富士电机
Fuji Electric

Innovating Energy Technology

高性能、多功能变频器

FRENIC-MEGA (G2) Series

用户手册

⚠注意

感谢您选购本公司生产的高性能、多功能变频器 FRENIC-MEGA 系列产品。

- 该产品是用于对 3 相电机进行可变速运行的装置。使用前，请阅读本用户手册理解使用方法，并正确使用。
- 操作有误时，会影响正常运行、降低使用寿命或导致故障。
- 请将本用户手册交至实际使用的最终用户。
- 应妥善保管本用户手册，直至变频器报废。
- 本用户手册中未记载选配件等的使用方法，因此，请参考各选配件的使用说明书。

英语版的这个文件可以从以下站点下载。
https://www.fujielectric.com/products/drive-download/
中文版的这个文件可以从以下站点下载。
https://www.fujielectric.com.cn/download_list.php

24A7-C-0163

Copyright © 2022 Fuji Electric Co., Ltd.
All rights reserved.

本用户手册的著作权归富士电机株式会社所有。
严禁擅自复制、转载本书的部分或全部内容。
本手册中记载的公司名称和产品名称，通常情况下均为各公司的商标或注册商标。
本手册记载的产品规格如因改良有所变更，恕不另行通知。
本手册记载的内容力图详尽，如果发现任何疑点或错误，请联系相关经销店或结尾部分记载的本公司营业部门。

前言

感谢您选购本公司生产的高性能、多功能变频器“FRENIC-MEGA”系列产品。该产品是用于对 3 相电机进行可变速运行的装置。

本手册记载了 FRENIC-MEGA 的操作方法和各种运行方法以及外围设备的选择等全部信息。使用前，请仔细阅读用户手册，并正确使用。操作有误时，会影响正常运转、降低使用寿命或导致故障。

下表为 FRENIC-MEGA 的相关资料。请根据实际需要使用。

名称	资料编号	记载内容
产品目录	24A1-C-0166□	产品的概要说明、特征、规格、外形图、选配件等
使用说明书	INR-SI47-2393□-C	产品随附的使用说明书
使用说明书	INR-SI47-2396□-C	完成图书用使用说明书（选配件）
RS-485 通信用户手册	24A7-C-0082□	利用 RS-485 通信可实现功能的概要说明、规格、Modbus RTU 通信协议、富士通用变频器通信协议、功能代码和数据格式

资料将持续修订更新，因此，在使用时请获取最新版的资料。

本书的结构

本书的结构如下。

第 1 章 使用前须知

对使用变频器前的确认事项进行说明。

第 2 章 安装和配线

对变频器安装和配线时的确认项目进行说明。

第 3 章 操作面板的操作

对变频器操作面板的相关操作进行说明。

第 4 章 试运行步骤

对试运行时所需的基本设定进行说明。

第 5 章 功能代码

对 FRENIC-MEGA 使用的功能代码列表和相应索引及各功能代码的详情进行说明。

第 6 章 是否出现了故障…

对有关变频器误动作或发生报警、轻微故障时的故障诊断步骤进行说明。首先，确认是否显示报警代码或轻微故障，将报警分类后再进行各故障解除项目。

第 7 章 维护检查

对变频器维护检查的相关项目进行说明。

第 8 章 控制框图

记载控制部的主要框图。

第 9 章 通信系统的功能说明

对使用 RS-485 通信运行的概要进行说明。有关详情，请参考“RS-485 通信用户手册(24A7-C-xxxx)”。

第 10 章 功率的选择

对电机和变频器功率的选择进行说明。对选择功率时所需的变频器输出转矩特性、功率选择的步骤以及功率选择的计算公式进行说明。另外，还对选择功率时所需的制动电阻器、HHD/HND 规格和控制方式的选择进行说明。

第 11 章 选择外围设备

对外围设备和选配件的使用目的、连接结构、电线及压接端子等的选择条件和注意事项进行说明。

第 12 章 规格

对变频器额定输出进行说明。

第 13 章 外形尺寸图

对变频器外形尺寸进行说明。

附录

综合目录

第 1 章 使用前须知

1.1 实物确认（额定铭牌和变频器型号）…… 1-1

1.2 产品外观…… 1-3

1.3 变频器使用注意事项…… 1-5

1.3.1 使用环境…… 1-5

1.3.2 保管环境…… 1-7

[1] 暂时保管…… 1-7

[2] 长期保管…… 1-7

1.3.3 外围设备连接注意事项…… 1-8

[1] 与进相电容器连接的注意事项…… 1-8

[2] 电源系统的注意事项（直流或交流电抗器的适用条件）…… 1-8

[3] 改善输入功率因数（降低高次谐波）（使用直流电抗器）…… 1-8

[4] 改善输入功率因数（PWM 变流器的适用条件）…… 1-8

[5] 配线用断路器(MCCB) / 漏电断路器(ELCB)…… 1-9

[6] 电磁接触器(MC)：变频器输入侧（一次侧）…… 1-9

[7] 电磁接触器(MC)：变频器输出侧（二次侧）…… 1-9

[8] 浪涌吸收器和浪涌抑制器的注意事项…… 1-9

1.3.4 抗干扰对策…… 1-10

1.3.5 漏电流…… 1-10

第 2 章 安装和配线

2.1 安装…… 2-1

2.1.1 安装环境…… 2-1

2.1.2 安装面…… 2-1

2.1.3 周围空间…… 2-1

2.2 配线…… 2-3

2.2.1 基本接线图…… 2-3

2.2.2 表面盖板和配线槽的拆卸与安装…… 2-5

2.2.3 配线注意事项…… 2-6

2.2.4 配线长度较长时的注意事项（变频器与电机之间）…… 2-8

2.2.5 主电路端子…… 2-10

[1] 螺钉规格及推荐电线规格（主电路端子）…… 2-10

[2] 端子配置图（主电路端子）…… 2-11

[3] 推荐电线规格（主电路端子）…… 2-12

[4] 端子功能的说明（主电路端子）…… 2-17

2.2.6 控制电路端子（全部机型通用）…… 2-21

[1] 螺钉规格及推荐电线规格（控制电路端子）…… 2-21

[2] 端子配置图（控制电路端子）…… 2-21

[3] 控制电路的配线注意事项…… 2-22

[4] 端子功能的说明（控制电路端子）…… 2-23

2.2.7 各类开关的切换…… 2-32

2.3 操作面板的安装与连接…… 2-35

第 3 章 操作面板的操作

3.1 操作面板各部位的名称和功能…… 3-1

3.2 操作模式概要…… 3-3

3.3 运行模式…… 3-4

3.3.1 监视运行状态…… 3-4

3.3.2 状态显示 …… 3-5
3.3.3 监视轻微故障显示 …… 3-6
3.3.4 通过操作面板进行运行、停止操作 …… 3-7
3.3.5 通过操作面板设定频率的方法 …… 3-7
3.3.6 通过操作面板设定 PID 指令的方法 …… 3-8
[1] PID 控制时（过程控制）的设定 …… 3-8
[2] PID 控制时（浮辊控制）的设定 …… 3-10
3.3.7 点动（寸动）运行 …… 3-12
3.3.8 远程/本地切换 …… 3-13
3.3.9 更改 M/shift 键的功能 …… 3-13
3.3.10 操作面板操作无效时的显示（指令源的显示） …… 3-14
3.4 程序模式 …… 3-15
3.4.1 设定功能代码的“数据设定：1.F_ _ ～ 1.P_ _ ” …… 3-16
3.4.2 确认变更后的功能代码的“数据确认：2.rEP ” …… 3-18
3.4.3 监视运行状态的“运行监视：3.oPE ” …… 3-19
3.4.4 检查输入/输出信号状态“I/O 检查：4.i_o ” …… 3-22
3.4.5 查看维护信息“维护信息：5.CHE ” …… 3-27
3.4.6 查看报警信息的“报警信息：6.AL ” …… 3-32
3.4.7 复制数据的“数据复制：7.CPY” …… 3-35
3.4.8 设定收藏的功能代码数据 “收藏：0.FnC” …… 3-38
3.5 报警模式 …… 3-39
3.5.1 解除报警与切换至运行模式 …… 3-39
3.5.2 报警记录的显示 …… 3-39
3.5.3 报警发生时运行信息的显示 …… 3-39
3.5.4 切换至程序模式 …… 3-39
3.6 USB 端口 …… 3-40

第 4 章 试运行步骤
4.1 试运行步骤的流程图 …… 4-1
4.2 电源接通前的确认 …… 4-2
4.3 接通电源以及之后的确认 …… 4-3
4.4 适用电机的等级切换（HHD/HND 规格） …… 4-4
4.5 电机控制方式的选择 …… 4-5
4.5.1 V/f 控制：无转差补偿（异步电机） …… 4-5
4.5.2 V/f 控制：有转差补偿（异步电机） …… 4-5
4.5.3 动态转矩矢量控制（异步电机） …… 4-5
4.5.4 带传感器的 V/f 控制（异步电机） …… 4-6
4.5.5 带传感器的动态转矩矢量控制（异步电机） …… 4-6
4.5.6 无传感器的矢量控制（异步电机） …… 4-6
4.5.7 带传感器的矢量控制（异步电机） …… 4-6
4.5.8 无传感器的矢量控制（同步电机） …… 4-7
4.5.9 带传感器的矢量控制（同步电机） …… 4-7
4.6 性能比较（概要） …… 4-7
4.7 设定电机控制的功能代码 …… 4-9
4.7.1 运行异步电机 …… 4-10
[1] 通过单一 V/f 控制运行时 …… 4-10
[2] 通过带传感器的 V/f 控制运行时 …… 4-11
[3] 通过 V/f 控制有转差补偿、动态转矩矢量控制、无传感器的矢量控制运行时 …… 4-13
[4] 通过带传感器的动态转矩矢量控制或带传感器的矢量控制运行时 …… 4-15
[5] 异步电机的整定方法 …… 4-17

4.7.2 运行同步电机 …… 4-19
[1] 通过无传感器的矢量控制（同步电机）驱动时 …… 4-19
[2] 通过带传感器的矢量控制（同步电机）驱动时 …… 4-21
[3] 同步电机的整定方法 …… 4-25
4.7.3 电机温度保护设定 …… 4-28
[1] 电子热继电器（电机 1 保护用） …… 4-28
[2] 通过热敏电阻保护电机 …… 4-28
4.8 替换原有机型时的功能代码设定 …… 4-29
4.8.1 替换 FRENIC-MEGA(G1S) …… 4-29
[1] 使用操作面板复制功能代码的方法 …… 4-29
[2] 直接从操作面板输入功能代码的方法 …… 4-29
[3] 从计算机输入功能代码的方法 …… 4-30
4.8.2 替换 FRENIC5000G11S/P11S、FRENIC5000G9S/P9S …… 4-30
4.9 运行确认 …… 4-31
4.9.1 试运行步骤 …… 4-31
4.9.2 试运行时的确认事项 …… 4-31
4.9.3 电机控制用功能代码的调整 …… 4-32
4.10 频率指令的选择 …… 4-33
4.10.1 通过操作面板操作设定频率 …… 4-33
4.10.2 通过外部电位器（可变电阻器）设定频率 …… 4-33
4.10.3 通过多段频率选择（1 速、2 速、・・・）设定频率 …… 4-34
4.11 运行指令的选择 …… 4-35
4.11.1 通过操作面板操作设定运行指令 …… 4-35
4.11.2 通过外部信号（端子【FWD】、【REV】）设定运行指令 …… 4-35

第 5 章 功能代码
5.1 功能代码概要 …… 5-3
5.2 关于功能代码列表 …… 5-4
5.2.1 补充事项 …… 5-4
5.2.2 功能代码列表 …… 5-6
[1] F 代码：Fundamental Functions（基本功能） …… 5-6
[2] E 代码：Extension Terminal Functions（端子功能） …… 5-9
[3] C 代码：Control Functions of Frequency（控制功能） …… 5-17
[4] P 代码：Motor 1 Parameters（电机 1 参数） …… 5-19
[5] H 代码：High Performance Functions（高级功能） …… 5-21
[6] A 代码：Motor 2 Parameters（电机 2 参数） …… 5-26
[7] b 代码：Motor 3 Parameters（电机 3 参数） …… 5-28
[8] r 代码：Motor 4 Parameters（电机 4 参数） …… 5-29
[9] J 代码：Application Functions 1（应用功能 1） …… 5-31
[10] d 代码：Application Functions 2（应用功能 2） …… 5-34
[11] U 代码：Application Functions 3（自定义逻辑） …… 5-39
[12] y 代码：LINK Functions（链接功能） …… 5-44
[13] o 代码：Option Functions（选配件功能） …… 5-45
[14] K 代码：Keypad Functions（操作面板功能） …… 5-48
5.3 功能代码的说明 …… 5-56
5.3.1 F 代码（基本功能） …… 5-56
[1] 通过操作面板设定频率（F01=0（出厂状态）、8） …… 5-58
[2] 通过模拟量输入进行频率设定(F01=1～3、5、6) …… 5-59
[3] 由数字量输入信号[UP]/[DOWN]进行的频率设定(F01=7) …… 5-66
[4] 由数字量输入接口卡（选配件）进行的频率设定(F01=11) …… 5-68

[5] 由脉冲列输入进行的频率设定(F01=12)…… 5-68
5.3.2 E 代码（端子功能） ……5-119
5.3.3 C 代码（控制功能） ……5-171
5.3.4 P 代码（电机 1 参数） ……5-182
5.3.5 H 代码（高级功能） ……5-191
[1] 比较主电路电容器容量与出厂时初始值的方法……5-209
[2] 通常运行状态下电源切断时测定主电路电容器容量的方法……5-210
5.3.6 A、b、r 代码（电机 2～4 参数）……5-236
5.3.7 b、r 代码（速度控制 3、4） ……5-240
5.3.8 J 代码（应用功能）……5-241
[1] 由操作面板发出的 PID 指令（J02=0（出厂状态）） ……5-242
[2] 由模拟量输入发出的 PID 指令 1(J02=1)……5-243
[3] 由 UP/DOWN 控制发出的 PID 指令(J02=3) ……5-245
[4] 由通信发出的 PID 指令(J02=4) ……5-245
[5] 过载停止功能……5-259
[6] 制动信号……5-261
5.3.9 d 代码（应用功能 2） ……5-269
[1] 速度控制……5-269
[2] 周速恒定控制……5-278
[3] 同步运行……5-281
[4] 升降机功能……5-310
[5] 位置控制……5-317
[6] 通过位置控制进行定寸进给的传送装置的设定示例……5-332
[7] 通过相对位置指令给出目标位置时……5-334
5.3.10 U 代码（自定义逻辑） ……5-342
5.3.11 U1 代码（自定义逻辑） ……5-373
5.3.12 y 代码（链接功能）……5-377
5.3.13 K 代码（操作面板功能） ……5-385

第 6 章 是否出现了故障･･･
6.1 保护功能……6-1
6.2 故障排除前……6-2
6.3 显示报警代码时……6-3
6.3.1 报警代码列表……6-3
6.3.2 报警原因、检查和对策……6-7
[1] ERI ～ ER5 用户定义报警……6-7
[2] EoF 检测出电流输入端子【C1】、【C2】信号中断 ……6-7
[3] dbR 制动晶体管异常 ……6-7
[4] dbH 制动电阻器过热 ……6-8
[5] ECF EN 电路异常……6-8
[6] ECL 自定义逻辑异常 ……6-8
[7] EF 接地短路保护（FRN0018G2S-4C 以上） ……6-9
[8] Er1 存储器故障 ……6-9
[9] Er2 操作面板通信故障 ……6-9
[10] Er3 CPU 故障……6-10
[11] Er4 选配件通信故障 ……6-10
[12] Er5 选配件故障 ……6-10
[13] Er6 运行动作故障 ……6-10
[14] Er7 整定故障 ……6-11
[15] Er8 RS-485 通信故障（通信端口 1）/ ErP RS-485 通信故障（通信端口 2） ……6-11

[16] Erd 检测出失步/起动时磁极位置检测失败 …… 6-12
[17] ErC 磁极位置检测异常 …… 6-12
[18] ErE 速度不一致、速度偏差過大 …… 6-13
[19] ErF 欠电压时数据存储错误 …… 6-13
[20] ErH 硬件故障 …… 6-14
[21] Ero 位置控制异常 …… 6-14
[22] Err 模拟故障 …… 6-14
[23] FUS 保险丝熔断 …… 6-14
[24] FAL DC 风扇的锁定 …… 6-14
[25] L in 输入缺相 …… 6-15
[26] LoP 密码保护 …… 6-15
[27] LU 欠电压 …… 6-15
[28] nrb NTC 断线故障 …… 6-16
[29] OCn 瞬间过电流 …… 6-16
[30] OH1 散热片过热 …… 6-17
[31] OH2 外部报警 …… 6-17
[32] OH3 变频器内部过热 …… 6-17
[33] OH4 电机保护（PTC/NTC 热敏电阻） …… 6-18
[34] OH6 充电电阻过热 …… 6-18
[35] OLn 电机过载 1～4 …… 6-19
[36] OLU 变频器过载 …… 6-19
[37] OPL 检测出输出缺相 …… 6-20
[38] OS 超速保护 …… 6-20
[39] OUn 过电压 …… 6-21
[40] PbF 充电电路异常（FRN0004G2S-4C 以上） …… 6-21
[41] PG PG 断线 …… 6-22
[42] dO 定位偏差过大 …… 6-22
6.4 显示轻微故障代码时 …… 6-23
6.4.1 轻微故障代码列表 …… 6-23
6.4.2 轻微故障的原因和检查 …… 6-23
[1] CnF 机械寿命（起动次数） …… 6-23
[2] iGb IGBT 寿命预报 …… 6-23
[3] L iF 寿命预报 …… 6-23
[4] OH 散热片过热预报 …… 6-24
[5] OL 电机过载预报 …… 6-24
[6] P id PID 报警输出 …… 6-24
[7] PTC PTC 热敏电阻动作 …… 6-24
[8] rAF 冷却能力降低 …… 6-24
[9] rEF 指令丢失 …… 6-24
[10] rTE 机械使用寿命 （电机累计运行时间） …… 6-25
[11] UTL 低转矩检测 …… 6-25
[12] Lob 电量不足警报（多功能操作面板） …… 6-25
6.5 其它异常 …… 6-26
6.5.1 电机的异常动作 …… 6-26
[1] 电机不旋转 …… 6-26
[2] 电机旋转，但速度不增大 …… 6-28
[3] 电机旋转方向与指令相反 …… 6-29
[4] 恒速运行时速度变化、电流振动（振荡等） …… 6-29
[5] 电机发出轰鸣声或声音异常 …… 6-30

[6] 电机不按设定的加减速时间加速/减速 …… 6-30
[7] 瞬时停电后，即使电源恢复，电机也不起动 …… 6-31
[8] 电机异常发热 …… 6-31
[9] 动作达不到要求 …… 6-31
[10] 电机在加速中失速 …… 6-31
6.5.2 变频器设定操作上的故障 …… 6-32
[1] 操作面板无显示 …… 6-32
[2] 不显示菜单 …… 6-32
[3] 下划线显示 (_ _ _ _ _) …… 6-32
[4] 中横线显示 (- - - - -) …… 6-33
[5] 括号显示 [ ] …… 6-33
[6] 无法更改功能代码数据 …… 6-33
[7] 无法更改功能代码数据（通过链接功能进行更改） …… 6-34
[8] 显示 En.OFF …… 6-34
[9] 其它状态显示 …… 6-34

第 7 章 维护检查
7.1 检查周期 …… 7-1
7.2 日常检查 …… 7-2
7.3 定期检查 …… 7-3
7.3.1 定期检查 1（接通电源前或运行停止后实施） …… 7-3
7.3.2 定期检查 2（接通电源后，在通电状态下实施） …… 7-4
7.4 定期更换零件 …… 7-5
7.4.1 寿命判断功能 …… 7-6
[1] 主电路电容器：与出厂时的初始值进行对比 …… 7-7
[2] 主电路电容器：通常运行状态下电源切断时的测定方法 …… 7-8
[3] 寿命预报输出功能 …… 7-8
7.5 测定主电路电量 …… 7-9
7.6 绝缘试验 …… 7-10
7.6.1 主电路的绝缘电阻测试 …… 7-10
7.6.2 控制电路的绝缘试验 …… 7-10
7.6.3 外部主电路、时序控制电路的绝缘试验 …… 7-10
7.7 产品咨询和保修 …… 7-11
7.7.1 咨询时的请求 …… 7-11
7.7.2 产品保修 …… 7-11
[1] 免费保修期限和保修范围 …… 7-11
[2] 机会损失等的保证责任除外 …… 7-12
[3] 停产后的维修期限，备用零件的供给期限（维护期限） …… 7-12
[4] 交付条件 …… 7-12
[5] 服务内容 …… 7-12
[6] 服务适用范围 …… 7-12

第 8 章 控制框图
8.1 控制框图中使用记号的含义 …… 8-1
8.2 频率设定部 …… 8-2
8.3 运行指令部 …… 8-5
8.4 PID 控制部（过程用） …… 8-6
8.5 PID 控制部（浮辊用） …… 8-7
8.6 位置控制部 …… 8-8
8.7 控制部 …… 8-9

8.7.1 V/f 控制 ····· 8-9
[1] V/f 控制通用部 ····· 8-9
[2] V/f 控制：无速度反馈 ····· 8-10
[3] V/f 控制：有速度反馈 ····· 8-11
8.7.2 矢量控制 ····· 8-12
[1] 矢量控制：通用部 ····· 8-12
[2] 矢量控制：转矩指令/转矩限制 ····· 8-13
[3] 矢量控制：速度控制/转矩控制 ····· 8-14
[4] 矢量控制：速度限制/过速度保护 ····· 8-15
[5] 矢量控制：电机驱动 ····· 8-16
[6] 矢量控制：永久磁铁式同步电机驱动 ····· 8-17
8.8 FM 输出部 ····· 8-19

第 9 章 通信系统的功能说明
9.1 RS-485 通信概要 ····· 9-1
9.1.1 RS-485 通信 通用规格 ····· 9-2
9.1.2 RS-485 通信 端子规格 ····· 9-3
[1] RS-485 通信端口 1（操作面板连接用 RJ-45 连接器）规格 ····· 9-3
[2] RS-485 通信端口 2（端子台）规格 ····· 9-3
9.1.3 连接方法 ····· 9-4
9.1.4 RS-485 连接用设备 ····· 9-6
[1] 转换器 ····· 9-6
[2] 电缆（通信端口 1：RJ-45 连接器连接用） ····· 9-6
[3] 电缆（通信端口 2：RS-485 端子台连接用） ····· 9-6
[4] 多站用分支适配器 ····· 9-6
9.1.5 RS-485 干扰对策 ····· 9-7
9.2 FRENIC 加载程序概要 ····· 9-8
9.2.1 规格 ····· 9-8

第 10 章 功率的选择
10.1 输出转矩特性 ····· 10-1
10.2 功率选择的步骤 ····· 10-3
10.3 功率选择的计算公式 ····· 10-6
10.3.1 恒速运行时负载转矩的计算 ····· 10-6
[1] 一般公式 ····· 10-6
[2] 所需力 F 的计算 ····· 10-6
10.3.2 加速/减速时间的计算 ····· 10-8
[1] 惯性力矩的计算 ····· 10-8
[2] 加速时间的计算 ····· 10-10
[3] 减速时间的计算 ····· 10-11
[4] 非直线加速/减速时间的计算 ····· 10-11
[5] 非直线减速时间的计算 ····· 10-12
10.3.3 制动电阻器的额定分析 ····· 10-13
[1] 再生能量的计算 ····· 10-13
10.3.4 电机 RMS 额定的计算 ····· 10-14
10.4 变频器额定规格(HHD/HND)的选择 ····· 10-15
10.4.1 选择时的注意事项 ····· 10-15
10.4.2 选择指南 ····· 10-16

第 11 章 选择外围设备

11.1 连接构成 11-1
11.2 变频器各部的电流强度 11-2
11.3 配线用断路器、漏电断路器、电磁接触器 11-4
11.3.1 功能概要 11-4
11.3.2 连接示例和选择标准 11-5
11.4 低压电源电路用对策设备 SPD 11-8
11.5 浪涌吸收器 11-9
11.6 无线电干扰降低用滤波电容器 11-10
11.7 制动电阻器(DB)和制动单元 11-11
11.7.1 选择制动电阻器 11-11
[1] 选择步骤 11-11
[2] 选择注意事项 11-11
11.7.2 制动电阻器(DB)和制动单元概要 11-12
[1] 标准型 11-12
[2] 10%ED 规格 11-12
[3] 制动单元概要 11-13
11.7.3 规格 11-14
11.7.4 外形尺寸 11-17
11.8 高功率因数电源再生 PWM 变流器（RHC 系列） 11-19
11.8.1 概要 11-19
11.8.2 规格 11-20
[1] 标准规格 11-20
[2] 通用规格 11-22
11.8.3 功能规格 11-23
11.8.4 设备构成 11-27
11.8.5 外形尺寸图 11-29
11.9 紧凑型电源再生 PWM 变流器 11-38
11.9.1 规格 11-38
[1] 标准规格 11-38
[2] 通用规格 11-38
[3] 端子功能 11-39
11.9.2 设备构成 11-41
[1] 设备构成表 11-41
[2] 基本接线图 11-42
11.9.3 外形尺寸图 11-43
11.9.4 外围设备 11-44
11.10 直流电抗器(DCR) 11-49
11.11 交流电抗器(ACR) 11-54
11.12 浪涌抑制装置(SSU) 11-58
11.13 输出电路用滤波器(OFL) 11-59
11.14 无线电干扰降低用零相电抗器(ACL) 11-62
11.15 外部冷却用附件 11-63
11.16 IP40 兼容附件（P40ST-F□1） 11-65
11.17 频率设定器（外部电位器） 11-67
11.18 远程操作用加长电缆 11-68
11.19 选择测量选配件 11-69
11.19.1 频率计 11-69
11.20 控制端子台（G1S 兼容）OPC-G1-TB1 11-70

11.21 内置选件卡的种类和可安装端口 11-71
11.21.1 T-LINK 通信卡(OPC-TL) 11-72
11.21.2 SX 总线通信卡(OPC-SX) 11-75
11.21.3 PROFIBUS-DP 通信卡(OPC-PDP2) 11-78
11.21.4 CANopen 通信卡(OPC-COP2) 11-81
11.21.5 DeviceNet 通信卡(OPC-DEV) 11-84
11.21.6 CC-Link 通信卡(OPC-CCL) 11-88
11.21.7 多通信协议 Ethernet ®通信卡(OPC-ETM) 11-90
11.21.8 数字量输入接口卡(OPC-DI) 11-93
11.21.9 数字量输出接口卡(OPC-DO) 11-96
11.21.10 模拟接口卡(OPC-AIO) 11-98
11.21.11 继电器输出接口卡(OPC-RY) 11-104
11.21.12 PG 接口卡(OPC-PG) 11-106
11.21.13 PG 接口（5V 线性驱动）卡(OPC-PG2) 11-109
11.21.14 PG 接口（5V 线性驱动×2 个系统）卡(OPC-PG22) 11-113
11.21.15 带传感器的同步电机用 PG 接口卡(OPC-PMPG2) 11-116
11.22 多功能操作面板(TP-A2SW) 11-118

第 12 章 规格
12.1 标准规格 1（基本型） 12-1
12.1.1 3 相 400V 系列 12-1
12.2 通用规格 12-5

第 13 章 外形尺寸图
13.1 标准规格 13-1
13.2 操作面板 13-8

附录
附录 A 熟练使用变频器的方法（关于电气干扰） 1
A.1 变频器对其它设备的影响 1
A.1.1 对 AM 收音机的影响 1
A.1.2 对电话的影响 1
A.1.3 对压力传感器的影响 1
A.1.4 对位置检测器（脉冲编码器）的影响 1
A.1.5 对接近开关的影响 1
A.2 干扰 2
A.2.1 变频器的动作原理和干扰的产生 2
A.2.2 干扰的种类 3
A.3 对策 4
A.3.1 事先处理 4
A.3.2 对策方法 5
A.3.3 具体示例 8
附录 B “高压或特高压用电设备的高次谐波抑制对策指南”的应对方法（通用变频器） 12
B.1 “通用变频器”的适用 12
B.1.1 “特定用电设备以外”时 12
B.1.2 “高压或特高压用电设备的高次谐波抑制对策指南”时 12
B.2 关于“高压或特高压用电设备的高次谐波抑制对策指南”的应对 13
B.2.1 关于“等效功率的计算” 13
B.2.2 关于“高次谐波电流的计算” 14
B.2.3 具体的计算示例 16

附录 C 关于通过 400V 级变频器驱动通用电机时对绝缘的影响 ····· 17
C.1 浪涌电压的产生机理 ····· 17
C.2 浪涌电压的影响 ····· 18
C.3 浪涌电压的对策 ····· 19
C.3.1 使用浪涌抑制装置的方法 ····· 19
C.3.2 抑制浪涌电压的方法 ····· 19
C.3.3 使用强化绝缘电机的方法 ····· 19
C.4 关于现有设备 ····· 20
C.4.1 通过现有 400V 级变频器驱动电机时 ····· 20
C.4.2 通过新的 400V 级变频器驱动现有电机时 ····· 20
附录 D 关于变频器产生的损耗 ····· 21
附录 E 换算为 SI 以外的单位 ····· 22
E.1 单位的换算 ····· 22
E.2 计算公式 ····· 23
附录 F 绝缘电线的允许电流 ····· 24
附录 G 关于符合标准 ····· 27
G.1 关于符合欧洲标准(CE) ····· 27
G.1.1 关于 EMC 标准 ····· 27
G.1.2 关于符合欧洲的低电压指令 ····· 30
G.2 关于欧洲的高次谐波规定 ····· 37
G.2.1 概述 ····· 37
G.2.2 关于对应 ····· 37
G.3 关于对应 UL 标准及加拿大标准(cUL 认证) ····· 38
G.3.1 概述 ····· 38
G.3.2 关于符合 UL 标准及加拿大标准(cUL 认证) ····· 38
G.4 关于符合功能安全 ····· 42
G.4.1 概述 ····· 42
G.4.2 符合功能安全规格的注意事项 ····· 44
G.4.3 安全停止(STO)运行时的变频器输出状态 ····· 45
G.4.4 EEF 报警（逻辑不一致）和变频器输出状态 ····· 46
G.4.5 解除 STO 时的注意事项 ····· 47
附录 H 替换变频器时的注意事项（使用 PWM 变流器（RHC 系列）时） ····· 48
H.1 对象变频器 ····· 48
H.2 连接方法的变更（变频器的控制电源辅助输入端子(R0, T0)部） ····· 49
附录 I 关于对应电子情报产品污染控制管理办法（中国 RoHS） ····· 51

■ 安全注意事项

安装、配线（连接）、运行、维护检查前请务必熟读使用用户手册以正确使用产品。其次，还要熟练掌握设备知识、相关安全信息以及注意事项。

本用户手册对安全注意事项进行如下区分。

⚠警告	操作失误可能会发生危险状况，如导致死亡或重伤
⚠注意	操作失误可能会发生危险状况，如导致中度伤害、轻伤或财产损失

此外，根据各状况，即使在注意中记载事项的范围内也可能导致严重后果。

所有注意事项均为重要内容，请务必遵守。

关于用途

⚠警告

- FRENIC-MEGA 是用于运行 3 相异步电机和同步电机的装置。不可用于单相电机或其它用途。
  有可能引起火灾、事故
- FRENIC-MEGA 不可用于直接关系人身安全的用途，如生命维持装置等。
- 产品生产遵循严格的质量管理，用于可能会因意外故障导致重大事故或损失的设备时，请安装安全装置。
  有可能引起事故

关于安装

⚠警告⚠

- 请安装至金属等不易燃物体。
- 请勿安装至可燃物附近。
  有可能引起火灾
- 使用选配件的 DC 电抗器时，可能会接触主电路端子台部位（导电部位）。此时，请采取对策，如安装在人员难以触及的位置等。
  有可能引起触电、受伤

⚠注意

- 搬运时，请勿抓扶表面盖板。
  有可能因坠落引起受伤
- 防止线头、纸屑、木屑、灰尘、金属屑等异物进入变频器内部或附着在散热片部位。
- 更改安装脚时，请使用指定的螺钉。
  有可能引起火灾、事故
- 请勿安装或运行外部或内部零件存在损伤的变频器。
  有可能引起火灾、事故、受伤

关于配线

⚠警告⚠

- 为了避免在运用方面出现因上位系统接地短路继电器等的动作导致电源系统全体停止，而未安装与电源系统相适应的漏电（零相电流）检测设备时，请单独安装漏电断路器(ELCB)，以便仅切断变频器的电源系统。
- 请将各变频器通过配线用断路器或漏电断路器（带过电流保护功能）连接至电源。请使用推荐的配线用断路器和漏电断路器，不得使用推荐功率以上的断路器。
- 请务必使用指定尺寸的电线。
- 请使用规定的紧固转矩紧固端子。
- 多台变频器和电机组合使用时，请勿使用多芯电缆将多组配线收纳在一起。
- 请勿在变频器的输出侧（二次侧）安装浪涌抑制器。
- 电源变压器的功率在 500kVA 以上且为变频器额定功率的 10 倍以上时，请务必连接直流电抗器（选配件）。

有可能引起火灾

- 变频器接地应按照《GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范》等相关规范实施。
- 变频器接地用端子[⏚G]的接地线请务必接地。

有可能引起触电、火灾

- 由具有资格的专业人员进行配线作业。
- 确认电源切断后再进行配线作业。

有可能引起触电

- 务必在安装主体后再进行配线。

有可能引起触电、受伤

- 请确认产品输入电源的相数、额定电压与连接的电源相数、电压一致。
- 请勿在变频器输出端子(U, V, W)处连接电源线。
- 连接制动电阻器时，请勿连接至 P(+)-DB 以外的端子。

有可能引起火灾、事故

- 通常控制信号线的表层未经过强化绝缘，因此，控制信号线直接接触主电路导电部位时，可能会因某种原因导致绝缘表层破坏。此时，可能会有向控制信号线施加主电路高电压的危险，因此，注意不要使控制信号线接触主电路导电部位。

有可能引起事故、触电

⚠警告⚠

- FRN0060G2S-4C 以下机型需在电源切断 5 分钟后，FRN0075G2S-4C 以上机型需在电源切断 10 分钟后确认 LED 显示屏和充电指示灯熄灭，并使用万用表等确认主电路端子 P(+)-N(-)间的直流中间电路电压已降低至安全电压（DC+25V 以下）后，再进行各类开关的切换。

有可能引起触电

⚠注意

- 变频器、电机和配线会产生电子干扰，可能会引起周边传感器或设备的误动作。请采取干扰对策以防产生误动作。

有可能引起事故

关于运行操作

⚠警告⚠

- 请务必在安装变频器的表面盖板后再接通电源。此外，通电中请勿拆下表面盖板。
- 请勿用湿手进行操作。

有可能引起触电

- 如果选择重试功能，则在因跳闸停止后，根据跳闸原因可自动再起动并使电机旋转。请进行机械设计以确保即使进行再起动仍可保证人身及周边安全。
- 失速防止功能（转矩限制）可能会引起电机不按照设定的加减速时间或速度运行。此时，也请进行机械设计以确保安全性。

有可能引起事故

- 操作面板的STOP键仅在通过功能代码 F02 选择操作面板运行时有效。请另行准备紧急停止开关。功能代码 H96 设定为 0、2 时，通过链接运行选择[LE]切换通过操作面板发出运行指令的运行指令方式后，STOP键无效。
- 消除保护功能动作的原因后，确认运行指令为 OFF（断）之后再解除报警。如果在运行指令 ON（开）的状态下解除报警，则变频器将开始向电机供电，可能会产生电机旋转的危险状况。

有可能引起事故

- 选择瞬时停电再起动动作(F14=3～5)时，复电后将自动再起动。请进行机械设计以确保即使进行再起动仍可保证人身安全。
- 请充分理解本用户手册后，再进行功能代码的设定。如果任意变更功能代码数据运行，则可能导致电机以机械无法承受的转矩和速度旋转。
- 开始自整定后，电机将会旋转。请充分确认即使电机旋转也无危险。

有可能引起事故、受伤

- 即使切断变频器向电机供给的电力，如果向主电源输入端子 L1/R、L2/S、L3/T 施加电压，则可能会向变频器输出端子 U、V、W 输出电压。
- 即使直流制动动作或予激磁动作导致电机停止，也会向变频器输出端子 U、V、W 输出电压。

有可能引起触电

- 变频器可轻松设定高速运行。变更设定时，请在充分确认电机和机械的规格后再使用。

有可能引起受伤

⚠注意

- 散热片和制动电阻器处于高温状态。请勿触摸。

有可能引起烫伤

- 变频器的制动功能无法进行机械保持。

有可能引起受伤

- 数字量输入端子中有运行指令[FWD]、自由运行指令[BX]等起停及改变速度指令的功能。根据数字量输入的端子状况，仅变更功能代码的设定，即可导致突然开始运行或速度发生剧烈变化。充分确保安全后，再变更功能代码的设定。
- 在数字量输入中，可将运行指令的操作方式、速度指令的指令方式分配至切换功能（[SS1, SS2, SS4，SS8]、[Hz2/Hz1]、[Hz/PID]、[IVS]、[LE]等）。切换此类信号时，根据条件可能会导致电机突然开始运行，速度突然发生变化。
- 变更自定义逻辑相关的功能代码（U 代码等），或将自定义逻辑取消信号[CLC]设定为 ON 后，根据设定，运行顺序发生变化，从而可能导致突然开始运行且会意外动作。应充分确保安全后再进行。

有可能引起事故、受伤

关于速度控制模式

⚠注意
・速度控制时，如果速度自动调节器(ASR)控制常数的值不恰当等，即使将运行指令设定为 OFF（关），高增益设定引起的振荡可能导致无法进行减速控制，不构成停止条件，仍继续运行。 ・即使减速，低速区域也将因快速响应处于振荡状态，导致速度检出值可能在零速度控制持续时间(F39)前偏离零速度区域，不作为停止条件，重新处于减速模式并继续运转。 ・请采取对策，例如，通过将 ASR 控制常数调整为恰当值的同时使用速度不一致报警功能，使速度指令和实际速度发生偏差时报警跳闸，或通过指令值判断由 ASR 控制常数速度进行切换或停止速度检测。 **有可能引起事故、受伤**

关于转矩控制模式

⚠注意
・转矩控制时，在负载侧以超出转矩指令的转矩旋转等状态下，即使将运行指令设定为 OFF，可能也不构成停止条件，仍继续运行。 ・此时，要关闭变频器的输出时，请采取切换为速度控制的减速停止、发出自由运行指令中断输出等措施。 **有可能引起事故、受伤**

关于维护检查和零件的更换

⚠警告⚠
・FRN0060G2S-4C 以下机型需在切断电源 5 分钟后、FRN0075G2S-4C 以上机型需在切断电源 10 分钟后再进行检查。然后，确认 LED 显示屏和充电指示灯已熄灭，并利用万用表等确认主电路端子 P(+)-N(-)间的直流中间电路电压已降低至安全值（DC+25V 以下）以下后，再进行检查。 **有可能引起触电** ・必须进行使用说明书记载的日常检查和定期检查。如果不进行检查长时间使用，可能会导致变频器发生故障或破损，引起事故或火灾。 ・建议定期检查周期为 1～2 年，但是请根据使用条件缩短检查周期。 ・建议根据使用说明书记载的标准更换年限定期更换零件。如果不更换长时间使用，可能使变频器发生故障或破损，引起事故或火灾。 ・接点输出【30A/B/C】、【Y5A/C】使用继电器，到达使用寿命后，可能保持 ON、OFF 或不稳定状态。为了安全，请在外部设置保护功能。 **有可能引起火灾、事故** ・非指定人员不得进行维护检查和零件的更换 ・作业前请取下金属物（手表、戒指等)。 ・请使用绝缘工具。 ・切勿进行改装。 **有可能引起触电、受伤**

关于废弃

⚠注意
・废弃 FRENIC-MEGA 时，请作为工业废料处理。 **有可能引起受伤**

一般注意事项

⚠注意
为详细说明各部位，本用户手册中的插图可能是在拆下盖板或安全防护罩的状态下描绘的。请务必按照规定原样安装盖板或防护罩，并按照用户手册的记述进行运行。

关于图标

本说明书中使用以下图标。

如果无视该显示并错误操作，则 FRENIC-MEGA 无法发挥自身的性能，且错误操作或设定可能会引发事故。

表示事先了解后有助于变频器操作和设定的参考事项。

表示参考源。

第 1 章
使用前须知

对使用变频器前的确认事项进行说明。

目录

1.1 实物确认（额定铭牌和变频器型号） …… 1-1
1.2 产品外观 …… 1-3
1.3 变频器使用注意事项 …… 1-5
1.3.1 使用环境 …… 1-5
1.3.2 保管环境 …… 1-7
[1] 暂时保管 …… 1-7
[2] 长期保管 …… 1-7
1.3.3 外围设备连接注意事项 …… 1-8
[1] 与进相电容器连接的注意事项 …… 1-8
[2] 电源系统的注意事项（直流或交流电抗器的适用条件） …… 1-8
[3] 改善输入功率因数（降低高次谐波）（使用直流电抗器） …… 1-8
[4] 改善输入功率因数（PWM 变流器的适用条件） …… 1-8
[5] 配线用断路器(MCCB) / 漏电断路器(ELCB) …… 1-9
[6] 电磁接触器(MC)：变频器输入侧（一次侧） …… 1-9
[7] 电磁接触器(MC)：变频器输出侧（二次侧） …… 1-9
[8] 浪涌吸收器和浪涌抑制器的注意事项 …… 1-9
1.3.4 抗干扰对策 …… 1-10
1.3.5 漏电流 …… 1-10

1.1 实物确认（额定铭牌和变频器型号）

请在开封后确认以下项目。

(1) 请确认变频器主体和使用说明书（简易版）齐全，此外，请确认无运输途中的损伤（破损、凹陷以及零件的脱落）。

(2) 额定铭牌粘贴在主体的图1.2-1 所示位置。请确认产品与订购产品一致。

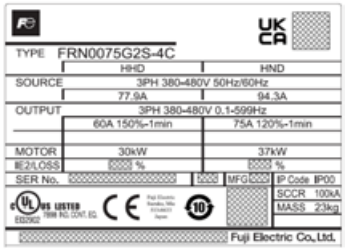


图 1-1 (a)额定铭牌

图 1-2 (b)简易铭牌

图1.1-3 铭牌

TYPE：变频器型号

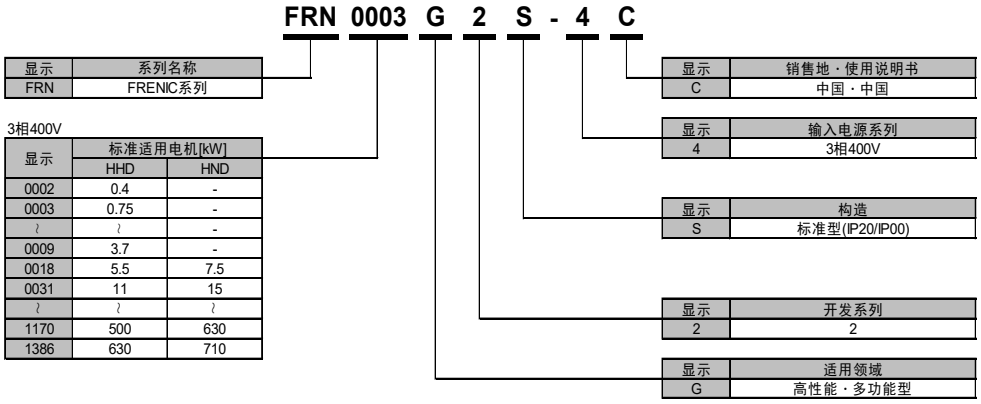


图1.1-4 变频器型号

注意 本手册的各类表中变频器型号表示为“FRN****G2S-4C”。

本变频器可根据适用负载在 HHD 规格/HND 规格中切换使用。

铭牌上标注了各种规格。

有关 HHD/HND 的详情，请参考本手册第 4 章“4.4 适用电机的等级切换（HHD/HND 规格）”及本手册第 10 章“10.4 变频器额定规格(HHD/HND)的选择”。

此外，HHD 和 HND 时，额定电流会发生变化，因此配线线径、适用器具也会发生变化。

有关适用配线，请参考本手册第 2 章“2.2 配线”。

有关配线用断路器、漏电断路器、电磁接触器，请参考本手册第 11 章“11.3 配线用断路器、漏电断路器、电磁接触器”。有关其它适用器具，请参考本手册第 11 章。

HHD ： 用于重度过载，过载额定电流为额定输出电流的 150% 1min，200% 3s

HND ： 用于一般负载，过载额定电流为额定输出电流的 120% 1min

SOURCE ： 输入相数（3 相时为 3PH），输入电压、输入频率、输入电流

OUTPUT ： 输出相数、额定输出电压、输出频率范围、额定输出电流、过载耐量

MOTOR ： 适用电机

IE2/LOSS ： ErP(Energy related products)指令标记（等级/产生的损耗(%)）
可以通过扫描二维码查看各运行条件下产生的损耗。

MFG ： ErP(Energy related products)指令标记（生产年份（公历））

IP CODE ： 防护等级

SCCR ： 短路功率

MASS ： 近似重量

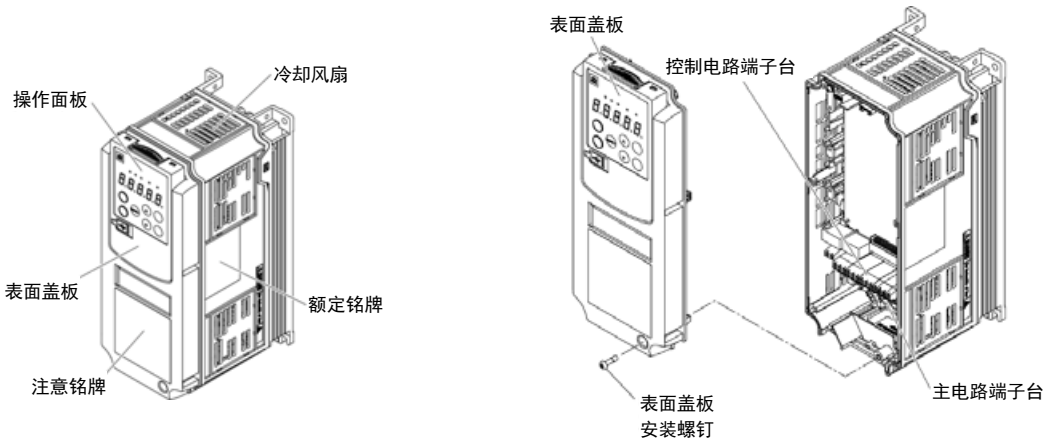
SER.No. ： 生产编号 3 1 A 1 2 3 A 0 5 7 9 AA
产品版本

生产年份和生产周 6 0 1
生产周：将 1 月的第 1 周作为“01”，依次类推，表示相应的第几周。
生产年份：公历年份的最后一位数字

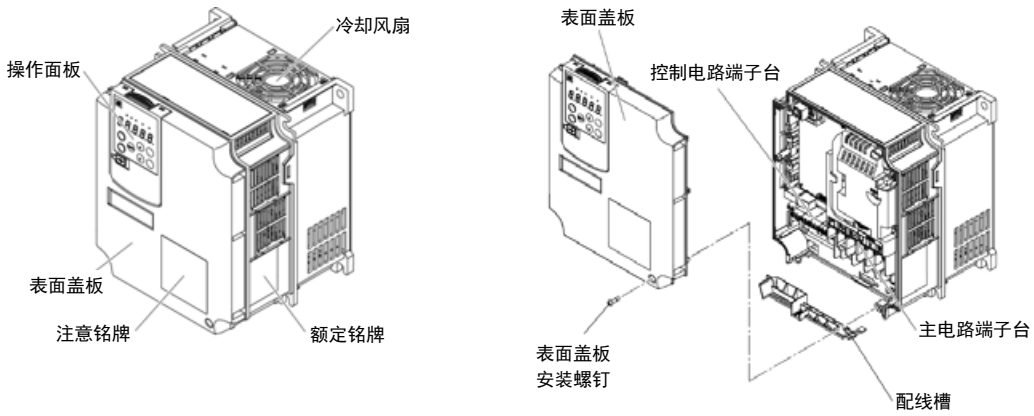
如果对产品有疑问或者存在故障等，请咨询相关经销店或附近的本公司营业部门。

1.2 产品外观

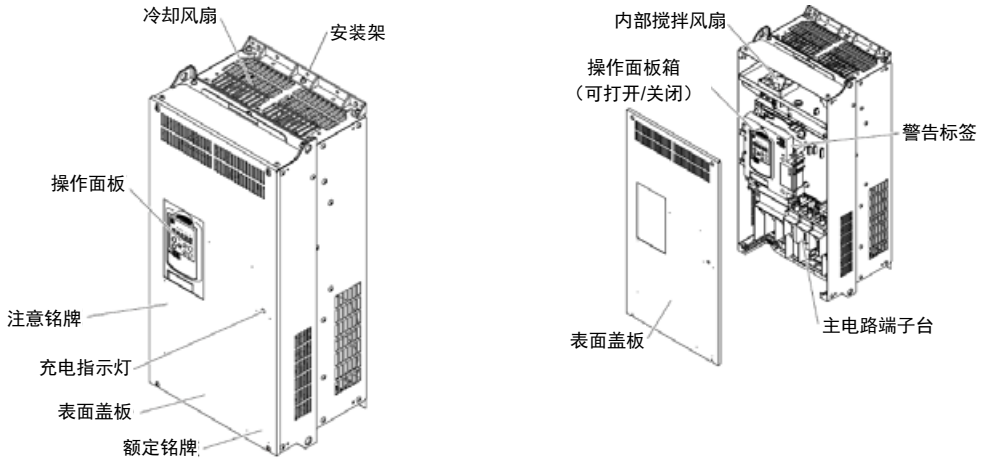
(1) 整体外观



(a) FRN0003G2S-4C 时



(b) FRN0031G2S-4C 时

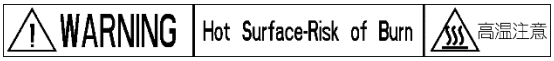


(c) FRN0180G2S-4C 时

图1.2-1 整体外观

(2) 注意铭牌和警告标签

(a) FRN0060G2S-4C 以下时



警告标签

(b) FRN0075G2S-4C 以上时

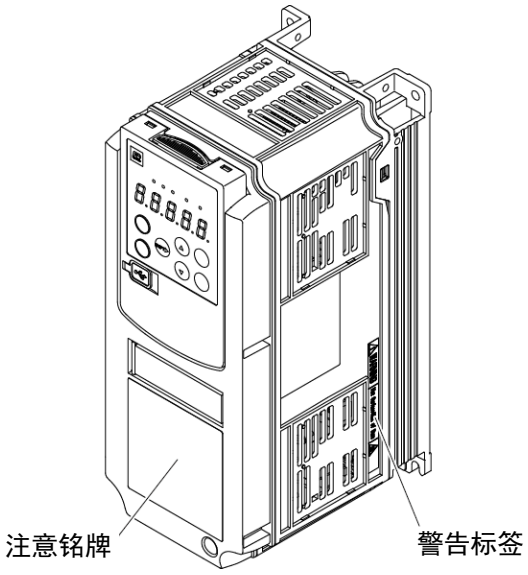


图1.2-2 注意铭牌和警告标签

1.3 变频器使用注意事项

有关变频器的安装环境、电源系统、配线、外围设备连接方面等适用变频器时的注意事项，说明如下。请务必按照以下注意事项操作变频器。

1.3.1 使用环境

请将 FRENIC-MEGA 安装在满足表1.3-1 条件的使用环境中。

表1.3-1 使用环境

项　目	规　格				
场所	室内 使用环境：IEC60721-3-3:3C2				
环境温度	-10～+55°C（+50～+55°C 时需要降容使用）（注 3） 横向紧密安装时（FRN0060G2S-4C 以下）：-10～+40°C				
环境湿度	5～95%RH（无结露）				
周围大气环境	无尘埃、直射阳光、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、蒸汽、水滴。 （污染度 2(IEC60664-1)）（注 1） 低盐密。（一年 0.01mg/cm^2 以下） 不会因剧烈的温度变化产生结露。				
海拔	1,000m 以下（注 2）				
气压	86～106kPa				
振动	变频器型号	2～9Hz 以下	9～20Hz 以下	20～55Hz 以下	55～200Hz
	FRN0060G2S-4C 以下	3mm（最大振幅）	9.8m/s^2	5.9m/s^2	1m/s^2
	FRN0180G2S-4C 以下			2m/s^2	
	FRN0216G2S-4C 以上		2m/s^2		

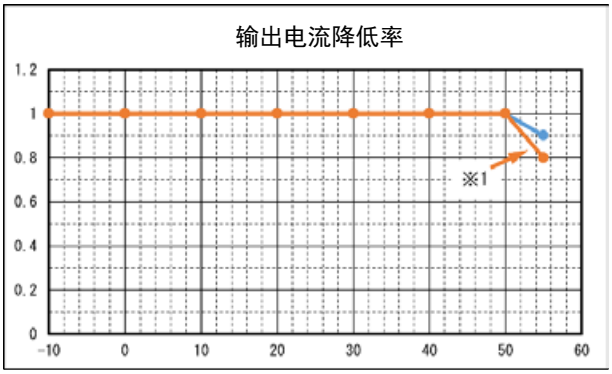
（注 1） 请勿安装在含线头或带湿气的灰尘等堵塞散热片的环境中。
如果在该环境下使用，请安装在线头等无法进入的控制柜内。

（注 2） 在海拔 1,000m 以上场所安装时，请如下表1.3-2 所示，根据海拔降低输出电流使用。

表1.3-2 海拔相应的输出降低率

海拔	输出电流降低率
1,000m 以下	1.00
1,000～1,500m	0.97
1,500～2,000m	0.95
2,000～2,500m	0.91
2,500～3,000m	0.88

（注 3） 在超过 50°C 的环境下使用时，需要降容。



※1：FRN1.5G2S-2，FRN7.5G2□-4，FRN18.5G2□-4为对象。

为安全起见，建议放入变频器柜内。

在标准范围以外的特殊环境中使用时，需要研讨与环境相适应的柜设计、柜安装场所以及减少输出等。有关详情，请参考本公司的技术资料“变频器柜的设计”或咨询本公司。

尤其是在以下所示环境中，需要研讨特殊变频器柜的使用以及安装环境等。

特殊环境	预测故障	对策示例	主要适用行业
有高浓度硫化气体等的腐蚀性气体	硫化气体等腐蚀性气体可能会腐蚀变频器的内部设备，导致运行不良。	必要时，可采取以下对策等。 ・ 放入密封结构（IP6X 等级）的变频器柜或适用气洗的变频器柜 ・ 安装在无气体影响的场所	造纸、污水/污泥处理、轮胎制造业、石膏制造业、金属加工、纺织业的部分应用等
多导电性粉尘、异物 （金属粉、切屑、碳纤维、碳粉尘等）	如果进入变频器内部，可能会导致内部短路等。	必要时，可采取以下对策等。 ・ 放入密封结构的变频器柜 ・ 将变频器柜安装在无导电性粉尘影响的场所	伸线机、普通金属加工、挤出机、印刷机、垃圾焚化炉、工业废料处理等
多纤维状粉尘或纸粉	堵塞变频器的散热片可能导致冷却效果降低，进入变频器内部后可能导致电子电路误动作。	必要时，可采取以下应对粉尘的对策等。 ・ 阻挡粉尘的密封结构变频器柜等 ・ 设计变频器柜时确保维护空间，以便定期清洁散热片 ・ 将变频器柜设置成便于维护的外部冷却形式并进行定期维护	纺织业、造纸业等
高湿度、多结露	为确保加工物的品质，安装加湿器等的环境和无除湿功能的空调环境等中，湿度将增大，产生结露，可能会导致变频器内部短路或电子电路误动作等。	・ 必要时，可在变频器柜内安装小型加热器等。	室外安装和胶卷生产线、泵、食品加工等
异常振动、冲击	受到异常振动或冲击时，如移动时轨条接缝等引起的较大冲击或施工现场爆破的冲击等，可能会破坏变频器结构主体等。	・ 安全起见，必要时在变频器安装部位采用缓冲材料等的振动吸收材料。	在平板手推车/自行式机械上安装变频器柜等时，施工现场的排风、压力机等
出口包装时的熏蒸处理	熏蒸处理时使用的溴化甲基等的卤化合物可能会腐蚀变频器内部的零件。	・ 将变频器装入变频器柜、装置等内出口时，请用事先熏蒸后的木箱包装。 ・ 单独出口变频器时，请使用单板层积材(LVL)。	出口海外时

1.3.2 保管环境

购买后，变频器的保管环境与使用环境不同。

FRENIC-MEGA 的保管环境如下所示。

[1] 暂时保管

表1.3-3 保管、运输时的环境

项目	规格	
保存温度	-25～+70°C（运输时）	不会因剧烈的温度变化产生结露或结冰的场所
	-25～+65°C（保管时）	
相对湿度	5～95%RH（注 1）	
周围大气环境	无灰尘、直射阳光、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、蒸气、水滴、振动。低盐密。（一年 0.01mg/cm^2 以下）	
气压	86～106kPa（保管时）	
	70～106kPa（运输时）	

（注 1） 即使湿度符合标准值，在温度变化较大的场所也会产生结露或结冰。
请避免保管在此类场所。

暂时保管的注意事项

(1) 请勿直接放置在地面上。

(2) 周围大气环境不符合表1.3-3 中的保管环境时，请使用塑料布等密封包装保管。

(3) 可能会受潮气影响时，请在内部放入干燥剂（硅胶等）后再用塑料布等密封包装。

[2] 长期保管

购买后长时间不使用时，请在以下状态下保管。

(1) 符合暂时保管的环境。
但是，保管 3 个月以上时，请将环境温度控制在-10～+35°C，以防电解电容器的“温度导致的老化”。

(2) 请严格包装，以防潮气等侵入。请在包装内封入干燥剂（硅胶等）并将包装内部的相对湿度控制在 70%以下。

(3) 放置在潮气或灰尘环境中时（安装于建设施工现场等的“装置”或“控制柜”等时），暂时拆下并在表1.3-3 所示的环境中保管。

保管 1 年以上时

如果长期不通电，则电解电容器的特性会劣化，因此，请每年接通一次电源并通电 30～60 分钟。此外，请勿进行输出侧（二次侧）的配线或运行变频器。

1.3.3 外围设备连接注意事项

[1] 与进相电容器连接的注意事项

即使在变频器的输入侧（一次侧）连接进相电容器也无效，因此，请勿安装。

通过直流电抗器(DCR)（选配件）改善变频器的功率因数。另外，请勿在变频器的输出侧（二次侧）连接进相电容器。否则，将发生过电流跳闸，导致无法运行。

变频器停止中或轻度负载运行中发生过电压跳闸时，可能是由于电源系统的进相电容器的开关浪涌造成。此时，作为变频器侧的保护措施，推荐使用直流或交流电抗器(ACR)（选配件）。

变频器的输入电流中含有高次谐波，可能会影响同一电源系统内的其它电机或进相电容器等。此时，请使用直流或交流电抗器。

另外，必要时，在进相电容器中串联插入电抗器。

[2] 电源系统的注意事项（直流或交流电抗器的适用条件）

电源变压器容量在 500kVA 以上且为变频器额定容量 10 倍以上时，或者同一电源系统中有晶闸管负载时，请使用直流电抗器。不使用直流电抗器时，电源的%阻抗将减小，且流入变频器电流中的高次谐波成分增加，波高值也将增大。因此，可能会导致变流器部分的整流器和充电电容器等零件的破损或电容器容量降低。

另外，如果在输入电压的相间不平衡率为 2～3%时使用，请使用交流电抗器。

相间不平衡率[%]=（最大电压[V]–最小电压[V]）/3 相平均电压[V]×67（参考 IEC/EN61800-3）

[3] 改善输入功率因数（降低高次谐波）（使用直流电抗器）

请使用直流电抗器，以改善输入功率因数（降低高次谐波）。通过使用直流电抗器，变频器侧电源的阻抗将变大，且高次谐波电流受到抑制，变频器的功率得到改善。

直流电抗器的型号	输入功率因数	备注
DCR2/4-□□/□□A/□□B	约 90～95%	功率不同，型号末尾的符号也不同。
DCR2/4-□□C	约 86～90%	仅可选择 37kW 以上机型。

注意 ・请根据标准适用电机而非变频器的功率选择直流电抗器。
即使同一型号的变频器，HHD/HND 的规格不同，适用的电抗器也不同。

[4] 改善输入功率因数（PWM 变流器的适用条件）

使用 PWM 变流器（高功率因数电源再生 PWM 变流器：RHC 系列）时，基本可将输入功率因数为“1”。

与 PWM 变流器组合使用时，将功能代码 H72：主电源切断检测（动作选择）设定为“0”（不动作）。如果保持 H72=1（动作：出厂状态），则将判断为主电源断开，即使输入运行指令也无法运行。

[5]　配线用断路器(MCCB) / 漏电断路器(ELCB)

为保护变频器输入侧（一次侧）的配线，请安装推荐的配线用断路器(MCCB)或漏电断路器(ELCB)（带过电流保护功能）。如果使用断路器的功率超过推荐功率，则无法协调保护，因此，请务必使用推荐功率。另外，请选择与电源阻抗相适应且有合适的短路切断功率的断路器。

⚠警告
为了避免在运用方面出现因上位系统接地短路继电器等的动作导致电源系统全体停止等的现象，而未安装与电源系统相适应的漏电（零相电流）检测设备时，请单独安装漏电断路器(ELCB)，以便仅切断变频器的电源系统。 **有可能引起火灾**

[6]　电磁接触器(MC)：变频器输入侧（一次侧）

请勿通过输入侧（一次侧）的电磁接触器进行频繁的打开/关闭。否则，可能会导致变频器故障。需要频繁地运行、停止时，请通过控制电路端子[FWD]、[REV]信号或操作面板上的(RUN)键、(STOP)键进行操作。

短期的频繁开关操作，请控制在每 30 分钟 1 次以内。如果希望变频器的使用寿命达到 10 年以上，请控制在 1 小时 1 次以内。

提示

- 安全起见，推荐采用通过变频器的总报警信号[ALM]切断输入侧电磁接触器的时序。如果变频器损坏，也可将二次损害控制到最小程度。此时，通过从电磁接触器的一次侧连接控制电源辅助输入，可在发生报警时通过变频器的操作面板确认发生报警时的运行状况等。
- 制动单元的破损或外部制动电阻器的误连接可能会导致变频器内部设备（充电电阻等）的破损。电磁接触器接通 3 秒以内未输出中间电压确定信号时，可能是制动单元损坏或外部制动电阻器误连接造成的。此时，通过设置切断电磁接触器的时序，可抑制故障损害的扩大。在制动晶体管内置型中，输出制动晶体管异常检测信号[DBAL]，请通过此信号切断输入侧电磁接触器。

[7]　电磁接触器(MC)：变频器输出侧（二次侧）

为切换至商用电源等，在变频器的输出侧（二次侧）安装电磁接触器时，请在变频器和电机均停止时再切换，以防因电磁接触器的弧光导致接点破裂。请勿在电磁接触器处安装主电路浪涌吸收单元。

如果变频器的输出侧（二次侧）连接商用电源，则会导致变频器损坏。请进行互锁操作，以防商用电源侧的电磁接触器和变频器输出侧的电磁接触器同时 ON。

[8]　浪涌吸收器和浪涌抑制器的注意事项

请勿在变频器的输出侧（二次侧）连接浪涌吸收器或浪涌抑制器。

1.3.4 抗干扰对策

变频器产生的干扰影响到其它设备时，或外围设备产生的干扰导致变频器误动作时，有必要分别采取以下所示的各项基本对策。

(1) 变频器产生的干扰通过电源线、接地线等影响到其它设备时

- 当采用星型接地结构（分支集中结构）时，测量仪表等其他设备的工作接地与变频器的保护接地可考虑连接到不同的接地汇流排。当采用均压网型接地排，工作接地和保护接地就近直接连接到网型接地排。工作接地的导线、连接点、工作接地汇流排等在接到汇总接地板或网型接地排之前应与其他导体绝缘。
- 在变频器的电源线处连接抗干扰滤波器。
- 通过隔离变压器分离变频器和其它设备的电源系统。
- 降低变频器的载频(F26)。（请参考下述的注））。

(2) 变频器产生的干扰通过感应或辐射影响到其它设备时

- 分离变频器的主电路配线与控制信号线和其它设备的配线。
- 将变频器的主电路配线放入金属管，并靠近变频器将金属管接地。
- 将变频器放入金属制的变频器柜内，并将整个变频器柜接地。
- 在变频器的电源线处连接抗干扰滤波器。
- 降低变频器的载频(F26)。（请参考下述的注））。

(3) 外围设备产生干扰时的对策

- 变频器的控制信号线使用双绞线或双绞屏蔽线。
  将屏蔽线连接至控制电路的公共端子。
- 在电磁接触器的线圈或螺线管处并联浪涌吸收器。

注） 如果以低载频运行同步电机，则高频输出电流可能会导致永久磁铁因过热而减磁。降低载频的设定时，必须确认电机的允许载频。

1.3.5 漏电流

变频器内的晶体管(IGBT:Insulated Gate Bipolar Transistor)在 ON/OFF 时产生的高次谐波电流成分通过变频器的输入/输出配线或电机的杂散电容变成漏电流。发生以下问题时，请结合故障采取适当对策。

故障现象	对策
输入侧（一次侧）的漏电断路器（带过电流保护功能）跳闸。	1) 调低载频。 2) 缩短变频器和电机间的配线长度。 3) 增大漏电断路器的感度电流。 4) 将漏电断路器更换为高次谐波对策产品（富士电机制 SG、EG 系列）。
外部的热继电器误动作。	1) 调低载频。 2) 增大热继电器的设定电流。 3) 将外部的热继电器更换为变频器内的电子热继电器。

注） 如果以低载频运行同步电机，则高频输出电流可能会导致永久磁铁因过热而减磁。降低载频的设定时，必须确认电机的允许载频。

第 2 章
安装和配线

对变频器安装和配线时的确认项目进行说明。

目录

2.1 安装 …… 2-1
2.1.1 安装环境 …… 2-1
2.1.2 安装面 …… 2-1
2.1.3 周围空间 …… 2-1
2.2 配线 …… 2-3
2.2.1 基本接线图 …… 2-3
2.2.2 表面盖板和配线槽的拆卸与安装 …… 2-5
2.2.3 配线注意事项 …… 2-6
2.2.4 配线长度较长时的注意事项（变频器与电机之间） …… 2-8
2.2.5 主电路端子 …… 2-10
[1] 螺钉规格及推荐电线规格（主电路端子） …… 2-10
[2] 端子配置图（主电路端子） …… 2-11
[3] 推荐电线规格（主电路端子） …… 2-12
[4] 端子功能的说明（主电路端子） …… 2-17
2.2.6 控制电路端子（全部机型通用） …… 2-21
[1] 螺钉规格及推荐电线规格（控制电路端子） …… 2-21
[2] 端子配置图（控制电路端子） …… 2-21
[3] 控制电路的配线注意事项 …… 2-22
[4] 端子功能的说明（控制电路端子） …… 2-23
2.2.7 各类开关的切换 …… 2-32
2.3 操作面板的安装与连接 …… 2-35

2.1 安装

2.1.1 安装环境

请将 FRENIC-MEGA 安装在满足第 1 章“1.3.1 使用环境”条件的场所。

2.1.2 安装面

请将变频器安装至金属等不燃物上。另外，请勿上下颠倒或横向安装。

⚠警告
请安装至金属等不易燃物体。 **有可能引起火灾**

2.1.3 周围空间

请确保图 2.1-1 及表 2.1-1 中所示的周围空间。因环境温度容易上升，放入控制柜等内时，请充分注意变频器柜内通风。请勿将变频器放入散热性差的小密封箱内。

■ 安装多台变频器时

在同一装置或控制柜内安装 2 台以上变频器时，原则上横向并列安装。必须上下并列安装时，设计隔板等，以防下方变频器散发的热量影响上方变频器。

仅限 FRN0060G2S-4C 以下机型且环境温度在 40°C 以下时，可进行左右方向的紧密安装。

表 2.1-1 周围空间(mm)

变频器型号 FRN□□□□G2S-4C	A	B	C
0002～0004	50	100	0
0006～0060	10		
0075～0520	50		100
0650～1386		150	150

C：变频器装置的前方空间

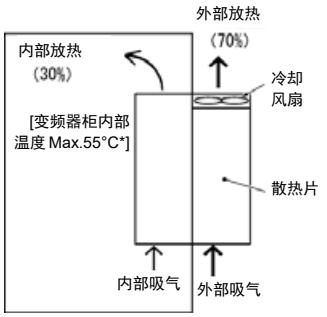
■ 以外部冷却形式安装时

外部冷却形式将散热片总放热量（产生的总损耗）的约 70%排出装置或控制柜外，因此，可降低内部产生的热量。外部冷却体部位的保护构造为 IP55。

FRN0060G2S-4C 以下机型追加外部冷却用附件（选配件），FRN0075G2S-4C 以上机型则通过移动安装架，可作为外部冷却形式安装。

（有关外部冷却用附件的外形图，请参考第 11 章 11.16 小节。）

⚠注意
防止线头、纸屑、木屑、灰尘、金属屑等异物进入变频器内部或附着在散热片部位。 **有可能引起火灾、事故**



* +50°C～+55°C 需要电流降额

图 2.1-2 外部冷却安装方式

将 FRN0075G2S-4C 以上的变频器以外部冷却形式进行安装时，按照下述步骤更改上下安装架的安装位置。（参考下图 2.1-3）
变频器型号不同，使用的螺钉种类和数量也不同，因此，请通过下表进行确认。

表 2.1-2 螺钉种类、数量和紧固转矩

变频器型号	安装架固定螺钉	机箱安装螺钉	紧固转矩 (N·m)
FRN0075G2S-4C～FRN0150G2S-4C	M6x20（上 5 个、下 3 个）	M6x20（仅上 2 个）	5.8
FRN0180G2S-4C	M6x20（上下各 3 个）	M6x12（仅上 3 个）	5.8
FRN0216G2S-4C / FRN0260G2S-4C	M5x12（上下各 7 个）	M5x12（仅上 7 个）	3.5
FRN0325G2S-4C / FRN0377G2S-4C	M5x16（上下各 7 个）	M5x16（仅上 7 个）	3.5
FRN0432G2S-4C / FRN0520G2S-4C	M5x16（上下各 8 个）	M5x16（仅上 8 个）	3.5
FRN0650G2S-4C / FRN0740G2S-4C FRN0960G2S-4C / FRN1040G2S-4C	M5x16（上下各 2 个） M6x20（上下各 6 个）	M5x16（上下各 2 个） M6x20（上下各 6 个）	3.5 5.8
FRN1170G2S-4C / FRN1386G2S-4C	M8x20（上下各 8 个）	M8x20（上下各 8 个）	13.5

1) 请将变频器主体上方的安装架固定螺钉和机箱安装螺钉全部拆下。
2) 用安装架固定螺钉将安装架固定在机箱安装螺钉孔内。更改安装架位置后，有剩余螺钉。
3) 请按照 1)、2)的步骤更改下方安装架的位置。
（FRN0520G2S-4C 以下功率的变频器无下方机箱安装螺钉。）

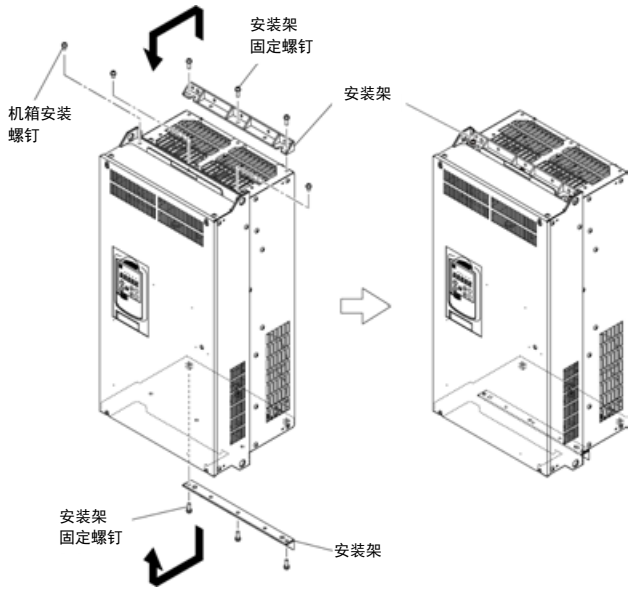


图 2.1-3 安装架位置的更改方法

⚠注意
更改安装架时，请使用指定的螺钉。 **有可能引起火灾、事故**

2.2 配线

2.2.1 基本接线图

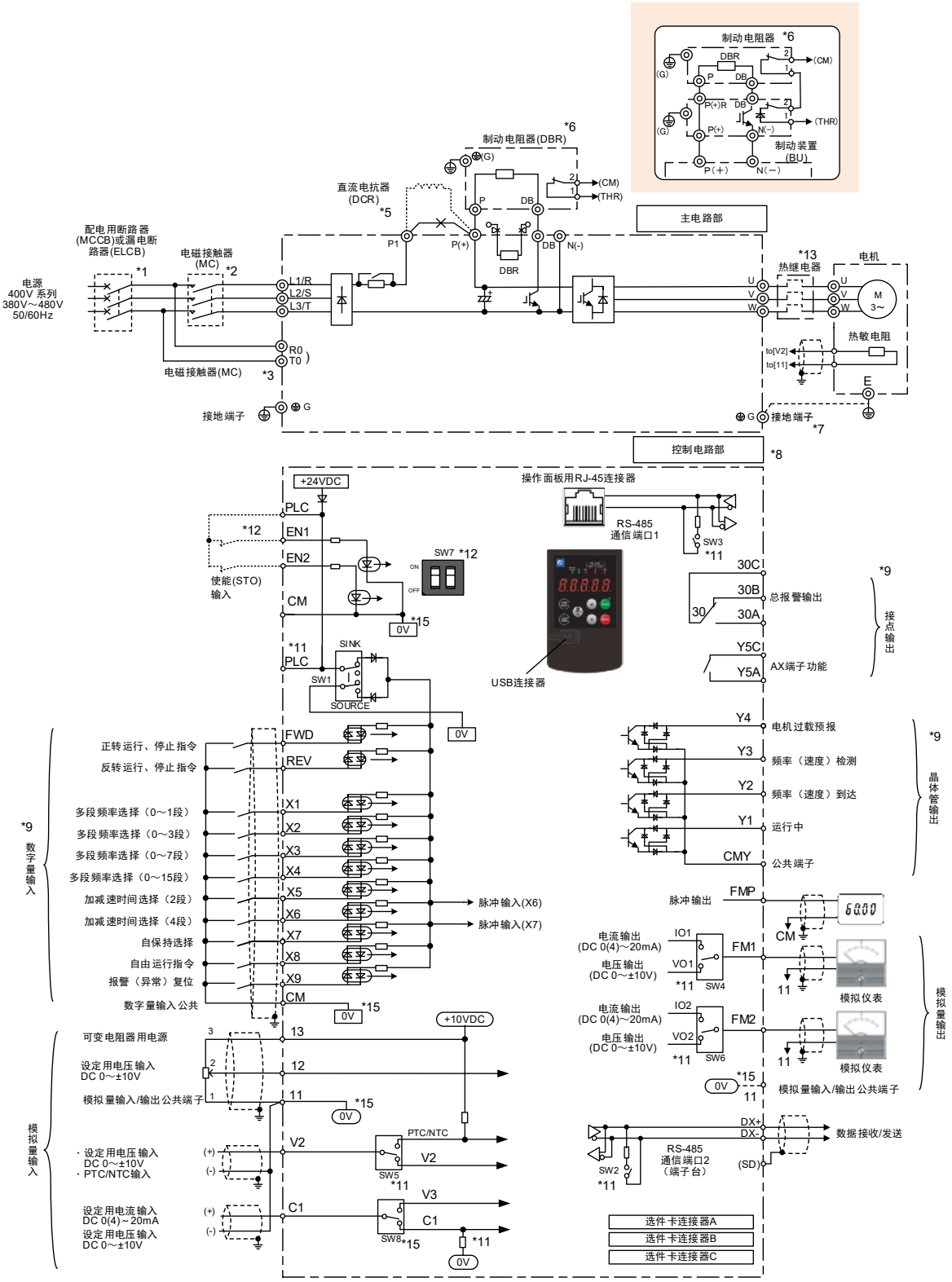


图 2.2-1 基本接线图

(*1) 为保护变频器输入侧（一次侧）供电回路，请在各变频器上安装推荐的配电用断路器(MCCB)或漏电断路器(ELCB)（带过电流保护功能）。请勿使用推荐额定电流以上的断路器。

(*2) 与 MCCB 或 ELCB 不同，从电源切除变频器时使用，因此，请根据需要，在各变频器上安装推荐的电磁接触器(MC)。另外，在变频器附近安装 MC 或螺线管等的线圈时，请以并联方式连接浪涌吸收器。

(*3) 即使切断变频器的主电源，依然希望保持保护功能动作时的总报警信号或希望始终显示操作面板时，请将该端子连接至电源。（该端子仅在 FRN0004G2S-4C 及以上的容量搭载）
即使不向该端子输入电源，也可运行变频器。

(*5) 连接直流电抗器(DCR)（选配件）时，请拆下变频器主电路端子 P1-P(+)间的短路棒后再进行连接。FRN0150G2S-4C 的 HND 规格及 FRN0180G2S-4C 以上时，请务必连接。电源变压器容量在 500kVA 以上且为变频器额定容量 10 倍以上时，以及同一电源系统中“有晶闸管负载时”，请使用直流电抗器（选配件）。

(*6) FRN0180G2S-4C 以下的变频器内置有制动晶体管，可在 P(+)-DB 间直接连接制动电阻器。
FRN0216G2S-4C 以上的变频器上连接制动电阻器(DB)（选配件）时，需要制动单元(BU)（选配件）。
FRN0023G2S-4C 以下的变频器上，端子 P(+)-DB 间连接有内置制动电阻器。要连接制动电阻器(DB)时，请务必拆下内置的制动电阻器。

(*7) 为电机接地用端子。请根据需要进行连接。

(*8) 控制信号线使用双绞线或屏蔽线。屏蔽线必须接地，但外部感应干扰较大时，将其连接至【CM】，可能会抑制干扰的影响。请尽量与主电路配线隔开，不要放入同一电缆槽内（推荐距离 10cm 以上）。交叉时，请尽量使其与主电路配线垂直相交。

(*9) 端子【FWD】、【REV】以及【X1】～【X9】（数字量输入）、端子【Y1】～【Y4】（晶体管输出）、端子【Y5A/C】、【30A/B/C】（接点输出）中记载的各功能表示出厂时所带的功能。

(*11) 为控制板上的各类切换开关，可设定变频器的动作。有关详情，请参考用户手册“2.2.7 各类开关的切换”。

(*12) 出厂时，通过控制板上的 SW7（2 极开关），将安全功能端子【EN1】及【EN2】设为无效。使用该端子功能时，请务必将 SW7 分别切换为 OFF 后再进行连接。

(*13) 请根据需要使用热继电器。通过热继电器的辅助接点（手动复归）使配电用断路器(MCCB)或电磁接触器(MC)跳闸。

(*15) 0V 与 (0V) 分离、绝缘。

请按照以下步骤进行配线作业。（在已安装变频器状态下进行说明）。

2.2.2 表面盖板和配线槽的拆卸与安装

⚠注意
对操作面板进行远程操作等使用 RS-485 通信电缆时， 请务必从 RJ-45 连接器中拔出 RS-485 通信电缆后，再拆卸表面盖板。 **有可能引起火灾、事故**

(1) FRN0060G2S-4C 以下时

① 松开表面盖板的螺钉，用手支撑表面盖板的左右两端，使其向下滑动并向前放倒，再向上拆下。
② 向上提升配线槽的同时向前滑动，即可拆下。
③ 完成配线作业后，按照与上述相反的顺序安装配线槽和表面盖板。

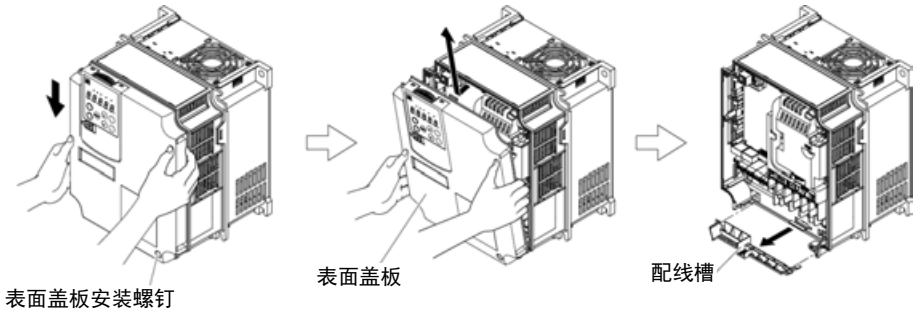


图 2.2-2 表面盖板和配线槽的拆卸（FRN0031G2S-4C 时）

(2) FRN0075G2S-4C 以上时

① 松开表面盖板的螺钉，用手支撑表面盖板的左右两端，使其向上滑动，拆卸表面盖板。
② 完成配线作业后，将表面盖板上部与盖板孔对准，按照与图 2.2-3 相反的顺序安装。

提示 将控制板设置为可见状态时，打开操作面板箱。

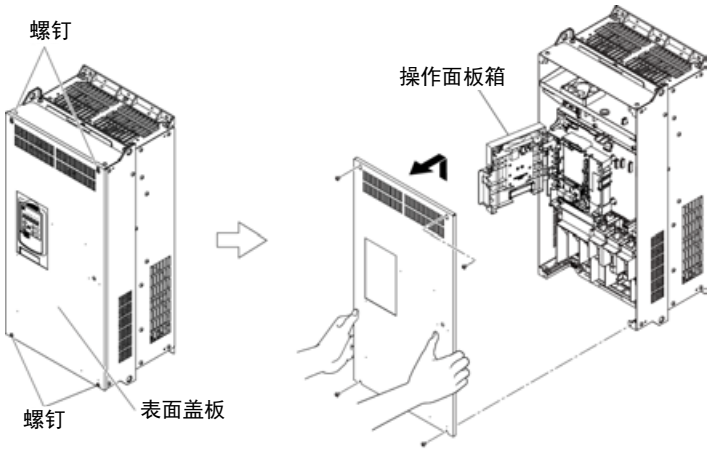


图 2.2-3 表面盖板的拆卸（FRN0075G2S-4C 时）

2.2.3 配线注意事项

配线时，请注意以下事项。

(1) 确认电源电压在额定铭牌标注的输入电压范围内。

(2) 电源线务必连接至变频器的主电源输入端子 L1/R、L2/S、L3/T（3 相）（错误连接至其它端子并通电时，将导致变频器破损）。

(3) 为防止发生触电或火灾等灾害并降低干扰，请务必进行配线。

(4) 主电路端子的连接线要使用带绝缘套（连接信赖性较高）的压接端子或使压接端子通过绝缘套后再使用。

(5) 分离主电路端子输入侧（一次侧）和输出侧（二次侧）连接线与控制电路端子连接线的各自配线。
尤其是控制电路端子的配线应尽量远离主电路的配线。否则会因干扰导致误动作。

(6) 请将变频器内部的控制电路配线进行线束固定等处理，以防直接接触主电路导电部位（例如主电路端子台部位）。

(7) 拆卸主电路端子用螺钉后，即使不连接配线也务必照旧紧固端子用螺钉。

(8) 配线槽用于分离主电路配线和控制电路配线。功率不同，槽构造也不同，因此应注意配线的顺序，分离主电路配线和控制电路配线。

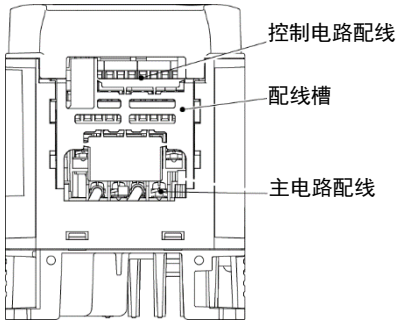


图 2.2-4 FRN0003G2S-4C 时

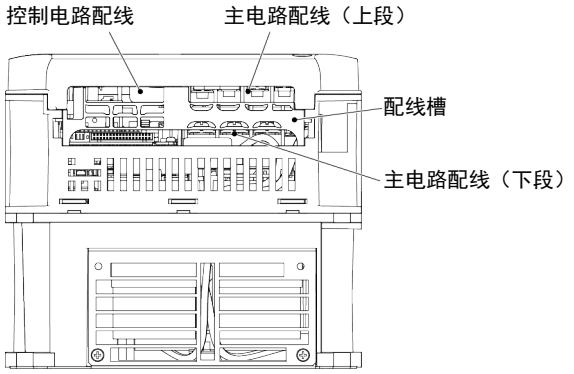


图 2.2-5 FRN0031G2S-4C 时

■ 配线槽的操作

FRN0031G2S-4C～FRN0060G2S-4C 的变频器进行主电路配线时，使用的线材不同可能会导致配线空间不足。此时，根据需要用剪钳等仅切除配线槽的相应切除部分（参考下图），以确保配线空间。此外，请注意，主电路配线变粗，拆下配线槽后，可能无法确保 IP20。

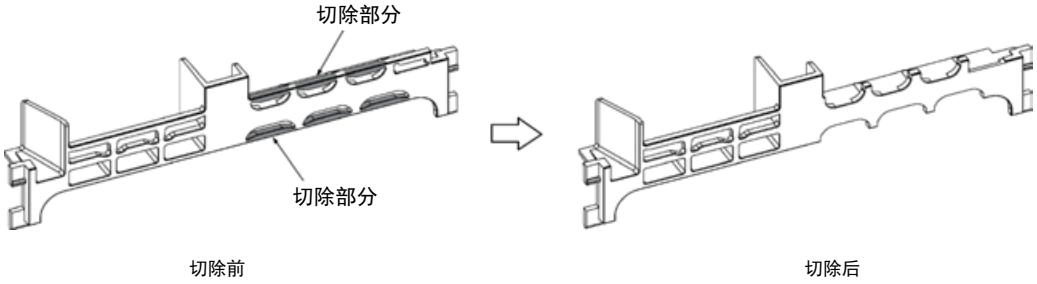


图 2.2-6 配线槽（FRN0038G2S-4C 时）

(9) 进行主电路配线时，根据变频器功率，可能无法从主电路端子台直接进行配线。此时，请按下图进行配线并牢固安装表面盖板。

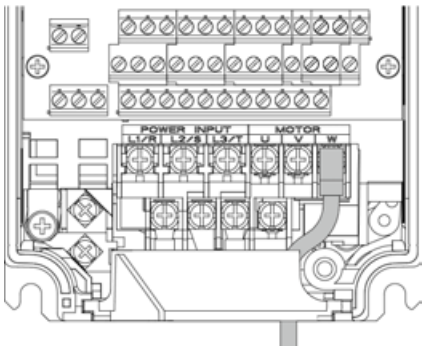


图 2.2-7

(10) FRN1170G2S-4C、 FRN1386G2S-4C 的变频器输入端子 L2/S 设置在面向装置的垂直方向。在该端子上连接电线时，如下图所示，使用附带的螺栓、垫圈、螺母连接。

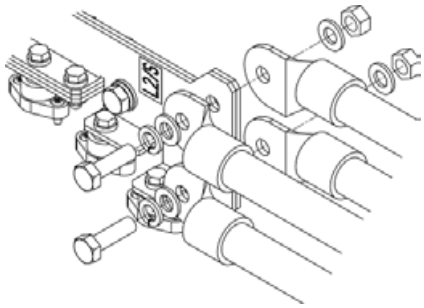


图 2.2-8

2.2.4 配线长度较长时的注意事项（变频器与电机之间）

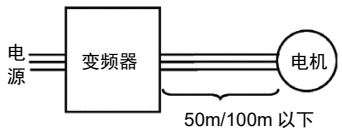
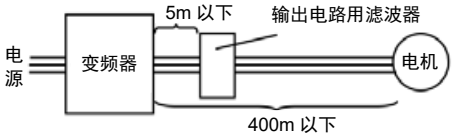
(1) 在 1 台变频器上连接多台电机时，配线长度为总配线长度。

(2) 高频泄漏电流的注意事项

变频器至电机的配线距离较长时，受通过各相电线间杂散电容高频电流的影响，变频器可能会过热、过电流跳闸或漏电流增加以及无法确保电流显示的精度。根据条件，过大漏电流可能会导致变频器破损，因此，直接连接变频器和电机时，FRN0009G2S-4C 以下机型的配线长度应控制在 50m 以下，FRN0018G2S-4C 以上机型的配线长度应控制在 100m 以下。

使用的配线超出上述长度时，请使用 5kHz 以下的载频或 400V 系列时，请使用输出电路用滤波器(OFL-□□□-4A)（选配件）。

另外，多台电机并联运行（成组传动），特别是连接屏蔽电缆时，对地间的杂散电容较大，因此，请使用 5kHz 以下的载频或 400V 系列时，请使用输出电路用滤波器(OFL-□□□-4A)。

无输出电路用滤波器时	带输出电路用滤波器时
	

带输出电路用滤波器时，请使用 100m 以下（V/f 控制时在 400m 以内）的总配线长度。
如果为带编码器的电机时，变频器与电机之间的配线距离应保持在 100m 以下。
此为编码器规格的限制。超过 100m 时，应采取途中放入绝缘转换器等措施。使用的配线长度超过上述限制时，请咨询本公司。

(3) 变频器驱动时浪涌电压的注意事项（特别是 400V 系列的电机）用 PWM 方式的变频器驱动电机时，变频器元件开关操作引起的浪涌电压与输出电压重叠并施加至电机端子。尤其是在电机的配线较长时，该浪涌电压还可能会导致电机的绝缘劣化。请实施以下任意一项对策。

- 使用绝缘化电机（本公司的标准电机为绝缘强化电机）。
- 在电机侧连接浪涌抑制装置(SSU50/100TA-NS)。
- 在变频器输出侧（二次侧）连接输出电路用滤波器(OFL-□□□-4A)。
- 尽量缩短变频器与电机间的配线长度。（约 10～20m 以下）

(4) 变频器内插入输出电路用滤波器(OFL-□□□-4A)或配线较长时，滤波器或配线引起的电压降低将进一步导致施加至电机的电压降低。此时，可能会因电压不足产生电流振动或转矩不足。

⚠警告⚠

- 请将各变频器通过配线用断路器和漏电断路器（带过电流保护功能）连接至电源。
  请使用推荐的配线用断路器和漏电断路器，请勿使用推荐额定电流以上的断路器。
- 请务必使用指定尺寸的电线。
- 请使用规定的紧固转矩紧固端子。
- 多台变频器和电机组合使用时，请勿使用多芯电缆收集多个组合的配线。
- 请勿在变频器的输出侧（二次侧）安装浪涌抑制器。
  有可能引起火灾
- 变频器接地应按照《GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范》等相关规范实施。
- 变频器接地用端子[⏚G]的接地线请务必接地。
  有可能引起触电、火灾
- 由具有资格的专业人员进行配线作业。
- 确认电源切断后再进行配线作业。
  有可能引起触电
- 务必在安装主体后再进行配线。
  有可能引起触电、受伤
- 请确认产品输入电源的相数、额定电压与连接的电源相数、电压一致。
- 请勿在变频器输出端子(U, V, W)处连接电源线。
  有可能引起火灾、事故

2.2.5 主电路端子

[1] 螺钉规格及推荐电线规格（主电路端子）

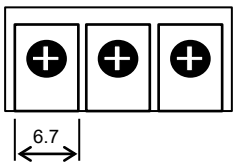
以下为主电路配线使用的螺钉规格和电线规格。请注意，变频器功率不同，端子配置也不同。“[2] 端子配置图（主电路端子）”图中 2 个接地端子“⏚G”的输入侧（一次侧）和输出侧（二次侧）无区别。

另外，主电路用的适配压接端子使用带绝缘表层或进行绝缘配管等加工后的电线。推荐电线规格为根据变频器柜内温度和电线类型推荐的电线规格。

表 2.2-1 螺钉的规格

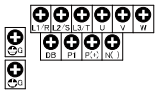
变频器型号	参考	螺钉规格					
3 相 400V		主电路		接地用		控制电源辅助输入 [R0, T0]	
		螺钉尺寸（螺丝刀尺寸）	紧固转矩 (N·m)	螺钉尺寸（螺丝刀尺寸）	紧固转矩 (N·m)	螺钉尺寸	紧固转矩 (N·m)
FRN0002G2S-4C	图 A	M3.5	1.2	M3.5	1.2	-	-
FRN0003G2S-4C							
FRN0004G2S-4C	图 B	M4	1.8	M4	1.8	M3.5	1.2
FRN0006G2S-4C							
FRN0009G2S-4C							
FRN0018G2S-4C	图 C	M5	3.5	M5	3.5		
FRN0023G2S-4C							
FRN0031G2S-4C							
FRN0038G2S-4C	图 D	M6 (No.3)	5.8	M6 (No.3)	5.8		
FRN0045G2S-4C							
FRN0060G2S-4C							
FRN0075G2S-4C	图 E	M8	13.5	M8	13.5		
FRN0091G2S-4C							
FRN0112G2S-4C							
FRN0150G2S-4C							
FRN0180G2S-4C	图 F	M10	27				
FRN0216G2S-4C	图 G						
FRN0260G2S-4C							
—	图 M	M12	48	M10	27		
FRN0325G2S-4C	图 H						
FRN0377G2S-4C							
FRN0432G2S-4C	图 I						
FRN0520G2S-4C							
FRN0650G2S-4C	图 J						
FRN0740G2S-4C							
FRN0960G2S-4C	图 K						
FRN1040G2S-4C							
FRN1170G2S-4C	图 L						
FRN1386G2S-4C							

[2] 端子配置图（主电路端子）



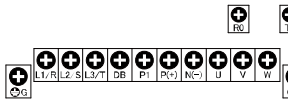
各端子尺寸表示左图所示的“壁间尺寸”。

图 A 充电指示灯



端子宽度：6.6

图 B 充电指示灯



- R0、T0 端子宽度：6.6
- 上述以外的端子宽度：9.5

图 C 充电指示灯

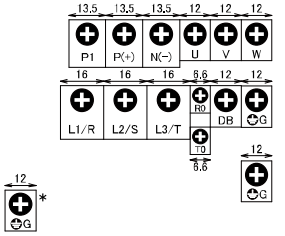


图 D 充电指示灯

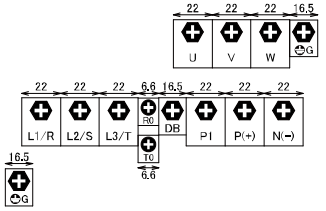


图 E 充电指示灯

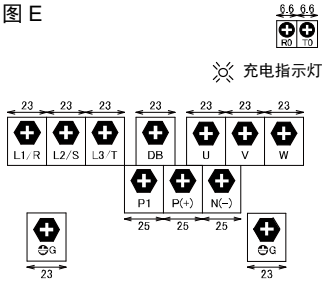


图 F/图 G 充电指示灯

*仅图 F

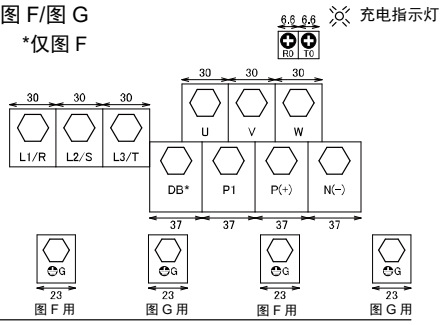


图 H/图 I 充电指示灯

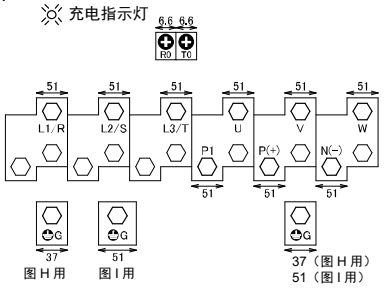


图 J 充电指示灯

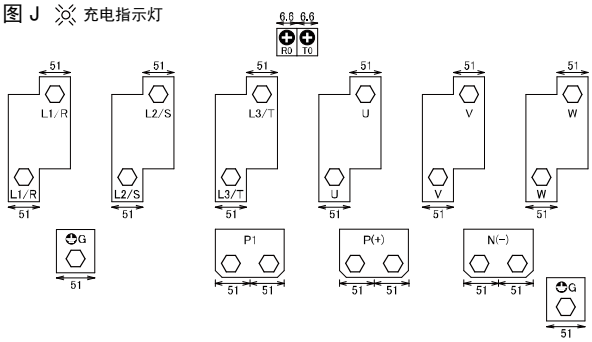


图 K 充电指示灯

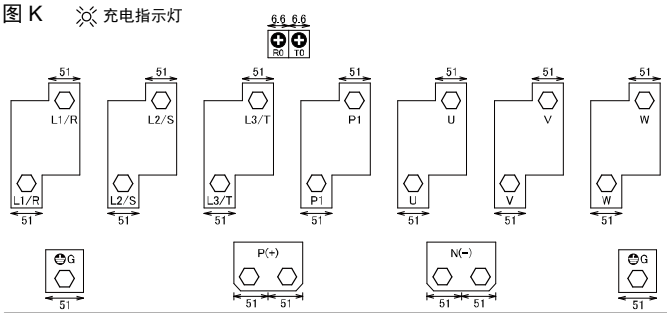


图 M 充电指示灯

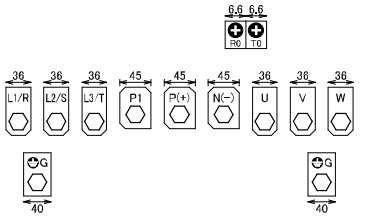
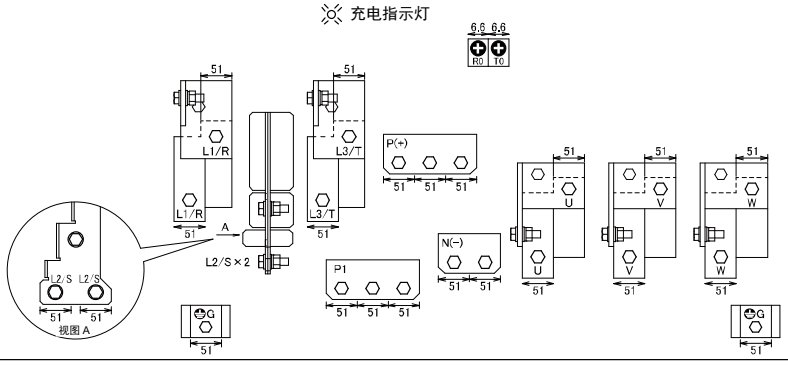


图 L 充电指示灯



⚠警告⚠

通电中，以下端子变为高电压。

主电路：L1/R, L2/S, L3/T, P1, P(+), N(-), DB, U, V, W, R0, T0, AUX-contact (30A, 30B, 30C, Y5A, Y5C)

绝缘等级

主电路 － 机箱　　：基础绝缘（过电压种类III，污染度 2）
主电路 － 控制电路　　：强化绝缘（过电压种类III，污染度 2）
接点输出 － 控制电路　　：强化绝缘（过电压种类Ⅱ，污染度 2）

有可能引起触电

[3]　推荐电线规格（主电路端子）

如果无特殊要求，推荐使用以下电线类型。

🕮 在环境温度 50～55°C 范围内使用时的电线，请参考第 AP 章 “附录 F 绝缘电线的允许电流”表内的 55°C 栏并进行选择。

■ 600V 乙烯绝缘电线（IV 电线）

用于变频器控制电路以外的电路。该电线难以捻合，因此，不建议用于变频器控制电路。其作为绝缘电线的最高允许温度为 60°C。

■ 600V 二类乙烯电线或 600V 聚乙烯绝缘电线（HIV 电线）

与 IV 电线相比，电线规格较小，弹性好，并且其作为绝缘电线的最高允许温度为 75°C，可用于变频器主电路和控制电路。但是，在变频器控制电路中，存在配线距离短、捻合（扭转）的限制条件。

■ 600V 交联聚乙烯绝缘电线（FSLC 电线）

主要用于主电路、接地电路。与 IV 电线和 HIV 电线相比，电线规格更小，弹性好。利用此优势，可在环境温度高时或想要减少电线专有面积及提高作业效率等时使用。其作为绝缘电线的最高允许温度为 90°C。作为参考，古河电工制 Boardlex 与该电线类似。

■ 电子、电气设备内部配线用双绞屏蔽线

用于变频器控制电路。受辐射干扰和感应干扰的影响或可能会受此类影响时，请使用屏蔽效果良好的双绞屏蔽线。即使设备在控制柜内，配线距离变长时，也请务必使用本电线。该电线的类似产品有古河电工制 BEAMEX-S 屏蔽线 XEBV 或 XEWV 等。

表 2.2-2 推荐电线规格（通用端子）

通用端子	推荐电线规格(mm^2)	备注
控制电源辅助输入端子 R0、T0	2.0	—

□变频器柜内温度在 50°C 以下时

表 2.2-3　电线规格（主电源输入和变频器输出）

HHD 规格：用于重度过载
HND 规格：用于一般负载

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号		推荐电线规格(mm^2)															
				主电源输入[L1/R, L2/S, L3/T]								变频器输出[U, V, W]							
				带直流电抗器(DCR)				无直流电抗器(DCR)				HHD 规格				HND 规格			
		HHD 规格	HND 规格	允许温度（注 1）			电流值	允许温度（注 1）			电流值	允许温度（注 1）			电流值	允许温度（注 1）			电流值
				60°C	75°C	90°C	(A)	60°C	75°C	90°C	(A)	60°C	75°C	90°C	(A)	60°C	75°C	90°C	(A)
3 相 400V	0.4	FRN0002G2S-4C	—	2.0	2.0	2.0	0.85	2.0	2.0	2.0	1.7	2.0	2.0	2.0	1.5	—	—	—	—
	0.75	FRN0003G2S-4C		2.0	2.0	2.0	1.6	2.0	2.0	2.0	3.1	2.0	2.0	2.0	2.5	—	—	—	—
	1.5	FRN0004G2S-4C		2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	5.9	2.0	2.0	2.0	4.0	—	—	—	—
	2.2	FRN0006G2S-4C		2.0	2.0	2.0	4.5	2.0	2.0	2.0	8.2	2.0	2.0	2.0	5.5	—	—	—	—
	3.7	FRN0009G2S-4C		2.0	2.0	2.0	7.5	2.0	2.0	2.0	13.0	2.0	2.0	2.0	9.0	—	—	—	—
	5.5	FRN0018G2S-4C		2.0	2.0	2.0	10.6	3.5	2.0	2.0	17.3	2.0	2.0	2.0	13.5	—	—	—	—
	7.5	FRN0023G2S-4C	FRN0018G2S-4C	2.0	2.0	2.0	14.4	5.5	2.0	2.0	23.2	3.5	2.0	2.0	18.5	3.5	2.0	2.0	16.5
	11	FRN0031G2S-4C	FRN0023G2S-4C	8 *3	3.5	2.0	21.1	8.0	3.5	3.5	33.0	5.5	3.5	2.0	24.5	5.5	2.0	2.0	23.0
	15	FRN0038G2S-4C	FRN0031G2S-4C	8 *3	3.5	2.0	28.8	14	5.5	5.5	43.8	8 *3	3.5	3.5	32.0	8 *3	3.5	2.0	30.5
	18.5	FRN0045G2S-4C	FRN0038G2S-4C	14	5.5	3.5	35.5	22	8 *3	5.5	52.3	14	5.5	3.5	39.0	14.0	5.5	3.5	37.0
	22	FRN0060G2S-4C	FRN0045G2S-4C	14	5.5	5.5	42.2	22	14	8 *3	60.6	14	8 *3	5.5	45.0	14.0	8 *3	5.5	45.0
	30	—	FRN0060G2S-4C	22	14	8 *3	57.0	38 *1	14	14	77.9	22	14	8.0	60.0	22	14	8 *3	60.0
		FRN0075G2S-4C	—	22	14	8	57.0	38	14	14	77.9	22	14	8	60.0	22	14	8.0	60.0
	37	FRN0091G2S-4C	FRN0075G2S-4C	38	14	8	68.5	60	22	14	94.3	38	14	14	75.0	38	14	14	75.0
	45	FRN0112G2S-4C	FRN0091G2S-4C	38	22	14	83.2	60	38	22	114	38	22	14	91.0	38	22	14	91.0
	55	FRN0150G2S-4C	FRN0112G2S-4C	60	22	22	102	100	38	38	140	60	38	22	112	60	38	22	112
	75	—	FRN0150G2S-4C	100	38	38	138	—	—	—	—	—	—	—	—	100	60	38	150
		FRN0180G2S-4C	—	100	38	38	138	—	—	—	—	100	60	38	150	—	—	—	—
	90	FRN0216G2S-4C	FRN0180G2S-4C	100	60	38	164	—	—	—	—	150	60	38	180	150	60	38	180
	110	FRN0260G2S-4C	FRN0216G2S-4C	150	100	60	201	—	—	—	—	150	100	60	216	150	100	60	216
	132	—	FRN0260G2S-4C	200	100	60	238	—	—	—	—	—	—	—	—	200	100	100	260
		FRN0325G2S-4C	—	200	100	60	238	—	—	—	—	200	100	100	260	—	—	—	—
	160	FRN0377G2S-4C	FRN0325G2S-4C	250	150	100	286	—	—	—	—	325	150	100	325	325	150	100	325
	200	FRN0432G2S-4C	FRN0377G2S-4C	325	150	150	357	—	—	—	—	400	200	150	377	400	200	150	377
	220	FRN0520G2S-4C	FRN0432G2S-4C	400	200	150	390	—	—	—	—	500	250	150	432	500	250	150	432
	280	FRN0650G2S-4C	FRN0520G2S-4C	—	250	200	500	—	—	—	—	—	325	200	520	—	325	200	520
	315	FRN0740G2S-4C	—	—	325	250	559	—	—	—	—	—	325	250	585	—	—	—	—
	355	FRN0960G2S-4C	FRN0650G2S-4C	—	2x200	250	628	—	—	—	—	—	2x200	325	650	—	2x200	325	650
	400	FRN1040G2S-4C	FRN0740G2S-4C	—	2x200	325	705	—	—	—	—	—	2x250	325	740	—	2x250	325	740
	500	—	FRN0960G2S-4C	—	2x325	2x200	881	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2x325	2x250	960
	500	FRN1170G2S-4C	—	—	2x325	2x200	881	—	—	—	—	—	2x325	2x250	960	—	—	—	—
	560	—	FRN1040G2S-4C	—	3x250	2x250	990	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3x250	2x250	1040
	630	FRN1386G2S-4C	FRN1170G2S-4C	—	3x325	2x325	1115	—	—	—	—	—	3x325	2x325	1170	—	3x325	2x325	1170
	710	—	FRN1386G2S-4C	—	4x250	3x250	1256	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4x325	3x325	1386

（注 1） 允许温度在 60°C 时使用“IV 电线”，75°C 时使用“600V HIV 绝缘电线”，90°C 时使用“600V 交联聚乙烯绝缘电线”，表示空中配线时。

*1) 请使用“日本压接端子制造株式会社生产的编号：38-6”或类似的适配压接端子。

*2) 无相应产品。

*3) 请使用“日本压接端子制造株式会社生产的编号：8-L6”或类似的适配压接端子。

*4) 无相应产品。

*5) 无相应产品。

*6) 无相应产品。

*7) 无相应产品。

表 2.2-3 电线规格（直流电抗器连接用、制动电阻器连接用及变频器接地用）

HHD 规格：用于重度过载
HND 规格：用于一般负载

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号		推荐电线规格(mm^2)														
				直流电抗器连接用 [P1, P(+)]				制动电阻器连接用[P(+), DB]（注 3）								变频器接地用 [⏚G]		
								HHD 规格				HND 规格						
		HHD 规格	HND 规格	允许温度（注 1）			电流值 (A)	允许温度（注 1）			电流值 (A)	允许温度（注 1）			电流值 (A)	允许温度（注 1）		
				60°C	75°C	90°C		60°C	75°C	90°C		60°C	75°C	90°C		60°C	75°C	90°C
3 相 400V	0.4	FRN0002G2S-4C	—	2.0	2.0	2.0	1	2.0	2.0	2.0	0.8	—	—	—	—	2.0	2.0	2.0
	0.75	FRN0003G2S-4C	—	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.1	—	—	—	—			
	1.5	FRN0004G2S-4C	—	2.0	2.0	2.0	3.7	2.0	2.0	2.0	1.8	—	—	—	—			
	2.2	FRN0006G2S-4C	—	2.0	2.0	2.0	5.6	2.0	2.0	2.0	1.8	—	—	—	—			
	3.7	FRN0009G2S-4C	—	2.0	2.0	2.0	9.2	2.0	2.0	2.0	2.1	—	—	—	—			
	5.5	FRN0018G2S-4C	—	2.0	2.0	2.0	13.0	2.0	2.0	2.0	3.2	—	—	—	—			
	7.5	FRN0023G2S-4C	FRN0018G2S-4C	3.5	2.0	2.0	17.7	2.0	2.0	2.0	3.1	2.0	2.0	2.0	3.2	3.5	3.5	3.5
	11	FRN0031G2S-4C	FRN0023G2S-4C	5.5	3.5	2.0	25.9	2.0	2.0	2.0	4.5	2.0	2.0	2.0	3.1	3.5	3.5	3.5
	15	FRN0038G2S-4C	FRN0031G2S-4C	14.0	5.5	3.5	35.3	2.0	2.0	2.0	5.7	2.0	2.0	2.0	4.5	5.5	5.5	5.5
	18.5	FRN0045G2S-4C	FRN0038G2S-4C	14.0	5.5	5.5	43.5	2.0	2.0	2.0	7.2	2.0	2.0	2.0	5.7	5.5	5.5	5.5
	22	FRN0060G2S-4C	FRN0045G2S-4C	22.0	8 *3	5.5	51.7	2.0	2.0	2.0	7.7	2.0	2.0	2.0	7.2	5.5	5.5	5.5
	30	—	FRN0060G2S-4C	38 *1	14	14	69.9	—	—	—	—	2.0	2.0	2.0	7.7	8 *3	8 *3	8 *3
	30	FRN0075G2S-4C	—	38	14	8	69.9	2	2	2	10	—	—	—	—	8	8	8
	37	FRN0091G2S-4C	FRN0075G2S-4C	38	22	14	83.9	2	2	2	12	2	2	2	10	8	8	8
	45	FRN0112G2S-4C	FRN0091G2S-4C	60	22	22	102	2	2	2	15	2	2	2	12	8	8	8
	55	FRN0150G2S-4C	FRN0112G2S-4C	60	38	22	125	3.5	2	2	19	2	2	2	15	14	14	14
	55			60	38	22	125	3.5	2	2	19	2	2	2	15	14	14	14
	75	—	FRN0150G2S-4C	100	60	38	169	—	—	—	—	3.5	2	2	19	14	14	14
	75	FRN0180G2S-4C	—	100	60	38	170	5.5	2	2	24	—	—	—	—	14	14	14
	90	FRN0216G2S-4C	FRN0180G2S-4C	150	100	60	201	8	3.5	2	31	5.5	2	2	24	14	14	14
	110	FRN0260G2S-4C	FRN0216G2S-4C	200	100	60	246	8	5.5	3.5	34	8	3.5	2	31	22	22	22
	132	—	FRN0260G2S-4C	250	150	100	291	—	—	—	—	8	5.5	3.5	34	22	22	22
	132	FRN0325G2S-4C	—	250	150	100	292	14	5.5	3.5	41	—	—	—	—	22	22	22
	160	FRN0377G2S-4C	FRN0325G2S-4C	325	150	150	350	14	8	5.5	50	14	5.5	3.5	41	22	22	22
	200	FRN0432G2S-4C	FRN0377G2S-4C	500	250	150	437	22	14	8	62	14	8	5.5	50	38	38	38
	220	FRN0520G2S-4C	FRN0432G2S-4C	500	250	200	478	38	14	14	71	22	14	8	62	38	38	38
	280	FRN0650G2S-4C	FRN0520G2S-4C	—	2x200	250	612	60	22	14	94	38	14	14	71	38	38	38
	315	FRN0740G2S-4C	—	—	2x200	325	685	60	22	14	99	—	—	—	—	60	60	60
	355	FRN0960G2S-4C	FRN0650G2S-4C	—	2x250	2x200	769	60	38	22	117	60	22	14	100	60	60	60
	400	FRN1040G2S-4C	FRN0740G2S-4C	—	2x325	2x200	864	60	38	22	124	60	38	22	124	60	60	60
	500	—	FRN0960G2S-4C	—	3x325	2x325	1080	—	—	—	—	60	38	22	124	100	100	100
	500	FRN1170G2S-4C	—	—	3x325	2x325	1079	100	60	38	170	—	—	—	—	100	100	100
	560	—	FRN1040G2S-4C	—	3x325	2x325	1212	—	—	—	—	60	38	22	124	100	100	100
	630	FRN1386G2S-4C	FRN1170G2S-4C	—	4x325	3x325	1366	150	100	60	207	150	60	38	186	150	150	150
	710	—	FRN1386G2S-4C	—	5x325	3x325	1538	—	—	—	—	200	100	60	234	150	150	150

（注 1） 允许温度在 60°C 时使用“IV 电线”，75°C 时使用“600V HIV 绝缘电线”，90°C 时使用“600V 交联聚乙烯绝缘电线”，表示空中配线时。

（注 2） FRN0216G2S-4C 以上需要制动单元(BU)（选配件）。

*1) 请使用“日本压接端子制造株式会社生产的编号：38-6”或类似的适配压接端子。

*2) 无相应产品。

*3) 请使用“日本压接端子制造株式会社生产的编号：8-L6”或类似的适配压接端子。

*4) 无相应产品。

*5) 无相应产品。

*6) 无相应产品。

*7) 无相应产品。

□变频器柜内温度在 40°C 以下时

表 2.2-4　电线规格（主电源输入和变频器输出）

HHD 规格：用于重度过载
HND 规格：用于一般负载

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号		推荐电线规格(mm^2)															
				主电源输入[L1/R, L2/S, L3/T]								变频器输出[U, V, W]							
				带直流电抗器(DCR)				无直流电抗器(DCR)				HHD 规格				HND 规格			
		HHD 规格	HND 规格	允许温度（注 1）			电流值	允许温度（注 1）			电流值	允许温度（注 1）			电流值	允许温度（注 1）			电流值
				60°C	75°C	90°C	(A)	60°C	75°C	90°C	(A)	60°C	75°C	90°C	(A)	60°C	75°C	90°C	(A)
3 相 400V	0.4	FRN0002G2S-4C	–	2.0	2.0	2.0	0.85	2.0	2.0	2.0	1.7	2.0	2.0	2.0	1.5	–	–	–	–
	0.75	FRN0003G2S-4C		2.0	2.0	2.0	1.6	2.0	2.0	2.0	3.1	2.0	2.0	2.0	2.5	–	–	–	–
	1.5	FRN0004G2S-4C		2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	5.9	2.0	2.0	2.0	4.0	–	–	–	–
	2.2	FRN0006G2S-4C		2.0	2.0	2.0	4.5	2.0	2.0	2.0	8.2	2.0	2.0	2.0	5.5	–	–	–	–
	3.7	FRN0009G2S-4C		2.0	2.0	2.0	7.5	2.0	2.0	2.0	13.0	2.0	2.0	2.0	9.0	–	–	–	–
	5.5	FRN0018G2S-4C		2.0	2.0	2.0	10.6	2.0	2.0	2.0	17.3	2.0	2.0	2.0	13.5	–	–	–	–
	7.5	FRN0023G2S-4C	FRN0018G2S-4C	2.0	2.0	2.0	14.4	3.5	2.0	2.0	23.2	2.0	2.0	2.0	18.5	2.0	2.0	2.0	16.5
	11	FRN0031G2S-4C	FRN0023G2S-4C	2.0	2.0	2.0	21.1	5.5	3.5	2.0	33.0	3.5	2.0	2.0	24.5	3.5	2.0	2.0	23.0
	15	FRN0038G2S-4C	FRN0031G2S-4C	3.5	2.0	2.0	28.8	8.0	5.5	3.5	43.8	5.5	3.5	2.0	32.0	5.5	3.5	2.0	30.5
	18.5	FRN0045G2S-4C	FRN0038G2S-4C	5.5	3.5	3.5	35.5	14.0	8 *3	5.5	52.3	5.5	3.5	3.5	39.0	5.5	3.5	3.5	37.0
	22	FRN0060G2S-4C	FRN0045G2S-4C	8 *3	5.5	3.5	42.2	14.0	8 *3	5.5	60.6	8 *3	5.5	3.5	45.0	8 *3	5.5	3.5	45.0
	30	–	FRN0060G2S-4C	14	8 *3	5.5	57.0	22	14	14	77.9	–	–	–	–	14.0	8 *3	5.5	60.0
		FRN0075G2S-4C	–	14	8	5.5	57.0	22	14	8	77.9	14	8	5.5	60.0	–	–	–	–
	37	FRN0091G2S-4C	FRN0075G2S-4C	14	14	8	68.5	38	14	14	94.3	22	14	8	75.0	22	14	8	75.0
	45	FRN0112G2S-4C	FRN0091G2S-4C	22	14	14	83.2	38	22	22	114	22	14	14	91.0	22	14	14	91.0
	55	FRN0150G2S-4C	FRN0112G2S-4C	38	22	14	102	60	38	22	140	38	22	14	112	38	22	14	112
	75	FRN0180G2S-4C	FRN0150G2S-4C	60	38	22	138	–	–	–	–	60	38	38	150	60	38	38	150
	90	FRN0216G2S-4C	FRN0180G2S-4C	60	38	38	164	–	–	–	–	100	60	38	180	100	60	38	180
	110	FRN0260G2S-4C	FRN0216G2S-4C	100	60	38	201	–	–	–	–	100	60	60	216	100	60	60	216
	132	FRN0325G2S-4C	FRN0260G2S-4C	100	100	60	238	–	–	–	–	150	100	60	260	150	100	60	260
	160	FRN0377G2S-4C	FRN0325G2S-4C	150	100	100	286	–	–	–	–	200	150	100	325	200	150	100	325
	200	FRN0432G2S-4C	FRN0377G2S-4C	200	150	100	357	–	–	–	–	200	150	100	377	200	150	100	377
	220	FRN0520G2S-4C	FRN0432G2S-4C	250	150	150	390	–	–	–	–	250	200	150	432	250	200	150	432
	280	FRN0650G2S-4C	FRN0520G2S-4C	325	200	150	500	–	–	–	–	325	250	200	520	325	250	200	520
	315	FRN0740G2S-4C	–	400	250	200	559	–	–	–	–	400	250	200	585	–	–	–	–
	355	FRN0960G2S-4C	FRN0650G2S-4C	500	325	250	628	–	–	–	–	500	325	250	650	500	325	250	650
	400	FRN1040G2S-4C	FRN0740G2S-4C	–	2x150	250	705	–	–	–	–	–	2x200	325	740	–	2x200	325	740
	500	–	FRN0960G2S-4C	–	2x250	2x200	881	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2x250	2x200	960
	500	FRN1170G2S-4C	–	–	2x250	2x200	881	–	–	–	–	–	2x250	2x200	960	–	–	–	–
	560	–	FRN1040G2S-4C	–	2x250	2x200	990	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2x325	2x250	1040
	630	FRN1386G2S-4C	FRN1170G2S-4C	–	2x325	2x250	1115	–	–	–	–	–	3x250	2x250	1170	–	3x250	2x250	1170
	710	–	FRN1386G2S-4C	–	3x250	2x325	1256	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3x325	2x325	1386

（注 1） 允许温度在 60°C 时使用“IV 电线”，75°C 时使用“600V HIV 绝缘电线”，90°C 时使用“600V 交联聚乙烯绝缘电线”，表示空中配线时。

*1) 无相应产品。

*2) 无相应产品。

*3) 请使用“日本压接端子制造株式会社生产的编号：8-L6”或类似的适配压接端子。

*4) 无相应产品。

*5) 无相应产品。

*6) 无相应产品。

*7) 无相应产品。

表 2.2-4 电线规格（直流电抗器连接用、制动电阻器连接用、及变频器接地用）

HHD 规格：用于重度过载
HND 规格：用于一般负载

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号		推荐电线规格(mm^2)														
				直流电抗器连接用 [P1, P(+)]				制动电阻器连接用[P(+), DB]（注 3）								变频器接地用 [⏚G]		
								HHD 规格				HND 规格						
		HHD 规格	HND 规格	允许温度（注 1）			电流值 (A)	允许温度（注 1）			电流值 (A)	允许温度（注 1）			电流值 (A)	允许温度（注 1）		
				60°C	75°C	90°C		60°C	75°C	90°C		60°C	75°C	90°C		60°C	75°C	90°C
3 相 400V	0.4	FRN0002G2S-4C	—	2.0	2.0	2.0	1	2.0	2.0	2.0	0.8	—	—	—	—	2.0	2.0	2.0
	0.75	FRN0003G2S-4C	—	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.1	—	—	—	—			
	1.5	FRN0004G2S-4C	—	2.0	2.0	2.0	3.7	2.0	2.0	2.0	1.8	—	—	—	—			
	2.2	FRN0006G2S-4C	—	2.0	2.0	2.0	5.6	2.0	2.0	2.0	1.8	—	—	—	—			
	3.7	FRN0009G2S-4C	—	2.0	2.0	2.0	9.2	2.0	2.0	2.0	2.1	—	—	—	—			
	5.5	FRN0018G2S-4C	—	2.0	2.0	2.0	13.0	2.0	2.0	2.0	3.2	—	—	—	—			
	7.5	FRN0023G2S-4C	FRN0018G2S-4C	2.0	2.0	2.0	17.7	2.0	2.0	2.0	3.1	2.0	2.0	2.0	3.2	3.5	3.5	3.5
	11	FRN0031G2S-4C	FRN0023G2S-4C	3.5	2.0	2.0	25.9	2.0	2.0	2.0	4.5	2.0	2.0	2.0	3.1	3.5	3.5	3.5
	15	FRN0038G2S-4C	FRN0031G2S-4C	5.5	3.5	3.5	35.3	2.0	2.0	2.0	5.7	2.0	2.0	2.0	4.5	5.5	5.5	5.5
	18.5	FRN0045G2S-4C	FRN0038G2S-4C	8 *3	5.5	3.5	43.5	2.0	2.0	2.0	7.2	2.0	2.0	2.0	5.7	5.5	5.5	5.5
	22	FRN0060G2S-4C	FRN0045G2S-4C	14.0	5.5	5.5	51.7	2.0	2.0	2.0	7.7	2.0	2.0	2.0	7.2	5.5	5.5	5.5
	30	—	FRN0060G2S-4C	14.0	14.0	8 *3	69.9	—	—	—	—	2.0	2.0	2.0	7.7	8 *3	8 *3	8 *3
		FRN0075G2S-4C	—	14	14	8	69.9	2	2	2	10	—	—	—	—	8	8	8
	37	FRN0091G2S-4C	FRN0075G2S-4C	22	14	14	83.9	2	2	2	12	2	2	2	10	8	8	8
	45	FRN0112G2S-4C	FRN0091G2S-4C	38	22	14	102	2	2	2	15	2	2	2	12	8	8	8
	55	FRN0150G2S-4C	FRN0112G2S-4C	38	38	22	125	2	2	2	19	2	2	2	15	14	14	14
	75	FRN0180G2S-4C	FRN0150G2S-4C	60	38	38	169	3.5	2	2	24	2	2	2	19	14	14	14
	90	FRN0216G2S-4C	FRN0180G2S-4C	100	60	38	201	5.5	3.5	2	31	3.5	2	2	24	14	14	14
	110	FRN0260G2S-4C	FRN0216G2S-4C	150	100	60	246	5.5	3.5	2	34	5.5	3.5	2	31	22	22	22
	132	—	FRN0260G2S-4C	150	100	100	292	—	—	—	—	5.5	3.5	2	34	22	22	22
		FRN0325G2S-4C	—	150	100	100	292	8	5.5	3.5	41	—	—	—	—	22	22	22
	160	FRN0377G2S-4C	FRN0325G2S-4C	200	150	100	350	14	5.5	5.5	50	8	5.5	3.5	41	22	22	22
	200	FRN0432G2S-4C	FRN0377G2S-4C	250	200	150	437	14	8	5.5	62	14	5.5	5.5	50	38	38	38
	220	FRN0520G2S-4C	FRN0432G2S-4C	325	200	150	478	14	14	8	71	14	8	5.5	62	38	38	38
	280	FRN0650G2S-4C	FRN0520G2S-4C	500	325	250	612	38	14	14	94	14	14	8	71	38	38	38
	315	FRN0740G2S-4C	—	500	325	250	685	38	22	14	99	—	—	—	—	60	60	60
	355	FRN0960G2S-4C	FRN0650G2S-4C	—	2x200	325	769	38	22	22	117	38	22	14	100	60	60	60
	400	FRN1040G2S-4C	FRN0740G2S-4C	—	2x250	2x200	864	38	22	22	124	38	22	22	124	60	60	60
	500	—	FRN0960G2S-4C	—	2x325	2x250	1079	—	—	—	—	38	22	22	124	100	100	100
	500	FRN1170G2S-4C	—	—	2x325	2x250	1080	60	38	38	170	—	—	—	—	100	100	100
	560	—	FRN1040G2S-4C	—	3x325	2x325	1212	—	—	—	—	38	22	22	124	100	100	100
	630	FRN1386G2S-4C	FRN1170G2S-4C	—	3x325	2x325	1366	100	60	38	207	100	60	38	186	150	150	150
	710	—	FRN1386G2S-4C	—	4x325	3x325	1538	—	—	—	—	100	60	60	234	150	150	150

（注 1） 允许温度在 60°C 时使用“IV 电线”，75°C 时使用“600V HIV 绝缘电线”，90°C 时使用“600V 交联聚乙烯绝缘电线”，表示空中配线时。

（注 2） FRN0216G2S-4C 以上需要制动单元(BU)（选配件）。

*1) 无相应产品。

*2) 无相应产品。

*3) 请使用“日本压接端子制造株式会社生产的编号：8-L6”或类似的适配压接端子。

*4) 无相应产品。

*5) 无相应产品。

*6) 无相应产品。

*7) 无相应产品。

[4]　端子功能的说明（主电路端子）

分类	端子符号	端子名称	详　细　规　格
主电路	L1/R, L2/S, L3/T	主电源输入	连接 3 相电源。
	U, V, W	变频器输出	连接 3 相电机。
	P(+), P1	直流电抗器连接用	连接直流电抗器(DCR)（选配件）。 HHD 规格：　FRN0150G2S-4C 以下为选配件， FRN0180G2S-4C 以上时请务必连接。 HND 规格*：　FRN0112G2S-4C 以下为选配件， FRN0150G2S-4C 以上时请务必连接。 *请通过 HND 规格的标准适用电机选择。
	P(+), N(-)	直流母线连接用	用于连接其它变频器的直流中间电路部、PWM 变流器等。
	P(+), DB	制动电阻器连接用	连接制动电阻器(DB)（选配件）的端子(＋)、DB（配线距离：5m 以下）。
	⏚G	变频器的机架（机箱）接地用	为变频器机架（机箱）及电机的接地端子。一端接地，另一端连接电机的接地端子。该端子配备有 2 个端子。
	R0, T0	控制电源辅助输入	即使切断变频器的主电源，依然希望保持保护功能动作时的总报警信号或希望始终显示操作面板时，请将该端子连接至电源（FRN0004G2S-4C 以上）。

请按照以下步骤进行配线。

① 变频器接地用端子(⏚G)
② 变频器输出端子(U, V, W)，电机接地用端子(⏚G)
③ 直流电抗器连接用端子(P1, P(+))*
④ 制动电阻器连接用端子(P(+), DB)*
⑤ 直流母线连接用端子(P(+), N(-))*
⑥ 主电源输入端子(L1/R, L2/S, L3/T)
⑦ 控制电源辅助输入端子 R0、T0*（FRN0004G2S-4C 以上）
* 根据需要连接。

① 变频器接地用端子⏚G

接地端子必须接地，以确保安全和防止干扰。为防止出现触电或火灾等事故，电气设备技术基准中规定电气设备必须进行金属架的接地施工。

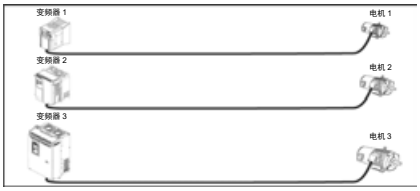
请按以下方法连接电源侧的接地端子。

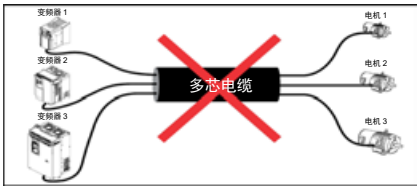
1) 变频器接地应按照《GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范》等相关规范实施。
2) 尽量缩短连接较粗且表面积较大的接地用电线。

② 变频器输出端子 U、V、W，电机接地用端子⏚G

1) 按照相序连接至 3 相电机的端子 U、V、W。
2) 将输出线(U, V, W)的接地线连接至接地用端子(⏚G)。

注意 多台变频器和电机组合使用时，请勿使用多芯电缆收集多个组合的配线。





③ 直流电抗器连接用端子 P1、P(+)

连接直流电抗器(DCR)。

1) 从端子 P1-P(+)间拆下短路棒（FRN0180G2S-4C 以上时，未连接短路棒）。
2) 连接直流电抗器的端子 P1、P(+)。

注意
- 配线长度在 10m 以下。
- 不使用直流电抗器时，请勿拆下短路棒。
- FRN0150G2S-4C 的 HND 规格和 FRN0180G2S-4C 以上时，务必连接直流电抗器。
- 连接 PWM 变流器时，无需连接直流电抗器。

⚠警告

- 电源变压器的容量在 500kVA 以上且为变频器额定容量的 10 倍以上时，请务必连接直流电抗器（选配件）。
- FRN0150G2S-4C 的 HND 规格和 FRN0180G2S-4C 以上时，务必连接直流电抗器。

有可能引起火灾

④ 制动电阻器连接用端子 P(+)、DB

表 2.2-5

变频器型号	制动晶体管	内置制动电阻器	添加连接设备（选配件）	作业步骤
FRN0023G2S-4C 以下	内置	内置	制动电阻器（提高功率）	执行 1)、2)、3)、4)
FRN0180G2S-4C 以下	内置	未安装	制动电阻器	执行 2)、3)、4)

FRN0023G2S-4C 以下机型内置的制动电阻器功率不足时（高频运行或重惯性负载运行等），需要使用制动电阻器（标准型或 10 %ED 型）选配件，以提高制动能力。此时，需拆下内置制动电阻器。请按照下述步骤执行。

1) FRN0009G2S-4C 以下的变频器需拆下连接至端子 P(+)、DB 的内置制动电阻器的配线。FRN0018G2S-4C 及 FRN0023G2S-4C 的变频器需拆下连接至端子 DB 和内部中继端子（参考下图）的内置的制动电阻器的配线。使用绝缘胶带对拆下的配线的端末等进行绝缘处理。

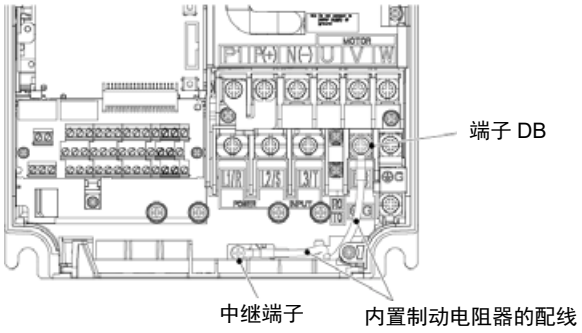


图 2.2-9

2) 连接制动电阻器的端子 P(+)、DB。
不使用 FRN0018G2S-4C 及 FRN0023G2S-4C 的内部中继端子。
3) 变频器主体和制动电阻器的配线距离设置在 5m 以下，且 2 条线为双绞线或紧密（并列）配线。

4) 请更改 DB 电阻电子热继电器设定。

⚠警告
连接制动电阻器时，请勿连接至 P(+)-DB 以外的端子。 **有可能引起火灾**

⑤ 直流母线连接用端子 P(+)、N(-)

表 2.2-6

变频器型号	制动晶体管	内置制动电阻器	添加连接设备（选配件）	连接设备、连接端子
FRN0216G2S-4C 以上	未安装	未安装	制动单元	变频器 — 制动单元：P(+)、N(-)
			制动电阻器	制动单元 — 制动电阻器：P(+)、DB

1) 制动单元/制动电阻器（选配件）的连接

FRN0216G2S-4C 以上的变频器需要配备制动单元和制动电阻器。

在变频器的端子 P(+)、N(-)处连接制动单元的端子 P(+)、N(-)。配线距离设置在 5m 以下且 2 条线为双绞线或紧密（并列）配线。

在制动单元的端子 P(+)、DB 处连接制动电阻器的端子 P(+)、DB。配线距离设置在 10m 以下且 2 条线为双绞线或紧密（并列）配线。

有关其它配线等详情，请参考制动单元的使用说明书。

2)其它设备的连接

可连接其它变频器的直流中间电路部、PWM 变流器等。

注意 使用直流母线连接用端子 P(+)、N(-)时，请咨询本公司。

⑥ 主电源输入端子 L1/R、L2/S、L3/T（3 相输入）

连接 3 相电源。

1) 安全起见，进行主电源配线时，请先确认配线用断路器(MCCB)或电磁接触器(MC)为 OFF。

2) 通过 MCCB/漏电断路器(ELCB)*，或在必要时通过 MC 连接电源线(L1/R, L2/S, L3/T)。电源线和变频器的相序无需保持一致。

* 带过电流保护功能

提示 推荐连接可手动切断电源的 MC，以便在变频器的保护功能启用等紧急情况下，从电源分离变频器并防止故障或事故扩大。

⑦ 控制电源辅助输入端子 R0、T0（FRN0004G2S-4C 以上）

即使不向控制电源辅助输入端子输入电源，也可运行变频器。但是，切断变频器的主电源时，也将切断控制电源，因此，变频器的各类输出信号、操作面板显示也随之消失。

即使切断变频器的主电源，依然希望保持保护功能动作时的总报警信号或希望始终显示操作面板时，请将控制电源辅助输入端子连接至电源。变频器输入侧连接有电磁接触器(MC)时，请从电磁接触器(MC)的输入侧（一次侧）进行配线。

端子额定： AC 380-480V，50/60Hz，最大电流 0.5A（400V 系列）

注意 连接漏电断路器时，请将端子 R0、T0 连接至漏电断路器的输出侧。连接至漏电断路器的输入侧时，由于变频器的输入为 3 相且端子 R0、T0 为单相，因此可能会导致漏电断路器误运作。由漏电断路器的输入侧连接至端子 R0、T0 时，请务必在下图所示位置连接绝缘用变压器或电磁接触器的辅助 B 接点。

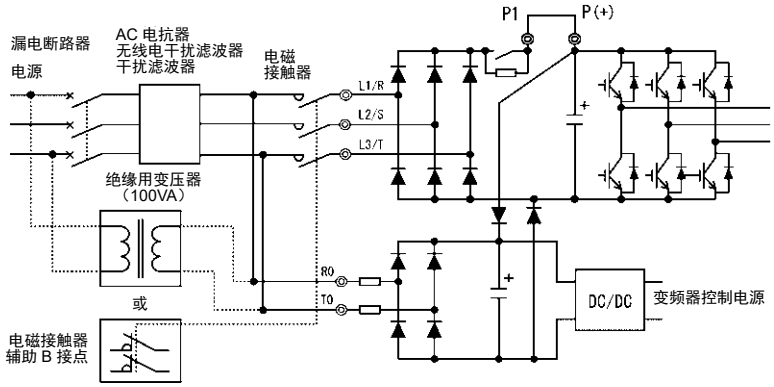


图 2.2-10 漏电断路器的连接

注意 与 PWM 变流器连接时，请勿在变频器的控制电源辅助输入端子(R0, T0)处直接连接电源。连接时，请插入绝缘变压器或电源侧电磁接触器的辅助 B 接点。

PWM 变流器侧的连接示例，请参照 PWM 变流器的使用说明书。
旧机型时可能将电源直接连接至 R0、T0，因此，更换时要特别注意。

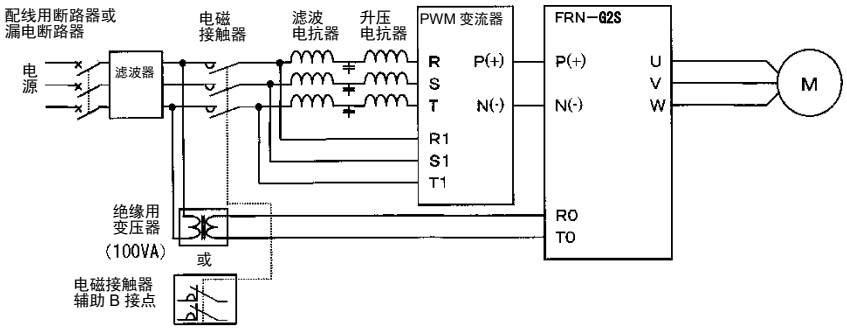


图 2.2-11 与 PWM 变流器组合使用时的连接示例

2.2.6 控制电路端子（全部机型通用）

[1] 螺钉规格及推荐电线规格（控制电路端子）

以下为控制电路配线使用的螺钉规格和电线规格。

控制电路端子台通用，与变频器的功率无关。

作为选配件准备原有机型 MEGA(G1S)的控制端子台，以便能够连接圆形压接端子。

有关详情，请参考第 11 章“11.21 控制端子台（G1S 兼容）OPC-G1-TB1”。

表 2.2-7 螺钉规格和推荐电线规格

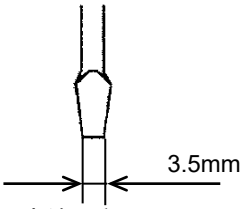
通用端子	螺钉规格		允许电线规格	推荐电线规格	螺丝刀（尖端形状）	裸线尺寸	棒状端子*1 端子台开口部位尺寸
	尺寸	紧固转矩					
控制电路端子	M3	0.5～0.6N·m	0.14～1.5mm^2	0.3～1.25 mm^2	一字螺丝刀 (0.6 mm×3.5 mm)	6mm	A1*2 (2.75×1.95)

*1：推荐棒状端子：Phoenix Contact 株式会社　有关详情，请参考下表 2.2-9。

*2：根据 IEC/EN 60947-1。

表 2.2-8 推荐棒状端子

电线规格	型号	
	带绝缘色	不带绝缘色
0.34mm^2	AI 0.34-6 TQ	A 0.34-7
0.5mm^2	AI 0.5-6 WH	A 0.5-6
0.75mm^2	AI 0.75-6 GY	A 0.75-6
1.25 mm^2	AI 1.5-6-BK	A 1.5-7



尖端厚度：0.6mm

螺丝刀尖端形状

[2] 端子配置图（控制电路端子）

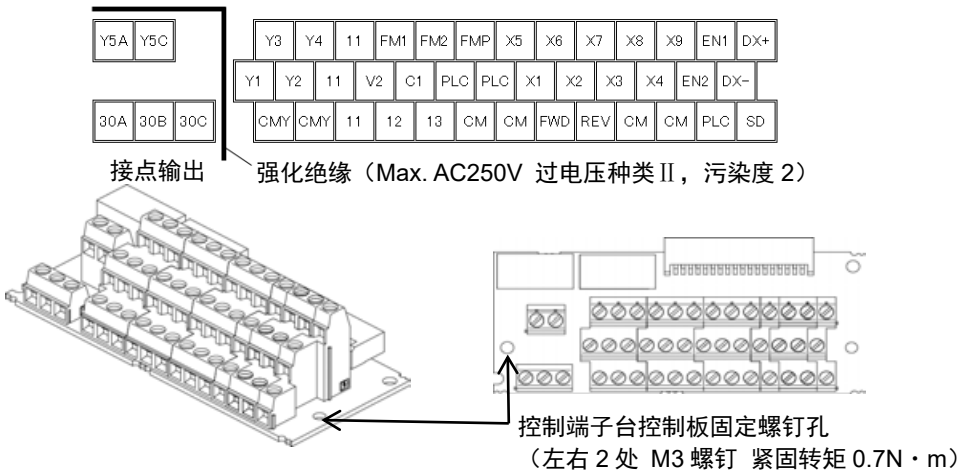


图 2.2-12

⚠警告⚠

通电中，以下端子变为高电压。

控制端子：AUX-contact (【30A】, 【30B】,【30C】, 【Y5A】, 【Y5C】)

绝缘等级

接点输出 — 控制电路：强化绝缘（过电压种类Ⅱ，污染度 2）

有可能引起触电

[3]　控制电路的配线注意事项

■FRN0325G2S-4C～FRN1386G2S-4C 时

① 如图 2.2-13 所示，请沿变频器的左侧板拉出配线。

② 请通过扎带（绝缘锁等）将配线固定至配线固定座。
请使用宽 3.8mm、厚 1.5mm 以下的扎带。

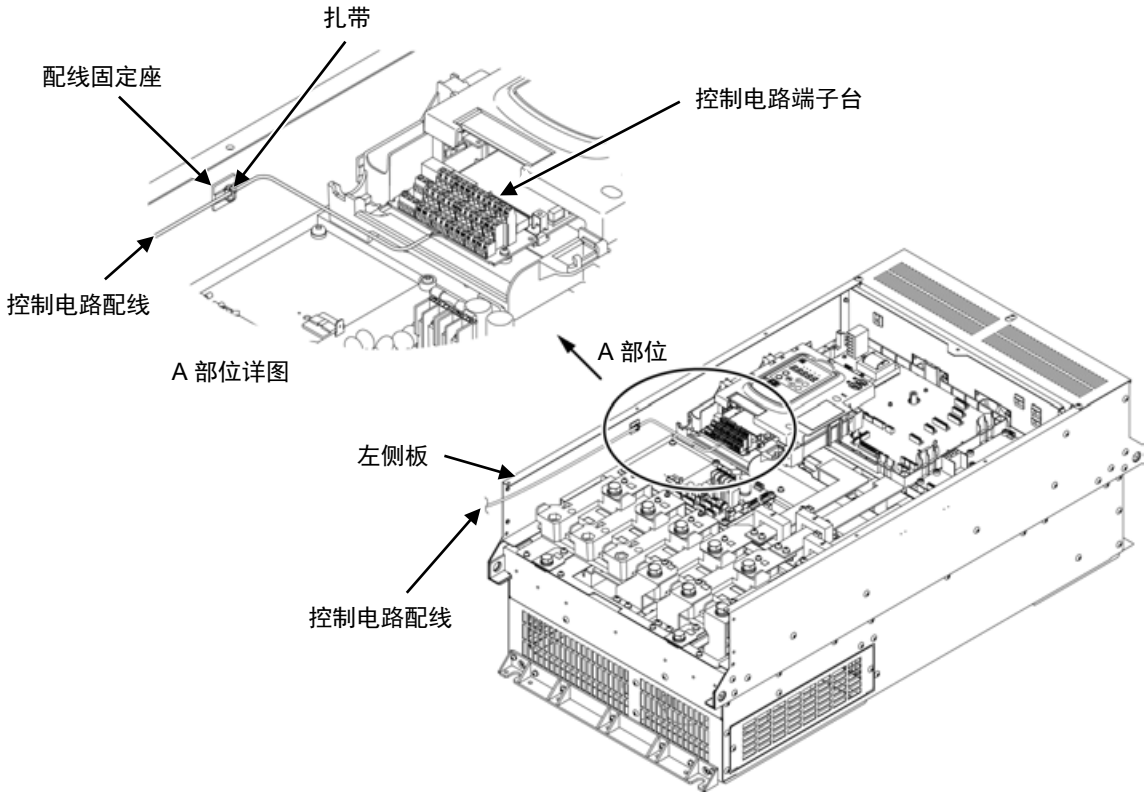


图 2.2-13 控制电路配线线路和固定位置

注意 ・控制电路端子的配线应尽量远离主电路的配线。否则会因干扰导致误动作。
・请将变频器内部的控制电路配线在内部进行线束固定等处理，以防直接接触主电路导电部位（例如主电路端子台部位）。

⚠警告⚠
通常控制信号线的表层未经过强化绝缘，因此，控制信号线直接接触主电路导电部位时，可能会因某种原因导致绝缘表层破损。此时，可能会有向控制信号线施加主电路高电压的危险，因此，注意不要使控制信号线接触主电路导电部位。 **有可能引起事故、触电**

⚠注意
变频器、电机、配线会产生干扰。 请注意防止周边传感器或设备的误运作。 **有可能引起事故**

[4]　端子功能的说明（控制电路端子）

控制电路端子的功能说明如表 2.2-9 所示。变频器使用目的相应功能代码的设定不同，控制电路端子的连接方法也不同。

请进行适当的配线，以减小主电路配线引起的干扰。

模拟量输入端子

表 2.2-9 控制电路端子的功能说明

分类	端子符号	端子名称	功能说明
模拟量输入	【13】	可变电阻器用电源	作为外部频率设定器（可变电阻器：1～5kΩ）用电源(DC+10V)使用。 请使用 1/2W 以上的可变电阻器。
	【12】	模拟设定电压输入	(1) 根据外部的模拟电压输入指令值设定频率。 ・DC 0～±10V/0～±100(%)（正动作）， ・DC +10～0V/0～100(%)（反动作） (2) 通过模拟量输入除了设定频率外，也可分配至 PID 指令、PID 控制的反馈信号、频率辅助设定、比率设定、转矩限制值设定、转矩指令值*1、*2/转矩电流指令值*1、*2、速度限制值、模拟量输入监视进行使用。 (3) 硬件规格 * 输入阻抗：22(kΩ) * 最大可输入 DC±15V。但是，超过 DC±10V 的范围时，将视为 DC±10V。 * 在端子【12】上输入两极(DC 0～±10V)的模拟设定电压时，将功能代码 C35 设定为“0”。

*1　无速度传感器的矢量控制时有效的规格和功能。

*2　带速度传感器的矢量控制时有效的规格和功能。需要 PG 接口卡（选配件）。

表 2.2-9 控制电路端子的功能说明（续）

分类	端子符号	端子名称	功能说明
模拟量输入	【C1】	模拟设定 电流输入 （C1 功能）	(1) 根据外部的模拟电流输入指令值设定频率。 ・DC 4～20mA/0～100(%)，DC 0～20mA/0～100(%)（正动作） ・DC 20～4mA/0～100(%)、DC 20～0mA/0～100(%)（反动作） (2) 通过模拟量输入除了设定频率外，也可分配至 PID 指令、PID 控制的反馈信号、频率辅助设定、比率设定、转矩限制值设定、转矩指令值*1、*2/转矩电流指令值*1、*2、速度限制值、模拟量输入监视进行使用。 (3) 硬件规格 * 输入阻抗：250(Ω) * 最大可输入 DC 30mA。但是，超过 DC 20mA 的范围时，将视为 DC 20mA。
		模拟设定 电压输入 （V3 功能）	(1) 根据外部的模拟电压输入指令值设定频率。 ・DC 0～±10V/0～±100(%)（正动作） ・DC +10～0V/0～100(%)（反动作） (2) 通过模拟量输入除了设定频率外，也可分配至 PID 指令、PID 控制的反馈信号、频率辅助设定、比率设定、转矩限制值设定、转矩指令值*1、*2/转矩电流指令值*1、*2、速度限制值、模拟量输入监视进行使用。 (3) 硬件规格 * 输入阻抗：22(kΩ) * 最大可输入 DC±15V。但是，超过 DC±10V 的范围时，将视为 DC±10V。 * 在端子【V3】上输入两极(DC 0～±10V)的模拟设定电压时，将功能代码 C78 设定为“0”。
	【V2】	模拟设定 电压输入 （V2 功能）	(1) 根据外部的模拟电压输入指令值设定频率。 ・DC 0～±10V/0～±100(%)（正动作） ・DC +10～0V/0～100(%)（反动作） (2) 通过模拟量输入除了设定频率外，也可分配至 PID 指令、PID 控制的反馈信号、频率辅助设定、比率设定、转矩限制值设定、转矩指令值*1、*2/转矩电流指令值*1、*2、速度限制值、模拟量输入监视进行使用。 (3) 硬件规格 * 输入阻抗：22(kΩ) * 最大可输入 DC±15V。但是，超过 DC±10V 的范围时，将视为 DC±10V。 * 在端子【V2】上输入两极(DC 0～±10V)的模拟设定电压时，将功能代码 C45 设定为“0”。

*1 无速度传感器的矢量控制时有效的规格和功能。

*2 带速度传感器的矢量控制时有效的规格和功能。需要 PG 接口卡（选配件）。

表 2.2-9 控制电路端子的功能说明（续）

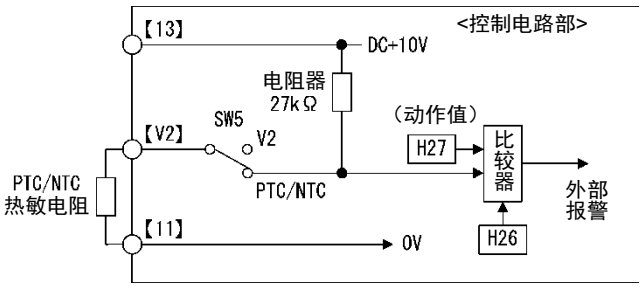
<table>
<tr><th>分类</th><th>端子符号</th><th>端子名称</th><th>功能说明</th></tr>
<tr><td rowspan="3">模拟量输入</td><td>【V2】</td><td>PTC/NTC 热敏电阻输入（PTC/NTC 功能）</td><td>(1) 可连接用于保护电机的PTC(Positive Temperature Coefficient)/NTC(Negative Temperature Coefficient)热敏电阻。需将控制板上的 SW5（参考“2.2.7 各类开关的切换”）切换至 PTC/NTC 侧。
下图表示将 SW5（端子【V2】的切换开关）切换至 PTC/NTC 侧时的内部电路。有关 SW5 的详情，请参考表“2.2.7 各类开关的切换”。将 SW5 切换至 PTC/NTC 侧时，功能代码 H26 也需要进行相应变更。
 

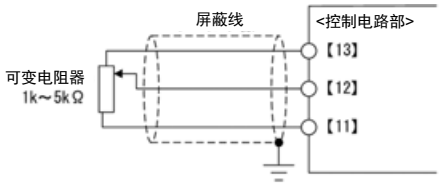
图 2.2-14 SW5 切换至 PTC/NTC 侧时的内部电路</td></tr>
<tr><td>【11】</td><td>模拟量公共端子</td><td>为模拟量输入/输出信号（端子【13】、【12】、【C1】、【V2】、【FM1】、【FM2】）的通用端子（公共端子）。对端子【CM】、【CMY】绝缘。</td></tr>
<tr><td colspan="3">注意
・控制信号线容易受外部干扰，因此，请使用屏蔽线并尽量缩短配线（20m 以下）。通常建议屏蔽线的外表层接地，但是受外部的感应干扰影响时，连接至端子【11】即可减小干扰影响。如下图 2.2-15 所示，为提高屏蔽线的屏蔽效果，请务必一端接地。
・为模拟量输入信号的配线设置接点时，请使用微小信号用的成对接点。另外，请勿在端子【11】处插入接点。
・连接外部模拟信号输出器时，模拟信号输出器的电路可能会因变频器产生的干扰导致误动作。此时，如下图 2.2-16 所示，请根据情况在模拟信号输出器的输出端子处连接铁氧体磁芯（环形或类似产品）或在控制信号线间连接具有优良高频特性的电容器。
・请勿向端子【C1】施加 DC+7.5V 以上的电压。否则，会损坏内部电路。
 

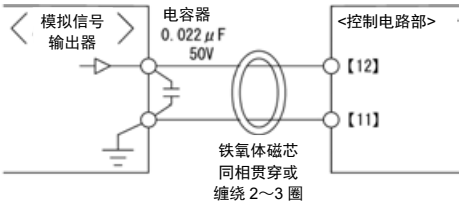
图 2.2-15 屏蔽线的连接图
 

图 2.2-16 干扰对策示例</td></tr>
</table>

数字量输入端子

表 2.2-10 控制电路端子的功能说明

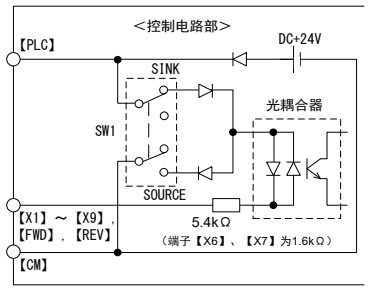
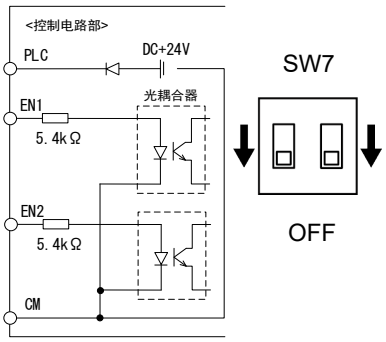
<table>
<tr><th>分类</th><th>端子符号</th><th>端子名称</th><th>功能说明</th></tr>
<tr><td rowspan="2">数字量输入</td><td>【X1】
【X2】
【X3】
【X4】
【X5】
【X6】
【X7】
【X8】
【X9】
【FWD】
【REV】</td><td>数字量输入 1
数字量输入 2
数字量输入 3
数字量输入 4
数字量输入 5
数字量输入 6
数字量输入 7
数字量输入 8
数字量输入 9
正转运行、
停止指令输入
反转运行、
停止指令输入</td><td>(1) 可通过功能代码 E01～E09、E98、E99 设定已设定的各类信号（自由运行指令、外部报警、多段频率选择等）。有关详情，请参考“第 5 章 功能代码”。
(2) 可通过 SW1 切换输入模式、漏极/源极。（参考“2.2.7 各类开关的切换”）
(3) 可将各数字量输入端子和端子【CM】间的动作模式切换为“短路时 ON（有效 ON）”或“短路时 OFF（有效 OFF）”。
(4) 通过功能代码的变更可将数字量输入端子【X6】、【X7】设定为脉冲列输入端子。
最大配线长度 20m
最大输入脉冲
30kHz：与集电极开路输出的脉冲发信器连接时
（需要上拉、下拉电阻。参考■ 通过端子【X6】、【X7】执行脉冲列输入时）
100kHz：与互补输出的脉冲发信器连接时
有关功能代码的设定，请参考“第 5 章 功能代码”。
<数字量输入电路规格>
 

图 2.2-17 数字量输入电路
<table><tr><th colspan="2">项目</th><th>最小</th><th>最大</th></tr><tr><td rowspan="2">动作电压
(SINK)</td><td>ON 值</td><td>0V</td><td>2V</td></tr><tr><td>OFF 值</td><td>20V</td><td>27V</td></tr><tr><td rowspan="2">动作电压
(SOURCE)</td><td>ON 值</td><td>20V</td><td>27V</td></tr><tr><td>OFF 值</td><td>0V</td><td>2V</td></tr><tr><td colspan="2">ON 时动作电流
（输入电压 0V 时）
（【X6】【X7】输入端子时）</td><td>2.5mA
(3mA)</td><td>5mA
(16mA)</td></tr><tr><td colspan="2">OFF 时允许漏电流</td><td>—</td><td>0.5mA</td></tr></table>表 2.2-11</td></tr>
<tr><td>【EN1】
【EN2】</td><td>使能输入</td><td>(1) 端子【EN1】-【PLC】间或【EN2】-【PLC】间为 OFF 时，停止变频器输出晶体管的动作。（安全转矩 OFF：STO）
端子【EN1】和【EN2】必须同时动作。不能同时动作时发生 Ecf 报警并且变频器不能运行。
(2) 端子【EN1】、【EN2】的输入模式固定为源极。不可切切换为漏极。
(3) 通过 SW7 可切换本功能有效/无效。使用本功能时，请将 SW7 分别设定至 OFF 侧。
<端子【EN1】、【EN2】电路规格>
 

<table><tr><th colspan="2">项目</th><th>最小</th><th>最大</th></tr><tr><td rowspan="2">动作电压
(SOURCE)</td><td>ON 值</td><td>20V</td><td>27V</td></tr><tr><td>OFF 值</td><td>0V</td><td>2V</td></tr><tr><td colspan="2">ON 时动作电流
（输入电压 27V 时）</td><td>2.5mA</td><td>10mA</td></tr><tr><td colspan="2">OFF 时允许漏电流</td><td>–</td><td>0.5mA</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>【PLC】</td><td>可编程控制器
信号电源</td><td>(1) 连接可编程控制器的输出信号电源。
（额定电压 DC+24V（电源电压变动范围：DC+20～+27V）最大 100mA）
(2) 也可用作晶体管输出连接的负载用电源。
有关详情，请参考晶体管输出项。</td></tr>
</table>

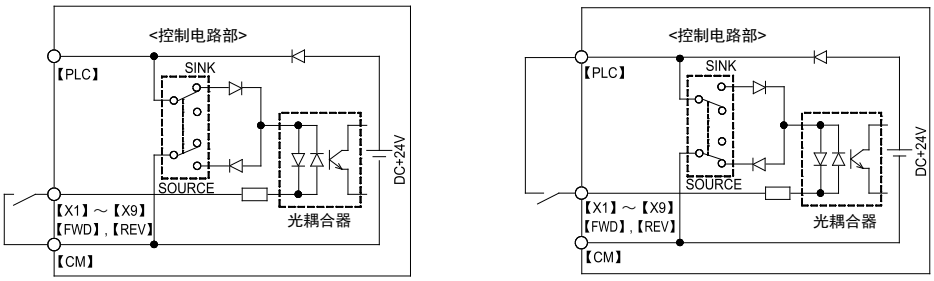
表 2.2-10 控制电路端子的功能说明（续）

分类	端子符号	端子名称	功能说明
数字量输入	【CM】	数字量公共端子	为数字量输入信号的通用端子（公共端子）。 对端子【11】、【CMY】绝缘。

提示 **■ 通过继电器接点执行端子【X1】～【X9】、【FWD】、【REV】的 ON/OFF 时**

利用继电器接点的电路结构示例如图 2.2-18 所示。图中的电路(a)为将切换开关切换至漏极(SINK)侧，电路(b)为将切换开关切换至源极(SOURCE)侧时的状态。

注意：使用继电器接点时，请使用不会产生接触不良（接触信赖性高）的继电器。
（推荐产品：富士电机制控制继电器 型号：HH54PW）



(a) 切换开关位于漏极侧时　　(b) 切换开关位于源极侧时

图 2.2-18 利用继电器接点的电路构成示例

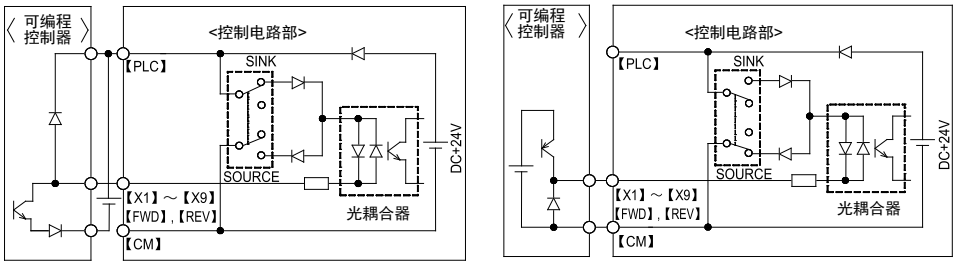
提示 **■ 通过可编程控制器执行端子【X1】～【X9】、【FWD】、【REV】的 ON/OFF 时**

使用可编程控制器的电路构成示例如图 2.2-19 所示。图中的电路(a)为将切换开关(SW1)切换至漏极(SINK)侧，电路(b)为将切换开关切换至源极(SOURCE)侧时的状态。

电路(a)中，通过使用外部电源，使可编程控制器的集电极开路晶体管的输出短路/开路，可执行端子【X1】～【X9】、【FWD】、【REV】的 ON/OFF 操作。使用此类型电路时，请遵循以下事项。

请将与可编程控制器电源绝缘的外部电源的+侧连接至端子【PLC】。

请勿将变频器端子【CM】和可编程控制器的公共端子连接。



(a) 切换开关位于漏极侧时　　(b) 切换开关位于源极侧时

图 2.2-19 利用可编程控制器的电路构成示例

有关切换开关的详情，请参考“2.2.7 各类开关的切换”。

注意 **■ 通过端子【X6】、【X7】执行脉冲列输入时**

与集电极开路输出的脉冲发信器连接时，由于受配线杂散电容的影响，可能会无法正确识别输入脉冲。采取措施如切换开关位于漏极侧时，在集电极开路输出信号（端子【X6】、【X7】）和电源（端子【PLC】）之间连接上拉电阻；切换开关位于源极侧时，在集电极开路输出信号（端子【X6】、【X7】）和数字量公共端子（端子【CM】）之间连接下拉电阻。推荐使用的上拉、下拉电阻为 1kΩ 2W。根据电线类型、安装方法，配线的杂散电容会有很大不同，因此，请确认是否正确识别脉冲列输入。

模拟量输出、脉冲输出、晶体管输出和接点输出端子

表 2.2-12 控制电路端子的功能说明

<table>
<tr><th>分类</th><th>端子符号</th><th>端子名称</th><th>功能说明</th></tr>
<tr><td rowspan="2">模拟量输出</td><td>【FM1】
【FM2】</td><td>模拟监视
（FMA 功能）</td><td>输出模拟直流电压 DC 0～±10V、模拟直流电流 DC 4～20mA 或 DC 0～20mA 的监视信号。可通过控制板上的 SW4 和功能代码 F29 切换【FM1】的输出形态(VO1/IO1)。根据功能代码 F31 的数据设定从如下内容中选择信号的内容。
可通过控制板上的 SW6 和功能代码 F32 切换【FM2】的输出形态(VO2/IO2)。根据功能代码 F61 的数据设定，从如下内容中选择信号的内容。
・输出频率 ・输出电流 ・输出电压
・输出转矩 ・负载率 ・功耗
・PID 反馈值
・速度（PG 反馈值） ・直流中间电路电压
・通用 AO ・电机输出 ・模拟量输出测试
・PID 指令值 ・PID 输出 ・同步角度偏差

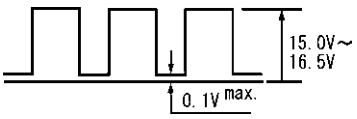
* 可连接阻抗：最小 5kΩ（DC 0～±10V 输出时）
（最多可连接 2 个模拟电压计（DC 0-10V，输入阻抗 10kΩ）。）
* 可连接阻抗：最大 500Ω（DC 4～20mA 输出时）
* 增益调整范围：0～300%</td></tr>
<tr><td>【11】</td><td>模拟量公共端子</td><td>为模拟量输入/输出信号的通用端子（公共端子）。
对端子【CM】、【CMY】绝缘。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">输出脉冲</td><td>【FMP】</td><td>脉冲监视
（FMP 功能）</td><td>输出脉冲信号。根据功能代码 F35 的设定，信号内容的选择可与 FM1/2 功能的选择相同。
* 可连接阻抗：最小 5kΩ
（最多可连接 2 个模拟电压计（DC 0-10V，输入阻抗 10kΩ）。）
作为平均电压输出使用时，请设定为 F34=1～300%。
* 脉冲占空比：约 50% 脉冲速率：25～6000p/s（全量程）
＜电压波形规格＞
・脉冲输出波形 ・FMP 输出电路
 

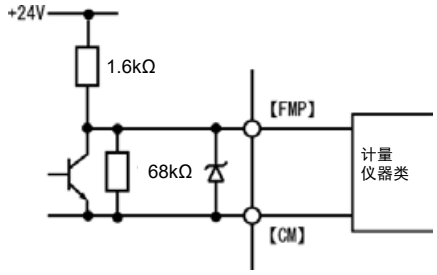
图 2.2-20
 

图 2.2-21</td></tr>
<tr><td>【CM】</td><td>数字量公共端子</td><td>为数字量输入信号和端子【FMP】的通用端子（公共端子）。对端子【11】、【CMY】绝缘。与数字量输入的端子【CM】为同一端子。</td></tr>
</table>

表 2.2-12 控制电路端子的功能说明（续）

<table>
<tr><th>分类</th><th>端子符号</th><th>端子名称</th><th>功能说明</th></tr>
<tr><td rowspan="4">晶体管输出</td><td>【Y1】</td><td>晶体管输出 1</td><td rowspan="3">(1) 可输出通过功能代码 E20～E24 设定的各类信号（运行中信号、频率到达信号、过载预报信号等）。有关详情，请参考“第 5 章 功能代码”。
(2) 可将晶体管输出端子【Y1】～【Y4】和端子【CMY】间的动作模式切换为“信号输出时 ON（有效 ON）”或“信号输出时 OFF（有效 OFF）”。

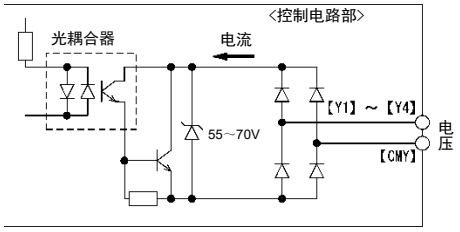
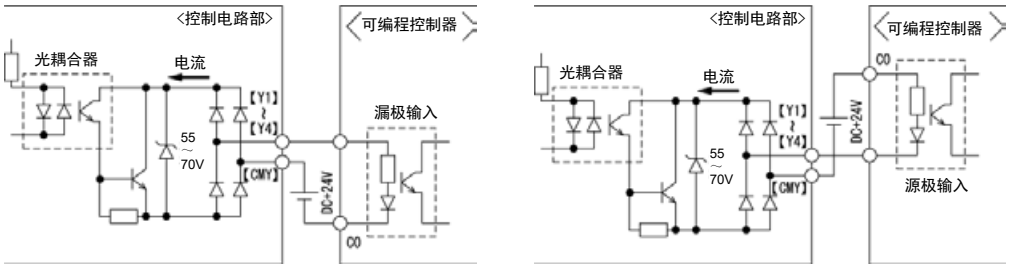
<晶体管输出电路规格>
 

图 2.2-22 晶体管输出电路

表 2.2-13
<table><tr><td colspan="2">项目</td><td>最大</td></tr><tr><td rowspan="2">动作电压</td><td>ON 值</td><td>2V</td></tr><tr><td>OFF 值</td><td>48V</td></tr><tr><td colspan="2">ON 时最大负载电流</td><td>50mA</td></tr><tr><td colspan="2">OFF 时漏电流</td><td>0.1mA</td></tr></table>可编程控制器的连接电路构成示例如图 2.2-23 所示。

注意
・ 连接控制继电器时，请在励磁线圈两端连接浪涌吸收用二极管。
・ 连接的电路需要电源时，可将端子【PLC】作为电源端子使用。此时，端子【CMY】-【CM】间需要短路。</td></tr>
<tr><td>【Y2】</td><td>晶体管输出 2</td></tr>
<tr><td>【Y3】</td><td>晶体管输出 3</td></tr>
<tr><td>【Y4】</td><td>晶体管输出 4</td></tr>
<tr><td>【CMY】</td><td>晶体管输出公共端子</td><td>为晶体管输出信号的通用端子（公共端子）。
对端子【CM】、【11】绝缘。</td></tr>
</table>

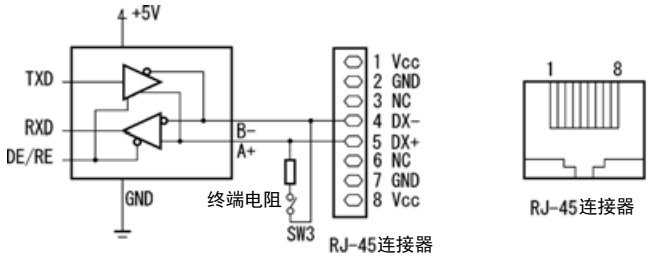
表 2.2-12 控制电路端子的功能说明（续）

<table>
<tr><th>分类</th><th>端子符号</th><th>端子名称</th><th>功能说明</th></tr>
<tr><td>晶体管输出</td><td colspan="3">提示
■ 将可编程控制器连接至端子【Y1】～【Y4】时
将变频器晶体管输出连接至可编程控制器的电路构成示例如下图 2.2-23 所示。图中的电路(a)为可编程控制器的输入电路为漏极输入型，电路(b)为源极输入型时的状态。
 

(a) 与漏极输入型可编程控制器的连接图　　(b) 与源极输入型可编程控制器的连接图
图 2.2-23 与可编程控制器的连接电路构成示例</td></tr>
<tr><td rowspan="2">接点输出</td><td>【Y5A】
【Y5C】</td><td>通用继电器输出</td><td>(1) 作为多用途继电器输出，可选择并输出与端子【Y1】～【Y4】相同的各类信号。
接点容量：AC 250V 0.3A cosφ=0.3，
DC 48V 0.5A
(2) 可切换“ON 信号输出时端子【Y5A】-【Y5C】间短路（励磁：有效 ON）”或“ON 信号输出时端子【Y5A】-【Y5C】间开路（无励磁：有效 OFF）”</td></tr>
<tr><td>【30A】
【30B】
【30C】</td><td>总报警输出</td><td>(1) 变频器报警停止后，通过继电器接点(1C)输出。
接点容量：AC 250V 0.3A cosφ=0.3，
DC 48V 0.5A
(2) 可选择并输出与端子【Y1】～【Y4】相同的各类信号。
(3) 可切换“ON 信号输出时端子【30A】-【30C】间短路（励磁：有效 ON）”或“ON 信号输出时端子【30A】-【30C】间开路（无励磁：有效 OFF）”。</td></tr>
<tr><td>通信</td><td>【DX+】
【DX-】
【SD】</td><td>RS-485 通信端口 2</td><td>通过 RS-485 通信，连接计算机和可编程控制器等的输入/输出端子。（有关终端电阻的详情，请参考“2.2.7 各类开关的切换”）
多站（搭接）连接时，请使用推荐的棒状端子。
（有关推荐的棒状端子，请参考“2.2.6 [1]螺钉规格及推荐电线规格（控制电路端子）”）</td></tr>
</table>

RS-485 通信连接器

表 2.2-14 控制电路端子的功能说明

分类	端子符号	端子名称	功能说明
通信	操作面板连接用 RJ-45 连接器	RS-485 通信端口 1（操作面板连接用）	(1) 作为连接操作面板的连接器使用。通过远程操作用加长电缆，由变频器供给操作面板电源。使用加长电缆时，将 SW3 终端电阻设定为 ON。 (2) 拆下操作面板，通过 RS-485 通信，连接计算机和可编程控制器等的连接器。（有关终端电阻的详情，请参考“2.2.7 各类开关的切换”）  图 2.2-24 RJ-45 连接器的针脚排列 ・作为操作面板的电源供给源，分配 1、2、7、8 针脚。本 RJ-45 连接器与其它设备连接时，请勿使用这些针脚。
	USB 连接器	USB 端口（操作面板）	表示与计算机相连的 USB 连接器（miniB 规格）。使用支持变频器的加载程序（FRENIC 加载程序）*，可进行功能代码编辑、传送、校验或变频器的试运行、各种状态的监视等。 * 有关详情，请参考第 9 章“9.2 FRENIC 加载程序概要”。

注意

・控制电路端子的配线应尽量远离主电路的配线。否则会因干扰导致误动作。

・请将变频器内部的控制电路配线在内部进行线束固定等处理，以防直接接触主电路导电部位（例如主电路端子台部位）。

2.2.7 各类开关的切换

⚠警告⚠

FRN0060G2S-4C 以下时在电源切断 5 分钟以上、FRN0075G2S-4C 以上时在电源切断 10 分钟以上后，确认 LED 显示屏和充电指示灯熄灭并使用万用表等确认主电路端子 P(+)-N(-)间的直流中间电路电压降低至安全电压（DC+25V 以下）后，再进行各类开关的切换。

有可能引起触电

通过切换印刷电路板上的各类滑动开关（参考图 2.2-25 各类开关的位置），可更改输入/输出端子的规格（切换模拟量输出的输出形式等）。

请拆下表面盖板，将控制板设置为可见状态，以便切换各类滑动开关。（FRN0075G2S-4C 以上时，请打开操作面板箱。）

📖 有关表面盖板的拆卸和操作面板箱的打开/关闭操作，请参考第 2 章“2.2.2 表面盖板和配线槽的拆卸与安装”。

各类开关的功能说明如下表 2.2-15 所示。

表 2.2-15 各类开关的功能说明

<table>
<tr><th>开关符号</th><th>功能说明</th></tr>
<tr><td>SW1</td><td>＜数字量输入端子的漏极 / 源极切换开关＞
・ 用于将数字量输入端子【X1】～【X9】、【FWD】、【REV】切换为在漏极/源极中任何一侧使用的开关。
・ 出厂状态为 SINK 侧。另外，除非本手册中另有说明，否则以设置在漏极侧为前提进行说明。</td></tr>
<tr><td>SW2</td><td>＜RS-485 通信用终端电阻切换开关（RS-485 通信端口 2（端子台））＞
・ 用作 RS-485 通信，将本变频器连接至终端时，请切换至 ON 侧。</td></tr>
<tr><td>SW3</td><td>＜RS-485 通信用终端电阻切换开关（RS-485 通信端口 1（操作面板连接用））＞
・ 用作 RS-485 通信，将本变频器连接至终端时，请切换至 ON 侧。</td></tr>
<tr><td>SW4</td><td>＜端子【FM1】的电压/电流输出切换开关＞
切换端子【FM1】的输出形态的开关。切换本开关时，请同时更改功能代码 F29。
表 2.2-16
<table>
<tr><th>输出形态</th><th>SW4</th><th>F29 数据</th></tr>
<tr><td>电压输出（出厂状态）</td><td>VO1 侧</td><td>0</td></tr>
<tr><td>电流输出</td><td>IO1 侧</td><td>1(4-20mA)
2(0-20mA)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>SW5</td><td>＜端子【V2】的功能切换开关＞
作为端子【V2】的功能，切换模拟设定电压输入或 PTC/NTC 热敏电阻输入中的任意一个。切换本开关时，请同时更改功能代码 H26。
表 2.2-17
<table>
<tr><th>输入形态</th><th>SW5</th><th>H26 数据</th></tr>
<tr><td>模拟设定电压输入
（出厂状态）</td><td>V2 侧</td><td>0</td></tr>
<tr><td>PTC/NTC
热敏电阻输入</td><td>PTC/NTC 侧</td><td>1 或 2 或 3</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

SW6

＜端子【FM2】的电压/电流输出切换开关＞
切换端子【FM2】的输出形式的开关。切换本开关时，请同时更改功能代码 F32。

表 2.2-18

输出形态	SW6	F32 数据
电压输出（出厂状态）	VO2 侧	0
电流输出	IO2 侧	1(4-20mA) 2(0-20mA)

SW7
（2 极）

＜功能安全输入端子【EN1】、【EN2】的无效/有效切换开关＞
切换端子【EN1】、【EN2】有效/无效的开关。使用功能安全输入端子【EN1】、【EN2】时，请务必将该开关的左右 2 极均切换至 OFF 侧。

表 2.2-19

输入形态	SW7	
	EN1	EN2
EN1/2 端子输入无效（出厂状态）	ON 侧	ON 侧
EN1/2 端子输入有效	OFF 侧	OFF 侧

SW8

＜端子【C1】的电流/电压输入切换开关＞
作为端子【C1】的功能，切换为模拟设定电流输入或模拟设定电压输入中的任意一个。

表 2.2-20

输入形态	SW8
模拟设定电流输入（出厂状态）	C1 侧
模拟设定电压输入	V3 侧

控制板上各类开关的位置如下所示。

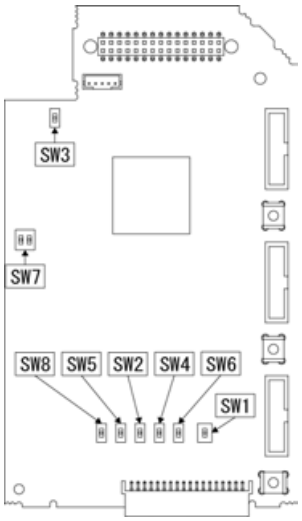


图 2.2-25 各类开关的位置

表 2.2-21 各类开关的切换和出厂设定

	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8
可变范围	SINK SOURCE	OFF ON	OFF ON	VO1 IO1	V2 PTC /NTC	VO2 IO2	ON OFF	C1 V3
出厂状态	SINK	OFF	OFF	VO1	V2	VO2	ON	C1

注意 切换开关时，请使用顶端较细的夹具（镊子等），注意切换时切勿触碰到其它电子零件。滑块位于中间位置时开关处于开路状态，因此，请将滑块牢固推压至端部。

2.3 操作面板的安装与连接

将操作面板从变频器主体上拆下后，可安装至变频器柜，或手动远程操作。

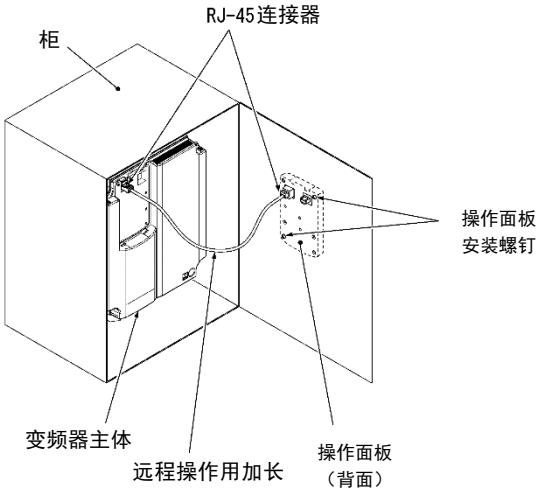


图 2.3-1 将操作面板安装至变频器柜时

将操作面板安装至变频器主体以外时，需要以下零件。

表 2.3-1

零件名称	型号	备注
远程操作用加长电缆（注 1）	CB-5S, CB-3S, CB-1S	有 3 种类型的长度（5m、3m、1m）。
操作面板安装螺钉	M3x□（注 2）	需要 2 个（用户自备）。

（注 1）使用市售的 LAN 电缆时，请使用满足美国 ANSI/TIA/EIA-568A 类型 5 以上规格的 10BASE-T/100BASE-TX 用直通电缆（20m 以内）。

（注 2）在变频器柜内安装使用时，请结合变频器柜的厚度使用长度适当的安装螺钉。
（操作面板的螺钉孔深度为 11mm）

■ 操作面板的拆卸、安装方法

按下箭头指示的挂钩部位的同时，将操作面板向外拉出并拆下。按照与拆卸相反的步骤进行安装。

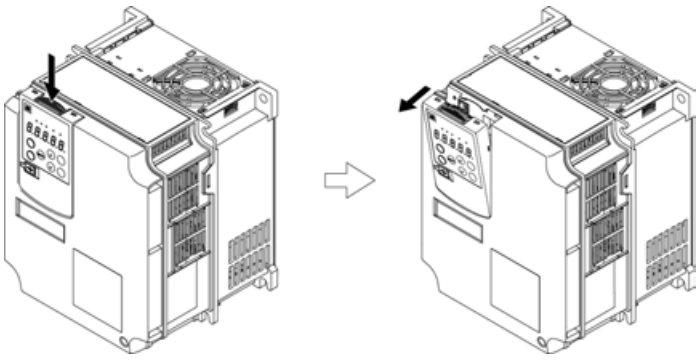


图 2.3-2 操作面板的拆卸

第 3 章
操作面板的操作

对变频器操作面板的操作进行说明。

目录

3.1 操作面板各部位的名称和功能 …… 3-1
3.2 操作模式概要 …… 3-3
3.3 运行模式 …… 3-4
3.3.1 监视运行状态 …… 3-4
3.3.2 状态显示 …… 3-5
3.3.3 监视轻微故障显示 …… 3-6
3.3.4 通过操作面板进行运行、停止操作 …… 3-7
3.3.5 通过操作面板设定频率的方法 …… 3-7
3.3.6 通过操作面板设定 PID 指令的方法 …… 3-8
[1] PID 控制时（过程控制）的设定 …… 3-8
[2] PID 控制时（浮辊控制）的设定 …… 3-10
3.3.7 点动（寸动）运行 …… 3-12
3.3.8 远程/本地切换 …… 3-13
3.3.9 更改 M/shift 键的功能 …… 3-13
3.3.10 操作面板操作无效时的显示（指令源的显示） …… 3-14
3.4 程序模式 …… 3-15
3.4.1 设定功能代码的“数据设定：1.F_ _ ～ 1.P_ _ ” …… 3-16
3.4.2 确认变更后的功能代码的“数据确认：2.rEP ” …… 3-18
3.4.3 监视运行状态的“运行监视：3.oPE ” …… 3-19
3.4.4 检查输入/输出信号状态“I/O 检查：4.I_o ” …… 3-22
3.4.5 查看维护信息“维护信息：5.CHE ” …… 3-27
3.4.6 查看报警信息的“报警信息：6.AL ” …… 3-32
3.4.7 复制数据的“数据复制：7.CPY” …… 3-35
3.4.8 设定收藏的功能代码数据 “收藏：0.FnC” …… 3-38
3.5 报警模式 …… 3-39
3.5.1 解除报警与切换至运行模式 …… 3-39
3.5.2 报警记录的显示 …… 3-39
3.5.3 报警发生时运行信息的显示 …… 3-39
3.5.4 切换至程序模式 …… 3-39
3.6 USB 端口 …… 3-40

3.1 操作面板各部位的名称和功能

通过操作面板可运行/停止变频器，显示各类数据，设定功能代码数据，进行 I/O 检查，显示维护信息、报警信息。

图 3.1-1 操作面板的外观和各部位名称

表 3.1-1 操作面板各部位的名称和功能概要

项目	显示部位和键	功能概要
数据显示部	8.8.8.8.8.	5 位 7 段 LED 显示屏。 根据各操作模式，显示以下内容。 ■ 运行模式时 ： 运行信息（输出频率、输出电流、输出电压等） 与常规不同的运行状态时，切换为状态显示（参考 3.3.2 小节） 发生轻微故障时，切换为轻微故障显示（参考 3.3.3 小节） ■ 程序模式时 ： 菜单、功能代码、功能代码数据等 ■ 报警模式时 ： 表示保护功能启用原因的报警代码
键操作部	PRG/RESET	切换操作模式 ■ 运行模式时 ： 按下该键后切换至程序模式 ■ 程序模式时 ： 按下该键后切换至运行模式 ■ 报警模式时 ： 排除报警原因后，按下该键将解除报警并切换至运行模式
	FUNC/DATA	执行以下操作 ■ 运行模式时 ： 切换运行状态的监视项目（输出频率、输出电流、输出电压等） ■ 程序模式时 ： 确认功能代码显示和数据 ■ 报警模式时 ： 切换为报警详细信息显示
	RUN	开始运行电机（操作面板运行时）
	STOP	停止电机运行（操作面板运行时）
	▲ / ▼	选择 LED 显示屏显示的设定项目、更改功能代码数据等
	M/▶	■ 运行模式时 ： 可使用功能代码 E70 分配的功能 长按（1 秒）进行功能的 ON/OFF 切换 接通电源时必须切换为 OFF 有关详情，请参考“3.3.8 远程/本地切换” ■ 程序模式时 菜单显示中 ： 进入下一个菜单号 功能代码显示中 ： 显示编号为+10 进制 数值设定中 ： 光标数位向右移动 ■ 报警模式时 ： 报警详细信息显示编号为+10 进制

项目	显示部位和键	功能概要
LED 显示部	RUN （绿色）	通过(RUN)键、[FWD]/[REV]信号或通信发出的运行指令运行时亮起
	KEYPAD CONTROL （绿色）	操作面板上的(RUN)键作为运行指令有效时亮起 但是，在程序模式和报警模式时，即使该 LED 亮起，也无法运行 本地模式时，每 1 秒闪烁 1 次。
	M （蓝色）	显示通过功能代码 E71 选择的信号 有关详情，请参考第 5 章“5.3.2 E 代码（端子功能）”
	单位 LED （红色 3 个）	Hz，A，kW，r/min，m/min： 组合 3 个 LED 显示在运行模式中监视运行状态时的单位。 有关详情，请参考“3.3.1 监视运行状态”
		PRG．MODE： 切换至程序模式后，左右 2 个 LED 亮起 (●Hz ○A ●kW)
USB 端口		可通过 USB 电缆连接变频器和计算机 变频器侧的连接器形状为 miniB 型

■ LED 显示屏

运行模式中显示运行信息（输出频率、输出电流、输出电压等），程序模式中显示菜单、功能代码、功能代码数据等，报警模式中显示表示保护功能启用的报警原因的报警代码。

LED5～LED1 中仅部分位闪烁时，表示光标位于此处并可进行更改。

LED5 LED4 LED3 LED2 LED1

图 3.1-2 7 段 LED 显示屏（LED2 闪烁状态）

表 3.1-2 7 段 LED 显示屏显示

数字字母	LED 显示	数字字母	LED 显示	数字字母	LED 显示	数字字母	LED 显示
0	0	9	9	I*	ı 或 ı	R	r
1	1	A	A	J	J	S	S
2	2	B	b	K	K	T*	t 或 t
3	3	C*	C 或 c	L	L	U*	U 或 u
4	4	D	d	M	M	V*	U 或 u
5	5	E	E	N	n	W	W
6	6	F	F	O*	0 或 o	X	H
7	7	G*	G 或 g	P	P	Y	Y
8	8	H*	H 或 h	Q	q	Z	Z
特殊数字、符号（带小数点的数字、负数、下划线）的显示							
0.～9.	0.～9.	-	-	_	_	~	-
		[	C	]	J	%	÷
		:	c	;	L	^	-

*根据显示内容，区分使用大/小写的英文字母。

3.2 操作模式概要

FRENIC-MEGA 有以下 3 种操作模式。

表 3.2-1 操作模式

操作模式	各模式概要
运行模式	电源接通后自动进入该模式 可设定频率、PID 指令值等，还可通过(RUN)/(STOP)键进行运行、停止操作 可实时监视（监控）运行状态 变为与常规不同的运行状态时，切换为状态显示（参考 3.3.2 ） 发生轻微故障时，切换为轻微故障显示（参考 3.3.3 ）
程序模式	可确认功能代码数据的设定、变频器状态和与维护相关的各类信息等
报警模式	报警发生时，显示报警代码*，可确认各类报警相关信息 * 为表示报警原因的代码。 有关各报警代码的详情，请参考第 6 章“6.1 保护功能”中的“表 6.1-1 异常检测（严重故障和轻微故障）”，其内容请参考相应的故障排除方法

图 3.2-1 表示各操作模式之间的状态切换。

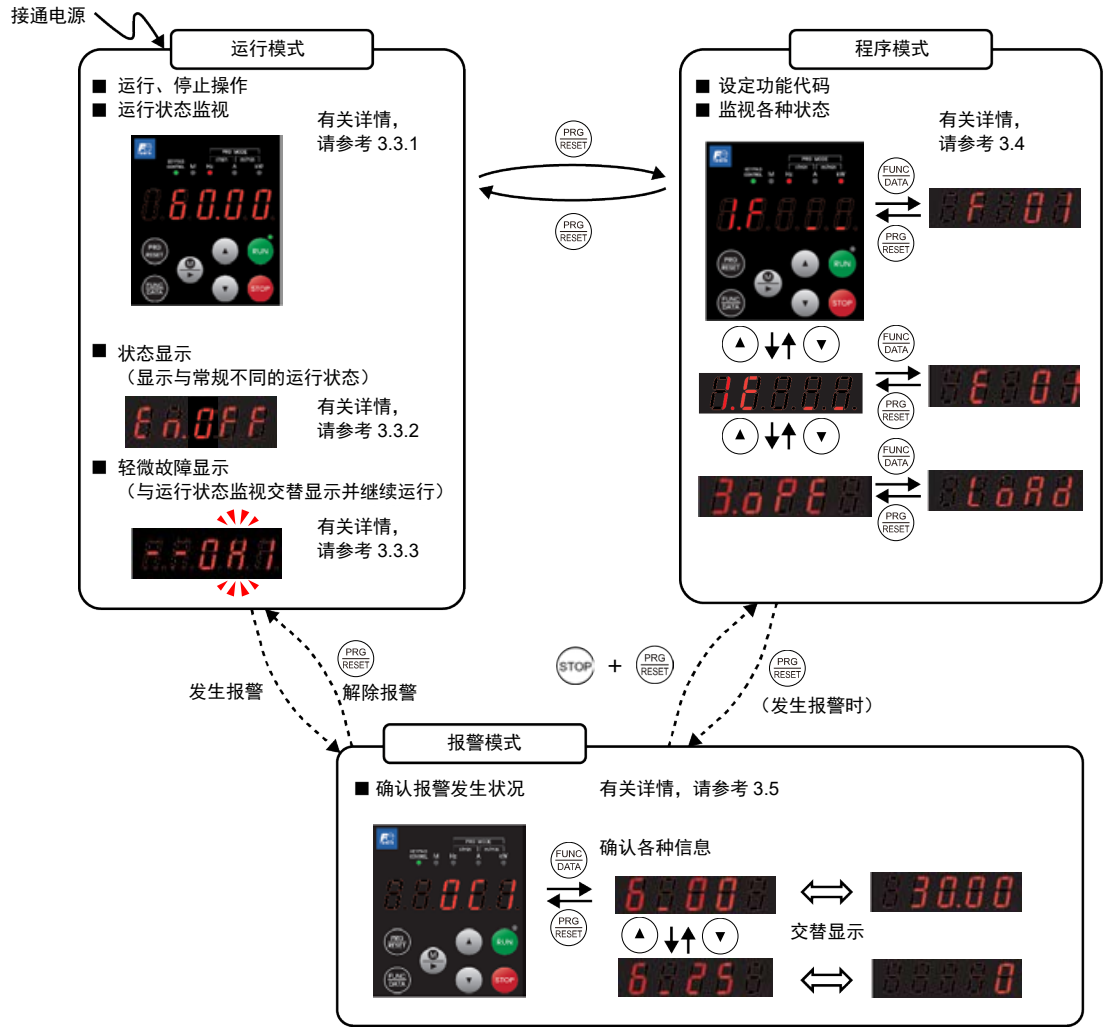


图 3.2-1 操作模式状态切换

提示 复合键操作

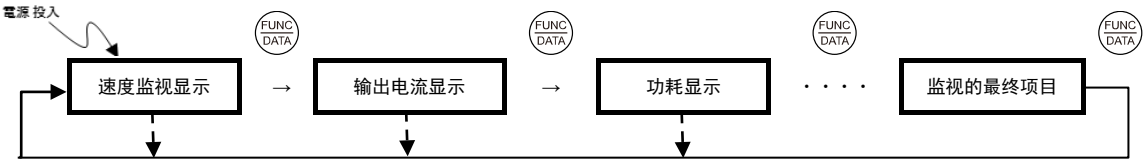
同时按下 2 个键的操作称为复合键操作，用“+”符号表示。

如上图中的“(STOP)键+(PRG RESET)键”即表示按下(STOP)键的同时按下(PRG RESET)键。

3.3 运行模式

3.3.1 监视运行状态

可在运行模式中监控下表 3.3-1 所示项目。电源接通后，显示通过功能代码 E43 设定的监视项目。FUNC DATA按下键可切换监视项目。



提示 长按FUNC DATA键返回至速度监视显示。

表 3.3-1 监视项目

监视项目	监视示例	LED 显示	单位	显示值的说明	功能代码 E43 的数据
速度监视	可通过功能代码 E48 选择以下显示形式				0
输出频率 1	50.00	●Hz ○A ○kW	Hz	显示值=输出频率(Hz)	(E48＝0)
输出频率 2	50.00	●Hz ○A ○kW	Hz	显示值=输出频率(Hz)	（E48＝1）
设定频率	50.00	●Hz ○A ○kW	Hz	显示值=设定频率(Hz)	(E48＝2)
电机转速	1500	●Hz ●A ○kW	min^{-1}	显示值= 输出频率(Hz) × $\frac{120}{P01}$	(E48＝3)
负载转速	300.0	●Hz ●A ○kW	min^{-1}	显示值=输出频率(Hz)×E50/E39	(E48＝4)
进给速度（线速度）	300.0	○Hz ●A ●kW	m/min	显示值=输出频率(Hz)×E50/E39	(E48＝5)
定寸进给时间	50	○Hz ○A ○kW	min	显示值= $\frac{E50}{\text{输出频率(Hz)} \times E39}$	(E48＝6)
速度(%)	50.0	○Hz ○A ○kW	%	显示值= $\frac{\text{输出频率}}{\text{最高频率}} \times 100$	(E48＝7)
线速度设定值	1800.	○Hz ○A ○kW	m/min	针对通过 E48=5 设定的进给速度，执行 d168，d169 的加减速演算后的线速度设定值	(E48=8)
线速度输出值	1800.	○Hz ○A ○kW	m/min	针对 E48=8 的线速度设定值，对卷径演算结果进行补偿后的辊频率设定值	(E48=9)
输出电流	12.34	○Hz ●A ○kW	A	变频器输出电流有效值	3
功耗	10.25	○Hz ○A ●kW	kW	变频器输入电量值	9
转矩演算值 （注 1）	50	○Hz ○A ○kW	%	电机产生转矩（演算值）	8
输出电压 （注 2）	200U	○Hz ○A ○kW	V	变频器输出电压有效值	4
电机输出 （注 3）	9.85	○Hz ○A ●kW	kW	电机输出(kW)	16
负载率 （注 4）	50L	○Hz ○A ○kW	%	以额定值为 100%的百分率显示电机的负载率	15
PID 指令值 （注 5）（注 6）	10.00.	○Hz ○A ○kW	—	将 PID 指令值或 PID 反馈值换算为控制对象的物理量后进行显示 参考功能代码 J106、J107	10
PID 反馈值 （注 5）（注 7）	9.00.	○Hz ○A ○kW	—		12
PID 偏差 （注 5）（注 7）	1.00.	○Hz ○A ○kW	—	将 PID 指令值和 PID 反馈值的偏差换算为控制对象的物理量后进行显示	29
PID 输出 （注 5）（注 6）	100.0.	○Hz ○A ○kW	%	以最高输出频率(F03)为 100%的百分率显示 PID 输出	14
定时 （注 10）	50	○Hz ○A ○kW	s	定时器运行有效时的剩余时间	13

●亮起、○熄灭

模拟量输入监视（注 8）	82.00	○Hz ○A ○kW	—	将变频器的模拟量输入换算为任意显示后进行显示 参考下述功能代码 端子【12】：C59、C60 端子【C1】(C1 功能)：C65、C66 端子【C1】(V2 功能)：C71、C72	17
当前位置（注 11）	7654 321.	○Hz ○A ○kW	-	高位 4 位（带符号）与低位 4 位交替显示	21
位置偏差（注 11）	7654 321.	○Hz ○A ○kW	-	高位 4 位（带符号）与低位 4 位交替显示	22
位置控制开始位置（注 11）	7654 321.	○Hz ○A ○kW	-	运行指令发出时或 POS-SET 有效时的位置，通过用户量交替显示高位 4 位（带符号）和低位 4 位	27
停止目标位置 （注 11）	7654 321.	○Hz ○A ○kW	-	停止目标位置时，通过用户量交替显示高位 4 位（带符号）和低位 4 位	28
转矩电流 （注 9）	48	○Hz ○A ○kW	%	显示转矩电流指令值或转矩电流计算值	23
磁通量指令值 （注 9）	50	○Hz ○A ○kW	%	显示磁通量指令值	24
累计电量	100.0	○Hz ○A ○kW	kWh	显示值= 累计电量(kWh) / 100	25
卷径 （注 12）	54321	○Hz ○A ○kW	mm	显示周速恒定控制时的卷径演算结果	26
转矩偏置	25	○Hz ○A ○kW	%	显示转矩偏置值	30
推定惯性加减速时间换算值（近期推出）	1.234	○Hz ○A ○kW	s	通过理论加减速时间显示惯性推定结果 参考功能代码 P24	31
自定义逻辑输出（注 13）	82.00	○Hz ○A ○kW	-	显示自定义逻辑特定步骤的输出内容 参考功能代码 U98、U99	32

●亮起、○熄灭

（注 1） 100%为电机额定转矩。有关电机额定转矩的计算公式，请参考附录 E“换算为 SI 以外的单位”“E.2 计算公式”(1)。

（注 2） 显示输出电压时，LED 显示屏的最低位显示 U 来代替单位符号 V（伏特）。

（注 3） 显示电机输出时，kW 的单位 LED 闪烁。

（注 4） 显示负载率时，在 LED 显示屏的最低位显示L 来代替%。

（注 5） 仅执行 PID 控制时（J01=1、2 或 3）显示。

（注 6） 显示 PID 指令值、PID 输出时，LED 显示屏最低位的圆点闪烁。

（注 7） 显示 PID 反馈值时，LED 显示屏最低位的圆点亮起。

（注 8） 模拟量输入监视仅在通过功能代码：E61～E63 的端子功能选择将显示用模拟量输入监视设定为有效时显示。通过 C58、C64、C70 指定单位。

（注 9） V/f 控制时，显示 0（零）。

（注 10）仅执行定时运行时（功能代码 C21=3）显示。

（注 11）位置控制功能有效时显示。

（注 12）仅 d41=1 的周速恒定控制有效时显示。

（注 13）仅 U00=1 且 U98≠0 时显示。

提示 可在操作面板的输出频率或输出电流等的运行状态监视显示中添加滤波器。由于负载变动导致监视器显示凌乱、难以辨认时请放大设定。
（🕮 功能代码 E42）

3.3.2 状态显示

运行模式中，变为与常规不同的运行状态时，切换为状态显示。

例如，输入运行指令的状态下，输入 BX（自由运行）并停止时、瞬时停电再起动中或输出限制中等，变频器输出与指令不同的情况时适用。

根据对象状态，在 LED 显示屏上仅显示状态代码时，可能会交替显示运行状态监视（频率显示等）和状态代码。

表 3.3-2 状态显示项目

状态代码	内容	显示方法
En.OFF	【EN1】【EN2】端子中的一个或两个处于 OFF 状态时输入运行指令	仅状态代码
idLE	BX 指令处于 ON 状态时输入运行指令	仅状态代码
P.FAiL	瞬时停电再起动功能正在运行	交替显示
rEtrY	重试功能正在运行	交替显示
FirE	强制运行功能正在运行	交替显示
LinE	通过商用运行切换功能切换至商用运行	仅状态代码
HEAt	防止结露功能正在运行	仅状态代码
iOL	启用电流限制功能、转矩限制功能、再生回避功能并限制变频器输出频率	交替显示
oLP	过载回避功能正在运行	交替显示
SLEEP	由于 PID 控制的少水量停止功能造成变频器自动停止	交替显示
rot	旋转方向限制功能正在运行	仅状态代码
F.StoP	强制停止功能运行并减速停止	交替显示
Abort	PID 整定动作因某种原因中断	交替显示
Pid-t	PID 整定功能正在执行整定动作	交替显示
bAtrY	正在电池运行状态下运行	交替显示
E-Ld	通过过载检测功能检测出过载	交替显示

提示 无需状态显示时可设定为无效。（🕮 功能代码 K08）

3.3.3 监视轻微故障显示

变频器的异常判断分为即时跳闸的重度故障和输出报警（显示和通用输出端子）并继续运行的轻微故障。如果发生轻微故障，则在 LED 显示屏中交替显示运行状态监视（频率显示等）和轻微故障代码*。

轻微故障对象需通过功能代码：H81、H82、H83 设定。另外，为通用输出端子分配轻微故障[L-ALM]（数据=98）后，出现轻微故障要因时，将向通用输出端子输出轻微故障[L-ALM]信号。

*以报警代码前两位加上- -的形式显示。
例）向轻微故障分配散热片过热 OH 1 时显示- -OH 1

运行状态监视显示　　轻微故障显示

🕮 有关轻微故障对象的要因，请参考“第 6 章“是否出现了故障···”。

■ 过去发生的轻微故障内容的确认方法

可在 5_37（轻微故障内容（前 1 次））～5_39（轻微故障内容（前 3 次））中确认轻微故障内容。

🕮 有关“维护信息”的画面转换，请参考“3.4.5 查看维护信息“维护信息：5.CHE ””。

■ 轻微故障的解除方法

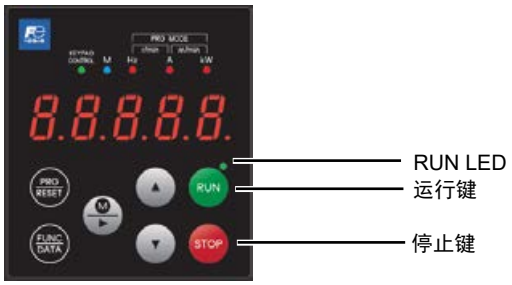
通过功能代码：H81、H82、H83 或参考第 6 章“6.4 显示轻微故障代码时”来排除轻微故障的原因。
排除原因后，将不显示轻微故障代码，且通用输出[L-ALM]也 OFF。

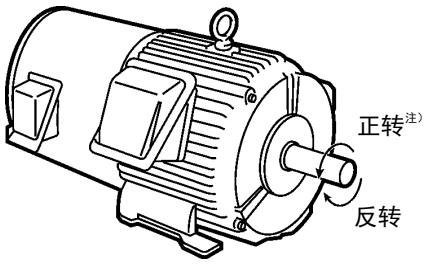
3.3.4 通过操作面板进行运行、停止操作

处于出厂状态时，按下(RUN)键开始正转，按下(STOP)键减速停止。(RUN)键操作仅在运行模式下有效。

运行时[RUN LED]亮起。

进行反转及可逆运行时，请更改功能代码 F02。





注）如果为符合 IEC 规格的电机，则电机的旋转方向与上图相反。

表 3.3-3 功能代码 F02“运行、操作”和“(RUN)键”的动作关系

功能代码 F02 的数据	电机旋转方向
0	根据端子【FWD】、【REV】指定的方向运行
1	无效（根据端子【FWD】、【REV】运行、停止）
2	正转
3	反转

提示 设定了功能代码 F02=1 时，或者由 RS-485 通信进行运行、停止等情况下，即使按下(RUN)/(STOP)键也无法运行、停止时，“3.3.10 操作面板操作无效时的显示（指令源的显示）”显示 2 秒。
即使通过加载程序进行试运行期间，也可通过(STOP)键中止试运行。中止后，重新开始试运行时，请重新设定 y99。

3.3.5 通过操作面板设定频率的方法

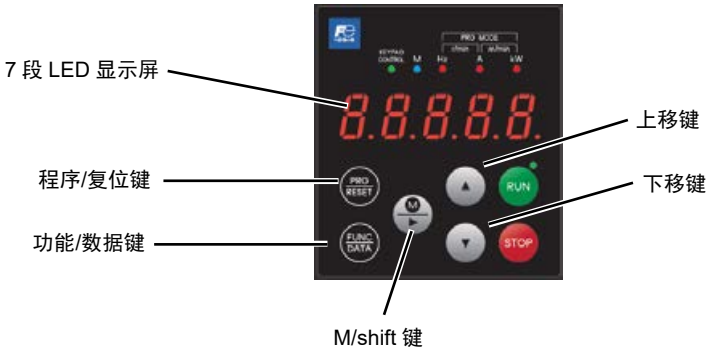
可通过操作面板的(▲)/(▼)键设定频率。设定的频率也可根据功能代码 E48 的设定显示负载转速等。

通过操作面板设定频率（F01=0（出厂状态）、8）

(1) 将功能代码 F01 的数据设定为“0：操作面板键操作（(▲)/(▼)键）”或“8：操作面板键操作((▲)/(▼)键）（无平衡无扰动）”。操作面板为程序模式或报警模式时，无法通过(▲)/(▼)键设定频率。切换至运行模式后，方可通过(▲)/(▼)键设定频率。

(2) 按下(▲)/(▼)键后显示设定频率，最低位数位闪烁。

(3) 再次按下(▲)/(▼)键可更改设定频率。设定的频率可保存至变频器内部的存储器。



提示

- 按下一次▲/▼键设定频率等，最低位数位开始后按下键，闪烁的数位移动，因此可简单地更改较大数值。
- 持续按下▲/▼键，数据从最低位数位开始变化，且变化位逐渐向高位数位移动。
- 频率设定数据分为主电源切断时自动保存和仅当按下FUNC DATA键时保存两种保存方法。可通过功能代码 E64 进行选择。（出厂值为 0：自动保存（主电源切断）。）
- 在功能代码 F01 的数据设定为“0”或“8”的状态下，选择频率设定 1 以外的设定方法（频率设定 2、通信、多段频率等）设定频率时，即使操作面板处于运行模式也无法通过▲/▼键更改设定频率。此时，“3.3.10 操作面板操作无效时的显示（指令源的显示）”显示 2 秒。
- 将功能代码 F01 的数据设定为“8：操作面板键操作（▲/▼键）（带无平衡无扰动）”后，无平衡无扰动生效。

  无平衡无扰动是指由操作面板以外的频率设定方式切换至通过操作面板设定频率时，切换后的频率设定初始值（通过操作面板设定）仍使用切换前的频率设定值。该功能使得切换频率设定方式后仍可进行无振动运行。

3.3.6 通过操作面板设定 PID 指令的方法

可通过操作面板的▲/▼键设定 PID 指令。

[1] PID 控制时（过程控制）的设定

要使 PID 控制（过程控制）有效，需将功能代码 J01 的数据设定为“1”或“2”。

在 PID 控制模式时，根据 LED 显示屏的内容，切换可通过▲/▼键操作设定、确认的内容。LED 显示屏为速度监视时为手动速度指令（设定频率），为速度监视以外时为 PID 过程指令。

通过▲/▼键设定 PID 过程指令

(1) 将功能代码 J02 设定为“0”（操作面板键操作（▲/▼键））。

(2) 操作面板为运行模式时，将 LED 显示屏设定为速度监视(E43=0)以外的内容。操作面板处于程序模式或报警模式时，无法通过▲/▼键设定 PID 过程指令。切换至运行模式后，方可通过▲/▼键设定 PID 过程指令。

(3) 按下▲/▼键后显示 PID 过程指令，LED 显示屏中显示的 PID 过程指令最低位与圆点同时闪烁。

(4) 再次按下▲/▼键，可更改 PID 过程指令。设定的 PID 过程指令可保存至变频器内部的存储器。

提示

- PID 过程指令分为主电源切断时自动保存和仅当按下FUNC DATA键时保存两种保存方法。可通过功能代码 E64 进行选择。
- 即使通过多段频率选择过程指令([PID-SS1, PID-SS2]=ON)作为 PID 指令，也可通过操作面板设定 PID 指令。
- 将功能代码 J02 的数据设定为“0”以外的值时，按下▲/▼键后，在 LED 显示屏中显示当前选择的 PID 指令但无法更改设定。
- LED 显示屏显示 PID 指令时，为区分频率设定显示的最低位的圆点闪烁。此外，显示 PID 反馈值时，显示的最低位的圆点亮起。

表 3.3-4 通过▲/▼键操作设定 PID 过程指令时的必要设定

PID 控制（动作选择）J01	PID 控制（远程指令）J02	LED 显示屏 E43	多段频率 [PID-SS1, PID-SS2]	▲/▼键 ON 时的显示
1 或 2	0	0 以外	ON 或 OFF	通过操作面板设定的 PID 过程指令
	0 以外			当前设定的 PID 过程指令

PID 控制时，通过▲/▼键设定频率

将功能代码 F01 的数据设定为“0”（操作面板键操作（▲/▼键）），在选择频率设定 1 为手动速度指令的条件下（通信的频率设定无效、多段频率设定无效、PID 控制取消），如果在操作面板处于运行模式下将 LED 显示屏设定为速度监视，则可通过▲/▼键设定频率。

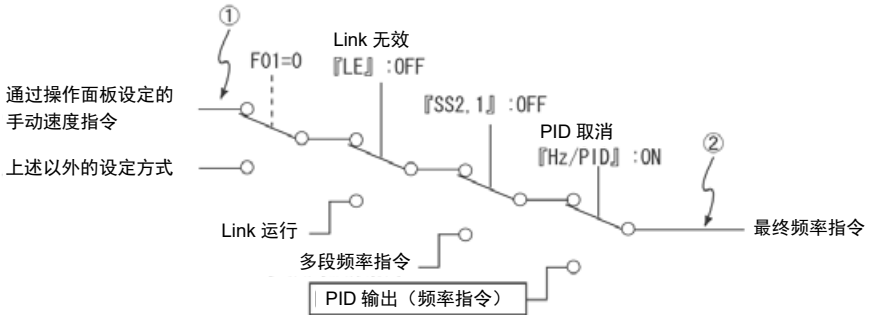
但是，操作面板为程序模式或报警模式时，无法通过▲/▼键设定频率。切换至运行模式后，方可通过▲/▼键设定频率。请参考表 3.3-5 和下图。下图以框图显示通过操作面板设定的手动速度指令①展开为最终频率指令②的条件（表 3.3-5 所示）。

设定方法与一般的频率设定方法相同。

上述内容以外的条件时，按下▲/▼键后显示为以下内容。

表 3.3-5 通过▲/▼键操作设定手动速度指令（频率设定）时的必要设定

PID 控制 (动作选择) J01	LED 显示屏 E43	频率设定 1 F01	多段频率 [SS2]	多段频率 [SS1]	链接运行选择 [LE]	PID 控制取消 [Hz/PID]	通过▲/▼键的显示
1 或 2	0	0	OFF	OFF	OFF	ON （PID 取消）	通过操作面板设定的手动速度指令（频率设定）
		上述内容以外					当前设定的手动速度指令（频率设定）
		不限				OFF （PID 有效）	PID 输出 （最终频率指令）



[2] PID 控制时（浮辊控制）的设定

设定 PID 控制（浮辊控制）为有效时，需将功能代码 J01 的数据设定为“3”。

在 PID 控制模式时，根据 LED 显示屏的内容，切换可通过▲/▼键操作设定、确认的内容。
LED 显示屏显示速度监视时为主设定（频率设定），显示速度监视以外时为 PID 指令（浮辊基准位置）。

通过▲/▼键设定 PID 指令（浮辊基准位置）

(1) 将功能代码 J02 设定为“0”（操作面板键操作（▲/▼键））。

(2) 操作面板为运行模式时，将 LED 显示屏设定为速度监视(E43=0)以外的内容。操作面板为程序模式或报警模式时，无法通过▲/▼键设定 PID 指令（浮辊基准位置）。切换至运行模式后，方可通过▲/▼键设定 PID 指令。

(3) 按下▲/▼键后显示 PID 指令，LED 显示屏中显示的 PID 指令最低位与圆点同时闪烁。

(4) 再次按下▲/▼键，可更改 PID 指令（浮辊基准位置）。设定的 PID 指令在内部作为功能代码 J57 保存，切换为其它 PID 指令设定方式后，即使返回通过操作面板设定的 PID 指令，仍可保存。此外，也可作为功能代码 J57 进行设定。

提示

- 即使通过多段频率选择的指令([PID-SS1,PID-SS2]=ON)作为 PID 指令，也可通过操作面板设定 PID 指令。
- 将功能代码 J02 的数据设定为“0”以外的值时，按下▲/▼键后，在 LED 显示屏中显示当前选择的 PID 指令但无法更改设定。
- LED 显示屏显示 PID 指令时，为区分频率设定，显示的最低位的圆点闪烁。此外，显示 PID 反馈值时，显示的最低位的圆点亮起。

表 3.3-6 通过▲/▼键操作设定 PID 指令时的必要设定

PID 控制（动作选择）J01	PID 控制（远程指令）J02	LED 显示屏 E43	多段频率 [PID-SS1, PID-SS2]	▲/▼键 ON 时的显示
3	0	0 以外	ON 或 OFF	通过操作面板设定的 PID 指令
	0 以外			当前设定的 PID 指令

PID 控制（浮辊基准位置）时，通过▲/▼键更改主设定

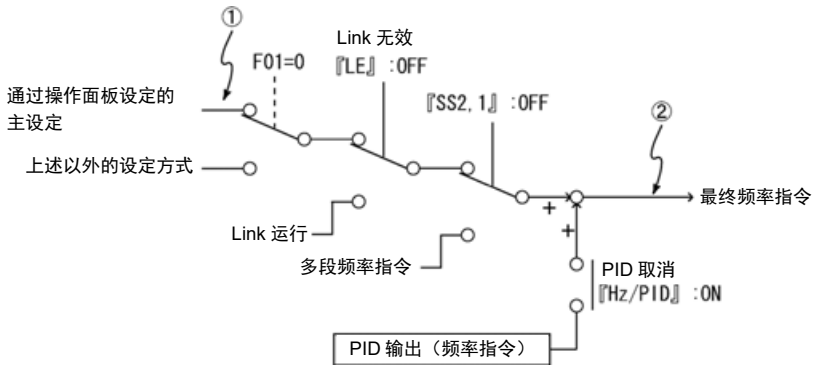
将功能代码 F01 的数据设定为“0”（操作面板键操作（▲/▼键）），在选择频率设定 1 为主设定的条件下（通信的频率设定无效、多段频率设定无效、PID 控制取消），如果在操作面板处于运行模式下将 LED 显示屏设定为速度监视，则可通过▲/▼键更改主设定。操作面板为程序模式或报警模式时，无法通过▲/▼键更改主设定，因此请切换至运行模式。参考表 3.3-7 和下图。下图以框图显示通过操作面板设定的主设定①展开为最终频率指令②的条件（表 3.3-7 所示）。

设定方法与一般的频率设定方法相同。

上述内容以外的条件时，按下▲/▼键后显示为以下内容。

表 3.3-7 ▲/▼键设定主设定（频率设定）时的必要设定

PID 控制 (动作选择) J01	LED 显示屏 E43	频率 设定 1 F01	多段 频率 [SS2]	多段 频率 [SS1]	链接运行 选择 [LE]	PID 控制取消 [Hz/PID]	通过▲/▼键的显示
3	0	0	OFF	OFF	OFF	ON （PID 取消）	通过操作面板设定的主设定（频率设定）
		上述内容以外					当前设定的主设定 （频率设定）
		不限				OFF （PID 有效）	通过 PID 输出补偿后的最终频率指令



3.3.7 点动（寸动）运行

执行以下操作以进行点动运行。

(1) 设定为可进行点动运行的状态。（LED 显示屏显示 JOG ）

- 将操作模式设定为运行模式。（参考“3.2 操作模式概要”）
- 执行“STOP键＋▲键”的复合键操作。此时，LED 显示屏显示点动频率约 1 秒后，返回至 JOG 显示。

提示

- 点动运行时的频率依据功能代码 C20 的设定。此外，点动运行时的加速时间和减速时间分别依据功能代码 H54、H55 的设定。此类功能代码为点动运行专用代码。请根据需要进行个别设定。
- 通过外部输入信号[JOG]还可切换“常规运行状态”和“可点动运行状态”。
- “常规运行状态”与“可点动运行状态”之间的切换操作（STOP键＋▲键）仅在停止期间有效。

(2) 执行点动运行。

- 在按下操作面板的RUN键期间执行点动运行，松开RUN键后减速停止。

(3) 退出可点动运行状态，返回常规运行状态。

- 执行“STOP键＋▲键”的复合键操作。

有关详情，请参考第 5 章“5.3.2 E 代码（端子功能）”的功能代码 E01～E09。

3.3.8 远程/本地切换

常规运行时在远程模式（变频器设定的运行方法）下动作，维护时可切换至本地模式（通过操作面板操作）。在本地模式中，变频器与系统分离，由操作面板执行所有操作，运行变频器并执行必要操作。

・远程模式： 该模式由功能代码、本地（操作面板）指令选择[LOC]以外的设定方式切换信号来确定运行指令及频率设定的设定方式。
远程模式中按下(RUN)/(STOP)键时，
“3.3.10 操作面板操作无效时的显示（指令源的显示）”显示 2 秒。

・本地模式： 该模式与功能代码设定无关，运行指令、频率设定均是通过操作面板进行的设定方式有效，优先于链接优先功能等设定方式。
本地模式中，KEYPAD CONTROL LED 每秒闪烁 1 次。

以下为本地模式时通过操作面板设定运行指令的方式。

功能代码 F02 数据	运行指令的设定步骤
0： 操作面板运行 （旋转方向输入：端子台）	可通过操作面板的(RUN)/(STOP)键，进行运行或停止。 通过端子【FWD】、【REV】指定旋转方向。
1： 外部信号 2： 操作面板运行（正转）	可通过操作面板的(RUN)/(STOP)键，进行运行或停止。 无需旋转方向指令 但是，只限正转，无法进行反转。
3： 操作面板运行（反转）	可通过操作面板的(RUN)/(STOP)键，进行运行或停止。 无需旋转方向指令 但是，只限反转，无法进行正转。

远程模式和本地模式有以下两种切换方法。

1. 将数据=35[LOC]分配至功能代码 E70，并长按操作面板的(M)键。

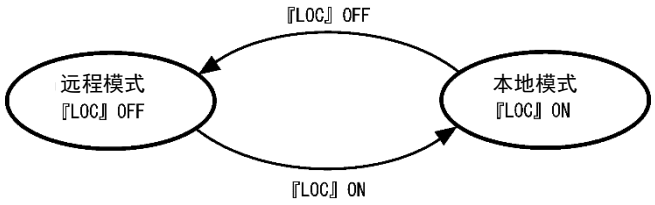
2. 将数据=35[LOC]分配至功能代码 E01～E09、E98、E99 中的任何一个，并将对象的数字量输入端子设定为 ON。

由远程模式切换至本地模式时，频率设定将自动保留远程模式时的频率设定。

此外，切换时如果处于运行状态，则将操作面板的运行指令自动设定为 ON，以按照当前旋转方向继续运行。

但是，如果与本地模式的操作面板的动作设定发生矛盾时（反向运行中由远程模式切换到正转专用的操作面板运行的本地模式时等），则运行停止。

根据远程/本地状态与本地（操作面板）指令选择[LOC]信号的组合，状态的切换和运行状态各不相同。请参考如下所示的状态切换图及上表。



远程模式/本地模式的状态切换图

3.3.9 更改 M/shift 键的功能

与数字量输入端子相同，运行模式时，M/shift 键可根据功能代码 E70 的设定分配各种功能。上述远程/本地切换也是该功能的一种。

出厂设定值为 100（无功能）。

有关详情，请参考第 5 章“5.3.2 E 代码（端子功能）”的功能代码 E70。

3.3.10 操作面板操作无效时的显示（指令源的显示）

运行模式（监视项目显示）中，按下(RUN)/(STOP)键或(▲)/(▼)键时，如果这些操作无效，则指令源显示 2 秒。

但是，通过自定义逻辑，在操作面板的键信息读取有效等情况下，(RUN)/(STOP)键或(▲)/(▼)键用于其它功能时不显示。

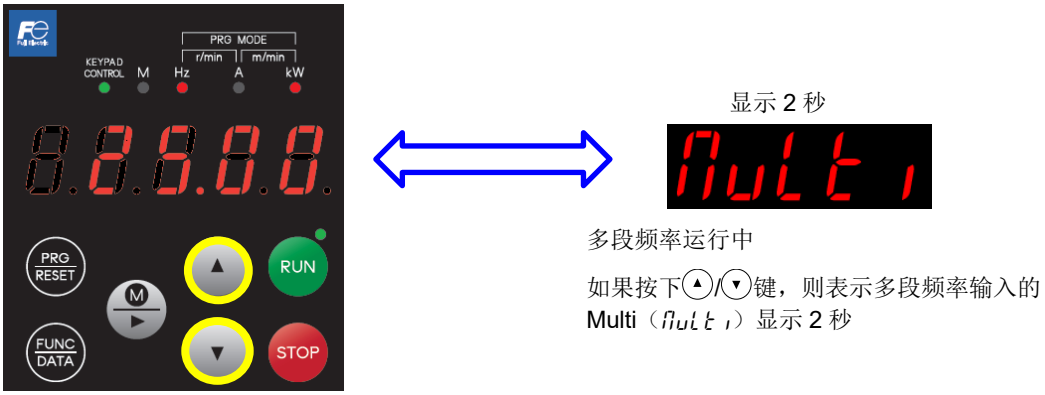
表 3.3-8 由(RUN)/(STOP)键进行的运行/停止操作无效时的显示

显示内容	操作无效的原因	显示内容	操作无效的原因
d1	端子台输入	bUS	总线选配件输入
rS.Ch2	RS-485 端口 2 输入	Ldr	FRENIC 加载程序输入

表 3.3-9 由(▲)/(▼)键进行的频率变更操作无效时的显示

显示内容	操作无效的原因	显示内容	操作无效的原因
A1.12	电压输入（端子【12】）	PuLSE	脉冲列输入
A1.C1	电流输入（端子【C1】）	rS.Ch2	RS-485 端口 2 输入
12-C1	电压+电流输入（端子【12】+【C1】）	bUS	总线选配件输入
A1.U2	电压输入（端子【V2】）	Ldr	FRENIC 加载程序输入
A1.U3	电压输入（端子【V3】）	Mult1	多段频率输入
uP-dn	UP/DOWN（端子【X1～X9】）	PID	PID 控制输入
Ptn	模式运行	nonE	无指令源
d1	OPC-DI（选配件）输入		

(▲)/(▼)键操作无效时的显示示例



3.4 程序模式

程序模式有功能代码的设定/确认及与维护相关的信息、输入/输出(I/O)端子信息的监视等功能。通过菜单可简单地选择功能。菜单的种类如表 3.4-1 所示。显示代码的左侧位（数字）表示菜单号，剩下的位表示菜单内容。

进入程序模式超过两次后，将显示前一次退出程序模式时的菜单。

表 3.4-1 程序模式的菜单

菜单号	菜单	LED 显示屏的显示	主要功能		参考
1	数据设定	1.F_ _	F 代码（基本功能）	可显示/变更功能代码	3.4.1 小节
		1.E_ _	E 代码（端子功能）		
		1.C_ _	C 代码（控制功能）		
		～（省略）～			
		1.o_ _	o 代码（选配件功能）		
		1.K_ _	K 代码（多功能操作面板）		
2	数据确认	2.rEP	仅显示出厂设定更改后功能代码。可参考/变更该功能代码数据		3.4.2 小节
3	运行监视	3.oPE	显示进行维护及试运行时所需的运行信息		3.4.3 小节
4	I/O 检查	4.I_o	显示与外部的接口信息		3.4.4 小节
5	维护信息	5.CHE	显示累计运行时间等维护时所使用的信息		3.4.5 小节
6	报警信息	6.AL	显示过去 4 次的报警代码，还可查看各报警发生时的运行信息		3.4.6 小节
7	数据复制	7.CPY	进行功能代码数据的读入、写入和校验		3.4.7 小节
8	销售地设定	8.dEST	设定使用区域（国际）。日本规格时不使用。		-
9	通信监视	9.S_ _ 9.Addr 9.dAtA	可监视与上位设备的通信代码或输入通信指令。有关详情，请参考 RS-485 通信用户手册。		-
0	收藏	0.FnC	仅可参考/更改用户选择的功能代码		3.4.8 小节

提示 请通过操作面板进入程序模式，显示菜单后，通过▲/▼键依次切换菜单，并通过FUNC DATA键选择目标菜单。菜单循环一圈后将返回至最初的菜单。
通过▶键进入下一个菜单号。

3.4.1 设定功能代码的“数据设定：I.F__ ～ I.P__”

通过程序模式中的菜单号 1“数据设定：I.F__至 I.P__”可设定所有的功能代码。图 3.4-1 表示 “数据设定”的菜单切换与功能代码数据的变更步骤。

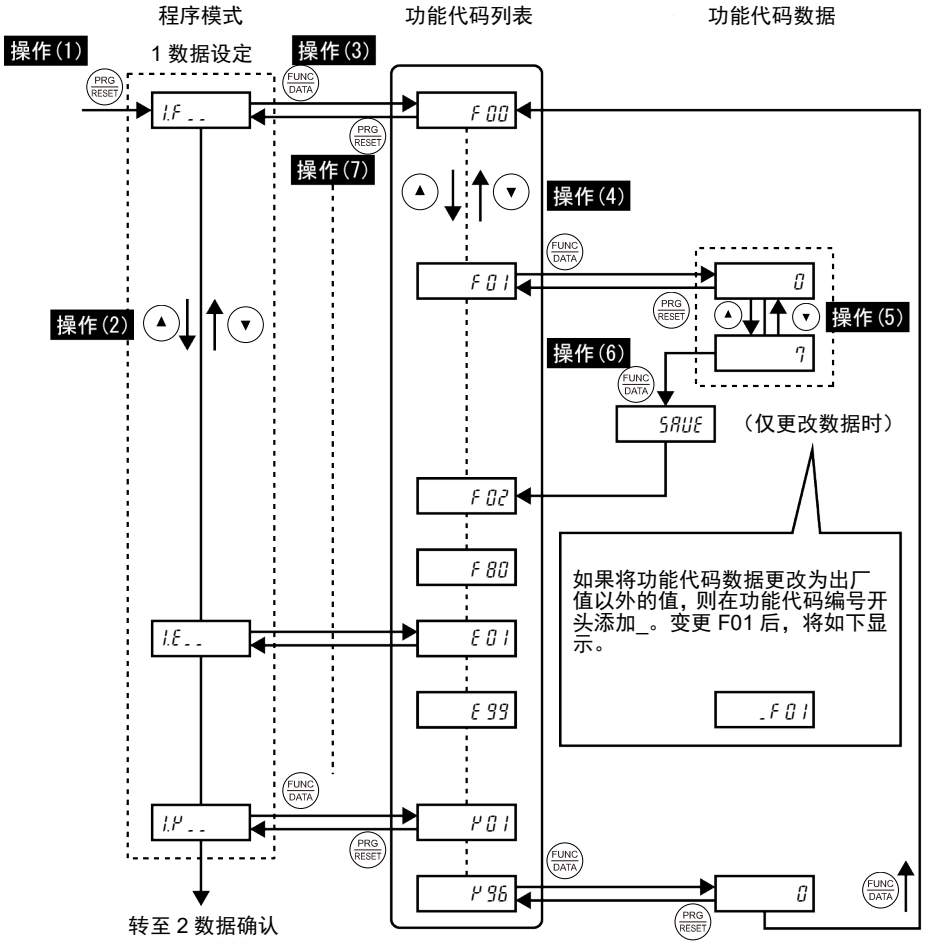


图 3.4-1 “数据设定”的菜单切换与功能代码数据的变更步骤

基本键操作

操作(1) 电源接通后自动进入运行模式。如果在运行模式状态下按下(PRG/RESET)键，则进入程序模式，显示功能选择菜单。

操作(2) 使用(▲)/(▼)键选择 I.F__至 I.P__中的任意功能代码组。
按下(M/▶)键后，跳转至 2.数据确认。

操作(3) 按下(FUNC/DATA)键，显示选择功能代码组的“功能代码列表”。

操作(4) 通过(▲)/(▼)键选择所需功能代码，并按下(FUNC/DATA)键。

显示相应功能代码的数据。
按下(M/▶)键后，功能代码编号以＋10 跳跃。到达终端后，返回至相同功能代码组的开头。

操作(5) 通过(▲)/(▼)键变更功能代码的数据。

操作(6) 按下(FUNC/DATA)键确定功能代码的数据。

显示 SAVE，数据保存至变频器内部的存储器。之后，返回功能代码列表显示，移至下一功能代码。
如果未按下(FUNC/DATA)键而按下(PRG/RESET)键，则取消数据更改，显示原来的功能代码。

操作(7) 要从功能代码列表返回菜单时，按下(PRG/RESET)键。

提示 更改功能代码数据时，最低位数位闪烁后，每次按下M键，闪烁的数位将移动，可更改相应数位的数据。通过此操作可简单地将数据更改为较大数值。

可将使用频率高的功能代码添加至“收藏”。有关详情，请参考 3.4.8 设定“收藏”的功能代码数据。

操作示例：下图为 C05（多段频率 1）变更为 0.00⇒25.00 时的操作步骤与前述操作(1)～操作(6)进行对比的图示。

3.4.2 确认变更后的功能代码的“数据确认：2.rEP”

变更后的功能代码可通过程序模式中菜单号 2“数据确认：2.rEP”进行确认。LED 显示屏中仅显示更改出厂设定数据的功能代码。还可查看、变更所显示功能代码的数据。变更后的功能代码开头显示_。

“数据确认”的菜单切换与数据设定相同。

3.4.3 监视运行状态的“运行监视：3.oPE ”

菜单号 3“运行监视：3.oPE ”用于确认维护或试运行等时的运行状态。
监视编号与符号每隔约 1 秒交替显示。

表 3.4-2 “运行监视”的显示项目

监视编号	符号	项目	单位	说明
3.00	FouT1	输出频率 1	Hz	转差补偿前的输出频率
3.01	FouT2	输出频率 2	Hz	转差补偿后的输出频率
3.02	iout	输出电流	A	输出电流
3.03	Uout	输出电压	V	输出电压
3.04	trq	转矩演算值	%	电机产生转矩（演算值）
3.05	FrEF	设定频率	Hz	设定频率
3.06	rot	运行方向	无	显示输出的运行方向。 F：正转，r：反转，-----：停止
3.07	StAt1	运行状态	无	显示运行状态。有关详情，请参考下页的“■运行状态(3.07)和运行状态 2(3.23)的显示方法”
3.08	SYnc	转速	r/min	显示值=120×（输出频率 Hz）/（电机极数）
3.09	LoAd	负载转速	r/min	显示值=（输出频率 Hz）×功能代码 E50/功能代码 E39
3.10	SU	PID 指令值	无	使用功能代码 J106 和 J107 的数据（PID 显示最大值、显示最小值），将 PID 指令值换算为控制对象的物理量（温度或压力等）后进行显示。 显示值＝（PID 指令值(%)/100）×（显示最大值－显示最小值）＋显示最小值 将 PID 控制设定为不动作时，显示“-----”
3.11	PU	PID 反馈值	无	使用功能代码 J106 和 J107 的数据（PID 显示最大值、显示最小值），将 PID 反馈值换算为控制对象的物理量（温度或压力等）后进行显示 显示值＝（PID 反馈值(%)/100）×（显示最大值－显示最小值）＋显示最小值 将 PID 控制设定为不动作时，显示“-----”
3.12	tL-A	转矩限制值 A	%	驱动侧转矩限制值 A（电机额定转矩换算）
3.13	tL-b	转矩限制值 B	%	制动侧转矩限制值 B（电机额定转矩换算）
3.14	rAtio	比率设定值	%	比率设定值为 100%时显示 1.00 倍。 未选择比率设定值时，显示“-----”。
3.15	LinE	进给速度	m/min	显示值=（输出频率 Hz）×功能代码 E50/功能代码 E39
3.16	LSC	周速	m/min	显示周速恒定控制的卷绕速度
3.17	E	停止目标位置	无	有关详情，请参考第 5 章“5.3.9 [5]位置控制”。
3.18	P	当前位置	无	
3.19	dP	位置偏差	无	
3.20	PoS.Ad	位置控制状态监视	无	

表 3.4-2 “运行监视”的显示项目（续）

监视编号	符号	项目	单位	说明
3-21	nU	PID 输出值	%	显示 PID 输出值。（最高频率时为 100%） 将 PID 控制设定为不动作时，显示“- - - - -”。
3-22	FLUr	磁通量指令值	%	显示磁通量指令值。
3-23	StAt2	运行状态 2	无	有关详情，请参考“■运行状态(3-07)和运行状态 2(3-23)的显示方法”。
3-24	ntc	电机温度	°C	通过电机（VG 电机）的内置 NTC 热敏电阻检测的温度 未进行 NTC 热敏电阻连接设定时，显示“- - - - -”。
3-25	SY-d	SY 同步偏差	deg	显示同步运行用位置偏差（角度单位）。
3-32	trqb	转矩偏置指令	%	显示所选的转矩偏置指令值。
3-29	PG-Fb	PG 反馈量	Hz	显示将 PG 反馈量换算为频率的值。
3-34	dt-Ld	负载检测监视		表示检测出的载重。 有关详情，请参考第 5 章“5.3.9 d 代码（应用功能 2）[4]升降机功能”。
3-35	Lin-1	周速恒定控制线速度设定值	m/min	显示[电机设定速度*卷径比]
3-36	Lin-o	周速恒定控制线速度输出	m/min	显示[电机输出速度*卷径比]
3-50	P-rEF	指令（基准）侧 AB 相脉冲速率	kp/s	显示输入至作为指令（基准）侧使用的 PG 的 AB 相的脉冲速率
3-51	c-rEF	指令（基准）侧 Z 相脉冲速率	p/s	显示输入至作为指令（基准）侧使用的 PG 的 Z 相的脉冲速率
3-52	P-Fb	反馈（追踪）侧 AB 相脉冲速率	kp/s	显示输入至作为反馈（追踪）侧使用的 PG 的 AB 相的脉冲速率
3-53	c-Fb	反馈（追踪）侧 Z 相脉冲速率	p/s	显示输入至作为反馈（追踪）侧使用的 PG 的 Z 相的脉冲速率

■运行状态(3-07)和运行状态 2(3-23)的显示方法

如表 3.4-3 和表 3.4-4 所示，将运行状态分配为 0～15 位，以通过 16 进制数显示运行状态/运行状态 2。表 3.4-5 为分配运行状态的位和 LED 显示屏显示的关系。

表 3.4-6 为将 2 进制数转换为显示屏的 16 进制数的表。

表 3.4-3 运行状态(3-07)的位分配

位	符号	内容	位	符号	内容
15	BUSY	功能代码数据写入期间为 1	7	VL	电压限制期间为 1
14	WR	0 固定	6	TL	转矩限制期间为 1
13		0 固定	5	NUV	直流中间电路电压＞欠电压值时为 1
12	RL	通信有效（由通信指令运行指令、设定频率的状态）时为 1	4	BRK	制动期间为 1
11	ALM	发生报警时为 1	3	INT	变频器的输出切断时为 1
10	DEC	减速期间为 1	2	EXT	直流制动期间为 1
9	ACC	加速期间为 1	1	REV	反转期间为 1
8	IL	电流限制期间为 1	0	FWD	正转期间为 1

表 3.4-4 运行状态 2(*3-23*)的位分配

位	符号	内容	位	符号	内容
15	-	驱动电机种类 0000：异步电机 1000：同步电机	7	-	速度限制中（转矩控制时）
14			6	-	（未使用）
13			5	-	电机选择 00： 电机 1 01： 电机 2 10： 电机 3 11： 电机 4
12			4		
11	-	（未使用）	3	-	控制方式 0000： V/f 控制：无转差补偿 0001： 动态转矩矢量控制 0010： V/f 控制：带转差补偿 0011： 带传感器的 V/f 控制 0100： 带传感器的动态转矩矢量控制 0101： 无传感器的矢量控制 0110： 带传感器的矢量控制 1010： 转矩控制（无传感器的矢量控制） 1011： 转矩控制（带传感器的矢量控制）
10			2		
9			1		
8			0		

表 3.4-5 运行状态的显示示例

LED 编号		LED4				LED3				LED2				LED1			
位		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
符号		BUSY	WR	RL		ALM	DEC	ACC	IL	VL	TL	NUV	BRK	INT	EXT	REV	FWD
显示示例	2 进制数	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
	16 进制数 LED 显示屏	LED5 LED4 LED3 LED2 LED1 															

表 3.4-6 运行状态的显示示例

（将同步电机分配至电机 4，通过带传感器的矢量控制运行期间）

LED 编号		LED4				LED3				LED2				LED1			
位		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
符号		-				-				-	-	-		-			
显示示例	2 进制数	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
	16 进制数 LED 显示屏	LED5 LED4 LED3 LED2 LED1 															

■16 进制数转换表

以 4 位 2 进制数为单位转换为 16 进制数。转换表如下表 3.4-6 所示。

表 3.4-6 2 进制数和 16 进制数的转换

2 进制数				16 进制数	2 进制数				16 进制数
0	0	0	0	0	1	0	0	0	8
0	0	0	1	1	1	0	0	1	9
0	0	1	0	2	1	0	1	0	A
0	0	1	1	3	1	0	1	1	b
0	1	0	0	4	1	1	0	0	c
0	1	0	1	5	1	1	0	1	d
0	1	1	0	6	1	1	1	0	E
0	1	1	1	7	1	1	1	1	F

3.4.4 检查输入/输出信号状态“I/O 检查：4.1_0”

如果使用菜单号 4“I/O 检查：4.1_0”，则无需使用测量器即可在 LED 显示屏上显示外部信号的输入/输出信号状态。可显示的外部信号为数字量输入/输出信号和模拟量输入/输出信号。

表 3.4-7 为 “I/O 检查”项目，图 3.4-2 为 “I/O 检查”的菜单切换。

监视编号与符号每隔约 1 秒交替显示。

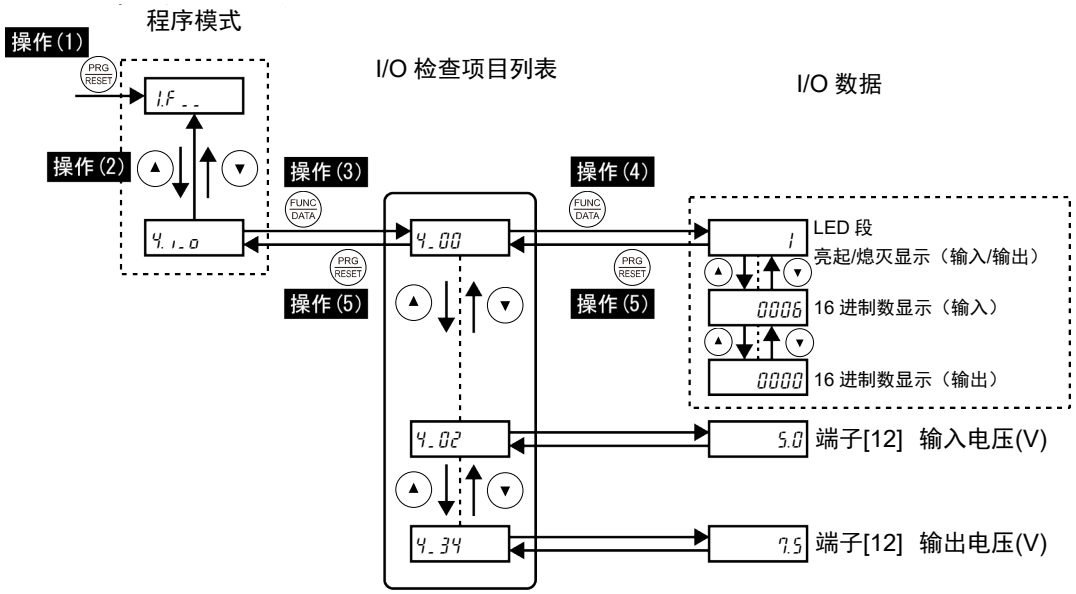


图 3.4-2 “I/O 检查”的菜单切换

基本键操作

操作(1) 电源接通后自动进入运行模式。如果在运行模式状态下按下(PRG RESET)键，则进入程序模式，显示功能选择菜单。

操作(2) 按下(▲)/(▼)键，选择“I/O 检查”(4.1_0)。
按下(M▶)键，以菜单的数字单位进行跳跃。

操作(3) 按下(FUNC DATA)键，显示 I/O 检查项目列表（例 4.00 ）

操作(4) 通过(▲)/(▼)键选择所需 I/O 检查项目，并按下(FUNC DATA)键。
按下(M▶)键后，功能代码号码以＋10 跳跃。到达终端后，返回至相同功能代码组的开头。
显示相应 I/O 检查项目的数据。选择 4.00 或 4.01 时，可通过(▲)/(▼)键切换段显示和 16 进制数显示（输入/输出）。（参考表 3.4-8 和表 3.4-9）

操作(5) 返回 I/O 检查项目列表时，按下(PRG RESET)键。返回菜单时，再次按下(PRG RESET)键。

表 3.4-7 “I/O 检查”项目

监视编号	符号	项目	单位	说明
4_00	d io.t	控制电路端子（输入/输出）	—	显示数字量输入/输出端子的 ON/OFF 状态。有关显示内容，请参考下页“■控制电路端子的输入/输出显示”。
4_01	d io.L	通信时控制信号（输入/输出）	—	显示通过 RS-485 和现场总线选配件通信指令的数字量输入/输出端子的 ON/OFF 状态 有关显示内容，请参考下页以后的“■控制电路端子的输入/输出显示”和“■通信时控制信号的输入/输出显示”
4_02	12- in	端子【12】输入电压	V	以单位(V)显示端子【12】的输入电压。（带符号）
4_03	C1- in	端子【C1】（C1 功能）输入电流	mA	以单位(mA)显示端子【C1】（C1 功能）的输入电流
4_04	FM1.U	端子【FM1】输出电压	V	以单位(V)显示端子【FM1】的输出电压。（带符号）
4_05	FMP.U	端子【FMP】输出电压	V	以单位(V)显示端子【FMP】的输出电压
4_06	FMP.P	端子【FMP】输出频率	p/s	以单位(p/s)显示端子【FMP】在单位时间内的输出脉冲数。
4_07	U2- in	端子【V2】输入电压	V	以单位(V)显示端子【V2】的输入电压。（带符号）
4_08	FM1. i	端子【FM1】输出电流	mA	以单位(mA)显示端子【FM1】的输出电流
4_09	FM2. i	端子【FM2】输出电流	mA	以单位(mA)显示端子【FM2】的输出电流
4_10	d io.oP	选配件控制电路端子（输入/输出）	—	显示数字接口卡（选配件）的数字量输入/输出端子的 ON/OFF 状态 有关显示内容，请参考 3-26 页的“■数字接口卡控制电路端子的输入/输出显示”
4_11	PULSE	端子【X6】【X7】脉冲输入监视	_	显示端子【X6】【X7】中输入的脉冲列信号的脉冲数。
4_13	Pt.Ch1	PT 检测温度(Ch.1)	°C	用(°C)显示 PT 选配件 Ch.1 的温度
4_14	Pt.Ch2	PT 检测温度(Ch.2)	°C	用(°C)显示 PT 选配件 Ch.2 的温度
4_15	PG.P1	PG 检测脉冲速率（Ch1 侧 AB 相）	kp/s	显示输入至 Ch1 侧 PG 的 AB 相（XA、XB 端子）的脉冲速率
4_16	PG.C1	PG 检测脉冲速率（Ch1 侧 Z 相）	p/s	显示输入至 Ch1 侧 PG 的 Z 相（XZ 端子）的脉冲速率
4_17	PG.P2	PG 检测脉冲速率（Ch1 侧 AB 相）	kp/s	显示输入至 Ch2 侧 PG 的 AB 相（YA、YB 端子）的脉冲速率
4_18	PG.C2	PG 检测脉冲速率（Ch1 侧 Z 相）	p/s	显示输入至 Ch2 侧 PG 的 Z 相（YZ 端子）的脉冲速率
4_20	32- in	端子【32】输入电压	V	显示模拟接口卡（选配件）的端子【32】的输入电压(V)。
4_21	C2- in	端子【C2】输入电流	mA	显示模拟接口卡（选配件）的端子【C2】的输入电流(mA)。
4_22	Ao.U	端子【AO】输出电压	V	显示模拟接口卡（选配件）的端子【AO】的输出电压(V)。

4_23	CS.I	端子【CS】输出电流	mA	显示模拟接口卡（选配件）的端子【CS】的输出电流(mA)。
4_24	CL-tN	自定义逻辑 定时器监视	—	监视通过功能代码 U91 设定的自定义逻辑内的定时器、计数器的值。
4_33	U3-in	端子【C1】（V3 功能）输入电压	V	以单位(V)显示端子【C1】（V3 功能）的输入电压。（带符号）
4_34	FM2.U	端子【FM2】输出电压	V	以单位(V)显示端子【FM2】的输出电压。（带符号）
4_35	CS2.I	选配件 CS2 端子输出电流	mA	显示模拟接口卡（选配件）的端子【CS2】的输出电流(mA)
4_36	Pntc	PTC/NTC 端子输入电压	V	以单位(V)显示端子【V2】（PTC/NTC 功能）的输入电压。

■控制电路端子的输入/输出显示

控制电路端子的输入/输出信号状态通过“通过 LED 各段的灯亮起/熄灭显示”和“16 进制数显示”2 种方式显示端子台的输入/输出情况。

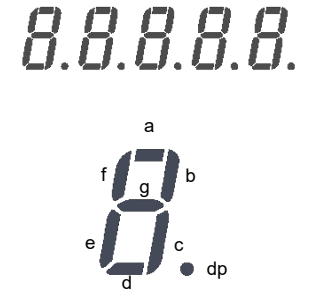
- 通过 LED 各段的灯亮起/熄灭显示

如表 3.4-8 和下图所示，LED1、LED2 的段 a～dp 在数字量输入端子【FWD】、【REV】、【X1】～【X9】、【EN1】和【EN2】ON 时亮起、OFF 时熄灭。LED3 的段 a～e 在输出端子【Y1】～【Y4】-【CMY】间及【Y5A】-【Y5C】间闭合时亮起，开路时熄灭。LED4 的段 a 用于显示端子【30A/B/C】。【30C】与【30A】短路时，LED4 的段 a 亮起，开路时熄灭。

提示 全部信号开路时，所有(LED1～LED5)的段 g 亮起(“- - - - -”)。

表 3.4-8 外部信号信息的段显示

LED5 LED4 LED3 LED2 LED1



段	LED4	LED3	LED2	LED1
a	【30A/B/C】	【Y1-CMY】	【X7】	【FWD】
b	—	【Y2-CMY】	【X8】	【REV】
c	—	【Y3-CMY】	【X9】	【X1】
d	—	【Y4-CMY】	【EN1】	【X2】
e	—	【Y5A-Y5C】	【EN2】	【X3】
f	—	—	(XF) *	【X4】
g	—	—	(XR) *	【X5】
dp	—	—	(RST) *	【X6】

—：无相应控制端子

* (XF)、(XR)、(RST)用于通信。有关详情，请参考下页的“■通信时控制信号的输入/输出显示”。

- 16 进制数显示

将各输入/输出端子分配至 16 位的 2 进制数 0 位～15 位。将未分配的位视为“0”。已分配的数据通过 4 位的 16 进制数(0 ～ F)在 LED 显示屏中显示。

FRENIC-MEGA 将数字量输入端子【FWD】和【REV】分配至位 0 和位 1，将【X1】～【X9】分配至位 2～10。设定各位在各输入端子 ON 时为“1”，OFF 时为“0”。例如，【FWD】和【X1】为 ON，其它全部为 OFF 时，LED5～LED1 的显示为 00005。

将数字量输出端子【Y1】～【Y4】分配至位 0～3，并设定在【Y1】～【Y4】-【CMY】间 ON（短路）时为“1”，OFF（开路）时为“0”。将接点输出端子【30A/B/C】、【Y5A/C】的状态分配至位 8、9。设定在【30A】-【30C】间闭合时为“1”，【30A】-【30C】间开路时为“0”。例如，【Y1】为 ON 且【Y2】为 OFF，【30A】-【30C】间闭合时，LED5～LED1 的显示为 00101。

分配至 0～15 位的端子和 7 段 LED 的 16 进制数显示（例）如表 3.4-9 所示。

表 3.4-9 7 段 LED 的 16 进制数显示（例）

LED 编号		LED4				LED3				LED2				LED1			
位		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
输入端子		(RST)*	(XR)*	(XF)*	EN2	EN1	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD
输出端子		—	—	—	—	—	—	—	30A/ B/C	—	—	—	Y5A/C	Y4	Y3	Y2	Y1
显示示例（输入端子）	2 进制数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	16 进制数 LED 显示屏	LED5 LED4 LED3 LED2 LED1															

—：无相应控制端子

* (XF)、(XR)、(RST)用于通信。请参考下述的“■通信时控制信号的输入/输出显示”。

■通信时控制信号的输入/输出显示

通信时控制信号的输入/输出显示，通过“通过 LED 各段的灯亮起/熄灭显示”和“16 进制数显示”2 种方式显示通过 RS-485 和各选配件的通信指令的输入（通过通信专用功能代码 S06）。内容与控制电路端子的输入/输出显示相同，作为输入将追加(XF)、(XR)、(RST)。但是，通信时控制信号的输入/输出显示通过有效 ON（不进行逻辑反转的信号）显示。

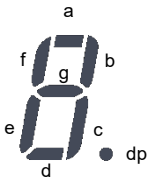
📖 有关通过通信指令的输入，请参考《RS-485 通信用户手册》或各选配件的使用说明书。

■数字接口卡控制电路端子的输入/输出显示

与控制电路端子的显示相同，也可显示数字接口卡的端子。
各信号的分配如下所述。

表 3.4-10 外部信号信息的段显示（数字接口卡）

LED5 LED4 LED3 LED2 LED1



段	LED4	LED3	LED2	LED1
a	—	O1	I9	I1
b	—	O2	I10	I2
c	—	O3	I11	I3
d	—	O4	I12	I4
e	—	O5	I13	I5
f	—	O6	I14	I6
g	—	O7	I15	I7
dp	—	O8	I16	I8

LED 编号	LED4				LED3				LED2				LED1			
位	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
输入端子	I16	I15	I14	I13	I12	I11	I10	I9	I8	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1
输出端子	-	-	-	-	-	-	-	-	O8	O7	O6	O5	O4	O3	O2	O1

3.4.5 查看维护信息“维护信息：5.CHE ”

程序模式中的菜单号 5“维护信息：5.CHE ”显示变频器维护时所需的信息。“维护信息”的菜单切换与“运行监视”（3.4.3 小节）相同。

监视编号与符号每隔约 1 秒交替显示。

基本键操作

(1) 电源接通后自动进入运行模式。如果在运行模式状态下按下(PRG RESET)键，则进入程序模式，显示功能选择菜单。

(2) 按下(▲)/(▼)键选择“维护信息”(5.CHE)
按下(M▶)键，以菜单的数字单位进行跳跃。

(3) 按下(FUNC DATA)键显示维护项目列表（例 5_00 ）。

(4) 通过(▲)/(▼)键选择所需维护项目，并按下(FUNC DATA)键。

显示相应维护项目的数据。
按下(M▶)键后，维护信息以＋10 跳跃。到达终端后，返回至维护项目的开头。

(5) 返回到维护项目列表时，按下(PRG RESET)键。返回菜单时，再次按下(PRG RESET)键。

表 3.4-11 “维护信息”的显示项目

监视编号	符号	项目	显示内容
5_00	t iME	累计运行时间	显示变频器的累计运行时间（主电源接通时间） 测量范围：0～65,535 小时 如果超过 65,535 小时，则返回 0，重新开始累计。
5_01	Edc	直流中间电路电压	显示变频器主电路的直流中间电路的电压 显示单位：V（伏特）
5_02	t iMAX	内部温度最大值	显示每小时内部温度的最大值 显示单位：°C（20°C 以下时显示为 20°C）
5_03	tF.MAX	散热片最高温度	显示每小时散热片温度的最大值 显示单位：°C（20°C 以下时显示为 20°C）
5_04	iMAX	最大有效电流值	显示每小时的有效电流最大值 显示单位：A（安培）
5_05	CAP	主电路电容器功率	以出厂时的功率为 100%显示当前主电路电容器的功率 有关详情，请参考第 7 章“维护检查” 显示：%
5_06	tM.Pb.C	控制板电解电容器累计运行时间	将对控制板上的电解电容器施加电压的时间累计值乘以基于环境温度条件的系数后的时间作为累计运行时间进行显示。 测量范围：0～99,990 小时 显示：0～99990　如果超过 99,990 小时，则停止累计动作，显示保持 99990。
5_07	tM.FAn	冷却风扇累计运行时间	显示冷却风扇的累计运行时间 冷却风扇 ON-OFF 控制（功能代码 H06）有效且冷却风扇停止时不计时。 显示方法与 5_06 相同

表 3.4-11 “维护信息”的显示项目（续）

监视编号	符号	项目	显示内容
5_08	no.M1	电机 1 起动次数	累计并显示第 1 电机的运行次数（变频器运行指令为 ON 时的次数） 测量范围：0～65,535 次 显示：0～65535 如果超过 65,535 次，则返回 0，重新累计。
5_09	WH	累计电量	显示累计电量 显示：0.001～9999 累计电量＝“显示”×100kWh 通过将功能代码 E51 设定为“0.000”，可复位累计电量和累计电力数据。如果超过 999,900kWh，则返回 0。
5_10	P.dAt	累计电力数据	累计电力数据表示累计电量(1.000=100kWh)×功能代码 E51 的数据 功能代码 E51 的设定范围为 0.000～9999 显示单位：无（显示：0.001～9999，9999 以上时不能累计。（固定为 9999）） 根据累计电力数据的大小，小数点移动，显示分辨率发生变化 通过将功能代码 E51 设定为“0.000”，可复位累计电力数据。
5_11	ch1.nE	RS-485 错误次数（通信端口 1）	接通电源后，累计并显示 RS-485 通信（通信端口 1：操作面板连接）中发生的错误次数 超过 9,999 次时，返回 0
5_12	ch1.Er	RS-485 错误内容（通信端口 1）	以 10 进制数代码显示 RS-485（通信端口 1）通信中发生的最新错误。 有关错误内容的详情，请参考“RS-485 通信用户手册”
5_13	oPA.nE	选配件 A 故障次数	累计并显示 A-Port 中安装的选配件发生故障的次数 超过 9,999 次时，返回 0
5_14	nA in	变频器 ROM 版本	以 4 位显示变频器的 ROM 版本
5_16	KEYPd	操作面板 ROM 版本	以 4 位显示操作面板的 ROM 版本
5_17	ch2.nE	RS-485 错误次数（通信端口 2）	接通电源后，累计并显示 RS-485 通信（通信端口 2：RJ-45 连接器）中发生的错误次数。 超过 9,999 次时，返回 0
5_18	ch2.Er	RS-485 错误内容（通信端口 2）	以 10 进制数代码显示 RS-485 通信（通信端口 2：RJ-45 连接器）中发生的最新错误 有关错误内容的详情，请参考“RS-485 通信用户手册”
5_19	oP-A	选配件 ROM 版本 1	以 4 位显示 A-Port 中安装的选配件的 ROM 版本 在无 ROM 的选配件中，显示“----”
5_20	oP-b	选配件 ROM 版本 2	以 4 位显示 B-Port 中安装的选配件的 ROM 版本 在无 ROM 的选配件中，显示“----”
5_21	oP-C	选配件 ROM 版本 3	以 4 位显示 C-Port 中安装的选配件的 ROM 版本 在无 ROM 的选配件中，显示“----”

表 3.4-11 “维护信息”的显示项目（续）

监视编号	符号	项目	显示内容
5_23	tM.M1	电机累计运行时间 1	显示第 1 电机的累计运行时间 测量范围：0～99,990 小时 显示：0～99990 如果超过 99,990 小时，则返回 0，重新累计
5_24	t-int	变频器内部温度（实时值）	显示变频器内部的当前温度 显示单位：°C
5_25	t-Fin	散热片温度（实时值）	显示变频器内部散热片的当前温度 显示单位：°C
5_26	tM.CAP	主电路电容器使用寿命（经过时间）	将对主电路电解电容器施加电压的时间作为累计使用时间显示 主电源为 OFF 时，测量主电路电解电容器的功率，并补正使用时间 显示方法与 5_06 相同
5_27	rt.CAP	主电路电容器使用寿命（剩余时间）	显示主电路电解电容器使用到期前的剩余时间 为使用寿命时间（10 年）中减去使用时间后的值 显示方法与 5_06 相同
5_28	tM.M2	电机累计运行时间 2	显示第 2 电机的累计运行时间 显示方法与 5_23 相同
5_29	tM.M3	电机累计运行时间 3	显示第 3 电机的累计运行时间 显示方法与 5_23 相同
5_30	tM.M4	电机累计运行时间 4	显示第 4 电机的累计运行时间 显示方法与 5_23 相同
5_31	rt.M1	维护剩余	表示距离下一次维护的剩余时间 为维护设定时间(H78)减去电机累计运行时间后的值（仅第 1 电机具有此功能） 显示：0～99990
5_32	no.M2	起动次数 2	累计并显示第 2 电机的运行次数（变频器运行指令为 ON 时的次数） 显示方法与 5_08 相同
5_33	no.M3	起动次数 3	累计并显示第 3 电机的运行次数（变频器运行指令为 ON 时的次数） 显示方法与 5_08 相同
5_34	no.M4	起动次数 4	累计并显示第 4 电机的运行次数（变频器运行指令为 ON 时的次数） 显示方法与 5_08 相同
5_35	rno.M1	维护剩余起动次数 1	表示进行下次维护之前的起动次数 为维护设定起动次数(H79)减去起动次数后的值（仅第 1 电机具有此功能） 显示方法与 5_08 相同
5_36	LALM1	轻微故障内容（最新）	以代码表示最新发生轻微故障的内容 有关代码的详情，请参考第 6 章“6.1 保护功能”
5_37	LALM2	轻微故障内容（前 1 次）	以代码表示前 1 次～前 3 次发生轻微故障的内容 有关代码的详情，请参考第 6 章“6.1 保护功能”
5_38	LALM3	轻微故障内容（前 2 次）	
5_39	LALM4	轻微故障内容（前 3 次）	
5_40	oPA.Er	选配件 A 故障内容	显示 A-Port 中安装的选件卡发生故障的内容

表 3.4-11 “维护信息”的显示项目（续）

监视编号	符号	项目	显示内容
5_41	oPb.nE	选配件 B 故障次数	累计并显示 B-Port 中安装的选配件发生故障的次数 超过 9,999 次时，返回 0
5_42	oPb.Er	选配件 B 故障内容	显示 B-Port 中安装的选件卡发生故障的内容
5_43	oPC.nE	选配件 C 故障次数	累计并显示 C-Port 中安装的选配件发生故障的次数。 超过 9,999 次时，返回 0
5_44	oPC.Er	选配件 C 故障内容	显示 C-Port 中安装的选件卡发生故障的内容
5 47	oPA. id	选配件 A 种类	显示 A 端口中配备的选配件种类 有关显示内容，请参考表 3.4-12
5_48	oPb. id	选配件 B 种类	显示 B 端口中配备的选配件种类 有关显示内容，请参考表 3.4-12
5_49	oPC. id	选配件 C 种类	显示 C 端口中配备的选配件种类 有关显示内容，请参考表 3.4-12
5_50	rEG.M	再生负载率最大值	显示 5_51 的变频器通电期间的最大值。 如果切断变频器的电源，则返回 0
5_51	rEG	再生负载率	显示 100s 间的再生负载率 变频器通电期间，每 100s 计算并更新
5_52	db.on.M	制动电阻器动作频率最大值	显示 5_53 的变频器通电期间的最大值。 如果切断变频器的电源，则返回 0
5_53	db.on	制动电阻器动作频率	表示 100s 间的制动电阻器的动作频率（时间比率） 变频器通电期间，每 100s 计算并更新
5_54	thr.db	制动电阻器 热继电器演算值	显示当前的热继电器演算值的比例 100%时发生 dBH 报警
5_55	thr.Er	变频器热继电器演算值 1	显示当前的热继电器演算值的比例 100%时发生 OLU 报警
5_56	thr.PC	变频器热继电器演算值 2	显示当前的热继电器演算值的比例 100%时发生 OLU 报警
5_57	thr.73	变频器热继电器演算值 3	显示当前的热继电器演算值的比例 100%时发生 OLU 报警
5_58	iGbt	IGBT 使用寿命	从 IGBT 温度变化推断 IGBT 使用寿命，并用比例显示剩余时间 可作为轻微故障 iGb 或 L iF 显示、输出。 不足 10%时发生轻微故障。显示：0～100%

表 3.4-12 选配件种类显示列表

显示内容	选配件种类
-----	无连接
PG	OPC-PG
PG2.3	OPC-PG2
PMPG	OPC-PMPG2 / OPC-PG22
di	OPC-DI
do	OPC-DO
Aio	OPC-AIO
PdP	OPC-PDP2
dEV	OPC-DEV
CoP	OPC-COP2
CCL	OPC-CCL
tL	OPC-TL
SX	OPC-SX
EtN	OPC-ETM

3.4.6 查看报警信息的“报警信息：6.AL ”

程序模式中的菜单号 6“报警信息：6.AL ”以报警代码显示过去 4 次启用的相应保护功能。此外，还可显示表示发生各报警时变频器状态的报警信息。图 3.4-3 为 “报警信息”的菜单切换，表 3.4-13 为 “报警信息”的显示内容。

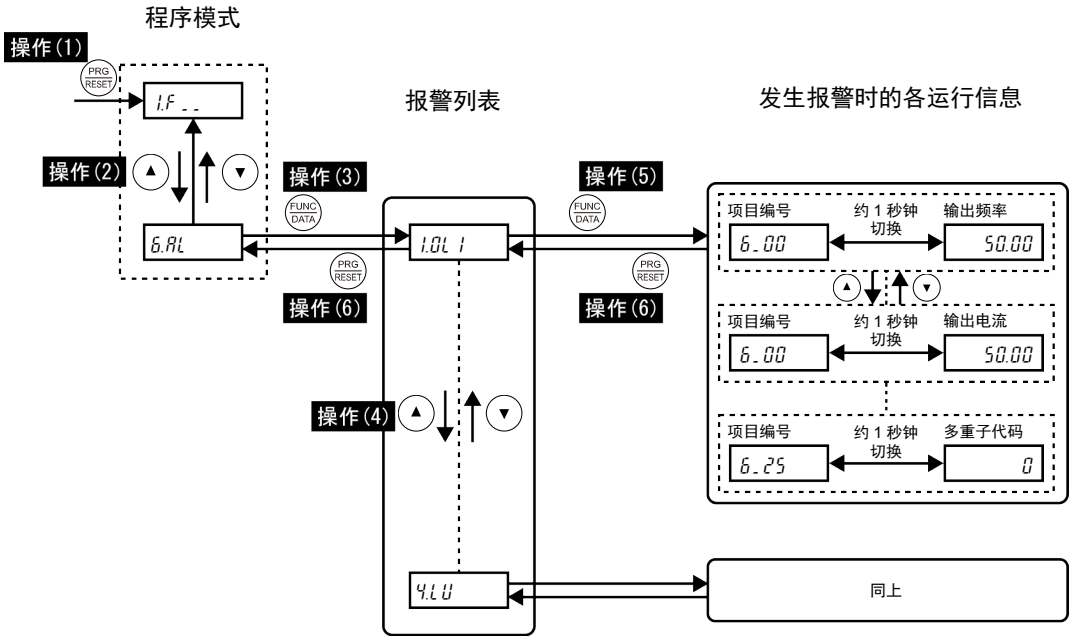


图 3.4-3 “报警信息”的菜单切换

基本键操作

操作(1) 电源接通后自动进入运行模式。如果在运行模式状态下按下(PRG RESET)键，则进入程序模式，显示功能选择菜单。

操作(2) 按下(▲)/(▼)键选择“报警信息”(6.AL)。
按下(M▶)键，以菜单的数字单位进行跳跃。

操作(3) 按下(FUNC DATA)键，显示报警列表（例 1.0L 1 ）。

报警列表中，作为报警记录存储过去 4 次的报警信息。

操作(4) 每次按下(▲)/(▼)键时，从最新报警开始，按照顺序标记“1.”、“2.”、“3.”、“4.”符号并进行显示。按下(M▶)键，返回至最新的报警记录。

操作(5) 如果在显示报警代码的状态下，按下(FUNC DATA)键，则以 1 秒的间隔交替显示相应的报警监视编号（例 6-00）与数据（例 输出频率）。可以通过(▲)/(▼)键，显示相应报警的其它监视编号（例 6-01）与数据（例 输出电流）。
此时按下(FUNC DATA)键，可切换显示监视编号和符号显示。

操作(6) 返回到报警列表时，按下(PRG RESET)键。返回菜单时，再次按下(PRG RESET)键。

表 3.4-13 “报警信息”的显示内容

监视编号	符号	显示内容	说明
6_00	Fout 1	输出频率	转差补偿前的输出频率
6_01	iout	输出电流	输出电流 显示单位：A（安培）
6_02	Uout	输出电压	输出电压 显示单位：V（伏特）
6_03	trq	转矩演算值	转矩演算值
6_04	FrEF	设定频率	设定频率
6_05	rot	运行方向	显示输出的运行方向 F：正转，r：反转:，-----：停止
6_06	StAt 1	运行状态	以 4 位 16 进制数显示运行状态。有关详情，请参考“3.4.3 监视运行状态的“运行监视：3.oPE ””的 3-20 页“■运行状态(3_07)和运行状态 2(3_23)的显示方法”
6_07	t iME	累计运行时间	显示变频器主电源的累计接通时间 测量范围：0～65,535 小时 显示：0～65535 如果超过 65,535 小时，则返回 0，重新开始累计
6_08	no.St	起动次数	累计并显示电机的运行次数（变频器运行指令为 ON 时的次数） 测量范围：0～65,535 次 显示：0～65535 如果超过 65,535 次，则返回 0，重新累计
6_09	Edc	直流中间电路电压	显示变频器主电路的直流中间电路的电压 显示单位：V（伏特）
6_10	t-int	内部温度	显示内部温度 显示单位：°C
6_11	t-Fin	散热片最高温度	显示散热片温度 显示单位：°C
6_12	di o	端子输入/输出信号状态 （通过 LED 各段的灯亮起/熄灭显示）	请参考“3.4.4 检查输入/输出信号状态“I/O 检查：4.i_o ””的“表 3.4-8 外部信号信息的段显示”和“表 3.4-9 7 段 LED 的 16 进制数显示（例）”
6_13	di-H	端子输入信号状态 （16 进制数显示）	
6_14	do-H	端子输出信号状态 （16 进制数显示）	
6_15	no.AL	连续发生次数	同一报警连续发生的次数
6_16	o.LAP1	多重报警 1	同时发生的报警代码（第 1） （未发生报警时，显示“ ---”）
6_17	o.LAP2	多重报警 2	同时发生的报警代码（第 2） （未发生报警时，显示“ ---”）

表 3.4-13 “报警信息”的显示内容（续）

监视编号	符号	显示内容	说明
6_18	dio.L	通信输入/输出信号状态（根据 LED 各段的灯亮起/熄灭显示）	显示通过 RS-485 通信传输的数字量输入/输出端子的 ON/OFF 状态 有关显示内容，请参考“3.4.4 检查输入/输出信号状态“I/O 检查：4.i_o ””的“■通信时控制信号的输入/输出显示”
6_19	di.L-H	通信输入信号状态（16 进制数显示）	
6_20	do.L-H	通信输出信号状态（16 进制数显示）	
6_21	Sub	错误子代码	为报警原因的辅助性代码。
6_22	StAt2	运行状态 2	以 5 位 16 进制数显示运行状态 2 有关详情，请参考“3.4.3 监视运行状态的“运行监视：3.oPE ””的“表 3.4-4 运行状态 2(3_23)的位分配”
6_23	SPEEd	速度检出值	显示速度检出值
6_24	StAt3	运行状态 3	以 5 位 16 进制数显示运行状态 3 有关详情，请参考下述的“表 3.4-14 运行状态 3(6_24)的位分配”
6_25	Sub.oi	多重子代码	为多重报警原因的辅助性代码

注意 当同一报警连续发生时，将保存第 1 次和最近的报警信息，不保存两者之间的报警信息。但是，报警的连续发生次数将作为第 1 次的报警信息进行保存。

表 3.4-14 运行状态 3(6_24)的位分配

位	符号	内容	位	符号	内容
15	-	0 固定	7	FAN	风扇动作期间为 1
14	ID2	电流检测 2 时为 1	6	KP	操作面板运行期间为 1
13	IDL	低电流检测时为 1	5	OL	电机过载预报时为 1
12	ID	电流检测时为 1	4	IPF	瞬时停电再起动期间为 1
11	OLP	过载回避控制时为 1	3	SWM2	第 2 电机选择期间为 1
10	LIFE	使用寿命预报时为 1	2	RDY	运行准备时为 1
9	OH	冷却体过热预报时为 1	1	FDT	频率检测时为 1
8	TRY	重试时为 1	0	FAR	频率到达时为 1

3.4.7 复制数据的“数据复制：7.CPY”

从变频器中读取功能代码数据，并将其保存至随附的变频器 TP-E2 内或多功能变频器（TP-A2SW 选配件）内时，或将功能代码数据写入其它的变频器中时，或将保存在操作面板中的功能代码与在变频器中设定的功能代码进行对比时使用数据复制。

此外，还可以在将操作面板作为临时的存储介质，将变频器的运行状态写入操作面板中，在办公室等现场以外的场所与 FRENIC 加载程序相连接（不需要变频器主体），对变频器的运行状态进行确认时使用。

将变频器的运行状态的信息保存至操作面板中时，通过数据读取(rEAd)或变频器运行信息读取(CHEC)来读取数据。将操作面板与 FRENIC 加载程序单独连接，对所保存的运行状态的信息进行确认的方法请参考“FRENIC 加载程序使用说明书”。

图 3.4-4 中表示了数据复制操作中的变频器的状态切换图。TP-E2 中可保存 1 台变频器的功能代码。

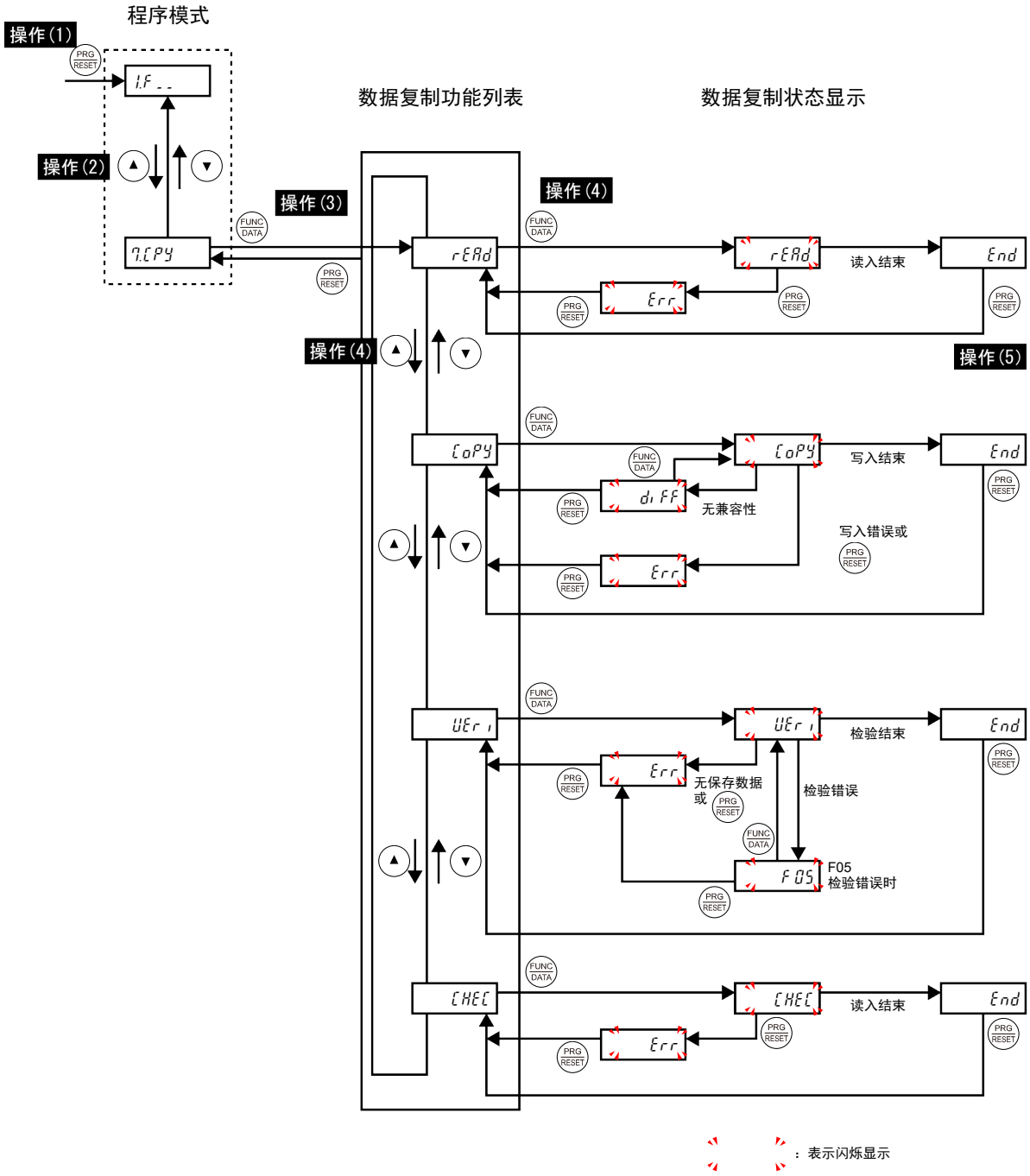


图 3.4-4 “数据复制”的状态切换

显示 Err 或 diFF 时，请参考■ 无法进行复制操作时

基本键操作

操作(1) 电源接通后自动进入运行模式。如果在运行模式状态下按下(PRG/RESET)键，则进入程序模式，显示功能选择菜单。

操作(2) 按下(▲)/(▼)键，选择“数据复制”(7.CPY)。
按下(M/▶)键，以菜单的数字单位进行跳跃。

操作(3) 按下(FUNC/DATA)键，显示数据复制功能列表的代码（例 rEAd ）。

操作(4) 按下(▲)/(▼)键选择所需功能，按下(FUNC/DATA)键后，将执行选择的功能。
（例 闪烁显示 rEAd）

操作(5) 所需功能结束后，将显示 End。返回数据复制功能列表时，按下(PRG/RESET)键。返回菜单时，再次按下(PRG/RESET)键。

使用随附的操作面板 TP-E2 的数据复制功能的各功能详情如下所示。

表 3.4-15 数据复制功能列表

LED 显示	功能	功能详情
rEAd	数据读取	读取变频器的功能代码数据，并将其保存在操作面板存储器中 此外，同时读取当前的变频器运行状态信息（可通过 FRENIC 加载程序确认的 I/O 信息、系统信息、报警信息、运行状态等） 如果在执行读取期间（rEAd 显示闪烁中）按下(PRG/RESET)键，则将取消正在执行的操作，闪烁显示 Err 取消后，将清除保存在操作面板存储器中的所有数据
CoPY	数据写入	将保存在操作面板的存储器中的数据写入变频器 如果在执行写入期间（CoPY 显示闪烁中）按下(PRG/RESET)键，则将取消正在执行的操作，Err 闪烁显示，并且在中途强制结束数据写入 变频器的功能代码数据为不完全更改强制结束之前数据后的状态。请勿在此状态下运行变频器 请重新写入数据或初始化 无法进行复制操作时，请参考 3-27 页的“查看维护信息“维护信息：5.CHE ”” 复制结束后自动进行校验 如果以异电压、异功率进行复制，将显示不复制的功能代码
VEr 1	比较（校验）	进行保存在操作面板的存储器中的数据与变频器的功能代码数据的比较（校验） 与功能代码数据不一致时，不一致的功能代码将闪烁显示，且校验中断 再次按下(FUNC/DATA)后，从下一个功能代码开始重新执行校验 如果在执行校验期间（VEr 1 显示闪烁中）按下(PRG/RESET)键，则将取消正在执行的操作，闪烁显示 Err，并在中途强制结束校验 此外，操作面板中无保存的数据时，Err 显示也闪烁
ErASE	清除数据	清除保存在操作面板内的存储器中的全部数据 不会影响变频器的功能代码数据
CHEC	变频器运行信息读取	读取除功能代码数据外的当前变频器运行状态信息（可通过 FRENIC 加载程序确认的 I/O 信息、系统信息、报警信息、运行状态等） 在不想替换计算机中所保存的功能代码数据且还要保留过去的设定信息时使用 如果在执行读取期间（CHEC 显示闪烁中）按下(PRG/RESET)键，则将取消正在执行的操作，闪烁显示 Err
Prot	数据保护	表示对操作面板中的存储器进行保护 无法读取变频器数据及无法清除操作面板数据 可写入数据、比较、读取变频器运行信息 如果按下(FUNC/DATA)键，则立即显示 Err

提示 闪烁显示 Err 时，可按下(PRG/RESET)键解除。
闪烁显示 diFF 时，可按下(FUNC/DATA)键继续执行，但是无法变更扩展功能代码的数据。

■ 数据保护功能

可以对操作面板中所保存的数据进行保护（保护）将数据保护功能由无效设定为有效后，数据复制功能列表的“rEAd”、“ErASE”变为“Prot”，并将禁止读取变频器数据和清除操作面板数据。

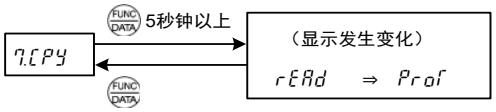
按照如下步骤执行保护的有效/无效。

(1) 通过功能选择菜单选择“数据复制”(CoPY)。

(2) 在“数据复制”(CoPY)的状态下，持续按下(FUNC DATA)键 5 秒以上则可以改变保护有效 / 无效的状态。

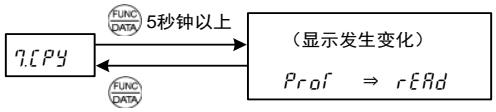
注意 切换保护功能的有效/无效时，务必持续按下(FUNC DATA)键 5 秒以上。如果 5 秒钟以内停止键操作，请用(PRG RESET)键返回到 CoPY 的状态后进行键操作。

- 保护无效→保护有效



在“数据复制”(CoPY)的状态下，如果持续按下(FUNC DATA)键，则暂时变为 rEAd 的显示在 5 秒之后变为 Prot，即变为保护有效。

- 保护有效→保护无效



在“数据复制”(CoPY)的状态下，如果持续按下(FUNC DATA)键，则暂时变为 Prot 的显示在 5 秒之后变为 rEAd，即变为保护无效。

数据复制的相关注意事项和限制事项如下所示。

■ 无法进行复制操作时

确认 Err 或 diFF 显示是否闪烁。

(1) Err 显示闪烁时（写入错误），可能为以下原因。

- 操作面板存储器中无保存的数据。（自出厂后从未读取数据，或在数据读取期间取消时）
- 操作面板存储器中保存的数据异常。
- 变频器的机型不同。
- 变频器运行期间执行了数据写入。
- 变频器处于数据保护中（功能代码 F00=1）。
- 编辑许可指令[WE-KP]为 OFF。
- 保护有效时执行了读取操作。

(2) diFF 显示闪烁时，可能为以下原因。

・变频器型号相同时

将新 ROM 版本数据写入至旧 ROM 版本的变频器时，如果数据不兼容，则显示 diFF。（旧 ROM 版本的数据写入至新 ROM 版本的变频器时不会发生。）通过按下(FUNC DATA)键，可继续复制。此时，不复制通过版本升级追加的功能代码，但是，保持现有功能代码的兼容性进行复制。

・特殊规格产品等中变频器型号不同时

由于该情况下的复制不具有兼容性，因此请勿进行复制。

3.4.8 设定收藏的功能代码数据 “收藏：0.FnC”

在程序模式的菜单号 0“收藏”中，仅显示所有功能代码中“收藏”的功能代码，且可更改功能代码数据。不限制添加数量。

添加、删除“收藏”的方法

在菜单号 1“数据设定”中，显示想要添加至“收藏”的功能代码编号时，同时按下M+FUNC DATA键即可添加至“收藏”中。

下例中对在“收藏”中添加、删除 F01 频率设定 1 的情况进行了说明。

显示 F01 时，如果同时按下M+FUNC DATA键，将添加至“收藏”中，并在功能代码左边显示表示已添加的上栏。再次进行相同操作，从“收藏”中删除，且上栏熄灭。

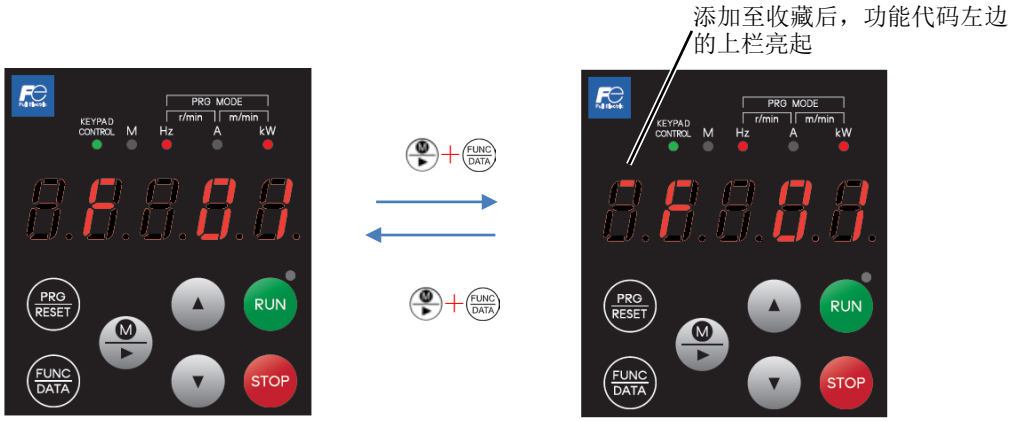


图 3.4-5 添加并显示收藏

通过操作面板的数据复制，也可复制添加至收藏的功能代码。

在 H03 中写入“13”，可删除添加至收藏的所有功能代码。

3.5 报警模式

如果保护功能启用且发生报警，则将自动切换至报警模式，并在 LED 显示屏中显示发生报警的代码。

3.5.1 解除报警与切换至运行模式

排除报警原因并按下(PRG/RESET)键后，解除报警并返回至运行模式。通过(PRG/RESET)解除报警的功能，仅在显示报警代码时有效。

3.5.2 报警记录的显示

除了当前的报警代码，还可以显示过去 3 次的报警代码。如果在显示当前报警代码的状态下，按下(▲)/(▼)键，则显示过去的报警代码。

3.5.3 报警发生时运行信息的显示

如果在显示报警代码的状态下按下(FUNC/DATA)键，则可确认报警发生时的输出频率、输出电流等各种运行信息。各运行信息的监视项目编号和数据交替显示。

此外，存在多个运行信息，可通过(▲)/(▼)键进行切换。运行信息的详细内容与程序模式中的菜单号 6“报警信息”相同请参考“3.4.6 查看报警信息的“报警信息：6.AL ””表 3.4-13

显示运行信息时，按下(PRG/RESET)键后返回报警代码的显示。

注意 排除报警原因并在显示运行信息的状态下，如果按下(PRG/RESET)键 2 次，则切换至报警代码的显示，之后解除报警。此时如果执行运行指令，则电机开始运行，请加以注意。

3.5.4 切换至程序模式

在显示报警的状态下，执行“(STOP)键＋(PRG/RESET)键”的复合键操作切换至程序模式，还可修改功能代码数据。

3.6 USB 端口

在操作面板表面设有 USB 电缆的接口(mini B)。连接 USB 电缆时，如下图所示，打开接口盖后进行连接。

使用 USB 电缆直接与计算机连接，通过 FRENIC 加载程序可进行变频器功能代码的编辑、确认、管理，运行时的数据监视以及运行、停止等远程操作，同时还可监视运行状态、报警等。

📖 有关 FRENIC 加载程序的使用，请参考“FRENIC 加载程序使用说明书”。

此外，可将操作面板作为临时存储媒介使用。将变频器的运行状态读入操作面板，拆下操作面板，并在办公室等场所以外通过 USB 电缆连接操作面板和计算机。通过 FRENIC 加载程序，可编辑、设定、确认读入的功能代码数据和变频器的运行状态。

📖 有关数据的保存，请参考“3.4.8 复制数据”

第 4 章
试运行步骤

对试运行所需的基本设定进行说明。

目录

4.1 试运行步骤的流程图 …… 4-1
4.2 电源接通前的确认 …… 4-2
4.3 接通电源以及之后的确认 …… 4-3
4.4 适用电机的等级切换（HHD/HND 规格） …… 4-4
4.5 电机控制方式的选择 …… 4-5
4.5.1 V/f 控制：无转差补偿（异步电机） …… 4-5
4.5.2 V/f 控制：有转差补偿（异步电机） …… 4-5
4.5.3 动态转矩矢量控制（异步电机） …… 4-5
4.5.4 带传感器的 V/f 控制（异步电机） …… 4-6
4.5.5 带传感器的动态转矩矢量控制（异步电机） …… 4-6
4.5.6 无传感器的矢量控制（异步电机） …… 4-6
4.5.7 带传感器的矢量控制（异步电机） …… 4-6
4.5.8 无传感器的矢量控制（同步电机） …… 4-7
4.5.9 带传感器的矢量控制（同步电机） …… 4-7
4.6 性能比较（概要） …… 4-7
4.7 设定电机控制的功能代码 …… 4-9
4.7.1 运行异步电机 ……4-10
[1] 通过单一 V/f 控制运行时 ……4-10
[2] 通过带传感器的 V/f 控制运行时 ……4-11
[3] 通过 V/f 控制有转差补偿、动态转矩矢量控制、无传感器的矢量控制运行时……4-13
[4] 通过带传感器的动态转矩矢量控制或带传感器的矢量控制运行时……4-15
[5] 异步电机的整定方法 ……4-17
4.7.2 运行同步电机 ……4-19
[1] 通过无传感器的矢量控制（同步电机）驱动时……4-19
[2] 通过带传感器的矢量控制（同步电机）驱动时……4-21
[3] 同步电机的整定方法 ……4-25
4.7.3 电机温度保护设定 ……4-28
[1] 电子热继电器（电机 1 保护用） ……4-28
[2] 通过热敏电阻保护电机 ……4-28

4.8 替换原有机型时的功能代码设定……4-29
4.8.1 替换 FRENIC-MEGA(G1S)……4-29
[1] 使用操作面板复制功能代码的方法 ……4-29
[2] 直接从操作面板输入功能代码的方法 ……4-29
[3] 从计算机输入功能代码的方法 ……4-30
4.8.2 替换 FRENIC5000G11S/P11S、FRENIC5000G9S/P9S ……4-30
4.9 运行确认……4-31
4.9.1 试运行步骤 ……4-31
4.9.2 试运行时的确认事项 ……4-31
4.9.3 电机控制用功能代码的调整 ……4-32
4.10 频率指令的选择……4-33
4.10.1 通过操作面板操作设定频率 ……4-33
4.10.2 通过外部电位器（可变电阻器）设定频率 ……4-33
4.10.3 通过多段频率选择（1 速、2 速、・・・）设定频率 ……4-34
4.11 运行指令的选择……4-35
4.11.1 通过操作面板操作设定运行指令 ……4-35
4.11.2 通过外部信号（端子【FWD】、【REV】）设定运行指令 ……4-35

4.1 试运行步骤的流程图

请按照以下流程图进行试运行。

本章对电机 1 限定的功能代码进行说明。

注意 使用电机 2～4 时，需要重新读取各自相应的功能代码。
这些功能代码标注有“*”。

有关重新读取功能代码的对比，请参考第 5 章“功能代码”。

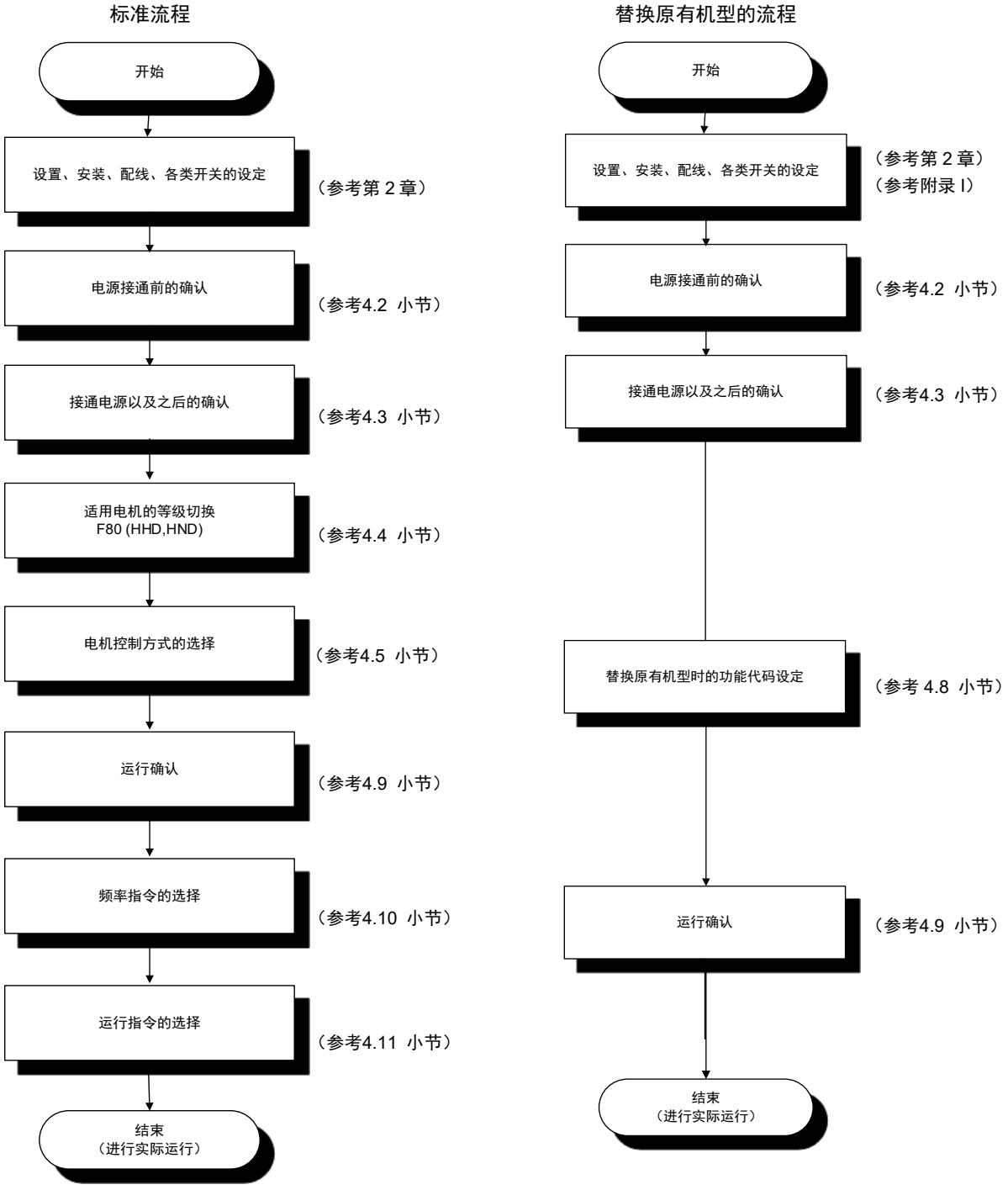


图4.1-1 试运行步骤

4.2 电源接通前的确认

接通电源前，请确认以下事项。

(1) 主电源输入端子(L1/R, L2/S, L3/T)、变频器输出端子(U, V, W)以及变频器接地端子(⏚G)是否正确连接。（参考图4.2-1）

⚠警告⚠
・ 切勿将电源与变频器输出端子 U、V、W 连接。如果连接并接通电源，将导致变频器破损。 ・ 确保将变频器以及电机的接地端子切实接地。 **有可能引起触电**

(2) 控制电路端子间以及主电路端子间是否短路或接地短路。

(3) 端子或螺钉等是否松动。

(4) 电机和机器装置是否分离。

(5) 连接至变频器设备的开关类是否处于 OFF 状态。
（ON 状态下接通电源时，电机动作可能异常。）

(6) 是否采取了应对机器失控时的安全措施，以防无关人员靠近机器装置。

(7) 使用直流电抗器(DCR)（选配件）时，是否正确连接至直流电抗器连接端子 P1、P(+)。

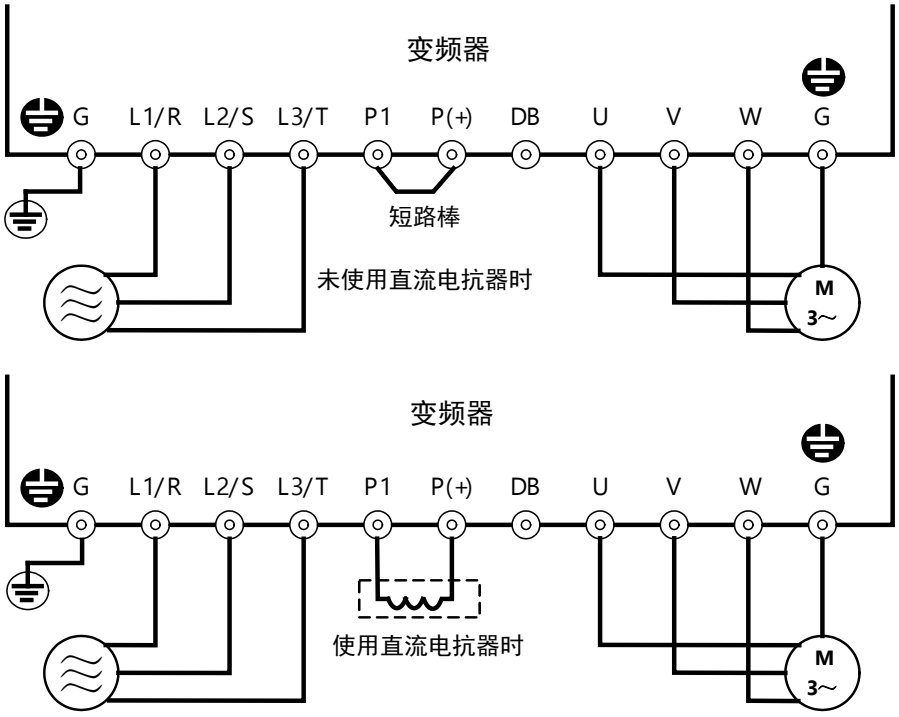


图4.2-1 主电路端子的连接图（3 相电源时）

4.3 接通电源以及之后的确认

⚠警告⚠
・请务必在安装表面盖板后再接通电源。通电中请勿拆下盖板。 ・请勿用湿手进行操作。 **有可能引起触电**

接通电源并确认以下事项。另外，以下为未变更功能代码数据时的步骤。（出厂状态）

(1) LED 显示屏的显示为 0.00（设定频率 0Hz）时是否闪烁。（参考图 4.3-1）

LED 显示屏中显示 0.00 以外的数字时，使用▲ / ▼键将其设定为 0.00。

(2) 变频器的冷却风扇是否旋转。

（FRN0004G2S-4C 以下的变频器无冷却风扇。）

图 4.3-1 接通电源时的 LED 显示屏显示

4.4 适用电机的等级切换（HHD/HND 规格）

通过从出厂值的 HHD 规格切换至 HND 规格，可在 1～2 段以上的电机基准额定电流下使用 3 相 400V 系列。但是，过载耐量将会降低。

变更功能代码 F80 的数据时，需要复合键操作“(STOP)键＋(▲)/(▼)键”。

表 4.4-1

F80 数据	规格种类	用途	连续额定电流值	过载耐量
0	HHD 规格	用于重度过载	可驱动与变频器功率相同的电机	150% 1min, 200% 3s
1	HND 规格	用于一般负载	可驱动比变频器功率高 1～2 段的电机	120% 1min

📖 根据变频器额定电压、功率，某些机型可能不支持 HND，因此，请参考第 12 章“规格”。

HHD/HND 规格时，下述功能代码和内部处理受限。

表 4.4-2

功能代码	名称	HHD 规格	HND 规格	备注
F 21*	直流制动 1 （动作值）	设定范围 0～100%	设定范围 0～80%	HND 规格时，如果设定值不在 HND 规格的范围内，则将设定值替换为 HND 规格的上限值。
F 26	电机运行声音 （载频）	设定范围 0.75～16kHz (FRN0002G2S-4C～FRN0150G2S-4C) 0.75～10kHz (FRN0180G2S-4C～FRN1386G2S-4C)	设定范围 0.75～16kHz (FRN0018G2S-4C～FRN0045G2S-4C) 0.75～10kHz (FRN0060G2S-4C～FRN0150G2S-4C) 0.75～6kHz (FRN0180G2S-4C～FRN1386G2S-4C)	
F 44	电流限制 （动作值）	初始值 180% （FRN0038G2S-4C 以下） 初始值 160% （FRN0045G2S-4C 以上）	初始值 130%	变更 F80 时，替换为左侧值。
—	电流显示、输出	HHD 规格的额定电流基准	HND 规格的额定电流基准	

电机功率(P02*)不会自动变更。必要时，请对照所适用的电机功率。

4.5 电机控制方式的选择

FRENIC-MEGA 中可选择的电机控制方式如下所示。

🕮 有关各控制方式的特征，请参考“4.6 性能比较（概要）”。

表 4.5-1

F42* 数据	控制方式	控制方式	电机类型	速度反馈	速度控制	参考
0	V/f 控制：无转差补偿	V/f 控制	异步电机	无	频率控制	4.7.1 [1]
1	动态转矩矢量控制				带转差补偿的频率控制	4.7.1 [2]
2	V/f 控制：有转差补偿					
3	带传感器的 V/f 控制			有	带速度调节器的频率控制	4.7.1 [3]
4	带传感器的动态转矩矢量控制					4.7.1 [3]
5	无传感器的矢量控制	矢量控制		无（速度推定）	带速度调节器的速度控制	4.7.1 [3]
6	带传感器的矢量控制			有		4.7.1 [4]
15	无传感器的矢量控制		同步电机	无（速度推定）		4.7.2 [1]
16	带传感器的矢量控制			有		4.7.2 [2]

4.5.1 V/f 控制：无转差补偿（异步电机）

按照已设定的 V/f 模式，输出电压、频率并运行电机。自动控制系统（转差补偿等）不工作，因此不存在自动控制引起的变动，实现了输出频率固定的稳定运行。

4.5.2 V/f 控制：有转差补偿（异步电机）

如果对异步电机施加负载，则根据电机特性会产生转差，并导致电机转速降低。转差补偿功能可计算电机产生的转矩并推定转差量。根据该结果补偿电机转速的降低量并抑制电机转速的降低。该功能有助于提高电机速度控制精度。

补偿量遵循功能代码 P12*（额定转差）、P09*（转差补偿增益（驱动））、P11*（转差补偿增益（制动））。

此外，根据电机各状态，可通过功能代码：H68*设定转差补偿的有效/无效。

表 4.5-2

H68*数据	电机运行状态		频率范围	
	加减速时	恒速时	基本频率以下	基本频率以上
0	有效	有效	有效	有效
1	无效	有效	有效	有效
2	有效	有效	有效	无效
3	无效	有效	有效	无效

4.5.3 动态转矩矢量控制（异步电机）

为最大程度地利用电机转矩，计算与负载相适应的转矩并根据该计算值进行电压、电流矢量的最佳控制。选择动态转矩矢量控制后，自动转矩提升和转差补偿自动有效。

该功能有助于改善对负载变动等干扰的响应性和提高电机的速度控制精度。但是，与矢量控制不同，本控制为开环 V/f 控制不进行电流控制，因此可能无法应对急剧的负载干扰，但与矢量控制相比，本控制具有最大转矩较大等优点。

4.5.4 带传感器的 V/f 控制（异步电机）

如果对异步电机施加负载，则根据电机特性会产生转差，并导致电机转速降低。
带速度传感器的 V/f 控制通过安装在电机轴上的编码器检测电机转速，并通过 PI 控制补偿转差频率以使转速与指令速度一致，从而提高电机速度控制精度。

4.5.5 带传感器的动态转矩矢量控制（异步电机）

对于带速度传感器的 V/f 控制，为最大程度地利用电机转矩，计算与负载相适应的转矩并根据该计算值进行电压、电流矢量的最佳控制。该功能有助于改善对负载变动等干扰的响应性和提高电机的速度控制精度。

4.5.6 无传感器的矢量控制（异步电机）

通过电压、电流推定电机速度进行速度控制，并且将电机电流分解为励磁电流和转矩电流，进行分别控制的矢量控制。不需要 PG 接口卡（选配件）。通过速度控制（PI 调节器）调整控制常数（PI 常数），可实现必要的响应性。

矢量控制时，为了控制电机电流，变频器可输出电压和电机感应电压之间需保持一定程度的差值（电压余量）。一般情况下，通用电机的电压与商用电源一致，但从电压余量的必要性考虑，需要将电机的端子电压抑制在较低范围内。将电机的端子电压抑制在较低范围内时，即使流入原来电机的额定电流，也不会产生额定转矩。为了确保额定转矩，需要增大额定电流（带速度传感器的矢量控制时也进行相同处理）。

4.5.7 带传感器的矢量控制（异步电机）

安装有 PG 接口卡（选配件），根据来自电机 PG 的反馈信号检测电机的旋转位置、速度进行速度控制，并将电机电流分解为励磁电流和转矩电流，进行分别控制的矢量控制。通过速度控制（PI 调节器）调整控制常数（PI 常数），可实现必要的响应性。通过与无速度传感器的矢量控制进行对比，可以进行更高精度的速度控制和快速响应的速度控制。

在转差补偿、动态转矩矢量控制、无传感器的矢量控制、带传感器的矢量控制中，使用电机的常数。因此，请满足以下条件。无法满足条件时，可能无法获得充分的控制性能。

- 控制电机为 1 台。
- 是否正确设定电机参数 P02*、P03*、P06*～P13*，实施自整定是必要条件。
- 如果要控制的电机的功率小于变频器的额定功率，则电流检测分辨率将下降且控制性能降低。建议最多组合 1 段。
- 将变频器和电机的配线距离控制在 50m 以内。如果配线长度过长，则由于对地间和线间的杂散电容导致的漏电流影响，使控制变得困难。特别是额定电流较小的小功率设备，即使配线长度控制在 50m 以内也可能很难控制。此时，尽量缩短配线长度或使用杂散电容较小的配线（分散配线等），以减小对地间或线间的杂散电容。

4.5.8 无传感器的矢量控制（同步电机）

通过电压、电流推定电机速度进行速度控制，并且将电机电流分解为励磁电流和转矩电流，进行分别控制的矢量控制。不需要 PG 接口卡。通过调整速度控制（PI 调节器）的控制常数（PI 常数），可实现必要的响应性。

4.5.9 带传感器的矢量控制（同步电机）

安装有 PG 接口卡，根据来自电机速度/磁极位置传感器的反馈信号检测电机的速度或磁极位置进行速度控制，并将电机电流分解为励磁电流和转矩电流，进行分别控制的矢量控制。通过调整速度控制（PI 调节器）的控制常数（PI 常数），可实现必要的响应性。

对于无传感器的矢量控制，可进行速度控制范围大，响应性高的速度控制。
（建议与带传感器的富士标准同步电机组合使用。）

无传感器/带传感器的矢量控制（同步电机）中使用电机常数。因此，请满足以下条件。无法满足条件时，可能无法获得充分的控制性能。

- 控制电机为 1 台。
- 是否正确设定电机参数 P02*、P03*、P30*、P60*～P63*，实施自整定是必要条件。
- 如果要控制的电机的功率小于变频器的额定功率，则电流检测分辨率将下降且控制性能降低。建议最多组合 1 段。
- 将变频器和电机的配线距离控制在 100m 以内。如果配线长度过长，则由于对地间和线间的杂散电容导致的漏电流影响，使控制变得困难。特别是额定电流较小的小功率设备，即使配线长度控制在 100m 以内也可能很难控制。此时，尽量缩短配线长度或使用杂散电容较小的配线（分散配线等），以减小对地间或线间的杂散电容。
- 如果在输出频率 120Hz 以上时使用，建议载频 F26 的设定在 5kHz 以上。

4.6 性能比较（概要）

控制方式各有所长。下表为各特性的性能比较，根据需要选择最佳控制方式。根据电机特性、机械刚性等条件，也可能无法保证下述性能。最终性能需要与机械组合后调节速度调节系统等。
相关内容不明确时，请咨询本公司。

表 4.6-1

F42*数据	0	1	2	3	4	5	6	15	16
控制方式	**V/f 控制：无转差补偿**	**动态转矩矢量控制**	**V/f 控制：有转差补偿**	**带传感器的 V/f 控制**	**带传感器的动态转矩矢量控制**	**无传感器的矢量控制**	**带传感器的矢量控制**	**无传感器的矢量控制**	**带传感器的矢量控制**
适用电机	异步电机							同步电机	
PG（脉冲发生器、编码器）	不需要	不需要	不需要	需要	需要	不需要	需要	不需要	需要
电机参数（整定、数据表）	不需要	需要	需要（转差频率）	不需要	需要	需要	需要	需要	需要
速度控制（速度调节器）	无	无	无	有	有	有	有	有	有
电流控制（电流调节器）	无	无	无	无	无	有	有	有	有
输出频率精度	◎	△	△	△	△	△	△	△	△
速度控制精度	▲	△	▲	◎	◎	○	◎	◎	◎
速度响应性	▲	△	△	○	○	○	◎	○	◎
零速度控制	—	—	—	—	—	△	◎	△（取决于电机）	◎
转矩精度	▲	○	▲	▲	○	◎	◎	○	◎
转矩响应性	▲	△	▲	▲	△	○	◎	○	◎
起动转矩	▲	○	▲	▲	○	○	◎	△	◎
最大转矩	◎	◎	◎	◎	◎	○（通过输出电压≒电源电压限制）	○（通过输出电压≒电源电压限制）	○（通过输出电压≒电源电压限制）	○（通过输出电压≒电源电压限制）
转矩控制	不可	不可	不可	不可	不可	可	可	不可	可
多台电机运行	可	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可
主要用途	不需要响应性、速度和转矩精度的可变速	需要起动转矩、转矩精度，但不需要速度精度的可变速	需要一定的速度精度，但不需要使用编码器，不需要响应性和转矩精度的可变速	需要速度精度，但不需要响应性和转矩精度的可变速	需要起动转矩、速度精度的可变速	需要一定的起动转矩、速度和转矩的响应性、精度，但不需要使用编码器的可变速	需要起动转矩、速度和转矩的响应性、高精度控制的可变速	需要一定的响应性和速度精度，但不需要使用编码器，不需要起动转矩的可变速	需要起动转矩、速度和转矩的响应性、高精度控制的可变速

特性的相对比较　◎：优　○：良　△：中　▲：可　—：差

4.7 设定电机控制的功能代码

电机控制方式、电机类型和电机常数设定的关系如下图所示。根据控制方式和电机类型，可能需要更改各电机常数的设定。

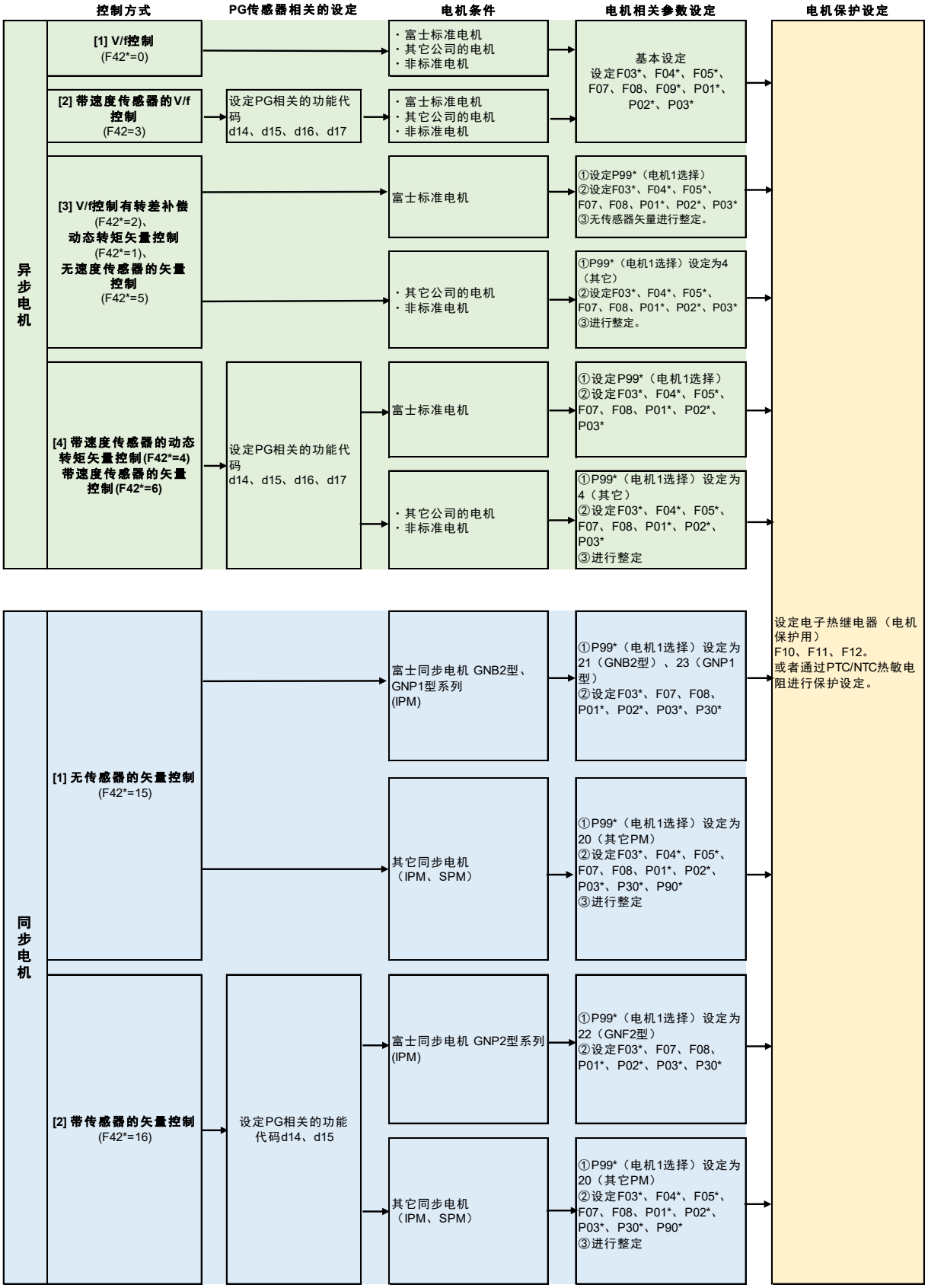


图4.7-1

注意 出厂值为异步电机的 V/f 控制(F42*=0)，因此连接同步电机时，如果未更改设定将无法正常运行。
运行同步电机时，必须更改为 F42*=15 或 16 并正确设定电机常数后再运行。
请参考“4.5.8 无传感器的矢量控制（同步电机）”的基本设定。

注意 将 F42*更改为同步电机（15 或 16）或从同步电机更改为异步电机时，需要更改 F04*、F05*、P01*等其它的电机参数。
有关详情，请参考第 5 章“5.3.4 P 代码（电机 1 参数）”。

提示 即使使用转矩控制(H18=2, 3)时，也建议通过速度控制进行首次试运行。
通过速度控制(H18=0)确认正常运行后，更改为转矩控制并继续进行试运行。

4.7.1 运行异步电机

[1] 通过单一 V/f 控制运行时

基本设定

采用“V/f 控制(F42*=0)”时，对照使用电机的额定值以及机械设备的设计规格值，设定下表的功能代码数据。电机额定值记载在电机贴附的铭牌上。请向机械设备设计者确认设计规格值。

有关更改功能代码数据的方法，请参考第 3 章“3.4.1 设定功能代码的“数据设定””。

表 4.7-1

功能代码	名称	功能代码数据	出厂设定值
F 04*	基本（基准）频率 1	电机额定值 （电机额定铭牌的记载值）	50.0(Hz)
F 05*	基本（基准）频率电压 1		3 相 400V 系列：380(V)
P 99*	电机 1 选择	0：富士标准电机 8 型系列 2：富士矢量控制用专用电机 4：非标准、其它公司的电机 5：富士高效电机	5：富士高效电机
P 02*	电机 1（功率）	适用电机功率	标准适用电机功率
F 03*	最高输出频率 1	设计规格值 注）试运行时间为设计规格值以上的时间。时间较短时，电机可能无法正常运行。	50.0(Hz)
F 07	加速时间 1 注）		FRN0060G2S-4C 以下：6.00(s) FRN0075G2S-4C 以上：20.00(s)
F 08	减速时间 1 注）		

注意 请注意变更 P02*后，会自动替换 P03*、P06*～P13*、P16*～P20*、P53*、P55*、P56*、H46。
执行自动转矩提升、转矩计算值监视、自动节能、转矩限制、再生回避、引入、转差补偿、转矩矢量、下垂控制、过载停止功能的各控制时，需要设定合适的电机常数。
以下情况的电机常数不是出厂时的电机常数，可能无法保证充分的控制性能，因此需要进行整定。

- 其它公司生产的电机或非标准电机时
- 变频器和电机间的配线长度过长时（一般在 20m 以上）
- 变频器和电机间连接电抗器等时

进行整定时，请参考“4.7.1 [5] 异步电机的整定方法”。

[2]　通过带传感器的 V/f 控制运行时

PG 相关的设定

采用“带传感器的 V/f 控制(F42*=3)”、“带传感器的动态转矩矢量控制(F42*=4)”、“带传感器的矢量控制(F42*=6)”时，需要设定编码器规格对应的功能代码。

有关更改功能代码数据的方法，请参考第 3 章“3.4.1 设定功能代码的“数据设定””。

表 4.7-2

功能代码	名称	功能代码数据	出厂设定值
d 14	反馈编码器 脉冲输入方式	2：A、B 相　90 度相位差（B 相前进） 3：A、B 相　90 度相位差（A 相前进）	2：A、B 相 （B 相前进）
d 15	反馈编码器脉冲数	控制对象的电机编码器脉冲数 0400（16 进制显示）/1024 P/R	0400（16 进制显示）
d 16	反馈脉冲 补偿系数 1	设定电机与编码器的减速比 编码器直接连接至电机时 无需设定（出厂值=1） 电机速度=编码器速度×(d17)/(d16)	1
d 17	反馈脉冲 补偿系数 2		1

注意　编码器的旋转方向/速度检测信号与电机的旋转方向不一致时，可能会产生过大的电流。此外，带速度传感器的矢量控制时，电机未达到速度设定值，而是以转差频率相当的速度缓慢旋转。此时，请确认电机配线的相顺序是否正确、编码器配线是否正确连接、编码器是否故障。

提示　可通过 I/O 检查的 4_17～4_18，确认 AB 相以及 Z 相的反馈脉冲数。在运行监视 3_29 中，也可监视将反馈脉冲换算为频率[Hz]的值。如果安装有 PG 接口卡且正确配线，则与控制方式无关，都将显示这些监视值。

如下图所示，将逆时针旋转(CCW)作为正转。电机正转期间，编码器脉冲 B 相前进 90 度，反转时，A 相位前进 90 度。

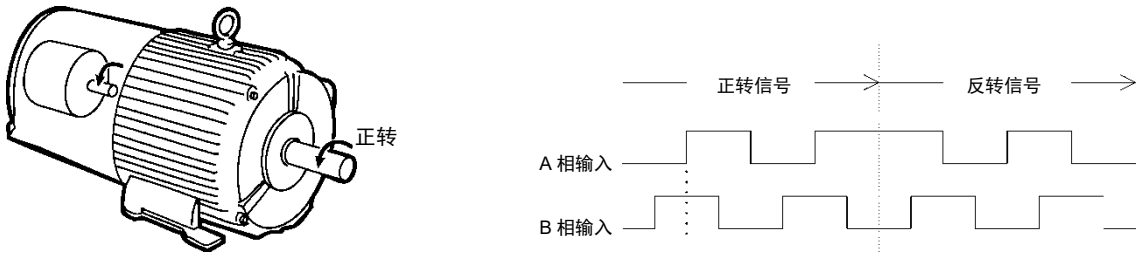


图4.7-2

注意　符合 IEC 规格的电机时，电机的旋转方向与上图相反。

基本设定

通过“带传感器的 V/f 控制(F42*=3)”使用时，需要设定以下基本功能代码。

对照使用电机的额定值以及机械设备的设计规格值，设定下表的功能代码数据。电机额定值记载在电机贴附的铭牌上。请向机械设备设计者确认设计规格值。

有关更改功能代码数据的方法，请参考第 3 章“3.4.1 设定功能代码的“数据设定””。

(1)设定电机基本常数

表 4.7-3

功能代码	名称	功能代码数据	出厂设定值
F 04*	基本（基准）频率 1	电机额定值 （电机额定铭牌的记载值）	50.0(Hz)
F 05*	基本（基准）频率电压 1		3 相 400V 系列：380(V)
P 99*	电机 1 选择	0：富士标准电机 8 型系列 2：富士矢量控制用专用电机 4：非标准、其它公司的电机 5：富士高效电机	5：富士高效电机
P 02*	电机 1（功率）	适用电机功率	标准适用电机功率
F 03*	最高输出频率 1	设计规格值 注）试运行时间为设计规格值以上的时间。时间较短时，电机可能无法正常运行。	50.0(Hz)
F 07	加速时间 1 注）		FRN0060G2S-4C 以下：6.00(s) FRN0075G2S-4C 以上：20.00(s)
F 08	减速时间 1 注）		

(2)执行电机常数初始化

设定电机基本常数后，使用功能代码 H03 执行电机 1 的初始化(H03=2)。
自动设定与电机常数相关的必要功能代码。有关详情，请参考“5.3 功能代码的说明（5.3.5 H 代码（高级功能））”。

注意 请注意变更 P02*后，会自动替换 P03*、P06*～P13*、P16*～P20*、P53*、P55*、P56*、H46。

执行自动转矩提升、转矩计算值监视、自动节能、转矩限制、再生回避、引入、转差补偿、转矩矢量、下垂控制、过载停止功能的各控制时，需要设定合适的电机常数。

以下情况的电机常数不是出厂时的电机常数，可能无法保证充分的控制性能，因此需要进行整定。

- 其它公司生产的电机或非标准电机时
- 变频器和电机间的配线长度过长时（一般在 20m 以上）
- 变频器和电机间连接电抗器等时

进行整定时，请参考“4.7.1 [5] 异步电机的整定方法”。

[3] 通过 V/f 控制有转差补偿、动态转矩矢量控制、无传感器的矢量控制运行时

基本设定

通过“V/f 控制有转差补偿(F42*=2)”、“动态转矩矢量控制(F42*=1)”、“无传感器的矢量控制(F42*=5)”使用时，需要设定以下基本功能代码。

对照使用电机的额定值以及机械设备的设计规格值，设定下表的功能代码数据。电机额定值记载在电机贴附的铭牌上。请向机械设备设计者确认设计规格值。

有关更改功能代码数据的方法，请参考第 3 章“3.4.1 设定功能代码的“数据设定””。

富士标准电机时

(1)设定电机基本常数

表 4.7-4

功能代码	名称	功能代码数据	出厂设定值
F 04*	基本（基准）频率 1	电机额定值 （电机额定铭牌的记载值）	50.0(Hz)
F 05*	基本（基准）频率电压 1		3 相 400V 系列：380(V)
P 99*	电机 1 选择	0：富士标准电机 8 型系列 2：富士矢量控制用专用电机 5：富士高效电机	5：富士高效电机
P 02*	电机 1（功率）	适用电机功率	标准适用电机功率
F 03*	最高输出频率 1	设计规格值 注）试运行时间为设计规格值以上的时间。时间较短时，电机可能无法正常运行。	50.0(Hz)
F 07	加速时间 1 注）		FRN0060G2S-4C 以下：6.00(s) FRN0075G2S-4C 以上：20.00(s)
F 08	减速时间 1 注）		

(2)执行电机常数初始化

设定电机基本常数后，使用功能代码 H03 执行电机 1 的初始化(H03=2)。
自动设定与电机常数相关的必要功能代码。有关详情，请参考“5.3 功能代码的说明（5.3.5 H 代码（高级功能））”。

注意 请注意变更 P02*后，会自动替换 P03*、P06*～P13*、P16*～P20*、P53*、P55*、P56*、H46。
即使使用富士标准电机，变频器和电机之间的配线较长时（一般为 20m 以上）或变频器和电机之间连接电抗器时等，也要进行整定。

(3)执行整定

即使使用富士标准电机，进行无传感器的矢量控制时，也必须进行整定。

请按照“4.7.1 [5]异步电机的整定方法”执行整定。

富士非标准电机、其它公司的电机时

(1)设定电机基本常数

表 4.7-5

功能代码	名称	功能代码数据	出厂设定值
P 99 *	电机 1 选择	4：其它电机	5：富士高效电机
F 04 *	基本（基准）频率 1	请设定电机额定值（铭牌记载值）。 如果可确认电机同步转速，则将通过下述公式计算的值设定至 F04*。 $\frac{\text{同步转速}}{120}\times\text{极数}$	50.0(Hz)
F 05 *	基本（基准）频率电压 1		3 相 400V 系列：380(V)
P 02 *	电机 1（功率）		标准适用电机功率
P 03 *	电机 1（额定电流）		标准适用电机的额定电流
P 06 *	电机 1（无负载电流）	可进行旋转整定时，无需进行设定。 无法进行旋转整定时，设定电机测试报告记载值或设定通过下述公式计算的值。 $\sqrt{(P03)^2-(P55)^2}$	富士标准值
F 03 *	最高输出频率 1	设计规格值 注）试运行时间为设计规格值以上的时间。时间较短时，电机可能无法正常运行。	50.0(Hz)
F 07	加速时间 1 注）		FRN0060G2S-4C 以下：6.00(s) FRN0075G2S-4C 以上：20.00(s)
F 08	减速时间 1 注）		

注意 如果变更 P02*，则会有自动替换的功能代码。有关详情，请参考“5.3 功能代码的说明（5.3.4 P 代码（电机 1 参数））、（5.3.5 H 代码（高级功能））”。

注意 设定上述功能代码后，如果进行电机常数初始化，则会有自动替换的功能代码。有关详情，请参考“5.3 功能代码的说明（5.3.4 P 代码（电机 1 参数））、（5.3.5 H 代码（高级功能））”。

(2)执行整定

请按照“4.7.1 [5]异步电机的整定方法”执行整定。

[4] 通过带传感器的动态转矩矢量控制或带传感器的矢量控制运行时

PG 相关的设定

通过“带传感器的动态转矩矢量控制(F42*=4)”、
“带传感器的矢量控制(F42*=6)”运行时，需要设定 PG（编码器）规格对应的功能代码。

请按照“4.7.1 [2]通过带传感器的 V/f 控制运行时 PG 相关的设定”进行设定。

基本设定

通过“带传感器的动态转矩矢量控制(F42*=4)”、“带传感器的矢量控制(F42*=6)”使用时，要设定以下基本功能代码。

对照使用电机的额定值以及机械设备的设计规格值，设定下表的功能代码数据。电机额定值记载在电机贴附的铭牌上。请向机械设备设计者确认设计规格值。

有关更改功能代码数据的方法，请参考第 3 章“3.4.1 设定功能代码的“数据设定””。

富士标准电机时

(1)设定电机基本常数

表 4.7-6

功能代码	名称	功能代码数据	出厂设定值
F 04*	基本（基准）频率 1	电机额定值 （电机额定铭牌的记载值）	50.0(Hz)
F 05*	基本（基准）频率电压 1		3 相 400V 系列：380(V)
P 99*	电机 1 选择	0：富士标准电机 8 型系列 2：富士矢量控制用专用电机 5：富士高效电机	5：富士高效电机
P 01*	电机 1（极数）	适用电机极数	4（极）
P 02*	电机 1（功率）	适用电机功率	标准适用电机功率
F 03*	最高输出频率 1	设计规格值 注）试运行时间为设计规格值以上的时间。时间较短时，电机可能无法正常运行。	50.0(Hz)
F 07	加速时间 1 注）		FRN0060G2S-4C 以下：6.00(s) FRN0075G2S-4C 以上：20.00(s)
F 08	减速时间 1 注）		

(2)执行电机常数初始化

设定电机基本常数后，使用功能代码 H03 执行电机 1 的初始化(H03=2)。
自动设定与电机常数相关的必要功能代码。有关详情，请参考“5.3 功能代码的说明（5.3.5 H 代码（高级功能））”。

注意 请注意变更 P02*后，会自动替换 P03*、P06*～P13*、P16*～P20*、P53*、P55*、P56*、H46。
即使使用富士标准电机，变频器和电机之间的配线较长时（一般为 20m 以上）或变频器和电机之间连接电抗器时等，也要进行整定。

富士非标准电机、其它公司的电机时

(1)设定电机基本常数

表 4.7-7

功能代码	名称	功能代码数据	出厂设定值
P 99 *	电机 1 选择	4：其它电机	5：富士高效电机
F 04 *	基本（基准）频率 1	请设定电机额定值（铭牌记载值）。 如果可确认电机同步转速，则将通过下述公式计算的值设定至 F04*。 $\frac{\text{同步转速}}{120}\times\text{极数}$	50.0(Hz)
F 05 *	基本（基准）频率电压 1		3 相 400V 系列：380(V)
P 01 *	电机 1（极数）		4（极）
P 02 *	电机 1（功率）		标准适用电机功率
P 03 *	电机 1（额定电流）		标准适用电机的额定电流
P 06 *	电机 1(无负载电流）	可进行旋转整定时，无需进行设定。 无法进行旋转整定时，设定电机测试报告记载值或设定通过下述公式计算的值。 $\sqrt{(P03)^2-(P55)^2}$	富士标准值
F 03 *	最高输出频率 1	设计规格值 注）试运行时间为设计规格值以上的时间。时间较短时，电机可能无法正常运行。	50.0(Hz)
F 07	加速时间 1 注）		FRN0060G2S-4C 以下：6.00(s) FRN0075G2S-4C 以上：20.00(s)
F 08	减速时间 1 注）		

注意 如果变更 P02*，则会有自动替换的功能代码。有关详情，请参考“5.3 功能代码的说明（5.3.4 P 代码（电机 1 参数））、（5.3.5 H 代码（高级功能））”。

注意 设定上述功能代码后，如果进行电机常数初始化，则会有自动替换的功能代码。有关详情，请参考“5.3 功能代码的说明（5.3.4 P 代码（电机 1 参数））、（5.3.5 H 代码（高级功能））”。

(2)执行整定

请按照“4.7.1 [5]异步电机的整定方法”执行整定。

[5] 异步电机的整定方法

执行整定时，按照上述(4.7.1[1]～[4])记载的控制方式执行设定后，请按照以下步骤进行操作。

■选择整定方法

确认机械系统的状态，决定执行“电机停止状态下的整定(P04*=1)”还是“电机旋转整定(P04*=2)”。电机旋转整定时，请设定合适的加速/减速时间(F07, F08)。此外，请根据机械设备的实际旋转方向设定旋转方向。

注意 选择旋转整定(P04*=2)时会以基本频率 50％的速度旋转电机，因此请在没有安全问题的状态下执行操作。

表 4.7-8

P04*数据	整定方法	整定对象电机的常数	动作	整定方法的选择条件
1	停止整定	一次电阻%R1(P07*) 漏电抗%X(P08*) 额定转差(P12*) %X 补偿系数 1、2(P53*, P54*)	在电机停止状态下整定	无法旋转电机时
2	旋转整定	无负载电流(P06*) 一次电阻%R1(P07*) 漏电抗%X(P08*) 额定转差(P12*) 磁饱和系数 1～5、a、b、c (P16*～P23*) %X 补偿系数 1、2(P53*, P54*)	在电机停止状态下整定%R1、%X，在电机旋转状态（基本频率的 50%）下整定无负载电流、磁饱和系数，再次在电机停止状态下整定额定转差	即使电机旋转也不存在危险时 但是，请设定为几乎不施加负载的状态。在施加负载的状态下进行时，会降低整定精度。
5	停止整定	一次电阻%R1(P07*) 漏电抗%X(P08*) %X 补偿系数 1、2(P53*, P54*)	在电机停止状态下整定	无法旋转电机时 ※本整定适用于在试运行中执行 P04=2 后，实际安装且仅配线长度变化的情况。

整定的电机常数自动保存至相应的功能代码。

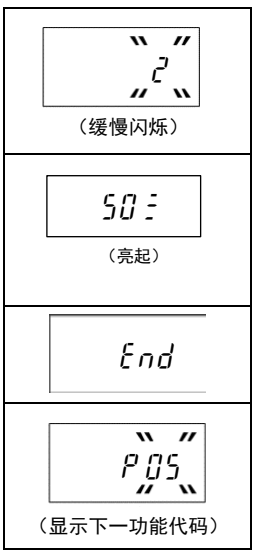
通过 P04*整定时，整定数据设定至电机 1*的功能代码（P*代码）。
整定电机 2 时，请通过 A18 执行整定。

■机械系统的准备

实施旋转整定时，根据需要，进行整定时的必要处理，如拆下电机的联轴器或解除安全装置等。

■整定执行步骤

1) 将功能代码 P04*设定为“1、2、5”，并按下(FUNC DATA)键。
（1或2或5显示的闪烁变慢。）
2) 输入运行指令。
（出厂设定值为通过操作面板上的(RUN)键执行正转运行。）
（设定为通过操作面板反转运行时，以及选择外部信号“端子信号[FWD]、[REV]”作为运行指令时，请更改功能代码 F02。）
3) 如果输入运行指令，则开始整定，通过%显示进展情况。
4) 功能代码 P04*=2（旋转整定）时，3)的整定结束后，加速至基本频率的 50%，开始整定。测定结束后，减速停止。
5) 选择外部信号（端子信号[FWD]、[REV]）作为运行指令时(F02=1)，测定结束后显示End。将运行指令设定为 OFF 后，整定完成。
通过操作面板或通信发出运行指令时，测定结束后运行指令自动 OFF，整定完成。
6) 整定完成后，操作面板显示 P04*的下一功能代码。



注意 为防止产生振荡，将速度调节器(ASR)的初始设定设定为较低值。但是，受机械系统影响，整定时可能出现振荡。此时，可能发生整定异常(Er7)或速度不一致(ErE)。发生 Er7 时，降低速度调节系统的增益，发生 ErE 时，取消速度不一致的检测(d23=0)，然后再次执行整定。

■整定故障（异步电机）

整定结果不正确时，最坏的情况是对控制性能造成不良影响，可能发生振荡或精度不良等。因此，变频器对整定时序或整定结果判断为异常时，显示 Er7 并清除整定数据。

整定故障的原因如下所示。

表 4.7-9

整定故障的原因	Er7 故障子代码	原因和措施
时序异常	7 8 9	整定期间输入运行指令 OFF、强制停止[STOP]、自由运行指令[BX]等时 ➔整定期间切勿使运行指令 OFF。
过电流异常	6 10	整定期间流经过大的电流时 ➔请确认机械制动的的状态。此外，请确认电机是否可以机械旋转。
整定结果异常	1 2 3 4	检测出相间不平衡、输出缺相时，或者输出开路等导致整定结果的值过大或过小时 ➔请确认配线。
整定频率异常 （仅 P04*=2 时）	13	整定期间发生各种限制动作时，或者通过最高输出频率、频率限制（上限）进行限制时 ➔请将限制值变更为基本（基准）频率的 50%以上。
发生异常	15	欠电压状态时，或者发生报警时 ➔有关个别的报警措施，请参考第 6 章“是否出现了故障…”。
加速超时 （仅 P04*=2 时）	18	输出频率达到基本（基准）频率的 50%，但超过了 F07 加速时间设定值的 3 倍。 ➔请增大 F07。

有关故障子代码的确认方法，请参考第 3 章“3.4.6 查看报警信息”。
发生整定故障时，排除故障原因后再次整定或咨询本公司。

注意 在变频器的输出侧（二次侧）连接输出电路用滤波器（选配件）(OFL-□□□-4A)以外的滤波器时，无法保证整定结果。在连接输出电路用滤波器以外的滤波器的设备中更换变频器时，将更换前变频器的一次电阻%R1、漏电抗%X、空载电流、额定转差设定为更换后变频器的功能代码。

在电机的联轴器具有弹性等情况下执行整定时可能发生振动、噪音。这是整定时的输出电压模式引起的现象，并非异常。整定结果可能并无异常，请通过电机运行进行确认。

4.7.2 运行同步电机

[1] 通过无传感器的矢量控制（同步电机）驱动时

基本设定

通过“无传感器的矢量控制(F42*=15)”使用时，需要设定以下基本功能代码。

对照使用电机的额定值以及机械设备的设计规格值，设定下表的功能代码数据。电机额定值记载在电机贴附的铭牌上。请向机械设备设计者确认设计规格值。

有关更改功能代码数据的方法，请参考第 3 章“3.4.1 设定功能代码的“数据设定””。

富士标准同步电机（GNB2、GNP1 系列）时

(1)设定电机基本常数

表 4.7-10

功能代码	名称	功能代码数据	出厂设定值
F 26	电机运行声音（载频）	2kHz 以上	2kHz
F 42*	控制选择 1	15：无传感器的矢量控制（同步电机）	0：V/f 控制：无转差补偿
P 99*	电机 1 选择	21：富士同步电机（GNB2 型系列） 23：富士同步电机（GNP1 型系列） 如果 F42*未设定为 15，则 P99 无法设定为 21、23。	5：富士高效电机
P 02*	电机 1（功率）	适用电机功率	标准适用电机功率
P 30*	同步电机 1（磁极位置检测方式）	电机类型及磁极位置检测方式 1：IPM	1：IPM
F 03*	最高频率 1	设计规格值 注）试运行时间为设计规格值以上的时间。时间较短时，电机可能无法正常运行。	50.0(Hz)
F 15	频率限制（上限）		70.0(Hz)
F 07	加速时间 1 注）		FRN0060G2S-4C 以下：6.00(s) FRN0075G2S-4C 以上：20.00(s)
F 08	减速时间 1 注）		

(2)执行电机常数初始化

设定电机基本常数后，通过 H03=2 进行电机常数初始化，各功能代码中自动设定电机常数。

* 变更 H03 时，需要复合键操作“(STOP)键＋(▲)/(▼)键”。

* 初始化结束后，H03 自动返回 0（出厂值）。

有关更改功能代码的操作方法，请参考第 3 章“3.4.1 设定功能代码的“数据设定：1F.. ～ 1P..”。

富士非标准电机、其它公司的电机时

(1)电机类型的选择及磁极位置检测方式的选择

根据转子的结构，同步电机分为下述几种。

a)表面磁铁式电机(SPM)
b)嵌入磁铁式电机(IPM)

起动时的磁极位置检测方式因电机类型不同而异。在通常情况下一般使用 IPM，而很少使用 SPM。使用同步电机前，请向电机制造商咨询规格。

通过功能代码 P30*选择磁极位置检测方式。有关详情，请参考“5.3 功能代码的说明（5.3.4 P 代码（电机 1 参数））”。

电机类型未知时，请设定 P30*=0。

(2)设定电机基本常数

请在设定下表中的功能代码后，执行自整定。对于设定值，请事先确认电机铭牌值及咨询电机制造商。

注意 根据订购情况，出厂时可能会单独设定同步电机的电机常数。此时，如果通过 H03 进行初始化，则将清除电机常数数据，因此，请在初始化前记录电机常数。

请在 F42*=15 时选择无传感器的矢量控制后，设定电机常数。

请设定下表所示的电机常数。设定值由电机铭牌值及机械规格决定，因此，请事先确认铭牌值和机械规格。

表 4.7-11

功能代码	名称	功能代码数据	出厂设定值
F 26	电机运行声音（载频）	确认电机规格并进行设定	2kHz
F 42*	控制选择 1	15：无传感器的矢量控制	0：V/f 控制：无转差补偿
P 99*	电机 1 选择	20：其它电机 （同步电机） 如果 F42*未设定为 15，则 P99*无法设定为 20。	5：富士高效电机
F 04*	基本（基准）频率 1	铭牌记载的电机额定 F04*可以根据电机额定同步转速通过下述公式计算。 $\frac{\text{同步转速}}{120}\times\text{极数}$	50.0(Hz)
F 05*	基本（基准）频率电压 1		3 相 400V 系列：380(V)
P 01*	电机 1（极数）		4（极）
P 02*	电机 1（功率）		标准适用电机功率
P 03*	电机 1（额定电流）		标准适用电机的额定电流
P 30*	同步电机 1 （磁极位置检测方式）	电机类型及磁极位置检测方式 0：电流引入方式（电机类型未知时） 1：IPM 2：SPM 3：IPM（电流引入方式） 4：高频叠加方式	1：IPM
P 63*	同步电机 1 （感应电压）	请设定电机测试报告记载值 未知时，请执行旋转整定。	富士标准同步电机（GNB2 系列）的常数
P 64*	同步电机 1（铁损系数）	请设定电机测试报告记载值除以额定功率(P02*)的值 未知时设定为 0%。	富士标准同步电机（GNB2 系列）的常数
P 90*	同步电机 1 （过电流保护值）	设定减磁限制电流。进行设定，以使电机不会减磁。未知时，设定额定电流的 2 倍。	富士标准同步电机（GNB2 系列）的常数
F 03*	最高频率 1	设计规格值 注）试运行时间为设计规格值以上的时间。 时间较短时，电机可能无法正常运行。	50.0(Hz)
F 15	频率限制（上限）		70.0(Hz)
F 07	加速时间 1 注）		FRN0060G2S-4C 以下：6.00(s) FRN0075G2S-4C 以上：20.00(s)
F 08	减速时间 1 注）		

(3)执行整定（同步电机）

请按照“4.7.2 [3]同步电机的整定方法”的说明执行整定。

注意 在变频器的输出侧（二次侧）连接选配件输出电路用滤波器(OFL-□□□-□A)以外的滤波器时，无法保证整定结果。在连接输出电路用滤波器以外的滤波器的设备中更换变频器时，将更换前变频器的一次电阻%R1、漏电抗%X、空载电流、额定转差设定为更换后变频器的功能代码。

在电机的联轴器具有弹性等情况下执行整定时可能发生振动、噪音。这是整定时的输出电压模式引起的现象，并非异常。整定结果可能并无异常，请通过电机运行进行确认。

[2] 通过带传感器的矢量控制（同步电机）驱动时

PG 相关的设定

采用“带传感器的矢量控制(F42*=16)”时，为了能够接收来自编码器的接收速度反馈，需要设定下述功能代码。

有关更改功能代码数据的方法，请参考第 3 章“3.4.1 设定功能代码的“数据设定””。

表 4.7-12

功能代码	名称	功能代码数据	出厂设定值
d 14	反馈编码器 脉冲输入方式	2：A、B 相 90 度相位差（B 相前进）+Z 相 3：A、B 相 90 度相位差（A 相前进）+Z 相 4：A、B 相+U、V、W 相磁极位置检测方式 富士标准同步电机（GNF2 系列）时，请设定为 4。	2：A、B 相 （B 相前进）
d 15	反馈编码器脉冲数	控制对象的电机编码器脉冲数 0400（16 进制显示）/1024 P/R	0400（16 进制显示）

注意 编码器的旋转方向/速度检测信号与电机的旋转方向不一致时，可能会产生过大的电流。此外，带传感器的矢量控制时，电机未达到速度设定值，而是以转差频率相当的速度缓慢旋转。此时，请确认电机配线的相顺序是否正确、编码器配线是否正确连接、编码器是否故障。

提示 可通过 I/O 检查的 4_17～4_18，确认 AB 相以及 Z 相的反馈脉冲数。在运行监视 3_29 中，也可监视将反馈脉冲换算为频率[Hz]的值。如果安装有 PG 选件卡且正确配线，则与控制方式无关，都将显示这些监视值。

如下图所示，将逆时针旋转(CCW)作为正转。电机正转期间，编码器脉冲 B 相前进 90 度，反转时，A 相位前进 90 度。

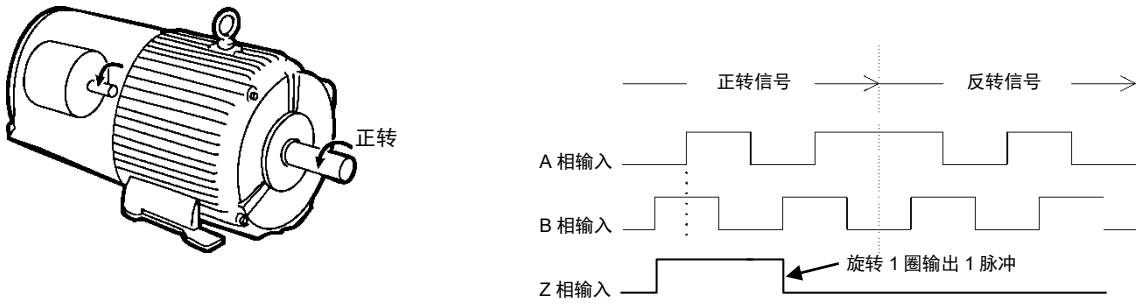
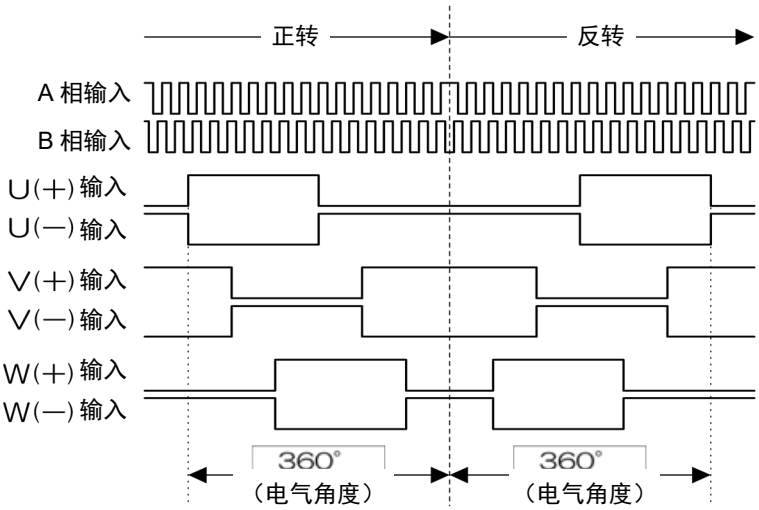


图4.7-3

注意 符合 IEC 规格的电机时，电机的旋转方向与上图相反。

A、B 相+U、V、W 相磁极位置检测方式时，如右图所示。



基本设定

通过“带传感器的矢量控制(F42*=16)”使用时，需要设定以下基本功能代码。

对照使用电机的额定值以及机械设备的设计规格值，设定下表的功能代码数据。电机额定值记载在电机贴附的铭牌上。请向机械设备设计者确认设计规格值。

有关更改功能代码数据的方法，请参考第 3 章“3.4.1 设定功能代码的“数据设定””。

富士标准同步电机（GNF2 系列）时

(1)设定电机基本常数

表 4.7-13

功能代码	名称	功能代码数据	出厂设定值
F 26	电机运行声音（载频）	2kHz 以上	2kHz
F 42*	控制选择 1	16：带传感器的矢量控制	0：V/f 控制：无转差补偿
P 99*	电机 1 选择	22：富士同步电机（GNB2 型系列） 如果 F42*未设定为 16，则 P99*无法设定为 22。	5：富士高效电机
P 02*	电机 1（功率）	适用电机功率	标准适用电机功率
P 30*	同步电机 1 （磁极位置检测方式）	电机类型及磁极位置检测方式 1：IPM	1：IPM
F 03*	最高频率 1	设计规格值 注）试运行时间为设计规格值以上的时间。 时间较短时，电机可能无法正常运行。	50.0(Hz)
F 15	频率限制（上限）		70.0(Hz)
F 07	加速时间 1 注）		FRN0060G2S-4C 以下：6.00(s) FRN0075G2S-4C 以上：20.00(s)
F 08	减速时间 1 注）		

(2)执行电机常数初始化

设定电机基本常数后，通过 H03=2 进行电机常数初始化，各功能代码中自动设定电机常数。

* 变更 H03 时，需要复合键操作“(STOP)键＋(▲)/(▼)键”。
* 初始化结束后，H03 自动返回 0（出厂值）。

有关更改功能代码的操作方法，请参考第 3 章的 3.4.1 小节。

(3)执行磁极位置传感器的偏置调整

富士标准电机同步电机（GNF2 系列）时，电机上粘贴有记录“磁极位置”数据的标签。请在功能代码 P95*（磁极位置传感器偏置）中设定该数据。

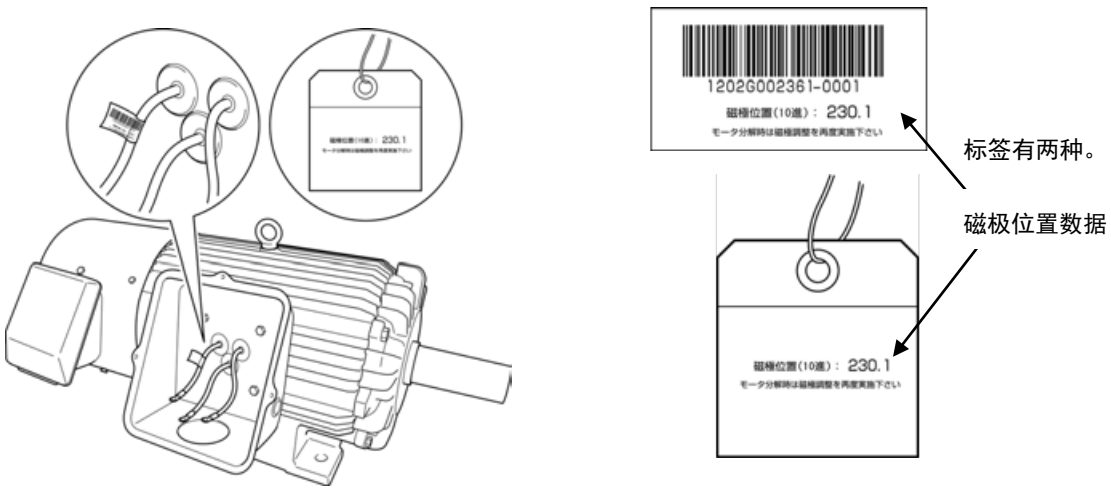


图4.7-4

磁极位置未知时，请通过“4.7.2 [3] 同步电机的整定方法”中整定方式的选择，设定为 P04*=4 并执行磁极位置传感器的偏置调整。

富士非标准电机、其它公司的电机时

(1)电机类型的选择及磁极位置检测方式的选择

根据转子的结构，同步电机分为下述几种。

a)表面磁铁式电机(SPM)
b)嵌入磁铁式电机(IPM)

起动时的磁极位置检测方式因电机类型不同而异。在通常情况下一般使用 IPM，而很少使用 SPM。使用同步电机前，请向电机制造商咨询规格。

通过功能代码 P30*选择磁极位置检测方式。有关详情，请参考第 5 章 5.3.4 小节。

电机类型未知时，请设定 P30*=0。

(2)设定电机基本常数

请在设定下表中的功能代码后，执行自整定。对于设定值，请事先确认电机铭牌值及咨询电机制造商。

注意 根据订购情况，出厂时可能会单独设定同步电机的电机常数。此时，如果通过 H03 进行初始化，则将清除电机常数数据，因此，请在初始化前记录电机常数。

请在 F42*=16 时选择带传感器的矢量控制后，设定电机常数。

请设定下表所示的电机常数。设定值由电机铭牌值及机械规格决定，因此，请事先确认铭牌值和机械规格。

表 4.7-14

功能代码	名称	功能代码数据	出厂设定值
F 26	电机运行声音（载频）	确认电机规格并进行设定	2kHz
F 42*	控制选择 1	16：PM 用带传感器的矢量控制	0：V/f 控制：无转差补偿
P 99*	电机 1 选择	20：其它电机 （同步电机） 如果 F42*未设定为 16，则 P99 无法设定为 20。	5：富士高效电机
F 04*	基本（基准）频率 1	铭牌记载的电机额定 F04*可以根据电机额定同步转速通过下述公式计算。 $\frac{\text{同步转速}}{120}\times\text{极数}$	50.0(Hz)
F 05*	基本（基准）频率电压 1		3 相 400V 系列：380(V)
P 01*	电机 1（极数）		4（极）
P 02*	电机 1（功率）		标准适用电机功率
P 03*	电机 1（额定电流）		标准适用电机的额定电流
P 30*	同步电机 1 （磁极位置检测方式）	电机类型及磁极位置检测方式 0：电流引入方式（电机类型未知时） 1：IPM 2：SPM 3：IPM（电流引入方式） 4：高频叠加方式	1：IPM
P 63*	同步电机 1 （感应电压）	请设定电机测试报告记载值 未知时，请执行旋转整定。	富士标准同步电机（GNB2 系列）的常数
P 64*	同步电机 1（铁损系数）	请设定电机测试报告记载值除以额定功率(P02*)的值 未知时设定为 0%。	富士标准同步电机（GNB2 系列）的常数
P 90*	同步电机 1 （过电流保护值）	设定减磁限制电流。进行设定，以使电机不会减磁。未知时，设定额定电流的 2 倍。	富士标准同步电机（GNB2 系列）的常数
F 03*	最高频率 1	设计规格值 注）试运行时间为设计规格值以上的时间。 时间较短时，电机可能无法正常运行。	50.0(Hz)
F 15	频率限制（上限）		70.0(Hz)
F 07	加速时间 1 注）		FRN0060G2S-4C 以下：6.00(s) FRN0075G2S-4C 以上：20.00(s)
F 08	减速时间 1 注）		

(3)执行整定（同步电机）

请按照“4.7.2 [3]同步电机的整定方法”的说明执行整定。

[3]　同步电机的整定方法

执行整定时，按照 4.7.2[1]～[2]记载的控制方式执行设定后，请按照以下步骤进行操作。

■整定方式的选择

确认机器状况，选择旋转整定(P04*=2)或停止整定(P04*=1)。
或者，仅在进行磁极位置传感器偏置调整时选择旋转整定(P04*=4)。
电机旋转整定时，请设定合适的加速/减速时间(F07, F08)。此外，请根据机械设备的实际旋转方向设定旋转方向。

注意　P30=0、3 时，无法进行 P04=1 停止整定。如果执行，则发生 Er7 报警（子代码 21）。
磁极位置传感器偏置整定时，电机沿正转、反转两个方向旋转，因此，不希望因机械限制反转时，请将旋转方向限制功能(H08)设定为 1（防止反转）。
PG 传感器为 A、B、Z 相类型时，磁极位置传感器偏置整定不工作。

表 4.7-15

P04*数据		需整定的数据	整定	补充
1	停止整定	电枢电阻(P60*) d 轴电感(P61*) q 轴电感(P62*) 保留(P84*～P88*)	在停止状态下整定。	无法旋转电机时。例如，无法拆下负载时等。 P30*=1 或 2（参考上述注意）
2	旋转整定	电枢电阻(P60*) d 轴电感(P61*) q 轴电感(P62*) 感应电压(P63*) 保留(P84*～P88*)	在电机停止状态下，整定电枢电阻、d 轴电感、q 轴电感 P84*、P88*。 然后以额定频率的 50%旋转，并整定感应电压。	可安全旋转电机时。
		磁极位置传感器偏置 (P95*)	在电机旋转状态（基于 d80 的速度）下，整定磁极位置传感器偏置	仅在使用 A、B 相+U、V、W 相磁极位置检测方式(d14=4)的编码器进行带传感器的矢量控制（同步电机）(F42*=16)时执行。
4	旋转整定	磁极位置传感器偏置 (P95)	在电机旋转状态（基于 d80 的速度）下，整定磁极位置传感器偏置	仅对磁通量位置传感器进行整定时执行。 选择 PM 用带传感器的矢量控制(F42*=16)。

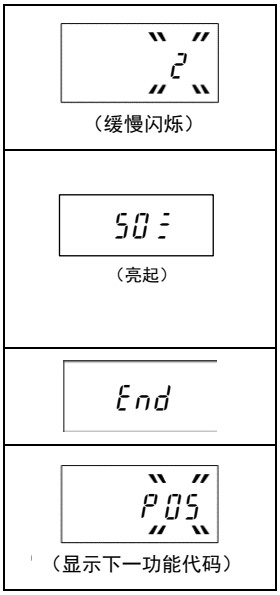
整定结果自动写入相应的功能代码。

■机械系统的准备

作为进行旋转整定的准备，请拆下机器的联轴器或将安全装置等设定为无效。

■整定步骤

1) 将功能代码 P04*设定为“1、2、4”，并按下(FUNC DATA)键。
（1、2 或 4 显示的闪烁变慢。）
2) 输入运行指令。
（出厂设定值为通过操作面板上的(RUN)键执行正转。）
（设定为通过操作面板反转时，以及选择外部信号"端子信号[FWD]、[REV]"作为运行指令时，请更改功能代码 F02。）
3) 如果输入运行指令，则开始整定，通过%显示进展情况。
4) 功能代码 P04*=2（旋转整定）时，最大以基本频率的 50%旋转，功能代码 P04=4（磁极位置传感器偏置整定）时，以 1Hz（出厂值）旋转，并执行整定。
测定结束后，减速停止。
5) 选择外部信号（端子信号[FWD]、[REV]）作为运行指令时(F02=1)，测定结束后显示 End。将运行指令设定为 OFF 后，整定完成。通过操作面板或通信发出运行指令时，测定结束后运行指令自动 OFF，整定完成。
6) 整定完成后，操作面板显示 P04*的下一功能代码。



注意 为防止产生振荡，将速度调节器(ASR)的初始设定设定为较低值。但是，受机械系统影响，整定时可能出现振荡。此时，可能会造成整定异常(Er7)或速度不一致(ErE)。发生 Er7 时，降低速度调节系统的增益，发生 ErE 时，取消速度不一致的检测(d23=0)，然后再次执行整定。

■整定故障（同步电机）

不适当的整定可能会导致振荡等动作不良或动作精度不良，因此，整定结果异常时，变频器发生 Er7 并清除整定值。

发生整定故障(Er7)时，请确认下述事项。

- 变频器输出配线是否未开路。
- 机械制动是否未动作。
- 自由运行指令 BX 是否未 ON。
- 功能代码设定是否正确。

整定故障发生原因如下所示。

表 4.7-16

整定故障原因	Er7 故障子代码	原因和措施
时序异常	7 8 9	整定期间输入运行指令 OFF、强制停止[STOP]、自由运行指令[BX]等时 ➔整定期间切勿使运行指令 OFF。
过电流异常	6 10	整定期间流经过大的电流时 ➔请确认机械制动的状态。此外，请确认电机是否可以机械旋转。
整定频率异常 （仅 P04*=2 时）	13	整定期间发生各种限制动作时，或者通过最高输出频率、频率限制（上限）进行限制时 ➔请将限制值变更为基本（基准）频率的 50%以上。
发生异常	15	欠电压状态时，或者发生报警时 ➔有关个别的报警措施，请参考第 6 章“是否出现了故障…”。
加速超时 （仅 P04*=2 时）	18	输出频率达到基本（基准）频率的 50%，但超过了 F07 加速时间设定值的 3 倍。 ➔请增大 F07。
控制方式异常	21	设定 P30*=0 或 3 时，需要旋转电机以进行磁极位置整定，但是，通过该设定执行 P04*=1：停止整定时 设定 P42*=15 时，执行 P04*=5：停止整定时 ➔请设定正确的组合。
参数设定异常	5003	额定阻抗或额定电感不在有效范围内时。 ➔确认 F04*、F05*、P03*的设定。
不能计算磁极位置	5005	设定 P30*=1 或 3 时：电机电感的凸极比小时 设定 P30*=2 时：电机不具备磁饱和特性时 ➔ P30*=1 时，将 P87*更改为较小值。但是，电机不易达到磁饱和时，可能无法进行整定。 ➔ P30*=2 或 3 时，设定为 P30*=0，并在旋转整定成功前以 0.5～5.0s 的增量逐步增大值以调整 F24*。
磁饱和不足	5056	电机的磁饱和特性较小且无法判断磁极位置时 ➔ 逐步增大 P87*，最大可达 120%。如果没有效果，则设定为 P30*=0 或 3 且 F24*=0.5～5.0s。
磁饱和过大	5057	电机的磁饱和特性较大，在判断磁极位置时流经过大的电流，非常危险的情况下。 ➔ 将 P87*设定为较小值。
整定结果异常	5059 ～ 5065	检测出相间不平衡、缺相时，或者输出开路或短路导致整定结果异常过小或过大时。 ➔ 确认变频器和电机间的配线无异常。 ➔ 变频器和电机间有电磁接触器(MC)时，确认未处于开路状态。

📖 有关故障子代码的确认方法，请参考第 3 章“3.4.6 查看报警信息”。

📖 发生 Er7 以外的故障时，请参考第 6 章“是否出现了故障…”，排除故障原因。

发生整定故障时，排除故障原因后再次整定或咨询本公司。

4.7.3 电机温度保护设定

[1] 电子热继电器（电机 1 保护用）

具有电子热继电器保护功能，用于避免电机过载导致的电机过热，在变频器内部监视输出电流，长时间超过设定的电流值运行时执行保护动作(OL1)。

请根据使用的电机进行设定。

功能代码 F10*：特性选择（1：自冷风扇（出厂值）、2：他励风扇（变频器电机等））
F11*：动作值（电机额定电流×设定 1.0～1.1、

出厂值为富士标准电机额定电流值）
F12*：热时间常数（以动作值的 150%动作的时间）

有关详情，请参考第 5 章“5.3.1 F 代码（基本功能）”的说明。有关电机 2～4，请使用功能代码 A、b、r 进行设定。

注意 多台电机连接至一台变频器时，由于无法保护单个电机，请单独安装热继电器进行保护。

[2] 通过热敏电阻保护电机

电机内置温度检测用 PTC 或 NTC 型热敏电阻时，通过将该信号输入至控制端子【V2】和【11】，可直接检测电机温度并进行温度保护。

连接方法

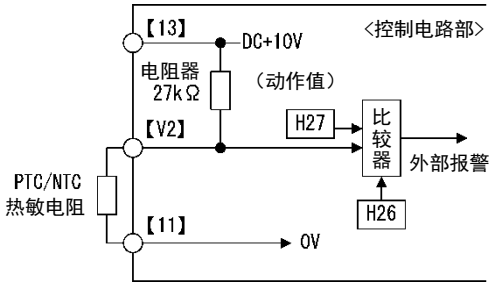


图4.7-5

注意 将端子【V2】作为 PTC/NTC 热敏电阻输入时，需要将控制板上的开关(SW5)切换至 PTC/NTC 侧。

功能代码 H26*：电机 1（热敏电阻动作选择）

0：不动作
1：PTC 热敏电阻（OH4 时保护停止）
2：PTC 热敏电阻（警报输出）
3：NTC 热敏电阻（OH4 时保护停止）

H27*：动作值

将通过以下计算得到的动作电压 Vv2 设定为 H27*。

$V_{V2}=\frac{Rp}{27000+Rp}\times 10.5(V)$　　Vv2：动作电压、Rp：热敏电阻动作电阻

有关详情，请参考第 5 章“5.3.5 H 代码（高级功能）”的说明。

4.8 替换原有机型时的功能代码设定

将富士通用变频器（FRENIC-MEGA(G1S)、FRENIC5000G11S/P11S、FRENIC5000G9S/P9S）替换为FRENIC-MEGA(G2S)时，按照以下步骤进行功能代码设定。

根据附录 I.2 的端子符号兼容表，替换控制端子的配线。

4.8.1 替换 FRENIC-MEGA(G1S)

通过在 FRENIC-MEGA(G2S)中，使用标准配备的操作面板的复制功能读取原有机型 FRENIC-MEGA(G1S)的功能代码并复制到 FRENIC-MEGA(G2S)中，可进行简单设定。

使用操作面板复制时，会自动重新读取并复制部分不同的功能代码。

使用 RS-485、各种总线通信操作功能代码时，也请设定功能代码 y96（G1 兼容模式）。

[1] 使用操作面板复制功能代码的方法

(1) 通过既设的 MEGA(G1S)的操作面板读取 G1S 的数据。

按下(PRG RESET)键

↓

按下(∧)，显示 `7.CPY` 。

↓

按下(FUNC DATA)键，显示 `rEAd`。

↓

按下(FUNC DATA)键开始读取，显示 `End` 时完成

（2）在新 FRENIC-MEGA(G2)上安装 G1S 的操作面板并写入数据。

按下(PRG RESET)键

↓

按下(∧)，显示 `7.CPY` 。

↓

按下(FUNC DATA)键，通过(∧)显示 `CoPY`。

↓

按下(FUNC DATA)键开始复制，显示 `End` 时完成

🕮 使用 FRENIC-MEGA(G2S)的操作面板同样也可以进行复制。有关操作方法的详情，请参考第 3 章“3.4.7 复制数据”。

注意 无法改写 G1S 中没有的 G2S 的功能代码。复制目标位置的 G2S 设定内容不详时，建议预先初始化为出厂状态再进行复制。

[FWD]、[REV]端子变为 ON 状态后，有些功能代码无法复制。请事先将复制目标位置 MEGA(G2)的[FWD]、[REV]端子设定为 OFF。

[2] 直接从操作面板输入功能代码的方法

基本上 FRENIC-MEGA(G2S)的功能代码与 FRENIC-MEGA(G1S)的功能代码具有兼容性，可在 G2S 的相同功能代码中设定 G1S 的值并使用。另外，追加功能代码的初始值与 G1S 兼容，因此无需更改设定。

🕮 部分功能代码不兼容。使用这些功能代码时，需要更改设定。

[3]　从计算机输入功能代码的方法

在 MEGA 系列中，**操作面板**上配备有 USB 端口，可以很简单地与电脑相连，并可使用计算机加载程序读取并复制数据。

🕮 可从本公司主页免费下载计算机加载程序。有关使用方法，请参考加载程序软件的使用说明书。

4.8.2　替换 FRENIC5000G11S/P11S、FRENIC5000G9S/P9S

由于功能代码、数据与 FRENIC-MEGA(G2S)不同，从操作面板上设定功能代码。

4.9 运行确认

按照各步骤完成必要事项后，请按照以下步骤进行运行确认。

⚠警告

请充分理解本用户手册后，再进行功能代码的设定。如果任意变更功能代码数据并运行，则可能导致电机在机械无法承受的转矩和速度下并运行。

有可能引起事故、受伤

⚠注意

变频器或电机异常时应立即停止其运行，请参考第 6 章“是否出现了故障…”进行故障排除。

4.9.1 试运行步骤

在“4.8 替换原有机型时的功能代码设定”中设定时，接通电源的同时，可能会以规定的高频率开始运行，因此建议最初以低频率进行试运行。

通过出厂时的操作面板输入频率设定及运行指令的状态下，进行试运行的方法如下所示。

(1) 接通电源，并确认 LED 显示屏上显示的设定频率为 0.00 且处于闪烁状态。

(2) 通过▲/▼键，将频率设定为 5Hz 左右的低频率。
（确认 LED 显示屏上的设定频率是否闪烁显示。）

(3) 按下RUN键后，开始正转运行。
（确认 LED 显示屏上的设定频率是否亮起。）

(4) 按下STOP键，停止运行。

4.9.2 试运行时的确认事项

(1) 是否沿正转方向运行

(2) 运行是否顺畅（有无电机噪音或异常振动）

(3) 加速和减速是否顺畅

如果有异常，则再次按下RUN键，通过▲/▼键提升设定频率进行运行。同样，对上述试运行时的确认事项进行确认。

提示 根据功能代码的设定，有可能会上升到意外速度。尤其是在无传感器的矢量控制、带传感器的矢量控制时，该可能性更高。功能代码设定错误时，备有速度限制功能以防止达到危险速度。

首次起动等情况下，还未充分了解功能代码时，推荐使用频率限制（上限）(F15)、转矩控制（速度限制）(d32/d33)。起动时要逐渐增大速度限制功能的设定值，如果在确认的同时起动，则能够更加安全地作业。

速度限制功能作为超速值或者转矩控制时的速度限制器运行。

有关速度限制功能的详情，请参考第 5 章“功能代码”。

提示 无传感器的矢量控制（同步电机）下，将 P30*设定为 0 以外时，起动时电机可能发出声音，这并非异常。

4.9.3 电机控制用功能代码的调整

发生转矩不足或电流过大等时，有时可通过调整功能代码进行消除。
主要的功能代码如下所示。

有关详情，请参考第 5 章“功能代码”或第 6 章“是否出现了故障・・・”。

表 4.9-1

功能代码	名称	调整要点	控制方式	
			异步电机	同步电机
F 07	加速时间 1	缩短加速时间、加大电流、进行电流限制等情况下，向延长加速时间的方向调整	V/f 矢量	带传感器 无传感器
F 08	减速时间 1	缩短减速时间、过电压跳闸等情况下，向延长减速时间的方向调整	V/f 矢量	带传感器 无传感器
F 09*	转矩提升 1	起动时转矩不足等情况下，加大转矩提升，无负载、过励磁的情况下，向减小转矩提升的方向调整	V/f	—
F 44	电流限制（动作值）	加速/减速中通过电流限制，防止失速的功能动作时，向增大动作值的方向调整	V/f	—
P 07*	电机 1(%R1)	自动转矩提升或转矩矢量控制时，如果起动转矩不足，则向增大方向调整，如果过励磁（电流增加），则向减小方向调整	V/f 矢量	—
P 09*	电机 1 （转差补偿增益（驱动））	驱动时的转差补偿为过补偿时，向减小增益的方向调整，补偿不足时，向增大增益的方向调整	V/f （无传感器） （无传感器矢量）	—
P 11*	电机 1 （转差补偿增益（制动））	制动时的转差补偿为过补偿时，向减小增益的方向调整，补偿不足时，向增大增益的方向调整		
H 07	曲线加减速	速度到达时，如果担心过冲，则将曲线加减速设定为有效	V/f 矢量	带传感器 无传感器
H 69	再生回避	在无制动电阻器的情况下发生过电压报警时，将再生回避功能设定为有效	V/f 矢量	—
H 80*	电流振动抑制增益 1 （电机 1 用）	电机电流振动时，向增大抑制增益的方向调整	V/f	—

在带传感器的 V/f 控制、带传感器/无传感器的矢量控制、同步电机带传感器/无传感器的矢量控制的情况下，即使调整上述功能代码也不能改善时，请进一步调整下述的功能代码。在这些控制方式中，由于通过 PI 控制执行速度控制，因此如果 PI 常数与负载惯性不一致，则速度控制无法正常动作。

表 4.9-2

功能代码	名称	调整要点
d 01*	速度控制 1 （速度指令滤波器）	对于速度指令的变化，发生过度的过冲/下冲时，向增大滤波器常数的方向调整，对于速度指令的变化不响应时，向减小滤波器常数的方向调整
d 02*	速度控制 1 （速度检测滤波器）	在速度检测信号上叠加纹波，无法增大速度控制增益时，向增大滤波器常数的方向调整
d 03*	速度控制 1 P（增益）	发生振荡并认为是由速度控制引起时，向减小增益的方向调整，由于电机响应延迟，发生速度不一致或速度偏差报警(ErE)时，向增大增益的方向调整
d 04*	速度控制 1 （积分时间）	由于电机响应延迟，发生速度不一致或过多的速度偏差(ErE)时，向减小积分时间的方向调整，负载惯量大时，向增大积分时间的方向调整

4.10 频率指令的选择

出厂状态的频率指令，通过操作面板操作进行设定。上述以外的频率指令输入方法的设定示例，如下所示。

4.10.1 通过操作面板操作设定频率

请实施下述作业。

(1) 功能代码的设定

表 4.10-1

功能代码	名称	设定值	出厂设定值
F 01	频率设定 1	0：操作面板（▲/▼键）	0

注意 如果操作面板处于程序模式或报警模式，则无法通过▲/▼键进行频率设定。
切换至运行模式，才可通过▲/▼键进行频率设定。
设定高优先度的频率指令输入（多段频率指令、基于通信的频率指令）时，可能以未指定的频率指令进行运行。

(2) 按下▲/▼键后显示频率指令，频率指令的最低位数位闪烁。

(3) 再次按下▲/▼键可更改频率指令。

通过▲/▼键设定频率指令时，显示的最低位数位闪烁，数据从最低位数位开始变化，且变化的数位逐渐向高位数位移动。

提示 按下▲/▼键一次，以设定设定频率等，最低位闪烁后，按下►键，闪烁的位移动，因此可以轻松更改较大数值。

(4) 按下FUNC DATA键，可将设定的频率指令保存至变频器内部的存储器内。

有关更改功能代码数据的方法，请参考第 3 章“3.4.1 设定功能代码”。

4.10.2 通过外部电位器（可变电阻器）设定频率

请实施下述作业。从外部输入模拟电压时，也请进行相同的设定。

(1) 功能代码的设定

表 4.10-2

功能代码	名称	设定值	出厂设定值
F 01	频率设定 1	1：模拟 12 输入(0～±10V)	0

注意 端子【FWD】、【REV】为 ON（短路）时，无法更改 F01 的设定。请将端子【FWD】、【REV】更改为 OFF 后，再更改设定。

(2) 将外部电位器（可变电阻器）连接在端子【13】、【12】、【11】间。

输入模拟电压时，请在端子【12】、【11】中输入直流电压(0～10V)。

(3) 运行外部电位器（可变电阻器），并向端子【12】供给电压，输入频率指令。

有关配线时的注意事项等，请参考第 2 章“安装和配线”。

有关更改功能代码数据的方法，请参考第 3 章“3.4.1 设定功能代码”。

4.10.3 通过多段频率选择（1 速、2 速、・・・）设定频率

请实施下述作业。

(1) 功能代码的设定

表 4.10-3

功能代码	名称	设定值	出厂设定值
E 01～E 09	X1～9 功能选择	0、1、2、3：多段频率选择（1～15 段） [0:SS1，1:SS2，2:SS4，3:SS8]	0
C 05～C 19	多段频率 1～15	0.00～599.0Hz	0.00

通过外部数字量输入信号的切换，可以切换为功能代码 C05～C19“多段频率”事先设定的频率。在要分配的数字量输入端子上设定数据 0～3，通过组合其输入信号，确定选择频率。

表 4.10-4

设定数据的输入信号的组合				选择频率	
3 【SS8】	2 【SS4】	1 【SS2】	0 【SS1】		
OFF	OFF	OFF	ON	C05 多段频率 1	相关功能代码 C05～C19 可设定范围 0.00～599.0
OFF	OFF	ON	OFF	C06 多段频率 2	
OFF	OFF	ON	ON	C07 多段频率 3	
OFF	ON	OFF	OFF	C08 多段频率 4	
OFF	ON	OFF	ON	C09 多段频率 5	
OFF	ON	ON	OFF	C10 多段频率 6	
OFF	ON	ON	ON	C11 多段频率 7	
ON	OFF	OFF	OFF	C12 多段频率 8	
ON	OFF	OFF	ON	C13 多段频率 9	
ON	OFF	ON	OFF	C14 多段频率 10	
ON	OFF	ON	ON	C15 多段频率 11	
ON	ON	OFF	OFF	C16 多段频率 12	
ON	ON	OFF	ON	C17 多段频率 13	
ON	ON	ON	OFF	C18 多段频率 14	
ON	ON	ON	ON	C19 多段频率 15	

(2) 将多段频率设定切换开关连接在 X 端子－CM 间。

(3) 多段频率设定切换开关 ON（短路）组合状态下，选择多段频率。

有关配线时的注意事项等，请参考第 2 章“安装和配线”。

有关更改功能代码数据的方法，请参考第 3 章“3.4.1 设定功能代码”。

注意 多段频率设定切换开关（X 端子－CM 间）ON（短路）状态下，多段频率设定有效时，F01：频率设定 1 设定的频率设定无效。

4.11 运行指令的选择

出厂状态的运行指令，通过操作面板操作（RUN键、STOP键）进行设定。

4.11.1 通过操作面板操作设定运行指令

请实施下述作业。

(1) 功能代码的设定

表 4.11-1

功能代码	名称	设定值	出厂设定值
F 02	运行、操作	0：操作面板操作 （旋转方向输入：端子台） 2：操作面板操作（正转） 3：操作面板操作（反转）	2：操作面板操作（正转）

(2) F02=0：按下操作面板的RUN键，开始运行。按下STOP键，停止运行。

由端子【FWD】、【REV】指定旋转方向。将正转运行指令开关连接至端子【FWD】－【CM】间，将反转运行指令开关连接至端子【REV】－【CM】间。

(3) F02=2：按下操作面板的RUN键，开始正转运行。按下STOP键，停止运行。

(4) F02=3：按下操作面板的RUN键，开始反转运行。按下STOP键，停止运行。

有关更改功能代码数据的方法，请参考第 3 章“3.4.1 设定功能代码”。

4.11.2 通过外部信号（端子【FWD】、【REV】）设定运行指令

请实施下述作业。

(1) 功能代码的设定

表 4.11-2

功能代码	名称	设定值	出厂设定值
F 02	运行、操作	1：外部信号（数字量输入）	2：操作面板操作（正转）

注意 端子【FWD】、【REV】为 ON（短路）时，无法更改 F02 的设定。请将端子【FWD】、【REV】更改为 OFF 后，再更改设定。

(2) 将正转运行指令开关连接至端子【FWD】－【CM】间，将反转运行指令开关连接至端子【REV】－【CM】间。

(3) 运行指令开关为 ON（短路）时，开始运行。

有关配线时的注意事项等，请参考第 2 章“安装和配线”。

有关更改功能代码数据的方法，请参考第 3 章“3.4.1 设定功能代码”。

第 5 章
功能代码

对功能代码列表和各功能代码的详细内容进行说明。

目录

5.1 功能代码概要 …… 5-3
5.2 关于功能代码列表 …… 5-4
5.2.1 补充事项 …… 5-4
5.2.2 功能代码列表 …… 5-6
[1] F 代码：Fundamental Functions（基本功能） …… 5-6
[2] E 代码：Extension Terminal Functions（端子功能） …… 5-9
[3] C 代码：Control Functions of Frequency（控制功能） ……5-17
[4] P 代码：Motor 1 Parameters（电机 1 参数） ……5-19
[5] H 代码：High Performance Functions（高级功能） ……5-21
[6] A 代码：Motor 2 Parameters（电机 2 参数） ……5-26
[7] b 代码：Motor 3 Parameters（电机 3 参数） ……5-28
[8] r 代码：Motor 4 Parameters（电机 4 参数） ……5-29
[9] J 代码：Application Functions 1（应用功能 1） ……5-31
[10] d 代码：Application Functions 2（应用功能 2） ……5-34
[11] U 代码：Application Functions 3（自定义逻辑） ……5-39
[12] y 代码：LINK Functions（链接功能） ……5-44
[13] o 代码：Option Functions（选配件功能） ……5-45
[14] K 代码：Keypad Functions（操作面板功能） ……5-48
5.3 功能代码的说明 ……5-56
5.3.1 F 代码（基本功能） ……5-56
[1] 通过操作面板设定频率（F01=0（出厂状态）、8） ……5-58
[2] 通过模拟量输入进行频率设定(F01=1～3、5、6) ……5-59
[3] 由数字量输入信号[UP]/[DOWN]进行的频率设定(F01=7) ……5-66
[4] 由数字量输入接口卡（选配件）进行的频率设定(F01=11)……5-68
[5] 由脉冲列输入进行的频率设定(F01=12) ……5-68
5.3.2 E 代码（端子功能） …… 5-119
5.3.3 C 代码（控制功能） …… 5-171
5.3.4 P 代码（电机 1 参数） …… 5-182
5.3.5 H 代码（高级功能） …… 5-191
[1] 比较主电路电容器容量与出厂时初始值的方法…… 5-209
[2] 通常运行状态下电源切断时测定主电路电容器容量的方法…… 5-210

5.3.6 A、b、r 代码（电机 2～4 参数） …… 5-236
5.3.7 b、r 代码（速度控制 3、4） …… 5-240
5.3.8 J 代码（应用功能） …… 5-241
[1] 由操作面板发出的 PID 指令（J02=0（出厂状态）） …… 5-242
[2] 由模拟量输入发出的 PID 指令 1(J02=1) …… 5-243
[3] 由 UP/DOWN 控制发出的 PID 指令(J02=3) …… 5-245
[4] 由通信发出的 PID 指令(J02=4) …… 5-245
[5] 过载停止功能 …… 5-259
[6] 制动信号 …… 5-261
5.3.9 d 代码（应用功能 2） …… 5-269
[1] 速度控制 …… 5-269
[2] 周速恒定控制 …… 5-278
[3] 同步运行 …… 5-281
[4] 升降机功能 …… 5-310
[5] 位置控制 …… 5-317
[6] 通过位置控制进行定寸进给的传送装置的设定示例 …… 5-332
[7] 通过相对位置指令给出目标位置时 …… 5-334
5.3.10 U 代码（自定义逻辑） …… 5-342
5.3.11 U1 代码（自定义逻辑） …… 5-373
5.3.12 y 代码（链接功能） …… 5-377
5.3.13 K 代码（操作面板功能） …… 5-385

5.1 功能代码概要

功能代码用于选择 FRENIC-MEGA 所具有的各种功能。

功能代码由 3 或 4 位数字字母构成。

第 1 位为字母，用于区分功能代码组，后续 2 或 3 位数字用于识别组内各代码。

功能代码由

基本功能（F 代码）、

端子功能（E 代码）、

控制功能（C 代码）、

电机 1 参数（P 代码）、

高级功能（H 代码）、

电机 2 参数（A 代码）、

电机 3 参数（b 代码）、

电机 4 参数（r 代码）、

应用功能 1（J 代码）、

应用功能 2（d 代码）、

自定义逻辑（U 代码）、

链接功能（y 代码）、

选配件功能（o 代码）、

操作面板功能（K 代码）

这 14 组构成。各功能代码的功能取决于设定数据。以下为功能代码列表的补充说明。有关选配件功能（o 代码），请参考各选配件的使用说明书。

5.2 关于功能代码列表

5.2.1 补充事项

■ 关于运行中功能代码数据的更改、反映、保存

分为可在变频器运行中更改数据的功能代码和不可更改数据的功能代码。下表表示功能代码列表中“运行中更改”栏的符号含义。

符号	运行中更改	数据的反映和保存
Y*	可	通过∧/∨键更改数据时，将立刻反映到变频器的动作中。但是，在该阶段，更改后的值不会保存至变频器。需要保存至变频器时，按下DATA键。如果未通过DATA键保存就通过PRG键退出更改状态，则更改前的数据将反映到变频器的动作中。
Y	可	即使通过∧/∨键更改了数据，也不会直接反映到变频器的动作中，按下DATA键后，更改后的值才会反映到变频器的动作中，并且保存至变频器。
N	不可	—

■ 关于数据的复制

通过随附的操作面板(TP-E2)或多功能操作面板：TP-A2SW，可以整体复制功能代码数据（程序模式中的菜单号 7“数据复制”）。使用该功能，可读取所有的功能代码数据，并可将相同的数据写入其它变频器。

但是，为了安全起见，复制源和复制目标的变频器不是同一规格时，有些功能代码无法进行复制。请根据需要单独设定无法复制的功能代码。下页以后的功能代码列表中的“数据复制”栏内显示有这些分类符号。

Y： 可复制。

Y1： 变频器功率不同时，不可复制。

Y2： 电压系列不同时，不可复制。

N： 不可复制。

■ 关于数据的逻辑反转设定

可根据功能代码数据的设定，将数字量输入端子和晶体管、接点输出端子用于逻辑反转信号。逻辑反转是指将输入或输出的 ON/OFF 状态反转的功能，可切换有效 ON（ON 时功能有效：正逻辑）和有效 OFF（OFF 时功能有效：负逻辑）。但是，根据信号功能的不同，也可能无法进行逻辑反转。

可通过在所需设定功能的功能代码数据上添加 1000，来切换逻辑反转信号。例如，通过功能代码 E01 选择自由运行指令[BX]时的情况如下所示。

功能代码数据	动作
7	[BX]为 ON 时自由运行（有效 ON）
1007	[BX]为 OFF 时自由运行（有效 OFF）

■ 关于控制方式

在 FRENIC-MEGA 中，可选择以下控制方式。根据功能代码不同，有些功能代码仅对于特定的控制方式有效。

在功能代码列表的可设定范围栏内，各控制方式均通过图标表示有效或无效。

图标示例：V/f 控制时　有效：V/f　无效：V/f

功能代码表的 可设定范围栏内	控制对象(H18)	控制方式(F42)
V/f	速度(H18=0)	V/f 控制(F42=0) 动态转矩矢量控制(F42=1) V/f 控制 使能滑差补偿(F42=2)
PGV/f		带传感器的 V/f 控制(F42=3) 带传感器的动态转矩矢量控制(F42=4)
SLV		无传感器的矢量控制(F42=5)
PGV		带传感器的矢量控制(F42=6)
PMSLV		无传感器的矢量控制（同步电机）(F42=15)
PMPGV		带传感器的矢量控制（同步电机）(F42=16)
TRQ	转矩(H18=2, 3)	矢量控制(F42=5, 6, 16)

有关控制方式的详情，请参考“功能代码 F42”。

注意 FRENIC-MEGA 为通用变频器，基本控制方式与原有机型相同，由以频率为基础的功能代码构成。但是，在执行速度控制的控制方式中，控制对象为电机的速度，而非频率。此时，请将频率换算为电机速度。

换算公式　　电机的速度(r/min) =120×频率(Hz) / 极数

提示 控制方式图标的汇总显示

功能代码列表中，存在如下所示汇总显示控制方式图标的位置。

显示示例：电子热继电器 1（F10～F12）的控制图标显示

F10	电子热继电器 1 （电机保护用）	（特性选择）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 1： 动作（自冷却风扇、通用电机用） 2： 动作（他励风扇、变频器(FV)电机用）
F11		（动作值）	0.00A（不动作）、以 **A 为单位设定**变频器额定电流的 1～135%的电流值 （变频器额定电流取决于 F80）
F12		（热时间常数）	0.5～75.0min

该示例时，F11 和 F12 与 F10 相同，表示 V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 的控制方式有效。

功能代码组：U 代码、y 代码、o 代码、K 代码

除了部分例外情况，所有的控制方式（ V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ ）有效，因此省略了表内的控制图标显示。

5.2.2 功能代码列表

以下为 FRENIC-MEGA 中所用功能代码的列表。

[1] F 代码：Fundamental Functions（基本功能）

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
F00	数据保护	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0： 无数据保护，无数字设定保护 1： 有数据保护，无数字设定保护 2： 无数据保护，有数字设定保护 3： 有数据保护，有数字设定保护	Y	Y	0	5-56
F01	频率设定 1	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0： 操作面板键操作（∧/∨键） 1： 模拟电压输入（端子【12】）(DC 0～±10 V) 2： 模拟电流输入（端子【C1】）(DC 4(0)～20mA） 3： 模拟电压输入（端子【12】）+模拟电流输入（端子【C1】） 5： 模拟电压输入（端子【V2】）(DC 0～±10 V) 6： 模拟电压输入（端子【V3】）(DC 0～±10 V) 7： UP/DOWN 控制 8： 操作面板键操作（∧/∨键）（带无平衡无扰动） 10：模式运行 11：数字量输入接口卡 OPC-DI（选配件） 12：脉冲列输入	N	Y	0	5-57
F02	运行、操作	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0： 操作面板运行（旋转方向输入：端子台） 1： 外部信号（数字量输入） 2： 操作面板运行（正转） 3： 操作面板运行（反转）	N	Y	2	5-70
F03	最高输出频率 1	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 5.0～599.0Hz	N	Y	60.0	5-72
F04	基本（基准）频率 1	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 5.0～599.0Hz	N	Y	50.0	5-73
F05	基本（基准）频率电压 1	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0： AVR 不动作（输出与电源电压成比例的电压） 160～500V： AVR 动作（400V 系列）	N	Y2	400	
F06	最高输出电压 1	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 160～500V： AVR 动作（400V 系列）	N	Y2		
F07	加速时间 1	V/f PGV/f PGV SLV PMSLV PMPGV TRQ	Y	Y	*10	5-75
F08	减速时间 1	0.00～6000s ※ 0.00 表示取消加减速时间（外部进行软启动停止时）	Y	Y	*10	
F09	转矩提升 1	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～20.0%（相对于基本（基准）频率电压 1 的%值）	Y	Y	*2	5-78
F10	电子热继电器 1（电机保护用） （特性选择）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 1： 动作（自冷却风扇、通用电机用） 2： 动作（他励风扇、变频器(FV)电机用）	Y	Y	1	5-78
F11	（动作值）	0.00A（不动作）、以 **A 为单位设定**变频器额定电流的 1～135%的电流值（变频器额定电流取决于 F80）	Y	Y1 Y2	*3	
F12	（热时间常数）	0.5～75.0min	Y	Y	*11	
F14	瞬时停电再起动 （动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0： 即时跳闸 1： 复电时跳闸 2： 瞬时停止时，减速停止后跳闸 3： 继续运行（用于重惯性负载或一般负载） 4： 以停电时的频率再起动（用于一般负载） 5： 以起动频率再起动	Y	Y	1	5-81
F15	频率限制 （上限）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～599.0Hz	Y	Y	70.0	5-89
F16	（下限）	0.0～599.0Hz	Y	Y	0.0	
F18	偏置 （频率设定 1 用）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ -100.00～100.00%	Y*	Y	0.00	5-89
F20	直流制动 1 （开始频率）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～60.0Hz	Y	Y	0.0	5-90
F21	（动作值）	0～100%（HHD 规格） 0～80%（HND 规格）	Y	Y	0	
F22	（时间）	0.00（不动作）：0.01～30.00s	Y	Y	0.00	
F23	起动频率 1	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～60.0Hz 设定为 F42=5、15 时，将自动设定 1.0Hz。	Y	Y	0.5	5-93
F24	（持续时间）	0.00～10.00s	Y	Y	0.00	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
F25	停止频率	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0～60.0Hz	Y	Y	0.2	
F26	电机运行声音 （载频）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ	Y	Y	2	5-96
F27	（音色）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 值 0（不动作） 1： 值 1 2： 值 2 3： 值 3	Y	Y	0	

	HHD 规格	HND 规格
	FRN****G2S-4C	FRN****G2S-4C
0.75～16kHz	0002～0150	0018～0038
0.75～10kHz	0180～1386	0045～0150
0.75～ 6kHz	—	0180～1386

*2 已设定各功率的标准值。请参考“表 5.2-1 各功率出厂设定值”。
*3 已设定电机的额定电流。请参考“表 5.2-2 电机常数”（功能代码 P03）。

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
F29	端子【FM1】 （动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 电压输出(DC 0～+10V) 1： 电流输出(DC 4～20mA) 2： 电流输出(DC 0～20mA) 4： 电压输出(DC 0～±10 V)	Y	Y	0	5-97
F30	（输出增益）	0～300%	Y*	Y	100	
F31	（功能选择）	0： 输出频率 1（转差补偿前） 1： 输出频率 2（转差补偿后） 2： 输出电流 3： 输出电压 4： 输出转矩 5： 负载率 6： 功耗 7： PID 反馈值 8： 速度检测值/速度推定值 9： 直流中间电路电压 10：通用 AO 11：模拟量输出测试(-) 13：电机输出 14：模拟量输出测试(+) 15：PID 指令(SV) 16：PID 输出(MV) 17：同步角度偏差 18：变频器散热片温度 21：PG 反馈值 22：转矩电流指令 23：PID 偏差 24：线速度指令 25：卷径演算值 26：设定频率（加减速演算前） 111～124：自定义逻辑输出信号 1～14	Y	Y	0	
F32	端子【FM2】 （动作选择）	※与 F29 相同	Y	Y	0	-
F33	端子【FMP】 （脉冲速率）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 25～6000p/s 100%时的脉冲数	Y*	Y	1440	5-97
F34	（输出增益）	0, 1～300% 0：脉冲输出 1～300%	Y*	Y	0	-
F35	（功能选择）	※与 F31 相同	Y	Y	0	-
F37	负载选择/ 自动转矩提升/ 自动节能运行 1	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 二次方递减转矩负载 1： 恒转矩负载 2： 自动转矩提升 3： 自动节能运行（二次方降低转矩负载） 4： 自动节能运行（恒转矩负载） 5： 自动节能运行（自动转矩提升）	N	Y	1	5-102
F38	停止频率（检测方式）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 速度检测值/速度推定值 1： 速度指令值	N	Y	0	5-104
F39	（持续时间）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～10.00s	Y	Y	0.00	
F40	转矩限制值 1-1	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ	Y	Y	999	5-104
F41	转矩限制值 1-2	-300～0～300%；999（不动作）	Y	Y	999	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
F42	控制方式选择 1	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： V/f 控制：无转差补偿 1： 动态转矩矢量控制 2： V/f 控制：有转差补偿 3： 带传感器的 V/f 控制 4： 带传感器的动态转矩矢量控制 5： 无传感器的矢量控制 6： 带传感器的矢量控制 15：无传感器的矢量控制（同步电机） 16：带传感器的矢量控制（同步电机）	N	Y	0	5-111
F43	电流限制 （动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作 1： 恒速时（加减速时不动作） 2： 加速及恒速时（减速时不动作）	Y	Y	2	5-115
F44	（动作值）	20～200%（变频器额定电流基准值） （变频器额定电流取决于 F80）	Y	Y	*12	
F50	电子热继电器 （制动电阻器保护用）（放电耐量）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0（制动电阻器内置型时）1～9000kWs OFF（取消）	Y	Y1 Y2	*13	5-116
F51	（平均容许功率损耗）	0.001～99.99kW	Y	Y1 Y2	0.001	
F52	（制动电阻值）	0.01～999 Ω	Y	Y1 Y2	0.01	
F58	端子【FM1】 （滤波器）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～5.00s	Y	Y	0.00	
F59	（偏置）	-100.0～100.0%	Y*	Y	0.0	
F60	端子【FM2】 （输出增益）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～300%	Y*	Y	100	
F61	端子【FM2】 （功能选择）	※与 F31 相同	Y	Y	2	
F62	（滤波器）	0.00～5.00s	Y	Y	0.00	
F63	（偏置）	-100.0～100.0%	Y*	Y	0.0	
F64	端子【FMP】 （滤波器）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～5.00s	Y	Y	0.00	
F80	HHD/HND 切换	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： HHD 规格 1： HND 规格	N	Y	0	5-118

*10 FRN0060G2S-4C 以下为 6.00s，FRN0075G2S-4C 上为 20.00s。

*11 FRN0060G2S-4C 以下为 5.0min，FRN0075G2S-4C 以上为 10.0min。

*12 FRN0038G2S-4C 以下为 180%，FRN0045G2S-4C 以上为 160%。

*13 FRN0023G2S-4C 以下为 0，FRN0031G2S-4C 以上为 OFF。

[2]　E 代码：Extension Terminal Functions（端子功能）

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
E01	端子【X1】　（功能选择）	请参考表 5.2.2 控制输入端子设定列表的 E01～E09。	N	Y	0	5-119
E02	端子【X2】		N	Y	1	
E03	端子【X3】		N	Y	2	
E04	端子【X4】		N	Y	3	
E05	端子【X5】		N	Y	4	
E06	端子【X6】		N	Y	5	
E07	端子【X7】		N	Y	6	
E08	端子【X8】		N	Y	7	
E09	端子【X9】		N	Y	8	

表 5.2.2 控制输入端子设定列表

功能代码和名称				控制方式及可设定范围
E01～E09	E70	E98, E99	o101～o116	
端子【X1】～【X9】	操作面板 M/Shift 键	端子【FWD】【REV】	端子【I1】～【I16】	
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0(1000) ：多段频率选择（0～1 段） [SS1]
				1(1001) ：多段频率选择（0～3 段） [SS2]
				2(1002) ：多段频率选择（0～7 段） [SS4]
				3(1003) ：多段频率选择（0～15 段） [SS8]
Y	Y	Y	Y	4(1004) ：加减速选择（2 段） [RT1]
				5(1005) ：加减速选择（4 段） [RT2]
Y	Y	Y	Y	6(1006) ：自保持选择 [HLD]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 7(1007) ：自由运行指令 [BX]
Y	N	Y	Y	8(1008) ：报警（异常）复位 [RST]
Y	N	Y	Y	9(1009) ：外部报警 [THR] （9=有效 OFF/1009=有效 ON）
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 10(1010) ：点动运行 [JOG]
Y	Y	Y	Y	11(1011) ：频率设定 2/频率设定 1 [Hz2/Hz1]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 12(1012) ：电机选择 2 [M2]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 13 ：直流制动指令 [DCBRK] 仅当 PMSLV 启用，且 P30=0 时有效
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 14(1014) ：转矩限制 2/转矩限制 1 [TL2/TL1]
Y	N	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 15 ：商用切换(50Hz) [SW50]
				16 ：商用切换(60Hz) [SW60]
Y	N	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 17(1017) ：Up 指令 [UP]
				18(1018) ：DOWN 指令 [DOWN]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 19(1019) ：编辑许可指令（允许数据变更） [WE-KP]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 20(1020) ：PID 控制取消 [Hz/PID]
Y	Y	Y	Y	21(1021) ：正动作/反动作切换 [IVS]
Y	N	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 22(1022) ：互锁 [IL]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 23(1023) ：转矩控制取消 [Hz/TRQ]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 24(1024) ：链接运行选择（RS-485、BUS 选配件） [LE]
Y	N	Y	Y	25(1025) ：通用 DI [U-DI]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 26(1026) ：起动特性选择 [STM]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 30(1030) ：强制停止 [STOP] （30=有效 OFF/1030=有效 ON）
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 32(1032) ：予激磁 [EXITE]

功能代码和名称				控制方式及可设定范围
E01～E09	E70	E98, E99	o101～o116	
端子【X1】～【X9】	操作面板 M/Shift 键	端子【FWD】【REV】	端子【I1】～【I16】	
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 33(1033) ：PID 积分、微分复位 [PID-RST] 34(1034) ：PID 积分保持 [PID-HLD]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 35(1035) ：本地（操作面板）指令选择 [LOC]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 36(1036) ：电机选择 3 [M3] 37(1037) ：电机选择 4 [M4]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 39 ：防止结露 [DWP]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 40 ：商用切换内置时序(50Hz) [ISW50] 41 ：商用切换内置时序(60Hz) [ISW60]
Y	N	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 42(1042) ：原点限位开关 [LS]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 46(1046) ：过载停止有效指令 [OLS]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 47(1047) ：伺服锁定指令 [LOCK]
Y※1	N	N	N	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 48 ：脉冲列输入端子 [PIN] ※1 仅端子【X6】～【X7】(E06, E07)
Y※2	N	Y	Y	49(1049) ：脉冲列符号端子 [SIGN] ※2 【X6】【X7】端子以外(E01～E05, E08, E09）
Y	N	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 58(1058) ：清除 UP/DOWN 频率 [STZ]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 59(1059) ：电池运行选择 [BATRY]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 60(1060) ：转矩偏置指令 1 [TB1] 61(1061) ：转矩偏置指令 2 [TB2] 62(1062) ：转矩偏置保持 [H-TB]
Y	N	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 65(1065) ：制动确认 [BRKS]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 70(1070) ：周速恒定控制取消 [Hz/LSC] 71(1071) ：周速恒定控制频率存储 [LSC-HLD]
Y	N	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 72(1072) ：商用运行中输入（电机 1） [CRUN-M1] 73(1073) ：商用运行中输入（电机 2） [CRUN-M2] 74(1074) ：商用运行中输入（电机 3） [CRUN-M3] 75(1075) ：商用运行中输入（电机 4） [CRUN-M4]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 76(1076) ：下垂选择 [DROOP]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 77(1077) ：速度偏差异常取消 [PG-CCL]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 78(1078) ：速度控制参数选择 1 [MPRM1] 79(1079) ：速度控制参数选择 2 [MPRM2]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 80(1080) ：自定义逻辑取消 [CLC] 81(1081) ：自定义逻辑全部定时器清除 [CLTC]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 82(1082) ：再生回避控制取消 [AR-CCL]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 83(1083) ：PG 输入切换 [PG-SEL]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 84(1084) ：加减速演算取消（跳过） [BPS]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 94 ：正转 JOG [FJOG] 95 ：反转 JOG [RJOG]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 97(1097) ：方向指令 [DIR]
N	N	Y	N	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 98 ：正转运行、停止指令 [FWD] 99 ：反转运行、停止指令 [REV]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 100 ：无分配 [NONE]

功能代码和名称				控制方式及可设定范围
E01～E09	E70	E98, E99	o101～o116	
端子【X1】～【X9】	操作面板 M/Shift 键	端子【FWD】【REV】	端子【I1】～【I16】	
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 105(1105) ：轻载重自动倍速判断许可 [LAC-ENB]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 110(1110) ：伺服锁定增益选择 [LSG2]
Y	N	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 111(1111) ：强制停止（仅端子台）（111=有效 OFF/1111=有效 ON） [STOP-T]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 116 (1116)：禁用 AVR 『AVR-CCL』
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 119 (1119)：比例速度调节器动作 『P-SEL』
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 121(1121)～129(1129)：自定义逻辑输入 1～9 [CLI1]～[CLI9]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 134(1134) ：强制运行指令 [FMS]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 135(1135) ：移动量/绝对位置切换 [INC/ABS]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 136(1136) ：定向指令 [ORT]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 137(1137) ：位置控制/速度控制切换 [POS/Hz] 138(1138) ：原点返回指令 [ORG]
Y	N	Y	Y	139(1139) ：正向超程 [+OT] 140(1140) ：负向超程 [-OT]
Y	Y	Y	Y	141(1141) ：位置清除指令 [P-CLR] 142(1142) ：位置预置指令 [P-PRESET] 143(1143) ：示教指令 [TEACH] 144(1144) ：定位数据变更指令 [POS-SET] 145(1145) ：定位数据选择 1 [POS-SEL1] 146(1146) ：定位数据选择 2 [POS-SEL2] 147(1147) ：定位数据选择 4 [POS-SEL4]
Y	N	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 169(1169) ：初始直径设定指令 [D-SET] 170(1170)：卷径演算保持指令 [D-HLD]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 171(1171)：PID 控制多段指令 1 [PID-SS1] 172(1172)：PID 控制多段指令 2 [PID-SS2]
				※ ( )内为逻辑反转信号。（短路时-OFF）

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
E10	加速时间 2	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～6000s ※ 0.00 表示取消加减速时间（外部进行软启动停止时）	Y	Y	*1	5-142
E11	减速时间 2		Y	Y	*1	
E12	加速时间 3		Y	Y	*1	
E13	减速时间 3		Y	Y	*1	
E14	加速时间 4		Y	Y	*1	
E15	减速时间 4		Y	Y	*1	
E16	转矩限制 2-1	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ -300～0～300%；999（不动作）	Y	Y	999	5-142
E17	转矩限制 2-2	-300～0～300%；999（不动作）	Y	Y	999	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
E20	端子【Y1】 （功能选择）	请参考表 5.2.3 控制输出端子设定列表的 E20～E27。	N	Y	0	5-143
E21	端子【Y2】		N	Y	1	
E22	端子【Y3】		N	Y	2	
E23	端子【Y4】		N	Y	7	
E24	端子【Y5A/C】 （Ry 输出）		N	Y	15	
E27	端子【30A/B/C】 （Ry 输出）		N	Y	99	

表 5.2.3 控制输出端子设定列表

功能代码和名称				控制方式及可设定范围
E20～E27	E71	o23～o26	o121～o128	
端子【Y1】～【Y4】、【Y5A/C】、【30A/B/C】	操作面板 M-LED 指示灯	端子【Y1A/B/C】～【Y4A/B/C】	端子【O1】～【O8】	
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0(1000) ：运行中 [RUN]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 1(1001) ：频率（速度）到达 [FAR]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 2(1002) ：频率（速度）检测 [FDT]
Y	Y	Y	Y	3(1003) ：欠电压停止中 [LU]
Y	Y	Y	Y	4(1004) ：转矩极性检测 [B/D]
Y	Y	Y	Y	5(1005) ：变频器输出限制中 [IOL]
Y	Y	Y	Y	6(1006) ：瞬时停电复电动作中 [IPF]
Y	Y	Y	Y	7(1007) ：电机过载预报 [OL]
Y	Y	Y	Y	8(1008) ：操作面板运行中 [KP]
Y	Y	Y	Y	10(1010) ：运行准备输出 [RDY]
Y	N	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 11 ：商用/变频器切换 [SW88] 12 ：商用/变频器切换 [SW52-2] 13 ：商用/变频器切换 [SW52-1]
Y	N	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 15(1015) ：AX 端子功能 [AX]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 16(1016) ：模式运行阶段移动 [TU] 17(1017) ：模式运行循环动作完成 [TO] 18(1018) ：模式运行阶段 No.1 [STG1] 19(1019) ：模式运行阶段 No.2 [STG2] 20(1020) ：模式运行阶段 No.4 [STG4]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 21(1021) ：频率（速度）到达 2 [FAR2]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 22(1022) ：变频器输出限制中（带延时） [IOL2]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 25(1025) ：冷却风扇 ON-OFF 控制 [FAN]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 26(1026) ：重试动作中 [TRY]
Y	N	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 27(1027) ：通用 DO [U-DO]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 28(1028) ：散热片过热预报 [OH]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 29(1029) ：主站随动同步完成 [SY]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 30(1030) ：寿命预报 [LIFE]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 31(1031) ：频率（速度）检测 2 [FDT2]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 33(1033) ：指令丢失检测 [REF OFF]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 35(1035) ：变频器输出中 [RUN2]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 36(1036) ：过载回避控制中 [OLP]

功能代码和名称				控制方式及可设定范围
E20～E27	E71	o23～o26	o121～o128	
端子【Y1】～【Y4】、【Y5A/C】、【30A/B/C】	操作面板 M-LED 指示灯	端子【Y1A/B/C】～【Y4A/B/C】	端子【O1】～【O8】	
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 37(1037) ： 电流检测 [ID] 38(1038) ： 电流检测 2 [ID2] 39(1039) ： 电流检测 3 [ID3] 41(1041) ： 低电流检测 [IDL]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 42(1042) ： PID 警报输出 [PID-ALM] 43(1043) ： PID 控制中 [PID-CTL] 44(1044) ： PID 少水量停止中 [PID-STP]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 45(1045) ： 低转矩检测 [U-TL] 46(1046) ： 转矩检测 1 [TD1] 47(1047) ： 转矩检测 2 [TD2]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 48(1048) ： 电机 1 切换 [SWM1] 49(1049) ： 电机 2 切换 [SWM2] 50(1050) ： 电机 3 切换 [SWM3] 51(1051) ： 电机 4 切换 [SWM4]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 52(1052) ： 正转中 [FRUN] 53(1053) ： 反转中 [RRUN]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 54(1054) ： 远程模式中 [RMT]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 56(1056) ： 热敏电阻检测 [THM]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 57(1057) ： 机械制动控制 [BRKS]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 58(1058) ： 频率（速度）检测 3 [FDT3]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 59(1059) ： 电流输入断线检测（端子【C1】、【C2】） [C1OFF]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 70(1070) ： 有速度 [DNZS]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 71(1071) ： 速度一致 [DSAG]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 72(1072) ： 频率（速度）到达 3 [FAR3]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 76(1076) ： 速度检测结果不一致错误 [PG-ERR]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 77(1077) ： 低中间电压检测 [U-EDC]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 79(1079) ： 瞬时停电减速中 [IPF2]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 82(1082) ： 定位完成 [PSET]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 84(1084) ： 维护定时器 [MNT]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 87(1087) ： 频率到达检测 [FARFDT]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 89(1089) ： 磁极位置检测完成信号 [PTD]
Y	N	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 90(1090) ： 报警内容 1 [AL1] 91(1091) ： 报警内容 2 [AL2] 92(1092) ： 报警内容 4 [AL4] 93(1093) ： 报警内容 8 [AL8]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 95(1095) ： 强制运行中 [FMRUN]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 98(1098) ： 轻微故障 [L-ALM] 99(1099) ： 总报警 [ALM]
N	Y	N	N	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 100： 无分配 [NONE]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 101(1101)：EN 端子检测电路异常 [DECF] 102(1102)：EN 端子 OFF [ENOFF]

功能代码和名称				控制方式及可设定范围
E20～E27	E71	o23～o26	o121～o128	
端子【Y1】～【Y4】、【Y5A/C】、【30A/B/C】	操作面板 M-LED 指示灯	端子【Y1A/B/C】～【Y4A/B/C】	端子【O1】～【O8】	
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 105(1105)：制动晶体管异常 [DBAL]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 111(1111)～124(1124)： 自定义逻辑输出信号 1～14 [CLO1]～[CLO14]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 125(1125)：累计电力脉冲输出 [POUT]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 131(1131)：速度限制中 [S-LIM]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 132(1132)：转矩限制中 [T-LIM]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 133(1133)：低电流检测 [IDL2]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 135(1135)：浮辊上限位置预报信号 [D-UPFL] 136(1136)：浮辊下限位置预报信号 [D-DNFL] 137(1137)：浮辊位置限制预报信号 [D-FL]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 151(1151)：超程检测 [OT-OUT] 152(1152)：强制停止检测 [STOP-OUT] 153(1153)：通过点检测 1 [PPAS1] 154(1154)：通过点检测 2 [PPAS2]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 158(1158)：过载检测中 [LLIM] 159(1159)：轻载重自动倍速运行中 [LAC]
Y	Y	Y	Y	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 251(1251)：M/Shift 键 ON/OFF 状态 [MTGL]
				※ ( )内为逻辑反转信号。（短路时-OFF）

*1 FRN0060G2S-4C 以下为 6.00s，FRN0075G2S-4C 以上为 20.00s。

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
E29	频率到达延时 (FAR2)	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.01～10.00s	Y	Y	0.10	5-156
E30	频率到达检测宽度（检测宽度）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～10.0Hz	Y	Y	2.5	
E31	频率检测 （动作值）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ	Y	Y	60.0	5-158
E32	（滞后宽度）	0.0～599.0Hz	Y	Y	1.0	
E29	频率到达延时 (FAR2)	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.01～10.00s	Y	Y	0.10	5-156
E30	频率到达检测宽度（检测宽度）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～10.0Hz	Y	Y	2.5	
E31	频率检测 （动作值）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ	Y	Y	60.0	5-158
E32	（滞后宽度）	0.0～599.0Hz	Y	Y	1.0	
E34	过载预报/电流检测 （动作值）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.00A（不动作）、变频器额定电流的 1～200% （变频器额定电流取决于 F80）	Y	Y1 Y2	*3	5-158
E35	（定时器时间）	0.01～600.00s	Y	Y	10.00	
E36	频率检测 2 （动作值）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～599.0Hz	Y	Y	60.0	5-159
E37	电流检测 2/低电流检测 （动作值）	※与 E34 相同	Y	Y1 Y2	*3	5-160
E38	（定时器时间）	※与 E35 相同	Y	Y	10.00	
E39	定寸进给时间用系数 1/ 速度显示辅助系数 1	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.000～9999	Y	Y	1.000	5-160
E42	显示滤波器	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～5.0s	Y	Y	0.5	5-160
E43	LED 显示屏 （显示选择）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0： 速度监视（可通过 E48 选择） 3： 输出电流 4： 输出电压 8： 转矩演算值 9： 功耗 10：PID 指令值 12：PID 反馈值 13：定时器值 14：PID 输出 15：负载率 16：电机输出 17：模拟量输入监视 21：当前位置 22：位置偏差 23：转矩电流(%) 24：磁通量指令值(%) 25：累计电量 26：卷径 27：位置控制开始位置 28：停止目标位置 29：PID 偏差 30：转矩偏置 31：推定惯性加减速时间换算值（该功能即将推出） 32：自定义逻辑输出	Y	Y	0	5-161
E44	（停止中显示）	0： 设定值显示 1： 输出值显示	Y	Y	0	5-163
E48	LED 显示屏详情 （速度监视选择）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0： 输出频率 1（转差补偿前） 1： 输出频率 2（转差补偿后） 2： 设定频率 3： 电机转速 4： 负载转速 5： 进给速度 6： 定寸进给时间 7： 速度(%) 8： 线速度设定值 9： 线速度输出值	Y	Y	0	5-163
E49	转矩指令监视 （极性选择）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0： 转矩极性 1： 驱动(+)、制动(-)	Y	Y	1	5-163
E50	速度显示系数	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.01～600.00	Y	Y	30.00	5-164
E51	累计电力数据显示系数	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.000（取消及复位）、0.001～9999	Y	Y	0.010	

*3 已设定电机的额定电流。请参考“表 5.2-2 电机常数”（功能代码 P03）。

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
E52	操作面板菜单选择	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0：功能代码数据设定模式 （菜单 0 和菜单 1 及菜单 7） 1：功能代码数据确认模式（菜单 2 和菜单 7） 2：全菜单模式	Y	Y	2	5-165
E54	频率检测 3 （动作值）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0～599.0Hz	Y	Y	60.0	5-165
E55	电流检测 3 （动作值）	※与 E34 相同	Y	Y1 Y2	*3	5-165
E56	（定时器时间）	※与 E35 相同	Y	Y	10.00	
E57	累计电力脉冲输出单位	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0：每 0.1kWh 脉冲输出 1：每 1kWh 脉冲输出 2：每 10kWh 脉冲输出 3：每 100kWh 脉冲输出 4：每 1000kWh 脉冲输出	Y	Y	1	
E61	端子【12】 （扩展功能选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ	N	Y	0	5-166
E62	端子【C1】（C1 功能） （扩展功能选择）	0：无扩展功能分配 1：频率辅助设定 1	N	Y	0	
E63	端子【V2】 （扩展功能选择）	2：频率辅助设定 2 3：PID 指令 1 5：PID 反馈值 6：比率设定 7：模拟转矩限制值 A 8：模拟转矩限制值 B 9：转矩偏置 10：转矩指令 11：转矩电流指令 12：加减速时间比率设定 13：上限频率 14：下限频率 15：频率辅助设定 3 16：频率辅助设定 4 17：正转(FWD)侧速度限制值 18：反转(REV)侧速度限制值 20：模拟量输入监视	N	Y	0	
E64	数字设定频率的保存	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0：自动保存（主电源切断） 1：键 ON 时保存	Y	Y	0	5-168
E65	指令丢失检测 （继续运行频率）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0：减速停止、20～120%、999：取消	Y	Y	999	5-168
E66	端子【C1】（V3 功能） （扩展功能选择）	※与 E61 相同	N	Y	0	
E70	M/Shift 键 （功能选择）	请参考表 5.2.2 控制输入端子设定列表的 E70。	N	Y	100	
E71	M-LED 指示器 （功能选择）	请参考表 5.2.3 控制输出端子设定列表的 E71。	N	Y	100	
E76	直流中间电压检测值	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 400～800V（400V 系列）	Y	Y2	470	5-169
E78	转矩检测 1 （动作值）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～300%	Y	Y	100	5-170
E79	（定时器时间）	0.01～600.00s	Y	Y	10.00	
E80	转矩检测 2/低转矩检测 （动作值）	※与 E78 相同	Y	Y	20	
E81	（定时器时间）	※与 E79 相同	Y	Y	20.00	
E98	端子【FWD】 （功能选择）	请参考表 5.2.2 控制输入端子设定列表的 E98、E99。	N	Y	98	5-170
E99	端子【REV】 （功能选择）		N	Y	99	

*3 已设定电机的额定电流。请参考“表 5.2-2 电机常数”（功能代码 P03）。

[3] C 代码：Control Functions of Frequency（控制功能）

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
C01	跳跃频率 1	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～599.0Hz	Y	Y	0.0	5-171
C02	2		Y	Y	0.0	
C03	3		Y	Y	0.0	
C04	（宽度）	0.0～30.0Hz	Y	Y	3.0	
C05	多段频率 1	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.00～599.00Hz	Y	Y	0.00	5-172
C06	2		Y	Y	0.00	
C07	3		Y	Y	0.00	
C08	4		Y	Y	0.00	
C09	5		Y	Y	0.00	
C10	6		Y	Y	0.00	
C11	7		Y	Y	0.00	
C12	8		Y	Y	0.00	
C13	9		Y	Y	0.00	
C14	10		Y	Y	0.00	
C15	11		Y	Y	0.00	
C16	12		Y	Y	0.00	
C17	13		Y	Y	0.00	
C18	14		Y	Y	0.00	
C19	15		Y	Y	0.00	
C20	点动频率	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.00～599.00Hz	Y	Y	0.00	5-173
C21	模式运行/定时器运行（动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0：单循环运行 1：重复运行 2：单循环运行后恒速运行 3：定时器运行	N	Y	0	5-174
C22	（阶段 1）	特殊设定。按下 3 次FUNC DATA键。 第 1 次 设定运行时间 0.0～6000s，按下FUNC DATA键 第 2 次 设定旋转方向 F（正转）、r（反转），按下FUNC DATA键 第 3 次 设定加减速时间 1～4，按下FUNC DATA键	Y	Y	第 1 次：0.00 第 2 次：F 第 3 次：1	
C23	（阶段 2）		Y	Y		
C24	（阶段 3）		Y	Y		
C25	（阶段 4）		Y	Y		
C26	（阶段 5）		Y	Y		
C27	（阶段 6）		Y	Y		
C28	（阶段 7）		Y	Y		
C30	频率设定 2	※与 J105 相同	N	Y	2	5-177
C31	模拟量输入调整（端子【12】）（补偿）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ -5.0～5.0%	Y*	Y	0.0	5-177
C32	（增益）	0.00～400.00%	Y*	Y	100.00	
C33	（滤波器）	0.00～5.00s	Y	Y	0.05	
C34	（增益基准点）	0.00～100.00%	Y*	Y	100.00	
C35	（极性选择）	0：两极性 1：单极性	N	Y	1	
C36	模拟量输入调整（端子【C1】（C1 功能））（补偿）	※与 C31 相同	Y*	Y	0.0	
C37	（增益）	※与 C32 相同	Y*	Y	100.00	
C38	（滤波器）	※与 C33 相同	Y	Y	0.05	
C39	（增益基准点）	※与 C34 相同	Y*	Y	100.00	
C40	（动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0：4～20mA 单极 1：0～20mA 单极 10：4～20mA 两极 11：0～20mA 两极	N	Y	0	
C41	模拟量输入调整（端子【V2】）（补偿）	※与 C31 相同	Y*	Y	0.0	
C42	（增益）	※与 C32 相同	Y*	Y	100.00	
C43	（滤波器）	※与 C33 相同	Y	Y	0.05	
C44	（增益基准点）	※与 C34 相同	Y*	Y	100.00	
C45	（极性选择）	※与 C35 相同	N	Y	1	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
C50	偏置（频率设定 1 用） （偏置基准点）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～100.00%	Y*	Y	0.00	5-180
C51	偏置（PID 指令）　（偏置值）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ -100.0～0.00～100.00%	Y*	Y	0.00	
C52	（偏置基准点）	0.00～100.00%	Y*	Y	0.00	
C53	正/反动作选择　（频率设定 1）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ	Y	Y	0	5-180
C54	（频率设定 2）	0：正动作 1：反动作	Y	Y	0	
C55	模拟量输入调整　（端子【12】） （补偿）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ -200.0～0.00～200.00%	Y*	Y	0.00	5-177
C56	（偏置基准点）	0.00～100.00%	Y*	Y	0.00	
C58	（显示单位）	※与 J105 相同（0 为不可设定）	Y	Y	2	5-180
C59	（最大尺度）	-999.0～0.00～9990.0	N	Y	100.00	5-181
C60	（最小尺度）	-999.0～0.00～9990.0	N	Y	0.00	
C61	模拟量输入调整（端子【C1】 （C1 功能））　（补偿）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ -200.0～0.00～200.00%	Y*	Y	0.00	5-177
C62	（偏置基准点）	0.00～100.00%	Y*	Y	0.00	
C64	（显示单位）	※与 J105 相同（0 为不可设定）	Y	Y	2	5-180
C65	（最大尺度）	-999.0～0.00～9990.0	N	Y	100.00	5-181
C66	（最小尺度）	-999.0～0.00～9990.0	N	Y	0.00	
C67	模拟量输入调整　（端子【V2】） （补偿）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ -200.0～0.00～200.00%	Y*	Y	0.00	5-177
C68	（偏置基准点）	0.00～100.00%	Y*	Y	0.00	
C70	（显示单位）	※与 J105 相同（0 为不可设定）	Y	Y	2	5-180
C71	（最大尺度）	-999.0～0.00～9990.0	N	Y	100.00	5-181
C72	（最小尺度）	-999.0～0.00～9990.0	N	Y	0.00	
C74	模拟量输入调整（端子【C1】 （V3 功能））　（补偿）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ -5.0～5.0%	Y*	Y	0.0	
C75	（增益）	0.00～400.00%	Y*	Y	100.00	
C76	（滤波器）	0.00～5.00s	Y	Y	0.05	
C77	（增益基准点）	0.00～100.00%	Y*	Y	100.00	
C78	（动作选择）	0：两极性 1：单极性	N	Y	1	
C82	（补偿）	-200.0～0.00～200.00%	Y*	Y	0.00	
C83	（偏置基准点）	0.00～100.00%	Y*	Y	0.00	
C84	（显示单位）	※与 J105 相同（0 为不可设定）	Y	Y	2	
C85	（最大尺度）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ	N	Y	100.00	
C86	（最小尺度）	可将-999.0～0.00～9990.0 模拟量输入监视端子【C1】（C1 功能、V2 功能）的显示转换为易识别的物理量进行显示。也可使用 PID 反馈、PID 指令值。	N	Y	0.00	
C89	通过通信补偿频率 1 （分子）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ -32768～32767	Y	Y	1	-
C90	通过通信补偿频率 2 （分母）	（操作面板显示为 8000～7FFF(16 进制数)） （设定为 0 时作为 1 处理）	Y	Y	1	-
C94	跳跃频率 4	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0～599.0Hz	Y	Y	0.0	
C95	5		Y	Y	0.0	
C96	6		Y	Y	0.0	
C99	数字设定频率	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～599.00Hz	Y*	Y	0.00	

[4] P 代码：Motor 1 Parameters（电机 1 参数）

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
P01	电机 1 （极数）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 2～128 极	N	Y1Y2	4	5-182
P02	（功率）	0.01～1000kW（P99=0、2～5, 20～23 时） 0.01～1000HP（P99=1 时）	N	Y1Y2	*6	5-182
P03	（额定电流）	0.00～2000A	N	Y1Y2	*6	5-182
P04	（自整定）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作 1： 停止整定 2： 旋转整定 4： 同步电机磁极位置偏置整定 5： 停止整定（仅%R1、%X）	N	N	0	5-183
P05	（在线整定）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作，1：动作	Y	Y	0	5-184
P06	（空载电流）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～2000 A	N	Y1Y2	*6	5-185
P07	(%R1)	0.00～50.00%	Y	Y1Y2	*6	
P08	(%X)	0.00～50.00%	Y	Y1Y2	*6	
P09	（转差补偿增益（驱动））	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0～200.0%	Y*	Y	100.0	5-185
P10	（转差补偿响应时间）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.01～10.00s	Y	Y1Y2	0.12	
P11	（转差补偿增益（制动））	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0～200.0%	Y*	Y	100.0	
P12	（额定转差）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～15.00Hz	N	Y1Y2	*6	5-186
P13	（铁损系数 1）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～20.00%	Y	Y1Y2	*6	5-186
P14	（铁损系数 2）	0.00～20.00%	Y	Y1Y2	0.00	
P15	（铁损系数 3）	0.00～20.00%	Y	Y1Y2	0.00	
P16	（磁饱和系数 1）	0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	5-186
P17	（磁饱和系数 2）	0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	
P18	（磁饱和系数 3）	0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	
P19	（磁饱和系数 4）	0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	
P20	（磁饱和系数 5）	0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	
P21	（磁饱和扩展系数 a）	0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	
P22	（磁饱和扩展系数 b）	0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	
P23	（磁饱和扩展系数 c）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	
P24	（负载惯量 1）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～99.990s	Y	Y1Y2	0.000	
P30	（同步电机磁极位置检测方式选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 电流引入 1： IPM（嵌入磁铁）电机用方式 2： SPM（表面磁铁）电机用方式 3： IPM 电机用电流引入方式 4： IPM（内置式永磁）同步电机谐波注入方式	N	Y1Y2	1	5-186
P40	（制造商调整用）*9	0～100	Y	Y1Y2	15	
P41	（制造商调整用）*9	-50.0～50.0	Y	Y1Y2	1.0	
P53	（%X 补偿系数 1）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～300%	Y	Y1Y2	100	5-188
P54	（%X 补偿系数 2）	0～300%	Y	Y1Y2	100	
P55	（矢量控制用转矩电流）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～2000A	N	Y1Y2	*6	5-188
P56	（矢量控制用感应电压系数）	50～100%	N	Y1Y2	*6	5-188
P57	（制造商调整用）*9	0.00～20.000	Y	Y1Y2	*6	
P60	同步电机用 （电枢电阻）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～50.000 用（相）	N	Y1Y2	*7	5-188
P61	（d 轴电感）	0.00～500.00mH（相）	N	Y1Y2	*7	
P62	（q 轴电感）	0.00～500.00mH（相）	N	Y1Y2	*7	
P63	（感应电压）	160～500V（400V 级）	N	Y1Y2	*7	
P64	（铁损）	0.0～20.0%（100%=电机额定电流、基准速度的铁损）	Y	Y1Y2	*7	
P65	（q 轴电感磁饱和补偿）	0.0～100.0%（100%=无磁饱和）；999	Y	Y1Y2	999	5-188
P74	（起动时电流指令值）	10～200%（100%=电机额定电流）	Y*	Y1Y2	80 *7	5-188
P83	（制造商调整用）*9	0.0～50.0；999	Y	Y1Y2	999	5-189
P84	（制造商调整用）*9	0.0～100.0；999	N	Y1Y2	999	
P85	（磁通量限制值）	50.0～150.0；999	Y	Y1Y2	999	
P86	（制造商调整用）*9	0.0～100.0	N	N	0.0	5-189
P87	（NS 判别电流指令值）	0～200%（100%=电机额定电流）	N	Y1Y2	60	5-188

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
P88	（制造商调整用）*9	0～100；999	N	Y1Y2	999	5-189
P89	（控制切换值）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0：1～100%	N	Y1Y2	0	
P90	（过电流保护值）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00（取消）：0.01～4000A	N	Y1Y2	*7	5-189
P95	（磁极位置传感器偏置）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0～359.9 磁；999（偏置未设定）	Y	Y	999	
P99	电机 1 选择	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 电机特性 0（富士标准电机 8 型系列） 1： 电机特性 1（HP 代表电机代表机型） 2： 电机特性 2（富士矢量控制用专用电机） 3： 电机特性 0（使用富士标准电机 6 型系列时参考替换资料） 4： 其它 5： 电机特性 5（富士高效电机) 20：其它（同步电机） 21：电机特性（富士同步电机 GNB2 型系列） 22：电机特性（富士同步电机 GNF2 型系列） 23：电机特性（富士同步电机 GNP1 型系列）	N	Y1Y2	5	5-189

*6 设定各功率的电机常数。

*7 出厂值设定为富士标准同步电机 GNB 系列的常数。

*9 为制造商调整用功能代码。请勿更改。

[5] H 代码：High Performance Functions（高级功能）

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
H00	模拟运行模式	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 常规运行 1： 模拟运行模式	N	Y	0	5-192
H02	数据初始化 （初始值选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 富士电机标准初始值 1： 用户初始值（用户使用 H193、H194 并保存的设定值）	Y	Y	0	5-192
H03	数据初始化	0： 手动设定值 1： 初始化（依据 H02 的设定） 2： 电机 1 常数初始化 3： 电机 2 常数初始化 4： 电机 3 常数初始化 5： 电机 4 常数初始化 11：限定初始化（通信功能代码除外的初始化） 12：限定初始化（自定义逻辑 U 代码初始化） 13：限定初始化（清除收藏）	N	N	0	
H04	重试 （次数）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作，1～20：重试次数	Y	Y	0	5-195
H05	（等待时间）	0.5～20.0s	Y	Y	5.0	
H06	冷却风扇 ON-OFF 控制	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作（风扇始终 ON） 1： 动作（ON/OFF 控制有效）	Y	Y	0	5-196
H07	曲线加减速	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作（直线加减速） 1： S 形加减速（减弱） 2： S 形加减速（任意：基于 H57～H60） 3： 曲线加减速	Y	Y	0	5-196
H08	旋转方向限制	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作 1： 动作（防止反转） 2： 动作（防止正转）	N	Y	0	5-196
H09	起动特性 （引入模式）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作 1： 动作（仅瞬时停止再起动时） 2： 动作（常规起动和瞬时停止再起动时）	N	Y	0	5-197
H11	减速模式	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 常规减速，1：自由运行	Y	Y	0	5-198
H12	瞬间过电流限制 （动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作，1：动作	Y	Y	1	5-115
H13	瞬时停电再起动 （等待时间）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PMV TRQ 0.1～20.0s	Y	Y1Y2	*2	5-198
H14	（频率降低率）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00：选择的减速时间，0.01～100.00Hz/s， 999（基于电流限制）	Y	Y	999	
H15	（连续运行值）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 400～600V：（400V 系列）	Y	Y2	470	
H16	（瞬时停电允许时间）	0.0～30.0s，999（变频器自动判断）	Y	Y	999	
H18	转矩控制 （动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作（速度控制） 2： 动作（转矩电流指令） 3： 动作（转矩指令）	N	Y	0	5-199
H26	电机 1 （热敏电阻动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作 1： PTC：0H4 跳闸，停止变频器 2： PTC：输出输出信号[THM]，继续运行 3： NTC：0H4 跳闸，停止变频器	Y	Y	0	
H27	（动作值）	0.00～5.00V	Y	Y	0.35	
H28	下垂控制	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ -60.0～0.0Hz	Y	Y	0.0	5-204
H30	链接功能 （动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ **频率设定/转矩指令　运行指令** 0：F01/C30　F02 1：RS-485 通信（端口 1）　F02 2：F01/C30　RS-485 通信（端口 1） 3：RS-485 通信（端口 1）　RS-485 通信（端口 1） 4：RS-485 通信（端口 2）　F02 5：RS-485 通信（端口 2）　RS-485 通信（端口 1） 6：F01/C30　RS-485 通信（端口 2） 7：RS-485 通信（端口 1）　RS-485 通信（端口 2） 8：RS-485 通信（端口 2）　RS-485 通信（端口 2）	Y	Y	0	5-205
H31	链接功能 （实体端子动作选择）	0： 不动作 1： 动作	N	Y	0	5-205
H42	主电路电容器测定值	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 更换时调整用 0～65535	Y	N	-	5-207
H43	冷却风扇累计运行时间	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 更换时期调整用 0～99990 时间（更新以 10 小时为单位）	Y	N	0	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
		显示冷却风扇的累计运行时间				
H44	起动次数 1	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 更换时调整用 0～65535 次	Y	N	-	5-211
H45	模拟故障	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作 1： 模拟故障发生	Y	N	0	5-211
H46	起动特性 （引入等待时间 2）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.1～20.0s	Y	Y1Y2	*6	5-211
H47	主电路电容器初始值	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 更换时调整用 0～65535	Y	N	-	5-211
H48	控制板电容器累计运行时间	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 更换时调整用 0～99990 小时（更新以 10 小时为单位） 更改累计运行时间（也可复位）	Y	N	0	5-207 5-211
H49	起动特性 （引入等待时间 1）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0～10.0s	Y	Y	0.0	5-211
H50	折线 V/f1 （频率）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0（取消），0.1～599.0Hz	N	Y	0.0 *11	5-211
H51	（电压）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～500V：AVR 动作（400V 系列）	N	Y2	0 *12	
H52	折线 V/f2 （频率）	※与 H50 相同	N	Y	0.0	
H53	（电压）	※与 H51 相同	N	Y2	0	
H54	加速时间 （点动运行）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ	Y	Y	*10	5-212
H55	减速时间 （点动运行）	0.00～6000s	Y	Y	*10	

*2 设定各功率的标准值。请参考"表 5.2-1 各功率出厂设定值"。

*6 设定各功率的电机常数。

*10 FRN0060G2S-4C 以下为 6.00s，FRN0075G2S-4C 以上为 20.00s。

*11 设定为 F37=0 的情况下，FRN0075G2S-4C 以上时自动设定为 5.0Hz。

*12 设定为 F37=0 的情况下，FRN0075G2S-4C 以上时自动设定为 40V。

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
H56	强制停止减速时间	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～6000s	Y	Y	*10	
H57	加速时第 1S 形范围 （开始时）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～100%	Y	Y	10	5-212
H58	加速时第 2S 形范围 （结束时）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～100%	Y	Y	10	
H59	减速时第 1S 形范围 （开始时）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～100%	Y	Y	10	
H60	减速时第 2S 形范围 （结束时）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～100%	Y	Y	10	
H61	UP/DOWN 控制初始值选择	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 初始值为 0.00Hz（G1S 兼容动作） 1： 初始值为根据运行指令结束前的 UP/DOWN 指令所设定的频率 2： 初始值为 0.00Hz 3： 初始值为根据之前的 UP/DOWN 指令所设定的频率	N	Y	3	5-212
H62	UP/DOWN 控制扩展功能选择	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 无扩展功能分配 1： 频率辅助设定 1 2： 频率辅助设定 2 3： PID 指令值 1 6： 比率设定 7： 模拟转矩限制值 A 8： 模拟转矩限制值 B 9： 转矩偏置 10：转矩指令 11：转矩电流指令 12：加减速时间比率设定 13：上限频率 14：下限频率 15：频率辅助设定 3 16：频率辅助设定 4 17：正转(FWD)侧速度限制值 18：反转(REV)侧速度限制值 20：模拟量输入监视	N	Y	0	5-212
H63	下限限制 （动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 下限通过 F16：频率限制（下限）进行限制继续运行 1： 下限低于 F16：频率限制（下限）时减速停止	Y	Y	0	5-212
H64	（限制动作时最低频率）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0：依据 F16：频率限制(下限) 0.1～599.0Hz *15	Y	Y	1.6	5-212

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
H65	折线 V/f3 （频率）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0（取消），0.1～599.0Hz	N	Y	0.0	5-212
H66	（电压）	0～500V：AVR 动作（400V 系列）	N	Y2	0	
H67	自动节能运行 （模式选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 仅在恒速时有效 1： 所有模式有效	Y	Y	0	5-212
H68	转差补偿 1 （动作条件选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 加减速时有效，基本频率以上时有效 1： 加减速时无效，基本频率以上时有效 2： 加减速时有效，基本频率以上时无效 3： 加减速时无效，基本频率以上时无效	N	Y	0	5-212
H69	再生回避控制 （动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作 2： 转矩限制（经过减速时间的 3 倍时间后强制停止） 3： 直流中间恒定控制（经过减速时间的 3 倍时间后强制停止） 4： 转矩限制（强制停止处理无效） 5： 直流中间恒定控制（强制停止处理无效）	Y	Y	0	5-213
H70	过载回避控制	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00：以选择的减速时间为准 0.01～100.00Hz/s，999（取消）	Y	Y	999	5-214
H71	减速特性	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM V TRQ 0： 不动作 1： 动作 2：动作（AVR 取消）	Y	Y	0	5-214
H72	主电源切断检测 （动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作 1： 动作	Y	Y	1	5-215
H73	转矩限制（动作条件选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 加减速时有效，恒速时有效 1： 加减速时无效，恒速时有效 2： 加减速时有效，恒速时无效	N	Y	0	5-215
H74	转矩控制 （控制对象）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 转矩限制 1： 转矩电流限制 2： 动力限制	N	Y	1	5-215
H75	（对象象限）	0： 驱动/制动 1： 4 象限相同 2： 上限/下限 3： 4 象限独立	N	Y	0	5-215
H76	转矩限制（制动）（增加频率限制）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0～599.0Hz	Y	Y	5.0	5-215
H77	主电路电容器使用寿命（剩余时间）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～87600 小时（更新以 10 小时为单位）	Y	N	87600	5-215
H78	维护设定时间(M1)	0（不动作），1～99990 小时（更新以 10 小时为单位）	Y	N	87600	5-215
H79	维护设定起动次数(M1)	0：不动作，1～65535 次	Y	N	0	5-216
H80	电流振动抑制增益 1	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～1.00	Y	Y	0.20	
H81	轻微故障选择 1	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0000～FFFF（16 进制数）	Y	Y	0000	5-218
H82	轻微故障选择 2		Y	Y	0000	
H83	轻微故障选择 3		Y	Y	0000	5-218
H84	予激磁 （值）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 100～400%（电机额定磁通量电流 P06 相当时为 100%）	Y	Y	100	5-220
H85	（时间）	0.00：不动作 0.01～30.00s	Y	Y	0.00	
H86	制造商调整用 *9	0～2	Y	Y	0	5-222
H89	制造商调整用 *9	0, 1	Y	Y	1	5-222
H90	制造商调整用 *9	0, 1	Y	Y	0	5-222
H91	电流输入断线检测	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0（报警不动作）、0.1～60.0s	Y	Y	0.0	5-222
H92	继续运行 (P)	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～10.000 倍 999：标准值	Y	Y1 Y2	999	5-222
H93	(I)	0.010～10.000s 999：标准值	Y	Y1 Y2	999	
H94	电机累计运行时间 1	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～99990 小时（更新以 10 小时为单位） 更改累计运行时间（可复位）	N	N	-	5-222 5-222
H95	直流制动（特性选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 慢速响应 1： 快速响应	Y	Y	1	5-90 5-222
H96	STOP 键优先/起动检查功能	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： STOP 键优先无效，起动检查功能无效 1： STOP 键优先有效，起动检查功能无效 2： STOP 键优先无效，起动检查功能有效 3： STOP 键优先有效，起动检查功能有效	Y	Y	0	5-223

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
H97	报警数据清除	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0： 不动作 1： 报警数据清除 （数据清除后自动返回到 0。）	Y	N	0	5-223
H98	保护、维护功能 （动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0～255 （数据以 10 进制显示，各位的含义分别是 0：无效；1：有效） 位 0： 载频自动降低功能 （0：无效；1：有效）*17 位 1： 输入缺相保护动作 （0：无效；1：有效） 位 2： 输出缺相保护动作 （0：无效；1：有效） 位 3： 主电路电容器寿命判断选择 （0：出厂值基准；1：用户测量值基准） 位 4： 主电路电容器寿命判断 （0：无效；1：有效） 位 5： 充电电阻过热保护 （0：有效；1：无效） 位 6： 制动晶体管异常检测 （0：无效；1：有效） 位 7： IP20/IP40 切换 （0：IP20；1：IP40）	Y	Y	*16	5-224
H99	密码功能密码 2 设定/比较	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0000～FFFF（16 进制数）	Y	N	0	5-226

*9 为制造商调整用功能代码。请勿更改。
*15 当使用永磁同步电机无速度传感器矢量控制，且 H64 小于 F04（基准频率）设定值的 10%时，H64 实际将被装置内部限制在 F04（基准频率）乘以参数 P89（%）设定的百分比的频率值。
*16 ～FRN0180G2S-4C：83(10 进制数)，FRN0216G2S-4C：19(10 进制数)
*17 F42=15、16 无传感器的矢量控制（同步电机）时，载频自动降低功能不工作。ROM0300 号以后

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
H101	销售地设定	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0： 未选择 1： 日本 2： 亚洲 3： 中国 4： 欧洲 5： 美国 7： 东南亚（以及台湾等地区）	N	Y	1	5-229
H114	再生回避（动作值）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～50.0%，999(Auto)	Y	Y	999	5-229
H116	强制运行 （动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0： [FMS]ON（模式 1） 1： [FMS]ON/OFF 转矩方式（模式 1） 2： [FMS]ON 锁存方式（模式 1） 10：[FMS]ON（模式 2） 11：[FMS]ON/OFF 转矩方式（模式 2） 12：[FMS]ON 锁存方式（模式 2） 20：[FMS]ON（模式 3） 21：[FMS]ON/OFF 转矩方式（模式 3） 22：[FMS]ON 锁存方式（模式 3）	N	N	0	5-229
H117	（确定时间）	0.5～10.0s	Y	Y	3.0	5-229
H118	（设定频率）	0.0(Inherit)：基于 F01 等通常时的设定频率 0.1～599.0Hz	Y	Y	0.0	
H119	（运行方向）	0： 基于 F02 等通常时的运行指令 2： 正转 3： 反转	Y	N	0	
H120	（起动方法）	0： 基于通常时的起动方法 1： 引入（速度检索）	Y	Y	0	
H121	（等待时间）	0.5～20.0s	Y	Y	5.0	
H130	特殊调整用 （转矩限制）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.000～2.000；999	Y	Y	999	5-231
H131	（转矩限制）	0.000；0.001～9.999；999	Y	Y	999	
H132	（转矩限制）	0.000；0.001～9.999；999	Y	Y	999	
H133	（再生回避）	0.000～2.000；999	Y	Y	999	
H134	（再生回避）	0.000；0.001～9.999；999	Y	Y	999	
H135	（再生回避）	0.000；0.001～9.999；999	Y	Y	999	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
H136	（电流限制）	0.00～1.00；999	Y	Y	999	
H137	（电流限制）	0.001～10.000；999	Y	Y	999	
H147	速度控制(JOG)　（前馈增益）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.00～99.99s	Y*	Y	0.00	5-231 5-273
H154	转矩偏置　（功能选择）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0：无效 1：数字转矩偏置 2：模拟转矩偏置 3：RS-485 通信（端口 1） 4：RS-485 通信（端口 2） 5：现场总线通信	N	Y	0	5-232
H155	（设定值 1）	-300～+300%	Y	Y	0	
H156	（设定值 2）	-300～+300%	Y	Y	0	
H157	（设定值 3）	-300～+300%	Y	Y	0	
H158	（机械损失补偿值）	0～300%	Y	Y	0	
H159	（起动定时器）	0.00～1.00s	N	Y	0.00	
H161	（结束定时器）	0.00～1.00s	N	Y	0.00	
H162	（限制）	0～300%	N	Y	200	
H173	轻负载磁通量值	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 10～100%	Y	Y	100	5-234
H180	制动信号　（制动动作确认时间）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.00～10.00s	Y	Y	1.00	5-261
H190	电机输出相序选择	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0：无相序变更 1：端子 U：输出 U 相，端子 V：输出 W 相，输出 W：输出 V 相	N	Y	0	
H193	用户初始值　（保存）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0：不动作 1：保存	N	N	0	5-194
H194	（保护）	0：允许保存 1：保存（禁止保存）	Y	Y	0	
H195	直流制动　（起动时动作时间）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.00（不动作）；0.01～30.00s 仅当 PMSLV 启用，且 P30=0 时有效	Y	Y	0.00	5-90 5-234
H196	制造商调整用 *9	0.001～9.999，999	Y	Y	999	-
H197	用户密码 1　（保护动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0：公开所有功能代码，但禁止变更 1：仅可公开/变更快捷设定对象的功能代码 2：仅不公开/禁止变更自定义逻辑设定用的功能代码	Y	Y	0	5-226
H198	用户密码 1　（设定/比较）	0000～FFFF（16 进制数）	Y	N	0	
H199	用户密码保护有效	0：不动作 1：保护	Y	N	0	

*9 为制造商调整用功能代码。请勿更改。

*12 仅 P30=0 时为 Y。

[6]　A 代码：Motor 2 Parameters（电机 2 参数）

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
A01	最高输出频率 2	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 5.0～599.0Hz	N	Y	60.0	-
A02	基本（基准）频率 2	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 5.0～599.0Hz	N	Y	50.0	
A03	基本（基准）频率电压 2	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0：AVR 不动作（输出与电源电压成比例的电压） 160～500V：AVR 动作（400V 系列）	N	Y2	400	
A04	最高输出电压 2	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 160～500V：AVR 动作（400V 系列）	N	Y2		
A05	转矩提升 2	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～20.0%（相对于基本（基准）频率电压 2 的%值）	Y	Y	*2	
A06	电子热继电器 2 （电机保护用）　（特性选择）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 1：动作（自冷却风扇、通用电机用） 2：动作（他励风扇、变频器(FV)电机用）	Y	Y	1	
A07	（动作值）	0.00A（不动作），变频器额定电流的 1～135%的电流值	Y	Y1Y2	*3	
A08	（热时间常数）	0.5～75.0min	Y	Y	*10	
A09	直流制动 2　（开始频率）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～60.0Hz	Y	Y	0.0	
A10	（动作值）	0～100%（HHD 规格），0～80%（HND 规格）	Y	Y	0	
A11	（时间）	0.00（不动作）：0.01～30.00s	Y	Y	0.00	
A12	起动频率 2	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～60.0Hz	Y	Y	0.5	
A13	负载选择/ 自动转矩提升/ 自动节能运行 2	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0：二次方递减转矩负载 1：恒转矩负载 2：自动转矩提升 3：自动节能运行（二次方降低转矩负载） 4：自动节能运行（恒转矩负载） 5：自动节能运行（自动转矩提升）	N	Y	1	
A14	控制方式选择 2	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0：V/f 控制：无转差补偿 1：动态转矩矢量控制 2：V/f 控制：有转差补偿 3：带传感器的 V/f 控制 4：带传感器的动态转矩矢量控制 5：无传感器的矢量控制 6：带传感器的矢量控制	N	Y	0	
A15	电机 2　（极数）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 2～128 极	N	Y1Y2	4	
A16	（功率）	0.01～1000kW（A39=0，2～5 时） 0.01～1000HP（A39=1 时）	N	Y1Y2	*6	
A17	（额定电流）	0.00～2000A	N	Y1Y2	*6	
A18	（自整定）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0：不动作 1：停止整定 2：旋转整定 5：停止整定（仅%R1、%X）	N	N	0	
A19	（在线整定）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0：不动作 1：动作	Y	Y	0	
A20	（空载电流）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.00～2000A	N	Y1Y2	*6	
A21	(%R1)	0.00～50.00%	Y	Y1Y2	*6	
A22	(%X)	0.00～50.00%	Y	Y1Y2	*6	
A23	（转差补偿增益（驱动））	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～200.0%	Y*	Y	100.0	
A24	（转差补偿响应时间）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.01～10.00s	Y	Y1Y2	0.12	
A25	（转差补偿增益（制动））	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～200.0%	Y*	Y	100.0	
A26	（额定转差）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.00～15.00Hz	N	Y1Y2	*6	
A27	（铁损系数 1）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.00～20.00%	Y	Y1Y2	*6	
A28	（铁损系数 2）	0.00～20.00%	Y	Y1Y2	0.00	
A29	（铁损系数 3）	0.00～20.00%	Y	Y1Y2	0.00	
A30	（磁饱和系数 1）	0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	
A31	（磁饱和系数 2）	0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	
A32	（磁饱和系数 3）	0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	
A33	（磁饱和系数 4）	0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	
A34	（磁饱和系数 5）	0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
A35	（磁饱和扩展系数 a）	0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	
A36	（磁饱和扩展系数 b）	0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	
A37	（磁饱和扩展系数 c）	0.0～300.0%	Y	Y1Y2	*6	
A38	负载惯量 2	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～99.990 s	Y	Y1Y2	0.000	
A39	电机 2 选择	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 电机特性 0（富士标准电机 8 型系列） 1： 电机特性 1（HP 代表电机代表机型） 2： 电机特性 2（富士矢量控制用专用电机） 3： 电机特性 0（使用富士标准电机 6 型系列时参考替换资料） 4： 其它 5： 电机特性 5 （富士高效电机)	N	Y1Y2	5	
A40	转差补偿 2 （动作条件选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 加减速时有效，基本频率以上时有效 1： 加减速时无效，基本频率以上时有效 2： 加减速时有效，基本频率以上时无效 3： 加减速时无效，基本频率以上时无效	N	Y	0	
A41	电流振动抑制增益 2	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～1.00	Y	Y	0.20	

*2 设定各功率的标准值。请参考“表 5.2-1 各功率出厂设定值”。
*3 设定电机的额定电流。请参考“表 5.2-2 电机常数”（功能代码 P03）。
*6 设定各功率的电机常数。
*10 FRN0060G2S-4C 以下为 5.0min，FRN0075G2S-4C 以上为 10.0min。

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
A42	电机/参数切换 2 （动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV TRQ 0： 电机切换（与第 2 电机的切换） 1： 参数切换（与 A 代码的切换）	N	Y	0	
A43	速度控制 2 （速度指令滤波器）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～5.000s	Y	Y	0.020	5-269
A44	（速度检测滤波器）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～0.100s	Y*	Y	0.005	
A45	P（增益）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.1～200.0 倍	Y*	Y	10.0	
A46	I（积分时间）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.001～9.999s，999（积分动作无效）	Y*	Y	0.100	
A47	（前馈增益）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～99.99s	Y*	Y	0.00	
A48	（输出滤波器）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～0.100s	Y	Y	0.002	
A49	（陷波滤波器谐振频率）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 1～500Hz	Y	Y	200	
A50	（陷波滤波器衰减量）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～40dB	Y	Y	0	
A51	电机累计运行时间 2	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～99990 小时（更新以 10 小时为单位） 更改累计运行时间（可复位）	N	N	0	-
A52	起动次数 2	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～65535 次 更换时调整用	Y	N	0	
A53	电机 2 （%X 补偿系数 1）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～300%	Y	Y1Y2	100	
A54	（%X 补偿系数 2）	0～300%	Y	Y1Y2	100	
A55	（矢量控制用转矩电流）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～2000A	N	Y1Y2	*6	
A56	（矢量控制用感应电压系数）	50～100%	N	Y1Y2	*6	
A57	（制造商调整用 *9）	0.000～20.000	Y	Y1Y2	*6	
A58	速度控制 2（陷波滤波器宽度）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～3（0：窄～3 宽）	Y	Y	2	
A60	速度显示系数 2	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～600.00 0.00：使用 E50	Y	Y	0.00	
A61	定寸进给时间用系数 2/速度显示辅助系数 2	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～9999	Y	Y	1.000	
A62	起动频率 2 （持续时间）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～10.00s	Y	Y	0.00	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
A63	停止频率 2	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～60.0Hz：999（依据 F25 的设定）	Y	Y	999	
A64	（检测方式）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0： 速度检测值/速度推定值 1： 速度指令值 100：依据 F38 的设定	N	Y	100	
A65	（持续时间）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.00～10.00 s	Y	Y	0.00	
A66	电机 2 （热敏电阻动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0： 不动作 1： PTC（OH4 跳闸，停止变频器） 2： PTC（输出输出信号(THM)，继续运行） 3： NTC（OH4 跳闸，停止变频器） 100：G1 兼容动作	Y	Y	100	
A67	（动作值）	0.00～5.00V	Y	Y	0.35	
A98	（功能选择）	0～255 bit0：电流限制(F43, F44)（0：无效；1：有效） bit1：旋转方向限制(H08)（0：无效；1：有效） bit2：折线 V/f(H50～H53, H65, H66)（0：无效；1：有效） bit3：PID 控制(J01～J62, H91)（0：无效；1：有效） bit4：制动信号（0：无效；1：有效） bit5：起动直流制动(H195)（0：无效；1：有效） bit6～7：预约	N	Y	0	5-239

*6 设定各功率的电机常数。
*9 为制造商调整用功能代码。请勿更改。

[7] b 代码：Motor 3 Parameters（电机 3 参数）

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
b01	最高输出频率 3	※与 A01 相同	N	Y	60.0	-
b02	基本（基准）频率 3	※与 A02 相同	N	Y	50.0	
b03	基本（基准）频率电压 3	※与 A03 相同	N	Y2	400	
b04	最高输出电压 3	※与 A04 相同	N	Y2		
b05	转矩提升 3	※与 A05 相同（相对于基本（基准）频率电压 3 的%值）	Y	Y	*2	
b06	电子热继电器 3（电机保护用） （特性选择）	※与 A06 相同	Y	Y	1	
b07	（动作值）	※与 A07 相同	Y	Y1Y2	*3	
b08	（热时间常数）	※与 A08 相同	Y	Y	*10	
b09	直流制动 3 （开始频率）	※与 A09 相同	Y	Y	0.0	
b10	（动作值）	※与 A10 相同	Y	Y	0	
b11	（时间）	※与 A11 相同	Y	Y	0.00	
b12	起动频率 3	※与 A12 相同	Y	Y	0.5	
b13	负载选择/自动转矩提升/自动节能运行 3	※与 A13 相同	N	Y	1	
b14	控制方式选择 3	※与 A14 相同	N	Y	0	
b15	电机 3 （极数）	※与 A15 相同	N	Y1Y2	4	
b16	（功率）	※与 A16 相同（依据 b39 电机 3 选择）	N	Y1Y2	*6	
b17	（额定电流）	※与 A17 相同	N	Y1Y2	*6	
b18	（自整定）	※与 A18 相同	N	N	0	
b19	（在线整定）	※与 A19 相同	Y	Y	0	
b20	（空载电流）	※与 A20 相同	N	Y1Y2	*6	
b21	(%R1)	※与 A21 相同	Y	Y1Y2	*6	
b22	(%X)	※与 A22 相同	Y	Y1Y2	*6	
b23	（转差补偿增益（驱动））	※与 A23 相同	Y*	Y	100.0	
b24	（转差补偿响应时间）	※与 A24 相同	Y	Y1Y2	0.12	
b25	（转差补偿增益（制动））	※与 A25 相同	Y*	Y	100.0	
b26	（额定转差）	※与 A26 相同	N	Y1Y2	*6	
b27	（铁损系数 1）	※与 A27 相同	Y	Y1Y2	*6	
b28	（铁损系数 2）	※与 A28 相同	Y	Y1Y2	0.00	
b29	（铁损系数 3）	※与 A29 相同	Y	Y1Y2	0.00	
b30	（磁饱和系数 1）	※与 A30 相同	Y	Y1Y2	*6	
b31	（磁饱和系数 2）	※与 A31 相同	Y	Y1Y2	*6	
b32	（磁饱和系数 3）	※与 A32 相同	Y	Y1Y2	*6	
b33	（磁饱和系数 4）	※与 A33 相同	Y	Y1Y2	*6	
b34	（磁饱和系数 5）	※与 A34 相同	Y	Y1Y2	*6	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
b35	（磁饱和扩展系数 a）	※与 A35 相同	Y	Y1Y2	*6	
b36	（磁饱和扩展系数 b）	※与 A36 相同	Y	Y1Y2	*6	
b37	（磁饱和扩展系数 c）	※与 A37 相同	Y	Y1Y2	*6	
b38	负载惯量 3	※与 A38 相同	Y	Y1Y2	0.000	
b39	电机 3 选择	※与 A39 相同	N	Y1Y2	5	
b40	转差补偿 3 （动作条件选择）	※与 A40 相同	N	Y	0	
b41	电流振动抑制增益 3	※与 A41 相同	Y	Y	0.20	
b42	电机/参数切换 3 （动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0： 电机切换（与第 3 电机的切换） 1： 参数切换（与 b 代码的切换）	N	Y	0	
b43	速度控制 3 （速度指令滤波器）	※与 A43 相同	Y	Y	0.020	5-269
b44	（速度检测滤波器）	※与 A44 相同	Y*	Y	0.005	
b45	（P 增益）	※与 A45 相同	Y*	Y	10.0	
b46	（I 积分时间）	※与 A46 相同	Y*	Y	0.100	
b47	（前馈增益）	※与 A47 相同	Y*	Y	0.00	
b48	（输出滤波器）	※与 A48 相同	Y	Y	0.002	
b49	（陷波滤波器谐振频率）	※与 A49 相同	Y	Y	200	
b50	（陷波滤波器衰减量）	※与 A50 相同	Y	Y	0	
b51	电机累计运行时间 3	※与 A51 相同	N	N	0	
b52	起动次数 3	※与 A52 相同	Y	N	0	
b53	电机 3 （%X 补偿系数 1）	※与 A53 相同	Y	Y1Y2	100	
b54	（%X 补偿系数 2）	※与 A54 相同	Y	Y1Y2	100	
b55	（矢量控制用转矩电流）	※与 A55 相同	N	Y1Y2	*6	
b56	（矢量控制用感应电压系数）	※与 A56 相同	N	Y1Y2	*6	
b57	（制造商调整用 *9）	※与 A57 相同	Y	Y1Y2	*6	
b58	速度控制 3（陷波滤波器宽度）	※与 A58 相同	Y	Y	2	
b60	速度显示系数 3	※与 A60 相同	Y	Y	0.00	
b61	定寸进给时间用系数 3/速度显示辅助系数 3	※与 A61 相同	Y	Y	1.000	
b62	起动频率 3 （持续时间）	※与 A62 相同	Y	Y	0.00	
b63	停止频率 3	※与 A63 相同	Y	Y	999	
b64	（检测方式）	※与 A64 相同	N	Y	100	
b65	（持续时间）	※与 A65 相同	Y	Y	0.00	
b66	电机 3 （热敏电阻动作选择)	※与 A66 相同	Y	Y	100	
b67	（动作值）	※与 A67 相同	Y	Y	0.35	
b98	（功能选择）	※与 A98 相同	N	Y	0	5-239

*9 为制造商调整用功能代码。请勿更改。
*10 FRN0060G2S-4C 以下为 5.0min，FRN0075G2S-4C 以上为 10.0min。

[8] r 代码：Motor 4 Parameters（电机 4 参数）

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
r01	最高输出频率 4	※与 A01 相同	N	Y	60.0	-
r02	基本（基准）频率 4	※与 A02 相同	N	Y	50.0	
r03	基本（基准）频率电压 4	※与 A03 相同	N	Y2	400	
r04	最高输出电压 4	※与 A04 相同	N	Y2		
r05	转矩提升 4	※与 A05 相同（相对于基本（基准）频率电压 4 的%值）	Y	Y	*2	
r06	电子热继电器 4（电机保护用） （特性选择）	※与 A06 相同	Y	Y	1	
r07	（动作值）	※与 A07 相同	Y	Y1Y2	*3	
r08	（热时间常数）	※与 A08 相同	Y	Y	*10	
r09	直流制动 4 （开始频率）	※与 A09 相同	Y	Y	0.0	
r10	（动作值）	※与 A10 相同	Y	Y	0	
r11	（时间）	※与 A11 相同	Y	Y	0.00	
r12	起动频率 4	※与 A12 相同	Y	Y	0.5	
r13	负载选择/自动转矩提升/自动节能运行 4	※与 A13 相同	N	Y	1	
r14	控制方式选择 4	※与 A14 相同	N	Y	0	
r15	电机 4 （极数）	※与 A15 相同	N	Y1Y2	4	
r16	（功率）	※与 A16 相同（依据 r39 电机 4 选择）	N	Y1Y2	*6	
r17	（额定电流）	※与 A17 相同	N	Y1Y2	*6	
r18	（自整定）	※与 A18 相同	N	N	0	
r19	（在线整定）	※与 A19 相同	Y	Y	0	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
r20	（空载电流）	※与 A20 相同	N	Y1Y2	*6	
r21	(%R1)	※与 A21 相同	Y	Y1Y2	*6	
r22	(%X)	※与 A22 相同	Y	Y1Y2	*6	
r23	（转差补偿增益（驱动））	※与 A23 相同	Y*	Y	100.0	
r24	（转差补偿响应时间）	※与 A24 相同	Y	Y1Y2	0.12	
r25	（转差补偿增益（制动））	※与 A25 相同	Y*	Y	100.0	
r26	（额定转差）	※与 A26 相同	N	Y1Y2	*6	
r27	（铁损系数 1）	※与 A27 相同	Y	Y1Y2	*6	
r28	（铁损系数 2）	※与 A28 相同	Y	Y1Y2	0.00	
r29	（铁损系数 3）	※与 A29 相同	Y	Y1Y2	0.00	
r30	（磁饱和系数 1）	※与 A30 相同	Y	Y1Y2	*6	
r31	（磁饱和系数 2）	※与 A31 相同	Y	Y1Y2	*6	
r32	（磁饱和系数 3）	※与 A32 相同	Y	Y1Y2	*6	
r33	（磁饱和系数 4）	※与 A33 相同	Y	Y1Y2	*6	
r34	（磁饱和系数 5）	※与 A34 相同	Y	Y1Y2	*6	
r35	（磁饱和扩展系数 a）	※与 A35 相同	Y	Y1Y2	*6	
r36	（磁饱和扩展系数 b）	※与 A36 相同	Y	Y1Y2	*6	
r37	（磁饱和扩展系数 c）	※与 A37 相同	Y	Y1Y2	*6	
r38	负载惯量 4	※与 A38 相同	Y	Y1Y2	0.000	
r39	电机 4 选择	※与 A39 相同	N	Y1Y2	5	
r40	转差补偿 4 （动作条件选择）	※与 A40 相同	N	Y	0	
r41	电流振动抑制增益 4	※与 A41 相同	Y	Y	0.20	
r42	电机/参数切换 4 （动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 电机切换（与第 4 电机的切换） 1： 参数切换（与 r 代码的切换）	N	Y	0	
r43	速度控制 4 （速度指令滤波器）	※与 A43 相同	Y	Y	0.020	5-269
r44	（速度检测滤波器）	※与 A44 相同	Y*	Y	0.005	
r45	（P 增益）	※与 A45 相同	Y*	Y	10.0	
r46	（I 积分时间）	※与 A46 相同	Y*	Y	0.100	
r47	（前馈增益）	※与 A47 相同	Y*	Y	0.00	
r48	（输出滤波器）	※与 A48 相同	Y	Y	0.002	
r49	（陷波滤波器谐振频率）	※与 A49 相同	Y	Y	200	
r50	（陷波滤波器衰减量）	※与 A50 相同	Y	Y	0	
r51	电机累计运行时间 4	※与 A51 相同	N	N	0	-
r52	起动次数 4	※与 A52 相同	Y	N	0	
r53	电机 4 （%X 补偿系数 1）	※与 A53 相同	Y	Y1Y2	100	
r54	（%X 补偿系数 2）	※与 A54 相同	Y	Y1Y2	100	
r55	（矢量控制用转矩电流）	※与 A55 相同	N	Y1Y2	*6	
r56	（矢量控制用感应电压系数）	※与 A56 相同	N	Y1Y2	*6	
r57	（制造商调整用 *9）	※与 A57 相同	Y	Y1Y2	*6	
r58	速度控制 4（陷波滤波器宽度）	※与 A58 相同	Y	Y	2	
r60	速度显示系数 4	※与 A60 相同	Y	Y	0.00	
r61	定寸进给时间用系数 4/速度显示辅助系数 4	※与 A61 相同	Y	Y	1.000	
r62	起动频率 4 （持续时间）	※与 A62 相同	Y	Y	0.00	
r63	停止频率 4	※与 A63 相同	Y	Y	999	
r64	（检测方式）	※与 A64 相同	N	Y	100	
r65	（持续时间）	※与 A65 相同	Y	Y	0.0	
r66	电机 4 （热敏电阻动作选择）	※与 A66 相同	Y	Y	100	
r67	（动作值）	※与 A67 相同	Y	Y	0.35	
r98	（功能选择）	※与 A98 相同	N	Y	0	

*9 为制造商调整用功能代码。请勿更改。
*10 FRN0060G2S-4C 以下为 5.0min，FRN0075G2S-4C 以上为 10.0min。

[9]　J 代码：Application Functions 1（应用功能 1）

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
J01	PID 控制　（动作选择）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0：不动作 1：过程用（正动作） 2：过程用（反动作） 3：速度控制（浮辊）	N	Y	0	
J02	（远程指令）	0：操作面板键操作（∧/∨键） 1：PID 指令 1（模拟量输入端子【12、C1、V2】） 3：UP/DOWN 4：通信	N	Y	0	5-242
J03	P（增益）	0.000～30.000 倍	Y	Y	0.100	5-249
J04	I（积分时间）	0.0～3600.0s	Y	Y	0.0	
J05	D（微分时间）	0.00～600.00s	Y	Y	0.00	
J06	（反馈滤波器）	0.0～900.0s *1	Y	Y	0.5	
J08	（加压频率）	0.0～599.0Hz	Y	Y	0.0	
J09	（加压时间）	0～60s	Y	Y	0	
J10	（抗积分饱和）	0～200%	Y	Y	200	5-254
J11	（警报输出选择）	0：绝对值警报 1：绝对值警报（带保持） 2：绝对值警报（带锁存） 3：绝对值警报（带保持、锁存） 4：偏差警报 5：偏差警报（带保持） 6：偏差警报（带锁存） 7：偏差警报（带保持、锁存）	Y	Y	0	5-254
J12	（上限警报(AH)）	-100%～100%	Y	Y	100	
J13	（下限警报(AL)）	-100%～100%	Y	Y	0	
J15	（少水量停止运行频率值）	0.0（不动作），1.0～599.0Hz	Y	Y	0.0	
J16	（少水量停止经过时间）	0～60s	Y	Y	30	
J17	（起动频率）	0.0～599.0Hz	Y	Y	0.0	
J18	（PID 输出限制上限）	-150%～150%，999（依据 F15）	Y	Y	999	5-256
J19	（PID 输出限制下限）	-150%～150%，999（依据 F16）	Y	Y	999	
J21	防止结露(Duty)	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 1～50%	Y	Y	1	
J22	商用切换时序	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0：标准时序 1：变频器报警自动切换时序	N	Y	0	
J23	PID 控制（少水量停止时起动反馈偏差）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0～100.0%	Y	Y	0.0	
J24	（少水量停止时起动延迟时间）	0～3600s	Y	Y	0	
J57	（浮辊基准位置）	-100～0～100%	Y	Y	0	5-257
J58	（浮辊基准位置检测宽度）	0：PID 常数切换取消 1～100%手动设定值	Y	Y	0	5-258
J59	P（增益）2	0.000～30.000 倍	Y	Y	0.100	
J60	I（积分时间）2	0.0～3600.0s	Y	Y	0.0	
J61	D（微分时间）2	0.00～600.00s	Y	Y	0.00	
J62	（PID 控制程序块选择）	0～3 位 0：PID 输出特性 0=正（加法） 1=负（减法） 位 1：输出比率补偿选择 0=补偿量为比率补偿（与主设定的比率） 1=补偿量为速度指令补偿（与最高频率的比率）	N	Y	0	5-258
J63	过载停止　（检测值）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0：转矩，1：电流	Y	Y	0	5-259
J64	（检测水平）	20～200%	Y	Y	100	
J65	（动作选择）	0：不动作 1：减速停止 2：自由运行 V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 3：限位器	N	Y	0	
J66	（动作模式）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0：恒速&减速中 1：恒速中 2：所有模式	Y	Y	0	
J67	（定时器时间）	0.00～600.00s	Y	Y	0.00	
J68	制动信号　（释放电流）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～300.00%	Y	Y	100.00	5-261
J69	（释放频率/速度）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0～25.0Hz	Y	Y	1.0	
J70	（释放定时器）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～5.000s	Y	Y	1.000	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
J71	（接通频率/速度）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0～25.0Hz	Y	Y	1.0	
J72	（接通定时器）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～5.000s	Y	Y	1.000	

*1 选择速度控制（浮辊）(J01≠3→=3)时，设定值自动切换为 0.0s。需要详细设定滤波器时间常数时，请使用模拟量输入的滤波器(C33, C38, C43)作为 J06=0.0。将速度控制（浮辊）设定为非选择(J01=3→≠3)时，J06 的设定值自动切换为 0.5s。请设定 J01 后再设定 J06。

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
J90	过载停止 （限位器） （转矩限制 P（增益））	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～2.000，999	Y	Y	999	5-261
J91	（转矩限制 I（积分时间））	0.001～9.999s，999	Y	Y	999	
J92	（电流指令值）	50.0～150.0%	Y	Y	100.0	
J95	制动信号 （释放转矩）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～300.00%	Y	Y	100.00	5-261
J96	（动作选择）	0～127 位 0：速度检测/速度指令选择（0：速度检测值，1：速度指令值） 位 1：预约 位 2：未使用 位 3：未使用 位 4：施加条件选择（0：运行指令 OFF 无效，1：运行指令 OFF 有效） 位 5：未使用 位 6：采用位置控制时，停止中释放条件设置 (0: 停止中保持, 1: 停止中释放)	Y	Y	0	5-261
J97	伺服锁定 （增益）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～9.999 倍	Y	Y	0.010	5-264
J98	（结束定时器）	0.000～1.000s	Y	Y	0.100	
J99	（结束宽度）	0～9999 脉冲	Y	Y	10	
J105	PID 控制 （显示单位）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～92 0： 基于 PID 控制反馈值的单位/尺度 1： 无单位 2： % 4： r/min 7： kW 8： HP 10：mm/s 11：mm/m 12：mm/h 13：m/s 14：m/min 15：m/h 16：FPS 17：FPM 18：FPH 【流量】 20：m3/s 21：m3/min 22：m3/h 23：L/s 24：L/min 25：L/h 26：GPS 27：GPM 28：GPH 29：CFS 30：CFM 31：CFH 32：kg/s 33：kg/m 34：kg/h 35：lb/s 36：lb/m 37：lb/h 38：AF/Y 【压力】 40：Pa 41：kPa 42：MPa 43：mbar 44：bar 45：mmHg 46：psi PSI（磅力/平方英寸） 47：mWG 48：inWG 49：inHg 50：WC 51：FT WG 【温度】 60：K 61：°C 62：°F	N	Y	0	5-266

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
		【距离】 65：Nm 66：lb ft 70：mm 71：cm 72：m 73：km 74：in 75：Ft 76：Yd 77：mi 【浓度】 80：ppm 【其它量】 90：m3 91：L 92：GAL				
J106	PID 控制 （最大尺度）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ -999.0～0.00～9990.0	N	Y	100.00	5-266
J107	（最小尺度）	-999.0～0.00～9990.0	N	Y	0.00	
J108	（自整定）	0： 不动作 1： 短时间响应用 2： 长时间响应用 ※如果整定异常结束，则在 J108 中设定下述值 100：整定取消 101：模式不匹配 102：MV 过少 103：MV 过大 104：MV 变化 105：PV 过大或过少 106：PV 不稳定 107：其它	Y	N	0	5-267
J109	（整定时操作频率）	10～100%			10	
J136	（多段指令 1）	-999.0～0.00～9990.0	Y	Y	0.00	5-268
J137	（多段指令 2）	-999.0～0.00～9990.0	Y	Y	0.00	
J138	（多段指令 3）	-999.0～0.00～9990.0	Y	Y	0.00	

[10]　d 代码：Application Functions 2（应用功能 2）

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
d01	速度控制 1　（速度指令滤波器）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～5.000s 设定为 F42=15、16 时，将自动设定 0.200s。	Y	Y	0.020	5-269
d02	（速度检测滤波器）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～0.100s 设定为 F42=15、16 时，将自动设定 0.025s。	Y	Y	0.005	
d03	P（增益）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.1～200.0 倍 设定为 F42=15、16 时，将自动设定 2.0 倍。	Y	Y	10.0	
d04	I（积分时间）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.001～9.999s，999：积分动作无效 设定为 F42=15、16 时，将自动设定 0.600s。	Y	Y	0.100	
d05	（前馈增益）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～99.99s	Y	Y	0.00	
d06	（输出滤波器）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～0.100s 设定为 F42=15、16 时，将自动设定 0.000s。	Y	Y	0.002	
d07	（陷波滤波器谐振频率）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 1～500Hz	Y	Y	200	
d08	（陷波滤波器衰减量）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～40dB	Y	Y	0	
d09	速度控制(JOG) （速度指令滤波器）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～5.000s	Y	Y	0.020	5-273
d10	（速度检测滤波器）	0.000～0.100s	Y	Y	0.005	
d11	P（增益）	0.1～200.0 倍	Y	Y	10.0	
d12	I（积分时间）	0.001～9.999s，999：积分调节器动作无效	Y	Y	0.100	
d13	（输出滤波器）	0.000～0.100s	Y	Y	0.002	
d14	PG 选配件 Ch2 （脉冲列输入） （脉冲输入方式）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0：　脉冲列符号/脉冲列输入 1：　正转脉冲/反转脉冲 2：　A、B 相 90 度相位差（B 相前进） 3：　A、B 相 90 度相位差（A 相前进） 4：　A、B 相 90 度相位差（B 相前进）UVW 信号（同步电机用）	N	Y	2	5-273
d15	（编码器脉冲数）	0014～EA60(16 进制数), 20～60000(10 进制数)	N	Y	0400 (1024)	
d16	（脉冲补偿系数 1）	1～32767	Y	Y	1	
d17	（脉冲补偿系数 2）	1～32767	Y	Y	1	
d18	（滤波器时间常数）	0.000～5.000s	Y	Y	0.005	
d21	速度不一致错误　（检测宽度）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0～50.0%	Y	Y	10.0	5-275
d22	（检测定时器）	0.00～10.00s	Y	Y	0.50	
d23	发生速度不一致错误后的动作选择	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0：　继续运行 1 1：　报警停止 1 2：　报警停止 2 3：　继续运行 2 4：　报警停止 3 5：　报警停止 4	N	Y	2	
d24	零速控制	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0: 禁用零速启动控制 1: 使能零速启动控制 2: 禁用零速控制	N	Y	0	5-95
d25	ASR 切换时间	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～1.000s	Y	Y	0.000	5-276
d27	伺服锁定 （增益切换时间）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～1.000s	Y	Y	0.000	
d28	（增益 2）	0.000～9.999 倍	Y	Y	0.010	
d29	速度控制 1 （陷波滤波器宽度）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～3（0：窄～3：宽）	Y	Y	2	
d30	ASR 增益设定 (※该功能即将推出)	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0：不动作 1：ASR 增益设定	N	Y	0	
d32	速度限制/超速检测值 （值 1）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～110%	Y	Y	100	5-276
d33	（值 2）	0～110%	Y	Y	100	
d35	超速检测值	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～120%，999：根据 d32 d33	Y	Y	999	5-276
d41	应用控制选择	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0：　不动作（常规控制） 1：　动作（周速恒定控制） 2：　同步运行动作（同时开始同步（无 Z 相））	N	Y	0	5-276

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
		3： 同步运行动作（待机同步） 4： 同步运行动作（同时开始同步（有 Z 相））				
d51	制造商调整用 *9	-500～500	N	Y	*14	5-280
d52	制造商调整用 *9	-500～500	N	Y	*14	
d53	制造商调整用 *9	-500～500	N	Y	*14	
d54	制造商调整用 *9	-500～500	N	Y	*14	
d55	制造商调整用 *9	0000～00FF（以 16 进制数显示）	N	Y	0000	
d59	PG 选配件 Ch1/端子【X】（脉冲列输入）（脉冲输入方式）	V/f PG/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 脉冲列符号/脉冲列输入 1： 正转脉冲/反转脉冲 2： A、B 相 90 度相位差（B 相前进） 3： A、B 相 90 度相位差（A 相前进）	N	Y	0	5-284
d60	（编码器脉冲数）	0014～EA60(16 进制数), 20～60000(10 进制数)	N	Y	0400 (1024)	
d61	（滤波器时间常数）	0.000～5.000s	Y	Y	0.005	5-280
d62	（脉冲补偿系数 1）	1～32767	Y	Y	1	
d63	（脉冲补偿系数 2）	1～32767	Y	Y	1	
d67	起动特性（引入模式：无速度传感器的矢量控制）	V/f PG/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作（进行瞬时停止再起动时，请勿设定为 0。可能导致电机破损） 1： 动作（仅瞬时停止再起动时） 2： 动作（常规起动和瞬时停止再起动时） 设定为 F42=15 时，将自动设定 2。	N	Y	1	5-280 5-280
d68	制造商调整用 *9	0.0～10.0	N		4.0	
d69	制造商调整用 *9	30.0～100.0	Y	Y	30.0	
d70	速度控制限制	V/f PG/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～100.00%	Y	Y	100.00	

*9 为制造商调整用功能代码。请勿更改。
*14 设定各功率的出厂值。FRN0009G2S-4C 以下为 5，FRN0018G2S-4C～FRN0060G2S-4C 为 10，FRN0075G2S-4C 以上为 20。

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
d71	同步运行 （主速调节器增益）	V/f PG/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.00～1.50 倍	Y	Y	1.00	5-281
d72	（APR P 增益）	0.00～200.00 倍	Y	Y	15.00	
d73	（APR 输出+侧限制器）	20～200%：限制值 999：不动作	Y	Y	999	
d74	（APR 输出-侧限制器）	20～200%：限制值 999：不动作	Y	Y	999	
d75	（Z 相位结合增益）	0.00～10.00 倍	Y	Y	1.00	
d76	（同步补偿角度）	0～359deg	Y	Y	0	
d77	（同步完成检测角度）	0～359deg	Y	Y	15	
d78	（偏差过大检测范围）	0～65535（以 10 脉冲为单位）	Y	Y	65535	
d79	制造商调整用 *9	0，160～500（400V 系列），999	N	Y2	999	
d80	电机 1（同步电机磁极位置引入频率）	V/f PG/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.1～10.0Hz	Y	Y	1.0	
d81	制造商调整用 *9	0～1	Y	Y	1	
d82	磁通量减弱控制	V/f PG/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0： 不动作 1： 动作	Y	Y	1	
d83	磁通量减弱下限值	V/f PG/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 10～70%	Y	Y	40	
d84	制造商调整用 *9	0～20	Y	Y	5	
d85	制造商调整用 *9	0～200	Y	Y	95	
d86	加减速输出滤波器	V/f PG/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.000～5.000s	Y	Y	0.000	
d88	制造商调整用 *9	0.00～10.00，999	Y	Y	999	
d89	电机 1（同步电机高效控制）	V/f PG/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0～1	N	Y	1	
d90	减速时的磁通量值	V/f PG/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 100～300%	Y	Y	120	
d91	特殊调整用	0.00～2.00，999	Y	Y	999	
d92	特殊调整用	0，0.01～3.00	Y	Y	0.00	
d93	制造商调整用 *9	0.00～10.00，999	Y	Y	999	
d94	制造商调整用 *9	0.00～10.00，999	Y	Y	999	
d95	制造商调整用 *9	0.00～10.00，999	Y	Y	999	
d96	制造商调整用 *9	-50.0～50.0，999	Y	Y	999	
d97	制造商调整用 *9	-50.0～50.0，999	Y	Y	999	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
d98	特殊调整用	0～65535	Y	Y	0	
d99	扩展功能 1	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0000～FFFF（以 16 进制数显示） 位 0： 制造商调整用 *9 位 1： 制造商调整用 *9 位 2： 制造商调整用 *9 位 3： 通过通信执行的 JOG 运行（0：无效，1：有效） 位 4： 制造商调整用 *9 位 5、6、7： 未使用 位 8： 制造商调整用 *9 位 9： 制造商调整用 *9 位 10：H30 定义切换	Y	Y	0000	
d120	制动信号（释放电流） (REV)	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.00～300.00%，999：使用 J68	Y	Y	999	
d121	制动信号（释放频率/速度） (REV)	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～25.0Hz，999：使用 J69	Y	Y	999	
d122	制动信号（释放定时器） (REV)	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～5.000s，999：使用 J70	Y	Y	999	
d123	制动信号-释放转矩 (REV)	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.00～300.00%，999：使用 J95	Y	Y	999	
d124	制动信号（接通频率/速度） (REV)	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～25.0Hz，999：使用 J71	Y	Y	999	
d125	制动信号（接通定时器） (REV)	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～5.000s，999	Y	Y	999	
d150	PID 控制（浮辊上限预报位置）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ -100.00～100.00%	Y	Y	100.00	
d151	（浮辊下限预报位置）		Y	Y	0.00	
d152	（浮辊 PID 输出用线速度下限值）	0.0～599.0Hz	Y	Y	0.0	
d153	周速恒定控制（线速度补偿增益）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0～200.0%	Y	Y	100.0	
d154	（选择开关）	0～1 位 0：卷径补偿（0：无，1：有）	N	Y	0	
d158	卷径演算（平均移动次数）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0～100	Y	Y	0	
d159	（盲区）	0.000～10.000%	Y	Y	0.001	
d160	（演算增益）	0.00～1.00	Y	Y	0.10	
d161	（补偿增益）	0.000～10.000	Y	Y	1.000	
d162	（最低线速度比率）	0.00～100.00%	Y	Y	3.00	
d163	（最小卷径）	1～65535mm	Y	Y	100	
d164	（最大卷径）	1～65535mm	Y	Y	1100	
d165	（初始卷径）	1～65535mm	Y	Y	700	
d166	（FM 输出增益）	0.0～100.0	Y	Y	20.0	
d167	线速度指令（最大值）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0.0：不动作 0.1～6553.5m/min	N	Y	0.0	
d168	（加速时间）	0.00～6000s	Y	Y	*11	
d169	（减速时间）	0.00～6000s	Y	Y	*11	
d170	检测载重补偿后（监视专用）	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ -327.68～327.67%	-	N	-	
d171	载重换算增益（上升）	0.00～200.00%	Y	Y	100.00	
d172	载重换算偏置（上升）	-100.0～100.0%	Y	Y	0.0	
d173	载重换算增益（下降）	-200.00～200.00%	Y	Y	100.00	
d174	载重换算偏置（下降）	-100.0～100.0%	Y	Y	0.0	
d175	轻载重速度倍率（上升）	100.0～300.0%，999	Y	Y	100.0	
d176	（下降）		Y	Y	100.0	
d177	中载重速度倍率（上升）	100.0～300.0%，999	Y	Y	100.0	
d178	（下降）		Y	Y	100.0	
d179	速度倍率安全系数	1.0～4.0	Y	Y	1.0	
d180	载重判定延迟时间（上升）	0.00～10.00s	Y	Y	2.00	
d181	（下降）		Y	Y	2.00	
d182	轻载重检测值（上升）	5.0～100.0%，999	Y	Y	25.0	
d183	（下降）		Y	Y	25.0	
d184	重载重检测值（上升）	5.0～100.0%，999	Y	Y	25.0	
d185	（下降）		Y	Y	25.0	
d186	过载判定延迟时间	0.00～10.00s	Y	Y	0.50	
d187	过载检测值	5.0～250.0%，999	Y	Y	999	
d188	过载检测监视	-327.68～327.67%	-	N	-	
d189	升降机功能辅助设定	V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ 0000～00FF（以 16 进制数显示） 位 0：中载重速度倍率选择（0：固定倍率，1：与载重成比例）	Y	Y	0000	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
d190	制造商调整用 *9	0～150	Y	Y	0	
d192	制造商调整用 *9	0.00～10.00	Y	Y	0.30	
d193	特殊调整（高负载时转矩补偿系数）	V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ 0.0～30.0%，999(Auto)	Y*	Y	999	
d194	特殊调整（高负载时转矩补偿系数（驱动））	0.0～30.0%，999（与 d193 的值相同）	Y*	Y	999	
d195	特殊调整（高负载时转矩补偿系数（制动））	0.0～30.0%，999（与 d193 的值相同）	Y*	Y	999	
d196	特殊调整（高负载时转矩补偿有效速度（驱动））	0～50 倍	Y	Y	4	
d197	特殊调整（高负载时转矩补偿有效速度（制动））	0～50 倍	Y	Y	4	
d198	制造商调整用 *9	0～65535	Y	Y	0	
d199	制造商调整用 *9	0000～00FF（以 16 进制数显示）	N	Y	0000	

d2XX 代码内，控制方式（ V/f PGV/f SLV PGV PM SLV PM PGV TRQ ）有效。

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
d201	位置前馈增益	0.00：前馈无效 0.01～1.50	Y*	Y	0.00	
d202	位置前馈指令滤波器	0.000～5.000s	Y*	Y	0.500	
d203	位置调节器增益 1（低速侧）	0.1～300.0	Y*	Y	1.0	
d204	位置调节器增益 2（高速侧）	0.1～300.0	Y*	Y	1.0	
d205	位置调节器增益切换频率	0.0～599.0Hz	Y	Y	0.0	
d206	电子齿轮比分母	1～65535	N	Y	1	
d207	电子齿轮比分子	1～65535	N	Y	1	
d208	定向模式选择	0：有近路回转（与运行指令方向相反） 1：无近路回转（运行指令方向）	N	Y	1	
d209	原点返回模式选择	0000～00FF（以 16 进制数显示） 位 0：原点返回起动方向 0：正转方向 1：反转方向 位 1：原点返回方向 0：正转方向 1：反转方向 位 2：原点返回 OT 动作选择 0：通过 OT 检测反转 1：通过 OT 检测停止（原点返回中止） 位 3：原点 LS 正时选择 0：ON 边沿检测 1：OFF 边沿检测 位 7：Z 相补偿 0：无效 1：有效	N	Y	0000	
d210	原点返回停止检测时间	0.000～10.000s	Y	Y	0.000	
d211	原点基准信号	0：编码器 Z 相 1：原点 LS 2：+OT 3：-OT	N	Y	1	
d212	原点位移量基准信号	0：编码器 Z 相 1：原点 LS 有效边沿（ORT 时请配线至 XZ） 2：+OT（仅位置控制时有效） 3：-OT（仅位置控制时有效） 4：止动器（限位器）	N	Y	0	
d213	原点返回频率/定向频率	0.1～599.0Hz	Y	Y	5.0	
d214	原点返回爬行频率	0.1～599.0Hz	Y	Y	0.5	
d215	原点返回减速时间/定向减速时间	0.00～6000s	Y	Y	6.00	
d216	定位数据示教（定位数据编号指定）	0：不动作 1～8：动作（将反馈当前位置写入定位数据 1～8）	Y	Y	0	
d217	原点位移量示教	0：不动作 1：动作(从与 Z 相的偏移和预设值，计算定向时的 Z 相和机械原点的位置，并写入 d242,d243)	Y	Y	0	
d218	软件 OT 检测位置示教（+/-指定）	0：不动作 1：动作（将反馈当前位置写入+OT 检测位置 d225、d226） 2：动作（将反馈当前位置写入-OT 检测位置 d227、d228）	Y	N	0	
d219	通过点检测位置示教（通过点编号指定）	0：不动作 1：动作（将反馈当前位置写入通过点 1 d229、d230） 2：动作（将反馈当前位置写入通过点 2 d231、d232）	Y	N	0	
d220	反馈当前位置存储选择	0：不存储 1：欠电压时存储	Y	Y	0	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
d221	位置清除信号(P-CLR)动作选择	0：有效边沿（正逻辑/负逻辑的 OFF→ON）时清除 1：值（正逻辑/负逻辑的 ON）时清零	Y	Y	0	
d222	软件 OT 动作选择	0：软件 OT 无效（无限长） 1：软件 OT 有效（通过软件 OT 限制目标位置） 2：软件 OT 有效（通过软件 OT 检测紧急停止）	Y	Y	0	
d223	偏差过大检测值（高位）	0～9999 用户量 ※d223、d224 均为 0 时不动作	Y	Y	0	
d224	（低位）		Y	Y	0	
d225	+软件 OT 检测位置（高位）	-9999～9999 用户量	N	Y	9999	
d226	（低位）	0～9999 用户量	N	Y	9999	
d227	-软件 OT 检测位置（高位）	※与 d225 相同	N	Y	-9999	
d228	（低位）	※与 d226 相同	N	Y	9999	
d229	通过点检测位置 1（高位）	※与 d225 相同	Y	Y	0	
d230	（低位）	※与 d226 相同	Y	Y	0	
d231	通过点检测位置 2（高位）	※与 d225 相同	Y	Y	0	
d232	（低位）	※与 d226 相同	Y	Y	0	
d237	定位数据类别（INC/ABS 切换）	0：将定位数据作为绝对位置(ABS)处理 1：将定位数据作为移动量(INC)处理	Y	Y	0	
d238	定位数据选择信号一致定时器	0.000～0.100s	Y	Y	0.000	
d239	定位完成范围	0～9999 用户量	Y	Y	1	
d240	预置位置（高位）	-9999～9999 用户量	Y	Y	0	
d241	（低位）	0～9999 用户量	Y	Y	0	
d242	原点位移量（高位）	0～9999 用户量	Y	Y	0	
d243	（低位）		Y	Y	0	
d244	定位数据 1（高位）	-9999～9999 用户量	Y	Y	0	
d245	（低位）	0～9999 用户量	Y	Y	0	
d246	定位数据 2（高位）	※与 d244 相同	Y	Y	0	
d247	（低位）	※与 d245 相同	Y	Y	0	
d248	定位数据 3（高位）	※与 d244 相同	Y	Y	0	
d249	（低位）	※与 d245 相同	Y	Y	0	
d250	定位数据 4（高位）	※与 d244 相同	Y	Y	0	
d251	（低位）	※与 d245 相同	Y	Y	0	
d252	定位数据 5（高位）	※与 d244 相同	Y	Y	0	
d253	（低位）	※与 d245 相同	Y	Y	0	
d254	定位数据 6（高位）	※与 d244 相同	Y	Y	0	
d255	（低位）	※与 d245 相同	Y	Y	0	
d256	定位数据 7（高位）	※与 d244 相同	Y	Y	0	
d257	（低位）	※与 d245 相同	Y	Y	0	
d258	定位数据 8（高位）	※与 d244 相同	Y	Y	0	
d259	（低位）	※与 d245 相同	Y	Y	0	
d276	定位数据 （无限远）	0：无效 1：正转方向 2：反转方向	Y	Y	0	
d277	定位数据通信指令选择	0：定位数据通信指令无效 1：定位数据通信指令有效	Y	Y	0	
d280	强制减速时动作选择	0：减速停止后伺服锁定 1：减速停止后发生 Er6 报警	Y	Y	0	
d296	指令当前位置监视（高位）	※与 d244 相同	-	N	-	
d297	（低位）	※与 d245 相同	-	N	-	
d298	反馈当前位置监视（高位）	※与 d244 相同	-	N	-	
d299	（低位）	※与 d245 相同	-	N	-	

*9 为制造商调整用功能代码。请勿更改。

*11 FRN0060G2S-4C 以下为 6.00s，FRN0075G2S-4C 以上为 20.00s。

[11]　U 代码：Application Functions 3（自定义逻辑）

本代码内，除了部分例外情况，所有的控制方式（ V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ ）有效。

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
U00	自定义逻辑 （动作选择）	0：不动作　1：动作（自定义逻辑动作） 运行中 1→0 时，会发生报警 ECL	Y	Y	0	5-345
U01	自定义逻辑 步骤 1　（程序块选择）	【数字】 0：　无功能 10～15：　通过输出+通用定时器(*) 20～25：　逻辑积(AND)+通用定时器(*) 30～35：　逻辑和(OR)+通用定时器(*) 40～45：　逻辑异或(XOR)+通用定时器(*) 50～55：　设置优先触发器+通用定时器(*) 60～65：　复位优先触发器+通用定时器(*) 70、72、73：　上升沿检测+通用定时器(*) 80、82、83：　下降沿检测+通用定时器(*) 90、92、93：　两沿检测+通用定时器(*) 100～105：　保持+通用定时器(*) 110：　加法计数器 120：　减法计数器 130：　带复位输入定时器 140～145:　D 触发器 + 通用定时器(*) 150～155:　T 触发器 + 通用定时器(*) (*) 通用定时器功能（最低位 0～5） _0：　无定时器 _1：　接通延时定时器 _2：　断开延时定时器 _3：　脉冲（1 波） _4：　可触发定时器 _5：　脉冲列输出 【模拟】 2001：　加法 2002：　减法 2003：　乘法 2004：　除法 2005：　限制器 2006：　绝对值 2007：　反相求和 2008：　可变限制器 2009：　直线换算 2010：　剩余 2051～2058：　比较 1～8 2059：　等值比较 2 2071：　窗口比较 1 2072：　窗口比较 2 2101：　最大选择 2102：　最小选择 2103：　平均 2151：　功能代码（S13 读取） 2201：　尺度逆转换 2202：　尺度转换 3001：　二次函数 3002：　平方根 【数字+模拟】 4001：　保持 4002：　反相求和切换 4003：　选择 1 4004：　选择 2 4005：　LPF（低通滤波器） 4006：　变化率限制 5000：　选择 3 5100：　选择 4 6001：　功能代码读取 6002：　功能代码写入 6003：　功能代码暂时改写 6004：　功能代码链接 6011：　位抽取（S 代码） 6012：　位抽取（M 代码） 6013：　位抽取（W 代码） 6014：　位抽取（X 代码） 6015：　位抽取（Z 代码） 6101：　PID 浮辊输出增益频率	N	Y	0	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
U02 U03	自定义逻辑 步骤 1　　（输入 1） 　　（输入 2）	根据控制方式，某些信号无效。有关详情，请参考 E20、E61。 【数字】 0(1000)：　运行中　[RUN] 1(1001)：　频率（速度）到达　[FAR] 2(1002)：　频率（速度）检测　[FDT] 3(1003)：　欠电压停止中　[LU] 4(1004)：　转矩极性检测　[B/D] 5(1005)：　变频器输出限制中　[IOL] 6(1006)：　瞬时停电复电动作中　[IPF] 7(1007)：　电机过载预报　[OL] 8(1008)：　操作面板运行中　[KP] 10(1010)：　运行准备输出　[RDY] 11(1011)：　商用/变频器切换　[SW88] 12(1012)：　商用/变频器切换　[SW52-2] 13(1013)：　商用/变频器切换　[SW52-1] 15(1015)：　AX 端子功能　[AX] 16(1016)：　模式运行阶段移动　[TU] 17(1017)：　模式运行循环动作完成　[TO] 18(1018)：　模式运行阶段 No.1　[STG1] 19(1019)：　模式运行阶段 No.2　[STG2] 20(1020)：　模式运行阶段 No.4　[STG4] 21(1021)：　频率（速度）到达 2　[FAR2] 22(1022)：　变频器输出限制中（带延时）　[IOL2] 25(1025)：　冷却风扇 ON-OFF 控制　[FAN] 26(1026)：　重试动作中　[TRY] 28(1028)：　散热片过热预报　[OH] 29(1029)：　主站随动同步完成　[SY] 30(1030)：　寿命预报　[LIFE] 31(1031)：　频率（速度）检测 2　[FDT2] 33(1033)：　指令丢失检测　[REF OFF] 35(1035)：　变频器输出中　[RUN2] 36(1036)：　过载回避控制中　[OLP] 37(1037)：　电流检测　[ID] 38(1038)：　电流检测 2　[ID2] 39(1039)：　电流检测 3　[ID3] 41(1041)：　低电流检测　[IDL] 42(1042)：　PID 警报输出　[PID-ALM] 43(1043)：　PID 控制中　[PID-CTL] 44(1044)：　PID 少水量停止中　[PID-STP] 45(1045)：　低转矩检测　[U-TL] 46(1046)：　转矩检测 1　[TD1] 47(1047)：　转矩检测 2　[TD2] 48(1048)：　电机 1 切换　[SWM1] 49(1049)：　电机 2 切换　[SWM2] 50(1050)：　电机 3 切换　[SWM3] 51(1051)：　电机 4 切换　[SWM4] 52(1052)：　正转中　[FRUN] 53(1053)：　反转中　[RRUN] 54(1054)：　远程模式中　[RMT] 56(1056)：　热敏电阻检测　[THM] 57(1057)：　机械制动控制　[BRKS] 58(1058)：　频率（速度）检测 3　[FDT3] 59(1059)：　端子【C1】断线检测　[C1OFF] 70(1070)：　有速度　[DNZS] 71(1071)：　速度一致　[DSAG] 72(1072)：　频率（速度）到达 3　[FAR3] 76(1076)：　速度不一致错误　[PG-ERR] 77(1077)：　低中间电压检测　[U-EDC] 79(1079)：　瞬时停电减速中　[IPF2] 82(1082)：　定位完成　[PSET] 84(1084)：　维护定时器　[MNT] 87(1087)：　频率到达检测　[FARFDT] 89(1089)：　磁极位置检测完成信号　[PTD] 90(1090)：　报警内容 1　[AL1] 91(1091)：　报警内容 2　[AL2] 92(1092)：　报警内容 4　[AL4] 93(1093)：　报警内容 8　[AL8] 95(1095)：　强制运行中　[FMRUN] 98(1098)：　轻微故障　[L-ALM] 99(1099)：　总报警　[ALM] 100　：　无分配　[NONE] 101(1101)：　EN 端子检测电路异常　[DECF] 102(1102)：　EN 端子 OFF　[ENOFF] 105(1105)：　制动晶体管异常　[DBAL] 125(1125)：　电能计量脉冲输出　[POUT] 131(1131)：　速度限制中　[S-LIM] 132(1132)：　转矩限制中　[T-LIM] 133(1133)：　低电流检测　[IDL2] 135(1135)：　浮辊上限位置预报信号　[D-UPFL] 136(1136)：　浮辊下限位置预报信号　[D-DNFL] 137(1137)：　浮辊位置限制预报信号　[D-FL] 151(1151)：　超程检测　[OT-OUT] 152(1152)：　强制停止检测　[STOP-OUT] 153(1153)：　通过点检测 1　[PPAS1] 154(1154)：　通过点检测 2　[PPAS2] 158(1158)：　过载检测中　[LLIM] 159(1159)：　轻载重自动倍速运行中　[LAC] 251(1251)：　M/Shift 键 ON/OFF 状态　[MTGL] 2001～2260(3001～3260)： 自定义逻辑步骤输出 1～260　[SO01]～[SO260]		Y	100	

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
		4001(5001)：端子【X1】输入 [X1] 4002(5002)：端子【X2】输入 [X2] 4003(5003)：端子【X3】输入 [X3] 4004(5004)：端子【X4】输入 [X4] 4005(5005)：端子【X5】输入 [X5] 4006(5006)：端子【X6】输入 [X6] 4007(5007)：端子【X7】输入 [X7] 4008(5008)：端子【X8】输入 [X8] 4009(5009)：端子【X9】输入 [X9] 4010(5010)：端子【FWD】输入 [FWD] 4011(5011)：端子【REV】输入 [REV] 4021(5021)：端子【I1】输入 [I1] 4022(5022)：端子【I2】输入 [I2] 4023(5023)：端子【I3】输入 [I3] 4024(5024)：端子【I4】输入 [I4] 4025(5025)：端子【I5】输入 [I5] 4026(5026)：端子【I6】输入 [I6] 4027(5027)：端子【I7】输入 [I7] 4028(5028)：端子【I8】输入 [I8] 4029(5029)：端子【I9】输入 [I9] 4030(5030)：端子【I10】输入 [I10] 4031(5031)：端子【I11】输入 [I11] 4032(5032)：端子【I12】输入 [I12] 4033(5033)：端子【I13】输入 [I13] 4034(5034)：端子【I14】输入 [I14] 4035(5035)：端子【I15】输入 [I15] 4036(5036)：端子【I16】输入 [I16] 4041(5041)：端子【CLI1】输入 [CLI1] 4042(5042)：端子【CLI2】输入 [CLI2] 4043(5043)：端子【CLI3】输入 [CLI3] 4044(5044)：端子【CLI4】输入 [CLI4] 4045(5045)：端子【CLI5】输入 [CLI5] 4046(5046)：端子【CLI6】输入 [CLI6] 4047(5047)：端子【CLI7】输入 [CLI7] 4048(5048)：端子【CLI8】输入 [CLI8] 4049(5049)：端子【CLI9】输入 [CLI9] 4081(5081)：键 RUN/FWD 输入 [KP-RUN/KP-FWD] 4082(5082)：键 REV 输入 [KP-REV] 4083(5083)：键 STOP 输入 [KP-STOP] 4084(5084)：键 UP 输入 [KP-UP] 4085(5085)：键 DOWN 输入 [KP-DOWN] 4088(5088)：键 M/SHIFT 输入 [KP-M/SHIFT] 4091(5091)：键 RESET 输入 [KP-RESET] 4101(5101)：端子【X1】输入（仅端子台） [X1-TERM] 4102(5102)：端子【X2】输入（仅端子台） [X2-TERM] 4103(5103)：端子【X3】输入（仅端子台） [X3-TERM] 4104(5104)：端子【X4】输入（仅端子台） [X4-TERM] 4105(5105)：端子【X5】输入（仅端子台） [X5-TERM] 4106(5106)：端子【X6】输入（仅端子台） [X6-TERM] 4107(5107)：端子【X7】输入（仅端子台） [X7-TERM] 4108(5108)：端子【X8】输入（仅端子台） [X8-TERM] 4109(5109)：端子【X9】输入（仅端子台） [X9-TERM] 4110(5110)：端子【FWD】输入（仅端子台） [FWD-TERM] 4111(5111)：端子【REV】输入（仅端子台） [REV-TERM] 6000(7000)：最终运行指令 RUN [FL_RUN] 6001(7001)：最终运行指令 FWD [FL_FWD] 6002(7002)：最终运行指令 REV [FL_REV] 6003(7003)：加速中 [DACC] 6004(7004)：减速中 [DDEC] 6005(7005)：再生回避中 [REGA] 6006(7006)：浮辊基准位置以内 [DR_REF] 6007(7007)：报警原因有无 [ALM_ACT] 6100：TRUE (1)固定输入 [TRUE] 6101：FALSE (0)固定输入 [FALSE] ※ ( )内为逻辑反转信号。（短路时-OFF） 【模拟】 8000：输出频率 1（转差补偿前） 8001：输出频率 2（转差补偿后） 8002：输出电流 8003：输出电压 8004：输出转矩 8005：负载率 8006：功耗 8007：PID 反馈值 8008：速度检测值/速度推定值 8009：直流中间电路电压 8013：电机输出 8015：PID 指令(SV) 8016：PID 输出(MV) 8017：同步角度偏差 8018：变频器散热片温度 8021：PG 反馈值 8022：转矩电流指令 8023：PID 偏差 8024：线速度指令 8025：卷径演算值 8026：设定频率（加减速演算前） 9001：模拟端子【12】输入信号 [12] 9002：模拟端子【C1】输入信号（C1 功能） [C1] 9003：模拟端子【V2】输入信号 [V2] 9004：模拟端子【32】输入信号 [32] 9005：模拟端子【C2】输入信号 [C2] 9006：预约 9007：预约 9008：模拟端子【C1】输入信号（V3 功能） [V3] 9010：UP/DOWN 值 [UP/DOWN]				

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
U04	（功能 1）	-9990～0.00～9990.0	N	Y	0.00	
U05	（功能 2）		N	Y	0.00	

自定义逻辑的步骤 1～14 的功能代码分配如下所示。设定范围和 U01～U05 相同。

	步骤 1	步骤 2	步骤 3	步骤 4	步骤 5	步骤 6	步骤 7	步骤 8	步骤 9	步骤 10
逻辑电路	U01	U06	U11	U16	U21	U26	U31	U36	U41	U46
输入 1	U02	U07	U12	U17	U22	U27	U32	U37	U42	U47
输入 2	U03	U08	U13	U18	U23	U28	U33	U38	U43	U48
功能 1	U04	U09	U14	U19	U24	U29	U34	U39	U44	U49
功能 2	U05	U10	U15	U20	U25	U30	U35	U40	U45	U50

	步骤 11	步骤 12	步骤 13	步骤 14
逻辑电路	U51	U56	U61	U66
输入 1	U52	U57	U62	U67
输入 2	U53	U58	U63	U68
功能 1	U54	U59	U64	U69
功能 2	U55	U60	U65	U70

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
U71 ～ U80	自定义逻辑 输出信号 1（输出选择） ～ 输出信号 10（输出选择）	0：不动作 1～260：步骤 1～260 的输出 [S001]～[S0260]	N	Y	0	5-345
U81 ～ U90	自定义逻辑 输出信号 1（功能选择） ～ 输出信号 10（功能选择）	0～172(1000～1172)：和 E98 相同 但是，不可选择 19、80 241～245(1241～1245)：用户定义报警 1～5[CA1]～[CA5] 8001～8020：E61 选项中加上 8000 的值	N	Y	100	
U91	自定义逻辑：定时器监视 （步骤选择）	0：监视不动作 1～260：步骤 1～260	Y	N	0	
U92	自定义逻辑演算系数 （KA1 的尾数部分）	-9.999～9.999	N	Y	0.000	
U93	（KA1 的指数部分）	-5～5	N	Y	0	
U94	（KB1 的尾数部分）	-9.999～9.999	N	Y	0.000	
U95	（KB1 的指数部分）	-5～5	N	Y	0	
U96	（KC1 的尾数部分）	-9.999～9.999	N	Y	0.000	
U97	（KC1 的指数部分）	-5～5	N	Y	0	
U98	自定义编程功能 输出监视器 (步骤选择)	0: 禁用监视器 1～260 : 步骤 1～260			0	
U99	自定义编程功能 输出监视器 (选择显示单位)	※ 与 J105 相同（0 为不可设定）			1	
U100	任务处理周期设定	0： Auto（根据步骤数，从 1、2、5、10、20ms 中自动选择） 1： 1ms（最多 10 步） 2： 2ms（最多 20 步） 5： 5ms（最多 50 步） 10：10ms（最多 100 步） 20：20ms（最多 260 步） 127：多任务（最多 200 步，可指定多个周期）	N	Y	0	5-345
U101	自定义逻辑 换算动作点 1(X1)	-999.0～0.00～9990.0	Y	N	0.00	5-345 5-373
U102	换算动作点 1(Y1)					
U103	换算动作点 2(X2)					
U104	换算动作点 2(Y2)					
U105	换算动作点 3(X3)					
U106	换算动作点 3(Y3)					
U107	自定义逻辑换算系数自动计算	0：不动作 1：执行计算（换算 1）	N	N	0	
U121 ～ U170	自定义逻辑 （用户用参数 1） ～ （用户用参数 50）	-9990～0.00～9990.0	Y	Y	0.00	5-345

功能代码	名 称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
U171 ～ U180	自定义逻辑 （存储区域 1） ～ （存储区域 10）	-9990～0.00～9990.0	Y	Y	0.00	5-345
U181 ～ U184	自定义逻辑 输出信号 11（输出选择） ～ 输出信号 14（输出选择）	0：不动作 1～260：步骤 1～260 的输出[S001]～[S0260]	N	Y	0	
U185 ～ U188	自定义逻辑 输出信号 11（功能选择） ～ 输出信号 14（功能选择）	0～172(1000～1172)：和 E98 相同 但是，不可选择 19、80 241～245(1241～1245)：用户定义报警 1～5[CA1]～[CA5] 8001～8020：E61 选项中加上 8000 的值	N	Y	100	
U190	自定义逻辑 步骤设定（步骤编号）	1～260	Y	N	15	
U191	（程序块选择）	※与 U01 相同	N	N	0	
U192	（输入 1）	※与 U02 相同	N	N	100	
U193	（输入 2）	※与 U03 相同	N	N	100	
U194	（功能 1）	※与 U04 相同	N	N	0.00	
U195	（功能 2）	※与 U05 相同	N	N	0.00	
U196	自定义 ROM 版本 高位 4 位（制造商用）	0～9999	N	N	0	—
U197	（用户用）	0～9999	N	Y	0	—
U198	自定义 ROM 版本 低位 4 位（制造商用）	0～9999	N	N	0	—
U199	（用户用）	0～9999	N	Y	0	—

[12]　y 代码：LINK Functions（链接功能）

本代码内，除了部分例外情况，所有的控制方式（ V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ ）有效。

功能代码	名称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
y01	RS-485 设定 1（站地址）	1～255	N	Y	1	
y02	（发生错误时的动作选择）	0：立即 Er8 跳闸 1：在定时器 y03 时间运行后 Er8 跳闸 2：定时器 y03 时间运行中通信重试，通信未恢复时 Er8 跳闸。通信恢复后继续运行 3：继续运行	Y	Y	0	
y03	（定时器时间）	0.0～60.0s	Y	Y	2.0	
y04	（传输速度）	0：2400bps 1：4800bps 2：9600bps 3：19200bps 4：38400bps 5：57600bps 6：76800bps 7：115200bps	Y	Y	3	
y05	（数据长度选择）	0：8 位　　1：7 位	Y	Y	0	
y06	（奇偶校验位选择）	0：无（停止位：2 位） 1：偶数校验（停止位：1 位） 2：奇数校验（停止位：1 位） 3：无（停止位：1 位）	Y	Y	0	
y07	（停止位选择）	0：2 位　　1：1 位	Y	Y	0	
y08	（通信中断检测时间）	0：无检测　1～60s	Y	Y	0	
y09	（响应间隔时间）	0.00～1.00s	Y	Y	0.01	
y10	（通信协议选择）	0：Modbus RTU 通信协议 1：　预约 2：富士通用变频器协议	Y	Y	0	
y11	RS-485 设定 2（站地址）	※与 y01 相同	N	Y	1	
y12	（发生错误时的动作选择）	0：立即 ErP 跳闸 1：在定时器时间 y13 运行后 ErP 跳闸 2：定时器时间 y13 运行中通信重试，通信未恢复时 ErP 跳闸。通信恢复后继续运行 3：继续运行	Y	Y	0	
y13	（定时器时间）	※与 y03 相同	Y	Y	2.0	
y14	（传输速度）	※与 y04 相同	Y	Y	3	
y15	（数据长度选择）	※与 y05 相同	Y	Y	0	
y16	（奇偶校验位选择）	※与 y06 相同	Y	Y	0	
y17	（停止位选择）	※与 y07 相同	Y	Y	0	
y18	（通信中断检测时间）	※与 y08 相同	Y	Y	0	
y19	（响应间隔时间）	※与 y09 相同	Y	Y	0.01	
y20	（通信协议选择）	※与 y10 相同	Y	Y	0	
y85 y86 y87 y88	（制造商调整用）*9	0000～FFFF（16 进制数）	Y	Y	0000	
y93	RTU 电流格式切换	0：格式 24 1：格式 19	Y	Y	0	
y94	链接功能（X 端子动作选择）	0：不动作 1：动作	Y	Y	0	
y95	通信异常时数据清除选择	0：发生通信异常报警时，无数据清除（以前规格兼容） 1：发生通信异常报警时，功能代码 S01、S05、S19 数据清除 2：发生通信异常报警时，功能代码 S06 的运行指令分配位清除 3：上述 1、2 两个清除动作 ※ 对象报警为 Er8　ErP　Er4　Er5	Y	Y	0	5-382
y96	通信兼容模式	0：不动作 1：预约 2：动作（G1 兼容） 3：动作（GX 兼容）	Y	Y	0	5-384
y97	通信数据保存方式选择	0：保存至非易失性存储器（有写入次数限制） 1：写入临时存储器（无写入次数限制） 2：从临时存储器全部保存至非易失性存储器（全部保存后，返回至数据 1）	Y	Y	0	5-384
y98	总线功能　（动作选择）	**频率设定/转矩指令**　**运行指令** 0：自 H30　自 H30 1：从总线发出指令　自 H30 2：自 H30　从总线发出指令 3：从总线发出指令　从总线发出指令	Y	Y	0	5-384
y99	辅助用链接功能　（动作选择）	**频率设定**　**运行指令** 0：自 H30、y98　自 H30、y98 1：自 FRENIC 加载程序指令　自 H30、y98 2：自 H30、y98　自 FRENIC 加载程序指令 3：自 FRENIC 加载程序指令　自 FRENIC 加载程序指令	Y	N	0	

[13]　o 代码：Option Functions（选配件功能）

本代码内，除了部分例外情况，所有的控制方式（ V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ ）有效。

功能代码	名称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
o01～o17	预约	请勿设置	-	-	-	
o19	DI 选配件（DI 极性选择）	0：频率设定（无极性） 1：频率设定（有极性） ※仅 o20=0、1 时有效	N	Y	0	
o20	DI 选配件（DI 模式选择）	0：　8bit 二进制频率设定 1：　12bit 二进制频率设定 2：　15bit 二进制频率设定 3：　16bit 二进制频率设定 4：　BCD 4 位频率设定 0.00～99.99Hz 5：　BCD 4 位频率设定 0.00～599.9Hz 99：通用 DI 功能(I1～I16)	N	Y	0	
o21	DO 选配件（DO 模式选择）	0：　输出频率 1（转差补偿前） 1：　输出频率 2（转差补偿后） 2：　输出电流 3：　输出电压 4：　输出转矩 5：　负载率 6：　功耗 7：　PID 反馈值 8：　速度检测值/速度推定值 9：　直流中间电路电压 13：电机输出 15：PID 指令(SV) 16：PID 输出(MV) 17：同步角度偏差 18：变频器散热片温度 21：PG 反馈值 22：转矩电流指令值 23：PID 偏差 24：线速度指令 25：卷径演算值 26：设定频率（加减速演算前） 99：个别信号输出	Y	Y	0	
o22	RY 选配件（模式选择）	0：与 Y1～Y4 端子功能联动输出（G1 兼容） 1：个别信号输出（通过 o23～o26 设定）	N	Y	0	
o23	端子 Y1A/B/C（Ry 输出）	请参考表 5.2.3 控制输出端子设定列表的 o23～o26。 （与 E20 相同）	N	Y	0	
o24	端子 Y2A/B/C（Ry 输出）		N	Y	1	
o25	端子 Y3A/B/C（Ry 输出）		N	Y	2	
o26	端子 Y4A/B/C（Ry 输出）		N	Y	7	
o27	传输异常　（动作选择）	0：发生通信故障时，立即 Er5 跳闸。 1：从发生通信故障到定时器时间运行后，立即 Er5 跳闸。 2：如果在发生通信故障，定时器时间运行中通信重试且通信不恢复，则立即 Er5 跳闸。 3：即使发生通信故障，也不发生 Er5，继续运行。通信恢复后，按照通信指令运行。 4～9：与 o27=0 相同。 10：发生通信故障后减速停止，Er5 跳闸。 11：从发生通信故障到定时器时间运行后，减速停止，Er5 跳闸。 12：如果在发生通信故障，定时器时间运行中通信重试且通信不恢复，则减速停止。通信恢复后，按照通信指令继续运行。 [与 DeviceNet 选配件组合时] 13：发生通信故障时，运行指令立即 OFF。（不发生 Er5） 14：发生通信故障时，强制正转运行。（不发生 Er5） 15：发生通信故障时，强制反转运行。（不发生 Er5） [与其它选配件组合时] 13～15：与 o27=3 相同。	Y	Y	0	
o28	（定时器时间）	0.0～60.0	Y	Y	0.0	
o30 ～ o39	总线设定参数 01 ～ 总线设定参数 10	0～255 各功能代码的功能因总线选配件种类的不同而异。有关详情，请参考各总线选配件的使用说明书。	N	Y	0	
o40 ～ o47	写入功能代码分配 1 ～ 写入功能代码分配 8	0000～FFFF（16 进制数） 数据映射 I/O（写入） 是否支持、支持数量因总线选配件种类的不同而异。有关数据的设定方法，请参考各总线选配件的使用说明书。	N	Y	0000	
o48 ～ o59	读取功能代码分配 1 ～ 读取功能代码分配 12	0～65535 数据映射 I/O（读取） 是否支持、支持数量因总线选配件种类的不同而异。有关数据的设定方法，请参考各总线选配件的使用说明书。	N	Y	0	
o60	端子【32】　（功能选择）	※与 E61 相同	N	Y	0	
o61	（补偿调整）	-5.0～5.0%	Y*	Y	0.0	
o62	（增益调整）	0.00～400.00%	Y*	Y	100.00	
o63	（滤波器设定）	0.00～5.00s	Y	Y	0.05	
o64	（增益基准点）	0.00～100.00%	Y*	Y	100.00	

功能代码	名称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
o65	（极性选择）	0：两极性 1：单极性	N	Y	1	
o66	（偏置）	-200.0～200.00%	Y*	Y	0.00	
o67	（偏置基准点）	0.00～100.00%	Y*	Y	0.00	
o69	（显示单位）	※与 C58 相同	N	Y	2	
o70	（最大尺度）	-999.0～0.00～9990.0	N	Y	100.00	
o71	（最小尺度）	-999.0～0.00～9990.0	N	Y	0.00	
o75	端子【C2】 （范围选择）	0： 4～20mA 单极 1： 0～20mA 单极 10：4～20mA 两极 11：0～20mA 两极	N	Y	0	
o76	（功能选择）	※与 E61 相同	N	Y	0	
o77	（补偿调整）	-5.0～5.0%	Y*	Y	0.0	
o78	（增益调整）	0.00～400.00%	Y*	Y	100.00	
o79	（滤波器设定）	0.00～5.00s	Y	Y	0.05	
o81	（增益基准点）	0.00～100.00%	Y*	Y	100.00	
o82	（偏置）	-200.0～200.00%	Y*	Y	0.00	
o83	（偏置基准点）	0.00～100.00%	Y*	Y	0.00	
o85	（显示单位）	※与 C58 相同	N	Y	2	
o86	（最大尺度）	-999.0～0.00～9990.0	N	Y	100.00	
o87	（最小尺度）	-999.0～0.00～9990.0	N	Y	0.00	
o88	C1OFF 信号动作选择	0：C1 端子断线时，信号 ON 1：C2 端子断线时，信号 ON 2：C1 端子断线或 C2 端子断线时，信号 ON	N	Y	2	
o90	端子【Ao】/【CS2】（功能选择）	与 F31 相同	Y	Y	0	
o91	（输出增益）	0～300%	Y*	Y	100	
o93	端子【Ao】 （极性选择）	0：两极性 1：单极性	N	Y	1	
o96	端子【CS】/【CS1】（功能选择）	与 F31 相同	Y	Y	0	
o97	（输出增益）	0～300%	Y*	Y	100	
o101～o116	端子【I1】 （功能选择）～端子【I16】 （功能选择）	请参考表 5.2.2 控制输入端子设定列表的 o101～0116。	N	Y	100	
o121	端子【O1】 （功能选择）	请参考表 5.2.3 控制输出端子设定列表的 o121～o128。	N	Y	0	
o122	端子【O2】 （功能选择）		N	Y	2	
o123	端子【O3】 （功能选择）		N	Y	1	
o124	端子【O4】 （功能选择）		N	Y	3	
o125	端子【O5】 （功能选择）		N	Y	5	
o126	端子【O6】 （功能选择）		N	Y	6	
o127	端子【O7】 （功能选择）		N	Y	100	
o128	端子【O8】 （功能选择）		N	Y	100	
o201～o204	IP 地址设置 1～IP 地址设置 4	0～255	Y	Y	0	
o205～o208	子网掩码设置 1～子网掩码设置 4		Y	Y	0	

功能代码	名称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
o209 ～ o212	默认网关设置 1 ～ 默认网关设置 4		Y	Y	0	
o213	IP 地址设置模式	0：固定 1：硬开关 2：DHCP（PROFINET 以外） 3：DCP（PROFINET 时）	Y	Y	0	
o214	协议设置	0：None（无效） 1：PROFINET-RT 2：EtherNet/IP	Y	Y	0	
o215	KEEP-ALIVE 起动时间	10～720s	Y	Y	60	
o216	预约	0.0～60.0	Y	Y	0	
o217	预约	0～65535	Y	Y	47808	
o218	预约	0～419	Y	Y	0	
o219	预约	0～9999	Y	Y	0	
o221 ～ o252	写入功能代码分配 1～32	设定从主站写入变频器的功能代码	N	Y	0	
o253 ～ o284	读取功能代码分配 1～32	设定从变频器读取至主站的功能代码	N	Y	0	

* ROM0300 号以后支持 o201～o284。详情请参考 OPC-ETM（选配件）的使用说明书。

* o201～o284 进行设定后，请切断变频器的电源。再次接通电源后设定有效。

[14]　K 代码：Keypad Functions（操作面板功能）

本代码内，除了部分例外情况，所有的控制方式（ V/f PGV/f SLV PGV PMSLV PMPGV TRQ ）有效。

功能代码	名称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
K01	多功能操作面板 TP-A2SW（语言选择）	0：日语 1：英语 2：德语 3：法语 4：西班牙语 5：意大利语 6：汉语 8：俄语 9：希腊语 10：土耳其语 11：波兰语 12：捷克语 13：瑞典语 14：葡萄牙语 15：荷兰语 16：马来语 17：越南语 18：泰语 19：印度尼西亚语	Y	Y	0	—
K02	（背光灯熄灭时间）	0：通常熄灭 1～30min	Y	Y	5	—
K03	（背光灯辉度调整）	0（暗）～10（亮）	Y	Y	5	—
K04	（对比度调整）	0（淡）～10（浓）	Y	Y	5	—
K08	（状态显示）	0：不显示　1：全部显示 *也适用于标准操作面板(TP-E2)的状态显示选择	Y	Y	1	—
K15	（画面选择）	0：操作向导画面显示　1：条形图显示	Y	Y	0	—
K16	（分类显示 1 内容）	1：　输出频率 1（转差补偿前） 2：　输出频率 2（转差补偿后） 3：　设定频率 4：　电机转速 5：　负载转速 6：　进给速度 7：　定寸进给时间 8：　速度(%) 13：　输出电流 14：　输出电压 18：　转矩演算值 19：　功耗 20：　PID 指令值 22：　PID 反馈值 23：　定时器值 24：　PID 输出 25：　负载率 26：　电机输出 27：　模拟量输入监视 31：　当前位置 32：　位置偏差 33：　转矩电流(%) 34：　磁通量指令(%) 35：　累计电量 36：　卷径 37：　位置控制开始位置 38：　停止目标位置 39：　PID 偏差 40：　转矩偏置 41：　推定惯性加减速时间换算值(该功能即将推出) 42：　自定义逻辑输出	Y	Y	13	—
K17	（分类显示 2 内容）	※与 K16 相同	Y	Y	18	—
K20	（柱状图 1 内容）	1～26 1：　输出频率 1（转差补偿前） 13：　输出电流 14：　输出电压 18：　转矩演算值 19：　功耗 25：　负载率 26：　电机输出	Y	Y	1	—
K21	（柱状图 2 内容）		Y	Y	13	—
K22	（柱状图 3 内容）		Y	Y	18	—
K40	预约	0～7	Y	Y	0	
K51	波形反馈（数据覆盖选择）	0：允许 1：禁止	Y	Y	0	
K52	（采样周期）	0：1ms 1：2ms 2：5ms 3：10ms 4：20ms 5：50ms 6：100ms 7：200ms 8：500us	Y	Y	2	
K53	（CH4 动作选择）	0：模拟信号 1：数字信号	Y		0	

功能代码	名称	控制方式及可设定范围	运行中更改	数据复制	出厂值	相关页面
K54	（模拟 Ch1 源极选择）	0000～FFFF（16 进制数）	Y		2907	
K55	（模拟 Ch2 源极选择）				290B	
K56	（模拟 Ch3 源极选择）				0815	
K57	（模拟 Ch4 源极选择）				FFFF	
K58	（数字 Ch1 源极选择）	0000～00FF（16 进制数）	Y		0080	
K59	（数字 Ch2 源极选择）				0081	
K60	（数字 Ch3 源极选择）				0082	
K61	（数字 Ch4 源极选择）				0083	
K62	（数字 Ch5 源极选择）				0084	
K63	（数字 Ch6 源极选择）				00FF	
K64	（数字 Ch7 源极选择）				00FF	
K65	（数字 Ch8 源极选择）				00FF	
K91	多功能操作面板 TP-A2SW（＜键快速选择）	0：无效 11～99：各模式	Y	Y	0	—
K92	（＞键快速选择）		Y	Y	64	—
K96	TP-G1 兼容模式	0：G1 1：GX1	Y		0	

表 5.2-1 各功率出厂设定值

富士标准电机 8 型系列

电机功率 [kW]	转矩提升 1～4 F09/A05/b05/r05	瞬时停电再起动 H13	电机功率 [kW]	转矩提升 1～4 F09/A05/b05/r05	瞬时停电再起动 H13
0.4	7.1	0.5	55	0.0	1.5
0.75	6.8		75		
1.5			90		
2.2			110		
3.7	5.5		132		2.0
5.5	4.9		160		
7.5	4.4		200		2.5
11	3.5	1.0	220		
15	2.8		280		
18.5	2.2		315		4.0
22			355		
30	0.0		400		5.0
37			500		
45		1.5	630		

富士高效电机

电机功率 [kW]	转矩提升 1～4 F09/A05/b05/r05		瞬时停电再起动 H13	电机功率 [kW]	转矩提升 1～4 F09/A05/b05/r05		瞬时停电再起动 H13
	HHD	HND			HHD	HND	
0.4	7.1	7.1	0.5	55	0.0	0.0	1.5
0.75	3.8	3.2		75			
1.5	3.0	2.4		90			
2.2	2.5	2.1		110			
3.7	2.4	2.0		132			2.0
5.5	1.9	1.9		160			
7.5	1.8	1.8		200			2.5
11	1.3	1.3	1.0	220			
15	1.2	1.2		280			
18.5	0.9	0.9		315			4.0
22	0.9	0.9		355			
30	0.0	0.0		400			5.0
37				500			
45			1.5	630			

表 5.2-2 电机常数

在电机选择中选择了富士标准电机 8 型系列或其它时

（功能代码 P99/A39/b39/r39=0 或 4）

■ 3 相 400V 系列

电机功率设定范围 (kW) P02/A16 b16/r16	适用电机功率 (kW)	额定电流 (A) P03/A17 b17/r17	空载电流 (A) P06/A20 b20/r20	%R1 (%) P07/A21 b21/r21	%X (%) P08/A22 b22/r22	额定转差 P12/A26 b26/r26	铁损系数 1 P13/A27 b27/r27	磁饱和系数 1 P16/A30 b30/r30	磁饱和系数 2 P17/A31 b31/r31	磁饱和系数 3 P18/A32 b32/r32	磁饱和系数 4 P19/A33 b 33/r33	磁饱和系数 5 P20/A34 b34/r34	磁饱和扩展系数 a P21/A35 b35/r35	磁饱和扩展系数 b P22/A36 b36/r36	磁饱和扩展系数 c P23/A37 b37/r37	矢量控制用转矩电流 P55/A55 b55/r55	矢量控制用感应电压系数 P56/A56 b56/r56	制造商调整用 P57/A57 b57/r57	起动特性（引入等待时间 2） H46
0.01~0.09	0.06	0.22	0.20	13.79	11.75	1.77	14.00	93.8	87.5	75.0	62.5	50.0	106.3	112.5	118.8	0.10	85	0.027	0.5
0.10~0.19	0.1	0.35	0.27	12.96	12.67	1.77	14.00	93.3	86.1	74.4	63.6	50.7	108.8	118.7	129.6	0.17		0.024	
0.20~0.39	0.2	0.65	0.53	12.95	12.92	2.33	12.60	89.7	81.9	66.9	54.5	43.3	111.0	129.3	148.4	0.34		0.023	
0.40~0.74	0.4	1.15	0.83	10.20	13.66	2.40	9.88	88.7	81.3	67.0	55.2	43.8	112.1	126.5	144.3	0.68		0.027	
0.75~1.49	0.75	1.80	1.15	8.67	10.76	2.33	7.40	88.3	77.7	62.6	51.8	41.1	112.4	129.2	148.4	1.27		0.033	
1.50~2.19	1.5	3.10	1.51	6.55	11.21	2.00	5.85	92.1	82.8	71.1	58.1	46.2	111.4	126.1	143.9	2.55		0.061	0.6
2.20~3.69	2.2	4.60	2.43	6.48	10.97	1.80	5.91	85.1	74.6	61.7	50.3	39.8	115.7	133.5	150.6	3.74		0.051	0.8
3.70~5.49	3.7	7.50	3.84	5.79	11.25	1.93	5.24	86.0	76.9	61.3	49.5	39.1	115.6	133.2	154.1	6.28		0.063	1.0
5.50~7.49	5.5	11.50	5.50	5.28	14.31	1.40	4.75	88.6	79.2	64.9	52.7	41.8	114.3	133.1	155.6	9.34		0.082	1.2
7.50~10.99	7.5	14.50	6.25	4.50	14.68	1.57	4.03	87.7	80.0	67.1	56.1	45.6	111.7	128.4	149.2	12.74		0.095	1.3
11.00~14.99	11	21.00	8.85	3.78	15.09	1.07	3.92	91.3	83.3	69.9	58.0	47.0	114.1	130.2	147.9	18.68		0.133	2.0
15.00~18.49	15	27.50	10.00	3.25	16.37	1.13	3.32	90.5	83.5	72.1	60.7	49.5	109.0	121.3	137.8	25.47		0.151	
18.50~21.99	18.5	34.00	10.70	2.92	16.58	0.87	3.34	90.7	83.0	70.7	59.9	48.7	112.1	127.9	147.5	31.41		0.22	
22.00~29.99	22	39.00	12.60	2.70	16.00	0.90	3.28	89.7	81.3	68.9	59.1	48.4	114.1	130.2	151.8	37.36		0.228	
30.00~36.99	30	54.00	19.50	2.64	14.96	0.80	3.10	90.2	81.6	68.7	57.2	45.8	114.8	132.3	153.9	50.94		0.202	2.3
37.00~44.99	37	65.00	20.80	2.76	16.41	0.80	2.30	88.7	78.9	65.4	54.2	43.4	112.2	126.4	143.6	62.83		0.25	2.5
45.00~54.99	45	78.00	23.80	2.53	16.16	0.80	2.18	89.0	79.7	66.8	55.4	44.4	112.3	126.0	141.8	76.41		0.272	
55.00~74.99	55	95.00	29.30	2.35	16.20	0.94	2.45	89.2	79.3	64.7	53.6	43.1	117.2	136.2	157.8	93.39		0.267	2.6
75.00~89.99	75	130.0	41.60	1.98	16.89	0.80	2.33	88.1	78.0	64.3	54.2	42.9	114.9	129.8	144.6	127.4		0.292	2.8
90.00~109.9	90	155.0	49.60	1.73	16.03	0.80	2.31	88.8	79.0	65.0	54.0	44.0	115.0	130.0	145.0	152.8		0.31	3.2
110.0~131.9	110	188.0	45.60	1.99	20.86	0.66	1.73	90.5	82.6	70.7	58.7	47.8	112.2	126.1	142.4	186.8		0.378	3.5
132.0~159.9	132	224.0	57.60	1.75	18.90	0.66	1.80	90.3	81.9	69.8	57.8	46.6	112.9	127.6	144.8	211.7	90	0.394	4.1
160.0~199.9	160	272.0	64.50	1.68	19.73	0.66	1.50	92.2	84.8	71.1	58.6	46.9	114.6	130.5	148.0	256.6		0.482	4.5
200.0~219.9	200	335.0	71.50	1.57	20.02	0.66	1.36	91.9	85.5	72.3	60.0	47.6	109.8	122.7	136.4	320.8		0.534	4.7
220.0~249.9	220	365.0	71.80	1.60	20.90	0.58	1.25	93.1	86.1	72.9	60.8	48.6	108.7	118.8	130.9	352.8		0.561	
250.0~279.9	250	415.0	87.90	1.39	18.88	0.54	1.33	92.2	84.9	72.7	60.5		109.9	122.2	137.8	400.9		0.571	5.0
280.0~314.9	280	462.0	93.70	1.36	19.18		1.27									449.1		0.589	5.5
315.0~354.9	315	520.0	120.0	0.84	16.68	0.45	1.81									505.2		0.862	5.6
355.0~399.9	355	580.0	132.0	0.83	16.40	0.43	1.77									569.3		0.891	
400.0~449.9	400	670.0	200.0	0.62	15.67	0.29	1.58					48.9				641.5		0.683	7.5
450.0~499.9	450	770.0		0.48	13.03	0.23	1.84	92.7	85.6	72.9	60.9		109.3	120.2	133.5	721.7		0.694	9.8
500.0~559.9	500	835.0	270.0	0.51	12.38	0.18	1.80									801.9		1.393	
560.0~629.9	560	940.0		0.57	13.94	0.20	1.61									898.1			
630.0~709.9	630	1050.0	355.0	0.46	11.77	0.17	1.29									1010		1.395	10.5
710.0~	710	1150.0	290.0	0.54	14.62	0.21	0.97									1139		1.560	

在电机选择中选择了富士标准电机 6 型系列时

（功能代码 P99/A39/b39/r39=3）

■ 3 相 400V 系列

电机功率设定范围 (kW)	适用电机功率 (kW)	额定电流 (A)	空载电流 (A)	%R1 (%)	%X (%)	额定转差	铁损系数 1	磁饱和系数 1	磁饱和系数 2	磁饱和系数 3	磁饱和系数 4	磁饱和系数 5	磁饱和扩展系数 a	磁饱和扩展系数 b	磁饱和扩展系数 c	矢量控制用转矩电流	矢量控制用感应电压系数	制造商调整用	起动特性（引入等待时间 2）
P02/A16 b16/r16		P03/A17 b17/r17	P06/A20 b20/r20	P07/A21 b21/r21	P08/A22 b22/r22	P12/A26 b26/r26	P13/A27 b27/r27	P16/A30 b30/r30	P17/A31 b31/r31	P18/A32 b32/r32	P19/A33 b 33/r33	P20/A34 b34/r34	P21/A35 b35/r35	P22/A36 b36/r36	P23/A37 b37/r37	P55/A55 b55/r55	P56/A56 b56/r56	P57/A57 b57/r57	H46
0.01～0.09	0.06	0.22	0.20	13.79	11.75	1.77	14.00	93.8	87.5	75.0	62.5	50.0	106.3	112.5	118.8	0.10	85	0.027	0.5
0.10～0.19	0.1	0.35	0.27	12.96	12.67	1.77	14.00	93.3	86.1	74.4	63.6	50.7	108.8	118.7	129.6	0.17		0.024	
0.20～0.39	0.2	0.65	0.50	12.61	113.63	2.33	12.60	90.0	81.3	67.9	56.6	45.0	112.4	126.6	145.1	0.34		0.026	
0.40～0.74	0.4	1.20	0.78	10.20	14.91	2.40	9.88	88.7	81.3	67.0	55.2	43.8	112.1	126.5	144.3	0.68		0.029	
0.75～1.49	0.75	1.80	1.18	8.67	10.66	2.33	7.40	88.3	77.7	62.6	51.8	41.1	112.4	129.2	148.4	1.27		0.032	
1.50～2.19	1.5	3.10	1.50	6.55	11.26	2.00	5.85	92.1	82.8	71.1	58.1	46.2	111.4	126.1	143.9	2.55		0.061	
2.20～3.69	2.2	4.60	2.43	6.48	10.97	1.80	5.91	85.1	74.6	61.7	50.3	39.8	115.7	133.5	150.6	3.74		0.051	0.6
3.70～5.49	3.7	7.50	3.85	5.79	11.22	1.93	5.24	86.0	76.9	61.3	49.5	39.1	115.6	133.2	154.1	6.28		0.063	0.8
5.50～7.49	5.5	11.00	5.35	5.09	13.65	1.40	4.75	87.2	78.2	65.5	54.2	44.1	111.7	129.1	150.9	9.34		0.088	1.0
7.50～10.99	7.5	14.50	6.25	4.50	14.70	1.57	4.03	87.7	80.0	67.1	56.1	45.6	111.7	128.4	149.2	12.74		0.095	1.2
11.00～14.99	11	21.00	8.80	3.78	15.12	1.07	3.92	91.3	83.3	69.9	58.0	47.0	114.1	130.2	147.9	18.68		0.132	1.3
15.00～18.49	15	27.50	10.00	3.24	16.37	1.13	3.32	90.5	83.5	72.1	60.7	49.5	109.0	121.3	137.8	25.47		0.151	2.0
18.50～21.99	18.5	34.00	11.00	2.90	17.00	0.87	3.34	90.7	83.0	70.7	59.9	48.7	112.1	127.9	147.5	31.41		0.243	
22.00～29.99	22	39.00	12.60	2.70	16.05	0.90	3.28	89.7	81.3	68.9	59.1	48.4	114.1	130.2	151.8	37.36		0.228	
30.00～36.99	30	54.00	19.50	2.69	15.00	0.80	3.10	90.2	81.6	68.7	57.2	45.8	114.8	132.3	153.9	50.94		0.202	2.3
37.00～44.99	37	65.00	20.80	2.76	16.42	0.80	2.30	88.7	78.9	65.4	54.2	43.4	112.2	126.4	143.6	62.83		0.25	2.5
45.00～54.99	45	78.00	23.80	2.53	16.16	0.80	2.18	89.0	79.7	66.8	55.4	44.4	112.3	126.0	141.8	76.41		0.272	
55.00～74.99	55	95.00	29.30	2.35	16.20	0.94	2.45	89.2	79.3	64.7	53.6	43.1	117.2	136.2	157.8	93.39		0.267	2.6
75.00～89.99	75	130.0	41.60	1.98	16.89	0.80	2.33	88.1	78.0	64.3	54.2	42.9	114.9	129.8	144.6	127.4		0.292	2.8
90.00～109.9	90	155.0	49.60	1.73	16.03	0.80	2.31	88.8	79.0	65.0	54.0	44.0	115.0	130.0	145.0	152.8		0.31	3.2
110.0～131.9	110	188.0	45.60	1.99	20.86	0.66	1.73	90.5	82.6	70.7	58.7	47.8	112.2	126.1	142.4	186.8		0.378	3.5
132.0～159.9	132	224.0	57.60	1.75	18.90	0.66	1.80	90.3	81.9	69.8	57.8	46.6	112.9	127.6	144.8	211.7		0.394	4.1
160.0～199.9	160	272.0	64.50	1.68	19.73	0.66	1.50	92.2	84.8	71.1	58.6	46.9	114.6	130.5	148.0	256.6		0.482	4.5
200.0～219.9	200	335.0	71.50	1.57	20.02	0.66	1.36	91.9	85.5	72.3	60.0	47.6	109.8	122.7	136.4	320.8		0.534	4.7
220.0～249.9	220	365.0	71.80	1.60	20.90	0.58	1.25	93.1	86.1	72.9	60.8	48.6	108.7	118.8	130.9	352.8		0.561	
250.0～279.9	250	415.0	87.90	1.39	18.88	0.54	1.33	92.2	84.9	72.7	60.5	109.9	122.2	137.8	400.9	90	0.571	5.0	
280.0～314.9	280	462.0	93.70	1.36	19.18	0.54	1.27	92.7	85.6	72.9	60.9	48.9	109.3	120.2	133.5	449.1		0.589	5.5
315.0～354.9	315	520.0	120.0	0.84	16.68	0.45	1.81									505.2		0.862	5.6
355.0～399.9	355	580.0	132.0	0.83	16.40	0.43	1.77									569.3		0.891	
400.0～449.9	400	670.0	200.0	0.62	15.67	0.29	1.58									641.5		0.683	7.5
450.0～499.9	450	770.0	270.0	0.48	13.03	0.23	1.84									721.7		0.694	9.8
500.0～559.9	500	835.0		0.51	12.38	0.18	1.80									801.9		1.393	
560.0～629.9	560	940.0		0.57	13.94	0.20	1.61									898.1			
630.0～709.9	630	1050.0	355.0	0.46	11.77	0.17	1.29									1010		1.395	10.5
710.0～	710	1150.0	290.0	0.54	14.62	0.21	0.97									1139		1.560	

在电机选择中选择了富士矢量控制用专用电机时

（功能代码 P99/A39/b39/r39=2）

■ 3 相 400V 系列

电机功率设定范围 (kW) P02/A16 b16/r16	适用电机功率 (kW)	基本频率电压 F05	额定电流 (A) P03/A17 b17/r17	空载电流 (A) P06/A20 b20/r20	%R1 (%) P07/A21 b21/r21	%X (%) P08/A22 b22/r22	转差补偿增益（制动） PII/A25 b25/r25	额定转差 P12/A26 b26/r26	铁损系数 1 P13/A27 b27/r27	铁损系数 2 P14/A28 b28/r28	铁损系数 3 P15/A29 b29/r29	磁饱和系数 1 P16/A30 b30/r30	磁饱和系数 2 P17/A31 b31/r31	磁饱和系数 3 P18/A32 b32/r32	磁饱和系数 4 P19/A33 b 33/r33	磁饱和系数 5 P20/A34 b34/r34	磁饱和扩展系数 a P21/A35 b35/r35	磁饱和扩展系数 b P22/A36 b36/r36	磁饱和扩展系数 c P23/A37 b37/r37	矢量控制用转矩电流 P55/A55 b55/r55	矢量控制用感应电压系数 P56/A56 b56/r56	制造商调整用 P57/A57 b57/r57	起动特性（引入等待时间 2） H46
0.01~0.09	0.06	40G	0.22	0.20	13.79	11.75	100.0	1.77	14.00	0.00	0.00	93.8	87.5	75.0	62.5	50.0	106.3	112.5	118.8	0.10	85	0.027	0.5
0.10~0.19	0.1	40G	0.35	0.27	12.96	12.67		1.77	14.00	0.00	0.00	93.3	86.1	74.4	63.6	50.7	108.8	118.7	129.6	0.17		0.024	
0.20~0.39	0.2	40G	0.65	0.53	12.95	12.92		2.33	12.60	0.00	0.00	89.7	81.9	66.9	54.5	43.3	111.0	129.3	148.4	0.34		0.023	
0.40~0.74	0.4	40G	1.15	0.83	10.20	13.66		2.40	9.88	0.00	0.00	88.7	81.3	67.0	55.2	43.8	112.1	126.5	144.3	0.68		0.027	
0.75~1.49	0.75	40G	1.80	1.15	8.67	10.76		2.33	7.40	0.00	0.00	88.3	77.7	62.6	51.8	41.1	112.4	129.2	148.4	1.27		0.033	
1.50~2.19	1.5	40G	3.10	1.51	6.55	11.21		2.00	5.85	0.00	0.00	92.1	82.8	71.1	58.1	46.2	111.4	126.1	143.9	2.55		0.061	
2.20~3.69	2.2	40G	4.60	2.43	6.48	10.97		1.80	5.91	0.00	0.00	85.1	74.6	61.7	50.3	39.8	115.7	133.5	150.6	3.74		0.051	0.6
3.70~5.49	3.7	376	9.00	3.93	6.86	13.94	93.2	2.51	2.35	2.55	1.20	90.5	82.4	68.7	57.0	45.3	113.1	130.9	158.0	7.78	78	0.052	0.8
5.50~7.49	5.5	376	15.00	7.15	5.50	12.78	104.5	1.31	2.00	5.00	7.00	88.0	79.2	65.6	53.6	42.2	114.0	132.0	155.1	10.74	80	0.039	1.0
7.50~10.99	7.5	376	18.50	7.81	4.37	13.72	115.1	1.47	7.61	2.00	1.00	85.9	76.9	63.4	51.6	40.5	117.6	140.7	176.4	15.33	82	0.032	1.2
11.00~14.99	11	376	25.00	12.39	4.27	11.67	83.4	0.99	4.53	1.88	0.22	84.9	75.0	61.6	50.0	39.4	115.0	137.9	171.9	20.15	93	0.044	1.3
15.00~18.49	15	376	31.70	14.47	4.48	13.69	98.4	1.29	1.00	0.50	1.00	88.7	81.7	67.2	55.2	44.0	110.4	125.0	142.7	28.63	81	0.067	2.0
18.50~21.99	18.5	376	37.00	14.02	2.66	12.45	100.o	0.88	1.00	3.00	3.00	92.5	84.3	70.3	57.1	45.1	110.0	121.4	139.6	36.06	85	0.148	
22.00~29.99	22	376	45.00	16.81	3.61	14.06	98.7	0.90	1.50	1.50	3.00	91.1	83.2	69.1	56.5	44.6	114.2	134.2	159.7	41.72	85	0.194	
30.00~36.99	30	376	58.00	25.74	2.55	12.16	97.3	0.67	2.50	3.50	9.50	84.4	74.0	59.5	48.9	38.0	119.5	146.7	183.4	52.52	88	0.193	2.3
37.00~44.99	37	376	71.00	30.07	2.49	14.11	100.2	0.50	1.79	1.80	5.00	85.4	75.7	62.3	50.5	39.9	120.1	147.3	186.4	65.54	89	0.092	2.5
45.00~54.99	45	376	85.00	28.36	2.73	15.30	98.9	0.95	0.50	1.50	1.85	89.2	81.6	67.6	56.2	43.4	112.7	133.2	163.3	84.85	87	0.148	
55.00~74.99	55	376	108.0	33.11	2.05	12.20	95.8	0.62	3.00	0.83	0.21	91.5	83.8	70.6	57.8	45.6	109.8	122.8	146.2	98.98	89	0.266	2.6
75.00~89.99	75	365	138.0	49.67	1.71	15.39	104.2	0.64	2.00	2.00	0.00	90.4	83.0	68.4	57.4	46.4	110.1	121.4	135.8	130.8	90	0.314	2.8
90.00~109.9	90	370	173.0	44.37	2.23	18.47	94.5	0.69	0.00	2.00	0.00	90.7	83.7	69.0	57.1	44.9	109.8	121.7	137.6	164.1	94	0.311	3.2
110.0~131.9	110	375	206.0	53.03	2.14	16.83	108.8	0.56	0.44	0.00	0.00	90.1	82.6	67.7	56.3	44.2	109.0	119.9	133.1	195.8	93	0.412	3.5
132.0~159.9	132	375	248.0	62.05	1.56	17.21	110.4	0.48	0.00	0.39	0.00	90.1	81.2	67.7	56.2	45.9	112.5	125.6	148.2	237.3	90	0.438	4.1
160.0~199.9	160	375	297.0	70.71	1.15	17.47	100.0	0.52	0.00	0.00	0.00	91.0	84.3	71.8	59.1	47.7	108.4	120.6	136.5	286.3	88	0.474	4.5
200.0~219.9	200	369	369.0	107.7	1.15	14.98	93.8	0.47	0.00	2.50	0.00	93.8	87.6	74.8	60.6	48.2	108.3	117.9	131.2	341.5	93	0.447	4.7
220.0~244.9	220	370	409.0	98.64	1.63	14.54	102.5	0.45	1.00	1.00	0.00	95.1	88.5	75.0	63.1	51.3	108.3	118.8	130.5	385.3	98	0.468	5.6
250.0~279.9	250	400																					5.0
280.0~314.9	280																						5.5
315.0~354.9	315																						
355.0~399.0	355																						7.5
400.0~449.0	400																						9.8
450.0~529.9	450																						
530.0~	530																						

在电机选择中选择了 HP 显示电机时

（功能代码 P99/A39/b39/r39=1）

■ 3 相 400V 系列

电机功率设定范围 (kW)	适用电机功率 (kW)	额定电流 (A)	空载电流 (A)	%R1 (%)	%X (%)	额定转差	铁损系数 1	磁饱和系数 1	磁饱和系数 2	磁饱和系数 3	磁饱和系数 4	磁饱和系数 5	磁饱和扩展系数 a	磁饱和扩展系数 b	磁饱和扩展系数 c	矢量控制用转矩电流	矢量控制用感应电压系数	制造商调整用	起动特性（引入等待时间 2）
P02/A16 b16/r16		P03/A17 b17/r17	P06/A20 b20/r20	P07/A21 b21/r21	P08/A22 b22/r22	P12/A26 b26/r26	P13/A27 b27/r27	P16/A30 b30/r30	P17/A31 b31/r31	P18/A32 b32/r32	P19/A33 b 33/r33	P20/A34 b34/r34	P21/A35 b35/r35	P22/A36 b36/r36	P23/A37 b37/r37	P55/A55 b55/r55	P56/A56 b56/r56	P57/A57 b57/r57	H46
0.01~0.11	0.1	0.22	0.20	13.79	11.75	2.50	14.00	93.8	87.5	75.0	62.5	50.0	106.3	112.5	118.8	0.10	85	0.027	0.5
0.12~0.24	0.12	0.34	0.27	12.96	12.67	2.50	14.00	93.3	86.1	74.4	63.6	50.7	108.8	118.7	129.6	0.13		0.024	
0.25~0.49	0.25	0.70	0.56	11.02	13.84	2.50	12.60	89.7	81.9	66.9	54.5	43.3	111.0	129.3	148.4	0.27		0.014	
0.50~0.99	0.5	1.00	0.61	6.15	8.80	2.50	9.88	88.7	81.3	67.0	55.2	43.8	112.1	126.5	144.3	0.55		0.019	
1.00~1.99	1	1.50	0.77	3.96	8.86	2.50	7.40	88.3	77.7	62.6	51.8	41.1	112.4	129.2	148.4	1.11		0.036	
2.00~2.99	2	2.90	1.40	4.29	7.74	2.50	5.85	92.1	82.8	71.1	58.1	46.2	111.4	126.1	143.9	2.21		0.035	
3.00~4.99	3	4.00	1.79	3.15	20.81	1.17	5.91	85.1	74.6	61.7	50.3	39.8	115.7	133.5	150.6	3.32		0.152	0.6
5.00~7.49	5	6.30	2.39	3.34	23.57	1.50	5.24	86.0	76.9	61.3	49.5	39.1	115.6	133.2	154.1	5.54		0.153	0.8
7.50~9.99	7.5	9.30	3.12	2.65	28.91	1.17	4.75	88.6	79.2	64.9	52.7	41.8	114.3	133.1	155.6	8.30		0.234	1.0
10.00~14.99	10	12.7	4.37	2.43	30.78	1.17	4.03	87.7	80.0	67.1	56.1	45.6	111.7	128.4	149.2	11.07		0.209	1.2
15.00~19.99	15	18.7	6.36	2.07	29.13	1.00	3.92	91.3	83.3	69.9	58.0	47.0	114.1	130.2	147.9	16.61		0.256	1.3
20.00~24.99	20	24.6	4.60	2.09	29.53	1.00	3.32	90.5	83.5	72.1	60.7	49.5	109.0	121.3	137.8	22.15		0.262	2.0
25.00~29.99	25	30.0	8.33	1.75	31.49	1.00	3.34	90.7	83.0	70.7	59.9	48.7	112.1	127.9	147.5	27.69		0.348	
30.00~39.99	30	36.2	9.88	1.90	32.55	1.00	3.28	89.7	81.3	68.9	59.1	48.4	114.1	130.2	151.8	33.22		0.33	
40.00~49.99	40	45.5	6.80	1.82	25.32	0.47	3.10	90.2	81.6	68.7	57.2	45.8	114.8	132.3	153.9	44.30		0.497	2.3
50.00~59.99	50	57.5	9.33	1.92	24.87	0.58	2.30	88.7	78.9	65.4	54.2	43.4	112.2	126.4	143.6	55.37		0.419	2.5
60.00~74.99	60	68.7	10.4	1.29	26.99	0.35	2.18	89.0	79.7	66.8	55.4	44.4	112.3	126.0	141.8	66.45		0.757	
75.00~99.99	75	86.9	14.3	1.37	27.09	0.35	2.45	89.2	79.3	64.7	53.6	43.1	117.2	136.2	157.8	83.06		0.66	2.6
100.0~124.9	100	113.0	18.7	1.08	23.80	0.23	2.33	88.1	78.0	64.3	54.2	42.9	114.9	129.8	144.6	110.7		0.796	2.8
125.0~149.9	125	134.0	14.9	1.05	22.90	0.35	2.31	88.8	79.0	65.0	54.0	44.0	115.0	130.0	145.0	138.4		0.996	3.2
150.0~174.9	150	169.0	45.2	0.96	21.61	0.39	1.73	90.5	82.6	70.7	58.7	47.8	112.2	126.1	142.4	166.1		0.851	3.5
175.0~199.9	175	169.0	45.2	0.96	21.61	0.39	1.80	90.3	81.9	69.8	57.8	46.6	112.9	127.6	144.8	183.0	90		4.1
200.0~249.9	200	231.0	81.8	0.72	20.84	0.23	1.50	92.2	84.8	71.1	58.6	46.9	114.6	130.5	148.0	209.2		1.71	4.5
250.0~299.9	250	272.0	41.1	0.71	18.72	0.35	1.36	91.9	85.5	72.3	60.0	47.6	109.8	122.7	136.4	261.5		0.994	4.7
300.0~324.9	300	323.0	45.1	0.53	18.44	0.23	1.25	93.1	86.1	72.9	60.8	48.6	108.7	118.8	130.9	313.8		1.151	
325.0~349.9	325	323.0	45.1	0.53	18.44	0.23	1.33	92.2	84.9	72.7	60.5		109.9	122.2	137.8	339.9			5.0
350.0~399.9	350	375.0	68.3	0.99	19.24	0.46	1.27									366.1		1.126	5.5
400.0~449.9	400	429.0	80.7	1.11	18.92	0.46	1.81									418.4		1.098	5.6
450.0~499.9	450	481.0	85.5	0.95	19.01	0.48	1.77									470.7		1.107	
500.0~599.9	500	534.0	99.2	1.05	18.39	0.45	1.58	92.7	85.6	72.9	60.9	48.9	109.3	120.2	133.5	523.0		1.128	7.5
600.0~699.9	600	638.0	140.0	0.85	18.38	0.39	1.84									627.6		1.098	9.8
700.0~749.9	700						1.70									732.2		0.578	
750.0~799.9	750															784.0			
800.0~	800															837.0		0.842	10.5

在电机选择中选择了富士高效电机时

（功能代码 P99/A39/b39/r39=5）

■ 3 相 400V 系列

记载了为 400kW 以上的电机设定 8 型电机的假常数

电机功率设定范围 (kW)	适用电机功率 (kW)	额定电流 (A)	空载电流 (A)	%R1 (%)	%X (%)	额定转差	铁损系数 1	磁饱和系数 1	磁饱和系数 2	磁饱和系数 3	磁饱和系数 4	磁饱和系数 5	磁饱和扩展系数 a	磁饱和扩展系数 b	磁饱和扩展系数 c	矢量控制用转矩电流	矢量控制用感应电压系数	制造商调整用	起动特性（引入等待时间 2）
P02/A16 b16/r16		P03/A17 b17/r17	P06/A20 b20/r20	P07/A21 b21/r21	P08/A22 b22/r22	P12/A26 b26/r26	P13/A27 b27/r27	P16/A30 b30/r30	P17/A31 b31/r31	P18/A32 b32/r32	P19/A33 b33/r33	P20/A34 b34/r34	P21/A35 b35/r35	P22/A36 b36/r36	P23/A37 b37/r37	P55/A55 b55/r55	P56/A56 b56/r56	P57/A57 b57/r57	H46
0.01～0.09	0.06	0.22	0.20	13.19	11.75	1.77	14.00	93.8	87.5	75.0	62.5	50.0	106.3	112.5	118.8	0.10	95	0.027	0.5
0.10～0.19	0.1	0.35	0.27	12.96	12.67	1.77	14.00	93.3	86.1	74.4	63.6	50.7	108.8	118.7	129.6	0.17	85	0.024	
0.20～0.39	0.2	0.65	0.53	12.95	12.92	2.33	12.60	89.7	81.9	66.9	54.5	43.3	111.0	129.3	148.4.	0.34		0.023	
0.40～0.74	0.4	1.15	0.83	10.20	13.66	2.40	9.88	88.7	81.3	67.0	55.2	43.8	112.1	126.5	144.3	0.68		0.027	
0.75～1.49	0.75	1.80	0.94	5.49	13.71	2.00	4.31	92.5	85.1	71.8	59.1	46.7	108.6	117.3	128.3	1.14		0.050	
1.50～2.19	1.5	3.50	1.98	5.04	13.70	1.67	4.21	89.6	79.6	66.1	54.1	42.9	115.5	131.1	148.4	2.28		0.085	0.6
2.20～3.69	2.2	4.80	2.73	4.07	12.98	1.67	3.94	89.4	79.3	65.8	53.9	42.7	115.5	131.1	148.4	3.34		0.092	
3.70～5.49	3.7	7.80	4.25	4.07	13.15	1.17	3.59	92.0	84.2	70.7	58.2	45.9	112.8	126.0	141.4	5.62		0.102	0.8
5.50～7.49	5.5	10.50	5.28	3.17	11.47	1.00	2.86	92.0	84.2	70.5	58.3	46.1	112.8	126.2	144.6	8.36		0.137	1.0
7.50～10.99	7.5	13.50	5.84	3.01	12.56	1.00	2.36	92.4	84.8	71.5	59.2	46.8	110.1	120.9	136.5	11.40		0.158	1.2
11.00～14.99	11	20.00	7.45	2.21	14.28	1.00	2.56	92.5	85.2	72.2	59.8	47.4	110.7	122.1	139.0	16.71		0.207	1.4
15.00～18.49	15	27.00	9.25	1.94	14.34	0.83	2.32	92.8	85.7	72.8	60.3	47.9	108.7	118.1	132.8	22.79		0.242	
18.50～21.99	18.5	34.00	13.70	1.48	15.10	0.67	1.86	92.9	85.8	73.1	61.0	48.8	109.4	119.1	131.6	28.11		0.240	2.0
22.00～29.99	22	42.00	16.80	1.46	15.29	0.83	1.91	92.7	85.5	72.6	60.5	48.5	110.5	121.3	135.2	33.43		0.238	
30.00～36.99	30	58.00	22.80	1.40	15.38	0.83	1.91	92.3	84.8	71.8	59.8	47.9	111.4	123.2	139.0	45.58		0.244	2.3
37.00～44.99	37	69.00	27.50	1.20	15.75	0.67	1.61	93.3	86.7	74.3	62.0	49.7	107.3	114.9	124.8	56.22		0.321	2.5
45.00～54.99	45	83.00	32.45	1.21	16.14	0.67	1.58	93.2	86.5	73.9	61.7	49.5	107.9	116.3	128.6	68.37		0.318	
55.00～74.99	55	104.0	44.00	1.36	14.44	0.50	1.73	92.7	85.6	72.9	60.9	48.9	109.3	120.2	133.5	93.39	84	0.304	2.6
75.00～89.99	75	136.0	45.00	1.46	17.78	0.50	1.33									127.4		0.452	3.0
90.00～109.9	90	162.0	56.00	1.45	15.67	0.50	1.33									152.8	85	0.430	3.2
110.0～131.9	110	192.0	68.00	1.29	14.80	0.33	1.27									186.8	88	0.527	3.5
132.0～159.9	132	230.0	72.00	1.11	14.74	0.33	1.21									211.7	87	0.583	4.1
160.0～199.9	160	285.0	95.00	0.99	19.09	0.67	1.06									256.6	86	0.488	4.5
200.0～219.9	200	352.0	122.0	1.00	18.33	0.67	1.00	93.8	87.5	75.0	62.5	50.0	106.3	112.5	118.8	320.8	87	0.466	4.7
220.0～249.9	220	390.0	144.0	0.82	18.14	0.67	1.14									352.8	88	0.451	
250.0～299.9	250	450.0	164.0	0.87	19.48	0.67	1.12									400.9	86	0.426	5.0
300.0～314.9	300	532.0	179.0	0.93	21.04	0.67	1.00									481.1		0.425	5.5
315.0～354.9	315	554.0	183.0	0.80	20.07	0.50	1.11									505.2	87	0.556	5.6
355.0～374.9	355	620.0	200.0	0.78	19.59	0.50	1.07									569.3		0.570	
375.0～399.9	375	660.0	223.0	0.74	19.10	0.50	1.15									601.4		0.565	
400.0～449.9	400	670.0	200.0	0.62	15.67	0.29	1.58	92.7	85.6	72.9	60.9	48.9	109.3	120.2	133.5	641.5	90	0.683	7.5
450.0～499.9	450	770.0	270.0	0.48	13.03	0.23	1.84									721.7		0.694	9.8
500.0～559.9	500	835.0		0.51	12.38	0.18	1.80									801.9		1.393	
560.0～629.9	560	940.0		0.57	13.94	0.20	1.61									898.1			
630.0～709.9	630	1050.0	355.0	0.46	11.77	0.17	1.29									1010		1.395	10.5
710.0～	710	1150.0	290.0	0.54	14.62	0.21	0.97									1139		1.560	

5.3 功能代码的说明

以下对功能代码进行详细说明。原则上按照各功能代码的组顺序和编号顺序进行说明。但是，将在最初项目中集中说明与某一功能设定密切相关的功能代码。

5.3.1 F 代码（基本功能）

F00	数据保护

用于保护当前设定数据，以防通过操作面板更改功能代码数据（F00 除外）和▲/▼键操作的各种指令值（频率设定、PID 指令）。

F00 数据	功能代码的变更		通过操作面板操作（▲/▼键）进行的各种指令值设定
	从操作面板上进行变更	从通信上进行变更	
0	○：可以变更	○：可以变更	○：可以变更
1	×：不可以变更*	○：可以变更	○：可以变更
2	○：可以变更	○：可以变更	×：不可以变更
3	×：不可以变更*	○：可以变更	×：不可以变更

* 不可通过操作面板变更功能代码，但可变更功能代码 F00。

可通过“STOP键+▲键”或“STOP键+▼键”复合键操作变更 F00 的数据。

作为数据保护相关的类似功能，有在数字量输入端子上分配的“编辑许可指令（允许数据变更）[WE-KP]”。（📖功能代码 E01～E09 数据=19）

如果与数据保护 F00 相组合，则功能代码的保护可以发挥以下的功能。

输入信号[WE-KP]	功能代码的变更	
	从操作面板上进行变更	从通信上进行变更
OFF	×：不可以变更	○：可以变更
ON	依据 F00 的设定	

注意

- 如果误将该编辑许可指令[WE-KP]设定至端子，则不可更改功能代码。此时，请暂时短路(ON)分配有[WE-KP]功能的端子和端子【CM】，并更改为其它功能。
- [WE-KP]为功能代码的变更许可信号，不具有保护通过▲/▼键操作进行的频率设定、PID 指令的功能。

F01	**频率设定 1** **相关功能代码：** **F18 偏置（频率设定 1）** **C30 频率设定 2** **C31～C35 模拟量输入调整（端子【12】）** **C36～C40 模拟量输入调整（端子【C1】(C1 功能)）** **C41～C45 模拟量输入调整（端子【V2】）** **C55～C56 模拟量输入调整（端子【12】）（偏置、偏置基准点）** **C61～C62 模拟量输入调整（端子【C1】(C1 功能)）（偏置、偏置基准点）** **C67～C68 模拟量输入调整（端子【V2】）（偏置、偏置基准点）** **C74～C78 模拟量输入调整（端子【C1】(V3 功能)）** **C82～C83 模拟量输入调整（端子【C1】(V3 功能)）（偏置、偏置基准点）** **C50 偏置（频率设定 1 用）（偏置基准点）** **H61 UP/DOWN 控制、初始值选择** **d59、d61～d63 指令（脉冲列输入）**

选择频率设定的设定方式。在功能代码 F01 中选择频率设定 1，在 C30 中选择频率设定 2。通过分配至数字量输入端子的“频率设定 2/频率设定 1[Hz2/Hz1]”，选择频率设定 1 和频率设定 2。（🕮 功能代码 E01～E09 数据=11）

F01、C30 数据	设定方式
0	通过操作面板进行频率设定（设定方法参考以下内容）
1	通过输入至端子【12】的电压值（DC0～±10V，最高输出频率/DC±10V）进行设定
2	通过输入至端子【C1】（C1 功能）的电流值（DC4～20mA，最高输出频率/DC20mA）进行设定 （将控制板的滑动开关 SW8 设定至【C1】侧（出厂状态））
3	通过输入至端子【12】的电压值（DC0～±10V，最高输出频率/DC±10V）和输入至端子【C1】的电流值（DC4～20mA，最高输出频率/DC20mA）的加法结果进行设定 （加法结果在最高输出频率以上时，受最高输出频率限制）
5	通过输入至端子【V2】的电压值（DC0～±10V，最高输出频率/DC±10V）进行设定 （将控制板的滑动开关 SW5 设定至【V2】侧（出厂状态））
6	通过输入至端子【C1】(V3 功能）的电压值(DC0～±10V，最高输出频率/DC±10V）进行设定 （将控制板的滑动开关 SW8 设定至【V3】侧）
7	通过分配至数字量输入端子的 UP 指令[UP]及 DOWN 指令[DOWN]进行设定 需要将 UP 指令（数据=17）、DOWN 指令（数据=18）分配给数字量输入端子【X1】～【X9】。(E01～E09)
8	通过操作面板进行频率设定（带无平衡无扰动功能）
10	通过模式运行进行设定
11	通过数字量输入接口卡（选配件）进行频率设定 （详情请参考选配件的使用说明书）
12	通过分配至数字量输入端子【X6】、【X7】的脉冲列输入[PIN]（数据=48）和 PG 接口卡（选配件）进行设定 注意：通过脉冲列输入使用端子【X6】、【X7】时，可能会受到其它配线的干扰 尽量将连接至端子【X6】、【X7】的配线与其它配线分离。

设定频率的设定方法

[1]　通过操作面板设定频率（F01=0（出厂状态）、8）

(1) 请将功能代码 F01 的数据设定为“0”或“8”。操作面板为程序模式或报警模式时，无法通过▲/▼键设定频率。切换至运行模式后，方可通过▲/▼键设定频率。

(2) 按下▲/▼键后显示设定频率，设定频率的最低位闪烁。

(3) 再次按下▲/▼键可更改设定频率。自动保存变更的设定频率（功能代码 E64=0：出厂状态）。保存后，下次接通电源时，即可按照保存的频率运行。保存的设定值会反映至功能代码 C99 中，因此通过操作面板和 FRENIC 加载程序的复制操作进行复制。

提示

- 频率设定的数据保存方法除了上述方法之外，还有手动保存的方法（功能代码 E64=1）。变更设定频率后，按下FUNC DATA键进行保存。
- 在将功能代码 F01 的数据设定为“0”或“8”的状态下，选择了频率设定 1 以外的频率设定方法（频率设定 2、通信、多段频率）作为频率设定时，即使将操作面板设置为运行模式，也无法通过▲/▼键更改设定频率。此时，如果按下▲/▼键，则显示当前选择的设定频率。
- 通过▲/▼键设定频率等时，显示的最低位闪烁，数据从最低位开始变化，且变化位逐渐向高位移动。
- 为了设定频率等，按下一次▲/▼键，在最低位开始闪烁后，按下▶键，闪烁的位移动，从而可以方便地进行较大数据的变更。该操作称为光标移动。
- 如果将功能代码 F01 的数据设定为“8”，则无平衡无扰动功能变为有效。由操作面板以外的频率设定方式切换至通过操作面板设定频率时，切换后的频率设定初始值（通过操作面板设定）仍使用切换前的频率设定值。即使通过本功能进行频率设定的切换，也可以实现无震荡的运行。

[2]　通过模拟量输入进行频率设定(F01=1～3、5、6)

模拟量输入（输入至端子【12】、【V2】和端子【C1】（V3 功能）的电压值，输入至端子【C1】（C1 功能）的电流值）的频率设定 1(F01)可乘以增益，加上偏置，任意设定频率的设定值。此外，也可以进行极性选择、滤波器及补偿调整。

表　频率设定 1 的调整要素

F01 数据	输入端子	输入范围	偏置		增益		极性选择	滤波器	补偿
			偏置	基准点	增益	基准点			
1	【12】	0～+10V, -10～+10V	F18	C50	C32	C34	C35	C33	C31
2	【C1】（C1 功能）	4～20mA 0～20mA	F18	C50	C37	C39	C40	C38	C36
3	【12】+【C1】（C1 功能）（根据加算结果进行设定）	0～+10V, -10～+10V	F18	C50	C32	C34	C35	C33	C31
		4～20mA 0～20mA	F18	C50	C37	C39	C40	C38	C36
5	【V2】	0～+10V, -10～+10V	F18	C50	C42	C44	C45	C43	C41
6	【C1】（V3 功能）	0～+10V, -10～+10V	F18	C50	C75	C77	C78	C76	C74

表　频率设定 2 的调整要素

C30 数据	输入端子	输入范围	偏置		增益		极性选择	滤波器	补偿
			偏置	基准点	增益	基准点			
1	【12】	0～+10V, -10～+10V	C55	C56	C32	C34	C35	C33	C31
2	【C1】（C1 功能）	4～20mA 0～20mA	C61	C62	C37	C39	C40	C38	C36
3	【12】+【C1】（C1 功能）（根据加算结果进行设定）	0～+10V, -10～+10V	C55	C56	C32	C34	C35	C33	C31
		4～20mA 0～20mA	C61	C62	C37	C39	C40	C38	C36
5	【V2】	0～+10 V	C67	C68	C42	C44	C45	C43	C41
6	【C1】（V3 功能）	0～+10V, -10～+10V	C82	C83	C75	C77	C78	C76	C74

■ 补偿(C31,C36,C41,C74)

对于模拟量输入电压、电流，设定补偿。也可对外部设备的信号补偿进行修正。

■ 滤波器(C33,C38,C43,C76)

对于模拟量输入电压、电流，设定滤波器的时间常数。由于增大时间常数，响应会延迟，因此设定时间常数时，需考虑机械设备的响应速度。干扰的影响导致输入电压发生变动时，请增大时间常数。

■ 极性选择(C35,C45,C78)

设定模拟量输入电压的输入范围。

C35、C45、C78 数据	端子【12】、【V2】、【C1】（V3 功能）输入规格
0：两极性	-10～+10V（出厂值）
1：单极性	0～+10V（负电压视为 0V）

■ 端子【C1】（C1 功能）输入范围的选择(C40)

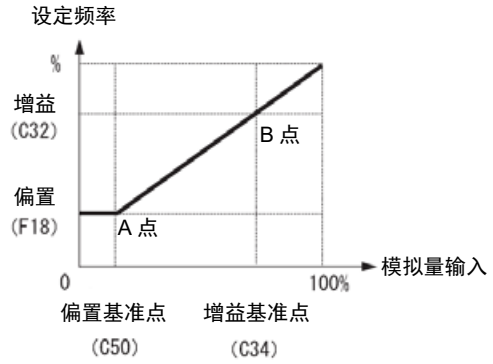
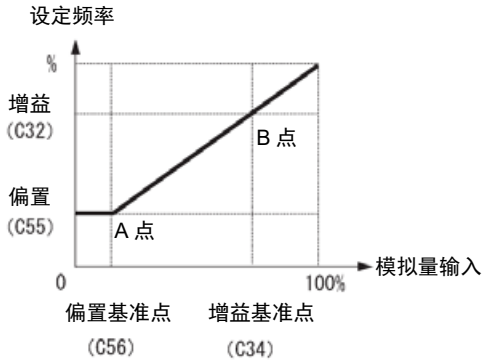
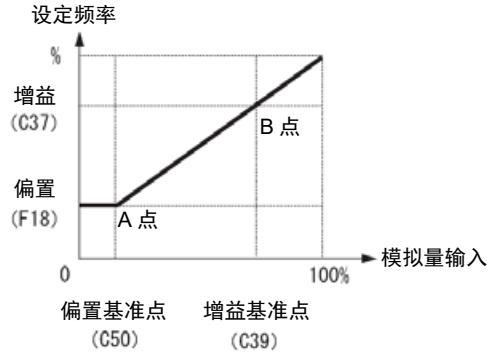
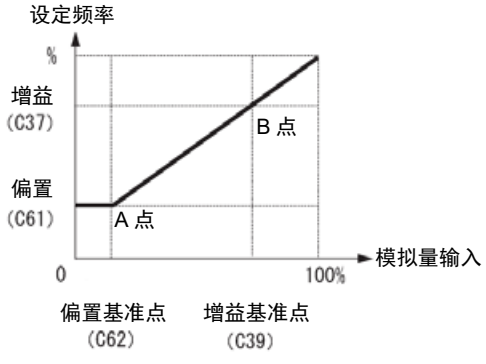
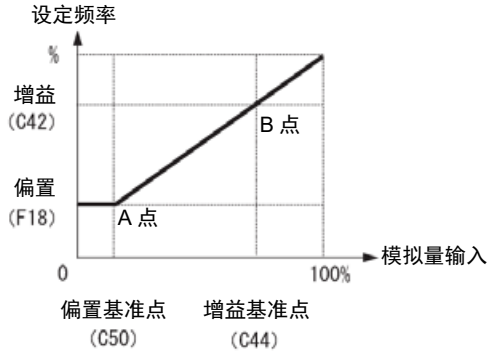
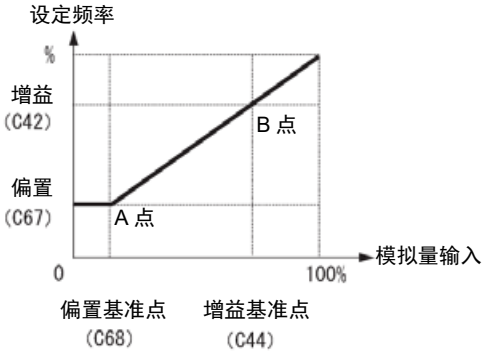
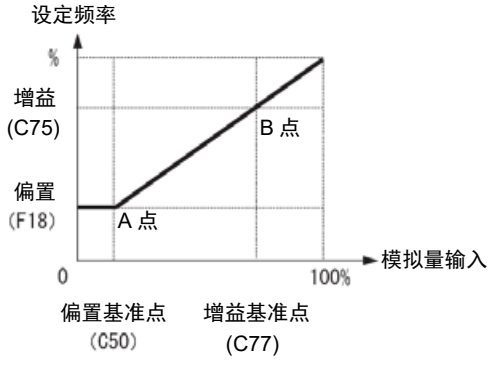
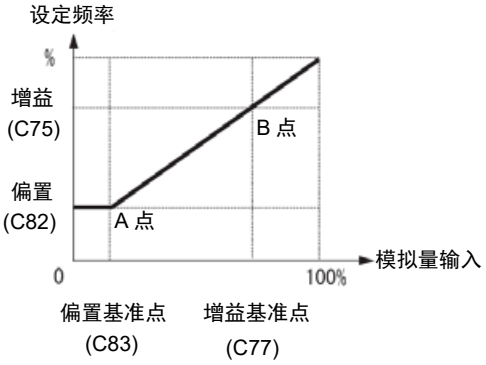
C40 数据	端子输入范围	将偏置值设定为负时的处理
0：单极性	4～20mA（出厂值）	小于 0 点的限制为 0。
1：单极性	0～20mA	
10：两极性	4～20mA	小于 0 点的作为负值设定为有效。
11：两极性	0～20mA	

由于在 C1 功能、V3 功能中使用【C1】端子，因此需要进行以下切换。

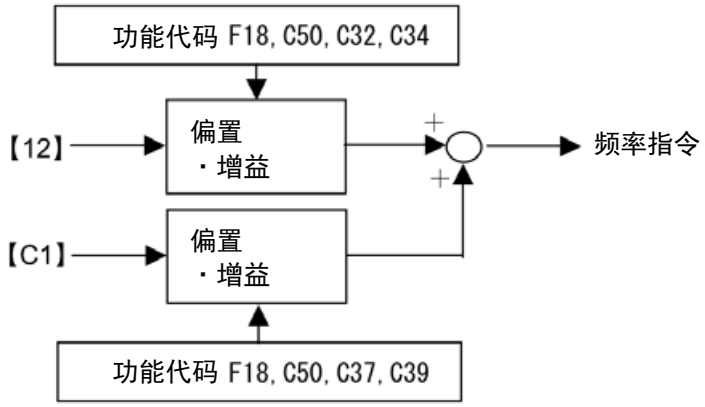
【C1】端子	SW8	C40	C78
使用 C1 功能时(4～20mA)	C1 侧 （出厂值）	0（单极）（出厂值） 10（两极）	忽略
使用 C1 功能时(0～20mA)	C1 侧	1（单极） 11（两极）	忽略
使用 V3 功能时(0～±10V)	V3 侧	忽略	0（出厂值）
使用 V3 功能时(0～+10V)	V3 侧	忽略	1

🕮 有关 SW8 的详情参考表第 2 章 2.2.7。

■ **增益、偏置**

端子	＜频率设定 1：F01＞	＜频率设定 2：C30＞
【12】		
【C1】 （C1 功能）		
【V2】		
【C1】 （V3 功能）		

注意 【12】+【C1】（C1 功能）（根据加算结果进行设定）时，偏置、增益分别反映至【12】、【C1】（C1 功能）以结果的频率指令值进行加算。



单极性时（端子【12】(C35=1)、端子【V2】(C45=1)、端子【C1】（C1 功能）(C40=0,1)、端子【C1】(V3 功能)(C78=1)）

频率设定 1 的设定频率与模拟量输入根据 A 点（由偏置(F18)与偏置基准点(C50)决定）和 B 点（由与各模拟量输入相对应的增益与增益基准点（C32 与 C34、C37 与 C39、C42 与 C44、C75 与 C77）决定），可设定为任意关系。

频率设定 2(C30)的设定频率与模拟量输入根据 A 点（由偏置与偏置基准点（C55 与 C56、C61 与 C62、C67 与 C68、C82 与 C83）决定）和 B 点（由与各模拟量输入相对应的增益与增益基准点（C32 与 C34、C37 与 C39、C42 与 C44，C75 与 C77）决定），可设定为任意关系。

偏置与增益的数据均以最高频率为 100%进行设定。偏置基准点和增益基准点的数据以模拟量输入的全量程（10V 或者 20mA）为 100%进行设定。

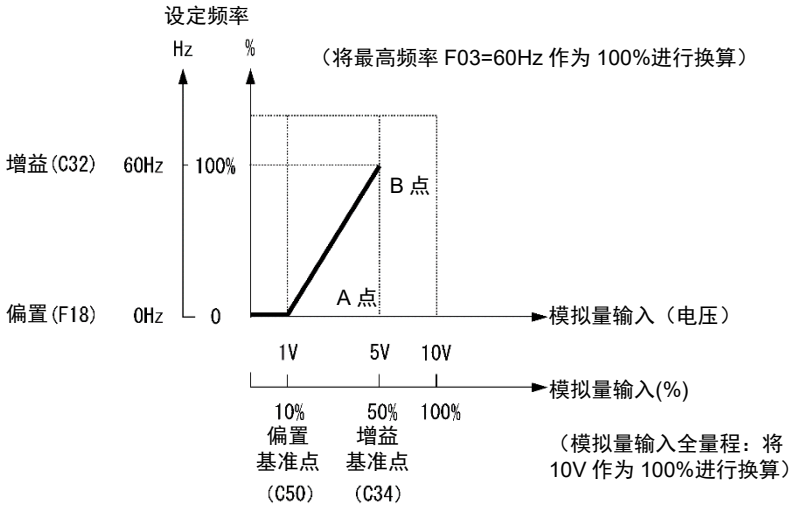
注意 <频率设定 1：F01>

- 偏置基准点(C50)以下的模拟量输入受偏置值(F18)限制。
- 如果设定为使偏置基准点(C50)≧各增益基准点(C34,C39,C44,C77)的关系成立的数值，则判断为错误设定，频率设定为 0Hz。

<频率设定 2：C30>

- 偏置基准点(C56,C62,C68,C83)以下的模拟量输入受偏置值(C55,C61,C67,C82)限制。
- 如果设定为使偏置基准点(C56,C62,C68,C83)≧各增益基准点(C34,C39,C44,C77)的关系成立的数值，则判断为错误设定，频率设定为 0Hz。

例）模拟量输入（端子【12】）1～5V 中设定频率为 0～60Hz 时（最高频率 F03=60Hz 时）



（A 点）

为了在模拟量输入为 1V 时使设定频率为 0Hz，将偏置(F18)设定为 0%。此时，1V 成为偏置基准点，1V 相对端子【12】的全量程 10V 相当于 10%，因此将偏置基准点(C50)设定为 10%。

（B 点）

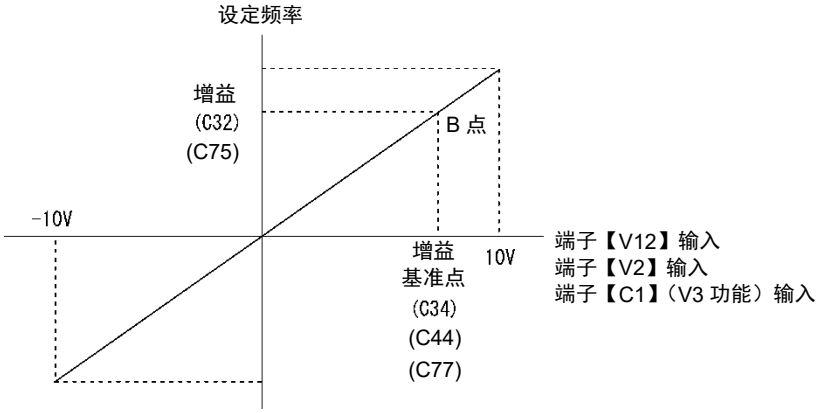
为了在模拟量输入为 5V 时使设定频率为最高频率，将增益(C32)设定为 100%。此时，5V 成为增益基准点，5V 相对端子【12】的全量程 10V 相当于 50%，因此将增益基准点(C34)设定为 50%。

注意 单独使用增益、偏置，不更改基准点时的设定方法与本公司 11 系列的变频器相同。

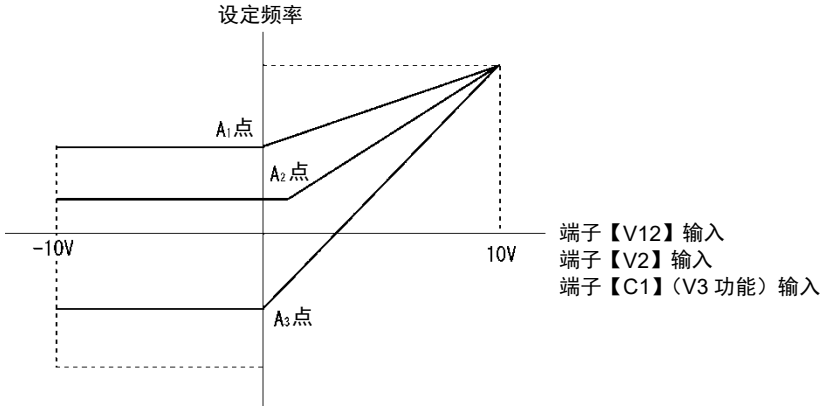
两极性时（端子【12】(C35=0)、端子【V2】(C45=0)、端子【C1】（V3 功能）(C78=0)）

端子【12】、【V2】、【C1】（V3 功能）是将功能代码 C35、C45、C78 设定为“0”，可在两极性的输入(-10V～+10V)中使用。

如果将偏置(F18)与偏置基准点(C50)均设定为“0”，则如下图所示为正反对称的指令。



注意 ・如果将偏置(F18)与偏置基准点(C50)设定为任意值（A1 点、A2 点、A3 点等），如下图所示，分别受偏置值(F18)限制。



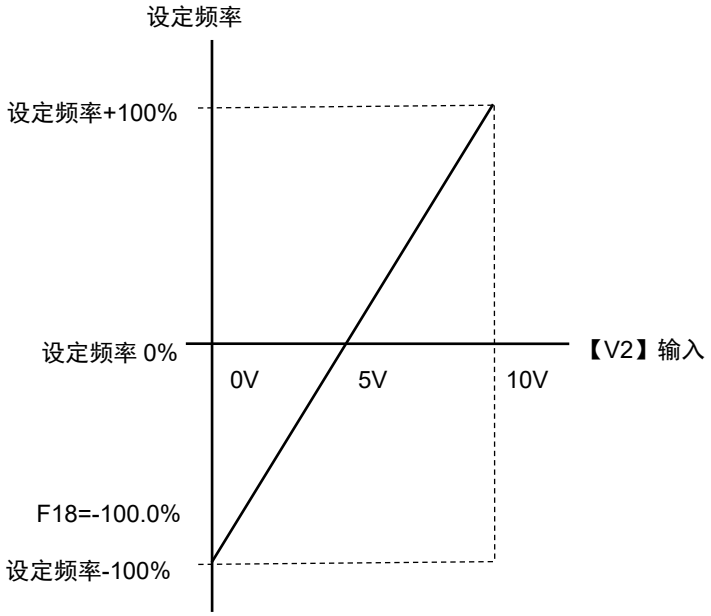
注意 ・通过模拟量输入输入两极(DC0～±10V)的模拟电压时，将功能代码 C35、C45、C78 设定为“0”。C35、C45、C78 的数据为“1”时，仅 DC0～+10V 有效，且负极输入 DC0～-10V 视为 0（零）V。

・通过频率(Hz)以外的显示进行设定频率的设定时，依赖于速度监视选择的功能代码 E48(=3～5, 7) 的数据设定。

在单极性的模拟量输入中作为两极性动作时
（端子【12】(C35=0)、端子【V2】(C45=0)、端子【C1】(C1 功能）(C40=10,11)、端子【C1】(V3 功能)(C78=0)）

将偏置值设定为负值，可将 0 点以下的数据作为负极性输入。

通过偏置值设定为-100%时的端子【V2】进行的频率设定示例如下图所示。



[3] 由数字量输入信号[UP]/[DOWN]进行的频率设定(F01=7)

选择 UP/DOWN 控制作为频率设定，并在运行指令 ON 时将[UP]或[DOWN]设定为 ON 后，输出频率将相应地在 0Hz～最高频率的范围内增减。

为了进行由 UP/DOWN 所进行的频率设定，需要将功能代码 F01 的数据设定为“7”，在数字量输入端子上分配“UP 指令[UP]、DOWN 指令[DOWN]”。（🕮功能代码 E01～E09 数据=17、18）

输入信号 [UP]	输入信号 [DOWN]	动作
数据=17	数据=18	
OFF	OFF	保持输出频率
ON	OFF	当前，以所选择的加速时间增加输出频率
OFF	ON	当前，以所选择的减速时间减少输出频率
ON	ON	保持输出频率

■ UP/DOWN 控制的初始值选择

除了 UP/DOWN 控制开始时的设定频率的初始值外，还选择下述动作。

H61 数据	UP/DOWN 控制开始时的频率设定的初始值	UP/DOWN 的倾斜	变频器停止中的 UP/DOWN 操作
0	固定为“0”的模式【兼容以往机型】再次开始运行时（包括接通电源时），通过 UP/DOWN 控制进行的设定频率的初始值清除为“0”。 请通过 UP 指令增速	根据选择中的加减速时间进行 UP/DOWN	不可 （固定为 0）
1	将前一次 UP/DOWN 控制时的设定频率设定为初始值的模式【兼容以往机型】 在变频器上，将 UP/DOWN 控制所设定的输出频率进行内部保持，重新开始运行时（包括接通电源时），从以前的运行频率开始控制。 数字量输入 UP/DOWN 频率清除指令[STZ]ON 时，清除存储值。 （🕮功能代码 E01～E09 数据=58）		不可 （保持上次的值）
2	固定为“0”的模式 再次开始运行时（包括接通电源时），通过 UP/DOWN 控制进行的设定频率的初始值清除为“0”。 请通过 UP 指令增速	根据不取决于加减速时间的下述倾斜进行 UP/DOWN 将 UP 或 DOWN 设为 ON 时会发生 0.1%的变化，持续 ON 时会以 0.1%/0.1s～1%/0.1s 的变化速度进行 UP/DOWN。 100%表示最高频率。 该动作与 PID 指令的 UP/DOWN 控制相同。 (🕮 功能代码 J02 数据=3)	不可 （固定为 0）
3	将通过前一次 UP/DOWN 指令操作的设定频率设定为初始值的模式 与变频器的运行状态无关，可通过 UP/DOWN 指令增减设定频率，重新开始运行时（包括接通电源时），从该时刻的设定频率开始控制。数字量输入 UP/DOWN 频率清除指令[STZ]ON 时，清除存储值。 （🕮 功能代码 E01～E09 数据=58）		可

提示 本机型中 H61 的出厂值为“3”。
以往机型使用 UP/DOWN 控制功能的情况下，置换时请将其设置为“0”或“1”，以便与以往机型兼容。

<切换频率设定的设定方式时的 UP/DOWN 控制的初始值>

将频率设定的设定方式切换为 UP/DOWN 控制时的初始值如下表所示。

切换前的设定方式	切换信号	UP/DOWN 控制的初始值	
		H61=0,2	H61=1,3
UP/DOWN 以外的设定 (F01,C30)	频率设定 2/ 频率设定 1	通过切换前的设定方式进行设定频率	
PID 控制	PID 取消	通过 PID 控制设定频率（PID 输出）	
多段频率	多段频率选择	通过切换前的设定方式进行设定频率	之前的 UP/DOWN 控制的设定频率
通信	链接运行选择		

[4]　由数字量输入接口卡（选配件）进行的频率设定(F01=11)

通过数字量输入接口卡(OPC-DI)，可使用二进制（8、12 位）或 BCD 代码设定频率。有关详情，请参考数字量输入接口卡的使用说明书。

[5]　由脉冲列输入进行的频率设定(F01=12)

■ 脉冲列输入方式(d59)

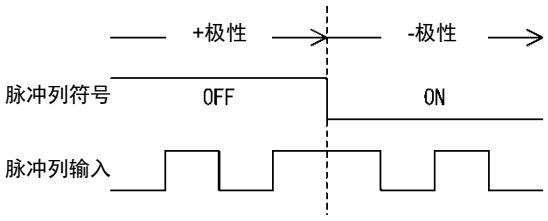
通过将串行脉冲输入至 PG 接口卡(OPC-PG,OPC-PG22)的端子【XA】【XB】或变频器控制电路的端子【X6】、【X7】，可设定与脉冲频率成比例的频率。通过 d59 指定脉冲列输入方式。可进行脉冲列符号/脉冲列输入、正转脉冲/反转脉冲、A、B 相 90 度相位差（B 相前进、A 相前进）4 种类型的输入。变频器中配置 PG 接口卡时，端子【X6】、【X7】的脉冲列输入功能无效。

另外，配备 2 个系统的脉冲列输入的 PG 接口卡，通过分配至数字量输入端子的信号“PG 输入切换[PG-SEL]”，可切换 PG 接口卡的端子【YA】【YB】 / 端子【XA】【XB】和脉冲列输入端子并设定频率。

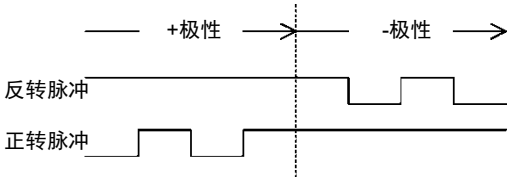
🕮　有关[PG-SEL]的详情，请参考功能代码 E01～E09（数据=83）。

脉冲列的输入方式和动作概要如以下所示。

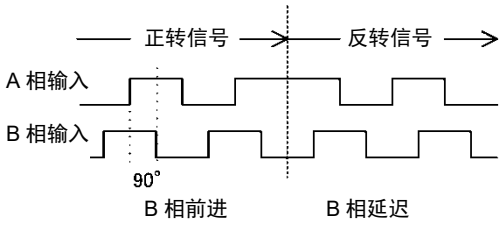
脉冲列输入方式 d59 数据	动作概要	PG 接口卡端子	端子【X6】【X7】
0：脉冲列符号 / 脉冲列输入	将脉冲列输入的频率所对应的速度指令发送至变频器主体。此外，通过脉冲列符号可设定速度指令的极性	【XA】：ON 时-极性，OFF 时+极性 【XB】：脉冲列	将 [PIN](E07=48) 分配至端子【X7】，并输入脉冲列 将 [SIGN](E01 ～ 06,E08,E09=49) 分配至端子【X7】以外的端子，并指定 OFF 时为+极性，ON 时为-极性 不分配[SIGN]时变为+极性 将[PIN]分配至端子【X6】时，端子【X6】变为无效
1：正转脉冲/反转脉冲	将脉冲列输入的频率所对应的速度指令发送至变频器主体 输入脉冲为正转脉冲时为正极性，反转脉冲时为反极性	【XA】：反转脉冲 【XB】：正转脉冲	将[PIN](E06、E07=48)分配至端子【X6】【X7】，输入脉冲列 端子【X6】变为反转脉冲（A 相），端子【X7】变为正转脉冲（B 相） 端子【X6】【X7】均不分配[PIN]时，设定频率变为常时 0Hz
2：A、B 相 90 度相位差（B 相前进正转） 3：A、B 相 90 度相位差（A 相前进正转）	通过具有 90 度位相差的 2 种脉冲信号，按照其相位差和频率将具有极性的速度指令发送至变频器主体	【XA】：A 相脉冲 【XB】：B 相脉冲	将[PIN](E06, E07=48)分配至端子【X6】【X7】，并输入 90 度相位差脉冲列 端子【X6】变为 A 相，端子【X7】变为 B 相 端子【X6】【X7】均不分配[PIN]时，设定频率变为常时 0Hz



数据 0：脉冲列符号/脉冲列输入



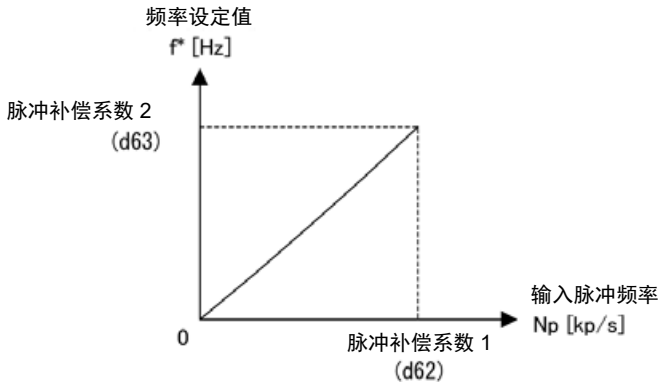
数据 1：正转脉冲/反转脉冲



数据 2：A、B 相 90 度相位差（B 相前进）

■ 脉冲补偿系数 1(d62)、脉冲补偿系数 2(d63)

在脉冲列输入中，通过功能代码 d62（指令（脉冲列输入）脉冲补偿系数 1）和 d63（指令（脉冲列输入）脉冲补偿系数 2）设定输入脉冲频率与频率设定值的关系。



输入脉冲频率与频率设定值的关系

如图所示，请在功能代码 d62（指令（脉冲列输入）脉冲补偿系数 1）中设定输入脉冲频率[kp/s]，在功能代码 d63（指令（脉冲列输入）脉冲补偿系数 2）中设定功能代码 d62 所设定值的频率设定值[Hz]。此时，输入的输入脉冲频率与频率设定值 f*（或速度指令值）的关系公式如下所示。

$$f^*[Hz]=Np[kp/s]\times\frac{\text{脉冲补偿系数 2(d63)}}{\text{脉冲补偿系数 1(d62)}}$$

f*[Hz]：　频率设定值

Np[kp/s]：　输入的输入脉冲频率

指令的极性取决于脉冲列符号。电机的旋转方向由脉冲列输入的极性与[FWD]/[REV]指令的组合决定。表中所示为表脉冲列输入极性与旋转方向的关系。

表　脉冲列输入极性与旋转方向的关系

基于脉冲列输入的极性	运行指令	旋转方向
+	[FWD]（正转指令）	正转
+	[REV]（反转指令）	反转
-	[FWD]（正转指令）	反转
-	[REV]（反转指令）	正转

■ 滤波器时间常数(d61)

对于脉冲列输入，设定滤波器的时间常数。由于增大时间常数，响应会延迟，因此设定时间常数时，需考虑机械设备的响应速度。脉冲少频率指令变动时，请增大时间常数。

■ 频率设定的切换

通过分配至外部数字量输入端子的信号“频率设定 2/频率设定 1[Hz2/Hz1]”，切换频率设定 1(F01)和频率设定 2(C30)。

有关[Hz2/Hz1]，请参考功能代码 E01～E09（数据=11）。

输入信号[Hz2/Hz1]	选择的频率设定方式
OFF	频率设定 1(F01)
ON	频率设定 2(C30)

F02　运行、操作

选择运行指令的设定方式。按照不同的设定方式，显示运行/停止及旋转方向（正转/反转）的指示方法。

F02 数据	运行指令的设定方式	
	运行/停止	旋转方向指令
0：操作面板运行 （旋转方向输入：端子台）	RUN/STOP键	[FWD]、[REV]
1：外部信号（数字量输入）	[FWD]、[REV]、[DIR]、[HLD]	
2：操作面板运行（正转）	RUN/STOP键	无需旋转方向指令 （仅可正转运行，不可反转运行）
3：操作面板运行（反转）	RUN/STOP键	无需旋转方向指令 （仅可反转运行，不可正转运行）

需将数字量输入信号[FWD]、[REV]分配至端子【FWD】、【REV】。
（功能代码 E98、E99 数据=98、99）

注意
- [FWD]或[REV]为 ON 时，不可更改 F02。
- F02=1 时，如果将端子【FWD】或【REV】的分配从其它功能更改为[FWD]功能或[REV]功能，则事先将端子【FWD】和【REV】设定为 OFF（更改设定后，电机可能旋转）。

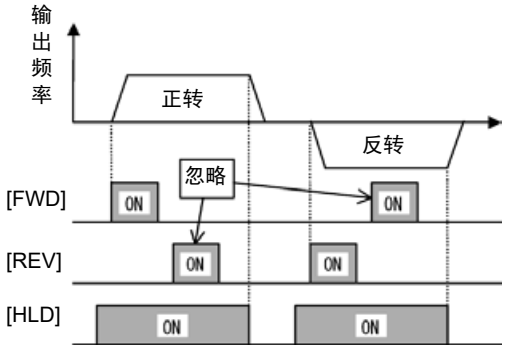
■ **正转、反转选择[DIR]**

仅 F02=1 外部信号时，通过分配至数字量输入端子的信号“正转、反转选择[DIR]”，可切换运行指令的方向。

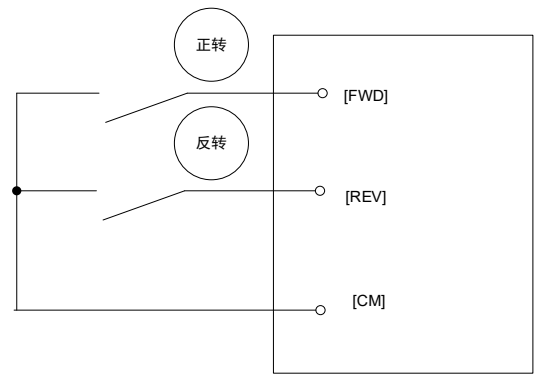
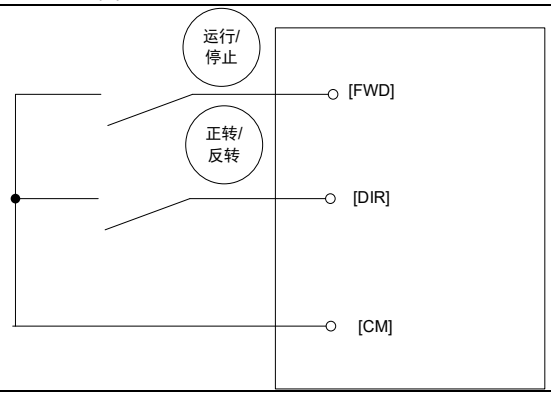
输入信号[DIR]	[FWD]	[REV]	运行指令方向
OFF	ON	OFF	正转
ON	ON	OFF	反转
OFF	OFF	ON	反转
ON	OFF	ON	正转
忽略	ON	ON	停止指令

■ **自保持选择[HLD]**

通过分配至数字量输入端子的信号“自保持选择[HLD]”，可自保持[FWD]、[REV]。[HLD]为 ON 时，自保持[FWD]或[REV]信号，为 OFF 时，解除保持。

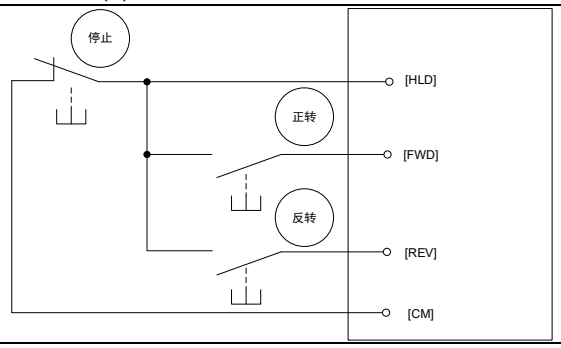
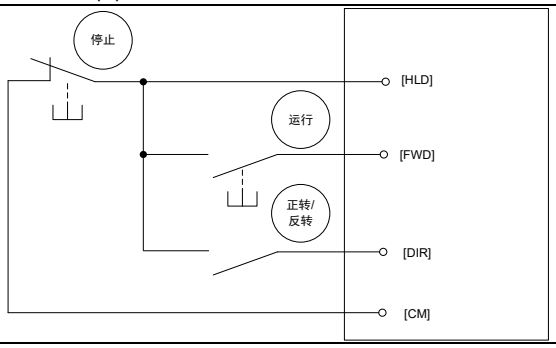


■ **关于 2 线运行**

2 线运行 (1)	2 线运行 (2)
	
正转/停止：[FWD] 反转/停止：[REV]	运行/停止：[FWD] 正转/反转：[DIR]

■ **关于 3 线运行**

使用[HLD]并根据有无使用[DIR]，可构成 2 种 3 线运行。

3 线连接 (1)	3 线连接 (2)
	
正转：[FWD] 反转：[REV] 停止：[HLD]	运行：[FWD] 正转/反转：[DIR] 停止：[HLD]

有关[HLD]，请参考功能代码 E01～E09（数据=6）。

作为运行指令的设定方式，除了这些设定以外，还有优先度高的设定方式（远程/本地切换（参考第 3 章 3.3.7 小节）、通信等）。

F03	最高输出频率 1

设定变频器输出的最高频率。如果设定超过了驱动设备的额定值，则可能损坏设备。请务必与机械设备的设计规格值一致。

・数据设定范围：5.0～599.0(Hz)

控制方式	最大设定范围	备注
V/f 控制 （包括动态转矩矢量控制、带速度传感器的 V/f 控制）	599Hz	速度传感器上限 100kHz
带速度传感器的矢量控制（异步电机、永久磁铁式同步电机）	599Hz	速度传感器上限 100kHz
无速度传感器的矢量控制（异步电机、永久磁铁式同步电机）	599Hz	

速度传感器的脉冲频率有 100kHz 以下的限制，因此不能输出 100kHz 以上的频率。

⚠警告

可轻松将变频器设定为高速运行。变更设定时，请在充分确认电机和机械的规格后再使用。

有可能引起受伤、破损

注意 为了将运行频率设定为较大值，对最高输出频率(F03)进行变更时，请同时变更频率限制（上限）(F15)。

F04、05、F06	**基本（基准）频率 1、基本（基准）频率电压 1** **最高输出电压 1** **相关功能代码： H50、H51 折线 V/f1（频率、电压）** **H52、H53 折线 V/f2（频率、电压）** **H65、H66 折线 V/f3（频率、电压）**

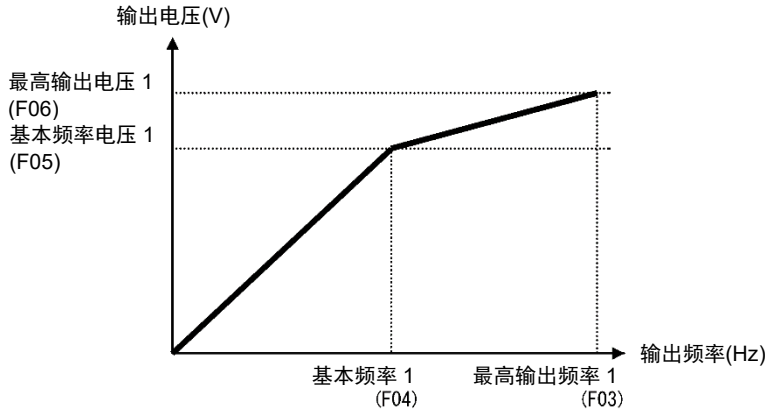
设定电机运行所必须的基本（基准）频率及基本（基准）频率电压。结合相关功能代码 H50～H53、H65、H66，可设定折线 V/f 模式（在任意点上的电压增强、减弱）和符合负载的 V/f 特性。

在高频率中，有时电机的阻抗率变大，输出电压不足，导致输出转矩减少。为了防止该现象，在通过最高输出电压 1 以高频率提高电压时等使用。但是，无法输出高于变频器的输入电源电压的电压。

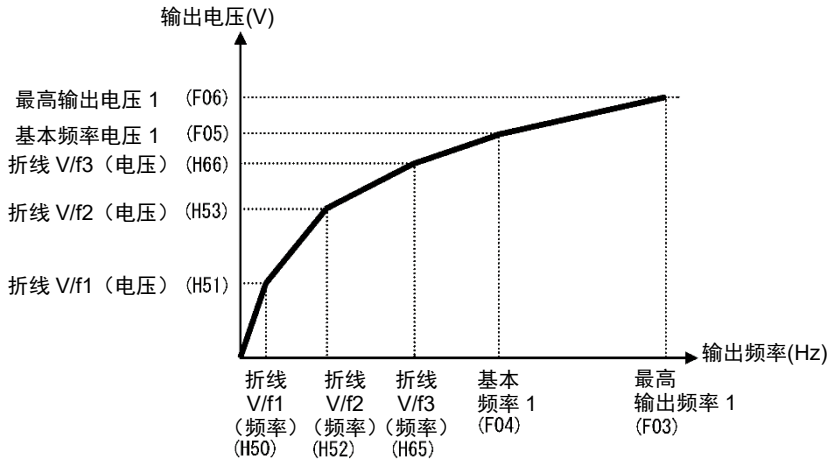
V/f 的点	功能代码		备注
	频率	电压	
最高输出频率	F03	F06	仅 V/f 控制选择（F42=0 且 F37=0、1）时有效
基本频率	F04	F05	
折线 V/f3	H65	H66	仅 V/f 控制选择（F42=0 且 F37=0、1）时有效
折线 V/f2	H52	H53	
折线 V/f1	H50	H51	

＜设定示例＞

■ 通常 V/f 模式设定



■ 折线 V/f 模式设定（3 点）



■ 基本（基准）频率(F04)

根据电机的额定频率（电机额定铭牌的记载值）进行设定。

・数据设定范围：5.0～599.0(Hz)

■ 基本（基准）频率电压(F05)

数据设定为“0”或根据电机的额定电压（电机额定铭牌的记载值）进行设定。

・数据设定范围　0　：AVR 不动作

160～500(V)：AVR 动作（400V 系列时）

・数据设定为“0”时，基本频率电压与变频器的输入电压相当。输入电压发生变动时，输出电压也会变动（AVR 不动作）。

・数据设定为“0”以外的任意电压时，输出电压自动保持为恒定（AVR 动作）。使用自动转矩提升、自动节能运行、滑转差补偿等控制功能时，需要与电机的额定电压（电机额定铭牌的记载值）一致。

・如果数字量输入 AVR 取消[AVR-CCL](E01～E09=116)设置为 ON，则 AVR 取消且变为与 F05=0 相同的动作。

注意　变频器的可输出电压小于变频器的输入电压。请结合电机规格进行恰当设定。

在矢量控制中，有电流的反馈控制。电流的反馈控制中，通过电机的感应电压与变频器输出电压的差值控制电流。因此，如果不将变频器设定为可以输出比电机感应电压稍大的电压，则无法正确控制。一般情况下，该电压差 400V 系列时为 40V。变频器的可输出电压与变频器的输入电压相当。请结合电机规格进行恰当设定。使用富士矢量控制用专用电机（VG 电机）时，如果设定 VG 电机（功率：P02、电机类型：P99），则自动设定 F04 及 F05。使用通用电机执行无速度传感器的矢量控制时，请将额定电压设定为基本（基准）频率电压 1(F05)。通过转矩控制用感应电压系数(P56)设定上述的电压差。（一般情况下用初始值即可。）

■ 折线 V/f1、2、3（频率）(H50,H52,H65)

设定折线 V/f 模式下任意点的频率。

・数据设定范围：0.0（取消），0.1～599.0(Hz)

注意　如果设定为 0.0，则为不使用折线 V/f 模式的设定。

■ 折线 V/f1、2、3（电压）(H51,H53,H66)

设定折线 V/f 模式下任意点的电压。

・数据设定范围　0～500(V)：AVR 动作（400V 系列时）

■ 最高输出电压 1(F06)

设定最高输出频率 1(F03)时的电压。

・数据设定范围　160～500(V)：AVR 动作（400V 系列时）

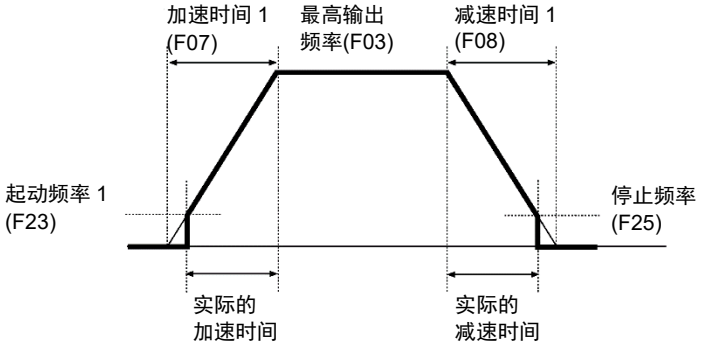
注意　基本频率电压(F05)为“0”时，折线 V/f(H50～H53，H65，H66)及 F06 的数据无效（基本频率以下时为直线 V/f，基本频率以上时为恒电压）。

F07、F08	**加速时间 1、减速时间 1** **相关功能代码：** **E10、E12、E14 加速时间 2、3、4** **E11、E13、E15 减速时间 2、3、4** **H07 曲线加减速** **H56 强制停止减速时间** **H54、H55 加减速时间（点动运行）** **H57～H60 加减速时第 1 个、第 2 个 S 形范围** **E61～E63、E66 模拟量输入（扩展功能选择）** **d86 加减速滤波器时间常数**

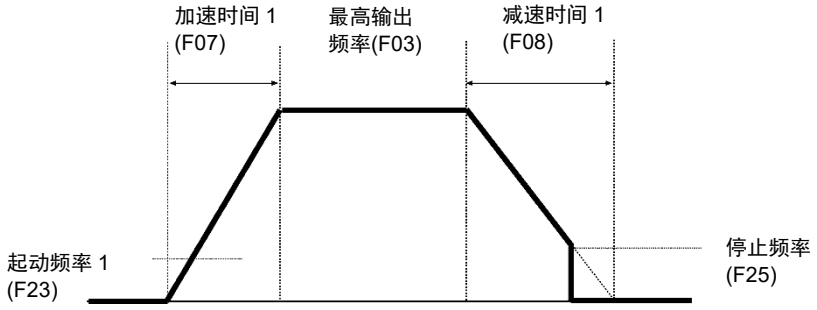
加速时间设定为从 0Hz 开始到达最高输出频率的时间，减速时间设定为从最高输出频率到达 0Hz 为止的时间。

・ 数据设定范围：0.00～6000(s)

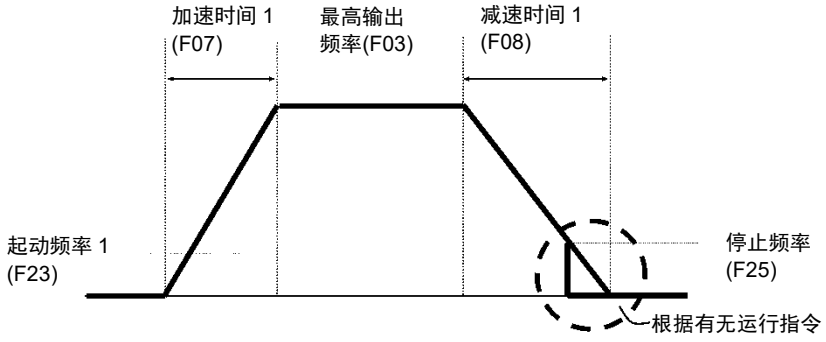
V/f 控制时



无速度传感器的矢量控制时



带速度传感器的矢量控制时



■ 加减速时间

加减速时间的种类	功能代码		加减速时间的切换原因（🕮 功能代码 E01～E09）		
	加速时间	减速时间			
加减速时间 1	F07	F08	[RT2]	[RT1]	通过加减速选择[RT1][RT2]切换（数据=4、5） 没有分配时，加减速时间 1(F07, F08)有效
			OFF	OFF	
加减速时间 2	E10	E11	OFF	ON	
加减速时间 3	E12	E13	ON	OFF	
加减速时间 4	E14	E15	ON	ON	
点动时	H54	H55	在点动运行[JOG]为 ON 的状态下，切换至可进行点动运行的模式。（数据=10） （🕮 功能代码 C20）		
强制停止时	-	H56	如果将强制停止[STOP]设定为 OFF，则按照强制停止减速时间(H56)减速停止 减速停止后，显示报警 Er6，变为报警状态（数据=30）		

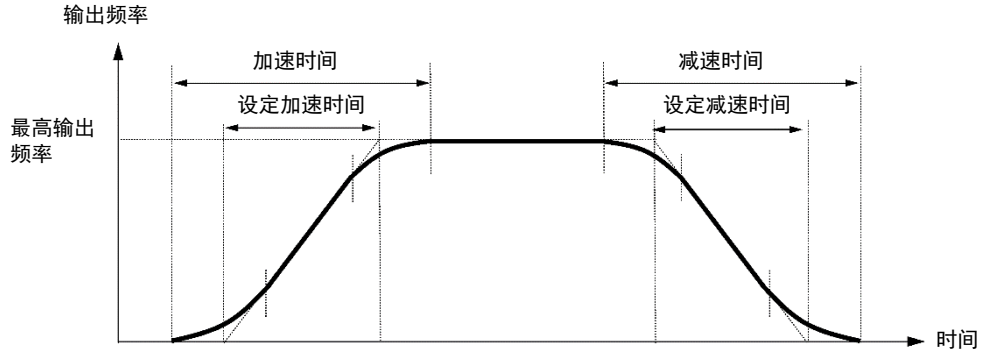
■ 曲线加减速(H07)

选择加减速时的加减速模式（频率的变化模式）。

H07 数据	加减速模式	动作		功能代码
0	不动作（直线加减速）	加速度恒定的加减速		—
1	S 形加减速（减弱）	开始加速时及达到恒速前，开始减速时及停止前，使速度平稳变化，减少冲击。	减弱：分别在 S 形范围内将加减速率固定为最高输出频率的 5%固定	—
2	S 形加减速（任意）		任意：可以分别在 S 形范围内将加减速率设置为任意	H57, 58 H59, 60
3	曲线加减速	基本频率以下进行直线加减速（恒转矩）、基本频率以上加速度逐渐减小，在一定的负载率（恒输出）下进行加减速 可进行最大程度的加减速		—

S 形加减速

为了减小负载机械侧的冲击，加速时，在开始加速时及达到恒速前，减速时，在开始减速时及停止前，平稳地进行速度变化。S 形加减速的范围在 S 形加减速（减弱）的情况下固定为 5%，在 S 形加减速（任意）的情况下可通过功能代码 H57～H60 分别在 4 个位置上进行个别设定。由于设定的加减速时间会决定直线部分的加速度，因此实际的加减速时间比设定的加减速时间长。



	开始加速时	加速结束前	开始减速时	减速结束前
S 形（减弱）	5%	5%	5%	5%
S 形（任意） 设定范围： 0～100%	H57 加速时 第 1 个 S 形范围 (开始时)	H58 加速时 第 2 个 S 形范围 （结束时）	H59 减速时 第 1 个 S 形范围 （开始时）	H60 减速时 第 2 个 S 形范围 （结束时）

加减速时间

＜S 形加减速（减弱）：频率变化超过最高频率的 10％时＞

$$\text{加减速时间(s)}=(2\times\frac{5}{100}+\frac{90}{100}+2\times\frac{5}{100})\times\text{设定加减速时间}$$
$$=1.1\times\text{设定加减速时间}$$

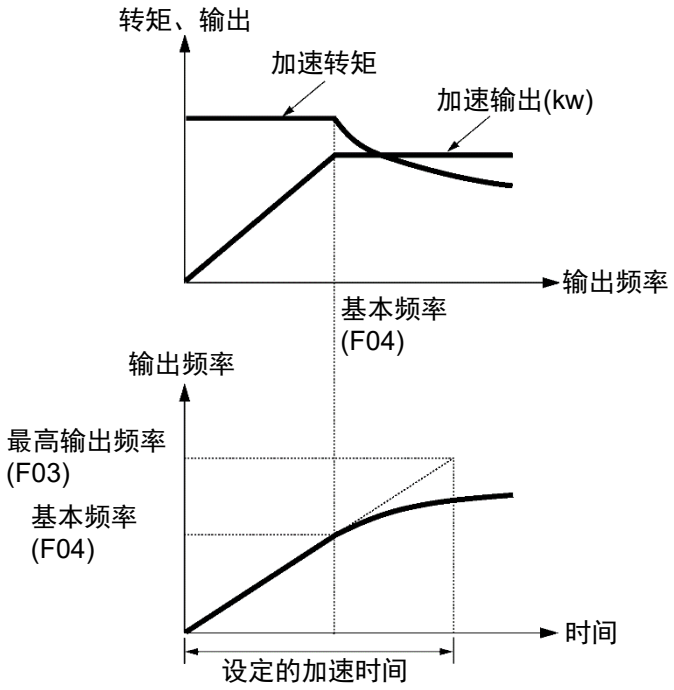
＜S 形加减速（任意：开始时 10%，结束时 20%时）：频率变化为最高频率的 30%以上时＞

$$\text{加减速时间(s)}=(2\times\frac{10}{100}+\frac{70}{100}+2\times\frac{20}{100})\times\text{设定加减速时间}$$
$$=1.3\times\text{设定加减速时间}$$

曲线加减速

基本频率以下时直线加减速（恒转矩）、基本频率以上时加速度逐渐减小，在一定的负载率（恒输出）下进行加减速的图形。

用变频器驱动的电机的最大功率下可以进行加减速。



左图表示加速时的图形。
减速时也相同。

注意
- 如果通过曲线加减速 H07 选择 S 形加减速、曲线加减速，则实际的加减速时间比设定值长。
- 如果加减速时间的设定短于所需时间，则会启用电流限制功能、转矩限制或再生回避功能等，加减速时间可能长于设定值。

■ 加减速滤波器时间常数(d86)（V/f 控制专用）

设定与加减速时输出频率斜线函数输出相应的一次延迟滤波器的时间常数。频率到达时或停止时，发生过冲或下冲机械问题时进行设定。设定为较大的值时，输出频率变化率较稳定，但响应性变差。

本设定仅在 V/f 控制(F42=0～2)时有效。V/f 控制(F42=0～2)以外时，请使用速度控制的速度指令滤波器(d01, A43, b43, r43)。

- 数据设定范围：0.000：滤波器无效，0.001～5.000(s)

■ **由模拟量输入进行的加减速时间比率设定(E61～E63, E66)**

如果将模拟量输入端子【12】、【C1】（C1 功能）（V3 功能）、【V2】的任一功能选择作为 12：加减速时间比率，则将相应的模拟量输入量(0～100%)实时乘以选择中的加减速时间，设定加减速时间比率。对于 S 形加减速、曲线加减速也有效。加减速期间也立即反映。数据范围限制为正极性，负侧视为 0。点动运行、强制停止时不反应。

F09	转矩提升 1 （参考 F37）

有关转矩提升 1 的设定，在功能代码 F37 中有详细说明。

F10～F12	电子热继电器 1（电机保护用）（特性选择、动作值、热时间常数）

设定电机的温度特性（特性选择(F10)、热时间常数(F12)）和动作值(F11)，以进行电机的过载检测（基于变频器输出电流的电子热继电器功能）。

如果检测出电机过载，则切断变频器，发出电机过载报警 $0L$ 1，以保护电机。

注意 如果错误设定电子热继电器功能，则可能无法保护电机反而烧坏电机。

注意 电机的温度特性也用于电机过载预报[OL]。仅使用过载预报时，也需要设定电机的温度特性(F10, F12)。(🕮 功能代码 E34)

将电机过载报警设定为不动作时，请设定 F11=0.00（不动作）。

注意 富士矢量控制用专用电机时，基于 NTC 热敏电阻的电机过热保护发生作用，所以无需设定电子热继电器。设定为 F11=0.00A（不动作），并将电机的 NTC 热敏电阻连接至端子【V2】。此外，PTC 热敏电阻内置在电机内时，通过将 PTC 热敏电阻连接至端子【V2】可保护电机。有关详情，请参考 H26。

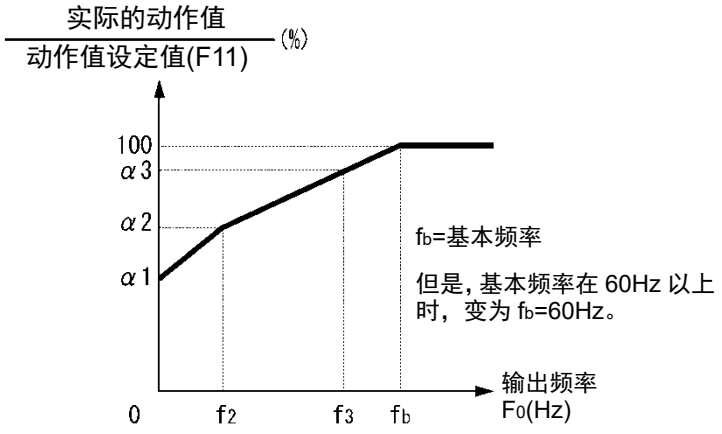
■ 特性选择(F10)

根据 F10 选择电机冷却系统的特性。

F10 数据	功能
1	通用电机的自冷却风扇（自冷） （低频率运行时，冷却能力降低。）
2	变频器用电机，高速电机的他励风扇 （保持一定冷却能力，与输出频率无关）

设定为 F10=1 时的电子热继电器动作特性图如下所示。特性系数 α1～α3 及其切换频率 f2、f3 因电机特性而异。

根据通过电机功率与电机选择(P99)选择的电机特性设定的各系数如表所示。



电机冷却系统特性图

表　P99=0、4、5 时（电机特性 0、其它、电机特性 5）

电机功率	热时间常数 τ（出厂值）	热时间常数设定基准电流值 Imax	特性系数切换频率		特性系数		
			f2	f3	α1	α2	α3
0.4、0.75kW	5min	连续允许电流值×150%	5Hz	7Hz	75%	85%	100%
1.5～3.7kW					85%	85%	100%
5.5～11kW				6Hz	90%	95%	100%
15kW				7Hz	85%	85%	100%
18.5、22kW				5Hz	92%	100%	100%
30～45kW	10min		基本频率×33%	基本频率×83%	54%	85%	95%
55～90kW					51%	95%	95%
110kW 以上					53%	85%	90%

表　P99=1、3 时（电机特性 1、3）

电机功率	热时间常数 τ（出厂值）	热时间常数设定基准电流值 Imax	特性系数切换频率		特性系数		
			f2	f3	α1	α2	α3
0.2～22kW	5min	连续允许电流值×150%	基本频率×33%	基本频率×33%	69%	90%	90%
30～45kW	10min			基本频率×83%	54%	85%	95%
55～90kW					51%	95%	95%
110kW 以上					53%	85%	90%

设定为 F10=2 时，因为基于输出频率的冷却效果没有下降，所以动作值为没有下降的固定值(F11)。

表 P99=20、21、22、23 时（永久磁铁式同步电机）

电机功率	热时间常数 τ（出厂值）	热时间常数设定基准电流值 Imax	特性系数切换频率		特性系数		
			f_2	f_3	α1	α2	α3
90kW 以下	5min	连续允许电流值×150%	基本频率 F04×33%	基本频率 F04×83%	53%	85%	95%
110kW 以上	10min				53%	85%	90%

■ 动作值(F11)

根据 F11 设定电子热继电器的动作值。

通常以安培单位设定基准频率下运行时的电机连续允许电流（一般为电机额定电流的 1.0～1.1 倍左右）。

将电子热继电器设定为不动作时，请设定（F11=0.00：不动作）。

■ 热时间常数(F12)

根据 F12 设定电机的热时间常数。作为连续流过 F11 所设定动作值的 150%电流时的电子热继电器动作时间设定。不仅是富士电机的通用电机，普通电机的热时间常数均为在 22kW 以下时 5 分钟，在 30kW 以上时 10 分钟左右（出厂设定值）。

・数据设定范围：0.5～75.0(min)

（例）将功能代码 F12 的数据设定为“5”（5 分钟）时

如下图，如果流过所设定动作值的 150%的电流 5 分钟后，则电机过载（报警 $0L$ ）保护功能动作。此外，在 120%的情况下约 12.5 分钟后动作。

由于还要考虑在超过连续容许电流(100%)后到达到 150%的值的时间，因此实际发生报警时间比设定数据短。

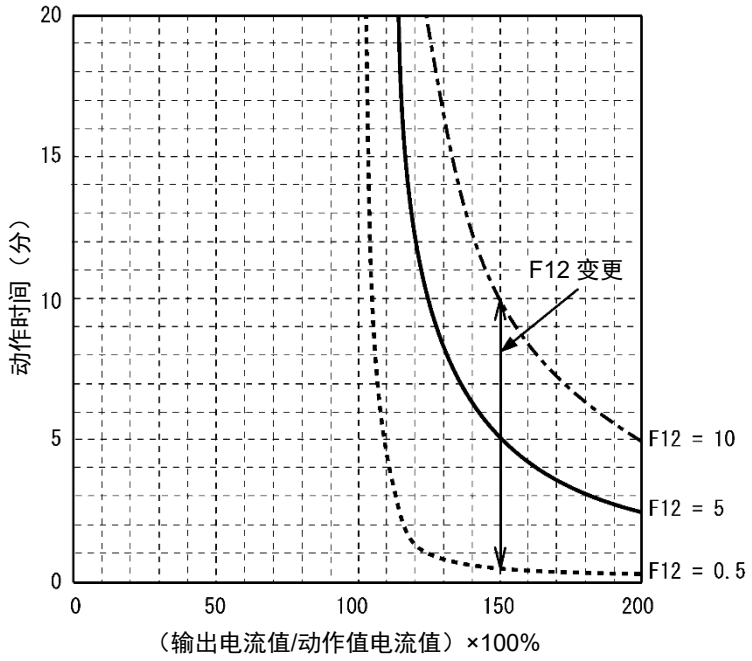


图　电流-动作时间特性示例

F14	**瞬时停电再起动（动作选择）** **相关功能代码：** **H13 瞬时停电再起动（等待时间）** **H14 瞬时停电再起动（频率下降率）** **H15 瞬时停电再起动（继续运行值）** **H16 瞬时停电再起动（瞬时停电允许时间）** **H92 继续运行(P)** **H93 继续运行(I)**

设定发生瞬时停电时的动作（跳闸动作和复电时的再起动动作的方法等）。

■ 瞬时停电再起动（动作选择）(F14)

V/f 控制(F42=0,1,2)， 无速度传感器的矢量控制（电机）(F42=5)

<table>
<tr><td rowspan="2">F14 数据</td><td colspan="2">动作内容</td></tr>
<tr><td>无引入动作</td><td>有引入动作</td></tr>
<tr><td>0：即时跳闸</td><td colspan="2">如果变频器在运行期间发生瞬时停电，且变频器的直流中间电路电压检测出欠电压，则立即输出欠电压报警 ，切断变频器的输出，电机变为自由运行状态</td></tr>
<tr><td>1：复电时跳闸</td><td colspan="2">如果变频器在运行期间发生瞬时停电，且变频器的直流中间电路电压检测出欠电压，则立即切断变频器的输出，电机变为自由运行状态，但不发生欠电压报警
从瞬时停电到复电时输出欠电压报警 </td></tr>
<tr><td>2：瞬时停止时，减速停止后跳闸</td><td colspan="2">如果变频器在运行期间发生瞬时停电，则在变频器的直流中间电路电压低于继续运行值的瞬间，开始减速停止控制
在减速停止控制中，通过减速再生负载的惯性力矩的动能，继续减速动作
减速停止后，输出 的报警。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3：继续运行（用于重惯性负载或一般负载）</td><td colspan="2">如果变频器在运行期间发生瞬时停电，则在变频器的直流中间电路电压低于继续运行值的瞬间，开始继续运行控制
在继续运行控制中，通过减速再生负载的惯性力矩的动能，继续运行等待复电
如果再生能量变少，且检测到欠电压，则切断变频器的输出，电机变为自由运行状态。</td></tr>
<tr><td>复电时如果输入运行指令，则从检测出欠电压时的频率开始再起动。</td><td>复电时如果输入运行指令，则执行引入动作并推测电机的速度，从该频率开始再起动。</td></tr>
<tr><td colspan="2">该设置最适合负载惯性力矩较大的风扇等用途</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4：根据停电时的频率再起动（用于一般负载）</td><td colspan="2">如果变频器在运行期间发生瞬时停电，且变频器的直流中间电路电压检测出欠电压，则切断变频器的输出，电机变为自由运行状态。</td></tr>
<tr><td>复电时如果输入运行指令，则从检测出欠电压时的频率开始再起动。</td><td>复电时如果输入运行指令，则执行引入动作并推测电机的速度，从该频率开始再起动。</td></tr>
<tr><td colspan="2">该设定最适合用于负载惯性力矩较大且在瞬时停电时电机即使变为自由运行状态，电机速度的降低也很小的情况（风扇等）。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">5：根据起动频率再起动</td><td colspan="2">如果变频器在运行期间发生瞬时停电，且变频器的直流中间电路电压检测出欠电压，则切断变频器的输出，电机变为自由运行状态。</td></tr>
<tr><td>复电时如果输入运行指令，则从功能代码 F23 中设定的起动频率开始再起动</td><td>复电时如果输入运行指令，则执行引入动作并推测电机的速度，从该频率开始再起动。</td></tr>
<tr><td colspan="2">该设定最适合用于负载惯性力矩较小且负载较重的情况下，在瞬时停电时电机变为自由运行状态后，在短时间内电机速度降低至零的情况（泵等）。</td></tr>
<tr><td colspan="3">有引入动作：通过起动特性选择[STM]ON 或 H09(d67))=1 或 2，选择引入动作。
有关起动特性选择[STM]ON 引入动作的详情，请参考功能代码 H09、d67（起动特性）。</td></tr>
</table>

⚠警告
如果选择瞬时停电再起动动作(F14=3～5)，则复电后自动再起动。请进行机械设计以确保即使进行再起动仍可保证人身安全。 **有可能引起事故**

无速度传感器的矢量控制（永久磁铁式同步电机）(F42=15)

表 5.3-1

F14 数据	动作内容
0：即时跳闸	如果变频器在运行期间发生瞬时停电，且变频器的直流中间电路电压检测出欠电压，则立即输出欠电压报警 *LU*，切断变频器的输出，电机变为自由运行状态
1：复电时跳闸	如果变频器在运行期间发生瞬时停电，且变频器的直流中间电路电压检测出欠电压，则立即切断变频器的输出，电机变为自由运行状态，但不发生欠电压报警 从瞬间停电至复电时输出欠电压报警 *LU*
2：瞬时停止时，减速停止后跳闸	如果变频器在运行期间发生瞬时停电，则在变频器的直流中间电路电压低于继续运行值的瞬间，开始减速停止控制 在减速停止控制中，通过减速再生负载的惯性力矩的动能，继续减速动作 减速停止后，输出 *LU* 的报警
3：继续运行（用于重惯性负载或一般负载）	如果变频器在运行期间发生瞬时停电，则变频器的直流中间电路电压低于继续运行值的瞬间，开始继续运行控制 在继续运行控制中，通过减速来再生负载的惯性力矩的动能，继续运行并等待复电 如果再生能量较少，且检测出欠电压，则切断变频器的输出，电机变为自由运行状态 如果复电时输入运行指令，则执行引入动作并推测电机的速度，从该频率再起动 该设置最适合负载惯性力矩较大的风扇等用途
4：根据停电时的频率再起动（用于一般负载） 5：根据起动频率再起动	F14=4、5 均变为相同动作 如果变频器在运行期间发生瞬时停电，且变频器的直流中间电路电压检测出欠电压，则切断变频器的输出，电机变为自由运行状态。 复电时如果输入运行指令，则执行引入动作并推测电机的速度，从该频率开始再起动。

带速度传感器的 V/f 控制(F42=3)、带速度传感器的动态转矩矢量控制(F42=4)
带速度传感器的矢量控制(F42=6,16)

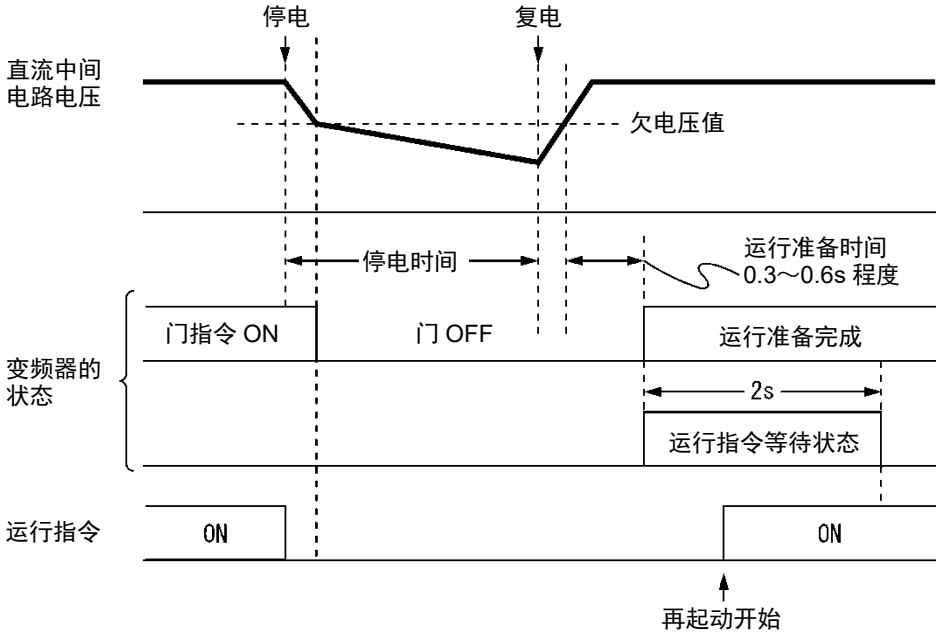
F14 数据	动作内容
0：即时跳闸	如果变频器在运行期间发生瞬时停电，且变频器的直流中间电路电压检测出欠电压，则立即输出欠电压报警 *LU*，切断变频器的输出，电机变为自由运行状态
1：复电时跳闸	如果变频器在运行期间发生瞬时停电，且变频器的直流中间电路电压检测出欠电压，则立即切断变频器的输出，电机变为自由运行状态，但不发生欠电压报警 从瞬时停电到复电时输出欠电压报警 *LU*
2：瞬时停止时，减速停止后跳闸	如果变频器在运行期间发生瞬时停电，则在变频器的直流中间电路电压低于继续运行值的瞬间，开始减速停止控制 在减速停止控制中，通过减速再生负载的惯性力矩的动能，继续减速动作 减速停止后，输出 *LU* 的报警
3：继续运行	如果变频器在运行期间发生瞬时停电，则在变频器的直流中间电路电压低于继续运行值的瞬间，开始继续运行控制 在继续运行控制中，通过减速再生负载的惯性力矩的动能，继续运行等待复电 如果再生能量变少，且检测到欠电压，则切断变频器的输出，电机变为自由运行状态。 复电时如果输入运行指令，则从速度传感器检测的电机速度开始再起动
4：根据停电时的频率再起动 5：以起动频率再起动	F14=4、5 均变为相同动作 如果变频器在运行期间发生瞬时停电，且变频器的直流中间电路电压检测出欠电压，则切断变频器的输出，电机变为自由运行状态。 复电时如果输入运行指令，则从速度传感器检测的电机速度开始再起动

■ 瞬时停电再起动（基本动作：无引入设定）

检测到变频器在运行中直流中间电路的电压低于欠电压值时，判断为瞬时停电。负载轻且瞬时停电时间非常短时，也有因为直流中间电路的电压降低很小，未检测到瞬时停电，电机继续运行的情况。

变频器判定为瞬时停电时，进入瞬时停电再起动模式，进行再起动的准备。电源恢复（复电）后，变频器在经过初始充电时间后进入运行准备完成状态。瞬时停电时，有时也存在控制变频器的外部电路（继电器电路等）的电源降低，运行指令 OFF 的情况。因此，在运行准备完成后，将等待运行指令的输入 2 秒钟。2 秒以内确认输入运行指令后，则按照 F14（动作选择）开始再起动。如果在等待运行指令输入的状态下未输入运行指令，则解除瞬时停电再起动模式，变为自通常的起动频率开始的启动。因此，请在复电后 2 秒钟以内输入运行指令，或通过断开延时定时器、机械式锁存继电器等保持运行指令。

通过操作面板发出运行指令时，通过端子决定旋转方向指令的模式(F02=0)的旋转方向指令输入也相同。为旋转方向固定的模式(F02=2, 3)时，由于运行指令保存在变频器内部，因此在运行准备完成后立即再起动。



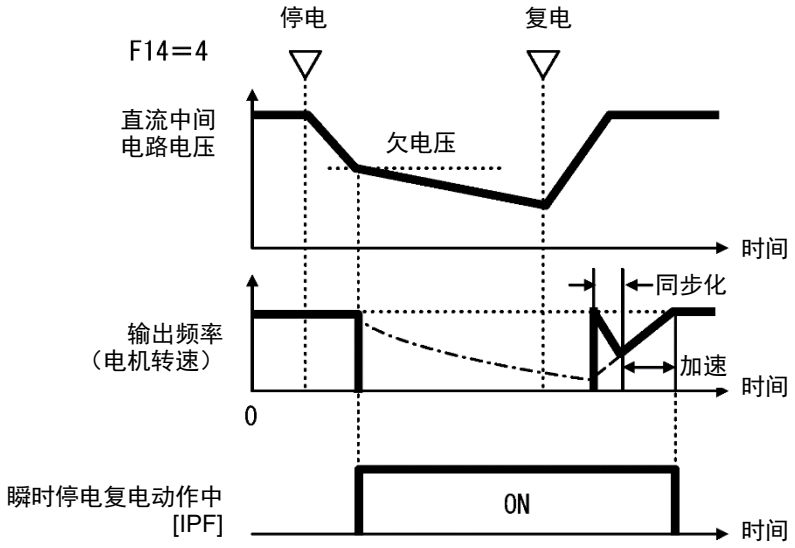
注意

- 复电时，虽然会等待运行指令的输入 2 秒钟，但是自判断为停电开始，如经过了瞬时停电允许时间(H16)后，则取消 2 秒钟的运行指令输入等待状态，且变为常规起动。
- 如果在停电期间输入自由运行指令[BX]，则解除瞬时停电再起动等待状态，变为常规运行模式，如果输入了运行指令，则通过通常的起动频率起动。
- 通过检测变频器的直流中间电路的电压降低进行变频器内部的瞬时停电检测。在变频器的输出侧设置有电磁接触器的构成中，有时会出现瞬时停电时电磁接触器的操作电源消失，电磁接触器变为开的状态。如果电磁接触器为开的状态，则由于变频器和电机的连接分离，变频器的负载切断，变频器的直流中间电路的电压变得难以降低，可能无法判断瞬时停电。该情况下，将无法正常进行瞬时停电再起动。作为对策，如果将电磁接触器的辅助接点信号连接至互锁信号[IL]，就可以切实地检测处瞬时停电。

  功能代码 E01～E09 数据=22

输入信号[IL]	含
OFF	未发生瞬时停电
ON	发生瞬时停电（瞬时停电再起动动作有效）

在瞬时停电期间电机的速度降低且在电源恢复（复电）后自瞬时停电前的频率开始起动时，电流限制功能开始工作，变频器的输出频率自动降低。在输出频率与电机转速同步后，加速至原先的输出频率。请参考下图。但是，必须将瞬间过电流限制设定为有效(H12=1)，以执行电机的同步引入。



・瞬时停电复电动作中[IPF]

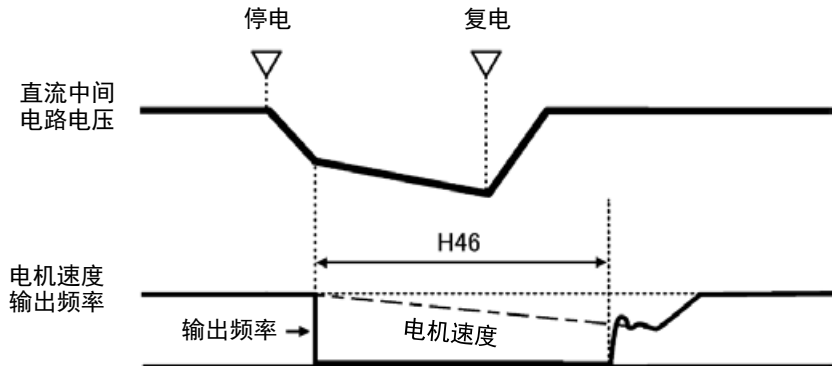
在发生瞬时停电之后，复电之后，在回到原来的频率之前，瞬时停电复电动作中[IPF]信号置于 ON。[IPF]置于 ON 的情况下，由于电机的速度会降低，因此请进行必要的处理。（🕮 功能代码 E20～E24、E27 数据=6）

■ 瞬时停电再起动（基本动作：有引入设定）

引入动作在电机有残留电压的状态下无法正常动作。

因此，需要确保剩余电压消失的时间。

瞬时停电再起动，以功能代码 H46 起动特性（引入等待时间 2）确保必要的时间。变频器变为 OFF 状态后，如果不经过引入等待时间，则即使具备起动条件，也不起动。经过引入等待时间后起动。（🕮 功能代码 CH09、d67）

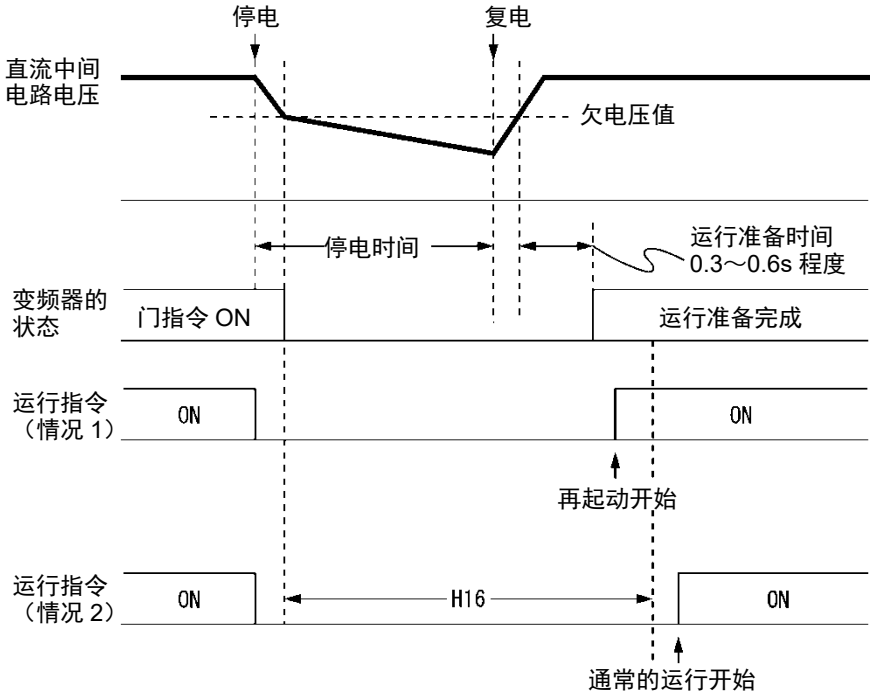


注意

- 执行引入动作时，需事先实施自整定。
- 速度推定值超过最高频率或上限频率的情况下，引入无效，从最高频率或上限频率中的较低频率开始起动。
- 正在引入时发生过电流、过电压跳闸时，进行重复动作（实施再次引入）。
- 请在 60Hz 以下使用引入动作。
- 本功能有时会因为负载条件、电机常数或配线长度等外在的因素而不能满足特性，请注意。
- 变频器的输出侧安装有输出电路滤波器 OFL-□□□-4 的情况下，不能进行引入。请使用 OFL-□□□-4A 型。
- 使用永久磁铁式同步电机时，请勿设定为 d67=0。

■ 瞬时停电再起动（瞬时停电允许时间）(H16)

设定自发生瞬时停电（欠电压值）开始到再起动为止的最大时间（设定范围：0.0～30.0s）。请设定机械、设备可允许的自由运行时间。虽然在设定时间内执行瞬时停电再起动动作，但在超过设定时间后，则判断为变频器电源切断，不执行瞬时停电再起动动作，而是执行电源再接通的动作。



虽然如果将瞬时停电允许时间(H16)设定为“999”，则会在直流中间电路的电压降低到瞬时停电再起动容许电压（100V（400V 系列））为止的期间内进行瞬时停电再起动，但是如果降至瞬时停电再起动容许电压以下，则判断为电源切断，不进行瞬时停电再起动动作，而是执行电源再接通的动作。

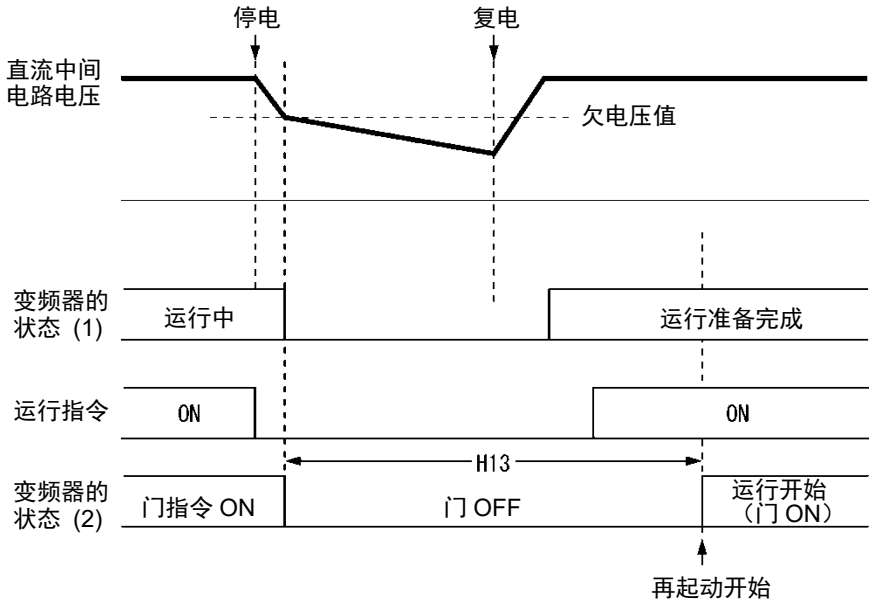
电源系列	瞬时停电再起动的容许电压
400V	100V

注意 从欠电压开始到降低至瞬时停电再起动容许电压的时间，根据变频器功率、选配件的有无而有较大差别。

■ 瞬时停电再起动（等待时间）(H13)

设定发生瞬时停电后到再起动为止的时间。（引入设定时，使用 H46（引入等待时间 2））。

如果在电机的残留电压较高的状态下起动，则可能发生冲击电流变大、或产生暂时的再生导致过电压报警的情况。为了安全，可以通过调整 H13 在残留电压减小到某种程度后再起动。即使复电，如果不经过等待时间(H13)，也不能再起动。



出厂值： 出厂时的状态是适合标准电机的设定（请参考"表 5.2-1 各功率出厂设定值"）。基本上无需更改设定。但是，当等待时间过长，发生泵的流量降低程度变大等问题时，请以标准值的一半左右作为基准进行更改，并确认是否发生报警等。

■ 瞬时停电再起动（频率降低率）(H14)

在瞬时停电再起动动作中，当变频器的输出频率与电机转速不同步时，将流过过电流，电流限制动作开始工作。检测到电流限制时，自动降低输出频率使其与电机的转速同步。通过 H14 设定输出频率降低的斜率（频率降低率(Hz/s)）。

H14 数据	输出频率降低动作
0.00	在所选减速时间内降低
0.01～100.00(Hz/s)	以 H14 中设定的降低率降低
999	通过电流限制处理的 PI 调节器（PI 常数为变频器内部的固定值）降低

注意 如果增大频率降低率，则有可能在变频器的输出频率与电机的转速同步的瞬间执行再生动作，发生过电压跳闸。如果降低速度降低率，则变频器输出频率与电机转速同步（电流限制动作）的时间将延长，变频器的过载保护动作可能启用。

■ 瞬时停电再起动（继续运行值）(H15)
继续运行(P, I) (H92, H93)

・瞬时停止时，减速停止后跳闸

如果在瞬时停电再起动（动作选择）上选择减速停止后跳闸(F14=2)，则变频器在运行过程中发生瞬时停电，变频器的直流中间电路的电压低于继续运行值的瞬间开始进行减速停止控制。

通过 H15 调整开始减速停止控制的直流中间电路的电压值。

在减速停止控制时，通过 PI 调节器，在控制直流中间电路电压保持恒定的同时，进行减速。

PI 调节器的 P（比例项）、I（积分项）分别用 H92、H93 进行调整。

通常不需要同时用 H15、H92、H93 进行调整。

・继续运行

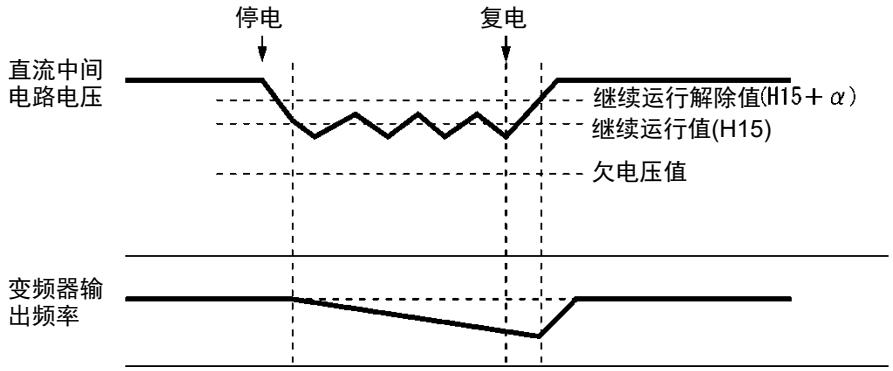
如果在瞬时停电再起动（动作选择）上选择瞬时停电再起动动作（继续运行）时(F14=3)，则变频器在运行过程中发生瞬时停电，变频器的直流中间电路的电压低于继续运行值的瞬间开始进行继续运行控制。

通过 H15 调整开始继续运行控制的继续运行值。

在继续运行控制时，通过 PI 调节器，在控制直流中间电路电压保持恒定的同时，继续运行。

PI 调节器的 P（比例项）、I（积分项）分别用 H92、H93 进行调整。

通常不需要同时用 H15、H92、H93 进行调整。



电源系列	α	
	FRN0060G2S-4C 以下	FRN0075G2S-4C 以上
400V	10V	20V

注意 负载的惯性较小或负载较大时，即使选择减速停止控制、继续运行，有时也会因控制延迟等而造成电压下降导致欠电压，不能进行减速停止控制和继续运行。此时，选择减速停止控制时会发生自由运行；选择继续运行时会存储发生欠电压时的输出频率，进行瞬时停电再起动的动作。

变频器的输入电源电压较高时，通过提高继续运行值，即使在惯性小的情况下，控制也能稳定地进行。如果过度地提高，则通常运行时也可能动作。

变频器的输入电源电压极低时，在通常运行时和开始加速时、负载急剧变化时也有可能动作。为避免发生此种情况，需要降低继续运行值。如果过度地降低，则有时会因控制延迟造成的电压下降导致欠电压。

在进行变更时，要考虑负载的变动、输入电压的变动，对继续运行控制是否能够确实动作进行确认。

F15、F16	频率限制（上限）、频率限制（下限） 相关功能代码： H63 下限限制（动作选择）

■ 频率限制（上限）（下限）(F15, F16)

通过频率限制对输出频率、设定频率进行限制。

频率限制		限制对象
频率限制（上限）	F15	输出频率
频率限制（下限）	F16	设定频率
注意 限制设定频率、速度指令时，有时会由于控制的响应延迟而发生超程、欠程，暂时超过限制值。		

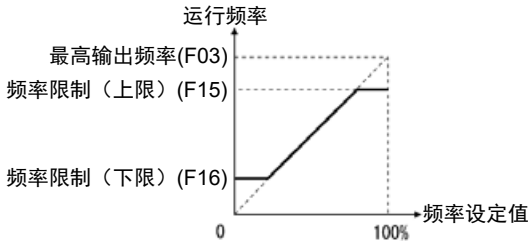
・数据设定范围：0.0～599.0(Hz)

■ 下限限制（动作选择）(H63)

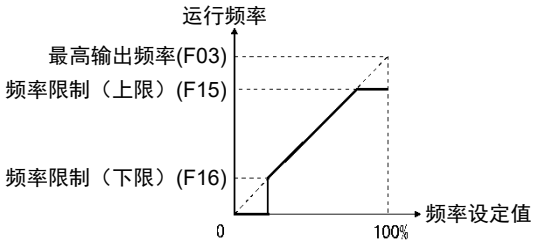
可通过下限限制动作，可以在设定频率未达到下限值(F16)的情况下，选择处理。

H63 数据	动作
0	将输出频率保持在下限值
1	减速停止

请参考下图。



（H63=0 时）



（H63=1 时）

■ 由模拟量输入进行的上下限限制(E61～E63, E66）

在功能代码 E61～E63、E66 中，如果将模拟量输入端子【12】、【C1】（C1 功能、V3 功能）、【V2】的任一功能选择作为 13：频率限制（上限）、14：频率限制（下限），则将相应的模拟量输入量(0～100%)与最高频率实时相乘的频率作为频率限制。数据范围限制为正极性，负侧视为 0。F15、F16 设定值也同时作用。

注意
- 为了将运行频率设定为较大值，在对频率限制（上限）(F15)进行变更时，请结合 F15 的变更，同时变更最高输出频率(F03)。
- 按照以下大小关系设定与运行频率相关的各功能代码。
  - F15>F16，F15>F23，F15>F25
  - F03>F16 但是，F23 为起动频率，F25 为停止频率

  设定不正确时，可能不按所需频率旋转电机或无法起动电机。

F18	偏置（频率设定 1） （参考 F01）

有关偏置（频率设定 1）的设定，在功能代码 F01 中有详细说明。

F20～F22 **H95** **H195**	**直流制动 1（开始频率、动作值、时间）** **直流制动（特性选择）** **起动时直流制动时间**

在减速停止时如果需要防止电机由于惯性旋转，则将直流制动设定为有效。

运行指令为 OFF 或设定频率低于停止频率导致减速停止时，在输出频率到达直流制动开始频率的瞬间开始直流制动。设定在减速停止时开始直流制动的频率(F20)、动作值(F21)、动作时间(F22)。

通过将功能代码 F22（动作时间）设定为 0.00，设定为不动作。

可通过 H195 起动变频器时执行直流制动。通过该操作，可以在升降负载时的制动开放时防止滑落和起动时快速起动转矩。

■ 起始频率(F20)

设定在减速停止时开始直流制动动作的频率。

・数据设定范围：0.0～60.0(Hz)

■ 动作值(F21)

设定直流制动时的输出电流值。可将变频器的额定输出电流作为 100%，以 1%的增量进行设定。

・数据设定范围　HHD ：0～100%、HND：0～80%

注意　变频器的额定输出电流在 HHD/HND 规格中不同。

■ 制动时间(F22)

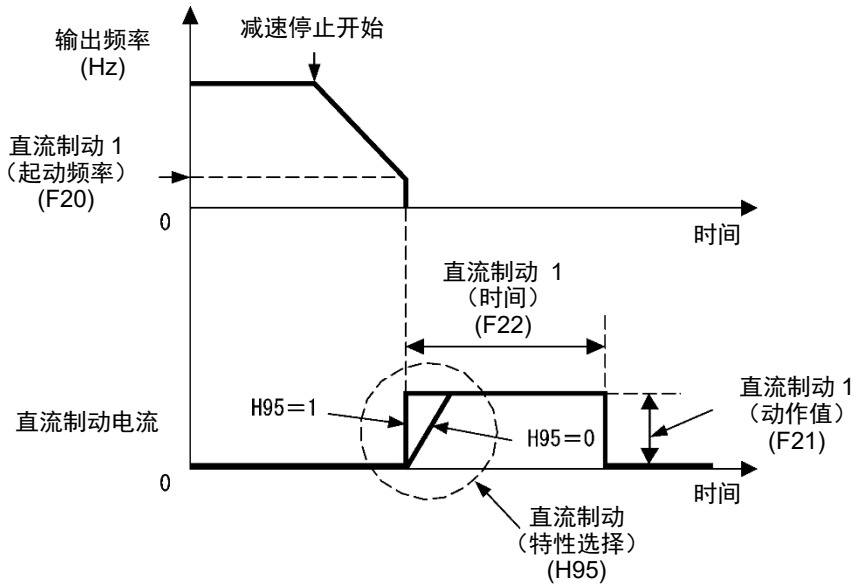
设定直流制动的动作时间。

・数据设定范围：0.00（不动作），0.01～30.00(s)

■ 特性选择(H95)

选择直流制动的上升特性。

H95 数据	特性	注意事项
0	慢速响应。延缓电流的上升，防止直流制动开始时的反转现象。	直流制动开始时，可能发生制动转矩不足。
1	快速响应。加速电流的上升和制动转矩的上升。	根据机械系统的惯性和联轴器的状态，可能发生反转。



提示 通过外部的数字量输入信号，可输入直流制动指令[DCBRK]。如果将直流制动指令[DCBRK]设定为 ON，则与 F22 的动作时间的设定值无关，在[DCBRK]为 ON 的期间进行直流制动动作。（🕮有关[DCBRK]的详情，请参考功能代码 E01～E09 数据=13）

此外，在变频器停止期间，将[DCBRK]设定为 ON 后，也会执行直流制动动作。由此可以在电机起动之前进行励磁确立，可以实现更为顺畅的加速（快速的加速转矩上升）（V/f 控制时）。

注意 通常情况下，功能代码 F20 设定电机的额定转差频率程度。设定数值较大时，有时控制将变得不稳定，根据条件的不同过电压保护开始工作。

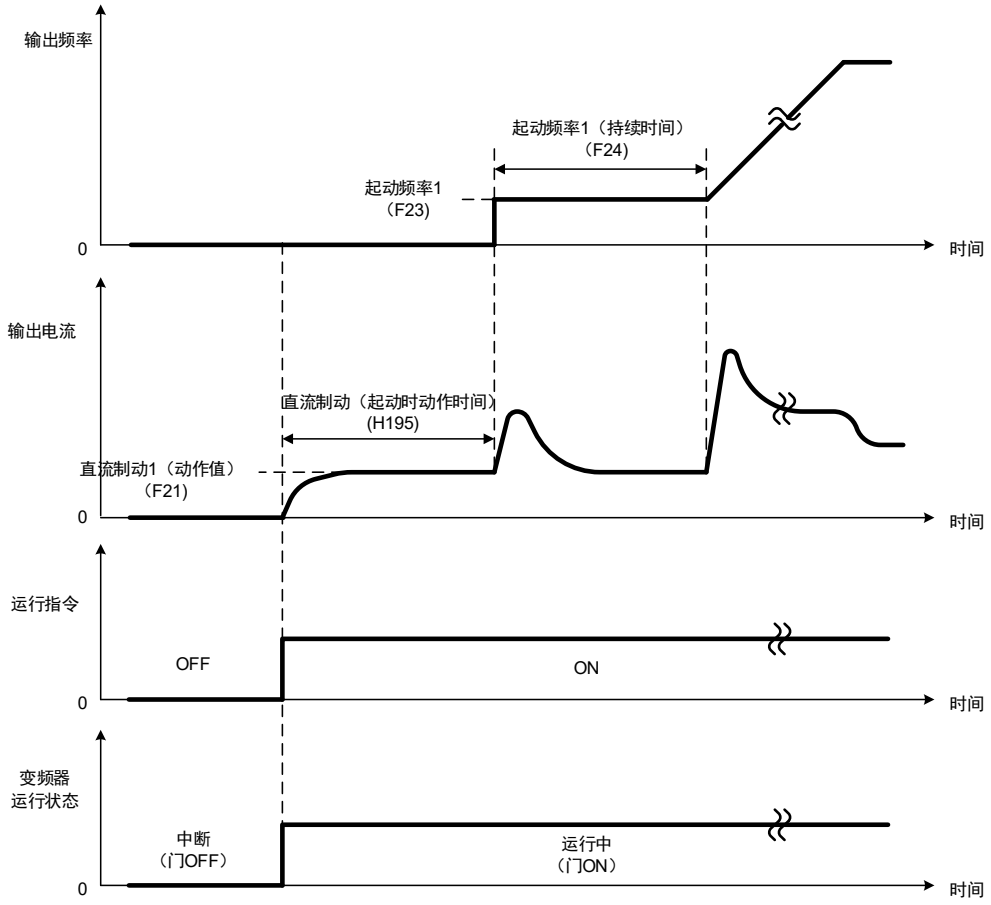
⚠注意
直流制动功能无法进行机械保持。 **有可能引起受伤**

■ 起动时动作时间(H195)

可通过运行指令启动变频器时，让直流制动动作后起动。

尤其是刚起动后，用于低速制动状态的起重机、升降机等时，可抑制载重降低。

・数据设定范围 0.00：起动时无直流制动 0.01～30.00(s)

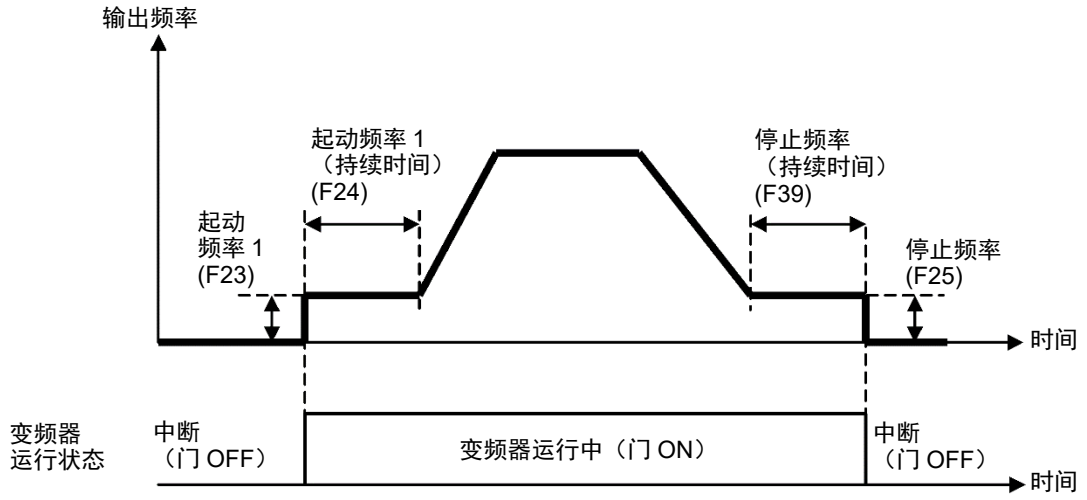


F23～F25	起动频率 1、起动频率 1（持续时间）、停止频率 相关功能代码： F38 停止频率（检测方式） F39 停止频率（持续时间） d24 零速控制

V/f 控制时

变频器起动时，输出频率自起动频率开始起动。变频器停止时，在输出频率到达停止频率的瞬间，切断变频器的输出。将起动频率设定为可确保足够的起动转矩的数值。通常设定为电机的额定转差频率。

此外，也可设定起动频率（持续时间）和用于停止时稳定电机速度的停止频率（持续时间），以补偿电机磁通量确立的延迟时间。



■ 起动频率 1(F23)

设定变频器起动时的频率。

・数据设定范围：0.0～60.0(Hz)
V/f 控制时，即使设定为 0.0Hz，也会以 0.1Hz 动作。

■ 起动频率 1（持续时间）(F24)

设定在变频器起动时，以稳定的起动频率运行的时间。

・数据设定范围：0.00～10.00(s)

■ 停止频率(F25)

设定变频器停止时的变频器输出切断频率。

・数据设定范围：0.0～60.0(Hz)
V/f 控制时，即使设定为 0.0Hz，也会以 0.1Hz 动作。

■ 停止频率（持续时间）(F39)

设定在变频器停止时，以稳定的停止频率运行的时间。

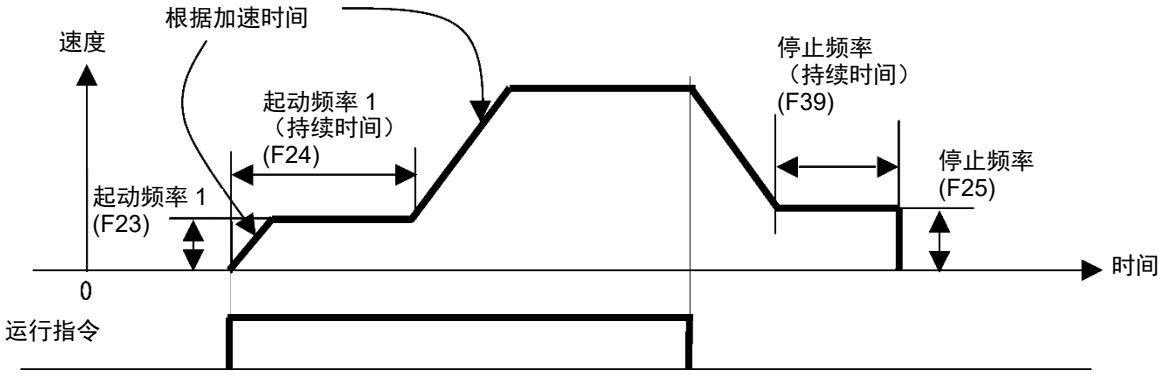
・数据设定范围：0.00～10.00(s)

注意 起动频率低于停止频率时，如果设定频率不在停止频率以上，则变频器不起动。

无速度传感器/带速度传感器的矢量控制

变频器起动时，从零速开始起动，按照加速时间加速至起动频率。进行起动频率继续处理后，再次按照加速时间加速至指令速度。变频器停止时，速度指令值或检测值（仅带速度传感器的矢量控制时以 F38 进行选择）到达停止频率时，切断变频器的输出。
此外，也可设定起动频率（持续时间）和用于停止时稳定电机速度的停止频率（持续时间），以补偿电机磁通量确立的延迟时间。

带速度传感器的矢量控制（永久磁铁式同步电机）时需要引入磁极位置的构成时，变为与本动作不同的动作。此时，起动时无法确保足够的转矩。请参考功能代码 P30 的指导方式。



■ 起动频率 1(F23)

设定变频器起动时的频率。

・数据设定范围：0.0～60.0(Hz)

■ 起动频率 1（持续时间）(F24)

设定在变频器起动时，以稳定的起动频率运行的时间。

・数据设定范围：0.00～10.00(s)

■ 停止频率(F25)

设定变频器停止时的变频器输出切断频率。

・数据设定范围：0.0～60.0(Hz)

■ 停止频率（持续时间）(F39)

设定在变频器停止时，以稳定的停止频率运行的时间。

・数据设定范围：0.00～10.00(s)

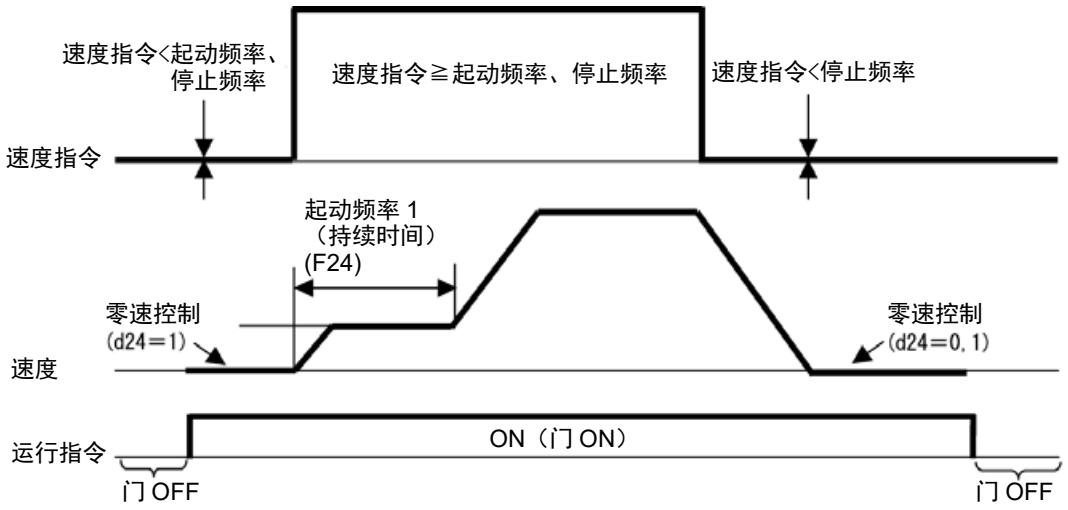
■ 零速控制(d24)（带速度传感器的矢量控制和无速度传感器的矢量控制（仅异步电机））

为了进行零速控制，需要将速度指令（频率指令）设定在起动频率和停止频率以内。但是，起动频率和停止频率为0.0Hz 时，可以速度指令=0.00Hz 进行零速控制。另外，通过零速控制(d24)设定起动时和停止时的零速控制的动作。

d24 数据	起动时 零速控制	停止时 零速控制	动作说明
0	不可	可	将速度指令设为起动频率和停止频率以内，即使运行指令为 ON 仍不进行零速控制 将速度指令设为起动频率以上，起动一次后的零速控制变为有效
1	可	可	将速度指令设定在起动频率和停止频率以内，如果运行指令为 ON 则进行零速控制
2	不可	不可	与速度指令无关，起动时和停止时均不进行零速控制

以下为起动时、停止时的零速控制有效、无效的条件。

	速度指令	运行 指令	动作		
			d24=0	d24=1	d24=2
起动时	起动频率、停止频率以内	OFF	停止（门 OFF）		
		ON	停止（门 OFF）	零速控制	停止（门 OFF）
停止时	停止频率以内	0N	零速控制	零速控制	停止（门 OFF）
		OFF	停止（门 OFF）		



■ 停止频率（检测方法）(F38)（仅带速度传感器的矢量控制时）

变频器停止时，通过速度检测判断是否切断变频器的输出、或选择用速度指令值进行判断。一般情况下，用速度检测值进行判断，但是外部施加过大负载等超过变频器能力的负载时，可能会导致电机无法停止，速度检测值无法到达与停止频率相当的数值。此时，无法停止变频器。如果设定为用速度指令值进行判断，则即使检测值没有达到，只要指令值达到，变频器也能切实停止。可能发生上述情况时，为确保安全，请选择速度指令值。

・ 数据设定范围 0：速度检测值，1：速度指令值

F26、F27	电机运行声音（载频、音色） 相关功能代码： H98 保护、维护功能（动作选择）

■ 电机运行声音（载频）(F26)

调整载频。通过更改载频，可降低电机的噪音、输出电路配线的漏电流、变频器产生的干扰等。

载频的设定范围因各种过载额定(HHD/HND)而异。

项目	特性
载频	小 ～ 大
电机噪音	大 ↔ 小
电机温度（高次谐波成分）	高（多） ↔ 低（少）
输出电流波形	坏 ↔ 好
漏电流	少 ↔ 多
产生噪音	少 ↔ 多
变频器损失	小 ↔ 大

载频的设定范围如下所示。

F26：设定范围	变频器功率(HHD)	变频器功率(HND)
	FRN****G2S-4C	FRN****G2S-4C
0.75 ～ 16kHz	0002 ～ 0150	0018 ～ 0038
0.75 ～ 10kHz	0180 ～ 1386	0045 ～ 0150
0.75 ～ 6kHz	—	0180 ～ 1386

注意

- 如果降低载频，则输出电流波形的波动将变大（高次谐波成分多）。因此电机损失增大，且电机的温度上升。此外，由于输出电流波形的波动容易受到变频器的电流限制。因此，载频设定为 1kHz 以下时，请将负载设定为额定的 80%以下。

  此外，具有载频设定较高的情况下，在环境温度上升和负载增加导致变频器主体温度较高时，可自动降低载频，回避变频器过载(OL U)的功能。由于电机噪音的关系，不需要自动降低载频时，可将自动降低设定为不动作。请参考功能代码 H98。

  带速度传感器的矢量控制时的载频推荐在 5kHz 以上。另外，请勿设定在 1kHz 以下。
- 如果以低载波频率运行永久磁铁式同步电机，会因输出电流高次谐波导致永久磁石的过热，进而导致减磁。降低载频的设定时，必须确认电机的允许载频。

  以额定负载运行富士标准永久磁铁式同步电机时，请将载频设定为 2kHz 以上后使用。

■ 电机运行声音（音色）(F27)

改变电机噪音的音色（仅 V/f 控制时）。功能代码 F26 数据中设定的载频低于 7kHz 时有效。通过调整设定值，可降低电机产生的尖锐运行声音（金属声）。

注意 如果该值设定过高，则可能出现输出电流紊乱，机械振动、噪音增大。另外，某些电机效果可能不明显。

F27 数据	功能
0	不动作（值 0）
1	动作（值 1）
2	动作（值 2）
3	动作（值 3）

F29～F31, F58, F59 F32, F60～F63	端子【FM1】（动作选择、输出增益、功能选择、滤波器、偏置） 端子【FM2】（动作选择、输出增益、功能选择、滤波器、偏置）

可将输出频率和输出电流等监视数据作为模拟直流电压、电流输出至端子【FM1】、【FM2】。此外，可调整输出至端子【FM1】、【FM2】的电压、电流值。

注意 切换电压、电流、脉冲时，需要变更动作选择功能代码和控制板上的开关。

端子	动作选择	增益	偏置	功能选择	滤波器	开关
【FM1】	F29	F30	F59	F31	F58	SW4
【FM2】	F32	F60	F63	F61	F62	SW6

■ 动作选择(F29, F32)

选择端子【FM1】、【FM2】的输出形态。请同时也更改控制板上的开关 SW4、SW6。

有关控制板上的开关详请，请参考第 12 章“规格”。

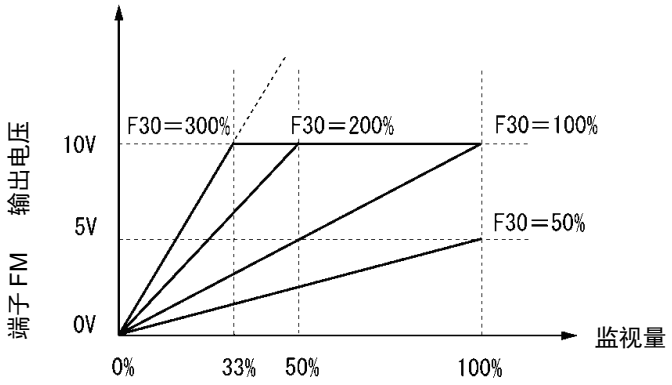
F29、F32 数据	端子【FM1】、【FM2】输出形态	控制板开关	
		【FM1】：SW4	【FM2】：SW6
0	电压输出(DC0～10V)（单极）	VO1	VO2
1	电流输出(DC4～20mA)	IO1	IO2
2	电流输出(DC0～20mA)		
4	电压输出(DC0～±10V)（两极）	VO1	VO2

注意 电流输出与模拟量输入等为非绝缘，且不是独立电源。因此，通过模拟量输入等连接已确立变频器与外部设备的电势关系时，不能进行电流输出的串联连接。

另外，请不要使配线长度超过所需。

■ **增益(F30, F60)**

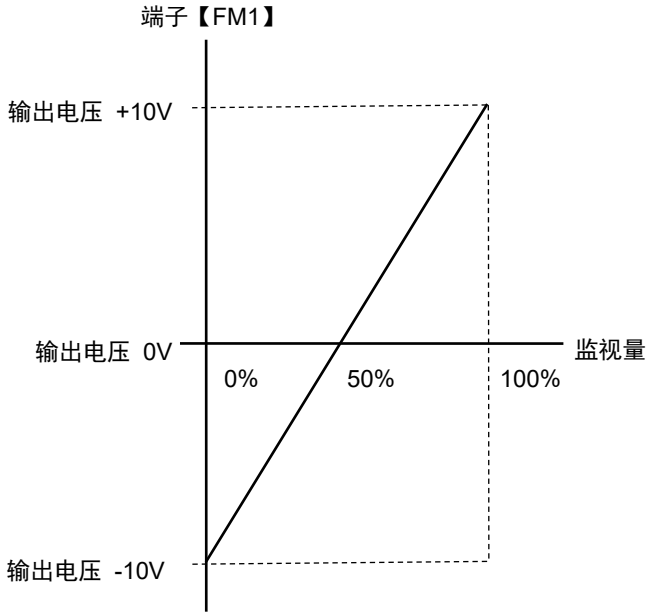
在 0～300(%)的范围内调整输出电压值、电流值。



■ **偏置(F59, F63)**

针对输出电压值、电流值，在-100～0～100(%)的范围内设定偏置。
乘以增益，然后施加偏置。

经由端子【FM1】，两极 0～±10V 电压输出中设定增益 200%、偏置-100%时，如下所示。



■ 功能选择(F31, F61)

选择输出至端子【FM1】、【FM2】的监视对象。单极时以绝对值输出。

F31、F61 数据	监视对象	内容	监视量 100%的定义
0	输出频率 1（转差补偿前）	变频器的输出频率（相当于电机的同步速度）	最高输出频率(F03) 通过反转侧负，可两极输出
1	输出频率 2（转差补偿后）	变频器的输出频率	最高输出频率(F03) 通过反转侧负，可两极输出
2	输出电流	变频器的输出电流实效值	变频器额定输出电流×2
3	输出电压	变频器的输出电压有效值	400V 系列：500V
4	输出转矩	电机的发生转矩	电机额定转矩×2 可两极输出
5	负载率	电机的负载率	电机额定负载×2
6	功耗	变频器的输入电力	标准适用电功率×2 （F80 的设定值标准）
7	PID 反馈值 (PV)	PID 控制时的反馈值	反馈值 100%
8	PG 反馈值（速度）	基于 PG 接口的速度检测值或速度推定值（无速度传感器的矢量控制时）	最高速度 （反馈值 100%） 通过反转侧负，可两极输出
9	直流中间电路电压	变频器的直流中间电路电压	400V 系列：1000V
10	通用 AO	来自通信的指令 （参考🕮 RS-485 通信用户手册）	±20,000 可两极输出
11	模拟量输出测试	模拟仪表（两极）调整用 负全量程输出	常时全量程(-10V)输出
13	电机输出	电机输出(kW)	电机额定输出×2 （P02/A16 设定值基准）
14	模拟量输出测试	模拟仪表调整用 全量程输出	常时全量程 （相当于 100%）输出
15	PID 指令(SV)	PID 控制时的指令值	PID 指令值 100%
16	PID 输出(MV)	PID 控制时 PID 调节器的输出（频率指令）	最高输出频率(F03) 可两极输出
17	同步角度偏差	同步运行时的位置偏差	监视量 0%～50%～100% 位置偏差 -180deg～0deg～+180deg
18	散热片温度	变频器散热片的检测温度	200°C
21	PG 反馈值	速度检测值（如果配有 PG 接口卡，则可用所有的控制方式检测。）	最高速度 100% 通过反转侧负，可两极输出
22	转矩电流指令	带传感器/无传感器矢量控制时的转矩电流指令（两极）	电机额定转矩电流×2 可两极输出
23	PID 偏差	PID 指令与 PID 反馈值的偏差	PID 指令值 100% 可两极输出
24	线速度设定值	线速度设定	最高线速度 100% 可两极输出

F31、F61 数据	监视对象	内容	监视量 100%的定义
25	卷径比演算值	当前卷径相对于最小卷径(d163)的比率（卷径比）	通过 d166：卷径演算（FM 输出增益）设置监视值 100%（10V/20mA/255 等）相对于卷径比的倍数。 （设定为 d166=20 时，监视量 100%是卷径比的 20 倍）
26	设定频率（加减速演算前）	加减速演算器前的设定频率	最高频率 100% 可两极输出
111	自定义逻辑输出信号 1	仅模拟量输出时有效	±100% 可两极输出
112	自定义逻辑输出信号 2	仅模拟量输出时有效	±100% 可两极输出
113	自定义逻辑输出信号 3	仅模拟量输出时有效	±100% 可两极输出
114	自定义逻辑输出信号 4	仅模拟量输出时有效	±100% 可两极输出
115	自定义逻辑输出信号 5	仅模拟量输出时有效	±100% 可两极输出
116	自定义逻辑输出信号 6	仅模拟量输出时有效	±100% 可两极输出
117	自定义逻辑输出信号 7	仅模拟量输出时有效	±100% 可两极输出
118	自定义逻辑输出信号 8	仅模拟量输出时有效	±100% 可两极输出
119	自定义逻辑输出信号 9	仅模拟量输出时有效	±100% 可两极输出
120	自定义逻辑输出信号 10	仅模拟量输出时有效	±100% 可两极输出
121	自定义逻辑输出信号 11	仅模拟量输出时有效	±100% 可两极输出
122	自定义逻辑输出信号 12	仅模拟量输出时有效	±100% 可两极输出
123	自定义逻辑输出信号 13	仅模拟量输出时有效	±100% 可两极输出
124	自定义逻辑输出信号 14	仅模拟量输出时有效	±100% 可两极输出

F31、F61=16（PID 输出）、J01=3（速度控制（浮辊））、J62=2 或 3（比率补偿）时，PID 的输出为针对主设定的比率，有可能在±300%的范围内变动。在显示屏中最大输出 300%时，需要设定为 F30、F60=33(%)。

■ 滤波器(F58, F62)

对于模拟量直流电压、电流，设定滤波器的时间常数。由于增大时间常数，响应会延迟，所以要考虑接收侧响应速度来决定时间常数。因干扰的影响导致变动时，请设定较大的时间常数。

・ 数据设定范围：0.00～5.00(s)

F33～F35, F64	端子【FMP】（脉冲速率、输出增益、功能选择、滤波器）

可将输出频率和输出电流等监视数据通过脉冲信号输出至端子【FMP】。此外，作为平均电压输出还可以以脉冲信号的平均电压驱动模拟仪表。

可以分别设定输出脉冲的规格。

用作脉冲输出时，请设定功能代码 F33 并使 F34=0。

用作平均电压输出时，请设定为 F34=1～300%。此时，忽略 F33 的设定。

输出形态	F33 数据	F34 数据	脉冲占空比	脉冲数
脉冲输出	25～6000p/s	0	约固定为 50%	可变（监视）
平均电压输出	—	1～300%	可变（监视）	固定为 2000p/s

■ 脉冲速率(F33)

结合所连接的计数器等规格，设定所设定的监视输出为 100%时的脉冲数。

・数据设定范围：25～6000(p/s)

■ 输出增益(F34)

在 0～300(%)的范围内调整监视的输出电压值（平均电压值）。

有关输出信号的电气规格，请参考第二章的控制端子 FMP 的说明。

■ 功能选择(F35)

选择输出至端子【FMP】的监视对象。监视对象与功能代码 F31 相同。请参考 F31。

■ 滤波器(F64)

设定在平均电压输出中使用端子【FMP】时的滤波器时间常数。由于增大时间常数，响应会延迟，所以要考虑接收侧响应速度来决定时间常数。因干扰的影响导致变动时，设定较大的时间常数。

・ 数据设定范围：0.00～5.00(s)

F37	**负载选择/自动转矩提升/自动节能运行 1** **相关功能代码： F09 转矩提升 1** **H67 自动节能运行（模式选择）**

结合所驱动的负载的特性，通过功能代码 F37 设定 V/f 特性、转矩提升的方法及自动节能运行的有无。

F37 数据	V/f 特性	转矩提升	自动节能运行	适用负载特性
0	2 次方递减转矩特性	由 F09 所进行的转矩提升	不动作	2 次方递减转矩负载 （一般的风扇、泵负载）
1	直线 V/f 特性			恒转矩负载
2		自动转矩提升		恒转矩负载 （无负载时，为过励磁）
3	2 次方递减转矩特性	由 F09 所进行的转矩提升	动作	2 次方递减转矩负载 （一般的风扇、泵负载）
4	直线 V/f 特性			恒转矩负载
5		自动转矩提升		恒转矩负载 （无负载时，为过励磁）

注意 “负载转矩+加速转矩”需要为额定转矩的 50%以上时，推荐选择直线 V/f 特性。出厂时，设定为直线 V/f 特性。

通过 F37=0、3、4 选择 2 次方递减转矩特性时，自动设定折线 V/f H50、H51。
有时可能需要根据电机、负载的特性进行调整。

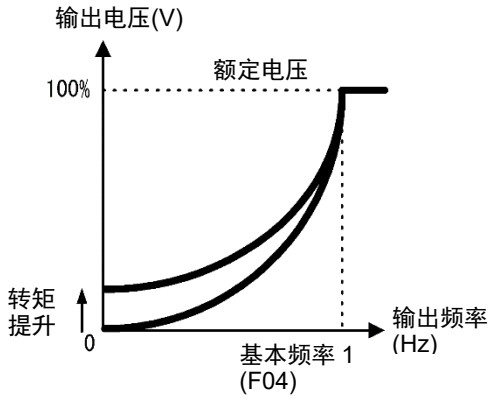
提示 ・ 带速度传感器的矢量控制时，功能代码 F37 用于选择自动节能运行的动作/不动作（V/f 特性、转矩提升为无效）。

F37 数据	动作
0～2	自动节能运行 OFF
3～5	自动节能运行 ON

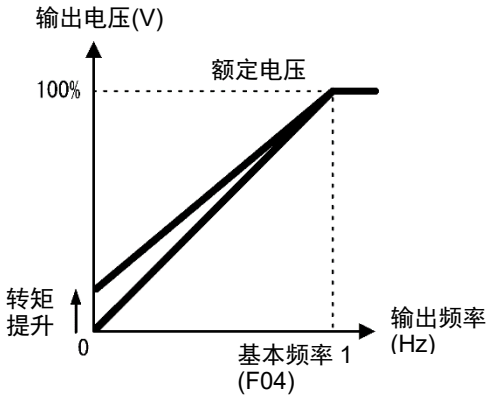
・ 无速度传感器的矢量控制时，功能代码 F37、F09 均无效。也不可以进行自动节能运行。

■ V/f 特性

备有适用于一般的风扇、泵负载等 2 次方递减转矩负载和恒转矩负载（也包括需要高起动转矩的泵负载）的 V/f 模式和转矩提升。转矩提升有通过手动调整的转矩提升和自动转矩提升 2 种。



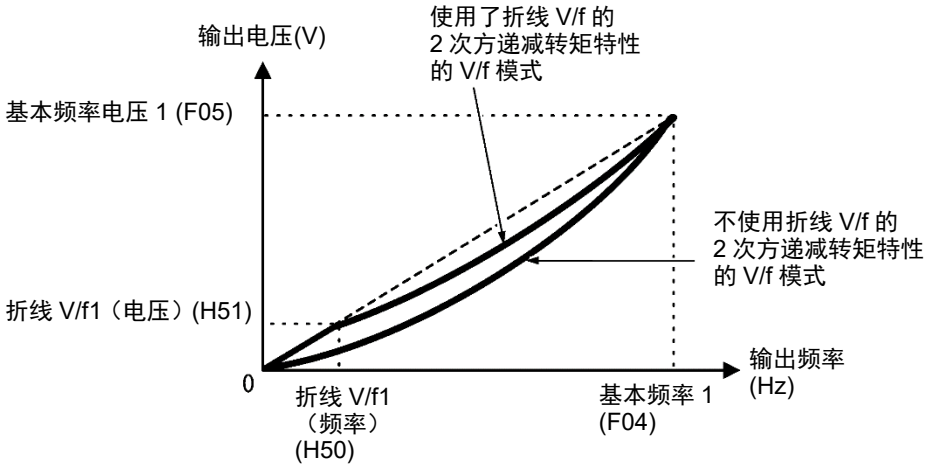
2 次方递减转矩特性(F37=0)



直线 V/f 特性(F37=1)

提示 通过功能代码 F37 选择了 2 次方递减转矩特性时，自动设定折线 V/f H50、H51。有时可能需要根据电机、负载的特性进行调整。另外，通过功能代码 F37 选择了 2 次方递减转矩特性之外时，折线 V/f 自动无效。

推荐值　H50=基本频率的 1/10
　　H51=基本频率电压的 1/10



■ **转矩提升**

・基于 F09 的转矩提升（手动调整）

・数据设定范围：0.0～20.0(%)（100%/基本频率电压）

在基于 F09 的转矩提升中，针对基准 V/f 特性，与负载无关增加固定的电压并输出。通过 F09 的转矩提升手动调整适合电机和负载的最佳电压，以确保起动转矩。请在可以启动并且空载或轻负载时进行调整使其为不会导致过励磁的值。一般情况下，30kW 以上的电机不需要(0.0%)转矩提升。

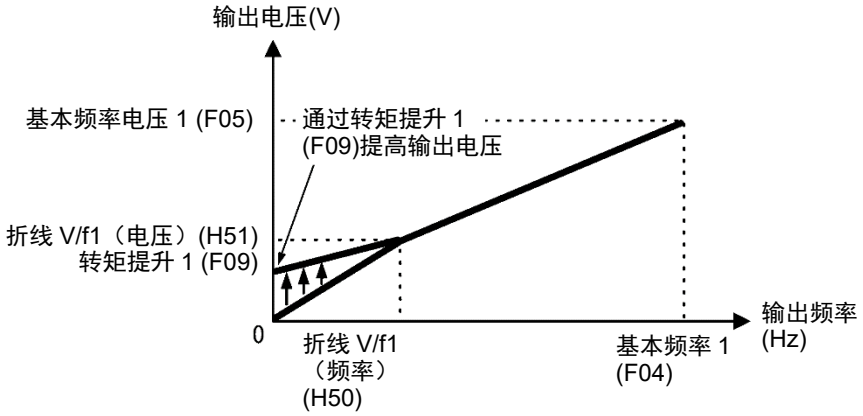
基于 F09 的转矩提升即使在负载的大小发生变化时输出电压仍然稳定，所以可实现稳定的电机驱动。

通过相对于基本频率电压的%设定功能代码 F09。

注意 ・驱动旧 IE1 电机时的注意事项
对于 0.75kW～22kW 的出厂值，高效电机(IE3)设定了可确保约 100%起动转矩的提升量，但 IE1 电机提升量较小，起动转矩可能不足。试运行中起动转矩不足时，请手动调整或向电机制造商确认合适的转矩提升值后设定该值。另外，使用富士电机制电机(IE1)时，通过以 P99=0 选择富士标准电机 8 型系列，以 H03 进行电机常数初始化，重新设定合适的转矩提升值。

・如果增大转矩提升值，则发生转矩也会增大，但在空载时会导致过励磁，流过过大的电流。如果在该状态下连续运行，则可能导致电机过热。请设定适当的转矩提升值。

・如果并用折线 V/f 和转矩提升，则频率低于折线 V/f 时转矩提升有效。



・自动转矩提升

自动转矩提升将根据负载大小自动输出最恰当的电压。在轻负载时为了防止过励磁降低输出电压，在重负载时为了确保产生转矩提高输出电压。

注意
- 该功能将结合电机的特性进行控制。因此，请根据电机功率和电机特性设定恰当的基本（基准）频率 1(F04)、基本（基准）频率电压 1(F05)、电机参数（P01～P03 和 P06～P99），或通过 P04 执行自整定。
- 使用特殊电机或负载的刚性不足时，偶尔会出现最大转矩降低及动作不稳定的情况。此时，请勿选择自动转矩提升，而是选择基于 F09 的转矩提升（F37=0 或 1）。

・自动节能运行（模式选择）(H67)

自动控制对电机的输出电压，以使电机和变频器的损失总和最小。（根据电机和负载的特性不同，有时会没有效果。请在实际使用中确认自动节能运行的效果。）

自动节能控制在仅恒速运行时、恒速运行及加减速时才可以选择。

H67 数据	自动节能动作
0	仅恒速运行时（加减速时通过 F37 的设定变为基于 F09 的转矩提升或自动转矩提升。）
1	恒速运行时及加减速运行时 （注意：仅限轻负载的加减速运行）

如果采用自动节能运行，从恒速运行进行速度变更时的响应将变慢。在需要进行急剧加减速时，要事前取消节能运行后使用。

注意
- 请在基本频率 60Hz 以下的范围内使用自动节能运行。如果将基本频率设定为 60Hz 以上，则节能运行的效果可能降低甚至无效。另外，自动节能运行以低于基本频率的频率运行。如果高于基准频率，则自动节能运行无效。
- 该功能将结合电机的特性进行控制。因此，请根据电机功率和电机特性设定恰当的基本（基准）频率 1(F04)、基本（基准）电压 1(F05)、电机参数（P01～P03 和 P06～P99），或通过 P04 执行自整定。
- 无速度传感器的矢量控制时，自动节能运行无效。

F38, F39	停止频率（持续时间） （参考 F23）

有关停止频率(检测方法)（持续时间）的设定，在功能代码 F23 中有详细说明。

F40, 41	转矩限制值 1-1、转矩限制值 1-2 相关功能代码： E16、E17 转矩限制值 2-1、2-2 H73 转矩限制（动作条件选择） H74 转矩限制（控制对象） H75 转矩限制（对象象限） H76 转矩限制（制动）（增加频率限制）

V/f 控制时(F42=0, 1, 2, 3, 4)

如果变频器的输出转矩达到转矩限制值以上，则操作输出频率，防止失速，限制输出转矩。

注意 在制动侧的转矩限制中，增加输出频率，限制转矩。根据条件的不同可能发生频率变高的危险情况，因此通过 H76 可对上升的频率进行限制。

表　相关功能代码

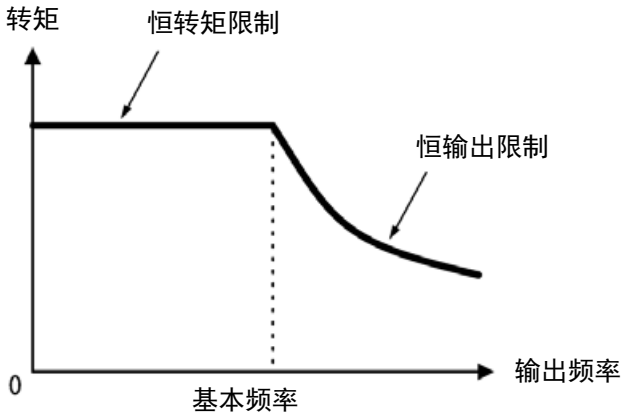
功能代码	名称	V/f 控制	备注
F40	转矩限制值 1-1	Y	
F41	转矩限制值 1-2	Y	
E16	转矩限制值 2-1	Y	
E17	转矩限制值 2-2	Y	
H73	转矩限制（动作条件选择）	Y	
H74	转矩限制（控制对象）	N	
H75	转矩限制（对象象限）	N	
H76	转矩限制（制动）（增加频率限制）	Y	
E61～E63, E66	端子【12】、【V2】、【C1】（C1 功能）、（V3 功能）扩展功能选择	Y	7：模拟转矩限制值 A 8：模拟转矩限制值 B

功能代码
F 代码
E 代码
C 代码
P 代码
H 代码
A 代码
b 代码
r 代码
J 代码
d 代码
U 代码
y 代码

■ 转矩限制方式

V/f 控制中，用限制转矩电流的方式进行转矩限制。

对转矩电流进行一定限制后，变为以下的限制模式。



■ 转矩制限值(F40, F41, E16, E17)数据设定范围: -300～300(%)、999（不动作）

通过电机的额定转矩比(%)设定转矩限制功能工作时的动作值。可通过控制端子进行第 1、第 2 切换（后述）。

功能代码	名称	转矩限制功能
F40	转矩限制值 1-1	第 1 驱动侧转矩电流限制
F41	转矩限制值 1-2	第 1 制动侧转矩电流限制
E16	转矩限制值 2-1	第 2 驱动侧转矩电流限制
E17	转矩限制值 2-2	第 2 制动侧转矩电流限制

注意 虽然设定范围有正负范围，但请设定为正值。如果设定为负值，将以绝对值进行动作。

转矩限制的设定范围虽然是 300%，但是将以根据单元的过载电流内部决定的转矩进行限制。因此，是以比最大设定值 300%小的值自动进行限制。

■ 模拟转矩限制值(E61～E63, E66)

从端子【12】、【V2】、【C1】（C1 功能）、【C1】（V3 功能）上，可以通过模拟量输入（电压或电流）指定转矩限制值。请在功能代码 E61、E62、E63、E66 上进行以下的分配。

E61、E62、E63、E66 数据	名称	功能	说明
7	模拟转矩限制值 A	驱动侧转矩电流限制	输入规格：100%/10V 或 20mA
8	模拟转矩限制值 B	制动侧转矩电流限制	

不同端子的设定相同时，按照 E61＞E62＞E63＞E66 的优先顺序决定设定。

■ 通信上的转矩限制值(S10, S11)

可通过通信更改转矩限制值。通信专用代码 S10、S11 与功能代码 F40、F41 联动。

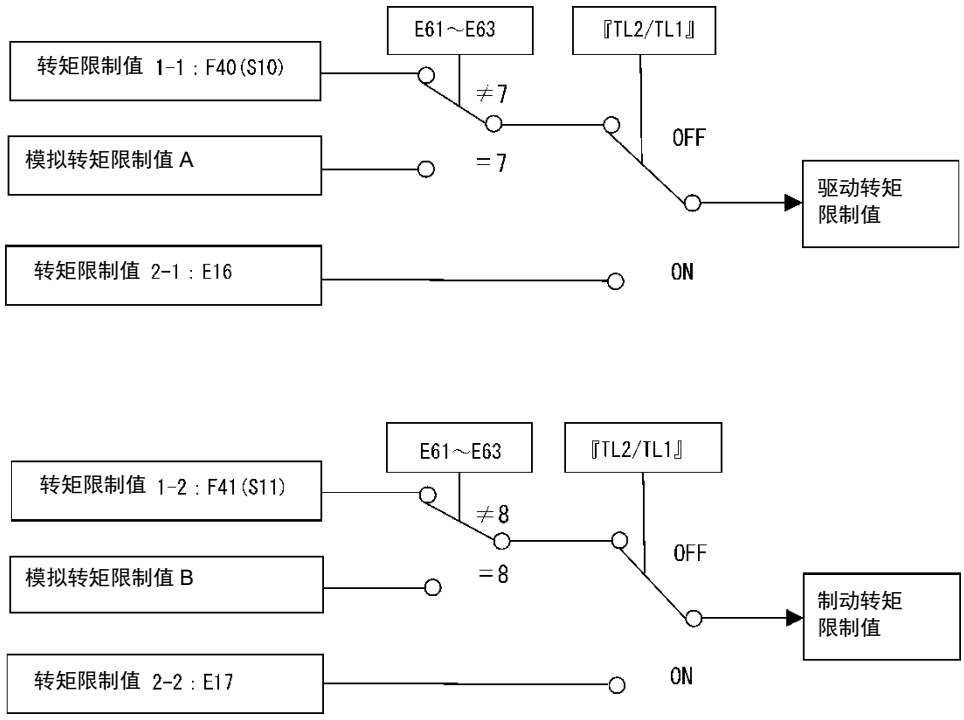
■ 转矩限制值的切换

通过分配在功能代码的设定、数字量输入端子上的转矩限制 2/转矩限制 1[TL2/TL1]切换转矩限制值。转矩限制 2/转矩限制 1[TL2/TL1]的分配，请用功能代码 E01～E09 对数据=14 进行设定。无分配时，则转矩限制值 1-1、1-2(F40, F41)有效。

■ 转矩限制（制动）（增加频率限制）(H76)　　数据设定范围：0.0～599.0(Hz)

设定在制动侧转矩限制时上升频率的限制值。出厂值设定为 5.0Hz。制动侧的转矩限制动作，达到上限值后，则转矩限制不工作，或发生电压跳闸。如果增大 H76，则有可能解除。

注意　转矩限制和电流限制是类似的控制功能。如果使其同时动作，则有可能会发生相互竞争，引起电机振荡等。请避免同时并用。



■ 转矩限制（动作条件选择）(H73)

■ 在加减速中、恒速中，可分别将转矩限制设定为有效或无效。

H73 数据	加减速中	恒速中
0	有效	有效
1	无效	有效
2	有效	无效

无速度传感器 / 带传感器的矢量控制时（异步电机、永久磁铁式同步电机）(F42=5,6,15,16)

变频器的输出转矩高于转矩限制值时，对速度控制的速度调节器输出（转矩指令）和转矩控制时的转矩指令进行限制，可限制电机的发生转矩。

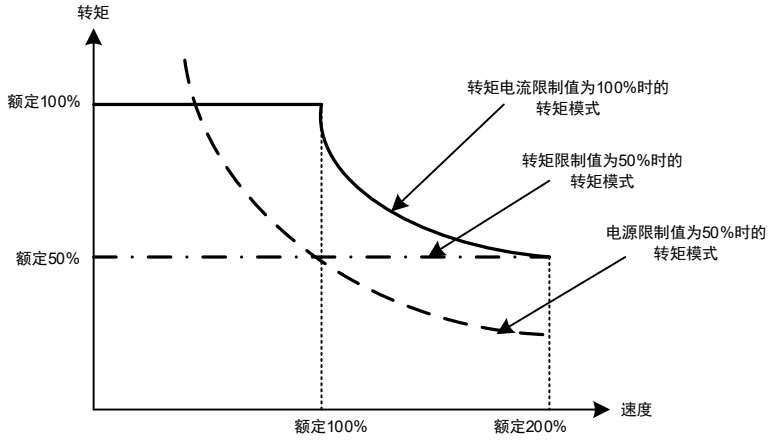
相关功能代码

功能代码	名称	矢量控制	备注
F40	转矩限制值 1-1	Y	
F41	转矩限制值 1-2	Y	
E16	转矩限制值 2-1	Y	
E17	转矩限制值 2-2	Y	
H73	转矩限制（动作条件选择）	Y	
H74	转矩限制（控制对象）	Y	
H75	转矩限制（对象象限）	Y	
H76	转矩限制（制动）（增加频率限制器）	Y	
E61～E63, E66	端子【12】、【C1】（C1 功能）、【V2】、【C1】（V3 功能）、扩展功能选择	Y	7：模拟转矩限制值 A 8：模拟转矩限制值 B

■ 转矩限制（控制对象）(H74)

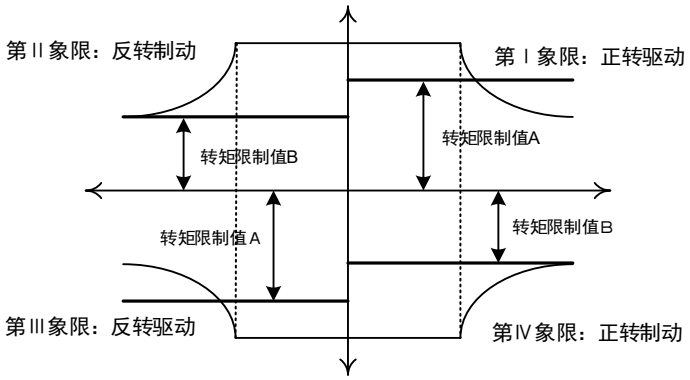
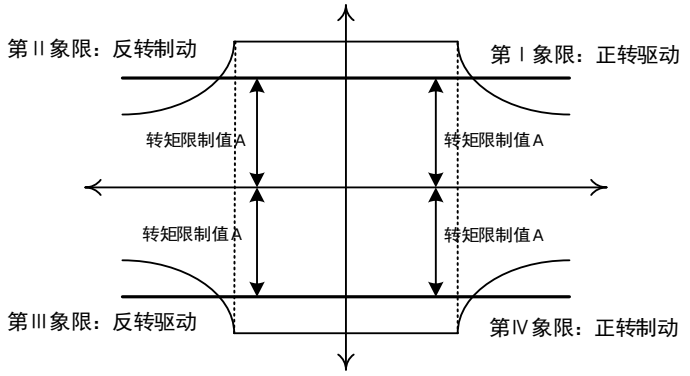
除转矩电流外，也可限制为固定转矩和电源。

H74 数据	控制对象
0	限制为固定转矩
1（出厂值）	限制为固定转矩电流
2	限制为固定电源

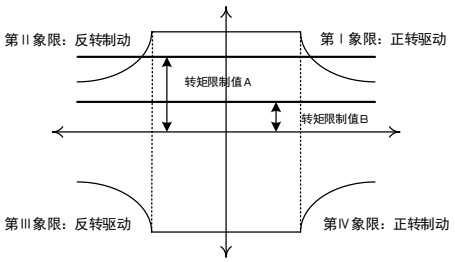


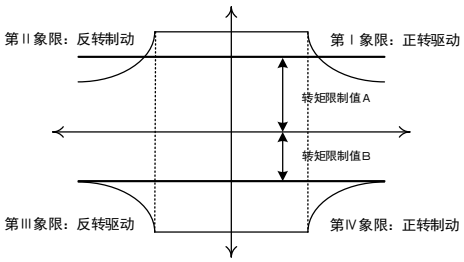
■ 转矩限制（对象象限）(H75)

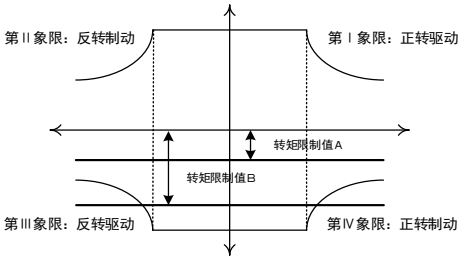
可从下表所示的“驱动/制动转矩限制”、“4 象限同一转矩限制”、“上限/下限转矩限制”中选择转矩限制值 A、B 有效的各象限（正转 驱动/制动、反转 驱动/制动）的设定。

H75	对象象限
0：驱动/制动	正转/反转均区分、限制驱动时的转矩限制（转矩限制值 A）和制动时的转矩限制（转矩限制值 B）。 
1：4 象限相同	用同一限制值（转矩限制值 A）限制正转/反转、驱动/制动 

<table>
<tr><td>H75</td><td>对象象限</td></tr>
<tr><td>2：上限/下限</td><td>区分、限制上限的限制值（转矩限制值 A）和下限的限制值（转矩限制值 B）
根据转矩限制值 A 和转矩限制值 B 的极性，变为以下图形的限制。

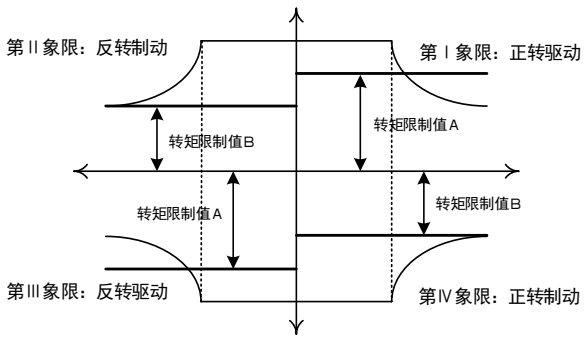
表 5.3-2
<table>
<tr><td></td><td>转矩限制值 A</td><td>转矩限制值 B</td></tr>
<tr><td>图形 1</td><td>正</td><td>正</td></tr>
<tr><td>图形 2</td><td>正</td><td>负</td></tr>
<tr><td>图形 3</td><td>负</td><td>负</td></tr>
</table>


图形 1


图形 2


图形 3

注意 ・转矩限制值 A＜转矩限制值 B 时，固定为转矩限制值 A。
・应注意：如果在转矩限制中设定上限/下限，则可能会因上限/下限设定值的范围小、速度控制系统响应慢等条件，发生在上限限制值和下限限制值之间往复振动的情况。</td></tr>
<tr><td>3：4 象限独立</td><td>以下分配中是 4 象限独立的限制值

表 5.3-3
<table>
<tr><td></td><td>名称</td><td>分配</td></tr>
<tr><td>F40</td><td>转矩限制值 1-1</td><td>第Ⅰ象限（正转驱动）</td></tr>
<tr><td>F41</td><td>转矩限制值 1-2</td><td>第Ⅳ象限（正转制动）</td></tr>
<tr><td>E16</td><td>转矩限制值 2-1</td><td>第Ⅲ象限（反转驱动）</td></tr>
<tr><td>E17</td><td>转矩限制值 2-2</td><td>第Ⅱ象限（反转制动）</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

F42	控制方式选择 1 相关功能代码：H68 转差补偿 1（动作条件选择）

选择电机的控制方式。有关控制方式的详情，请参考第 4 章试运行步骤。

F42 数据	控制方式	基本控制	速度反馈	速度控制
0	V/f 控制：无转差补偿	V/f 控制	无	频率控制
1	动态转矩矢量控制 （有转差补偿、自动转矩提升）			带转差补偿 频率控制
2	V/f 控制：有转差补偿			
3	带速度传感器的 V/f 控制		有	带速度调节器 的频率控制
4	带速度传感器的动态转矩 矢量控制			
5	无速度传感器的矢量控制	矢量控制	速度推定	带速度调节器 的速度控制
6	带速度传感器的矢量控制		有	
15	无传感器的矢量控制（永久磁铁式同步电机）		速度推定	
16	带传感器的矢量控制（永久磁铁式同步电机）		有	

■ F42=0：V/f 控制：无转差补偿

按照已设定的 V/f 模式，输出电压、频率并运行电机。自动控制系统（转差补偿等）不工作，因此不存在自动控制引起的变动，实现了输出频率固定的稳定运行。
运行多台电机时，请选择该控制方式。

■ F42=2：V/f 控制：有转差补偿

如果对异步电机施加负载，则根据电机特性会产生转差，并导致电机转速降低。转差补偿功能可计算电机产生的转矩并推定转差量。根据该结果补偿电机转速的降低量并抑制电机转速的降低。

该功能有助于提高电机速度控制精度。

功能代码		动作
P12	额定转差	请输入电机的额定转差
P09	转差补偿增益（驱动）	调整驱动时的转差补偿量 驱动时转差补偿量=额定转差×转差补偿增益（驱动）
P11	转差补偿增益（制动）	调整制动时的转差补偿量 制动时转差补偿量=额定转差×转差补偿增益（制动）
P10	转差补偿响应时间	设定转差补偿的响应。通常无需设定

为提高转差补偿的精度，请实施自整定。

此外，通过转差补偿 1（动作条件选择）(H68)，可以根据电机的各状态设定转差补偿的有效/无效。

H68 数据	电机运行状态		频率范围	
	加减速时	恒速时	基本频率以下	基本频率以上
0	有效	有效	有效	有效
1	无效	有效	有效	有效
2	有效	有效	有效	无效
3	无效	有效	有效	无效

■ F42=1：动态转矩矢量控制

为最大程度地利用电机转矩，计算与负载相适应的转矩并根据该演算值进行电压、电流矢量的最佳控制。设定电机常数或实施自整定。

选择动态转矩矢量控制后，自动转矩提升和转差补偿自动有效。该功能有助于改善对负载变动等干扰的响应性和提高电机的速度控制精度。

但是，急剧的负载干扰时可能无法响应。

■ F42=3：带速度传感器的 V/f 控制

如果对异步电机施加负载，则根据电机特性会产生转差，并导致电机转速降低。带速度传感器的 V/f 控制通过安装在电机轴上的编码器检测电机转速，并通过 PI 控制补偿转差频率以使转速与指令速度一致，从而提高电机速度控制精度。

注意 进行速度检测，但是要根据 H09：引入模式的设定进行起动。仅通过功能代码 H09=1、2 将引入设定为有效时，从速度检测值开始起动。H09=0（出厂值）时，忽略速度检测值，从起动频率开始起动。

■ F42=4：带速度传感器的动态转矩矢量控制

对于带速度传感器的 V/f 控制，为最大程度地利用电机转矩，计算与负载相适应的转矩并根据该演算值进行电压、电流矢量的最佳控制。该功能有助于改善对负载变动等干扰的响应性和提高电机的速度控制。

注意 进行速度检测，但是要根据 H09：引入模式的设定进行起动。仅通过功能代码 H09=1、2 将引入设定为有效时，从速度检测值开始起动。H09=0（出厂值）时，忽略速度检测值，从起动频率开始起动。

■ F42=5：无速度传感器的矢量控制

通过电压、电流推定电机速度进行速度控制，并且将电机电流分解为励磁电流和转矩电流，进行分别控制的矢量控制。无需 PG（脉冲发生器）接口卡。通过速度控制（PI 调节器）调整控制常数（PI 常数），可实现必要的响应性。

矢量控制时，为了控制电机电流，变频器可输出电压和电机感应电压之间需保持一定程度的差值（电压余量）。一般情况下，通用电机的电压与商用电源一致，但从电压余量的必要性考虑，需要将电机的端子电压抑制在较低范围内。将电机的端子电压抑制在较低范围内时，即使流入原来电机的额定电流，也不会产生额定转矩。为了确保额定转矩，需要增大额定电流（带速度传感器的矢量控制时也进行相同处理）。

■ F42=6：带速度传感器的矢量控制

安装选配件的 PG（脉冲发生器）接口卡，通过来自电机 PG 的反馈信号检测电机的旋转位置、速度，进行速度控制，并将电机电流分解为励磁电流和转矩电流，进行分别控制的矢量控制。

通过速度控制（PI 调节器）调整控制常数（PI 常数），可实现必要的响应性。

（推荐与富士矢量控制用专用电机（VG 电机）组合使用）

■ F42=15：无传感器的矢量控制（同步电机）

通过电压、电流推定电机速度进行速度控制，并且将电机电流分解为励磁电流和转矩电流，进行分别控制的矢量控制。无需 PG（脉冲发生器）接口卡。通过速度控制（PI 调节器）调整控制常数（PI 常数），可实现必要的响应性。

■ F42=16：带速度传感器的矢量控制（同步电机）

安装选配件的 PG（脉冲发生器）接口卡，通过来自电机 PG 的反馈信号检测电机的旋转位置、速度，进行速度控制，并将电机电流分解为励磁电流和转矩电流，进行分别控制的矢量控制。

通过速度控制（PI 调节器）调整控制常数（PI 常数），可实现必要的响应性。

（推荐与富士矢量控制用专用同步电机（GNF 电机）组合使用）

注意 在转差补偿、动态转矩矢量控制、无传感器的矢量控制、带速度传感器的矢量控制中，使用电机的常数。因此，请满足以下条件。无法满足条件时，可能无法获得充分的控制性能。

- 控制电机为 1 台。
- 是否正确设定电机参数 P02、P03、P06～P13，实施自整定是必要条件。
- 动态转矩矢量控制时，控制电机的功率比变频器的功率小 2 级；无速度传感器/带速度传感器的矢量控制时，控制电机的功率与变频器的相同。标准适用电机功率因 HHD/HND 而不同。在其它条件下，电流检测分辨率下降，难以进行控制。
- 将变频器和电机的配线距离控制在 50m 以内。如果配线长度过长，则由于对地间和线间的杂散电容导致的漏电流影响，使控制变得困难。特别是额定电流较小的小功率设备，即使配线长度控制在 50m 以内也可能很难控制。此时，尽量缩短配线长度或使用杂散电容较小的配线（分散配线等），以减小对地间或线间的杂散电容。

功能代码
F 代码
E 代码
C 代码
P 代码
H 代码
A 代码
b 代码
r 代码
J 代码
d 代码
U 代码
y 代码

■ F42 变更的同时自动变更的控制参数

控制选择(F42)从异步电机控制（F42=15、16 以外）变更为永久磁铁式同步电机(F42=15,16)时，下表功能代码的值自动变更为初始值。

功能代码	将 F42 变更为 15、16 和 15、16 以外的值时	变更 P02 时	F42=0-6 的情况下，通过 H03=2 执行电机常数初始化时	F42=15、16 的情况下，通过 H03=2 执行电机常数初始化时
F03	Y	N	N	N
F04	Y	N	N	Y
F05	Y	N	N	Y
F06	Y	N	N	Y
F09	N	N	Y	Y
F10	N	N	N	Y
F11	Y	N	Y	Y
F12	Y	N	N	Y
F15	Y	N	N	N
F23	Y	N	N	N
F26	Y	N	N	N
F40～F41	Y	N	N	N
E50	Y	N	N	N
P01	Y	N	Y	Y
P02	N	N	N	N
P03	Y	Y	Y	Y
P06～P23	N	Y	Y	Y
P30	N	Y	Y	Y
P53～P56	N	Y	Y	Y
P60～P65	N	Y	Y	Y
P74	N	Y	Y	Y
P83	N	Y	Y	Y
P84	N	Y	Y	Y
P85	N	Y	Y	Y
P87～P89	N	Y	Y	Y
P90	N	Y	Y	Y
P99	Y	N	N	N
H46	N	Y	Y	Y
d01～d04	Y	N	N	N
d06	Y	N	N	N
d67	Y	N	N	N
d90	N	N	Y	N

Y：有更改　　N：无更改

注意　将控制选择(F42)作为异步电机的无速度传感器的矢量控制(F42=5)时，功能代码 d67 的值将自动变更。

F43, 44	电流限制（动作选择、动作值） 相关功能代码： H12 瞬间过电流限制（动作选择）

这是 V/f 控制专用功能。无速度传感器/带速度传感器的矢量控制时不动作。

如果变频器的输出电流达到动作值(F44)的设定值以上，则操作输出频率，防止失速，以基于变频器额定电流的限制值限制输出电流。在 HHD 规格中设置为 160%，HND 规格中设置为 130%（在功能代码 F80 中选择 HHD/HND 时自动写入初始值）。瞬间通过 160%、130%以上的过载电流，发生因电流限制导致的频率过低时，通过增大限制值进行调整。

作为动作选择，可设定为仅恒速时动作(F43=1)和加速时及恒速时动作(F43=2)。F43=1 可用于加速时需要以最大功率运行、恒速时需要限制负载（电流）的用途等。

■ 动作选择(F43)

选择电流限制功能工作时的运行状态。

F43 数据	有效的运行状态		
	加速时	恒速时	减速时
0	不动作	不动作	不动作
1	不动作	动作	不动作
2	动作	动作	不动作

■ 动作值(F44)

通过变频器的额定电流比设定电流限制功能工作时的动作值。

・数据设定范围：20～200(%)（变频器的额定电流比）
（变频器的额定电流随 F80 的设定值而变）

■ 瞬间过电流限制（动作选择）(H12)

变频器的输出电流超过瞬间过电流限制值时，选择进行电流限制处理（瞬间关闭变频器输出门，抑制电流增加，并操作输出频率的处理）或过电流跳闸。

H12 数据	功能
0	不动作（通过瞬间过电流限制值执行过电流跳闸）
1	动作（瞬间电流限制动作有效）

在电流限制处理中，如果电机的发生转矩暂时减少，导致设备、机械在使用中发生故障时，需要执行过电流跳闸，并同时使用机械制动等。

注意
- 由于基于 F43、F44 的电流限制通过软件控制，因此存在动作延迟。需要快速响应的电流限制动作时，同时启用 H12 的瞬间过电流限制，即可进行快速响应的电流限制。
- 如果电流限制动作值设定的非常小，且施加过大负载时，频率将急剧下降，则可能发生过电压跳闸或下冲导致反转的危险。此外，根据负载，如果加速时间极短，则电流限制将启用，输出频率不上升，可能发生电机振荡或过电压跳闸。请考虑负载机械系统与其惯性力矩等特性后设定恰当的加速时间。

注意
- 转矩限制和电流限制是类似的控制功能。如果使其同时动作，则有可能会发生相互竞争，引起电机振荡等。请避免同时并用。
- 矢量控制时，因为有电流控制系统，所以基于 F43、F44 的电流限制无效。此外，瞬间过电流限制(H12)也自动不动作，因此，在瞬时过电流限制水平上会进行过电流跳闸。

F50～F52	电子热继电器（制动电阻器保护用）（放电耐量、平均容许功率损耗、制动电阻值）

设定用于制动电阻器过热保护的电子热继电器功能。

分别将放电耐量、平均容许功率损耗和电阻值输入至 F50、F51、F52。这些数值由变频器型号和制动电阻器的种类决定。放电耐量、平均容许功率损耗以及电阻值，请参考第 11 章“11.8 制动电阻器(DBR)”的“11.8.3 规格”。

记载了标准的制动电阻器和 10%ED 品。使用本公司以外的制动电阻器时，请与各电阻器制造商确认对应的常数后进行设定。

注意 根据制动电阻器主体的周围空间，实际温度上升较小时，也可能启用电子热继电器并发出过热保护 dbh 报警。请仔细把握制动电阻器的性能并修改各功能代码数据。

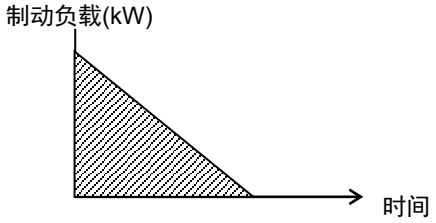
提示 使用标准型制动电阻器或制动单元+制动电阻器时，可以输出温度检测信号。请将外部报警[THR]分配至变频器的数字量输入端子【X1】～【X9】、【FWD】或【REV】中的任意一个，并与制动电阻器的端子【1】及端子【2】相连接。在功能代码 F50 中设定 OFF。

放电耐量、平均容许功率损耗的计算

不清楚非本公司制电阻器的放电耐量、平均容许功率损耗时，只要弄清楚适合电机功率、%ED、最大制动时间(※)等电阻器规格，就可以通过计算求出放电耐量、平均容许功率损耗。此时，根据电阻器规格上%ED 的方法（施加制动负载的方法）不同，计算方法也不同。※最大制动时间为制动电阻器可连续接收再生电力的时间，而非变频器的减速时间设定值。

＜通过减速时用%ED 表示时＞

通常减速时，随着速度降低，制动负载会减少。恒转矩时的减速与速度成正比。放电耐量和平均容许功率损耗可通过以下公式计算。

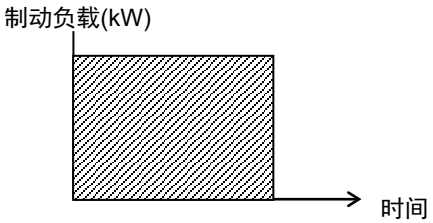


$$\text{放电耐量(kWs)} = \frac{\text{最大制动时间(s)} \times \text{电机功率(kW)}}{2}$$

$$\text{平均容许功率损耗(kW)} = \frac{\frac{\%ED(\%)}{100} \times \text{电机功率(kW)}}{2}$$

＜通过恒速时用%ED 表示时＞

与减速时不同，以恒速从外部施加制动负载的规格时，制动负载保持恒定。放电耐量和平均容许功率损耗可通过以下公式计算。



$$\text{放电耐量(kWs)} = \text{最大制动时间(s)} \times \text{电机功率(kW)}$$

$$\text{平均容许功率损耗(kW)} = \frac{\%ED(\%)}{100} \times \text{电机功率(kW)}$$

＜从恒输出区域减速时＞

恒输出区域（基本频率以上）的制动负载是固定的。另外，恒转矩区域（小于基本频率）的制动负载与速度成正比。从恒输出区域减速（停止）时，分别计算上述＜通过恒速时用%ED 表示时＞和＜通过减速时用%ED 表示时＞的放电耐量和平均容许功率损耗，并相加。

■ 放电耐量(F50)

放电耐量为 1 次制动中可允许的电力量。

F50 数据	功能
1～9000	1～9000(kWs)
OFF	不启用制动电阻器电子热继电器的保护功能

■ 平均容许功率损耗(F51)

平均容许功率损耗为可连续运行电机的电阻功率。

F51 数据	功能
0.001～99.99	0.001～99.99(kW)

■ 制动电阻值(F52)

设定制动电阻器的电阻值。

F52 数据	功能
0.01～999	0.01～999(Ω)

F58, F59 F32, F60～F63	**端子【FM1】（滤波器、偏置） 端子【FM2】（动作选择、输出增益、功能选择、滤波器、偏置）**

在功能代码 F29 中有详细说明。

F64	**端子【FMP】（滤波器）**

在功能代码 F33 中有详细说明。

F80	切换 HHD/HND

出厂值变为 HHD 规格基准，因此通过切换至 HND 规格，在 1～2 级上的电机基准额定电流时可以使用。但是，过载耐量将会降低。第 2～4 电机的规格也改变了。

本公司变频器 FRENIC-MEGA(G1)系列的 HD 与本机型的 HHD 相同，LD 与 HND 相同。

变更功能代码 F80 的数据时，需要复合键操作“(STOP)键+(▲)/(▼)键”。

F80 数据	规格	用途	额定电流值	环境温度	过载耐量	最高输出频率
0	HHD 规格	用于重度过载	可驱动与变频器功率相同的电机	50°C	150% 1min, 200% 3.0s	599Hz
1	HND 规格	用于一般负载	可驱动比变频器功率高 1～2 级的电机	50°C	120% 1min	599Hz

具体的额定电流值，请参考第 12 章“12.1 标准规格”。出厂值为 0：HHD。

HND 规格时，下述功能代码和内部处理受限。

功能代码	名称	备注
F21	直流制动 1（动作值）	上限值制约
A10	直流制动 2（动作值）	
b10	直流制动 3（动作值）	
r10	直流制动 4（动作值）	
F26	电机运行声音（载频）	上限值制约
F44	电流限制（动作值）	初始值、设定值
J68	制动信号释放电流	上限值制约
d120	制动信号释放电流(REV)	

有关详情，请参考各功能代码的说明和第 10 章“10.4.2 选择指南”。

注意 由于有上述制约，因此通过 RS485 等通信以升序连续写入功能代码时，必须首先写入 F80。

电机功率 1(P02)不会自动上升 1 级。必要时，请对照所适用的电机功率。此外，初始化电机常数时，需在设定 P02 后，在 P99 中设定电机类别，在 H03 中实施电机初始化。第 2～4 电机也一样。

5.3.2 E 代码（端子功能）

E01～E09	端子【X1】～【X9】（功能选择） 相关功能代码： E98 端子【FWD】（功能选择） E99 端子【REV】（功能选择）

端子【X1】～【X9】、【FWD】、【REV】是可编程的通用数字量输入端子，可以使用 E01～E09、E98、E99 分配各种功能。

通过逻辑反转设定，可切换将各信号的 ON 还是 OFF 视为有效。出厂值设定为有效 ON。以下表示分配至数字量输入端子【X1】～【X9】、【FWD】、【REV】的功能。在以下功能进行说明中，通过有效 ON 逻辑（正逻辑）进行说明。按照分配数据顺序对各信号进行说明。但是，将同时说明关连性较强的信号。相关功能代码栏显示功能代码时，请参考相应的功能代码。

下表中的 M/Shift 操作对象为 Y 的端子功能，通过在功能代码 E70 中设定与下表相同的数据，可将功能分配至操作面板的 M/Shift 键并手动进行 ON/OFF。
有关详情，请参考功能代码 E70 的说明。

⚠注意

- 在数字量输入端子中，具有运行指令[FWD]、自由运行指令[BX]等执行运行/停止或变更频率设定的功能。根据数字量输入的端子状况，仅变更功能代码的设定，可能会突然开始运行或速度发生很大变化。充分确保安全后，再变更功能代码的设定。
- 在数字量输入端子中，可分配切换运行指令的操作方式、频率设定的指令方式的功能（[SS1, 2, 4, 8]、[Hz2/Hz1]、[Hz/PID]、[IVS]、[LE]等）。切换此类信号时，根据条件可能会导致电机突然开始运行，速度突然发生变化。

有可能引起事故、受伤

数据		定义功能	信号名称	M/Shift 操作对象	相关功能代码
有效 ON	有效 OFF				
0	1000	多段频率选择（0～15 段）	[SS1]	Y	C05～C19
1	1001		[SS2]	Y	
2	1002		[SS4]	Y	
3	1003		[SS8]	Y	
4	1004	加减速选择（2 段）	[RT1]	Y	F07, F08, E10～E15
5	1005	加减速选择（4 段）	[RT2]	Y	
6	1006	自保持选择	[HLD]	Y	F02
7	1007	自由运行指令	[BX]	Y	—
8	1008	报警（异常）复位	[RST]	N	—
1009	9	外部报警	[THR]	N	—
10	1010	点动运行	[JOG]	Y	C20 H54, H55, d09～d13
11	1011	频率设定 2/ 频率设定 1	[Hz2/Hz1]	Y	F01, C30
12	1012	电机选择 2	[M2]	Y	A42
13	—	直流制动指令	[DCBRK]	Y	F20～F22
14	1014	转矩限制 2/转矩限制 1	[TL2/TL1]	Y	F40，F41 E16，E17
15	—	商用切换(50Hz)	[SW50]	N	—

数据		定义功能	信号名称	M/Shift 操作对象	相关功能代码
有效 ON	有效 OFF				
16	—	商用切换(60Hz)	[SW60]	N	—
17	1017	UP 指令	[UP]	N	频率设定：F01, C30 PID 指令：J02
18	1018	DOWN 指令	[DOWN]	N	
19	1019	编辑许可指令（允许数据变更）	[WE-KP]	Y	F00
20	1020	PID 控制取消	[Hz/PID]	Y	J01～J19, J57～J62
21	1021	正动作/反动作切换	[IVS]	Y	C53, C54, J01
22	1022	互锁	[IL]	N	F14
23	1023	转矩控制取消	[Hz/TRQ]	Y	H18
24	1024	链接运行选择（RS-485、BUS 选配件）	[LE]	Y	H30, y98
25	1025	通用 DI	[U-DI]	N	—
26	1026	起动特性选择	[STM]	Y	H09, d67
1030	30	强制停止	[STOP]	Y	F07, H56
32	1032	予激磁	[EXITE]	Y	H84, H85
33	1033	PID 积分、微分复位	[PID-RST]	Y	J01～J19, J57～J62
34	1034	PID 积分保持	[PID-HLD]	Y	
35	1035	本地（操作面板）指令选择	[LOC]	Y	（参考 3.3.7 小节）
36	1036	电机选择 3	[M3]	Y	A42, b42
37	1037	电机选择 4	[M4]	Y	A42, r42
39	—	防止结露	[DWP]	Y	J21
40	—	商用切换内置时序(50Hz)	[ISW50]	Y	J22
41	—	商用切换内置时序(60Hz)	[ISW60]	Y	
42	1042	原点限位开关	[LS]	N	J73～J88
46	1046	过载停止有效	[OLS]	Y	J63～J67 J90～J92
47	1047	伺服锁定	[LOCK]	Y	J97～J99
48	—	脉冲列输入（仅端子【X6】【X7】有效）	[PIN]	N	F01, C30 d62, d63
49	1049	脉冲列符号（端子【X7】以外有效）	[SIGN]	N	
58	1058	UP/DOWN 频率清除	[STZ]	Y	F01, H61
59	1059	电池运行	[BATRY]	Y	
60	1060	转矩偏置 1	[TB1]	Y	H154～H162
61	1061	转矩偏置 2	[TB2]	Y	H154～H162
62	1062	转矩偏置保持	[H-TB]	Y	
65	1065	制动确认信号	[BRKE]	N	J68～96
70	1070	周速恒定控制取消	[Hz/LSC]	Y	d41
71	1071	周速恒定控制频率存储	[LSC-HLD]	Y	

数据		定义功能	信号名称	M/Shift 操作对象	相关功能代码
有效 ON	有效 OFF				
72	1072	商用运行中输入（电机 1）	[CRUN-M1]	N	J22
73	1073	商用运行中输入（电机 2）	[CRUN-M2]	N	
74	1074	商用运行中输入（电机 3）	[CRUN-M3]	N	J22
75	1075	商用运行中输入（电机 4）	[CRUN-M4]	N	
76	1076	下垂选择	[DROOP]	Y	H28
77	1077	PG 报警取消	[PG-CCL]	Y	
78	1078	速度控制选择 1	[MPRM1]	Y	d01～d06
79	1079	速度控制选择 2	[MPRM2]	Y	
80	1080	自定义逻辑取消	[CLC]	Y	E01～E09, U81～U90
81	1081	自定义逻辑全部定时器清除	[CLTC]	Y	
82	1082	再生回避控制取消	[AR-CCL]	Y	H69
83	1083	PG 输入切换	[PG-SEL]	Y	
84	1084	加减速取消（偏置）	[BPS]	Y	
94	—	点动正转运行、停止指令	[FJOG]	N	
95	—	点动反转运行、停止指令	[RJOG]	N	
97	—	正转、反转选择	[DIR]	Y	F02
98	—	正转运行、停止指令（仅可通过 E98、E99 设定端子【FWD】、【REV】）	[FWD]	N	F02
99	—	反转运行、停止指令（仅可通过 E98、E99 设定端子【FWD】、【REV】）	[REV]	N	
100	—	无功能	[NONE]	Y	U81～U90
105	1105	轻载重自动倍速判断许可	[LAC-ENB]	Y	d170～d189
110	1110	伺服锁定增益选择	[SLG2]	Y	J97, d28
1111	111	强制停止（仅端子台有效）	[STOP-T]	N	
116	1116	AVR 取消	[AVR-CCL]	Y	F05, H71
119	1119	速度调节器的 P 选择	[P-SEL]	Y	
121-129	1121-1129	自定义逻辑输入 1-9	[CLI1-9]	Y	U01～U70
134	1134	强制运行	[FMS]	Y	H116～H121
135	1135	移动量/位置切换	[INC/ABS]	Y	d201～d299
136	1136	定向指令	[ORT]	Y	
137	1137	位置控制/速度控制切换	[POS/Hz]	Y	
138	1138	原点返回指令	[ORG]	Y	
139	1139	正向超程	[+OT]	N	
140	1140	负向超程	[-OT]	N	
141	1141	位置清除指令	[P-CLR]	Y	
142	1142	位置预置指令	[P-PRESET]	Y	
143	1143	示教用信号	[TEACH]	Y	
144	1144	位置变更指令	[POS-SET]	Y	
145	1145	定位数据选择 1	[POS-SEL1]	Y	
146	1146	定位数据选择 2	[POS-SEL2]	Y	

数据		定义功能	信号名称	M/Shift 操作对象	相关功能代码
有效 ON	有效 OFF				
147	1147	定位数据选择 4	[POS-SEL4]	Y	
169	1169	初始直径设定指令	[D-SET]	Y	d158～d166
170	1170	卷径演算保持指令	[D-HLD]	Y	
171	1171	PID 多段指令 1	[PID-SS1]	Y	J136～J138
172	1172	PID 多段指令 2	[PID-SS2]	Y	

注意 数据的有效 OFF 栏显示“－”的功能不可进行逻辑反转设定。

外部报警和强制停止为标准的故障保护功能。
例如，数据=9 时有效 OFF（OFF 时报警）、数据=1009 时有效 ON（ON 时报警），因此请注意。

功能分配和数据设定

■ 多段频率选择[SS1]、[SS2]、[SS4]、[SS8]的分配（功能代码数据=0、1、2、3）

根据[SS1]、[SS2]、[SS4]、[SS8]的信号 ON/OFF 可以进行 16 段速运行。
（🕮 功能代码 C05～C19）

■ 加减速选择[RT1]、[RT2]的分配（功能代码数据=4、5）

根据[RT1]、[RT2]信号可以切换加减速时间 1～4(F07, F08, E10～E15)。
（🕮 功能代码 F07、F08）

■ 自保持选择[HLD]的分配（功能代码数据=6）

作为通过[FWD]、[REV]、[HLD]信号进行 3 线运行时的自保持信号使用。
（🕮 功能代码 F02）

■ 自由运行指令[BX]的分配（功能代码数据=7）

[BX]为 ON 时，立即切断变频器输出。电机处于自由运行（无报警显示）状态。

■ 报警（异常）复位[RST]的分配（功能代码数据=8）

如果将[RST]从 OFF 设定为 ON，则解除总报警输出[ALM]。如果继续由 ON 设定为 OFF，则消除报警显示，解除报警保持状态。请确保将[RST]设定为 ON 的时间在 10ms 以上。此外，常规运行时，请事先设定为 OFF。

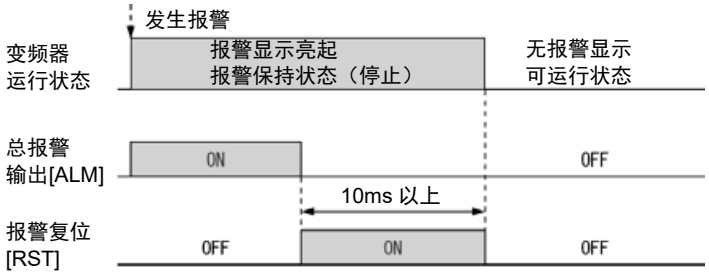


图 5.3-1

■ 外部报警[THR]的分配（功能代码数据=9）

如果将[THR]设定为 OFF，则立即切断变频器输出（电机自由运行），并显示报警 $0h2$，输出总报警[ALM]。该信号在内部自保持，如果报警复位则解除。

提示 外部报警功能适用于在外围设备出现异常时需立即切断变频器输出的情况等。

■ 点动运行[JOG]的分配（功能代码数据=10）

在进行如对准工件位置等寸动（点动/微动）运行时使用。

将[JOG]设定为 ON 后则进入可点动运行的状态。

（🕮 功能代码 C20）

■ 频率设定 2/频率设定 1[Hz2/Hz1]的分配（功能代码数据=11）

通过[Hz2/Hz1]信号，可以切换通过频率设定 1(F01)与频率设定 2(C30)选择的频率设定方式。

（🕮 功能代码 F01）

■ 电机选择 2/3/4[M2/M3/M4]的分配（功能代码数据=12、36、37）

通过[M2]、[M3]、[M4]信号可以进行第 1 电机～第 4 电机的电机选择，或通过第 1 电机～第 4 电机用功能代码切换可以进行控制参数的切换。

（🕮 功能代码 A42、b42、r42）

■ 直流制动指令[DCBRK]的分配（功能代码数据=13）

如果将直流制动指令[DCBRK]设定为 ON，则直流制动动作。

（直流制动动作条件必须成立）

（🕮 功能代码 F20～F22）

■ 转矩限制 2/转矩限制 1[TL2/TL1]的分配（功能代码数据=14）

通过[TL2/TL1]信号，可以切换转矩限制值 1-1、1-2(F40, F41)与转矩限制值 2-1、2-2(E16, E17)。

（🕮 功能代码 F40、F41）

■ 商用切换(50Hz)[SW50]/(60Hz)[SW60]的分配（功能代码数据=15、16）

在通过外部时序进行商用运行/变频器运行的切换时，通过将来自外部的[SW50]或[SW60]按照以下动作图输入信号，与变频器的设定频率无关，可通过商用电源频率起动，且可以平滑地将商用运行中的电机切换至变频器运行。

请参考下页以后的“动作图”、“时序电路示例”、“运行图示例”。

分配	动作	
商用切换(50Hz)[SW50]	以 50Hz 起动	注意 请勿同时设定[SW50]、[SW60]。同步电机时无法进行商用运行。
商用切换(60Hz)[SW60]	以 60Hz 起动	

＜动作图＞

・自由运行时的电机速度几乎不降低时

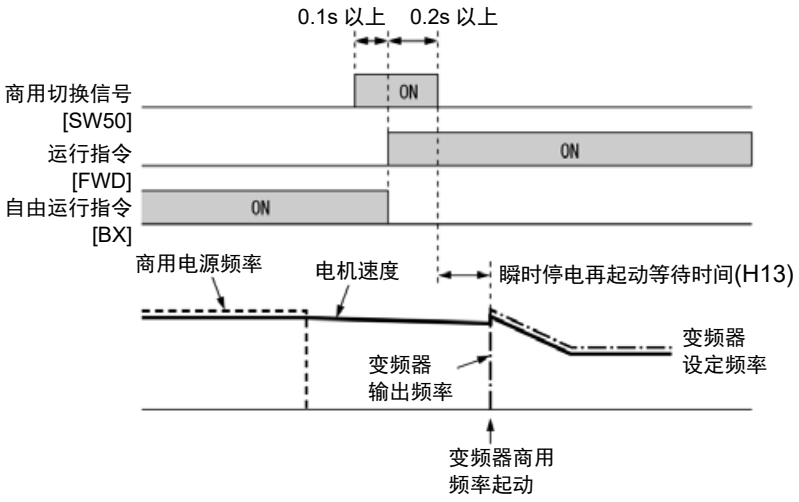


图 5.3-2

・自由运行时的电机速度降低较大时（电流限制动作时）

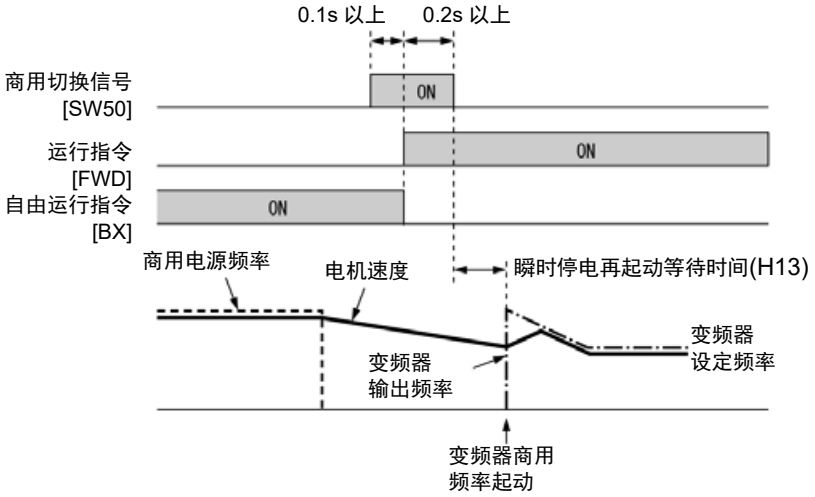


图 5.3-3

注意

- 将商用切换信号设定为 ON 后，到将运行指令设定为 ON 的时间要确保在 0.1 秒以上。
- 将商用切换信号和运行指令均为 ON 的区间要确保在 0.2 秒以上。
- 从商用电源运行切换为变频器运行后，处于报警中或[BX]设定为 ON 时，不通过商用电源频率起动，变频器仍处于 OFF 状态。报警或[BX]的 ON 状态解除后，不通过商用电源频率起动，而通过常规起动频率起动。
  从商用电源运行切换至变频器时，请在商用切换信号 OFF 前解除[BX]。
- 从变频器运行切换至商用电源运行时，变频器的设定频率要考虑切换时自由运行所造成的电机速度下降，请在设定为商用电源频率或稍高的频率后再切换。
- 切换为商用电源时，由于商用电源的相位和电机的转速不一致，会产生过大的冲击电流。请在电源、外围设备上设置抵消该冲击电流的设备。
- 选择瞬时停电再起动动作(F14=3, 4, 5)时，请在商用电源运行时将[BX]设定为 ON，以防变频器的瞬时停电再动动作。

＜时序电路示例＞

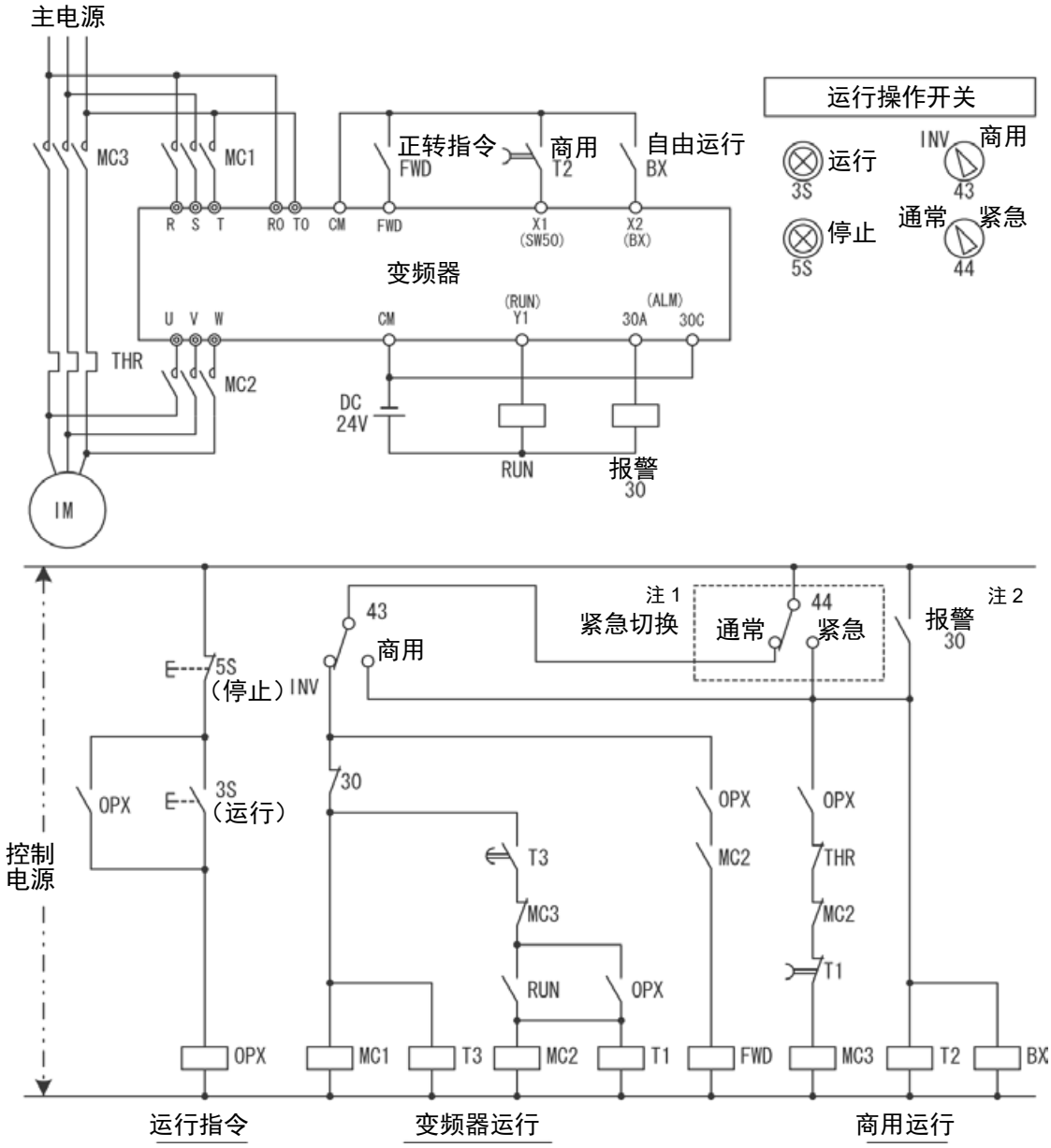


图 5.3-4

注 1） 紧急切换

变频器的重大故障导致未能正常切换至商用时序时采用的手动切换

注 2） 变频器发生报警时，会自动地切换为商用时序。

＜运行图示例＞

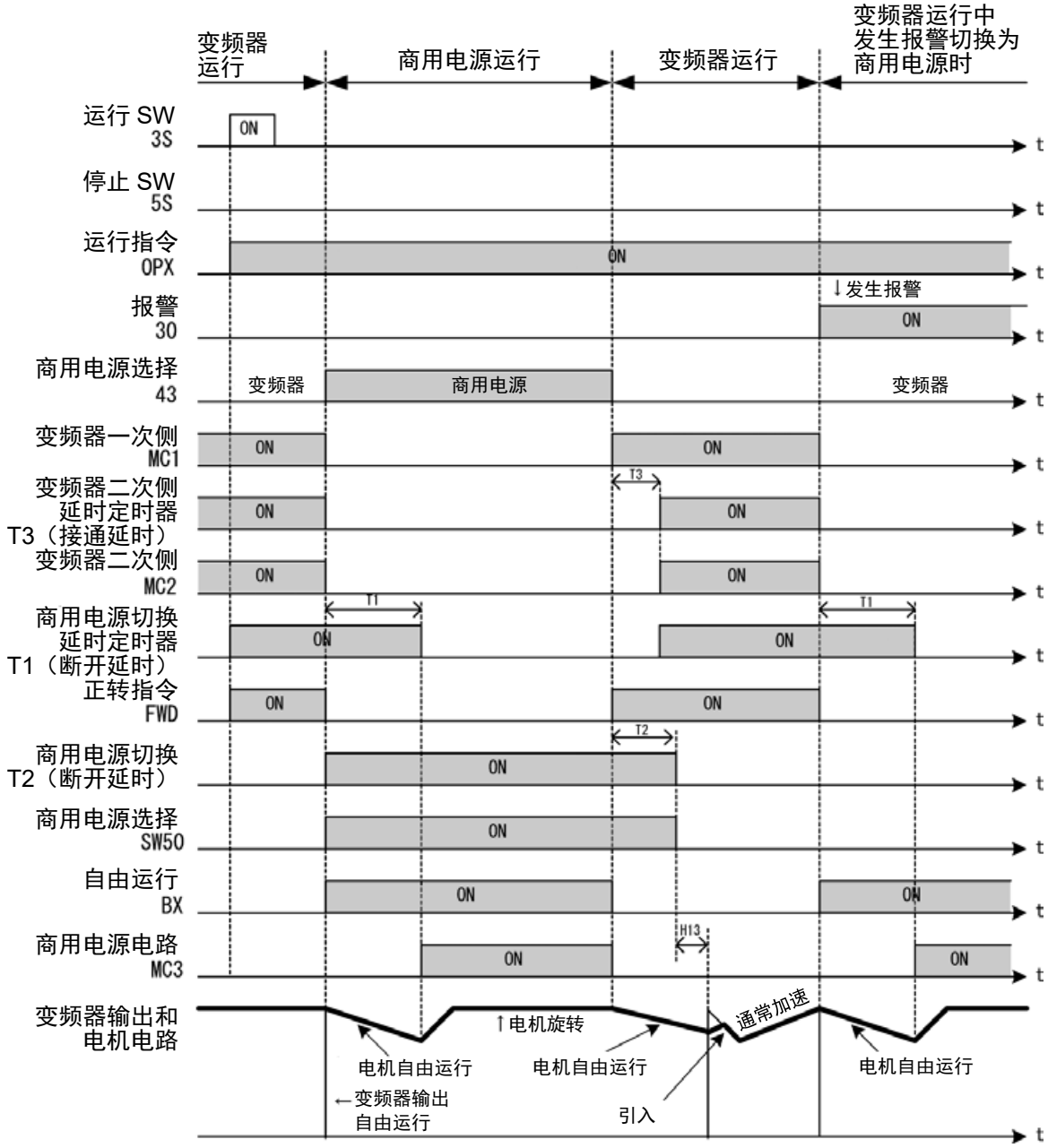


图 5.3-5

提示 此外，也可使用内置时序，将在变频器内部自动执行部分此类一连串的动作。
有关详情，请参考[ISW50]/[ISW60]的说明。

■ UP/DOWN 指令[UP]/[DOWN]的分配（功能代码数据=17、18）

・ 频率设定： 将[UP]或[DOWN]设定为 ON 后，输出频率将相应地在 0Hz～最高频率的范围内增减。
（🕮 功能代码 F01 数据=7）

・ PID 指令： 将[UP]或[DOWN]设定为 ON 后，PID 控制的指令值将相应地在 0%～100%的范围内增减。
（🕮 功能代码 J02 数据=3）

■ 编辑许可指令（允许数据变更）[WE-KP]的分配（功能代码数据=19）

是为了防止因操作面板误操作导致功能代码数据变更错误，仅在输入[WE-KP]时可进行变更的功能。
（🕮 功能代码 F00）

■ PID 控制取消[Hz/PID]的分配（功能代码数据=20）

[Hz/PID]为 ON 时，由 PID 控制切换至手动频率设定（以通过多段频率、操作面板、模拟量输入等选择的频率运行）。

输入信号[Hz/PID]	所选功能
OFF	PID 控制有效
ON	PID 控制无效（手动频率设定）

（🕮 功能代码 J01～J19、J57～J62）

■ 正动作/反动作切换[IVS]的分配（功能代码数据=21）

切换模拟频率设定或 PID 控制的输出信号（频率设定）的正动作和反动作。

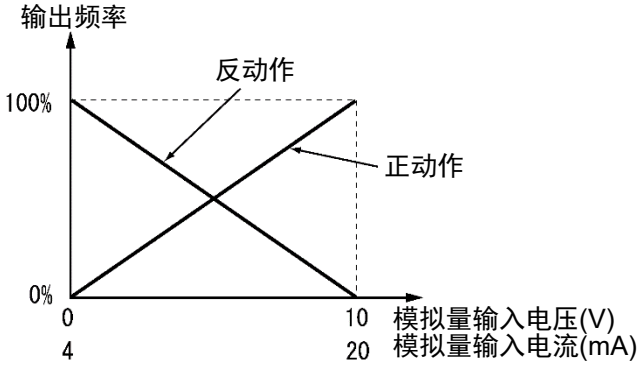


图 5.3-6

提示 正运作与反运作应用于冷气/暖气设备的切换等。冷气设备为了降低温度，使送风机的电机的速度（变频器的输出频率）上升。暖气设备为了升高温度，使电机的速度（变频器的输出频率）下降。该切换通过正动作/反动作切换功能进行。

・模拟频率设定时

在模拟频率设定中,也可通过功能代码 C53、C54 进行正动作、反动作切换。如果与[IVS]并用，动作如下表所示。C53 为 F01：频率设定 1 用的功能代码，C54 为 C30：频率设定 2 用的功能代码。

模拟频率设定的反动作

C53（F01 用）、C54（C30 用）数据	输入信号[IVS]	动作
0：正动作	OFF	正动作
0：正动作	ON	反动作
1：反动作	OFF	反动作
1：反动作	ON	正动作

功能代码
F 代码
E 代码
C 代码
P 代码
H 代码
A 代码
b 代码
r 代码
J 代码
d 代码
U 代码
y 代码

・通过变频器内置的 PID 控制功能进行过程控制时

在通过变频器内置的 PID 控制功能进行过程控制的模式下，通过 PID 取消[Hz/PID]信号，可切换 PID 控制有效（基于 PID 调节器的动作）和 PID 控制无效（基于手动频率设定的动作）。对于各动作，反动作选择（频率设定 1）(C53)、PID 控制的动作选择(J01)可与正动作/反动作切换[IVS]信号进行组合，并按照表 5.3-4、表 5.3-5 决定正动作/反动作。

表 5.3-4　PID 控制有效时：PID 调节器的输出（频率设定）的正动作/反动作

PID 控制的动作选择(J01)	输入信号[IVS]	动作
1：过程用（正动作）	OFF	正动作
	ON	反动作
2：过程用（反动作）	OFF	反动作
	ON	正动作

表 5.3-5　PID 控制无效时：手动频率设定的正动作/反动作

正/反动作选择（频率设定 1）(C53)	输入信号[IVS]	动作
0：正动作	—	正动作
1：反动作	—	反动作

注意　通过变频器内置的 PID 控制功能进行过程控制时，正动作/反动作切换[IVS]信号用于 PID 调节器的输出（频率设定）的正动作/反动作，与手动频率设定的正动作/反动作切换无关。

（🕮 功能代码 J01～J19、J57～J62）

■ 互锁[IL]的分配（功能代码数据=22）

在变频器的输出侧（二次侧）设置有电磁接触器的构成中，仅通过变频器内部的瞬时停电检测功能可能无法正确进行瞬时停电检测。此时，使用互锁信号[IL]，通过输入数字信号，可顺利检测瞬时停电再起动动作。（🕮 功能代码 F14）

输入信号[IL]	含义
OFF	未发生瞬时停电
ON	发生瞬时停电（瞬时停电再起动动作有效）

■ 转矩控制取消信号[Hz/TRQ]（功能代码数据=23）

转矩控制有效时(H18=2, 3)，将通用数字量输入设定为数据=23（转矩控制取消），可切换速度控制和转矩控制。

转矩控制取消信号[Hz/TRQ]	动作
ON	转矩限制取消（速度控制）
OFF	转矩控制有效

■ 链接运行选择[LE]的分配（功能代码数据=24）

[LE]为 ON 时，根据链接功能（动作选择）(H30)、总线功能（动作选择）(y98)设定的通信（RS-485 通信和现场总线）发出的频率指令或运行指令，运行电机。

未分配[LE]时，与[LE]ON 时相同。

（🕮 功能代码 H30、y98）

■ 通用 DI[U-DI]的分配（功能代码数据=25）

变频器外围设备的数字信号连接至变频器的数字量输入，可通过 RS-485 通信或现场总线监视。分配至通用 DI 的数字信号与变频器动作无关，仅用作监视。

🕮 有关通过 RS-485 通信或现场总线的通用 DI 的访问，请参考各自的通信使用说明书。

■ 起动特性选择[STM]的分配（功能代码数据=26）

可选择在起动时是否进行引入动作（不停止空转电机直接引入的动作）。
（🕮 功能代码 H09）

■ 强制停止[STOP]的分配（功能代码数据=30）

如果将[STOP]设定为 OFF，则按照强制停止减速时间(H56)减速停止。减速停止后，显示报警 $Er6$，变为报警状态。
（🕮 功能代码 F07）

■ 予激磁[EXITE]的分配（功能代码数据=32）

如果将[EXITE]设定为 ON，则予激磁动作。即使不设定该功能，如果 H85 予激磁（时间）设定在“0.00”以外，也会在变频器起动时自动进行电机的予激磁（本功能适用于带速度传感器的矢量控制时）。
（🕮 功能代码 H84、H85）

■ PID 微分、积分复位[PID-RST]的分配（功能代码数据=33）

如果将[PID-RST]设定为 ON，则复位 PID 调节器的微分项和积分项。

🕮 （功能代码 J01～J19、J23、J24、J57～J62）

■ PID 积分保持[PID-HLD]的分配（功能代码数据=34）

[PID-HLD]为 ON 时，保持 PID 调节器的积分项。

🕮 （功能代码 J01～J19、J23、J24、J57～J62）

■ 本地（操作面板）指令选择[LOC]的分配（功能代码数据=35）

通过[LOC]信号可以将运行指令以及频率设定的设定方式切换为远程/本地。

🕮 有关远程/本地切换的详情，请参考第 3 章“3.3.8 远程/本地切换”。

■ 防止结露[DWP]的分配（功能代码数据=39）

在停止状态下，通过将防止结露[DWP]设定为 ON，可以流通直流电流，提高电机的温度防止结露。（🕮 功能代码 J21）

**■ 商用电源切换时序(50Hz)[ISW50]、
商用电源切换时序(60Hz)[ISW60]的分配（功能代码数据=40、41）**

通过外部指令[ISW50]或[ISW60]，根据内置时序控制用于切换商用电源运行/变频器运行的电磁接触器。

仅在分配了[ISW50]或[ISW60]，且在输出端子分配中分配商用电源→变频器运行切换[SW88]、[SW52-2]时，该控制有效。

根据商用电源频率，使用[ISW50]或[ISW60]。

请参考下页之后的＜电路图和构成＞及＜动作图＞。

表 5.3-6

分配	动作（商用电源→变频器起动时）
商用电源切换时序(50Hz)[ISW50]	以 50Hz 起动
商用电源切换时序(60Hz)[ISW60]	以 60Hz 起动

注意 请勿同时设定[ISW50]、[ISW60]。同时设定时，不能保证动作。

＜电路图和构成＞

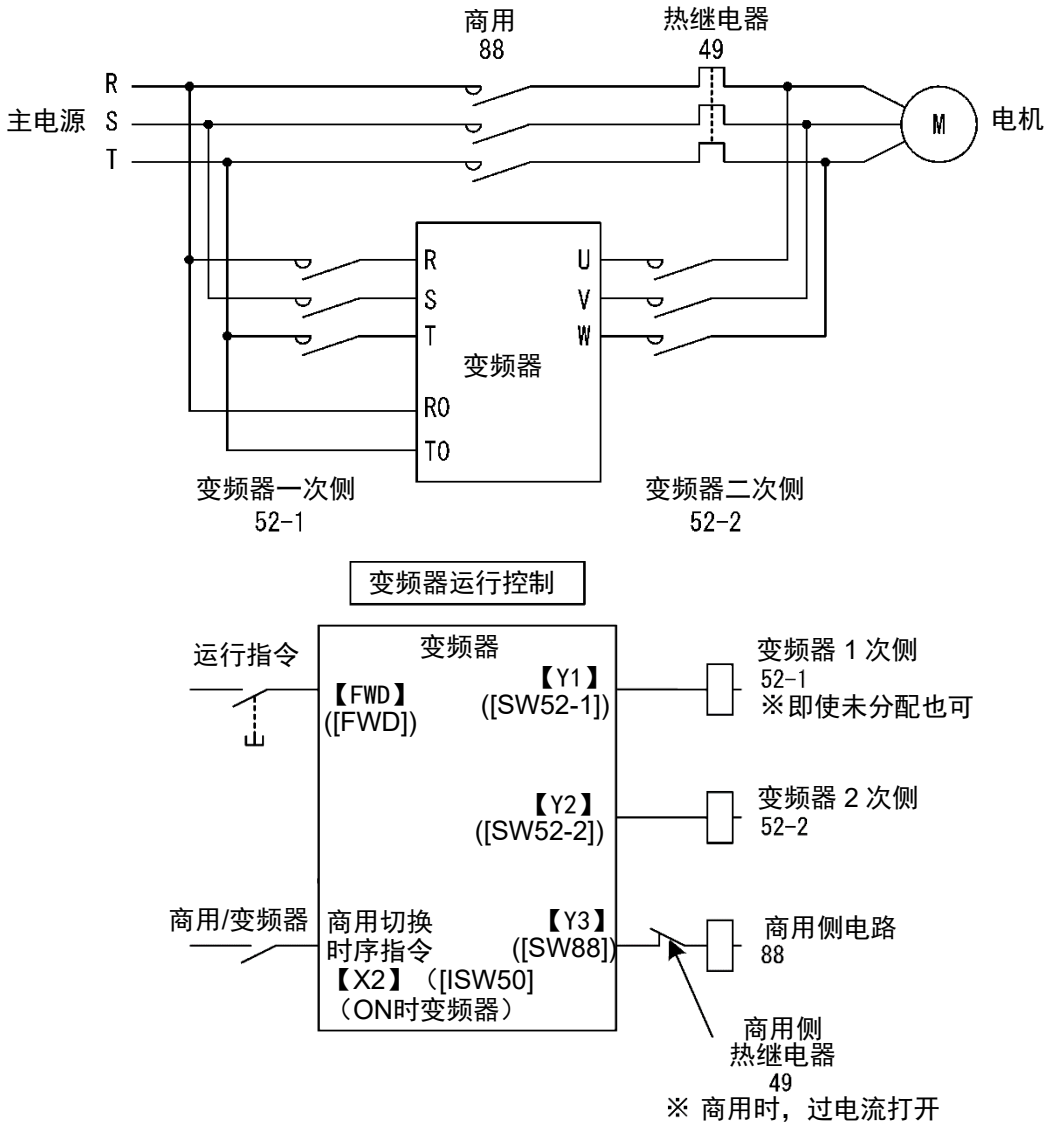


图 5.3-7

表 5.3-7 操作输入/输出相关表

输入		输出（各电磁接触器）			变频器运行
[ISW50]/[ISW60]	运行指令	[SW52-1]	[SW52-2]	[SW88]	
OFF（商用电源）	ON	OFF	OFF	ON	OFF
	OFF			OFF	
ON（变频器）	ON	ON	ON	OFF	ON
	OFF				OFF

＜动作图＞

从变频器运行到商用电源运行（[ISW50]/[ISW60]：ON→OFF）

(1) 立即切断变频器输出（门 OFF）

(2) [SW52-1]：变频器一次侧电路、[SW52-2]：变频器二次侧电路立即 OFF

(3) 经过 t1（0.2 秒+功能代码 H13 的设定时间）后，如果运行指令为 ON，则[SW88]：商用电源电路 ON

从商用电源运行到变频器运行（[ISW50]/[ISW60]：OFF→ON）

(1) [SW52-1]：变频器一次侧电路立即 ON

(2) [SW88]：商用电源电路立即 OFF

(3) [SW52-1]为 ON 后，经过 t2（0.2 秒+主电路的运行准备完成时间）后，[SW52-2]：变频器二次侧电路 ON

(4) 从[SW52-2]ON 经过一定时间 t3（0.2 秒+功能代码 H13 的设定时间）后，进行基于变频器商用频率的引入动作，返回到变频器设定频率动作。

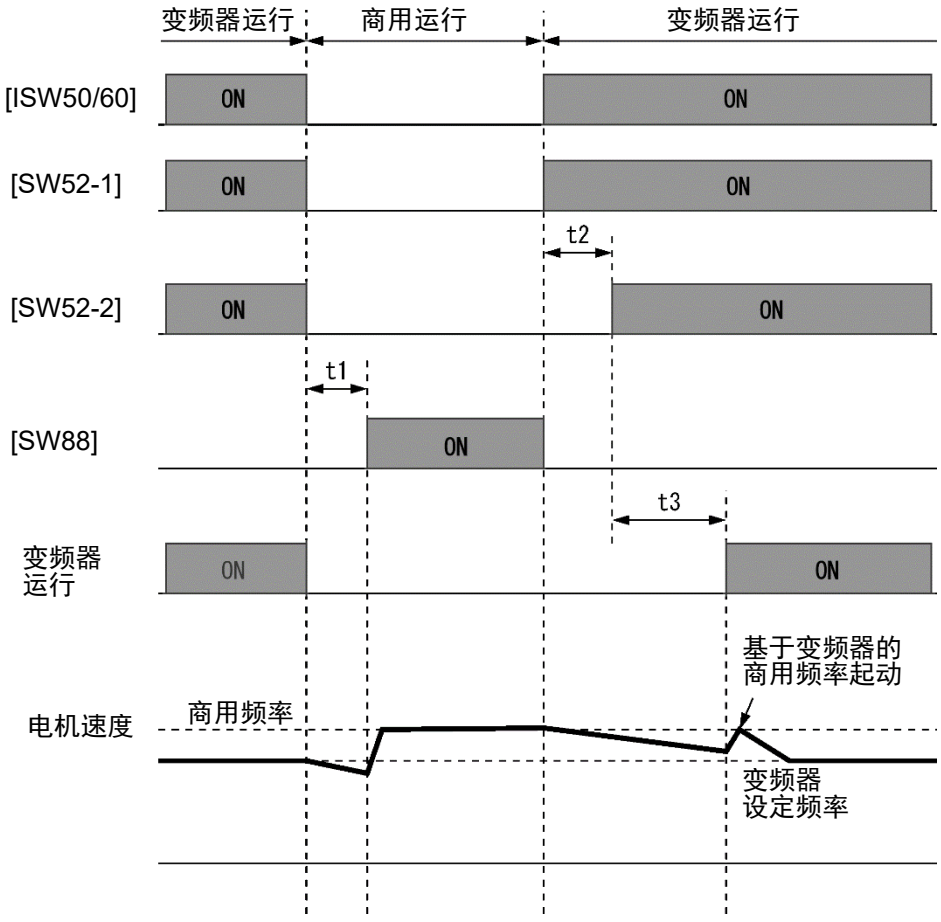


图 5.3-8

t1：0.2 秒+H13（瞬时停电再起动等待时间）

t2：0.2 秒+主电路运行准备完成时间

t3：0.2 秒+H13（瞬时停电再起动等待时间）

＜商用电源切换时序的选择＞

通过功能代码 J22，可选择在变频器报警时是否自动切换至商用电源运行。

表 5.3-8

J22 数据	时序（发生报警时）
0	保持变频器运行（报警停止）
1	自动切换为商用电源运行

注意

- 不使用[SW52-1]，在始终供给变频器的主电源时，时序也能正常动作。
- 使用[SW52-1]时，请连接控制电源辅助输入端子【R0】、【T0】。如果不使用【R0】、【T0】而切断[SW52-1]，则控制电源断开。另外，为了防止一次侧电源切断而发生 LV 报警，通过功能代码 F14=2～5 将瞬时降低再起动功能设定为有效。
- 变频器发生报警时时序也可动作，但变频器损坏时，可能无法正常动作。在重要的设备中，请在外部准备紧急切换电路。
- 如果将商用侧的接触器(88)和变频器输出侧（二次侧）接触器(52-2)同时设定为 ON，则从变频器的输出侧（二次侧）输入主电源，根据情况不同，有时变频器可能会损坏。请在外部电路中采用互锁。

＜时序示例＞

1) 标准时序

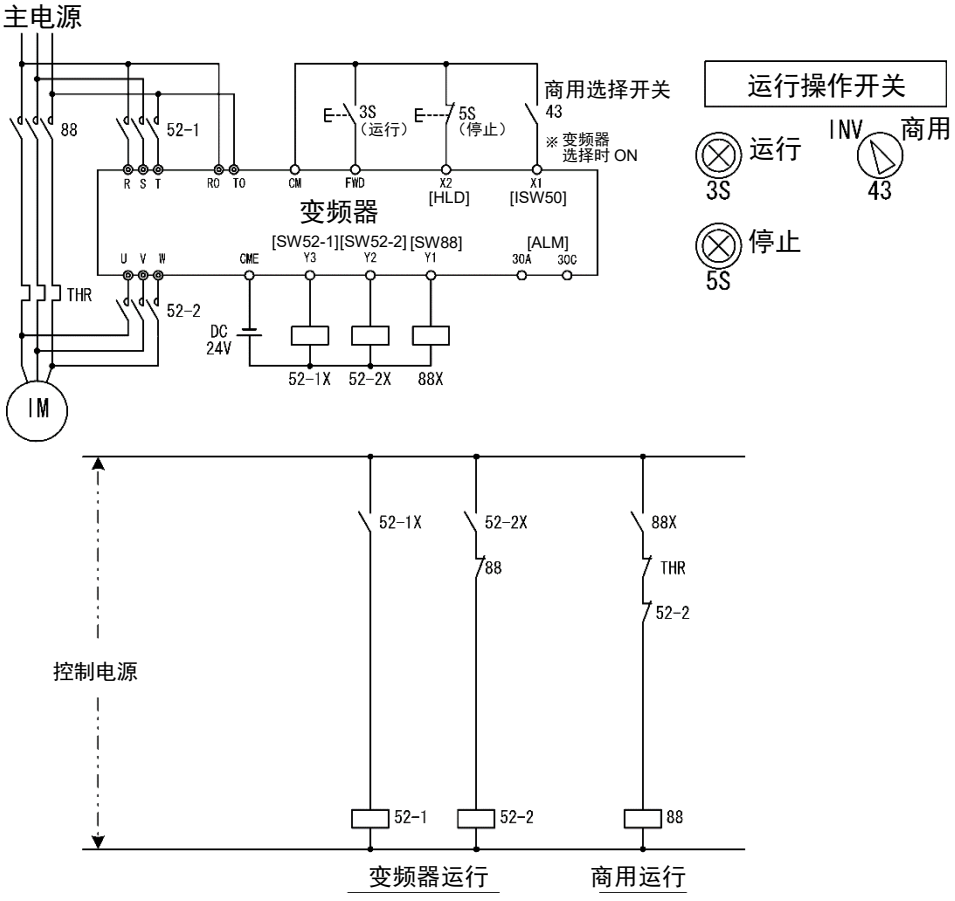


图 5.3-9

2) 带紧急切换功能的时序

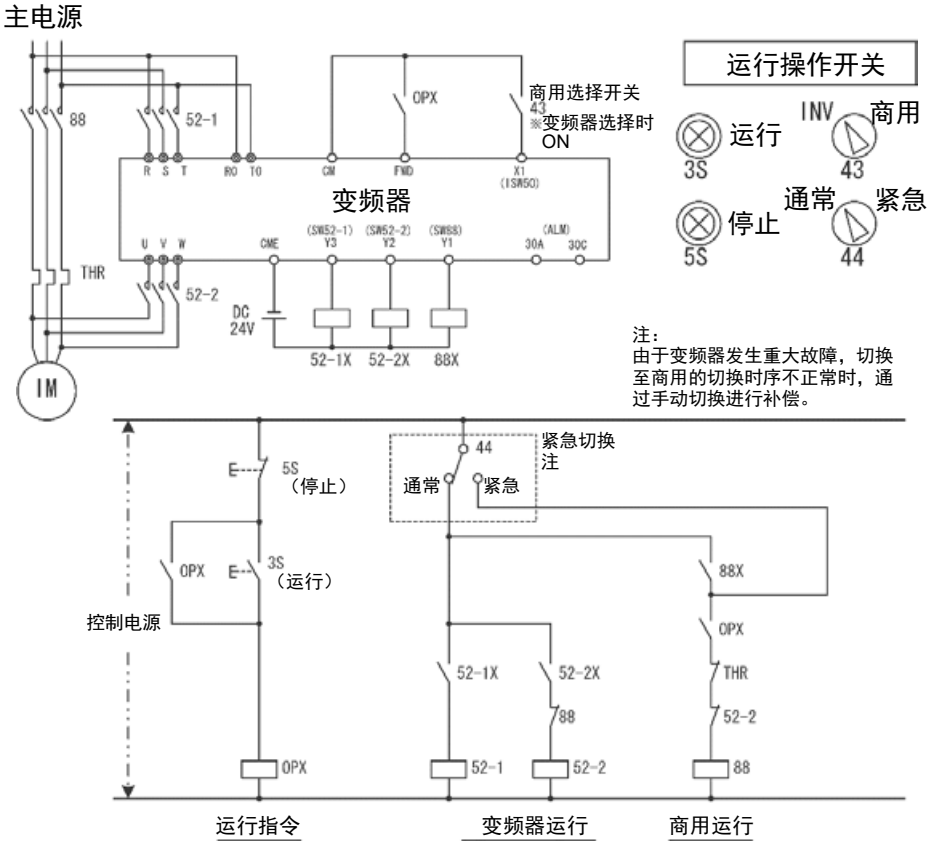


图 5.3-10

3) 带紧急切换功能的时序 2（具备在变频器输出报警时自动切换的功能）

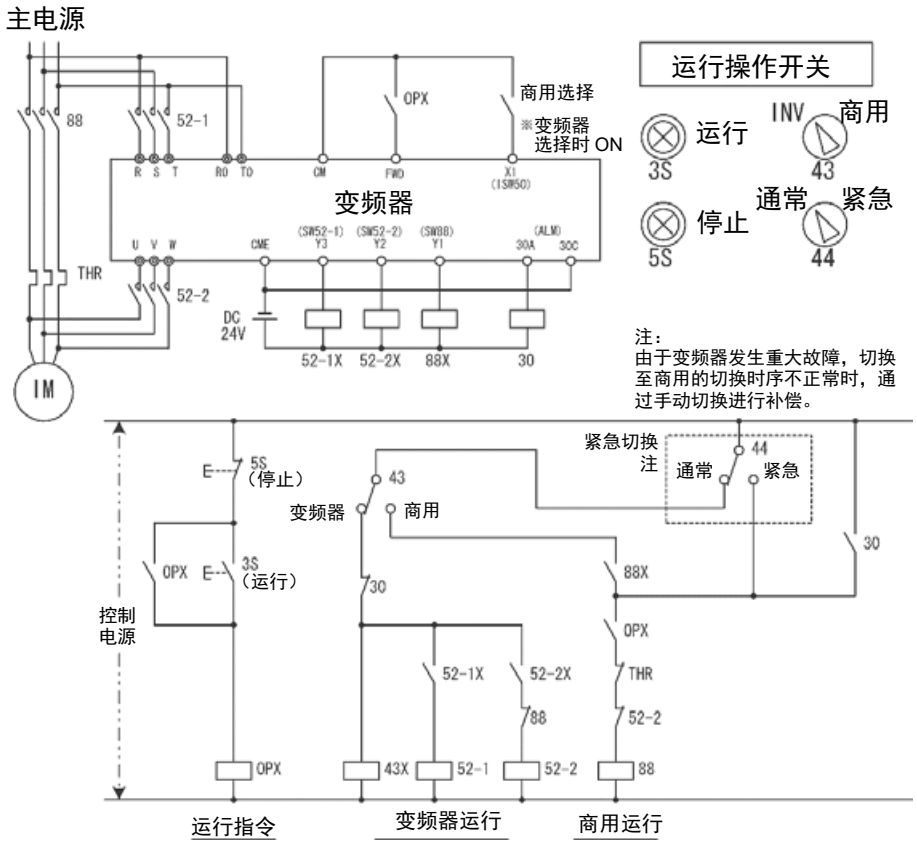


图 5.3-11

■ 原点限位开关 -- [LS]（功能代码数据=42）

位置控制中使用的原点限位开关信号。

🕮有关位置控制的详情，请参考功能代码 d201～d299。

■ 过载停止有效[OLS]的分配（功能代码数据=46）

过载停止仅在[OLS]信号 ON 时有效。本信号未分配至输入端子时视为 ON。
（🕮 功能代码 J63～J67）

■ 伺服锁定指令[LOCK]的分配（功能代码数据=47）

[LOCK]为 ON 时伺服锁定指令有效，OFF 时伺服锁定指令无效。
（🕮 功能代码 J97～J99）

■ 脉冲列输入[PIN]、脉冲列符号[SIGN]的分配（功能代码数据=48、49）

从端子【X6】【X7】上可通过脉冲列输入进行频率设定。需要将脉冲列输入[PIN]分配至端子【X6】【X7】。此外，分配脉冲列符号[SIGN]（端子【X7】以外有效）后，可通过脉冲列符号指定频率设定的极性。
（🕮 功能代码 F01）

■ UP/DOWN 频率清除[STZ]的分配（功能代码数据=58）

通过 UP/DOWN 信号进行频率设定时选择初始值保存(H61=1)时，如果该信号 ON，则强行将初始值清零。
（🕮 功能代码 F01）

■ 电池运行有效指令[BATRY]（功能代码数据=59）

如果该端子指令为 ON，则欠电压保护无效，即使变频器处于欠电压状态，也可运行电机。假定在升降机因停电无法在正常位置停止时等，通过低电压或小功率的紧急电源运行至正常位置。[BATRY]分配至数字量输入端子时，与 F14 的设定无关，不进行瞬时停电动作，停电时变频器跳闸。

[BATRY]为 ON 时，输入缺相保护动作无效，与功能代码 H98 bit1 的设定无关。此外，主电源切断检测无效，与 H72 的设定无关。

FRN0004G2S-4C～FRN0150G2S-4C 变频器均可由电池运行，该运行设定通过电池供给主电源，通过控制电源的辅助电源端子(R0-T0)供给正弦波电压或直流电压。

注意

(1) 请在[BATRY]信号 ON 之前或同时连接电池电源。

(2) [BATRY]信号和 MC2 为 ON（及开始通过电池供给电源）后，到可进行电池运行前，将发生下述“时间图”所示“T1”+“T2”的延迟时间。

(3) 如果[BATRY]信号超过规定的欠电压（停电发生后，显示 $\iota\iota$ 前），请勿设定为 ON。如果超过欠电压时将[BATRY]信号设定为 ON，则充电电阻短路电路 73X 保持 ON 状态，从而导致故障。

(4) 电池运行期间，避免在重载下进行驱动，应在空载或制动负载下运行。（仅电池电压无法获得足够的转矩，可能发生电机失速）

(5) 以低速进行电池运行，并注意电池功率。

此外，通过 400V 级的直流 600V 电源等不会欠电压的电压进行供电时，不进行电池运行，而是进行常规运行。

(6) 常规运行时需要将[BATRY]信号设定为 OFF。[BATRY]信号保持为 ON 时，如果将主电源设定为 ON，则 73X 保持 ON 状态，因此可能会损坏整流二极管。

■ 电池运行（FRN0004G2S-4C～FRN0150G2S-4C 以下的机型时可运行）

即使在欠电压状态下也可通过电池运行。

注意 **电池运行的前提条件**

(1) 将端子指令[BATRY]（数据=59）分配至任意数字量输入端子。

(2) 如下图 5.3-14 所示，由电池向主电路（L1/R-L3/T 或 L2/S-L3/T）供给直流母线电压。

(3) 向辅助电源端子(R0-T0)输入规定电压（正弦波或直流电压）。

(4) MC2 为 ON 时，[BATRY]（数据=59）分配的端子必须同时为 ON。

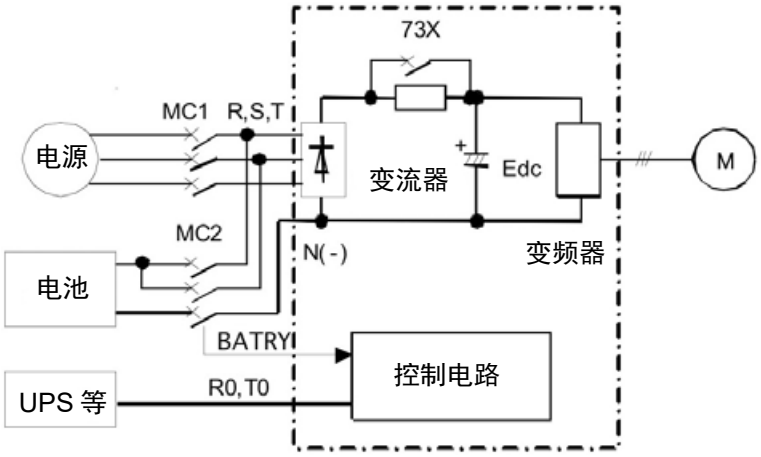


图 5.3-12 接线图示例

关于电池运行（[BATRY]=ON 时）

(1) 欠电压保护功能(*LU*)不动作。

(2) 即使在欠电压条件下，变频器也可运行电机。

(3) 运行准备完成[RDY]信号强制 OFF。

(4) 充电电阻短路电路在[BATRY]端子 ON 后经过延迟时间 T1 后短路。(73X=ON)。此外，经过延迟时间 T2（最大 0.1 秒）后，开始电池运行。有关 T1 的规格，请参考表 5.3-9。

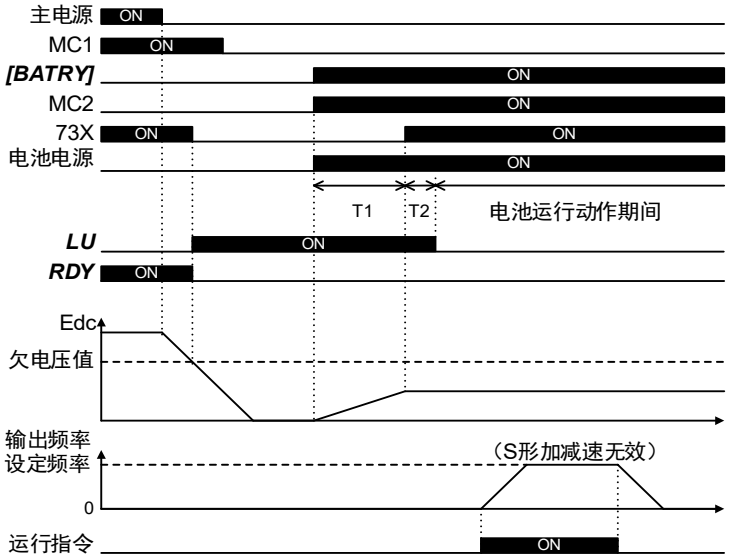


图 5.3-13 电池运行时间图

表 5.3-9 从[BATRY]ON 到 73X ON 的时间 T1

电源条件	T1
控制电源的供给从 OFF 状态变为 ON，从切换为通过电池供给电源到充电电阻短路电路 73X ON 的时间	100ms
控制电源为 ON 期间，从发生瞬时停电后切换为通过电池供给电源到充电电阻短路电路 73X ON 的时间	205ms

(5) S 形加减速无效。

(6) 电池运行中可运行的速度可通过以下公式计算。

$$\text{电池运行中的频率指令} \leq \frac{\text{电池电压-5[V]}}{\sqrt{2}\times\text{基本电压(F05)}} \times \text{基本频率(F04)} \times k$$

此处，

电池电压：48V DC 以上（400V 级）

额定频率：F04

额定电压：F05（电机额定电压(V)）

k：安全系数（不足 1。约 0.8）

■ 转矩偏置指令 1、2 -- [TB1]、[TB2]（数据=61、62）

通过[TB1]信号和[TB2]信号的组合，可从 3 种转矩偏置指令中选择。带传感器的矢量控制时有效。

（🕮 功能代码 H154～H162）

输入信号		转矩偏置的选择
[TB1]	[TB2]	
OFF	OFF	无转矩偏置
OFF	ON	H155：转矩偏置值 1
ON	OFF	H156：转矩偏置值 2
ON	ON	H157：转矩偏置值 3

■ 转矩偏置保持 -- [H-TB]（数据=63）

如果将转矩偏置输入模拟量输入时该端子 ON，则将保持转矩偏置数据。

（🕮 功能代码 H154～H162）

■ 制动确认信号[BRKE]的分配（功能代码数据=65）

变频器运行期间如果制动信号[BRKS]与制动确认信号[BRKE]状态不一致，则变频器发生报警 Er6 并停止。

作为制动信号[BRKS]的反馈信号使用。机械制动不动作时，变频器跳闸，施加机械制动。可通过 H180：制动信号动作确认时间调整制动信号[BRKS]和制动确认信号[BRKE]的响应延迟时间。

（🕮 功能代码 J68～J96、H180）

■ 周速恒定控制取消 -- [Hz/LSC]（功能代码数据=70）

可通过[Hz/LSC]信号取消周速恒定控制。如果取消，则将 PI 演算的频率补偿设定为零，因此不对卷绕松弛进行补偿并进行增速。用于因切线修正等需暂时中断控制时。

[Hz/LSC]	功能
OFF	周速恒定控制有效（依据 d41 的设定）
ON	取消周速恒定控制（V/f 控制、无卷绕松弛补偿）

（🕮 功能代码 d41）

■ 周速恒定控制频率存储[LSC-HLD]（功能代码 E01～E09 数据=71）

周速恒定控制期间[LSC-HLD]信号为 ON 时，如果发生运行停止（包含发生报警、自由运行指令等）或周速恒定控制取消现象，则可保存当时执行卷绕松弛补偿的频率指令。再次起动时，从保存的频率开始起动，并保持恒定的周速。

[LSC-HLD]	功能
OFF	无效（不执行保存动作）
ON	有效（保存执行卷绕补偿的频率指令）

注意 运行停止中执行电源切断时，保持数据将消失，因此再起动时，从未发生卷绕松弛的状态开始起动，可能会发生过冲。

■ 商用运行中输入（电机 1～4）[CRUN-M1]、[CRUN-M2]、[CRUN-M3]、[CRUN-M4]（功能代码数据=72～75）

不仅在变频器驱动时，商用驱动时也将累计各电机用的累计运行时间。[CRUN-M1]、[CRUN-M2]、[CRUN-M3]、[CRUN-M4]为 ON 时，判断各电机使用商用驱动并计算累计运行时间。

（🕮 相关功能代码 H44、H94）

■ 下垂选择[DROOP]的分配（功能代码数据=76）

可通过[DROOP]信号切换下垂控制的有效/无效。

输入信号[DROOP]	下垂控制
ON	有效
OFF	无效

（🕮 功能代码 H28）

■ PG 报警取消[PG-CCL]的分配（功能代码数据=77）

PG 报警取消[PG-CCL]为 ON 时，忽略 PG 断线报警。切换 PG 线时（如电机切换时等），取消报警以防止误检测为断线。仅在使用 PG 接口卡(OPC-PG2, OPC-PMPG2)时，该功能有效。

■ 速度控制常数选择 1、2 -- [MPRM1]、[MPRM2]（功能代码数据=78、79）

通过[**MPRM1**]和[**MPRM2**]信号的组合，可从 4 种速度控制常数中选择。带速度传感器的矢量控制、带速度传感器的 V/f 控制、无传感器的矢量控制时有效。

（🕮 功能代码 d01～d08）

输入信号		速度控制常数
[MPRM2]	[MPRM1]	
OFF	OFF	速度控制常数 1：d01～d06
OFF	ON	速度控制常数 2：A43～A50
ON	OFF	速度控制常数 3：b43～b50
ON	ON	速度控制常数 4：r43～r50

■ 自定义逻辑取消指令、自定义逻辑全部定时器清除指令[CLC][CLTC]的分配（功能代码数据 80、81）

通过[CLC]可以停止自定义逻辑的动作。通过[CLTC]可以清除自定义逻辑的所有定时器。

（🕮 功能代码 U 代码）

■ 再生回避控制取消[AR-CCL]的分配（功能代码数据=82）

可通过[AR-CCL]取消再生回避。[AR-CCL]ON 时，再生回避将忽视 H69 的设定变为无效。

（🕮 功能代码 H69）

■ PG 输入切换[PG-SEL]的分配（功能代码数据=83）

通过[PG-SEL]可切换 PG 选件卡的指令/反馈信道。只能在变频器停止中切换。运行中操作端子时，停止后再切换。带传感器的同步电机驱动时，不能使用该功能。

・2 个系统输入的 PG 选件卡时

输入信号[PG-SEL]	指令	反馈
OFF	【XA】/【XB】	【YA】/【YB】
ON	【YA】/【YB】	【XA】/【XB】

・1 个系统输入的 PG 选件卡时

输入信号[PG-SEL]	指令	反馈
OFF	—	【YA】/【YB】
ON	【YA】/【YB】	—

（🕮 功能代码 F01）

使用示例

切换使用带编码器的 2 台电机时，各电机和编码器均设有外部切换电路，但是，如果在 2 个系统输入的 PG 选件卡中使用该功能，则无需编码器的切换电路。

■ 加减速取消[BPS]的分配（功能代码数据=84）

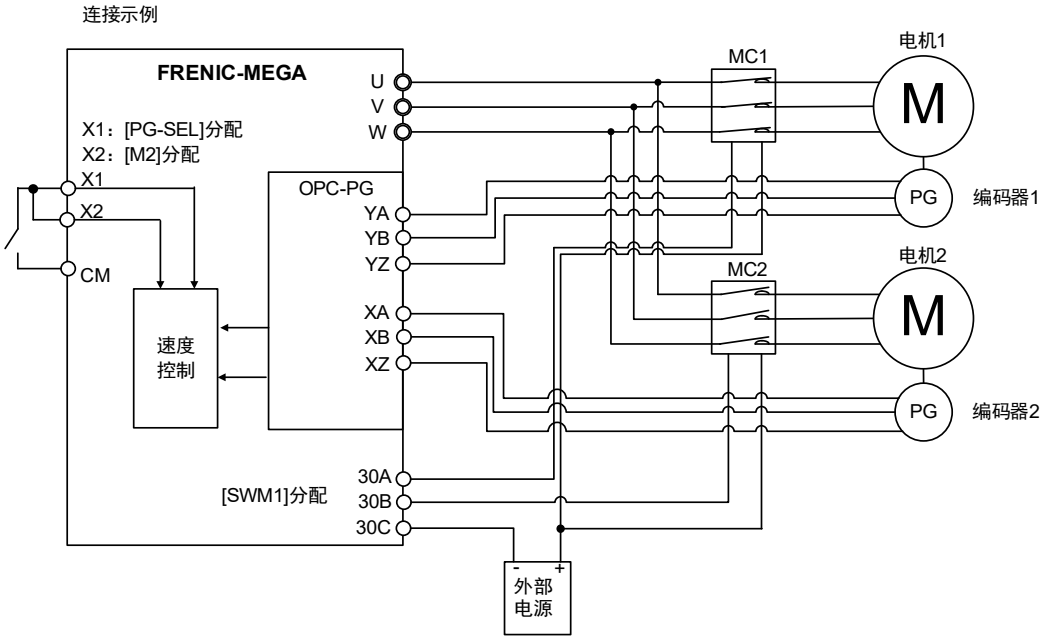


图 5.3-14

■ 加减速取消[BPS]的分配（功能代码数据=84）

如果[BPS]设定为 ON，则当前选择的加减速时间解释为零，并立即输出设定频率。PID 控制中不起作用。点动运行、强制停止中单独设定的加减速时间不起作用。运行中可设定为 ON。

（🕮 功能代码 F07）

■ 点动正转运行、停止指令[FJOG]，点动反转运行、停止指令[FJOG]的分配（功能代码数据=94、95）

仅端子台运行(F02=1)时有效。可通过[FJOG][RJOG]执行正转或反转的点动运行。ON 时，将以 C20 中选择的频率运行。加减速时间选择 H54、H55。无需将[JOG]端子设定为 ON。

（🕮 功能代码 C20）

■ 正转、反转选择[DIR]的分配（功能代码数据=97）

仅端子台运行(F02=1)时有效。如果将[DIR]设定为 ON，通过端子【FWD】/【REV】变为与运行指令方向相反的运行指令。可在运行中切换。也可与[HLD]并用。对于通信指令、操作面板的运行指令无效。

（🕮 功能代码 F02）

■ 正转运行、停止指令[FWD]的分配（功能代码数据=98）

[FWD]为 ON 时正转运行，OFF 时减速后停止。

提示 仅可通过 E98、E99 设定正转运行、停止指令[FWD]。

■ 反转运行、停止指令[REV]的分配（功能代码数据=99）

[REV]为 ON 时反转运行，OFF 时减速后停止。

提示 仅可通过 E98、E99 设定反转运行、停止指令[REV]。

■ 无功能[NONE]的分配（功能代码数据=100）

ON/OFF 时对变频器动作无影响。通过自定义逻辑从外部输入信号时使用。另外，端子功能暂时无效时使用。

■ 轻载重自动倍速判断许可[LAC-ENB]的分配（功能代码数据=105）

用于升降机功能。有关详情，请参考升降机功能的说明。

（🕮 功能代码 d170）

■ 伺服锁定增益选择[SLG2]的分配（功能代码数据=110）

如果将[SLG2]设定为 ON，则将伺服锁定增益切换为伺服锁定增益 2。可在运行中切换。

输入信号[SLG2]	伺服锁定增益
OFF	J97
ON	d28

（🕮 功能代码 J97、d28）

■ 强制停止（控制端子专用）[STOP-T]的分配（功能代码数据=111）

如果将[STOP-T]设定为 OFF，则按照强制停止减速时间(H56)减速停止。减速停止后，显示报警 Er6，变为报警状态。与[STOP]功能相同，但是该信号为控制端子（实体端子）专用，在通信指令中不起作用。

（🕮 功能代码 F07）

■ AVR 取消[AVR-CCL]的分配（功能代码数据=116）

输入信号[AVR-CCL]	AVR 动作
OFF	依据 F05 的设定值
ON	不动作（与 F05=0 动作相同）

■ 速度调节器的 P 选择[P-SEL]的分配（功能代码数据=119）

位置控制中使用的 P 选择信号。

🕮有关位置控制的详情，请参考功能代码 d201～d299。

■ 自定义逻辑输入信号 1～9[CLI1]～[CLI9]的分配（功能代码数据=121～129）

ON/OFF 时对变频器动作无影响。通过自定义逻辑从外部输入信号时使用。

（🕮 功能代码 U00）

■ 强制运行[FMS]的分配（功能代码数据=134）

如果将[FMS]设定为 ON，变频器的大多数保护动作无效，发生故障前，持续变频器输出。不希望通过紧急排风装置等使变频器跳闸时使用。

（🕮 功能代码 H116～H121）

■ 位置控制相关功能[INC/ABS]其它的分配（功能代码数据=135～147）

位置控制中使用的信号。

🕮有关位置控制的详情，请参考功能代码 d201～d299。

■ 初始直径设定指令[D-SET]的分配（功能代码数据=169）

■ 卷径演算保持指令[D-HLD]的分配（功能代码数据=170）

在周速恒定控制中，根据周速（线速度）设定和辊转速演算辊卷径时使用的信号。
（🕮 功能代码 d158～d166）

■ PID 多段指令 1、PID 多段指令 2[PID-SS1][PID-SS2]的分配（功能代码数据=171，172）

可以通过[PID-SS1][PID-SS2]这两个切换 4 段 PID 指令。
（🕮 功能代码 J136～J138）

E10～E15	加速时间 2～4，减速时间 2～4 （参考 F07）

有关加减速时间 2～4 的设定，在功能代码 F07 中有详细说明。

E16, E17	转矩限制值 2（驱动）、2（制动） （参考 F40）

有关转矩限制值 2（驱动）、2（制动）设定，在功能代码 F40 中有详细说明。

E20～E23 E24, E27	端子【Y1】～【Y4】（功能选择） 端子【Y5A/C】、【30A/B/C】（Ry 输出）

端子【Y1】～【Y4】、【Y5A/C】、【30A/B/C】为可编程通用输出端子，可使用 E20～E24、E27 分配功能。通过逻辑反转设定，可切换是否将各信号的 ON、OFF 设定为有效。

出厂值设定为有效 ON。端子【Y1】～【Y4】为晶体管输出，端子【Y5A/C】、【30A/B/C】为接点输出。通常，端子【30A/B/C】的输出会因发生报警而发生继电器励磁，端子【30A】-【30C】间短路、端子【30B】-【30C】间开路的现象，但在逻辑反转设定中，发生报警后，其将继电器作为无励磁，使端子【30A】-【30C】间断路、端子【30B】-【30C】间短路，可用作故障保护。

注意

- 如果使用逻辑反转设定，则变频器电源切断期间各信号变为有效（例：报警发生侧）。必要时，可在外部采取与电源 ON 信号互锁等措施。另外，由于电源接通后约 1.5 秒（22kW 以下）/约 3 秒（30kW 以上）内无法正常输出，此时，在外部进行屏蔽等处理。
- 接点输出（端子【Y5A/C】、【30A/B/C】）为机械接点。不允许频繁的 ON/OFF 动作。预计有频繁 ON/OFF 动作时（例如，像商用切换、直接起动等选择了变频器输出限制中的信号，积极使用电流限制动作时），请使用晶体管输出(【Y1】～【Y4】)。
  间隔 1 秒进行 ON/OFF 时，继电器的接点寿命为 20 万次。请从端子【Y1】～【Y4】输出高频度 ON/OFF 的信号。

以下为分配至端子【Y1】～【Y4】、【Y5A/C】、【30A/B/C】的功能。按照分配数据顺序对各信号进行说明。但是，将同时说明关连性较强的信号。相关功能代码栏中列有功能代码或信号名称时，请参考相应功能代码、信号。

以有效 ON 的逻辑（正逻辑）为前提对各功能进行说明。

通过在功能代码 E71 中设定与下表相同的数据，下表中的 M-LED 对象为 Y 的端子功能可通过操作面板的 M-LED 来监视信号。有关详情，请参考功能代码 E71 的说明。

数据		定义的功能	信号名称	M-LED 对象	相关功能代码/相关信号（数据）
有效 ON	有效 OFF				
0	1000	运行中	[RUN]	Y	—
1	1001	频率（速度）到达	[FAR]	Y	E30
2	1002	频率（速度）检测	[FDT]	Y	E31, E32
3	1003	欠电压停止中	[LU]	Y	—
4	1004	转矩极性检测	[B/D]	Y	—
5	1005	变频器输出限制中	[IOL]	Y	—
6	1006	瞬时停电复电动作中	[IPF]	Y	F14
7	1007	电机过载预报	[OL]	Y	E34, F10, F12
8	1008	操作面板运行中	[KP]	Y	—
10	1010	运行准备输出	[RDY]	Y	—
11	—	商用/变频器运行切换（商用电源侧电磁接触器）	[SW88]	N	
12	—	商用/变频器运行切换（变频器输出侧）	[SW52-2]	N	
13	—	商用/变频器运行切换（变频器输入侧）	[SW52-1]	N	
15	1015	AX 端子功能（变频器输入侧电磁接触器用）	[AX]	N	—
16	1016	模式运行阶段移动	[TU]	Y	
17	1017	模式运行循环动作完成	[TO]	Y	
18	1018	模式运行阶段 No.1	[STG1]	Y	
19	1019	模式运行阶段 No.2	[STG2]	Y	
20	1020	模式运行阶段 No.4	[STG4]	Y	

数据		定义的功能	信号名称	M-LED 对象	相关功能代码/相关信号（数据）
有效 ON	有效 OFF				
21	1021	频率（速度）到达 2	[FAR2]	Y	E29
22	1022	变频器输出限制中（带延时）	[IOL2]	Y	[IOL](5)
25	1025	冷却风扇 ON-OFF 控制	[FAN]	Y	H06
26	1026	重试动作中	[TRY]	Y	H04, H05
27	1027	通用 DO	[U-DO]	Y	—
28	1028	散热片过热预报	[OH]	Y	—
29	1029	同步完成信号	[SY]	Y	d17～d78
30	1030	使用寿命预报	[LIFE]	Y	H42
31	1031	频率（速度）检测 2	[FDT2]	Y	E32, E36
33	1033	指令丢失检测	[REF OFF]	Y	E65
35	1035	变频器输出中	[RUN2]	Y	[RUN](0)
36	1036	过载回避控制中	[OLP]	Y	H70
37	1037	电流检测	[ID]	Y	E34, E35
38	1038	电流检测 2	[ID2]	Y	E37, E38
39	1039	电流检测 3	[ID3]	Y	E55, E56
41	1041	低电流检测	[IDL]	Y	E37, E38
42	1042	PID 报警输出	[PID-ALM]	Y	J11～J13
43	1043	PID 控制中	[PID-CTL]	Y	J01
44	1044	PID 少水量停止中	[PID-STP]	Y	J08, J09
45	1045	低转矩检测	[U-TL]	Y	E89, E81
46	1046	转矩检测 1	[TD1]	Y	E78, E79
47	1047	转矩检测 2	[TD2]	Y	E80, E81
48	1048	电机 1 切换	[SWM1]	Y	A42
49	1049	电机 2 切换	[SWM2]	Y	A42
50	1050	电机 3 切换	[SWM3]	Y	A42
51	1051	电机 4 切换	[SWM4]	Y	A42
52	1052	正转中	[FRUN]	Y	—
53	1053	反转中	[RRUN]	Y	—
54	1054	远程模式中	[RMT]	Y	（参考 3.3.7 小节）
56	1056	热敏电阻检测	[THM]	Y	H26, H27
57	1057	机械制动信号	[BRKS]	Y	J68～J72
58	1058	频率（速度）检测 3	[FDT3]	Y	E32, E54
59	1059	端子【C1】断线检测	[C1OFF]	Y	—
70	1070	有速度	[DNZS]	Y	F25, F38
71	1071	速度一致	[DSAG]	Y	d21, d22
72	1072	频率（速度）到达 3	[FAR3]	Y	E30
76	1076	速度不一致	[PG-ERR]	Y	d21～d23
77	1077	低中间电压检测	[U-EDC]	Y	E76

数据		定义的功能	信号名称	M-LED 对象	相关功能代码/相关信号（数据）
有效 ON	有效 OFF				
79	1079	瞬时停电减速中	[IPF2]	Y	
82	1082	定位完成信号	[PSET]	Y	J73～J88
84	1084	维护定时器	[MNT]	Y	H44, H78, H79
87	1087	频率到达检测	[FARFDT]	Y	E30, E31, E32
89	1089	磁极位置检测完成	[PTD]	Y	P30
90	1090	报警内容 1	[AL1]	N	
91	1091	报警内容 2	[AL2]	N	
92	1092	报警内容 4	[AL4]	N	
93	1093	报警内容 8	[AL8]	N	
95	1095	强制运行中	[FMRUN]	Y	
98	1098	轻微故障	[L-ALM]	Y	H81～H83
99	1099	总报警	[ALM]	Y	—
101	1101	EN 端子检测电路异常	[DECF]	Y	
102	1102	EN 端子 OFF	[ENOFF]	Y	
105	1105	制动晶体管异常	[DBAL]	Y	H98
111～124	1111～1124	自定义逻辑输出信号 1～14	[CLO1]～[CLO14]	Y	U 代码
125	1125	累计电力脉冲输出	[POUT]	N	
131	1131	速度限制中	[S-LIM]	Y	
132	1132	转矩限制中	[T-LIM]	Y	F40, F41
133	1133	低电流检测 2	[IDL2]	Y	
135	1135	浮辊上限位置预报信号	[D-UPFL]	Y	d150
136	1136	浮辊下限位置预报信号	[D-DNFL]	Y	d151
137	1137	浮辊位置限制预报信号	[D-FL]	Y	
151	1151	超程检测	[OT-OUT]	Y	d201～d299
152	1152	强制停止检测	[STOP-OUT]	Y	d201～d299
153	1153	通过点检测 1	[PPAS1]	Y	d201～d299
154	1154	通过点检测 2	[PPAS2]	Y	d201～d299
158	1158	过载检测中	[LLIM]	Y	d186, d187
159	1159	轻载重自动倍速运行中	[LAC]	Y	d175～d185
251	1251	M/Shift 键 ON/OFF 状态	[MTGL]	Y	

注意 数据的有效 OFF 栏显示“－”的功能不可进行逻辑反转设定。

■ 运行中[RUN]、变频器输出中[RUN2]的分配（功能代码数据=0、35）

作为判断变频器是否正在运行的信号使用。通过有效 OFF 分配时，也可作为停止中信号使用。

输出信号	基本功能	备注
[RUN]	变频器运行中（动作中）时 ON。在 V/f 控制中，“输出频率超过起动频率时 ON，低于停止频率时 OFF”，[RUN]信号也可作为“有速度信号”使用。	直流制动 OFF
[RUN2]		直流制动、予激磁、零速控制也为 ON

■ 频率（速度）到达[FAR]、频率（速度）到达 3[FAR3]的分配（功能代码数据=1、72）

输出频率（速度检测值）和设定频率（速度指令）间的差在频率到达检测宽度（功能代码 E30）以内时，输出 ON 信号。（🕮 功能代码 E30）

■ 频率（速度）检测[FDT]、频率（速度）检测 2[FDT2]、频率（速度）检测 3[FDT3]的分配（功能代码数据=2、31、58）

输出频率（速度检测值）高于频率检测动作值设定的检测值时，输出 ON 信号，未达到[频率检测（动作值）-滞后宽度]时，信号 OFF。
（🕮 功能代码 E31、E32）

■ 欠电压停止中[LU]的分配（功能代码数据=3）

变频器的直流中间电路电压低于欠电压值时，输出 ON 信号。欠电压中，即使施加运行指令，也无法运行。电压恢复并超过欠电压检测值时，信号变为 OFF。欠电压保护功能启用，电机处于异常停止状态（跳闸中）时也为 ON。

■ 转矩极性检测[B/D]的分配（功能代码数据=4）

根据变频器内部演算的转矩演算值或转矩指令值等输出驱动或制动转矩的判断信号。转矩为驱动转矩时输出 OFF 信号，为制动转矩时输出 ON 信号。

■ 变频器输出限制中[IOL]、变频器输出限制中（带延时）[IOL2]的分配（功能代码数据=5、22）

变频器进行以下限制动作时，输出 ON 信号。（最小输出信号宽度 100ms）[IOL2]信号在限制动作持续 20ms 以上时变为 ON。

- 转矩限制动作（F40、F41、E16、E17、内部最大值）
- 基于软件的电流限制动作(F43, F44)
- 基于硬件的电流限制动作(H12=1)
- 再生回避控制(H69)
- 过载停止功能(J65)

注意 变频器输出限制中[IOL]信号 ON 时，根据上述限制处理自动控制变频器的输出频率，可能无法达到设定的频率。

■ 瞬时停电复电动作中[IPF]的分配（功能代码数据=6）

瞬时停电导致处于运行继续控制中，或变频器检测到欠电压，在切断输出等待复电至再起动完成（到达设定频率）期间，输出 ON 信号。

（🕮 功能代码 F14）

■ 电机过载预报[OL]的分配（功能代码数据=7）

用于在发生电机过载检测（报警 OL1 ～ OL4 ）前检测出其征兆，并进行恰当的处理。（🕮 功能代码 E34）

■ 操作面板运行中[KP]的分配（功能代码数据=8）

通过操作面板发出的运行指令（RUN、STOP键）为有效状态时，输出 ON 信号。

■ 运行准备输出[RDY]的分配（功能代码数据=10）

在主电路的初始充电、控制电路的初始化等硬件准备完成，且变频器的保护功能也未启用的状态下，如果变频器为可运行状态，则输出 ON 信号。下表所示为[RDY]OFF 条件。

[RDY]OFF 条件
以瞬时停止再起动动作模式运行中（IPF 信号 ON 中）
发生报警中
端子【BX】ON 中（自由运行状态）
端子【BATRY】ON 中（电池运行中）
端子【EN1】-【PLC】之间或【EN2】-【PLC】之间为 OFF

■ 商用/变频器运行切换[SW88]、[SW52-2]、[SW52-1]的分配（功能代码数据=11、12、13）

通过外部指令[ISW50]或[ISW60]，根据内置时序控制用于切换商用电源运行/变频器运行的电磁接触器。有关详情，请参考[ISW50][ISW60]的说明。
（🕮 功能代码 E01～E09 数据=40、41）

■ AX 端子功能[AX]的分配（功能代码数据=15）

与运行指令联动，控制变频器输入侧的电磁接触器。输入运行指令后变为 ON。如果输入停止指令，则变频器减速停止后 OFF。输入自由运行指令或报警动作时，瞬时 OFF。

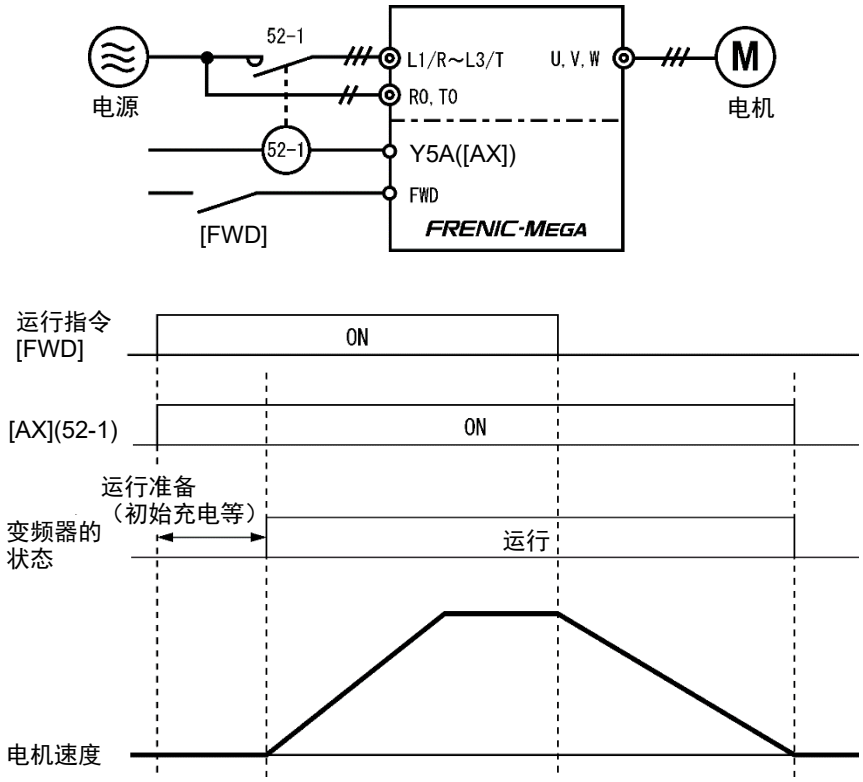


图 5.3-15

■ 模式运行阶段移动[TU]的分配（功能代码数据=16）

表示模式运行中阶段移动时，输出 1 次(100ms)ON 信号并阶段发生变化。用于自定义逻辑。

■ 模式运行循环动作完成[TO]的分配（功能代码数据=17）

模式运行中的 1～7 全部阶段完成时，输出 1 次(100ms)ON 信号。用于自定义逻辑。

■ 模式运行阶段 No.1、2、4[STG1][STG2][STG4]的分配（功能代码数据=18、19、20）

模式运行时，输出当前运行阶段（运行过程）。

运行模式阶段 No.	输出端子信号		
	STG1	STG2	STG4
阶段 1	ON	OFF	OFF
阶段 2	OFF	ON	OFF
阶段 3	ON	ON	OFF
阶段 4	OFF	OFF	ON
阶段 5	ON	OFF	ON
阶段 6	OFF	ON	ON
阶段 7	ON	ON	ON

■ 频率到达 2[FAR2]的分配（功能代码数据=21）

转矩限制前的输出频率和设定频率的差在频率到达检测宽度（功能代码 E30）以内，并经过频率到达延时（功能代码 E29）后，输出 ON 信号。

（🕮 功能代码 E29、E30）

■ 冷却风扇 ON-OFF 控制[FAN]的分配（功能代码数据=25）

冷却风扇 ON-OFF 控制有效时(H06=1)，冷却风扇运行时输出 ON 信号，停止时输出 OFF 信号。通过本信号与外围设备的冷却系统联动，也可进行 ON-OFF 控制。

（🕮 功能代码 H06）

■ 重试动作中[TRY]的分配（功能代码数据=26）

重试动作中（报警自动复位）输出 ON 信号。

（🕮 功能代码 H04、H05）

■ 通用 DO[U-DO]的分配（功能代码数据=27）

将分配至通用 DO 的变频器输出端子连接至变频器的外围设备数字信号输入，通过 RS-485 通信或现场总线可对外围设备发出指令。通用 DO 也可作为与变频器动作无关的单一数字量输出使用。

🕮 有关通过 RS-485 通信或现场总线的通用 DO 的访问，请参考各自的通信使用说明书。

■ 散热片过热预报[OH]的分配（功能代码数据=28）

用于在过热跳闸(OH1)发生前检测出其征兆，以进行恰当的处理。

[（过热跳闸(OH1)温度）－5°C]以上时，信号 ON

[（过热跳闸(OH1)温度）－8°C]以下时，信号 OFF

■ 同步完成信号[SY]的分配（功能代码数据=29）

同步运行时，控制对象进入同步完成检测角度以内时输出 ON 信号。

有关详情，请参考功能代码 J73～J88。

■ 寿命预报[LIFE]的分配（功能代码数据=30）

变频器使用的主电路电容器、控制板上的电解电容器、冷却风扇、IGBT 中的任意一个超出寿命判断基准时，输出 ON 信号。该信号作为使用寿命判断的标准使用。输出该信号后，请按照正规的维护步骤确认使用寿命，判断是否需要更换。（🕮 功能代码 H42）

■ 指令丢失检测[REF FF]的分配（功能代码数据=33）

使用模拟量输入作为频率指令，并检测出该模拟量输入断线（指令丢失）时，输出 ON 信号。返回正常的频率指令后，则信号 OFF。

（🕮 功能代码 E65）

■ 过载回避控制动作中[OLP]的分配（功能代码数据=36）

如果过载回避控制动作，则输出 ON 信号。（最小输出信号宽度 100ms）

（🕮 功能代码 H70）

■ 电流检测[ID]、电流检测 2[ID2]、电流检测 3[ID3]的分配（功能代码数据=37、38、39）

变频器输出电流高于电流检测（动作值）的设定值，且持续时间超出电流检测（定时器）的设定时间时，输出 ON 信号。（最小输出信号宽度 100ms）

（🕮 功能代码 E34）

■ 低电流检测[IDL][IDL2]的分配（功能代码数据=41、133）

变频器输出电流低于电流检测（动作值）的设定值，且持续时间超出电流检测（定时器）的设定时间时，输出 ON 信号（最小输出信号宽度 100ms）。即使在变频器停止中，条件成立时[IDL]也为 ON。[IDL2]仅在变频器运行中 ON。

（🕮 功能代码 E34）

■ PID 警报输出[PID-ALM]的分配（功能代码数据=42）

PID 的警报可输出绝对值警报、偏差警报。

（🕮 功能代码 J11～J13）

■ PID 控制中[PID-CTL]的分配（功能代码数据=43）

PID 控制有效且运行指令处于 ON 状态时，输出 ON 信号。

（🕮 功能代码 J01）

注意 PID 控制中，即使在控制中，也可能因少水量停止功能等导致变频器停止。此时，[PID-CTL]信号仍保持 ON。[PID-CTL]信号处于 ON 时 PID 控制有效，因此，根据 PID 的反馈量，可能会突然再次运行。

⚠警告

选择 PID 功能后，即使在运行中，也可能因传感器等的信号导致变频器停止，并自动再起动。请进行机械设计以确保即使进行自动再起动仍可保证人身安全。

有可能引起事故

■ PID 少水量停止中[PID-STP]的分配（功能代码数据=44）

PID 控制中，少水量停止功能导致变频器停止时，输出 ON 信号。

（🕮 功能代码 J15～17、J23、J24）

■ 低转矩检测[U-TL]的分配（功能代码数据=45）

变频器内部演算的转矩演算值或转矩指令值低于低转矩检测（动作值）的设定值，且持续时间超出低转矩检测（定时器）的设定时间时，输出 ON 信号。（最小输出信号宽度 100ms）（🕮 功能代码 E78～E81）

■ 转矩检测 1[TD1]、转矩检测 2[TD2]的分配（功能代码数据=46、47）

变频器内部演算的转矩演算值或转矩指令值低于低转矩检测（动作值）的设定值，且持续时间超出低转矩检测（定时器）的设定时间时，输出 ON 信号。（最小输出信号宽度 100ms）（🕮 功能代码 E78～E81）

■ 电机 1～4 切换[SWM1]、[SWM2]、[SWM3]、[SWM4]（功能代码数据=48～51）

通过电机选择信号[M2]～[M4]切换的电机的相应信号为 ON。

（🕮 功能代码 A42）

■ 正转中信号[FRUN]、反转中信号[RRUN]的分配（功能代码数据=52、53）

输出信号	分配数据	正转运行中	反转运行中	停止中
[FRUN]	52	ON	OFF	OFF
[RRUN]	53	OFF	ON	OFF

■ 远程模式中[RMT]的分配（功能代码数据=54）

切换远程/本地中，远程模式期间输出 ON 信号。

🕮 有关远程/本地切换的详情，请参考第 3 章“3.3.8 远程/本地切换”。

■ 热敏电阻检测[THM]的分配（功能代码数据=56）

通过电机 PTC 热敏电阻进行温度检测时，可不发生报警 0h4，而是输出报警([THM])，继续运行（功能代码 H26=2）。（🕮 功能代码 H26、H27）

■ 制动信号[BRKS]的分配（功能代码数据=57）

输出制动释放/接通用信号。（🕮 功能代码 J68～J72）

■ C1 端子断线检测[C1OFF]的分配（功能代码数据=59）

端子【C1】（C1 功能）的输入低于 2mA 时，判断为断线并输出 ON 信号。

■ 有速度信号[DNZS]的分配（功能代码数据=70）

速度指令值/速度检测值高于停止频率所设定的停止速度时，输出 ON 信号。未达到停止速度的状态持续 100ms 以上时信号 OFF。

带速度传感器的矢量控制时，通过功能代码 F38 切换将判断标准设定为速度指令值还是速度检测值。无速度传感器的矢量控制时，通过速度指令值进行判断。（🕮 功能代码 F25、F38）

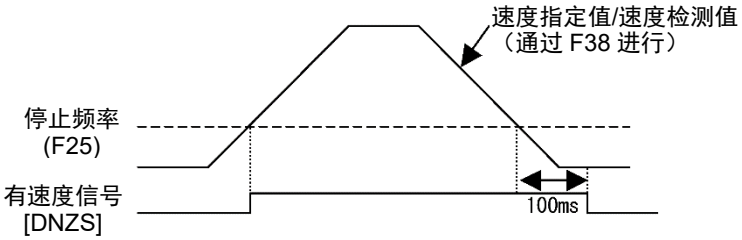


图 5.3-16

■ 速度一致信号[DSAG]的分配（功能代码数据=71）

检测速度与加减速演算器所输出速度指令的偏差在设定范围内（功能代码 d21、d22）时输出 ON 信号。超出设定范围的状态持续超过设定时间时信号 OFF。可判断速度调节器是否正常工作。（🕮 功能代码 d21、d22）

■ PG 异常检测[PG-ERR]的分配（功能代码数据=76）

在 PG 异常错误选择中设定继续运行，并检测出 PG 异常时，不会发生报警而继续运行，但是，输出 ON 信号作为 PG 异常信号。（🕮 功能代码 d21～d23）

■ 低中间电压检测[U-EDC]的分配（功能代码数据=77）

直流中间电压低于 E76“直流中间电压检测值”时为 ON，高于 E76“直流中间电压检测值”时为 OFF。

（🕮 功能代码 E76）

■ 瞬时停电减速中[IPF2]的分配（功能代码数据=79）

F14 为 2 或 3 时，直流中间电压低于 H15“继续运行值”，如果进入运行继续状态则为 ON。复电后直流中间电压为“H15 中设定电压+10V 以上”时则为 OFF。

即使 F14 为 4 或 5 时，如果直流中间电压低于欠电压值，则为 ON。另外，“欠电压值+10V 以上”时为 OFF。

（🕮 功能代码 F14、H15）

■ 定位完成信号[PSET]的分配（功能代码数据=82）

定位完成时输出 ON 信号。通过位置控制功能完成定位时以及通过伺服锁定功能完成整定时，使用该信号。

🕮 有关伺服锁定功能，请参考功能代码 J97～J99。有关位置控制功能，请参考 d201～d299。

■ 维护定时器[MNT]的分配（功能代码数据=84）

电机 1 的累计运行时间超过事先设定的时间时，或电机 1 的起动次数超过事先设定的次数时，输出 ON 信号。

（🕮 功能代码 H78、H79）

■ 频率到达检测[FARFDT]的分配（功能代码数据=87）

该信号为[FAR]和[FDT]的 AND 合成信号，两个条件均成立时 ON。

（🕮 功能代码 E30、E31、E32）

■ 磁极位置检测信号[PTD]的分配（功能代码数据=89）

PM 电机起动时，如果检测到磁极位置，则输出 ON 信号。

■ 报警内容信号[AL1][AL2][AL4][AL8]的分配（功能代码数据=90、91、92、93）

输出变频器保护功能的动作状况。

报警内容（变频器保护功能）	报警代码	输出端子			
		AL1	AL2	AL4	AL8
瞬间过电流保护、接地短路保护、保险丝熔断	OC1 ～ OC3 EF FUS	ON	OFF	OFF	OFF
过电压保护	OU1 ～ OU3	OFF	ON	OFF	OFF
欠电压保护、输入缺相保护	LU Lin	ON	ON	OFF	OFF
电机过载、电子热继电器（电机 1～4）	OL1 ～ OL4	OFF	OFF	ON	OFF
变频器过载	OLU	ON	OFF	ON	OFF
INV 过热保护、变频器内部过热、充电电阻过热	OH1 OH3 OH6	OFF	ON	ON	OFF
外部报警、DB 电阻过热、电机过热	OH2 dbH OH4	ON	ON	ON	OFF
内存错误、CPU 错误、欠电压时保存错误、GAS 相关错误	Er1 Er3 ErF ErH	OFF	OFF	OFF	ON
操作面板通信故障、选配件通信故障	Er2 Er4	ON	OFF	OFF	ON
选配件异常	Er5	OFF	ON	OFF	ON
充电电路异常、操作步骤错误、EN 电路异常、DB 晶体管故障检测	PbF Er6 ECF dbA	ON	ON	OFF	ON
整定故障、输出缺相保护	Er7 OPL	OFF	OFF	ON	ON
RS485 通信故障	Er8 ErP	ON	OFF	ON	ON
超速保护、PG 异常、位置偏差过大、定位功能故障	OS PG ErE Ero	OFF	ON	ON	ON
PID 反馈断线检测、模拟故障、其它报警	CoF Err	ON	ON	ON	ON

***** 正常时各端子均不输出信号。

■ 强制运行中[FMRUN]的分配（功能代码数据=95）

强制运行输出 ON 信号。（🕮 功能代码 H116～H121）

■ 轻微故障[L-ALM]的分配（功能代码数据=98）

发生轻微故障中，输出 ON 信号。（🕮 功能代码 H81～H83）

■ 总报警[ALM]的分配（功能代码数据=99）

发生任一报警时，输出 ON 信号。

■ EN 端子检测电路异常[DECF]的分配（功能代码数据=101）

检测 EN 端子 OFF 的电路发生异常时 ON。

■ EN 端子 OFF[ENOFF]的分配（功能代码数据=102）

EN 端子 OFF 时 ON。

■ 制动晶体管异常[DBAL]的分配（功能代码数据=105）

检测出制动晶体管异常时，发生制动晶体管异常（报警 dbA），同时输出 ON 信号至[DBAL]。要将制动晶体管异常检测设定为无效时，可通过功能代码 H98 设定为无效。
（🕮 功能代码 H98）

注意 如果制动晶体管破损，则可能引发制动电阻器或变频器内部设备破损。为防止破损扩大，检测出内置制动晶体管异常时，应通过制动晶体管异常信号[DBAL]关闭变频器输入侧的电磁接触器。

■ 自定义逻辑输出信号 1～14[CLO1]～[CL014]的分配（功能代码数据=111～124）

输出自定义逻辑的演算结果。
（🕮 功能代码 U 代码）

■ 消耗电量累计脉冲[POUT]的分配（功能代码数据=125）

累计电量增加时，每次增加通过功能代码 E57 选择的单位电量，均可输出 0.15s 的脉冲。
（🕮 功能代码 E57）

■ 速度限制中[S-LIM]的分配（功能代码数据=131）

通过矢量控制执行下垂控制或转矩控制时，速度限制功能有效。发生速度限制时，该信号 ON。
（🕮 功能代码 H18、H28）

■ 转矩限制中[T-LIM]的分配（功能代码数据=132）

发生转矩限制时，该信号 ON。
（🕮 功能代码 F40）

■ 浮辊上限位置预报信号[D-UPFL]的分配（功能代码数据=135）

■ 浮辊下限位置预报信号[D-DNFL]的分配（功能代码数据=136）

■ 浮辊位置限制预报信号[D-FL]的分配（功能代码数据=137）

通过使用 PID 控制的速度控制（浮辊），浮辊位置到达设定的上下限预报位置时输出。有关详情，请参考下述参考功能代码的说明。
（🕮 功能代码 J57）

■ 超程检测[OT-OUT]、强制停止检测[STOP-OUT]、通过点检测 1[PPAS1]、通过点检测 2[PPAS2]的分配（功能代码数据=151～154）

位置控制用信号。有关详情，请参考下述参考功能代码的说明。
（🕮 功能代码 d201～299）

■ 过载检测中[LLIM]的分配（功能代码数据=158）

过载检测功能用信号。有关详情，请参考下述参考功能代码的说明。
（🕮 功能代码 d186）

■ 轻载重自动倍速运行中[LAC]的分配（功能代码数据=159）

升降机功能用信号。有关详情，请参考下述参考功能代码的说明。
（🕮 功能代码 d170～d189）

■ M/Shift 键 ON/OFF 状态[MTGL]的分配（功能代码数据=251）

表示功能代码 E70 分配的 M/Shift 键功能的 ON/OFF 状态。

E29 E30	**频率到达延时(FAR2)** **频率到达检测宽度（检测宽度）**

在 E30 中设定频率（速度）到达[FAR]、频率（速度）到达 2[FAR2]、频率（速度）到达 3[FAR3]的动作值（检测宽度）。

输出信号	E20～E24、E27 分配数据	动作条件 1	动作条件 2
[FAR]	1	输出频率（速度检测值）和设定频率（速度指令）间的差在频率到达检测宽度以内时，输出 ON 信号。	运行指令 OFF 或速度指令为 0 时，信号通常为 OFF。
[FAR3]	72		运行指令 OFF 时视作速度指令=0，输出频率在 0±频率到达检测宽度以内时，输出 ON 信号。
[FAR2]	21	输出频率指令值（转矩限制、电流限制前）和设定频率（速度指令）间的差在频率到达检测宽度以内时，输出 ON 信号。	运行指令 OFF 或速度指令为 0 时，信号通常为 OFF。 可通过 E29 设定延时。
[FARFDT]	87	[FAR]和[FDT]的 AND 信号	

・数据设定范围 E30：0.0～10.0(Hz)、E29：0.01～10.00(s)

各信号的动作时机如下所示。

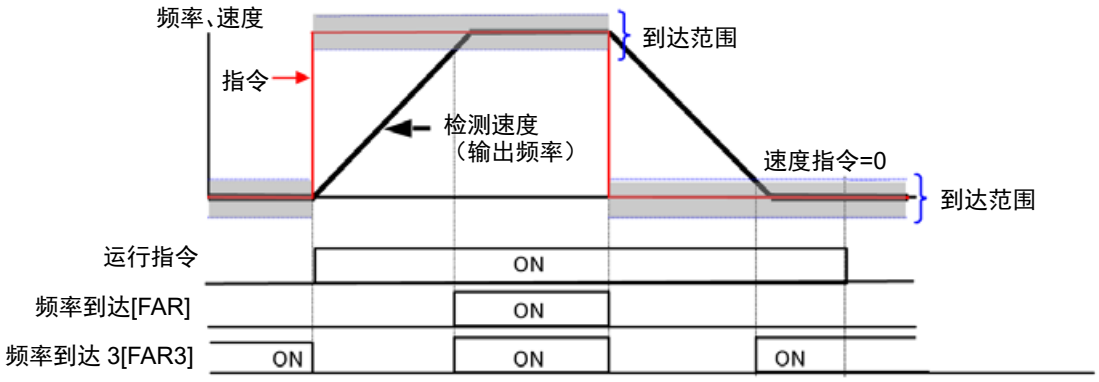


图 5.3-17

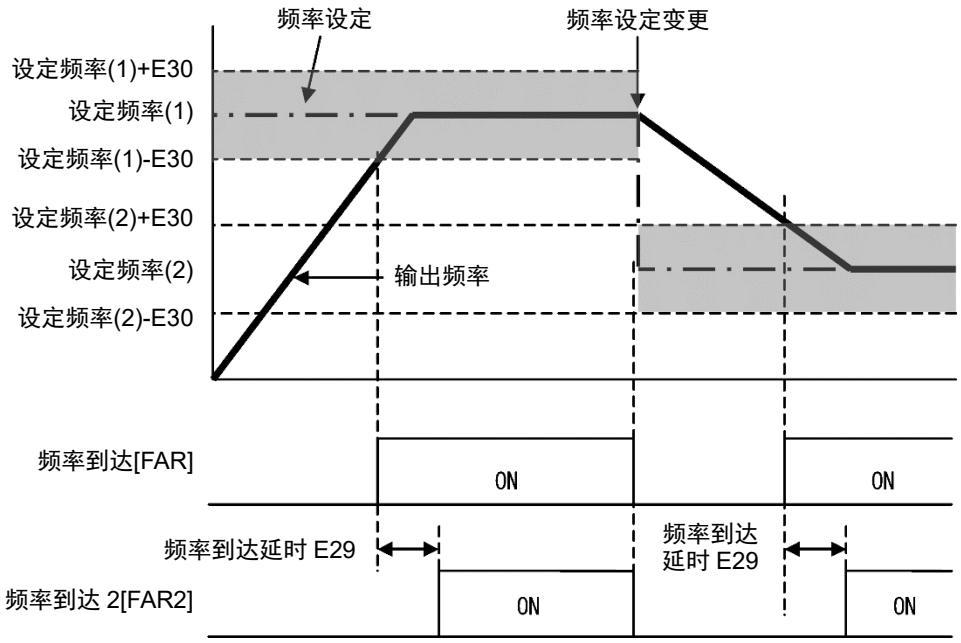


图 5.3-18

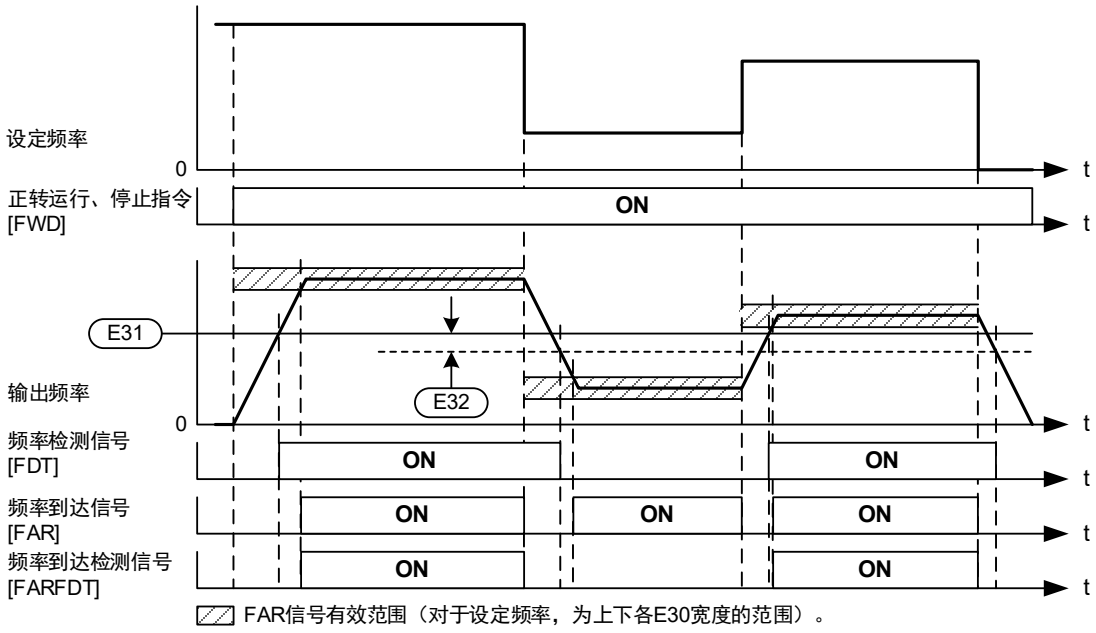


图 5.3-19

功能代码
F 代码
E 代码
C 代码
P 代码
H 代码
A 代码
b 代码
r 代码
J 代码
d 代码
U 代码
y 代码

E31, E32	**频率检测（动作值、滞后宽度）** **相关功能代码： E36、E54 频率检测 2、3（动作值）**

输出频率大于频率检测所设定的动作值时，输出 ON 信号，未达到[频率检测动作值-滞后宽度]时，信号 OFF。

可通过频率检测 2、3 进行 3 段设定。

名称	输出信号	E20～E24、E27 分配数据	动作值	滞后宽度
			范围：0.0～599.0Hz	范围：0.0～599.0Hz
频率检测	[FDT]	2	E31	E32
频率检测 2	[FDT2]	31	E36	
频率检测 3	[FDT3]	58	E54	
频率到达检测	[FARFDT]	87	[FAR]和[FDT]的 AND 信号	

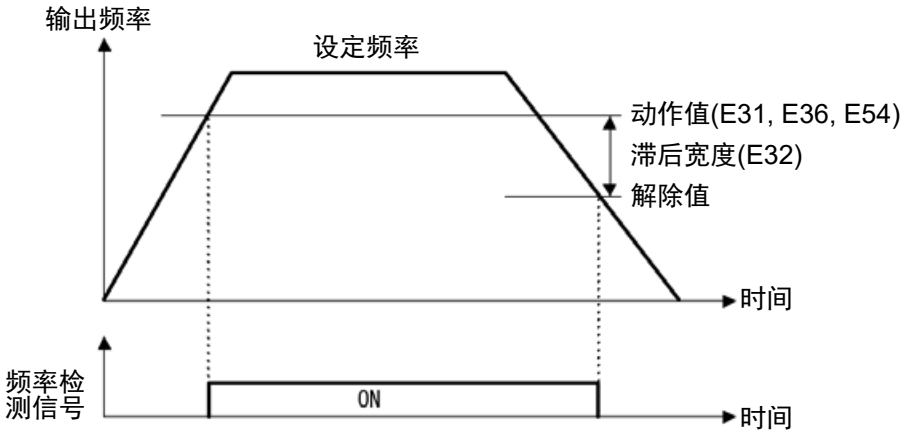


图 5.3-20

E34, E35	**过载预报/电流检测（动作值、定时器时间）** **相关功能代码： E37、E38 电流检测 2/低电流检测（动作值、定时器时间）** **E55、E56 电流检测 3（动作值、定时器时间）**

设定电机过载预报[OL]、电流检测[ID]、电流检测 2[ID2]、电流检测 3[ID3]、低电流检测[IDL]、低电流检测 2[IDL2]的动作值和定时器。

输出信号	E20～E24、E27 分配数据	动作值	定时器时间	电机特性	热时间常数
		范围：参考以下内容	范围：0.01～600.00s	范围：参考以下内容	范围：0.5～75.0min
[OL]	7	E34	-	F10	F12
[ID]	37	E34	E35	-	-
[ID2]	38	E37	E38		
[ID3]	39	E55	E56		
[IDL]	41	E37	E38		
[IDL2]	133	E37	E38	[IDL]和[RUN]的 AND 信号	

・数据设定范围

动作值：0.00A（不动作），以 A（安培）为单位设定变频器额定电流的 1～200(%)的电流值

电机特性　1：动作（自冷却风扇、通用电机用）

2：动作（他励风扇、变频器(FV)电机用）

■ 电机过载预报[OL]

用于在电机过载检测（报警 $OL\ 1$）发生前检测出其征兆，以进行恰当的处理。超出过载预报动作值设定的电流时，电机过载预报启用。通常情况下，E34 的数据设定为电子热继电器（动作值）的电流值的 80～90%左右。通过电子热继电器（电机特性选择、热时间常数）设定电机的温度特性。

■ 电流检测[ID]、电流检测 2[ID2]、电流检测 3[ID3]

变频器输出电流高于电流检测（动作值）的设定值，且持续时间超出电流检测（定时器时间）的设定时间时，输出 ON 信号。输出电流低于动作值的 90%时，信号 OFF。（最小输出信号宽度 100ms）

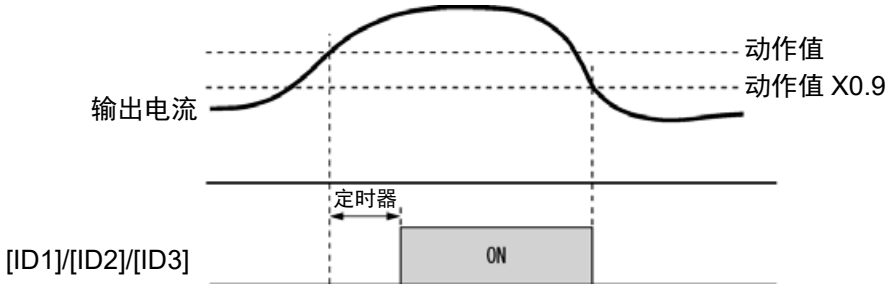


图 5.3-21

■ 低电流检测[IDL]、低电流检测 2[IDL2]

变频器输出电流低于电流检测（动作值）的设定值，且持续时间超出电流检测（定时器时间）的设定时间时，输出 ON 信号。输出电流高于[动作值+变频器额定电流的+5%]时，信号 OFF（最小输出信号宽度 100ms）。即使变频器停止，也会输出[IDL]。仅在变频器输出中([RUN]ON)[IDL2]有效。

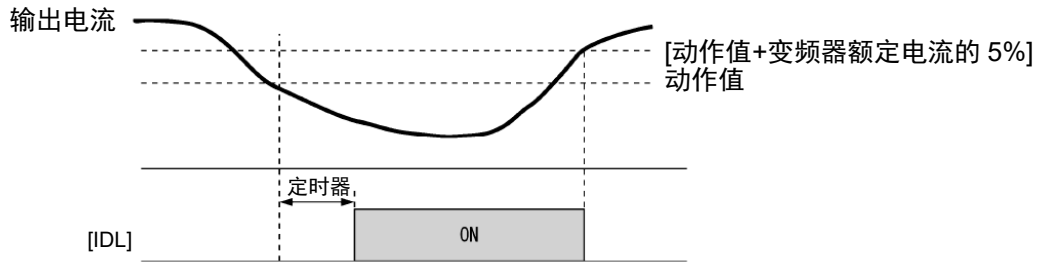


图 5.3-22

变频器额定电流根据 F80：运行模式（HHD/HND 切换）的设定值进行切换。
有关详情，请参考第 12 章“规格”。

E36	频率检测 2 （参考 E31）

有关频率检测 2 的设定，在功能代码 E31 中有详细说明。

E37, E38	电流检测 2/低电流检测（动作值、定时器时间）（参考 E34）

有关电流检测 2/低电流检测（动作值）（定时器时间）的设定，在功能代码 E34 中有详细说明。

E39	定寸进给时间用系数	相关功能代码：E50（速度显示系数）

指定定寸进给时间、负载转速或线速度设定用系数及输出状态监视用显示系数。

・数据设定范围：0.000～9.999

计算公式（电机 1 选择时）

$$\text{定寸进给时间(min)} = \frac{\text{速度显示系数(E50)}}{\text{频率} \times \text{定寸进给时间用系数(E39)}}$$

$$\text{(负载速度、线速度)} = \text{（输出频率 1）} \times \frac{\text{E50}}{\text{E39}}$$

上述公式中的“频率”，在各显示为设定值（定寸进给时间设定、负载转速设定、线速度设定）时为设定频率，在输出状态监视时为转差补偿前的输出频率。

定寸进给时间为 999.9(min)以上或上述公式的右侧分母为 0 时，显示为“999.9”。

E50 为电机 1 选择时适用的速度显示系数。电机 2、3、4 选择时，分别适用 A60、b60、r60。

E42	显示滤波器

设定速度监视（E43=0 时）以外的操作面板上各种运行状态监视显示的滤波器时间常数。由于负载变动导致监视出现差异、难以辨认时请增大设定。

・ 数据设定范围：0.0～5.0(s)

E43	LED 显示屏（显示选择）	相关功能代码：E48 LED 显示屏详情（速度监视选择）

选择操作面板上 LED 所显示运行状态监视信息。

通过 E43 选择速度监视后，按照 E48（LED 显示屏详情）选择的速度形态进行显示。

监视项目	监视示例	LED 显示	单位	显示值的说明	E43 的数据
速度监视	可通过功能代码 E48 选择以下显示形式。				0
输出频率 1（转差补偿前）	50.00	●Hz○A○kW	Hz	显示值=输出频率(Hz)	(E48=0)
输出频率 2（转差补偿后）	50.00	●Hz○A○kW	Hz	显示值=输出频率(Hz)	(E48=1)
设定频率	50.00	●Hz○A○kW	Hz	显示值=设定频率(Hz)	(E48=2)
电机转速	1500	●Hz●A○kW	min^{-1}	显示值 = 输出频率(Hz)×$\frac{120}{P01(A15)}$	(E48=3)
负载转速	300.0	●Hz●A○kW	min^{-1}	显示值=输出频率(Hz)×E50/E39 注	(E48=4)
进给速度（线速度）	300.0	○Hz●A●kW	m/min	显示值=输出频率(Hz)×E50/E39 注	(E48=5)
定寸进给时间	50.00	○Hz○A○kW	min	显示值=E50 注/（输出频率×E39）	(E48=6)
速度(%)	50.0	○Hz○A○kW	%	显示 = $\frac{输出频率}{最高输出频率(F03(A01))}\times 100$	(E48=7)
线速度设定值	1800.	○Hz○A○kW	m/min	对于 E48=5 时设定的进给速度，为通过 d168, d169 进行加减速演算后的线速度设定值	(E48=8)
线速度输出值	1800.	○Hz○A○kW	m/min	对于 E48=8 的线速度设定值，为根据卷径演算的结果进行补偿的辊频率设定值	(E48=9)
输出电流	12.34	○Hz●A○kW	A	变频器输出电流有效值	3
输出电压	200U	○Hz○A○kW	V	变频器输出电压有效值	4
转矩演算值	50	○Hz○A○kW	%	电机产生转矩（演算值）	8
功耗	10.25	○Hz○A●kW	kW	变频器输入电量值	9
PID 指令值	10.00.	○Hz○A○kW	—	将 PID 指令值或 PID 反馈值换算为控制对象的物理量后进行显示	10
PID 反馈值	9.00.	○Hz○A○kW	—		12
定时器值	100	○Hz○A○kW	s	定时器值（运行剩余时间）	13
PID 输出	100.0.	○Hz○A○kW	%	将 PID 输出以将最高输出频率(F03, A01)作为 100%的百分率进行显示	14
负载率	50L	○Hz○A○kW	%	以额定值为 100%的百分率显示电机的负载率	15
电机输出	9.85	○Hz○A●kW	kW	电机输出(kW)	16
模拟量输入监视	82.00	○Hz○A○kW	—	将变频器的模拟量输入换算为任意显示后进行显示 参考功能代码 C59、C65、C71	17
当前位置脉冲	1234	○Hz○A○kW	pulse	显示当前位置的脉冲	21
位置偏差脉冲	2345	○Hz○A○kW	pulse	以用户量显示指令当前位置和反馈当前位置的偏差	22
转矩电流	48	○Hz○A○kW	%	显示转矩电流指令值或转矩电流计算值	23
磁通量指令值	50	○Hz○A○kW	%	显示磁通量指令值 （带传感器的矢量控制时）	24

监视项目	监视示例	LED 显示	单位	显示值的说明	E43 的数据
累计电量	100.0	○Hz○A○kW	kWh	显示值 = 累计电量 (kWh) / 100	25
卷径	1234	○Hz○A○kW	mm	显示周速恒定控制时的卷径演算结果	26
位置控制开始位置	1234	○Hz○A○kW	—	以用户量显示运行指令 ON 地点或[POS-SET]指令 ON 地点的位置	27
停止目标位置	2345	○Hz○A○kW	—	以用户量显示停止目标位置	28
PID 偏差	1.00.	○Hz○A○kW	—	将 PID 指令值或 PID 反馈值的偏差换算为控制对象的物理量后进行显示	29
转矩偏置	25	○Hz○A○kW	%	显示转矩偏置值	30
推定惯性加减速时间换算值（近期推出）	1.234	○Hz○A○kW	s	以理论加减速时间显示惯性推定结果 参考功能代码 P24	31
自定义逻辑输出	82.00	○Hz○A○kW	—	显示自定义逻辑特定步骤的输出内容 参考功能代码 U98、U99	32

● 亮起、○ 熄灭

注 通过切换电机，适用的功能代码也会切换。

E44	LED 显示屏（停止中显示）

变频器停止期间，选择操作面板的 LED 所显示的监视信息。E44=0 时显示设定频率，E44=1 时显示输出频率。显示形态变为速度监视 E48 选择的显示形态。

E48 数据	监视选择	停止中	
		E44=0：设定频率显示	E44=1：输出频率显示
0	输出频率 1（转差补偿前）	设定频率	输出频率 1（转差补偿前）
1	输出频率 2（转差补偿后）	设定频率	输出频率 2（转差补偿后）
2	设定频率	设定频率	设定频率
3	转速	转速设定值	转速
4	负载转速	负载转速设定值	负载转速
5	进给速度（线速度）	进给速度（线速度）设定值	进给速度（线速度）
6	定寸进给时间	定寸进给时间设定值	定寸进给时间
7	速度(%)	速度设定值	速度
8	线速度设定值		
9	线速度输出值		

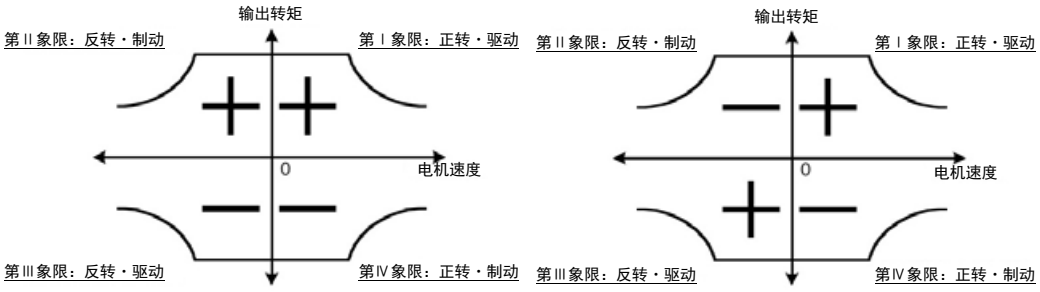
E48	LED 显示屏详情（速度监视选择） （参考 E43）

有关 LED 显示屏（速度监视选择）的详情，在功能代码 E43 中有详细说明。

E49	转矩监视（极性选择）

V/f 控制的转矩演算值和矢量控制的转矩指令值中，转矩的极性通常为驱动+，制动-。在升降负载等中从正转变为反转时，转矩也将从驱动转换为制动，因此极性将逆转。如果在 FRENIC 加载程序中对转矩数据进行波形处理，则与速度的极性联动，转矩指令值的极性也将变化，因此导致数据不连续。在该功能代码中选择 0 后，将正转驱动和反转制动设定为+，正转制动和反转驱动设定为-，因此可确保转矩数据的连续性。

E49 数据	转矩监视极性
0	转矩极性（正转驱动、反转制动时为+，正转制动、反转驱动时为-）
1	驱动为+，制动为-（出厂值）



E49=0：转矩极性　　E49=1：驱动为+，制动为-

图 5.3-23

相关数据如下所示。该类数据全部为带极性显示或传输。有关符号的含义，请通过 E49 的设定值进行判断。

对象转矩数据	数据	相关数据
操作面板 LED 显示屏	E43=8	转矩演算值
	E43=23	转矩电流
操作面板运行监视	3_04	转矩演算值
操作面板报警信息	6_03	报警时的转矩演算值（最近～前 3 次）
模拟量输出【FM1】	F31=4, 22	输出转矩、转矩电流指令（F29=4：仅两极）
模拟量输出【FM2】	F61=4, 22	输出转矩、转矩电流指令（F32=4：仅两极）
模拟量输入/输出选配件 OPC-AIO	o90=4	输出转矩（o93=0：仅两极）
监视代码	M02	转矩指令（最终指令）
	M03	转矩电流指令（最终指令）
	M07	输出转矩
	M08	转矩电流
	M28	报警时转矩指令（最终指令）
	M29	报警时转矩电流指令（最终指令）
	M33	报警时输出转矩
	M34	报警时转矩电流
	W07	转矩实际值
	W24	转矩电流
	X23	报警时最新信息（转矩演算值）
	X63	报警时前 1 次信息（转矩演算值）
	Z03	报警时前 2 次信息（转矩演算值）
	Z53	报警时前 3 次信息（转矩演算值）
	Z81	输出转矩

E50 **A60, b60,** **r60**	**速度显示系数** **速度显示系数 2、3、4**

LED 显示屏（参考功能代码 E43）的负载转速、线速度显示时，作为系数使用。

通过电机选择，切换适用的速度显示系数。

选择电机 1 时，

以负载转速[min^{-1}]=E50 速度显示系数×频率(Hz)显示。

以线速度[m/min]=E50 速度显示系数×频率(Hz)显示。

・数据设定范围：0.01～200.00

选择电机	适用的速度显示系数	出厂值
电机 1	E50	30.00
电机 2	A60	0.00（适用与 E52 相同的值）
电机 3	b60	0.00（适用与 E52 相同的值）
电机 4	r60	0.00（适用与 E52 相同的值）

E51	累计电力数据显示系数

作为操作面板的维护信息显示的 5_10 （累计电力数据）中显示数据的系数使用。

以累计电力数据=E51 累计电力数据显示系数×累计电量(100kWh)显示。

・ 数据设定范围：0.000（取消及复位），0.001～9999

注意 设定 E51=0.000 后，可将累计电量及累计电力数据清零。如果保持 E51=0.000，则不进行累计，因此请在清除后返回之前的显示系数。

E52	操作面板菜单选择

设定功能代码 E52 可限定显示的菜单。

E52 数据	模式	显示菜单
0	功能代码数据设定模式	菜单号 0、菜单号 1、 菜单号 7
1	功能代码数据确认模式	菜单号 2、菜单号 7
2	全菜单模式	菜单号 0～菜单号 7

选择标准操作面板上显示的菜单。菜单有下表所示 8 种类型。

菜单号	LED 显示屏显示	功能	显示内容
0	0.FnC	快捷设定	快捷设定功能代码
1	1.F_ _	数据设定 F～o	F～o 组功能代码
2	2.rEP	数据确认	变更后功能代码
3	3.oPE	运行监视	运行状态显示
4	4.i_o	I/O 检查	DIO、AIO 状态显示
5	5.CHE	维护	维护信息显示
6	6.AL	报警信息	报警信息显示
7	7.CPY	复制	复制功能（仅选配件操作面板）
8	8.dES	销售地设定	日本规格时不使用。
9	9.S_ _ 9.Addr 9.dAtA	通信监视	可监视与上位设备的通信代码或输入通信指令。 详情请参考 RS-485 通信用户手册。

有关各菜单的内容，请参考第 3 章“操作面板的操作”。

E54	频率检测 3（动作值） （参考 E31）

有关频率检查 3（动作值）的设定，在功能代码 E31 中有详细说明。

E55, E56	电流检测 3（动作值、定时器时间） （参考 E34）

有关电流检测 3（动作值）、电流检测 3（定时器时间）的设定，在功能代码 E34 中有详细说明。

E57	电量脉冲输出单位设定

如果通过 E20～E24、E27 在数字量输出端子中设定[POUT]累计电量脉冲输出，则每次累计电量增加通过该功能代码选择的单位量，均可输出 0.15s 的脉冲。由于精度不精准，则无法作为商用数据使用。

E57 数据	累计电量脉冲输出单位量
0	0.1kWh
1	1kWh
2	10kWh
3	100kWh
4	1000kWh

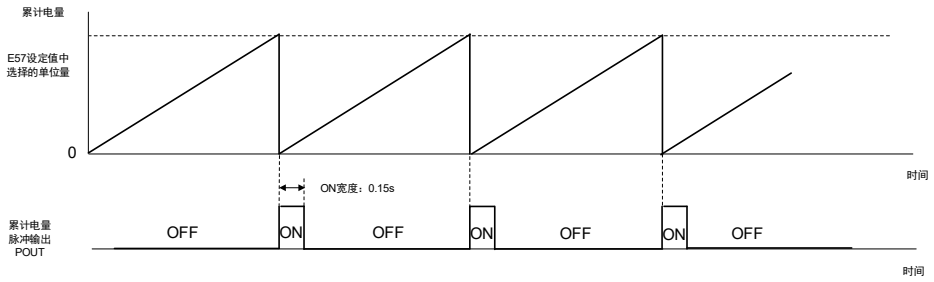


图 5.3-24

（🕮 功能代码 E20～E24、E27 数据=126）

E61～E63, E66	端子【12】、【C1】（C1 功能）、【V2】、【C1】（V3 功能）（扩展功能选择）

将频率设定信号以外的信号分配至模拟量输入端子时，请变更该功能代码。无法在其它端子上设定相同的功能。

E61、E62、E63、E66 数据	功能	说明
0	无扩展功能分配	—
1	频率辅助设定 1	加算至频率设定 1(F01)的辅助频率输入。不加算至频率设定 1 之外（频率设定 2、多段频率等）。 100%/全量程 有效范围-100%～100%
2	频率辅助设定 2	加算至所有频率设定的辅助频率输入。加算至频率设定 1、频率设定 2、多段频率等。 100%/全量程 有效范围-100%～100%
3	PID 指令值 1	输入 PID 控制时温度、压力等的指令源。需设定功能代码 J02。 100%/全量程 有效范围-100%～100%
5	PID 反馈值	输入 PID 控制时温度、压力等的反馈。 100%/全量程 有效范围-110%～110%

E61、E62、E63、E66 数据	功能	说明
6	比率设定	用于卷绕机的直径演算的线速度恒速控制和多台比率运行等，因此与最终的频率指令成比例进行累计。 100%/全量程 有效范围-200%～200%
7	模拟转矩限制值 A	用于将模拟量输入用作转矩限制值时。（🕮 功能代码 F40） 200%/全量程 有效范围-400%～400%
8	模拟转矩限制值 B	用于将模拟量输入用作转矩限制值时。（🕮 功能代码 F40） 200%/全量程 有效范围-400%～400%
9	转矩偏置	用于将模拟量输入用作转矩偏置值。 （🕮 功能代码 H154） 200%/全量程 有效范围-400%～400%
10	转矩指令	转矩控制时，将模拟量输入用作转矩指令。（🕮 功能代码 H18） 有效范围-400%～400%
11	转矩电流指令	转矩控制时，将模拟量输入用作转矩电流指令。（🕮 功能代码 H18） 有效范围-400%～400%
12	加减速时间比率设定	加减速时间乘以基于模拟量输入量的比率。 （🕮 功能代码 F07） 有效范围 0%～100%
13	上限频率	将模拟量输入量乘以最高频率的频率作为上限频率。 （🕮 功能代码 F15） 有效范围 0%～100%
14	下限频率	将模拟量输入量乘以最高频率的频率作为下限频率。 （🕮 功能代码 F15） 有效范围 0%～100%
15	频率辅助设定 3	与频率辅助设定 1 相加后进行加算。100%/全量程（参考框图） 有效范围-100%～100%
16	频率辅助设定 4	与频率辅助设定 2 相加后进行加算。100%/全量程（参考框图） 有效范围-100%～100%
17	正转(FWD)侧速度限制值	转矩控制中，可通过端子【12】、端子【C1】（C1/V3 功能）设定电机速度限制值。如果需要将电机速度限制为最大频率(F02, A01)，请将模拟量输入（最大输入）设定为最大值。 使用本功能时，推荐与 d35（超速检测值）一起使用。 注意：功能代码 C31～C45（模拟量输入调整）适用于此类模拟量输入。 有效范围 0%～100%
18	反转(REV)侧速度限制值	

E61、E62、E63、E66 数据	功能	说明
20	模拟量输入监视	将空调设备的温度传感器等各种传感器的模拟信号连接至变频器后，可通过通信监视外围设备的状态。另外，使用显示系数可转换为温度和压力等的物理数值进行显示。100%/全量程

注意 不同端子的设定相同时，按照 E61＞E62＞E63＞E66 的优先顺序执行。

E64 数字设定频率的保存

通过操作面板的▲/▼键选择所设定的设定频率的保存方法。

E64 数据	保存方法
0	主电源切断时自动保存。电源接通时从上一次主电源切断时的频率设定开始起动。
1	通过按下FUNC DATA键即可保存。未按下FUNC DATA键时，如果控制电源切断，则数据将丢失。电源接通时从上一次按下FUNC DATA键时保存的频率设定开始起动。

E65 指令丢失检测（继续运行频率）

如果模拟频率设定（端子【12】、【C1】（C1 功能）、端子【V2】、【C1】（V3 功能）的频率设定）在 400ms 内下降至频率设定值的 10%以下，则判断为模拟频率设定的配线断线，以频率设定值 E65 所设定比率的频率继续运行，指令丢失检测[REF OFF]信号 ON。

（📖 功能代码 E20～E24、E27 数据=33）

频率设定值恢复为 E65 所设定的值以上时，判断为断线恢复，使用正常频率设定运行。

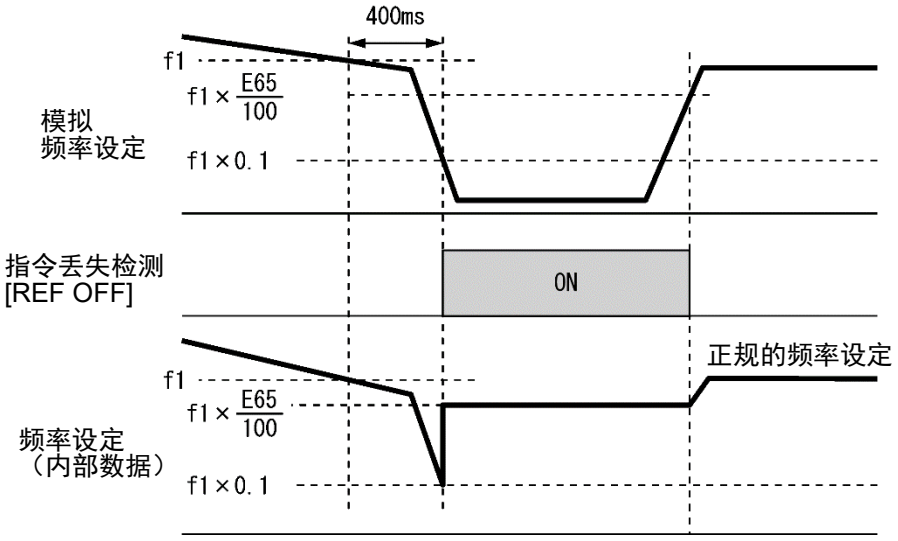


图 5.3-25

f1 为在某一时间采样的模拟频率设定。采样时常更新，执行断线判断。

・数据设定范围：0（减速停止），20～120(%)，999（取消）

注意 请勿大宽度变动模拟频率设定。可能误检测为断线。

设定为 E65=999（取消）时，仅输出指令丢失检测[REF OFF]信号，设定频率不变（按照输入的频率设定进行动作。）。

E65=0 或 999 时，断线恢复值为“f1×0.2”。

E65=100%以上的设定时，断线恢复值为“f1×1”。

指令丢失检测不受模拟量输入调整（滤波器：C33、C38、C43、C76）影响。

E66	端子 C1（V3 功能）扩展功能选择 （参考 E61）

在功能代码 E61 中有详细说明。

E70 E71	操作面板 M/Shift 键（动作选择） 操作面板 M-LED（动作选择）

通过在 E70 中设定与 E01 相同的值，可将与 X 端子功能相同的指令（部分除外）分配至标准操作面板的 M/Shift 键。有关可选择的指令信号类别和各指令信号的详情，请参考功能代码 E01 的说明。电源接通后立即变为 OFF 状态。运行模式中长按 1s 以上，变为 ON/OFF 的切换动作。在程序模式下，数据或功能代码编号的光标移动（位移功能），指令信号动作无效。

切换 ON/OFF 切换动作时，暂时显示下述内容。

OFF⇒ON 时：n-On

ON⇒OFF 时：n-OFF

※与 E70 功能分配有无无关，都会显示。

通过在 E71 中设定与 E20 相同的值，可在标准操作面板的 M-LED 上使与 Y 端子功能相同的监视信号（部分除外）亮起。有关可选择的指令信号类别和各指令信号的详情，请参考功能代码 E20 的说明。

图 5.3-26

E76	直流中间电压检测值

直流中间电压低于 E76 设定值时，[U-EDC]信号 ON。直流中间电压高于 E76 设定值时，[U-EDC]信号 OFF。

（📖 功能代码 E20～E24、E27 数据=77）

功能代码
F 代码
E 代码
C 代码
P 代码
H 代码
A 代码
b 代码
r 代码
J 代码
d 代码
U 代码
y 代码

E78, E79 E80, E81	**转矩检测 1（动作值、定时器时间）** **转矩检测 2/低转矩检测（动作值、定时器时间）**

设定转矩检测 1[TD1]、转矩检测 2[TD2]、低转矩检测[U-TL]的动作值和定时器。

由于低频率运行时转矩演算的误差较大，因此在低于基准频率(F04)的 20%的区域内转矩检测 1、转矩检测 2、低转矩检测不动作。在该区域内，保持进入该区域前的判断结果。另外，变频器运行停止中的低转矩检测为 OFF。

由于使用电机常数进行转矩演算，因此为提高精度，推荐通过功能代码 P04 进行自整定。

输出信号	分配数据	动作值	定时器时间
		范围：0～300%	范围：0.01～600.00s
[TD1]	46	E78	E79
[TD2]	47	E80	E81
[U-TL]	45	E80	E81

■ 转矩检测 1[TD1]、转矩检测 2[TD2]

变频器内部演算的转矩演算值或转矩指令值高于转矩检测（动作值）的设定值，且持续时间超出转矩检测（定时器时间）的设定时间时，输出 ON 信号。转矩演算值低于设定值-电机额定转矩的 5%时为 OFF。（最小输出信号宽度 100ms）

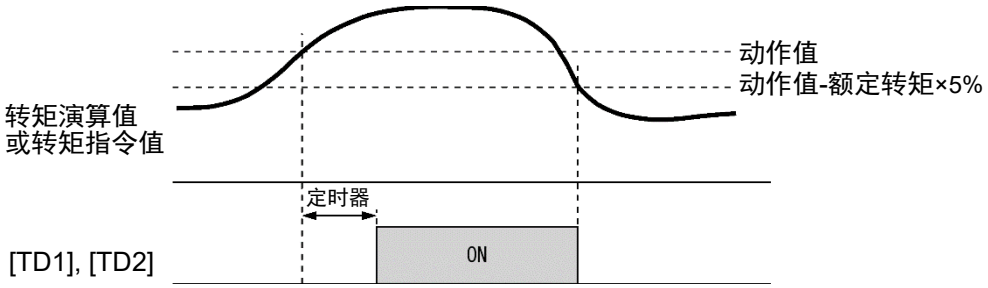


图 5.3-27

■ 低转矩检测[U-TL]

变频器内部演算的转矩演算值或转矩指令值低于低转矩检测（动作值）的设定值，且持续时间超出低转矩检测（定时器时间）的设定时间时，输出 ON 信号。转矩演算值高于设定值+电机额定转矩的 5%时为 OFF。（最小输出信号宽度 100ms）

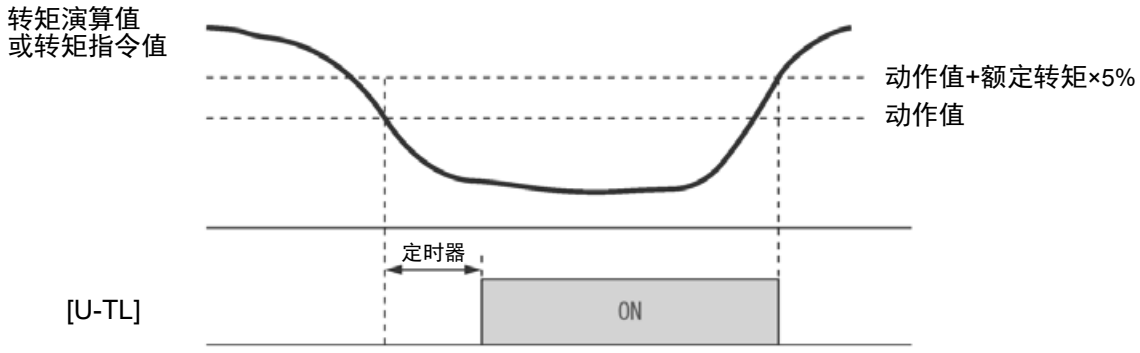


图 5.3-28

E98, E99	**端子【FWD】（功能选择）、端子【REV】（功能选择）** **（参考 E01～E09）**

有关端子【FWD】、【REV】的设定，在功能代码 E01～E09 中有详细说明。

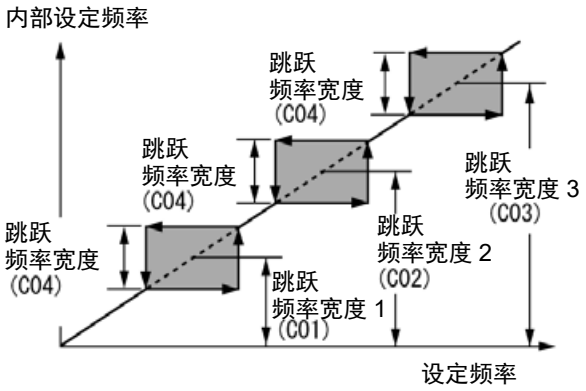
5.3.3 C 代码（控制功能）

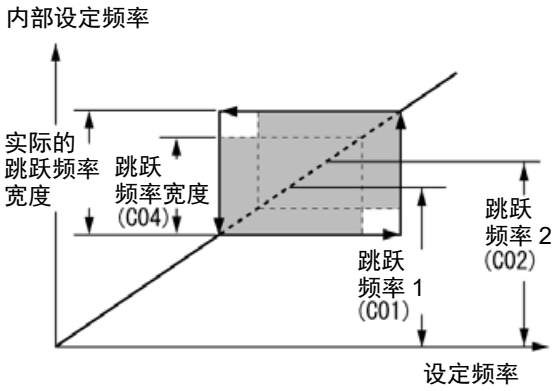
C01～C04 C94～C96	跳跃频率 1～3、跳跃频率（宽度） 跳跃频率 4～6

为避免电机的运行频率和机械设备的固有振动频率产生谐振，可在输出频率中设定 6 处跳跃频率带。

・增加设定频率后，如果设定频率进入跳跃频率带，则内部设定频率保持为跳跃频率带的下限频率。如果设定频率超出跳跃频率带的上限，则内部设定频率变为设定频率的值。减少设定频率时，与增加时为相反关系。请参考左下图。

・2 个以上的跳跃频率带互相重叠时，其中最低和最高频率分别为实际跳跃频率带的下限和上限频率。请参考右下图。





■ 跳跃频率 1～6(C01～C03, C95～C96)

设定跳跃频率。

・数据设定范围：0.0～599.0(Hz)（0.0 时，不跳跃）

■ 跳跃频率宽度(C04)

设定跳跃频率宽度。

・数据设定范围：0.0～30.0(Hz)（0.0 时，不跳跃。）

C05～C19	多段频率 1～15

■ 切换多个频率，设定运行的多段频率 1～15。

通过进行[SS1]、[SS2]、[SS4]、[SS8]端子功能的 ON/OFF，可切换多段频率 1～15。需将多段频率选择[SS1]、[SS2]、[SS4]、[SS8]（数据=0、1、2、3）分配至数字量输入端子(E01～E09)。

■ 多段频率 1～15(C05～C19)

・数据设定范围：0.00～599.0(Hz)

下表所示为通过[SS1]、[SS2]、[SS4]、[SS8]的组合选择的频率。

[SS8]	[SS4]	[SS2]	[SS1]	选择频率
OFF	OFF	OFF	OFF	多段频率以外*
OFF	OFF	OFF	ON	C05（多段频率 1）
OFF	OFF	ON	OFF	C06（多段频率 2）
OFF	OFF	ON	ON	C07（多段频率 3）
OFF	ON	OFF	OFF	C08（多段频率 4）
OFF	ON	OFF	ON	C09（多段频率 5）
OFF	ON	ON	OFF	C10（多段频率 6）
OFF	ON	ON	ON	C11（多段频率 7）
ON	OFF	OFF	OFF	C12（多段频率 8）
ON	OFF	OFF	ON	C13（多段频率 9）
ON	OFF	ON	OFF	C14（多段频率 10）
ON	OFF	ON	ON	C15（多段频率 11）
ON	ON	OFF	OFF	C16（多段频率 12）
ON	ON	OFF	ON	C17（多段频率 13）
ON	ON	ON	OFF	C18（多段频率 14）
ON	ON	ON	ON	C19（多段频率 15）

* “多段频率以外”表示频率设定 1(F01)或频率设定 2(C30)等多段频率以外的频率设定输入方法。

C20	点动频率	相关功能代码：H54、H55 加减速时间（点动运行） d09～d13 速度控制(JOG)

设定点动（寸动）运行时的运行条件。

功能代码		可设定范围	说明
C20	点动频率	0.00～599.0(Hz)	点动运行时的运行频率
H54	加速时间（点动运行）	0.00～6000s	点动运行时的加速时间
H55	减速时间（点动运行）	0.00～6000s	点动运行时的减速时间
d09	速度控制(JOG) 速度指令滤波器	0.000～5.000s	无速度传感器/带速度传感器的矢量控制下，点动运行时的速度控制系统的调整要素 调整方法请参考 d01～d06
d10	速度控制(JOG) 速度检测滤波器	0.000～0.100s	
d11	速度控制(JOG)P 增益	0.1～200.0 倍	
d12	速度控制(JOG)I 积分时间	0.001～1.000s	
d13	速度控制(JOG)输出滤波器	0.000～0.100s	

📖 有关点动运行方法，请参考第 3 章“3.3.6 点动（寸动）运行”。

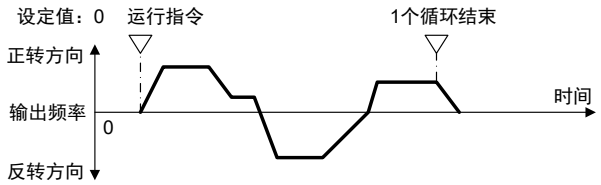
C21 C22～C28	模式运行/定时运行（动作选择） 阶段 1～7

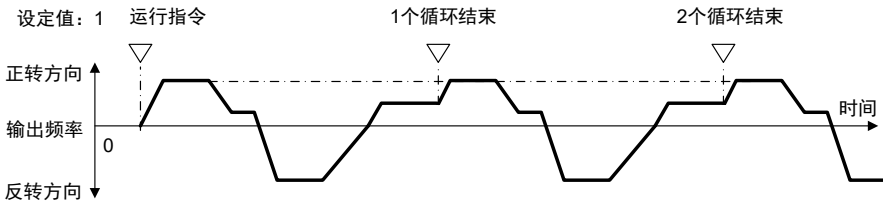
模式运行是，根据事先设定的运行时间、旋转方向、加减速时间及设定频率自动运行的功能。

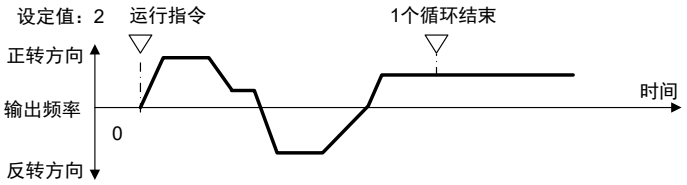
使用此功能时，请将频率设定(F01)设定为设定值：10（模式运行）。

可选择以下运行模式。

C21：设定值	运行模式
0	仅 1 个循环的模式运行、运行结束后停止
1	反复执行模式运行、通过停止指令即时停止运行
2	仅 1 个循环的模式运行、运行结束后以最后的设定频率继续运行
3	定时运行







■ C22～C28　　阶段 1～阶段 7

设定阶段 1～阶段 7 的运行时间、旋转方向、加减速时间。

各功能代码中，通过按下 FUNC/DATA 键 3 次，设定 3 种数据。

设定内容	内容
第 1 次	运行时间设定为 0.0～6000s。
第 2 次	运行方向设定为 F（正转）、r（反转）。
第 3 次	加减速时间设定为 1～4。 1：F07/F08，2：E10/E11，3：E12/E13，4：E14/E15

按下 FUNC/FATA 键 3 次设定 3 种数据前，通过 PRG 键从功能代码中退出时，所有数据均无法更新。

请将不使用阶段的运行时间设定为 0.0。移动到下一个阶段。

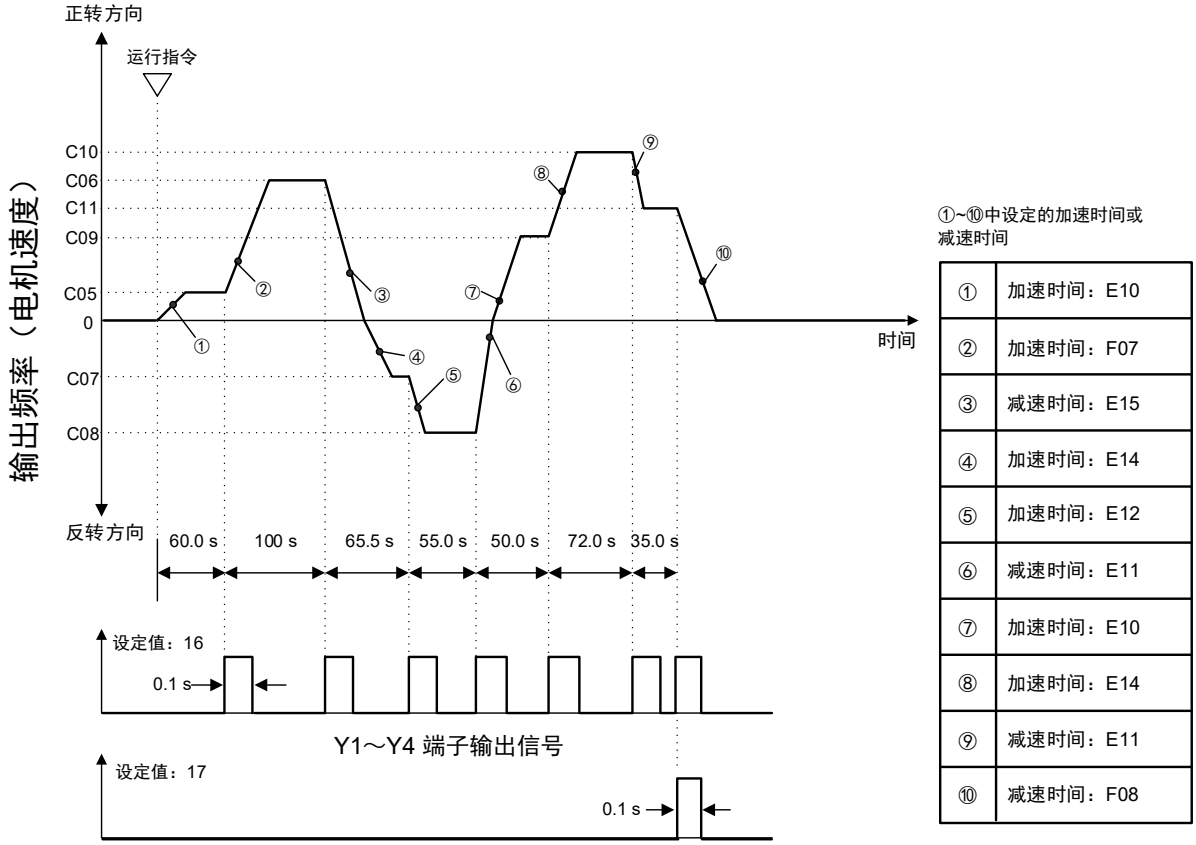
■ 设定频率

阶段 1～7 的设定频率分配为多段频率 1～7。

■ 模式运行的设定示例

C21 （动作选择）	阶段号	运行时间	旋转方向	加减速时间	运行（设定）频率
		设定值	设定值	设定值	
0	阶段 1	60.0	F	2	C05 多段频率 1
	阶段 2	100	F	1	C06 多段频率 2
	阶段 3	65.5	r	4	C07 多段频率 3
	阶段 4	55.0	r	3	C08 多段频率 4
	阶段 5	50.0	F	2	C09 多段频率 5
	阶段 6	72.0	F	4	C10 多段频率 6
	阶段 7	35.0	F	2	C11 多段频率 7

用图表示则如下图所示。



1 个循环结束时的减速时间通过“F08 减速时间 1”的设定值执行减速、停止。

通过操作面板上的(RUN)键输入和控制端子的打开/关闭进行运行和停止。以操作面板为例，如果按下(RUN)键，则起动。如果按下(STOP)键，则暂时停止阶段的进行。如果再次按下(RUN)键，则从停止的位置按照阶段开始运行。报警停止时，按下(PRG/RESET)键解除变频器保护功能的操作。然后按下(RUN)键。重新开始停止阶段的前进。在运行过程中，需要最初阶段“C22（阶段 1 运行时间）”及“C82（阶段 1 运行方向、加减速时间）”运行时，输入停止指令后按下(PRG/RESET)键。

报警停止后，从最初阶段需要运行时，按下(PRG/RESET)键后，再按下一次(PRG/RESET)键以解除保护功能的操作。(PRG/RESET)键可进行与[RST]端子（E01～E09 中的任意一个设定为“8（有效 ON）”或“1008（有效 OFF）”）

提示
- 可通过正转指令（按下(RUN)键作为 F02=2，或者端子【FWD】设定为 ON 作为 F02=1），反转指令（按下(RUN)键作为 F02=3，或者端子【REV】设定为 ON 作为 F02=1）中的任一指令起动模式运行。
- 使用端子【FWD】或端子【REV】时，运行指令自保持功能不动作。请使用交替开关。

⚠注意

通过 C21=0 且端子【FWD(REV)】ON 起动模式运行时，即使端子【FWD(REV)】保持 ON，仍停止最后阶段结束后的电机。

此时，端子【FWD(REV)】不 OFF，更改 F01 或 C30 的值，或者切换控制端子[Hz2/Hz1]的 ON/OFF，则根据更改后的设定频率立即开始运行。

有可能引起事故、受伤

■ 定时运行(C21=3)

设定运行时间，仅通过输入运行指令，即可仅在设定的时间内运行、停止时选择定时运行。

提示
- 定时器倒计时期间，按下(STOP)键后，可停止定时运行。
- C21=3，定时器时间为 0 时，即使按下(RUN)键也无法开始运行。
- 使用外部信号（[FWD]或[REV]）也可开始运行。

定时运行方法示例

事先设定

- 由于 LED 显示屏上显示定时器值，因此设定 E43（LED 显示屏）的数据为“13”（定时器值）、C21 的数据为“3”。
- 设定定时运行时的设定频率。通过操作面板键设定频率时，如果显示定时器值，则通过(FUNC/DATA)键更改为速度监视并更改设定频率。

定时运行方法（通过(RUN)键开始运行时）

(1) 观看 LED 显示屏定时器值的同时，按下(▲)/(▼)键，设定定时器时间（时间单位：秒）。（LED 显示屏的定时器值为整数显示，无小数点。）

(2) 如果按下(RUN)键，则电机运行，定时器倒计时。到达定时器时间后，即使不按下(STOP)键，运行也将停止。（即使 LED 显示屏显示定时器值以外数值时，也可进行定时运行。）

注意 通过[FWD]运行时，定时运行后，在减速停止时，交替显示 End 和 LED 显示屏显示（定时器值时显示 0）。如果[FWD]设定为 OFF，则返回 LED 显示屏显示。

C30	频率设定 2 （参考 F01）

有关频率设定 2 的设定，在功能代码 F01 中进行详细说明。

C31～C35	模拟量输入调整（端子【12】）（补偿、增益、滤波器、增益基准点、极性选择）
C36～C40	模拟量输入调整（端子【C1】C1 功能）（补偿、增益、滤波器、增益基准点、范围选择）
C41～C45	模拟量输入调整（端子【V2】）（补偿、增益、滤波器、增益基准点、极性选择）
C74～C78	模拟量输入调整（端子【C1】V3 功能）（补偿、增益、滤波器、增益基准点、极性选择）
	有关频率设定（参考 F01）

C55，C56	偏置（PID、频率设定 2 用、端子【12】）（偏置、偏置基准点） （参考 F01）
C61，C62	偏置（PID、频率设定 2 用、端子【C1】（C1 功能））（偏置、偏置基准点） （参考 F01）
C67，C68	偏置（PID、频率设定 2 用、端子【V2】）（偏置、偏置基准点） （参考 F01）
C82，C83	偏置（PID、频率设定 2 用、端子【C1】（V3 功能））（偏置、偏置基准点） （参考 F01）

对于模拟量输入（输入到端子【12】、【V2】、【C1】（V3 功能）中的电压值、输入到端子【C1】（C1 功能）中的电流值），可以进行增益、偏置、极性选择、滤波器、补偿调整。

模拟量输入的调整要素（频率设定 1 用除外）

输入端子	输入范围	偏置		增益		极性选择	滤波器	补偿
		偏置	基准点	增益	基准点			
【12】	0～+10V,-10～+10V	C55	C56	C32	C34	C35	C33	C31
【C1】(C1)	4～20mA 0～20mA	C61	C62	C37	C39	C40	C38	C36
【V2】	0～+10V,-10～+10V	C67	C68	C42	C44	C45	C43	C41
【C1】(V3)	0～+10V,-10～+10V	C82	C83	C75	C77	C78	C76	C74

■ 补偿(C31, C36, C41, C74)

对于模拟量输入电压、电流，设定补偿。也可对外部设备的信号补偿进行修正。

・数据设定范围：-5.0～+5.0(%)

■ 滤波器(C33, C38, C43, C76)

对于模拟量输入电压、电流，设定滤波器的时间常数。由于增大时间常数，响应会延迟，因此设定时间常数时，需考虑机械设备的响应速度。干扰的影响导致输入电压发生变动时，请增大时间常数。

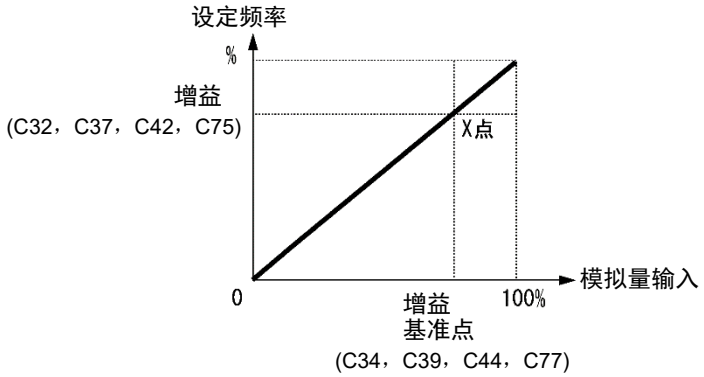
・ 数据设定范围：0.00～5.00(s)

■ 极性选择 端子【12】、【V2】、【C1】（V3 功能）（C35, C45, C78）

设定模拟量输入电压的输入范围。

C35 数据	端子输入规格
0	-10～+10V
1	0～+10V（负电压视为 0V）

■ **增益**



注意 通过模拟量输入（端子【12】）输入两极(DC0～±10V)的模拟电压时，请将功能代码 C35 设定为“0”。C35 的数据为“1”时，仅 DC0～+10V 有效，且负极输入 DC0～-10V 视为 0（零）V。

・数据设定范围：-400.00～400.00(%)

■ **端子【C1】（C1 功能）范围选择 C40**

选择电流输入端子【C1】（C1 功能）的范围。

C40 数据	端子输入范围	将偏置值设定为负时的处理
0	4～20mA（出厂值）	小于 0 点的限制为 0。
1	0～20mA	
10	4～20mA	小于 0 点的作为负值设定为有效。
11	0～20mA	

要在 C1 功能、V3 功能中使用【C1】端子时，需要进行以下切换。

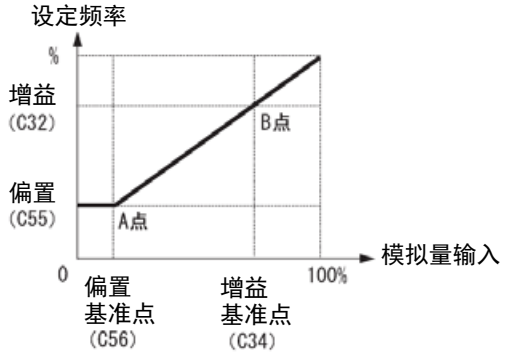
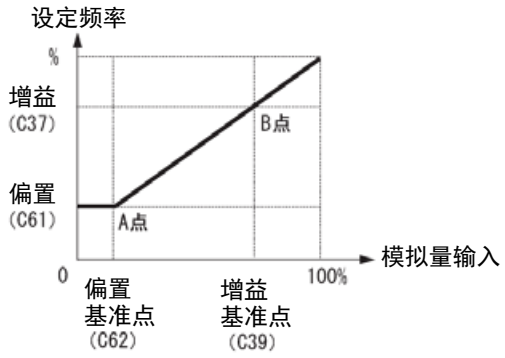
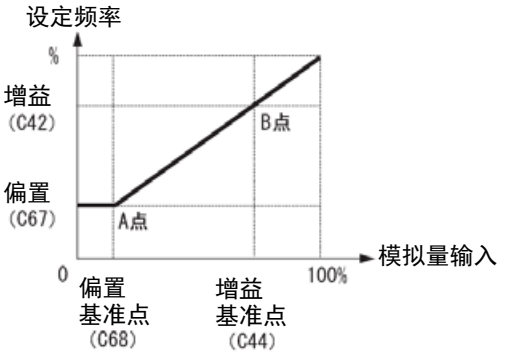
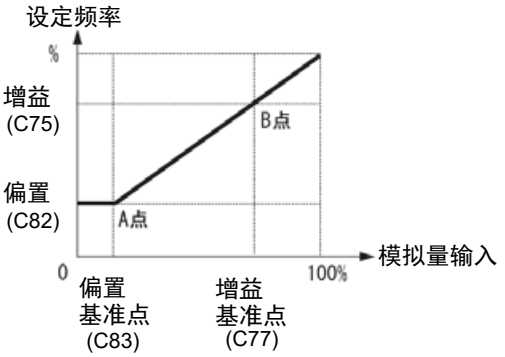
【C1】端子	SW8	C40	C78
使用 C1 功能时(4～20mA)	C1 侧（出厂值）	0（单极）（出厂值） 10（两极）	忽略
使用 C1 功能时(0～20mA)	C1 侧	1(单极) 11（两极）	忽略
使用 V3 功能时(0～±10V)	V3 侧	忽略	0（出厂值）
使用 V3 功能时(0～+10V)	V3 侧	忽略	1

有关 SW8 的详情，请参考第 2 章 2.2.7。

如果未正确进行上述切换的设定，则可能不会实现预期的动作，因此请充分注意。

注意 仅对于将 E61、E62、E63、E66“端子 12、C1（C1 功能）、V2、C1（V3 功能）（扩展功能选择）”的数据设定为 10 或 11 的端子，可使用的增益最大为 400.00%。
在其它功能中，即使设定较大的增益设定值，也会在内部限制为 200%。

■ **增益、偏置**

端子	PID 指令、反馈、模拟监视
【12】	
【C1】（C1 功能）	
【V2】	
【C1】（V3 功能）	

这是 PID 指令、PID 反馈、频率设定 2、模拟监视中使用的偏置、偏置基准点。有关详情，请参考 F01 功能及 J01 的说明。

偏置(C55, C61, C67, C82, o66, o82)

・ 数据设定范围：-200.00～200.00(%)

偏置基准点（C56, C62, C68, C83）

・ 数据设定范围：0.00～100.00(%)

通过将偏置设定为负值，即使在单极模拟量输入中也可以将输入值设置为两极性。通过在端子【C1】（C1 功能）中将 C40 设定为 10 或 11，在 0 点以下的模拟量输入中，输入值变为负极性。

C50	偏置（频率设定 1 用）（偏置基准点） （参考 F01）

有关频率设定 1 的偏置基准点的设定，在功能代码 F01 中进行详细说明。

C53 C54	正/反动作选择（频率设定 1） 正/反动作选择（频率设定 2）

切换模拟频率设定的正动作和反动作。

有关动作的详情，请参考功能代码的 E01～E09“■ 正动作/反动作切换[IVS]的分配”（数据=21）。

C58 C64 C70 C84	模拟量输入调整（模拟监视用、端子【12】）（显示单位） 模拟量输入调整（模拟监视用、端子【C1】）（C1 功能）（显示单位） 模拟量输入调整（模拟监视用、端子【V2】）（显示单位） 模拟量输入调整（模拟监视用、端子【C1】）（V3 功能）（显示单位）

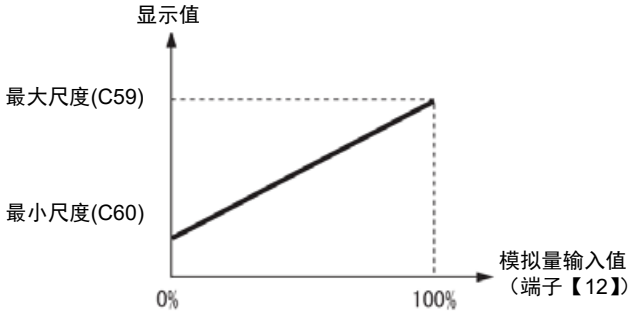
使用多功能操作面板(TP-A2SW)时，可以显示各模拟量输入的单位。在模拟量输入监视和 PID 控制的指令值、反馈值中使用时设定。通过多功能操作面板，在增益、副显示屏上显示模拟量输入监视和 PID 控制的 SV、PV 值时，显示已设定的单位。

设定值	显示单位	设定值	显示单位	设定值	显示单位	设定值	显示单位
1	无单位	【流量】		【压力】		【长度】	
2	%	20	m^3/s	40	Pa	70	mm
4	r/min	21	m^3/min	41	kPa	71	cm
7	kW	22	m^3/h	42	MPa	72	m
8	HP	23	L/s	43	mbar	73	km
【速度】		24	L/min	44	bar	74	in
10	mm/s	25	L/h	45	mmHg	75	Ft
11	mm/m	26	GPS	46	Psi	76	Yd
12	mm/h	27	GPM	47	mWG	77	mi
13	m/s	28	GPH	48	inWG	【浓度】	
14	m/min	29	CFS	49	inHg	80	ppm
15	m/h	30	CFM	50	WC	【体积】	
16	FPS	31	CFH	51	FT WG	90	m^3
17	FPM	32	kg/s	【温度】		91	L
18	FPH	33	kg/m	60	K	92	GAL
		34	kg/h	61	°C	73	Ft
		35	lb/s	62	°F		
		36	ib/m	【转矩】			
		37	ib/h	65	Nm		
		38	AF/Y	66	lb ft		

C59，C60 C65，C66 C71，C72 C85，C86	模拟量输入调整（端子【12】）（最大尺度、最小尺度） 模拟量输入调整（端子【C1】（C1 功能））（最大尺度、最小尺度） 模拟量输入调整（端子【V2】）（最大尺度、最小尺度） 模拟量输入调整（端子【C1】（V3 功能））（最大尺度、最小尺度）

可以将模拟量输入监视（端子【12】【V2】【C1】（C1 功能、V3 功能））的显示变换为易识别的物理量显示。在 PID 反馈、PID 指令值中也可以使用。

・数据设定范围：（最大尺度及最小尺度）-999.00～0.00～9990.00



C89 C90	通过通信进行的频率补偿 1（分子） 通过通信进行的频率补偿 2（分母）

对于通过 RS485 通信和现场总线通信的频率设定，可设定补偿值。想要手动补偿系统决定的频率时使用。如果操作面板上显示本功能代码，则用 16 进制数显示。已设定数据 0 时，作为 1 处理。

・数据设定范围：-32768～32767（操作面板显示 h.8000～h.7FFF）

$$\text{频率最终设定} = \text{通过通信进行的频率设定} \times \frac{\text{C89：频率补偿 1（分子）}}{\text{C90：频率补偿 2（分母）}}$$

C94～C96	跳跃频率 4～6　（参考 C01）

在功能代码 C01 中有详细说明。

C99	数字设定频率　（参考 F01）

通过 F01=0 时有效的操作面板进行的频率设定中，显示设定的数字设定频率。仅可通过通信更改 C99 的设定。C99 是通过操作面板或 PC 加载程序的复制功能复制的，因此可复制数字设定频率。

5.3.4 P 代码（电机 1 参数）

通过自动转矩提升、转矩演算值监视、自动节能运行、转矩限制、再生回避、引入、转差补偿、动态转矩矢量控制、下垂控制、过载停止等功能等执行各种自动控制时，由于在变频器内部构建电机模型进行控制，因此需要恰当的电机常数。为此，不仅是电机功率及额定电流，还需要正确设定各种常数。

FRENIC-MEGA 中，准备了富士标准电机 8 型系列电机、富士标准高效电机、富士标准同步电机的常数。使用本公司的相应电机时，仅设定电机选择(P99)即可。但是，变频器和电机之间的配线较长时（一般为 20m 以上）或变频器和电机之间连接有电抗器等时，表面上看，电机常数存在差异，因此需要通过自整定等进行调整。

自整定的步骤，请参考第 4 章“试运行步骤”。

使用本公司的非标准电机或其它公司的电机时，请按照电机的测试报告设定电机常数，或者，同样执行上述自整定。

P01　电机 1（极数）

设定电机的极数（记载在电机铭牌上）。用于显示电机转速或进行速度控制。电机转速和变频器输出频率的关系如以下换算公式所示。

电机转速(min-1)=120/极数×频率(Hz)

・数据设定范围：2～128（极）

P02　电机 1（功率）

设定电机的额定功率。请输入电机铭牌上的额定值。

P02 数据	单位	功能
0.01～1000	kW	P99（电机 1 选择）的数据为 0、2～5、20～23 时
	HP	P99（电机 1 选择）的数据为 1 时

如果通过操作面板更改 P02，则自动将下述功能代码数据替换为初始值，因此请充分注意。

功能代码：P03、P06～P23、P30、P53～P56、P60～P65、P74、P83、P84、P85、P87～P89、P90、H46

P03　电机 1（额定电流）

设定电机的额定电流。请输入电机铭牌上的额定值。

・数据设定范围：0.00～2000(A)

P04	电机 1（自整定）

自动测定电机常数，保存为电机参数。通过标准连接方法使用富士标准电机（包括旧型 IE1 异步电机同步电机）时，需要进行基本的整定。

自整定中有以下 2 种整定方式。根据机械设备的限制、控制方式选择合适的整定方式。下表中所示为 IM：异步电机、PM：同步电机。

P04 数据	整定方式	动作	整定对象电机的常数	
0	不动作	---	---	
1	停止整定	在电机停止状态下执行整定。	IM	一次电阻%R1(P07) 漏电抗%X(P08) 额定转差(P12) %X 补偿系数 1(P53)
			PM	电枢电阻(P60) d 轴电感(P61) q 轴电感(P62) 磁极位置检测方式选择(P30)
2	旋转整定	在电机停止状态下执行整定后，以基本频率 50%的速度运行，并进行整定。	IM	空载电流(P06) 一次电阻%R1(P07) 漏电抗%X(P08) 额定转差(P12) %X 补偿系数 1(P53) 磁饱和系数 1～5 (P16-P20) 磁饱和扩展系数 a、b、c (P21-P23)
			PM	感应电压 (P63) 磁极位置检测方式选择(P30) 电枢电阻 (P60) d 轴电感 (P61) q 轴电感 (P62) 电机感应电压 (P63) 保留 (P84, P88)
4	磁极位置偏置整定	以通过 d80 设定的速度运行并进行整定。	PM	磁极位置偏置(P95)
5	停止整定	在电机停止状态下执行整定。	IM	一次电阻%R1(P07) 漏电抗%X(P08) %X 补偿系数 1(P53)

有关自整定步骤的详情，请参考第 4 章“试运行步骤”。

注意 符合以下条件时，电机常数与标准存在差异，因此根据控制方式，可能无法获得充分的性能。在这种情况下，请执行自整定。

- 使用其它公司制造的电机或非标准电机时
- 变频器和电机间的配线比较长时（一般在 20m 以上）
- 变频器和电机之间连接电抗器时

等。

注意 如果通过永久磁铁式带速度传感器的矢量控制(F42=16)执行 P04=2 或 4 的整定，则可沿与指令方向相反的方向驱动电机。不允许沿反方向旋转电机时，请设定 H08 的旋转方向限制。

运行性能受电机常数影响的功能

功能	相关功能代码（代表）
自动转矩提升	F37
输出转矩监视	F31
负载率监视	F31
自动节能运行	F37
转矩限制	F40
再生回避控制	H69
引入	H09
转差补偿	F42
动态转矩矢量控制	F42
带传感器的动态转矩矢量控制	F42
带传感器的矢量控制	F42
无传感器的矢量控制	F42
无传感器的矢量控制（同步电机）	F42
带传感器的矢量控制（同步电机）	F42
转矩控制	H18
下垂控制	H28
转矩检测	E78～E81
限位器	J90～J92
制动信号（释放转矩）	J95

P05	电机 1（在线整定）

采用动态转矩矢量控制和转差补偿控制，执行长时间运行时，随着电机温度的上升，电机常数将发生变化。

如果电机常数发生变化，则电机的速度补偿量会发生变化，结果有可能是电机速度偏离初始的旋转数。

通过将在线整定设定为有效，固定电机温度变化相应的电机常数，减小电机的速度变动。

使用该功能时，请执行自整定(P04)的设定值“2”。

注意 在线整定仅在 F42=1（动态转矩矢量控制）时，或者 F42=2（V/f 控制：带转差补偿）且 F37=2、5（自动转矩提升）时动作。

P06～P08 **电机 1（空载电流、%R1、%X）**

设定电机的空载电流、%R1、%X。请按照电机的测试报告或咨询电机制造商等进行设定。如果执行自整定，则自动设定。

・空载电流：输入从电机制造商等处获得的数值。

・%R1：按照以下公式算出后输入。

$$\%R1=\frac{R1+\text{电缆}R1}{V/(\sqrt{3}\times I)}\times 100(\%)$$

R1：电机一次电阻(Ω)

电缆 R1：输出侧电缆的电阻值(Ω)

V：电机额定电压(V)

I：电机额定电流(A)

・%X：按照以下公式算出后输入。

$$\%X=\frac{X1+X2\times XM/(X2+XM)+\text{电缆}X}{V/(\sqrt{3}\times I)}\times 100(\%)$$

X1：电机一次漏电抗(Ω)

X2：电机二次漏电抗（一次换算值）(Ω)

XM：电机励磁阻抗(Ω)

电缆 X：输出侧电缆的阻抗(Ω)

V：电机额定电压(V)

I：电机额定电流(A)

注意 阻抗使用基本（基准）频率(F04)中的值。

P09～P11 **电机 1（转差补偿增益（驱动）、转差补偿响应时间、转差补偿增益（制动））**

P09、P11 调整进行转差补偿时的补偿量及内部演算的转差量。驱动模式和制动模式可分别设定。100%设定为额定转差量。如果在转差补偿中设定过补偿（100%以上），将产生振荡，因此请通过实机确认。

P10 决定进行转差补偿时的响应。基本上无需更改设定。更改设定值时请咨询本公司。

功能代码		动作（转差补偿）
P09	转差补偿增益（驱动）	调整驱动时的转差补偿量。 驱动时转差补偿量=额定转差差×转差补偿增益（驱动）
P11	转差补偿增益（制动）	调整制动时的转差补偿量。 制动时转差补偿量=额定转差差×转差补偿增益（制动）
P10	转差补偿响应时间	设定转差补偿的响应。通常无需设定。

转差补偿控制请参考功能代码 F42。

P12	电机 1（额定转差）

设定电机的额定转差。请按照电机的测试报告或咨询电机制造商等进行设定。另外，如果执行自整定，则自动设定。

・额定转差：将从电机制造商等处获取的数值进行 Hz 换算后输入。

（电机铭牌值有时可能为较大数值。）

$$\text{额定转差(Hz)} = \frac{\text{同步速度} - \text{额定速度}}{\text{同步速度}} \times \text{基本频率}$$

转差补偿控制请参考功能代码 F42。

P13～P15	电机 1（铁损系数 1～3）

输入用于在电机内部产生磁通量的励磁电流和所产生磁通量的特性。

通过电机 1 选择(P99)和电机 1（功率）(P02)设定为标准值。

通常无需调整。

P16～P23	电机 1（磁饱和系数 1～5、a、b、c）

输入用于在电机内部产生磁通量的励磁电流和所产生磁通量的特性。通过电机 1 选择(P99)和电机 1（功率）(P02)设定为标准值。此外，如果执行旋转的自整定(P04=2)，将自动设定。

P24	电机 1（负载惯量 1）

在理论加减速时间内设定负载和电机惯量的总量。

理论加减速时间的计算公式

作为电机额定输出 P[W]，将通过同步旋转速度 N[r/min]中的电机额定转矩换算为包含电机转子的电机轴的全部惯性力矩 J[kgm^2]的负载从 0[r/min]加速支撑至同步旋转速度 N[r/min]时的加速时间设定为理论加速时间 T[s]，并设定该计算结果。

$$T[s] = \frac{2\pi JN}{60P}$$

P30	电机 1（同步电机 磁极位置检测方式选择） 参考功能代码　P74：同步电机 1（起动时电流指令值） P87：同步电机 1（NS 判别电流指令） d80：同步电机 1（磁极位置引入频率）

选择磁极位置检测方式。请设定适合使用的同步电机种类的方式。

P30 数据	功能
0：电流引入方式	不进行磁极位置检测。 电机起动时，使符合起动时电流指令值(P74)的电流流动，引入磁极位置。 在该方式下的起动时，根据停止的电机轴的位置，可能会沿与运行方向相反的方向稍微旋转。
1：IPM（嵌入磁铁）电机用方式 1	使用适合嵌入磁铁式同步电机的磁极位置检测，起动电机。 通过 P87 设定磁极位置检测时的电流值。通常情况下，无需更改出厂值。
2：SPM（表面磁铁）电机用方式	使用适合表面磁铁式同步电机的磁极位置检测，起动电机。

P30 数据	功能
3：IPM 电机用电流引入方式	使用适合磁力不饱和嵌入磁铁式同步电机的磁极位置检测，起动电机。 在该方式下的起动时，根据停止的电机轴的位置，可能会沿与运行方向相反的方向稍微旋转。
4：IPM（嵌入磁铁）电机用方式 2	通过将高频电压重叠至电机控制电源，利用 IPM（嵌入磁铁）电机的电感极性，提高低速时的无传感器速度检测精度，并提高速度控制和转矩限制的性能。 根据同步电机的特性，可能无法使用本方式。 富士电机制标准同步电机 GNB2 系列时，可以使用本方式。

提示 通过 P87 设定磁极位置检测时的电流值。通常情况下，无需更改出厂设定值。

注意 磁极位置引入动作、磁极位置检测动作中，不能产生充分的转矩。适用于起动时需要转矩的应用程序时，使用制动器信号[BRKS]或磁极位置检测完成信号[PTD]，请勿释放机械制动直至磁极位置引入动作结束。（🕮 功能代码 E20）

采用**错误!未找到引用源。**时，通过组合各功能代码，执行下表的起动动作。

F42 数据	d14 数据	P95 数据	P30 数据	起动时的动作
16：PM 用带传感器的矢量控制	2：A、B 相 90 度相位差、Z 相	999（偏置未调整）	0：电流引入方式 3：IPM 电机用电流引入方式	＜不能起动＞ 发生 Er1 报警，不起动。请调整 P95。
			1, 4：IPM 电机用方式 2：SPM 电机用方式	＜磁极位置检测起动＞ 磁极位置检测后，从 0Hz 开始起动。
		0.0～359.9°（偏置已调整）	0、3	＜磁极位置引入起动＞ 仅在首次接通变频器电源后，以 d80 的频率进行磁极位置引入动作。磁极位置引入完成后，加速至指令速度。下次以后，从 0Hz 开始起动（常规起动）。 另外，磁极位置引入动作时间最长需要机械角转动 1 圈的时间。（🕮 功能代码 d80）
			1，2, 4	＜磁极位置检测起动＞ 仅在首次接通变频器电源时，磁极位置检测后，从 0Hz 开始起动。下次以后，从 0Hz 开始起动（常规起动）。
	4：A、B 相 90 度相位差、UVW 信号	999（偏置未调整）	0、3	＜不能起动＞ 发生 Er1 报警，不起动。请调整 P95。
			1，2, 4	＜磁极位置检测起动＞ 磁极位置检测后，从 0Hz 开始起动。
		0.0～359.9°（偏置已调整）	忽略	＜常规起动＞ 从 0Hz 开始起动。

注意 磁极位置引入动作、磁极位置检测动作中，不能产生充分的转矩。适用于起动时需要转矩的应用程序时，使用制动器信号[BRKS]或磁极位置检测完成信号[PTD]，请勿释放机械制动直至磁极位置引入动作、磁极位置检测动作完成。（🕮 功能代码 E20）

P40, P41	制造商用

此类功能代码为制造商用。请勿更改设定。

P53, P54	电机 1（%X 补偿系数 1、2）

补偿漏电抗%X 的系数。通常无需调整。

P55	电机 1（矢量控制用转矩电流）

设定带速度传感器的矢量控制时转矩电流的额定值。
通过电机 1 选择(P99)和电机 1（功率）(P02)设定为标准值。
变更时，执行这些设定后再进行设定。
通常无需调整。

P56	电机 1（矢量控制用感应电压系数）

设定带速度传感器的矢量控制时的感应电压。
通过电机 1 选择(P99)和电机 1（功率）(P02)设定为标准值。
变更时，执行这些设定后再进行设定。
通常无需调整。

P57	电机 1（制造商用）

虽然显示，但是为制造商用。请勿更改设定。

P60～P64	电机 1（同步电机 电枢电阻、d 轴电感、q 电感、电机感应电压、铁损）

设定电机的电枢电阻、d 轴电感、q 轴电感、感应电压（基准速度）、铁损（基准速度）。请按照电机的测试报告或咨询电机制造商等进行设定。另外，如果 P60～P63 执行自整定，则自动设定。

P65, P85	电机 1（同步电机 q 轴感应磁饱和系数、磁通量限制值）

通常无需更改设定。

P74	电机 1（同步电机 起动时电流指令值）

电机起动时，在输出频率低于 P89 设定值的区域内流经设定的起动电流，并通过引入磁极位置进行运行。转矩不足时，请增大设定值。

P87	同步电机 1（NS 判别电流指令）

请参考功能代码 P30。

P83, P84, P86, P88	电机 1（制造商用）

显示此类功能代码，但是为制造商用。请勿更改设定。

P89	电机 1（同步电机控制切换值）

通常无需更改设定。

P90	电机 1（同步电机过电流保护值）

根据有效值设定同步电机的减磁限制电流值。请向电机制造商确认磁限制电流值。

同步电机有防止永久磁铁减磁的容许电流值。如果流经超过该容许电流值的电流，则永久磁铁的磁力会减弱，并且不能获取希望的电机特性。

P90 中流经设定的电流值以上的电流时，会发生过电流保护 *0C 1*、*0C 2*、*0C 3*，并保护电机。

P95	电机 1（同步电机磁极位置传感器偏置）

调整带磁极位置传感器的 PM 电机的实际磁极位置以及与磁极位置传感器的检测位置之间的偏置。使用富士标准同步电机（GNF2 系列）时，随附有记载磁极位置偏置的标签，请设定该值。
可通过自整定自动调整。

P99	电机 1 选择

选择使用电机的类型。

P99 数据	功能
0, 3	电机特性 0（富士标准电机 8 型系列）
1	电机特性 1（HP 代表电机 代表机型）
2	电机特性 2（富士矢量控制用专用电机）
4	其它（异步电机）
5	电机特性 5（富士高效电机）
20	其它同步电机
21	富士标准同步电机（GNB2 系列）
22	富士标准同步电机（GNF2 系列带磁极位置传感器）
23	富士标准同步电机（GNP1 系列）

F42=15、16 时显示项目 20～23

进行各种电机控制方式、自动转矩提升、转矩演算值监视等各种自动控制时，需要适当的电机常数。

通过 P99 选择电机，并设定功率 P02 后，执行电机常数的初始化(H03)。自动设定所需的电机常数(P01, P03, P06～P23, P53, P55～P65, P74, P83～P85, P87～P90, H46)。
转矩提升(F09)、瞬时停电再起动（等待时间）(H13)、电机保护用电子热继电器 1（动作值）(F11)的数据也取决于电机功率，自动进行设定。请根据需要，在试运行时更改、调整。

异步电机的高效化（高效电机）

日本国内自 2015 年开始根据节能法，已确定并强制执行“Top Runner 制度”，正在开发与效率等级 IE3 对应的高效电机。
高效电机(IE3)与原有异步电机(IE1)相比，具有以下优点。

表 5.3-10 异步电机(IE1)和高效电机(IE3)的典型比较

项目	异步电机(IE1)	高效电机(IE3)
电枢电阻	大	小
惯性力矩	小	大
额定转差	大	小

高效电机(IE3)+变频器的组合时的注意事项和对策

高效电机(IE3)+变频器的组合从原有异步电机(IE1)+变频器变更为高效电机(IE3)+变频器时，或从商用电源的原有异步电机(IE1)驱动变为高效电机(IE3)+变频器时，可能会出现以下现象，对策方法如下所示。

№	现象	对策	注意
1	・起动时发生过电流保护[OC1] ・频率不增大 ・发生电机热继电器保护[OL1]，无法低速持续运行	・降低转矩提升（本公司变频器功能代码[F09]）	・如表 5.3-10 所示，在加速、匀速、减速特性中，由于电枢电阻有下降倾向，因此在一般常用的 V/f 控制的情况下，电机电流增加，甚至可能会发生电机热继电器保护。
2	・减速时发生过电压保护[OV2] ・减速时间变长	・根据减速特性，将强力制动控制设定为有效（将本公司变频器功能代码[H71]设定为 1 或 2） ・延长减速时间（本公司变频器功能代码[F08]） ・或者，设定转矩限制再生回避（本公司变频器功能代码[H69]）	・由于惯性力矩有增加倾向，因此在减速特性中，在通常使用的 V/f 控制的情况下，在当前的减速时间内再生能量增加，甚至会发生过电压保护。
3	・装置速度快、风扇风量大	・重新调整额定转差（本公司变频器功能代码[P12]）・・・转差补偿有效时 ・降低设定频率・・・转差补偿无效时	・由于额定转差变小，因此，机械条件相同时，转速可能会比以往高。
4	・电机整定时发生[Er7]	・降低转矩提升（本公司变频器功能代码[F09]）	・相对于原有的异步电机(IE1)，电枢电阻有下降倾向，因此，出厂状态的转矩提升（本公司变频器功能代码[F09]）时，电机电流较大，可能会发生 Er7 报警。

5.3.5 H 代码（高级功能）

H00	模拟运行

模拟运行功能不进行变频器输出，在以下情况下使用。

・希望通过端子台或通信操作运行指令和数字量输入端子，并确认变频器是否动作

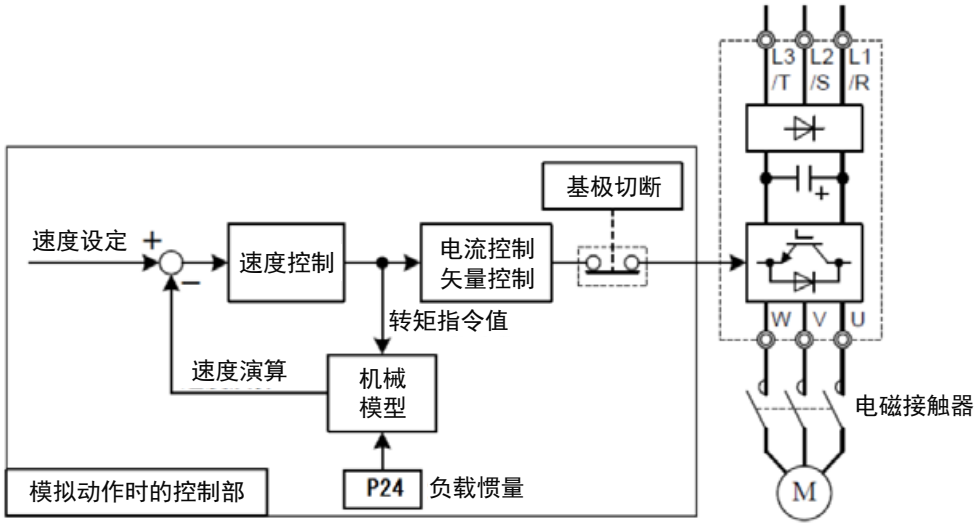
・希望确认数字量输出端子和模拟电压、电流、脉冲输出等。

执行矢量控制或带传感器的 V/f 控制等反馈控制时，如果速度检测值保持为 0，则无法加速，因此只依靠变频器无法进行速度到达等的数字量输入/输出端子等试验。如果通过本功能代码选择模拟运行，则即使不连接电机，也可在变频器内部构成机械模型，模拟生成反馈信号来实现加速。但是，由于模拟运行时不产生电压，因此即使连接电机，电流监视值也始终为 0。未带传感器的控制也能进行模拟动作，因此，试验时可在不希望产生输出电压的情况下使用。

⚠注意

模拟运行中不进行变频器输出，但是[RDY][RUN][RUN2][AX]等的数字量输出信号动作。通过 RUN 信号或频率检测信号等执行机械制动控制时，请避免意外释放机械制动。此外，虽然变频器输出侧(U, V, W)不产生电压，但为安全起见，请分离输出侧或使用电磁接触器等断开后再使用。

有可能引起事故、受伤



在变频器模拟的机械模型中使用负载惯量 P24/A38/b38/r38。已设定数据 0.000 时，作为 0.200 动作。

变更功能代码 H00 的数据时，需要复合键操作“(STOP)键+(▲)/(▼)键”。

H00 数据	功能
0	通常运行（出厂值）
1	模拟运行

模拟运行期间，不累计电机运行时间、起动次数等。累计变频器通电时的电容器、冷却风扇等的运行时间。

H02, H03	**数据初始化（初始值选择、对象）** **相关功能代码：H193、H194 用户初始值（保存、保护）**

将功能代码数据返回出厂设定值。另外，执行电机常数的初始化。
变更功能代码 H02、H03 的数据时，需要复合键操作“(STOP)键+(▲)/(▼)键”。

H03 数据	功能
0	不动作（没有初始化。）
1	全功能代码初始化（基于功能代码 H02 设定的初始化）
2	电机 1 常数（根据电机 1 选择(P99)和电机功率(P02)执行初始化）
3	电机 2 常数（根据电机 2 选择(A39)和电机功率(A16)执行初始化）
4	电机 3 常数（根据电机 1 选择(b39)和电机功率(b16)执行初始化）
5	电机 4 常数（根据电机 2 选择(r39)和电机功率(r16)执行初始化）
11	初始化除链接功能[y 代码], [o2 代码]外的所有功能代码 （即使初始化也可继续通信）
12	仅初始化自定义逻辑[U 代码]

・初始化全功能代码时，请预先通过功能代码 H02 选择初始化方法。

H02 的选择		在 H03 中设定 1 时的初始化方法
数据=0	富士标准初始值	通过富士电机标准出厂值初始化全功能代码。
数据=1	用户初始值	通过 H194 保存的用户设定值进行初始化。 未保存用户初始值时，通过富士标准初始值进行初始化。

🕮 有关用户初始值的保存，请参考功能代码 H193、H194。

・初始化电机常数时，请按照下述步骤设定功能代码。

步骤	项目	内容	功能代码			
			第 1 电机	第 2 电机	第 3 电机	第 4 电机
(1)	电机种类	选择电机种类	P99	A39	b39	r39
(2)	电机功率	设定功率(kW)	P02	A16	b16	r16
(3)	数据初始化	电机常数初始化	H03=2	H03=3	H03=4	H03=5

・初始化结束后，功能代码 H03 的数据返回“0”（出厂设定值）。
・将功能代码 P02/A16/b16/r16 的数据设定为标准电机功率以外的数值时，将自动地变换为标准的电机功率。（参考第 5 章“**错误!未找到引用源。**”）。

・初始化的电机常数分别为下述 V/f 设定时的数据。基本（基准）频率、额定电压、极数不同时，或使用其它公司的产品、其它系列的电机时，请更改为电机铭牌上记载的额定电流。

电机选择 P99/A39/b39/r39		V/f 设定
数据=0、3、4	富士标准电机 8 型系列、其它	4 极 400V/50Hz
数据=1	HP 显示电机	4 极 460V/60Hz
数据=2	富士矢量控制专用电机	4 极 个别
数据=5	富士高效电机	4 极 400V/50Hz
数据=20	其它 同步电机	6 极 个别
数据=21～23	富士 同步电机	6 极 个别

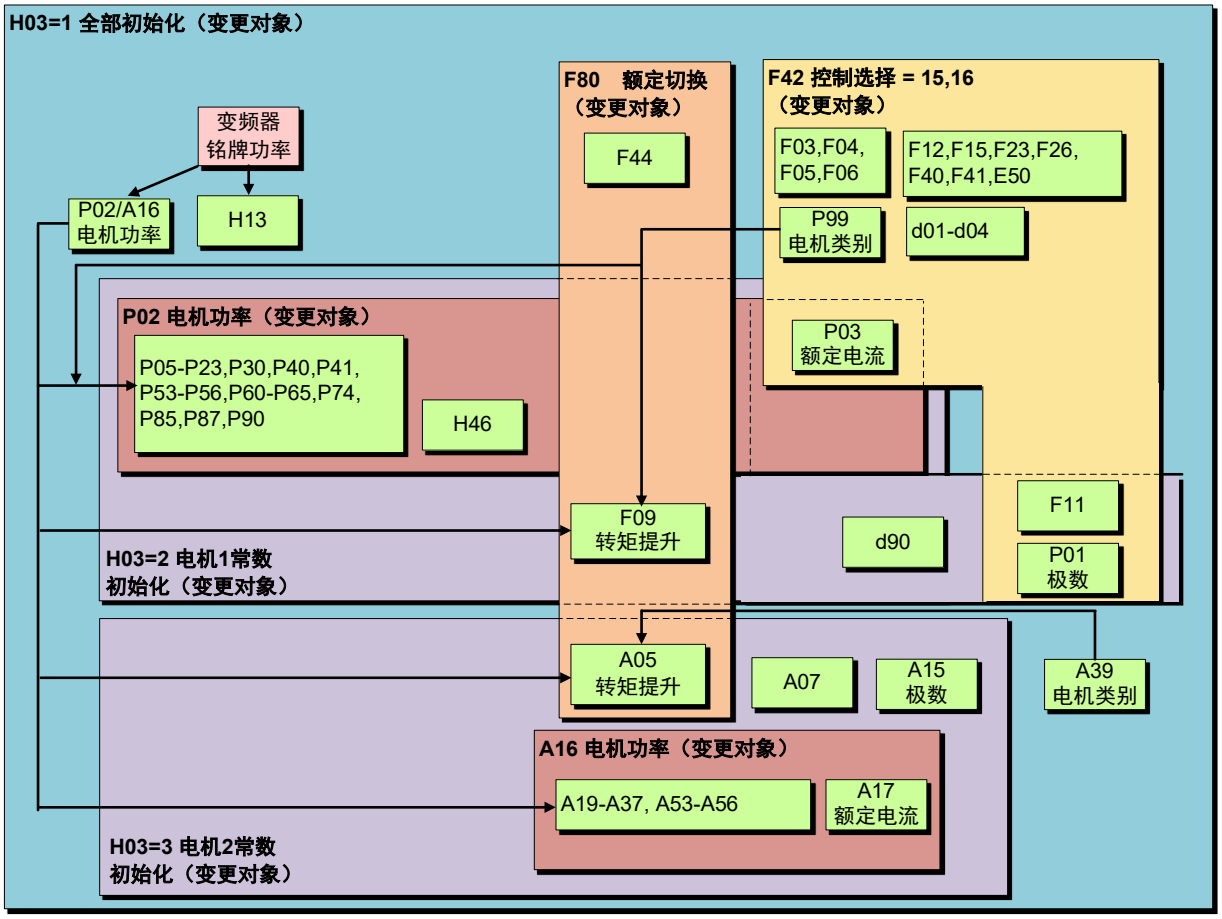
仅 P99 时，可设定数据=20～23。

注意 如果通过操作面板更改 P02，则自动替换 P03、P05～P23、P30、P40～P90、H46，因此请充分注意。同样，请注意如果更改第 2～4 电机用 A16/b16/r16，则会自动替换相关功能代码。

电机常数初始化时初始化的功能代码如下所示。

电机选择	第 1 电机	第 2 电机	第 3 电机	第 4 电机
数据 0、1、3～5 20～23	F09、F11、P01、P03、P05～P23、P30、P40～P90、H46、d90	A05、A07、A15、A17、A19～A37、A53～A56	b05、b07、b15、b17、b19～b37、b53～b56	r05、r07、r15、r17、r19～r37、r53～r56
数据 2	上述+F04、F05	上述+A02、A03	上述+b02、b03	上述+r02、r03

电机常数初始化的关系如下图所示。电机 3、4 时，用 b、r 改读下述 A 代码。



H193，H194	用户初始值（保存、保护） 相关功能代码：H02、H03 数据初始化（初始值选择、对象）

由于客户将富士电机标准出厂值变更后的功能代码设定值设定为变频器初始化时的初始值，因此可保存至变频器内部的非易失性存储器。

此时，通过功能代码 H03 进行初始化时，可将已保存、保护的设定值作为用户初始值进行选择。使用该功能时，请设定为 H02 数据=1。

在已保存、保护的设定数据不存在的状态下进行初始化时，与 H02 的设定值无关，通过富士电机标准出厂值进行。

有关数据初始化，请参考功能代码 H02、H03。

变更功能代码 H02、H193、H194 的数据时，需要复合键操作“STOP键+▲/▼键”。

保存用户设定值时，需要预先在功能代码 H02 中设定 1（保存为用户初始值），然后在功能代码 H194 中设定 0（允许保存）。

H02 数据	H194 数据	在 H193 中设定 1 时的功能
0	任意	不保存用户设定值。
1	0：允许保存	保存用户设定值。
	1：保护（禁止保存）	不保存用户设定值。

用户初始值保存步骤

① 设定所有功能代码，并确定初始化用户设定值。

② 设定为 H02=1、H194=0。

③ 设定为 H193=1。保存用户设定值。

④ 设定为 H194=1。保户用户设定值。

注意 在已通过 H193 保存功能代码设定值的状态下，如果再次执行 H193 操作，则将覆盖保存数据。注意切勿进行误操作。为防止误操作导致的覆盖数据，建议在保存后通过 H194 数据=1 进行数据保护。

H04，H05	重试（次数、等待时间）

如果使用重试功能，则即使重试对象的保护功能开始动作，变频器动作进入强制停止状态（跳闸状态），也不显示总报警，而是自动解除跳闸状态，再次开始运行。如果超过设定的重试次数后保护动作启用，则将输出总报警，不进行自动解除动作。

重试对象的保护功能

保护功能名称	报警显示	保护功能名称	报警显示
过电流保护	OC1，OC2，OC3	制动电阻器过热	dbH
过电压保护	OU1，OU2，OU3	电机过载	OL1 ～ OL4
散热片过热	OH1	变频器过载	OLU
变频器内部过热	OH3	失步/磁极位置检测失败	Erd
电机过热	OH4	充电电阻过热	OH6

■ 重试次数(H04)

设定自动解除跳闸状态的次数。

・数据设定范围：0,1～20（次）（0：重试功能不动作）

⚠注意

如果选择重试功能，则在跳闸停止后，根据跳闸原因，可自动再起动并旋转电机。请进行机械设计以确保即使进行再起动仍可保证人身及周边安全。

有可能引起事故

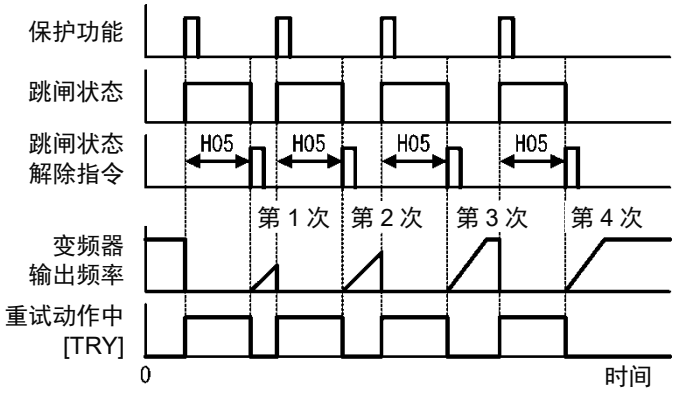
■ 重试等待时间(H05)

・ 数据设定范围：0.5～20.0(s)

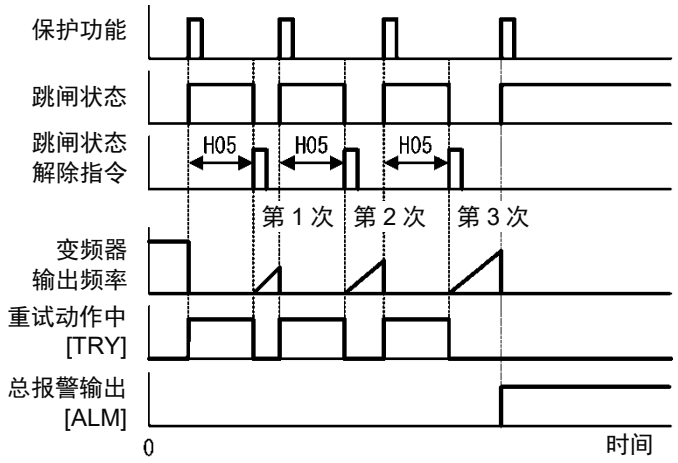
设定到自动解除跳闸状态为止的时间。请参考下图的动作图。

＜动作图＞

・在第 4 次重试时，再开始正常运行的情况下



・超出重试次数 3 次(H04=3)，输出总报警时



・可以通过端子【Y1】～【Y4】、【Y5A/C】或者【30A/B/C】从外部监视重试功能的动作。请将功能代码 E20～E24 或 E27 的数据设定为“26”（[TRY]重试动作中）。

H06	冷却风扇 ON-OFF 控制

为了延长冷却风扇的寿命以及降低冷却风扇的噪音，在变频器停止时，监视内部的温度，如果温度在一定值以下，则停止冷却风扇运行。

在冷却风扇 ON-OFF 控制(H06)中，可以选择冷却风扇常时运行或进行 ON-OFF 控制。

H06 数据	功能
0	不动作（常时运行）（出厂值）
1	动作（冷却风扇 ON-OFF 控制有效）

■ 冷却风扇 ON-OFF 控制[FAN]（功能代码 E20～E24、E27 数据=25）

冷却风扇 ON-OFF 控制有效时(H06=1)，冷却风扇运行时输出 ON 信号，停止时输出 OFF 信号。也可通过本信号与外围设备的冷却系统联动，进行 ON-OFF 控制。

H07	曲线加减速 （参考 F07）

有关曲线加减速的设定，在功能代码 F07 的项中有详细说明。

H08	旋转方向限制

防止因运行指令的操作失误、频率设定的极性错误等导致的指定旋转方向以外的转动。

H08 数据	功能
0	不动作
1	动作（防止反转）
2	动作（防止正转）

无传感器的矢量控制时，由于电机常数的误差等导致的速度推测误差，旋转方向可能存在少许偏差。

H09, d67	起动特性（引入模式） 相关功能代码： H49 起动特性（引入等待时间 1） H46 起动特性（引入等待时间 2）

设定引入模式后，即可在不停止空转电机的状态下进行引入。可在瞬时停电再起动和通常的每次启动时进行设定。另外将起动特性选择[STM]分配至通用数字量输入信号，可切换起动特性。未分配时按照[STM]=OFF 处理。（数据=26）

■ 起动特性（引入模式）(H09/d67)和起动特性选择[STM]

起动时，通过起动特性 H09/d67 和特性选择[STM]信号选择是否执行引入动作。

功能代码	有效模式	出厂值
H09	V/f 控制(F42=0～2)	0：不动作
d67	无传感器的矢量控制(F42=5, 15)	1：动作（仅瞬时停止再起动时）

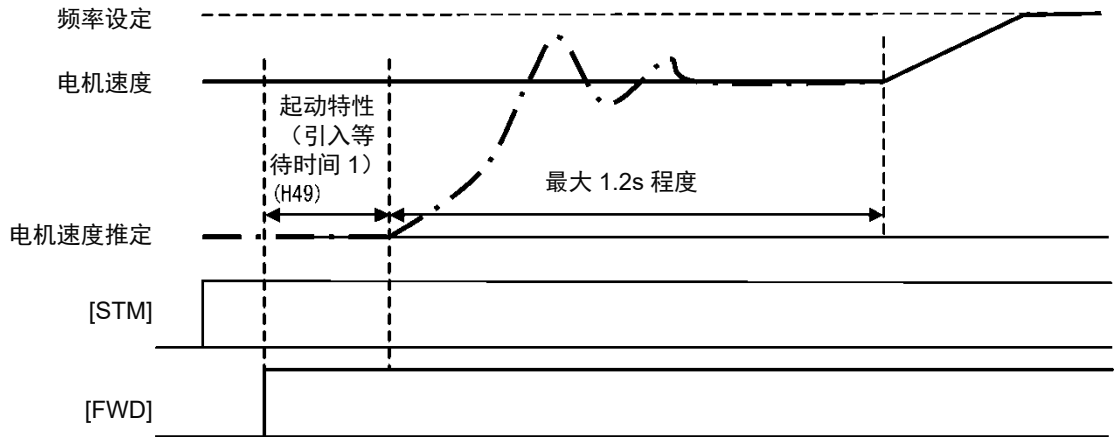
H09/d67 数据	起动特性选择[STM]	起动特性	
		瞬时停止再起动时(F14=3～5)	常规起动时
0：不动作	OFF	引入无效	引入无效
1：动作	OFF	引入有效	引入无效
2：动作	OFF	引入有效	引入有效
—	ON	引入有效	引入有效

分配起动特性选择[STM]并将[STM]设定为 ON 时，与功能代码 H09 的设定无关，引入动作有效。（🕮 功能代码 E01～E09 数据=26）

如果在 F42 中设定 15，则 d67 自动设定为 2：动作（通常的起动和瞬时停止再起动时）。

引入动作

在引入有效状态下起动时，会检索起动时的速度（最大 1.2s 左右），以不停止空转电机进行引入。速度搜索之后，按照加速时间设定加速到设定频率。



■ 起动特性（引入等待时间 1）(H49)

・ 数据设定范围：0.0～10.0(s)

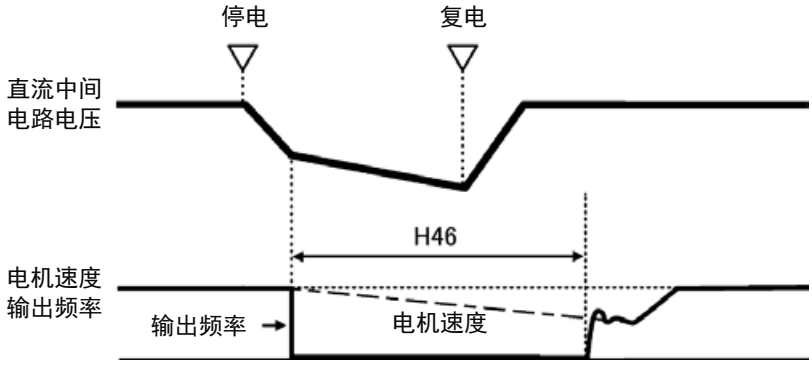
如果在电机的残留电压残留状态下启用引入动作，则不能正常动作。
因此，必须确保消除残留电压的时间。

通过运行指令 ON 起动时，在延迟起动特性（引入等待时间 1）(H49)设定的时间后，才开始引入动作。通过 2 台变频器交互切换控制 1 台电机，切换时使电机自由运行后执行引入动作起动时，无需设定 H49 来取得运行指令的定时。

■ 起动特性（引入等待时间 2）(H46)

・数据设定范围：0.1～20.0(s)

瞬时停电后再起动、自由运行指令[BX]的 ON/OFF 以及执行重试动作时，要在起动特性（等待引入时间 2）(H46)上，确保必要的时间。变频器变为 OFF 状态后，如果不经过引入等待时间，则即使具备起动条件，也不起动。经过引入等待时间后起动。



在引入控制中，从起动时所赋予的电压、流入电机的电流，根据使用电机常数的模板对速度进行搜索。因此，受电机残留电压的影响较大。

H46 仅在电机 1 时有效。H46 的出厂值按照不同的功率与通用电机相匹配，设定适当的值，基本无需更改设定。

但是，根据电机特性，残留电压的消除时间（电机的二次时间常数导致）可能变大。此时，如果在存在残留电压的状态下起动，则速度检索会出现误差，可能发生电流的冲击、过电压报警等。

这种情况下，请增大 H46 的设定值，消除残留电压的影响。
（建议在可能的情况下，要考虑余量，设定为出厂值的 2 倍左右。）

注意 ・执行引入动作时，必须进行自整定。
・速度推定值超过最高频率或上限频率时，引入动作无效，从最高频率或上限频率中的较低频率开始起动。
・引入动作中发生过电流、过电压跳闸时，执行重试动作（再次执行引入动作）。
・引入无效设定的情况下，如果在电机空转时起动，则可能发生 OC 等且无法起动。

注意 本功能有时会因为负载条件、电机常数或配线长度等外在的因素而不能满足特性，请注意。

H11	减速模式

设定运行指令 OFF 时的减速方法。

H11 数据	动作
0	通常减速
1	自由运行（立即停止变频器，以电机及负载机械侧的惯性和机械损失决定的速率减速并停止。）

注意 即使设定自由运行减速(H11=1)，降低频率设定时，仍按照减速时间的设定进行减速。

H12	瞬间过电流限制（动作选择） （参照 F43）

有关瞬间过电流限制（动作选择），在功能代码 F43、F44 的项中有详细说明。

H13，H14 H15，H16	瞬时停电再起动（等待时间、频率降低率） 瞬时停电再起动（继续运行值、瞬时停电允许时间） （参考 F14）

有关瞬时停电再起动（等待时间、频率降低率、继续运行值、瞬时停电允许时间）的设定，在功能代码 F14 的项中有详细说明。

H18	转矩控制（动作选择） 参考功能代码： F40、F41（转矩限制 1-1、1-2） d32, d33（速度限制 / 超速值 1、2）

选择矢量控制（不带传感器、带传感器）时，可从外部直接输入转矩指令执行转矩控制。转矩控制中，根据转矩指令自动计算速度，并从变频器输出。

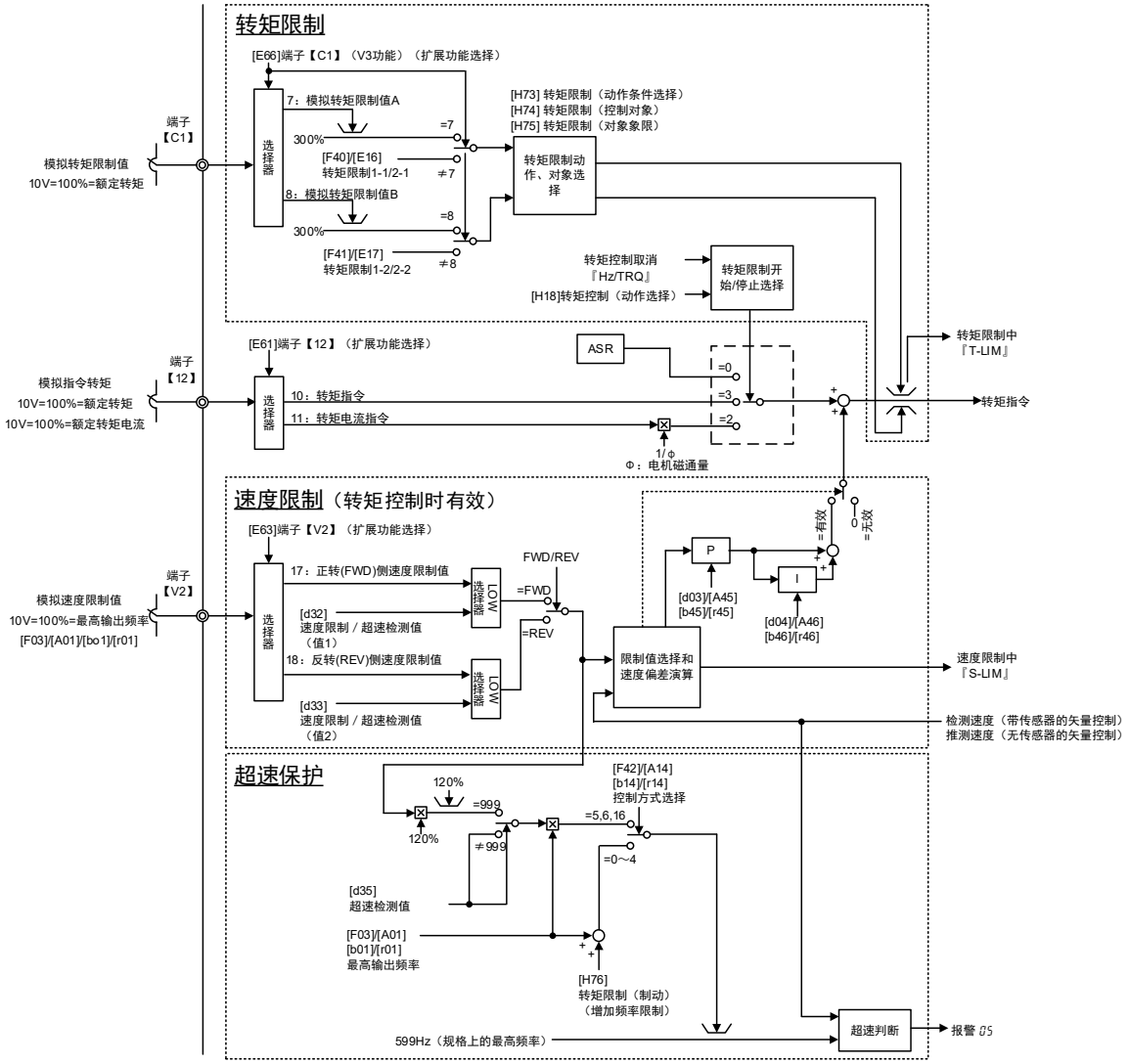


图 5.3-29 转矩控制框图

转矩控制中下述功能无效。
基于速度指令的速度控制、自动节能运行、点动运行、商用切换、直流制动、PID 控制、予激磁、伺服锁定、下垂、模式运行、过载回避控制、再生回避控制、制动信号、位置控制

■ 转矩控制（动作选择）(H18)

通过 H18 使转矩控制有效化。同时，选择作为转矩指令还是作为转矩电流指令。

H18 数据	有效的控制
0	不动作（速度控制）
2	动作（转矩控制：转矩电流指令）
3	动作（转矩控制：转矩指令）

■ 转矩指令

可以由模拟电压输入、模拟电流输入及通信（通信专用代码 S02、S03）发出转矩指令。（使用模拟电压/电流输入时，需要通过功能代码 E61（端子【12】）、E62（端子【C1】C1 功能）、E63（端子【V2】）、E66（端子【C1】V3 功能）设定数据=10 或 11。）

输入	指令形式	功能代码设定	规格
端子【12】 (-10V～10V)	转矩指令	E61=10	电机额定转矩 ±100%/±10V
	转矩电流指令	E61=11	电机额定转矩电流 ±100%/±10V
端子【V2】 (-10V～10V)	转矩指令	E63=10	电机额定转矩 ±100%/±10V
	转矩电流指令	E63=11	电机额定转矩电流 ±100%/±10V
端子【C1】（C1 功能） (4～20mA)	转矩指令	E62=10	电机额定转矩 100%/20mA
	转矩电流指令	E62=11	电机额定转矩电流 100%/20mA
端子【C1】（V3 功能） (-10V～10V)	转矩指令	E66=10	电机额定转矩 ±100%/±10V
	转矩电流指令	E66=11	电机额定转矩电流 ±100%/±10V
S02 (-327.68～327.67%)	转矩电流指令	—	电机额定转矩电流 ±100.00%/±10000
S03 (-327.68～327.67 %)	转矩电流指令	—	电机额定转矩电流 ±100.00%/±10000

■ 转矩控制取消 -- [Hz/TRQ]（E01～E09 数据=23）

转矩控制有效时(H18=2,3)，将通用数字量输入设定为数据=23（转矩控制取消），可切换速度控制和转矩控制。

转矩控制取消信号[Hz/TRQ]	动作
ON	转矩限制取消（速度控制）
OFF	转矩控制有效

■ 速度限制 / 超速值 1、2(d32, d33)

转矩控制用于控制电机产生的转矩，不控制速度。由负载转矩、机械的惯性等二次性决定速度。但是，为了防止危险，变频器内部设有速度限制功能(d32, d33)。

可单独设定正转侧和反转侧的速度限制值。

· 正转侧速度限制值=最高输出频率(F03)×速度限制 1(d32)(%)

· 反转侧速度限制值=最高输出频率(F03)×速度限制 2(d33)(%)

注意 切换使用转矩控制和速度控制时，请设定 d35≠999。未设定超速值时设定为 120%。d35=999 时，速度控制中设定超速值 1、2，并在由 d32、d33 设定的值的 120%时，发生超速 OS。

■ 速度限制中 -- [S-LIM]（E20～E24、E27 数据=131）

如果在转矩控制中(H18=2, 3)电机速度达到速度限制值，则速度限制中[S-LIM]ON。速度控制中（H18≠2、3 或转矩控制取消信号[Hz/TRQ]=ON 时）不动作(OFF)。

■ 模拟速度限制值(E61, E62, E63, E66)

可通过模拟电压输入、模拟电流输入来输入速度限制值。有关详情，请参考 E61、E62、E63、E66。

· 正转侧速度限制值=最高输出频率(F03)×FWD 速度限制（模拟量输入值）(%)

· 反转侧速度限制值=最高输出频率(F03)×REV 速度限制（模拟量输入值）(%)

■ 超速保护(速度限制值的 120%)

下垂控制时的再生负载时（通常不发生）和功能代码设定错误等原因可能导致电机意外高速旋转。可设定任意超速值，以保护机械系统。

· 正转侧超速值=最高输出频率(F03/A01/b01/r01)×速度限制 1(d32)×120(%)

· 反转侧超速值=最高输出频率(F03/A01/b01/r01)×速度限制 2(d33)×120(%)

速度控制时，d32、d33 可分别作为正转侧、反转侧的超速(05)检测值使用。切换使用转矩控制和速度控制时，如果发生超速保护报警(05)，请使用 d35。

注意 **转矩控制时的起动停止方法**

由于转矩控制不控制速度，因此起动时和停止时不执行由软起动、停止（加减速时间）导致的加减速。通过运行指令 ON 开始变频器运行，输出指令转矩。如果将运行指令设定为 OFF，则变频器停止运行，电机进入自由运行。

在无传感器的矢量控制下起动转矩控制时，根据功能代码(d67)引入有效/无效设定，起动动作不同。

d67 数据	动作
0：不动作 1：动作(仅瞬时停止再起动时）	起动时，从零频率开始起动 根据转矩指令开始加速 起动时，请务必将电机用于停止
2：动作（通常的起动和瞬时停止再起动时）	起动时，执行引入，引入旋转中的电机后，开始转矩控制

H26、A66 b66,r66	**热敏电阻（电机用）（动作选择）**
H27,A67 67,r67	**热敏电阻（电机用）（动作值）**

请根据电机内置的过热保护用 PTC(Positive Temperature Coefficient)热敏电阻，在进行电机过热保护和警报输出的情况下请设定 H26 和 H27。切换电机时，设定与所选电机对应的 A、b、r 的功能代码。

■ 热敏电阻（动作选择）(H26(A66, b66, r66))

选择动作种类（保护或警报）。

H26、A66、b66、r66 数据	动作
0	不动作（H26 出厂值）
1	PTC 热敏电阻检测电压超过动作值时，电机保护（报警 $0H4$ ）动作，变频器报警停止。
2	PTC 热敏电阻检测电压超过动作值时，输出电机保护报警，变频器继续运行。 需要分配热敏电阻检测(PTC)[THM]（功能代码 E20～E24、E27 数据=56）。
3	连接内置在富士矢量控制用专用电机（VG 电机）中的 NTC 热敏电阻时设定 检测电机温度，并用于控制 此外，如果电机过热且超过保护值，则电机保护（报警 $0H4$）动作，变频器报警停止
100 （仅 A66，b66，r66）	依据 H26（出厂值） 通过 H26 选择(H26=1,2)PTC 热敏电阻时，选择第 2～第 4 电机时也监视 PTC 热敏电阻检测电压，进行保护 NTC 热敏电阻选择(H26=3)仅第 1 电机动作，第 2～第 4 电机不动作

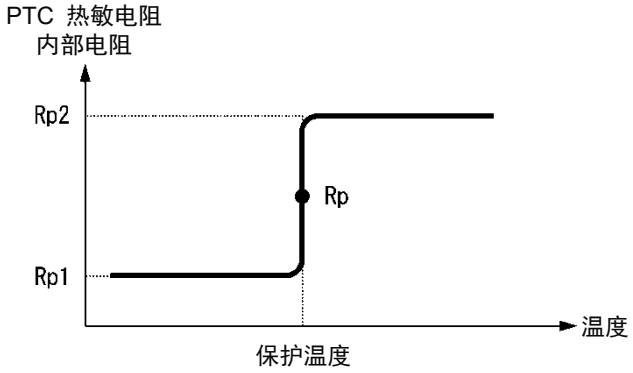
第 2～第 4 电机使用热敏电阻时，有第 2 电机用 A66、第 3 电机用 b66、第 4 电机用 r66 的动作选择功能代码，因此请分别设定。但是，为 A66、b66、r66 的出厂值（依据数据 100：H26）时，动作如下所示。

■ 热敏电阻（动作值）(H27)

设定 PTC 热敏电阻的动作值。

・数据设定范围：0.00～5.00(V)

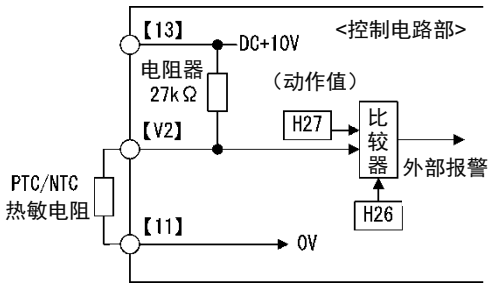
保护温度由 PTC 热敏电阻的特性决定。PTC 热敏电阻的内部电阻值以保护温度为界限发生极大变化。以此电阻值的变化为基准，设定动作（电压）值。



将保护温度下 PTC 热敏电阻的的电阻设为 Rp，则可通过以下公式计算动作值 V_{V2}。将计算结果设定为 H27。

$$V_{V2} = \frac{Rp}{27000 + Rp} \times 10.5 \ (V)$$

请按照下图连接 PTC/NTC 热敏电阻。比较通过内部电阻对端子【V2】的输入电压进行分压后的电压和设定的动作值电压(H27)。



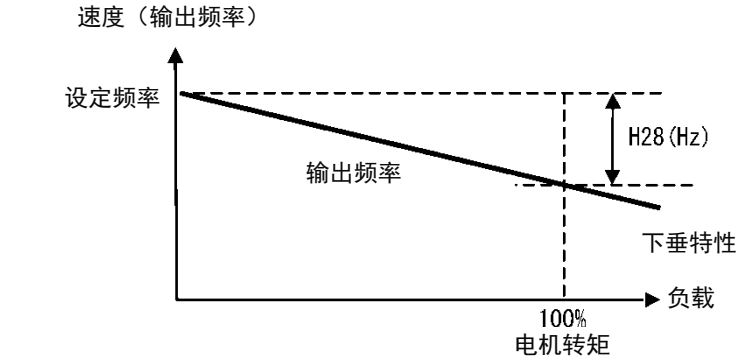
注意 将端子【V2】作为 PTC/NTC 热敏电阻输入使用时，需要切换控制板上的开关(SW5)。有关详情，请参考第 2 章“2.2.7 各类开关的切换”)。

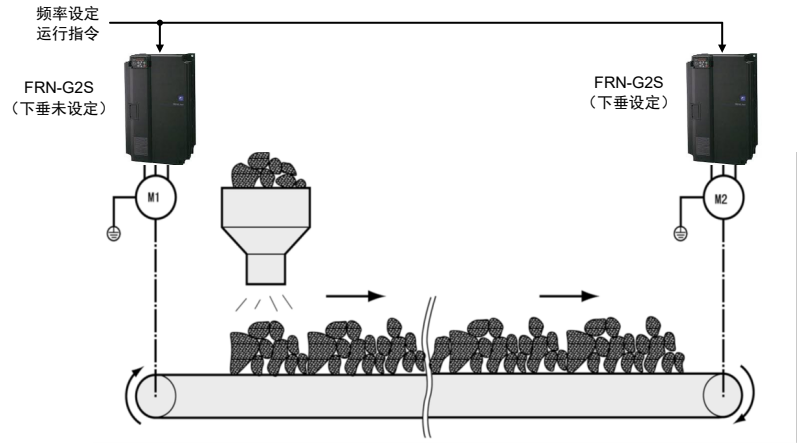
H28	下垂控制

通过多台电机驱动一个机械系统时，如果各电机之间存在速度差，则将发生负载不平衡。下垂控制中，针对负载增加，通过向电机速度施加下垂特性，可取得负载平衡。本功能在起动频率继续中、减速中无效。

・数据设定范围：-60.0～0.0(Hz)（0.0 时下垂无效）

提示 H28 设定值以适用电机额定转差频率为标准。





■ 下垂选择[DROOP]（功能代码 E01～E09 数据=76）

可切换下垂控制的有效/无效。

输入信号[DROOP]	下垂控制
ON	有效
OFF	无效

注意 使用下垂控制时，必须执行自整定。

为避免在负载急剧变化时跳闸，针对 V/f 控制时的下垂控制结果频率，将加减速时间设定为有效。其结果可能导致，受加减速时间的影响，下垂控制中补偿的频率将延迟反映至电机速度，可能会进行如下垂控制无效时的动作。相对于此，无传感器/带传感器的矢量控制时，由于配备有电流控制系统，负载急剧变化时也不跳闸，因此不会影响加减速时间。因而，加减速期间也可通过下垂控制保持负载平衡等。

H30 H31	**链接功能（动作选择）** **链接功能（实体端子动作选择）** **相关功能代码：　y94 总线功能（运行指令源选择）** **y98 总线功能（动作选择）**

从计算机和 PLC 等经由 RS-485 通信、现场总线（选配件），可以对运行信息和功能代码的数据进行监视、对频率进行设定、对运行操作指令（运行停止/通用数字量输入）进行操作。通过 H30 和 y94、y98 设定频率指令和运行操作指令的设定方法。H30 选择 RS-485 通信、y94、y98 选择现场总线的设定方式。

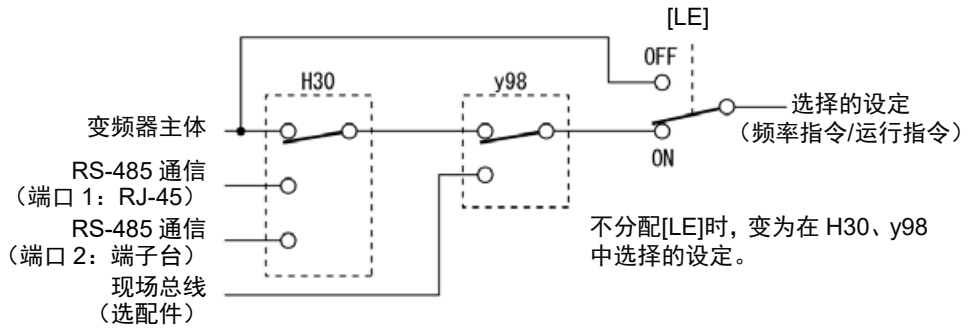


表 5.3-11　设定方式的种类

设定方式	内容
变频器主体	RS-485 通信、现场总线以外的设定方式 频率设定：通过 F01、C30 设定的方法，多段频率等 运行操作指令：通过 F02 设定的操作面板、端子台等
RS-485 通信端口 1	经由操作面板连接用 RJ-45 连接器
RS-485 通信端口 2	经由端子台(【DX+】，【DX-】，【SD】)
现场总线 （选配件）	通过现场总线（DeviceNet、PROFIBUS DP 等）

表 5.3-12　H30 链接功能（动作选择）的内容（设定方式的选择）

H30 数据	频率设定	运行操作指令
0	变频器主体(F01/C30)	变频器主体(F02)
1	RS-485 通信（端口 1）	变频器主体(F02)
2	变频器主体(F01/C30)	RS-485 通信（端口 1）
3	RS-485 通信（端口 1）	RS-485 通信（端口 1）
4	RS-485 通信（端口 2）	变频器主体(F02)
5	RS-485 通信（端口 2）	RS-485 通信（端口 1）
6	变频器主体(F01/C30)	RS-485 通信（端口 2）
7	RS-485 通信（端口 1）	RS-485 通信（端口 2）
8	RS-485 通信（端口 2）	RS-485 通信（端口 2）

表 5.3-13　y98 总线功能（动作选择）的内容（设定方式的选择）

y98 数据	频率设定	运行操作指令
0	基于 H30 的设定	基于 H30 的设定
1	现场总线	基于 H30 的设定
2	基于 H30 的设定	现场总线※1
3	现场总线	现场总线※1

※1　运行操作指令中，想要从实体端子指定运行停止指令（【FWD】，【REV】），从现场总线指定其它数字量输入时，设定 F02=1、y94=1。

表 5.3-14　通过各个设定方式的组合所进行的 H30 以及 y98 的设定

		频率设定			
		变频器主体	RS-485 通信端口 1	RS-485 通信端口 2	现场总线（选配件）
运行设定	变频器主体	H30=0 y98=0	H30=1 y98=0	H30=4 y98=0	H30=0(1, 4) y98=1
	RS-485 通信端口 1	H30=2 y98=0	H30=3 y98=0	H30=5 y98=0	H30=2(3, 5) y98=1
	RS-485 通信端口 2	H30=6 y98=0	H30=7 y98=0	H30=8 y98=0	H30=6(7, 8) y98=1
	现场总线（选配件）	H30=0(2, 6) y98=2	H30=1(3, 7) y98=2	H30=4(5, 8) y98=2	H30=0(1～8) y98=3

🕮 有关详情，请参考“RS-485 通信用户手册”或现场总线（选配件）的使用说明书。

・ 如果将[LE]分配至数字量输入端子，则将[LE]设定为 ON 后，功能代码 H30、y98 的设定有效，设定为 OFF 时无效。（无效时频率设定、运行操作指令均处于变频器主体（端子台等）指令模式）

（功能代码 E01～E09 数据=24）

未分配[LE]时，与[LE]为 ON 时相同。

■ H31:链接功能（实体端子指令动作选择）

如果通过 H30 及 y98 在 RS-485 或现场总线中选择运行指令源，则变频器实体端子台的数字量输入端子（部分除外）无效。通过将本功能代码设定为 1，可同时使用链接功能的数字量输入端子和实体端子台的 X1～X9 端子。

H31 数据	实体端子指令
0（出厂值）	运行指令源通信时，仅部分实体端子指令有效
1	运行指令源通信时，所有实体端子指令有效

下述数字量输入端子与本功能代码设定无关，进行相同的动作。
有关下述以外的数字量输入端子功能，通过将本功能代码设定为 1，也可同时使用实体端子台的 X1～X9 端子。请参考 RS-485 通信用户手册的 5.1 小节。

分配编号	运行指令符号	名称	通过通信发出指令	通过实体端子发出指令
24	[LE]	链接运行选择	无效	有效
35	[LOC]	本地(TP)指令选择	无效	有效
48	[PIN]	脉冲列输入	无效	有效
94	[FJOG]	点动正转运行、停止指令	有效	无效
95	[RJOG]	点动反转运行、停止指令	有效	无效
98	[FWD]	正转运行、停止指令	有效	无效
99	[REV]	反转运行、停止指令	有效	无效
111	[STOP-T]	STOP-T 端子	无效	有效

■ y94：总线功能（运行指令源选择）

通过 y98、H30，运行操作指令（运行停止/数字量输入）一并选择总线指令有效/无效，但是希望将运行停止(【FWD】, 【REV】)作为实体端子指令时，请设定 F02=1、y94=1。

H42，H43，H48	**主电路电容器测定值、冷却风扇累计运行时间** **控制板电容器累计运行时间** **相关功能代码： H47 主电路电容器初始值** **H98 保护、维护功能** **参考功能代码： H81 轻微故障选择 1**

■ 寿命预测功能

变频器具有下表所示的有使用寿命零件的寿命预测功能。可用 LED 显示屏确认寿命预测信息。（通过以 E20～E24 及 E27 对通用数字量输出端子分配[LIFE]，也可输出寿命预报输出信号。）通过 H81 判断为轻微故障时，可在操作面板上显示 LiF，且输出并显示轻微故障[L-ALM]。

有使用寿命零件的寿命受环境温度和使用环境的影响较大，因此仅为大致参考标准。

零件	寿命预测方法	寿命的判断标准	实施日期	LED 显示屏的显示
主电路电容器	计算主电路电容器容量 测定主电源切断时主电路电容器的放电时间，计算主电路电容器容量。	与出厂时的电容器容量相比，如果低于 85%，则判断为已达到使用寿命 （参考 P5-209“[1] 比较主电路电容器容量与出厂时初始值的方法”）	定期检查时 H98 bit3=0	5_05 （功率）
		与用户通常运行状态下的主电路电容器的容量（需在起动时测定)相比，如果低于 85%，则判断为已达使用寿命 （参考 P5-210“[2] 通常运行状态下电源切断时测定主电路电容器容量的方法”）	通常运行时 H98 bit3=1	5_05 （功率）
	计算主电路电容器的电压施加时间 计算对主电路电容器施加电压的时间（主电源接通时间）。此外，根据主电路电容器容量测定补偿时间。	如果超过 87,600 小时（10 年），则判断为已达到使用寿命	通常运行时	5_26 （使用时间） 5_27 （剩余时间）
控制板上的电解电容器	计算对控制板上电解电容器施加电压的时间。 此外，根据环境温度补偿经过时间。	如果超过 87,600 小时（10 年），则判断为已达到使用寿命	通常运行时	5_06 （运行时间）
冷却风扇	计算冷却风扇的运行时间。	如果超过 87,600 小时（10 年），则判断为已达到使用寿命	通常运行时	5_07 （运行时间）

■ 主电路电容器测定值(H42)

主电路电容器容量的计算

・主电路电容器的放电时间很大程度上受有无变频器选配件或数字量输入/输出信号的 ON/OFF 状态等变频器内部的负载状态影响。与对比对象初始值的负载条件不同，无法保证测定精度时，不进行测定。

・出厂时的电容器容量测定条件仅限为稳定负载的条件。因此，一般情况下实际的运行条件是不同的，电源切断时可能不自动测定放电时间。该情况下，请在定期检查等时，根据出厂时的电容器容量测定条件进行测定。请参考 P5-209“[1] 比较主电路电容器容量与出厂时初始值的方法”。

・在通常运行状态下电源切断时，为了测定主电路电容器的容量，需使主电路电容器测定条件和通常运行状态下电源切断时的负载条件保持一致，以测定对比基准电容器容量（初始值）。请参考 P5-210“[2] 通常运行状态下电源切断时测定主电路电容器容量的方法”。

但是，即使进行上述设定，仍可通过设定功能代码 H98 的 bit3=0，返回到与出厂时的电容器容量相比较的设定。

注意 使用控制电源辅助输入时，变频器的负载条件存在较大差异，无法正确测定。可通过设定功能代码 H98 的 bit4=0，将测定动作设定为无效，以防意外测定放电时间（详情请看 H98）。

计算对主电路电容器施加电压的时间

・变频器主电源切断几率较低的设备不进行放电时间测定。因此，计算对主电路电容器施加电压的时间（主电源接通时间），并结合寿命判断功能运行。测量主电路电容器的容量时，通过该容量降低率计算经过时间，补偿主电源接通时间。准备“经过时间”与“剩余时间”的 2 种显示。

[1]　比较主电路电容器容量与出厂时初始值的方法

H98 的 bit3=0 时，按照以下测定步骤，在电源切断时测定主电路电容器的静电容量，与出厂时的初始值进行比较。测定结果按照与出厂时初始值的比率(%)显示。

---------- 容量测定步骤 ----------

1)　为了与出厂时测定的初始值作比较，请将实物的状态返回至出厂时的状态

・使用选件卡时，请将其从变频器主体上拆除。

・主电路端子 P(+)、N(-)通过直流母线连接其它变频器时，请拆下配线。即使连接了直流电抗器（选配件）也无需拆除。

・拆下控制电源辅助输入(R0, T0)的配线。

・如果在购买变频器后将标准操作面板更换为多功能操作面板 TP-A2SW（选配件），请改回标准操作面板。

・请将控制电路端子的数字量输入(【FWD】、【REV】、【X1】～【X9】)全部设定为 OFF 状态。

・端子【13】安装有可变电阻器时，请将其拆下。

・端子【PLC】上连接有外部设备时，请将其拆下。

・设定晶体管输出(Y1～【Y4】)、继电器输出(【30A/B/C】、【Y5A/C】)以防其 ON。

・停止变频器的 RS-485 通信。

注意　如果将晶体管输出、继电器输出设定为逻辑反转，则即使未运行变频器，输出也为 ON。此时应更改设定。

・请将环境温度设定为 25°C ± 10°C。

2)　接通主电源。

3)　确认冷却风扇是否旋转及变频器是否处于停止状态。

4)　切断主电源。

5)　自动开始主电路电容器的容量测定。请确认 LED 显示屏的显示为“....”。

注意　LED 显示屏的显示不为“....”，则表示尚未开始测定。请确认 1)的条件。

6)　LED 显示屏的显示消失后，再次接通主电源。

7)　移动到程序模式中的菜单号 5“维护信息”，确认主电路电容器静电功率的比率(%)。

---

[2] 通常运行状态下电源切断时测定主电路电容器容量的方法

H98 的 bit3=1 时，电源切断时自动测定通常运行状态下的主电路电容器容量。进行该测定时，需要按照以下测定步骤测定作为基准的电容器容量。

功能代码	名称	内容
H42	主电路电容器测定值	・ 测定主电路电容器容量时的测定值 ・ 通常运行时的初始值测定模式起动(0) ・ 测定失败(1)
H47	主电路电容器初始值	・ 主电路电容器初始值 ・ 通常运行时的初始值测定模式起动(0) ・ 测定失败(1)

更换零件时，需清空 H42 和 H47 的数据、或进行替换等。有关详情，请参考其它维护相关资料。

---------- 基准容量的测定步骤 ----------

1) 将功能代码 H98（主电路电容器寿命判断基准）更改为用户测定值基准(bit3=1)。
2) 将变频器设定为停止状态。
3) 将变频器设定为通常运行状态下电源切断时的状态。
4) 将功能代码 H42（主电路电容器测定值）、H47（主电路电容器初始值）分别设定为“0”。
5) 切断变频器的电源（电源切断时自动执行以下动作）。
   测定主电路电容器的放电时间，保存至功能代码 H47（主电路电容器初始值）中。
   自动检测主电路电容器的测定条件，并保存条件。
   测定中的 LED 显示为“....”。
6) 再次接通变频器的电源。
   确认功能代码 H42（主电路电容器测定值）、H47（主电路电容器初始值）是否恰当。移动到程序模式中的菜单号 5“维护信息”，确认主电路电容器静电容量的比率(%)为 100%。

注意 如果测定失败，则将功能代码 H42（主电路电容器测定值）、H47（主电路电容器初始值）分别设定为“1”。排除失败原因再次测定。

只要符合上述条件，以后电源切断时都将自动测定主电路电容器的放电时间。定期切换至程序模式中的菜单号 5“维护信息”，确认主电路电容器静电容量的比率(%)。

注意 上述测定方法的测定误差可能较大。如果在该模式下输出寿命预报，则将功能代码 H98 的主电路电容器寿命判断基准返回出厂值基准，在出厂时的条件下再次测定后进行确认。

■ 控制板上的电解电容器累计运行时间(H48)

功能代码	名称	内容
H48	控制板电容器累计运行时间	显示控制板电容器累计运行时间。 ・ 数据设定范围：0～99990 小时（以 10 小时为增量）

更换控制板时，需清空 H48 的数据、或进行替换等。有关详情，请参考其它维护相关资料。

■ 冷却风扇累计运行时间(H43)

功能代码	名称	内容
H43	冷却风扇累计运行时间	显示冷却风扇累计运行时间。 ・ 数据设定范围：0～99990 小时（以 10 小时为增量）

更换冷却风扇时，需要清空 H43 的数据、或进行替换等。有关详情，请参考其它维护相关资料。

H44	起动次数 1　　参考功能代码：H81 轻微故障选择 1

计数变频器的起动次数，最多显示 65535 次。通过操作面板的维护画面确认次数，设定为皮带磨损等机械寿命的标准。更换皮带等后需重新计数时，请设定“0”。通过 H81 判断为轻微故障时，计数变为 0，操作面板上显示 CnT，可输出并显示轻微故障[L-ALM]。

H45	模拟故障 相关功能代码：H97 报警数据清除

设置时，为了确认外部时序，可以模拟发生报警。如果将 H45 设置为 1，则显示模拟故障显示 Err，发生总报警[ALM]（通过 E20～E24 及 E27 向通用数字量输出端子分配[ALM]时）。

更改 H45 的数据时，需要复合键操作“STOP键+▲键”。发生模拟故障后，H45 的数据自动返回至“0”，可进行报警复位。

模拟故障的报警数据（报警记录及报警时的各种信息）与通常运行中发生的报警数据相同，都将进行记录，因此，可以确认发生时状态。

设置后，清除模拟故障的报警数据时，与清除运行中发生的报警数据相同，使用 H97（更改 H97 的数据时，需要复合键操作“STOP键+▲键”）。清除报警数据后，H97 的数据将自动返回“0”。

提示　持续按压操作面板上的“STOP键+FUNC DATA键”5 秒钟以上，也可发生模拟故障。

H46	起动特性（引入等待时间 2）　　（参考 H09）

有关起动特性（引入等待时间 2），在功能代码 H09 的项中有详细说明。

H47，H48	主电路电容器初始值、控制板电容器累计运行时间　　（参考 H42）

有关主电路电容器初始值、控制板电容器累计运行时间，在功能代码 H42 的项中有详细说明。

H49	起动特性（引入等待时间 1）　　（参考 H09）

有关起动特性（引入等待时间 1），在功能代码 H09 的项有详细说明。

H50，H51 H52，H53	折线 V/f1（频率、电压）　　（参考 F04） 折线 V/f2（频率、电压）

有关折线 V/f 模式的设定，在功能代码 F04 的项中有详细说明。

H54，H55 H56 H57～H60	加减速时间（点动运行） 强制停止减速时间 加减速时第 1～2 个 S 形范围	（参考 F07）

有关加减速时间（点动运行）、强制停止减速时间和加减速时第 1～2 个 S 形范围，在功能代码 F07 中有详细说明。

H61	UP/DOWN 控制 初始值选择	（参考 F01）

有关 UP/DOWN 控制初始值选择，在功能代码 F01 中有详细说明。

H63	下限限制（动作选择）	（参考 F15）

有关下限限制（动作选择）的设定，在功能代码 F15 中有详细说明。

H64	下限限制（限制动作时最低频率）

设定电流限制、转矩限制和过载回避控制动作时的频率下限值。通常无需更改设定。

・数据设定范围：0.0～60.0(Hz)

H65，H66	折线 V/f3（频率、电压）	（参考 F04）

有关折线 V/f 模式的设定，在功能代码 F04 中有详细说明。

H67	自动节能运行（模式选择）	（参考 F37）

有关自动节能运行（模式选择）的设定，在功能代码 F37 中有详细说明。

H68	转差补偿 1（动作条件选择）	（参考 F42）

有关转差补偿 1（动作条件选择）的设定，在功能代码 F42 中有详细说明。

H69 H114	**再生回避控制（动作选择）** **再生回避控制（动作值）** **相关功能代码：H76 转矩限制（制动）（增加频率限制）**

需要使再生回避控制有效时设定。不带再生能量处理功能（PWM 变流器或制动单元等）时，如果返回的再生能量超过变频器可处理的再生能力，则发生过电压跳闸。可通过[AR-CCL]信号取消再生回避。

如果选择再生回避控制，则控制输出频率，抑制再生能量，回避过电压跳闸。

H69 数据	功能		AR-CCL
	控制方式	经过减速时间的 3 倍时强行停止	
0	再生回避控制不动作	—	OFF
2	转矩限制	有效	OFF
3	直流中间恒定控制	有效	OFF
4	转矩限制	无效	OFF
5	直流中间恒定控制	无效	OFF
忽略	再生回避控制不动作	—	ON

FRENIC-MEGA 配备 2 种控制方式，分别为转矩限制和直流中间恒定控制。
请理解各自的优点，选择恰当的方式。

控制方式	控制动作	动作模式	特性
转矩限制 (H69=2, 4)	对输出频率进行控制，使制动转矩几乎为 0（零）	加速时、恒速时、减速时均有效	响应高，不易因负载冲击导致过电压跳闸 可通过 H114 调整频率操作量
直流中间恒定控制 (H69=3, 5)	如果直流中间电压超过限制值，则对输出频率进行控制，以降低直流中间电压	仅减速时有效 恒速时无效	有效利用变频器具备的再生能力，可缩短减速时间

■ 下垂选择[AR-CCL]（功能代码 E01～E09 数据=82）

可通过[AR-CCL]取消再生回避。[AR-CCL]ON 时，忽略 H69 的设定，再生回避无效。

■ 转矩限制（制动）（增加频率限制）(H76)

・数据设定范围：0.0～599.0(Hz)

在转矩限制方式中，增加输出频率后，对转矩进行限制。过度增加输出频率将导致危险，因此，设有增加频率限制器(H76)。所以，输出频率不会超过“设定频率+H76”。但是，受限制器限制时，再生回避控制也将受到限制，可能会导致过电压跳闸。增大增加频率限制(H76)可提高再生回避能力。

矢量控制时本功能不动作。矢量控制时，限制转矩指令。输出频率由负载侧的速度决定。

另外，将运行指令设定为 OFF 时，再生回避控制将导致频率上升，根据负载状态，可能不停止。安全起见，具有在现在选择的减速时间的 3 倍时间内，强制取消再生回避控制，强制停止的功能。可通过 H69 的设定选择该功能的有效/无效。

■ 再生回避（动作值）(H114)

如果 H69=2、4 时进行转矩限制再生回避，则可调整动作值。通常无需调整。

H114 数据	功能
0.0～50.0%	调整动作值 如果增大值，则频率操作变大。
999	标准动作值（出厂值）

注意
- 再生回避控制可能导致减速时间自动延长。
- 连接制动单元时，请将再生回避控制设定为不动作。制动单元动作的同时，再生回避控制也将动作，减速时间可能与设定时间存在差异。
- 如果减速时间过短，则变频器的直流中间电路的电压上升过快，再生回避控制可能来不及动作。此时，请延长减速时间。

H70	过载回避控制

设定过载回避控制的输出频率的降低速度。变频器出现散热片过热或过载跳闸（报警 OH 1 或 OLU ）现象前，降低变频器的输出频率，避免跳闸。适用于输出频率降低时仍需继续运行的用途，如泵等，输出频率降低，负载将降低的设备。

H70 数据	功能
0.00	以现在选择的减速时间（F08、E11、E13、E15 等）为准。
0.01～100.0	按照 0.01～100.0(Hz/s)的减速度进行减速。
999	取消避免过载控制

■ 负载回避控制中[OLP]（功能代码 E20～E24、E27 数据=36）

过载回避控制动作，表示输出频率发生变化，因此在过载回避控制动作期间输出 ON 的信号[OLP]。

注意 在输出频率降低但负载不降低的设备中没有效果。请勿使用该功能。

H71 d90	减速特性（强力制动） 减速时的磁通量值（电压增加率）

电机减速时，如果再生能量超过变频器可处理的能力，直流中间电压上升，并发生过电压跳闸。如果将本功能代码设定为 1 或 2，则减速时输出高于指令值的输出电压，电机损耗增加，电机消耗再生能量，可增加减速转矩。

H71=1 时，可通过 d90 调整电压增加率。H71=2 时，仅在减速时，将输出电压作为直流中间电压比例（与 F05=0：AVR 不动作相同）

H71 数据	功能
0	不动作
1	强力制动动作（用 d90 调整电压增加率）
2	强力制动动作（输出电压为直流中间电压比例：AVR 不动作）

■ 减速时的磁通量值（电压增加率）(d90)

・数据设定范围：100～300(%)（出厂值 120%）

如果 d90 设定过大，则会流过过大电流，电机保护电子热继电器可能工作。

注意 该功能仅在减速时有效，因此在加速、恒速中施加制动负载时无效。转矩限制方式的再生回避控制有效(H69=2, 4)时，减速特性不动作。
如果将 H71 设定为有效，则电机的损耗增加，如果频繁减速，则电子热继电器动作，可能会发生跳闸。此时，请连接制动电阻器。

H72	主电源切断检测（动作选择）

监视变频器的交流输入电源，并判断是否已确立交流输入电源（主电源），未确立主电源时，变频器无法运行。

H72 数据	功能
0	无主电源切断检测
1	有主电源切断检测

通过 PWM 变流器供给电源或连接直流母线等时，没有交流输入，因此，H72 为“1”时，变频器无法运行。请将 H72 更改为“0”。

注意 单相供电时请咨询本公司。

H73 H74 H75	转矩限制（动作条件选择） 转矩限制（控制对象） 转矩限制（对象象限）

请参考 F40F41。

H76	转矩限制（制动）（增加频率限制） （参考 H69）

有关转矩限制（制动）（增加频率限制）的设定，在功能代码 H69 中有详细说明。

H77	主电路电容器寿命 （剩余时间） 参考功能代码：H81 轻微故障选择 1

显示主电路电容器达到耐用年限的剩余时间。

更换控制板时，请替换主电路电容器的寿命数据。

・数据设定范围：0～87600 小时（设定以 10 小时为增量）

H78 H94	维护设定时间(M1) 电机累计运行时间 1 参考功能代码：H81 轻微故障选择 1

以时间设定根据维护设定时间(M1)(H78)进行维护的时期。

・数据设定范围：1～99990 小时（设定以 10 小时为增量）

■ 维护定时器[MNT]（功能代码 E20～E24、E27 数据=84）

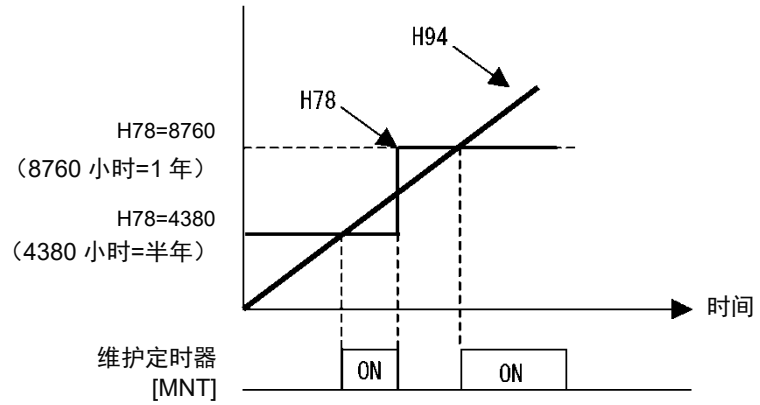
如果电机累计运行时间 1(H94)到达通过维护设定时间(H78)所设定的值，则输出维护提醒信号[MNT]。此外，通过 H81 判断为轻微故障时，到达设定时间后，可在操作面板上显示 rTe，输出并显示轻微故障[L-ALM]。

■ 电机累计运行时间 1(H94)

通过操作操作面板的，可以显示电机的累计运行时间。可用作机械系统的管理及维护。将电机累计运行时间 1(H94)设定为任意时间后，可将电机累计运行时间设定为任意值。可替换初始数据（机械零件和变频器等的更换标准）。通过将“0”指定为设定值，还可复位电机累计运行时间。

＜间隔半年进行一次维护时＞

电机累计运行时间 1(H94)



注意 到达维护时间时，在 H78 上重新设定数值，按下FUNC DATA键后，复位输出信号，重新开始计算时间。
另外，本功能为第 1 电机专用功能。

■ 商用运行中输入（电机 1～4）[CRUN-M1～4]（功能代码 E01～E09 数据=72～75）

在商用切换运行时，如果未通过变频器运行，则可通过将商用切换用电磁接触器的辅助接点作为数字信号引入，也可对电机累计运行时间 1～4(H94, A51, b51, r51)进行累计。

注意 请通过操作面板中“维护信息”的 5_23 确认电机累计运行时间。

H79	维护设定起动次数(M1)	相关功能代码：H44 起动次数 1 参考功能代码：H81 轻微故障选择 1

设定进行维护前的起动次数，如更换传动带的起动次数等。

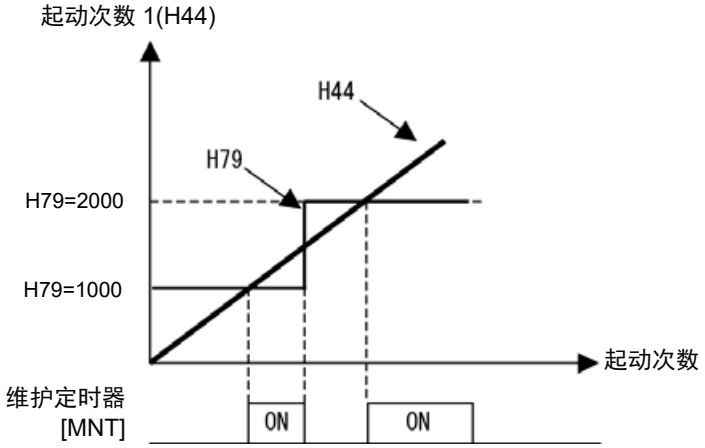
最大可设定 65,535 次。

・数据设定范围：0（不动作），1～65,535

■ 维护定时器[MNT]（功能代码 E20～E24、E27 数据=84）

如果起动次数 1(H44)到达通过维护设定起动次数(H79)设定的值，则输出维护提醒信号[MNT]。此外，通过 H81 判断为轻微故障时，到达设定次数后，可在操作面板上显示 CnT，输出并显示轻微故障[L-ALM]。

＜每 1000 次进行一次维护时＞



注意 到达维护设定起动次数后，在 H79 上重新设定数值，按下(FUNC DATA)键后，复位输出信号，重新开始计算起动次数。

本功能为第 1 电机专用功能。

H80，A41，b41, r41	电流振动抑制增益 1～4

驱动电机时，电机特性或负载机械侧的间隙等可能导致变频器的输出电流产生振动（电流振动）。调整用于抑制此类电流振动的控制功能时，更改数据。如果调整不当，有时反而会增大电流振动，因此，除非必要时，否则请勿更改出厂设定值。

・数据设定范围：0.00～1.00

H81,H82, H83	轻微故障选择 1～3

检测出各种异常状态时，如果为轻度异常则交替显示轻微故障代码*和运行状态监视（频率的显示等），可使变频器不跳闸继续运行。可通过功能代码 H81、H82 和 H83 选择轻微故障的内容。

*作为选择对象的报警原因和轻微故障发生时的显示如下所示。

报警代码	名称	概要
OH1	散热片过热	散热片的温度上升至跳闸值
OH2	外部报警	外围设备发生异常，外部报警[THR]信号 ON
OH3	变频器内部过热	变频器内部温度异常上升
OH6	充电电阻过热	频繁的电源 ON/OFF 导致充电电阻的温度异常上升
dbH	制动电阻器过热	制动电阻器卷线的推测温度上升至允许温度以上
OL1～OL4	电机 1～4 过载	通过变频器的输出电流计算出电机温度，电机温度达到跳闸值
Er4	选配件通信故障	变频器和选配件之间的通信故障
Er5	选配件故障	选配件造成的判断错误
Er8 ErP	RS-485 通信故障（通信端口 1、2）	通信端口 1、2 的 RS-485 通信故障
ErE	速度不一致（速度偏差过大）	速度调节器的偏差（速度指令和速度推定值/检测速度的偏差）超出设定范围(d21)的状态持续时间超过设定时间(d22)
Ero	位置控制异常	同步控制中，位置偏差超过设定的偏差超出值（功能代码 d78 的 10 倍）
CoF	电流输入断线检测	电流输入端子【C1】、【C2】（选配件）信号中断
FAL	DC 风扇锁定检测	变频器内部的内部搅拌风扇故障
OL	电机过载预报	电机发生过载报警之前的预报
OH	散热片过热预报	散热片发生过热跳闸之前的预报
LIF	使用寿命预报	判断变频器使用的主线路电容器、控制板上的电解电容器和冷却风扇中任意一个的寿命
rEF	指令丢失	模拟设定频率断线
PId	PID 警报输出	PID 控制上的警报（绝对值警报、偏差警报）
UTL	低转矩检测	输出转矩低于低转矩检测值，且持续时间超过定时器时间
PTC	PTC 热敏电阻动作	通过电机的 PTC 热敏电阻进行的过热检测
rTE	机械寿命（电机累计运行时间）	电机累计运行时间达到设定的维护时间
CnT	机械寿命（起动次数）	起动次数达到设定的维护次数
Lob	电量不足警报	多功能操作面板 TP-A2SW 的电池剩余电量不足
CA1～CA5	用户定义报警	自定义逻辑的程序中发生的应用程序报警

选择的设定为 16 进制数。有关选择方法，请参考下页。

・数据设定范围：h.0000～h.FFFF（16 进制数）

■ **轻微故障对象的选择方法**

如表 5.3-15、表 5.3-16 所示，为了以 16 进制数设定、显示对象的选择，将选择对象原因分配至 0～15 位。将所需选择原因的相应位设定为“1”。表 5.3-18 表示将选择对象原因分配为位与设定值（16 进制数）、LED 显示屏显示的关系。

表 5.3-19 为将 4 位的 2 进制数转换为显示屏的 16 进制数的表。

表 5.3-15　H81 轻微故障选择 1 选择对象原因的位分配

位	符号	内容	位	符号	内容
15	OH6	充电电阻过热	7	OL3	电机 3 过载
14	—	—	6	OL2	电机 2 过载
13	ErP	RS-485 通信故障（通信端口 2）	5	OL1	电机 1 过载
12	ErB	RS-485 通信故障（通信端口 1）	4	dbH	制动电阻器过热
11	Er5	选配件故障	3	—	—
10	Er4	选配件通信故障	2	OH3	变频器内部过热
9	—	—	1	OH2	外部报警
8	OL4	电机 4 过载	0	OH1	散热片过热

表 5.3-16　H82 轻微故障选择 2　选择对象原因的位分配

位	符号	内容	位	符号	内容
15	Lob	电量不足警报	7	LIF	使用寿命预报
14	nrd	热敏电阻断线检测	6	OH	散热片过热预报
13	Cnt	机械寿命（起动次数）	5	OL	电机过载预报
12	rtE	机械使用寿命（累计运行时间）	4	FAL	DC 风扇锁定检测
11	PtC	PTC 热敏电阻动作	3	CoF	电流输入断线检测
10	Utl	低转矩检测	2	Ero	位置控制异常
9	Pid	PID 警报输出	1	dO	位置偏差过大
8	rEF	指令丢失	0	ErE	速度不一致（速度偏差过大）

表 5.3-17　H83 轻微故障选择 3　选择对象原因的位分配

位	符号	内容	位	符号	内容
15	—	—	7	—	—
14	rAF	冷却能力降低警报	6	—	—
13	iGb	IGBT 使用寿命预报	5	—	—
12	—	—	4	CA5	用户定义报警 5
11	—	—	3	CA4	用户定义报警 4
10	—	—	2	CA3	用户定义报警 3
9	—	—	1	CA2	用户定义报警 2
8	—	—	0	CA1	用户定义报警 1

表 5.3-18　选择原因的显示

（例）通过 H81 选择了“RS-485 通信故障（通信端口 2）”、“RS-485 通信故障（通信端口 1）”、“选配件通信故障”、“电机 1 过载”、“散热片过热”时

LED 编号		LED4				LED3				LED2				LED1			
位		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
符号		—	—	ErP	ErB	Er5	Er4	—	OL4	OL3	OL2	OL1	dbH	—	OH3	OH2	OH1
显示示例	2 进制数	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	16 进制数 通过参考表 5.3-19	3				4				2				1			
	16 进制数 LED 显示屏																

■ 16 进制数转换表

以 4 位 2 进制数为单位转换为 16 进制数。转换表如下所示。在操作面板中显示时，左边位中显示 h.。

表 5.3-19 2 进制数和 16 进制数的变换

2 进制数				16 进制数	2 进制数				16 进制数
0	0	0	0	0	1	0	0	0	8
0	0	0	1	1	1	0	0	1	9
0	0	1	0	2	1	0	1	0	A
0	0	1	1	3	1	0	1	1	b
0	1	0	0	4	1	1	0	0	C
0	1	0	1	5	1	1	0	1	d
0	1	1	0	6	1	1	1	0	E
0	1	1	1	7	1	1	1	1	F

注意　H26（热敏电阻（动作选择））的数据设定为“1”（PTC：OH4 跳闸，停止变频器）时，与 H82（轻微故障选择 2）的位 11（PTC 热敏电阻动作））的设定无关，不进行轻微故障动作，直接停止变频器。

■ 轻微故障[L-ALM]的分配（功能代码 E20～E24、E27 数据=98）

发生轻微故障时，将轻微故障[L-ALM]设定为 ON

H84，H85	予激磁（初始值、时间）

电机根据磁通量和转矩电流而发生转矩。由于磁通量的起动具有滞后因素，所以在开始起动的瞬间，存在转矩不充分的现象。为了在开始起动的瞬间也能确保充分的转矩，可将在磁通量起动前就起动的予激磁设定为有效。

■ 予激磁（初始值）(H84)

为予激磁动作的强制功能。用于缩短予激磁时间。

通常无需更改设定。

・数据设定范围：100～400(%)

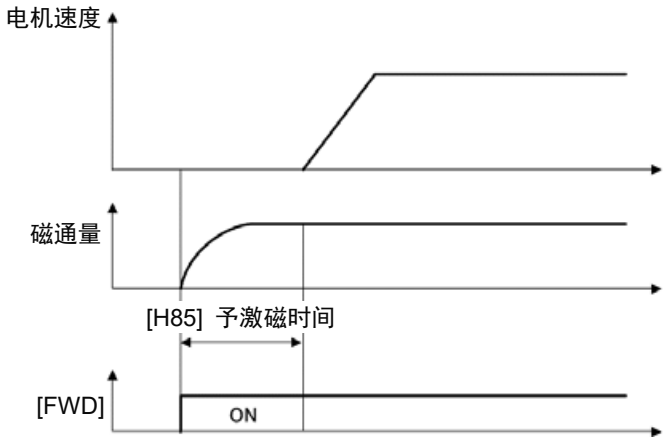
■ 予激磁（时间）(H85)

设定运行前的予激磁时间。

・ 数据设定范围：0.00（不动作），0.01～30.00(s)

如果输入运行指令，则开始予激磁。

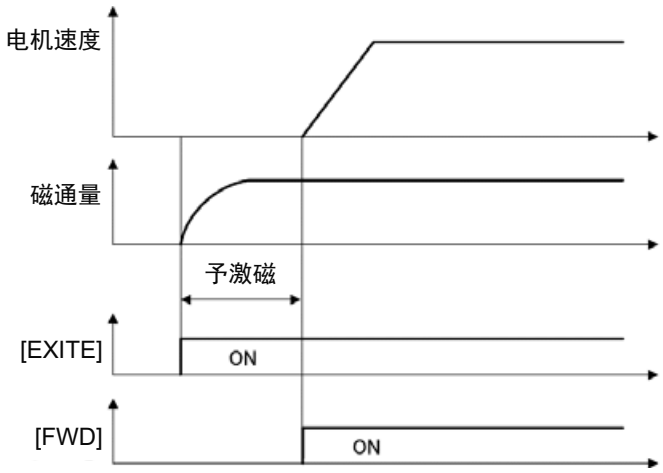
经过予激磁时间后，则判断为磁通量起动，开始进行加速。H85 要确保磁通量起动所需的充分时间。该予激磁时间的适当值因容量而异。大致标准为等同于功能代码 H13 的初始值。



■ 予激磁[EXITE]的分配（功能代码 E01～E09 数据=32）

如果将予激磁指令[EXITE]设定为 ON，则予激磁开始动作。经过磁通量确立的延迟时间后，输入运行指令。如果输入运行指令，则结束予激磁动作，开始进行加速。

请使用外部时序管理磁通量的确立时间。



注意 在 V/f 控制（包括自动转矩提升、矢量转矩）中，予激磁功能不动作。请使用直流制动和继续起动频率代替。

注意 负载机械的损耗较少等时，予激磁动作的过渡现象可能导致电机旋转。用于不允许在予激磁过程中旋转的用途时，请安装机械式制动器等停止机构。

⚠警告
即使通过予激磁动作停止电机，仍然向变频器输出端子 U、V、W 输出电压。 **有可能引起触电**

H86, H89, H90	制造商调整用

虽然显示 H86、H89、H90，但这些为制造商调整用功能代码。请勿更改设定。

H91	电流输入断线检测

检测端子【C1】（C1 功能）（电流输入）断线，并可作为报警（Cof 报警）处理。
使用模拟接口卡(OPC-AIO)时，与端子【C1】相同，端子【C2】也检测断线，并可作为报警（Cof 报警）处理。
检测出电流输入断线时，根据 o88:C1OFF 信号动作选择的设定输出 Y 端子功能[C1OFF]。
通过功能代码 H91，设定是否启用断线检测及判断为断线的时间。
端子【C1】、【C2】的电流输入不足 2mA 时，判断为断线。
Cof 报警可通过 H82 判断为轻微故障。如果检测出断线，则可在操作面板中显示 cof，输出并显示轻微故障[L-ALM]。

仅在 C40=0、10(4-20mA)的情况下使用时动作。

・数据设定范围： 0.0（断线检测无效）
0.1～60.0 s （用设定的时间检测断线（CoF 报警））

H92，H93	继续运行(P,I) （参考 F14）

有关继续运行(P,I)的设定，在功能代码 F14 中有详细说明。

H94	电机累计运行时间 1 （参考 H78）

有关电机累计运行时间 1 的设定，在功能代码 H78 中有详细说明。

H95	直流制动（特性选择） （参考 F20～F22）

有关直流制动的设定，在功能代码 F20～F22 中有详细说明。

H96	STOP 键优先/起动检查功能

可组合选择STOP键优先功能、起动检查功能的有无。

H96 数据	STOP键优先功能	起动检查功能
0	无效	无效
1	有效	无效
2	无效	有效
3	有效	有效

■ STOP 键优先功能

即使在通过端子台或经由通信输入运行指令（链接运行）的状态下，如果按下操作面板的STOP键，也将强制性地减速停止。停止后 LED 显示屏显示 Er6。

■ 起动检查功能

安全起见，进行以下的操作时，确认有无运行指令。不运行变频器，在 LED 显示屏上显示报警代码 Er6。

- 接通电源时
- 为解除报警，按下PRG RESET键或输入数字量输入的报警（异常）复位[RST]时
- 输入数字量输入的链接运行选择[LE]或本地指令选择[LOC]等，切换运行指令的设定方式时

H97	报警数据清除	相关功能代码：H45 模拟故障

清除调整机械时发生的报警信息（报警记录、报警发生时的各种信息），返回未发生报警的状态。

清除报警信息时，需要复合键操作“STOP键+▲键”。

H97 数据	功能
0	不动作
1	清除 （如果设定数据，则自动清除报警相关数据，返回 0）

H98	保护、维护功能（动作选择）

可组合设定载频自动降低功能、输入缺相保护、输出缺相保护、主电路电容器寿命判断选择、主电路电容器寿命判断、充电电阻过热检测保护、制动晶体管异常检测的动作选择。

载频自动降低功能（位 0）

在重要的机械设备等中，需要尽量持续变频器运行时，即使因负载过大、环境温度异常、冷却系统不良等原因导致变频器散热片过热或过载状态，也可在跳闸(0H1，0H3，OLU)前，选择降低变频器载频避免跳闸的功能。但是电机的噪音将变大。

注意 无传感器的矢量控制（同步电机）中，载频自动降低功能不动作。（ROM0300 号以后）

输入缺相保护动作(Lin)（位 1）

输入到变频器的 3 相电源缺相或相间不平衡导致对主电路设备的应力过大时，进行检测并停止变频器，显示报警 Lin。

注意 连接的负载较轻或连接有直流电抗器时，对主电路设备产生的应力较小，因此，即使存在输入缺相或相间不平衡，也可能检测不出缺相。

输出缺相保护动作(OPL：Output Phase Loss)（位 2）

如果在变频器运行中检测出输出缺相，则输出缺相的保护功能（报警 OPL）动作。

注意 在输出侧连接电磁接触器的构成中，如果在运行中电磁接触器 OFF，则各相电流均变为零。此时，输出缺相的保护功能不动作。

主电路电容器使用寿命判断基准选择（位 3）

可从出厂时基准或用户设定标准中选择主电路电容器的使用寿命判断基准值。

注意 选择用户设定基准时，需事先测定基准值后再进行设定。
（📖 功能代码 H42）

主电路电容器使用寿命判断（位 4）

主电路电容器的使用寿命判断是对电源切断时的放电时间进行测定。放电时间取决于主电路电容器容量与变频器内部的负载。因此，变频器内部的负载条件变动较大时，无法正确测定。根据条件，还可能错误判断为已达使用寿命。为了防止错误判断主电路电容器的使用寿命，可将通过主电路电容器的放电时间判断寿命的功能设定为无效（通过计算主电路电容器的电压施加时间进行的寿命判断继续动作。）

📖 详情请参考功能代码 H42。

以下状态中的负载变动较大，因此，请在运行时将寿命判断设定为无效，在定期检查时整合条件后将寿命判断设定为有效并进行测定，或通过符合实际使用条件的方法进行测定。

- 使用控制电源辅助输入时
- 使用选件卡时
- 直流母线连接用端子连接了其它变频器或 PWM 变流器等其它装置时

DC 风扇锁定检测（位 5）（FRN0180G2S-4C 以上）

FRN0180G2S-4C 以上变频器，在变频器内部配有内部搅拌风扇（DC 风扇）。检测出内部搅拌风扇因故障等原因锁定时，可以选择进行报警处理或继续运行。

报警处理：作为 FAL 报警，使电机自由运行并停止。

继续运行处理：不发出报警，继续运行变频器。

但是，设定晶体管输出的[LIFE]时，无论哪种设定，如果检测出 DC 风扇锁定，则输出信号 ON。

注意 冷却风扇 ON-OFF 控制有效(H06=1)时，根据条件，冷却风扇可能会停止。此时，风扇锁定检测判断为正常状态（通过风扇停止指令停止中），因此，即使因内部搅拌风扇因故障等原因处于锁定时，[LIFE]信号也为 OFF 或可解除 FAL 报警。（再次运行时，将发出风扇运行指令，因此，[LIFE]信号 ON 或发生 FAL 报警。）

如果在内部搅拌风扇因故障等原因锁定的状态下继续长时间运行，则可能会因局部温度上升导致控制板上的电解电容器使用寿命降低。务必通过[LIFE]信号进行确认，并尽快更换风扇。

制动晶体管异常检测(dbA)（位 6）

检测内置制动晶体管的异常，停止变频器并显示报警 dbA。不使用制动晶体管且不需要发生报警时，设定为“0”。

IP20/IP40 切换（位 7）（FRN0060G2S-4C 以下）

FRN0060G2S-4C 以下的变频器可通过选配件将防护等级从 IP20 更改为 IP40。但是，根据保护协调的关系，需切换为适合 IP40 的保护值。

有关详情，请参考 IP40 选配件的使用说明书。

功能代码 H98 的数据将各功能的设定分配至 2 进制数的各个位，并以 10 进制数设定该数据。各个位与各功能的设定如下所示。

位	功能	数据=0	数据=1	出厂值
位 0	载频自动降低功能	无效	有效	1：有效
位 1	输入缺相保护动作	继续运行	报警处理	1：报警处理
位 2	输出缺相保护动作	继续运行	报警处理	0：继续运行
位 3	主电路电容器使用寿命判断基准的选择	出厂值	用户设定	0：出厂值
位 4	主电路电容器使用寿命判断	无效	有效	1：有效
位 5	充电电阻过热检测保护	有效	无效	0：有效
位 6	制动晶体管异常检测	继续运行	报警处理	1：报警处理
位 7	IP20/IP40 切换	0：IP20	1：IP40	0：IP20

H99， H197， H198 H199	**密码 2 设定/校验 用户密码 1（保护动作选择、设定校验） 用户密码保护有效**

密码功能是指将变频器中所设定功能代码全部/部分隐藏的功能。使用该功能时，请在充分理解以下内容的基础上进行正确设定。如果设定有误，则不仅无法变更或确认功能代码，还可能发生报警并导致变频器停止，因此请谨慎操作。

提示 仅为了防止通过操作面板意外更改设定值时，相对于密码功能，建议使用功能代码 F00 的数据保护功能。有关数据保护详情，请参考 F00 的项目。

注意 如果意外设定了密码，则无法通过使用操作面板和多功能操作面板或链接功能的外部设备更改设定值，因此请充分注意。

注意 如果输入了错误的密码，导致密码解除失败，则无法解除密码爆出状态。而且，连续 5 次密码解除失败后将发生轻微故障。

注意 为防止怀有不良企图的无关人员解除密码，在密码解除失败达到一定次数后将发生 $Lo\mu$ 报警，变频器将无法运行。因此，建议在变频器停止状态下进行密码解除。需要在其运行期间解除密码时请谨慎操作。

注意 本公司无法获取客户设定的密码。不慎忘记密码设定值时，仅可通过功能代码初始化来解除密码，因此在设定、管理密码时请务必注意。

注意 密码 H198、H99 无法经由通信访问。

■ 密码 1（禁止改写保护）

有关功能代码设定值（部分功能代码除外），可通过禁止改写进行保护。

选择通过功能代码 H197 进行保护的功能代码的对象后，通过功能代码 H198 设定密码（16 进制数 4 位），并通过将功能代码 H199 设定为 1，进入密码 1 保护状态（禁止改写保护）。

编号	名称	功能、设定范围
H197	保护动作选择	0：公开所有功能代码但不得更改 1：仅快捷设定对象的功能代码公开/可更改 2：仅自定义逻辑设定用的功能代码不公开/禁止更改
H198	设定/公开	0000～FFFF
H199	保护有效	0：不动作 1：保护

■ 暂时解除密码 1（禁止改写保护）

为密码 1 保护状态时，在 H198 中输入与功能代码 H198 中所设密码相同的值后，暂时解除密码 1 保护状态，可改写功能代码的设定值。

同时设定密码 2 时，需要预先通过 H99 解除密码 2。

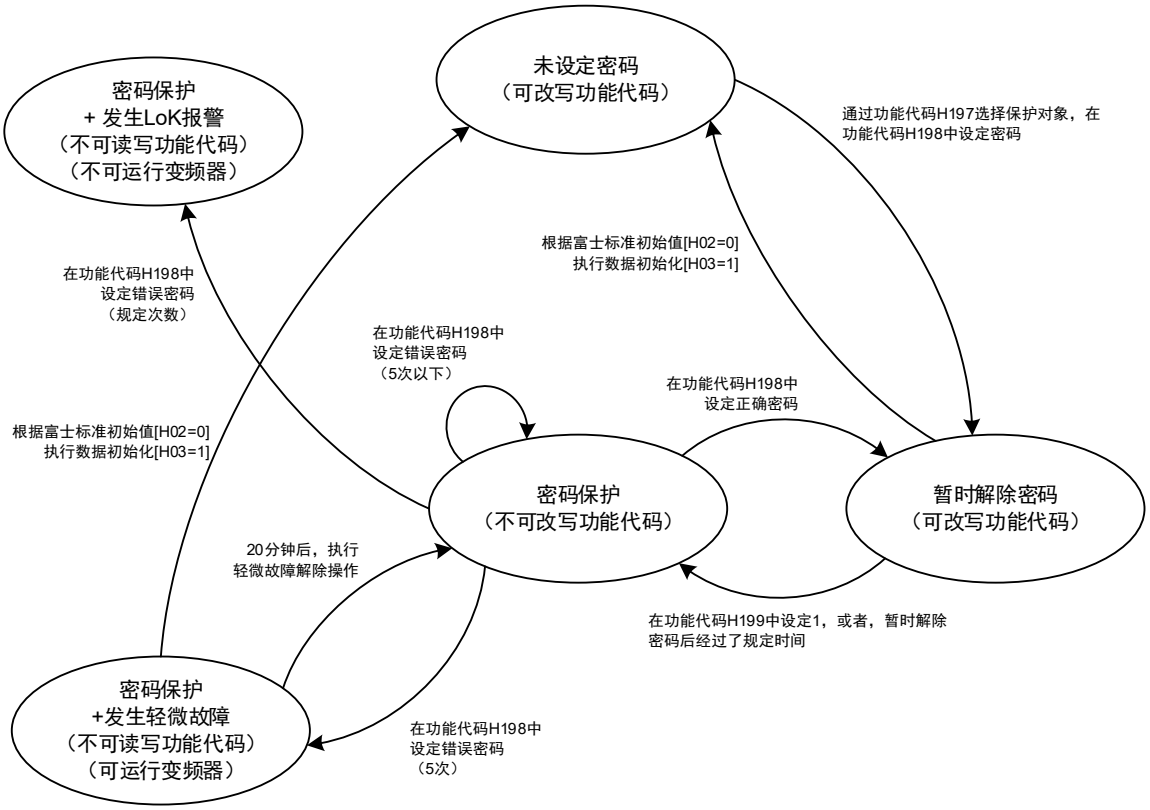


图 5.3-30　密码 1 保护状态关系图

■ 密码 2（禁止读写保护）

与功能代码 H197 的选择无关，全功能代码的设定值可通过禁止读取以及禁止改写进行保护（对部分功能代码不进行保护）。

通过功能代码 H99 设定密码，并通过将功能代码 H199 设定为 1 进入密码 2 保护状态（禁止读写保护）。

无法通过操作面板、多功能操作面板或使用串行通信的外部设备将禁止读写的功能代码设定值写入变频器或读取该设定值。

■ 暂时解除密码 2（禁止读写保护）

为密码 2 保护状态时，在 H99 中输入与功能代码 H99 中所设密码（16 进制数 4 位）相同的值后，暂时解除密码 2 保护状态，可读取功能代码的设定值并显示在操作面板上。

同时设定密码 1 保护（禁止改写保护）时，也可通过暂时解除密码 1 保护状态改写功能代码。

■ 暂时解除密码 1、2 时失败

在密码 1 保护状态或密码 2 保护状态下要暂时解除保护状态时，如果功能代码 H198 或 H99 中输入的密码值错误，则无法执行暂时解除。

如果在功能代码 H198 或 H99 中连续 5 次输入错误密码，则将发生轻微故障。

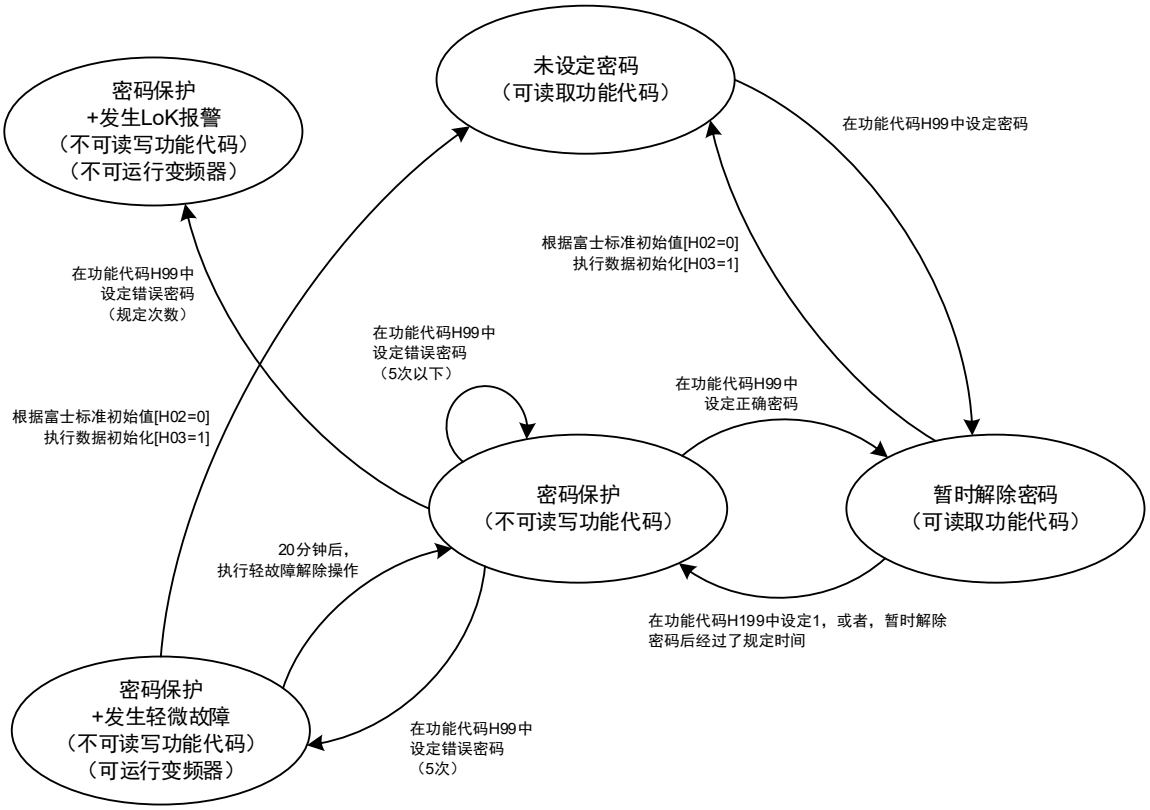


图 5.3-31　密码 2 保护状态关系图

注意　出厂时本公司未对产品设定密码（特殊产品除外）。因此，在不确定或忘记 H198 或 H99 中设定的密码时，本公司不对设定的密码或保护状态的解除方法进行回答或提供咨询。

因此，请客户自行设定、管理密码。如果产品在购入时已设定密码，需要解除密码时，请咨询购买时的经销店或机械装置制造商（本公司无法获取客户设定的密码）。

■ 通过多功能操作面板设定和暂时解除密码 1、2

使用多功能操作面板设定或暂时解除密码 1、2 时，通过多功能操作面板的专用菜单执行操作。因此，多功能操作面板的功能代码设定菜单或功能代码确认菜单的功能代码列表中不显示功能代码 H99、H198、H199（显示 H197）。

有关多功能操作面板的密码专用菜单，请参考多功能操作面板的使用说明书。

H101	设定销售地

该功能可将变频器的出厂值设定为与海外规格相同。面向日本的产品，无需变更设定。

H114	再生回避（动作值）	相关功能代码：H69

本功能代码在 H69 的项目中有详细说明。

H116 H117 H118 H119 H120 H121	强制运行(Fire Mode)　（动作选择） （确定时间） （设定频率） （运行方向） （起动方法） （等待时间）

需要使强制运行(Fire Mode)有效时设定。强制运行时，可在指定速度下强制运行。在强制运行中即使发生报警，也可继续运行。即使 OC（瞬间过电流保护）等保护功能导致发生报警时，也可通过自动复位重新运行。可设定重新运行之前的时间。切换至强制运行时，将“Fod”存储至报警记录以进行记录。通过强制运行继续运行或自动复位的报警不存储至记录中。

・将[FMS]分配至数字量输入端子，并将[FMS]设定为 ON 后，强制运行(Fire Mode)有效。（功能代码 E01～E09 数据=134）

如果将[FMRUN]分配至数字量输出端子，则强制运行中 ON。（功能代码 E20～E24、E27 数据=95）

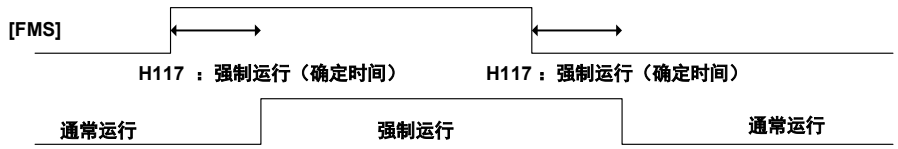
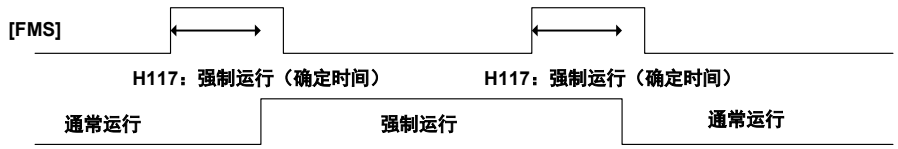
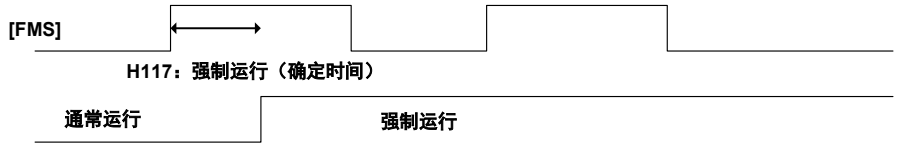
注意　如果在强制运行时选择自动复位（功能代码：H121），则在无保护功能的状态下变频器持续运行，可能会导致变频器损坏或发生火灾。

功能代码
F 代码
E 代码
C 代码
P 代码
H 代码
A 代码
b 代码
r 代码
J 代码
d 代码
U 代码
y 代码

■ 强制运行(Fire Mode)（动作选择）(H116)

・ 数据设定范围：0、1、2、10、11、12、20、21、22

通过 H116，可选择由 3 种强制运行结束时间（ON、切换、锁存）和 3 种自动复位对象报警类别(FMS-1,2,3)所组合的共 9 种动作模式。

H116 数据	强制运行
0：ON-1 10：ON-2 20：ON-3	[FMS]ON 时，强制运行开始，[FMS]OFF 时通常运行 
1：切换-1 11：切换-2 21：切换-3	[FMS]ON/OFF 时，强制运行开始，下一次的[FMS]ON/OFF 时通常运行 
2：锁存-1 12：锁存-2 22：锁存-3	[FMS]ON 时强制运行开始（保持至电源切断） 

报警代码	保护功能	FMS-1	FMS-2	FMS-3
		0：ON-1 1：切换方式-1 2：锁存方式-1	10：ON-2 11：切换方式-2 12：锁存方式-2	20：ON-3 21：切换方式-3 22：锁存方式-3
OC1, OC2, OC3	过电流保护	自动复位	发生报警	发生报警
OV1, OV2, OV3	过电压保护		自动复位	
LV	欠电压			
EF	接地短路保护			
其它报警		继续运行或自动复位		

■ 强制运行(Fire Mode)（确定时间）(H117)

・ 数据设定范围：0.5～10.0(s)（出厂值 3.0s）

设定[FMS]信号 ON/OFF 确立时间。如果短于该时间，则[FMS]ON/OFF 时忽略。比 H117 确定时间更长时，[FMS]信号 ON。

■ 强制运行(Fire Mode)（设定频率）(H118)

设定强制运行(Fire Mode)有效时的指定速度（设定频率）。

H118 数据	功能
0.0（出厂值）	根据通过频率设定 1(F01)、频率设定 2(C30)选择的设定频率。 PID 控制中，维持切换至强制运行时的 PID 输出（设定频率）。
0.1～599.0Hz	可以 0.1Hz 增量设定任意的设定频率。

■ 强制运行(Fire Mode)（运行方向）(H119)

设定强制运行(Fire Mode)有效时的运行指令和旋转方向。

H119 数据	功能
0（出厂值）	通过通常运行时的运行指令（通过 F02 选择的运行指令）运行/停止 ※运行指令 OFF 时不运行，但是报警自动复位。
2	正转(FWD)运行 ※与有无运行指令无关，强制正转运行。
3	反转(REV)运行 ※与有无运行指令无关，强制反转运行。

■ 强制运行(Fire Mode)（起动方法）(H120)

设定强制运行(Fire Mode)有效时的起动方法。

H120 数据	功能
0	通常运行时的起动方法（通过 H09、d67 选择的起动方法）
1	引入模式时起动（不停止空转中的电机进行引入）

■ 强制运行(Fire Mode)（等待时间）(H121)

・ 数据设定范围：0.5～20.0s（出厂值 5.0s）

针对强制运行(Fire Mode)期间的变频器跳闸，设定直至自动复位的等待时间。

H130～H132　特殊调整用（转矩限制）

这是在矢量控制之外的控制方式下调整转矩限制响应性的功能代码。通常无需更改设定。

H133～H135　特殊调整用（再生回避）

这是调整再生回避控制响应性的功能代码。通常无需更改设定。

H136,H137　特殊调整用（电流限制）

这是在矢量控制之外的控制方式下调整电流限制响应性的功能代码。通常无需更改设定。

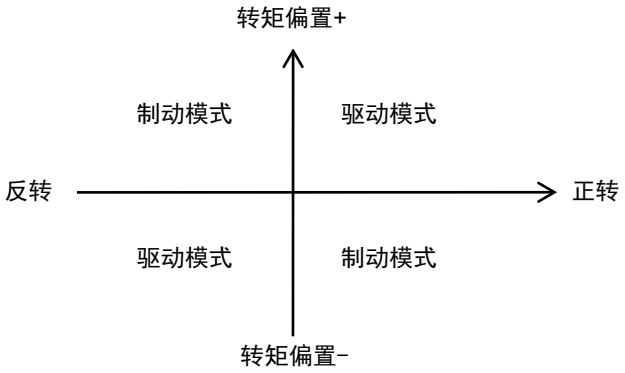
H147　速度控制（点动）（前馈增益）

请参考 d01～d08。

H154 **H155～** **H157** **H158** **H159** **H161** **H162**	**转矩偏置　（功能选择）** **（设定值 1～3）** **（机械损失补偿）** **（起动定时器）** **（结束定时器）** **（限制器）**

转矩偏置通过带传感器的矢量控制，将偏置值加到速度调节器输出的转矩指令值上。由此，可从无起动时速度偏差的状态下输出较大的转矩。选择转矩偏置值的方法有两种，通过模拟量输入进行输入的方法，以及通过数字量输入端子[TB1]、[TB2]选择预先设定的 3 段转矩偏置的方法。有关框图，请参考第 8 章“图 8.6-5（图的名称）”。

运行指令的方向、转矩偏置设定值的极性、驱动/制动的关系，请参考下图。



■ 转矩偏置（动作选择）(H154)

本功能代码选择转矩偏置值的输入方法。

H154 数据	功能
0	转矩偏置无效（出厂值）
1	H155～H157：转矩偏置值 1～3 有效，依据[TB1][TB2]。
2	模拟量输入值
3	RS-485 通信（端口 1）
4	RS-485 通信（端口 2）
5	现场总线通信

■ 转矩偏置值 1～3 (H155～H157)

通过[TB1]、[TB2]端子选择转矩偏置值。仅 H154=1 时有效。

输入信号		选择转矩偏置值
[TB2]	[TB1]	
OFF	OFF	无转矩偏置
OFF	ON	H155：转矩偏置值 1
ON	OFF	H156：转矩偏置值 2
ON	ON	H157：转矩偏置值 3

数据设定范围：-300～+300(%)（电机额定转矩基准）

■ 转矩偏置（机械损失补偿） (H158)

补偿机械损失时设定。

数据设定范围：0～300.00(%)（电机额定转矩基准）

■ 转矩偏置保持指令--[H-TB]（E01～E09 数据=62）

该端子 ON 时，保持模拟量输入中输入的转矩偏置值。该端子 OFF 时，解除保持。

■ 转矩偏置（起动定时器）(H159)

如果单纯添加转矩偏置，则振动可能较大。使用本功能代码设定定时器，可使起动的振动较小。通过用来加上 100%转矩的时间进行设定。如果设定 0，则所有值立即加上转矩偏置值。

数据设定范围：0.00（出厂值）～1.00(s)

■ 转矩偏置（结束定时器）(H161)

通过设定结束定时器，可与起动定时器同样，逐渐消除转矩偏置。通过用来减去 100%转矩的时间进行设定。如果设定 0，则所有值立即减去转矩偏置值。

数据设定范围：0.00（出厂值）～1.00(s)

■ 转矩偏置（限制器）(H162)

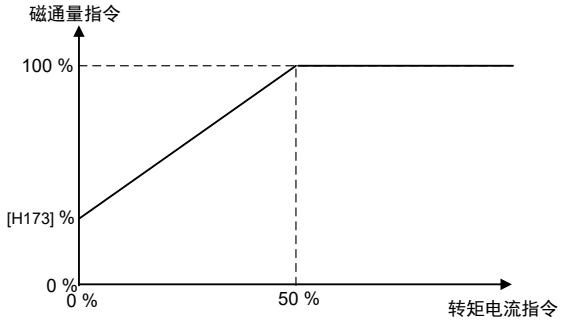
模拟转矩偏置使用常规载重传感器，但是传感器故障时，可能会设定过大的转矩偏置。通过预先设定转矩偏置限制器，可限制转矩偏置值的最大值。

数据设定范围：0～300(%)（出厂值=200%）

H173	轻负载磁通量值

通过设定本功能代码，可减少轻负载时的电机磁通量，降低电机噪音。仅带传感器的矢量控制时可使用。转矩电流指令值小于 50%时，电机磁通量指令按比例进行控制。H173 指定磁通量指令的最小值。请参考下图。

数据设定范围：10～100(%)（出厂值）



H180	制动信号（制动动作确认时间）	相关功能代码：J68～J72

在 J68 中有详细说明。

H190	电机输出相序选择

电机旋转方向与运行方向不同时，使用本功能，不更换电机配线也可更换变频器输出端子 UVW 的相序，使电机旋转方向与运行方向一致。

H190 数据	功能
0	无相序变更（出厂值）
1	端子 U：输出 U 相，端子 V：输出 W 相，端子 W：输出 V 相

变更功能代码 H190 的数据时，需要复合键操作“STOP键+▲/▼键”。

H193, H194	用户初始值（保存、保护）	相关功能代码：H03

在 H02、H03 中有详细说明。

H195	直流制动起动时动作时间	相关功能代码：F21

可以在起动时进行直流制动。详情请参考 F21 的说明。

H196	制造商调整用

虽然显示，但由于是制造商调整用，因此请勿变更。

H197,H198 H199	用户密码 1（保护动作选择、设定校验） 用户密码保护有效　　相关功能代码：H99

在 H99 中有详细说明。

功能代码
F 代码
E 代码
C 代码
P 代码
H 代码
A 代码
b 代码
r 代码
J 代码
d 代码
U 代码
y 代码

5.3.6 A、b、r 代码（电机 2～4 参数）

在 FRENIC-MEGA 中，可以在同一变频器上切换 4 台电机进行运行。另外，即使电机为 1 台，也可切换控制参数或控制方式进行运行。通过端子指令[M2][M3][M4]进行切换。（🕮 功能代码 E01～E09 数据=12、36、37）

功能代码	类型	备注
F/E/P 代码等	电机 1	包括电机 1～4 通用的功能代码。
A 代码	电机 2	
b 代码	电机 3	
r 代码	电机 4	

通过[M2]、[M3]、[M4]执行的切换动作进行以下组合后，可按优先顺序切换第 1 电机～第 4 电机。实施电机切换后，切换各自对应的功能代码，并按照所切换的功能代码进行电机控制。作为表示选择中电机的信号，可输出数字信号[SWM1][SWM2][SWM3][SWM4]。
（🕮 功能代码 E20～E23、E27 数据=48～51）

数字输入信号			选择的电机	输出信号			
[M2]	[M3]	[M4]		[SWM1]	[SWM2]	[SWM3]	[SWM4]
OFF	OFF	OFF	第 1 电机	ON	OFF	OFF	OFF
ON	—	—	第 2 电机（A 代码）	OFF	ON	OFF	OFF
OFF	ON	—	第 3 电机（b 代码）	OFF	OFF	ON	OFF
OFF	OFF	ON	第 4 电机（r 代码）	OFF	OFF	OFF	ON

注意 本手册仅对电机 1 进行了说明。有关电机 2～4 的功能代码，请参考表 5.3-21 所示相应电机 1 的功能代码。

注意 同步电机控制仅适用于电机 1。切换为电机 2～4 的异步电机控制而无法切换变频器输出配线时，通过异步电机驱动同步电机，电机可能会破损，请充分注意。

注意 确定运行指令的 1ms 以内，需事先确定[M2][M3][M4]。

A42, b42, r42	**电机/参数切换 2、3、4（动作选择）** **相关功能代码:　　d25 ASR 切换时间**

通过功能代码 A42、b42、r42 选择通过[M2]、[M3]、[M4]执行的切换动作用于实际切换电机，还是用于切换控制参数（功能代码）。

表 5.3-20

A42/b42/r42 数据	功能	切换条件
0	电机切换：切换为第 2 电机～第 4 电机	仅停止中
1	参数切换：切换节能运行 ON/OFF 或速度控制系统的 PI 变更等同一电机上的控制功能代码数据	运行中也可

设定电机切换时，将切换下表的功能代码。

表 5.3-21 切换功能代码

名称	功能代码				参数切换对象
	第 1 电机	第 2 电机	第 3 电机	第 4 电机	
最高输出频率	F03	A01	b01	r01	
基本（基准）频率	F04	A02	b02	r02	
基本（基准）频率电压	F05	A03	b03	r03	
最高输出电压	F06	A04	b04	r04	
转矩提升	F09	A05	b05	r05	

名称	功能代码				参数切换对象
	第 1 电机	第 2 电机	第 3 电机	第 4 电机	
电子热继电器电机保护 （特性选择）	F10	A06	b06	r06	
（动作值）	F11	A07	b07	r07	
（热时间常数）	F12	A08	b08	r08	
直流制动 （开始频率）	F20	A09	b09	r09	
（动作值）	F21	A10	b10	r10	
（时间）	F22	A11	b11	r11	
起动频率	F23	A12	b12	r12	
负载选择/自动转矩提升/ 自动节能运行	F37	A13	b13	r13	Y
起动频率（持续时间）	F24	A62	b62	r62	
停止频率	F25	A63	b63	r63	
停止频率（检测方式）	F38	A64	b64	r64	
停止频率（持续时间）	F39	A65	b65	r65	
控制方式选择	F42	A14	b14	r14	
电机常数 （极数）	P01	A15	b15	r15	
（功率）	P02	A16	b16	r16	
（额定电流）	P03	A17	b17	r17	
（自整定）	P04	A18	b18	r18	
（在线整定）	P05	A19	b19	r19	
（空载电流）	P06	A20	b20	r20	
(%R1)	P07	A21	b21	r21	
(%X)	P08	A22	b22	r22	
（转差补偿增益[驱动]）	P09	A23	b23	r23	Y
（转差补偿响应时间）	P10	A24	b24	r24	Y
（转差补偿增益[制动]）	P11	A25	b25	r25	Y
（额定转差）	P12	A26	b26	r26	
（铁损系数 1）	P13	A27	b27	r27	
（铁损系数 2）	P14	A28	b28	r28	
（铁损系数 3）	P15	A29	b29	r29	
（磁饱和系数 1）	P16	A30	b30	r30	
（磁饱和系数 2）	P17	A31	b31	r31	
（磁饱和系数 3）	P18	A32	b32	r32	
（磁饱和系数 4）	P19	A33	b33	r33	
（磁饱和系数 5）	P20	A34	b34	r34	
（磁饱和扩展系数 a）	P21	A35	b35	r35	
（磁饱和扩展系数 b）	P22	A36	b36	r36	
（磁饱和扩展系数 c）	P23	A37	b37	r37	
（负载惯量）	P24	A38	b38	r38	
电机选择	P99	A39	b39	r39	
转差补偿 （动作条件选择）	H68	A40	b40	r40	Y
电流振动抑制增益	H80	A41	b41	r41	Y
速度控制 （速度指令滤波器）	d01	A43	b43	r43	Y
（速度检测滤波器）	d02	A44	b44	r44	Y
P（增益）	d03	A45	b45	r45	Y
I（积分时间）	04	A46	b46	r46	Y
（前馈增益）	d05	A47	d47	r47	Y
（输出滤波器）	d06	A48	b48	r48	Y
（陷波滤波器谐振频率）	d07	A49	b49	r49	
（陷波滤波器衰减量）	d08	A50	b50	r50	
速度控制 （陷波滤波器宽度）	d29	A58	b58	r58	

名称	功能代码				参数切换对象
	第 1 电机	第 2 电机	第 3 电机	第 4 电机	
电机累计运行时间	H94	A51	b51	r51	
起动次数	H44	A52	b52	r52	
电机常数 （%X 补偿系数 1）	P53	A53	b53	r53	
（%X 补偿系数 2）	P54	A54	b54	r54	
（矢量控制用转矩电流）	P55	A55	b55	r55	
（矢量控制用感应电压系数）	P56	A56	b56	r56	
速度显示系数	E50	A60	b60	r60	
制造商用	d51	d52	d53	d54	
	P57	A57	b57	r57	
定寸进给时间用系数/速度显示辅助系数	E39	A61	b61	r61	
起动频率（持续时间）	F24	A62	b62	r62	
停止频率	F25	A63	b63	r63	
停止频率（检测方式）	F38	A64	b64	64	
停止频率（持续时间）	F39	A65	b65	r65	
热敏电阻（动作选择）	H26	A66	b66	r66	
热敏电阻（动作值）	H27	A67	b67	r67	

下表所示的功能代码为第 1 电机专用，在第 2～4 电机中忽略，但可通过 A98、b98、r98 使某些功能代码有效化。

表 5.3-22 第 2～4 电机中忽略的功能

内容	对象功能代码	第 2 电机以后动作
折线 V/f	H50～H53, H65, H66	不动作
电机过载预报	E34, E35	不动作
下垂控制	H28	不动作
UP/DOWN 控制	H61	固定为初始值 0Hz 的动作
PID 控制	J01～J06, J08～J13, J15～J19 J57～J62, J105～J138, H91	不动作
制动信号	J68～J72, J95, J96 d120～d125	不动作
定位功能	d200 号	不动作
限位器	J90～J92	不动作
电流限制	F43, F44	不动作
旋转方向限制	H08	不动作
维护设定时间、起动次数	H78, H79	不动作
直流制动（起动时动作时间）	H195	不动作

注意 输入端子中分配速度控制常数选择 1、2：[MPRM1]、[MPRM2]时，参数切换功能无效，仅电机切换功能有效（始终相当于 A42、b42、r42=0）。

A98, b98, r98	电机 2、电机 3、电机 4（功能选择）

设定范围 0～255（10 进制数设定）

错误!未找到引用源。所示的第 2 电机以后无效的功能中，可将下述功能设定为有效。

位	功能	数据=0	数据=1	出厂值
位 0	电流限制(F43, F44)	无效	有效	0：无效
位 1	旋转方向限制(H08)	无效	有效	0：无效
位 2	折线 V/f(H50～H53, H65, H66)	无效	有效	0：无效
位 3	PID 控制(J01～J62, H91)	无效	有效	0：无效
位 4	制动信号	无效	有效	0：无效
位 5	直流制动（起动时动作时间）(H195)	无效	有效	0：无效
位 6、7	无功能	—	—	0

5.3.7 b、r 代码（速度控制 3、4）

FRENIC-MEGA 中有 4 种速度控制常数组。可通过速度控制选择信号[MPRM1]、[MPRM2]从外部对其进行切换。通过速度控制选择信号[MPRM1]、[MPRM2]进行选择优先于通过[M2][M3][M4]进行选择。

有关速度控制常数的个别说明，请参考功能代码 d01 的说明。

名称		速度控制常数组			
		组 1	组 2	组 3	组 4
速度控制	（速度指令滤波器）	d01	A43	b43	r43
	（速度检测滤波器）	d02	A44	b44	r44
	（P 增益）	d03	A45	b45	r45
	（积分时间）	d04	A46	b46	r46
	（前馈增益）	d05	A47	b47	r47
	（输出滤波器）	d06	A48	b48	r48

■ 速度控制常数选择 1、2 -- [MPRM1]、[MPRM2]（E01～E05 数据=78、79）

通过该信号选择 4 种速度控制常数。另外，也可通过电机切换[M2]切换 d01～d08 和 A43～A50。

输入信号		速度控制常数的切换
[MPRM2]	[MPRM1]	
OFF	OFF	d01～d06：速度控制常数 1
OFF	ON	A43～A48：速度控制常数 2
ON	OFF	b43～b48：速度控制常数 3
ON	ON	r43～r48：速度控制常数 4

5.3.8 J 代码（应用功能）

J01	PID 控制（动作选择）

PID 控制通过传感器等检测控制对象物的状态（控制量），与目标值（温度指令等）进行比较。如果存在偏差，则将偏差设定为零进行动作。即让控制量（反馈值）与目标值相一致的闭环控制方式。

可进行流量控制、压力控制、温度控制等的过程控制以及浮辊控制等的速度控制。

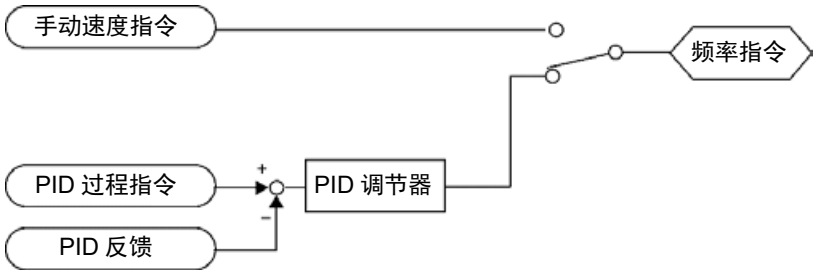
如果将 PID 控制设定为有效(J01=1～3)，则频率设定程序块将切换为 PID 控制程序块。

■ 动作选择(J01)

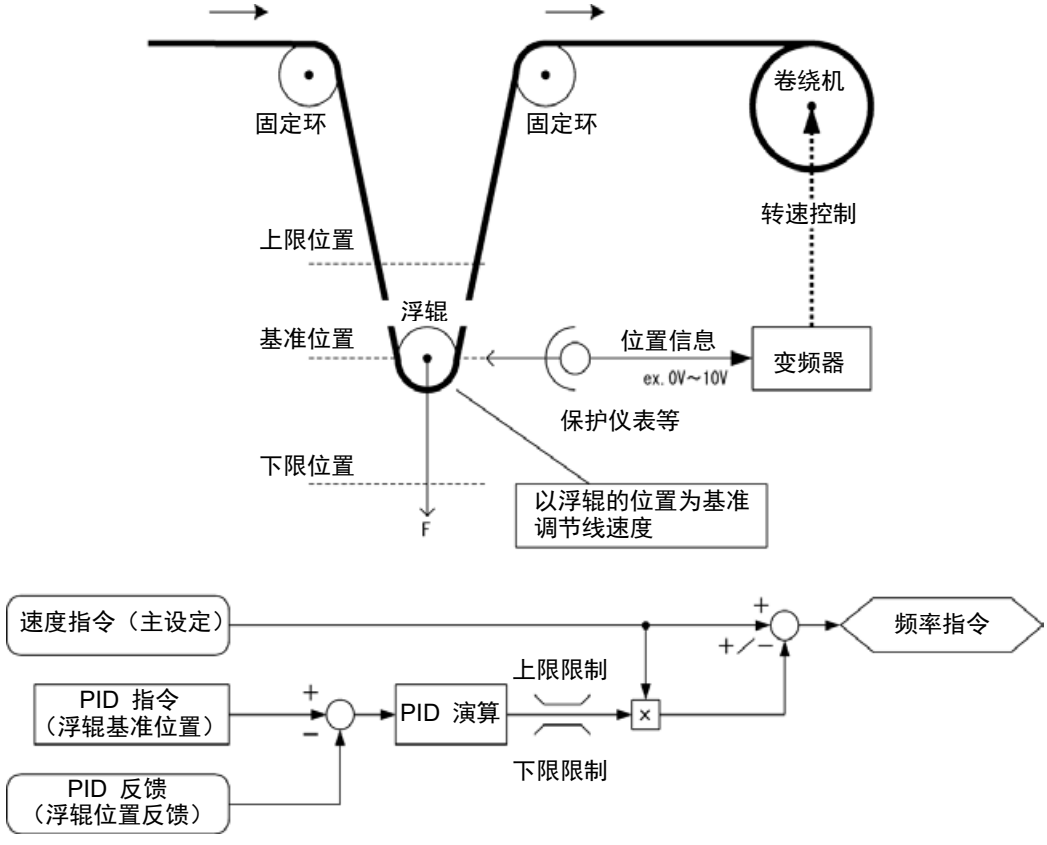
选择 PID 控制的动作、控制程序块。

J01 数据	功能
0	不动作
1	过程控制（正动作）
2	过程控制（反动作）
3	速度控制（浮辊）

＜PID 过程控制的概略框图＞



＜PID 浮辊控制的概略框图＞



・可以针对 PID 过程控制的输出，进行正动作/反动作的选择，可以设定针对于偏差（指令值和反馈值的差）的电机转数增减，也可以用于冷暖气设备运行等。另外，可通过外部信号([IVS])切换正动作/反动作。

🕮 正有关正动作/反动作的切换详情，请参考功能代码 E01～E09“■ 正动作/反动作切换[IVS]的分配”（数据=21）。

J02	**PID 控制（远程指令）** **相关功能代码　J105：PID 控制（显示单位）** **J106：PID 控制（最大尺度）** **J107：PID 控制（最小尺度）** **J136～J138：PID 控制多段指令 1～3**

选择 PID 控制指令值的设定方式。

J02 数据	功能
0	由操作面板发出的 PID 指令 基于操作面板的(▲)/(▼)键的 PID 指令
1	PID 指令 1（模拟量输入：端子【12】、【V2】、【C1】（C1 功能）、【C1】（V3 功能）） 由输入到端子【12】、【V2】、【C1】（V3 功能）的电压值（DC0～±10V、PID100%指令/DC±10V）进行的设定 由输入到端子【C1】(C1 功能)上的电流值（DC4～20mA、PID100%指令/DC20mA）进行的设定
3	由 UP/DOWN 指令发出 PID 的指令 根据 UP 指令[UP]以及 DOWN 指令[DOWN]，用最小尺度～最大尺度(J106, J107)，将 PID 控制的指令的 0～100%变换为物理量等，可以用该值进行设定。
4	由通信发出的指令 通信用功能代码(S13)：发送数据 20000d/100%PID 指令。

[1]　由操作面板发出的 PID 指令（J02=0（出厂状态））

通过操作面板的(▲)/(▼)键，用最小尺度～最大尺度(J106, J107)，将 PID 控制的指令 0～100%（浮辊控制时是±100%）变换为物理量等易识别的显示，可以用该值进行设定。

有关设定方法的详情，请参考第 3 章“3.3.5 通过操作面板设定 PID 指令的方法”。

[2]　由模拟量输入发出的 PID 指令 1(J02=1)

在模拟量输入发出的 PID 指令值上，可以乘以增益，加上偏置，任意设定指令值。此外，也可以进行极性选择、滤波器及补偿调整。除 J02 的设定外，各模拟设定（功能代码 E61～E63、E66）也需要选择 PID 指令 1。有关详情，请参考功能代码 E61～E63、E66。

表 5.3-23　PID 指令值的调整要素

输入端子	输入范围	通用偏置		个别偏置		增益		极性选择	滤波器	补偿
		偏置	基准点	偏置	基准点	增益	基准点			
【12】	0～+10V, -10～+10V	C51	C52	C55	C56	C32	C34	C35	C33	C31
【C1】(C1)	4～20mA 0～20mA			C61	C62	C37	C39	C40	C38	C36
【V2】	0～+10V, -10～+10V			C67	C68	C42	C44	C45	C43	C41
【C1】(V3)	0～+10V, -10～+10V			C82	C83	C75	C77	C78	C76	C74

通用偏置与个别偏置共同发生作用。

■ 补偿(C31, C36, C41, C74)

对于模拟量输入电压、电流，设定补偿。也可对外部设备的信号补偿进行修正。

■ 滤波器(C33, C38, C43, C76)

对于模拟量输入电压、电流，设定滤波器的时间常数。由于增大时间常数，响应会延迟，因此设定时间常数时，需考虑机械设备的响应速度。干扰的影响导致输入电压发生变动时，请增大时间常数。

■ 极性选择(C35, C45, C78)

设定模拟量输入电压的输入范围。

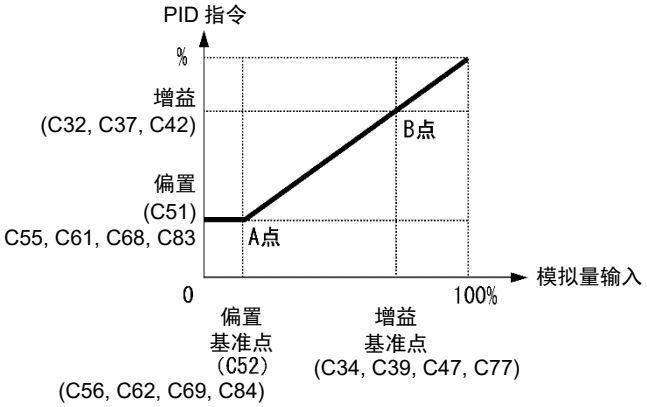
C35、C45、C78 数据	端子【12】、【V2】、【C1】（V3 功能）输入规格
0：两极性	-10～+10V
1：单极性	0～+10V（负电压视为 0V）

■ 范围选择：端子【C1】（C1 功能）(C40)

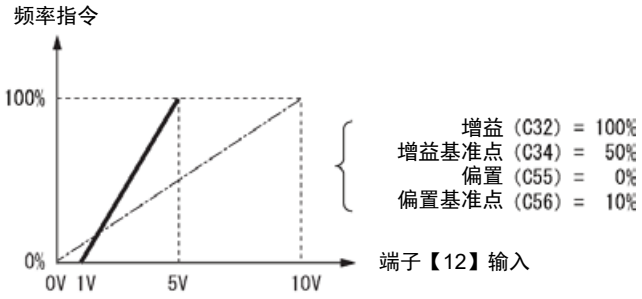
设定端子【C1】（C1 功能）（模拟量输入电流）的输入范围。
设定为 10 或 11、并通过增益、偏置进行补偿，可将模拟电流输入作为 12mA 或 10mA 为 0 的两极数据进行处理。

C40 数据	端子输入范围	将偏置值设定为负时的处理
0：单极性	4～20mA（出厂值）	小于 0 点的限制为 0。
1：单极性	0～20mA	
10：两极性	4～20mA	小于 0 点的作为负值设定为有效。
11：两极性	0～20mA	

■ **增益、偏置**



例）从端子【12】，以 1～5V 电压设定 0～100%的情况



[3]　由 UP/DOWN 控制发出的 PID 指令(J02=3)

作为 PID 控制的指令选择 UP/DOWN 控制，如果将[UP]或者[DOWN]置于 ON，则 PID 控制的指令值与之相应地在最小尺度～最大尺度的范围内增减。

根据最大尺度(J106)、最小尺度(J107)可以以物理系为单位进行设定。

为了执行由 UP/DOWN 控制所发出的 PID 指令的设定，需要在数字量输入端子上分配“UP 指令[UP]、DOWN 指令[DOWN]”。（🕮 功能代码 E01～E09、数据=17、18）

[UP]	[DOWN]	动作
数据=17	数据=18	
OFF	OFF	保持当前的 PID 控制的指令值
ON	OFF	以 0.1%/0.1s～1%/0.1s 的变化速度增加 PID 控制的指令值
OFF	ON	以 0.1%/0.1s～1%/0.1s 的变化速度、减少 PID 控制的指令值
ON	ON	保持当前的 PID 控制的指令值

注意　在变频器上，将由 UP/DOWN 控制所设定的 PID 指令值进行内部保持，在运行再开始时（包括接通电源）从以前的 PID 指令值开始控制。

[4]　由通信发出的 PID 指令(J02=4)

通信用功能代码(S13)：发送数据 20000d/100%PID 指令。有关通信格式等的详情，请参考“RS-485 通信用户手册”。

注意
- 由 J02 发出的指令方法以外，还可以选择 PID 多段指令[PID-SS1]、[PID-SS2]中已选的 PID 多段指令 1、2、3(J136, J137, J138)，作为 PID 指令的预设值。
- 浮辊控制的情况下(J01=3)，从操作面板上所作的设定与功能代码 J57 PID 控制（浮辊基准位置）进行联动，作为功能代码数据保存。

反馈端子的选择

反馈要根据传感器的输出形态决定连接端子。

- 传感器为电流输出时：请使用变频器的电流输入端子【C1】（C1 功能）。
- 传感器为电压输出时：请使用变频器的电压输入端子【12】、【V2】或端子【C1】（V3 功能）。

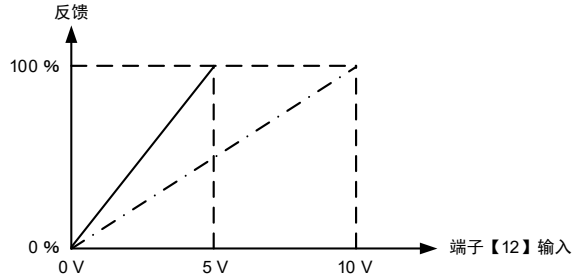
🕮 有关详情，请参考功能代码 E61、E62、E63。

＜使用示例：过程控制＞主要用途：空调设备、风扇、泵

PID 过程控制的动作范围作为 0～100%进行内部控制。对于反馈输入，要由增益设定来决定控制的范围。

（例）外部传感器的输出为 1～5V 输出时

- 为电压输入，因此使用端子【12】。
- 为了将外部传感器的最大值(5V)设定为 100%，要将增益设定(C32)设定为 200%。端子【12】的输入规格在 0～10V 电压下为 0～100%，以 10V/5V 的比例设定为 200%（在反馈上偏置设定是无效的）。

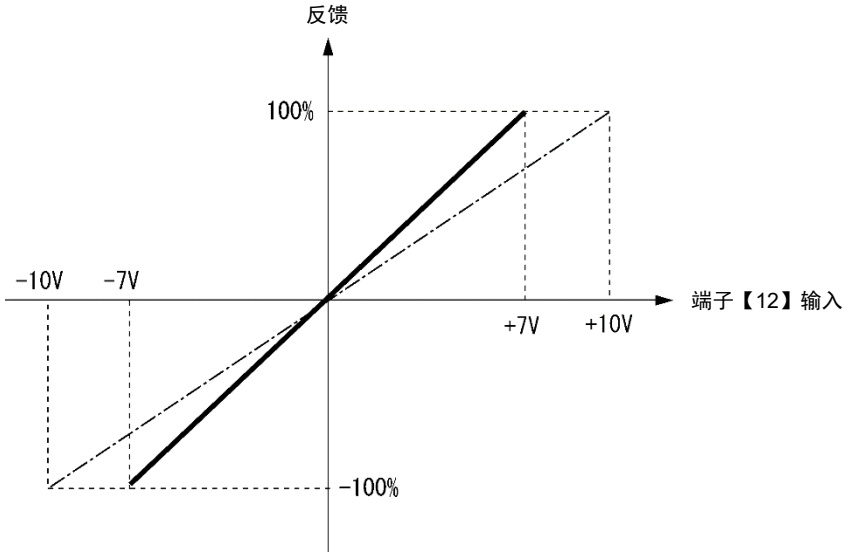


＜使用示例：浮辊控制＞主要用途：卷绕机械

（例 1）外部传感器的输出为±7V 时

・ 电压输入是两极，所以使用端子【12】。

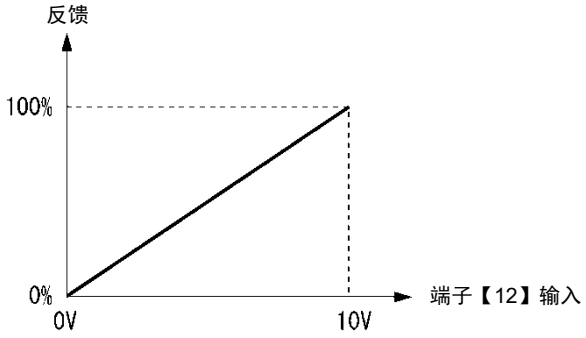
・ 外部传感器的输出为±两极时，在±100%的范围内进行控制。由于将外部传感器的±7V 设定为±100，所以将增益设定(C32)设定为$\frac{10\ V}{7\ V} \fallingdotseq 143\ \%$。



（例 2）外部传感器的输出为 0～10V 时

・为电压输入，因此使用端子【12】。

・外部传感器的输出为单极时，在 0～100%的范围内进行控制。



推荐将该情况下的浮辊基准位置设定在 5V(50%)左右。

PID 显示系数和监视

对 PID 指令和反馈值进行监视时，将显示内容换算为容易识别的物理量（温度等）的数值，设定该数值的尺度。标准操作面板上无法使用显示单位。在多功能操作面板(TP-A2SW)上使用。

	显示单位	最大尺度	最小尺度
端子【12】	C58	C59	C60
端子【C1】(C1)	C64	C65	C66
端子【V2】	C70	C71	C72
端子【C1】(V3)	C84	C85	C86

有关尺度的详情，请参考功能代码 C59, C60, C65, C66, C71, C72, C85, C86，有关监视详情，请参考功能代码 E43。

■ 显示单位(J105)

使用多功能操作面板(TP-A2SW)时可以显示单位。

直接使用反馈中选择的单位时，请直接使用出厂值(0)。

J105	显示单位	J105	显示单位	J105	显示单位
0	※（出厂值）	26	GPS	48	inWG（压力）
1	无单位	27	GPM	49	inHg
2	%	28	GPH	50	WC
4	r/min	29	CFS	51	FT WG
7	kW	30	CFM	60	K（温度）
8	HP	31	CFH	61	°C（温度）
10	mm/s	32	kg/s	62	ºF（温度）
11	mm/m	33	kg/m	65	Nm
12	mm/h	34	kg/h	66	lb ft
13	m/s	35	lb/s	70	mm
14	m/min	36	lb/m	71	cm
15	m/h	37	lb/h	72	m
16	FPS	38	AF/Y	73	km
17	FPM	40	Pa（压力）	74	in
18	FPH	41	kPa（压力）	75	Ft
20	m^3/s（流量）	42	MPa（压力）	76	Yd
21	m^3/min（流量）	43	mbar（压力）	77	mi
22	m^3/h（流量）	44	bar（压力）	80	ppm（浓度）
23	L/s（流量）	45	mmHg（压力）	90	m^3
24	L/min（流量）	46	Psi（压力）	91	L
25	L/h（流量）	47	mWG（压力）	92	GAL

※ 按照反馈值的单位/尺度。

■ 最大尺度、最小尺度(J106, J107)

可以将 PID 控制的显示转换为易识别的物理量后显示。用 J106 设定最大尺度“PID 指令值的 100%时的显示”，用 J107 设定“PID 指令值的 0%时的显示”。显示值如下所示。

显示值=（PID 指令值(%)/100）×（最大尺度-最小尺度）+最小尺度

・数据设定范围：(最大尺度及最小尺度)-999.00～0.00～9990.00

模拟量输入端子中存在有效的 PID 反馈信号分配（E61～E63, E66=5）且 J105=0（出厂值）时，尺度使用模拟量输入端子的尺度（C59, C60, C65, C66, C71, C72, C85, C86 的任一个）。

■ PID 多段指令 1～3(J136, J137, J138)

可通过数字量输入的多段指令指定 PID 指令值。请将 171：PID-SS1 和 172：PID-SS2 分配至数字量输入端子。

PID-SS2	PID-SS1	PID 多段指令
OFF	OFF	无选择
OFF	ON	J136：PID 多段指令 1 变更范围：-999.0-0.00-9990.0
ON	OFF	J137：PID 多段指令 2 变更范围：-999.0～0.00～9990
ON	ON	J138：PID 多段指令 3 变更范围：-999.0～0.00～9990

J03～J06	PID 控制 P（增益）、I（积分时间）、D（微分时间）、反馈滤波器 相关功能代码　J59：P（增益）2 J60：I（积分时间）2 J61：D（微分时间）2

■ P 增益(J03)

设定 PID 调节器的增益。

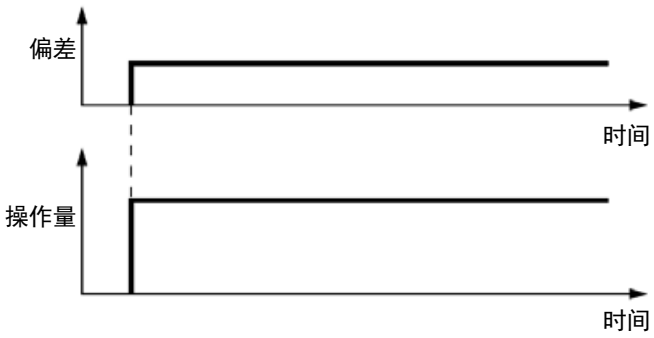
・数据设定范围：0.000～30.000（倍）

P(Proportional)动作（比例动作）

操作量（输出频率）和偏差成比例关系的动作称为 P 动作。P 动作输出与偏差成比例的操作量。但是，仅依靠 P 动作不能将偏差修正为零。

增益是决定 P 动作偏差的响应情况的要素。如果提高增益，则响应变快，但如果过大，则容易发生振动。如果降低增益，则比较稳定，但响应缓慢。

浮辊控制时根据伴随卷绕松弛、卷绕紧致的机械惯性不同，或者，浮辊起动时距基准位置的偏差大时，也需要调整 P 增益。



■ I 积分时间(J04)

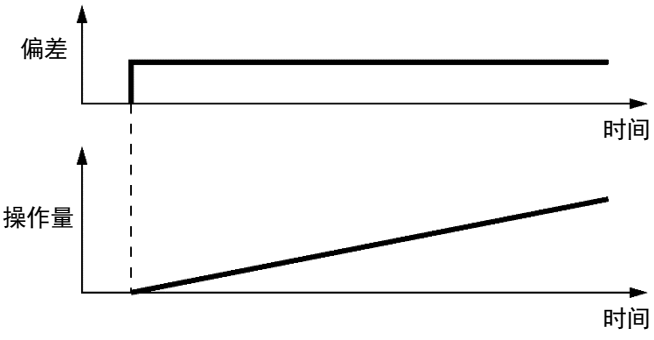
设定 PID 调节器的积分时间。

・数据设定范围：　0.0～3600.0（秒）
　　0.0 积分项不动作

I(Integral)动作（积分动作）

操作量（输出频率）的变化速度与偏差的积分值成比例变化的动作称为 I 动作。I 动作输出对偏差进行积分后的操作量。因此，让反馈量与目标值一致是有效的。但是，对于变化剧烈的偏差难于响应。

I 动作决定的效果的大小是作为参数表示积分时间。如果增大积分时间，则响应缓慢。另外，对外力的反应也将变弱。如果减少积分时间，则响应快，但如果过小，则对于外力的变化变频器输出会产生振动。



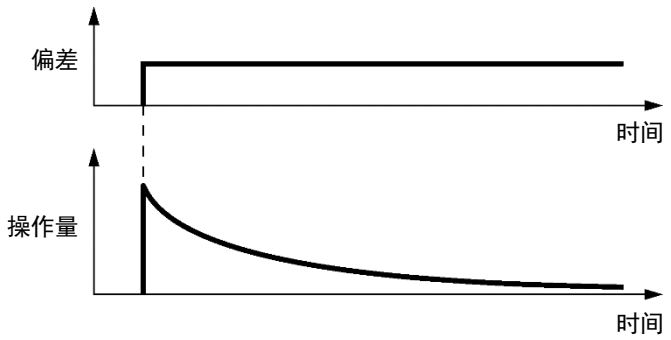
D 微分时间(J05)
设定 PID 调节器的微分时间。

・数据设定范围： 0.00～600.00（秒）
0.00 微分项不动作

D(Differential)动作（微分动作）

操作量（输出频率）与偏差的微分值成比例变化的动作称为 D 动作。D 动作将输出对偏差进行微分后的操作量，可快速响应急剧的变化。

D 动作决定的效果的大小是作为参数表示微分时间。如果加大微分时间，则在产生偏差时会迅速衰减 P 动作所造成的振动。如果增加过大，则可能增大振动。如果减小微分时间，则产生偏差时的时间作用减小。



关于对 P 动作、I 动作、D 动作进行组合的控制如以下所示。

(1) PI 控制

为了仅用 P 动作消除剩余的偏差，一般采用加 I 动作的 PI 控制。即使目标值变更或存在稳定干扰，该 PI 控制也会将偏差减少到最小。但是，如果延长 I 动作的积分时间，则对变化较迅速的控制的反应将变慢。积分要素的比例极大的负载也可单独使用 P 动作。

(2) PD 控制

在 PD 控制中，如果产生偏差，则操作量大于仅有 D 动作的操作量（输出频率）的情况就会迅速发生，抑制偏差的增加。如果偏差变小，则 P 动作的作用也相应减少。控制对象中包含积分要素的负载下，有时在仅有 P 动作时，就会因积分因素的作用而使反应产生振动。此时，为减小 P 动作的振动，实现稳定化，采用 PD 控制。即，适用于过程本身不具备制动能力的负载。

(3) PID 控制

PID 控制，就是利用消除 I 动作的偏差的功能和抑制 D 动作的振动功能，与 P 动作组合的控制。可获得无偏差、高精度的稳定响应。适用于从产生偏差到出现响应需要一定时间的负载。

关于 PID 控制上的各个数据的调整方法如以下所示。

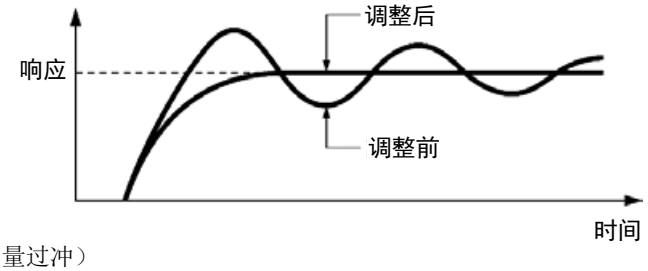
调整 PID 控制时，最好采用示波器等对 PID 反馈的响应波形进行观察的同时进行调整。请重复以下调整，决定最佳设定值。

- 在反馈信号不发生振动的范围内，增大 PID 控制（增益）功能代码 J03 的数据。
- 在反馈信号不发生振动的范围内，减小 PID 控制（积分时间）功能代码 J04 的数据。
- 在反馈信号不发生振动的范围内，增大 PID 控制（微分时间）功能代码 J05 的数据。

响应波形的调整方法如下所示。

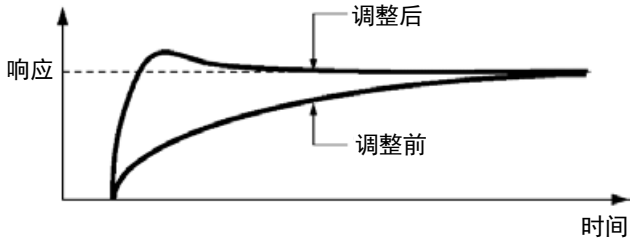
1) 抑制过冲时

请增大积分时间的功能代码 J04 的数据，减小微分时间的功能代码 J05 的数据。



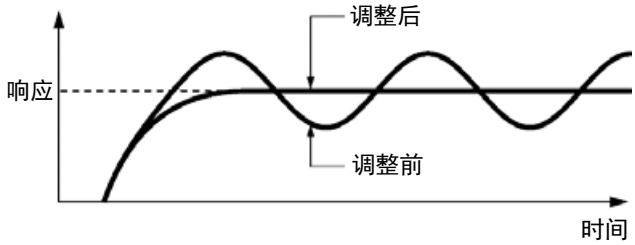
2) 快速稳定时（允许少量过冲）

减小增益的功能代码 J03 的数据，增大微分时间的功能代码 J05 的数据。



3) 抑制周期长于功能代码 J04 的数据所设定的积分时间的振动时

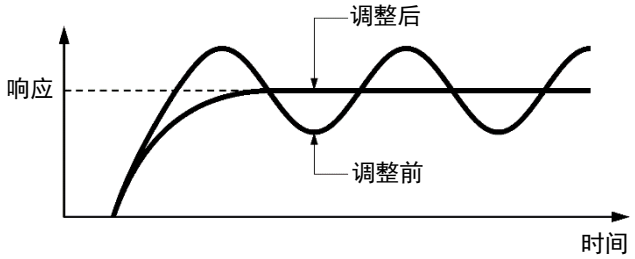
增大积分时间功能代码 J04 的数据。



4) 抑制周期与功能代码 J05 的数据所设定的微分时间基本相同的振动时

减小微分时间功能代码 J05 的数据。

即使将微分时间设定为 0 秒也不能抑制振动时，请减小增益的功能代码 J03 的数据。



■ 反馈滤波器(J06)

对于 PID 控制的反馈值，设定滤波器的时间常数。

・数据设定范围：0.0～900.0（秒）

・具有稳定 PID 控制的作用。但是，如果设定过大，则反应变慢。

注意 已将速度控制（浮辊）设定为选择(J01≠3→=3)时，J06 的设定值自动切换为 0.0s。
需要详细设定滤波器时间常数时，请使用模拟量输入的滤波器(C33, C38, C43)。已将速度控制（浮辊）设定为非选择(J01=3→≠3)时，J06 的设定值自动切换为 0.5s。请在设定 J01 后，再设定 J06。

J08, J09	PID 控制（加压频率、加压时间） 相关功能代码： J15（少水量停止运行频率值） J16（少水量停止经过时间） J17（起动频率） J23（少水量停止、起动时反馈偏差） J24（少水量停止、起动时延迟时间）

少水量停止功能(J15～J17, J23, J24)

功能代码 J15～J17 用于设定在泵控制时排出压力上升、排出水量少的情况下停止变频器的少水量停止功能。

排出压力上升，PID 调节器输出的频率指令值降低，低于少水量停止运行频率值(J15)时，如果经过少水量停止经过时间(J16)，则变频器减速停止。但是，PID 控制自身还在继续排出压力减少，PID 调节器的输出的频率设定值上升，如果超过起动频率(J17)，则变频器再次开始运行。

可通过 J23 及 J24 调整时间和压力偏差，使其符合再起动条件。

■ PID 控制（少水量停止运行频率值）(J15)

设定少水量停止运行频率值。

■ PID 控制（少水量停止经过时间）(J16)

设定 PID 输出低于 J15 设定的值后，到变频器开始减速停止前的时间。

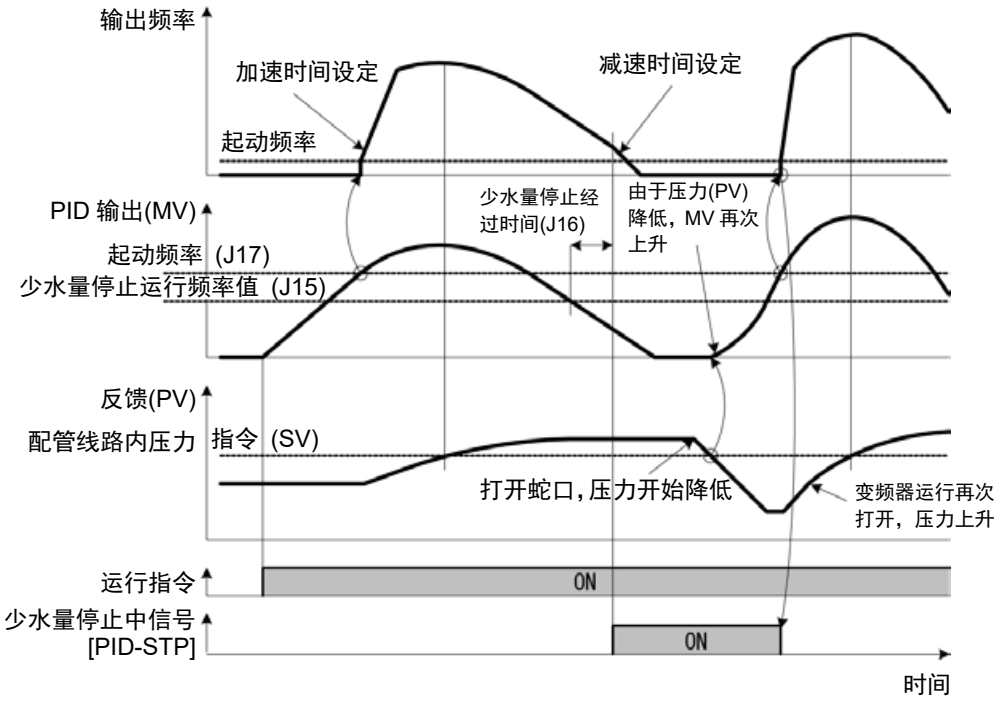
■ PID 控制（起动频率）(J17)

设定起动频率。设定时，起动频率应大于少水量停止运行频率值(J15)。如果起动频率小于少水量停止运行频率值，则忽略少水量停止运行频率值设定值，PID 输出低于起动频率设定值时，少水量停止功能动作。

■ PID 少水量停止中[PID-STP]的分配（功能代码 E20～E24、E27 数据=44）

在 PID 控制中少水量停止功能导致变频器停止时，PID 少水量停止中[PID-STP]输出 ON 信号。需要使用表示变频器处于停止状态的信号输出时，需分配[PID-STP]。

有关少水量停止功能的动作，请参考下图。



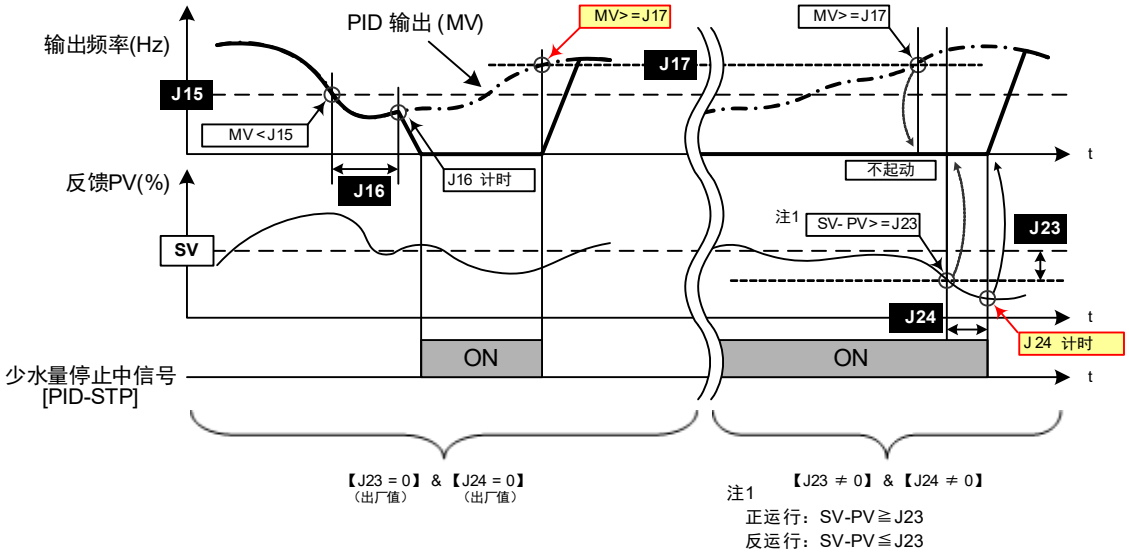
■ PID 控制（少水量停止起动反馈偏差）(J23)

■ PID 控制（少水量停止起动延迟时间）(J24)

满足以下两种条件时（AND 条件），变频器重新起动。

・排放压力减小 PID 调节器输出的频率指令值上升，超出起动频率(J17)后，经过少水量停止起动起动等待时间(J24)。

・SV(指令值)和 PV（反馈值）的偏差超出少水量停止、起动偏差值(J23)后，经过少水量停止起动等待时间(J24)。



■ 少水量停止加压功能(J08,J09)

通过设定加压频率(J08)、加压时间(J09)，在低于少水量停止运行频率值(J15)的状态下持续时间超过少水量停止经过时间(J16)后，执行加压控制。在加压过程中，PID 控制变为保持动作。

在配备水箱的设备中，使用本功能在停止之前进行加压，通过提高压力，停止时间可以比原来延长，实现节能运行。

可以通过参数调整加压频率，由此可以进行适合设备状况的加压设定。

有关设定要领和动作，请参考下图。

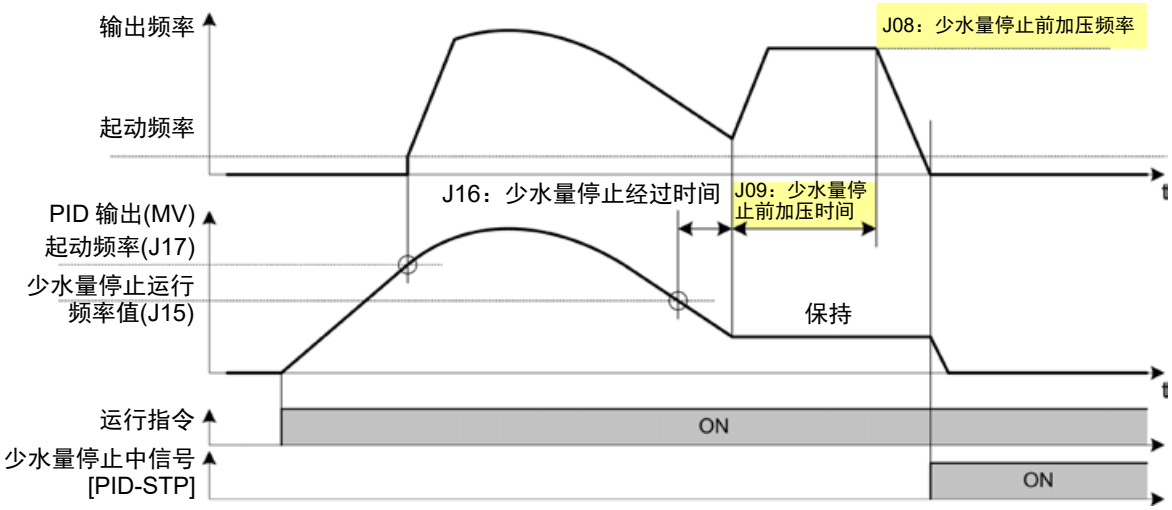
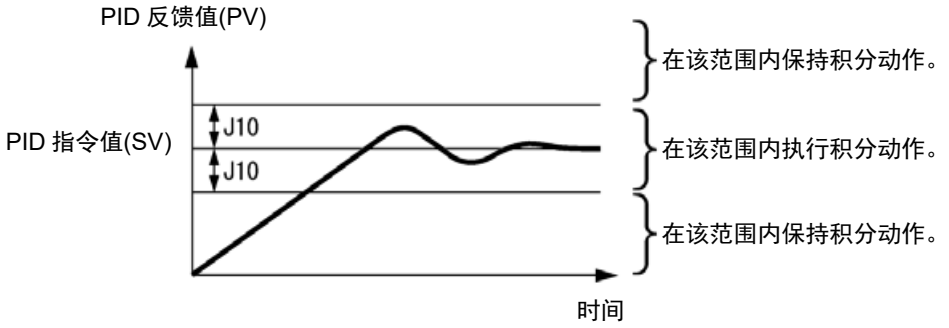


图 5.3-32

J10	PID 制御（抗积分饱和）

由 PID 调节器进行的控制中，对过冲进行抑制。指令和反馈值的偏差超出设定值的范围时，积分器保持该值，不进行积分动作。

・数据设定范围：0～200(%)



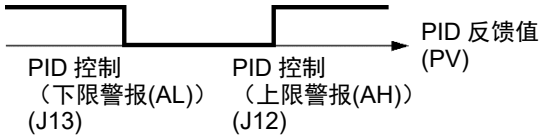
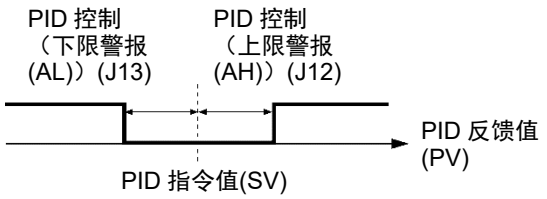
J11～J13	PID 控制（警报输出选择、上限警报(AH)、下限警报(AL)）

在 PID 控制中，可以输出绝对值警报报或者偏差警报。作为警报输出，需要在 E20～E24、E27（数据=42）上设定数字量输出信号[PID-ALM]。

J11 设定警报的种类，J12 和 J13 分别设定警报的上限值和下限值。

■ PID 控制（警报输出选择）(J11)

设定警报的种类。可以选择的警报如以下所示。

J11 数据	种类	内容
0	绝对值警报	PV＜AL 或 AH＜PV 时，[PID-ALM]为 ON 
1	绝对值警报（带保持）	同上（带保持）
2	绝对值警报（带锁存）	同上（带锁存）
3	绝对值警报（带保持、锁存）	同上（带保持、锁存）
4	偏差警报	PV＜SV-AL、SV+AH＜PV 时，[PID-ALM]为 ON 
5	偏差警报（带保持）	同上（带保持）
6	偏差警报（带锁存）	同上（带锁存）
7	偏差警报（带保持、锁存）	同上（带保持、锁存）

保持功能：　电源接通时，即使在警报范围内，警报输出也为 OFF。一次处于警报范围之外，重新位于警报范围之内时，警报输出为有效。

锁存功能：　一次进入警报范围内，警报输出 ON 后，即使处于范围之外，报警输出也不 OFF。解除锁存功能时，请按下操作面板的(PRG RESET)键、或将端子台上的[RST]端子设定为 ON。解除方法与报警时相同。

■ PID 控制（上限警报(AH)）(J12)

用反馈量的%设定警报的上限值(AH)。

■ PID 控制（下限警报(AL)）(J13)

用反馈量的%设定警报的下限值(AL)。

注意 显示(%)是与反馈的全量程(10V,20mA)的比率（增益 100%时）。

根据上述上下限警报 AH、AL 的设定值，可以与以下警报相对应。

种类	内容	对应方法	
		警报输出选择(J11)	参数设定
上限绝对	J12(AH)＜PV 时 ON	绝对值警报	J13(AL)=0
下限绝对	PV＜J13(AL)时 ON		J12(AH)=100%
上限偏差	SV＋J12(AH)＜PV 时 ON	偏差警报	J13(AL)=100%
下限偏差	PV＜SV－J13(AL)时 ON		J12(AH)=100%
上下限偏差	|SV－PV|＞J13(AL)时 ON		J13(AL)=J12(AH)
范围上下限偏差	SV－J13(AL)＜PV＜SV＋J13(AL)时 ON	偏差警报	[PID-ALM]上分配逻辑反转信号
范围上下限绝对	J13(AL)＜PV＜J12(AH)时 ON	绝对值警报	
范围上下限偏差	SV－J13(AL)＜PV＜SV＋J12(AH)时 ON	偏差警报	

J15～J17 **PID 控制（少水量停止运行频率值、少水量停止经过时间、起动频率）**

请参考 J08 的项目。

J18、J19	PID 控制（PID 输出限制器上限、PID 输出限制器下限）

在 PID 控制专用上，可以对 PID 输出设定上下限限制器进行设定。输入 PID 取消[Hz/PID]，在通常的频率设定下运行时变为无效。
（🕮 功能代码 E01～E09、数据=20）

■ PID 控制（PID 输出限制器上限）(J18)

用%单位设定 PID 调节器输出限制器的上限值。如果将设定值设定为“999”，则按照频率限制器（上限）(F15)的设定。

■ PID 控制（PID 输出限制器下限）(J19)

用%单位设定 PID 调节器输出限制器的下限值。如果将设定值设定为“999”，则按照频率限制器（下限）(F16)的设定。

J21	防止结露(Duty)

可在变频器停止状态下，以一定的间隔流通直流电流，提高电机的温度防止结露。
选择同步电机时不动作。

■ 有效条件

如果在变频器停止中将防止结露[DWP]设定为 ON，则防止结露功能开始动作。
（功能代码 E01～E09、数据=39）

■ 防止结露(Duty)(J21)

流入电机的电流按照直流制动 1（动作值）(F21)，根据直流制动 1（时间）(F22)相对应的防止结露占空比(J21)的比率，进行占空比控制。

$$\text{防止结露占空比(J21)} = \frac{\text{直流制动（时间）(F22)}}{T} \times 100$$

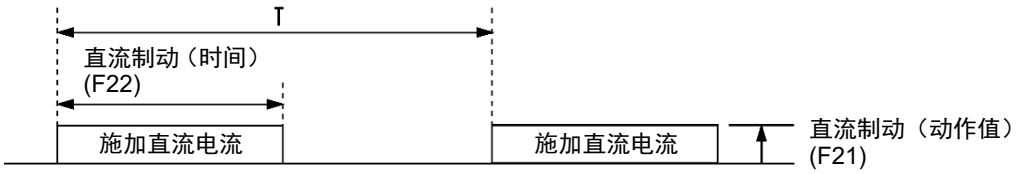


图 5.3-33 防止结露动作

J22	商用切换顺序 （参考 E01～E09）

有关商用切换顺序的设定，在功能代码 E01～E09 商用切换内置顺序[ISW50][ISW60]的项中有详细说明。

J23,J24	PID 控制（少水量停止时起动反馈偏差、少水量停止时起动延迟时间）

请参考 J08 的项目。

J57	PID 控制（浮辊基准位置） 相关功能代码： d150 PID 控制（浮辊上限预报位置） d151 PID 控制（浮辊下限预报位置）

在-100%～+100%范围内设定浮辊控制时的基准位置。如果设定 J02=0（操作面板），则作为浮辊基准位置本功能代码是有效的。

也可通过操作面板上的▲/▼键发出 PID 指令。此时也与本功能代码联动，将更改 J57 的值。

有关作为 PID 指令进行设定的操作方法，请参考第 3 章“3.3.5 通过操作面板设定 PID 指令的方法”。

■ 浮辊上限位置预报信号[D-UPFL]的分配（功能代码 E20～E24、E27 数据=135）

■ 浮辊下限位置预报信号[D-DNFL]的分配（功能代码 E20～E24、E27 数据=136）

■ 浮辊位置限制预报信号[D-FL]的分配（功能代码 E20～E24、E27 数据=137）

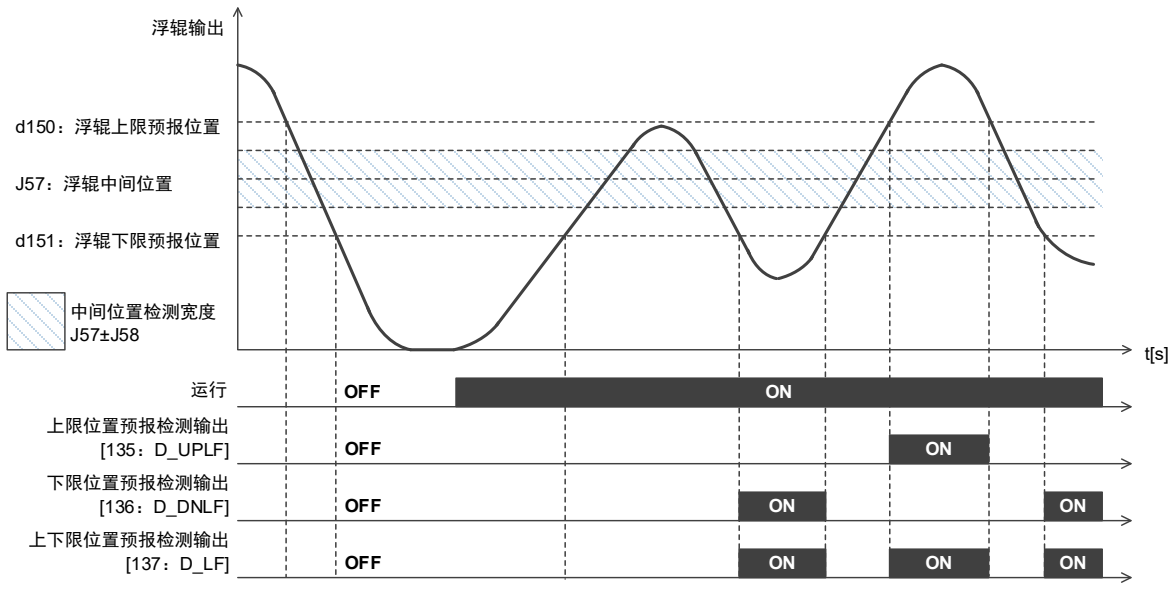
■ 浮辊上下限预报输出(d150, d151)

浮辊控制时，可输出浮辊位置的上限位置预报、下限位置预报、上下限的位置预报。分别在-100%～+100%范围内设定上下限预报位置 d150、d151。

		设定范围	出厂值
d150	PID 控制浮辊上限预报位置	-100.0～100.0%	100.00%
d151	PID 控制浮辊下限预报位置	-100.0～100.0%	0.00%

表 5.3-24 浮辊位置上下限预报信号的输出条件

E20～E24, E27	动作条件 1	动作条件 2
[D-UPFL] （设定值：135）	运行开始后，浮辊位置进入中间位置检测宽度(J57±J58)内之后变为有效。	浮辊位置＞浮辊上限预报位置[d150]时 ON
		浮辊位置≦浮辊上限预报位置[d150]时 OFF
[D_DNLF] （设定值：136）		浮辊位置＜浮辊下限预报位置[d151]时 ON
		浮辊位置≧浮辊下限预报位置[d151]时 OFF
[D_LF] （设定值：137）		[D_UPLF]=ON 或 D_DNLF=ON 时 ON
		[D_UPLF]=OFF 且 D_DNLF=OFF 时 OFF



J58 J59～J61	PID 控制（浮辊基准位置检测宽度） PID 控制 P（增益）2、I（积分时间）2、D（微分时间）2

浮辊位置（反馈）进入"浮辊基准位置±浮辊基准位置检测宽度(J58)"以内时，将 PID 调节器的 PID 常数从 J03、J04、J05 切换为 J59、J60、J61。可以提升增益，提高响应性，提高精度。

■ PID 控制（浮辊基准位置检测宽度）(J58)

在 1～100%范围内进行设定。如果设定为 0，则不切换 PID 常数。

■ PID 控制 P（增益）2(J59)

■ PID 控制 I（积分时间）2(J60)

■ PID 控制 D（微分时间）2(J61)

与 PID 控制 P（增益）、I（积分时间）和 D（微分时间）(J03, J04, J05)相同。

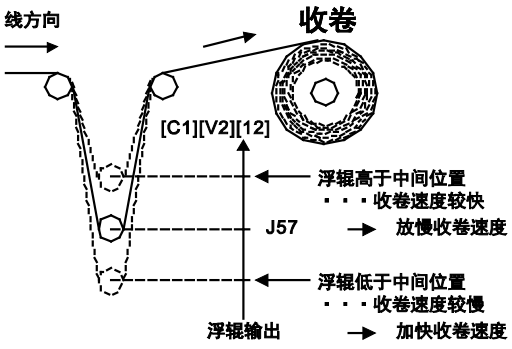
J62	PID 控制（选择 PID 控制程序块）

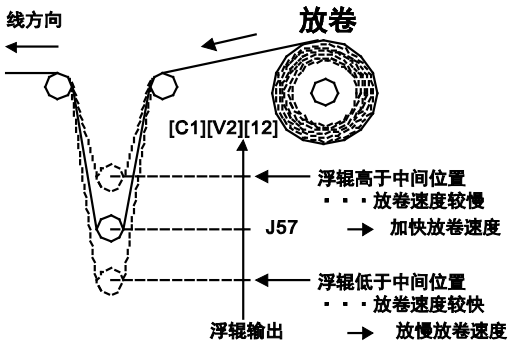
可选择将浮辊控制的 PID 调节器的输出与主设定相加、还是相减。此外，还可在 PID 调节器的输出中选择通过与主设定的比例进行补偿、或使用绝对值(Hz)进行补偿。

J62 数据			选择程序块	
10 进制数	位 1	位 0	控制量	相当于主设定的操作
0	0	0	比率控制	加法
1	0	1	比率控制	减法
2	1	0	绝对值控制	加法
3	1	1	绝对值控制	减法

选择收卷 / 放卷

根据收卷或放卷的不同，频率的补偿方向会有所变化。
收卷时，设定 J62:bit0=0，放卷时，设定 J62:bit0=1。





[5]　过载停止功能

J63～J67 **J90～J92**	**过载停止功能（检测值、检测水平、动作选择、动作模式、定时器时间）** **过载停止功能（转矩限制 P（增益）、转矩限制 I（积分时间）、电流限制值）**

检测负载的状态后，超过设定的检测水平(J64)的状态，在继续定时器设定时间(J67)的情况下，会通过已选动作(J65)执行停止动作。施加系统上不容许的负载时的保护和机械地通过制动锁定电机轴时使用。

电机 2～4 选择中，本功能无效。

■ 检测值(J63)

选择监视负载状态的对象（检测值）。

J63 数据	检测值	功能概要
0	转矩	为提高转矩演算值的精度，请实施自整定。驱动转矩是对象。
1	电流	即使电流是空载也会流过空载电流，所以要考虑空载电流恰当地进行设定值的设定。

■ 检测水平(J64)

将电机的额定转矩、变频器铭牌额定电流作为 100%进行设定。
限位器选择时(J65=3)，与 J64 的设定无关，将电机的额定转矩作为 100%进行检测。
（参考图 5.3-35）

注意　无传感器矢量控制（同步电机）时，速度为基本频率的 10%以下的情况下，功能无效。

■ 动作选择(J65)

选择超过了在 J64 中设定的负载时的动作。

J65 数据	动作	功能概要
0	不动作	过载停止功能动作取消
1	减速停止	在所选减速时间内减速停止。
2	自由运行	即时切断变频器，电机自由运行。
3	限位器	通过转矩限制动作进行减速，执行电流控制，以确保保持转矩。关闭运行指令前，持续进行电流控制。关闭运行指令前，执行制动。 限位器控制中输出[IOL]、[IOL2]。 限位器选择时，执行自整定。

注意
- 进入过载停止功能动作后，保持该模式，无法再加速。要加速请将运行指令设定为 OFF 后再设定为 ON。
- 带速度传感器的矢量控制、无传感器的矢量控制时，J65=3 的限位器功能无效。
- 如果通过限位器功能长时间停止，则电机可能过热。
- 限位器功能用于升降用途时，必须与机械制动同时使用。
- 即使设定为 J65=3，如果在加速中等情况下首先将常规转矩限制设定为有效，则限位器功能无效。常规转矩限制动作结束后，设定动作模式(J66)、定时器时间(J67)，以使限位器功能有效。

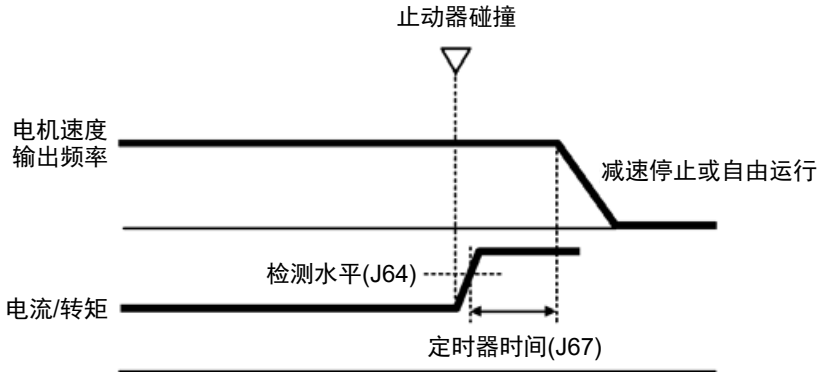


图 5.3-34　动作选择 J65=1、2

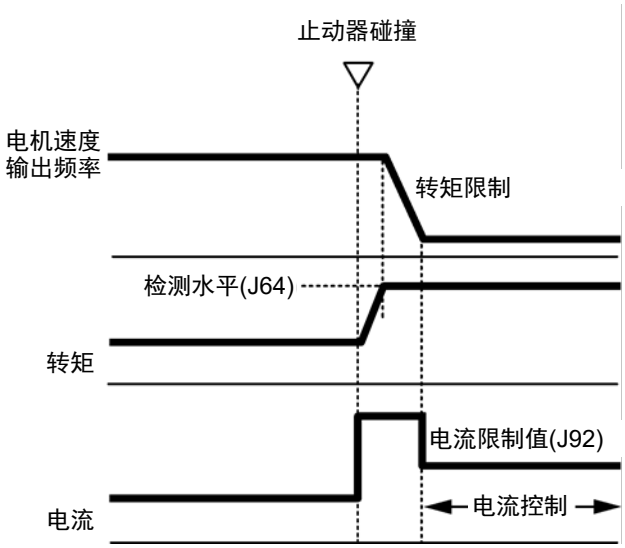


图 5.3-35　动作选择 J65=3

■ 动作模式(J66)

指定过载停止功能运行时的运行状态。

请设定为在不必要的状态中不发生错误动作。

J66 数据	动作模式
0	恒速时及减速时有效
1	恒速时有效
2	全部模式有效（常时）

■ 定时器时间(J67)

设定定时器时间，以使由目的外的瞬间负载变动不运行过载停止功能。过载停止功能的动作条件在定时器时间内成立后，过载停止功能开始运行（J65=1、2 时）。

J65=3 时，定时器时间为从变为 J66 的动作模式开始至限位器功能有效的时间。变为恒速后，将限位器功能设定为有效前需要等待等时进行设定。

■ 有效过载停止[OLS]（🕮 功能代码 E01～E09 数据=46）

通过数字信号可暂时将过载停止功能设定为有效或无效。[OLS]信号为 ON 时，过载停止有效。OFF 时，过载停止不动作。请注意，因过载停止而处于停止状态时，将[OLS]信号设定为 OFF 并将过载停止设定为无效，会再起动。

■ 转矩限制 P（增益）(J90)

限位器功能选择时，如果转矩限制动作响应延迟，则增大增益，如果发生振荡，则减小增益。

■ 转矩限制 I（积分时间）(J91)

限位器功能选择时，如果转矩限制动作响应延迟，则减少积分时间，如果发生振荡，则增加积分时间。

■ 电流指令值(J92)

补偿由限位器功能进行的电流控制中的电流指令。如果增大设定值，则保持转矩变大，但是可能会发生变频器过载报警(OLU)和电机过载报警(OL1)或发生机械系统的振动。

[6]　制动信号

J68～J72 **J95, J96** **H180** **d120～d125**	**制动信号（释放电流、释放频率/速度、释放定时器、接通频率/速度、接通定时器）** **制动信号（释放转矩、动作选择）** **制动信号（制动信号动作确认时间）** **制动信号反转用（释放电流、释放频率/速度、释放定时器、释放转矩、接通频率/速度、接通定时器）** **相关功能代码 A98、b98、r98：电机 2～3（功能选择）**

用于上下搬运设备等的制动释放、接通信号。通过设定制动释放、接通信号的条件（电流、频率），可以在起动时、停止时防止货物滑落、减轻制动的负担。由于也准备了反转专用的功能代码，因此可在上升、下降的条件不同时分别调整正转、反转。

■ 制动信号[BRKS]的分配（功能代码 E20～E24、E27 数据=57）

输出制动释放、接通用信号。

制动释放

变频器的输出电流、输出频率超过制动信号(J68/J69/J95)的设定值、且超过制动信号（释放定时器）(J70)的设定时间时，将判断为已确认电机所需的发生转矩，将制动信号[BRKS]设定为 ON。

可有效防止制动释放时因转矩不足而造成的货物滑落。

功能代码	名称	可设定范围	备注
J68	释放电流	0.00～300.00%	将变频器额定电流作为 100%设定。
J69	释放频率/速度	0.0～25.0Hz	
J70	释放定时器	0.000～5.000s	
J95	释放转矩	0.00～300.00%	将电机额定转矩作为 100%设定。

注意　请注意，制动信号相关的功能代码的分辨率与 FRENIC-MEGA(G1)不同。

■ 制动确认信号[BRKS]的分配（功能代码 E01～E09 数据=65）

如果在变频器运行中制动信号[BRKS]与制动确认信号[BRKE]的状态不一致，则变频器发生 Er6 报警并停止。

作为制动信号[BRKS]的反馈信号使用。机械制动不动作时，变频器跳闸，施加机械制动。可通过 H180：制动信号动作确认时间调整制动信号[BRKS]和制动确认信号[BRKE]的响应延迟时间。

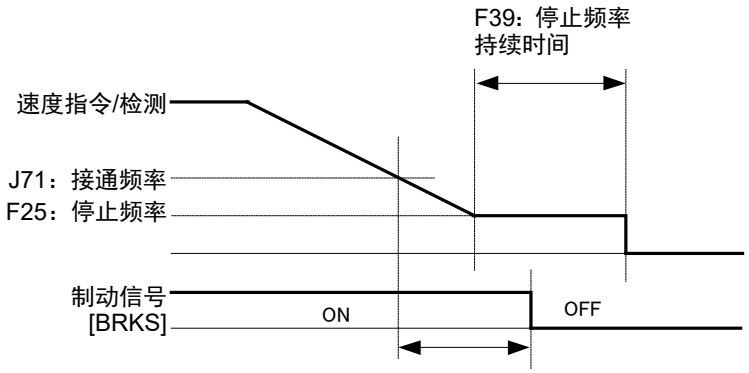
H180：制动信号动作确认时间 设定范围 0.00s～10.00s

制动接通

变频器的运行指令 OFF 以及输出频率低于制动信号（接通频率）(J71)的设定值、且超过制动信号（接通定时器）(J72)的设定时间时，将判断为电机低于一定转速，将制动信号[BRKS]设定为 OFF（制动接通）。

通过该操作，可以减轻制动接通时的负担，有效延长制动器寿命。

功能代码	名称	可设定范围	备注
J71	接通频率/速度	0.0～25.0Hz	
J72	接通定时器	0.000～5.000s	
J96	制动信号（动作选择） （仅带传感器的矢量控制时有效）	0～31（10 进制数） 动作对象速度（位 0） 0：速度检测值（出厂值） 1：速度指令值	选择制动接通判断用速度信息
		接通条件选择（位 4） 0：运行指令 OFF 无效（出厂值） 1：运行指令 OFF 有效	可在制动信号 ON/OFF 的条件中加入运行指令。正反运行时，在零速度附近，变频器运行期间，可能满足制动接通条件 不想在正反运行期间接通制动时，如果 bit4=1 且选择运行指令 OFF 有效，则仅在运行指令 OFF 时输出制动接通信号



* 如果在定时器计时中变频器输出 OFF，则忽略 J72 的时间，施加制动。

注意

- 制动信号仅第 1 电机有效，通过电机切换选择第 2～4 电机时，制动信号处于接通状态。但是也可通过 A98、b98、r98 使其有效。
- 如果因报警状态或自由运行指令等切断变频器时，则制动信号处于即时接通状态。
- 一旦输出频率超过“F25 停止频率+E30 频率到达检测宽度”后，输出频率不到 F25，就会执行停止判断。执行寸动运行（短时间内运行指令反复 ON/OFF）时，请调整 F25、E30。

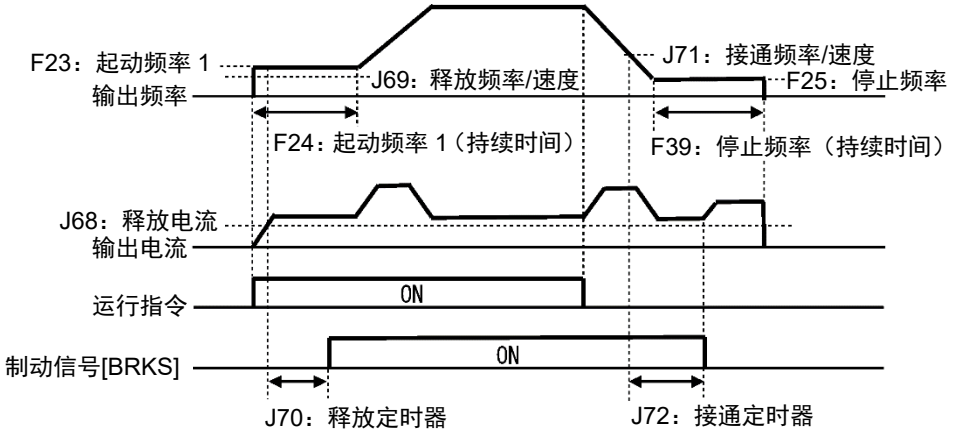


图 5.3-36　V/f 控制时的动作定时器图

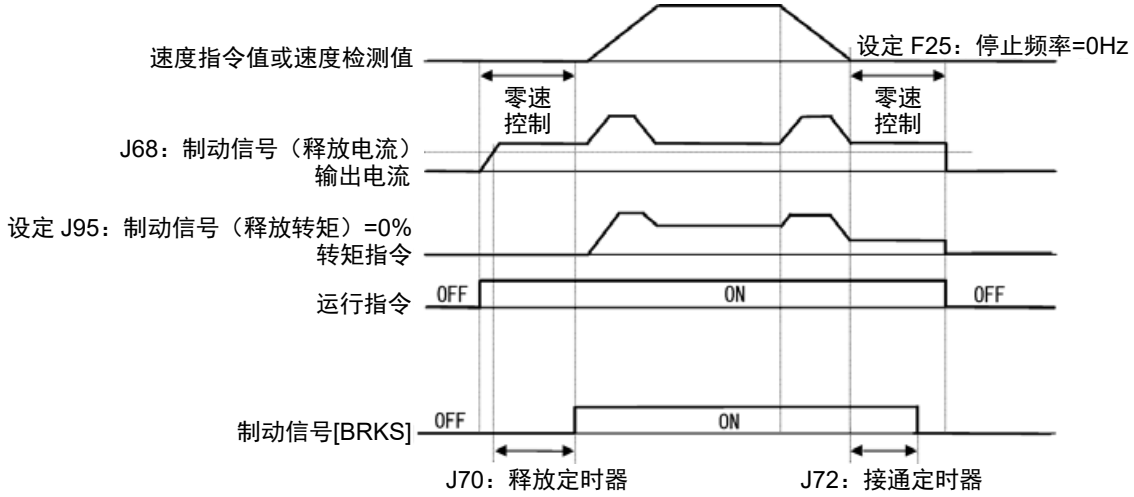


图 5.3-37　带速度传感器的矢量控制

注意

- 即使在带速度传感器的矢量控制下，也可使用 J71。
- 带速度传感器的矢量控制时，如果用于零速控制，请设定 J95 释放转矩=0%。
- 如果在零速控制中释放制动，则请使用转矩偏置。
- 释放制动（制动信号 ON）进行运行后，为停止而接通制动（制动信号 OFF）的情况下，为了再次运行而释放制动（制动信号 ON），请将变频器的运行指令设定为 OFF 后再次设定为 ON。
- 自整定（停止模式）中不输出制动释放信号。

■ 反转专用制动信号功能代码

需分别调整正转、反转时，请使用下述反转专用功能代码进行调整。数据 999（出厂值）的情况下，以 J 代码的功能代码设定值动作。

功能代码	名称	可设定范围	备注
d120	释放电流	0.00～300.00%、999：J68 设定值时动作	100%=变频器额定电流
d121	释放频率/速度	0.0～25.0Hz、999：J69 设定值时动作	
d122	释放定时器	0.000～5.000s、999：J70 设定值时动作	
d123	释放转矩	0.00～300.00%、999：J95 设定值时动作	100%=电机额定转矩
d124	接通频率/速度	0.0～25.0Hz、999：J71 设定值时动作	
d125	接通定时器	0.000～5.000s、999：J72 设定值时动作	

J90～J92	过载停止功能（转矩限制 P（增益）、转矩限制 I（积分时间）、电流限制值）

请参考 J68 的项目。

J97～J99 d27, d28	伺服锁定（增益、结束定时器、结束宽度) 伺服锁定（增益切换时间、增益 2）

■ 伺服锁定

伺服锁定功能控制电机的位置，即使有外力施加，也可继续保持其位置。仅带传感器的矢量控制(F42=6, 16)时有效。将伺服锁定指令[LOCK]分配至数字量输入端子，通过将其设定为 ON，伺服锁定功能有效。

注意 伺服锁定在低速时动作，因此如果长时间在施加外力的情况下使用，则过热保护可能会动作。伺服锁定时，变频器的输出为低频率，作为变频器的热限制，请在电流额定 150%/3s、80%/连续范围内的条件下使用。（载频自动限制为上限 5kHz。）

■ 伺服锁定起动条件

	伺服锁定起动条件（以下条件成立时伺服锁定控制开始）	
	F38=0（通过速度检测值进行停止判断）	F38=1（通过速度指令值进行停止判断）
1	运行指令 OFF 或设定频率＜停止频率(F25)	
2	伺服锁定指令[LOCK]为 ON （伺服锁定指令[LOCK]的分配（功能代码数据=47）	
3	速度检测值低于停止频率(F25)	速度指令值低于停止频率(F25)

■ 动作示例

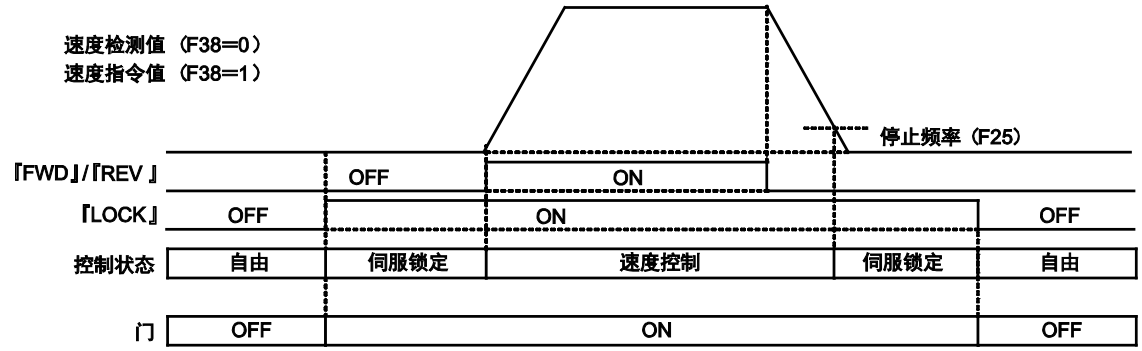


图 5.3-38 伺服锁定基本动作

⚠警告
伺服锁定指令 ON 时，即使运行指令未 ON，仍然向变频器的输出端子【U】、【V】、【W】输出电压。 **有可能引起触电**

■ 伺服锁定控制的设定

定位结束信号[PSET]的分配（E20～E24、E27：功能代码数据=82）、伺服锁定（结束定时器）(J98)、伺服锁定（结束宽度）(J99)

伺服锁定结束，在伺服锁定（结束定时器）(J98)设定的时间内，如果伺服锁定（结束宽度）(J99)保持在所设定的范围内，则作为定位结束信号输出 ON 信号。

数据设定范围 J98：0.000～1.000(s)（出厂值 0.100）

数据设定范围 J99：0～9999（脉冲）（出厂值 10）

■ 伺服锁定（增益）(J97)、（增益 2）(d28)

用 J97 设定伺服锁定位置调节器的增益。可调整伺服锁定时停止举动和轴保持力。通过数字量输入伺服锁定选择[SLG2](E01～E09=110)，可执行 2 段式切换。请在负载惯性发生变化、1 种伺服锁定增益难以控制时切换使用。

J97, d28	小 ←——————→ 大
停止的举动	响应迟缓、平稳・・・・・・・・・・・・・响应迅速、但振荡大
轴的保持力	保持力 小・・・・・・・・・・・・・・・・・・・保持力 大

数据设定范围：0.000（伺服锁定无效）～9.999（倍数）（出厂值为 0.010）

J97 的增量和出厂值与 RENIC-MEGA(G1)系列不同。

■ 伺服锁定增益选择[SLG2]（功能代码 E01～E09 数据=110）

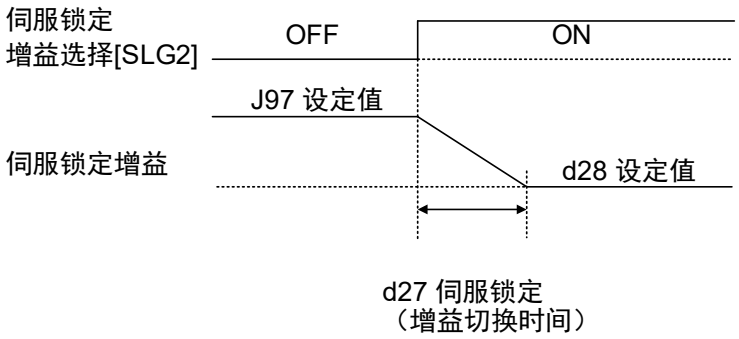
OFF 时选择伺服锁定增益(J97)、ON 时选择伺服锁定增益 2(d28)。

可在伺服锁定中切换。

■ 伺服锁定增益切换时间(d27)

通过伺服锁定增益选择[SLG2]信号，在伺服锁定期间切换伺服锁定增益时，阶梯式变化可能造成振动，可使用伺服锁定增益切换时间(d27)的斜线函数变更伺服锁定增益，抑制振动。

数据设定范围：0.000～1.000(s)（出厂值 0.000）



设定值		SLG2	
J97	d28	OFF	ON
0	0	伺服锁定无效（不起动）	
≠0	0	通过 J97 伺服锁定动作	伺服锁定无效（不起动）
0	≠0	伺服锁定无效（不起动）	通过 d28 伺服锁定动作
≠0	≠0	通过 J97 伺服锁定动作	通过 d28 伺服锁定动作

■ 伺服锁定时的注意事项

(1) 位置控制错误“Er0”

在伺服锁定状态下，如果位置偏差在电机轴换算时达到 4 转以上，则输出位置控制错误。

(2) 伺服锁定时的停止频率(F25)

伺服锁定从停止频率(F25)以下开始进行控制，因此，需要设定为不发生“Er0”的值（在电机轴换算时，相当于不足 4 转的值）。

停止频率(F25)＜（4×增益(J97)×最高输出频率）

（例）增益 J97=0.01、最高输出频率(F03)=60Hz 时，设定为 F25＜2.4Hz

(3) 如果将伺服锁定控制设为有效，则以下动作无效。

・停止频率继续动作

・旋转方向限制

J105～J107	PID 控制 1（显示单位、最大尺度、最小尺度）

在 J02 项目中进行详细说明。

J108 J109	**PID 控制 1 （整定） （整定操作量）** **相关功能代码： J03 PID 控制（P（增益）） J04 PID 控制（I（积分时间）） J05 PID 控制（D（微分时间））**

通过实际负载强制更改 MV，反复多次更改速度阶梯式变化，观察反馈信号的变化状态，推定 PID 控制的 P、I、D 各个常数，并自动写入各功能代码。

通过反馈信号的时间常数，可使用短时间响应用整定和长时间响应用整定。此外，可将阶梯式变化量作为整定操作量进行设定。

发生整定故障时，会显示错误代码，请根据内容采取措施。有关 P、I、D 各常数，请参考各功能代码的说明。

自整定结束后，仍持续运行 PID 控制。

■ PID 控制 1（整定）(J108)

J108 数据	功能
0	无整定
1	短时间响应用 时间常数 约 30s 以下 （所需时间约 10s～8min）
2	长时间响应用 时间常数 约 30s 以上 （所需时间约 3min～90min）
如果整定异常结束，则在 J108 中设定以下的值。	
100	整定取消：通过运行指令 OFF、PID 取消、强制运行、报警等取消整定。
101	模式不匹配：时间常数过长或过短。J108 设定为 1 执行时重新设定为 2，设定为 2 执行时重新设定为 1，然后再次执行。
102	MV 过小：反馈信号几乎不变。请增大操作量 J109，然后再次执行整定。
103	MV 过大：反馈信号的变化量过大。请减小操作量 J109。
104	MV 变化：发生转矩限制(F40, F41)和电流限制(F43)等限制动作且速度发生变化，无法进行正常的整定。请将限制设定为无效或减小限制值或减小操作量 J109。即使执行整定取消操作，也可能发生该代码。
105	PV 过大或过小：反馈信号 PV 不在 0～100%范围内时，无法整定。请重新检查定标。
106	PV 不稳定：增大 J06、C33 和 C38 等的滤波器，以使 PV 值稳定。
107	其它：因无 PV 分配端子、通过上限频率在运行期间开始整定等原因而无法整定时。

■ PID 控制 1（整定操作量）(J109)

设定整定时的速度变化量。设定 J108 后立刻输出当前输出频率与 J109 相加后的频率。

・数据设定范围：10～100%（最高频率=100%、初始值 10%）

为进行 PID 整定所做的准备

・通过速度控制进行试运行，确保对实际负载运行没有影响。

・进行反馈信号的相关设定，确认可通过变频器监视信号值。

・进行 PID 控制相关的设定，使 PID 控制能够动作。

・通过整定使速度发生阶段式变化，因此请研讨整定操作量，以使反馈信号(PV)不会变为 0%以下、100%以上，并在 J109 中设定该结果。

・提前掌握通过速度控制使速度变化的反馈信号大致的时间常数，决定进行短时间响应整定还是长时间响应整定。

PID 整定的步骤

① 发出运行指令，运行变频器。

② 使 PID 控制动作，并使反馈信号(PV)处于稳定状态。

③ 在 J108 中设定 1（短时间响应）或 2（长时间响应）。

④ 将操作面板的显示暂时返回至运行监视中。整定执行期间，在操作面板中显示“PId-t”。如果整定完成，则返回指定的监视。

⑤ 整定正常结束后，J108 的设定值返回至 0。如果发生故障，则在操作面板上显示“Abort”，错误代码保存至 J108，因此请采取相应措施，重新执行整定。

PID 整定时的注意事项

・由于整定是在实际负载运行中进行阶梯式变化的，因此为应对意外情况，请立即切断运行指令或立即输入自由运行指令。

・通过 J108=2：长时间响应执行整定时，增大 J06：反馈滤波器并在反馈信号(PV)稳定的状态下实施整定。PV 不稳定时，可能会长时间持续等待 PV 稳定的状态。

J136～J138	PID 控制 1（PID 多段指令 1～3）

在 J02 项目中进行详细说明。

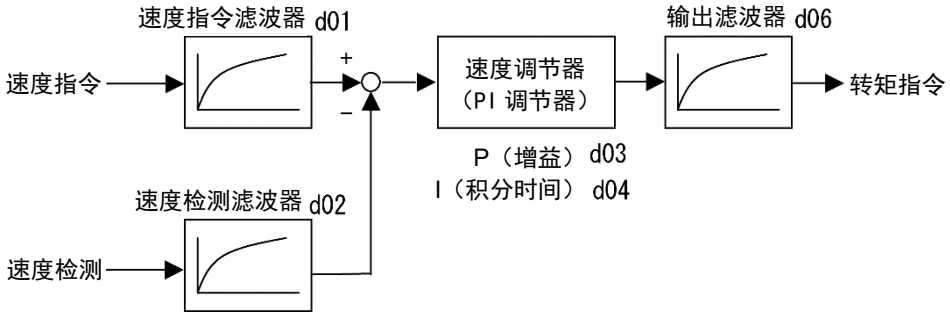
5.3.9 d 代码（应用功能 2）

[1] 速度控制

d01/A43/ b43/r43 d02/A44/ b44/r44 d03/A45/ b45/r45 d04/A46/ b46/r46 d05/A47/ b47/r47 d06/A48/ b48/r48	速度控制 1～4　（速度指令滤波器） （速度检测滤波器） （P 增益） （I 积分时间） （前馈增益） （输出滤波器） 参考功能代码：d25：ASR 切换时间

执行带速度传感器的 V/f 控制、带速度传感器的矢量控制、无传感器的矢量控制时，可调整速度控制常数进行最佳速度控制。

■ 速度控制系统简易流程图



■ 速度控制常数的切换

为应对因负载或机械条件变化而需要变更速度控制常数的情况，FRENIC-MEGA 备有 4 组速度控制常数，可通过数字量输入端子[MPRM1]、[MPRM2]进行切换（后述）。

■ 速度指令滤波器(d01/A43/b43/r43)

设定速度设定值相应的 1 次延迟滤波器的时间常数。

・数据设定范围：0.000～5.000(s)

速度设定变更相应的过冲较大等时，进行调整。

如果增大滤波器时间常数，则速度指令的值比较稳定，速度设定变化相应的过冲将下降，但速度的响应变慢。

■ 速度检测滤波器(d02/A44/b44/r44)

设定速度检测值相应的 1 次延迟滤波器的时间常数。

・数据设定范围：0.000～0.100(s)

传动带松弛等造成控制对象（机械系统）发生振动，速度检测时产生波动（振动成分），且该振动成分引起振荡，导致 PI 调节器的增益等无法充分上升（响应延迟）时，进行调整。此外，编码器的脉冲数较少，速度产生振动时也请进行设定。

如果增大滤波器时间常数，则速度检测值稳定，速度检测时即使存在波动，也可提高 PI 调节器的增益。但是，速度检测本身将延迟，可能会导致速度响应变慢、过冲增大或振荡。

■ P（增益）(d03/A45/b45/r45)、I（积分时间）(d04/A46/b46/r46)

设定速度调节器(ASR)的增益、积分时间。

设定 d04=999 后，可将速度调节器(ASR)的构成从 PI 调节器变更为 P 调节器，将积分动作设定为无效。

・ 数据设定范围：　d03=0.1～200.0（倍）
　　d04=0.001～9.999(s)，999（积分动作无效）

P（增益）

P 增益=1.0 的定义为：速度偏差（速度指令－实际速度）为 100%（相当于最高速度设定值）时，转矩指令值为 100%（各功率的 100%转矩输出）。变更最高输出频率的设定 F03 时，P 增益=1.0 的定义将发生变化，因此请重新设定设定值。

P 增益根据电机轴上连接的机械惯性力矩进行调整。如果惯性力矩增大，则为了确保相同的响应性，就需要增大 P 增益。

如果增大 P 增益，则控制响应变快，但电机速度可能会过冲或发生振荡。另外，机械谐振或干扰过大增幅可能会导致机械或电机发出振动音。此时，通过降低 P 增益可减小谐振的振幅。此外，如果 P 增益过小，则控制响应会变慢，发生低频率的速度变动，电机速度保持稳定状态需要一定时间。

I（积分时间）

如果积分时间设定值较小，则偏差相应的补偿时间较短，因此可以快速响应。允许过冲，需要快速达到目标速度时，请减小设定值；即使达到目标速度会变慢，也不允许过冲时，请增大设定值。

发生机械谐振，电机和齿轮发出异常机械噪音时，延长积分时间可将谐振点移向低频率一侧，以抑制高频率区域的谐振。

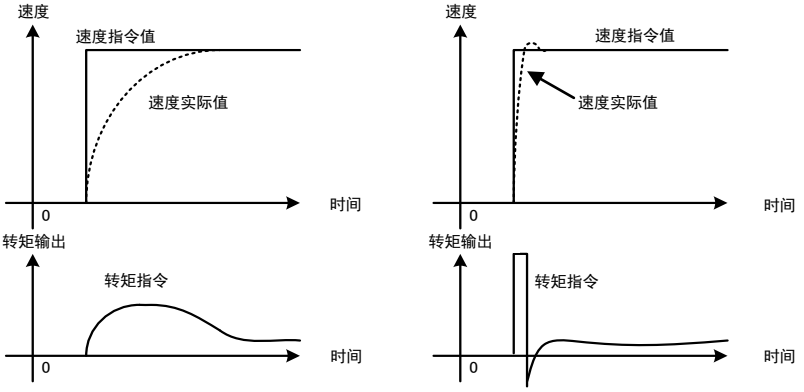
■ 前馈增益(d05/A47/b47/r47)

进行将速度指令的变化量决定的转矩与直接转矩指令相加的前馈控制。

速度调节器的 PI 控制为反馈控制，根据控制对象的结果（速度实际值）的进行修正动作（追踪速度指令）。因此，该控制也可有效用于修正无法测定的干扰和无法直接测定的原因，如控制对象特性的不确定性。但是，已知指令量的变化等也在出现偏差（速度指令—速度实际值）后进行修正。已事先计算出已知原因所对应的操作量（转矩指令），因此，将该操作量添加到直接转矩指令上可实现即时响应的控制。该功能代码用于进行此类控制。前馈控制为将速度指令变化量所决定的转矩与直接转矩指令相加的控制。

设定范围：0.00～99.99(s)

事先已知负载惯量时有效。概念性的内容如下图所示，在前馈控制无效和有效的状态下，实际值与指令量的追踪速度完全不同。但是，为了得到最好效果，需要严格调整反馈控制的 PI 常数与此设定值的平衡。



调高速度调节器的 P 增益也可以得到上述效果，但是，调高增益，系统的响应将变高，从而出现负面效果（机械谐振和振动音）。

■ 输出滤波器(d06/A48/b48/r48)

设定速度调节器输出相应的 1 次延迟滤波器的时间常数。

设定范围：0.000～0.100(s)

调整 P 增益和积分时间仍无法抑制振荡和振动等机械谐振时使用。一般情况下，增大输出滤波器的时间常数可减小谐振的振幅，但如果过大，则可能会造成系统不稳定。

■ 速度控制常数选择 1、2 -- [MPRM1]、[MPRM2]（功能代码 E01～E09：数据=78、79）

通过[**MPRM1**]和[**MPRM2**]信号的组合，可从 4 种速度控制常数中选择。带速度传感器的矢量控制、带速度传感器的 V/f 控制、无传感器的矢量控制时有效。

输入信号		速度控制常数
[MPRM2]	[MPRM1]	
OFF	OFF	速度控制常数 1：d01～d06
OFF	ON	速度控制常数 2：A43～A48
ON	OFF	速度控制常数 3：b43～b48
ON	ON	速度控制常数 4：r43～r48

■ 电机切换和速度控制常数选择的关系

输入端子中没有分配速度控制常数选择 1、2：[MPRM1]、[MPRM2]时，如果通过输入端子[M2]、[M3]、[M4]进行电机切换，则对电机 1～电机 4 分配速度控制常数 1～4。

输入端子中分配了速度控制常数选择 1、2：[MPRM1]、[MPRM2]时，如果通过输入端子[M2]、[M3]、[M4]进行电机切换，则对电机 1～电机 4，可以分别通过输入端子[MPRM1]、[MPRM2]选择速度控制常数 1～4。此外，参数切换功能（A42、b42、r42=1）无效，仅电机切换功能有效（相当于常时 A42、b42、r42=0）。

■ ASR 切换时间(d25)

在运行过程中也可进行参数切换。可切换的功能代码有速度控制系统的 P 增益、I 积分时间等。如果将这些切换为运行状态，则根据负载的运行状况，转矩可能会急剧变化，造成机械冲击等问题。
为了缓和这种冲击，切换参数时，通过 ASR 切换时间(d25)的指示灯函数抑制转矩的急剧变化。

数据设定范围：0.000～1.000(s)

d07/A49/ b49/r49 d08/A50/ b50/r50 d29/A58/ b58/r58	**速度控制 1～4（陷波滤波器谐振频率）** **速度控制 1～4（陷波滤波器衰减量）** **速度控制 1～4（陷波滤波器宽度）** **参考功能代码：d25：ASR 切换时间**

仅降低预先设定的谐振点附近的速度环增益，可抑制机械谐振。仅可在选择“带速度传感器的矢量控制”时使用陷波滤波器。为提高速度响应而设定较高的速度环增益时，可能发生机械谐振。为抑制机械谐振，需要降低速度环增益，并降低整体速度响应。此时，如果使用陷波滤波器，则可以仅降低预先设定谐振点附近的速度环增益，并提高谐振点以外的速度环增益，结果可提升整体的速度响应。

可设定 4 点的谐振频率，并可以设定各自的衰减量和宽度。

表 5.3-25

	功能代码	名称	数据设定范围	单位	初始值
陷波滤波器 1	d07	速度控制 1（陷波滤波器谐振频率）	1～500	Hz	200
	d08	速度控制 1（陷波滤波器衰减量）	0～40	dB	0（无效）
	d29	速度控制 1（陷波滤波器宽度）	0（窄）～3（宽）	-	2
陷波滤波器 2	A49	速度控制 2（陷波滤波器谐振频率）	1～500	Hz	200
	A50	速度控制 2（陷波滤波器衰减量）	0～40	dB	0（无效）
	A58	速度控制 2（陷波滤波器宽度）	0（窄）～3（宽）	-	2
陷波滤波器 3	b49	速度控制 3（陷波滤波器谐振频率）	1～500	Hz	200
	b50	速度控制 3（陷波滤波器衰减量）	0～40	dB	0（无效）
	b58	速度控制 3（陷波滤波器宽度）	0（窄）～3（宽）	-	2
陷波滤波器 4	r49	速度控制 4（陷波滤波器谐振频率）	1～500	Hz	200
	r50	速度控制 4（陷波滤波器衰减量）	0～40	dB	0（无效）
	r58	速度控制 4（陷波滤波器宽度）	0（窄）～3（宽）	-	2

如果将“衰减量”设定为“0”(dB)，则陷波滤波器无效。

4 种陷波滤波器均可用于第 1 电机，也可分别用于第 1～第 4 电机。

表 5.3-26

设定条件	陷波滤波器 1	陷波滤波器 2	陷波滤波器 3	陷波滤波器 4
	d07, d08, d29	A49, A50, A58	b49, b50, b58	r49, r50, r58
不使用电机选择([M2][M3][M4]) (E01～E09, E98, E99≠12, 36, 37)	设定用于第 1 电机的 4 种陷波滤波器			
将“电机/参数切换”全部设定为 参数切换 (A42, b42, r42=1)				
上述内容以外	第 1 电机用	第 2 电机用	第 3 电机用	第 4 电机用

d09～d13 H147	**速度控制（点动） （速度指令滤波器、速度检测滤波器、P（增益）、I（积分时间）、输出滤波器） 速度控制（点动）（前馈增益）**

调整点动运行时的速度控制系统。

速度控制系统的框图、功能代码与常规运行时相同。
该速度控制系统仅限点动运行，因此进行调整时，要使速度响应高于常规运行时的速度响应，并确保不影响点动动作。
有关各功能代码的详情，请参考相应的常规运行时的速度控制系统调整用功能代码 d01～d06。

点动运行在下一运行指令为 ON 时有效。

■ 点动运行[JOG]（功能代码数据=10）

■ 点动正转运行、停止指令[FJOG]，点动反转运行、停止指令[FJOG]（功能代码数据=94、95）

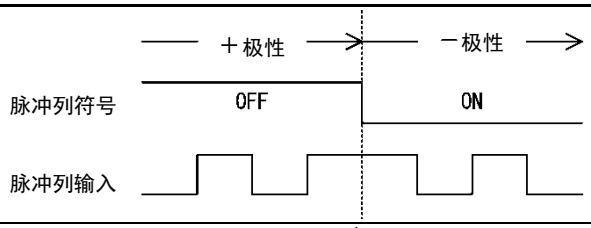
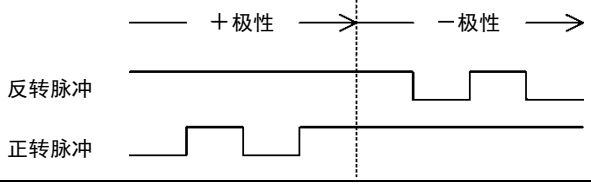
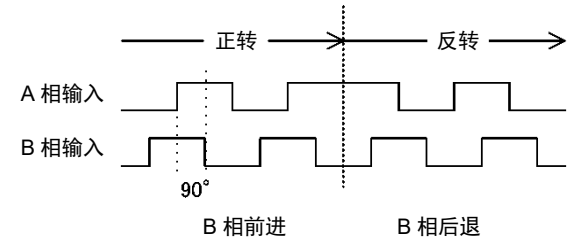
🕮 也可以通过操作面板执行点动运行。请参考第 3 章“3.3.6 点动（寸动）运行”。

d14～d18	**PG 选配件 Ch2（反馈输入） （脉冲输入方式）、（编码器脉冲数）、（脉冲补偿系数 1）、（脉冲补偿系数 2）、 （脉冲列指令滤波器时间常数）**

设定带速度传感器的矢量控制、带速度传感器的 V/f 控制时的速度反馈输入。

■ PG 选配件 Ch2（脉冲输入方式）(d14)

选择速度反馈输入的信号形态。

d14 数据	脉冲输入方式	备注
0	脉冲列符号/脉冲列输入	
1	正转脉冲/反转脉冲	
2	A、B 相 90 度相位差 （B 相前进）	使用富士矢量控制用专用电机时，请设定“2”。 
3	A、B 相 90 度相位差 （A 相前进）	为 d14=2 的反转（A 相前进为正转）。 YA 和 YB 反向配线时，通过在本代码中设定数据 3，可进行极性补偿。
4	A、B 相 90 度相位差 （B 相前进）UVW 信号 （同步电机用）	使用同步电机的带 UVW 编码器时，请设定“4”。

■ 反馈（编码器脉冲数）(d15)

设定速度反馈输入的编码器脉冲数。

・数据设定范围：h.0014～h.EA60（16 进制数显示）

（上述的范围如果用 10 进制数表示则为 20～60000(P/R)）

使用富士矢量控制用专用电机时，请设定“0400(1024 P/R)”。

■ 反馈（脉冲补偿系数 1）(d16)、（脉冲补偿系数 2）(d17)

设定将速度反馈输入换算为电机轴速度所需的系数。

・数据设定范围：1～32767

根据皮带轮传动比、齿轮传动比进行以下设定。

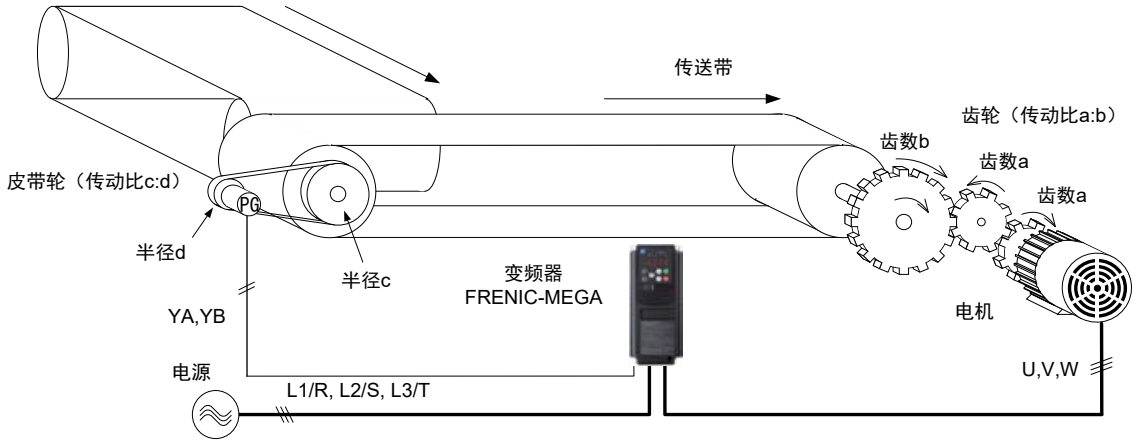


图 5.3-39 闭环速度控制系统（输送机）示例

速度反馈输入的电机转速的换算公式

$$\text{电机轴速度} = \frac{\text{脉冲补偿系数 2(d17)}}{\text{脉冲补偿系数 1(d16)}} \times \text{编码器轴速度}$$

$$\frac{\text{脉冲补偿系数 2(d17)}}{\text{脉冲补偿系数 1(d16)}} = \frac{b}{a} \times \frac{d}{c}$$

$$\text{脉冲补偿系数 1(d16)} = a \times c$$

$$\text{脉冲补偿系数 2(d17)} = b \times d$$

注意

・执行带速度传感器的矢量控制时，请将速度检测器的脉冲编码器直接安装至电机轴，或安装至具有同等刚性的轴。如果存在间隙和挠曲等，则可能无法进行正确控制。编码器安装轴的减速比较大时或编码器脉冲数较少时，也可能无法正确控制。

・使用富士矢量控制用专用电机时，直接安装至电机轴，因此，请将脉冲补偿系数 1(d16)、脉冲补偿系数 2(d17)均设定为“1”。

■ PG 选配件 Ch2（脉冲输入滤波器时间常数）(d18)

设定时间常数，可在脉冲输入时添加滤波器。

・数据设定范围：0.000～5.000s

d21, d22 d23	速度不一致（检测宽度、检测定时器） 速度不一致错误选择

速度一致信号[DSAG]（功能代码 E20～E24、E27 数据=71）

■ 速度不一致（检测宽度）(d21)、（检测定时器）(d22)

・数据设定范围： d21=0.0～50.0(%)･･･ 最高速度/100%
d22=0.00～10.00(s)

速度调节器的偏差（速度指令和检测速度的偏差）在设定范围(d21)以内时，输出 ON 信号。在设定范围(d21)以外的状态持续超过设定时间(d22)后，则将信号设定为 OFF。可根据该信号，判断速度调节器是否正常动作。

速度不一致错误[PG-ERR]（功能代码 E20～E24、E27 数据=76）

■ 速度一致 / PG 异常（检测宽度(d21)、检测定时器(d22)）、PG 异常错误选择(d23)

・数据设定范围： d21=0.0～50.0(%) ･･･ 最高速度/100%
d22=0.00～10.00(s)
d23=0～5

d23 数据	功能
0	继续运行 1
1	报警(Err)停止 1
2	报警(Err)停止 2
3	继续运行 2
4	报警(Err)停止 3
5	报警(Err)停止 4

速度调节器的偏差（速度指令和速度推定值/检测速度的偏差）在设定范围(d21)以外的状态持续超过设定时间(d22)后，判断为 PG 异常。

但是，根据 d23 的设定，检测条件（例外条件）、检测后的处理和异常检测宽度不同。

d23 数据	检测条件	检测后的处理	速度指令＞F04 中的 异常检测宽度
0	因重度过载等无法追踪速度指令（软起动处理后），检测速度相对于速度指令较低时，不判断为 PG 异常。	输出 PG 异常检测[PG-ERR]信号，变频器继续运行。	即使超出基本（基准）频率(F04)，“检测宽度=d21×最高频率”也是一定的。
1		因发生 Err 报警，变频器自由运行	
2	无例外条件。		
3	因重度过载等无法追踪速度指令（软起动处理后），检测速度相对于速度指令较低时，不判断为 PG 异常。	输出 PG 异常检测[PG-ERR]信号，变频器继续运行。	低于基本（基准）频率(F04)时，“检测宽度=d21×最高频率”是一定的。 基本频率(F04)以上时“检测宽度=d21×速度指令×最高频率÷基本频率”
4		因发生 Err 报警，变频器自由运行	
5	无例外条件。		

注意 将转矩限制和下垂控制等限制功能设为有效后，实际速度相对于速度指令将发生较大偏差，偏差可能会增大。此时，根据状态不同，可能会判断为 PG 异常，变频器跳闸。请在 PG 异常错误选择中选择继续运行(d23=0)，确保即使限制功能动作，也不会跳闸。

d24	零速控制 （参考 F23）

有关零速控制，在功能代码 F23 中有详细说明。

d25	ASR 切换时间 （参考 d01）

有关 ASR 切换时间，在功能代码 A42 中有详细说明。

d27, d28	伺服锁定（增益切换时间、增益 2） （参考 J97）

有关伺服锁定（增益切换时间、增益 2），在功能代码 J97 中有详细说明。

d29	速度控制 1（陷波滤波器宽度） （参考 d07）

有关速度控制 1（陷波滤波器宽度），在功能代码 d07 中有详细说明。

d32, d33	速度限制/超速值（值 1、值 2） （参考 H18）

有关速度限制/超速值（值 1、值 2），在功能代码 H18 中有详细说明。

d35	超速检测值 （参考 H18）

如果在 d35 中设定超速保护值(%)，则在下述条件下会发生超速保护报警。

超速保护值=最高频率(F03/A01/b01/r01)xd35(%)

如果将 d35 设定为 999（出厂值），则在下述条件下会发生超速保护报警(OS)。

超速保护值

600Hz
最高频率(F03/A01/b01/r01)x（正转时 d32）x120(%)
最高频率(F03/A01/b01/r01)x（反转时 d33）x120(%)
（最高频率(F03/A01/b01/r01)+转矩限制（制动）（增加频率限制器）H76）x120(%)

中最小的值

d41	应用控制选择

作为应用程序，可以选择周速恒定控制和同步运行（同时开始同步、待机同步）。

周速恒定控制可抑制卷绕机械卷绕松弛导致的周速（线速度）增加。

同步运行是同步输送机多个轴位置的运行。

■ 应用控制选择(d41)

设定周速恒定控制和同步运行（同时开始同步、待机同步）的动作/不动作。

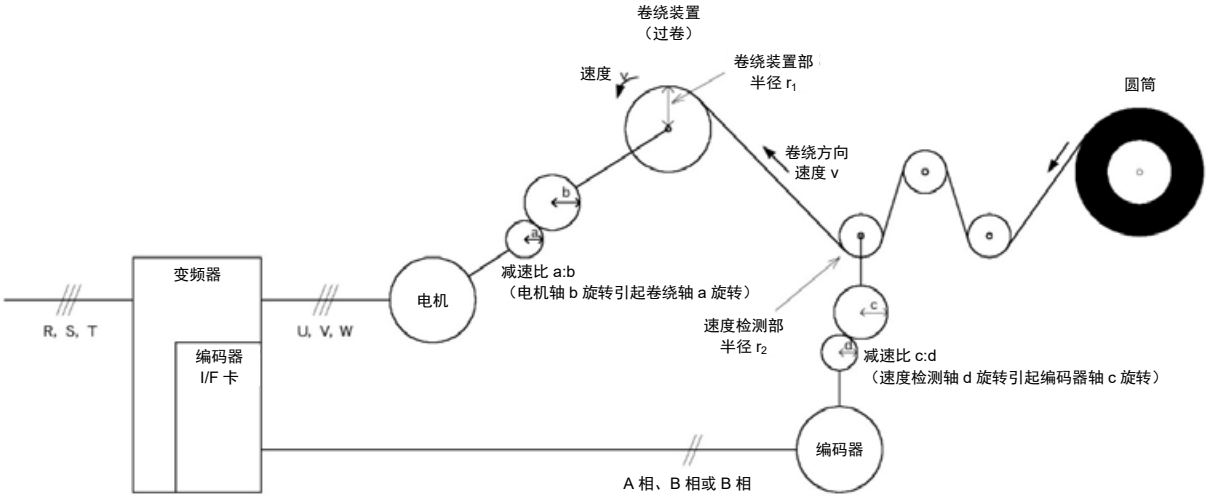
d41 数据	功能
0	不动作（常规控制）
1	动作（周速恒定控制） 注意：仅在控制方式选择(F42, A14, b14, r14)中选择“3：带速度传感器的 V/f 控制”或“4：带速度传感器的动态转矩矢量控制”时有效。
2	动作（同时开始同步（无 Z 相补偿））
3	动作（待机同步（有 Z 相补偿））
4	动作（同时开始同步（有 Z 相补偿））

在伸线机或纺织机械等卷绕系统中，如果以一定的轴速度持续卷绕，卷绕辊因材料而直径变大，实际卷绕速度增加。为了维持一定的卷绕速度，使用速度传感器检测卷绕速度，控制电机的轴速度，使卷绕速度一定。

[2]　周速恒定控制

机械构成和设定

卷绕机的机械系统为下图所示构成时，需要设定以下功能代码。



・电机轴和卷绕轴的减速比 a:b

・速度检测轴和编码器轴的减速比 c:d

・卷绕前的卷绕装置部分的半径 r_1[m]

・速度检测部分的半径 r_2[m]

表 5.3-27 减速比的设定方法

功能代码	名称	设定内容
d15	反馈编码器脉冲数	使用 16 进制数设定编码器脉冲数[P/R]
d16	脉冲补偿系数 1	机械系统整体的减速比 $\frac{K_2}{K_1}=\frac{r_2}{r_1}\times\frac{b}{a}\times\frac{d}{c}=\frac{d17}{d16}$ 设定 d16=减速比的分母系数(K1=r1×a×c) 设定 d17=减速比的分子系数(K2=r2×b×d)
d17	脉冲补偿系数 2	

■ 周速（线速度）指令

周速恒定控制中的速度指令需要指令为周速（线速度）指令。

数字设定时

以 m/min 单位对周速（线速度）进行数字设定时，请进行以下设定。

功能代码	名称	设定内容
E48	LED 显示屏详情	5：线速度
E50	速度显示系数	$K_s=\frac{240\pi\times a\times r_1}{p\times b}$ K_s：　速度显示系数(E50) p：　电机极数 a、b：　电机轴-卷绕轴减速比 （电机轴 b 旋转时，卷绕轴 a 旋转） r_1：　卷绕装置半径（卷绕前的初始值）(m)

模拟量输入设定时

通过模拟量输入设定周速（线速度）时，按照以下关系设定模拟量输入(0～100%)。

$$\text{模拟量输入(\%)} = \frac{p \times b \times 100}{240\pi \times r1 \times a \times fmax} \times V$$

V：周速（线速度）(m/min)，fmax：最高输出频率(F03)

■ 调整

与常规的速度控制相同，需要调整进行周速恒定控制的速度控制系统的速度指令滤波器、速度检测滤波器、P 增益和积分时间等。

功能代码	名称	调整要点
d01	速度控制 （速度指令滤波器）	相对于速度指令的变化，过冲较大时，增大滤波器常数。
d02	速度控制 （速度检测滤波器）	速度检测中有波动而无法提高速度控制增益时，增大滤波器常数进而提高增益。
d03	速度控制P（增益）	速度发生振荡时降低增益。响应延迟时提高增益。
d04	速度控制I（积分时间）	响应延迟时缩短积分时间。

■ 周速恒定控制取消[Hz/LSC]（功能代码 E01～E09 数据=70）

可通过[Hz/LSC]信号取消周速恒定控制。如果取消，则将 PI 演算的频率补偿设定为零，因此不对卷绕松弛进行补偿并进行增速。用于因切线修正等暂时需暂时中断控制时。

[Hz/LSC]	功能
OFF	周速恒定控制有效（依据 d41 的设定）
ON	取消周速恒定控制（V/f 控制、无卷绕松弛补偿）

■ 周速恒定控制频率存储[LSC-HLD]（功能代码 E01～E09 数据=71）

周速恒定控制期间[LSC-HLD]信号为 ON 时，如果发生运行停止（包含发生报警、自由运行指令等）或周速恒定控制取消现象，则可保存当时执行卷绕松弛补偿的频率指令。再次起动时，从保存的频率开始起动，并保持恒定的周速。

[LSC-HLD]	功能
OFF	无效（不执行保存动作）
ON	有效（保存执行卷绕补偿的频率指令）

注意 运行停止中执行电源切断时，保持数据将消失，因此再起动时，从未发生卷绕松弛的状态开始起动，可能会发生过冲。

为扩展周速恒定控制的功能，追加功能代码 d153、d154、d158～d169。要通过电机轴安装的编码器进行周速恒定控制时或演算辊卷径并补偿线速度设定后运行时，使用这些扩展功能。

d49～d55	制造商用

此类功能代码为制造商用。请勿更改设定。

d59～d63	PG 选配件 Ch1/X 端子（脉冲列输入） （输入方式、编码器脉冲数、滤波器时间常数、脉冲补偿系数 1、2）（参考 F01）

有关脉冲列输入，在功能代码 F01 中有详细说明。

d67	起动特性（引入模式：无速度传感器的矢量控制接用）

有关起动特性，在功能代码 H09 中有详细说明。

d68～d69	制造商用

此类功能代码为制造商用。请勿更改设定。

d70	速度控制限制

带速度传感器的 V/f 控制/带速度传感器的动态转矩矢量控制中速度控制系统的 PI 演算输出中可设定限制。

在正常控制状态下，通常 PI 演算输出处于“转差频率×最大转矩%”以内，

如果发生暂时性负载过大等异常情况，则可能导致 PI 演算输出大幅振动、返回正常状态可能需要花费一定时间。因此，通过限制 PI 演算输出可抑制异常动作。

设定范围：0～100%（将最高输出频率设定为 100%）

[3]　同步运行

d71～d78	同步运行

同步运行时，通过编码器(PG)检测其它变频器运行的基准侧周速度、位置，并进行控制使自变频器运行的追踪侧轴速度、位置与基准侧同步。根据同步方式，分为不需要 Z 相的“速度同步（调谐）运行”和“同时开始同步运行（无 Z 相补偿）”及有 Z 相补偿的“待机同步运行”和“同时开始同步运行（有 Z 相）”4 种方法。

需要可连接 2 个系统编码器的 PG 选件卡 OPC-PG 或 OPC-PG22。

请将基准侧电机的 PG 信号输入端子【XA】【XB】【XZ】，将追踪侧电机的 PG 信号输入端子【YA】【YB】【YZ】。

但是，选择“无 Z 相补偿”时，可以不连接端子【XZ】【YZ】。

同步运行方式	同步方式	Z 相信号连接	基准侧=追踪侧 是否需要			
			电机极数	电机减速比	编码器脉冲数	编码器减速比
速度同步（调谐）	速度同步	不需要	不需要			
待机同步（有 Z 相补偿）	位置同步 (*1)	需要	不需要(*3)		需要(*2)	
同时开始同步（无 Z 相补偿）		不需要			不需要(*3)	
同时开始同步（有 Z 相补偿）		需要			需要(*2)	

(*1) 位置同步运行时会进行控制，使机械速度/位置、编码器检测速度/位置同步，因此，请将机械速度/位置、编码器检测速度/位置的关系设定为基准侧=追踪侧。如果不能保持该关系，则无法进行位置同步运行。

(*2) 位置同步运行时，应使编码器脉冲数和编码器减速比分别为基准侧=追踪侧。

(*3) 建议将电机极数、电机减速比设定为基准侧=追踪侧，如果该构成中基准侧的机械速度/位置和追踪侧的机械速度/位置关系性相同，则即使基准侧≠追踪侧也可。通过在基准侧编码器发出的检测脉冲中使用补偿系数，也可对基准侧和追踪侧的机械速度/位置进行比率同步控制。

■ 应用程序选择(d41)

d41 数据	功能
0	速度同步（调谐）运行
2	同步运行（同时开始同步（无 Z 相补偿））
3	同步运行（待机同步（有 Z 相补偿））
4	同步运行（同时开始同步（有 Z 相补偿））

表 5.3-28 同步运行的规格

	项目	规格	备注
控制	速度控制范围 （带速度传感器的 V/f 控制）	1:100	使用 4P 电机、1024P/R 编码器时 减速比 1:1，恒速运行中
	速度控制范围 （带速度传感器的矢量控制）	1:1500	
	位置同步精度	±2°	
电气规格	输入脉冲	10p/s～100kp/s　※1	配线长度 100m 以下　※1 使用 AB 相时

※1 如果适用 PG 为集电极开路方式时，则输入脉冲为 30kp/s 以下、配线长度为 20m 以下。

相关功能代码列表

显示同步运行所用的功能代码列表。

表 5.3-29 功能代码列表

功能代码	名称	可设定范围 ※ 仅记载相关内容	单位	出厂值	运行中变更
F01, C30	频率设定 1、2	0～12 12：脉冲列输入	-	0、 2	N
F31 F61	端子【FM1】　（功能选择） 端子【FM2】　（功能选择）	17：同步角度偏差 -100～0～100%： -180～0～+180deg	-	0	Y
F42	控制方式选择	3、4、6（带速度传感器的速度控制）	-	0	N
E01～E09, E98, E99	端子【X1】～【X9】※1 【FWD】【REV】　（功能选择）	11(1011)：[Hz2/Hz1] 频率设定 2/1	-	-	N
E20～E24, E27	端子【Y1】～【Y4】【Y5A/C】、【30ABC】 （功能选择）	29(1029)：[SY]同步完成	-	-	N
d01/A43/ b43/r43	速度控制　（速度指令滤波器）	0.000～5.000	s	0.020	Y
d02/A44/ b44/r44	（速度检测滤波器）	0.000～0.100	s	0.005	Y
d03/A45/ b45/r45	P（增益）	0.01～200.0	倍	10.00	Y
d04/A46/ b46/r46	I（积分时间）	0.000～5.000	s	0.100	Y
d70	（限制）	0.00～100.00	%	100.00	Y
d14	PG 选配件 Ch2 （脉冲输入方式）	0：脉冲列符号/脉冲列输入 1：正转脉冲/反转脉冲 2：A、B 相 90 度相位差（B 相前进） 3：A、B 相 90 度相位差（A 相前进） 4：A、B 相 90 度相位差（B 相前进） UVW 信号	-	2	N
d15	（编码器脉冲数） ※2	0014～EA60（16 进制数） （20～60000（10 进制数））	P/R	0400 (1024)	N
d16	（脉冲补偿系数 1）	1～32767	-	1	N
d17	（脉冲补偿系数 2）	1～32767	-	1	N
d18	（脉冲列指令滤波器时间常数）	0.000～5.000	s	0.000	Y
d59	PG 选配件 Ch1/X 端子　（脉冲输入方式）	0：脉冲列符号/脉冲列输入 1：正转脉冲/反转脉冲 2：A、B 相 90 度相位差（B 相前进） 3：A、B 相 90 度相位差（A 相前进）	-	0	N
d60	（编码器脉冲数） ※2	0014～0E10（16 进制数） （20～3600（10 进制数））	P/R	0400 (1024)	N
d61	（脉冲列指令滤波器时间常数）	0.000～5.000	s	0.005	Y
d62	（脉冲补偿系数 1）	1～32767	-	1	N
d63	（脉冲补偿系数 2）	1～32767	-	1	N
d41	应用控制选择　（动作选择）	0：不动作 2：同步运行动作 （同时开始同步（无 Z 相）） 3：同步运行动作（待机同步） 4：同步运行动作 （同时开始同步（有 Z 相））	-	0	N
d71	同步运行　（主速调节器增益）	0.00～1.50	倍	1.00	Y
d72	（APR P 增益）	0.00～200.00	倍	15.00	Y
d73	（APR 输出＋侧限制）	20～200，999：无限制	%	999	Y
d74	（APR 输出-侧限制）	20～200，999：无限制	%	999	Y
d75	（Z 相位结合增益）	0.00～10.00	-	1.00	Y
d76	（同步补偿角度）	0～359	deg	0	Y
d77	（同步完成检测角度）	0～100	deg	15	Y
d78	（偏差过大检测范围）	0～65535（1=10 脉冲）	-	65535	Y

※1 安装了 PG 接口卡时，端子【X6】【X7】的脉冲列输入无效。

※2 同步运行(d41=2, 3, 4)时，请在基准侧和追踪侧使用同一脉冲数的 20～3000P/R 的 PG。

■ **同步运行用数据设定**

F01	频率设定 1
C30	频率设定 2

将频率设定设定为脉冲列输入（代码“12”）。

此外，使用[Hz2/Hz1]端子功能，可切换同步运行和单独运行。需要切换同步运行和单独运行时，请参考以下示例进行设定。

例）将端子【X1】设定为 ON 进行单独运行，单独运行期间以数字设定频率进行动作时，将功能代码 F01 设定为“12”，将功能代码 C30 设定为“0”。将功能代码 E01 设定为“11”，将端子【X1】分配至[Hz2/Hz1]端子功能。

但是，建议在变频器停止期间进行同步运行/单独运行的切换。运行期间切换时，可能会启用保护动作。此时，请减小输出中的频率和切换后的设定频率之间的差。

F07/E10/E12/E14	加速时间
F08/E11/E13/E15	减速时间

同步运行时也根据加减速时间控制输出频率。加减速时间设定应尽量短。设定的值大于基准侧的加减速时间时，追踪性将消失，因此请加以注意。

提示 设定为带速度传感器的矢量控制(F42=6)时，忽略功能代码的设定，以加减速时间 0.0s 进行动作。

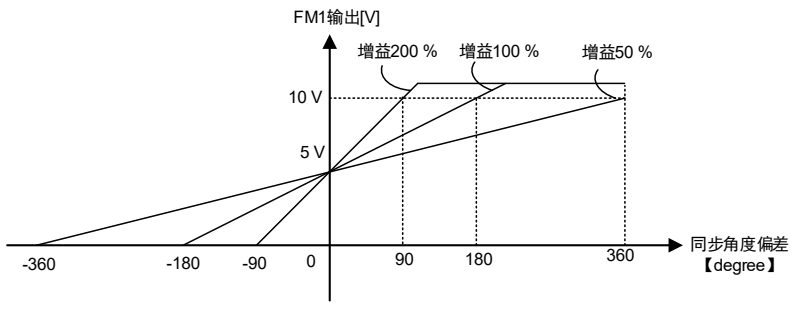
F23, F24	起动频率、起动频率（持续时间）
F25, F39	停止频率、停止频率（持续时间）

请在可确保转矩的范围内尽量设定较小的起动频率、停止频率。同步运行中，请将起动频率持续时间、停止频率持续时间基本设定为 0.0s。在停止频率、起动频率以下时，无法追踪运行。设定持续时间时，起动、停止时的追踪性将变差，因此请加以注意。

提示 设定为带速度传感器的矢量控制(F42=6)时，忽略时间功能代码的设定，起动/停止频率（持续时间）以 0.0s 进行动作。

F31, F61	端子 FM1、FM2（功能选择）

如果在 F31、F61 中设定“17：同步角度偏差”，则模拟量输出时将输出同步角度偏差。设定电压输出时的示例如图所示。

F29, F32 端子 FM1、FM2（动作选择）	电压输出
0：电压输出 (DC0～+10V)	

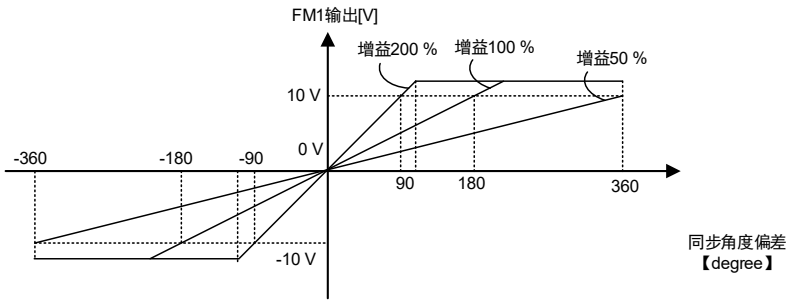
F29, F32 端子 FM1、FM2（动作选择）	电压输出
4：电压输出 (DC0～±10V)	

图　5.3-40　通过模拟量输出电压进行同步角度偏差监视

F42　控制方式选择

进行同步运行时，请设定“3”、“4”或“6”的带速度传感器的控制方式。通常建议设定为带速度传感器的 V/f 控制(F42=3)。

d01～d05　速度控制（速度指令滤波器、速度检测滤波器、P（增益）、I（积分时间）、FF（增益））

有关速度控制的功能代码，请参考功能代码 d01。

d14～d17　PG 选配件 Ch2（反馈输入）
（脉冲输入方式、编码器脉冲数、脉冲补偿系数 1、脉冲补偿系数 2）

有关反馈输入的设定，请参考功能代码 d14～d17。

d18　PG 选配件 Ch2（反馈输入）（滤波器时间常数）

对于反馈输入，设定滤波器的时间常数。由于增大时间常数，响应会变慢，因此设定时间常数时，需考虑机械设备的响应速度。脉冲少且频率指令变动时，请设定较大的时间常数。

d59, d60　PG 选配件 Ch1/X 端子（脉冲列输入）
d62, d63　（脉冲输入方式、编码器脉冲数、脉冲补偿系数 1、脉冲补偿系数 2）

有关指令脉冲输入的设定，请参考功能代码 F01。

d61　PG 选配件 Ch1/X 端子（脉冲列输入）（滤波器时间常数）

对于脉冲列输入，设定滤波器的时间常数。由于增大时间常数，响应会变慢，因此设定时间常数时，需考虑机械设备的响应速度。脉冲少且频率指令变动时，请设定较大的时间常数。

d71　同步运行 主速调节器增益

通过调整本功能，可以调整响应性、稳定偏差。基本上无需更改出厂值。仅在无 Z 相补偿运行(d41=2)时，设定有效。

d72 同步运行 APR P 增益

通过本设定值确定位置调节器(APR)的响应。（图 5.3-51，图 5.3-52）

基准侧和追踪侧的相位角度偏差（位置偏差）为编码器轴转动 1 圈时，设定增益为 1.0，使 APR 输出为编码器轴 1 圈/秒。

如果该值过大，则容易发生振荡，如果过小，则稳定偏差变大。按照图 5.3-41 进行调整。另外，调整 d72 的设定时，如图 5.3-41 所示，建议也对 d02 进行调整。

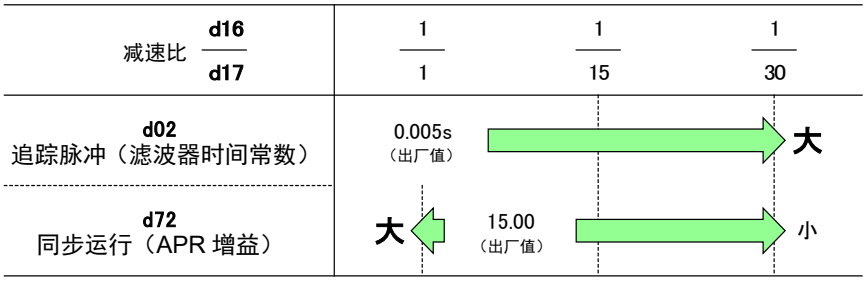


图 5.3-41 d72 设定标准

d73 同步运行 APR 输出+侧限制器

d74 同步运行 APR 输出-侧限制器

用相对于基准侧速度的比例设定 APR 输出的限制值。（图 5.3-51，图 5.3-52）

设定值为“999”时，限制器无效。

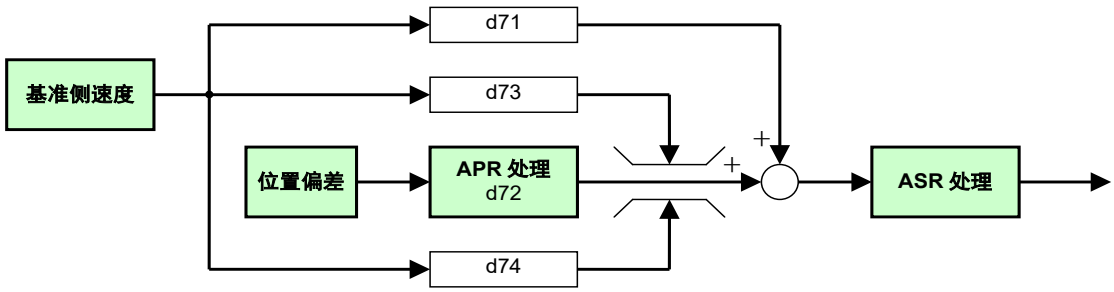


图 5.3-42 APR 输出限制器

d75 同步运行 Z 相位结合增益

基准侧和追踪侧的相位角度偏差（位置偏差）为编码器轴转动 1 圈时，设定增益为 1.0，使 APR 输出为编码器轴 10 圈/秒。

基本上无需更改出厂值。

但是，减速比较小且编码器脉冲数较少时，有必要减小出厂值。

d76 同步运行 同步补偿角度

待机同步运行时，相对于基准侧 Z 相，追踪侧 Z 相仅延迟设定值（同步补偿角度）进行同步。

d77　　同步运行 同步完成检测角度

可设定同步完成检测角度。通过将 E20～E24、E27 的设定值设定为“29”，如果基准侧和追踪侧的相位角度偏差（位置偏差）的绝对值小于 d77 的设定值，则输出[SY]同步完成信号。

此外，一旦为 ON，则在 100ms 内保持。

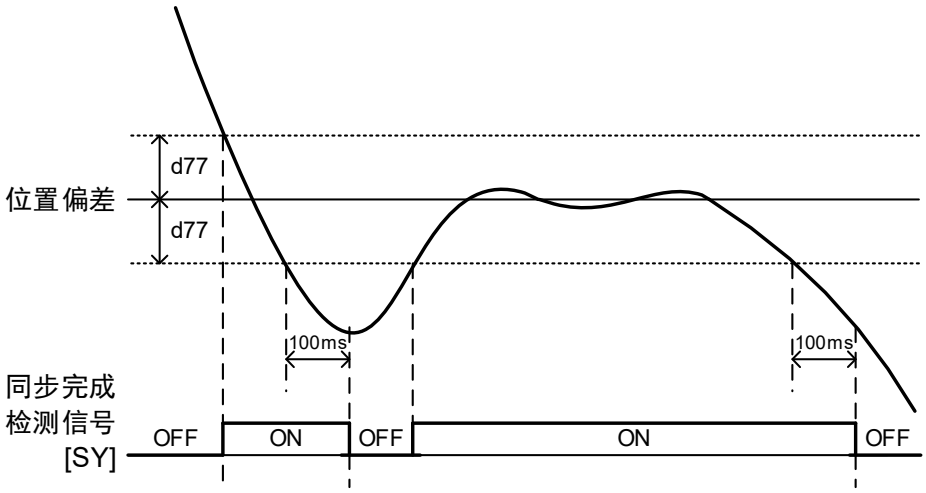


图 5.3-43　同步完成检测信号[**SY**]

d78　　同步运行 偏差过大检测范围

设定偏差过大报警(Ero)的检测范围。如果基准侧和追踪侧相位角度偏差（位置偏差）的绝对值超过 d78 设定值的 10 倍，则输出 Ero 报警，变频器输出切断。

同步运行中，始终监视偏差过大。考虑到运行刚开始后等可能会出现偏差暂时增大的情况，请设定 d78 的设定值。

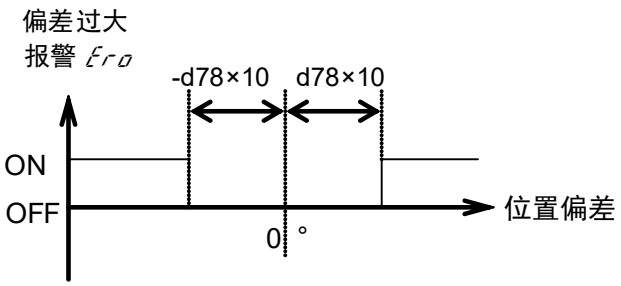


图 5.3-44　偏差过大报警 Ero

■ 编码器连接方法和旋转方向的确认

在进行同步运行前，请务必确认基准侧、追踪侧各自的机械系统的移动方向和运行指令的方向、电机旋转方向和编码器脉冲的旋转方向。

如果这些关系未正确设定，则进行同步运行时，无法正常运行。

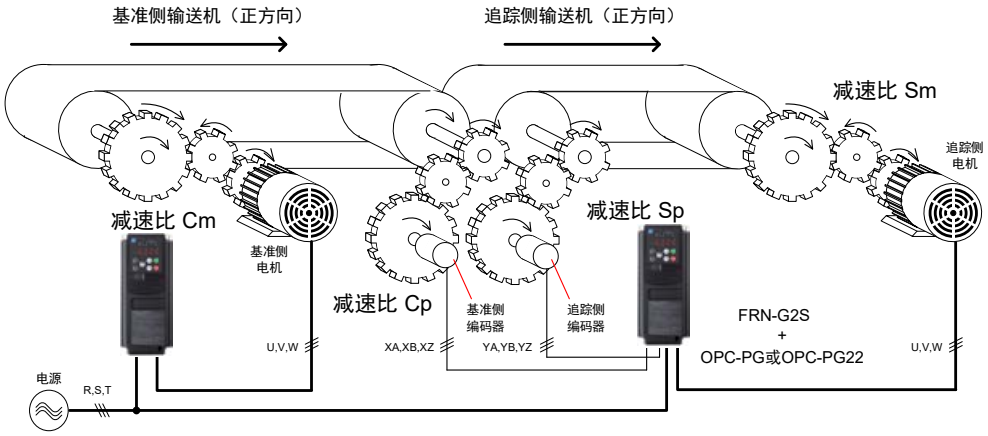
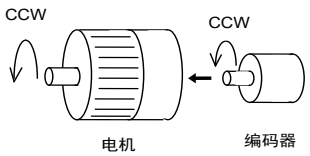


图 5.3-45 输送机同步系统构成示例

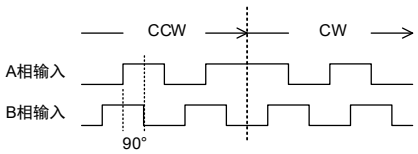
有关将 PG 接口卡安装至变频器的方法，请参考 PG 接口卡“OPC-PG”或“OPC-PG22”的使用说明书。

请将基准侧电机的编码器输出连接至端子【XA】【XB】【XZ】，将追踪侧电机的编码器输出连接至端子【YA】【YB】【YZ】。

从轴侧观察，向左旋转时(CCW)的方向为电机、编码器的正转方向。正转(CCW)时，连接编码器的输出脉冲，使其为正转信号（B 相比 A 相前进 90°），或通过 d14、d59 的设定值切换(“2”⇔“3”)，进行 A 相⇔B 相切换。



电机和编码器的正转方向



编码器的正转方向和输出信号

基准侧变频器

变频器	运行指令	正转(FWD) FWD-CM 短路时		反转(REV) REV-CM 短路时	
	与电机连接	**UVW 相序连接**	UVW 非相序连接	UVW 相序连接	UVW 非相序连接
电机	旋转方向	**CCW**	CW	CW	CCW
		CW	CCW	CCW	CW
基准侧输送机	运行方向	**正方向**	反方向	反方向	正方向
基准侧编码器	旋转方向	**CW**	CCW	CCW	CW
	输出信号	**A 相前进**	B 相前进	B 相前进	A 相前进
PG 选件卡 (OPC-PG)	XA-A 相、XB-B 相连接时 I/O 检查： [4_15]的极性	**-：反转(REV)**	+：正转 (FWD)	+：正转 (FWD)	-：反转(REV)
	XA-B 相、XB-A 相连接时 I/O 检查： [4_15]的极性	**+：正转 (FWD)**	-：反转(REV)	-：反转(REV)	+：正转 (FWD)

CW：从轴侧观察为顺时针旋转（右转）
CCW：从轴侧观察为逆时针旋转（左转）
表示**图 5.3-45** 构成示例中的旋转方向。

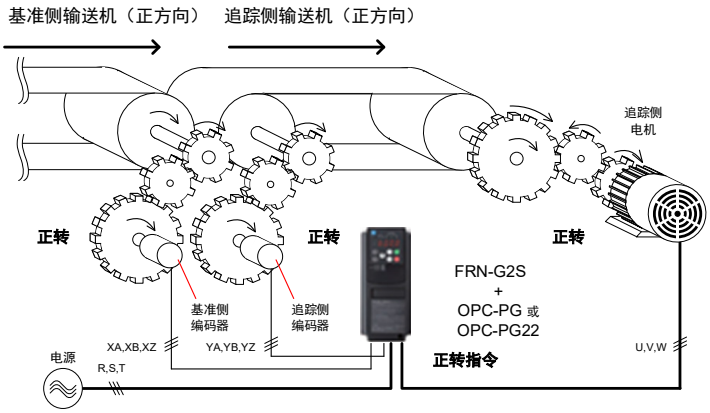
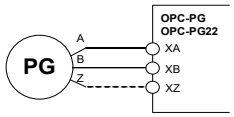
追踪侧变频器

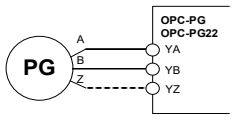
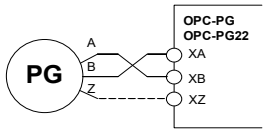
变频器	运行指令	正转(FWD) FWD-CM 短路时		反转(REV) REV-CM 短路时	
	与电机连接	**UVW 相序连接**	UVW 非相序连接	UVW 相序连接	UVW 非相序连接
电机	旋转方向	**CCW**	CW	CW	CCW
		CW	CCW	CCW	CW
追踪侧输送机	运行方向	**正方向**	反方向	反方向	正方向
追踪侧编码器	旋转方向	**CCW**	CW	CW	CCW
	输出信号	**B 相前进**	A 相前进	A 相前进	B 相前进
PG 选件卡 (OPC-PG)	YA-A 相、YB-B 相连接时 I/O 检查： [4_17]的极性	**+：正转 (FWD)**	-：反转(REV)	-：反转(REV)	+：正转 (FWD)
	YA-B 相、YB-A 相连接时 I/O 检查： [4_17]的极性	**-：反转(REV)**	+：正转 (FWD)	+：正转 (FWD)	-：反转(REV)

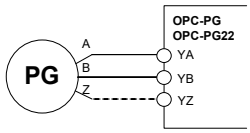
CW：从轴侧观察为顺时针旋转（右转）
CCW：从轴侧观察为逆时针旋转（左转）
表示图 5.3-45 构成示例中的旋转方向。

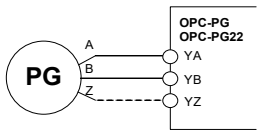
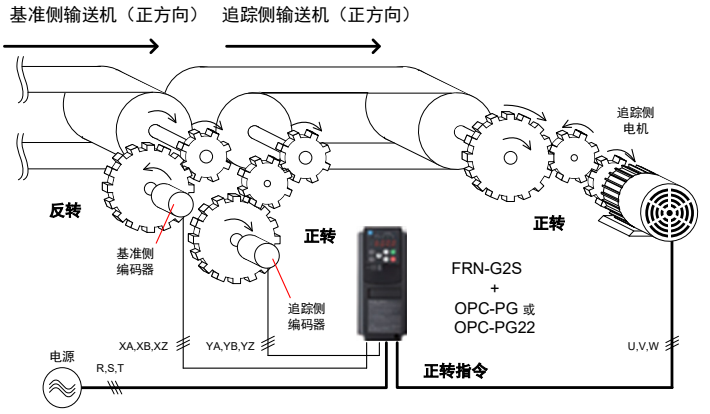
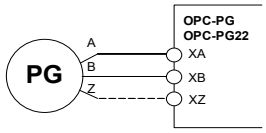
基准侧及追踪侧的编码器检测旋转方向与追踪侧电机的旋转方向不同时，请参考下表的配线示例正确配线。d41=0、2 时，无需进行 Z 相配线。

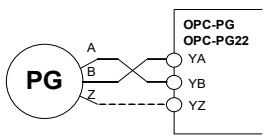
表 5.3-30 系统构成和编码器的配线方法
（通过 d41=2、3、4 正转指令使追踪侧输送机沿正方向运行时）

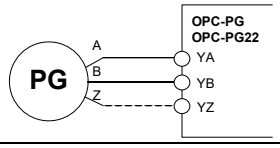
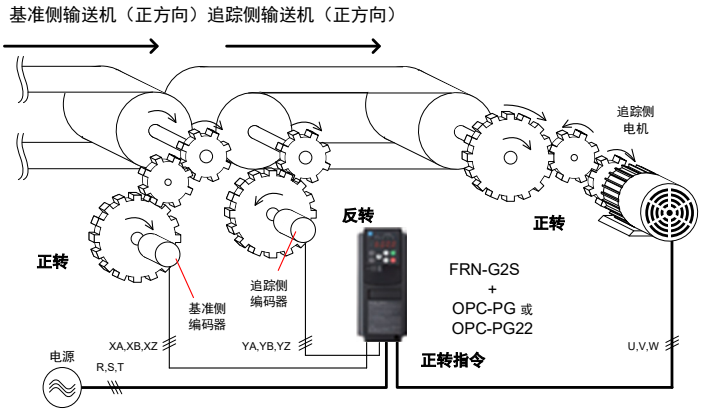
<table>
<tr><th>系统构成示例</th><th>编码器连接端子</th></tr>
<tr><td rowspan="2"> 
</td><td>基准侧编码器的配线
⇒ XA、XB 直接连接
 

追踪侧编码器的配线
⇒ YA、YB 直接连接
 
</td></tr>
<tr><td>基准侧编码器的配线
⇒ XA、XB 反向连接
 

⇒ 或者，XA、XB 直接连接
并设定 d59=3(*)
 

追踪侧编码器的配线
⇒ YA、YB 直接连接
 
</td></tr>
<tr><td> 
</td><td rowspan="2">基准侧编码器的配线
⇒ XA、XB 直接连接
 

追踪侧编码器的配线
⇒ YA、YB 反向连接
 

⇒ 或者，YA、YB 直接连接
并设定 d14=3
 
</td></tr>
<tr><td> 
</td></tr>
</table>

(*)在该机械构成中仅 d41=2（同步运行）（同时开始同步（无 Z 相））时，不进行“直接连接”，通过将追踪侧的运行指令设定为反转(REV)可使输送机沿正方向同步运行。在该机械构成中 d41=3、4 时以及在其它机械构成示例中 d41=2、3、4 的全部情况下，通过将追踪侧的运行指令设定为正转(FWD)，可使输送机沿相同方向同步运行。

运行指令和输送机移动方向不同时，需要调换电机配线（例：U 相－U 相、V 相－V 相、W 相－W 相⇔U 相－U 相、V 相－W 相、W 相－V 相）或切换运行指令(FWD⇔REV)。

伴随输送机移动方向的更改，编码器的检测旋转方向不同时，请重新调换换编码器侧的配线（A 相－A 相、B 相－B 相⇔A 相－B 相、B 相－A 相）或切换 d14、d59 的设定值（“2”⇔“3”）。

■ 运行方向

同步运行的运行方向由运行指令和基准侧、追踪侧的编码器检测旋转方向决定。选择位置同步方式时，可能会因偏差过大报警(*Ero*)而停止。

追踪侧 运行指令	基准侧单独旋转检测方向 I/O 检查 [4_15]的极性	追踪侧单独旋转检测方向 I/O 检查 [4_17]的极性	同步运行时追踪侧运行方向	
			・速度同步 ・同时开始同步（无 Z 相）	・待机同步 ・同时开始同步（有 Z 相）
正转(FWD) FWD-CM 短路时	+：正转(FWD)	+：正转(FWD)	正转(FWD)	正转(FWD)
		-：反转(REV)	反转(REV)	停止 ※
	-：反转(REV)	+：正转(FWD)	反转(REV)	停止 ※
		-：反转(REV)	正转(FWD)	反转(REV)
反转(REV) REV-CM 短路时	+：正转(FWD)	+：正转(FWD)	正转(FWD)	正转(FWD)
		-：反转(REV)	反转(REV)	停止 ※
	-：反转(REV)	+：正转(FWD)	反转(REV)	停止 ※
		-：反转(REV)	正转(FWD)	反转(REV)

※ 基准侧沿追踪侧变频器停止方向旋转时，由于脉冲正在计数，因此会发生 *Ero* 偏差过大报警。之后，基准侧返回到追踪侧变频器的旋转方向时，将从偏差为 0 的位置重新开始同步。

■ **减速比设定**

同步运行时，需要根据系统构成适当设定电机-机械系统以及编码器-机械系统的减速比。

同步方式			速度同步	位置同步
基准侧	指令 编码器 脉冲数	d60	・与追踪侧编码器相同时， d60=d15 ・与追踪侧编码器不同时， d60=基准侧编码器脉冲数	请务必设定与追踪侧相同的编码器脉冲数。 d60=d15 ※基准侧和追踪侧不同时，无法进行位置同步。
	指令脉冲 补偿系数 1、2	d62 d63	$\frac{d63}{d62}=\frac{1}{S_m \times C_p}$ S_m：追踪侧机械系统减速比 C_p：基准侧编码器减速比	$\frac{d63}{d62}=\frac{1}{S_m \times C_p}$ S_m：追踪侧机械系统减速比 C_p：基准侧编码器减速比 基准侧/追踪侧的减速比（脉冲补偿系数） ・进行 1/1 的比率同步时，相同构成(C_p=S_p) ・进行基准侧/追踪侧的 1/n 比率同步时相同构成的状态下，仅将补偿系数设定为(C_p=S_p×1/n)。
追踪侧	反馈 编码器 脉冲数	d15	请设定追踪侧的编码器脉冲数。	请设定追踪侧（=基准侧）的编码器脉冲数。
	反馈脉冲 补偿系数 1、2	d16 d17	$\frac{d17}{d16}=\frac{1}{S_m \times S_p}$ S_m：追踪侧机械系统减速比 S_p：追踪侧编码器减速比	$\frac{d17}{d16}=\frac{1}{S_m \times S_p}$ S_m：追踪侧机械系统减速比 S_p：追踪侧编码器减速比 建议基准侧/追踪侧的减速比（脉冲补偿系数）为相同构成。
电机极数		P01	请设定追踪侧的电机极数。	建议基准/追踪的各电机使用相同极数电机。极数不同时，请根据机械系统的功能（例：减速比）构建系统，使基准侧和追踪侧的机械速度/位置相等。

■ 编码器脉冲数的确认方法

在进行同步运行前，请务必确认基准侧、追踪侧各自的编码器脉冲数。如果未正确检测编码器脉冲数，则进行同步运行时，无法正常运行。

未正确检测编码器脉冲数时，电机极数(P01/A15)、编码器脉冲数(d15, d60)、脉冲补偿系数 1/2(d16/d17,d62/d63)的设定与实际的机械构成不一致。

通过操作面板的菜单号 4“I/O 检查”的“4_15：PG 检测脉冲数（指令（基准）侧 AB 相）”“4_17：PG 检测脉冲数（反馈（追踪侧 AB 相）”进行 PG 脉冲数的确认。有关脉冲数的表示方法，请参考本手册的“3.4.4 检查输入信号状态”小节。

项目	符号、计算公式	计算示例
运行频率[Hz]	fset	20[Hz]
电机极数	P01/A15	4 极
编码器脉冲数[P/r]	d15/d60	1000[P/r]
脉冲补偿系数 1/2	d16/d17, d62/d63	1/30
电机转速[r/min]	120×fset / P01	600[r/min]
电机转速[r/s]	2×fset / P01	10 [r/s]
I/O 检查 4_15 [kP/s] I/O 检查 4_17 [kP/s]	电机转速[r/s]×编码器脉冲数[P/r] ×脉冲补偿系数 1/2 / 1000	0.333[kP/s]

■ 速度同步运行

速度同步运行时，执行同步运行以使基准侧和追踪侧的速度差保持为 0。
为了使基准侧脉冲的频率和追踪侧脉冲的频率的偏差为 0，控制追踪侧的速度，但不同步相位差。此外，即使速度偏差接近 0，也不输出[SY]同步完成信号。

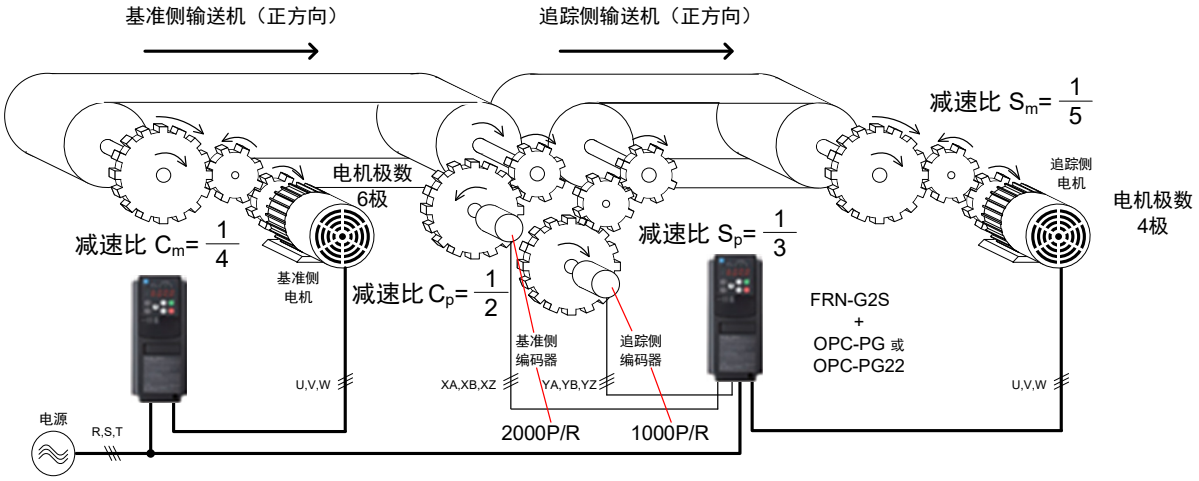
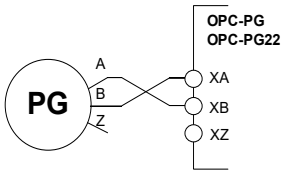
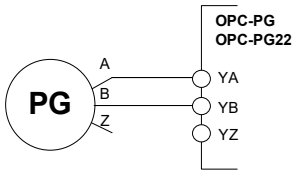


图 5.3-46 速度同步系统构成示例（使用齿轮时）

表 5.3-31 编码器连接

基准（指令）侧连接	追踪（反馈）侧连接
	

※ 速度同步时，无需连接至端子【XZ】【YZ】。

※ 保持 XA=A 相、XB=B 相，通过切换 d14、d59 的设定值（“2”⇔“3”），可进行 A 相⇔B 相切换。

表 5.3-32 速度同步运行时的设定

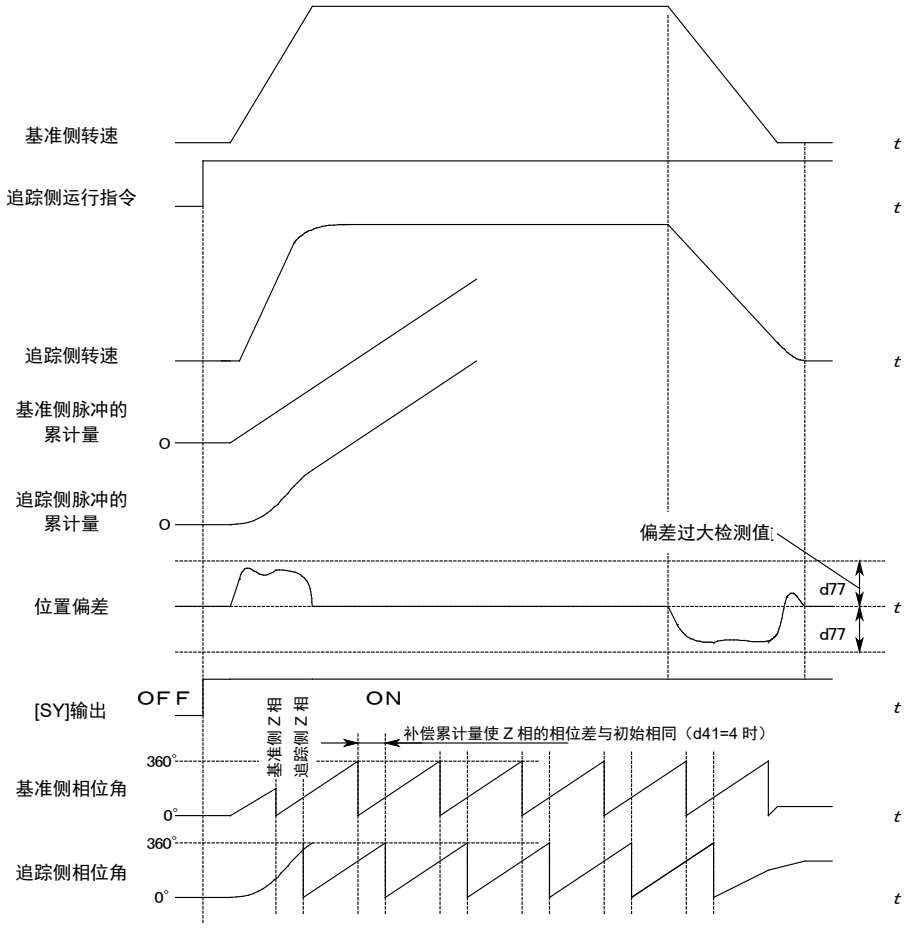
功能代码		设定值	备注
F01	频率设定 1	12	脉冲列输入
F42	控制方式选择 1	3 4	带速度传感器的 V/f 控制 带速度传感器的动态转矩矢量控制
P01	电机极数	4	设定追踪侧电机的极数。 速度同步时，不一定要与基准侧的电机极数一致。
d41	应用程序选择	0	不动作（常规控制）
d15	反馈（反馈输入）（编码器脉冲数）	03E8（16 进制数）(1000)	速度同步时，不一定要与基准侧脉冲数一致。
d16	（脉冲补偿系数 1）	1	$\frac{d17}{d16}=\frac{1}{S_m\times S_p}=\frac{1}{\frac{1}{5}\times\frac{1}{3}}=\frac{15}{1}$
d17	（脉冲补偿系数 2）	15	
d60	指令（脉冲列输入）（编码器脉冲数）	07d0（16 进制数）(2000)	速度同步时，不一定要与追踪侧脉冲数一致。
d62	（脉冲补偿系数 1）	1	$\frac{d63}{d62}=\frac{1}{S_m\times C_p}=\frac{1}{\frac{1}{5}\times\frac{1}{2}}=\frac{10}{1}$
d63	（脉冲补偿系数 2）	10	

■ 同时开始同步运行

同时开始同步运行(d41=2, 4)时，进行同步运行以保持从单独运行切换至同步运行时基准侧和追踪侧的相位差。控制追踪侧的速度及位置，使基准侧脉冲的累计量和追踪侧脉冲的累计量的偏差为 0。如果偏差小于同步完成检测角度（功能代码 d77），则输出[SY]同步完成信号。此外，如果发生同步偏差且偏差超过设定的偏差过大值（功能代码 d78 的 10 倍），则因 Er0 报警切断输出。

d41=4 时，A/B 相的累计量计数因干扰等发生错误计数时，根据 Z 相的相位差进行误差补偿。

追踪侧运行指令 ON 期间，只要不切换为单独运行，则基准侧停止时也会继续监视相位差，如果基准侧再次开始运行，则再次进行控制，使基准侧及追踪侧的 Z 相相位差恒定。



■ 待机同步运行

待机同步运行(d41=3)开始后，根据最初检测到的基准侧和追踪侧的 Z 相（位置）进行控制，使各 Z 相一致。此时，起动时追踪侧最大延迟转动 1 圈（待机同步运行）。一旦待机结束，除非解除同步运行（注意 1），否则不会再次进行待机动作。

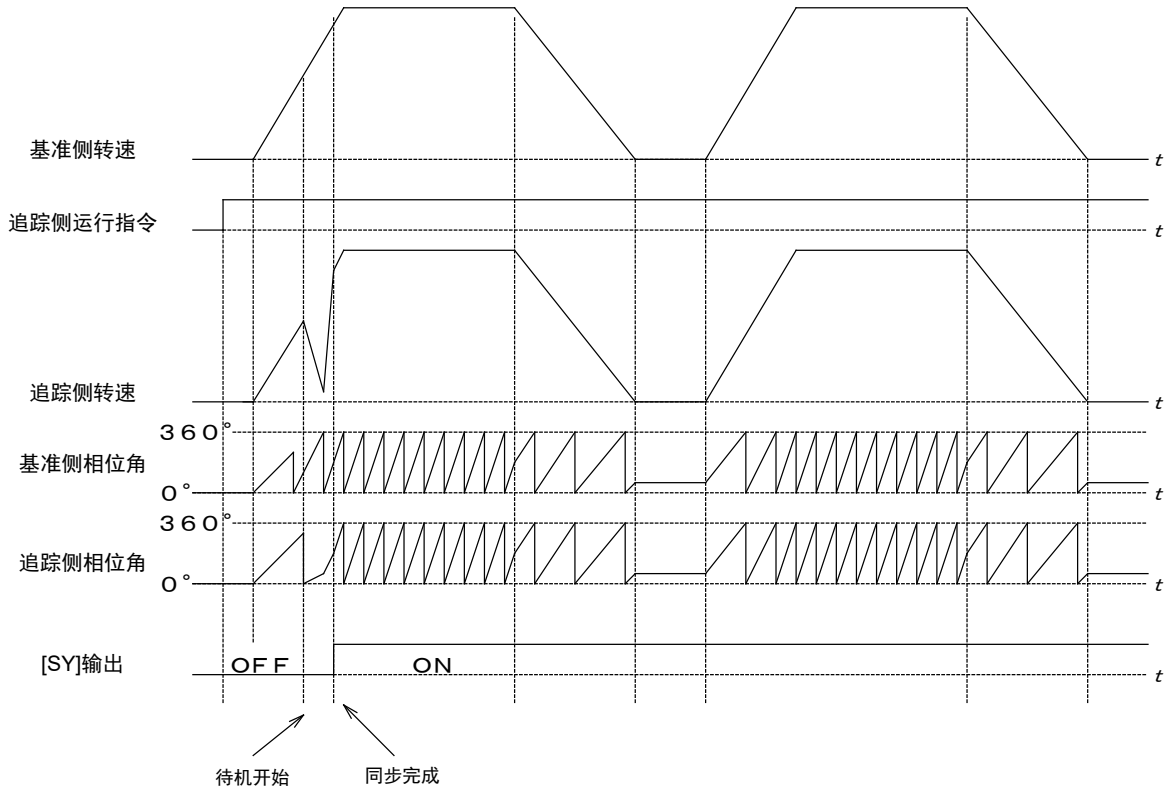
通过变更功能代码 d76 的设定，可调整基准侧和追踪侧 Z 相的同步角度。

在变频器内部累计基准侧的位置和追踪侧的位置，并控制追踪侧的速度及位置，使其差（以下记为偏差）始终为 0。

A/B 相的累计量计数因干扰等发生错误计数时，根据 Z 相的相位差进行误差补偿。

如果偏差小于同步完成检测角度（功能代码 d77），则输出[SY]同步完成信号。

如果发生同步偏差且偏差超过设定的偏差过大检测值（功能代码 d78 的 10 倍），则因 Er0 报警切断输出。



注意 同步运行解除的条件

在以下情况下，将解除同步运行。

- 追踪侧运行指令 OFF 时
- [BX]自由运行指令 ON 时、[STOP]强制停止指令 ON 时
- 报警动作时
- 切换单独运行时（使用[Hz2/Hz1]端子，通过切换 F01/C30 实现）
- 转矩控制中、商用运行中

设定示例

无 Z 相补偿同步运行(d41=2)设定示例 -1-

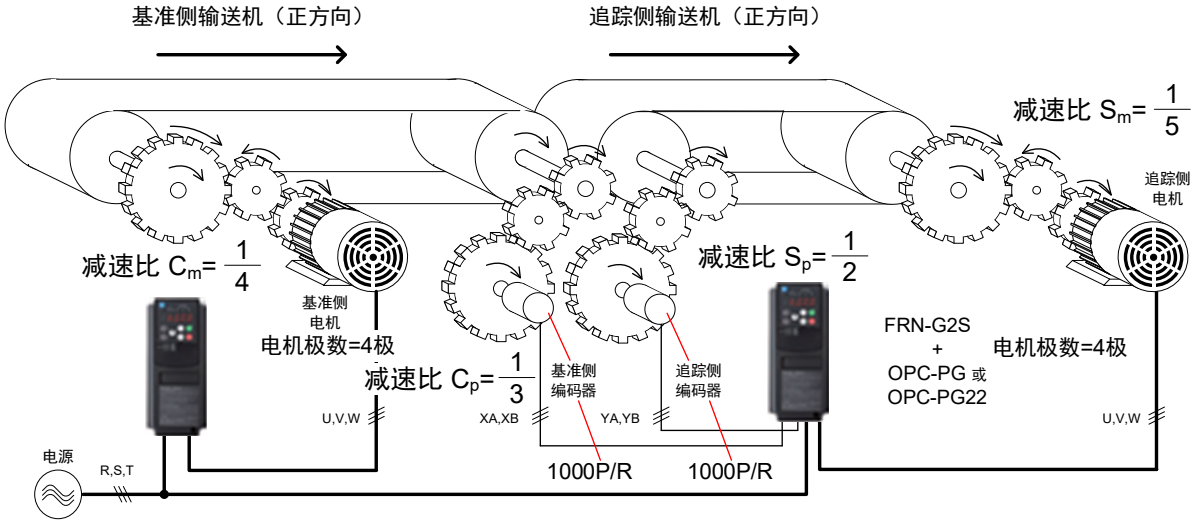


图 5.3-47 同步运行系统构成示例（无 Z 相补偿）

表 5.3-33 同步运行(d41=2)时的设定

	功能代码	设定值	备注
P01	电机极数	4	设定追踪侧电机的极数。
d15	追踪脉冲（编码器脉冲数）	03E8（16 进制数）(1000)	同步运行时，请务必使基准和追踪的脉冲数相同。
d16	（脉冲补偿系数 1）	1	$\frac{d17}{d16}=\frac{1}{S_m\times S_p}=\frac{1}{\frac{1}{5}\times\frac{1}{2}}=\frac{10}{1}$
d17	（脉冲补偿系数 2）	10	
d60	基准脉冲（编码器脉冲数）	03E8（16 进制数）(1000)	请设定为与 d15 相同的值。
d62	（脉冲补偿系数 1）	1	$\frac{d63}{d62}=\frac{1}{S_m\times C_p}=\frac{1}{\frac{1}{5}\times\frac{1}{3}}=\frac{15}{1}$
d63	（脉冲补偿系数 2）	15	

表 5.3-34 旋转方向

基准侧电机的旋转方向	基准侧 PG 旋转方向	追踪侧 PG 旋转方向	追踪侧运行指令	
			正转指令(FWD)	反转指令(REV)
正转(FWD)	正转	正转	正转	反转
反转(REV)	反转	反转	反转	正转

无 Z 相补偿同步运行(d41=2)设定示例 -2-

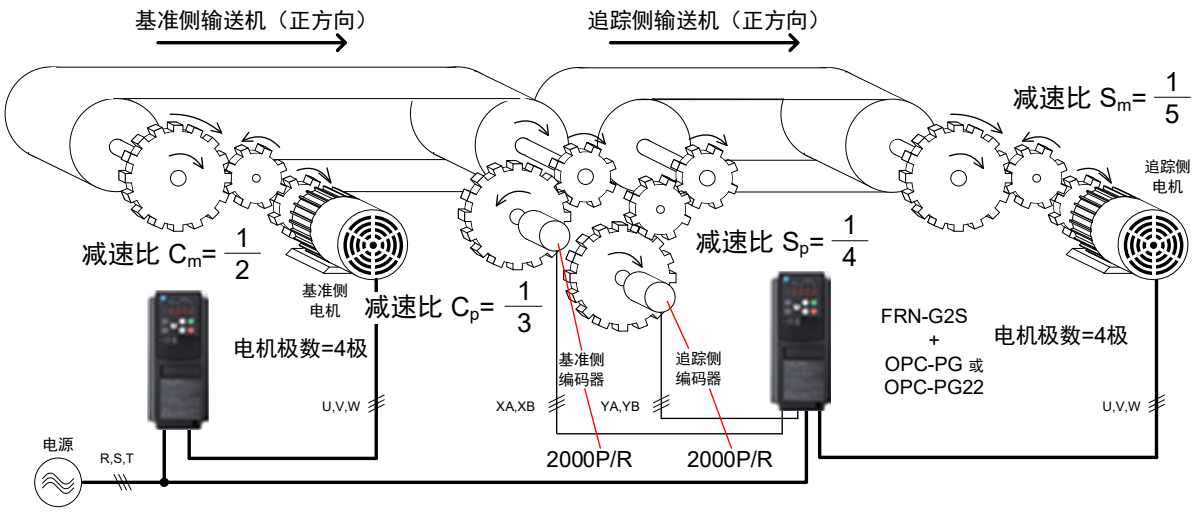


图 5.3-48 同步运行系统构成示例（无 Z 相补偿）

表 5.3-35 同步运行(d41=2)时的设定

功能代码		设定值	备注
P01	电机极数	4	设定追踪侧电机的极数。
d15	追踪脉冲（编码器脉冲数）	07d0（16 进制数）(2000)	同步运行时，请务必使基准和追踪的脉冲数相同。
d16	（脉冲补偿系数 1）	1	$\frac{d17}{d16}=\frac{1}{S_m\times S_p}=\frac{1}{\frac{1}{5}\times\frac{1}{4}}=\frac{20}{1}$
d17	（脉冲补偿系数 2）	20	
d60	基准脉冲（编码器脉冲数）	07d0（16 进制数）(2000)	请设定为与 d15 相同的值。
d62	（脉冲补偿系数 1）	1	$\frac{d63}{d62}=\frac{1}{S_m\times C_p}=\frac{1}{\frac{1}{5}\times\frac{1}{3}}=\frac{15}{1}$
d63	（脉冲补偿系数 2）	15	

表 5.3-36 旋转方向

基准侧电机的旋转方向	基准侧 PG 旋转方向	追踪侧 PG 旋转方向	追踪侧运行指令	
			正转指令(FWD)	反转指令(REV)
正转(FWD)	反转	正转	反转	正转
反转(REV)	正转	反转	正转	反转

有 Z 相补偿同步运行(d41=3, 4)设定示例 -1-

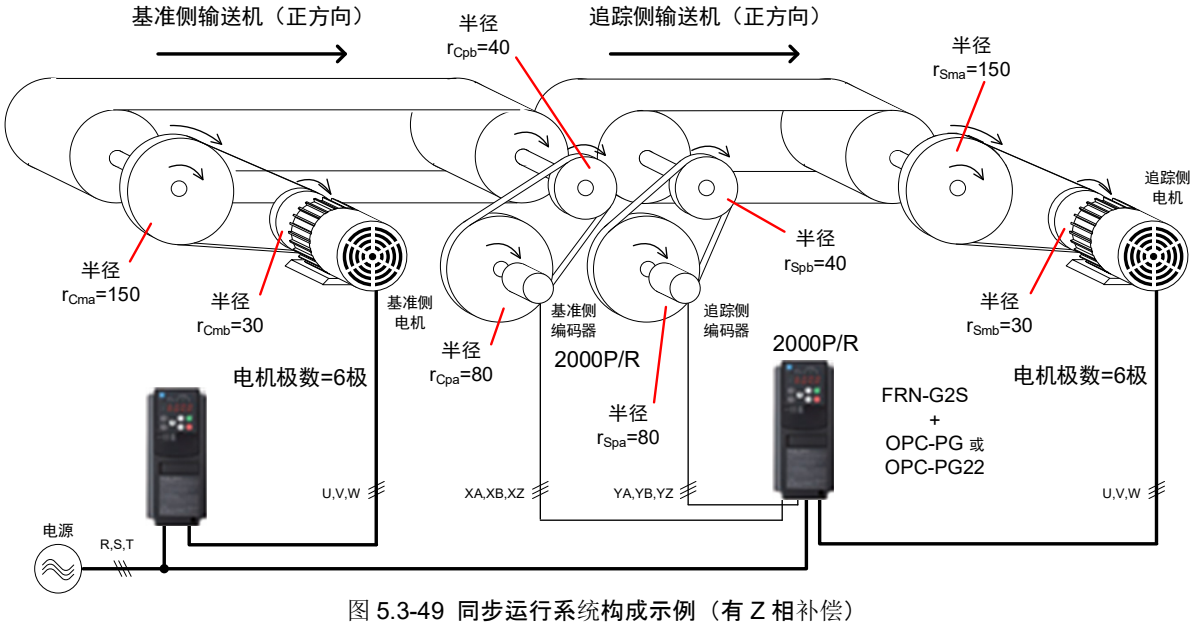


图 5.3-49 同步运行系统构成示例（有 Z 相补偿）

表 5.3-37 同步运行(d41=3, 4)时的设定

功能代码		设定值	备注
P01	电机极数	6	设定追踪侧电机的极数。
d15	追踪脉冲（编码器脉冲数）	07d0（16 进制数） (2000)	同步运行时，请务必使基准和追踪的脉冲数相同。
d16	（脉冲补偿系数 1）	1	通过皮带轮半径求出各减速比 追踪侧电机减速比 $S_m=\frac{r_{Smb}}{r_{Sma}}=\frac{30}{150}=\frac{1}{5}$
d17	（脉冲补偿系数 2）	10	追踪侧编码器减速比 $S_p=\frac{r_{Spb}}{r_{Spa}}=\frac{40}{80}=\frac{1}{2}$ d16、d17 如下所述。 $\frac{d17}{d16}=\frac{1}{S_m\times S_p}=\frac{1}{\frac{1}{5}\times\frac{1}{2}}=\frac{10}{1}$
d60	基准脉冲（编码器脉冲数）	07d0（16 进制数） (2000)	设计机械构成使基准和追踪为相同减速比（同步的机械轴-编码器轴），并设定为与 d15、d16、d17 相同的值。
d62	（脉冲补偿系数 1）	1	
d63	（脉冲补偿系数 2）	10	

表 5.3-38 旋转方向

基准侧电机的旋转方向	基准侧 PG 旋转方向	追踪侧 PG 旋转方向	追踪侧运行指令	
			正转指令(FWD)	反转指令(REV)
正转(FWD)	正转	正转	正转	停止
反转(REV)	反转	反转	停止	反转

有 Z 相补偿同步运行(d41=3, 4)设定示例 -2-

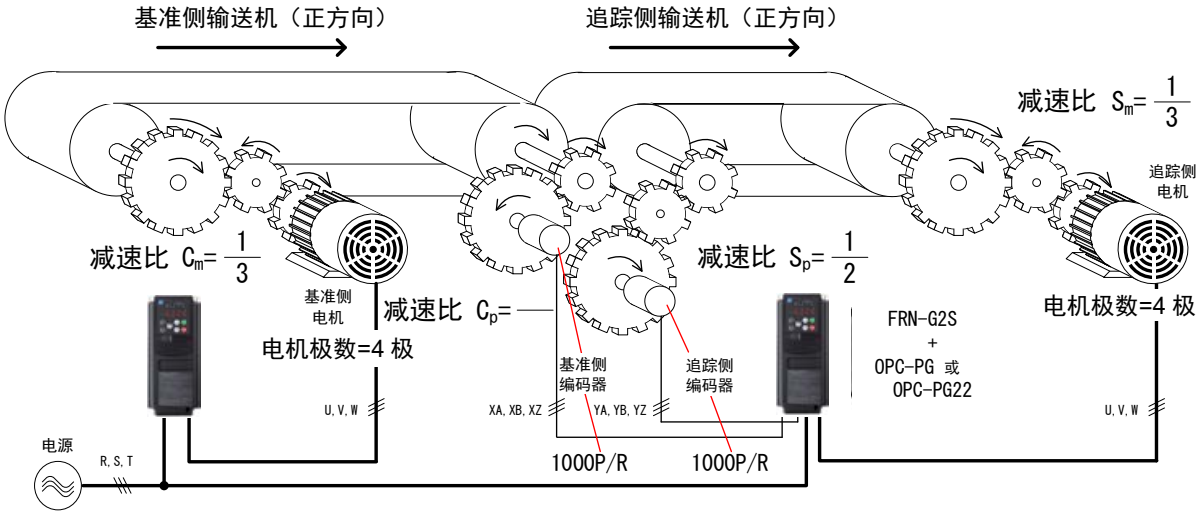


图 5.3-50 同步运行系统构成示例（有 Z 相补偿）

表 5.3-39 PG 连接

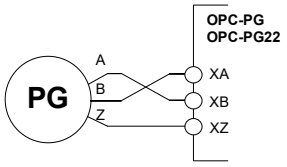
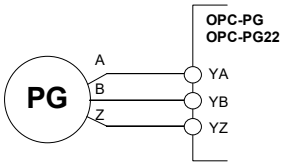
基准（指令）侧连接	追踪（反馈）侧连接
	

表 5.3-40 同步运行(d41=3, 4)时的设定

功能代码		设定值	备注
P01	电机极数	4	设定追踪侧电机的极数。
d15	追踪脉冲（编码器脉冲数）	03E8（16 进制数） (1000)	同步运行时，请务必使基准和追踪的脉冲数相同。
d16	（脉冲补偿系数 1）	1	$\frac{d17}{d16}=\frac{1}{S_m \times S_p}=\frac{1}{\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}}=\frac{6}{1}$
d17	（脉冲补偿系数 2）	6	
d60	基准脉冲（编码器脉冲数）	03E8（16 进制数） (1000)	设计机械构成使基准和追踪为相同减速比（同步的机械轴-编码器轴），并设定为与 d15、d16、d17 相同的值。
d62	（脉冲补偿系数 1）	1	
d63	（脉冲补偿系数 2）	6	

表 5.3-41 旋转方向

基准侧电机的旋转方向	基准侧 PG 旋转方向	追踪侧 PG 旋转方向	追踪侧运行指令	
			正转指令(FWD)	反转指令(REV)
正转(FWD)	反转	正转	正转	停止
反转(REV)	正转	反转	停止	反转

控制框图

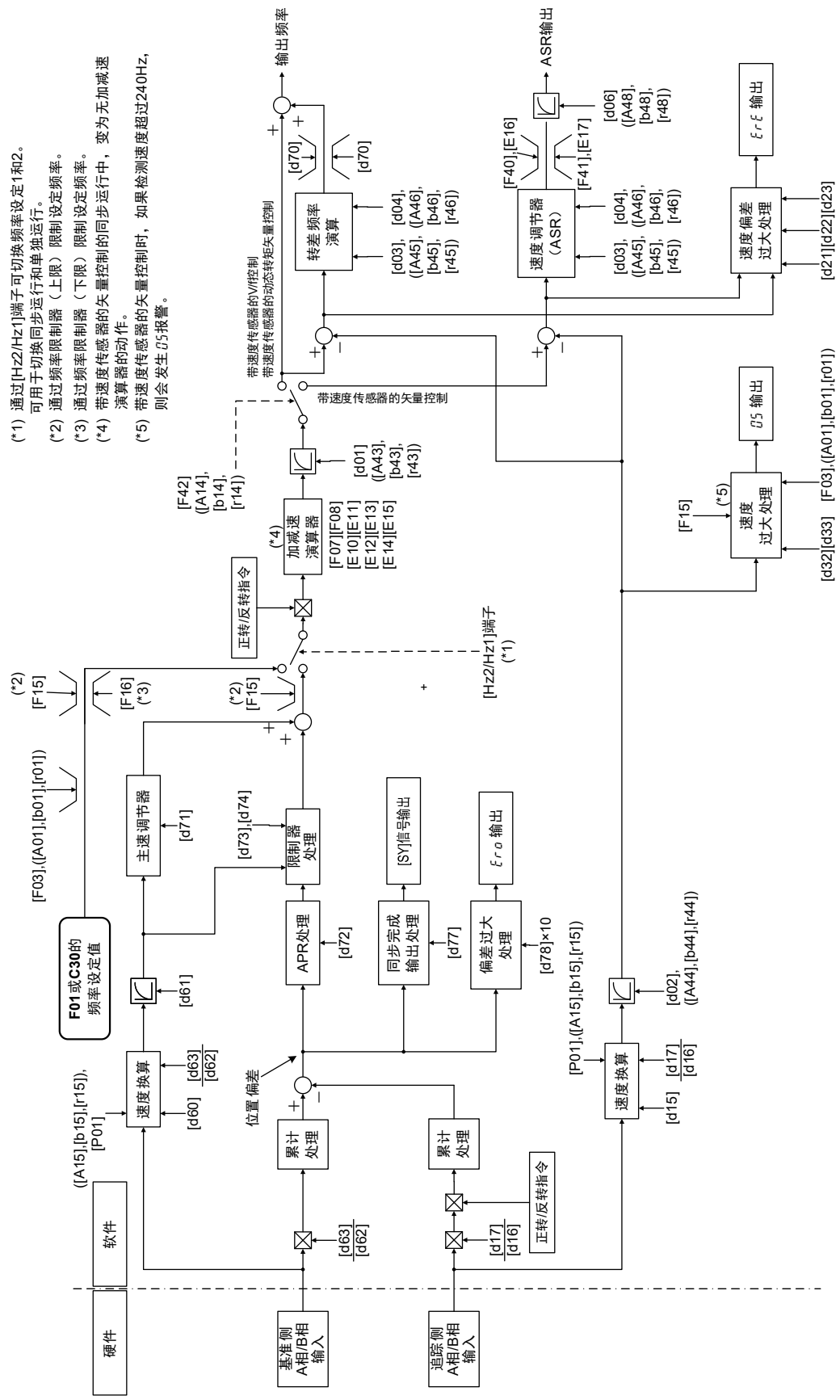


图 5.3-51　d41=2　无 Z 相补偿同步运行-控制框图

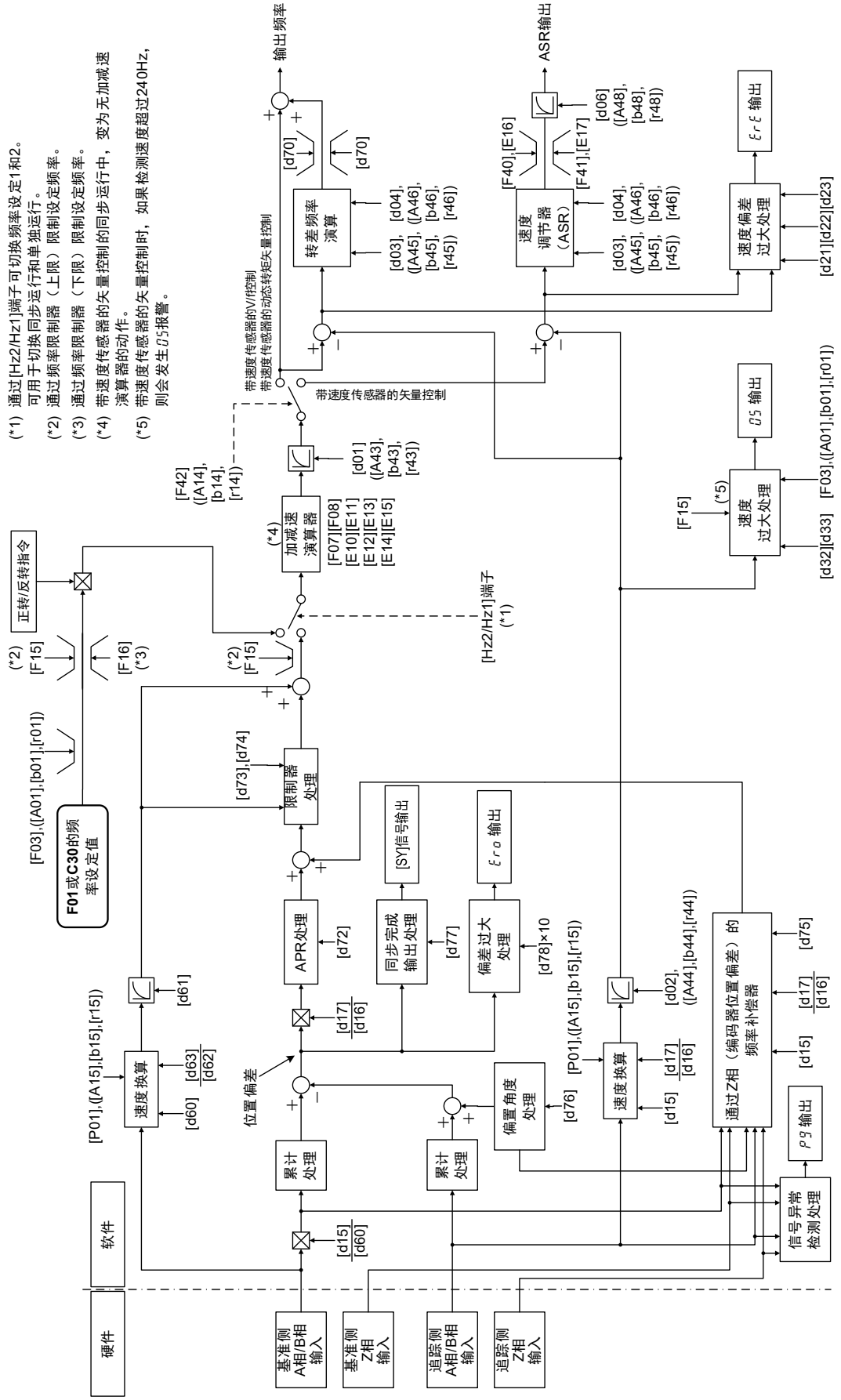


图 5.3-52　　有 Z 相补偿同步运行-控制框图（d41=3 或 4）

■ 同步运行用运行监视

通过操作面板可以监视同步运行的目标位置、当前位置、当前偏差（角度单位或脉冲单位）。此外，还可监视同步运行的当前控制状态。

监视内容

表 5.3-42　标准操作面板的运行监视内容

标准操作面板	多功能操作面板 TP-A2SW		项目	单位	说明
LED 显示屏的显示	页码编号	符号			
d.17	8	E	目标位置脉冲（同步运行）	脉冲	显示目标位置脉冲（基准侧位置）。
d.18	8	P	当前位置脉冲（同步运行）	脉冲	显示当前位置脉冲（追踪侧位置）。
d.19	8	dP	当前偏差脉冲（同步运行）	脉冲	显示当前的位置偏差脉冲。
d.20	8	MODE	控制状态监视（同步运行）	-	显示当前的控制状态。 有关详情，请参考 5-303 页。
d.26	8	SY-d	位置偏差（同步运行）	deg	显示当前的角度偏差。

监视显示方法

显示标准操作面板的运行监视脉冲数时，操作-9,999,999 脉冲至+9,999,999 脉冲范围的脉冲数。因此，为了弥补 LED 显示位不足，交替显示高位、低位 4 位。
反复交替显示高位 1 秒⇒低位 4 位 3 秒⇒高位 1 秒⇒低位 4 位 3 秒⇒…。
多功能操作面板 TP-A2SW 同时显示所有位。

表 5.3-43　脉冲数的显示方法

脉冲数	标准操作面板、多功能操作面板的 LED 显示屏，标准操作面板的运行监视		备注
	高位 4 位	低位 4 位	
+9,999,999	+999	9999.	显示最大值
+19,999	+1	9999.	高位为 0 时，不填写数据。
+10,000	+1	0000.	
+9,999	+0	9999.	
+10	+0	0010.	
0	0	0000.	
-10	-0	0000.	
-9,999	-0	9999.	
-10,000	-1	0000.	
-19,999	-1	9999.	
-9,999,999	-999	9999.	显示最小值

同步运行状态

同步运行时，可监视运行的状态。图 5.3-53 中显示状态示例，表 5.3-44 中显示内容。

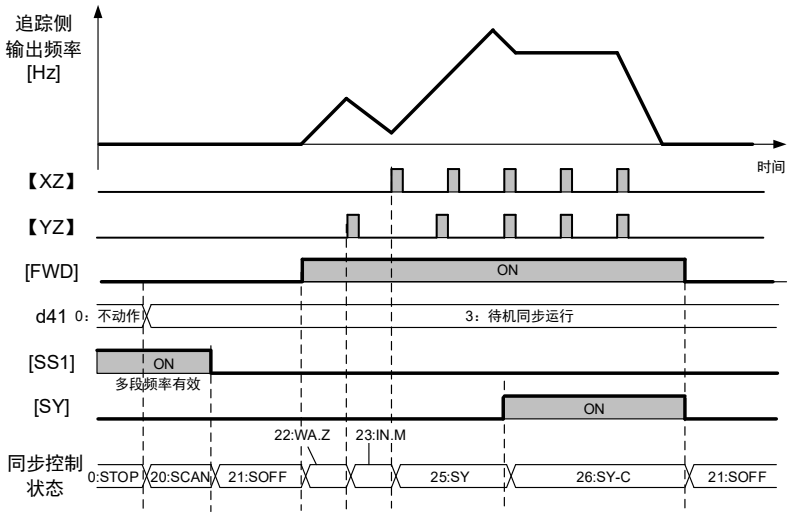


图 5.3-53　同步运行状态

表 5.3-44 同步运行状态

同步运行状态	状态名称 *1	状态编号 *2	状态内容
同步运行不动作	STOP	0	在功能代码设定中，为未选择同步运行的状态。如果将 **d41** 设定为“同步运行：2～4”，**F01** 或 **C30** 任一个设定为“脉冲列指令：12”，则切换为“同步运行停止：21”。
同步运行取消	SCAN	20	由于 PID 控制有效、转矩控制有效等原因，同步运行的输出变为无效状态。
同步运行停止	SOFF	21	未输入运行指令的状态。 运行指令 ON 时，如果为有 Z 相补偿运行，则切换至“22：Z 相检测等待”，如果为无 Z 相补偿运行，则切换至“26：同步完成”。
Z 相检测等待	WA.Z	22	基准、追踪任一 Z 相均无法检测的状态。
基准侧 Z 相检测	IN.M	23	已检测基准侧的 Z 相，正在等待检测追踪侧 Z 相的状态。
追踪侧 Z 相检测	IN.S	24	已检测追踪侧的 Z 相，正在等待检测基准侧 Z 相的状态。
同步运行中	SY	25	表示同步运行中。但是，在同步完成检测宽度内，处于位置偏差尚未收敛的状态。
同步运行中（同步完成）	SY-C	26	显示同步完成状态。输出端子输出的[SY]。

*1 可通过多功能操作面板 TP-A2SW 的运行监视 LCD 画面参考状态名称。
*2 多功能操作面板 TP-A2SW 时，可通过运行监视 LCD 画面参考状态编号，标准操作面板时，可通过菜单 3_20 参考状态编号。

报警保护功能

变频器保护功能动作并发生报警时，操作面板的 LED 显示屏上显示报警代码，变频器输出切断，因此，电机变为自由运行。

本选配件相关的报警如表 5.3-45 所示。有关详情，请参考第 6 章“是否出现了故障…”。

表 5.3-45 选配件相关的报警列表

报警代码	报警名称	报警对象功能	
		同步运行（无 Z 相补偿）	同步运行（有 Z 相补偿）
05	超速保护	◎	◎
ErE	速度不一致、速度偏差过大	○	○
Ero	偏差过大报警	◎	◎
PG ※1	PG 断线检测报警	-	◎

※1 在下述情况下，同步运行中会发生追踪侧 PG 的 Z 相检测。
- 从最后的 Z 相检测中，未检测到 2 圈以上的 Z 相时。
- 从最后的 Z 相断线发生报警中，未检测到 2 圈以上的 Z 相。

通过报警子代码，可判断是基准侧 Z 相断线还是追踪侧 Z 相断线。

报警子代码 10	基准侧 Z 相断线
报警子代码 11	追踪侧 Z 相断线

◎：表示功能选择时必须有效的报警。
○：表示仅限功能选择时且使报警功能有效的功能代码设定时报警保护功能有效的报警。出厂时设定为有效。
－：表示功能选择时非对象的报警。

■ 功能限制

同步运行中，无法使用下述功能。

F16	频率限制器（下限）
C01～C04	跳跃频率

速度控制方式为带速度传感器的矢量控制方式(**F42**=6)时，同步运行中，除上述以外，下述功能设定无效。

F07, F08	加速时间 1/减速时间 1
E10, E11	加速时间 2/减速时间 2
E13, E14	加速时间 3/减速时间 3
E15, E16	加速时间 4/减速时间 4
F24	起动频率（持续时间）
F39	停止频率（持续时间）

同步运行中，请务必将下述功能代码设定为不动作(**H18**=0/**J01**=0)。

H18	转矩控制
J01	PID 控制

进行同步运行时，请务必设定为带速度传感器的速度控制（**F42**=3、4 或 6）。此外，请根据以下功能代码的设定步骤，进行功能代码的设定。

d80	电机 1（同步电机磁极位置引入频率） 相关功能代码：P30 电机 1（同步电机 磁极位置检测方式选择）

在 PM 用带传感器的矢量控制中，使用具备 A、B 相、Z 相输出的编码器时，由于磁极位置未知，电源接通后到检测 Z 相前的期间内，按照通过 d80 设定的频率进行磁极位置引入运行。检测 Z 相后，确立以 P95 中设定的磁极位置传感器偏置为基准的磁极位置，并切换为常规运行。

通常无需调整。

数据设定范围 0.1～10.0Hz（出厂值 1.0Hz）

d82 d83	磁通量减弱控制（无速度传感器的矢量控制） 磁通量减弱下限值（无速度传感器的矢量控制）

通过将 d82 设定为“1”（有效），根据指令转矩控制电机磁通量。指令转矩较小时，将 d83 作为下限，减弱电机磁通量，提高控制稳定性。

通过 d83 以%为单位设定磁通量减弱下限值。值的设定过小时，可能发生振荡和速度停滞等问题。没有特别问题时，请使用出厂值“40%”。

d86	加减速输出滤波器

本代码在 F07 项目中有详细说明，因此，请进行参考。

d89	电机 1（同步电机高效控制）

在同步电机运行时，使用电机常数进行高效控制。想要在电机常数未知、无法进行旋转整定的状态下运行同步电机时，可能会通过将高效控制设定为无效来运行。

设定值	同步电机高效控制
0	无效
1	有效（出厂值）

d90	减速时的磁通量值

本代码在 H71 项目中有详细说明，因此，请进行参考。

d79, d81 d84, d85 d88 d91～d97	制造商用

虽然显示，但这些为制造商用功能代码。请勿更改设定。

d92, d98	特殊调整用

此类功能代码为特殊调整用。通常无需更改。

d99	扩展功能 1

通过通信将点动运行设定为有效时，请设定本功能代码的位 3=1。

可通过“STOP键＋▲键”或“STOP键＋▼键”复合键操作变更 d99 的数据。

注意 本功能代码的位 3 之外均为预约位。请勿更改。

d120～ d125	**制动信号反转用 （释放电流、释放频率/速度、释放定时器、释放转矩、接通频率/速度、接通定时器）**

本代码在 J68 项目中有详细说明，因此，请进行参考。

d152	**PID 控制（浮辊 PID 输出用线速度下限值） 相关功能代码： J01 PID 控制（动作选择） J62 PID 控制（PID 控制程序块选择）**

PID 控制（PID 控制程序块选择）J62 位 1=0（比率控制）时，PID 调节器的输出将作为相对于主设定的线速度设定的比率来补偿速度设定。因此，线速度设定为低速时，PID 控制的补偿量也成比例变小，浮辊返回至基准位置（J57 的位置）的时间也变长。即使线速度设定为低速时，可通过将 d152 设定为 0.0Hz 以外并设置下限进行调整，以防止 PID 调节器的补偿率过小。

・ 数据设定范围：0.0～599.0(Hz)

d153	**周速恒定控制（线速度补偿增益） 相关功能代码： d41 应用控制选择 E50 速度显示系数功能代码**

通过使用卷径演算功能，即使在卷径比变化很大的情况下，也可以进行周速（线速度）恒定控制。用于对变频器设定频率换算为线速度的结果进行进一步补偿的增益。
通过 LED 显示屏详情（速度监视选择）E48=5 选择线速度时，可通过操作面板进行线速度设定。此时，线速度[m/min]=设定频率[Hz]×E50×d153。

・数据设定范围：0.0～200.0(%)

有关线速度的设定、监视的详情，请参考 LED 显示屏（显示选择）功能代码 E43、LED 显示屏（停止中显示）功能代码 E44、LED 显示屏详情（速度监视选择）功能代码 E48、速度显示系数功能代码 E50。

d154	**周速恒定控制（选择开关） 相关功能代码： d41 应用控制选择 J01 PID 控制（动作选择）**

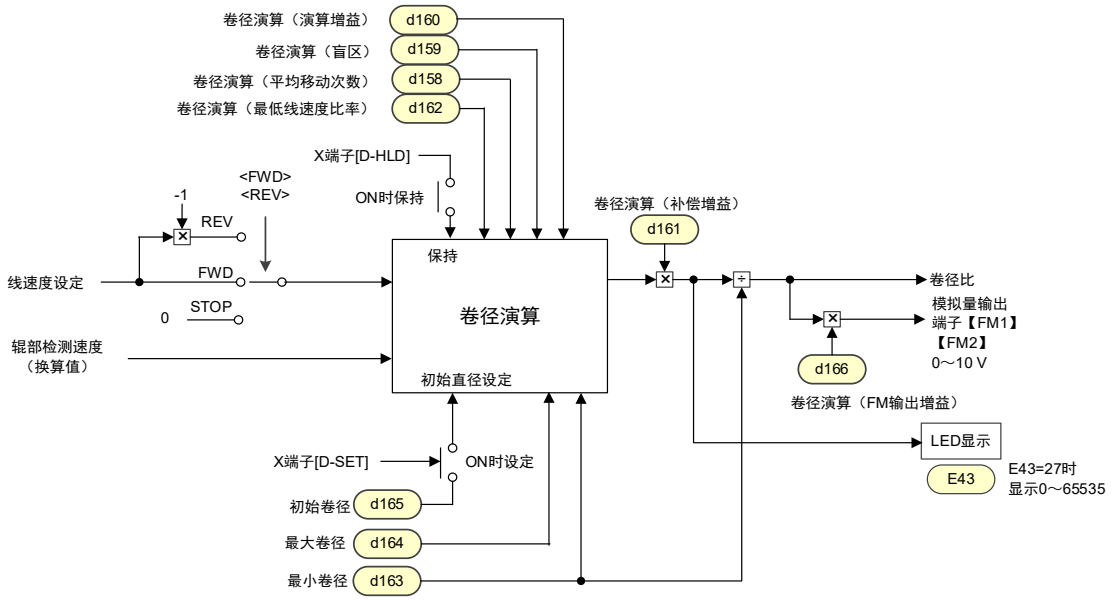
使用卷径演算，即使在辊的卷径变化很大的情况下，也可以进行周速（线速度）恒定控制。使用卷径演算时，请将 d154 设定为 1。

・ 数据设定范围：0～1

位 0： 卷径补偿	0：无效 （出厂值）	将卷径演算设定为无效，通过上位控制器侧的频率设定运行。 执行在上位控制器侧进行了卷径补偿的频率设定。
	1：有效	将卷径演算设定为有效，通过变频器演算的卷径进行补偿的频率指令运行。对变频器进行线速度设定。

d158～ d166	**卷径演算** **相关功能代码：d41 应用控制选择 J01 PID 控制（动作选择）**

在周速恒定控制中，通过周速（线速度）设定和辊旋转速度演算辊卷径，即使辊卷径发生变化，也可补偿输出频率，进行控制以使卷绕/开卷时的周速（线速度）恒定。
卷径演算仅在浮辊控制用 PID 控制有效(J01=3)时有效。



d158, d159	**卷径演算（平均移动次数）** **卷径演算（盲区）** **相关功能代码：d41 应用控制选择**

■d158 卷径演算（平均移动次数）
线速度设定及辊部检测速度有变动时，可通过移动平均滤波器实现平滑化。将平均移动次数设定为 d158。

・ 数据设定范围：0～100（次）

■d159 卷径演算（盲区）
辊部检测速度×卷径演算值与线速度指令设定的差变小时，可以保持卷径演算值。将相对于线速度设定的比率设定为 d159，作为盲区宽度。

・数据设定范围：0.000～10.000(%)

d160	**卷径演算（演算增益）** **相关功能代码：d41 应用控制选择**

演算辊卷径，使其满足辊部检测速度×卷径演算值=线速度指令设定的关系。
可通过演算增益调整卷径演算的补偿时间。卷径变化率较小时或卷径较小，容易受到检测速度的影响时，在 d160 中设定较小值，可减少对演算的影响。

・ 数据设定范围：0.00～1.00

d161	卷径演算（补偿增益） 相关功能代码：d41 应用控制选择

实际的机械装置与变频器设定的减速比等功能代码之间有误差时，卷径演算值也会产生误差。根据实际值补偿变频器的卷径演算值时进行调整。

・ 数据设定范围：0.000～10.000

d162	卷径演算（最低线速度比率） 相关功能代码：d41 应用控制选择

线速度设定较低时，保持卷径演算值并实现电机速度稳定化。
以相对于最高速度的比率设定保持卷径演算值的线速度。

・数据设定范围：0.00～100.00(%)

d163～d165	卷径演算（最小卷径、最大卷径、初始卷径） 相关功能代码：d41 应用控制选择

设定卷径演算基准的最小卷径 d163、卷径演算上限值的最大卷径 d164、初始直径设定时设定的初始直径[d165]。均以 mm 为单位进行设定。
卷径演算的上限为最大卷径 d163/最小卷径 d164=100 倍。

・ 数据设定范围：1～65535(mm)

注意 不存储变频器电源 OFF 时的卷径演算值。如果在卷取/开卷中途停止机械并关闭变频器电源，则再次接通电源时，会返回初始卷径。如果要将初始卷径作为变频器电源关闭时的卷径，需要先在上位控制器侧存储卷径，然后在再次接通电源时设定为 d165。

■ 初始直径设定指令[D-SET]（功能代码 E01～E09 数据=169）

通过事先设定初始卷径 d165，如果将初始位置设定指令[D-SET](E01～E09:169)设定为 ON，可进行卷径演算值的初始化。

[D-SET]	功能
OFF	不动作
ON	动作（通过初始卷径 d165 初始化卷径演算值。）

■ 卷径演算保持指令[D-HLD]（功能代码 E01～E09 数据=170）

周速恒定控制中，如果将卷径演算保持指令[D-HLD]信号设定为 ON，则中断卷径演算结果的更新。由卷径演算保持指令[D-HLD]信号 ON 时的卷径演算值和线速度设定计算出变频器设定频率。

[D-HLD]	功能
OFF	不动作
ON	有效（保持卷径演算值。）

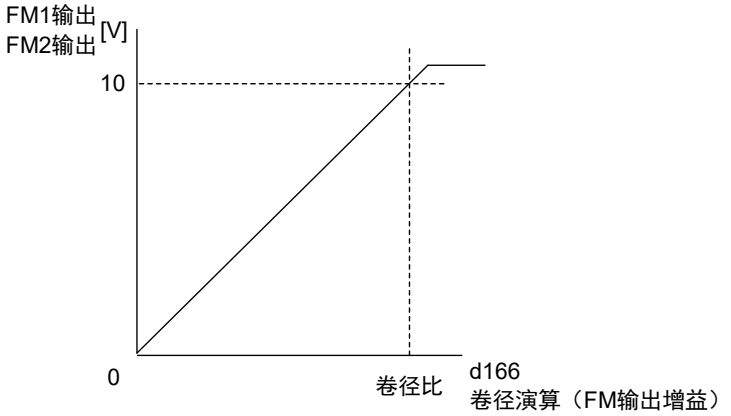
d166	卷径演算（FM 输出增益） 相关功能代码：d41 应用控制选择

在模拟量输出（端子【FM1】、【FM2】）中，以 0～10[V]监视卷径比时，用于设定将 10[V]输出作为相对于最小卷径的卷径比的几倍输出的调整增益。

・ 数据设定范围：0.0～100.0

例

相对于最小卷径 d164 的设定值，将卷径比 4.0 倍作为 10[V]输出时，设定为 d166=4.0，将卷径比 10.0 倍作为 10[V]输出时，设定为 d166=10.0。



将卷径比输出至【FM1】、【FM2】时，在各功能代码 F31、F61 中设定 25。也可通过端子【FM1】、【FM2】侧的功能代码 F30、F60 调整增益。

d167～d169	**最大线速度** **线速度指令（加速时间、减速时间）** **相关功能代码：J01 PID 控制（动作选择）**

进行浮辊控制用 PID 控制时，PID 输出为频率设定，因此，适用加减速时间 1～4（F07、F08 等）。通常，将加减速时间 1～4 设定为 0.00(s)使用，因此，如果以阶梯状进行主设定，则输出频率也会发生阶梯状变化。
在浮辊控制用 PID 控制中，在 d168、d169 中分别设定加速时间、减速时间，以便以阶梯状进行主设定时，也能按照设定的加减速时间进行加减速。

■d167 最大线速度

设定线速度的最大值。该设定用于限制线速度指令（加速/减速时间）d168/d169 的设定及设定值。

・ 数据设定范围：0.0～6553.5(m/min)

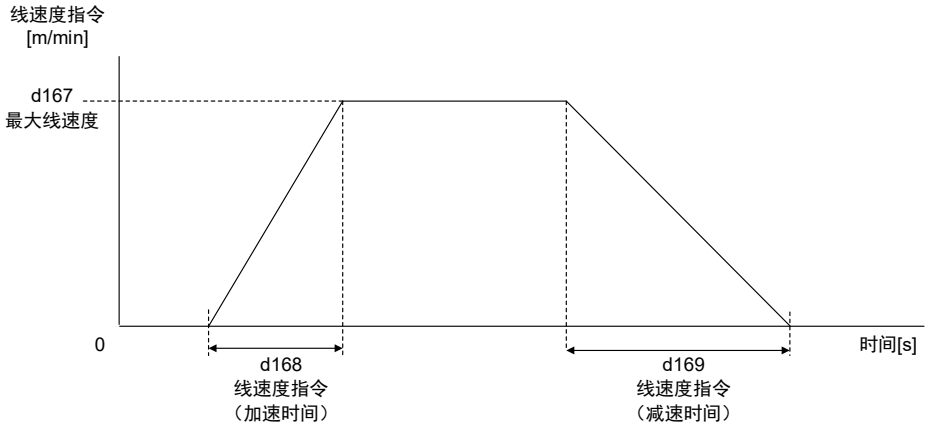
■D168 线速度指令（加速时间）

设定机械轴（线速度轴）从 0[m/min]加速至最大线速度(d169)设定值[m/min]的时间。

■D169 线速度指令（减速时间）

设定机械轴（线速度轴）从最大线速度(d169)设定值[m/min]减速至～0[m/min]的时间。

・ 数据设定范围：0.00～6000（s）



[4]　升降机功能

d170～d189	升降机功能

备有适用于升降机上升用电机时的便利功能。

名称	说明	功能代码
载重检测功能	可推定并监视吊装载重。	d170～d174
轻载重自动倍速运行功能	吊装的重物较轻时，加快上升、下降速度并提升升降机作业效率的功能。	d175～d185, d189
过载停止功能	吊装的重物较重时，禁止上升的功能。	d186～d188

在升降机功能中，正转为上升，反转为下降。

■ 载重检测功能

恒速中的转矩与载重成比例，因此，通过增益、偏置补偿转矩演算值（转矩指令值）作为检测载重。在无平衡重的系统中，上升为驱动动作，下降为制动动作，因此，分别设置上升用和下降用增益、偏置。

功能代码

功能代码	名称	可设定范围	出厂值	运行中更改
d170	检测载重补偿后（监视专用）	-327.68～327.67%	-	-
d171	载重换算增益（上升）	0.00～200.00%	100.00	Y
d172	载重换算偏置（上升）	-100.0～100.0%	0.0	Y
d173	载重换算增益（下降）	0.00～200.00%	100.00	Y
d174	载重换算偏置（下降）	-100.0～100.0%	0.00	Y

换算公式

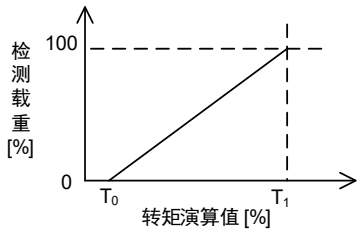
动作	换算公式
上升	$d170[\%]=\frac{d171}{100}\times(\text{转矩演算值}[\%]+d172)$
下降	$d170[\%]=\frac{d173}{100}\times(\text{转矩演算值}[\%]+d174)$

增益、偏置的导出

由于出厂值为增益 100%、偏置 0%，因此 d170 显示转矩演算值。在该状态下，将无负载上升并达到恒速时的 d170 监视值作为 T_0 %。此外，将上升额定载重并达到恒速时的 d170 监视值作为 T_1 %。T_1 的检测载重为 100%，T_0 的检测负载为 0%。可通过下述公式计算偏置、增益。下降时同样。

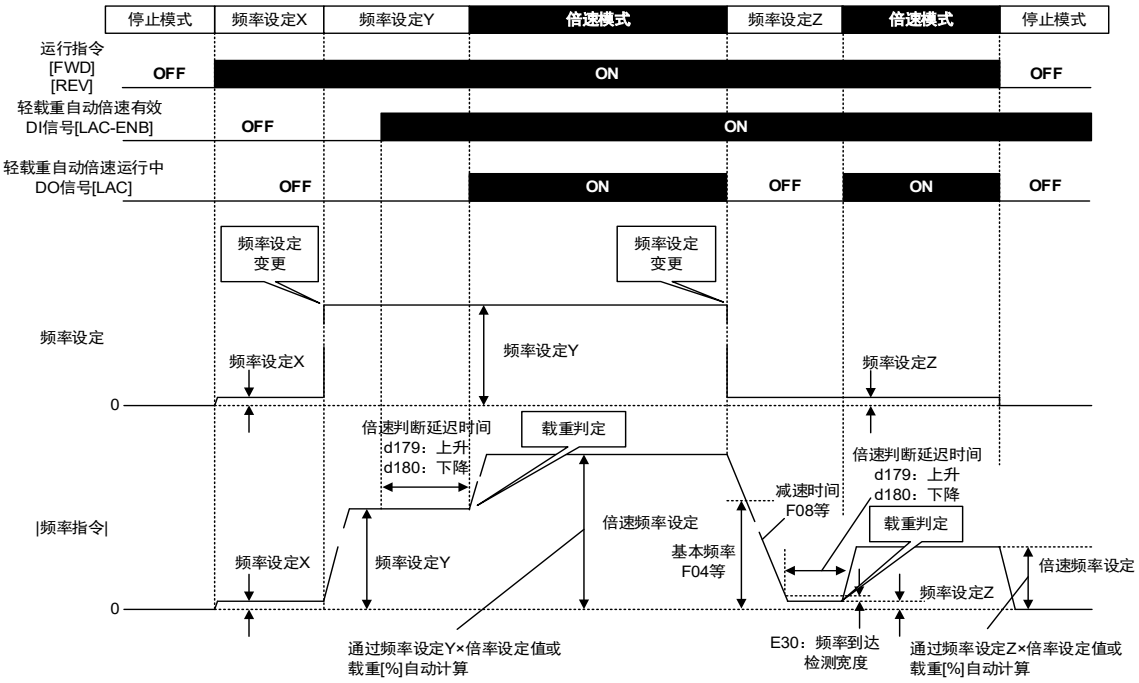
d171,d173：增益[%]= $\frac{100}{T_1-T_0}$

d172, d174：偏置[%]= $-T_0$



■ 轻载重自动倍速运行功能

载重较轻时，加快速度并提升作业效率的功能。
如果将数字量输入[LAC-ENB]设定为 ON，则自动倍速运行有效。通过设定轻载重检测值和重载重检测值 2 个等级，按照轻载重＜中载重＜重载重 3 个等级判断载重，轻载重、中载重时，根据速度倍率以高于设定频率的频率运行。此时，表示倍速运行中的数字量输出[LAC]为 ON。但是，设定频率高于基本频率时，不进行倍速运行。重载重时，按照设定频率运行。如果将速度倍率设定为 999，则通过载重和安全系数自动计算速度进行运行。本功能以安全载重检测功能的增益、偏置(d171～d174)调整完成为前提。



功能代码

功能代码	名称	可设定范围	出厂值	运行中更改
E01～E09, E98, E99	端子【X1】～【X9】（功能选择） 端子【FWD】（功能选择） 端子【REV】（功能选择）	105(1105)：轻载重自动倍速判断许可[LAC-ENB]	-	N
E20～E24, E27	端子【Y1】～【Y4】（功能选择） 端子【Y5A/C】　（功能选择） 端子【30A/B/C】　（功能选择）	159(1159)：轻载重自动倍速运行中[LAC]	-	N
d175	轻载重速度倍率（上升）	100.0～300.0%、999（自动）	100.0	Y
d176	轻载重速度倍率（下降）	100.0～300.0%、999（自动）	100.0	Y
d177	中载重速度倍率（上升）	100.0～300.0%、999（自动）	100.0	Y
d178	中载重速度倍率（下降）	100.0～300.0%、999（自动）	100.0	Y
d179	速度倍率安全系数	1.0～4.0	1.0	Y
d180	载重判定延迟时间（上升）	0.00～10.00s	2.00	Y
d181	载重判定延迟时间（下降）	0.00～10.00s	2.00	Y
d182	轻载重检测值（上升）	5.0～100.0%、999（不动作）	25.0	Y
d183	轻载重检测值（下降）	5.0～100.0%、999（不动作）	25.0	Y
d184	重载重检测值（上升）	5.0～100.0%、999（不动作）	25.0	Y
d185	重载重检测值（下降）	5.0～100.0%、999（不动作）	25.0	Y

功能代码	名称	可设定范围	出厂值	运行中更改
E01～E09, E98, E99	端子【X1】～【X9】（功能选择） 端子【FWD】（功能选择） 端子【REV】（功能选择）	105(1105)：轻载重自动倍速判断许可[LAC-ENB]	-	N
E20～E24, E27	端子【Y1】～【Y4】（功能选择） 端子【Y5A/C】　（功能选择） 端子【30A/B/C】　（功能选择）	159(1159)：轻载重自动倍速运行中[LAC]	-	N
d189	升降机功能辅助设定	0000H～00FFH（16 进制数） 位 0：中载重速度倍率选择 0：固定倍率，1：与载重成比例	0000 H	Y

动作详情

开始运行，到达设定频率，经过载重判定延迟时间 d180、d181 后，轻载重自动倍速判断许可[LAC-ENB]为 ON 时，进行载重判别并切换至倍速模式。载重判别时，根据轻载重检测值 d182、d183、重载重检测值 d184、d185 将载重分为轻载重、中载重、重载重 3 类，轻载重、中载重时，可进行倍速运行。

■ 轻载重自动倍速判断许可[LAC-ENB]的分配（功能代码数据=105）

这是为了在轻负载时进行自动倍速运行而进行载重判断的许可指令。由于在恒速中进行载重判定，因此，请在到达设定频率前后将本信号设定为 ON。未分配本信号时，即使轻负载时设定条件成立，也不进行载重判定。恒速中且经过轻载重判定延迟时间 d180、d181 后，如果本信号为 ON，则进行载重判别。载重判定中，检测出的载重小于重载重检测值 d184、d185 时变为倍速模式。
如果[LAC-ENB]为 OFF 或设定频率变更，则结束倍速模式并以减速时间减速至设定频率。

载重分类和速度倍率

载重分类	分类条件		速度倍率　※1	
	上升	下降	上升	下降
轻载重	0[%]≦载重≦d182	0[%]≦载重≦d183	d175	d176
中载重	d182＜载重≦d184	d183＜载重≦d185	通过 d175、d177、载重自动计算 ※2	通过 d176、d178、载重自动计算 ※2
重载重	d184＜载重	d185＜载重	100[%]	100[%]

载重分类和速度倍率（重载重检测值=999（无效）时）

载重分类	分类条件		速度倍率　※1	
	上升	下降	上升	下降
轻载重	0[%]≦载重≦d182	0[%]≦载重≦d183	d175	d176
重载重	d182＜载重	d183＜载重	100[%]	100[%]

■ 轻载重自动倍速运行中[LAC]的分配（功能代码数据=159）

通过将本信号分配至数字量输出，可监视倍速运行中的情况。倍速模式时为 ON，倍速模式结束时为 OFF。

■ 速度倍率安全系数

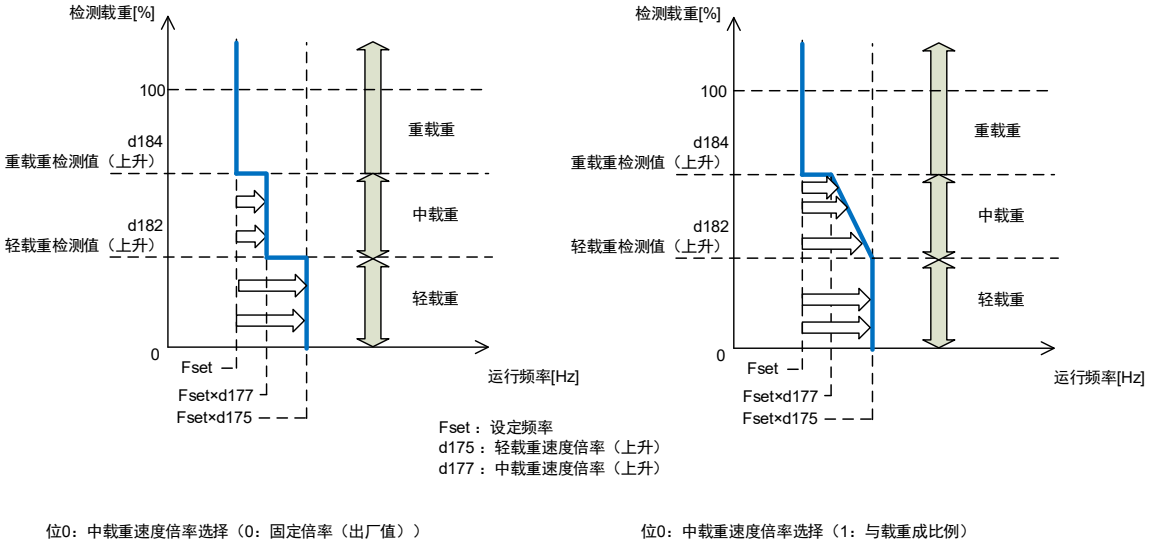
如果在高于基本频率的频率下使用电机，则由于恒定输出特性，输出转矩将降低。
用以下公式表示高于基本频率的转矩降低特性，

$$\text{降低转矩} = \frac{\text{基本频率}}{\text{运行频率}} \times \text{电机额定转矩}$$

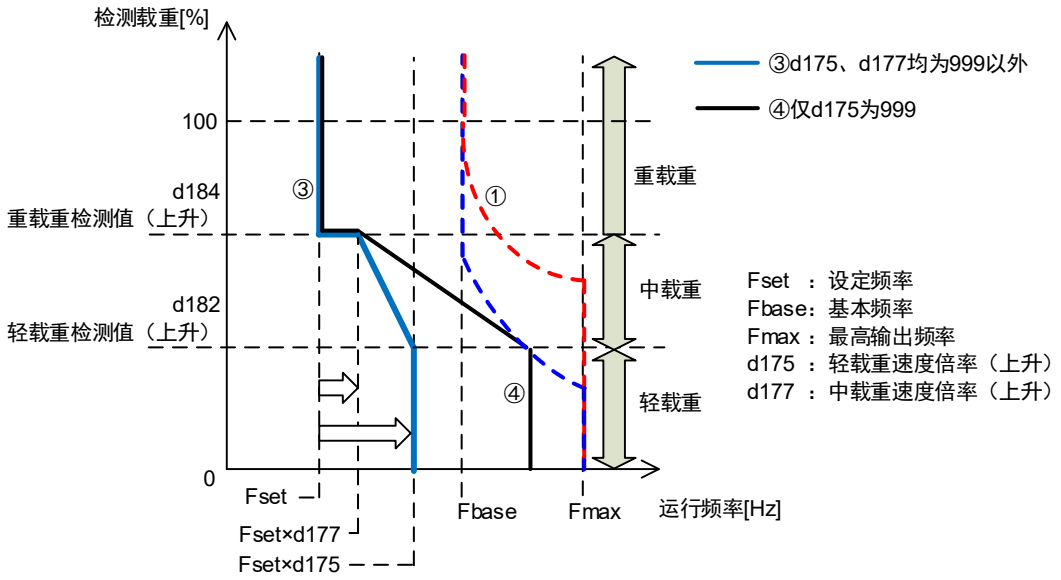
计算出可上升的最大频率，但是实际的降低转矩取决于电机，因此可能小于上述降低转矩。在该情况下，将安全系数设定为 d179，通过降低可上升的最大频率，防止因输出转矩不足而导致货物掉落。

■ 升降机功能辅助设定

可以选择位 0 时中载重时的速度倍率为固定值还是与载重成比例的速度倍率。
位 1～7 为制造商用，因此请勿变更。



位 0 中选择 1（与载重成比例）时的速度倍率请参考下图。

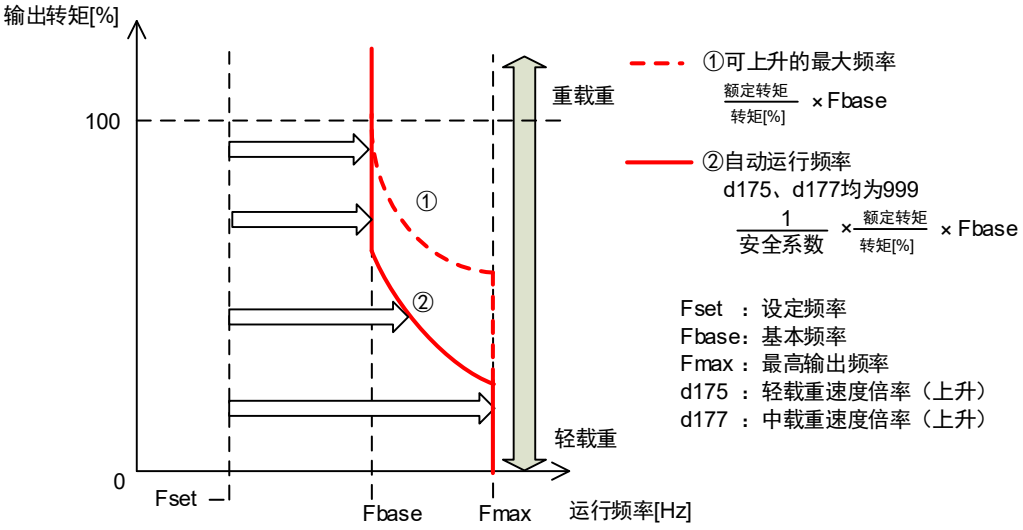


※1：乘以速度倍率的运行频率始终受=“可上升的最大频率”（图中①）限制。

※2：中载重范围的速度倍率为根据载重从中载重速度倍率直线补偿至轻载重速度倍率的倍率。（图中③）仅将速度倍率（d175 或 d176）设定为 999 时，变为对由轻载重检测值(d182, d183)相当的“可上升的最大频率÷安全系数”所决定的速度倍率进行直线插补后的倍率。（图中④）

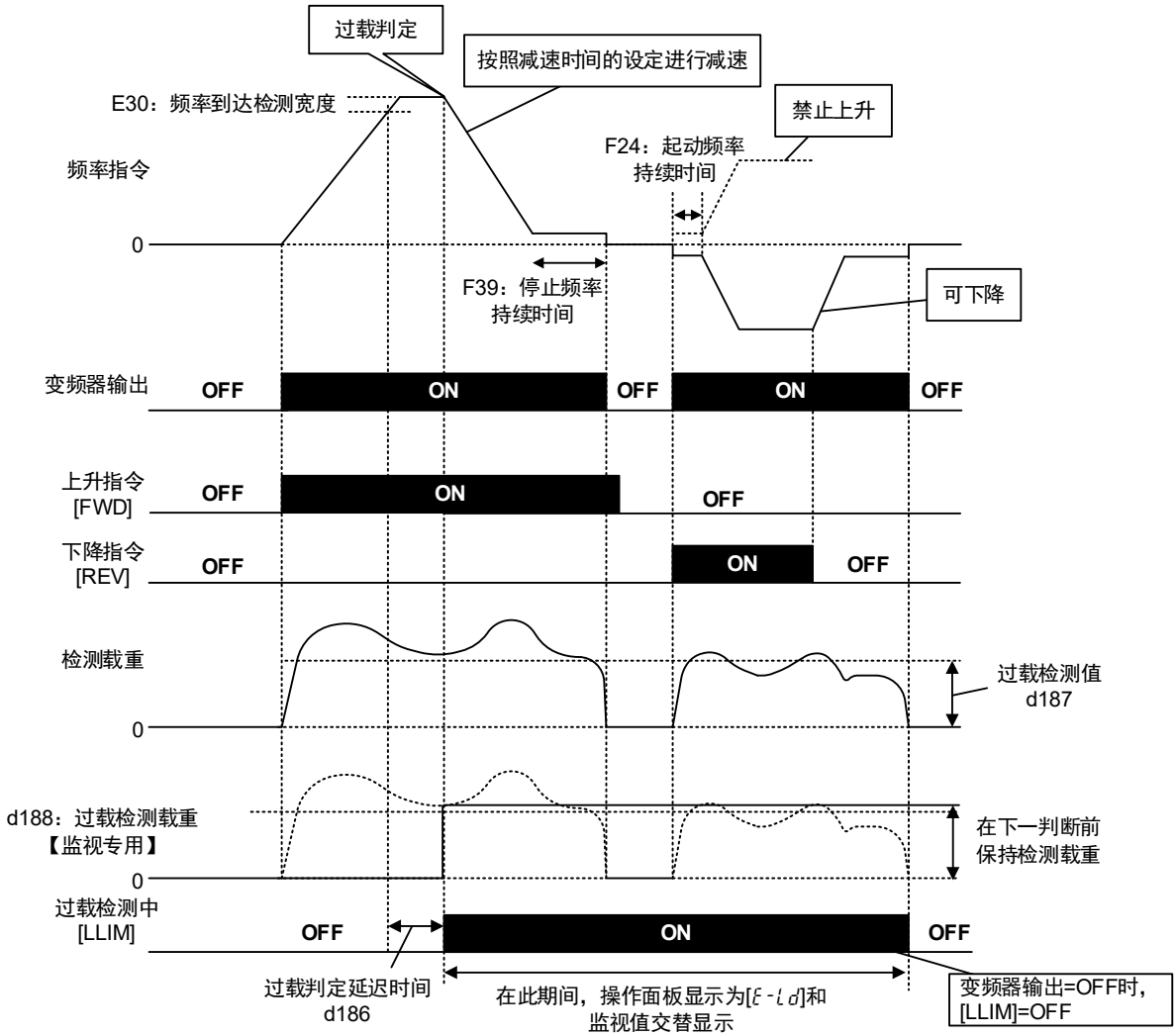
※3：通过设定轻载重检测值(d182, d183)≦重载重检测值(d184, d185)，中载重范围与设定 999 时同样无效（相当于速度倍率 100%）。

※4：如果轻载重、中载重两者均将速度倍率设定为999，通过以电机的额定转矩为基准的输出转矩及安全系数(d179)自动计算，使整个范围按照“可上升的最大频率÷安全系数”（图中②自动运行频率）进行运行。自动运行频率以基本频率为下限限制。



■ 过载停止功能

通过上升(FWD)达到速度后，在经过判定延迟时间(d186)时判定载重，如果超过过载检测值(d187)，将作为过载停止运行。建议通过低速频率进行判定，以便在离开地面时可进行过载检测。
在检测的同时，将数字量输出[LLIM]设定为 ON，且操作面板上显示[E-Ld]。可下降(REV)，下降到地面后，通过将 REV 指令设定为 OFF，[LLIM]将 OFF，[E-Ld]将熄灭。本功能以安全载重检测功能的增益、偏置(d171～d174)调整完成为前提。



功能代码

功能代码	名称	可设定范围	出厂值	运行中更改
E20～E24, E27	端子【Y1】～【Y4】（功能选择） 端子【Y5A/C】 （功能选择） 端子【30A/B/C】 （功能选择）	158(1158)：过载检测中信号[LLIM]	-	N
d186	过载判定延迟时间	0.00～10.00s	0.50	Y
d187	过载检测值	1.0～250.0%、999（不动作）	999	Y
d188	过载检测监视	监视专用 -327.68～+327.67%	-	-

■ 过载检测中[LLIM]的分配（功能代码数据=158）

通过将本信号分配至数字量输出，可监视过载检测中的情况。检测到过载时为 ON，将 REV 指令设定为 ON 以便下降，如果下降停止（REV 指令=OFF），本信号也会 OFF。

d192, d198, d199	**制造商用**

虽然显示，但这些为制造商用功能代码。请勿更改设定。

d193	**特殊调整（高负载时转矩补偿系数）**
d194, d195	**特殊调整（高负载时转矩补偿系数（驱动、制动））**
d196, d197	**特殊调整（高负载时转矩补偿有效速度（驱动、制动））**

用于调整电机输出转矩超过 100%的过载区域的转矩-速度精度的特殊调整用功能代码。在加减速时使用过载区域时，无需调整本功能代码。
为了进行调整，需要事先掌握电机的过载区域的转矩-速度特性。需要调整时请咨询本公司。

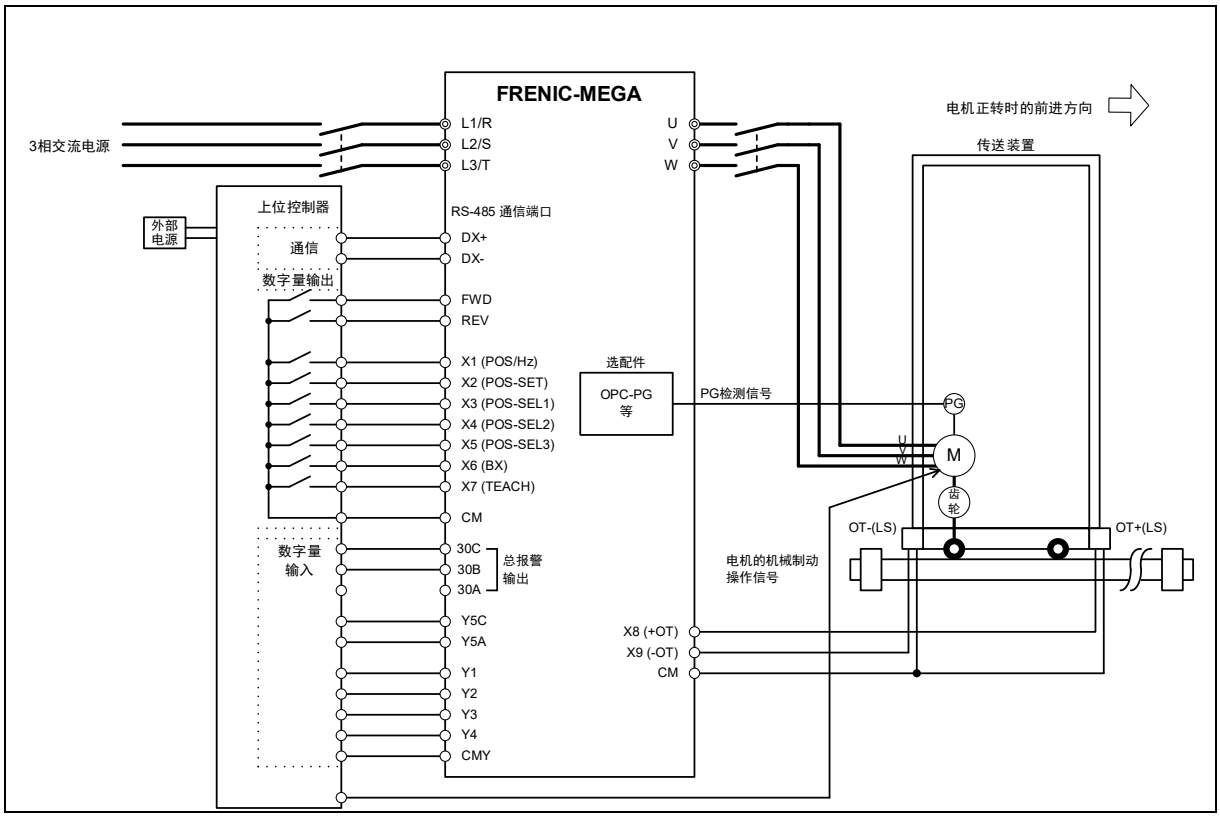
[5]　位置控制

d201～d299	位置控制

可使用 PG 反馈信号进行位置控制。在变频器内部计数反馈信号的脉冲，进行动作使移动量变为指定的位置数据。带速度传感器的矢量控制或带速度传感器的 V/f 控制适用。使用同步电机进行位置控制时，磁极位置传感器中请使用具有 A 相、B 相、Z 相、U 相、V 相、W 相输出的编码器。仅具有 A 相、B 相、Z 相的编码器无法通过同步电机进行位置控制。

作为位置控制的应用功能，也具备定向功能。

系统构成如下图所示。



注意　位置控制时，方向限制【H08】=1、2。无法正常进行位置控制。

控制规格如下表所示。

项目	规格	备注
速度控制范围	带速度传感器的矢量控制：1:1500 带速度传感器的 V/f 控制：　1:200	PG：1024P/R 直连时
位置控制精度	・电机轴直连： ±1 脉冲 ・机械轴（矢量控制）： ±3 脉冲 ・机械轴（带速度传感器的动态转矩矢量控制）： ±5 脉冲	PG：使用 1024P/R 时 4 倍时的控制精度 减速比 1:1（齿轮间隙除外）
位置数据范围	-99,999,999～99,999,999（用户量）	用户量根据电子齿轮设定

■ 功能代码列表

显示用于位置控制的相关功能代码列表。

表 5.3-46 功能代码列表

功能代码	名称	可设定范围	单位	出厂值	运行中更改
E01～ E09, E98, E99	端子【X1】～【X9】（功能选择） 端子【FWD】　（功能选择） 端子【REV】　（功能选择）	42(1042)：原点限位开关[LS] 119(1119)：速度调节器的 P 动作[P-SEL] 135(1135)：移动量/绝对位置切换[INC/ABS] 136(1136)：定向指令[ORT] 137(1137)：位置控制/速度控制切换[POS/Hz] 138(1138)：原点返回指令[ORG] 139(1139)：正向超程[+OT] 140(1140)：负向超程[-OT] 141(1141)：位置清除指令[P-CLR] 142(1142)：位置预置指令[P-PRESET] 143(1143)：示教指令[TEACH] 144(1144)：定位数据变更指令[POS-SET] 145(1145)：定位数据选择 1[POS-SEL1] 146(1146)：定位数据选择 2[POS-SEL2] 147(1147)：定位数据选择 4[POS-SEL4]	-	-	N
E20～ E24, E27	端子【Y1】～【Y4】（功能选择） 端子【Y5A/C】　（功能选择） 端子【30A/B/C】　（功能选择）	82(1082)：位置控制完成信号[PSET] 151(1151)：超程检测[OT-OUT] 152(1152)：强制停止检测[STOP-OUT] 153(1153)：通过点检测 1[PPAS1] 154(1154)：通过点检测 2[PPAS2]	-	-	N
d201	位置前馈增益	0.00：前馈无效 0.01～1.50	-	0.00	Y
d202	位置前馈指令滤波器	0.000～5.000	s	0.500	Y
d203	位置调节器增益 1（低速侧）	0.1～300.0	倍	1.0	Y
d204	位置调节器增益 2（高速侧）	0.1～300.0	倍	1.0	Y
d205	位置调节器增益切换频率	0.0～599.0	Hz	0.0	Y
d206	电子齿轮分母	1～65535	-	1	N
d207	电子齿轮分子	1～65535	-	1	N
d208	定向模式选择	0：有近路回转（与运行指令方向相反） 1：无近路回转（运行指令方向）	-	1	N

功能代码	名称	可设定范围	单位	出厂值	运行中更改
d209	原点返回模式选择	0～15 位 0：原点返回起动方向 0：正转方向 1：反转方向 位 1：原点返回方向 0：正转方向 1：反转方向 位 2：原点返回 OT 动作选择 0：通过 OT 检测反转 1：通过 OT 检测停止 位 3：原点 LS 正时选择 0：ON 边沿检测 1：OFF 边沿检测 位 7：Z 相补偿 0：无效 1：有效	-	0	N
d211	原点基准信号	0：编码器 Z 相 1：原点 LS 2：+OT 3：-OT	-	1	Y
d212	原点位移量基准信号	0：编码器 Z 相 1：原点 LS 有效边沿 2：+OT 3：-OT 4：止动器（限位器）	-	0	Y
d213	原点返回频率/定向频率	0.1～599.0	Hz	5.0	Y
d214	原点返回爬行频率	0.1～599.0	Hz	0.5	Y
d215	原点返回减速时间/定向减速时间	0.00～6000 ※0.00 为加减速时间取消	s	6.00	Y
d216	定位数据示教	0：不动作 1～8：动作（将反馈当前位置写入定位数据 1～8）	-	0	Y
d217	原点位移量示教	0：不动作 1：动作（将反馈当前位置写入原点位移量）	-	0	Y
d218	软件 OT 检测位置示教	0：不动作 1：动作（将反馈当前位置写入+OT 检测位置） 2：动作（将反馈当前位置写入-OT 检测位置）	-	0	Y
d219	通过点检测位置示教（编号指定）	0：不动作 1：动作（将反馈当前位置写入通过点 1） 2：动作（将反馈当前位置写入通过点 2）	-	0	Y
d220	反馈当前位置存储选择	0：不存储 1：欠电压时存储	-	0	Y
d221	位置清除信号(P-CLR)动作选择	0：通过边沿检测清除 1：通过值检测清除	-	0	Y
d222	软件 OT 动作选择	0：软件 OT 无效（无限长） 1：通过软件 OT 限制目标位置 2：通过软件 OT 检测紧急停止	-	0	Y

功能代码	名称	可设定范围	单位	出厂值	运行中更改
d223	偏差过大检测值-高位 4 位	0～9999　※d223、d224 均为 0 时不动作	U	0	Y
d224	偏差过大检测值-低位 4 位	0～9999　※d223、d224 均为 0 时不动作	U	0	Y
d225	+软件 OT 检测位置-高位 4 位	-9999～+9999	U	+9999	N
d226	+软件 OT 检测位置-低位 4 位	0～9999	U	9999	N
d227	-软件 OT 检测位置-高位 4 位	-9999～+9999	U	-9999	N
d228	-软件 OT 检测位置-低位 4 位	0～9999	U	9999	N
d229	通过点检测位置 1-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d230	通过点检测位置 1-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d231	通过点检测位置 2-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d232	通过点检测位置 2-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d237	定位数据类别（INC/ABS 切换）	0：将定位数据作为绝对位置(ABS)处理 1：将定位数据作为移动量(INC)处理	-	0	Y
d238	定位数据选择信号一致定时器	0.000～0.100	s	0.000	Y
d239	定位完成范围	0～9999	U	1	Y
d240	预置位置高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d241	预置位置低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d242	原点位移量高位 4 位	0～9999	U	0	Y
d243	原点位移量低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d244	定位数据 1-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d245	定位数据 1-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d246	定位数据 2-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d247	定位数据 2-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d248	定位数据 3-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d249	定位数据 3-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d250	定位数据 4-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d251	定位数据 4-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d252	定位数据 5-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d253	定位数据 5-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d254	定位数据 6-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d255	定位数据 6-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d256	定位数据 7-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d257	定位数据 7-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d258	定位数据 8-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d259	定位数据 8-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d276	定位数据（无限远）	0：无效 1：正转方向 2：反转方向	-	0	Y
d277	定位数据通信指令选择	0：定位数据通信指令无效 1：定位数据通信指令无效	-	0	Y
d280	紧急停止时动作选择	0：减速停止后伺服锁定 1：减速停止后发生 Er6	-	0	Y

功能代码	名称	可设定范围	单位	出厂值	运行中更改
d296	指令当前位置监视-高位 4 位	-9999～+9999	U	—	—
d297	指令当前位置监视-低位 4 位	0～9999	U	—	—
d298	反馈当前位置监视-高位 4 位	-9999～+9999	U	—	—
d299	反馈当前位置监视-低位 4 位	0～9999	U	—	—

单位 U 表示用户量。

功能代码
F 代码
E 代码
C 代码
P 代码
H 代码
A 代码
b 代码
r 代码
J 代码
d 代码
U 代码
y 代码

■ 输入端子功能

表 5.3-47　输入端子功能列表

数据	端子功能	端子名称	说明
42	原点限位开关	[LS]	原点返回动作中，检测[LS]的有效边沿后，从 PG 最初的 Z 相开始移动原点位移量并停止，并进行原点返回动作。
119	速度调节器的 P 动作	[P-SEL]	如果将[P-SEL]设定为 ON，则取消速度调节器的积分项，并进行 P 动作。位置控制中施加机械制动时，即使存在位置偏差，由于电机无法旋转，因此积分项会累计，可能会发生过载跳闸。在这种情况下使用本功能。
135	移动量/绝对位置切换	[INC/ABS]	ON 时，将定位数据设定作为距当前地点的相对位置。OFF 时作为距原点的绝对位置。
137	位置控制/速度控制切换	[POS/Hz]	ON 时变为位置控制模式。OFF 时变为速度控制模式。运行中也可进行操作。 通过位置控制定位后，变为伺服锁定状态。（矢量控制时） V/f 控制时变为直流制动状态。
138	原点返回指令	[ORG]	ON 时变为原点返回模式。
139	正向超程	[+OT]	输入正向的超程检测信号。OFF 时有效（b 接点）。紧急停止或原点返回时使用。
140	负向超程	[-OT]	输入负向的超程检测信号。OFF 时有效（b 接点）。紧急停止或原点返回时使用。
141	位置清除指令	[P-CLR]	ON 时将当前位置清零。
142	位置预置指令	[P-PRESET]	ON 时将当前位置作为预置位置(d240, d241)。
143	示教用信号	[TEACH]	ON 时将当前位置存储至位置数据 1～8（示教动作）。通过 d216 进行位置数据 1～8 选择。
144	定位数据变更指令	[POS-SET]	ON 时目标位置变更，开始移动至变更后的目标位置。
145 146 147	定位数据选择 1 定位数据选择 2 定位数据选择 4	[POS-SEL1] [POS-SEL2] [POS-SEL4]	通过组合选择位置数据 1～8。

■ 输出端子功能

表 5.3-48　输出端子功能列表

数据	端子功能	端子名称	说明
82	定位完成信号	[PSET]	定位完成（位置偏差为 d239 以下）时 ON。
151	超程检测	[OT-OUT]	接收到超程检测信号或检测软件 OT 时 ON。
152	强制停止检测	[STOP-OUT]	通过数字量输入[STOP]执行强制停止时 ON。
153	通过点检测 1	[PPAS1]	通过通过点检测 1(d229, d230)时 ON。通过点检测 1 为正时，沿正向通过时 ON，为负时，沿反向通过时 ON。
154	通过点检测 2	[PPAS2]	通过通过点检测 2(d231, d232)时 ON。通过点检测 2 为正时，沿正向通过时 ON，为负时，沿反向通过时 ON。

■ 基本动作

停止中，通过将数字量输入[POS/Hz]设定为 ON，使定位控制变为有效。之后，通过输入运行指令开始运行，加速至设定频率，减速以移动至位置数据并停止。停止时伺服锁定动作。可设定 8 种定位数据，并通过[POS-SEL1]、[POS-SEL2]、[POS-SEL4]组合选择。[POS-SET]ON 时通过变更位置数据（变更目标位置）开始再次移动。到达目标位置后，伺服锁定动作中数字量输出[PSET]ON。伺服锁定中，施加机械制动时，如果将[P-SEL]设定为 ON，则固定电气角度设定为可施加机械制动的状态。

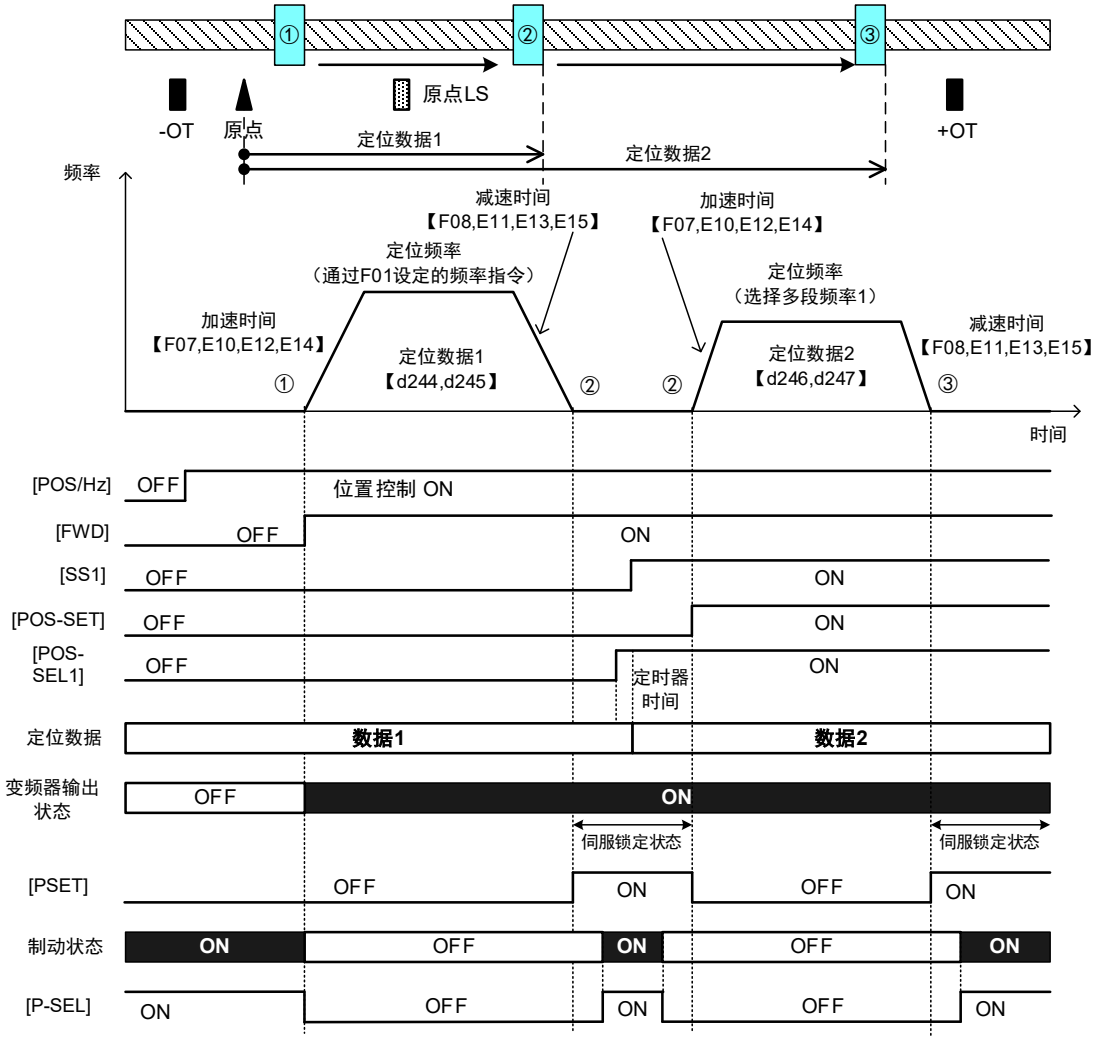


图 5.3-54　定位功能简要运行模式图

■ 位置控制增益

根据由位置数据（目标位置）生成的运行模式的指令位置和当前位置的偏差，位置控制生成转矩指令、速度指令并运行变频器。基本上，前提是已根据实际负载进行了速度控制调整，可毫无问题地进行加减速。位置控制增益调整位置控制的响应性。要提高响应性时，请增大 d203 和 d204。如果过大，则会发生振荡或过冲。要在低速和高速之间切换增益的时，请通过 d205 设定切换频率。如果系统的刚性较弱，增大增益会发生振动时，请增大 d201。

功能代码	名称	可设定范围	单位	出厂值	运行中更改
d201	位置前馈增益	0.00：前馈无效 0.01～1.50	-	0.00	Y
d202	位置前馈指令滤波器	0.000～5.000	s	0.500	Y
d203	位置调节器增益 1（低速侧）	0.1～300.0	-	1.0	Y
d204	位置调节器增益 2（高速侧）	0.1～300.0	-	1.0	Y
d205	位置调节器增益切换频率	0.0～599.0	Hz	0.0	Y

■ 电子齿轮

位置控制基本上以 PG 脉冲数管理移动量，但是，以系统决定的物理数值（用户量）为基准来管理更为方便。可设定 PG 脉冲数和用户量的转换比率作为电子齿轮。

功能代码	名称	可设定范围	单位	出厂值	运行中更改
d206	电子齿轮分母	1～65535	-	1	N
d207	电子齿轮分子	1～65535	-	1	N

(1) 电子齿轮的计算方法

电子齿轮分子/电子齿轮分母的比率可通过用户量每 1 单位的移动量（位置分辨率）[mm/用户量]、电机每转动 1 圈的移动量[mm/rev]和电机每转动 1 圈的 PG 脉冲数[pulse/rev]来计算。

$$\frac{\text{电子齿轮分子}}{\text{电子齿轮分母}}=\frac{\text{每 1 用户量的移动量[mm/用户量]}}{\text{PG 每 1 脉冲的移动量[mm/pulse]}}$$

$$=\frac{\text{每 1 用户量的移动量[mm/用户量]}}{\dfrac{\text{电机每转动 1 圈的移动量[mm/rev]}}{\text{电机每转动 1 圈的脉冲数[pulse/rev]}}}$$

将电子齿轮分子/电子齿轮分母分别约分，变为 65535 以下的整数并进行设定。

【电子齿轮的计算示例】

每 1 用户量的移动量为 0.1[mm/用户量]、电机速度 1800[r/min]时的机械速度为 150[m/min]、PG 脉冲为 1000[pulse/rev]时

$$\frac{\text{电子齿轮分子}}{\text{电子齿轮分母}}=\frac{0.1[\text{mm/用户量}]}{\dfrac{150\times1000\div18001000[\text{mm/rev}]}{1000[\text{pulse/rev}]}}=\frac{180}{150}=\frac{12}{10}$$

■ 减速时间的选择

在位置控制中选择常规的减速时间(F07, E10, E12, E14)。下述内容中选择了强制减速时间(H56)。

・位置控制中，切断运行指令(FWD, REV)并减速时

・检测出超程(OT)或因[STOP]信号输入紧急停止时

■ **定位数据**

最多可设定 8 个用户量单位的定位数据。通过数字量输入的定位数据选择信号[POS-SEL1][POS-SEL2][POS-SEL4]的组合进行选择。为防止接点振动，在定位数据选择信号经过 d238：定位数据选择信号一致定时器设定时间之前没有变化时，切换选择。在位置控制中可变更定位数据。为反映变更的位置，请将定位数据变更指令[POS-SET]设定为 ON。
停止中变更定位数据时，无需操作定位数据变更指令[POS-SET]。

[POS-SEL4]	[POS-SEL2]	[POS-SEL1]	功能代码	数据	范围（用户量单位）
OFF	OFF	OFF	d244, d245	定位数据 1	±99,999,999
OFF	OFF	ON	d246, d247	定位数据 2	±99,999,999
OFF	ON	OFF	d248, d249	定位数据 3	±99,999,999
OFF	ON	ON	d250, d251	定位数据 4	±99,999,999
ON	OFF	OFF	d252, d253	定位数据 5	±99,999,999
ON	OFF	ON	d254, d255	定位数据 6	±99,999,999
ON	ON	OFF	d256, d257	定位数据 7	±99,999,999
ON	ON	ON	d258, d259	定位数据 8	±99,999,999

功能代码	名称	可设定范围	单位	出厂值	运行中更改
E01～E09 E98 E99	端子【X1】～【X9】（功能选择） 端子【FWD】（功能选择） 端子【REV】（功能选择）	135(1135)： 移动量/绝对位置切换[INC/ABS] 144(1144)： 定位数据变更指令[POS-SET] 145(1145)： 定位数据选择 1[POS-SEL1] 146(1146)： 定位数据选择 2[POS-SEL2] 147(1147)： 定位数据选择 4[POS-SEL4]	-	-	N
d237	定位数据类别（INC/ABS 切换）	0：将定位数据作为绝对位置(ABS)处理 1：将定位数据作为移动量(INC)处理	-	0	Y
d238	定位数据选择信号一致定时器	0.000～0.100	s	0.000	Y
d277	定位数据通信指令选择	0：定位数据通信指令(S20, S21)无效 1：定位数据通信指令(S20, S21)有效	-	0	Y
S20, S21	定位数据通信（高位、低位）	±99,999,999	U	0	Y

■ 超程(OT)

如果通过了移动极限点，可能会发生机械故障或事故，因此通过硬件检测极限点通过，可作为超程(OT)信号进行数字量输入。通过 OT 检测，在 H56 强制减速时间内减速停止并变为伺服锁定状态。功能代码 d280=1 时，减速停止后，发生 Er6 报警。可分别分配至正侧超程[+OT]、负侧超程[-OT]。出于安全原因 OFF 时，超程信号有效（b 接点）。检测到超程时，通过数字量来输出输出超程检测信号[OT-OUT]。

功能代码	名称	可设定范围	出厂值	运行中更改
E01～E09 E98 E99	端子【X1】～【X9】（功能选择） 端子【FWD】（功能选择） 端子【REV】（功能选择）	139(1139)：正向超程[+OT] 140(1140)：负向超程[-OT]	-	N
d280	紧急停止时动作选择	0：减速停止后伺服锁定 1：减速停止后发生 Er6 报警	0	Y

在 OT 检测后的伺服锁定状态(d280=0)下，向返回方向更新位置数据时以及切换至速度控制并向返回方向指定运行指令时可动作。但是，在正向移动中输入[-OT]，负向移动中输入[+OT]时，在 OT 解除前，在任何方向均不动作。

■ 软件 OT

超程(OT)基本上通过硬件检测极限移动点，但也可通过脉冲数设定极限点的位置并作为软件 OT。+软件 OT、-软件 OT 可在 2 个方向分别设定。通过 d222 可选择软件 OT 检测时的动作。不存在旋转体等 OT 时，请使用出厂值 d222=0。

功能代码	名称	可设定范围	单位	出厂值	运行中更改
d222	软件 OT 动作选择	0：软件 OT 无效（无限长） 1：通过软件 OT 限制目标位置 2：通过软件 OT 检测紧急停止	-	0	Y
d225	+软件 OT 检测位置-高位 4 位	-9999～+9999	U	+9999	N
d226	+软件 OT 检测位置-低位 4 位	0～9999	U	9999	N
d227	-软件 OT 检测位置-高位 4 位	-9999～+9999	U	-9999	N
d228	-软件 OT 检测位置-低位 4 位	0～9999	U	9999	N

■d237 定位数据类别（INC/ABS 切换）

可切换将定位数据 1～8 中设定的定位数据作为绝对位置处理还是作为移动量处理。每次要切换处理时，请使用端子量输入端子功能的移动量/绝对位置切换[INC/ABS]（数据=135）。如果将[INC/ABS]分配至数字量输入端子，则 d237 的设定无效。

■d238 定位数据选择信号一致定时器

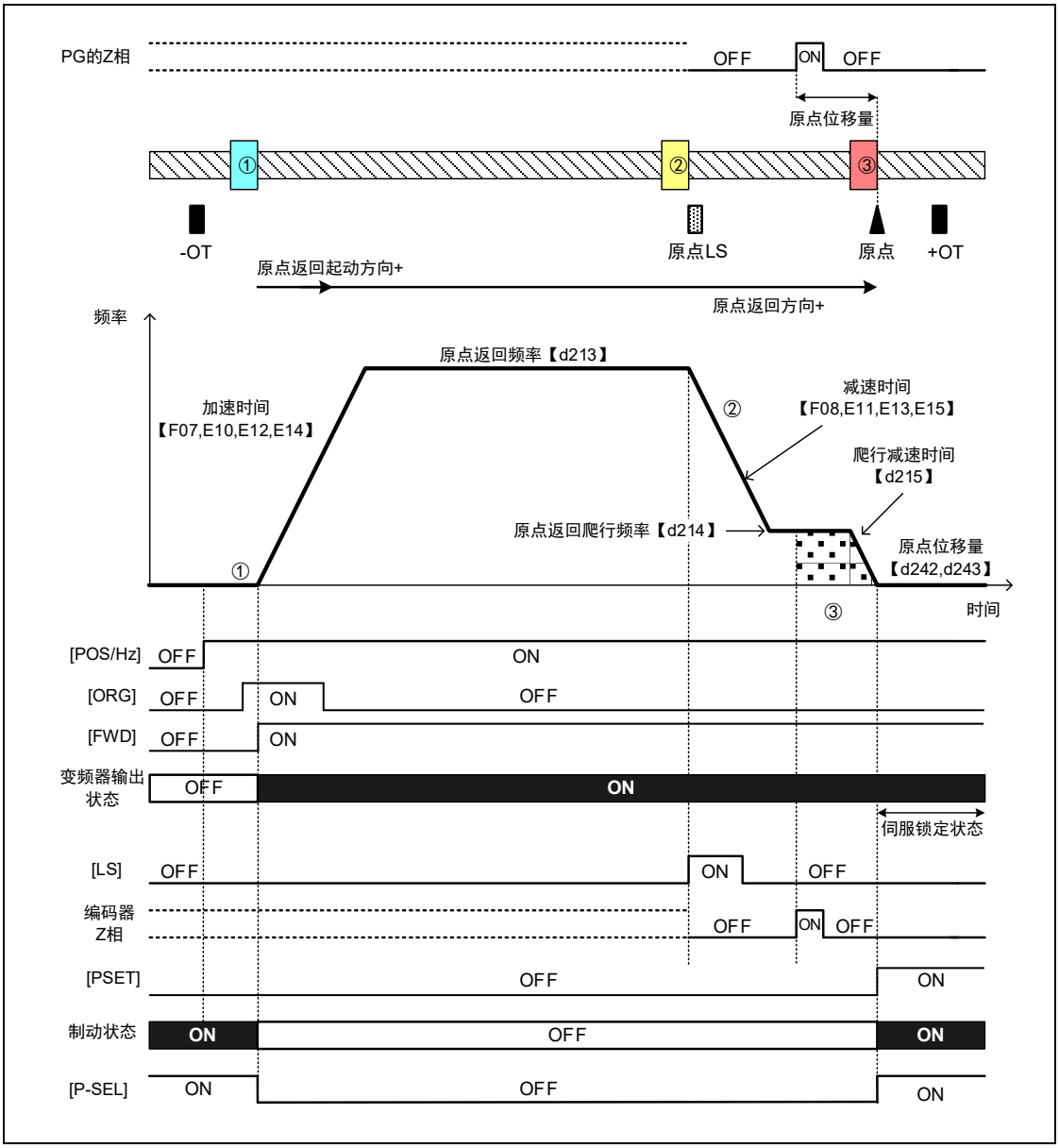
切换定位数据选择 1[POS-SEL1]～定位数据选择 4[POS-SEL4]时，选择的定位数据可能会由于振动而发生变化。此时，在 d238 中设定到定位数据整定的时间。

■d277 定位数据通信指令选择

也可通过通信给出定位数据。通过通信给出定位数据时，请将 d277 设定为 1。此时，在通信指令功能代码 S20、S21 中分别给出定位数据的高位、低位。
反映定位数据时，请将定位数据变更指令[POS-SET]设定为 ON。
来自通信的指令有效时，d244、d245 定位数据 1 切换为 S20、S21，但也可通过定位数据选择 1、2、4[POS-SEL1]、[POS-SEL2]、[POS-SEL4]切换至定位数据 2～8。

■ 原点返回基本动作

在数字量输入端子[POS/Hz]、[ORG]ON 的状态下，如果输入运行指令，则开始原点返回动作。通过 d209 指定运行方向。加速至原点返回频率(d213)，移动体在原点限位开关[LS]（原点基准信号）ON 后，从最初的 Z 相信号（原点位移基准信号）移动原点位移量(d242, d243)后停止，作为原点返回。也会输出定位完成信号[PSET]。原点 LS 前超程 ON 时，反转并搜索原点 LS。



■ d209：原点返回模式选择

定义原点返回的起动方向、原点返回的移动方向、OT 检测时的动作、LS 检测时间。

位 0：原点返回起动方向 0：正转方向、1：反转方向

与变频器运行指令的方向无关，按本定义的方向起动。

位 1：原点返回方向 0：正转方向、1：反转方向

定义原点返回的移动方向。如果设定了起动方向的反方向，则 LS（原点基准信号）检测后将暂时停止并反转。

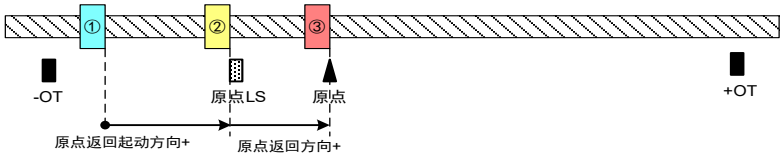
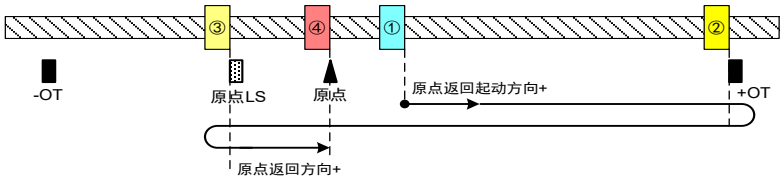
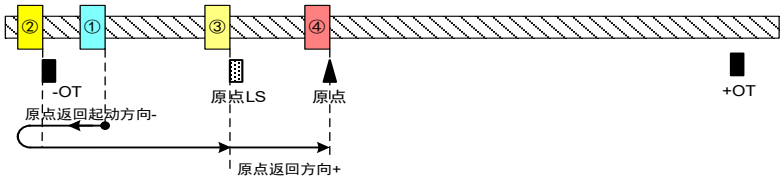
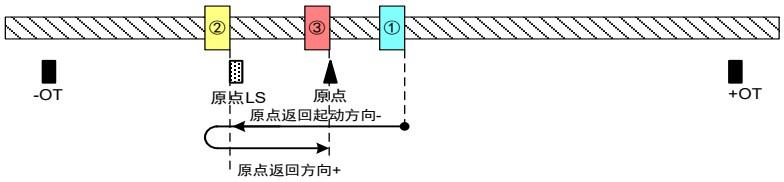
位 2：原点返回 OT 动作选择 0：通过 OT 检测反转、1：通过 OT 检测停止

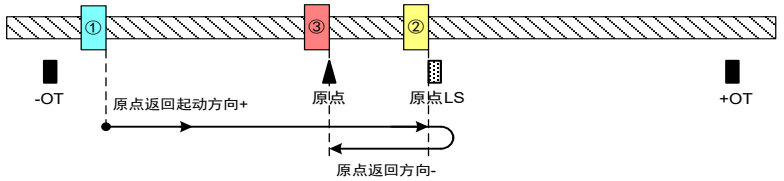
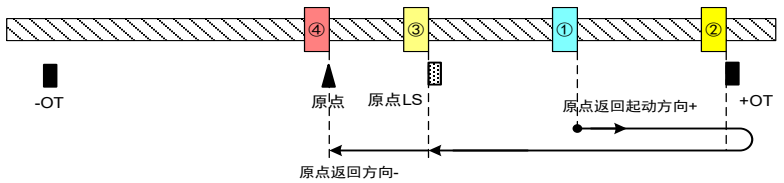
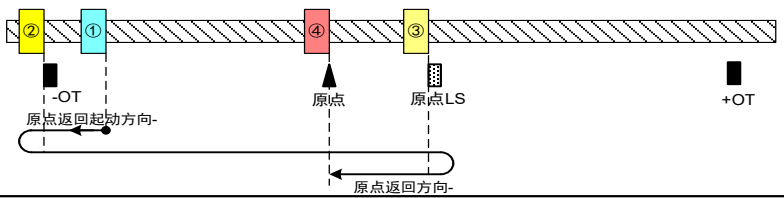
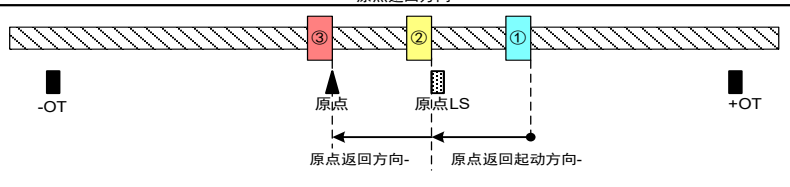
定义在检测 LS（原点基准信号）前检测了 OT 时是停止还是反转。

位 3：原点 LS 正时选择 0：ON 边沿检测、1：OFF 边沿检测

定义是在 LS 的 ON 边沿执行 LS 检测还是在 OFF 边沿执行 LS 检测。

d209 的图示如下所示。下图以位 2=0 时 OT 反转为前提。

<table>
<tr><td colspan="2">【d209 bit1】原点返回方向 … 0：正转方向(+)</td><td>原点位置＞原点LS位置时</td></tr>
<tr><td>原点返回起动方向
【d209 bit0】</td><td>初始位置</td><td>原点返回模式图</td></tr>
<tr><td rowspan="2">0：正向</td><td>原点LS
-侧</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>原点LS
+侧</td><td> 
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1：负向</td><td>原点LS
-侧</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>原点LS
+侧</td><td> 
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">【d209 bit1】原点返回方向 … 1：反转方向(-)</td><td>原点位置＜原点LS位置时</td></tr>
<tr><td>原点返回起动方向
【d209 bit0】</td><td>初始位置</td><td>原点返回模式图</td></tr>
<tr><td rowspan="2">0：＋方向</td><td>原点LS
-侧</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>原点LS
+侧</td><td> 
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1：－方向</td><td>原点LS
-侧</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>原点LS
+侧</td><td> 
</td></tr>
</table>

■ d211：原点基准信号、d212：原点位移量基准号

原点基准信号为从原点返回频率切换至原点返回爬行频率的信号。原点位移基准信号为开始原点位移量计数的信号。通常，将原点 LS 作为原点基准信号，将 Z 相信号作为原点位移基准信号（出厂值）。使用其它信号构成原点返回时，根据下表选择原点基准信号和原点位移基准信号。另外，在 Z 相以外选择 d212 原点位移基准信号时，变为无原点基准信号的构成，因此 d211 原点基准信号的设定无效。

d211：原点基准信号	d212：原点位移基准信号	原点位移开始时的频率	动作
0：Z 相	0：Z（出厂值）	爬行频率	以爬行频率起动后第 1 次 Z 相检测时开始原点位移
1：原点 LS（出厂值）		原点返回频率～爬行频率	
2：+OT		原点返回频率～爬行频率	通过 OT 反转时，减速至爬行频率
3：-OT			
无效	1：原点 LS	原点返回频率	
	2：+OT	原点返回频率～爬行频率	通过 OT 反转时，减速至爬行频率
	3：-OT		
	4：止动器	原点返回频率～爬行频率	发生转矩限制时判断与止动器碰撞并立即反转，以爬行频率进行原点位移动作

■ 位置清除

数字量输入[P-CLR]ON 时，将当前位置清零。在位置控制中、速度控制中均可清除。可从 ON 边沿和 ON 值中选择清除的时间。

功能代码	名称	可设定范围	出厂值	运行中更改
E01～E09 E98 E99	端子【X1】～【X9】（功能选择） 端子【FWD】（功能选择） 端子【REV】（功能选择）	141(1141)：位置清除指令[P-CLR]	-	N
d221	位置清除信号(P-CLR)动作选择	0：通过边沿检测清除 1：通过值检测清除	0	Y

■ 位置预置

在数字量输入[P-PRESET]的 ON 边沿，通过 d240、d241 预置位置改写当前位置。即使在位置控制中、速度控制中也可预置。

功能代码	名称	可设定范围	出厂值	运行中更改
E01～E09 E98 E99	端子【X1】～【X9】（功能选择） 端子【FWD】（功能选择） 端子【REV】（功能选择）	142(1142)：位置预置指令[P-PRESET]	-	N
d240	预置位置高位 4 位	-9999～+9999	0	Y
d241	预置位置低位 4 位	0～9999	0	Y

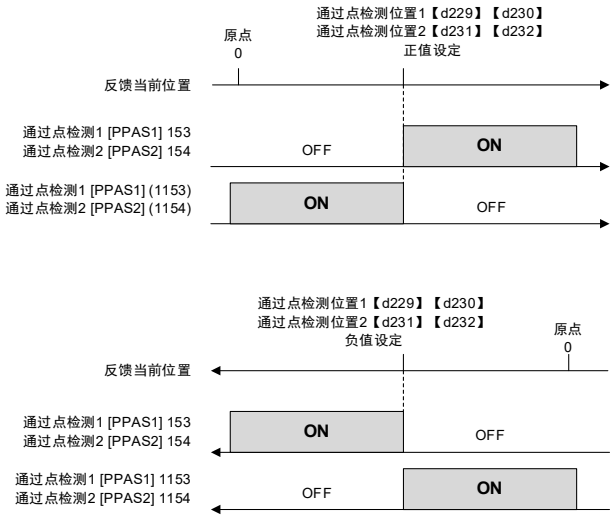
■ 通过点检测

通过设定的通过点检测位置 1、2 时，可将数字量输出的通过点检测信号[PPAS1][PPAS2]设定为 ON。通过点检测位置 1 对应[PPAS1]，通过点检测位置 2 对应[PPAS2]。

ON、OFF 条件根据通过点检测位置的极性不同而不同。

①通过点检测位置为 0 以上(+)时：当前位置≧通过点检测位置时 ON，当前位置＜通过点检测位置时 OFF
②通过点检测位置不足 0(-)时：当前位置≦通过点检测位置时 ON，当前位置＞通过点检测位置时 OFF

功能代码	名称	可设定范围	出厂值	运行中更改
E20～E24, E27	端子【Y1】～【Y4】（功能选择） 端子【Y5A/C】　（功能选择） 端子【30A/B/C】　（功能选择）	153(1153)：通过点检测 1[PPAS1] 154(1154)：通过点检测 2[PPAS2]	-	N
d229	通过点检测位置 1-高位 4 位	-9999～+9999	0	Y
d230	通过点检测位置 1-低位 4 位	0～9999	0	Y
d231	通过点检测位置 2-高位 4 位	-9999～+9999	0	Y
d232	通过点检测位置 2-低位 4 位	0～9999	0	Y



■ 示教

可在当前位置改写位置数据 1～8、原点返回位移量、软件 OT 检测位置、通过点检测位置的各功能代码设定值（示教）。除位置数据外，通过将下表的个别示教功能代码设定为 1 或 2 来进行示教。设定值自动返回 0。始终可进行示教。

通过在 d216 中设定位置数据编号并将数字量输入[TEACH]设定为 ON 来进行位置数据：1～8 的示教。

功能代码	名称	可设定范围	出厂值	运行中更改
E01～E09 E98 E99	端子【X1】～【X9】（功能选择） 端子【FWD】（功能选择） 端子【REV】（功能选择）	143(1143)：示教用信号[TEACH]	-	N
d216	位置数据示教	0：不动作 1～8：位置数据 1～8 选择	0	Y
d217	原点返回位移量示教	0：不动作 1：将反馈当前位置写入原点返回位移量(d242, d243)	0	Y
d218	软件 OT 检测位置示教	0：不动作 1：将反馈当前位置写入+OT(d225, d226) 2：将反馈当前位置写入-OT(d227, d228)	0	Y

功能代码	名称	可设定范围	出厂值	运行中更改
d219	通过点检测位置示教	0：不动作 1：将反馈当前位置写入通过点检测位置 1(d229, d230) 2：将反馈当前位置写入通过点检测位置 2(d231, d232)	0	Y

■ 基于脉冲列输入的位置控制

可将脉冲列输入作为脉冲位置指令进行位置控制。在频率指令源选择的功能代码 F01（或 C30）中设定 12：脉冲列指令的状态下，如果数字量输入[POS/Hz]ON，则将通过脉冲列输入的脉冲作为位置指令脉冲进行位置控制动作。

输入脉冲和位置指令（用户量）的比率与反馈脉冲相同，都是电子齿轮起作用。比率不同时，请用 d62、d63 脉冲补偿系数 1、2 调整。

$$\text{位置指令（用户量）=输入脉冲数}\times\frac{\text{d63：脉冲补偿系数 2}}{\text{d62：脉冲补偿系数 1}}\times\frac{\text{d207：电子齿轮分子}}{\text{d206：电子齿轮分母}}$$

有关脉冲列输入方法的详细设定，请参考功能代码 F01 项目。

显示通过位置控制进行定寸进给的传送装置的设定示例。

[6]　通过位置控制进行定寸进给的传送装置的设定示例

传送装置构成示例

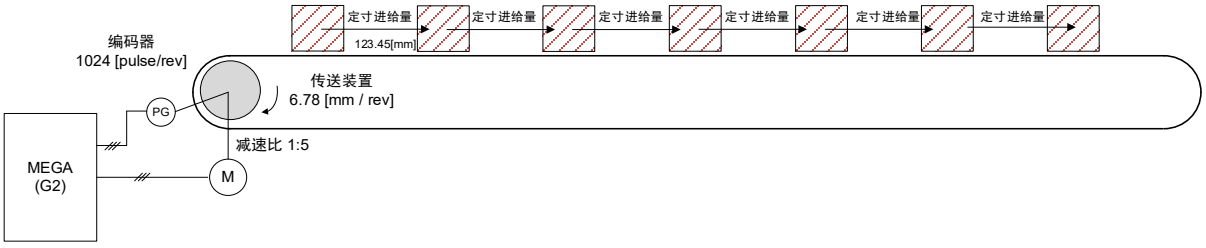
・电机-机械间的减速比=1:5

・编码器连接到机械轴

・编码器脉冲数 1024[Pulse/rev]

・机械轴转动 1 圈，传送装置移动 6.78[mm]

・传送装置在 1 次定位动作中移动 123.45[mm]



电子齿轮的设定

对于上述构成的传送装置，用户考虑给出以 0.01[mm]为单位的移动量指令。

此时，使用电子齿轮进行编码器量和用户量的换算。

$$\frac{\text{电子齿轮分子}}{\text{电子齿轮分母}}=\frac{\text{用户量每 1digit 的移动量}}{\dfrac{\text{每转动 1 圈的移动量}}{\text{编码器反馈脉冲}}}=\frac{0.01\ [\text{mm}]}{\dfrac{6.78\ [\text{mm/rev}]}{1024\ [\text{pulse/rev}]}}=\frac{1024}{678}=\frac{d207}{d206}$$

另外，连接编码器的部分不是电机轴而是主轴（机械轴），因此，需要设定速度控制相关的参数。具体设定如下。

d15	1024
d16	1
d17	5

通过绝对位置指令给出目标位置时

通过每次操作后清除当前位置可实现定寸进给。此外，绝对位置指令时，通过设定软件 OT，也可进行每次的超过保护。

定寸进给量为 123.45mm、软件 OT 为 133.45mm 时，设定参数如下所示。

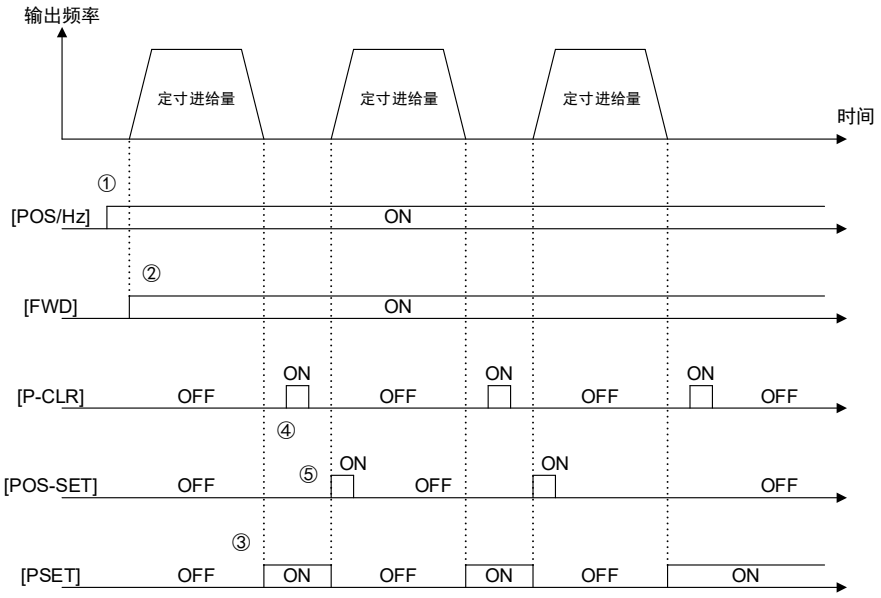
d222=2	通过软件 OT 开始减速
d225=+1	软件+OT 的高位 4 位
d226=3345	软件+OT 的低位 4 位
d237=0	目标位置=绝对位置
d244=+1	定位数据 1 的高位 4 位
d245=2345	定位数据 1 的低位 4 位

此外，作为端子功能，在数字量输入端子中设定以下端子功能。

【E01～E09 中设定的功能】

137(1137)	位置控制/速度控制切换[POS/Hz]
141(1141)	位置清除[P-CLR]
144(1144)	定位数据更新[POS-SET]

执行该动作时的时间图如下所示。



・[POS-SET]=ON 时，位置控制模式有效。

・[FWD]=ON 时，开始变频器运行。未分配定位数据选择[POS-SEL#]时，选择定位数据 1 作为停止目标位置。

・在目标位置停止后，位置偏差在定位完成范围内时,定位完成[PSET]ON。

・如果[P-CLR]=ON，则当前位置清除为 0（与返回原点的状态相同）。

・定位数据更新[POS-SET]=ON 时，再次将目标位置作为位置数据 1，通过位置控制开始运行。

・之后重复③～⑤。

[7]　通过相对位置指令给出目标位置时

通过相对位置指令给出目标位置时，与绝对位置指令不同，每次定位完成时无需清除当前位置。但是，通过软件 OT 无法进行超过保护。

定寸进给量为 200.00mm 时，设定参数如下所示。

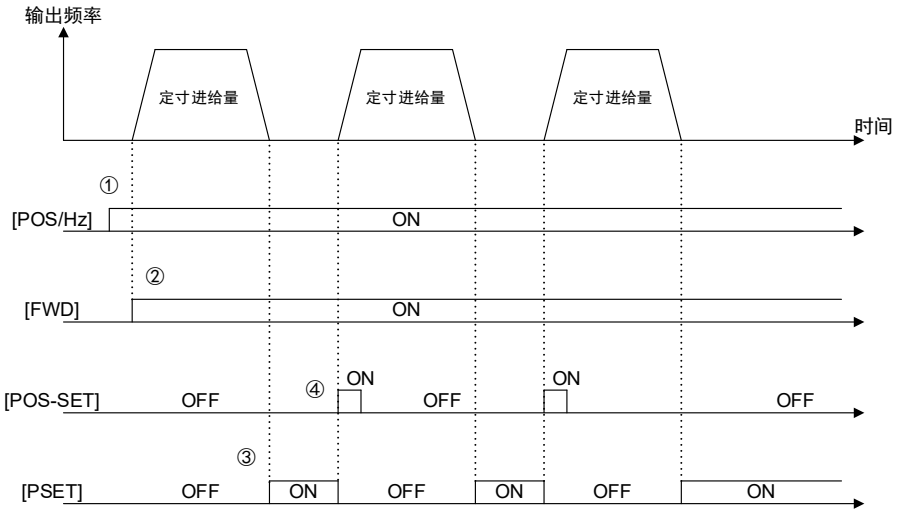
d237=1	目标位置=相对位置
d244=+1	定位数据 1 的高位 4 位
d245=2345	定位数据 1 的低位 4 位

此外，作为端子功能，在数字量输入端子中设定以下端子功能。

【E01～E09 中设定的功能】

137(1137)	位置控制/速度控制切换[POS/Hz]
144(1144)	定位数据更新[POS-SET]

执行该动作时的时间图如下所示。



・[POS-SET]=ON 时，位置控制模式有效。

・[FWD]=ON 时，开始变频器运行。未分配定位数据选择[POS-SEL#]时，选择定位数据 1 作为停止目标位置。

・从当前位置=0 开始运行时，通过目标位置=0（当前位置）+20000（定位数据 1）给出目标位置。

・在目标位置停止后，位置偏差在定位完成范围内时,定位完成[PSET]ON。

・定位数据更新[POS-SET]=ON 时，作为目标位置=当前位置+20000（位置数据 1），通过位置控制开始运行。

・之后重复③～④。

■ 定向

作为位置控制的应用功能，可使用定向功能。
通过速度控制可进行运行中及停止中的定向。

在 PM 电机中无法进行定向。

速度控制中的定向

通过速度控制将旋转中的电机停止在目标机械位置。通过速度控制运行时，如果将数字量输入[ORT]设定为 ON，则在选择的减速时间内减速至定向频率 d213，并切换至位置控制模式，计算可以在定向减速时间 d215 内从当前位置到所选定位数据的位置减速停止的旋转量，旋转该旋转量后停止。

通过数字量输入定位数据选择信号[POS-SEL1][POS-SEL2][POS-SEL4]可从定位数据 1～8(d244～d259)中选择定位数据。通过出厂值的绝对位置(ABS)给出定位数据时，变为以编码器的 Z 相为基准的绝对位置。不是作为编码器 Z 相，而是要作为以机械原点位置为基准的绝对位置给出定位数据时，通过在原点位移量 d242、d243 中设定编码器 Z 相-机械原点位置的位置偏置，可将定位数据 1～8(d244～d259)直接作为机械原点基准的定位数据进行处理。

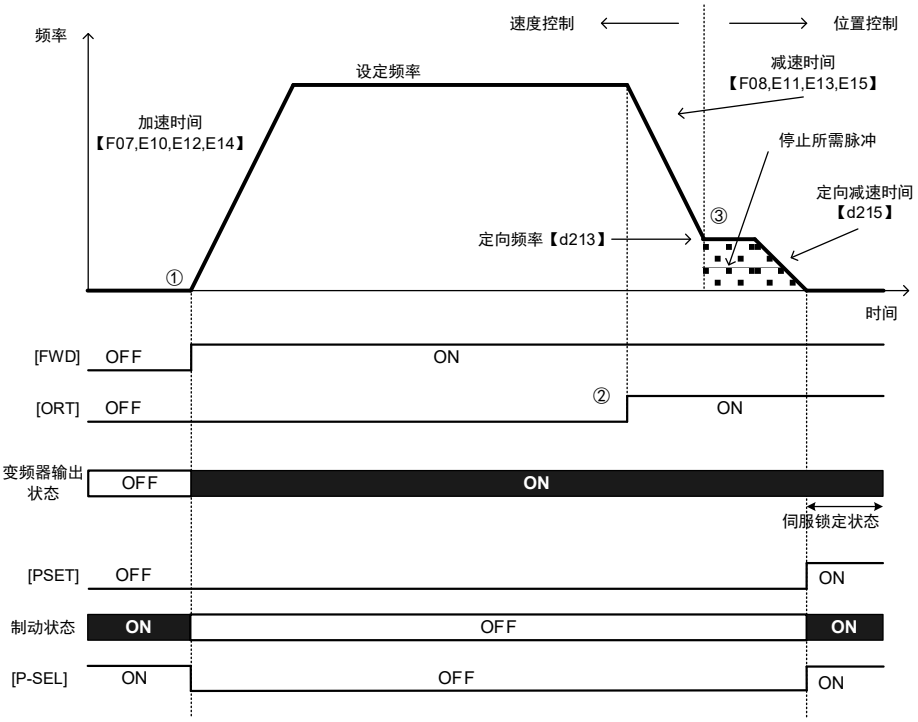


图 5.3-55　速度控制中的定向动作

注意　通过定向停止期间，如果定向指令[ORT]OFF，则加速至设定频率并重新开始速度控制。

停止中的定向

通过定向定位完成后，带速度传感器的矢量控制时变为伺服锁定动作，如果位置偏差在定位完成范围 d239 内，则输出数字量输出[PSET]。从该状态变更定位位置、[POS-SET]=ON 并再次定位时，变为位置控制并在转动 1 圈内进行定位。此时，与运行方向无关，可通过 d208 选择在最短距离进行定位的“近路回转”动作和按照运行指令方向进行的“无近路回转”动作。
带速度传感器的 V/f 控制时，变为直流制动动作，变频器维持输出。
另外，停止中的定向时，即使在定位数据中设定转动 1 圈以上的值，也不会转动 1 圈以上。

在变频器输出停止中，定向指令[ORT]ON 后，如果运行指令 ON，则立即进行定向动作，不会通过速度控制运行至设定频率。但是，电源接通后立即停止中的定向指令[ORT]ON 并进行运行时，为了检测 Z 相，进行定向动作前，必须通过速度控制运行 1 圈以上。

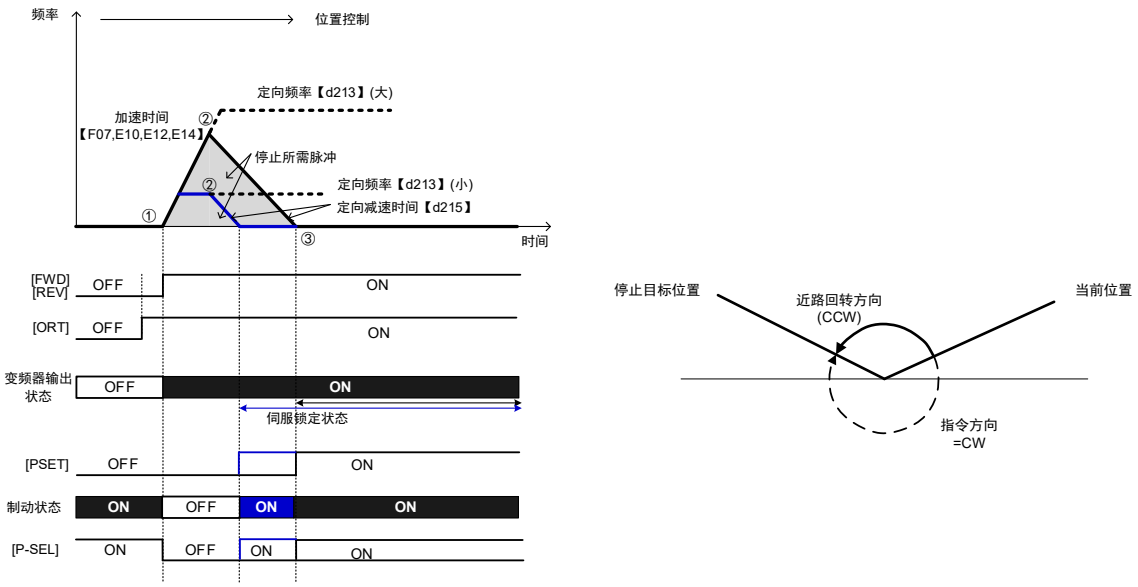


图 5.3-56　停止中的定向动作

注意　进行定向时，请在机械轴上安装编码器。但是，电机轴与机械轴直连时，请在电机轴上安装编码器。仅在机械轴仅在相同位置关系中能够只检测一次 Z 相时，可以进行定向。

执行定向功能时，如果电机/机械轴变速比（减速比）约为 5 倍（标准）以下，可在控制方式中选择通过机械轴编码器进行速度反馈控制的带速度传感器的矢量控制。
带速度传感器的矢量控制时，定位停止后变为伺服锁定动作，停止后即使施加外力，也会发生反抗转矩，以保持停止位置。

另一方面，机械轴和电机轴的变速比（减速比）较大时，如果不使用脉冲数较多的编码器，则难以进行低速旋转时的电机速度检测，可能无法充分发挥性能。对于不能使用脉冲数较多的编码器且变速比较大的机械，请使用带速度传感器的 V/f 控制，而不是使用进行机械轴编码器的速度反馈控制的带速度传感器的矢量控制。带速度传感器的 V/f 控制时，无法进行伺服锁定动作。停止后施加外力时，请使用机械制动。此外，在带速度传感器的 V/f 控制时，可能需要转矩提升调整或自动转矩提升设定，以便在停止前以极低的速度产生转矩。

注意　在通过机械轴编码器进行的反馈控制中，在“机械轴”和“编码器”或“机械轴”和“电机轴”的结合时矢量张力等不足时，通过机械轴编码器进行的反馈控制性能降低，甚至会发生报警，因此请充分注意机械系统的刚性。

功能代码	名称	可设定范围	单位	出厂值	运行中更改
E01～E09, E98, E99	端子【X1】～【X9】（功能选择） 端子【FWD】　（功能选择） 端子【REV】　（功能选择）	78(1078)：速度控制参数选择 1[MPRM1] 79(1079)：速度控制参数选择 2[MPRM2] 135(1135)：移动量/绝对位置切换[INC/ABS] 136(1136)：定向指令[ORT] 137(1137)：位置控制/速度控制切换[POS/Hz] 141(1141)：位置清除指令[P-CLR] 142(1142)：位置预置指令[P-PRESET] 143(1143)：示教指令[TEACH] 144(1144)：定位数据变更指令[POS-SET] 145(1145)：定位数据选择 1[POS-SEL1] 146(1146)：定位数据选择 2[POS-SEL2] 147(1147)：定位数据选择 4[POS-SEL4]	-	-	N

功能代码	名称	可设定范围	单位	出厂值	运行中更改
E20～E24, E27	端子【Y1】～【Y4】（功能选择） 端子【Y5A/C】 （功能选择） 端子【30A/B/C】 （功能选择）	82(1082)：位置控制完成信号[PSET]	-	-	N
d03, A45 b45, r45	速度控制 P（增益）	0.01～200.0	倍	10.00	Y
d04, A46 b46, r46	I（积分时间）	0.000～5.000	s	0.100	Y
d201	位置前馈增益	0.00：前馈无效 0.01～1.50	-	0.00	Y
d202	位置前馈指令滤波器	0.000～5.000	s	0.500	Y
d203	位置调节器增益 1（低速侧）	0.1～300.0	倍	1.0	Y
d204	位置调节器增益 2（高速侧）	0.1～300.0	倍	1.0	Y
d205	位置调节器增益切换频率	0.0～599.0	Hz	0.0	Y
d206	电子齿轮分母	1～65535	-	1	N
d207	电子齿轮分子	1～65535	-	1	N
d208	定向模式选择	0：有近路回转（与运行指令方向相反） 1：无近路回转（运行指令方向）	-	1	N
d209	原点返回模式选择	0～15(00～0F) 位 7：Z 相补偿 0：无效 1：有效	-	0	N
d213	原点返回频率/定向频率	0.1～599.0	Hz	5.0	Y
d215	定向减速时间	0.00～6000 ※0.00 为加减速时间取消	s	6.00	Y
d216	位置数据示教	0：不动作 1～8：写入定位数据 1～8 中	-	0	Y
d217	原点位移量示教	0：不动作 1：写入有效	-	0	Y
d221	位置清除信号(P-CLR)动作选择	0：通过边沿检测清除 1：通过值检测清除	-	0	Y
d237	定位数据类别（INC/ABS 切换）	0：将定位数据作为绝对位置(ABS)处理 1：将定位数据作为移动量(INC)处理	-	0	Y
d238	定位数据选择信号一致定时器	0.000～0.100	s	0.000	Y
d239	定位完成范围	0～9999	U	1	Y
d240	预置位置高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d241	预置位置低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d242	原点位移量高位 4 位	0～9999	U	0	Y
d243	原点位移量低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d244	定位数据 1-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d245	定位数据 1-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d246	定位数据 2-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d247	定位数据 2-低位 4 位	0～9999	U	0	Y

功能代码	名称	可设定范围	单位	出厂值	运行中更改
d248	定位数据 3-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d249	定位数据 3-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d250	定位数据 4-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d251	定位数据 4-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d252	定位数据 5-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d253	定位数据 5-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d254	定位数据 6-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d255	定位数据 6-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d256	定位数据 7-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d257	定位数据 7-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d258	定位数据 8-高位 4 位	-9999～+9999	U	0	Y
d259	定位数据 8-低位 4 位	0～9999	U	0	Y
d277	定位数据通信指令选择	0：定位数据通信指令(S20, S21)无效 1：定位数据通信指令(S20, S21)有效	-	0	Y

■ d203, d204 位置调节器增益 1 （低速侧）、位置调节器增益 2 （高速侧）

■ d205 位置调节器增益切换频率

■ d03, A45, b45, r45 速度控制 P（增益）

■ d04, A46, b46, r46 速度控制 I（积分时间）

定向动作中，可在减速中和停止中切换位置控制的响应性。
设定值越大响应性越高，可缩短整定时间或提高伺服锁定停止中的保持力，但是，如果过大则会引起振荡。请进行调整，以避免发生振荡。
此外，增大位置调节器的增益时，请同时调整速度调节器(ASR)。
切换速度控制 P（增益）、I（积分时间）时，使用参数选择 1、2[MPRM1][MPRM2]。

📖 有关速度控制 P（增益）、I（积分时间）的详情，请参考 d03、d04 的说明。

注意 ・如果将位置调节器增益或速度调节器(ASR)的增益突然设定为较高的增益，则可能会引起电机振荡，从而导致装置破损或产生故障。请勿突然增大这些增益设定用功能代码的设定值。另外，请勿突然减小积分时间设定用功能代码的数据。
・编码器脉冲数较少时，无法增大增益的设定值。

■ d206, d207：电子齿轮（分母、分子）

可通过角度或脉冲数等的用户量处理定向的定位数据。

使用脉冲数 1024[pulse/rev]的 PG，将每 1 用户量的移动量作为相当于 PG 脉冲的 4 倍脉冲之 1[pulse/用户量]时

$$\frac{\text{电子齿轮分子}}{\text{电子齿轮分母}}=\frac{\text{每 1 用户量的移动量}}{\text{PG 每 1 脉冲的移动量}}=\frac{\frac{1}{4\times1024}[\text{rev/用户量}]}{\frac{1}{1024}[\text{rev/pulse}]}=\frac{1}{4}[\text{pulse/用户量}]$$

按照每 1 用户量的移动量为 0.01[°/用户量]、电机每转动 1 圈的移动量为 360.00[°/rev]、电机每转动 1 圈的 PG 脉冲数为 4096（1024×4 倍）[pulse/rev]处理时

$$\frac{\text{电子齿轮分子}}{\text{电子齿轮分母}}=\frac{\text{每 1 用户量的移动量}}{\text{PG 每 1 脉冲的移动量}}=\frac{0.01[°/\text{用户量}]}{\frac{360.00[°/\text{rev}]}{4096[\text{pulse/rev}]}}=\frac{4096}{36000}[\text{pulse/用户量}]$$

■ d208：ORT 模式选择

d208=0 时，与运行指令方向无关，沿从当前位置到指令的定位数据的移动量较小的方向（近路回转）旋转。但是，接通电源后一次也未运行时，由于不知道较近方向，请按照运行指令方向起动并实施定向。之后，通过近路回转进行定位。d208=1（出厂值）时，始终按照运行指令的方向起动并进行定位。

■ d209：原点返回模式选择

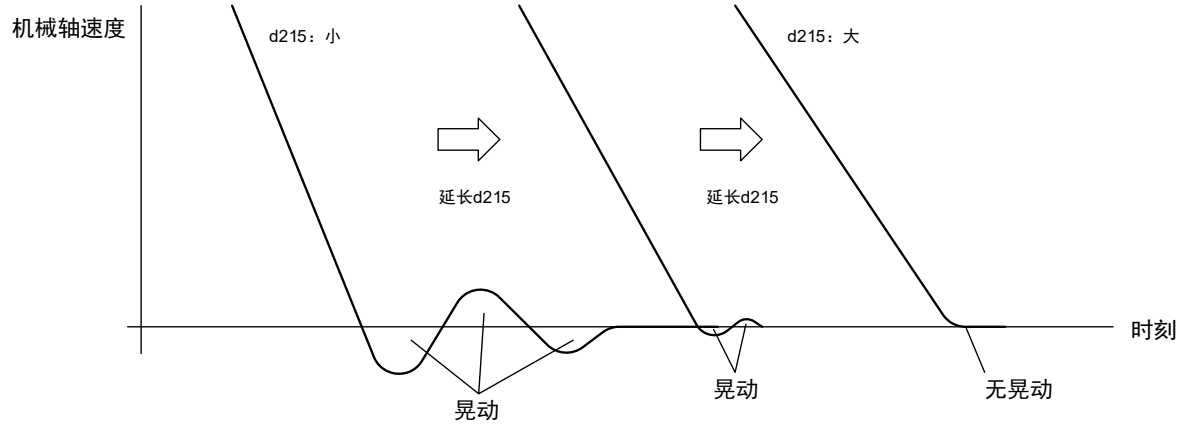
脉冲编码器中，A 相 B 相脉冲和 Z 相脉冲之间的输出时间可能有偏差。
用于正转和反转的情况下，在相同位置定位时，如果机械侧发生 1 脉冲的位置偏差，则将 d209 的位 7：Z 相补偿设定为 1。通过将该补偿设定为有效，可抑制旋转方向产生的位置偏差。

■ d213 定向频率

通过速度控制中的定向指令[ORT]从速度控制切换至位置控制时的频率。
设定的频率较高时，到定位完成的时间变长，进行转矩限制减速时，可能会发生位置偏差过大(oF)报警。进行转矩限制减速时，将从速度控制切换至位置控制时的频率设定为尽可能低的频率。
带速度传感器的 V/f 控制的情况下，设定的频率较低时，如果不使用转矩提升的调整或自动转矩提升，则难以定位至的定位位置。为了达到所需整定时间，请结合控制方式，对定向减速时间 d215、位置调节器增益 1（低速侧）、位置调节器增益 2（高速侧）d203、d204 一同进行调整。

■ d215 定向减速时间

设定定向速度 d213 的减速时间。超过指令位置或在指令位置附近晃动时进行调整，可调整整定时间。

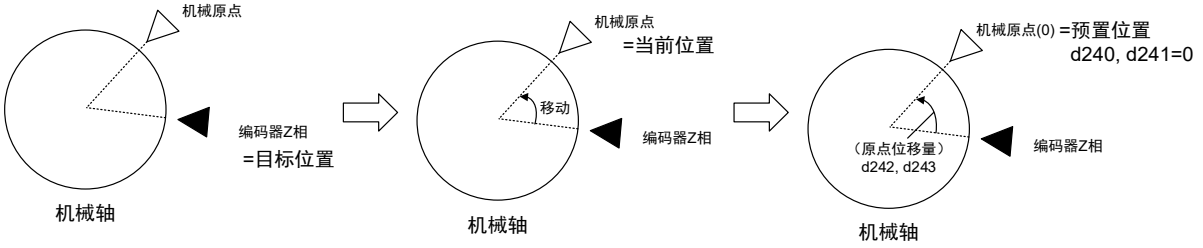


■ d240, d241：预置位置

可将指令当前位置、反馈当前位置设定为以机械原点为基准的任意位置。
定向时，通常将机械原点和编码器的 Z 相之间的位置偏置作为原点位移量进行处理，因此请设定为预置位置 d240、d241=0。

■ d242, d243：原点位移量

定向中的原点位移量相当于机械原点和编码器的 Z 相之间的位置偏置。
请按以下步骤调整原点位移量。



① 将目标位置设定为 0，如果定向指令 ON，则将编码器的 Z 相位置设定为原点并进行定位。

② 之后，设定 d217=1 并运行电机，将机械轴移动至机械原点位置并停止，如果位置预置[P-PRESET]ON，根据预置位置 d240、d241 自动设定反馈当前位置 d298、d299 和原点位移量 242、d243。设定后，将 d217 恢复为 0。请务必将编码器转动 1 圈以上，并在检测 Z 相后进行位置预置。

③ 为了进行确认，再次进行定向，将目标位置设定为 0（原点）并执行定向，并确认可在机械原点位置进行定向。

■ d244～d259 定位数据 1～8、d238 定位数据选择信号一致定时器、d216 定位数据示教

设定定向中的定位位置。最多可设定 8 个，使用定位数据选择 1～4[POS-SEL1～4]，可连续进行多点定位。如果使用 d216，则通过读取当前的机械轴位置，可简单设定定位数据。为防止使用定位数据选择信号切换定位数据时由于振动导致误动作，请在 d238 中设定超过振动整定时间的时间。运行指令 ON 状态下变更定位数据时，请务必将定位数据变更指令[POS-SET]设定为 ON。运行指令 OFF 中的定位数据变更在运行开始时进行重新设定，因此，无需操作定位变更指令[POS-SET]。
定向动作时，与位置控制不同，即使在定位数据中设定转动 1 圈以上的值，运行时也会自动补偿为转动 1 圈以内的位置。

■ d277 定位数据通信指令选择

在定向中，要使用通信的定位数据(S20, S21)进行定位时，与位置控制相同，请将 d277 设定为 1，并将通信的定位指令设定为有效。

■ 位置控制中无效的功能

位置控制/速度控制切换[POS/Hz]ON 且运行指令 ON 时，下述功能变为无效。

点动运行、PID 控制、起动频率持续、停止频率持续、直流制动、予激磁、防止结露、瞬时停止再起动、重试、离线整定、再生回避、过载回避、商用切换、减速模式(H11)、引入、转矩控制、电机切换。

■ 位置监视

通过操作面板可监视反馈当前位置和指令当前位置。通过累计反馈脉冲，反馈当前位置转换为用户量。指令当前位置不是目标位置，而是基于位置指令模式的瞬时指令位置，停止中与反馈当前位置的值相同。

功能代码	名称	可设定范围	单位	出厂值	运行中更改
d296	指令当前位置监视-高位 4 位	-9999～+9999	U	—	—
d297	指令当前位置监视-低位 4 位	0～9999	U	—	—
d298	反馈当前位置监视-高位 4 位	-9999～+9999	U	—	—
d299	反馈当前位置监视-低位 4 位	0～9999	U	—	—

5.3.10 U 代码（自定义逻辑）

根据自定义逻辑功能，对于数字量、模拟量输入/输出信号，可形成逻辑电路和演算电路，加工任意信号，在变频器内部组合简易顺序。

在自定义逻辑中，

① 数字 2 输入、数字 1 输出＋逻辑演算（含定时器）

② 模拟 2 输入、模拟 1 输出/数字 1 输出＋数值演算

③ 模拟 1 输入、数字 1 输入、模拟 1 输出＋数值演算、逻辑演算

④ 功能代码的读取、写入、切换、链接、位抽取

把它们作为步骤 1（构成要素）设定后，总共可以使用 260 步，组合顺序。

■ 规格

项目		规格			
输入信号		数字 2 输入	模拟 2 输入	模拟 1 输入 数字量 1 输入	功能代码操作
演算程序块		逻辑演算、计数器等 15 种定时器 5 种 组合 66 种	数值演算、比较器、限制器等、29 种	选择器、保持等、9 种	读取、写入等、9 种
输出信号		数字 1 输出	模拟 1 输出/ 数字 1 输出	模拟 1 输出	功能代码 数字 1 输出
最多步骤数		200 步（多任务） 260 步（单任务）			
自定义逻辑输出信号		数字、模拟共计 14 输出 数字：可分配至变频器【Y1】～【Y4】、【Y5AC】、【30ABC】、OPC-DO 选件卡【O1】～【O8】。 模拟：变频器【FM1】、【FM2】、【FMP】			
用户定义报警		自定义逻辑专用报警：5 个 可能是变频器报警停止、变频器继续运行、仅输出报警（轻微故障分配时）			
自定义逻辑处理周期	单任务	1ms(最多 10 步)，2ms(最多 20 步)，5ms(最多 50 步)，10ms(最多 100 步)，20ms(最多 260 步)， 可通过功能代码 U100 选择，但取决于最多步骤数。 (1) 在处理周期的最初，锁存直到最多步骤的全部外部输入信号，确保同时性。 (2) 按照从步骤 1 到最多步骤的顺序进行演算。演算周期根据步骤数而改变。 (3) 某一步骤的输出变为下一步骤的输入时，可在同一周期优先度低的步骤中使用处理优先度高的步骤的输出。 (4) 在处理周期的最后，同时更新自定义逻辑的 14 个输出信号(CLO1～14)。			
	多任务	1ms(最多 10 步)，2ms(最多 10 步)，5ms(最多 30 步)，10ms(最多 50 步)，20ms(最多 100 步)， (1) 在各周期的最初，锁存步骤 1～200 全部的自定义逻辑的外部输入信号，确保同时性。 (2) 反复演算 1ms/2ms/5ms/10ms/20ms 周期时规定的步骤数。 (3) 某一步骤的输出变为下一步骤的输入时，可在同一周期优先度低的步骤中使用处理优先度高的步骤的输出。 (4) 从不同周期的步骤输出自定义逻辑的 14 个输出信号(CLO1～14)时，在执行步骤的各周期进行该更新和输出。			
自定义逻辑取消指令[CLC]		通过在通用输入端子上分配[CLC]置于 ON，可以停止所有自定义逻辑的动作。 想要暂时不动作自定义逻辑时使用。			
自定义逻辑定时器取消指令[CLTC]		通过在通用输入端子上分配[CLTC]置于 ON，可以重置自定义逻辑中使用的所有定时器、计数器、上次的值。变更了自定义逻辑和想同步外部顺序时使用。			

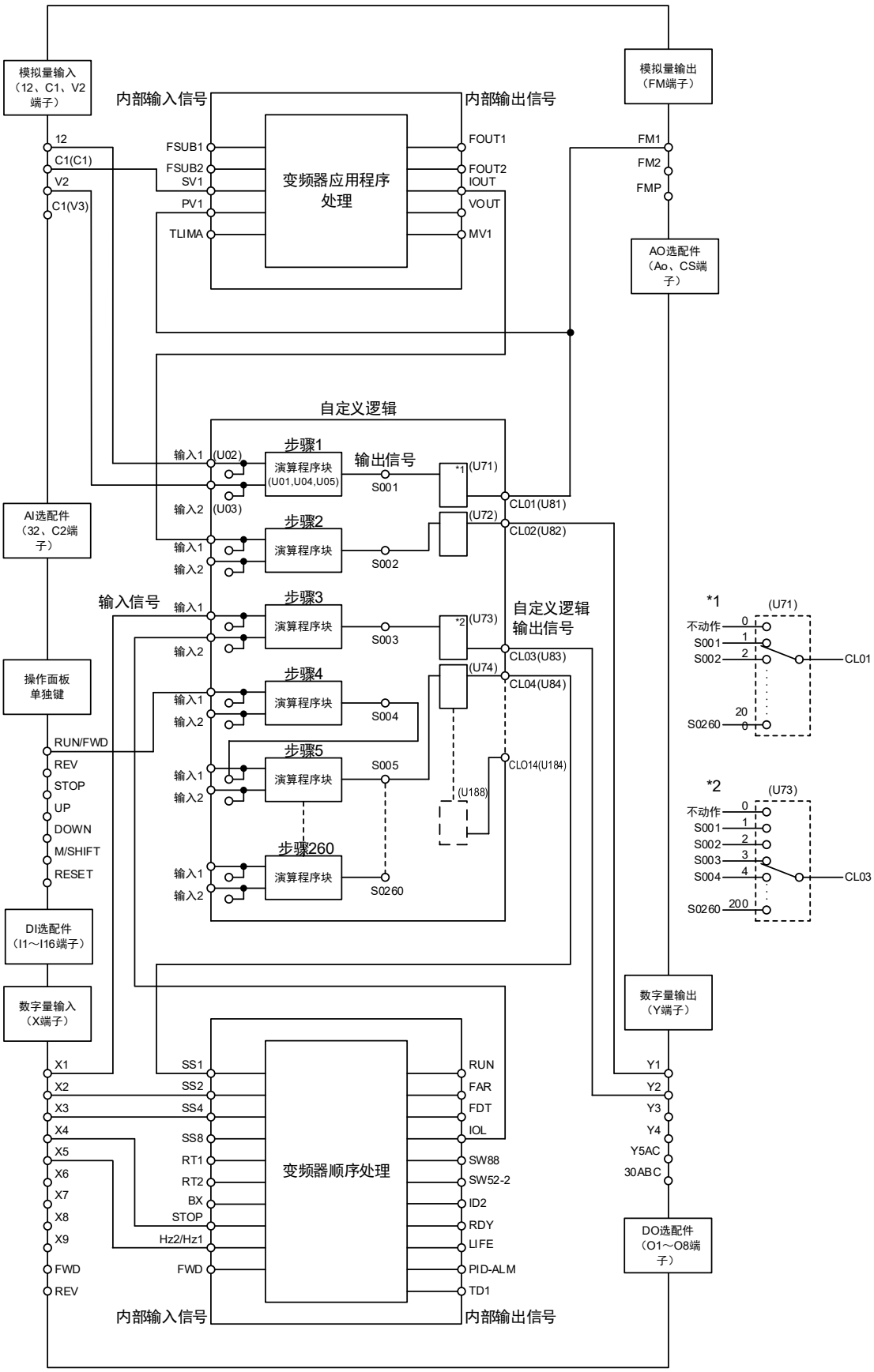
注意 使用了自定义逻辑取消指令、自定义逻辑定时器取消指令时，根据自定义逻辑的组合方式，由于解除速度指令的掩码等，会发生变频器突然启动的情况，所以请务必切断运行指令后置于 ON。

有可能引起受伤

有可能引起故障

功能代码
F 代码
E 代码
C 代码
P 代码
H 代码
A 代码
b 代码
r 代码
J 代码
d 代码
U 代码
y 代码

■ **框图**



注意 在运行过程中可以变更激活自定义逻辑的动作选择功能代码，但是随着设定变更，自定义逻辑的输出可能会暂时不稳定。因此，由于有可能出现意想不到的动作，所以请在停止极力变频器时变更设置。

有可能引起受伤 有可能引起故障

U00	**自定义逻辑（动作选择）**
U01～U70	**自定义逻辑：步骤 1～14（程序块选择、输入 1、2，功能 1、2）**
U71～U80	**自定义逻辑：输出信号 1～10（输出选择）**
U81～U90	**自定义逻辑：输出信号 1～10（功能选择）**
U91	**自定义逻辑：自定义逻辑定时器监视（步骤选择）**
U92～U97	**自定义逻辑：换算系数**
U100	**自定义逻辑：任务处理周期设定**
U101～U106	**自定义逻辑：换算动作点 1（X, Y）～3（X, Y）**
U107	**自定义逻辑：系数自动计算**
U121～U170	**自定义逻辑：用户参数 1～50**
U171～U180	**自定义逻辑：存储区域 1～10**
U181～U184	**自定义逻辑：输出信号 11～14（功能选择）**
U185～U188	**自定义逻辑：输出信号 11～14（输出选择）**
U190～U195	**自定义逻辑：步骤 15～260 设定**

■ 自定义逻辑（动作选择）(U00)

可设定将自定义逻辑中所构建的顺序设定为有效，或者，将顺序设定为无效，仅通过变频器的输入端子等运行。

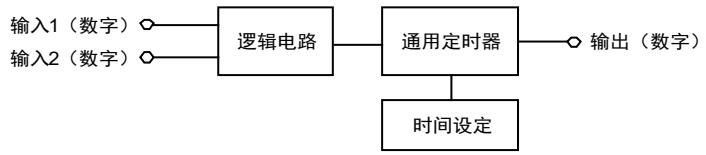
U00 数据	功能
0	不动作
1	动作（自定义逻辑动作）

运行中将 U00 变更为 1→0 后会发生 ECL 报警。

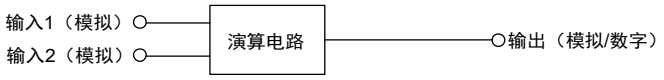
■ 自定义逻辑（动作设定）(U01～U70，U190～U195)

自定义逻辑 1 个步骤的构成要素可以分为以下 3 种。

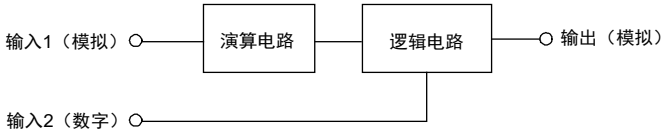
【输入：数字】　选择程序块（U01、U06、U11 等）=1～1999



【输入：模拟】　选择程序块（U01、U06、U11 等）=2001～3999



【输入：数字、模拟】　选择程序块（U01、U06、U11 等）=4001～5999



各步骤的功能代码设定如下所示。

・步骤 1～14

步骤编号	选择程序块	输入 1	输入 2	功能 1	功能 2	输出 注）
步骤 1	U01	U02	U03	U04	U05	[SO01]
	=1～1999	数字量输入 1	数字量输入 2	时间设定	忽略	数字量输出
	=2001～3999	模拟量输入 1	模拟量输入 2	值 1	值 2	模拟量/ 数字量输出
	=4001～6999	模拟量输入 1	数字量输入 2	值 1	值 2	模拟量输出
步骤 2	U06	U07	U08	U09	U10	[SO02]
步骤 3	U11	U12	U13	U14	U15	[SO03]
步骤 4	U16	U17	U18	U19	U20	[SO04]
步骤 5	U21	U22	U23	U24	U25	[SO05]
步骤 6	U26	U27	U28	U29	U30	[SO06]
步骤 7	U31	U32	U33	U34	U35	[SO07]
步骤 8	U36	U37	U38	U39	U40	[SO08]
步骤 9	U41	U42	U43	U44	U45	[SO09]
步骤 10	U46	U47	U48	U49	U50	[SO10]
步骤 11	U51	U52	U53	U54	U55	[SO11]
步骤 12	U56	U57	U58	U59	U60	[SO12]
步骤 13	U61	U62	U63	U64	U65	[SO13]
步骤 14	U66	U67	U68	U69	U70	[SO14]

注）输出不是功能代码。表示输出的信号的记号。

・步骤 15～260

在 U190 中指定步骤编号，在 U191～U195 中设定选择程序块～功能 2。

步骤编号	U190	选择程序块	输入 1	输入 2	功能 1	功能 2	输出
步骤 15	15	U191	U192	U193	U194	U195	[SO15]
步骤 16	16						[SO16]
・・・	・・・						・・・
步骤 259	259						[SO259]
步骤 260	260						[SO260]

【输入：数字】程序块的功能代码设定

■ 选择程序块（U01 等）

作为逻辑电路（带通用定时器）可选择以下内容。用个位选择定时器种类，十位和百位选择逻辑电路。
各数据在加算 1000 后可逻辑反转。

数据	逻辑电路	说明
0	无功能	输出始终为 OFF。
10	通过输出+通用定时器（无定时器）	无逻辑电路的通过输出。
11	（接通延时定时器）	输入为 ON 时接通延时定时器启动，定时器时间到达后输出为 ON。输入为 OFF 后输出为 OFF。
12	（断开延时定时器）	输入为 ON 后输出为 ON。 输入为 OFF 时接通延时定时器启动，定时器时间到达后输出为 OFF。
13	（脉冲（1 次））	输入为 ON 后，输出设定的定时器时间的 1 次脉冲。
14	（可触发定时器）	输入为 ON 后，输出设定的定时器时间的 1 次脉冲。 但是，输出 1 次脉冲过程中再次输入 OFF→ON 时，再次输出 1 次脉冲。
15	（脉冲列输出）	输入为 ON 后，反复输出设定的定时器时间的 ON 脉冲、OFF 脉冲。可用于发光装置的闪烁。
20～25	逻辑积(AND)+通用定时器	2 输入 1 输出的 AND 电路和通用定时器。
30～35	逻辑和(OR)+通用定时器	2 输入 1 输出的 OR 电路和通用定时器。
40～45	逻辑异或(XOR)+通用定时器	2 输入 1 输出的 XOR 电路和通用定时器。
50～55	设置优先触发器+通用定时器	2 输入 1 输出的触发器（设置优先）和通用定时器。通过功能 2 可指定初始输出状态。（0：OFF、0 以外：ON）
60～65	复位优先触发器+通用定时器	2 输入 1 输出的触发器（复位优先）和通用定时器。通过功能 2 可指定初始输出状态。（0：OFF、0 以外：ON）
70, 72, 73	上升沿检测+通用定时器	1 输入 1 输出的上升沿检测和通用定时器。 检测输入信号的上升，输出 1ms(*1)间的 ON 信号。
80, 82, 83	下降沿检测+通用定时器	1 输入 1 输出的下降沿检测和通用定时器。 检测输入信号的下降，输出 1ms(*1)间的 ON 信号。
90, 92, 93	两沿检测+通用定时器	1 输入 1 输出的上升及下降沿检测和通用定时器。 检测输入信号的上升和下降（两沿），输出 1ms(*1)的 ON 信号。
100～105	保持+通用定时器	配备 2 输入 1 输出的上次值保持功能和通用定时器。 保持控制器信号为 OFF 时，输出输入信号，保持控制器信号为 ON 时，保持输入信号的上次值。

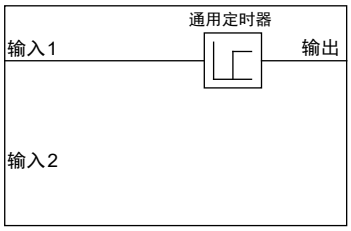
*1 相当于 1 个任务周期。如果任务周期为 1ms 则为 1ms，2ms 则为 2ms，5ms 则为 5ms，10ms 则为 10ms，20ms 则为 20ms。

数据	逻辑电路	说明
110	加法计数器	带复位输入的加法计数器。 根据输入信号的上升，将计数值+1（加法）后，计数值达到目标值后输出为 ON。 将复位信号置于 ON 后，计数值复位到 0。
120	减法计数器	带复位输入的减法计数器。 根据输入信号的下降，将计数值-1（减法）后，计数值达到 0 后输出为 ON。 如果将复位信号设定为 ON，则将计数器值替换为初始值。
130	带复位输入的定时器	带复位功能的定时器输出。 输入信号为 ON 时，输出为 ON，定时器起动。到达定时器时间后，无关输入状态，输出变为 OFF。 复位信号 ON 时，定时器的当前值变为 0，输出变为 OFF。
140～145	D 触发器+通用定时器	2 输入 1 输出的 D 触发器和通用定时器。 根据输入 2 信号的上升，将输入 1 信号的状态反映至输出信号。 通过功能 2 可指定初始输出状态。（0：OFF、0 以外：ON）
150～155	T 触发器+通用定时器	1 输入 1 输出的 T 触发器和通用定时器。 根据输入信号的上升，反转输出信号。 通过功能 2 可指定初始输出状态。（0：OFF、0 以外：ON）

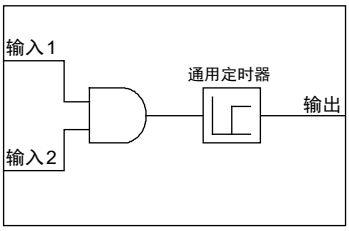
各数据在加算 1000 后可逻辑反转。

各功能框图如下所示。

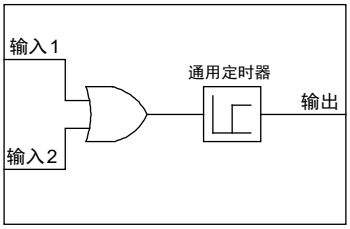
（数据=1□） 通过输出



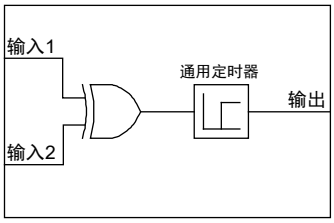
（数据=2□）逻辑积



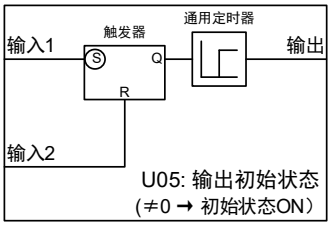
（数据=3□）逻辑和



（数据=4□）逻辑异或

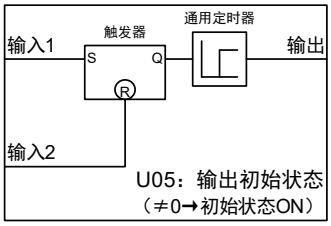


（数据=5□）设置优先触发器



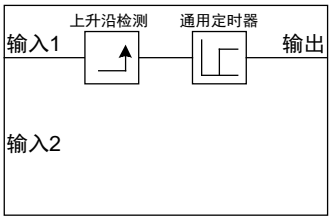
输入 1	输入 2	上次输出	输出	备注
OFF	OFF	OFF	OFF	保持上次的值
		ON	ON	
	ON	—	OFF	
ON	—	—	ON	设置优先

（数据=6□）复位优先触发器

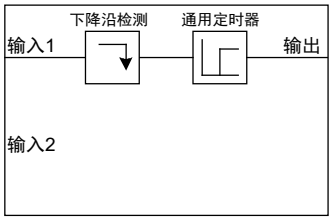


输入 1	输入 2	上次输出	输出	备注
OFF	OFF	OFF	OFF	保持上次的值
		ON	ON	
—	ON	—	OFF	复位优先
ON	OFF	—	ON	

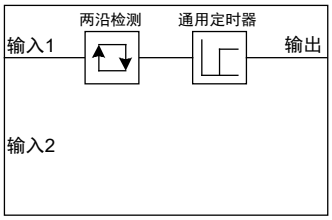
（数据=7□）上升沿检测



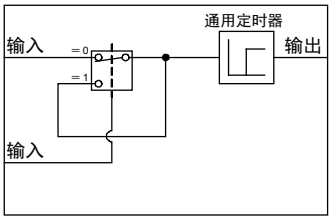
（数据=8□）下降沿检测



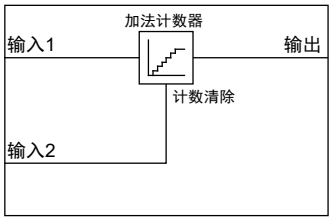
（数据=9□）两沿检测



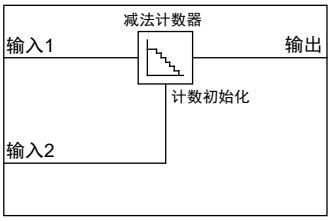
（数据=10□）保持



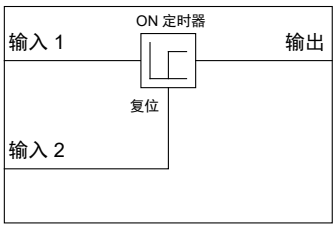
（数据=110）加法计数器

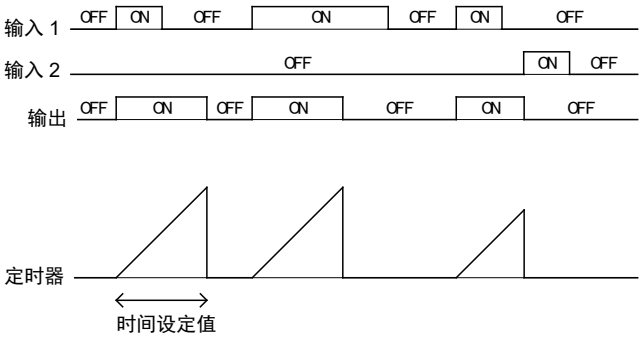


（数据=120）减法计数器

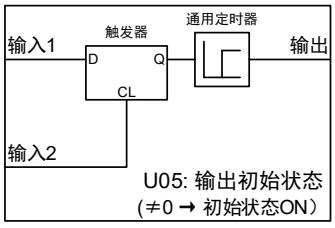


（数据=130）带复位输入的定时器

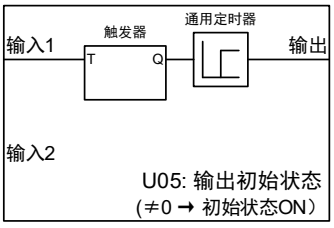




（数据=14 位）D 触发器



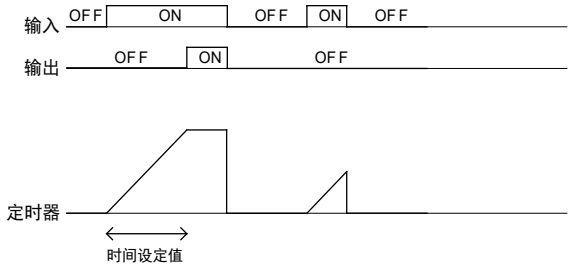
（数据=15 ）T 触发器



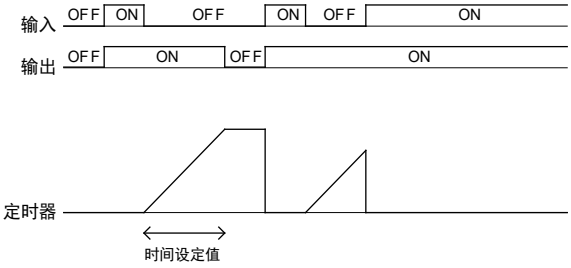
■ 通用计时器的动作

各定时器的动作图如下所示。

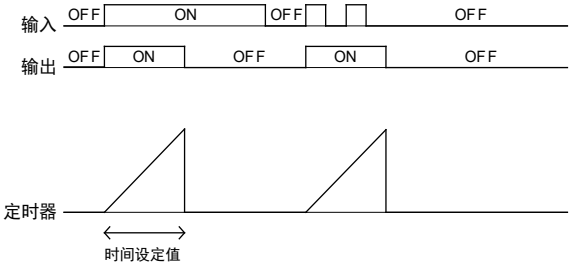
（末尾 1）接通延时定时器



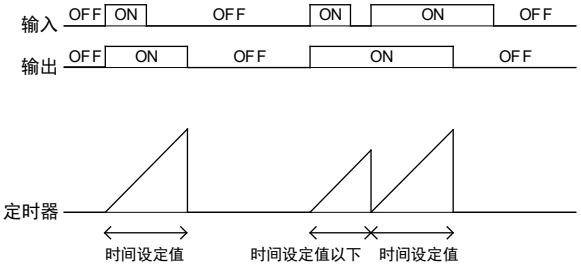
（末尾 2）断开延时定时器



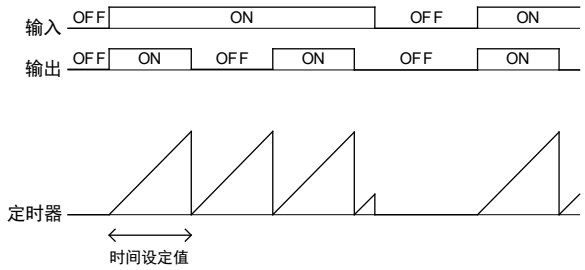
（末尾 3）脉冲（1 次）



（末尾 4）可触发定时器



（末尾 5）脉冲列输出



■ 输入 1、输入 2（U02、U03 等）

作为输入信号，可以选择以下的数字信号。数据的( )内为逻辑反转。

数据	选择信号
0000(1000) ～ 0251(1251)	通用输出信号（和 E20 所选择的信号相同：运行中[RUN]、频率（速度）达到[FAR]、频率（速度）检测[FDT]、欠电压停止中[LU]等） 不能选择 27（通用 DO）。 111(1111)～124(1124)的自定义逻辑输出信号不能选择。 100 无功能分配。
2001(3001)	步骤 1 的输出　[SO01]
・・・	・・・
2260(3260)	步骤 260 的输出 [SO260]
4001(5001)	端子【X1】输入　[X1](端子台或通信指令）
4002(5002)	端子【X2】输入　[X2](端子台或通信指令）
4003(5003)	端子【X3】输入　[X3](端子台或通信指令）
4004(5004)	端子【X4】输入　[X4](端子台或通信指令）
4005(5005)	端子【X5】输入　[X5](端子台或通信指令）
4006(5006)	端子【X6】输入　[X6](端子台或通信指令）
4007(5007)	端子【X7】输入　[X7](端子台或通信指令）
4008(5008)	端子【X8】输入　[X8](端子台或通信指令）
4009(5009)	端子【X9】输入　[X9](端子台或通信指令）
4010(5010)	端子【FWD】输入　[FWD](端子台或通信指令）
4011(5011)	端子【REV】输入　[REV](端子台或通信指令）
4021(5021)	端子【I1】输入　[I1]　(选件卡 OPC-DI)
4022(5022)	端子【I2】输入　[I2]　(选件卡 OPC-DI)
4023(5023)	端子【I3】输入　[I3]　(选件卡 OPC-DI)
4024(5024)	端子【I4】输入　[I4]　(选件卡 OPC-DI)
4025(5025)	端子【I5】输入　[I5]　(选件卡 OPC-DI)
4026(5026)	端子【I6】输入　[I6]　(选件卡 OPC-DI)
4027(5027)	端子【I7】输入　[I7]　(选件卡 OPC-DI)
4028(5028)	端子【I8】输入　[I8]　(选件卡 OPC-DI)
4029(5029)	端子【I9】输入　[I9]　(选件卡 OPC-DI)
4030(5030)	端子【I10】输入　[I10]　(选件卡 OPC-DI)
4031(5031)	端子【I11】输入　[I11]　(选件卡 OPC-DI)
4032(5032)	端子【I12】输入　[I12]　(选件卡 OPC-DI)
4033(5033)	端子【I13】输入　[I13]　(选件卡 OPC-DI)
4034(5034)	端子【I14】输入　[I14]　(选件卡 OPC-DI)
4035(5035)	端子【I15】输入　[I15]　(选件卡 OPC-DI)
4036(5036)	端子【I16】输入　[I16]　(选件卡 OPC-DI)
4041(5041)	如果提前将输入信号[CLI1]～[CLI9]分配至自定义逻辑输入，则无需变更已创建的自定义逻辑，仅替换 E01～E09 的分配即可替换端子【X1】～【X9】。可在需要替换信号配线时使用。 端子【CLI1】输入 [CLI1]
4042(5042)	端子【CLI2】输入 [CLI2]
4043(5043)	端子【CLI3】输入 [CLI3]
4044(5044)	端子【CLI4】输入 [CLI4]
4045(5045)	端子【CLI5】输入 [CLI5]
4046(5046)	端子【CLI6】输入 [CLI6]
4047(5047)	端子【CLI7】输入 [CLI7]

4048(5048)	端子【CLI8】输入 [CLI8]
4049(5049)	端子【CLI9】输入 [CLI9]
4081(5081)	可以进行由操作面板的按钮操作触发的逻辑动作、停止。 操作面板 RUN/FWD 键 [KP-RUN/KP-FWD]
4082(5082)	操作面板 REV 键 [KP-REV]
4083(5083)	操作面板 STOP 键 [KP-STOP]
4084(5084)	操作面板 UP 键 [KP-UP]
4085(5085)	操作面板 DOWN 键 [KP-DOWN]
4088(5088)	操作面板 M/SHIFT 键 [KP-M/SHIFT]
4091(5091)	操作面板 RESET 键 [KP-RESET]
4101(5101)	端子【X1】输入 （仅端子台）[X1-TERM]
4102(5102)	端子【X2】输入 （仅端子台）[X2-TERM]
4103(5103)	端子【X3】输入 （仅端子台）[X3-TERM]
4104(5104)	端子【X4】输入 （仅端子台）[X4-TERM]
4105(5105)	端子【X5】输入 （仅端子台）[X5-TERM]
4106(5106)	端子【X6】输入 （仅端子台）[X6-TERM]
4107(5107)	端子【X7】输入 （仅端子台）[X7-TERM]
4108(5108)	端子【X8】输入 （仅端子台）[X8-TERM]
4109(5109)	端子【X9】输入 （仅端子台）[X9-TERM]
4110(5110)	端子【FWD】输入 （仅端子台）[FWD-TERM]
4111(5111)	端子【REV】输入 （仅端子台）[REV-TERM]
6000(7000)	最终运行指令 RUN[FL_RUN]：有运行指令时 ON
6001(7001)	最终运行指令 FWD[FL_FWD]：有正转运行指令时 ON
6002(7002)	最终运行指令 REV[FL_REV]：有反转运行指令时 ON
6003(7003)	加速中[DACC]：加速中 ON
6004(7004)	减速中[DDEC]：减速中 ON
6005(7005)	再生回避中[REGA]：再生回避运行中 ON
6006(7006)	浮辊基准位置以内[DR_REF]：浮辊基准位置以内时 ON
6007(7007)	报警原因有无[ALM_ACT]：无报警原因状态时 ON
6100	TRUE (1)固定输入[TRUE]：始终 ON。无逻辑反转
6101	FALSE (0)固定输入[FALSE]：始终 OFF。无逻辑反转

■ 功能 1（U04 等）

设定通用定时器的定时器时间，或设定加法/减法计数器的计数。

数据	功能	说明
0.00～+600.00	定时器时间	秒单位的定时器时间的设定
	计数值	设定值的 100 倍（按照设定值 0.01 为计数器值 1 进行换算）
-9990.00～-0.01	—	定时器时间和计数值作为 0.00 动作。（无定时器）
+601.00～+9990.00	定时器时间	秒单位的定时器时间的设定

【输入：模拟】程序块的功能代码设定

■ 程序块选择、功能 1、功能 2（U01、U04、U05 等）

可选择以下内容作为演算电路。

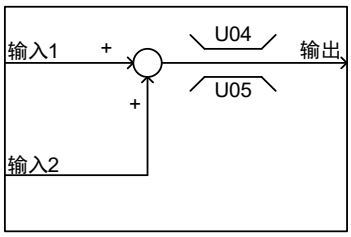
并且，上下限值相同时，限制在-9990～9990 范围内。

程序块选择（U01 等）	演算电路	说明	功能 1（U04 等）	功能 2（U05 等）
2001	加法	输入 1、2 相加并输出。可通过功能 1、2 设定上限值、下限值。	上限值	下限值
2002	减法	从输入 1 中减去输入 2 并输出。可通过功能 1、2 设定上限值、下限值。	上限值	下限值
2003	乘法	输入 1、2 相乘并输出。可通过功能 1、2 设定上限值、下限值。	上限值	下限值
2004	除法	用输入 1 除以输入 2 并输出。可通过功能 1、2 设定上限值、下限值。	上限值	下限值
2005	限制器	在输入 1 中使用上下限限制器。可通过功能 1、2 设定上限值、下限值。 上下限值相同时，直接输出输入值（限制在-9990～9990 范围内）。	上限值	下限值
2006	绝对值	对输入 1 指定的数据进行绝对值化。可通过功能 1、2 设定上限值、下限值。	上限值	下限值
2007	反相求和	从输入 1 中减去功能 1 设定值，反转极性后，加上功能 2 设定值并输出。	减法值（前段）	加法值（后段）
2008	可变限制器	对于功能 1 指定的步骤输出，将输入 1 作为上限限制器输出、输入 2 作为下限限制器输出。上限限制器＜下限限制器时，下限限制器不起作用。	步骤编号	忽略
2009	直线换算（常数设定）	通过以下公式直线换算并输出输入 1。通过功能 1 设定 KA，通过功能 2 设定 KB。通过内部限制器将输出值限制在-9990～9990 范围内。 $y = K_A \times input\ 1 + K_B$ 设定常数时，设定 KA=0.0，并在 KB 中设定常数。	系数 KA -9990.0～ +9990.0	系数 KB -9990.0～ +9990.0
2010	剩余	输出用输入 1 除以输入 2 时的余数。可通过功能 1、2 设定上限值、下限值。	上限值	下限值
2051	比较 1	从输入 1 中减去输入 2，如果大于通过功能 1 设定的偏差则输出 ON，小于偏差则输出 OFF。可通过功能 2 设定滞后宽度。同时满足 ON 和 OFF 条件时输出 ON。	偏差	滞后宽度
2052	比较 2	从输入 1 中减去输入 2，如果大于通过功能 1 设定的偏差则输出 ON，小于偏差（不含等号）则输出 OFF。可通过功能 2 设定滞后宽度。	偏差	滞后宽度
2053	比较 3	从输入 1 中减去输入 2 并取其绝对值，如果大于通过功能 1 设定的偏差则输出 ON，小于偏差则输出 OFF。可通过功能 2 设定滞后宽度。同时满足 ON 和 OFF 条件时输出 ON。	偏差	滞后宽度
2054	比较 4	从输入 1 中减去输入 2 并取其绝对值，如果大于通过功能 1 设定的偏差则输出 ON，小于偏差（不含等号）则输出 OFF。可通过功能 2 设定滞后宽度。	偏差	滞后宽度
2055	比较 5	比较输入 1 和功能 1 设定值，如果输入 1 大于功能 1 设定值则输出 ON，如果输入 1 小则输出 OFF。可通过功能 2 设定滞后宽度。	基准值	滞后宽度
2056	比较 6	比较输入 1 和功能 1 设定值，如果输入 1 小于功能 1 设定值则输出 ON，如果输入 1 大则输出 OFF。可通过功能 2 设定滞后宽度，但仅在 OFF 条件下起作用。	基准值	滞后宽度

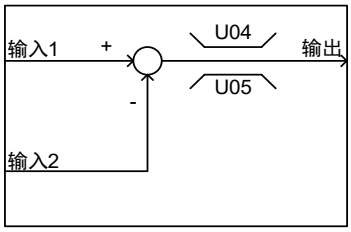
程序块选择（U01 等）	演算电路	说明	功能 1（U04 等）	功能 2（U05 等）
2057	比较 7	从输入 1 中减去输入 2，如果大于通过功能 1 设定的偏差则输出 ON，小于偏差（含等号）则输出 OFF。可通过功能 2 设定滞后宽度。	偏差	滞后宽度
2058	比较 8	从输入 1 中减去输入 2 并取其绝对值，如果大于通过功能 1 设定的偏差则输出 ON，小于偏差（含等号）则输出 OFF。可通过功能 2 设定滞后宽度。	偏差	滞后宽度
2059	等值比较 2	从输入 1 中减去输入 2 并取其绝对值，如果大于通过功能 2 设定的滞后宽度则输出 OFF，小于滞后宽度（含等号）则输出 ON。	忽略	滞后宽度
2071	窗口比较 1	如果输入 1 在上阈值和下阈值范围内（含阈值），则输出 ON。通过功能 1 设定上阈值，通过功能 2 设定下阈值。	上阈值	下阈值
2072	窗口比较 2	如果输入 1 在上阈值和下阈值范围内（不含阈值），则输出 ON。通过功能 1 设定上阈值，通过功能 2 设定下阈值。	上阈值	下阈值
2101	最大选择	比较输入 1 和输入 2，并输出较大者。可通过功能 1、2 设定上限值和下限值。	上限值	下限值
2102	最小选择	比较输入 1 和输入 2，并输出较小者。可通过功能 1、2 设定上限值和下限值。	上限值	下限值
2103	平均	输出输入 1 和输入 2 相加的平均值。可通过功能 1、2 设定上限值和下限值。	上限值	下限值
2151	功能代码	通过最大尺度、最小尺度进行功能代码 S13（PID 指令值）设定值 0～20000/0～100%的尺度转换。通过功能 1、2 设定最大尺度、最小尺度。	最大尺度	最小尺度
2201	尺度逆转换	将输入 1 从最小尺度～最大尺度进行尺度逆转换，使其变为 0～100%。通过功能 1、2 设定最大尺度、最小尺度。请在连接至模拟量输出端子时使用。本功能最大可分配至 2 步。	最大尺度	最小尺度
2202	尺度转换	将输入 1 从最小尺度、最大尺度进行尺度转换，使其变为 0～100%。通过功能 1、2 设定最大尺度、最小尺度。输入 1 的信号选择仅可使用设定值 8000～8021。本功能最大可分配至 2 步。	最大尺度	最小尺度
3001	二次函数	通过以下公式转换输入 1 并输出。通过指数形式在 U92～U97 中设定 KA、KB、KC。 输出=KA ˣ（输入 1）2＋KB ˣ 输入 1＋KC 可通过功能 1、2 设定上限值、下限值。 (3001)(3002)的任意一个，仅 1 步可使用本功能。	上限值	下限值
3002	平方根	通过以下公式转换输入 1 并输出。通过指数形式在 U92～U97 中设定 KA、KB、KC。 $输出 = \sqrt{\frac{输入1 + KA}{KB}} \times KC$ 可通过功能 1、2 设定上限值、下限值。 (3001)(3002)的任意一个，仅 1 步可使用本功能。	上限值	下限值

各演算电路的框图如下所示。功能 1、功能 2 的设定值在 U04、U05 中显示。

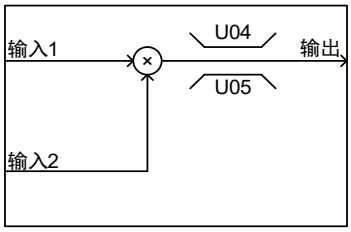
(2001)加法



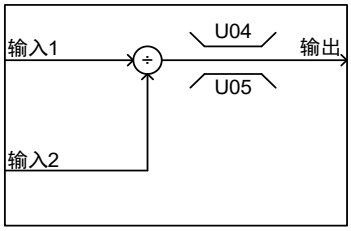
(2002)减法



(2003)乘法

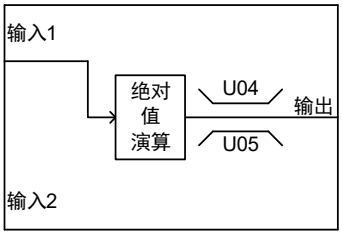


(2004)除法

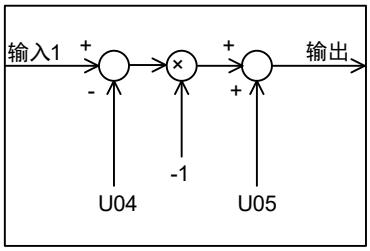


(2005)限制器

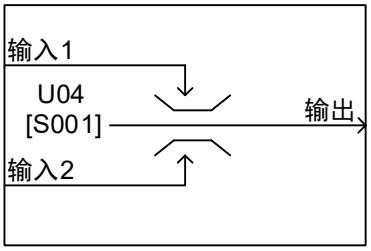
(2006)绝对值



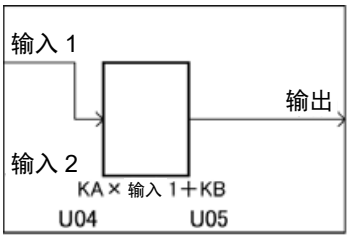
(2007)反相求和



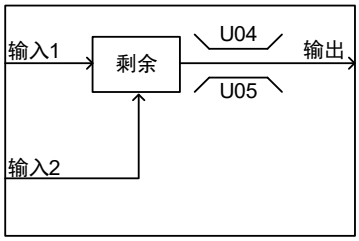
(2008)可变限制器



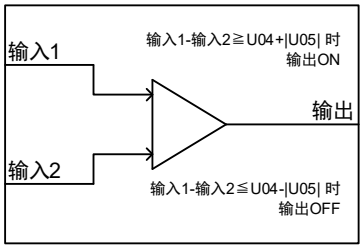
(2009)直线换算



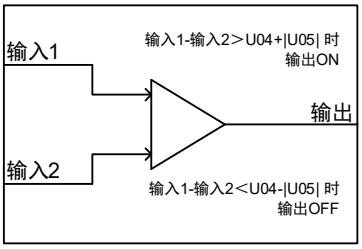
(2010)剩余



(2051)比较 1

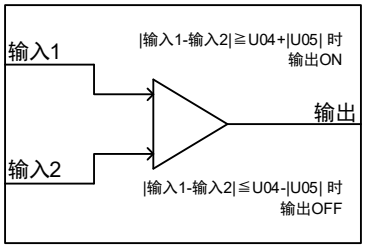


(2052)比较 2

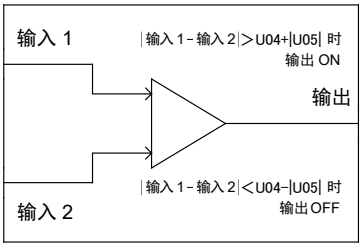


两条件成立时 ON 优先

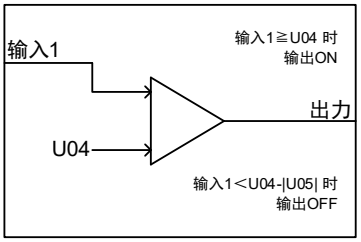
(2053)比较 3



(2054)比较 4

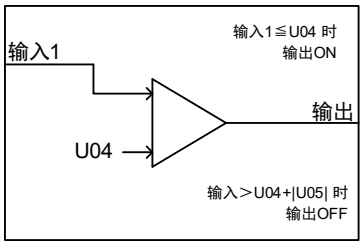


(2055)比较 5

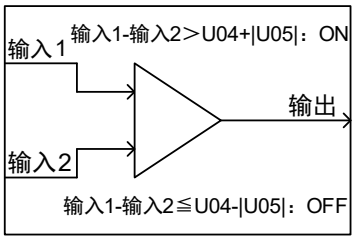


两条件成立时 ON 优先

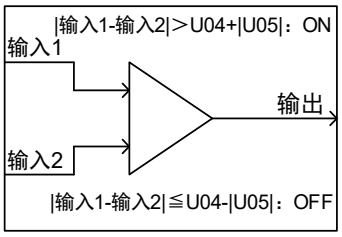
(2056)比较 6



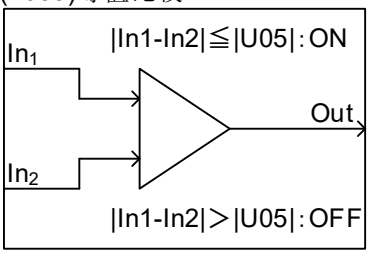
(2057) 比较 7



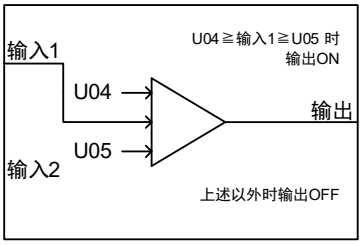
(2058)比较 8



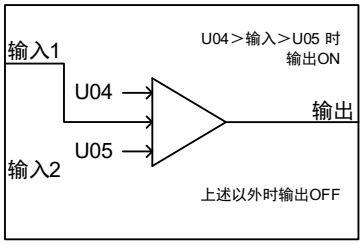
(2059)等值比较 2



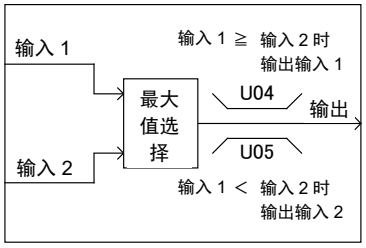
(2071)窗口比较 1



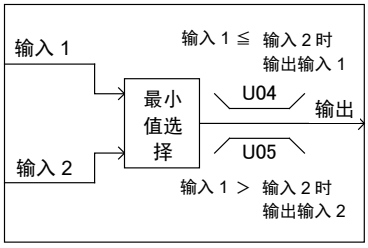
(2072)窗口比较 2



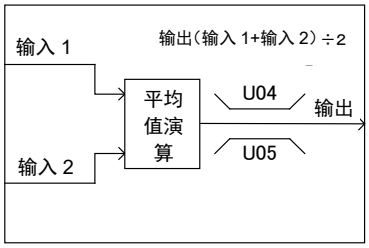
(2101)最大值选择



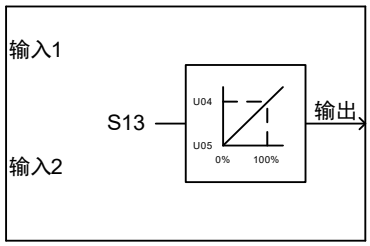
(2102)最小值选择



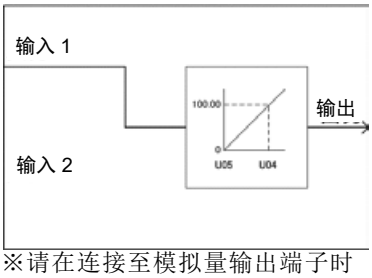
(2103)平均



(2151)功能代码输入



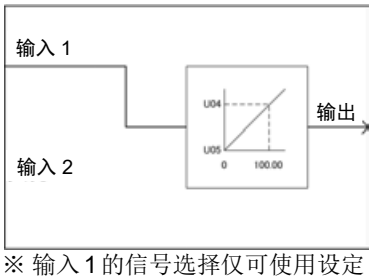
(2201)尺度逆转换



※请在连接至模拟量输出端子时使用。

※ 使用最大数是 2 步。

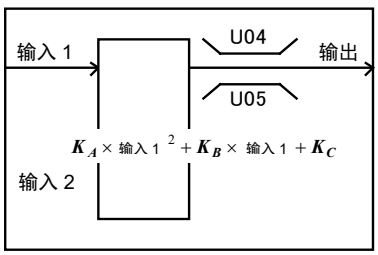
(2202)尺度转换



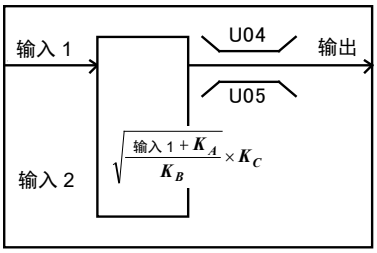
※ 输入 1 的信号选择仅可使用设定值 8000～8085。

※ 使用最大数是 2 步。

(3001) 二次函数



(3002) 平方根



※ 使用最大数是(3001)(3002)的任意一个，1 步。

■ 输入 1、输入 2（U02、U03 等）

可选择以下信号作为模拟量输入信号。

数据	选择信号
8000 ～ 8026	模拟量通用输出信号（与在 F31 中选择的信号相同：输出频率 1、输出电流、输出转矩、消费电力、直流中间电路电压等） 例：在输出频率 1 中，最高频率时，作为 100%，输入 100.00。 例：输出电流时，变频器额定的 200%时，输入 100.00。 注意）不可选择 10（通用 AO）。
2001～2260	步骤 1～260 的输出[SO01]～[SO260]
9001	模拟【12】端子输入信号 [12]
9002	模拟【C1】端子输入信号（C1 功能） [C1]
9003	模拟【V2】端子输入信号[V2]
9004	模拟【32】端子输入信号[32]（选件卡、OPC-AIO）
9005	模拟【C2】端子输入信号 [C2]（选件卡、OPC-AIO）
9006,9007	预约
9008	模拟【C1】端子输入信号（V3 功能） [V3]
9010	UP/DOWN 值（UP/DOWN 指令有效时）[UP/DOWN]

■ 功能 1、功能 2（U04、U05 等）

设定演算电路的上限值、下限值等。

数据	功能	说明
-9990.00～ 0.00～ +9990.00	基准值 滞后宽度 上限值、下限值 上阈值、下阈值 设定值 最大尺度、最小尺度	在 U01 等动作设定中选择的演算电路相应的设定值

■ 换算系数的设定(U92～U97)

设定演算电路的换算功能(3001、3002)的系数。

功能代码	名称	数据设定范围	出厂值
U92	演算系数 K_A 的尾数部分	尾数部分：-9.999～9.999	0.000
U93	演算系数 K_A 的指数部分	指数部分：-5～5	0
U94	演算系数 K_B 的尾数部分		0.000
U95	演算系数 K_B 的指数部分		0
U96	演算系数 K_C 的尾数部分		0.000
U97	演算系数 K_C 的指数部分		0

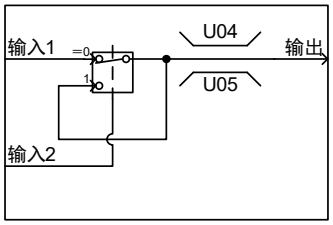
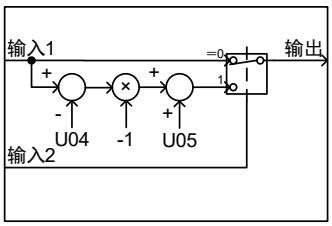
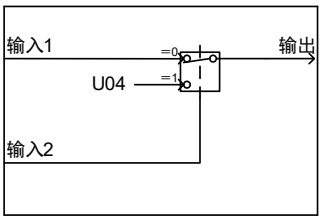
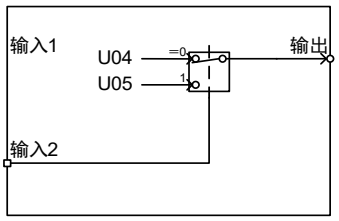
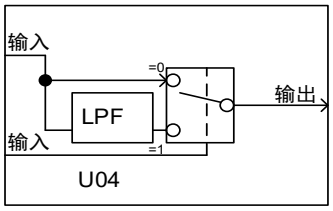
U92～U97 可以从实际检测的数据中自动计算。有关详情，请参考 U101～U107(P5-372)的说明。

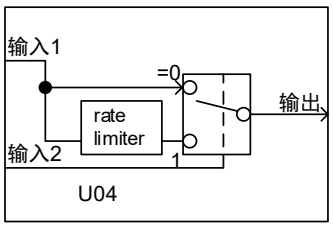
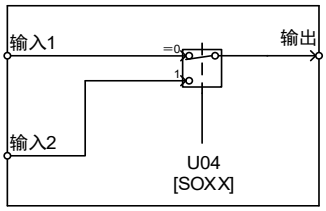
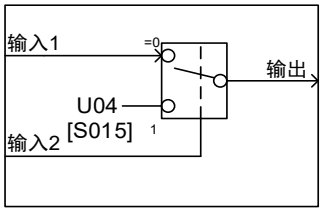
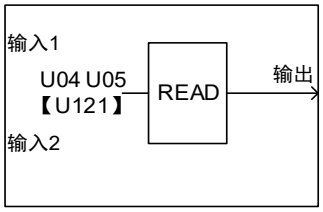
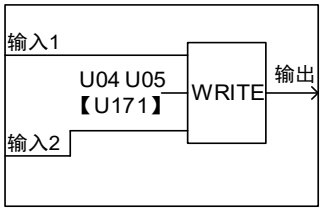
【输入：数字、模拟】程序块的功能代码设定

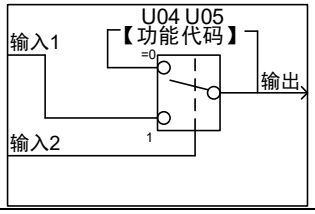
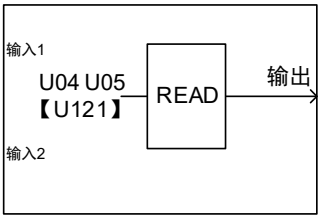
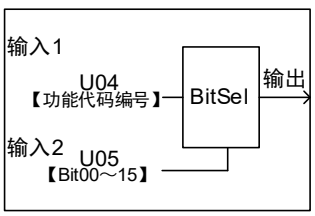
■ 程序块选择、功能 1、功能 2（U01、U04、U05 等）

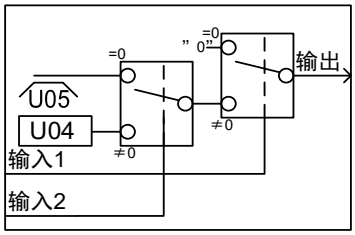
可选择以下内容作为演算电路、逻辑电路。

并且，上下限值相同时，没有上下限限制器而动作。

程序块选择（U01 等）	说明	框图	功能 1/功能 2（U04/U05 等）
(4001) 保持	输入 2（数字量输入）为 1 时，直接输出输入 1（模拟量输入）。输入 2 为 0 时，保持输出值。 可通过功能 1、2 设定上限值、下限值。		功能 1：上限值 功能 2：下限值
4002 反相求和 切换	输入 2（数字量输入）为 1 时，从输入 1（模拟量输入）中减去功能 1 设定值，进行极性反转，加上功能 2 设定值并输出。输入 2 为 0 时，直接输出输入 1。在 -9990～+9990 范围内进行输出的限制器处理。		功能 1：减法值（前段） 功能 2：加法值（后段）
4003 选择 1	输入 2（数字量输入）为 1 时，输出功能 1 设定值。输入 2 为 0 时，输出输入 1（模拟量输入）。		功能 1：设定值 功能 2：忽略
4004 选择 2	输入 2（数字量输入）为 0 时，输出功能 1 设定值。输入 2 为 1 时，输出功能 2 设定值。		功能 1：设定值 1 功能 2：设定值 2
4005 LPF（低通滤波器）	输入 2（数字量输入）为 1 时，向输入 1（模拟量输入）输出实施了 LPF 的值。输入 2 为 0 时，直接输出输入 1。LPF 电路始终保持上次的值，因此输入 2 进行“0→1”终保变化后，上次输出的值作为 LPF 的初始值相加后输出。 无上下限限制器。		功能 1：时间常数 0：无滤波器 0.01～5.00s 功能 2：0 固定

程序块选择（U01 等）	说明	框图	功能 1/功能 2（U04/U05 等）
4006 限制变化率	输入 2（数字量输入）为 0 时，直接输出输入 1（模拟量输入）。输入 2 为 1 时，通过在功能 1、2 中指定的变化率来限制输入 1 的变化。 初始值变为输入 2 从 0 变为 1 时的输入 1 的值。 CLC 端子 ON 时，上次的输出值清零。		功能 1：上升变化率 100%变化花费的时间 0：无限制 0.01～600s 功能 2：下降变化率 100%变化花费的时间 0：和功能 1 相同的变化率 0.01～600s
5000 选择 3	功能 1 中指定的步骤的输出信号(SOXX)为 0 时，直接输出输入 1（模拟量输入）。功能 1 中指定的步骤的输出信号为 1 时，直接输出输入 2（模拟量输入）。		功能 1：步骤编号 功能 2：忽略 忽略小数点以后的设定。
5100 选择 4	输入 2（数字量输入）为 0 时，直接输出输入 1。输入 2 为 1 时，输出在功能 1 中设定的步骤的输出信号。		功能 1：步骤编号 功能 2：忽略 忽略小数点以后的设定。
6001 读取功能代码	在功能 1、2 中指定功能代码，输出功能代码数据。 在功能 1 中指定功能代码类别，在功能 2 中指定功能代码编号的后两位。 正常读取的数据格式如下所示。（但是，数值限制在-9990～9990 范围内。另外，[29]将 20000 显示为 100%。） [1],[2],[3],[4],[5],[6],[7],[8],[9],[10],[12],[22],[24],[29],[35],[37],[45],[61],[67],[68],[74],[92],[93] 上述以外的数据格式不可正常读取，因此，请勿使用。		功能 1：功能代码类别 0～255 功能 2：功能代码编号 0～99 忽略小数点以后的设定。 有关功能代码类别，请参考 P5-369 “■功能代码的设定方法”。有关数据格式编号，请参考通信用户手册 24A7-C-0082。
6002 写入功能代码	输入 2 为 1 时，将输入 1 的值反映至特定的功能代码(U171～U180)。输入 2 为 0 时，特定的功能代码保持上次的值。检测出变频器欠电压时，写入至非易失性存储器。 对于 1 个功能代码，请不要使用多个演算电路。		功能 1：39（固定） 功能 2：71～75 忽略小数点以后的设定。

程序块选择（U01 等）	说明	框图	功能 1/功能 2（U04/U05 等）
6003 功能代码切换	根据输入 2 的值，在与输入 1 的值之间选择特定的功能代码（附表）存储器上的值。 在功能 1 中设定功能代码类别。请在功能 2 中设定功能代码编号的后两位。 输入 2 为 0 时，功能代码存储器上的值反映当前值。输入 2 为 1 时，反映输入 1 的值。请注意，功能代码的指定不为特定功能代码时，反映数据 0。 有关附表和本功能的详情，请参考 P5-365 以后。 该演算电路可通过切换特定功能代码的值使用。因此，请勿用作其它 LE 的输入。请勿在切换一个功能代码时使用多个该演算电路。 自定义逻辑动作中使用 6003 暂时切换功能代码时，执行 FRENIC 加载程序的读取动作和操作面板的复制动作后，可能会复制暂时切换中的数据，而不是非易失性存储器的数据。 请在停止自定义逻辑后再执行这些操作。		功能 1：功能代码类别 0～255 功能 2：功能代码编号 0～99 忽略小数点以后的设定。 有关功能代码类别，请参考 P5-369 “■功能代码的设定方法”。有关数据格式编号，请参考通信用户手册。
6004 链接功能代码	使用密码功能将自定义逻辑作为对象时，不能变更用户用参数 1～50、存储区域 1～10 以外的功能代码。 使用本功能，在输入 1 中设定使用密码功能时不可变更的功能代码，通过与功能 1、功能 2 指定的用户用参数 1～50、存储区域 1～10 链接，即使使用密码功能，也可变更自定义逻辑内的功能代码。		功能 1：功能代码类别 0～255 功能 2：功能代码编号 0～99 忽略小数点以后的设定。 有关功能代码类别，请参考 P **错误!未定义书签。** “**错误!未找到引用源。错误!未找到引用源。**”。有关数据格式编号，请参考通信用户手册。
6011 位抽取 [S]	指定属于 S 组的功能代码的任意位，并逻辑输出此状态。		功能 1：功能代码编号 0～99 功能 2：对象位 0～15 忽略小数点以后的设定。 有关 S、M、W、X、Z 组的详情，请参考通信用户手册。
6012 位抽取 [M]	指定属于 M 组的功能代码的任意位，并逻辑输出此状态。		
6013 位抽取 [W]	指定属于 W 组的功能代码的任意位，并逻辑输出此状态。		
6014 位抽取 [X]	指定属于 X 组的功能代码的任意位，并逻辑输出此状态。		
6015 位抽取 [Z]	指定属于 Z 组的功能代码的任意位，并逻辑输出此状态。  在 S～Z 组中，正常读取的数据格式如下所示。 [14],[15],[16],[43],[44],[77],[78],[91]	

程序块选择（U01 等）	说明	框图	功能 1/功能 2（U04/U05 等）
6101 PID 浮辊输出增益频率	浮辊控制 PID 时使用。 可在将 PID 输出的 100%作为最高输出频率算出频率补偿量和作为指令的频率（线速度指令）算出频率补偿量之间切换。在输入 1 中可切换本电路是否有效。在输入 2 和增益比率中，选择频率补偿量。 输入 2 OFF、U04FF 中时： 输出：频率补偿量=（PID 输出）×（线速度指令） 输入 2 ON、U04N 指令时： 输出：频率补偿量=（PID 输出×增益比率(U04)）×（最高输出频率） 并且，增益比率 0%设定时，和输入 2 无关系，如下所示。 输出：频率补偿量=（PID 输出）×（线速度指令）		功能 1：增益比率 0～200% 功能 2：频率下限值 0～599Hz

功能代码
F 代码
E 代码
C 代码
P 代码
H 代码
A 代码
b 代码
r 代码
J 代码
d 代码
U 代码
y 代码

■ 输出信号

自定义逻辑的各步骤的输出均输出到 SO01～SO260 上。

如下表所示，输出 SO01～SO260，因连接目的地不同而设定不同。（连接到自定义逻辑以外的功能时，经由自定义逻辑输出(CLO1～CLO14)连接。）

各步骤的输出连接目的地	设定方法	功能代码
自定义逻辑输入	在自定义逻辑输入设定中，选择内部步骤输出信号[SO01]～[SO260]。	U02、U03 等
变频器顺序处理的输入（数字 ON/OFF） （多段速[SS1]和运行指令[FWD]等）	选择连接至自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～14[CLO14]的内部步骤输出[SO01]～[SO260]。	U71～U80 U181～U184
	选择连接至自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～14[CLO14]的变频器顺序处理的输入功能。（和 E01 相同）	U81～U90 U185～U188
模拟量输入 （频率辅助设定和 PID 程序指令等）	选择连接至自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～14[CLO14]的内部步骤输出[SO01]～[SO260]。	U71～U80 U181～U184
	选择连接至自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～14[CLO14]的模拟量输入功能。（和 E61 相同）	U81～U90 U185～U188
通用数字量输出（端子【Y1】～【Y4】、【Y5AC】、【30ABC】） 选配件数字量输出（端子【O1】～【O8】）	选择连接至自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～14[CLO14]的内部步骤输出[SO01]～[SO260]。	U71～U80 U181～U184
	为设定连接至自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～14[CLO14]的通用数字量输出（端子【Y】），在通用数字量输出（端子【Y】）的功能选择侧选择[CLO1]～[CLO14]。	E20～E24 E27
通用模拟量输出 （端子【FM1】、【FM2】） 通用脉冲输出（端子【FMP】）	选择连接至自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～14[CLO14]的内部步骤输出[SO01]～[SO260]。	U71～U80 U181～U184
	为设定连接至自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～14[CLO14]的通用模拟量输出（端子【FM1】、【FM2】）、通用脉冲输出（端子【FMP】），在通用模拟量输出（端子【FM1】、【FM2】）、通用脉冲输出（端子【FMP】）的功能选择侧选择[CLO1]～[CLO14]。	F31、F61 F35
用户定义报警	选择连接至自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～14[CLO14]的内部步骤输出[SO01]～[SO260]。	U71～U80 U181～U184
	选择连接至自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～14[CLO14]的用户定义报警。	U81～U90 U185～U188

注意 通用数字量输出（端子【Y】）以 5ms 为周期更新数据。为切实输出自定义逻辑信号，请安装接通延时定时器和断开延时定时器。根据情况，较短的 ON 信号/OFF 信号可能不会反映至端子【Y】。

功能代码	名称	数据设定范围	出厂值
U71	自定义逻辑输出信号 1（输出选择）	0： 不动作 1： 步骤 1 输出[SO01] 2： 步骤 2 输出[SO02] ・・・ 259： 步骤 199 输出[SO259] 260： 步骤 200 输出[SO260]	0
U72	自定义逻辑输出信号 2（输出选择）		0
U73	自定义逻辑输出信号 3（输出选择）		0
U74	自定义逻辑输出信号 4（输出选择）		0
U75	自定义逻辑输出信号 5（输出选择）		0
U76	自定义逻辑输出信号 6（输出选择）		0
U77	自定义逻辑输出信号 7（输出选择）		0
U78	自定义逻辑输出信号 8（输出选择）		0
U79	自定义逻辑输出信号 9（输出选择）		0
U80	自定义逻辑输出信号 10（输出选择）		0
U181	自定义逻辑输出信号 11（输出选择）		0
U182	自定义逻辑输出信号 12（输出选择）		0
U183	自定义逻辑输出信号 13（输出选择）		0
U184	自定义逻辑输出信号 14（输出选择）		0

功能代码	名称	数据设定范围	出厂值
U81	自定义逻辑输出信号 1（功能选择）	**■ 步骤输出为数字时** **可以设定和 E98 相同的值** 0(1000)：多段频率选择(0～1 段) [SS1] 1(1001)：多段频率选择(0～3 段） [SS2] 2(1002)：多段频率选择(0～7 段） [SS4] 3(1003)：多段频率选择(0～15 段） [SS8] 4(1004)：加减速选择（2 段） [RT1] 5(1005)：加减速选择（4 段） [RT2] 6(1006)：自保持选择 [HLD] 7(1007)：自由运行指令 [BX] 8(1008)：报警（异常）复位 [RST] 9(1009)：外部报警 [THR] （9=有效 OFF、1009=有效 ON） 等	100
U82	自定义逻辑输出信号 2（功能选择）		100
U83	自定义逻辑输出信号 3（功能选择）		100
U84	自定义逻辑输出信号 4（功能选择）		100
U85	自定义逻辑输出信号 5（功能选择）		100
U86	自定义逻辑输出信号 6（功能选择）		100
U87	自定义逻辑输出信号 7（功能选择）		100
U88	自定义逻辑输出信号 8（功能选择）		100
U89	自定义逻辑输出信号 9（功能选择）		100
U90	自定义逻辑输出信号 10（功能选择）	**■ 步骤输出中发生用户定义报警时** 241(1241)：用户定义报警 1 用户[cA1] 242(1242)：用户定义报警 2 用户[cA2] 243(1243)：用户定义报警 3 用户[cA3] 244(1244)：用户定义报警 4 用户[cA4] 245(1245)：用户定义报警 5 用户[cA5] **■ 步骤输出为模拟时** 8001： 频率辅助设定 1 8002： 频率辅助设定 2 8003： PID 指令 8005： PID 反馈值 8006： 比率设定 8007： 模拟转矩限制值 A 8008： 模拟转矩限制值 B 8009： 模拟转矩偏置 8010： 模拟转矩指令 8011： 模拟转矩电流指令 8012： 加减速时间比率设定 8013： 上限频率 8014： 下限频率 8015： 频率辅助设定 3 8016： 频率辅助设定 4 8017： 模拟速度限制值正转 8018： 模拟速度限制值反转 8020： 模拟监视	100
U185	自定义逻辑输出信号 11（功能选择）		100
U186	自定义逻辑输出信号 12（功能选择）		100
U187	自定义逻辑输出信号 13（功能选择）		100
U188	自定义逻辑输出信号 14（功能选择）		100

■ 特定的功能代码

下表的功能代码通过自定义逻辑“功能代码切换(6003)”换可以变更存储器上的值。置换后的值通过断开电源会消失。

注意

・使用“功能代码切换(6003)”时，会使功能代码的设定值发生急速变化，由于速度和转矩的急速变化，可能会影响控制对象。为避免设定值急速变化，使用“限制变化率(4006)”抑制设定值的变化或认真研讨、确认即使设定值急速变化也不会有问题后再使用。

编号	名称	编号	名称	编号	名称
F07	加速时间 1	E11	减速时间 2	E55	电流检测 3（动作值）
F08	减速时间 1	E12	加速时间 3	E56	电流检测 3（定时器时间）
F09	转矩提升 1	E13	减速时间 3	E65	指令丢失检测（继续运行频率）
F14	瞬时停电再起动（动作选择）	E14	加速时间 4	E76	直流中间电压检测值
F15	频率限制器（上限）	E15	减速时间 4	E78	转矩检测 1（动作值）
F16	频率限制器（下限）	E16	转矩限制值 2（驱动）	E79	转矩检测 1（定时器时间）
F20	直流制动 1（开始频率）	E17	转矩限制值 2（制动）	E80	转矩检测 2/低转矩检测（动作值）
F21	直流制动 1（动作值）	E29	频率到达延迟(FAR2)	E81	转矩检测 2/低转矩检测（定时器时间）
F22	直流制动 1（时间）	E30	频率到达检测宽度（检测宽度）	C01	跳跃频率 1
F23	起动频率 1	E31	频率检测（动作值）	C02	跳跃频率 2
F24	起动频率 1（持续时间）	E32	频率检测（滞后宽度）	C03	跳跃频率 3
F25	停止频率	E34	过载预报/电流检测（动作值）	C04	跳跃频率（宽度）
F26	电机运行声音（载频）	E35	过载预报 / 电流检测（定时器时间）	C05	多段频率 1
F39	停止频率（持续时间）	E36	频率检测 2	C06	多段频率 2
F40	转矩限制值 1（驱动）	E37	电流检测 2/低电流检测（动作值）	C07	多段频率 3
F41	转矩限制值 1（制动）	E38	电流检测 2/低电流检测（定时器时间）	C08	多段频率 4
F43	电流限制（动作选择）	E39	定寸进给时间用系数	C09	多段频率 5
F44	电流限制（动作值）	E42	显示滤波器	C10	多段频率 6
F58	端子【FM1】（滤波器）	E43	LED 显示屏（显示选择）	C11	多段频率 7
F59	端子【FM1】（偏置）	E44	LED 显示屏（停止中显示）	C12	多段频率 8
F62	端子【FM2】（滤波器）	E48	LED 显示屏详情（速度监视选择）	C13	多段频率 9
F63	端子【FM2】（偏置）	E49	转矩监视(极性选择)	C14	多段频率 10
F64	端子【FMP】（滤波器）	E50	速度显示系数	C15	多段频率 11
E10	加速时间 2	E54	频率检测 3（动作值）	C16	多段频率 12

编号	名称	编号	名称	编号	名称
C17	多段频率 13	H63	下限限制器（动作选择）	A10	直流制动 2(动作值)
C18	多段频率 14	H65	折线 V/f 3（频率）	A11	直流制动 2（时间）
C19	多段频率 15	H66	折线 V/f 3（电压）	A12	起动频率 2
C20	点动频率	H71	减速特性（强力制动）	A21	电机 2(%R1)
C33	模拟量输入调整（端子[12]）（滤波器）	H84	予激磁（初始值）	A23	电机 2（转差补偿增益（驱动））
C38	模拟量输入调整(端子【C1】(C1 功能））（滤波器）	H85	予激磁（时间）	A24	电机 2（转差补偿响应时间）
C43	模拟量输入调整（端子【V2】）（滤波器）	H91	电流输入断线检测	A25	电机 2（转差补偿增益（制动））
C76	模拟量输入调整（端子【C1】V3 功能）（滤波器）	H92	继续运行(P)	A43	速度控制 2（速度指令滤波器）
P07	电机 1(%R1)	H93	继续运行(I)	A44	速度控制 2（速度检测滤波器）
P09	电机 1（转差补偿增益（驱动））	H114	再生回避（动作值）	A45	速度控制 2 P（增益）
P10	电机 1（转差补偿响应时间）	H118	强制运行(Fire Mode)(设定频率）	A46	速度控制 2 I（积分时间）
P11	电机 1（转差补偿增益（制动））	H121	强制运行(Fire Mode)(等待时间）	A47	速度控制 2（前馈增益）
P74	电机 1(同步电机、起动时电流指令值）	H130	特殊调整用（转矩限制）	A48	速度控制 2（输出滤波器）
P89	电机 1（同步电机控制切换值）	H131	特殊调整用（转矩限制）	A49	速度控制 2（陷波滤波器谐振频率）
H07	曲线加减速	H132	特殊调整用（转矩限制）	A50	速度控制 2（陷波滤波器衰减量）
H08	旋转方向限制	H133	特殊调整用（再生回避）	A58	速度控制 2（陷波滤波器宽度）
H09	起动特性（引入模式）	H134	特殊调整用（再生回避）	A60	速度显示系数 2
H11	减速模式	H135	特殊调整用（再生回避）	A61	定寸进给时间用系数 2/速度显示辅助系数 2
H13	瞬时停电再起动（等待时间）	H136	特殊调整用（电流限制）	A62	起动频率 2（持续时间）
H14	瞬时停电再起动（频率降低率）	H137	特殊调整用（电流限制）	A63	停止频率 2
H15	瞬时停电再起动（继续运行值）	H147	速度控制（点动）（前馈增益）	A64	停止频率 2（检测方式）
H27	热敏电阻（电机用）(动作值）	H155	转矩偏置（值 1）	A65	停止频率 2（持续时间）
H28	下垂控制	H156	转矩偏置（值 2）	A67	热敏电阻（电机 2）(动作值）
H50	折线 V/f 1（频率）	H157	转矩偏置（值 3）	b05	转矩提升 3
H51	折线 V/f 1（电压）	H158	转矩偏置（机械损失补偿）	b09	直流制动 3（开始频率）
H52	折线 V/f 2（频率）	H159	转矩偏置（起动定时器）	b10	直流制动 3(动作值)
H53	折线 V/f 2（电压）	H161	转矩偏置（结束定时器）	b11	直流制动 3（时间）
H56	强制停止减速时间	H162	转矩偏置（限制器）	b12	起动频率 3
H57	加速时第 1S 形范围（开始时）	H173	轻负载磁通量值	b21	电机 3(%R1)
H58	加速时第 2S 形范围（结束时）	H180	制动信号(制动动作确认时间）	b23	电机 3（转差补偿增益（驱动））
H59	减速时第 1S 形范围（开始时）	A05	转矩提升 2	b24	电机 3（转差补偿响应时间）
H60	减速时第 2S 形范围（结束时）	A09	直流制动 2（开始频率）	b25	电机 3（转差补偿增益（制动））

编号	名称	编号	名称	编号	名称
b43	速度控制 3（速度指令滤波器）	r58	速度控制 4（陷波滤波器宽度）	J71	制动信号（接通频率 / 速度）
b44	速度控制 3（速度检测滤波器）	r60	速度显示系数 4	J72	制动信号（接通定时器）
b45	速度控制 3 P（增益）	r61	定寸进给时间用系数 4/速度显示辅助系数 4	J90	过载停止（转矩限制 P（增益））
b46	速度控制 3 I（积分时间）	r62	起动频率 4（持续时间）	J91	过载停止（转矩限制 I（积分时间））
b47	速度控制 3（前馈增益）	r63	停止频率 4	J92	过载停止（电流限制值）
b48	速度控制 3（输出滤波器）	r64	停止频率 4（检测方式）	J95	制动信号（释放转矩）
b49	速度控制 3（陷波滤波器谐振频率）	r65	停止频率 4（持续时间）	J97	伺服锁定（增益）
b50	速度控制 3（陷波滤波器衰减量）	r67	热敏电阻（电机 4）（动作值）	J98	伺服锁定（结束定时器）
b58	速度控制 3（陷波滤波器宽度）	J03	PID 控制 P（增益）	J99	伺服锁定（结束宽度）
b60	速度显示系数 3	J04	PID 控制 I（积分时间）	J105	PID 控制（显示单位）
b61	定寸进给时间用系数 3/速度显示辅助系数 3	J05	PID 控制 D（微分时间）	J136	PID 控制 1（PID 多段指令 1）
b62	起动频率 3（持续时间）	J06	PID 控制（反馈滤波器）	J137	PID 控制 1（PID 多段指令 2）
b63	停止频率 3	J08	PID 控制（加压频率）	J138	PID 控制 1（PID 多段指令 3）
b64	停止频率 3（检测方式）	J09	PID 控制（加压时间）	d01	速度控制 1（速度指令滤波器）
b65	停止频率 3（持续时间）	J10	PID 控制（抗积分饱和）	d02	速度控制 1（速度检测滤波器）
b67	热敏电阻（电机 3）（动作值）	J12	PID 控制（上限警报 (AH)）	d03	速度控制 1 P（增益）
r05	转矩提升 4	J13	PID 控制（下限警报 (AL)）	d04	速度控制 1 I（积分时间）
r09	直流制动 4（开始频率）	J15	PID 控制（少水量停止运行频率值）	d05	速度控制 1（前馈增益）
r10	直流制动 4（动作值）	J16	PID 控制（少水量停止经过时间）	d06	速度控制 1（输出滤波器）
r11	直流制动 4（时间）	J17	PID 控制（起动频率）	d07	速度控制 1（陷波滤波器谐振频率）
r12	起动频率 4	J18	PID 控制（PID 输出限制器上限）	d08	速度控制 1（陷波滤波器衰减量）
r21	电机 4(%R1)	J19	PID 控制（PID 输出限制器下限）	d09	速度控制(JOG)（速度指令滤波器）
r23	电机 4（转差补偿增益（驱动））	J58	PID 控制（浮辊基准位置检测宽度）	d10	速度控制(JOG)（速度检测滤波器）
r24	电机 4（转差补偿响应时间）	J59	PID 控制 P（增益）2	d11	速度控制(JOG)P（增益）
r25	电机 4（转差补偿增益（制动））	J60	PID 控制 I（积分时间）2	d12	速度控制(JOG)I(积分时间)
r43	速度控制 4（速度指令滤波器）	J61	PID 控制 D（微分时间）2	d13	速度控制（点动）（输出滤波器）
r44	速度控制 4（速度检测滤波器）	J62	PID 控制（程序块选择）	d16	PG 选配件 Ch2（脉冲补偿系数 1）
r45	速度控制 4 P（增益）	J63	过载停止（检测值）	d17	PG 选配件 Ch2（脉冲补偿系数 2）
r46	速度控制 4 I（积分时间）	J64	过载停止（检测水平）	d18	Pg 选配件 Ch2（滤波器时间常数）
r47	速度控制 4（前馈增益）	J67	过载停止（定时器时间）	d21	速度一致/PG 异常（检测宽度）
r48	速度控制 4（输出滤波器）	J68	制动信号（释放电流）	d22	速度一致/PG 异常（检测定时器）
r49	速度控制 4（陷波滤波器谐振频率）	J69	制动信号（释放频率 / 速度）	d24	零速控制
r50	速度控制 4（陷波滤波器衰减量）	J70	制动信号（释放定时器）	d25	ASR 切换时间

编号	名称	编号	名称	编号	名称
d27	伺服锁定（增益切换时间）	d123	制动信号反转用（释放转矩）	d181	载重判定延迟时间（下降）
d28	伺服锁定（增益 2）	d124	制动信号反转用（接通频率/速度）	d182	轻载重检测值（上升）
d29	速度控制 1（陷波滤波器宽度）	d125	制动信号反转用（接通定时器）	d183	轻载重检测值（下降）
d32	速度限制 / 超速值（值 1）	d150	PID 控制（浮辊上限预报位置）	d184	重载重检测值（上升）
d33	速度限制 / 超速值（值 2）	d151	PID 控制（浮辊下限预报位置）	d185	重载重检测值（下降）
d35	超速检测值	d152	PID 控制（浮辊 PID 输出用线速度下限值）	d186	过载判定延迟时间
d61	PG 选配件 Ch1/X 端子（脉冲列指令滤波器时间常数）	d153	周速恒定控制（线速度补偿增益）	d187	过载检测值
d62	PG 选配件 Ch1/X 端子（脉冲补偿系数 1）	d160	卷径演算（演算增益）	d189	升降机功能辅助设定
d63	PG 选配件 Ch1/X 端子（脉冲补偿系数 2）	d161	卷径演算（补偿增益）	d201	位置前馈增益
d70	速度控制（限制器）	d162	卷径演算（最低线速度比率）	d202	位置前馈指令滤波器
d71	同步运行（主速调节器增益）	d166	卷径演算（FM 输出增益）	d203	位置调节器增益 1（低速侧）
d72	同步运行（APR P 增益）	d168	线速度指令（加速时间）	d204	位置调节器增益 2（高速侧）
d73	同步运行（APR 输出+侧限制器）	d169	线速度指令（减速时间）	d205	位置调节器增益切换频率
d74	同步运行（APR 输出-侧限制器）	d171	载重换算增益（上升）	d208	定向模式选择
d75	同步运行（Z 相位吻合增益）	d172	载重换算偏置（上升）	d213	原点返回频率/定向频率
d76	同步运行（同步补偿角度）	d173	载重换算增益（下降）	d214	原点返回爬行频率
d77	同步运行（同步完成检测角度）	d174	载重换算偏置（下降）	d215	原点返回减速时间/定向减速时间
d86	加减速输出滤波器	d175	轻载重速度倍率（上升）	d216	定位数据示教
d90	减速时的磁通量值（矢量控制时）	d176	轻载重速度倍率（下降）	d217	原点位移量示教
d91	制造商用	d177	中载重速度倍率（上升）	d239	定位结束范围
d120	制动信号反转用（释放电流）	d178	中载重速度倍率（下降）	d276	定位数据（无限远方）
d121	制动信号反转用（释放频率/速度）	d179	速度倍率安全系数	d277	定位数据通信指令选择
d122	制动信号反转用（释放定时器）	d180	载重判定延迟时间（上升）	d280	紧急停止时动作选择

■ 自定义逻辑用功能代码

功能代码编号	名称	范围	最小单位	备注
U121～U170	用户用参数 1～50	-9990.00～9990.00 有效数字 3 位	0.01～10	
U171～U180	存储区域 1～10	-9990.00～9990.00 有效数字 3 位	0.01～10	断开电源记忆。

■ **功能代码的设定方法**

指定功能代码时，将下表代码的值（左 10 进制、右 16 进制）设定至功能 1（U04 等），功能代码编号的后 2 位设定至功能 2（U05 等）。不能指定下表以外的功能代码。可正确访问的数据格式如下所示。（但是，值限定在-9990～9990 范围内）[1]、[2]、[3]、[4]、[5]、[6]、[7]、[8]、[9]、[10]、[12]、[22]、[24]、[29]、[35]、[37]、[45]、[61]、[67]、[68]、[74]、[92]、[93]上述以外的数据格式无法正确访问，因此请勿使用。

组	代码		组	代码	
F	0	00_H	X	16	10_H
E	1	01_H	Z	17	11_H
C	2	02_H	b	18	12_H
P	3	03_H	d	19	13_H
H	4	04_H	W1	22	16_H
A	5	05_H	X1	25	19_H
o	6	06_H	K	28	$1C_H$
M	8	08_H	H1	31	$1F_H$
r	10	$0A_H$	o1	37	25_H
U	11	$0B_H$	U1	39	27_H
J	13	$0D_H$	J1	48	30_H
y	14	$0E_H$	d1	54	36_H
W	15	$0F_H$	d2	55	37_H

■ **任务处理设定(U100)**

U100 数据	内容
0	根据使用步骤数，在 1ms～20ms 内自动调整任务周期。为出厂值。推荐设定该值。
1	1ms： 最多 10 步。超过 10 步的部分，自定义逻辑不动作。
2	2ms： 最多 20 步。超过 10 步的部分，自定义逻辑不动作。
5	5ms： 最多 50 步。超过 50 步的部分，自定义逻辑不动作。
10	10ms： 最多 100 步。超过 100 步的部分，自定义逻辑不动作。
20	20ms： 超过 100 步时，设定为 20。
127：多任务	根据步骤编号范围，在 1ms、2ms、5ms、10ms、20ms 各周期内并列进行自定义逻辑。即使全部的步骤数较多，也可在较短周期内执行特定的自定义逻辑。 周期和步骤编号范围的关系如下所示。 1ms 周期任务：步骤 1～10 2ms 周期任务：步骤 11～20 5ms 周期任务：步骤 21～50 10ms 周期任务：步骤 51～100 20ms 周期任务：步骤 101～200 不能使用步骤 201～260。

超过了 1、2、5、10 中规定的步骤数时，超过的部分，自定义逻辑不动作，所以要注意。

■ 使用上的注意事项

自定义逻辑处理每 1ms～20ms（根据 U100）演算一次，按照以下步骤处理。

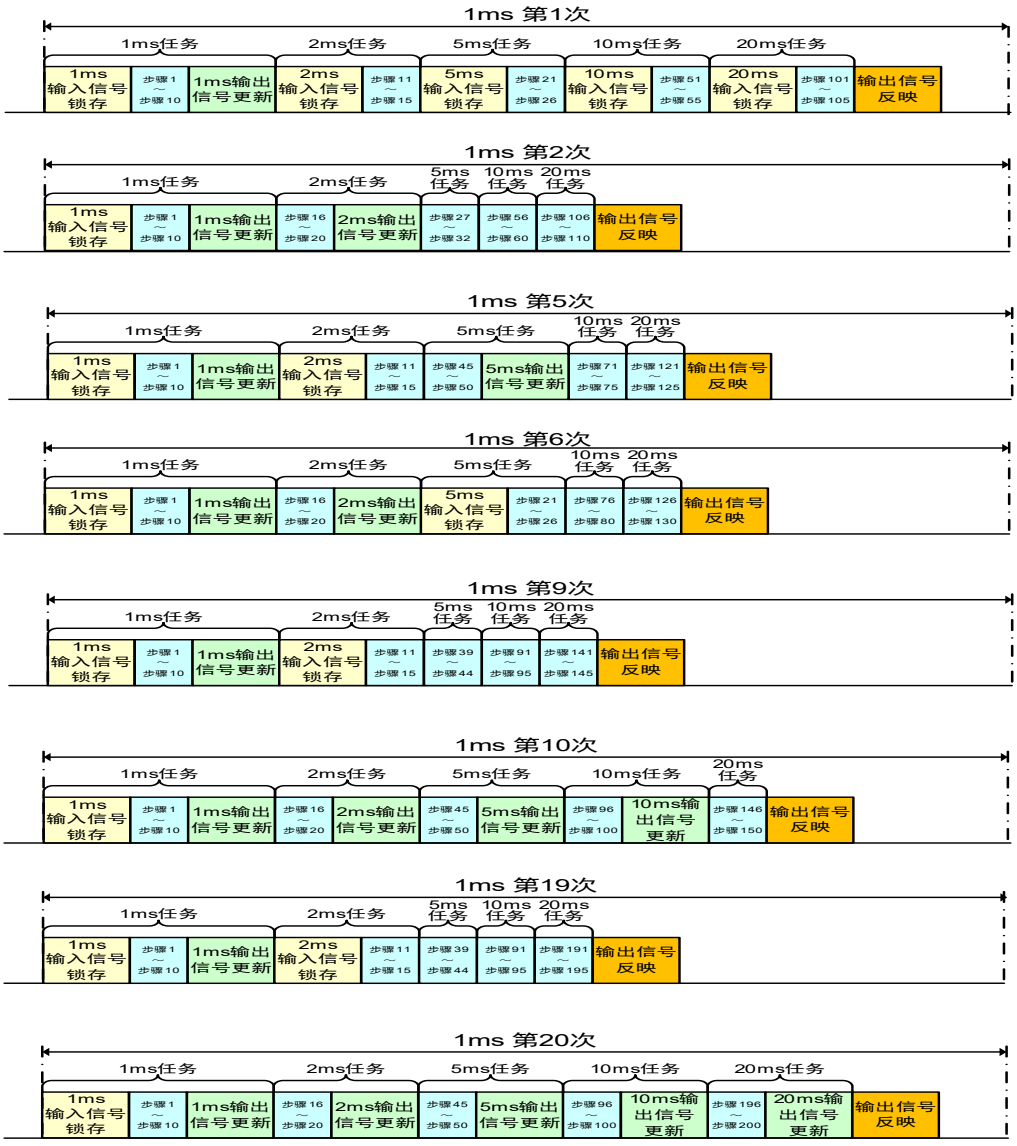
(1) 在处理最开始，锁存步骤 1～260 所有的自定义逻辑对应的外部输入信号，确保同步性。

(2) 按照从第 1 步到第 260 步的顺序，进行逻辑演算。

(3) 如果某步的输出成了下一步的输入，则在相同处理中，可以使用处理优先度高的步骤的输出。

(4) 自定义逻辑同时更新 14 个输出信号。

多任务时的步骤执行顺序如下图所示。



请注意，如果不考虑自定义逻辑的处理顺序构成逻辑电路，那么在逻辑演算的处理延迟等中信号的延迟就会出现问题，得不到期待的输出或者动作变得迟缓，甚至发生危险信号等。

⚠注意
如果更改自定义逻辑相关的功能代码（U 代码等）或将自定义逻辑取消信号[CLC]设定为 ON，则根据设定，运行顺序可能会发生变化，设备突然开始运行或开始意外动作。应充分确保安全后再进行。 **有可能引起事故、受伤**

■ 自定义逻辑定时器监视（步骤选择）(U91, X89～X93)

可使用监视功能代码监视自定义逻辑内的输入/输出状态和定时器动作状态。

表 5.3-49　监视定时器的选择

功能代码	功能	备注
U91	0：监视不动作 （监视数据变为 0） 1～260：设定要监视的步骤 No.	关闭电源后设定值清零。

表 5.3-50　监视方法

监视方法	功能代码	内容
通信	X89 自定义逻辑 （数字输入/输出）	U91 中设定的步骤的数字量输入输出数据 （监视专用）
	X90 自定义逻辑 （定时器监视）	U91 中设定的定时器、计数器值的数据 （监视专用）
	X91 自定义逻辑 （模拟量输入 1）	U91 中设定的步骤的模拟量输入 1 数据 （监视专用）
	X92 自定义逻辑 （模拟量输入 2）	U91 中设定的步骤的模拟量输入 2 数据 （监视专用）
	X93 自定义逻辑 （模拟量输出）	U91 中设定的步骤的模拟量输出数据 （监视专用）

■ 自定义逻辑输出监视（步骤选择）(U98)

■ 自定义逻辑输出监视（显示单位选择）(U99)

通过操作面板可监视自定义逻辑任意步骤的输出状态。
如果通过操作面板的监视选择 E43 设定“32：自定义逻辑输出”，则变为有效。
另外，使用多功能操作面板(TP-A2SW)时，可选择任意的显示单位。

功能代码	功能				备注
U98	0：监视不动作 （监视数据变为 0） 1～260：设定要监视的步骤 No.				关闭电源也可以保持设定值。
U99	1：无单位 2：% 4：r/min 7：kW 8：HP 10：mm/s 11：mm/m 12：mm/h 13：m/s 14：m/min 15：m/h 16：FPS 17：FPM 18：FPH 20：m3/s 21：m3/min	22：m3/h 23：L/s 24：L/min 25：L/h 26：GPS 27：GPM 28：GPH 29：CFS 30：CFM 31：CFH 32：kg/s 33：kg/m 34：kg/h 35：lb/s 36：lb/m 37：lb/h	38：AF/Y 40：Pa 41：kPa 42：MPa 43：mbar 44：bar 45：mmHg 46：PSI 47：mWG 48：inWG 49：inHg 50：WC 51：FT WG 60：K 61：° C 62：° F	65：Nm 66：lb ft 70：mm 71：cm 72：m 73：km 74：in 75：Ft 76：Yd 77：mi 80：ppm 90：m3 91：L 92：GAL	仅使用多功能操作面板(TP-A2SW)时有效。

■ 自定义逻辑取消[CLC]（功能代码 E01～E09 数据=80）

进行维护等时，为了可以脱离自定义逻辑的逻辑电路和定时器动作运行，可以暂时将自定义逻辑动作设定为无效。

[CLC]	功能
OFF	自定义逻辑有效（依据 U00 的设定）
ON	自定义逻辑无效

注意 如果将自定义逻辑取消信号[CLC]设定为 ON，则自定义逻辑的顺序将消失，根据设定，可能存在突然运行的危险。应确保安全，确认动作后再进行切换。

■ 自定义逻辑所有定时器清除[CLTC]（功能代码 E01～E09 数据=81）

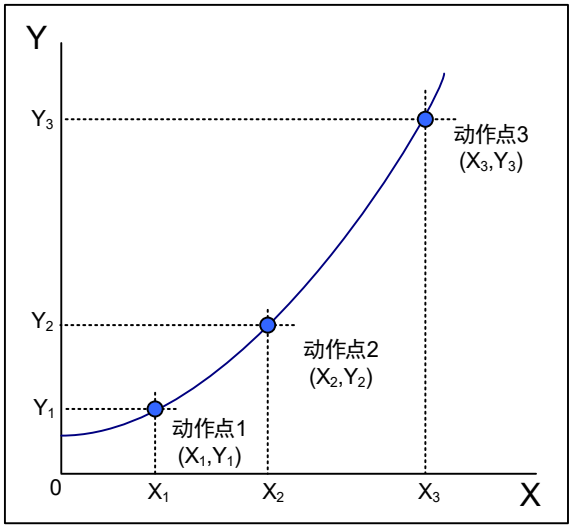
如果将 CLTC 端子功能分配至通用输入端子并设定为 ON，则将复位自定义逻辑内所有通用定时器和计数器。该功能用于因瞬时停电等导致外部顺序和内部自定义逻辑没有适时整合时，复位系统后重新起动等时。

[CLTC]	功能
OFF	通常动作
ON	复位自定义逻辑内所有通用定时器和计数器。 （再次动作时，请返回 OFF。）

5.3.11 U1 代码（自定义逻辑）

U101～U106	**自定义逻辑（换算动作点 1(X1, Y1)、换算动作点 2(X2, Y2)、换算动作点 3(X3, Y3)）**
U107	**自定义逻辑（换算系数自动计算）**

程序块 3001：通过换算 1 的运算公式（KA×输入 1^2＋KB×输入 1＋KC），自动计算所用的演算系数 KA、KB、KC。通过将对象函数图表化，将 3 点的 X、Y 设定为 U101～U106，将 U107 更改为 0→1，自动计算 U92～U97 的 KA、KB、KC 的指数部分尾数部分，并更新数据。



将对象函数图表化，3 点的 X、Y 如下设定。

功能代码	名称	设定范围
U101	动作点 1(X1)	-999.00～9990.00
U102	动作点 1(Y1)	-999.00～9990.00
U103	动作点 2(X2)	-999.00～9990.00
U104	动作点 2(Y2)	-999.00～9990.00
U105	动作点 3(X3)	-999.00～9990.00
U106	动作点 3(Y3)	-999.00～9990.00

U107 数据	功能
0	不动作
1	自动计算 U92～U97（自动计算后返回 0）

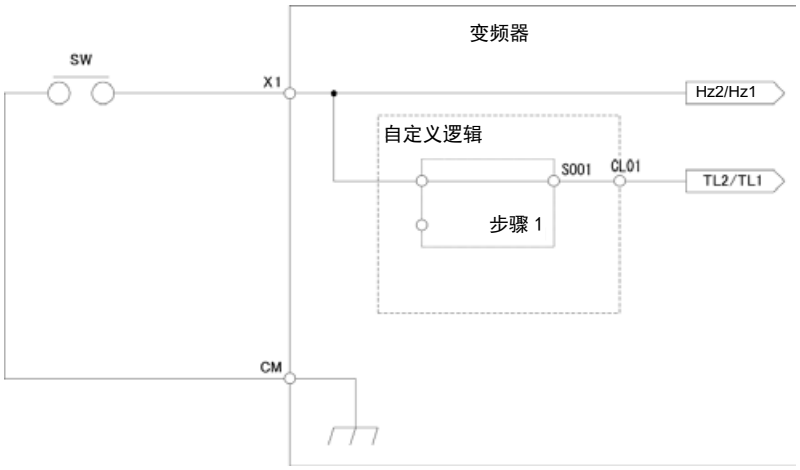
自动计算下述演算系数，存储至各功能代码。

功能代码	名称	设定范围
U92	演算系数 KA 的尾数部分	-9.999～9.999
U93	演算系数 KA 的指数部分	-5～5
U94	演算系数 KB 的尾数部分	-9.999～9.999
U95	演算系数 KB 的指数部分	-5～5
U96	演算系数 KC 的尾数部分	-9.999～9.999
U97	演算系数 KC 的指数部分	-5～5

■ **自定义逻辑设定示例**

设定示例 1：使用 1 个开关切换多个信号

使用 1 个开关同时切换频率设定 2/频率设定 1 和转矩限制 2/转矩限制 1 时，通过将以往必要的外部电路替换为自定义逻辑，可以将要使用的通用输入端子减少为 1 个。

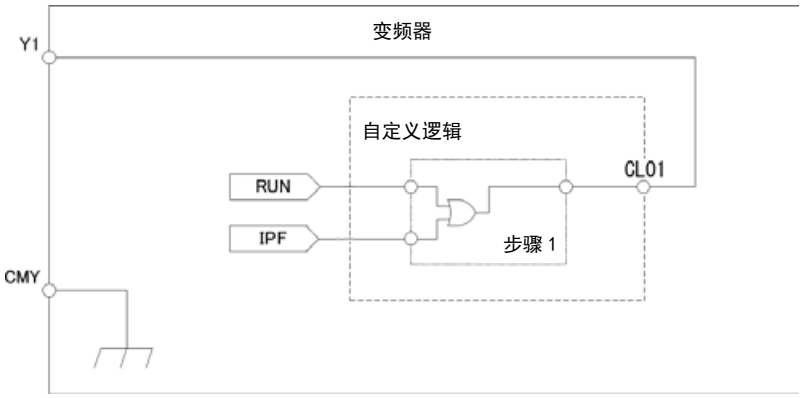


为构成此自定义逻辑，请对功能代码进行以下设定。如果不变更（定时器选择）、（定时器时间设定），则不需要变更设定。

功能代码			设定值	设定内容	备注
E01	端子【X1】（功能选择）		11	频率设定 2/频率设定 1 [Hz2/Hz1]	可作为通用输入端子并列使用
U00	自定义逻辑（动作选择）		1	动作	
U01	自定义逻辑：步骤 1	（程序块选择）	10	通过输出+通用定时器	动作选择
U02		（输入 1）	4001	端子【X1】输入信号[X1]	
U71	自定义逻辑：输出信号 1	（输出选择）	1	步骤 1 输出[SO01]	
U81		（功能选择）	14	转矩限制 2/转矩限制 1 [TL2/TL1]	

设定示例 2：将多个输出信号合并为 1 个

将通用输出的 RUN 信号设定为瞬时停止再起动中也为 ON 时，通过将以往必要的外部电路替换为自定义逻辑，可以减少使用的通用输入端子和外部继电器。

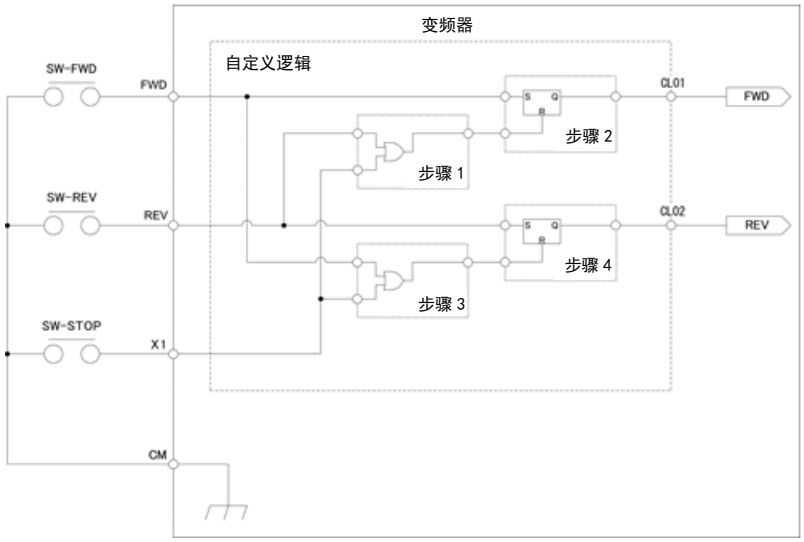


为构成此自定义逻辑，请对功能代码进行以下设定。如果不变更（定时器选择）、（定时器时间设定），则不需要变更设定。

功能代码			设定值	设定内容	备注
E20	端子【Y1】（功能选择）		111	自定义逻辑输出信号 1[CLO1]	
U00	自定义逻辑（动作选择）		1	动作	
U01	自定义逻辑：步骤 1	（程序块选择）	30	逻辑和(OR)+通用定时器	动作选择
U02		（输入 1）	0	运行中[RUN]	
U03		（输入 2）	6	瞬时停电复电动作中[IPF]	
U71	自定义逻辑输出信号 1	（输出选择）	1	步骤 1 输出[SO01]	
U81		（功能选择）	100	无功能[NONE]	

设定示例 3：单触发运行

由 SW-FWD 开关或者 SW-REV 开关短路开始运行，由 SW-STOP 开关短路停止运行（和操作面板的▲/▼键/STOP键相同）时，可以将以往必要的外部电路替换为自定义逻辑。



为构成此自定义逻辑，请对功能代码进行以下设定。如果不变更（定时器选择）、（定时器时间设定），则不需要变更设定。

功能代码			设定值	设定内容	备注
F02	运行、操作 1		1	外部信号	
E01	端子【X1】（功能选择）		100	无功能[NONE]	
E98	端子【FWD】（功能选择）		100	无功能[NONE]	
E99	端子【REV】（功能选择）		100	无功能[NONE]	
U00	自定义逻辑（动作选择）		1	动作	
U01	自定义逻辑：步骤 1	（程序块选择）	30	逻辑和(OR)+通用定时器	动作选择
U02		（输入 1）	4011	端子【REV】输入信号[REV]	
U03		（输入 2）	4001	端子【X1】输入信号[X1]	
U06	自定义逻辑：步骤 2	（程序块选择）	60	复位优先触发器+通用定时器	动作选择
U07		（输入 1）	4010	端子【FWD】输入信号[FWD]	
U08		（输入 2）	2001	步骤 1 的输出[SO01]	
U11	自定义逻辑：步骤 3	（程序块选择）	30	逻辑和(OR)+通用定时器	动作选择
U12		（输入 1）	4010	端子【FWD】输入信号[FWD]	
U13		（输入 2）	4001	端子【X1】输入信号[X1]	
U16	自定义逻辑：步骤 4	（程序块选择）	60	复位优先触发器+通用定时器	动作选择
U17		（输入 1）	4011	端子【REV】输入信号[REV]	
U18		（输入 2）	2003	步骤 3 的输出[SO03]	
U71	自定义逻辑输出信号 1	（输出选择）	2	步骤 2 输出[SO02]	[FWD]指令
U72	自定义逻辑输出信号 2		4	步骤 4 输出[SO04]	[REV]指令
U81	自定义逻辑输出信号 1	（功能选择）	98	正转运行、停止指令[FWD]	
U82	自定义逻辑输出信号 2		99	反转运行、停止指令[REV]	

5.3.12 y 代码（链接功能）

y01～y20	RS-485 设定 1、RS-485 设定 2

RS-485 通信可以连接 2 个系统。

系统（通信端口）	连接形态	功能代码	可连接的设备
1 个系统 （端口 1）	操作面板连接用 RJ-45 连接器	y01～y10	(1)操作面板（标准 / 多功能） (2)FRENIC 加载程序 (3)主机设备（上位设备）
2 个系统 （端口 2）	【端子】DX+、DX-、SD	y11～y20	(2)FRENIC 加载程序 (3)主机设备（上位设备）

各种对应设备的概要如下所示。

(1) 操作面板（标准/多功能）
连接标准操作面板或多功能操作面板后，可进行变频器的操作和监视等。
与 y 代码的设定无关，可使用标准操作面板。

(2) FRENIC 加载程序
通过连接已安装 FRENIC 加载程序的计算机，可支持变频器（监视、功能代码编辑、试运行）。

注意 FRENIC-MEGA 的操作面板配备 USB 端口。通过 USB 端口连接 FRENIC 加载程序后，仅需将站地址(y01)设定为“1”（出厂值），即可使用。

(3) 主机设备（上位设备）
连接 PLC、控制器等的主机设备（上位设备），即可控制和监视变频器。通信协议可选择 Modbus RTU*协议或富士通用变频器协议。

* Modbus RTU 是 Modicon 公司规定的通信协议。

有关详情，请参考“RS-485 通信用户手册”。

■ 站地址(y01,y11)

设定 RS-485 通信的站地址。设定范围因各种协议而异。

协议	范围	广播
Modbus RTU	1～247	0
富士通用变频器	1～31	99

・指定超出范围时没有响应。

・使用 FRENIC 加载程序时，设定 FRENIC 加载程序指定的站号。

■ 发生错误时的动作选择(y02,y12)

选择 RS-485 通信发生故障时的动作。

RS-485 通信故障就是地址错误、奇偶校验错误、帧误差等逻辑错误和传输错误以及 y08、y18 上所设定的通信中断错误。在所有的运行指令或频率指令经由 RS-485 通信下达指令的构成状态下，只在运行过程中判断变频器。运行指令、频率指令都不经由 RS-485 通信的情况下，或在变频器停止状态，不判断为错误。

y02、y12 数据	功能
0	显示 RS-485 通信（y02 的情况下为 Err 、y12 的情况下为 $ErrP$ ），立即停止运行（报警停止）。
1	在错误处理定时器上设定的时间(y03, y13)运行，然后显示 RS-485 通信故障（y02 的情况下为 Err 、y12 的情况下为 $ErrP$ ）停止运行（报警停止）。
2	达到错误处理定时器设定的时间(y03, y13)内重复通信，通信得到回复时，继续运行。通信未回复时，显示 RS-485 通信故障（y02 的情况下为 Err 、y12 的情况下为 $ErrP$ ），停止运行（报警停止）。
3	即使发生通信故障也会继续运行。

📖 有关详情，请参考“RS-485 通信用户手册”。

■ 定时器动作时间(y03,y13)

设定错误处理定时器。由于对方无响应等原因，在响应要求发布时超过了设定的定时器值时判断为错误。请同时参考通信中断检出时间(y08, y18)项。

・数据设定范围：0.0～60.0(s)

■ 传输速度(y04, y14)

设定传输速度。

y04、y14 数据	功能
0	2400 bps
1	4800 bps
2	9600 bps
3	19200 bps
4	38400 bps
5	57600 bps
6	76800 bps
7	115200 bps

■ 数据长度选择(y05, y15)

设定字符长度。

・Modbus RTU 时：
自动成为 8 位，因此无需设定。

y05、y15 数据	功能
0	8 位
1	7 位

■ 奇偶校验位选择(y06, y16)

设定奇偶校验位。

y06、y16 数据	功能
0	无奇偶校验位 （Modbus RTU 的情况下，停止位 2 位）
1	偶数校验（Modbus RTU 的情况下，停止位 1 位）
2	奇数校验（Modbus RTU 的情况下，停止位 1 位）
3	无奇偶校验位 （Modbus RTU 的情况下，停止位 1 位）

■ 停止位选择(y07, y17)

设定停止位。

・ Modbus RTU 时：与奇偶校验位联动，自动决定，无需设定。

y07、y17 数据	功能
0	2 位
1	1 位

■ 通信中断检出时间(y08, y18)

针对使用 RS-485 通信运行时在一定时间内必须访问自站点的机械设备，设定从检测出因断线等导致没有访问到进行通信故障处理的时间。

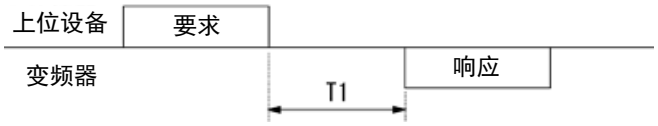
有关通信故障处理，请参考 y02、y12。

y08、y18 数据	功能
0	没有对通信中断进行检测
1～60	1～60(s)的检测时间

■ 响应间隔时间(y09, y19)

针对计算机和 PLC 等主机（上位设备）的要求，对接收结束到回复响应的时间进行设定。在发送结束到接收准备完成的处理时间延迟的主机上，也可以通过响应间隔时间的设定与定时器相吻合。

・数据设定范围：0.00～1.00(s)



T1=响应间隔时间+α

α：变频器内部的处理时间。因定时器以及命令而不同。

📖 有关详情，请参考“RS-485 通信用户手册”。

注意 通过经由 RS-485 通信的 FRENIC 加载程序设定变频器时，请根据计算机和转换器（USB-RS-485 转换器等）的性能、条件进行设定。（在转换器类型中，也有监视通信状态，用定时器对发送和接收进行切换的类型。）

■ 协议选择(y10, y20)

选择通信协议。

y10、y20 数据	功能
0	Modbus RTU 协议
2	富士通用变频器协议

y93	RTU 电流格式切换

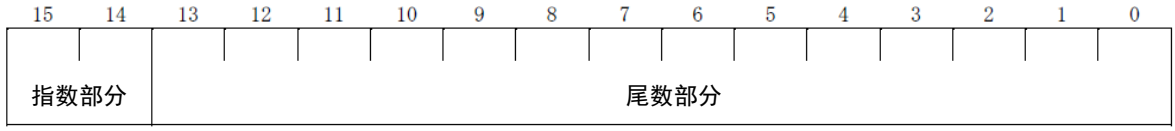
RS-485 通信中，通过 Modbus RTU 协议可切换可监视电流数据的格式。

如果替换 G1、GX1 系列时不想变更用户控制器的程序，请设定 1：数据格式 19。

y93 数据	功能
0	格式 24（出厂值）
1	格式 19 (G1 兼容)

有关对象功能代码，请参考 RS-485 通信用户手册。

数据格式[24] 浮动小数点数据



指数部分：0～3　尾数部分：1～9999

以该种形式表示的数值=尾数部分×10 的（指数部分-2）次方

数值（电流值）	尾数部分	指数部分	10 的（指数部分-2）次方
0.00～99.99	0～9999	0	0.01
100.0～999.9	1000～9999	1	0.1
1000～9999	1000～9999	2	1
10000～99990	1000～9999	3	10

数据格式[19] 电流值

电流值为小数点数据（正）。变频器功率为 22kW(30HP)以下时增量变为 0.01，变频器功率为 30kW(40HP)以上时增量变为：0.1。变频器功率为 22kW(30HP)以下时，无法写入超过 655A 的数据。执行写入超过 655A 数据的指示后进行读取时，无法读取正常值。

变频器内部将舍去电流值数据第 5 位之后的数据。（例： 执行向功率 22kW(30HP)的变频器中写入 107.54A 的指示时，写入 107.5A。）

（例）F11（电子热继电器动作值）=107.0A 时

107.0×10=1070=042EH，因此⇒04H 2EH

（例）F11（电子热继电器动作值）=3.60A 时

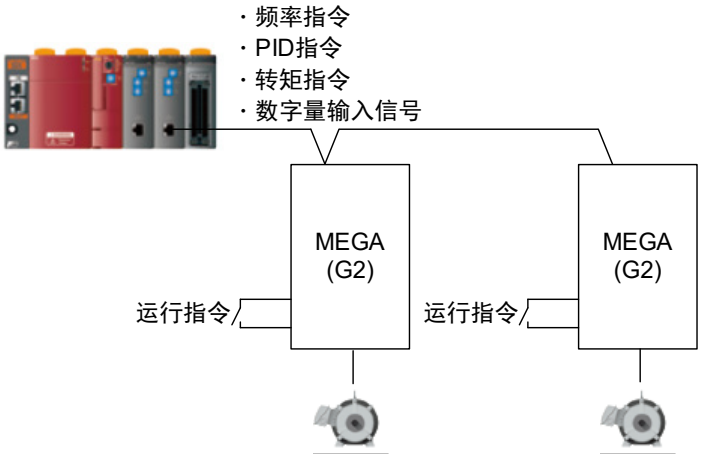
3.60×100=360=0168H，因此⇒01H 68H

y94	**总线功能（运行指令源选择）** **相关功能代码 y98：总线功能（动作选择）** **H30：链接功能（动作选择）**

经由现场总线通信进行变频器运行操作时，想要仍经由现场总线通信进行 X 指令操作，而仅运行指令(FWD/REV)通过通信以外的手段（外部接点信号输入）发出时，使用本功能。此时，将 y98、H30、F02 设定为以下的值。

有关设定 y94=1，y98、H30、F02 设定为以下的值以及设定 y94=0 时的动作，请参考功能代码 H30 的项。

y94	y98	H30	F02	频率指令 PID 指令等	运行指令 FWD、REV	运行指令 FWD、REV 以外（X 指令）
1	1	0	1	经由现场总线通信的指令	变频器控制端子	经由现场总线通信的指令



y95	通信异常时数据清除选择

RS-485、总线选配件中发生通信异常报警(Er8, ErP, Er4, Er5)时，可以自动清除通信指令功能代码（S 代码）的数据。通过清除，频率指令、运行指令会消失，所以解除报警时变频器不会突然起动。

y95 数据	功能
0	发生通信异常报警时，无功能代码 Sxx 数据清除（以前规格兼容）
1	发生通信异常报警时，功能代码 S01、S05、S19 数据清除
2	发生通信异常报警时，功能代码 S06 的运行指令分配位清除
3	上述 1、2 两个的清除动作

y96	G1、GX1 兼容模式

读取/写入经由 RS-485 通信、现场总线通信的变频器功能代码设定数据时，可选择兼容模式，在该模式下，可使用与 FRENIC-MEGA(G1, GX1)系列同等的功能代码，并以数据格式进行通信。运行该功能时，可将替换变频器时用户控制器的程序变更控制在最小限度。

y96 数据	功能
0	不动作
1	预约（请勿设定）
2	动作（G1 兼容）
3	动作（GX1 兼容）

仅 y96=2 或 3 且通信指令源为 RS-485 通信、现场总线通信时，下述功能代码相当于 G1、GX1 系列进行改读。对于下述未记载的功能代码，由于具有兼容性，因此可在不更改 G1、GX1 系列设定的情况下进行替换。

G1S/GX1 功能代码 → G2S 改读位置功能代码

连续编号	G1S/GX1功能代码				改读	改读位置 G2S功能代码		改读有效条件	补充
	代码	名称	R/W	通信数据格式 (*1)	○：是 —：否	代码	通信数据格式 (*1)	功能代码条件	
1	E40	PID显示系数A	R/W	[12]	○	J106	[12]	y96=2或3	—
2	E41	PID显示系数A	R/W	[12]	○	J107	[12]	y96=2或3	—
3	E90	电机选择	R/W	[1]	—	—	—	y96=2或3	仅存在GX1 未使用G2
4	C23	阶段2运行时间	R/W	[12]	○	C23	[84]	y96=2或3	—
5	C23	阶段2运行时间	R/W	[12]	○	C23	[84]	y96=2	—
6	C24	阶段3运行时间	R/W	[12]	○	C24	[84]	y96=2	—
7	C25	阶段4运行时间	R/W	[12]	○	C25	[84]	y96=2	—
8	C26	阶段5运行时间	R/W	[12]	○	C26	[84]	y96=2	—
9	C27	阶段6运行时间	R/W	[12]	○	C27	[84]	y96=2	—
10	C28	阶段7运行时间	R/W	[12]	○	C28	[84]	y96=2	—
11	C82	阶段1旋转方向和加减速时间	R/W	[1]	○	C22	[84]	y96=2	—
12	C83	阶段2旋转方向和加减速时间	R/W	[1]	○	C23	[84]	y96=2	—
13	C84	阶段3旋转方向和加减速时间	R/W	[1]	○	C24	[84]	y96=2	—
14	C85	阶段4旋转方向和加减速时间	R/W	[1]	○	C25	[84]	y96=2	—
15	C86	阶段5旋转方向和加减速时间	R/W	[1]	○	C26	[84]	y96=2	—
16	C87	阶段6旋转方向和加减速时间	R/W	[1]	○	C27	[84]	y96=2	—
17	C88	阶段7旋转方向和加减速时间	R/W	[1]	○	C28	[84]	y96=2	—
18	H86	制造商调整用	R/W	[1]	—	—	—	y96=2	—
19	H87	制造商调整用	R/W	[3]	—	—	—	y96=2	仅存在G1
20	H88	__EN显示功能选择	R/W	[1]	—	—	—	y96=2	仅存在G1 未使用G2
21	J56	PID用速度指令滤波器	R/W	[5]	—	—	—	y96=2	未使用G2
22	J68	制动信号 （释放电流）	R/W	[1]	○	J68	[5]	y96=2或3	—
23	J70	（释放定时器）	R/W	[3]	○	J70	[5]	y96=2或3	—
24	J72	（接通定时器）	R/W	[3]	○	J72	[5]	y96=2或3	—
25	J95	（释放转矩）	R/W	[1]	○	J95	[5]	y96=2或3	—
26	J97	（增益）	R/W	[5]	○	J97	[7]	y96=2或3	—

y97	通信数据保存方式选择

变频器的存储器（非易失性存储器）有写入次数限制（10 万～100 万次）。如果过度增加写入的频率，则会导致无法更改、保存数据，致使存储器异常。

从通信中频繁改写数据时，可以不写入非易失性存储器而保存在临时存储器。通过这种操作，可降低非易失性存储器的写入次数，防止存储器发生异常。

如果将 y97 设定为“2”，则临时记忆存储器中的数据将保存（全部保存）至非易失性存储器。

更改 y97 的数据时，需要复合键操作“STOP键＋▲/▼键”。

y97 数据	功能
0	保存至非易失性存储器（有写入次数限制）
1	写入临时存储器（无写入次数限制）
2	从临时存储器全部保存至非易失性存储器 （全部保存后，y97 的数据返回 1）

y98	总线功能（动作选择） （参考 H30）

有关 y98 总线功能（动作选择）的设定，在功能代码 H30 中有详细说明。

y99	用于帮助的链接功能（动作选择）

为 FRENIC 加载程序用链接切换功能代码。通过 FRENIC 加载程序改写 y99，可将 FRENIC 加载程序的设定频率及运行指令设定为有效。由于是从 FRENIC 加载程序上改写，所以无需在操作面板上进行设定。

从 FRENIC 加载程序上对发出运行指令进行设定时，在运行过程中计算机失控，忽略 FRENIC 加载程序上的停止指令的情况下，要卸下执行 FRENIC 加载程序的计算机上所连接的通信电缆，代之以与操作面板相连接，将 y99 的数据设定为 0。通过将 y99 的数据设定为 0，可以与 FRENIC 加载程序的指令隔离，切换为变频器自身设定（功能代码 H30 等）所发出的指令。

y99 的数据没有保存至变频器，因此，如果切断电源，则设定丢失，返回到 0。

y99 数据	功能	
	设定频率	运行指令
0	由功能代码 H30、y98 进行设定	由功能代码 H30、y98 进行设定
1	从 FRENIC 加载程序设定	由功能代码 H30、y98 进行设定
2	由功能代码 H30、y98 进行设定	通过 FRENIC 加载程序指令
3	从 FRENIC 加载程序设定	通过 FRENIC 加载程序指令

5.3.13 K 代码（操作面板功能）

说明内容中的多功能操作面板是指 TP-A2SW。

🕮 有关多功能操作面板的安装方法、单独销售的电池/SD 卡的插拔方法、画面显示、操作方法或 K 代码以外的设定项目的设定方法等，请参考多功能操作面板 TP-A2SW 的详细使用说明书(INR-SI47-2422□-JEC)。

K01　LCD 监视器（语言选择）

选择多功能操作面板的 LCD 上显示的语言。

・数据设定范围：0～19

K01 数据	语言	K01 数据	语言	K01 数据	语言
0	日语	8	俄语	15	荷兰语
1	英语	9	希腊语	16	马来语
2	德语	10	土耳其语	17	越南语
3	法语	11	波兰语	18	泰语
4	西班牙语	12	捷克语	19	印度尼西亚语
5	意大利语	13	瑞典语		
6	汉语	14	葡萄牙语		

K02　背光灯熄灭时间

设置多功能操作面板的 LCD 背光灯熄灭时间。停止操作多功能操作面板后，经过 K02 的设定时间时背光灯熄灭。

・数据设定范围：1～30（分钟）、OFF

K02 数据	功能
OFF	通常熄灭
1～30（分钟）	不再操作多功能操作面板后经过设定时间之后自动熄灭

K03 K04 LCD 监视器（背光灯辉度调整）（对比度调整）

可调整多功能操作面板 LCD 的辉度和对比度。

・数据设定范围：0～10

■ 背光灯辉度调整(K03)

K03 数据	0, 1, 2, ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8, 9, 10
0	暗 ◄――――――――――► 亮

■ 对比度调整(K04)

K04 数据	0, 1, 2, ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8, 9, 10
0	淡 ◄――――――――――► 浓

K08 状态显示

可以选择不显示/显示多功能操作面板的 LCD 上显示的状态信息。

・数据设定范围：0、1

K08 数据	功能
0	不显示
1	显示（出厂值）

状态信息
显示应特别通知的运行状态。

显示示例
欠电压中
强制停止中
瞬时停电再起动中
重试等待中
强制运行中
商用运行中等

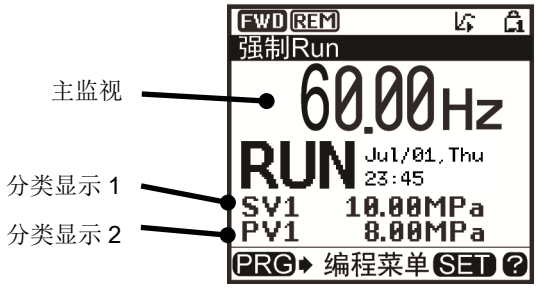
K15	画面选择

可以选择多功能操作面板 LCD 部位分类显示的显示类型。

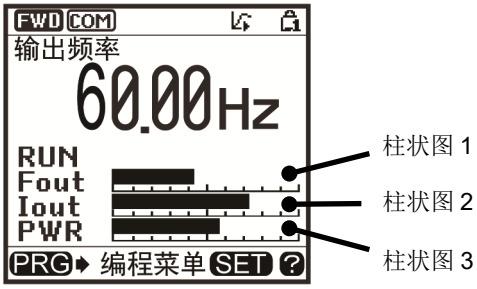
・数据设定范围：0、1

K15 数据	功能
0	数值显示（出厂值）
1	柱状图显示

＜分类显示：数值显示＞



＜分类显示：柱状图显示＞



K16 K17 K20 K21 K22	分类显示 1 内容 分类显示 2 内容 柱状图 1 内容 柱状图 2 内容 柱状图 3 内容

根据 K15 选择的显示类型，可从下述功能代码中选择显示内容。

有关显示内容的详情，请参考功能代码 E43 的说明和多功能操作面板详细使用说明书(INR-SI47-2422□-JEC)的第 3 章“3.3.1 运行状态的主监视、分类显示”，并设定为下述功能代码。

显示位置	显示内容
主监视	E43 数据
分类显示 1	K16 数据
分类显示 2	K17 数据
柱状图 1	K20 数据
柱状图 2	K21 数据
柱状图 3	K22 数据

K40	预约

请勿变更

K51	波形反馈　数据覆盖选择

到达可保存的最大数时，可设定允许或禁止覆盖。

0：允许（出厂值）、1：禁止

可保存的数据数

连接多功能操作面板 TP-A2SW 时：最多 100 件　（安装 microSD 卡时 注)

连接标准操作面板 TP-E2　　：最多 1 件

注）未安装 microSD 卡时，无法保存数据。

K52	波形反馈　采样周期

设定发生事件时想要保存的模拟量输入输出信号、数字量输入输出信号波形的采样周期。采样数为 500 件（固定）。

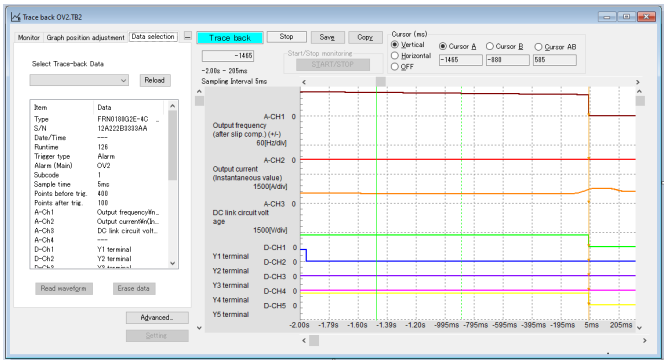
下表所示为采样周期与可采样时间的关系。

采样周期	500[μs]　（设定值：8）	・・・・	200[ms]　（设定值:7）
可采样时间	250[ms]	・・・・	100[s]

K53 K54～K65 K58～K65	波形反馈　CH4 动作选择 波形反馈　模拟 Ch1～4 源极选择 波形反馈　数字 Ch1～8 源极选择

使用支持变频器的软件 FRENIC-Loader4，选择发生事件时想要保存的模拟量输入输出信号、数字量输入输出信号，在变频器上进行设定后，设定信息保存至本功能代码。

事件设定为出厂时发生“报警”。



波形反馈数据显示示例

有关波形反馈的详情，请参考支持变频器的软件 FRENIC-Loader4 的使用说明书(INR-SI47-2104□)。

K91	多功能操作面板 ◄ 快捷键
K92	多功能操作面板 ► 快捷键

在运行模式期间，按下多功能操作面板 TP-A2SW（选配件）上的◄、►键，

可跳转预先设定的程序模式(PRG)的菜单画面。

・数据设定范围：0（无效）、11～99

数据设定的左栏显示菜单编号，右栏显示子菜单编号。

例 K91=21 时按下◄键，会跳转至 PRG>2>1 功能代码的数据设定画面。

K91、K92 数据	设定画面显示	跳转位置	
		菜单	子菜单
0	OFF	无效	—
11	Language	Start-up	Language
12	AppInit		用途选择
13	Date/Time		时钟设置
14	Display		显示设置
15	Blutooth		蓝牙
21	DataSet	功能代码	数据设置
22	DataCheck		数据确认
23	ChgData		变更数据确认
24	DataCopy		数据复制
25	Schedule		无效（定时运行）
26	Inital		数据初始化
31	EnergyMon	变频器信息	无效（电量监视）
32	OprMon		运行监视
33	I/O Check		I/O 检查
34	Maunte		维护信息
35	UnitInfo		设备信息
36	Dest.		目的地设定
41	AlarmHist	报警信息	报警履历
42	Warn.Hist		轻故障履歷
43	RetryHist		重启履历
51	Q.Setup	用户设定	喜好选择
52	Password		密码
61	PID Mon	工具	PID 监视
62	M-Op Mon		无效（台数控制监视）
63	Resonant		共振回避
64	LoadFctr		负载率测定
65	COM Debug		通信调试
70	KP Update	KP Update	—

K96	TP-G1 兼容模式

将 FRENIC-MEGA(G1/GX1)系列（以下简称 G1/GX1）用操作面板（TP-E1、TP-E1U、TP-G1、TP-G1-J1/C1）连接至 FRENIC-MEGA(G2)系列（以下简称 G2），复制功能代码时使用 K96。

下表所示为置换时使用的操作面板和复制数据时的举动。

置换时使用的操作面板和复制数据时的举动

置换时使用的操作面板	操作面板中保存的功能代码	K96	复制数据时的举动
TP-E1 TP-E1U TP-E2 *注 1	G1 用	无需设定	与复制联动，在功能代码 K96 中设定“0”。
	GX1 用		与复制联动，在功能代码 K96 中设定“1”。
TP-G1 TP-G1-J1/C1	G1 用	0	进行复制前，通过 TP-E2 在功能代码 K96 中设定“0”后，请替换左述操作面板进行复制。
	GX1 用	1	进行复制前，通过 TP-E2 在功能代码 K96 中设定“1”后，请替换左述操作面板进行复制。

注意

- 仅 G2 可使用多功能操作面板 TP-A2SW。G1/GX1 不能使用。
- 与 G2 用操作面板 TP-E2 连接时显示 K96，与 TP-E1、TP-E1U、TP-G1、TP-G1-J1/C1 连接时不显示。
- 从 TP-G1、TP-G1-J1/C1 复制数据时，K96 的设定与复制数据的机型不同，无法复制数据。
- 通过 H03 未初始化 K96。
- 部分功能代码可能进行了换读、换算，部分可能未复制。

第 6 章
是否出现了故障···

对有关变频器误动作或发生报警，轻微故障时的故障排除步骤进行说明。

目录

6.1 保护功能 ····· 6-1
6.2 故障排除前 ····· 6-2
6.3 显示报警代码时 ····· 6-3
6.3.1 报警代码列表 ····· 6-3
6.3.2 报警原因、检查和对策 ····· 6-7
[1] CA1 ～ CA5 用户定义报警 ····· 6-7
[2] CoF 检测出电流输入端子【C1】、【C2】信号中断 ····· 6-7
[3] dbA 制动晶体管异常 ····· 6-7
[4] dbH 制动电阻器过热 ····· 6-8
[5] ECF EN 电路异常 ····· 6-8
[6] ECL 自定义逻辑异常 ····· 6-8
[7] EF 接地短路保护（FRN0018G2S-4C 以上） ····· 6-9
[8] Er1 存储器故障 ····· 6-9
[9] Er2 操作面板通信故障 ····· 6-9
[10] Er3 CPU 故障 ····· 6-10
[11] Er4 选配件通信故障 ····· 6-10
[12] Er5 选配件故障 ····· 6-10
[13] Er6 运行动作故障 ····· 6-10
[14] Er7 整定故障 ····· 6-11
[15] Er8 RS-485 通信故障（通信端口 1）/ ErP RS-485 通信故障（通信端口 2） ····· 6-11
[16] Erd 检测出失步/起动时磁极位置检测失败 ····· 6-12
[17] ErC 磁极位置检测异常 ····· 6-12
[18] ErE 速度不一致、速度偏差過大 ····· 6-13
[19] ErF 欠电压时数据存储错误 ····· 6-13
[20] ErH 硬件故障 ····· 6-14
[21] Ero 位置控制异常 ····· 6-14
[22] Err 模拟故障 ····· 6-14
[23] FUS 保险丝熔断 ····· 6-14
[24] FAL DC 风扇的锁定 ····· 6-14
[25] Lin 输入缺相 ····· 6-15
[26] LoP 密码保护 ····· 6-15
[27] LU 欠电压 ····· 6-15
[28] nrb NTC 断线故障 ····· 6-16

[29] OCn 瞬间过电流……6-16
[30] OH1 散热片过热……6-17
[31] OH2 外部报警……6-17
[32] OH3 变频器内部过热……6-17
[33] OH4 电机保护（PTC/NTC 热敏电阻）……6-18
[34] OH6 充电电阻过热……6-18
[35] OLn 电机过载 1～4……6-19
[36] OLU 变频器过载……6-19
[37] OPL 检测出输出缺相……6-20
[38] OS 超速保护……6-20
[39] OUn 过电压……6-21
[40] PbF 充电电路异常（FRN0004G2S-4C 以上）……6-21
[41] PG PG 断线……6-22
[42] dO 定位偏差过大……6-22
6.4 显示轻微故障代码时……6-23
6.4.1 轻微故障代码列表……6-23
6.4.2 轻微故障的原因和检查……6-23
[1] CnT 机械寿命（起动次数）……6-23
[2] IGb IGBT 寿命预报……6-23
[3] LIF 寿命预报……6-23
[4] OH 散热片过热预报……6-24
[5] OL 电机过载预报……6-24
[6] PID PID 报警输出……6-24
[7] PTC PTC 热敏电阻动作……6-24
[8] rAF 冷却能力降低……6-24
[9] rEF 指令丢失……6-24
[10] rTE 机械使用寿命 （电机累计运行时间）……6-25
[11] UTL 低转矩检测……6-25
[12] Lob 电量不足警报（多功能操作面板）……6-25
6.5 其它异常……6-26
6.5.1 电机的异常动作……6-26
[1] 电机不旋转……6-26
[2] 电机旋转，但速度不增大……6-28
[3] 电机旋转方向与指令相反……6-29
[4] 恒速运行时速度变化、电流振动（振荡等）……6-29
[5] 电机发出轰鸣声或声音异常……6-30
[6] 电机不按设定的加减速时间加速/减速……6-30
[7] 瞬时停电后，即使电源恢复，电机也不起动……6-31
[8] 电机异常发热……6-31
[9] 动作达不到要求……6-31
[10] 电机在加速中失速……6-31
6.5.2 变频器设定操作上的故障……6-32
[1] 操作面板无显示……6-32
[2] 不显示菜单……6-32
[3] 下划线显示 (_ _ _ _ _)……6-32
[4] 中横线显示 (- - - - -)……6-33
[5] 括号显示 [ ]……6-33
[6] 无法更改功能代码数据……6-33
[7] 无法更改功能代码数据（通过链接功能进行更改）……6-34
[8] 显示 En.OFF……6-34
[9] 其它状态显示……6-34

6.1 保护功能

为防止出现系统故障以及缩短恢复时间，FRENIC-MEGA 配备下表 6.1-1 所示的各种保护功能。下表中带*符号的保护功能在初始状态下无效。
请根据需要，设定为“有效”。

作为保护功能，其具有根据变频器的各种信息检测出异常并使变频器跳闸的“报警检测”功能、继续运行的“轻微故障”功能以及唤起注意的报警功能等。

不确定是否出现了故障时，请理解以下保护功能并按照故障排除（参考 6.2 小节以后）步骤进行适当处理。

表 6.1-1 异常检测（严重故障和轻微故障）

保护功能	内容说明	相关功能代码
报警检测	检测出各种异常状态时，在操作面板上显示各原因的报警代码并使变频器跳闸 有关报警代码，请参考“6.3.1 报警代码列表” 有关详情，请参考“6.3.2 报警原因、检查和对策” 可保存、显示过去 4 次的跳闸原因（报警代码）及跳闸时各个部分的详细数据	H98
轻微故障*	检测各种异常状态，轻度异常时显示轻微故障代码，可使变频器不跳闸而继续运行 可在轻微故障选择（功能代码 H81、H82、H83）中选择轻微故障的显示动作	H81 H82 H83
防止失速	在加减速、恒速运行中输出电流超过限制值（功能代码 F44）时，可降低输出频率，避免过电流跳闸	F44
过载回避控制*	在变频器因散热片过热或过载而跳闸（报警：OH1 或 OLU）前，降低变频器的输出频率，减轻负载，避免跳闸	H70
再生回避控制*	有再生负载时，自动延长减速时间并操作频率，避免过电压跳闸	H69
减速特性*（提高制动能力）	减速时，增加电机损耗，降低变频器中的再生能量，避免过电压跳闸	H71
指令丢失检测*	检测频率指令丢失（断线等）后输出报警，并按照已设定的频率继续运行	E65
载频自动降低	在变频器因环境温度或输出电流而跳闸前，自动降低载频，避免变频器跳闸	H98
电机过载预报*	为保护电机，通过电子热继电器功能使变频器跳闸前，以预先设定的电位输出预报信号（仅用于第 1 电机）	E34 E35
重试*	跳闸后，变频器自动复位，可在解除跳闸后重新起动 （可设定重试次数和复位前的等待时间）	H04 H05
强制停止*	通过强制停止信号[STOP]，中断运行指令和其它功能，强制减速并停止	H56
浪涌保护	保护变频器免受侵入主电路电源线和接地线之间的浪涌电压的影响	—
瞬时停电保护*	・ 发生 15ms 以上的瞬时停电时，启用保护动作（变频器停止） ・ 如果已选择瞬时停电再起动，则重新启动变频器，以在设定时间内（瞬时停电允许时间）恢复电压	F14

6.2 故障排除前

⚠警告⚠

・排除保护功能启用的原因后，确认运行指令为 OFF（关）之后再解除报警。如果在运行指令 ON（开）的状态下解除报警，则变频器将开始向电机供电，可能会产生电机旋转的危险状况。

有可能引起受伤

・即使切断变频器向电机的供电，如果向主电源输入端子 L1/R、L2/S、L3/T 施加电压，也可能会向变频器输出端子 U、V、W 输出电压。

・FRN0060G2S-4C 以下时需在电源切断 5 分钟后、FRN0075G2S-4C 以上时需在电源切断 10 分钟后，确认 LED 显示屏和充电指示灯熄灭，并利用万用表等确认主电路端子 P(+)-N(-)间的直流中间电路电压已降低至安全电压（DC+25V 以下）后，再进行检查。

有可能引起触电

请按照以下步骤解除故障。

(1) 配线是否正确。

请参考第 2 章“2.2.1 基本连接图”。

(2) LED 显示屏上是否显示报警代码或轻微故障代码。

- 显示报警代码时　　参考 6.3 小节
- 显示轻微故障代码时　　参考 6.4 小节
- 其它异常

电机的异常动作　　参考 6.5.1 小节

6.5.1 [1] 电机不旋转
6.5.1 [2] 电机旋转，但速度不增大
6.5.1 [3] 电机旋转方向与指令相反
6.5.1 [4] 恒速运行时速度变化、电流振动（振荡等）
6.5.1 [5] 电机发出轰鸣声或声音异常
6.5.1 [6] 电机不按设定的加减速时间加速/减速
6.5.1 [7] 瞬时停电后，即使电源恢复，电机也不起动
6.5.1 [8] 电机异常发热
6.5.1 [9] 动作达不到要求
6.5.1 [10] 电机在加速中失速

变频器设定操作上的故障　　参考 6.5.2 小节

6.5.2 [1] 操作面板无显示
6.5.2 [2] 不显示菜单
6.5.2 [3] 下划线显示（_ _ _ _ _）
6.5.2 [4] 中横线显示（- - - - -）
6.5.2 [5] 括号显示〔　〕
6.5.2 [6] 无法更改功能代码数据
6.5.2 [7] 无法更改功能代码数据（通过链接功能进行更改）

此外，按照上述步骤执行相应操作后仍未解除故障时，请联络本公司。

6.3 显示报警代码时

6.3.1 报警代码列表

检测到报警后，请确认操作面板上 7 段 LED 所显示的报警代码。请参考“6.3.2 报警原因、检查和对策”采取措施。

另外，1 个报警代码存在多个原因时，使用报警子代码可便于锁定原因。如果只有一个原因，则报警子代码=“–”，标注为“–”。

另外，部分报警类型可更改为轻微故障，变频器可继续运行。（请参考下表 6.3-1 中的“可选择轻微故障”）

注意 如果在轻微故障的状态下继续运行，则可能会损坏设备，因此请立即在外部停止变频器运行。

在发生报警的状态下，同时按下 STOP 键和 PRG RESET 键，可进入程序模式。

有关报警子代码的确认方法，请参考（第 3 章“3.4.6 查看报警信息”）。

表 6.3-1 报警代码・子代码列表

报警代码	报警代码名称	可选择轻微故障	重试对象	报警子代码	报警子代码名称	参见页
CA1 ～ CA5	用户定义报警	○	—	0	—	6-7
CoF	电流输入端子【C1】、【C2】信号中断	○	—	1	【C1】端子断线	6-7
				2	【C2】端子断线	
				3	【C1】、【C2】端子均断线	
dbA	制动晶体管异常	—	—	0	—	6-7
dbH	制动电阻过热	○	○	0	—	6-8
ECF	EN 电路异常	—	—	0	—	6-8
ECL	自定义逻辑异常	—	—	0	—	6-8
EF	接地短路保护（FRN0018G2S-4C 以上）	—	—	0	—	6-9
Er1	存储器故障	—	—	1-16	制造商调查用	6-9
Er2	操作面板通信故障	—	—	1-2	制造商调查用	6-9
Er3	CPU 故障	—	—	1-9000	制造商调查用	6-10
Er4	选配件通信故障	○	—	1	选配件 A 发生通信故障	6-10
				2	选配件 B 发生通信故障	
				3	选配件 C 发生通信故障	
				10	因多个原因发生通信故障	
Er5	选配件故障	○	—	0	超时	6-10
				1-10	制造商调查用	

表 6.3-1 续

报警代码	报警代码名称	可选择轻微故障	重试对象	报警子代码	报警子代码名称	参见页
Er6	运行动作故障	—	—	1	STOP 键优先/强制停止（STOP 端子）	6-10
				2	起动检查功能	
				3	起动检查功能（允许运行时）	
				4	起动检查功能（复位时）	
				5	起动检查功能(重新接通电源进行复电时）	
				6	起动检查功能（连接操作面板）	
				8	制动信号异常	
				9-14	制造商调查用	
Er7	整定故障	—	—	7	电机整定过程中运行指令 OFF	6-11
				8	电机整定过程中强制停止	
				9	电机整定过程中发出 BX 指令	
				10	电机整定过程中限制硬件电流	
				11	电机整定过程中发生欠电压(LV)	
				12	电机整定过程中启用防止反转功能，导致整定失败	
				13	电机整定过程中超出上限频率	
				14	电机整定过程中切换为商用	
				15	电机整定过程中发生报警	
				16	电机整定过程中更改运行指令源	
				18	电机整定过程中加速时间超时	
				24	电机整定过程中端子【EN1】、【EN2】异常	
				5000 以上	请参考第 4 章“4.7.2 小节[3]、■整定故障”。	
				上述内容以外	制造商调查用	
Er8	RS-485 通信故障（通信端口 1）	○	—	0	—	6-11
Erd	检测出失步	—	—	5001-5010	制造商调查用	6-12
ErE	磁极位置检测异常	—	—	5002-5008	制造商调查用	6-12
ErE	速度不一致、速度偏差过大	○	—	1	速度指令与速度检测的符号不一致	6-13
				3	速度偏差过大(|检测速度|>|速度指令|)时	
				5	与速度指令无关，检测速度保持 0Hz	
				7	速度偏差过大(|检测速度|<|速度指令|)时	
ErF	欠电压时数据存储故障	—	—	0	—	6-13

表 6.3-1 续

报警代码	报警代码名称	可选择轻微故障	重试对象	报警子代码	报警子代码名称	参见页
ErH	硬件故障	—	—	11	选配件控制板（A 端口）连接不良	6-14
				12	选配件控制板（B 端口）连接不良	
				13	选配件控制板（C 端口）连接不良	
				上述内容以外	制造商调查用	
Ero	位置控制异常	○	—	1-5	制造商调查用	6-14
ErP	RS-485 通信故障（通信端口 2）	○	—	0	—	6-11
Err	模拟故障	—	—	0	—	6-14
FUS	保险丝熔断	—	—	0	FRN0216G2S-4C 以上（400V 系列）	6-14
FAL	DC 风扇锁定	○	—	0	FRN0180G2S-4C 以上（400V 系列）	6-14
Lin	输入缺相	—	—	1-2	制造商调查用	6-15
LoP	密码保护	—	—	1	密码 1 保护	6-15
				2	密码 2 保护	
LU	欠电压	—	—	1	门 ON 中发生欠电压(F14=0)	6-15
				2	欠电压中定时器时间、运行指令 ON(F14=0, 2)	
				3	瞬时停电后复电时 LV 跳闸(F14=1)	
				4-5	制造商调查用	
nrb	NTC 断线故障	—	—	0	—	6-16
OC1	瞬间过电流	—	○	1～13 5001	制造商调查用	6-16
OC2						
OC3						
OH1	散热片过热	○	○	1-14	制造商调查用	6-17
OH2	外部报警	○	—	0	—	6-17
OH3	变频器内部过热	○	○	0	内部空气过热	6-17
				1	充电电阻过热	
				上述内容以外	制造商调查用	
OH4	电机保护（PTC/NTC 热敏电阻）	—	○	0	—	6-18
OH6	充电电阻过热	○	○	0	—	6-18
OL1～ OL4	电机过载 1～4	○	○	0	—	6-19
OLU	变频器过载	—	○	1	IGBT 保护	6-19
				2	变频器过载	
				10	制造商调查用	
OPL	检测出输出缺相	—	—	1-10	制造商调查用	6-20
OS	超速保护	—	—	0	—	6-20
OU1	过电压	—	○	1-12	制造商调查用	6-21
OU2						
OU3						

表 6.3-1 续

报警代码	报警代码名称	可选择轻微故障	重试对象	报警子代码	报警子代码名称	参见页
PbF	充电电路异常（FRN0004G2S-4C 以上）	—	—	0～2	制造商调查用	6-21
PG	PG 断线	—	—	10-20	制造商调查用	6-22
dO	定位偏差过大	—	—	0	—	6-22

注）· 如果控制电源电压降低至变频器的控制电路无法正常运转时，所有的保护功能自动复位。

· 通过操作面板上的 (PRG RESET) 键或在 X 端子（RST 判断）-CM 之间切换 OFF→ON，可解除保护停止状态。但是，在未排除报警原因的状态下，复位操作无效。

· 同时发生多个报警时，如果不排除所有报警原因，则复位操作无效。（可通过操作面板确认未排除的报警原因。）

· 判断为轻微故障时，端子【30A/B/C】无效。

6.3.2 报警原因、检查和对策

[1] CA1 ～ CA5 用户定义报警

现象　发生自定义逻辑定义的报警。

原因	检查和对策
用户通过自定义逻辑定义的报警条件成立时，显示错误。（并非变频器本身异常）	请按照自定义逻辑的报警设定条件，检查输入输出状态。

[2] CoF 检测出电流输入端子【C1】、【C2】信号中断

现象　电流输入的信号线断线。

原因	检查和对策
(1) 电流输入指令中断 [子代码：1、2、3]	确认是否向电流输入端子【C1】、【C2】*中输入电流。 ➔ 检测出端子【C1】断线[子代码：1] 检测出端子【C2】*断线[子代码：2] 检测出端子【C1】、【C2】*均断线[子代码：3] *安装 OPC-AIO（选配件）时。
(2) 受到周围强烈的干扰	确认干扰对策（接地状态、信号线和通信电缆/主电路配线的设置方法等）。 ➔ 强化干扰对策。 ➔ 尽量分离主电路配线和控制电路配线。

[3] dbA 制动晶体管异常

现象　检测出制动晶体管的异常动作。

原因	检查和对策
制动电阻器连接用端子错误配线	确认制动电阻器是否正确配线至主电路端子的【P+】和【DB】端子。 确认电机配线是否错误连接至端子【DB】。 ➔ 如果未错误配线，则委托维修变频器。
制动晶体管破损	确认制动电阻器的电阻值是否恰当或连接是否正确。 ➔ 没有问题时，委托维修变频器。

[4] dbH 制动电阻器过热

现象　制动电阻器用热继电器功能启用。

原因	检查和对策
(1) 制动负载较大 [子代码：0]	重新计算制动负载计算和制动能力的关系。 ➔ 降低制动负载。 ➔ 重新选择制动电阻器并提高制动能力。 （也需重新设定功能代码(F50, F51, F52)的数据）
(2) 减速时间较短 [子代码：0]	根据负载的惯性力矩和减速时间重新计算所需的减速转矩和减速时间 ➔ 延长减速时间（功能代码 F08、E11、E13、E15、H56） ➔ 重新选择制动电阻器并提高制动能力。 （也需重新设定功能代码(F50, F51, F52)的数据）
(3) 功能代码(F50, F51, F52)的数据设定有误 [子代码：0]	重新确认制动电阻器的规格。 内置制动电阻器的机型（FRN0023G2S-4C 以下）使用制动电阻器（选配件）时，确认是否更改了制动电阻器用电子热继电器的设定。 ➔ 重新研讨并更改功能代码(F50, F51, F52)的数据

注意　是否发出制动电阻器过热报警并非基于监视制动电阻器的表面温度，而是基于监视制动负载的大小。
因此，只要超过已设定功能代码(F50, F51, F52)数据的使用频率，即使制动电阻器的表面温度不上升，也将发出报警。以制动电阻器的极限能力使用时，需在检查制动电阻器表面温度的同时调整功能代码(F50, F51, F52)的数据。

[5] ECF EN 电路异常

现象　诊断使能电路的状态，检测出电路异常。

原因	检查和对策
(1) 端子台控制板接触不良	确认端子台控制板已牢固安装至主体。 ➔ 通过再次接通电源解除报警。
(2) 使能电路逻辑异常	・确认端子【EN1】/【EN2】均通过相同逻辑（High/High 或 Low/Low）输入安全开关等的输出。 ・确认控制板上的 SW7 的 2 极均变为 ON/ON 或 OFF/OFF。 ➔ 通过 (PRG RESET) 键或再次接通电源解除报警。
(3) 检测出使能电路（安全停止电路）的故障（单一故障）	如果进行上述步骤后仍未排除报警，则为变频器异常。 ➔ 请联络本公司。

[6] ECL 自定义逻辑异常

现象　检测出自定义逻辑的设定异常。

原因	检查和对策
(1) 在运行中更改了自定义逻辑的动作选择设定	确认是否在运行中更改了自定义逻辑的动作选择（功能代码 U00）设定。 ➔ 避免在运行中更改自定义逻辑的动作选择，以防危险。

[7]　EF 接地短路保护（FRN0018G2S-4C 以上）

现象　接地短路电流从变频器输出端子流出。

原因	检查和对策
(1) 变频器输出端子接地短路	・拆下变频器输出端子(U, V, W)的配线，并进行绝缘电阻测试。 ➔ 拆掉接地短路部分（包括更换配线、中继端子、电机）。 ・拆下变频器输出端子(U, V, W)的配线后运行，变为接地短路保护显示时。 ➔ 可能是变频器故障。请联络本公司。

注意　该接地短路保护功能用于保护变频器。为防止发生人身伤害或火灾等，请另行连接漏电保护继电器或漏电断路器等。

[8]　Er1 存储器故障

现象　发生数据写入异常等。

原因	检查和对策
(1) 功能代码数据写入中（尤其是初始化中或数据复制中）电源切断，控制电源过低	通过数据初始化(H03)初始化数据，初始化完成后，确认通过 PRG/RESET 键能否解除报警。 ➔ 恢复初始化的功能数据后重新运行。
(2) 功能代码数据写入中（尤其是初始化期间等）受到周围的强烈干扰	确认干扰对策（接地状态、控制/主电路配线和设置）的方法。另外，进行与(1)相同的检查。 ➔ 采取干扰对策，恢复初始化的功能数据后重新运行。
(3) 控制电路发生异常	通过数据初始化(H03)初始化数据，初始化完成后，确认通过 PRG/RESET 键解除报警后报警是否持续。 ➔ 由于含 CPU 的控制板出现异常，请联络本公司。
(4) 通过功能代码 H193 保存用户设定值期间，电源切断，控制电源过低	通过功能代码 H193 保存用户设定值，保存完成后，确认通过 PRG/RESET 键解除报警后报警是否持续。 ➔ 由于含 CPU 的控制板出现异常，请联络本公司。
(5) 通过功能代码 H193 保存用户设定值期间，受到周围强烈的干扰	确认干扰对策（接地状态、控制/主电路配线和设置）的方法。另外，进行与(4)相同的检查。 ➔ 由于含 CPU 的控制板出现异常，请联络本公司。

[9]　Er2 操作面板通信故障

现象　操作面板-变频器间的通信出现故障。

原因	检查和对策
(1) 通信电缆断线或接触不良	确认电缆的导通性、接触或连接部位是否接触不良。 ➔ 牢固插入连接器。 ➔ 更换通信电缆。
(2) 控制配线较多，表面盖板未牢固安装，操作面板松动	确认表面盖板的安装状况。 ➔ 降低电线规格。（推荐电线规格（0.3～0.75mm^2）） ➔ 更改装置内的配线路径，以牢固安装表面盖板。
(3) 受到周围强烈的干扰	确认干扰对策（接地状态、通信电缆/主电路配线和设置）的方法。 ➔ 采取干扰对策。（有关详情，请参考附录 A。）
(4) 操作面板发生故障	确认其它操作面板是否发生 Er2。 ➔ 更换操作面板。

[10] Er3 CPU 故障

现象　CPU 发生失控等故障。

原因	检查和对策
(1) 受到周围强烈的干扰	确认干扰对策（接地状态、信号线和通信电缆/主电路配线和设置方法等）。 ➔ 改善干扰对策。

[11] Er4 选配件通信故障

现象　选件卡和变频器主体之间发生通信故障。

原因	检查和对策
(1) 选件卡和变频器主体的连接存在故障	确认选件卡的连接器与变频器主体的连接器是否正确嵌合。 ➔ 将选件卡正确安装至主体。
(2) 受到周围强烈的干扰	确认干扰对策（接地状态、信号线和通信电缆/主电路配线的设置方法等）。 ➔ 改善干扰对策。

[12] Er5 选配件故障

选件卡判断的故障。

有关检查和对策，请参考选件卡的使用说明书。

[13] Er6 运行动作故障

现象　运行操作方法错误导致发生故障。

原因	检查和对策
(1) STOP 键有效（功能代码 H96=1、3）时按下了 STOP 键 [子代码：1]	确认在通过端子台或通信输入运行指令的状态下，是否按下了 STOP 键。 ➔ 动作达不到要求时，重新设定功能代码 H96。
(2) 在起动检查功能（功能代码 H96=2、3）有效时启用了起动检查功能 [子代码：2～6]	确认在输入运行指令的状态下，是否进行了下列操作。 ・接通电源 ・解除报警 ・切换至链接运行指令 ➔ 重新设定时序等，以防在发生 Er6 时输入运行指令。 动作达不到要求时，重新设定功能代码 H96。 （清除报警之前，请将运行指令设定为 OFF。）
(3) 强制停止[STOP]（数字量输入端子）OFF [子代码：1]	确认强制停止[STOP]是否为 OFF。 ➔ 动作达不到要求时，重新设定端子【X1】～【X9】的功能选择 E01～E09。
(4) 制动确认信号[BRKE]和制动信号[BRKS]不一致 [子代码：8]	确认向分配了制动确认信号[BRKE]的 X 端子输入的信号是否与从 Y 端子输出的制动信号[BRKS]一致。 ・信号是否中断 ・确认逻辑是否一致 ・动作延迟时调整功能代码 H180（制动信号）的时间。

[14] Er7 整定故障

现象　自整定失败。

原因	检查和对策
(1) 变频器和电机的连接线变为缺相状态	➔ 正确连接变频器和电机。
(2) V/f 设定、电机额定电流设定有误	确认功能代码(F04*, F05*, H50, H51, H52, H53, H65, H66, P02*, P03*)的数据是否与电机规格一致。
(3) 变频器和电机间的配线过长	确认变频器与电机之间的配线长度是否超过 50m。（变频器功率较小时，受配线长度影响较大。 ➔ 重新配线，缩短变频器和电机间的配线长度。或者，尽可能缩短配线长度。 ➔ 不使用自整定和自动转矩提升（设定为功能代码 F37*=1）。
(4) 变频器的额定功率和连接电机的功率差异较大	检查连接电机的功率小于变频器额定功率的 3 级以上还是大于 2 级以上。 ➔ 调整变频器功率。 ➔ 手动设定电机常数（功能代码 P06*、P07*、P08*）。 ➔ 不使用自整定和自动转矩提升（设定为功能代码 F37*=1）。
(5) 电机为高速电机等特殊电机	➔ 不使用自整定和自动转矩提升（设定为功能代码 F37*=1）。
(6) 在向电机施加制动的状态下执行电机旋转整定（功能代码 P04*=2）动作	➔ 执行不旋转电机的整定（功能代码 P04*=1）。 ➔ 解除制动并进行整定（功能代码 P04*=2）。

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[15] Er8 RS-485 通信故障（通信端口 1）/ ErP RS-485 通信故障（通信端口 2）

现象　RS-485 通信发生通信故障。

原因	检查和对策
(1) 和上位设备的通信条件不一致	确认功能代码(y01～y10/y11～y20)的数据和上位设备的设定是否一致。 ➔ 修正不同点。
(2) 已设定通信中断检测时间（功能代码 y08/y18），但在一定周期内并不通信	检查上位控制器。 ➔ 更改上位控制器的软件设定或将通信中断检测时间（功能代码 y08/y18=0）设定为无效。
(3) 上位控制器出现故障（软件、设定、硬件故障等）	检查上位控制器（可编程控制器、计算机等）。 ➔ 排除上位控制器的故障原因。
(4) RS-485 转换器出现故障（连接、设定、硬件故障）	检查 RS-485 转换器（接触不良等）。 ➔ 更改 RS-485 转换器的各种设定并重新连接，更换硬件（更换为推荐设备）。
(5) 通信电缆断线或接触不良	检查电缆的导通性、接触器部分的状态等。 ➔ 更换通信电缆。
(6) 受到周围强烈的干扰	确认干扰对策（接地状态、通信电缆/主电路配线和设置）的方法。 ➔ 采取干扰对策。 ➔ 采取上位控制器的干扰对策。 ➔ 将 RS-485 转换器更换为推荐设备（绝缘型）。
(7) 终端电阻设定有误	确认本变频器是否为网络的终端设备。 ➔ 正确设定 RS-485 通信用终端电阻切换开关(SW3/SW2)。（终端时，SW 处于 ON 侧）

[16] Erd 检测出失步/起动时磁极位置检测失败

现象　检测出同步电机失步。起动时的磁极位置检测失败。

原因	检查和对策
(1) 电机的特性不一致	确认功能代码 F04*、F05*、P01*、P02*、P03*、P60*、P61*、P62*、P63*、P64*是否与电机的常数一致。 ➔ 进行自整定。
(2) 磁极位置检测方式不当	确认磁极位置检测方式是否与电机种类一致。 ➔ 结合电机种类进行磁极位置检测方式（功能代码 P30*）选择。
(3) 起动频率（持续时间）（功能代码 F24）不足	确认磁极位置检测方式（功能代码 P30*）选择设定为“0”或“3”时，起动频率（持续时间）（功能代码 F24*）是否设定为最佳状态。 ➔ 设定为电机可转动 1 圈以上的时间。 F24*≧P01*/2/F23*（P01*：极数、F23*：起动频率）
(4) 起动转矩不足	确认加速时间（功能代码 F07、E10、E12、E14）、起动时电流指令值（功能代码 P74*）的数据。 ➔ 根据负载设定加速时间。 ➔ 增大起动时电流指令值。 ➔ 增大控制切换值。（增大 P89 的设定）
(5) 负载过小	确认起动时电流指令值（功能代码 P74*）的数据。 ➔ 降低起动时电流指令值。 单独运行电机，如试运行等时，设定至 80%以下。
(6) 变频器和电机的连接线变为缺相状态	➔ 正确连接变频器和电机。

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[17] ErC 磁极位置检测异常

现象　带传感器的矢量控制时（同步电机），同步电机的磁极位置检测发生异常。

原因	检查和对策
(1) 变频器的设定不恰当	确认使用的电机、有无速度/磁极位置传感器及其种类以及控制方式(F42*)、反馈脉冲输入方式(d14)、反馈脉冲数(d15)是否一致。 ➔ 确认机械构成（电机、速度/磁极位置传感器的种类和规格），并正确设定 F42*、d14、d15。 确认磁极位置检测方式选择(P30*)设定为“0”或“3”，磁极位置传感器偏置(P95*)是否为“999（偏置未调整）”。 ➔ 正确设定 P95*。（也可进行自整定。🕮 “4.7.2 [3] 同步电机的整定方法”）
(2) 速度/磁极位置传感器的连接存在故障	确认速度/磁极位置传感器的输出配线是否接触不良及 AB 相或 UVW 相的相序。 ➔ 正确连接反馈输入选件卡和速度/磁极位置传感器。 确认电机配线是否接触不良及相序。 ➔ 正确连接变频器和电机。
(3) 电机的旋转方向与传感器输出不一致	
(4) 选件卡的连接存在故障	确认选件卡与变频器主体的连接器是否正确嵌合。 ➔ 将选件卡正确安装至主体。
(5) 受到周围强烈的干扰	确认干扰对策（接地状态、信号线和通信电缆/主电路配线的设置方法等）。 ➔ 采取干扰对策。

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[18] ErE 速度不一致、速度偏差过大

现象　指定速度和检测速度的速度偏差过大。

原因	检查和对策
(1) 功能代码的设定有误	确认电机（极数）(P01*)的设定。 ➔ 结合使用电机设定 P01*。
(2) 负载过大	测定输出电流。 ➔ 减轻负载。
	确认机械性制动是否启用。 ➔ 解除机械性制动。
(3) 电流限制动作导致速度不增大	确认电流限制（动作值）(F44)的数据。 ➔ 将 F44 更改为恰当的值或无需启用电流限制动作时将 F43 的数据更改为 0（不动作）。
	确认 V/f 设定是否正确及功能代码(F04*, F05*, P01*～P12*)的数据。 ➔ 使 V/f 设定与电机额定一致。 ➔ 结合使用电机更改设定。
(4) 功能代码的设定和电机的特性不一致	确认 P01*、P02*、P03*、P06*、P07*、P08*、P09*、P10*、P12*与电机的常数是否一致。 ➔ 通过 P04*执行自整定。
(5) 电机的配线有误	检查电机的配线。 ➔ 将变频器的输出配线(U, V, W)连接至相应的电机配线(U, V, W)。
(6) 转矩限制动作导致速度不增大	确认转矩限制（动作值）(F40)的数据。 ➔ 将 F40 更改为恰当的值或无需启用转矩限制时将 F40 的数据更改为 999（不动作）。
(7) 脉冲发生器和选件卡间的配线异常	脉冲发生器(PG)和选件卡间的配线异常 ➔ 确认并修正配线。另外加固端子台的螺钉。 ➔ 确认配线的护套是否破损。 ➔ 更换配线。

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[19] ErF 欠电压时数据存储错误

现象　电源切断时无法将通过操作面板设定的频率指令、PID 指令及[UP]/[DOWN]信号的指令正确保存至存储器。

原因	检查和对策
(1) 在电源切断时的数据保存过程中，因直流中间电路电压的急速放电等导致控制电源异常快速下降	确认电源切断时的直流中间电路电压的降低时间。 ➔ 排除直流中间电路电压的急速放电原因。按下 (PRG/RESET) 键解除报警后，恢复通过操作面板设定的频率指令、PID 指令及[UP]/[DOWN]信号的指令，重新开始运行。
(2) 在电源切断时的数据保存过程中，受到周围强烈的干扰	确认干扰对策（接地状态、控制/主电路配线和设置）的方法。 ➔ 采取干扰对策。按下 (PRG/RESET) 键解除报警后，恢复通过操作面板设定的频率指令、PID 指令及[UP]/[DOWN]信号的指令，重新开始运行。
(3) 控制电路发生异常	确认电源接通时是否每次都发生 ErF。 ➔ 由于含 CPU 的控制板出现异常，请联络本公司。

[20] ErH 硬件故障

现象　控制板之间的组合异常。

原因	检查和对策
(1) 控制板和电源控制板的组合异常	需更换控制板或电源控制板。 ➔ 请咨询本公司。
(2) 选配件控制板连接不良 [子代码：11、12、13]	选配件控制板是否正确连接至控制板的连接端口（A、B、C 端口）。 ➔ A 端口连接不良[子代码 11] B 端口连接不良[子代码 12] C 端口连接不良[子代码 13]

[21] Ero 位置控制异常

现象　伺服锁定或位置控制时，位置偏差过大。

原因	检查和对策
(1) 位置控制系统的增益不足（伺服锁定）	重新调整伺服锁定（增益）(J97)、速度控制 1 P（增益）(d03)。
(2) 控制完成宽度不恰当（伺服锁定）	确认伺服锁定（完成宽度）(J99)的设定是否恰当。 ➔ 调整 J99 的设定。
(3) 位置偏差过大大（伺服锁定）	确认偏差过大检测范围(d78)的设定是否恰当。
(4) 位置偏差过大（位置控制）	未输入位置脉冲。 ➔ 确认是否正确安装了脉冲发生器。紧固端子台的螺钉。 ➔ 确认配线的护套与嵌合部位是否咬合。 ➔ 更换配线或脉冲发生器。

[22] Err 模拟故障

现象　显示为 Err。

原因	检查和对策
(1) 持续按下 STOP 键+ FUNC DATA 键 5 秒以上	➔ 按下 PRG RESET 键复位。
(2) 功能代码 H45（模拟故障）设定为了 1。	

[23] FUS 保险丝熔断

现象　变频器内的保险丝熔断。

原因	检查和对策
(1) 变频器内部电路短路导致保险丝熔断	确认未发生过大的外部浪涌或干扰。 ➔ 采取浪涌或干扰对策。 ➔ 委托维修变频器。

[24] FAL DC 风扇的锁定

现象　检测到变频器内的DC风扇锁定。

原因	检查和对策
(1) 变频器内部的冷却风扇异常	变频器内部的内部搅拌风扇故障 （400V 系列：FRN0180G2S-4C 以上） ➔ 更换冷却风扇

[25] LIN 输入缺相

现象　输入缺相或电源相间不平衡较大。

原因	检查和对策
(1) 主电源输入端子的配线断线	测定输入电压。 ➔ 维修或更换主电源输入配线或输入设备（配线用断路器、电磁接触器等）。
(2) 主电源输入端子未切实紧固	确认主电源输入端子的螺钉是否松动。 ➔ 使用推荐紧固转矩紧固。
(3) 3 相电源的相间不平衡较大	测定输入电压。 ➔ 安装交流电抗器(ACR)并缩小相间不平衡。 ➔ 增大变频器功率。
(4) 出现周期性过载	测定直流中间电路电压的纹波波形。 ➔ 直流中间电路电压的纹波较大时，增大变频器功率。
(5) 3 相电源规格的产品连接了单相电源	重新确认变频器型号。 ➔ 重新结合电源规格选择变频器。

注意　该功能用于保护变频器。即使在输入缺相状态下，电机负载较轻时，也可能会出现不进行检测继续运行的情况。
通过功能代码H98可将输入缺相保护动作设定为无效。

[26] LOP 密码保护

现象　用户密码输入错误超过了规定次数。

原因	检查和对策
(1) 用户密码输入错误超过了规定次数 1 次或 2 次	解除报警。 ➔ 暂时关闭变频器电源，然后重新接通电源。 忘记密码时。 ➔ 请咨询销售公司或机械制造商。

[27] LU 欠电压

现象　直流中间电路电压低于欠电压值。

原因	检查和对策
(1) 发生瞬时停电 [子代码：1] [子代码：3]	➔ 解除报警。 ➔ 忽略报警进行再起动时，根据负载类型，将瞬时停电再起动（动作选择）(F14)的数据设定为 3、4 或 5。
(2) 重新接通电源的间隔较短（F14=1 时） [子代码：2]	确认控制电源确立状态（通过操作面板上的显示判断）下是否接通电源。 ➔ 操作面板上的显示消失后重新接通电源。
(3) 电源电压未达到变频器的规格范围	测定输入电压。 ➔ 将电源电压上调至规格范围内。
(4) 电源电路存在设备故障或配线错误	测定输入电压并锁定故障设备、配线错误。 ➔ 更换故障设备，修正配线错误。
(5) 同一电源系统中连接的其它负载存在较大的起动电流，电源电压暂时降低	测定输入电压并检查电压变动。 ➔ 调整电源系统。
(6) 由于电源变压器的功率不足，变频器的冲击电流导致电源电压降低	确认配线用断路器、漏电断路器（带过电流保护功能）、电磁接触器 ON 时是否发生报警。 ➔ 调整电源变压器的功率。

[28] nrb NTC 断线故障

现象　NTC 热敏电阻的检测电路发生断线。

原因	检查和对策
(1) 电机热敏电阻电缆断线	确认电机的电缆是否断线。 ➔ 更换电缆。
(2) 电机的环境温度处于低温（-30°C 以下）	测定环境温度。 ➔ 调整使用环境。
(3) 电机热敏电阻破损	测定电机热敏电阻的电阻值。 ➔ 更换电机。

[29] OCn 瞬间过电流

现象　变频器输出电流的瞬间值超过过电流值。

OC1　加速时过电流。
OC2　减速时过电流。
OC3　运行刚开始或恒速时过电流。

原因	检查和对策
(1) 变频器输出短路	拆下变频器输出端子(U, V, W)的配线，测定电机配线的相间电阻值。确认极端是否存在电阻极低的相间。 ➔ 拆除短路部分（包括更换配线、中继端子、电机）。 拆下变频器输出端子(U, V, W)配线的状态下运行时，变为过电流显示时。 ➔ 可能是变频器故障。请联络本公司。
(2) 变频器输出接地短路	拆下变频器输出端子(U, V, W)的配线，并进行绝缘电阻测试。 ➔ 拆除接地短路部分（包括更换配线、中继端子、电机）。 拆下变频器输出端子(U, V, W)配线的状态下运行时，变为过电流显示时。 ➔ 可能是变频器故障。请联络本公司。
(3) 负载较大	测定电机电流并确定电流方向，判断是否大于系统设计上的负载计算值。 ➔ 过载时，减轻负载或增大变频器功率。
	确认电流方向并确认电流是否发生急速变化。 ➔ 电流急速变化时，减小负载变化或增大变频器功率。 ➔ 将瞬间过电流抑制功能设定为有效(H12=1)。
(4) 转矩提升量较大（手动转矩提升(F37*=0, 1, 3, 4)时）	确认降低转矩提升(F09*)后电流是否减少及电机是否失速。 ➔ 未出现失速时，降低 F09*。
(5) 加减速时间较短	根据负载的惯性力矩和加减速时间计算加减速时所需的转矩并判断是否恰当。 ➔ 延长加减速时间(F07, F08, E10～E15, H56)。 ➔ 将电流限制(F43)、转矩限制(F40, F41, E16, E17)设定为有效。 ➔ 增大变频器功率。
(6) 内置制动晶体管的短路检测动作（FRN0002G2S-4C～FRN0180G2S-4C：400V 系列）	确认制动电阻器连接用端子(P+, DB)是否短路。 确认连接的制动电阻的电阻值是否过低。 ➔ 连接适当的制动电阻器。
(7) 存在干扰引起的误动作	确认干扰对策（接地状态、控制/主电路配线和设置）的方法。 ➔ 采取干扰对策。有关详情，请参考附录 A。 ➔ 将重试功能(H04)设定为有效。 ➔ 将浪涌吸收器连接至干扰发生源电磁接触器的线圈、螺线管等。

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[30] OH1 散热片过热

现象　散热片的温度上升。

原因	检查和对策
(1) 环境温度超出变频器的规格范围	测定环境温度。 ➔ 改善变频器柜的通风性能等，以降低环境温度。
(2) 冷却风的通道堵塞	确认安装空间是否充足。 ➔ 重新安装至安装空间充足的位置。
	确认散热片是否堵塞。 ➔ 清洁。
(3) 冷却风扇的使用寿命或故障导致冷却风扇的风量降低	确认冷却风扇的累计运行时间。（请参考第 3 章“3.4.5 查看维护信息”） ➔ 更换冷却风扇。
	目测确认冷却风扇是否正常运行。 ➔ 更换冷却风扇。
(4) 负载较大	测定输出电流。 ➔ 降低负载（利用散热片过热预报(E01～E05) / 过载预报(E34)在过载前降低负载）。 ➔ 降低电机运行声音（载频）(F26)。 ➔ 将过载回避控制(H70)设定为有效。

[31] OH2 外部报警

现象　输入外部报警([THR])。
（将外部报警信号[THR]分配至数字量输入端子时）

原因	检查和对策
(1) 外部设备的报警功能启用	检查外部设备的动作。 ➔ 排除外部设备发生报警的原因。
(2) 外部报警的配线出现连接错误或接触不良	确认 E01～E09、E98、E99 中分配有“外部报警”（功能代码数据=9）的端子的配线连接是否正确。 ➔ 正确连接外部报警的配线。
(3) 功能代码的设定有误	确认 E01～E09、E98、E99 中的未使用端子是否分配有“外部报警”。 ➔ 更改分配。
	确认 E01～E09、E98、E99 设定的[THR]的逻辑和外部信号的逻辑（正负）是否一致。 ➔ 正确设定逻辑。

[32] OH3 变频器内部过热

现象　变频器内部温度超过允许值。

原因	检查和对策
(1) 环境温度超出变频器的规格范围 [子代码：0]	测定环境温度。 ➔ 改善变频器柜的通风性能等，以降低变频器的环境温度。

[33] OH4 电机保护（PTC/NTC 热敏电阻）

现象　电机温度异常上升。

原因	检查和对策
(1) 电机的环境温度超出规格范围	测定环境温度。 ➔ 降低环境温度。
(2) 电机的冷却系统出现故障	确认电机的冷却系统是否正常发挥作用。 ➔ 维修或更换电机的冷却系统。
(3) 负载较大	测定输出电流。 ➔ 降低负载（利用过载预报(E34)，在过载前降低负载）。（冬季时负载可能会增大）。 ➔ 降低环境温度。 ➔ 增大电机运行声音（载频）(F26)。
(4) PTC 热敏电阻的动作值(H27*)不恰当	确认 PTC 热敏电阻的规格并重新计算检测电压。 ➔ 更改功能代码数据。
(5) PTC/NTC 热敏电阻的设定不恰当	确认热敏电阻（动作选择）(H26*)、端子【V2】的功能切换开关(SW5)。 ➔ 更改为适合使用 H26*的热敏电阻的设定并将 SW5 设定在 PTC/NTC 侧。
(6) 转矩提升(F09*)过高	检查 F09*的数据，确认降低数据后是否出现失速，并重新调整。 ➔ 调整 F09*。
(7) V/f 设定有误	确认基本（基准）频率(F04*)、基本（基准）频率电压(F05*)是否与电机额定铭牌值一致。 ➔ 与电机额定铭牌值保持一致。
(8) 功能代码的设定有误	未使用 PTC/NTC 热敏电阻，但热敏电阻（动作选择）(H26*)处于动作状态。 ➔ 将热敏电阻（动作选择）(H26*)设定为 0（不动作）。

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[34] OH6 充电电阻过热

现象　变频器内部的充电电阻器过热。

原因	检查和对策
(1) 变频器电源频繁地 ON/OFF。	减少变频器电源的 ON/OFF 次数。 ➔ 电源的 ON/OFF 次数控制在每 30 分钟 1 次以内。
(2) 变频器电源未频繁地 ON/OFF。	每次电源 ON/OFF 时发生故障。 ➔ 变频器的充电电路异常。请委托维修变频器。

[35] OLn 电机过载 1～4

现象　电机 1～4 的电机过载检测用电子热继电器功能启用。

OL 1　电机 1 过载
OL2　电机 2 过载
OL3　电机 3 过载
OL4　电机 4 过载

原因	检查和对策
(1) 电子热继电器的特性和电机的过载特性不一致	确认电机特性。 ➔ 调整功能代码(P99*, F10*, F12*)的数据。 ➔ 使用外部热继电器。
(2) 电子热继电器的动作值不恰当	重新确认电机的连续允许电流。 ➔ 重新研讨并更改功能代码(F11*)的数据。
(3) 加减速时间较短	根据负载的惯性力矩和加减速时间重新计算所需的加减速转矩和加减速时间。 ➔ 延长加减速时间(F07, F08, E10～E15, H56)。
(4) 负载较大	测定输出电流。 ➔ 降低负载（利用过载预报(E34)，在过载前降低负载）。（冬季时负载可能会增大）。
(5) 转矩提升(F09*)过高	检查 F09*的数据，确认降低数据后是否出现失速，并重新调整。 ➔ 调整 F09*。

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[36] OLU 变频器过载

现象　变频器内部温度异常上升。

原因	检查和对策
(1) 环境温度超出变频器的规格范围	测定环境温度。 ➔ 改善变频器柜的通风性能等，以降低环境温度。
(2) 转矩提升(F09*)过高	检查转矩提升(F09*)，确认降低数据后是否出现失速。 ➔ 调整 F09*。
(3) 加减速时间较短	根据负载的惯性力矩和加减速时间重新计算所需的加减速转矩和加减速时间。 ➔ 延长加减速时间(F07, F08, E10～E15, H56)。
(4) 负载较大	测定输出电流。 ➔ 降低负载（利用过载预报(E34)，在过载前降低负载）。（冬季时负载可能会增大）。 ➔ 降低电机运行声音（载频）(F26)。 ➔ 将过载回避控制(H70)设定为有效。
(5) 冷却风的通道堵塞	确认安装空间是否充足。 ➔ 确保安装空间。
	确认散热片是否堵塞。 ➔ 清洁。
(6) 冷却风扇的使用寿命或故障导致冷却风扇的风量降低	确认冷却风扇的累计运行时间。（请参考第 3 章“3.4.5 查看维护信息”） ➔ 更换冷却风扇。
	目测确认冷却风扇是否正常运行。 ➔ 更换冷却风扇。
(7) 输出配线较长，漏电流较大	测定漏电流。 ➔ 插入输出电路用滤波器(OFL)。

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[37] OPL 检测出输出缺相

现象　发生输出缺相。

原因	检查和对策
(1) 变频器的输出配线断线	测定输出电流。 ➔ 更换输出配线。
(2) 电机的绕组断线	测定输出电流。 ➔ 更换电机。
(3) 变频器输出端子未切实紧固	变频器输出端子的螺钉是否松动。 ➔ 使用推荐紧固转矩紧固。
(4) 连接单相电机	➔ 无法使用（FRENIC-MEGA 用于驱动 3 相异步电机/同步电机）。

[38] OS 超速保护

现象　电机以过大速度旋转。（电机速度≧(F03×1.2)时）

原因	检查和对策
(1) 功能代码的设定有误	确认电机（极数）(P01*)的设定。 ➔ 结合使用电机设定 P01*。
	确认最高频率(F03*)的设定。 ➔ 结合输出频率设定 F03*。
	确认速度限制功能(d32, d33)的设定。 ➔ 将速度限制功能(d32, d33)设定为无效。
	确认超速检测值(d35)的设定。 ➔ 将超速检测值(d35)设定为 120%。
(2) 速度调节器的增益不足	确认高速运行时速度是否过冲。 ➔ 增大速度调节器的增益(d03*)。 （根据情况需要调整各类滤波器和积分时间。）
(3) PG 信号受干扰	确认 PG 信号的输入监视并确认干扰对策（接地状态、信号线/主电路配线的设置方法等）。 ➔ 采取干扰对策。（有关详情，请参考附录 A。）
(4) 输出频率、电机转速超过 599Hz	确认在 599Hz 左右运行时，加速时间是否较短，负载是否变动，速度调节器的增益(d03*)、积分时间(d04*)是否恰当。 ➔ 降低运行频率。

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[39] OUn 过电压

现象　直流中间电路电压超过过电压检测值。

OU1 加速时过电压。
OU2 减速时过电压。
OU3 恒速时过电压。

原因	检查和对策
(1) 电源电压超出变频器的规格范围	测定输入电压。 ➔ 将电源电压降低至规格范围内。 ➔ 如果电源电压在规格范围内，则可能是变频器故障。请联络本公司。
(2) 输入电源中进入浪涌	同一电源系统中，进相电容器 ON/OFF，晶闸管转换装置动作时，输入电压可能会过渡性异常突然上升（浪涌）。 ➔ 设置直流电抗器。
(3) 相对于负载的惯性力矩，减速时间较短	根据负载的惯性力矩和减速时间，重新计算减速转矩。 ➔ 延长减速时间(F08, E11, E13, E15, H56)。 ➔ 将再生回避控制(H69)或减速特性(H71)设定为有效。 ➔ 将转矩限制(F40, F41, E16, E17)设定为有效。 ➔ 将基本（基准）频率电压(F05*)设定为“0”，提高制动能力。 ➔ 研讨制动电阻器的使用。
(4) 加速时间较短	确认突然加速完成后是否发生过电压报警。 ➔ 延长加速时间(F07, E10, E12, E14)。 ➔ 使用 S 形加减速(H07)。 ➔ 研讨制动电阻器的使用。
(5) 制动负载较大	比较负载的制动转矩和变频器的制动转矩。 ➔ 将基本（基准）频率电压(F05*)设定为“0”，提高制动能力。 ➔ 研讨制动电阻器的使用。
(6) 输出侧接地短路	拆下变频器输出端子(U, V, W)配线的状态下运行时，正常动作时。 ➔ 确认输出配线或电机是否接地短路。 拆下变频器输出端子(U, V, W)配线的状态下运行时，变为过电压显示时。 ➔ 可能是变频器故障。请联络本公司。
(7) 干扰导致产生误动作	确认过电压发生时的直流中间电路电压是否低于过电压值。 ➔ 采取干扰对策。有关详情，请参考附录 A。 ➔ 将重试功能(H04)设定为有效。 ➔ 将浪涌吸收器连接至干扰发生源电磁接触器的线圈、螺线管等。

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[40] PbF 充电电路异常（FRN0004G2S-4C 以上）

现象　检测到充电电路异常。

原因	检查和对策
(1) 充电电路故障	需要维修变频器。 ➔ 请联络本公司。

[41] PG PG 断线

现象　电路上脉冲发生器的配线断线。

原因	检查和对策
(1) 脉冲发生器和选配件间的配线断线	确认脉冲发生器是否正确连接，是否断线。 ➔ 确认脉冲发生器是否正确连接或紧固螺钉。 ➔ 确认连接部位表层是否剥落。 ➔ 更换为未断线的配线。
(2) 受到周围强烈的干扰	确认干扰对策（接地状态、信号线和通信电缆/主电路配线的设置方法等）。 ➔ 采取干扰对策。 ➔ 尽量分离主电路配线和控制电路配线。

[42] dO 定位偏差过大

现象　位置控制动作期间，定位偏差过大。

原因	检查和对策
(1) 编码器断线	确认编码器是否断线。
(2) 编码器旋转方向（配线相序）与电机旋转方向（变频器输出配线相序）不一致	重新连接、设定，使所有方向都一致。 重新设定 d14～d17、H190 的设定值。
(3) 偏差过大的设定值过小	重新设定 d223、d224 的设定值。 设定值较小时，增大设定值。
(4) 位置控制增益过小	重新设定 d203、d204 的设定值。 设定值较小时，增大设定值。
(5) 速度控制增益过小	重新设定 d03(A45, b45, r45)的设定值。 设定值较小时，增大设定值。
(6) 施加转矩限制	转矩限制动作时，位置控制、速度控制不能正确动作。请采取以下对策，避免转矩限制。 ・减轻负载 ・重新设定加减速时间 ・为了减轻负载，重新研究减速比和电机功率等机械构成

6.4 显示轻微故障代码时

6.4.1 轻微故障代码列表

可在继续运行变频器的同时，从 Y 端子输出显示轻微故障原因代码的轻微故障信号。通过选择功能代码 H81、H82、H83，进行轻微故障显示。（请参考第 5 章“功能代码”）

从 Y 端子输出轻微故障信号时，将 E20～E24 对应的功能代码设定为 98[L-ALM]。

表 6.4-1 轻微故障代码列表

轻微故障代码	轻微故障名称	动作选择 功能代码	设定方法	参见页
CnF	机械寿命（起动次数）	H82 位 13	请参考第 5 章 功能代码的“5.3.5 H 代码”。	—
iGb	IGBT 寿命预报	H83 位 13		
LiF	寿命预报	H82 位 7		
OH	散热片过热预报	H82 位 6		
OL	电机过载预报	H82 位 5		
Pid	PID 报警输出	H82 位 9		
PTC	PTC 热敏电阻动作	H82 位 11		
rAF	冷却能力降低	H83 位 14		
rEF	指令丢失	H82 位 8		
rTE	机械使用寿命（电机累计运行时间）	H82 位 12		
UTL	低转矩检测	H82 位 10		
Lob	电量不足警报	H82 位 15		

6.4.2 轻微故障的原因和检查

[1] CnF 机械寿命（起动次数）

原因	检查和对策
(1) 机械使用寿命（起动次数）	达到通过功能代码 H79（维护设定起动次数）设定的次数时，显示电机起动次数。 另外，由于当前起动次数可通过功能代码 H44（起动次数）确认，因此复位时请将 H44 的数据设定为 0000。

[2] iGb IGBT 寿命预报

原因	检查和对策
(1) IGBT 功率循环寿命	推测由于频繁加减速停止等导致的主电路半导体 IGBT 元件温度的功率循环寿命并在到达设计寿命前显示。

[3] LiF 寿命预报

原因	检查和对策
(1) 使用寿命预报	判断变频器使用的主线路电容器、控制板上的电解电容器和冷却风扇、IGBT中任意一个的寿命 请参考“第7章 7.4.1 寿命判断功能”，通过操作面板的维护信息确认使用寿命零件的状况。

[4] OH 散热片过热预报

原因	检查和对策
(1) 散热片过热预报	作为发生散热片过热跳闸 OH1 之前的预报显示。 有关对策，请参考[30] OH1 散热片过热。

[5] OL 电机过载预报

原因	检查和对策
(1) 电机过载预报	作为发生电机过载 OL1 报警前的预报显示，并通过过载预报动作值(E34)设定动作的电流值。 确认实际的电机电流值不大于通过 E34 设定的电流值。

[6] P1d PID 报警输出

原因	检查和对策
(1) PID 报警输出	发生 PID 控制上的报警（绝对值报警・偏差报警）时显示。有关详情，请参考第 5 章“功能代码”的 J11～J13（PID 控制警报输出选择）。

[7] PTC PTC 热敏电阻动作

原因	检查和对策
(1) 热敏电阻检测(PTC)	如果通过电机的 PTC 热敏电阻进行的温度检测超出动作值(H27)的阈值，则显示警报。有关对策，请参考[33] OH4 电机保护（PTC 热敏电阻）。

[8] rAF 冷却能力降低

原因	检查和对策
(1) 冷却能力降低	检测并显示由于灰尘等堵塞散热片或冷却风扇的风量减小导致的冷却能力降低。 请根据需要清洁散热片、更换冷却风扇。

注意 根据使用条件，可能先发生散热片过热保护 OH1。使用散热片过热预报 OH，可在发生散热片过热保护 OH1 前，作为散热片的过热预报进行检测。

[9] rEF 指令丢失

原因	检查和对策
(1) 指令丢失	模拟频率设定（端子【12】、【C1】、【V2】）指令骤减至 10％以下时，判断为断线，并显示 rEF。请检查配线。

[10] rfE 机械使用寿命 （电机累计运行时间）

原因	检查和对策
(1) 机械使用寿命（电机累计运行时间）	达到通过功能代码H78（维护设定时间）设定的时间时，显示电机累计运行时间。可通过H94*（电机累计运行时间）确认电机累计时间。另外，可通过将H94*设定为0进行复位。

[11] UrL 低转矩检测

原因	检查和对策
(1) 低转矩检测	输出转矩低于低转矩检测值(E80)，且持续时间超过定时器(E81)时间时显示。

[12] Lob 电量不足警报（多功能操作面板）

原因	检查和对策
(1) 多功能操作面板 TP-A2SW（选配件）的电池剩余电量不足	・请确认跳闸记录的日期和时间信息是否丢失。 ・请参考多功能操作面板 TP-A2SW 的使用说明书更换电池（另售）和重新设定日期和时间信息。

6.5 其它异常

6.5.1 电机的异常动作

[1] 电机不旋转

原因	检查和对策
(1) 未正确输入主电源	检查输入电压、相间不平衡等。 ➔ 接通配线用断路器、漏电断路器（带过电流保护功能）或电磁接触器。 ➔ 确认有无电压低下、缺相、连接不良、接触不良等故障并进行相应处理。 ➔ 仅输入控制电源辅助输入时，也要输入主电源。
(2) 未输入正转/反转指令或同时输入了两个指令（端子台运行）	通过操作面板菜单中的 I/O 检查确认正转/反转的指令输入状况。 ➔ 输入运行指令。 ➔ 将正转或反转指令设定为 OFF。 ➔ 修正运行指令的输入方法（将运行、操作 F02 设为“1”）。 ➔ 修正端子【FWD】、【REV】的分配错误。(E98, E99) ➔ 正确连接端子【FWD】、【REV】的外部电路配线。 ➔ 切实切换控制板上的漏极/源极切换开关(SW1)。
(3) 无旋转方向指示（操作面板运行）	通过操作面板菜单中的 I/O 检查确认正转/反转的旋转方向指令输入状况。 ➔ 输入旋转方向指令(F02=0)，或者，选择已固定旋转方向的操作面板运行（F02=2 或 3）。
(4) 操作面板处于程序模式，因此，无法接收通过操作面板发出的运行指令（操作面板运行）	通过操作面板确认变频器处于哪种操作模式。 ➔ 切换至运行模式后输入运行指令。
(5) 优先度高的其它运行指令有效，处于停止指令状态	根据运行指令框图（参考第 8 章），通过操作面板菜单中的检查功能代码数据、I/O 检查确认优先运行指令。 ➔ 修正链接功能（动作选择）(H30)、总线功能（动作选择）(y98)等功能代码数据的设定错误或取消优先度高的运行指令。
(6) 未输入模拟频率设定	通过操作面板菜单中的 I/O 检查确认是否已输入设定频率。 ➔ 正确连接端子【13】、【12】、【11】、【C1】、【V2】的外部电路配线。 ➔ 使用端子【V2】时，请确认端子【V2】的功能切换开关(SW5)、热敏电阻（动作选择）(H26)的设定。

原因	检查和对策
(7) 设定频率低于起动频率或停止频率	通过操作面板菜单中的 I/O 检查确认是否已输入设定频率。 ➔ 将设定频率设定在起动频率(F23*)、停止频率(F25*)以上。 ➔ 重新研讨并更改（降低）起动频率(F23*)、停止频率(F25*)。 ➔ 检查频率设定器、信号转换器、开关或继电器接点等，存在故障则更换。 ➔ 正确连接端子【13】、【12】、【11】、【C1】、【V2】的外部电路配线。
(8) 优先度高的其它频率指令有效	根据频率设定的框图（参考第 8 章），通过操作面板菜单中的检查功能代码数据、I/O 检查进行确认。 ➔ 修正功能代码数据的设定错误（取消优先度高的运行指令等）。
(9) 频率限制的上限、下限设定值异常	确认频率限制（上限）(F15)及频率限制（下限）(F16)的数据。 ➔ 将 F15 和 F16 更改为正常值。
(10) 输入了自由运行指令	检查功能代码(E01～E09, E98, E99)的数据，并通过 I/O 检查确认输入状况。 ➔ 解除自由运行指令。自由运行指令输入期间，显示 idLE。
(11) 电机的配线存在断线、连接错误、接触不良	确认配线（测定输出电流）。 ➔ 维修或更换电机的配线。
(12) 负载过大	测定输出电流。 ➔ 减轻负载（冬季时负载可能会增大）。
	确认机械性制动是否启用。 ➔ 解除机械性制动。
(13) 电机产生转矩不足	确认上调转矩提升(F09*)后是否起动。 ➔ 上调 F09*。
	确认功能代码(F04*, F05*, H50, H51, H52, H53, H65, H66)的数据。 ➔ 结合使用电机更改 V/f 设定。
	确认电机切换（电机 1～4 的选择）是否正确，设定是否与各对应电机一致。 ➔ 正确设定电机切换信号。 ➔ 结合使用电机设定功能代码。
	确认设定频率是否在电机转差频率以下。 ➔ 更改设定频率，使其高于电机转差频率。
(14) 直流电抗器连接错误，接触不良	确认配线。必须在 FRN0150G2S-4C 的 HND 规格和 FRN0180G2S-4C 以上的变频器上连接直流电抗器。 ➔ 连接直流电抗器。维修或更换直流电抗器的配线。
(15) 处于模拟运行模式	确认功能代码(H00)是否变为 1（模拟运行模式） ➔ 将功能代码(H00)设定为 0（常规运行模式）

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[2]　电机旋转，但速度不增大

原因	检查和对策
(1) 最高输出频率的设定较低	确认最高输出频率 1(F03*)的数据。 ➔ 将 F03*更改为恰当的值。
(2) 频率限制的上限较低	确认频率限制（上限）(F15)的数据。 ➔ 将 F15 更改为恰当的值。 出厂设定值设定为 70Hz。将最高输出频率(F03*)设定为 70Hz 以上进行运行时，也需要增大 F15 的值。
(3) 设定频率较低	通过操作面板菜单中的 I/O 检查确认是否正常输入设定频率。 ➔ 调高设定频率。 ➔ 频率设定器、信号转换器、开关或继电器接点等出现故障时更换。 ➔ 正确连接端子【13】、【12】、【11】、【C1】、【V2】的外部电路配线。
(4) 优先度高的其它频率指令（多段频率、通信等）有效，设定频率降低	根据频率设定的框图（参考第 8 章），通过操作面板菜单中的检查功能代码数据、I/O 检查确认输入的频率指令。 ➔ 修正功能代码数据的设定错误（取消优先度高的频率设定等）。
(5) 加速时间极长或极短	确认加速时间(F07, E10, E12, E14)的数据。 ➔ 根据负载设定加速时间。
(6) 负载过大	测定输出电流。 ➔ 减轻负载。
	确认机械性制动是否启用。 ➔ 解除机械性制动。
(7) 电机的特性不一致	确认启用自动转矩提升、自动节能运行时，P02*、P03*、P06*、P07*、P08*是否与电机常数一致。 ➔ 进行自整定。
(8) 电流限制动作导致输出频率不增大	确认电流限制（动作选择）(F43)的数据是否设定为 2，并确认电流限制（动作值）(F44)的数据。 ➔ 将 F44 更改为恰当的值或无需启用电流限制动作时将 F43 的数据更改为 0（不动作）。
	确认降低转矩提升(F09*)后重新起动速度是否增大。 ➔ 调整 F09*。
	确认 V/f 设定是否正确及功能代码(F04*, F05*, H50, H51, H52, H53, H65, H66)的数据。 ➔ 使 V/f 设定与电机额定一致。
(9) 转矩限制动作导致输出频率不增大	确认转矩限制值(F40, F41, E16, E17)的数据是否设定为恰当的值。另外，确认转矩限制 2/1 切换信号[TL2/TL1]是否正确。 ➔ 将 F40、F41、E16、E17 更改为恰当的值或取消。 ➔ 正确设定转矩限制 2/1 切换信号。
(10) 偏置/增益的设定不正确	确认功能代码(F18, C50, C32, C34, C37, C39, C42, C44)的数据。 ➔ 将偏置/增益设定为恰当的值。
(11) 带速度传感器的矢量控制时，缓慢旋转，而无法以指令的速度旋转。	确认编码器的配线、旋转方向、电机配线、旋转反向与功能代码设定是否一致。 ➔ 正确配线并设定编码器的配线、旋转方向、电机配线、旋转方向。

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[3] 电机旋转方向与指令相反

原因	检查和对策
(1) 电机的配线有误	检查电机的配线。 ➔ 将变频器的 U、V、W 配线连接至相应电机的 U、V、W。
(2) 运行指令、旋转方向指令(FWD, REV)的设定、配线有误	确认功能代码(E98, E99)的数据和配线。 ➔ 将功能代码数据的设定、配线修正为正确状态。
(3) 通过已固定旋转方向的操作面板进行的运行中，旋转方向的设定有误	确认运行、操作(F02)的数据。 ➔ 将 F02 的数据更改为 2（正转）或 3（反转）。
(4) 电机规格相反	符合 IEC 规格的电机与不符合该规格的电机旋转方向相反。 ➔ 切换[FWD]/[REV]的信号。
(5) 与速度指令相关的功能代码数据有误	确认功能代码数据。（参考第 8 章“控制框图”） ➔ 设定正确的数据。

[4] 恒速运行时速度变化、电流振动（振荡等）

原因	检查和对策
(1) 频率设定发生变化	通过操作面板菜单中的 I/O 检查确认频率设定。 ➔ 增大频率设定的滤波器常数(C33, C38, C43)。
(2) 使用外部的频率设定器	确认外部的信号线不受干扰影响。 ➔ 尽量分离主电路配线和控制电路配线。 ➔ 控制电路的配线使用屏蔽线或双绞线。
	确认变频器的干扰是否引起频率设定器误动作。 ➔ 将电容器连接至设定器输出端子或将铁氧体磁芯插入信号线。（参考第 2 章）
(3) 使用频率设定切换或多段频率设定	确认设定切换用继电器信号有无振动。 ➔ 继电器的接点不良时，更换继电器。
(4) 变频器和电机间的配线过长	确认是否使用了自动转矩提升、自动节能运行、动态转矩矢量控制。 ➔ 进行自整定。 ➔ 确认取消自动控制系统（恒转矩负载(F37*=1)、V/f 控制(F42*=0)）后有无振动。 ➔ 尽量缩短输出配线。
(5) 因负载侧刚性较差等形成振动系统，发生振荡，或由于电机常数特殊，电流振荡	取消自动控制系统（自动转矩提升、自动节能运行、过载回避控制、电流限制、转矩限制、再生回避、引入、转差补偿、动态转矩矢量、下垂控制、过载停止功能、速度控制、在线整定、陷波滤波器、观测器），确认振动是否停止。 ➔ 取消导致持续振动的功能。 ➔ 调整电流振动抑制增益(H80*)。 ➔ 重新调整速度控制系统。(d01*～d06*)
	确认降低电机运行声音（载频）(F26)或将电机运行声音（音色）(F27)设为 0(F27=0)后振动是否停止。 ➔ 降低 F26 或将 F27 设定为 0(F27=0)。

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[5] 电机发出轰鸣声或声音异常

原因	检查和对策
(1) 载频较低	确认电机运行声音（载频）(F26)及电机运行声音（音色）(F27)的数据。 ➔ 将 F26 更改为较高的值。 ➔ 将 F27 更改为恰当的值。
(2) 变频器的环境温度较高（选择载频自动降低功能(H98)时）	测定收纳变频器的柜内温度。 ➔ 超过 40°C 时，加强通风，降低温度。 ➔ 减轻负载，降低变频器温度（使用风扇/泵时，降低频率限制（上限）(F15)）。 注）如果解除 H98，则可能发生报警 OH1、OH3、OLU。
(3) 发生谐振	确认负载侧的安装精度及与安装底座有无谐振。 ➔ 单独运行电机，划分谐振原因并改善原因侧的特性。 ➔ 调整跳跃频率(C01～C04)，避免在发生谐振的频率带内连续运行。 ➔ 设定速度控制（陷波滤波器）(d07*, d08*)、观测器(d18, d19, d20)，抑制振动。（根据负载特性有时可能无效果。）

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[6] 电机不按设定的加减速时间加速/减速

原因	检查和对策
(1) 以 S 形加减速或曲线加减速运行	确认曲线加减速(H07)的数据。 ➔ 设定直线加减速。(H07=0) ➔ 缩短加减速时间(F07, F08, E10～E15)。
(2) 电流限制动作导致频率上升受到抑制（加速时）	确认电流限制（动作选择）(F43)的数据是否设定为 2，并确认电流限制（动作值）(F44)的数据是否设定为恰当的值。 ➔ 将 F44 更改为恰当的值，或通过 F43 取消电流限制。 ➔ 延长加减速时间(F07, F08, E10～E15)。
(3) 再生回避控制动作中（减速时）	确认再生回避控制（动作选择）(H69)的数据。 ➔ 延长减速时间(F08, E11, E13, E15)。
(4) 负载过大	测定输出电流。 ➔ 减轻负载（使用风扇/泵时，降低频率限制（上限）(F15)）。（冬季时负载可能会增大）。
(5) 电机产生转矩不足	确认上调转矩提升(F09*)后是否起动。 ➔ 沿提升 F09*的方向调整。
(6) 使用外部的频率设定器	确认外部的信号线不受干扰影响。 ➔ 尽量分离主电路配线和控制电路配线。 ➔ 控制电路的配线使用屏蔽线或双绞线。 ➔ 将电容器连接至设定器输出端子或将铁氧体磁芯插入信号线。（参考第 2 章）
(7) 转矩限制动作导致输出频率受到限制	确认转矩限制值(F40, F41, E16, E17)的数据是否设定为恰当的值。另外，确认转矩限制 2/1 切换信号[TL2/TL1]是否正确。 ➔ 将 F40、F41、E16、E17 更改为恰当的值或取消。 ➔ 正确设定转矩限制 2/1 切换信号。 ➔ 延长加减速时间(F07, F08, E10～E15)。
(8) 加减速时间的选择有误	确认加减速选择信号[RT1][RT2]。 ➔ 正确设定加减速选择信号。

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[7]　瞬时停电后，即使电源恢复，电机也不起动

原因	检查和对策
(1) 功能代码(F14)的数据为 0、1 或 2	确认是否 *LU* 跳闸。 ➔ 将瞬时停电再起动（动作选择）(F14)的数据更改为 3、4 或 5。
(2) 电源恢复时，运行指令依旧处于 OFF	通过操作面板菜单中的 I/O 检查确认输入状况。（参考第 3 章“3.4.4 检查输入/输出信号状态”） ➔ 确认外部电路的返回时序，必要时研讨采用运行指令的保持继电器。
	3 线运行时，瞬时停电时间较长，变频器的控制电路电源切断过一次。或自保持选择信号[HLD]OFF 过一次。 ➔ 进行更改，以使电源恢复后 2 秒钟以内再次发出运行指令。

[8]　电机异常发热

原因	检查和对策
(1) 转矩提升量过大	确认降低转矩提升(F09*)后输出电流有无减少且电机有无失速。 ➔ 如果未出现失速，则降低 F09*的转矩提升。
(2) 以极低的速度连续运行	确认运行速度。 ➔ 更改运行速度，或更换为变频器专用电机。
(3) 负载过大	测定输出电流。 ➔ 减轻负载。（使用风扇/泵时，降低频率限制（上限）(F15)）。（冬季时负载可能会增大）。

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

[9]　动作达不到要求

原因	检查和对策
(1) 功能代码的设定有误	确认设定的功能代码是否正确，是否存在不必要的设定。 ➔ 更改为正确的设定。
	保留设定的功能代码，执行功能代码的初始化(H03)。 ➔ 初始化后，重新设定所需功能代码，同时确认动作。
(2) 使用强制运行功能(Fire Mode)	确认所设置的功能代码是否正确，是否进行了不必要的设置。 ➔ 确认强制运行动作选择(H116)的设置。 ➔ 确认数字量输入端子的强制运行指令[FMS]。

[10]　电机在加速中失速

原因	检查和对策
(1) 加速时间较短	确认加速时间(F07, E10, E12, E14, H57, H58)的数据。 ➔ 延长加速时间。
(2) 负载的惯性力矩较大	测定输出电流。 ➔ 减小负载的惯性力矩 ➔ 增大变频器功率。
(3) 配线的电压降低量较大	确认电机的端子电压。 ➔ 加粗变频器和电机间的配线或缩短配线距离。
(4) 负载的转矩较大	测定输出电流。 ➔ 减小负载的转矩 ➔ 增大变频器功率。
(5) 电机产生转矩不足	确认上调转矩提升(F09*, F37*, H51)后是否起动。 ➔ 上调 F09、F37、H51。

🕮 带*的功能代码限定电机 1 进行说明。使用电机 2～4 时，请在参考第 5 章“表 5.3-21 切换功能代码”的基础上重新读取。

6.5.2 变频器设定操作上的故障

[1] 操作面板无显示

原因	检查和对策
(1) 未输入电源（主电源、辅助控制电源）	测定输入电压并检查电压值、相间不平衡等。 ➔ 接通配线用断路器、漏电断路器（带过电流保护功能）或电磁接触器。 ➔ 确认有无电压低下、缺相、连接不良、接触不良等故障并进行相应处理。
(2) 未确立控制电源	确认端子 P1-P(+)间的短路棒是否拆下或接触不良。 ➔ 在端子 P1-P(+)间安装短路棒或直流电抗器，或者紧固螺钉。
(3) 操作面板未正确连接至变频器主体	确认操作面板是否正确连接至变频器主体。 ➔ 尝试将操作面板拆下后重新安装。 ➔ 更换其它的操作面板并确认显示。
	远程操作时，确认加长电缆是否正确连接至操作面板和变频器主体。 ➔ 尝试将电缆拆下后重新连接。 ➔ 更换其它的操作面板并确认显示。

[2] 不显示菜单

原因	检查和对策
(1) 未选择菜单	确认操作面板菜单选择(E52)的数据。 ➔ 更改 E52 的数据，以显示所需菜单。

[3] 下划线显示（_ _ _ _）

现象 按下 FWD 键执行正转运行/停止指令[FWD]或按下 REV 键执行反转运行/停止指令[REV]，但是电机却不旋转而显示下划线。

原因	检查和对策
(1) 直流中间电路电压低下	在操作面板程序模式的菜单号 5"维护信息"中选择 5_01，确认直流中间电路电压。（3 相 400V：DC 400V 以下） ➔ 按照输入电源的电压规格连接电源
(2) 仅控制电源辅助输入时未接通主电源	确认是否已接通主电源。 ➔ 接通主电源。 确认端子 P1-P(+)间的短路棒是否拆下或接触不良。 ➔ 在端子 P1-P(+)间安装短路棒或直流电抗器，或者紧固螺钉。
(3) 连接直流供电未连接交流电源时，主电源切断检测启用(H72=1)	确认主电源的连接，并确认是否设定为功能代码 H72=1（出厂状态）。 ➔ 调整 H72 的数据。
(4) 主电源输入端子的配线断线	测定输入电压。 ➔ 维修或更换主电源输入配线或输入设备（配线用断路器、电磁接触器等）。

[4] 中横线显示 (- - - - -)

现象 显示-----。

原因	检查和对策
(1) PID 控制不动作(J01=0)时，将 LED 显示屏（显示选择）(E43) 设定为 10 或 12 PID 控制动作中（J01=1、2 或 3），在通过 FUNC DATA 键设定 LED 显示屏中显示“PID 指令值”或“PID 反馈值”的状态下，将 PID 控制设定为不动作(J01=0)	要显示其它监视项目时，确认已设定 E43=10 或 12。 ➔ 设定为 E43=10 或 12 以外的值。 要显示 PID 指令或 PID 反馈值时，确认是否将 PID 控制设定为不动作(J01=0)。 ➔ 设定 J01=1、2 或 3。
(2) 操作面板连接不良	事先确认：即使按下 FUNC DATA 键，也不能切换显示。 确认远程操作用加长电缆的导通性。 ➔ 更换远程操作用加长电缆。

[5] 括号显示 [ ]

现象 通过操作面板在速度监视中显示[ ]。

原因	检查和对策
(1) 显示数据溢出	确认输出频率与显示系数(E50)的乘积是否为 100,000 以上。 ➔ 调整 E50 的数据。

[6] 无法更改功能代码数据

原因	检查和对策
(1) 试图在运行中更改不可在运行中更改的功能代码数据	通过操作面板菜单中的运行监视确认是否在运行中，通过功能代码列表确认想要更改的功能代码能否在运行中更改设定。 ➔ 运行停止后，更改功能代码数据。
(2) 功能代码数据处于保护状态	确认数据保护(F00)的数据。 ➔ 将 F00 的数据从数据保护状态（F00=1 或 3）更改为可更改数据状态（F00=0 或 2）。
(3) 数字量输入端子分配有编辑许可指令[WE-KP]，但是未输入编辑许可指令	确认功能代码(E01～E09, E98, E99)的数据，通过操作面板菜单中的 I/O 检查确认输入状况。 ➔ 通过数字量输入端子输入编辑许可指令[WE-KP]。
(4) 未按下 FUNC DATA 键	确认更改功能代码后是否按下 FUNC DATA 键。 ➔ 更改数据后，按下 FUNC DATA。 确认显示 SAVE。
(5) 无法更改功能代码 F02、E01～E05、E98、E99 的数据	端子信号[FWD]、[REV]中任意一个为 ON。 ➔ 将端子信号[FWD]、[REV]均设定为 OFF。
(6) 未显示所需更改的功能代码	收藏(U.Fnc)中仅显示特定的功能代码。 ➔ 在菜单中，使用 ▲ 键，从收藏(U.Fnc)状态中调出 1.F_ _～1.P_ _的菜单，显示所需功能代码后进行更改。（有关详情，请参考第 3 章 3.4 小节中的“表 3.4-1 程序模式的菜单”）

[7]　无法更改功能代码数据（通过链接功能进行更改）

原因	检查和对策
(1) 试图在运行中更改不可在运行中更改的功能代码数据	通过操作面板菜单中的运行监视确认是否在运行中，通过功能代码列表确认想要更改的功能代码能否在运行中更改设定。 ➔ 运行停止后，更改功能代码数据。
(2) 无法更改功能代码 F02 的数据	端子信号[FWD]、[REV]中任意一个为 ON。 ➔ 将端子信号[FWD]、[REV]均设定为 OFF。

[8]　显示 En.OFF

现象　即使输入键和 FWD/REV 信号电机也不旋转，显示 En.OFF

原因	检查和对策
(1) EN 端子 OFF	确认端子【EN1】和【EN2】是否为 ON ➔ 将这些端子设定为 ON ① 不使用 EN 端子时 确认控制板上的 SW7 是否 2 极均为 ON（出厂值） ② 使用 EN 端子功能时 确认安全继电器的紧急停止按钮是否开路(OFF)（端子【EN1】和【EN2】设定为 ON） ➔ FWD/REV 信号为 ON 状态时，暂时将 FWD/REV 信号 OFF 后，重新 ON。 En.OFF 显示消失，变频器可运行。

[9]　其它状态显示

有关显示变频器运行和操作状态的其它状态代码，请参考“第 3 章 3.3.2 状态显示”。

第 7 章
维护检查

对变频器维护检查的相关项目进行说明。

目录

7.1 检查周期 …… 7-1
7.2 日常检查 …… 7-2
7.3 定期检查 …… 7-3
7.3.1 定期检查 1（接通电源前或运行停止后实施） …… 7-3
7.3.2 定期检查 2（接通电源后，在通电状态下实施） …… 7-4
7.4 定期更换零件 …… 7-5
7.4.1 寿命判断功能 …… 7-6
[1] 主电路电容器：与出厂时的初始值进行对比 …… 7-7
[2] 主电路电容器：通常运行状态下电源切断时的测定方法 …… 7-8
[3] 寿命预报输出功能 …… 7-8
7.5 测定主电路电量 …… 7-9
7.6 绝缘试验 …… 7-10
7.6.1 主电路的绝缘电阻测试 …… 7-10
7.6.2 控制电路的绝缘试验 …… 7-10
7.6.3 外部主电路、时序控制电路的绝缘试验 …… 7-10
7.7 产品咨询和保修 …… 7-11
7.7.1 咨询时的请求 …… 7-11
7.7.2 产品保修 …… 7-11
[1] 免费保修期限和保修范围 …… 7-11
[2] 机会损失等的保证责任除外 …… 7-12
[3] 停产后的维修期限，备用零件的供给期限（维护期限） …… 7-12
[4] 交付条件 …… 7-12
[5] 服务内容 …… 7-12
[6] 服务适用范围 …… 7-12

为防患于未然并进行长时间稳定运行，日常检查和定期检查不可缺少。检查时，请参考本章中的项目进行操作。

⚠警告⚠

- **FRN0060G2S-4C 以下经过 5 分钟后、FRN0075G2S-4C 以上经过 10 分钟后**再进行检查。其次，确认 LED 显示屏和充电指示灯已熄灭，并利用万用表等确认主电路端子 P(+)-N(-)间的直流中间电路电压已降低至安全电压（DC+25V 以下）以下后，再进行检查。

  有可能引起触电

- 非指定人员不得进行维护检查和零件的更换
- 作业前请取下金属物（手表、戒指等）。
- 请使用绝缘工具。
- 切勿进行改装。

  有可能引起触电、受伤

7.1 检查周期

检查内容和实施时间以表7.1-1 的内容为标准进行。

表7.1-1 定期检查表

检查名称	实施时间	检查内容
日常检查	每天	参考7.2
定期检查	每年 1 次	参考7.3
10 年检查 ※1	每 10 年 1 次	更换冷却风扇 ※2 更换充电电容器，详细检查

※1 未接受本公司培训的人员请勿实施 10 年检查。
请委托相关经销店或附近的富士电机营业部门。（更换冷却风扇除外。）

※2 有关冷却风扇的标准更换年限，请参考“7.4 定期更换零件”。

注意 以变频器环境温度为 40°C，负载率为 100%（HHD 规格）、80%（HND 规格）时推定的使用寿命为基准。如果环境温度超过 40°C 或环境中尘埃较多，则更换年限可能变短。

上述标准更换年数仅作为参考，并非使用寿命保证。请参考“7.4 定期更换零件”。

7.2 日常检查

运行、通电期间，在安装有盖板类的状态下，从外部目测检查运行状态是否存在异常。进行以下检查。

表7.2-1 日常检查表

检查部位	检查项目	检查方法	判定基准
周围环境	1) 确认周围温度、湿度、振动和周围大气环境（有无尘埃、气体、油雾、水滴等。） 2) 周围是否放置有工具等异物和危险物品。	1) 通过目测和仪表测定。 2) 通过目测判定	1) 满足第 1 章“1.3.1 使用环境” 2) 未放置
外观、其它	1) 主电路、控制配线固定螺钉是否松动（※请在通电前检查） 2) 是否存在过热的迹象或变色等异常 3) 有无异常的声音、振动或臭味。	1) 拧紧（※请在通电前实施） 2) 通过目测判定 3) 通过听觉、目测、嗅觉判定。	1) 未松动。 如果松动则拧紧。 2)、3)无异常
冷却风扇	动作时有无异常的声音、振动	通过听觉、目测判定	无异常
操作面板显示	是否显示报警	通过目测判定	显示报警时，请参考第 6 章“6.3 显示报警代码时”
性能	是否获得预期（满足标准规格）的性能。	确认操作面板的显示屏	速度、电流、电压等运行数据无异常

7.3 定期检查

7.3.1 定期检查 1（接通电源前或运行停止后实施）

请按照表7.3-1 定期检查表 1 的项目执行定期检查 1。如果在运行停止后实施，则切断电源并取下表面盖板后再进行。

即使切断电源，主电路直流部分的充电电容器仍需要一定时间进行放电。由于可能发生危险，因此需在确认充电指示灯(CHARGE)熄灭，并利用万用表等确认直流电压已降低至安全电压（DC+25V 以下）后再进行。

表7.3-1 定期检查表 1

检查部位		检查项目	检查方法	判定基准
机箱、盖板等的构成零件		1) 螺栓类（紧固部位）是否松动 2) 是否变形或破损 3) 是否因过热变色 4) 是否污损或附着尘埃。	1) 拧紧 2)、3)、4)通过目测判定。	1)、2)、3)、4)无异常。 使用柔软的布擦拭污损位置。
主电路	通用	1) 螺栓类是否松动或脱落 2) 设备和绝缘物是否因变形、龟裂、破损、过热或老化引起变色 3) 是否污损或附着尘埃	1) 拧紧 2)、3)通过目测判定	1)、2)、3)无异常。 使用柔软的布擦拭污损位置。
	导体、电线	1) 导体是否因过热发生变色或变形 2) 电线表层是否破损、破裂或变色。	1)、2)通过目测判定	1)、2)无异常
	端子台	是否破损	通过目测判定	无异常
	充电电容器	1) 是否漏液、变色、裂缝或箱体膨胀 2) 安全阀是否突出，阀是否严重膨胀	1)、2)通过目测判定	1)、2)无异常
	制动电阻器	1) 是否因过热引起异常臭味或绝缘物破损 2) 是否断线	1) 通过嗅觉、目测判定 2) 通过目测或拆下一侧的连接后通过万用表测定	1) 无异常 2) 显示电阻值的±10%以内
控制电路	控制板	1) 螺钉类或连接器类是否松动 2) 有无异常臭味或变色 3) 是否发生龟裂、破损、变形或严重生锈 4) 电容器是否漏液或变形	1) 拧紧 2) 通过嗅觉、目测判定 3)、4)通过目测判定 ※ 根据维护信息判定寿命	1)、2)、3)、4)无异常。
冷却系统	冷却风扇	1) 是否卡住或异常转动 2) 螺栓类是否松动 3) 是否因过热变色	1) 用手转动（务必切断电源） 2) 拧紧 3) 通过目测判定 ※ 根据维护信息判定寿命	1) 平滑转动 2)、3)无异常
	通风口	散热片和进气、排气口是否堵塞或附着异物	通过目测判定	未附着尘埃和异物 如果附着，则使用刷子、吹气等清除。

7.3.2 定期检查 2（接通电源后，在通电状态下实施）

运行、通电期间，在安装有盖板类的状态下，从外部目测检查运行状态是否存在异常。
请按照表7.3-2 定期检查表 2 的项目执行定期检查 2。

表7.3-2 定期检查表 2

检查部位		检查项目	检查方法	判定基准
电压		主电路、控制电路电压是否正常	通过万用表等测定	满足标准规格
机箱、盖板等的构成零件		动作时有无异常的声音、振动	通过目测、听觉判定	无异常
主电路	变压器、电抗器	动作时有无异常的轰鸣声或臭味	通过听觉、目测、嗅觉判定	无异常
	电磁接触器、继电器	动作时有无颤音	通过听觉判定	无异常
	充电电容器	根据需要测定静电容量	※ 根据维护信息判定寿命	静电容量≧初始值×0.85
冷却风扇		动作时有无异常的声音、振动	通过听觉、视觉检查	无异常

※ 参考第 3 章“3.4.5 查看维护信息的“维护信息：5.CHE ””。

[补充]

(1) 表7.3-1、表7.3-2 中的定期检查实施时间（每年 1 次）仅为参考标准，请根据安装环境提前实施。

(2) 保存定期检查结果并进行记录管理，将其灵活运用至设备使用、维护标准和寿命预测中。

(3) 实施检查时，确认操作面板上的累计运行时间，将其作为更换零件的标准。
（参考“7.4.1 寿命判断功能”判定寿命。）

(4) 变频器装置内部配备冷却风扇，将电力转换部产生的热量排出装置外。因此，由于周边环境的影响，散热片上会附着灰尘。
灰尘较多时，需要缩短定期检查周期，对散热片进行清扫。如果疏于清扫，则将导致散热片温度上升，保护电路动作并突然停止，或电子产品的周边温度上升，影响使用寿命。

7.4 定期更换零件

变频器中使用的部分零件具有使用寿命限制。其寿命因周围环境和使用条件而异，因此，建议参考表7.4-1 的标准更换年限进行更换。需要更换时，请咨询本公司。

表7.4-1 更换零件

更换零件	标准更换年限（注 1）	更换方法・其它
	HHD/HND 规格	
主电路电容器	10 年	—
控制板上的电解电容器	10 年	更换控制板
冷却风扇	10 年	—
保险丝	10 年	FRN0216G2S-4C 以上（400V 系列）
防水垫片	10 年	—
接点输出【30 A/B/C】【Y5 A/C】	—	20 万次 （AC 250V 0.3A COSΦ=0.3 或 DC 48V 0.5A（电阻负载））
充电电阻短路电路 73X	—	10 万次 （1 小时接通电源 1 次以内时）
IGBT	—	有关详情，请参考7.4.1 寿命判断功能

（注 1）推定寿命为各规格的变频器处于以下条件时的寿命。如果环境温度超过 40°C 或环境中灰尘较多，则标准更换年限可能缩短。

HHD 规格 ：变频器环境温度 40°C，负载率 100%

HND 规格 ：变频器环境温度 40°C，负载率 80%

使用时，请注意以下事项。

(1) 上表中的标准更换年限表示如果超过该年限后更换为新的零件，则可高效预防故障，但无法保证在此期间内完全动作。

(2) 未用备件的保管不适用上表。
仅在第 1 章“1.3.2 保管环境”中记载的暂时保管和长期保管条件下保管，且每年通一次电时适用。

(3) 冷却风扇和防水垫片的更换可由客户进行。有关详情，请参考其它维护相关资料。其它零件的更换必须由受过本公司培训的人员进行。有关冷却风扇更换零件的购买及其它零件的更换委托，请联系经销店或附近的富士电机营业部门。

7.4.1 寿命判断功能

根据变频器中所用有使用寿命限制零件的使用情况，进行寿命预测和寿命判断。由于环境温度或使用环境对零件的寿命有较大影响，因此，仅为参考标准。（参考第 3 章“3.4.5 查看维护信息的“维护信息：5.CHE ””）

表7.4-2 零件的寿命判断

零件	寿命的判断方法	寿命的判断基准	实施时间	操作面板 5.维护的显示
主电路电容器	测定放电时间 测定主电源切断时主电路电容器的放电时间，计算主电路电容器的容量	与出厂时的电容器容量相比，如果低于 85%，则判断为已达到使用寿命	定期检查时 H98：位 3＝0	5.05 （容量）
		与用户通常运行状态下的主电路电容器的容量（需在起动时测定）相比，如果低于 85%，则判断为已达使用寿命	通常运行时 H98：位 3＝1	5.05 （容量）
	计算主电源接通时间 计算主电路电容器的电压施加时间（主电源接通时间） 此外，根据主电路电容器的容量测定补正时间	如果超过 87,600 小时（10 年），则判断为已达到使用寿命	通常运行时	5.26 （使用时间） 5.27 （剩余时间）
控制板上的电解电容器	计算控制板上电解电容器的电压施加时间 此外，根据环境温度补正使用时间	如果超过 87,600 小时（10 年），则判断为已达到使用寿命	通常运行时	5.06 （运行时间）
冷却风扇	计算冷却风扇的运行时间	如果超过 87,600 小时（10 年），则判断为已达到使用寿命	通常运行时	5.07 （运行时间）
IGBT	从 IGBT 温度变化，推断 IGBT 的使用寿命	IGBT 的推断剩余寿命小于设计使用寿命的 10%时，判断为已达到使用寿命	通常运行时 H83：位 13=1	5.58 （IGBT 推断寿命）

主电路电容器通过“**(1)测定放电时间**”或“**(2)计算主电源接通时间**”自动判断寿命。

(1)测定放电时间

- 主电路电容器的放电时间很大程度上受有无变频器选配件或数字量输入/输出信号的 ON/OFF 状态等变频器内部的负载状态影响。如果与对比零件初始值的负载条件不同（端子【EN1】、【EN2】除外），则无法获得测定精度，因此不进行测定。
- 连接变流器或连接其它变频器和直流公共端子时，不进行测定。
- 为稳定负载，对出厂时的电容器容量测定条件进行限制。因此，大体与实际运行条件不同。如果与出厂时的条件相同（端子【EN1】、【EN2】除外），则在电源切断时自动测定放电时间，如果不同，则不进行自动测定。此时，在定期检查等时调整为出厂时的条件后切断电源，将自动进行测定。
  请参考“ [1] 主电路电容器：与出厂时的初始值进行对比”。
- 在通常运行状态下电源切断时测定主电路电容器的容量时，需将主电路电容器的测定条件设定为通常运行下电源切断时的负载条件，以测定对比基准电容器容量（初始值）。
  请参考“ [2] 主电路电容器：通常运行状态下电源切断时的测定方法”。

  但是，进行上述设定后，仍可通过设定功能代码 H98 的位 3=0，返回到与出厂时的电容器容量相比较的设定。

注意 使用控制电源辅助输入时，变频器的负载条件存在较大差异，无法正确测定。
可通过设定功能代码 H98 的位 4=0，将测定动作设定为无效，以防意外测定放电时间。

(2)计算主电源接通时间

・ 变频器主电源切断几率较低的设备不进行放电时间测定。因此，将计算主电路电容器的电压施加时间（主电源接通时间），并配备判断使用寿命的功能。（显示使用时间“5_26”和寿命剩余时间“5_27”。参考表7.4-2 零件的寿命判断的“主电路电容器”栏。）

[1]　主电路电容器：与出厂时的初始值进行对比

按照以下测定步骤测定主电路电容器的静电容量，并显示寿命判断数据。电容器容量按照与出厂时初始值的比率(%)显示。

---------- 测定步骤（出厂时的测定条件） ----------

1)　请按以下步骤将设备状态返回出厂时的测定状态，以与出厂时测定的初始值进行对比。

・ 使用选件卡时，请将其从变频器主体上拆除。

・ 主电路端子 P(+)、N(-)间通过直流母线连接有其它变频器时，请拆下配线。即使连接了直流电抗器（选配件）也无需拆除。

・ 拆下控制电源辅助输入(R0, T0)的配线。

・ 请安装标准操作面板(TP-E2)。
※购买变频器后，变更为多功能操作面板(TP-A2SW)（选配件）后，应返回标准操作面板。

・ 请将控制电路端子的数字量输入【FWD】、【REV】、【X1】～【X9】全部设定为 OFF 状态。

・ 端子【13】安装有可变电阻器时，请将其拆下。

・ 端子【PLC】上连接有外部设备时，请将其拆下。

・ 设定晶体管输出端子【Y1】～【Y4】及继电器输出端子【Y5 A/C】【30 A/B/C】以防其 ON。

・ 停止变频器的 RS-485 通信。

注意　如果将晶体管输出、继电器输出设定为逻辑反转，则即使未运行变频器，输出也为 ON。此时应更改设定。

・ 请将环境温度设定为 25°C±10°C。

2)　接通主电源。

3)　确认冷却风扇是否旋转及变频器是否处于停止状态。将冷却风扇 ON-OFF 控制设定为不动作(H06=0)。

4)　切断主电源。

5)　自动开始主电路电容器的容量测定。请确认 LED 显示屏的显示为“.....”。

注意　LED 显示屏的显示不为“.....”，则表示尚未开始测定。请确认 1)的条件。

6)　LED 显示屏的显示消失后，再次接通主电源。

7)　切换至程序模式中的菜单号 5“维护信息”，确认主电容器静电功率的比率(%)。

---

[2]　主电路电容器：通常运行状态下电源切断时的测定方法

为在通常运行状态下电源切断时实施主电路电容器的容量测定，请设定主电路电容器测定条件，测定对比基准电容器容量（初始值）的步骤如下所示。

请在购买后（试运行后）或更换主电路电容器后立即执行。

---------- 测定步骤（通常运行条件）----------

1) 将功能代码 H98 的主电路电容器寿命判断基准更改为用户设定（位 3=1）。
2) 将变频器设定为停止状态。
3) 将变频器设定为通常运行状态下电源切断时的状态。
4) 将功能代码 H42（主电路电容器测定值）、H47（主电路电容器初始值）分别设定为“0”。
5) 切断变频器的电源（电源切断时自动执行以下动作）。
   测定主电路电容器的放电时间，保存至功能代码 H47（主电路电容器初始值）中。
   自动检测主电路电容器的测定条件（端子【X1～X9】【Y1～Y5】的 ON/OFF 状态，是否安装有选件卡或操作面板），并保存条件。
   测定期间的 LED 显示变为“.....”。
6) 再次接通变频器的电源。
   确认功能代码 H42（主电路电容器测定值）、H47（主电路电容器初始值）是否恰当。切换至程序模式中的菜单号 5“维护信息”， 确认主电路电容器静电功率的比率(%)为 100%。

注意　如果测定失败，则将功能代码 H42（主电路电容器测定值）、H47（主电路电容器初始值）分别设定为“1”。排除失败原因再次测定。

只要符合上述条件，以后电源切断时都将自动测定主电路电容器的放电时间。定期切换至程序模式中的菜单号 5“维护信息”， 确认主电路电容器静电功率的比率(%)。

注意　上述测定方法的测定误差可能较大。如果在该模式下输出寿命预报，则将功能代码 H98（主电路电容器寿命判断基准）恢复为位 3=0（出厂值基准），并在出厂时的条件下再次测定并进行确认。

[3]　寿命预报输出功能

表7.4-2 中所示有使用寿命限制的零件符合“寿命的判断基准”时，可通过晶体管输出端子【Y1】～【Y4】及继电器输出端子【Y5 A/C】、【30 A/B/C】输出使用寿命预报输出信号。其中任一零件的寿命超过使用寿命判断基准时，均输出 ON 信号。

7.5 测定主电路电量

由于变频器主电路的输入侧（一次侧）及输出侧（二次侧）的各电压、电流中含有高次谐波成分，因此根据测量仪种类不同，指示值也存在差异。因此，使用商业频率用测量仪测定时，请使用表7.5-1 中所示种类的测量仪。

不能通过测定电压和电流相位差的市售功率因数测量仪测定功率因数。需要测定功率因数时，请测定输入/输出侧各电力、电压、电流并通过下述公式进行计算。

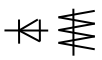
■ 3 相输入

$$\text{功率因数} = \frac{\text{电力(W)}}{\sqrt{3}\times\text{电压(V)}\times\text{电流(A)}}\times 100\ (\%)$$

■ 单相输入

$$\text{功率因数} = \frac{\text{电力(W)}}{\text{电压(V)}\times\text{电流(A)}}\times 100\ (\%)$$

表7.5-1 主电路测定用测量仪

项目	输入侧（一次侧）			输出侧（二次侧）			直流中间电路电压（P(+)-N(-)间）
波形	电压 / 电流			电压 / 电流			⎓
测量仪名称	电流计 AR、AS、AT	电压计 VR、VS、VT	电力计 WR、WT	电流计 AU、AV、AW	电压计 VU、VV、VW	电力计 WU、WW	直流电压计 V
测量仪种类	动铁式	整流式或动铁式	数字式功率计	数字式功率计	数字式功率计	数字式功率计	动线式
测量仪符号			—	—	—	—	

注意 使用动铁式电流计测定输出电流、整流式电压计测定输出电压时，可能产生误差。此外，测量仪可能会烧坏。提高精度测定时，建议使用数字式 AC 功率计。

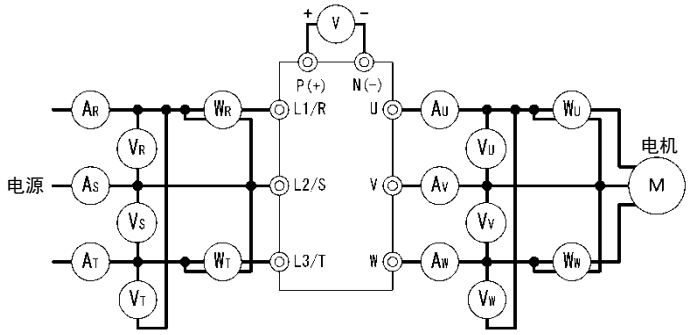


图7.5-1 测量仪的连接图

7.6 绝缘试验

出厂时已进行绝缘试验，因此，尽量不要进行绝缘电阻测试。

必须对主电路进行绝缘电阻测试时，请按照以下方法进行。如果测试方法错误，将导致产品破损，因此请充分注意。

耐压试验与绝缘电阻测试相同，如果试验方法错误，将导致产品破损。需要进行耐压试验时，请咨询本公司。

7.6.1 主电路的绝缘电阻测试

1) 使用 DC500V 系列绝缘电阻，务必在切断主电源的状态下测定。
2) 因配线导致试验电压蔓延至控制电路时，请拆下控制电路上的全部连接。
3) 如图7.6-1 所示，通过公共端子线连接主电路端子。（端子【R0】【T0】为 FRN0004G2S-4C 以上）
4) 仅在主电路公共端子线和地面(⏚)间进行绝缘电阻测试。
5) 如果绝缘电阻显示为 5MΩ 以上则正常。（变频器单体状态下的测定值。）

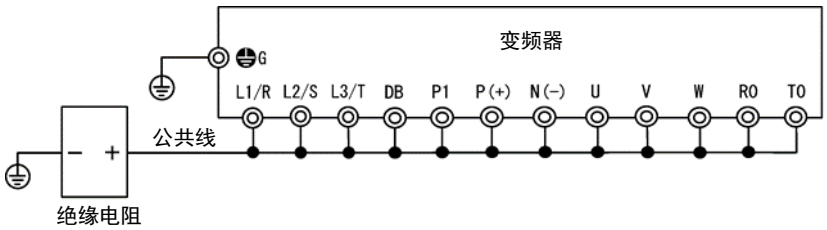


图7.6-1 绝缘电阻测试时的主电路端子连接

7.6.2 控制电路的绝缘试验

请勿对控制电路进行绝缘电阻测试及耐压试验。有关控制电路，请通过万用表的高电阻波段测定。

1) 请拆下控制电路端子上连接的全部配线。
2) 进行对地间的导通测试。测定值为 1MΩ 以上则正常。

7.6.3 外部主电路、时序控制电路的绝缘试验

拆下变频器上连接的所有配线，避免对变频器施加测试电压。

7.7 产品咨询和保修

7.7.1 咨询时的请求

因产品故障、破损或疑问等需要咨询时，请联系本公司，并告知以下项目。

(1) 变频器型号（参考第 1 章“1.1 实物确认（额定铭牌和变频器型号）”）
(2) SER. No.（生产编号）（参考第 1 章“1.1 实物确认（额定铭牌和变频器型号）”）
(3) 已更改出厂值的功能代码数据（参考第 3 章“3.4.2 确认变更后的功能代码的“数据确认：2.rEP””）
(4) ROM 版本（参考第 3 章“3.4.5 查看维护信息的“维护信息：5.CHE”5_14）
(5) 购买日期
(6) 咨询内容（例如破损部位和破损程度、疑问、故障现象和情况等）

7.7.2 产品保修

致购买本资料中记载产品的用户

订购时的承诺事项

本资料中记载的产品报价、订购时的报价单、合同、产品目录、规格书等中未添附特记事项时，承诺以下事项。

此外，本资料中记载的部分产品限定了使用用途、场所等，有些需要定期检查。请向购买时的经销店或本公司确认。

另外，有关所购产品和交货产品，应尽快进行接收检查，接收前还应充分注意产品的管理保存。

[1] 免费保修期限和保修范围

(1) 免费保修期限

1) 产品的保修期限以“购买后 1 年”或“自铭牌上记载生产年月起 18 月”两者中最先到期的一个为准。
2) 但是，使用环境、条件、频率和次数等影响产品的使用寿命时，则可能不适用此保修期限。
3) 另外，由本公司维修部门进行维修零件的保修期限为“维修完成后 6 个月”。

(2) 保修范围

1) 在保修期限内，因本公司原因导致产品发生故障时，可在产品购买处或交货处免费更换或维修该产品的故障部分。但是，符合以下情况时，不在保修范围内。
   ① 由产品目录、使用说明书和规格书等中未记载的不当条件、环境、操作、使用方法等导致的故障。
   ② 由所购产品及交货产品以外的原因导致的故障。
   ③ 由用户装置或软件设计等非本公司产品导致的故障。
   ④ 在本公司的可编程产品中运行非本公司创建的程序或由此导致的故障。
   ⑤ 非本公司进行的拆卸、改装、维修导致的故障。
   ⑥ 未正确维护、更换使用说明书、产品目录等中记载的易损件等导致的故障。
   ⑦ 购买或交货时实际应用的科学、技术无法预见的原因导致的故障。
   ⑧ 使用不当导致的故障。
   ⑨ 除此之外，由天灾、灾害等非本公司责任导致的故障。
2) 另外，本处提到的保修仅限于所购产品和交货产品。
3) 保修范围以(1)为上限，因所购产品及交货产品故障而引发的损害（机械、装置的损害或损失，利益丢失等）及相关的任何损害均不在保修范围之内。

(3) 故障诊断

原则上，由用户进行临时故障诊断。但是，根据用户要求，本公司或本公司维修网点可收费代为诊断。此时，费用按本公司的资费规定收取，由用户承担。

[2] 机会损失等的保证责任除外

无论是否在保修期限内，对于非本公司责任导致的损害、本公司产品故障导致的用户机会损失和利益丢失、本公司预测或未预测到的特殊原因导致的损害、二次损害、事故补偿，对本公司以外产品造成的损伤及对其它业务的补偿，本公司不承担保证责任。

[3] 停产后的维修期限，备用零件的供给期限（维护期限）

停产的机型（产品）可在自停产后 7 年内维修。此外，维修用的主要备用零件可在自停产后 7 年内供给。但是，电子零件等使用寿命较短，采购和生产可能比较困难时，即使在期限内，也可能难以维修或供给备用零件。有关详情，请咨询本公司的营业窗口或服务窗口。

[4] 交付条件

不包括应用设定、调整的标准产品，搬运至用户处即视为交货，本公司概不负责现场调整、试运行。

[5] 服务内容

所购产品及交货产品的价格不含派遣技术人员等的服务费用。根据要求，可另行协商。

[6] 服务适用范围

以上内容以在日本国内交易及使用为前提。有关日本以外的交易及使用，请向购买时的经销店或本公司另行咨询。

第 8 章
控制框图

记载了控制部的主要框图。

目录

8.1 控制框图中使用记号的含义 …… 8-1
8.2 频率设定部 …… 8-2
8.3 运行指令部 …… 8-5
8.4 PID 控制部（过程用） …… 8-6
8.5 PID 控制部（浮辊用） …… 8-7
8.6 位置控制部 …… 8-8
8.7 控制部 …… 8-9
8.7.1 V/f 控制 …… 8-9
[1] V/f 控制通用部 …… 8-9
[2] V/f 控制：无速度反馈 …… 8-10
[3] V/f 控制：有速度反馈 …… 8-11
8.7.2 矢量控制 …… 8-12
[1] 矢量控制：通用部 …… 8-12
[2] 矢量控制：转矩指令/转矩限制 …… 8-13
[3] 矢量控制：速度控制/转矩控制 …… 8-14
[4] 矢量控制：速度限制/过速度保护 …… 8-15
[5] 矢量控制：电机驱动 …… 8-16
[6] 矢量控制：永久磁铁式同步电机驱动 …… 8-17
8.8 FM 输出部 …… 8-19

高性能、多功能型变频器 FRENIC-MEGA 备有多种功能代码，以便进行所需操作。有关各功能代码的详情，请参考第 5 章“功能代码”。

各功能代码相互关联，另外，根据功能代码和数据，有些代码具有优先顺序。

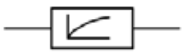
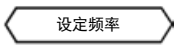
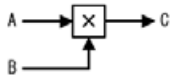
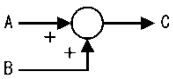
本章列出了主要的内部控制框图。请结合各功能代码的说明进行理解，正确设定各功能代码。

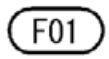
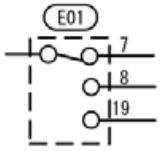
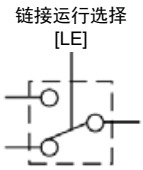
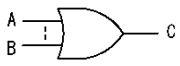
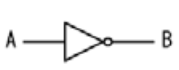
此外，内部控制框图仅记载相互关联的功能代码。有关单独动作的功能代码及个别功能代码的说明，请参考第 5 章“功能代码”。

8.1 控制框图中使用记号的含义

举例说明下一节所示框图中使用的主要记号。

表 8.1-1 记号与含义

记号	含义
【FWD】、【Y1】等	表示变频器控制电路端子台的通用输入/输出端子
[FWD]、[REV]等	表示分配至控制电路端子的控制信号（输入）或状态信号（输出）
	低通滤波器 可根据功能代码数据变更时间常数
	表示在变频器内部使用的控制指令
	上限限制 以功能代码的设定和常数限制上限值
	下限限制 以功能代码的设定和常数限制下限值
	0（零）限制 防止数据变为负数
	电流或电压给予的设定频率，模拟量输出信号等的增益的乘法器 C=A×B
	2 个信号或量的加算器中 C=A+B 但是，B 为-号时为减法器 C=A-B

记号	含义
	表示功能代码
	根据功能代码控制的开关 开关端子的数字表示功能代码数据
	根据内部功能控制指令控制的开关 左侧示例表示通过分配至数字量输入端子的链接运行选择指令[LE]进行控制
	逻辑和(OR)电路 正逻辑时，任一输入为 ON 时 C=ON，全部为 OFF 时 C=OFF
	NOR(NOT-OR)电路 正逻辑时，任一输入为 OFF 时 C=ON，全部为 ON 时 C=OFF
	逻辑积(AND)电路 正逻辑时， 仅 A=ON 且 B=ON 时 C=ON 其它情况时 C=OFF
	逻辑否(NOT)电路 正逻辑时 A=ON 时 B=OFF A=OFF 时 B=ON

8.2 频率设定部

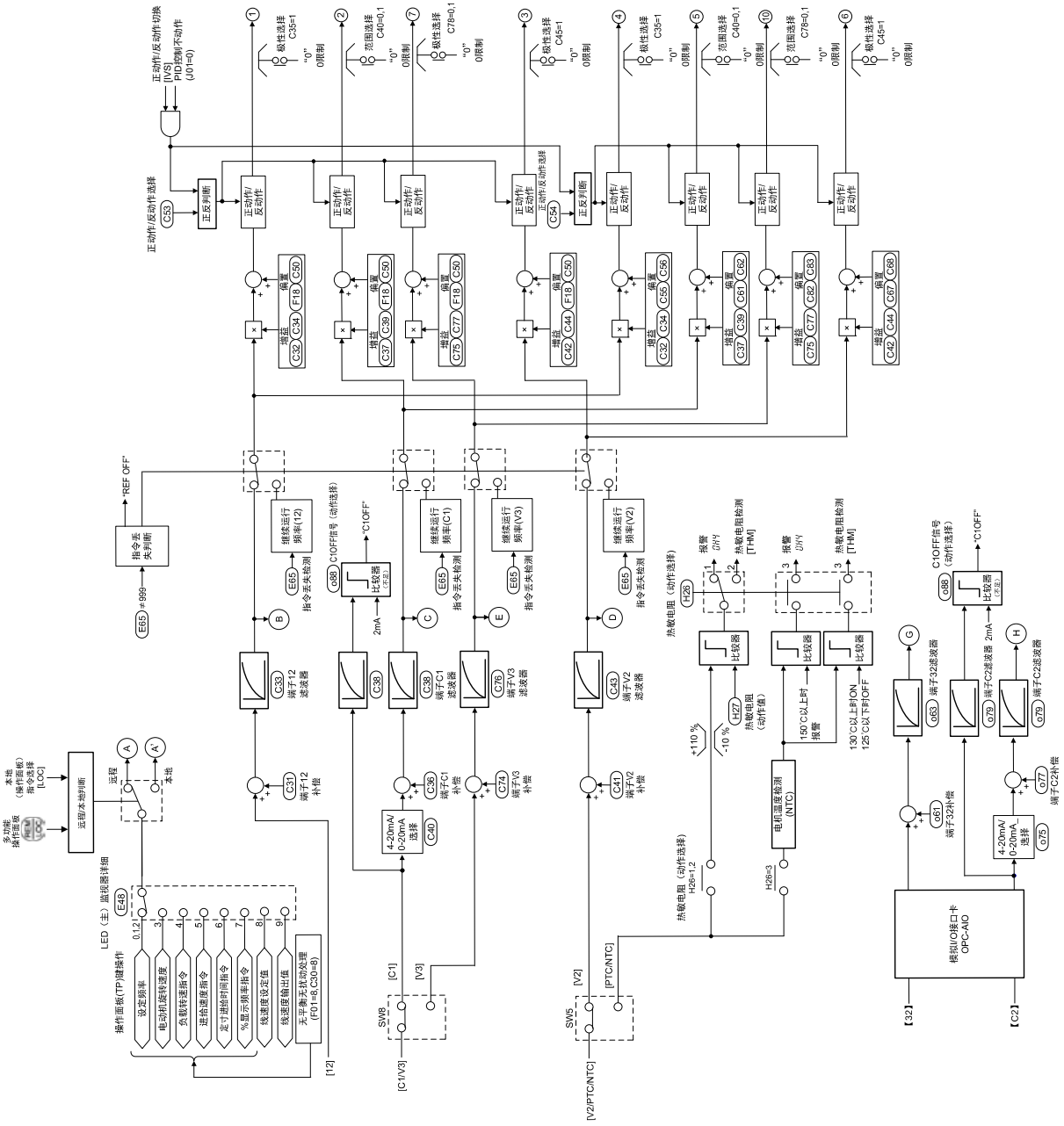


图 8.2-1 频率设定部框图

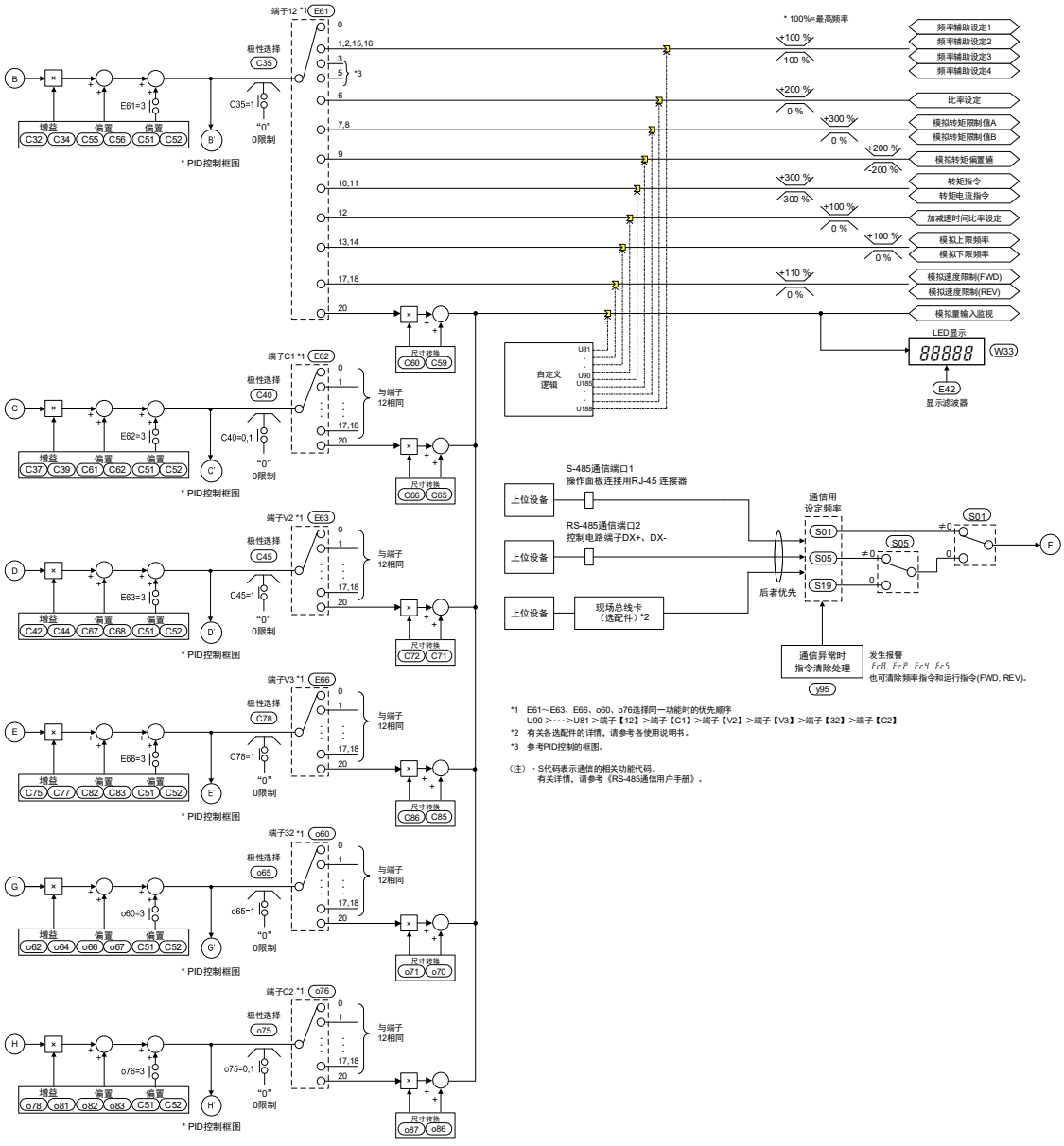


图 8.2-2 频率设定部框图

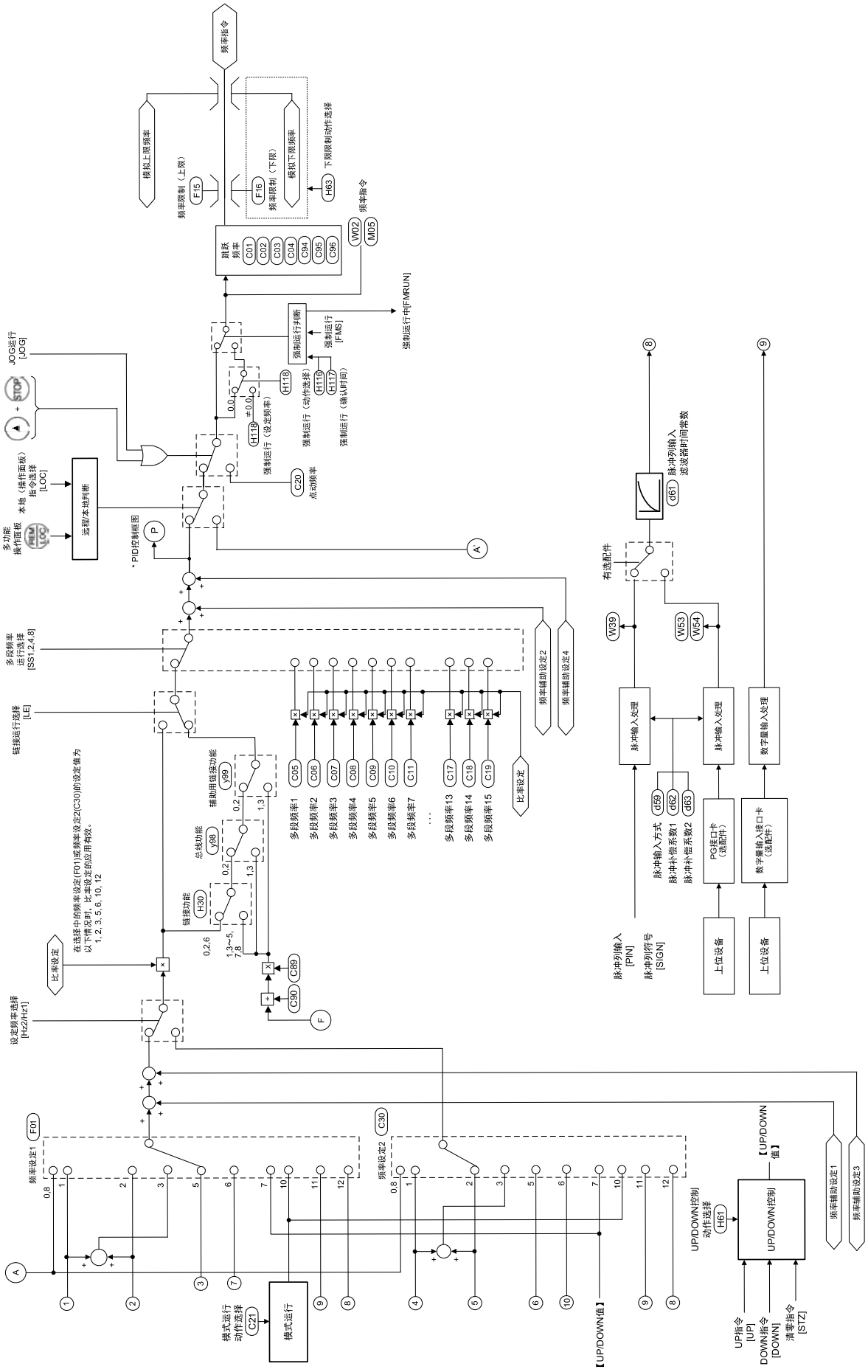


图 8.2-3 频率设定部框图

8.3 运行指令部

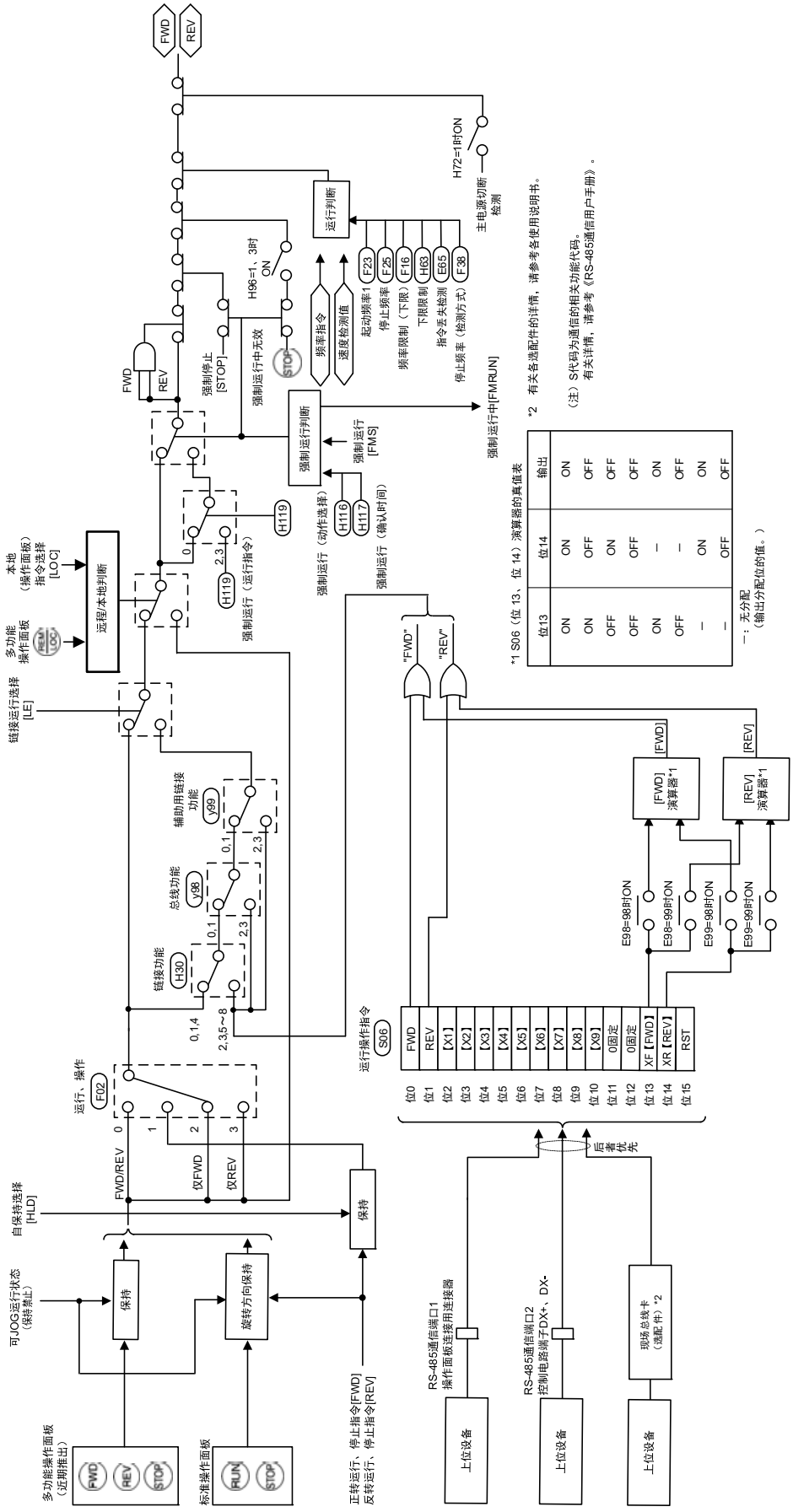


图 8.3-1 运行指令部框图

8.4 PID 控制部（过程用）

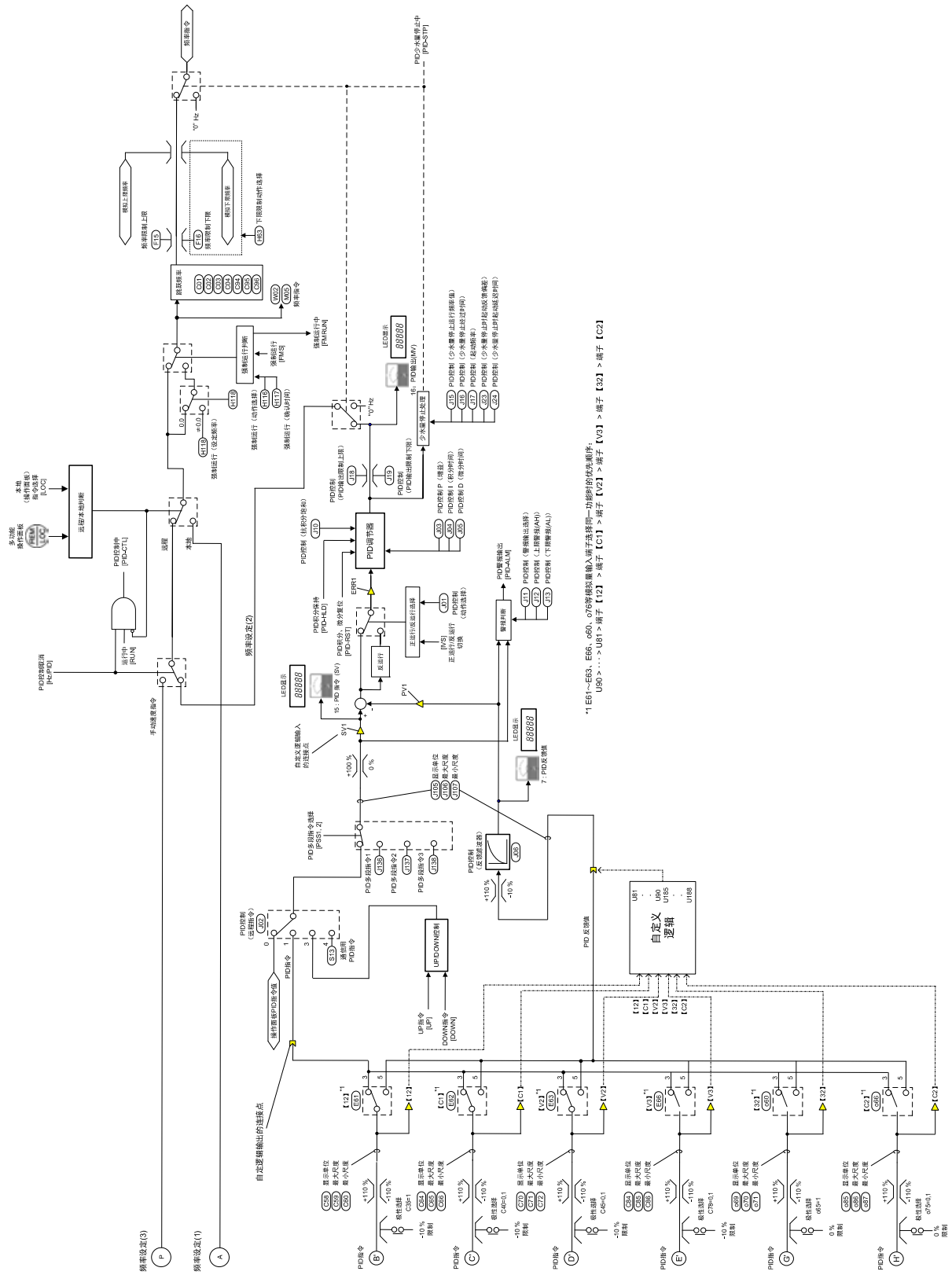
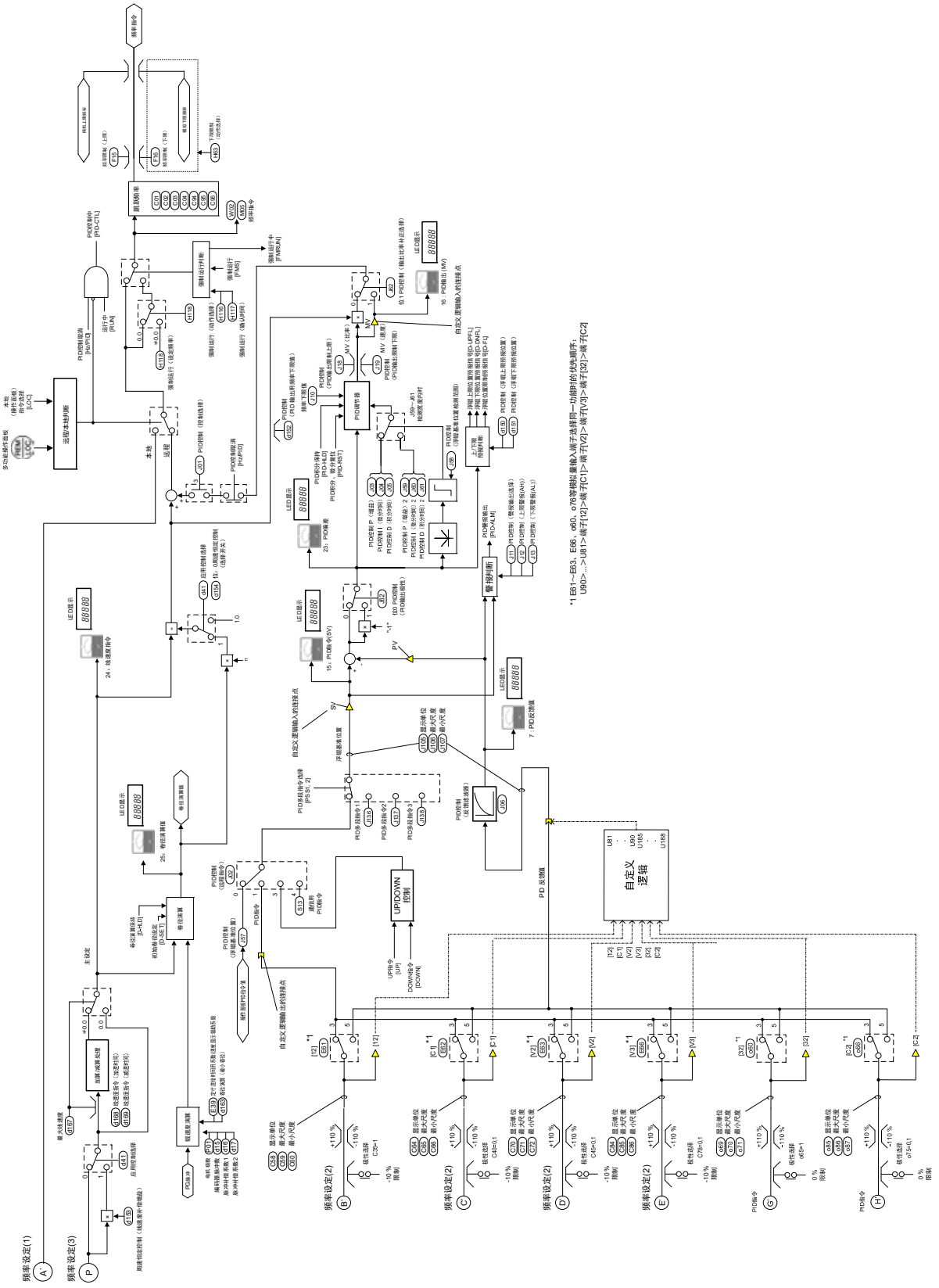


图 8.4-1 PID 控制部（过程用）框图

8.5 PID 控制部（浮辊用）


频率指令
PID控制中 [PID-CTL]
PID控制取消 [PID]
运行中 [RUN]
远程/本地判断
本地（操作面板）指令选择 [LOC]
远程
本地
PID控制 (PID制御)
PID控制取消 [H-PID]
PID控制 (PID制御)
PID控制 (浮辊基准位置)
PID控制 (浮辊上限频率)
PID控制 (浮辊下限频率)
PID控制 (PID输出比率补正选择)
PID输出 (MV)
PID输入的连接点
PID控制 (PID输出限制下限)
PID控制 (PID输出限制上限)
PID控制 (PID-RST)
PID积分保持 [PID-HLD]
PID积分，微分复位 [PID-RST]
PID控制 P（增益）
PID控制 I（积分时间）
PID控制 D（微分时间）
PID控制 P（增益）2
PID控制 I（积分时间）2
PID控制 D（微分时间）2
PID输出特性选择
PID输出
PID输出 (MV)
PID偏差
PID偏差
PID偏差

8.6 位置控制部

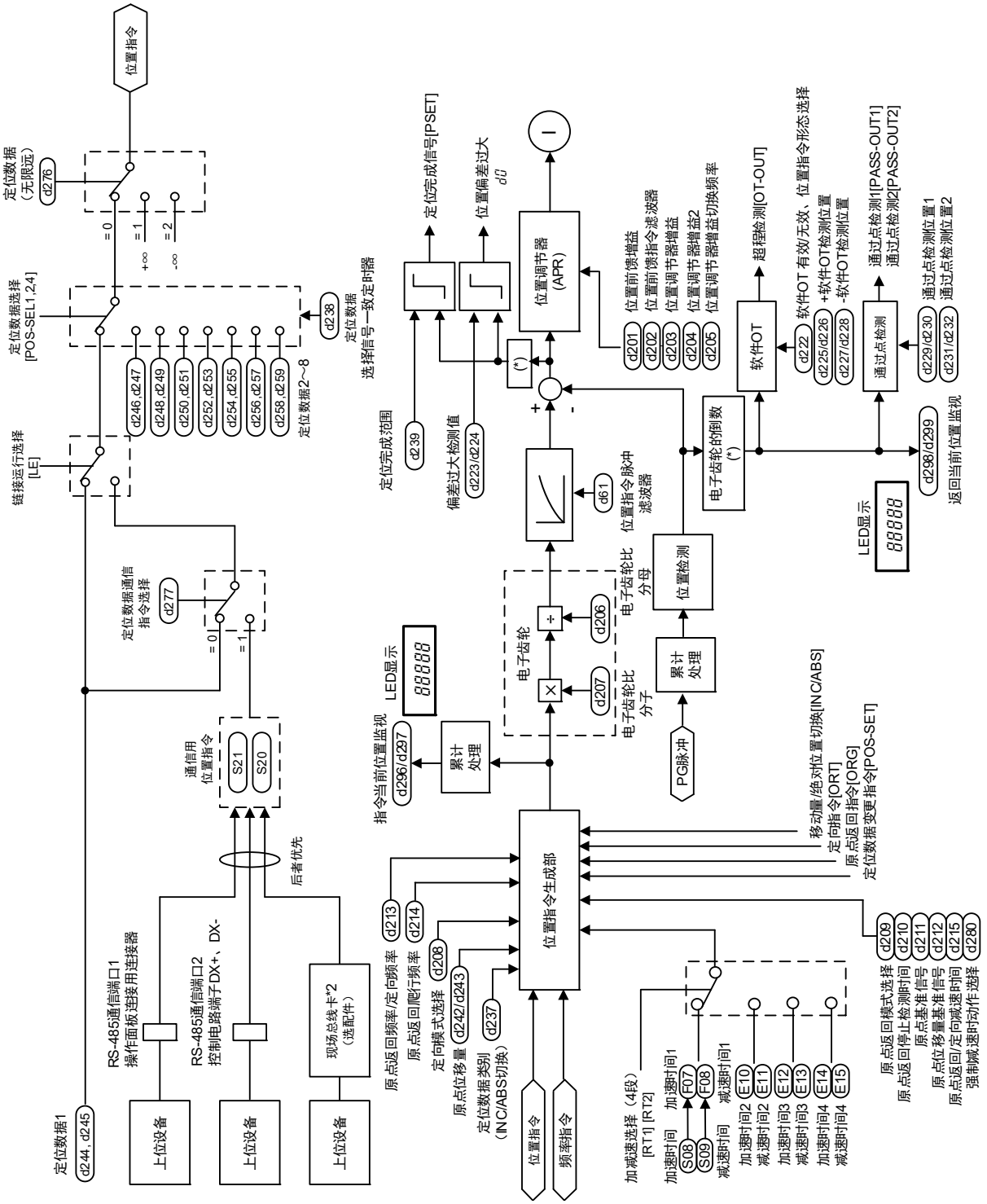


图 8.6-1 位置控制框图

8.7 控制部

8.7.1 V/f 控制

[1] V/f 控制通用部

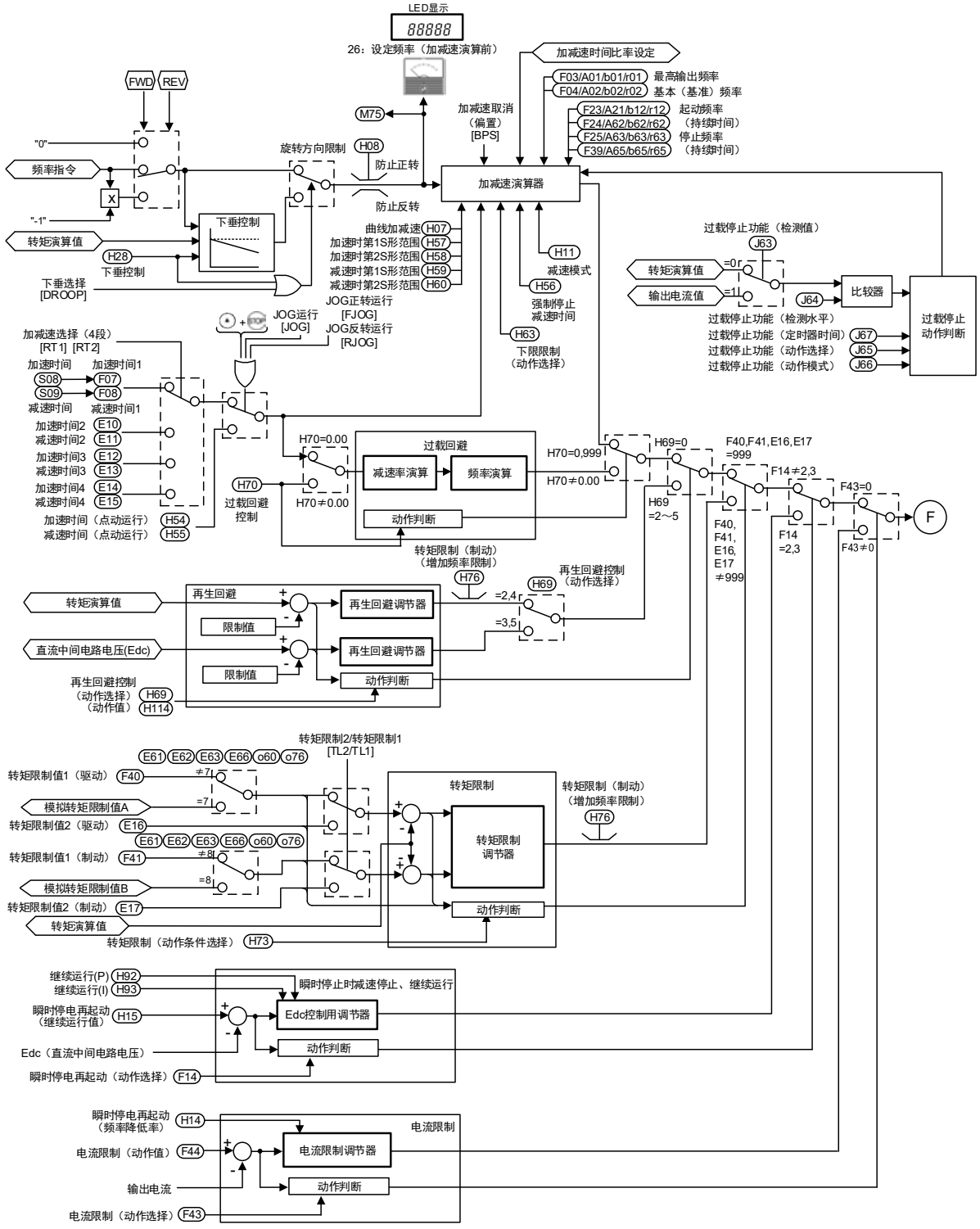


图 8.7-1 V/f 控制框图（通用部）

[2]　V/f 控制：无速度反馈

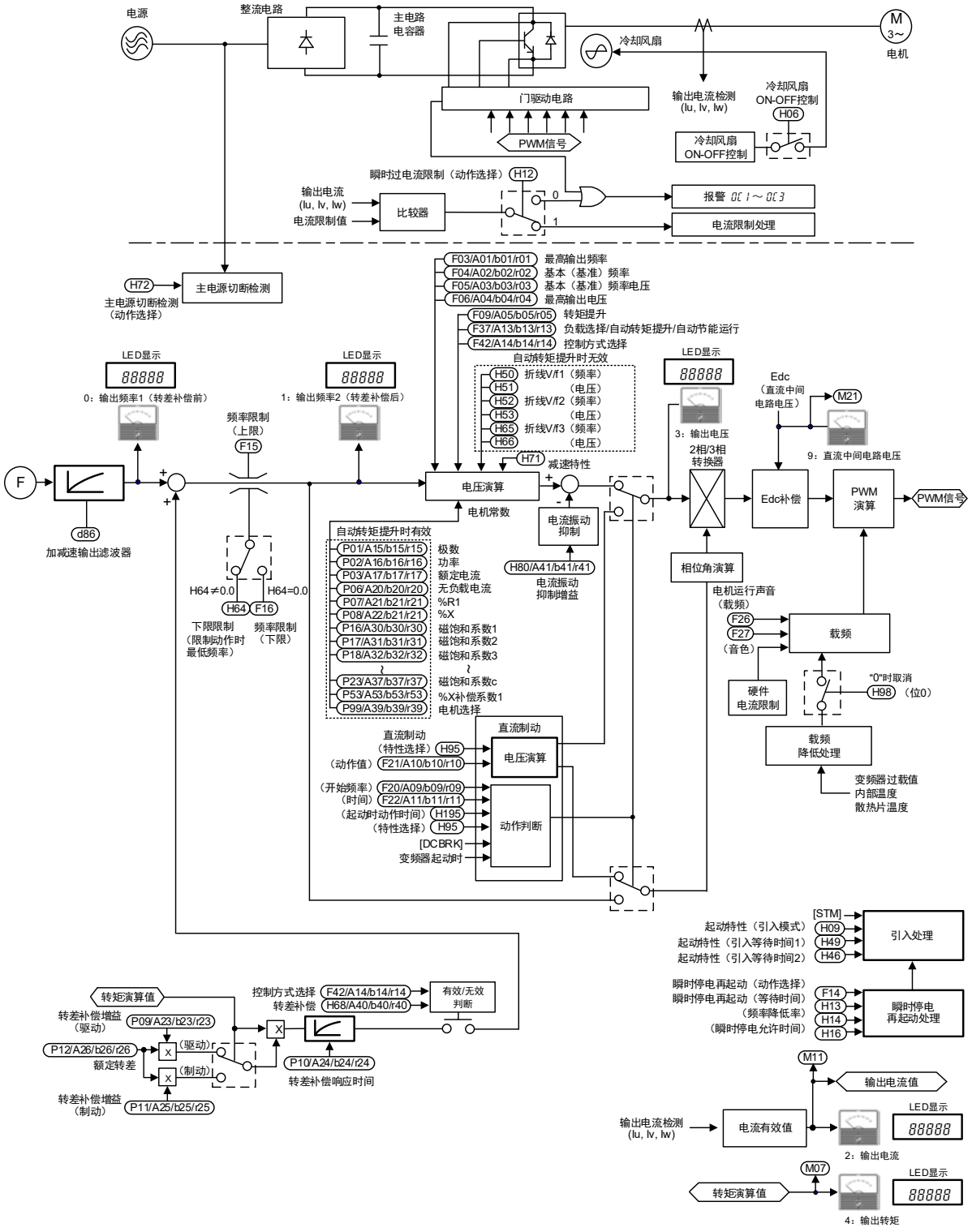


图 8.7-2 V/f 控制框图（无速度反馈）

[3]　V/f 控制：有速度反馈

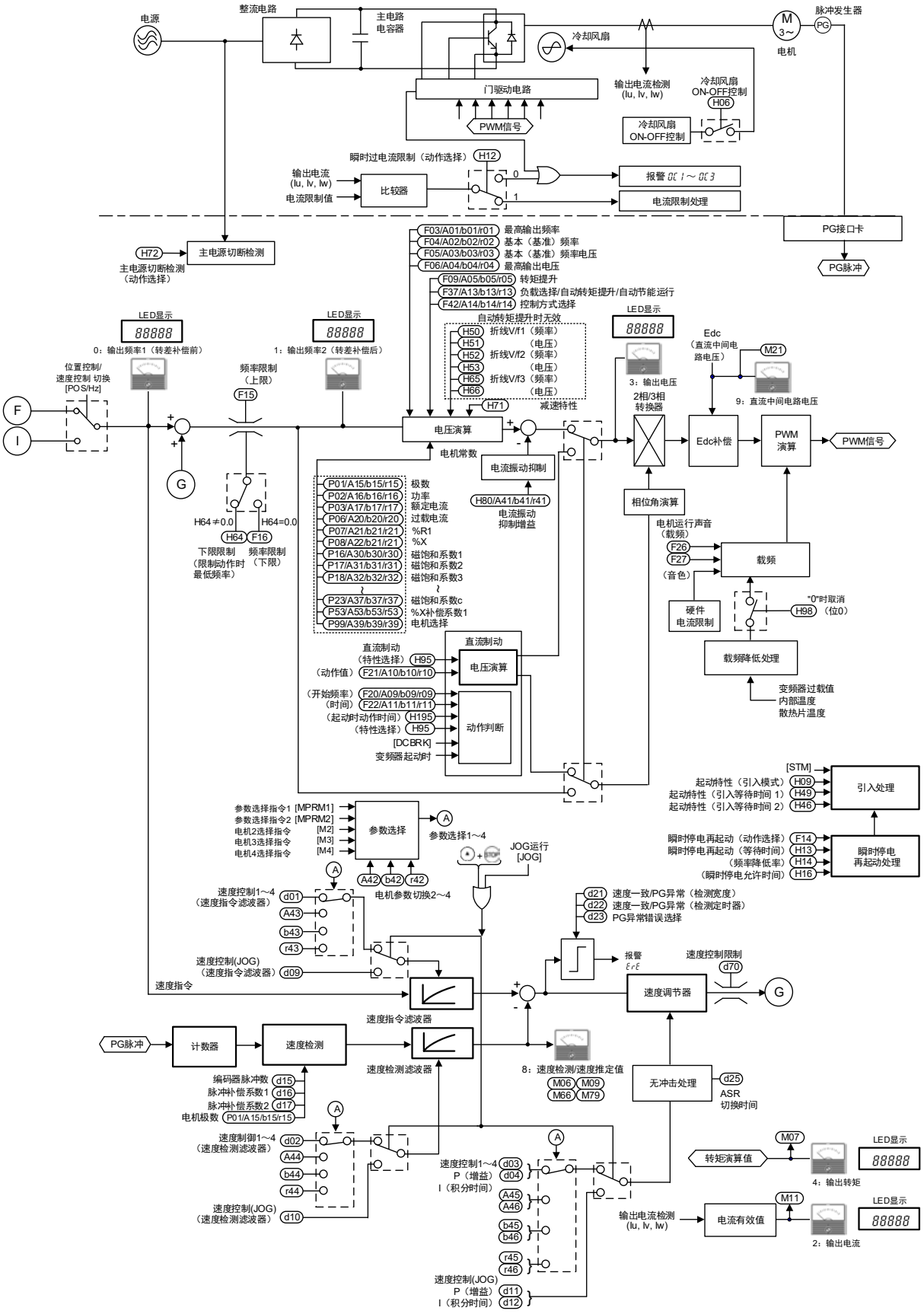


图 8.7-3 V/f 控制框图（有速度反馈）

8.7.2 矢量控制

[1] 矢量控制：通用部

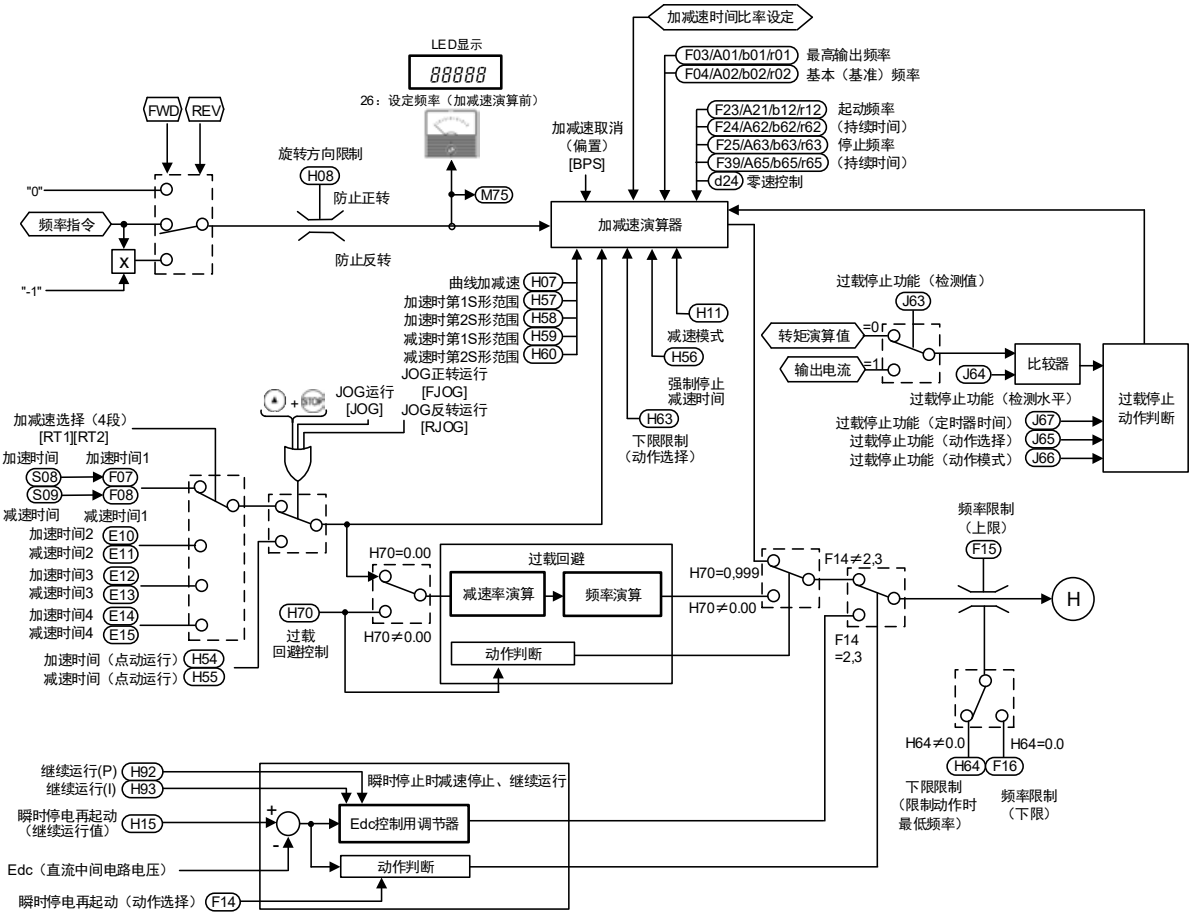
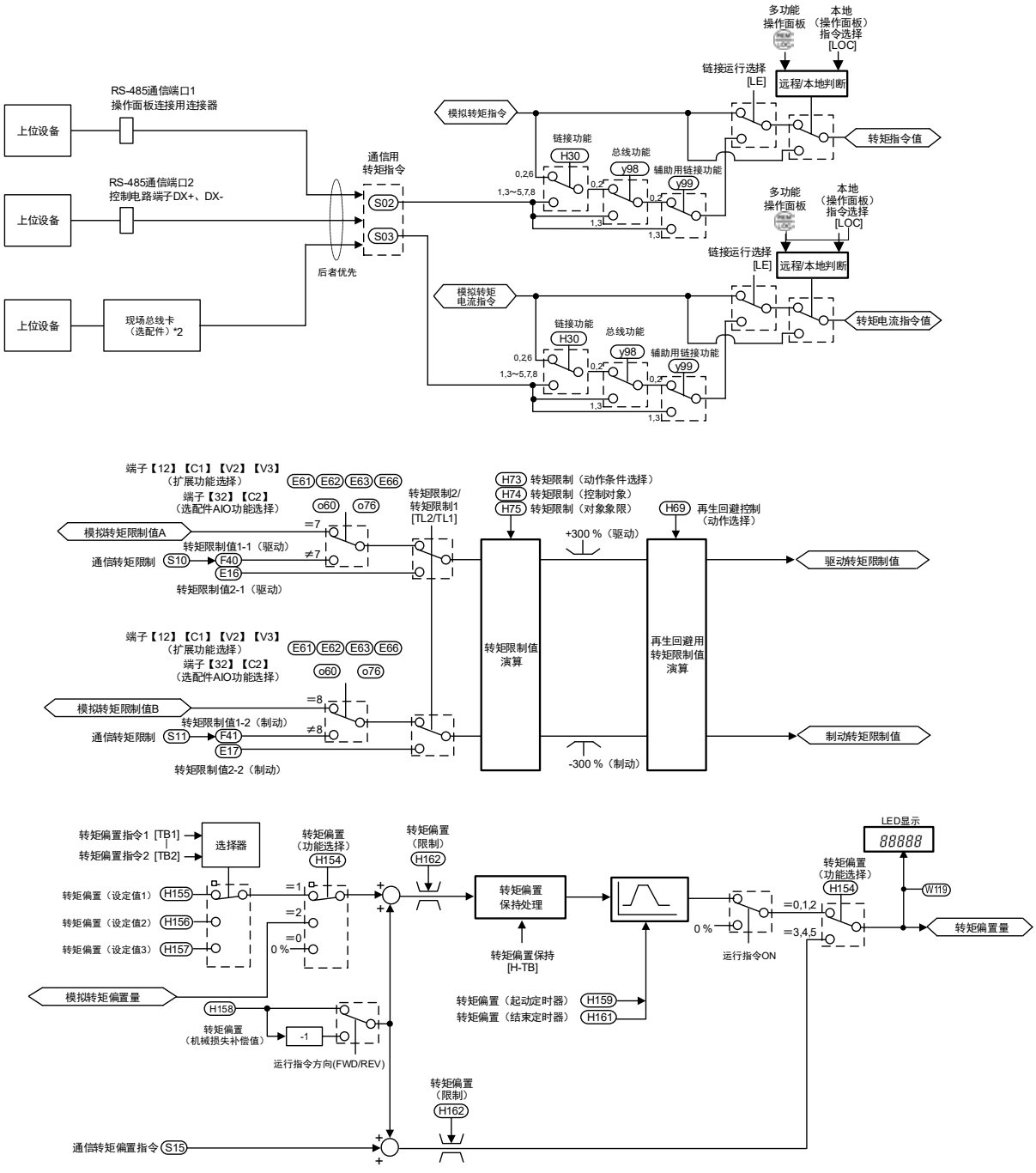


图 8.7-4 矢量控制框图（通用部）

[2] 矢量控制：转矩指令/转矩限制



*2 有关各选配件的详情，请参考各使用说明书。

图 8.7-5 矢量控制框图（转矩指令 / 转矩限制）

[3] 矢量控制：速度控制/转矩控制

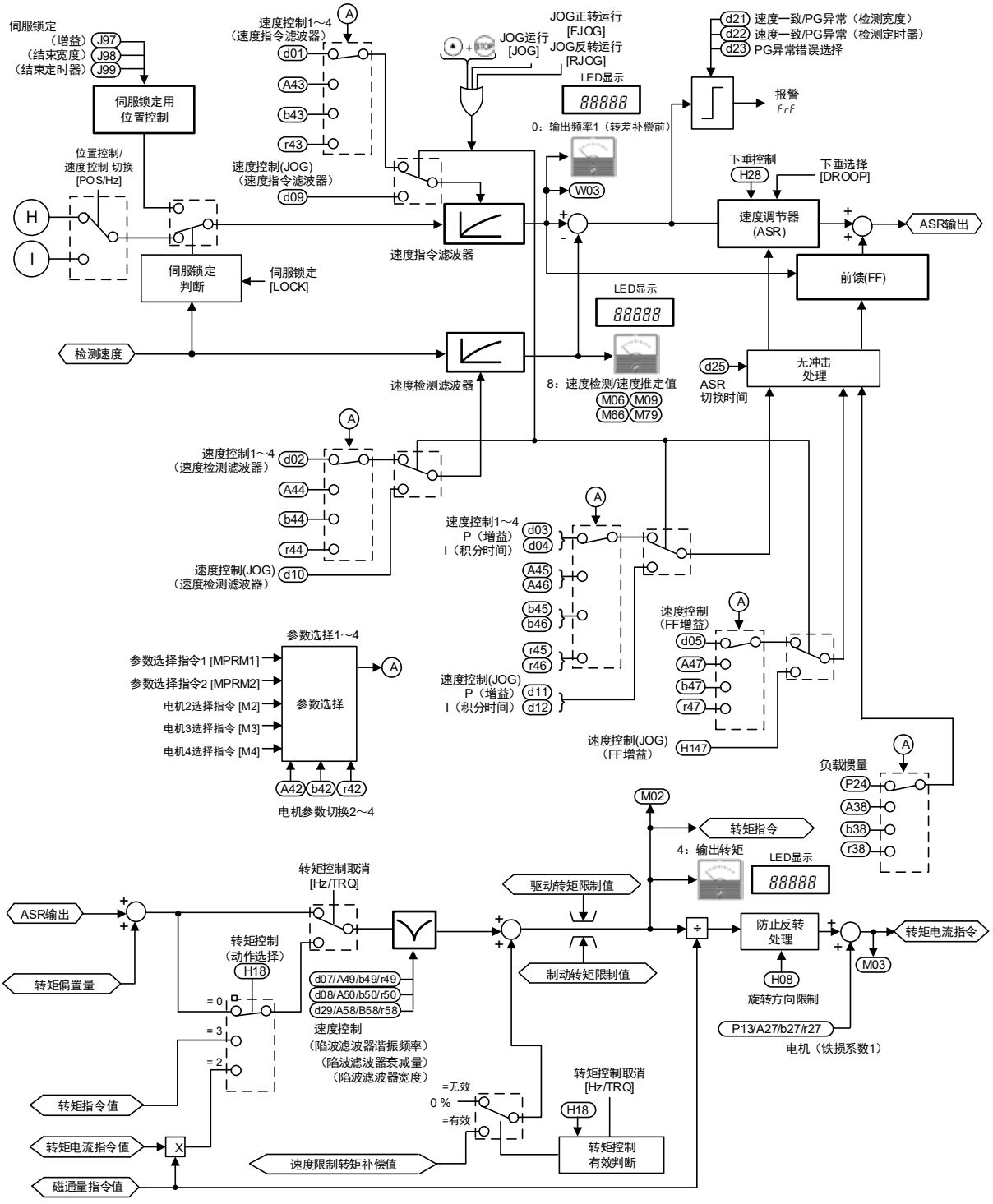


图 8.7-6 矢量控制框图（速度控制/转矩控制）

[4] 矢量控制：速度限制/过速度保护

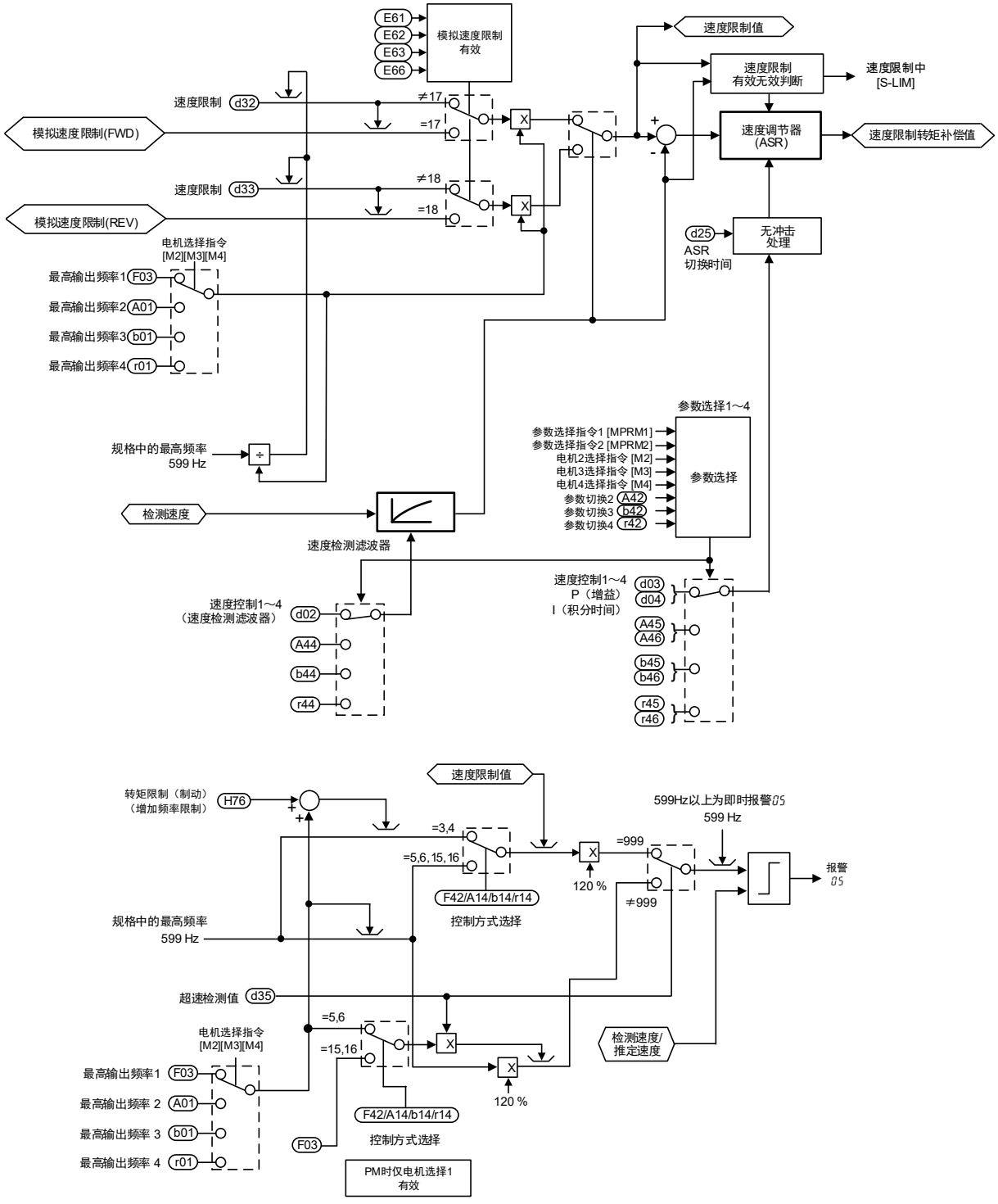


图 8.7-7 矢量控制框图（速度限制 / 过速度保护）

[5]　矢量控制：电机驱动

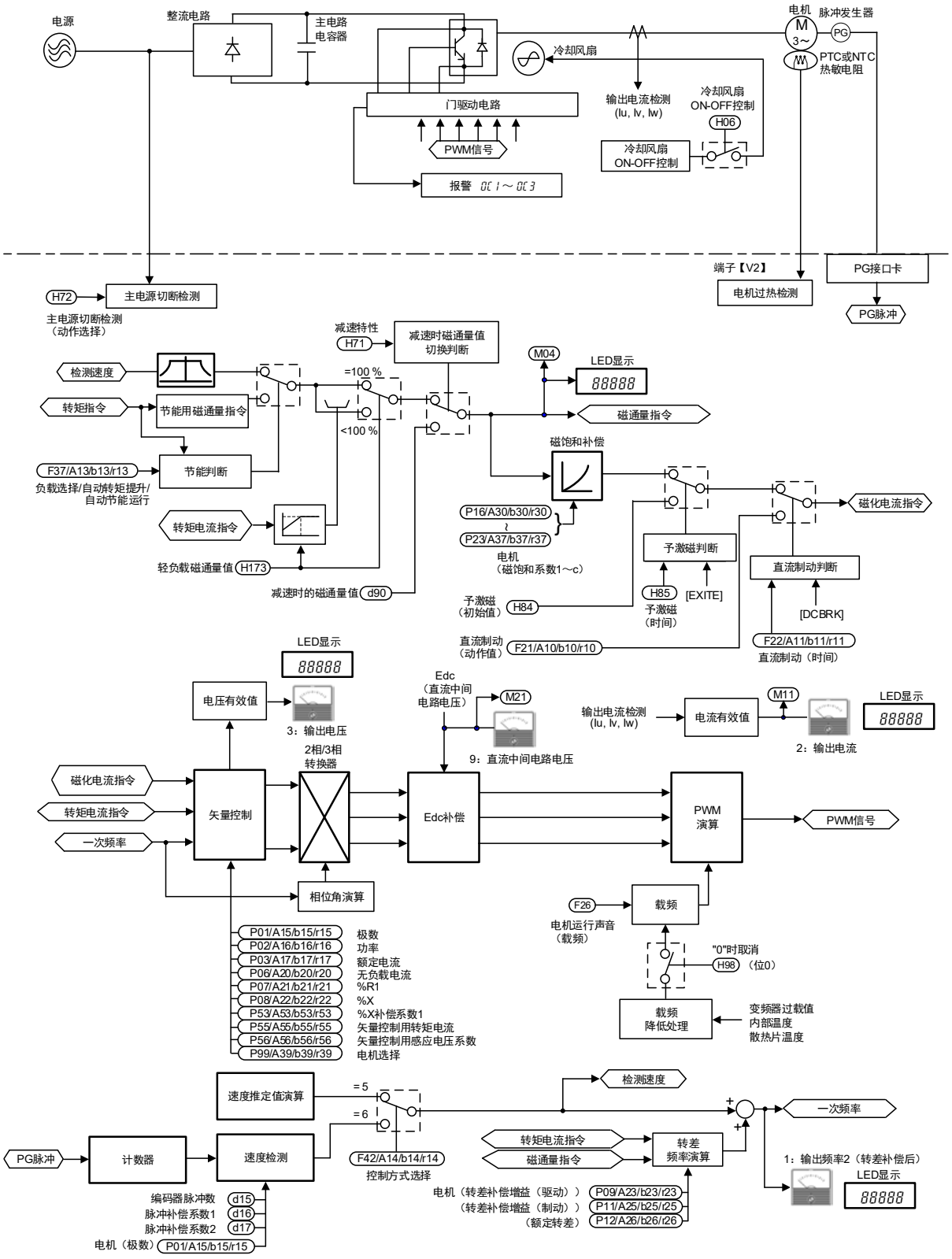


图 8.7-8 矢量控制框图（电机驱动）

[6]　矢量控制：永久磁铁式同步电机驱动

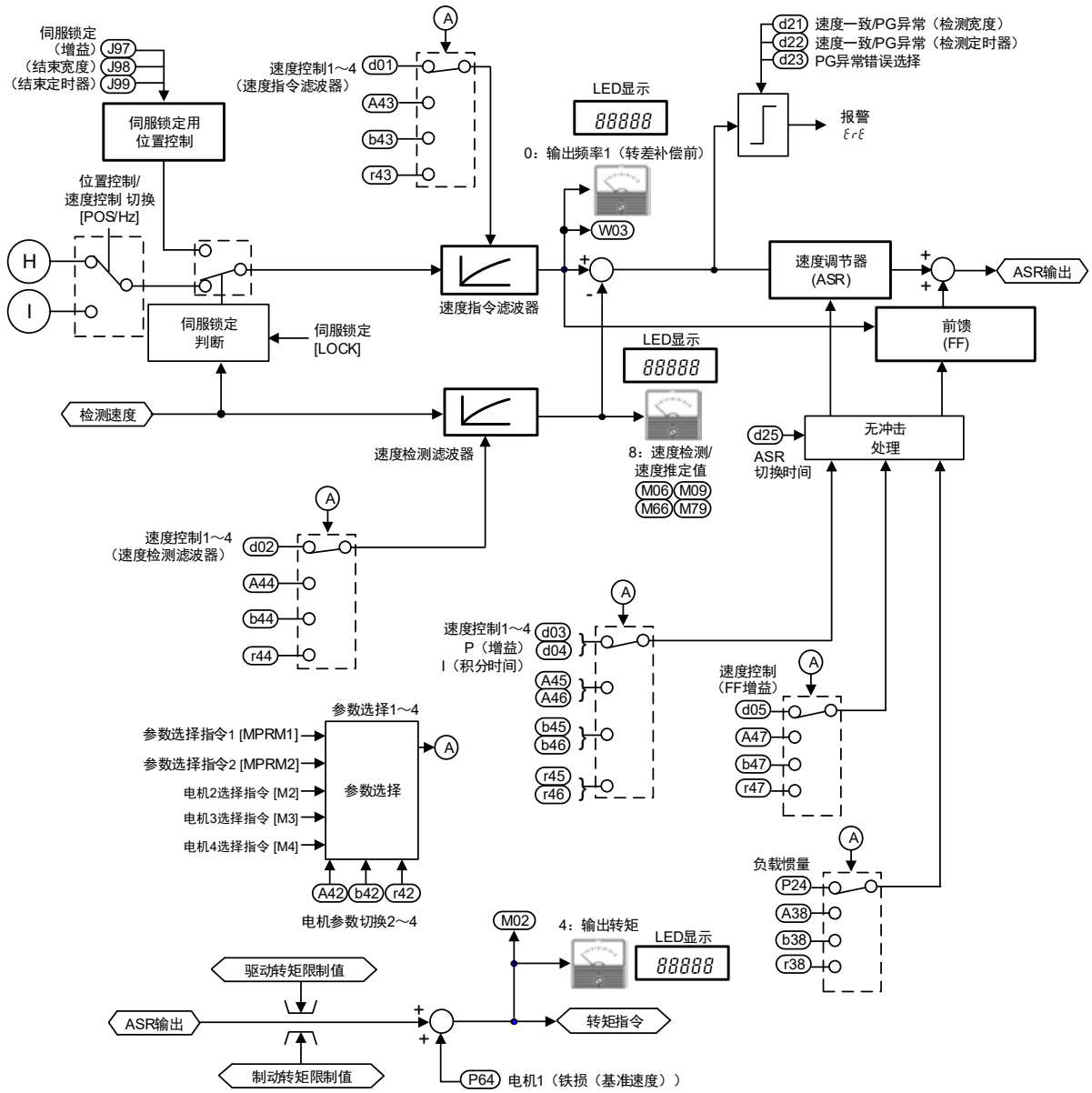


图 8.7-9 矢量控制框图（永久磁铁式同步电机驱动 1）

[6]　矢量控制：同步电机驱动（续）

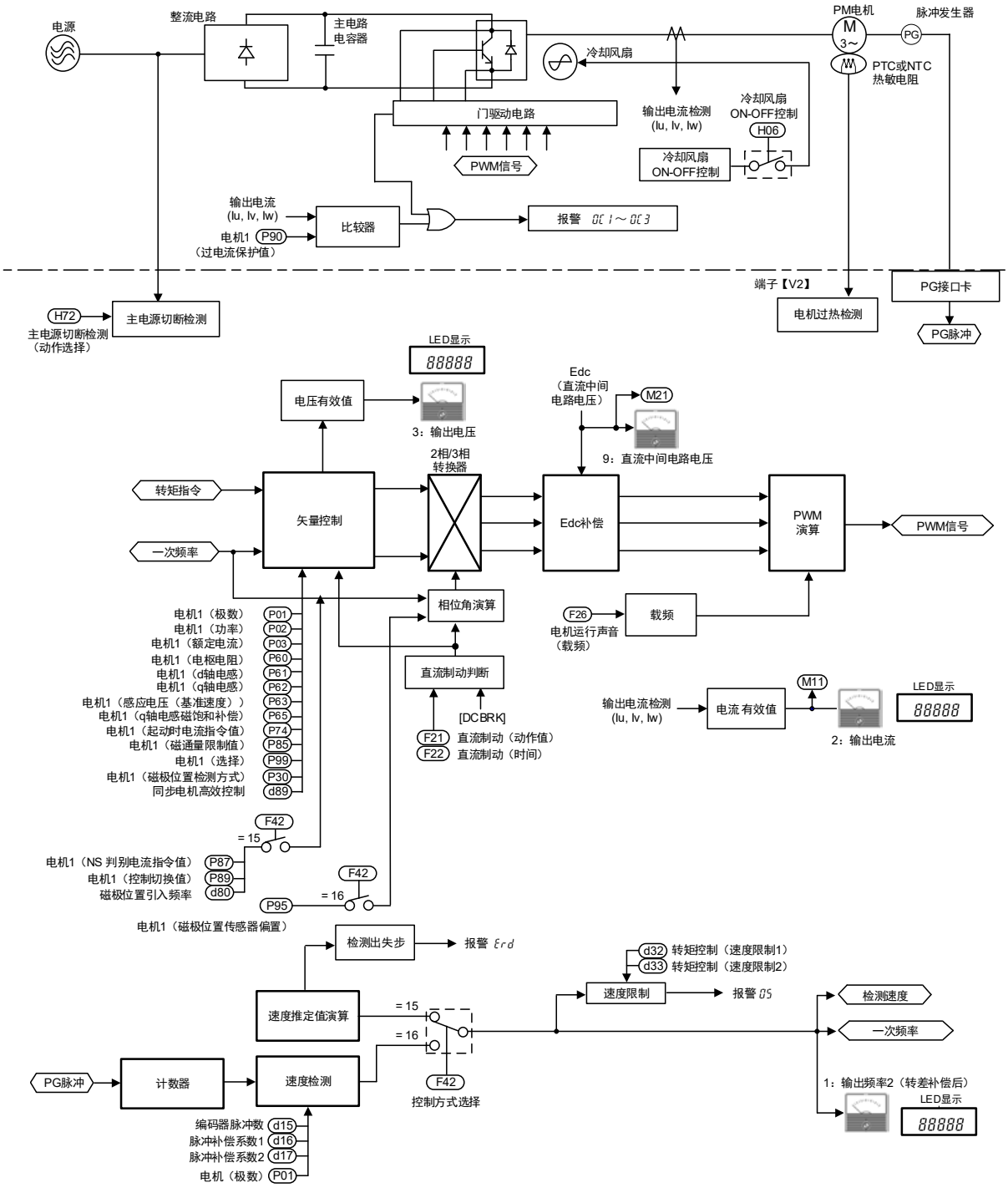


图 8.7-10 矢量控制框图（步电机驱动 2）

8.8 FM 输出部

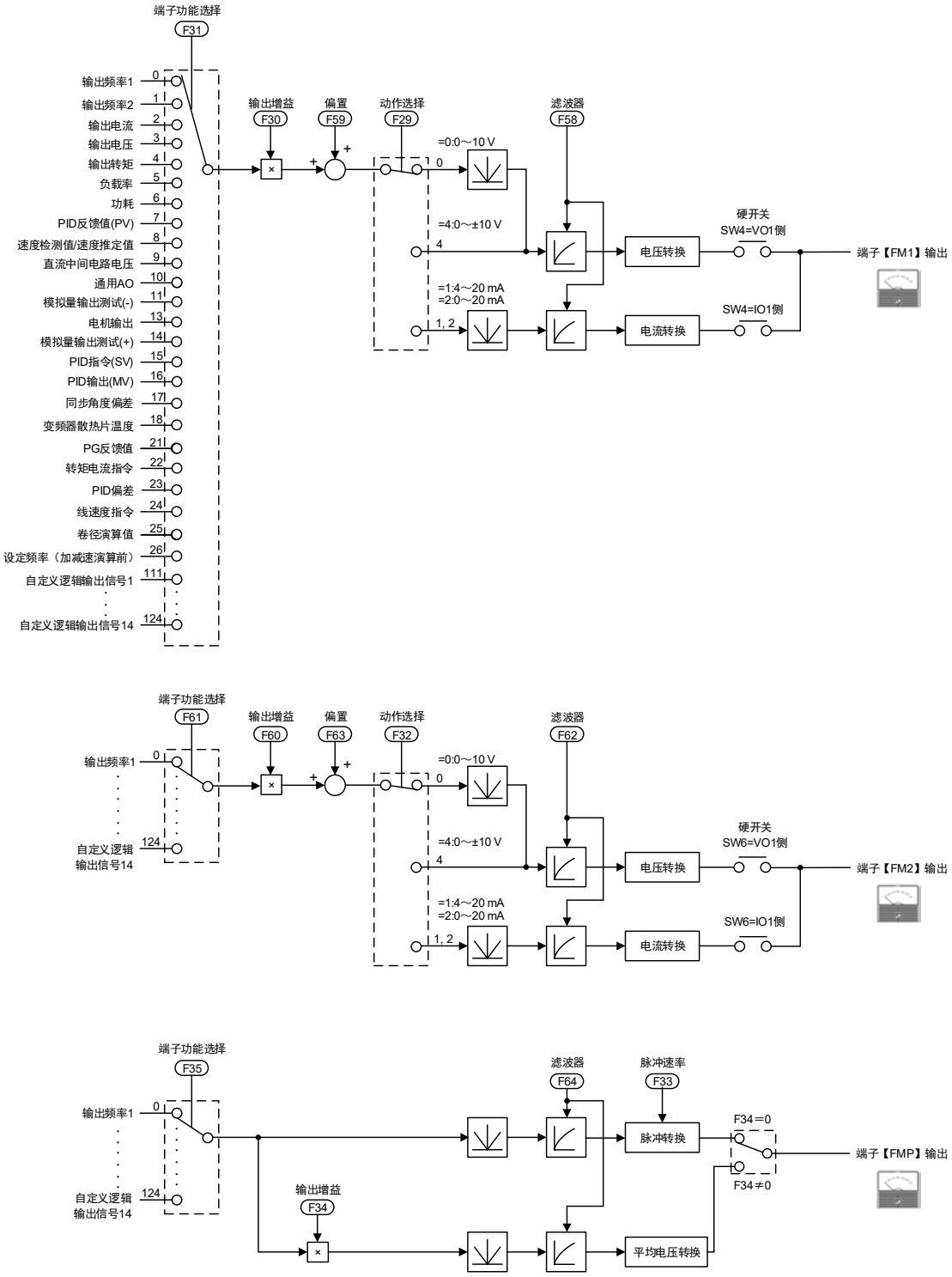


图 8.8-1 FM 输出部框图

第 9 章
通信系统的功能说明

对使用 RS-485 通信运行的概要进行说明。
有关详情，请参考“RS-485 通信用户手册”。

目录

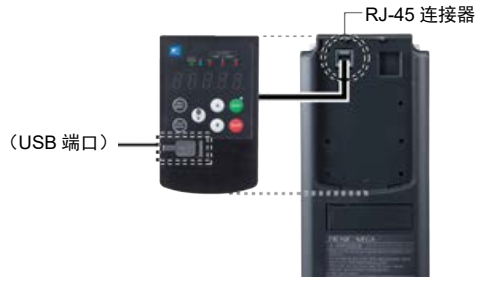
9.1 RS-485 通信概要 …… 9-1
9.1.1 RS-485 通信 通用规格 …… 9-2
9.1.2 RS-485 通信 端子规格 …… 9-3
[1] RS-485 通信端口 1（操作面板连接用 RJ-45 连接器）规格 …… 9-3
[2] RS-485 通信端口 2（端子台）规格 …… 9-3
9.1.3 连接方法 …… 9-4
9.1.4 RS-485 连接用设备 …… 9-6
[1] 转换器 …… 9-6
[2] 电缆（通信端口 1：RJ-45 连接器连接用） …… 9-6
[3] 电缆（通信端口 2：RS-485 端子台连接用） …… 9-6
[4] 多站用分支适配器 …… 9-6
9.1.5 RS-485 干扰对策 …… 9-7
9.2 FRENIC 加载程序概要 …… 9-8
9.2.1 规格 …… 9-8

9.1 RS-485 通信概要

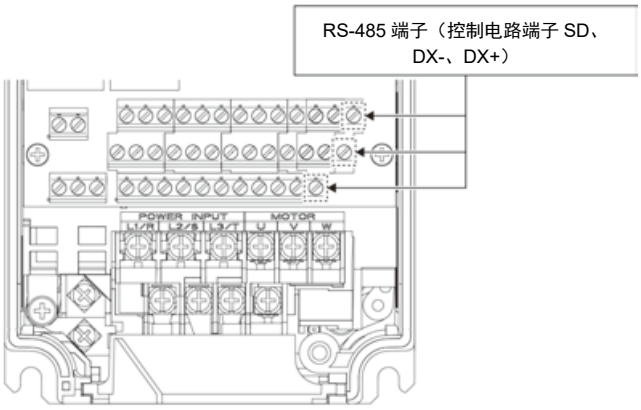
在 FRENIC-MEGA 中，RS-485 通信端口配置在以下部位。

①通信端口 1：操作面板连接用 RJ-45 连接器（模块插孔）

②通信端口 2：RS-485 端子（控制电路端子【SD】、【DX-】、【DX+】）



通信端口 1



通信端口 2

使用上述通信端口，可以扩展以下功能。

- 通过操作面板进行远程操作（通信端口 1）

  将标配的操作面板安装至与变频器主体分离的变频器柜平面等处，使用加长电缆将其与 RJ-45 连接器连接后，即可进行远程操作。（最大配线长度 20m）

- 通过 FRENIC 加载程序进行操作（通信端口 1、2）

  通过 USB 转换器将 RS-485 通信端口 1 或 2 连接至计算机，可使用 FRENIC 加载程序（参考"9.2 FRENIC 加载程序概要"）。

  （连接操作面板上的 USB 端口和计算机的 USB，也可操作 FRENIC 加载程序。）

- 通过主机设备进行控制（通信端口 1、2）

  连接计算机或可编程控制器(PLC)等的主机设备（上位设备），可将变频器作为下位设备进行控制。

  不同于与操作面板共用的通信端口（RJ-45 连接器），标准配备 RS-485 端子。

  控制变频器时的协议备有广泛应用于各种设备的 Modbus RTU（以 Modicon 公司制定的协议为标准）及富士变频器（含以往机型）通用的富士通用变频器协议。

注意

- 操作面板与通信端口 1 连接后，将自动切换为操作面板专用协议，因此，无需更改设定。
- 如果为 FRENIC 加载程序，则使用 Modbus RTU 协议。
  有关详情，请参考"FRENIC 加载程序使用说明书"。

有关 RS-485 通信的详情，请参考"RS-485 通信用户手册"。

9.1.1 RS-485 通信 通用规格

表 9.1-1

项目	规格	
协议	FGI-BUS	Modbus RTU
标准	富士通用变频器协议	以 Modicon 公司的 Modbus RTU 为标准（仅 RTU 模式）
连接台数	主机设备 1 台、变频器 31 台	
电气规格	EIA RS-485	
与 RS-485 的连接方法	通过 RJ-45 连接器或端子台连接	
同步方式	起停同步	
通信方式	半双工方式	
通信速度(bps)	2400、4800、9600、19200、38400、57600、76800 及 115200	
最大通信距离	500m	
站号	1～31	1～247
帧格式	FGI-BUS	Modbus RTU
帧同步方式	数据头字符检测(SOH)	无数据时间检测（3 字符）
帧长度	一般传输：固定为 16 字节 高速传输：8 字节或 12 字节	可变长度
最大传输数据	写入时：1 字 读取时：1 字	写入时：100 字 读取时：100 字
信息方式	轮询、选择以及广播	
字符格式	ASCII	二进制
字符长度	可通过功能代码选择 8 位或 7 位	固定为 8 位
奇偶校验	可通过功能代码选择偶数、奇数、无奇偶校验	
停止位长度	可通过功能代码选择 1 位或 2 位	无奇偶校验时：2 位/1 位 有奇偶校验时：1 位 通过设定奇偶校验进行选择
错误检查方式	校验和	CRC-16

9.1.2 RS-485 通信 端子规格

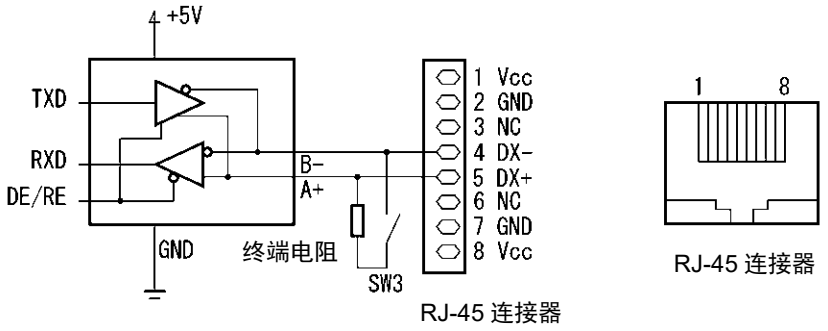
[1] RS-485 通信端口 1（操作面板连接用 RJ-45 连接器）规格

操作面板的端口为 RJ-45 连接器，针脚配置如下所示。

表 9.1-2

针脚号	信号名称	内容	备注
1,8	Vcc	操作面板用电源	5V
2,7	GND	基准电位	GND
3,6	NC	空端子	-
4	DX-	RS-485 通信数据(-)	内置 110Ω 终端电阻 通过 SW3*进行连接/开路的切换
5	DX+	RS-485 通信数据(+)	

* 有关 SW3 的详情，请参考第 2 章“2.2.7 各类开关的切换”。



注意 RS-485 通信（标准）RJ-45 连接器上连接有操作面板用电源（1、2、7、8 针脚）。连接其它设备时，注意请勿连接至电源所用针脚。仅可连接 4 针脚和 5 针脚。

[2] RS-485 通信端口 2（端子台）规格

FRENIC-MEGA 的控制电路端子备有 RS-485 通信用端子。各端子的内容如下所示。

表 9.1-3

端子符号	内容	备注
【SD】	屏蔽用端子	
【DX-】	RS-485 通信数据(-)	内置 110Ω 终端电阻 通过 SW2*进行连接/开路的切换
【DX+】	RS-485 通信数据(+)	

* 有关 SW2 的详情，请参考第 2 章“2.2.7 各类开关的切换”。

9.1.3 连接方法

- 最大构成为 1 台主机设备上连接 31 台变频器。
- 采用通用变频器 FRENIC 系列通用的协议，可使用相同的主机设备程序运行/停止变频器。（参数的规格可能因各机型而异）
- 采用固定长度的传输帧，可使主机侧程序的开发更为简单。

有关详情，请参考“RS-485 通信用户手册”。

使用 RS-485 通信端口 1（操作面板连接用）的多站连接

如下图所示，进行多站连接时，可使用多站用分支适配器。

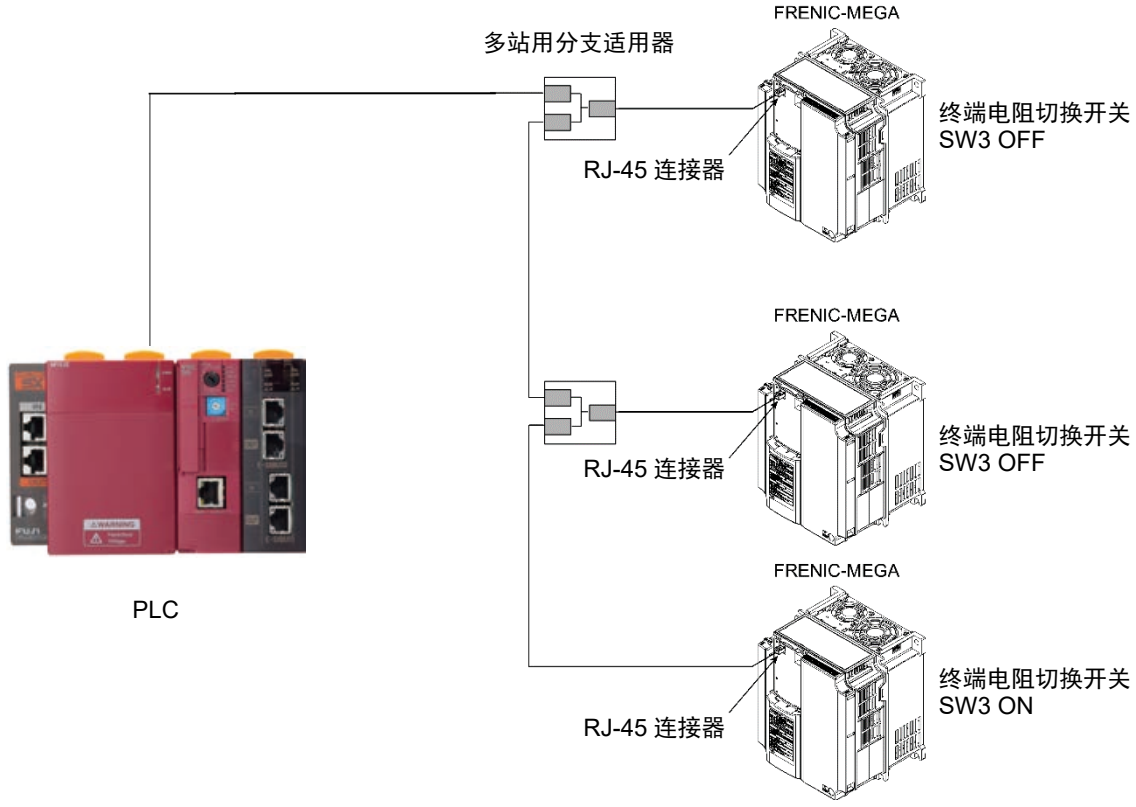


图 9.1-1 多站连接图（RJ-45 连接器连接）

注意

- RS-485 通信（通信端口 1）RJ-45 连接器上连接有操作面板用电源（1、2、7、8 针脚）。连接其它设备时，注意请勿连接至电源所用针脚。仅可连接 **4 针脚和 5 针脚**。（参考 9.1.2 RS-485 通信 端子规格）
- 选择用于防止外部干扰导致控制板电路损坏和误动作，消除通用模式干扰影响的连接用设备时，请务必参考“9.1.4 RS-485 连接用设备”。
- 配线总长最大应为 500m。
- 请使用符合指定规格的电缆，转换器等连接至 RS-485 通信端口。（参考 9.1.4 RS-485 连接用设备 [2] 电缆（通信端口 1：RJ-45 连接器连接用））

使用 RS-485 通信端口 2（端子台）的多站连接

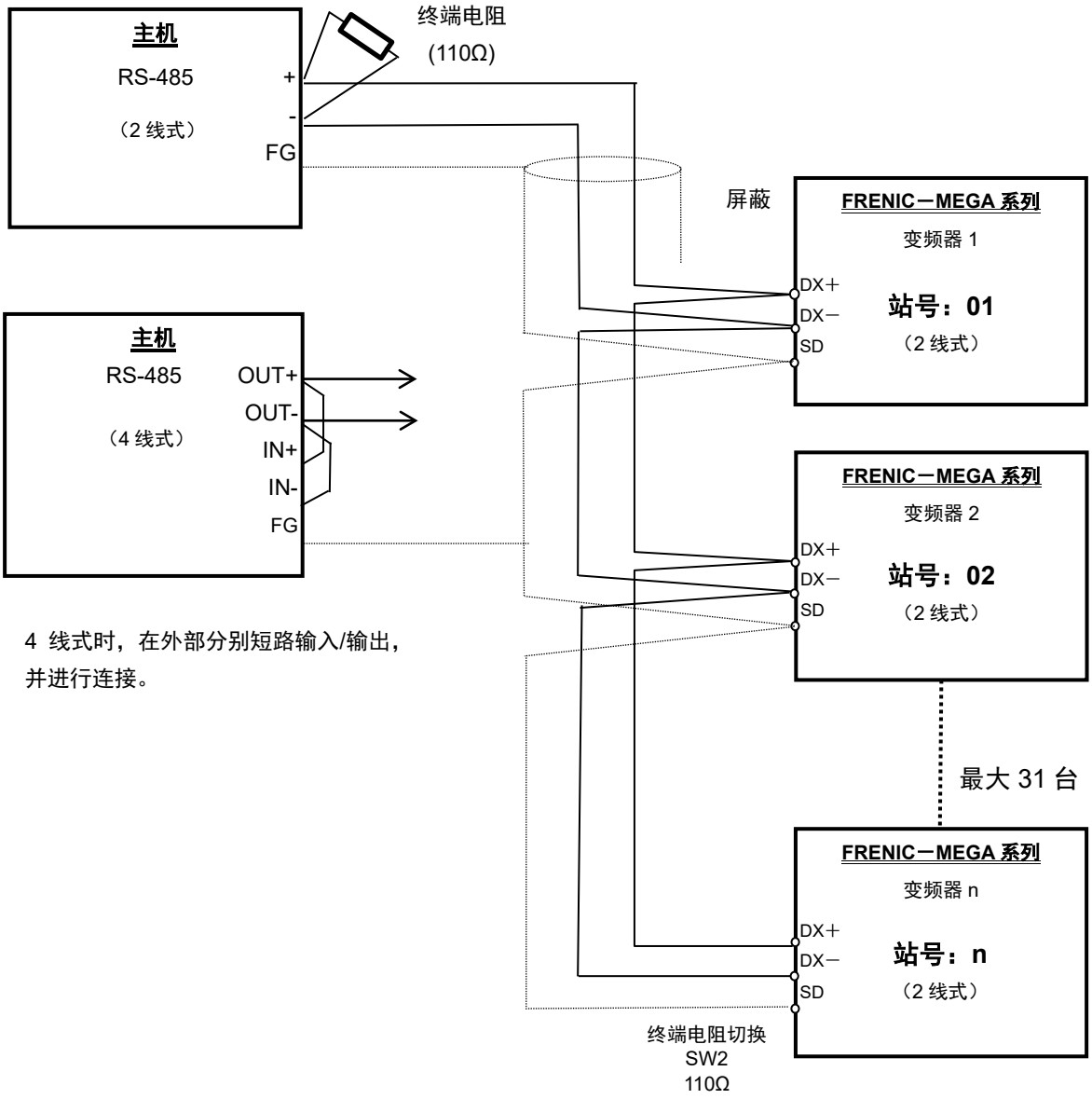


图 9.1-2 多站连接图（端子台连接）

注意 请使用符合指定规格的电缆，转换器等连接至 RS-485 通信端口。
（参考"9.1.4 RS-485 连接用设备 [3] 电缆（通信端口 2：RS-485 端子台连接用）"）

9.1.4 RS-485 连接用设备

对连接未配备 RS-485 接口的计算机和多站连接时所需的设备进行说明。

[1] 转换器

普通计算机不配备 RS-485 端口。因此，需要 RS-232C - RS-485 转换器或 USB - RS-485 转换器。请务必使用满足以下推荐规格的转换器，以确保正确使用。另外，请注意如果使用非推荐转换器，则可能出现误动作。

推荐转换器规格

收发切换方式 ：通过监视计算机侧(RS-232C)的发送数据自动切换
绝缘（隔离） ：与 RS-485 侧绝缘分离
失效保护 ：带失效保护功能(※)
其它 ：抗干扰性优越

※ 失效保护是指，在 RS-485 接收器输入处于开路或短路状态，或 RS-485 的驱动器均为未激活的情况下，确保 RS-485 接收器输出逻辑高的功能。

推荐转换器

System Sacom Sales ：KS-485PTI（RS-232C - RS-485 转换器）
：USB-485I RJ-45-T4P（USB - RS-485 转换器）

[2] 电缆（通信端口 1：RJ-45 连接器连接用）

请使用标准 LAN 电缆（符合美国 ANSI/TIA/EIA-568A 5 类以上标准的 10BASE-T/100BASE-TX 直电缆）。

RS-485 通信（通信端口 1）RJ-45 连接器上连接有操作面板用电源（1、2、7、8 针脚）。连接其它设备时，注意请勿连接至电源所用针脚。仅可连接 4 针脚和 5 针脚。

[3] 电缆（通信端口 2：RS-485 端子台连接用）

为确保连接的可靠性，连接电缆应使用长距离传输用双绞屏蔽线 AWG16～26。

推荐电缆制造商：古河电气工业株式会社 AWM2789 长距离连接用电缆

[4] 多站用分支适配器

使用 RJ-45 连接器作为通信用连接器。使用标准 LAN 电缆进行多站连接时，需要 RJ-45 连接器用分支适配器。

推荐分支适配器

SK-KOHKI 生产的：MS8-BA-JJJ

9.1.5 RS-485 干扰对策

根据使用环境，可能会因变频器产生的干扰而引起误动作。为防止此类误动作，应采取分离配线、使用带屏蔽线电缆、电源绝缘、增强电感等对策。以下为增强电感示例。

有关详情，请参考“RS-485 通信用户手册”的第 2 章“2.2.4 干扰对策”。

增强电感

将扼流圈串联插入信号线路、或贯穿铁氧体磁芯等，在电路中加入电感成分，高频干扰要采用高阻抗。

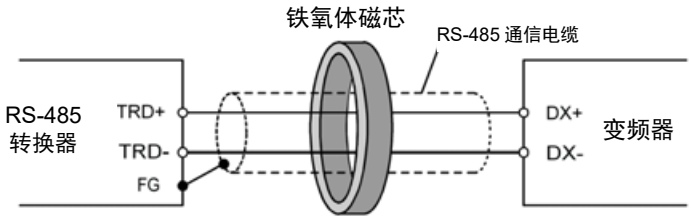


图 9.1-3 增强电感

9.2 FRENIC 加载程序概要

FRENIC 加载程序连接变频器与计算机，可进行变频器功能代码数据的编辑、设定、管理，运行时的数据监视以及运行、停止等远程操作，同时还可监视运行状况、报警记录等。另外，还内置有变频器功能的自定义逻辑功能的逻辑电路创建、写入变频器功能。

可从本公司主页上免费下载并使用本软件。

有关详情，请参考“FRENIC 加载程序使用说明书”。

9.2.1 规格

表 9.2-1

项目		规格	备注
名称		支持的变频器加载程序（FRENIC 加载程序 4）	支持 Version 1.1.0.0 或更高版本
支持变频器		FRENIC-MEGA/HVAC/AQUA/Ace/eFIT/Multi/Eco/Mini	
变频器的连接台数		USB 连接时：仅 1 台 RS-485 连接时：最多 31 台	
推荐电缆		符合 EIA-568A 标准的电缆（10BASE-T 以上） RJ-45 连接器	RS-485 连接时
工作环境	支持 OS	Microsoft Windows 8.1（32 位、64 位）*1 Microsoft Windows 10（32 位、64 位）	*1：不能使用操作面板的 USB 端口。进行 RS-485 通信连接。
	内存	2 GB 以上的 RAM 区域	推荐 4GB 以上
	硬盘	800 MB 以上的可用空间	
	串行端口	USB 或 RS-232C （与变频器连接时需要转换为 RS-485）	
	显示屏	显示屏的分辨率在 1024×768 以上	推荐 FHD(1920x1080)以上
功能	功能代码设定	・从变频器读取功能代码 ・功能代码的编辑・数据管理 ・向变频器写入功能代码 ・自整定操作	
	运行监视	・确认变频器输入/输出信号状态 ・确认维护信息、报警信息 ・运行状态监视	
	实时追踪功能	・可监视变频器输入/输出信号、运行状态时间轴的变化。	显示比例： 20ms/div～10min/div
	历史追踪功能	・以触发信号为起点，可将变频器的输入/输出信号、运行状态时间轴的变化存储至变频器内，并确认状态。	显示比例： 1ms/div～60min/div
	试运行功能	・可在计算机加载程序画面进行变频器试运行。	
	定时运行	・设定内置实时时钟机型的定时器运行条件	MEGA 为对象外
	自定义逻辑	・创建逻辑电路 ・写入变频器 ・在线监视的调试功能	
	回溯功能	发生报警等触发前后的指定数据自动存储至操作面板内的存储器，可通过加载程序获取数据以及显示波形。 ・标准操作面板时存储 1 次的量 ・多功能操作面板时存储 100 次的量（安装 microSD 存储卡时）	出厂状态下，存储从最后发生报警的 2 秒前到 0.5 秒后期间的输出频率、输出电流、直流中间电压、Y1～Y5 信号。 多功能操作面板(TP-A2SW)为选配件。microSD 存储卡为单独销售产品。

第 10 章
功率的选择

对电机和变频器功率的选择进行说明。对选择功率时所需的变频器输出转矩特性、功率选择的步骤以及功率选择的计算公式进行说明。另外，还将对功率选择时必要的制动电阻器的选择，变频器额定(HHD/HND)规格和控制方式的选择进行说明。

目录

10.1 输出转矩特性 ····· 10-1
10.2 功率选择的步骤 ····· 10-3
10.3 功率选择的计算公式 ····· 10-6
10.3.1 恒速运行时负载转矩的计算 ····· 10-6
[1] 一般公式 ····· 10-6
[2] 所需力 F 的计算 ····· 10-6
10.3.2 加速/减速时间的计算 ····· 10-8
[1] 惯性力矩的计算 ····· 10-8
[2] 加速时间的计算 ····· 10-10
[3] 减速时间的计算 ····· 10-11
[4] 非直线加速/减速时间的计算 ····· 10-11
[5] 非直线减速时间的计算 ····· 10-12
10.3.3 制动电阻器的额定分析 ····· 10-13
[1] 再生能量的计算 ····· 10-13
10.3.4 电机 RMS 额定的计算 ····· 10-14
10.4 变频器额定规格(HHD/HND)的选择 ····· 10-15
10.4.1 选择时的注意事项 ····· 10-15
10.4.2 选择指南 ····· 10-16

选择通用变频器的功率时，首先选择电机，然后选择变频器。

(1) 电机选择的要点是根据“要用于何种设备？”，计算出其机械系统中的“惯性力矩”后，选择所需的电机功率。

(2) 变频器选择的要点是针对(1)中选择的电机，考虑负载机械系统的使用条件（加速时间、减速时间、运行频率等），计算出加速转矩、减速转矩、制动转矩后，选择变频器。

在此，将分别对(1)和(2)的选择顺序进行说明。首先针对首次使用本变频器(FRENIC-MEGA)时的输出转矩特性进行说明。

10.1 输出转矩特性

图 10.1-1 和图 10.1-2 列出了不同的额定输出频率的基准值(50Hz,60Hz)中输出转矩的特性。横轴为输出频率，纵轴为输出转矩（以%显示）。曲线(a)～(f)由运行条件决定。

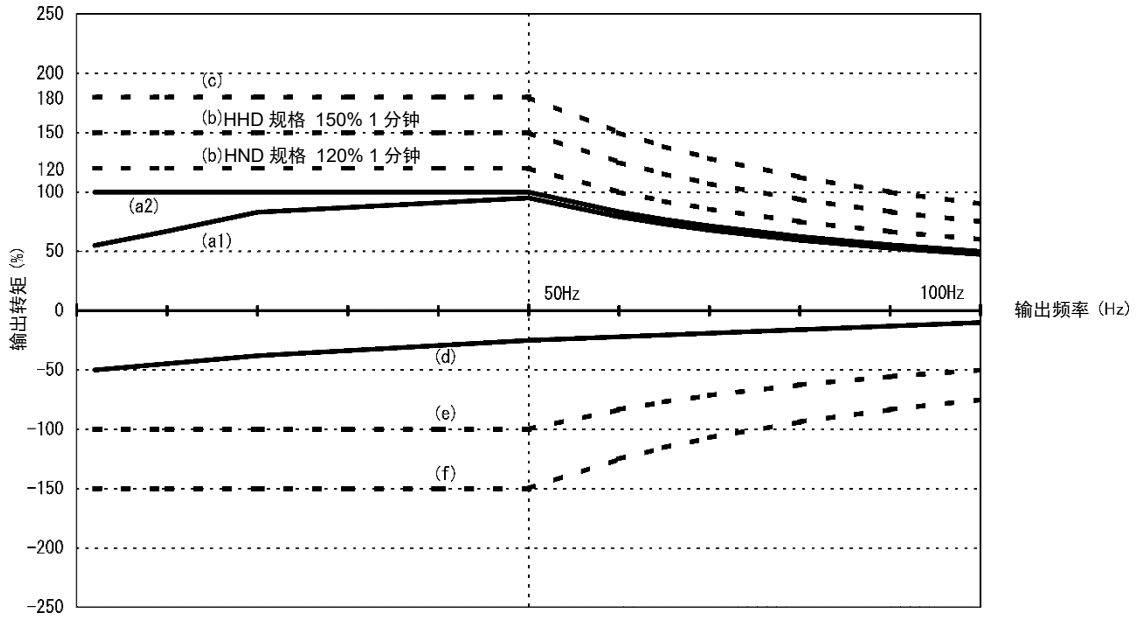


图 10.1-1 输出转矩特性示例（50Hz 基准）

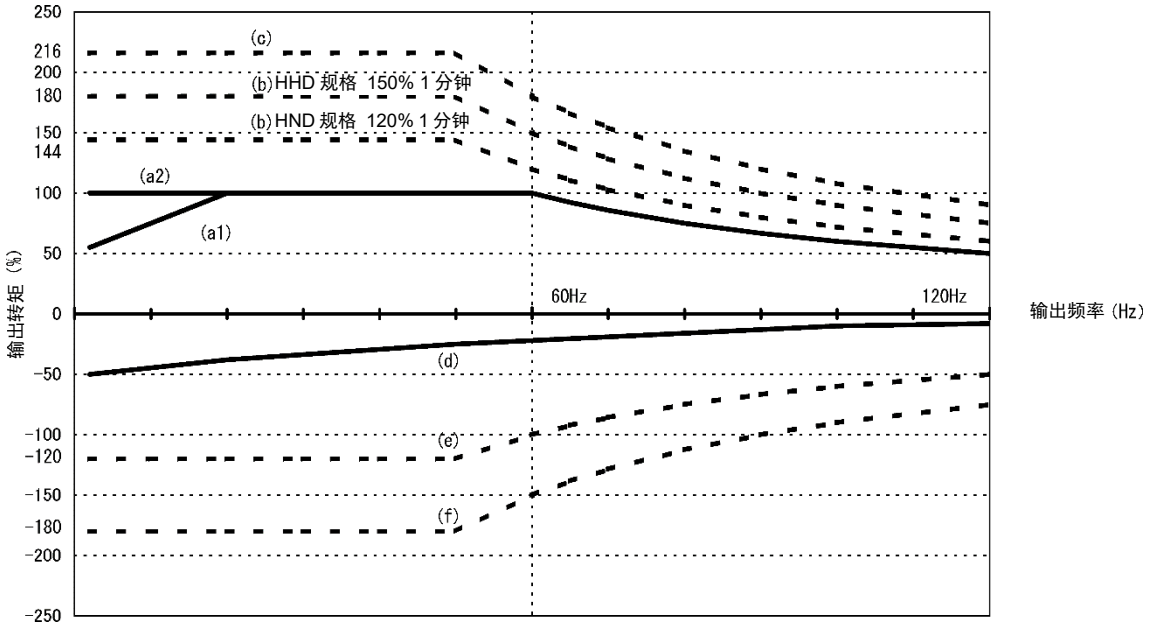


图 10.1-2 输出转矩特性示例（60Hz 基准）

(1) 连续允许驱动转矩

① 标准电机（图 10.1-1、图 10.1-2 的曲线 a1）

曲线 a1 是在考虑了标准电机热冷却特性的基础上，在变频器的连续额定电流的范围内，能够输出的与驱动频率相对应的转矩。以 60Hz 运行时，得到 100%的输出转矩；而以 50Hz 运行时，输出转矩会比商用电源运行有所下降，在低速范围内进一步降低。以 50Hz 运行时降低是变频器驱动引起的损失增大影响造成的，在低速范围降低主要原因是电机的自冷却风扇的风量降低导致发热。

② 矢量控制专用电机（图 10.1-1、图 10.1-2 的曲线 a2）

曲线 a2 是采用矢量控制专用电机组合时，在变频器的连续额定电流的范围内能够输出的与驱动频率相对应的转矩。矢量控制专用电机是通过附带的强制冷却风扇来抑制电机发热，与标准电机相比，在低速范围内的转矩并没有降低。

(2) 短时间最大驱动转矩（图 10.1-1、图 10.1-2 的曲线 b、c）

曲线 b 是在选择转矩矢量控制的情况下，变频器在短时间过载耐量（HHD 规格：150% 1 分钟、200% 3 秒)（HND 规格：120% 1 分钟)的范围内能够输出的转矩。此时，电机的冷却特性几乎不受影响。

曲线 c 是在要将短时间最大驱动转矩进一步增大的情况下，将变频器的功率增大 1 个等级时的输出转矩示例。此时，短时间转矩与适用标准功率的情况相比，可增大 20～30%。

(3) 起动转矩（图 10.1-1、图 10.1-2 的输出频率 0Hz 附近）

短时间最大驱动转矩直接作为起动转矩。

(4) 制动转矩（图 10.1-1、图 10.1-2 的曲线 d、e、f）

在制动模式下，机械能转变为电能，在变频器内部的主电路平滑电容器再生。如果让其向制动电阻器等进行放电，则可以获得曲线 e 所示的较大制动转矩。没有制动电阻器等的情况下，仅用电机和变频器的损失量消耗制动能，所以如曲线 d 所示，制动转矩变小。

采用外部制动电阻器（选配件）时的制动转矩仅在短时间制动时有效。有关外部制动电阻器的时间的额定，在本手册或产品目录中记载了通过平均放电损失所获得的允许值(kW)和通过连续一次可放电的放电耐量所获得允许值(kWs)。

此外，根据功率等的大小，制动转矩的%值各不相同，因此请注意。

如果恰当的选择这些选配件，则如可在曲线 f 所示的短时间最大转矩（驱动模式）以下的范围内选择制动转矩值。

📖 有关使用标准组合时的“各种数值”，请参考第 11 章“11.8 制动电阻器(DBR)和制动单元”。

10.2 功率选择的步骤

在图 10.2-1 功率选择的步骤功率选择的步骤（流程图）中列出了一般功率选择的步骤，对图中（ ）所示项目，进行详细说明。

无加速/减速时间限制进行选择时，可以简单地进行功率选择。在“对加速/减速时间有一定制约时”或“进行频繁地加速/减速时”等情况下，则选择会稍微复杂。

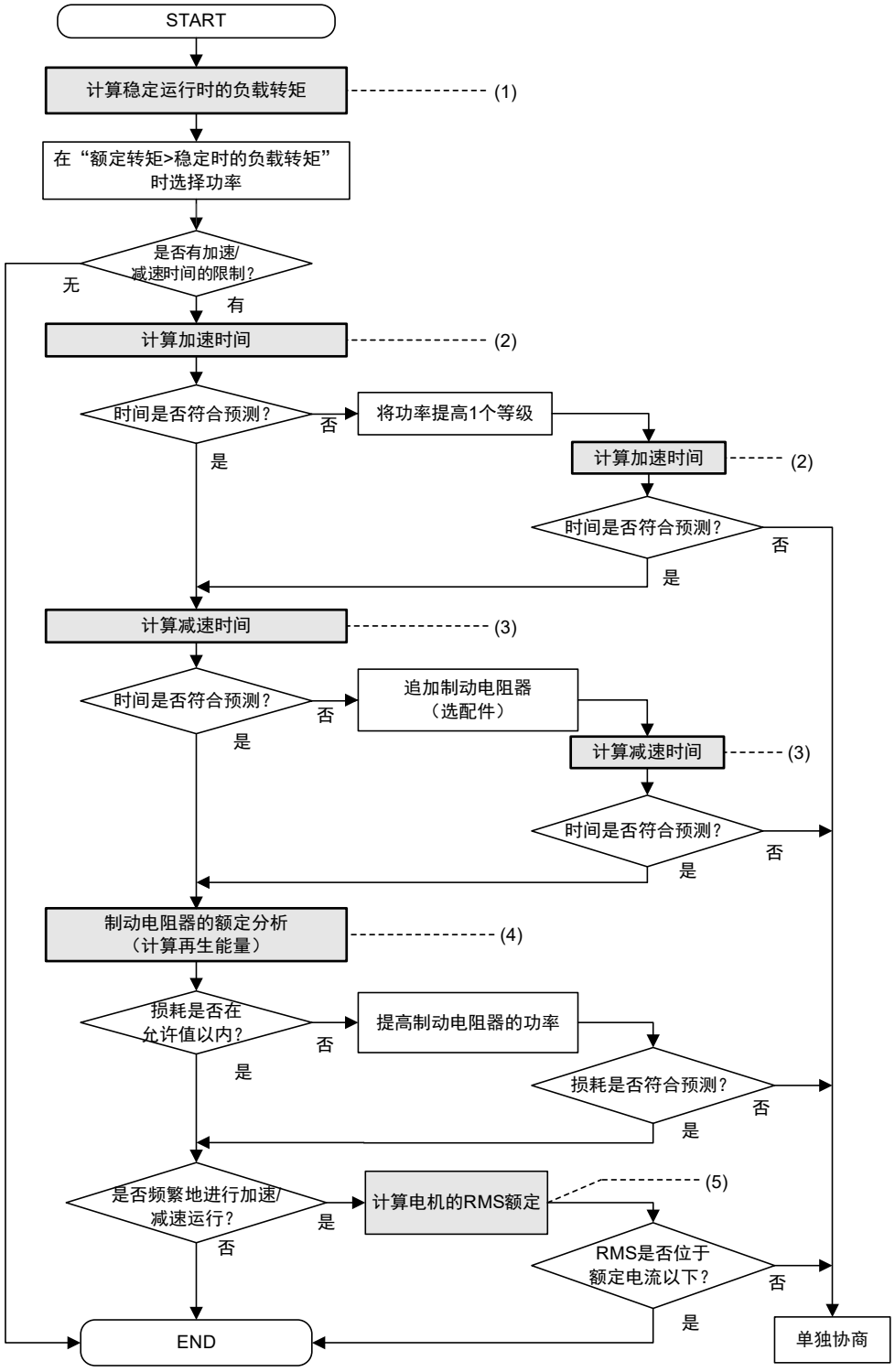


图 10.2-1 功率选择的步骤

(1) 恒速运行时负载转矩的计算（详细计算请参考 10.3.1 小节）

任何负载在选择功率时都要计算恒速运行时的负载转矩。

计算恒速运行时的负载转矩，暂时选择某一功率，以使电机的连续额定转矩超出恒速运行时的负载转矩。此时，如果使电机的额定转速（尤其是基本（基准）速度）与负载的额定转速（基本（基准）速度）一致，则可避免不必要的功率选择。为使上述两项额定转速一致，需要选择合适的“变速机的变速比”和“电机极数”。

无加速/减速时间限制时，上述的暂时选择功率作为选择值沿用。

(2) 加速时间的计算（详细计算请参考 10.3.2 [2]小节）

对加速时间有一定的要求时，进行该计算。计算时，需按照以下步骤。

① 计算负载及电机的**“惯性力矩”**。

“负载的惯性力矩”请参考“10.3.2 加速/减速时间的计算”进行计算；“电机的惯性力矩”参考电机的产品目录。

② 计算**“加速转矩的最小值”**。（参考图 10.2-2）

“10.1 (2)短时间最大驱动转矩”的 60(Hz)额定值与上述(1)中计算的“恒速运行时的负载转矩（τ_L / η_G）”的差为“加速转矩”。在可变速运转模式的整个范围内，计算“加速转矩”的最小值。

③ 计算**“加速时间”**。

在“10.3.2 加速/减速时间的计算”公式（公式 10.3-15）中代入上述数值，计算加速时间。加速时间不满足要求值时，将变频器或电机功率增大 1 个等级后再次计算。

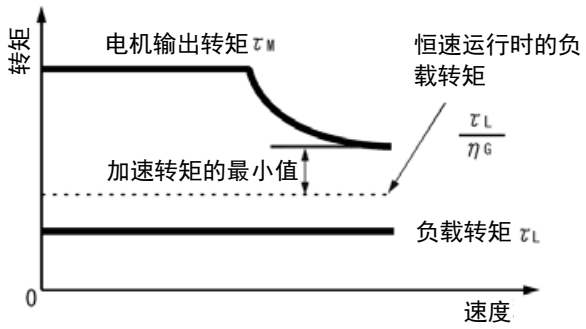


图 10.2-2 加速转矩最小值的分析示例

(3) 减速时间的计算（详细计算请参考 10.3.2 [3]小节）

减速时间与加速时间的计算方法相同，在可变速的整个范围内，检查电机的减速转矩特性并进行计算。

① 计算负载及电机的**“惯性力矩”**。

与计算加速时间的方法相同。

② 计算**“减速转矩的最小值”**。（参考图 10.2-3、图 10.2-4）

与计算减速时间的方法相同。

③ 计算**“减速时间”**。

与计算加速时间的方法相同，将上述数值代入（公式 10.3-16）中后计算出减速时间。减速时间不满足要求值时，将变频器或电机功率增大一级后再次计算。

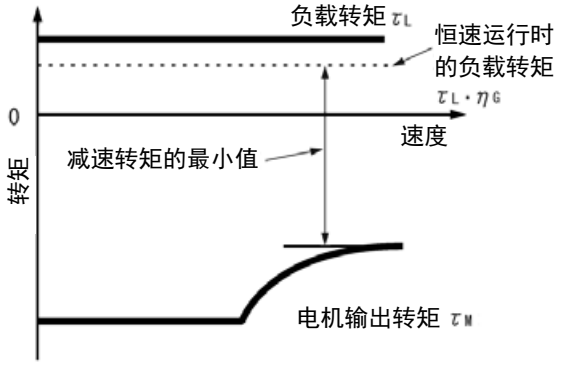


图 10.2-3 减速转矩最小值的分析示例(1)

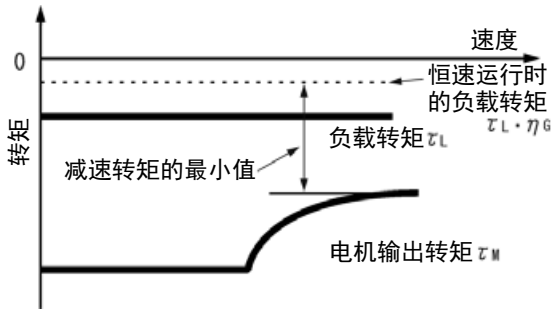


图 10.2-4 减速转矩最小值的分析示例(2)

(4) 制动电阻器的额定分析（详情计算请参考 10.3.3 小节）

根据制动的重复周期，制动电阻器的额定分析可以分为 2 类。

① 重复周期小于 100s 时

计算平均损失，进行数值分析。

② 重复周期超过 100s 时

根据制动时的最大再生功率，确定允许的制动能。这些允许值在第 11 章“11.8 制动电阻器(DBR)和制动单元”的列表中有记载。

(5) 电机 RMS 额定的计算（详细计算请参考 10.3.4 小节）

在金属工作机械和带定位控制的搬运设备中，在短时间额定的条件下频繁地重复运行。此时，需要计算最大等价 RMS 电流值（有效电流值），并确认该值在电机的允许值（额定电流值）以下。

10.3 功率选择的计算公式

10.3.1 恒速运行时负载转矩的计算

[1] 一般公式

水平搬运负载时需要输出并驱动与摩擦力相对应的力。以下对通过电机驱动直线运动负载时转矩计算方法的详情进行说明。

使直线运动物体以一定速度 υ (m/s)移动所需的力为 F(N)，驱动该力的电机速度为 N_M (min^{-1})时，电机输出所需的转矩 τ_M (N・m)为以下（公式 10.3-1）。

$$\tau_M = \frac{60\upsilon}{2\pi \cdot N_M} \cdot \frac{F}{\eta_G} \quad (N \cdot m) \qquad \text{（公式 10.3-1）}$$

但是，η_G：变速机的效率

电机为制动模式时，效率会作用于反方向，因此电机所需的转矩 τ_M (N・m)如（公式 10.3-2）所示发生变化。

$$\tau_M = \frac{60\upsilon}{2\pi \cdot N_M} \cdot F \cdot \eta_G \quad (N \cdot m) \qquad \text{（公式 10.3-2）}$$

这些公式中的（60・υ）/（2π・N_M）是在电机轴旋转时与速度 υ (m/s)对应的等价旋转半径。

另外，此一般公式中的 F(N)值会根据负载种类发生如下变化。

[2] 所需力 F 的计算

■ 水平搬运负载时

水平搬运时的物理构成可简单地假定为图 10.3-1。此时，如果设平台的质量为 W_0 (kg)，装载质量为 W(kg)，摩擦系数为 μ，则摩擦力 F(N)可通过以下（公式 10.3-3）表示。此时的摩擦力即为驱动水平搬运负载时所需的力。

$$F = (Wo+W) \cdot g \cdot \mu \quad (N) \qquad \text{（公式 10.3-3）}$$

但是，g：重力加速度(≒9.8(m/s^2))

因此，电机轴的驱动转矩 τ_M (N・m)通过（公式 10.3-4）表示。

$$\tau_M = \frac{60\upsilon}{2\pi \cdot N_M} \cdot \frac{(Wo+W) \cdot g \cdot \mu}{\eta_G} \quad (N \cdot m) \qquad \text{（公式 10.3-4）}$$

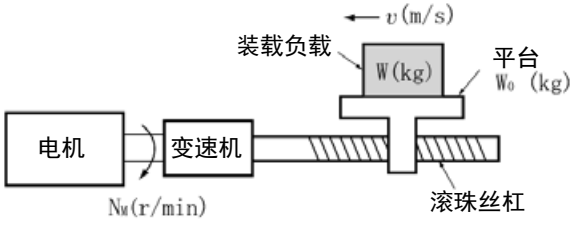


图 10.3-1 水平搬运负载的一般示意图

■ 垂直升降负载时

垂直升降时的物理结构可简单假定为图 10.3-2。此时如果设吊装箱、装载负载质量及平衡重的质量分别为 W_O、W 及 W_B(kg)，则垂直升降负载所产生的力 F(N)可通过（公式 10.3-5）和（公式 10.3-6）表示。

上升时

$$F = (W_O + W - W_B) \cdot g \quad (N)$$ （公式 10.3-5）

下降时

$$F = (W_B - W - W_O) \cdot g \quad (N)$$ （公式 10.3-6）

假设最大装载载重为 W_{max}，平衡重的质量通常由 $W_B = W_O + W_{max}/2$ 所计算的数值决定。此时，根据装载负载的质量，无论上升时还是下降时都存在 F(N)的值为负的制动模式，因此，在选择时需要注意。

电机轴所需转矩 τ 的计算，需根据驱动模式及制动模式区分使用（公式 10.3-1)和（公式 10.3-2）。即 F(N)的值为正时使用（公式 10.3-1）计算，F(N)的值为负时使用（公式 10.3-2）计算。

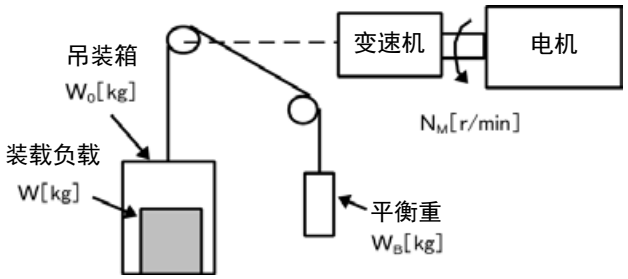


图 10.3-2 垂直升降负载的一般示意图

■ 倾斜升降负载时

倾斜升降与垂直升降的情况类似，但由于不能忽视摩擦力，因此，上升时和下降时公式有所变化。如图 10.3-3 所示，如果倾斜角为 θ，摩擦系数为 μ，则驱动所需的力 F(N)如下所示。

上升时

$$F = ((W_O + W)(\sin\theta + \mu \cdot \cos\theta) - W_B) \cdot g \quad (N)$$ （公式 10.3-7）

下降时

$$F = (W_B - (W_O + W)(\sin\theta + \mu \cdot \cos\theta)) \cdot g \quad (N)$$ （公式 10.3-8）

根据装载载重的质量，无论上升时还是下降时都存在着制动模式，因此，与垂直升降时相同，电机轴所需转矩的计算也相同。

即 F(N)的值为正时使用（公式 10.3-1）计算，F(N)的值为负时使用（公式 10.3-2）计算。

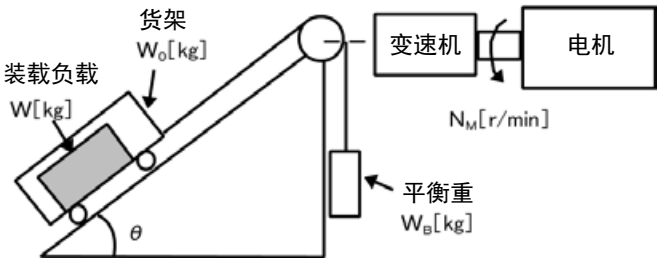


图 10.3-3 倾斜升降负载的一般示意图

10.3.2 加速/减速时间的计算

惯性力矩为 J(kg・m^2)的物体以速度 N(min^{-1})旋转时，该旋转体具有（公式 10.3-9）的运动能。

$$E = \frac{J}{2} \cdot \left(\frac{2\pi \cdot N}{60}\right)^2 \ (J) \qquad \text{（公式 10.3-9）}$$

需要对该旋转体进行加速时，必须增加其运动能。反之，需要对其进行减速时，必须释放其运动能。加速及减速所需的转矩以（公式 10.3-10））表示。

$$\tau = J \cdot \frac{2\pi}{60} \left(\frac{dN}{dt}\right) \quad (N \cdot m) \qquad \text{（公式 10.3-10）}$$

如上所述，在加速/减速动作中机械系统的惯性力矩是重要因素，因此，首先明确计算方法，然后再对加速/减速的计算进行说明。

[1] 惯性力矩的计算

物体沿旋转轴旋转时，将其分解为微小的部分，从旋转轴到微小部分的距离的二次方与质量乘积的总和，即为该物体的惯性力矩。惯性力矩 J 可以通过以下公式求出。

$$J = \Sigma \ (W_i \cdot r_i^2) \quad (kg \cdot m^2) \qquad \text{（公式 10.3-11）}$$

以下对各种形状的负载或负载系统惯性力矩的计算公式进行说明。

(1) 圆柱体及圆柱

圆柱体是最常见的旋转体形状之一。如图 10.3-4 所示，外形及内径分别为 D_1、D_2(m)、总质量为 W(kg)时，沿圆柱体中心轴旋转的惯性力矩 J(kg・m^2)可通过以下（公式 10.3-12）计算。

$$J = \frac{W \cdot (D_1^2 + D_2^2)}{8} \quad (kg \cdot m^2) \qquad \text{（公式 10.3-12）}$$

如果是类似形状的圆柱，则按照内径 $D_2 = 0$ 进行计算。

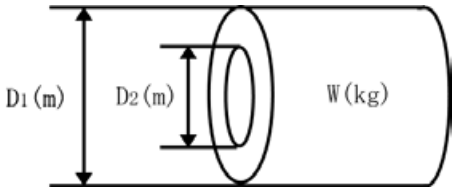
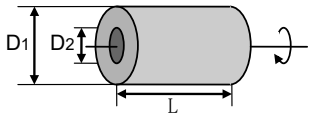
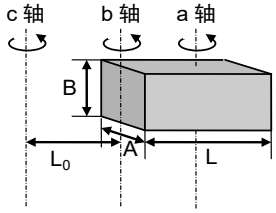
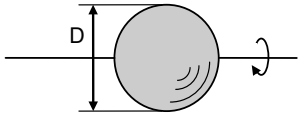
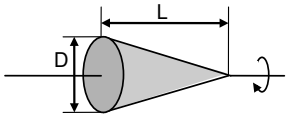
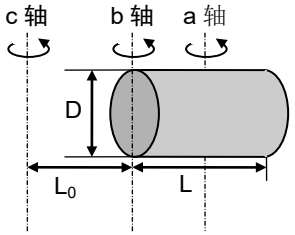
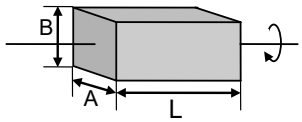
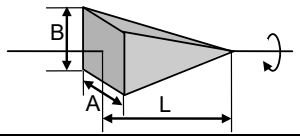
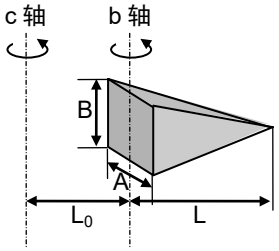
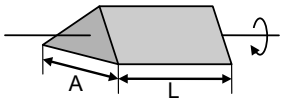
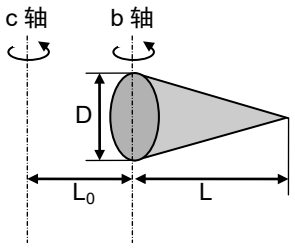
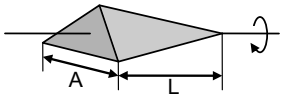


图 10.3-4 圆柱体

(2) 一般旋转体时

包括上述圆柱体状的旋转体，“各种旋转体的惯性力矩 J(kg・m^2)”的计算公式如表 10.3-1 所示。

表 10.3-1 各种旋转体的惯性力矩

形状	质量 W(kg) 惯性力矩 J(kg・m^2)	形状	质量 W(kg) 惯性力矩 J(kg・m^2)
（圆柱体） 	$W=\frac{\pi}{4}\cdot(D_1{}^2-D_2{}^2)\cdot L\cdot\rho$ $J=\frac{1}{8}\cdot W\cdot(D_1{}^2+D_2{}^2)$		$W=A\cdot B\cdot L\cdot\rho$ $J_a=\frac{1}{12}\cdot W\cdot(L^2+A^2)$ $J_b=\frac{1}{12}\cdot W\cdot(L^2+\frac{1}{4}\cdot A^2)$ $J_c\fallingdotseq W\cdot(L_0{}^2+L_0\cdot L+\frac{1}{3}\cdot L^2)$
（球体） 	$W=\frac{\pi}{6}\cdot D^3\cdot\rho$ $J=\frac{1}{10}\cdot W\cdot D^2$		
（圆锥） 	$W=\frac{\pi}{12}\cdot D^2\cdot L\cdot\rho$ $J=\frac{3}{40}\cdot W\cdot D^2$		$W=\frac{\pi}{4}\cdot D^2\cdot L\cdot\rho$ $J_a=\frac{1}{12}\cdot W\cdot(L^2+\frac{3}{4}\cdot D^2)$ $J_b=\frac{1}{3}\cdot W\cdot(L^2+\frac{3}{16}\cdot D^2)$ $J_c\fallingdotseq W\cdot(L_0{}^2+L_0\cdot L+\frac{1}{3}\cdot L^2)$
（四棱柱） 	$W=A\cdot B\cdot L\cdot\rho$ $J=\frac{1}{12}\cdot W\cdot(A^2+B^2)$		
（四棱锥） 	$W=\frac{1}{3}\cdot A\cdot B\cdot L\cdot\rho$ $J=\frac{1}{20}\cdot W\cdot(A^2+B^2)$		$W=\frac{1}{3}\cdot A\cdot B\cdot L\cdot\rho$ $J_b=\frac{1}{10}\cdot W\cdot(L^2+\frac{1}{4}\cdot A^2)$ $J_c\fallingdotseq W\cdot(L_0{}^2+\frac{3}{2}\cdot L_0\cdot L+\frac{3}{5}\cdot L^2)$
（正三棱柱） 	$W=\frac{\sqrt{3}}{4}\cdot A^2\cdot L\cdot\rho$ $J=\frac{1}{3}\cdot W\cdot A^2$		$W=\frac{\pi}{12}\cdot D^2\cdot L\cdot\rho$ $J_b=\frac{1}{10}\cdot W\cdot(L^2+\frac{3}{8}\cdot D^2)$ $J_c\fallingdotseq W\cdot(L_0{}^2+\frac{3}{2}\cdot L_0\cdot L+\frac{3}{5}\cdot L^2)$
（正三棱锥） 	$W=\frac{\sqrt{3}}{12}\cdot A^2\cdot L\cdot\rho$ $J=\frac{1}{5}\cdot W\cdot A^2$		
※ 主要的金属密度（在 20°C）ρ(kg/m^3) 铁：7860、铜：8940、铝：2700			

(3) 移动负载时

如图 10.3-1 所示，假设存在由电机驱动的移动平台。电机的转速为 $N_M(min^{-1})$时，假设平台的速度为 υ (m/s)，从旋转轴分析得出的等价距离则变为 60υ／（2π・N_M）(m)，因此，从旋转轴分析得出的平台的惯性力矩可以通过以下（公式 10.3-13）计算。

$$J=\left(\frac{60\upsilon}{2\pi\cdot N_M}\right)^2\cdot(W_O+W)\quad(kg\cdot m^2)\qquad\text{（公式 10.3-13）}$$

(4) 升降机负载时

如图 10.3-2 或图 10.3-3 所示，用绳子连结的负载的运动方向不同，在计算惯性力矩时，求出运动物体质量的总和后，按照（公式 10.3-14）进行计算。

$$J=\left(\frac{60\upsilon}{2\pi\cdot N_M}\right)^2\cdot(W_O+W+W_B)\quad(kg\cdot m^2)\qquad\text{（公式 10.3-14）}$$

[2] 加速时间的计算

图 10.3-5 是将一般负载模型化后的显示结果，效率经η_G 的变速机结合负载。此类负载从停止状态加速到 $N_M(min^{-1})$所需的时间，可通过以下（公式 10.3-15）计算。

$$t_{ACC}=\frac{J_1+J_2/\eta_G}{\tau_M-\tau_L/\eta_G}\cdot\frac{2\pi\cdot(N_M-0)}{60}\quad(s)\qquad\text{（公式 10.3-15）}$$

J_1 ：电机轴的惯性力矩(kg・m^2)

J_2 ：换算为电机轴的负载轴的惯性力矩(kg・m^2)

τ_M：电机驱动模式输出转矩的最小值(N・m)

τ_L ：换算为电机轴的负载转矩的最大值(N・m)

η_G：变速机的效率

如上述公式所示，外观上的惯性力矩受变速机效率的影响变为(J_1+J_2/η_G)。

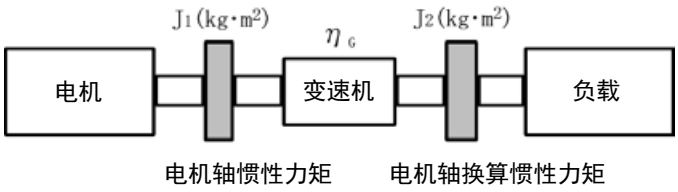


图 10.3-5 含变速机的负载模型

[3] 减速时间的计算

图 10.3-5 的负载系统中，以速度 $N_M(min^{-1})$旋转的电机所需的停止时间一般通过以下（公式 10.3-16）计算。

$$t_{DEC}= \frac{J_1+J_2\cdot\eta_G}{\tau_M-\tau_L\cdot\eta_G}\cdot\frac{2\pi\cdot(0-N_M)}{60}\ (s) \qquad \text{（公式 10.3-16）}$$

J_1 ：电机轴的惯性力矩($kg\cdot m^2$)

J_2 ：换算为电机轴的负载轴的惯性力矩($kg\cdot m^2$)

τ_M：电机减速模式输出转矩的最小值($N\cdot m$)

τ_L ：换算为电机轴的负载转矩的最大值($N\cdot m$)

η_G：变速机的效率

在该公式中，通常输出转矩 τ_M 为负、负载转矩 τ_L 为正，因此，减速时间变短。

提示 升降机负载时换算为电机轴的负载转矩 τ_L，需要使用变为负值条件的最大值，计算出减速时间后选择功率。

[4] 非直线加速/减速时间的计算

在进行频繁加速/减速的负载中，有效利用所有的转矩余量，有时进行最短时间的加速/减速。通过变频器的矢量控制可轻松进行此类运行。

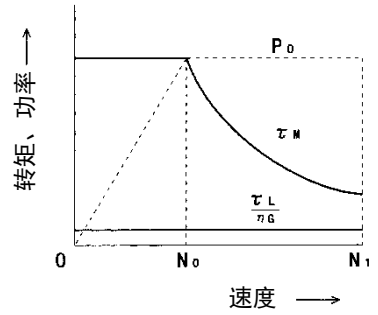


图 10.3-6 具有恒输出特性的驱动装置的动作特性示例

当时的加速/减速变为非直线，通过一个公式不能计算加速/减速完成前的时间。因此，通常将速度 N 细分为△N，计算出部分加速/减速时间并进行累计，直到加速/减速完成。部分计算越细化，计算的精度越高，因此，一般使用计算机计算实际的加速/减速时间。

以下对使用计算机计算时的方法进行说明。图 10.3-6 为具有恒输出特性的驱动装置的示例。N_0以下的范围、N_0到N_1之间的范围，分别表示恒转矩、恒输出特性。

加速时间的计算，可以通过以下（公式 10.3-17）得出。

$$\Delta t_{ACC}= \frac{J_1+J_2/\eta_G}{\tau_M-\tau_L/\eta_G}\cdot\frac{2\pi\cdot\Delta N}{60}\ (s) \qquad \text{（公式 10.3-17）}$$

计算电机的最大转矩τ_M时，除电机轴的惯性力矩J_1、换算为电机轴的负载轴的惯性力矩J_2以及换算为电机轴的负载转矩τ_L之外，还应事先计算变速机的效率η_G，并根据速度范围如下区分使用。

〔$N \leqq N_0$时的τ_M〕：　　转矩恒定

$$\tau_M = \frac{60 \cdot P_o}{2\pi \cdot N_0} \quad (N \cdot m) \qquad \text{（公式 10.3-18）}$$

〔$N_0 \leqq N \leqq N_1$时的τ_M〕：　　输出恒定（转矩与速度成反比）

$$\tau_M = \frac{60 \cdot P_o}{2\pi \cdot N} \quad (N \cdot m) \qquad \text{（公式 10.3-19）}$$

以上的计算结果不满足目标值时，需要将驱动装置的功率提高 1 个等级。

[5]　非直线减速时间的计算

计算减速时间与计算加速时间使用相同的计算公式。

$$\Delta t_{DEC} = \frac{J_1 + J_2 \cdot \eta_G}{\tau_M - \tau_L \cdot \eta_G} \cdot \frac{2\pi \cdot \Delta N}{60} \quad (s) \qquad \text{（公式 10.3-20）}$$

在该公式中，τ_M 和ΔN 均为负值，因此，一般情况下，负载转矩τ_L 有助于减速动作。但是，升降机负载时，存在τ_L 变为负数的模式，此时由于τ_M 与τ_L 的极性不同，将阻碍减速动作。

10.3.3 制动电阻器的额定分析

通过变频器执行制动动作时，机械系统的能量将再生到变频器电路上。该能量大多通过电阻器进行放热，因此，此处对其功率计算进行说明。

[1] 再生能量的计算

变频器运行中涉及的再生能量包含惯性体的运动能。

① 惯性体的运动能

惯性力矩为 J(kg・m^2)的物体以转速 N_2 (min^{-1})旋转时，该旋转体所具有的运动能以（公式 10.3-21）表示。

$$E = \frac{J}{2} \cdot \left(\frac{2\pi \cdot N_2}{60} \right)^2 \ (J=W_S) \qquad \text{（公式 10.3-21）}$$

$$\fallingdotseq \frac{1}{182.4} \cdot J \cdot N_2^2 \ (J) \qquad \text{（公式 10.3-21'）}$$

将其减速至转速 N_1 (min^{-1})时释放的能量以（公式 10.3-22）表示。

$$E = \frac{J}{2} \cdot \left[\left(\frac{2\pi \cdot N_2}{60} \right)^2 - \left(\frac{2\pi \cdot N_1}{60} \right)^2 \right] \ (J) \qquad \text{（公式 10.3-22）}$$

$$\fallingdotseq \frac{1}{182.4} \cdot J \cdot (N_2^2 - N_1^2) \ (J) \qquad \text{（公式 10.3-22'）}$$

另外，图 10.3-5 所示的一般负载模型中，计算再生至变频器的能量时，考虑变速机效率η_G 及电机效率η_M，并可通过以下（公式 10.3-23）进行计算。

$$E \fallingdotseq \frac{1}{182.4} \cdot (J_1 + J_2 \cdot \eta_G) \cdot \eta_M \cdot (N_2^2 - N_1^2) \ (J) \qquad \text{（公式 10.3-23）}$$

② 升降机的势能

将 W(kg)的物体从高度 h_2(m)降至高度 h_1(m)时，释放出的势能通过以下（公式 10.3-24）表示。

$$E = W \cdot g \cdot (h_2 - h_1) \ (J=W_S) \qquad \text{（公式 10.3-24）}$$

$$g \fallingdotseq 9.8065 \ (m/s^2)$$

计算再生至变频器电路的能量时，考虑变速机效率η_G 和电机效率η_M，通过以下（公式 10.3-25）进行计算。

$$E = W \cdot g \cdot (h_2 - h_1) \cdot \eta_G \cdot \eta_M \ (J) \qquad \text{（公式 10.3-25）}$$

10.3.4 电机 RMS 额定的计算

在频繁进行重复运行的负载中，负载电流大幅波动且频繁进入电机的短时间额定范围，因此，需要对热允许值进行分析并采取对策。电机的发热量大致与负载电流的二次方成正比。

与电机的热时间常数相比，在极短的周期内重复运行时，按照以下顺序计算“等价有效电流”，选定的该计算值不得超过电机的额定电流。

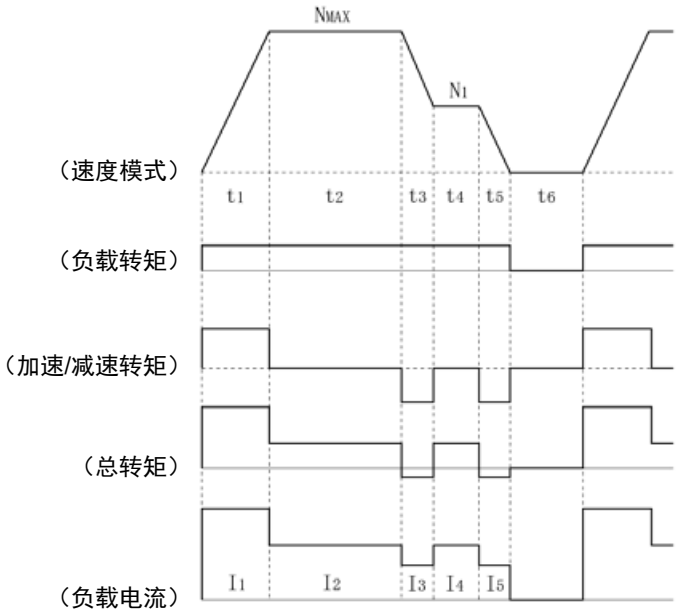


图 10.3-7 重复运行示例

进行此类计算时，首先以速度模式为基准，计算各运行部分所需的转矩，然后，利用电机的转矩－电流曲线，分别转换为负载电流的模式。由此可如下所示计算电机的等价有效电流 Ieq。

$$I\,eq = \sqrt{\frac{I_1{}^2 \cdot t_1 + I_2{}^2 \cdot t_2 + I_3{}^2 \cdot t_3 + I_4{}^2 \cdot t_4 + I_5{}^2 \cdot t_5}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6}} \quad (A) \qquad \text{（公式 10.3-26）}$$

在实际计算中，由于没有电机的转矩－电流曲线，因此通过由负载转矩 τ_1 计算出的以下（公式 10.3-27）求出负载电流 I 后，再求出等价有效电流 Ieq。

$$I = \sqrt{\left(\frac{\tau_1}{100} \times It_{100}\right)^2 + Im_{100}{}^2} \quad (A) \qquad \text{（公式 10.3-27）}$$

但是，τ_1：负载转矩(%)、It_{100}＝转矩电流、Im_{100}＝励磁电流

10.4 变频器额定规格(HHD/HND)的选择

10.4.1 选择时的注意事项

FRENIC-MEGA 为二重额定规格，因此，通过更改设定值可切换至用于重度过载的 HHD 规格及用于一般负载的 HND 规格。

根据所用的电机功率和负载的过载特性及（10.4.2 选择指南）研讨 HHD/HND 规格，然后再选择变频器功率。

用于重度过载（HHD 规格）：稳定运行时的负载电流在变频器额定电流以下，过载运行时的负载电流在变频器额定电流的 150% 1min 以内且限制在 200% 3s 以内（用于搬运机、起重机等频繁加速/减速运行）时使用

用于一般负载（HND 规格）：稳定运行时的负载电流在变频器额定电流以下，且过载运行时的负载电流在变频器额定电流的 120% 1min 以内（风扇、泵、离心分离机等）时使用

HND 规格支持 FRN0018G2S-4C 以上的机型。

10.4.2 选择指南

表 10.4-1 中列出了 HHD/HND 规格的功能差异。

如果在过载耐量及功能上满足 HND 规格的用途，则可选择比所用的电机功率小 1～2 级的变频器功率（HND 规格）。

表 10.4-1 HHD/HND 规格的功能差异

功能	HHD 规格	HND 规格 （FRN0018G2S-4C 以上）	备注
用途	用于重度过载	用于一般负载	—
功能代码设定值 （切换 HHD/HND 规格）	F80 数据＝0 （出厂值）	F80 数据＝1	—
连续额定电流值 （变频器额定电流值）	可驱动与变频器功率相同的电机	可驱动比变频器功率高 1～2 级的电机	HND 规格时，连续额定电流会上升 1～2 级，但是相对于过载耐量的连续额定电流，%会下降。有关详情，请参考第 12 章“规格”。
过载耐量	150% 1min, 200% 3s	120% 1min	
直流制动 （动作值）	设定范围： 0～100%	设定范围：0～80%	HND 规格时，如果设定值不在 HND 规格的范围内，则将设定值替换为 HND 规格的上限值。
电机运行声音 （载频）	设定范围： 0.75～16kHz (FRN0002G2S-4C～FRN0150G2S-4C) 0.75～10kHz (FRN0180G2S-4C～FRN1386G2S-4C)	设定范围： 0.75～16kHz (FRN0018G2S-4C～FRN0045G2S-4C) 0.75～10kHz (FRN0060G2S-4C～FRN0150G2S-4C) 0.75～6kHz (FRN0180G2S-4C～FRN1386G2S-4C)	
电流限制值 （动作值）	初始值 180% （FRN0038G2S-4C 以下） 初始值 160% （FRN0045G2S-4C 以上）	初始值 130%	变更 F80 时，初始化为左侧值。
电流显示、输出	HHD 规格的变频器额定电流标准	HND 规格的变频器额定电流标准	—

第 11 章
选择外围设备

对外围设备和选配件的使用目的、连接构成、电线及压接端子等的选择条件和注意事项进行说明。

目录

11.1 连接构成 …… 11-1
11.2 变频器各部的电流强度 …… 11-2
11.3 配线用断路器、漏电断路器、电磁接触器 …… 11-4
11.3.1 功能概要 …… 11-4
11.3.2 连接示例和选择标准 …… 11-5
11.4 低压电源电路用对策设备 SPD …… 11-8
11.5 浪涌吸收器 …… 11-9
11.6 无线电干扰降低用滤波电容器 …… 11-10
11.7 制动电阻器(DB)和制动单元 …… 11-11
11.7.1 选择制动电阻器 …… 11-11
[1] 选择步骤 …… 11-11
[2] 选择注意事项 …… 11-11
11.7.2 制动电阻器(DB)和制动单元概要 …… 11-12
[1] 标准型 …… 11-12
[2] 10%ED 规格 …… 11-12
[3] 制动单元概要 …… 11-13
11.7.3 规格 …… 11-14
11.7.4 外形尺寸 …… 11-17
11.8 高功率因数电源再生 PWM 变流器（RHC 系列） …… 11-19
11.8.1 概要 …… 11-19
11.8.2 规格 …… 11-20
[1] 标准规格 …… 11-20
[2] 通用规格 …… 11-22
11.8.3 功能规格 …… 11-23
11.8.4 设备构成 …… 11-27
11.8.5 外形尺寸图 …… 11-29
11.9 紧凑型电源再生 PWM 变流器 …… 11-38
11.9.1 规格 …… 11-38
[1] 标准规格 …… 11-38
[2] 通用规格 …… 11-38
[3] 端子功能 …… 11-39
11.9.2 设备构成 …… 11-41

[1] 设备构成表 …… 11-41
[2] 基本接线图 …… 11-42
11.9.3 外形尺寸图 …… 11-43
11.9.4 外围设备 …… 11-44
11.10 直流电抗器(DCR) …… 11-49
11.11 交流电抗器(ACR) …… 11-54
11.12 浪涌抑制装置(SSU) …… 11-58
11.13 输出电路用滤波器(OFL) …… 11-59
11.14 无线电干扰降低用零相电抗器(ACL) …… 11-62
11.15 外部冷却用附件 …… 11-63
11.16 IP40 兼容附件（P40ST-F□1） …… 11-65
11.17 频率设定器（外部电位器） …… 11-67
11.18 远程操作用加长电缆 …… 11-68
11.19 选择测量选配件 …… 11-69
11.19.1 频率计 …… 11-69
11.20 控制端子台（G1S 兼容）OPC-G1-TB1 …… 11-70
11.21 内置选件卡的种类和可安装端口 …… 11-71
11.21.1 T-LINK 通信卡(OPC-TL) …… 11-72
11.21.2 SX 总线通信卡(OPC-SX) …… 11-75
11.21.3 PROFIBUS-DP 通信卡(OPC-PDP2) …… 11-78
11.21.4 CANopen 通信卡(OPC-COP2) …… 11-81
11.21.5 DeviceNet 通信卡(OPC-DEV) …… 11-84
11.21.6 CC-Link 通信卡(OPC-CCL) …… 11-88
11.21.7 多通信协议 Ethernet ®通信卡(OPC-ETM) …… 11-90
11.21.8 数字量输入接口卡(OPC-DI) …… 11-93
11.21.9 数字量输出接口卡(OPC-DO) …… 11-96
11.21.10 模拟接口卡(OPC-AIO) …… 11-98
11.21.11 继电器输出接口卡(OPC-RY) …… 11-104
11.21.12 PG 接口卡(OPC-PG) …… 11-106
11.21.13 PG 接口（5V 线性驱动）卡(OPC-PG2) …… 11-109
11.21.14 PG 接口（5V 线性驱动×2 个系统）卡(OPC-PG22) …… 11-113
11.21.15 带传感器的同步电机用 PG 接口卡(OPC-PMPG2) …… 11-116
11.22 多功能操作面板(TP-A2SW) …… 11-118

11.1 连接构成

外围设备和选配件的名称、使用目的以及连接示例如下所示。

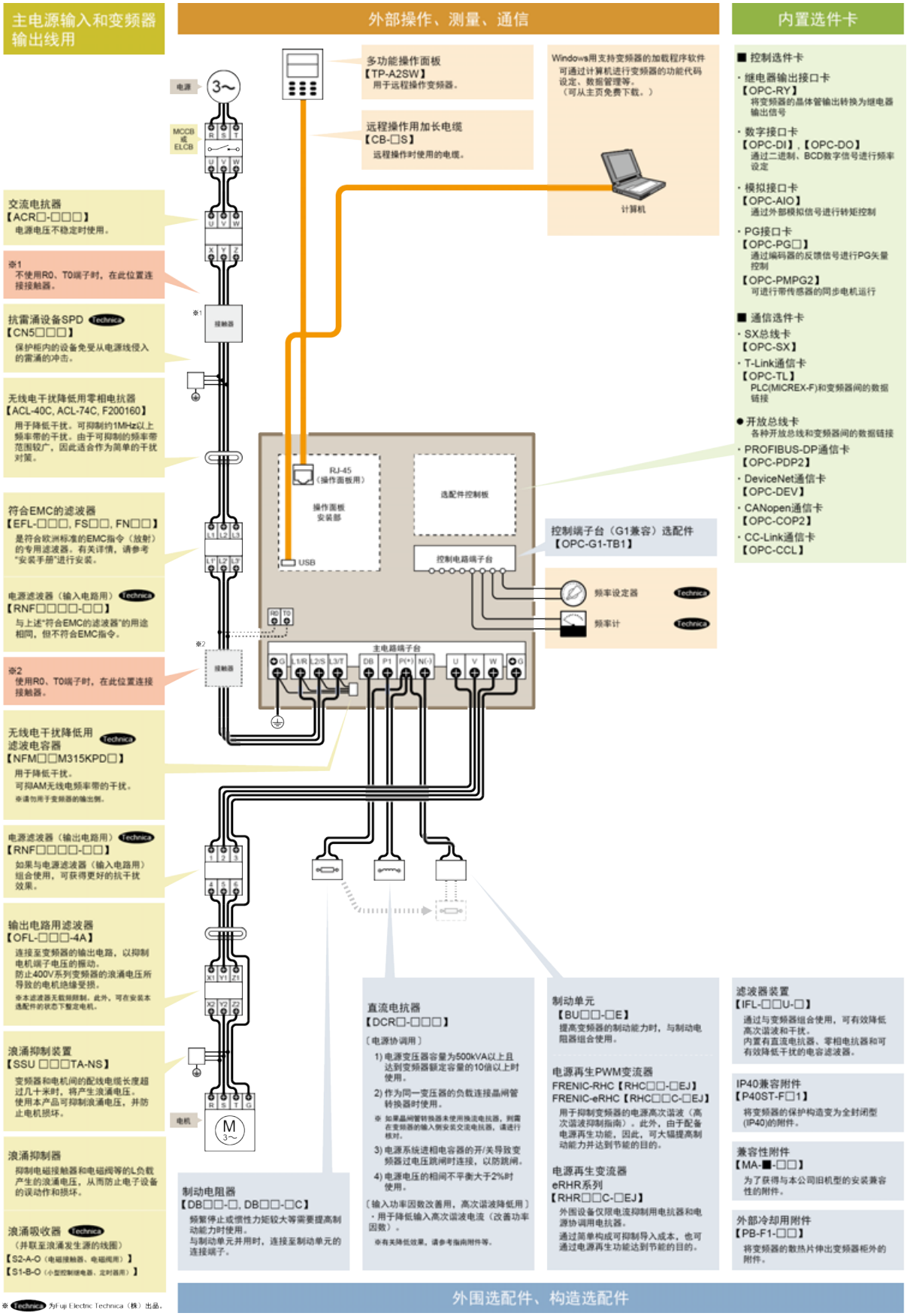


图 11.1-1 连接构成图

11.2 变频器各部的电流强度

表 11.2-1 总结了选择外围设备、选配件时所需的变频器各部的电流值，可按照电源系列和适用电机功率进行参考。

表 11.2-1 变频器各部的电流强度

HHD 规格：用于重度过载
HND 规格：用于一般负载

电源系列	规格	标准适用电机(kW)	变频器型号	50Hz、400V			60Hz、440V			制动电阻电路电流(A)
				输入有效值电流(A) 直流电抗器(DCR)		直流中间电路电流(A)	输入有效值电流(A) 直流电抗器(DCR)		直流中间电路电流(A)	
				有	无		有	无		
3 相 400V	HHD	0.4	FRN0002G2S-4C	0.85	1.7	1	0.74	1.7	0.99	0.8
	HHD	0.75	FRN0003G2S-4C	1.6	3.1	2.0	1.5	2.9	1.9	1.1
	HHD	1.5	FRN0004G2S-4C	3.0	5.9	3.7	2.8	5.4	3.5	1.8
	HHD	2.2	FRN0006G2S-4C	4.5	8.2	5.6	4.1	7.5	5.1	1.8
	HHD	3.7	FRN0009G2S-4C	7.5	13	9.2	6.9	11.8	8.5	2.1
	HHD	5.5	FRN0018G2S-4C	10.6	17.3	13.0	9.6	15.7	11.8	3.2
	HND	7.5		14.4	23.2	17.7	13.0	21.0	16.0	3.2
	HHD	7.5	FRN0023G2S-4C	14.4	23.2	17.7	13.0	21.0	16.0	3.1
	HND	11		21.1	33.0	25.9	19.0	29.8	23.3	3.1
	HHD	11	FRN0031G2S-4C	21.1	33.0	25.9	19.0	29.8	23.3	4.5
	HND	15		28.8	43.8	35.3	26.0	39.5	31.9	4.5
	HHD	15	FRN0038G2S-4C	28.8	43.8	35.3	26.0	39.5	31.9	5.7
	HND	18.5		35.5	52.3	43.5	32.0	47.1	39.2	5.7
	HHD	18.5	FRN0045G2S-4C	35.5	52.3	43.5	32.0	47.1	39.2	7.2
	HND	22		42.2	60.6	51.7	38.0	54.6	46.6	7.2
	HHD	22	FRN0060G2S-4C	42.2	60.6	51.7	38.0	54.6	46.6	7.7
	HND	30		57.0	77.9	69.9	51.4	70.2	63.0	7.7
	HHD	30	FRN0075G2S-4C	57.0	77.9	69.9	51.4	70.2	63.0	10
	HND	37		68.5	94.3	83.9	61.8	85.0	75.7	10
	HHD	37	FRN0091G2S-4C	68.5	94.3	83.9	61.8	85.0	75.7	12
	HND	45		83.2	114	102	75.0	103	91.9	12
	HHD	45	FRN0112G2S-4C	83.2	114	102	75.0	103	91.9	15
	HND	55		102	140	125	91.9	126	113	15
	HHD	55	FRN0150G2S-4C	102	140	125	91.9	126	113	19
	HND	75		138		169	124		152	19
	HHD	75	FRN0180G2S-4C	138		169	124		152	24
	HND	90		164		201	148		181	24
	HHD	90	FRN0216G2S-4C	164		201	148		181	31
	HND	110		201		246	181		222	31
	HHD	110	FRN0260G2S-4C	201		246	181		222	35
	HND	132		238	-	292	214	-	263	35
	HHD	132	FRN0325G2S-4C	238		292	214		263	42
	HND	160		286		350	258		315	42
	HHD	160	FRN0377G2S-4C	286		350	258		315	50
	HND	200		357		437	321		394	50
	HHD	200	FRN0432G2S-4C	357		437	321		394	62
	HND	220		390		478	351		430	62

（注）

- 变频器效率用各功率的个别值计算。此外，输入有效电流值根据以下条件得出。
  [FRN0060G2S-4C 以下] 电源容量：500kVA 电源阻抗：5%
  [FRN0075G2S-4C 以上] 电源功率和电源阻抗使用本公司推荐功率的相应数值计算。
- 输入有效电流值不同于 380V 等电源电压时，与电压成反比例变化。
- 制动电路电流值与制动电阻器种类（内置，标准，10%ED）无关，始终为同一数值。

表 11.2-1 变频器各部的电流强度（续）

HHD 规格：用于重度过载
HND 规格：用于一般负载

电源系列	规格	标准适用电机(kW)	变频器型号	50Hz、400V			60Hz、440V			制动电阻电路电流(A)
				输入有效值电流(A) 直流电抗器(DCR)		直流中间电路电流(A)	输入有效值电流(A) 直流电抗器(DCR)		直流中间电路电流(A)	
				有	无		有	无		
3 相 400V	HHD	220	FRN0520G2S-4C	390	-	478	351	-	430	71
	HND	250		443		543	399		489	100
	HND	280		500		613	450		552	71
	HHD	280	FRN0650G2S-4C	500		613	450		552	100
	HND	315		559		685	503		617	100
	HND	355		628		770	565		693	100
	HHD	315	FRN0740G2S-4C	559		685	503		617	100
	HND	355		628		770	565		693	124
	HND	400		705		864	635		778	124
	HHD	355	FRN0960G2S-4C	628		770	565		693	124
	HND	400		705		864	635		778	124
	HND	450		789		967	710		870	124
	HND	500		881		1080	793		972	124
	HHD	400	FRN1040G2S-4C	705		864	635		778	124
	HND	450		789		967	710		870	124
	HND	500		881		1080	793		972	124
	HND	560		990		1213	891		1092	140
	HHD	500	FRN1170G2S-4C	881		1080	793		972	186
	HND	630		1115		1367	1004		1230	186
	HHD	630	FRN1386G2S-4C	1115		1367	1004		1230	212
	HND	710		1256		1539	1130		1385	212

（注）

- 变频器效率用各功率的个别值计算。此外，输入有效电流值根据以下条件得出。

  [FRN0060G2S-4C 以下] 电源容量：500kVA 电源阻抗：5%

  [FRN0075G2S-4C 以上] 电源功率和电源阻抗使用本公司推荐功率的相应数值计算。
- 输入有效电流值不同于 380 V 等电源电压时，与电压成反比例变化。
- 制动电路电流值与制动电阻器种类（内置，标准，10%ED）无关，始终为同一数值。

11.3 配线用断路器、漏电断路器、电磁接触器

11.3.1 功能概要

配线用断路器、漏电断路器*

*带过电流保护功能

配线用断路器(MCCB)主要保护电线的过载、短路，还可保护变频器主电路端子（3 相输入：L1/R、L2/S、L3/T），用于防止变频器破损事故的二次损害。

漏电断路器(ELCB)和 MCCB 相同，用于保护变频器主电路配线并用于接通、切断电源。

一般情况下，变频器的保护依靠变频器内置的过电流、过载保护功能。

电磁接触器

电磁接触器(MC)可安装于变频器的输入侧和输出侧。各自的使用目的如下所示。请根据需要使用。输出侧 MC 也可用于切换变频器驱动电机的商用电源。

变频器输入（电源）侧

变频器输入侧的 MC 用于下列情况。

① 因变频器保护功能启用和外部信号等，将变频器从电源分离时。

② 因电路故障等导致停止指令无法输入而紧急停止时。

③ 变频器维护检查等时，电源侧连接的配线用断路器(MCCB)无法 OFF，需要将变频器从电源分离时。仅用于该目的时，推荐使用可手动进行 OFF 操作的 MC。

注意 请勿通过输入侧（一次侧）的电磁接触器进行频繁的打开/关闭。否则，可能会导致变频器故障。

短期的频繁打开/关闭操作，请控制在每 30 分钟 1 次以内。如果希望变频器的使用寿命达到 10 年以上，请控制在 1 小时 1 次以内。

需要频繁地运行、停止时，请通过控制电路端子[FWD]、[REV]信号或操作面板的(RUN)键、(STOP)键进行操作。

变频器输出（电机）侧

变频器输出侧的 MC 用于下列情况。

① 用于避免向变频器输出端子(U, V, W)施加外部电源。例如，将切换变频器输出和商用电源的电路连接至变频器时使用。

提示 为切换至商用电源等，在变频器的输出侧（二次侧）安装电磁接触器时，请在变频器和电机均停止时再切换，以防因电磁接触器的弧光导致接点破裂。请勿在电磁接触器处安装主电路浪涌吸收装置（富士电机制 SZ-ZM□等）。

如果从变频器的输出侧（二次侧）连接商用电源，则会导致变频器损坏。请进行互锁操作，以防商用电源侧和变频器输出侧的电磁接触器同时 ON。

② 选择多台电机进行驱动时。

③ 驱动多台电机时，如果各自安装的热继电器等动作，则仅分离相应电机。

商用电源驱动用

将变频器驱动的电机切换至商用电源运行时使用。

依据使用变频器时最重要的变频器“输入有效值电流”（表 11.2-1），在允许范围内选择电磁接触器(MC)（参考表 11.3-1）。此外，商用电源和变频器切换运行时，商用电源侧的 MC 请使用 JIS C 8325 中规定的 AC3 级。

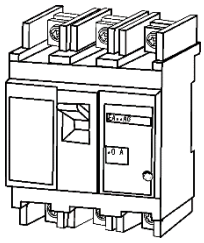
11.3.2 连接示例和选择标准

配线用断路器、漏电断路器（带过电流保护功能）和电磁接触器的连接示例如图 11.3-1 所示选择时所需的额定电流和电磁接触器型号如表 11.3-1 所示。表 11.3-2 中列出了漏电断路器的灵敏度电流使用分类。

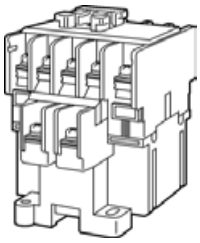
⚠警告

将变频器连接至电源时，请通过推荐的配线用断路器、漏电断路器（带过电流保护功能）对变频器进行配线。请勿使用推荐功率以上的设备。

有可能引起火灾



配线用断路器/漏电断路器



电磁接触器

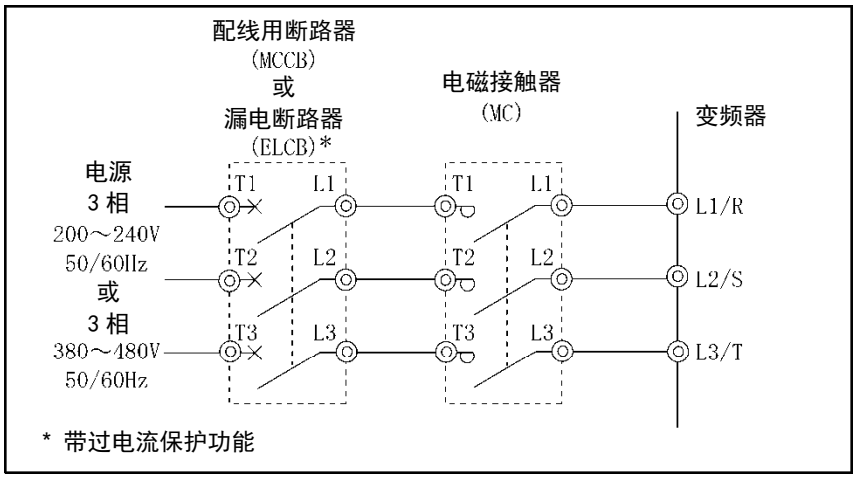


图 11.3-1 配线用断路器/漏电断路器、电磁接触器的外观和连接示例

表 11.3-1　配线用断路器(MCCB)、漏电断路器(ELCB)、电磁接触器(MC)

HHD 规格：用于重度过载
HND 规格：用于一般负载

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	规格	MCCB、ELCB 额定电流(A)		电磁接触器(MC)			
				直流电抗器(DCR)		输入电路		输出电路	
				有	无	直流电抗器(DCR) 有	直流电抗器(DCR) 无	HHD 规格	HND 规格
3 相 400V	0.4	FRN0002G2S-4C	HHD	5	5	SC-05	SC-05	SC-05	—
	0.75	FRN0003G2S-4C							
	1.5	FRN0004G2S-4C			10				
	2.2	FRN0006G2S-4C			15				
	3.7	FRN0009G2S-4C		10	20				
	5.5	FRN0018G2S-4C	HHD	15	30		SC-4-0		
	7.5		HND	20	40		SC-5-1	—	SC-05
		FRN0023G2S-4C	HHD					SC-05	—
	11		HND	30	50		SC-N1	—	SC-4-0
		FRN0031G2S-4C	HHD					SC-4-0	—
	15		HND	40	60	SC-5-1		—	SC-5-1
		FRN0038G2S-4C	HHD					SC-5-1	—
	18.5		HND		75	SC-N1	SC-N2	—	SC-N1
		FRN0045G2S-4C	HHD					SC-N1	—
	22		HND	50	100		SC-N2S	—	SC-N1
		FRN0060G2S-4C	HHD					SC-N1	—
	30		HND	75	125	SC-N2	SC-N3	—	SC-N2
		FRN0075G2S-4C	HHD					SC-N2	—
	37		HND	100		SC-N2S	SC-N4	—	SC-N2S
		FRN0091G2S-4C	HHD					SC-N2S	—
	45		HND		150	SC-N3		—	SC-N3
		FRN0112G2S-4C	HHD					SC-N3	—
	55		HND	125	200		SC-N5	—	SC-N4
		FRN0150G2S-4C	HHD					SC-N4	—
	75		HND	175	—	SC-N4	—	—	SC-N5
		FRN0180G2S-4C	HHD					SC-N5	—
	90		HND	200		SC-N7		—	SC-N7
		FRN0216G2S-4C	HHD					SC-N7	—
	110		HND	250		SC-N8		—	SC-N8
		FRN0260G2S-4C	HHD					SC-N8	—
	132		HND	300				—	SC-N8
		FRN0325G2S-4C	HHD					SC-N8	—
	160		HND	350		SC-N11		—	SC-N11
		FRN0377G2S-4C	HHD					SC-N11	—
	200		HND	500		SC-N12		—	SC-N12
		FRN0432G2S-4C	HHD					SC-N12	—
	220		HND					—	SC-N12
		FRN0520G2S-4C	HHD					SC-N12	—
	250		HND	600				—	SC-N14
	280		HHD			SC-N14		SC-N14	
		FRN0650G2S-4C	HND					—	SC-N14
	315			800					
	355								
	315	FRN0740G2S-4C	HHD					SC-N14	
	355		HND					—	SC-N14
	400			1200		SC-N16			SC-N16
	355	FRN0960G2S-4C	HHD	800		SC-N14		SC-N14	
	400		HND	1200		SC-N16		—	SC-N16
	450								*1
	500								
	400	FRN1040G2S-4C	HHD					SC-N16	
	450		HND					—	*1
	500					*1			
	560			1400					
	500	FRN1170G2S-4C	HHD	1200				*1	—
	630		HND	1400		*2		—	*2
		FRN1386G2S-4C	HHD					*2	—
	710		HND	1600		*2		—	*2

*1：SC-N12+SZ-SP9（3 组）

*2：SC-N14+SZ-SP10（3 组）

- 请将 MCCB、ELCB 安装至变频器输入侧。无法安装至变频器输出侧。
- MCCB、ELCB 的推荐额定电流值（考虑受环境温度条件影响的补偿系数(0.85)后选择 MCCB、ELCB 的接地环境条件）为柜内温度在 50°C 以下时的数值。请结合设备的短路切断功率选择具体的型号。
- 选择 MC 时，假定连接的电线种类为 HIV 电线（75°C 允许）。选择其它电线时，需要考虑端子台尺寸和电线规格后再选择。
- ELCB 带过电流保护功能。
- 为防止变频器破损时引起的二次损害，请使用上表所示额定电流的 MCCB、ELCB。请勿使用额定电流以上的 MCCB、ELCB。

漏电断路器（带过电流保护功能）的灵敏度电流和输出侧配线距离的关系如表 11.3-2 所示。这些数据是根据本公司进行的组合变频器和电机的实机试验数据计算得出的结果。

表 11.3-2 漏电断路器(ELCB)灵敏度电流使用分类

电源系列	标准适用电机(kW)	配线距离、灵敏度电流					
		10m	30m	50m	100m	200m	300m
3 相 400V	0.4						
	0.75						
	1.5						
	2.2						
	3.7	30mA					
	5.5						
	7.5						
	11			100mA			
	15						
	18.5						
	22				200mA		
	30						
	37						
	45					500mA	
	55						
	75						
	90						
	110						
	132						1000mA
	160						（特殊）
	200						
	220						
	250						
	280						
	315						
	355						3000mA
	400						（特殊）
	450						
	560						
	630						
	710						

- 适用本公司制漏电断路器 EG 或 SG 系列时的列表。
- 电源接地按 400V 系列时使用 Y 接线进行中性点接地计算。
- 以 600V 乙烯绝缘电线进行金属管配线（对地紧密）时的对地静电容量为标准计算。
- 配线距离为变频器至电机的配线距离总和。1 台变频器上连接多台电机时，配线长度为总配线长度。
- 实际测量漏电流时，请使用带滤波器的检漏仪。

11.4 低压电源电路用对策设备 SPD

吸收自配线侵入的浪涌，可有效防止电气和电子设备破损。
安装时，保护对象设备和 SPD 的接地线必须共用。
上线对从 3 相 400V 系列的电源线侵入的感应雷涌有效的 CN6 系列，以及对从接地线侵入的回流雷涌有效的 CN7 系列。
外形尺寸图和连接示例如图 11.4-1 所示。
有关详情，请参考“富士低压电源电路用对策设备 CN6、7 系列(HS193)”产品目录。
此外，本产品由 Fuji Electric Technica（株）出品。

■ 3 相(AC240/440V)

●CN6112 ●CN6132 ●CN6134
●CN6212 ●CN6232 ●CN6234

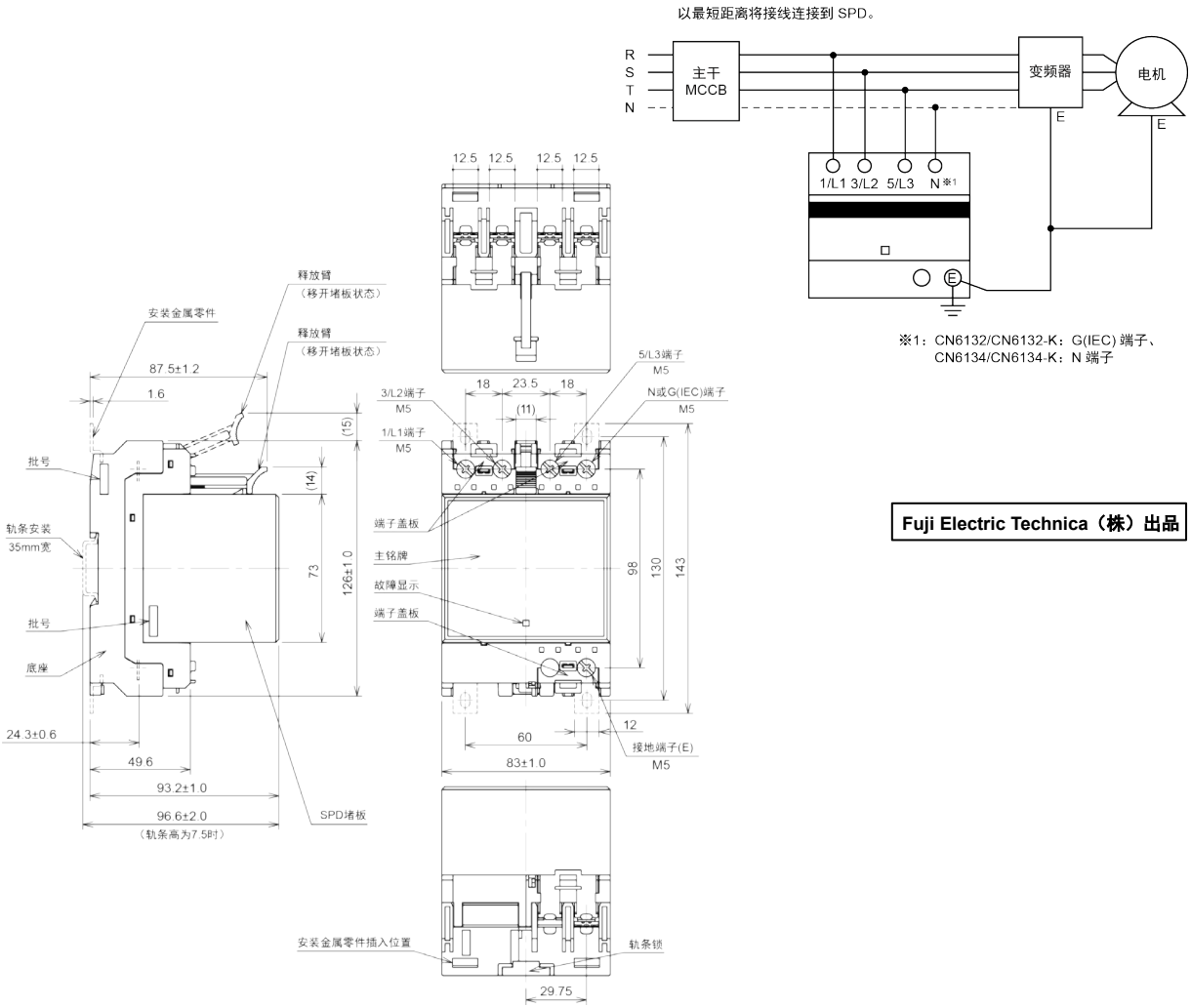


图 11.4-1　低压电源电路用对策设备 SPD 外形尺寸图和连接示例

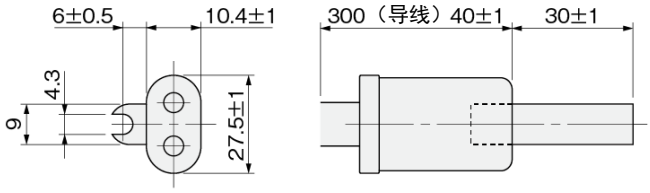
11.5 浪涌吸收器

通过吸收电磁接触器和电磁阀产生的浪涌、干扰，可有效防止柜内安装的电子设备的误动作和破损。使用时，通过与电磁开关和电磁阀等的 L 负载的线圈并联，可吸收浪涌电压。

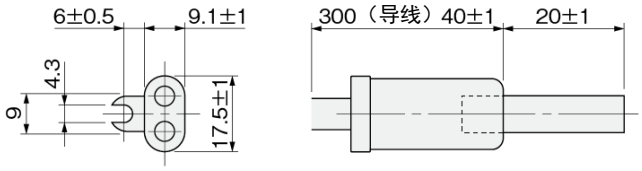
浪涌吸收器的型号为 S2-A-O 和 S1-B-O。外形尺寸图如图 11.5-1 所示。

此外，本产品由 Fuji Electric Technica（株）出品。

型号：S2-A-O（电磁接触器用）



型号：S1-B-O（小型控制继电器、定时器用）



Fuji Electric Technica（株）出品

图 11.5-1 浪涌吸收器外形尺寸图

11.6 无线电干扰降低用滤波电容器

有效降低 AM 无线电频率带（1MHz 以下）的干扰。与无线电干扰降低用零相电抗器配合使用，效果更佳。

无线电干扰降低用滤波电容器的型号有 400V 系列用的 NFM60M315KPD 与变频器功率无关，使用其中 1 个。外形尺寸图如图 11.6-1 所示。

此外，本产品由 Fuji Electric Technica（株）出品。

※ 请勿用于变频器的输出侧。

■ NFM60M315KPD（400V 用）

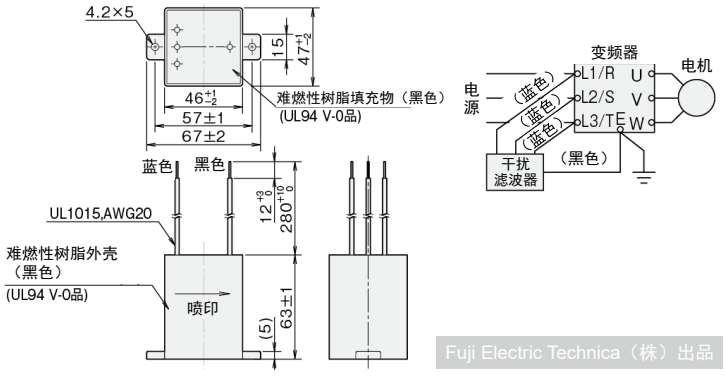


图 11.6-1 无线电干扰降低用滤波电容器外形尺寸图

11.7 制动电阻器(DB)和制动单元

11.7.1 选择制动电阻器

[1] 选择步骤

根据重复周期，需满足以下选择条件。

① 周期小于 100s 时：[条件 1]和[条件 3]

② 周期超过 100s 时：[条件 1]和[条件 2]

[条件 1]： “最大制动转矩”小于“11.7.3 规格”表所示的数值。

[条件 2]： 平均每次制动的放电量小于表中所示“放电耐量 kWs”。有关具体的计算方法，请参考第 10 章“10.3.3 制动电阻器的额定分析”。

[条件 3]： 放电量除以重复周期所得的平均损耗小于“11.7.3 规格”表所示的“平均损耗 kW”。

[2] 选择注意事项

如下图图 11.7-1 所示，制动时间 T_1、重复周期 T_0 及使用率%ED 为在额定转矩时的减速制动条件下进行换算后的结果。但是，功率选择的计算中无需此数值。

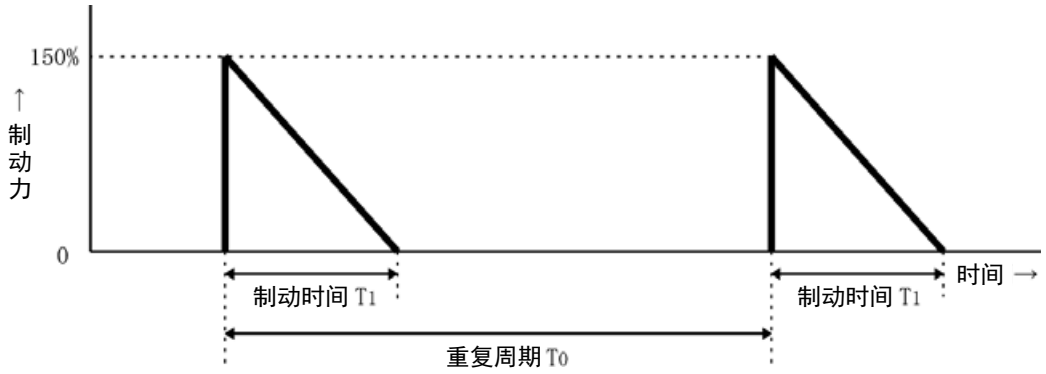


图 11.7-1 使用率分析

$$\text{使用率 } \%ED = \frac{T_1}{T_0} \times 100(\%)$$

11.7.2 制动电阻器(DB)和制动单元概要

制动电阻器将电机减速时产生的再生能量作为热量消耗，可提高变频器的减速能力。FRENIC-MEGA(G2S)的FRN0180G2S-4C 以下的机型中，内置有制动电阻驱动晶体管，因此，可直接将制动电阻器连接到变频器。

[1] 标准型

标准型具备输出温度检测信号的功能。要在 FRENIC-MEGA 中检测温度检测信号，需将外部报警“THR”分配至【X1】～【X9】中的任意一个端子并连接制动电阻器的端子 2 和端子 1。检测出温度检测信号（检测温度 150°C）后，LED 显示屏中将显示 $OH2$ 报警，变频器因报警而停止运行。

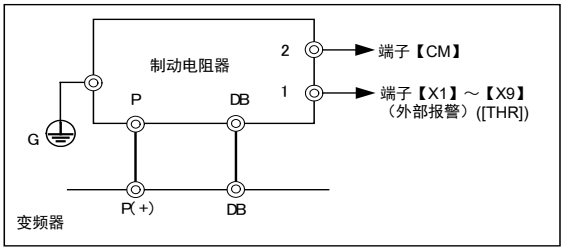


图 11.7-2 制动电阻器（标准型）和连接示例

[2] 10%ED 规格

由于不具备输出温度检测信号的功能，因此需要设定制动电阻器保护用电子热继电器功能（功能代码 F50、F51、F52）。

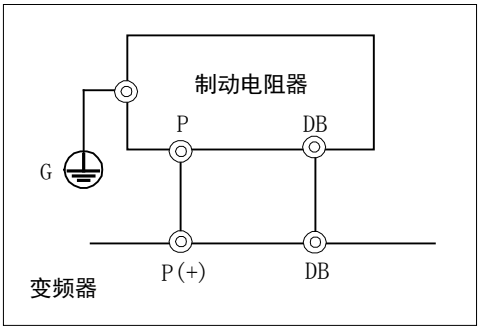


图 11.7-3 制动电阻器（10%ED 类型）和连接示例

📖 有关规格、外形尺寸，请参考“11.7.3 规格”和“11.7.4 外形尺寸”。

[3]　　制动单元概要

提高下述功率变频器的制动能力时，与制动电阻器组合使用。

变频器功率

400V 系列：FRN0216G2S-4C 以上

400V 系列 FRN0180G2S-4C 以下的变频器内置制动用晶体管，因此无需制动单元。

图 11.7-4　制动单元

有关规格、外形尺寸，请参考“11.7.3 规格”和“11.7.4 外形尺寸”。

11.7.3 规格

表 11.7-1 制动单元产生的损耗

型号	产生的损耗[W]（10%ED 时）
BU90-4E	30
BU132-4E	40
BU220-4E	60

表 11.7-2 HHD 规格用 制动单元、制动电阻器（标准）

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	选配件					最大制动转矩(%)			连续制动（100%转矩换算值）		重复制动（周期 100s 以下）	
			制动单元		制动电阻器									
		HD 规格	型号	数量	型号	数量	电阻值(Ω)		50Hz (N・m)	60Hz (N・m)	放电耐量 (kWs)	制动时间 (s)	平均损耗 (kW)	使用率 (%ED)
3 相 400V	0.4	FRN0002G2S-4C	—		DB0.75-4	1	200	150	4.02	3.32	9	45	0.044	22
	0.75	FRN0003G2S-4C							7.57	6.25	17	45	0.068	18
	1.5	FRN0004G2S-4C			DB2.2-4	1	160		15	12.4	34	45	0.075	10
	2.2	FRN0006G2S-4C							22	18.2	33	30	0.077	7
	3.7	FRN0009G2S-4C			DB3.7-4	1	130		37.1	30.5	37	20	0.093	5
	5.5	FRN0018G2S-4C			DB5.5-4	1	80		54.3	45	55	20	0.138	5
	7.5	FRN0023G2S-4C			DB7.5-4	1	60		73.6	61.6	38	10	0.188	5
	11	FRN0031G2S-4C			DB11-4	1	40		108	89.5	55	10	0.275	5
	15	FRN0038G2S-4C			DB15-4	1	34.4		147	122	75	10	0.375	5
	18.5	FRN0045G2S-4C			DB18.5-4	1	27		182	151	93	10	0.463	5
	22	FRN0060G2S-4C			DB22-4	1	22		216	179	88	8	0.55	5
	30	FRN0075G2S-4C			DB30-4C	1	15	100	195	162	150	10	1.50	10
	37	FRN0091G2S-4C			DB37-4C	1	12		240	200	185	10	1.85	10
	45	FRN0112G2S-4C			DB45-4C	1	10		292	243	225	10	2.25	10
	55	FRN0150G2S-4C			DB55-4C	1	7.5		359	298	275	10	2.75	10
	75	FRN0180G2S-4C			DB75-4C	1	6.5		487	405	375	10	3.75	10
	90	FRN0216G2S-4C	BU90-4E	1	DB110-4C	1	4.7		585	486	450	10	4.50	10
	110	FRN0260G2S-4C	BU132-4E	1					712	592	550	10	5.50	10
	132	FRN0325G2S-4C			DB132-4C	1	3.9		855	710	660	10	6.60	10
	160	FRN0377G2S-4C	BU220-4E	1	DB160-4C	1	3.2		1036	861	800	10	8.00	10
	200	FRN0432G2S-4C			DB200-4C	1	2.6		1295	1076	1000	10	10.0	10
	220	FRN0520G2S-4C			DB220-4C	1	2.2		1424	1184	1100	10	11.0	10
	280	FRN0650G2S-4C		2	DB160-4C	2	1.6		1813	1506	1400	10	14.0	10
	315	FRN0740G2S-4C							2039	1695	1575	10	15.8	10
	355	FRN0960G2S-4C			DB200-4C		1.3		2298	1910	1775	10	17.8	10
	400	FRN1040G2S-4C							2590	2152	2000	10	20.0	10
	500	FRN1170G2S-4C		3		3	0.867		3237	2691	2500	10	25.0	10
	630	FRN1386G2S-4C			DB220-4C		0.733		4090	3408	3150	10	31.5	10

表 11.7-3 HND 规格用 制动单元、制动电阻器（标准型）

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	选配件					最大制动转矩(%)			连续制动（100%转矩换算值）		重复制动（周期 100s 以下）	
			制动单元		制动电阻器									
		HND 规格	型号	数量	型号	数量	电阻值(Ω)		50Hz (N・m)	60Hz (N・m)	放电耐量 (kWs)	制动时间 (s)	平均损耗 (kW)	使用率 (%ED)
3 相 400V	7.5	FRN0018G2S-4C	—		DB5.5-4	1	80	100	49.6	41	55	15	0.138	3.5
	11	FRN0023G2S-4C			DB7.5-4	1	60		72	59.7	38	7	0.188	3.5
	15	FRN0031G2S-4C			DB11-4	1	40		98.1	81.4	55	7	0.275	3.5
	18.5	FRN0038G2S-4C			DB15-4	1	34.4		121	100	75	8	0.375	4
	22	FRN0045G2S-4C			DB18.5-4	1	27		144	119	93	8	0.463	4
	30	FRN0060G2S-4C			DB22-4	1	22		195	162	88	6	0.55	3.5
	37	FRN0075G2S-4C			DB30-4C	1	15	75	180	150	150	10	1.50	10
	45	FRN0091G2S-4C			DB37-4C	1	12		219	182	185	10	1.85	10
	55	FRN0112G2S-4C			DB45-4C	1	10		269	223	225	10	2.25	10
	75	FRN0150G2S-4C			DB55-4C	1	7.5		365	303	275	10	2.75	10
	90	FRN0180G2S-4C			DB75-4C	1	6.5		439	364	375	10	3.75	10
	110	FRN0216G2S-4C	BU90-4E	1	DB110-4C	1	4.7		534	444	450	10	4.50	10
	132	FRN0260G2S-4C	BU132-4E	1					641	533	550	10	5.50	10
	160	FRN0325G2S-4C			DB132-4C	1	3.9		777	646	660	10	6.60	10
	200	FRN0377G2S-4C	BU220-4E	1	DB160-4C	1	3.2		971	807	800	10	8.00	10
	220	FRN0432G2S-4C			DB200-4C	1	2.6		1068	888	1000	10	10.0	10
	280	FRN0520G2S-4C			DB220-4C	1	2.2		1360	1130	1100	10	11.0	10
	355	FRN0650G2S-4C		2	DB160-4C	2	1.6		1724	1433	1400	10	14.0	10
	400	FRN0740G2S-4C							1942	1614	1775	10	1.75	10
	450	FRN0960G2S-4C			DB200-4C		1.3		2185	1816	2000	10	20.0	10
	500	FRN1040G2S-4C							2428	2018	2000	10	20.0	10
	630	FRN1170G2S-4C		3		3	0.867		3067	2556	2500	10	25.0	10
	710	FRN1386G2S-4C			DB220-4C		0.733		3457	2881	3150	10	31.5	10

表 11.7-4 HHD 规格用 制动电阻器（10%ED 型）

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	选配件			最大制动转矩(%)		连续制动（100%转矩换算值）		重复制动（周期 100s 以下）	
			制动电阻器								
		HHD 规格	型号	数量	电阻值(Ω)	50Hz (N・m)	60Hz (N・m)	放电耐量 (kWs)	制动时间 (s)	平均损耗 (kW)	使用率 (%ED)
3 相 400V	0.4	FRN0002G2S-4C	DB0.75-4C	1	200	4.02	3.32	50	250	0.075	37
	0.75	FRN0003G2S-4C				7.57	6.25	50	133	0.075	20
	1.5	FRN0004G2S-4C	DB2.2-4C	1	160	15	12.4	55	73	0.110	14
	2.2	FRN0006G2S-4C				22	18.2	55	50	0.110	10
	3.7	FRN0009G2S-4C	DB3.7-4C	1	130	37.1	30.5	140	75	0.185	
	5.5	FRN0018G2S-4C	DB5.5-4C	1	80	54.3	45	55	20	0.275	
	7.5	FRN0023G2S-4C	DB7.5-4C	1	60	73.6	61.6	37	10	0.375	
	11	FRN0031G2S-4C	DB11-4C	1	40	108	89.5	55	10	0.55	
	15	FRN0038G2S-4C	DB15-4C	1	34.4	147	122	75	10	0.75	
	18.5	FRN0045G2S-4C	DB22-4C	1	22	182	151	92	10	0.925	
	22	FRN0060G2S-4C				216	179	110	10	1.1	

150

注意 由于不具备输出温度检测信号的功能，因此需要设定制动电阻器保护用电子热继电器功能（功能代码 F50、F51、F52）。

表 11.7-5 HND 规格用 制动电阻器（10%ED 型）

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	选配件			最大制动转矩(%)		连续制动（100%转矩换算值）		重复制动（周期 100s 以下）	
			制动电阻器								
		HND 规格	型号	数量	电阻值(Ω)	50Hz (N・m)	60Hz (N・m)	放电耐量 (kWs)	制动时间 (s)	平均损耗 (kW)	使用率 (%ED)
3 相 400V	7.5	FRN0018G2S-4C	DB5.5-4C	1	80	49.6	41	55	15	0.275	10
	11	FRN0023G2S-4C	DB7.5-4C	1	60	72	59.7	38	7	0.375	10
	15	FRN0031G2S-4C	DB11-4C	1	40	98.1	81.4	55	7	0.55	10
	18.5	FRN0038G2S-4C	DB15-4C	1	34.4	121	100	75	7	0.75	7
	22	FRN0045G2S-4C	DB22-4C	1	22	144	119	93	7	0.925	7
	30	FRN0060G2S-4C				195	162	110	7	1.1	7

100

注意 由于不具备输出温度检测信号的功能，因此需要设定制动电阻器保护用电子热继电器功能（功能代码 F50、F51、F52）。

11.7.4 外形尺寸

制动电阻器 标准型

图 A 图 B 图 C

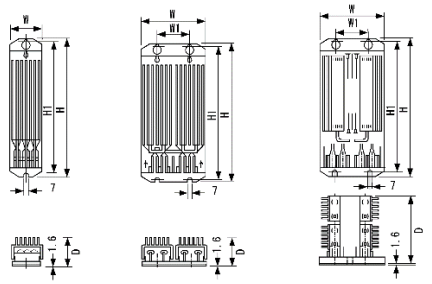


图 D

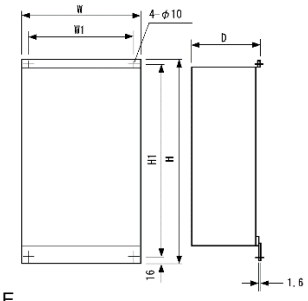
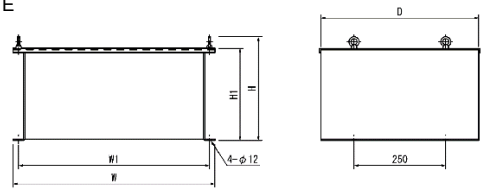


图 E



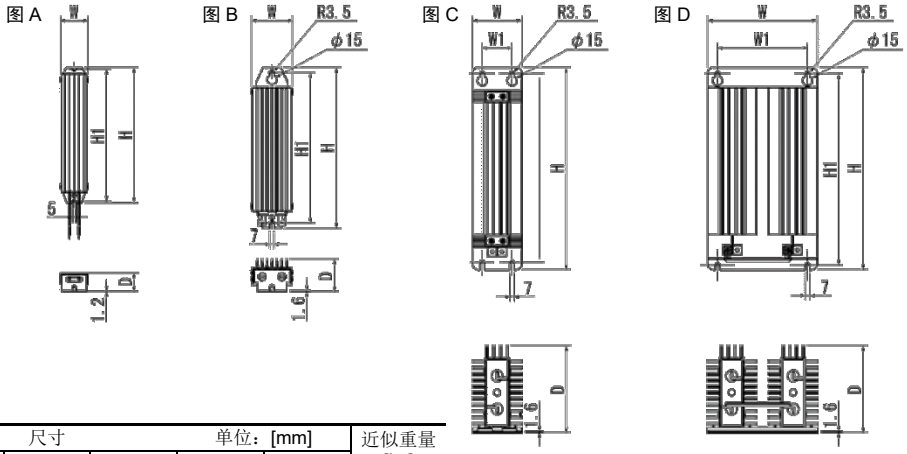
电压	型号	图号	尺寸[mm]					近似重量
			W	W1	H	H1	D	[kg]
400V 系列	DB0.75-4	A	68	-	310	295	67	1.3
	DB2.2-4		68		470	455	67	2.0
	DB3.7-4		68		470	455	67	1.7
	DB5.5-4	B	146	74	470	455	67	4.5
	DB7.5-4		146	74	510	495	67	5.0
	DB11-4	C	142	74	430	415	160	6.9
	DB15-4	C	142	74	430	415	160	6.9
	DB18.5-4	C	142	74	510	495	160	8.7
	DB22-4	C	142	74	510	495	160	8.7
	DB30-4C	D	420	388	660	628	140	11
	DB37-4C	D					240	14
	DB45-4C	D						19
	DB55-4C		425		750	718		21
	DB75-4C	E	550	520	283	240	440	26
	DB110-4C							30
	DB132-4C		650	620				41
	DB160-4C		750	720				57
	DB200-4C							43
	DB220-4C*		600	570				74

* DB220-4C 型号为 2 个 1 组。上述尺寸为 1 个的值。

图 11.7-5

制动电阻器 10%ED 型

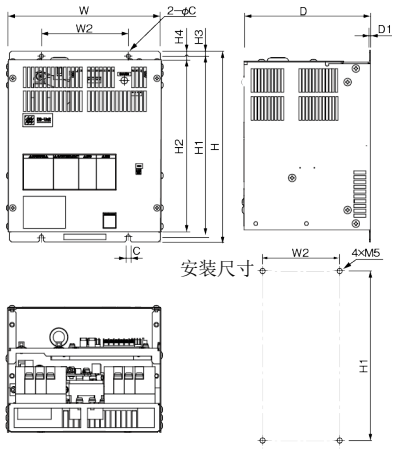
图 A 图 B 图 C 图 D



型号	图号	尺寸					单位：[mm]	近似重量
		W	W1	H	H1	D		[kg]
DB0.75-4C	A	43	-	221	215	30.5		0.4
DB2.2-4C	B	67	-	188	172	55		0.8
DB3.7-4C	B	67	-	328	312	55		1.4
DB5.5-4C	B	80	-	378	362	78		2.6
DB7.5-4C	B	80	-	418	402	78		2.8
DB11-4C	C	80	50	460	440	140		4.3
DB15-4C	C	80	50	580	560	140		5.6
DB22-4C	D	180	144	400	383	145		8.4

图 11.7-6

制动单元



电压	型号	尺寸[mm]						近似重量 [kg]
		W	W1	H	H1	H2	D	
400V 系列	BU90-4E	230	130	280	265	250	160	5.5
	BU132-4E	250	150	370	355	340		9
	BU220-4E			450	435	420		13

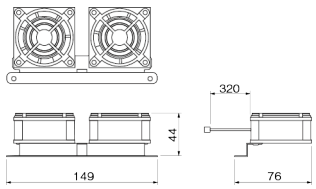
图 11.7-7

制动单元用风扇单元

通过使用本选配件，可将使用率[%ED]从 10%ED 提高至 30%ED。

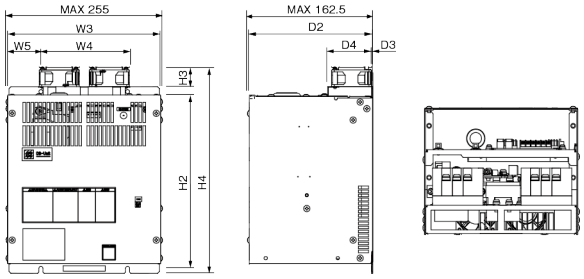
■风扇单元

●BU-F



■制动单元+风扇单元

●BU90～220 - 4EF



电压	型号	尺寸					单位：[mm]			
		W2	W3	W4	H2	H3	H4	D2	D3	D4
400V 系列	BU90-4EF	230	135	47.5	280	30	310	160	1.2	64
	BU132-4EF	250		57.5	370		400			
	BU220-4EF				450		480			

图 11.7-8

11.8 高功率因数电源再生 PWM 变流器（RHC 系列）

11.8.1 概要

■ 适用高次谐波抑制指南

为通过 PWM 控制将电源侧的电流正弦波化，并大幅度降低高次谐波电流，与变频器组合使用后，可将经济产业省资源能源厅颁布的“高压或特高压用电设备的高次谐波抑制对策指南”的换算系数 Ki 作为“0”（即高次谐波的发生为 0）。

■ 可降低电源设备功率

由于通过功率因数控制流经与电源相电压同相的电流，因此，可进行功率因数接近 1 时的运行。
因此，与标准型变频器相比，电源变压器功率和设备类等都可实现小型化。

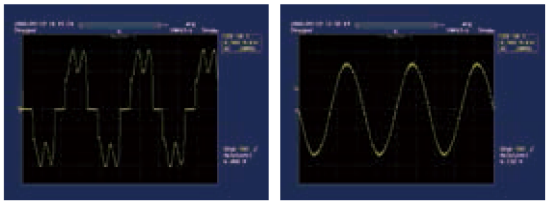
■ 大幅提升制动能力

频繁加减速运行和升降机等产生的再生能源全部循环至电源侧。因此，再生时可节省能源。
另外，由于再生时的电流波形也会变为正弦波，因此，无需担心会对电源系统造成故障。

额定连续再生	100%
额定 1 分钟再生	150% MD(CT)规格
	120% LD(VT)规格

输入电流波形的比较

<无 PWM 变流器>　　<有 PWM 变流器>



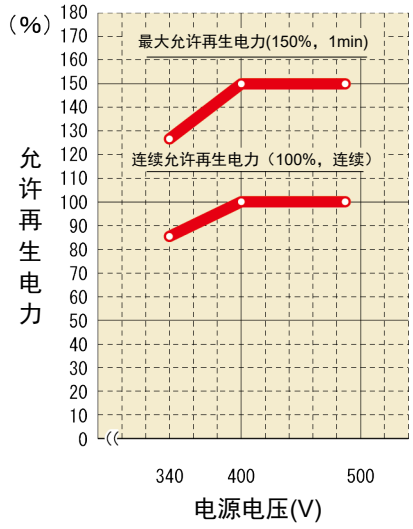
■ 完善保护、维护功能

①通过 7 段 LED 可以检索以往的报警内容。因此，可以很容易地分析出报警原因和对策。

②发生瞬时停电时，切断门极信号，复电后可快速继续运行。

③通过过载、散热片过热、使用寿命等的预报信号，可在变流器跳闸前输出警报。

允许特性



■ 完善网络对策

FRENIC-RHC 系列可与 MICREX-SX、CC-Link 主站设备连接。（选配件）

■ 将 FRENIC-RHC、FRENIC-eRHC 系列的 2 个系列上线

FRENIC-RHC 系列将上线可支持大规模系统的大功率机型
（功率范围 400V：FRN0112G2S-4C～FRN1386G2S-4C）
与以往机型相比，FRENIC-eRHC 系列更加紧凑化。
上线小功率机型
（功率范围 400V：FRN0018G2S-4C～FRN0180G2S-4C）

注意　变频器由旧机型(FRENIC5000VG7S, FRENIC5000G11S)置换为 FRENIC-MEGA 时，可能需要更改配线。有关详情，请参考“附录 H”。

11.8.2 规格

[1] 标准规格

■ 3 相 400V 系列

项目		规格														
型号 RHC□-4EJ		45	55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630
适用变频器功率[kW]		45	55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630
输出	连续容量[kVA]	53	65	88	103	126	150	182	227	247	314	353	400	448	560	705
	过载额定	连续额定的 150%-1 分钟														
	电压	DC640～710V（根据输入电压变化）(*2)														
输入电源	主电源 相数、电压、频率	3 相 3 线式，380～440V 50Hz，380～460V 60Hz(*1)														
	控制电源辅助输入 相数、电压、频率	单相 380～480V，50Hz/60Hz														
	风扇电源辅助输入 相数、电压、频率	-		单相 380～440V/50Hz，380～480V/60Hz												
	允许变动	电压：-15～+10%（相间不平衡率：2%以内(*3)），频率：+5～-5%														
	所需电源容量[kVA] (*7)	57	70	93	111	136	161	196	244	267	341	383	433	488	610	762
载频[kHz]		7.5～15 (*4)		5～10 (*5)												3～6 (*6)
近似重量[kg]		30	32	38	58	60	85	87	116	119	215	215	290	290	485	485
防护等级		IP00 开放型														

注 1）功能代码 F03=0(MD(CT))时为上述规格。

(*1) 电源电压为 380～398V/50Hz、380～430V/60Hz 时，需要切换变流器内部的分接头。
电源电压不足 400V 时需降低功率。

(*2) 电源电压为 400V、440V、460V 时，输出电压依次为 DC640V、DC686V、DC710V 左右。

(*3) 相间不平衡率(%) $= \frac{\text{最大电源[V]} - \text{最小电压[V]}}{\text{3 相平均电压}} \times 67$

(*4) 配备 OPC-RHCE-TBSI-4 的情况下，无变压器时载频自动变为 7.5kHz。

(*5) 配备 OPC-RHCE-TBSI-4 的情况下，无变压器时载频自动变为 5kHz。

(*6) 配备 OPC-RHCE-TBSI-4 的情况下，无变压器时载频自动变为 2.5kHz。

(*7) 请务必连接至上述记载所需电源功率以上的电源。
（电源功率过小，可能会因电源侧的波形变形，导致变流器或变频器损坏。）
特别是将小容量变压器升压后的电源作为主电路电源等进行控制柜的序列检查时，可能会发生问题。此时，将变流器的“RUN-CM”间设定为开路状态，不运转变流器，执行其它部分的序列检查。

LD(VT)规格（面向轻度过载）

3 相 400V 输入系列（单元式）

项目		规格												
型号 RHC□-4EJ		45	55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400
适用变频器功率[kW]		55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500
输出	连续容量[kVA]	65	88	103	126	150	182	227	247	314	353	400	448	560
	过载额定	连续额定的 120%-1 分钟												
	电压	DC640～710V（根据输入电压变化）(*2)												
输入电源	主电源 相数、电压、频率	3 相 3 线式，380～440V 50Hz，380～460V 60Hz(*1)												
	控制电源辅助输入 相数、电压、频率	单相 380～480V，50Hz/60Hz												
	风扇电源辅助输入 相数、电压、频率	-		单相 380～440V/50Hz，380～480V/60Hz										
	允许变动	电压：+10～-15%（相间不平衡率：2%以内(*3)），频率：+5～-5%												
	所需电源容量[kVA] (*4)	70	93	111	136	161	196	244	267	341	383	433	488	610
载频[kHz]		7.5～10		5～6										
近似重量[kg]		30	32	38	58	60	85	87	116	119	215	215	290	290
防护等级		IP00 开放型												

注 1）功能代码 F03=1(LD(VT))时为上述规格。

(*1) 电源电压为 380～398V/50Hz、380～430V/60Hz 时，需要切换变流器内部的分接头。
电源电压不足 400V 时需降低功率。

(*2) 电源电压为 400V、440V、460V 时，输出电压依次为 DC640V、DC686V、DC710V 左右。

(*3) 相间不平衡率(%) $= \frac{\text{最大电源[V]}-\text{最小电压[V]}}{\text{3 相平均电压}} \times 67$

(*4) 请务必连接至上述记载所需电源功率以上的电源。
（电源功率过小，可能会因电源侧的波形变形，导致变流器或变频器损坏）
特别是将小容量变压器升压后的电源作为主电路电源等进行控制柜的序列检查时，可能会发生问题。此时，将变流器的“RUN-CM”间设定为开路状态，不运转变流器，执行其它部分的序列检查。

[2]　通用规格

项目			规格 单元式
控制	控制方式		AVR 统一控制辅以直流 ACR 控制
	运行、操作		连接后，通过接通电源进行整流操作，根据运行信号（RUN-CM 短路或来自通信的运行指令）进行升压操作，运行准备完成。
	运行状态信号		运行中、动力传输中、再生中、运行准备完成、总故障等
	MD(CT)/LD(VT)切换		选择 MD(CT)：额定过载 150% 1 分钟，LD(VT)：额定过载 120% 1 分钟
	载频		2.5～15kHz（有关详情，请参考特殊规格）
	输入功率因数		0.99 以上（100%负载时，配备 OPC-RHCE-TBSI-□时除外）※1
	输入高次谐波电流		在经济产业省颁布的高次谐波抑制对策指南中可将换算系数 Ki 作为 0 处理。
	瞬时停止再起动		瞬时停电时，因电压不足切断门极信号，复电时变流器自动开始运行。
	电力限制控制		可控制在事先设定的限制值以下。
显示	操作面板	报警显示（保护功能）	AC 保险丝熔断、AC 过电压、AC 欠电压、AC 过电流、AC 输入电流异常、输入缺相、同步电源频率异常、 DC 保险丝熔断(※2)、DC 过电压、DC 欠电压、充电电路异常、散热片过热、外部故障、变流器过热、过载、存储器异常 操作面板通信故障、CPU 故障、网络设备异常、操作顺序错误、 A/D 变流器异常、 光纤网络异常、DC 风扇锁定、硬件故障、模拟故障
		报警记录	可保存并显示最新和过去（10 次）的报警代码，以及最新和过去 3 次的报警详细信息。通过日历、时钟显示功能保存并显示报警发生时的日期、时刻（精度：±27 秒/月(Ta=25℃)）　保存期限：5 年以上（环境温度 25℃）　*电池：全功率标准内置
		显示屏	显示输入电力、输入电流有效值、输入电压有效值、直流中间电流、电源频率（报警代码）。
		负载率	可通过操作面板测量负载率。
		显示语言	可设定并参考日语、英语、中文、韩语（4 国语言）的功能代码。
	加载程序※3	历史追踪	读取变流器保存的采样数据并通过图表显示。 采样时间：62.5us～1s
		实时追踪	实时读取变流器中的数据并通过图表显示。 采样时间：1ms～1s
		回溯	报警时读取变流器保存的采样数据并通过图表显示。 ・采样时间：62.5us～1s （但是，电流之外的采样数据需在 400us 以上时才可读取） ・采样数据通过电池保存在存储器内。 保存期限：5 年以上（环境温度 25℃）
		操作监控	可执行 I/O 监控、系统监控、报警记录监控等。
		功能代码设定	可确认功能代码的设定状况。也可进行编辑、传送、比较、初始化操作。
	充电指示灯		给变流器主体供电时亮起。有控制电源时亮起。
维护性	通用		・记录并显示控制电源电容器的累计使用时间和冷却风扇的累计运转时间 ・记录并显示变流器运转时间 ・记录并显示过去 1 小时的最大输入电流值、最大电力以及变流器内部温度的最高温度
通信	RS-485		通过 RS-485 通信，连接计算机以及可编程控制器等，可设定并参考功能代码。
	USB		表示与计算机相连的 USB 连接器（miniB 规格）。使用支持变流器的加载程序，可进行功能代码编辑、传送、校验或变流器的各种状态监视等。

※1：在电源电压高于 420V 且在 50%或更大的负载下运行时，电源的功率因数下降到大约 0.95。（仅在再生操作中）

※2：AC 保险丝熔断检测用卡选配件(OPC-RHCE-ACF)。

※3：请从本公司专用网站的 FeLibrary 下载 FRENIC-RHC 加载程序软件。

11.8.3 功能规格

■ 端子功能（单元式）

分类	端子符号	端子名称	规格
主电路	L1/R, L2/S, L3/T	主电源输入	通过专用电抗器连接至 3 相电源。
	P(+), N(-)	变流器输出	连接至变频器电源输入端子 P(+)、N(-)。
	E(G)	接地端子	变流器机架（机箱）的接地端子。
	R0, T0	控制电源辅助输入	控制电源用电源的备用端子，与主电路电源连接至同一电源系统。
	R1, T1	风扇电源	风扇用电源的连接端子。出厂时通过短路线连接 R1-Ri、T1-Ti。单独使用风扇电源时请咨询本公司。
电压检测	Ri, Si, Ti （单元式）	电压检测用同步电源输入	变流器内部控制使用的检测用端子，连接至专用电抗器、专用滤波器的电源侧。
	R, T, R2, T2 ※1 （配备选件卡时）	控制监视用输入	AC 保险丝熔断检测用的连接端子。
输入信号	RUN	运行指令	RUN-CM 间 ON 时变流器运行，OFF 时停止
	RST	报警复位指令	报警停止时，排除报警原因，将 RST-CM 间设为 ON 时，启动的保护功能解除，恢复运行。
	X1～X3 （单元式）	数字量输入	0：外部报警【THR】，1：电流限制取消【LMT_CCL】， 2：73响应【73ANS】，3：电流限制切换【I-LIM】， 4-13：Custom Di1-10【C-DI1～C-DI10】，14：通用DI【U-DI】， 15：AC保险丝熔断【ACF】，16：RHF过热报警【RHF-OH】， 17：并联系统取消【MT-CCL】 18：发电机/商用电源切换【SW-GEN】
	CM	数字量输入公共端子	数字量输入信号的通用端子
	PLC	PLC 信号电源	连接 PLC 的输出信号电源。（额定电压 24V(22～27V)DC）
输出信号	30A, 30B, 30C	总输出报警	启用变流器保护功能且报警停止后输出信号。 （接点：1C，异常时 30A-30C 间：ON） （接点容量：AC 250V 50mAmax）
	Y1, Y2, Y3, Y11～Y18	通用晶体管输出	0：运行中【RUN】，1：运行准备完成【RDY】，2：电源电流限制中【IL】， 3：使用寿命预报【LIFE】，4：散热片过热预报【PRE-OH】， 5：过载预报【PRE-OL】，6：动力传输中【DRV】，7：再生中【REG】， 8：电流限制预报【CUR】，9：瞬时停止再起动中【U-RES】， 10：电源频率同步中【SY-HZ】，11：报警内容1【AL1】， 12：报警内容2【AL2】，13：报警内容4【AL4】， 14：DC 风扇锁定【DCFL】，15-24：Custom Do1-10【C-DO1～C-DO10】， 25：通用 DO【U-DO】，26：轻微故障【L-ALM】， 27：冷却风扇运行中【FAN】，28：并联系统通信确立【MTS】， 29：并联系统取消响应【MEC-AB】，30：并联系统主站选择【MSS】， 31：并联系统自身故障【AL-SF】，32：总报警【ALM】， 33：Y 端子测试输出 ON【Y-ON】，34：Y 端子测试输出 OFF【Y-OFF】， 35：时钟用电池使用寿命【BATT】，36：重试功能动作中【TRY】 *通过 OPC-VG1-DIO 选配件，可使用 8 点的 DO 扩展功能（无法使用 Di 功能）
	CMY	通用晶体管输出公共端子	
	Y5A, Y5C	继电器输出	
	A01, A04, A05	通用模拟量输出	0：输入电力【PWR】，1：输入电流有效值【I-AC】， 2：输入电压有效值【V-AC】，3：直流中间电压【V-DC】， 4：电源频率【FREQ】，5：+10V 测试【P10】， 6：-10V 测试【N10】，12-18：Custom-AO1-7【C-AO1～C-AO7】， 19：通用 AO【U-AO】 *通过 OPC-VG1-AIO 选配件，可使用 2 点的 AO 扩展功能（无法使用 Ai 功能）
	M	模拟量输出公共端子	模拟量输出信号的通用端子
	73A, 73C	充电电阻输入继电器输出	外部充电电阻输入继电器(73)的控制输出

※1：要运行 AC 保险丝熔断检测功能，需要 AC 保险丝熔断检测用卡 OPC-RHCE-ACF。
有关详情，请参考 RHC-E 单元式使用说明书。

■ 通信规格

项目			规格
通信规格	所有通信规格		可控制（选择）运行信息、运行状态、功能代码监视功能（轮询）、RUN、RST、X1。 * 不可写入功能代码。
	【DX+】【DX-】	RS-485（标准内置）	可与计算机和 PLC 通信。（通信协议为富士标准，支持 RTU）
	T-Link（选配件）		通过 OPC-VG1-TL 选配件，可与 MICREX-F 或 SX 的 T-Link 模块进行 T-Link 通信。
	CC-Link（选配件）		通过 OPC-VG1-CCL 选配件，可与 CC-Link 主站设备连接。
	SX 总线（选配件）		通过 OPC-VG1-SX 选配件，可连接 MICREX-SX 和 SX 总线。
	E-SX 总线（选配件）		通过 OPC-VG1-ESX 选配件，可连接 MICREX-SX 和 E-SX 总线。
	光通信（选配件）		通过 OPC-RHCE-TBSI-□选配件，可进行并联多系统的负载分担控制。

■ **功能设定**

功能代码	名称
F00	数据保护
F01	高频滤波器选择
F02	瞬时停电再起动（动作选择）
F03	额定电流切换
F04	LED 显示屏显示选择
F05	LCD 显示屏显示选择
F06	LCD 显示屏语言选择
F07	LCD 显示屏对比度调整
F08	载频
F09	累计电力数据显示系数
E01	X1 功能选择
E02～13	Y1、Y2、Y3、Y5、Y11～18 功能选择
E14	I/O 功能常开/常闭
E15	RHC 过载预报值
E16	冷却风扇 ON-OFF 控制
E17	电流限制中输出（滞后宽度）
E18～20	A01、A04、A05 功能选择
E21～23	A01、A04、A05 增益设定
E24～26	A01、A04、A05 偏置设定
E27	A01-5 滤波器设定
E28, 29	X2～X3 功能选择
H01	站地址
H02	发生故障时的动作选择
H03	定时器动作时间
H04	传输速度
H05	数据长度选择
H06	校验位选择
H07	停止位选择
H08	通信中断时间
H09	应用间隔时间
H10	通信协议选择
H11	TL 传输格式
H12	并联系统
H13	并联系统从站数
H14	清除报警数据
H15, 16	电源电流限制（驱动 1/2）
H17, 18	电源电流限制（制动 1/2）
H19, 20	电流限制预报（值/时间）
H21	多重系统站号设定
H22	冷却风扇 ON-OFF 控制持续定时器
H23	冷却风扇累计运转时间　初始值设定
H24～26	时钟时刻设定（设定时刻･年/月、日/时、分/秒）
H27	时钟时刻设定（时钟时刻写入）
H28～33	轻微故障定义 1～6
H34	模拟故障
H35	重试（次数）
H36	重试（等待时间）
H37	全部保存功能
H38	数据初始化
H39, 40	制造商用 1～2
H41	AVR-P（增益）
H42	AVR-I（积分常数）
H43	ACR-P（增益）
H44	ACR-I（积分常数）
H45	ACR-ADJ（ACR 调整）
o01～49	总线设定参数 0～48
U01	SX、E-SX 总线通信格式选择
U02	SX、E-SX 总线站号监视
U03	保护功能动作选择
U04	AVR 控制响应
U05	直流电压指令值选择
U06～48	制造商用
U49	系统电压调整
U101～139	制造商用

■ 保护功能

项目	显示	保护规格
AC 保险丝熔断	ACF	外部的交流保险丝由于内部电路短路或损坏而熔断时启用此功能。 使用本功能时，需要选配件或带微动开关的 AC 保险丝。
AC 过电压	AOU	交流电源电压超过交流过电压检测值时启用此功能。 交流过电压检测值（200V 系列：276Vrms，400V 系列：552Vrms）
AC 欠电压	ALU	运行中，交流电源电压低于欠电压检测值时启用此功能。 但是，“F02 瞬时停电再起动（动作选择）”的数据设定为 1（动作）时，不输出报警。AC 欠电压检测值（200V 系列：88Vrms，400V 系列：176Vrms）
AC 过电流	AOC	电源电路短路、接地短路等交流电流的瞬时值超过过电流检测值时启用此功能。
AC 输入电流异常	ACE	变流器的电流指令值与输入交流电流检测值的偏差超过输入电流异常检测值时启用此功能。但是，“F02 瞬时停电再起动（动作选择）”的数据设定为 1（动作）时，不输出报警。
输入缺相	LPU	在电源接通时立即启用，主电路的主电源输入 L1/R、L2/S、L3/T 上连接的 3 相电源缺相时，或 3 相电源电压不平衡时，变流器发生报警并停止。报警复位需再次接通电源。
同步电源频率异常	FrE	电源频率检测值超出 46～54Hz、56～64Hz 的范围（仅接通电源时），或检测出超出基准频率(50/60Hz)±15%以上的频率时（输入运转指令时），启用此功能。 但是，“F02 瞬时停电再起动（动作选择）”的数据设定为 1（动作）时，不输出报警。
DC 保险丝熔断	dCF	变流器输出设计有 DC 保险丝时，DC 保险丝由于内部电路短路或损坏而熔断时启用此功能。（200V：75kW 以上，400V：90kW 以上）
DC 过电压	dOU	来自变频器的再生电流增加（再生能量超过制动能力）等，主电路中间电压超过直流过电压检测值时启用此功能。 直流过电压检测值（200V 系列：405Vdc，400V 系列：820Vdc）
DC 欠电压	dLU	变流器运行中，电源电压下降等导致主电路直流中间电压低于欠电压检测值时启用此功能。但是，“F02 瞬时停电再起动（动作选择）”的数据设定为 1（动作）时，不输出报警。 DC 欠电压检测值（200V 系列：186Vdc，400V 系列：371Vdc）
充电电路异常	PbF	X 端子功能选择中已选择 73 响应【73ANS】时，启用该功能。变流器的充电电路控制输出【73A】信号动作后，在 0.5 秒内无 X 端子输入（充电电路旁路用电磁接触器关闭）时，启用此功能。 报警复位需更改 X 端子功能选择或再次接通电源。
散热片过热	OH1	冷却风扇停止等时，冷却主电路半导体元件的散热片周围温度上升时启用此功能。
外部故障	OH2	通过输入外部信号(THR)，变流器报警并停止。
变流器内部过热	OH3	变流器内通风不良等时，控制板周围温度上升时启用此功能。
过载	OLU	交流电源电流超过反时限特性的变流器过载值时，启用此功能。 MD(CT)适用：150%/60s，LD(VT)适用：120%/60s
DC 风扇锁定	dFA	DC 风扇停止时启用此功能。（400V：FRN0180G2S-4C 以上）
存储器异常	Er1	数据写入异常等存储器发生异常时启用此功能。
操作面板通信故障	Er2	操作面板传输异常时启用此功能。操作面板中显示该报警时，变流器本体不输出总故障。
CPU 异常	Er3	CPU 发生异常时启用此功能。
网络设备异常	Er4	变流器通过 RS-485、CC-Link、T-Link、SX 总线或 E-SX 总线运转期间，因干扰等出现传输异常时，启用此功能。 PLC 设备异常、通信中断及选配件发生故障时，启用此功能。
操作顺序错误	Er6	安装多个网络选配件（T-Link、SX 总线、CC-Link）时，启用此功能。
A/D 变流器异常	Er8	A/D 变流器电路发生异常时，停止运行。
链接通信故障	Erb	在使用高速串口通信端子台（选配件）的 RHC 间通信时，如果发生传送异常，则启用此功能。
硬件错误	ErH	检测出电源控制板的 LSI 异常时启用此功能。
模拟故障	Err	通过操作面板的操作可生成模拟报警状态。

■ **构造、环境**

项目		构造、环境、规格
构造规格	构造	柜内安装型、外部冷却型
	防护等级	IP00
	冷却方式	强制风冷
	安装方法	垂直安装
环境	使用场所	无灰尘、阳光直射、腐蚀性气体（注 1）、可燃性气体、油雾、蒸气、水滴。 （污染度 2(IEC60664-1)）（注 2） 盐分含量低。（一年 0.01mg/cm^2 以下） 不会因剧烈的温度变化产生结露。
	环境温度	-10～50℃
	湿度	5～95%RH 无结露
	海拔	3000m 以下（但是，1001～3000m 时输出会降低）
	振动	最大振幅：55kW 以下（200V 系列） 75kW 以上（200V 系列） 75kW 以下（400V 系列） 90kW 以上（400V 系列） 3mm 2～9Hz 以下 3mm 2～9Hz 以下 9.8m/s^2 9～20Hz 以下 2m/s^2 9～55Hz 以下 2m/s^2 20～55Hz 以下 1m/s^2 55～200Hz 以下 1m/s^2 55～200Hz 以下
	保存温度	-25～+70℃ （长期保管时为-10～+30℃）
	保存湿度	5～95%RH

（注 1） 安装场所产生硫化气体时，请咨询本公司。

（注 2） 请勿安装在含线头或带湿气的灰尘等堵塞散热片的环境中。如果在该环境下使用，请安装在线头等无法进入的控制柜内。

11.8.4 设备构成

■ 设备构成列表

MD 规格

电源电压	标准适用电机 [kW]	PWM 变流器型号	充电电路接触器		电源接触器		充电电路箱(※1, 2)						升压电抗器		滤波电阻器		滤波电抗器		滤波电容器		滤波电路接触器	
									充电电阻器		AC 保险丝											
			(73)	数量	(52)	数量	(CU)	数量	(R0)	数量	(Fac)	数量	(Lr)	数量	(Rf)	数量	(Lf)	数量	(Cf)	数量	(6F)	数量
3 相 400V	45	RHC45-4EJ	SC-N3	1	—	—	CU45-4C	1	(80W 7.5Ω) (HF5C5504)	(3)	(CR6L-150/UL) ※4		LR4-55C	1	GRZG400 0.26Ω	3	LFC4-55C	1	CF4-55C	1	—	—
	55	RHC55-4EJ	SC-N4	1			CU55-4C	1			(CR6L-200/UL) ※4	(2)										
	75	RHC75-4EJ	SC-N5	1			CU75-4C	1					LR4-75C	1	GRZG400 0.38Ω	3	LFC4-75C	1	CF4-75C	1		
	90	RHC90-4EJ	SC-N7	1			CU90-4C	1			(CR6L-300/UL) ※4	(2)	LR4-110C	1	GRZG400 0.53Ω [2 并联]	6	LFC4-110C	1	CF4-110C	1		
	110	RHC110-4EJ	SC-N8	1			CU110-4C	1	(GRZG120 2Ω)	(3)												
	132	RHC132-4EJ					CU132-4C	1			(A50P400-4) ※5	(2)	LR4-160C	1	RF4-160C	1	LFC4-160C	1	CF4-160C	1		
	160	RHC160-4EJ	SC-N11	1			CU160-4C	1			(A50P600-4) ※5	(2)										
	200	RHC200-4EJ	SC-N12	1			CU200-4C	1	(GRZG400 1Ω)	(3)												
	220	RHC220-4EJ					CU220-4C	1			(A70QS800-4) ※5	(2)	LR4-220C	1	RF4-220C	1	LFC4-220C	1	CF4-220C	1		
	280	RHC280-4EJ	SC-N3	1	SC-N14	1	—	—	GRZG400 1Ω [2 并联]	6	A70QS800-4 ※5	2	LR4-280C	1	RF4-280C	1	LFC4-280C	1	CF4-280C	1	SC-N4	1
	315	RHC315-4EJ									A70P1600-4TA ※5	2	LR4-315C	1	RF4-315C	1	LFC4-315C	1	CF4-315C	1		
	355	RHC355-4EJ											LR4-355C	1	RF4-355C	1	LFC4-355C	1	CF4-355C	1		
	400	RHC400-4EJ			SC-N16								LR4-400C	1	RF4-400C	1	LFC4-400C	1	CF4-400C	1		
	500	RHC500-4EJ			SC-N11	3							LR4-500C	1	RF4-500C	1	LFC4-500C	1	CF4-500C	1(※3)		
	630	RHC630-4EJ			SC-N12	3					A70P2000-4 ※5	2	LR4-630C	1	RF4-630C	1	LFC4-630C	1	CF4-630C	1(※3)	SC-N7	1

(※1) 充电电路箱内置保险丝(F)和充电电阻器(R0)。

(※2) 有关充电电路箱，功率为 280kW 以上时需特殊对应，因此，请另行咨询。

(※3) CF4-500C～CF4-800C 由 2 个电容器构成。订购时，如果 CF4-500C～CF4-800C 数量为“1”，则发货时为 2 个电容器。

(※4) 检测保险丝熔断时，请安装 AC 保险丝熔断检测用卡 OPC-RHCE-ACF。另外，不使用充电电路箱时，可准备带熔断检测微动开关的保险丝。此时，不需要 OPC-RHCE-ACF。请另行咨询。

(※5) 检测保险丝熔断时，请安装 AC 保险丝熔断检测用卡 OPC-RHCE-ACF。

(※6) 有关 MCCB/ELCB 的选择，请参考 PWM 变流器使用说明书。

LD 规格

电源电压	标准适用电机 [kW]	PWM 变流器型号	充电电路接触器		电源接触器		充电电路箱(※1, 2)						升压电抗器		滤波电阻器		滤波电抗器		滤波电容器		滤波电路接触器	
									充电电阻器		AC 保险丝											
			(73)	数量	(52)	数量	(CU)	数量	(R0)	数量	(Fac)	数量	(Lr)	数量	(Rf)	数量	(Lf)	数量	(Cf)	数量	(6F)	数量
3 相 400V	55	RHC45-4EJ	SC-N4	1	—	—	CU45-4C	1	(80W 7.5Ω) (HF5C5504)	(3)	(CR6L-150/UL) ※4	(2)	LR4-55C	1	GRZG400 0.26Ω	3	LFC4-55C	1	CF4-55C	1	—	—
	75	RHC55-4EJ	SC-N5	1			CU55-4C	1			(CR6L-200/UL) ※4	(2)	LR4-75C	1	GRZG400 0.38Ω	3	LFC4-75C	1	CF4-75C	1		
	90	RHC75-4EJ	SC-N7	1			CU75-4C	1					LR4-110C	1	GRZG400 0.53Ω [2 并联]	6	LFC4-110C	1	CF4-110C	1		
	110	RHC90-4EJ	SC-N8	1			CU90-4C	1			(CR6L-300/UL) ※4	(2)										
	132	RHC110-4EJ					CU110-4C	1	(GRZG120 2Ω)	(3)												
	160	RHC132-4EJ	SC-N11	1			CU132-4C	1			(A50P400-4) ※5	(2)	LR4-160C	1	RF4-160C	1	LFC4-160C	1	CF4-160C	1		
	200	RHC160-4EJ	SC-N12	1			CU160-4C	1			(A50P600-4) ※5	(2)										
	220	RHC200-4EJ					CU200-4C	1	(GRZG400 1Ω)	(3)												
	280	RHC220-4EJ	SC-N14	1			CU220-4C	1			(A70QS800-4) ※5	(2)	LR4-220C	1	RF4-220C	1	LFC4-220C	1	CF4-220C	1		
	315	RHC280-4EJ	SC-N3	1	SC-N14	1	—	—	GRZG400 1Ω [2 并联]	6	A70QS800-4 ※5	2	LR4-280C	1	RF4-280C	1	LFC4-280C	1	CF4-280C	1	SC-N4	1
	355	RHC315-4EJ									A70P1600-4TA ※5	2	LR4-315C	1	RF4-315C	1	LFC4-315C	1	CF4-315C	1		
	400	RHC355-4EJ			SC-N16	1							LR4-355C	1	RF4-355C	1	LFC4-355C	1	CF4-355C	1		
	500	RHC400-4EJ			SC-N11	3							LR4-400C	1	RF4-400C	1	LFC4-400C	1	CF4-400C	1		
													LR4-500C	1	RF4-500C	1	LFC4-500C	1	CF4-500C	1(※3)		

(※1) 充电电路箱内置保险丝(F)和充电电阻器(R0)。

(※2) 有关充电电路箱，功率为 280kW 以上时需特殊对应，因此，请另行咨询。

(※3) CF4-500C 由 2 个电容器构成。订购时，如果 CF4-500C 数量为“1”，则发货时为 2 个电容器。

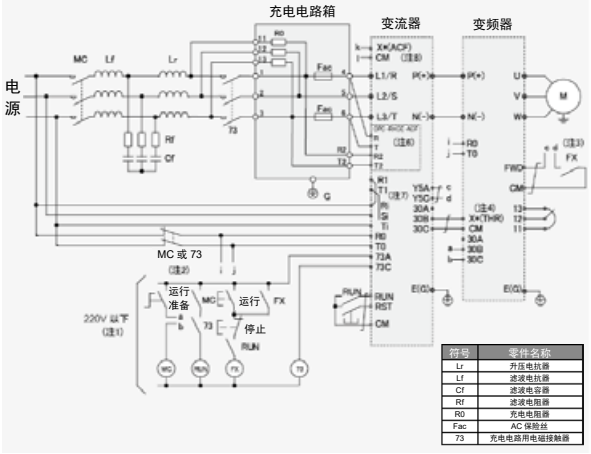
(※4) 检测保险丝熔断时，请安装 AC 保险丝熔断检测用卡 OPC-RHCE-ACF。另外，不使用充电电路箱时，可准备带熔断检测微动开关的保险丝。此时，不需要 OPC-RHCE-ACF。请另行咨询。

(※5) 检测保险丝熔断时，请安装 AC 保险丝熔断检测用卡 OPC-RHCE-ACF。

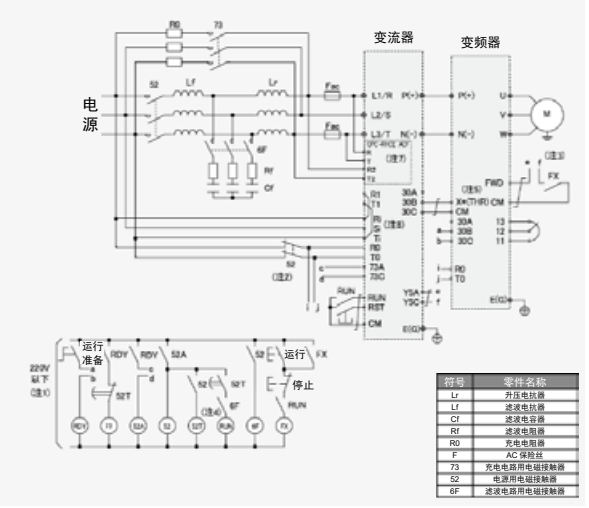
(※6) 有关 MCCB/ELCB 的选择，请参考 PWM 变流器使用说明书。

■ 基本接线图

■RHC45-4EJ~RHC220-4EJ MD、LD 规格



■RHC280-4EJ~RHC630-4EJ MD 规格
■RHC280-4EJ~RHC400-4EJ LD 规格



（注 1） 主电源为 400V 系列时，请连接降压变压器，将时序电路的电压设定在 220V 以下。
（注 2） 请务必通过充电电路用电磁接触器（73 或 MC）的 b 接点将 PWM 变流器和变频器的辅助电源输入端子(R0, T0)连接至主电源。此外，适用于非接地系列电源时，需要安装绝缘变压器。
（注 3） 请按照 PWM 变流器的运行准备完成后再向变频器输入运行信号的顺序进行设置。
（注 4） 请将变频器装置 X 端子中的任一端子设定为外部报警(THR)。
（注 5） 请务必结合相序对 L1/R、L2/S、L3/T、Ri、Si、Ti 端子进行配线。
（注 6） 检测保险丝熔断时，请安装 AC 保险丝熔断检测用卡 OPC-RHCE-ACF，如图所示进行连接。
（注 7） 在配备 R1、T1 端子的变流器中，由于 AC 风扇的电源通过 R1、T1 端子和 Ri、Ti 端子的内部连接供电，因此，请勿拆下配线。
（注 8） 使用带熔断检测微动开关的保险丝时，将 PWM 变流器的 X 端子中的任意一个设定为 AC 保险丝熔断报警(ACF)，并将所有的微动开关与 X 端子串联连接。由于通过 b 接点进行输入，因此，请通过功能代码 E14 设定 b 接点输入。

（注 1） 请连接降压变压器，将时序电路的电压设定在 220V 以下。
（注 2） 请务必通过电源电路用电磁接触器(52)的 b 接点将 PWM 变流器和变频器的辅助电源输入端子(R0, T0)连接至主电源。此外，适用于非接地系列电源时，需要安装绝缘变压器。
（注 3） 请按照 PWM 变流器的运行准备完成后再向变频器输入运行信号的顺序进行设置。
（注 4） 请将 52T 定时器的时间设定为 1s。
（注 5） 请将变频器装置 X 端子中的任意一个设定为外部报警(THR)。
（注 6） 请务必结合相序对 L1/R、L2/S、L3/T、Ri、Si、Ti 端子进行配线。
（注 7） 检测保险丝熔断时，请安装 AC 保险丝熔断检测用卡 OPC-RHCE-ACF，如图所示进行连接。
（注 8） 在配备 R1、T1 端子的变流器中，由于 AC 风扇的电源通过 R1、T1 端子和 Ri、Ti 端子的内部连接供电，因此，请勿拆下配线。

11.8.5 外形尺寸图

PWM 变流器主体

图 A

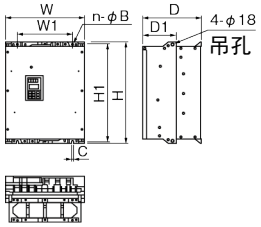


图 B

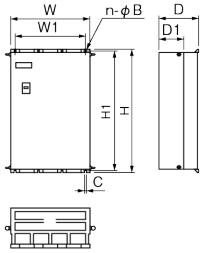
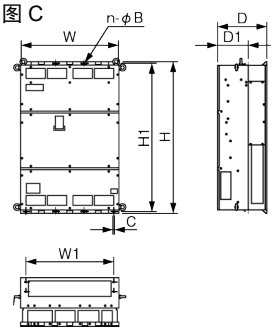


图 C



PWM 变流器型号		图号	尺寸(mm)									容量	近似重量(kg)
			W	W1	H	H1	D	D1	n	B	C		
400V 系列	RHC45-4E□	A	355	275	615	595	270	115	2	10	10	45	30
	RHC55-4E□	A	355	275	675	655	270	115	2	10	10	55	32
	RHC75-4E□	A	355	275	740	720	270	115	2	10	10	75	38
	RHC90-4E□	B	530	430	740	710	315	135	2	15	15	90	58
	RHC110-4E□											110	60
	RHC132-4E□	B	530	430	1000	970	360	180	2	15	15	132	85
	RHC160-4E□											160	87
	RHC200-4E□	B	680	580	1000	970	360	180	3	15	15	200	116
	RHC220-4E□											220	119
	RHC280-4E□	B	680	580	1400	1370	440	260	3	15	15	280	215
	RHC315-4E□											315	
	RHC355-4E□	B	880	780	1400	1370	440	260	4	15	15	355	290
	RHC400-4E□											400	
	RHC500-4E□	C	1000	900	1550	1520	500	313.2	4	15	15	500	485
	RHC630-4E□											630	

<升压电抗器>

图 A

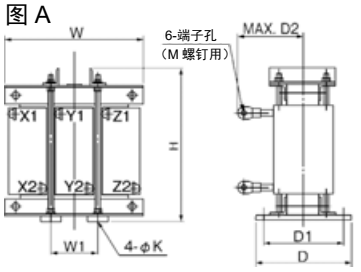
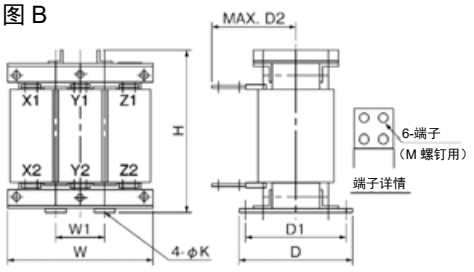


图 B



升压电抗器型号		图号	尺寸(mm)								近似重量 (kg)
			W	W1	H	D	D1	D2	K	M	
400V 系列	LR4-55C	A	270	95	370	244	215	145	12	M10	47±2
	LR4-75C	A	330	110	410	250	220	150	12	M10	61±2
	LR4-110C	A	330	115	455	275	245	170	12	M12	90±3
	LR4-160C	A	380	125	515	300	260	180	15	M12	121±4
	LR4-220C	A	450	150	580	330	290	220	15	M12	192±5
	LR4-280C	A	480	160	730	325	290	220	15	M16	220±5
	LR4-315C	A	480	160	745	335	300	225	15	M16	242±5
	LR4-355C	A	480	160	800	350	315	230	15	M16	282±5
	LR4-400C	A	480	160	825	375	330	260	19	M16	309±5
	LR4-500C	A	525	175	960	410	360	290	19	M16	420
	LR4-630C	B	600	200	640	440	390	285	19	4×M12	450

<滤波电抗器>

图 A

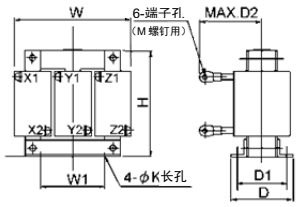


图 B

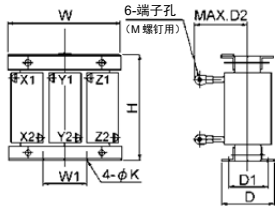


图 C

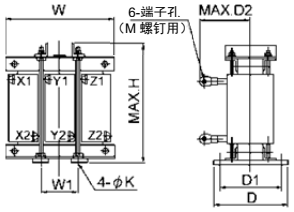
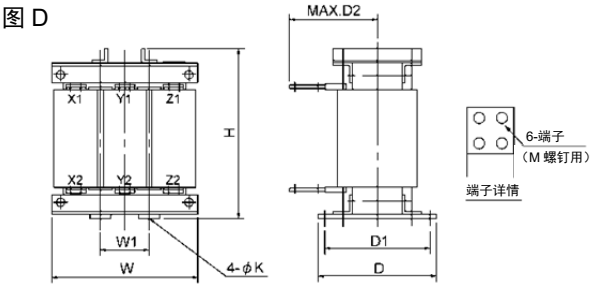


图 D



滤波电抗器型号		图号	尺寸(mm)								近似重量 (kg)
			W	W1	H	D	D1	D2	K	M	
400V 系列	LFC4-55C	A	160*	60	130	108	90	115	6	M10	6.6±0.3
	LFC4-75C	A	180*	80	170	111	93	130	7	M10	11.5±0.6
	LFC4-110C	B	215	85	190	111	90	135	7	M12	14.7±0.7
	LFC4-160C	B	240*	85	205	126	110	140	7	M12	21.2±0.7
	LFC4-220C	C	275	100	315	208	180	165	10	M12	37±2
	LFC4-280C	C	275	110	325	223	195	195	12	M16	45±2
	LFC4-315C	C	290	105	350	223	195	200	12	M16	48±2
	LFC4-355C	C	290	105	350	228	200	205	12	M16	51±2
	LFC4-400C	C	330	115	400	230	200	185	12	M16	54±2
	LFC4-500C	C	345	115	480	240	205	240	12	M16	72
	LFC4-630C	D	435	145	550	295	255	200	15	4×M12	175

* 记载中心值（并非最大值）

<滤波电容器>

图 A

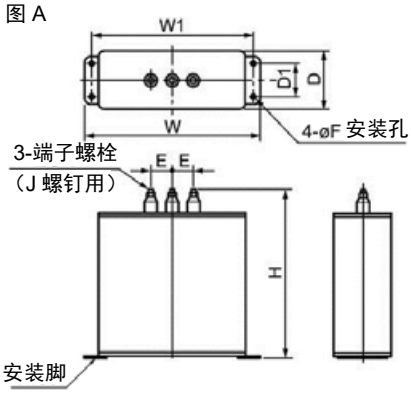
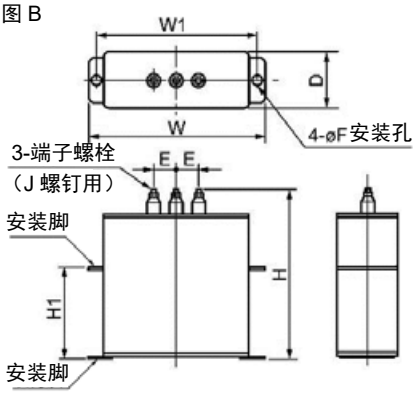


图 B



滤波电容器型号		图号	尺寸(mm)									近似重量 (kg)
			W	W1	H	H1	D	D1	E	F	J	
400V 系列	CF4-55C	A	205	190	245	-	70	40	30	7	M5	3.5
	CF4-75C	A	205	190	205	-	70	40	30	7	M5	2.9
	CF4-110C	A	205	190	245	-	70	40	30	7	M5	3.5
	CF4-160C	A	280	265	260	-	90	55	80	7	M6	6.0
	CF4-220C	B	435	400	310	125	100	-	80	15x20 长孔	M12	13.0
	CF4-280C	B	435	400	350	165	100	-	80	15x20 长孔	M12	15.0
	CF4-315C	B	435	400	460	275	100	-	80	15x20 长孔	M12	20.0
	CF4-355C	B	435	400	520	335	100	-	80	15x20 长孔	M12	23.0
	CF4-400C	B	435	400	610	425	100	-	80	15x20 长孔	M12	27.0
	CF4-500C	B	435	400	310	125	100	-	80	15x20 长孔	M12	13.0
	CF4-630C	B	435	400	460	275	100	-	80	15x20 长孔	M12	20.0

注意

- 请在垂直方向安装。请勿横置安装。
- 请务必将所有安装脚固定在柜上。图 A：安装脚 2 处，图 B：安装脚 4 处

振动或冲击可能导致破损

<滤波电阻器>

图 A

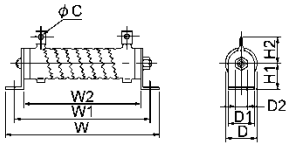


图 B

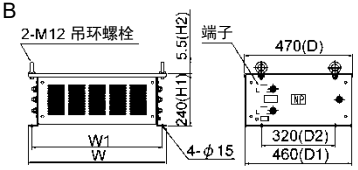
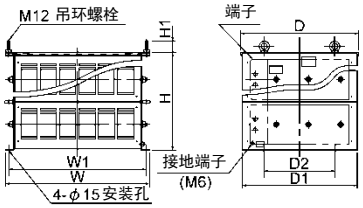


图 C



滤波电阻器型号		图号	尺寸(mm)									近似重量 (kg)
			W	W1	W2	H1	H2	D	D1	D2	C	
400V 系列	GRZG400 0.38 Ω	A	411	385	330	40	46	47	40	9.5	8.2	0.85
	GRZG400 0.26 Ω	A	411	385	330	40	46	47	40	9.5	8.2	0.85
	GRZG400 0.53 Ω	A	411	385	330	40	46	47	40	9.5	8.2	0.85
	RF4-160C	B	400	370	-	240	55	470	460	320	-	22
	RF4-220C											25
	RF4-280C	C	655	625	-	240	55	470	460	320	-	31
	RF4-315C											35
	RF4-355C											36
	RF4-400C											38
	RF4-500C											41
	RF4-630C	C	655	625	-	440	55	530	520	320	-	70

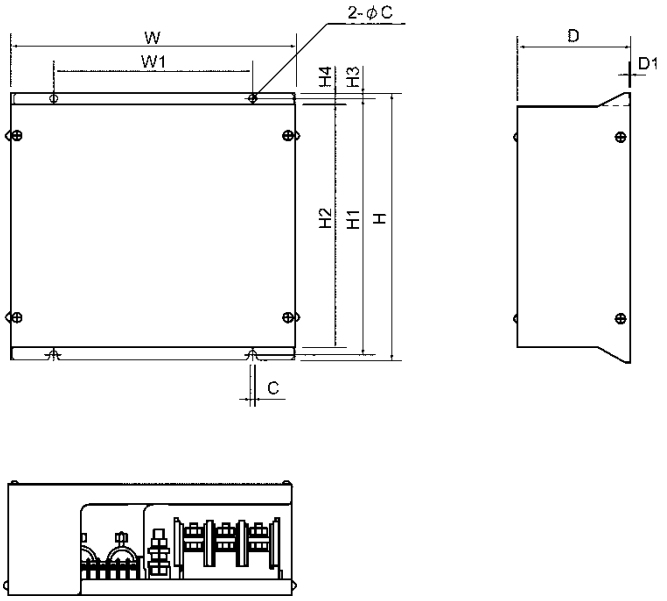
<充电箱>

充电箱中设置有 RHC-E 系列构成上所需的充电电阻器和保险丝，可减轻安装、配线作业的负担。

■ 功率范围

400V 系列：FRN0112G2S-4C～FRN0520G2S-4C 9 种类型，共计 14 种类型

400V 系列：在 FRN0650G2S-4C～FRN1040G2S-4C 范围内，提供单件的充电电阻器和保险丝。



保险丝型号		尺寸(mm)										安装螺栓	近似重量(kg)
		W	W1	H	H1	H2	H3	4	D	D1	C		
400V 系列	CU45-4C	300	200	310	295	280	7.5	15	110	2.4	6	M5	7
	CU55-4C												
	CU75-4C	330	230	310	295	280	7.5	15	130	2.4	6	M5	8
	CU90-4C												
	CU110-4C												
	CU132-4C	430	330	560	536	510	12	25	150	3.2	10	M8	18
	CU160-4C												
	CU200-4C												20
	CU220-4C												

<充电电阻器>

图 A

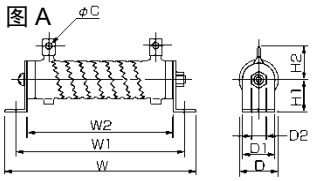
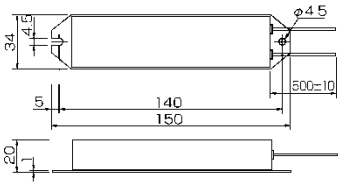


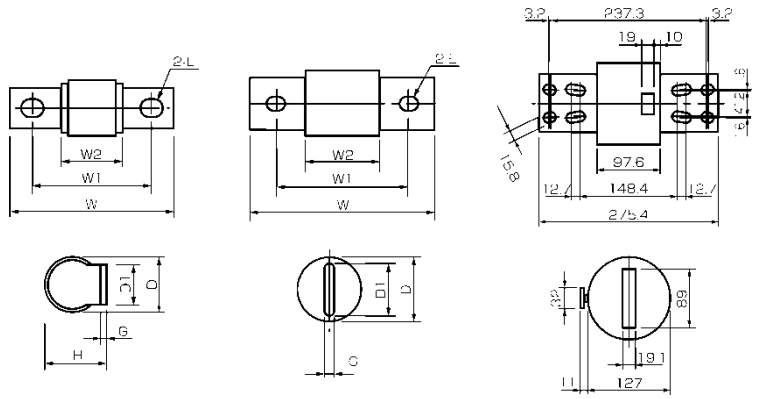
图 B



充电电阻器型号	图号	尺寸(mm)									近似重量 (kg)
		W	W1	W2	H1	H2	D	D1	D2	C	
GRZG120 2 Ω	A	217	198	165	22	32	33	22	6	5.5	0.25
GRZG400 1 Ω	A	411	385	330	40	39	47	40	9.5	5.5	0.85
80 W 7.5 Ω (HF5C5504)	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.19

<保险丝>

图 A　　图 B　　图 C



※A70P1600-4TA的侧视图

※A70P2000-4的侧视图

保险丝型号		图号	尺寸(mm)								近似重量 (kg)
			W	W1	W2	H	D	D1	G	E	
400V 系列	CR6L-150/UL	A	95	70	40	34	30	25	3.2	11x13	0.15
	CR6L-200/UL	A	107	82	43	42	37	30	4	11x13	0.25
	CR6L-300/UL										
	A50P400-4	B	110	78.6	53.1	-	38.1	25.4	6.4	10.3x18.4	0.30
	A50P600-4	B	113.5	81.75	56.4	-	50.8	38.1	6.4	10.3x18.2	0.60
	A70QS800-4	B	180.2	129.4	72.2	-	63.5	50.8	9.5	13.5x18.3	1.1
	A70P1600-4T	C	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0
	A70P2000-4	C	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0

产生损耗

MD 适用时产生的损耗

装置主体		升压电抗器		滤波电抗器		滤波电阻器		
型号	产生的损耗[W]	型号	产生的损耗[W]	型号	产生的损耗[W]	型号	数量	产生的损耗[W]
RHC45-4EJ	1250	LR4-55C	490	LFC4-55C	43	GRZG400 0.26 Ω	3	130
RHC55-4EJ	1550							
RHC75-4EJ	1800	LR4-75C	520	LFC4-75C	78	GRZG400 0.38 Ω	3	112
RHC90-4EJ	2200	LR4-110C	710	LFC4-110C	90	GRZG400 0.53 Ω（2 并联）	6	405
RHC110-4EJ	2550							
RHC132-4EJ	2800	LR4-160C	1000	LFC4-160C	160	RF4-160C	1	568
RHC160-4EJ	3350							
RHC200-4EJ	4100	LR4-220C	1240	LFC4-220C	200	RF4-220C	1	751
RHC220-4EJ	4600							
RHC280-4EJ	5700	LR4-280C	1430	LFC4-280C	220	RF4-280C	1	1027
RHC315-4EJ	6400	LR4-315C	1660	LFC4-315C	260	RF4-315C	1	1154
RHC355-4EJ	6950	LR4-355C	1910	LFC4-355C	300	RF4-355C	1	1286
RHC400-4EJ	7900	LR4-400C	2160	LFC4-400C	350	RF4-400C	1	1454
RHC500-4EJ	10400	LR4-500C	2470	LFC4-500C	450	RF4-500C	1	5463
RHC630-4EJ	10550	LR4-630C	2300	LFC4-630C	510	RF4-630C	1	4722

LD 适用时产生的损耗

装置主体		升压电抗器		滤波电抗器		滤波电阻器		
型号	产生的损耗[W]	型号	产生的损耗[W]	型号	产生的损耗[W]	型号	数量	产生的损耗[W]
RHC45-4EJ	1250	LR4-55C	490	LFC4-55C	43	GRZG400 0.26 Ω	3	130
RHC55-4EJ	1700	LR4-75C	520	LFC4-75C	78	GRZG400 0.38 Ω	3	112
RHC75-4EJ	1800	LR4-110C	710	LFC4-110C	90	GRZG400 0.53 Ω（2 并联）	6	405
RHC90-4EJ	2050							
RHC110-4EJ	2450	LR4-160C	1000	LFC4-160C	160	RF4-160C	1	568
RHC132-4EJ	2750							
RHC160-4EJ	3500	LR4-220C	1240	LFC4-220C	200	RF4-220C	1	751
RHC200-4EJ	3700							
RHC220-4EJ	4850	LR4-280C	1430	LFC4-280C	220	RF4-280C	1	1027
RHC280-4EJ	5700	LR4-315C	1660	LFC4-315C	260	RF4-315C	1	1154
RHC315-4EJ	6550	LR4-355C	1910	LFC4-355C	300	RF4-355C	1	1286
RHC355-4EJ	7150	LR4-400C	2160	LFC4-400C	350	RF4-400C	1	1454
RHC400-4EJ	8100	LR4-500C	2470	LFC4-500C	450	RF4-500C	1	1821

（注）产生的损耗为根据下述条件计算出的近似值。

- 电源条件为 50Hz 400V 时，将电压不平衡率设定为 0%时。
- 电源容量使用“500kVA”或“变频器额定容量的 10 倍”中较大的值。
- 负载电机在 100%负载状态下，使用 4 极标准电机。

11.9 紧凑型电源再生 PWM 变流器

相对于 11.9 小节的 RHC 系列，该产品更小型化、轻量化，同样通过 PWM 控制使电源侧电流正弦化并大幅削弱高次谐波电流，因此，通过与变频器组合，按照经济产业省发行的高次谐波抑制对策指南，可作为换算系数 Ki=0（即发生的高次谐波为 0）进行处理。

11.9.1 规格

[1] 标准规格

■ 400V 系列

项目		规格										
型号 RHC□C-4EJ		5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
适用变频器功率[kW]		5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
输出	连续功率[kW]	6.5	8.8	13	18	22	26	36	44	53	65	88
	过载额定	再生额定功率的 150% 1 分钟										
	直流电压	DC 640～710V 根据电源电压变化										
	额定直流侧电流(DC)[A]	11	14	21	28	34	41	55	68	83	101	138
载频		10kHz										
输入	相数、电压、频率	3 相 AC 380～480V，50/60Hz										
	允许变动范围	电压：+10～-15%（相间不平衡率 2%以内） 频率：+5～-5%										
	额定电源电流(AC)[A]	10	14	20	27	34	40	55	67	82	100	134
	功率因数	0.99 以上（100%负载时）*1										
近似重量[kg]		3.5	3.5	4.6	4.6	8.9	8.9	23.8	23.8	28.3	28.3	35.6

*1 在电源电压高于 420V 且在 50%或更大的负载下运行时，电源的功率因数下降到大约 0.95。
（仅在再生操作中）

[2] 通用规格

项目		内容
控制	控制方式	AVR 统一控制辅以直流 ACR 控制
	数字量输入	运行、停止指令、报警复位指令、数字量输入(X1, X2)、PLC 信号电源
	数字量输出	晶体管输出(Y1, Y2, Y3)，继电器输出(Y5A/Y5C)，总报警输出(30A/30B/30C)
	模拟量输出	FM1, FM2
	输入高次谐波电流	在经济产业省颁布的高次谐波抑制对策指南中可将换算系数 ki 作为 0 处理。
保护		AC 过电流、AC/DC 欠电压、AC/DC 过电压、输入缺相、同步电源频率异常、散热片过热、 外部报警、内部过热、过载、存储器异常、操作面板通信故障、CPU 故障、网络设备异常、 充电电路异常、AC 保险丝熔断、AC 输入电流异常、DC 风扇锁定
环境规格	环境温度	-10～50°C
	环境湿度	5～95%（无结露）
	海拔	1000m 以下
	气压	86～106kPa
	振动	3mm（最大振幅）2～9Hz 以下 9.8m/s^2 9～20Hz 以下 2m/s^2 20～55Hz 以下 1m/s^2 55～200Hz 以下
外围设备		升压电抗器、滤波电抗器、滤波电容器、滤波器电阻器、电磁接触器、AC 保险丝、充电电阻器

[3]　端子功能

端子			规格
分类	符号	功能	
主电路	R, S, T	主电源输入	通过专用电抗器连接至 3 相电源。
	P, N	变流器输出	连接至变频器电源输入端子 P、N。
	R0, T0	控制电源辅助输入	控制电源的备用端子。（30kW 以上）
	G	接地端子	接地用端子。
	Ri, Si, Ti	电压检测用 同步电源输入	变流器内部控制使用的电压检测用端子，连接至专用滤波器的电源侧。
	73A, C	充电电路控制输出	外部充电电路的控制输出。 接点容量：AC 250V 5A
控制输入端子	RUN	运行、停止指令	RUN-CM 间 ON 时升压动作，OFF 时停止。
	RST	报警复位指令	报警停止时，排除报警原因，将 RST-CM 间设为 ON 时，启动的保护功能解除，恢复运行。
	X1, X2	数字量输入 （可切换漏极/源极）	可输入从以下功能中选择的信号。 0：外部报警【THR】，1：电流限制取消【LMT-CCL】， 2：73 响应【73ANS】，3：电流限制切换【I-LIM】， 14：通用 DI【U-DI】，15：AC 保险丝熔断【ACF】
	PLC	PLC 信号电源	连接 PLC 的输出信号电源。也可用作晶体管输出连接的负载用电源。 额定电压：+24V(22～27Vdc)，最大输出电流：100mA
	CM	数字量输入公共端子	数字量输入信号的通用端子（公共端子）。
控制输出信号	30A	总报警输出 （无电压接点信号(1C)输出）	启用保护功能且报警停止时输出信号。 接点容量：AC 250V 0.3A cosφ=0.3
	30B		
	30C		
	Y1, Y2, Y3	晶体管输出	可输出从以下功能中选择的信号。 0：运行中【RUN】，1：运行准备完成【RDY】，2：电源电流限制中【IL】， 3：使用寿命预报【LIFE】，4：散热片过热预报【PRE-OH】， 5：过载预报【PRE-OL】，6：动力传输中【DRV】，7：再生中【REG】， 8：电流限制预报【CUR】，9：瞬时停止再起动中【U-RES】， 10：电源频率同步中【SY-HZ】，11～13：报警内容【AL1, 2, 4】， 14：DC 风扇锁定【DCFL】，25：通用 DO【U-DO】， 27：冷却风扇运行中【FAN】，32：总报警【ALM】， 33：Y 端子测试输出 ON【Y-ON】，34：Y 端子测试输出 OFF【Y-OFF】
	CMY	晶体管输出公共端子	晶体管输出信号的通用端子（公共端子）。
	Y5A	继电器输出	与 Y1-Y3 端子一样，可以选择信号。 接点容量：AC 250V 0.3A cosφ=0.3
	Y5C		
	FM1, FM2	模拟量输出	从模拟直流电压 0～10V、直流电流 4～20mA、 脉冲 25～32000p/s 中进行选择，输出以下监视信号 （FM2 仅可输出直流电压） 0：电源侧电力【PWR】200%/10V， 1：电源侧电流有效值【I-AC】200%/10V， 2：电源侧电压有效值【V-AC】250(500)V/10V， 3：直流中间电压【V-DC】500(1000)V/10V， 4：电源频率【FREQ】100Hz/10V， 5：+10V 输出测试【P10】-
	M	模拟量输出公共端子	模拟量输出信号的通用端子（公共端子）。
通信	RJ-45 连接器	操作面板连接用 RJ-45 连接器	作为连接操作面板的连接器使用。通过远程操作用加长电缆，由变流器供给操作面板电源。
		RS-485 通信端口	通过 RS-485 通信，连接计算机和可编程控制器等的连接器。

■ 保护、预报功能

报警名称	显示	动作内容
AC 过电流	8OC	电源电路短路、接地短路等交流电流的瞬时值超过过电流检测值时报警。
AC 欠电压	8LU	变流器运行中，交流电源电压低于欠电压检测值时报警。但是，“F02：瞬时停电再起动（动作选择）”的数据为 1（动作）时，不输出报警。
AC 过电压	8OU	交流电源电压超过交流过电压检测值时报警。
DC 过电压	dOU	来自变频器的再生电流增加（再生能量超过制动能力），主电路中间电压超过直流过电压检测值时报警。
DC 欠电压	dLU	变流器运行中，电源电压下降等导致主电路直流中间电压低于欠电压检测值时报警。但是，“F02：瞬时停电再起动（动作选择）”的数据为 1（动作）时，不输出报警。
输入缺相	LPU	在电源接通时立即启用，主电路的主电源输入 R、S、T 上连接的 3 相电源缺相时，或 3 相电源电压不平衡时，变流器报警停止。报警复位需再次接通电源。
同步电源 频率异常	FrE	电源频率检测值超出范围时报警。但是，“F02：瞬时停电再起动（动作选择）”的数据为 1（动作）时，不输出报警。
散热片过热	OH1	冷却风扇停止等时，冷却主电路半导体元件的散热片周围温度上升时报警。
外部报警	OH2	由于输入外部信号(THR)，变流器报警停止。
变流器内部过热	OH3	变流器内通风不良等时，控制板周围温度上升时报警。
变流器过载	OLU	交流电源电流超过变流器过载值时报警。 变流器过载检测值(150%/60s)
存储器异常	Er1	数据写入异常等存储器发生异常时报警。
操作面板通信故障	Er2	操作面板传输异常时报警。
CPU 异常	Er3	CPU 发生异常时报警。
网络异常	Er4	通过 RS-485 通信运行变流器期间，因干扰等发生传输异常时报警。PLC 设备异常、通信中断时报警。
充电电路异常	PbF	X1、2 功能选择中已选择 73 响应【73ANS】时，启用该功能，变流器的充电电路控制输出(73A)信号发出后，在 0.5 秒内无 X1、2 输入（充电电路旁路用电磁接触器关闭）时报警。报警复位需变更 X1、2 功能选择或再次接通电源。
AC 保险丝熔断	ACF	变流器外部的交流保险丝由于内部电路短路或损坏而熔断时报警。
AC 输入电流异常	ACE	变流器的电流指令值与输入交流电流检测值的偏差超过输入电流异常检测值时报警。但是，“F02：瞬时停电再起动（动作选择）”的数据为 1（动作）时，不输出报警。
DC 风扇锁定	dFA	DC 风扇停止时报警。（仅 FRN0180G2S-4C 机型） 但是，“H28：轻微故障对象定义”的数据为 1（无效）时，不输出报警。

11.9.2 设备构成

[1] 设备构成表

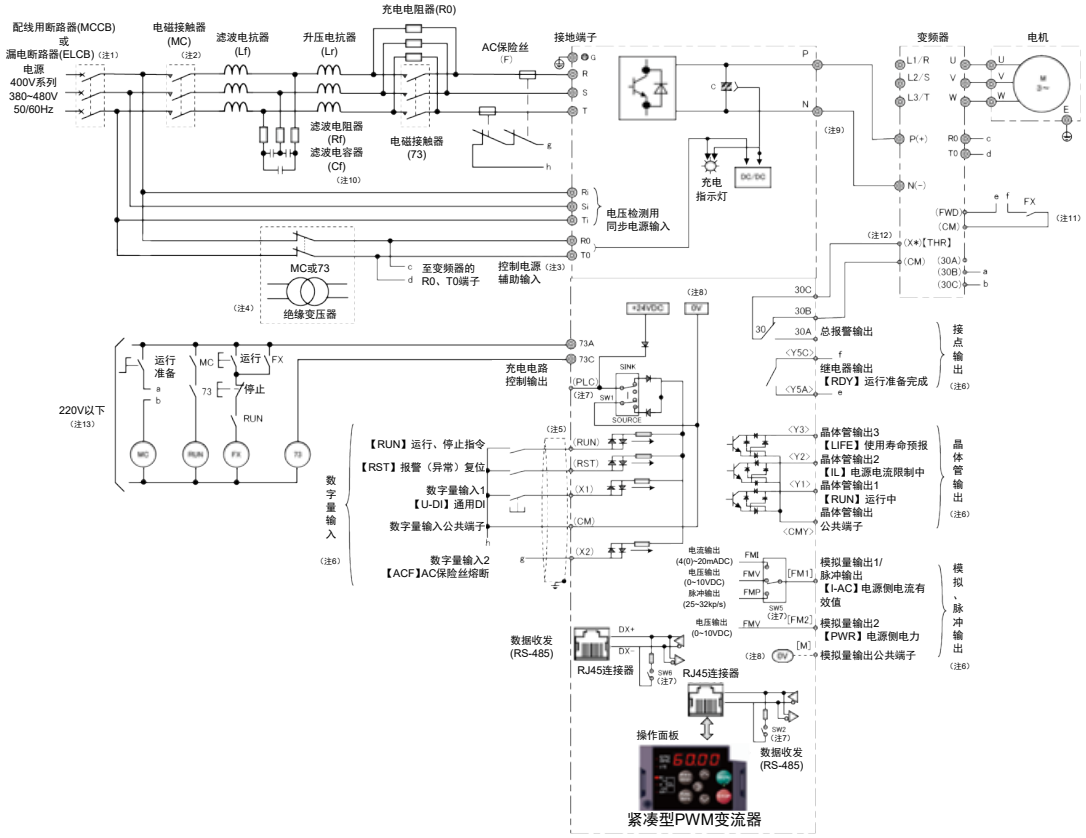
电压	适用电机 [kW]	型号	升压电抗器		滤波电阻器		滤波电抗器		滤波电容器	
			(Lr)	数量	(Rf)	数量	(Lf)	数量	(Cf)	数量
400V 系列	5.5	RHC5.5C-4EJ	LR4C-7.5E	1	RF80-1.74OHM	3	LFC4C-7.5E	1	CF4C-7.5E	1
	7.5	RHC7.5C-4EJ								
	11	RHC11C-4EJ	LR4C-15E	1	RF150-0.79OHM	3	LFC4C-15E	1	CF4C-15E	1
	15	RHC15C-4EJ								
	18.5	RHC18.5C-4EJ	LR4C-22E	1	RF200-0.53OHM	3	LFC4C-22E	1	CF4C-22E	1
	22	RHC22C-4EJ								
	30	RHC30C-4EJ	LR4C-37E	1	RF400-0.38OHM	3	LFC4C-37E	1	CF4C-37E	1
	37	RHC37C-4EJ								
	45	RHC45C-4EJ	LR4C-55E	1	RF400-0.26OHM	3	LFC4C-55E	1	CF4C-55E	1
	55	RHC55C-4EJ								
	75	RHC75C-4EJ	LR4C-75E	1	RF400-0.38OHM	3	LFC4C-75E	1	CF4C-75E	1

电压	适用电机 [kW]	型号	充电电路接触器		充电电路部			
			(73)	数量	充电电阻器(R0)	数量	保险丝(F)	数量
400V 系列	5.5	RHC5.5C-4EJ	SC-05	1	CR60-30OHM	3	CR6L-30S/UL	2
	7.5	RHC7.5C-4EJ						
	11	RHC11C-4EJ	SC-4-0	1			CR6L-50S/UL	2
	15	RHC15C-4EJ	SC-5-1	1				
	18.5	RHC18.5C-4EJ	SC-N1	1	CR80-7.5OHM	3		
	22	RHC22C-4EJ					CR6L-75S/UL	2
	30	RHC30C-4EJ	SC-N2	1			CR6L-100S/UL	2
	37	RHC37C-4EJ	SC-N2S	1			CR6L-150S/UL	2
	45	RHC45C-4EJ	SC-N3	1				
	55	RHC55C-4EJ	SC-N4	1			CR6L-200S/UL	2
	75	RHC75C-4EJ	SC-N5	1				

注 1）滤波电阻器(Rf)、充电电阻器(R0)的电阻包含一组 3 个的电阻器。
如果订购数量为“1”，则发货时为 3 个电阻器。

注 2）充电电路接触器和保险丝为富士电机机械控制（株）的产品。

[2]　基本接线图



（注 1）　为了保护配线，请在 PWM 变流器的输入侧（一次侧）安装推荐的配线用断路器(MCCB)或漏电断路器(ELCB)（带过电流保护功能）。请勿使用推荐额定电流以上的断路器。

（注 2）　与 MCCB 或 ELCB 不同，从电源分离 PWM 变流器时使用，因此，请根据需要，安装推荐的电磁接触器(MC)。另外，MC 或螺线管等的线圈安装在 PWM 变流器或变频器附近时，请并联连接浪涌吸收器。

（注 3）　即使切断 PWM 变流器的主电源，依然希望保持保护功能运行时的总报警信号或希望始终显示操作面板时，请将该端子连接至电源。即使不向该端子输入电源，也可运行 PWM 变流器（仅 30kW 以上）。

（注 4）　请使用绝缘变压器或电磁接触器(MC)的辅助接点（b 接点）分离电路。此外，适用于非接地系列电源时，需要安装绝缘变压器。

（注 5）　控制信号线请使用双绞线或屏蔽线。屏蔽线一般用于接地，但外部感应干扰较大时，将其连接至【CM】，可能会抑制干扰的影响。请尽量与主电路配线隔开，不要放入同一电缆槽内（推荐距离 10cm 以上）。交叉时，请尽量使其与主电路配线垂直相交。

（注 6）　端子【X1】～【X2】（数字量输入）、端子【Y1】～【Y3】（晶体管输出）、端子【FM1】～【FM2】（监视器输出）记载的各功能表示出厂时附带的功能。

（注 7）　控制板上的各种切换开关，用于设定各功能的运行。

（注 8）　(0V)和[0V]分离，相互绝缘。

（注 9）　变频器与 PWM 变流器的直流母线配线（端子 P 和 P(+)，端子 N 和 N(-)间）的距离请务必保持 5m 以内。

（注 10）　请确保滤波电容器和电源线间的配线距离在 5m 以内。

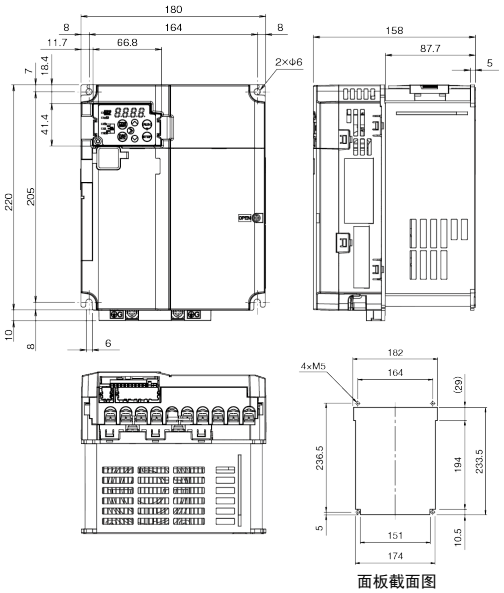
（注 11）　请按照 PWM 变流器的运行准备完成后再向变频器输入运行信号的顺序进行设置。

（注 12）　请将变频器装置 X 端子中的任意一个设定为外部报警【THR】。

（注 13）　主电源为 400V 系列时，请连接降压变压器，将时序电路的电压设定在 220V 以下。

11.9.3 外形尺寸图

■ 图 A

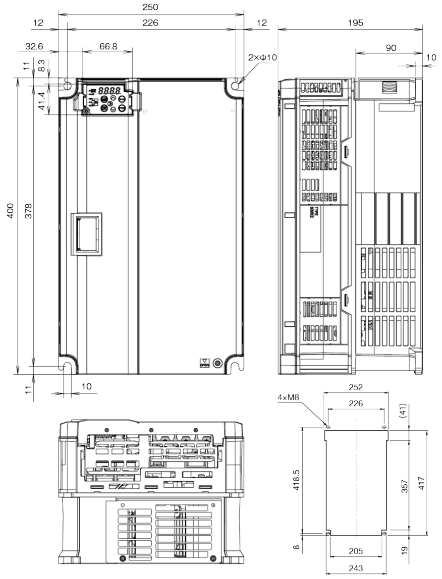


面板截面图

（单位：mm）

电源电压	型号
3 相 400 V	RHC5.5C-4EJ
	RHC7.5C-4EJ

■ 图 B

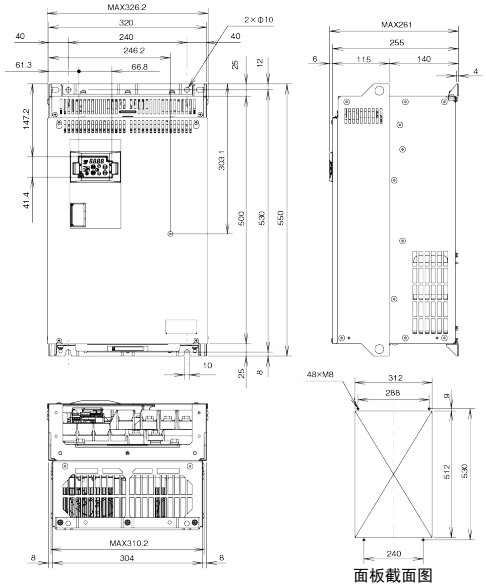


面板截面图

（单位：mm）

电源电压	型号
3 相 400 V	RHC18.5C-4EJ
	RHC22C-4EJ

■ 图 C



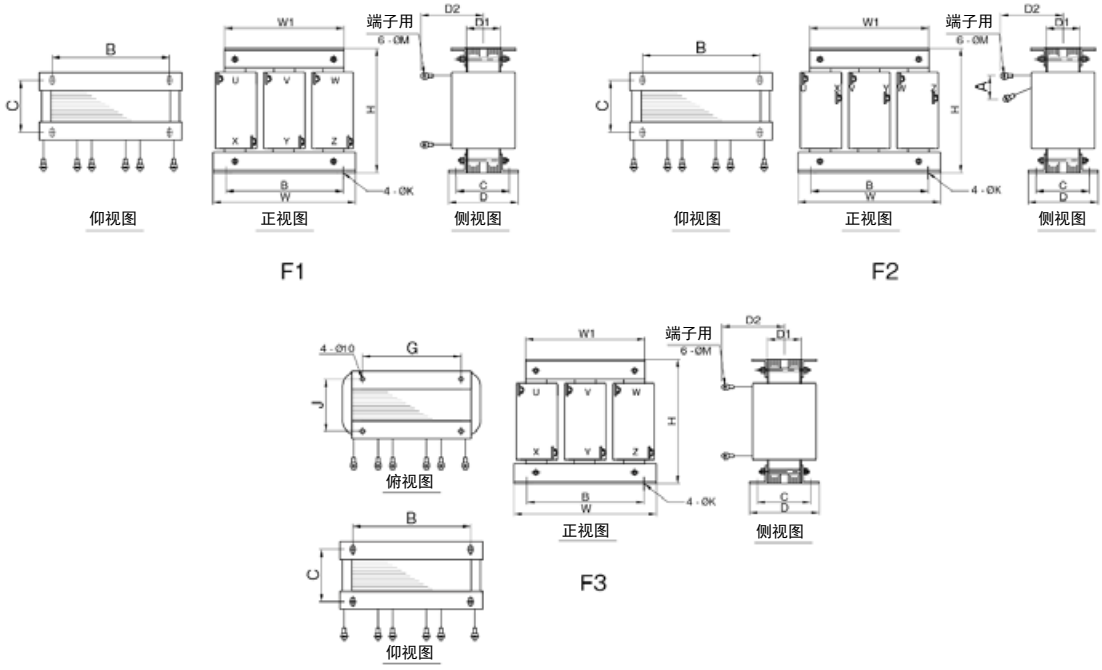
面板截面图

（单位：mm）

电源电压	型号
3 相 400 V	RHC30C-4EJ
	RHC37C-4EJ

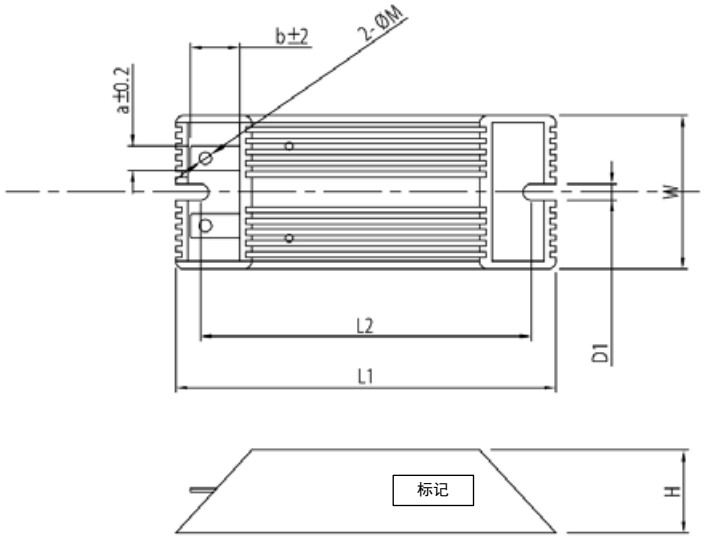
11.9.4 外围设备

■ 升压电抗器



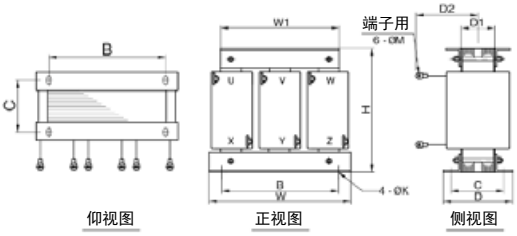
变流器型号	升压电抗器型号	尺寸 (mm)											K	M	图	近似重量 [kg]
		H (max)	W (±1)	B (±1)	C (±5)	D (±5)	W1 (±1)	D1 (±5)	D2 (±5)	A (±5)	G	J				
RHC5.5C-4EJ	LR4C-7.5E	152	180	128	117	139	160	47	90	-	-	-	7×10	5	F1	10
RHC7.5C-4EJ																
RHC11C-4EJ	LR4C-15E	178	215	145	123	145	180	53	100	-	-	-	7×10	5	F1	14
RHC15C-4EJ																
RHC18.5C-4EJ	LR4C-22E	175	210	150	143	165	185	73	115	-	-	-	7×10	6	F1	19
RHC22C-4EJ																
RHC30C-4EJ	LR4C-37E	257	250	175	163	185	215	73	125	-	185	109	7×10	8	F3	35
RHC37C-4EJ																
RHC45C-4EJ	LR4C-55E	269	305	205	180	202	255	86	135	-	225	122	12x14	10	F3	50
RHC55C-4EJ																
RHC75C-4EJ	LR4C-75E	277	310	210	190	212	260	96	140	-	230	132	12x14	10	F3	58

■ 滤波电阻器

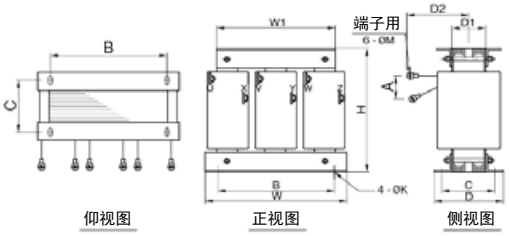


变流器型号	滤波电阻器型号	尺寸 (mm)							M	近似重量 [kg]
		L1 (±2)	L2 (±2)	W (±0.5)	H (±0.5)	D1 (±0.3)	a (±0.2)	b (±2)		
RHC5.5C-4EJ	RF80-1.74OHM	150	137	41	22	4.3	6.5	10	3.2	0.20
RHC7.5C-4EJ										
RHC11C-4EJ	RF150-0.79OHM	210	197	41	22	4.3	6.5	10	3.2	0.28
RHC15C-4EJ										
RHC18.5C-4EJ	RF200-0.53OHM	165	146	60	30	5.3	10	20.8	4.3	0.49
RHC22C-4EJ										
RHC30C-4EJ	RF400-0.38OHM	265	246	60	30	5.3	10	20.8	4.3	0.77
RHC37C-4EJ										
RHC45C-4EJ	RF400-0.26OHM	265	246	60	30	5.3	10	20.8	4.3	0.77
RHC55C-4EJ										
RHC75C-4EJ	RF400-0.38OHM	265	246	60	30	5.3	10	20.8	4.3	0.77

■ 滤波电抗器



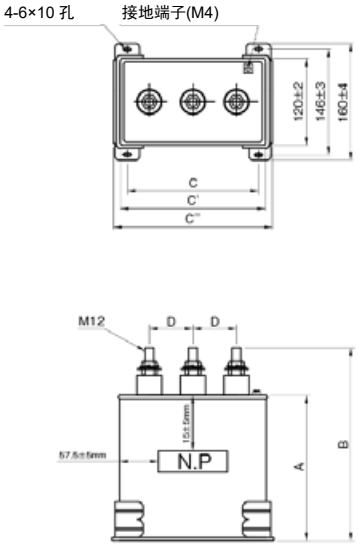
F1



F2

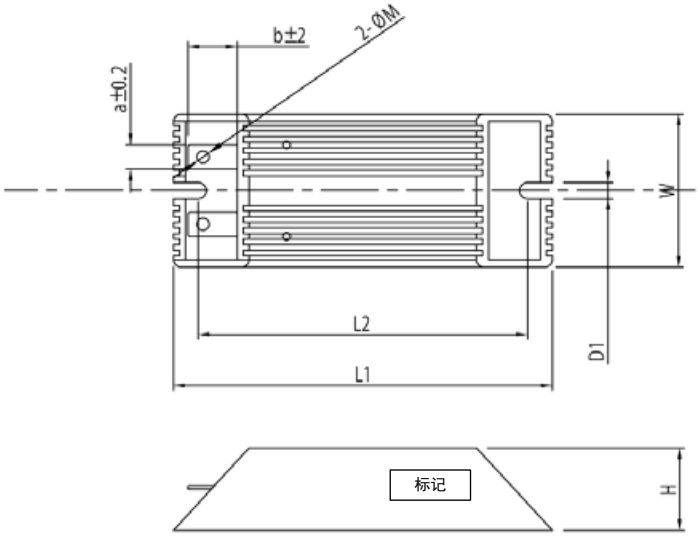
变流器型号	滤波电抗器型号	尺寸 (mm)									K	M	图	近似重量 [kg]
		H (max)	W (±1)	B (±1)	C (±5)	D (±5)	W1 (±1)	D1 (±5)	D2 (±5)	A (±5)				
RHC5.5C-4EJ	LFC4C-7.5E	107	155	91	95	117	114	25	70	18	7X10	5	F2	3
RHC7.5C-4EJ														
RHC11C-4EJ	LFC4C-15E	107	155	91	100	122	114	30	85	-	7x10	5	F1	4
RHC15C-4EJ														
RHC18.5C-4EJ	LFC4C-22E	109	155	91	110	132	114	40	85	-	7x10	6	F1	4
RHC22C-4EJ														
RHC30C-4EJ	LFC4C-37E	123	155	104	107	129	130	37	90	-	7x10	8	F1	6
RHC37C-4EJ														
RHC45C-4EJ	LFC4C-55E	120	155	104	120	142	130	50	105	-	7x10	10	F1	7
RHC55C-4EJ														
RHC75C-4EJ	LFC4C-75E	154	180	128	127	149	160	57	115	-	7x10	10	F1	13

■ 滤波电容器



变流器型号	滤波电容器型号	尺寸 (mm)						近似重量 [kg]
		A (±3)	B (±7)	C (±2)	C' (±3)	C" (±4)	D (±5)	
RHC5.5C-4EJ	CF4C-7.5E	140	196	170	200	210	60	4.7
RHC7.5C-4EJ								
RHC11C-4EJ	CF4C-15E	160	216	170	200	210	60	5.2
RHC15C-4EJ								
RHC18.5C-4EJ	CF4C-22E	180	236	170	200	210	60	5.7
RHC22C-4EJ								
RHC30C-4EJ	CF4C-37E	180	236	170	200	210	60	5.7
RHC37C-4EJ								
RHC45C-4EJ	CF4C-55E	250	306	170	200	210	60	7.2
RHC55C-4EJ								
RHC75C-4EJ	CF4C-75E	180	236	170	200	210	60	5.7

■ 充电电阻器



变流器型号	充电电阻器型号	尺寸(mm)							M	近似重量 [kg]
		L1 (±2)	L2 (±2)	W (±0.5)	H (±0.5)	D1 (±0.3)	a (±0.2)	b (±2)		
RHC5.5C-4EJ	CR60-30OHM	100	87	41	22	4.3	6.5	13	3.2	0.11
RHC7.5C-4EJ										
RHC11C-4EJ										
RHC15C-4EJ										
RHC18.5C-4EJ	CR80-7.5OHM	150	137	41	22	4.3	6.5	10	3.2	0.20
RHC22C-4EJ										
RHC30C-4EJ										
RHC37C-4EJ										
RHC45C-4EJ										
RHC55C-4EJ										
RHC75C-4EJ										

11.10 直流电抗器(DCR)

本电抗器主要用于“电源协调用”或“输入功率因数改善用（高次谐波降低用）”。连接至 HND 规格的变频器时，请通过 HND 规格的标准适用电机选择。

注意 使用 75kW 以上的电机时，请务必使用直流电抗器(DCR)。

电源协调用

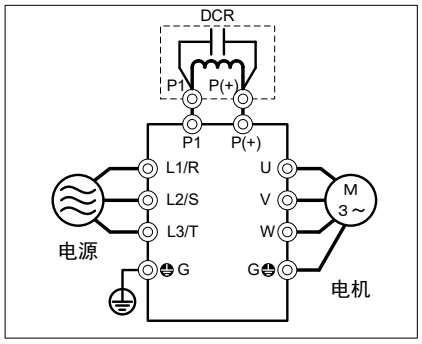
- 电源变压器容量为 500kVA 以上且达到变频器额定容量的 10 倍以上时使用。此时，电源的%阻抗减小，流入变频器的电流高次谐波成分增加且波高值增大。因此，会损坏变流器的整流器和主电路电容器等的零件，或降低电容器容量（将缩短变频器的使用寿命）。
- 同一电源系统中，“有晶闸管负载时”或“进相电容器 ON/OFF 时”使用。
- 电源电压的相间不平衡率超过 2%时。

$$\text{相间不平衡率(\%)} = \frac{\text{最大电压(V)} - \text{最小电压(V)}}{\text{3相平均电压(V)}} \times 67$$

输入功率因数改善用（高次谐波降低用）

改善普通负载的功率因数时使用电容器等，但是，连接有变频器时，无法使用电容器改善功率因数。连接电抗器后，变频器侧电源的阻抗将变大，高次谐波电流受到抑制，变频器的功率因数得到改善。使用直流电抗器(DCR)时，输入功率因数将提高至 86～95%。

注意
- 在出厂状态下，端子 P1-P(+)间连接有短路棒。连接直流电抗器时，请将此短路棒拆下后再进行连接。（FRN0180G2S-4C 以上的变频器未连接短路棒）
- 不使用直流电抗器时，请勿拆下短路棒。



FRENIC-MEGA

图 11.10-1 直流电抗器(DCR)和连接示例

表 11.10-1 直流电抗器(DCR)

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	规格	电抗器型号	额定电流(A)	电感(mH)	产生的损耗(W)
3 相 400V	0.4	FRN0002G2S-4C	HHD	DCR4-0.4	1.5	50	2
	0.75	FRN0003G2S-4C		DCR4-0.75	2.5	30	2.5
	1.5	FRN0004G2S-4C		DCR4-1.5	4	16	4.8
	2.2	FRN0006G2S-4C		DCR4-2.2	5.5	12	6.8
	3.7	FRN0009G2S-4C		DCR4-3.7	9	7	8.1
	5.5	FRN0018G2S-4C	HHD	DCR4-5.5	13	4	10
	7.5		HND	DCR4-7.5	18	3.5	15
		FRN0023G2S-4C	HHD				
	11		HND	DCR4-11	25	2.2	21
		FRN0031G2S-4C	HHD				
	15		HND	DCR4-15	34	1.8	28
		FRN0038G2S-4C	HHD				
	18.5		HND	DCR4-18.5	41	1.4	29
		FRN0045G2S-4C	HHD				
	22		HND	DCR4-22A	49	1.2	35
		FRN0060G2S-4C	HHD				
	30		HND	DCR4-30B	71	0.86	35
		FRN0075G2S-4C	HHD				
	37		HND	DCR4-37B/ DCR4-37C	88/ 88	0.70/ 0.483	40/ 63
		FRN0091G2S-4C	HHD				
	45		HND	DCR4-45B/ DCR4-45C	107/ 107	0.58/ 0.4	44/ 69
		FRN0112G2S-4C	HHD				
	55		HND	DCR4-55B/ DCR4-55C	131/ 131	0.47/ 0.324	55/ 78
		FRN0150G2S-4C	HHD				
	75		HND	DCR4-75C	178	0.23	97
		FRN0180G2S-4C	HHD				
	90		HND	DCR4-90C	214	0.2	111
		FRN0216G2S-4C	HHD				
	110		HND	DCR4-110C	261	0.166	122
		FRN0260G2S-4C	HHD				
	132		HND	DCR4-132C	313	0.148	159
		FRN0325G2S-4C	HHD				
	160		HND	DCR4-160C	380	0.122	185
		FRN0377G2S-4C	HHD				
	200		HND	DCR4-200C	475	0.098	218
		FRN0432G2S-4C	HHD				
	220		HND	DCR4-220C	524	0.087	231
		FRN0520G2S-4C	HHD				
	250		HND	DCR4-250C	589	0.077	249
	280		HND	DCR4-280C	649	0.069	270
		FRN0650G2S-4C	HHD				
	315		HND	DCR4-315C	739	0.061	285
		FRN0740G2S-4C	HHD				
	355	FRN0650G2S-4C	HND	DCR4-355C	833	0.054	308
		FRN0740G2S-4C					
		FRN0960G2S-4C	HHD				
	400	FRN0740G2S-4C	HND	DCR4-400C	938	0.048	323
		FRN0960G2S-4C					
		FRN1040G2S-4C	HHD				
	450	FRN0960G2S-4C	HND	DCR4-450C	1056	0.043	338
		FRN1040G2S-4C					
	500	FRN0960G2S-4C	HND	DCR4-500C	1173	0.039	384
		FRN1040G2S-4C					
		FRN1170G2S-4C	HHD				
	560	FRN1040G2S-4C	HND	DCR4-560C	1314	0.035	580
		FRN1170G2S-4C					
	630	FRN1386G2S-4C	HHD	DCR4-630C	1477	0.031	620
	710		HND	DCR4-710C	1666	0.028	600

（注 1）产生的损耗为根据下述条件计算出的近似值。

- 电源条件为 50Hz、400V 时，将电压不平衡率设定为 0%时。
- 电源容量使用“500kVA”或“变频器额定容量的 10 倍”中较大的值。
- 负载电机在 100%负载状态下，使用 4 极标准电机。
- 未连接交流电抗器(ACR)时。

（注 2） 不同电抗器型号的功率因数（额定输出时）

DCR4-□□/□□A/□□B 的输入功率因数：90～95%左右

DCR4-□□C 的输入功率因数：86～90%左右

75kW 以上的 DCR4-□□B 型号标准适用电机也已上线，因此请单独咨询。

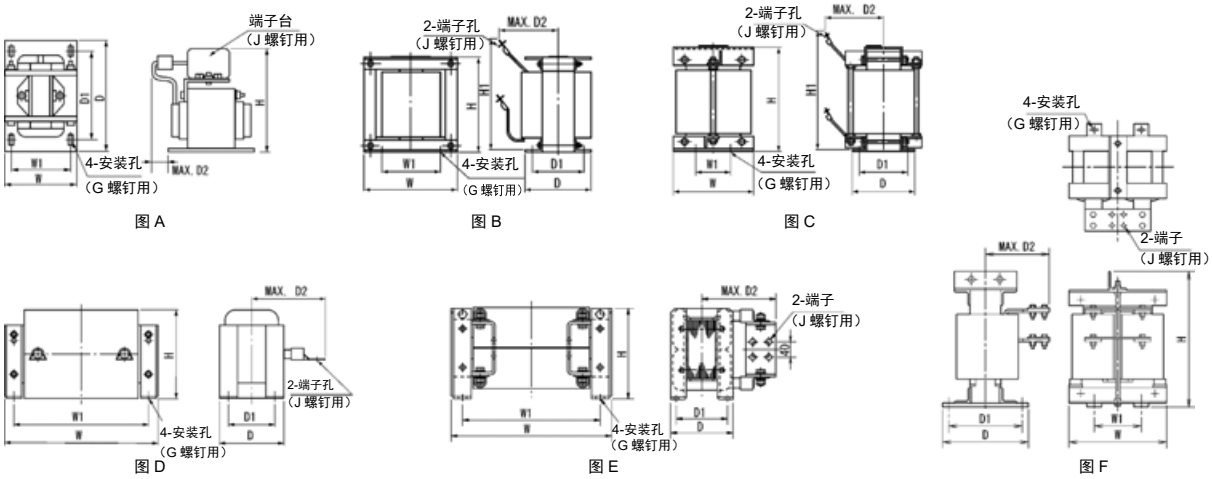


图 A　图 B　图 C　图 D　图 E　图 F

图 11.10-2

表 11.10-2　直流电抗器(DCR)外形尺寸

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	规格	电抗器型号	图号	尺寸(mm)									近似重量(kg)
						W	W1	D	D1	D2	H	H1	安装孔 G	端子孔 J	
3 相 400V	0.4	FRN0002G2S-4C	HHD	DCR4-0.4	A	66	56	90	72	15	94	-	M4 (5.2×8)	M4	1.0
	0.75	FRN0003G2S-4C		DCR4-0.75	A	66	56	90	72	20	94	-	M4 (5.2×8)	M4	1.4
	1.5	FRN0004G2S-4C		DCR4-1.5	A	66	56	90	72	20	94	-	M4 (5.2×8)	M4	1.6
	2.2	FRN0006G2S-4C		DCR4-2.2	A	86	71	100	80	15	110	-	M5 (6×9)	M4	2.0
	3.7	FRN0009G2S-4C		DCR4-3.7	A	86	71	100	80	20	110	-	M5 (6×9)	M4	2.6
	5.5	FRN0018G2S-4C	HHD	DCR4-5.5	A	86	71	100	80	20	110	-	M5 (6×9)	M4	2.6
	7.5		HND	DCR4-7.5	A	111	95	100	80	24	130	-	M6 (7×11)	M5	4.2
		FRN0023G2S-4C	HHD												
	11		HND	DCR4-11	A	111	95	100	80	24	130	-	M6 (7×11)	M5	4.3
		FRN0031G2S-4C	HHD												
	15		HND	DCR4-15	A	146	124	120	96	15	168	-	M6 (7×11)	M5	5.9
		FRN0038G2S-4C	HHD												
	18.5		HND	DCR4-18.5	A	146	124	120	96	25	171	-	M6 (7×11)	M6	7.2
		FRN0045G2S-4C	HHD												
	22		HND	DCR4-22A	A	146	124	120	96	25	171	-	M6 (7×11)	M6	7.2
		FRN0060G2S-4C	HHD												
	30		HND	DCR4-30B	B	152	90	157	115	100	130	190	M6 (φ8)	M8	13
		FRN0075G2S-4C	HHD												
	37		HND	DCR4-37B/ DCR4-37C	B/ D	171/ 210	110/ 185	150/ 101	110/ 81	100/ 105	150/ 125	200/ -	M6 (φ8)/ M6 (7×13)	M8/ M8	15/ 7.4
		FRN0091G2S-4C	HHD												
	45		HND	DCR4-45B/ DCR4-45C	B/ D	171/ 210	110/ 185	165/ 106	125/ 86	110/ 120	150/ 125	210/ -	M6 (φ8)/ M6 (7×13)	M8/ M8	18/ 8.4
		FRN0112G2S-4C	HHD												
	55		HND	DCR4-55B/ DCR4-55C	B/ D	171/ 255	110/ 225	170/ 96	130/ 76	110/ 120	150/ 145	210/ -	M6 (φ8)/ M6 (7×13)	M8/ M10	20/ 11
		FRN0150G2S-4C	HHD												
	75		HND	DCR4-75C	D	255	225	106	86	125	145	-	M6 (7×13)	M10	13
		FRN0180G2S-4C	HHD												
	90		HND	DCR4-90C	D	255	225	116	96	140	145	-	M6 (7×13)	M12	15
		FRN0216G2S-4C	HHD												
	110		HND	DCR4-110C	D	300	265	116	90	175	155	-	M8 (10×18)	M12	19
		FRN0260G2S-4C	HHD												
	132		HND	DCR4-132C	D	300	265	126	100	180	160	-	M8 (10×18)	M12	22
		FRN0325G2S-4C	HHD												
	160		HND	DCR4-160C	D	350	310	131	103	180	190	-	M10 (12×22)	M12	26
		FRN0377G2S-4C	HHD												
	200		HND	DCR4-200C	D	350	310	141	113	185	190	-	M10 (12×22)	M12	30
		FRN0432G2S-4C	HHD												
	220		HND	DCR4-220C	D	350	310	146	118	200	190	-	M10 (12×22)	M12	33
		FRN0520G2S-4C	HHD												
	250		HND	DCR4-250C	D	350	310	161	133	210	190	-	M10 (12×22)	M12	35
	280			DCR4-280C	D	350	310	161	133	210	190	-	M10 (12×22)	M16	37
		FRN0650G2S-4C	HHD												
	315		HND	DCR4-315C	D	400	345	146	118	200	225	-	M10 (12×22)	M16	40
		FRN0740G2S-4C	HHD												
	355	FRN0650G2S-4C	HND	DCR4-355C	E	400	345	156	128	200	225	-	M10 (12×22)	4×M12	49
		FRN0740G2S-4C													
		FRN0960G2S-4C	HHD												

	400	FRN0740G2S-4C FRN0960G2S-4C	HND	DCR4-400C	E	455	385	145	117	213	245	-	M10 (12×22)	4×M12	52
		FRN1040G2S-4C	HHD												
	450	FRN0960G2S-4C FRN1040G2S-4C	HND	DCR4-450C	E	440	385	150	122	215	245	-	M10 (12×22)	4×M12	62
	500	FRN0960G2S-4C FRN1040G2S-4C	HND	DCR4-500C	E	445	390	165	137	220	245	-	M10 (12×22)	4×M12	72
		FRN0960G2S-4C	HHD												
	560	FRN1040G2S-4C FRN1170G2S-4C	HND	DCR4-560C	F	270	145	203	170	195	480	-	M12 (14×20)	2×M12	70
	630	FRN1040G2S-4C		DCR4-630C	F	285	145	203	170	195	480	-	M12 (14×20)	2×M12	75
		FRN1170G2S-4C	HHD												
	710		HND	DCR4-710C	F	340	160	295	255	225	480	-	M12 (φ15)	4×M12	95

11.11 交流电抗器(ACR)

本电抗器在电源电压不稳定（相间电压极不平衡）或需要提供稳定电源的直流母线连接运行（PN 连接运行）等情况下发挥作用。还可用于改善电压波形畸变、功率因数以及协调电源，但是，抑制高次谐波时，请使用具有较高降低作用的直流电抗器(DCR)。
连接至 HND 规格的变频器时，请通过 HND 规格的标准适用电机选择。

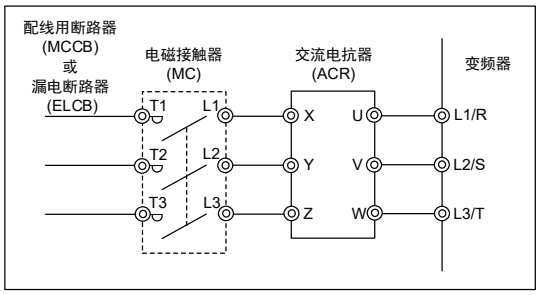


图 11.11-1 交流电抗器(ACR)和连接示例

表 11.11-1 交流电抗器(ACR)规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	规格	电抗器型号	额定电流(A)	阻抗（mΩ/相）		绕组电阻(mΩ)	产生的损耗(W)
						50Hz	60Hz		
3 相 400V	0.4	FRN0002G2S-4C	HHD	ACR4-0.75A	2.5	1920	2300	-	5
	0.75	FRN0003G2S-4C							10
	1.5	FRN0004G2S-4C		ACR4-1.5A	3.7	1160	1390	-	11
	2.2	FRN0006G2S-4C		ACR4-2.2A	5.5	851	1020	-	14
	3.7	FRN0009G2S-4C		ACR4-3.7A	9	512	615	-	17
	5.5	FRN0018G2S-4C	HHD	ACR4-5.5A	13	349	418	-	22
	7.5		HND	ACR4-7.5A	18	256	307	-	27
		FRN0023G2S-4C	HHD						
	11		HND	ACR4-11A	24	183	219	-	40
		FRN0031G2S-4C	HHD						
	15		HND	ACR4-15A	30	139	167	-	46
		FRN0038G2S-4C	HHD						
	18.5		HND	ACR4-18.5A	39	114	137	-	57
		FRN0045G2S-4C	HHD						
	22		HND	ACR4-22A	45	95.8	115	-	62
		FRN0060G2S-4C	HHD						
	30		HND	ACR4-37	100	41.7	50	2.73	38.9
		FRN0075G2S-4C	HHD						
	37		HND	ACR4-37	100	41.7	50	2.73	55.7
		FRN0091G2S-4C	HHD						
	45		HND	ACR4-55	135	30.8	37	1.61	50.2
		FRN0112G2S-4C	HHD						
	55		HND	ACR4-55	135	30.8	37	1.61	70.7
		FRN0150G2S-4C	HHD						
	75		HND	ACR4-75 *	160	25.8	31	1.16	65.3
		FRN0180G2S-4C	HHD						
	90		HND	ACR4-110	250	16.7	20	0.523	42.2
		FRN0216G2S-4C	HHD						
	110		HND	ACR4-110	250	16.7	20	0.523	60.3
		FRN0260G2S-4C	HHD						
	132		HND	ACR4-132 *	270	20.8	25	0.741	119
		FRN0325G2S-4C	HHD						
	160		HND	ACR4-220	561	10	12	0.236	56.4
		FRN0377G2S-4C	HHD						
	200		HND	ACR4-220	561	10	12	0.236	90.4
		FRN0432G2S-4C	HHD						
	220		HND	ACR4-220	561	10	12	0.236	107
		FRN0520G2S-4C	HHD						
	250		HND	ACR4-280	825	6.67	8	0.144	96.4
	280								108
		FRN0650G2S-4C	HHD						
	315		HND	ACR4-355	825	6.67	8	0.144	194
		FRN0740G2S-4C	HHD						
	355	FRN0650G2S-4C	HND	ACR4-355 *	825	6.67	8	0.144	245
		FRN0740G2S-4C							
		FRN0960G2S-4C	HHD						
	400	FRN0740G2S-4C	HND	ACR4-450	950	6.67	8	0.136	380
		FRN0960G2S-4C							
		FRN1040G2S-4C	HHD						
	450	FRN0960G2S-4C	HND	ACR4-450	950	6.67	8	0.136	380
		FRN1040G2S-4C							
	500	FRN0960G2S-4C	HND	ACR4-530	1100	5.75	6.9	0.0824	340
		FRN1040G2S-4C							
		FRN1170G2S-4C	HHD						
	560	FRN1040G2S-4C	HND	ACR4-630	1300	4.87	5.84	0.0713	422
		FRN1170G2S-4C							
	630			ACR4-630	1300	4.87	5.84	0.0713	422
		FRN1386G2S-4C	HHD						
	710		HND	—	—	—	—	—	—

* 请进行风扇冷却（3m/s 以上）。

（注 1）产生的损耗为根据下述条件计算出的近似值。

- 电源条件为 50Hz、400V 时，将电压不平衡率设定为 0%时。
- 电源容量使用“500kVA”或“变频器额定容量的 10 倍”中较大的值。
- 负载电机在 100%负载状态下，使用 4 极标准电机。

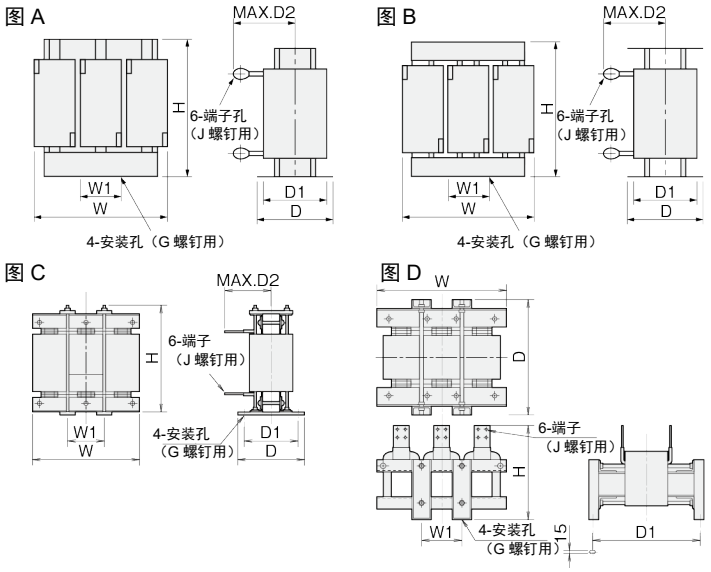


图 11.11-2

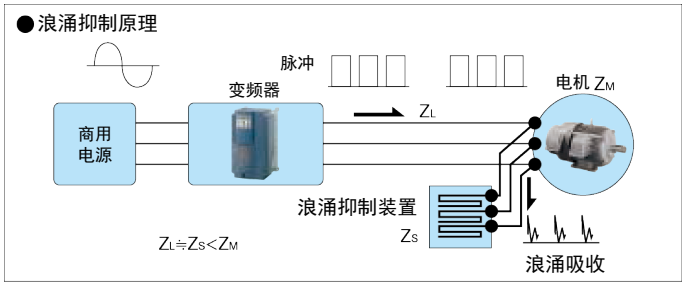
表 11.11-2 交流电抗器(ACR)外形尺寸

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	规格	电抗器型号	图号	尺寸(mm)								近似重量(kg)
						W	W1	D	D1	D2	G	H	端子孔 J	
3 相 400V	0.4	FRN0002G2S-4C	HHD	ACR4-0.75A	A	120	40	90	65	106	M5 (6×10)	85	M4	1.1
	0.75	FRN0003G2S-4C												
	1.5	FRN0004G2S-4C		ACR4-1.5A		125	40	100	75	106	M5 (6×10)	85	M4	1.9
	2.2	FRN0006G2S-4C		ACR4-2.2A		125	40	100	75	106	M5 (6×10)	95	M4	2.2
	3.7	FRN0009G2S-4C		ACR4-3.7A		125	40	100	75	106	M5 (6×10)	95	M4	2.4
	5.5	FRN0018G2S-4C	HHD	ACR4-5.5A		125	40	115	90	106	M5 (6×10)	95	M5	3.1
	7.5		HND	ACR4-7.5A		125	40	115	90	106	M5 (6×10)	95	M5	3.7
		FRN0023G2S-4C	HHD											
	11		HND	ACR4-11A		180	60	110	85	106	M6 (7×11)	115	M6	4.3
		FRN0031G2S-4C	HHD											
	15		HND	ACR4-15A		180	60	110	85	106	M6 (7×11)	137	M6	5.4
		FRN0038G2S-4C	HHD											
	18.5		HND	ACR4-18.5A		180	60	110	85	106	M6 (7×11)	137	M6	5.7
		FRN0045G2S-4C	HHD											
	22		HND	ACR4-22A		180	60	110	85	106	M6 (7×11)	137	M6	5.9
		FRN0060G2S-4C	HHD											
	30		HND	ACR4-37		190	60	120	90	172	M6 (7×11)	190	M8	12
		FRN0075G2S-4C	HHD											
	37		HND											
		FRN0091G2S-4C	HHD											
	45		HND	ACR4-55	B	190	60	120	90	200	M6 (7×11)	190	M10	14
		FRN0112G2S-4C	HHD											
	55		HND											
		FRN0150G2S-4C	HHD											
	75		HND	ACR4-75		190	60	126	90	157	M6 (7×10)	190	M10	16
		FRN0180G2S-4C	HHD											
	90		HND	ACR4-110		250	100	136	105	202	M8 (9.5×18)	245	M12	24
		FRN0216G2S-4C	HHD											
	110		HND											
		FRN0260G2S-4C	HHD											
	132		HND	ACR4-132		250	100	146	115	207	M8 (10×16)	250	M12	32
		FRN0325G2S-4C	HHD											
	160		HND	ACR4-220		320	120	150	110	240	M10 (12×20)	300	M12	40
		FRN0377G2S-4C	HHD											
	200		HND											
		FRN0432G2S-4C	HHD											
	220		HND											
		FRN0520G2S-4C	HHD											
	250		HND	ACR4-280		380	130	150	110	260	M10 (12×20)	300	M12	52
	280	FRN0650G2S-4C	HHD											
	315		HND	ACR4-355		380	130	150	110	260	M10 (12×20)	300	M12	52
		FRN0740G2S-4C	HHD											
	355	FRN0650G2S-4C	HND											
		FRN0740G2S-4C												
		FRN0960G2S-4C	HHD											

	400	FRN0740G2S-4C	HND	ACR4-450	C	460	155	290	230	200	M12 (φ15)	490	4×M12	95
		FRN0960G2S-4C												
		FRN1040G2S-4C	HHD											
	450	FRN0960G2S-4C	HND											
		FRN1040G2S-4C												
	500	FRN0960G2S-4C	HND	ACR4-530	D	480	155	420	370	-	M12 (15×25)	380	4×M12	100
		FRN1040G2S-4C												
		FRN1170G2S-4C	HHD											
	560	FRN1040G2S-4C	HND	ACR4-630		510	170	420	370	-	M12 (15×25)	390	4×M12	110
		FRN1170G2S-4C												
	630	FRN1386G2S-4C	HHD											

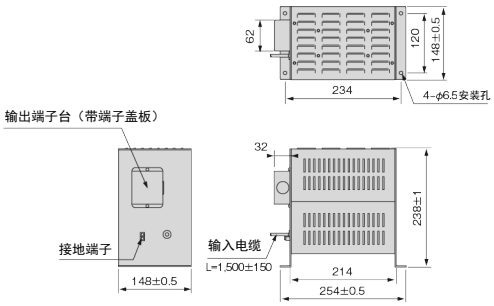
11.12 浪涌抑制装置(SSU)

电机驱动电缆过长时，电机连接端会产生极小的浪涌电压（微浪涌）。
浪涌电压会引起电机劣化、绝缘损坏、干扰增大等问题。
浪涌抑制装置可抑制浪涌电压。
该装置的特点为与变频器功率无关均可连接且配线作业简单。

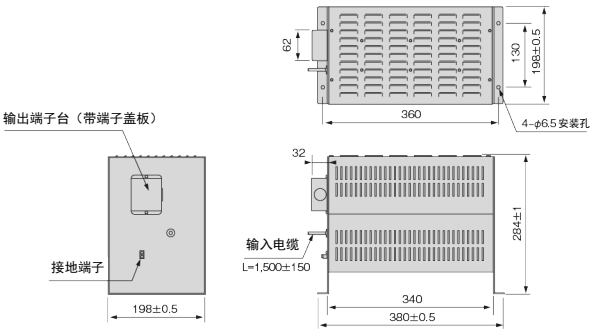


■ 外形图

・50m 规格： SSU 50TA-NS

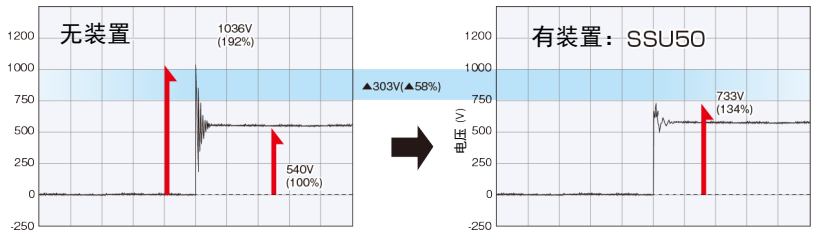


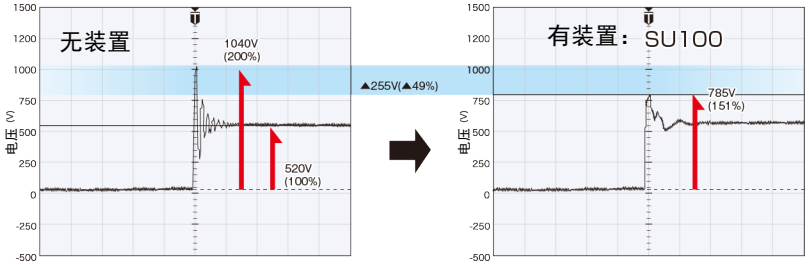
・100m 规格： SSU 100TA-NS



■ 浪涌抑制装置的效果（电机线间电压波形）

电机、变频器功率：3.7kW 配线长度：50m 运行状态：无负载 电源电压：3 相 400V





电机、变频器功率：75kW 配线长度：100m 运行状态：无负载 电源电压：3 相 400V

■ 基本规格

项目	规格	
型号	SSU 50TA-NS	SSU 100TA-NS
适用配线长度	50m 以下	100m 以下
电源电压	200V 系列、400V 系列 PWM 变流器可适用 200V/400V	
变频器功率	75kW 以下	
输出频率	～400 Hz	
载频	～15 kHz	
防护等级	IP20	
安装环境	环境温度：-20～40°C、环境湿度：85%RH 以下、振动：0.7G 以下、安装：水平安装	
绝缘耐压	AC 2500V、1min	

11.13 输出电路用滤波器(OFL)

用于下列目的时，将其连接至变频器输出侧。

- 抑制电机端子电压的浪涌
  可防止因 400V 系列变频器的浪涌电压导致的电机绝缘损坏。
- 抑制输出侧配线的漏电流
  降低长距离配线的漏电流。（请将配线长度设定在 400m 以下。）
- 抑制输出侧配线产生的辐射干扰、感应干扰
  有效降低工厂设备等的配线较长时的干扰。

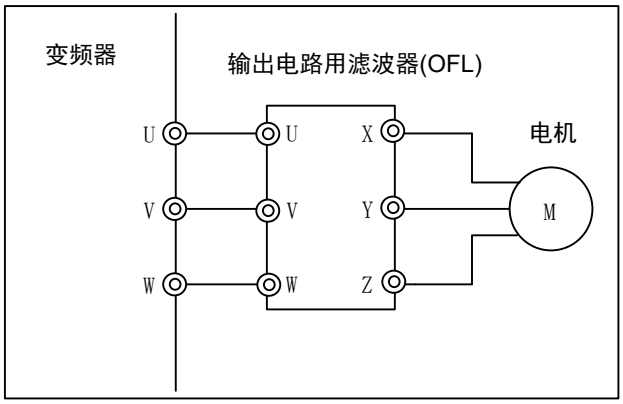


图 11.13-1　输出电路用滤波器(OFL)和连接示例

表 11.13-1 输出电路用滤波器(OFL)

OFL-□□□-4A

电源系列	标准适用电机(kW)	滤波器型号	额定电流(A)	过载耐量	变频器输入电源电压	载频允许范围(kHz)	最大输出频率(Hz)	产生的损耗(W)
3 相 400V	0.4	OFL-0.4-4A	1.5	150%-1 min 200%-3 s	3 相 380～480 V 50/60 Hz	0.75～16 kHz	400 Hz	80
	0.75	OFL-1.5-4A	3.7					105
	1.5							
	2.2	OFL-3.7-4A	9					210
	3.7							
	5.5	OFL-7.5-4A	18					190
	7.5							
	11	OFL-15-4A	30					320
	15							
	18.5	OFL-22-4A	45					350
	22							
	30	OFL-30-4A	60				120 Hz	570
	37	OFL-37-4A	75					610
	45	OFL-45-4A	91					810
	55	OFL-55-4A	112					910
	75	OFL-75-4A	150			0.75～10 kHz		1200
	90	OFL-90-4A	176					1360
	110	OFL-110-4A	210					1410
	132	OFL-132-4A	253					1800
	160	OFL-160-4A	304					2210
	200	OFL-200-4A	377					2520
	220	OFL-220-4A	415					2590
	250	OFL-280-4A	520					3570
	280							
	315	OFL-315-4A	585					3290
	355	OFL-355-4A	650					3320
	400	OFL-400-4A	740					3390
	450	OFL-450-4A	840					3390
	500	OFL-500-4A	960					4250
	630	OFL-630-4A	1170					4700

OFL-□□□-4A

■ 滤波器尺寸（22kW 以下）

图 A

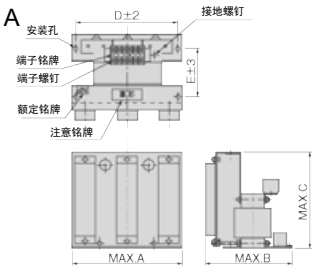
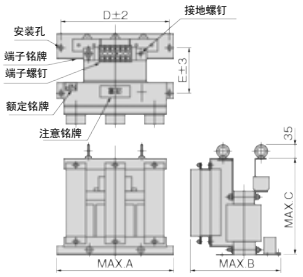


图 B



■ 滤波器尺寸（30kW 以上）：电抗器

图 C

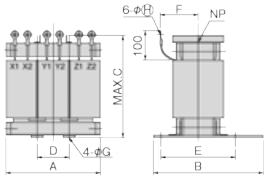


图 D

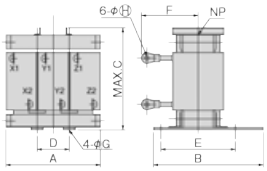


图 E

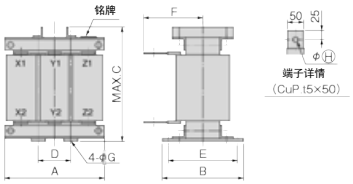
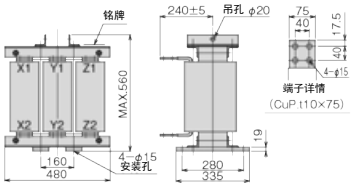
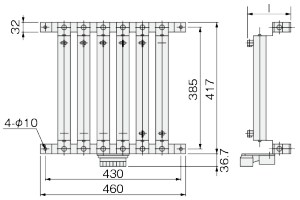


图 F



■ 滤波器尺寸（30kW 以上）：电阻器、电容器

图 G



OFL-30-4A 以上的机型需要独立安装电抗器、电阻器和电容器。
（另外，如果通过滤波器型号订购，则整套发货电抗器、电阻器和电容器。）

图 H

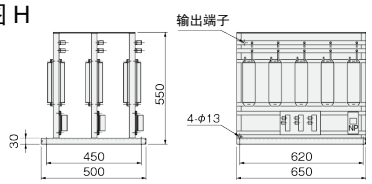


表 11.13-2 输出电路用滤波器(OFL)外形尺寸

	型号	图号	尺寸[mm]										重量[kg]		
			A	B	C	D	E	F	I	接地螺钉	端子螺钉 H	安装螺钉（G：安装孔）	滤波器	电抗器	电阻器、电容器
400V 系列	OFL-0.4-4A	A	220	175	195	200	95	—	—	M4	M4	M5	7	—	
	OFL-1.5-4A														
	OFL-3.7-4A			225	220		115						14		
	OFL-7.5-4A		290	290	230	260	160			M5	M5	M6	22		
	OFL-15-4A	B	330	275	310	300	145			M6	M6	M8	35		
	OFL-22-4A			300	330		170						45		
	OFL-30-4A	C·G	210	175	210	70	140	90	160	—	6.4	8	—	12	3
	OFL-37-4A		220	190	220	75	150	95						15	5.5
	OFL-45-4A	D·G		195	265	70	155	140			8.4	10		17	
	OFL-55-4A		260	200	275	85	160	150						22	
	OFL-75-4A			210	290		170		233		10.5	12		25	10
	OFL-90-4A							155						28	
	OFL-110-4A		300	230	330	100	190	170						38	
	OFL-132-4A			240	340		200				13			42	
	OFL-160-4A							180						48	13
	OFL-200-4A		320	270	350	105	220	190	333			15		60	16
	OFL-220-4A		340	300	390	115	250							70	
	OFL-280-4A		350		430			200						78	19
	OFL-315-4A	E·H	440	275	450	150	230	170	—		15			90	36
	OFL-355-4A			290	480		245	175						100	
	OFL-400-4A			295	510		240							110	
	OFL-450-4A			325	470		270	195						125	
	OFL-500-4A			335	500		280	210						145	
	OFL-630-4A	F·H	480	335	560	160	280	240						170	

※ OFL-***-4A 无载频限制。

11.14 无线电干扰降低用零相电抗器(ACL)

使用无线电干扰降低用零相电抗器(ACL)时，请将变频器输出配线缠绕，以降低变频器输出配线产生的无线电干扰。请将 3 根变频器输出线和 1 根地线（共 4 根）按同一方向缠绕。使用屏蔽线时也需缠绕。请务必使用耐热 75°C 以上的电线。建议将配线缠绕一圈。

ACL 吸收高频干扰成分后将其作为热量释放至空气中，因此，可能导致发热量较大。此时，请采取以下对策：降低载频、提高电线的耐热等级、增加 ACL 并减少每个所对应的缠绕次数（圈数）、更换为大型 ACL 等。

可使用的电线规格取决于无线电干扰降低用零相电抗器(ACL)的尺寸（内径）和安装条件。请参考表 11.14-1。

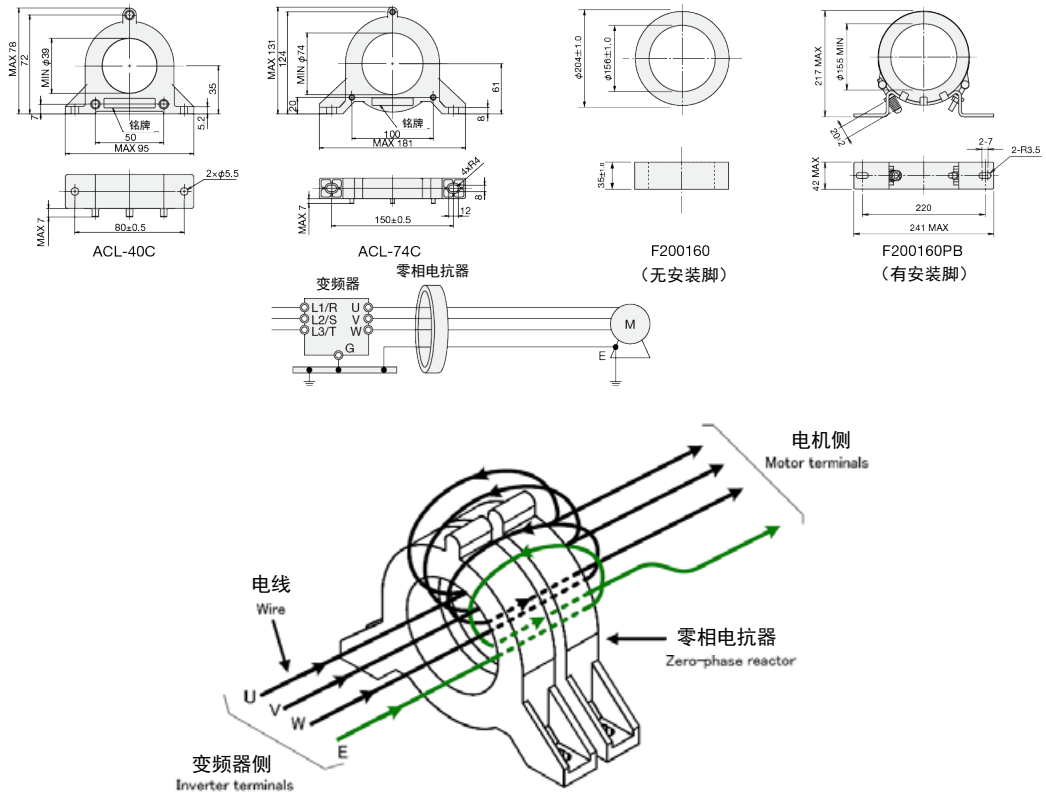


图 11.14-1 无线电干扰降低用零相电抗器(ACL)的外形尺寸和连接示例

表 11.14-1 无线电干扰降低用零相电抗器(ACL)

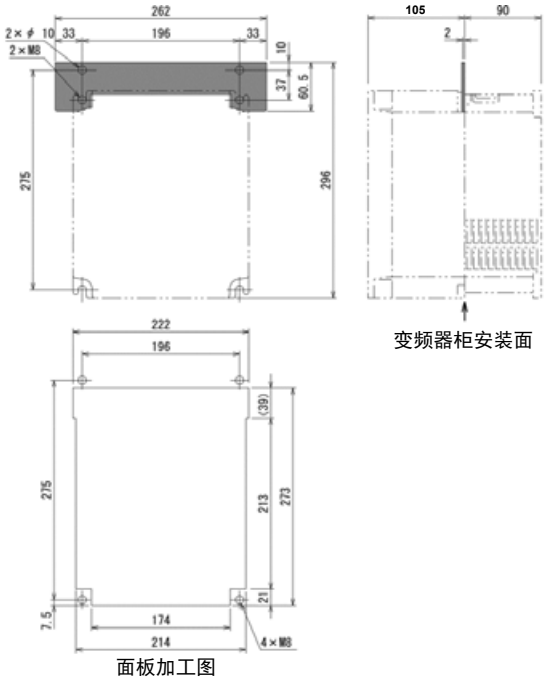
缠绕圈数	变频器输出电线规格		适用零相电抗器
	75°C、90°C 电线 ※1	75°C 电线(AWG) ※2	
1	38 mm^2 以下 5.5 mm^2×2P ～ 22 mm^2×2P	AWG 1 以下 AWG 10×2P ～ AWG 4×2P	ACL-40C
	250 mm^2 以下 38 mm^2×2P ～ 100 mm^2×2P	500kcmil 以下 AWG 2×2P ～ AWG 4/0×2P	ACL-74C
	150 mm^2×2P ～ 325 mm^2×2P 150 mm^2×3P ～ 325 mm^2×3P 250 mm^2×4P ～ 325 mm^2×4P	250kcmil×2P ～ 600kcmil×2P 250kcmil×3P ～ 600kcmil×3P 400kcmil×4P ～ 600kcmil×4P	F200160， F200160PB
2	14 mm^2 以下	AWG 6 以下	ACL-40C
	60 mm^2 以下 5.5 mm^2×2P ～ 22 mm^2×2P	AWG 1/0 以下 AWG 10×2P ～ AWG 4×2P	ACL-74C
4	5.5 mm^2 以下	AWG 10 以下	ACL-40C
	14 mm^2 以下	AWG 6 以下	ACL-74C

※1 假定 HIV（2 种乙烯绝缘电线）以及交联聚乙烯电线

※2 假定 THW（耐热乙烯电线）

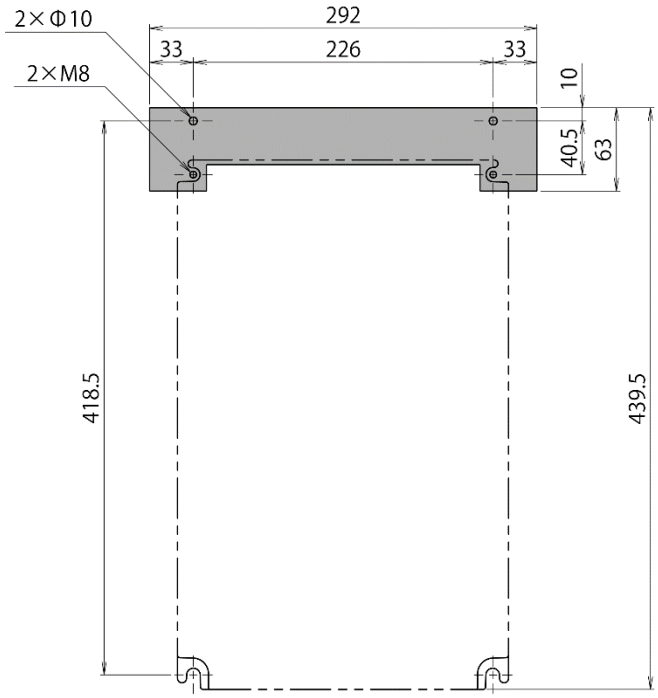
11.15 外部冷却用附件

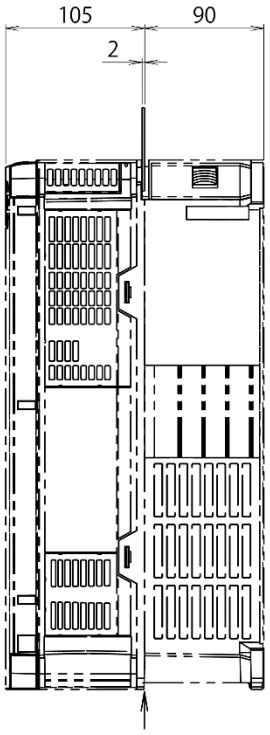
对于 FRN0018G2S-4C～FRN0060G2S-4C 的机型，通过使用外部冷却用附件，可以将散热片伸出柜外，提高冷却效率并实现变频器柜小型化。将变频器所产生损耗的约 70%排出变频器柜外。
通过移动安装脚，FRN0075G2S-4C 以上的机型可作为外部冷却型进行安装。



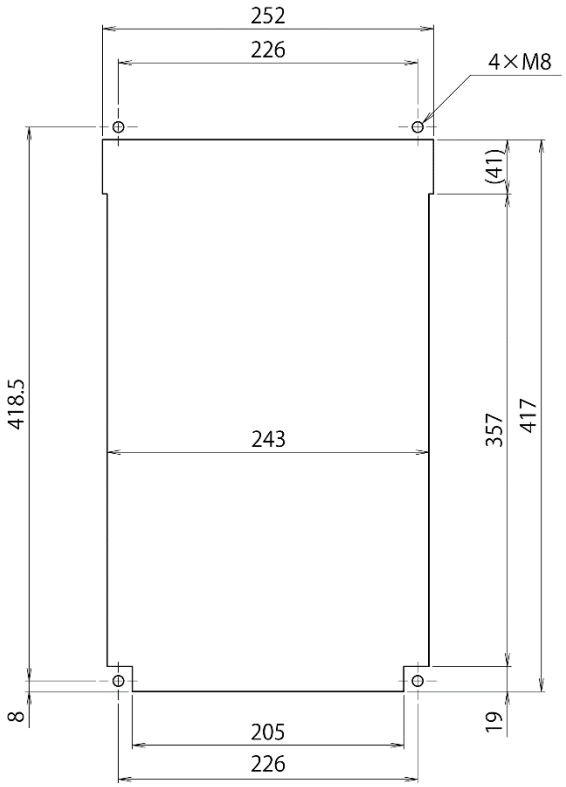
面板加工图

选配件型号	适用变频器型号
PB-F1-15	FRN0018G2S-4C
	FRN0023G2S-4C
	FRN0031G2S-4C





变频器柜安装面



面板加工图

选配件型号	适用变频器型号
PB-F1-30	FRN0038G2S-4C
	FRN0045G2S-4C
	FRN0060G2S-4C

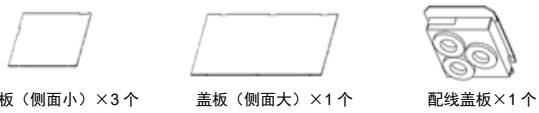
11.16 IP40 兼容附件（P40ST-F□1）

(1) 概要

通过安装至 FRENIC-MEGA 标准规格 1（基本型），可将变频器的防护等级从 IP20（封闭型）变更为 IP40（全封闭型）。

(2) 构成

表 11.16-1

型号	构成
P40ST-FA1	 盖板（侧面小）×3 个　盖板（侧面大）×1 个　配线盖板×1 个
P40ST-FB1	 盖板（侧面小）×3 个　盖板（侧面大）×1 个　配线盖板×1 个
IP40ST-FC1	 盖板（侧面小）×3 个　盖板（侧面大）×1 个　盖板（右侧拐角）×1 个（左侧拐角）×1 个　配线盖板×1 个　带垫圈的十字槽盘头小螺钉×2 个(M5×10)
IP40ST-FD1	 盖板（侧面小）×3 个　盖板（侧面大）×2 个　盖板（右侧拐角）×1 个（左侧拐角）×1 个　配线盖板×1 个　带垫圈的十字槽盘头小螺钉×2 个(M5×10)

(3) 规格

本组件仅可安装至标准规格 1（基本型）。

适用变频器

表 11.16-2

机型	变频器功率
FRENIC-MEGA(G2)	FRN0002G2S-4C～ FRN0060G2S-4C

型号和重量

表 11.16-3

项目	规格										
型号	P40ST-FA1		P40ST-FB1			P40ST-FC1			P40ST-FD1		
适用变频器型号(FRN□□□G2S-4C)	0002	0003	0004	0006	0009	0018	0023	0031	0038	0045	0060
近似重量[kg]	0.1		0.2			0.3			0.4		

安装了本组件的标准规格 1（基本型）的规格变更如下所示。其他与标准规格 1（基本型）相同。

环境温度

-10～+40°C

可配备选件卡（控制板）的个数

通过安装本组件，可配备的选件卡数为 1 个。（可安装 2 个继电器输出接口卡 OPC-RY。）
可支持任何选件卡。连接端口取决于各选配件的规格。

(4) 更改设定

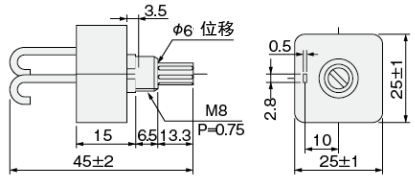
请通过功能代码 H98（保护、维护功能（动作选择））的位 7（IP20/IP40 切换）选择 IP40。
根据保护协调的关系，需切换为适合 IP40 的保护值。

11.17 频率设定器（外部电位器）

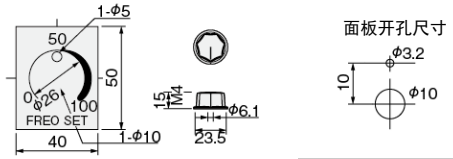
作为频率设定用外部电位器连接。将外部电位器连接至变频器的控制电路端子【11】～【13】，可设定频率。

RJ-13

型号：RJ-13（BA-2 B 特性 1kΩ）



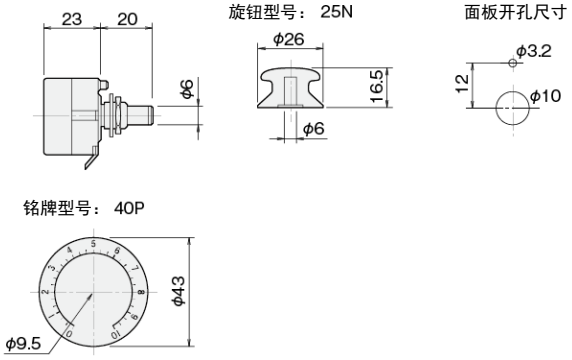
型号：YS549810-0　　型号：K-2901-S



（注）请另行订购铭牌、旋钮。 Fuji Electric Technica（株）出品

WA3W-1kΩ

型号：WA3W-1kΩ（3W B 特性）



（注）请另行订购铭牌、旋钮。 Fuji Electric Technica（株）出品

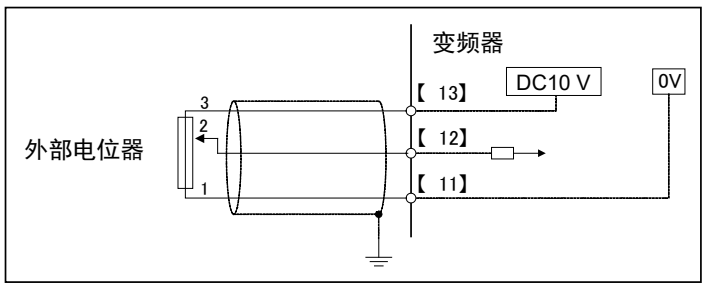


图 11.17-1　外部电位器的外形尺寸和连接示例

11.18 远程操作用加长电缆

连接变频器主体的 RJ-45 连接器和操作面板及 USB-RS-485 转换器等。备有 5m、3m、1m 的直通式电缆。

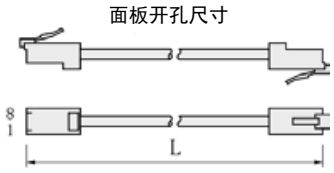


表 11.18-1 远程操作用加长电缆长度

型号	长度(m)
CB-5S	5
CB-3S	3
CB-1S	1

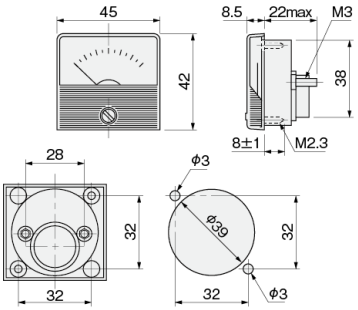
11.19 选择测量选配件

11.19.1 频率计

将频率计连接至变频器控制电路端子【FM1】、【FM2】、【11】，可测定输出频率。型号与一般仪表相同，但备有变频器用的频率刻度产品。

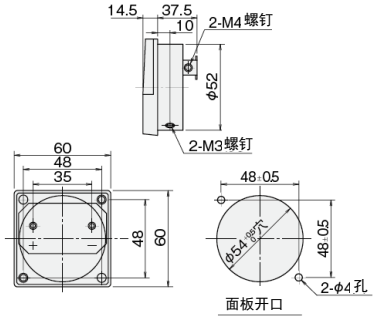
■ TRM-45
型号：TRM-45,DC10V 1mA

有 0～60/120Hz 和 60/120/240Hz 2 种刻度。

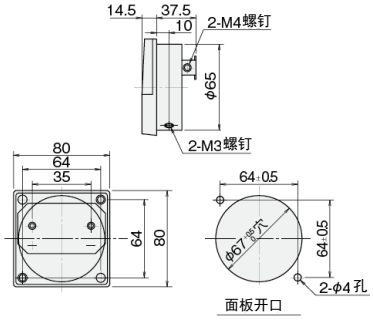


Fuji Electric Technica（株）出品

■ FMN-60
型号：FMN-60,DC10V 1mA



■ FMN-80
型号：FMN-80,DC10V 1mA



Fuji Electric Technica（株）出品

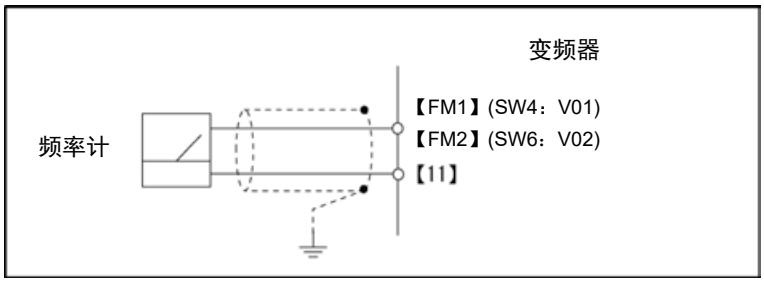


图 11.19-1　频率计的外形尺寸和连接示例

11.20 控制端子台（G1S 兼容）OPC-G1-TB1

作为选配件准备原有机型 MEGA(G1S)的控制端子台，以便能够连接圆形压接端子。

注意 使用该端子台选配件时，无法使用【X6】、【EN1】、【EN2】、【FM2】的功能。
在 MEGA(G1)中使用端子【X6】时，除端子【X6】以外，还需重新分配。

螺钉规格、紧固转矩、推荐电线规格

通用端子	螺钉规格		推荐电线规格 (mm^2)
	螺钉尺寸	紧固转矩 (N·m)	
控制电路端子	M3	0.7	0.75 注）
固定螺钉	M3	0.7	—

11.21 内置选件卡的种类和可安装端口

可安装各种内置选件卡，FRENIC-MEGA 的选件卡连接端口如下表所示。

表 11.21-1

类别	型号	选件卡连接端口			备注
		A 端口	B 端口	C 端口	
继电器输出	OPC-RY	○	○	×	可同时安装 A 和 B 2 个（4 输出）
反馈	OPC-PG	×	×	○	
	OPC-PG2	×	×	○	
	OPC-PG22	×	*1	○	
	OPC-PMPG2	×	*1	○	同步电机驱动用 MEGA 专用产品
I/O 系统	OPC-DI	○	○	○	可安装 A/B/C 中的任意一个
	OPC-DO	○	○	○	可安装 A/B/C 中的任意一个
	OPC-AIO	○	○	○	可安装 A/B/C 中的任意一个
通信系统	OPC-DEV	○	○	○	通信系统选配件仅可安装其中的任意一个（例：不可同时使用 OPC-DEV 和 OPC-TL）
	OPC-TL	○	×	×	
	OPC-COP2	○	×	×	
	OPC-PDP2	○	×	×	
	OPC-CCL	○	×	×	
	OPC-SX	○	×	×	
	OPC-ETM	○	×	×	支持 ROM 版本 0300 或更高版本

*1 由于占用了 B/C 端口区域，因此不能在 B 端口上安装其它选配件。

注意 使用 IP40 兼容附件时，仅可安装一个选件卡。
（继电器输出接口卡 OPC-RY 可安装 2 个。）

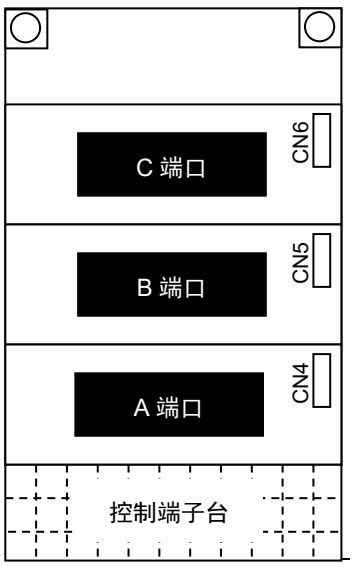


图 11.21-1

11.21.1 T-LINK 通信卡(OPC-TL)

T-Link 通信卡为通过 T-Link 连接 FRENIC-MEGA 和富士可编程控制器 MICREX 系列的通信卡。可通过 MICREX 进行运行指令、频率的设定/监视或进行运行所需功能代码的设定变更、确认。也可选择 T-Link 扩展格式。

适用端口

该通信卡仅可安装至 FRENIC-MEGA 的 3 个选配件连接端口（A、B、C 端口）中的 A 端口。

[注意] 在已安装该通信卡的状态下，不可再安装其它种类的通信卡（DeviceNet 通信卡、SX 总线通信卡等）。安装了多个通信卡时，FRENIC-MEGA 变为 Er4 跳闸状态，直至仅剩 1 个通信卡后，才可解除 Er4 跳闸。

T-Link 规格

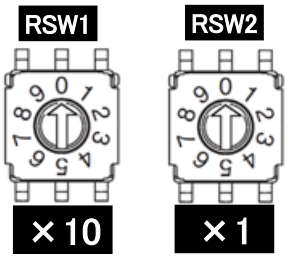
表 11.21-2

项目	规格
适合的控制器	MICREX 系列
传输规格	T-Link 从站 I/O 传输
传输占有字数	共计 8 字（MICREX→变频器：4W，变频器→MICREX：4W）
可连接的台数	12 台
推荐电缆	古河电工（株）制造的双绞电缆 CPEV-SB φ0.9×1 对或 古河电工（株）制造的双绞电缆 KPEV-SB0.5mm^2×1 对
最快传输速度	500kbps

此外，有关未记载的项目，以 T-Link 的规格为准。

站号开关(RSW1, RSW2)的设定

通过站号开关（旋转开关 RSW1、RSW2）设定 T-Link 的站号。站号的设定范围为 00～99。



RSW1：上位（×10）
RSW2：下位（× 1 ）

图 11.21-2

※使用多台时，请勿设定重复地址。

※出厂设定值为 RSW1=0，RSW2=0（站号＝00）。

T-Link 接口专用功能代码

表 11.21-3

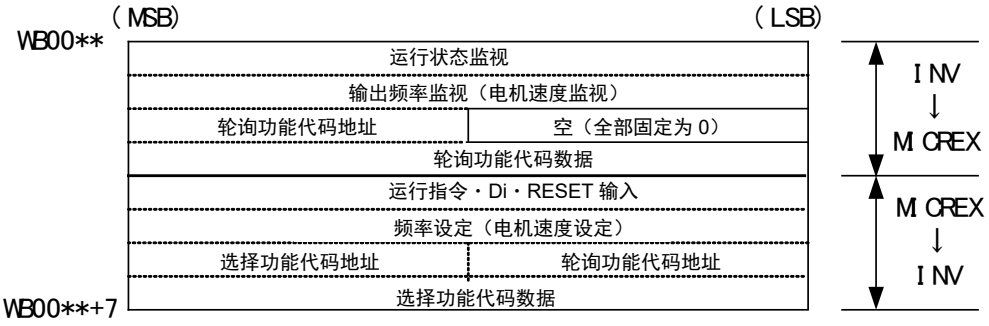
<table>
<tr><th>No.</th><th>功能代码名称</th><th>设定范围 *1</th><th>设定内容</th></tr>
<tr><td>y96</td><td>G1、GX1 兼容模式</td><td>0～3</td><td>0：不动作（出厂值）
1：保留（不可设定）
2：动作（G1 兼容）
3：动作（GX1 兼容）</td></tr>
<tr><td>y98</td><td>运行、频率指令源的选择</td><td>0～3</td><td>从下述项目中选择
<table>
<tr><th>y98</th><th>频率指令源</th><th>运行指令源</th></tr>
<tr><td>0</td><td>变频器</td><td>变频器</td></tr>
<tr><td>1</td><td>T-Link</td><td>变频器</td></tr>
<tr><td>2</td><td>变频器</td><td>T-Link</td></tr>
<tr><td>3</td><td>T-Link</td><td>T-Link</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="7">o27</td><td rowspan="7">T-Link 通信异常检测时的动作选择</td><td>0, 4～9</td><td>立即自由运行&Er5 跳闸</td></tr>
<tr><td>1</td><td>经过 o28 设定的时间后，自由运行&Er5 跳闸</td></tr>
<tr><td>2</td><td>如果在 o28 设定的时间内通信链接返回，则忽略异常
如果超时，则自由运行&Er5 跳闸</td></tr>
<tr><td>3, 13～15</td><td>忽略通信异常，保持现状
（不发生 Er5）</td></tr>
<tr><td>10</td><td>立即强制减速。停止后 Er5 跳闸</td></tr>
<tr><td>11</td><td>经过 o28 设定的时间后，强制减速并在停止后 Er5 跳闸</td></tr>
<tr><td>12</td><td>如果在 o28 设定的时间内通信链接返回，则忽略异常
如果超时，则强制减速后&Er5 跳闸</td></tr>
<tr><td>o28</td><td>T-Link 通信异常检测时的动作定时器</td><td>0.0～60.0sec</td><td>o27=1、2、11、12 设定用定时器动作时间</td></tr>
<tr><td rowspan="4">o30</td><td rowspan="4">T-Link 通信卡的通信格式选择</td><td>0</td><td>G11 标准格式</td></tr>
<tr><td>2</td><td>G9 兼容格式</td></tr>
<tr><td>3</td><td>扩展格式</td></tr>
<tr><td>1, 4～255</td><td>禁止使用</td></tr>
</table>

*1 带下划线的值为出厂设定值。

通信格式

■ G11 标准格式数据的分配地址

选择 G11 标准格式时（o30=0 时），如下图所示，在输入/输出继电器区域内，每台变频器使用 8 字的区域。低位 4 字为读取区域，高位 4 字为写入区域。



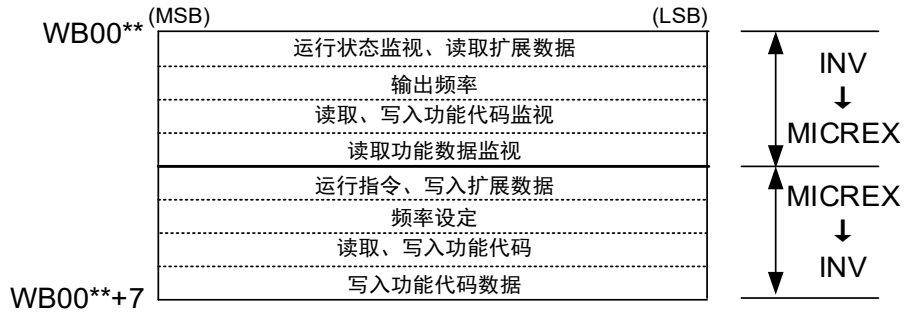
注）**为通过“RSW1”、“RSW2”设定的 T-Link 总线站号

图 11.21-3

■ G9 兼容格式数据的分配地址

选择 G9 兼容格式时（o30=2 时），如下图所示，在输入/输出继电器区域内，每台变频器使用 8 字的区域。低位 4 字为读取区域，高位 4 字为写入区域。

以下为将 FRENIC5000 G9 置换为 FRENIC-MEGA 时，为将控制器侧的程序变更控制在最低限度时的格式。



注）**为通过“RSW1”、“RSW2”设定的 T-Link 总线站号

图 11.21-4

■ 扩展格式数据的分配地址

选择扩展格式时（o30＝3 时），低位 4 字变为读取区域，高位 4 字变为写入区域。在功能代码类别和编号中选择任意的功能代码，可读取及写入能够通过通信访问的所有功能代码。

注）**为通过“RSW1”、“RSW2”设定的 T-Link 总线站号

11.21.2 SX 总线通信卡(OPC-SX)

SX 总线通信卡为通过 SX 总线连接 FRENIC-MEGA 和富士可编程控制器 MICREX-SX 系列的通信卡。通过 MICREX-SX 程序，可进行自动运行、监视或运行所需功能代码的设定变更、确认。

适用端口

该通信卡仅可安装至 FRENIC-MEGA 的 3 个选件卡连接端口（A、B、C 端口）中的 A 端口。

[注意] 由于该通信卡使用了部分 B 端口用功能，因此，仅可在 B 端口安装继电器输出卡。

[注意] 配备该通信卡时，不可与各种通信卡（DeviceNet 通信卡、PROFIBUS DP 卡等）组合使用。不慎同时配备这些通信卡时，将发生通信异常报警 Er4。

硬件规格

表 11.21-4

项目	规格
名称	SX 总线通信卡
传输规格	SX 总线从站，I/O 传输
传输速度	25Mbps
传输占有字数	标准格式（16 字 8W+8W）
端子/总线电缆	IN、OUT/SX 总线专用电缆 *NP1C-P3(0.3m)～NP1C-25(25m)
站号开关 RSW1、RSW2 （旋转开关）	站号（地址）设定，可分配 1～238 中的任一站号
状态显示 LED(RUN, ERR)	通过 LED 显示本站的状态（运行、异常）

SX 总线通信卡专用功能代码

表 11.21-5

<table>
<tr><th>No.</th><th>功能代码名称</th><th>设定范围 *1</th><th>设定内容</th></tr>
<tr><td>y96</td><td>G1、GX1 兼容模式</td><td><u>0</u>～3</td><td>0：不动作（出厂值）
1：保留（不可设定）
2：动作（G1 兼容）
3：动作（GX1 兼容）</td></tr>
<tr><td>y98</td><td>运行、频率指令源的选择</td><td><u>0</u>～3</td><td>从下述项目中选择
<table>
<tr><th>y98</th><th>频率指令源</th><th>运行指令源</th></tr>
<tr><td>0</td><td>变频器</td><td>变频器</td></tr>
<tr><td>1</td><td>SX 总线</td><td>变频器</td></tr>
<tr><td>2</td><td>变频器</td><td>SX 总线</td></tr>
<tr><td>3</td><td>SX 总线</td><td>SX 总线</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="7">o27</td><td rowspan="7">SX 总线异常检测时的动作选择</td><td><u>0</u>, 4～9</td><td>立即自由运行&Ers 跳闸。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>经过 o28 设定的时间后，自由运行&Ers 跳闸</td></tr>
<tr><td>2</td><td>如果在 o28 设定的时间内通信链接返回，则忽略故障
如果超时，则自由运行&Ers 跳闸</td></tr>
<tr><td>3,13～15</td><td>忽略通信异常，保持现状
（不发生 Ers）</td></tr>
<tr><td>10</td><td>立即强制减速停止后 Ers 跳闸</td></tr>
<tr><td>11</td><td>经过 o28 设定的时间后，强制减速并在停止后 Ers 跳闸</td></tr>
<tr><td>12</td><td>如果在 o28 设定的时间内通信链接返回，则忽略故障
如果超时，则强制减速后&Ers 跳闸</td></tr>
<tr><td>o28</td><td>SX 总线通信异常检测时的动作定时器</td><td><u>0.0</u>～60.0sec</td><td>o27＝1、2、11、12 设定用定时器动作时间</td></tr>
<tr><td rowspan="2">o30</td><td rowspan="2">SX 总线通信卡的通信格式选择</td><td>0</td><td>标准格式</td></tr>
<tr><td>1～255</td><td>禁止使用</td></tr>
</table>

*1 <u>带下划线</u>的值为出厂设定值。

使用区域及数据的分配地址

■ 标准格式

选择标准格式时（o30=0 时），如下图所示，在 MICREX-SX 的 I/Q 区域内，每台变频器使用 16 字的区域。（最多可连接 10）低位 8 字为读取区域，高位 8 字为写入区域。

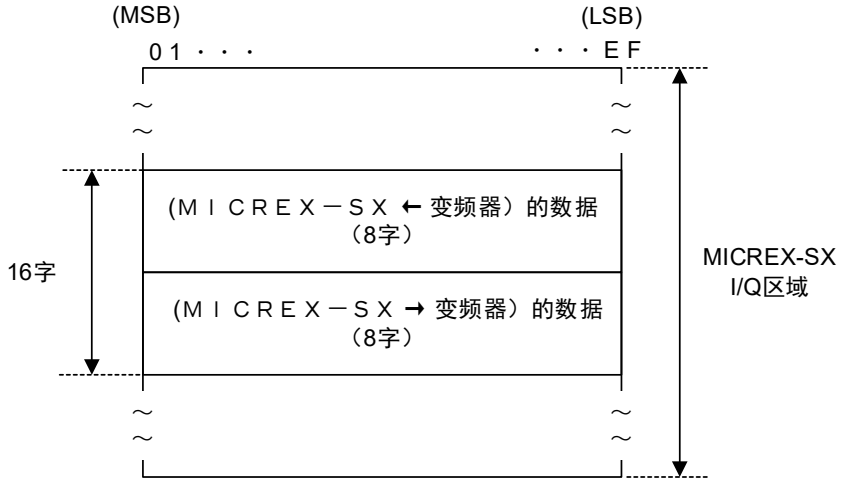


图 11.21-5

注）****为通过“RSW1”、“RSW2”设定的 SX 总线站号

图 11.21-6

11.21.3 PROFIBUS-DP 通信卡(OPC-PDP2)

将 PROFIBUS-DP 通信卡安装至 FRENIC-MEGA，通过与 PROFIBUS-DP 主站设备连接，可对运行指令、频率指令及运行状况进行监视，并且可以更改、参考 FRENIC-MEGA 的所有功能代码。

该通信卡的特征如下所示。

- PROFIBUS 版本 ：支持 DP-V0
- 通信速度 ：9,600bps～12Mbps
- 支持通信协议 ：PROFIDrive V2
- 可以对 FRENIC-MEGA 的所有功能代码进行读取写入

适用端口

该通信卡仅可安装至 FRENIC-MEGA 的 3 个选配件连接端口（A、B、C 端口）中的 A 端口。

[注意] 在已安装该通信卡的状态下，不可再安装其它种类的通信卡（DeviceNet 通信卡、SX 总线通信卡等）。安装了多个通信卡时，FRENIC-MEGA 变为 Er4 跳闸状态，直至仅剩 1 个通信卡后，才可解除 Er4 跳闸。

PROFIBUS-DP 规格

表 11.21-6

项目		规格	备注
传输部	电路	RS-485（绝缘）	
	连接长度	参考下表	
	传输速度	9.6、19.2、45.45、93.75、187.5、500kbit/s 1.5、3、6、12Mbit/s（自动检测）	在主站侧选择
	传输协议	PROFIBUS-DP(DP-V0)	IEC 61158、61784
连接器		6 极端子台	Phoenix 制造
控制部	控制器	SPC3(Siemens)	
	传输缓冲	1472 byte（SPC3 内置存储器）	
地址		通过旋转开关设定(0～99)或通过变频器功能代码 o31 设定 (0～125)	o31 在旋转开关设定为 0 时有效
诊断功能		断线检测	根据 OFFL LED
		配置异常检测	根据 ERR LED

使用 PROFIBUS-DP 用电缆时每段的最大传输距离如下所示。

表 11.21-7

通信速度(bit/s)	每段的最大长度(m)
9.6k	1200
19.2k	1200
45.45k	1200
93.75k	1000
187.5k	1000
500k	400
1.5M	200
3M	100
6M	100
12M	100

功能代码设定

为通过 PROFIBUS 发出运行指令、频率指令，需设定变频器的功能代码。如表 11.21-8 所示。

表 11.21-8 将 PROFIBUS 的运行、频率指令设为有效所需的功能代码设定

功能代码	说明	出厂值	设定变更值	备注
y96	G1、GX1 兼容模式	0	0/2/3	0：不动作 1：保留（不可设定） 2：动作（G1 兼容） 3：动作（GX1 兼容）
y98	来自 PROFIBUS 的运行、频率指令	0	3	从下述项目中选择 y98 | 频率指令源 | 运行指令源 0 | 变频器 | 变频器 1 | PROFIBUS | 变频器 2 | 变频器 | PROFIBUS 3 | PROFIBUS | PROFIBUS
y99	来自加载程序的运行、频率指令	0	0	为出厂值，因此无需变更
E01～	选择端子【X□】的功能（□：端子号）	-	设定为 24、1024 以外的值（除选择[LE]外） （对象为所有端子 X 的功能代码）	即使选择[LE]，如果端子 ON，则 y98 设定有效。 [LE]=OFF 时，y98 设定无效，运行、频率指令均由变频器发出。

其它相关功能代码如下表所示。

表 11.21-9 相关变频器的功能代码

功能代码	说明	出厂值	设定范围	备注
o27	PRFIBUS 通信异常检测时的动作选择	0	0～15	
o28	PROFIBUS 通信异常检测时的动作定时器	0.0s	0.0s～60.0s	
o30	PPO TYPE	0	0～255	请参考该通信卡的使用说明书
o31	PROFIBUS 站号选择	0	0～125	控制板上的旋转开关为 00 时有效的站号
o40～o47	分配写入功能代码 1～8	0000	0x0000～0xFFFF	设定进行数据映射 I/O 写入的功能代码 与 PNU915 相同
o48～o55	分配读取功能代码 1～8	0000	0x0000～0xFFFF	设定进行数据映射 I/O 读取的功能代码 与 PNU916 相同

节点地址

(1) 通过旋转开关(SW1, SW2)设定

接通 PROFIBUS-DP 通信卡的电源之前，必须设定节点地址。使用通信卡上的旋转开关(SW1, SW2)进行设定，可以 10 进制方式在 1 至 99 之间设定地址。SW1 用于 10 位，SW2 用于 1 位的设定。

地址=（SW1 的设定值×10）+（SW2 的设定值×1）

[注] 更改节点地址时，需再次接通电源。
[注] 要设定超过 99 的地址时，需按照(2)的 o31 设定步骤。

(2) 通过 o31 进行设定

将通信卡上的旋转开关设定为“00”，再次接通电源时，通过 o31 设定的代码为有效。旋转开关为“00”以外时，旋转开关的值为有效。

设定范围为 0～125。设定 126 以上的值时，该通信卡上 ERR LED 闪烁，表示设定发生异常。

PPO 型的选择

该通信卡支持 PPO 型 1～4（有关 PPO 的详情，请参考 FRENIC-MEGA PROFIBUS-DP 通信卡使用说明书）。

请将操作面板和主站设为相同的 PPO 型。如果设定不同，则不能开始该通信卡和主站的数据交换。设定不一致时，该通信卡的 ERR LED 闪烁，表示设定发生异常。

■ 通过操作面板进行的设定

使用变频器功能代码的 o 代码，设定 PROFIBUS-DP 接口。安装该通信卡后，可通过变频器的操作面板访问 o 代码。

使用 o30 选择 PPO 型。更改该参数后，为使更改有效，需再次接通变频器电源。

表 11.21-10

o30	PPO 型的选择
0、1、6～255	PPO 1
2	PPO 2
3	PPO 3
4	PPO 4
5	PPO 5

■ 通过主站进行的设定

通过 PROFIBUS-DP 主站的设定帧发送模块定义。该定义位于 GSD 文件上。有关 PROFIBUS-DP 的设定方法，请参考主站手册。

11.21.4 CANopen 通信卡(OPC-COP2)

通过将 CANopen 通信卡安装至 FRENIC-MEGA，与 CANopen 进行连接，可通过 CANopen 主站（PC、PLC 等）设定运行指令、频率指令，也可访问 FRENIC-MEGA 的所有功能代码，还可将 FRENIC-MEGA 作为从站进行控制。

适用端口

该通信卡仅可安装至 FRENIC-MEGA 的 3 个选配件连接端口（A、B、C 端口）中的 A 端口。

[注意] 在已安装该通信卡的状态下，不可再安装其它种类的通信卡（DeviceNet 通信卡、SX 总线通信卡等）。安装了多个通信卡时，FRENIC-MEGA 变为 Er4 跳闸状态，直至仅剩 1 个通信卡后，才可解除 Er4 跳闸。

CANopen 规格

表 11.21-11

项目	规格	备注
物理层	CAN(ISO11898)	
波特率	20k, 50k, 125k, 250k, 500k, 800k, 1Mbit/s	通过 o32 设定
最大电缆长度	2500m（20kbits/s 时）～25m（1Mbit/s 时）	
节点 ID	1～127	通过 o31 设定
通信协议	以下通信协议为标准 - CiA DS-301 Ver.4.02 - CiA DS-402 Ver.2.0、Velocity 模式	

功能代码设定

CANopen 通信所需的功能代码

为进行该通信卡和 CANopen 主站间的通信，需设定的 FRENIC-MEGA 功能代码如下所示。

表 11.21-12

功能代码	功能代码名称	出厂值	数据设定范围	说明
o31*1	设定节点 ID	0	0～255 （有效范围：0～127)	如果设定为 0 或 128 以上，则将数据视为 127。
o32*1	设定波特率	0	0～255 （有效范围：0～7)	0：125kbits/s　5：500kbits/s 1：20kbits/s　6：800kbits/s 2：50kbits/s　7：1Mbit/s 3：125kbits/s　8～255：1Mbit/s 4：250kbits/s

*1 设定 o31 及 o32 后，为使设定有效，请再次接通变频器主体电源或通过 CANopen 主站发送 ResetNode 指令。

其它相关功能代码

CANopen 通信中可设定的其它相关功能代码如下表所示。

表 11.21-13

功能代码	功能代码名称	出厂值	数据设定范围	说明
o27	CANopen 通信异常检测时的动作	0	0～15	
o28	CANopen 通信异常检测时的定时器	0	0～60.0s	
o40～o43 *2	通过 RPDO No.3 进行写入的目标功能代码的设定	0x0000	0x0000～0xFFFF	设定如下所示的功能代码 0xXX■■ XX：组（参考下表） ■■：编号 例）F07→0x0407
o48～o51 *2	通过 TPDO No.3 进行监视的目标功能代码的设定	0x0000	0x0000～0xFFFF	同上
y96	G1、GX1 兼容模式	0	0/2/3	0：不动作 1：保留（不可设定） 2：动作（G1 兼容） 3：动作（GX1 兼容）
y98	运行、频率指令源的选择	0	0～3	从下述项目中选择 表 11.21-14

y98	频率指令源	运行指令源
0	变频器	变频器
1	CANopen	变频器
2	变频器	CANopen
3	CANopen	CANopen

*2 设定 o40～o43 及 o48～o51 后，为使设定有效，请再次接通变频器主体电源或通过 CANopen 主站发送 ResetNode 指令。

表 11.21-15 功能代码类别（功能代码 o40～o43 及 o48～o51）

类别	类别代码		名称	类别	类别代码		名称	类别	类别代码		名称
S	2	02h	指令、功能数据	W	16	10h	监视数据 2	T	30	1Eh	定时运行
M	3	03h	监视数据	X	17	11h	报警数据	E1	31	1Fh	端子功能
F	4	04h	基本功能	Z	18	12h	报警数据 2	H1	32	20h	高级功能
E	5	05h	端子功能	b	19	13h	电机 3/速度控制 3 参数	o1	33	21h	选配件功能
C	6	06h	控制功能	d	20	14h	应用功能 2	U1	34	22h	自定义逻辑功能
P	7	07h	电机 1 参数		-			M1	35	23h	监视数据
H	8	08h	高级功能		-			J1	36	24h	应用功能
A	9	09h	电机 2/速度控制 2 参数	W1	23	17h	监视数据 2	J2	37	25h	应用功能
o	10	0Ah	选配件功能	W2	24	18h	监视数据 2	J3	38	26h	应用功能
L	11	0Bh	特殊功能	W3	25	19h	监视数据 2	J4	39	27h	应用功能
r	12	0Ch	电机 4/速度控制 4 参数	X1	26	1Ah	报警数据	J5	40	28h	应用功能
U	13	0Dh	自定义逻辑功能	X2	27	1Bh	报警数据	J6	41	29h	应用功能
J	14	0Eh	应用功能	Z1	28	1Ch	报警数据 2	d1	42	2Ah	应用功能 2
y	15	0Fh	链接功能	K	29	1Dh	操作面板相关功能	d2	55	37h	应用功能 2

通信

该通信卡为 CANopen 的从站，支持下表所示的服务。

表 11.21-16

项目	服务	备注
PDO	RPDO 3 个，TPDO 3 个 TPDO 支持 Sync、Cyclic、Async	可更改 PDO 的变量映射
SDO	支持 Expedited and Segmented protocol 仅支持 Default SDO	不支持 Block protocol
Emergency (EMCY) Object	EMCY Producer	不支持 EMCY Consumer
Network Management (NMT)	NMT Slave (DS-301 state machine) Guarding Heartbeat Producer Heartbeat Consumer Boot-up Protocol	不支持 NMT master

11.21.5 DeviceNet 通信卡(OPC-DEV)

通过将 DeviceNet 通信卡安装至 FRENIC-MEGA，与 DeviceNet 进行连接，即可设定、监视 DeviceNet 主站发出的运行指令、频率，并且还可进行运行所需功能代码的设定变更、确认。

适用端口

该通信卡可安装至 FRENIC-MEGA 的 3 个选配件连接端口（A、B、C 端口）中的任意一个端口。

[注意] 在已安装该通信卡的状态下，不可再安装其它种类的通信卡（CC-Link 通信卡、SX 总线通信卡等）。安装了多个通信卡时，FRENIC-MEGA 变为 Er4 跳闸状态，直至仅剩 1 个通信卡后，才可解除 Er4 跳闸。

DeviceNet 规格

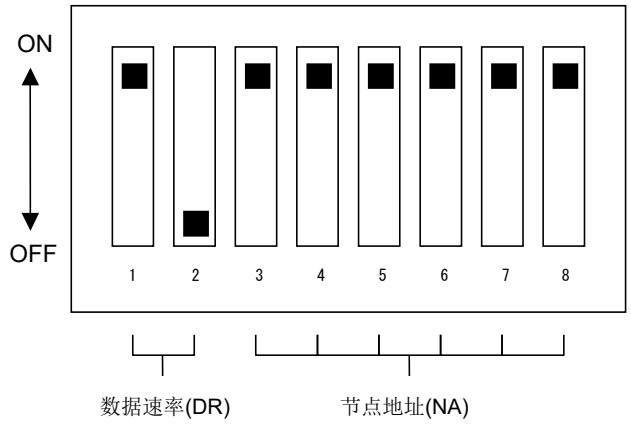
表 11.21-17

项目	规格			
连接节点数	最多 64 台（包括主站）			
MAC ID	0～63			
绝缘	DC 500V（光耦合器绝缘）			
通信速度	500, 250, 125kbit/s			
最大电缆长度（使用粗电缆时）	通信速度	500kbit/s	250kbit/s	125kbit/s
	干线长度	100m	250m	500m
	支线长度	6m	6m	6m
	支线的总线长度	39m	78m	156m
支持的信息	1．I/O 信息(Poll, Change of State) 2．Explicit 信息			
供应商 ID	319（注册名称：Fuji Electric Group）			
设备类型	AC 驱动(Code: 2)			
产品代码	9221			
适合的设备协议	AC Drive			
输入/输出字节数	最多输入 8 字节/输出 8 字节 ※依据选择的格式 参考“通信格式”（表 11.21-20）			
适合的 DeviceNet 规格	CIP 规格书 Volume1 2.2 版日文版及 Volume3 1.1 版日文版			
节点类别	Group2 Only 服务器（不支持 UCMM）			
网络功耗	80mA DC 24V 【注意】网络电源由外部电源供电			

此外，有关未记载的项目，以 DeviceNet 的规格为准。

DIP 开关设定

通过 DIP 开关设定节点地址和数据速率。（参考下图）。节点地址的设定范围为 0～63，数据速率的设定范围为 125/250/500kbit/s。在接通该通信卡电源之前，请通过 DIP 开关选择其中任意一个。请注意，在接通电源期间，即使设定开关，也将在再次接通电源后才有效。



DR(bit/s)	DIP 1-2
125K	00
250K	01
500K	10
禁止	11

NA	DIP 3-8
0	000000
1	000001
2	000010
3	000011
…	…
62	111110
63	111111

图 11.21-7 DIP 开关详情（图为节点地址=63，数据速率=500kbit/s 的状态）

功能代码设定

表 11.21-18

<table>
<tr><th>功能代码</th><th>说明</th><th>出厂值</th><th>设定内容</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>y96</td><td>G1、GX1 兼容模式</td><td>0</td><td>0：不动作
1：保留（不可设定）
2：动作（G1 兼容）
3：动作（GX1 兼容）</td><td></td></tr>
<tr><td>y98</td><td>运行、频率指令源的选择</td><td>0</td><td>从下述项目中选择
<table><tr><th>y98</th><th>频率指令源</th><th>运行指令源</th></tr><tr><td>0</td><td>变频器</td><td>变频器</td></tr><tr><td>1</td><td>DeviceNet</td><td>变频器</td></tr><tr><td>2</td><td>变频器</td><td>DeviceNet</td></tr><tr><td>3</td><td>DeviceNet</td><td>DeviceNet</td></tr></table></td><td></td></tr>
<tr><td>o27</td><td>DeviceNet 通信异常检测时的动作选择</td><td>0</td><td>请参考该通信卡的使用说明书</td><td></td></tr>
<tr><td>o28</td><td>DeviceNet 通信异常检测时的动作定时器</td><td>0.0s</td><td>0.0s～60.0s</td><td></td></tr>
<tr><td>o31</td><td>输出电感的选择</td><td>0</td><td>参考表 11.21-20</td><td rowspan="4">设定后，为使动作反映在变频器上，需再次接通变频器的电源。</td></tr>
<tr><td>o32</td><td>输入电感的选择</td><td>0</td><td>参考表 11.21-20</td></tr>
<tr><td>o40～43</td><td>分配写入功能代码 1～4</td><td>0000</td><td>参考下述补充</td></tr>
<tr><td>o48～51</td><td>分配读取功能代码 1～4</td><td>0000</td><td>参考下述补充</td></tr>
</table>

［补充］ 变频器功能代码 o40～o43 及 o48～o51 的设定方法
如下所示，通过 4 位 16 进制数指定功能代码类别（表 11.21-19）和编号。

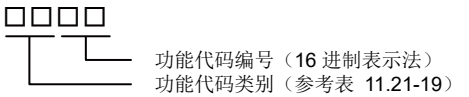


图 11.21-8

表 11.21-19 功能代码类别

类别	类别代码		名称	类别	类别代码		名称	类别	类别代码		名称
S	2	02h	指令、功能数据	W	16	10h	监视数据 2	T	30	1Eh	定时运行
M	3	03h	监视数据	X	17	11h	报警数据	E1	31	1Fh	端子功能
F	4	04h	基本功能	Z	18	12h	报警数据 2	H1	32	20h	高级功能
E	5	05h	端子功能	b	19	13h	电机 3/速度控制 3 参数	o1	33	21h	选配件功能
C	6	06h	控制功能	d	20	14h	应用功能 2	U1	34	22h	自定义逻辑功能
P	7	07h	电机 1 参数		-			M1	35	23h	监视数据
H	8	08h	高级功能		-			J1	36	24h	应用功能
A	9	09h	电机 2/速度控制 2 参数	W1	23	17h	监视数据 2	J2	37	25h	应用功能
o	10	0Ah	选配件功能	W2	24	18h	监视数据 2	J3	38	26h	应用功能
L	11	0Bh	特殊功能	W3	25	19h	监视数据 2	J4	39	27h	应用功能
r	12	0Ch	电机 4/速度控制 4 参数	X1	26	1Ah	报警数据	J5	40	28h	应用功能
U	13	0Dh	自定义逻辑功能	X2	27	1Bh	报警数据	J6	41	29h	应用功能
J	14	0Eh	应用功能	Z1	28	1Ch	报警数据 2	d1	42	2Ah	应用功能 2
y	15	0Fh	链接功能	K	29	1Dh	操作面板相关功能	d2	55	37h	应用功能 2

例：F26 时　F ⇒ 类别代码 04
　　26 ⇒ 1A（16 进制表示法） } "041A"

通信格式

支持的通信格式如下表所示。选择格式时，通过 o31 输出，通过 o32 输入。请注意，再次接通变频器电源后，o31、o32 的设定更改才有效。

表 11.21-20 格式列表

o31, o32	类型	电感 ID	内容	占有字
o31=20	输出（主站→变频器）	20	基本 I/O 电感输出	4
o31=21 或 0（初始值）		21	扩展 I/O 电感输出	4
o31=100		100	富士电机原始值输出	4
o31=102		102	数据映射 I/O（写入）	8
o31=104 *		104	功能代码访问请求	8
o32=70	输入（变频器→主站）	70	基本 I/O 电感输入	4
o32=71 或 0（初始值）		71	扩展 I/O 电感输入	4
o32=101		101	富士电机原始值输入	4
o32=103		103	数据映射 I/O（监视）	8
o32=105 *		105	功能代码访问响应	8

* 作为输出格式，选择功能代码访问请求(o31=104)时，请在输入格式中选择功能代码访问响应(o32=105)。有关详情，请参考 DeviceNet 通信卡使用说明书。

11.21.6 CC-Link 通信卡(OPC-CCL)

CC-Link 为表示 Control（控制）&Communication（信息）Link 的 FA 开放区域网络系统。

将 CC-Link 通信卡安装至 FRENIC-MEGA，然后通过使用专用电缆与 CC-Link 主站单元连接，可在速度要求为传输速度 156kbps～10Mbps，或距离要求为总线长度 100m～1,200m，的系统等广泛区域内使用，实现了灵活的系统构成。

适用端口

该通信卡仅可安装至 FRENIC-MEGA 的 3 个选配件连接端口（A、B、C 端口）中的 A 端口。

[注意] 在已安装该通信卡的状态下，不可再安装其它种类的通信卡（DeviceNet 通信卡、SX 总线通信卡等）。安装了多个通信卡时，FRENIC-MEGA 变为 Er4 跳闸状态，直至仅剩 1 个通信卡后，才可解除 Er4 跳闸。

CC-Link 规格

表 11.21-21

项目	规格				
适合的控制器	三菱电机株式会社生产的定序器等（CC-Link 主站）				
传输方式	CC-Link Ver1.10 和 Ver2.0 （同步通信轮询方式）				
变频器的连接台数	最多 42 台（占有 1 站/台）				
占有站数	CC-Link Ver1.10　占有 1 站 CC-Link Ver2.0　占有 1 站（可选择设定 2 倍/4 倍/8 倍）				
传输速度	10Mbps/5Mbps/2.5Mbps/625Kbps/156Kbps				
最大电缆总延长 （使用 CC-Link 专用电缆时）	10Mbps	5Mbps	2.5Mbps	625kbps	156kbps
	100m	150m	200m	600m	1200m
绝缘	DC 500V（光耦合器绝缘）				
站型	远程设备站				
远程设备型	变频器(0x20)				

此外，有关未记载的项目，以 CC-Link 的规格为准。

CC-Link 专用功能代码

表 11.21-22

No.	功能代码名称	设定范围 *1	设定内容
y96	G1、GX1 兼容模式	0/2/3	0：不动作（出厂值） 1：保留（不可设定） 2：动作（G1 兼容） 3：动作（GX1 兼容）
y98	运行、频率指令源的选择	0～3	从下述项目中选择 0：变频器 / 变频器 1：CC-Link / 变频器 2：变频器 / CC-Link 3：CC-Link / CC-Link
o27	CC-Link 通信异常检测时的动作选择	0, 4～9	立即自由运行& Er5 跳闸
		1	经过 o28 设定的时间后，自由运行&Er5
		2	如果在 o28 设定的时间内通信链接返回，则忽略故障 如果超时，则自由运行&Er5
		3, 13～15	忽略通信异常，保持现状 （不发生 Er5）
		10	立即强制减速 停止后 Er5
		11	经过 o28 设定的时间后，强制减速并在停止后 Er5
		12	如果在 o28 设定的时间内通信链接返回，则忽略故障 如果超时，则强制减速后&Er5
o28	通信异常检测时的定时器时间设定	0.0～60.0sec	o27＝1、2、11、12 设定用定时器动作时间
o30	CC-Link 扩展设定（倍数设定）	5～255	不动作
		0, 1	占有 1 站(CC-Link Ver.1.10)
		2	占有 1 站设为 2 倍(CC-Link Ver.2.00)
		3	占有 1 站设为 4 倍(CC-Link Ver.2.00)
		4	占有 1 站设为 8 倍(CC-Link Ver.2.00)
o31	设定站号*2	0, 1～64	设定站号（从站为 1～64） 设定了该范围以外的值时，L.ERR 亮起
o32	设定传输波特率*2	0～4	0：156kbps, 1: 625kbps, 2: 2.5Mbps, 3: 5Mbps, 4: 10Mbps 设定了该范围以外的值时，L.ERR 亮起

*1 带下划线的值为出厂设定值。

*2 如果在变频器通电状态下更改站号或传输波特率的设定，则，L.ERR 闪烁，通信中断。输入来自端子台的复位[RST]或者下次电源 ON 时反映设定值。

11.21.7 多通信协议 Ethernet ®通信卡(OPC-ETM)

将多通信协议 Ethernet 通信卡插入 FRENIC-MEGA(G2)（ROM 版本 0300 或更高版本），通过 Ethernet 连接的主站设备设定和监视运行指令、频率，可以更改和确认运行所需的功能代码设置。另外，可以与外围设备交换数据。

适用端口

该通信卡仅可安装至 FRENIC-MEGA 的 3 个选配件连接端口（A、B、C 端口）中的 A 端口。

[注意] 在已安装该通信卡的状态下，不可再安装其它种类的通信卡（DeviceNet 通信卡、SX 总线通信卡等）。安装了多个通信卡时，FRENIC-MEGA 变为 Er4 跳闸状态，直至仅剩 1 个通信卡后，才可解除 Er4 跳闸。

规格

项目	规格	备注
支持通信协议	・Ethernet®/IP　服务器 ・PROFINET-RT　设备	
连接器类型	RJ-45 带屏蔽线　CAT5e 型以上的 UTP 或 STP 电缆	
物理层类型	IEEE 802.3	
端口数	2 Port （内置开关功能）	
通信速度	10Mbps / 100Mbps（自动检测）	
Duplex 模式	半双工/全双工（自动检测）	
Auto MDI-X	有效（自动识别直通/交叉电缆）	
Auto Polarity	有效（自动识别极性）	
电缆长度	每段最大 100m (328 ft)	

功能代码设定

表 11.21-23

功能代码	说明	出厂值	设定内容
y95	通信异常时运行操作指令清除选择	0	0：发生通信异常报警时无数据清除 1：发生通信异常报警时，功能代码 S01、S05、S19 的数据清除 2：发生通信异常报警时，功能代码 S06 的运行指令分配位清除 3：上述 1、2 两个清除动作 4：上述 3 以及功能代码 S02、S03、S13、S15、S20、S21 的数据清除 ※ 对象报警为 Er8、ErP、Er4、Er5
y97	通信数据保存方式选择	0	频繁切换除了运行指令相关的 S 代码(Sxx)以外的变频器功能代码时，设定为“1”。 写入同一数值时，不写入，也不计数次数。 0：保存至非易失性存储器（有写入次数限制） 1：写入临时存储器（无写入次数限制） 2：从临时存储器全部保存至非易失性存储器 （全部保存后，返回至数据 1）
y98	运行、频率指令源的选择	0	从下述项目中选择

y98	频率指令源	运行指令源
0	变频器	变频器
1	Ethernet	变频器
2	变频器	Ethernet
3	Ethernet	Ethernet

功能代码	说明	出厂值	设定内容
o27	通信异常（动作选择）	0	0：发生通信故障时，立即 Err 跳闸。 1：从发生通信故障到定时器时间运行后，立即 Err 跳闸。 2：如果发生通信故障，定时器时间运行中通信重试且通信不恢复，则立即 Err 跳闸。 3：即使发生通信故障，也不发生 Err，继续运行。通信恢复后，按照通信指令运行。 4～9：与 o27=0 相同。 10：发生通信故障后减速停止，Err 跳闸。 11：从发生通信故障到定时器时间运行后，减速停止，Err 跳闸。 12：如果在发生通信故障，定时器时间运行中通信重试且通信不恢复，则减速停止。通信恢复后，按照通信指令继续运行。 13～15：与 o27=3 相同。
o28	传输异常（定时器时间）	0.0	0.0～60.0s
o201	IP 地址设置 1		例：设定 192.168.11.1 时，请进行下述设定。 o201=192 o202=168 o203=11 o204=1 （o213=1 时，参考旋转开关的设置）
o202	IP 地址设置 2		
o203	IP 地址设置 3		
o204	IP 地址设置 4		
o205	子网掩码设置 1		例：设定 255.255.255.0 时，请进行下述设定。 o205=255 o206=255 o207=255 o208=0
o206	子网掩码设置 2		
o207	子网掩码设置 3		
o208	子网掩码设置 4		
o209	默认网关设置 1		例：设定 192.168.11.1 时，请进行下述设定。 o205=192 o206=168 o207=11 o208=1
o210	默认网关设置 2		
o211	默认网关设置 3		
o212	默认网关设置 4		
o213	IP 地址设置模式[注 1)]		0：固定 1：硬开关 2：DHCP（PROFINE 以外） 3：DCP（PROFINET 时） 0 时，设定 o201～o212 1 时，IP 地址为 o201.o202.o203.n。
o214	通信协议设置		0：None（无效） 1：PROFINET-RT 2：EtherNet/IP
o215	KEEP-ALIVE 启动时间		10～720s
o221～o252	写入功能代码分配 1～32 [注 2)]（最多 32 字）		设定写入主站→变频器输出的功能代码 （组号）×100_H +功能代码的后两位数（参考变频器功能代码的设定） 例：功能代码 E01 =0501_H（16 进制）
o253～o284	读取功能代码分配 1～32 [注 2)]（最多 32 字）		设定读取变频器→主站输入的功能代码 （组号）×100_H +功能代码的后两位数（参考变频器功能代码的设定） 例：功能代码 E01 =0501_H（16 进制）

变频器功能代码的设定

访问变频器的功能代码时，用 4 位的 16 进制数指定功能代码类别（表 11.21-24）和编号。
但是，变频器中无功能代码时忽略。

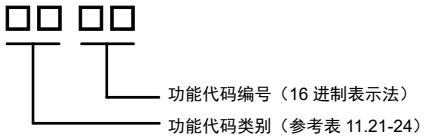


表 11.21-24　功能代码类别

类别	类别代码		功能代码名称	类别	类别代码		功能代码名称
S	2	02_H	指令、功能数据	W3	25	19_H	监视数据 2
M	3	03_H	监视数据	X1	26	$1A_H$	报警数据
F	4	04_H	基本功能	X2	27	$1B_H$	保留
E	5	05_H	端子功能	Z1	28	$1C_H$	保留
C	6	06_H	控制功能	K	29	$1D_H$	操作面板相关功能
P	7	07_H	电机 1 参数	T	30	$1E_H$	定时运行
H	8	08_H	高级功能	E1	31	$1F_H$	保留
A	9	09_H	电机 2/速度控制 2 参数	H1	32	20_H	高级功能
o	10	$0A_H$	选配件功能	o1	33	21_H	选配件功能
L	11	$0B_H$	特殊功能	U1	34	22_H	自定义逻辑功能
r	12	$0C_H$	电机 4/速度控制 4 参数	M1	35	23_H	监视数据
U	13	$0D_H$	自定义逻辑功能	J1	36	24_H	应用功能
J	14	$0E_H$	应用功能	J2	37	25_H	应用功能
y	15	$0F_H$	链接功能	J3	38	26_H	应用功能
W	16	10_H	监视数据 2	J4	39	27_H	应用功能
X	17	11_H	报警数据	J5	40	28_H	应用功能
Z	18	12_H	报警数据 2	J6	41	29_H	应用功能
b	19	13_H	电机 3/速度控制 3 参数	d1	42	$2A_H$	应用功能 2
d	20	14_H	应用功能 2	d2	55	37_H	应用功能 2
W1	23	17_H	监视数据 2	o2	62	$3E_H$	选配件功能
W2	24	18_H	监视数据 2				

例：F26 时　F ⇒类别代码 04
　　26 ⇒1A（16 进制表示法）　} "041A"

11.21.8 数字量输入接口卡(OPC-DI)

数字量输入接口卡配备 16 点数字量输入端子（可切换漏极/源极方式），通过安装至 FRENIC-MEGA，可根据二进制代码（8、12、15、16 位）或 BCD 代码（4 位）进行频率设定及扩展通用输入端子。

适用端口

该接口卡可安装至 FRENIC-MEGA 的 3 个选配件连接端口（A、B、C 端口）中的任意一个端口。

电气规格

表 11.21-23

端子符号	项目		规格	
			最小	最大
【I1】～【I16】	动作电压 (SINK)	ON 值	0V	2V
		OFF 值	22V	27V
	动作电压 (SOURCE)	ON 值	22V	27V
		OFF 值	0V	2V
	ON 时动作电流 （输入电压 0V 时）		2.5mA	5mA
	OFF 时允许漏电流		-	0.5mA

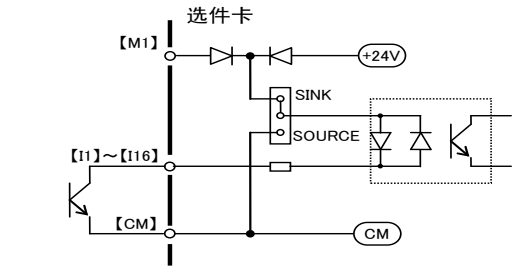
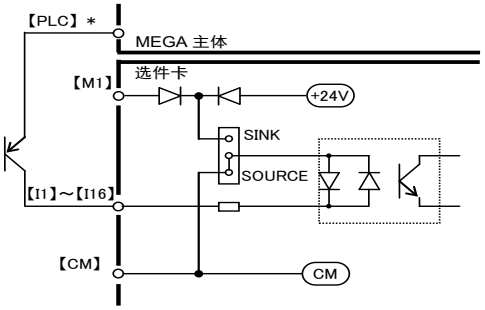
端子功能

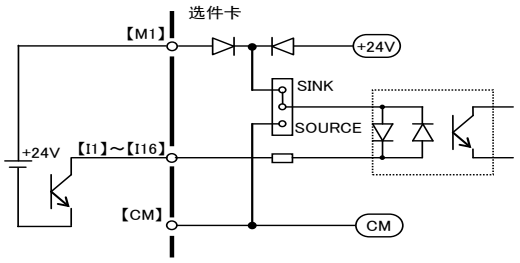
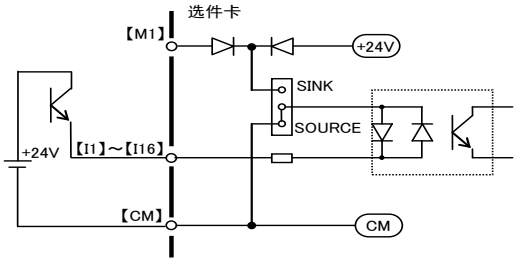
表 11.21-24

端子符号	端子名称	端子功能说明
【I1】～【I16】	数字量输入 1～16	(1) 通过功能代码 o19、o20 设定的各频率设定方式，可设定频率 有关详情，请参考下页"功能代码设定" (2) 设定功能代码 o101～o116，与端子【X1】～【X9】相同，可作为通用数字量输入信号使用 (3) 可通过 SW1 切换漏极方式/源极方式
【M1】	外部电源输入	为使用外部电源(DC+22～+27V)时的电源输入端子
【CM】	数字公共端子	为数字量输入信号的通用端子（公共端子） 与变频器主体的端子【CM】同电位

连接示例

表 11.21-25

<table>
<tr><td rowspan="2">电源</td><td colspan="2">连接示例</td></tr>
<tr><td>漏极方式</td><td>源极方式</td></tr>
<tr><td>内部</td><td> 
</td><td> 

* MEGA 主体【PLC】端子的最大允许电流为 100mA</td></tr>
<tr><td>外部</td><td> 
</td><td> 
</td></tr>
</table>

功能代码设定

1．设定频率时

为将来自该接口卡的频率设定输入设为有效，需在功能代码 F01（频率设定 1）或 C30 上（频率设定 2）设定“11”（数字量输入接口）。另外，通过功能代码 o19（DI 极性选择）和 o20（DI 模式选择）设定频率设定的极性、输入模式。

各 bit 的数据在端子的输入 OFF 时为“0”，输入 ON 时为“1”。

表 11.21-26

No.	o19	o20	输入信号名称	端子功能和设定内容说明
①	0	0	8bit 二进制 频率设定	设定分辨率=最高输出频率×(1/255)
②	0	1	12bit 二进制 频率设定	设定分辨率=最高输出频率×(1/4095)
③	0	2	15bit 二进制 频率设定	设定分辨率=最高输出频率×(1/32767)
④	0	3	16bit 二进制 频率设定	设定分辨率=最高输出频率×(1/65535)
⑤	0, 1	4	BCD 4 位 频率设定 (0～99.99Hz)	可在 0～99.99Hz（设定分辨率=0.01Hz）间设定频率。 超出最高输出频率的输入限制为最高输出频率。
⑥	0,1	5	BCD 4 位 频率设定 (0～599.0Hz)	可在 0～599.0Hz（设定分辨率=0.1Hz）间设定频率。 超出最高输出频率的输入限制为最高输出频率。

No.	o19	o20	输入信号名称	端子功能和设定内容说明
⑦	1	0	8bit 二进制 频率设定	频率设定范围：-（最高输出频率）～+（最高输出频率） -128～+127 设定分辨率=最高输出频率×(1/127)
⑧	1	1	12bit 二进制 频率设定	频率设定范围：-（最高输出频率）～+（最高输出频率） -2048～+2047 设定分辨率=最高输出频率×(1/2047)
⑨	1	2	15bit 二进制 频率设定	频率设定范围：-（最高输出频率）～+（最高输出频率） -16384～+16383 设定分辨率=最高输出频率×(1/16383)
⑩	1	3	16bit 二进制 频率设定	频率设定范围：-（最高输出频率）～+（最高输出频率） -32768～+32767 设定分辨率=最高输出频率×(1/32767)

（注意）o20=4、5（BCD 代码）时，作为“无极性”动作。

2．作为通用数字量输入使用时

与端子【X1】～【X9】相同，可作为通用输入端子使用

功能代码	名称	设定代码和内容	出厂值
o20	输入模式选择	99：通用数字量输入	0
o101	端子【I1】（功能选择）	与功能代码 E01～E09 内容相同 请参考“第 5 章 功能代码”	100
o102	端子【I2】（功能选择）		100
〜	〜		100
o116	端子【I16】（功能选择）		100

11.21.9 数字量输出接口卡(OPC-DO)

数字量输出接口卡配备 8 点晶体管输出端子（可支持漏极方式/源极方式），通过安装至 FRENIC-MEGA，可通过二进制代码（8 位）对输出频率等进行监视及对通用输出端子进行扩展。

适用端口

该接口卡可安装至 FRENIC-MEGA 的 3 个选配件连接端口（A、B、C 端口）中的任意一个端口。

电气规格

表 11.21-27

端子符号	项目		规格
			max.
【O1】～【O8】	动作电压	ON 值	2V
		OFF 值	27V
	ON 时源极电流		50mA
	OFF 时漏电流		0.1mA

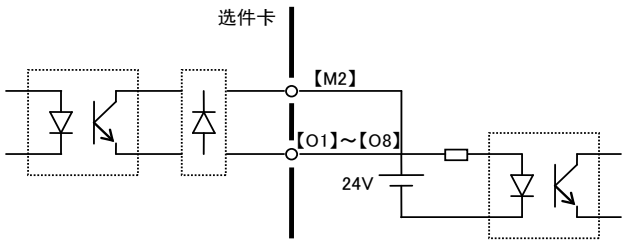
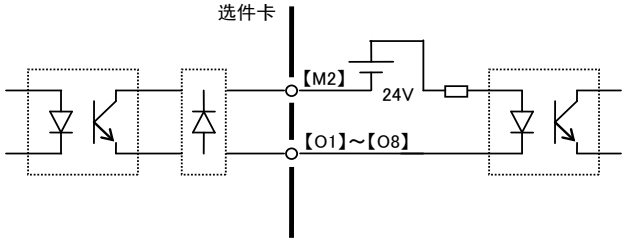
端子功能

表 11.21-28

端子符号	端子名称	端子功能说明
【O1】～【O8】	晶体管输出 1～8	(1) 可将通过功能代码 o21 设定的各类信号（输出频率、输出电流等）作为 8 位并联信号输出。 (2) 可作为通用数字量输出进行信号输出。
【M2】	晶体管输出公共端子	为晶体管输出信号的通用端子（公共端子）。 对变频器主体的端子【CM】、【11】、【CMY】绝缘。

连接示例

表 11.21-29

漏极方式	
源极方式	

功能代码设定

1．作为输出状态监视使用时

使用该接口卡的数字信号监视的项目由功能代码 o21（DO 模式选择）进行设定。可数字量输出与模拟量输出（端子【FM1】、【FM2】）相同的监视信号。

各 bit 的数据为“0”时端子输出 OFF，为“1”时输出 ON。

表 11.21-30

功能代码	数据	输出信号名称	端子功能和设定内容说明
o21	0	请参考第 5 章“功能代码”的 F31（端子【FM1】功能选择）	通过端子【O1】（LSB）～端子【O8】（MSB）的 8bit 信号输出 最大值 255
	1		
	2		
	≀		
	124		

2．作为通用数字量输出使用时

与端子【Y1】～【Y4】相同，可作为通用输出信号使用

功能代码	名称	设定代码和内容	出厂值
o21	输出模式选择	99：通用数字量输出	0
o121	端子【o1】（功能选择）	与功能代码 E20～E24 内容相同 请参考“第 5 章 功能代码”	0
o122	端子【o2】（功能选择）		2
o123	端子【o3】（功能选择）		1
o124	端子【o4】（功能选择）		3
o125	端子【o5】（功能选择）		5
o126	端子【o6】（功能选择）		6
o127	端子【o7】（功能选择）		100
o128	端子【o8】（功能选择）		100

11.21.10 模拟接口卡(OPC-AIO)

模拟接口卡配备下述端子。通过安装至 FRENIC-MEGA，可追加使用模拟量输入和量输出。

・模拟电压输入 1 点(0～±10V)

・模拟电流输入 1 点(4～20mA)

・模拟电压输出 1 点(0～±10V)

・模拟电流输出 1 点(4～20mA)

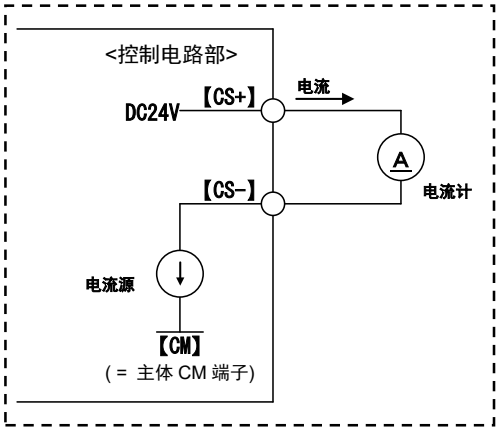
适用端口

该接口卡可安装至 FRENIC-MEGA 的 3 个选配件连接端口（A、B、C 端口）中的任意一个端口。

端子功能

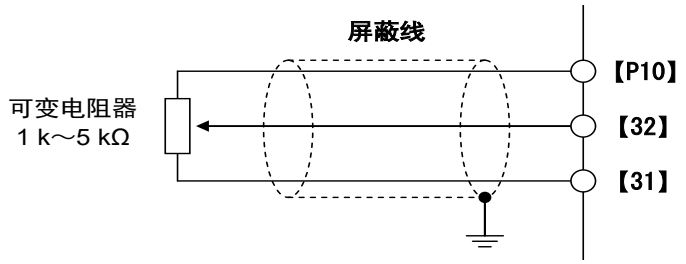
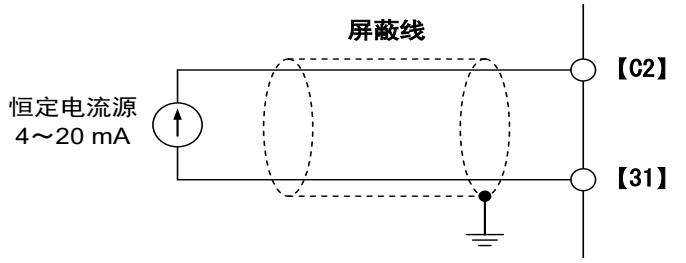
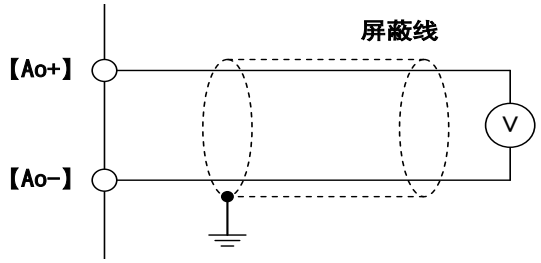
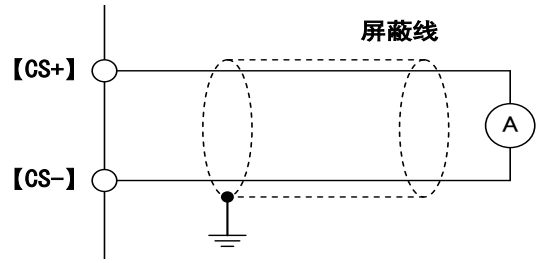
表 11.21-31

分类	端子符号	端子名称	详细规格	备注
模拟量输入	【P10】	可变电阻器用电源	用作频率设定器（可变电阻：1～5kΩ）用电源 (DC 10V, DC 10mA max)	
	【32】	模拟电压输入	・ 用作频率设定电压输入 DC 0～±10V/0～±100% (DC 0～±5V/0～±100%) ・ 信号内容可从以下选项中选择 1 个项目 ・ 频率辅助设定　・PID 指令 ・ PID 反馈值　・比率设定 ・ 转矩限制值 ・ 模拟量输入监视 ・ 分辨率：1/3000	输入阻抗：22kΩ 最大输入： DC±15V

分类	端子符号	端子名称	详细规格	备注
	【C2】	模拟电流输入	・用作频率设定电流输入 DC 4～20mA/0～100% ・信号内容可从以下选项中选择 1 个项目 ・频率辅助设定 ・PID 指令 ・PID 反馈值 ・比率设定 ・转矩限制值 ・模拟量输入监视 ・分辨率：1/3000	输入阻抗：250Ω 最大输入： DC 30mA
	【31】	模拟公共端子	・频率设定信号(P10, 32, C2)的基准端子	与端子【11】(变频器主体端子）同电位
模拟量输出	【Ao+】	电压输出+	・输出模拟直流电压模拟 DC 0～±10V 的监视信号 ・可输出从下列选项中选择的 1 个项目 ・输出频率（转差补偿前、转差补偿后） ・输出电流 ・输出电压 ・输出转矩 ・负载率 ・功耗 ・PID 反馈值 ・PG 反馈值 ・直流中间电路电压 ・通用 AO ・电机输出 ・模拟量输出测试 ・PID 指令 ・PID 输出 ・分辨率：1/3000 ※ 最多可使用 2 个输入阻抗为 10kΩ 的测量仪	
	【Ao-】	模拟电压输出-	・模拟电压输出+(Ao+)的基准端子	与端子【11】（变频器主体端子）同电位
	【CS+】	模拟电流输出+	・输出模拟直流电流 DC 4～20mA 的监视信号 ・可输出从下列选项中选择的 1 个项目 ・输出频率（转差补偿前、转差补偿后） ・输出电流 ・输出电压 ・输出转矩 ・负载率 ・功耗 ・PID 反馈值 ・PG 反馈值 ・直流中间电路电压 ・通用 AO ・电机输出 ・模拟量输出测试 ・PID 指令 ・PID 输出 ・分辨率：1/3000  ※ 最大可连接 500Ω 的测量仪	与端子【31】、【Ao-】、【11】(变频器主体端子）绝缘
	【CS-】	模拟电流输出-		

连接示例

表 11.21-32

端子符号	连接方法
【32】	
【C2】	
【Ao】	
【CS】	

功能代码设定

表 11.21-33 模拟量输入端子【32】的功能代码设定内容

功能代码	功能代码内容	数据	数据内容	出厂值
o60	端子【32】 （功能选择）	0 〜 20	请参考第 5 章“功能代码”的 E61～E63（扩展功能选择）	0：无扩展功能分配
o61	（偏置调整）	-5.0～+5.0%	偏置调节量	0.0
o62	（增益调整）	0.00～200.00%	增益调节量	100.00
o63	（滤波器设定）	0.00～5.00s	滤波器常数	0.05
o64	（增益基准点）	0.00～100.00%	增益基准点	100.00
o65	（极性选择）	0 1	双极性 单极性	1
o66	（偏置）	-100.00～100.00%	偏置调节量	0.00
o67	（偏置基准点）	0.00～100.00%	偏置基准点	0.00
o69	（显示单位）	1～80	请参考第 5 章“功能代码”的 J105～J107（PID 控制）	2
o70	（最大尺度）	-999～0.00～9990		100
o71	（最小尺度）	-999～0.00～9990		0.00

表 11.21-33 模拟量输入端子【32】的功能代码设定内容

功能代码	功能代码内容	数据	数据内容	出厂值
o75	端子【C2】（范围选择）	0	4～20mA(0～100%)	0
		1	0～20mA(0～100%)	
		10	4～20mA(-100～100%)	
		11	0～20mA(-100～100%)	
o76	（功能选择）	0	请参考第 5 章“功能代码”的 E61～E63（扩展功能选择）	0：无扩展功能分配
		〉		
		20		
o77	（偏置调整）	-5.0～+5.0%	偏置调节量	0.0
o78	（增益调整）	0.00～200.00%	增益调节量	100.00
o79	（滤波器设定）	0.00～5.00s	滤波器常数	0.05
o81	（增益基准点）	0.00～100.00%	增益基准点	100.00
o82	（偏置）	-100.00～100.00%	偏置调节量	0.00
o83	（偏置基准点）	-100.00～100.00%		0.00
o85	（显示单位）	1～80	请参考第 5 章“功能代码”的 J105～J107（PID 控制）	2
o86	（最大尺度）	-999～0.00～9990		100.0
o87	（最小尺度）	-999～0.00～9990		0.00

表 11.21-34 模拟电压输出端子【Ao】的功能代码设定内容

功能代码	功能代码内容	数据	数据内容	出厂值
o90	端子【Ao】（功能选择）	0	请参考第 5 章“功能代码”的 F31（端子【FM1】功能选择）	0：输出频率（转差补偿前）
		〉		
		124		
O91	（增益调整）	0～300%	增益调节量	100
o93	（极性选择）	0	双极性	1
		1	单极性	

表 11.21-35 模拟电流输出端子【CS】的功能代码设定内容

功能代码	功能代码内容	数据	数据内容	备注
o96	端子【CS】 （功能选择）	0	请参考第 5 章“功能代码”的 F31（端子【FM1】功能选择）	0：输出频率 （转差补偿前）
		～		
		124		
o97	（输出增益）	0～300%	增益调节量	100

11.21.11 继电器输出接口卡(OPC-RY)

继电器输出接口卡是通用输出信号的继电器输出（1C 接点）卡。如果配备 2 点继电器输出并安装 2 个继电器输出接口卡，则可进行 4 点继电器输出。

各继电器输出输出的信号通过功能代码 E20～E23 进行设定。如果通过功能代码选择有效 OFF，也可以通过有效将继电器设为无励磁，可以用于故障保护等。

如果选择功能代码 o22=1，则可以设置与端子 【Y1】～【Y4】不同的输出。

适用端口

FRENIC-MEGA 上有 3 个选配件连接端口。请注意，不同的端口有不同的限制。

表 11.21-36

端口	输出信号	输出信号的分配	备注
		功能代码 o22=0 时（出厂时）	功能代码 o22=1 时
A 端口	继电器输出 1 继电器输出 2	功能代码 E20（与端子 Y1 联动） 功能代码 E21（与端子 Y2 联动）	功能代码 o23（独立动作） 功能代码 o24（独立动作）
B 端口	继电器输出 1 继电器输出 2	功能代码 E22（与端子 Y3 联动） 功能代码 E23（与端子 Y4 联动）	功能代码 o25（独立动作） 功能代码 o26（独立动作）
C 端口	不可连接		

端子功能

表 11.21-37

端子符号	端子名称	功能说明
【1A】 【1B】 【1C】	继电器输出 1	・通过继电器接点输出端子【Y1】（A 端口）/【Y3】（B 端口）的信号 ・通过功能代码 o23/o25 选择信号并通过继电器接点输出
【2A】 【2B】 【2C】	继电器输出 2	・通过继电器接点输出端子【Y2】（A 端口）/【Y4】（B 端口）的信号 ・通过功能代码 o24/o26 选择信号并通过继电器接点输出

电气规格

表 11.21-38

项目	规格
接点容量	AC 250V　0.3A COSΦ＝0.3 或 DC 48V 0.5A（电阻负载）
接点寿命	AC 250V　0.3A ：20 万次（间隔 1 秒进行 ON/OFF 时） DC 48V　0.5A ：20 万次（间隔 1 秒进行 ON/OFF 时） 注）预计将频繁进行 ON/OFF 动作时（例如，选择变频器输出限制中的信号，积极使用电流限制时），请使用端子【Y1】～【Y4】（晶体管输出）。
符合安全标准	EN61800-5-1:2007，Over Voltage Category Ⅱ（强化绝缘）AC 250V

内部电路构成

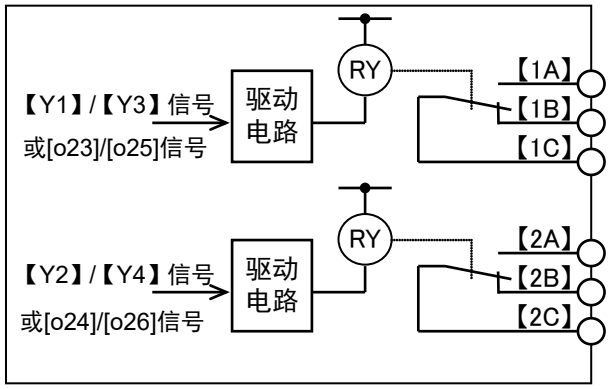


图 11.21-9 内部电路构成

在以下功能代码中选择继电器输出功能。

表 11.21-39

功能代码	功能代码的内容	可设定范围	出厂值
o22	RY 选配件（模式选择）	0：与端子【Y1】～【Y4】联动 1：独立设定	0：与端子【Y1】～【Y4】联动
o23	RY1 输出信号（端口 A）	与功能代码 E20～E24 内容相同，请参考“第 5 章 功能代码”。	0：运行中
o24	RY2 输出信号（端口 A）		1：频率到达
o25	RY1 输出信号（端口 B）		2：频率检测
o26	RY2 输出信号（端口 B）		7：电机过载预报

11.21.12 PG 接口卡(OPC-PG)

PG 接口卡配备 2 个系统的脉冲（ABZ 相）输入电路和 PG（脉冲发生器）用电源输出电路，通过将其安装至 FRENIC-MEGA 可实现下述功能。

(1) 使用 PG 反馈信号的速度控制（带速度传感器的矢量控制、带速度传感器的 V/f 控制、带速度传感器的动态转矩矢量控制）和伺服锁定功能

(2) 作为频率指令，输入脉冲列

注） 配备该接口卡时，变频器主体端子【X6】、【X7】的脉冲列输入功能不可使用。

适用端口

该接口卡仅可安装至 FRENIC-MEGA 的 3 个选配件连接端口（A、B、C 端口）中的 C 端口。

PG 接口规格

该接口卡的 PG 接口规格如表 11.21-40 所示。

表 11.21-40 PG 接口规格

项目	规格
编码器脉冲数	20～3000 P/R（A 相 B 相 Z 相增量型）
脉冲输入方式	集电极开路方式（配线长度 20m 以下） 互补方式（配线长度 100m 以下）
脉冲输入电压	High 值≧8V Low 值≦3V （12V 电源规格时） High 值≧10V Low 值≦3V （15V 电源规格时）
脉冲输入电流	8mA 以下
PG 电源 *1	+12V DC±10%/120mA 以下或+15V DC±10%/120mA 以下

*1 PG 电源电流超过 120mA 时，请使用外部电源。

脉冲列输入接口规格

该接口卡的脉冲列输入接口规格如表 11.21-41 所示。

表 11.21-41 脉冲列输入接口规格

项目	规格
输入脉冲频率	～30kHz （集电极开路方式） ～100kHz （互补方式）
脉冲输入方式	集电极开路方式（配线长度 20m 以下） 互补方式（配线长度 100m 以下）
脉冲输入电压	High 值≧8V Low 值≦3V （12V 电源规格时） High 值≧10V Low 值≦3V （15V 电源规格时）
脉冲输入电流	8mA 以下

端子功能

表 11.21-42

端子符号	端子名称	规格
【PI】	外部电源输入端子 *1	从外部输入 PG 用电源的端子 +12V DC±10%输入或 +15V DC±10%输入 （连接电源应高于 PG 电源的消耗电流+150mA）
【PO】	电源输出端子 *2	输出 PG 用电源的端子 +12V DC±10%/120mA 输出或 +15V DC±10%/120mA 输出
【CM】	公共端子输出	PG 用电源公共端子 （与变频器主体的端子【CM】同电位）
【XA】	指令 A 相脉冲输入端子	输入指令脉冲 A 相信号的端子
【XB】	指令 B 相脉冲输入端子	输入指令脉冲 B 相信号的端子
【XZ】	—	（未使用）
【YA】	反馈 A 相脉冲输入端子	输入反馈脉冲 A 相信号的端子
【YB】	反馈 B 相脉冲输入端子	输入反馈脉冲 B 相信号的端子
【YZ】	反馈 Z 相脉冲输入端子	输入反馈脉冲 Z 相信号的端子

*1 PG 电源的功耗超过 120mA 时，请使用外部电源。

*2 根据适用 PG 电源的电压规格，切换内部开关。

内部电路构成

内部电路构成如图 11.21-10 所示。该图为从内部电源(12V)向 PG 供电的示例。

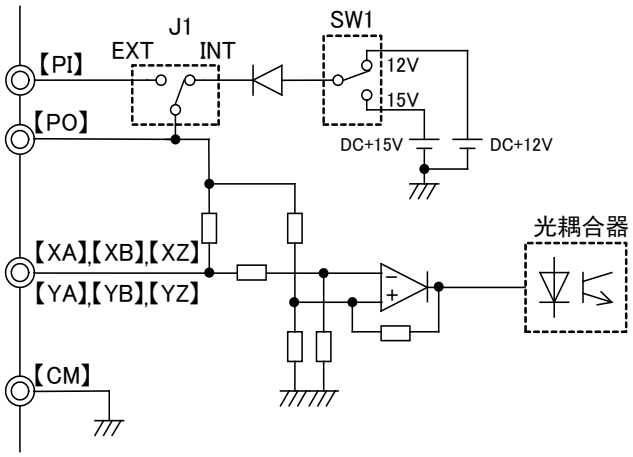


图 11.21-10 内部电路构成

控制方式

速度控制（带速度传感器的矢量控制、带速度传感器的 V/f 控制、带速度传感器的动态转矩矢量控制）

根据电机的 PG（脉冲发生器）发出的反馈信号，检测电机的速度。通过本控制，可实现高响应性的速度控制。

（推荐使用富士矢量控制用专用电机（VG 电机）进行矢量控制。）

表 11.21-43

项目		规格	备注
控制规格 *1	最高输出频率	5～599Hz（编码器上限脉冲 30kHz/100kHz *2）	使用 VG 电机 (1024 P/R)时
	速度控制范围	带速度传感器的矢量控制时 最低速度：基本速度 1:1500 （4P 电机时：1～1500min^{-1}） 带速度传感器的 V/f 控制、带速度传感器的动态转矩矢量控制时 最低速度：基本速度 1:100 （4P 电机时：15～1500min^{-1}）	
	速度控制精度	额定转速的±0.2%(25°C±10°C)	

*1 根据脉冲数，控制性能有很大的不同。推荐脉冲数在 1024 P/R 以上。

*2 30kHz：集电极开路型，100kHz：互补型

脉冲列输入

脉冲列输入是将变频器的频率指令以脉冲列方式输出的功能。可以进行脉冲列符号/脉冲列输入、正转脉冲/反转脉冲、AB 相 90 度相位差 3 种脉冲列输入。脉冲列输入请使用端子【XA】、端子【XB】。

表 11.21-44

脉冲列形态	动作概要
脉冲列符号/脉冲列输入	将端子【XB】的脉冲列输入频率所对应的速度指令输出至变频器主体。此外，通过端子【XA】的 ON/OFF 输入，可以设定速度指令的极性。*1
正转脉冲/反转脉冲	有端子【XB】的脉冲列输入时，将其频率所对应的正极性速度指令输出至变频器主体。 有端子【XA】的脉冲列输入时，将其频率所对应的反极性速度指令输出至变频器主体。*1
A、B 相 90 度相位差	根据具有端子【XA】和端子【XB】90 度相位差的 2 种脉冲信号，按照其相位差和频率将带极性的速度指令输出至变频器主体。*1

*1 电机的旋转方向由脉冲列输入的极性和变频器主体的[FWD]/[REV]指令共同决定。

11.21.13 PG 接口（5V 线性驱动）卡(OPC-PG2)

PG 接口（5V 线性驱动）卡配备 5V 线性驱动输出型 PG（脉冲发生器）1 个系统的脉冲（A、B、Z 相）输入电路和断线检测电路（Z 相可取消）及 PG 用电源输出电路。

通过将该接口卡安装至 FRENIC-MEGA，可实现下述功能。

(1) 使用 PG 反馈信号的速度控制（带速度传感器的矢量控制、带速度传感器的 V/f 控制、带速度传感器的动态转矩矢量控制）和伺服锁定功能

(2) 作为频率指令，输入脉冲列

适用端口

该接口卡仅可安装至 FRENIC-MEGA 的 3 个选配件连接端口（A、B、C 端口）中的 C 端口。

PG 接口规格

表 11.21-45

项目		规格
适用 PG	输出脉冲数	20～3000 P/R
	最大响应频率	100kHz
	脉冲输出方式	线性驱动方式（相当于 26C31、26LS31） 源极电流+20mA(Max.) 漏极电流-20mA(Max.)
	最大配线长度 *1	100m（使用电缆线径 AWG 16 时）
PG 电源 *2		DC+5V±10%/200mA 以下

*1 配线长度与可连接的最短线径之间的关系如表 11.21-46 所示。

*2 PG 电源电流超过 200mA 时，请使用外部电源。

表 11.21-46 配线长度与可连接的最短线径之间的关系

PG 电源规格	配线长度[m]				
	～20	～30	～50	～75	～100
5V±10%, 200mA	AWG24 ($0.25mm^2$)	AWG22 ($0.34mm^2$)	AWG20 ($0.50mm^2$)	AWG18 ($0.75mm^2$)	AWG16 ($1.25mm^2$)

端子功能

表 11.21-47

端子符号	端子名称	端子功能说明
【PI】	外部电源输入端子 *1	从外部输入 PG 用电源的端子 DC+5V±10%输入 *2 （连接电源应高于 PG 电源的消耗电流 200mA）
【PO】	内部电源输出端子	输出 PG 用电源的端子 DC+5V-0%～+10%/200mA 输出
【CM】	公共端子	PG 用电源公共端子 （与变频器主体的端子【CM】同电位）
【YA】	反馈 A(+)相脉冲输入端子	输入反馈脉冲 A 相(+)信号的端子
【*YA】	反馈 A(-)相脉冲输入端子	输入反馈脉冲 A 相(-)信号的端子
【YB】	反馈 B(+)相脉冲输入端子	输入反馈脉冲 B 相(+)信号的端子
【*YB】	反馈 B(-)相脉冲输入端子	输入反馈脉冲 B 相(-)信号的端子
【YZ】	反馈 Z(+)相脉冲输入端子	输入反馈脉冲 Z 相(+)信号的端子
【*YZ】	反馈 Z(-)相脉冲输入端子	输入反馈脉冲 Z 相(-)信号的端子

*1 PG 电源的消耗电流超过 200mA 时，请使用外部电源。

*2 请使用符合 PG 容许电压范围的外部电源。另外，考虑到外部电源电压会由于与 PG 的配线阻抗导致电压降低，请在 PI 的电压范围内（上限+10%）进行调整。或者加粗配线线径。

电路构成

电路构成如下所示。该图为从内部电源(5V)向 PG 供电的示例。（J1：INT 侧）

各相的输入配备断线检测电路。A 相、B 相的断线检测电路始终动作。通过将 SW1（图 2）置于 ON 侧或 OFF 侧，可将 Z 相断线检测电路设定为动作或不动作。SW1 出厂时设定在 OFF 侧。

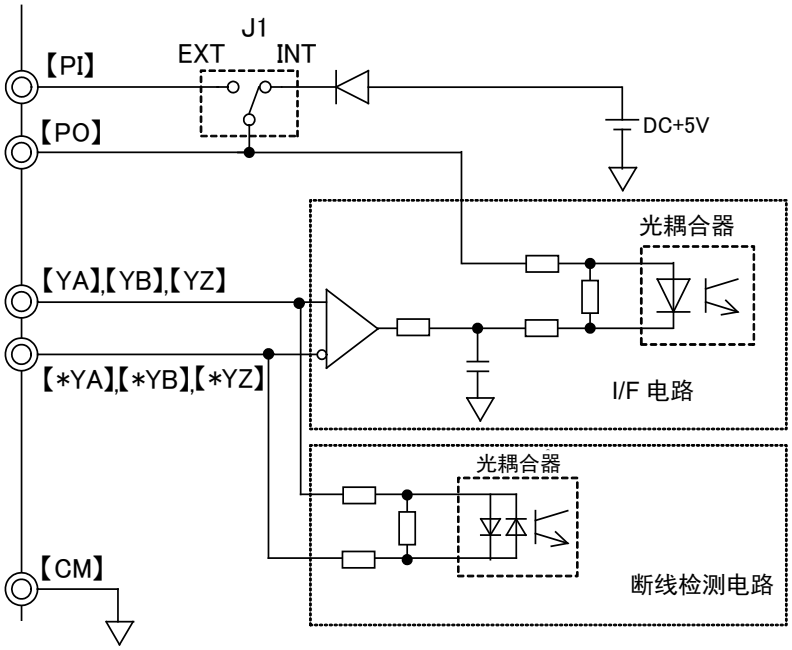


图 11.21-11　电路构成

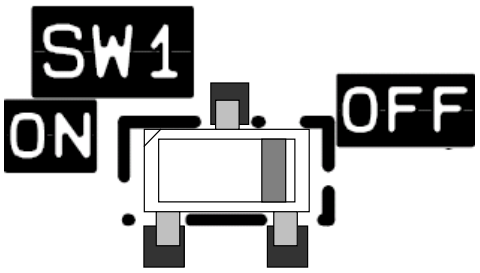


图 11.21-12　Z 相断线检测电路的开关设定图

控制方式

速度控制（带速度传感器的矢量控制、带速度传感器的 V/f 控制、带速度传感器的动态转矩矢量控制）

根据电机的 PG（脉冲发生器）发出的反馈信号，检测电机的速度。将电机电流分解为励磁电流和转矩电流，可实现分别控制的矢量控制和高精度、快速响应的速度控制。有关矢量控制的设定和调整，请参考第 5 章“功能代码”。

（推荐使用富士矢量控制用专用电机（VG 电机）进行矢量控制。）

表 11.21-48

项目		规格	备注
控制规格 *1	最高输出频率	5～599Hz（编码器上限脉冲 100kHz）	使用 1024 P/R 时
	速度控制范围	带速度传感器的矢量控制时 最低速度：基本速度 1:1500 （4P 电机时：1～1500min^{-1}） 带速度传感器的 V/f 控制、带速度传感器的动态转矩矢量控制时 最低速度：基本速度 1:100 （4P 电机时：15～1500min^{-1}）	
	速度控制精度	模拟设定：最高输出频率的 ±0.2%以下(25°C±10°C) 数字设定：最高输出频率的 ±0.01%以下(-10～+50°C)	

*1 根据脉冲数，控制性能有很大的不同。推荐脉冲数在 1024 P/R 以上。

11.21.14 PG 接口（5V 线性驱动×2 个系统）卡(OPC-PG22)

PG 接口卡配备 5V 线性驱动输出型的 2 个系统的脉冲（YA、YB、YZ 和 XA、XB、XZ）输入电路和断线检测电路（YZ、XA、XB、XZ 相可取消）及 PG（脉冲发生器）用电源输出电路。使用该卡后，可实现通过 PG 反馈信号进行 2 台带 PG 电机的同步运行或定位控制，通过脉冲列输入发出频率指令等。

适用端口

该接口卡仅可安装至 FRENIC-MEGA 的 3 个选配件连接端口（A、B、C 端口）中的 C 端口。但是，由于安装该卡也占用了 B 端口的空间，因此，不能在 B 端口安装其它选件卡。

PG 接口规格

表 11.21-49

项目		规格
适用 PG	输出脉冲数	20～3000 P/R 注 1）
	最大响应频率	100kHz
	脉冲输出方式	线性驱动方式（相当于 26C31、26LS31） 源极电流+20mA(MAX) 漏极电流-20mA(MAX)
	最大配线长度 注 3）	100m
PG 电源		DC+5V±10%/300mA 以下 注 2）

注 1） 设定范围为 20～60000 P/R。

注 2） 连接的 PG 电源电流总量超过 300mA 时，请使用外部电源。

注 3） 配线长度增加会导致电压降低，可能导致无法满足 PG 电源电压规格，请加粗电缆线径。配线长度和电缆线径的标准如表 11.21-50 所示。另外，请使用外部电源。

注 4） 同步运行时的基准侧 PG 和追踪侧 PG 应使用相同脉冲数的 PG。

表 11.21-50 配线长度与可连接的最短线径之间的关系

PG 电源规格	配线长度(m)				
	～20	～30	～50	～75	～100
5V±10%, 300mA	AWG24 ($0.25mm^2$)	AWG22 ($0.34mm^2$)	AWG20 ($0.50mm^2$)	AWG18 ($0.75mm^2$)	AWG16 ($1.25mm^2$)

脉冲列输入接口规格

表 11.21-51

项目		规格
脉冲列发生器	最大响应频率	100kHz
	脉冲输出方式	线性驱动方式（相当于 26C31、26LS31） 源极电流+20mA(MAX) 漏极电流-20mA(MAX)
	最大配线长度	100m

端子功能说明

表 11.21-52

端子符号	端子名称	端子功能说明
【PI】	外部电源输入端子 注 1）	从外部输入 PG 用电源的端子 DC+5V±10%输入 注 2） （连接电源应高于 PG 电源的消耗电流）
【PO】	内部电源输出端子	输出 PG 用电源的端子 DC+5V-0%～+10%/300mA 输出时
【CM】	公共端子	PG 用电源公共端子 （与变频器主体的端子 CM 同电位）
【YA】	YA(+)相脉冲输入端子	输入追踪侧脉冲 YA(+)相信号的端子
【*YA】	YA(-)相脉冲输入端子	输入追踪侧脉冲 YA(-)相信号的端子
【YB】	YB(+)相脉冲输入端子	输入追踪侧脉冲 YB(+)相信号的端子
【*YB】	YB(-)相脉冲输入端子	输入追踪侧脉冲 YB(-)相信号的端子
【YZ】	YZ(+)相脉冲输入端子	输入追踪侧脉冲 YZ(+)相信号的端子
【*YZ】	YZ(-)相脉冲输入端子	输入追踪侧脉冲 YZ(-)相信号的端子
【XA】	XA(+)相脉冲输入端子	输入基准侧脉冲 XA(+)相信号的端子
【*XA】	XA(-)相脉冲输入端子	输入基准侧脉冲 XA(-)相信号的端子
【XB】	XB(+)相脉冲输入端子	输入基准侧脉冲 XB(+)相信号的端子
【*XB】	XB(-)相脉冲输入端子	输入基准侧脉冲 XB(-)相信号的端子
【XZ】	XZ(+)相脉冲输入端子	输入基准侧脉冲 XZ(+)相信号的端子
【*XZ】	XZ(-)相脉冲输入端子	输入基准侧脉冲 XZ(-)相信号的端子

注 1） 连接的 PG 总消耗电流超过 300mA 时，请使用外部电源。

注 2） 请使用符合 PG 容许电压范围的外部电源。另外，考虑到外部电源电压会由于与 PG 的配线阻抗导致电压降低，请在 PI 的电压范围内（上限+10%）进行调整。或者加粗配线线径。

电路构成

电路构成如下所示。该图为从内部电源(5V)向 PG 供电的示例。（J1：INT 侧）

各相的输入配备断线检测电路。不执行 YZ、XA、XB、XZ 相的断线检测时，可设定为不动作。YA 相、YB 相的断线检测电路始终动作。

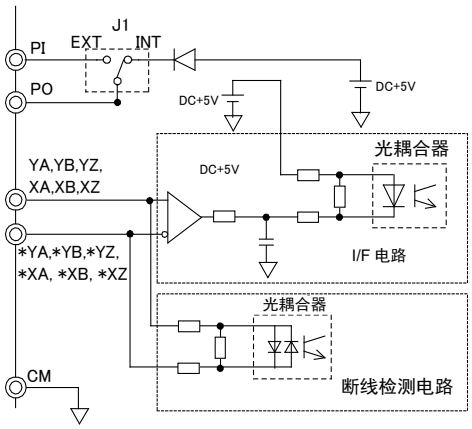


图 11.21-13 电路构成

对应控制方式

通过使用该接口卡，可实现下述各种控制。

① 带速度传感器的矢量控制

② 带速度传感器的 V/f 控制、带速度传感器的转矩矢量控制

③ 脉冲列输入

④ 同步运行

⑤ 定位控制

11.21.15 带传感器的同步电机用 PG 接口卡(OPC-PMPG2)

带传感器的同步电机用 PG 接口卡(OPC-PMPG2)配备 5V 线性驱动输出型的 2 个系统的脉冲（YA、YB、YZ 和 U、V、W）输入电路和断线检测电路（YZ、U、V、W 相可取消）及 PG（脉冲发生器）用电源输出电路。通过该卡可进行带速度和磁极位置传感器的同步电机的带传感器的矢量控制。

适用端口

该接口卡仅可安装至 FRENIC-MEGA 的 3 个选配件连接端口（A、B、C 端口）中的 C 端口。但是，由于安装该卡也占用了 B 端口的空间，因此，不能在 B 端口安装其它选件卡。

PG 接口规格

表 11.21-53

项目		规格
适用 PG	输出脉冲数	20～3000 P/R 注 1）
	最大响应频率	100kHz
	脉冲输出方式	线性驱动方式（相当于 26C31、26LS31） 源极电流+20mA(MAX) 漏极电流-20mA(MAX)
	磁极位置检测方式	3bit 代码（U、V、W 相）方式
	最大配线长度 注 3）	100m
PG 电源		DC+5V±10%/300mA 以下 注 2）

注 1） 设定范围为 20～60000 P/R。

注 2） 连接的 PG 电源电流总量超过 300mA 时，请使用外部电源。

注 3） 配线长度增加会导致电压降低，可能导致无法满足 PG 电源电压规格，请加粗电缆线径。配线长度和电缆线径的标准如表 11.21-54 所示。另外，请使用外部电源。

表 11.21-54 配线长度与可连接的最短线径之间的关系

PG 电源规格	配线长度(m)				
	～20	～30	～50	～75	～100
5V±10%, 300mA	AWG24 ($0.25mm^2$)	AWG22 ($0.34mm^2$)	AWG20 ($0.50mm^2$)	AWG18 ($0.75mm^2$)	AWG16 ($1.25mm^2$)

端子功能说明

表 11.21-55

端子符号	端子名称	端子功能说明
【PI】	外部电源输入端子 注 1）	从外部输入 PG 用电源的端子 DC+5V±10%输入 注 2） （连接电源应高于 PG 电源的消耗电流）
【PO】	内部电源输出端子	输出 PG 用电源的端子 DC+5V-0%～+10%/300mA 输出 mm^2
【CM】	公共端子	PG 用电源公共端子 （与变频器主体的端子 CM 同电位）
【YA】	YA(+)相脉冲输入端子	输入追踪侧脉冲 YA(+)相信号的端子
【*YA】	YA(-)相脉冲输入端子	输入追踪侧脉冲 YA(-)相信号的端子
【YB】	YB(+)相脉冲输入端子	输入追踪侧脉冲 YB(+)相信号的端子
【*YB】	YB(-)相脉冲输入端子	输入追踪侧脉冲 YB(-)相信号的端子
【YZ】	YZ(+)相脉冲输入端子	输入追踪侧脉冲 YZ(+)相信号的端子
【*YZ】	YZ(-)相脉冲输入端子	输入追踪侧脉冲 YZ(-)相信号的端子
【U】	U(+)相脉冲输入端子	输入磁极位置检测 U 相(+)信号的端子
【*U】	U(-)相脉冲输入端子	输入磁极位置检测 U 相(-)信号的端子
【V】	V(+)相脉冲输入端子	输入磁极位置检测 V 相(+)信号的端子
【*V】	V(-)相脉冲输入端子	输入磁极位置检测 V 相(-)信号的端子
【W】	W(+)相脉冲输入端子	输入磁极位置检测 W 相(+)信号的端子
【*W】	W(-)相脉冲输入端子	输入磁极位置检测 W 相(-)信号的端子

注 1） 连接的 PG 总消耗电流超过 300mA 时，请使用外部电源。

注 2） 请使用符合 PG 容许电压范围的外部电源。另外，考虑到外部电源电压会由于与 PG 的配线阻抗导致电压降低，请在 PI 的电压范围内（上限+10%）进行调整。或者加粗配线线径。

11.22 多功能操作面板(TP-A2SW)

多功能操作面板 TP-A2SW 配备带背光灯的 LCD，以日语、英语、中文显示各数据的名称和单位。因此，可简单易懂地设定功能代码、各种内部数据并进行参考。

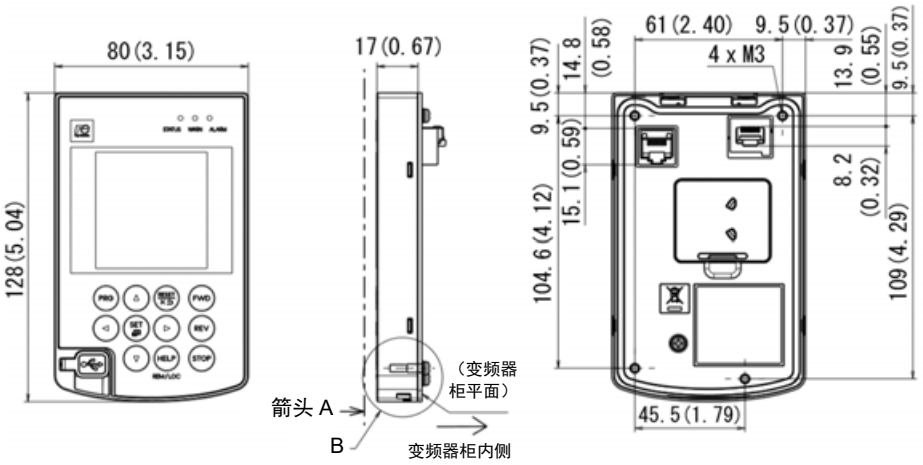
规格

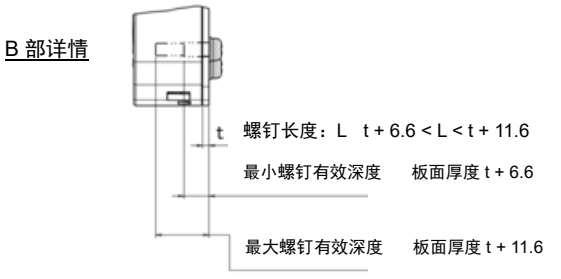
项目	规格	备注
支持语言	支持日语、英语、中文等 19 种语言	
复制功能	可保持 3 组	
USB 接口	Type.Mini-B	通过 Windows® OS 支持 FRENIC Loader
无线通信	Bluetooth®版本 5.0	通过 Android OS 支持 FRENIC Mobile Loader
microSD 卡 ※1	SDHC 规格（最大容量 32GB）	回溯功能
纽扣电池 ※1	CR2032	实时时钟功能
适用变频器	FRENIC-MEGA(G2)系列	MEGA(G1) 中无法使用。
连接电缆	ANSI/TIA/EIA568A Category 5 以上 (10BASE-T/100BASE-TX 直通)	选配件型号 CB-5S、CB-3S、CB-1S
电缆长度	20m 以下	
连接器	RJ-45	
防护等级	柜面侧：IP55，背面侧：IP20	
重量	135g	

※1：不是标准内置件，请另行购买。

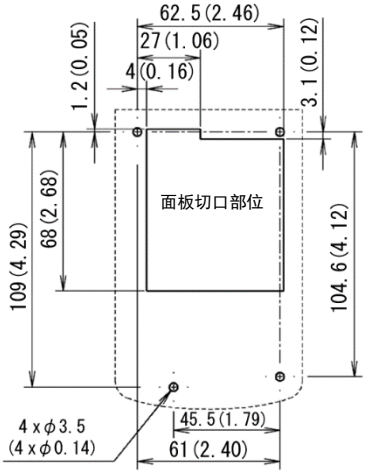
外形图

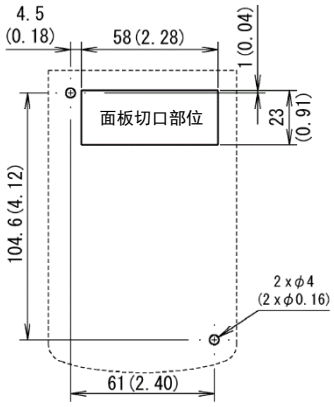
（单位：mm(inch)）





注意：如果使用超过最大螺钉有效深度的螺钉，
可能会损坏操作面板。


62.5 (2.46)
27 (1.06)
4 (0.16)
1.2 (0.05)
3.1 (0.12)
面板切口部位
109 (4.29)
68 (2.68)
104.6 (4.12)
4 x φ3.5
(4 x φ0.14)
45.5 (1.79)
61 (2.40)


4.5
(0.18)
58 (2.28)
1 (0.04)
面板切口部位
23
(0.91)
104.6 (4.12)
2 x φ4
(2 x φ0.16)
61 (2.40)

第 12 章
规格

对变频器额定输出进行说明。

目录

12.1 标准规格 1（基本型）……12-1
12.1.1 3 相 400V 系列 ……12-1
12.2 通用规格……12-5

12.1 标准规格 1（基本型）

12.1.1 3 相 400V 系列

■ 适合重度过载的 HHD 规格 (0.4～55kW)

项目			规格														
型号(FRN***G2S-4C)			0002	0003	0004	0006	0009	0018	0023	0031	0038	0045	0060	0075	0091	0112	0150
标准适用电机[kW] (*1)（额定输出）			0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55
额定输出	额定容量[kVA] (*2)		1.1	1.9	3.2	4.5	6.8	10	14	18	24	29	34	45	57	69	85
	电压[V] (*3)		3 相 380～480V（带 AVR 功能）														
	额定电流[A]		1.5	2.5	4.2	6.0	9.0	13.5	18.5	24.5	32	39	45	60	75	91	112
	额定过载电流		150%-1min，200%-3.0s														
输入电源	电压、频率		3 相 380～480V，50/60Hz														
	电压、频率允许变动范围		电压：+10～-15（相间不平衡率 2%以内）(*4) 频率：+5～-5%														
	额定输入电流[A] (*8)	带 DCR	0.85	1.6	3.0	4.5	7.5	10.6	14.4	21.1	28.8	35.5	42.2	57.0	68.5	83.2	102
		无 DCR	1.7	3.1	5.9	8.2	13	17.3	23.2	33	43.8	52.3	60.6	77.9	94.3	114	140
	所需电源容量（带 DCR）[kVA] (*5)		0.6	1.2	2.1	3.2	5.2	7.4	10	15	20	25	30	40	48	58	71
制动	制动转矩[%] (*6)		150%		100%					20%				10～15%			
	制动晶体管		内置														
	最小可连接电阻值[Ω]		200		160		96	64	48	32	24	16		10	9.0	8.0	6.5
	内置制动电阻器[Ω]		720	470	160			80		—							
		制动时间[s]	5s							—							
		使用率[%ED]	5	3	5	3	2	3	2	—							
直流电抗器(DCR)			选配件														
符合安全标准			UL61800-5-1、C22.2 No.274-17、IEC/EN 61800-5-1														
保护构造(IEC 60529)			IP20 封闭型 UL open type											IP00 开放型 UL open type / 外部冷却安装时的外部侧 IP55			
冷却方式			自冷			风扇冷却											
近似重量[kg]			1.7	2.0	2.6	2.9	3.0	5.9	6.0	5.7	10	11	11	23	23	28	31

(*1) 标准适用电机是指富士电机的 4 极标准电机。

(*2) 400V 系列：440V 额定时的额定容量。

(*3) 不可输出超过电源电压的电压。

(*4) 相间不平衡率[%]=（最大电压[V]-最小电压[V]）/3 相平均电压[V]×67（参考 IEC/EN 61800-3）
如果在不平衡率为 2～3%时使用，请使用交流电抗器(ACR)(选配件)。

(*5) 显示带直流电抗器(DCR)（选配件）的场合。

(*6) 指电机单体的平均制动转矩值。（根据电机效率而变化。）

(*8) 显示的是电源容量为 500kVA（变频器容量为 50kVA 以上时、变频器的容量 10 倍以上）、%X=5%的电源相连接时的计算值。

(75～630kW)

项目			规格												
型号(FRN***G2S-4C)			0180	0216	0260	0325	0377	0432	0520	0650	0740	0960	1040	1170	1386
标准适用电机[kW] (*1)（额定输出）			75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630
额定输出	额定容量[kVA] (*2)		114	137	164	198	247	287	329	396	445	495	563	731	891
	电压[V] (*3)		3 相 380～480V（带 AVR 功能）												
	额定电流[A]		150	180	216	260	325	377	432	520	585	650	740	960	1170
	额定过载电流		150%-1min，200%-3.0s												
输入电源	电压、频率		3 相 380～480V，50/60Hz												
	电压、频率允许变动范围		电压：+10～-15（相间不平衡率 2%以内）(*4) 频率：+5～-5%												
	额定输入电流[A] (*8)	带 DCR	138	164	201	238	286	357	390	500	559	628	705	881	1115
	所需电源容量（带 DCR）[kVA] (*5)		96	114	140	165	199	248	271	347	388	436	489	611	773
制动	制动转矩[%] (*6)		10～15%												
	制动晶体管		内置	—											
	最小可连接电阻值[Ω]		4.7	—											
	内置制动电阻器		—												
		制动时间[s]													
		使用率[%ED]	—												
直流电抗器(DCR)			选配件(*7)												
符合安全标准			UL61800-5-1、C22.2 No.274-17、IEC/EN 61800-5-1												
保护构造(IEC 60529)			IP00 开放型 UL open type/ 外部冷却安装时的外部侧 IP55												
冷却方式			风扇冷却												
近似重量[kg]			38	60	60	89	89	116	124	221	221	291	295	450	450

(*1) 标准适用电机是指富士电机的 4 极标准电机。

(*2) 400V 系列：440V 额定时的额定容量。

(*3) 不可输出超过电源电压的电压。

(*4) 相间不平衡率[%]=（最大电压[V]-最小电压[V]）/3 相平均电压[V]×67（参考 IEC/EN 61800-3）
如果在不平衡率为 2～3%时使用，请使用交流电抗器(ACR)(选配件)。

(*5) 显示带直流电抗器(DCR)（选配件）的场合。

(*6) 指电机单体的平均制动转矩值。（根据电机效率而变化。）

(*7) 适用 75kW 以上的电机时，必须使用直流电抗器（选配件）。

(*8) 显示的是电源容量为 500kVA（变频器容量为 50kVA 以上时、变频器的容量 10 倍以上）、%X=5%的电源相连接时的计算值。

■ 适合一般负载的 HND 规格 (5.5～75kW)

项目			规格										
型号(FRN***G2S-4C)			0018	0023	0031	0038	0045	0060	0075	0091	0112	0150	0180
标准适用电机[kW] (*1)（额定输出）			7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
额定输出	额定容量[kVA] (*2)		13	17	23	28	34	45	57	69	85	114	137
	电压[V] (*3)		3 相 380～480V（带 AVR 功能）										
	额定电流[A]		17.5	23	31	38	45	60	75	91	112	150	180
	额定过载电流		120%-1min										
输入电源	电压、频率		3 相 380～480V，50/60Hz										
	电压、频率允许变动范围		电压：+10～-15（相间不平衡率 2%以内）(*4) 频率：+5～-5%										
	额定输入电流[A] (*8)	带 DCR	14.4	21.1	28.8	35.5	42.2	57	68.5	83.2	102	138	164
		无 DCR	23.2	33	43.8	52.3	60.6	77.9	94.3	114	140	-	-
	所需电源容量（带 DCR）[kVA] (*5)		10	15	20	25	30	40	48	58	71	96	114
制动	制动转矩[%] (*6)		70%		15%				7～12%				
	制动晶体管		内置										
	最小可连接电阻值[Ω]		64	48	32	24	16		10	9.0	8.0	6.5	4.7
	内置制动电阻器[Ω]		80		—								
		制动时间[s]	3.7s	3.4s									
		使用率[%ED]	2.2	1.4	—								
直流电抗器(DCR)			选配件									选配件(*7)	
符合安全标准			UL61800-5-1、C22.2 No.274-17、IEC/EN 61800-5-1										
保护构造(IEC 60529)			IP20 封闭型 UL open type						IP00 开放型 UL open type / 外部冷却安装时的外部侧 IP55				
冷却方式			风扇冷却										
近似重量[kg]			5.9	6.0	5.7	10	11	11	23	23	28	31	38

(*1) 标准适用电机是指富士电机的 4 极标准电机。

(*2) 400V 系列：440V 额定时的额定容量。

(*3) 不可输出超过电源电压的电压。

(*4) 相间不平衡率[%]=（最大电压[V]-最小电压[V]）/3 相平均电压[V]×67（参考 IEC/EN 61800-3）
如果在不平衡率为 2～3%时使用，请使用交流电抗器(ACR)(选配件)。

(*5) 显示带直流电抗器(DCR)（选配件）的场合。

(*6) 指电机单体的平均制动转矩值。（根据电机效率而变化。）

(*7) 适用 75kW 以上的电机时，必须使用直流电抗器（选配件）。

(*8) 显示的是电源容量为 500kVA（变频器容量为 50kVA 以上时、变频器的容量 10 倍以上）、%X=5%的电源相连接时的计算值。

(90～630kW)

项目			规格											
型号(FRN***G2S-4C)			0216	0260	0325	0377	0432	0520	0650	0740	0960	1040	1170	1386
标准适用电机[kW] (*1)（额定输出）			110	132	160	200	220	280	355	400	500	560	630	710
额定输出	额定容量[kVA] (*2)		164	198	247	287	329	396	495	563	731	792	891	1056
	电压[V] (*3)		3 相 380～480V（带 AVR 功能）											
	额定电流[A]		216	260	325	377	432	520	650	740	960	1040	1170	1386
	额定过载电流		120%-1min											
输入电源	电压、频率		3 相 380～480V，50/60Hz											
	电压、频率允许变动范围		电压：+10～-15（相间不平衡率 2%以内）(*4) 频率：+5～-5%											
	额定输入电流[A] (*8)	带 DCR	201	238	286	357	390	500	628	705	881	990	1115	1256
	所需电源容量（带 DCR）[kVA] (*5)		140	165	199	248	271	347	436	489	611	686	773	871
制动	制动转矩[%] (*6)		7～12%											
	制动晶体管		—											
	内置制动电阻器		—											
		制动时间[s]												
		使用率[%ED]	—											
直流电抗器(DCR)			选配件(*7)											
符合安全标准			UL61800-5-1、C22.2 No.274-17、IEC/EN 61800-5-1											
保护构造(IEC 60529)			IP00 开放型 UL open type / 外部冷却安装时的外部侧 IP55											
冷却方式			风扇冷却											
近似重量[kg]			60	60	89	89	116	124	221	221	291	295	450	450

(*1) 标准适用电机是指富士电机的 4 极标准电机。

(*2) 400V 系列：440V 额定时的额定容量。

(*3) 不可输出超过电源电压的电压。

(*4) 相间不平衡率[%]=（最大电压[V]-最小电压[V]）/3 相平均电压[V]×67（参考 IEC/EN 61800-3）
如果在不平衡率为 2～3%时使用，请使用交流电抗器(ACR)(选配件)。

(*5) 显示带直流电抗器(DCR)（选配件）的场合。

(*6) 指电机单体的平均制动转矩值。（根据电机效率而变化。）

(*7) 适用 75kW 以上的电机时，必须使用直流电抗器（选配件）。

(*8) 显示的是电源容量为 500kVA（变频器容量为 50kVA 以上时、变频器的容量 10 倍以上）、%X=5%的电源相连接时的计算值。

12.2 通用规格

表 12.4-1

项目			详细规格		备注
输出	调整	最高输出频率	5～599Hz 可变设定		
		基本（基准）频率	5～599Hz 可变设定（与最高输出频率联动）		
		电机极数设定	2～128 极		
		起动频率	0.1～60.0Hz 可变设定 （无速度传感器的矢量控制时/带速度传感器的矢量控制时为 0.0Hz）		
		载频	・0.75～16kHz 可变设定 （HHD 规格：FRN0002G2S-4C～FRN0150G2S-4C） （HND 规格：FRN0018G2S-4C～FRN0045G2S-4C） ・0.75～10kHz 可变设定 （HHD 规格：FRN0180G2S-4C～FRN1386G2S-4C） （HND 规格：FRN0060G2S-4C～FRN0150G2S-4C） ・0.75～6kHz 可变设定 （HND 规格：FRN0180G2S-4C～FRN1386G2S-4C） 注意） 为保护变频器，根据环境温度和电流输出情况，载频可能会自动降低（可取消自动降低功能）。		
	输出频率精度		・模拟设定： 最高输出频率的±0.2%以下(25±10°C) ・操作面板设定： 最高输出频率的±0.01%以下(-10～+50°C)		
	设定分辨率		・模拟设定： 最高输出频率的 1/3000 ・操作面板设定： 0.01Hz ・链接运行： 最高输出频率的 1/20000 或 0.01Hz（固定）		
	异步电机	带传感器的 V/f 控制时(※1) 带传感器的动态转矩矢量控制时(※2)	速度控制范围	・1：20 (※1)（最低速度：基本速度） ・1：200 (※2)（最低速度：基本速度） ・1：2 （恒转矩区域：恒输出区域）	
			速度控制精度	・模拟设定：最高输出频率的±0.2%以下(25±10°C) ・数字设定：最高输出频率的±0.01%以下(-10～+50°C)	
		无传感器的矢量控制时	速度控制范围	・1：200 （最低速度：基本速度、4P、7.5～1500min^{-1}） ・1：2 （恒转矩区域：恒输出区域）	
			速度控制精度	・模拟设定：基本速度的±0.5%以下(25±10°C) ・数字设定：基本速度的±0.5%以下(-10～+50°C)	
		带传感器的矢量控制时	速度控制范围	・1：1500 （最低速度：基本速度、4P、1～1500min^{-1}） ・1：16 （恒转矩区域：恒输出区域）	
			速度控制精度	・模拟设定：最高输出频率的±0.2%以下(25±10°C) ・数字设定：最高输出频率的±0.01%以下(-10～+50°C)	
	同步电机	无传感器的矢量控制时	速度控制范围	・1：10 （最低速度：基本速度、6P、180～1800min^{-1}） ・1：2 （恒转矩区域：恒输出区域）	
			速度控制精度	・模拟设定：基本速度的±0.5%以下(25±10°C) ・数字设定：基本速度的±0.5%以下(-10～+50°C)	
		带传感器的矢量控制时	速度控制范围	・1：1500 （最低速度：基本速度、4P、1～1500min^{-1}） ・1：2 （恒转矩区域：恒输出区域）	
			速度控制精度	・模拟设定：最高输出频率的±0.2%以下(25±10°C) ・数字设定：最高输出频率的±0.01%以下(-10～+50°C)	
控制	控制方式		・V/f 控制 ・动态转矩矢量控制 ・带传感器的 V/f 控制 带传感器的动态转矩矢量控制 ・无传感器的矢量控制 ・带传感器的矢量控制 ・无传感器的矢量控制（同步电机） ・带传感器的矢量控制（同步电机）		

项目		详细规格		备注
	电压/频率特性	400V 系列	・基本（基准）频率、最高输出频率均可设定 160～500V。 ・可选择 AVR 控制的 ON/OFF ・折线 V/f 设定（3 点）：可设定任意电压(0～500V)和频率(0～599Hz)	

表 12.4-2

项目		详细规格	备注
控制	转矩提升	・自动转矩提升（恒转矩负载用） ・手动转矩提升：可设定任意的转矩提升值(0.0～20.0%) ・可选择适用负载(恒转矩负载用、二次方递减转矩负载用)	
	起动转矩（HHD 规格）	・FRN0060G2S-4C 以下：200%以上 ・FRN0075G2S-4C 以上：180%以上 设定频率 0.3Hz、V/f 控制时（基本频率 50Hz、转差补偿、自动转矩提升）	
	运行、操作	键操作： 通过 (RUN)、(STOP) 键运行、停止（标准操作面板） 通过 (FWD)、(REV)、(STOP) 键运行、停止（多功能操作面板：选配件）	
		外部信号： 正转（反转）、停止指令[可 3 线运行]、（数字量输入）自由运行指令、外部报警、异常复位等	
		链接运行： 通过 RS-485 通信、现场总线通信（选配件）运行	
		运行指令切换： 远程/本地切换、链接切换	
	频率设定	键操作： 可通过 (▲)、(▼) 键设定	
		外部电位器： 通过可变电阻器设定（外部电阻器：1～5kΩ1/2W）	
		模拟量输入： 电压输入（端子【12】、【V2】、【C1】（V3 功能）） DC0～±10V（DC±5V）/0～±100% DC0～＋10V（DC＋5V）/0～＋100% （也可通过偏置、模拟量输入增益调整 DC+1～+5V） 电流输入（端子【C1】（C1 功能）） DC4～20mA/0～100%、DC0～20mA/0～100% DC4～20mA/－100～+100%、DC0～20mA/-100～+100%	
		UP/DOWN 运行：在数字量输入信号 ON 期间，增大、降低频率 通过数字量输入[STZ]，清除频率	
		多段频率选择： 最大可选择 16 段（0～15 段）	
		模式运行： 按照预先设定的运行时间、旋转方向、加减速时间以及设定频率，自动运行。最多可设定 7 级	
		链接运行： 通过 RS-485 通信（标准内置）、现场总线通信（选配件）设定	
		频率设定切换： 通过外部信号（数字量输入）可切换 2 种频率设定：远程/本地切换和链接切换	
		频率辅助设定： 端子【12】、【C1】、【V2】输入均可选择作为加算输入	
		比率运行设定： 可通过模拟量输入信号设定比率值	

项目		详细规格	备注
		反动作：可从外部将 DC0～+10V/0～100%切换为 DC+10～0V/0～100% 可从外部将 DC4～20mA/0～100%切换为 DC20～4mA/0～100% 可从外部将 DC0～20mA/0～100%切换为 DC20～0mA/0～100%	
		脉冲列输入：（标准）　脉冲输入=端子【X6】、【X7】，正转/反转脉冲、脉冲+旋转方向 互补输出时：最大 100kHz 集电极开路输出时：最大 30kHz	
		脉冲列输入：（选配件）　PG 接口选配件、正转/反转脉冲、脉冲+旋转方向 互补输出时：最大 100kHz 集电极开路输出时：最大 30kHz	
	加速/减速时间	设定范围：　在 0.00～6000s 范围内设定	
		切换：　可单独设定并选择 4 种加速/减速时间（可在运行中切换）	
		加减速模式：直线加减速、S 形加减速（减弱，任意（加强））、曲线加减速（恒输出最大程度加减速）	
		减速模式（自由运行）：通过运行指令 OFF 停止自由运行	
		强制停止用减速时间：　通过强制停止[STOP]，在专用减速时间内减速停止	
		JOG 专用加减速时间	
		通过加减速演算取消[BPS]，切换至加减速时间=0	

表 12.4-3

项目		详细规格	备注
控制	频率限制（上限、下限频率）	・上限频率和下限频率均可以 Hz 单位进行设定。 ・可选择设定频率小于下限值(F16)时的处理措施。（将输出频率保持为下限值/减速停止） ・可通过模拟量输入端子【12】、【C1】（C1 功能、V3 功能）、【V2】设定。	
	频率/PID 指令偏置	可在 0～±100%的范围内分别设定频率和 PID 指令的偏置。	
	模拟量输入	・增益　：在 0～400%的范围内设定 ・补偿　：在-5.0%～+5.0%的范围内设定 ・滤波器：在 0.00s～5.00s 的范围内设定	
	跳跃频率	可设定动作点（6 点）和通用的跳跃宽度(0～30Hz)。	
	点动运行	通过 (RUN) 键（标准操作面板），(FWD) / (REV) 键（多功能操作面板）或数字接点输入[FWD]、[REV]运行（专用加速/减速时间单独设定、专用频率设定）	
	瞬时停电再起动	・停电时跳闸：　停电时立即跳闸。 ・复电时跳闸：　停电时使其自由运行，复电后使其跳闸。 ・减速停止：　停电时减速停止，停止后使其跳闸。 ・运行继续：　利用负载惯性能量使其继续运行。 ・瞬时停电前频率起动：停电时自由运行，复电后，以瞬时停电时的频率起动。 ・以起动频率起动：　停电时自由运行，复电后，以起动频率起动。	
	电流限制（硬件电流限制）	为防止出现软件电流限制无法响应的较大负载变动和瞬时停电等引起的过电流跳闸，通过硬件限制电流。（可取消）	
	电流限制（软电流限制）	・自动降低频率，以使输出电流在设定的动作值以下。（可取消） ・可进行动作选择（仅恒速时动作、加速时以及恒速时动作）。	
	商用切换运行	・通过商用切换指令输出 50/60Hz([SW50]、[SW60]) ・内置商用切换序列	
	转差补偿	根据负载补偿速度变动。	
	下垂控制	根据负载转矩执行速度降低控制。	
	转矩限制	・切换至第 1 转矩限制值/第 2 转矩限制值 ・各象限、转矩限制/转矩电流限制/动力限制 ・模拟转矩限制输入	
	电流限制（软件电流限制）	自动降低频率，以使输出电流降至设定的动作值以下。	
	PID 控制	・过程控制用 PID 调节器/浮辊控制用 PID 调节器 ・正动作/反动作切换 ・配置少水量停止功能（在少水量停止前可进行加压运行） ・PID 指令：　操作面板、模拟量输入（端子【12】、【C1】（C1 功能、V3 功能）、【V2】）、RS-485 通信 ・PID 反馈值：模拟量输入（端子【12】、【C1】（C1 功能、V3 功能）、【V2】） ・可输出报警（绝对值报警、偏差报警） ・PID 输出限制 ・积分复位/保持功能 ・抗积分饱和功能 ・过程控制用 PID 调节器的 PID 常数自整定功能	
	引入	起动前推断电机的转速，起动时无需停止空转中的电机。 （需整定电机常数。自整定（离线））	

表 12.4-4

项目		详细规格	备注
控制	再生回避控制	・减速时直流中间电压/转矩演算值超过再生回避值时，自动延长减速时间以避免过电压跳闸。 （超过减速时间的 3 倍时可设定是否强制减速） ・恒速运行中转矩演算值超过再生回避值时，通过提高频率的控制来避免过电压跳闸。	
	减速特性（提高制动能力）	在减速时，增加电机损耗，降低变频器中的再生能量，避免过电压跳闸。	
	自动节能运行	控制输出电压，以将电机损失和变频器损失的总和控制到最小。（通过数字输入信号，可从外部切换自动节能控制的 ON/OFF。）	
	过载回避控制	过载导致环境温度和 IGBT 接合部位温度上升时，降低变频器的输出频率，以避免过载。	
	离线整定	进行旋转式和非旋转式电机常数的整定。	
	在线整定	补偿温度上升所导致的电机常数变化。	
	冷却风扇 ON-OFF 控制	・检测变频器内部温度，并在温度较低时停止冷却风扇。 ・可向外部输出控制信号。	
	第 1～4 电机设定	・可切换 4 台电机（不可切换同步电机） ・可切换 4 种特定的功能代码数据（可在运行中切换） 可设定基准频率、额定电流、转矩提升、电子热继电器和转差补偿等第 1～4 电机的数据	
	通用 DI	将连接在通用数字量输入端子的外部数字信号状态传送至上位控制器。	
	通用 DO	将上位控制器发出的数字指令信号输出至通用数字量输出端子。	
	通用 AO	将上位控制器的模拟指令信号输出至模拟量输出端子。	
	速度控制	・可从 4 个种类中选择速度调节器(ASR)参数 ・振动抑制用陷波滤波器	
	周速恒定控制	为抑制周速（线速度）增加，控制转速以使辊的卷径发生变化时周速仍保持恒定。	
	同步运行	进行 2 台电机的同步运行。	
	予激磁	在起动电机前进行激磁以产生电机磁通量。	
	零速控制	将速度指令强制设定为零以进行零速控制。	
	伺服锁定	停止电机并通过变频器保持停止位置。	
	直流制动	变频器起动时和停止时，对电机施加直流电流，发生制动转矩。	
	机械制动控制	・通过输出电流、转矩指令、输出频率、定时器，可调整控制信号的释放和投入时间。 ・正转（上升）时以及反转（下降）时，可以单独调整控制信号的时间。 ・通过机械制动动作确认输入信号检测异常。	
	转矩控制	・模拟转矩指令输入 ・带速度限制功能以防止失控 ・可进行转矩偏置（模拟设定、数字设定）	
	旋转方向限制	防止反转、防止正转	
	防止电机结露	在电机停止时自动流入电流以升高电机温度，从而防止结露。	
	自定义逻辑 I/F	通过数字量/模拟量输入/输出信号选择或连接数字逻辑电路或模拟演算电路，构建简易的继电器时序，可自由演算。（最多 260 步）	
	电池运行	通过电池电源运行欠电压状态的变频器。 FRN0004G2S-4C～FRN0150G2S-4C（400V 级）	
	过载停止功能	用于升降时，如果上升时检测到变频器过载，则停止。停止后，仅下降方向可以运行。	
	轻载重停止功能	负载小于预先设定的负载值时，对于设定频率，可通过与乘以指定比率的频率/负载相应的最大允许频率（例：垂直搬运机械、输送机）运行。	

	位置控制	・可进行使用脉冲编码器的绝对定位/相对定位。 ・使用用户喜欢的单位制（使用电子齿轮），通过功能代码（8 点）、通信可设定停止目标位置。 ・原点返回、预设、清除功能、示教功能 ・位置调节器(APR)、位置前馈功能 ・通过超程检测、停止功能可设定可移动范围	
	定位功能	工作机械的主轴和旋转工作台等旋转体的定位功能。 通过功能代码（8 点）可设定停止目标位置。	
	收藏的功能代码	可将功能代码添加至收藏菜单并显示。 （对象：所有功能代码）	
	数据初始化	可初始化所有功能代码、限定的功能代码。 （各电机、通信相关以外、仅自定义逻辑、仅收藏）	
	模拟运行模式	无需输出变频器即可进行顺序检查。	
	起动检查功能	为安全起见，接通电源时、复位报警时、切换运行指令方式时，确认有无运行指令，输入运行指令时，显示报警。	
	多功能按钮	标准操作面板(TP-E2)中，可以变更运行模式时 M/SHIFT 按钮的功能，作为 X 端子功能类似的输入方式使用。	
	波形反馈	保存跳闸前的频率、电压、电流等数据（用户可选择）时，可进行分析。	

表 12.4-5

项目		详细规格	备注
显示	运行、停止中	速度监视（设定频率、输出频率、电机转速、负载转速、线速度、%显示速度）、输出电流[A]、输出电压[V]、转矩演算值[%]、消耗电力[kW]、PID 指令值、PID 反馈值、PID 输出、负载率[%]、电机输出[kW]、转矩电流(%)、磁通量指令(%) 模拟量输入监视、累计电量	
	变频器使用寿命预报	・判断主电路电容器/控制板上的电解电容器/冷却风扇的・IGBT 使用寿命 ・可将使用寿命预报信息输出至外部 ・环境温度：40°C 负载率：变频器额定电流 100%（HHD 规格）、80%（HND 规格）	
	累计运行情况	・显示变频器累计运行时间、累计电量、电机累计运行时间/起动次数（各电机） ・ 如果超过事先设定的维护时间和起动次数，则将输出预报信息。	
	跳闸时	显示跳闸原因	
	发生轻微故障时	显示轻微故障原因	
	运行中、跳闸时	・保存并显示过去 4 次跳闸记录的跳闸原因（代码） ・保存并显示过去 4 次跳闸时的各种运行情况数据 ・利用时钟功能(TP-A2SW)，可在记录中显示年月日。	
保护	请参考第 6 章“是否出现了故障…”。		
环境	请参考第 1 章“1.3 变频器使用注意事项”。		

第 13 章
外形尺寸图

对变频器外形尺寸图进行说明。

目录

13.1 标准规格 ……13-1
13.2 操作面板 ……13-8

13.1 标准规格

以下为各功率变频器的外形尺寸图。

（单位：mm）

■FRN0002G2S-4C

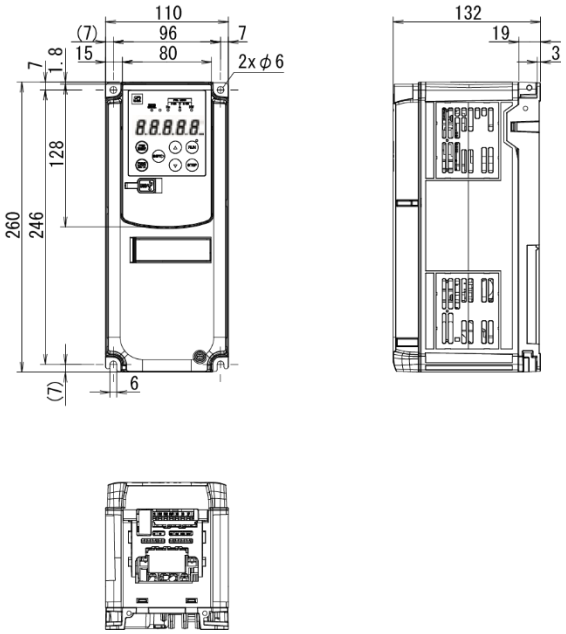


图 13.1-1

■FRN0003G2S-4C

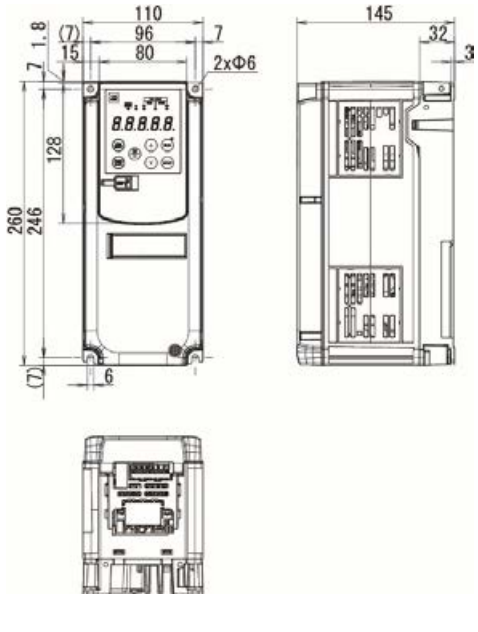


图 13.1-2

■FRN0004G2S-4C

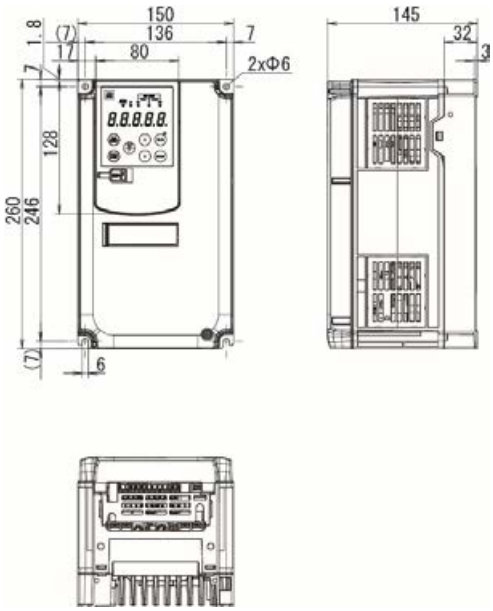


图 13.1-3

■FRN0006G2S-4C、FRN0009G2S-4C

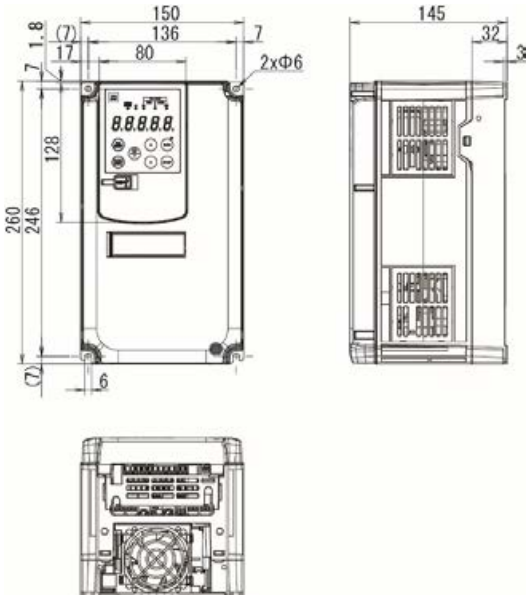


图 13.1-4

（单位：mm）

■FRN0018G2S-4C、FRN0023G2S-4C、FRN0031G2S-4C

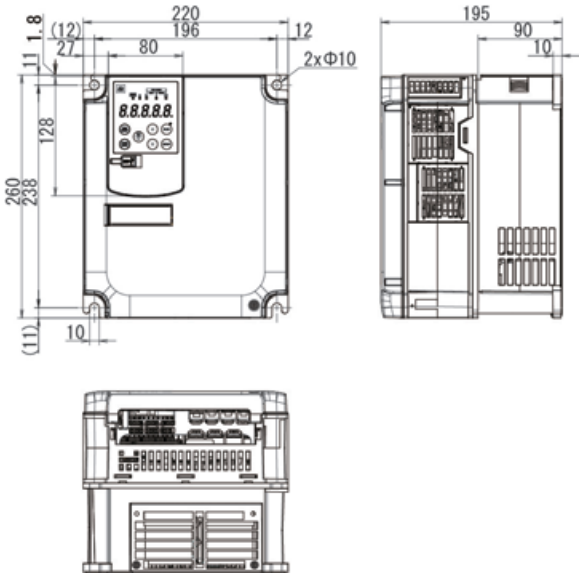


图 13.1-5

■FRN0038G2S-4C、FRN0045G2S-4C、FRN0060G2S-4C

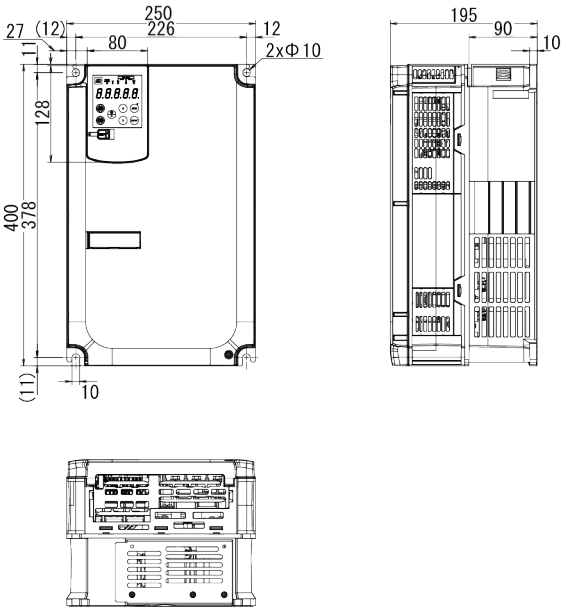


图 13.1-6

■FRN0075G2S-4C、FRN0091G2S-4C

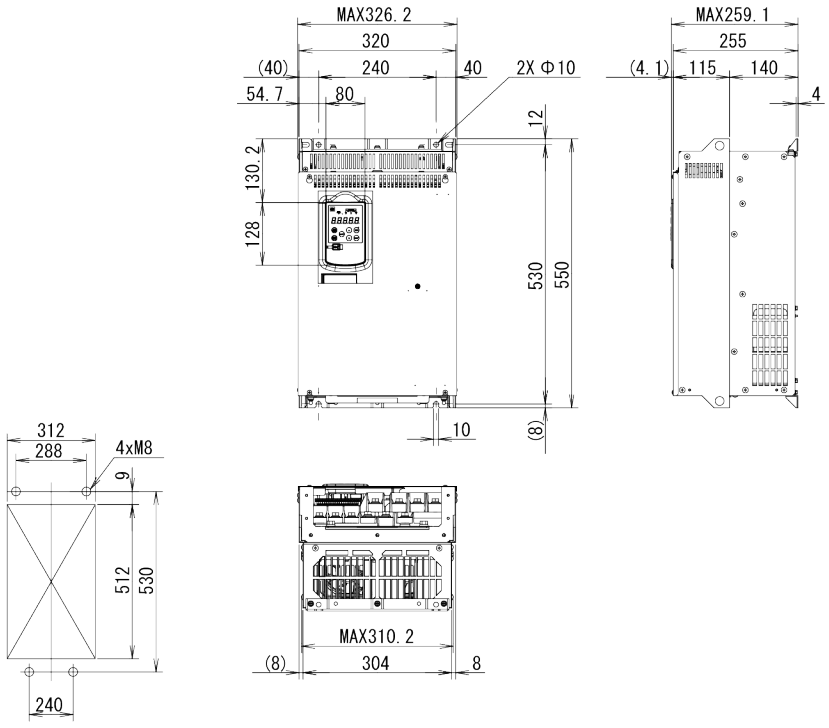


图 13.1-7

（单位：mm）

■FRN0112G2S-4C

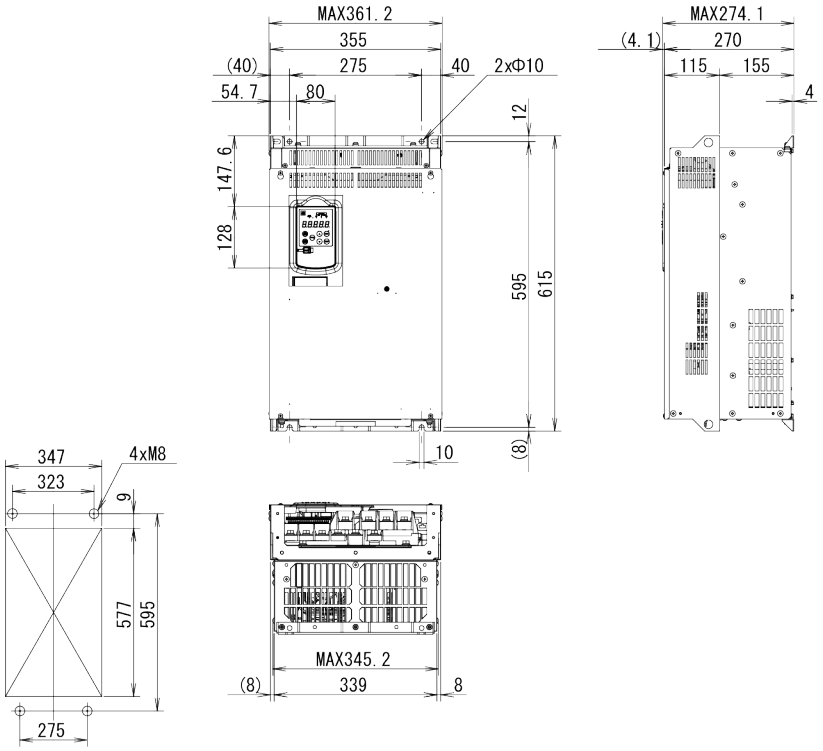


图 13.1-8

■FRN0150G2S-4C

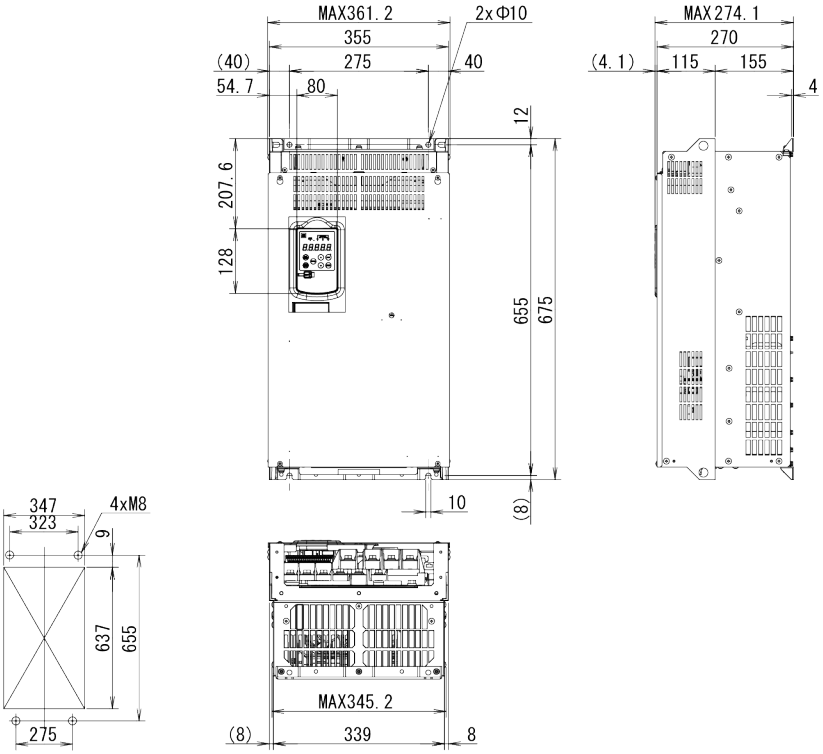


图 13.1-9

（单位：mm）

■FRN0180G2S-4C

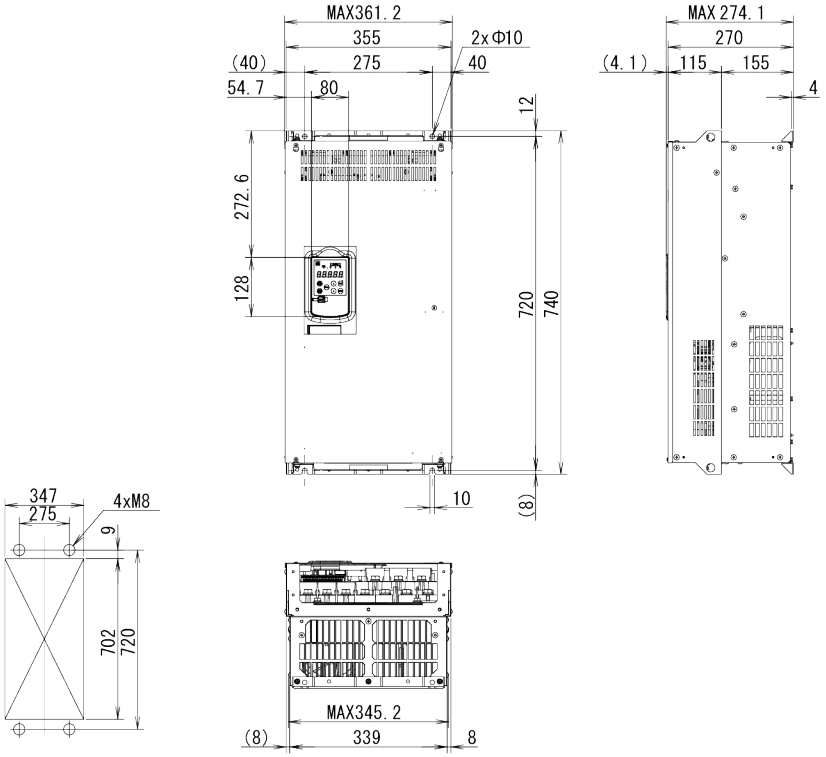


图 13.1-10

■FRN0216G2S-4C、FRN0260G2S-4C

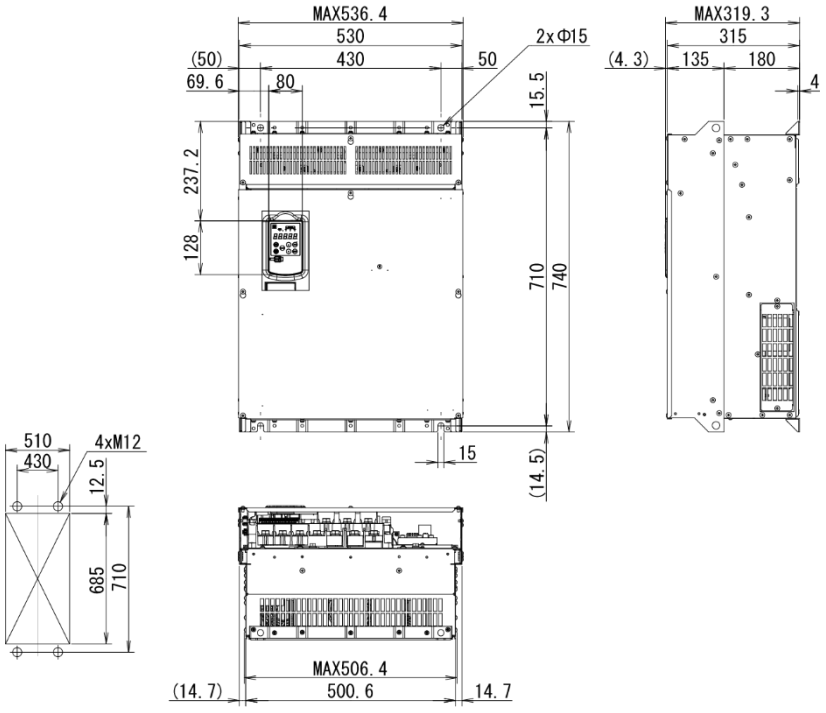


图 13.1-11

（单位：mm）

■FRN0325G2S-4C、FRN0377G2S-4C

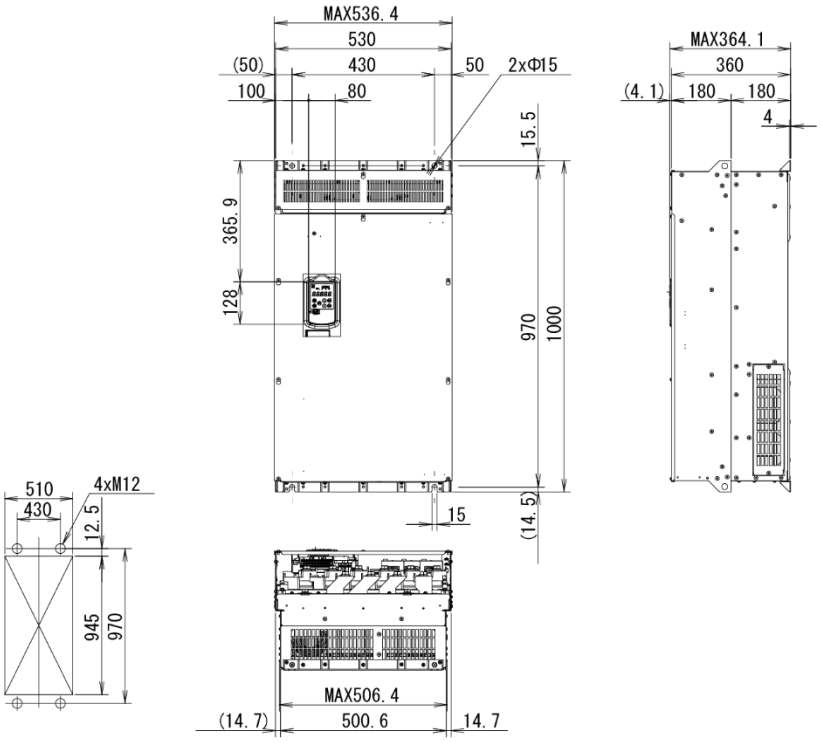


图 13.1-12

■FRN0432G2S-4C、FRN0520G2S-4C

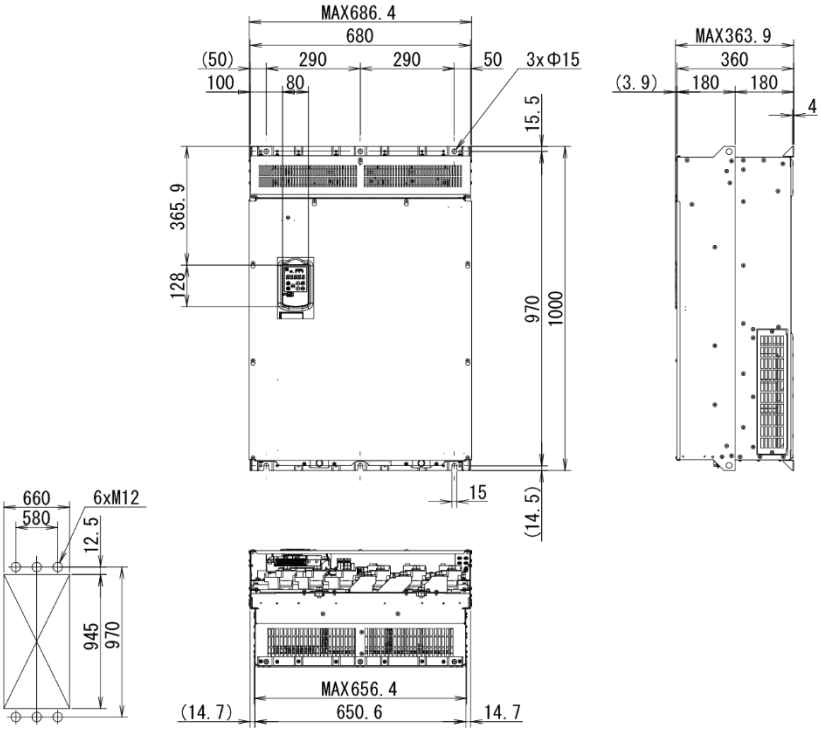


图 13.1-13

（单位：mm）

■FRN0650G2S-4C、FRN0740G2S-4C

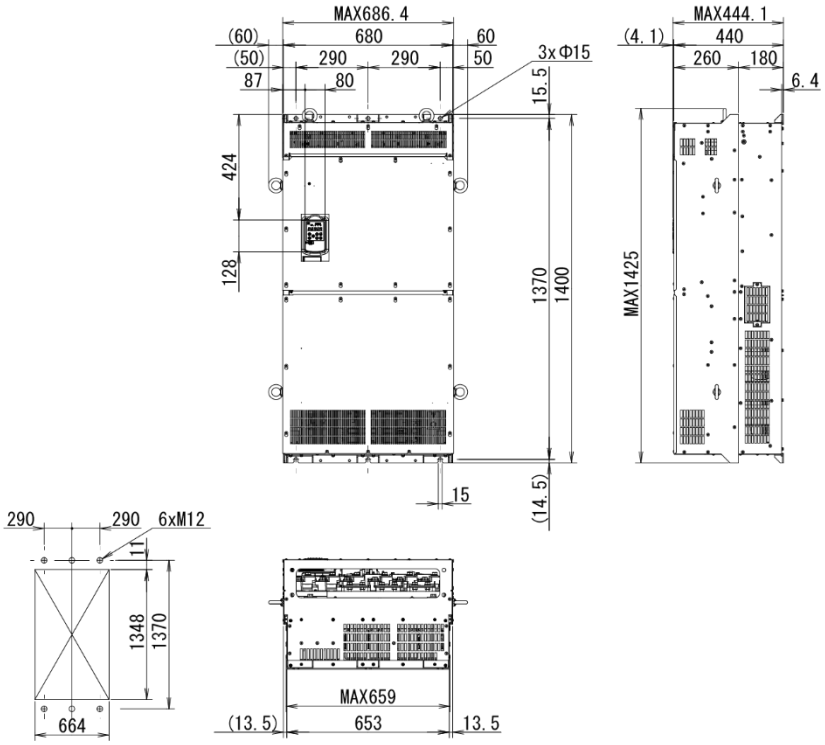


图 13.1-14

■FRN0960G2S-4C、FRN1040G2S-4C

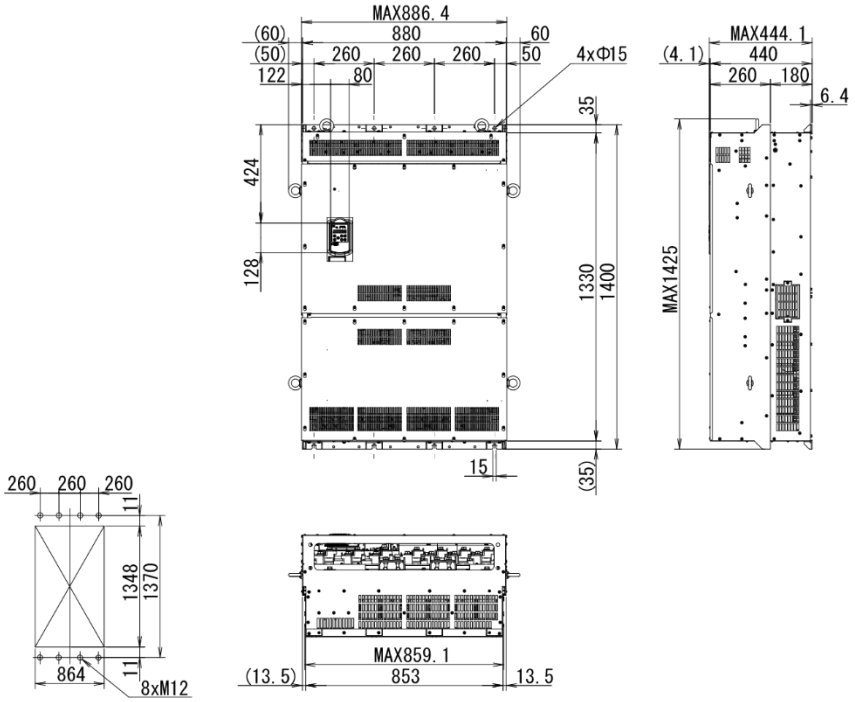


图 13.1-15

（单位：mm）

■FRN1170G2S-4C、FRN1386G2S-4C

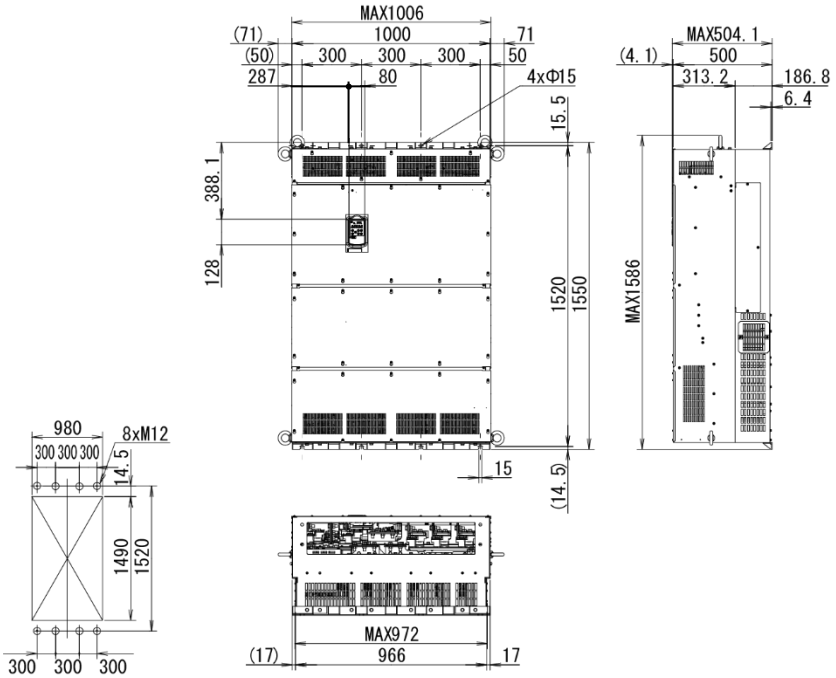
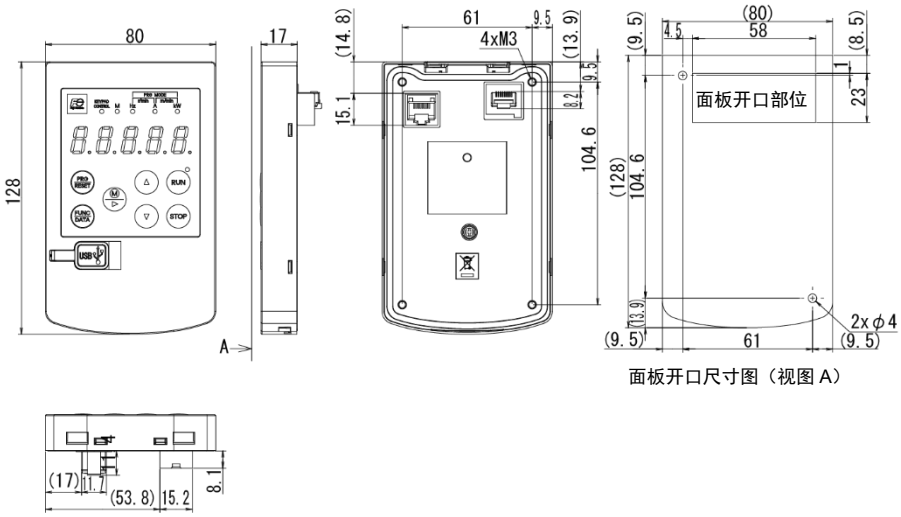


图 13.1-16

13.2 操作面板

（单位：mm）



面板开口尺寸图（视图 A）

图 13.2-1

附录

目录

附录 A 熟练使用变频器的方法（关于电气干扰）…… 1
A.1 变频器对其它设备的影响…… 1
A.1.1 对 AM 收音机的影响…… 1
A.1.2 对电话的影响…… 1
A.1.3 对压力传感器的影响…… 1
A.1.4 对位置检测器（脉冲编码器）的影响…… 1
A.1.5 对接近开关的影响…… 1
A.2 干扰…… 2
A.2.1 变频器的动作原理和干扰的产生…… 2
A.2.2 干扰的种类…… 3
A.3 对策…… 4
A.3.1 事先处理…… 4
A.3.2 对策方法…… 5
A.3.3 具体示例…… 8
附录 B “高压或特高压用电设备的高次谐波抑制对策指南”的应对方法（通用变频器）…… 12
B.1 “通用变频器”的适用…… 12
B.1.1 “特定用电设备以外”时…… 12
B.1.2 “高压或特高压用电设备的高次谐波抑制对策指南”时…… 12
B.2 关于“高压或特高压用电设备的高次谐波抑制对策指南”的应对…… 13
B.2.1 关于“等效功率的计算”…… 13
B.2.2 关于“高次谐波电流的计算”…… 14
B.2.3 具体的计算示例…… 16
附录 C 关于通过 400V 级变频器驱动通用电机时对绝缘的影响…… 17
C.1 浪涌电压的产生机理…… 17
C.2 浪涌电压的影响…… 18
C.3 浪涌电压的对策…… 19
C.3.1 使用浪涌抑制装置的方法…… 19
C.3.2 抑制浪涌电压的方法…… 19
C.3.3 使用强化绝缘电机的方法…… 19
C.4 关于现有设备…… 20

C.4.1 通过现有 400V 级变频器驱动电机时 20
C.4.2 通过新的 400V 级变频器驱动现有电机时 20
附录 D 关于变频器产生的损耗 21
附录 E 换算为 SI 以外的单位 22
E.1 单位的换算 22
E.2 计算公式 23
附录 F 绝缘电线的允许电流 24
附录 G 关于符合标准 27
G.1 关于符合欧洲标准(CE) 27
G.1.1 关于 EMC 标准 27
G.1.2 关于符合欧洲的低电压指令 30
G.2 关于欧洲的高次谐波规定 37
G.2.1 概述 37
G.2.2 关于对应 37
G.3 关于对应 UL 标准及加拿大标准(cUL 认证) 38
G.3.1 概述 38
G.3.2 关于符合 UL 标准及加拿大标准(cUL 认证) 38
G.4 关于符合功能安全 42
G.4.1 概述 42
G.4.2 符合功能安全规格的注意事项 44
G.4.3 安全停止(STO)运行时的变频器输出状态 45
G.4.4 EEF 报警（逻辑不一致）和变频器输出状态 46
G.4.5 解除 STO 时的注意事项 47
附录 H 替换变频器时的注意事项（使用 PWM 变流器（RHC 系列）时） 48
H.1 对象变频器 48
H.2 连接方法的变更（变频器的控制电源辅助输入端子(R0, T0)部） 49
附录 I 关于对应电子情报产品污染控制管理办法（中国 RoHS） 51

附录A　熟练使用变频器的方法（关于电气干扰）

日本电机工业会(JEMA)

摘选自技术资料（2008 年 12 月）

A.1　变频器对其它设备的影响

在此就应用领域不断扩展的变频器对已安装的电子设备或与变频器组装在同一机械中的其它设备所产生的影响及处理措施进行介绍。有关详情，请参考“A.3.3 具体示例”

A.1.1　对 AM 收音机的影响

现象　变频器运行后，可能会使附近的 AM 收音机产生杂音。（对 FM 收音机、电视几乎无影响。）

推定原因　收音机受到变频器的辐射干扰。

措施　在变频器的电源侧安装干扰滤波器等可有效抑制干扰。

A.1.2　对电话的影响

现象　变频器运行后，通话中的电话可能会产生杂音，从而导致通话质量下降。

推定原因　变频器和电机的高频漏电流进入电话电缆的屏蔽线产生杂音。

措施　共同连接电机的接地端子，使漏电流回流至变频器的接地端子，可有效抑制干扰。

A.1.3　对压力传感器的影响

现象　变频器运行后，压力传感器可能出现误动作。

推定原因　干扰通过接地线侵入信号线。

措施　在变频器的电源侧安装干扰滤波器，将输入/输出电线和接地线与控制电路配线分离等可有效抑制干扰。

A.1.4　对位置检测器（脉冲编码器）的影响

现象　变频器运行后，可能会因脉冲编码器误动作导致停止位置产生偏差。

推定原因　电机动力线与编码器的信号线捆扎在一起时容易发生上述情况。

措施　分离动力线和编码器信号线，可降低感应干扰、辐射干扰的影响。另外，在变频器的输入/输出端子处安装干扰滤波器也可以有效抑制干扰。

A.1.5　对接近开关的影响

现象　变频器运行后，接近开关（静电电容型）可能出现误动作。

推定原因　静电电容型接近开关的抗干扰性较差。

对策　在变频器的输入端子处连接滤波器，或通过接近开关电源 0V 侧的电容器进行接地等可有效抑制干扰。另外，换用抗干扰性较强的磁性接近开关等也可以抑制干扰。

A.2　干扰

以下针对变频器发出干扰的产生原理，及其对易受干扰影响的设备造成的影响概要进行说明。

A.2.1　变频器的动作原理和干扰的产生

图 A.2-1 为 变频器的简要结构图。变频器在变流器部将交流转换为直流（整流），并通过切换变频器部的 6 个晶体管（IGBT：Insulated Gate Bipolar Transistor 等）进行 PWM 控制时，转换为 3 相可变电压、可变频率的交流（逆变）后，对电机进行可变速控制。

这 6 个晶体管的高速 ON/OFF 会产生切换干扰。每次切换高速 ON/OFF 时，通过变频器、输入/输出电线、电机与地面间存在的杂散电容(C)产生干扰电流(i)。此干扰电流的大小如下所示：

$$i = C \cdot dv/dt$$

与杂散电容(C)和 dv/dt（晶体管的切换速度）有关。此外，晶体管每次 ON/OFF 时均产生此干扰电流，因此也与载频也有关。

另外，控制电路电源用 DC/DC 变流器也通过晶体管进行切换，因此也是干扰发生源。

此类干扰的频带跨过几十 MHz，可能会对 AM 收音机、工厂无线通信、电话等通信设备造成影响。

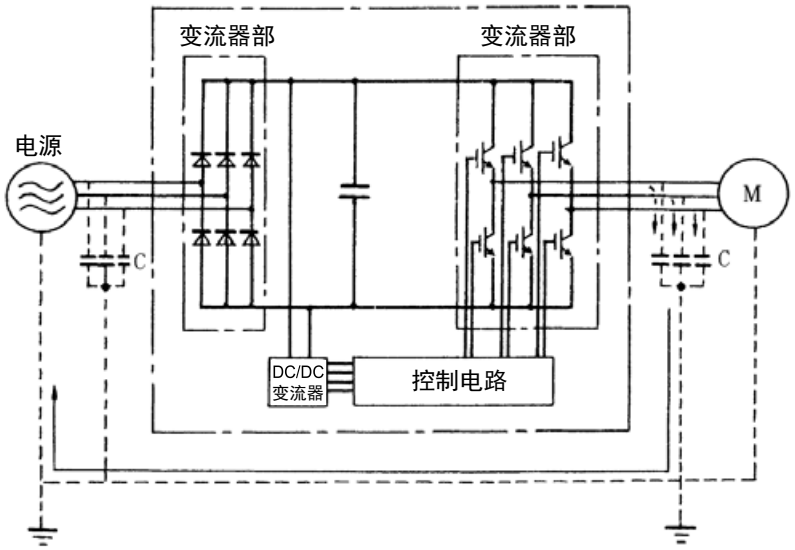


图 A.2-1 变频器的简要结构图

A.2.2 干扰的种类

变频器产生的干扰通过主电路的配线传输至电源及电机侧，对电源变压器至电机的广泛区域造成影响。如图图 A.2-2 所示，干扰的传播路径多种多样，大致分为传导干扰、感应干扰、辐射干扰 3 种途径。

①～③为传导干扰，④为感应干扰，⑤为辐射干扰。以下进行详细说明。

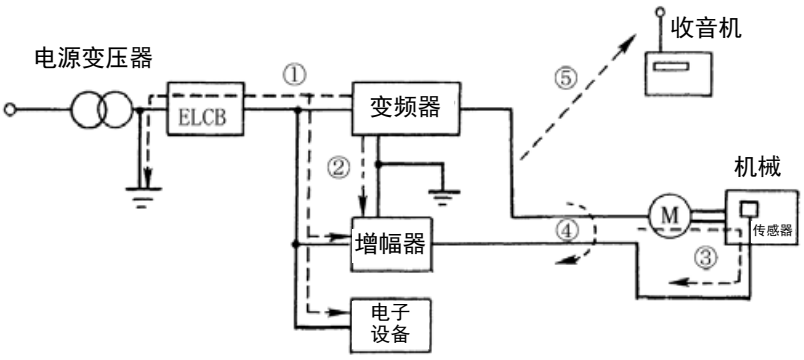


图 A.2-2　干扰的传播路径

(1) 传导干扰

变频器内产生的干扰通过导体对外围设备产生影响的干扰称为传导干扰。经过主电路①并通过电源进行传导。与地线共同连接时，通过路径②进行传导。此外，如③所示，有些干扰通过传感器的信号线或屏蔽线进行传导。

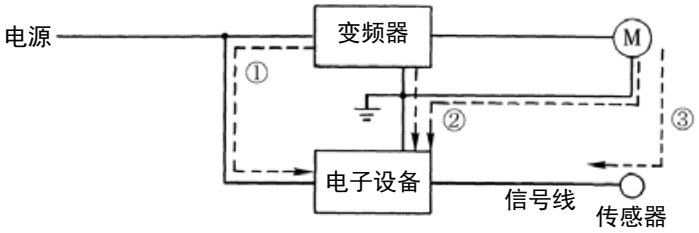


图 A.2-3　传导干扰

(2) 感应干扰

如果外围设备的电线或信号线靠近变频器的输入侧和输出侧的电线（含有干扰电流），则由于电磁感应（图 A.2-4）或静电感应（图 A.2-5）使外围设备的电线或信号线感应到干扰。这种干扰即为④感应干扰。

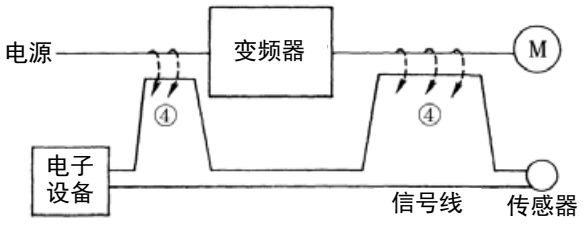


图 A.2-4　电磁感应干扰

附录

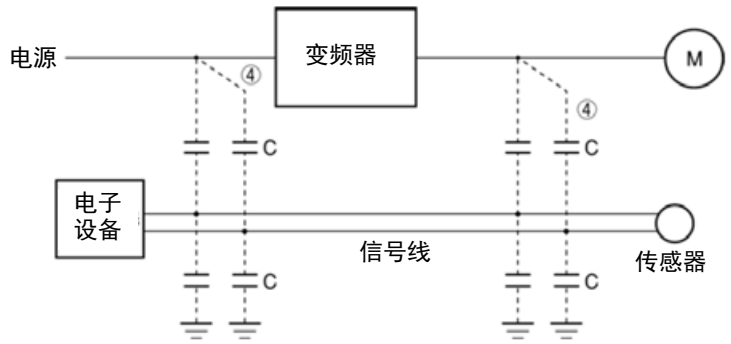


图 A.2-5　静电感应干扰

(3) 辐射干扰

输入侧和输出侧的主电路电线、接地线与天线相同，将变频器内部产生的干扰释放到空中，并对外围设备或广播、无线通信产生影响。这种干扰即为⑤辐射干扰。辐射干扰中，除配线外，电机的机架或变频器的收纳柜也可起到天线的作用。

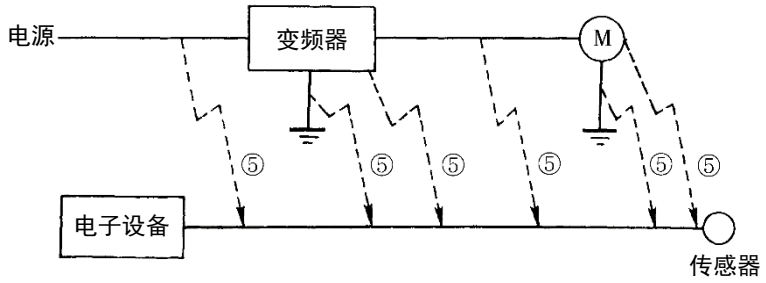


图 A.2-6　辐射干扰

A.3　对策

干扰对策越强化越有效。但是，如果措施得当，也可用简单方法抑制干扰，需根据干扰的程度或设备的状况采取最实用的对策。

A.3.1　事先处理

将变频器装入控制柜或安装变频器（柜）时，事先一定要考虑到干扰问题。一旦因干扰引起故障，则需要花费更多的机械材料和时间等进行解决。

对于干扰的事先处理有以下措施：

①分离主电路与控制电路的配线。

②将主电路配线装入金属管（导线管）内。

③控制电路采用屏蔽线、双绞屏蔽线等。

④进行恰当的接地工程和接地配线。

等，通过此类处理，能够避免大部分的干扰故障。

A.3.2 对策方法

干扰对策中包括针对传播途径的处理方法以及针对受干扰影响（受损侧）设备的处理方法。

对受干扰影响侧的设备采取如下基本对策：

① 分离主电路、控制电路的配线等，使其不易受到干扰的影响。
另外，产生干扰侧的设备可采取

② 安装干扰滤波器等，降低干扰值。

③ 采用金属配线管或金属控制柜等，屏蔽干扰。

④ 采用电源用绝缘变压器等，切断干扰的传播路径。

等处理方法。表 A.3-1 介绍了 防止干扰故障的方法及其目的，总结了相应的干扰传播途径等。

表 A.3-1 防止干扰故障的方法

防止干扰故障的方法		对策目的				传播途径		
		不易受干扰的影响	切断干扰的传播途径	屏蔽干扰	降低干扰值	传导干扰	感应干扰	辐射干扰
配线和安装	分离主电路、控制电路的配线	○					○	
	确保配线距离最短	○			○		○	○
	避免平行配线、捆线	○					○	
	正确接地	○			○		○	○
	采用屏蔽线、双绞屏蔽线	○					○	○
	采用主电路屏蔽电缆			○				○
	使用金属配线管			○			○	○
控制柜	恰当配置柜内设备	○					○	○
	金属控制柜			○			○	○
抗干扰用设备	线路滤波器	○			○	○		○
	绝缘变压器		○			○		○
受干扰侧的措施	采用控制电路用旁路电容器	○					○	○
	采用控制电路用铁氧体磁芯等	○					○	○
	线路滤波器	○				○		
其它	分离电源系统	○	○			○		
	降低载频				○	○	○	○

表中，○表示可达到预期效果。空白栏表示达不到预期效果。

以下为构成变频器和电机时的故障对策方法。

(1) 配线与接地

无论变频器位于控制柜的内部还是外部，都应尽量分离主电路和控制电路的配线，控制电路的配线应使用屏蔽线、双绞屏蔽线等干扰难以侵入的电线，同时使配线距离最短（参考图 A.3-1）。注意请勿捆绑主电路配线、控制电路配线，避免平行配线。

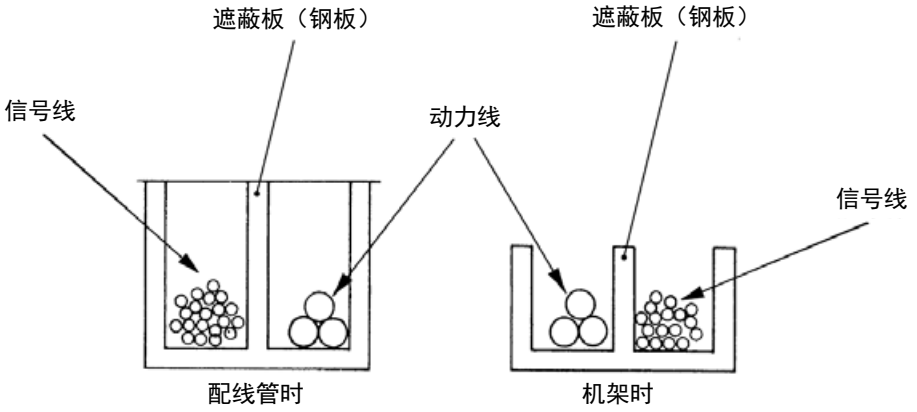


图 A.3-1　分离配线的方法

主电路配线采用金属配线管，通过接地配线防止干扰的传播（参考图 A.3-2）。

屏蔽线的屏蔽层原则上与控制电路配线的基准（公共端子）侧仅有一点连接，避免多点连接形成环路（参考图 A.3-3）。

接地不仅可防止漏电导致的触电，还可有效抑制干扰、防止辐射。根据主电路电压，接地工程采取 C 类接地工程(AC 300V～600V)、D 类接地工程（AC 300V 以下），各接地配线设置专用接地或单独敷设至各自的接地点。

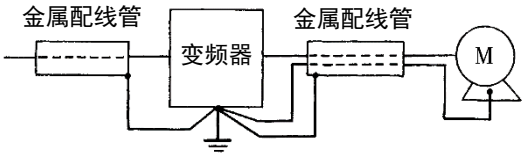


图 A.3-2　金属配线管的接地

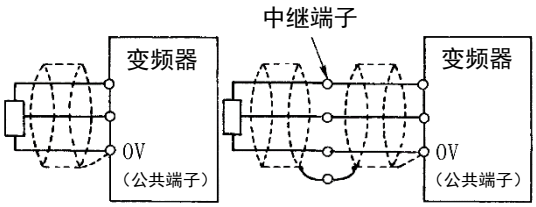


图 A.3-3 屏蔽线处理

(2) 控制柜

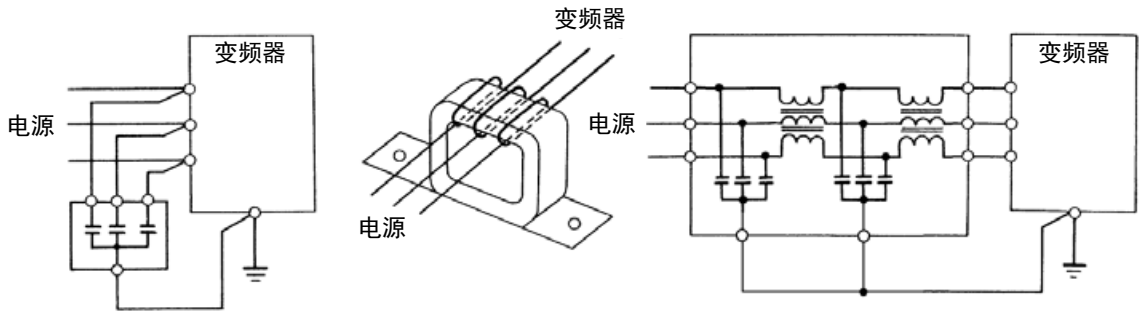
放置变频器的控制柜通常为金属制，通过安装此金属柜，可屏蔽变频器本身的辐射干扰。

另外，在同一控制柜内安装可编程控制器等其它电子设备时，应充分注意各设备的配置，根据需要，在变频器主体和外围设备之间设置屏蔽板等。

(3) 抗干扰用设备

为降低电路传播的干扰或主电路配线传播到空中的干扰，采用线路滤波器或绝缘变压器（参考图 A.3-4）。

线路滤波器包括并联连接至电源线的电容滤波器和串联连接的感应滤波器等简易型滤波器，以及符合干扰限制的传统滤波器（LC 滤波器），根据所需的干扰降低效果选用。绝缘变压器包括普通的绝缘变压器、屏蔽变压器等，其阻止干扰传播的效果不同。



(a)电容滤波器　(b)感应滤波器（零相电抗器）　(c)LC 滤波器

图 A.3-4 各种滤波器及其连接方法

(4) 受干扰侧的处理措施

要强化与变频器安装在同一控制柜内或外围电子设备自身的抗干扰性。此类设备的控制电路配线使用线路滤波器或屏蔽线、双绞屏蔽线以阻止干扰的侵入，同时采取以下措施：

① 在信号电路的输入/输出端子部并联连接电容器或电阻器，以降低电路阻抗。

① 在信号电路中串联插入扼流圈。从铁氧体磁芯中贯穿通过等，对干扰构成高阻抗。

另外，加粗信号基准线（0V 线）或接地线，也是抑制干扰的有效措施。

(5) 其它

传播（产生）的干扰值随变频器载频的变化而变化，载频越高，干扰值越大。

可更改载频的变频器中，在兼顾驱动时的电机噪音值的同时，可通过降低载频降低干扰的产生。

A.3.3 具体示例

如表 A.3-2 所示，本项主要介绍针对运行变频器时产生的干扰故障所采取对策的具体示例。

表 A.3-2 对策的具体示例

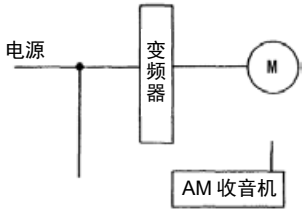
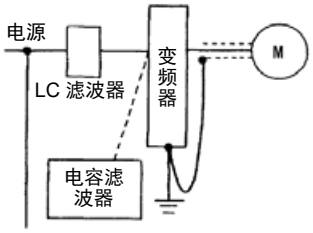
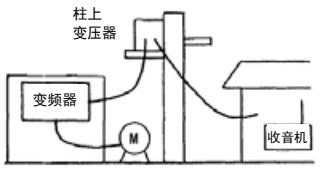
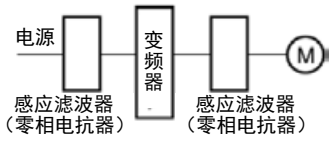
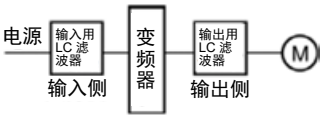
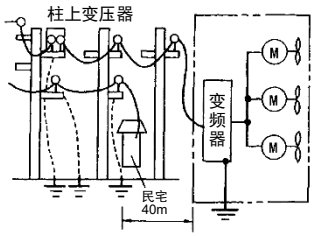
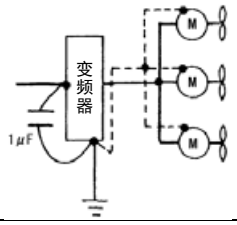
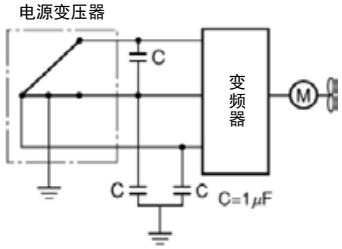
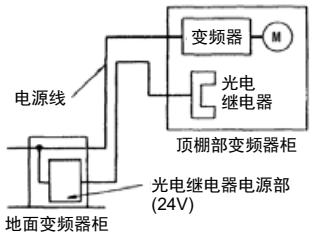
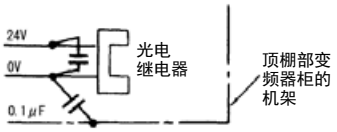
No.	配对设备	现象	对策	要点
1	AM 收音机	变频器运行后 AM 无线电广播(500～1500kHz)产生杂音。  ＜推定原因＞ AM 收音机受到变频器电源侧和输出侧配线的辐射干扰。	1) 在变频器的电源侧安装 LC 滤波器。（也可简单安装电容滤波器） 2) 在电机和变频器间进行金属管配线。或进行屏蔽配线。  （注） 尽量缩短LC滤波器和变频器之间的距离（1m 以内）。	1) 降低配线的辐射干扰。 2) 降低对电源侧的传导干扰。或进行屏蔽配线 （注） 在山区等信号较弱的地区可能无法达到预期的改善效果。
2	AM 收音机	变频器运行后 AM 无线电广播(500～1500kHz)产生杂音。  ＜推定原因＞ AM 收音机受到变频器电源侧动力线的辐射干扰。	1) 在变频器的输入侧、输出侧安装感应滤波器。  尽量增多零相电抗器的缠绕圈数。另外，尽量缩短变频器和感应滤波器的配线（1m 以内）。 2) 需要进一步改善时，安装 LC 滤波器。  	1) 降低配线的辐射干扰。

表 A.3-2 对策的具体示例（续）

<table>
<tr><th>No.</th><th>配对设备</th><th>现象</th><th>对策</th><th>要点</th></tr>
<tr><td>3</td><td>电话
（40m 外的普通民宅）</td><td>通过变频器驱动排风扇后，40m 外民宅的电话产生杂音。
 

＜推定原因＞
变频器和电机的高频漏电流流经柱上变压器的接地，在返回途中流进电话电缆的屏蔽接地部，因静电感应产生杂音。</td><td>1) 共同连接电机的接地端子，并返回变频器柜，在变频器的输入端子和接地间安装 1μF 的电容器。
 

 
</td><td>1) 干扰的音频成分导致感应滤波器或 LC 滤波器可能无法达到预期的改善效果。
2) 如下图所示，由于电源变压器为 V 形接线 200V 系列时，对地电位不同，因此，连接电容器时应注意。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>光电继电器</td><td>变频器运行后，光电继电器出现误动作。（变频器和电机安装在同一位置（顶棚移动用））
 

＜推定原因＞
变频器的输入电源线和光电继电器的配线距离在 30～40m，且保持 25mm 的间隔平行配线，导致产生感应干扰。另外，安装状况导致无法分离配线。</td><td>1) 作为临时对策，在顶棚部光电继电器的检测部电源电路的 0V 端子和顶棚配置的机架之间安装 0.1μF 的电容器。
 

2) 作为持久对策，将地面的 24V 电源安装在顶棚部，并通过接点信号传输至地面</td><td>1) 分离配线（30cm 以上）。
2) 无法分离时，通过干接点信号等使可收发信号。
3) 严禁靠近动力线和弱电信号线进行平行配线。</td></tr>
</table>

表 A.3-2 对策的具体示例（续）

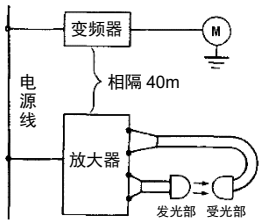
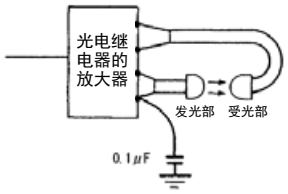
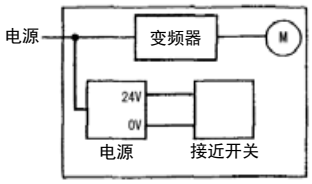
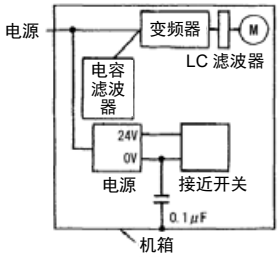
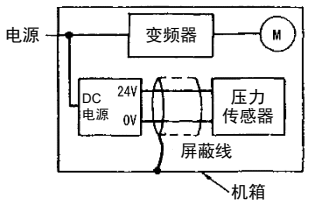
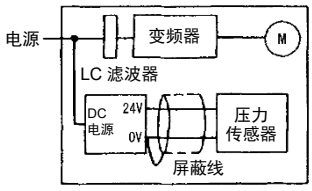
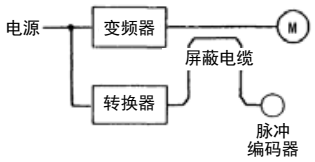
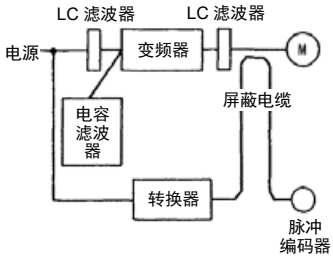
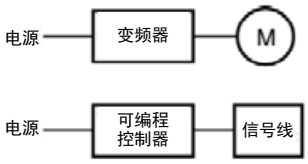
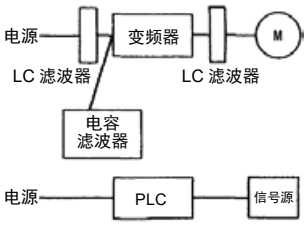
No.	配对设备	现象	对策	要点
5	光电继电器	变频器运行后，光电继电器出现误动作。  ＜推定原因＞ 虽然已充分分离变频器和光电继电器，但由于连接至同一电源，导致传导干扰由电源线进入。	1) 在光电继电器的放大器输出公共端子与机架之间安装 0.1μF 的电容器。  	1) 着眼于出现误动作的弱电电路部分，可采取较为简单且实用的对策。
6	接近开关（静电电容型）	接近开关出现误动作。  ＜推定原因＞ 由于静电电容型接近开关的抗干扰性较差，导致抵抗电路传导干扰、辐射干扰的能力较差。	1) 在变频器输出侧安装 LC 滤波器。 2) 在变频器输入侧安装电容滤波器。 3) 通过电容器，将接近开关的 DC 电源的 0V（公共端子）线安装至机械的机箱上。  	1) 降低变频器侧产生的干扰。 2) 更换为抗干扰性较强的接近开关（磁性开关等）。
7	压力传感器	压力传感器出现误动作。  ＜推定原因＞ 干扰经屏蔽线从机箱返回，导致压力传感器的信号出现误动作。	1) 在变频器输入侧安装 LC 滤波器。 2) 将压力传感器的屏蔽线从连接至机械机箱更改为连接至压力传感器的 0V 线（公共端子）。  	1) 将传感器信号的屏蔽线连接至该系统的通用接点。 2) 降低变频器发出的传导干扰。

表 A.3-2 对策的具体示例（续）

No.	配对设备	现象	对策	要点
8	位置检测器（脉冲编码器）	脉冲转换器的错误脉冲输出导致起重机的停止位置发生偏差。  ＜推定原因＞ 由于电机动力线与编码器的信号线捆扎在一起，因此感应干扰导致输出错误脉冲。	1) 在变频器输入侧安装 LC 滤波器和电容滤波器。 2) 在变频器输出侧安装 LC 滤波器。  	1) 无法分离动力线与信号线时采用此对策。 2) 降低变频器输出侧的感应干扰、辐射干扰。
9	可编程控制器 (PLC)	PLC 程序运行故障。  ＜推定原因＞ 变频器与 PLC 的电源位于同一系统导致干扰通过电源进入 PLC。	1) 在变频器的输入侧安装电容滤波器和 LC 滤波器。 2) 在变频器的输出侧安装 LC 滤波器。 3) 调低变频器的载频。  	1) 整体降低电路传导干扰、感应干扰。

附录B “高压或特高压用电设备的高次谐波抑制对策指南”的应对方法（通用变频器）

通产省资源能源厅公益事业部于 1994 年 9 月 30 日就抑制高次谐波下发了以下两本指南。

①“家电、通用产品高次谐波抑制对策指南”

②“高压或特高压用电设备的高次谐波抑制对策指南”

这两本指南是考虑到今后产生高次谐波电流的电子设备的使用将更为广泛，通过事先加以限制防止对系统上连接的设备造成高次谐波故障。指南用于商用电源，虽然与产生高次谐波电流的全部电气、电子设备相关，但在此仅对“通用变频器”的概要进行说明。

📖 有关高次谐波电流计算步骤的详情，请参考“日本电机工业会资料 JEM-TR201”。

B.1 “通用变频器”的适用

B.1.1 “特定用电设备以外”时

经济产业省发行的“家电、通用产品高次谐波抑制对策指南”（1994 年 9 月制定）中，通用变频器（输入电流为 20A 以下）自 2004 年 1 月起不在本指南范围之内。对于不符合“高压或特高压用电设备的高次谐波抑制对策指南”的用电设备，按照惯例，推荐将产品目录及本手册中记载的“直流电抗器”连接到原有变频器上。

B.1.2 “高压或特高压用电设备的高次谐波抑制对策指南”时

对于高压或特高压用电设备，应符合“高压或特高压用电设备的高次谐波抑制对策指南”。未对“通用变频器”等产生高次谐波电流的设备作出直接规定，而是对各用电设备作出规定。需要计算各设备中高次谐波电流的产生量等。

(1) 适用对象

基本上适用于满足以下两个条件的情况。

・ 通过高压或特高压用电。

・ 转换器负载的“等效功率”超出用电电压相应的基准值（6.6kV 用电基准值为 50kVA）。

按照指南计算“等效功率”时，通过“B.2.1 关于“等效功率的计算””进行补充说明。

(2) 适用方法

规定了从用电设备的用电点流入系统的高次谐波电流的大小（计算值）。规定值与协议电力成比例。指南中的规定值如表 B.1-1 所示。

有关按照指南计算“高次谐波电流”时的补充说明，请参阅“B.2 关于“高压或特高压用电设备的高次谐波抑制对策指南”的应对””。

表 B.1-1 每 1kW 协议电力的高次谐波流出电流上限值(mA/kW)

用电电压	5 次	7 次	11 次	13 次	17 次	19 次	23 次	超过 25 次
6.6kV	3.5	2.5	1.6	1.3	1.0	0.90	0.76	0.70
22kV	1.8	1.3	0.82	0.69	0.53	0.47	0.39	0.36

(3) 实施时间

已在新指南中开始应用。

随着新指南的适用，无需进行以往在电力协议阶段执行的“电压畸变率”的计算。

B.2 关于“高压或特高压用电设备的高次谐波抑制对策指南”的应对

按照指南进行“通用变频器”的计算时，应符合以下要求。
此处记载的内容以日本电气协会发行的“高次谐波抑制对策技术方针”(JEAG 9702-2013)为依据。

B.2.1 关于“等效功率的计算”

虽然规定通过（输入额定功率）×（换算系数）计算等效功率，但是，由于以往通用变频器的目录中未记载输入额定功率的数值，因此，以下对该内容进行说明。

(1) 关于“Pi”的相应“变频器额定功率”

- 指南中规定 6 脉冲转换器以换算系数 1 为基准，因此通用变频器的输入额定功率需要用包含与换算系数 1 相适应的高次谐波电流表示。
- 具体应根据负载电机的额定功率 kW、效率以及变频器的效率计算输入基波电流 I1，然后通过额定功率=√3×（电源电压）×I1×1.0228/1000(kVA)进行计算。此处的 1.0228 为 6 脉冲转换器（有效值电流）/（基波电流）的数值。
- 适用通用电机和变频器电机时，可使用表 B.2-1 的数值。与变频器的型号无关，以适用电机的额定功率 kW 为基准进行选择。

注意 此处的“输入额定功率”可在执行高次谐波指南中的计算时进行限定并适用，需要注意的是，不可用于选择变频器的电源侧设备或配线尺寸等。

有关外围设备的功率选择，请参考制造商的产品目录或技术资料。

表 B.2-1 由适用电机确定的通用变频器的“输入额定功率”

适用电机(kW)		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5
Pi (kVA)	200V	0.22	0.35	0.57	0.97	1.95	2.81	4.61	6.77	9.07	13.1	17.6	21.8
	400V	0.22	0.35	0.57	0.97	1.95	2.81	4.61	6.77	9.07	13.1	17.6	21.8

适用电机(kW)		22	30	37	45	55	75	90	110	132	160
Pi (kVA)	200V	25.9	34.7	42.8	52.1	63.7	87.2	104	127		
	400V	25.9	34.7	42.8	52.1	63.7	87.2	104	127	153	183

适用电机(kW)		200	220	250	280	315	355	400	450	500	630
Pi (kVA)	200V										
	400V	229	252	286	319	359	405	456	512	570	718

(2) 关于“Ki（换算系数）”的大小

根据选配件 ACR（交流电抗器）、DCR（直流电抗器）的使用状况，适用指南附件换算系数。换算系数的大小如表 B.2-2 所示。

表 B.2-2 由电抗器确定的通用变频器的“换算系数 Ki”

电路分类	电路种类		换算系数 Ki	主要使用示例
3	3 相桥（充电电容器）	无电抗器	K31=3.4	・通用变频器 ・电梯 ・冷冻空调 ・其它
		有电抗器（交流侧）	K32=1.8	
		有电抗器（直流侧）	K33=1.8	
		有电抗器（交、直流侧）	K34=1.4	

注意 请注意，在部分机型中，电抗器属于标准附件。

附录

B.2.2 关于“高次谐波电流的计算”

(1) “基波电流”的大小

・使用“指南附件的第 2 表”进行计算时，需要另行计算“基波电流”。

・与变频器型号和有无电抗器无关，以适用电机的额定功率 kW 为基准，适用下表 B.2-3。

注意 输入电压不同时，与电压值成反比进行计算。

表 B.2-3 由适用电机确定的通用变频器的“输入基波电流”

适用电机(kW)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5
输入基波电流(A)	200V	1.62	2.74	5.50	7.92	13.0	19.1	25.6	36.9	49.8	61.4
	400V	0.81	1.37	2.75	3.96	6.50	9.55	12.8	18.5	24.9	30.7
6.6kV 换算值(mA)		49	83	167	240	394	579	776	1121	1509	1860

适用电机(kW)		22	30	37	45	55	75	90	110	132	160
输入基波电流(A)	200V	73.1	98.0	121	147	180	245	293	357		
	400V	36.6	49.0	60.4	73.5	89.9	123	147	179	216	258
6.6kV 换算值(mA)		2220	2970	3660	4450	5450	7450	8910	10850	13090	15640

适用电机(kW)		200	220	250	280	315	355	400	450	500	630
输入基波电流(A)	200V										
	400V	323	355	403	450	506	571	643	723	804	1013
6.6kV 换算值(mA)		19580	21500	24400	27300	30700	34600	39000	43800	48700	61400

(2) 计算高次谐波电流

通常使用“指南附件的第 2 表 3.3 相桥（充电电容器）”进行计算。指南附件的内容如表 B.2-4 所示。

表 B.2-4 高次谐波电流产生量(%) 3 相桥（充电电容器）

次数	5 次	7 次	11 次	13 次	17 次	19 次	23 次	25 次
无电抗器	65	41	8.5	7.7	4.3	3.1	2.6	1.8
有电抗器（交流侧）	38	14.5	7.4	3.4	3.2	1.9	1.7	1.3
有电抗器（直流侧）	30	13	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2
有电抗器（交、直流侧）	28	9.1	7.2	4.1	3.2	2.4	1.6	1.4

・交流侧电抗器 ：3%
・交流侧电抗器 ：相当于累计能量为 0.08～0.15ms（以 100%负载换算）
・充电电容器 ：相当于累计能量为 15～30ms（100%负载换算）
・负载 ：100%

$$\text{n 次高次谐波电流(A)} = \text{基波电流(A)} \times \frac{\text{n 次高次谐波电流产生量(\%)}}{100}$$

根据上述公式，计算各次的高次谐波电流。

(3) 最大运行率

・ 进行间歇运行（电梯等）的负载或电机的额定功率设计较富余时，通过“最大运行率”降低电流。

・ 根据指南附件，“设备的最大运行率是指，高次谐波发生设备的总功率与实际运行设备最大功率的比。实际运行设备的功率为 30 分钟内的平均值。”。

・ 通常按照此定义进行计算，但有关用于大楼的设备，推荐使用表 B.2-5 中的标准值，因此，类似的设备也可将其作为参考。

表 B.2-5 大楼设备用变频器等的运行率（标准值）

设备种类	设备功率分类	单体设备运行率
空调设备	200kW 以下	0.55
	200kW 以上	0.60
卫生泵	—	0.30
电梯	—	0.25
冷冻冷藏设备	50kW 以下	0.60
UPS（6 脉冲）	200kVA	0.60

基于协议电力规模的补偿系数

大楼等的规模较大时综合运行率会降低，因此，应通过下表 B.2-6 所示的补偿率 β 计算降低的高次谐波。

表 B.2-6 不同规模相应的补偿系数

协议电力(kW)	补偿率 β
300	1.00
500	0.90
1,000	0.85
2,000	0.80

（注）协议电力为表 B.2-6 所示数值的中间值时，通过插补计算求出。

（注）特高压受电或 2,000kW 以上的用电设备时按照与电力公司的协议确定。

(4) 计算的高次谐波次数

通用变频器产生的高次谐波电流，具有越高次，产生量越少的特性，因此符合指南附件的 3.(3)所示的“不发生特殊故障时”。

因此，高次谐波电流“仅计算 5 次和 7 次的成分即可”。

B.2.3 具体的计算示例

(1) “等效功率”的计算示例

负载示例	输入功率	换算系数	等效功率
［例①］400V、3.7kW、10 台有交流、直流电抗器	4.61kVA×10 台	K32=1.4	4.61×10×1.4=64.54kVA
［例②］400V、1.5kW、15 台有交流电抗器	2.93kVA×15 台	K34=1.8	2.93×15×1.8=79.11kVA
	参考表 B.2-1	参考表 B.2-2	

(2) “各次高次谐波电流”的计算示例

例 1：400V、3.7kW、10 台（有交流电抗器），最大运行率 0.55

6.6kV 侧 基波电流(mA)	6.6kV 侧 高次谐波电流(mA)							
394×10=3940 3940×0.55=2167	5 次 (38%)	7 次 (14.5%)	11 次 (7.4%)	13 次 (3.4%)	17 次 (3.2%)	19 次 (1.9%)	23 次 (1.7%)	25 次 (1.3%)
	823.5	314.2						
参考表 B.2-3、表 B.2-5	参考表 B.2-4							

例 2：400V、3.7kW、15 台（有交流、直流电抗器），最大运行率 0.55

6.6kV 侧 基波电流(mA)	6.6kV 侧 高次谐波电流(mA)							
394×15=5910 5910×0.55=3250.5	5 次 (28%)	7 次 (9.1%)	11 次 (7.2%)	13 次 (4.1%)	17 次 (3.2%)	19 次 (2.4%)	23 次 (1.6%)	25 次 (1.4%)
	910.1	295.8						
参考表 B.2-3、表 B.2-5	参考表 B.2-4							

附录C　关于通过 400V 级变频器驱动通用电机时对绝缘的影响

日本电机工业会(JEMA)
摘选自技术资料（1995 年 3 月）

前言

用变频器驱动电机时，切换变频器元件而产生的浪涌电压将重叠至变频器的输出电压，并施加在电机的端子上。该浪涌电压较高时，会对电机的绝缘产生影响，甚至造成损伤。

为预防此类事例，本资料对变频器产生浪涌电压的机理及其对策进行说明。

📖 有关变频器的工作原理，请参考“A.2.1 变频器的动作原理和干扰的产生”。

C.1　浪涌电压的产生机理

变频器整流商用电源，并使之平滑输出，因此，直流电压 E 约为商用电源电压的√2 倍（AC440V 输入时约为 620V）。输出电压的峰值通常为该直流电压的大小。

但是，在变频器与电机之间的配线中存在电感(L)和杂散电容(C)，切换变频器元件引起的电压变化通过 LC 谐振产生浪涌电压，并在电机端子上施加较高的电压。（参考图 C.1-1）

该电压因切换变频器元件的速度或配线条件等而异，该电压大约可能达到变频器直流电压的 2 倍左右（620V×2=约 1,200V）。

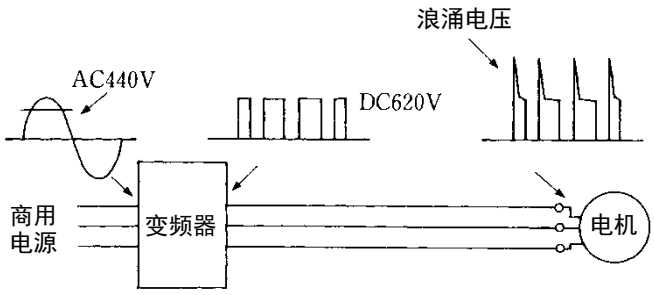
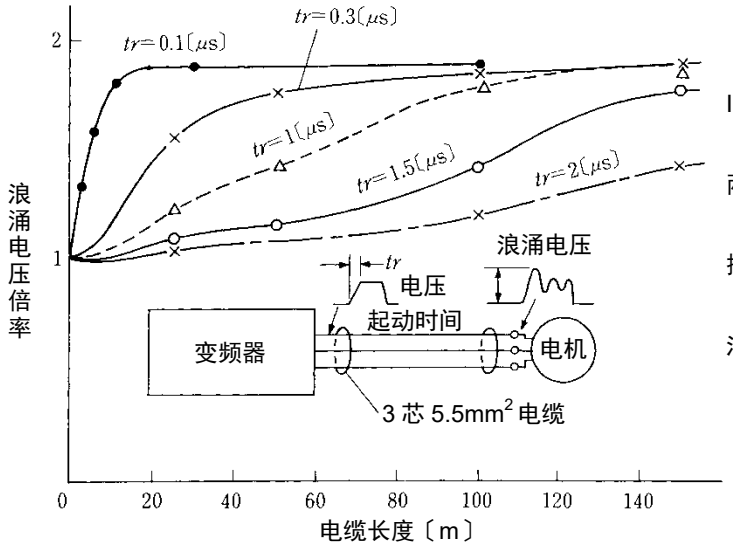


图 C.1-1　各部的电压波形

图 C.1-2 表示与变频器和电机间的配线长度相应的电机端子电压峰值间关系的实测示例。

其次，电机端子电压的峰值随着配线长度的增加而上升，可确认达到变频器直流电压的大约 2 倍时饱和。

再次，即使配线长度缩短，但仍符合起动时间越短，电机端子浪涌电压越高的原理。



摘选自〔电学会会刊 107 卷 7 号，1987 年〕

图 C.1-2 配线长度与电机端子电压峰值的实测示例

C.2 浪涌电压的影响

配线的 LC 谐振等导致的浪涌电压施加至电机的输入端子，根据该浪涌电压的大小，可能会损坏电机绝缘。

通过 200V 级变频器驱动时，直流电压约 300V，因此，即使浪涌电压使电机端子电压的峰值达到 2 倍，在绝缘强度方面也没有问题。

但是，通过 400V 级变频器驱动时，直流电压约 600V，因此，浪涌电压随配线长度而增大，可能导致绝缘受损。

C.3 浪涌电压的对策

作为应对 400V 级变频器驱动电机时浪涌电压导致绝缘受损的对策，有以下方法。

C.3.1 使用浪涌抑制装置的方法

将利用传输线原理的浪涌抑制线作为新构造的单元式浪涌抑制装置，仅需连接至现有设备，即可大幅降低导致电机绝缘受损的浪涌电压。

50m 规格：SSU 50TA-NS

100m 规格：SSU 100TA-NS

C.3.2 抑制浪涌电压的方法

可采用抑制电压上升和抑制峰值两种方法抑制浪涌电压。

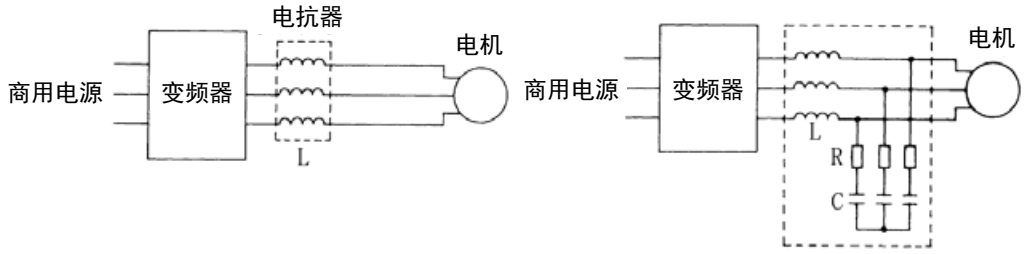
(1) 输出电抗器

如果配线长度较短，在变频器的输出侧安装 AC 电抗器，则可通过抑制电压的上升(dv/dt)降低浪涌电压。（参考图 C.3-1(1)）

但是，如果配线较长，则可能难以抑制浪涌电压的峰值。

(2) 输出滤波器

在变频器的输出侧安装滤波器，抑制电机端子电压的峰值。（参考图 C.3-1(2)）



(1)输出电抗器　　(2)输出滤波器

图 C.3-1 抑制浪涌电压的方法

提示 变频器与电机的配线较长时，通过将浪涌抑制装置(SSU)连接至电机端子，可抑制浪涌电压的峰值。
有关详情，请参考第 11 章“11.13 浪涌抑制装置(SSU)”。

C.3.3 使用强化绝缘电机的方法

加强电机绕组的绝缘性能，可提高抗浪涌性。

C.4 关于现有设备

C.4.1 通过现有 400V 级变频器驱动电机时

过去 5 年间的调查结果显示，因切换变频器元件所产生浪涌电压而导致电机绝缘受损事故的发生率为 0.013%，当时的浪涌电压为 1100V 以上，集中在变频器驱动运行后数月以内。因此，运行数月后的电机绝缘受损率极低。

C.4.2 通过新的 400V 级变频器驱动现有电机时

推荐按照 C.3 项的方法，抑制浪涌电压。

附录D　关于变频器产生的损耗

以下表示变频器产生的损耗。

表 C.4-1

电源系列	变频器型号	变频器产生的损耗(W)			
		HHD 规格		HND 规格	
		低载频	高载频	低载频	高载频
3 相 400V	FRN0002G2S-4C	35	60	-	-
	FRN0003G2S-4C	45	80	-	-
	FRN0004G2S-4C	60	110	-	-
	FRN0006G2S-4C	80	140	-	-
	FRN0009G2S-4C	130	230	-	-
	FRN0018G2S-4C	170	300	210	370
	FRN0023G2S-4C	230	400	300	520
	FRN0031G2S-4C	300	520	360	610
	FRN0038G2S-4C	360	610	460	770
	FRN0045G2S-4C	440	770	510	870
	FRN0060G2S-4C	510	900	710	1310*1
	FRN0075G2S-4C	800	1150	1000	1250*1
	FRN0091G2S-4C	1000	1450	1250	1550*1
	FRN0112G2S-4C	1100	1600	1350	1700*1
	FRN0150G2S-4C	1350	1950	1950	2400*1
	FRN0180G2S-4C	1600	2150*1	2000	2250*2
	FRN0216G2S-4C	1900	2600*1	2250	2550*2
	FRN0260G2S-4C	2300	3050*1	2700	3050*2
	FRN0325G2S-4C	2500	3300*1	3050	3400*2
	FRN0377G2S-4C	3100	4000*1	3900	4350*2
	FRN0432G2S-4C	3850	5000*1	4250	4750*2
	FRN0520G2S-4C	4350	5600*1	5600	6200*2
	FRN0650G2S-4C	5300	6900*1	6500	7300*2
	FRN0740G2S-4C	6000	7800*1	7500	8350*2
	FRN0960G2S-4C	6450	8450*1	8100	9100*2
	FRN1040G2S-4C	7350	9650*1	9200	10350*2
	FRN1170G2S-4C	9600	10700*1	11550	12950*2
	FRN1386G2S-4C	11900	13300*1	13500	13800*2

（注）低载频：2kHz

高载频：FRN0060G2S-4C 以下：16kHz [*1：10kHz]
FRN0075G2S-4C 以上：15kHz [*1：10kHz、*2：6kHz]

附录E　换算为 SI 以外的单位

第 10 章“功率的选择”的说明中计算公式的单位全部使用 SI 单位。此处记录了与其它单位间的换算公式以及计算公式。

E.1　单位的换算

(1)　力

・1[kgf]≒9.8[N]

・1[N]≒0.102[kgf]

(2)　转矩

・1[kgf･m]≒9.8[N･m]

・1[N･m]≒0.102[kgf･m]

(3)　做功、能量

・1[kgf･m]≒9.8[N･m]＝9.8[J]＝9.8[W･s]

(4)　功率、动力

・1[kgf･m/s]≒9.8[N･m/s]＝9.8[J/s]＝9.8[W]

・1[N･m/s]≒1[J/s]＝1[W]≒0.102[kgf･m/s]

(5)　转速

・$1[min^{-1}] = \frac{2\pi}{60}[rad/s] \fallingdotseq 0.1047[rad/s]$

・$1[rad/s] = \frac{60}{2\pi}[min^{-1}] \fallingdotseq 9.549[min^{-1}]$

(6)　**惯性常数**

$J[kg \cdot m^2]$　：惯性力矩

$GD^2[kg \cdot m^2]$　：飞轮效应

・$GD^2 = 4J$

・$J = \frac{GD^2}{4}$

(7)　压力、应力

・1[mmAq]≒9.8[Pa]≒$9.8[N/m^2]$

・1[Pa]≒$1[N/m^2]$≒0.102[mmAq]

・1[bar]≒100000[Pa]≒$1.02[kg \cdot cm^2]$

・$1[kg \cdot cm^2]$≒98000[Pa]≒980[mbar]

・1 气压　＝1013[mbar]＝760[mmHg]
　　＝101300[Pa]≒$1.033[kg/cm^2]$

E.2 计算公式

(1) 转矩、动力、转速

$$\cdot P[W] \fallingdotseq \frac{2\pi}{60} \cdot N[min^{-1}] \cdot \tau [N \cdot m]$$

$$\cdot P[W] \fallingdotseq 1.026 \cdot N[min^{-1}] \cdot T[kgf \cdot m]$$

$$\cdot \tau [N \cdot m] \fallingdotseq 9.55 \cdot \frac{P[W]}{N[min^{-1}]}$$

$$\cdot T[kgf \cdot m] \fallingdotseq 0.974 \cdot \frac{P[W]}{N[min^{-1}]}$$

(2) 动能

$$\cdot E[J] \fallingdotseq \frac{1}{182.4} \cdot J[kg \cdot m^2] \cdot N^2[(min^{-1})^2]$$

$$\cdot E[J] \fallingdotseq \frac{1}{730} \cdot GD^2[kg \cdot m^2] \cdot N^2[(min^{-1})^2]$$

(3) 直线运动负载的转矩

〔驱动模式〕

$$\cdot \tau [N \cdot m] \fallingdotseq 0.159 \frac{V[m/min]}{N_M[min^{-1}] \cdot \eta_G} \cdot F[N]$$

$$\cdot T[kgf \cdot m] \fallingdotseq 0.159 \frac{V[m/min]}{N_M[min^{-1}] \cdot \eta_G} \cdot F[kgf]$$

〔制动模式〕

$$\cdot \tau [N \cdot m] \fallingdotseq 0.159 \frac{V[m/min]}{N_M[min^{-1}] / \eta_G} \cdot F[N]$$

$$\cdot T[kgf \cdot m] \fallingdotseq 0.159 \frac{V[m/min]}{N_M[min^{-1}] / \eta_G} \cdot F[kgf]$$

(4) 加速转矩

〔驱动模式〕

$$\cdot \tau [N \cdot m] \fallingdotseq \frac{J[kg \cdot m^2]}{9.55} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}]}{\Delta t[s] \cdot \eta_G}$$

$$\cdot T[kgf \cdot m] \fallingdotseq \frac{GD^2[kg \cdot m^2]}{375} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}]}{\Delta t[s] \cdot \eta_G}$$

〔制动模式〕

$$\cdot \tau [N \cdot m] \fallingdotseq \frac{J[kg \cdot m^2]}{9.55} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}] \cdot \eta_G}{\Delta t[s]}$$

$$\cdot T[kgf \cdot m] \fallingdotseq \frac{GD^2[kg \cdot m^2]}{375} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}] \cdot \eta_G}{\Delta t[s]}$$

(5) 加速时间

$$\cdot t_{ACC}[s] \fallingdotseq \frac{J_1 + J_2/\eta_G[kg \cdot m^2]}{\tau_M - \tau_L/\eta_G[N \cdot m]} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}]}{9.55}$$

$$\cdot t_{ACC}[s] \fallingdotseq \frac{GD_1^2 + GD_2^2/\eta_G[kg \cdot m^2]}{T_M - T_L/\eta_G[kgf \cdot m]} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}]}{375}$$

(6) 减速时间

$$\cdot t_{DEC}[s] \fallingdotseq \frac{J_1 + J_2 \cdot \eta_G[kg \cdot m^2]}{\tau_M - \tau_L \cdot \eta_G[N \cdot m]} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}]}{9.55}$$

$$\cdot t_{DEC}[s] \fallingdotseq \frac{GD_1^2 + GD_2^2 \cdot \eta_G[kg \cdot m^2]}{T_M - T_L \cdot \eta_G\ [kgf \cdot m]} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}]}{375}$$

附录F　绝缘电线的允许电流

IV 电线、HIV 电线以及 600V 交联聚乙烯绝缘电线的允许电流如下所示。

■ IV 电线（最高允许温度 60°C）

表 F-1(a)　绝缘电线的允许电流

电线规格 (mm^2)	允许电流基准值（30°C 以下） Io(A)	空中配线					电线导管配线（同一导管内 3 根以下）			
		35°C (Io×0.91) (A)	40°C (Io×0.82) (A)	45°C (Io×0.71) (A)	50°C (Io×0.58) (A)	55°C (Io×0.41) (A)	35°C (Io×0.64) (A)	40°C (Io×0.57) (A)	45°C (Io×0.49) (A)	50°C (Io×0.40) (A)
2.0	27	24	22	19	15	11	17	15	13	10
3.5	37	33	30	26	21	15	23	21	18	14
5.5	49	44	40	34	28	20	31	28	24	19
8.0	61	55	49	43	35	24	38	34	30	24
14	88	80	71	62	50	35	56	50	43	35
22	115	104	93	81	66	46	73	65	56	46
38	162	147	132	114	93	66	103	92	80	65
60	217	198	177	153	125	88	138	124	107	87
100	298	272	243	210	172	121	190	170	147	120
150	395	360	322	279	228	161	252	225	195	159
200	469	428	382	331	270	191	299	268	232	189
250	556	507	453	393	321	226	355	317	275	224
325	650	593	530	459	375	265	415	371	321	262
400	745	680	608	526	430	304	476	425	368	301
500	842	768	687	595	486	343	538	481	416	340
2 x 100	497	453	405	351	286	202	317	284	246	200
2 x 150	658	600	537	465	379	268	420	376	325	265
2 x 200	782	713	638	552	451	319	499	446	387	316
2 x 250	927	846	756	655	535	378	592	529	458	374
2 x 325	1083	988	884	765	625	442	692	618	536	437
2 x 400	1242	1133	1014	878	717	507	793	709	614	501
2 x 500	1403	1280	1145	992	810	572	896	801	694	567

■ HIV 电线（最高允许温度 75°C）

表 F-1(b)　绝缘电线的允许电流

电线规格 (mm^2)	允许电流基准值（30°C 以下） Io(A)	空中配线					电线导管配线（同一导管内 3 根以下）			
		35°C (Io x0.94) (A)	40°C (Io×0.88) (A)	45°C (Io×0.81) (A)	50°C (Io×0.74) (A)	55°C (Io×0.66) (A)	35°C (Io×0.65) (A)	40°C (Io×0.61) (A)	45°C (Io×0.57) (A)	50°C (Io×0.52) (A)
2.0	33	31	29	26	24	21	21	20	18	17
3.5	45	42	39	36	33	29	29	27	25	23
5.5	60	56	52	48	44	39	39	36	34	31
8.0	74	69	65	59	54	48	48	45	42	38
14	107	100	94	86	79	70	69	65	60	55
22	140	131	123	113	103	92	91	85	79	72
38	198	186	174	160	146	130	128	120	112	102
60	265	249	233	214	196	174	172	161	151	137
100	364	342	320	294	269	240	236	222	207	189
150	483	454	425	391	357	318	313	294	275	251
200	574	539	505	464	424	378	373	350	327	298
250	680	639	598	550	503	448	442	414	387	353
325	796	748	700	644	589	525	517	485	453	413
400	912	857	802	738	674	601	592	556	519	474
500	1,031	969	907	835	762	680	670	628	587	536
2 x 100	608	571	535	492	449	401	395	370	346	316
2 x 150	805	756	708	652	595	531	523	491	458	418
2 x 200	957	899	842	775	708	631	622	583	545	497
2 x 250	1,135	1066	998	919	839	749	737	692	646	590
2 x 325	1,326	1246	1,166	1,074	981	875	861	808	755	689
2 x 400	1,521	1429	1,338	1,232	1,125	1,003	988	927	866	790
2 x 500	1,718	1614	1,511	1,391	1,271	1,133	1,116	1,047	979	893

■ 600V 交联聚乙烯绝缘电线（最高允许温度 90°C）

表 F-3(c)　绝缘电线的允许电流

电线规格 (mm^2)	允许电流基准值（30°C 以下） Io(A)	空中配线					电线导管配线（同一导管内 3 根以下）			
		35°C (Io×0.95) (A)	40°C (Io×0.91) (A)	45°C (Io×0.86) (A)	50°C (Io×0.81) (A)	55°C (Io×0.76) (A)	35°C (Io×0.67) (A)	40°C (Io×0.63) (A)	45°C (Io×0.60) (A)	50°C (Io×0.57) (A)
2.0	38	36	34	32	30	28	25	23	22	21
3.5	52	49	47	44	42	39	34	32	31	29
5.5	69	65	62	59	55	52	46	43	41	39
8.0	86	81	78	73	69	65	57	54	51	49
14	124	117	112	106	100	94	83	78	74	70
22	162	153	147	139	131	123	108	102	97	92
38	229	217	208	196	185	174	153	144	137	130
60	306	290	278	263	247	232	205	192	183	174
100	421	399	383	362	341	319	282	265	252	239
150	558	530	507	479	451	424	373	351	334	318
200	663	629	603	570	537	503	444	417	397	377
250	786	746	715	675	636	597	526	495	471	448
325	919	873	836	790	744	698	615	578	551	523
400	1,053	1,000	958	905	852	800	705	663	631	600
500	1,190	1,130	1,082	1,023	963	904	797	749	714	678
2 x 100	702	666	638	603	568	533	470	442	421	400
2 x 150	930	883	846	799	753	706	623	585	558	530
2 x 200	1,105	1,049	1,005	950	895	839	740	696	663	629
2 x 250	1,310	1,244	1,192	1,126	1,061	995	877	825	786	746
2 x 325	1,531	1,454	1,393	1,316	1,240	1,163	1,025	964	918	872
2 x 400	1,756	1,668	1,597	1,510	1,422	1,334	1,176	1,106	1,053	1,000
2 x 500	1,984	1,884	1,805	1,706	1,607	1,507	1,329	1,249	1,190	1,130

附录G　关于符合标准

G.1　关于符合欧洲标准(CE)

富士产品上的 CE 标志表示其符合电磁兼容 EMC 相关的欧盟理事会指令（EMC 指令）、低电压指令和机械指令的要求。

注意　符合欧洲标准时，环境温度应在 50°C 以下。

无规格标志的产品不是适用对象

表 G.1-1 符合标准

EMC 指令	EN61800-3 Immunity　: Second environment (Industrial) Emission　: Category C2 or C3 (安装选配件 EMC 滤波器时)
低电压指令	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-1 : Safety requirements. Electrical, thermal and energy EN61800-5-1
机械指令	EN ISO 13849-1　: Cat.3 PL:e EN 60204-1　: Stop Category 0 EN 61800-5-2　: SIL3(Functional Safety : STO) EN 62061　: SIL3

* 通过组合未内置 EMC 滤波器的基本型变频器与富士专用的外置滤波器，使其符合 EMC 指令。

注意　Category C2 : In a domestic environment this product may cause radio interference in which case supplementary mitigation measures may be required.
在住宅区使用该装置时，可能会引起无线电干扰。此时，使用者可能需要采取适当的措施。

Category C3 : This type of PDS is not intended to be used on a low-voltage public network which supplies domestic premises; radio frequency interference is expected if used on such a network.
该装置不考虑连接至为住宅供电的低压电线使用，如果连接至低电压电线使用，则可能会引起无线电干扰。

Category C2 and C3 : It has a risk about other equipment malfunction or breakdown by radiated electric field strength out of frequency range that is defined EN 61800-3: 2004 + A1: 2012 2nd Environment and EN/IEC 61800-3: 2018 2nd Environment.
由于超出 EN 61800-3:2004 + A1:2012 2nd Environment 以及 EN/IEC 61800-3:2018 2nd Environment 所定义频率范围的辐射电场强度，可能导致其他设备出现误操作或故障。

G.1.1　关于 EMC 标准

变频器上的 CE 标志并不能证明使用本公司产品的机械装置整体符合 EMC 指令。因此，机械装置标有 CE 标志时，应由机械制造商对装置的 CE 标志承担责任。其理由为，本公司产品的 CE 标志是在产品满足一定条件下使用时才成立的。

通常，除本公司产品外，机械装置还使用其它各种设备。因此，机械制造商应从整体设计上考虑符合该指令。

■ 符合 EMC 的滤波器列表

为了符合标准，请与富士专用的外置滤波器（选配件）组合使用。为了确保符合标准，建议设置于金属制的控制柜中。

提示　在电机和变频器之间的配线长度为 5m 的情况下进行 EMC 滤波器测试。

表 G.1-2　符合 EMC 的滤波器

电源 系列	变频器型号	滤波器型号	
		HHD 规格	HND 规格
3 相 400V	FRN0002G2S-4C	FS5536-5-07 （EFL-0.75G11-4）	-
	FRN0003G2S-4C		
	FRN0004G2S-4C	FS5536-12-07 （EFL-4.0G11-4）	
	FRN0006G2S-4C		
	FRN0009G2S-4C	FS21312-18-07	
	FRN0018G2S-4C	FS5536-35-07 （EFL-7.5G11-4）	FS5536-35-07 （EFL-7.5G11-4）
	FRN0023G2S-4C		
	FRN0031G2S-4C		FS5536-50-07
	FRN0038G2S-4C	FS5536-50-07 （EFL-15G11-4）	FS5536-72-07 （EFL-22G11-4）
	FRN0045G2S-4C	FS5536-72-07 （EFL-22G11-4）	
	FRN0060G2S-4C		FS21312-78-07
	FRN0075G2S-4C	FS5536-100-35	FS5536-100-35
	FRN0091G2S-4C		FS5536-180-40
	FRN0112G2S-4C	FS5536-180-40	
	FRN0150G2S-4C		
	FRN0180G2S-4C		
	FRN0216G2S-4C		FS5536-250-99-1
	FRN0260G2S-4C	FS5536-250-99-1	
	FRN0325G2S-4C		FS5536-400-99-1
	FRN0377G2S-4C	FS5536-400-99-1	
	FRN0432G2S-4C		
	FRN0520G2S-4C		FN3359-600-99(*1)
	FRN0650G2S-4C	FN3359-600-99(*1)	FN3359-800-99(*1)
	FRN0740G2S-4C		
	FRN0960G2S-4C	FN3359-800-99(*1)	FN3359-1000-99(*1)
	FRN1040G2S-4C		
	FRN1170G2S-4C	FN3359-1000-99(*1)	FN3359-1600-99(*1)
	FRN1386G2S-4C	FN3359-1600-99(*1)	

(*1)　Emission Category C3

■ 推荐安装方法

请由电气技术人员进行变频器和电机的配线作业。为符合 EMC 指令，必须严格按照以下方法进行安装、配线。

符合 EMC 的滤波器（选配件）的安装方法

1) 请将变频器和滤波器安装至已接地的控制柜面等金属板。电机电缆请使用屏蔽线，尽量缩短配线长度。请将屏蔽线牢固地固定至金属板。另外，请将屏蔽线连接至电机的接地端子。
另外，变频器型号为 FRN0018G2S-4C～FRN0031G2S-4C 时，将输入侧接地线连接到左前方的接地端子，将输出侧接地线连接到主电路端子台的接地端子。（参考图 G.1-1）

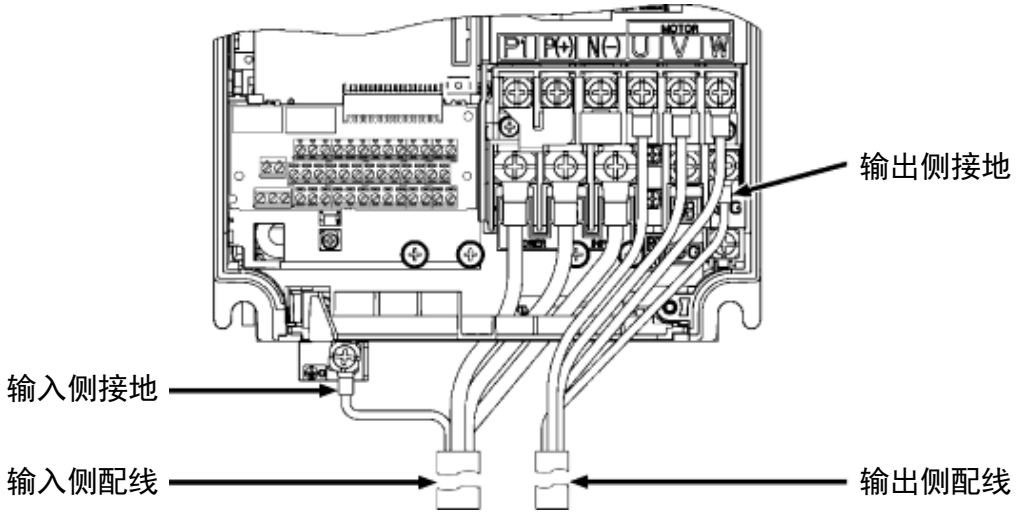


图 G.1-1　EMC 滤波器内置型 FRN0018G2S-4C～FRN0031G2S-4C 的配线方法

2) 变频器控制端子的配线以及 RS-485 通信的通信线请使用屏蔽线。与电机电缆相同，请将屏蔽线牢固地固定至已接地的控制柜面。

3) 辐射干扰超标时，如图 G.1-2 所示，请将变频器和外围设备安装至金属柜内。

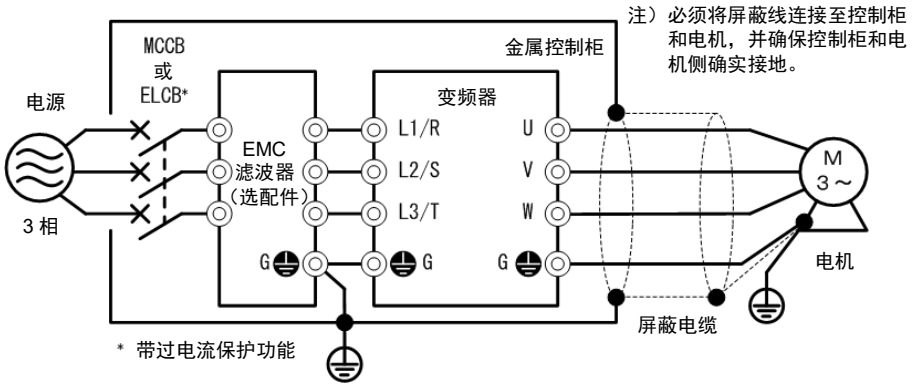


图 G.1-2 符合 EMC 的滤波器（选配件）的安装方法

G.1.2 关于符合欧洲的低电压指令

通用变频器均应符合欧洲的低电压指令。带 CE 标志的变频器表示其符合低电压指令。

■ 注意事项

使用符合欧洲的低电压指令产品时，请按照以下事项进行安装，以符合欧洲的低电压指令 2014/35/EU。

符合欧洲标准

Adjustable speed electrical power drive systems.

Part 5-1: Safety requirements. Electrical, thermal and energy EN61800-5-1

关于符合欧洲的低电压指令

⚠警告⚠

1. 接地端子⏚G 必须接地，请勿仅通过漏电断路器* RCD(Residual-current-operated protective device)/ELCB(Earth Leakage Circuit Breaker)进行触电保护。接地线应使用电源线以上规格的电线。
   * 带过电流保护功能
2. 请在电源侧安装符合下表所示规格的保险丝，以防在变频器损坏时发生高电压或引发事故。
   ・切断容量 10kA 以上、额定电压 500V 以上

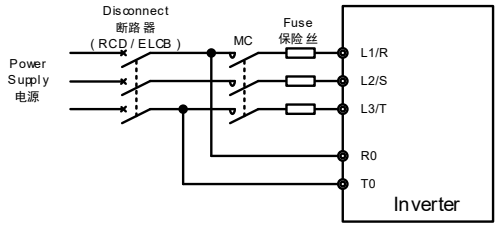
电源系统	标准适用电机(kW)	变频器型号	规格	保险丝额定(A)
3 相 400V	0.4	FRN0002G2S-4C	HHD	50(IEC 60269-4)
	0.75	FRN0003G2S-4C		
	1.5	FRN0004G2S-4C		
	2.2	FRN0006G2S-4C		63(IEC 60269-4)
	3.7	FRN0009G2S-4C		
	5.5	FRN0018G2S-4C	HHD	100(IEC 60269-4)
	7.5		HND	
		FRN0023G2S-4C	HHD	
	11		HND	
		FRN0031G2S-4C	HHD	125(IEC60269-4)
	15		HND	
		FRN0038G2S-4C	HHD	160(IEC 60269-4)
	18.5		HND	
		FRN0045G2S-4C	HHD	
	22		HND	
		FRN0060G2S-4C	HHD	200(IEC 60269-4)
	30		HND	
		FRN0075G2S-4C	HHD	315(IEC 60269-4)
	37		HND	
		FRN0091G2S-4C	HHD	
	45		HND	
		FRN0112G2S-4C	HHD	350(IEC 60269-4)
	55		HND	
		FRN0150G2S-4C	HHD	400(IEC 60269-4)
	75		HND	
		FRN0180G2S-4C	HHD	350(IEC 60269-4)
	90		HND	
		FRN0216G2S-4C	HHD	
	110		HND	
		FRN0260G2S-4C	HHD	400(IEC 60269-4)
	132		HND	
		FRN0325G2S-4C	HHD	500(IEC 60269-4)
	160		HND	
		FRN0377G2S-4C	HHD	550(IEC 60269-4)
	200		HND	
		FRN0432G2S-4C	HHD	700(IEC 60269-4)
	220		HND	
		FRN0520G2S-4C	HHD	800(IEC 60269-4)
	280		HND	
		FRN0650G2S-4C	HHD	1000(IEC 60269-4)
	355		HND	
	315	FRN0740G2S-4C	HHD	1100(IEC 60269-4)
	400		HND	

（续）

关于符合欧洲的低电压指令（续）

⚠警告⚠

电源系统	标准适用电机(kW)	变频器型号	规格	保险丝额定(A)
3 相 400V	355	FRN0960G2S-4C	HHD	1250(IEC 60269-4)
	400		HND	
	500		HND	
	400	FRN1040G2S-4C	HHD	1500(IEC 60269-4)
	500		HND	
	560			
	500	FRN1170G2S-4C	HHD	2000(IEC60269-4)
	630		HND	
		FRN1386G2S-4C	HHD	
	710		HND	



（续）

关于符合欧洲的低电压指令（续）

⚠警告⚠

3. 请使用符合 EN 或 IEC 标准的配线用断路器(MCCB)、漏电断路器(RCD/ELCB)或电磁接触器(MC)。）

4. 如果用于针对直接或间接接触漏电断路器(RCD/ELCB)而导致的触电进行保护时，3 相 200V 和 3 相 400V 务必在变频器的输入侧（一次侧）上安装 B 型漏电断路器(RCD/ELCB)。）

电源系列	标准适用电机	变频器型号	规格	配线用断路器 (MCCB) *1		漏电断路器 (RCD / ELCB) *1			
				额定电流		额定电流		灵敏度电流*2	最大故障环路阻抗
				有直流电抗器	无直流电抗器	有直流电抗器	无直流电抗器		
3 相 400V	0.4	FRN0002G2S-4C	HHD	5	5	5	5	30mA	20Ω
	0.75	FRN0003G2S-4C	HHD					30mA	20Ω
	1.5	FRN0004G2S-4C	HHD		10		10	30mA	20Ω
	2.2	FRN0006G2S-4C	HHD		15		15	30mA	20Ω
	3.7	FRN0009G2S-4C	HHD	10	20	10	20	30mA	20Ω
	5.5	FRN0018G2S-4C	HHD	15	30	15	30	30mA	20Ω
	7.5		HND	20	40	20	40		
		FRN0023G2S-4C	HHD					100mA	20Ω
	11		HND	30	50	30	50		
		FRN0031G2S-4C	HHD					100mA	20Ω
	15		HND	40	60	40	60		
		FRN0038G2S-4C	HHD					100mA	20Ω
	18.5		HND		75		75		
		FRN0045G2S-4C	HHD					100mA	20Ω
	22		HND	50	100	50	100		
		FRN0060G2S-4C	HHD					100mA	20Ω
	30		HND	75	125	75	125		
		FRN0075G2S-4C	HHD					100mA	20Ω
	37		HND	100		100			
		FRN0091G2S-4C	HHD					100mA	20Ω
	45		HND		150		150		
		FRN0112G2S-4C	HHD					100mA	20Ω
	55		HND	125	200	125	200		
		FRN0150G2S-4C	HHD					100mA	20Ω
	75		HND	175	—	175	—		
		FRN0180G2S-4C	HHD					100mA	20Ω
	90		HND	200		200			
		FRN0216G2S-4C	HHD					200mA	20Ω
	110		HND	250		250			
		FRN0260G2S-4C	HHD					200mA	20Ω
	132		HND	300		300			
		FRN0325G2S-4C	HHD					200mA	20Ω
	160		HND	350		350			
		FRN0377G2S-4C	HHD					200mA	20Ω
	200		HND	500		500			
		FRN0432G2S-4C	HHD					200mA	20Ω
	220		HND						
		FRN0520G2S-4C	HHD					500mA	20Ω
	280		HND	600		600			
		FRN0650G2S-4C	HHD					500mA	20Ω
	355		HND	800		800			
	315	FRN0740G2S-4C	HHD					500mA	20Ω
	400		HND	1200		1200			
	355	FRN0960G2S-4C	HHD	800		800		500mA	20Ω
	500		HND	1200		1200			
	400	FRN1040G2S-4C	HHD					500mA	20Ω
	560		HND						
	500	FRN1170G2S-4C	HHD					500mA	20Ω
	630		HND	1400		1400			
		FRN1386G2S-4C	HHD					500mA	20Ω
	710		HND	1600		1600			

*1 配线用断路器(MCCB)或漏电断路器(RCD/ELCB)（带过电流保护功能）的机架尺寸及机型因电源变压器的功率而异。有关详细的选择方法，请参考相关的技术资料。

*2 各国的 TT 系统灵敏度电流设定不同，因此请遵循当局的指示。

（续）

关于符合欧洲的低电压指令（续）

⚠警告⚠

5. 请在污染度 2 的环境下使用变频器。在污染度 3、4 的环境中使用时，请安装至 IP54 以上的变频器柜内。
6. 为防止人员因接触带电部位而触电，请将变频器、交流电抗器(ACR)或直流电抗器(DCR)、输入滤波器或输出滤波器安装至 IP2X 以上等级的变频器柜内。如果人员可轻易接触变频器柜，则将变频器柜上方的防护等级设定为 IP4X 以上。
7. 请勿将接地端子直接与铜线连接。请用锡或进行了同类电镀的压接端子连接。
8. 在海拔超过 2,000m 的场所使用变频器时，控制电路的绝缘为基础绝缘。不能在海拔超过 3,000m 的场所使用。
9. 请使用 IEC60364-5-52 中记载的电线。

电源系列	标准适用电机	变频器型号	规格	配线用断路器(MCCB)或漏电断路器(RCD/ELCB)*1 额定电流		推荐电线规格(mm^2)					
						主电路用				控制电路用	控制电源辅助输入 R0、T0
						主电源输入 [L1/R, L2/S, L3/T]*2 变频器接地[⏚]*3		变频器输出 [U, V, W] *2	直流电抗器连接用 [P1, P(+)] *2	制动电阻器连接用 [P(+), DB] *2	
				有直流电抗器	无直流电抗器	有直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400 V	0.4	FRN0002G2S-4C	HHD	5	5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0.75	—
	0.75	FRN0003G2S-4C										2.5
	1.5	FRN0004G2S-4C			10							
	2.2	FRN0006G2S-4C		10	15							
	3.7	FRN0009G2S-4C			20							
	5.5	FRN0018G2S-4C	HHD	15	30							
	7.5		HND	20	40		4					
		FRN0023G2S-4C	HHD									
	11		HND	30	50	4	6	4	4			
		FRN0031G2S-4C	HHD									
	15		HND	40	60	6	10	6	6			
		FRN0038G2S-4C	HHD									
	18.5		HND		75		16	10	10	2.5		
		FRN0045G2S-4C	HHD									
	22		HND	50	100	10			16			
		FRN0060G2S-4C	HHD									
	30		HND	75	125	16	25	16	25			
		FRN0075G2S-4C	HHD									
	37		HND	100		25	35	25				
		FRN0091G2S-4C	HHD									
	45		HND		150		50	35	35			
		FRN0112G2S-4C	HHD									
	55		HND	125	200	35	70	50	50			
		FRN0150G2S-4C	HHD									
	75		HND	175	—	70	—	70	95	4		
		FRN0180G2S-4C	HHD									
	90		HND	200		70		95				
		FRN0216G2S-4C	HHD							—		
	110		HND	250		95		35×2	50×2			
		FRN0260G2S-4C	HHD									
	132		HND	300		50×2		50×2	70×2			
		FRN0325G2S-4C	HHD						185			
	160		HND	350		185		240	300			
		FRN0377G2S-4C	HHD									
	200		HND	500		300		300	120×2			
		FRN0432G2S-4C	HHD									
	220		HND					120×2	150×2			
		FRN0520G2S-4C	HHD									

*1 配线用断路器(MCCB)或漏电断路器(RCD/ELCB)（带过电流保护功能）的框架尺寸及机型因电源变压器的功率而异。有关详细的选择方法，请参考相关的技术资料。

*2 主电路端子的推荐电线规格为使用 70°C 600V PVC 电线，环境温度为 40°C 时的电线。

*3 接地端子的配线仅可连接 1 根推荐电线规格的电线。

（续）

关于符合欧洲的低电压指令（续）

⚠警告⚠

电源系列	标准适用电机	变频器型号	规格	配线用断路器(MCCB)或漏电断路器(RCD/ELCB)*1 额定电流		推荐电线规格(mm^2) 主电路用 主电源输入[L1/R, L2/S, L3/T]*2 变频器接地[⏚]*3		变频器输出[U, V, W] *2	直流电抗器连接用[P1, P(+)] *2	制动电阻器连接用[P(+), DB] *2	控制电路用	控制电源辅助输入R0、T0
				有直流电抗器	无直流电抗器	有直流电抗器	无直流电抗器					
3 相 400 V	280	FRN0520G2S-4C	HND	600	—	150×2	—	150×2	240×2	—	0.75	2.5
		FRN0650G2S-4C	HHD									
	315		HND	800		185×2		185×2				
		FRN0740G2S-4C	HHD									
	355	FRN0650G2S-4C	HND			240×2		240×2	300×2			
		FRN0960G2S-4C	HHD									
	400	FRN0740G2S-4C	HND	1200		300×2		300×2	240×3			
		FRN1040G2S-4C	HHD									
	500	FRN0960G2S-4C	HND			240×3		300×3	240×4			
		FRN1170G2S-4C	HHD									
	560	FRN1040G2S-4C	HND			300×3		240×4	300×4			
	630	FRN1170G2S-4C	HND	1400		300×4		300×4	300×5 (300×3) *4			
		FRN1386G2S-4C	HHD									
	710		HND	1600				300×5 (300×3) *4	300×6 (300×4) *4			

*1 配线用断路器(MCCB)或漏电断路器(RCD/ELCB)（带过电流保护功能）的框架尺寸及机型因电源变压器的功率而异。有关详细的选择方法，请参考相关的技术资料。

*2 主电路端子的推荐电线规格为使用 70°C 600V PVC 电线，环境温度为 40°C 时的电线。

*3 接地端子的配线仅可连接 1 根推荐电线规格的电线。

*4 表示在环境温度为 40℃的情况下使用 XLPE 电线（90°C、600V 用）时。

10.本变频器已在下述条件下实施了 IEC61800-5-1 5.2.3.6.3 Short-circuit Current Test。

短路时的电流：10,000A

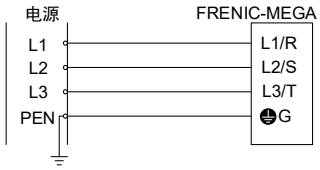
480V 以下（400V 系列）

（续）

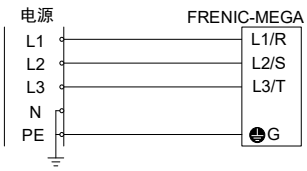
关于符合欧洲的低电压指令（续）

⚠警告⚠

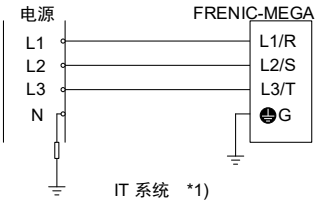
11.请在以下电源系统中使用本变频器。



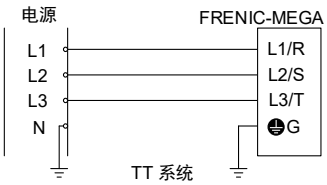
TN-C 系统



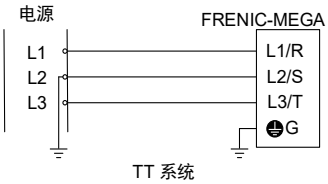
TN-S 系统



IT 系统 *1)



TT 系统
（中性点接地）



TT 系统
（单相接地，仅适用于200V型） *2)

*1 可适用于以下 IT 系统电源。

电源系统均未接地时	可适用。 控制接口和变频器主电路间的绝缘为基础绝缘。 因此，请勿直接从外部控制器连接 SELV 电路。 （请使用追加绝缘进行连接）。 此外，请设置接地检测器，在接地短路后 5 秒内切断电源。
中性点阻抗接地时	
电源单相阻抗接地时	不可适用。

*2 不可适用于 400V 电源单相直接接地的 TT 系统。

12.配备电机过载保护功能，请通过功能代码 F10～F12 设定保护值。

（完）

■ Compatibility with Revised EMC and Low Voltage Directive

In the revised EMC Directive (2014/30/EU) and Low Voltage Directive (2014/35/EU), it is necessary to clearly state the name and the address of manufacturers and importers to enhance traceability. Importers shall be indicated as follows when exporting products from Fuji Electric to Europe.

(Manufacturer)

Fuji Electric Co., Ltd.

5520, Minami Tamagaki-cho, Suzuka-city, Mie 513-8633, Japan

(Importer in Europe)

Fuji Electric Europe GmbH

Goethering 58, 63067 Offenbach / Main, Germany

<Precaution when exporting to Europe>

● Not all Fuji Electric products in Europe are necessarily imported by the above importer. If any Fuji Electric products are exported to Europe via another importer, please ensure that the importer is clearly stated by the customer.

G.2 关于欧洲的高次谐波规定

G.2.1 概述

在欧洲使用通用工业变频器时，关于高次谐波，会受以下制约。

如果将输入功率在 1kW 以下的变频器连接至商用低电压电源，则需遵守高次谐波规定。但是，连接至工业用低电压电源时除外。（参考图 G.2-1）

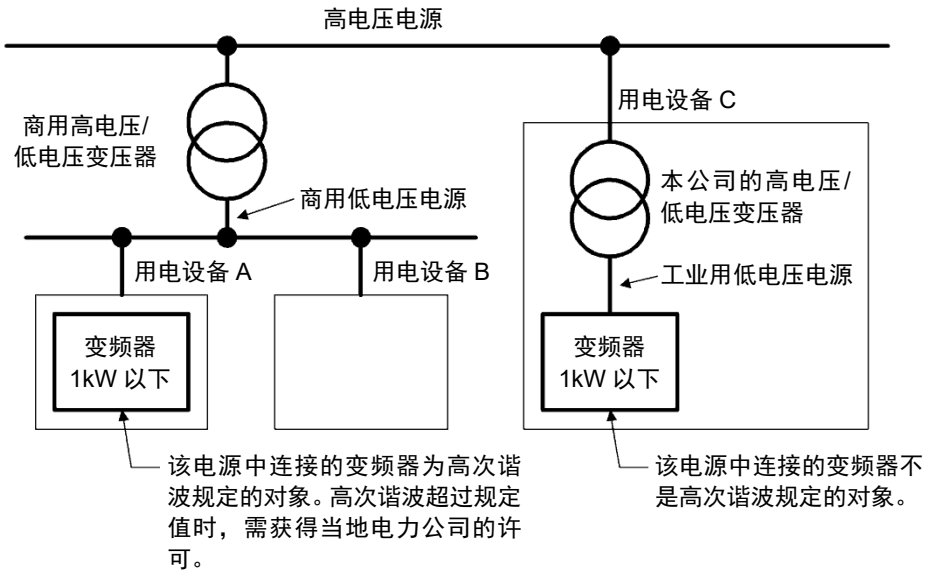


图 G.2-1 电源系统图

G.2.2 关于对应

表 G.2-1 符合高次谐波规定

电源电压	变频器型号	无 DCR	有 DCR	Applicable DC reactor type
3 相 400V	FRN0002G2S-4C	×	○	DCR4-0.4
	FRN0003G2S-4C	×	○	DCR4-0.75

○：符合 EN61000-3-2(+A14)标准，因此，可连接至商用电压电源。

×：不符合 EN61000-3-2(+A14)标准。连接至商用低电压电源时，需获得当地电力公司的许可。需要高次谐波电流的数据时，请咨询本公司。

G.3 关于对应 UL 标准及加拿大标准(cUL 认证)

G.3.1 概述

UL 标准即 Underwriters Laboratories Inc.标准，为美国的安全标准，该标准为防止火灾和其它事故，保护使用人员、服务人员、一般人员的美国安全标准。

cUL 认证表示 UL 已认证产品符合 CSA 标准。获得 cUL 认证的产品等同于符合 CSA 标准。

G.3.2 关于符合 UL 标准及加拿大标准(cUL 认证)

按照以下事项对带 UL/cUL 标志的变频器进行设置，使其符合 UL 标准及加拿大标准（cUL 认证）。
（无规格标志的产品不是适用对象）

关于符合 UL 标准及加拿大标准(cUL 认证)

⚠警告⚠

推定短路大电流-损伤警告：

分支电路保护装置断开可能表示故障电流已中断。

为降低火灾或触电的风险，应检查通电零件以及其他控制器零件，如果损坏需要进行更换。

如果过载继电器的电流元件烧坏，则必须更换整个过载继电器。

High available fault current – damage warning:

The opening of the branch-circuit protective device may be an indication that a fault current has been interrupted. To reduce the risk of fire or electric shock, current-carrying parts and other components of the controller should be examined and replaced if damaged. If burnout of the current element of an overload relay occurs, the complete overload relay must be replaced.

⚠注意

1. Solid state motor overload protection (motor protection by electronic thermal overload relay) is provided in each model.
   Use function codes F10 to F12 to set the protection level.
   配备电机过载保护功能，请通过功能代码 F10～F12 设定保护值。

2. Use Cu wire only.
   电线请使用铜线。

3. Use Class 1 wire only for control circuits.
   请在控制电路中使用 1 级电线。

4. Short circuit rating（短路额定）
   "Suitable For Use On A Circuit Of Delivering Not More Than 100,000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum when protected by Semiconductor Protection Fuses or a Circuit Breaker having an interrupting rating not less than 100,000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum." Models FRN; rated for 400V class input.
   "Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the National Electrical Code and any additional local codes."
   400V 系列时，用额定断路容量在 100,000A 以上且最大额定电压在 480V 以上的半导体保护保险丝或断路器进行保护时，可连接至电源供应能力在 100,000A 以下且最大电源电压为 480V 的电源。
   因内置的电子式短路保护电路不带分支电路保护功能，故请按照美国电气工程规定及该区域的相关规定，实施分支电路保护。

5. Field wiring connections must be made by a UL Listed and CSA Certified closed-loop terminal connector sized for the wire gauge involved. Connector must be fixed using the crimp tool specified by the connector manufacturer.
   进行端子配线时，请参考推荐电线规格，使用 UL、CSA 认证的圆形压接端子。对于压接端子，请使用制造商推荐的压接工具进行压接。

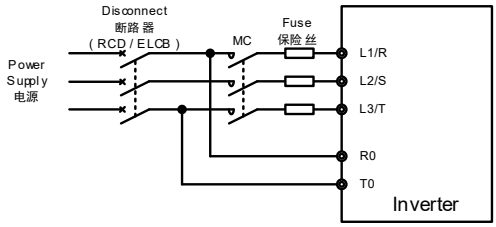
（续）

关于符合 UL 标准及加拿大标准(cUL 认证)（续）

⚠注意

6. All circuits with terminals L1/R, L2/S, L3/T, R0, T0 must have a common disconnect and be connected to the same pole of the disconnect if the terminals are connected to the power supply.

   所有具有端子 L1/R、L2/S、L3/T、R0、T0 的电路，在这些端子与电源连接的情况下，请与共用的断路器的同一极相连接。



7. Environmental Requirements（使用环境）

・Surrounding/ ambient temperature（环境温度）

Maximum Surrounding Air Temperature 50°C
环境温度应在 50°C 以下。

・Atmosphere（周围大气环境）

For use in pollution degree 2 environments. (for Open-Type models)
请在污染度2的环境下使用。（适用于开放式机型）

（续）

关于符合 UL 标准及加拿大标准(cUL 认证)（续）

⚠注意

8. Install UL certified fuses between the power supply and the inverter, referring to the table below.
请参考下表，在电源和变频器之间设置 UL 认证的保险丝。

Power supply voltage 电源系列	Nominal applied motor 标准适用电机	Inverter type 变频器型号	HHD/HND mode 规格	Semiconductor Protection Fuse Cat No. Manufacturer:Mersen/Bussmann(Eaton) 半导体保护保险丝型号 制造商名称：Mersen/Bussmann(Eaton)	Required torque 紧固转矩 lb-in (N・m)		Wire size 电线规格 AWG (mm²)						
							Main terminal 主回路 Cu Wire 铜线						
							L1/R, L2/S, L3/T			U, V, W			
					Main terminal 主电路	Aux. control power supply 控制电源辅助输入	60°C 电线	75°C 电线	备注	60°C 电线	75°C 电线	备注	Aux. control power supply 控制电源辅助输入
Three-phase 400 V 3 相 400 V	0.4	FRN0002G2S-4C	HHD	PC30UD69V50□ /170M3458	10.6 (1.2)	—	14 (2.1)	14 (2.1)	*1	14 (2.1)	14 (2.1)	*1	—
	0.75	FRN0003G2S-4C											14 (2.1) *1 *2
	1.5	FRN0004G2S-4C		PC30UD69V50□ /170M3459	15.9 (1.8)	10.6 (1.2)							
	2.2	FRN0006G2S-4C		PC30UD69V63□ /170M3460									
	3.7	FRN0009G2S-4C		PC30UD69V63□ /170M3461									
	5.5	FRN0018G2S-4C	HHD	PC30UD69V100□ /170M3462	30.9 (3.5)		—	12 (3.3)	*1 *2 *3	—	12 (3.3)	*1 *2 *3	
	7.5		HND					10 (5.3)			10 (5.3)		
	11	FRN0023G2S-4C	HHD	PC30UD69V100□ /170M3462				8 (8.4)			8 （8.4)		
	15	FRN0031G2S-4C	HND	PC30UD69V125□ /170M3463									
	18.5	FRN0038G2S-4C	HHD	PC30UD69V160□ /170M3464	51.3 (5.8)		6 (13.3)	6 (13.3)	*3	6 (13.3)	6 (13.3)	*3	
	22	FRN0045G2S-4C	HND	PC30UD69V160□ /170M3464			4 (21.2)						
	30	FRN0060G2S-4C	HHD	PC30UD69V200□ /170M3465			3 (26.7)	4 (21.2)		4 (21.2)			
	37	FRN0075G2S-4C	HND	PC30UD69V315□ /170M3467	119.4 (13.5)		2 (33.6)	3 (26.7)		3 (26.7)	4 (21.2)		
	45	FRN0091G2S-4C	HHD	PC30UD69V315□ /170M3468			—	2 (33.6)	*2 *3	2 (33.6)	3 (26.7)		
	55	FRN0112G2S-4C	HND	PC30UD69V350□ /170M3469				1/0 (53.5)		—	2 (33.6)	*2 *3	
	75	FRN0150G2S-4C	HHD	PC30UD69V400□ /170M3469							1/0 (53.5)		
	90	FRN0180G2S-4C	HND	PC30UD69V350□ /170M3469	238.9 (27)			2/0 (67.4)			3/0 (85)		
	110	FRN0216G2S-4C	HHD	PC30UD69V350□ /170M3469				4/0 (107.2)			1/0×2 (53.5×2)		
	132	FRN0260G2S-4C	HND	PC30UD69V400□ /170M3470				1/0×2 (53.5×2)			2/0×2 (67.4×2)		
	160	FRN0325G2S-4C	HHD	PC30UD69V500□ /170M3472	424.7 (48)			3/0×2 (85×2)			4/0×2 (107.2×2)		
	200	FRN0377G2S-4C	HND	PC30UD69V550□ /170M3473				4/0×2 (107.2×2)			250×2 (127×2)		
	220	FRN0432G2S-4C	HHD	PC31UD69V700□ /170M4467				250×2 (127×2)			300×2 (152×2)		
		FRN0520G2S-4C	HHD	PC31UD69V800□ /170M4468									

注）控制电路端子紧固转矩：6.1lb-in(0.7N·m)，推荐电线规格：AWG18(0.8mm²)

*1 No terminal end treatment is required for connection.
电线末端不作处理即可连接。

*2 Use 75°C Cu wire only.
请使用最高容许温度为 75°C 的铜线。

*3 The wire size of UL Open Type and Enclosed Type are common. Please contact us if UL Open Type exclusive wire is necessary.
表示 UL Open Type 及 Enclosed Type 通用的电线规格。需要 UL Open Type 专用的电线规格时，请另行联系。

关于符合 UL 标准及加拿大标准(cUL 认证)（续）

⚠注意

Power supply voltage 电源系列	Nominal applied motor 标准适用电机	Inverter type 变频器型号	HHD/HND mode 规格	Semiconductor Protection Fuse Cat No. Manufacturer:Mersen/Bussmann(Eaton) 半导体保护保险丝型号 制造商名称：Mersen/Bussmann(Eaton)	Required torque 紧固转矩 lb-in (N・m)		Wire size 电线规格 AWG (mm²)						
							Main terminal 主回路 Cu Wire 銅電線						Aux. control power supply 制御電源補助入力
							L1/R, L2/S, L3/T			U, V, W			
					Main terminal 主电路	Aux. control power supply 控制电源辅助输入	60°C 电线	75°C 电线	备注	60°C 电线	75°C 电线	备注	
Three-phase 400 V 3 相 400V	280	FRN0520G2S-4C	HND	PC31UD69V800□ /170M4468	424.7 (48)	10.6 (1.2)	—	400×2 (203×2)	*2 *3	—	400×2 (203×2)	*2 *3	14 (2.1) *1 *2
		FRN0650G2S-4C	HND	PC32UD69V1000□ /170M5466				250×2 (127×2)	*2 *4		300×2 (152×2)	*2 *4	
	315	FRN0740G2S-4C	HND	PC32UD69V1100□ /170M5467				300×2 (152×2)			350×2 (177×2)		
	355	FRN0650G2S-4C	HND	PC32UD69V1000□ /170M5466				400×2 (203×2)			400×2 (203×2)		
		FRN0960G2S-4C	HND	PC33UD69V1250□ /170M5468									
	400	FRN0740G2S-4C	HND	PC32UD60V1100□ /170M5467				500×2 (253×2)			500×2 (253×2)		
		FRN1040G2S-4C	HND	PC33UD60V1500□ /170M5468									
	500	FRN0960G2S-4C	HND	PC33UD69V1250□ /—				350×3 (177×3)			400×3 (203×3)		
		FRN1170G2S-4C	HND	PC33UD55V2000□ /170M6469									
	560	FRN1040G2S-4C	HND	PC33UD60V1500□ /—				400×3 (203×3)			500×3 (253×3)		
	630	FRN1170G2S-4C	HND	PC33UD55V2000□ /—				500×3 (253×3)			600×3 (304×3)		
	710	FRN1386G2S-4C	HND					600×3 (304×3)			500×4 (253×4)		

注）控制电路端子紧固转矩：6.1lb-in(0.7N·m)，推荐电线规格：AWG18(0.8mm²)

*1 No terminal end treatment is required for connection.
电线末端不作处理即可连接。

*2 Use 75 °C Cu wire only.
请使用最高容许温度为 75°C 的铜线。

*3 The wire size of UL Open Type and Enclosed Type are common. Please contact us if UL Open Type exclusive wire is necessary.
表示 UL Open Type 及 Enclosed Type 通用的电线规格。需要 UL Open Type 专用的电线规格时，请另行联系。

*4 It is showing the wire size for UL Open Type.
See additional material INR-SI47-1365 for UL Enclosed Type (Pack with TYPE1 kit).
表示 UL Open Type 的电线规格。
有关 UL Enclosed Type 的电线规格，请参考补充资料(INR-SI47-1365)。（与 TYPE1 组件同箱包装）

（完）

G.4 关于符合功能安全

G.4.1 概述

在 FRENIC-MEGA 系列中，通过将端子【EN1】-【PLC】或【EN2】-【PLC】之间的连接设定为 OFF，通过硬件电路停止变频器的输出晶体管，使电机自由运行停止。（EN：使能输入）这是 EN60204-1 中规定的 Cat.0（非受控停止）安全停止功能(STO)，符合功能安全标准。

构建安全系统时，变频器外部需要安全切断装置，但是使用了安全停止功能(STO)，因此不需要外部安全切断装置。

表 G.4-1 功能安全性能

EN ISO 13849-1		
	类型	3
	性能等级	e
	平均自我诊断率	Medium (DCavg)
	响应时间	50ms 以下(Response time)
	各信道的平均危险侧故障时间	＞62 年 (MTTFd)
EN 61508-1 至-7 EN 61800-5-2		
	安全功能	安全转矩 OFF (STO)
	安全等级	SIL3
	硬件故障容错	1(HFT)
	安全侧故障比例	90%以上(SFF)
	动作请求时的危险侧功能失败平均概率	1.58E-05 (PFDavg)
	危险故障的平均频率[h^{-1}]	2.60E-09 (PFH)

⚠警告⚠

- 本变频器的输出切断功能使用 IEC61800-5-2 中规定的安全停止功能(STO)，但是，不会完全切断电源和电机。因此，为了最终用户的安全，需要根据变频器的用途进行端子保护等，以防机械锁定制动器或触电。
- 本变频器的输出切断功能并非完全切断电源和电机，因此，确保切断变频器电源并经过 5 分(FRN0060G2S-4C 以下)/10 分(FRN0075G2S-4C 以上)以上再进行配线或维护作业。
- 由于同步电机(synchronous motor)在通过输出切断功能自由运行期间端子上会产生电压，因此请在确认同步电机确实停止后，再进行维护、检查和配线。

有可能引起触电

使能端子、外围电路及内部电路构成

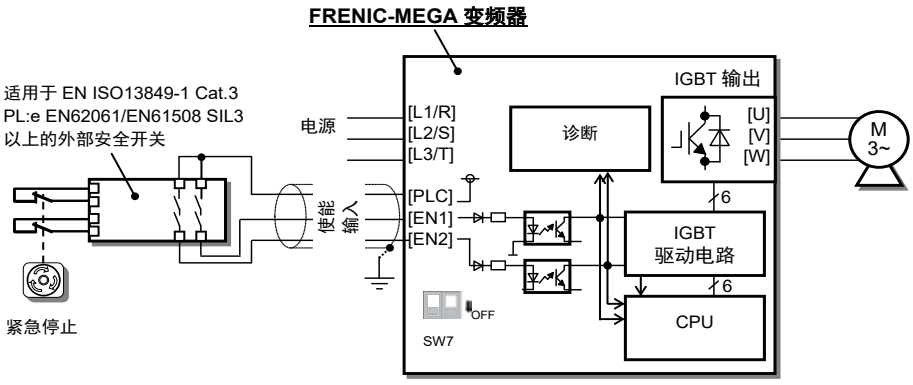


图 G.4-1　FRENIC-MEGA 时

注意　使用端子【EN1】、【EN2】作为功能安全时，请将控制板上的 SW7 的两极均设定为 OFF。

表 G.4-2 端子【EN1】【EN2】-【PLC】和变频器的状态

数字量输入信号		*EEF* 报警※	变频器状态	备注
【EN1】	【EN2】			
ON（短路）	ON（短路）	无	运行准备完成	
		有	输出切断(STO)	逻辑不一致检测※
OFF（开路）	OFF（开路）	无	输出切断(STO)	
		有	输出切断(STO)	逻辑不一致检测※
ON（短路）	OFF（开路）	有	输出切断(STO)	逻辑不一致检测※
OFF（开路）	ON（短路）	有	输出切断(STO)	逻辑不一致检测※

参考※G.4.4

G.4.2 符合功能安全规格的注意事项

1) 安全要件

为了符合功能安全，应满足以下所有要件。

1-1) 设置

- 请将控制印刷基板上的 SW7 的两极均设定为 OFF。
- 请将变频器安装在保护构造 IP54 以上等级的控制柜内。
- 作为变频器或机械装置，还应该符合欧洲标准 EN 61800-5-1 和 EN 61800-3。
- 为了确保冗长性，端子【EN1】【EN2】应使用独立配线连接。
- 为了进行【EN1】【EN2】的 ON/OFF，请使用 EN ISO 13849-1 Cat.3 PL:e 以上的安全组件。
- 使用外部电源时，请使用 SELV 电源。

1-2) STO 测试

- 请每 3 个月确认一次 STO 是否正常运行。

2) STO 相关注意事项

- 通过 STO 构建产品安全系统时，对于所需的产品安全系统，不仅要对端子【EN1】【EN2】连接的外部设备及配线，还要对包括其他装置、设备和配线在内的机械装置整体进行风险评估，这是机械制造商的责任，需要确保机械装置整体符合该产品安全系统。此外，为了预防维护，请务必执行定期检查以确保产品安全系统正常运行。
- 在通过安全 PLC 进行诊断的过程中，将微小脉冲输入至端子【EN1】【EN2】时，应小于 1ms。

  在变频器中检测出单一故障时，即使端子【EN1】【EN2】处于 ON 状态，也会向外部设备输出报警，同时变频器会使电机自由运行停止。（报警输出功能不能保证在发生所有单一故障时均会输出报警，但可适用于 EN ISO 13849-1 Cat.3 PL:e。）
- 端子【EN1】【EN2】之间的信号延迟导致的逻辑不一致应控制在 50ms 以内。如果超过 50ms，会输出 EEF 报警。

3) 端子【EN1】【EN2】的配线

- 端子【EN1】【EN2】为安全电路配线用端子。通过独立连接各信号获取可靠性，因此，请注意避免配线过程中信号短路等。

G.4.3 安全停止(STO)运行时的变频器输出状态

将端子【EN1】【EN2】设定为 OFF，变频器变为 STO 状态。

图 G.4-2 所示为在变频器停止期间，将端子【EN1】【EN2】设定为 OFF 时的变频器输出状态。

端子【EN1】【EN2】的输入变为 ON 时，变频器运行准备完成。

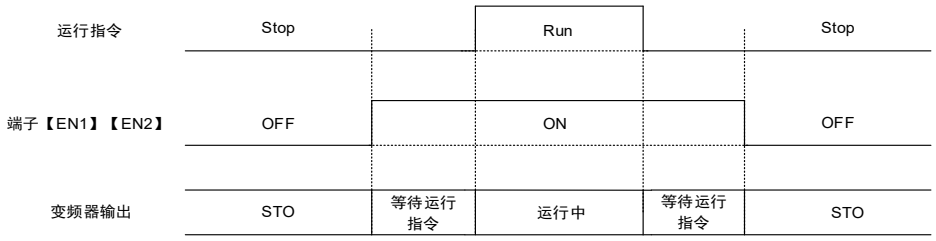


图 G.4-2 在变频器停止期间，将端子【EN1】【EN2】设定为 OFF 时的变频器输出状态

图 G.4-3 所示为在变频器运行期间，将端子【EN1】【EN2】设定为 OFF 时的时间图。

端子【EN1】【EN2】的输入为 OFF 时，变频器变为安全停止(STO)状态，且电机自由运行停止。

图 G.4-3 在变频器运行期间，将端子【EN1】【EN2】设定为 OFF 时的变频器输出状态

G.4.4 ECF 报警（逻辑不一致）和变频器输出状态

FRENIC-MEGA 监视向端子【EN1】【EN2】输入信号的逻辑不一致，并始终诊断安全电路的故障。

图 G.4-4 所示为端子【EN1】【EN2】输入不一致时发生 ECF 报警时的时间图。端子【EN1】【EN2】设定为 OFF 时，变频器变为 STO 状态。端子【EN1】和【EN2】输入比 50ms 长而不一致，则变频器解释为安全系统异常，输出 ECF 报警。

为了操作端子【EN1】【EN2】并正确运行 EN 端子电路，请将【EN1】【EN2】的 ON 或 OFF 保持 2s 以上。未保持 2s 以上时，可能发生 ECF 报警。

发生 ECF 报警后，为了解除安全状态，需要切断电源或复位报警。

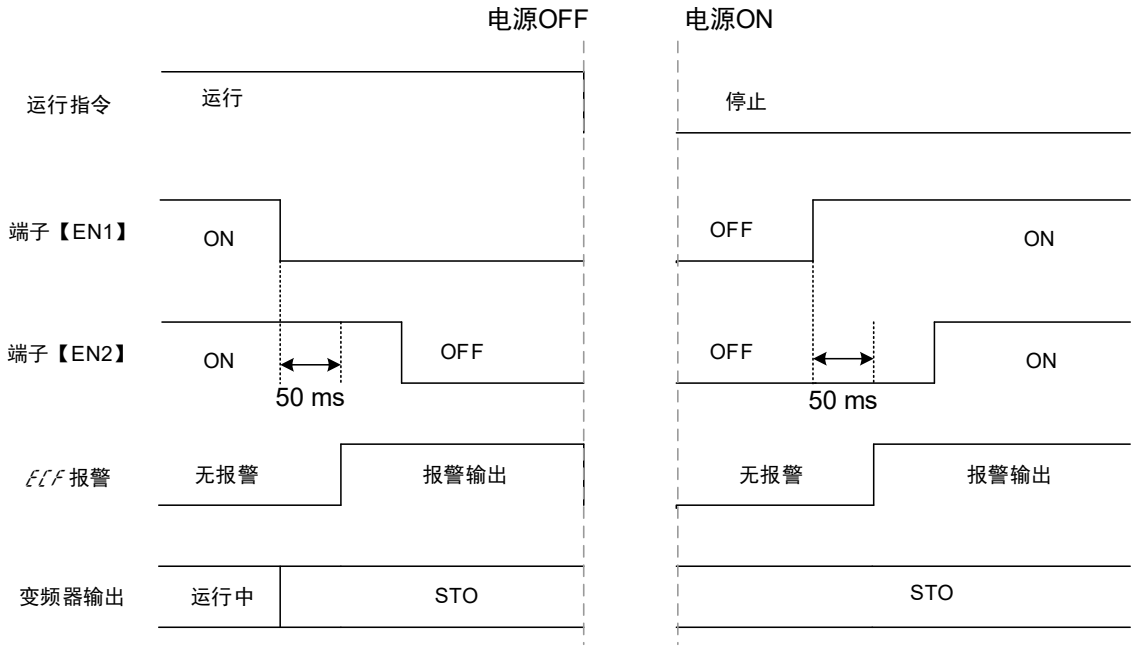


图 G.4-4 ECF 报警（逻辑不一致）和变频器输出状态

G.4.5 解除 STO 时的注意事项

变频器运行期间，端子【EN1】【EN2】OFF 时，变频器强行自由运行停止。

之后，即使在输入了运行指令的状态下，【EN1】【EN2】ON 时，变频器重新开始输出，因此复位安全组件时请注意。（图 G.4-5）

图 G.4-5 解除 STO 时

附录H　替换变频器时的注意事项（使用 PWM 变流器（RHC 系列）时）

使用 RHC 系列替换下述对象变频器时，需更变更频器控制电源辅助输入端子(R0, T0)的连接方法。未更改连接时，变更后的变频器可能无法正常运行，因此必须更改。

H.1　对象变频器

表 H.1-1

对象（变更前）变频器	替换（变更后）变频器
＜FRENIC5000G11S 系列＞ ・FRN30G11S-2、FRN30P11S-2 以上的变频器 ・FRN30G11S-4、FRN30P11S-4 以上的变频器 ＜FRENIC-VG7S 系列＞ ・FRN18.5VG7S-2、FRN18.5VG7S-4 以上的变频器 ＜FRENIC-MEGA 系列＞ ・FRN G1	FRENIC-MEGA 系列 （FRENIC-VG 系列） （FRENIC-Eco 系列） （FRENIC-Ace 系列） （FRENIC-Lift 系列）

H.2 连接方法的变更（变频器的控制电源辅助输入端子(R0, T0)部）

(1) RHC 系列：使用■RHC7.5-2C～RHC90-2C、■RHC7.5-4C～RHC220-4C 时

对象（变更前）变频器的连接图

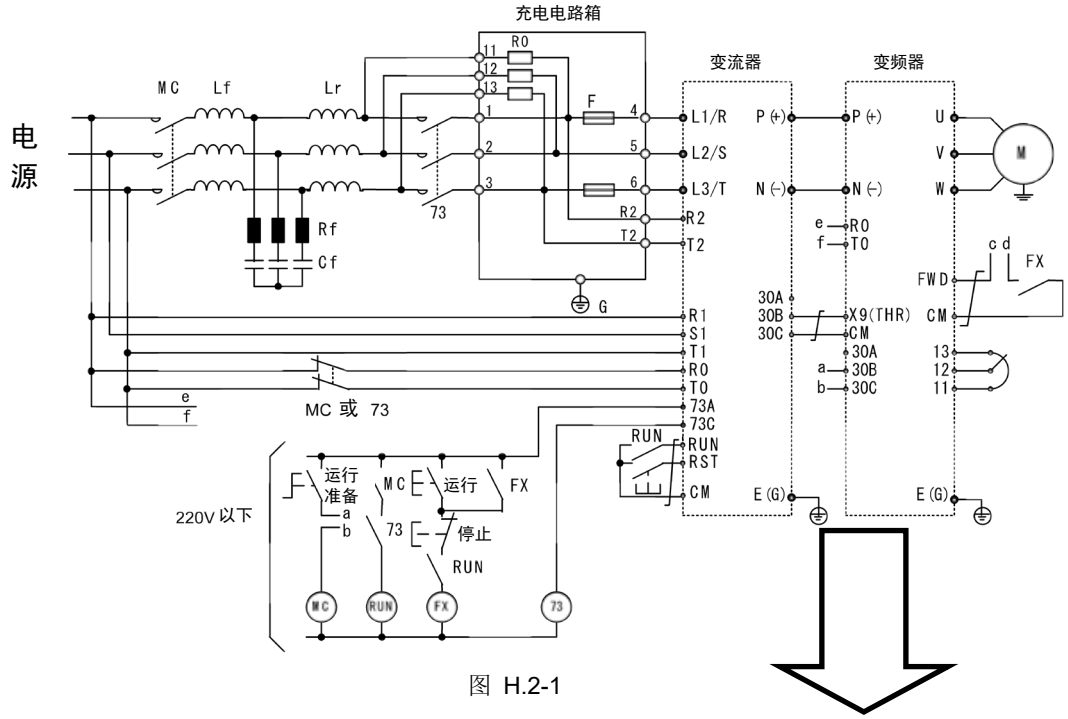


图 H.2-1

替换（变更后）变频器的连接图

更改[ ]部的连接。

1) 变频器的控制电源辅助输入端子(R0, T0)
务必通过电源电路用电磁接触器（73 或 MC）的 b 接点连接至主电源。

2) 风扇电源辅助输入端子(R1, T1) ※仅 R1、T1 端子配备机型
切勿通过电源电路用电磁接触器（73 或 MC）的 b 接点连接至主电源。

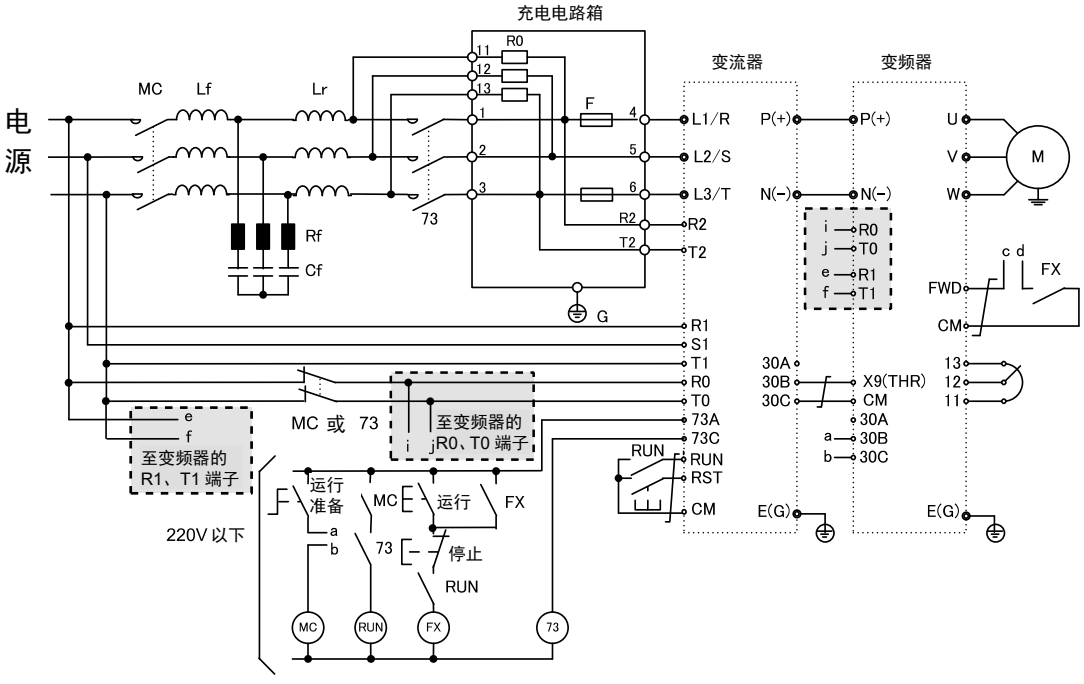


图 H.2-2

(2) RHC 系列： 使用适用于■RHC280-4C～RHC630-4C、■RHC400-4C VT 规格的变频器时
使用■RHC500B～RHC800B-4C 时

对象（变更前）变频器的连接图

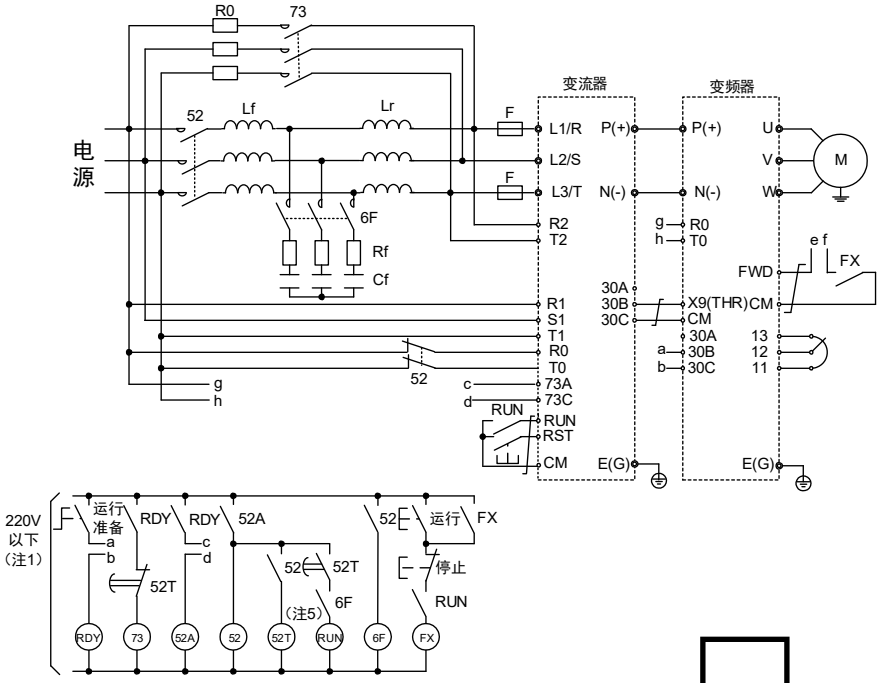


图 H.2-3

替换（变更后）变频器的连接图

更改[ ]部的连接。

1) 变频器的控制电源辅助输入端子(R0, T0)
务必通过电源电路用电磁接触器(52)的 b 接点连接至主电源。

2) 风扇电源辅助输入端子(R1, T1) ※仅 R1、T1 端子配备机型
切勿通过电源电路用电磁接触器（73 或 52）的 b 接点连接至主电源。

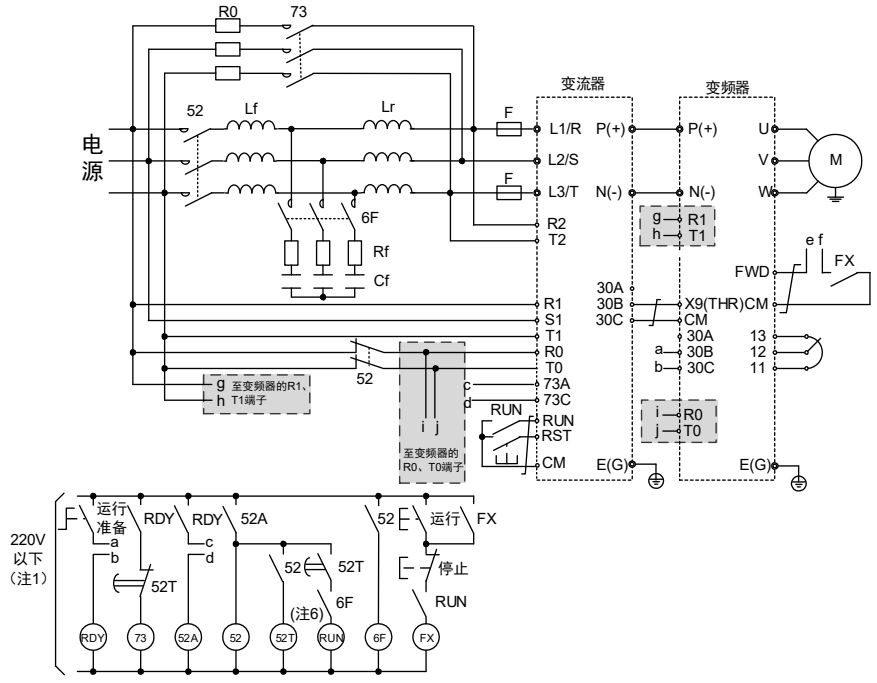


图 H.2-4

附录I　关于对应电子情报产品污染控制管理办法（中国 RoHS）

本社生产的通用变频器含有电子情报产品污染控制管理办法所指定的有害物质。

产品在报废的时候，请作适当的处理。

表 7-1　产品中的有毒有害物质或元素的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅 (Pb)	水银 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
IGBT 模块	×	○	○	○	○	○
变频模块	×	○	○	○	○	○
印刷基板	×	○	○	○	○	○
塑料外壳	×	○	○	○	○	○
散热片	×	○	○	○	○	○
冷却风扇	×	○	○	○	○	○
钣金·螺钉类	×	○	○	○	○	○
铜接续片	×	○	○	○	○	○
电线·配线	×	○	○	○	○	○
电解电容	×	○	○	○	○	○

○：表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含有量均在 SJ/T 11363-2006 标准规定的限量要求以下。

×：表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 SJ/T 11363-2006 标准规定的限量要求。

环境保护使用期限：

在规格说明书上确定，在适当的环境下正常使用、上记的有毒有害物质没有外泄的情况下环境保护的使用期限为 10 年。

高性能、多功能型变频器

FRENIC-MEGA (G2) Series

用户手册

第 1 版　2022 年 2 月

富士电机株式会社

● 严禁擅自复制、转载本手册的部分或全部内容。
● 本手册的内容今后可能有所变动，恕不另行通知。
● 本手册记载的内容力图详尽，如果发现任何疑点、错误或遗漏等，请联系本公司。
● 本公司对使用结果造成的影响概不负责，敬请谅解。

销售总公司：富士电机（中国）有限公司

中国上海市普陀区凯旋北路 1188 号环球港 B 座 26 楼
电话：(021) 5496-1177
传真：(021) 5496-0189
邮编：200062
网址：www.fujielectric.com.cn/

国内销售服务:

上海：中国上海市普陀区凯旋北路 1188 号环球港 B 座 26 楼
电话：021-5496-1177
传真：021-5496-0189
邮编：200062

北京：北京市朝阳区曙光西里甲 5 号凤凰置地广场 A 座 20 层 2007 室
电话：010-5939-2250
传真：010-5939-2251
邮编：100028

天津：天津市和平区南京路 189 号津汇广场写字楼 1 号楼 1005 室
电话：022-2332-0905
传真：022-2711-9796
邮编：300051

西安：陕西省西安市西二路 23 号万景商务中心 503 室
电话：029-8754-3418
传真：029-8754-3418
邮编：710004

沈阳：辽宁省沈阳市沈河区惠工街 10 号卓越大厦 1205 室
电话：024-2252-8852
传真：024-2252-8316
邮编：110013

济南：山东省济南市历下区泉城路 26 号世茂国际广场 A 幢 703 室
电话：0531-8697-2246
传真：0531-8697-5997
邮编：250011

苏州：江苏省苏州市苏州工业园区苏州大道西 118 号苏悦商贸广场北楼 603-2
电话：0512-6823-5022
传真：0512-6823-7897
邮编：215021

武汉：湖北省武汉市洪山区文治街 32 号武昌府二期西区 5 号商业栋 B 单元 1715 室
电话：027-8571-2540
传真：027-8739-8955
邮编：430064

深圳：广东省深圳市南山区桃园路田厦金牛广场 A 座 3008-3010 单元 (田厦国际中心)
电话：0755-8363-2248
传真：0755-8362-9785
邮编：518052

厦门：福建省厦门市湖滨南路 258 号鸿翔大厦 21 层 B1 座
电话：0592-518-7953
传真：0592-518-5289
邮编：361004

广州：广州市越秀区大新路84-88号1306室
电话：020-8755-3800
传真：020-8755-3800
邮编：520120

大连：辽宁省大连市中山区人民路 24 号平安大厦 1607 室
电话：0411-8265-1933
传真：0411-8265-2933
邮编：116001

青岛：青岛市市北区连云港路 33 号万达广场商务楼 B 座 2516 室
电话：0532-8086-0012
传真：0532-8086-0013
邮编：266034

温州：温州市鹿城区大南路世贸中心大厦2805-3室
电话：0577-8865-1655
邮编：325000

无锡：无锡市新吴区天山路8号长江一号805室
电话：0510-8557-0126
邮编：214142

国内售后服务:

上海：中国上海市普陀区凯旋北路 1188 号环球港 B 座 26 楼
直线电话：400-880-9197
电话：021-5496-1177 (内线 1310)
传真：021-5496-0189
邮编：200062

北京：北京市朝阳区曙光西里甲 5 号凤凰置地广场 A 座 20 层 2007 室
电话：010-5866-8128
传真：010-5866-7652
邮编：100028

深圳：广东省深圳市南山区桃园路田厦金牛广场 A 座 3008-3010 单元 (田厦国际中心)
电话：0755-8363-2248
传真：0755-8362-9785
邮编：518052

日本国 富士电机株式会社

公司地址: 日本国东京都品川区大崎1-11-2
网址: www.fujielectric.com/

样本上刊登的公司名称和产品一般为各公司的商标或是注册商标。
本产品在改进的同时，资料可能有所改动，恕不另行通知！

2022-02(B22/B22)CM 00 FOLS