富士电机
Fuji Electric

Innovating Energy Technology

High Performance Inverter
FRENIC-Ace
用户手册

⚠注意

感谢您购买本公司生产的高性能变频器 FRENIC-Ace 系列产品。

- 该产品是用于可变速运转 3 相电机的装置。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，会影响正常运转、降低使用寿命或导致故障。
- 将本用户手册交至实际使用的最终用户。
- 变频器废弃之前，应慎重保管本用户手册。
- 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。

24A7-C-0043a

Copyright © 2013 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。
未经允许严禁擅自复制、转载本手册的部分或全部内容。
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求详尽，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-Ace”系列产品。该产品是用于可变速运转 3 相电机的装置。本手册记载了 FRENIC-Ace 的操作方法和各种运转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-Ace 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	填入产品目录号	产品的概要说明、特征、规格、外形图、选配件等
RS-485 通信 用户手册	24A7-J-0021*	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

* 近期推出

资料将持续修订更新，因此，请使用最新版的资料。

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项目进行说明。

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-Ace 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、轻微故障时的解除步骤进行说明。首先，根据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 通信的运转概要进行说明。有关详情，请参考“RS-485 通信用户手册(24A7-J-0021)”。

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、ND/HD/HND/HHD 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

对变频器的额定输出进行说明。

第 13 章 外形尺寸图

对变频器的外形尺寸进行说明。

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.....1-4

1.3.1 使用环境.....1-4

1.3.2 保管环境.....1-6

[1] 暂时保管.....1-6

[2] 长期保管.....1-6

1.3.3 外围设备连接注意事项.....1-7

[1] 与进相电容器连接的注意事项.....1-7

[2] 电源系统的注意事项（直流或交流电抗器的适用条件）.....1-7

[3] 改善输入功率因数（降低高次谐波）（使用直流电抗器）.....1-7

[4] 改善输入功率因数（PWM逆变器的适用条件）.....1-8

[5] 配线用断路器(MCCB).....1-8

[6] 电磁接触器(MC)：变频器输入侧（一次侧）.....1-8

[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 干扰对策.....1-9

1.3.5 漏电流.....1-10

1.3.6 同步电机适用时的注意事项.....1-10

第 2 章　安装和配线

2.1 安装.....2-1

2.2 配线.....2-3

2.2.1 基本连接图.....2-3

2.2.2 表面盖板和配线槽的拆卸与安装.....2-6

2.2.3 配线注意事项.....2-7

2.2.4 配线较长时的注意事项（变频器与电机之间）.....2-9

2.2.5 主电路端子.....2-10

[1] 螺钉规格和推荐电线尺寸（主电路端子）.....2-10

[2] 端子配置图（主电路端子）.....2-21

[3] 端子功能的说明（主电路端子）.....2-21

2.2.6 控制电路端子（全部机型通用）.....2-25

[1] 螺钉规格和推荐电线尺寸（控制电路端子）.....2-25

[2] 端子配置图（控制回路端子）.....2-26

[3] 端子功能的说明（控制电路端子）.....2-27

2.2.7 切换连接器.....2-34

2.2.8 各类开关的切换.....2-36

2.3 操作面板的安装、连接.....2-38

2.3.1 必要的连接零件.....2-38

2.3.2 安装步骤.....2-38

2.4 RJ-45 盖板.....2-42

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 运转模式.....3-5

3.3.1 监视运行状态.....3-5

3.3.2 监视轻微故障显示.....3-7

3.3.3 通过操作面板进行运转、停止操作.....3-8

3.3.4 通过操作面板设定频率的方法.....3-8

3.3.5 通过操作面板设定 PID 指令的方法 3-9
[1] PID 控制时（过程控制）的设定 3-9
[2] PID 控制时（浮辊控制）的设定 3-11
3.3.6 点动（寸动）运转 3-13
3.3.7 远程/本地切换 3-14
3.4 程序模式 3-15
3.4.1 设定功能代码的“数据设定：1F__ 1H__” 3-16
3.4.2 确认变更后的功能代码的“数据确认：2.-CP” 3-17
3.4.3 监视运行状态的“运行监视：3.oPE” 3-18
3.4.4 检查输入/输出信号状态的“I/O 检查：4.I_O” 3-22
3.4.5 查看维护信息的“维护信息：5.CHE” 3-26
3.4.6 查看报警信息的“报警信息：6.AL ” 3-29
3.4.7 通过快捷设定设定功能代码数据的“快捷设定：0.Fnc” 3-32
3.5 报警模式 3-34
3.5.1 解除报警与切换至运转模式 3-34
3.5.2 报警记录的显示 3-34
3.5.3 报警发生时运转信息的显示 3-34
3.5.4 切换至程序模式 3-35
第 4 章 试运行步骤
4.1 试运行步骤的流程图 4-1
4.2 接通电源前的确认 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（ND/HD/HND/HHD 规格） 4-3
4.5 电机控制方式的选择 4-4
4.5.1 V/f 控制：无转差补偿 4-4
4.5.2 无传感器矢量控制（动态转矩矢量） 4-4
4.5.3 V/f 控制：带转差补偿 4-5
4.5.4 性能比较（概要） 4-5
4.5.5 设定 4-6
[1] 基本设定<1> 4-6
[2] 基本设定<2> 4-7
4.5.6 电机常数自整定 4-7
[1] 整定步骤<1> 4-7
4.6 运转确认 4-9
4.6.1 试运行步骤 4-9
4.6.2 试运行时的确认事项 4-9
4.6.3 电机控制用功能代码的调整 4-9
4.7 频率指令的选择 4-10
4.7.1 通过操作面板设定频率指令 4-10
4.7.2 通过外部电位器（可变电阻器）设定频率指令 4-10
4.7.3 通过多段频率选择（1 速、2 速，･･･）设定频率指令 4-11
4.8 运转指令的选择 4-12
4.8.1 通过操作面板设定运转指令 4-12
4.8.2 通过外部信号（FWD、REV 端子）设定运转指令 4-12
第 5 章 功能代码
5.1 功能代码概要 5-1
5.2 关于功能代码一览表 5-1
5.2.1 补充事项 5-1
5.2.2 功能代码一览表 5-3
5.3 功能代码的说明 5-30
5.3.1 F 代码（基本功能） 5-30

[1] 通过操作面板进行频率设定（F01=0（出厂状态）、8） 5-32
[2] 通过模拟量输入进行频率设定(F01=1～3, 5) 5-32
[3] 由数字量输入信号[UP]/[DOWN]进行的频率设定(F01=7) 5-38
[4] 由脉冲列输入所进行的频率设定(F01=12) 5-39
5.3.2 E 代码（端子功能） 5-76
5.3.3 C 代码（控制功能） 5-107
5.3.4 P 代码（电机 1 参数） 5-116
5.3.5 H 代码（高级功能） 5-121
[1] 比较主电路电容器功率与出厂时初始值的方法 5-132
[2] 在通常运行状态下电源断开时测量主电路电容器的方法 5-133
5.3.6 A 代码（电机 2 参数） 5-147
5.3.7 J 代码（应用功能） 5-149
[1] 由操作面板发出的 PID 指令（J02=0（出厂状态）） 5-150
[2] 由模拟量输入发出的 PID 指令 1(J02=1) 5-150
[3] 由 UP/DOWN 控制发出的 PID 指令(J02=3) 5-153
[4] 由通信发出的 PID 指令(J02=4) 5-153
5.3.8 d 代码（应用功能 2） 5-167
5.3.9 U 代码（自定义逻辑） 5-168
5.3.10 U1 代码（自定义逻辑） 5-190
5.3.11 y 代码（链接功能） 5-195
第 6 章 是否出现了故障･･･
6.1 保护功能 6-1
6.2 故障解除前 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 6-6
[1] 检测出 CoF PID 反馈断线 6-6
[2] dbA 制动晶体管异常 6-6
[3] dbH 制动电阻器过热 6-6
[4] ECF EN 电路异常 6-7
[5] ECL 自定义逻辑异常 6-7
[6] EF 接地短路 6-7
[7] Er 1 存储器故障 6-7
[8] Er2 操作面板通信故障 6-8
[9] Er3 CPU 故障 6-8
[10] Er4 选配件通信故障 6-8
[11] Er5 选配件故障（近期推出） 6-8
[12] Er6 运转动作故障 6-9
[13] Er 7 整定故障 6-9
[14] Er8 RS-485 通信故障（通信端口 1） / ErP RS-485 通信故障（通信端口 2） 6-10
[15] Erd 检测出失步/起动时磁极位置检测失败（近期推出） 6-10
[16] ErE 速度不一致、速度偏差过大（近期推出） 6-11
[17] ErF 欠电压时数据存储错误 6-12
[18] Ero 位置控制异常（近期推出） 6-12
[19] Err 模拟故障 6-12
[20] ErE CAN 通信故障 6-13
[21] FUS DC 保险丝断线 6-13
[22] L in 输入缺相 6-13
[23] LU 欠电压 6-14
[24] OCn 瞬间过电流 6-14
[25] OH 1 冷却散热器过热 6-15
[26] OH2 外部报警 6-15
[27] OH3 变频器内部过热 6-15
[28] OH4 电机保护（PTC 热敏电阻） 6-16
[29] OLn 电机过载 1～2 6-16

[30] oLU 变频器过载 6-17
[31] oPL 检测出输出缺相 6-17
[32] oS 超速保护 6-18
[33] oUn 过电压 6-18
[34] PbF 充电电路异常 6-19
[35] PG PG 断线 （近期推出） 6-19
6.4 显示轻微故障符号(L-AL)时 6-20
6.5 显示报警代码、轻微故障符号(L-AL)以外内容时 6-22
6.5.1 电机的异常动作 6-22
[1] 电机不旋转 6-22
[2] 电机旋转，但速度不增大 6-24
[3] 电机旋转方向与指令相反 6-25
[4] 恒速运转时速度变化、电流振动（振荡等） 6-25
[5] 电机发出轰鸣声或声音异常 6-26
[6] 电机不按设定的加减速时间加速/减速 6-26
[7] 瞬时停电后，即使电源恢复，电机也不起动 6-27
[8] 电机异常发热 6-27
[9] 动作达不到要求 6-27
[10] 电机在加速中失速 6-27
6.5.2 变频器设定操作上的故障 6-28
[1] 操作面板无显示 6-28
[2] 不显示菜单 6-28
[3] 下划线显示(_ _ _ _) 6-28
[4] 中横线显示(----) 6-29
[5] [ ] 括号显示 6-29
[6] 无法更改功能代码数据 6-29
[7] 无法更改功能代码数据（通过链接功能进行更改） 6-30
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
[1] 定期检查 1（接通电源前或运转停止后实施） 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] 测定放电时间 7-6
[2] 计算主电源接通时间 7-7
7.5 测定主电路电量 7-9
7.6 绝缘试验 7-10
7.7 产品咨询和保修 7-11
[1] 咨询时的请求 7-11
[2] 产品保修 7-11
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 运转指令部 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 控制部 8-8
8.6.1 V/f 控制 8-8
8.7 FM 输出部 8-10
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 端子规格 9-3

[1] RS-485 通信端口 1（操作面板连接用）规格 9-3
[2] RS-485 通信端口 2 规格（仅 FRN-E2S-4A、E） 9-3
[3] RS-485 通信端口 2（端子台）规格（仅 FRN-E2S-4C） 9-4
9.1.3 连接方法 9-5
9.1.4 RS-485 连接用设备 9-8
[1] 转换器 9-8
[2] 电缆（通信端口 1：RJ-45 连接器连接用） 9-9
[3] 电缆（通信端口 2：RS-485 连接器连接用） 9-9
[4] 多站用分支适配器 9-9
9.1.5 RS-485 干扰对策 9-9
9.2 CANopen 通信 9-10
9.2.1 规格 9-10
9.2.2 连接方法 9-11
[1] 基本连接构成 9-11
[2] 端子配线 9-12
9.2.3 CANopen 设定的相关变频器功能代码 9-13
9.2.4 建立 CANopen 通信的步骤 9-14
9.2.5 PDO 协议 9-15
[1] 关于 PDO 协议 9-15
[2] 接收 PDO（主站→变频器） 9-16
[3] 发送 PDO（变频器→主站） 9-18
[4] 接收 PDO 的通信参数 9-19
[5] 发送 PDO 的通信参数 9-20
[6] 更改 PDO(RPDO,TPDO)的映射条目 9-21
9.2.6 SDO 协议 9-22
[1] 关于 SDO 9-22
[2] SDO 异常时的响应 9-22
9.2.7 其它服务 9-23
9.2.8 对象列表 9-24
[1] 通信配置文件的对象 9-24
[2] 富士特有配置文件的对象 9-28
9.2.9 标准设备配置文件 9-29
9.2.10 通过 CANopen 通信运行变频器 9-30
[1] 通过 CANopen 的驱动配置文件(DSP 402)运行 9-30
[2] 通过变频器功能代码 S06 运行 9-35
9.2.11 Heartbeat 和 Node Guarding 9-39
[1] Heartbeat 9-39
[2] Node Guarding 9-40
9.2.12 检测出 CANopen 网络断线时的动作 9-41
9.2.13 报警代码列表 9-42
9.2.14 其它注意事项 9-43
9.2.15 操作面板 LED 运行监视 “3_40” 9-43
9.3 FRENIC 加载程序概要 9-44
9.3.1 规格 9-44
9.3.2 连接 9-45
9.3.3 功能概要 9-45
[1] 功能代码设定 9-45
[2] 多监视器 9-46
[3] 运行状态监视 9-47
[4] 运行操作 9-48
[5] 实时追踪 9-49
[6] 历史追踪 9-50
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 恒速运转时负载转矩的计算 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 (ND/HD/HND/HHD)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
10.5 控制方式的选择 10-19
10.5.1 各控制方式的优势 10-19
10.5.2 不同控制方式的选择 10-22
第 11 章 选择外围设备
11.1 连接结构 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 L 负载用浪涌抑制器 11-9
11.5 避雷器 11-10
11.6 浪涌吸收器 11-11
11.7 无线电干扰降低用滤波电容器 11-12
11.8 制动电阻器(DBR)和制动装置 11-13
11.8.1 选择制动电阻器 11-13
[1] 选择步骤 11-13
[2] 选择的注意事项 11-13
11.8.2 制动电阻器(DBR)概要 11-14
[1] 标准规格 11-14
[2] 10%ED 规格 11-14
11.8.3 制动装置概要 11-15
11.8.4 规格 11-16
11.8.5 外形尺寸 11-18
11.9 高功率因数电源再生 PWM 逆变器（RHC 系列） 11-20
11.9.1 概要 11-20
11.9.2 规格 11-21
[1] 标准规格 11-21
[2] 通用规格 11-21
11.9.3 功能规格 11-22
11.9.4 设备构成 11-23
11.9.5 外形尺寸图 11-25
11.10 直流电抗器(DCR) 11-34
11.11 交流电抗器(ACR) 11-37
11.12 浪涌抑制装置(SSU) 11-39
11.13 输出电路滤波器(OFL) 11-40

11.14 无线电干扰降低用零相电抗器(ACL)....11-42
11.15 外部冷却附件....11-43
11.16 频率设定器（外部电位器）....11-44
11.17 远程操作用加长电缆....11-45
11.18 频率计....11-46
第 12 章　规格
12.1 标准规格....12-1
12.1.1 适合普通过载的 ND 规格....12-1
12.1.2 适合重度过载的 HD 规格....12-2
12.1.3 适合普通过载的 HND 规格....12-3
12.1.4 适合重度过载的 HHD 规格....12-4
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....13-4
附录 A　熟练使用变频器的方法（关于电气干扰）....附录-1
A.1 变频器对其它设备的影响....附录-1
[1] 对 AM 收音机的影响....附录-1
[2] 对电话的影响....附录-1
[3] 对接近开关的影响....附录-1
[4] 对压力传感器的影响....附录-1
[5] 对位置检测器（脉冲编码器）的影响....附录-1
A.2 干扰....附录-2
[1] 变频器的动作原理和干扰的产生....附录-2
[2] 干扰的种类....附录-3
A.3 对策....附录-4
[1] 事先处理....附录-4
[2] 对策方法....附录-5
[3] 具体示例....附录-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）....附录-12
B.1 “通用变频器”的适用....附录-12
[1] “特定用电设备以外”时....附录-12
[2] “高压或特高压用电设备的高次谐波抑制对策指南”时....附录-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....附录-13
[1] 关于“等效功率的计算”....附录-13
[2] 关于“高次谐波电流的计算”....附录-14
[3] 具体的计算示例....附录-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....附录-17
C.1 浪涌电压的产生机理....附录-17
C.2 浪涌电压的影响....附录-18
C.3 浪涌电压的对策....附录-18
[1] 使用浪涌抑制装置的方法（专利申请中）....附录-18
[2] 抑制浪涌电压的方法....附录-19
[3] 使用强化绝缘电机的方法....附录-19
C.4 关于现有设备....附录-19
[1] 通过现有 400V 级变频器驱动电机时....附录-19
[2] 通过新的 400V 级变频器驱动现有电机时....附录-19
附录 D　关于变频器产生的损耗....附录-20
附录 E　换算为 SI 以外的单位....附录-21
[1] 单位的换算....附录-21
[2] 计算公式....附录-22
附录 F　绝缘电线的允许电流....附录-23
附录 G　置换资料....附录-25

G.1 单纯运转所需的必要设定 附录-25
G.2 设定频率 附录-25
[1] 通过操作面板设定频率 附录-25
[2] 通过模拟设定频率 附录-25
[3] 其它频率设定方法 附录-27
G.3 输入运转指令 附录-28
G.4 起动、停止 附录-28
G.5 设定加速/减速（时间、方法、模式） 附录-28
G.6 调整运转性能 附录-29
G.7 电机控制 附录-30
[1] 选择电机控制方式 附录-30
[2] 设定电机常数 附录-30
G.8 设定输入/输出端子 附录-31
G.9 监视器输出 附录-31
G.10 继续运转 附录-32
G.11 检测、输出变频器的状态信号 附录-32
G.12 各种运转 附录-33
G.13 适用于各种应用的控制 附录-34
[1] 下垂控制 附录-34
[2] 过程控制用 PID 控制 附录-35
[3] 浮辊控制用 PID 控制 附录-38
G.14 操作面板的便利功能 附录-41
G.15 用通信控制 附录-41
G.16 自定义逻辑 附录-43
G.17 保护功能 附录-44
[1] 机械的保护（限制功能） 附录-44
[2] 电机的保护 附录-44
[3] 其它的保护、安全功能 附录-45
G.18 维护 附录-46
[1] 维护变频器 附录-46
[2] 维护机械 附录-47
附录 H 关于符合标准 附录-48
H.1 关于欧洲标准(CE) 附录-48
H.1.1 关于 EMC 标准 附录-48
H.1.2 关于欧洲地区的低电压指令 附录-50

■ 安全注意事项

安装、配线（连接）、运转、维护检查前请务必熟读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，即使在注意中的记载事项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-Ace 是用于运转 3 相电机的装置。不可用于单相电机或其它用途。

  有可能引起火灾或事故

- FRENIC-Ace 不可用于直接关系人身事故的用途，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

- 请安装至金属等不燃物。
- 请勿安装至可燃物附近。

  有可能引起火灾

- **FRN0085E2S-4□**以上变频器的防护等级为 IP00，可能会接触主电路端子台部位（导电部位）。另外，选配件中使用 DC 电抗器时同理。此时，请采取对策，如安装在人员难以触及的位置等。

  有可能引起触电或受伤

⚠注意

- 运输时，请拆下表面盖板。

  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冷却散热器部位。
- 更改安装架时，请使用指定的螺栓。

  有可能引起火灾或事故

- 请勿安装或运转外部或内部零件存在损伤的变频器。

  有可能引起火灾、事故或受伤

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操作导致电源系统全体停止等的现象，因此，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，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。
- 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

- 按照国际或当地电气规范将变频器接地。
- 变频器接地用端子[⏚G]的接地线请务必接地。

有可能引起触电或火灾

- 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。

有可能引起触电或受伤

- 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)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。

有可能引起火灾或事故

- 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⚠

- **FRN0072E2S-4□以下机型需在电源切断 5 分钟后，FRN0085E2S-4□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转。此时，也应进行机械设计以确保安全性。

有可能引起事故

- 操作面板上的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。通过链接运行选择[LE]切换通过操作面板发出运转指令的运转指令方式后，STOP键无效。
- 消除保护功能启用的原因后，确认运转指令为 OFF（关）之后再解除报警。如果在运转指令 ON（开）的状态下解除报警，则变频器将开始向电机供电，可能会出现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)后，返回时将自动再起动。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后运转，则可能导致电机在无法承受的转矩和速度下运转。
- 开始自整定后，电机将会旋转。请充分确认即使电机旋转也不会发生危险。

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 输出电力。
- 即使通过直流制动动作或予激磁动作电机停止，仍然向变频器输出端子 U、V、W 输出电压。

有可能引起触电

- 变频器可简单设定高速运转。设定变更时，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

- 冷却散热器和制动电阻器处于高温状态。请勿触摸。

有可能引起烫伤

- 变频器无法机械性保持制动功能。

有可能引起受伤

- 数字量输入端子具有运转/停止运转指令[FWD]、自由运转指令[BX]等改变速度指令的功能。根据数字量输入的端子状况，仅因变更功能代码的设定，即可导致突然开始运转或速度发生极大变化。充分确保安全后，再变更功能代码的设定。
- 在数字量输入中，可将运转指令的操作方式、速度指令的指令方式分配至切换功能（[SS1, 2, 4, 8]、[Hz2/Hz1]、[Hz/PID]、[IVS]、[LE]等）。切换此类信号时，不同的条件可能会导致电机突然开始运转，速度突然发生变化。
- 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，根据设定，运转时序发生变化，可能导致电机突然开始运转且动作异常。应充分确保安全后再开始运行。

有可能引起事故、受伤

关于维护检查、零件的更换

⚠警告⚠
・ **FRN0072E2S-4□以下机型需在电源切断 5 分钟后、FRN0085E2S-4□以上机型需在电源切断 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** ・ 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-Ace 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，本用户手册中登载的插图可能在拆下盖板或安全遮盖物的状态下描绘。请务必将规定的盖板或遮盖物依照原样安装，并按照用户手册进行运转。

关于图标

本说明书中使用以下图标。

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

提示　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

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..... 1-4

1.3.1　使用环境..... 1-4

1.3.2　保管环境..... 1-6

[1] 暂时保管..... 1-6

[2] 长期保管..... 1-6

1.3.3　外围设备连接注意事项..... 1-7

[1] 与进相电容器连接的注意事项..... 1-7

[2] 电源系统的注意事项（直流或交流电抗器的适用条件）..... 1-7

[3] 改善输入功率因数（降低高次谐波）（使用直流电抗器）..... 1-7

[4] 改善输入功率因数（PWM逆变器的适用条件）..... 1-8

[5] 配线用断路器(MCCB)..... 1-8

[6] 电磁接触器(MC)：变频器输入侧（一次侧）..... 1-8

[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　干扰对策..... 1-9

1.3.5　漏电流..... 1-10

1.3.6　同步电机适用时的注意事项..... 1-10

第1章　使用前须知

1.1　实物确认（额定铭牌和变频器型号）

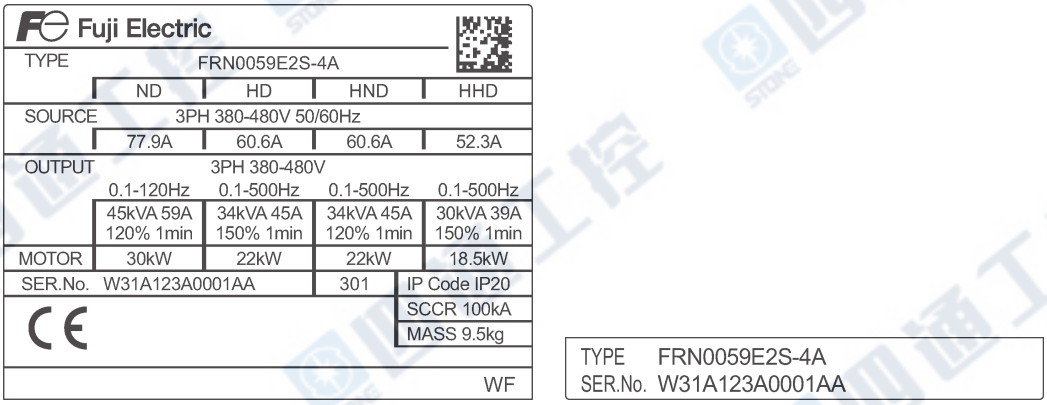
请在开封后确认以下项目。

(1) 请确认变频器主体和以下附件齐全。

附件
- 直流电抗器（ND 规格：FRN0139E2S-4□以上，HD/HND 规格：FRN0168E2S-4□以上，HHD 规格：FRN0203E2S-4□以上）FRN****E2S-4C 中不附带。
- 操作面板内部盖板（带 3 个操作面板固定用螺栓）
- 使用说明书（本说明书）
- CD-ROM（FRENIC-Ace 用户手册）

(2) 请确认实物无破损、凹陷以及零件的脱落等运输途中的损伤。

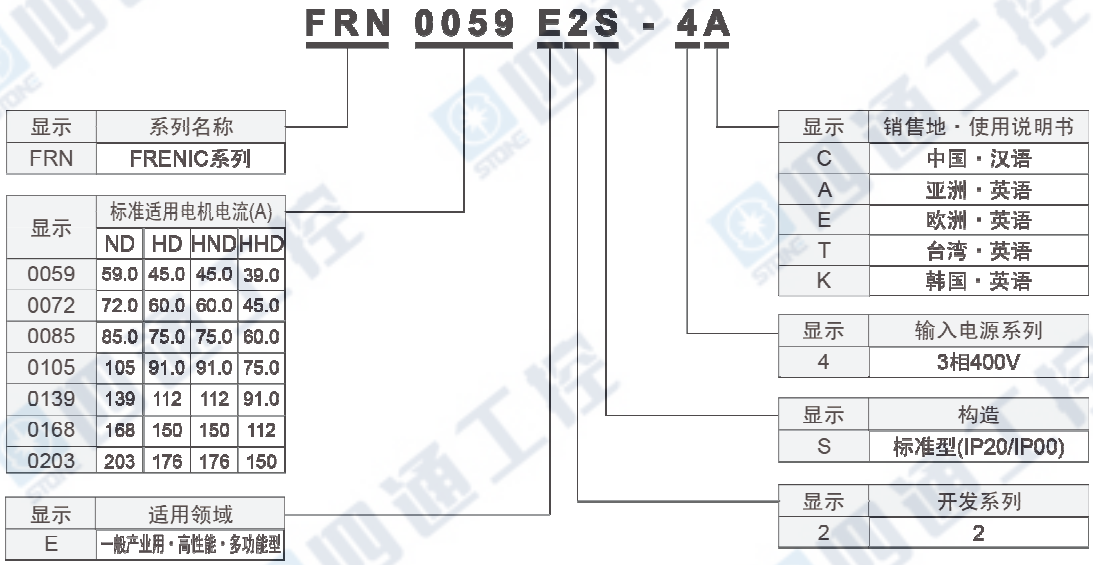
(3) 额定铭牌粘贴在图 1.2-1所示位置。请通过额定铭牌确认产品与订购产品一致。



(a) 额定铭牌　　(b) 简易铭牌

图1.1-1　铭牌

TYPE：变频器型号



注意 本说明书的各类表中变频器型号表示为“FRN****E2S-4□”。

本变频器可根据适用负载在 ND 规格/HD 规格/HND 规格/HHD 规格中切换使用。铭牌上标注了各种规格。

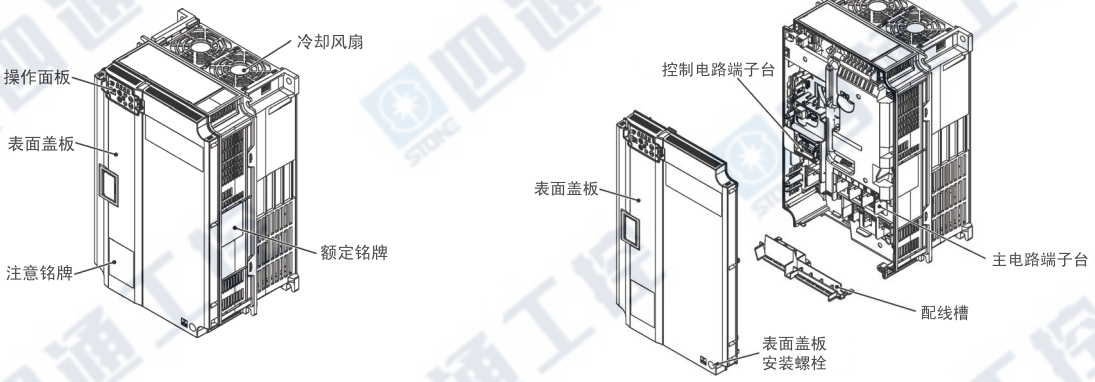
ND ： 用于一般负载，过载额定电流为额定输出电流的 120% 1min
HD ： 用于重度负载，过载额定电流为额定输出电流的 150% 1min
HND ： 用于一般负载，过载额定电流为额定输出电流的 120% 1min
HHD ： 用于重度过载，过载额定电流为额定输出电流的 150% 1min、200% 0.5s
SOURCE ： 输入相数（3 相时为 3PH）、输入电压、输入频率、输入电流
OUTPUT ： 输出相数、额定输出电压、输出频率范围、输出额定功率、额定输出电流、过载额定电流
SCCR ： 短路功率
MASS ： 质量
SER.No. ： 生产编号 6 8 A 1 2 3 A 0 5 7 9 E BB 6 0 1

- 生产周：将 1 月的第 1 周设定为“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
- 生产版本

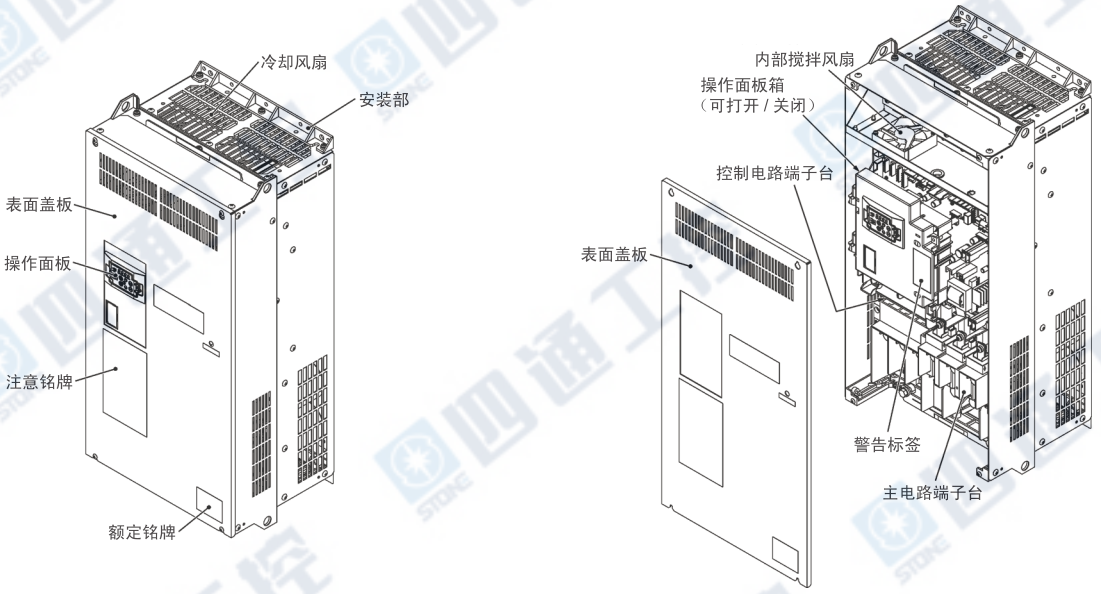
如果对产品有疑问或者存在故障等，请咨询相关经销店或附近的本公司营业部门。

1.2 产品外观

(1) 整体外观



(a) FRN0072E2S-4□



(b) FRN0203E2S-4□

图1.2-1 整体外观

(2) 注意铭牌和警告标签



(a) FRN0072E2S-4□



(b) FRN0203E2S-4□

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-Ace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
环境温度	-10～+50°C(14～122°F) （注 1）
环境湿度	5～95% RH （无结露）
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。 （污染度 2(IEC60664-1)）（注 2） 盐分含量低。（一年 0.01mg/cm^2 以下） 不因剧烈的温度变化产生结露。
海拔	1,000m(3,300ft)以下（注 3）
气压	86～106 kPa
振动	型号：FRN0203E2S-4□以下
	3mm（最大振幅） 不足 2～9Hz 9.8m/s^2 不足 9～20Hz 2m/s^2 不足 20～55Hz 1m/s^2 不足 55～200Hz

（注 1）横向紧密安装时（FRNC0072E2S-4□以下）的环境温度为-10～+40°C。

（注 2）请勿安装在因线头或带湿气的灰尘等堵塞冷却散热器的环境中。如果在该环境下使用，安装时请勿使线头等进入控制柜内。

（注 3）在海拔 1,000m(3,300ft)以上场所安装时，请根据表 1.3-2降低输出电流后再使用。

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（3,300ft 以下）	1.00
1,000～1,500m(3,300～4,900ft)	0.97
1,500～2,000m(4,900～6,600ft)	0.95
2,000～2,500m(6,600～8,200ft)	0.91
2,500～3,000m(8,200～9,800ft)	0.88

另外，为安全起见，建议将防护等级为 IP00 的变频器放入变频器柜。

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变频器柜设计、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。

尤其是在下述环境中，需要研讨特殊变频器柜的适用以及安装环境等。

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	硫化气体等的腐蚀性气体可能会腐蚀变频器的内部设备，导致运转不良。	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 ・将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、渣子、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	堵塞变频器的冷却散热器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，以便定期清洁冷却散热器 ・将变频器柜安装为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衬垫材料等的振动吸收材料。	在平板手推车/自动移动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。

以下为 FRENIC-Ace 的保管环境。

[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（注 1）	-25～+70°C（运输时） (-13～+158°F)	不因剧烈的温度变化产生结露或结冰的场所
	-25～+65°C（保管时） (-13～+153°F)	
相对湿度	5～95% RH（注 2）	
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。盐分含量低。（一年 0.01 mg/cm^2 以下）	
气压	86～106 kPa（保管时）	
	70～106 kPa（运输时）	

（注 1）保存温度为假定运输时间较短时的数值。
（注 2）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) 请勿直接放置在地板上。

(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～+30°C(14～86°F)，以防电解电容器的“温度导致的劣化”。

(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），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，通电 30～60 分钟。此外，请勿进行输出侧（二级侧）的配线或运转变频器。

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。通过直流电抗器改善变频器输入侧的功率因数。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，导致无法运转。

变频器停止中或轻度负载运转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。

变频器的输入电流中含有高次谐波，可能会对同一电源系统内的其它电机或进相电容器等造成影响。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）

电源变压器的功率在 500kVA 以上且为变频器额定功率的 10 倍以上时，或者同一电源系统中有半导体负载时，请使用直流电抗器。不适用直流电抗器时，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，可能会导致逆变器部分的整流器和充电电容器等零件的破损或电容器功率降低。

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（ACR：选配件）。

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）。连接直流电抗器后，变频器侧电源的阻抗将变大，且高次谐波电流受到抑制，变频器的功率因数得到改善。

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。 符合国土交通省监修的公共建筑工程标准规格书（电气设备工程篇）（平成 22 年版）。 （根据平成 22 年版规格书，基波的功率因数按 1 计算时，输入功率因数为 94%以上。）
DCR2/4-□□C	约 86～90%	适用电机仅可选择 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。即使是同一型号的变频器，ND/HD/HND/HHD 的规格不同，适用的电抗器也不同。
- 适用电机为 75kW 以上时，必须连接直流电抗器。

[4]　改善输入功率因数（PWM 逆变器的适用条件）

使用 PWM 逆变器（高功率因数电源再生 PWM 逆变器：RHC 系列）时，基本可将输入功率因数作为“1”。

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

[5]　配线用断路器(MCCB)

变频器输入侧（一次侧）有配线保护功能，因此请在各变频器上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，则会与保护功能产生冲突，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操作导致电源系统全体停止等的现象，因此，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。需要高频地运转、停止时，通过控制电路端子[FWD]、[REV]的信号或操作面板上的RUN键、STOP键进行操作。

短期的频繁打开或关闭操作，请控制在每 30 分钟 1 次。如果希望变频器的使用寿命达到 10 年以上时，请控制在 1 小时 1 次。

提示

- 安全起见，推荐通过变频器的总报警信号[ALM]切断输入侧电磁接触器。如果变频器产生破损，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转状况等。
- 制动装置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，中间电压确立信号未输出时，可能是制动装置破损或外部制动电阻器误连接。此时，通过切断电磁接触器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]并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装置。

如果从变频器的输出侧（二次侧）连接商用电源，则会导致变频器破损。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　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

- 分离变频器的接地极和其它设备的接地极。
- 在变频器的电源线处连接干扰滤波器。
- 通过绝缘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)　因异步或辐射导致变频器产生的干扰影响到其它设备时

- 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，并在变频器周围将金属管接地。
- 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）　如果以低载频运转同步电机，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功率变成漏电流。发生以下问题时，请结合故障采取适当对策。

故障	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应电流。 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的电子热继电器。

注） 如果以低载频运转同步电机，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。

1.3.6 同步电机适用时的注意事项

使用同步电机时，注意以下事项。

- 使用富士标准同步电机（GNF2 型）以外型号时，请单独咨询本公司。
- 1 台变频器无法运转多台同步电机。
- 同步电机不能通过商用电源进行直接运转。

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

第 2 章 安装和配线

2.1 安装 2-1

2.2 配线 2-3

2.2.1 基本连接图 2-3

2.2.2 表面盖板和配线槽的拆卸与安装 2-6

2.2.3 配线注意事项 2-7

2.2.4 配线较长时的注意事项（变频器与电机之间） 2-9

2.2.5 主电路端子 2-10

[1] 螺钉规格和推荐电线尺寸（主电路端子） 2-10

[2] 端子配置图（主电路端子） 2-21

[3] 端子功能的说明（主电路端子） 2-21

2.2.6 控制电路端子（全部机型通用） 2-25

[1] 螺钉规格和推荐电线尺寸（控制电路端子） 2-25

[2] 端子配置图（控制回路端子） 2-26

[3] 端子功能的说明（控制电路端子） 2-27

2.2.7 切换连接器 2-34

2.2.8 各类开关的切换 2-36

2.3 操作面板的安装、连接 2-38

2.3.1 必要的连接零件 2-38

2.3.2 安装步骤 2-38

2.4 RJ-45 盖板 2-42

第2章 安装和配线

2.1 安装

(1) 安装环境

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

(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
请安装至金属等不燃物上。 **有可能引起火灾**

(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。

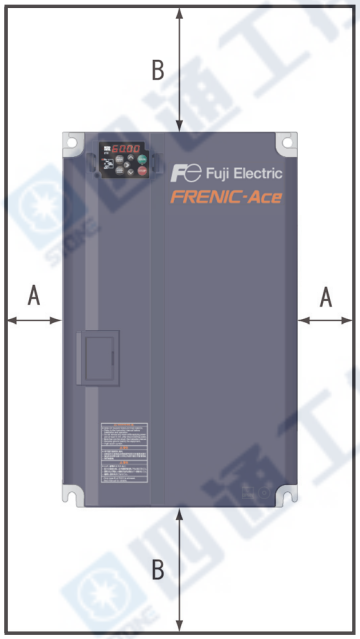


图2.1-1 安装方向

■ 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 FRN0072E2S-4□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。（HND、HHD 时为 30℃以下）

表2.1-1 周围空间 (mm)

适用功率	A	B	C
FRN0059/0072E2S-4□	10	100	0 *1
FRN0085～0203E2S-4□	50		100

* 1 使用 RJ45 连接器时必须为 50mm。

C：变频器装置的前方空间

■ 以外部冷却形式安装时

外部冷却形式将冷却散热器总放热量（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。

FRN0072E2S-4□以下机型追加外部冷却用附件（选配件），FRN0085E2S-4□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（选配件）的外形图，请参考第 11 章 11.15 项。）

⚠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冷却散热器部位。 **有可能引起火灾、事故**

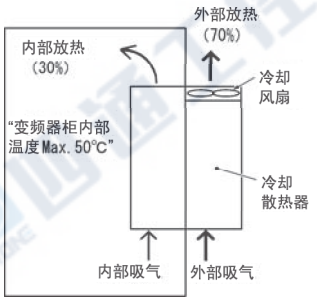


图2.1-2 外部冷却安装方式

将FRN0085E2S-4□以上的变频器以外部冷却形式进行安装时，按照 图 2.1-3的步骤更改上下安装架的安装位置。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)
FRN0085E2S-4□ ～FRN0168E2S-4□	M6x20（上 5 个，下 3 个）	M6x20（仅上 2 个）	5.8
FRN0203E2S-4□	M6x20（上下各 3 个）	M6x12（仅上 3 个）	5.8

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。

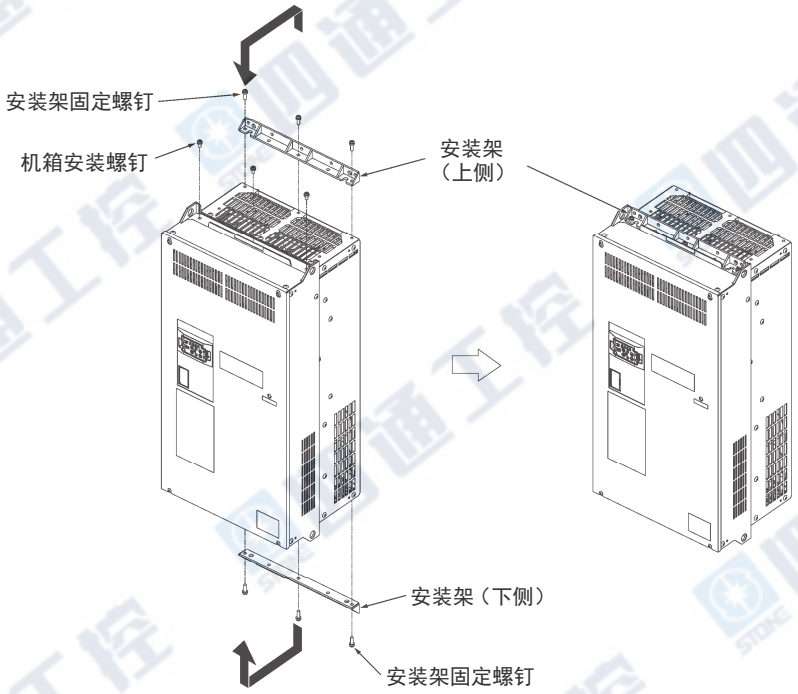


图 2.1-3　安装架位置的更改方法

⚠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 基本连接图

■ 标准端子台控制板（有 CAN）时 （销售地：面向 -A，-E，-T，-K）

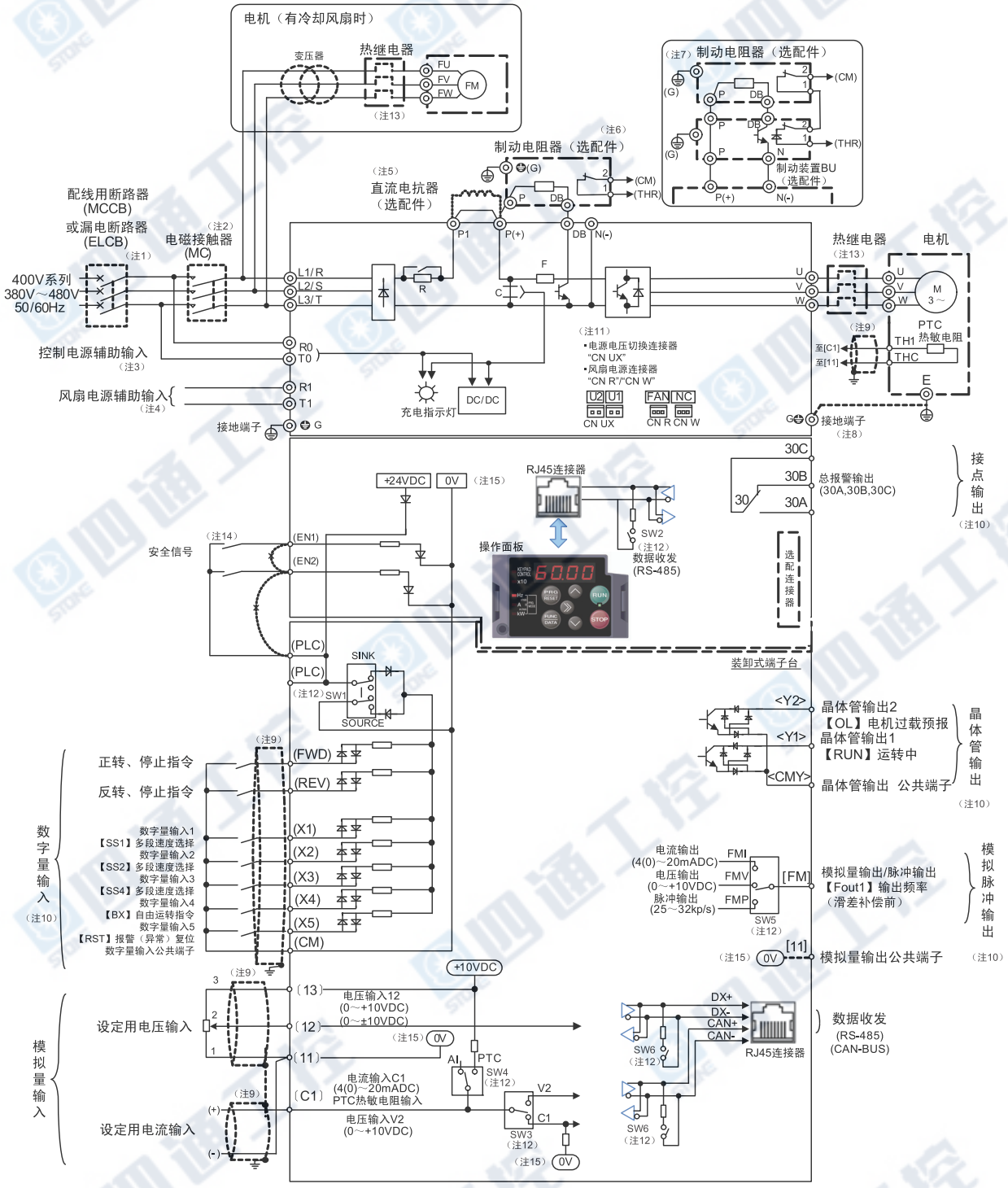


图2.2-1 标准端子台控制板（有 CAN）

■ 标准端子台控制板（无 CAN，有 FM2）时 （销售地：面向-C）

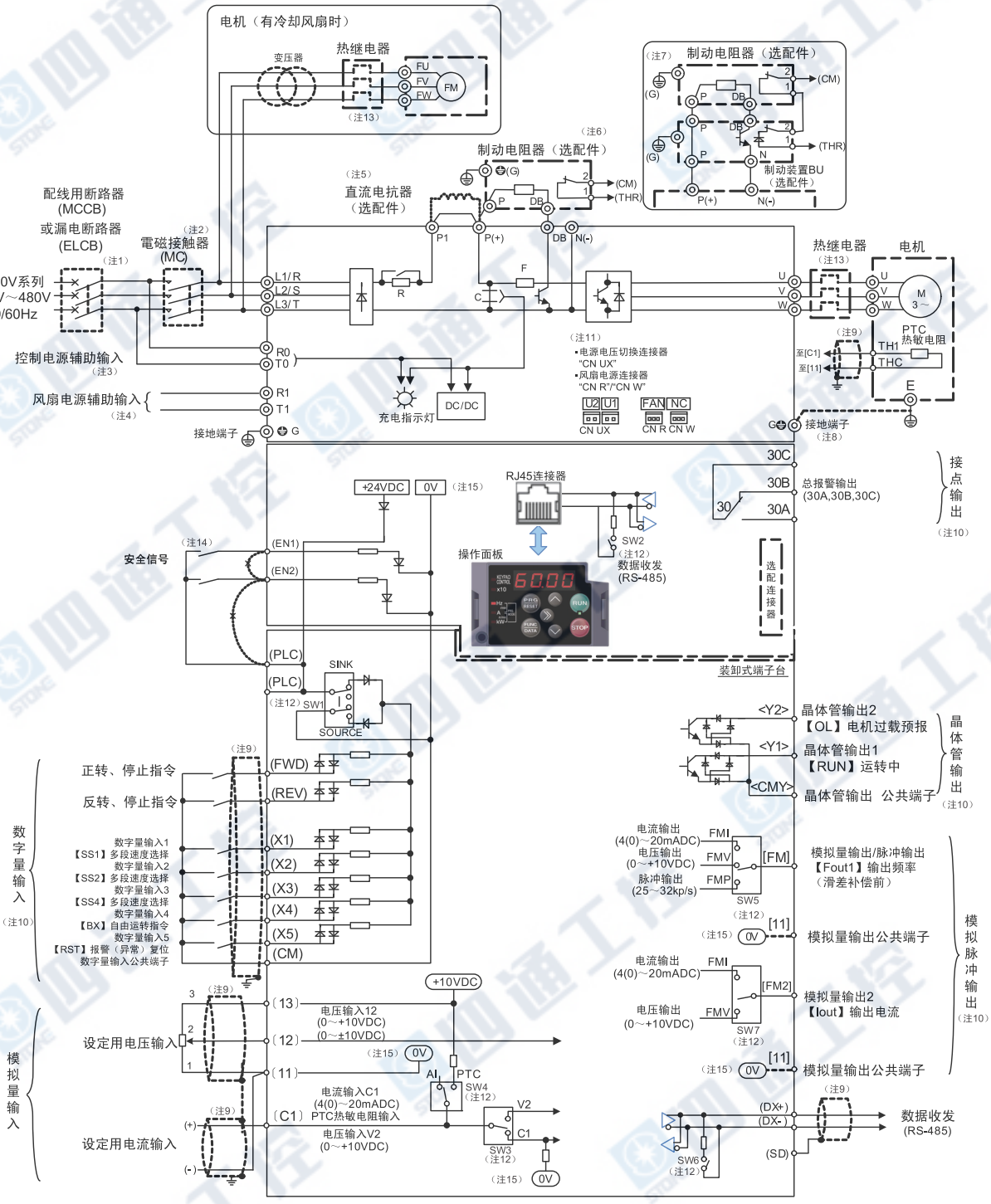


图2.2-2 标准端子台控制板（无 CAN，有 FM2）

（注 1） 变频器输入侧（一次侧）有配线保护功能，因此，请在各变频器上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） MCCB 或 ELCB 用于从另外的电源分离变频器，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。

（注 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。即使不向该端子输入电源，也可运转变频器。

（注 4） 通常无需连接。与高功率因数电源再生 PWM 逆变器（RHC 系列）等组合时使用。（FRN0203E2S-4□以上时）

（注 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。
ND 规格；FRN0139E2S-4□以上，HD/HND 规格；FRN0168E2S-4□以上，HHD 规格；FRN0203E2S-4□以上时，请务必连接。

电源变压器功率在 500kVA 以上且为变频器额定功率 10 倍以上时，以及同一电源系统中“有半导体负载时”，请使用直流电抗器（选配件）。

（注 6） FRN0072E2S-4□以下的变频器内置制动晶体管，可在 P(+)-DB 间直接连接制动电阻器。

（注 7） 在 FRN0085E2S-4□以上的变频器上连接制动电阻器时，务必与制动装置（选配件）并用。将制动装置（选配件）连接在 P(+)、N(-)间。辅助端子[1]和[2]存在极性。请按照本图进行连接。

（注 8） 为电机接地用端子。为抑制变频器干扰，推荐通过本端子进行电机接地。

（注 9） 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 10(cm)以上。）交叉时，请尽量使其与主电路配线垂直相交。

（注 10）端子【X1】～【X5】（数字量输入）、端子【Y1】～【Y2】（晶体管输出）及端子【FM】（监视器输出）中记载的各功能表示产品出厂时所带的功能。

（注 11）为主电路的切换连接器。有关详情，请参考“2.2.7 切换连接器”。

（注 12）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“2.2.8 各类开关的切换”。

（注 13）通过热继电器的辅助接点（手动返回）使配线用断路器(MCCB)或电磁接触器(MC)跳闸。

（注 14）产品出厂时，在安全功能端子【EN1】【EN2】【PLC】间连接有短路棒。使用本功能时，拆下短路棒后再进行连接。

（注 15）0V 和 (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
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) FRN0072E2S-4□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。

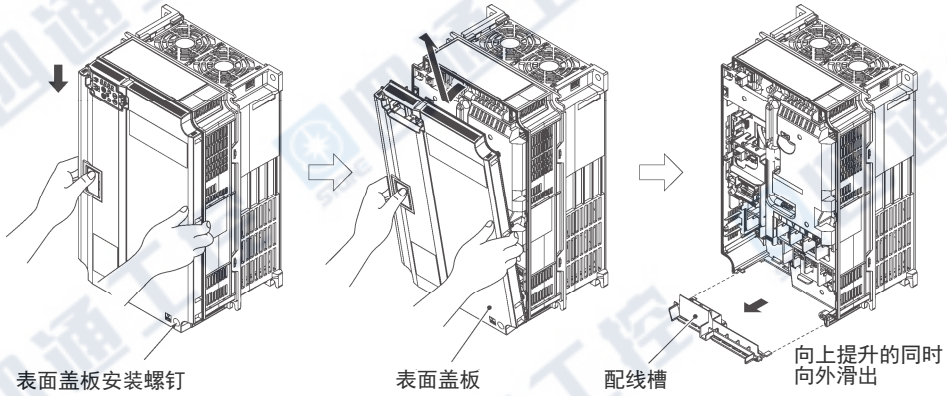


图 2.2-3　表面盖板和配线槽的拆卸（FRN0072E2S-4□时）

(2) FRN0085E2S-4□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 2.2-4 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。

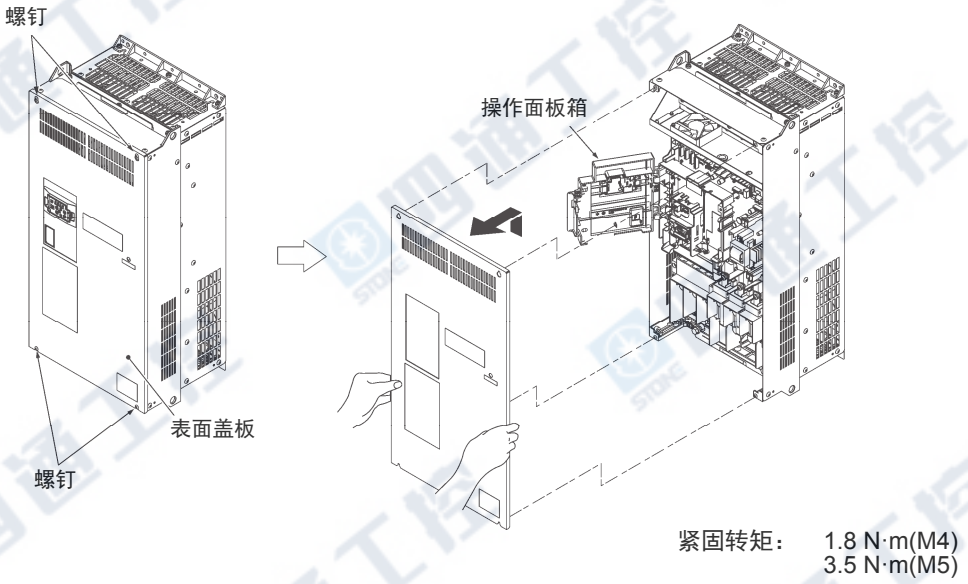


图2.2-4　表面盖板的拆卸（FRN0203E2S-4□时）

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和降低干扰，务必进行接地配线。

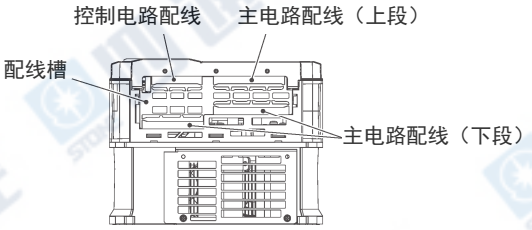
(4) 主电路端子的连接线要使用带绝缘套（连接信赖性较高）的压接端子或使压接端子通过绝缘套后再使用。

(5) 分离主电路端子输入侧（一次侧）和输出侧（二次侧）连接线及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。

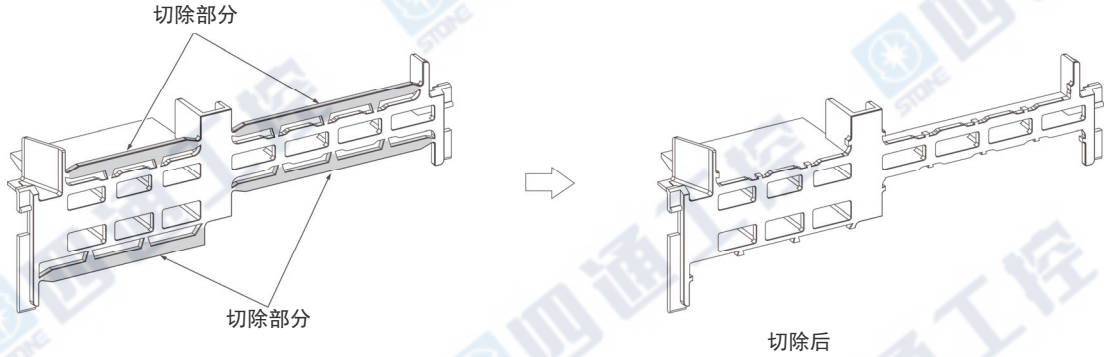
(8) 配线槽用于分离主电路配线和控制电路配线。FRN0072/0085E2S-4□的变频器可分离主电路配线（下段）、主电路配线（上段）和控制电路配线。应注意各配线的顺序。



FRN0072E2S-4□时

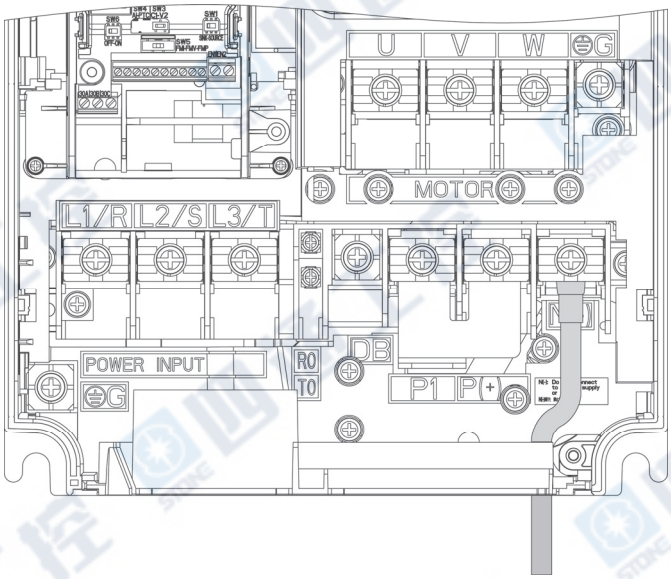
■ 配线槽的操作

FRN0072E2S-4□以下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。



配线槽（FRN0072E2S-4□时）

(1) 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。



2.2.4 配线较长时的注意事项（变频器与电机之间）

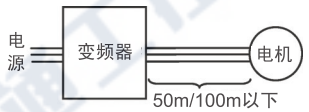
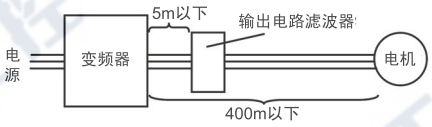
(1) 在 1 台变频器上连接多台电机时，配线长度为总配线长度。

(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功率高频电流的影响，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，配线长度应控制在 100m 以下。

使用的配线超出上述长度时，请降低载频或使用输出电路滤波器(OFL-□□□-□A)。

另外，多台电机并联运转（成组传动），特别是连接屏蔽电缆时，对地间的杂散功率较大，因此，请降低载频或使用输出电路滤波器(OFL-□□□-□A)。

无输出电路滤波器	带输出电路滤波器
	

带输出电路滤波器时，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）连接输出电路滤波器(OFL-□□□-□A)。
- 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滤波器或配线较长时，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
- 按照国际或当地电气规范将变频器接地。
- 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)上连接电源线。
  有可能引起火灾、事故

2.2.5 主电路端子

[1] 螺钉规格和推荐电线尺寸（主电路端子）

以下为主电路配线使用的螺钉规格和电线尺寸。请注意，变频器功率不同，端子配置也不同。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。推荐电线尺寸为根据变频器柜内温度和电线类型推荐的电线尺寸。

表2.2-1　螺钉的规格

电源系列	变频器型号	参考[2]项	螺钉规格							
			主电路		接地用		控制电源辅助输入[R0, T0]		风扇电源辅助输入[R1, T1]	
			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)	螺钉尺寸	紧固转矩(N·m)
3 相 400V	FRN0059E2S-4□	图 A	M6 (No.3)	5.8	M6 (No.3)	5.8	M3.5	1.2	-	-
	FRN0072E2S-4□									
	FRN0085E2S-4□	图 B	M8	13.5	M8	13.5				
	FRN0105E2S-4□									
	FRN0139E2S-4□									
	FRN0168E2S-4□									
	FRN0203E2S-4□	图 C	M10	27					M3.5	1.2

⚠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, R1, T1

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）

有可能引起触电

如果无特殊要求，推荐使用以下电线类型。

■ 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，电线尺寸较小，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，电线尺寸更小，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 Broadrex 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。受放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 B-mex S 屏蔽线 XEBV 或 XEWV 等。

表2.2-2 推荐电线尺寸（通用端子）

通用端子	推荐电线尺寸(mm^2)	备注
控制电源辅助输入端子 R0、T0	2.0	—
风扇电源辅助输入端子 R1、T1	2.0	FRN0203E2S-4□

1) 适用于欧洲低电压指令时的电线尺寸

表2.2-3 推荐电线尺寸

ND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)						
			主电源输入 [L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子 [⏚G]		变频器输出 [U, V, W]	直流电抗器连接用 [P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器	带直流电抗器	无直流电抗器			
3 相 400V	30	FRN0059E2S-4□	16	25	16	16	16	25	2.5
	37	FRN0072E2S-4□	25	35	16	16	25	25	2.5
	45	FRN0085E2S-4□	25	50	16	25	35	35	2.5
	55	FRN0105E2S-4□	35	70	16	35	50	50	2.5
	75	FRN0139E2S-4□	70	-	35	35	70	95	2.5
	90	FRN0168E2S-4□	95	-	50	50	95	120	4
	110	FRN0203E2S-4□	50×2	-	70	70	50×2	150	6

HD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)						
			主电源输入 [L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子 [⏚G]		变频器输出 [U, V, W]	直流电抗器连接用 [P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器	带直流电抗器	无直流电抗器			
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	10	16	10	16	10	16	2.5
	30	FRN0072E2S-4□	16	25	16	16	16	25	2.5
	37	FRN0085E2S-4□	25	35	16	16	25	25	2.5
	45	FRN0105E2S-4□	25	50	16	25	35	35	2.5
	55	FRN0139E2S-4□	35	70	16	35	50	50	2.5
	75	FRN0168E2S-4□	70	-	35	35	70	95	4
	90	FRN0203E2S-4□	95	-	50	50	95	120	6

HND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)						
			主电源输入 [L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子 [⏚G]		变频器输出 [U, V, W]	直流电抗器连接用 [P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器	带直流电抗器	无直流电抗器			
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	10	16	10	16	10	16	2.5
	30	FRN0072E2S-4□	16	25	16	16	16	25	2.5
	37	FRN0085E2S-4□	25	35	16	16	25	25	2.5
	45	FRN0105E2S-4□	25	50	16	25	35	35	2.5
	55	FRN0139E2S-4□	35	70	16	35	50	50	2.5
	75	FRN0168E2S-4□	70	-	35	35	70	95	2.5
	90	FRN0203E2S-4□	95	-	50	50	95	120	4

表示使用 70°C 600V PVC 电线且环境温度在 40°C 时主电路端子的推荐电线尺寸。

HHD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)						
			主电源输入[L1/R,L2/S,L3/T]		接地用端子[⏚G]		变频器输出[U, V, W]	直流电抗器连接用[P1, P(+)]	制动电阻器连接用[P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器	带直流电抗器	无直流电抗器			
3 相 400V	18.5	FRN0059E2S-4□	6	16	10	16	10	10	2.5
	22	FRN0072E2S-4□	10	16	10	16	10	16	2.5
	30	FRN0085E2S-4□	16	25	16	16	16	25	2.5
	37	FRN0105E2S-4□	25	35	16	16	25	25	2.5
	45	FRN0139E2S-4□	25	50	16	25	35	35	2.5
	55	FRN0168E2S-4□	35	70	16	35	50	50	2.5
	75	FRN0203E2S-4□	70	-	35	35	70	95	4

表示使用 70°C 600V PVC 电线且环境温度在 40°C 时主电路端子的推荐电线尺寸。

2) 变频器柜内温度：40°C以下，电线种类：60°C电线时的电线尺寸

表2.2-4 推荐电线尺寸

ND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子[⏚G]	变频器输出[U, V, W]	直流电抗器连接用[P1, P(+)]	制动电阻器连接用[P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	30	FRN0059E2S-4□	14	22	8*1	14	14	2
	37	FRN0072E2S-4□	14	38	8*1	14	22	2
	45	FRN0085E2S-4□	22	38	8	22	38	2
	55	FRN0105E2S-4□	38	60	14	38	38	2
	75	FRN0139E2S-4□	60	-	14	60	60	2
	90	FRN0168E2S-4□	60	-	14	60	100*5	3.5
	110	FRN0203E2S-4□	100	-	22	100	150	5.5

HD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子[⏚G]	变频器输出[U, V, W]	直流电抗器连接用[P1, P(+)]	制动电阻器连接用[P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	8*1	14	5.5	8*1	14	2
	30	FRN0072E2S-4□	14	22	8*1	14	14	2
	37	FRN0085E2S-4□	14	38	8	22	22	2
	45	FRN0105E2S-4□	22	38	8	22	38	2
	55	FRN0139E2S-4□	38	60	14	38	38	2
	75	FRN0168E2S-4□	60	-	14	60	60	3.5
	90	FRN0203E2S-4□	60	-	14	60	100	5.5

表示使用 60°C IV 电线时主电路端子的推荐电线尺寸。
*1 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 8-L6 或类似的适配压接端子。
*5 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 CB100-S8 或类似的适配压接端子。

HND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子[⏚G]	变频器输出[U, V, W]	直流电抗器连接用[P1, P(+)]	制动电阻器连接用[P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3相400V	22	FRN0059E2S-4□	8*1	14	5.5	8*1	14	2
	30	FRN0072E2S-4□	14	22	8*1	14	14	2
	37	FRN0085E2S-4□	14	38	8	22	22	2
	45	FRN0105E2S-4□	22	38	8	22	38	2
	55	FRN0139E2S-4□	38	60	14	38	38	2
	75	FRN0168E2S-4□	60	-	14	60	60	2
	90	FRN0203E2S-4□	60	-	14	60	100	3.5

HHD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子[⏚G]	变频器输出[U, V, W]	直流电抗器连接用[P1, P(+)]	制动电阻器连接用[P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3相400V	18.5	FRN0059E2S-4□	5.5	14	5.5	5.5	8*1	2
	22	FRN0072E2S-4□	8*1	14	5.5	8*1	14	2
	30	FRN0085E2S-4□	14	22	8	14	14	2
	37	FRN0105E2S-4□	14	38	8	22	22	2
	45	FRN0139E2S-4□	22	38	8	22	38	2
	55	FRN0168E2S-4□	38	60	14	38	38	2
	75	FRN0203E2S-4□	60	-	14	60	60	3.5

表示使用 60°C IV 电线时主电路端子的推荐电线尺寸。

*1 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 8-L6 或类似的适配压接端子。

3) 变频器柜内温度：40°C以下，电线种类：75°C电线时的电线尺寸

表2.2-5 推荐电线尺寸

ND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子[⏚G]	变频器输出[U, V, W]	直流电抗器连接用[P1, P(+)]	制动电阻器连接用[P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3相400V	30	FRN0059E2S-4□	8*1	14	8*1	8*1	14	2
	37	FRN0072E2S-4□	14	14	8*1	14	14	2
	45	FRN0085E2S-4□	14	22	8	14	22	2
	55	FRN0105E2S-4□	22	38	14	22	38	2
	75	FRN0139E2S-4□	38	-	14	38	38	2
	90	FRN0168E2S-4□	38	-	14	38	60	2
	110	FRN0203E2S-4□	60	-	22	60	100	3.5

表示使用 75°C 600V HIV 电线时主电路端子的推荐电线尺寸。

*1 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 8-L6 或类似的适配压接端子。

HD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入 [L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子 [⏚G]	变频器输出 [U, V, W]	直流电抗器连接用 [P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	5.5	8*1	5.5	5.5	5.5	2
	30	FRN0072E2S-4□	8*1	14	8*1	8*1	14	2
	37	FRN0085E2S-4□	14	14	8	14	14	2
	45	FRN0105E2S-4□	14	22	8	14	22	2
	55	FRN0139E2S-4□	22	38	14	22	38	2
	75	FRN0168E2S-4□	38	-	14	38	38	2
	90	FRN0203E2S-4□	38	-	14	60	60	3.5

HND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入 [L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子 [⏚G]	变频器输出 [U, V, W]	直流电抗器连接用 [P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	5.5	8*1	5.5	5.5	5.5	2
	30	FRN0072E2S-4□	8*1	14	8*1	8*1	14	2
	37	FRN0085E2S-4□	14	14	8	14	14	2
	45	FRN0105E2S-4□	14	22	8	14	22	2
	55	FRN0139E2S-4□	22	38	14	22	38	2
	75	FRN0168E2S-4□	38	-	14	38	38	2
	90	FRN0203E2S-4□	38	-	14	60	60	2

HHD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入 [L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子 [⏚G]	变频器输出 [U, V, W]	直流电抗器连接用 [P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	18.5	FRN0059E2S-4□	3.5*6	8*1	5.5	3.5*6	5.5	2
	22	FRN0072E2S-4□	5.5	8*1	5.5	5.5	5.5	2
	30	FRN0085E2S-4□	8	14	8	8	14	2
	37	FRN0105E2S-4□	14	14	8	14	14	2
	45	FRN0139E2S-4□	14	22	8	14	22	2
	55	FRN0168E2S-4□	22	38	14	22	38	2
	75	FRN0203E2S-4□	38	-	14	38	38	2

表示使用 75°C 600V HIV 电线时主电路端子的推荐电线尺寸。

*1 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 8-L6 或类似的适配压接端子。

*6 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 R5.5-6 或类似的适配压接端子。

4) 变频器柜内温度：40°C以下，电线种类：90°C电线时的电线尺寸

表2.2-6 推荐电线尺寸

ND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子[⏚G]	变频器输出[U, V, W]	直流电抗器连接用[P1, P(+)]	制动电阻器连接用[P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	30	FRN0059E2S-4□	5.5	8*1	8*1	5.5	8*1	2
	37	FRN0072E2S-4□	8*1	14	8*1	8*1	14	2
	45	FRN0085E2S-4□	14	22	8	14	14	2
	55	FRN0105E2S-4□	14	22	14	14	22	2
	75	FRN0139E2S-4□	22	-	14	22	38	2
	90	FRN0168E2S-4□	38	-	14	38	38	2
	110	FRN0203E2S-4□	38	-	22	38	60	2

HD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子[⏚G]	变频器输出[U, V, W]	直流电抗器连接用[P1, P(+)]	制动电阻器连接用[P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	3.5*6	5.5	5.5	3.5*6	5.5	2
	30	FRN0072E2S-4□	5.5	8*1	8*1	5.5	8*1	2
	37	FRN0085E2S-4□	8	14	8	8	14	2
	45	FRN0105E2S-4□	14	22	8	14	14	2
	55	FRN0139E2S-4□	14	22	14	14	22	2
	75	FRN0168E2S-4□	22	-	14	38	38	2
	90	FRN0203E2S-4□	38	-	14	38	38	2

HND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子[⏚G]	变频器输出[U, V, W]	直流电抗器连接用[P1, P(+)]	制动电阻器连接用[P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	3.5*6	5.5	5.5	3.5*6	5.5	2
	30	FRN0072E2S-4□	5.5	8*1	8*1	5.5	8*1	2
	37	FRN0085E2S-4□	8	14	8	8	14	2
	45	FRN0105E2S-4□	14	22	8	14	14	2
	55	FRN0139E2S-4□	14	22	14	14	22	2
	75	FRN0168E2S-4□	22	-	14	38	38	2
	90	FRN0203E2S-4□	38	-	14	38	38	2

表示使用 75°C 600V HIV 电线时主电路端子的推荐电线尺寸。
*1 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 8-L6 或类似的适配压接端子。
*6 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 R5.5-6 或类似的适配压接端子。

HHD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入 [L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子 [⏚G]	变频器输出 [U, V, W]	直流电抗器连接用 [P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	18.5	FRN0059E2S-4□	3.5*6	5.5	5.5	3.5*6	3.5*6	2
	22	FRN0072E2S-4□	3.5*6	5.5	5.5	3.5*6	5.5	2
	30	FRN0085E2S-4□	5.5	8	8	5.5	8	2
	37	FRN0105E2S-4□	8	14	8	8	14	2
	45	FRN0139E2S-4□	14	22	8	14	14	2
	55	FRN0168E2S-4□	14	22	14	14	22	2
	75	FRN0203E2S-4□	22	-	14	38	38	2

表示使用 75°C 600V HIV 电线时主电路端子的推荐电线尺寸。
*6 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 R5.5-6 或类似的适配压接端子。

5) 变频器柜内温度：50°C以下，电线种类：60°C电线时的电线尺寸

表2.2-7 推荐电线尺寸

ND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入（注 1）[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子（注 1）[⏚G]	变频器输出（注 1）[U, V, W]	直流电抗器连接用（注 1）[P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	30	FRN0059E2S-4□	14	22	8*1	14	22	2
	37	FRN0072E2S-4□	22	38	8*1	22	38	2
	45	FRN0085E2S-4□	38	38	8	38	38	2
	55	FRN0105E2S-4□	38	60	14	38	60	2
	75	FRN0139E2S-4□	60	-	14	60	100*5	3.5
	90	FRN0168E2S-4□	100*5	-	14	100*5	100*5	3.5
	110	FRN0203E2S-4□	100	-	22	100	150	5.5

注 1）需降低额定电流值后再使用。（额定电流值×80%）推荐电线尺寸符合该条件。
表示使用 60°C IV 电线时主电路端子的推荐电线尺寸。
*1 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 8-L6 或类似的适配压接端子。
*5 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 CB100-S8 或类似的适配压接端子。

HD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入（注 1）[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子（注 1）[⏚G]	变频器输出（注 1）[U, V, W]	直流电抗器连接用（注 1）[P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	8*1	14	5.5	14	14	2
	30	FRN0072E2S-4□	14	22	8*1	14	22	2
	37	FRN0085E2S-4□	22	38	8	22	38	2
	45	FRN0105E2S-4□	38	38	8	38	38	2
	55	FRN0139E2S-4□	38	60	14	38	60	3.5
	75	FRN0168E2S-4□	60	-	14	60	100*5	3.5
	90	FRN0203E2S-4□	100	-	14	100	100	5.5

注 1）需降低额定电流值后再使用。（额定电流值×80%）推荐电线尺寸符合该条件。

HND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子[⏚G]	变频器输出[U, V, W]	直流电抗器连接用[P1, P(+)]	制动电阻器连接用[P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	14	22	5.5	14	22	2
	30	FRN0072E2S-4□	22	38	8*1	22	38	2
	37	FRN0085E2S-4□	38	60	8	38	38	2
	45	FRN0105E2S-4□	38	60	8	38	60	2
	55	FRN0139E2S-4□	60	100*5	14	60	100*5	2
	75	FRN0168E2S-4□	100*5	-	14	100*5	100*5	3.5
	90	FRN0203E2S-4□	100	-	14	150*3	150	5.5

HHD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子[⏚G]	变频器输出[U, V, W]	直流电抗器连接用[P1, P(+)]	制动电阻器连接用[P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	18.5	FRN0059E2S-4□	14	22	5.5	14	14	2
	22	FRN0072E2S-4□	14	22	5.5	14	22	2
	30	FRN0085E2S-4□	22	38	8	22	38	2
	37	FRN0105E2S-4□	38	60	8	38	38	2
	45	FRN0139E2S-4□	38	60	8	38	60	2
	55	FRN0168E2S-4□	60	100*5	14	60	100*5	3.5
	75	FRN0203E2S-4□	100	-	14	100	100	5.5

表示使用 60°C IV 电线时主电路端子的推荐电线尺寸。

*1 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 8-L6 或类似的适配压接端子。

*3 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 CB150-10 或类似的适配压接端子。

*5 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 CB100-S8 或类似的适配压接端子。

6) 变频器柜内温度：50°C以下，电线种类：75°C电线时的电线尺寸

表2.2-8 推荐电线尺寸

ND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入（注 1）[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子（注 1）[⏚G]	变频器输出（注 1）[U, V, W]	直流电抗器连接用（注 1）[P1, P(+)]	制动电阻器连接用[P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	30	FRN0059E2S-4□	8*1	14	8*1	8*1	14	2
	37	FRN0072E2S-4□	8*1	14	8*1	14	14	2
	45	FRN0085E2S-4□	14	22	8	14	22	2
	55	FRN0105E2S-4□	22	38	14	22	22	2
	75	FRN0139E2S-4□	38	-	14	38	38	2
	90	FRN0168E2S-4□	38	-	14	38	60	2
	110	FRN0203E2S-4□	60	-	22	60	60	3.5

注 1）需降低额定电流值后再使用。（额定电流值×80%）推荐电线尺寸符合该条件。

HD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入（注 1）[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子（注 1）[⏚G]	变频器输出（注 1）[U, V, W]	直流电抗器连接用（注 1）[P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	5.5	8*1	5.5	5.5	5.5	2
	30	FRN0072E2S-4□	8*1	14	8*1	8*1	14	2
	37	FRN0085E2S-4□	8	14	8	14	14	2
	45	FRN0105E2S-4□	14	22	8	14	22	2
	55	FRN0139E2S-4□	22	38	14	22	22	2
	75	FRN0168E2S-4□	38	-	14	38	38	2
	90	FRN0203E2S-4□	38	-	14	38	60	3.5

注 1） 需降低额定电流值后再使用。（额定电流值×80%）推荐电线尺寸符合该条件。

HND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入 [L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子 [⏚G]	变频器输出 [U, V, W]	直流电抗器连接用 [P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	5.5	14	5.5	8*1	8*1	2
	30	FRN0072E2S-4□	14	14	8*1	14	14	2
	37	FRN0085E2S-4□	14	22	8	14	22	2
	45	FRN0105E2S-4□	22	38	8	22	22	2
	55	FRN0139E2S-4□	22	38	14	38	38	2
	75	FRN0168E2S-4□	38	-	14	60	60	2
	90	FRN0203E2S-4□	60	-	14	60	100	2

HHD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入 [L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子 [⏚G]	变频器输出 [U, V, W]	直流电抗器连接用 [P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	18.5	FRN0059E2S-4□	5.5	8*1	5.5	5.5	5.5	2
	22	FRN0072E2S-4□	5.5	14	5.5	8*1	8*1	2
	30	FRN0085E2S-4□	14	14	8	14	14	2
	37	FRN0105E2S-4□	14	22	8	14	22	2
	45	FRN0139E2S-4□	22	38	8	22	22	2
	55	FRN0168E2S-4□	22	38	14	38	38	2
	75	FRN0203E2S-4□	38	-	14	60	60	2

表示使用 75°C 600V HIV 电线时主电路端子的推荐电线尺寸。

*1 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 8-L6 或类似的适配压接端子。

7) 变频器柜内温度：50°C以下，电线种类：90°C电线时的电线尺寸

表2.2-9 推荐电线尺寸

ND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入（注 1）[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子（注 1）[⏚G]	变频器输出（注 1）[U, V, W]	直流电抗器连接用（注 1）[P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	30	FRN0059E2S-4□	5.5	8*1	8*1	5.5	5.5	2
	37	FRN0072E2S-4□	5.5	14	8*1	8*1	8*1	2
	45	FRN0085E2S-4□	8	14	8	8	14	2
	55	FRN0105E2S-4□	14	22	14	14	14	2
	75	FRN0139E2S-4□	22	-	14	22	38	2
	90	FRN0168E2S-4□	22	-	14	38	38	2
	110	FRN0203E2S-4□	38	-	22	38	60	2

注 1）需降低额定电流值后再使用。（额定电流值×80%）推荐电线尺寸符合该条件。

HD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入（注 1）[L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子（注 1）[⏚G]	变频器输出（注 1）[U, V, W]	直流电抗器连接用（注 1）[P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	3.5*6	5.5	5.5	3.5*6	3.5*6	2
	30	FRN0072E2S-4□	5.5	8*1	8*1	5.5	5.5	2
	37	FRN0085E2S-4□	5.5	14	8	8	8	2
	45	FRN0105E2S-4□	8	14	8	14	14	2
	55	FRN0139E2S-4□	14	22	14	14	14	2
	75	FRN0168E2S-4□	22	-	14	22	38	2
	90	FRN0203E2S-4□	22	-	14	38	38	2

注 1）需降低额定电流值后再使用。（额定电流值×80%）推荐电线尺寸符合该条件。

HND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入 [L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子 [⏚G]	变频器输出 [U, V, W]	直流电抗器连接用 [P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	5.5	8*1	5.5	5.5	5.5	2
	30	FRN0072E2S-4□	8*1	14	8*1	8*1	8*1	2
	37	FRN0085E2S-4□	8	14	8	14	14	2
	45	FRN0105E2S-4□	14	22	8	14	22	2
	55	FRN0139E2S-4□	22	38	14	22	22	2
	75	FRN0168E2S-4□	38	-	14	38	38	2
	90	FRN0203E2S-4□	38	-	14	38	60	2

表示使用 75°C 600V HIV 电线时主电路端子的推荐电线尺寸。

*1 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 8-L6 或类似的适配压接端子。

*6 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 R5.5-6 或类似的适配压接端子。

HHD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	推荐电线尺寸(mm^2)					
			主电源输入 [L1/R, L2/S, L3/T]		接地用端子 [⏚G]	变频器输出 [U, V, W]	直流电抗器连接用 [P1, P(+)]	制动电阻器连接用 [P(+), DB]
			带直流电抗器	无直流电抗器				
3 相 400V	18.5	FRN0059E2S-4□	3.5*6	5.5	5.5	3.5*6	5.5	2
	22	FRN0072E2S-4□	5.5	8*1	5.5	5.5	5.5	2
	30	FRN0085E2S-4□	8	14	8	8	8	2
	37	FRN0105E2S-4□	8	14	8	14	14	2
	45	FRN0139E2S-4□	14	22	8	14	22	2
	55	FRN0168E2S-4□	22	38	14	22	22	2
	75	FRN0203E2S-4□	38	-	14	38	38	2

表示使用 75°C 600V HIV 电线时主电路端子的推荐电线尺寸。

*1 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 8-L6 或类似的适配压接端子。

*6 请使用日本压接端子制造株式会社生产的编号为 R5.5-6 或类似的适配压接端子。

[2] 端子配置图（主电路端子）

图 A

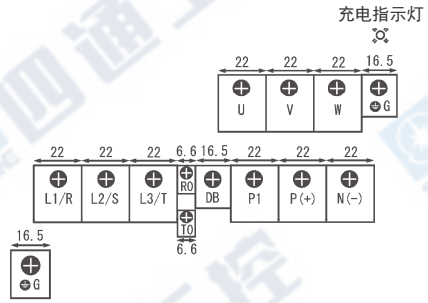


图 B

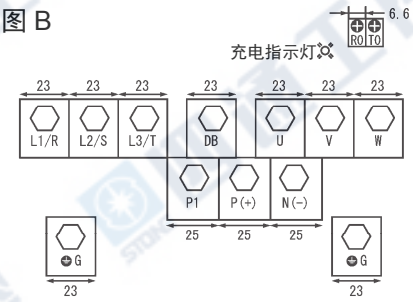
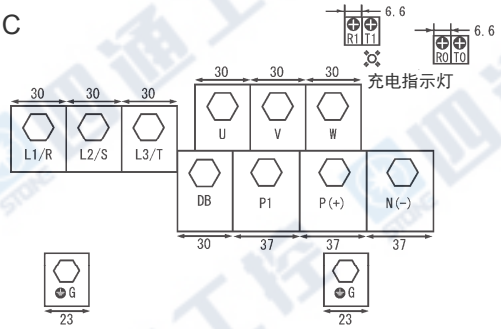


图 C



[3] 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	连接功率因数改善用直流电抗器(DCR)。 ND 规格：FRN0139E2S-4□以上，HD/HND 规格：FRN0168E2S-4□以上，HHD 规格：FRN0203E2S-4□务必连接。
	P (+), N (-)	直流母线连接用	可用于连接其它变频器的直流中间电路部、PWM 逆变器等。
	P (+), DB	制动电阻器连接用	连接制动电阻器（选配件）的端子 P(+)、DB。（配线距离：5m 以下） （FRN0072E2S-4□以下）
	⏚ G	变频器的机架（机箱）接地用	为变频器机架（机箱）的接地用端子。
	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。
	R1, T1	风扇电源辅助输入	通常无需连接。在直流电源输入状态下（与 PWM 逆变器等的组合）使用时，连接交流电源。

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)

* 根据需要连接。

① 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。

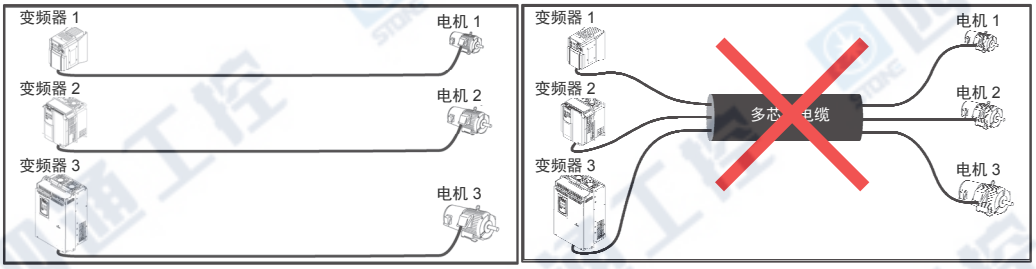
* 带过电流保护功能

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。

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(+)

连接功率因数改善用直流电抗器(DCR)。

1) 从端子 P1-P(+)间拆下短路棒。
（FRN0203E2S-4□未连接短路棒。）

2) 连接直流电抗器（选配件）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。
- 适用电机功率为 75kW 以上时务必连接直流电抗器。
- 连接 PWM 逆变器时，无需连接直流电抗器。

⚠警告
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**

④ 制动电阻器连接用端子 P(+) DB（FRN0072E2S-4□以下）

1) 连接制动电阻器（选配件）的端子 P(+)、DB。
2) 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。

⚠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(-)

1) 制动装置/制动电阻器（选配件）的连接

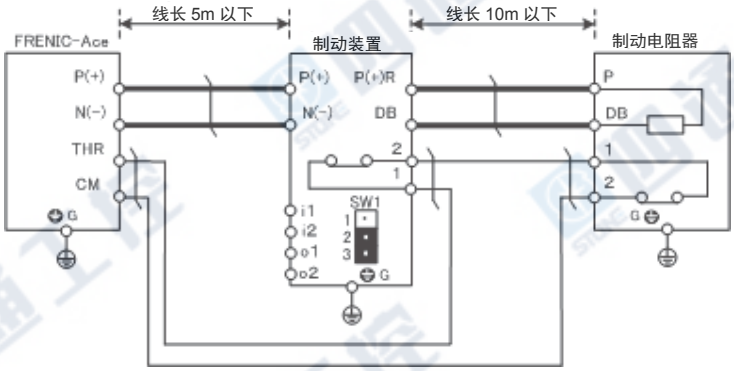
变频器型号	制动晶体管	添加连接设备（选配件）	连接设备、连接端子
FRN0085E2S-4□以上	未安装	制动装置	变频器(P(+), N(-))－制动装置(P(+), N(-))
		制动电阻器	制动装置(P(+)R, DB)－制动电阻器(P, DB)

FRN0085E2S-4□以上的变频器，使用制动电阻器时需要连接制动装置。

在变频器的端子 P(+)、N(-)处连接制动装置的端子 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。

在制动装置的端子 P(+)R、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，请参考制动装置的使用说明书。



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 逆变器等。

（有关与 PWM 逆变器连接的详情，请参考第 11 章“11.9 高功率因数电源再生 PWM 逆变器（RHC 系列）”。）

⑥ 变频器接地用端子G

为变频器机架（机箱）的接地端子。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工程。

请按以下方法连接电源侧的接地端子。

1) 按照国际或当地电气规范将变频器接地。
2) 尽量缩短连接较粗且表面积较大的接地用电线。

⑦ 控制电源辅助输入端子 R0、T0

即使不向控制电源辅助输入端子输入电源，也可运转变频器。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，所以可能会导致漏电断路器误动作。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。

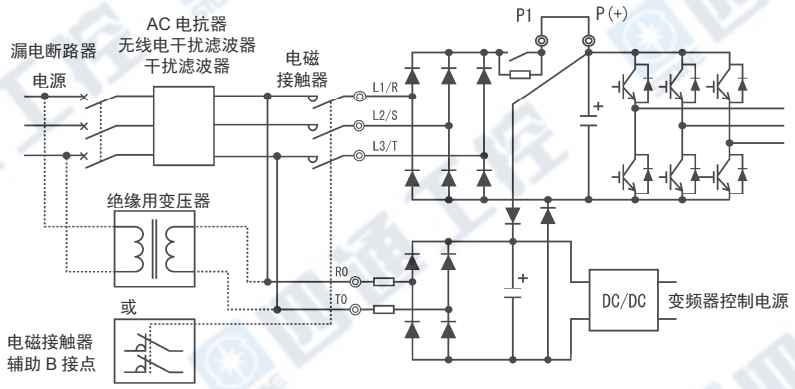


图2.2-5 漏电断路器的连接

注意 与 PWM 逆变器连接时，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。
有关 PWM 逆变器侧的连接详情，请参考第 11 章“11.9 高功率因数电源再生 PWM 逆变器（RHC 系列）”。

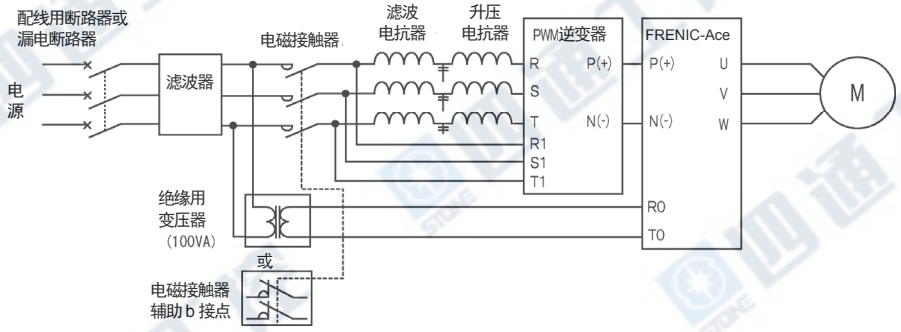


图2.2-6 与 PWM 逆变器组合使用时的连接示例

⑧ 风扇电源辅助输入端子 R1、T1

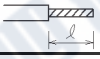
在 FRN0203E2S-4□中配备有风扇电源辅助输入端子，但通常不使用。
在直流电源输入状态下（与 PWM 逆变器等的组合）使用时，连接交流电源。
还要进行风扇电源切换连接器“CN R”、“CN W”的切换。
端子额定：AC 380-440V/50Hz、380-480V/60Hz，最大电流 1.0A（400V 系列）

2.2.6 控制电路端子（全部机型通用）

[1] 螺钉规格和推荐电线尺寸（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尺寸。
控制电路端子台根据销售地不同而不同。

表2.2-10 螺钉规格和推荐电线尺寸

端子符号	螺钉规格		允许电线尺寸	螺丝刀（一字形）	裸线尺寸 	电线插入口测量尺寸
	尺寸	紧固转矩				
30A, 30B, 30C EN1, EN2	M3	0.5～0.6 N·m	0.14～1.5mm^2 (AWG26～16)	一字螺丝刀 (0.6mm×3.5mm)	6mm	A1※1
上述以外	M2	0.22～0.25 N·m	0.14～1mm^2 (AWG26～18)	一字螺丝刀 (0.4mm×2.5mm)	5mm	ϕ1.6

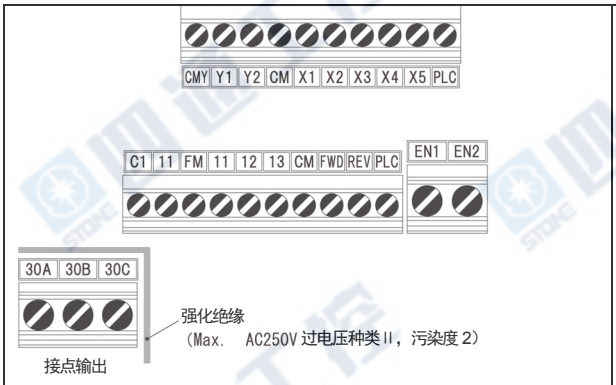
※推荐棒状端子：Phoenix Contact 株式会社 有关详情，请参考表 2.2-11。
※根据 1 IEC/EN 60947-1

表2.2-11 推荐棒状端子

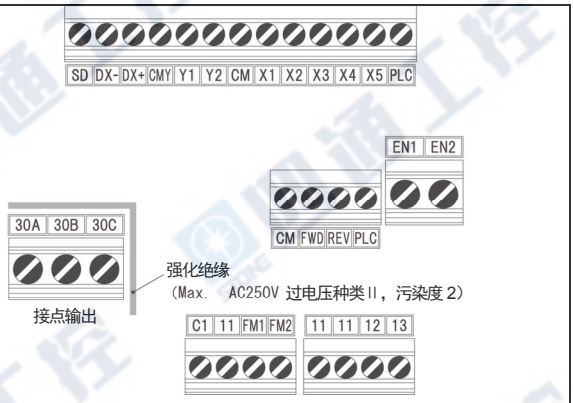
螺钉尺寸		电线尺寸	型号	
			带绝缘色	无绝缘色
M3	M2	0.25mm^2 (AWG24)	AI 0.25-6 BU	A 0.25-7
		0.34mm^2 (AWG22)	AI 0.34-6 TQ	A 0.34-7
		0. 5mm^2 (AWG20)	AI 0.5-6 WH	A 0.5-6
	M3	0.75mm^2 (AWG18)	AI 0.75-6 GY	A 0.75-6
		1mm^2 (AWG18)	AI 1-6 RD	A 1-6
		1.5mm^2 (AWG16)	AI 1.5-6 BK	A 1.5-7

注）使用电线尺寸超过推荐尺寸时，配线数可能会导致表面盖板无法盖紧，操作面板无法正确动作。

[2] 端子配置图（控制回路端子）



销售地：面向-A、-E、-T、-K



销售地：面向-C

⚠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] 端子功能的说明（控制电路端子）

⚠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

⚠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动作。

有可能引起事故

控制电路端子的功能说明如表2.2-12 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。

表2.2-12　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	作为外部速度设定器（可变电阻器：1～5kΩ）用电源(DC+10V 10mA Max)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。 正动作 ・DC0～＋10V/0～100(%)(DC0～＋5V/0～100%) ・DC0～±10V/0～±100(%)(DC0～±5V/0～±100%) 反动作 ・DC＋10～0～-10V/-100%～0～100(%) ・DC-10～0～＋10V/＋100%～0～-100(%) (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、模拟量输入监视器进行使用。 (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。
	【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。 正动作 ・DC4～20mA/0～100(%)/-100%～0～100% ・DC0～20mA/0～100(%)/-100%～0～100% 反动作 ・DC20～4mA/0～100(%)/-100%～0～100% ・DC20～0mA/0～100(%)/-100%～0～100% (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、模拟量输入监视器进行使用。 (3) 硬件规格 * 输入阻抗： 250(Ω) * 最大可输入 DC30mA。但是，超过 DC20mA 的范围时，将视为 DC20mA。

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="5">模拟量输入</td><td rowspan="3">【C1】</td><td>模拟设定电压输入

（V2 功能）</td><td>(1) 根据外部的模拟电压输入指令值设定频率。
须切换控制板上的 SW3（参考“2.2.8 各类开关的切换”）。
正动作 ・DC0～＋10V/0～100(%)(DC0～＋5V/0～100%)
・DC0～＋10V/-100～0～100(%)(DC0～＋5V/-100～0～100%)
反动作 ・DC＋10～0V/0～100(%)(DC＋5V～0V/0～100%)
・DC＋10～0V/-100～0～100(%)(DC＋5～0V/-100～0～100%)
(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、模拟量输入监视器进行使用。
(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。</td></tr>
<tr><td>PTC
热敏电阻输入

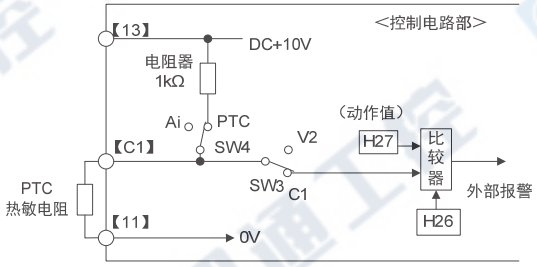
（PTC 功能）</td><td>(1) 可连接用于保护电机的 PTC(Positive Temperature Coefficient)热敏电阻。须切换控制板上的 SW3(C1/V2 切换)及 SW4(PTC/AI 切换)（参考“2.2.8 各类开关的切换”）。
下图表示将 SW3 及 SW4 设定为 PTC 热敏电阻输入用时的内部电路。有关 SW3 及 SW4 的详情，请参考“2.2.8 各类开关的切换”。将 SW3 及 SW4 切换至 PTC 侧时，功能代码 H26 也需要进行相应变更。
 

图2.2-7　SW4 切换至 PTC 侧时的内部电路</td></tr>
<tr><td>模拟量输入监视器

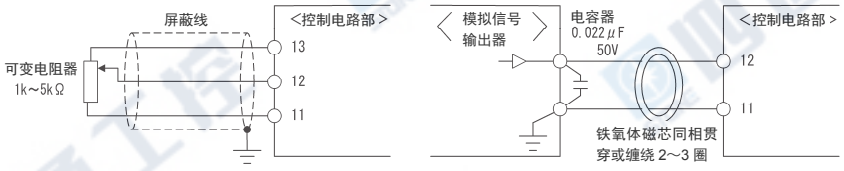
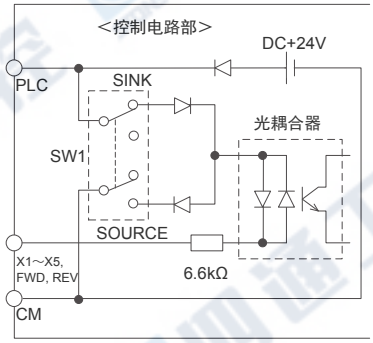
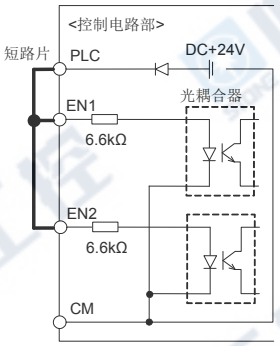
（AI 功能）</td><td>(1) 通过模拟量输入监视器输入温度传感器等各类传感器的模拟信号，经通信可用于监视外围设备的状态。另外，可利用显示系数，将温度、压力等转换为物理数值后显示到操作面板上。</td></tr>
<tr><td>【11】</td><td>模拟量公共端子</td><td>为模拟量输入信号（端子【12】、【13】、【C1】）的通用端子（公共端子）。
对端子【CM】、【CMY】绝缘。</td></tr>
<tr><td colspan="3">注意
・ 控制信号线容易受外部干扰，因此，请使用屏蔽线并尽量缩短配线（20m 以下）。通常建议屏蔽线的外表层接地，但是受外部的感应干扰影响时，连接至端子 11 即可减小干扰影响。
如图 2.2-8 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，如图 2.2-9 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。
 

图2.2-8　屏蔽线的连接图，　图2.2-9　干扰对策示例</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="8">数字量输入</td><td>【X1】</td><td>数字量输入</td><td rowspan="8">(1) 可通过功能代码 E01～E05、E98、E99 设定已设定的各类信号（自由运转指令、外部报警、多段速度选择等）。
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 2.2.8 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）”。（SINK 侧）
(4) 通过功能代码的变更可将数字量输入端子【X5】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。）
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>
 

<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>22V</td><td>27V</td></tr><tr><td rowspan="2">动作电压 (SOURCE)</td><td>ON 值</td><td>22V</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）
（【X5】输入端子时）</td><td>2.5mA
(9.7mA)</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>
图2.2-10　数字量输入电路</td></tr>
<tr><td>【FWD】</td><td>正转、停止指令输入</td></tr>
<tr><td>【REV】</td><td>反转、停止指令输入</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 EF 报警并且变频器不能运转。
启用本功能时，请拆下短路棒。
(2) 端子【EN1】、【EN2】的输入模式固定为源极。不可切换为漏极。
(3) 不使用使能输入功能时，请通过短路棒将端子【EN1】-【PLC】和【EN2】-【PLC】间短路。（短路棒保持连接状态）
<端子 EN 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>22V</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 24V 时）</td><td>—</td><td>4.5mA</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+22～+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2.2-12　控制电路端子的功能说明（续）

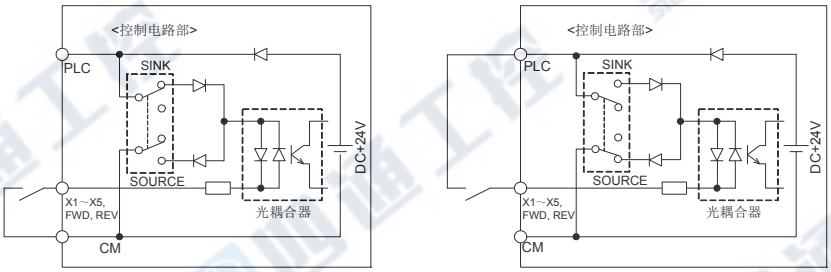
分类	端子符号	端子名称	功能说明
数字量输入	【CM】	数字公共端子	为数字量输入信号的通用端子（公共端子）。 对端子【11】、【CMY】绝缘。

提示

■ 通过继电器接点执行端子【FWD】、【REV】、【X1】～【X5】的 ON/OFF 时

使用继电器接点的电路结构示例如 图 2.2-11所示。图 2.2-11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2.2-11　利用继电器接点的电路结构示例

提示

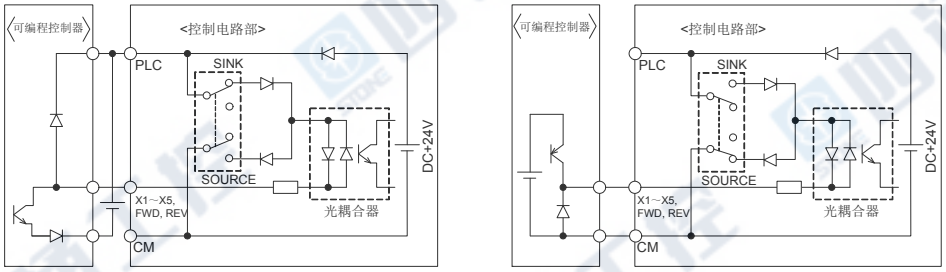
■ 通过可编程控制器执行端子【FWD】、【REV】、【X1】～【X5】的 ON/OFF 时

利用可编程控制器的电路结构示例如图 2.2-12 所示。图 2.2-12 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(SW1)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【FWD】、【REV】、【X1】～【X5】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。

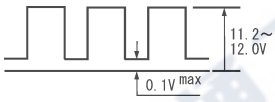


(a)　切换开关位于漏极侧时　　(b)　切换开关位于源极侧时

图2.2-12　利用可编程控制器的电路结构示例

有关切换开关的详情，请参考“2.2.8 各类开关的切换”。

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">模拟量输出/脉冲输出</td><td>【FM】</td><td>模拟监视器
FMV 功能
FMI 功能</td><td>输出模拟直流电压 DC0～10V 或模拟直流电流 DC4～20mA/DC0～20mA 的监视信号。可通过控制板上的 SW5 和功能代码 F29 切换输出形态(FMV/FMI)。请参考“表2.2-13 各类开关的功能说明”。
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。
・输出频率（转差补偿前）　・输出频率（转差补偿后）　・输出电流
・输出转矩　・负载率　・功耗
・输出电压　・PID 反馈值(PV)　・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(SV)　・PID 输出(MV)　・自定义逻辑输出 1～5
・变频器冷却散热器温度
* 可连接阻抗：最小 5kΩ（DC～10V 输出时）
（最多可连接 2 个模拟电压计（DC0-10V，输入阻抗 10kΩ）。）
* 可连接阻抗：最大 500Ω（DC4～20mA/DC0～20mA 输出时）
* 增益调整范围：0～300%</td></tr>
<tr><td></td><td>脉冲监视器
FMP 功能</td><td>输出脉冲信号。根据功能代码 F31 的设定，信号内容的选择与 FMV 功能的选择相同。可通过控制板上的 SW5 和功能代码 F29 切换输出形态(FMP)。请参考“表2.2-13 各类开关的功能说明”。
* 可连接阻抗：最小 5kΩ
（最多可连接 2 个模拟电压计（DC0-10V，输入阻抗 10kΩ）。）
* 脉冲占空比：约 50%　脉冲速率：25～32000p/s（全比例时）
・脉冲输出波形　・FMP 输出电路
 

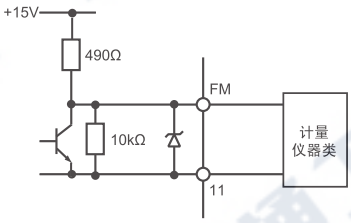
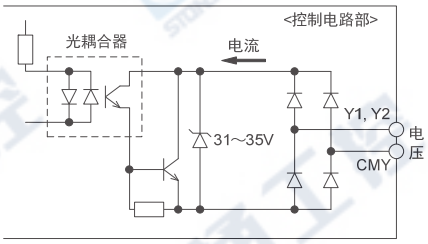
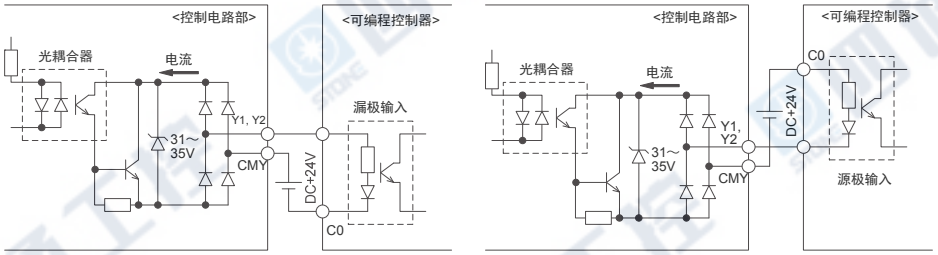

</td></tr>
<tr><td>【FM2】</td><td>模拟监视器
FMV2 功能
FMI2 功能</td><td>输出模拟直流电压 DC0～10V 或模拟直流电流 DC4～20mA 的监视信号。通过控制板上的 SW7 和功能代码 F32 切换输出形态(FMV2/FMI2)。请参考“表2.2-13 各类开关的功能说明”。
根据功能代码 F35 的设定，信号的内容的选择与 FMV 功能的选择相同。
* 可连接阻抗：最小 5kΩ（DC～10V 输出时）
（最多可连接 2 个模拟电压计（DC0-10V，输入阻抗 10kΩ）。）
* 可连接阻抗：最大 500Ω（DC4m～20mA 输出时）
* 增益调整范围：0～300%
* 仅 FRN○○○E2S-4C 配备该端子。</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、脉冲输出信号的通用端子（公共端子）。对端子【CM】、【CMY】绝缘。请勿作为【FM】、【FM2】的公共端子使用。</td></tr>
</table>

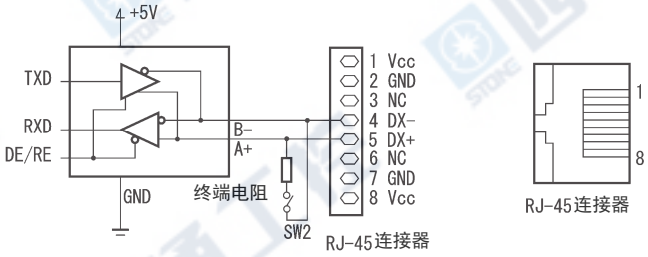
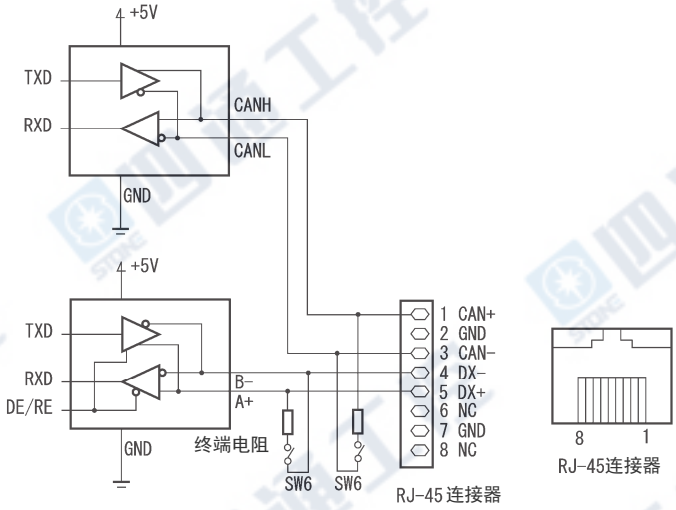
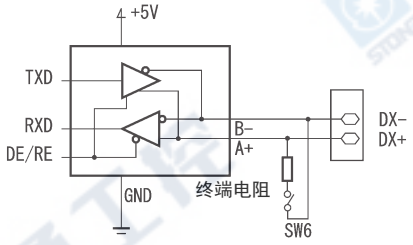
表2.2-12　控制电路端子的功能说明（续）

<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="3">晶体管输出</td><td>【Y1】</td><td>晶体管输出 1</td><td rowspan="2">(1) 可输出通过功能代码 E20、E21 设定的各类信号（运转中信号、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】、【Y2】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>
 

<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>3V</td></tr>
<tr><td>OFF 值</td><td>27V</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>
图2.2-13　晶体管输出电路
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（DC24V（电源电压变动范围：DC22～27V），最大 50mA）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>【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>
<tr><td colspan="4">提示 ■ 将可编程控制器连接至端子【Y1】、【Y2】时
将变频器晶体管输出连接至可编程控制器的电路结构示例如 图 2.2-14所示。图 2.2-14的电路(a)中可编程控制器的输入电路为漏极输入型，电路(b)中为源极输入型。
 

(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2.2-14　与可编程控制器的连接电路结构示例</td></tr>
<tr><td>接点输出</td><td>【30A/B/C】</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：AC250V 0.3A cosϕ ＝ 0.3，DC48V 0.5A
(2) 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>
</table>

表2.2-12　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
通信	操作面板连接用RJ-45连接器	操作面板连接用RJ-45连接器 RS-485通信端口1	(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。 (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"2.2.8 各类开关的切换"）  图2.2-15　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。
	RS-485/CANopen通信用RJ-45连接器	RS-485 通信端口2 CANopen 通信端口	(1) 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"2.2.8 各类开关的切换"） (2) 通过CANopen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"2.2.8 各类开关的切换"）  图2.2-16　RJ-45连接器的针脚排列 ※销售地：-A、-E、-T、-K中配备。
	【DX+/DX-/SD】	RS-485 通信端口2 （端子台）	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"2.2.8 各类开关的切换"）  图2.2-17　RS-485通信端口2的端子台针脚排列 ※销售地：-C中配备。

2.2.7 切换连接器

■ 各连接器的配置

各切换连接器在电源控制板内的配置如下图所示。

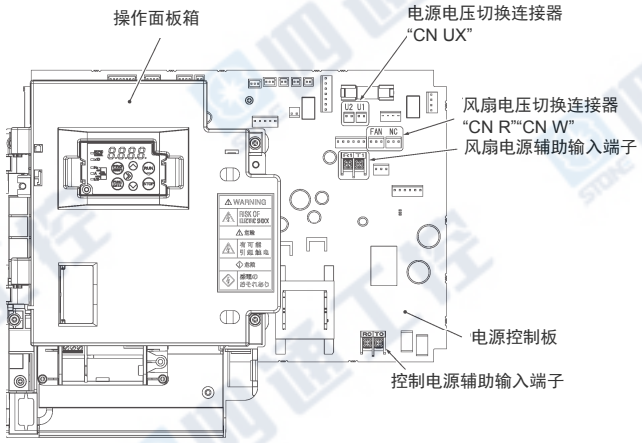


图2.2-18　切换连接器的配置

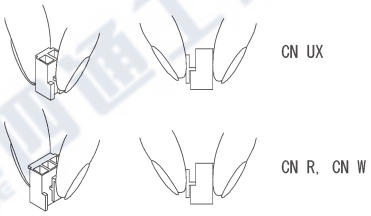


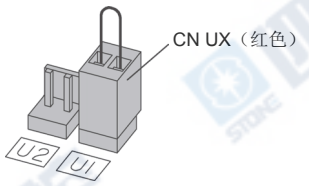
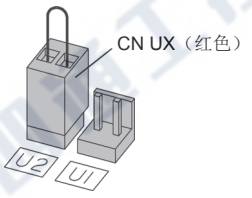
图2.2-19　切换连接器的装卸

注意　拆卸各连接器时，请用手指夹住扣位上部，拆下紧固件锁头后拔出。另外，安装时，请插入连接器直至发出“咔哒”的声音以确保紧固件牢固锁定。

■ 电源电压切换连接器“CN UX”(FRN0203E2S-4□)

FRN0203E2S-4□中配备有电源电压切换连接器“CN UX”。主电源输入端子(L1/R, L2/S, L3/T)或风扇电源辅助输入端子(R1, T1) 连接的电源符合下述条件时，请将连接器 CN UX 更换至 U2 侧。其它情况下，使用出厂状态的 U1 侧。

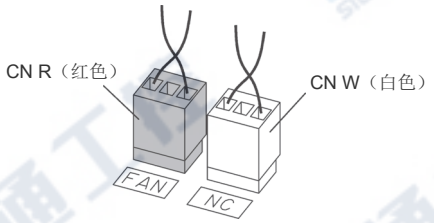
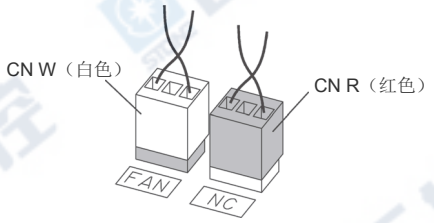
有关详细的切换事项，请参考“图 2.2-18 切换连接器的配置”及“图 2.2-19 切换连接器的装卸”。

设定		
适用电压	398～440V/50Hz，430～480V/60Hz （出厂状态）	380～398V/50Hz，380～430V/60Hz

■ 风扇电源切换连接器“CN R”、“CN W”（FRN0203E2S-4□以上）

标准规格的 FRENIC-Ace 可支持与 PWM 逆变器组合等的直流电源输入。但是，FRN0203E2S-4□内部存在如交流风扇等利用交流电源驱动的零件，因此还需要供给交流电源。因此，通过直流电源使用变频器时，请分别将连接器“CN R”、“CN W”更换至 NC、FAN 侧，并在风扇电源辅助输入端子(R1, T1)处连接规定的交流电源。

有关详细的切换事项，请参考“图 2.2-18 切换连接器的配置”及“图 2.2-19 切换连接器的装卸”。

设定		
用途	不使用端子 R1、T1 时 （出厂状态）	使用端子 R1、T1 时 ・直流母线输入型 ・与 PWM 逆变器组合

注意 风扇电源切换连接器“CN R”在出厂时为 FAN，“CN W”为 NC。不使用直流电源输入时，请勿进行切换。

风扇电源切换连接器的设定有误时，冷却风扇将不旋转且出现冷却风扇过热 *DH1* 或充电电路异常 *PbF* 等报警。

2.2.8 各类开关的切换

⚠警告⚠

FRN0072E2S-4□以下时在电源切断 5 分钟后，FRN0085E2S-4□以上时在电源切断 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。

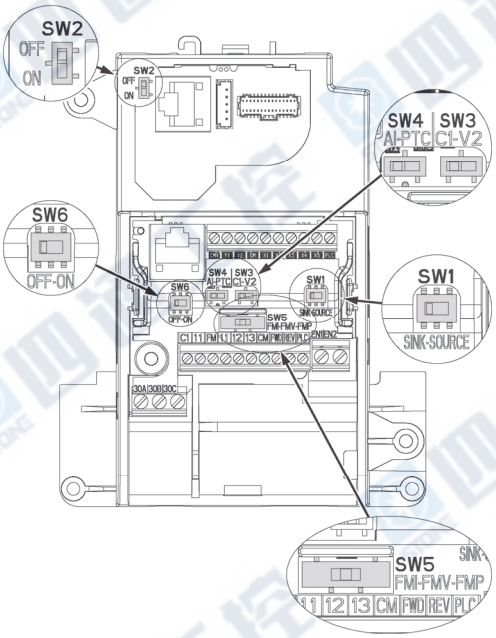
有可能引起触电

通过切换控制板上的各类滑动开关（参考 图 2.2-20 控制板上各类开关的位置），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）。

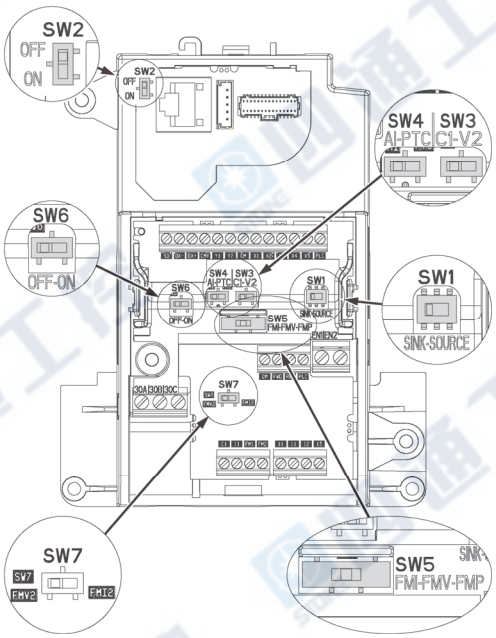
请拆下表面盖板，将控制板设置为可见状态，以便切换各类滑动开关。（FRN0085E2S-4□以上时，还要打开操作面板箱。）

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

控制板上各类开关的位置如下所示。



销售地：面向-A，-E，-T，-K



销售地：面向-C

图2.2-20　控制板上各类开关的位置

	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7 面向 C
出厂状态 面向-E	SOURCE	OFF	C1	AI	FMV	OFF	—
出厂状态 面向-A, -C -T -K	SINK	OFF	C1	AI	FMV	OFF	FMV2
—	SOURCE	ON	V2	PTC	FMI　FMP	ON	FMI2

注意　切换开关时，请使用顶端较细的夹具（镊子的顶端等）。注意切换时请勿碰触到其它电子零件。滑块位于中间位置时开关处于 ON 状态，因此，请将滑块牢固推压至端部。

各类开关的功能说明如表2.2-13 所示。
出厂状态

表2.2-13　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】～【X5】、FWD、REV 切换为在漏极/源极中任何一侧使用的开关。</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（控制板））＞
・作为 RS-485 通信使用，本变频器连接至终端时，请切换至 ON 侧。</td></tr>
<tr><td>SW3
SW4</td><td>＜端子【C1】的电流/电压/PTC 热敏电阻输入切换开关＞
切换端子【C1】输入形态的开关。
<table>
<tr><th>输入形态</th><th>SW3</th><th>SW4</th><th>E59</th><th>H26</th></tr>
<tr><td>电流输入（出厂状态）</td><td>C1 侧</td><td>AI 侧</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>电压输入</td><td>V2 侧</td><td>AI 侧</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>PTC 热敏电阻输入</td><td>C1 侧</td><td>PTC 侧</td><td>0</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>SW5</td><td>＜端子【FM】的电流/电压/脉冲输出切换开关＞
切换端子【FM】输出形态的开关。切换本开关时，请同时更改功能代码 F29。
<table>
<tr><th>输出形态</th><th>SW5</th><th>F29</th></tr>
<tr><td>电流输出</td><td>FMI 侧</td><td>1 或 2</td></tr>
<tr><td>电压输出（出厂状态）</td><td>FMV 侧</td><td>0</td></tr>
<tr><td>脉冲输出</td><td>FMP 侧</td><td>3</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>SW6</td><td>＜通信用终端电阻切换开关（RS-485 通信端口（端子控制板上））＞
※ 销售地：-A、-E、-T、-K 时
・ 作为 RS-485 通信、Canopen 通信用使用，本变频器连接至终端时，请切换至 ON 侧。不可同时使用。
※ 销售地：-C 时
・ 作为 RS-485 通信使用，本变频器连接至终端时，请切换至 ON 侧。</td></tr>
<tr><td>SW7</td><td>＜端子【FM2】的电压/电流输出切换开关＞仅 FRN○○○E2S-4C 搭载
切换端子【FM2】输出形态的开关。切换本开关时，请同时更改功能代码 F32。
<table>
<tr><th>输出形态</th><th>SW7</th><th>F32</th></tr>
<tr><td>电压输出</td><td>FMV2 侧</td><td>0</td></tr>
<tr><td>电流输出</td><td>FMI2 侧</td><td>3</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

注意　请注意，如果未正确执行上述切换设定，则可能无法进行预期动作。

2.3 操作面板的安装、连接

2.3.1 必要的连接零件

将操作面板安装在变频器主体以外使用时，需要以下零件。

零件名称	型号	备注
操作面板加长电缆 （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 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 5 类规格的 10BASE-T/100BASE-TX 用直通电缆（20m 以内）。

推荐 LAN 电缆

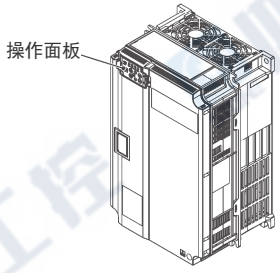
制造商：SANWA SUPPLY INC.
型号：KB-10T5-01K（1m 时）
KB-STP-01K（1m 时）（屏蔽电缆，符合 EMC 指令时）

（注 2）在柜内安装使用时，请结合柜的厚度使用长度适当的安装螺钉。

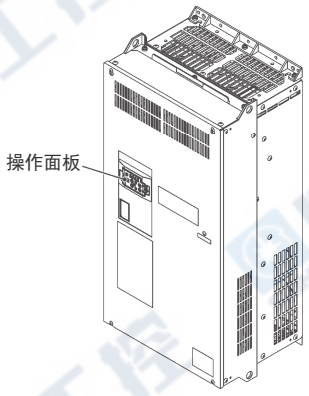
2.3.2 安装步骤

可按以下方式安装操作面板。

- 安装至变频器主体（参考 图 2.3-1(a)、(b)）
- 安装至柜内（参考 图 2.3-2）
- 手动远程操作（参考 图 2.3-3）



(a) FRN0072E2S-4□时



(b) FRN0203E2S-4□时

图2.3-1 将操作面板安装至变频器主体时

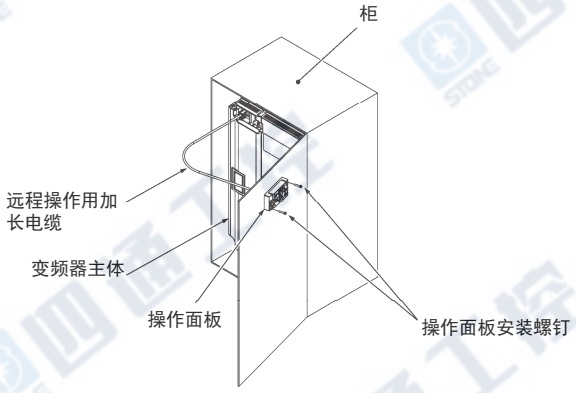


图2.3-2 将操作面板安装至柜时

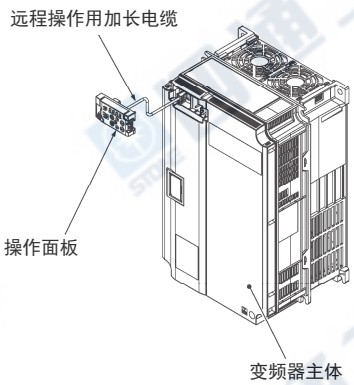


图2.3-3 手动操作操作面板时

■ **安装至柜时**

(1) 如下图所示，按压箭头指示的钩形部位的同时，向外拉出并拆下。

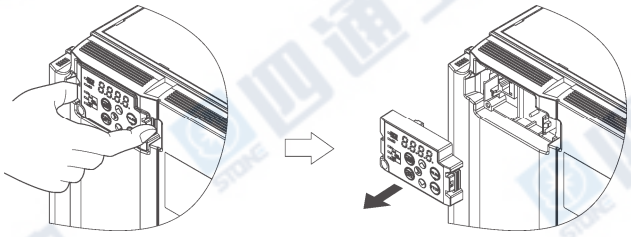


图2.3-4 操作面板的拆卸

(2) 使用附带的操作面板后盖安装螺钉将操作面板后盖安装至操作面板主体。

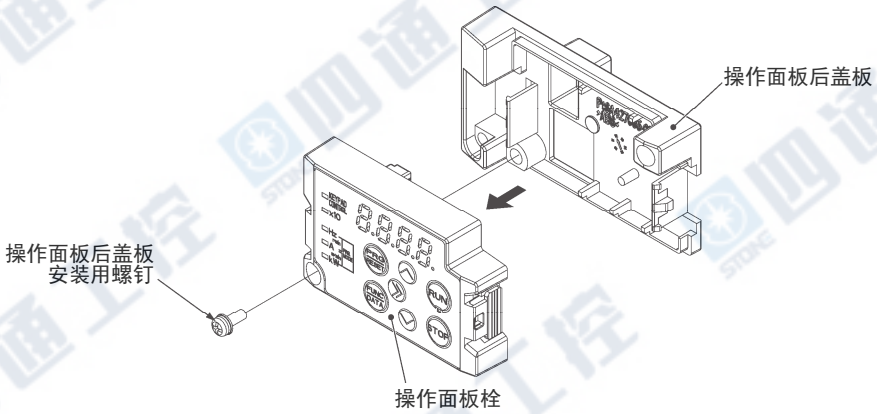


图2.3-5 操作面板的安装

(3) 如 图 2.3-6所示，在安装操作面板的变频器柜平面上进行面板开口。

（单位：mm）

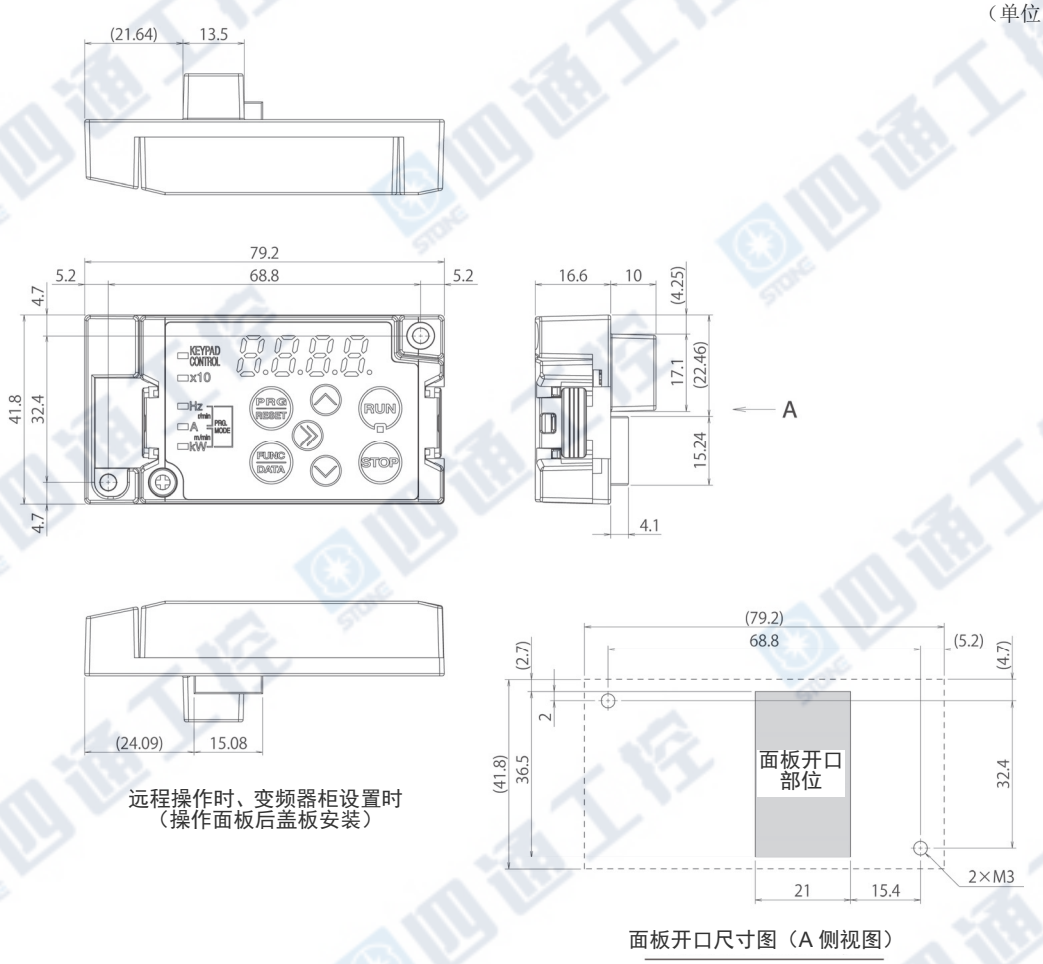


图2.3-6　安装螺钉孔位置和面板开口尺寸

(4) 用 2 个操作面板固定用螺钉将操作面板安装至变频器柜平面上。（参考 图 2.3-7）
（紧固转矩：0.7N·m）

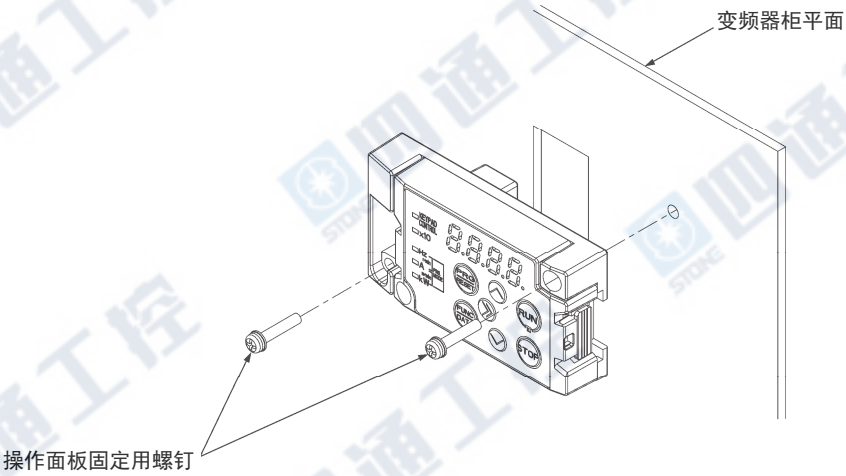


图2.3-7　操作面板的安装

(5) 将远程操作用加长电缆(CB-5S, CB-3S, CB-1S)或市售的LAN电缆（直通）连接至操作面板的RJ-45 连接器和变频器主体的RJ-45 连接器（模块插孔）。（参考 图 2.3-8）

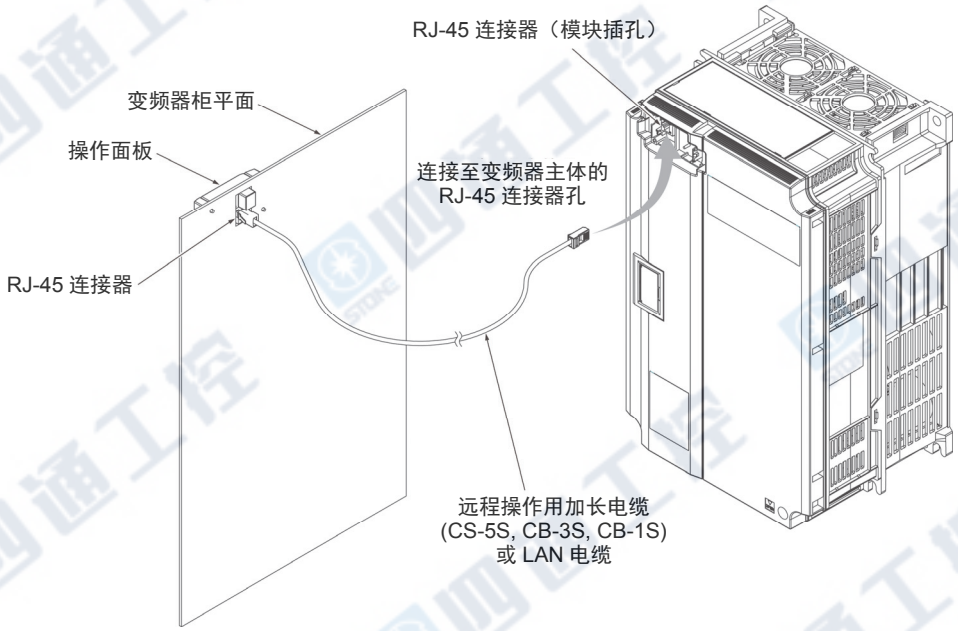


图2.3-8　连接至操作面板、变频器主体的加长电缆或市售的 LAN 电缆

⚠注意
・操作面板连接用 RJ-45 连接器为操作面板通信专用，不能用于 RS-485 通信。 也无法与 PC 加载程序连接。 ・请勿将计算机 LAN 端口、以太网集线器以及电话线等与变频器连接。 可能会导致变频器或连接端设备破损。 **有可能引起火灾、事故**

■ 手动远程操作时

请按照“安装至柜时”(5)的步骤进行连接。

2.4 RJ-45 盖板

操作面板安装部位的下侧有 RS-485 通信电缆的连接口（RJ-45 连接器）。
※销售地：-A、-E、-T、-K 中配备。

如下图所示，连接 RS-485 通信电缆时，打开 RJ-45 盖板（直至发出“咔哒”的声音）后进行连接。

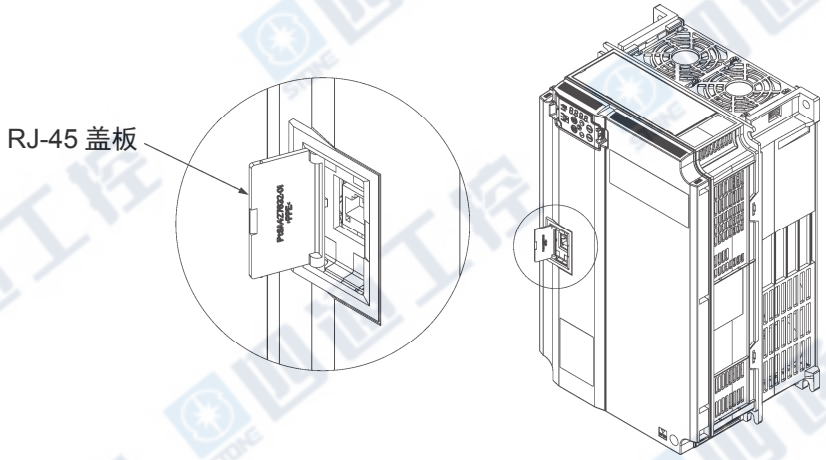


图2.4-1　RS-485 通信电缆的连接

使用 RS-485 通信电缆经 RS-485 转换器与计算机连接，通过 PC 加载程序可进行变频器功能代码的编辑、确认、管理以及运转时数据监视等远程操作，同时还可监视运转状态、报警等。

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

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　运转模式 3-5

3.3.1　监视运行状态 3-5

3.3.2　监视轻微故障显示 3-7

3.3.3　通过操作面板进行运转、停止操作 3-8

3.3.4　通过操作面板设定频率的方法 3-8

3.3.5　通过操作面板设定PID指令的方法 3-9

[1]　PID控制时（过程控制）的设定 3-9

[2]　PID控制时（浮辊控制）的设定 3-11

3.3.6　点动（寸动）运转 3-13

3.3.7　远程/本地切换 3-14

3.4　程序模式 3-15

3.4.1　设定功能代码的“数据设定：“ ～ ”” 3-16

3.4.2　确认变更后的功能代码的“数据确认：“ ” 3-17

3.4.3　监视运行状态的“运行监视：“ ” 3-18

3.4.4　检查输入/输出信号状态的“I/O检查：“ ” 3-22

3.4.5　查看维护信息的“维护信息：“ ” 3-26

3.4.6　查看报警信息的“报警信息：“ ” 3-29

3.4.7　通过快捷设定设定功能代码数据的“快捷设定：“ ” 3-32

3.5　报警模式 3-34

3.5.1　解除报警与切换至运转模式 3-34

3.5.2　报警记录的显示 3-34

3.5.3　报警发生时运转信息的显示 3-34

3.5.4　切换至程序模式 3-35

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

通过操作面板可运转/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、报警信息等。



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	60.00	4 位 7 段 LED 显示屏。根据各操作模式，显示以下内容。 ■ 运转模式时 ： 运转信息（输出频率、输出电流、输出电压等） 发生轻微故障时，切换为轻微故障显示(E-01)。 ■ 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。 ■ 运转模式时 ： 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转模式。 ■ 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转模式。
	FUNC DATA	执行以下操作。 ■ 运转模式时 ： 切换运行状态的监视项目（输出频率、输出电流、输出电压等）。 显示轻微故障时，持续按下该键将复位轻微故障并切换至运转模式。 ■ 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	开始运转电机。
	STOP	停止电机运转。
	∧/∨	选择 LED 显示屏显示的设定项目、更改功能代码数据等。
	≫	设定数值时，右移光标。

项目	显示部位和键	功能概要
LED 显示部	RUN LED	按下(RUN)键运转、通过[FWD]/[REV]信号运转或通过通信发出的运转指令运转时亮起。
	KEYPAD CONTROL LED	操作面板上的(RUN)键作为运转指令有效时亮起。但是，在程序模式和报警模式中即使该 LED 亮起，仍然无法运转。
	单位 LED（3 个）	Hz, A, kW, r/min, m/min： 组合 3 个 LED 显示在运转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，上下 2 个 LED 亮起。 (■Hz □A ■kW)
	x10 LED	显示数据超过 9999 时，x10 LED 亮起，实际数据为“显示数据×10”。 例：数据为 12,345 时，LED 显示屏显示“ 1234”，x10 LED 同时亮起，表示 1,234×10＝12,340。

■ LED 显示屏

运转模式中显示运转信息（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动作启用原因的报警代码。

LED4～LED1 中仅部分位闪烁时，表示光标位于此处并可进行更改。

另外，通过闪烁表示 LED1 小数点的圆点区别频率显示，表示当前显示值为 PID 指令值。



图 3.1 -1　7 段LED显示屏

表 3.1 -2　LED显示屏的数字字母显示

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	r	r
1	1	A	A	J	J	S	5
2	2	b	b	K	K	T	t
3	3	C	C	L	L	u	u
4	4	d	d	M	n	V	U
5	5	E	E	n	n	W	W
6	6	F	F	o	o	X	X
7	7	G	G	P	P	y	y
8	8	H	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.	–	-	–	-		

3.2 操作模式概要

FRENIC-Ace 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
运转模式	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)键运转、停止变频器。 可实时监视运行状态（监视）。 发生轻微故障时，切换为轻微故障显示(L-PL)。
程序模式	可设定功能代码数据，确认变频器状态和各类维护相关信息等。
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“各类异常检出信号（报警和轻微故障）”，其内容请参考相应的故障解除方法。

图 3.2 -1为各操作模式间的状态切换。

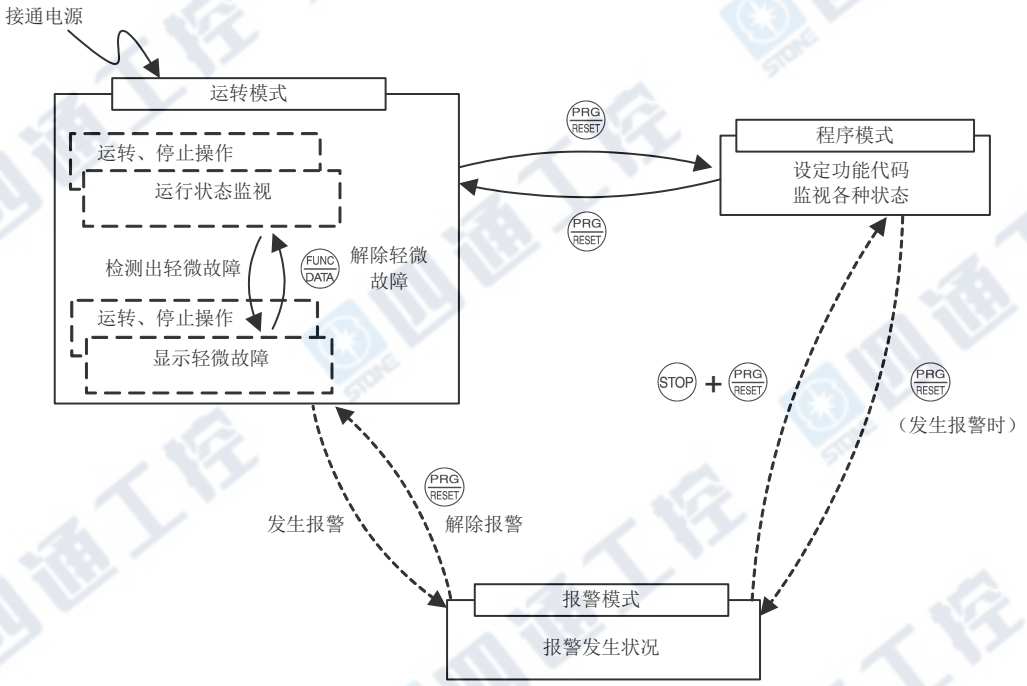


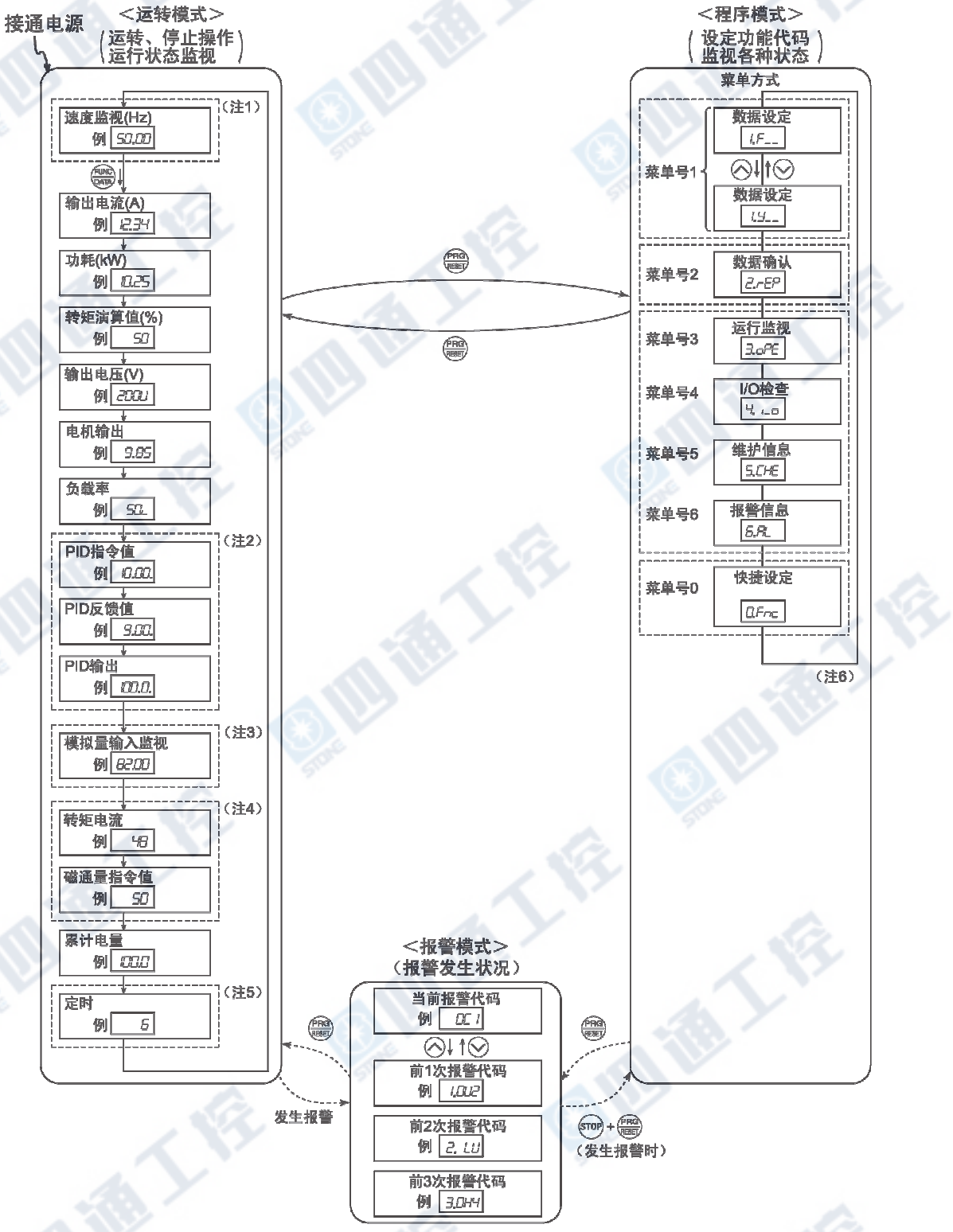
图 3.2 -1 操作模式状态切换

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。

图 3.2 -2为运转模式中的运行状态监视画面切换、程序模式中的菜单切换以及报警模式中的报警代码选择切换。



（注 1） 速度监视可根据功能代码 E48 的设定选择各类监视项目。
（注 2） 仅在执行 PID 控制时（功能代码 J01＝1～3）显示。
（注 3） 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。
（注 4） V/f 控制时，显示 0（零）。
（注 5） 仅在执行定时运转时（功能代码 C21=1）显示。
（注 6） 本切换图为选择功能代码 E52＝2（全菜单模式）时的示例。

图 3.2 -2　各操作模式中的基本画面切换

3.3 运转模式

3.3.1 监视运行状态

可在运转模式中监视下表所示的 15 项内容。电源接通后，显示通过功能代码 E43 设定的监视项目。按下(FUNC DATA)键可切换监视项目。

表 3.3 -1 监视项目

监视项目	监视示例（注 1）	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（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	r/min	显示值 ＝ 输出频率(Hz)×120/P01	(E48＝3)
负载转速	300.0	■Hz ■A □kW	r/min	显示值 ＝ 输出频率(Hz)×E50	(E48＝4)
线速度	300.0	□Hz ■A ■kW	m/min	显示值 ＝ 输出频率(Hz)×E50	(E48＝5)
定寸进给时间	50	□Hz □A □kW	min	显示值 ＝ 50/(输出频率(Hz)×E39)	(E48＝6)
速度(%)	50.0	□Hz □A □kW	%	显示值 ＝ 输出频率/最高频率×100	(E48＝7)
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	变频器输入电力值	9
转矩演算值 （注 2）	50	□Hz □A □kW	%	电机产生转矩（演算值）	8
输出电压 （注 3）	200U	□Hz □A □kW	V	变频器输出电压有效值	4
电机输出 （注 4）	9.85	□Hz □A ■kW	%	电机输出(kW)	16
负载率 （注 5）	50_	□Hz □A □kW	%	以额定为 100%的百分率显示电机的负载率	15
PID 指令值（注 6）（注 7）	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 E40、E41	10
PID 反馈值（注 6）（注 8）	9.00.	□Hz □A □kW	—		12
PID 输出（注 6）（注 7）	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
模拟量输入监视 （注 9）	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
转矩电流 （注 10）（近期推出）	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 10）（近期推出）	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 ＝ 最高频率(kWh)/100	25
定时 （注 11）	50	□Hz □A □kW	s	定时运转有效时的剩余时间	13

■ 亮起 □ 熄灭

（注 1） 如果显示值在 10000 以上，则超过 LED 显示屏可显示的位数（4 位），因此，LED 显示屏显示“数据÷10”的值，x10 LED 同时亮起。

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

（注 3） 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 4） 显示电机输出时，kW 的单位 LED 闪烁。

（注 5） 显示负载率时，LED 显示屏的最低位显示_来代替%。

（注 6） 仅在执行 PID 控制时（J01＝1、2 或 3）显示。

（注 7） 显示 PID 指令值、PID 输出时，LED 显示屏最低位的圆点闪烁。

（注 8） 显示 PID 反馈值时，LED 显示屏最低位的圆点亮起。

（注 9） 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。显示不足-999 时，x10 LED 亮起。

（注 10） V/f 控制时，显示 0.0（零）。

（注 11） 仅在执行定时运转时（功能代码 C21=1）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值参差不齐或难以辨认时请放大设定。（🕮 功能代码 E42）

3.3.2 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）并继续运转的轻微故障。发生轻微故障时， LED 显示屏显示表示发生轻微故障的 L-AL，且 KEY PAD CONTROL LED 闪烁。轻微故障对象需通过功能代码 H81、H82 进行设定。为通用输出端子（功能代码 E20～E24、E27）分配轻微故障[L-ALM]（数据=98）后，出现轻微故障原因时，将向通用输出端子输出轻微故障 [L-ALM]信号。

📖 有关轻微故障对象的原因，请参考“第 6 章 是否出现了故障···”。



■ 所发生轻微故障的内容确认方法

发生轻微故障时，将显示 L-AL 。确认所发生轻微故障的内容时，可按下PRG RESET键切换至程序模式，通过“维护信息”中的 S_36 进行确认。

另外，也可通过 S_37（轻微故障内容（前 1 次））～S_39（轻微故障内容（前 3 次））确认以往的轻微故障内容。通过菜单号 5“维护信息”确认轻微故障的内容时，需提前将功能代码 E52 的数据设定为“2”（全菜单模式）。有关“维护信息”中的画面切换，请参考“3.4.5 查看维护信息”。

■ 轻微故障的解除方法

确认发生轻微故障后，需将 LED 显示屏从 L-AL 显示返回至运行状态监视（频率显示等）时，在运转模式状态下按下FUNC DATA键。

轻微故障的原因排除后，KEYPAD CONTROL LED 将停止闪烁，通用输出[L-ALM]也将变为 OFF。如果未排除（检测出 DC 风扇锁定等），则 KEYPAD CONTROL LED 和通用输出[L-ALM]继续保持轻微故障状态。

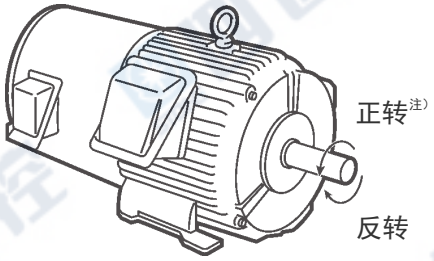
3.3.3 通过操作面板进行运转、停止操作

出厂状态下，按下(RUN)键开始正转，按下(STOP)键减速停止。(RUN)键操作仅在运转模式下有效。

运转时“RUN LED”亮起。

进行反转及可逆运转时，请更改功能代码 F02。





注）如果为符合 IEC 标准的电机，则电机的旋转方向与上图相反。

表 3.3 -2 功能代码F02“运转、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】指定的方向运转
1	无效（根据端子【FWD】、REV】运转、停止）
2	正转
3	反转

3.3.4 通过操作面板设定频率的方法

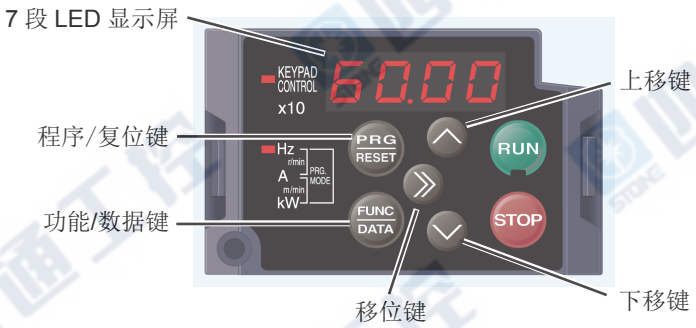
可通过操作面板的(∧)/(∨)键设定频率。设定频率还可根据功能代码 E48 的设定，显示负载转速等。

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，设定频率的最低位闪烁。

(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

- 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））。
- 持续按下(∧)/(∨)键，数据从最低位开始变化，且变化位逐渐向高位移动。
- 进行设定频率等的设定时，按下一次(≫)键，在最低位闪烁后，每按下一次(≫)键，闪烁位将移动一位，此时可更改相应位的数据。通过此操作可简单将数据更改至较大数值。此操作称为光标移动。
- 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 以外的频率设定方法（频率设定 2、通信、多段频率）设定频率时，即使操作面板处于运转模式也无法通过(∧)/(∨)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。
- 将功能代码 F01 的数据设定为“8：操作面板键操作（(∧)/(∨)键）（无平衡无扰动）”后，无平衡无扰动生效。

  无平衡无扰动功能指由操作面板以外的方式设定频率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后仍可进行无振动运转。

3.3.5 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

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

PID 控制模式下，可通过(∧)/(∨)键切换 LED 显示屏上可设定、确认的内容。LED 显示屏显示速度监视时为手动速度指令（设定频率），显示速度监视以外内容时则为 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) 操作面板为运转模式时，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 过程指令。切换至运转模式后，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 过程指令值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 -3　通过∧/∨键设定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转模式下将 LED 显示屏设定为速度监视，则可通过∧/∨键设定频率。

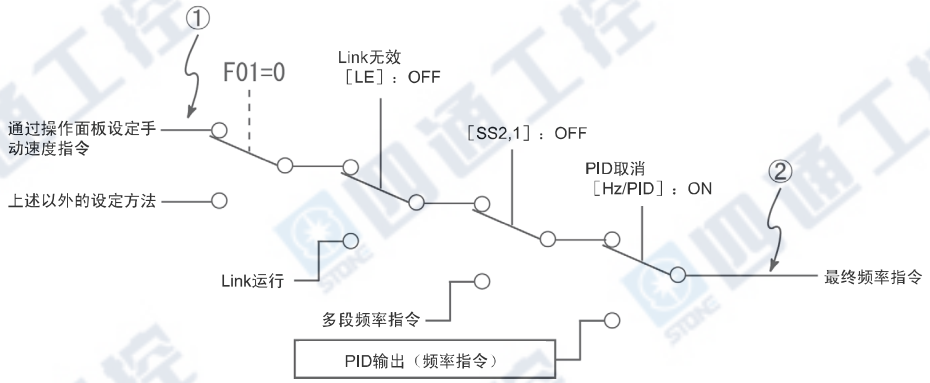
但是，操作面板为程序模式或报警模式时，无法通过∧/∨键设定频率。切换至运转模式后，方可通过∧/∨键设定频率。请参考表 3.3-4 和下图。下图以框图显示通过操作面板指定的手动速度指令①展开为最终频率指令②的条件（表 3.3-4 所示）。

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 -4　通过∧/∨键设定手动速度指令（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]	按下∧/∨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）
		Don’t care				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

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

PID 控制模式下，可通过∧/∨键切换 LED 显示屏上可设定、确认的内容。LED 显示屏显示速度监视时为主设定（频率设定），显示速度监视以外内容时则为 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) 操作面板为运转模式时，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）。切换至运转模式后，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，切换为其它的 PID 指令设定方法后，即使通过操作面板设定 PID 指令，仍可保存设定的 PID 指令。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 -5　通过∧/∨键设定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

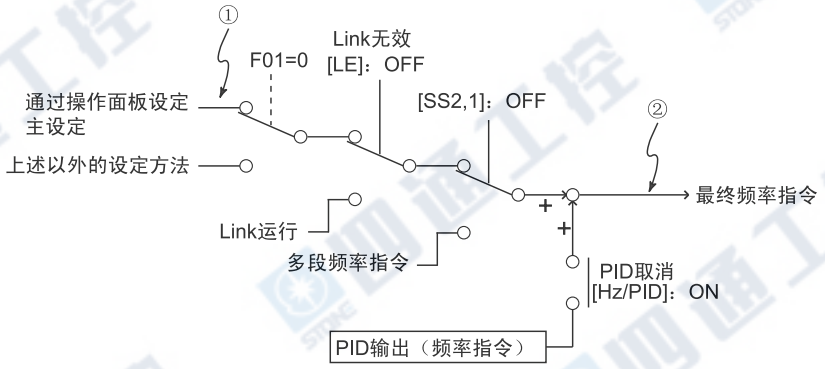
将功能代码F01 的数据设定为“0”（操作面板键操作（∧/∨键）），在选择频率设定 1 为主设定的条件下（通信的频率设定无效、多段频率设定无效、PID控制取消），如果在操作面板处于运转模式下将LED显示屏设定为速度监视，则可通过∧/∨键更改主设定。操作面板为程序模式或报警模式时，切换至运转模式后，方可通过∧/∨键更改主设定。参考 表 3.3 -6和下图。下图以框图显示通过操作面板指定的主设定①展开为最终频率指令②的条件（表 3.3 -6所示）。

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 -6　通过∧/∨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]	按下∧/∨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）
		Don’t care				OFF（PID 有效）	PID 输出（最终频率指令）



3.3.6 点动（寸动）运转

执行以下操作以进行点动运转。

(1) 设定为可进行点动运转的状态。（LED 显示屏显示 JOG）

- 将操作模式设定为运转模式。（参考 3-3 页“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

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

(2) 执行点动运转。

- 在按下操作面板的RUN键期间执行点动运转，松开RUN键后减速停止。

(3) 退出可点动运转状态，返回常规运转状态。

- 执行“STOP键＋∧键”的复合键操作。

有关详情，请参考第 5 章“5.2.2 E 代码（端子功能）”的功能代码 E01～E05。

3.3.7 远程/本地切换

常规运转时在远程模式（变频器设定的运转方法）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：由功能代码、本地（操作面板）指令选择 [LOC] 以外的设定方法切换信号确定运转指令及频率设定方法的模式。
- 本地模式：与功能代码设定无关，运转指令、频率设定均由操作面板设定的模式，优先于链接优先功能等设定方法。

以下为本地模式时通过操作面板设定运转指令的方法。

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

通过外部的数字量输入信号切换远程模式与本地模式，还可切换运转指令、频率设定的设定方法。

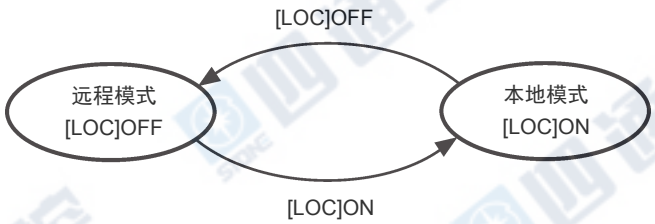
需要将本地（操作面板）指令选择 [LOC]分配至数字量输入信号。（将数据 = 35 分配至功能代码 E01～E05、E98 或 E99。）

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，切换时如果处于运转状态，则将操作面板的运转指令设定为 ON，以按照当前旋转方向继续运转。

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

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，状态的切换和运转状态各不相同。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

3.4 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 3 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）	可选择功能代码，并显示/变更其数据。	3.4.1 项
		1.E_ _	E 代码（端子功能）		
		1.C_ _	C 代码（控制功能）		
		1.P_ _	P 代码（电机 1 参数）		
		1.H_ _	H 代码（高级功能）		
		1.H 1_	H1 代码（高级功能）（100 号）		
		1.A_ _	A 代码（电机 2 参数）		
		1.J_ _	J 代码（应用功能 1）		
		1.J 1_	J1 代码（PID 功能）（100 号）		
		1.d_ _	d 代码（应用功能 2）		
		1.U_ _	U 代码（自定义逻辑）		
		1.U 1_	U1 代码（自定义逻辑）（100 号）		
		1.Y_ _	Y 代码（链接功能）		
		1.K_ _	K 代码（操作面板）		
		1.o_ _	o 代码（选配件功能）（注）		
2	数据确认	2.-EP	仅显示出厂设定变更后功能代码。可参考/变更该功能代码数据。		3.4.2 项
3	运行监视	3.oPE	显示进行维护及试运行时所需的运转信息。		3.4.3 项
4	I/O 检查	4. I_o	显示与外部的接口信息。		3.4.4 项
5	维护信息	5.CHE	显示累计运转时间等维护时所使用的信息。		3.4.5 项
6	报警信息	6.AL	显示过去4次的警报代码，还可查看各报警发生时的运转信息。		3.4.6 项
0	快捷设定	0.Fnc	仅可参考/变更基本的功能代码。		3.4.7 项

（注） o 代码仅在安装有选配件时显示。详细内容请参考各选配件的使用说明书。

■ 显示菜单的选择

为了便于操作，设有选择显示菜单的功能（功能代码 E52）。出厂设定为(E52=0)，如表 3.4-2 所示，显示菜单号 1“数据设定”、菜单号 7“数据复制”及菜单号 0“快捷设定”。

表 3.4 -2　操作面板的显示模式选择

功能代码 E52 数据	可选菜单
0：功能代码数据设定模式	菜单号 1“数据设定” 菜单号 7“数据复制” 菜单号 0“快捷设定”
1：功能代码数据确认模式	菜单号 2“数据确认” 菜单号 7“数据复制”
2：全菜单模式	菜单号 0～7

提示　请通过操作面板进入程序模式，显示菜单，然后，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到最初的菜单。

3.4.1　设定功能代码的“数据设定：1.F_ _ ～ 1.H_ _”

通过程序模式中的菜单号 1“数据设定：1.F_ _至 1.H_ _” 可设定所有的功能代码。

通过菜单号 1“数据设定”设定功能代码时，需要将功能代码 E52 的数据设定为“0”（功能代码数据设定模式）或“2”（全菜单模式）。

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。

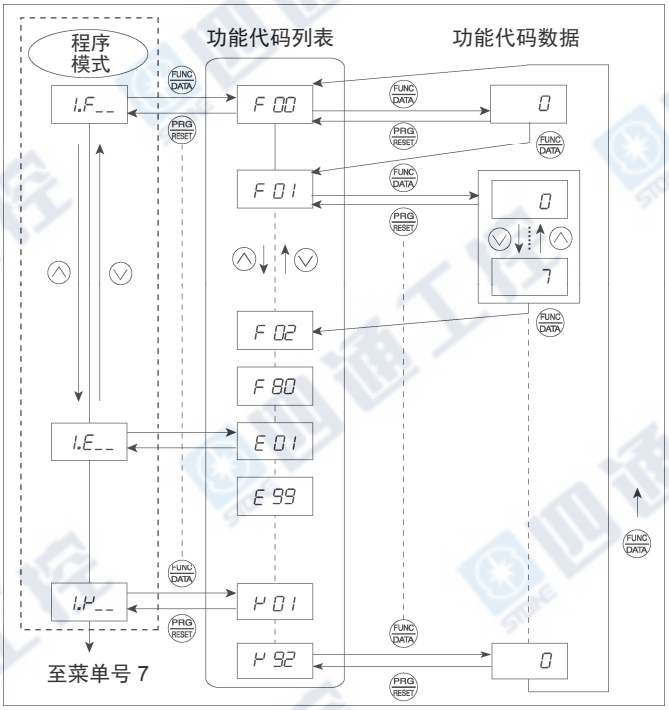


图 3.4 -1　“数据设定”的菜单切换与功能代码数据的变更步骤

基本键操作

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

(2) 使用∧/∨键选择 *1.F_ _* 至 *1.H_ _* 中的任意功能代码组。

(3) 按下FUNC/DATA键显示选择功能代码组的“功能代码列表”。

(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。

(5) 通过∧/∨键变更功能代码的数据。

(6) 按下FUNC/DATA键确定功能代码的数据。

显示（闪烁）*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，移至下一个功能代码。

如果不按下FUNC/DATA键而按下PRG/RESET键，则取消数据变更，显示原来的功能代码。

(7) 要从功能代码列表返回菜单时，按下PRG/RESET键。

提示 <光标移动>

变更功能代码数据时按下一次≫键，在最低位闪烁后，每按下一次≫键，闪烁位将移动一位，此时可更改相应位的数据。通过此操作可简单将数据更改至较大数值。此操作称为光标移动。

3.4.2 确认变更后的功能代码的“数据确认：*2.-EP*”

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.-EP* 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。通过菜单号 2“数据确认”监视功能代码数据时，需要事先将功能代码 E52 的数据设定为“1”（功能代码数据确认模式）或“2”（全菜单模式）。

“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。表 3.4 -3为“运行监视”的显示项目， 图 3.4 -2为“运行监视”的菜单切换。

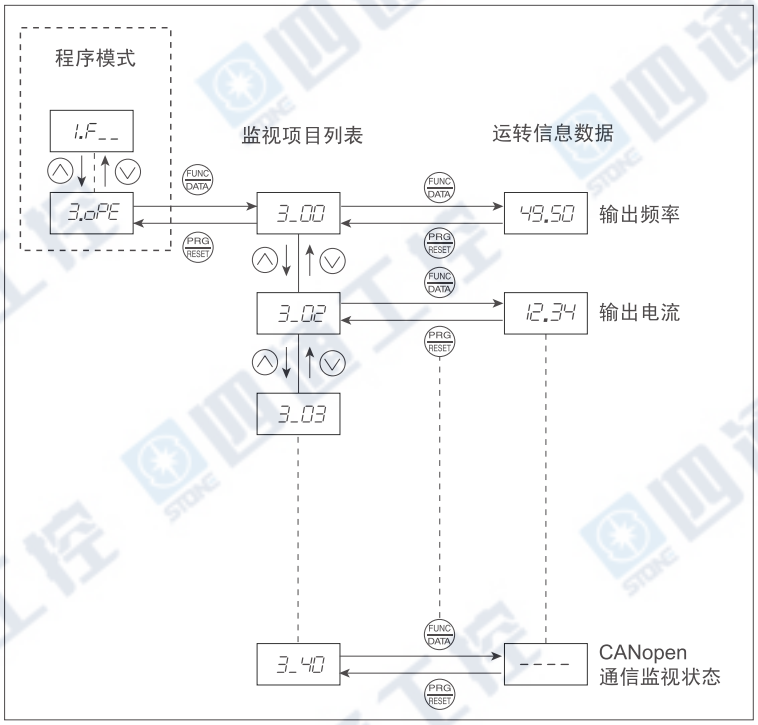


图 3.4 -2 “运行监视”的菜单切换

基本键操作

通过运行监视确认运行状态前，请将功能代码 E52 的数据设定为“2”（全菜单模式）。

(1) 电源接通后自动进入运转模式。如果在运转模式状态下按下PRG RESET键，则进入程序模式，显示功能选择菜单（此示例中为0.Func ）。

(2) 按下∧/∨键，选择“运行监视”(3.oPE)。

(3) 按下FUNC DATA键，显示监视项目列表的代码（例 3_00 ）。

(4) 通过∧/∨键选择所需监视项目，并按下FUNC DATA键。

显示相应监视项目的运转信息数据。

(5) 返回监视项目列表时，按下PRG RESET键。返回菜单时，再次按下PRG RESET键。

表 3.4 -3 “运行监视”的显示项目

LED 显示屏的显示	项目	单位	说明
3_00	输出频率 1	Hz	转差补偿前的输出频率
3_01	输出频率 2	Hz	转差补偿后的输出频率
3_02	输出电流	A	输出电流
3_03	输出电压	V	输出电压
3_04	转矩演算值	%	电机产生转矩（演算值）
3_05	设定频率	Hz	设定频率
3_06	运转方向	无	显示输出的运转方向。 F：正转，r：反转，----：停止
3_07	运行状态	无	以 4 位 16 进制数显示运行状态。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	电机转速	r/min	显示值=输出频率(Hz) x $\frac{120}{\text{（电机极数）}}$ 如果显示值超过 10000，则 x10 LED 亮起，显示“显示值÷10”的值。
3_09	负载转速	r/min	显示值=（输出频率 Hz）x 功能代码 E50（速度显示系数） 如果显示值超过 10000，则 x10 LED 亮起，显示“显示值÷10”的值。
3_10	PID 指令值	无	使用功能代码 E40 和 E41 的数据（PID 显示系数 A 和 B），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）x（显示系数 A-B）+B 将 PID 控制设定为不动作时，显示“----”。
3_11	PID 反馈值	无	使用功能代码 E40 和 E41 的数据（PID 显示系数 A 和 B），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）x（显示系数 A-B）+B 将 PID 控制设定为不动作时，显示“----”。
3_12	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	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	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	线速度	m/min	显示值=（输出频率 Hz）x 功能代码 E50（速度显示系数） 如果显示值超过 10000，则 x10 LED 亮起，显示“显示值÷10”的值。
3_16	周速监视 （近期推出）	-	—
3_17	停止目标位置脉冲 （近期推出）	-	—
3_18	当前位置脉冲 （近期推出）	-	—
3_19	位置偏差脉冲 （近期推出）	-	—
3_20	位置控制状态 （近期推出）	-	—
3_21	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“----”。

表 3.4 -3 “运行监视”的显示项目（续）

LED 显示屏的显示	项目	单位	说明
3_22	磁通量指令值（近期推出）	%	显示磁通量指令值。
3_23	运行状态 2	无	以 4 位 16 进制数显示运行状态 2。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_24	（未使用）	-	—
3_25	SY 同步偏差（近期推出）	-	—
3_26	（未使用）	-	—
3_27	（未使用）	-	—
3_28	（未使用）	-	—
3_40	CANopen（内置）通信状态监视	-	显示 CANopen（内置）的通信状态监视。 有关详情，请参考第 9 章 9.2.15 操作面板 LED 运行监视 “3–40”。

■ 运行状态(3_07)和运行状态 2(3_23)的显示方法

如 表 3.4 -4和 表 3.4 -5所示，将运行状态分配为 0～15 位，以通过 4 位 16 进制数显示运行状态/运行状态 2。表 3.4 -6为分配运行状态的位和LED显示屏显示的关系。

表 3.4 -7表示将 4 位 2 进制数转换为显示屏的 16 进制数。

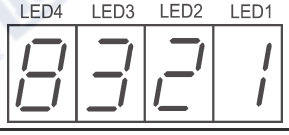
表 3.4 -4 运行状态 (3_07)的位分配

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（由通信指令运转指令、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 -5　运行状态 2(3_23)的位分配

位	符号	内容	位	符号	内容
15	-	（未使用）	7	-	速度限制中（转矩控制时） （近期推出）
14			6	-	（未使用）
13			5	-	电机选择 00：电机 1 01：电机 2
12			4	-	
11			3	-	控制方式 0000：V/f 控制：无转差补偿 0001：无速度传感器矢量控制（动态转矩矢量） 0010：V/f 控制：带转差补偿 0011：带速度传感器 V/f 控制 0100：带速度传感器动态转矩矢量控制（近期推出） 0110：带速度传感器矢量控制（近期推出） 1011：转矩控制（带速度传感器矢量控制）（近期推出）
10			2	-	
9			1	-	
8			0	-	

表 3.4 -6　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	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。转换表如下所示。

表 3.4 -7　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/输出信号状态的“I/O检查：4. I_O”

如果使用菜单号 4“I/O检查：4. I_O”，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 -8为“I/O检查”项目，图 3.4 -3为“I/O检查”的菜单切换。

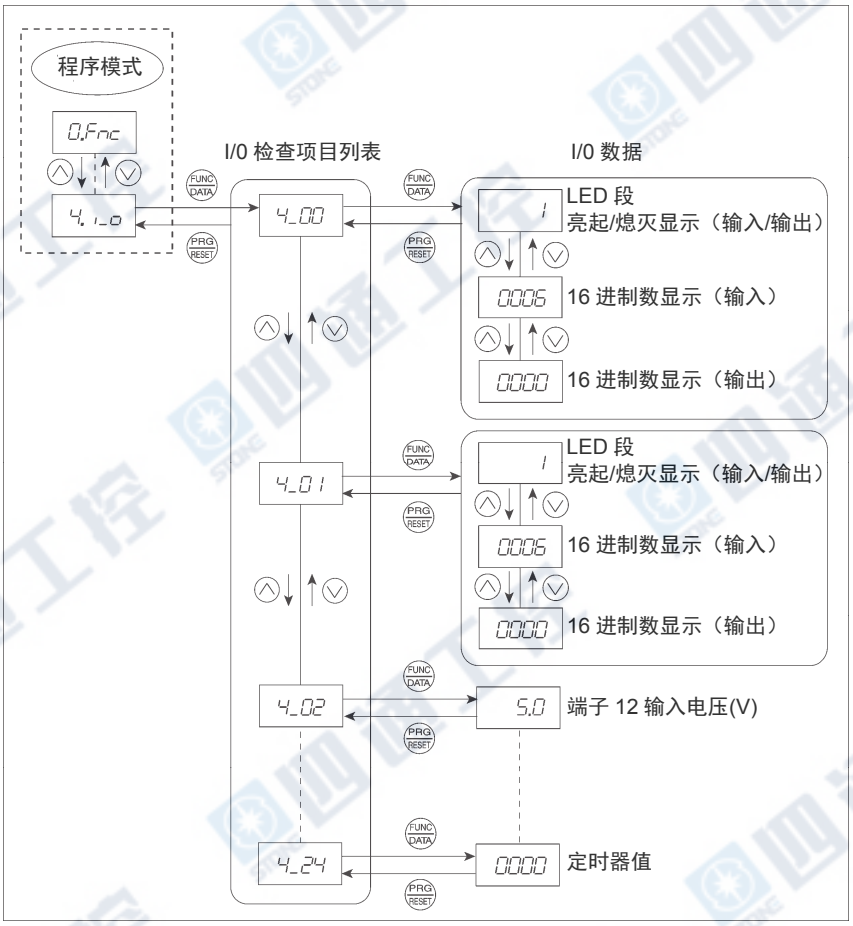


图 3.4 -3 “I/O检查”的菜单切换

基本键操作

检查输入/输出信号状态前，请将功能代码 E52 的数据设定为“2”（全菜单模式）。

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

(2) 按下∧/∨键，选择“I/O 检查” (4. I_O)。

(3) 按下FUNC DATA键，显示 I/O 检查项目列表（例 4_00 ）。

(4) 通过∧/∨键选择所需 I/O 检查项目，并按下FUNC DATA键。
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 -9和 表 3.4 -10）

(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 -8 “I/O检查”项目

LED 显示屏的显示	项目	单位	说明
4_00	控制电路端子（输入/输出）	—	显示数字量输入/输出的 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	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	端子 12 输入电压	V	以(V)为单位显示端子 12 的输入电压。（带符号）
4_03	端子 C1（C1 功能）输入电流	mA	以(mA)为单位显示端子 C1（C1 功能）的输入电流。
4_04	端子 FM(FMV)输出电压	V	以(V)为单位显示端子 FM(FMV)的输出电压。
4_05	端子 FM2(FMV2)输出电压	V	以(V)为单位显示端子 FM2(FMV2)输出电压。（仅 FRN-E2S-4C）
4_06	端子 FM(FMP)输出频率	p/s	以(p/s)为单位显示端子 FMP 在单位时间内的输出脉冲数。（显示 10000 以上的脉冲数时，为数值的 1/10，x10LED 亮起。）
4_07	端子 C1（V2 功能）输入电压	V	以(V)为单位显示端子 C1（V2 功能）的输入电压。
4_08	端子 FM(FMI)输出电流	mA	以(mA)为单位显示端子 FM(FMI)的输出电流。
4_09	端子 FM2(FMI2)输出电压	mA	以(mA)为单位显示端子 FM2(FMI2)的输出电流。（仅 FRN-E2S-4C）
4_10	选配件控制电路端子（输入/输出）（近期推出）	—	显示数字量输入/输出接口卡（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 3-25页的■数字量输入/输出接口卡控制电路端子的输入/输出显示。
4_11	端子 X5 脉冲输入监视	—	显示输入端子 X5 的脉冲列信号的脉冲数。
4_15	PG 检测脉冲数（指令（基准）侧 AB 相）（近期推出）	p/s	显示指令（基准）侧 PG 的 AB 相的脉冲数(p/s)。
4_16	PG 检测脉冲数（指令（基准）侧 Z 相）（近期推出）	p/s	显示指令（基准）侧 PG 的 Z 相的脉冲数(p/s)。
4_17	PG 检测脉冲数（反馈（追踪）侧 AB 相）（近期推出）	p/s	显示反馈（追踪）侧 PG 的 AB 相的脉冲数(p/s)。
4_18	PG 检测脉冲数（反馈（追踪）侧 Z 相）（近期推出）	p/s	显示反馈（追踪）侧 PG 的 Z 相的脉冲数(p/s)。
4_20	端子 32 输入电压（近期推出）	V	显示模拟接口卡（选配件）的端子 32 的输入电压(V)。
4_21	端子 C2 输入电流（近期推出）	mA	显示模拟接口卡（选配件）的端子 C2 的输入电流(mA)。
4_22	端子 AO 输出电压（近期推出）	V	显示模拟接口卡（选配件）的端子 AO 的输出电压(V)。
4_23	端子 CS 输出电流（近期推出）	mA	显示模拟接口卡（选配件）的端子 CS 的输出电流(mA)。
4_24	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。

■ 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 -9和下图所示， LED1、LED2 的段a～dp在数字量输入端子(FWD, REV, X1～X5, EN1, EN2)ON时亮起、OFF时熄灭。LED3 的段a和b在输出端子Y1～Y2-CMY间闭合时亮起、开路时熄灭。LED4 的段a用于显示端子 30A/B/C。端子 30C与端子 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～LED4)的段 g 亮起(“---- ”)。

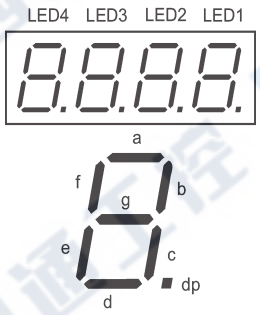


表 3.4 -9 外部信号信息的段显示

段	LED4	LED3	LED2	LED1
a	30A/B/C	Y1-CMY	—	FWD
b	—	Y2-CMY	—	REV
c	—	—	—	X1
d	—	—	EN1	X2
e	—	—	EN2	X3
f	—	—	(XF) *	X4
g	—	—	(XR) *	X5
dp	—	—	(RST) *	—

—：无相应控制端子

* (XF)、(XR)、(RST)用于通信。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-Ace 将数字量输入端子 FWD 和 REV 分配至位 0 和位 1，将 X1～X5 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，端子 FWD 和 X1 为 ON，其它全部为 OFF 时，LED4～LED1 的显示为 0005。

将数字量输出端子 Y1～Y2 分配至位 0～3，并设定在输出端子 Y1～Y2-CMY 间 ON（短路）时为“1”，OFF（开路）时为“0”。将接点输出端子 30A/B/C 的状态分配至位 8。并设定在输出端子 30A-30C 间闭合时为“1”，30A-30C 间开路时为“0”。例如，端子 Y1 为 ON 且 Y2 为 OFF，30A-30C 间闭合时，LED4～LED1 的显示为 0101。

分配至 0～15 位的端子和 7 段 LED 的 16 进制数显示示例如下所示。

表 3.4 -10　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	—	—	—	—	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD
输出端子		—	—	—	—	—	—	—	30A/B/C	—	—	—	—	—	—	Y2	Y1
显示例（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	LED4 LED3 LED2 LED1 0 0 0 5															

—：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。

■数字量输入/输出接口卡控制电路端子的输入/输出显示（近期推出）

与控制电路端子的显示相同，也可进行数字量输入/输出接口卡端子的显示。

各信号的分配如下所述。

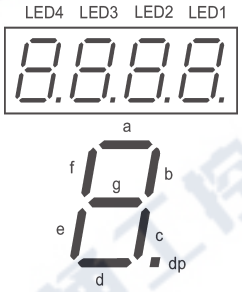


表 3.4 -11　外部信号信息的段显示
（数字量输入/输出接口卡）

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 查看维护信息的“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“运转监视”（3.4.3 项）相同。

基本键操作

在查看维护信息之前，请将功能代码 E52 的数据设定为“2”（全菜单模式）。

(1) 电源接通后自动进入运转模式。如果在运转模式状态下按下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)。

(3) 按下FUNC/DATA键显示维护项目列表（例 5_00）。

(4) 用∧/∨键选择所需维护项目，并按下FUNC/DATA键。
显示相应的维护项目数据。

(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 -12 “维护信息”的显示项目

LED 显示屏的显示	项目	显示内容
5_00	累计运转时间	显示变频器的累计运转时间（主电源接通时间）。 测量范围：0～65,535 小时 显示：将累积运转时间分为前 2 位和后 3 位并交替显示。 例 0⇔535H （535 小时） 65⇔·535H （65,535 小时） 显示后 3 位时，最低位显示 H（小时）。 如果超过 65,535 小时，则返回 0，重新开始累计。
5_01	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	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	冷却散热器最高温度	显示每小时冷却散热器温度的最大值。 显示单位：°C（20°C 以下时显示为 20°C。）
5_04	最大有效电流值	显示每小时有效电流最大值。 显示单位：A（安培）
5_05	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	控制板电解电容器累计运转时间	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转时间进行显示。 测量范围： 0～99,990 小时 显示： 0 ～9999 x10 LED 亮起 （控制板电解电容器累计运转时间 = 显示×10 小时） 如果超过 99,990 小时，则停止累计动作，显示保持 9999。

表 3.4 -12 “维护信息”的显示项目（续）

LED 显示屏的显示	项目	显示内容
S_07	冷却风扇累计运转时间	显示冷却风扇的累计运转时间。 当冷却风扇 ON-OFF 控制（功能代码 H06）为有效，且在冷却风扇停止时，不计时。 显示方法与 S_06 相同。
S_08	起动次数	累计并显示第 1 电机的运转次数（变频器的运转指令为 ON 时的次数）。 测量范围： 0～65,530 次 显示： 0 ～9999 如果超过 10,000 次，则 x10 LED 亮起，显示“次数÷10”的值。 如果超过 65,530 次，则返回 0，重新累计。
S_09	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。
S_10	累计电力数据	累计电力数据表示累计电量 (kWh) ×功能代码 E51 的数据。 功能代码 E51 的设定范围是 0.000～9999。 显示单位：无 （显示：0.001 ～9999，9999 以上时不能累计。（9999 固定）） 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。
S_11	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。
S_12	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”。
S_13	选配件故障次数 1	累计并显示选配件发生故障的次数。 超过 9,999 次时，返回 0。
S_14	变频器 ROM 版本	以 4 位显示变频器的 ROM 版本。
S_16	操作面板 ROM 版本	以 4 位显示操作面板的 ROM 版本。
S_17	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：端子台）中发生的错误次数。 超过 9,999 次时，返回 0。
S_18	RS-485 错误内容（通信端口 2）	以 10 进制数代码显示 RS-485（通信端口 2：端子台）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”。
S_19	选配件 ROM 版本 1	以 4 位显示选配件的 ROM 版本。 在没有 ROM 的选配件中，显示“----”。

表 3.4 -12 “维护信息”的显示项目（续）

LED 显示屏的显示	项目	显示内容
S_23	电机累计运转时间 1	显示第 1 电机的累计运转时间。 测量范围： 0～99,990 小时 显示： 0 ～9999 x10 LED 亮起 （电机累计运转时间 = 显示×10 小时） 如果超过 99,990 小时，则返回 0，重新累积。
S_24	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
S_25	冷却散热器温度（实时值）	显示变频器内部冷却散热器的当前温度。 显示单位：°C
S_26	主电路电容器使用寿命（使用时间）	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 S_05 相同。
S_27	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 S_05 相同。
S_28	电机累计运转时间 2	显示第 2 电机的累计运转时间。 显示方法与 S_23 相同。
S_31	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)减去电机累计运转时间后的值。（仅第 1 电机具有此功能。） 显示：0 ～9999 x10 LED 亮起 （维护剩余时间=显示×10 小时）
S_32	起动次数 2	累计并显示第 2 电机的运转次数（变频器运转指令 ON 的次数）。 显示方法与 S_08 相同。
S_35	维护剩余起动次数 1	显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 S_08 相同。
S_36	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”。
S_37	轻微故障内容（前 1 次）	以代码表示前 1 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”。
S_38	轻微故障内容（前 2 次）	以代码表示前 2 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”。
S_39	轻微故障内容（前 3 次）	以代码表示前 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”。
S_40	选配件故障内容 1	显示 A-port 上所安装选配件发生故障的内容。

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，还可以显示表示各报警发生时变频器状态的报警信息。图 3.4 -4为“报警信息”的菜单切换，

表 3.4 -13为“报警信息”的显示内容。

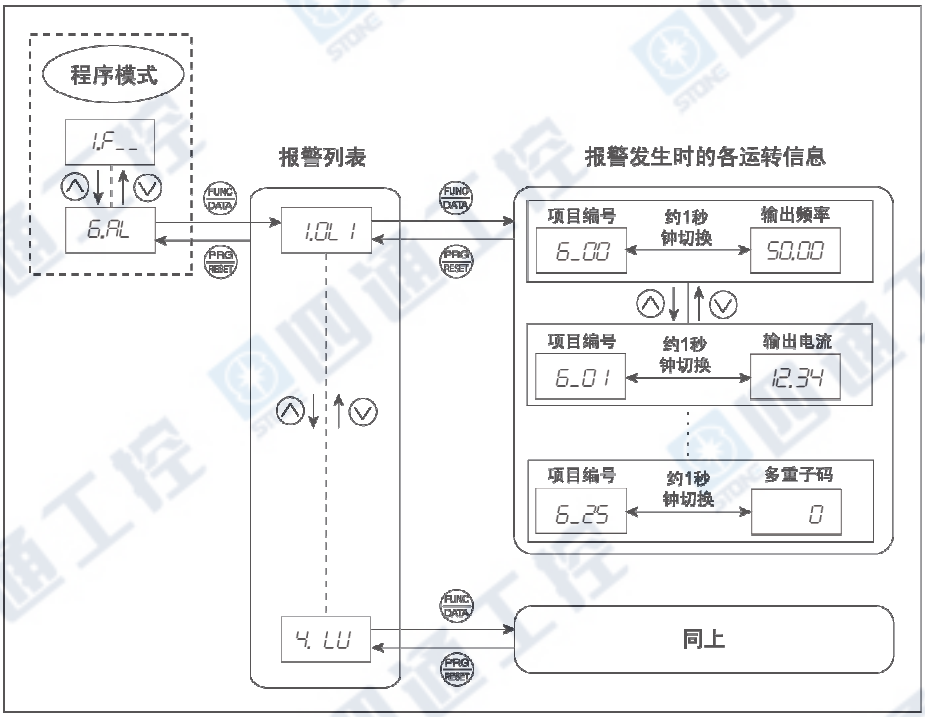


图 3.4 -4 “报警信息”的菜单切换

基本键操作

在查看报警信息之前，请将功能代码 E52 的数据设定为“2”（全菜单模式）。

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

(2) 按下∧/∨键，选择“报警信息”(6.AL)。

(3) 按下FUNC DATA键，显示报警列表（例 1.0L 1 ）。
在报警列表中，作为报警记录存储过去 4 次的报警信息。

(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。

(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项目编号（例 6_000）与数据（例 输出频率）。可以通过∧/∨键，显示相应报警的其它项目编号（例 6_01）与数据（例 输出电流）。

(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

LED 显示屏的显示（项目编号）	显示内容	说明
6_00	输出频率	转差补偿前的输出频率
6_01	输出电流	输出电流 显示单位：A（安培）
6_02	输出电压	输出电压 显示单位：V（伏特）
6_03	转矩演算值	转矩演算值
6_04	设定频率	设定频率
6_05	运转方向	显示输出的运转方向。 F：正转，r：反转，----：停止
6_06	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 3-20页 ■运行状态(3_07)和运行状态 2(3_23)的显示方法。
6_07	累计运转时间	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：将累积运转时间分为前 2 位和后 3 位并交替显示。 例 0 ⇔ 535H （535 小时） 65 ⇔ 535H （65,535 小时） 显示后 3 位时，最低位显示 H（小时）。 如果超过 65,535 小时，则返回 0，重新累计。
6_08	起动次数	累计并显示电机的运转次数（变频器的运转指令为 ON 时的次数）。 测量范围： 0～65,530 次 显示： 0 ～9999 如果超过 10,000 次，则 x10 LED 亮起，显示“次数÷10”的值。 如果超过 65,530 次，则返回 0，重新累计。
6_09	直流中间电路电压	显示变频器主电路直流中间电路的电压。 显示单位：V（伏特）
6_10	内部温度	显示内部温度。 显示单位：°C
6_11	冷却散热器最高温度	显示冷却散热器温度。 显示单位：°C

表 3.4 -13 “报警信息”的显示内容（续）

LED 显示屏的显示（项目编号）	显示内容	说明
6_12	端子输入/输出信号状态（根据 LED 各段的灯亮起/熄灭显示）	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“3.4.4 检查输入/输出信号状态”中的 “表 3.4 -4 运行状态(3_07)的位分配”。
6_13	端子输入信号状态（16 进制数显示）	
6_14	端子输出信号状态（16 进制数显示）	
6_15	连续发生次数	同一报警连续发生的次数。
6_16	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	多重报警 2	同时发生的报警代码（第 2）（未发生报警时，显示“---”）
6_18	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”中的■通信时控制信号的输入/输出显示。
6_19	通信输入信号状态（16 进制数显示）	
6_20	通信输出信号状态（16 进制数显示）	
6_21	错误子代码	为报警原因的辅助性代码。
6_22	运行状态 2	以 4 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”中的” “表 3.4 -5 运行状态 2(3_23)的位分配”。
6_23	速度检出值	显示速度检出值。
6_24	运行状态 3	以 4 位 16 进制数显示将运行状态 3。有关详情，请参考下述的“表 3.4 -14 运行状态 3(3_24) 的位分配”。
6_25	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(3_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	运转准备时为 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 通过快捷设定设定功能代码数据的“快捷设定：0.Fnc”

通过程序模式中的菜单号 0 “快捷设定”可仅显示事先指定的基本功能代码，设定功能代码数据。

通过菜单号 0 “快捷设定”显示功能代码时，需要将功能代码 E52 的数据设定为“0”（功能代码数据设定模式）或“2”（全菜单模式）。

变频器主体自带快捷设定对象功能代码的信息。

图 3.4 -5表示“快捷设定”的菜单切换和功能代码数据的变更步骤。

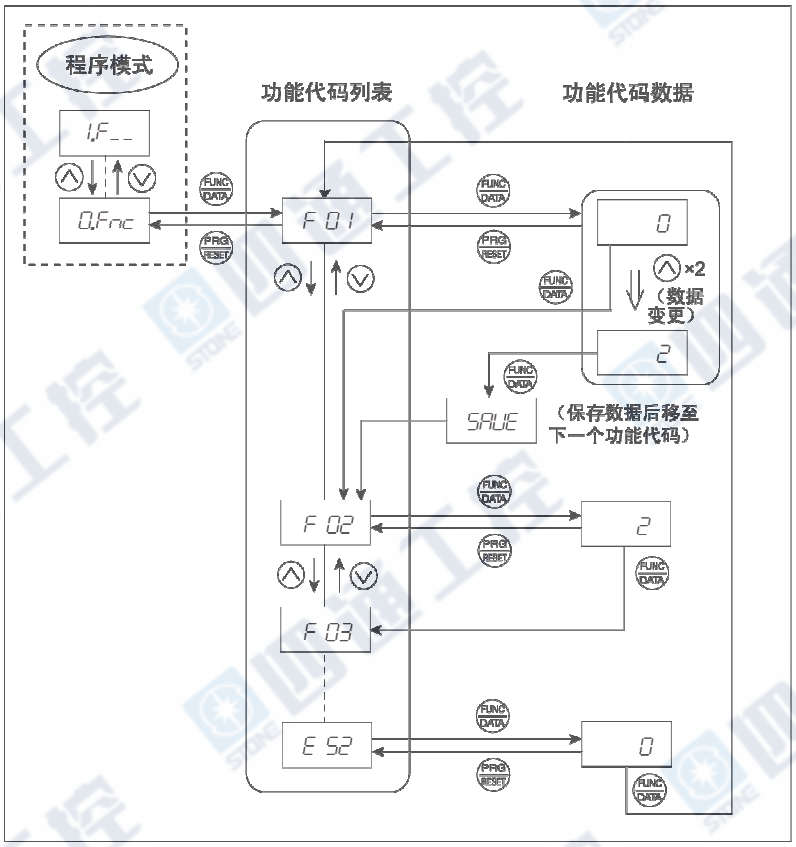


图 3.4 -5 “快捷设定”的菜单切换和功能代码数据的变更步骤

基本键操作

按照 图 3.4 -5中功能代码数据的变更步骤，说明“快捷设定”中的基本键操作。

在该示例中，将频率设定方法选择的功能代码 F01 的数据从出厂时设定的“操作面板操作(F01 = 0)”变更为“电流输入（端子 C1）(DC4～20mA)(F01=2)”。

(1) 电源接通后自动进入运转模式。如果在运转模式状态下按下PRG/RESET键，则进入程序模式，显示功能选择菜单。（在该示例中，显示0.Func。）

(2) 显示0.Func以外内容时，使用∧/∨键，选择0.Func。

(3) 按下FUNC/DATA键显示“功能代码列表”。

(4) 使用∧/∨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。（在该示例中，选择功能代码 F 01，显示数据 0。）

(5) 使用∧/∨键变更功能代码的数据。（在该示例中，按下 2 次∧键，将功能代码数据 0 变更为 2。）

(6) 按下FUNC/DATA键确定功能代码的数据。
显示（闪烁）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，移至下一个功能代码。（在该示例中为 F 02。）
如果不按下FUNC/DATA键而按下PRG/RESET键，则取消数据变更，显示原来的功能代码。

(7) 从功能代码列表返回菜单时，按下PRG/RESET键。

提示 <光标移动>
变更功能代码数据时按下≫键后，闪烁位将移动，可更改相应位的数据。此操作称为光标移动。

提示 可变更、追加快捷设定的对象功能代码。详情请咨询本公司。

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转模式

排除报警原因并按下PRG/RESET键后，解除报警并返回至运转模式。通过PRG/RESET键解除报警的功能，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 报警发生时运转信息的显示

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、输出电流等各运转信息。各运转信息的项目编号和数据交替显示。

此外，存在多个运转信息，可通过∧/∨键进行切换。运转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”中的 表 3.4 -13。

显示运转信息时，如果按下PRG/RESET键，则返回至报警代码的显示。

注意 排除报警原因并在显示运转信息的状态下，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。此时如果执行运转指令，则电机开始运转，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”的复合操作切换至程序模式，还可修改功能代码数据。

将上述内容概括为菜单切换图，如 图 3.5 -1所示。

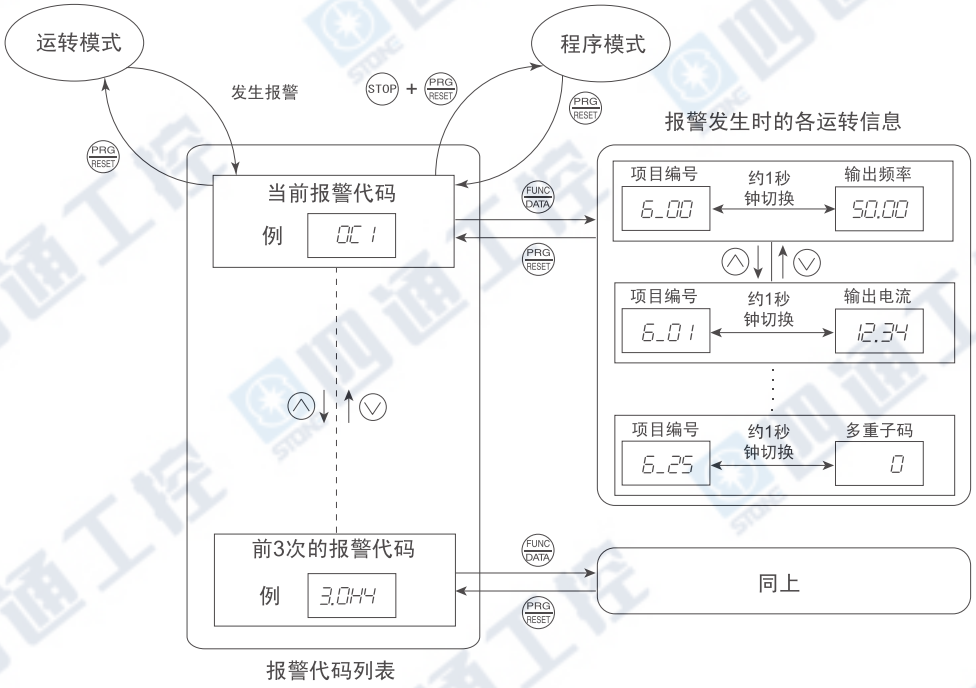


图 3.5 -1 “报警模式”的菜单切换

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

第 4 章　试运行步骤
4.1　试运行步骤的流程图……4-1
4.2　接通电源前的确认……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（ND/HD/HND/HHD 规格）……4-3
4.5　电机控制方式的选择……4-4
4.5.1　V/f 控制：无转差补偿……4-4
4.5.2　无传感器矢量控制（动态转矩矢量）……4-4
4.5.3　V/f 控制：带转差补偿……4-5
4.5.4　性能比较（概要）……4-5
4.5.5　设定……4-6
[1]　基本设定<1>……4-6
[2]　基本设定<2>……4-7
4.5.6　电机常数自整定……4-7
[1]　整定步骤<1>……4-7
4.6　运转确认……4-9
4.6.1　试运行步骤……4-9
4.6.2　试运行时的确认事项……4-9
4.6.3　电机控制用功能代码的调整……4-9
4.7　频率指令的选择……4-10
4.7.1　通过操作面板设定频率指令……4-10
4.7.2　通过外部电位器（可变电阻器）设定频率指令……4-10
4.7.3　通过多段频率选择（1 速、2 速，･･･）设定频率指令……4-11
4.8　运转指令的选择……4-12
4.8.1　通过操作面板设定运转指令……4-12
4.8.2　通过外部信号（FWD、REV 端子）设定运转指令……4-12

第4章　试运行步骤

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。使用电机 2 时，需要重新读取各自相应的功能代码。需要重新读取的功能代码带“*”。

有关重新读取的功能代码的比较，请参考“第 5 章 功能代码”。

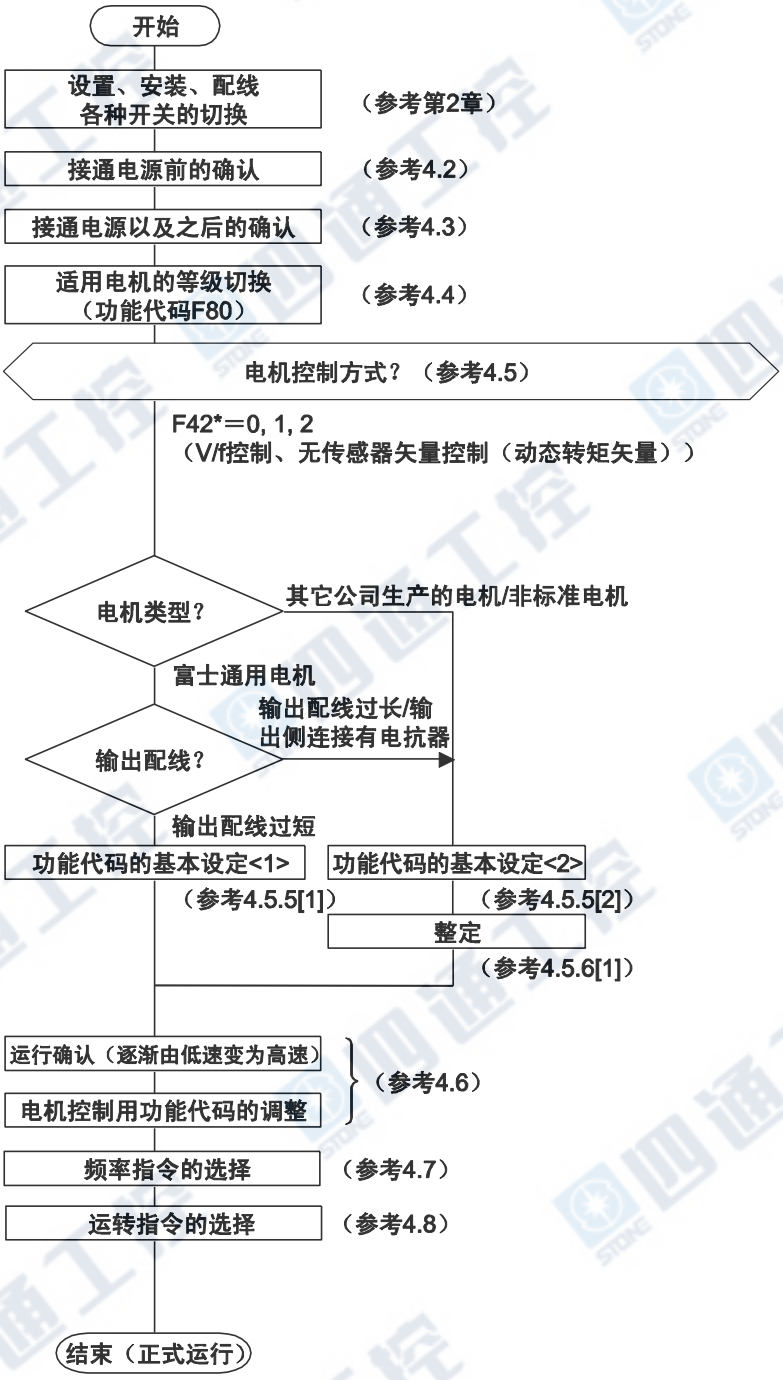


图 4.1-1　试运行步骤

4.2 接通电源前的确认

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) 连接至变频器的机器的开关类是否处于 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。

(7) 功率因数改善用直流电抗器(DCR)是否连接至直流电抗器连接端子 P1、P(+)。
（ND 规格；FRN0139E2S-4□以上，HD/HND 规格；FRN0168E2S-4□以上，HHD 规格；FRN0203E2S-4□以上时为标准配备。请务必连接。）

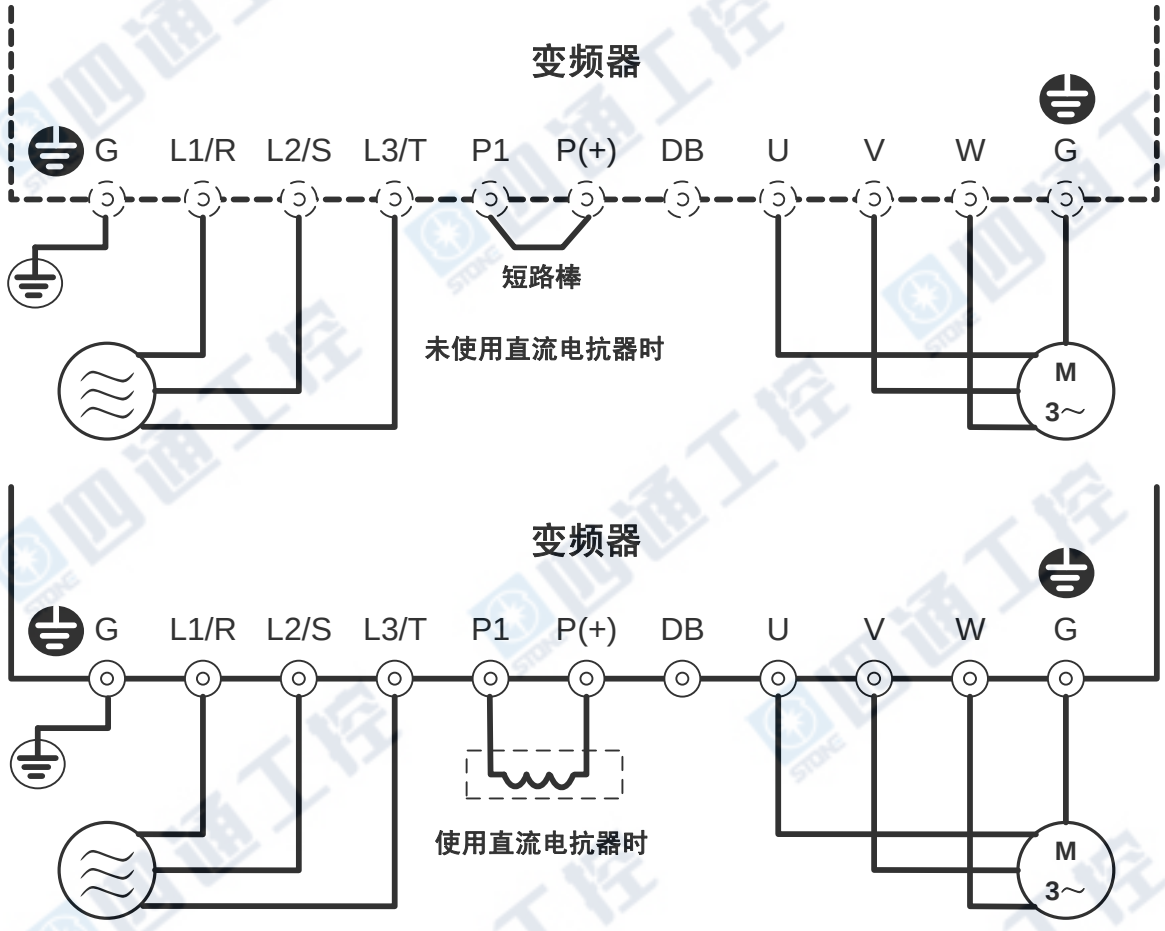


图 4.2-1 主电路端子的连接图

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 0 Hz）时是否闪烁。（参考图 4.3-1）

(2) 变频器的冷却风扇是否旋转。



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（ND/HD/HND/HHD 规格）

通过切换功能代码(F80)的设定，并根据负载条件可变更适用电机的容量等级。在 HD/HND/HHD 规格中可驱动比变频器功率小 1～2 级的电机。

F80 数据	规格	用途	适用电机	过载耐量	最高输出频率	使用温度	用途示例
4	ND	一般负载	与变频器功率相同	120% 1min	120Hz	40°C	风扇，泵，鼓风机，压缩机等
3	HD	重度过载	比变频器功率小 1 级	150% 1min	120Hz	40°C	伸线机，卷取机，捻线机，纺织机等
1	HND	一般负载	比变频器功率小 1 级	120% 1min	120Hz	50°C	风扇，泵，鼓风机，压缩机等
0	HHD	重度过载	比变频器功率小 2 级	150% 1min, 200% 0.5s	500Hz	50°C	伸线机，卷取机，捻线机，纺织机，起重机，工作机械等

HD/HND/HHD 规格时，连续额定电流会降低 1～2 级，但与过载耐量连续额定电流对应的%或使用温度上升。有关详情，请参考“第 12 章　规格”。

ND/HD/HND/HHD 规格时，下述功能代码和内部处理受限。

功能代码	名称	ND 规格	HD 规格	HND 规格	HHD 规格	备注
F21*	直流制动（动作值）	设定范围 0～60%	设定范围 0～80%		设定范围 0～100%	ND/HD/HND 规格时，如果设定值不在 ND/HD/HND 规格的范围内，则将设定值替换为 ND/HD/HND 规格的上限值。
F26	电机运行声音（载频）	设定范围 0.75～10kHz (FRN0059E2S-4□) 0.75～6kHz (FRN0072E2S-4□～FRN0203E2S-4□)	设定范围 0.75～16kHz (FRN0059E2S-4□) 0.75～10kHz (FRN0072E2S-4□～FRN0168E2S-4□) 0.75～6kHz (FRN0203E2S-4□)		设定范围 0.75～16kHz (FRN0059E2S-4□～FRN0168E2S-4□) 0.75～10kHz (FRN0203E2S-4□)	
F44	电流限制（动作值）	初始值 130%	初始值 160%	初始值 130%	初始值 160%	变更 F80 时，初始化为左侧值。
F03*	最高输出频率	输出上限 120Hz	设定范围 25～500Hz 输出上限 500Hz			ND/HD/HND 规格时，如果输出频率超出 120Hz，则最高输出频率在内部限制为 120Hz。
—	电流显示、输出	ND 规格的额定电流基准	HD 规格的额定电流基准	HND 规格的额定电流基准	HHD 规格的额定电流基准	—

电机功率(P02*)无法自动进行等级变更。必要时，对照适用电机功率。

4.5 电机控制方式的选择

FRENIC-Ace 中可选择的电机控制方式如下所示。

F42* 数据	控制方式	控制方式	速度反馈	速度控制	设定
0	V/f 控制：无转差补偿	V/f 控制	无	频率控制	基本设定 <1>（参考 p.4-6）
1	无传感器矢量控制（动态转矩矢量）			带转差补偿频率控制	基本设定 <2>（参考 p.4-7） 整定步骤 <1>（参考 p.4-7）
2	V/f 控制：带转差补偿				

4.5.1 V/f 控制：无转差补偿

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

4.5.2 无传感器矢量控制（动态转矩矢量）

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值进行电压、电流矢量的最佳控制。

选择无传感器矢量控制（动态转矩矢量）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。

注意 转差补偿、无传感器矢量控制（动态转矩矢量）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。

- 连接 1 台控制电机。
- 正确设定电机参数 P02*、P03*、P06*～P13*或执行整定为必要条件。
- 无传感器矢量控制（动态转矩矢量）时，控制电机的功率比变频器的功率小 2 级（HHD 规格基准）以内，电流检测分辨率下降，难以进行控制。
- 变频器和电机的配线距离控制在 50m 以内。配线过长时，对地间或线间的杂散电容产生的漏电流会加大控制难度。尤其是额定电流较小的小功率设备，即使其配线长度控制在 50m 以内可能仍然会加大控制难度。此时，尽量缩短配线长度或使用杂散电容较小的配线（散线等），以减小对地间或线间的杂散电容。

4.5.3 V/f 控制：带转差补偿

给异步电机施加负载后，根据电机特性会产生转差，电机转速降低。转差补偿功能可计算电机产生的转矩并推断转差量。根据该结果补充修正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。

补偿量取决于功能代码 P12*（额定转差）、P09*（转差补偿增益（驱动））、P11*（转差补偿增益（制动））。

或者，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。

H68*数据	电机运转状态		频率范围	
	加速/减速时	匀速时	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

4.5.4 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。

F42*数据	控制方式	输出频率稳定度	速度控制精度	速度控制响应	最大转矩	负载干扰	电流控制	转矩精度
0	V/f 控制：无转差补偿	◎	—	—	◎	—	—	△
1	动态转矩矢量控制	△	△	△	◎	△	—	○
2	V/f 控制：带转差补偿	△	▲	▲	◎	△	—	△

特性的相对比较 ◎：优 ○：良 △：中 ▲：可 —：差

4.5.5 设定

[1] 基本设定<1>

采用“V/f 控制(F42*=0, 2)”或“无传感器矢量控制（动态转矩矢量）(F42*=1)”驱动富士电机生产的通用电机时，需要设定以下基本功能代码。

根据功能代码 P99*选择富士标准电机 8 型系列或 6 型系列。

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’”。

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 200V 系列：200 (V) 3 相 400V 系列：400 (V)
P 99*	电机 1 选择	0：电机特性 0（富士标准电机 8 型系列） 3：电机特性 3（富士标准电机 6 型系列）	0：电机特性 0 （富士标准电机 8 型系列）
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转。	60.0 (Hz)
F 07	加速时间 1 注)		FRN 0072E2S-4□以下：6.00(s) FRN 0085E2S-4□以上：20.00(s)
F 08	减速时间 1 注)		FRN 0072E2S-4□以下：6.00(s) FRN 0085E2S-4□以上：20.00(s)

在该状态下，通过功能代码 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 P01*、P03*、P06*～P13*、H46。

注意 请注意变更 P02*后，自动替换 P03*、P06*～P13*、H46。

执行自动转矩提升、转矩计算值监视、自动节能键、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（参考[2]）。

- 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

[2] 基本设定<2>

采用“V/f 控制(F42*=0, 2)”或“无传感器矢量控制（动态转矩矢量）(F42*=1)”“驱动其它公司生产的电机或非标准电机”或“使用富士电机所生产的通用电机，但变频器与电机间的配线过长或连接有电抗器”等时，在开始运转前需要设定用于控制电机的基本功能代码和执行电机常数的自整定。

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’”。

功能代码	名称	功能代码数据	出厂设定值
F04*	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)
F05*	基本（基准）频率电压 1		3 相 200V 系列：200 (V) 3 相 400V 系列：400 (V)
P02*	电机 1（功率）		标准适用电机功率
P03*	电机 1（额定电流）		标准适用电机的额定电流
F03*	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转。	60.0 (Hz)
F07	加速时间 1 注)		FRN 0072E2S-4□以下：6.00(s) FRN 0085E2S-4□以上：20.00(s)
F08	减速时间 1 注)		FRN 0072E2S-4□以下：6.00(s) FRN 0085E2S-4□以上：20.00(s)

注意 请注意变更 P02*后，自动替换 P03*、P06*～P13*、H46。

4.5.6 电机常数自整定

[1] 整定步骤<1>

(1) 整定方法的选择

确认机械系统的状态，决定执行“电机停止时的整定(P04*=1)”或“电机旋转时整定(P04*=2)”。如果在电机旋转时整定，则设定合适的加速/减速时间(F07, F08)此外，根据机械设备实际旋转方向设定旋转方向。

P04*数据	整定方法	需要整定的电机常数	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 补正系数 1、2 (P53*, P54*)	在电机停止状态下整定	电机未旋转时
2	V/f 控制用旋转整定	空载电流 (P06*) 一次电阻%R1 (P07*) 漏电抗%X (P08*) 额定转差 (P12*)	在电机停止状态下整定%R1、%X， 在电机旋转状态下（基本频率 50%的速度）整定空载电流、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，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。

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）。

(2) 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。

(3) 整定执行步骤

① 在功能代码 P04*中设定“1”或“2”，按下FUNC DATA键。
（ 1或 2显示的闪烁变缓慢。）

② 输入运转指令。
（出厂设定值为通过操作面板RUN键执行正转。）
（通过操作面板设定为反转时，以及运转指令根据外部信号“端子信号[FWD]、[REV]”确定时，更改功能代码 F02。）

③ 输入运转指令后， 1或 2的显示亮起，开始电机停止状态下的整定。（整定时间：最多 40～80 秒）

④ 功能代码 P04*=2 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。
（整定时间的标准：加速时间＋20～75 秒＋减速时间）

⑤ 功能代码 P04*=2 时，④的减速停止后，在电机停止状态下继续整定。
（整定时间：最多 40～80 秒）

⑥ 运转指令根据外部信号（端子信号[FWD]、[REV]）确定时(F02=1)，测定结束后显示 End。将运转指令设定为 OFF 后，整定完成。
通过操作面板或通信发出运转指令时，测定结束后运转指令自动 OFF，整定完成。

⑦ 整定完成后，操作面板显示 P04*的下一功能代码。

■ 整定故障

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 Er 7，取消整定数据。

整定故障的原因如下所示。

原因	内容
整定结果异常	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
输出电流异常	整定期间通过过大的电流时
时序异常	整定期间输入运转指令 OFF、强制停止[STOP]、自由运转指令[BX]、防止结露[DWP]等时
限制动作	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
发生异常	欠电压状态时，或者发生报警时

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）连接选配件输出电路滤波器(OFL-□□□-□A)以外的滤波器时，无法保证整定结果。在连接输出电路滤波器(OFL-□□□-□A)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时等前提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，请通过电机运转进行确认。

4.6 运转确认

按照各步骤完成必要事项后，请按照以下步骤进行运转确认。

⚠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运转，则可能导致电机在无法承受的转矩和速度下运转。

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转，请参考“第 6 章 是否出现了故障···”进行故障检修。

4.6.1 试运行步骤

(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。
（确认 LED 显示屏上的设定频率是否亮起。）

(4) 按下STOP键，停止运转。

4.6.2 试运行时的确认事项

(1) 是否沿正转方向运转

(2) 运转是否顺畅（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，使机器运转。同样，对上述试运行时的确认事项进行确认。

4.6.3 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···”。

功能代码	名称	调整要点	控制方式
			V/f
F07	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，延长加速时间	○
F08	减速时间 1	缩短减速时间、过电压跳闸等情况下，延长减速时间	○
F09 *	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、过励磁的情况下减小转矩提升	○
F44*	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，增大动作值	○
P09 *	电机 1 （转差补偿增益（驱动））	驱动时的转差补偿补偿过度时，减小增益；补偿不足时，增大增益	○
P11*	电机 1 （转差补偿增益（制动））	制动时的转差补偿补偿过度时，减小增益；补偿不足时，增大增益	○
H80 *	电流振动抑制增益 1 （电机 1 用）	电机电流振动时，增大抑制增益	○

○：调整有效 ×：调整无效

4.7 频率指令的选择

出厂状态的频率指令通过操作面板进行设定。其它频率指令输入方法的设定示例如下所示。

4.7.1 通过操作面板设定频率指令

请执行下述操作。

(1) 功能代码设定

功能代码	名称	设定值	出厂设定值
F01	频率指令 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状态，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转。

(2) 按下∧/∨键后显示频率指令，频率指令的最低有效位闪烁。

(3) 再次按下∧/∨键，可更改频率指令。

通过∧/∨键设定频率指令时，显示的最低有效位闪烁，数据从最低有效位开始变化，变化的位逐渐向高一位移动。

(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”。

4.7.2 通过外部电位器（可变电阻器）设定频率指令

请执行下述操作。

(1) 功能代码设定

功能代码	名称	设定值	出厂设定值
F01	频率指令 1	1：模拟 12 输入(0～±10V)	0

注意 端子 FWD、REV 为 ON（短路）时，不能更改 F02 的设定。请在更改设定前，将端子 FWD、REV 更改为 OFF。

(2) 将外部电位器（可变电阻器）连接在端子 13、12、11 间。

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

有关配线方面的注意事项，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”。

4.7.3 通过多段频率选择（1 速、2 速，･･･）设定频率指令

请执行下述操作。

(1) 功能代码设定

功能代码	名称	设定值	出厂设定值
E01～E05	X1～5 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
C05～C19	多段频率 1～15	0.00～500.00 Hz	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。

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 0.00～500.00
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) 将多段频率指令切换开关连接在 X 端子－CM 间。

(3) 将多段频率指令切换开关设定为 ON（短路）组合状态下，选择多段频率。

有关配线方面的注意事项，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 多段频率指令切换开关（X 端子－CM 间）ON（短路）状态下，多段频率指令有效时，F01：频率设定 1 设定的频率指令无效。

4.8 运转指令的选择

出厂时的运转指令，通过操作面板（RUN键、STOP键）进行设定。

4.8.1 通过操作面板设定运转指令

请执行下述操作。

(1) 功能代码设定

功能代码	名称	设定值	出厂设定值
F02	运转、操作	0：操作面板键操作 （旋转方向输入：端子台） 2：操作面板键操作（正转） 3：操作面板键操作（反转）	2：操作面板键操作（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在端子 FWD－CM 间，将反转运行指令开关连接在端子 REV－CM 间。

注意 将切换开关(SW1)设定在漏极(SINK)侧。在源极(SOURCE)侧，不能运转。

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

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

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”。

4.8.2 通过外部信号（FWD、REV 端子）设定运转指令

请执行下述操作。

(1) 功能代码设定

功能代码	名称	设定值	出厂设定值
F02	运转、操作	1：外部信号（数字量输入）	0：操作面板键操作

注意 端子 FWD、REV 为 ON（短路）时，不能更改 F02 的设定。请在更改设定前，将端子 FWD、REV 更改为 OFF。

(2) 将正转指令开关连接在端子 FWD－CM 间，将反转指令开关连接在端子 REV－CM 间。

注意 将切换开关(SW1)设定在漏极(SINK)侧。在源极(SOURCE)侧，不能运转。

(3) 运转指令开关设定为 ON（短路）后，开始运转。

有关配线方面的注意事项，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

就 FRENIC-Ace 上所使用的功能代码的一览表和按目的分类的索引、以及各功能代码的详细情况进行说明。

目录

第 5 章　功能代码
5.1　功能代码概要……5-1
5.2　关于功能代码一览表……5-1
5.2.1　补充事项……5-1
5.2.2　功能代码一览表……5-3
5.3　功能代码的说明……5-30
5.3.1　F代码（基本功能）……5-30
[1]　通过操作面板进行频率设定（F01=0（出厂状态）、8）……5-32
[2]　通过模拟量输入进行频率设定(F01=1～3, 5)……5-32
[3]　由数字量输入信号[UP]/[DOWN]进行的频率设定(F01=7)……5-38
[4]　由脉冲列输入所进行的频率设定(F01=12)……5-39
5.3.2　E代码（端子功能）……5-76
5.3.3　C代码（控制功能）……5-107
5.3.4　P代码（电机 1 参数）……5-116
5.3.5　H代码（高级功能）……5-121
[1]　比较主电路电容器功率与出厂时初始值的方法……5-132
[2]　在通常运行状态下电源断开时测量主电路电容器的方法……5-133
5.3.6　A代码（电机 2 参数）……5-147
5.3.7　J代码（应用功能）……5-149
[1]　由操作面板发出的PID指令（J02=0（出厂状态））……5-150
[2]　由模拟量输入发出的PID指令 1(J02=1)……5-150
[3]　由UP/DOWN控制发出的PID指令(J02=3)……5-153
[4]　由通信发出的PID指令(J02=4)……5-153
5.3.8　d代码（应用功能 2）……5-167
5.3.9　U代码（自定义逻辑）……5-168
5.3.10　U1 代码（自定义逻辑）……5-190
5.3.11　y代码（链接功能）……5-195

第5章 功能代码

5.1 功能代码概要

功能代码用于选择 FRENIC-Ace 所具有的各种功能。功能代码由 3 位或者 4 位的英文数字构成。第 1 位是罗马字母，用来区分功能代码的组，接着的第 2 位或者第 3 位数字将识别组内的各个代码。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）（H1 代码），电机 2 参数（A 代码），应用功能 1（J 代码）（J1 代码），应用功能 2（d 代码），自定义逻辑（U 代码）（U1 代码），链接功能（y 代码），操作面板功能（K 代码），选件功能（o 代码）这 12 组构成。各功能代码的功能由所设定的数据决定。以下是功能代码一览表的补充说明。有关选件功能（o 代码），请参考各选件功能的使用说明书。

5.2 关于功能代码一览表

5.2.1 补充事项

■ 关于运行中的功能代码数据的变更、反映、保存

分为变频器运行时可更改数据的功能代码和不能更改数据的功能代码。下表表示功能代码一览表中运转“过程中变更”栏中符号的含义。

记号	运转中的变更	数据的反映和保存
◎	可能	通过(∧)/(∨)键变更数据的同时，将立刻反映在变频器的动作上。但是，在该阶段，变更后的值不会保存到变频器中。要保存到变频器中，需要按下(FUNC DATA)键。(FUNC DATA)如果没有通过键保存，而用(PRG RESET)键从变更状态退出，变更前的数据将反映到变频器的动作中。
○	可能	即使通过(∧)/(∨)键对数据进行了变更，其结果也不会反映到变频器的动作中，按下(FUNC DATA)键后，变更后的值才会在变频器的动作中得以反映，并且保存到变频器中。
×	不可以	—

■ 关于数据的复制

通过操作面板可以对功能代码数据进行整体复制（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，并可向其它变频器写入相同的数据。

但是，复制源和复制目标的变频器不是同一规格的情况下，为了安全起见，有些功能代码无法进行复制。无法复制的功能代码可根据需要进行个别设定。下一页之后的功能代码一览表的“数据复制”栏中，将显示这些分类符号。

○： 进行复制。
△1： 变频器功率不同的情况下，不可复制。
△2： 电压系列不同的情况下，不可复制。
×： 不可复制。

■ 关于数据的逻辑反转设定

数字量输入端子与晶体管・接点输出端子可通过功能代码数据的设定转换为逻辑反转后的信号。所谓逻辑反转，是指将输入或输出的 ON、OFF 状态反转的功能，可在有效 ON（ON 的状态下功能有效：正逻辑）和有效 OFF（OFF 的状态下功能有效：负逻辑）之间切换。但是，根据信号功能的不同，也有无法进行逻辑反转的情况。

逻辑反转信号可通过对需要设定的功能的功能代码数据上增加 1000 后的数据进行设定后进行切换。例如，通过功能代码 E01 选择自由运转指令[BX]的情况下，如下所示。

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

5.2.2 功能代码一览表

FRENIC-Ace 中使用的功能代码一览表如下所示。

■ F 代码：Fundamental Functions（基本功能）

功能代码	名　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
F00	数据保护	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	○	○	0	5-30
F01	频率设定 1	0：操作面板键操作（∧/∨键） 1：模拟电压输入（端子【12】）(DC0～±10V) 2：模拟电流输入（端子【C1】（C1 功能））(DC4～20mA) 3：模拟电压输入（端子【12】）+模拟电流输入（端子【C1】（C1 功能）） 5：模拟电压输入（端子【C1】（V2 功能））(DC0～10V) 7：UP/DOWN 控制 8：操作面板键操作（∧/∨键）（带无平衡无扰动） 10：模式运转 12：脉冲列输入	×	○	0	5-31
F02	运转、操作	0：操作面板运转（旋转方向输入：端子台） 1：外部信号（数字量输入） 2：操作面板运转（正转） 3：操作面板运转（反转）	×	○	2	5-40
F03	最高输出频率 1	25.0～500.0Hz	×	○	CE：50.0, TJK：60.0 A：200V 系列 60.0 A：400V 系列 50.0	5-41
F04	基本（基准）频率 1	25.0～500.0Hz	×	○	CEJKT：50.0, A：200V 系列 60.0 A：400V 系列 50.0	5-42
F05	基本（基准）频率电压 1	0：AVR 不动作（输出与电源电压成正比的电压） 80～240V：AVR 动作（200V 系列） 160～500V：AVR 动作（400V 系列）	×	△2	TJK：200/400 A：220/415 C：200/380 E：230/400	
F06	最高输出电压 1	80～240V：AVR 动作（200V 系列） 160～500V：AVR 动作（400V 系列）	×	△2		
F07	加速时间 1	0.00～6000s ※0.00 是取消加减速时间（在外部进行软启动停止时）	○	○	20.0	5-44
F08	减速时间 1		○	○		
F09	转矩提升 1	0.0～20.0%（对于基本（基准）频率电压 1 的%值）	○	○	*2	5-46
F10	电子热继电器 1（电机保护用）（特性选择）	1：动作（自冷却风扇、通用电机用） 2：动作（他励风扇、变频(FV)电机用）	○	○	1	
F11	（动作值）	0.00（不动作）：变频器额定电流的 1～135%的电流值（变频器额定电流按照 F80）	○	△1△2	*3	
F12	（热时间常数）	0.5～75.0min	○	○	*4	
F14	瞬时停电再起动（动作选择）	0：即时跳闸 1：复电时跳闸 2：瞬间停止时，减速停止之后跳闸 3：继续运转（用于重惯性负载或一般负载） 4：根据停电时的频率再起动（用于一般负载） 5：从起动频率开始再起动	○	○	E：0 ACTJK：1	5-49
F15	频率限制（上限）	0.0～500.0Hz	○	○	70.0	5-55
F16	（下限）	0.0～500.0Hz	○	○	0.0	
F18	偏置（用于频率设定 1）	-100.00～100.00%	◎	○	0.00	5-56
F20	直流制动 1（起始频率）	0.0～60.0Hz	○	○	0.0	
F21	（动作值）	0～100%（HHD 规格），0～80%（HD/HND 规格） 0～60%（ND 规格）	○	○	0	
F22	（时间）	0.00（不动作）；0.01～30.00s	○	○	0.00	
F23	起动频率 1	0.0～60.0Hz	○	○	0.5	5-59
F24	（持续时间）	0.00～10.00s	○	○	0.00	
F25	停止频率	0.0～60.0Hz	○	○	0.2	

出厂值···A（亚洲），C（中国），E（欧洲），T（台湾），J（日本），K（韩国）

显示快捷设定起动对象功能代码。

*2　按功率分别设置了标准值。请参考表 A。

*3　电机的定额电流被设置。请参考表 B（功能代码 P03）。

*4　标准适用电机 22kW 以下的是 5.0min，30kW 以上的是 10.0min。

功能代码	名　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
F26	电机运转声音（载频）	0.75～6kHz　ND ：FRN0072～0203E2□-4□ 0.75～10kHz　ND ：FRN0059E2□-4□ HD ：FRN0072～0203E2□-4□ HND：FRN0072～0203E2□-4□ HHD：FRN0203E2□-4□ 0.75～16kHz　HD ：FRN0059E2□-4□ HND：FRN0059E2□-4□ HHD：FRN0059～0168E2□-4□	○	○	2	5-60
F27	（音色）	0：值 0（不动作） 1：值 1 2：值 2 3：值 3	○	○	0	
F29	端子 FM　（动作选择）	0：电压输出(DC0～+10V) 1：电流输出(DC4～20mA) 2：电流输出(DC0～20mA) 3：脉冲输出	○	○	0	5-61
F30	（输出增益）	0～300%	◎	○	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 9：直流中间电路电压 10：通用 AO 13：电机输出 14：模拟量输出测试(+) 15：PID 指令(SV) 16：PID 输出(MV) 18：变频器冷却散热器温度 111～115：自定义逻辑输出信号 1～5	○	○	0	
F32	端子 FM2　（动作选择）	0：电压输出(DC0～+10V) 1：电流输出(DC4～20mA) 2：电流输出(DC0～20mA)	○	○	0	
F33	端子 FM　（脉冲速率）	25～32000p/s（100%时的脉冲数）	◎	○	1440	
F34	端子 FM2　※1　（输出增益）	0～300%	◎	○	100	
F35	（功能选择）	和 F31 相同　但仅 0～18 支持	○	○	2	
F37	负载选择/自动转矩提升/ 自动节能运转 1	0：2 次方递减转矩负载 1：恒转矩负载 2：自动转矩提升 3：自动节能运转（2 次方递减转矩负载） 4：自动节能运转（恒转矩负载） 5：自动节能运转（自动转矩提升）	×	○	1	5-64
F39	停止频率　（持续时间）	0.00～10.00s	○	○	0.00	5-66
F40	转矩限制值 1　（驱动）	0～300%；999（不动作）	○	○	999	5-67
F41	（制动）	0～300%；999（不动作）	○	○	999	
F42	控制方式选择 1	0：V/f 控制：没有转差补偿 1：无速度传感器矢量控制（动态转矩矢量） 2：V/f 控制：转差补偿有	×	○	0	5-70
F43	电流限制　（动作选择）	0：不动作 1：恒速时（加减速时不动作） 2：加速时及恒速时（减速时不动作）	○	○	2	5-72
F44	（动作值）	20～200%（变频器额定电流基准值）	○	○	J：160, ACEKT：130	
F50	电子热继电器 （制动电阻器保护用）（放电耐量）	1～9000kWs OFF（取消）	○	△1△2	OFF	5-73
F51	（平均容许损失）	0.001～99.99kW	○	△1△2	0.001	
F52	（制动电阻值）	0.00：无需电阻值方式（FRENIC-Multi 互换动作） 0.01～999Ω	○	△1△2	0.00	
F80	ND/HD/HND/HHD 切换	0：HHD 规格 1：HND 规格 3：HD 规格 4：ND 规格	×	○	J：0 ACEKT：4	5-75

出厂值･･･A（亚洲），C（中国），E（欧洲），T（台湾），J（日本），K（韩国）

显示快捷设定起动对象功能代码。

※1 仅 C（中国）机型配备 F34、F35。

■ E 代码：Extension Terminal Functions（端子功能）

功能代码	名　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
E01	端子 X1　（功能选择）	0(1000)：多段频率选择（0～1 段）[SS1]	×	○	0	5-76
E02	端子 X2	1(1001)：多段频率选择（0～3 段）[SS2]	×	○	1	
E03	端子 X3	2(1002)：多段频率选择（0～7 段）[SS4]	×	○	2	
E04	端子 X4	3(1003)：多段频率选择（0～15 段）[SS8]	×	○	7	
E05	端子 X5	4(1004)：加减速选择（2 段）[RT1]	×	○	8	
		5(1005)：加减速选择（4 段）[RT2]				
		6(1006)：自保持选择 [HLD]				
		7(1007)：自由运转指令 [BX]				
		8(1008)：报警（异常）复位 [RST]				
		9(1009)：外部报警（9=有效 OFF、1009=有效 ON）[THR]				
		10(1010)：点动运转 [JOG]				
		11(1011)：频率设定 2/频率设定 1 [Hz2/Hz1]				
		12(1012)：电机选择 2 [M2]				
		13：直流制动指令 [DCBRK]				
		14(1014)：转矩限制 2/转矩限制 1 [TL2/TL1]				
		15：商用切换(50Hz) [SW50]				
		16：商用切换(60Hz) [SW60]				
		17(1017)：UP 指令 [UP]				
		18(1018)：DOWN 指令 [DOWN]				
		19(1019)：编辑许可指令（可更改数据）[WE-KP]				
		20(1020)：PID 控制取消 [Hz/PID]				
		21(1021)：正运行/反运行切换 [IVS]				
		22(1022)：互锁 [IL]				
		24(1024)：链接运行选择（RS-485, BUS 选件）[LE]				
		25(1025)：通用 DI [U-DI]				
		26(1026)：起动特性选择 [STM]				
		30(1030)：强制停止（30=有效 OFF、1030=有效 ON）[STOP]				
		33(1033)：PID 积分、微分复位 [PID-RST]				
		34(1034)：PID 积分保持 [PID-HLD]				
		35(1035)：本地（操作面板）指令选择 [LOC]				
		46(1046)：过载停止有效 [OLS]				
		48：脉冲列输入（仅 X5 端子(E05)）[PIN]				
		49(1049)：脉冲列符号（X5 端子以外(E01～E04)）[SIGN]				
		65(1065)：制动确认 [BRKE]				
		76(1076)：下垂选择 [DROOP]				
		80(1080)：自定义逻辑取消 [CLC]				
		81(1081)：自定义逻辑所有定时器清除 [CLTC]				
		82(1082)：再生回避控制取消 [AR-CCL]				
		100：无功能 [NONE]				
		171(1171)：PID 控制多段指令 1 [PID-SS1]				
		172(1172)：PID 控制多段指令 2 [PID-SS2]				
		※ ( )内是逻辑反转的信号。（短路时-OFF）				
E10	加速时间 2	0.00～6000s ※0.00 是取消加减速时间（在外部进行软启动停止时）	○	○	20.0	5-86
E11	减速时间 2		○	○	20.0	
E12	加速时间 3		○	○	20.0	
E13	减速时间 3		○	○	20.0	
E14	加速时间 4		○	○	20.0	
E15	减速时间 4		○	○	20.0	
E16	转矩限制值 2　（驱动）	0～300%；999（不动作）	○	○	999	
E17	（制动）	0～300%；999（不动作）	○	○	999	
E20	端子 Y1　（功能选择）	0(1000)：运转中 [RUN]	×	○	0	
E21	端子 Y2	1(1001)：频率（速度）到达 [FAR]	×	○	7	
E27	端子 30A/B/C（Ry 输出）	2(1002)：频率（速度）检测 [FDT]	×	○	99	
		3(1003)：欠电压停止时 [LU]				
		4(1004)：转矩极性检测 [B/D]				
		5(1005)：变频器输出限制中 [IOL]				
		6(1006)：瞬时停电后复电动作中 [IPF]				
		7(1007)：电机过载预报 [OL]				
		8(1008)：操作面板运转中 [KP]				

功能代码	名　　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
		10(1010)：运转准备输出 [RDY] 15(1015)：AX 端子功能 [AX] 16(1016)：模式运转阶段移动 [TU] 17(1017)：模式运转循环动作完成 [TO] 18(1018)：模式运转阶段 No.1 [STG1] 19(1019)：模式运转阶段 No.2 [STG2] 20(1020)：模式运转阶段 No.4 [STG4] 21(1021)：速度到达 2 [FAR2] 22(1022)：正在进行变频器输出限制（带延迟） [IOL2] 25(1025)：冷却风扇 ON-OFF 控制 [FAN] 26(1026)：重试动作中 [TRY] 27(1027)：通用 DO [U-DO] 28(1028)：冷却散热器过热预报 [OH] 30(1030)：使用寿命预报 [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)：过载回避控制过程中 [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 积分保持中 [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] 52(1052)：正转时信号 [FRUN] 53(1053)：反转时信号 [RRUN] 54(1054)：远程模式状态 [RMT] 56(1056)：热敏电阻检测 [THM] 57(1057)：制动信号 [BRKS] 58(1058)：频率（速度）检测 3 [FDT3] 59(1059)：【C1】（C1 功能）端子断线检测 [C1OFF] 72(1072)：频率（速度）到达 3 [FAR3] 77(1077)：低中间电压检测 [U-EDC] 79(1079)：瞬时停电减速中 [IPF2] 84(1084)：维护计时器 [MNT] 87(1087)：频率到达检测 [FARFDT] 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] 98(1098)：轻微故障 [L-ALM] 99(1099)：总报警 [ALM] 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] 111(1111)：自定义逻辑输出信号 1 [CLO1] 112(1112)：自定义逻辑输出信号 2 [CLO2] 113(1113)：自定义逻辑输出信号 3 [CLO3] 114(1114)：自定义逻辑输出信号 4 [CLO4] 115(1115)：自定义逻辑输出信号 5 [CLO5] ※ ( )内是逻辑反转的信号。（短路时-OFF）				5-86
E29	频率到达延迟(FAR2)	0.01～10.00s	○	○	0.10	5-95
E30	频率到达检测幅度（检测幅度）	0.0～10.0Hz	○	○	2.5	

功能代码	名　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
E31	频率检测　（动作值）	0.0～500.0Hz	○	○	CE：50.0, JKT：60.0 A：200V 系列 60.0 A：400V 系列 50.0	5-97
E32	（滞后幅度）	0.0～500.0Hz	○	○	1.0	
E34	过载预报/电流检测 （动作值）	0.00（不动作），变频器额定电流的 1～200% （变频器额定电流按照 F80）	○	△1△2	*3	
E35	（定时器时间）	0.01～600.00s	○	○	10.00	
E36	频率检测 2　（动作值）	0.0～500.0Hz	○	○	CE：50.0, JKT：60.0 A：200V 系列 60.0 A：400V 系列 50.0	5-98
E37	电流检测 2/低电流检测 （动作值）	0.00（不动作），变频器额定电流的 1～200% （变频器额定电流按照 F80）	○	△1△2	*3	
E38	（定时器时间）	0.01～600.00s	○	○	10.00	
E39	定寸进给时间用系数	0.000～9.999	○	○	0.000	5-99
E42	显示滤波器	0.0～5.0s	○	○	0.5	
E43	LED 显示屏　（表示选择）	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 25：累计电量	○	○	0	5-100
E44	（停止中表示）	0：设定值显示　　1：输出值显示	○	○	0	5-101
E48	LED 显示屏详细内容 （速度监视选择）	0：输出频率 1（转差补偿前） 1：输出频率 2（转差补偿后） 2：设定频率 3：电机转速 4：负载转速 5：线速度 6：定寸进给时间 7：速度(%)	○	○	0	
E50	速度显示系数	0.01～200.00	○	○	30.00	
E51	累计电力数据显示系数	0.000（取消及复位），0.001～9999	○	○	0.010	
E52	操作面板菜单选择	0：功能代码数据设定模式（菜单 0 和菜单 1 以及菜单 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	○	○	0	5-102
E54	频率检测 3　（动作值）	0.0～500.0Hz	○	○	CE：50.0, JKT：60.0 A：200V 系列 60.0 A：400V 系列 50.0	
E55	电流检测 3　（动作值）	0.00（不动作），变频器额定电流的 1～200% （变频器额定电流按照 F80）	○	△1△2	*3	
E56	（定时器时间）	0.01～600.00s	○	○	10.00	
E59	端子【C1】功能选择	0：电流输入（C1 功能） 1：电压输入（V2 功能）	○	○	0	5-103
E61	端子【12】（扩展功能选择）	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 过程指令 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 20：模拟量输入监视	×	○	0	5-104
E62	端子【C1】（C1 功能）		×	○	0	
E63	端子【C1】（V2 功能）		×	○	0	
E64	数字设定频率的保存	0：自动保存（主电源切断）　1：通过 FUNC DATA 键 ON 保存	○	○	0	
E65	指令丢失检测（继续运转频率）	0：减速停止，20～120%, 999：取消	○	○	999	5-105
E76	直流中间电压检出值	200～400V（200V 系列） 400～800V（400V 系列）	○	○	235 470	
E78	转矩检测 1　（动作值）	0～300%	○	○	100	5-106
E79	（定时器时间）	0.01～600.00s	○	○	10.00	

功能代码	名　　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
E80	转矩检测 2/低转矩检测（动作值）	0～300%	○	○	20	5-106
E81	（定时器时间）	0.01～600.00s	○	○	20.00	

出厂值･･･A（亚洲），C（中国），E（欧洲），T（台湾），J（日本），K（韩国）

显示快捷设定起动对象功能代码。

*3　电机的定额电流被设置。请参考表 B（功能代码 P03）。

功能代码	名　　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
E98	端子 FWD　（功能选择）	0(1000)：多段频率选择（0～1 段）[SS1]	×	○	98	5-106
E99	端子 REV	1(1001)：多段频率选择（0～3 段）[SS2]	×	○	99	
		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)：自由运转指令 [BX]				
		8(1008)：报警（异常）复位 [RST]				
		9(1009)：外部报警（9=有效 OFF、1009=有效 ON）[THR]				
		10(1010)：点动运转 [JOG]				
		11(1011)：频率设定 2/频率设定 1 [Hz2/Hz1]				
		12(1012)：电机选择 2 [M2]				
		13：直流制动指令 [DCBRK]				
		14(1014)：转矩限制 2/转矩限制 1 [TL2/TL1]				
		15：商用切换(50Hz) [SW50]				
		16：商用切换(60Hz) [SW60]				
		17(1017)：UP 指令 [UP]				
		18(1018)：DOWN 指令 [DOWN]				
		19(1019)：编辑许可指令（可更改数据）[WE-KP]				
		20(1020)：PID 控制取消 [Hz/PID]				
		21(1021)：正运行/反运行切换 [IVS]				
		22(1022)：互锁 [IL]				
		24(1024)：链接运行选择（RS-485, BUS 选件）[LE]				
		25(1025)：通用 DI [U-DI]				
		26(1026)：起动特性选择 [STM]				
		30(1030)：强制停止（30=有效 OFF、1030=有效 ON）[STOP]				
		33(1033)：PID 积分、微分复位 [PID-RST]				
		34(1034)：PID 积分保持 [PID-HLD]				
		35(1035)：本地（操作面板）指令选择 [LOC]				
		46(1046)：过载停止有效 [OLS]				
		49(1049)：脉冲列符号 [SIGN]				
		65(1065)：制动确认 [BRAKE]				
		76(1076)：下垂选择 [DROOP]				
		80(1080)：自定义逻辑取消 [CLC]				
		81(1081)：自定义逻辑所有定时器清除 [CLTC]				
		82(1082)：再生回避控制取消 [AR-CCL]				
		98：正转、停止指令 [FWD]				
		99：反转、停止指令 [REV]				
		100：无功能 [NONE]				
		171(1171)：PID 控制多段指令 1 [PID-SS1]				
		172(1172)：PID 控制多段指令 2 [PID-SS2]				
		※ ( )内是逻辑反转的信号。（短路时-OFF）				

■ C 代码：Control Functions of Frequency（控制功能）

功能代码	名　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
C01	跳跃频率 1	0.0～500.0Hz	○	○	0.0	5-107
C02	2		○	○	0.0	
C03	3		○	○	0.0	
C04	（幅度）	0.0～30.0Hz	○	○	3.0	
C05	多段频率 1	0.00～500.00Hz	○	○	0.00	5-108
C06	2		○	○	0.00	
C07	3		○	○	0.00	
C08	4		○	○	0.00	
C09	5		○	○	0.00	
C10	6		○	○	0.00	
C11	7		○	○	0.00	
C12	8		○	○	0.00	
C13	9		○	○	0.00	
C14	10		○	○	0.00	
C15	11		○	○	0.00	
C16	12		○	○	0.00	
C17	13		○	○	0.00	
C18	14		○	○	0.00	
C19	15		○	○	0.00	
C20	点动频率	0.00～500.00Hz	○	○	0.00	
C21	模式运转/定时运转（动作选择）	0：　1 循环运转 1：　重复运转 2：　1 循环运转后恒速运转 3：　定时运转	×	○	0	5-109
C22	（多段 1）	特殊设定：按下 3 次(FUNC DATA)键 第 1 次　在 0.0～6000s 内设定运转时间(FUNC DATA)键 第 2 次　设定旋转方向 F（正转）、r（反转）(FUNC DATA)键 第 3 次　设定加减速时间 1～4 (FUNC DATA)键	○	○	第 1 次:0.00 第 2 次:F 第 3 次:1	
C23	（多段 2）		○	○		
C24	（多段 3）		○	○		
C25	（多段 4）		○	○		
C26	（多段 5）		○	○		
C27	（多段 6）		○	○		
C28	（多段 7）		○	○		
C30	频率设定 2	0：　操作面板按键操作（(∧)/(∨)键） 1：　模拟电压输入（端子【12】）(DC0～±10V) 2：　模拟电流输入（端子【C1】（C1 功能））(DC4～20mA) 3：　模拟电压输入（端子【12】）+模拟电流输入（端子【C1】（C1 功能）） 5：　模拟电压输入（端子【C1】（V2 功能））(DC0～10V) 7：　UP/DOWN 控制 8：　操作面板键操作（(∧)/(∨)键）（带无平衡无扰动） 10：模式运转 12：脉冲列输入	×	○	2	5-112
C31	模拟量输入调整（端子【12】）（补偿）	-5.0～5.0%	◎	○	0.0	
C32	（增益）	0.00～200.00%	◎	○	100.0	
C33	（滤波器）	0.00～5.00s	○	○	0.05	
C34	（增益基准点）	0.00～100.00%	◎	○	100.0	
C35	（极性选择）	0：　双极性　　1：　单极性	×	○	1	
C36	模拟量输入调整（端子【C1】（C1 功能））（补偿）	-5.0～5.0%	◎	○	0.0	
C37	（增益）	0.00～200.00%	◎	○	100.0	
C38	（滤波器）	0.00～5.00s	○	○	0.05	
C39	（增益基准点）	0.00～100.00%	◎	○	100.0	
C40	端子【C1】（C1 功能）范围选择	0：4～20 mA 单极 1：0～20 mA 单极 10：4～20 mA 双极 11：0～20 mA 双极	×	○	0	
C41	模拟量输入调整（端子【C1】（V2 功能））（补偿）	-5.0～5.0%	◎	○	0.0	
C42	（增益）	0.00～200.00%	◎	○	100.0	
C43	（滤波器）	0.00～5.00s	○	○	0.05	
C44	（增益基准点）	0.00～100.00%	◎	○	100.0	
C45	（极性选择）	0：双极性　　1：单极性	×	○	1	
C50	偏置（用于频率设定 1）（偏置基准点）	0.00～100.00%	◎	○	0.00	5-115
C53	正反运行选择　（频率设定 1）	0：正运行　　1：反运行	○	○	0	5-116

功能代码	名　　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
C55	模拟量输入调整（端子【12】）（偏置）	-100.00～100.00%	○	○	0.00	5-112
C56	（偏置基准点）	0.00～100.00%	○	○	0.00	
C58	（显示单位）	※ 和 J105 相同（但是，设定范围是，1～80）	○	○	2	5-115
C59	（最大尺度）	-999.00～0.00～9990.00	○	○	100	
C60	（最小尺度）	-999.00～0.00～9990.00	○	○	0.00	
C61	模拟量输入调整（端子【C1】（C1 功能））（偏置）	-100.00～100.00%	○	○	0.00	5-112
C62	（偏置基准点）	0.00～100.00%	○	○	0.00	
C64	（显示单位）	※ 和 J105 相同（但是，设定范围是，1～80）	○	○	2	5-115
C65	（最大尺度）	-999.00～0.00～9990.00	○	○	100	
C66	（最小尺度）	-999.00～0.00～9990.00	○	○	0.00	
C67	模拟量输入调整（端子【C1】（V2 功能））（偏置）	-100.00～100.00%	○	○	0.00	5-112
C68	（偏置基准点）	0.00～100.00%	○	○	0.00	
C70	（显示单位）	※ 和 J105 相同（但是，设定范围是，1～80）	○	○	2	5-115
C71	（最大尺度）	-999.00～0.00～9990.00	○	○	100	
C72	（最小尺度）	-999.00～0.00～9990.00	○	○	0.00	
C89	通过通信补正频率 1（分子）	-32768～32767（操作面板显示为 8000～7FFFH）（设定为 0 时作为 1 处理）	○	○	0001	—
C90	通过通信补正频率 2（分母）	-32768～32767（操作面板显示为 8000～7FFFH）（设定为 0 时作为 1 处理）	○	○	0001	—

■ P 代码：Motor 1 Parameters（电机 1 参数）

功能代码	名　　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
P01	电机 1　　（极数）	2～22 极	×	△1△2	4	5-116
P02	（功率）	0.01～1000kW（P99=0，4 时） 0.01～1000HP（P99=1 时）	×	△1△2	*6	
P03	（额定电流）	0.00～2,000A	×	△1△2	*6	
P04	（自整定）	0：不动作 1：停止整定（%R1、%X、额定转差） 2：V/f 控制用旋转整定（%R1、%X、额定转差、空载电流、%X 补正系数 1）	×	×	0	5-117
P05	（在线整定）	0：不动作　1：动作	○	○	0	5-118
P06	（空载电流）	0.00～2,000A	×	△1△2	*6	
P07	（%R1）	0.00～50.00%	○	△1△2	*6	
P08	（%X）	0.00～50.00%	○	△1△2	*6	
P09	（转差补偿增益（驱动））	0.0～200.0%	◎	○	100.0	5-119
P10	（转差补偿响应时间）	0.01～10.00s	○	△1△2	0.5	
P11	（转差补偿增益（制动））	0.0～200.0%	◎	○	100.0	
P12	（额定转差）	0.00～15.00Hz	×	△1△2	*6	
P13	（铁损系数 1）	0.00～20.00%	○	△1△2	*6	
P53	（%X 补正系数 1）	0～300%	○	△1△2	100	
P99	电机 1 选择	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） 4：其它	×	△1△2	0	5-120

显示快捷设定起动对象功能代码。

*6 按照不同功率设定电机的常数。请参考表 B。

■ H 代码：High Performance Functions（高级功能）

功能代码	名　　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
H03	数据初始化	0：　手动设定值 1：　初始值（出厂设定值） 2：　电机 1 常数初始化 3：　电机 2 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（自定义逻辑初始化）	×	×	0	5-121
H04	重试　　（次数）	0：　不动作　1～20：重试次数	○	○	0	5-122
H05	（等待时间）	0.5～20.0s	○	○	5.0	
H06	冷却风扇 ON-OFF 控制	0：　不动作（常时接通风扇） 1：　动作（ON/OFF 控制有效）	○	○	0	5-123
H07	曲线加减速	0：　不动作（直线加减速） 1：　S 形加减速（降低） 2：　S 形加减速（任意：通过 H57～H60） 3：　曲线加减速	○	○	0	
H08	旋转方向限制	0：　不动作 1：　动作（防止反转） 2：　动作（防止正转）	×	○	0	5-124
H09	起动特性（引入模式）	0：　不动作 1：　动作（仅适用于瞬时停电再起动时） 2：　动作（适用于通常启动及瞬时停电再起动时）	×	○	0	
H11	减速模式	0：　通常减速　　1：　自由运转	○	○	0	5-126
H12	瞬间过电流限制　（动作选择）	0：　不动作　　1：　动作	○	○	1	
H13	瞬时停电再起动　（等待时间）	0.1～20.0s	○	△1△2	*2	
H14	（频率降低率）	0.00：所选择的减速时间，0.01～100.00Hz/s， 999（通过电流限制）	○	○	999	
H15	（继续运转值）	200～300V：　（200V 系列） 400～600V：　（400V 系列）	○	△2	235 470	
H16	（瞬时停电允许时间）	0.0～30.0s, 999（变频器自动进行判断）	○	○	999	
H26	热敏电阻（电机用） （动作选择）	0：　不动作 1：　PTC：将 OH-H4 跳闸，使变频器停止 2：　PTC：输出输出信号“THM”，继续运转	○	○	0	5-127
H27	（动作值）	0.00～5.00V	○	○	1.60	
H28	下垂控制	-60.0～0.0Hz	○	○	0.0	5-128
H30	链接功能　　（动作选择）	频率指令　　运转指令 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）	○	○	0	5-129
H42	主电路电容器测定值	更换时调整用（0000～FFFF（16 进制数））	○	×	—	5-131
H43	冷却风扇累积运转时间	更换时调整用 显示冷却风扇的累积运转时间（以 10 小时为单位）	○	×	—	
H44	起动次数 1	更换时调整用（0000～FFFF（16 进制数））	○	×	—	5-134
H45	模拟故障	0：　不动作 1：　发生模拟故障	○	×	0	
H46	起动特性（引入等待时间 2）	0.1～20.0s	○	△1△2	*6	
H47	主电路电容器初始值	更换时调整用（0000～FFFF（16 进制数））	○	×	—	5-135
H48	控制板电容器累积运转时间	更换时调整用　累积运转时间的更改（也可复位） （以 10 小时为单位）	○	×	—	5-131 5-135
H49	起动特性（引入等待时间 1）	0.0～10.0s	○	○	0.0	5-135
H50	折线 V/f1　　（频率）	0.0（取消），0.1～500.0Hz	×	○	0.0	
H51	（电压）	0～240V：　AVR 动作（200V 系列） 0～500V：　AVR 动作（400V 系列）	×	△2	0	
H52	折线 V/f2　　（频率）	0.0（取消），0.1～500.0Hz	×	○	0.0	
H53	（电压）	0～240V：　AVR 动作（200V 系列） 0～500V：　AVR 动作（400V 系列）	×	△2	0	
H54	加速时间（点动运转）	0.00～6000s	○	○	20.0	
H55	减速时间（点动运转）	0.00～6000s	○	○	20.0	
H56	强制停止减速时间	0.00～6000s	○	○	20.0	

出厂值･･･A（亚洲），C（中国），E（欧洲），T（台湾），J（日本），K（韩国）

*2　按功率分别设置了标准值。请参考表 A。

*6　按照不同功率设定电机的额定电流。请参考表 B。

功能代码	名　　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
H57	加速时第 1S 形范围（开始时）	0～100%	○	○	10	5-135
H58	加速时第 2S 形范围（结束时）	0～100%	○	○	10	
H59	减速时第 1S 形范围（开始时）	0～100%	○	○	10	
H60	减速时第 2S 形范围（结束时）	0～100%	○	○	10	
H61	UP/DOWN 控制初始值选择	0：初始值为 0.00Hz 1：初始值是根据在即将没有运转指令之前的 UP/DOWN 指令设定的频率	×	○	1	
H63	下限限制　　（动作选择）	0：下限是 F16 ：通过频率限制（下限）限制并继续运转 1：下限是 F16 ：如果变为频率限制（下限）以下则减速停止	○	○	0	
H64	（限制动作时的最低频率）	0.0：F16：依存于频率限制（下限），0.1～60.0Hz	○	○	1.6	
H65	折线 V/f3　　（频率）	0.0（取消），0.1～500.0Hz	×	○	0.0	
H66	（电压）	0～240V：　AVR 动作（200V 系列） 0～500V：　AVR 动作（400V 系列）	×	△2	0	
H68	转差补偿 1　（动作条件选择）	0：　加减速时有效，基本频率以上有效 1：　加减速时无效，基本频率以上有效 2：　加减速时有效，基本频率以上无效 3：　加减速时无效，基本频率以上无效	×	○	0	5-136
H69	再生回避控制　　（动作选择）	0：　不动作 2：　转矩限制（通过减速时间的 3 倍经过强制停止） 3：　直流中间恒定控制（通过减速时间的 3 倍经过强制停止） 4：　转矩限制（使强制停止处理无效） 5：　直流中间恒定控制（使强制停止处理无效）	○	○	0	
H70	过载回避控制	0.00：以所选择的减速时间为标准的 0.01～100.00Hz/s, 999（取消）	○	○	999	5-137
H71	减速特性	0：　不动作　　1：　动作	○	○	0	
H72	主电源切断检测　（动作选择）	0：　不动作　　1：　动作	○	○	1	
H76	转矩限制（制动） （增加频率限制）	0.0～500.0Hz	○	○	5.0	5-138
H77	主电路电容器寿命 （剩余时间）	0～8760（以 10 小时为单位）	○	×	—	
H78	维护设定时间(M1)	0（不动作）：1～9999（以 10 小时为单位）	○	×	J：8760 ACEKT：6132	
H79	维护设定启动次数(M1)	OFF（不动作）：0001～FFFF（16 进制数）	○	×	OFF	5-139
H80	电流振动抑制增益 1	0.00～1.00	○	○	0.20	
H81	轻微故障选择 1	0000～FFFF（16 进制数）	○	○	0000	5-140
H82	轻微故障选择 2	0000～FFFF（16 进制数）	○	○	0000	
H89	制造商	0,1	○	○	1	5-142
H90	制造商	0,1	○	○	0	
H91	PID 反馈断线检测	0.0（报警不动作），0.1～60.0s	○	○	0.0	5-143
H92	继续运转　　（P）	0.000～10.000 倍：999	○	△1△2	999	
H93	（I）	0.010～10.000s：999	○	△1△2	999	
H94	电机累积运转时间 1	0～9999 累积运转时间的更改（可复位）（以 10 个小时为单位）	×	×	—	5-138 5-143
H95	直流制动　　（特性选择）	0：　慢速响应 1：　快速响应	○	○	1	5-143 5-56
H96	STOP 键优先/起动检查功能	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	○	○	0	
H97	报警数据清除	0：　不动作 1：　报警数据清除（数据清除后自动返回到 0。）	○	×	0	5-144
H98	保护、维护功能 （动作选择）	0～255 （数据是 10 进制显示，每个位的意思 0：无效；1：有效） 位 0：载频自动降低功能　　（0：无效；1：有效） 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：用户测定值基准） 位 4：主电路电容器寿命判断　　（0：无效；1：有效） 位 5：DC 风扇锁定检测　　（0：有效；1：无效） 位 6：制动晶体管异常检测（22kW 以下） （0：无效；1：有效）	○	○	FRN0059, 0072E2S-4 □:83 FRN0085 － 0203E2S-4 □:19	
H114	再生回避（动作值）	0.0～50.0%，999：无效	○	○	999	5-146
H180	制动信号（制动动作确认时间）	0.00～10.00s	○	○	0.00	5-146
H195	直流制动（起动时动作时间）	0.00（不动作）；0.01～30.00s	○	○	0.00	5-146 5-56

出厂值･･･A（亚洲），C（中国），E（欧洲），T（台湾），J（日本），K（韩国）

■ A 代码：Motor 2 Parameters（电机 2 参数）

功能代码	名　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
A01	最高输出频率 2	25.0～500.0Hz	×	○	CE：50.0, JKT：60.0 A：200V 系列 60.0 A：400V 系列 50.0	
A02	基本（基准）频率 2	25.0～500.0Hz	×	○	CEJKT：50.0, A：200V 系列 60.0 A：400V 系列 50.0	
A03	基本（基准）频率电压 2	0：　AVR 不动作（输出与电源电压成正比的电压） 80～240V：　AVR 动作（200V 系列） 160～500V：　AVR 动作（400V 系列）	×	△2	TJK：200/400 A：220/415, C：200/380 E：230/400,	
A04	最高输出电压 2	80～240V：　AVR 动作（200V 系列） 160～500V：　AVR 动作（400V 系列）	×	△2		
A05	转矩提升 2	0.0～20.0%（对于基本（基准）频率电压 2 的%值）	○	○	*2	
A06	电子热继电器 2（电机保护用）（特性选择）	1：　动作（自冷却风扇、通用电机用） 2：　动作（他励风扇、变频(FV)电机用）	○	○	1	
A07	（动作值）	0.00（不动作）：变频器额定电流的 1～135%的电流值	○	△1△2	*3	
A08	（热时间常数）	0.5～75.0min	○	○	*4	
A09	直流制动 2　（开始频率）	0.0～60.0Hz	○	○	0.0	
A10	（动作值）	0～100%（HHD 规格），0～80%（HD/HND 规格） 0～60%（ND 规格）	○	○	0	
A11	（时间）	0.00（不动作）：0.01～30.00s	○	○	0.00	
A12	起动频率 2	0.0～60.0Hz	○	○	0.5	
A13	负载选择/自动转矩提升/自动节能运转 2	0：　2 次方递减转矩负载 1：　恒转矩负载 2：　自动转矩提升 3：　自动节能运转（2 次方递减转矩负载） 4：　自动节能运转（恒转矩负载） 5：　自动节能运转（自动转矩提升）	×	○	1	
A14	控制方式选择 2	0：　V/f 控制：没有转差补偿 1：　无速度传感器矢量控制（动态转矩矢量） 2：　V/f 控制：转差补偿有	×	○	0	
A15	电机 2　（极数）	2～22 极	×	△1△2	4	
A16	（功率）	0.01～1000kW（A39=0，4 时） 0.01～1000HP（A39=1 时）	×	△1△2	*6	
A17	（额定电流）	0.00～2,000A	×	△1△2	*6	
A18	（自整定）	0：　不动作 1：　停止整定（%R1、%X、额定转差） 2：　V/f 控制用旋转整定（%R1、%X、额定转差、空载电流、%X 补正系数 1）	×	×	0	
A19	（在线整定）	0：不动作　1：动作	○	○	0	
A20	（空载电流）	0.00～2,000A	×	△1△2	*6	
A21	（%R1）	0.00～50.00%	○	△1△2	*6	
A22	（%X）	0.00～50.00%	○	△1△2	*6	
A23	（转差补偿增益（驱动））	0.0～200.0%	◎	○	100.0	
A24	（转差补偿响应时间）	0.01～10.00s	○	△1△2	0.50	
A25	（转差补偿增益（制动））	0.0～200.0%	◎	○	100.0	
A26	（额定转差）	0.00～15.00Hz	×	△1△2	*6	
A27	（铁损系数 1）	0.00～20.00%	○	△1△2	*6	
A39	电机 2 选择	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） 4：　其它	×	△1△2	0	
A40	转差补偿 2　（动作条件选择）	0：　加减速时有效，基本频率以上有效 1：　加减速时无效，基本频率以上有效 2：　加减速时有效，基本频率以上无效 3：　加减速时无效，基本频率以上无效	×	○	0	
A41	电流振动抑制增益 2	0.00～1.00	○	○	0.20	
A51	电机累积运转时间 2	0～9999 累积运转时间的更改（可复位）（以 10 个小时为单位）	×	×	—	
A52	起动次数 2	更换时调整用（0000～FFFF（16 进制数））	○	×	—	
A53	（%X 补正系数 1）	0～300%	○	△1△2	100	
A98	电机 2　（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：起动时直流制动(H195)（0：无效，1：有效） 位 6～7：空	×	○	0	5-148

出厂值･･･A（亚洲），C（中国），E（欧洲），T（台湾），J（日本），K（韩国）

*2　按功率分别设置了标准值。请参考表 A。

*3　电机的定额电流被设置。请参考表 B（功能代码 P03）。

*4　标准适用电机 22kW 以下的是 5.0min，30kW 以上的是 10.0min。

*6　按照不同功率设定电机的额定电流。请参考表 B。

■ J 代码：Application Functions 1（应用功能 1）

功能代码	名　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
J01	PID 控制　（动作选择）	0：　不动作 1：　过程用（正运行） 2：　过程用（反运行） 3：　速度控制（浮辊）	×	○	0	5-149
J02	（远程指令）	0：　操作面板键操作（∧/∨键） 1：　PID 过程指令 1（模拟量输入端子 12，C1，V2） 3：　UP/DOWN 4：　通信	×	○	0	5-150
J03	P（增益）	0.000～30.000 倍	○	○	0.100	5-156
J04	I（积分时间）	0.0～3600.0s	○	○	0.0	
J05	D（微分时间）	0.00～600.00s	○	○	0.00	
J06	（反馈滤波器）	0.0～900.0s *1	○	○	0.5	
J10	（抗积分饱和）	0～200%	○	○	200	5-159
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）	○	○	0	
J12	（上限警报 (AH)）	-100%～100%	○	○	100	
J13	（下限警报 (AL)）	-100%～100%	○	○	0	
J15	（少水量停止运转频率值）	0.0（不动作）：1.0～500.0Hz	○	○	0.0	5-161
J16	（少水量停止经过时间）	0～60s	○	○	30	
J17	（起动频率）	0.0～500.0Hz	○	○	0.0	
J18	（PID 输出限制 上限）	-150%～150%；999（基于 F15）	○	○	999	5-162
J19	（PID 输出限制 下限）	-150%～150%；999（基于 F16）	○	○	999	
J23	（少水量停止时启动反馈偏差）	0.0～100.0%	○	○	0.0	5-161
J24	（少水量停止时启动延迟时间）	0～3600s	○	○	0	
J57	（浮辊基准位置）	-100～0～100%	○	○	0	5-162
J58	（浮辊基准位置检测范围）	0：　PID 常数切换取消 1～100%：手动设定值	○	○	0	5-163
J59	P（增益）2	0.000～30.000 倍	○	○	0.100	
J60	I（积分时间）2	0.0～3600.0s	○	○	0.0	
J61	D（微分时间）2	0.00～600.00s	○	○	0.00	
J62	（PID 控制程序块选择）	0～3 位 0：PID 输出特性 0=加（加法）；1=减（减法） 位 1：输出比率补正选择 0=补正量为比率补正（与主设定所成比率） 1=补正量为速度指令补正（与最高频率所成比率）	×	○	0	
J63	过载停止　（检出值）	0：转矩，1：电源	○	○	0	
J64	（检出等级）	20～200%	○	○	100	
J65	（动作选择）	0：不动作 1：减速停止 2：自由运转	○	○	0	
J66	（动作模式）	0：恒速&减速中 1：恒速中 2：所有模式	○	○	0	
J67	（定时器时间）	0.00～600.00s	○	○	0.00	
J68	制动信号　（释放电流）	0.00～300.00%	○	○	100.0	5-165
J69	（释放频率/速度）	0.0～25.0Hz	○	○	1.0	
J70	（释放定时器）	0.00～5.00s	○	○	1.00	
J71	（投入频率/速度）	0.0～25.0Hz	○	○	1.0	
J72	（投入定时器）	0.00～5.00s	○	○	1.00	

由于 J06 以*1 形式添加了注释，请在同页栏外记载下述内容。
*1 J01=3（浮辊控制）中，使用 0.1 以下。

功能代码	名　　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
J105	PID 控制　（显示单位）	0～80 0：基于 PID 控制反馈值的单位/尺度 1：无单位 2：% 4：r/min 7：kW 【流量】 20：m^3/s 21：m^3/min 22：m^3/h 23：L/s 24：L/min 25：L/h 【压力】 40：Pa 41：kPa 42：MPa 43：mbar 44：bar 45：mmHg 46：psi PSI（重量磅每平方英寸） 47：mWG 48：inWG 【温度】 60：K 61：°C 62：°F 【浓度】 80：ppm	×	○	0	5-166
J106	（最大尺度）	-999.0～0.00～9990	×	○	100	
J107	（最小尺度）		×	○	0.00	
J136	（多段指令 1）	-999.0～0.00～9990	○	○	0.00	
J137	（多段指令 2）		○	○	0.00	
J138	（多段指令 3）		○	○	0.00	

■ d 代码：Application Functions 2（应用功能 2）

功能代码	名　　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
d51	制造商用 *9	0～500	×	○	20	5-167
d52	制造商用 *9	0～500	×	○	20	
d55	制造商用 *9	0000～00FF（16 进制数显示）	×	○	0000	
d61	指令脉冲　　（滤波时常数）	0.000～5.000s	○	○	0.005	
d62	（脉冲补正系数 1）	1～9999	○	○	1	
d63	（脉冲补正系数 2）	1～9999	○	○	1	
d69	制造商用 *9	30.0～100.0Hz	○	○	30.0	
d91	制造商用 *9	0.00～2.00, 999	○	○	999	
d99	扩展功能 1	0 to 15 Bit 0：制造商用 *9 Bit 1：制造商用 *9 Bit 2：制造商用 *9 Bit 3：来自通信的 JOG 运转（0：无效，1：有效）	○	○	0	

*9　制造商用功能代码。请勿更改。

■ U 代码：Application Functions 3（自定义逻辑）

功能代码	名　称	可设定范围	运转中更改	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） 运转中 1→0 时，会出现 ECL 报警	○	○	0	5-170
U01	自定义逻辑：Step1 （选择程序块）	【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：异或运算(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：边沿检测+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 通用定时器功能（最低位数 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 次） _4：可重触发定时器 _5：脉冲列输出 【模拟】 2001：加法 2002：减法 2003：乘法 2004：除法 2005：限制 2006：绝对值 2007：反相求和 2008：可变限制 2009：直线加算 2051～2056：比较 1～6 2071～2072：窗口比较 1～2 2101：最大选择 2102：最小选择 2103：平均 2151：功能代码 2201：尺度逆变换 2202：尺度转换 3001～3002：换算 1～2 【数字，模拟】 4001：保持 4002：反相求和切换 4003, 4004：选择 1, 2 4005：LPF（低通滤波器） 4006：变化率限制 5000：选择 3 5001～5014：选择 3-1～14 5100：选择 4 5101～5114：选择 4-1～14 6001：功能代码读取 6002：功能代码写入 6003：选择 5 6101：PID 浮辊输出增益频率	×	○	0	
U02	自定义逻辑 第 1 步　（输入 1）	【数字】 0～105：和 E20 相同　但是，27, 111～115 不可选择	×	○	100	
U03	（输入 2）	2001～2100(3001～3100)： 第 1 步～100 的输出　[SO01]～[SO100] 4001(5001)：　X1 端子输入信号　[X1] 4002(5002)：　X2 端子输入信号　[X2] 4003(5003)：　X3 端子输入信号　[X3] 4004(5004)：　X4 端子输入信号　[X4] 4005(5005)：　X5 端子输入信号　[X5] 4010(5010)：　FWD 端子输入信号　[FWD] 4011(5011)：　REV 端子输入信号　[REV] 6000(7000)：　最后运转指令 RUN　[FL_RUN] 6001(7001)：　最后运转指令 FWD　[FL_FWD] 6002(7002)：　最后运转指令 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)：　报警要因有无　[ALM_ACT] ※ ( )内是逻辑反转的信号。（短路时-OFF）	×	○	100	

功能代码	名　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
		【模拟】 8000～8018：F31 加上 8000 的值 9001：模拟 12 端子输入信号　【12】 9002：模拟 C1 端子输入信号　【C1】（C1 功能） 9003：模拟 V2 端子输入信号　【C1】（V2 功能）				5-170
U04	（功能 1）	-9990～0.00～9990	×	○	0.00	
U05	（功能 2）		×	○	0.00	

自定义逻辑的 Step1～14 的功能代码分配如下所示。设定范围和 U01～U05 相同。

	Step1	Step2	Step3	Step4	Step5	Step6	Step7	Step8	Step9	Step10
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

	Step11	Step12	Step13	Step14
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	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
U71	自定义逻辑输出信号 1　（输出选择）	0：不动作 1～100：第 1～100 步的输出　[S001]～[S0100]	×	○	0	5-170
U72	输出信号 2		×	○	0	
U73	输出信号 3		×	○	0	
U74	输出信号 4		×	○	0	
U75	输出信号 5		×	○	0	
U76	输出信号 6		×	○	0	
U77	输出信号 7		×	○	0	
U78	输出信号 8		×	○	0	
U79	输出信号 9		×	○	0	
U80	输出信号 10		×	○	0	
U81	自定义逻辑输出信号 1　（功能选择）	0～172 (1000～1172)：和 E01 相同 8001～8018：E61 加上 8000 的值	×	○	100	
U82	输出信号 2		×	○	100	
U83	输出信号 3		×	○	100	
U84	输出信号 4		×	○	100	
U85	输出信号 5		×	○	100	
U86	输出信号 6		×	○	100	
U87	输出信号 7		×	○	100	
U88	输出信号 8		×	○	100	
U89	输出信号 9		×	○	100	
U90	输出信号 10		×	○	100	
U91	自定义逻辑定时器监视（步骤选择）	0：监视不动作 1～100：第 1～100 步	×	×	0	
U92	自定义逻辑演算系数（KA1 的尾数部分）	-9.999～9.999	×	○	0.000	
U93	（KA1 的指数部分）	-5～5	×	○	0	
U94	（KB1 的尾数部分）	-9.999～9.999	×	○	0.000	
U95	（KB1 的指数部分）	-5～5	×	○	0	
U96	（KC1 的尾数部分）	-9.999～9.999	×	○	0.000	
U97	（KC1 的指数部分）	-5～5	×	○	0	

功能代码	名　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
U100	任务处理周期设定	0：根据 Step 数，从 2, 5, 10ms 中自动选择 2：2ms（最大为 10step） 5：5ms（最大为 50step） 10：10ms（最大为 100step）	×	○	0	5-170
U101	自定义逻辑 换算动作点 1 (X1)	-999.00～0.00～9990.00	○	○	0.00	5-170 5-190
U102	换算动作点 1 (Y1)		○	○	0.00	
U103	换算动作点 2 (X2)		○	○	0.00	
U104	换算动作点 2 (Y2)		○	○	0.00	
U105	换算动作点 3 (X3)		○	○	0.00	
U106	换算动作点 3 (Y3)		○	○	0.00	
U107	自定义逻辑换算系数自动计算	0：不动作 1：进行计算（换算 1）	×	○	0	
U121	自定义逻辑 （用户用参数 1）	-9990.00～0.00～9990.00	○	○	0.00	5-170
U122	（用户用参数 2）		○	○	0.00	
U123	（用户用参数 3）		○	○	0.00	
U124	（用户用参数 4）		○	○	0.00	
U125	（用户用参数 5）		○	○	0.00	
U126	（用户用参数 6）		○	○	0.00	
U127	（用户用参数 7）		○	○	0.00	
U128	（用户用参数 8）		○	○	0.00	
U129	（用户用参数 9）		○	○	0.00	
U130	（用户用参数 10）		○	○	0.00	
U131	（用户用参数 11）		○	○	0.00	
U132	（用户用参数 12）		○	○	0.00	
U133	（用户用参数 13）		○	○	0.00	
U134	（用户用参数 14）		○	○	0.00	
U135	（用户用参数 15）		○	○	0.00	
U136	（用户用参数 16）		○	○	0.00	
U137	（用户用参数 17）		○	○	0.00	
U138	（用户用参数 18）		○	○	0.00	
U139	（用户用参数 19）		○	○	0.00	
U140	（用户用参数 20）		○	○	0.00	
U171	自定义逻辑 （存储区域 1）	-9990.00～0.00～9990.00	○	○	0.00	
U172	（存储区域 2）		○	○	0.00	
U173	（存储区域 3）		○	○	0.00	
U190	自定义逻辑步骤设定 （步号）	15～100	○	×	15	
U191	步骤设定（电路选择）	和 U01 相同	×	×	0	
U192	步骤设定（输入 1）	和 U02 相同	×	×	100	
U193	步骤设定（输入 2）	和 U03 相同	×	×	100	
U194	步骤设定（功能 1）	和 U04 相同	×	×	0.00	
U195	步骤设定（功能 2）	和 U05 相同	×	×	0.00	
U198	自定义逻辑 ROM 版本（监视）	0～9999	—	—	—	—
U199	自定义逻辑 ROM 版本 （用户设定用）	0～9999	×	○	0	—

■ y 代码：LINK Functions（链接功能）

功能代码	名　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
y01	RS-485 设定 1（站地址）	1～255	×	○	1	5-195
y02	（发生错误时的动作选择）	0：即时 Er-8 跳闸 1：在定时器时间运转后 Er-8 跳闸 2：定时器时间运转中通信重试，通信未恢复时 Er-8 跳闸。当通信恢复时继续运转 3：继续运转	○	○	0	
y03	（定时器时间）	0.0～60.0s	○	○	2.0	
y04	（传输速度）	0：2400bps 1：4800bps 2：9600bps 3：19200bps 4：38400bps	○	○	3	
y05	（数据长度选择）	0：8 位　　1：7 位	○	○	0	
y06	（奇偶校验位选择）	0：无（停止位：2 位） 1：偶校验（停止位：1 位） 2：奇校验（停止位：1 位） 3：无（停止位：1 位）	○	○	0	
y07	（停止位选择）	0：2 位　　1：1 位	○	○	0	
y08	（通信中断检出时间）	0：无检测　　1～60s	○	○	0	
y09	（响应间隔时间）	0.00～1.00s	○	○	0.01	
y10	（通信协议选择）	0：Modbus RTU 协议 1：SX 协议（加载程序协议） 2：富士通用变频器协议	○	○	1	
y11	RS-485 设定 2（站地址）	1～255	×	○	1	
y12	（发生错误时的动作选择）	0：即时 Er-P 跳闸 1：在定时器时间运转后 Er-P 跳闸 2：定时器时间运转中通信重试，通信未恢复时 Er-P 跳闸。当通信恢复时继续运转 3：继续运转	○	○	0	
y13	（定时器时间）	0.0～60.0s	○	○	2.0	
y14	（传输速度）	0：2400bps 1：4800bps 2：9600bps 3：19200bps 4：38400bps	○	○	3	
y15	（数据长度选择）	0：8 位　　1：7 位	○	○	0	
y16	（奇偶校验位选择）	0：无（停止位：2 位） 1：偶校验（停止位：1 位） 2：奇校验（停止位：1 位） 3：无（停止位：1 位）	○	○	0	
y17	（停止位选择）	0：2 位　　1：1 位	○	○	0	
y18	（通信中断检出时间）	0：无检测　　1～60s	○	○	0	
y19	（响应间隔时间）	0.00～1.00s	○	○	0.01	
y20	（通信协议选择）	0：Modbus RTU 协议 1：SX 协议（加载程序协议） 2：富士通用变频器协议	○	○	0	
y21	内置 CAN 设定　（站地址）	1～127	×	○	1	5-198
y24	（传输速度）	0：125kbps 1：20kbit/s 2：50kbit/s 3：125kbit/s 4：250kbit/s 5：500kbit/s 6：800kbit/s 7：1Mbit/s	○	○	0	
y25	（写入功能代码分配 1）	0000～FFFF（16 进制数） 数据映射 I/O（写入）	×	○	0000	
y26	（写入功能代码分配 2）		×	○	0000	
y27	（写入功能代码分配 3）		×	○	0000	
y28	（写入功能代码分配 4）		×	○	0000	
y29	（写入功能代码分配 5）		×	○	0000	
y30	（写入功能代码分配 6）		×	○	0000	
y31	（写入功能代码分配 7）		×	○	0000	
y32	（写入功能代码分配 8）		×	○	0000	

功能代码	名　　称	可设定范围	运转中更改	数据复制	出厂值	相关页面
y33	内置 CAN 设定　（动作选择）	0：不动作 1：动作	×	○	0	5-198
y34	（传输异常时动作选择）	0～15 0：发生通信故障时，即时 Er-b 跳闸。 1：发生通信故障，定时器时间运转后，即时 Er-b 跳闸。 2：发生通信故障，定时器时间运转中通信重试，通信未恢复时，即 Er-b 跳闸。 3：即使发生通信故障，Er-b 也不发生，继续运转。通信恢复后，根据通信指令运转。 4～9：和 0 相同。 10：发生通信故障后减速停止，Er-b 跳闸。 11：发生通信故障，定时器时间运转后，减速停止，Er-b 跳闸。 12：发生通信故障，定时器时间运转中通信重试，通信未恢复时，减速停止。通信恢复后，根据通信指令继续运转。 13～15：和 3 相同。	○	○	0	
y35	（传输异常定时器时间）	0.0～60.0	○	○	0.0	
y95	通信异常时数据清除选择	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 的运转指定分配位清除 3：上述 1, 2 两个清除动作 ※ 对象报警是，Er-8, Er-P, Er-4, Er-5, Er-b	○	○	0	5-199
y97	通信数据保存方法选择	0：保存在非易失性存储器（有写入次数限制） 1：记录在易失性临时存储器（没有写入次数限制） 2：从临时存储器到非易失性存储器都保存 （执行全部保存后，返回到数据 1）	○	○	0	
y98	总线功能　（动作选择）	频率指令　运转指令 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	○	○	0	
y99	辅助用链接功能　（动作选择）	频率指令　运转指令 0：自 H30、y98　自 H30、y98 1：从 FRENIC Loader 程序发出指令　自 H30、y98 2：自 H30、y98　从 FRENICLoader 程序发出指令 3：从 FRENIC Loader 程序发出指令　从 FRENICLoader 程序发出指令	○	×	0	5-200

■ K 代码：Keypad Functions（操作面板功能）TP-A1 用

功能代码	名　称	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-A1（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 100：用户自定义语言	○	○	J：0 C：6 AEKT：1	—
K02	（背光灯熄灭时间）	0：通常熄灭 1～30min	○	○	5	—
K03	（背光灯辉度调整）	0（暗）～10（亮）	○	○	5	—
K04	（辉度调整）	0（淡）～10（浓）	○	○	5	—
K08	（LCD 显示屏状态显示选择）	0：不显示　1：全部显示	○	○	1	—
K15	（子显示屏显示选择）	0：操作向导画面显示　1：条形图显示	○	○	0	—
K16	（子显示屏 1 显示选择）	13：输出电流	○	○	13	—
K17	（子显示屏 2 显示选择）	14：输出电压 18：转矩演算值 19：功耗 20：PID 指令值 22：PID 反馈只 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 35：累计电量	○	○	19	—
K20	（条形图 1 显示选择）	1：输出频率 1（转差补偿前）	○	○	1	—
K21	（条形图 2 显示选择）	13：输出电流 14：输出电压	○	○	13	—
K22	（条形图 3 显示选择）	18：转矩演算值 19：功耗 25：负载率 26：电机输出	○	○	19	—
K91	（＜键快速选择）	0：无效 11～99：各模式	○	○	0	—
K92	（＞键快速选择）		○	○	64	—

连接有多功能操作面板(TP-A1)时使用操作面板功能 K 代码。有关 K 代码的详情，请参考多功能操作面板的使用说明书。

表 A　按照适用电机功率出厂设定值

适用电机功率 [kW]	转矩提升 1, 2 F09/A05	瞬时停电再起动 H13	适用电机功率 [kW]	转矩提升 1, 2 F09/A05	瞬时停电再起动 H13
0.4	7.1	0.5	55	0.0	1.5
0.75	6.5		75		
1.5	4.9		90		
2.2	4.5		110		
3.7	4.1		132		2.0
5.5	3.4		160		
7.5	2.7		200		2.5
11	2.1	1.0	220		
15	1.6		280		
18.5	1.3		315		4.0
22	1.1		355		
30	0.0		400		5.0
37			500		
45		1.5	630		

表 B　电机常数

[1]　在电机选择中，选择了富士标准电机 8 型系列、其它时（功能代码 P99/A39=0 或 4）

■ 3 相 200V 系列

电机功率设定范围 (kW) P02/A16	适用电机功率 (kW)	额定电流 (A) P03/A17 *1	空载电流 (A) P06/A20 *1	%R1 (%) P07/A21 *1	%X (%) P08/A22 *1	额定转差 P12/A26	铁损系数 1 P13/A27	起动特性（引入等待时间 2） H46
0.01～0.09	0.06	0.44	0.40	13.79	11.75	1.77	14.00	0.5
0.10～0.19	0.1	0.68	0.55	12.96	12.67	1.77	14.00	
0.20～0.39	0.2	1.30	1.06	12.95	12.92	2.33	12.60	
0.40～0.74	0.4	2.30	1.66	10.20	13.66	2.40	9.88	
0.75～1.49	0.75	3.60	2.30	8.67	10.76	2.33	7.40	
1.50～2.19	1.5	6.10	3.01	6.55	11.21	2.00	5.85	
2.20～3.69	2.2	9.20	4.85	6.48	10.97	1.80	5.91	0.6
3.70～5.49	3.7	15.00	7.67	5.79	11.25	1.93	5.24	0.8
5.50～7.49	5.5	22.50	11.00	5.28	14.31	1.40	4.75	1.0
7.50～10.99	7.5	29.00	12.50	4.50	14.68	1.57	4.03	1.2
11.00～14.99	11	42.00	17.70	3.78	15.09	1.07	3.92	1.3
15.00～18.49	15	55.00	20.00	3.25	16.37	1.13	3.32	2.0
18.50～21.99	18.5	67.00	21.40	2.92	16.58	0.87	3.34	
22.00～29.99	22	78.00	25.10	2.70	16.00	0.90	3.28	
30.00～36.99	30	107.0	38.90	2.64	14.96	0.80	3.10	2.3
37.00～44.99	37	130.0	41.50	2.76	16.41	0.80	2.30	2.5
45.00～54.99	45	156.0	47.50	2.53	16.16	0.80	2.18	
55.00～74.99	55	190.0	58.60	2.35	16.20	0.94	2.45	2.6
75.00～89.99	75	260.0	83.20	1.98	16.89	0.80	2.33	2.8
90.00～109.9	90	310.0	99.20	1.73	16.03	0.80	2.31	3.2
110.0～	110	376.0	91.20	1.99	20.86	0.66	1.73	3.5

*1：F05：基本（基准）频率电压 1 非 200V 的机型采用最佳值，因此，与上述数值不同。

表 B　电机常数（续）

■ 3 相 400V 系列

电机功率设定范围 (kW) P02/A16	适用电机功率 (kW)	额定电流 (A) P03/A17 *1	空载电流 (A) P06/A20 *1	%R1 (%) P07/A21 *1	%X (%) P08/A22 *1	额定转差 P12/A26	铁损系数 1 P13/A27	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	0.5
0.10～0.19	0.1	0.35	0.27	12.96	12.67	1.77	14.00	
0.20～0.39	0.2	0.65	0.53	12.95	12.92	2.33	12.60	
0.40～0.74	0.4	1.15	0.83	10.20	13.66	2.40	9.88	
0.75～1.49	0.75	1.80	1.15	8.67	10.76	2.33	7.40	
1.50～2.19	1.5	3.10	1.51	6.55	11.21	2.00	5.85	
2.20～3.69	2.2	4.60	2.43	6.48	10.97	1.80	5.91	0.6
3.70～5.49	3.7	7.50	3.84	5.79	11.25	1.93	5.24	0.8
5.50～7.49	5.5	11.50	5.50	5.28	14.31	1.40	4.75	1.0
7.50～10.99	7.5	14.50	6.25	4.50	14.68	1.57	4.03	1.2
11.00～14.99	11	21.00	8.85	3.78	15.09	1.07	3.92	1.3
15.00～18.49	15	27.50	10.00	3.25	16.37	1.13	3.32	2.0
18.50～21.99	18.5	34.00	10.70	2.92	16.58	0.87	3.34	
22.00～29.99	22	39.00	12.60	2.70	16.00	0.90	3.28	
30.00～36.99	30	54.00	19.50	2.64	14.96	0.80	3.10	2.3
37.00～44.99	37	65.00	20.80	2.76	16.41	0.80	2.30	2.5
45.00～54.99	45	78.00	23.80	2.53	16.16	0.80	2.18	
55.00～74.99	55	95.00	29.30	2.35	16.20	0.94	2.45	2.6
75.00～89.99	75	130.0	41.60	1.98	16.89	0.80	2.33	2.8
90.00～109.9	90	155.0	49.60	1.73	16.03	0.80	2.31	3.2
110.0～131.9	110	188.0	45.60	1.99	20.86	0.66	1.73	3.5
132.0～159.9	132	224.0	57.60	1.75	18.90	0.66	1.80	4.1
160.0～199.9	160	272.0	64.50	1.68	19.73	0.66	1.50	4.5
200.0～219.9	200	335.0	71.50	1.57	20.02	0.66	1.36	4.7
220.0～249.9	220	365.0	71.80	1.60	20.90	0.58	1.25	
250.0～279.9	250	415.0	87.90	1.39	18.88	0.54	1.33	5.0
280.0～314.9	280	462.0	93.70	1.36	19.18		1.27	5.5
315.0～354.9	315	520.0	120.0	0.84	16.68	0.45	1.81	5.6
355.0～399.9	355	580.0	132.0	0.83	16.40	0.43	1.77	
400.0～449.9	400	670.0	200.0	0.62	15.67	0.29	1.58	7.5
450.0～499.9	450	770.0	270.0	0.48	13.03	0.23	1.84	9.8
500.0～559.9	500	835.0		0.51	12.38	0.18	1.80	
560.0～629.9	560	940.0		0.57	13.94	0.20	1.61	
630.0～709.9	630	1050.0	355.0	0.46	11.77	0.17	1.29	10.5
710.0～	710	1150.0	290.0	0.54	14.62	0.21	0.97	

*1：F05：基本（基准）频率电压 1 非 400V 的机型采用最佳值，因此，与上述数值不同。

表 B　电机常数（续）

[2]　在电机选择中选择了 HP 显示电机时
（功能代码 P99/A39=1）

■ 200V 系列

电机功率设定范围 (kW) P02/A16	适用电机功率 (kW)	额定电流 (A) P03/A17	空载电流 (A) P06/A20	%R1 (%) P07/A21	%X (%) P08/A22	额定转差 P12/A26	铁损系数 1 P13/A27	起动特性（引入等待时间 2） H46
0.01～0.11	0.1	0.44	0.40	13.79	11.75	2.50	14.00	0.5
0.12～0.24	0.12	0.68	0.55	12.96	12.67	2.50	14.00	
0.25～0.49	0.25	1.40	1.12	11.02	13.84	2.50	12.60	
0.50～0.99	0.5	2.00	1.22	6.15	8.80	2.50	9.88	
1.00～1.99	1	3.00	1.54	3.96	8.86	2.50	7.40	
2.00～2.99	2	5.80	2.80	4.29	7.74	2.50	5.85	
3.00～4.99	3	7.90	3.57	3.15	20.81	1.17	5.91	0.6
5.00～7.49	5	12.6	4.78	3.34	23.57	1.50	5.24	0.8
7.50～9.99	7.5	18.6	6.23	2.65	28.91	1.17	4.75	1.0
10.00～14.99	10	25.3	8.75	2.43	30.78	1.17	4.03	1.2
15.00～19.99	15	37.3	12.7	2.07	29.13	1.00	3.92	1.3
20.00～24.99	20	49.1	9.20	2.09	29.53	1.00	3.32	2.0
25.00～29.99	25	60.0	16.70	1.75	31.49	1.00	3.34	
30.00～39.99	30	72.4	19.80	1.90	32.55	1.00	3.28	
40.00～49.99	40	91.0	13.60	1.82	25.32	0.47	3.10	2.3
50.00～59.99	50	115.0	18.70	1.92	24.87	0.58	2.30	2.5
37.00～44.99	60	137.0	20.80	1.29	26.99	0.35	2.18	
75.00～99.99	75	174.0	28.60	1.37	27.09	0.35	2.45	2.6
100.0～124.9	100	226.0	37.40	1.08	23.80	0.23	2.33	2.8
125.0～149.9	125	268.0	29.80	1.05	22.90	0.35	2.31	3.2
150.0～	150	337.0	90.40	0.96	21.61	0.39	1.73	3.5

表 B　电机常数（续）

■ 400V 系列

电机功率设定范围 (kW) P02/A16	适用电机功率 (kW)	额定电流 (A) P03/A17	空载电流 (A) P06/A20	%R1 (%) P07/A21	%X (%) P08/A22	额定转差 P12/A26	铁损系数 1 P13/A27	起动特性（引入等待时间 2） H46
0.01～0.11	0.1	0.22	0.20	13.79	11.75	2.50	14.00	0.5
0.12～0.24	0.12	0.34	0.27	12.96	12.67	2.50	14.00	
0.25～0.49	0.25	0.70	0.56	11.02	13.84	2.50	12.60	
0.50～0.99	0.5	1.00	0.61	6.15	8.80	2.50	9.88	
1.00～1.99	1	1.50	0.77	3.96	8.86	2.50	7.40	
2.00～2.99	2	2.90	1.40	4.29	7.74	2.50	5.85	
3.00～4.99	3	4.00	1.79	3.15	20.81	1.17	5.91	0.6
5.00～7.49	5	6.30	2.39	3.34	23.57	1.50	5.24	0.8
7.50～9.99	7.5	9.30	3.12	2.65	28.91	1.17	4.75	1.0
10.00～14.99	10	12.7	4.37	2.43	30.78	1.17	4.03	1.2
15.00～19.99	15	18.7	6.36	2.07	29.13	1.00	3.92	1.3
20.00～24.99	20	24.6	4.60	2.09	29.53	1.00	3.32	2.0
25.00～29.99	25	30.0	8.33	1.75	31.49	1.00	3.34	
30.00～39.99	30	36.2	9.88	1.90	32.55	1.00	3.28	
40.00～49.99	40	45.5	6.80	1.82	25.32	0.47	3.10	2.3
50.00～59.99	50	57.5	9.33	1.92	24.87	0.58	2.30	2.5
60.00～74.99	60	68.7	10.4	1.29	26.99	0.35	2.18	
75.00～99.99	75	86.9	14.3	1.37	27.09	0.35	2.45	2.6
100.0～124.9	100	113.0	18.7	1.08	23.80	0.23	2.33	2.8
125.0～149.9	125	134.0	14.9	1.05	22.90	0.35	2.31	3.2
150.0～174.9	150	169.0	45.2	0.96	21.61	0.39	1.73	3.5
175.0～199.9	175	188.5	45.2	0.96	21.61	0.39	1.80	4.1
200.0～249.9	200	231.0	81.8	0.72	20.84	0.23	1.50	4.5
250.0～299.9	250	272.0	41.1	0.71	18.72	0.35	1.36	4.7
300.0～324.9	300	323.0	45.1	0.53	18.44	0.23	1.25	
325.0～349.9	325	342.9	45.1	0.53	18.44	0.23	1.33	5.0
350.0～399.9	350	375.0	68.3	0.99	19.24	0.46	1.27	5.5
400.0～449.9	400	429.0	80.7	1.11	18.92	0.46	1.81	5.6
450.0～499.9	450	481.0	85.5	0.95	19.01	0.48	1.77	
500.0～599.9	500	534.0	99.2	1.05	18.39	0.45	1.58	7.5
600.0～699.9	600	638.0	140.0	0.85	18.38	0.39	1.84	9.8
700.0～749.9	700						1.70	
750.0～799.9	750							
800.0～	800							10.5

5.3 功能代码的说明

以下说明功能代码的详细内容。原则上按照各功能代码的组、编号顺序进行说明。但是，对于与一个功能的设定相关性很强的功能代码，在最开始的项目中一并说明。

5.3.1 F代码（基本功能）

F00	数据保护

是使从操作面板无法对功能代码数据（F00 除外）及基于(∧)/(∨)键操作的各种指令值（频率设定、PID 指令）进行更改，保护当前所设定的数据的功能。

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

* 不可以从操作面板上进行功能代码的变更，但功能代码 F00 可以变更。

F00 数据可通过“(STOP)键+(∧)键”或“(STOP)键+(∨)键”复合键操作进行变更。

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～E05 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	遵照 F00 的设定	

注意

- 如果误将端子功能的设定设定为该编辑许可指令[WE-KP]，则不能对功能代码进行变更。此时，请在临时地将分配了[WE-KP]功能的端子与端子【CM】短路(ON)后，变更为其它功能。
- [WE-KP]是功能代码的变更许可信号，没有保护通过(∧)/(∨)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～C39 模拟量输入调整（端子【C1】（C1 功能））** **C40 端子【C1】（C1 功能）（动作选择）** **C41～C45 模拟量输入调整（端子【C1】（V2 功能））** **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【C1】（V2 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法。在功能代码 F01 上设定频率设定 1、在 C30 上设定频率设定 2。

F01, C30 数据	设定方法
0	通过操作面板进行频率设定（设定方法参考以下内容）
1	通过输入到端子【12】的电压值（DC0～±10V，最高输出频率/DC±10V）进行设定
2	通过输入到端子【C1】（C1 功能）的电流值（DC4～20mA 或 DC0～20mA，最高输出频率/DC20mA）进行设定 （将控制板的滑动开关 SW4 设定为[AI]（出厂状态），SW3 设定为[C1]（出厂状态）） （需要通过 E59=0 选择 C1 功能（出厂值状态）） （需要通过 H26=0 将 PTC 输入功能设定为无效）
3	通过输入到端子【12】的电压值（DC0～±10V，最高输出频率/DC±10V）和输入到端子【C1】（C1 功能）的电流值（DC4～20mA 或 DC0～20mA，最高输出频率/DC20mA）的加法结果进行设定 （当合计结果在最高输出频率以上时，被最高输出频率所限制）
5	通过输入到端子【C1】（V2 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 SW4 设定为[AI]（出厂状态），SW3 设定为[V2]） （需要通过 E59=1 选择 V2 功能） （需要通过 H26=0 将 PTC 输入功能设定为无效）
7	通过分配给数字量输入端子的 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】～【X5】。（E01～E05）
8	通过操作面板进行频率设定（具带无平衡无扰动功能）
10	模式运转中的设定(C21～C28)
12	通过分配到数字量输入端子【X5】的脉冲列输入[PIN]（数据=48）进行设定 注意：在脉冲列输入中使用 X5 端子时，有可能会受到来自其它配线的影响。请尽量将连接到 X5 端子的配线与其它配线分离。

设定频率的设定方法

[1]　通过操作面板进行频率设定（F01=0（出厂状态）、8）

(1) 请将功能代码 F01 的数据设定为“0”或“8”。但是，当操作面板处于程序模式或报警模式时，通过∧/∨键进行的频率设定将无法进行。想要可以通过∧/∨键进行频率设定时，请切换至运转模式。

(2) 按压∧/∨键后，则显示设定频率，并且设定频率的最后一位闪烁。

(3) 通过再次按压∧/∨键，可变更设定频率。想要保存所设定的频率时，请按下FUNC DATA键。（E64=1：出厂状态）。在保存后，下一次接通电源时，就可以所保存的频率开始运转。

提示

- 频率设定的数据保存方法除了上述方法之外还有自动进行保存的方法（功能代码 E64=0）。
- 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，即使将操作面板置为运转模式，也无法通过∧/∨键更改设定频率。此时，如果按压∧/∨键，则会显示当前所选择的设定频率。
- 通过∧/∨键设定频率设定等时，显示的最后一位会闪烁，自最后一位开始数据发生变化，并且变化所在位逐一向前一位移动。
- 为了设定频率等，按下一次∧/∨键，在最后一位开始闪烁后，≫持续按下键后，如此可以使闪烁的位移动，从而可以方便地进行大数据的变更。将该操作称为光标移动。
- 若将功能代码 F01 的数据设定为“8”，则无平衡无扰动功能变为有效。从操作面板以外的频率设定方法切换到通过操作面板进行频率设定时，切换后的通过操作面板进行频率设定的初始值将继承切换之前的频率设定。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转。

[2]　通过模拟量输入进行频率设定(F01=1～3, 5)

模拟量输入（在端子【12】以及端子【C1】（V2 功能）上输入的电压值，在端子【C1】（C1 功能）上输入的电流值）所对应的频率设定 1 (F01)上，可以乘以增益，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、滤波器以及补偿调整。

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） （由加法运算结果进行的设定）	0～+10V， -10～+10V	F18	C50	C32	C34	C35	C33	C31
		4～20mA 0～20mA	F18	C50	C37	C39	C40	C38	C36
5	【C1】（V2 功能）	0～+10V	F18	C50	C42	C44	C45	C43	C41

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） （由加法运算结果进行的设定）	0～+10V， -10～+10V	C55	C56	C32	C34	C35	C33	C31
		4～20mA 0～20mA	C61	C62	C37	C39	C40	C38	C36
5	【C1】（V2 功能）	0～+10V	C67	C68	C42	C44	C45	C43	C41

■ 补偿 (C31, C36, C41)

针对模拟量输入电压、电流，设定补偿。也可以对外部机器的信号补偿进行修正。

■ 滤波器 (C33, C38, C43)

针对模拟量输入电压、电流，设定滤波器的时间常数。如果增大时间常数，则响应延迟，所以要考虑机械设备的响应速度来决定时间常数。由于干扰影响使输入电压产生波动的情况下，请增大设定时间常数。

■ 极性选择【12】端子 (C35)

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（负电压被视为 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	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	

■ 极性选择【C1】（V2 功能）(C45)

C45 数据	端子输入规格
0	0～+10V 将偏置值设定为负时，小于 0 点的作为负值设定为有效。
1	0～+10V（出厂值） 将偏置值设定为负时，小于 0 点的限制为 0。

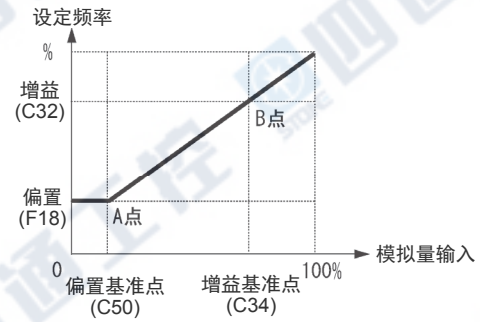
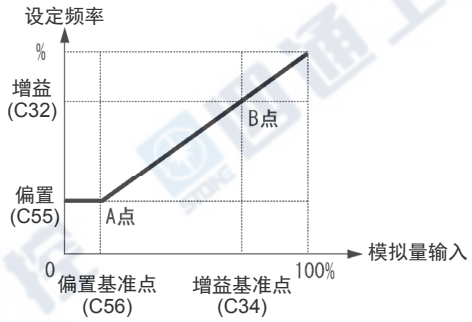
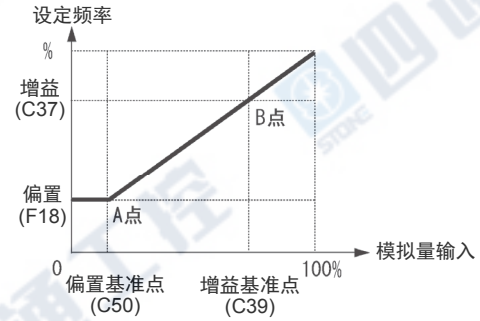
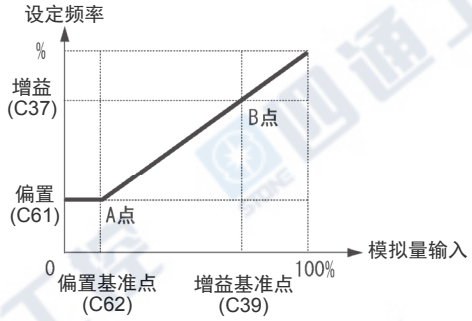
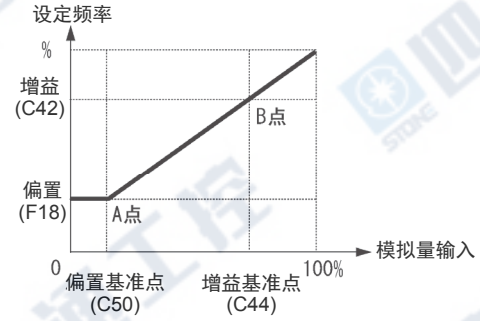
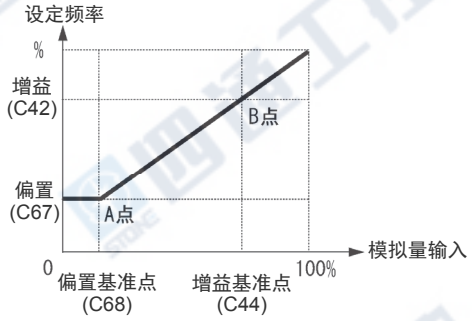
如要在 C1 功能，V2 功能，PTC 功能中使用【C1】端子，需要进行以下切换。

【C1】端子	SW3	SW4	E59	H26	C40
C1 功能使用时(4～20mA)	C1 侧	AI 侧	0	0	0,10
C1 功能使用时(0～20mA)	C1 侧	AI 侧	0	0	1,11
V2 功能使用时(0～+10V)	V2 侧	AI 侧	1	0	忽略
PTC 功能使用时	C1 侧	PTC 侧	忽略	1,2	忽略

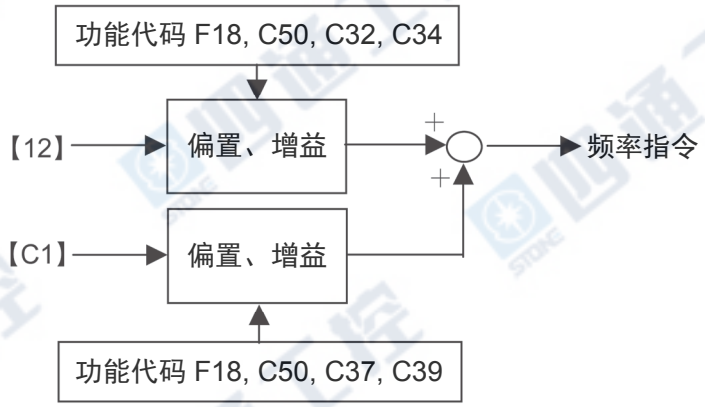
有关 SW3、SW4 的详情，请参考第 2 章 2.2.8。

如果没有正确进行上述切换，可能会在变频器上出现未预期的频率设定，所以请务必注意。

■ 增益、偏置

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

注意 【12】+【C1】（C1 功能）（由加法运算结果进行的设定）的情况下，【12】、【C1】（C1 功能）各自分别反映偏置、增益，以结果的频率指令值加算。



单极性时（端子【12】(C35=1)，端子【C1】（C1 功能），端子【C1】（V2 功能））

如上图所示，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（由与各自的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）决定）可成为任意的关系。

频率设定 2（C30）的设定频率与模拟量输入，根据 A 点（由偏置基准点（C55 与 C56，C61 与 C62，C67 与 C68）决定）和 B 点（由与各自的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）决定）可成为任意的关系。

偏置与增益的数据均为以最高频率作为 100%进行设定。偏置基准点与增益基准点的数据以模拟量输入的全量程（10V 或 20mA）作为 100%进行设定。

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频率设定设置为双极性。在端子【C1】（C1 功能）中将 C40 设定为 10 或 11，在端子【C1】（V2 功能）中将 C45 设定为 1，这样 0 点以下的模拟量输入中，频率设定变为负极性，仅在模拟指令中可以变为正反运转。

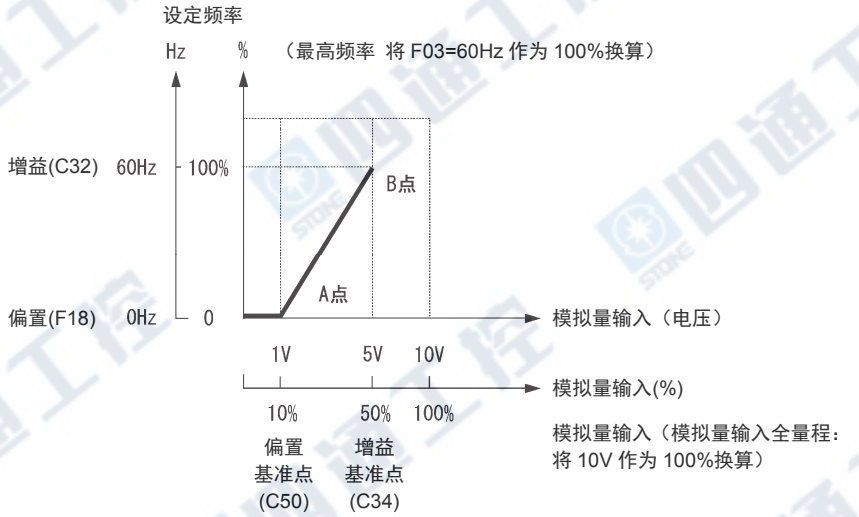
注意 ＜频率设定 1：F01＞

- 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)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)以下的模拟量输入受偏置值(C55，C61，C67)限制。
- 如果设定为使偏置基准点(C56，C62，C68)≧各增益基准点(C34，C39，C44)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 0 Hz，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%，所以将偏置基准点(C50)设定为 10%。

（B 点）

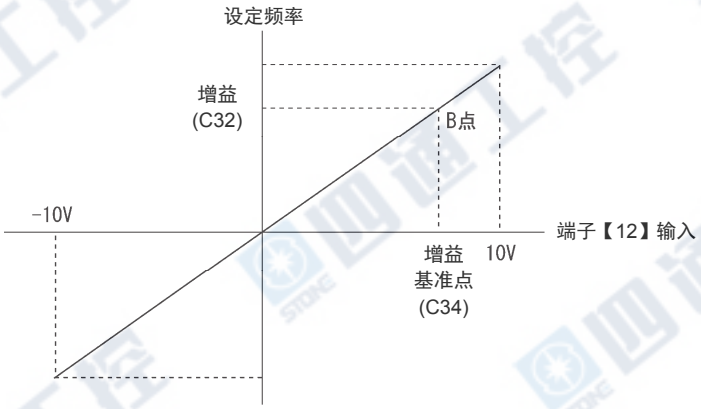
为了在模拟量输入为 5V 时使设定频率为最高频率，将增益(C32)设定为 100%。此时，5V 成为增益基准点，5V 相对端子【12】的全量程 10V 相当于 50%，所以将增益基准点(C34)设定为 50%。

注意 单独使用增益、偏置，不变更基准点时的设定方法与本公司以往的变频器相同。

双极性时（端子【12】(C35=0)）

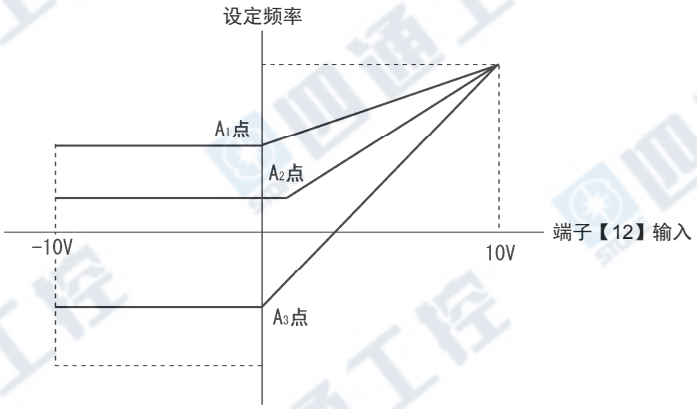
端子【12】是将功能代码 C35 设定为“0”，可以在双极性的输入(-10V～+10V)中使用。

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象的指令。



注意

・偏置(F18)与偏置基准点(C50)设定为任意值（A1 点，A2 点，A3 点等）后，如下图所示，分别被偏置值(F18)限制。



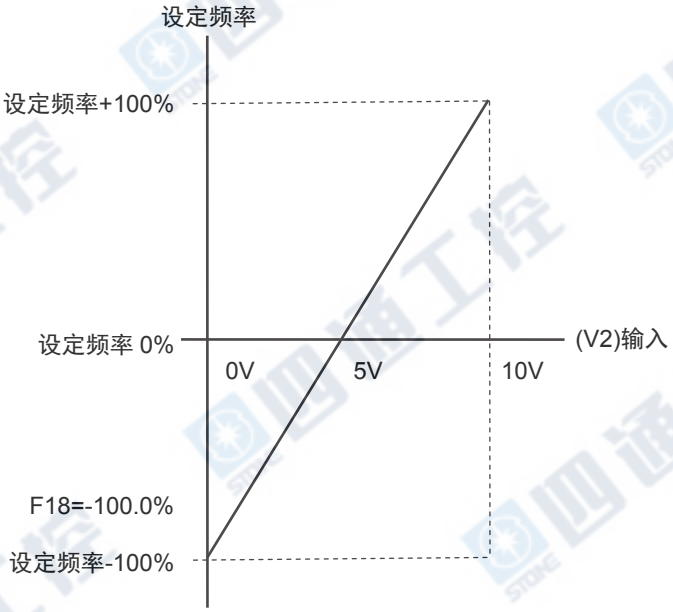
・通过模拟量输入（端子【12】）输入两极 (DC0～±10V) 的模拟电压时，请将功能代码 C35 设定为“0”。C35 的数据为“1”时，仅 DC0～+10V 有效，且负极输入 DC0～-10V 视为 0（零）V。

・以频率(Hz)以外的表示进行设定频率设定时，将依存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双极性动作时（端子【C1】(C1 功能）(C40=10, 11)，端子【C1】(V2 功能）(C45=0)

在 C1 功能中设定为 C40=10,11，V2 功能中设定为 C45=0，将偏置值设定为负值，0 点以下的数据作为负极性可以输入。

通过偏置值设定为-100%时的 V2 功能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)

当作为频率设定 UP/DOWN 控制被选择且在运转指令为 ON 的状态下，如果将[UP]或[DOWN]设定为 ON，则与其对应输出频率在 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～E05 数据=17，18）

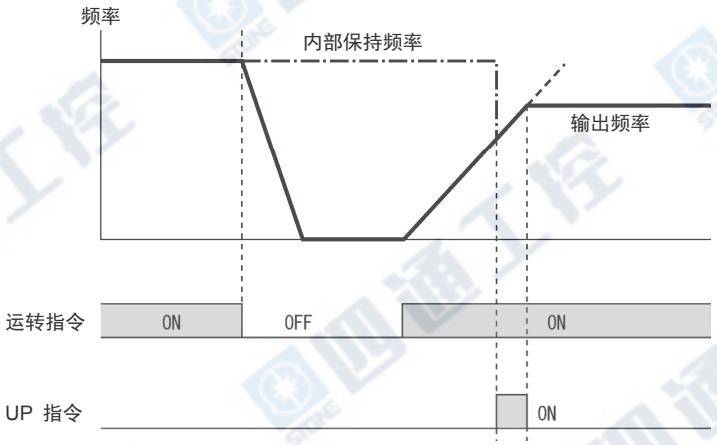
输入信号 [UP]	输入信号 [DOWN]	动作
数据=17	数据=18	
OFF	OFF	保持输出频率
ON	OFF	当前，以所选择的加速时间增加输出频率
OFF	ON	当前，以所选择的减速时间减少输出频率
ON	ON	保持输出频率

■ UP/DOWN 控制的初始值选择

设定 UP/DOWN 控制开始时的设定频率的初始值。

H61 数据	UP/DOWN 控制开始时的频率设定的初始值
0	固定为“0”的模式 再度开始运转时（包括接通电源时），由 UP/DOWN 控制进行的设定频率的初始值被清空为“0”。请通过 UP 指令增速。
1	将前一次的 UP/DOWN 控制时的设定频率设定为初始值的模式 在变频器上，将 UP/DOWN 控制所设定的输出频率进行内部保持，重新开始运转时（包括接通电源时），从以前的运转频率开始控制。

注意　在再次开始运转时如果在内部频率到达以前的输出频率之前输入 UP/DOWN 指令，则将该时点的输出频率保存于内部，并以该值起开始 UP/DOWN 控制。由此以前的输出频率的数据被覆盖而消失。



<在切换频率设定的设定方法时的 UP/DOWN 控制的初始值>

频率设定的设定方法，切换为 UP/DOWN 控制时的初始值如下表所示。

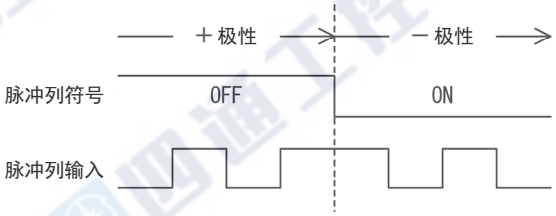
切换前的设定方法	切换信号	UP/DOWN 控制的初始值	
		H61=0	H61=1
UP/DOWN 以外的设定 (F01, C30)	频率设定 2/ 频率设定 1	由切换之前的设定方法所确定的设定频率	
PID 控制	PID 取消	基于 PID 控制的设定频率（PID 输出）	
多段频率	多段频率选择	由切换之前的设定方法所确定的设定频率	以前的 UP/DOWN 控制的设定频率
通信	链接运行选择		

[4]　由脉冲列输入所进行的频率设定(F01=12)

■ 脉冲列输入方式

脉冲列的输入方式和动作概要如以下所示。

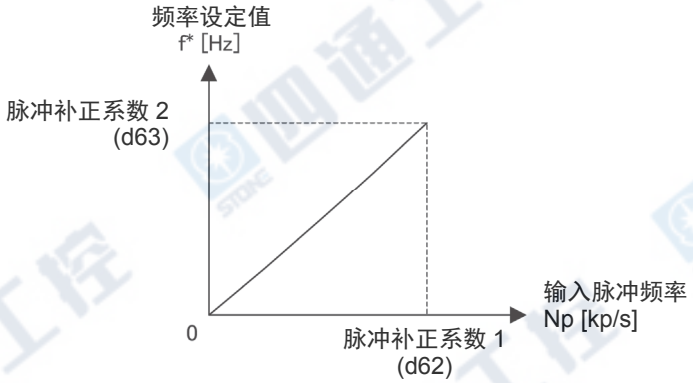
脉冲列输入方式	动作概要
脉冲列符号/脉冲列输入	将脉冲列输入的频率所对应的速度指令赋予变频器主体。此外，还通过脉冲列符号设定速度指令的极性。 脉冲列输入：在端子【X5】上分配[PIN]（数据=48） 脉冲列符号：在端子【X5】以外分配[SIGN]（数据=49） 不分配[SIGN]的情况下，为+极性。



脉冲列符号/脉冲列输入

■ 脉冲补正系数 1 (d62)、脉冲补正系数 2 (d63)

在脉冲列输入中，通过功能代码 d62（指令（脉冲列输入）脉冲补正系数 1）与 d63（指令（脉冲列输入）脉冲补正系数 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，请对功能代码 d62（指令（脉冲列输入）脉冲补正系数 1）设定输入脉冲频率[kp/s]，并且对功能代码 d63（指令（脉冲列输入）脉冲补正系数 2）设定在功能代码 d62 中所设定的值的频率设定值[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）的基本算式为如下所示。

$$f^* \text{ [Hz]} = Np \text{ [kp/s]} \times \frac{\text{脉冲补正系数 2 (d63)}}{\text{脉冲补正系数 1 (d62)}}$$

f^* [Hz]：　频率设定值

Np [kp/s]：　被输入的输入脉冲频率

由脉冲列符号决定指令的极性。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。表中所示为脉冲列输入极性与旋转方向的关系。

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	运转指令	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)

针对脉冲列输入，设定滤波器的时间常数。如果增大时间常数，则响应延迟，所以要考虑机械设备的响应速度来决定时间常数。脉冲少频率指令变动的情况下，请增大设定时间常数。

频率设定的切换

频率设定 1 (F01) 与频率设定 2 (C30) 的切换是通过分配给从外部数字量输入端子的 “频率设定 2/频率设定 1 的切换 [Hz2/Hz1]” 功能进行的。

🕮 有关[Hz2/Hz1]，请参考功能代码 E01～E05（数据 = 11）。

输入信号 [Hz2/Hz1]	所选择的频率设定方法
OFF	频率设定 1 (F01)
ON	频率设定 2 (C30)

F02	运转、操作

选择运转指令的设定方法。按照不同设定手段，显示运转/停止以及旋转方向（正转/反转）的指示方法。

F02 数据	运转指令的设定步骤	
	运转/停止	旋转方向指令
0：操作面板运转 （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]	
2：操作面板运转（正转）	RUN/STOP键	旋转方向指令为不需要 （仅正转运转，不可以反转运转）
3：操作面板运转（正转）	RUN/STOP键	旋转方向指令为不需要 （仅反转运转，不可以正转运转）

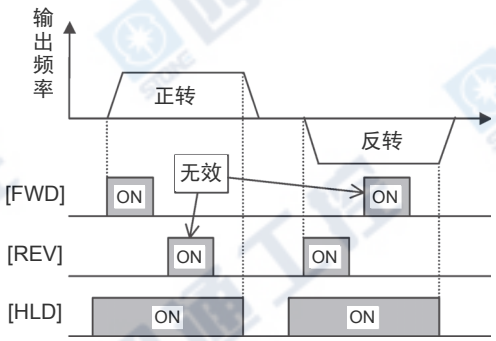
数字量输入信号 [FWD]、[REV] 需要在端子【FWD】、【REV】上进行分配。
（🕮 功能代码 E98，E99 数据 = 98，99）

注意
- 当 [FWD] 或 [REV] 为 ON 的状态时，F02 的设定无法改变。
- F02 = 1 时，将端子【FWD】或【REV】的分配从其它的功能变更为 [FWD] 功能或 [REV] 功能的情况下，要预先将端子【FWD】以及【REV】置于 OFF（通过变更设定，可以旋转电机）。

■ 关于由外部信号控制的 3 线运转

[FWD]、[REV] 的外部信号在初始状态下是 2 线运转，但通过分配 “自保持选择 [HLD]”，可以作为由 [FWD]、[REV]、[HLD] 信号控制的 3 线运转时的自保持信号使用。当 [HLD] 为 ON 时，自保持 [FWD] 或 [REV] 信号，当为 OFF 时解除保持。没有分配 [HLD] 功能时为只有 [FWD]、[REV] 的 2 线运转。

📖 有关 [HLD]，请参考功能代码 E01～E05（数据 = 6）。



作为运转指令的设定方法，除了这些设定以外，还有优先度高的设定方法（远程/本地切换（参考第 3 章 3.3.7 项）、通信等）。

F03	最高输出频率 1

设定变频器输出的最高频率。如果设定为所驱动的设备的额定值以上，则有设备破损的可能性。请务必与机械设备的设计规格相匹配。

・数据设定范围：25.0～500.0 (Hz)

规格	控制方式	最大设定范围	备注
HD/HND/HHD 规格	V/f 控制	500Hz	
ND 规格	V/f 控制	120Hz	在内部被限制。*

* 超过最大设定范围进行设定的情况下（例如 500Hz），速度设定和模拟量输出 (FMA) 便为全量程/设定值 (10V/500Hz) 的输入输出规格。但是，因为在内部被限制（例如 120Hz），所以即使设定值等输入 10V，在内部也不是 500Hz，而是被限制在 2.4V（相当于 120Hz）。
通过功能代码 F80 切换 ND/HD/HND/HHD 规格。

⚠警告

变频器可易于设定高速运转。在变更设定时，要在充分确认电机和机器规格的基础上使用。
有可能引起受伤、破损

注意 为了将运转频率设定为较大值，对最高输出频率 (F03) 进行变更时，请也变更频率限制（上限）(F15)。

F04, F05 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）**

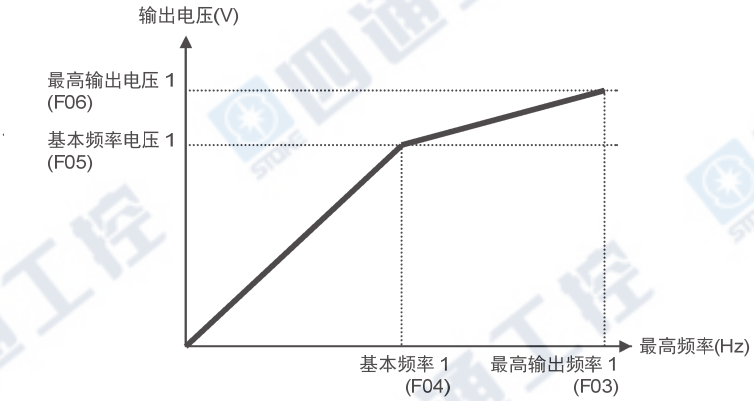
设定电机的运转所必须的基本（基准）频率及基本（基准）频率电压。如果组合相关功能代码 H50～H53、H65、H66 则可以设定折线 V/f 模式（在任意点上的电压增强、减弱），实施适合于负载的 V/f 特性的设定。

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。为了防止发生，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。

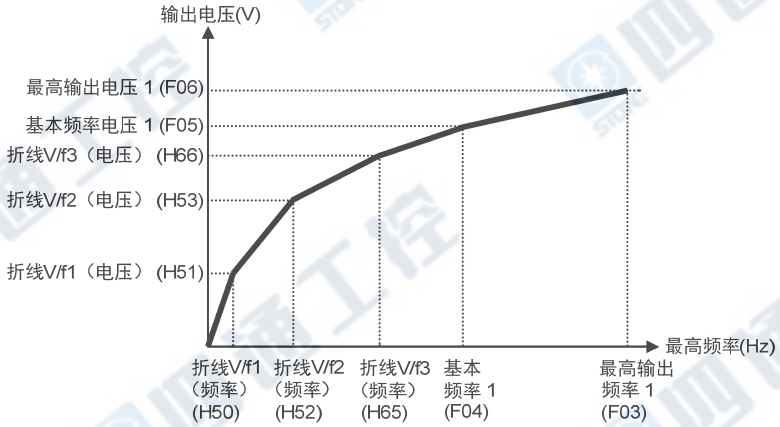
V/f 的点	功能代码		备注
	频率	电压	
最高输出频率	F03	F06	自动转矩提升、无速度传感器矢量控制时最高输出电压的设定无效。
基本频率	F04	F05	
折线 V/f3	H65	H66	自动转矩提升、无速度传感器矢量控制时无效。
折线 V/f2	H52	H53	
折线 V/f1	H50	H51	

<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)

结合电机的额定频率（电机额定铭牌的记载值）进行设定。

・数据设定范围：25.0～500.0 (Hz)（ND 规格中上限限制为 120Hz）

■ 基本（基准）频率电压 (F05)

数据设定为 “0” 或结合电机的额定电压（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
- 80～240 (V) ：AVR 动作（200V 系列的情况）
- 160～500 (V) ：AVR 动作（400V 系列的情况）

・当将数据设定为 “0” 时，基本频率电压为与变频器的输入电压相当的电压。在输入电压变动后，输出电压也变动。

・当将数据设定为 “0” 以外的任意电压时，输出电压自动保持一定。在使用自动转矩提升，自动节能运转等控制功能时，需要与电机的额定电压（电机额定铭牌的记载值）相匹配。

注意 变频器可以输出的电压低于变频器的输入电压。请与电机的规格相吻合进行适当设定。

■ 折线 V/f1、2、3（频率）(H50, H52, H65)

设定折线 V/f 模式的任意的点的频率。

・数据设定范围：0.0（取消），0.1～500.0 (Hz)

注意 如果设定为 0.0 则是不使用折线 V/f 模式的设定。
ND 规格中上限限制为 120Hz。

■ 折线 V/f1、2、3（电压）(H51, H53, H66)

设定折线 V/f 模式的任意点的电压。

・数据设定范围：
- 0～240 (V)：AVR 动作（200V 系列的情况）
- 0～500 (V)：AVR 动作（400V 系列的情况）

注意 出厂设定值会根变频器功率而变化。请参考下表。

■ 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：
- 80～240 (V) ：AVR 动作（200V 系列的情况）
- 160～500 (V) ：AVR 动作（400V 系列的情况）

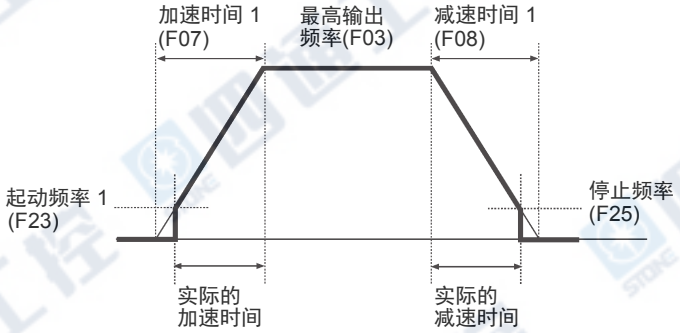
注意 基本频率电压 (F05) 为 “0” 时，折线 V/f (H50～H53, H65, H66) 及 F06 的数据变为无效（基本频率以下为直线 V/f，基本频率以上为固定电压）。

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（点动运转）** **H57～H60 加减速时第 1，第 2 S 形范围**

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 控制的情况下



■ 加减速时间

加减速时间的种类	功能代码		加减速时间的切换要因（🕮 功能代码 E01～E05）		
	加速时间	减速时间	[RT2]	[RT1]	
加减速时间 1	F07	F08	OFF	OFF	可以通过加减速选择 [RT1]、[RT2]进行切换。（数据 = 4、5） 在没有分配时，加减速时间 1 (F07, F08) 为有效。
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	点动运转 [JOG] 为 ON 状态，点动运转切换为可能的模式。（数据 = 10） （🕮 功能代码 C20）		
强制停止时	—	H56	如果将强制停止 [STOP] 置为 OFF，则通过强制停止减速时间 (H56) 减速停止。在减速停止后显示报警 E-E，进入报警状态。（数据 = 30）		

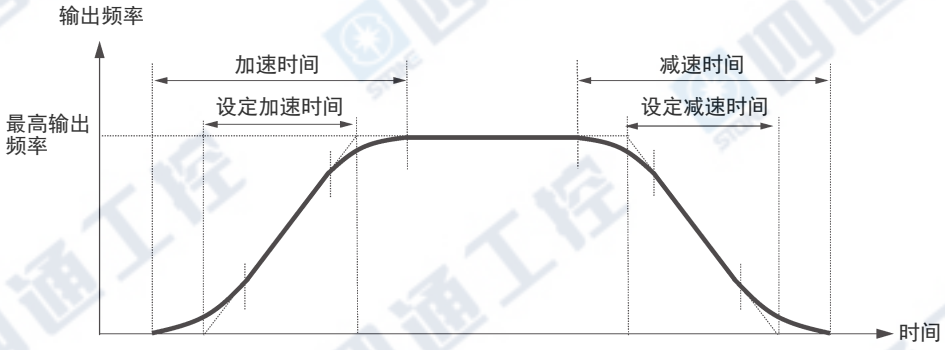
■ 曲线加减速 (H07)

选择加减速时的加减速图形（频率的变化图像）。

H70 数据	加减速图形	动作		功能代码
0	不动作（直线加减速）	加速度一定时的加减速。		—
1	S 形加减速（降低）	开始加速时以及达到恒速之前，开始减速时以及停止之前，平滑速度变化，减少冲击。	降低：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, H58 H59, H60
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缓慢减小，在一定的负载率（恒输出）下进行加减速。可以在最大能力下进行加减速。		—

S 形加减速

为了减小负载机械侧的冲击，在加速时的开始加速时以及达到恒速之前，在减速时的开始减速时以及停止之前，对速度变化进行平滑。S 形加减速的范围在 S 形加减速（弱）的情况下固定为 5%，在 S 形加减速（任意）的情况下，可以在功能代码 H57～H60 上分别在 4 个位置进行个别设定。设定加减速时间是决定直线部分的加速度的，实际的加减速时间比设定加减速时间长。



	加速开始时	加速结束之前	减速开始时	减速结束之前
S 形（减弱）	5%	5%	5%	5%
S 型（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（弱）：频率变化超过最高频率的 10%以上的情况下>

$$\text{加减速时间(s)} = (2\times\frac{5}{100}+\frac{90}{100}+2\times\frac{5}{100})\times\text{设定加减速时间}$$
$$= 1.1\times\text{设定加减速时间}$$

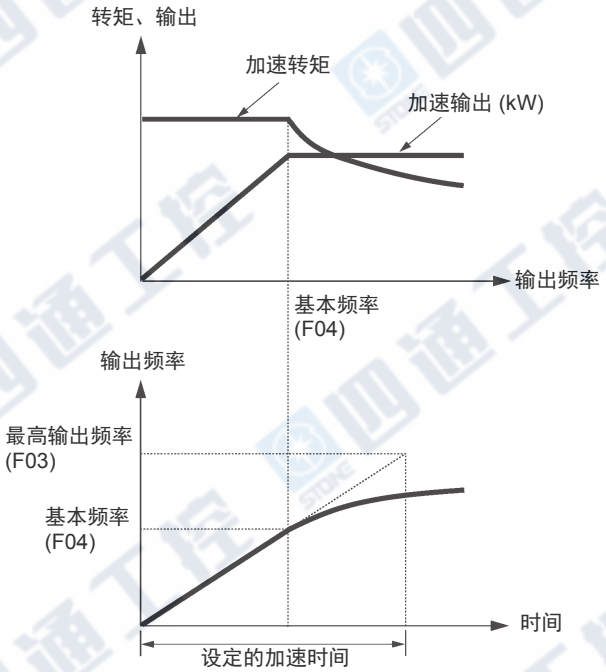
<S 型加减速（任意：开始时 10%，结束时 20%的情况）：频率变化为最高频率的 30%以上>

$$\text{加减速时间(s)} = (2\times\frac{10}{100}+\frac{70}{100}+2\times\frac{20}{100})\times\text{设定加减速时间}$$
$$= 1.3\times\text{设定加减速时间}$$

曲线加减速

基本频率以下进行直线加减速（恒转矩）、基本频率以上加速度缓慢减小，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
表示加减速时的图形。
减速时也是同样的。

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。
- 如果将加减速时间设得过短，则有可能导致电流限制功能、转矩限制或再生回避功能等开始动作，并使得加减速时间比设定值长。

F09	转矩提升 1 （参考 F37）

关于转矩提升 1 的设定，在功能代码 F37 项中进行详细说明。

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）

为了电机的过载检测（基于变频器输出电流的电子热继电器功能），设定电机的温度特性（特性选择 (F10)、热时间常数 (F12)）与动作值 (F11)。

若检测出电机的过载，则切断变频器，发出电机过载报警 0L 1，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 电机的温度特性在电机过载预报 [OL] 中也使用。即使仅在过载预报中使用时也需要设定电机的温度特性 (F10, F12)。（📖 功能代码 E34）

在使电机过载报警不动作时，请设定为 F11 = 0.00（不动作）。

注意 PTC 热敏电阻内置在电机内的情况下，通过将 PTC 热敏电阻与端子【C1】相连接，可以保护电机。有关详情，请参考 H26。

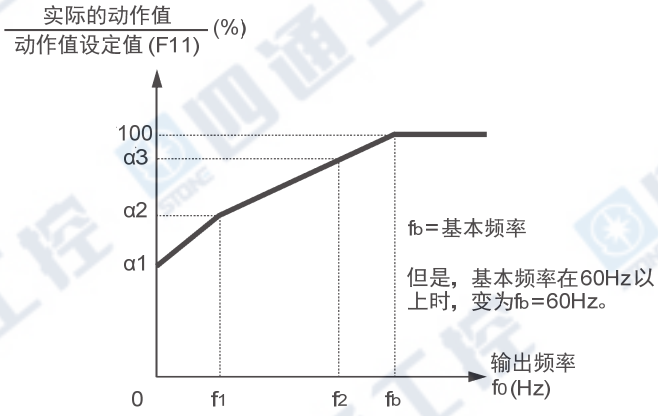
■ 特性选择 (F10)

根据 F10 选择电机的冷却系的特性。

F10 数据	功能
1	通用电机的自冷却风扇（自冷） （在以低频率运转时，冷却能力降低。）
2	用于变频器的电机、高速电机的他激风扇 （不依存于输出频率保持稳定的冷却能力。）

如下所示设定为 F10 = 1 时的电子热继电器的动作特性图。下图中的特性系数 α1～α3 及其切换频率 f2、f3 视电机的特性有所不同。

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种系数如下表所示。



电机冷却系的特性图

当 P99 = 0、4 时（电机特性 O、其它）

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	5 min	连续容许电流值×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	10 min		基本频率×33%	基本频率×83%	54%	85%	95%
55～90kW					51%	95%	95%
110kW 以上					53%	85%	90%

P99 = 1 时（电机特性 1）

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	$\alpha1$	$\alpha2$	$\alpha3$
0.2～22kW	5 min	连续容许电流值×150%	基本频率×33%	基本频率×33%	69%	90%	90%
30～45kW	10 min			基本频率×83%	54%	85%	95%
55～90kW					51%	95%	95%
110kW 以上					53%	85%	90%

当设定为 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)。

■ 动作值 (F11)

根据 F11 设定电子热继电器的动作值。

・数据设定范围：变频器的额定电流值（连续容许电流值）的 1～135%

通常情况下设定为以基本频率运转时的电机连续容许电流（一般情况下为电机额定电流的 1.0～1.1 倍左右）。

在使电子热继电器不动作时，请设定为（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。作为针对通过 F11 设定的动作值连续流过 150%的电流时的电子热继电器动作时间进行设定。不仅是富士电机的通用电机，普通的电机的热时间常数均为在 22kW 以下时 5 分，在 30kW 以上时 10 分左右（出厂设定值）。

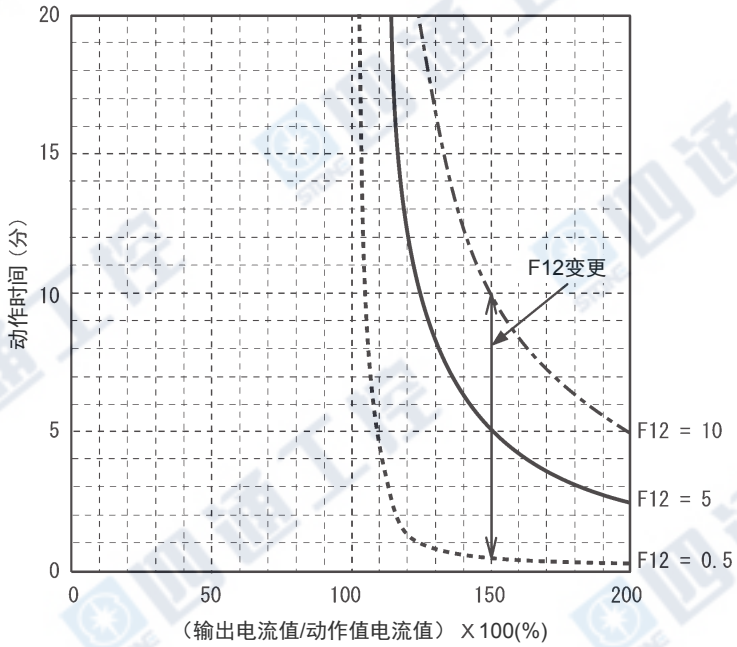
・数据设定范围：0.5～75.0 (min)

（例）将功能代码 F12 的数据设定为 “5”（5 分）的情况

如下图中所示，如果流过所设定的动作值的 150% 的电流 5 分钟后，则电机过载（报警 $\square L$ 1）保护功能动作。此外，在 120% 的情况下约 12.5 分钟后动作。

实际发生报警的时间，因为还要考虑在超过连续容许电流 (100%) 后到达到 150% 的值为止的时间，所以比设定数据会短。

<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（继续运转值）** **H16 瞬时停电再起动（瞬时停电允许时间）** **H92 继续运转（P）** **H93 继续运转（I）**

设定发生瞬时停电时的动作（跳闸动作或来电时的再起动动作的方法等）。

■ 瞬时停电再起动（动作选择）(F14)

F14 数据	动作内容	
	无引入动作	无引入动作
0：即时跳闸	如果变频器在运转中发生瞬时停电，且在变频器的直流中间电路的电压中检测到欠电压时，则在该时点，输出欠电压报警 *LU*，切断变频器的输出，电机变为自由运转状态。	
1：来电时跳闸	如果变频器在运转中发生瞬时停电，且在变频器的直流中间电路的电压中检测到欠电压时，则在该时点，切断变频器的输出，电机变为自由运转状态，但不发出欠电压报警。 在从瞬时停电至复电时输出欠电压报警 *LU*。	
2：瞬间停止时，减速停止之后跳闸	如果变频器在运转中发生瞬时停电，且在变频器的直流中间电路的电压变为低于继续运转值的时点，开始继续运转控制。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。在减速停止后，输出 *LU* 的报警。	
3：继续运转（用于重惯性负载或一般负载）	如果变频器在运转中发生瞬时停电，且在变频器的直流中间电路的电压变为低于继续运转值的时点，开始减速停止控制。在继续运转控制中，通过减速再生负载的惯性力矩的动能，继续运转等待复电。如果再生能量变少，且检测到欠电压时，则切断变频器的输出，电机变为自由运转状态。	
	来电时如果输入了运转指令，则从欠电压检测时的频率开始再起动。	来电时如果输入了运转指令，则执行引入动作推测电机的速度，从频率再起动。
	该设定最适合用于负载的惯性力矩作为大风扇等用途。	
4：根据停电时的频率再起动 (用于一般负载)	如果变频器在运转中发生瞬时停电，且在变频器的直流中间电路的电压中检测到欠电压时，切断变频器的输出，电机变为自由运转状态。	
	来电时如果输入了运转指令，则从欠电压检测时的频率开始再起动。	来电时如果输入了运转指令，则执行引入动作推测电机的速度，从频率再起动。
	该设定最适合用于负载惯性力矩大且在瞬时停电时电机即使变为自由运转状态，电机速度的降低也很小的情况（风扇等）。	
5：根据起动频率再起动	如果变频器在运转中发生瞬时停电，且在变频器的直流中间电路的电压中检测到欠电压时，切断变频器的输出，电机变为自由运转状态。	
	如果来电时输入了运转指令，则从功能代码 F23 中设定的起动频率再起动。	来电时如果输入了运转指令，则执行引入动作推测电机的速度，从频率再起动。
	该设定最适合用于负载惯性力矩小且负载重的情况下，在瞬时停电时电机变为自由运转状态后，在短时间内电机速度降低至 0 的情况（泵等）。	
有引入动作：通过起动特性选择[STM]ON 或者 H09 = 1 or 2，引入动作被选择。 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（起动特性）。		

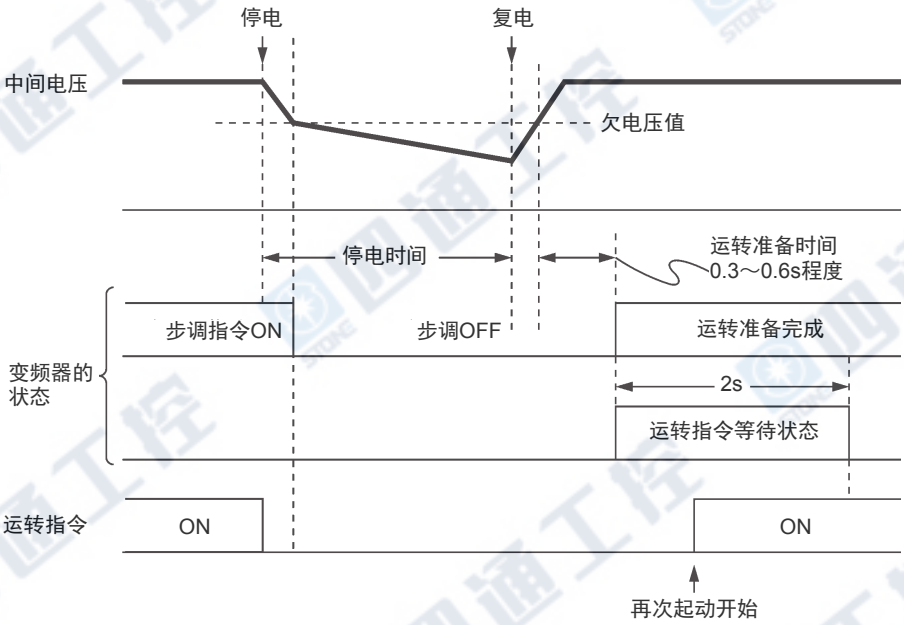
⚠警告
如果选择瞬时停电再起动动作 (F14 = 3～5)，则复电后自动再起动。请在进行机器设计时考虑，即使再起动也能确保人身的安全。 **有可能引起事故**

■ 瞬时停电再起动（基本动作：没有引入设定）

当检测到变频器在运转中直流中间电路的电压低于欠电压值时则判断为瞬时停电。当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，未被检测到瞬时停电，电机继续运行的情况。

变频器被判定为瞬时停电后，则进入瞬时停电再起动模式，且进行再次启动的准备。电源恢复（复电）后，变频器在经过初期充电时间后进入运转准备完成的状态。在瞬时停电时，有时也存在控制变频器的外部电路（继电器电路等）的电源也降低，运转指令 OFF 的情况。为此，在运转准备完成后，将等待运转指令的输入 2 秒钟。在 2 秒钟以内确认了运转指令的输入后，则按照 F14（动作选择）开始再次启动。如果在等待运转指令输入的状态下没有运转指令输入时，则瞬时停电再起动模式被解除，变为自通常的起动频率开始的启动。因此，请在来电后 2 秒以内输入运转指令，或者通过断开延时定时器和闭锁继电器保持运转指令。

当是来自操作面板的运转指令时，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同样。为旋转方向固定的模式 (F02 = 2, 3) 时，因为运转指令被保存在变频器内部，因此在运转准备完成后可以立即再次启动。



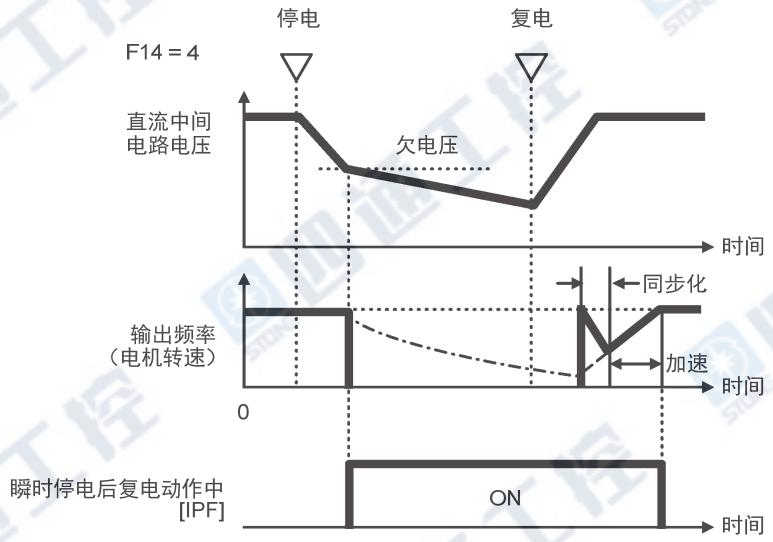
注意

- 复电时，虽然会等待运转指令的输入 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)，则 2 秒钟的运转指令输入等待状态被取消，且变为通常的起动。
- 如果在停电期间输入自由运转指令 [BX]，则瞬时停电再起动等待状态被解除，变为通常运转模式，如果输入了运转指令，则变为自通常的起动频率开始的起动。
- 变频器内部的瞬时停电检测是通过检测变频器的直流中间电路的电压降低来进行的。在在变频器的输出一侧设置有电磁接触器的结构中，有时瞬时停电时电磁接触器的操作电源也会消失，并且电磁接触器为开的状态。如果电磁接触器为开的状态，则因为变频器与电机的连接被分离，变频器的负载被切断，也有变频器的直流中间电路的电压变得难以降低，不能判断为瞬时停电的情况。在这样的情况下，瞬时停电再起动将不能正常进行。作为其对策，如果将电磁接触器的辅助接点信号连接至互锁信号 [IL] 后，就可以切实地检测出瞬时停电了。

  功能代码 E01～E05 数据 = 22

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）

当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启动时，电流限制功能开始工作，变频器的输出频率自动会降低。在输出频率与电机旋转速度同步后，加速至原先的输出频率。请参考下图。但是，为了电机的同步引入，需要将瞬间过电流限制置为有效 (H12 = 1)。



- 瞬时停电复电动作中 [IPF]

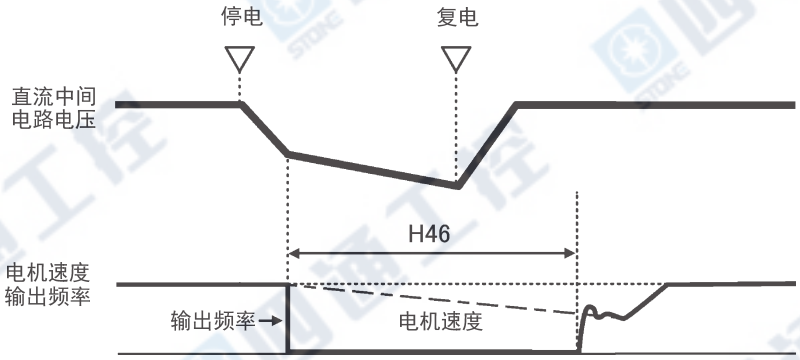
在发生瞬时停电之后，复电之后，在回到原来的频率之前，正在进行瞬时停电之后的复电动作 [IPF] 信号置于 ON。[IPF] 置于 ON 的情况下，因为电机的速度低，所以要进行必要的处理。（🕮 功能代码 E20, E21, E27 数据 = 6）

■ 瞬时停电再起动（基本动作：有引入设定）

在电机的剩余电压保留的状态下，引入动作不能正常动作。

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。变频器转为 OFF 状态之后，如果不经过引入等待时间，则即使具备起动条件，也不能起动。引入等待时间经过之后，进行起动。（🕮 功能代码 H09，d67）

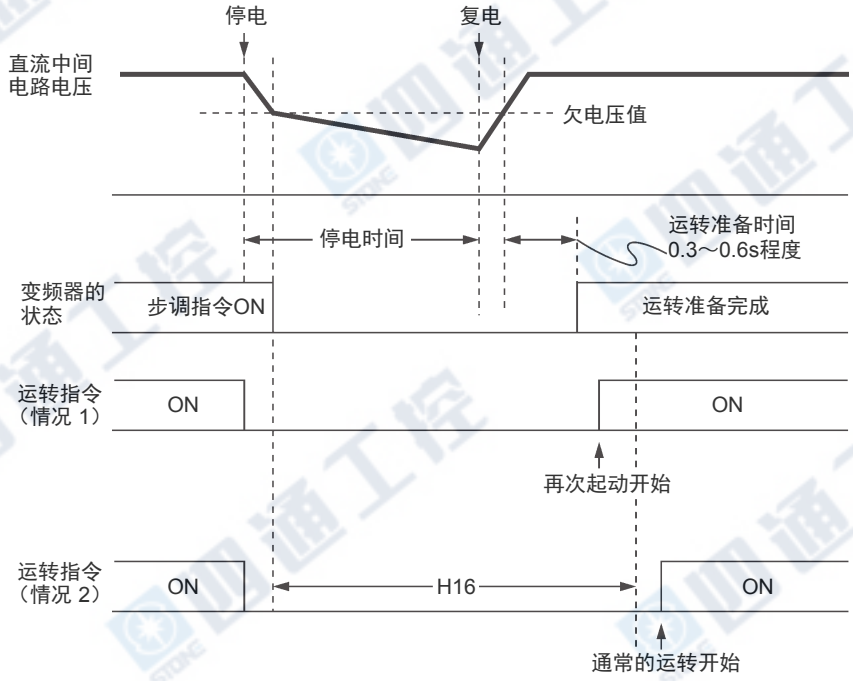


注意

- 执行引入动作时，需要先实施自整定。
- 速度推断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、过电压跳闸的情况下，进行重复动作（实施重新选择）。
- 引入动作请在 60Hz 以下使用。
- 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，对此请予注意。
- 在变频器的输出侧设置输出电路滤波器 OFL-□□□-2，-4 的情况下，不能进行引入。请使用 OFL-□□□-□A 型。

■ 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）开始到再次启动为止的最大时间（设定范围：0.0～30.0s）。请设定对机械、设备而言能够容许的自由运转时间。虽然在所设定的时间内执行瞬时停电再起动动作，但是当超过设定时间后，变频器判断电源被断路，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（50V（200V 系列），100V（400V 系列））为止的期间内进行瞬时停电再起动，但是如果达到瞬时停电再起动容许电压以下时，则判断为电源断路，不进行瞬时停电再起动动作，而是执行电源再接通的动作。

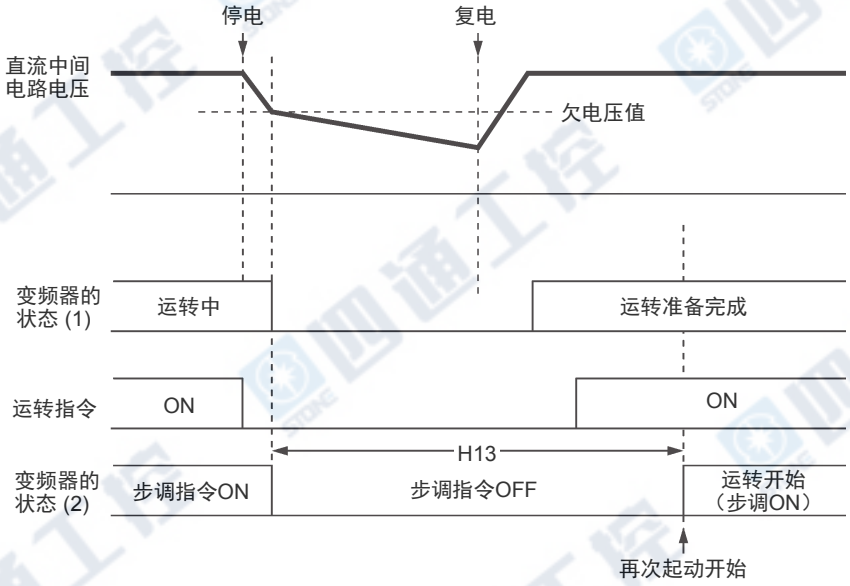
电源系列	瞬时停电再起动的容许电压
200V	50V
400V	100V

注意 自欠电压开始到降低至瞬时停电再起动的容许电压的时间，视变频器功率、选件的有无等不同有很大差别。

■ 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很高的状态下起动，则有突入电流变大，或产生暂时的再生导致过电压报警的情况发生。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 “5.2.2 功能代码一览表” 的最后页的表 A）基本上不需要进行设定变更。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，并确认不会发生报警等。

■ 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的旋转速度不同步时，流过过电流，电流限制动作开始工作。当检测到电流限制时，降低自动输出频率使其与电机的旋转速度同步。通过 H14 设定使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	在被选的减速时间内减低。
0.01～100.00 (Hz/s)	以 H14 中设定的减低率降低。
999	通过电流限制处理的 PI 调节器（PI 常量为变频器内部的固定值）降低。

注意 如果使频率降低率变大，则有可能在变频器的输出频率与电机的旋转速度同步的瞬间执行再生动作，发生过电压跳闸。如果使频率降低率变小，则有可能使变频器的输出频率与电机的旋转速度达到同步（电流限制动作）的时间变长，导致变频器过负载的保护动作开始工作。

■ 瞬时停电再起动（继续运转值）(H15) 继续运转(P, I) (H92, H93)

・瞬间停止时，减速停止之后跳闸

如果在瞬时停电再起动（动作选择）上选择减速停止之后跳闸 (F14 = 2)，则变频器在运转过程中发生瞬时停电，变频器的直流中间电路的电压达到继续运转值以下的时刻，则开始进行减速停止控制。

通过照 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一定的同时，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。

・继续运转

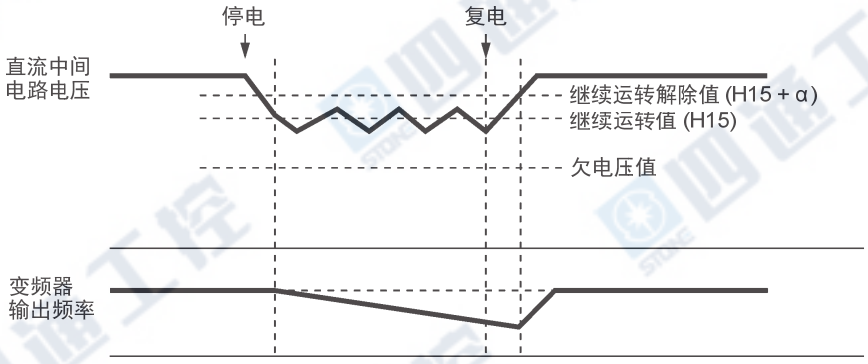
如果在瞬时停电再起动（动作选择）上选择瞬时停电再起动动作（继续运转）时 (F14 = 3)，则变频器在运转过程中发生瞬时停电，变频器的直流中间电路的电压达到继续运转值以下的时刻，则开始进行继续运转控制。

用 H15 对开始继续运转控制的继续运转值进行调整。

在继续运转控制时，通过 PI 调节器，在控制直流中间电路电压保持一定的同时，进行运转。

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	
	22kW 以下	30kW 以上
200V	5V	10V
400V	10V	20V

注意 在负载惯性小的情况下和负载大的情况下，即使选择减速停止控制、继续运转，有时也会因控制延迟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转。在这种情况下，选择减速停止控制时会发生自由运转；选择继续运转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高的情况下，通过提高继续运转值，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，则在通常运转时也会造成动作。

变频器的输入电源电压极低的情况下，在通常运转时和开始加速时、负载急剧变化时也有可能进行动作。为了避免发生此种情况，需要降低继续运转值。如果过度降低，则有时会因控制延迟而造成电压下降导致欠电压。

在进行变更时，要考虑负载的波动、输入电压的波动，对继续运转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)

用频率限制器对输出频率、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、速度指令的情况下，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。		

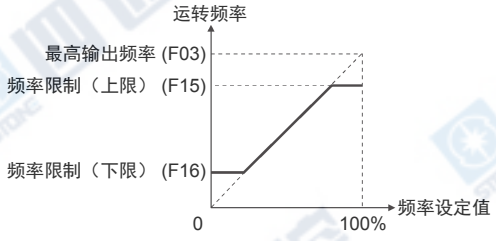
・数据设定范围：0.0～500.0 (Hz)

■ 下限限制（动作选择）(H63)

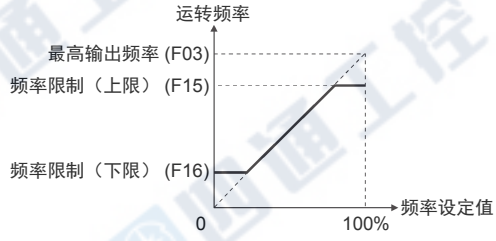
通过下限限制器的动作，可以在设定频率未达到下限值 (F16) 的情况下，选择处理。

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 的情况）



（H63 = 1 的情况）

注意
・为了将运转频率设定为较大值，在对频率限制（上限）(F15) 进行变更时，结合 F15 的变更，最高输出频率 (F03) 也请进行变更。
・与运转频率相关的各个功能代码请按照以下的大小关系进行设定。
- 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，则有可能电机以不是所期望的频率旋转，或电机无法起动。

F18	偏置（频率设定 1） （F01 参考）

有关偏置（频率设定 1）的设定，在功能代码 F01 项进行详细说明。

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） 启动时直流制动时间

在减速停止时当需要防止电机由于惯性的旋转时，使直流制动为有效。

当由于运转指令为 OFF 或设定频率变为停止频率以下导致的减速停止时，自输出频率到达直流制动起始频率的时点起开始直流制动。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)。

通过将功能编码 F22（动作时间）设定为 0.00 设定不动作。

可以由 H195 启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启动时快速起动转矩。

■ 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。将变频器的额定输出电流作为 100%，可以以 1%的增量进行设定。

・数据设定范围：ND：0～60(%), HD/HND：0～80%, HHD：0～100%

注意 变频器的额定输出电流，在 ND/HD/HND/HHD 规格中都不相同。

■ 制动时间 (F22)

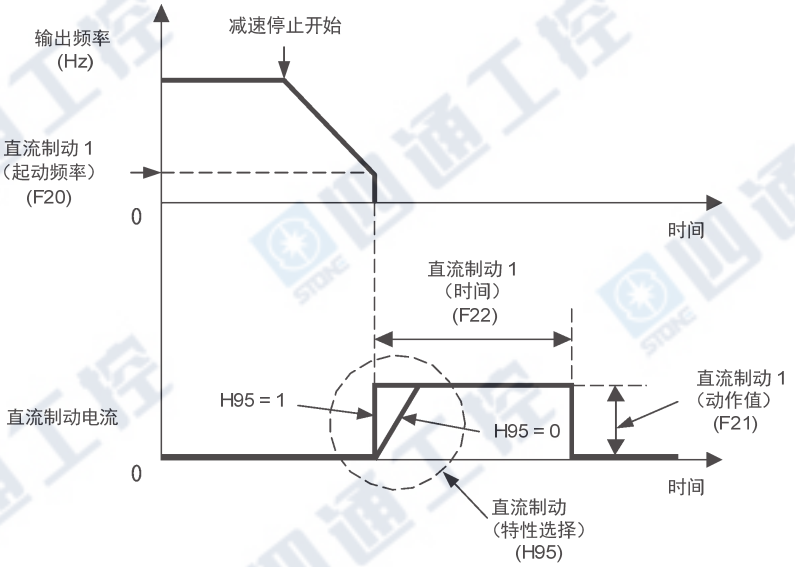
设定直流制动的动作时间。

・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。使电流的上升变缓，防止直流制动开始时的反转现象。	在直流制动开始时，有制动转矩不足的情况发生。
1	快速响应。使电流的上升变快，加快制动转矩的上升。	根据机械系的惯性、联结的状态，有反转的情况发生。



提示 通过来自外部的数字量输入信号，可以输入直流制动指令 [DCBRK]。如果将直流制动指令 [DCBRK] 置为 ON，则与 F22 的动作时间的设定值无关，在 [DCBRK] 为 ON 的期间内进行直流制动动作。（🕮 有关 [DCBRK] 的详情，请参考功能代码 E01～E05 数据 = 13）

此外，在变频器停止中，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，可以实现更加平滑的加速（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。当设定为很大的值时，有时控制将变得不稳定，视条件的不同过电压保护开始动作。

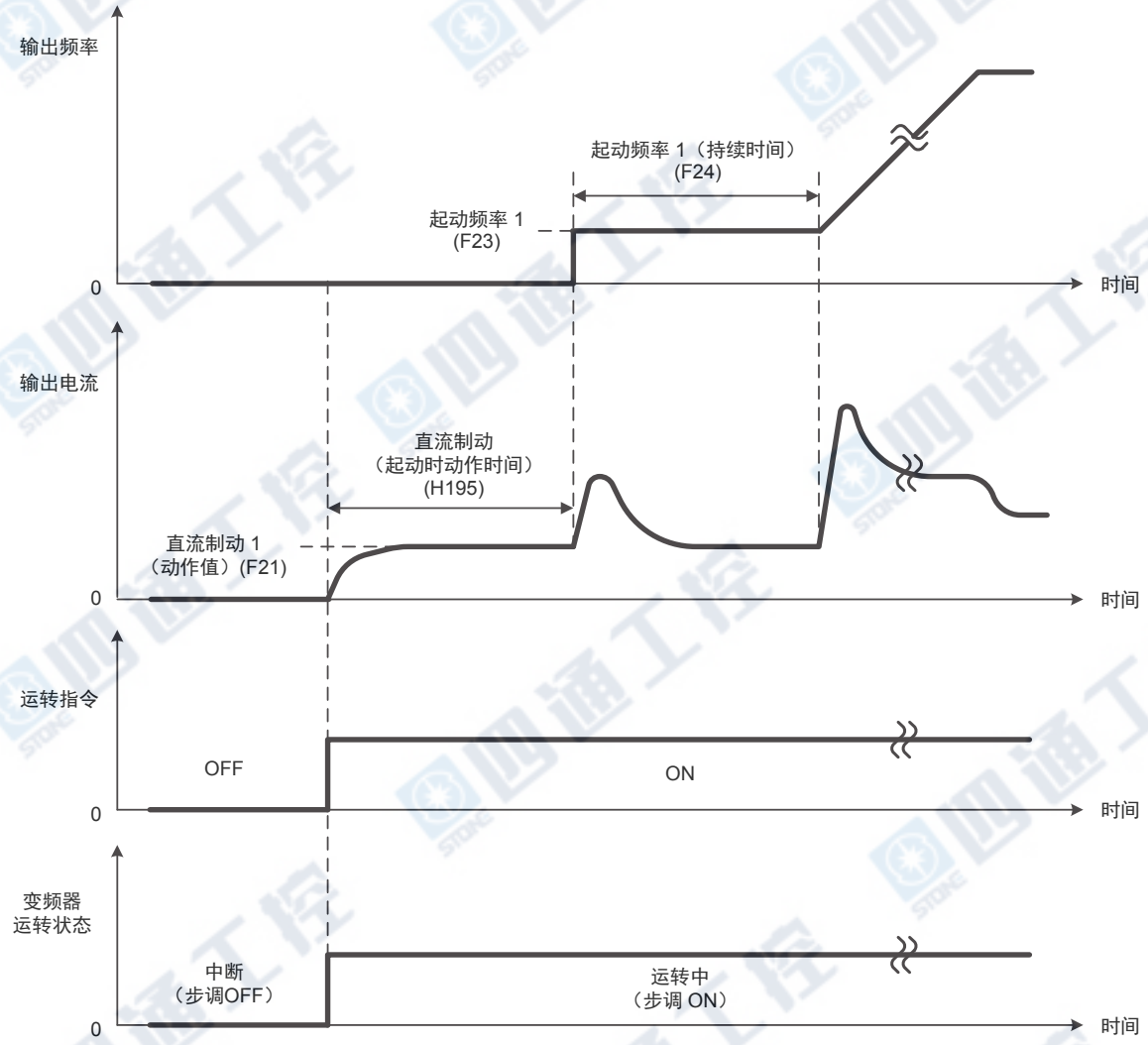
⚠注意
直流制动功能可以机械保持。 **有可能引起受伤**

■ 起动时动作时间 (H195)

由运转指令启动变频器时，可以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，可抑制负载降低。

・数据设定范围：0.00（起动时无直流制动），0.01～30.00 (s)

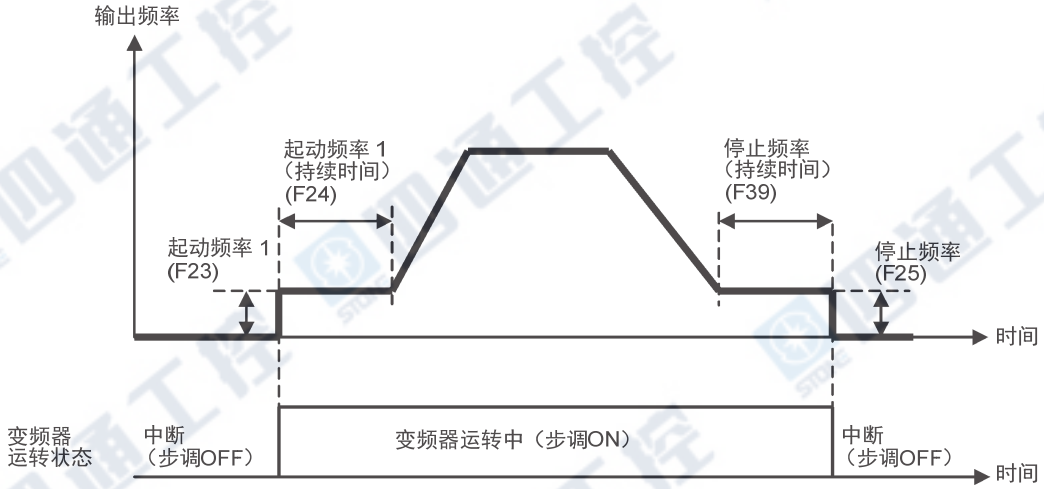


F23～F25	起动频率 1、起动频率 1（继续时间）、停止频率 相关功能代码： F39 停止频率（继续时间）

V/f 控制时

在变频器起动时，输出频率自起动频率起开始。在变频器停止时，在输出频率到达停止频率的时点，变频器的输出被切断。起动频率设定为可以确保足够的启动转矩的值。通常情况下，请设定为电机的额定转差频率。

此外，为了补偿电机的磁通量确立的延迟时间，还可以进行起动频率（继续时间）及为了停止时电机速度稳定化的停止频率（继续时间）的设定。



■ 起动频率 1 (F23)

设定变频器启动时的频率。

・数据设定范围：0.0～60.0 (Hz)
V/f 控制时，即使是 0.0Hz，也会以 0.1Hz 动作。

■ 起动频率 1（继续时间）(F24)

设定在变频器起动时，以稳定的起动频率运转的时间。

・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，即使是 0.0Hz，也会以 0.1Hz 动作。

■ 停止频率（继续时间）(F39)

设定在变频器停止时，以稳定的停止频率运转的时间。

・数据设定范围：0.00～10.00 (s)

注意 当起动频率比停止频率低时，设定频率如果不在停止频率以上，则变频器不启动。

F26, F27	电机运转声音（载频，音色） 相关功能代码： H98 保护、维护功能（动作选择）

■ 电机运转声音（载频）(F26)

调整载频。通过变更载频，可以降低来自电机的噪音，降低输出电路配线中的漏电流，降低由变频器产生的噪音等。

载频的设定范围因各种过载额定(ND/HD/HND/HHD)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。

规格	0.75～6kHz	0.75～10kHz	0.75～16kHz
FRN□□□□E2□-4□(ND)	0072～0203	0059	无
FRN□□□□E2□-4□(HD) FRN□□□□E2□-4□(HND)	无	0072～0203	0059
FRN□□□□E2□-4□(HHD)	无	0203	0059～0168

注意 如果将载频降低，则输出电流波形的波动将变大（高次谐波成分多）。因此，电机的损失增加，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，在将载频设定为 1kHz 以下时，请使负载在额定的 80%以下。

此外，具有当将载频设定为较高频率时，由于环境温度的上升及负载的增加，如果变频器主体的温度变高，则会自动降低载频，回避变频器过载(OL1)的功能。由于电机噪音的关系，不希望自动使载频降低时，可以使自动降低功能不动作。请参考功能代码 H98。

■ 电机运转声音（音色）(F27)

改变电机噪音的音质（仅限于 V/f 控制时）。功能代码 F26 的数据中设定的载频为 7kHz 以下时有效。通过调整设定的值，可以降低电机产生的尖锐的运转声（金属声）。

注意 如果将值提高过头，则有时会造成输出电流紊乱、机械振动、杂音增大。此外，根据电机情况，有时效果小。

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～F35 端子【FM】,【FM2】（动作选择，输出增益，功能选择，脉冲速率）

可以将输出频率和输出电流等监控数据作为模拟直流电压，电流，脉冲，输出到端子【FM】,【FM2】上（仅【FM】）。此外，可以调整输出到端子【FM】,【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【FM2】仅搭载在 C（中国）上。
端子【FM2】没有脉冲输出功能。

端子	动作选择功能	增益	功能选择	脉冲速率	开关
【FM】	F29	F30	F31	F33	SW5
【FM2】	F32	F34	F35	无	SW7

■ 动作选择(F29, F32)

选择端子【FM】,【FM2】的输出形态。请同时也变更控制板上的开关 SW5，SW7。

📖 控制板上的开关的详细内容请参考“第 12 章 规格”。

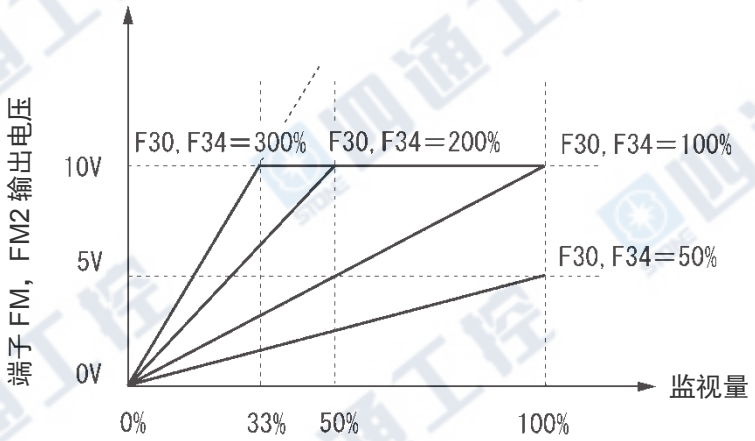
F29 数据	端子【FM】输出形态	控制控制板开关(SW5)
0	电压输出(DC0～10V)	FMV 侧
1	电流输出(DC4～20mA)	FMI 侧
2	电流输出(DC0～20mA)	
3	脉冲输出	FMP 侧

F32 数据	端子【FM2】输出形态	控制控制板开关(SW7)
0	电压输出(DC0～10V)	FMV 侧
1	电流输出(DC4～20mA)	FMI 侧
2	电流输出(DC0～20mA)	

注意 电流输出与模拟量输入等是非绝缘的，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机器的电势关系时，不能进行电流输出的串联连接。
此外，请不要使配线长度超过所需。

■ 输出增益(F30, F34)

将显示屏的输出电压值、电流值在 0～300(%)范围内进行调整。



■ 功能选择(F31, F35)

选择输出到端子【FM】,【FM2】的监视对象。

F31 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)
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)
2	输出电流	变频器的输出电流有效值	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	200V 系列：250V 400V 系列：500V
4	输出转矩	电机的产生转矩	电机额恒转矩×2
5	负载率	电机的负载率	电机额定负载×2
6	功耗	变频器的输出电力	标准适用电功率×2（F80 的设定值标准）
7	PID 反馈值	PID 控制时的反馈值	反馈值 100%
9	直流中间电路电压	变频器的直流中间电路电压	200V 系列：500V 400V 系列：1000V
10	通用 AO	从通信发出指令（🕮 RS-485 通信用户手册）	20,000/100%
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	用于模拟仪表调整的全量程输出	常时满量程（100%相当）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 控制时的 PID 调节器的输出（频率指令）	最高输出频率(F03)

F31 数据	监视对象	内容	监视量 100%的定义
18	冷却风扇温度	变频器的冷却风扇检测温度	200°C/100%
111	自定义逻辑输出信号 1	仅模拟量输出时有效	100%/100%
112	自定义逻辑输出信号 2	仅模拟量输出时有效	100%/100%
113	自定义逻辑输出信号 3	仅模拟量输出时有效	100%/100%
114	自定义逻辑输出信号 4	仅模拟量输出时有效	100%/100%
115	自定义逻辑输出信号 5	仅模拟量输出时有效	100%/100%

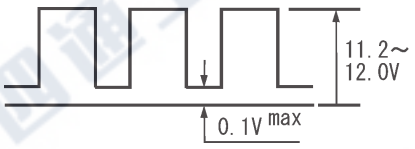
注意 当 F31=16（PID 输出）、J01=3（速度控制（浮辊））、J62=2 或 3（比率补正）时，PID 的输出为针对主设定的比率，有可能在±300%的范围内变动。显示屏将 PID 输出转换为绝对值后以%数据输出。当在显示屏中最大输出 300%时，需要设定为 F30=33(%)。

■ 脉冲速率(F33)

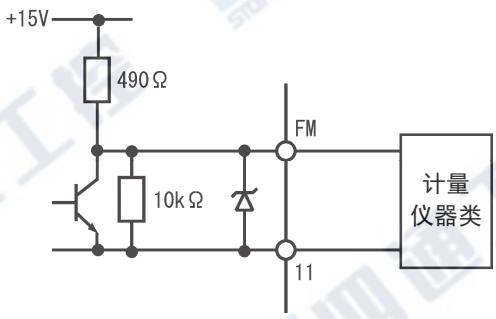
结合所连接的计数器等规格，设定所设定的监视输出为 100%时的脉冲数。

・数据设定范围：25～32000（脉冲/s）

脉冲输出波形



脉冲输出电路



F37	**负载选择/自动转矩提升/自动节能运转 1** **相关功能代码： F09 转矩提升 1**

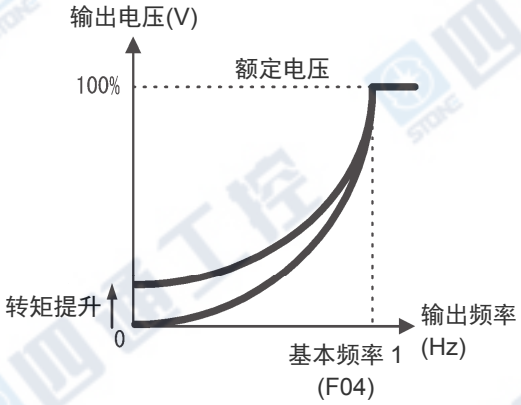
结合所驱动的负载的特性，通过功能代码 F37 设定 V/f 特性、转矩提升的方法及自动节能运转的有无。

F37 数据	V/f 特性	转矩提升	自动节能运转	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（一般的风机、泵类负载）
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（一般的风机、泵类负载）
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）

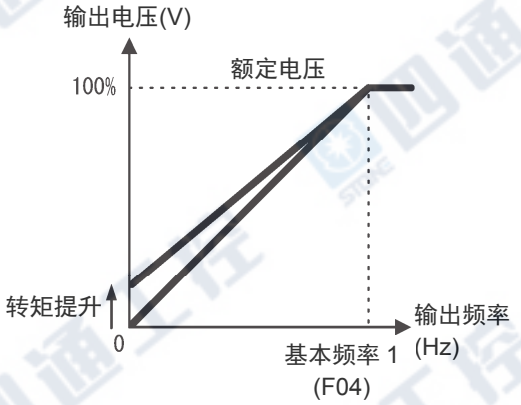
注意 “负载转矩+加速转矩”需要在固恒转矩的 50%以上时，推荐选择直线 V/f 特性。出厂时，设定为直线 V/f 特性。

■ V/f 特性

备有与一般的风扇、泵负载等 2 次方递减转矩负载及固恒转矩负载（也包括需要高启动转矩的泵负载）相对应的恰当的 V/f 模式和转矩提升。转矩提升有通过手动进行调整的转矩提升和自动转矩提升 2 种。



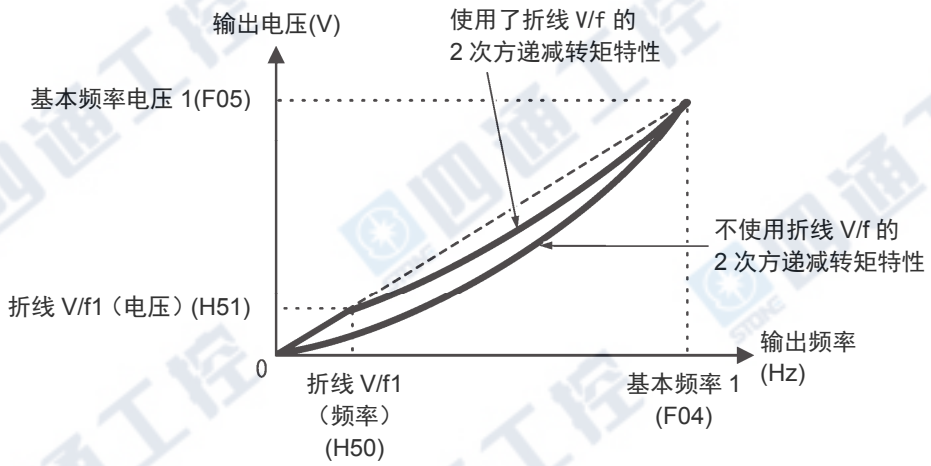
2 次方递减转矩特性(F37=0)



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，根据电机、负载的特性的不同，有时会发生在低频率时的输出电压变低，输出转矩不足的情况。此时，推荐通过折现 V/f 提高低频率时的电压。

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，针对基本 V/f 特性，与负载无关地累加固定的电压并输出。为了确保启动转矩，通过 F09 的转矩提升手动调整适合电机及负载的最优电压。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。

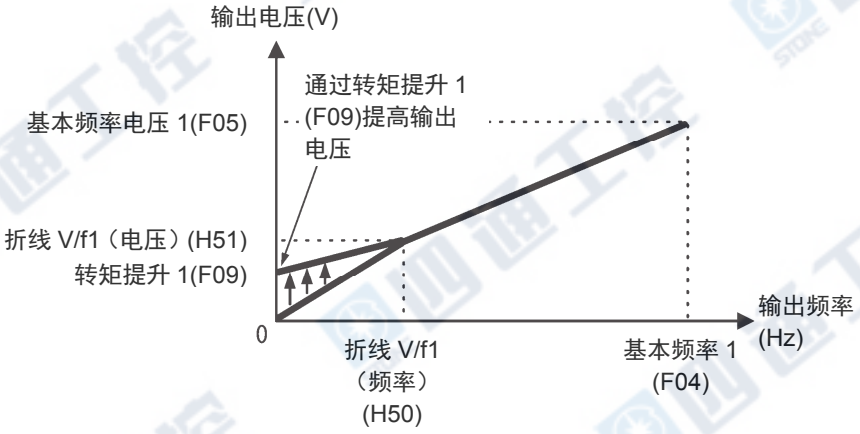
基于 F09 的转矩提升即使在负载的大小发生变化时输出电压仍然稳定，所以可以实现稳定的电机驱动。

功能代码 F09 的设定以针对基本频率电压的百分比进行设定。在出厂时设定为可以确保 100%左右的启动转矩的提升量。

注意

・如果将转矩提升值变大，则产生转矩会变大，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转，则有可能导致电机过热。请设定为恰当的转矩提升值。

・如果将折线 V/f 与转矩提升并用，则在折线 V/f 以下的频率中转矩提升有效。



・自动转矩提升

自动转矩提升将根据负载的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，使基本（基准）频率 1(F04)、基本（基准）频率电压 1(F05)、电机参数（P01～P03 以及 P06～P99），与电机功率以及电机特性相匹配进行适当设定，或者运行由 P04 进行的自整定。
- 在使用特殊的电机时或负载的刚性不足时，有时少有进行最大转矩的降低及不稳定动作的情况。在该情况下，请不要选择自动转矩提升，选择基于 F09 的转矩提升（F37=0 或 1）。

■ 自动节能运转(H67)

自动控制对电机的输出电压，以使电机与变频器的损失的总和最小。（根据电机或负载的特性的不同，也有没有效果的情况。请在实际的使用中确认自动节能运转的效果。）

节能控制只有在恒速运转时和恒速运转时以及加减速时才可以选择。

H67 数据	自动节能动作
0	仅在恒速运转时（加减速时通过 F37 的设定为基于 F09 的转矩提升或自动转矩提升。）
1	恒速运转时及加减速运转时 （注意：请限定在轻负载的加减速运转。）

如果采用自动节能运转,则来自恒速运转的速度变更时的响应变慢。在需要进行急剧加减速的情况下，要事前取消节能运转后使用。

注意
- 自动节能运转请在基本频率为 60Hz 以下的范围内使用。如果将基本频率设定为 60Hz 以上，则有可能减少节能运转的效果或完全没有效果。另外，自动节能运转以低于基本频率的频率动作。如果变为高于基本频率，则自动节能运转无效。
- 该功能将结合电机的特性进行控制。因此，使基本（基准）频率 1(F04)、基本（基准）频率电压 1(F05)、电机参数（P01～P03 以及 P06～P99），与电机功率以及电机特性相匹配进行适当设定，或者运行由 P04 进行的自整定。

F39	停止频率（继续时间） （参考 F23）

有关停止频率（检测方法）（继续时间）的设定，在功能代码 F23 项进行详细说明。

F40, F41	**转矩限制值 1（驱动），转矩限制值 1（制动）** **相关功能代码：　E16，E17 转矩限制值 2（驱动），转矩限制值 2（制动）** **H76 转矩限制（制动）（增加频率限制器）**

如果变频器的输出转矩达到转矩限制值(F40, F41, E16, E17, E61～E63)以上，则操作输出频率，防止失速，对输出转矩进行限制。

如要使转矩限制生效，需要进行下表的功能代码设定。

注意　在制动一侧的转矩限制中，使频率增加，对转矩进行限制。根据条件的不同有频率变高，危险的情况，因此功能代码 H76 可以对上升的频率进行限制。

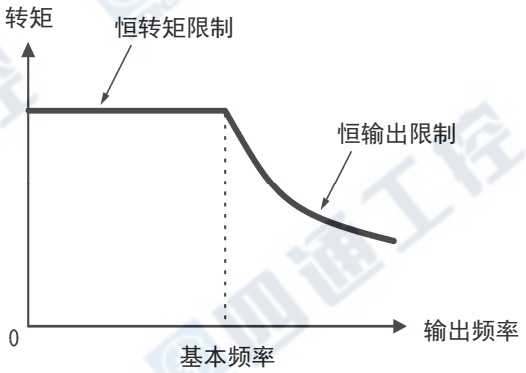
相关功能代码

功能代码	名称	V/f 控制	备注
F40	转矩限制值 1（驱动）	○	
F41	转矩限制值 1（制动）	○	
E16	转矩限制值 2（驱动）	○	
E17	转矩限制值 2（制动）	○	
H76	转矩限制（制动）（增加频率限制器）	○	
E61～E63	端子【12】,【C1】（C1 功能）、（V2 功能）扩展功能选择	○	7：模拟转矩限制值 A 8：模拟转矩限制值 B

■ 转矩限制方式

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主要为以下的限制模式。



■ 转矩制限值(F40, F41, E16, E17)　　数据设定范围：0～300(%)，999（不动作）

转矩限制功能工作时的动作值通过电机的额恒转矩比(%)进行设定。

功能代码	名称	转矩限制功能
F40	转矩限制值 1（驱动）	第 1 驱动侧转矩电流限制
F41	转矩限制值 1（制动）	第 1 制动侧转矩电流限制
E16	转矩限制值 2（驱动）	第 2 驱动侧转矩电流限制
E17	转矩限制值 2（制动）	第 2 制动侧转矩电流限制

注意　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。

■ 模拟转矩制限值(E61～E63)

从端子【12】、【C1】（C1 功能）、【C1】（V2 功能）上，可以通过模拟量输入（电压或电流）指恒转矩限制值。请在功能代码 E61、E62、E63（端子【12】、【C1】（C1 功能）、【C1】（V2 功能）（扩展功能选择））上进行以下的分配。

E61, E62, E63 数据	功能	说明
7	模拟转矩限制值 A	将模拟量输入作为转矩限制值使用的情况下使用。输入规格：200%/10V 或 20mA
8	模拟转矩限制值 B	

在不同的端子上进行同一的设定的情况下，是以 E61>E62>E63 的优先顺序决定的设定。

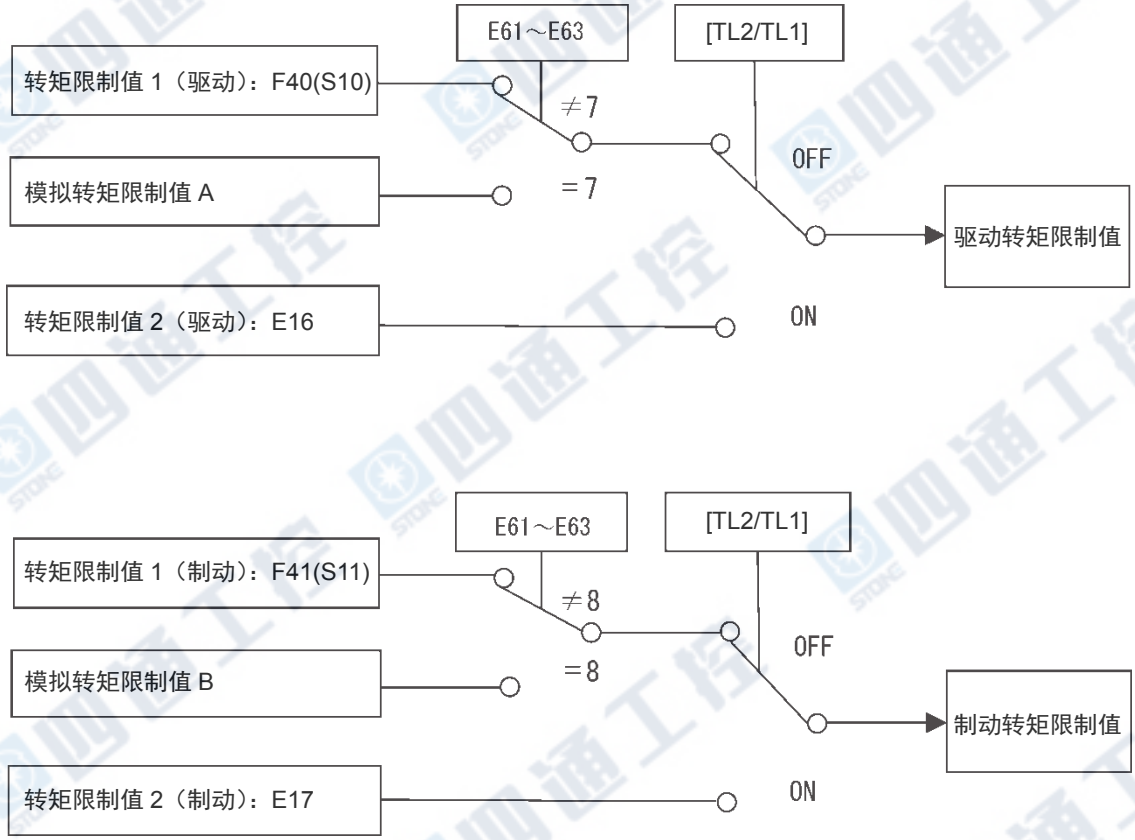
有关端子【C1】（C1 功能）、【C1】（V2 功能）的处理，请参考 E59。

■ 通信上的转矩限制值(S10, S11)

可以经由通信变更转矩限制值。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]，对转矩限制值进行切换。转矩限制 2/转矩限制 1[TL2/TL1]分配，请用功能代码 E01～E05 对数据=14 进行设定。没有分配时，则转矩限制值 1-1、1-2(F40, F41)有效。



■ 转矩限制（制动）（增加频率限制器）(H76)　　数据设定范围：0.0～500.0(Hz)

设定在制动一侧转矩限制时的上升频率的限制值。出厂值设定为 5.0Hz。制动一侧的转矩限制动作，当达到上限值后，则转矩限制不再工作，或发生电压跳闸。如果将 H76 增大则有解除的情况。

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，引起电机摆动等。请避免同时并用。

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。

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	无速度传感器矢量控制 （动态转矩矢量） （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			

■ V/f 控制：没有转差补偿

按照所设定的 V/f 模式，输出电压、频率，运转电机。因为自动控制系（转差补偿等）不动作，所以没有由自动控制导致的变动，使输出频率稳定的运转成为可能。

■ V/f 控制：有转差补偿

如果对异步电机施加负载，则根据电机的特性会产生滑动，使电机的旋转次数降低。转差补偿功能对电机的产生转矩进行换算推测转差量。基于该结果，对电机的旋转次数下降量进行补正从而抑制电机旋转次数的下降。

该功能对提高电机的速度控制精度也有效。

功能代码		动作
P12	额定转差	请输入电机额定转差。
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。平时没有必要进行设定。

为了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)，可以由电机的各状态设定转差补偿的有效/无效。

H68 数据	电机动作状态		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

■ 无速度传感器矢量控制（动态转矩矢量）

为了最大限度活用电机的转矩，算出负载相应的转矩，根据演算值恰当控制电压、电流矢量。

如果无速度传感器矢量控制（动态转矩矢量），则自动地将自动转矩提升及转差补偿变为有效。此功能，对负载变动等外部障碍的响应性改善以及电机的速度控制精度提高有效。

但是，可能不能响应快速负载扰动。

注意 转差补偿、无速度传感器矢量控制使用电机的常数。因此，请满足以下条件。无法满足时，有可能不能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。
- 要控制的电机功率，在无速度传感器控制时将变频器的功率控制在 2 行列下的功率以内。在其他条件中，电流检测分解性变差，控制变得困难。
- 请使变频器与电机的配线距离在 50m 以下。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的影响，使控制变得困难。特别是定额电流很小的小功率机时，配线长度即使在 50m 以下也可能很难控制。此时，为了减少对地间和线间的杂散电容。请尽量缩短配线长度或者使用杂散电容小的配线（分散配线等）。

F43, F44	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）

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/HD 规格中设置为 160%，HND/ND 规格中是 130%（在功能代码 F80 中选择 ND/HD/HND/HHD 时自动写入初始值）。瞬间过载电流达到 160%(130%)以上，电流限制导致的频率减低等问题出现时，请增大限制值。

作为动作选择，可以设定为仅在恒速时动作的设定(F43=1)和在加速时及恒速时动作的设定(F43=2)。F43=1 可以适用于在加速时想以最大功率运转，在恒速时想要限制负载（电流）的情况等。

■ 动作选择(F43)

选择电流限制功能工作的运转状态。

F43 数据	有效的运转状态		
	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)

当变频器的输出电流达到瞬间过电流限制值以上时，选择进行电流限制处理（瞬间将变频器输出门极 OFF 以抑制电流增加，并且操作输出频率的处理）或过电流断路。

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）

当在电流限制处理中如果电机的产生转矩临时减少会导致设备、机械在使用上发生故障时，需要执行过电流跳闸，且并用机械制动等。

注意
- 基于 F43、F44 的电流限制因为是基于软件的控制所以有动作延迟。当需要快速响应的电流限制动作时，可以使 H12 的瞬间过电流限制为有效即可进行快速响应的电流限制。
- 如果将电流限制动作值设定得非常小，且施加过大负载时，因为会使频率急剧地降低，因此有发生过电压跳闸或引起由于负脉冲导致反转的危险性。此外，根据负载的不同如果使加速时间非常短，则电流限制开始动作，输出频率不上升，有电机摆动或过电压跳闸等情况。加速时间请考虑负载机械系与其惯性力矩等特性恰当地进行设定。

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，引起电机摆动等。请避免同时并用。

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的过热保护的电子热继电器功能。

请分别向 F50、F51、F52 输入放电耐量、平均容许功率损耗、电阻值。这些值根据变频器型号及制动电阻器的种类决定。放电耐量、平均容许损失以及电阻值，请参考第 11 章“11.8.4 规格”。

记载有标准的制动电阻器和 10%ED 品。在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。

从 FRENIC-Multi 置换时请在 F52 中设置 0.00。

注意 根据制动电阻器主机的周围空间不同，也有即使实际温度上升很小，电子热继电器也开始工作，发生过热保护 *dbH* 报警的情况。请很好地掌握制动电阻器的性能，重新检查各个功能代码的数据。

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]分配给变频器的数字量输入端子【X1】～【X5】、【FWD】或【REV】中的任意一个，并与制动电阻器的端子 2 及端子 1 相连接。

放电耐量、平均容许功率损耗的计算与数据设定

在使用本公司以外的制动电阻器时，请与各自电阻器制造商确认下列常数后进行设定。

计算放电耐量、平均容许功率损耗时，根据施加制动负载的方法不同计算方法会不同。

<减速时的制动负载的情况>

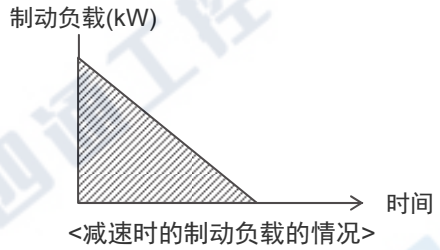
通常减速时，随着速度往下降低，制动负载会往下减少。恒转矩下的减速是与速度成正比。

放电耐量、平均容许功率损耗用公式(1)、公式(3)可以算出。

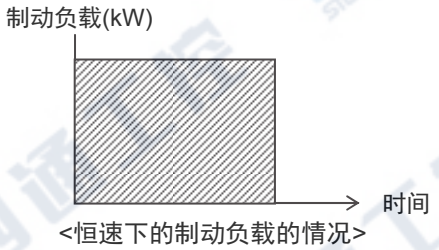
<恒速下的制动负载的情况>

与减速时不同，用于以恒速从外部施加制动负载用途时，制动负载是固定的。

放电耐量、平均容许功率损耗用公式(2)、公式(4)可以算出。



<减速时的制动负载的情况>



<恒速下的制动负载的情况>

■ 放电耐量(F50)

放电耐量是在 1 次制动中可以容许的电力量。由制动时间与电机功率可以算出。

F50 数据	功能
1～9000	1～9000(kWs)
OFF	不让通过电子热继电器的保护功能动作

$$\text{放电耐量 (kWs)} = \frac{\text{制动时间 (s)} \times \text{电机功率 (kW)}}{2} \quad (1)$$

$$\text{放电耐量 (kWs)} = \text{制动时间 (s)} \times \text{电机功率 (kW)} \quad (2)$$

■ 平均容许功率损耗(F51)

平均容许功率损耗是可以连续运转电机的电阻功率。由%ED(%)与电机功率(kW)可以算出。

F51 数据	功能
0.001～99.99	0.001～99.99 (kW)

$$\text{平均容许功率损耗(kW)} = \frac{\frac{\%ED\,(\%)}{100} \times \text{电机功率(kW)}}{2} \quad (3)$$

$$\text{平均容许功率损耗 (kW)} = \frac{\%ED\,(\%)}{100} \times \text{电机功率 (kW)} \quad (4)$$

■ 制动电阻值(F52)

设定制动电阻器的电阻值。

F52 数据	功能
0.00	FRENIC-Multi 方式（无需电阻值）的制动电阻保护方式
0.01～999	0.01～999(Ω)

F80	ND/HD/HND/HHD 切换

在 J（日本）规格中以 HHD 规格为基准，所以通过切换到 HND/HD/ND 规格，可以使用 1～2 组上的电机基准额定电流。但是，环境温度条件，过载耐量会下降。

在 J（日本）以外的规格中，以 ND 规格为基准，所以通过切换到 HHD/HND/HD 规格，可以缓和环境温度条件、过载耐量。但是，额定电流变为 1 组～2 组下的电机基准额定电流。

在变更功能代码 F80 的数据时，需要复合键操作“STOP键+∧/∨键”。

F80 数据	规格种类	用途	稳定电流的值	环境温度	过载耐量	最高输出频率
0	HHD 规格	重过载用途	可驱动与变频器功率相同功率的电机	50°C	150% 1min, 200% 0.5s	500Hz
1	HND 规格	轻过载用途	可驱动比变频器功率大 1 级功率的电机	50°C	120% 1min	500Hz
3	HD 规格	中过载用途	可驱动比变频器功率大 1 级功率的电机	40°C	150% 1min	500Hz
4	ND 规格	轻过载用途	可驱动比变频器功率大 2 级功率的电机	40°C	120% 1min	120Hz

具体的额定电流值请参考“第 12 章 规格”。出厂值 J（日本）为 0：HHD，其他为 4：ND。

注意 变更为 75kW 以上的规格后使用时，请务必连接到规格功率的直流电抗器(DCR)。但是使用 PWM 逆变器时不需要。

有可能引起故障

在 ND/HD/HND/HHD 中，以下功能代码和内部处理会受到制约。

功能代码	名称	备注
F21	直流制动 1（动作值）	上限值制约
F26	电机运转声音（载频）	上限值制约
F44	电流限制（动作值）	初始值、设定值
F03	最高输出频率	可输出频率范围
A10	直流制动 2（动作值）	上限值限制
J68	制动信号释放电流	上限值限制

有关详情，请参考各功能代码的说明和第 10 章的选择指南。

5.3.2 E代码（端子功能）

E01～E05	端子【X1】～【X5】（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】～【X5】、【FWD】、【REV】是可编程的通用数字量输入端子，可以使用 E01～E05、E98、E99 分配各种功能。

通过逻辑反转设定，可以切换将各信号的 ON 或 OFF 中的哪一个视为有效。出厂设定为有效 ON。以下表示分配给数字量输入端子【X1】～【X5】、【FWD】、【REV】的功能。在以下的功能说明中，以有效 ON 的逻辑（正逻辑）进行说明。各个信号的说明，按照分配数据顺序进行说明。其中，同时说明相关性的强信号。相关功能代码栏显示功能代码的情况下，请参考相应的功能代码。

⚠注意

- 在数字量输入端子中，有运转指令[FWD]、自由运转指令[BX]等运转、停止或变更频率设定的功能。根据数字量输入的端子状况，变更功能代码的设定有可能会突然开始运转或者速度发生很大变化。请确保功能代码的设定变更的安全后实施。
- 在数字量输入端子中，可以在运转指令的操作方法、频率设定指令方法的切换功能上进行分配,（[SS1、2、4、8]、[Hz2/Hz1]、[Hz/PID]、[IVS]、[LE]等）。在对这些信号进行切换时，由于条件不同，有时会急速开始运转或者速度产生急剧变化。

有可能引起事故、受伤

数据		定义的功能	信号名	相关功能代码
有效 ON	有效 OFF			
0	1000	多段频率选择（0～15 段）	[SS1]	C05～C19
1	1001		[SS2]	
2	1002		[SS4]	
3	1003		[SS8]	
4	1004	加减速选择（2 段）	[RT1]	F07, F08, E10～E15
5	1005	加减速选择（4 段）	[RT2]	
6	1006	自保持选择	[HLD]	F02
7	1007	自由运转指令	[BX]	—
8	1008	报警（异常）复位	[RST]	—
1009	9	外部报警	[THR]	—
10	1010	点动运转	[JOG]	C20 H54, H55, d09～d13
11	1011	频率设定 2/频率设定 1	[Hz2/Hz1]	F01, C30
12	1012	电机选择 2	[M2]	A42
13	—	直流制动指令	[DCBRK]	F20～F22

数据		定义的功能	信号名	相关功能代码
有效 ON	有效 OFF			
14	1014	转矩限制 2/转矩限制 1	[TL2/TL1]	F40, F41 E16, E17
15	—	商用切换(50Hz)	[SW50]	—
16	—	商用切换(60Hz)	[SW60]	—
17	1017	UP 指令	[UP]	频率设定： F01, C30 PID 指令：J02
18	1018	DOWN 指令	[DOWN]	
19	1019	编辑许可指令（数据变更许可）	[WE-KP]	F00
20	1020	PID 控制取消	[Hz/PID]	J01～J19, J56～J62
21	1021	正运行/反运行切换	[IVS]	C53, J01
22	1022	互锁	[IL]	F14
24	1024	链接运行选择 （RS-485、BUS 选配件）	[LE]	H30, y98
25	1025	通用 DI	[U-DI]	—
26	1026	起动特性选择	[STM]	H09, d67
1030	30	强制停止	[STOP]	F07, H56
33	1033	PID 积分、微分复位	[PID-RST]	J01～J19, J56～J62
34	1034	PID 积分保持	[PID-HLD]	
35	1035	本机（操作面板）指令选择	[LOC]	（参考 7.3.6 项）
46	1046	过载停止有效	[OLS]	J63～J67
48	—	脉冲列输入（仅对端子【X5】有效）	[PIN]	F01, C30 d62, d63
49	1049	脉冲列符号（端子【X5】以外有效）	[SIGN]	
65	1065	制动确认信号	[BRKE]	J68～96
76	1076	下垂选择	[DROOP]	H28
80	1080	自定义逻辑取消	[CLC]	E01～E05, U81～U90
81	1081	自定义逻辑所有定时器清除	[CLTC]	
82	1082	再生回避控制取消	[AR-CCL]	H69

数据		定义的功能	信号名	相关功能代码
有效 ON	有效 OFF			
98	—	正转、停止指令（只能通过 E98、E99 对端子【FWD】、【REV】进行设定）	[FWD]	F02
99	—	反转、停止指令（只能通过 E98、E99 对端子【FWD】、【REV】进行设定）	[REV]	
100	—	无功能	[NONE]	U81～U90
171	1171	PID 多段指令 1	[PID-SS1]	J136～J138
172	1172	PID 多段指令 2	[PID-SS2]	

注意 数据的有效 OFF 栏显示“—”的功能，不能进行逻辑反转设定。

外部报警与强制停止标准情况下是安全的。例如，因为数据=9 时有效 OFF（OFF 时报警），数据=1009 时有效 ON（ON 时报警），所以请加以注意。

功能分配与数据设定

■ 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 ON/OFF 信号可以 16 级速运转。

（🕮 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）

作为基于[FWD]、[REV]、[HLD]信号的 3 线运转时的自保持信号使用。

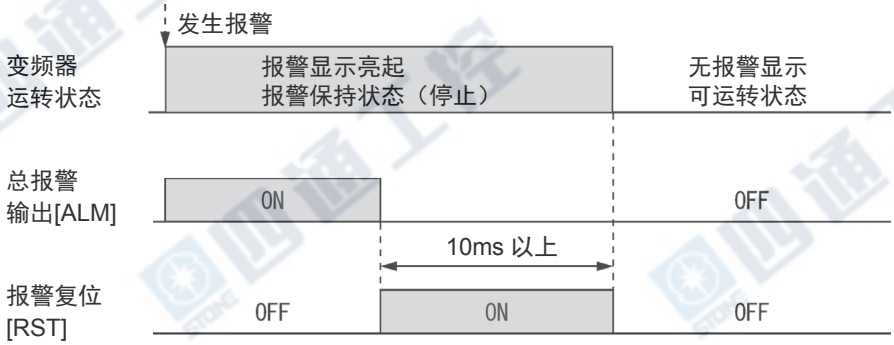
（🕮 功能代码 F02）

■ 自由运转指令[BX]的分配（功能代码数据=7）

[BX]为 ON 时，立即切断变频器输出。电机为自由运转（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 置为 ON 时，则解除总报警输出[ALM]。如果继续由 ON 设定为 OFF 时，则消除报警指示，解除报警保持状态。请确保将[RST]置为 ON 的时间在 10ms 以上。此外，在正常运转时请设定为 OFF。



■ 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（电机自由运转），并且显示报警 *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想要立即切断变频器输出的情况等。

■ 点动运转[JOG]的分配（功能代码数据=10）

在进行如对准工件的位置这样的寸动（点动/微动）的运转时使用。

将[JOG]设定为 ON 后则进入可以点动运转的状态。

（🕮 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)选择的频率设定方法。

（🕮 功能代码 F01）

■ 电机选择 2[M2]的分配（功能代码数据=12）

通过[M2]信号可以选择第 1 电机～第 2 电机。

■ 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。

（需要直流制动动作条件成立。）

（🕮 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）

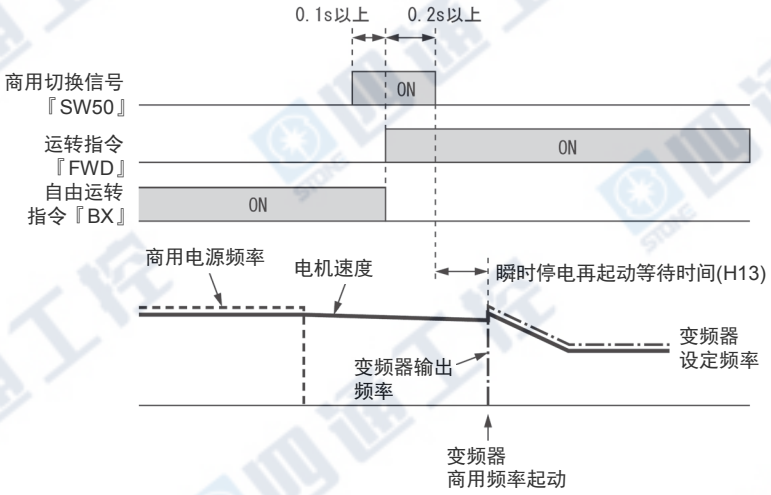
在通过外部时序进行商用运转/变频器运转的切换时，通过将来自外部的[SW50]或[SW60]按照以下动作图输入信号，与变频器的设定频率无关，可通过商用电源频率起动，且可以平滑地将商用运转中的电机切换至变频器运转。

请参考下一页的时序示例和其动作图。

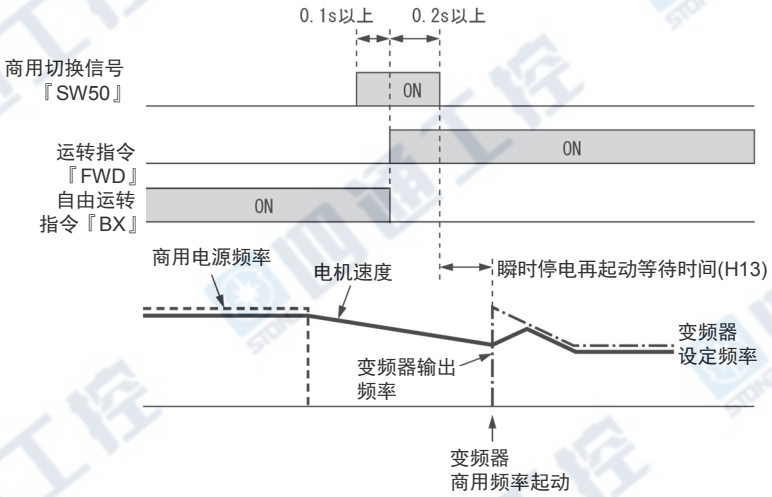
分配	动作	
商用切换(50Hz)[SW50]	在 50Hz 下启动	注意　请勿同时设定[SW50]、[SW60]。
商用切换(60Hz)[SW60]	在 60Hz 下启动	

<动作图>

・自由运转时的电机速度几乎不降低时



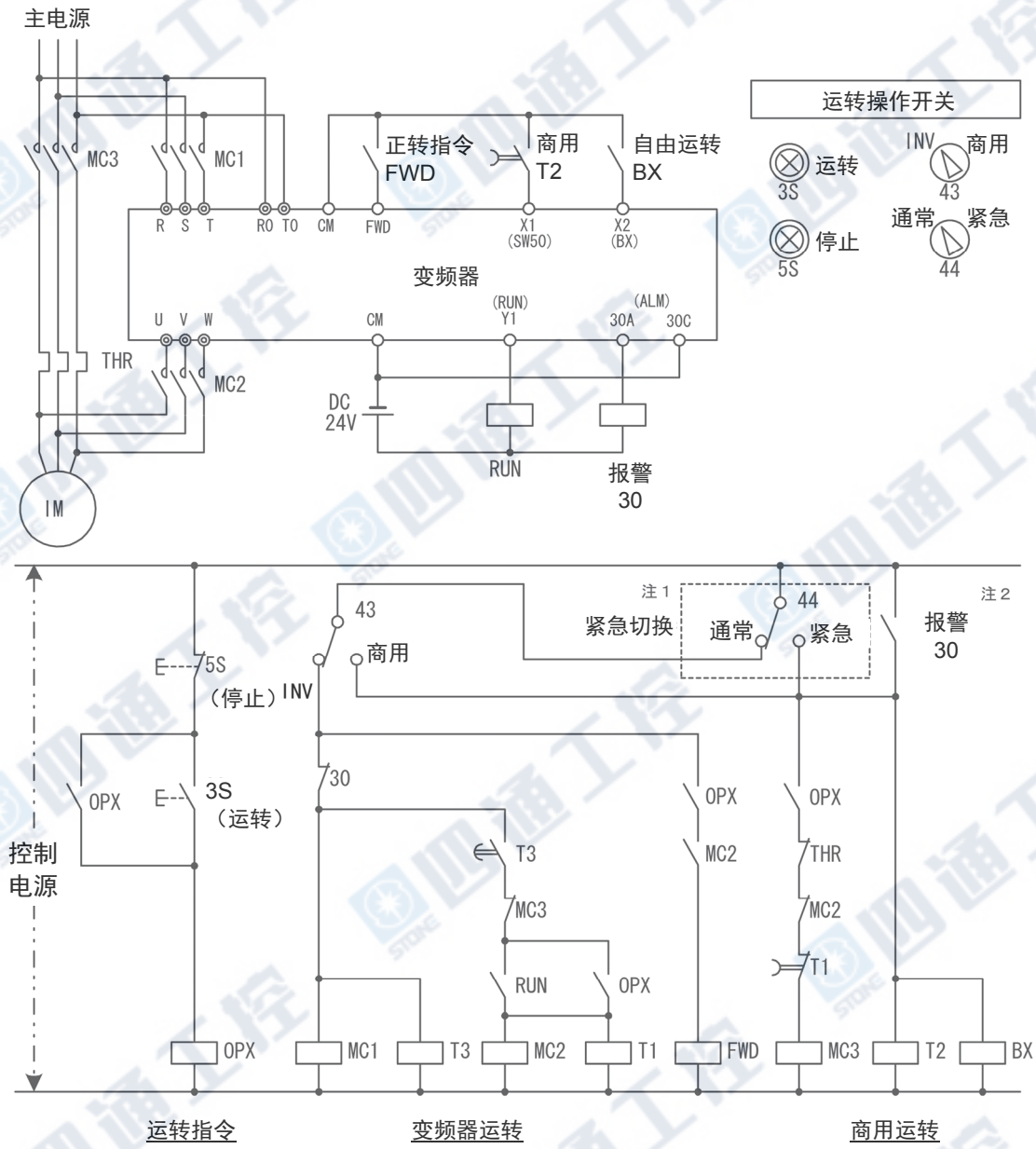
・自由运转时的电机速度降低幅度大时（电流限制动作时）



注意

・将商用切换信号设定为 ON 后，到将运转指令设定为 ON 的时间要确保在 0.1 秒钟以上。
・商用切换信号和运转指令均变为 ON 的区间要确保 0.2 秒钟以上。
・从商用电源运转切换为变频器运转时，正在报警或将[BX]设定为 ON 的情况下，在商用电源频率下不进行起动，变频器仍处于 OFF 状态。报警或[BX]的 ON 状态解除之后，不在商用电源频率下进行起动，而是在通常的起动频率下进行起动。
从商用电源运转切换至变频器的情况下，请在商用切换信号设定为 OFF 之前解除[BX]。
・从变频器切换至商用电源运转的情况下，变频器的设定频率要考虑切换时的自由运转所造成的电机速度下降，要变更设定为商用电源频率或稍高于该频率之后，再进行切换。
・向商用电源切换时，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。要在电源、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)的情况下，商用电源运转时，为了使变频器不进行瞬时停电再起动动作，请将[BX]设定为 ON。

<时序电路示例>

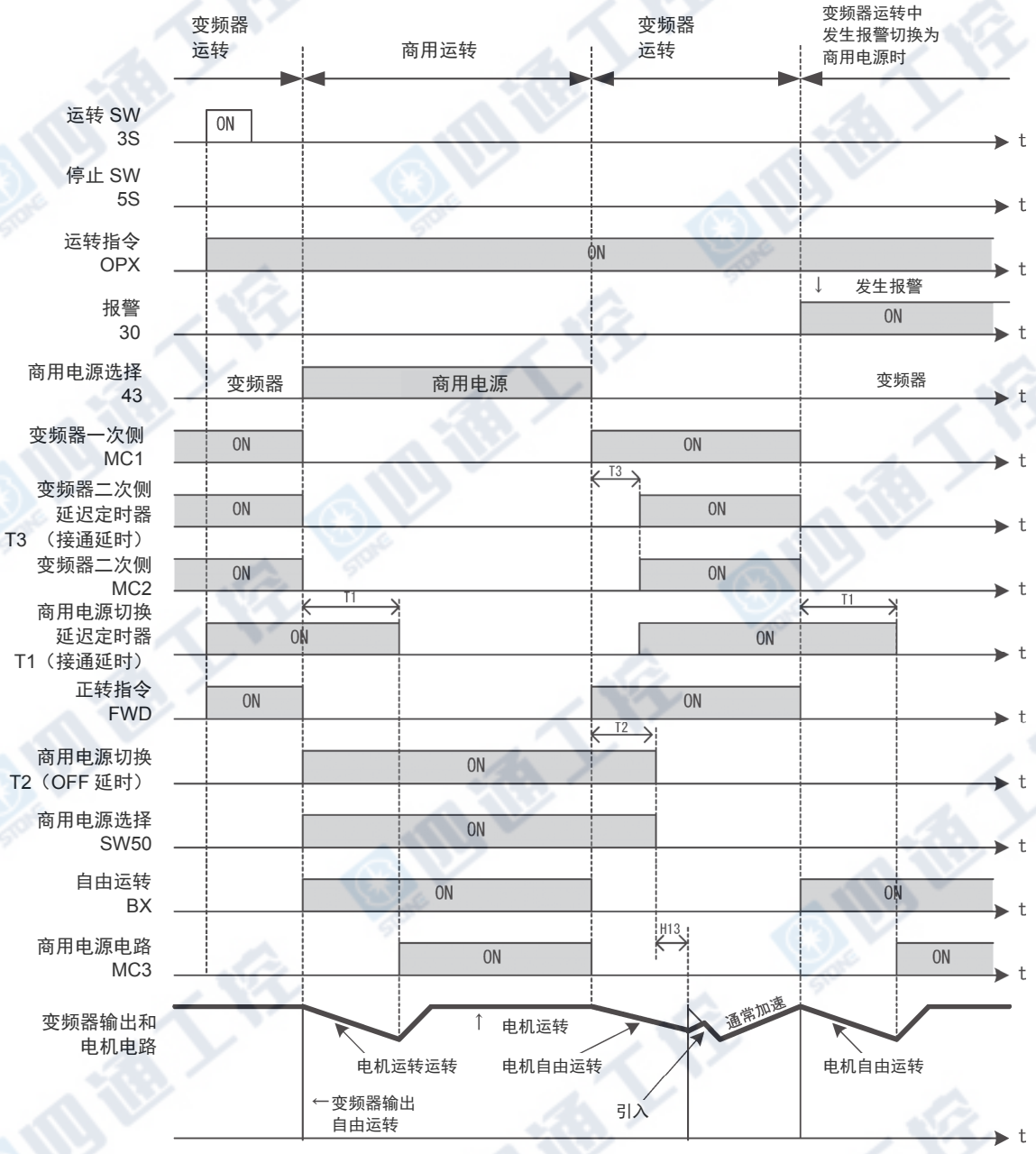


注 1）紧急切换

由于变频器的重大故障，没有正常进行向商用电源的切换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电源。

<运转图例>



■ UP/DOWN 指令[UP]/[DOWN]的分配（功能代码数据=17、18）

- 频率设定：　　如果将[UP]或[DOWN]设定为 ON，则与之对应输出频率在 0Hz～最高频率的范围内进行增减（🕮 功能代码 F01 数据=7）
- PID 指令：　　如果将[UP]或[DOWN]设定为 ON，则与之对应 PID 控制的指令值在 0%～100%的范围内进行增减。（🕮 功能代码 J02 数据=3）

■ 编辑许可指令（数据变更许可）[WE-KP]的分配（功能代码数据=19）

是为了防止由操作面板的误操作导致的功能代码数据的变更错误，仅在输入信号[WE-KP]时可以变更的功能。（🕮 功能代码 F00）

■ PID 控制取消[Hz/PID]的分配（功能代码数据=20）

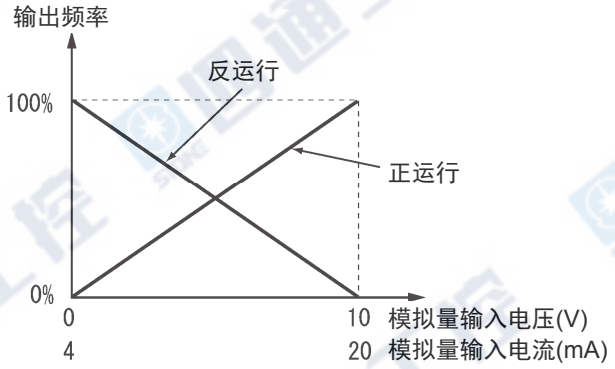
通过使[Hz/PID]为 ON 可以从 PID 控制切换至手动频率设定（以通过多段频率、操作面板、模拟量输入等选择的频率运转）。

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）

■ 正运行/反运行切换[IVS]的分配（功能代码数据=21）

可以切换频率设定或 PID 控制的输出信号（频率设定）的正运行与反运行。



提示 正运行与反运行应用于冷气/暖气设备的切换等。冷气设备为了降低温度，使送风机的电机速度（变频器的输出频率）上升。暖气设备为了降低温度，使电机速度（变频器的输出频率）下降。该切换通过正运行/反运行的切换功能进行。

・变频器通过来自外部的模拟频率指令（端子【12】,【C1】（C1 功能）,【C1】（V2 功能））动作时

正运行/运行的切换仅对频率设定 1(F01)的模拟频率指令（端子【12】、【C1】（C1 功能），【C1】（V2 功能））有效，且与频率设定 2(C30)或 UP/DOWN 控制无关。通过将正反运行选择（频率设定 1）(C53)与正运行/反运行的切换[IVS]信号相组合时的动作如下表所示。

C53 数据	输入信号[IVS]	动作
0：正运行	OFF	正运行
0：正运行	ON	反运行
1：反运行	OFF	反运行
1：反运行	ON	正运行

・由变频器内置的 PID 控制功能对过程进行控制时

变频器内置的 PID 控制功能对过程进行控制的模式下，通过 PID 取消[Hz/PID]信号，可以切换 PID 控制有效（PID 调节器控制的动作）和 PID 控制无效（手动频率设定控制的动作）。对于其各个动作，可以进行反运行选择（频率设定 1）(C53)，PID 控制的动作选择(J01)和正运行/反运行切换[IVS]信号的组合，正运行/反运行的决定按下表所示进行。

・PID 控制有效时：PID 调节器的输出（频率设定）的正运行/运行

PID 控制的动作选择(J01)	输入信号[IVS]	动作
1：过程用（正运行）	OFF	正运行
	ON	反运行
2：过程用（反运行）	OFF	反运行
	ON	正运行

・PID 控制无效时：手动频率设定的正运行/运行

正反运行选择（频率设定 1）(C53)	输入信号[IVS]	动作
0：正运行	—	正运行
1：反运行	—	反运行

注意 通过变频器内置的 PID 控制功能对过程进行控制的情况下，正运行/运行切换[IVS]信号被用于 PID 调节器的输出（频率设定）的正运行/运行，而与手动频率设定的正运行/运行切换没有关系。（🕮 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（2 次级侧）设置有电磁接触器的构成中，仅凭借变频器内部的瞬时停电检测功能有时不能够正确进行瞬时停电检测。在这种情况下，使用互锁信号[IL]，通过输入数字信号，可以使瞬时停电再起动动作顺畅进行。（🕮 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）

■链接运行选择[LE]的分配（功能代码数据=24）

当[LE]为 ON 时，按照来自通过链接功能（动作选择）(H30)，总线功能（动作选择）(y98)设定的通信（RS-485 通信或反馈）的频率指令或运转指令运转电机。

在没有分配[LE]时，与[LE]为 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）

将变频器的外围设备的数字信号连接至变频器的数字量输入，并且经由 RS-485 通信或现场总线，可以进行监视。分配给通用 DI 的数字信号与变频器动作无关，可作为单一的显示屏使用。

🕮 经由 RS-485 通信或现场总线的对通用 DI 的访问请参考各自通信的使用说明书。

■起动特性选择[STM]的分配（功能代码数据=26）

在起动时是否进行引入动作（不使空转中的电机停止的引入动作）可以进行选择。（🕮 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，则通过强制停止减速时间(H56)减速停止。在减速停止后显示报警 Er-5，进入报警状态。（🕮 功能代码 F07）

■ 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 调节器的微分项及积分项。
（🕮 功能代码 J01～J19、J23、J24、J56～J62）

■ PID 积分保持[PID-HLD]的分配（功能代码数据=34）

如果[PID-HLD]为 ON，则保持 PID 调节器的积分项。
（🕮 功能代码 J01～J19、J23、J24、J56～J62）

■ 本地（操作面板）指令选择[LOC]的分配（功能代码数据=35）

采用[LOC]信号可以将运转指令以及频率设定的设定方法切换为远程遥控/地操作。
🕮 关远程/地操作切换的详情，请参考第 3 章 “3.3.7 远程/本地切换”。

■ 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）

■ 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【X5】上可以进行脉冲列输入的频率设定。需要将脉冲列输入[PIN]在端子【X5】上进行分配。此外，分配脉冲列符号[SIGN]（在端子【X5】以外有效），在脉冲列符号上可以指定频率设定的极性。
（🕮 功能代码 F01）

■ 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（制动动作确认时间）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）

■ 下垂控制[DROOP]的分配（功能代码数据=76）

通过[DROOP]信号可以下垂控制的有效/效进行切换。

输入信号[DROOP]	下垂控制
ON	有效
OFF	无效

（🕮 功能代码 H28）

■ 自定义逻辑取消指令、自定义逻辑所有定时器清除指令『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）

■ 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）

■ 正转运转、停止指令[FWD]的分配（功能代码数据=98）

当[FWD]为 ON 时正转运转，OFF 时减速后停止。

提示 正转运转、停止指令[FWD]仅可通过 E98、E99 设定。

■ 反转运转、停止指令[REV]的分配（功能代码数据=99）

当[REV]为 ON 时反转运转，OFF 时减速后停止。

提示 反转运转、停止指令[REV]仅可通过 E98、E99 设定。

■ 无功能[NONE]的分配（功能代码数据=100）

使用 ON/OFF 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。

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 项进行详细说明。

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）的设定，在功能代码 F40 项进行详细说明。

E20～E21 E27	端子【Y1】～【Y2】（功能选择） 端子【30A/B/C】（Ry 输出）

端子【Y1】、【Y2】，【30A/B/C】是可编程的通用输出端子，可以使用 E20～E21、E27 分配功能。通过逻辑反转设定，可以切换将各信号的 ON 或 OFF 中的哪一个视为有效。

出厂设定为有效 ON。端子【Y1】、【Y2】是晶体管输出，端子【30A/B/C】是接点输出。通常，虽然端子【30A/B/C】的输出由于发生报警继电器被励磁，端子【30A】-【30C】之间短路，端子【30B】-【30C】之间断路，但是在逻辑反转设定中，可以使发生报警继电器不被励磁，端子【30A】-【30C】之间断路，端子【30B】-【30C】之间短路，作为故障安全来使用。

注意
- 如果使用逻辑反转设定，则在变频器的电源切断的期间各个信号为有效（例如：发生报警一侧） 状态。在必要时请实施在外部通过电源 ON 信号等和设置互锁等对策。此外，因为在接通电源后约 1.5 秒钟（22kW 以下）/约 3 秒钟（30kW 以上）也没有正常输出，在此期间，请在外部进行屏蔽等处理。
- 接点输出（端子【30A/B/C】）是机械接点。不允许频繁的 ON/OFF 动作。当预想会是频繁的 ON/OFF 动作时（例如，如商用切换、再起动等这样的选择变频器输出限制中的信号积极地

利用电流限制动作的情况），请使用晶体管输出（【Y1】～【Y2】）。
继电器的接点使用寿命在 1 秒间隔进行 ON/OFF 的情况下为 20 万次。高频度下进行 ON/OFF 的信号请从端子【Y1】～【Y2】输出。

分配给端子【Y1】、【Y2】、【30A/B/C】的功能如下所示。各个信号的说明，按照分配数据顺序进行说明。其中，同时说明相关性的强信号。相关功能代码栏显示功能代码或者信号名的情况下，请参考相应的功能代码、信号。

各自的功能的说明，以有效 ON 的逻辑（正逻辑）为前提进行说明。

数据		定义的功能	信号名	相关功能代码/相关信号（数据）
有效 ON	有效 OFF			
0	1000	运转中	[RUN]	—
1	1001	频率（速度）到达	[FAR]	E30
2	1002	频率（速度）检测	[FDT]	E31, E32
3	1003	欠电压停止时	[LU]	—
4	1004	转矩极性检测	[B/D]	—
5	1005	变频器输出限制中	[IOL]	—
6	1006	瞬时停电后复电动作过程中	[IPF]	F14
7	1007	电机过载预报	[OL]	E34, F10, F12
8	1008	操作面板运转过程中	[KP]	—
10	1010	运转准备输出	[RDY]	—
15	1015	AX 端子功能（变频器输入侧电磁接触器用）	[AX]	—
16	1016	模式运转阶段移行	[TU]	
17	1017	模式运转周期动作结束	[TO]	
18	1018	模式运转阶段 No.1	[STG1]	
19	1019	模式运转阶段 No.2	[STG2]	
20	1020	模式运转阶段 No.4	[STG4]	
21	1021	速度到达 2	[FAR2]	E29
22	1022	变频器输出限制中（带延时）	[IOL2]	[IOL](5)
25	1025	冷却风扇 ON-OFF 控制	[FAN]	H06
26	1026	重试动作过程中	[TRY]	H04, H05
27	1027	通用 DO	[U-DO]	—
28	1028	冷却散热器过热预报	[OH]	—
30	1030	寿命预报	[LIFE]	H42
31	1031	频率（速度）检测 2	[FDT2]	E32, E36
33	1033	指令丢失检测	[REF OFF]	E65
35	1035	变频器输出中	[RUN2]	[RUN](0)
36	1036	过载回避控制中	[OLP]	H70
37	1037	电流检测	[ID]	E34, E35, E37, E38, E55, E56
38	1038	电流检测 2	[ID2]	
39	1039	电流检测 3	[ID3]	
41	1041	低电流检测	[IDL]	

数据		定义的功能	信号名	相关功能代码/相关信号（数据）
有效 ON	有效 OFF			
42	1042	PID 警报输出	[PID-ALM]	J11～J13
43	1043	PID 控制过程中	[PID-CTL]	J01
44	1044	PID 少水量停止时	[PID-STP]	J08, J09
45	1045	低转矩检测	[U-TL]	E78～E81
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]	
52	1052	正转时信号	[FRUN]	—
53	1053	反转时信号	[RRUN]	—
54	1054	远程模式状态	[RMT]	(7.3.6 项参考)
56	1056	热敏电阻检测	[THM]	H26, H27
57	1057	制动信号	[BRKS]	J68～J72
58	1058	频率（速度）检测 3	[FDT3]	E32, E54
59	1059	C1 端子断线检测	[C1OFF]	—
72	1072	频率（速度）到达 3	[FAR3]	E30
77	1077	低中间电压检测	[U-EDC]	
79	1079	瞬时停电减速过程中	[IPF2]	
84	1084	维护定时器	[MNT]	H44, H78，H79
87	1087	频率到达检测	[FARFDT]	E30,E31,E32
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]	
98	1098	轻微故障	[L-ALM]	H81, H82
99	1099	总报警	[ALM]	—
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]	H98
111	1111	自定义逻辑输出信号 1	[CLO1]	U71～U75，U81～U90
112	1112	自定义逻辑输出信号 2	[CLO2]	
113	1113	自定义逻辑输出信号 3	[CLO3]	
114	1114	自定义逻辑输出信号 4	[CLO4]	
115	1115	自定义逻辑输出信号 5	[CLO5]	

注意 数据的有效 OFF 栏显示“—”的功能，不能进行逻辑反转设定。

■ 运转中[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转的信号使用。如果分配有效 OFF，则也可以作为停止中信号使用。

输出信号	基本功能	备注
[RUN]	变频器将运转中（运行中）设定为 ON。在 V/f 控制中，“输出频率在起动频率以上为 ON，不到停止频率为 OFF”，[RUN]信号也可以作为“有速度的信号”使用。	直流制动为 OFF
[RUN2]		直流制动、预备励磁、零速控制、也是 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（速度检出值）和设定频率（速度指令）之间的差，处于频率达到检测宽度（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（速度检出值）在通过频率检测的动作值所设定的检出值以上时输出 ON 信号，在不足［频率检测（动作值）- 滞后幅度振幅］时使信号为 OFF。（🕮 功能代码 E31、E32）

■ 欠电压停止时[LU]的分配（功能代码数据=3）

变频器的直流中间电路的电压低于欠电压值时，输出 ON 信号。在欠电压中即使施加运转指令也无法运转。电压恢复超过欠电压检出值时变为 OFF。欠电压保护功能动作，电机在异常停止的状态（跳闸中）下也为 ON。

■ 转矩极性检测[B/D]的分配（功能代码数据=4）

从在变频器内部计算的转矩值或转矩指令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（带有延迟）[IOL2]的分配（功能代码数据=5，22）

变频器进行以下的限制动作时，输出 ON 信号。（最小输出信号幅度 100ms）[IOL2]信号当限制动作持续 20ms 以上时为 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)

注意 变频器输出限制中[IOL]信号为 ON 时，通过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）

由于瞬时停电导致正在进行继续运转控制，或从变频器检测到欠电压切断输出等待复电的状态到再起动结束（到达设定频率）为止的期间输出 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）

用于在检测到电机的过载（报警 OL1 ）之前首先检测出其预兆并进行恰当的处理。（🕮 功能代码 E34）

■ 操作面板运转过程中[KP]的分配（功能代码数据=8）

来自操作面板的运转指令（RUN，STOP键）为有效状态时输出 ON 信号。

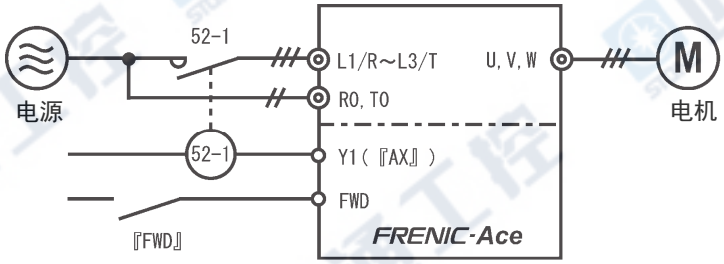
■ 运转准备输出[RDY]的分配（功能代码数据=10）

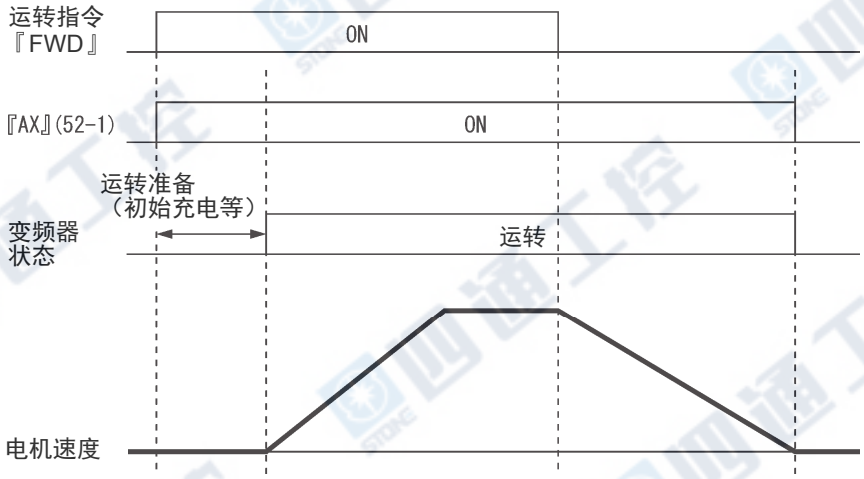
在完成主电路的初期充电、控制电路的初始化等硬件的准备，且变频器的保护功能也不动作的状态下，如果变频器为可以运转的状态则输出 ON 信号。

■ AX 端子功能[AX]的分配（功能代码数据=15）

与运转指令联动，控制变频器的输入一侧的电磁接触器。运转指令被输入后变为 ON。如果输入停止指令，则在变频器减速停止后置为 OFF。如果输入自由运转指令或为报警动作时，瞬间置为 OFF。

[AX]有 FRN0059E2S-4 以上等辅助电源的功率，可以选择。





■模式运转阶段 No.1、2、4[STG1][STG2][STG4]的分配（功能代码数据=18、19、20）

模式运转时，输出现在正在运转的阶段（运转过程）。

运转模式 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幅度（功能代码 E30）以内，频率到达延迟（功能代码 E29）经过后输出 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）

当冷却风扇 ON-OFF 控制有效时(H06=1)，冷却风扇运转时输出 ON 信号，停止时输出 OFF 信号。也可以根据该信号与外围设备的冷却系统联动，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）

在重试动作中（报警的自动复位）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）

将分配给通用 DO 的变频器的输出端子连接至变频器的外围设备的数字信号输入，并且经由 RS-485 通信或现场总线，可以向外围设备施加指令。通用 DO 可以与变频器动作无关，即使作为单一的数字量输出也可使用。

🕮 经由 RS-485 通信、现场总线的对通用 DO 的访问，请参考各通信的使用说明书。

■冷却散热器过热预报[OH]的分配（功能代码数据=28）

用于在发生过热跳闸(OH)之前首先检测出其预兆并进行恰当的处理。

［过热跳闸(OH)温度 - 5°C］以上时信号为 ON

［过热跳闸(OH)温度 - 8°C］以下时信号为 OFF

此外，当检测到内部散热风扇（400V 系列：FRN0203E2S-4□以上）的锁定时，将输出 ON 信号。

■使用寿命预报[LIFE]的分配（功能代码数据=30）

当变频器中所使用的主电路电容器、控制板的电解电容器、冷却风扇中的任意一个超过使用寿命判断标准时，输出 ON 信号。请将该信号作为使用寿命判断的标准使用。该信号被输出时，请以正规的维护步骤对使用寿命进行确认，判断是否需要更换。（🕮 功能代码 H42）

此外，当检测到内部散热风扇（400V 系列：FRN0203E2S-4□以上）的锁定时，将输出 ON 信号。

■指令丢失检测[REF OFF]的分配（功能代码数据=33）

当作为频率指令使用模拟量输入，且检测到该模拟量输入断线（指令丢失）时，输出 ON 信号。如果返回到正规的频率指令，则信号变为 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。（最小输出信号幅度 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）

当变频器的输出电流达到电流检测（动作值）的设定值以上，并且持续电流检测（定时器）的设定时间以上时，输出 ON 信号。（最小输出信号幅度 100ms）

（🕮 功能代码 E34）

■低电流检测[IDL]的分配（功能代码数据=41）

当变频器的输出电流达到电流检测（动作值）的设定值以下，并且持续电流检测（定时器）的设定时间以上时，输出 ON 信号。（最小输出信号幅度 100ms）

（🕮 功能代码 E34）

■PID 警报输出[PID-ALM]的分配（功能代码数据=42）

作为 PID 的警报，可以输出绝对值警报、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 控制为有效，并且运转指令为 ON 的状态时，输出 ON 信号。

（🕮 功能代码 J01）

注意 在 PID 控制中，即使正在进行控制，有时也会由于少水量停止功能造成变频器停止。即使在该情况下，[PID-CTL]信号仍处于 ON 状态。由于[PID-CTL]信号在 ON 状态下 PID 控制是有效的，有时会因 PID 的反馈量而迅速再开始运转。

⚠警告
选择 PID 功能的情况下，即使是在运转过程中，有时也会由于传感器等的信号而使变频器停止，但会再起动。请在进行机器设计时考虑，即使自动再起动也能确保人身的安全。 **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）

在 PID 控制中由于少水量停止功能变频器停止时输出 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）

当在变频器内部计算的转矩值或转矩指令值在低转矩检测（动作值）的设定值以下，并且持续低转矩检测（定时器）的设定时间以上时，输出 ON 信号。（最小输出信号幅度 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）

当在变频器内部计算的转矩值或转矩指令值在低转矩检测（动作值）的设定值以上，并且持续转矩检测（定时器）的设定时间以上时，输出 ON 信号。（最小输出信号幅度 100ms）（🕮 功能代码 E78～E81）

■ 电机 1、2 切换[SWM1]、[SWM2]（功能代码数据=48、49）

由电机选择信号『M2』所切换的电机所对应的信号置于 ON。

■ 正转时信号[FRUN]、反转时信号[RRUN]的分配（功能代码数据=52、53）

输出信号	分配数据	正转运转中	反转运转中	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）

在远程/本地的切换中，处于远程模式中时，输出 ON 信号。

🕮 有关远程/本地操作切换的详情，请参考第 3 章 “3.3.7 远程/本地切换”。

■ 热敏电阻检测[THM]的分配（功能代码数据=56）

在通过电机的 PTC 热敏电阻进行的温度检测中，可以不输出报警 *0H4*，而是输出警报([THM])，并且继续运转（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、接通用的信号。（🕮 功能代码 J68～J72）

■ C1 端子断线检测[C1OFF]的分配（功能代码数据=59）

当端子【C1】（C1 功能）的输入在 2mA 以下时，判断为断线并输出 ON 信号。

■ 低中压电压检测[U-EDC]的分配（功能代码数据=77）

直流中间电压低于 E76“直流中间电压检出值”时为 ON，高于 E76“直流中间电压检出值”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“运行持续值”且保持运行持续状态时为 ON。恢复供电后直流中间电压为“H15 的设定电压+10V 以上”时为 OFF。
F14 为 4 或 5 时，直流中间电压低于欠电压值时为 ON。另外，为“欠电压值+10V 以上”时为 OFF。
（🕮 功能代码 F14、H15）

■ 维护定时器[MNT]的分配（功能代码数据=84）

当电机 1 用的累积运转时间超过预先设定的时间时，或电机 1 用的起动次数超过预先设定的次数时，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，双方条件成立时 ON。

（🕮 功能代码 E30、E31、E32）

■ 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、接地故障保护、保险丝熔断	OC1 OC2 OC3 EF FUS	ON	OFF	OFF	OFF
过电压保护	OU1 OU2 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 OL2 OL3 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	OH1 OH3	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 Ert	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
整定错误、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、速度不匹配（速度偏差过大）、位置控制错误	oS PG ErE dO Ero	OFF	ON	ON	ON
NTC 热敏电阻（电机）断线检测、PID 反馈断线检测、模拟故障其它报警	nrb COF Err	ON	ON	ON	ON

*正常时，无论哪个端子都不输出信号。

■ 轻微故障[L-ALM]的分配（功能代码数据=98）

在发生轻微故障时输出 ON 信号。（🕮 功能代码 H81、H82）

■ 总报警[ALM]的分配（功能代码数据=99）

当发生任意的报警时，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 端子的 OFF 的电路发生异常时设定为 ON。

■ EN 端子 OFF[ENOFF]的分配（功能代码数据=102）

EN 端子为 OFF 时设定为 ON。

■ 制动晶体管[DBAL]的分配（功能代码数据=105）

当检测到制动晶体管的异常时，使发生制动晶体管异常（报警 dbAF ），同时向[DBAL]输出 ON 信号。当想要使制动晶体管的异常检测无效时，可以通过功能代码 H98 进行无效。（400V 系列　FRN0072E2S-4□以下）

（🕮 功能代码 H98）

注意　制动晶体管损坏后，可能会导致制动电阻和变频器内的设备损坏。为了检测内置制动晶体管的异常，以防止损害的扩大，请在制动晶体管异常信号[DBAL]中将变频器的输入侧的电磁接触器设定为 OFF。

■ 自定义逻辑输出信号 1～9[CLO1]～[CL09]的分配（功能代码数据=111～119）

输出自定义逻辑的演算结果。

（🕮 功能代码 U 代码）

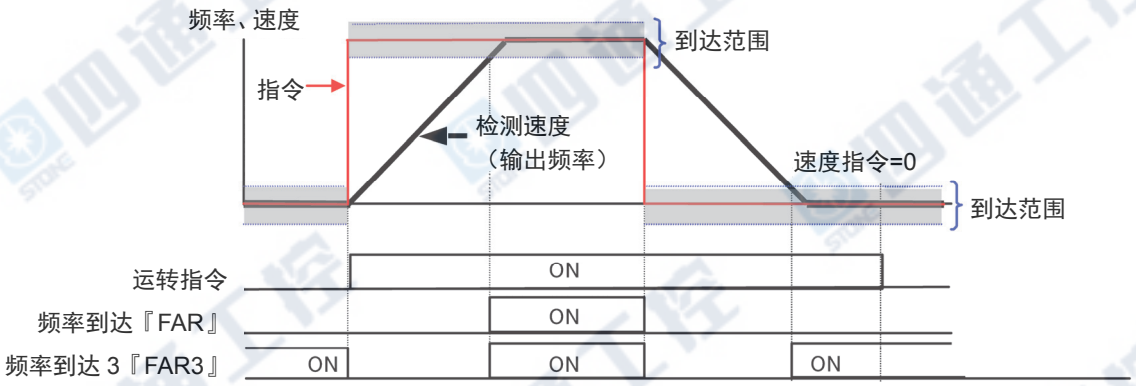
E29 E30	频率到达延迟(FAR2) 频率到达检测幅度（检测幅度）

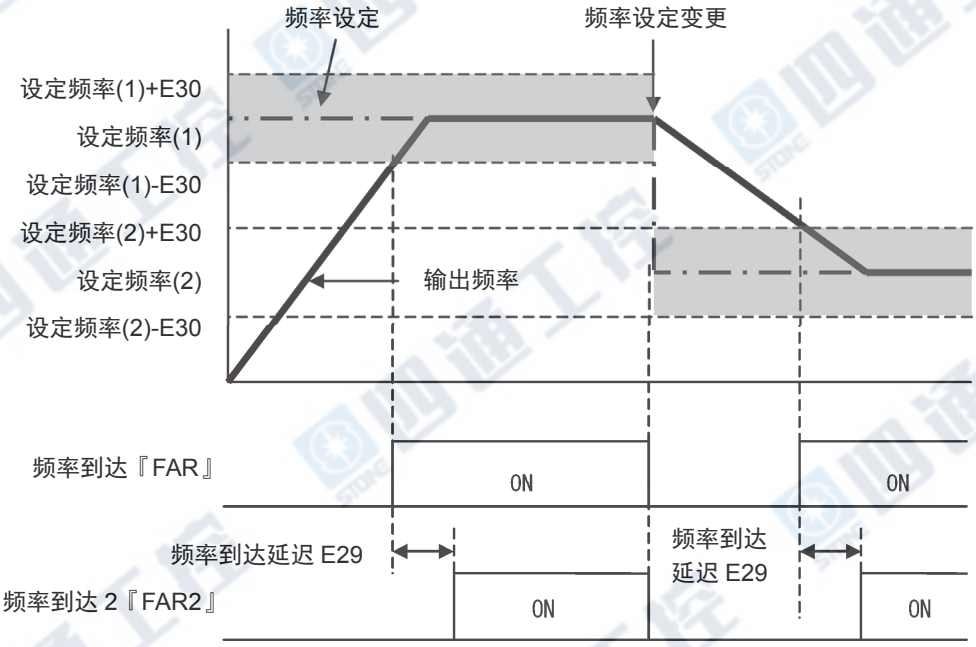
在 E30 中设定频率（速度）到达[FAR]、频率（速度）到达 2[FAR2]、频率（速度）到达 3[FAR3]的动作值（检测幅度）。

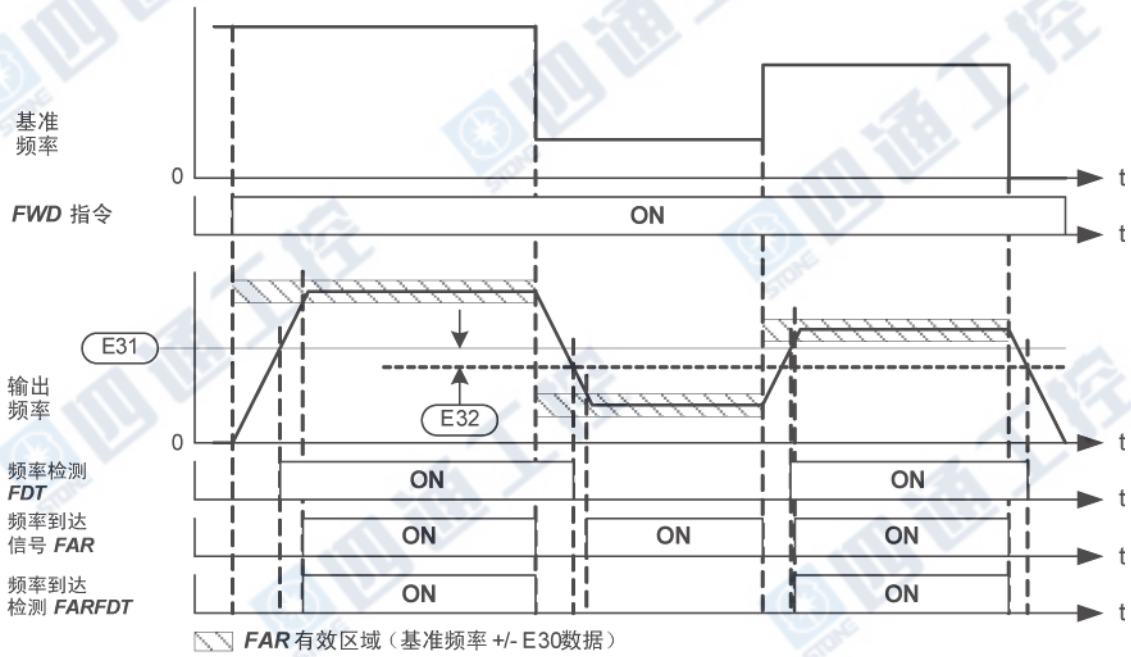
输出信号	E20, E21, E27 分配数据	动作条件 1	动作条件 2
[FAR]	1	输出频率（速度检出值）和设定频率（速度指令）之间的差，处于频率达到检测幅度以内时，输出 ON 信号。	运转指令为 OFF 或速度指令为 0 时，信号始终为 OFF。
[FAR3]	72		运转指令 OFF 时，视速度指令=0，输出频率在 0±频率到达检测幅度以内时，输出 ON 信号。
[FAR2]	21	输出频率指令值（转矩限制、电流限制前）和设定频率（速度指令）之间的差，处于频率达到检测幅度以内时，输出 ON 信号。	运转指令为 OFF 或速度指令为 0 时，信号始终为 OFF。 可通过 E29 设定延时。

・数据设定范围：E30：0.0～10.0(Hz)，E29：0.01～10.00(s)

各自的信号动作时间如以下所示。





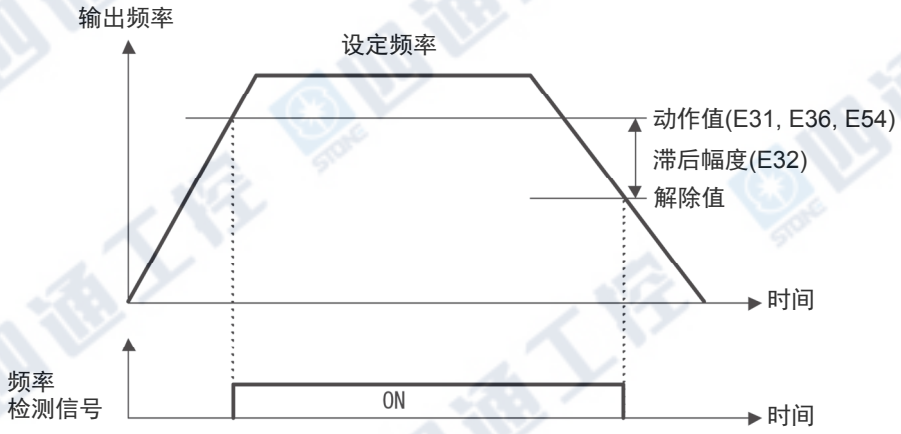


E31, E32	**频率检测（动作值、滞后幅度）** **相关功能代码： E36、E54 频率检测 2、3（动作值）**

输出频率在频率检测所设定的动作值以上时输出 ON 信号，未达到［频率检测动作值 - 滞后幅度］时，将信号设定为 OFF。

可以用频率检测 2、3 进行 3 级的设定。

名称	输出信号	E20、E21、E27 分配数据	动作值	滞后幅度
			范围：0.0～500.0Hz	范围：0.0～500.0Hz
频率检测	[FDT]	2	E31	E32
频率检测 2	[FDT2]	31	E36	
频率检测 3	[FDT3]	58	E54	



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]的动作值和定时器。

输出信号	E20、E21、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		

・数据设定范围

动作值：0.00（不动作），变频器额定电流的 1～200(%)

电机特性　　1：动作（自冷却风扇、通用电机用）

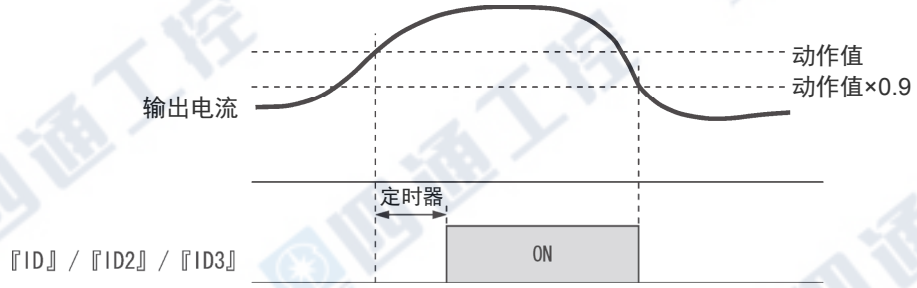
　　2：动作（他励风扇、变频(FV)电机用）

■ 电机过载预报[OL]

用于在检测到电机的过载（报警 OL1）之前首先检测出其预兆并进行恰当的处理。超过过载预报动作值所设定的电流时，电机过载预报动作。一般来说，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。电机的温度特性根据电子热继电器（电机特性选择、热时间常数）进行设定。

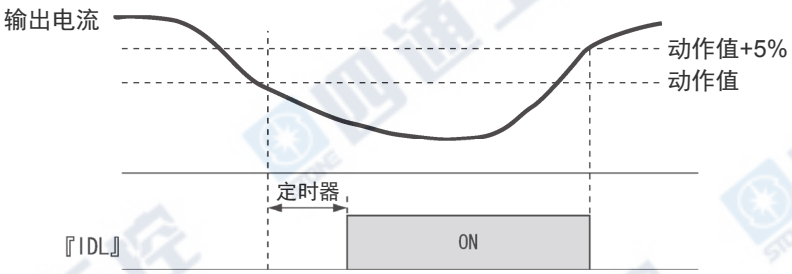
■ 电流检测[ID]、电流检测 2[ID2]、电流检测 3[ID3]

当变频器的输出电流达到电流检测（动作值）的设定值以上，并且持续电流检测（定时器时间）的设定时间以上时，输出 ON 信号。输出电流处于动作值的 90%以下时 OFF。（最小输出信号幅度 100ms）



■ 低电流检测[IDL]

当变频器的输出电流达到电流检测（动作值）的设定值以下，并且持续电流检测（定时器时间）的设定时间以上时，输出 ON 信号。输出电流超过［动作值+变频器额定电流的+5%］的值时，为 OFF。（最小输出信号幅度 100ms）



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 项进行详细说明。

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 项进行详细说明。

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、负载转速或者线速度设定用系数及输出状态监视用显示系数。

计算公式

$$\text{定寸进给时间(min)} = \frac{\text{速度显示系数 (E50)}}{\text{频率} \times \text{定寸进给时间用系数 (E39)}}$$

负载转速=（E50：速度显示系数）×载频(Hz)

线速度=（E50：速度显示系数）×载频(Hz)

上述计算公式中“频率”，或者在各显示为设定值（定寸进给时间设定、负载转速设定、线速度设定）时表示设定频率，在输出状态监视时表示转差补偿前的输出频率。

定寸进给时间为 999.9(min)以上或者上述计算公式的右侧分母为 0 时，显示“999.9”。

E42	显示滤波器

速度显示屏（E43=0 时）除外，设定操作面板的各种运转状态显示屏显示的滤波时常数。因负载变化等造成显示屏出现差异，若不易辨别，请增大设定。

・数据设定范围：0.0～5.0(s)

E43	LED 显示屏（表示选择）	相关功能代码：E48 LED 显示屏详细内容（速度显示屏选择）

对操作面板的 LED 所显示的运转状态的显示屏信息进行选择。

如果在 E43 上选择速度显示屏，则在 E48（LED 显示屏详细）所选择的速度形态下进行显示。

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	通过功能代码 E48 可以选择下列的显示状态。				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)
电机旋转速度	1500	■Hz■A□kW	min^{-1}	显示值= 输出频率(Hz)×120/P01	(E48=3)
负载旋转速度	300.0	■Hz■A□kW	min^{-1}	显示值=输出频率(Hz)×E50	(E48=4)
线速度	300.0	□Hz■A■kW	m/min	显示值=输出频率(Hz)×E50	(E48=5)
标准尺寸发送时间	50.00	□Hz□A□kW	min	显示值=E50/(输出频率×E39)	(E48=6)
速度(%)	50.0	□Hz□A□kW	%	显示值= 输出频率/最高频率×100	(E48=7)
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	%	电机发生转矩（演算值）	8
功率	10.25	□Hz□A■kW	kW	变频器输入电功率值	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（运转剩余时间）	13
PID 输出	100.0.	□Hz□A□kW	%	将 PID 输出以将最高输出频率(F03)作为 100%的百分比率进行显示	14
负载率	50L	□Hz□A□kW	%	将电机的负载率以将额定值作为 100%的百分比率进行显示	15
电机输出	9.85	□Hz□A■kW	kW	电机输出(kW)	16
模拟量输入显示屏	82.00	□Hz□A□kW	—	将变频器的模拟量输入换算为任意的表示后进行显示	17
累计电量	100.0	□Hz□A□kW	kWh	显示值= 累计电量 (kWh)/100	25

■ 亮起、□ 熄灭

E44	LED 显示屏（停止中表示）

变频器停止状态时，选择操作面板的 LED 所显示的显示屏信息。E44=0 的情况下显示设定频率，在 E44=1 的情况下显示输出频率。显示形态，变为速度显示屏 E48 所选择的显示形态。

E48 数据	显示屏选择	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	负载旋转速度	负载转速设定值	负载旋转速度
5	线速度	线速度设定值	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

E48	LED 显示屏详细内容（速度显示屏选择） （参考 E34）

有关 LED 显示屏详细（速度显示屏选择）的详情，在功能代码 E43 项进行详细说明。

E50	速度显示系数

LED 显示屏（参考功能代码 E43）的负载转速、线速度显示时，可以作为系数使用。

以负载转速[min-1]=E50 速度显示系数×频率(Hz)形式显示。

以线速度[m/min]=E50 速度显示系数×频率(Hz)形式显示。

・数据设定范围：0.01～200.00

E51	累计电功率数据显示系数

作为操作面板的维护信息显示的 5_ 10（累计电力数据）上显示的数据的系数使用。

以累计电力数据=E51 累计电力数据显示系数×累计电量(kWh)形式显示。

・数据设定范围：0.000（取消以及复位），0.001～9999

注意 通过设定为 E51=0.000，可以将累计电量以及累计电力数据清空为零。由于在 E51=0.000 的状态下没有进行累计动作，所以清空之后请返回原来的显示系数。

E52	操作面板菜单选择

根据功能代码 E52 的设定，可以限定显示的菜单。

E52 数据	模式	所显示的菜单
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	全代码显示菜单模式	菜单号 0～菜单号 7

选择标准操作面板上所显示的菜单。菜单有下表所列的 8 种。

菜单号	LED 显示屏的显示	功能	显示内容
0	0. FnC	快捷设定启动	快速设置启动功能代码
1	1. F_ _	数据设定 F～o	F～o 组功能代码
2	2. rEP	数据确认	变更完成功能代码
3	3. oPE	运转监视	运转状态显示
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

📖 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）

有关频率检测 3（动作值）的设定，在功能代码 E31 项进行详细说明。

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（定时器时间）的设定，在功能代码 E34 项进行详细说明。

E59	端子【C1】功能选择（C1 功能/V2 功能）

选择是在电流输入+4～+20mA/0～20mA 中还是在电压输入 0～+10V 中使用端子【C1】。此外，有必要切换接口板上的开关 SW7。

E59 数据	输入形态	开关 SW7
0	电流输入：4-20mA/0～20mA（C1 功能）	C1
1	电压输入：0-10V（V2 功能）	V2

注意 将端子【C1】作为 PTC 热敏电阻输入时请选择 E59=0。

如要在 C1 功能，V2 功能，PTC 功能中使用【C1】端子，需要进行以下切换。

【C1】端子	SW3	SW4	E59	H26	C40
C1 功能使用时(4～20mA)	C1 侧	AI 侧	0	0	0, 10
C1 功能使用时(0～20mA)	C1 侧	AI 侧	0	0	1, 11
V2 功能使用时(0～+10V)	V2 侧	AI 侧	1	0	省略
PTC 功能使用时	C1 侧	PTC 侧	省略	1, 2	省略

有关 SW3、SW4 的详情，请参考第 2 章 2.2.8。

⚠警告
如果没有正确进行上述切换，就会变成错误的模拟量输入，变频器有可能会进行预期外的动作。 **有可能引起事故** **有可能引起故障**

E61～E63	端子【12】、【C1】（C1 功能）、【C1】（V2 功能）（扩展功能选择）

选择端子【12】、【C1】（C1 功能）、【C1】（V2 功能）的功能。

（作为设定频率使用的情况下，不需要进行设定。）

E61, E62, E63 数据	功能	说明
0	无扩展功能分配	—
1	频率辅助设定 1	是加在频率设定 1(F01)上的辅助频率输入。在频率设定 1 以外（频率设定 2、多段频率等）上进行合计。100%/满量程
2	频率辅助设定 2	是在所有的频率设定上进行合计的辅助频率输入。在频率设定 1、频率设定 2、多段频率上进行合计。100%/满量程
3	PID 指令 1	输入 PID 控制中的温度、压力等的指令源。也需要进行功能代码 J02 的设定。100%/满量程
5	PID 反馈值	输入 PID 控制中的温度、压力等的反馈。100%/满量程
6	比率设定	对根据卷绕机的直径运算所确定的线速度进行一定控制和进行多台的比率运转时使用，作为比率在最终的频率指令上进行累计。100%/满量程
7	模拟转矩限制值 A	将模拟量输入作为转矩限制值使用的情况下使用。（🕮 功能代码 F40）200%/满量程
8	模拟转矩限制值 B	将模拟量输入作为转矩限制值使用的情况下使用。（🕮 功能代码 F40）200%/满量程
20	模拟量输入显示屏	通过将空调设备的温度传感器等的各种传感器的模拟信号与变频器相连接，可以经由通信对外围设备的状态进行监视。此外，利用显示系数，可以对变换为温度、压力等的物理数值进行显示。100%/满量程

注意 在不同的端子上进行同一的设定的情况下，E61 优先。另外，对于 E62 和 E63 仅由 E59 选择的端子有效。

E64	数字设定频率的保存

选择用操作面板的∧/∨键所设定的设定频率的保存方法。

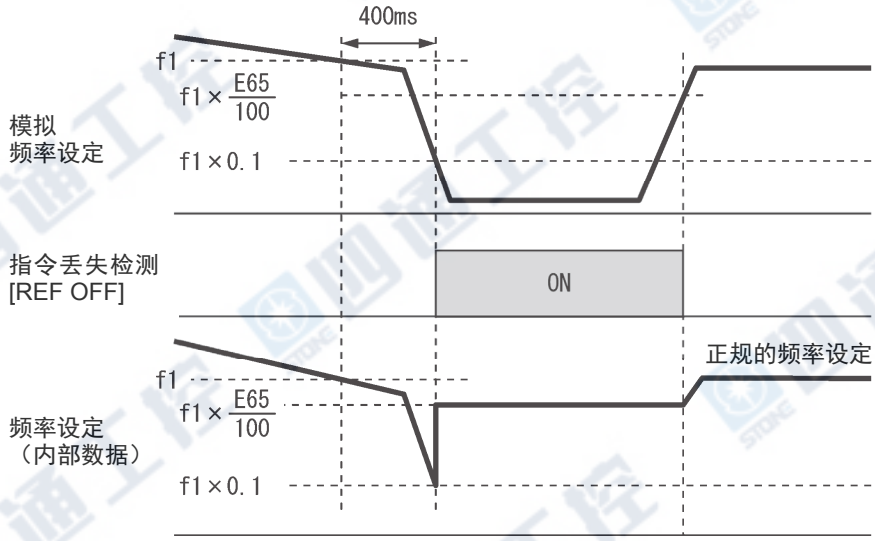
E64 数据	保存方法
0	主电源切断时自动保存。接通电源时从前一次的主电源切断时的频率设定开始。
1	FUNC DATA通过按压键进行保存。FUNC DATA不按压键的情况下，如果控制电源切断，则数据丢失。投入电源时按下上次的FUNC DATA键，就可以从已保存的频率设定开始。

E65	指令丢失检测 （继续运转频率）

模拟频率设定（由端子【12】、【C1】（C1 功能）、【C1】（V2 功能）进行的频率设定），如果在 400ms 时间内，下降到频率设定值的 10%以下，则判断为模拟频率设定的配线发生断线，按频率设定值 E65 上所设定的比率频率继续运转，将指令丢失检测[REF OFF]信号设定为 ON。

（🕮 功能代码 E20～E21、E27 数据=33）

频率设定值复位到 E65 所设定值以上的情况下，判断为断线复位，按正规的频率设定进行运转。



f1 是在某一定时间内采集的模拟频率设定。经常更新采样，对断线情况进行判断。

・数据设定范围：0（减速停止），20～120(%)，999（取消）

注意 请不要让模拟频率设定发生剧烈变化。有可能误检测为断线。

设定为 E65=999（取消）的情况下，只有指令丢失检测[REF OFF]信号输出，设定频率不切换。（按照输入的频率设定进行动作。）

E65=0 或者 999 的情况下，断线复位值为“f1×0.2”。

E65=100%以上的设定的情况下，断线复位值为“f1×1”。

对于指令丢失检测，模拟量输入调整（滤波器：C33, C38, C43）不影响。

E76	直流中间电压检出值

直流中间电压低于 E76 的设定值时，将[U-EDC]信号设定为 ON。直流中间电压高于 E76 的设定值时，将[U-EDC]信号设定为 OFF。

（🕮 功能代码 E20、E21、E27 数据=77）

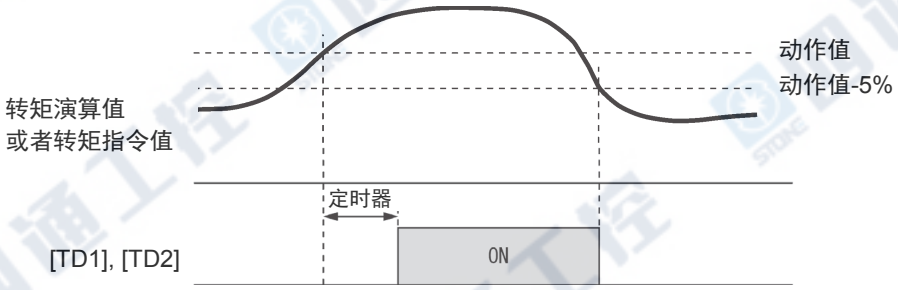
E78, E79 E80, E81	转矩检测 1（动作值、定时器时间） 转矩检测 2/低转矩检测（动作值、定时器时间）

设恒转矩检测 1[TD1]、转矩检测 2[TD2]、低转矩检测[U-TL]的动作值和定时器。

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

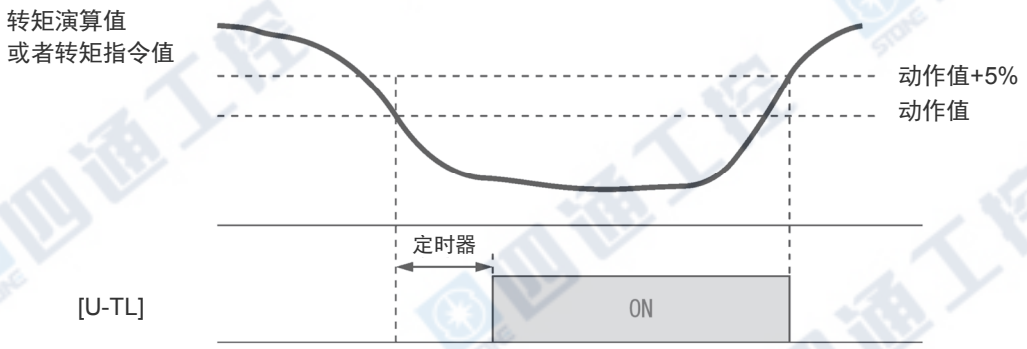
■ 转矩检测 1[TD1]、转矩检测 2[TD2]

当在变频器演算的转矩值或转矩指令值在低转矩检测（动作值）的设定值以上，并且持续转矩检测（定时器时间）的设定时间以上时，输出 ON 信号。转矩演算值在设定值－电机的额恒转矩的 5%以下时，设定为 OFF。（最小输出信号幅度 100ms）



■ 低转矩检测[U-TL]

当在变频器演算的转矩值或转矩指令值在低转矩检测（动作值）的设定值以下，并且持续低转矩检测（定时器）的设定时间以上时，输出 ON 信号。转矩演算值在设定值+电机的额恒转矩的 5%以上时，设定为 OFF。（最小输出信号幅度 100ms）



低频率运转时，由于转矩演算的误差大，所以在未达到基本频率(F04)的 20%的区域，检测不到低转矩。（在该区域，保持进入该区域之前的判断结果。）此外，变频器停止运转状态的低转矩检测处于 OFF。

在转矩演算中，由于使用电机常数，所以为了提高精度，建议并行采用由功能代码 P04 进行自整定。

E98, E99	端子【FWD】（功能选择）、端子【REV】（功能选择） （参考 E01～E05）

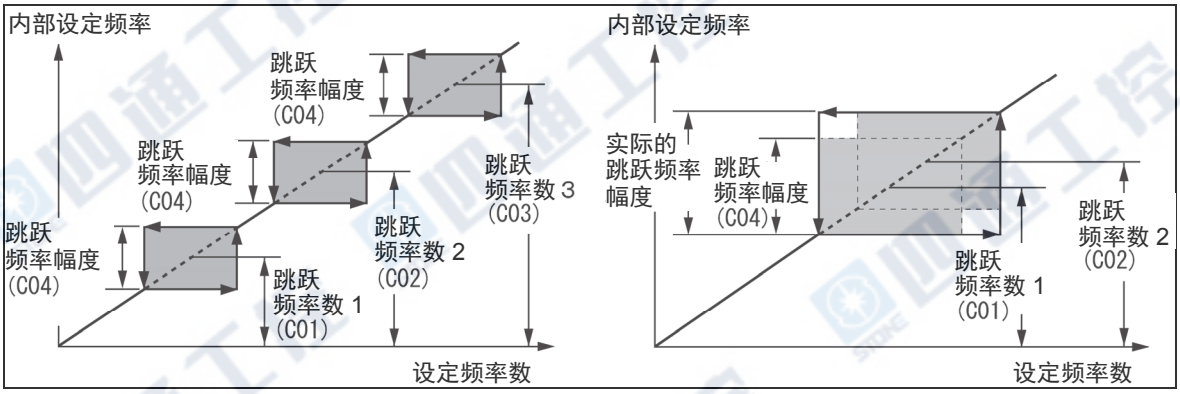
有关端子【FWD】、【REV】的设定，在功能代码 E01～E05 项进行详细说明。

5.3.3 C代码（控制功能）

C01～C04	跳跃频率 1～3、跳跃频率（幅度）

为了避免电机的运转频率和机械设备的固有振动频率发生共振，可以在输出频率上将跳跃频率带设定在 3 个位置。

- 增加设定频率的情况下，设定频率如果进入跳跃频率带，则内部的设定频率被跳跃频率带的下限频率保持一定。如果设定频率超过跳跃频率带的上限，则内部的设定频率就是设定频率的值。减少设定频率的情况下，与增加时成相反的关系。请参考左下图。
- 2 个以上的跳跃频率带相互重叠的情况下，其中最低以及最高频率就是各自实际的跳跃频率带的下限以及上限频率。请参考右下图。



■ 跳跃频率 1, 2, 3(C01, C02, C03)

设定跳跃频率。

- 数据设定范围：0.0～500.0(Hz)（0.0 时，不跳跃。）

■ 跳跃频率幅度(C04)

设定跳跃频率幅度。

- 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，设定运转的多段频率 1～15。**

通过进行 [SS1]、[SS2]、[SS4]、[SS8] 端子功能的 ON/OFF，可以对多段频率 1～15 进行切换。需要在数字量输入端子 (E01～E05) 上分配 [SS1]、[SS2]、[SS4]、[SS8]（数据=0, 1, 2, 3）

■ **多段频率 1～15(C05～C19)**

・数据设定范围：0.00～500.0(Hz)

在下表中，通过[SS1]、[SS2]、[SS4]、[SS8]的组合表示所选择的频率。

[SS8]	[SS4]	[SS2]	[SS1]	选择的频率
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（点动运转）

设定点动（寸动）运转时的运转条件。

功能代码		可设定范围	说明
C20	点动频率	0.00～500.00(Hz)	点动运转时的运转频率
H54	加速时间（点动运转）	0.00～6000s	点动运转时的加速时间
H55	减速时间（点动运转）	0.00～6000s	点动运转时的减速时间

🕮 有关点动运转方法，请参考第 3 章“3.3.6 点动（寸动）运转”。

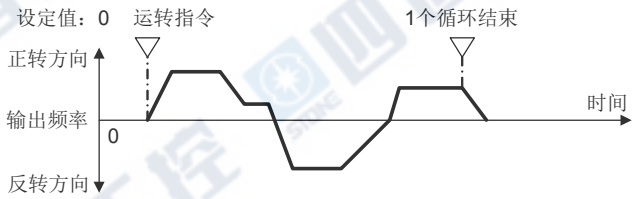
C21 C22～C28	**模式运转/定时器运转（动作选择） 阶段 1～7**

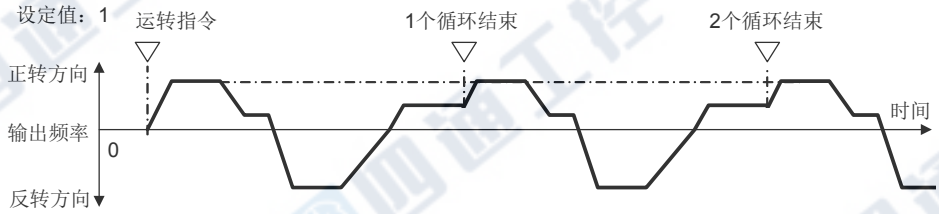
模式运转是，根据事先设定的运转时间、旋转方向、加减速时间及设定频率自动运转的功能。

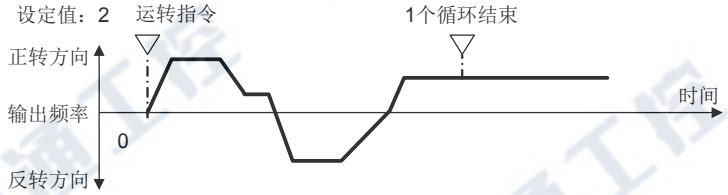
使用此功能时，请将频率设定(F01)设定为设定值：10（模式运转）。

可以选择以下运转模式。

C21：设定值	运转模式
0	仅 1 个循环的模式运转、运转结束后停止
1	反复执行模式运转、通过停止指令即时停止运转
2	仅 1 个循环的模式运转、运转结束后以最后的设定频率继续运转
3	定时器运转







■ C22～C28　　阶段 1～阶段 7

设定阶段 1～阶段 7 的运转时间、旋转方向、加速/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	运转时间设定为 0.0～6000s。
第 2 次	运转方向设定为 F（正转）、r（反转）。
第 3 次	加速/减速时间 1～4。 1：F07/F08, 2：E10/E11, 3：E12/E13, 4：E14/E15

按下FUNC DATA键 3 次设定 3 种数据前，通过PRG RESET键从功能代码中退出时，所有数据均无法更新。

不使用的阶段，将运转时间设定为 0.0。移动到下一个阶段。

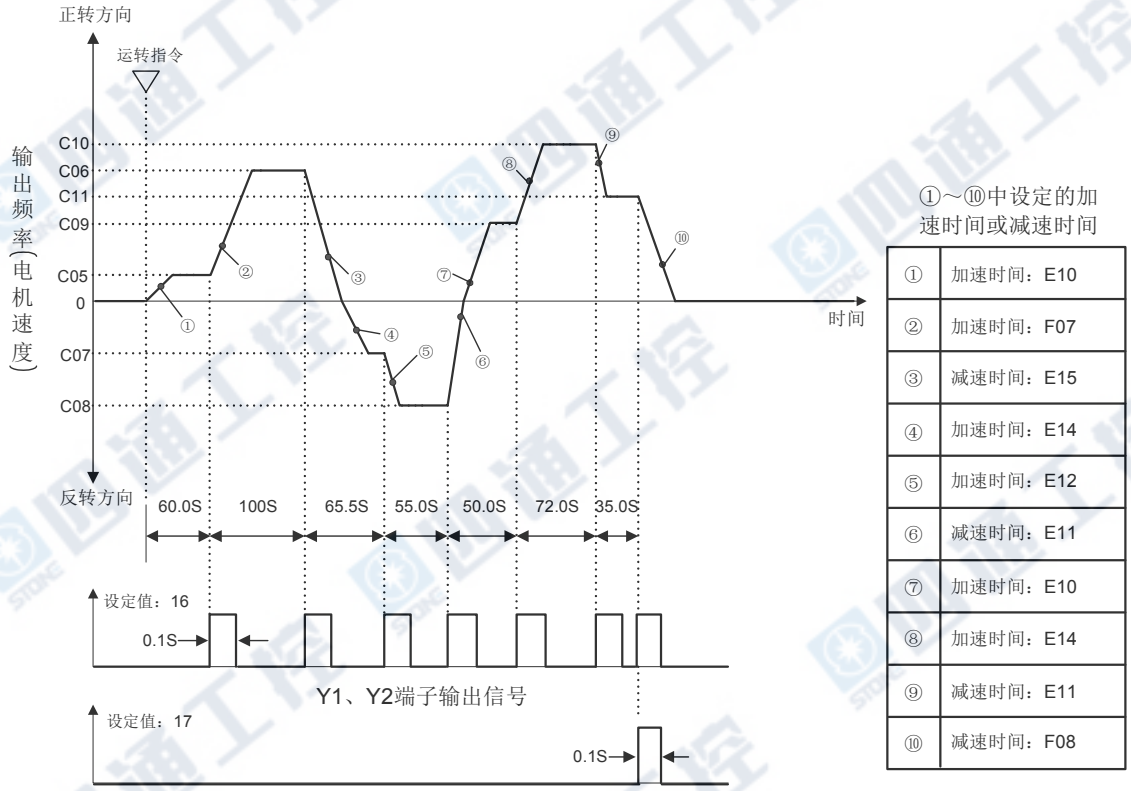
■设定频率

阶段 1～7 的设定频率分配为多段频率 1～7。

■模式运转的设定示例

C21 （动作选择）	阶段号	运转时间 设定值	旋转方向 设定值	加速/减速时间 设定值	运转（设定）频率
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

通过下图表示。



①～⑩中设定的加速时间或减速时间

①	加速时间：E10
②	加速时间：F07
③	减速时间：E15
④	加速时间：E14
⑤	加速时间：E12
⑥	减速时间：E11
⑦	加速时间：E10
⑧	加速时间：E14
⑨	减速时间：E11
⑩	减速时间：F08

单循环结束时的减速时间通过“F08 减速时间 1”的设定值进行减速、停止。

◆通过操作面板上RUN的输入和控制端子的打开/关闭进行运转和停止。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，则从停止的位置按照阶段开始运转。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。在运转过程中，需要最初阶段“C22（阶段 1 运转时间）”及“C82（阶段 1 运转方向、加速/减速时间）”运转时，输入停止指令后按下PRG RESET键。

报警停止后，从最初阶段需要运转时，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（设定“8（激活 ON）”或“1008（激活 OFF）”为 E01～E05 中的一个）相同的操作。

提示

- 可通过正转指令（按下RUN键作为 F02=2，或者 FWD 端子设定为 ON 作为 F02=10，反转指令（按下RUN键作为 F02=3，或者 REV 端子设定为 ON 作为 F02=1）中的任一指令起动模式运转。但是正转指令或反转指令的起动时，均通过 C82～C88 设定旋转方向。
- 使用 FWD 端子或 REV 端子时，运转指令自保持功能不动作。请使用交替开关。

⚠注意

通过 C21=0 且 FWD(REV)端子 ON 起动模式运转时，即使 FWD(REV)端子保持 ON，仍停止最后阶段结束后的电机。

此时，FWD(REV)端子不 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转。

有可能引起事故、受伤

■定时运转(C21=3)

适用于定时运转（仅通过设定运转时间、输入运转指令后并按照设定的时间运转、停止）。

提示
- 定时器倒计时期间，按下STOP键后，可停止定时运转。
- C21=1，定时时间为 0 时，即使按下RUN键，也不能开始运转。
- 使用外部信号（[FWD]或[REV]），也不能开始运转。

定时运转方法示例

事先设定

・由于 LED 显示屏上显示定时值，因此设定 E43（LED 显示屏）的数据为“13”（定时值）、C21 数据为“3”。

・设定定时运转时的设定频率。通过操作面板键设定频率时，如果显示定时值，则通过FUNC DATA键更改为速度监视并更改设定频率。

定时运转方法（通过RUN键开始运转时）

(1)根据 LED 显示屏的定时值，按下∧/∨键，设定定时时间（时间单位：秒）。（LED 显示屏的定时值为整数显示，无小数点。）

(2)如果按下RUN键，则电机运转，定时器倒计时。到达定时时间后，即使不按下STOP，运转也将停止。（即使 LED 显示屏显示定时值以外数值时，也可进行定时运转。）

注意 通过[FWD]运转时，定时运转后，在减速停止时，交替显示 end 和 LED 显示屏显示（定时值时显示 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 项进行详细说明。

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【C1】V2 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【C1】（V2 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】及端子【C1】（V2 功能）上的电压值、输入到端子【C1】（C1 功能）上的电流值），可以进行增益、偏置、极性选择、滤波、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
【C1】(V2)	0～+10V	C67	C68	C42	C44	C45	C43	C41

■ 补偿(C31, C36, C41)

针对模拟量输入电压、电流，设定补偿。也可以对外部设备的信号补偿进行补正。

・数据设定范围：-5.0～+5.0(%)

■ 滤波器(C33, C38, C43)

针对模拟量输入电压、电流，设定滤波器的时间常数。如果增大时间常数，则响应延迟，所以要考虑机械设备的响应速度来决定时间常数。由于噪音影响使输入电压产生波动的情况下，请增大设定时间常数。

・数据设定范围：0.00～5.00(s)

■ 极性选择【12】端子(C35)

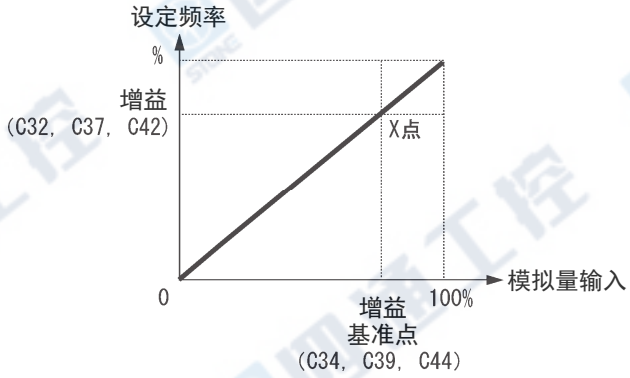
设定模拟量输入电压的输入范围。

C35 数据	端子输入规格
0	-10～+10V
1	0～+10V（负电压视为 0V）

■ 极性选择【C1】(V2 功能）(C45)

C45 数据	端子输入规格
0	0～+10V 将偏置值设定为负时，小于 0 点的作为负值设定为有效。
1	0～+10V（出厂值） 将偏置值设定为负时，小于 0 点的限制为 0。

■ 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。

■ 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	

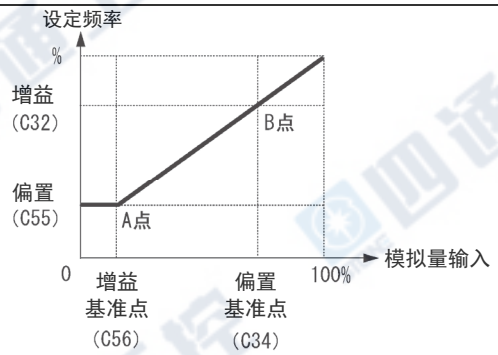
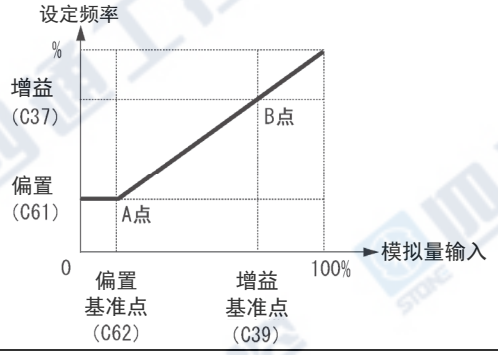
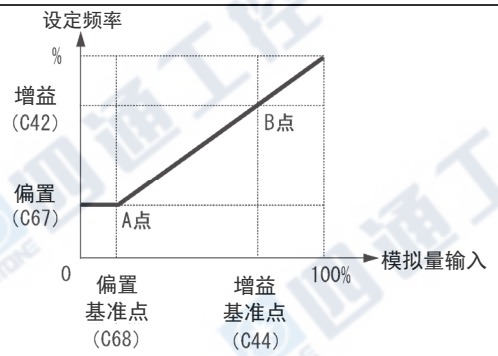
如要在 C1 功能，V2 功能，PTC 功能中使用【C1】端子，需要进行以下切换。

【C1】端子	SW3	SW4	E59	H26	C40
C1 功能使用时(4～20mA)	C1 侧	AI 侧	0	0	0, 10
C1 功能使用时(0～20mA)	C1 侧	AI 侧	0	0	1, 11
V2 功能使用时(0～+10V)	V2 侧	AI 侧	1	0	省略
PTC 功能使用时	C1 侧	PTC 侧	省略	1, 2	省略

有关 SW3、SW4 的详情，请参考第 2 章 2.2.8。

如果没有正确进行上述切换，有可能无法进行期待的动作，所以请务必注意。

■ 增益、偏置

端子	PID 指令、反馈、模拟显示屏
【12】	
【C1】（C1 功能）	
【C1】（V2 功能）	

是 PID 指令、PID 反馈、频率设定 2、模拟显示屏中使用的偏置、偏置基准点。有关详情，请参考 F01 及 J01 的说明。

偏置(C55, C61, C67)

・数据设定范围：-100.00～100.00(%)

偏置基准点(C56, C62, C68)

・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双极性。在端子【C1】（C1 功能）中将 C40 设定为 10 或 11，在端子【C1】（V2 功能）中将 C45 设定为 1，这样 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 的设定，在功能代码 F01 项进行详细说明。

C58 C64 C70	模拟量输入调整（模拟显示屏用、端子【12】）（显示单位） 模拟量输入调整（模拟显示屏用、端子【C1】）（C1 功能）（显示单位） 模拟量输入调整（模拟显示屏用、端子【C1】）（V2 功能）（显示单位）

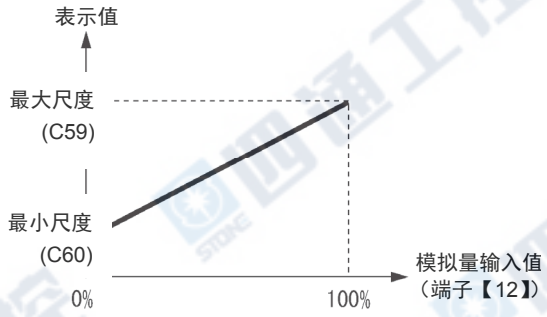
使用多功能操作面板(TP-A1)时，可以显示各模拟量输入的单位。在模拟量输入显示屏和 PID 控制的指令值、反馈值中使用时设定。在多功能操作面板上，在增益、副显示屏上显示模拟量输入显示屏和 PID 控制的 SV、PV 值并显示已设定的单位。

C58, C64, C70	显示单位	C58, C64, C70	显示单位	C58, C64, C70	显示单位
-	-	23	L/s（流量）	45	mmHg（压力）
1	无单位	24	L/min（流量）	46	Psi（压力）
2	%	25	L/h（流量）	47	mWG（压力）
4	r/min	40	Pa（压力）	48	inWG（压力）
7	kW	41	kPa（压力）	60	K（温度）
20	m^3/s（流量）	42	MPa（压力）	61	°C（温度）
21	m^3/min（流量）	43	mbar（压力）	62	°F（温度）
22	m^3/h（流量）	44	bar（压力）	80	ppm（浓度）

C59, C60 C65, C66 C71, C72	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【C1】（V2 功能））（最大尺度、最小尺度）

可以将模拟量输入显示屏（端子【12】【C1】（C1 功能、V2 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



C53	正反运行选择（频率设定 1）

对频率设定 1(F01) 的正运行和反运行进行切换。

🕮 有关动作的详情，请参考功能代码 E01～E05 的正运行/反运行切换[IVS]（数据=21）。

5.3.4 P代码（电机 1 参数）

自动转矩提升、转矩演算值显示屏、自动节能运转、转矩限制、再生回避、引入、转差补偿、无速度传感器矢量控制（转矩矢量）、下垂控制、过载停止功能等各种自动控制时，为了在变频器内部构筑电机的模型进行控制，需要合适的电机常数。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。

在 FRENIC-Ace 中，准备了富士标准电机 8 型系列电机的常数。在使用本公司的相应的电机时，仅进行电机选择(P99)的设定就足够了。但是，当变频器与电机之间的配线长时（一般为 20m 以上）或变频器与电机之间连接有电抗器等时，因为电机常数在表面上不同，所以需要通过自整定功能进行调整。

自整定的步骤，请参考“FRENIC-Ace 使用说明书”的“第 4 章 试运行步骤”。

此外，当使用的是本公司的非标准电机或其他公司产的电机时，请取得电机的测试报告来设定电机常数，或按照如上所述实施自整定。

P01	电机 1（极数）

设定电机的极数（记载在电机铭牌）。在电机转速的显示及速度控制中使用。电机旋速与变频器的输出频率的关系见如下的换算公式。

电机转速(min^{-1})=120/极数×频率(Hz)

・数据设定范围：2～22（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、4 时
	HP	P99（电机 1 选择）的数据为 1 时

如果用操作面板变更 P02，则 P03、P06～P13、P53、H46 会被自动改写，请充分注意。

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）

自动测量电机常数并作为电机参数保存。在以标准的连接方法使用富士标准电机时，基本上不需要自整定处理。

自整定中有以下的 2 种调整方式。请根据机械设备的约束、控制方式，选择适当的整定方式。

P04 数据	整定方式	动作	成为整定对象的电机常数
0	不动作	---	---
1	停止整定	在电机停止状态下进行整定。	一次电阻%R1(P07) 漏阻抗%X(P08) 额定转差(P12) %X 补正系数 1(P53)
2	V/f 控制用旋转整定	在电机停止状态下进行调谐后，再以基本频率的 50%的速度运转并进行整定。	空载电流(P06) 一次电阻%R1(P07) 漏电抗电阻%X(P08) %X 补正系数 1(P53)

📖 有关自整定步骤的详情，请参考“FRENIC-Ace 使用说明书”的“第 4 章 试运行步骤”。

注意 在符合以下条件的情况下，由于电机常数与标准不同，根据采用的控制方式有时不能获得充分的性能。在这样的情况下，请实施自整定。

- 使用其它公司制造的电机或非标准电机的情况
- 变频器和电机之间的配线比较长时（一般在 20m 以上）
- 变频器和电机间连接电抗器的情况等。

■ 运转性能受到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
输出转矩电机	F31, F35
负载因数显示屏	F31, F35
自动节能运转	F37
转矩限制	F40
再生回避控制	H69
引入	H09
转差补偿	F42
无速度传感器矢量控制（动态转矩矢量）	F42
下垂控制	H28
转矩检测	E78～E81
制动信号（释放转矩）	J95

P05	电机 1（在线整定）

采用无速度传感器矢量控制（动态转矩矢量）和转差补偿控制，执行长时间的运转时，随着电机的温度上升，电机常数会发生变化。

电机常数会发生变化后，电机的速度补正量也会变化，结果有可能是电机的速度偏离初始的旋转数。

通过使在线调谐有效，固定电机温度变化对应的电机常数，减小电机的速度变动。

要使用该功能时，请执行自整定(P04)的设定值“2”。

注意 在线调谐仅在 F42=1（动态转矩矢量控制）时，或者是 F42=2（无速度传感器矢量控制）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。请通过取得电机的测试报告或咨询电机的制造商等进行设定。如果执行自整定，则自动被设定。

・空载电流：输入从电机的制造商得到的数值。

・%R1：通过下式算出后输入。

$$\%R1 = \frac{R1 + \text{电缆 } R1}{V/(\sqrt{3} \times I)} \times 100(\%)$$

R1：电机一次电阻(Ω)

电缆 R1：输出一侧电缆的电阻值(Ω)

V：电机额定电压(V)

I：电机额定电流(A)

・%X：通过下式算出后输入。

$$\%X = \frac{X1 + X2 \times XM/(X2 + XM) + \text{电缆 } X}{V/(\sqrt{3} \times I)} \times 100(\%)$$

X1：电机一次漏电抗器(Ω)

X2：电机二次漏电抗器（一次换算值）(Ω)

XM：电机励磁电抗器(Ω)

电缆 X：输出一侧电缆的电抗器(Ω)

V：电机额定电压(V)

I：电机额定电流(A)

注意 电抗器使用基本（基准）频率(F04)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 调整在进行转差补偿时的补正量及内部演算的转差量。可以以驱动模式和制动模式个别进行设定。在 100%设定时，就是额定转差量。如果以转差补偿进行过补偿（100%以上）则有时会出现电机摆动，所以请通过实际机器进行确认。

P10 决定进行转差补偿时的响应。基本上不需要进行设定变更。设定变更时请咨询本公司。

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×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。平时没有必要进行设定。

🕮 有关转差补偿控制，请参考功能代码 F42。

P12	电机 1（额定转差）

设定电机的额定电流。请通过取得电机的测试报告或咨询电机的制造商等进行设定。此外，如果执行自整定，则自动被设定。

・额定转差：　　将从电机制造商等得到的数值进行 Hz 换算后输入。

（有时电机铭牌值被记载为较大数值。）

$$\text{额定转差(Hz)} = \frac{\text{同期速度} - \text{定格速度}}{\text{同期速度}} \times \text{基本频率}$$

🕮 有关转差补偿控制，请参考功能代码 F42。

P13	电机 1（铁损系数 1）

电机 1 根据电机选择(P99)、电机 1（功率）(P02)对标准值进行设定。
平时没有必要进行调整。

P53	电机 1（%X 补正系数 1）

用于补正漏电抗%X 变动量的系数。通常无需调整。

P99	电机 1 选择

选择所使用的电机的种类。

P99 数据	功能
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）
4	其它

在进行各种电机控制方式，及自动转矩提升、转矩计算值显示屏等各种自动控制时，需要合适的电机常数。

请在 P99 中设置富士标准电机 8 型系列电机功率 P02 后，执行电机常数的初始化(H03)。必要的电机常数(P01, P03, P06～P13, P53, H46)被自动设定。
转矩提升(F09)、瞬时停电再起动（等待时间）(H13)、用于保护电机的电子热继电器 1（动作值）(F11) 虽然是依存于电机功率的数据，但是不会自动变化。请在试运转时进行变更、调整。

5.3.5 H代码（高级功能）

H03	数据初始化

将功能代码的数据恢复到出厂设定值。此外，进行电机常数的初始化。

在变更功能代码 H03 的数据时，需要复合键操作 “STOP键 + ∧/∨键”。

H03 数据	功能
0	手动设定值（没有初始化。）
1	初始值（将全部功能代码的数据初始化到出厂设定值。）
2	电机 1 常数初始化（按照电机 1 选择 (P99) 与电机功率 (P02) 初始化）
3	电机 2 常数初始化（按照电机 2 选择 (A39) 与电机功率 (A16) 初始化）
11	限制初始化（除通信功能代码外的初始化）･･･即使初始化通信也可继续
12	限制初始化（仅自定义逻辑功能 U 代码的初始化）

・在进行电机常数的初始化时，请通过以下的步骤设定功能代码。

步骤	项目	内容	功能代码	
			第 1 电机	第 2 电机
(1)	电机选择	选择所适用的电机的种类	P99	A39
(2)	电机（功率）	设定所适用的电机的功率 (kW)	P02	A16
(3)	数据初始化	电机常数初始化	H03 = 2	H03 = 3
初始化的功能代码			P01, P03, P06～P13, P53, H46	A15, A17, A20～A27, P53

・初始化完成后，将功能代码 H03 的数据恢复回 “0”（出厂设定值）。

・当将功能代码 P02/A16 的数据设定为标准的电机功率以外的数值时，将自动地变换为标准的电机功率。（请参考 “5.2.2 功能代码一览表”的最后页的表 B）

・被初始化的电机常数分别是以下 V/f 设定时的数据。当基本（基准）频率、额定电压、极数不同时，或使用别的公司的产品、别的系列的电机时，请变更记载在电机铭牌上的额定电流。

电机选择		V/f 设定
数据 = 0, 4	富士标准电机 8 型系列	4 极　200V/50Hz, 400V/50Hz
数据 = 1	HP 显示电机	4 极　230V/60Hz, 460V/60Hz

注意　如果用操作面板变更 P02，则 P03、P06～P13、P53、H46 会被自动改写，请充分注意。同样，变更第 2 电机用 A16 后，相关功能代码会自动被替换所以请务必注意。

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，再次开始运转。如果超过所设定的重试次数并且保护动作开始动作，则输出总报警，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	电机过热	OH4
过电压保护	OU1 OU2 OU3	制动电阻器过热	dbH
散热器过热	OH1	电机过载	OL1～OL2
变频器内部过热	OH3	变频器过载	OLU

■ 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

选择重试功能的状态下跳闸停止时，因跳闸自动再起动后，电机将旋转。为此，需设计相应机械，即使进行再起动，也能确保人体以及周围的安全。

有可能引起事故

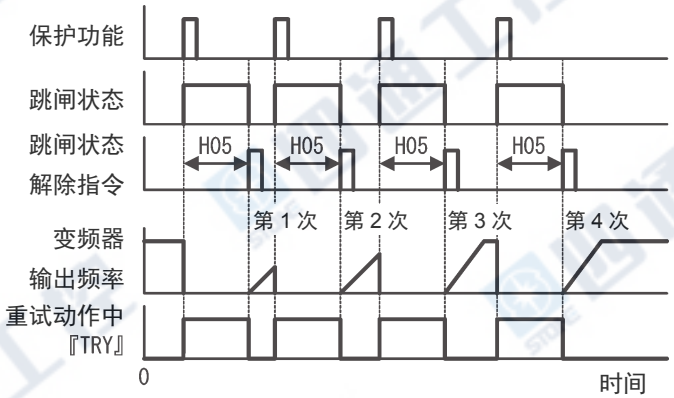
■ 重试等待时间 (H05)

・数据设定范围：0.5～20.0 (s)

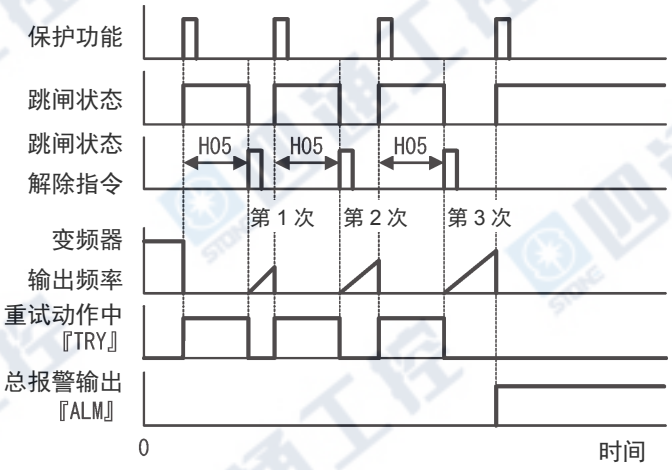
设定到自动解除跳闸状态为止的时间。请参考下图中的动作图。

<动作图>

・在第 4 次重试时，再开始正常运转的情况下



・重试次数超过 3 次 (H04 = 3)，输出总报警的情况下



・可以通过端子【Y1】、【Y2】或者【30A/B/C】从外部监视重试功能的动作。请将功能代码 E20～E21 或者 E27 的数据设定为“26”（[TRY]重试动作过程中）。

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，则停止冷却风扇运转。但是由于高频度的 ON-OFF 切换会缩短冷却风扇的寿命，所以一旦开始运转冷却风扇，就要继续运转 10 分钟时间。

在冷却风扇 ON-OFF 控制 (H06) 中，可以选择冷却风扇常时运转或进行 ON-OFF 控制。

H06 数据	功能
0	不动作（常时运转）
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～E21，E27 数据 = 25）

当冷却风扇 ON-OFF 控制有效时 (H06 = 1)，冷却风扇运转时输出 ON 信号，停止时输出 OFF 信号。也可以根据该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 项进行详细说明。

H08	旋转方向限制

防止由于运转指令的操作错误、频率设定的极性错误等，造成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）

H09	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）

不停止正在空转的电机而直接输入，设定引入模式。可以在瞬时停电后再起动时以及通常的每次启动时进行设定。此外，可以在通用数字量输入信号上分配起动特性选择 [STM]，切换起动方法。没有分配的情况下作为 [STM] = OFF 进行处理。（数据 = 26）

■ 起动特性（引入模式）(H09) 和起动特性选择 [STM]

在起动时，可以用起动特性 H09 和起动特性选择 [STM] 信号选择是否进行引入动作。

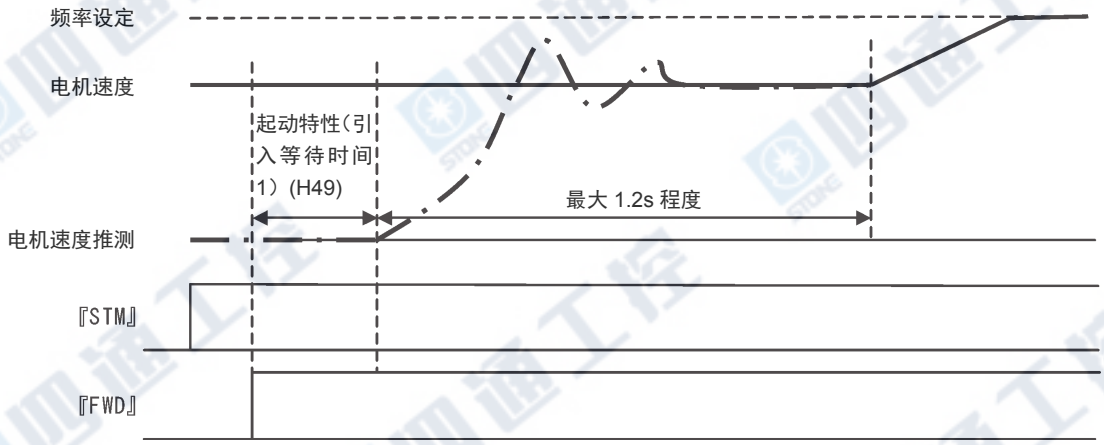
功能代码	有效模式	出厂值
H09	V/f 控制(F42 = 0～2)	0：引入动作无效

H09 数据	起动特性选择 [STM]	起动特性	
		瞬时停电再起动时 (F14 = 3～5)	正常起动时
0：不动作	OFF	无引入动作	无引入动作
1：动作	OFF	有引入动作	无引入动作
2：动作	OFF	有引入动作	有引入动作
—	ON	有引入动作	有引入动作

在分配了起动特性选择 [STM] 的情况下，引入动作有效，与功能代码 H09 的设定没有关系。（📖 功能代码 E01～E05 数据 = 26）

引入动作

引入有效的状态下的起动，就是不停止正在空转的电机而直接引入，对起动时的速度进行搜索（最大 1.2s 左右）。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（等待引入时间 1）(H49)

・数据设定范围：0.0～10.0 (s)

在电机的剩余电压保留的状态下使其动作，引入动作不能正常动作。

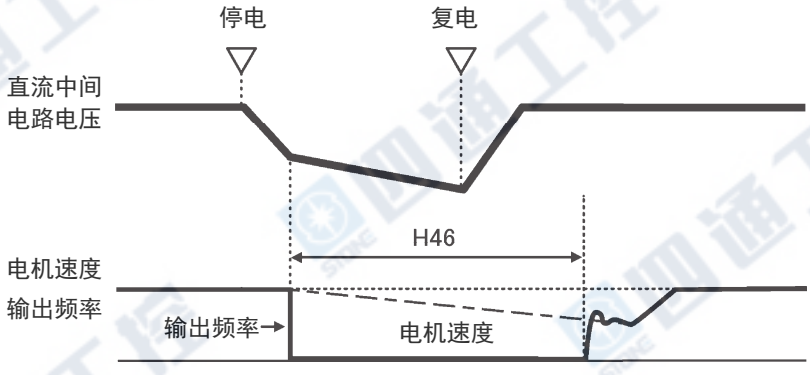
因此，需要确保剩余电压消失的时间。

用运转指令 ON 进行起动时，只有起动特性（等待输入时间 1）(H49) 上所设定的时间延迟，而引入动作开始。用 2 台变频器交替控制 1 台电机，切换时让电机自由运转，引入动作起动的情况下，不需要通过设定 H49 来获取运转指令的定时。

■ 起动特性（等待引入时间 2）(H46)

・数据设定范围：0.1～20.0 (s)

瞬时停电后再起动、自由运转指令 [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。变频器转为 OFF 状态之后，如果不经过引入等待时间，则即使具备起动条件，也不能起动。引入等待时间经过之后，进行起动。



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，强烈受到电机的剩余电压的影响。

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，基本上不需要对设定进行变更。

但是，根据电机的特性，有时剩余电压的消失时间（电机的二次时间常数引起）延长。在这种情况下，是在有剩余电压的状态下进行起动，所以在速度搜索上有误差，有可能发生电流的冲击、过电压报警等。

在这种情况下，请加大 H46 的设定值，消除剩余电压的影响。
（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
- 在进行引入动作时，请务必实施自整定。
- 速度推断值超过最高频率或上限频率的情况下，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。
- 正在引入时发生过电流、过电压跳闸的情况下，进行重复动作（实施重新引入动作）。
- 引入动作请在 60Hz 以下使用。

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，对此请予注意。

H11	减速模式

将运转指令置于 OFF 时的减速方法进行设定。

H11 数据	动作
0	通常减速
1	自由运转（立即将变频器置于 OFF，在电机以及负载系统的惯性和机械损失所确定的速率下进行减速停止。）

注意 即使设定自由运转减速 (H11 = 1)，降低频率设定时，也要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） （参考 F43）

关于瞬间过电流控制（动作选择），在功能代码 F43、F44 项进行详细说明。

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（继续运转值、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、继续运转值、瞬时停电允许时间）的设定，在功能代码 F14 项进行详细说明。

H26, H27	热敏电阻（电机用）（动作选择、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。

■ 热敏电阻（动作选择）(H26)

选择动作的种类（保护或报警）。

H26 代码	动作
0	不动作
1	PTC 热敏电阻检测电压如果超过动作值，则电机保护（报警 OH4 ）动作，变频器停止报警。
2	PTC 热敏电阻检测电压如果超过动作值，输出电机保护报警，变频器继续运转。 需要分配热敏电阻检测 (PTC) [THM]（功能代码 E20～E21，E27 数据 = 56）。

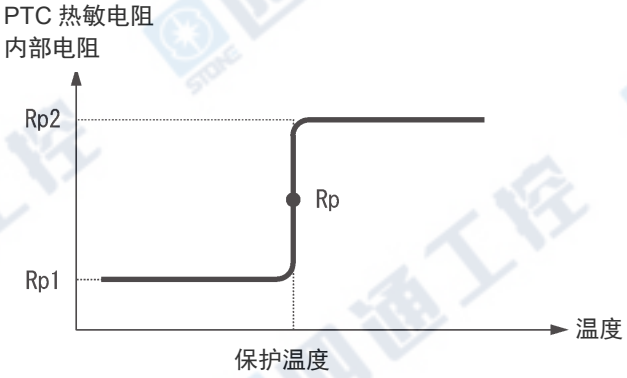
在热敏电阻（动作选择）上选择 PTC 热敏电阻 (H26 = 1、2) 的情况下，选择第 2 电机时，也可以监视 PTC 热敏电阻检测电压，进行保护。

■ 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)

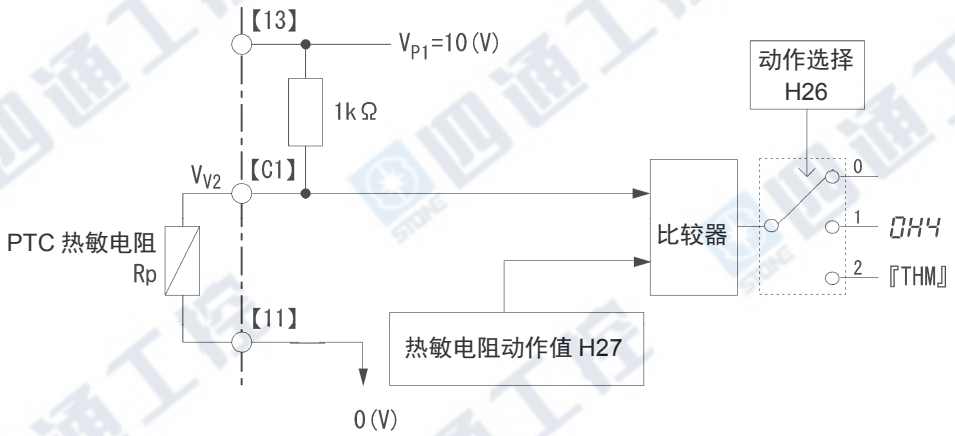
保护温度由 PTC 热敏电阻的特性决定。PTC 热敏电阻的内部电阻值以保护温度为界限有很大变化。以该电阻值的变化为基准，设定动作（电压）值。



如果将保护温度中的 PTC 热敏电阻的电阻设定为 Rp，则动作值 V_{V2} 可以用下式计算。将计算结果设定为 H27。

$$V_{V2} = \frac{R_p}{1000 + 5 \times R_p} \times 10.5(V)$$

请按下图所示连接 PTC 热敏电阻。用内部电阻对端子【C1】的输入电压进行分压后的电压和设定的动作值电压 (H27)，将两个电压进行比较。

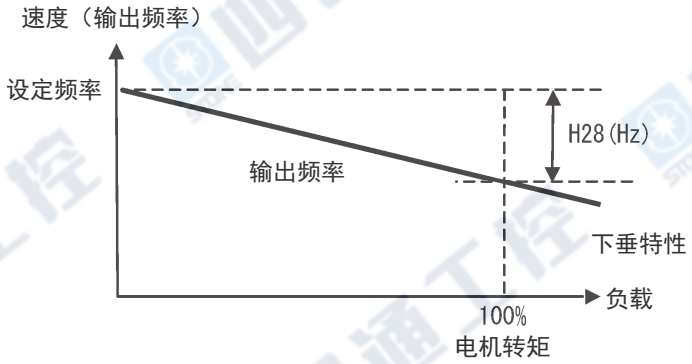


注意 将端子【C1】作为 PTC 热敏电阻输入使用的情况下，需要切换控制板上的开关 (SW4)。有关详情，请参考“第 2 章”。

H28	下垂控制

用多台电机驱动一个机械系统的情况下，如果各个电机上有速度差，则发生负载的不平衡。在定常误差控制中，通过让电机速度对负载增加具有下降特性，可以获得负载的平衡。

・数据设定范围：-60.0～0.0 (Hz)（在 0.0 上则下垂无效）



■ 下垂选择 [DROOP]（功能代码 E01～E05 数据 = 76）

可以下垂控制的有效/无效进行切换。

输入信号 [DROOP]	下垂控制
ON	有效
OFF	无效

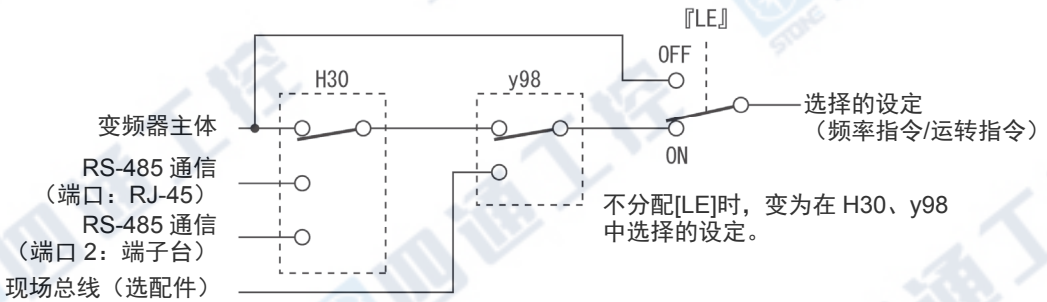
注意 使用下垂控制时，请务必实施自整定。

V/f 控制时的下垂控制，对于负载突变时也不会下垂这一下垂控制结果的频率，使加减速时间有效。其结果导致，下垂控制中补正的频率受加减速时间影响延迟向电机速度反映，可能会进行如下垂控制无效时的动作。

H30	链接功能（动作选择） 相关功能代码： y98 总线功能（动作选择）

从计算机和 PLC 等经由 RS-485 通信、主体内置 CAN 通信和现场总线（选配件），可以对运转信息和功能代码的数据进行监视、对频率指令进行设定、对运转指令进行操作。用 H30 以及 y98 对频率指令以及运转指令的设定方法进行设定。H30 选择 RS-485 通信的设定方法、y98 选择现场总线的设定方法。

如果通过 y33=1 将主体内置 CAN 通信设定为有效，则内置 CAN 通信将替换下图中的现场总线。



设定方法的种类

设定方法	内容
变频器主体	RS-485 通信、现场总线以外的设定方法 频率指令：用 F01、C30 进行设定的方法、多段频率等 运转指令：用 F02 进行设定的操作面板、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	C（中国）经由端子台 (DX+, DX-, SD) C 以外（中国以外）经由 RJ-45 连接器
现场总线 （选配件及内置 CAN）	经由现场总线（DeviceNet、PROFIBUS DP 等） 经由主机内置 CAN 通信

※ C（中国）中未搭载 CAN 通信。

H30 链接功能（动作选择）的内容（设定方法的选择）

H03 数据	频率指令	运转指令
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）

y98 总线功能（动作选择）的内容（设定方法的选择）

y98 数据	频率指令	运转指令
0	由 H30 设定所进行的	由 H30 设定所进行的
1	现场总线	由 H30 设定所进行的
2	由 H30 设定所进行的	现场总线
3	现场总线	现场总线

通过各个设定方法的组合所进行的 H30 以及 y98 的设定

		频率指令			
		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）
运转指令	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 （选配件和内置 CAN）	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（选配件及内置 CAN）的使用说明书。

- 如果在数字量输入端子上分配 [LE]，则通过将 [LE] 设定为 ON，功能代码 H30、y98 的设定效；设定为 OFF，则无效。（无效时频率指令、运转指令均处于变频器主体（端子台等）指令模式）
  （功能代码 E01～E05 数据 = 24）
  在没有分配 [LE] 时，与 [LE] 为 ON 时相同。

H42, H43, H48	**主电路电容器检出值、冷却风扇累积运转时间** **控制板累积运转时间** **相关功能代码： H47 主电路电容器初始值** **H98 保护、维护功能**

■ 寿命预测功能

变频器具有如下表所示的有使用寿命部件的寿命预测功能。可用 LED 显示屏确认寿命预测信息。（通过以 E20～E21 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。）

因为有使用寿命部件的使用寿命会受到环境温度及使用环境极大的影响，所以请作为一个标准来看待。

对象部件	寿命预测方法	使用寿命的判断标准	实施日期	LED 显示屏的显示
主电路电容器	主电路电容器功率的计算 测量主电源切断时的主电路电容器的放电时间，并计算主电路电容器的功率。	与出厂时的电容器的功率相比，如为 85%以下时则判断达到使用期限 （参考下一页 “[1] 比较电容器功率与出厂时初始值的方法”。）	定期检查时 H98 位 3 = 0	5_05 （功率）
		与在用户的通常运行状态下的主电路电容器的功率（需要在上升时测量）相比，如为 85%以下时则判断达到使用期限 （参考 p.5-155 “[2] 通常运行状态下电源断开时测量主电路电容器功率的方法”。）	通常运行时 H98 位 3 = 1	5_05 （功率）
	计算对主电路电容器施加电压的时间 对在主电路电容器上施加的电压的时间（主电源连接时间）进行计数。此外，根据主电路电容器的功率测量对时间进行补正。	超过 87,600 小时（10 年），需要判断寿命 （ND 规格 61,320 小时）	通常运行时	5_26 （经过时间） 5_27 （剩余时间）
控制板上的电解电容器	对在控制板上的电解电容器上施加的电压时间进行计数。此外，根据环境温度对经过时间进行补正。	超过 87,600 小时（10 年），需要判断寿命 （ND 规格 61,320 小时）	通常运行时	5_06 （运转时间）
冷却风扇	对冷却风扇工作时间进行计数。	超过 87,600 小时（10 年），需要判断寿命 （ND 规格 61,320 小时）	通常运行时	5_07 （运转时间）

■ 主电路电容器测定值 (H42)

主电路电容器功率的计算

- 主电路电容器的放电时间很大程度上受有无变频器的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所支配。与比较对象初始值的负载条件不同不能获得一定的测定精度的情况下，不进行测定。
- 出厂时的电容器电容测定条件是限定于在稳定负载的条件下。因此，一般情况下实际的运行条件是不同的，电源断开时可能不自动进行放电时间的测定。在此情况下，请在定期检查时等，根据出厂时的电容器功率测定条件进行测定。请参考下述 “[1] 比较主电路电容器功率与出厂时初始值的方法”。

・当在通常运行状态下的电源断路时，实施主电路电容器的功率测量时，需要将主电路电容器的测量条件结合通常运行时的电源断路时的负载条件，来测量作为比较基准的电容器的功率（初始值）。请参考下述 “[2] 在通常运行状态下电源断开时测量主电路电容器的方法”。

但是，即使如上述那样进行设定，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的功率相比较的设定。

注意 当使用控制电源辅助输入时，变频器的负载条件有很大不同，无法进行正确测量。不要毫无准备地进行放电时间的测量，通过设定功能代码 H98 的 bit4 = 0，可以使测量动作无效。（详情请看 H98。）

计算对主电路电容器施加电压的时间

・在几乎不会发生变频器的主电源断路的设备中不进行放电时间测量。因此，对在主电路电容器上施加的电压的时间（主电源连接时间）进行计数，并且也结合使用寿命判断功能运行。当进行主电路电容器的功率测量时，通过其功率低减率计算经过时间，并对主电源连接时间进行补正。准备“经过时间”与 “剩余时间” 的 2 种显示。

[1] 比较主电路电容器功率与出厂时初始值的方法

H98 的 bit3 = 0 时，按照以下测量步骤，电源断开时测量主电路电容器的电容，与出厂时的初始值比较。测定结果以与出厂时的初始值的比率 (%) 来表示。

---------- 功率测定步骤 ----------

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。

・使用选件卡的情况下，请将其从变频器主体上拆除。

・将主电路端子 P (+)、N (-) 与其它变频器通过直流母线连接的情况下，请拆下配线。即使连接了直流电抗器（选配件）也无需拆卸。

・请将控制电源辅助输入 (R0, T0) 的配线拆除。

・在购买变频器之后，如已将标准操作面板更换为多功能操作面板 TP-A1（选配件）时，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】～【X5】）全部设定为 OFF 状态。

・当在端子【13】安装有可变电阻器时，请将其拆下。

・端子【PLC】上连接了外部设备的情况下，请拆除。

・请对晶体管输出（【Y1】、【Y2】）、继电器输出（【30A/B/C】）进行设定，以避免其进入 ON 状态。

・请停止变频器的 RS-485 通信及内置 CAN 通信。

注意 如果将晶体管输出、继电器输出设定为逻辑反转，即使变频器在没有运转的状态下输出也为 ON 状态。这种情况下请对设定进行更改。

・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) 断开主电源。

5) 主电路电容器的功率测量自动开始。请确认 LED 显示屏的显示变为 “....”。

注意 当 LED 显示屏的显示不是 “....” 时，则测量没有开始。请确认 1) 的条件。

6) 自 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”，确认主电路电容器的静电功率的比率 (%)。

---

[2] 在通常运行状态下电源断开时测量主电路电容器的方法

H98 的 bit3 = 1 时，电源断开时自动测量通常运行状态下的主电路电容器功率。要进行该测量，需要按照以下测量步骤测量作为基准的电容器功率。

功能代码	名称	内容
H42	主电路电容器测定值	· 测定主电路电容器电容时的测定值 · 通常运行时的初始值测定模式起动 (0000) · 测定失败 (0001)
H47	主电路电容器初始值	· 主电路电容器的初始值 · 通常运行时的初始值测定模式起动 (0000) · 测定失败 (0001)

部件更换时，需要清空 H42 以及 H47 的数据、或进行替换。有关详情，请参考其它维护资料。

---------- 基准功率的测量步骤 ----------

1) 请将功能代码 H98（主电路电容器使用寿命的判断基准）更改为用户测定值基准 (bit3 = 1)。

2) 将变频器设置为停止状态。

3) 将变频器设置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 “0000”。

5) 请切断变频器的电源（下列动作在电源断路时自动执行）。
测定主电路电容器的放电时间，保存到功能代码 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) 请再次连接变频器的电源。
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）是否正确。移动到程序模式中的菜单号 5 “维护信息”， 确认主电路电容器的静电功率的比率 (%) 是否为 100%。

注意 测定失败时，功能代码 H42（主电路电容器测定值）、H47（主电路电容器初始值）将分别被设定为 “0001”。请排除失败的原因再次进行测量。

在以后电源切断时，与上述条件符合的情况下，将自动测定主电路电容器的放电时间。定期移动到程序模式中的菜单号 5 “维护信息”，确认主电路电容器的静电功率的比率 (%)。

注意 在上述测量方法中有时测量误差会变大。在该模式下得到寿命预测时，请将功能代码 H98 的主电路电容器寿命判断基准恢复到出厂值基准，在出厂时的条件下再次测定后进行确认。

■ 电路板上的电解电容器累积运转时间 (H48)

功能代码	名称	内容
H48	控制板电容器的 累积运转时间	显示控制板电容器累积运转时间（以 10 小时为单位）。 ・ 数据设定范围：0～9999（0～99990 小时）

更换控制板时，需要清空 H48 的数据、或进行替换。有关详情，请参考其它维护资料。

■ 冷却风扇累积运转时间 (H43)

功能代码	名称	内容
H43	冷却风扇累积运转时间	显示冷却风扇的累积运转时间（以 10 小时为单位） ・ 数据设定范围：0～9999（0～99990 小时）

更换冷却风扇时，需要清空 H43 的数据、或进行替换。有关详情，请参考其它维护资料。

H44	起动次数 1

对变频器的起动次数进行计数，用 16 进制数显示。在操作面板的维护画面上对次数进行确认，设定为皮带磨损等机械寿命的大致目标。更换皮带之后进行再计数的情况下，请设定 “0000”。

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，可模拟性地发出报警。将 H45 设置为 1 后，显示为模拟故障显示 E-- -，总报警[ALM]发生（E20～E21 及 E27 中[ALM]被分配到通用数字量输入端子上）。

在变更 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 “0”、报警可以复位。

因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同样被记录下来，所以可确认当时的状态。

设置结束后删除模拟故障的报警数据时，与删除运转中发生报警的报警数据相同，使用 H97。（在变更 H97 的数据时，需要复合键操作 “STOP键 + ∧键”。）报警数据删除后，H97 的数据自动返回“0”。

提示 持续按压操作面板上的 “STOP键 + FUNC DATA键” 5 秒钟以上，也会让模拟故障发生。

H46	起动特性（等待引入时间 2） （参考 H09）

有关起动特性（等待输入时间 2），在功能代码 H09 项中进行详细说明。

H47, H48	主电路电容器初始值、控制板电容器累积运转时间 （参考 H42）

有关主电路电容器初始值、控制板电容器累积运转时间，在功能代码 H42 项进行详细说明。

H49	起动特性（等待引入时间 1） （参考 H09）

有关起动特性（等待输入时间 1），在功能代码 H09 项中进行详细说明。

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 设计的设定，在功能代码 F04 项进行详细说明。

H54, H55 H56 H57～H60	减速时间（点动运转） （参考 F07） 强制停止减速时间 加减速时第 1～2 个 S 型范围

有关加减速时间（点动运转）、强制停止减速时间、加减速时第 1～2S 型范围，在功能代码 F07 项进行详细说明。

H61	UP/DOWN 控制 初始值选择 （参考 F01）

UP/DOWN 控制 有关选择初始值的设定，在功能代码 F01 项进行详细说明。

H63	下限限制器（动作选择） （参考 F15）

有关下限限制器（动作选择）的设定，在功能代码 F15 项进行详细说明。

H64	下限限制器（限制动作时最低频率）

对电流限制、转矩限制以及避免过载控制动作时的频率下限值进行设定。平时没有必要进行设定变更。

・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 设计的设定，在功能代码 F04 项进行详细说明。

H67	自动节能运转（模式选择） （参考 F37）

有关自动节能运转（模式选择）的设定，在功能代码 F37 项进行详细说明。

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 项进行详细说明。

H69	再生回避控制（动作选择） 相关功能代码：H76 转矩限制（制动）（增加频率限制器）

在想要使再生回避控制有效时设定。在没有附带处理再生能量的产品附件（PWM 逆变器或制动单元等）时，如果返回超过变频器可以处理的再生能力的再生能量，则会发生过电压跳闸。

如果选择再生回避控制，则控制输出频率以抑制再生能量，回避过电压跳闸。将[AR-CCL]信号设定为 ON，即可取消再生回避控制。

[AR-CCL]（功能代码 E01～E05 数据 = 82）

H69 数据	功能		AR-CCL
	控制方式	减速时间的 3 倍时间下的强制停止	
0	再生回避控制不动作	—	OFF
2	转矩限制	有效	OFF
3	直流中间一定控制	有效	OFF
4	转矩限制	无效	OFF
5	直流中间一定控制	无效	OFF
—	再生回避控制不动作	—	ON

在 FRENIC-Ace 中备有转矩限制和直流中间固定控制的 2 种控制方式。
请理解特长，选择合适的方式。

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、减速时都有效	响应高，不易导致由于负载冲击造成的过电压跳闸
直流中间一定控制 (H69 = 3, 5)	如果直流中间电压超过限制值，则控制输出频率以使直流中间电压降低	仅减速时有效 恒速时无效	有效利用变频器所具有的再生能力可以缩短减速时间

■ 转矩限制（制动）（增加频率限制器）(H76)

・数据设定范围：0.0～500.0 (Hz)

在转矩限制方式中，使输出频率上升、对转矩进行限制。因为使输出频率上升过多是危险的，所以设有增加频率限制器 (H76)。由此，输出频率不会增加到大于 “设定频率+H76”。但是，受限制器限制时，再生回避控制也被限制，有时会导致过电压跳闸。如果增大增加频率限制器 (H76)，则可以提高再生回避能力。

此外，将运转指令置于 OFF 时，因再生回避控制频率会上升，有些负载状态有时不停止。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。该功能的有效、无效可以根据 H69 的设定进行选择。

注意
- 根据再生回避控制，有时减速时间自动地变长。
- 连接制动单元时，请使再生回避控制不动作。制动单元动作时，再生回避控制也同时动作，减速时间有时与设定不符。
- 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，有时再生回避控制来不及动作。这种情况下请将减速时间设定得长些。

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。变频器在由于散热器过热或过载而跳闸（报警 OH1 或 OLU ）之前，使变频器的输出频率降低，避免跳闸。在如泵等这样的输出频率降低后负载下降的设备中，即使输出频率下降也需使其运转继续的用途中使用。

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	以 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～E21、E27 数据 = 36）

由于显示避免过载控制动作，显示输出频率变化，所以在避免过载控制动作过程中输出置于 ON 的信号 [OLP]。

注意 因为在即使输出频率降低，负载也不下降的设备中没有效果。请不要使用该功能。

H71	减速特性

在需要将制动强力制动设定为有效时进行设定。

在电机减速时，如果返回超过变频器能够处理的再生制动能力的再生能量，则将发生过电压跳闸。在选择制动强力制动的情况下，电机减速时增加电机的损失，增加减速转矩。

H71 数据	功能
0	不动作
1	动作

注意 该功能是抑制减速时的转矩的功能，在有制动负载的情况下没有效果。转矩限制方式的再生回避控制为有效 (H69 = 2、4) 的情况下，减速特性不动作。

H72	主电源切断检测（动作选择）

监视变频器的交流输入电源，判断交流输入电源（主电源）是否确立，在主电源没有确立的情况下，变频器不能运转。

H72 数据	功能
0	没有主电源切断检测
1	有主电源切断检测

经由 PWM 逆变器供给电源的情况下和连接直流总线的情况下没有交流输入，H72 为 “1” 的情况下，变频器不运转。请将 H72 变更为 “0”。

注意 单相供电时请咨询本公司。

H76	转矩限制（制动）（增加频率限制器） （参考 H09）

有关转矩限制（动作选择）（增加频率限制器）的设定，在功能代码 H69 项进行详细说明。

H77	主电路电容器寿命（剩余时间）

显示主电路电容器达到耐用年限的剩余时间（以 10 小时为单位）。

更换控制板时，替换主电路电容器的寿命数据。

・数据设定范围： 0～8760（以 10 小时为单位 0～87,600 小时）

H78 H94	维护设定时间 (M1) 电机累积运转时间 1

通过维护设定时间 (M1) (H78) 以时间设定进行维护的时期。

设定单位以 10 小时为单位，最大可进行 9999 × 10 小时的设定。

・数据设定范围：0（不动作），1～9999（以 10 小时为单位）

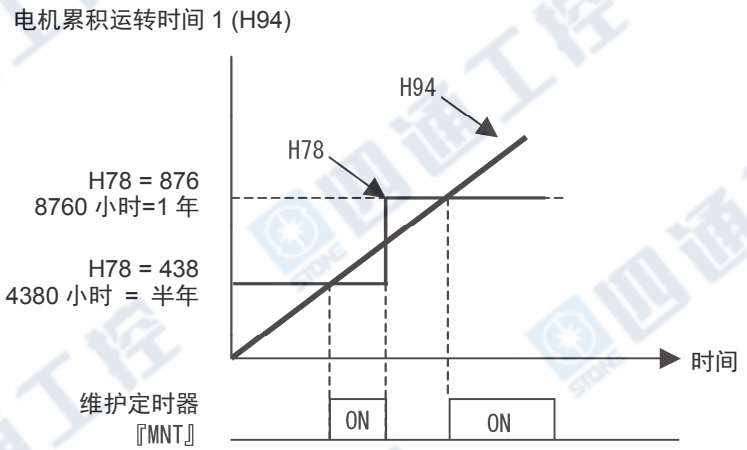
■ 维护定时器 [MNT]（功能代码 E20～E21，E27 数据 = 84）

当电机累积运转时间 1 (H94) 达到通过维护设定时间 (H78) 所设定的值后，输出起动维护的信号[MNT]。

■ 电机累积运转时间 1 (H94)

通过操作面板的操作，可以显示电机的累积运转时间。可作为机械系的管理及维护使用。通过将电机累积运转时间 1 (H94) 设定为任意的时间，可以将任意的值设定给电机累积运转时间。机械部件的更换，变频器的更换等作为标准的初始数据可以被更改。通过将“0”作为设定值指定，还可以重置电机的累积运转时间。

<每隔半年进行一次维护的情况下>



注意 达到维护时间的情况下，在 H78 上重新设定数值，通过按压FUNC DATA键将输出信号复位，开始计量重新运转时间。

另外，本功能是第 1 电机专用功能。

■ 商用运转中输入（电机 1、2）[CRUN-M1～2]（功能代码 E01～E05 数据 = 72～73）

此外，在商用切换运转时，不在变频器中运转，也可以通过将用于商用切换的电磁接触器的辅助接点作为数字信号引入，对电机累积运转时间 1～2 (H94, A51) 进行累计。

注意 电机累积运转时间请在操作面板的“维护信息”的 5_23 进行确认。

H79	维护设定起动次数 (M1)	相关功能代码： H44 起动次数 1

设定更换传动带的起动次数等进行维护的起动次数。

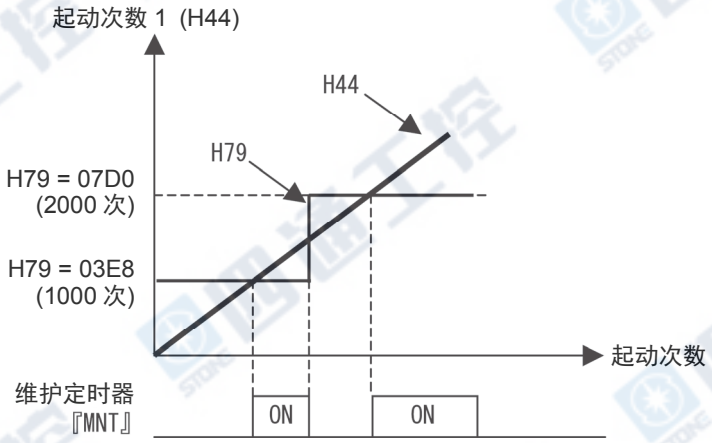
设定以 16 进制数进行设定。最大可进行 FFFF = 65,535 的设定。

・数据设定范围：OFF（不动作） 0001～FFFF（16 进制数显示）

■ 维护定时器 [MNT]（功能代码 E20～E21，E27 数据 = 84）

当起动次数 1 (H44) 达到通过维护设定起动次数 (H79) 设定的值后，输出起动维护的信号 [MNT]。

<每 1000 次进行一次维护的情况下>



注意 达到维护设定起动次数的情况下，在 H79 上重新设定数值，通过按压 FUNC DATA 键将输出信号复位，开始计量重新起动次数。

本功能是第 1 电机专用功能。

H80	电流振动抑制增益 1

起动电机的情况下，有时由于电机的特性和负载机械侧的间隙，变频器的电流会产生振动（电流振动）。对抑制这种电流振动的控制功能进行调整时，对数据进行变更。如果进行的调整不适当，有时反而会增大电流振动，所以除非必要时，请不要变更出厂设定值。

・数据设定范围：0.00～1.00

H81, H82	轻微故障选择 1、2

检测出各种异常状态时，如果是轻微异常，则要进行轻微故障显示 (L-AL)，可以让变频器不 跳闸继续运行。除轻微故障显示之外，闪烁显示 KEYPAD CONTROL LED。轻微故障的内容，是可以用功能代码 H81 以及 H82 进行选择的。

作为选择对象的报警原因如下。

代码	名称	概要
OH1	散热器过热	散热器的温度上升到跳闸值
OH2	外部报警	外围设备发生异常，外部报警 [THR] 信号置于 ON
OH3	变频器内部过热	变频器内部的温度上升异常
dbH	制动电阻器过热	制动电阻器的线圈推断温度上升到容许温度以上
OL1～OL2	电机 1～2 过载	根据变频器的输出电流计算电机的温度，电机的温度达到了跳闸值
Er-4	选配件通信故障	变频器和选配件之间的通信故障
Er-5	选配件故障	选配件造成的判断错误
Er-6	内置 CAN 通信故障	内置 CAN 通信中发生的故障
Er-8 Er-P	RS-485 通信故障 （通信端口 1、2）	通信端口 1、2 的 RS-485 通信的错误
CoF	PID 反馈断线检测	PID 反馈的信号线断线
FAL	DC 风扇锁定检测	位于变频器内部的内部散热风扇的故障
OL	电机过载预报	电机发生过载报警之前的预报
OH	散热器过热预报	散热器发生过热跳闸之前的预报
L IF	寿命预报	判断变频器上使用的主线路电容器、控制板的电解电容器、冷却风扇中任意一个的寿命 此外，位于变频器内部的内部散热风扇的故障
rEF	指令丢失	模拟频率指令断线
P id	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	输出转矩在低转矩检出值以下继续时间超过定时器时间
PTC	热敏电阻检测 (PTC)	电机的 PTC 热敏电阻进行的温度检测
nrE	机械寿命（电机累积运转时间）	达到电机累积运转时间所设定的维护时间。
CnT	机械寿命（启动次数）	达到启动次数所设定的维护次数。

选择的设定为 16 进制数。有关选择方法，请参考下一页。

・数据设定范围：0000～FFFF（16 进制数）

■ 轻微故障对象的选择方法

对象的选择为了以 16 进制数进行设定、显示，如表 5.1、表 5.2 所示那样将选择对象原因分配到 0～15 位。将想要选择的原因所对应的位设定为 “1”。表 5.3 表示了将运转原因分配为位与设定值（16 进制数）LED 显示屏中的显示的关系。

表 5.4 是将 4 位的 2 进制数变换为监视器的 16 进制数的表。

表 5.1　H81 轻微故障选择 1 选择对象原因的位分配

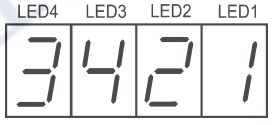
位	记号	内容	位	记号	内容
15	—	—	7	—	—
14	—	—	6	OL2	电机 2 过载
13	Er-P	RS-485 通信故障（通信端口 2）	5	OL 1	电机 1 过载
12	Er-8	RS-485 通信故障（通信端口 1）	4	dbH	制动电阻器过热
11	Er-5 Er-t	选配件故障 内置 CAN 通信故障	3	—	—
10	Er-4	选件卡通信故障	2	OH3	变频器内过热
9	—	—	1	OH2	外部报警
8	—	—	0	OH 1	散热器过热

表 5.2　H82 轻微故障选择 2 选择对象原因的位分配

位	记号	内容	位	记号	内容
15	—	—	7	L iF	使用寿命预报
14	—	—	6	OH	散热器过热预报
13	CnT	机械寿命（启动次数）	5	OL	电机过载预报
12	rTE	机器寿命（运行累计时间）	4	FAL	DC 风扇锁定检测
11	PTC	热敏电阻检测 (PTC)	3	CoF	PID 反馈断线检测
10	LTL	低转矩检测	2	-	-
9	P id	PID 警报输出	1	-	-
8	rEF	指令丢失	0	-	-

表 5.3　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）”、“选件卡通信故障”、 “电机 1 过载”、 “散热器过热” 时

LED 号码		LED4				LED3				LED2				LED1			
位		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
记号		—	—	Er-P	Er-8	Er-5	Er-4	—	—	—	OL2	OL 1	dbH	—	OH3	OH2	OH 1
显示举例	2 进制	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	16 进制 ※参考以下变换表	3				4				2				1			
	16 进制数 LED 监视器																

■ 16 进制数变换表

用 2 进制数 4 比特单位变换为 16 进制数。该变换表表示如下。

表 5.4　2 进制数和 16 进制数的变换

2 进制				16 进制	2 进制				16 进制
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　当将 H26（热敏电阻（动作选择））的数据设定为 “1”（PTC： 跳闸且停止变频器）时，与 H82（轻微故障选择 2）的位 11（热敏电阻检测 (PTC)）的设定无关，不进行轻微故障动作就停止变频器。

■ 轻微故障 [L-ALM] 的分配（功能代码 E20～E21，E27 数据 = 98）

发生轻微故障时，将轻微故障 [L-ALM] 置于 ON

H89　电机电子热继电器数据保持

使用电机保护用电子热继电器时，可设定在变频器电源切断时清除累积值或电源切断后保持累积值。

H89 数据	功能
0	在变频器切断时清除继电器累积值
1	在变频器切断时保持继电器累积值（出厂值）

H90　制造商用

H90 被显示，但这些功能代码用于机器制造商。请不要对设定进行变更。

H91	PID 反馈断线检测

将端子【C1】(C1 功能)(电流输入)作为 PID 控制的反馈使用的情况下，可以检测断线，作为报警(LOF 报警)进行处理。在功能代码 H91 上，设定断线检测的动作、不动作以及判断断线的时间。(端子【C1】的电流输入未达到 2mA 时则判断为断线。)

在 C40=0 以外使用时，本功能不动作。

・数据设定范围： 0.0（断线检测不动作）
0.1～60.0(s)（用设定的时间检测断线（LOF 报警））

H92、 H93	继续运转 (P, I) （参考 F14）

关于继续运转 (P, I) 的设定，在功能代码 F14 项进行详细说明。

H94	电机累积运转时间 1 （参考 H78）

关于电机累积运转时间 1 的设定，在功能代码 H78 项进行详细说明。

H95	直流制动（特性选择） （参考 F20～F22）

关于直流制动的设定，在功能代码 F20～F22 项进行详细说明。

H96	STOP 键优先/起动检查功能

组合STOP键优先功能、起动检查功能的有无，可以进行选择。

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转指令的（链接运行）状态下，如果按下操作面板的STOP键，也将强制性地减速停止。停止后在 LED 显示屏中显示 Er-6。

■ 起动检查功能

为了安全，进行以下的操作时，确认有无运转指令。在输入运转指令的情况下，不让变频器运转，在 LED 显示屏上显示错误代码 Er-6。

・接通电源时
・为了解除警报，在按下PRG RESET键时或数字量输入的报警（异常）复位 [RST] 被输入时，运转指令被输入的情况下
・输入数字量输入的链接运行选择 [LE] 或本地指令选择 [LOC] 等，运转指令的设定方式被切换的情况下

H97	报警数据清除	相关功能代码： H45 模拟故障

将机械调整时发生的故障信息（报警履历、报警发生时的各种信息）清除，恢复到没有发生报警的状态。

在删除报警信息时，需要复合键操作“STOP键+∧键”。

H97 数据	功能
0	不动作
1	清除（设定数据后，报警关联数据自动被清除，且恢复到 0。）

H98	保护、维护功能（动作选择）

可以组合设定载体频率自动降低功能、输入缺相保护、输出缺相保护、主电路电容器使用寿命判断选择、主电路电容器使用寿命判断、DC 风扇锁定检测、制动晶体管异常检测的动作选择。

载频自动减低功能（位 0）

当在重要的机械设备等中需要极力地维持变频器的运转时，由于负载过大、环境温度异常、冷却系不良等原因，变频器即使散热器过热或变为过载的状态，也在跳闸（OH1, OH3, OLU）之前，使变频器的载频降低从而回避跳闸的功能。但是电机的噪音变大。

输入缺相保护动作（LIN）（位 1）

当由于输入到变频器的 3 相电源的缺相或相间不均衡导致对主电路设备产生过大的应激时，将其检测出来并停止变频器，显示报警 LIN。

注意 当所连接的负载轻时及连接有直流电抗器时，因为对主电路设备产生的应激小，所以即使有输入的缺相或相间不均衡，有时也检测不出缺相。

输出缺相保护动作（OPL：Output Phase Loss）（位 2）

如果在变频器运转中检测到输出缺相，则输出缺相保护功能（警报 OPL）开始动作。

注意 在在输出一侧连接有电磁接触器的结构中，在运转中电磁接触器如果为 OFF，则全相的电流变为 0。在这种情况下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）

主电路电容器的使用寿命的判断基准值可以选择出厂时的基准和用户设定的基准中的任意一个。

注意 当选择了用户设定的基准时，需要事先测量基准值再进行设定。（📖 功能代码 H42）

主电路电容器使用寿命的判断（位 4）

主电路电容器的使用寿命的判断是对电源切断时的放电时间进行测量。放电时间是由主电路电容器的功率与变频器内部的负载决定。因此，当变频器内部的负载条件变动很大时就无法正确进行测量。根据条件的不同，也有错误地判断使用寿命的情况。为了防止错误地判断主电路电容器的使用寿命，可以将由主电路电容器的放电时间判断使用寿命的功能置为无效。（根据计算对主电路电容器施加电压的时间的寿命判断持续动作。）

🕮 详细内容请参考功能代码 H42。

在以下的状态中，因为负载变动很大，请在运转时将使用寿命的判断置为无效，在定期检查时整合条件将使用寿命的判断置为有效并进行测量，或通过符合实际使用条件的方法进行测量。

- 使用控制电源辅助输入的情况
- 使用选件卡的情况
- 将其它的变频器或 PWM 逆变器等其它设备连接至用于直流主线连接的端子的情况

DC 风扇锁定检测（位 5）（400V 系列：FRN0203E2S-4□以上）

根据变频器的功率，在变频器内部设有内部散热风扇（DC 风扇）。当检测到内部散热风扇由于故障等导致锁定时，可以选择是进行报警处理还是继续运转。

报警处理：作为 OH1 报警，使变频器自由运转并停止。

继续运转处理：不进行报警处理，继续变频器的运转。

但是，对于晶体管输出的 [OH]、[LIFE]，无论是哪一种设定，当检测到 DC 风扇锁定时，输出信号也为 ON。

注意 当冷却风扇 ON-OFF 控制为有效 (H06 = 1) 时，根据条件的不同，有时冷却风扇会停止。此时，因为判断认为风扇锁定检测是正常状态（通过风扇停止指令正在停止），所以即使内部散热风扇由于故障等导致锁定时，[LIFE] 信号、[OH] 信号也为 OFF 或报警 OH1 可以被解除。（如果再次运转，则因为运转风扇的指令出现，所以 [LIFE] 信号、[OH] 信号为 ON 或处于报警 OH1 状态。）

如果在内部散热风扇由于故障等导致锁定的状态下继续长时间运转，则具有这样的危险性，会因为局部温度上升导致控制板上的电解电容器的使用寿命降低。请务必通过 [LIFE] 信号等进行确认，快速交换风扇。

制动晶体管异常检测（dbA FRN0072E2S-4□以下）（位 6）

检测内置的制动晶体管的异常，使变频器停止并显示报警 dbA。不使用制动晶体管，不想发生报警时设定为 “0”。

功能代码 H98 的数据是将各个功能的设定分配给 2 进制数的各个位，并将该数据以 10 进制数的形式设定。各个位与各个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	继续运转	报警处理	1：报警处理
位 2	输出缺相保护动作	继续运转	报警处理	0：继续运转
位 3	主电路电容器寿命判断基准的选择	出厂值	用户设定	0：出厂值
位 4	主电路电容器寿命判断	无效	有效	1：有效
位 5	DC 风扇锁定检测	报警处理	继续运转	0：报警处理
位 6	制动晶体管异常检测	继续运转	报警处理	0：继续运转

10 进制数/2 进制数的转换

10 进制＝位 6×2^6＋位 5×2^5＋位 4×2^4＋位 3×2^3＋位 2×2^2＋位 1×2^1＋位 0×2^0

＝ 位 7×128＋位 6×64＋位 5×32＋位 4×16＋位 3×8＋位 2×4＋位 1×2＋位 0×1

＝ 0×64＋0×32＋1×16＋0×8＋0×4＋1×2＋1×1

＝ 16＋2＋1

＝ 19　　（例：出厂值）

H114　再生回避（动作值）　相关功能代码：H69

执行转矩限制再生回避时，可通过 H69=2,4 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　　值增大后频率操作也将变大。
999	标准动作值

H180　制动信号（制动动作确认时间）　相关功能代码： J68～J72

详细内容请参考 J68 的说明。

H195　直流制动启动时的动作时间　相关功能代码： F21

可以在启动时进行直流制动。详细内容请参考 F21 的说明。

5.3.6 A代码（电机 2 参数）

在 FRENIC-Ace 中，可以在同一变频器上切换 2 台电机运转。

功能代码	[M2]	种类	备注
F/E/P 代码等	OFF	电机 1	也包括电机 1～2 通用的功能代码。
A 代码	ON	电机 2	

注意 本手册仅对电机 1 进行说明。电机 2 的功能代码，请参考下一页的表 5.5 所示电机 1 的功能代码。

设定电机切换的情况下，表 5.5 的功能代码被切换。此外，表 5.6 所示的功能代码是第 1 电机专用，第 2 电机以下被忽略，但通过 A98 可设定其有效。

表 5.5 切换功能代码

名称	功能代码	
	第 1 电机	第 2 电机
最高输出频率	F03	A01
基本（基准）频率	F04	A02
基本（基准）频率电压	F05	A03
最高输出电压	F06	A04
转矩提升	F09	A05
电子热继电器电机保护（特性选择）	F10	A06
（动作值）	F11	A07
（热时间常数）	F12	A08
直流制动（开始频率）	F20	A09
（动作值）	F21	A10
（时间）	F22	A11
起动频率	F23	A12
负载选择/自动转矩提升/自动节能运转	F37	A13
控制方式选择	F42	A14
电机常数（极数）	P01	A15
（功率）	P02	A16
（额定电流）	P03	A17
（自动整定）	P04	A18
（在线整定）	P05	A19
（空载电流）	P06	A20
(%R1)	P07	A21
(%X)	P08	A22
（转差补偿增益[驱动]）	P09	A23
（转差补偿响应时间）	P10	A24
（转差补偿增益[制动]）	P11	A25
（额定转差）	P12	A26
（铁损系数 1）	P13	A27
（%X 补正系数 1）	P53	A53

表 5.5　切换功能代码（续）

名称	功能代码	
	第 1 电机	第 2 电机
电机选择	P99	A39
转差补偿　（动作条件选择）	H68	A40
电流振动抑制增益	H80	A41
电机累积运转时间	H94	A51
起动次数	H44	A52
制造商用	d51	d52

表 5.6　第 2 电机被忽略的功能

内容	对象功能代码	第 2 电机动作
折线 V/f	H50～H53, H65, H66	不动作
起动频率持续时间	F24	不动作
停止频率持续时间	F39	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	固定于初始值 0Hz 的动作
PID 控制	J01～J06, J08～J13, J15～J19 J56～J62, J105～J138, H91	不动作
制动信号	J68～J72, J95, J96	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

A98　**电机 2（功能选择）**

设定范围　0000～FFFF（16 进制数）

表 5.6 所示第 2 电机内的无效功能中，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	无效	有效	0：无效
位 1	旋转方向限制	无效	有效	0：无效
位 2	折线 V/f	无效	有效	0:：无效
位 3	PID 控制	无效	有效	0：无效
位 4	制动信号	无效	有效	0：无效
位 5	起动时直流制动	无效	有效	0：无效
位 6～15	无功能	—	—	—

5.3.7 J代码（应用功能）

J01	PID 控制（动作选择）

PID 控制，用传感器等检测控制对象物的状态（控制量），作为目标值（温度指令等）进行比较。如果在其之间有偏差，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。

可以进行流量控制、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。

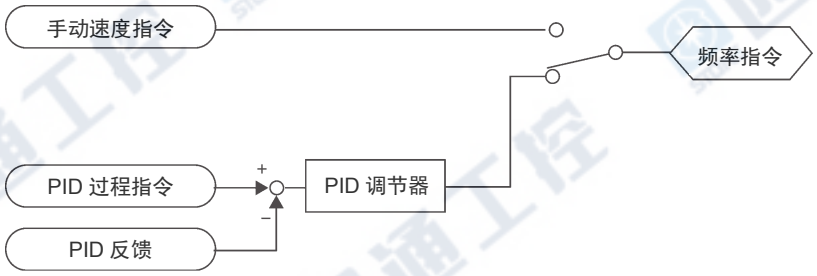
如果将 PID 控制设定为有效 (J01 = 1～3)，则频率设定程序块切换为 PID 控制程序块。

■ 动作选择(J01)

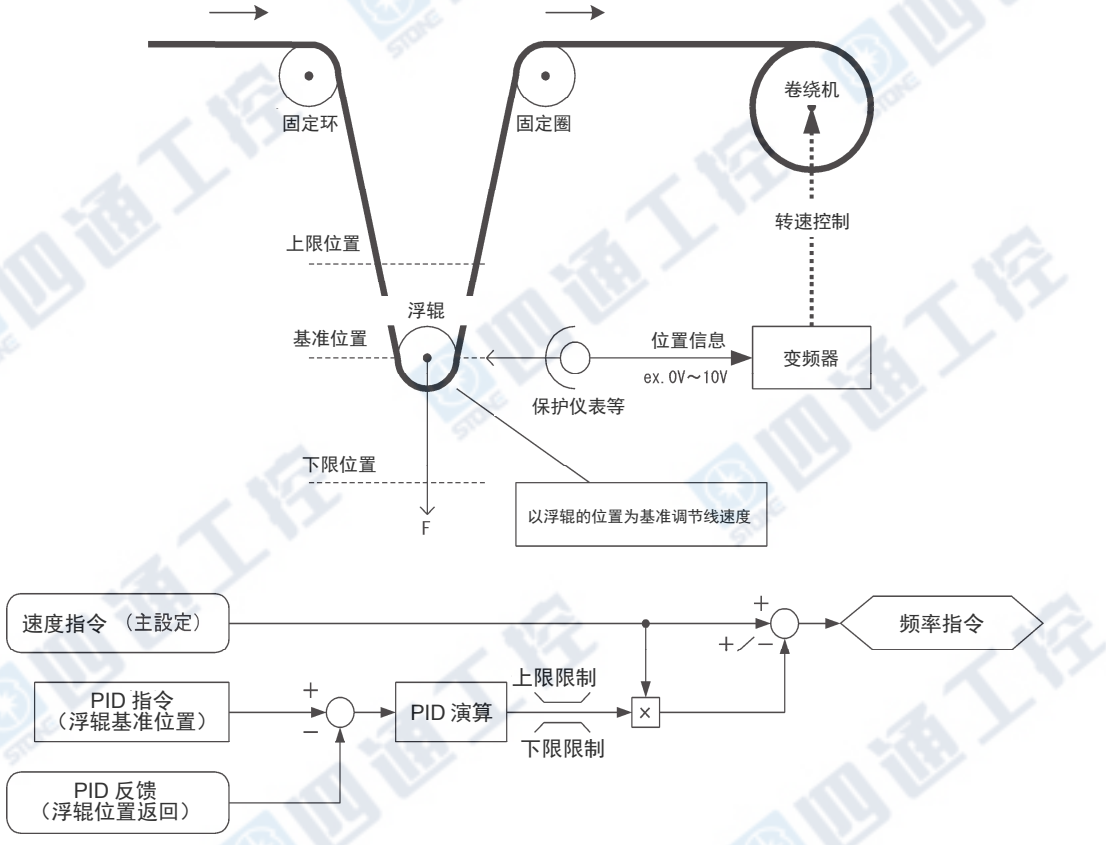
选择 PID 控制的动作、控制程序块。

J01 数据	功能
0	不动作
1	过程控制（正运行）
2	过程控制（反运行）
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，进行正运行/反运行的选择，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转等。此外，也可以用外部信号 ([IVS]) 进行正运行/反运行的切换。

🕮 有关正运行/反运行的切换详情，请参考功能代码 E01～E05 正运行/反运行切换 [IVS]（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

选择设定 PID 控制指令值的方式。

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】、【C1】(C1 功能)、【C1】(V2 功能)） 由输入到端子【12】上的电压值（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 由输入到端子【C1】(V2 功能)上的电压值（DC0～+10V、PID100%指令/DC+10V）进行的设定
3	根据 UP/DOWN 指令发出的 PID 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，可以用该物理量的值进行设定。
4	由通信发出的指令 通信功能代码 (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，可以用该物理量的值进行设定。

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（输入端子【12】以及端子【C1】(V2 功能)的电压值、输入端子【C1】(C1 功能)的电流值）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、滤波器以及补偿调整。在 J02 的设定以外，各个模拟设定（功能代码 E61、E62、E63）也都需要选择 PID 指令 1。有关详情，请参考功能代码 E61、E62、E63。

PID 指令值的调整要素

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
【C1】(V2)	0～+10V	C67	C68	C42	C44	C45	C43	C41

■ 补偿 (C31, C36, C41)

针对模拟量输入电压、电流，设定补偿。也可以对外部机器的信号补偿进行修正。

■ 滤波器 (C33, C38, C43)

针对模拟量输入电压、电流，设定滤波器的时间常数。如果增大时间常数，则响应延迟，所以要考虑机械设备的响应速度来决定时间常数。由于干扰影响使输入电压产生波动的情况下，请增大设定时间常数。

■ 极性选择【12】端子(C35)

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（负电压被视为 0V）

■ 范围选择：端子【C1】(C1 功能）(C40)

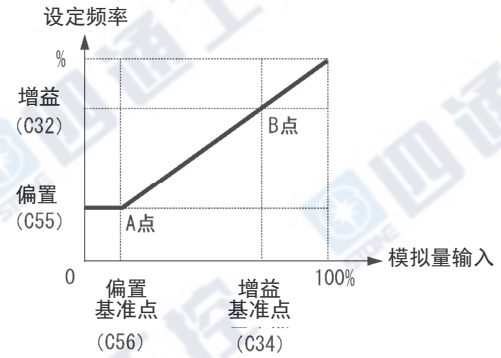
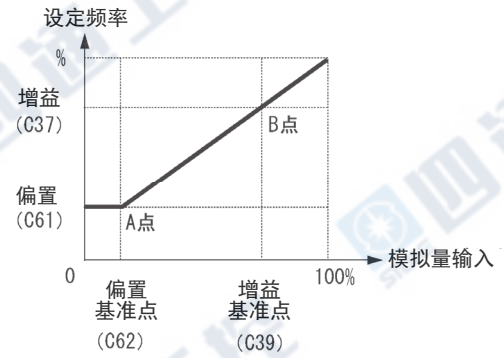
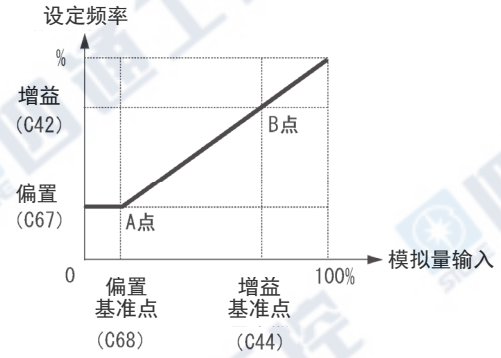
选择端子【C1】(C1 功能）(模拟量输入电流）的输入范围。

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	

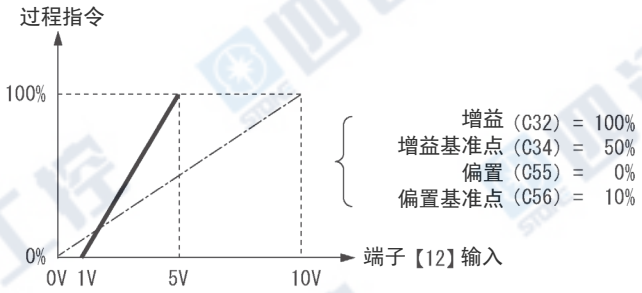
■ 极性选择【C1】(V2 功能）(C45)

C45 数据	端子输入规格	偏置值设定为负值时的处理方法
0	0～+10V	小于 0 数值的作为负值设定为有效。
1	0～+10V（出厂值）	小于 0 的数值限制为 0。

■ 增益、偏置

端子	内容
【12】	
【C1】（C1 功能）	
【C1】（V2 功能）	

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。

根据最小尺度(J106)，最大尺度(J107)可以设定物理系的单位。

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～E05 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，在运转再开始时（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)

通信功能代码 (S13)：发送数据 20000d/100%PID 指令。有关通信格式等详情，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。

- 传感器电流输出的情况下：请使用变频器的电流输入端子【C1】（C1 功能）。
- 传感器是电压输出时：请使用变频器的电压输入端子【12】或者端子【C1】（V2 功能）。

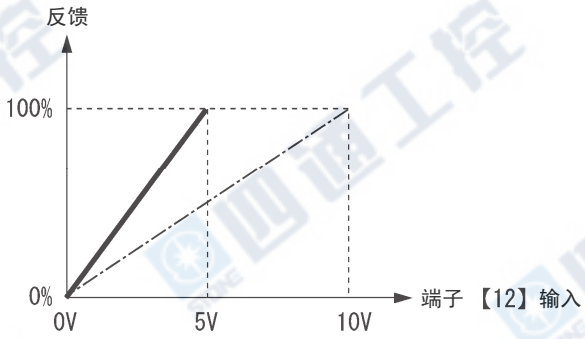
🕮　有关详情，请参考功能代码 E61、E62、E63。

＜使用示例：过程控制＞　主要用途：空调设备、风扇、泵

PID 的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 电压输出的情况下

- 因为是电压输入，要使用端子【12】。
- 为了将外部传感器的最大值 (5V) 设定为 100%，所以将增益设定 (C32) 设定为 200%。端子【12】的输入规格在 0～10V 电压下是 0～100%，以 10V/5V 的比例设定为 200%。（在反馈上偏置设定是无效的。）



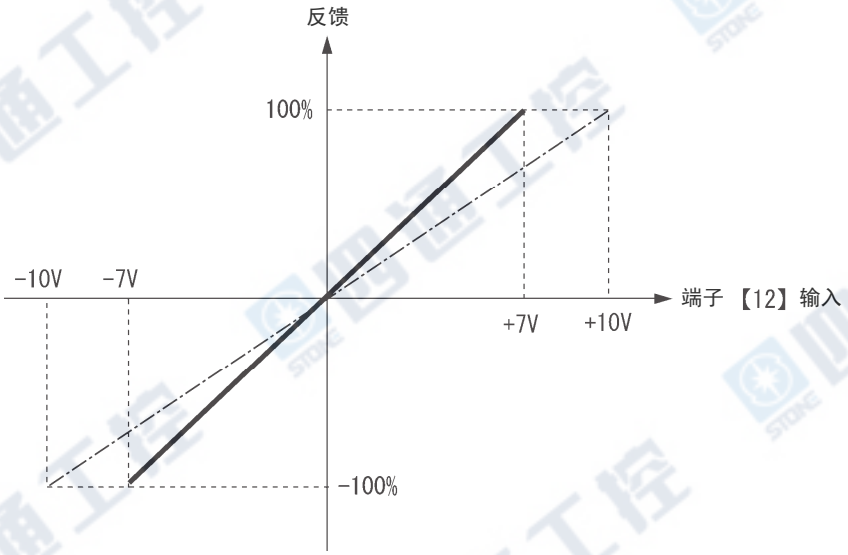
<使用示例：浮辊控制> 主要用途：卷绕机械

（例 1）外部传感器的输出为±7V 的情况下

・电压输入是两极，所以使用端子【12】。

・外部传感器的输出，在±两极的情况下，被控制在±100%的范围内。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

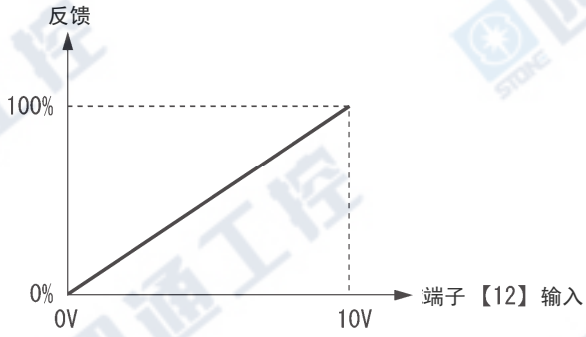
$\frac{10\,V}{7\,V} \fallingdotseq 143\%$。



（例 2）外部传感器的输出为 0～10V 的情况下

・因为是电压输入，要使用端子【12】。

・外部传感器的输出在单极的情况下，被控制在 0～100%的范围。



推荐将这种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-A1)上使用显示单位。

	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【C1】(V2)	C70	C71	C72

🕮 有关尺度的详情，请参考功能代码 C59, C60, C65, C66, C71, C72，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-A1)时可以显示单位。

使用反馈中选择的单位时，请使用出厂值(0)。

J105	显示单位	J105	显示单位	J105	显示单位
0	※（出厂值）	23	L/s （流量）	45	mmHg （压力）
1	无单位	24	L/min （流量）	46	Psi （压力）
2	%	25	L/h （流量）	47	mWG （压力）
4	r/min	40	Pa （压力）	48	inWG （压力）
7	kW	41	kPa （压力）	60	K （温度）
20	m^3/s （流量）	42	MPa （压力）	61	°C （温度）
21	m^3/min （流量）	43	mbar （压力）	62	°F （温度）
22	m^3/h （流量）	44	bar （压力）	80	ppm（浓度）

※ 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”。显示值如以下所示。

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

使用反馈信号的尺度、单位时，设定 J105=0（出厂值），不需要设定 J106、J107。

■ 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
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

■ P 增益(J03)

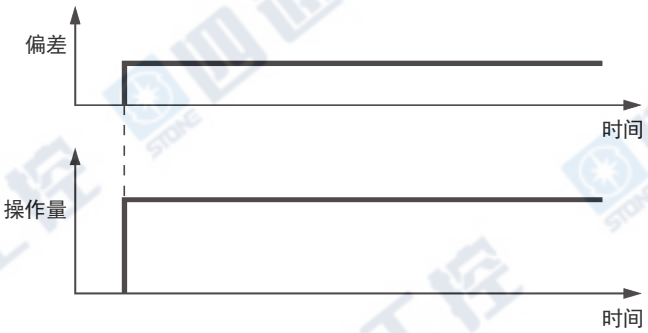
设定 PID 调节器的增益。

・数据设定范围：0.000～30.000（倍）

P (Proportional)动作（比例动作）

将操作量（输出频率）和偏差成正比关系的动作叫做 P 动作。P 动作输出与偏差成正比的操作量。但是，只有 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，但如果过度，则容易发生振动。如果降低增益，则比较稳定但相应缓慢。



■ I 积分时间(J04)

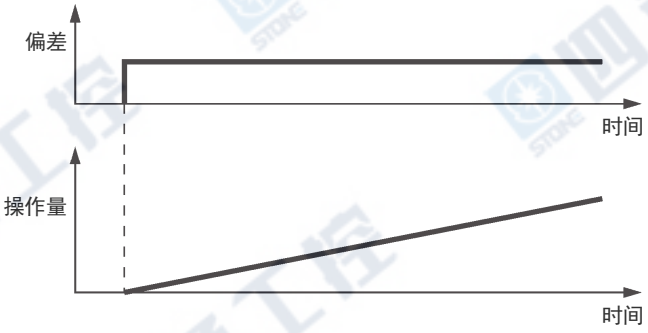
设定 PID 调节器的积分时间。

・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）

将操作量（输出频率）的变化速度与偏差成正比的动作叫做 I 动作。I 动作输出对偏差进行积分后的操作量。为此，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，作为参数表示积分时间。如果增大积分时间，则响应缓慢。此外，对应外力的反映也弱。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)

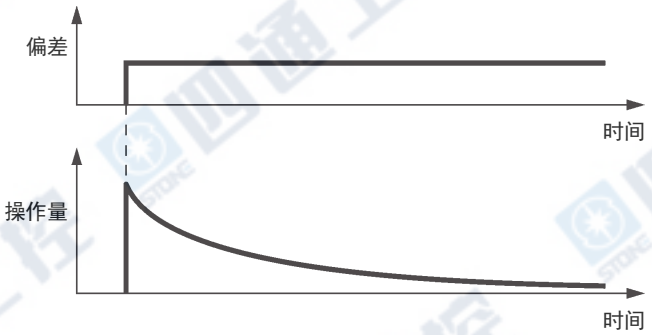
设定 PID 调节器的微分时间。

・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）

将操作量（输出频率）与偏差的微分值成正比的动作叫做 D 动作。D 动作输出对偏差进行微分后处理的后操作量，所以对于急剧变化会迅速响应。

D 动作所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，则有时造成振动增大。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。这种 PI 控制，即使有目标值变更和超常的紊乱，也总能将偏差处理为最小化。但是，如果将 I 动作的积分时间延长，则对于变化的速度控制就会反应缓慢。积分要素的比例非常大的负载，也可以单独使用 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。如果将偏差减小，则减少 P 动作的作用。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。在这种情况下，为了时间 P 动作的振动实现稳定化，采用 PD 控制。即，使用于过程本身不具有控制作用的负载。

(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。能够获得没有偏差的高静电的稳定的响应。产生偏差之后到出现响应之前，如果适用在需要时间的负载上是有效的。

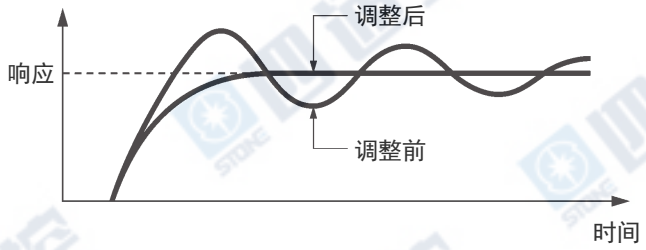
关于 PID 控制上的各个数据的调整方法如以下所示。

PID 控制的调整，最好是采用示波器等边对 PID 反馈的响应波形进行观察，边进行调整。要反复进行以下的调整，决定最佳设定值。

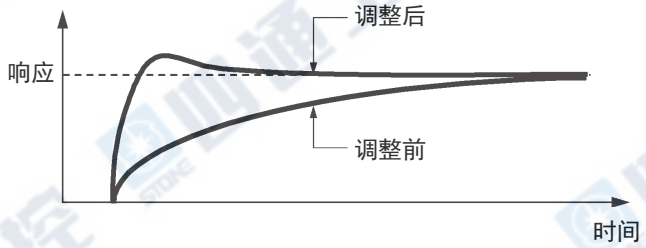
- 要在反馈信号不产生振动的范围内，增大 PID 控制（增益）的功能代码 J03 的数据。
- 在反馈信号不产生振动的范围内，减小 PID 控制（积分时间）的功能代码 J04 的数据。
- 在反馈信号不产生振动的范围内，增大 PID 控制（微分时间）的功能代码 J05 的数据。

响应波形的调整方法如以下所示。

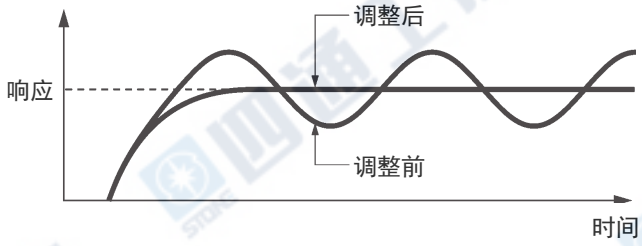
1) 抑制过冲的情况下
请增大积分时间的功能代码 J04 的数据，减小微分时间的功能代码 J05 的数据。



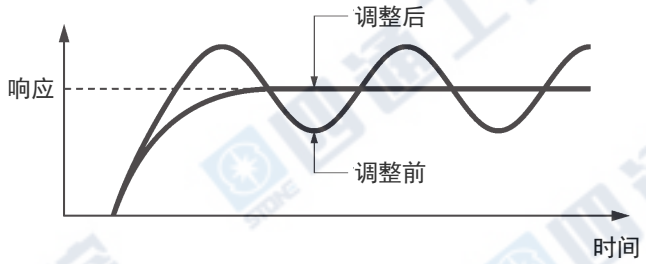
2) 尽快让其稳定的情况下（允许少量过冲）
请减小增益的功能代码 J03 的数据，增大微分时间的功能代码 J05 的数据。



3) 对大于功能代码 J04 的数据上设定的积分时间的长周期的振动进行抑制的情况下
请增大积分时间的功能代码 J04 数据。



4) 对功能代码 J05 的数据上设定的微分时间几乎相同周期的振动进行抑制的情况下
请减少微分时间的功能代码 J05 的数据。
即使将微分时间设定为 0 秒也不能控制振动的情况下，请减小增益的功能代码 J03 的数据。



■ 反馈滤波器(J06)

针对 PID 控制的反馈值设定滤波器的时间常数。

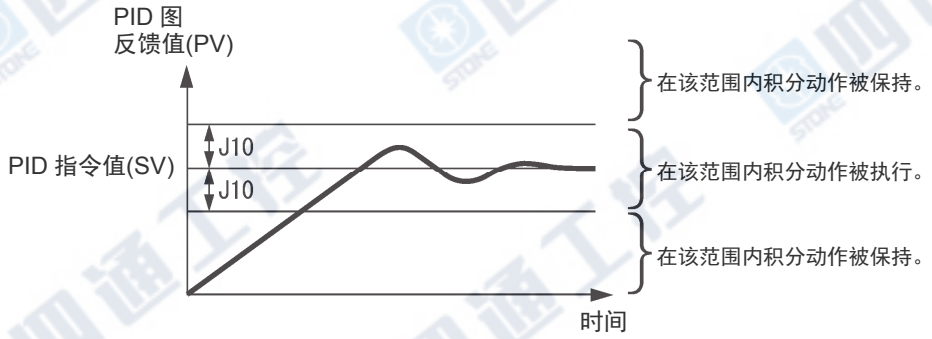
- 数据设定范围：0.0～900.0（秒）
- 具有稳定 PID 控制的作用。但是，如果设定过大，则反应缓慢。

注意 浮辊控制时，建议设定时间少于 0.1 秒。需要详细设定滤波器时间常数的情况下，J06=0.0 请使用模拟量输入的滤波器(C33, C38, C43)。

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位于设定值的范围之外的情况下，积分器保持该值，进行积分动作。

・数据设定范围：0～200 (%)



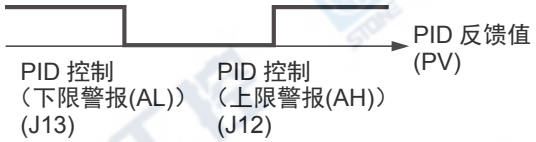
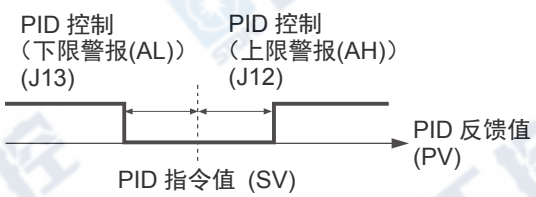
J11～J13	PID 控制（警报输出选择、上限警报 (AH)、下限警报 (AL)）

在 PID 控制中可以输出绝对值警报或者偏差警报)。作为警报输出，需要在 E20～E21, 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	在 PV < AL 或者 AH < PV 时，[PID-ALM] 置于 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	在 PV < SV-AL、SV+AH < PV 时，[PID-ALM] 置于 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：通电源时，即使在警报范围内，警报输出也 OFF。一度处于警报范围之外，重新位于警报范围之内时，警报输出为有效。

锁存功能：一度进入警报范围，如果警报输出为 ON，即使处于范围之外，警报输出也不 OFF。解除锁存功能的情况下，请按压操作面板的(PRG RESET)键、或将端子台上的 [RST] 端子置于 ON。解除方法与报警的情况是相同的。

■ 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 (%) 是与反馈的全比例 (10V, 20mA) 的比率（增益 100%的情况下）。

根据上述上下限警报 AH、AL 的设定值，可以与以下的警报相对应。

种类	内容	对应方法	
		警报输出选择 (J11)	参数设定
上限绝对	AH < PV 时 ON	绝对值警报	AL = 0
下限绝对	PV < AL 时 ON		AH = 100%
上限偏差	SV + AH < PV 时 ON	偏差警报	AL = 100%
下限偏差	PV < SV-AL 时 ON		AH = 100%
上下限偏差	|SV - PV| > AL 时 ON		AL = AH
范围上下限偏差	SV - AL< PV < SV + 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	AL < PV < AH 时 ON	绝对值警报	
范围上下限偏差	SV - AL < PV < SV + AH 时 ON	偏差警报	

J15	PID 控制（少水量停止、运转频率值）
J16	PID 控制（少水量停止、经过时间）
J17	PID 控制（少水量停止、起动频率）
J23	PID 控制（少水量停止、起动时反馈偏差）
J24	PID 控制（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、J23、J24 是在泵控制下排出压力上升，排出水量少的情况下，停止变频器，设定这种少水量停止功能。

排出压力上升，PID 调节器的输出的频率设定值降低，在少水量停止运转频率(J15)以下，如果经过少水量停止经过时间(J16)，则变频器停止减速。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，如果在起动频率(J17)以上，则变频器再次开始运转。

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（少水量停止运转频率值）(J15)

设定少水量停止运转频率值。

■ PID 控制（少水量停止经过时间）(J16)

设定 PID 输出变为 J15 中设定的值以下后，到变频器开始减速停止为止的时间。

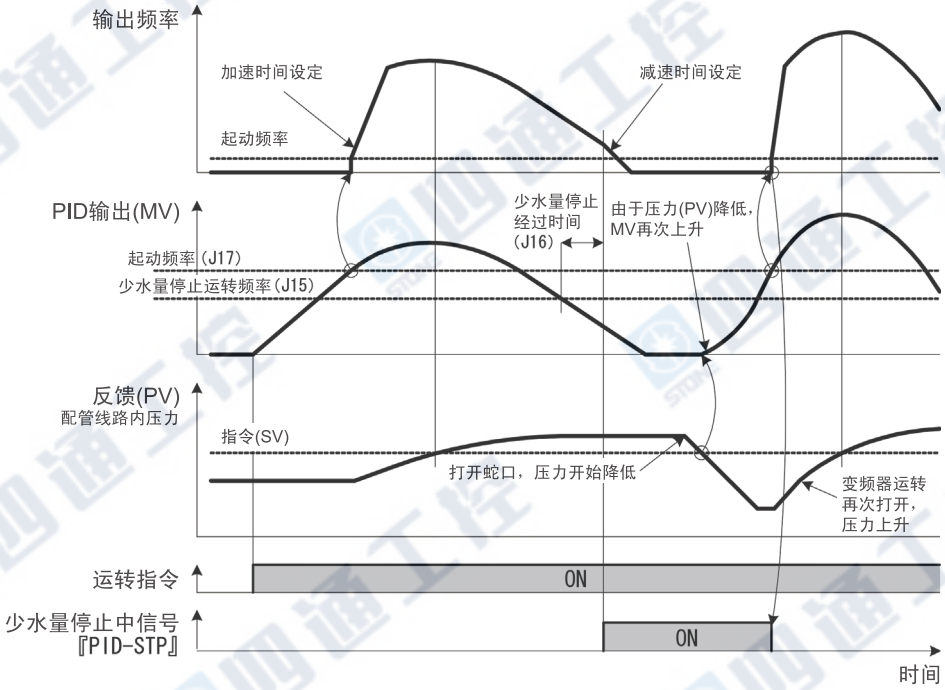
■ PID 控制（起动频率）(J17)

设定起动频率。请设定起动频率大于少水量停止运转频率值(J15)。运转频率值的情况下，忽略少水量停止运转频率值设定值，PID 输出在起动频率设定值以下的时刻，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～E21、E27 数据=44）

PID 少水量停止中[PID-STP]，在 PID 制御中通过少水量停止功能在变频器停止后输出 ON 信号。需要显示变频器停止状态的信号输出时，必须分配[PID-STP]。

有关少水量停止功能的动作详情，请参考下图。

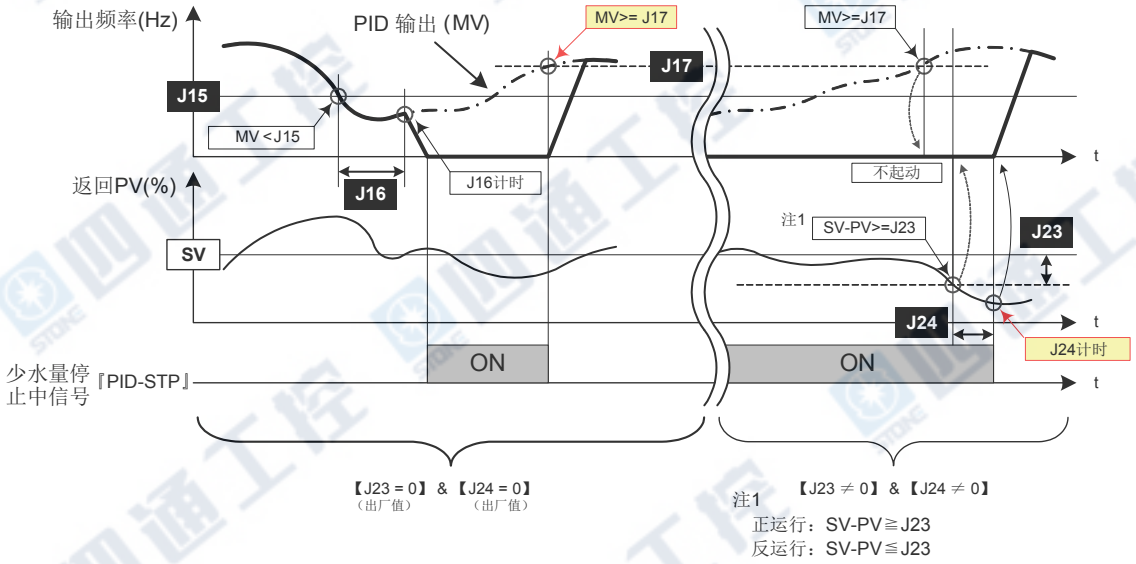


■ PID 控制（少水量停止起动反馈偏差）(J23)

■ 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)。



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。输入取消 PID [Hz/PID]，在通常的频率设定下运转时变为无效。
（🕮 功能代码 E01～E05 数据=20）

■ PID 控制（PID 输出限制器上限）(J18)

用%单位对 PID 调节器输出的限制器的上限值进行设定。如果将设定值设定为“999”，则服从于频率限制器（上限）(F15)的设定。

■ PID 控制（PID 输出限制器下限）(J19)

用%单位对 PID 调节器输出的限制器的下限值进行设定。如果将设定值设定为“999”，则服从于频率限制器（下限）(F16)的设定。

J57	PID 控制（浮辊基准位置）

在-100%～+100%范围内设定浮辊控制时的基准位置。如果进行 J02 = 0（操作面板）的设定，则作为浮辊基准位置本功能代码是有效的。

用操作面板的△/▽键也可以赋予 PID 指令。在这种情况下也与本功能代码联动，J57 的值被变更。

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”。

J58 J59～J61	PID 控制（浮辊基准位置检测幅度） PID 控制 P（增益）2、I（积分时间）、2、D（微分时间）2

浮辊的位置（反馈）如果进入“浮辊基准位置±浮辊基准位置检测宽度(J58)”以内，则将 PID 调节器的 PID 常数从 J03、J04、J05 切换为 J59、J60、J61。可以增加增益倍数提高响应性，提高精度。

■ PID 控制（浮辊基准位置检测幅度）(J58)

在 1～100%范围内进行设定。如果设定为 0，则不进行 PID 常数的切换。

■ 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）、D（微分时间）(J03、J04、J05)是相同的。

J62	PID 控制（选择 PID 控制程序块）

是将浮辊控制的 PID 调节器的输出与主设定相加、还是相减可以进行选择。此外，在 PID 调节器的输出上相对于主设定是用比率来进行控制、还是用绝对值(Hz)进行补正可以就此进行选择。

J62 数据			选择程序块	
10 进制	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

J63	过载停止功能（检测值）

J64	过载停止功能（检测值）

J65	过载停止功能（动作选择）

J66	过载停止功能（动作模式）

J67	过载停止功能（定时器时间）

检测负载的状态后，超过设定的检测值(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。加载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。

■ 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	为了提高转差补偿的精度，请实施自动整定。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。

■ 检测值(J64)

将电机的额定转矩、额定电流作为 100%进行设定。

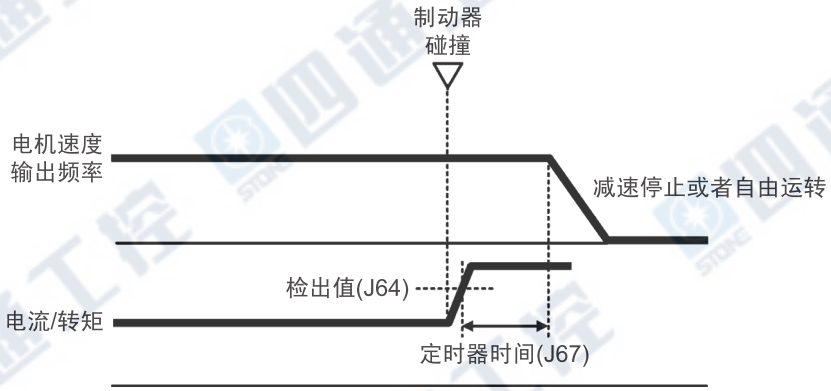
■ 动作选择(J65)

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	在被选的减速时间内减速停止。
2	自由运转	即时变频器被断开，电机自由运转。

注意 ・进入过载停止功能动作后，其模式被保持，但是不能再加速。要加速请将运转指令设定为 OFF 后再设定为 ON。

＜动作选择 J65=1，2＞



■ 动作模式(J66)

指定过载停止功能运行时的运转状态。
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

■ 定时器时间(J67)

设定定时器时间，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 的情况）。

J68～J70 **J71，J72** **J95**	**制动信号（释放电流、释放频率/速度，释放定时器）** **制动信号（接通频率/速度，接通定时器）** **制动信号（释放转矩）** **相关功能代码 A98：电机 2（功能选择）**

对于上下搬运机器等是有效的制动释放、接通信号。

通过设定制动释放、接通信号的条件（电流、频率），可以在启动时、停止时防止货物滑落、减轻制动的负担。

■ 制动信号 [BRKS] 的分配（功能代码 E20～E21，E27 数据=57）

输出制动释放、接通用的信号。

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、而且超过制动信号（释放定时器）(J70)的设定时间的情况下，就会判断为确认了电机上所需要产生的转矩，将制动信号[BRKS]置于 ON。

对于制动释放时防止因转矩不足而造成货物的滑落是有效的。

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	0.00～5.00s	

制动接通

变频器的运转指令 OFF、以及输出频率在制动信号（接通频率）(J71)的设定值以下、而且超过制动信号（接通定时器）(J72)的设定时间的情况下，就会判断为电机低于一定转速，将制动信号 [BRKS] 置于 OFF（制动接通）。

通过该操作，可以减轻制动接通时的负担，对延长制动寿命是有效的。

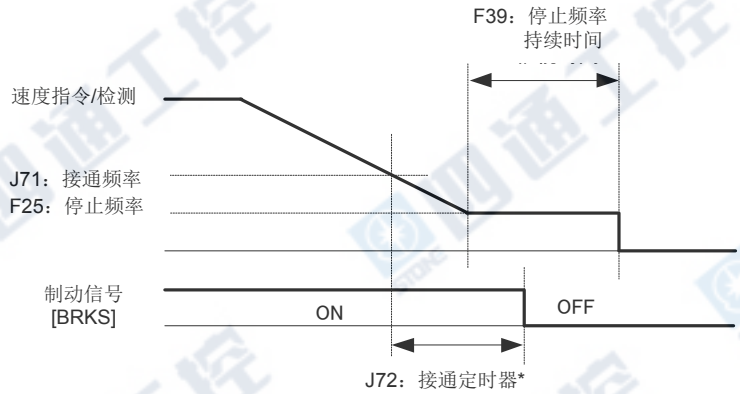
功能代码	名称	可设定范围	备注
J71	接通频率/速度	0.0～25.0Hz	
J72	接通定时器	0.00～5.00s	

■制动确认信号[BRKE]的分配（功能代码 E20～E21，E27 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（制动动作确认时间）调整制动信号[BRKS]和制动确认信号[BRKE]的响应延迟时间。

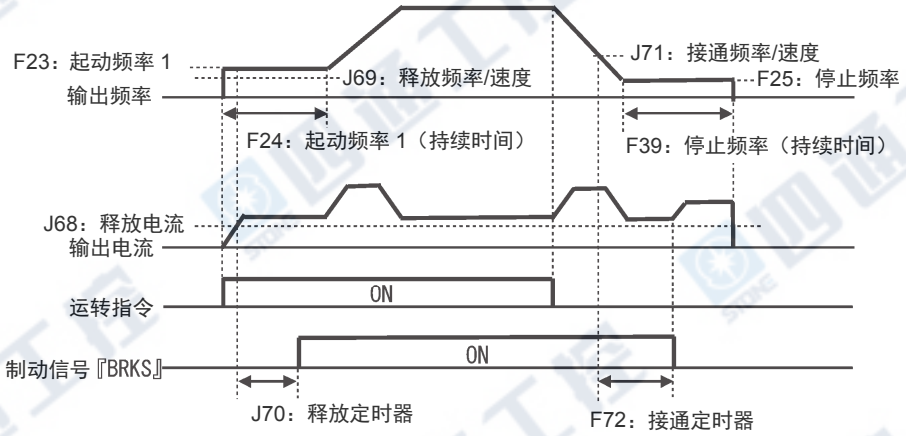
H180：制动信号（制动动作确认时间） 可设定范围 0.00s ～ 10.00s



*如果变频器输出在定时器计时中 OFF，则忽略 J72 的时间，施加制动。

注意
- 制动信号只限于第 1 电机，通过电机切换选择第 2 电机时，制动信号处于接通状态，但是也可通过 A98 使其有效。
- 如果变频器因报警状态和自由运转指令而被断开，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 频率到达检测幅度"后，输出频率不到 F25，就会执行停止判断。
  执行寸动运转（重复短时间内的运转指定 ON/OFF）时，请调整 F25、E30。

动作定时器图



注意
- 释放制动（制动信号 ON）进行运转之后，需要停止而接通制动（制动信号 OFF）的情况下，为了进行再度运转而释放制动（制动信号 ON），请将变频器的运转指令置于 OFF 之后再度置于 ON。
- 自整定（停止模式）中不输出制动释放信号。

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。

J136 ～ J138	**PID 控制 1（PID 多段指令 1～3）**

在 J02 项目中进行详细说明。

5.3.8 d代码（应用功能 2）

d51，d52 d55，d69， d91	**制造商用**

但这些功能代码用于机器制造商。请不要对设定进行变更。

d61～d63	**指令（脉冲列输入） （滤波时常数、脉冲补正系数 1、脉冲补正系数 2）　　（参考 F01）**

关于脉冲列输入，在功能代码 F01 项进行详细说明。

d99	**扩展功能 1**

由通信使点动运转[***JOG***]有效时，请设定本功能代码的 bit 3=1。

注意　本功能代码的 bit3 以外用于制造商。请勿更改。

5.3.9 U代码（自定义逻辑）

根据自定义逻辑功能，对于数字、模拟量输入输出信号，可以形成逻辑电路和演算电路，加工任意信号，在变频器内容组合简易时序。

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

把它们作为步骤 1（构成要素）设定后，总共可以使用 100 步，组合顺序。

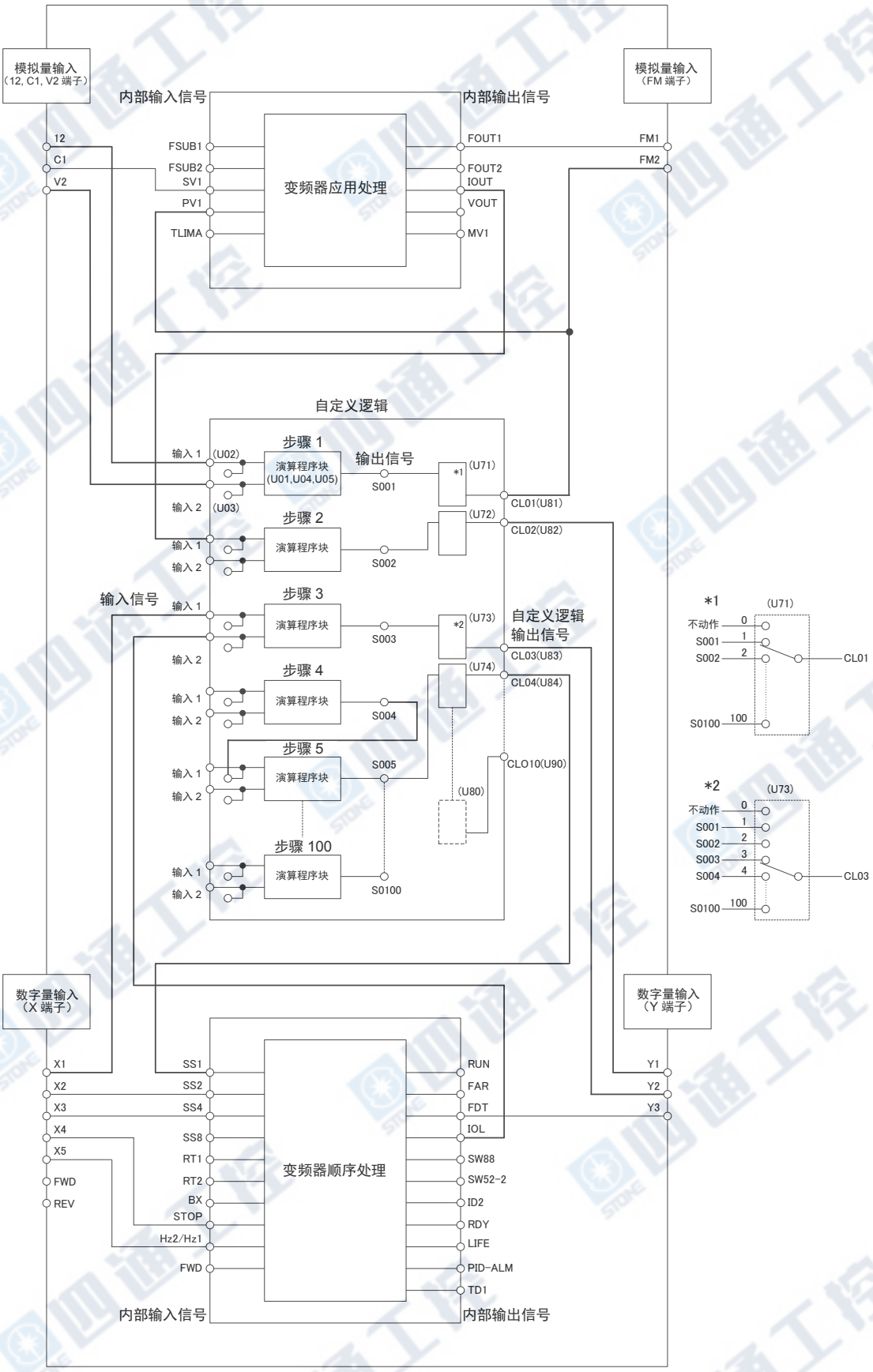
■ 规格

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 1 输入
演算块	逻辑演算、 计数器等， 13 种 定时器　5 种	数值演算、 比较器、 限制器等、 25 种	选择器、 保持等、 12 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
步骤数	100 步		
自定义逻辑输出信号	9 输出		
自定义逻辑处理时间	2ms（最多 10 步），5ms（最多 50 步）， 10ms（最多 100 步） 在功能代码中可以选择。		
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，可以重置所有自定义逻辑中使用的定时器、计数器、上次的值。变更了自定义逻辑和者想同步外部程序时使用。		

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，在速度指令的定时器被解除等变频器突然启动的情况会发生，所以请务必切断运转指令后置于 ON。

有可能引起受伤
有可能引起故障

■ 框图



注意 可激活自定义逻辑的动作选择功能代码在运转过程中可以变更，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（动作设定）
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（号码选择）
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～U107	自定义逻辑：动作点 1～3，系数自动计算
U121～U140	自定义逻辑：用户参数 1～20
U171～U173	自定义逻辑：存储区 1～3
U190～U195	自定义逻辑：步骤 15～100 设定

■ 自定义逻辑（动作选择）(U00)

设定在自定义逻辑中使组合的顺序有效或者使顺序无效只在变频器的输入端子上运转。

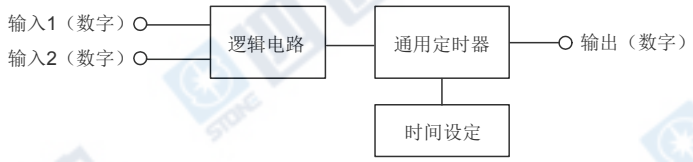
U00 数据	功能
0	不动作
1	动作（自定义逻辑动作）

运转中将 U00 变更为 1→0 后会发生 ECL 报警。

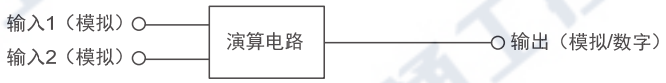
■ 自定义逻辑（动作设定）(U01～U70, U190～U195)

自定义逻辑的第 1 步中的构成要素可以分为以下 3 种。

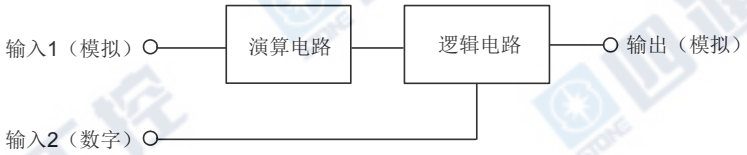
【输入：数字】 选择程序块（U01，U06，U11 等）= 1 ～ 1999



【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



每步的功能代码设定如下所示。

・步骤 1～14

步骤 No.	选择程序块	输入 1	输入 2	功能 1	功能 2	输出 注）
第 1 步	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/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
第 2 步	U06	U07	U08	U09	U10	[SO02]
第 3 步	U11	U12	U13	U14	U15	[SO03]
第 4 步	U16	U17	U18	U19	U20	[SO04]
第 5 步	U21	U22	U23	U24	U25	[SO05]
第 6 步	U26	U27	U28	U29	U30	[SO06]
第 7 步	U31	U32	U33	U34	U35	[SO07]
第 8 步	U36	U37	U38	U39	U40	[SO08]
第 9 步	U41	U42	U43	U44	U45	[SO09]
第 10 步	U46	U47	U48	U49	U50	[SO10]
第 11 步	U51	U52	U53	U54	U55`	[SO11]
第 12 步	U56	U57	U58	U59	U60	[SO12]
第 13 步	U61	U62	U63	U64	U65	[SO13]
第 14 步	U66	U67	U68	U69	U70	[SO14]

注）输出不是功能代码。显示输出的信号的记号。

・步骤 15～100

在 U190 中指定步骤号码，在 U191～U195 中设定选择程序块～功能 2。

步骤№	U190	选择程序块	输入 1	输入 2	功能 1	功能 2	输出
第 15 步	15	U191	U192	U193	U194	U195	[SO15]
第 16 步	16						[SO16]
・・・	・・・						・・・
第 99 步	99						[SO99]
第 100 步	100						[SO100]

【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），可以选择以下。各数据在加算 1000 后可逻辑反转。
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	输出经常是 OFF。
10	通过输出＋通用定时器（无定时器）	只在通用定时器种不存在逻辑电路。
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	（可重触发定时器）	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。可以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	异或运算(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。
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。
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 5ms(※1)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 5ms(※1)的 ON 信号。
90，92，93	边沿检测＋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及下降（边沿），输出 5ms(※1)的 ON 信号。
100～105	保持＋通用定时器	具有 2 输入 1 输出的上次值的保持功能和通用定时器。 保持控制器信号为 OFF 时，输出是输出输入信号，保持控制器信号为 ON 时，保持输入信号的上次值。

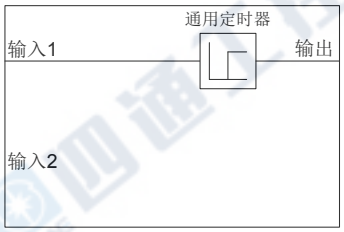
※1 相当于 1 个任务周期。如果任务周期为 2ms，则为 2ms，5ms 则为 5ms，10ms 则为 10ms。

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。 通过输入信号的上升，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。 通过输入信号的下降，将计数值－1（减法）后，计数值达到 0 后输出为 ON。 将复位信号置于 ON 后，计数值会被置换为初始值。
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 后输出为 ON，定时器启动。到达定时器时间后无论是什么输入状态，输出都会为 OFF。 复位信号为 ON 后，定时器现在的值变为 0，输出为 OFF。

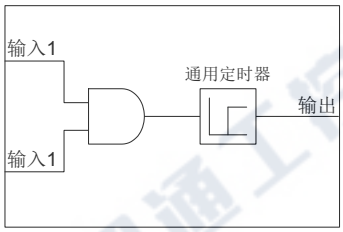
各数据通过加上 1000 以后可能使逻辑颠倒。

各功能的框图如下所示。

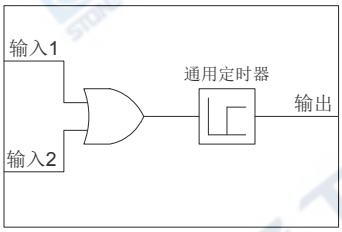
（数据=1□）通过输出



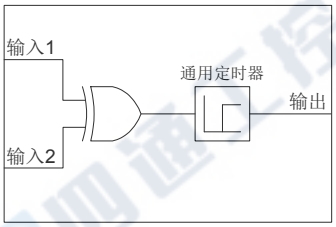
（数据=2□）逻辑积



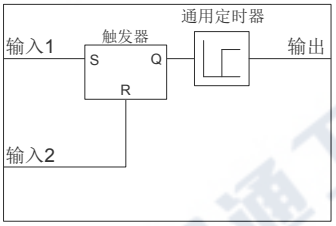
（数据=3□）逻辑和



（数据=4□）异或运算

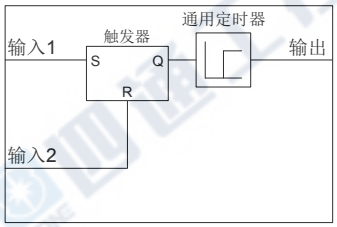


（数据=5□）设置优先触发器



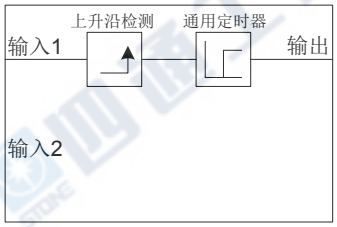
输入 1	输入 2	上次输出	输出	备注
OFF	OFF	OFF	OFF	保持上次的值
		ON	ON	
	ON	—	OFF	
ON	—	—	ON	设置优先

（数据=6□）复位优先触发器

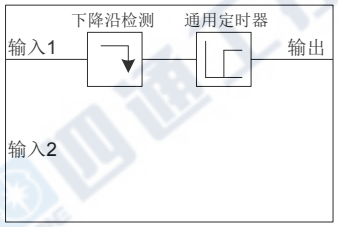


输入 1	输入 2	上次输出	输出	备注
OFF	OFF	OFF	OFF	保持上次的值
		ON	ON	
—	ON	—	OFF	Reset 优先
ON	OFF	—	ON	

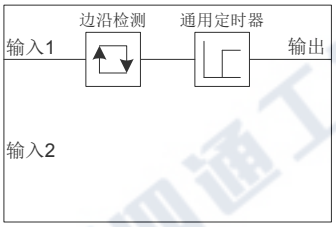
（数据=7□）上升沿检测



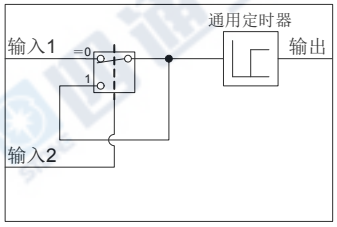
（数据=8□）下降沿检测



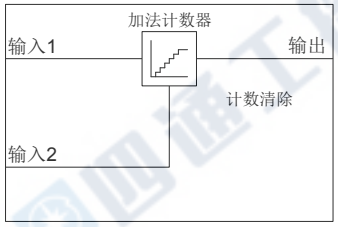
（数据=9□）边沿检测



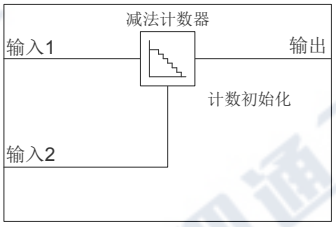
（数据=10□）保持



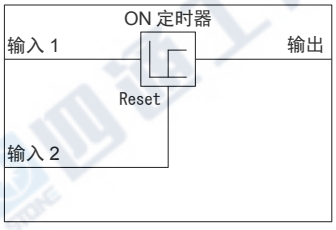
（时间=110）加法计数器

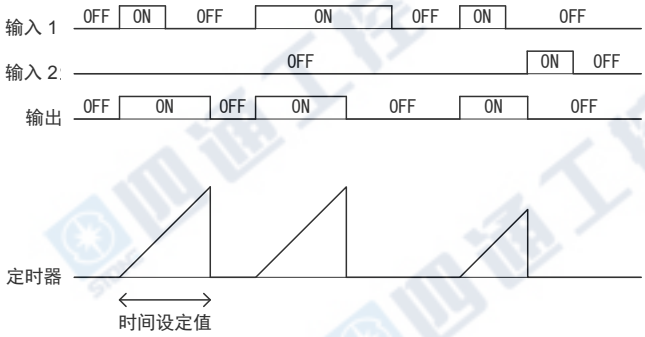


（数据=120）减法计数器



（数据=130）带重置输入定时器

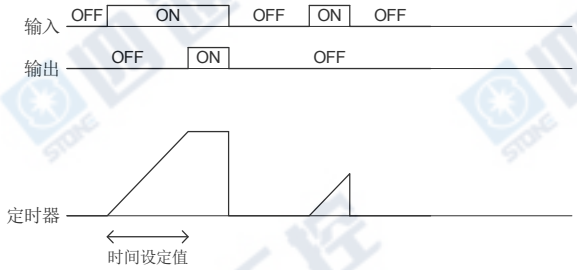




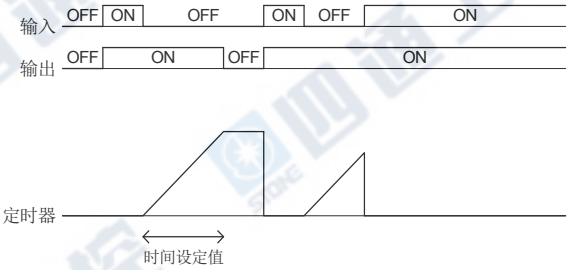
■ 通用定时器的动作

各定时器的动作图如下所示。

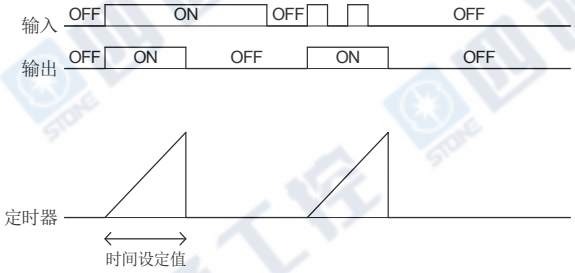
（末尾 1）接通延时定时器



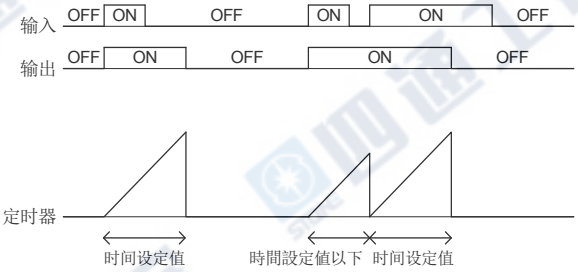
（末尾 2）断开延时定时器



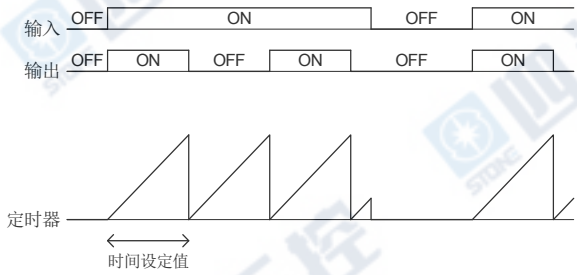
（末尾 3）脉冲（1 次）



（末尾 4）可重触发定时器



（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(　)内是逻辑反转。

数据	选择信号
0000(1000) ～ 0105(1105)	通用输出信号（和在 E20 中选择的信号相同：运转中[RUN]、频率（速度）到达[FAR]、频率（速度）检测[FDT]、欠电压停止中[LU]、转矩极性检测[B/D]等） 注意）27（通用 DO）不能选择。 注意）111(1111)～115(1115)的自定义逻辑输出信号不能选择。
2001(3001)	步骤 1 的输出　[SO01]
・・・	・・・
2100(3100)	步骤 100 的输出　[SO100]
4001(5001)	X1 端子输入信号　[X1]
4002(5002)	X2 端子输入信号　[X2]
4003(5003)	X3 端子输入信号　[X3]
4004(5004)	X4 端子输入信号　[X4]
4005(5005)	X5 端子输入信号　[X5]
4010(5010)	FWD 端子输入信号　[FWD]
4011(5011)	REV 端子输入信号　[REV]
6000(7000)	最后运转指令 RUN[FL_RUN]：有运转指令 ON
6001(7001)	最后运转指令 FWD[FL_FWD]：有正转运转指令 ON
6002(7002)	最后运转指令 REV[FL_REV]：有反转运转指令 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]：再生回避中 ON
6006(7006)	浮辊基准位置以内[DR_REF]：浮辊基准位置以内 ON
6007(7007)	有无报警要因[ALM_ACT]：没有报警要因的状态 ON

■ 功能 1（U04 等）

设定通用定时器的定时器时间，或者设定加法/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（以设定值 0.01 计数值 1 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	—	定时器时间和计数值作为 600 动作。

【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）

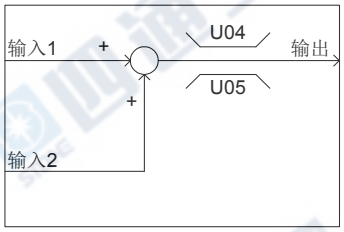
作为演算电路，可以选择以下。

并且，上下限值相同时，没有上下限限制器而动作。

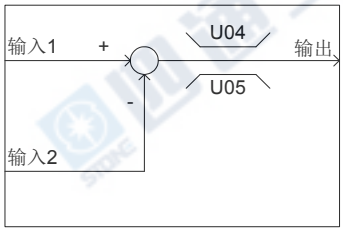
程序块选择（U01 等）	演算电路	说明	功能 1（U04 等）	功能 2（U05 等）
0	无功能	输出经常是 0%（或者 OFF）。	忽略	忽略
2001	加法	2 输入 1 输出的加法电路。	上限值	下限值
2002	减法	2 输入 1 输出的减法电路。	上限值	下限值
2003	乘法	2 输入 1 输出的乘法电路。	上限值	下限值
2004	除法	2 输入 1 输出的除法电路。	上限值	下限值
2005	限制器	1 输入 1 输出的上下限限制器电路。	上限值	下限值
2006	绝对值	1 输入 1 输出的绝对值电路。	上限值	下限值
2007	反相求和	1 输入 1 输出的反相求和电路。	加法值（前段）	加法值（后段）
2008	可以变更限制器	1输入1输出的可变更限制器电路。限制器上限位输入1，下限位输入 2。	步骤号码	忽略
2009	直线换算	1 输入 1 输出的直线换算电路。满足以下公式。输出通过内部限制器被限制在-9990～9990 的范围内。 $y = K_A \times x + K_B$	系数 KA -9990.0 ～ +9990.0	系数 KB -9990.0 ～ +9990.0
2051	比较 1	数字量输出 2 输入偏差的比较。	偏差	滞后幅度
2052	比较 2	数字量输出 2 输入偏差的比较。	偏差	滞后幅度
2053	比较 3	数字量输出 2 输入偏差（绝对值）的比较。	偏差	滞后幅度
2054	比较 4	数字量输出 2 输入偏差（绝对值）的比较。	偏差	滞后幅度
2055	比较 5	数字量输出 1 输入和 1 基准值的比较。	基准值	滞后幅度
2056	比较 6	数字量输出 1 输入和 1 基准值的比较。	基准值	滞后幅度
2071	窗口比较 1	数字量输出 1 输入和上/下阈值的比较。	上阈值	下阈值
2072	窗口比较 2	数字量输出 1 输入和上/下阈值的比较。	上阈值	下阈值
2101	最大选择	在 2 输入中输出最大值的电路。	上限值	下限值
2102	最小选择	在 2 输入中输出最小值的电路。	上限值	下限值
2103	平均	在 2 输入中输出平均值的电路。	上限值	下限值
2151	功能代码	输入功能代码 S13(%)的值。	最大尺度	最小尺度
2201	尺度逆变换	在尺度设定值中将模拟 1 输入变换为 0-100.00 的电路。请用于模拟量输出端子的连接。使用最大数是 2 步。	最大尺度	最小尺度
2202	尺度转换	在尺度设定值中将模拟 1 输入变换为 0-100.00 的电路。输入 1 的信号选择，只可以使用设定值 8000～8085。使用最大数是 2 步。	最大尺度	最小尺度
3001	换算 1	$K_A \times (\text{输入}1)^2 + K_B \times \text{输入}1 + K_C$ 系数使用 U92～U97 使用最大数是(3001)(3002)的任意一个，1 步。	上限值	下限值
3002	换算 2	$\sqrt{\frac{\text{输入}1 + K_A}{K_B}} \times K_C$ 系数使用 U92～U97 使用最大数是(3001)(3002)的任意一个，1 步。	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。

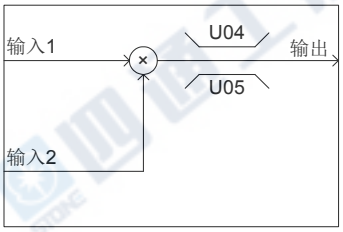
(2001)加法



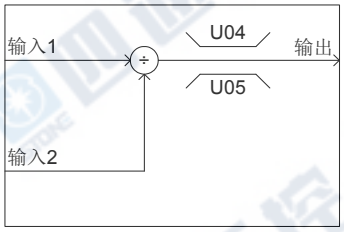
(2002)减法



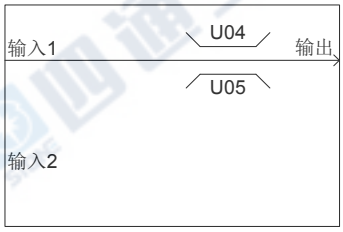
(2003)乘法



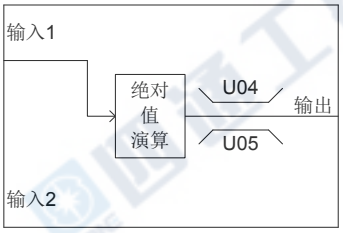
(2004)除法



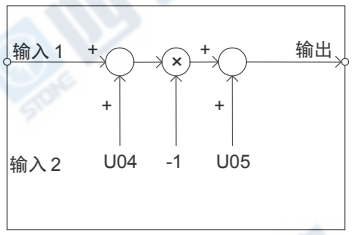
(2005)限制器



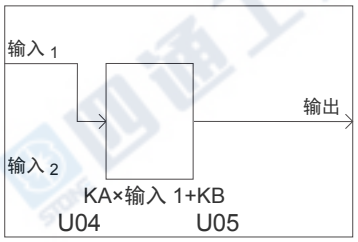
(2006)绝对值



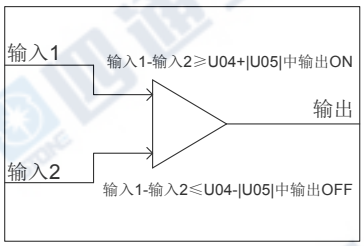
(2007)反相求和



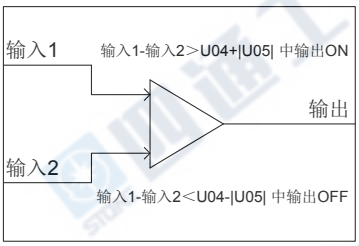
(2009)直线换算



(2051)比较 1

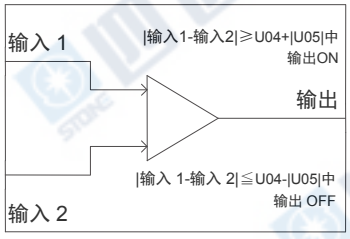


(2052)比较 2

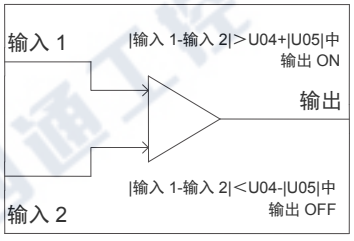


两条件成立时 ON 优先

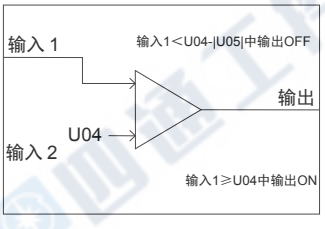
(2053)比较 3



(2054)比较 4

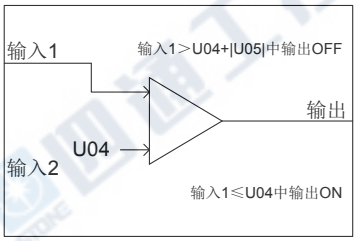


(2055)比较 5

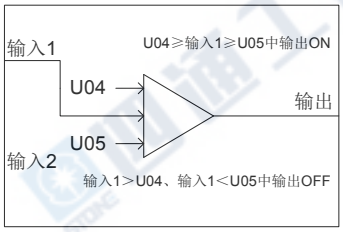


两条件成立时 ON 优先

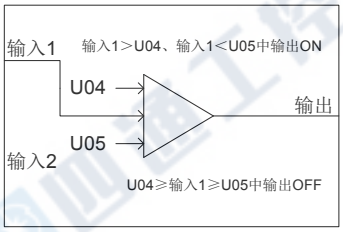
(2056)比较 6



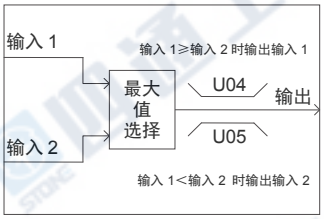
(2071)窗口比较 1



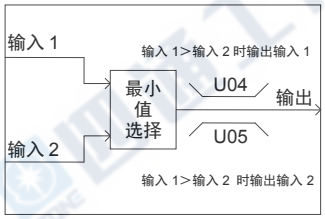
(2072)窗口比较 2



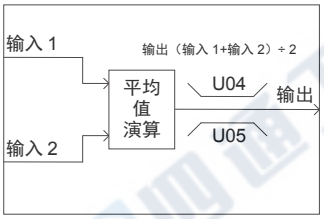
(2101)最大值选择



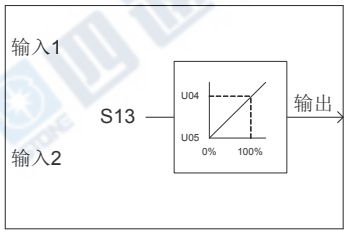
(2102)最小值选择



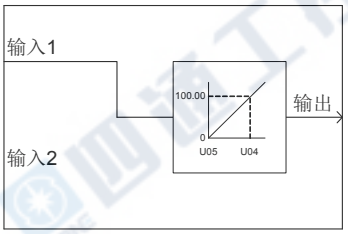
(2103)平均



(2151)功能代码输入

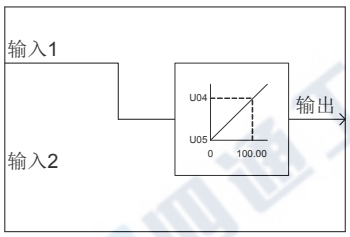


(2201)尺度逆变换



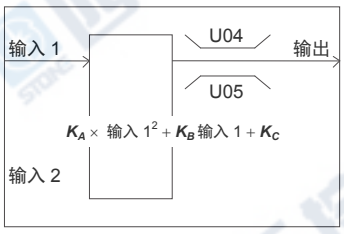
※ 请用于模拟量输出端子的连接。
※ 使用最大数是 2 步。

(2202)尺度转换

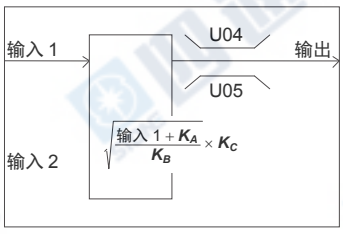


※ 输入 1 的信号选择，只可以使用设定值 8000～8085 。
※ 使用最大数是 2 步。

(3001)换算 1



(3002)换算 2



※ 使用最大数是(3001)(3002)的任意一个，1 步。

■ 输入 1、输入 2（U02、U03 等）

作为模拟量输入信号，可以选择以下的信号。

数据	选择信号
8000 ～ 8018	模拟通用输出信号（和在 F31、F35 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，最高频率为 100%，100.00 被输入。 例：输出电力的话，变频器额定的 200%时 100.00 被输入。 注意）10(通用 AO)不能选择。
2001～2100	步骤 1～100 的输出[SO01]～[SO100]
9001	模拟 12 端子输入信号　【12】
9002	模拟 C1 端子输入信号　【C1】（C1 功能）
9003	模拟 C1 端子输入信号　【C1】（V2 功能）

■ 功能 1、功能 2（U04、U05 等）

设定演算电路的上限值和下限值等。

数据	功能	说明
-9990.00～ 0.00～ +9990.00	基准值 滞后幅度 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-XX)的说明。

【输入：数字、模拟】程序块的功能代码设定

■ 锁定选择、功能 1、功能 2（U01、U04、U05 等）

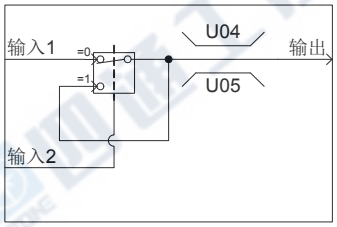
作为演算电路、逻辑电路，可以选择以下。

并且，上下限值相同时，没有上下限限制器而动作。

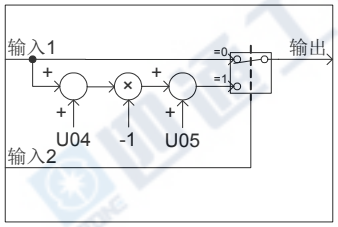
程序块选择（U01 等）	演算电路	说明	功能 1（U04 等）	功能 2（U05 等）
4001	保持	基于数字 1 输入 保持模拟 1 输入的电路。	上限值	下限值
4002	反相求和切换	基于数字 1 输入 对模拟 1 输入反相求和的电路。	加法值（前段）	加法值（后段）
4003	选择 1	基于数字 1 输入 选择模拟 1 输入和设定值的电路。	设定值	忽略
4004	选择 2	基于数字 1 输入选择设定值 1/2 的电路。	设定值 1	设定值 2
4005	LPF（低通滤波器）	将模拟 1 输入的值作为数字 1 输入是”1”时通过 LPF（时常数 U04）的值，数字 1 输入是”0”时，直接输出模拟 1 输入。 （LPF 保持上次的输出值。因此，数字 1 输入变为”0→1”时，上次输出的值作为 LPF 的初始值相加后输出。） （没有上下限限制器）	时常数 0：无滤波器 0.01～5.00s	0 固定
4006	限制变化率	将模拟量输入的值作为数字量输入是”1”时在功能 1、功能 2 中设定的变化率限制的值，数字 1 输入是”0”时，直接输出模拟 1 输入。设定初始值时，输入 1 作为初始值、输入 2 作为 0 演算后，再将输入 2 设定为 1 作为初始值（=上次的输出值）反映。 初始时和 CLC 端子为 ON 时，上次的输出值清零。	上升变化率 100%变化花费的时间 0：无限制 0.01～600s	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	基于[SO01]～[SO100]选择模拟 2 输入的电路。	步骤号码	忽略
5001	选择 3-1	基于[SO01]选择模拟 2 输入的电路。	忽略	忽略
・・・	・・・	・・・		
5014	选择 3-14	基于[SO14]选择模拟 2 输入的电路。	忽略	忽略
5100	选择 4	基于数字 1 输入选择模拟 1 输入和[SO01]～[SO100]的电路。	步骤号码	忽略
5101	选择 4-1	基于数字 1 输入选择模拟 1 输入和[SO01]的电路。	忽略	忽略
・・・	・・・	・・・		
5114	选择 4-14	基于数字 1 输入选择模拟 1 输入和[SO14]的电路。	忽略	忽略

程序块选择（U01 等）	演算电路	说明	功能 1（U04 等）	功能 2（U05 等）
6001	读取功能代码	输出任意功能代码内容的电路。在功能 1（U04 等）中指定功能代码种类，在功能 2（U05 等）中指定功能代码号码后 2 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，将 20000 作为 100%显示[29]。） [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。	0～255	0～99
6002	写入功能代码	输入 2 是 1 时将输入 1 的值反映到特定的功能代码(U171～U173)上。输入 2 是 0 时特定的功能代码维持上次的值。变频器检测欠电压时，将输入 1 的值写入功能代码中去。 一个功能代码不可使用多个该演算电路。	39	71～73
6003	功能代码切换	通过输入 2 的值，在输入 1 的值中选择特定的功能代码（别表）内存上的值的电路。 请在功能 1（U04 等）中设定功能代码种类。请在功能 2（U05 等）中设定功能代码号码的后 2 位。 输入 2 是 0 时，功能代码内存上的值反映现在的值。输入 2 是 0 以外的值时，反映输入 1 的值。功能代码的指定（U04、U05 等）不是特定的功能代码时，由于会反映数据 0 所以要注意。 有关附表及本功能详情，请参考 P5-188 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。	0～255	0～99
6101	PID 浮辊输出增益频率	是 PID 输出的 100%作为最高输出频率算出频率补正量，还是作为指令的频率（线速度指令）算出频率补正量，在这两者之间切换的电路。在输入 1 中，设定是否使本电路有效。在输入 2 和增益比率中，选择频率补正量。 输出：频率补正量 =（PID 输出）×（线速度指令）・・・（输入 2 OFF，U04≠0%） 频率补正量 =（PID 输出×增益比率(U04)）×（最高输出频率）・・・（输入 2 ON，U04≠0%），增益比率 0%设定时，和输入 2 无关系，如下所示。 输出：频率补正量 =（PID 输出）×（线速度指令） 本电路配合 PID 控制使用。	增益比率 0～200%	频率下限值 0～500Hz

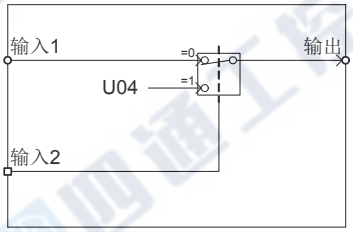
(4001) 保持



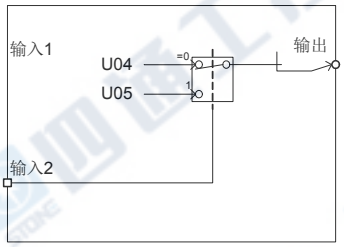
(4002) 反相求和切换



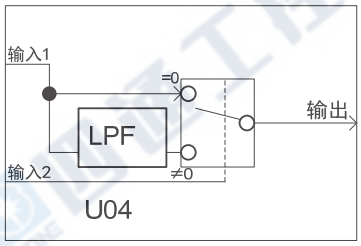
(4003) 选择 1



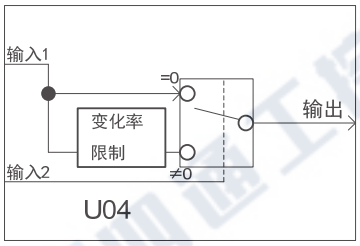
(4004) 选择 2



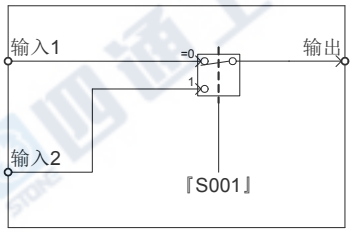
(4005) 低通滤波器

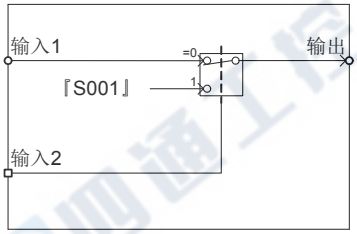


(4006) 变化率限制

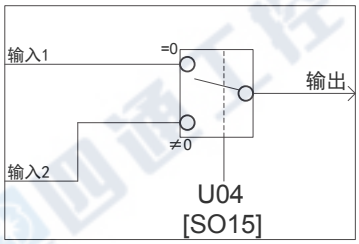


(5001～5014) 选择 3-1～3-14　(5101～5114) 选择 4-1～4-14

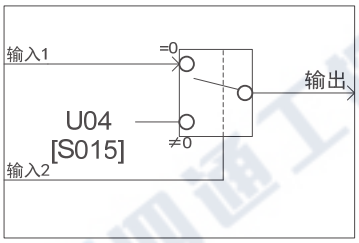




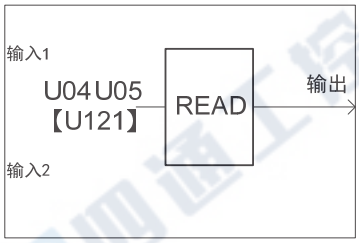
(5000) 选择 3



(5100) 选择 4



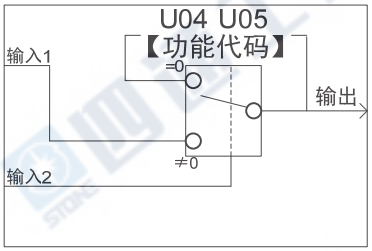
(6001) 读取功能代码



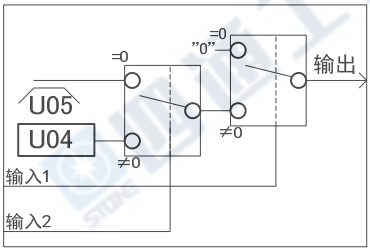
(6002) 写入功能代码



(6003) 选择 5



(6101) PID 浮辊输出增益频率



■ 输出信号

自定义逻辑的各步的输出，输出到 SO01～SO100 上。

输出 SO01～SO100，如下表所示，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～CLO10)连接。）

各步的输出连接目的地	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]～[SO100]。	U02、U03 等
变频器顺序处理的输入（多段速[SS1]和运转指令[FWD]等）	选择连接到自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～10[CLO10]上的内部步骤输出[SO01]～[SO100]。	U71～U80
	选择连接到自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～10[CLO10]上的变频器顺序处理的输入功能。（和 E01 相同）	U81～U90
模拟的输入（频率辅助设定和 PID 程序指令等）	选择连接到自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～10[CLO10]上的内部步骤输出[SO01]～[SO100]。	U71～U80
	选择连接到自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～10[CLO10]上的模拟量输入功能。（和 E61 相同）	U81～U90
通用数字量输出（端子【Y】）	选择连接到自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～10[CLO10]上的内部步骤输出[SO01]～[SO100]。	U71～U80
	为了设置连接到自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～10[CLO10]上的通用数字量输出（端子【Y】），在通用数字量输出（端子【Y】）的功能选择侧选择[CLO1]～[CLO5]。	E20, E21, E27
通用模拟量输出（端子【FM】）	选择连接到自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～10[CLO10]上的内部步骤输出[SO01]～[SO100]。	U71～U80
	为了设置连接到自定义逻辑输出信号 1[CLO1]～10[CLO10]上的通用模拟量输出（端子【FM】），在通用模拟量输出（端子【FM】）的功能选择侧选择[CLO1]～[CLO5]。	F31, F35

注意 通用模拟量输出（端子【Y】）以 5ms 为一周期更新数据。要确实输出自定义逻辑信号，请使用接通延时和断开延时功能。有时，也有可能短的 ON 信号/OFF 信号不反映到端子【Y】上。

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] ・・・ 99：　步骤 99 输出[SO99] 100：　步骤 100 输出[SO100]	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
U81	自定义逻辑输出信号 1（功能选择）	**■ 步骤输出是数字时** **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)：自由运转指令　[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 **■ 步骤输出是模拟时** 8001：频率辅助设定 1 8002：频率辅助设定 2 8003：PID 过程指令 1 8005：PID 反馈值 1 8006：比率设定 8007：模拟转矩限制值 A 8008：模拟转矩限制值 B	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）		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)”可以变更内存上的值。置换后的值通过断开电源会消失。

编号	名称	编号	名称
F07	加速时间 1	H50	折线 V/f 1（频率）
F08	减速时间 1	H51	折线 V/f 1（电压）
F15	频率限制器（上限）	H52	折线 V/f 2（频率）
F16	频率限制器（下限）	H53	折线 V/f 2（电压）
F21	直流制动 1（动作值）	H65	折线 V/f 3（频率）
F22	直流制动 1（时间）	H66	折线 V/f 3（电压）
F23	起动频率 1	H91	PID 反馈断线检测
F24	起动频率 1（继续时间）	J03	PID 控制 P（增益）
F25	停止频率	J04	PID 控制 I（积分时间）
F39	停止频率（持续时间）	J05	PID 控制 D（微分时间）
F40	转矩限制值 1（驱动）	J06	PID 控制（反馈滤波器）
F41	转矩限制值 1（制动）	J10	PID 控制（抗积分饱和）
F44	电流限制（动作值）	J12	PID 控制（上限警报 (AH)）
E11	加速时间 2	J13	PID 控制（下限警报 (AL)）
E12	减速时间 2	J15	PID 控制（少水量停止运转频率值）
E13	加速时间 3	J16	PID 控制（少水量停止经过时间）
E14	减速时间 3	J17	PID 控制（起动频率）
E15	加速时间 4	J18	PID 控制（PID 输出限制器上限）
E16	减速时间 4	J19	PID 控制（PID 输出限制器下限）
C05	多段频率 1	J58	PID 控制（浮辊基准位置检测宽度）
C06	多段频率 2	J59	PID 控制 P（增益）2
C07	多段频率 3	J60	PID 控制 I（积分时间）2
C08	多段频率 4	J61	PID 控制 D（微分时间）2
C09	多段频率 5	J72	制动信号（接通定时器）
H28	下垂控制		

■ 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～U140	用户用参数 1～20	-9990.00～9990.00 有效数字 3 位	0.01～10	
U171～U173	存储区域 1～3	-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

将下表代码的值设定为功能 1（U04 等），功能代码编号的后 2 位设定为功能 2（U05 等）后指定个别的功能代码。

组	代码		名称	组	代码		名称
F	0	00_H	基本功能	M	8	08_H	监视数据
E	1	01_H	端子功能	J	13	$0D_H$	应用功能 1
C	2	02_H	控制功能	d	19	13_H	应用功能 2
P	3	03_H	电机 1 参数	U	11	$0B_H$	自定义逻辑
H	4	04_H	高级功能	W	15	$0F_H$	监视 2
U1	39	27_H	自定义逻辑用				

■ 任务处理设定(U100)

U100 数据	内容
0	根据使用步骤数，在 2ms～10ms 内自整定任务周期。出厂值。推荐设定。
2	2ms：最多 10 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

超过了 2 或 5 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

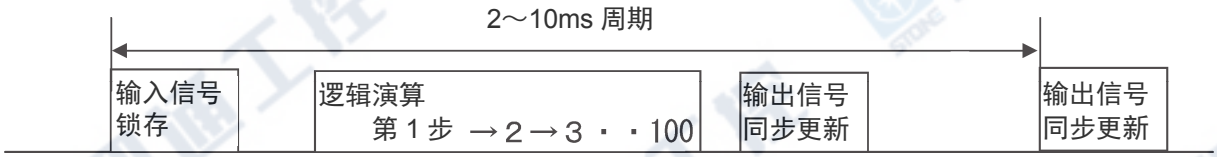
自定义逻辑处理每 2ms～10ms（根据 U100）演算一次，按照以下步骤处理。

(1) 在处理最开始，锁存步骤 1～100 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 100 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，则处理优先度高的步骤的输出在相同处理中可以使用。

(4) 自定义逻辑，同时更新 10 个输出信号。



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，所以要注意。

⚠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，运转顺序可能会发生变化，设备突然开始运转或开始意外动作。请在充分确保安全后再进行变更。

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)

为了自定义逻辑内的输出输入状态和定时器的动作状态，可以使用监视功能代码。

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） 1～100：设定要监视的步骤 No.	关闭电源后设定值清零。

监视方法

监视方法	功能代码	内容
通信	X89 自定义逻辑 （数字量输入输出）	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）

■ 自定义逻辑取消[CLC]（功能代码 E01～E05 数据=80）

可以时自定义逻辑动作暂时无效，维护时等，不按照自定义逻辑的逻辑电路和定时器动作也可以运转。

[CLC]	功能
OFF	自定义逻辑有效（根据 U00 的设定）
ON	自定义逻辑无效

注意 将自定义逻辑取消信号[CLC]设定为 ON 后，由自定义逻辑规定的顺序会消失，根据设定有可能突然动作，有一定的危险性。请确保安全、确认动作后切换。

■ 自定义逻辑所有定时器清除[CLTC]（功能代码 E01～E05 数据=81）

将 CLTC 端子功能分配到输入端子上，置于 ON 后，将自定义逻辑内的所有通用定时器和计数器复位。瞬时停电等，外部顺序和内部自定义逻辑没有适时整合时，将系统复位后再起动时使用。

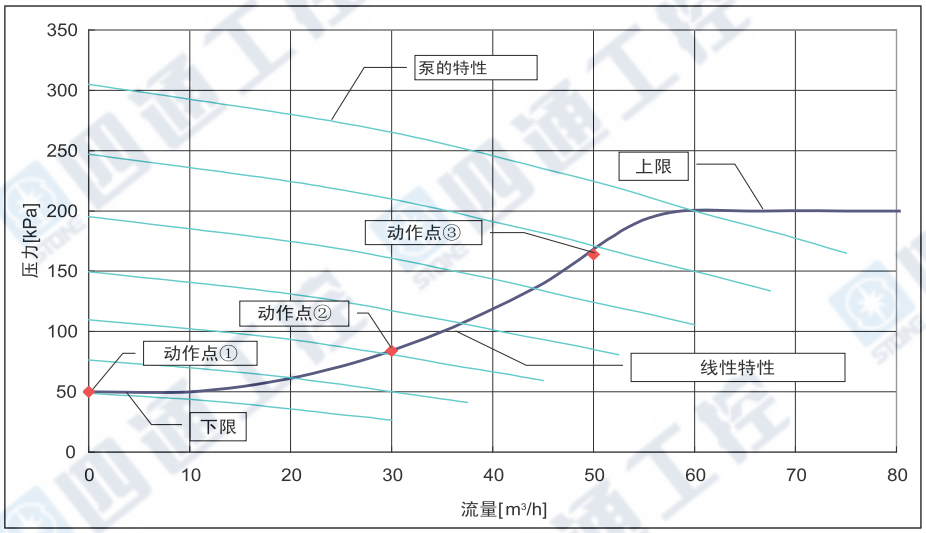
[CLTC]	功能
OFF	通常动作
ON	将自定义逻辑内的所有通用定时器和计数器复位。 （再次动作时，请返回到 OFF。）

5.3.10 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)）

演算电路：设定自动计算换算 1（$K_A \times$输入$1^2 + K_B \times$输入$1 + K_C$）使用时的系数(K_A, K_B, K_c)的动作点（3 点）。根据输入信号（功率信号等）和系数(K_A, K_B, K_c)，创建目标信号（目标压力等）。（线性功能）
数据设定范围：-999.00～0.00～9990.00

线性特性示例



U107	自定义逻辑（换算系数自动计算）

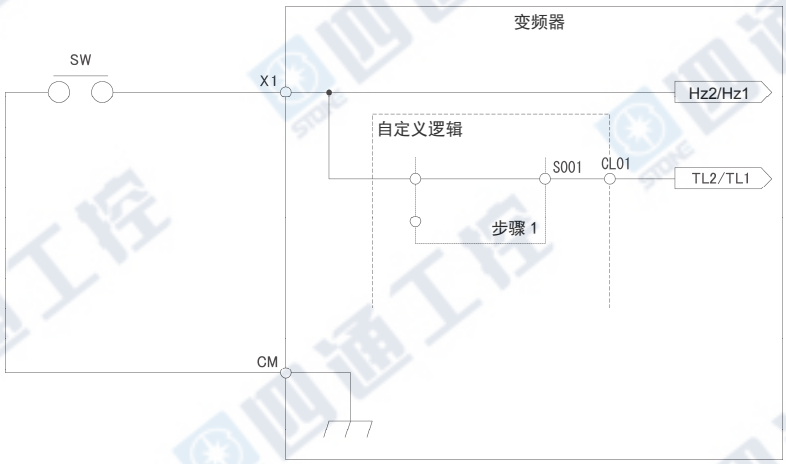
从 U101～U106 中设定的 3 个动作点自动计算系数(K_A, K_B, K_c)。计算结果存储在 U92～U97 中，U107 变为“0”。

U107 数据	功能
0	不动作
1	自动计算（演算电路：换算 1(3001)） $K_A \times$输入$1^2 + K_B \times$输入$1 + K_C$

■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。

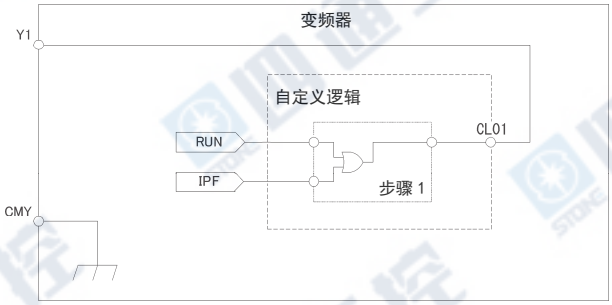


要构成自定义逻辑，请设置以下功能代码。如果不变更（定时器选择）、（定时器时间设定），则不需要变更设定。

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]	也可以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：第 1 步	（程序段选择）	10	通过输出+通用定时器	动作选择
U02		（输入 1）	4001	X1 端子输入信号[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。

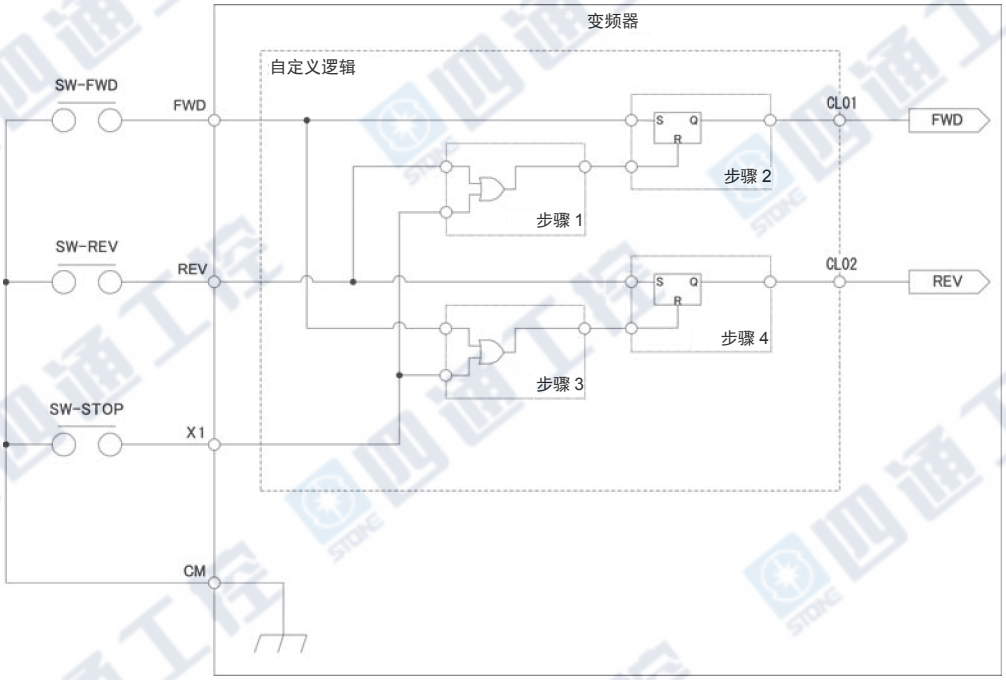


要构成自定义逻辑，请设置以下功能代码。如果不变更（定时器选择）、（定时器时间设定），则不需要变更设定。

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：第 1 步	（程序段选择）	30	逻辑和(OR)＋通用定时器	动作选择
U02		（输入 1）	0	运转过程中[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：单触发运转

由 SW-FWD 开关或者 SW-REV 开关短路开始运转，由 SW-STOP 开关短路停止运转（和操作面板的FWD/REV键/STOP键相同）时，可以讲以往必要的外部电路替换为自定义逻辑。



要构成自定义逻辑，请设置以下功能代码。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	运转・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：第 1 步	（程序段选择）	30	逻辑和(OR)+通用定时器	动作选择
U02		（输入 1）	4011	REV 端子输入信号[REV]	
U03		（输入 2）	4001	X1 端子输入信号[X1]	
U06	自定义逻辑：第 2 步	（程序段选择）	60	复位优先触发器+通用定时器	动作选择
U07		（输入 1）	4010	FWD 端子输入信号[FWD]	
U08		（输入 2）	2001	步骤 1 的输出[SO01]	
U11	自定义逻辑：第 3 步	（程序段选择）	30	逻辑和(OR)+通用定时器	动作选择
U12		（输入 1）	4010	FWD 端子输入信号[FWD]	
U13		（输入 2）	4001	X1 端子输入信号[X1]	
U16	自定义逻辑：第 4 步	（程序段选择）	60	复位优先触发器＋通用定时器	动作选择
U17		（输入 1）	4011	REV 端子输入信号[REV]	
U18		（输入 2）	2003	步骤 3 的输出[SO03]	

功能代码			设定值	设定内容	备注
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、停止指令[FWD]	
U82	自定义逻辑输出信号 2		99	反转、停止指令[REV]	

5.3.11 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	连接方法	功能代码	可以连接的机器
1 个系统	RS-485 通信（端口 1） （操作面板连接用 RJ-45 连接器）	y01～y10	标准操作面板 变频器支持加载程序 主机（上位设备）
2 个系统	RS-485 通信（端口 2） C（中国）以外 RJ-45（和 CAN 通信兼用） C（中国） 经由端子台(DX+, DX-, SD)	y11～y20	主机（上位设备） 变频器支持加载程序

各种对应机器如下所示。

(1) 标准操作面板

连接标准操作面板，可以进行变频器的操作和监视。

和 y 代码的设定没有关系，可以使用标准操作面板。

(2) 支持变频器的 Loader 程序（FRENIC Loader 程序）

通过连接安装了 FRENIC Loader 程序的电脑，可以支持变频器（监视、功能代码编辑、试运行）。

🕮 关于 y 代码的设定，请参考功能代码 y01～y10。

(3) 主机（上位设备）

连接 PLC、控制器等的主机（上位设备）、即可以对变频器进行控制和监视器。通信协议可以选择 Modbus RTU*协议、富士通用变频器协议。

* Modbus RTU 是 Modicon 公司制定的协议。

🕮 详细内容请参考“RS-485 通信用户手册”。

■ 站地址 (y01, y11)

设定 RS-485 通信的站地址。设定范围会因各种协议而不同。

协议	范围	广播
Modbus RTU	1～247	0
Loader 程序协议	1～255	—
富士通用变频器	1～31	99

・指定到范围之外时没有响应。

・使用变频器支持 Loader 程序的设定，要配合电脑的设置。

■ 发生错误时的动作选择(y02, y12)

选择 RS-485 通信发生错误时的动作。

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。在所有的运转指令或频率指令经由 RS-485 通信下达指令的构成状态下，只在运转过程中判断变频器。运转指令、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 *Er-8* ，y12 的情况下为 *Er-P* ），即时停止运转（报警停止）。
1	在错误处理定时器上设定的时间 (y03、y13) 运转，然后显示 RS-485 通信故障（y02 的情况下为 *Er-8* 、y12 的情况下为 *Er-P* ）停止运转（报警停止）。
2	达到错误处理定时器上所设定的时间 (y03、y13) 内重复通信，通信得到回复的情况下，继续运转。通信没有回复的情况下，显示 RS-485 通信（y02 的情况下为 *Er-8*，y12 的情况下为 *Er-P* ），停止运转（报警停止）。
3	即使发生通信故障也会继续运转。

📖 详细内容请参考“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。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。

・变频器支持 Loader 程序（经由 RS-485）：
请配合电脑的设置。

y04、y14 数据	功能
0	2400 bps
1	4800 bps
2	9600 bps
3	19200 bps
4	38400 bps

■ 选择数据长度(y05, y15)

设定字符长度。

・支持变频器的 Loader 程序（经由 RS-485）的情况下：
自动成为 8 位，所以不需要进行设定。
（Modbus RTU 也是一样的。）

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。

・支持变频器的加载程序（经由 RS-485）的情况下：可以自动地设定为偶数同位，所以不需要进行设定。

y06、y16 数据	功能
0	无奇偶校验位 （Modbus RTU 的情况下，结束位 2 位）
1	偶数同位 （Modbus RTU 的情况下，结束位 1 位）
2	奇数同位 （Modbus RTU 的情况下，结束位 1 位）
3	无奇偶校验位 （Modbus RTU 的情况下，结束位 1 位）

■ 停止位选择(y07, y17)

设定结束位。

・支持变频器的 Loader 程序（经由 RS-485）的情况下：自动成为 1 位，所以不需要进行设定。

Modbus RTU 的情况下：和奇偶校验位连动自动决定所以不需要设定。

y07、y17 数据	功能
0	2 位
1	1 位

■ 通信中断检出时间(y08, y18)

采用 RS-485 通信在运转过程中，在一定的时间内必须对自身的站进行存取的机械设备中，对因断线而导致不能存取的情况下进行检测，对通信故障的处理时间进行设定。

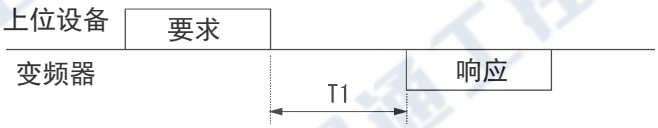
有关通信故障处理，请参考 y02、y12。

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 采用经由 RS-485 通信的支持变频器的 Loader 程序，对变频器进行设定的情况下，请根据计算机以及转换器（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
1	Loader 程序协议
2	富士通用变频器协议

y21～y35	CANopen 通信设定

内置 CANopen 通信的相关内容，在第 9 章 9.2CANopen 通信中进行详细说明。

y95	通信异常时数据清除选择

RS-485、CANopen 通信、总线选配件中发生通信异常报警(Er8, ErP, Er4, Er5, ErU)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、运转指令会消失，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 的运转指定分配位清除
3	上述 1、2 两个的清除动作

y97	通信数据保存方法选择

在变频器的存储器中（非易失性存储器），有写入次数的限制（10 万～100 万次）。写频过度增加，数据不能改变将无法保存，内存会出现异常。

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，可以降低在非易失性存储器上的写入次数，防止存储器发生异常。

将 y97 设定为“2”后，保存在临时存储器上的数据，被保存（全部保存）在非易失性存储器上。

在变更 y97 的数据时，需要复合操作 “STOP键+∧/∨键”。

y97 数据	功能
0	保存在非易失性存储器上（有写入次数限制）
1	记录在临时存储器（没有写入次数限制）
2	从临时存储器到非易失性存储器全部保存 （执行全部保存后 y97 的数据返回到 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 项进行详细说明。

y99	用于帮助的链接功能（动作选择）

是支持变频器的加载程序用的连接切换功能代码。用支持变频器的加载程序（FRENIC 加载程序）改写 y99，这样可以将支持变频器加载程序的频率指令以及运转指令设定为有效。因为是从支持变频器的加载程序上改写，所以不需要在操作面板上进行设定。

从支持变频器的加载程序上对赋予运转指令进行设定时，在运转过程中计算机失控，忽略支持变频器的加载程序上的停止指令的情况下，要卸下执行支持变频器的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，可以与支持变频器的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 的数据没有被保存在变频器上，所以如果电源切断，则设定会丢失，返回到 0。

y99 数据	功能	
	频率指令	运转指令
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 Loader 程序发出指令	由功能代码 H30、y98 进行设定
2	由功能代码 H30、y98 进行设定	从 FRENIC Loader 程序发出指令
3	从 FRENIC Loader 程序发出指令	从 FRENIC Loader 加载程序发出指令

第 6 章

是否出现了故障···

对有关变频器误动作或发生报警/轻微故障时的解除步骤进行说明。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。

目录

第 6 章　是否出现了故障···

6.1　保护功能 …… 6-1

6.2　故障解除前 …… 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 …… 6-6

[1]　检测出 CoF　PID 反馈断线 …… 6-6

[2]　dbA　制动晶体管异常 …… 6-6

[3]　dbH　制动电阻器过热 …… 6-6

[4]　ECF　EN 电路异常 …… 6-7

[5]　ECL　自定义逻辑异常 …… 6-7

[6]　EF　接地短路 …… 6-7

[7]　Er-1　存储器故障 …… 6-7

[8]　Er-2　操作面板通信故障 …… 6-8

[9]　Er-3　CPU 故障 …… 6-8

[10]　Er-4　选配件通信故障 …… 6-8

[11]　Er-5　选配件故障（近期推出） …… 6-8

[12]　Er-6　运转动作故障 …… 6-9

[13]　Er-7　整定故障 …… 6-9

[14]　Er-8　RS-485 通信故障（通信端口 1）/ Er-P　RS-485 通信故障（通信端口 2） …… 6-10

[15]　Er-d　检测出失步/起动时磁极位置检测失败（近期推出） …… 6-10

[16]　Er-E　速度不一致、速度偏差过大（近期推出） …… 6-11

[17]　Er-F　欠电压时数据存储错误 …… 6-12

[18]　Er-o　位置控制异常（近期推出） …… 6-12

[19]　Er-r　模拟故障 …… 6-12

[20]　Er-t　CAN 通信故障 …… 6-13

[21]　FUS　DC 保险丝断线 …… 6-13

[22]　L in　输入缺相 …… 6-13

[23]　LU　欠电压 …… 6-14

[24]　OCn　瞬间过电流 …… 6-14

[25] oH1 冷却散热器过热 …… 6-15
[26] oH2 外部报警 …… 6-15
[27] oH3 变频器内部过热 …… 6-15
[28] oH4 电机保护（PTC 热敏电阻） …… 6-16
[29] oLn 电机过载 1～2 …… 6-16
[30] oLU 变频器过载 …… 6-17
[31] oPL 检测出输出缺相 …… 6-17
[32] oS 超速保护 …… 6-18
[33] oUn 过电压 …… 6-18
[34] PbF 充电电路异常 …… 6-19
[35] PG PG 断线 （近期推出） …… 6-19
6.4 显示轻微故障符号(L -AL)时 …… 6-20
6.5 显示报警代码、轻微故障符号(L -AL)以外内容时 …… 6-22
6.5.1 电机的异常动作 …… 6-22
[1] 电机不旋转 …… 6-22
[2] 电机旋转，但速度不增大 …… 6-24
[3] 电机旋转方向与指令相反 …… 6-25
[4] 恒速运转时速度变化、电流振动（振荡等） …… 6-25
[5] 电机发出轰鸣声或声音异常 …… 6-26
[6] 电机不按设定的加减速时间加速/减速 …… 6-26
[7] 瞬时停电后，即使电源恢复，电机也不起动 …… 6-27
[8] 电机异常发热 …… 6-27
[9] 动作达不到要求 …… 6-27
[10] 电机在加速中失速 …… 6-27
6.5.2 变频器设定操作上的故障 …… 6-28
[1] 操作面板无显示 …… 6-28
[2] 不显示菜单 …… 6-28
[3] 下划线显示(_ _ _ _) …… 6-28
[4] 中横线显示(- - - -) …… 6-29
[5] C J 括号显示 …… 6-29
[6] 无法更改功能代码数据 …… 6-29
[7] 无法更改功能代码数据（通过链接功能进行更改） …… 6-30

第6章　是否出现了故障···

6.1　保护功能

为防止出现系统故障以及缩短故障时间，FRENIC-Ace 配备有下表所示各种保护功能。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、继续运转的“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，请充分了解以下保护功能并按照故障解除（参考 6.1 项以后）步骤进行适当处理。

保护功能	内容说明	相关功能代码
报警检测	检测各种异常状态，在操作面板上显示各报警原因的报警代码并使变频器跳闸。有关报警代码，请参考表 6.3-1 “检测各种异常（严重故障）”。有关详细内容，请参考 6.3 项中的各故障解除事项。 能够保存、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符号(L-AL)，可使变频器不跳闸而继续运转。 可选择轻微故障的内容。可选择的内容（代码）为表 6.4-1“检测各种异常（轻微故障）”中所示的代码。 有关轻微故障的确认和解除方法，请参考 6.4 项。	H81 H82
防止失速	在加减速、恒速运转中输出电流超过限制值(F44)时，可降低输出频率，避免过电流跳闸。	F44
过载回避控制*	在变频器因冷却散热器过热或过载而跳闸（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）	在减速时，增加电机损耗，降低变频器中的再生能量，避免OU跳闸。	H71
指令丢失检测*	检测出频率指令丢失（断线等）后输出报警，按照已设定的频率继续运转。	E65
自动降低载频	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]，中断运转指令和其它功能，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（停止变频器）。 ・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 故障解除前

⚠警告
· 排除保护功能启用的原因后，确认运转指令为 OFF（关）之后再解除报警。如果在运转指令 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，也可能会向变频器输出端子 U、V、W 输出电力。 · FRN0072E2S-4□以下机型需在电源切断 5 分钟后、FRN0085E2S-4□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 基本接线图”。

(2) LED 显示屏上是否显示报警代码或轻微故障显示符号(L-AL)。

- 显示报警代码（轻微故障以外）时 参考 6.3
- 显示轻微故障符号(L-AL)时 参考 6.4
- 显示报警代码、轻微故障符号(L-AL)以外的内容时 参考 6.1

电机的异常动作 参考 6.5.1 项

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] 恒速运转时速度变化、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 项

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）

另外，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。

另外，还备有报警子码，以便在 1 个报警代码存在多个报警原因时快速锁定原因。如果只有 1 个原因，则报警子码="—"，标注为"—"。

※ 有关报警子码的确认方法，请参考（第 3 章"3.4.6 查看报警信息的"报警信息：*bAL* "）。

※ 有关存在制造商用报警子码"名称"的报警内容，请进行咨询或在委托维修变频器时，咨询该报警子码。

表 6.3-1 检测各种异常（严重故障）

报警代码	报警代码名称	严重故障	可选择轻微故障	重试对象	报警子码※	报警子码名称	参见页
CoF	检测出 PID 反馈断线	○	○	—	—	—	6-6
dbA	制动晶体管异常	○	—	—	—	—	6-6
dbH	制动电阻过热（FRN0072E2S-4□以下）	○	○	○	0	DB 电阻过热	6-6
					1	制造商用	
ECF	EN 电路异常	○	—	—	10	功能安全用 ASIC 报警	6-7
					3000	检测出 STO 输入错误	
					上述内容以外	制造商用	
ECL	自定义逻辑异常	○	—	—	—	—	6-7
EF	接地短路（FRN0085E2S-4□以上）	○	—	—	—	—	6-7
Er-1	存储器故障	○	—	—	1-16	制造商用	6-7
Er-2	操作面板通信故障	○	—	—	1-2	制造商用	6-8
Er-3	CPU 故障	○	—	—	1-9000	制造商用	6-8
Er-4	选配件通信故障	○	○	—	1	制造商用	6-8
Er-5	选配件故障（近期推出）	○	○	—	0	超时	6-8
					1-10	制造商用	
Er-6	运转动作故障	○	—	—	1	STOP 键优先/强制停止（STOP 端子）	6-9
					2	起动检查功能	
					3	起动检查功能（允许运转时）	
					4	起动检查功能（复位时）	
					5	起动检查功能（重新接通电源时）	
					6	起动检查功能（TP 连接）	
					8-14	制造商用	

表 6.3-1 续

报警代码	报警代码名称	严重故障	可选择轻微故障	重试对象	报警子码※	报警子码名称	参见页
Er 7	整定故障	○	—	—	7	电机整定过程中运转指令 OFF	6-9
					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	电机整定中切换为商用	
					15	电机整定中发生报警	
					16	电机整定过程中更改运转指令源	
					18	电机整定过程中加速时间超时	
					24	电机整定过程中 EN 端子出现异常	
					上述内容以外	制造商用	
Er8	RS485 通信故障（通信端口 1）	○	○	—	—	—	6-10
Erd	检测出失步（近期推出）	○	—	—	5001-5008	制造商用	6-10
ErE	速度不一致、速度偏差过大（近期推出）	○	○	—	1	速度指令与速度检测的符号不一致	6-11
					3	速度偏差过大（|检测速度|>|指定速度|）时	
					5	偏离指定速度，检测速度保持 0Hz	
					7	速度偏差过大（|检测速度|<|指定速度|）时	
ErF	欠电压时数据存储错误	○	—	—	—	—	6-12
Ero	位置控制异常（近期推出）	○	○	—	1-5	制造商用	6-12
ErP	RS485 通信故障（通信端口 2）	○	○	—	—	—	—
Err	模拟故障	○	—	—	—	—	6-12
ErE	CAN 通信故障	○	—	—	1-2	制造商用	6-13
FuS	DC 保险丝断线（本功率不支持）	○	—	—	—	—	6-13

表 6.3-1 续

报警代码	报警代码名称	严重故障	可选择轻微故障	重试对象	报警子码※	报警子码名称	参见页
Lin	输入缺相	○	—	—	1-2	制造商用	6-13
LU	欠电压	○	—	—	1	门极 ON 中发生欠电压 (F14=0)	6-14
					2	欠电压中定时器时间、运转指令 ON(F14=0, 2)	
					3	瞬时停电后复电时 LV 跳闸 (F14=1)	
					4-5	制造商用	
OC1	瞬间过电流	○	—	○	1-5001	制造商用	6-14
OC2							
OC3							
OH1	冷却散热器过热	○	○	○	6	检测出风扇停止	6-15
					上述内容以外	制造商用	
OH2	外部报警	○	○	—	—	—	6-15
OH3	变频器内部过热	○	○	○	0	内部空气过热	6-15
					1	充电电阻过热	
					上述内容以外	制造商用	
OH4	电机保护（PTC 热敏电阻）	○	—	○	—	—	6-16
OL1	电机 1 过载	○	○	○	—	—	6-16
OL2	电机 2 过载	○	○	○	—	—	
OLU	变频器过载	○	—	○	1	IGBT 保护	6-17
					2	变频器过载	
					10	制造商用	
OPL	检测出输出缺相	○	—	—	1-10	制造商用	6-17
OS	超速保护	○	—	—	—	—	6-18
OU1	过电压	○	—	○	1-12	制造商用	6-18
OU2							
OU3							
PbF	充电电路异常（FRN0203E2S-4□以上）	○	—	—	1-2	制造商用	6-19
PG	PG 断线（近期推出）	○	—	—	10-20	制造商用	6-19

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，则自动复位所有保护功能。

・ 通过操作面板上的(PRG/RESET)键或在 X 端子（RST 判断）-CM 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，“30A/B/C”无效。

6.3.2 报警原因、检查和对策

[1] 检测出 CoF PID反馈断线

现象 PID 反馈信号线断线。

原因	检查和对策
(1) PID 反馈信号线的配线断线	确认 PID 反馈的信号线是否正确连接。 ➔ 确认 PID 反馈的信号线是否正确连接。或紧固螺钉。 ➔ 确认连接部位表层是否剥落。
(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。

[2] 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。 ➔ 委托维修变频器。

[3] 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。（需要重新设定功能代码(F50, F51, F52)的数据）
(2) 减速时间较短 [子码：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(F08, E11, E13, E15, H56)。 ➔ 重新选择制动电阻器并提高制动能力。（需要重新设定功能代码(F50, F51, F52)的数据）
(3) 功能代码(F50, F51, F52)的数据设定有误 [子码：0]	重新确认制动电阻器的规格。 ➔ 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。

[4] ECF EN电路异常

现象　诊断使能电路的状态后，检测出电路异常。

原因	检查和对策
(1) 接口板接触不良 [子码：10]	确认接口板是否牢固安装于主体。 ➔ 重新接通电源后，报警将解除。
(2) 使能电路逻辑异常 [子码：3000]	确认 EN1 端子/EN2 端子均通过相同逻辑（High/High 或 Low/Low）输入安全开关等的输出。 ➔ 重新接通电源后，报警将解除。
(3) 检测出使能电路（安全停止电路）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。

[5] 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) 在运转中更改了自定义逻辑的动作选择设定	确认是否在运转中更改了自定义逻辑的动作选择（功能代码 U00）设定。 ➔ 避免在运转中更改自定义逻辑的动作选择，以防危险。

[6] EF 接地短路

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，并进行绝缘测试。 ➔ 拆掉接地短路部分（包括更换配线、中继端子、电机）。

[7] Er 1 存储器故障

现象　发生数据写入异常等。

原因	检查和对策
(1) 在功能代码数据写入中（尤其是初始化中或数据复制中）切断电源，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。 ➔ 恢复初始化的功能代码数据后重新运转。
(2) 功能代码数据写入中（尤其是初始化中等）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，恢复初始化的功能代码数据后重新运转。
(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。

[8] Er-2 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。 ➔ 配线时，使用推荐的电线尺寸(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 Er-2 。 ➔ 更换操作面板。

[9] Er-3 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。

[10] Er-4 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。

[11] Er-5 选配件故障（近期推出）

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。

[12] Er6 运转动作故障

现象　运转操作方法错误导致发生故障。

原因	检查和对策
(1) STOP键有效(H96=1, 3)时按下了STOP键 [子码：1]	在通过端子台或通信输入运转指令的状态下，确认是否按下了STOP键。 ➔ 动作达不到要求时，重新设定 H96。
(2) 起动检查功能有效(H96=2, 3) 时启用了起动检查功能 [子码：2～6]	在输入运转指令的状态下，确认是否进行了以下操作。 ・接通电源 ・解除报警 ・切换至链接运转指令 ➔ 重新设定时序等,以防在发生 Er6 时输入运转指令。 动作达不到要求时，重新设定 H96。 （清除报警前，请将运转指令设定为 OFF。）
(3) 强制停止[STOP]（数字量输入端子）OFF [子码：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】～【X5】的功能选择 E01～E05。

[13] 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欠相	➔ 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	确认变频器和电机间的配线长度是否超过 50m。（变频器功率小时，配线长度的影响较大。） ➔ 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 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是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(P06*, P07*, P08*)。 ➔ 不使用自整定和自动转矩提升（设定 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 F37*=1）。
(6) 在电机施加制动的状态下执行了旋转电机的整定(P04*=2)动作	➔ 执行不旋转电机的整定(P04*=1)。 ➔ 解除制动后再进行整定(P04*=2)。

[14] Er-8 RS-485 通信故障（通信端口 1）/
Er-P 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) 虽然已设定通信中断检测时间(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设定为无效(y08/y18=0)。
(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(SW2/SW6)。 （终端时，SW 处于 ON 侧）

[15] Er-d 检测出失步/起动时磁极位置检测失败（近期推出）

现象　检测出 PM 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 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。 ➔ 结合电机种类选择磁极位置检测方式(P30)。
(3) 起动频率（持续时间）(F24)不足（PM 用无传感器矢量控制时）	确认磁极位置检测方式选择(P30)设定为“0”或“3”时，起动频率（持续时间）(F24)是否设定为最佳状态。 ➔ 设定为电机可旋转一转以上的时间。 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(F07, E10, E12, E14)、起动时电流指令值(P74)的数据。 ➔ 根据负载设定加速时间。 ➔ 增大起动时电流指令值。
(5) 负载过小	确认起动时电流指令值(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。

[16] Er-E 速度不一致、速度偏差过大（近期推出）

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时将 F43 的数据更改为 0（不动作）。
	确认功能代码(F04*, F05*, P01*～P12*)的数据判断 V/f 设定是否正确。 ➔ 确保 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*是否与电机的常数一致。 ➔ 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）。

[17] Er-F 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降低	确认电源切断时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，重新开始运转。
(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，重新开始运转。
(3) 控制电路发生异常	确认电源接通时是否每次都发生 Er-F。 ➔ 由于含 CPU 的控制板出现异常，请联络本公司。

[18] Er-o 位置控制异常（近期推出）

现象　伺服锁定时，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	重新调整伺服锁定（增益）(J97)、速度控制 1 P（增益）(d03)。
(2) 控制完成幅度不恰当	确认伺服锁定（完成幅度）(J99)的设定是否恰当。 ➔ 调整 J99 的设定。
(3) 位置偏差过大	确认偏差过大检测范围(d78)的设定是否恰当。

[19] Er-r 模拟故障

现象　显示 Er-r。

原因	检查和对策
(1) 持续按下(STOP)键＋(FUNC/DATA)键超过 5 秒以上	➔ 按下(PRG/RESET)键复位。

[20] Er-C CAN通信故障

现象　CAN 总线通信发生通信故障。

原因	检查和对策
(1) 传输速度设定不一致	确认传输速度(y23)的数据和上位设备的设定内容。 ➔ 修正不同点。
(2) 上位控制器（可编程控制器、计算机等）出现故障（控制器软件、设定、硬件故障）	检查上位控制器。 ➔ 排除上位控制器的故障原因。
(3) 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。
(4) 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。

[21] FUS DC保险丝断线

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	确认没有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。

[22] 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　通过功能代码 H98 可将输入缺相保护动作设定为无效。

[23] 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) 发生了瞬时停电 [子码：1] [子码：3]	➔ 解除报警。 ➔ 无需发出报警直接重新起动时，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） [子码：2]	确认控制电源确立状态下（通过操作面板上的显示判断）电源是否接通。 ➔ 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化。 ➔ 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。

[24] 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　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）。
(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，并进行绝缘测试。 ➔ 拆除接地短路部分（包括更换配线、中继端子、电机）。
(3) 负载过大	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，电流有无减少且电机有无失速。 ➔ 如果没有出现失速，则降低 F09*。
(5) 加速/减速时间较短	根据负载的惯性力矩和加速/减速时间计算加速/减速时所需的转矩并判断是否恰当。 ➔ 延长加速/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) 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。 ➔ 为干扰发生源电磁接触器的线圈、螺线管等连接浪涌吸收器。

[25] OH1 冷却散热器过热

现象　冷却散热器的温度上升。

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。
	确认散热器是否堵塞。 ➔ 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 [子码：6]	确认冷却风扇的累计运转时间。（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转。 ➔ 更换冷却风扇。
(4) 负载过大	测定输出电流。 ➔ 降低负载（利用冷却散热器过热预报(E01～E05)/过载预报(E34)在过载前降低负载）。 ➔ 降低电机运转声音（载频）(F26)。 ➔ 将过载回避控制(H70)设定为有效。

[26] 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～E05、E98、E99 中分配有“外部报警”（功能代码数据=9）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～E05、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～E05、E98、E99 中所设定 [THR]的逻辑和外部信号的逻辑（正负）是否一致。 ➔ 正确设定逻辑。

[27] 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。

[28] 0H4 电机保护（PTC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) 负载过大	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。 ➔ 增大电机运转声音（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出电压。 ➔ 更改功能代码数据。
(5) PTC 热敏电阻的设定不恰当	确认热敏电阻（动作选择）(E59)(H26)，端子【C1】的功能切换开关(SW3)(SW4)。 ➔ 更改为 E59=0、H26=1，将 SW3 设定在 C1 侧，SW4 设定在 PTC 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状况，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保持一致。 ➔ 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 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)更改为 0（不动作）。

[29] OLn 电机过载 1～2

现象　电机 1～2 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

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) 加速/减速时间较短	根据负载的惯性力矩和加速/减速时间重新计算所需的加速/减速转矩和加速/减速时间。 ➔ 延长加速/减速时间(F07, F08, E10～E15, H56)。
(4) 负载过大	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状况，并重新调整。 ➔ 调整 F09*。

[30] 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状况。 ➔ 调整 F09*。
(3) 加速/减速时间较短	根据负载的惯性力矩和加速/减速时间重新计算所需的加速/减速转矩和加速/减速时间。 ➔ 延长加速/减速时间(F07, F08, E10～E15, H56)。
(4) 负载过大	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。） ➔ 降低电机运转声音（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。
	确认散热器孔是否堵塞。 ➔ 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转时间。（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转。 ➔ 更换冷却风扇。
(7) 输出配线较长，漏电流较大	测定漏电流。 ➔ 插入输出电路滤波器(OFL)。

[31] 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	确认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-Ace 用于驱动 3 相异步电机）。

[32] 05 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*。

[33] OUn 过电压

现象　　直流中间电路电压超过过电压检出值。

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。
(2) 输入电源中进入浪涌	同一电源系统中，进相电容器 ON/OFF，闸流晶体管转换装置动作时，输入电压可能会过渡性异常突然上升（浪涌）。 ➔ 安装直流电抗器。
(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)设定为有效，或者，将减速特性(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。 ➔ 研讨使用制动电阻器。
(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 形加速/减速(H07)。 ➔ 研讨使用制动电阻器。
(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。 ➔ 研讨使用制动电阻器。
(6) 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。 ➔ 为干扰发生源电磁接触器的线圈、螺线管等连接浪涌吸收器。

[34] PbF 充电电路异常

现象　　充电电阻短路用的电磁接触器不动作。

原因	检查和对策
(1) 未供给充电电阻短路用电磁接触器的操作用电源。	常规主电路连接方式（非直流母线连接方式）时，确认电源控制板的连接器(CN R)是否位于 NC 侧。 ➔ 更改为 FAN 侧。
	确认是否进行打开断路器并立即将其关闭等动作以确认配线后的安全。 ➔ 待直流中间电路的电压非常低时，复位报警并重新接通电源（切勿进行打开断路器后立即关闭等动作）。 （打开断路器后短时间内控制电路电源将接通（操作面板亮起）。因此，即使切断主电源，控制电路电源暂时也将保持 ON，充电电阻短路用电磁接触器的操作电源由主电源直接供给，因此不动作。此状态下，控制电路将正常动作，并向电磁接触器发出 ON 指令，但由于电磁接触器本身不动作，因此判断为异常并发出报警。）

[35] PG PG断线 （近期推出）

现象　　电路上脉冲发电机的配线断线。

原因	检查和对策
(1) 脉冲发电机和选配件间的配线断线	确认脉冲发电机是否正确连接，是否断线。 ➔ 确认脉冲发电机是否正确连接或加固螺钉。 ➔ 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。

6.4 显示轻微故障符号(L -AL)时

检测出各种异常状态后，如果为轻度异常则显示轻微故障(L -AL)，无需使变频器跳闸可继续运转。除显示轻微故障外，也闪烁显示 KEYPAD CONTROL LED，并将轻微故障[L-ALM]输出至通用输出端子（需要将轻微故障[L-ALM]（数据=98）分配至功能代码 E20～E21、E27）。

可通过功能代码 H81 及 H82 选择轻微故障的内容。可选择的内容（代码）为表 6.4-1 中所示轻微故障的代码。

所发生轻微故障的确认和解除方法遵循以下步骤。

■ 轻微故障的内容的确认方法

1) 按下(PRG RESET)键，切换至程序模式。

2) 通过程序模式中菜单编号 5“维护信息”中的 5_35（轻微故障内容（最新））确认轻微故障的内容。在 5_35 中以代码形式表示所发生的轻微故障的内容。有关代码的内容，请参考表 6.3-1。

🕮 有关“维护信息”中的画面切换详情，请参考第 3 章“3.4.5 查看维护信息的“维护信息：5.CHE ”。过去发生轻微故障的内容，也可通过 5_37（轻微故障内容（前 1 次））～5_39（轻微故障内容（前 3 次））进行确认。

■ 将操作面板的显示从轻微故障显示返回至常规显示的方法

因排除轻微故障的发生原因，恢复正常状态需花费一定时间等，需暂时将操作面板的显示从轻微故障显示(L -AL)返回至常规的运转状态监视显示（频率显示等）时，

1) 按下(PRG RESET)键，返回轻微故障显示(L -AL)。

2) 在显示轻微故障符号(L -AL)的状态下按下(FUNC DATA)键。操作面板的显示从轻微故障显示(L -AL)返回至常规的运转状态监视显示（频率显示等）。但是 KEYPAD CONTROL LED 仍然继续闪烁。

■ 轻微故障的解除方法

1) 参考通过维护信息所确认轻微故障内容（代码）的相应功能代码(H81, H82)，排除轻微故障的发生原因。

2) 确认发生轻微故障后，需将 LED 显示屏从 L -AL 显示返回至运转状态监视显示（频率显示等）时，在运转模式状态下按下(FUNC DATA)键。

轻微故障的原因排除后，KEYPAD CONTROL LED 将停止闪烁，通用输出[L-ALM]也将变为 OFF。如果未排除，（检测出 DC 风扇锁定等），则 KEYPAD CONTROL LED 和通用输出[L-ALM]继续保持轻微故障状态。

表 6.4-1　检测各种异常（轻微故障）

代码	名称
CnF	机械寿命（起动次数）
CoF	检测出 PID 反馈断线
dbH	制动电阻器过热
E-4	选配件通信故障
E-4	选配件通信故障
E-8 E-P	RS-485 通信故障 （通信端口 1、2）
E-E （近期推出）	速度不一致、速度偏差过大
E-o （近期推出）	位置偏差过大
E-t	CAN 通信故障
FAL	检测出 DC 风扇锁定
L iF	使用寿命预报
OH	冷却散热器过热预报
OH 1	冷却散热器过热
OH2	外部报警
OH3	变频器内部过热
OL	电机过载预报
OL 1～ OL2	电机 1～2 过载
P id	PID 报警输出
PTC	检测出热敏电阻(PTC)
r-EF	指令丢失
r-rE	机械寿命（电机累积运转时间）
UTL	检测出低转矩

6.5 显示报警代码、轻微故障符号(L -Al)以外内容时

标注：本章的故障解除中仅对电机 1 的功能代码进行说明。使用电机 2 时，需置换为各自对应的功能代码。需置换的功能代码均标注有“*”。

🕮 有关置换功能代码的对比，请参考“第 5 章 功能代码”。

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。 ➔ 确认有无电压过低、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，还要输入主电源。
(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/反转的指令输入情况。 ➔ 输入运转指令。 ➔ 将正转或反转指令设定为 OFF。 ➔ 修正运转指令的输入方法（将运转/操作 F02 设定为“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/源极切换开关(SW1)。
(3) 无旋转方向指示换行（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情况。 ➔ 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转指令（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。 ➔ 运转模式后输入运转指令。
(5) 优先度高的其它运转指令有效，处于停止指令状态	根据运转指令框图（参考第 8 章 控制框图），通过操作面板菜单中的检查功能代码数据、I/O 检查确认优先运转指令。 ➔ 修正链接功能（动作选择）(H30)、总线功能（动作选择）(y98)等的功能代码数据的设定错误或取消优先度高的运转指令。
(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】的外部电路配线。

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】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（取消优先度高的运转指令等）。
(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 及 F16 更改为正常值。
(10) 输入了自由运转指令	检查功能代码(E01～E05, E98, E99)的数据，并通过 I/O 检查确认输入状况。 ➔ 解除自由运转指令。
(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 1～2 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。
	确认频率设定值是否在电机转差频率以下。 ➔ 更改频率设定，使其高于转差频率。
(14) 直流电抗器(DCR)连接错误，接触不良	确认配线。ND 规格：FRN0139E2S-4□以上、HD, HND 规格：FRN0168E2S-4□以上、HHD 规格：FRN203E2S-4□以上的变频器中标准配置直流电抗器。不连接直流电抗器就无法运转。 ➔ 连接直流电抗器。维修或更换直流电抗器的配线。
(15) 未设定速度指令。（操作面板运行）	确认通过操作面板输入的速度设定值。 ➔ 按下(∧)键更改速度设定值。
(16) 未开启使能输入【EN1】、【EN2】	通过 I/O 检查确认 EN 端子输入状况。 ➔ 连接端子【EN1】、【EN2】。 （请参考第 2 章“2.2.6 [3] 端子功能的说明”【EN1】、【EN2】。）

[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(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。
(3) 速度设定未发生变化（模拟设定）	通过操作面板菜单中的 I/O 检查确认频率设定值是否正常输入。 ➔ 调高频率设定值。 ➔ 频率设定器、信号转换器、开关或继电器接点等出现故障时进行更换。 ➔ 正确连接端子【13】、【12】、【11】、【C1】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，频率设定值降低	根据频率设定的框图（参考第 8 章 控制框图），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, H54)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、自动节能运转时，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。 ➔ 确保 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。 ➔ 修正转矩限制 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, C55～C72)的数据。 ➔ 将偏置/增益设定为恰当的值。
(11) 端子【X1】～【X5】的外部电路配线连接错误。或者，设定错误。	通过操作面板菜单中的 I/O 检查确认速度设定值是否正常输入。 ➔ 正确连接端子【X1】～【X5】的外部电路配线。 ➔ 正确设定 E01～E05 的数据。 ➔ 正确设定 C05～C19 的数据。（多段速度的设定）
(12) 速度设定值未生变化。（操作面板运行）	确认更改通过操作面板输入的速度指令值后是否发生变化。 ➔ 按下(∧)/(∨)键更改速度指令值。

[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) 运转指令、旋转方向指令(FWD, REV)的设定、配线有误	确认功能代码(E98, E99)数据和配线。 ➔ 将功能代码数据的设定、配线修正为正规状态。
(3) 通过已固定旋转方向的操作面板进行的运转中，旋转方向的设定有误	确认运转/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 标准的电机与不符合该标准的电机的旋转方向相反。 ➔ 切换[FWD]/[REV]的信号。
(5) 速度指令的相关功能代码数据有误	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] 恒速运转时速度变化、电流振动（振荡等）

原因	检查和对策
(1) 模拟速度设定发生变化	通过操作面板菜单中的 I/O 检查确认频率设定。（参考第 3 章"3.4.4 确认输入/输出信号状态"） ➔ 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	确认外部的信号线是否受干扰影响。 ➔ 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 图 2.2-9 干扰对策示例）
(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	确认是否启用了自动转矩提升、自动节能运转、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存在振动，发生振荡，或由于电机常数特殊，电流有振荡	确认取消自动控制系统（自动转矩提升、自动节能运转、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、在线自整定、陷波滤波器、观测器），振动是否停止。 ➔ 排除将导致振动持续的原因。 ➔ 调整电流振动抑制增益(H80*)。
	确认降低电机运转声音（载频）(F26)或将电机运转声音（音色）(F27)设定为 0(F27=0)后振动是否停止。 ➔ 降低 F26 或将 F27 设定为 0(F27=0)。

[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	确认电机运声音（载频）(F26)及电机运转声音（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）	测定放置变频器的变频器柜内的温度。 ➔ 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 OH1、OH3、OLU。
(3) 发生共振	确认负载侧的安装精度及与安装底座有无共振。 ➔ 单独运转电机，划分共振原因并善原因侧的特性。 ➔ 调整变速(C01～C04)，避免在发生共振的频率带内连续运转。

[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) S 形加速/减速或曲线加速/减速时运转	确认曲线加速/减速(H07)的数据。 ➔ 设定直线加速/减速。(H07=0) ➔ 缩短加速/减速时间(F07, F08, E10～E15)。
(2) 电流限制动作导致频率上升受抑制（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)的数据是否设定为适当的值。 ➔ 将 F44 更改为适当的值，或通过 F43 取消电流限制。 ➔ 延长加速/减速间(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。 ➔ 增大 F09*。
(6) 使用外部的频率设定器	确认外部的信号线是否受干扰影响。 ➔ 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“2.2.6 [3] 端子功能的说明（控制电路端子）”【12】、【C1】）。
(7) 因转矩动作限制输出频率受到限制	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。 ➔ 修正转矩限制 2/1 切换信号。 ➔ 延长加速/减速时间(F07, F08, E10～E15)。
(8) 加速/减速时间的选择有误	确认加速/减速选择信号[RT1][RT2]。 ➔ 正确选择加速/减速信号。

[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ℓℓ/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) 电源恢复时运转指令依旧处于 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，必要时研讨采用运转指令的保持继电器。
	3 线运转时，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[HOLD]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转指令。

[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转	确认运转速度。 ➔ 更改运转速度，或更改为变频器专用电机。
(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。)

[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，是否存在多余的设定。 ➔ 更改为正确的设定。
	保留设定功能代码，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。

[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。

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。 ➔ 确认有无电压过低、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是否接触不良。 ➔ 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，显示所需菜单。

[3] 下划线显示(_ _ _ _)

现象　按下FWD键执行正转/停止指令[FWD]或按下REV键执行反转/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) 直流中间电路电压过低	在操作面板程序模式的菜单 5“维护信息”中选择 5_01，确认直流中间电路电压。（3 相 200V：DC200V 以下，3 相 400V：DC400V 以下） ➔ 按照输入电源的电压规格连接电源。
(2) 仅执行控制电源辅助输入不接通主电源	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是否接触不良。 ➔ 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)	如果要显示其它监视项目，则确认是否设定为 E43=10 或 12。 ➔ 设定为 E43=10 或 12 以外的值。 如果要显示 PID 指令或 PID 反馈值，则确认是否已设定 PID 控制不动作(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) 试图在运转中更改不可在运转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转中，通过功能代码列表确认想要更改的功能代码能否在运转中更改设定。 ➔ 运转停止后，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～E05, 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键。 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	快捷设定(Quick)中仅显示特定的功能代码。 ➔ 在菜单中，使用∧键，从快捷设定(Quick)状态中调出 F_ _～Y_ _ 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 项中的表 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) 试图在运转中更改不可在运转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转中，通过功能代码列表确认想要更改的功能代码能否在运转中更改设定。 ➔ 运转停止后，更改功能代码数据。
(2) 功能代码 y33（内置 CAN）的设定有误	确认功能代码 y33（内置 CAN）的设定是否正确。 ➔ 正确设定 y33。
(3) 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。

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

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

[1] 定期检查 1（接通电源前或运转停止后实施） 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] 测定放电时间 7-6

[2] 计算主电源接通时间 7-7

7.5 测定主电路电量 7-9

7.6 绝缘试验 7-10

7.7 产品咨询和保修 7-11

[1] 咨询时的请求 7-11

[2] 产品保修 7-11

第7章 维护检查

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⚠

- **FRN 0072E2S-4□以下机型需在电源切断 5 分钟后、FRN 0085E2S-4□以上机型需在电源切断 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 ※2	更换冷却风扇 ※3 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。
请咨询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 ND 规格的检查实施时间为“每 7 年 1 次”。
※3 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%（ND/HD/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。
标准更换年限仅为参考标准，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

运转、通电期间，在安装有盖板类的状态下，从外部目测检查运转状态是否存在异常。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、振动和环境（有无尘埃、气体、油雾、水滴等。） 2) 周围是否放置有刀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 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，参考第 6 章。
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、电压等运转数据无异常。

7.3 定期检查

[1] 定期检查 1（接通电源前或运转停止后实施）

请按照表 7.3-1定期检查表 1 中的项目执行定期检查 1。如果在运转停止后实施，则切断电源在拆下表面盖板后再进行。

切断电源后，主电路直流部的充电电容器仍然需要时间放电。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、盖板等构成零件		1) 螺钉类（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) 螺钉类是否松动或脱落。 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) 通过目测判定。 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) 螺钉类是否松动。 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	冷却散热器和进气、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，则使用刷子或空气清除。

[2] 定期检查 2（接通电源后，在通电状态下实施）

运转、通电期间，在安装有盖板类的状态下，从外部目测检查运转状态是否存在异常。请按照表 7.3-2定期检查表 2 中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 x 0.85
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。

※ 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，请根据安装环境适当提前实施。

(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) 检查实施时，确认操作面板上的累计运转时间，将其作为更换零件的标准。（参考7.4.1 通过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，根据周围环境散热器可能附着尘埃。
如果环境中尘埃较多，则应以短于定期检查的周期清洁冷却散热器。如果怠于清洁，则将导致冷却散热器温度上升，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。该限制因周围环境或使用条件而异，建议按照表 7.4-1 所示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）
主电路电容器	10 年 (*)
控制板上的电解电容器	10 年 (*)
冷却风扇	10 年 (*)
保险丝	10 年 (*)

（注）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%
ND、HD、HND 规格：变频器环境温度 40°C，负载率 80%

(*) ND 规格时为 7 年

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。
在“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) 冷却风扇的更换可由客户进行。其它零件的更换则必须由受过本公司培训的人员进行。有关新冷却风扇的购买及其它零件的更换委托，请咨询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使用寿命有较大影响，因此，仅为参考标准。（参考“FRENIC-Ace 用户手册”中的第 3 章 3.4.5 项“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	实施形态	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%，则判断为已达使用寿命	定期检查时 H98：bit3=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：bit3=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），则判断为已达使用寿命	通常运行时	5_07 （运行时间）

主电路电容器通过“测定放电时间”或“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，则无法获得测定精度，因此不进行测定。
- 连接转换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，确保测定精度，出厂时的电容器容量测定条件有较多限制，如将所有输入端子设定为 OFF 等。因此，大体与实际运转条件不同。如果与出厂值的条件相同，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。该情况下，请在定期检查等时根据出厂条件切断电源。进行自动测定（参考下述容量测定步骤）。
- 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，需将导入变频器后初次起动时的主电路电容器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）。有关设定电容器容量（初始值）的步骤，请参考下一页的(2) 7-8。进行此步骤后，将自动检测并保存主电路测定条件。

  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的容量相比较的设定。
- 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“主电路电容器”栏。）

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

(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(%)表示。

---------- 测定步骤 ----------

1) 请将设备状态返回出厂时状态，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。
- 请安装操作面板。
- 请将控制电路端子的数字量输入(FWD, REV, X1～X5)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, Y2)及继电器输出端子(30A/B/C)以防其 ON。
- 停止变频器的 RS-485 通信/CANopen 通信。

注意 如果将晶体管输出、继电器输出设定为逻辑反转，则即使未运转变频器，输出也为 ON。此时应更改设定。

2) 接通主电源。

3) 确认冷却用 DC 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。

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”，确认主电容器容量（5_05）的值(%)。

---

(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。

---------- 测定步骤 ----------

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相同状态。
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“0000”。
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。
6) 再次接通变频器的电源。
   确认功能代码 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”，确认主电容器容量（5_05）=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“0001”。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”，确认主电容器容量（5_05）的值(%)。

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告，则将功能代码 H98 的主电路电容器寿命判断基准恢复至出厂值基准（位 3=0），在出厂时的条件下再次测定后进行确认。

(3) 寿命预报输出功能

表 7.4-2中所示有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, Y2)及继电器输出端子(30A/B/C)输出寿命预报输出信号。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。

另外，检测到内部搅拌风扇(FRN 0203E2S-4□)锁定时也输出 ON 信号。

7.5 测定主电路电量

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，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

$$\text{功率因数} = \frac{\text{电力(W)}}{\sqrt{3} \times \text{电压(V)} \times \text{电流(A)}} \times 100\ (\%)$$

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。

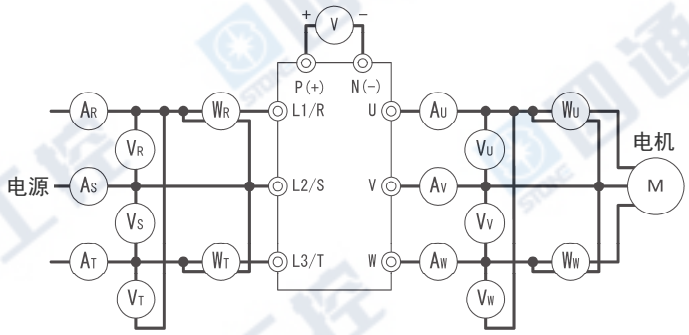


图 7.5-1　测量仪的连接图

7.6 绝缘试验

出厂时已进行绝缘试验，因此，尽量请勿进行绝缘电阻测试。

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。

(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7.1-1所示，通过公共线连接主电路端子。

4) 仅在主电路公共线和地面（⏚）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。）

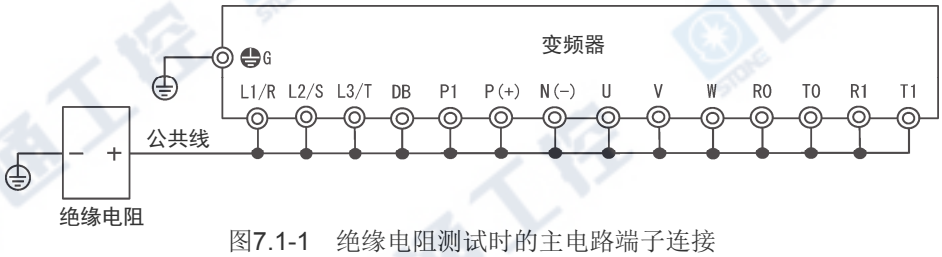


图7.1-1 绝缘电阻测试时的主电路端子连接

(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，请通过绝缘电阻的高电阻波段测定。

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。

(3) 外部主电路、时序控制电路的绝缘试验

将变频器上连接的配线全部拆下，请勿使测试电压施加于变频器。

7.7 产品咨询和保修

[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“数据确认：C7-EP ”）
(4) ROM 版本（参考第 3 章 3.4.5“维护信息：5.CHC ” 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）

[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)-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 24 个月”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”。

(1)-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，以下故障不在保修范围内。
   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，逸失利益等）及相关的任何损害均不在保修范围之内。

(1)-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逸失利益、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。另外，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

不包含应用设定、调整的标准产品将搬运至用户方视为完成交付，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

记载控制部的主要框图。

目录

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 运转指令部 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 控制部 8-8
8.6.1 V/f控制 8-8
8.7 FM输出部 8-10

第8章 控制框图

高性能、小型变频器 FRENIC-ACE 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。

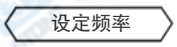
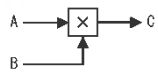
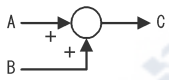
本章列出了主要的内部控制框图。请结合各功能代码的说明进行理解，正确设定各功能代码。

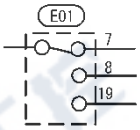
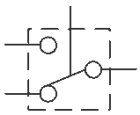
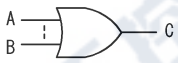
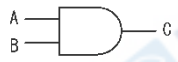
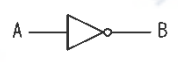
此外，内部控制框图仅记载相互关联的功能代码。有关单独动作的功能代码及个别功能代码的说明，请参考“第 5 章 功能代码”。

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 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。
链接运行选择 [LE] 	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，任意 1 个的输入为 ON 时 C =ON，全部为 OFF 时 C =OFF。
	NOR(NOT-OR)电路。 正逻辑时，任意 1 个的输入为 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。
	逻辑否定(NOT)电路。 正逻辑时，A = ON 时 B = OFF，A = OFF 时 B = ON。

8.2 频率设定部

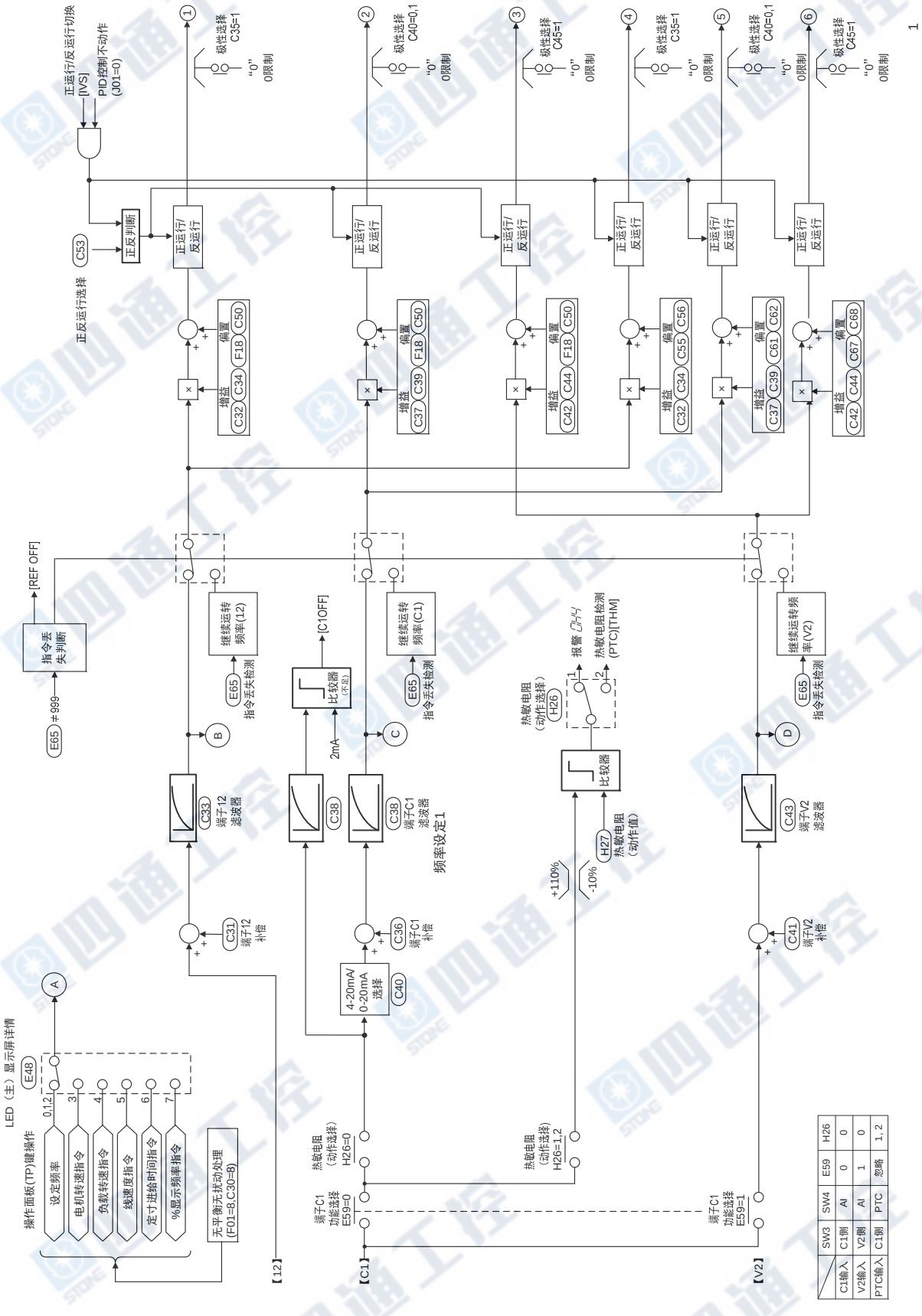


图 8.2-1 频率设定部框图

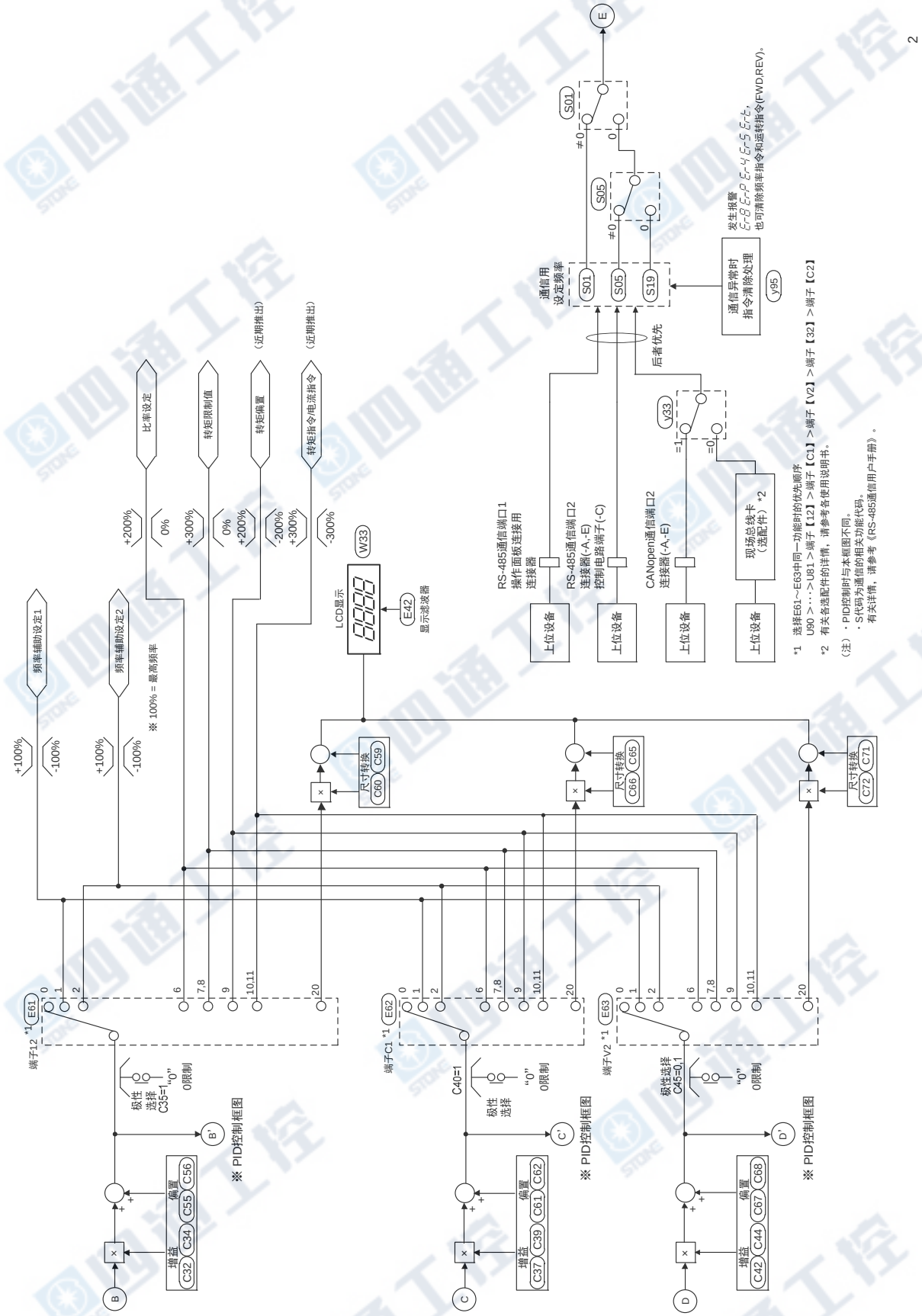


图 8.2-2 频率设定部框图

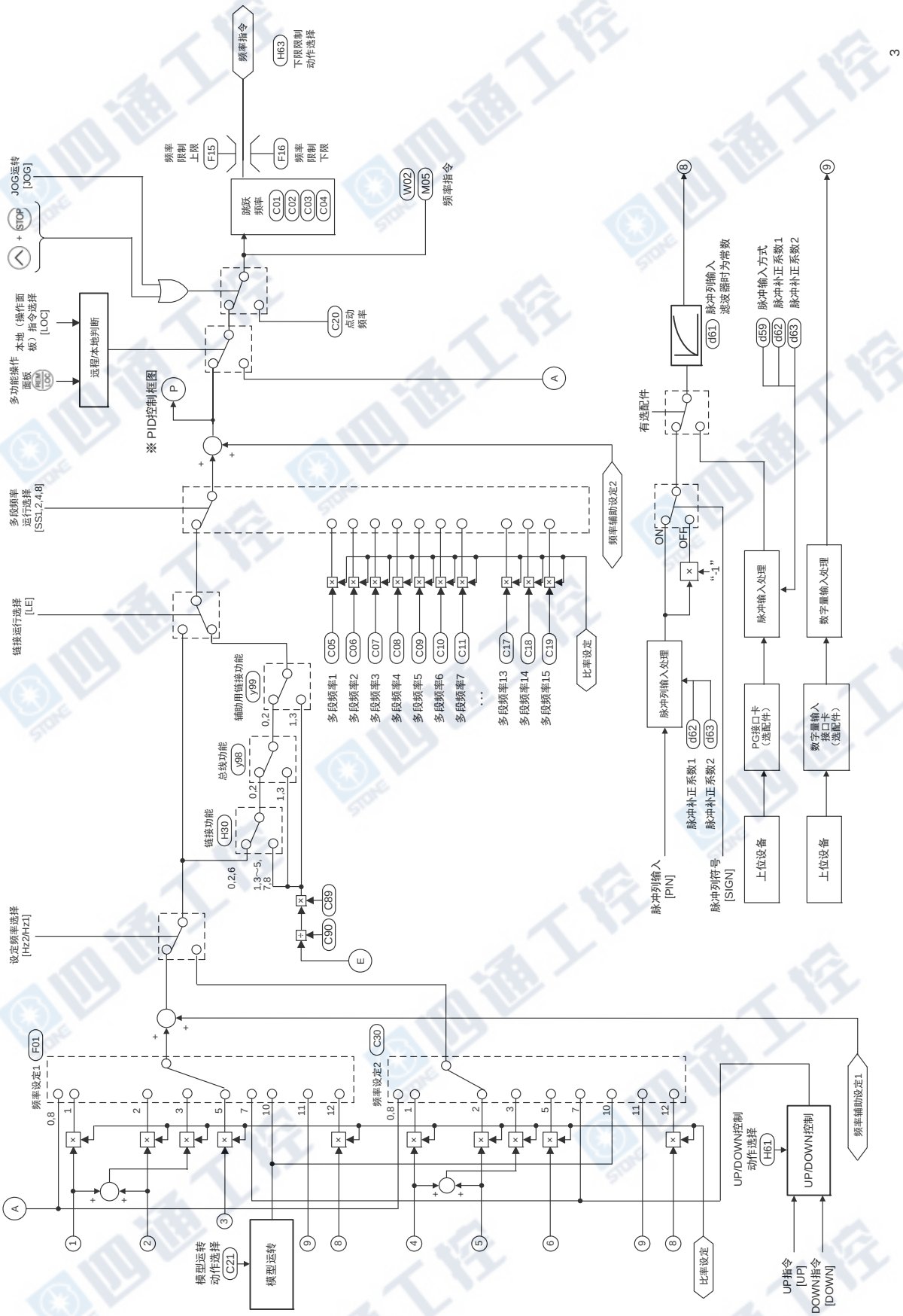


图 8.2-3　频率设定部框图

8.3 运转指令部

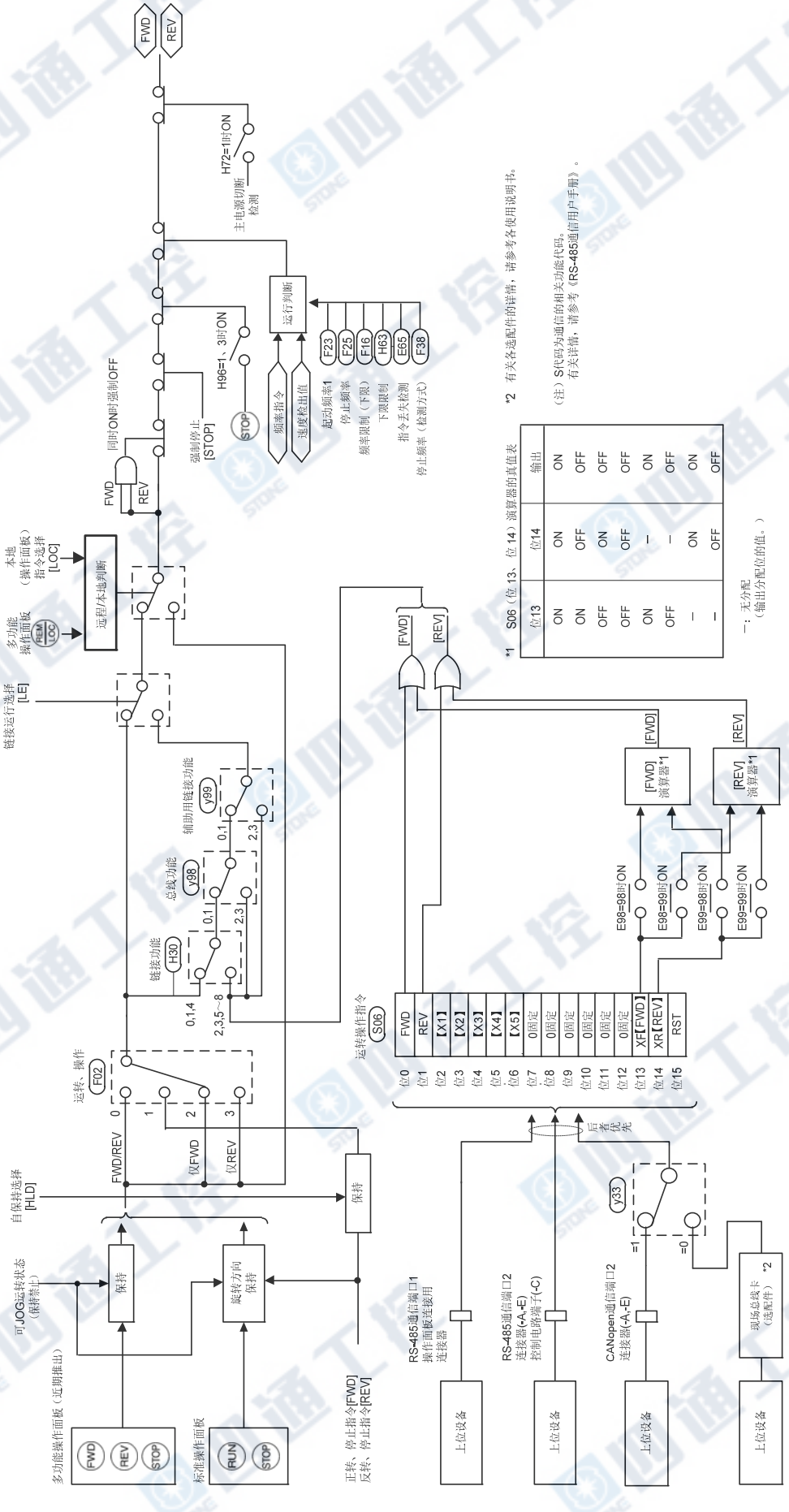


图 8.3-1 运转指令部框图

8.4 PID控制部（过程用）

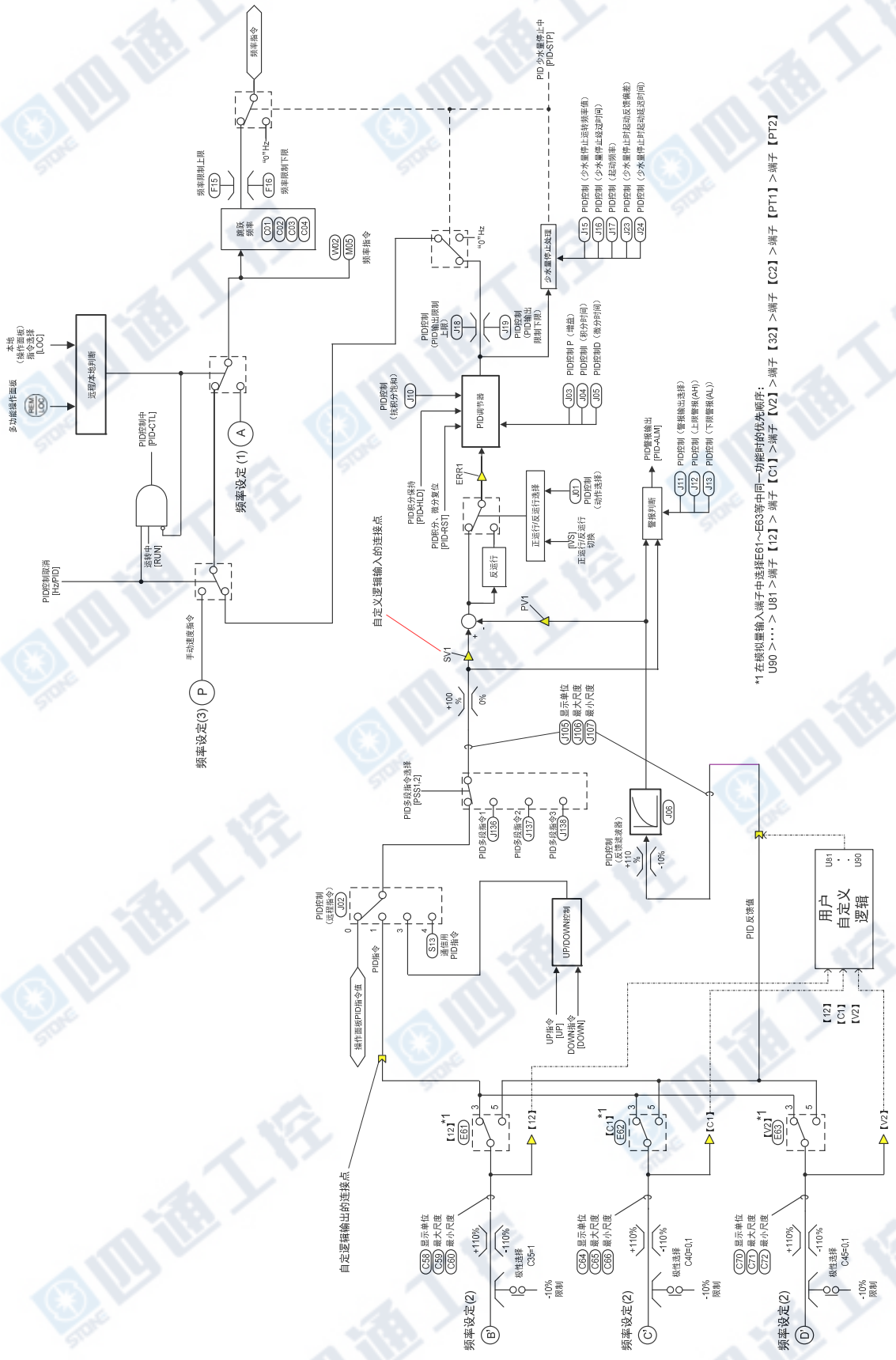


图 8.4-1 PID 控制部（过程用）框图

8.5 PID控制部（浮辊用）

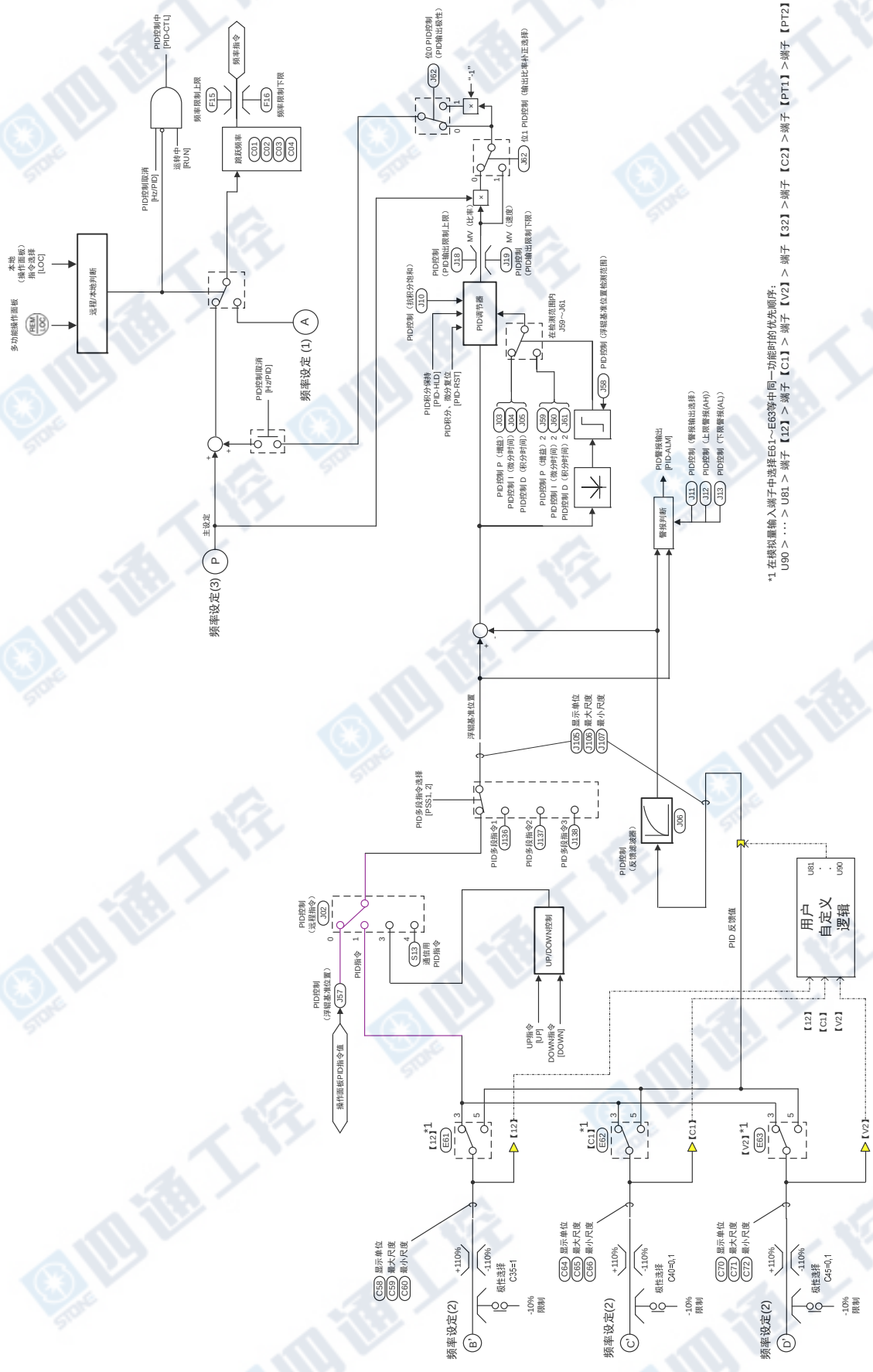


图 8.5-1　PID 控制部（浮辊用）框图

8.6 控制部

8.6.1 V/f控制

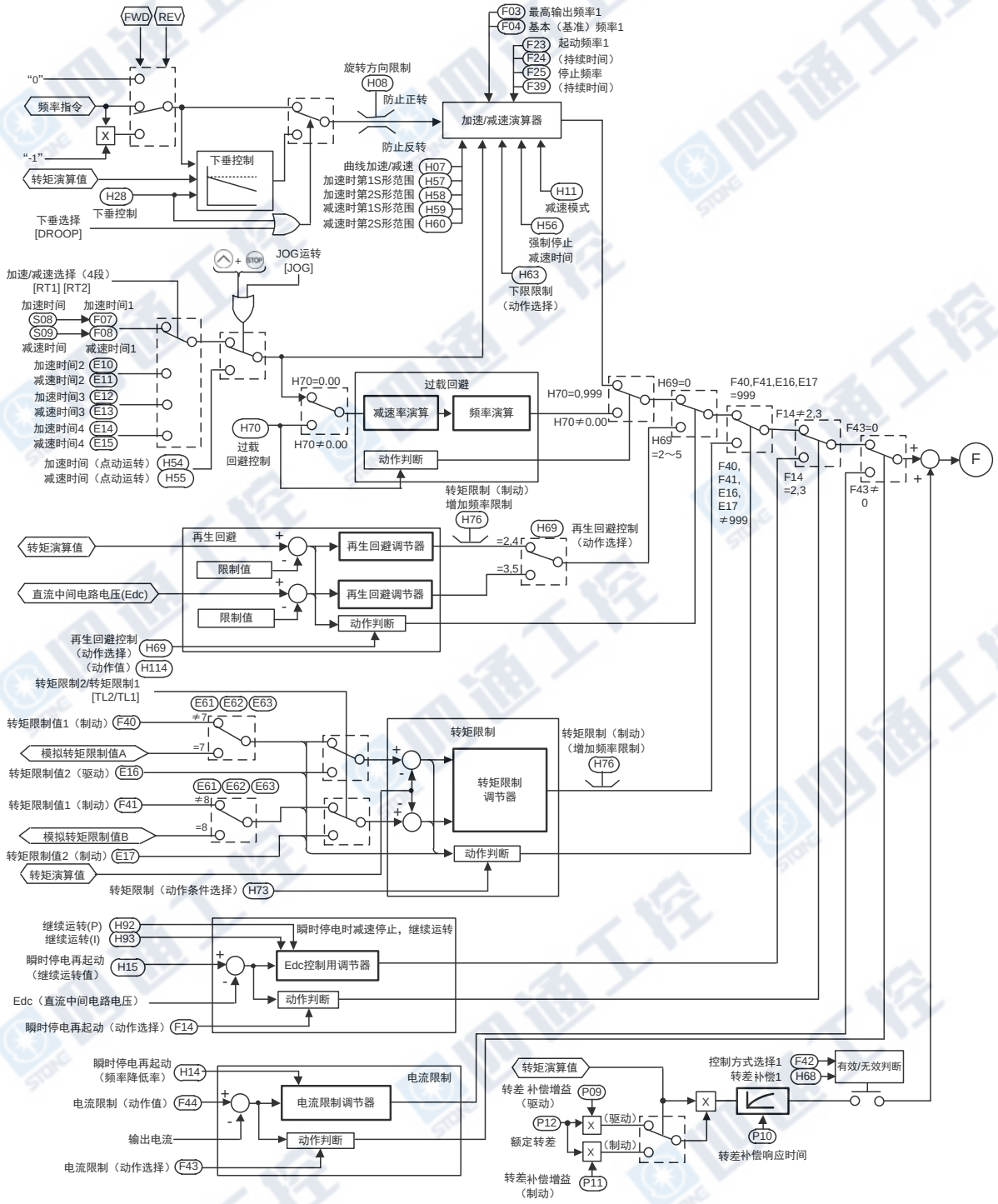


图 8.6-1 V/f 控制部框图

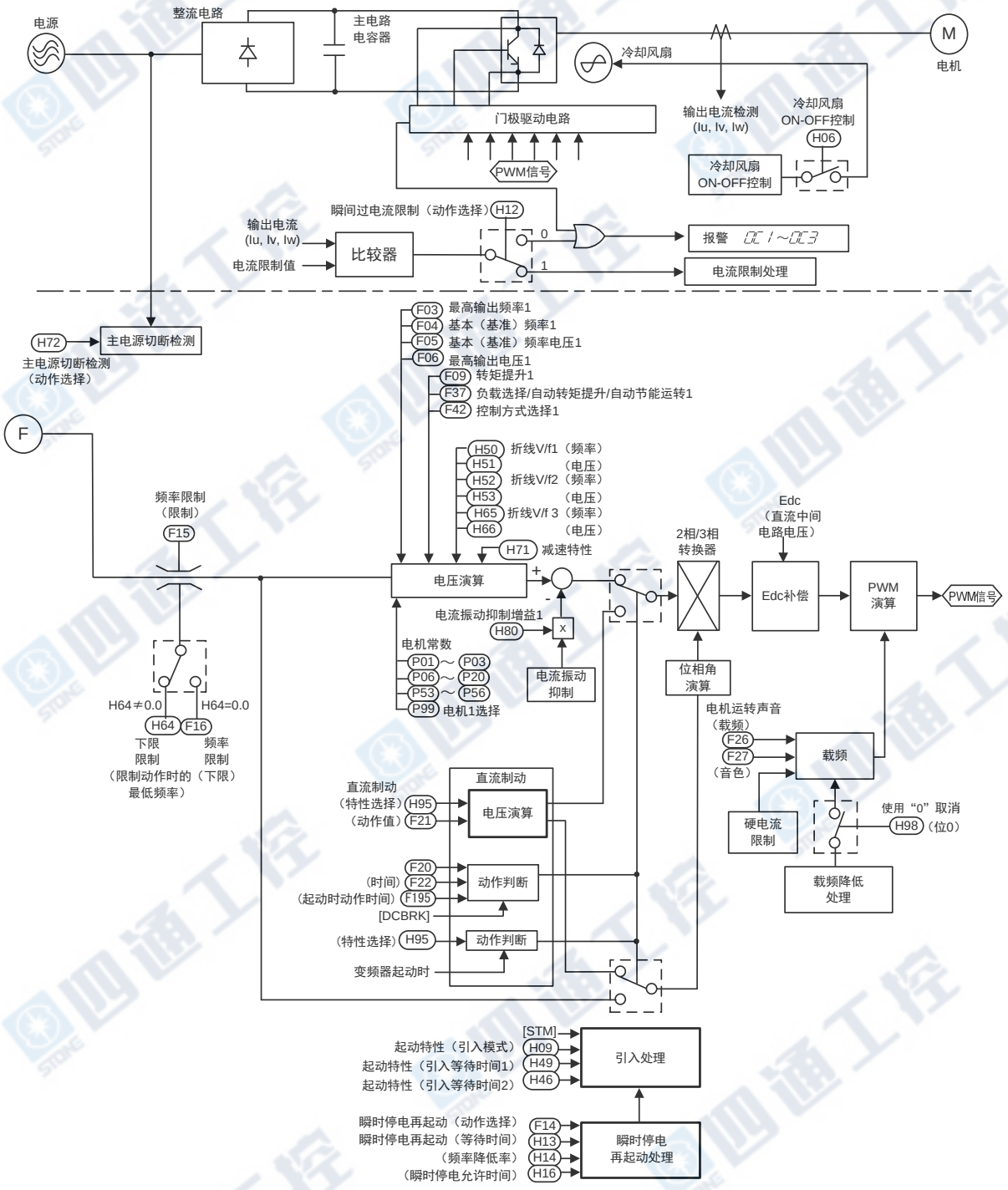


图 8.6-2　V/f 控制部框图

8.7 FM输出部

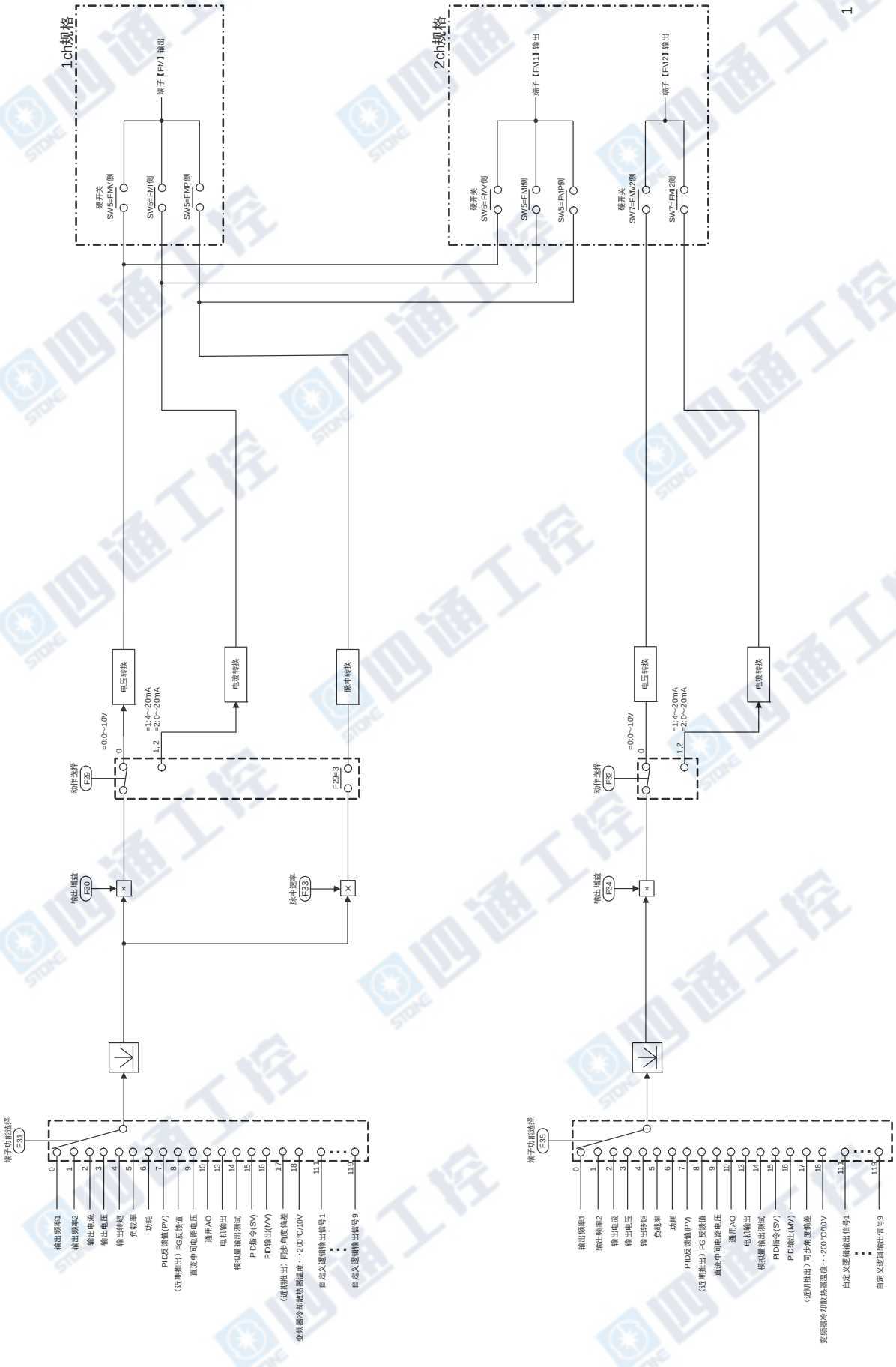


图 8.7-1 FM 输出部框图

第 9 章

通信系统的功能说明

对使用 RS-485 通信、CANopen 通信运转的概要进行说明。
有关 RS-485 通信的详情，请参考“RS-485 通信用户手册”。

目录

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 端子规格 9-3
[1] RS-485 通信端口 1（操作面板连接用）规格 9-3
[2] RS-485 通信端口 2 规格（仅FRN-E2S-4A、E） 9-3
[3] RS-485 通信端口 2（端子台）规格（仅FRN-E2S-4C） 9-4
9.1.3 连接方法 9-5
9.1.4 RS-485 连接用设备 9-8
[1] 转换器 9-8
[2] 电缆（通信端口 1：RJ-45 连接器连接用） 9-9
[3] 电缆（通信端口 2：RS-485 连接器连接用） 9-9
[4] 多站用分支适配器 9-9
9.1.5 RS-485 干扰对策 9-9
9.2 CANopen通信 9-10
9.2.1 规格 9-10
9.2.2 连接方法 9-11
[1] 基本连接构成 9-11
[2] 端子配线 9-12
9.2.3 CANopen设定的相关变频器功能代码 9-13
9.2.4 建立CANopen通信的步骤 9-14
9.2.5 PDO协议 9-15
[1] 关于PDO协议 9-15
[2] 接收PDO（主站→变频器） 9-16
[3] 发送PDO（变频器→主站） 9-18
[4] 接收PDO的通信参数 9-19
[5] 发送PDO的通信参数 9-20
[6] 更改 PDO(RPDO,TPDO)的映射条目 9-21
9.2.6 SDO协议 9-22
[1] 关于SDO 9-22

[2] SDO异常时的响应 9-22
9.2.7 其它服务 9-23
9.2.8 对象列表 9-24
[1] 通信配置文件的对象 9-24
[2] 富士特有配置文件的对象 9-28
9.2.9 标准设备配置文件 9-29
9.2.10 通过CANopen通信运行变频器 9-30
[1] 通过CANopen的驱动配置文件(DSP 402)运行 9-30
[2] 通过变频器功能代码S06 运行 9-35
9.2.11 Heartbeat和Node Guarding 9-39
[1] Heartbeat 9-39
[2] Node Guarding 9-40
9.2.12 检测出CANopen网络断线时的动作 9-41
9.2.13 报警代码列表 9-42
9.2.14 其它注意事项 9-43
9.2.15 操作面板LED运行监视 “3_40” 9-43
9.3 FRENIC加载程序概要 9-44
9.3.1 规格 9-44
9.3.2 连接 9-45
9.3.3 功能概要 9-45
[1] 功能代码设定 9-45
[2] 多监视器 9-46
[3] 运行状态监视 9-47
[4] 运行操作 9-48
[5] 实时追踪 9-49
[6] 历史追踪 9-50

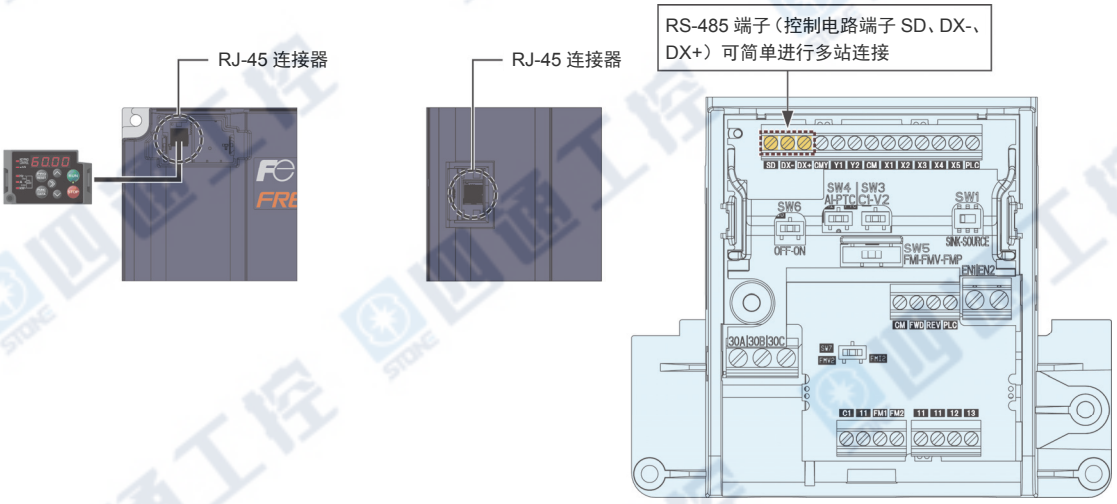
第9章 通信系统的功能说明

9.1 RS-485 通信概要

在 FRENIC-Ace 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 通信用 RJ-45 连接器（模块插孔）※仅 FRN-E2S-4A、E
RS-485 端子（控制电路端子 SD、DX-、DX+）※仅 FRN-E2S-4C



通信端口 1　　通信端口 2

使用上述通信端口，可扩展以下功能。

- 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）

- 通过支持变频器的加载程序进行操作（通信端口 1、2）

  连接变频器主体上安装的 RJ-45 连接器（RS-485 通信）和计算机，使用支持变频器的加载程序（FRENIC 加载程序）（参考“9.3FRENIC 加载程序概要”），即可编辑功能代码，监视运行状态等。

- 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 1（RJ-45 连接器），标准配备 RS-485 通信端口 2。

  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

- 操作面板与连接通信端口 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，则使用加载程序指令专用协议，需设定部分通信条件。
  （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

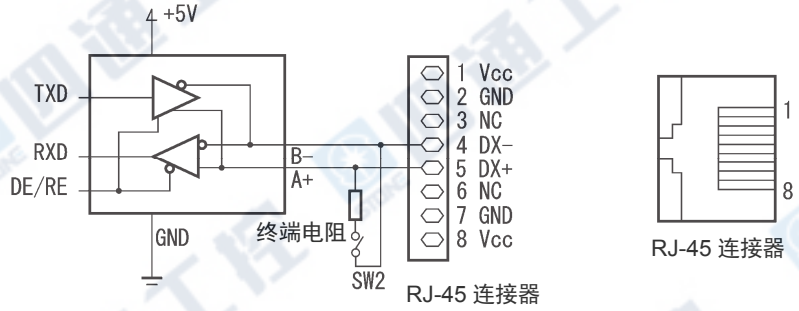
项目	规格		
协议	FGI-BUS	Modbus RTU	加载程序指令 （仅标准规格支持）
标准	富士通用变频器协议	以 Modicon 公司的 Modbus RTU 为标准 （仅 RTU 模式）	支持变频器的 软件专用 特殊指令（非公开）
连接台数	主机设备 1 台，变频器 31 台		
电气规格	EIA RS-485		
与 RS-485 的连接方法	通过 RJ-45 连接器或端子台连接		
同步方式	起停同步		
通信方式	半双工方式		
通信速度(bps)	2400、4800、9600、19200 及 38400		
最大通信距离	500m		
站号	1～31	1～247	1～255
帧格式	FGI-BUS	Modbus RTU	加载程序指令
帧同步方式	数据头字符检测(SOH)	无数据时间检测 （3 字符）	数据头字符检测 （起始代码 96_H）
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	可变长度
最大传输数据	写入时：1 字 读取时：1 字	写入时：50 字 读取时：50 字	写入时：41 字 读取时：41 字
信息方式	轮询、选择以及广播		指令信息
字符格式	ASCII	二进制	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	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		固定为偶校验
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	固定为 1 位
错误检查方式	校验和	CRC-16	校验和

9.1.2 端子规格

[1] RS-485 通信端口 1（操作面板连接用）规格

操作面板的连接口为 RJ-45 连接器，针脚配置如下所示。

针脚号	信号名称	说明
1	Vcc	操作面板用电源(5V)
2	GND	接地信号
3	NC	无连接
4	DX-	RS-485 信号 Low 侧 *2
5	DX+	RS-485 信号 High 侧 *2
6	NC	无连接
7	GND	接地信号
8	Vcc	操作面板用电源(5V)



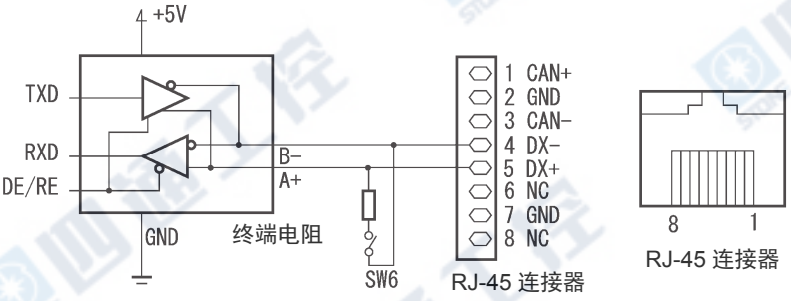
* 内置 112Ω 终端电阻。通过 SW2*切换连接/开路。
有关 SW6 的详情，请参考第 2 章“2.2.8 各类开关的切换”。

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 规格（仅FRN-E2S-4A、E）

操作面板的连接口为 RJ-45 连接器，针脚配置如下所示。

针脚号	信号名称	说明
1	CAN+	CAN 信号 High 侧
2	GND	接地信号
3	CAN-	CAN 信号 Low 侧
4	DX-	RS-485 信号 Low 侧
5	DX+	RS-485 信号 High 侧
6	NC	无连接
7	GND	接地信号
8	NC	无连接

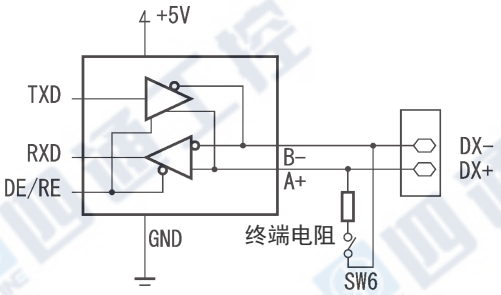


* 内置 112Ω 终端电阻。通过 SW2*切换连接/开路。
有关 SW6 的详情，请参考第 2 章“2.4.2 各类开关的切换”。

[3] RS-485 通信端口 2（端子台）规格（仅FRN-E2S-4C）

FRENIC-Ace 的控制电路端子备有 RS-485 通信用端子。各个端子的内容如下所示。

端子符号	说明	备注
SD	屏蔽用端子	
DX-	RS-485 信号 Low 侧	内置 112Ω 终端电阻 通过 SW2*切换连接/开路
DX+	RS-485 信号 High 侧	



* 内置 112Ω 终端电阻。通过 SW2*切换连接/开路。
有关 SW6 的详情，请参考第 2 章“2.4.2 各种开关的切换”。

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转/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。

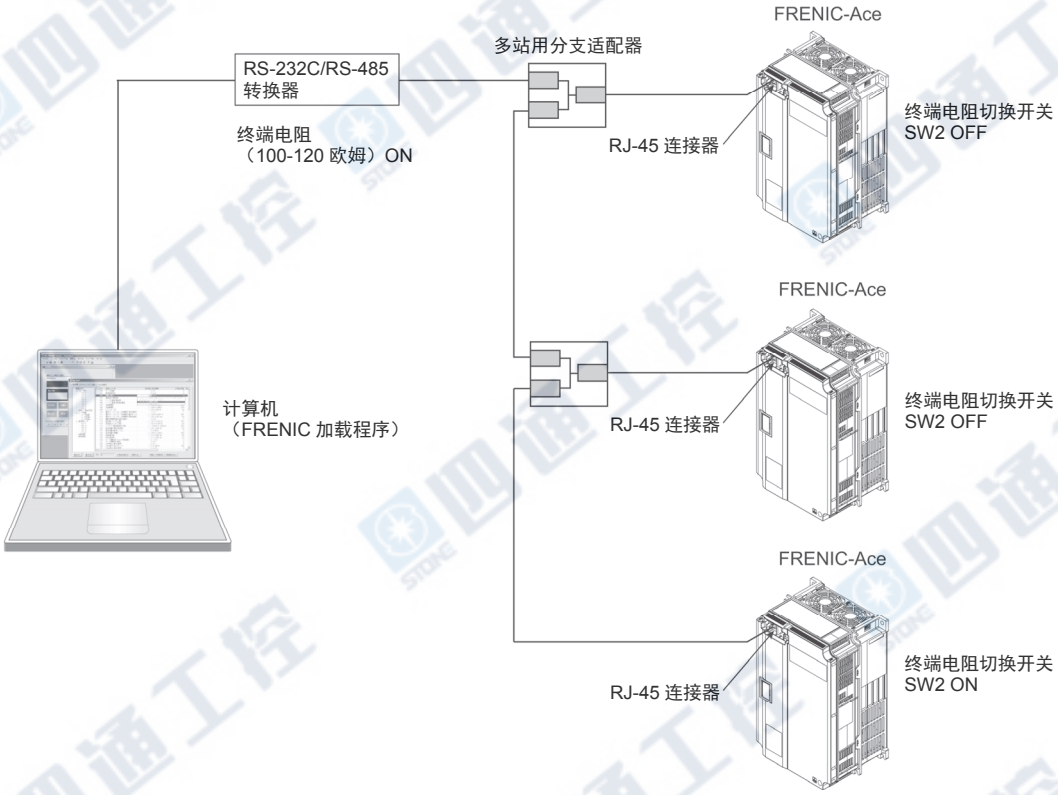


图 9.1.3-1 RS-485 通信端口 1 多站连接图（RJ-45 连接器连接）

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**。（请参考 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（RJ-45 连接器）的多站连接（仅 FRN-E2S-4A、E）

如下图所示，进行多站连接时，可使用多站用分支适配器。

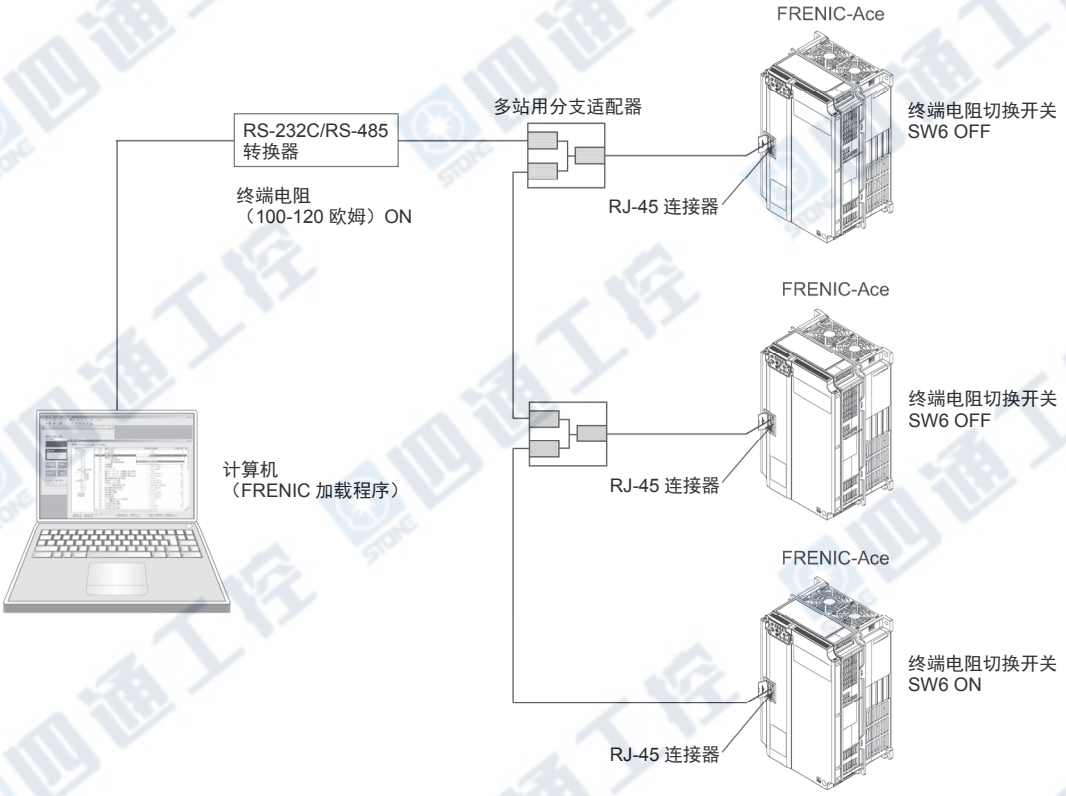


图 9.1.3-2　RS-485 通信端口 2 多站连接图（RJ-45 连接器连接）

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 连接器连接用）”）

使用 RS-485 通信端口 2（端子台）的多站连接（仅 FRN-E2S-4C）

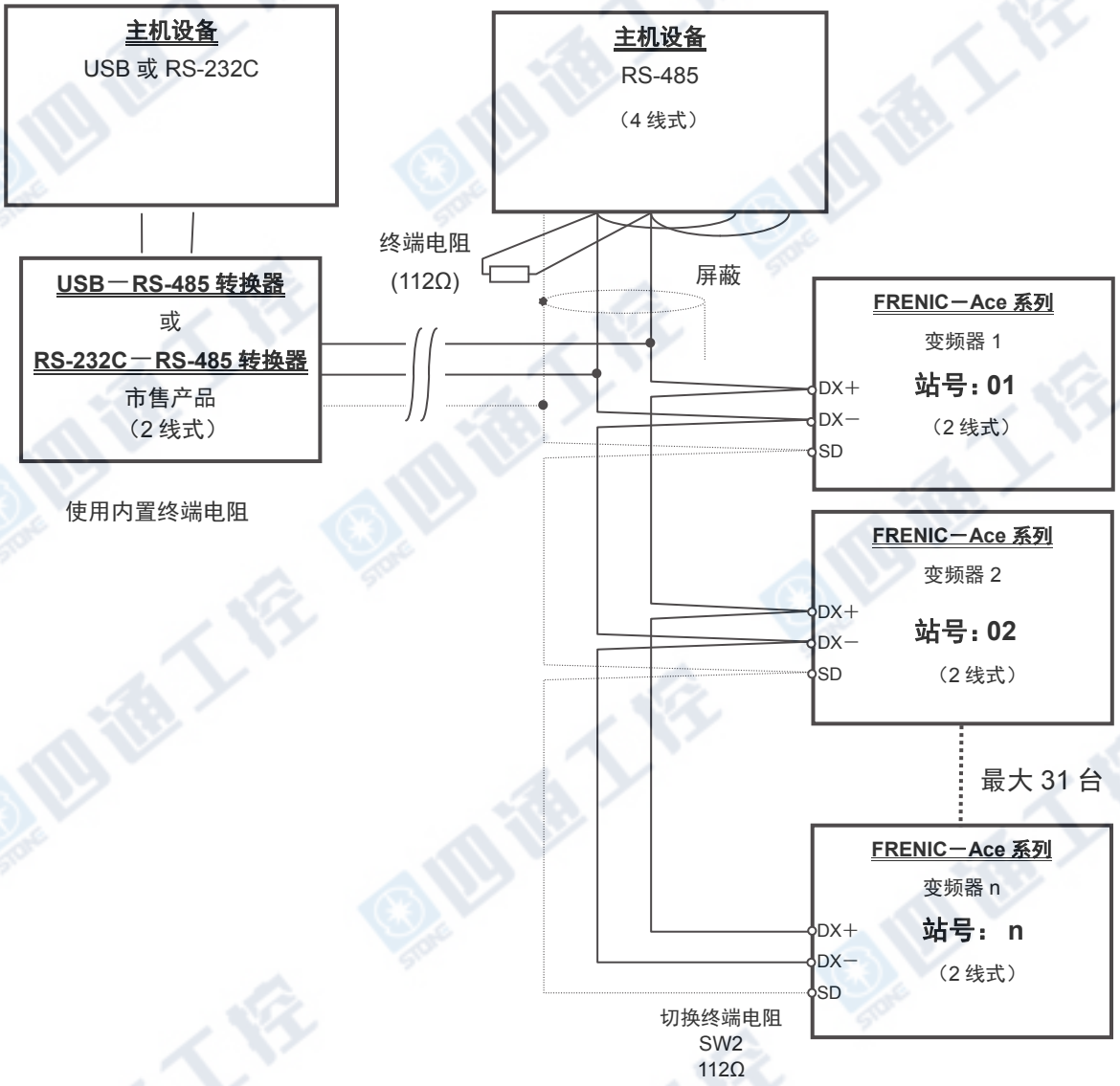


图 9.1.3-3　多站连接图（端子台连接）

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 连接器连接用）”）

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。（请参考图 8.3“通信值转换”。）

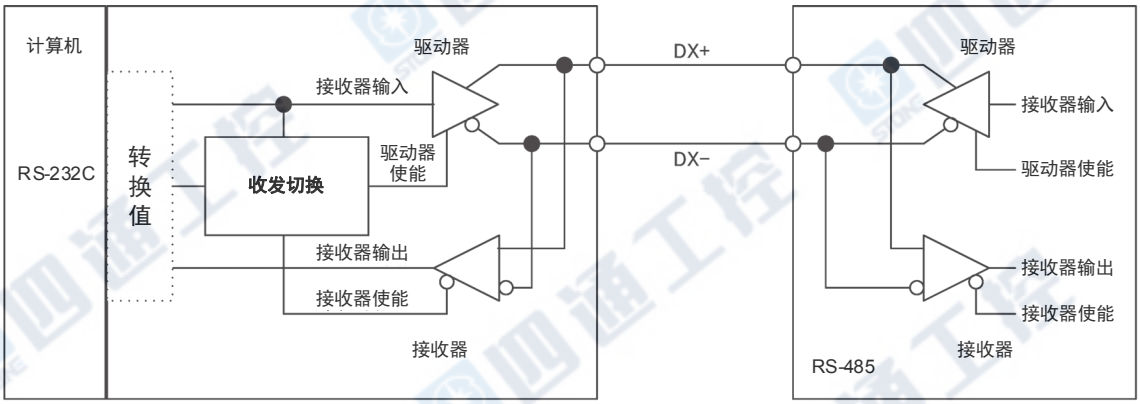
推荐转换器

System Sacom Sales ：KS-485PTI（RS-232C－RS-485 转换器）
：USB-485I RJ45-T4P（USB-RS-485 转换器）

关于收发切换方式

RS-485 通信为半双工方式（2 线式），因此，转换器需要切换发送和接收的功能。通常，分为以下 2 种切换方式。

(1) 通过监视发送数据自动切换
(2) 通过计算机使用 RS-232C 的流程控制信号（RTS 或者 DTR）进行切换



RS-232C－RS-485 转换器　　FRENIC-Ace [2 线式]

图 9.1.4-1 通信值转换

[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 类电缆标准的直电缆）。

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**。

[3] 电缆（通信端口 2：RS-485 连接器连接用）

为确保连接的可靠性，连接电缆请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
型号（产品代码）DC23225-2PB

[4] 多站用分支适配器

使用 RJ45 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 RJ45 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”中的第 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、或贯穿铁氧体磁心等，在电路中加入电感成分，高频干扰要采用高阻抗。

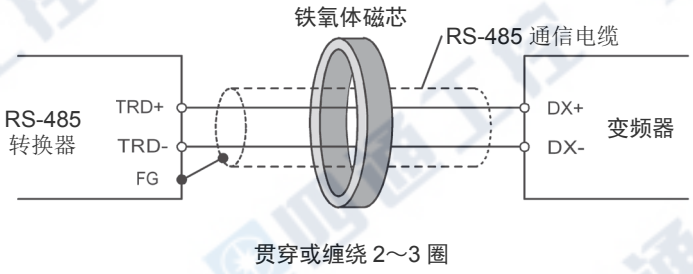


图 9.1.5-1　增强电感

9.2 CANopen通信

9.2.1 规格

CANopen规格如 表 9.2.1-1 所示。未记载的项目则遵照CANopen规格。

表 9.2.1-1 CANopen 规格

项目	规格	备注
物理层	CAN (ISO11898) (High speed)	
节点 ID	1～127	通过变频器功能代码 y21/o31 设定
波特率	20k, 50k, 125k, 250k, 500k, 800k, 1Mbit/s	通过变频器功能代码 y24/o32 设定
电缆最大配线长度	参考 表 9.2.2-2	双绞线（屏蔽线）
连接装置数	30 (MAX)	环形总线
通信协议版本	标准格式 (2.0A)	
配置文件	以下述配置文件为准 ・CiA DS 301 Ver.4.02 ・CiA DSP 402 Ver.2.0 Velocity Mode	
PDO	- 接收 PDO、发送 PDO 各 3 种 - 不可变更 PDO 的分配	参考 9.2.5
SDO	- 支持 1 个 Server SDO	参考 9.2.6
其它服务	- Network Management(NMT) Start_Remote_Node, Stop_Remote_Node, Enter_Pre-Operational, Reset_Communication, Reset_Node - Heartbeat (Producer 及 Consumer) - Node Guarding - Emergency (EMCY)	参考 9.2.7

9.2.2 连接方法

⚠警告⚠

- FRN0072E2S-4□以下机型需在变频器电源切断 5 分钟后、FRN0085E2S-4□以上机型需在变频器电源切断 10 分钟后再进行连接。然后，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，再进行连接。
- 应由具备资格的专业人员进行配线作业。

有可能引起触电

- 通常控制信号线的表层未经过强化绝缘，因此，控制信号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，注意请勿使控制信号线接触主电路导电部位。

有可能引起事故、火灾

⚠注意

变频器、电机、配线产生干扰。请注意周边传感器或设备的误动作。

有可能引起事故

[1] 基本连接构成

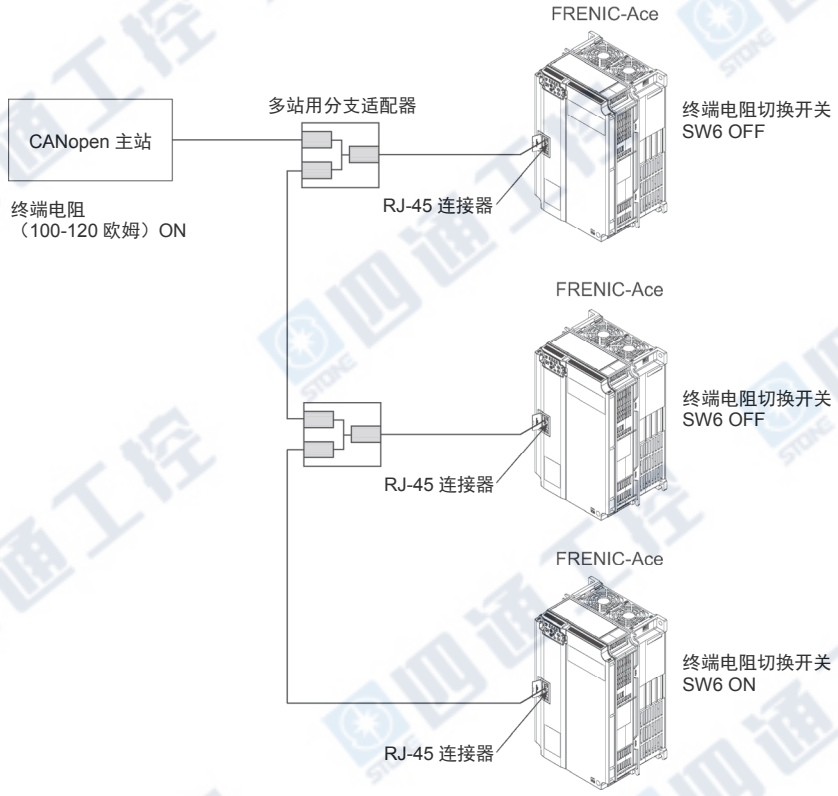


图 9.2.2-1 CANopen 通信端口 2 多站连接图（RJ-45 连接器连接）

[2] 端子配线

(1) CANopen 通信用 RJ-45 连接器（通信端口 2）

针脚配置和信号说明如 图 9.2.2-2 和 表 9.2.2-1 所示。

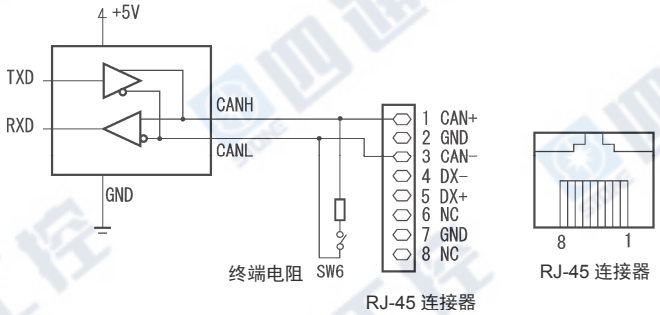


图 9.2.2-2 CANopen 通信用 RJ-45 连接器的针脚配置

表 9.2.2-1 CANopen 的信号

针脚号	信号名称	说明
1	CAN+	CAN 信号 High 侧 *1
2	GND	接地信号
3	CAN-	CAN 信号 Low 侧 *1
4	DX-	RS-485 信号 Low 侧 *2
5	DX+	RS-485 信号 High 侧 *2
6	NC	无连接
7	GND	接地信号
8	NC	无连接

*1 CANopen 通信中仅使用“1 号针脚”和“3 号针脚”。

*2 “4 号针脚”和“5 号针脚”用于 RS-485 通信。

(2) CANopen 通信电缆

通信电缆请使用标准的LAN电缆（符合美国ANSI/TIA/EIA-568A 5 类电缆标准的直电缆）。电缆最大配线长度如表 9.2.2-2 所示。

表 9.2.2-2 CANopen 电缆最大配线长度

波特率(bit/s)	20k	50k	125k	250k	500k	800k	1M
最大配线长度	2500m	1000m	500m	250m	100m	50m	25m

(3) 连接终端电阻

连接至 CANopen 通信电缆两端中的任意一端时，请设定(SW6＝ON)以下所示终端电阻。

9.2.3 CANopen设定的相关变频器功能代码

执行CANopen通信前，需设定以下 表 9.2.3-1 所示的变频器功能代码。另外，相关变频器功能代码如 表 9.2.3-2 所示。请根据需要设定。

表 9.2.3-1 进行 CANopen 通信所需的变频器功能代码设定

功能代码	说明	初始值	设定更改值	备注
y21/o31 *1	设定节点 ID（站号）	0	1～127	
y24/o32 *2	设定波特率	0	0～7 0：125kbit/s，1：20kbit/s， 2：50kbit/s，3：125kbit/s， 4：250kbit/s，5：500kbit/s， 6：800kbit/s，7：1Mbit/s， 8 以上：1Mbit/s	请与主站的波特率保持一致。
y33	内置 CAN 设定（动作选择）	0	0：不动作（总线选配件有效） 1：动作（内置 CAN 有效、总线选配件无效）	
y98 *3	选择运转、频率指令源	0	从以下内容中选择 y98 | 频率 | 运转 0 | 变频器 | 变频器 1 | CANopen | 变频器 2 | 变频器 | CANopen 3 | CANopen | CANope	建议 y98＝3。
C89	通过通信进行的频率补正 1（分子）	1	将 604B 设定的数据写入变频器。	
C90	通过通信进行的频率补正 2（分母）	1	将 604B 设定的数据写入变频器。	

*1 设定 y21/o31 后，请重新接通变频器的电源，或通过 CANopen 主站对变频器实施 ResetNode 操作，以使设定生效。

*2 设定 y24/o32 后，请重新接通变频器的电源，以使设定生效。

*3 除 y98 外，还有其它可设定运转、频率指令源选择的变频器功能代码。设定此类代码后，可进一步细分运转、频率指令源的选择。有关详情，请参考第 5 章“功能代码”中的 H30、y98 项。

表 9.2.3-2 其它相关功能代码

功能代码	说明	初始值	设定范围	备注
y34/o27 *1	选择 CANopen 通信故障时的动作	0	0～15	
y35/o28 *1	CANopen 通信故障时的动作定时器	0.0s	0.0s～60.0s	
y25～y28/o40～o43 *2	指定分配至 TPDO No.3 的变频器功能代码（写入）	0（无分配）	0000～FFFF (hex)	本设定用于 PDO No.3。
y29～y32/o48～o51 *2	指定分配至 RPDO No.3 的变频器功能代码（读取）	0（无分配）	0000～FFFF (hex)	

*1 有关y34/o27、y35/o28 的详情，请参考 9.2.12 “检测出CANopen网络断线时的动作”。

*2 有关y25～y28/o40～o43 及y29～y32/o48～o51 的设定方法，请参考“9.2.5 [2] 接收PDO（主站→变频器）(4)变频器功能代码y25～y32、o40～o43、o48～o51 和Index 5E00、5E01 的设定方法”。

设定后，请重新接通变频器的电源，或通过 CANopen 主站对变频器实施 ResetNode 操作，以使设定生效。

9.2.4 建立CANopen通信的步骤

对主站和变频器进行 CANopen 通信连接的步骤进行说明。

步骤为以下 1～5。

1. 设定 CANopen 主站
2. 通过变频器功能代码设定变频器的节点 ID、波特率
3. 重新起动变频器的电源 ⇒ Pre-Operational 状态
4. 设定断线检测用对象（Heartbeat 或 Node Guarding）
5. 从主站向变频器发送 Start Remote Node 指令 ⇒ Operational 状态

以下对上述 1～5 的步骤进行说明。

1. 设定 CANopen 主站
   - 设定主站的节点 ID、波特率。
   - 使用变频器的 CANopen 通信用 EDS 文件，注册至主站。

🕮 有关 CANopen 主站的设定方法详情，请参考主站的用户手册等。

注意 变频器不随附 EDS 文件。
请登录以下网址下载 EDS 文件。（需注册会员（免费））
URL：http://www.fujielectric.com/products/#/tab2/tab1

2. 通过变频器功能代码设定变频器的节点 ID、波特率
   - 通过 y21/o31 和 y24/o32 分别设定节点 ID 和波特率。请与注册至主站的地址、波特率保持一致。
   - 请根据需要设定变频器功能代码 y34/o27、y35/o28。

🕮 有关y34/o27、y35/o28 的详情，请参考“9.2.12 检测出CANopen网络断线时的动作”。

3. 重新起动变频器的电源 ⇒ Pre-Operational 状态

   重新起动变频器后，如果 CANopen 主站和变频器的设定正确且配线得当，则自动转换为 Pre-Operational 状态，此时可与主站进行通信。

   在此状态下，通信卡的 RUN LED 为绿灯闪烁，ERR LED 为熄灭或红灯闪烁。

4. 设定断线检测用对象（Heartbeat 或 Node Guarding）

   进行断线检测前，需在主站、变频器双方设定 Heartbeat 或 Node Guarding。

🕮 有关Heartbeat或Node Guarding，请参考“9.2.11 Heartbeat和Node Guarding”。

注意 断线检测用对象的设定在 CANopen 的设备为出厂状态时无效。除非将其设定为有效，否则，即使发生断线，含变频器的 CANopen 网络也检测不出断线。强烈建议将其设定为有效。

5. 从主站向变频器发送 Start Remote Node 指令 ⇒ Operational 状态

   接收该指令后，进入 Operational 状态。这样即可通过主站使用 PDO 通信实时控制和监视变频器。

🕮 有关PDO通信的格式，请参考“9.2.5 PDO协议”。

9.2.5 PDO协议

[1] 关于PDO协议

PDO(Process Data Object)协议用于定期在CANopen主站和变频器间传输过程数据（如：运转指令、速度监视等）。如 表 9.2.5-1、表 9.2.5-2 所示，变频器的CANopen通信支持接收PDO（RPDO：主站→变频器）和发送PDO（TPDO：变频器→主站）各 3 类PDO。

表 9.2.5-1 接收 PDO（RPDO：主站→变频器）

PDO No.	COB-ID 初始值	说明
1	0x200 + 节点 ID	DS-402 的状态切换控制
2	0x300 + 节点 ID	DS-402 的状态切换控制及速度指令
3	0x400 + 节点 ID	写入 4 类分配的变频器功能代码

表 9.2.5-2 发送 PDO（TPDO：变频器→主站）

PDO No.	COB-ID 初始值	说明
1	0x180 + 节点 ID	DS-402 的状态切换控制
2	0x280 + 节点 ID	DS-402 的状态切换控制及速度指令
3	0x380 + 节点 ID	读取 4 类分配的变频器功能代码

注意 关于发送 PDO 的发送时机

出厂时设定为“在数据变化时和按照Event timer指定的时间发送PDO”。并非与接收PDO发出的指令同步，只要数值发生变化就将发送，因此，根据情况，变频器可能连续发送 3 次PDO。（例如，虽然主站通过PDO No.2 发出指令，但PDO No.1、 No.3 也有响应。）为防止此类情况，可将各发送PDO设定为无效。有关具体方法，请参考“9.2.5 [2] 接收PDO（主站→变频器）(2) COB-ID”。除此之外，还可进行其它设定，如将发送时机设定为定期。有关详情，请参考“9.2.5 [5] 发送PDO的通信参数 (3) Transmission type”。

注意 关于 PDO 的有效/无效设定

出厂时所有 PDO 均为有效。将各 PDO 的 COB-ID 的 bit31 设定为 1，即可将该 PDO 设定为无效（无响应）。

提示 PDO 协议仅可在 Operational 状态下使用。
建议在 Pre-Operational 状态下变更 PDO 协议。

[2] 接收PDO（主站→变频器）

(1) 接收 PDO No.1

PDO No.	Default COB-ID	Name	Re-map
1	0x200+Node ID	Control word (Default)	Yes
		User-defined	Yes
		User-defined	Yes
		User-defined	Yes

Controlword ：通过操作 DSP 402 的状态机控制变频器运行

📖 有关Controlword和DSP 402 的状态机，请参考“9.2.10 [1] 通过CANopen的驱动配置文件(DSP 402)运行”。

(2) 接收 PDO No.2

PDO No.	Default COB-ID	Name	Re-map
2	0x300+Node ID	Control word (Default)	Yes
		vl target velocity (r/min) (Default)	
		User-defined	Yes
		User-defined	Yes

Controlword ：通过操作 DSP 402 的状态机控制变频器运行

vl target velocity ：速度指令(r/min)

📖 有关Controlword、vl control effort和DSP 402 的状态机，请参考“9.2.10 [1] 通过 CANopen的驱动配置文件(DSP 402)运行”。

注意 指定速度指令(r/min)时，结合适用电机设定电机的极数(P01/A15)。如果未正确设定，则速度指令(r/min)会产生偏差。

(3) 接收 PDO No.3

为即时写入预先通过变频器功能代码 y25～y28/o40～o43 所分配功能代码的格式。分配的功能代码共有 4 类。

PDO No.	Default COB-ID	Name	Re-map
3	0x400+Node ID	写入功能代码 1（通过 y25/o40 指定的功能代码数据）	No
		写入功能代码 2（通过 y26/o41 指定的功能代码数据）	
		写入功能代码 3（通过 y27/o42 指定的功能代码数据）	
		写入功能代码 4（通过 y28/o43 指定的功能代码数据）	

📖 有关y25～y28/o40～o43 的设定方法，请参考“9.2.5 [2] (4)变频器功能代码y25～y32/o40～o43、o48～o51 和 Index 5E00、5E01 的设定方法”。

📖 有关所分配变频器功能代码的数据格式，请参考 RS-485 通信用户手册中的第 5 章“5.2 数据格式”。

注意 如果分配了相同的变频器功能代码，则仅分配至 y/o 代码编号最小的代码，其余代码视为无分配。（例如，为 y25/o40 和 y28/o43 分配了相同的功能代码时，仅 y25/o40 的分配有效，y28/o43 为无任何分配的状态。）

注意 设定 y25～y28/o40～o43 后，请重新接通变频器的电源，或通过 CANopen 主站对变频器实施 ResetNode 操作，以使设定生效。

提示 对象的 Index 5E00 Sub1～4 也可分配变频器功能代码。此时，变更后立刻更改分配。但是，如果重新接通变频器的电源或执行 ResetNode 操作，则将返回至 y25～y28/o40～o43 的分配。

提示 可更改各接收PDO的动作生效时机。请参考“9.2.5 [4] 接收PDO的通信参数(3) Transmission type”。出厂时设定为“接收后立即生效”。

(4) 变频器功能代码 y25～y32/o40～o43、o48～o51 和 Index 5E00、5E01 的设定方法

如下所示，可通过指定 4 位 16 进制的功能代码类别（表 9.2.5-3）和编号进行设定。

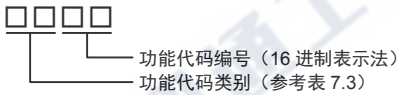


表 9.2.5-3 功能代码类别

类别	类别代码	类别	类别代码	类别	类别代码
—	—	W	0x10(16)	H1	0x20(32)
—	—	X	0x11(17)	o1	0x21(33)
S	0x02(2)	Z	0x12(18)	U1	0x22(34)
M	0x03(3)	b	0x13(19)	M1	0x23(35)
F	0x04(4)	d	0x14(20)	J1	0x24(36)
E	0x05(5)	—	—	J2	0x25(37)
C	0x06(6)	—	—	J3	0x26(38)
P	0x07(7)	W1	0x17(23)	J4	0x27(39)
H	0x08(8)	W2	0x18(24)	J5	0x28(40)
A	0x09(9)	W3	0x19(25)	J6	0x29(41)
o	0x0A(10)	X1	0x1A(26)	d1	0x2A(42)
L	0x0B(11)	X2	0x1B(27)		
r	0x0C(12)	Z1	0x1C(28)		
L1	0x0D(13)	K	0x1D(29)		
J	0x0E(14)	T	0x1E(30)		
y	0x0F(15)	E1	0x1F(31)		

例：设定 F26　　F ⇒ 类别代码 04
26 ⇒ 1A（16 进制表示法）　} "041A"

[3] 发送PDO（变频器→主站）

(1) 发送 PDO No.1

PDO No.	Default COB-ID	Name	Re-map
1	0x180+Node ID	Status word (Default)	Yes
		User-defined	Yes
		User-defined	Yes
		User-defined	Yes

Statusword ：DSP 402 的状态机的状态显示

📖 有关Statusword，请参考“9.2.10 [1] 通过CANopen的驱动配置文件(DSP 402)运行”。

(2) 发送 PDO No.2

PDO No.	Default COB-ID	Name	Re-map
2	0x280+Node ID	Status word (Default)	Yes
		vl control effort (r/min) (Default)	
		User-defined	Yes
		User-defined	Yes

Statusword ：DSP 402 的状态机的状态显示

vl control effort ：输出速度监视 (r/min)

📖 有关Statusword和vl control effort，请参考“9.2.10 [1] 通过CANopen的驱动配置文件(DSP 402)运行”。

(3) 发送 PDO No.3

为即时读取预先通过变频器功能代码 y29～y32/o48～o51 所分配功能代码的格式。分配的功能代码共有 4 类。

PDO No.	Default COB-ID	Name	Re-map
3	0x380+Node ID	读取功能代码 1 （通过 y29/o48 指定的功能代码数据）	No
		读取功能代码 2 （通过 y30/o49 指定的功能代码数据）	
		读取功能代码 3 （通过 y31/o50 指定的功能代码数据）	
		读取功能代码 4 （通过 y32/o51 指定的功能代码数据）	

📖 有关y29～y32/o48～o51，请参考“9.2.5 [2] 接收PDO（主站→变频器） (4)变频器功能代码y25～y32/o40～o43、o48～o51 和Index 5E00、5E01 的设定方法”。

📖 有关所分配变频器功能代码的数据格式，请参考 RS-485 通信用户手册中的第 5 章“5.2 数据格式”。

注意 设定 y29～y32、o48～o51 后，重新接通变频器电源，或通过 CANopen 主站对变频器实施 ResetNode 操作，以使设定生效。

提示 对象的 Index 5E01 Sub1～4 也可分配变频器功能代码。此时，变更后立刻更改分配。但是，如果重新接通变频器的电源并执行 ResetNode 操作，则将返回至 y29～y32、o48～o51 的分配。

提示 可更改各发送PDO的发送时机。请参考“9.2.5 [5] 发送PDO的通信参数 (3) Transmission type”。出厂设定为“在数据变化时和按照Event timer指定的时间发送PDO”。

[4] 接收PDO的通信参数

(1) 通信参数

设定各接收PDO(RPDO)的特性。相应对象如 表 9.2.5-4 所示。

表 9.2.5-4 接收 PDO 的通信参数和默认值

Index	Sub	名称	说明
0x1400 RPDO No.1 0x1401 RPDO No.2 0x1402 RPDO No.3	1	COB-ID	设定各 PDO 的 CAN ID 值和有效、无效 默认值： RPDO No.1：0x200 + 节点 ID RPDO No.2：0x300 + 节点 ID RPDO No.3：0x400 + 节点 ID
	2	Transmission type	设定接收内容的动作生效时机（表 9.2.5-5） 默认值：255（立即生效）

提示 表 9.2.5-4 中所示对象的变更值在变频器的电源OFF后仍可保持。

(2) COB-ID

指定各 PDO 相对应的 CAN 的 11bit 的 ID 值。默认值随节点 ID 的变化而发生变化。
（例：变频器的节点 ID 为 1 时，RPDO No.2 的 COB-ID＝0x301）。如果将最高位 bit（第 31bit）设定为 1，则该 RPDO 无效。

注意 仅在相应的 PDO 无效时，才可变更 COB-ID 值。

提示 CAN 的 ID 值为 11bit。bit11～30 固定为 0。（仅标准帧支持）

(3) Transmission type

在接收PDO中，用于设定接收PDO时的动作生效时机。表 9.2.5-5 为设定列表。

表 9.2.5-5 接收 PDO 的传输类型设定列表

Transmission type	类型名称	动作
0	Acyclic Synchronous	接收后，接收 1 次 Sync 信号随即生效
1-240	Cyclic Synchronous	同上
241-251	预约	---
252	Synchronous RTR only	不动作 *
253	Asynchronous RTR only	不动作 *
254	Asynchronous1	接收后，立即生效
255	Asynchronous2	同上（默认值）

* 变频器的 CANopen 通信不支持 CAN 的远程帧。

[5] 发送PDO的通信参数

(1) 通信参数

设定各发送PDO(TPDO) 的特性。相应对象如 表 9.2.5-6 所示。

表 9.2.5-6 发送 PDO 的通信参数和默认值

Index	Sub	名称	说明
0x1800 TPDO No.1 0x1801 TPDO No.2 0x1802 TPDO No.3	1	COB-ID	设定各 PDO 的 CAN ID 值和有效、无效 默认值： TPDO No.1：0x180 + 节点 ID TPDO No.2：0x280 + 节点 ID TPDO No.3：0x380 + 节点 ID
	2	Transmission type	指定发送时机（表 9.2.5-7） 默认值：255 （数据变化时发送）
	3	Inhibit time	指定距离下一次发送的最小间隔（以 0.1ms 为单位） 默认值：100 (10.0ms)*
	5	Event timer	指定定期发送时间(ms)。Transmission Type254/255 时有效 默认值：0（不动作）*

* 定时器设定值的分辨率为 2ms。如果设定为奇数值，则将其值进一位。例如，设定为 119ms 时，作为 120ms 处理。

提示 表 9.2.5-6 中所示对象的变更值在变频器的电源OFF后仍可保持。

(2) COB-ID

指定各 PDO 相对应的 CAN 的 11bit 的 ID 值。默认值随节点 ID 的变化而发生变化。（例：变频器的节点 ID 为 1 时，TPDO No.2 的 COB-ID＝0x281）。如果将最高位 bit（第 31bit）设定为 1，则该 TPDO 无效。

注意 仅在相应的 PDO 无效时，才可变更 COB-ID 值。

提示 CAN 的 ID 值为 11bit。bit11～30 固定为 0。（仅标准帧支持）

(3) Transmission type

在发送PDO中，用于设定发送至主站的发送时机。表 9.2.5-7 为设定列表。

表 9.2.5-7　发送 PDO 的传输类型设定列表

Transmission type	类型名称	动作
0	Acyclic Synchronous	数据发生变化时，在接收到 Sync 信号后立即发送 PDO
1-240	Cyclic Synchronous	Sync 信号的接收次数达 1-240 次时发送 PDO （例：如果设定为 10，则在接收 10 次 Sync 信号后发送 PDO）
241-251	预约	-
252	Synchronous RTR only	不动作 *
253	Asynchronous RTR only	不动作 *
254	Asynchronous1	按照 Event timer 指定的时间定期发送 PDO
255	Asynchronous2	在数据变化时和按照 Event timer 指定的时间发送 PDO

* 变频器的 CANopen 通信不支持 CAN 的远程帧。

(4) Inhibit time

设定各 PDO 距离下一次发送的最小发送间隔（以 0.1ms 为单位）。所有 Transmission type 均遵循该设定。

注意　仅在相应的 PDO 无效，即 COB-ID 的 bit31 为 1 时才可变更 Inhibit time。

注意　如果减小 Inhibit time 的设定值，则会因数据发送频率增高导致 CANopen 的通信频率增高，可能降低 CANopen 网络整体的性能。请根据所用网络构成，适当调整设定值。

(5) Event timer

设定发送 PDO 的定期发送间隔（以 1ms 为单位）。Transmission type 为 254 或 255 时有效。

[6] 更改 PDO(RPDO,TPDO)的映射条目

请按照以下步骤更改映射条目。

(1) 将相关 COB-ID 条目的位 31 切换为“1”，并将 PDO 设定为无效。

例） RPDO：索引 0x1400、分索引 1、 Bit31 = 1

TPDO：索引 0x1800、分索引 1、 Bit31 = 1

(2) 在相关映射条目的分索引 0h 中写入 0h 后将 PDO 映射设定为无效。

例） RPDO ：设定当前的映射为无效，且索引 0x1600、分索引 0 = 0。

TPDO ：设定当前的映射为无效，且索引 0x1A00、分索引 0 = 0。

(3) 设定目标 PDO 映射。

例） RPDO：索引 0x1600、分索引 1···4 = 新对象

TPDO：索引 0x1A00、分索引 1···4 = 新对象

(4) 将相关映射索引的分索引 0h 设定为映射对象的个数(n)。

例） RPDO：索引 0x1600、分索引 0 = n

TPDO：索引 0x1A00、分索引 0 = n

(5) 将相关 COB-ID 条目的位 31 切换为“0”，并将 PDO 切换为有效。

例） RPDO：索引 0x1400、分索引 1、Bit31 = 0

TPDO：索引 0x1800、分索引 1、Bit31 = 0

9.2.6 SDO协议

[1] 关于SDO

SDO(Service Data Object)协议用于设定、调整变频器。SDO 可访问变频器的全部对象（参数）。变频器的 CANopen 通信支持 1 个 Server SDO。

🕮 有关 SDO 的具体发送方法，请参考所使用主站及配置工具的手册等。

🕮 有关对象详情，请参考“9.2.8 对象列表”。

[2] SDO异常时的响应

如果在SDO访问时发生异常，则变频器的CANopen通信使用 表 9.2.6-1 中的Abort代码进行响应。

表 9.2.6-1 SDO 访问异常时的 Abort 代码

Abort codes	说明
0503 0000	SDO 分批发送时的错误：切换位错误
0504 0000	响应超时错误
0601 0000	不支持访问对象
0601 0001	写入了只读对象
0601 0002	在读取专用对象中写入
0602 0000	参数不存在
0604 0041	无法将对象映射到 PDO。
0604 0042	映射对象的数量和长度超过了 PDO 的长度。
0606 0000	在变频器的 EEPROM 动作中写入
0607 0010	参数的数据类型有误
0607 0012	数据、类型不一致。超过了指定数据 BIT 的长度。
0607 0013	数据、类型不一致。指定数据 BIT 的长度不足。
0609 0011	访问了无分索引的对象
0609 0030	写入值不在范围内
0609 0031	参数值超出了限制值。
0609 0032	参数值低于限制值。
0800 0021	变频器功能代码写入错误 （RS-485 通信端口在链接有效时通过 CANopen 写入了 S01、S05、S06）
0800 0022	不可写入变频器功能代码（运行中、写入中、数字量输入 端子 ON 中）

9.2.7 其它服务

(1) 网络管理(NMT)

控制DS 301 的状态机。表 9.2.7-1 为接收各服务时的动作。

表 9.2.7-1 接收 NMT 服务时的动作

服务	接收时的动作	备注
Start_Remote_Node	进入 Operational 状态。	仅在 Operational 状态下可执行 PDO 通信。
Stop_Remote_Node	进入 Stop 状态。	在 Stop 状态下仅 NMT 服务可执行通信。
Enter_Pre-Operational	进入 Pre-Operational 状态。	在 Pre-Operational 状态下无法执行 PDO 通信。
Reset_Communication		
Reset_Node	与电源重新接通时的动作相同。	反映节点 ID、y25～y32/o40-o51 的动作。

🕮 NMT 的相关详情，请参考所用主站的用户手册或 CiA 发行的 CANopen 规格书 DS 301。

(2) Heartbeat, Node Guarding

断线检测用服务。建议使用 Heartbeat 或 Node Guarding。

🕮 有关Heartbeat和Node Guarding的详情，请参考“9.2.11 Heartbeat和Node Guarding”。

⚠注意

重要 建议设定 Heartbeat 或 Node Guarding

断线检测用对象的设定在 CANopen 的设备为出厂状态时无效。除非将其设定为有效，否则，即使发生断线，含变频器的 CANopen 网络也检测不出断线。强烈建议将其设定为有效。

(3) Emergency (EMCY)

通过该服务，将在变频器发生报警时自动发送报警内容。发送数据的格式如下所示。

COB-ID
0x80 +节点 ID

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
Error field (L byte)	(H byte)	Error register	0	0	0	0	0

Error field ：表示报警内容。
Error register ：1＝报警发生中，0＝无报警。（与 Index 1001 相同。）

🕮 有关报警代码的详情，请参考“9.2.13 报警代码列表”。

9.2.8 对象列表

本章对变频器的 CANopen 通信所支持的对象（＝参数）进行说明。对象大致分为以下三类。

(1) 通信配置文件 (Index 1000～1FFF)

为 CANopen 通信全部设备通用的对象群。CANopen 规格书 DS 301 中的规定内容。

(2) 制造商特有配置文件 (Index 2000～5FFF)

为本公司专用的对象群。可访问变频器功能代码等。其为专用对象，与其它公司的 CANopen 设备不兼容。

(3) 标准设备配置文件 (Index 6000～9FFF)

用于控制变频器的对象群。CANopen 规格书 DSP 402 规定该配置文件通用，因此，与其它公司的设备兼容。

[1] 通信配置文件的对象

表 9.2.8-1 为通信配置文件的对象列表。访问栏的R表示只读，RW表示可读写。数据保持栏的〇表示已写入数据在电源OFF后仍可保持。

表 9.2.8-1 通信配置文件对象列表

Index (Hex)	Sub	对象名称	说明	数据类型	访问
1000	-	Device type	0x10192 固定	UNSIGNED32	R
1001	-	Error register	1：Error, 0：No error	UNSIGNED8	R
1003	-	Pre-defined error field		ARRAY	-
	0	Number of errors	发生的错误数 1：1 个错误， 0：无错误	UNSIGNED8	R
	1	Standard error field	发生错误的代码显示 （详情请参考表 14.1）	UNSIGNED32	R
1005	-	COB-ID SYNC	SYNC 信息的 COB-ID 默认值：0x080	UNSIGNED32	RW
1008	-	Manufacturer device name	设备名： 内置 CAN：“FRN-E2-COP” 选配件 CAN：“OPC-E2-COP” (ASCII) 固定	STRING	R
1009	-	Manufacturer HW version	硬件版本： “SP0146”(ASCII) ・・・E2S 用的 Control PCB No.	STRING	R
100A	-	Manufacturer SW version	软件版本： “E2S1-” + code M25 （与变频器 ROM Version 相同）	STRING	R
100C	-	Guard time	保护接收周期设定(ms) 默认值：0（不动作）	UNSIGNED16	RW
100D	-	Life time factor	保护时间系数 默认值：0（不动作）	UNSIGNED8	RW
1014	-	COB-ID EMCY	EMCY 信息的 COB-ID 读取值：0x0080 + 节点 ID	UNSIGNED32	R
1016	-	Consumer heartbeat time		ARRAY	-
	0	Number of entries	构成数：1	UNSIGNED8	R
	1	Consumer heartbeat time	高位 word：监视对象节点 ID 低位 word：Heartbeat 监视周期 默认值：0（不动作）	UNSIGNED32	RW
1017	-	Producer heartbeat time	Heartbeat 信息发送周期 默认值：0（不动作）	UNSIGNED16	RW
1018	-	Identity Object		RECORD	-
	0	Number of entries	分索引数：1	UNSIGNED8	R
	1	Vender ID	0x0000025E (Fuji Electric Group)	UNSIGNED32	R

Index (Hex)	Sub	对象名称	说明	数据类型	访问
1200	-	Server SDO parameter		RECORD	-
	1	COB-ID C->S (rx)	0x600+站号	UNSIGNED32	R
	2	COB-ID S->C (tx)	0x580+站号	UNSIGNED32	R
1400	-	1st Receive PDO Communication Parameter		RECORD	-
	0	Number of entries	分索引数：2	UNSIGNED8	R
	1	COB-ID	RPDO No.1 的 COB-ID 默认值：0x200 + 节点 ID	UNSIGNED32	RW *1
	2	Transmission type	选择传输类型 默认值：255 (Change of state event) （参考 表 9.2.5-5、表 9.2.5-6）	UNSIGNED8	RW
1401	-	2nd Receive PDO Communication Parameter		RECORD	-
	0	Number of entries	分索引数：2	UNSIGNED8	R
	1	COB-ID	RPDO No.2 的 COB-ID 默认值：0x300 + 节点 ID	UNSIGNED32	RW *1
	2	Transmission type	选择传输类型 默认值：255 (Change of state event) （参考 表 9.2.5-5、表 9.2.5-6）	UNSIGNED8	RW
1402	-	3rd Receive PDO Communication Parameter		RECORD	-
	0	Number of entries	分索引数：2	UNSIGNED8	R
	1	COB-ID	RPDO No.3 的 COB-ID 默认值：0x400 + 节点 ID	UNSIGNED32	RW *1
	2	Transmission type	选择传输类型 默认值：255 (Change of state event) （参考 表 9.2.5-5、表 9.2.5-6）	UNSIGNED8	RW
1600	-	1st Receive PDO Mapping Parameter		RECORD	-
	0	Number of mapped objects	分配对象数：1（最大 4）	UNSIGNED8	R
	1	PDO mapping entry1	0x60400010 (Controlword)	UNSIGNED32	R
	2	PDO mapping entry2	默认值：无分配	UNSIGNED32	R
	3	PDO mapping entry3	默认值：无分配	UNSIGNED32	R
	4	PDO mapping entry4	默认值：无分配	UNSIGNED32	R
1601	-	2nd Receive PDO Mapping Parameter		RECORD	-
	0	Number of mapped objects	分配对象数：2（最大 4）	UNSIGNED8	R
	1	PDO mapping entry1	0x60400010 (Controlword)	UNSIGNED32	R
	2	PDO mapping entry2	0x60420010 (vl target velocity)	UNSIGNED32	R
	3	PDO mapping entry3	默认值：无分配	UNSIGNED32	R
	4	PDO mapping entry4	默认值：无分配	UNSIGNED32	R
1602	-	3rd Receive PDO Mapping Parameter		RECORD	-
	0	Number of mapped objects	分配对象数：4	UNSIGNED8	R
	1	PDO mapping entry1	0x5F020110 （写入功能代码分配 1）	UNSIGNED32	R
	2	PDO mapping entry2	0x5F020210 （写入功能代码分配 2）	UNSIGNED32	R
	3	PDO mapping entry3	0x5F020310 （写入功能代码分配 3）	UNSIGNED32	R
	4	PDO mapping entry4	0x5F020410 （写入功能代码分配 4）	UNSIGNED32	R

Index (Hex)	Sub	对象名称	说明	数据类型	访问
1800	-	1st Transmit PDO Communication Parameter		RECORD	-
	0	Largest sub-index	最大 sub-index 编号：5	UNSIGNED8	R
	1	COB-ID	TPDO No.1 的 COB-ID 默认值：0x180 + 节点 ID	UNSIGNED32	RW *1
	2	Transmission type	选择传输类型 默认值：255 (Change of state event) （参考 表 9.2.5-6、表 9.2.5-7）	UNSIGNED8	RW
	3	Inhibit time	发送等待时间 （以 0.1ms 为单位） 默认值：100 (10.0ms)	UNSIGNED16	RW *2
	5	Event timer	定期发送间隔（以 1ms 为单位） 传输类型 254 或 255 时有效。 默认值：0（不使用）	UNSIGNED16	RW
1801	-	2nd Transmit PDO Communication Parameter		RECORD	-
	0	Largest sub-index	最大 sub-index 编号：5	UNSIGNED8	R
	1	COB-ID	TPDO No.2 的 COB-ID 默认值：0x280 + 节点 ID	UNSIGNED32	RW *1
	2	Transmission type	选择传输类型 默认值：255 (Change of state event) （参考 表 9.2.5-6、表 9.2.5-7）	UNSIGNED8	RW
	3	Inhibit time	发送等待时间 （以 0.1ms 为单位） 默认值：100 (10.0ms)	UNSIGNED16	RW *2
	5	Event timer	定期发送间隔（以 1ms 为单位） 传输类型 254 或 255 时有效。 默认值：0（不使用）	UNSIGNED16	RW
1802	-	3rd Transmit PDO Communication Parameter		RECORD	-
	0	Largest sub-index	最大 sub-index 编号：5	UNSIGNED8	R
	1	COB-ID	TPDO No.3 的 COB-ID 默认值：0x380 + 节点 ID	UNSIGNED32	RW *1
	2	Transmission type	选择传输类型 默认值：255 (Change of state event) （参考 表 9.2.5-6、表 9.2.5-7）	UNSIGNED8	RW
	3	Inhibit time	发送等待时间（以 0.1ms 为单位） 默认值：100 (10.0ms)	UNSIGNED16	RW *2
	5	Event timer	定期发送间隔（以 1ms 为单位） 传输类型 254 或 255 时有效。 默认值：0（不使用）	UNSIGNED16	RW

Index (Hex)	Sub	对象名称	说明	数据类型	访问
1A00	-	1st Transmit PDO Mapping Parameter		RECORD	-
	0	Number of mapped objects	分配对象数：1（最大 4）	UNSIGNED8	R
	1	PDO mapping entry1	0x60410010 (Statusword)	UNSIGNED32	R
	2	PDO mapping entry2	默认值：无分配	UNSIGNED8	R
	3	PDO mapping entry3	默认值：无分配	UNSIGNED8	R
	4	PDO mapping entry4	默认值：无分配	UNSIGNED32	R
1A01	-	2nd Transmit PDO Mapping Parameter		RECORD	-
	0	Number of mapped objects	分配对象数：2（最大 4）	UNSIGNED8	R
	1	PDO mapping entry1	0x60410010 (Statusword)	UNSIGNED32	R
	2	PDO mapping entry2	0x60440010 (vl control effort)	UNSIGNED32	R
	3	PDO mapping entry3	默认值：无分配	UNSIGNED8	R
	4	PDO mapping entry4	默认值：无分配	UNSIGNED32	R
1A02	-	3rd Transmit PDO Mapping Parameter		RECORD	-
	0	Number of mapped objects	分配对象数：4	UNSIGNED8	R
	1	PDO mapping entry1	0x5F030110 （读取功能代码分配 1）	UNSIGNED32	R
	2	PDO mapping entry2	0x5F030210 （读取功能代码分配 2）	UNSIGNED32	R
	3	PDO mapping entry3	0x5F030310 （读取功能代码分配 3）	UNSIGNED32	R
	4	PDO mapping entry4	0x5F030410 （读取功能代码分配 4）	UNSIGNED32	R

*1　在 bit31 中写入 1 后才可变更 COB-ID。

*2　相应的 PDO 无效时（COB-ID 的 bit31 为 1 时）才可变更 Inhibit timer。

[2] 富士特有配置文件的对象

表 9.2.8-2 为富士特有配置文件的对象列表。访问栏的R表示只读，RW表示可读写。数据保持栏的○表示已写入数据在电源OFF后仍可保持。

表 9.2.8-2 富士特有配置文件对象列表

Index (Hex)	Sub	对象名称	说明	数据类型	访问
2200	0	Bus state	CAN 通信状态 0：正常 1：总线 OFF/错误认可 2：其它错误	UNSIGNED8	R
3000	0	Node state	CANopen 通信状态 0：CAN 未连接 1：初始化中 2：Stopped 3：Pre-Operational 4：Operational	UNSIGNED8	R
5E00 *2	-	Assignment of RPDO No.3		ARRAY	-
	0	Number of entries	构成数：4	UNSIGNED8	R
	1	Function code1	PDO No.3 用写入功能代码分配 1 默认值：y25/o40 的设定值	UNSIGNED16	RW
	2	Function code2	PDO No.3 用写入功能代码分配 2 默认值：y26/o41 的设定值	UNSIGNED16	RW
	3	Function code3	PDO No.3 用写入功能代码分配 3 默认值：y27/o42 的设定值	UNSIGNED16	RW
	4	Function code4	PDO No.3 用写入功能代码分配 4 默认值：y28/o43 的设定值	UNSIGNED16	RW
5E01 *2	-	Assignment of TPDO No.3		ARRAY	-
	0	Number of entries	构成数：4	UNSIGNED8	R
	1	Function code1	PDO No.3 用读取功能代码分配 1 默认值：y29/o48 的设定值	UNSIGNED16	-
	2	Function code2	PDO No.3 用读取功能代码分配 2 默认值：y30/o49 的设定值	UNSIGNED16	RW
	3	Function code3	PDO No.3 用读取功能代码分配 3 默认值：y31/o50 的设定值	UNSIGNED16	RW
	4	Function code4	PDO No.3 用读取功能代码分配 4 默认值：y32/o51 的设定值	UNSIGNED16	RW
5F02～5FFF *3	1～100	FRENIC's function code	变频器功能代码访问 [功能代码的指定方法] Index＝5F□□，Sub＝xx □□：分类（表 9.2.5-3） xx：编号**+1** 例 E01 → Index 5F*05*, Sub *02*	UNSIGNED16	RW *1

*1 仅在 Pre-Operational 状态时可写入。

*2 有关功能代码的指定方法，请参考“9.2.5 [2] 接收PDO（主站→变频器）(4)变频器功能代码y25～y32/o40～o43、o48～o51 和Index 5E00、5E01 的设定方法”。

提示 通过 Index 5E00、5E01 变更功能代码分配后，变更内容立即生效。重新接通变频器的电源或 ResetNode 操作完成接收后，返回 y25～y32/o40～o43、o48～o51 的分配。

*3 有关功能代码类别，请参考“9.2.5 [2] (4)变频器功能代码y25～y32/o40～o43、o48～o51 和Index 5E00、5E01 的设定方法”。有关各变频器功能代码的数据格式，请参考RS-485 通信用户手册中的第 5 章“5.2 数据格式”。

*4 电源 OFF 后将清除变频器功能代码 S01、S05、S06、S07、S12、S13、S19 的值。

9.2.9 标准设备配置文件

表 9.2.9-1 为标准设备配置文件的对象列表。访问栏的 R 表示只读，W 表示只写，RW 表示可读写。数据保持栏的○表示已写入数据在电源 OFF 后仍可保持。

表 9.2.9-1 标准设备配置文件对象列表

Index (Hex)	Sub	对象名称	说明	数据类型	访问
603F	-	Error code	报警记录（最新） （详情请参考表 14.1）	UNSIGNED16	R
6040	-	Controlword	运转控制 （DS 402 状态机控制）	UNSIGNED16	RW
6041	-	Statusword	状态监视 （DS 402 状态机状态显示）	UNSIGNED16	R
6042	-	vl target velocity	速度指令 (r/min)	INTEGER16	RW
6043	-	vl velocity demand	输出速度监视 (r/min)	INTEGER16	R
6044	-	vl control effort	同上	INTEGER16	R
6046	-	vl velocity min max amount		ARRAY	-
	0	Number of entries	分索引数：2	UNSIGNED8	R
	1	vl velocity min amount	下限速度 (r/min) （与变频器功能代码 F16 相对应）	UNSIGNED32	RW
	2	vl velocity max amount	最高速度(r/min) （与变频器功能代码 F03/A01 相对应 *1）	UNSIGNED32	RW
6048	-	vl velocity acceleration （通过 Delta speed/Delta time 进行加速设定。与变频器功能代码 S08 相对应）		RECORD	-
	0	Number of entries	分索引数：2	UNSIGNED8	R
	1	Delta speed	Delta time 中的速度增加量(r/min)	UNSIGNED32	RW
	2	Delta time	时间(s)	UNSIGNED16	RW
6049	-	vl velocity deceleration （通过 Delta speed/Delta time 进行减速设定。与变频器功能代码 S09 相对应）		RECORD	-
	0	Number of entries	分索引数：2	UNSIGNED8	R
	1	Delta speed	Delta time 中的速度减少量(r/min)	UNSIGNED32	RW
	2	Delta time	时间(s)	UNSIGNED16	RW
604A	-	vl velocity quick stop （通过 Delta speed/Delta time 进行突然减速设定。与变频器功能代码 H56 相对应）		RECORD	-
	0	Number of entries	分索引数：2	UNSIGNED8	R
	1	Delta speed	Delta time 中的速度减少量(r/min)	UNSIGNED32	RW
	2	Delta time	时间(s)	UNSIGNED16	RW
604B	-	vl set-point factor	变更速度设定的分辨率和指定范围	ARRAY	-
	0	Highest sub-index supported	分索引数：2	INTEGER16	R
	1	vl set-point factor numerator	-32768～+32767 （设定时将 0 作为 1 处理。）	INTEGER16	RW
	2	vl set-point		INTEGER16	RW
604D	-	vl pole number	电机极数 （与变频器功能代码 P01/A15 相对应 *1）	UNSIGNED8	RW
6060	-	Modes of operation	DS 402 的模式选择	INTEGER8	W
6061	-	Modes of operation display	DS 402 的模式选择状态 固定为 2＝Velocity mode	INTEGER8	R
6077	-	Torque actual value	瞬时转矩实际值	INTEGER16	R
6078	-	Current actual value	输出电流实际值	INTEGER16	R

*1 根据电机的选择状况，自动切换相应的变频器功能代码。

📖 有关电机的选择，请参考第 5 章“5.3.6 A 代码”。

*2 切断电源后，加速/减速的差值、Delta timeoyobi 及 Delta speed 仍保持。

9.2.10 通过CANopen通信运行变频器

本章对使用 CANopen 通信运行变频器的操作进行说明。

变频器的运行方法有以下两种。

1. 通过 CANopen 的驱动配置文件(DSP 402)运行
2. 通过变频器功能代码 S06 运行

[1] 通过CANopen的驱动配置文件(DSP 402)运行

(1) 相关对象列表

Index (Hex)	Sub	对象名称	说明	数据类型	访问
6040	-	Controlword	状态机的状态切换控制	UNSIGNED16	RW
6041	-	Statusword	显示当前状态。	UNSIGNED16	R
6042	-	vl target velocity	速度指令 (r/min)	INTEGER16	RW
6044	-	vl control effort	输出速度监视 (r/min)	INTEGER16	R
604B	-	vl set-point factor	变更设定速度的分辨率、指定范围	ARRAY	RW

提示 运行变频器时，使用可同时发送 Controlword 和速度指令的 PDO No.2 更为便利。

(2) 相关对象的说明

■ Controlword

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
Fault reset	0	0	0	Enable operation	Quick stop	Enable voltage	Switch on

bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8
X4	X3	X2	X1	Reverse	0	0	Halt

bit0～3 ：状态机的状态切换操作。参考图 11.1。

bit7 Fault reset ：通过将 0 更改为 1 复位报警。

bit8 Halt ：1＝将变频器的输出速度固定为 0 r/min。

bit11 Reverse ：设定旋转方向。0＝正转，1＝反转

bit12～15 ：数字量输入端子 X1～X4。0＝OFF，1＝ON

■ Statusword

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
Warning	Switch on disabled	Quick stop	Voltage enabled	Fault	Operation enabled	Switched On	Ready to switch on

bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8
Direction of rotation	0	0	0	Internal limit active	Target reached	Remote	0

bit0～2, 5, 6 ：状态机的状态显示。参考图 11.1。
bit3 Fault ：1＝跳闸中
bit4 Voltage enabled ：1＝主电路 ON 中
bit7 Warning ：未使用。固定为 0。
bit9 Remote ：1＝使用 CANopen 的速度指令或运转指令有效。
bit10 Target reached ：1＝到达设定速度。
bit11 Internal limit active ：1＝转矩限制、电压限制或电流限制 ON。
bit15 Direction of rotation ：0＝正转或停止，1＝反转

■ vl target velocity

以 r/min 为单位设定速度指令。设定范围：-32768 r/min～32767 r/min

■ vl control effort

以 r/min 为单位显示当前输出速度。输出范围：-32768 r/min～32767 r/min

(3) 状态机

操作 DSP 402 规定的状态机（状态切换图）来运行变频器。根据Controlword （图中的CTW）执行状态机的状态切换，根据Statusword（图中的STW） 执行状态监视。 图 9.2.10-1 表示对状态机的指令内容，表 9.2.10-1 表示各状态切换时对变频器的指令内容。

提示　切换至 表 9.2.10-1 内的状态 5“Operation enabled”后，变频器处于运转状态。

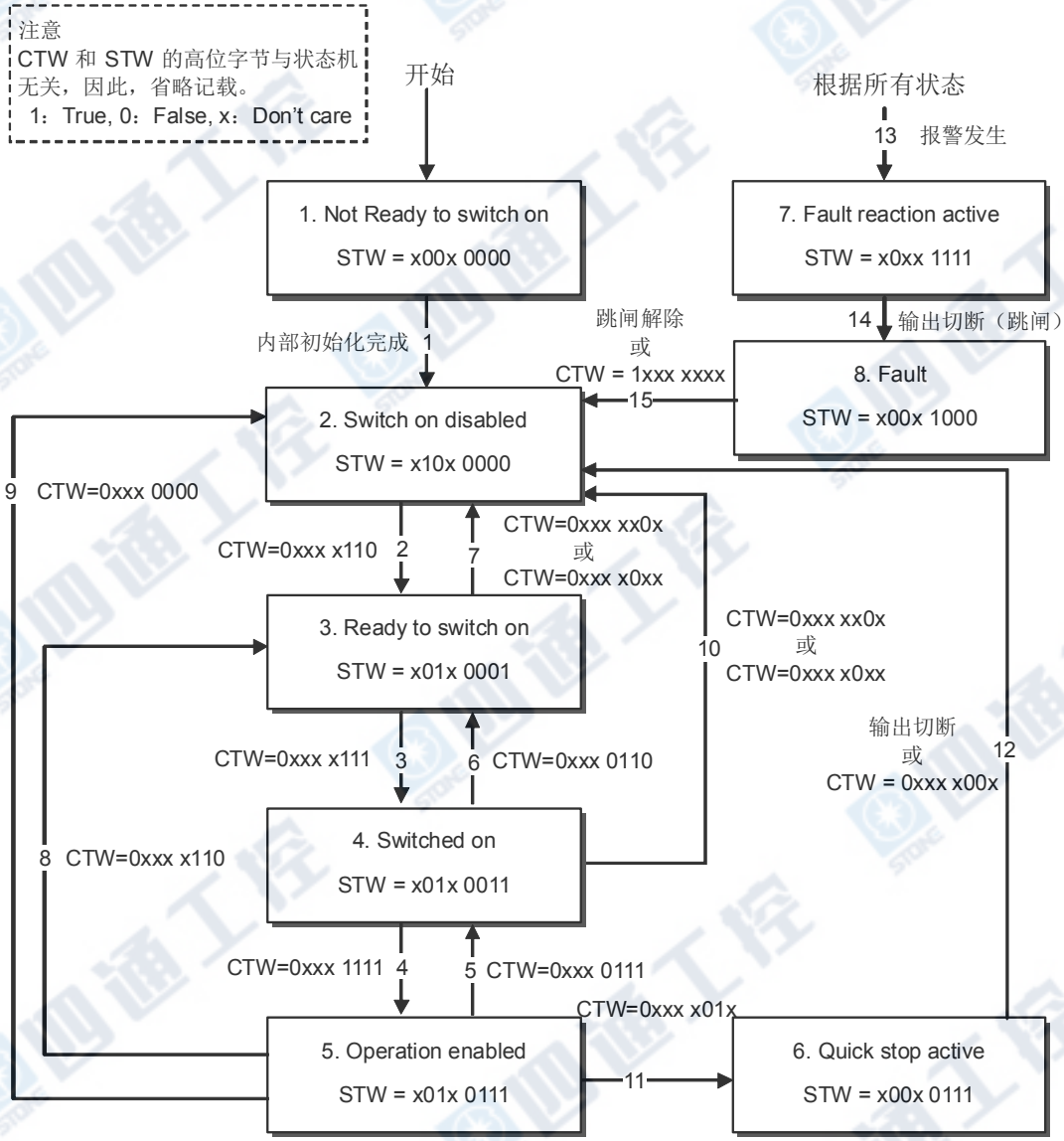


图 9.2.10-1　状态机

表 9.2.10-1　状态机的各状态和变频器的相应状态

状态号	名称	变频器状态
1	Not Ready to switch on	CANopen 初始化中
2	Switch on disabled	变频器报警解除状态
3	Ready to switch on	变频器输出切断状态
4	Switched on	变频器停止状态（运转指令 OFF）
5	Operation enabled	变频器运转中（运转指令 ON）
6	Quick stop active	变频器突然停止中（Index 604A 设定的时间）
7	Fault reaction active	检测出报警
8	Fault	变频器跳闸

(4) 通信示例

以下列出了控制 DSP 402 的状态机运行变频器时的实际通信示例。以使用 PDO No.2 为例进行说明。其它则以下述条件为前提。

- 变频器的节点 ID（变频器功能代码 y21/o31）＝1
- 发送 PDO No.1 和 No.3 无效。
  即　Index 1800 sub1＝0x80000181、Index 1802 sub1＝0x80000381
- 其它 CANopen 的对象全部为默认
- 变频器功能代码 y98＝3

PDO No.2 的格式如下所示。

■ 接收 PDO（主站→变频器）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3
0x301	Controlword (L byte)	(H byte)	vl_target_velocity (L byte)	(H byte)

■ 发送 PDO（变频器→主站）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3
0x281	Statusword (L byte)	(H byte)	vl_control_effort (L byte)	(H byte)

1) 接收来自主站的 Start_Remote_Node 服务后，变频器进入 Operational 状态，可进行 PDO 通信。进入 Operational 状态后，发送 PDO No.2 同时进行以下响应。Statusword(Byte0, 1)的低位字节＝50 表示状态机处于状态 2。

发送 PDO（变频器→主站）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3
0x281	50	02	00	00

2) 此处，从状态 2 切换至状态 3。将以下数据发送至 Controlword(Byte0, 1)。

接收 PDO（主站→变频器）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3
0x301	06	00	00	00

进行上述操作后，发送 PDO 进行以下响应。Statusword(Byte0, 1)的低位字节＝31 表示处于状态 3。

发送 PDO（变频器→主站）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3
0x281	31	02	00	00

3) 然后，从状态 3 切换至状态 4。将以下数据发送至 Controlword(Byte0, 1)。

接收 PDO（主站→变频器）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3
0x301	07	00	00	00

进行上述操作后，发送 PDO 进行以下响应。Statusword(Byte0, 1)的低位字节＝33 表示处于状态 4。

发送 PDO（变频器→主站）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3
0x281	33	02	00	00

4) 从状态 4 切换至状态 5（正转指令）并指定速度指令。在 vl_target_velocity (Byte2, 3)中输入速度指令 1800r/min(＝0x0708)。

接收 PDO
（主站→变频器）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3
0x301	0F	00	08	07

进行上述操作后，变频器变为运转状态并开始加速至 1800r/min。Statusword(Byte0, 1)的低位字节＝37 表示处于状态 5。另外，加速中输出速度监视 vl_control_effort(Byte2, 3)的值会发生变动，因此，变频器在速度到达前继续发送以下数据。

发送 PDO
（变频器→主站）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3
0x281	37	02	**	**

5) 停止变频器时，从状态 5 切换至状态 4。

接收 PDO
（主站→变频器）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3
0x301	07	00	08	07

进行上述操作后，变频器变为减速状态。Statusword(Byte0, 1)的低位字节＝33 表示处于状态 4。另外，减速中输出速度监视 vl_control_effort(Byte2, 3)的值会发生变动，因此，变频器在停止前继续发送以下数据。

发送 PDO
（变频器→主站）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3
0x281	33	02	**	**

[2] 通过变频器功能代码S06 运行

注意 重要 为确保通过 S06 运行变频器的运转指令有效，需要满足以下所有条件。

- 接收 PDO No.1、2 均无效。
  即 Index 1400 sub1＝0x80000xxx 且 Index 1401 sub1＝0x80000xxx
- DSP 402 状态机处于状态 2。
- 变频器功能代码 y98＝2 或 3。

(1) 相关对象列表

Index (Hex)	Sub	对象名称	说明	数据类型	访问
5F02	07	变频器功能代码 S06	运转指令 （注）	UNSIGNED16	RW
5F03	0F	变频器功能代码 M14	运行状态监视	UNSIGNED16	R
5F02	06	变频器功能代码 S05	频率指令 （以 0.01Hz 为单位）	INTEGER16	RW
5F03	0A	变频器功能代码 M09	输出频率监视 （以 0.01Hz 为单位）	INTEGER16	R

注意 通过 S06 运行变频器时，不受 DSP 402 状态机的影响。因此，Statusword 不表示变频器的状态。请使用 M14。

提示 通过S06 运行变频器时，使用 PDO No.3 更为便利。有关PDO No.3，请参考“9.2.5 PDO协议”。

(2) 相关对象的说明

■ 变频器通信专用功能代码 S06

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
-	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD

bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8
RST	XR	XF	0	0	0	0	0

bit0 FWD ：1＝正转指令
bit1 REV ：1＝反转指令
bit2～10 X1～X5 ：通信控制输入端子（FRENIC-Ace 支持 X1～X5）
bit13, 14 XF, XR ：通信控制输入端子 XF(FWD)端子、XR(REV)端子
bit15 RST ：0→1 时解除跳闸状态

■ 变频器通信专用功能代码 M14

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
VL	TL	NUV	BRK	INT	EXT	REV	FWD

bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8
BUSY	0	0	RL	ALM	DEC	ACC	IL

bit0 FWD ：1＝正转中
bit1 REV ：1＝反转中
bit2 EXT ：1＝直流制动中或予激磁中
bit3 INT ：1＝变频器切断
bit4 BRK ：1＝制动中
bit5 NUV ：1＝直流中间确立
bit6 TL ：1＝转矩限制中
bit7 VL ：1＝电压限制中
bit8 IL ：1＝电流限制中
bit9 ACC ：1＝加速中
bit10 DEC ：1＝减速中
bit11 ALM ：1＝总报警
bit12 RL ：1＝通信有效
bit15 BUSY ：1＝功能代码写入中

■ 变频器通信专用功能代码 S05

以 0.01Hz 为单位设定频率指令。　　设定范围：-327.68 Hz～327.67 Hz

■ 变频器通信专用功能代码 M09

以 0.01Hz 为单位显示当前输出频率。　　输出范围：-327.68 Hz～327.67 Hz

(3) 通信示例

以下为使用 S06 运行变频器时的实际通信示例。以使用 PDO No.3 为例进行说明。其它则以下述条件为前提。

- 变频器的节点 ID (y21/o31)＝1
- PDO No.3 的分配为

  y25/o40＝0206（写入功能代码 1＝S06）　　y29/o48＝030E（读取功能代码 1＝M14）

  y26/o41＝0205（写入功能代码 2＝S05）　　y30/o49＝0309（读取功能代码 2＝M09）

  y27/o42＝0000（写入功能代码 3＝无）　　y31/o50＝0000（读取功能代码 3＝无）

  y28/o43＝0000（写入功能代码 4＝无）　　y32/o51＝0000（读取功能代码 4＝无）
- 接收 PDO No.1 和 No.2 无效

  即　Index 1400 sub1＝0x80000201、Index 1401 sub1＝0x80000301
- 发送 PDO No.1 和 No.2 无效

  即　Index 1800 sub1＝0x80000181、Index 1801 sub1＝x80000281
- 其它 CANopen 的对象全部为默认
- 变频器功能代码 y98＝3

执行上述分配的 PDO No.3 的格式如下所示。

■ 接收 PDO（主站→变频器）

COB-ID
0x401

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
S06 (L byte)	(H byte)	S05 (L byte)	(H byte)	无分配		无分配	

■ 发送 PDO（变频器→主站）

COB-ID
0x381

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
M14 (L byte)	(H byte)	M09 (L byte)	(H byte)	无分配		无分配	

1) 接收来自主站的 Start_Remote_Node 服务后，进入 Operational 状态 （RUN LED 绿灯亮起），可进行 PDO 通信。进入 Operational 状态后，发送 PD0 No.3 同时进行以下响应。

发送 PDO
（变频器→主站）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4～7
0x381	28	10	00	00	00000000

2) 发送运转指令 S06＝1(FWD＝1)、频率指令 S05＝50.00Hz(＝0x1388)时。

接收 PDO
（主站→变频器）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4～7
0x401	01	00	88	13	00000000

进行上述操作后，变频器变为运转状态。速度到达后，发送 PDO 变为以下内容。

发送 PDO
（变频器→主站）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4～7
0x381	21	10	88	13	00000000

3) 停止时，发送 S06＝0(FWD＝0)。

接收 PDO
（主站→变频器）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4～7
0x401	00	00	88	13	00000000

将 FWD 指令设定为 OFF 后，变频器开始减速。停止后，发送 PDO 进行以下响应。

发送 PDO
（变频器→主站）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4～7
0x381	28	10	00	00	00000000

4) 反转时，发送 S06＝2(REV＝1)。

接收 PDO
（主站→变频器）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4～7
0x401	02	00	88	13	00000000

进行上述操作后，变频器变为反转状态。速度到达后的响应如下所示。

发送 PDO
（变频器→主站）

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4～7
0x381	22	10	88	13	00000000

9.2.11 Heartbeat和Node Guarding

Heartbeat 和 Node Guarding 为断线检测用服务。建议使用 Heartbeat 或 Node Guarding。

⚠注意
重要 建议使用 Heartbeat 或 Node Guarding 断线检测用对象的设定在 CANopen 的设备为默认状态时无效。除非将其设定为有效，否则，即使发生断线，含变频器的 CANopen 网络也检测不出断线。强烈建议将其设定为有效。

[1] Heartbeat

Heartbeat 是指通过监视指定节点的信号检测 CANopen 网络断线的方法。

🕮 有关 Heartbeat 的详细动作，请参考 CANopen 规格书 DS 301。

注意 禁止同时使用Heartbeat和Node Guarding。如果同时使用，则无法正常检测CANopen断线。使用Heartbeat时，将Node Guarding设定为不动作，即设定Index 100C＝0 且Index 100D＝0（参考 9.2.11 [2] ）。

(1) 相关对象列表

Index (Hex)	Sub	对象名称	说明	数据类型	访问
1016	-	Consumer heartbeat time		ARRAY	-
	0	Number of entries	构成数：1	UNSIGNED8	R
	1	Consumer heartbeat time	高位 word：监视对象节点 ID 低位 word：Heartbeat 监视时间 默认值：0（不动作）	UNSIGNED32	RW
1017	-	Producer heartbeat time	Heartbeat 信息发送周期 默认值：0（不动作）	UNSIGNED16	RW

(2) Consumer heartbeat time

监视是否按照设定间隔接收指定节点 ID(Heartbeat producer)的 Heartbeat 信号。格式如下所示。超出监视时间后仍然无法接收 Heartbeat 信号时，判断为 CANopen 断线。

🕮 有关发生CANopen断线时的动作，请参考“9.2.12 检测出CANopen网络断线时的动作”。

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0000		监视对象节点 ID		Heartbeat 监视时间(ms)			

(3) Producer heartbeat time

按照设定间隔（以 1ms 为单位）自动继续发送 Heartbeat 信号。其它节点(Heartbeat consumer)监视该 Heartbeat 信号。

[2] Node Guarding

Node Guarding 为通过监视主站定期发送的保护信号检测 CANopen 断线的结构。

🕮 有关 Node Guarding 的详细动作，请参考 CANopen 规格书 DS 301。

注意 禁止同时使用Heartbeat和Node Guarding。如果同时使用，则无法正常检测CANopen断线。使用Node Guarding时，将Heartbeat设定为不动作，即设定Index 1016＝0 且Index 1017＝0（参考 9.2.11 [1] ）。

(1) 相关对象列表

Index (Hex)	Sub	对象名称	说明	数据类型	访问
100C	-	Guard time	保护接收周期设定(ms) 默认值：0（不动作）	UNSIGNED16	RW
100D	-	Life time factor	保护时间系数 默认值：0（不动作）	UNSIGNED8	RW

(2) Guard time 和 Life time factor

设定主站 Guarding 信号的接收间隔。超出接收时间后仍然无法接收 Guarding 信号时，判断为 CANopen 断线。
按照以下公式设定接收间隔。

Guarding 接收间隔(ms)＝Guard time(ms) × Life time factor

例： Guard time＝100ms、Life time factor＝5 时，
Guarding 接收间隔＝100ms × 5＝500ms

🕮 有关发生CANopen断线时的动作，请参考“9.2.12 检测出CANopen网络断线时的动作”。

9.2.12 检测出CANopen网络断线时的动作

通过变频器功能代码y34/o27、y35/o28 设定（表 9.2.12-1）变频器检测出CANopen网络断线时的动作。
此外，判断变频器断线的条件如下所示。

- 通过 Consumer heartbeat 或 Node Guarding 检测出断线
- CAN 的总线 OFF

🕮 有关Heartbeat consumer或Node Guarding的详情，请参考“9.2.11 Heartbeat和Node Guarding”。

🕮 如果断线，则将切换为 Pre-Operational，无法使用 PDO。

表 9.2.12-1 检测出 CANopen 网络断线时的动作设定(y34/o27, y35/o28)

y34/o27	y35/o28	检测出断线时的动作	备注
0, 4～9	无效	立即自由运转& Er-5 跳闸	
1	0.0s～60.0s	到达 y35/o28 设定的时间后，发生自由运转& Er-5。	
2	0.0s～60.0s	如果在 y35/o28 设定的时间内输入数据，则忽视异常。 超时后，发生自由运转& Er-5。	
3, 13～15	无效	忽视通信异常，维持现状。 （不发生 Er-5。）	检测出通信异常时，LED 显示通信异常。
10	无效	立即强制减速。停止后发生 Er-5。	强制减速的时间基于变频器功能代码 F08。
11	0.0s～60.0s	到达 y35/o28 设定的时间后，强制减速，停止后发生 Er-5。	同上
12	0.0s～60.0s	如果在 y35/o28 设定的时间内输入数据，则忽视异常。 如果超时，则在强制减速后发生 Er-5。	同上

9.2.13 报警代码列表

通过 CANopen 读取变频器主体跳闸时报警代码的方法有以下两种。

1. 通过 Index 1003 sub1 Standard error field 或 Index 603F Error code 读取 CANopen 规定的报警代码。

   参考：发生报警时，EMCY信息将自动发送至CANopen主站（参考 9.2.7 ），报警代码将写入Index 1003 sub1 Standard error field和Index 603F Error code。但是，由于不保持EMCY信息，因此，过后无法读取。

2. 通过变频器功能代码 M16、M17、M18 和 M19 读取报警代码（最新报警、前 1 次、前 2 次和前 3 次的报警代码）。

表 9.2.13-1 为报警代码列表。

表 9.2.13-1 报警代码列表

报警代码		内容	显示	报警代码		内容	显示
Error field	M16～M19			Error field	M16～M19		
0000	0 (00_H)	无报警	---	7310	27 ($1B_H$)	超速保护	OS
2310	1 (01_H)	过电流（加速中）	OC 1	7301	28 ($1C_H$)	PG 断线	PG
2310	2 (02_H)	过电流（减速中）	OC2	7300	29 ($1D_H$)	NTC 热敏电阻断线	rr-b
2310	3 (03_H)	过电流（恒速中）	OC3	5500	31 ($1F_H$)	存储器故障	Er 1
2120	5 (05_H)	接地短路	EF	7520	32 (20_H)	操作面板通信故障	Er2
3210	6 (06_H)	过电压（加速中）	OU 1	5220	33 (21_H)	CPU 故障	Er3
3210	7 (07_H)	过电压（减速中）	OU2	7510	34 (22_H)	通信卡硬件故障	Er4
3210	8 (08_H)	过电压 （恒速中或停止中）	OU3	8100	35 (23_H)	选配件故障	Er5
3220	10 ($0A_H$)	欠电压	LU	F004	36 (24_H)	运转动作故障	Er6
3130	11 ($0B_H$)	输入缺相	Lin	7200	37 (25_H)	整定故障	Er 7
5450	14 ($0E_H$)	保险丝断线	FUS	7510	38 (26_H)	RS-485 通信故障 （通信端口 1）	Er8
5440	16 (10_H)	充电电路异常	PbF	3300	46 ($2E_H$)	输出缺相	OPL
4210	17 (11_H)	冷却风扇过热	OH 1	8400	47 ($2F_H$)	速度不一致 （速度偏差过大）	ErE
9000	18 (12_H)	外部报警	OH2	3221	51 (33_H)	欠电压时 数据存储错误	ErF
4210	19 (13_H)	变频器内部过热	OH3	7510	53 (35_H)	RS-485 通信故障 （通信端口 2）	ErP
4310	20 (14_H)	电机保护 （PTC/NTC 热敏电阻）	OH4	5220	54 (36_H)	硬件故障	ErH
4210	22 (16_H)	制动电阻器过热	dbH	8100	55 (37_H)	CAN 通信故障	Erb
4310	23 (17_H)	电机 1 过载	OL 1	7200	58 ($3A_H$)	检测出 PID 反馈断线	CoF
4310	24 (18_H)	电机 2 过载	OL2	5400	59 ($3B_H$)	制动晶体管故障	dbA
4110	25 (19_H)	变频器过载	OLU				
FF00	254(FEH)	模拟故障	Err				
8110	---	CAN 运转过度（注）	---				
8120	---	CAN 错误认可（注）	---				
8130	---	保护错误 或 Heartbeat 错误 （检测出 CANopen 通信断线） （注）	---				
8140	---	从 CAN 总线 OFF 恢复 （注）	---				

（注）发生该错误后，根据 y34/o27 设定，变频器发生 Er5。

9.2.14 其它注意事项

以下为使用 CANopen 通信时的其它注意事项。

(1) 将发送 PDO No.2 和 No.3 同时设定为 Transmission type 255（数据变化时每次发送），且避免在 Inhibit time＝0 的状态下使用。数据变化频率导致 CANopen 的通信频率增高，可能使原有功能失效。下调任一发送频率（使用 Inhibit time 设定较大的 Sync 信号等）。

(2) 定时器的分辨率为 2ms。因此，对于可设定定时器值的对象，如果设定为奇数的定时器值，则将其值进一位。例如，设定为 21ms 时，作为 22ms 处理。

(3) 中断通过 CANopen 通信执行的自整定（写入变频器功能代码 P04、A18）时，在各变频器功能代码中写入 0。

(4) 在同一 RPDO 中映射同一对象时，后映射的信息为有效信息。

例）在 RPDO1 中映射所有 CTW 后，仅最后的数据有效。

6040	6040	6040	6040
×	×	×	○

(5) TPDO 的 6043 与 6044 的关系

- 由于内部数据为轮询处理，因此，无法保证相应数值的同步性。
- 由于 6043 为要求，6044 为反馈，因此，如果单纯使用数值，则建议按照 6043 ⇒ 6044 的顺序进行映射。

9.2.15 操作面板LED运行监视 “3_40”

操作面板 LED 运行监视的显示项目“3_40”中显示 CAN 通信的状态监视。

显示项目	CANopen 状态	LED 显示	数据
3_40	不动作状态（未选择动作时）	----	0
	“Stop”状态	CStP	1
	“Pre-Operational”状态	Crdy	2
	“Operational”状态	CoPt	3

9.3 FRENIC加载程序概要

FRENIC 加载程序即通过 RS-485 通信支持变频器运行的软件。

该软件可远程进行变频器功能代码数据的编辑、设定和管理、运行时的数据监视、运行、停止等操作，同时也可监视运行状况、报警记录等。

注意 在特殊产品等非标准系列的变频器中，有时无法正常显示功能代码。

📖 有关详情，请参考“FRENIC 加载程序使用说明书”。

9.3.1 规格

项目		规格	备注
名称		支持变频器的加载程序（FRENIC 加载程序）	
支持变频器		FRENIC-MEGA/Multi/Eco/Mini	（注 1）
变频器连接台数		USB 连接时：仅 1 台 RS-485 连接时：最多 31 台	
推荐电缆		符合 EIA568 标准的电缆（10BASE-T 用以上） RJ-45 连接器	RS-485 连接时
工作环境	CPU	Intel PentiumⅢ 600MHz 以上的 CPU	（注 2）
	支持 OS	Microsoft Windows XP (32bit) Microsoft Vista (32bit) Microsoft 7 (32bit, 64bit)	（注 3）
	内存	512MB 以上的 RAM 区域	推荐 1GB 以上
	硬盘	20MB 以上的可用空间	
	串行端口	RS-232C（与变频器连接时需通过 RS-485 转换）、USB	
	显示屏	显示屏的分辨率在 800×600 以上	推荐 XGA(1024×768) 32 位色以上
传输规格	通信端口	COM1～COM255	计算机加载程序用端口
	传输速度	USB 连接时： 加载程序－操作面板间 固定为＝12(Mbps) 操作面板－变频器间 固定为＝19200(bps) RS-485 连接时： 38400, 19200, 9600, 4800, 2400(bps)	推荐 19200bps 以上 （注 4）
	字符长度	8 位	固定
	停止位长度	1 位	固定
	校验	偶数(Even)	固定
	重试次数	无，1 次～10 次	检测出通信超时故障前的重试次数
	超时设定	100ms, 300ms, 500ms, 1.0s～1.5s～1.9s, 2.0～9.0s, 10.0～60.0s	设定时间应长于“y09 响应间隔时间”

（注 1）在不支持加载程序指令用协议（SX 协议）的机型中无法使用本加载程序。

（注 2）在运行速度较慢的计算机中，运行监视画面、试运行画面可能无法及时更新，因此，尽量使用高性能的计算机。

（注 3）Microsoft Windows XP 仅支持服务包 2(SP2)以上版本。

（注 4）如果连接网络中存在 FRENIC-Mini，请将传输速度控制在 19200bps 以下。

9.3.2 连接

1 台计算机可与多台变频器连接，并可单独支持各变频器或通过多个支持画面同时支持变频器。另外，通过多监视器可在同一画面中同时进行监视。

📖 有关连接方法，请参考“RS-485 通信用户手册”。

9.3.3 功能概要

[1] 功能代码设定

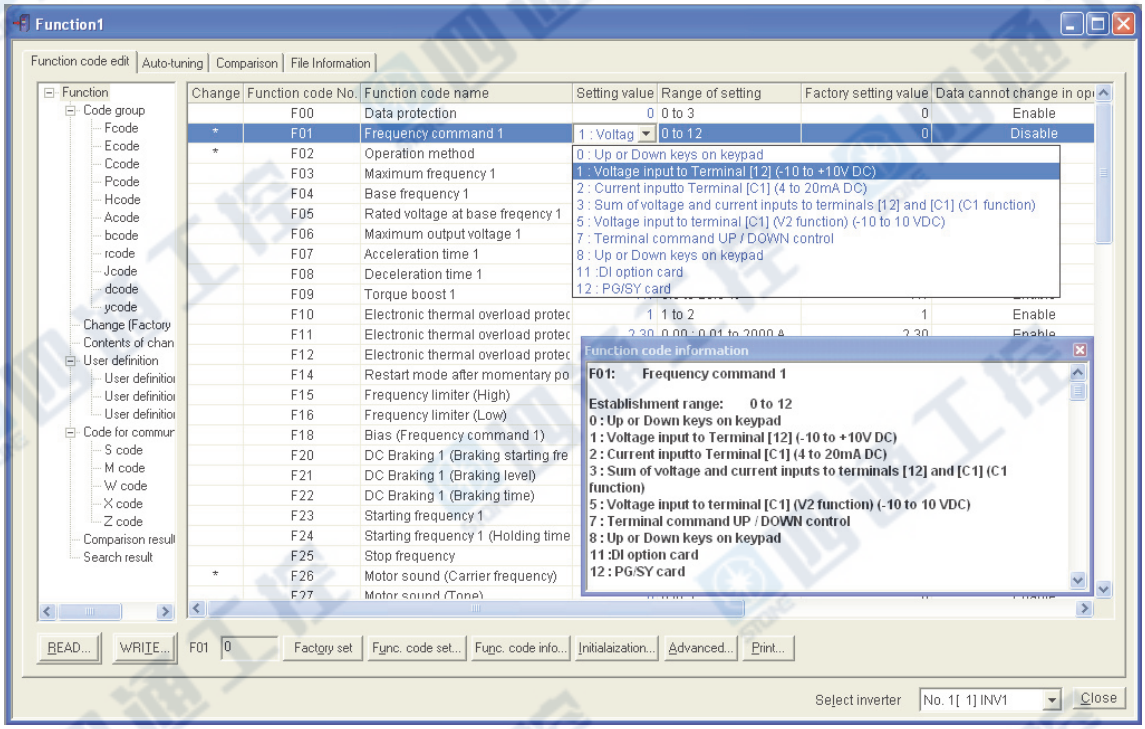
可编辑、设定、确认变频器的功能代码。

列表编辑

在列表编辑画面中，可列表显示功能代码 No.、名称、设定值、设定范围、出厂值等，并可编辑设定值。显示的功能代码可按照以下分类显示并可简单地进行相应操作。

- 按照功能代码组显示
- 更改出厂值的功能代码
- 与变频器设定值等的比较结果
- 功能代码名称的检索结果
- 按照用户设定的任意组合显示

等



比较

使用比较功能可检查当前正在编辑的数据和文件中保存的数据或变频器中所设定数据的差异。

单击“比较”标签打开，单击所需比较的文件或变频器，指定后，即可显示与当前正在编辑数据的差异。

列表的比较结果中也会显示比较结果。

文件信息

“文件信息”显示属性和注释，以识别功能代码编辑文件的内容。

(1)属性

文件名、变频器机型、变频器功率、读取日期等

(2)注释

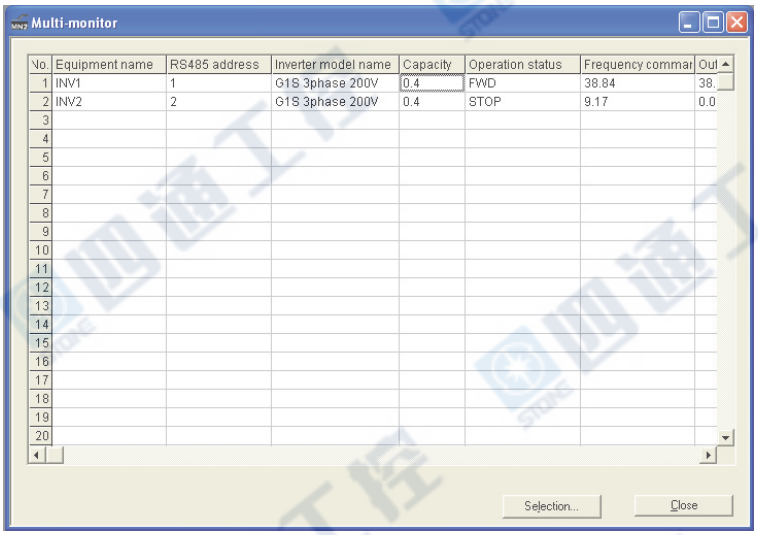
显示输入的注释。可任意输入识别文件所需的注释等。

[2] 多监视器

显示连接设定中站号连接的变频器状态。

多监视器

多监视器可通过列表监视多台变频器的状态。

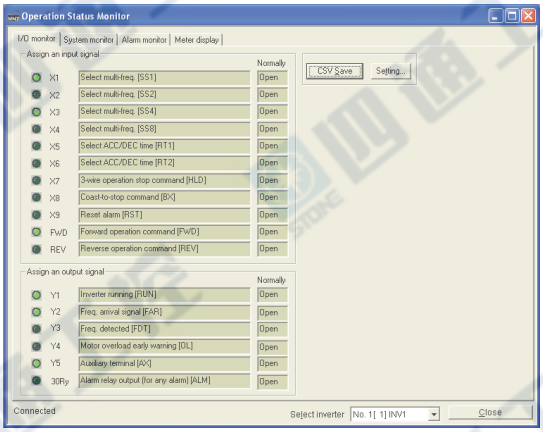


[3] 运行状态监视

运行状态监视包括 I/O 监视、系统监视、报警监视和仪表显示。可根据用途和实际状况选择合适的监视形式。

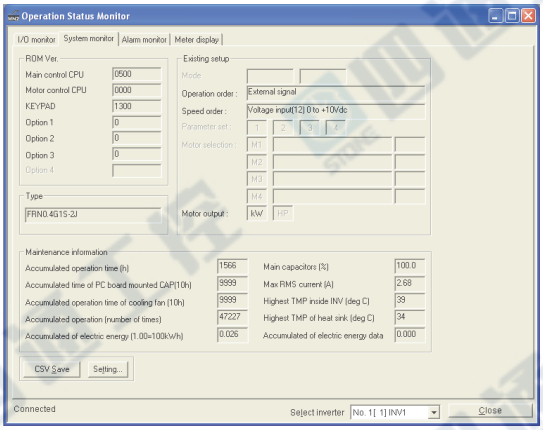
I/O 监视

I/O 监视可监视变频器的数字量输入和晶体管输出信号的 ON/OFF 状态。



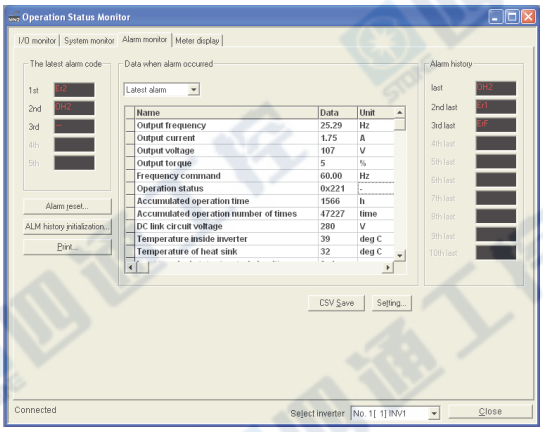
系统监视

可确认变频器的系统信息（版本、型号、维护信息等）。



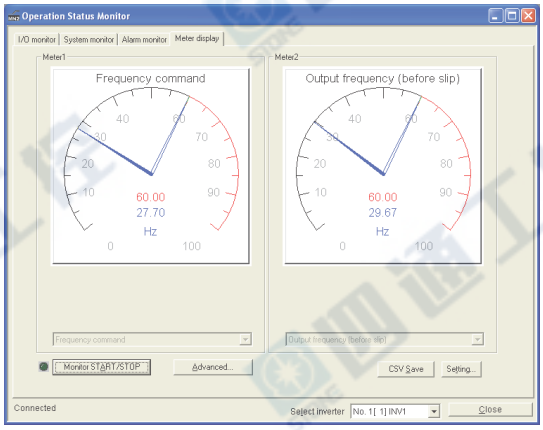
报警监视

显示变频器的报警状态。可确认发生报警的内容和发生报警时的各种运行信息。



仪表显示

以模拟仪表形式显示连接变频器的模拟值（输出频率等）。右图所示画面为频率指令和输出频率的显示示例。



[4] 运行操作

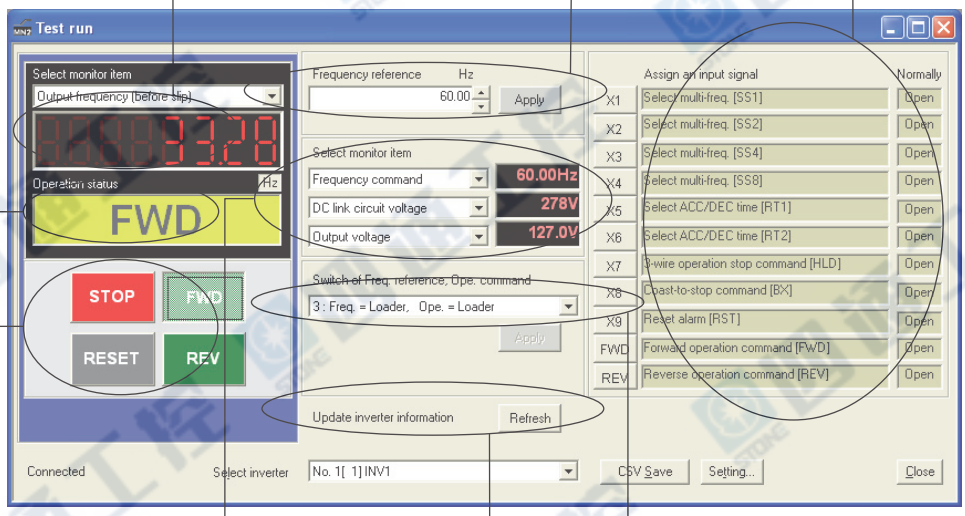
通过试运行功能可在监视变频器状态的同时执行正转、反转等运行操作。

运行状态
显示 FWD、REV、STOP 和报警代码

选择和显示运行监视项目
通过下拉菜单选择频率指令、电流等后，将显示相应的值

频率指令（更新）
将输入的频率发送至变频器

显示端子状态
显示数字量输入端子的状态



运行操作按钮*

选择和显示运行监视项目
选择需要显示的运行状况、信息后，实时显示其具体内容

更新为最新的变频器信息（更新）
按下更新按钮后，将该画面的显示内容更新为变频器的最新状态

切换频率、运转指令（更新）
选择频率、运转的指令源，按下更新按钮可切换

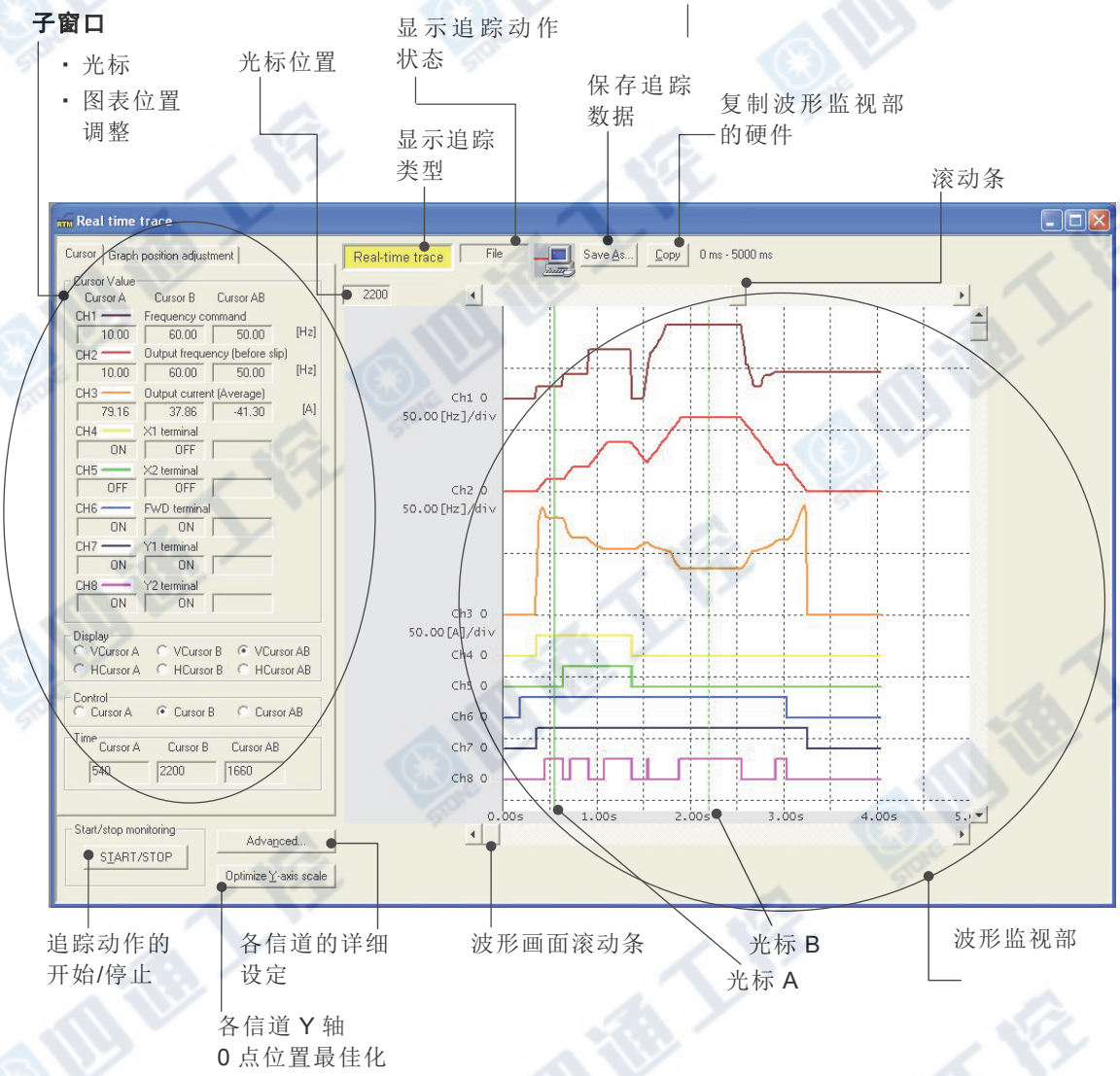
* 运行操作按钮的功能如下表所示。

按钮	功能
STOP	停止运转电机。
FWD	执行电机正转。（按下状态表示动作中。）
REV	执行电机反转。（按下状态表示动作中。）
RESET	复位报警。

[5] 实时追踪

采样时间固定为 200ms，将变频器的运行状况作为连续波形信息，可观测模拟最大 4 信道、数字最大 8 信道（最大共 8 信道）。

（最大波形数据量：15360 采样点/信道）



注意

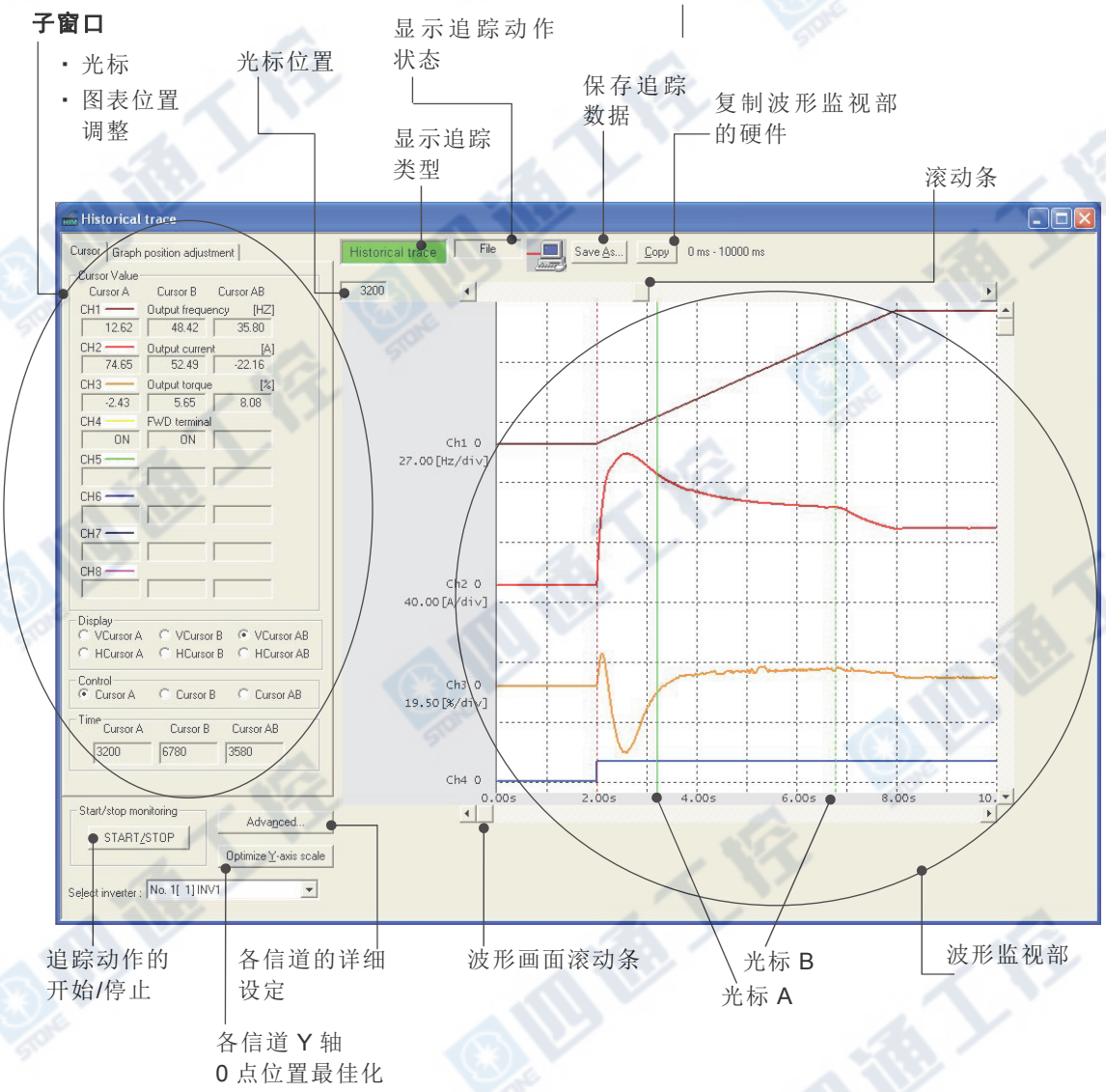
- 实时追踪动作中无法变更站号。
- 实时追踪动作中无法变更波形详细设定。
- 变更实时追踪画面的大小后，波形监视部的大小也将随之发生变化。
- 实时追踪动作中无法移动波形画面滚动条和光标。

[6] 历史追踪

可在 1ms～200ms 间选择采样时间，变频器运行状况的连续波形信息比实时追踪的波形信息更为精细，可观测模拟最大 4 信道、数据最大 8 信道（最大共 8 信道）。

・保存数据数量　：2k Byte

（最大波形数据量　：500 采样点/信道）



注意

・历史追踪动作中无法变更站号。

・历史追踪动作中无法变更波形详细设定。

・变更历史追踪画面的大小后，波形监视部的大小也将随之发生变化。

第 10 章

功率的选择

对电机和变频器功率的选择进行说明。对选择功率时必要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(ND/HD/HND/HHD)规格和控制方式的选择进行说明。

目录

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 恒速运转时负载转矩的计算…… 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(ND/HD/HND/HHD)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
10.5 控制方式的选择…… 10-19
10.5.1 各控制方式的优势…… 10-19
10.5.2 不同控制方式的选择…… 10-22

第10章　功率的选择

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、运转频率等），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-Ace)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)由运转条件决定。

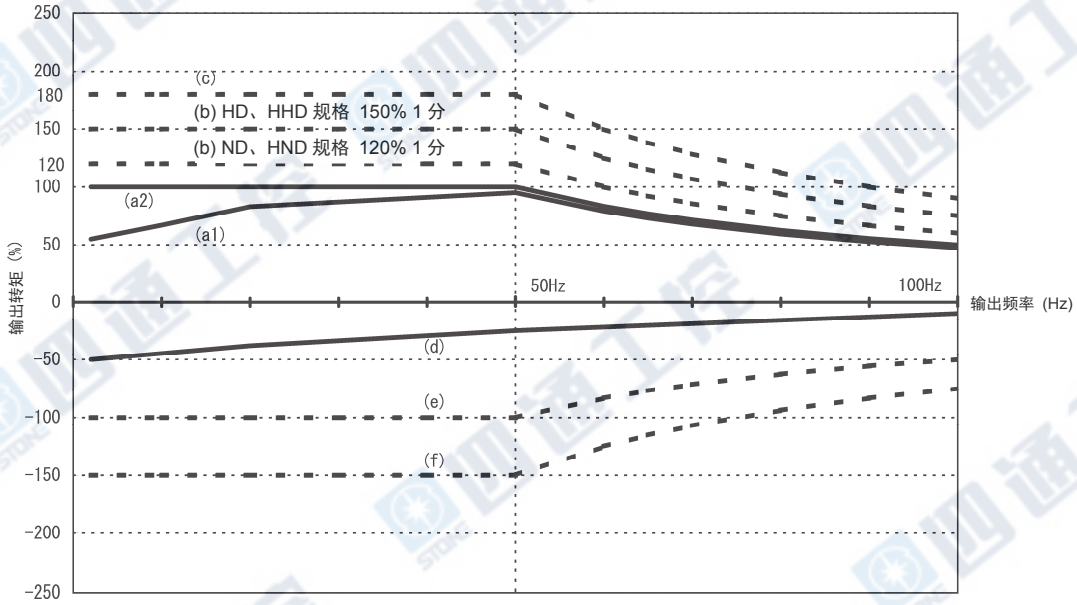


图10.1-1　输出转矩特性示例（50Hz基准）

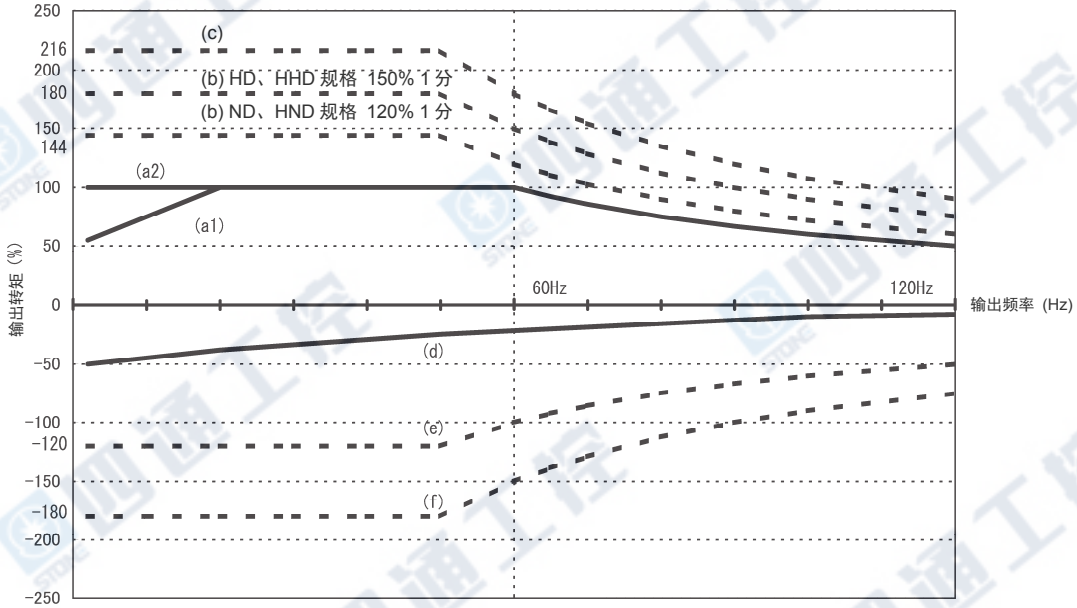


图 10.1-2　输出转矩特性示例（60Hz 基准）

(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 运转时，得到 100%的输出转矩；而以 50Hz 运转时，输出转矩会比商用电源运转有所下降，在低速范围内进一步降低。以 50Hz 运转时输出转矩降低是变频器驱动引起的损失增大影响造成的，在低速范围输出转矩降低主要原因是电机的自冷却风扇的风量降低。

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（ND、HND 规格：120% 1 分钟） （HD 规格：150% 1 分钟）（HHD 规格：150% 1 分钟、200% 0.5 秒）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)和制动装置”。

10.2 功率选择的步骤

在图 10.2-1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。

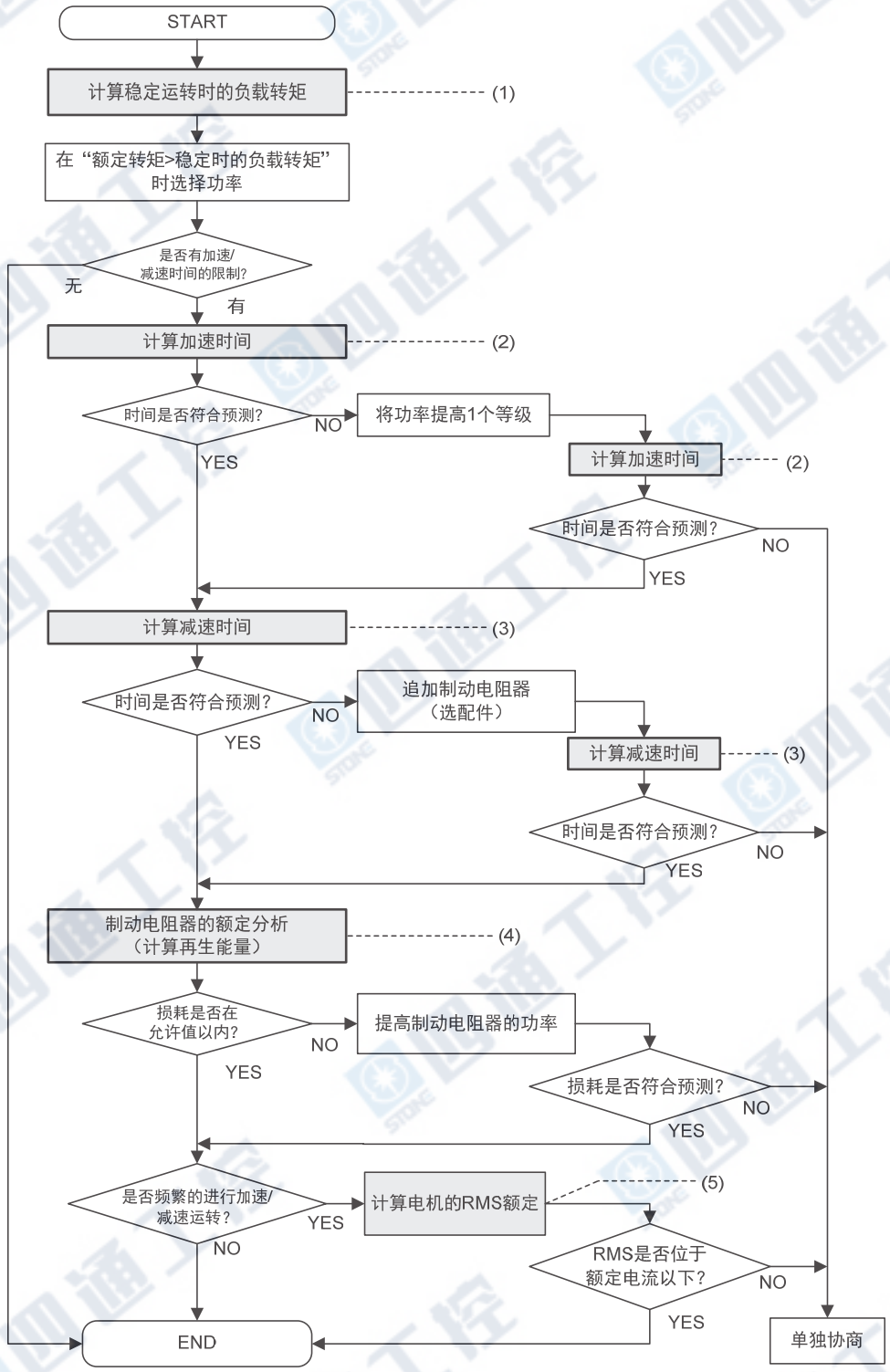


图 10.2-1 功率选择的步骤

(1) 恒速运转时负载转矩的计算（详细计算请参考 10.3.1 项）

任何负载在选择功率时都要计算恒速运转时的负载转矩。

计算恒速运转时的负载转矩，暂时选择某一功率，以使电机的连续额定转矩超出恒速运转时的负载转矩。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]项）

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“恒速运转时的负载转矩(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”式（公式 10.3.2-7）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。

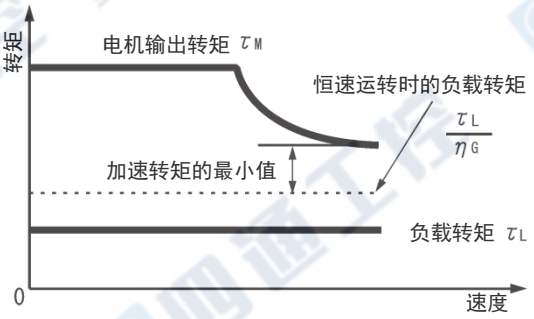


图10.2-2 加速转矩最小值的分析示例

(3) 减速时间的计算（详细计算请参考 10.3.2 [3]项）

计算减速时间与计算加速时间方法相同，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 10.3.2-8）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 1 个等级后再次计算。

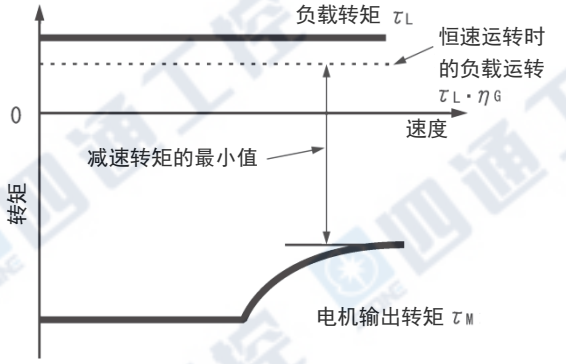


图10.2-3 减速转矩最小值的分析示例(1)

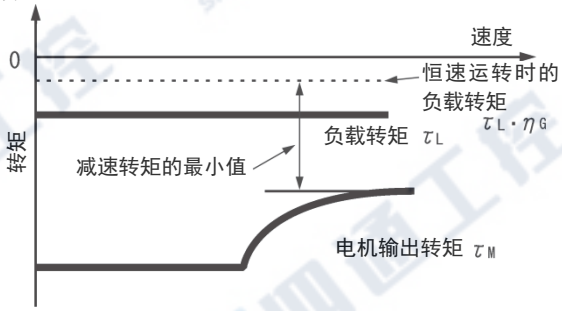


图 10.2-4 减速转矩最小值的分析示例(2)

(4) 制动电阻器的额定分析（详情计算请参考 10.3.3 项）

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 项）

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转。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 恒速运转时负载转矩的计算

[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 10.3.1-1）。

$$\tau_M = \frac{60 \cdot \upsilon}{2\pi \cdot N_M} \cdot \frac{F}{\eta_G} \quad (N \cdot m) \qquad \text{（公式10.3.1-1）}$$

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 10.3.1-2）所示发生变化。

$$\tau_M = \frac{60 \cdot \upsilon}{2\pi \cdot N_M} \cdot F \cdot \eta_G (N \cdot m) \qquad \text{（公式10.3.1-2）}$$

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，一般公式中的 F(N)值会根据负载的种类发生如下的变化。

[2] 所需力F的计算

■ 水平搬运负载时

水平搬运时的物理结构可简单假定为图 10.3.1-1。此时，如果设平台的质量为W_O(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 10.3.1-3）表示。此时的摩擦力即为驱动水平搬运负载时所需的力。

$$F = (WO + W) \cdot g \cdot \mu (N) \qquad \text{（公式10.3.1-3）}$$

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（公式 10.3.1-4）表示。

$$\tau_M = \frac{60 \cdot \upsilon}{2\pi \cdot N_M} \cdot \frac{(W_O + W) \cdot g \cdot \mu}{\eta_G} \quad (N \cdot m) \qquad \text{（公式10.3.1-4）}$$

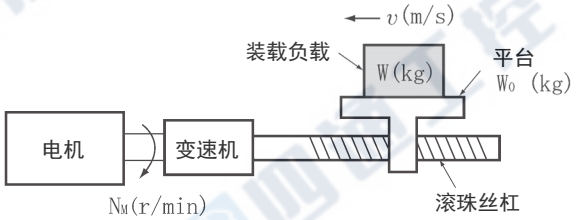


图 10.3.1-1 水平搬运负载的一般示意图

■ 垂直升降负载时

垂直升降时的物理结构可简单假定为图 10.3.1-2。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（公式 10.3.1-5）和公式（公式 10.3.1-6）表示。

上升时

$$F = (W_O + W - W_B) \cdot g\,(N) \qquad \text{（公式10.3.1-5）}$$

下降时

$$F = (W_B - W - W_O) \cdot g\,(N) \qquad \text{（公式10.3.1-6）}$$

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（公式 10.3.1-1)和公式（公式 10.3.1-2）。即F(N)的值为正时使用公式（公式 10.3.1-1）计算，F(N)的值为负时使用公式（公式 10.3.1-2）计算。

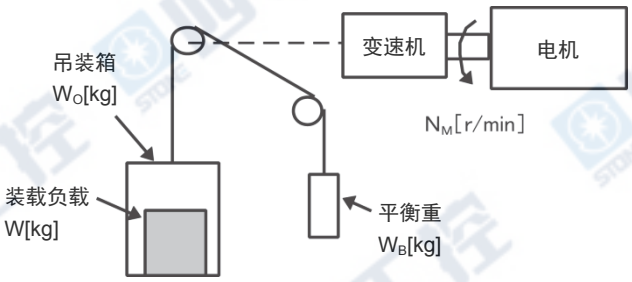


图10.3.1-2　垂直升降负载的一般示意图

■ 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 10.3.1-3所示，假如倾斜角为θ，摩擦系数为μ，则驱动所需的力F(N)如下所示。

上升时

$$F = ((W_O + W)(\sin\theta + \mu \cdot \cos\theta) - W_B) \cdot g(N) \qquad \text{（公式10.3.1-7）}$$

下降时

$$F = (W_B - (W_O + W)(\sin\theta + \mu \cdot \cos\theta)) \cdot g(N) \qquad \text{（公式10.3.1-8）}$$

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（公式 10.3.1-1）计算，F(N)的值为负时使用公式（公式 10.3.1-2）计算。

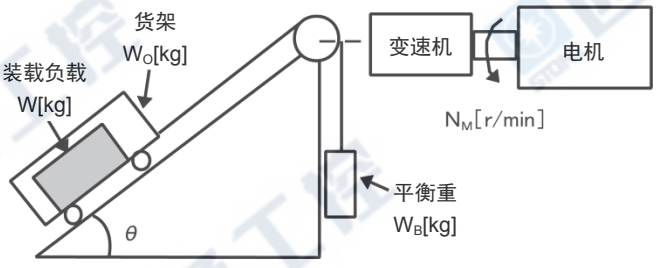


图10.3.1-3　倾斜升降负载的一般示意图

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 10.3.2-1）的运动能。

$$E = \frac{J}{2} \cdot \left(\frac{2\pi \cdot N}{60} \right)^2 (J) \qquad \text{（公式10.3.2-1）}$$

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 10.3.2-2）表示。

$$\tau = J \cdot \frac{2\pi}{60} \left(\frac{dN}{dt} \right) (N \cdot m) \qquad \text{（公式10.3.2-2）}$$

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。

$$J = \Sigma(W_i \cdot r_i^2) \ (kg \cdot m^2) \qquad \text{（公式10.3.2-3）}$$

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 10.3.2-1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(10.12)计算。

$$J = \frac{W \cdot (D_1^2 + D_2^2)}{8} \ (kg \cdot m^2) \qquad \text{（公式10.3.2-4）}$$

如果是类似形状的圆柱，则按照内径 $D_2=0$ 进行计算。

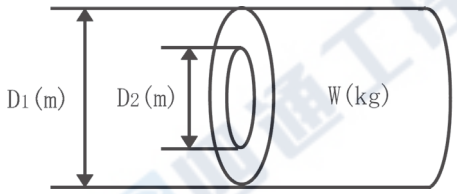
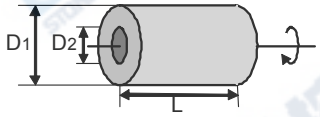
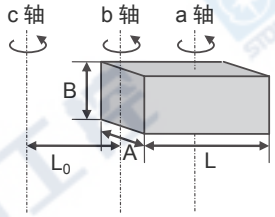
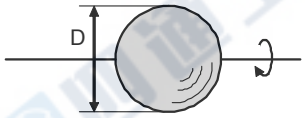
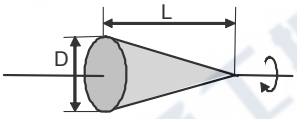
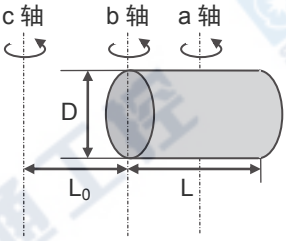
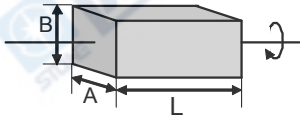
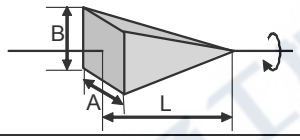
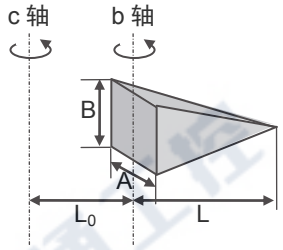
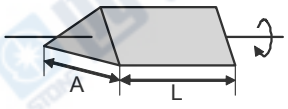
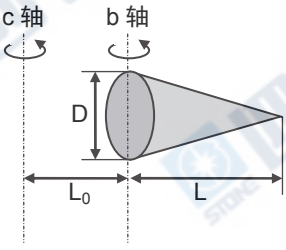
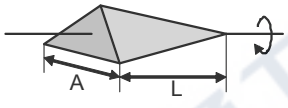


图 10.3.2-1 圆柱体

(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） 	$W=\frac{\pi}{4}\cdot(D_1^2-D_2^2)\cdot L\cdot\rho$ $J=\frac{1}{8}\cdot W\cdot(D_1^2+D_2^2)$		$W=A\cdot B\cdot L\cdot\rho$ $J_a=\frac{1}{12}\cdot W\cdot(L^2+A^2)$ $J_b=\frac{1}{12}\cdot W\cdot(L^2+\frac{1}{4}\cdot A^2)$ $J_c\fallingdotseq\cdot(L_0^2+L_0\cdot L+\frac{1}{3}\cdot L^2)$
（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） 	$W=\frac{\sqrt{3}}{12}\cdot A^2\cdot L\cdot\rho$ $J=\frac{1}{5}\cdot W\cdot A^2$		

※ 0 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 10.3.1-1所示，以电机驱动的移动平台为例。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 60・υ/(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 10.3.2-5）计算。

$$J=\left(\frac{60\upsilon}{2\pi\cdot N_M}\right)^2\cdot(W_O+W)\ (kg\cdot m^2) \qquad \text{（公式10.3.2-5）}$$

(4) 升降机负载时

如图 10.3.1-2或图 10.3.1-3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 10.3.2-6）进行计算。

$$J=\left(\frac{60\upsilon}{2\pi\cdot N_M}\right)^2\cdot(W_O+W+W_B)\ (kg\cdot m^2) \qquad \text{（公式10.3.2-6）}$$

[2] 加速时间的计算

图 10.3.2-2是将一般负载模型化后的显示结果，其中，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（公式 10.3.2-7）计算。

$$t_{ACC}=\frac{J_1+J_2/\eta_G}{\tau_M-\tau_L/\eta_G}\cdot\frac{2\pi\cdot(N_M-0)}{60}\ (s) \qquad \text{（公式10.3.2-7）}$$

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)。

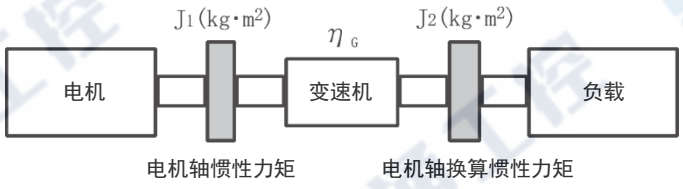


图 10.3.2-2 含变速机的负载模型

[3]　减速时间的计算

图 10.3.2-2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（公式10.3.2-8）计算。

$$t_{DEC}= \frac{J_1+J_2\cdot\eta_G}{\tau_M-\tau_L\cdot\eta_G}\cdot\frac{2\pi\cdot(0-N_M)}{60}\ (s)$$ （公式10.3.2-8）

J1　：电机轴的惯性力矩($kg\cdot m^2$)

J2　：换算为电机轴的负载轴的惯性力矩($kg\cdot m^2$)

τM：电机减速模式输出转矩的最小值($N\cdot m$)

τL：换算为电机轴的负载转矩的最大值($N\cdot m$)

ηG　：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以轻松执行此类运转。

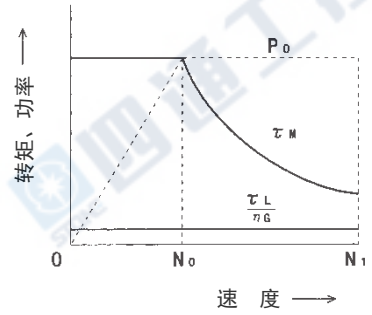


图 10.3.2-3　具有恒输出特性的驱动装置的动作特性示例

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。

以下内容为使用计算机进行计算时的注意事项。图 10.3.2-3为具有恒输出特性的驱动装置的示例。N_O以下的范围、N_O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（公式 10.3.2-9）得出。

$$\triangle t_{ACC}= \frac{J_1+J_2/\eta_G}{\tau_M-\tau_L/\eta_G}\cdot\frac{2\pi\cdot\triangle N}{60}\ (s)$$ （公式10.3.2-9）

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。

〔$N \leqq N_O$ 时的 τ_M〕 ： 转矩恒定

$$\tau_M = \frac{60 \cdot P_O}{2\pi \cdot N_0} \quad (N \cdot m)$$ （公式 10.3.2-10）

〔$N_O \leqq N \leqq N_1$ 时的 τ_M〕 ： 输出恒定（转矩与速度成反比）

$$\tau_M = \frac{60 \cdot P_O}{2\pi \cdot N} \quad (N \cdot m)$$ （公式 10.3.2-11）

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。

$$\triangle t_{DEC} = \frac{J_1 + J_2 \cdot \eta_G}{\tau_M - \tau_L \cdot \eta_G} \cdot \frac{2\pi \cdot \triangle N}{60} \quad (s)$$ （公式 10.3.2-12）

在该公式中，τ_M 和 $\triangle N$ 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$J(kg \cdot m^2)$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 10.3.3-1）表示。

$$E = \frac{J}{2} \cdot \left(\frac{2\pi \cdot N_2}{60} \right)^2 \ (J = W_S) \qquad （公式10.3.3-1）$$

$$\fallingdotseq \frac{1}{182.4} \cdot J \cdot N_2^2 \ (J) \qquad （公式 10.3.3-1'）$$

将其减速至转速$N_1(min^{-1})$时释放的能量以（公式 10.3.3-2）表示。

$$E = \frac{J}{2} \cdot \left[\left(\frac{2\pi \cdot N_2}{60} \right)^2 - \left(\frac{2\pi \cdot N_1}{60} \right)^2 \right] (J) \qquad （公式10.3.3-2）$$

$$\fallingdotseq \frac{1}{182.4} \cdot J \cdot (N_2^2 - N_1^2) \ \ (J) \qquad （公式 10.3.3-2'）$$

另外，图 10.3.2-2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 10.3.3-3）进行计算。

$$E \fallingdotseq \frac{1}{182.4} \cdot (J_1 + J_2 \cdot \eta_G) \cdot \eta_M \cdot (N_2^2 - N_1^2)(J) \qquad （公式10.3.3-3）$$

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 10.3.3-4）表示。

$$E = W \cdot g \cdot (h_2 - h_1) \ (J = W_S) \qquad （公式10.3.3-4）$$

$$g \fallingdotseq 9.8065(m/s^2)$$

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 10.3.3-5）进行计算。

$$E = W \cdot g \cdot (h_2 - h_1) \ \cdot \eta_G \cdot \eta_M \ \ (J) \qquad （公式10.3.3-5）$$

10.3.4 电机RMS额定的计算

在频繁进行重复运转的负载中，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转时，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。

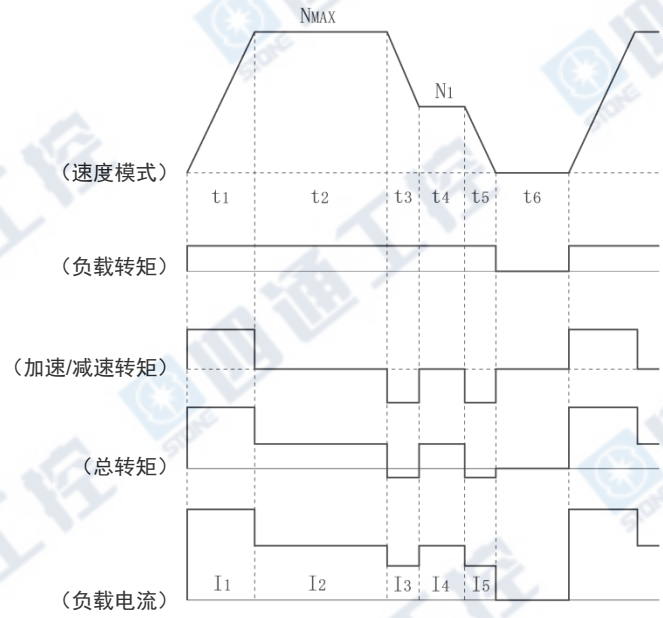


图 10.3.4-1　重复运转示例

进行此类计算时，首先以速度模式为基准，计算各运转部分所需的转矩，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。由此可计算电机的等价有效电流 I eq，如下所示。

$$I\,eq = \sqrt{\frac{I_1^2 \cdot t_1 + I_1^2 \cdot t_2 + I_3^2 \cdot t_3 + I_4^2 \cdot t_4 + I_5^2 \cdot t}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6}} \quad (A)$$

（公式 10.3.4-1）

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（公式 10.3.4-2），求出负载电流I后，再求出等价有效电流Ieq。

$$I = \sqrt{\left(\frac{\tau_1}{100} \times It_{100}\right)^2 + Im_{100}^2} \quad (A)$$

（公式 10.3.4-2）

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(ND/HD/HND/HHD)的选择

10.4.1 选择时的注意事项

FRENIC-Ace 为四重额定规格，因此，通过更改设定值可切换为一般负载用途 ND 规格、重度过载用途 HD 规格、高载频一般负载用途 HND 规格和高载频重度过载用途 HHD 规格。

通过使用电机的功率和过载特性及“10.4.2 选择指南”分析ND规格/HD规格/HND规格/HHD规格，然后选择变频器功率。

一般负载用途（ND 规格）：	稳定运转时的负载电流在变频器额定电流以下，且过载运转时的负载电流在变频器额定电流的 120% 1min 以内时使用（风扇、泵）
重度过载用途（HD 规格）：	稳定运转时的负载电流在变频器额定电流以下，且过载运转时的负载电流在变频器额定电流的 150% 1min 以内时使用（伸线机等）
一般负载用途（HND 规格）：	稳定运转时的负载电流在变频器额定电流以下，且过载运转时的负载电流在变频器额定电流的 120% 1min 以内时使用，但是，使用时需要在低噪音状态下运转电机、以高响应运行变频器（风扇、泵、离心分离机等）
重度过载用途（HHD 规格）：	稳定运转时的负载电流在变频器额定电流以下，且过载运转时的负载电流在变频器额定电流的 150% 1min、200% 0.5s 以内时使用，但是，使用时需要在低噪音状态下运转电机、以高响应运行变频器（小型起重机、卷取机等）

10.4.2 选择指南

表 10.4.1 中列出了 ND 规格/HD 规格/HND 规格/HHD 规格的功能差异。在过载耐量和功能上 ND 规格达不到使用要求时，需要选择比所用电机功率大 1～2 级的变频器功率（HD 规格/HND 规格/HHD 规格）。

另外，更改出厂状态下的环境温度条件/载频后使用时的输出电流，需要进行环境温度和载频导致的降额，因此，需要参考图 10.1-1 ～ 图 10.4.2-4选择装置。

表10.4-1 ND规格/HD规格/HND规格/HHD规格的功能差异

功能	ND 规格	HD 规格	HND 规格	HHD 规格
用途	一般负载用途	重度过载用途	一般负载用途	重度过载用途
功能代码 F80 设定值	4 （出厂值）	3	1	0
连续额定电流值 （变频器额定 电流值）	100% （使用温度：40°C） 80% （使用温度：50°C） （参考图 10.4.2-1。）		100% （使用温度：50°C）	
过载耐量	120% 1min	150% 1min	120% 1min	150% 1min, 200% 0.5s
最高输出频率 *1	设定范围： 25～120Hz 输出上限 120Hz	设定范围： 25～500Hz 输出上限 500Hz		
直流制动 （动作值） *1	设定范围： 0～60% （ND 规格的变频器额定电流基准）	设定范围： 0～80% （HD 规格的变频器额定电流基准）	设定范围： 0～80% （HND 规格的变频器额定电流基准）	设定范围： 0～100% （HHD 规格的变频器额定电流基准）
电机运转声音 （载频） *1	设定范围： 0.75～10kHz (FRN0059E2S-4□) 0.75～6kHz (FRN0072E2S-4□ ～ FRN0203E2S-4□)	设定范围： 0.75～16kHz (FRN0059E2S-4□) 0.75～10kHz (FRN0072E2S-4□～FRN0168E2S-4□) 0.75～6kHz (FRN0203E2S-4□)		设定范围： 0.75～16kHz (FRN0059E2S-4□ ～ FRN0168E2S-4□) 0.75～10kHz (FRN0203E2S-4□)
电流限制值 （动作值） *2	初始值 130%	初始值 160%	初始值 130%	初始值 160%
电流显示、输出	ND 规格的变频器额定电流基准	HD 规格的变频器额定电流基准	HND 规格的变频器额定电流基准	HHD 规格的变频器额定电流基准

*1：ND/HD/HND 规格时，如果设定值不在 ND/HD/HND 规格的范围内，则将设定值替换为 ND/HD/HND 规格的上限值。

*2：F80 变更时进行初始化处理。

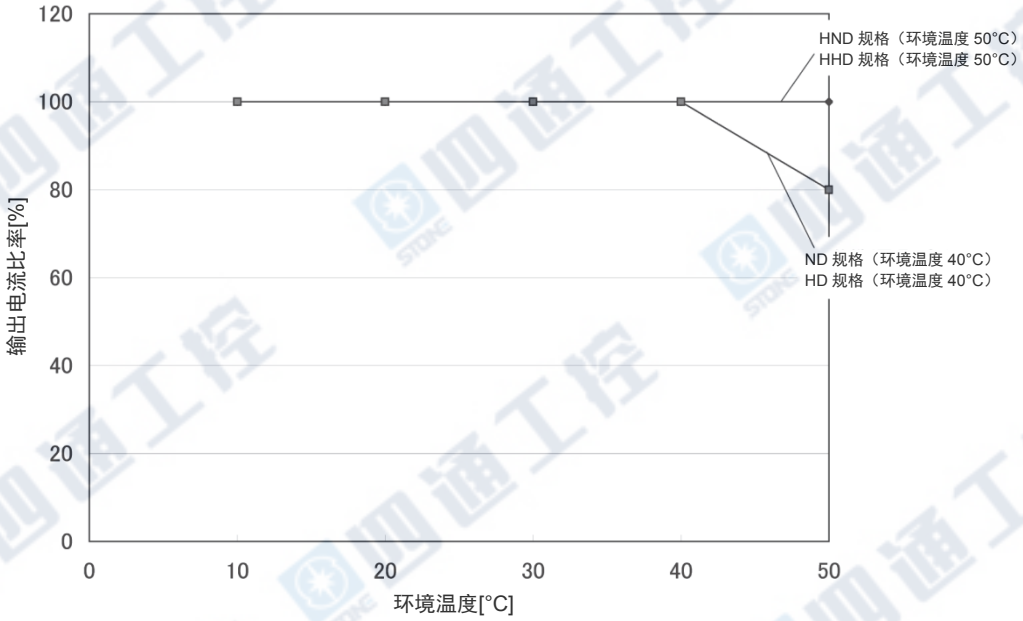


图10.4.2-1　温度引起的输出电流降额

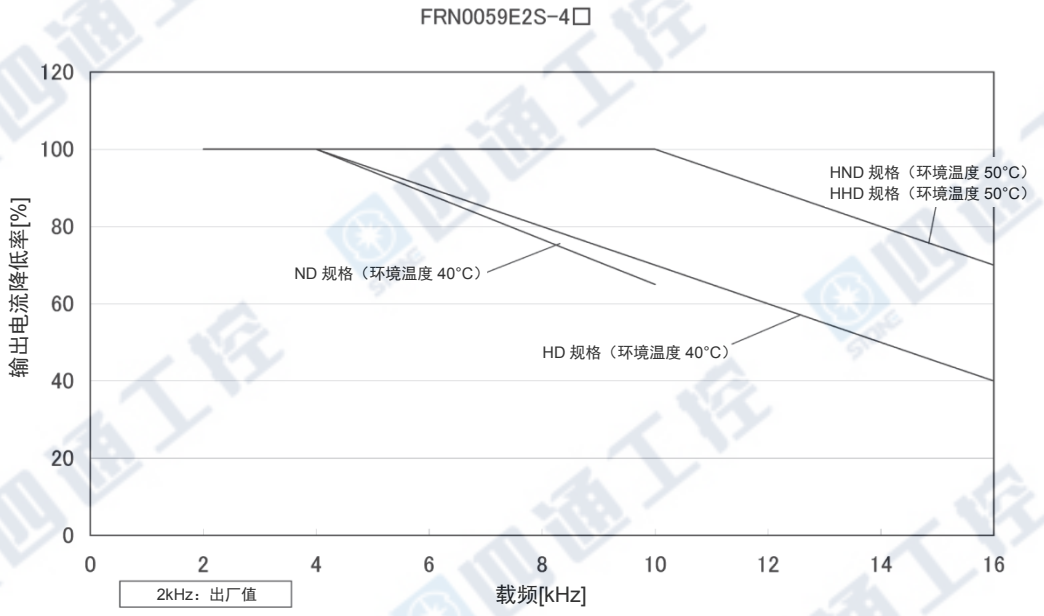


图 10.4.2-2　载频引起的输出电流降额
(FRN0059E2S-4□)

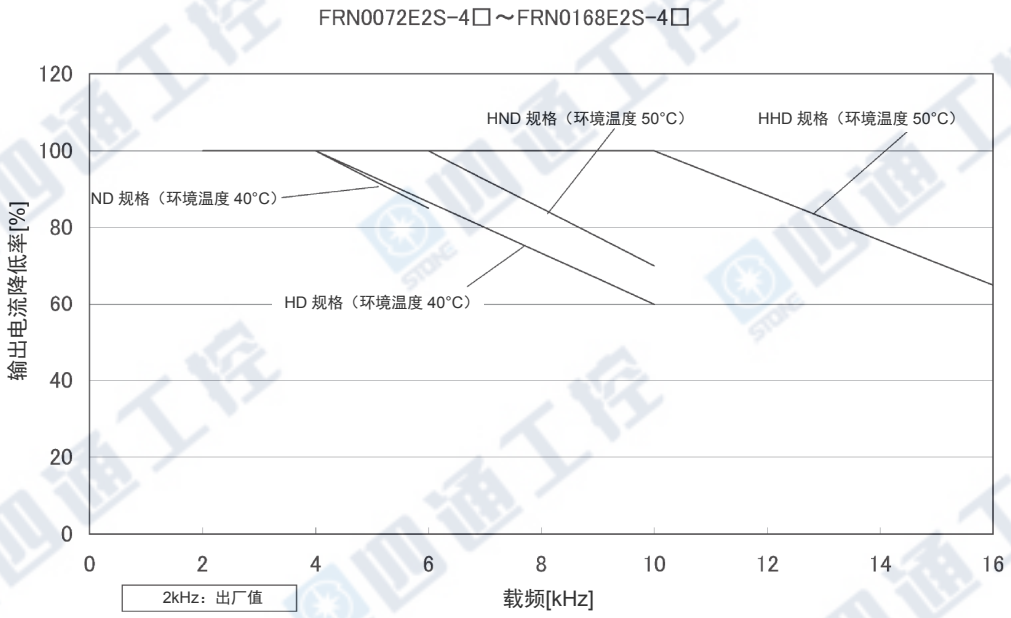


图 10.4.2-3　载频引起的输出电流降额
(FRN0072E2S-4□～FRN0168E2S-4□)

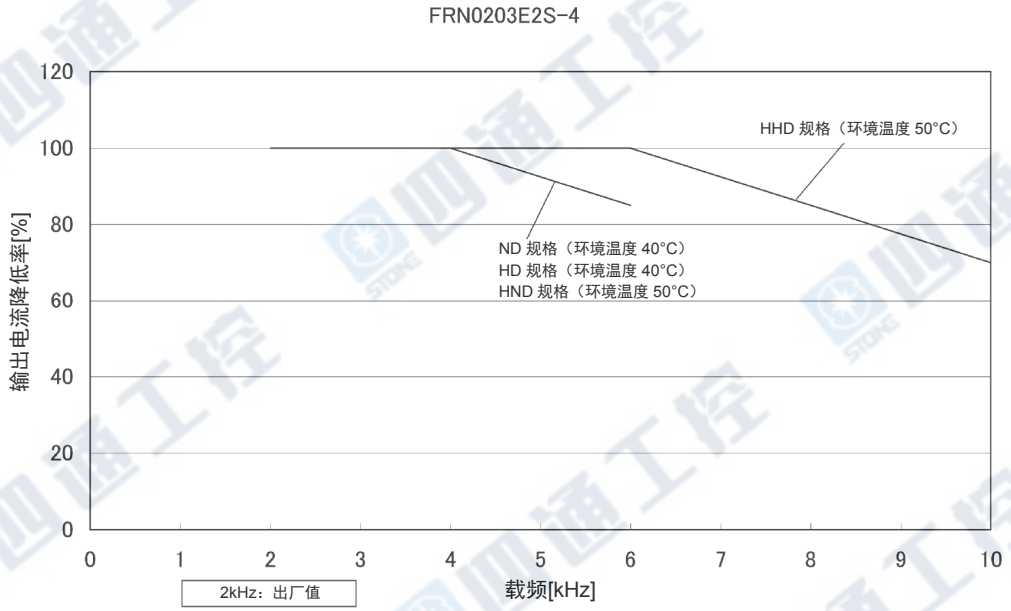


图 10.4.2-4　载频引起的输出电流降额
(FRN0203E2S-4□)

10.5 控制方式的选择

10.5.1 各控制方式的优势

FRENIC-Ace 系列中可选择的控制方式如下所示。

以下为各控制方式的基本构成，并对其优势进行说明。

控制方式	基本控制	速度反馈	控制方式分类	速度控制	其它限制
V/f 控制：无转差补偿	V/f 控制	无	V/f	频率控制	—
无传感器矢量控制（动态转矩矢量控制）				带转差补偿的频率控制	—
V/f 控制：带转差补偿					—

■ V/f 控制：无转差补偿

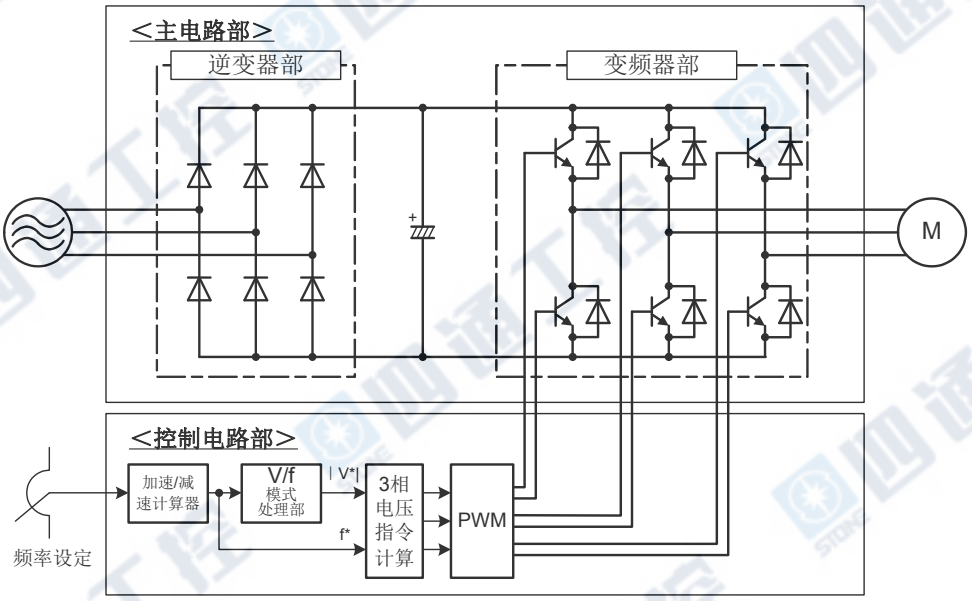


图 10.5.1-1 V/f 控制：无转差补偿的简图

如图 10.5.1-1基本构成所示，不反馈控制对象的速度信息，通过来自变频器的频率控制负载的转速。按照已设定的V/f模式，输出电压、频率并运转电机。自动控制系统（转差补偿等）无效，因此不存在自动控制引起的变动，实现了输出频率的稳定运行。在已安装电机的可变速比或风扇、泵等的二次方递减转矩负载中不需要快速响应时使用该控制方式。

■无传感器矢量控制（动态转矩矢量控制）

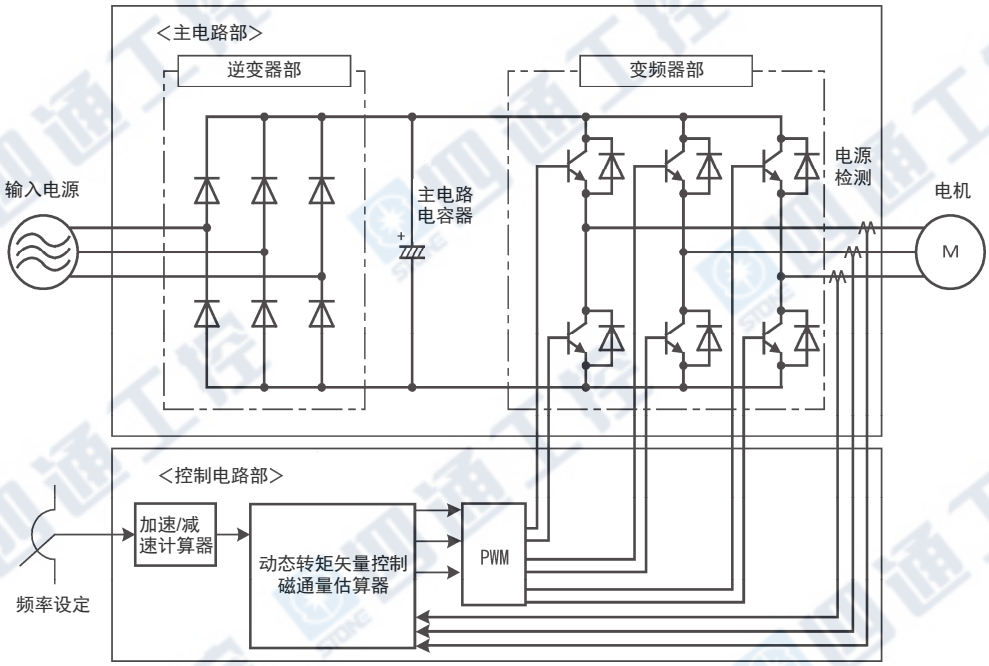


图10.5.1-2　无传感器矢量控制（动态转矩矢量控制）简图

在以往的控制基础上搭载了附带磁通量估算器(Flux Estimator)的动态转矩矢量控制。该控制即时锁定磁通量位置，同时向电机施加适当的电压，还可及时响应追踪快速的负载变动和速度变化。另外，通过磁通量估算值和电机电流精确计算产生转矩，由于可向电机施加与负载相适应的最佳电压，因此，还具有对电机效率进行最佳控制的特点。低速时需要较大转矩或存在急剧负载变动的情况下，最适合适用该控制。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。

■V/f 控制：带转差补偿

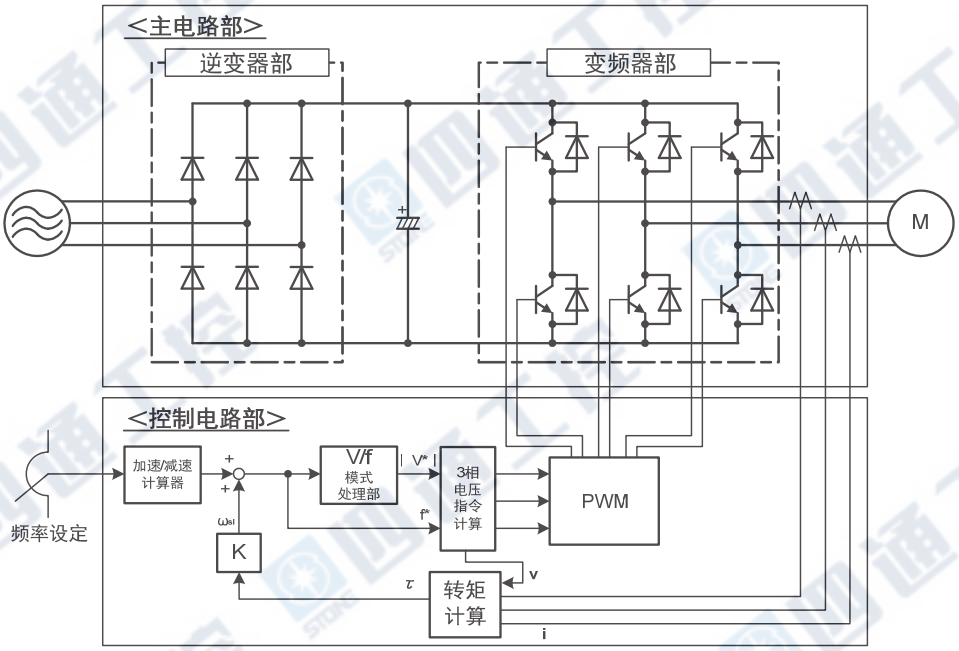


图 10.5.1-3　V/f 控制：带转差补偿的简图

对异步电机施加负载后，根据电机的特性会产生滑动，电机转速降低。转差补偿功能可计算电机产生的转矩并推断转差量。根据该结果补充修正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。

10.5.2 不同控制方式的选择

下表所示为各用途的一般推荐的控制方式指南。仅作为参考信息。

有关个别的具体详细规格，需要经技术协商后再确定最终结果。

表 10.5-1 各用途控制方式列表

控制方式选定○：可适用（需要分析），△：需要分析，×：不可适用

V/f：V/f 控制，转矩矢量：无传感器矢量控制（动态转矩矢量控制）

行业	用途	分类	控制方式选定	
			V/f	转矩矢量
搬运机械	起重机 （提升）	小型升降机	×	○
	（走行）	1：1	△	△
	（走行）	1：N	○	×
	（横行）		×	△
	走行台车	单独 1 台电机	○	○
		多台电机	○	○
	立体停车场	～50m/min	△	○
	（电梯式）	50m/min～（但是无需零速）	△	△
	立体停车场（循环式）		△	○
	立体仓库			
	（堆栈起重机）	无位置补正	○	○
	可变速式自动扶梯		△	○
塑料	挤出机	低精度	×	○
金属加工	伸线机	贮线式	△	○
	抽伸机		△	○
	冲压主机驱动	标准型	○	○
		高速冲压	△	○
纺织	合成纤维用	各种辊，齿轮泵	○	○
其它	带浮辊卷取机	中央驱动（放卷）	△	○
		中央驱动（收卷）	△	○
	（水泥）炉		△	○
	离心分离机		△	○
	搅拌机		△	○
	粉碎机		△	○

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。

目录

第 11 章 选择外围设备
11.1 连接结构 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 L负载用浪涌抑制器 11-9
11.5 避雷器 11-10
11.6 浪涌吸收器 11-11
11.7 无线电干扰降低用滤波电容器 11-12
11.8 制动电阻器(DBR)和制动装置 11-13
11.8.1 选择制动电阻器 11-13
[1] 选择步骤 11-13
[2] 选择的注意事项 11-13
11.8.2 制动电阻器(DBR)概要 11-14
[1] 标准规格 11-14
[2] 10%ED规格 11-14
11.8.3 制动装置概要 11-15
11.8.4 规格 11-16
11.8.5 外形尺寸 11-18
11.9 高功率因数电源再生PWM逆变器（RHC系列） 11-20
11.9.1 概要 11-20
11.9.2 规格 11-21
[1] 标准规格 11-21
[2] 通用规格 11-21
11.9.3 功能规格 11-22
11.9.4 设备构成 11-23
11.9.5 外形尺寸图 11-25
11.10 直流电抗器(DCR) 11-34
11.11 交流电抗器(ACR) 11-37
11.12 浪涌抑制装置(SSU) 11-39
11.13 输出电路滤波器(OFL) 11-40
11.14 无线电干扰降低用零相电抗器(ACL) 11-42
11.15 外部冷却附件 11-43

11.16 频率设定器（外部电位器）.....11-44
11.17 远程操作用加长电缆.....11-45
11.18 频率计.....11-46

第11章　选择外围设备

11.1 连接结构

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。

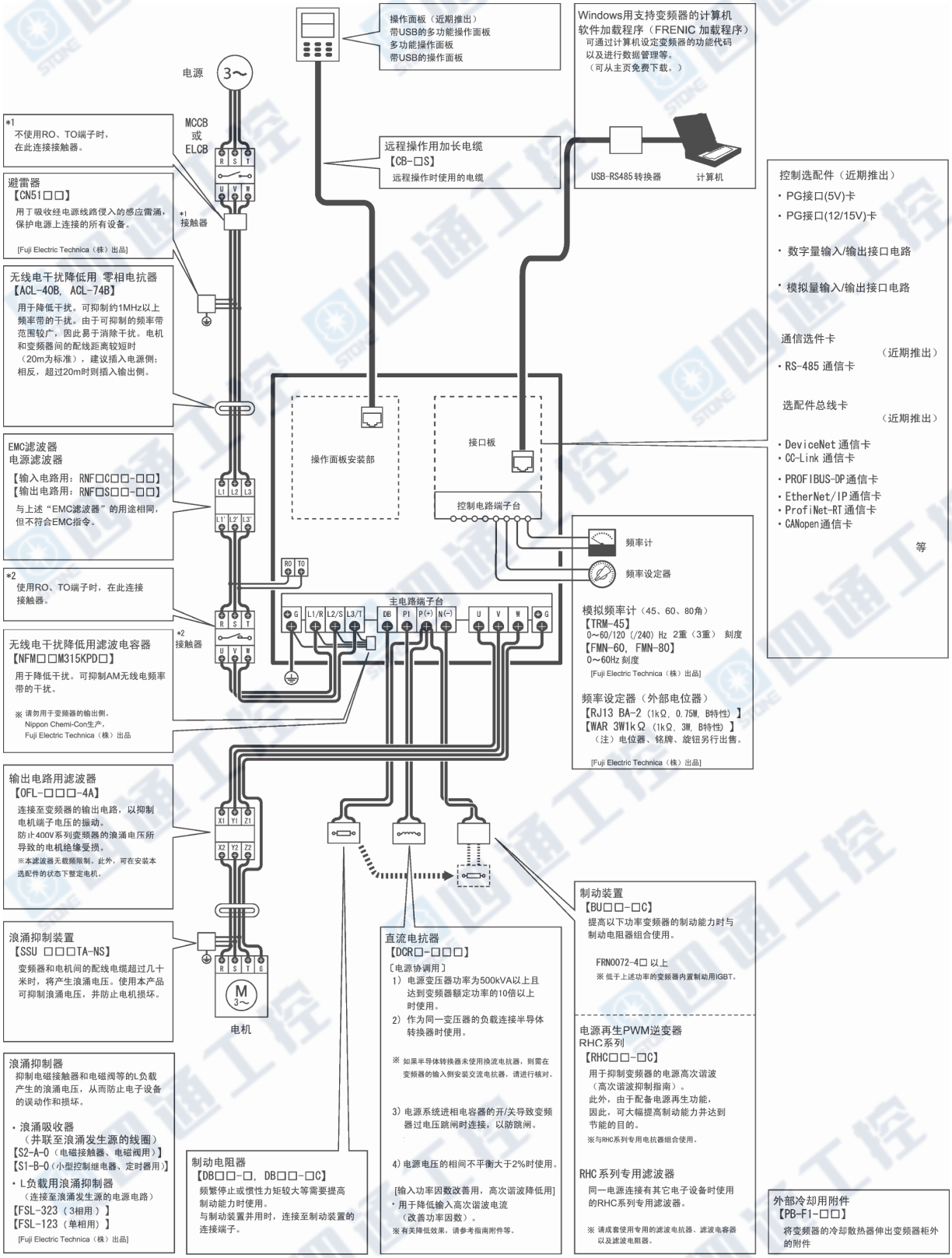


图 11.1-1　连接结构图

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及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

ND 规格

电源系列	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	30	FRN0059E2S-4□	57.0	77.9	69.9	51.4	70.2	63.0	7.2
	37	FRN0072E2S-4□	68.5	94.3	83.9	61.8	85.0	75.7	7.7
	45	FRN0085E2S-4□	83.2	114	102	75.0	103	91.9	—
	55	FRN0105E2S-4□	102	140	125	91.9	126	113	—
	75	FRN0139E2S-4□	138	-	169	124	-	152	—
	90	FRN0168E2S-4□	164	-	201	148	-	181	—
	110	FRN0203E2S-4□	201	-	246	181	-	222	—

HD 规格

电源系列	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	22	FRN0059E2S-4□	42.2	60.6	51.7	38.0	54.6	46.6	7.2
	30	FRN0072E2S-4□	57.0	77.9	69.9	51.4	70.2	63.0	7.7
	37	FRN0085E2S-4□	68.5	94.3	83.9	61.8	85.0	75.7	—
	45	FRN0105E2S-4□	83.2	114	102	75.0	103	91.9	—
	55	FRN0139E2S-4□	102	140	125	91.9	126	113	—
	75	FRN0168E2S-4□	138	-	169	124	-	152	—
	90	FRN0203E2S-4□	164	-	201	148	-	181	—

HND 规格

电源系列	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	22	FRN0059E2S-4□	42.2	60.6	51.7	38.0	54.6	46.6	7.2
	30	FRN0072E2S-4□	57.0	77.9	69.9	51.4	70.2	63.0	7.7
	37	FRN0085E2S-4□	68.5	94.3	83.9	61.8	85.0	75.7	—
	45	FRN0105E2S-4□	83.2	114	102	75.0	103	91.9	—
	55	FRN0139E2S-4□	102	140	125	91.9	126	113	—
	75	FRN0168E2S-4□	138	-	169	124	-	152	—
	90	FRN0203E2S-4□	164	-	201	148	-	181	—

HHD 规格

电源系列	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	18.5	FRN0059E2S-4□	35.5	52.3	43.5	32.0	47.1	39.2	7.2
	22	FRN0072E2S-4□	42.2	60.6	51.7	38.0	54.6	46.6	7.7
	30	FRN0085E2S-4□	57.0	77.9	69.9	51.4	70.2	63.0	—
	37	FRN0105E2S-4□	68.5	94.3	83.9	61.8	85.0	75.7	—
	45	FRN0139E2S-4□	83.2	114	102	75.0	103	91.9	—
	55	FRN0168E2S-4□	102	140	125	91.9	126	113	—
	75	FRN0203E2S-4□	138	-	169	124	-	152	—

- 变频器效率用各功率的个别值计算。此外，输入有效电流值是在电源功率为 500kVA（变频器功率超过 50kVA 时且为变频器功率的 10 倍）时，连接到%X=5%电源的估算值。
- 输入有效电流值不同于 480V 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（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(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）的电磁接触器频繁地打开/关闭。否则，可能会导致变频器故障。

短期的频繁打开或关闭操作，请控制在每 30 分钟 1 次。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。

需要频繁地运转、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。

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，请在变频器和电机都停止时再切换，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，则会导致变频器破损。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。

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转时使用。

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转时，商用电源侧的 MC 请使用 JIS C 8325 中规定的 AC3 级。

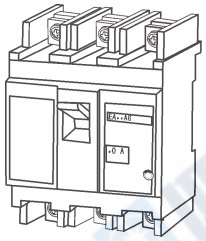
11.3.2 连接示例和选择标准

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。

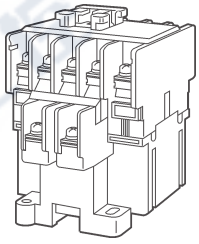
⚠警告

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

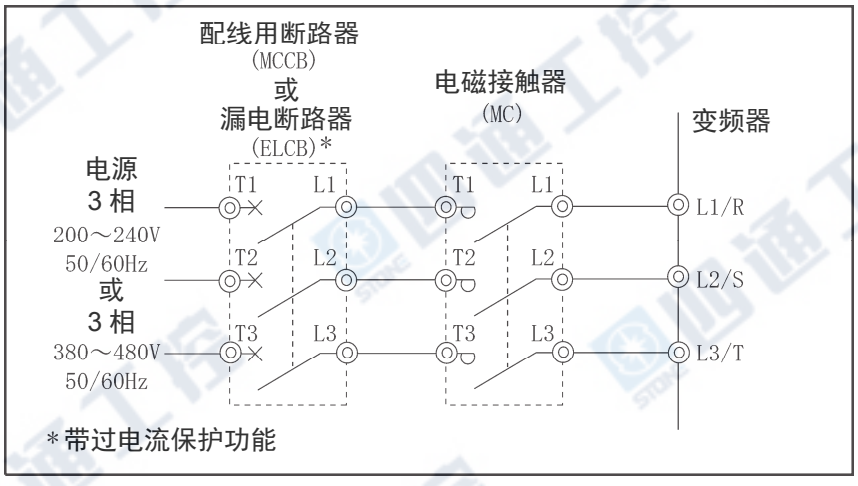


图 11.3-1 配线用断路器/漏电断路器、电磁接触器的外观及连接示例

表 11.3-1　配线用断路器(MCCB)、漏电断路器(ELCB)、电磁接触器(MC)

ND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	MCCB、ELCB 额定电流		电磁接触器(MC)		
					输入电路		输出电路
			直流电抗器(DCR)		直流电抗器(DCR)		
			有	无	有	无	
3 相 400V	30	FRN0059E2S-4□	75	125	SC-N2	SC-N3	SC-N2
	37	FRN0072E2S-4□	100		SC-N2S	SC-N4	SC-N2S
	45	FRN0085E2S-4□		150	SC-N3		SC-N3
	55	FRN0105E2S-4□	125	200		SC-N5	SC-N4
	75	FRN0139E2S-4□	175	-	SC-N4	-	SC-N5
	90	FRN0168E2S-4□	200		SC-N8		SC-N7
	110	FRN0203E2S-4□	250				SC-N8

HD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	MCCB、ELCB 额定电流		电磁接触器(MC)		
					输入电路		输出电路
			直流电抗器(DCR)		直流电抗器(DCR)		
			有	无	有	无	
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	50	100	SC-N1	SC-N2S	SC-N1
	30	FRN0072E2S-4□	75	125	SC-N2	SC-N3	SC-N2
	37	FRN0085E2S-4□	100		SC-N2S	SC-N4	SC-N2S
	45	FRN0105E2S-4□		150	SC-N3		SC-N3
	55	FRN0139E2S-4□	125	200		SC-N5	SC-N4
	75	FRN0168E2S-4□	175	-	SC-N4	-	SC-N5
	90	FRN0203E2S-4□	200		SC-N7		SC-N7

HND 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	MCCB、ELCB 额定电流		电磁接触器(MC)		
					输入电路		输出电路
			直流电抗器(DCR)		直流电抗器(DCR)		
			有	无	有	无	
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	50	100	SC-N1	SC-N2S	SC-N1
	30	FRN0072E2S-4□	75	125	SC-N2	SC-N3	SC-N2
	37	FRN0085E2S-4□	100		SC-N2S	SC-N4	SC-N2S
	45	FRN0105E2S-4□		150	SC-N3		SC-N3
	55	FRN0139E2S-4□	125	200		SC-N5	SC-N4
	75	FRN0168E2S-4□	175	-	SC-N4	-	SC-N5
	90	FRN0203E2S-4□	200		SC-N7		SC-N7

- 请将 MCCB、ELCB 安装至变频器输入侧。不可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 的安装环境条件）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，假定连接的电线类型为 HIV 电线（允许最高温度为 75°C）。选择其它电线时，需要考虑端子台尺寸和电线尺寸后再选择。
- 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。

表 11.3-1　配线用断路器(MCCB)、漏电断路器(ELCB)、电磁接触器(MC)（续）

HHD 规格

电源系列	标准适用电机(kW)	变频器型号	MCCB、ELCB 额定电流		电磁接触器(MC)		
					输入电路		输出电路
			直流电抗器(DCR)		直流电抗器(DCR)		
			有	无	有	无	
3 相 400V	18.5	FRN0059E2S-4□	40	75	SC-N1	SC-N2	SC-N1
	22	FRN0072E2S-4□	50	100		SC-N2S	
	30	FRN0085E2S-4□	75	125	SC-N2	SC-N3	SC-N2
	37	FRN0105E2S-4□	100		SC-N2S	SC-N4	SC-N2S
	45	FRN0139E2S-4□		150	SC-N3		SC-N3
	55	FRN0168E2S-4□	125	200		SC-N5	SC-N4
	75	FRN0203E2S-4□	175	-	SC-N4	-	SC-N5

- 请将 MCCB、ELCB 安装至变频器输入侧。不可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 的安装环境条件）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，假定连接的电线类型为 HIV 电线（允许最高温度为 75°C）。选择其它电线时，需要考虑端子台尺寸和电线尺寸后再选择。
- 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、感应电流					
		10m	30m	50m	100m	200m	300m
3相 200V	0.4						
	0.75						
	1.5						
	2.2		30mA				
	3.7						
	5.5						
	7.5				100mA		
	11						
	15						
	18.5					200mA	
	22						
	30						
	37						
	45						
	55						
	75						500mA
	90						
	110						
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						
	500						
	630						
	710						

- 适用本公司制漏电断路器 EG 或 SG 系列时的列表。
- 标准适用电机额定电流为富士电机制标准电机（4 极、50Hz、200V）数值。
- 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 台变频器连接多台电机时，配线长度为总配线长度。

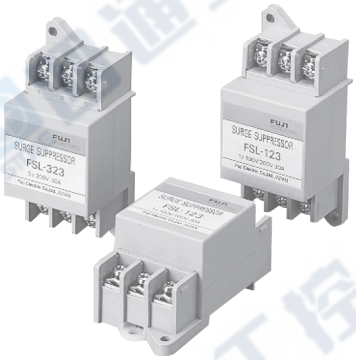
11.4 L负载用浪涌抑制器

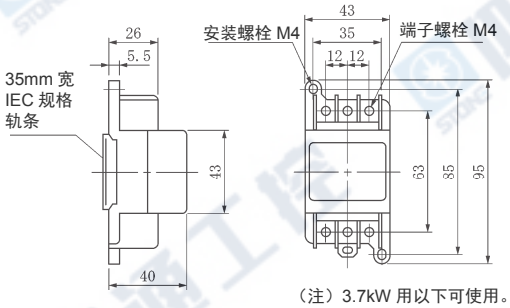
吸收电磁开关和电磁阀等的 L 负载产生的浪涌电压，可有效防止柜内安装的电子设备的误动作或破损。

使用时，安装至浪涌发生源的电源线圈附近。如图 11.4-1 所示，通过将浪涌抑制器连接至变频器的电源侧，可吸收电源产生的浪涌电压并有效防止柜内安装的电子设备的误动作或破损。（可使用的功率为在 3.7kW 以下时使用的电机功率。）

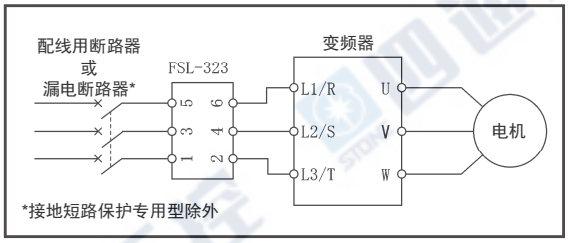
有关详情，请参考“富士抗浪涌设备(HS118)”产品目录。此外，本产品由 Fuji Electric Technica（株）出品。

※ 请勿用于变频器的输出侧。





（注）3.7kW 用以下可使用。



Fuji Electric Technica（株）出品

图 11.4-1　浪涌抑制器外形尺寸图和连接示例

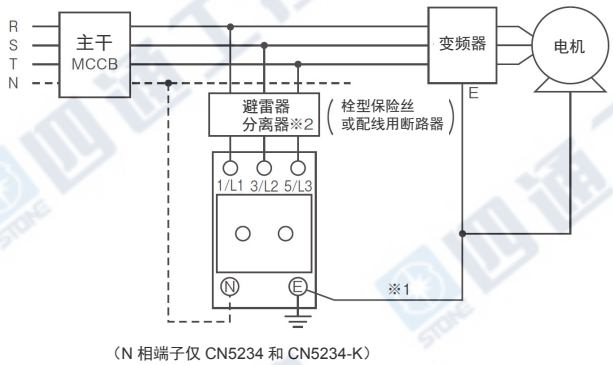
11.5 避雷器

吸收自电源电路侵入的雷涌，可有效防止电子设备破损。另外，通过对柜内安装的电子设备和避雷器进行统一接地，可有效防止雷涌导致的电子设备破损。

避雷器型号为 3 相 AC200V 系列的 CN5132 和 400V 系列的 CN5134。（还有放电耐量为 20KA 的 CN523 系列）外形尺寸图和连接示例如图 11.5-1 所示。有关详情，请参考“富士抗浪涌设备(HS165a)”产品目录。此外，本产品由 Fuji Electric Technica（株）出品。

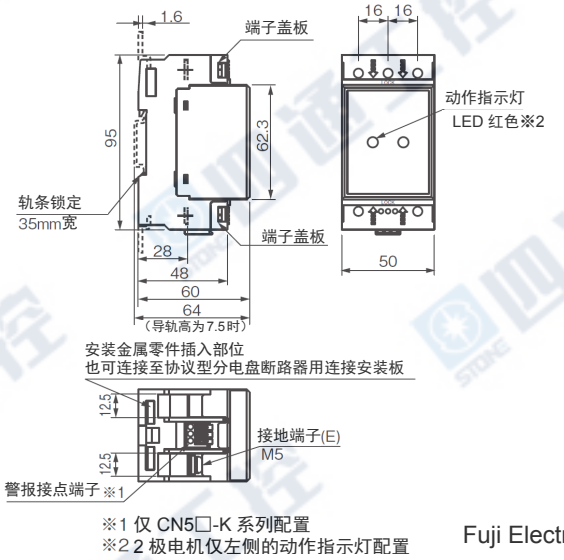


●3 相（AC240/440V）



（N 相端子仅 CN5234 和 CN5234-K）

※1 请通过最短距离连接。
※2 电路的短路电流为 AC250V、10kA 以下时无需安装避雷器分离器内置产品(CN5212-FK、CN5232-FK)。



※1 仅 CN5□-K 系列配置
※2 2 极电机仅左侧的动作指示灯配置

Fuji Electric Technica（株）出品

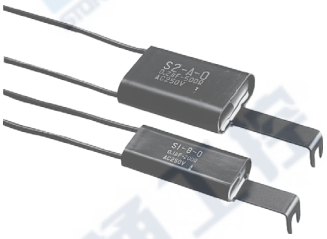
图 11.5-1　避雷器外形尺寸图和连接

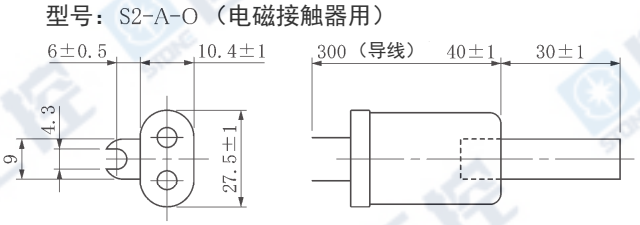
11.6 浪涌吸收器

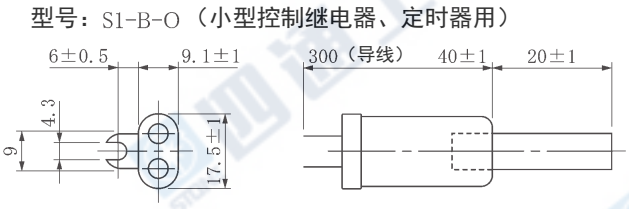
通过吸收电磁接触器和电磁阀产生的浪涌、干扰，可有效防止柜内安装的电子设备的误动作和破损。使用时，通过与电磁开关和电磁阀等的 L 负载的线圈并联，可吸收浪涌电压。

浪涌吸收器的型号为S2-A-O和S1-B-O。外形尺寸图如 图 11.6-1所示。

此外，本产品由 Fuji Electric Technica（株）出品。







Fuji Electric Technica（株）出品

图 11.6-1　浪涌吸收器外形尺寸图

11.7 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 200V系列用的NFM25M315KPD1 和 400V系列用的 NFM60M315KPD 2 种，与变频器功率无关，使用其中 1 个。外形尺寸图如 图 11.7-1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。

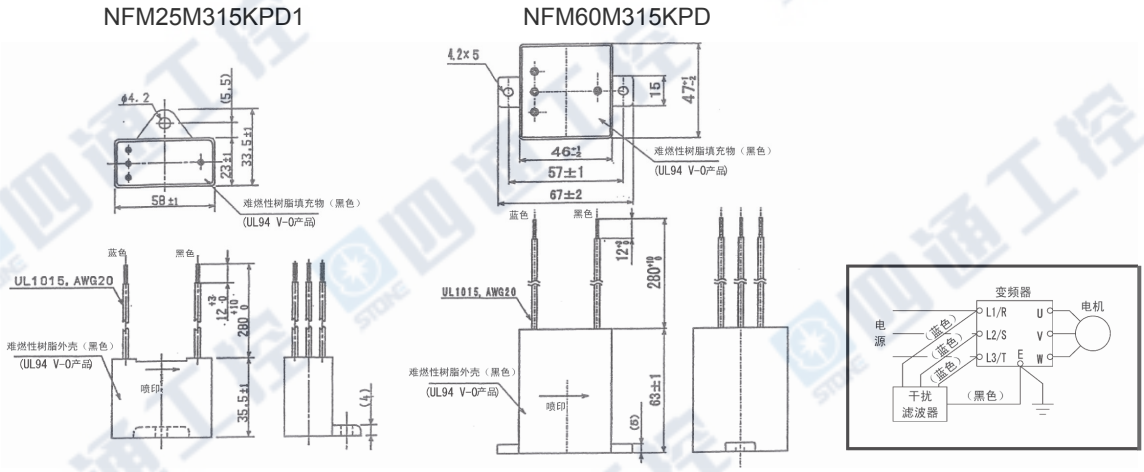


图 11.7-1 无线电干扰降低用滤波电容器外形尺寸图

11.8 制动电阻器(DBR)和制动装置

11.8.1 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 11.8.4 规格表所示的数值。此外，“最大制动转矩”超过表中所示数值时，请选择大一级的功率。

[条件 2]： 平均每次制动的放电量小于表中所示“放电量 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 11.8.4 规格表所示的“平均损耗kW”。

[2] 选择的注意事项

如 图 11.8-1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。

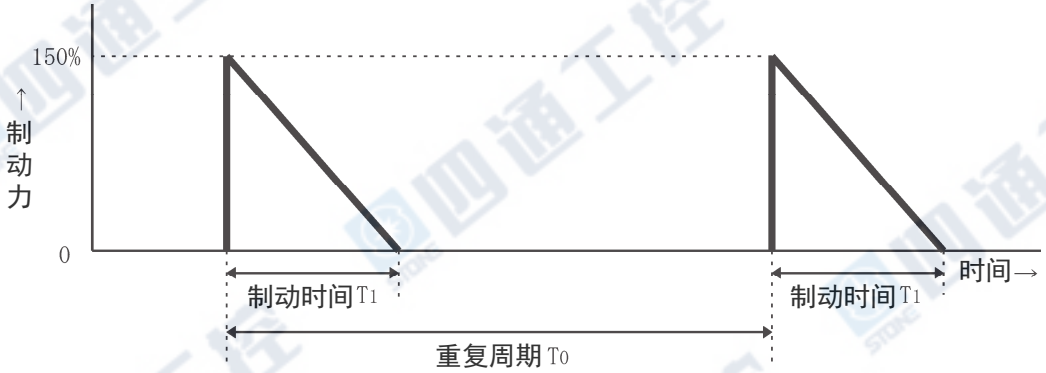


图 11.8-1 使用率分析

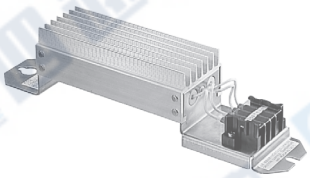
$$\text{使用率 \%ED} = \frac{T_1}{T_0} \times 100 \quad (\%)$$

11.8.2 制动电阻器(DBR)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。

[1] 标准规格

标准规格有输出温度检出信号的功能。要在 FRENIC-Ace 中检测温度检出信号，需将外部报警[THR]分配至【X1】～【X5】、【FWD】、【REV】中的任意一个端子并连接制动电阻器的端子 2 和端子 1。检测出温度检出信号（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转。



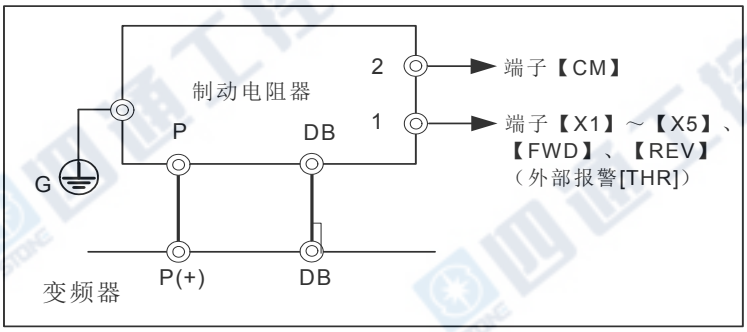


图 11.8-2 制动电阻器（标准规格）和连接示例

[2] 10%ED规格

由于不具备输出温度检出信号的功能，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）。



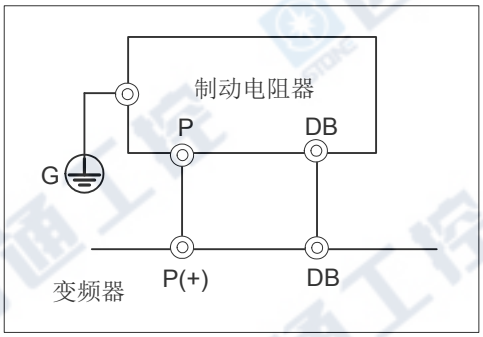


图 11.8-3 制动电阻器（10%ED 规格）和连接示例

有关规格、外形尺寸，请参考 11.8.4 规格和 11.8.5 外形尺寸。

11.8.3 制动装置概要

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。

FRN0072E2S-4□以下的变频器内置制动用晶体管。



图 11.8-4　制动装置

有关规格、外形尺寸，请参考 11.8.4　规格和 11.8.5　外形尺寸。

11.8.4 规格

表 11.8-1 制动装置产生的损耗

型号	产生的损耗[W]	最小连接电阻值[Ω]
BU37-4C	35	12
BU55-4C	40	7.5
BU90-4C	50	4.7
BU132-4C	60	3.0

*10%ED

表 11.8-2 制动装置、制动电阻器（标准规格）

ND 规格

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）	
			制动装置		制动电阻器			50Hz	60Hz	放电耐量	制动时间	平均损耗	使用率
			型号	数量	型号	数量	电阻值(Ω)	(N·m)	(N·m)	(kWs)	(s)	(kW)	(%ED)
3 相 400V	30	FRN0059E2S-4□	-		DB18.5-4	1	27	146	121	93	6	0.463	3
	37	FRN0072E2S-4□			DB22-4	1	22	180	150	88	4.7	0.55	3
	45	FRN0085E2S-4□	BU37-4C	1	DB37-4C	1	12	220	182	185	10	1.85	10
	55	FRN0105E2S-4□	BU55-4C	1	DB45-4C	1	10	268	223	225	10	2.25	10
	75	FRN0139E2S-4□			DB55-4C	1	7.5	365	303	275	10	2.75	10
	90	FRN0168E2S-4□	BU90-4C	1	DB75-4C	1	6.5	437	364	375	10	3.75	10
	110	FRN0203E2S-4□			DB110-4C	1	4.7	534	444	450	10	4.50	10

HD 规格

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）	
			制动装置		制动电阻器			50Hz	60Hz	放电耐量	制动时间	平均损耗	使用率
			型号	数量	型号	数量	电阻值(Ω)	(N·m)	(N·m)	(kWs)	(s)	(kW)	(%ED)
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	-		DB18.5-4	1	27	144	119	93	8	0.463	4
	30	FRN0072E2S-4□			DB22-4	1	22	195	162	88	6	0.55	3.5
	37	FRN0085E2S-4□	BU37-4C	1	DB37-4C	1	12	240	200	185	10	1.85	10
	45	FRN0105E2S-4□	BU55-4C	1	DB45-4C	1	10	293	243	225	10	2.25	10
	55	FRN0139E2S-4□			DB55-4C	1	7.5	357	298	275	10	2.75	10
	75	FRN0168E2S-4□	BU90-4C	1	DB75-4C	1	6.5	487	405	375	10	3.75	10
	90	FRN0203E2S-4□			DB110-4C	1	4.7	583	486	450	10	4.50	10

HND 规格

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）	
			制动装置		制动电阻器			50Hz	60Hz	放电耐量	制动时间	平均损耗	使用率
			型号	数量	型号	数量	电阻值(Ω)	(N·m)	(N·m)	(kWs)	(s)	(kW)	(%ED)
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	-		DB18.5-4	1	27	144	119	93	8	0.463	4
	30	FRN0072E2S-4□			DB22-4	1	22	195	162	88	6	0.55	3.5
	37	FRN0085E2S-4□	BU37-4C	1	DB30-4C	1	15	180	150	150	10	1.50	10
	45	FRN0105E2S-4□			DB37-4C	1	12	219	182	185	10	1.85	10
	55	FRN0139E2S-4□	BU55-4C	1	DB45-4C	1	10	269	223	225	10	2.25	10
	75	FRN0168E2S-4□			DB55-4C	1	7.5	365	303	275	10	2.75	10
	90	FRN0203E2S-4□	BU90-4C	1	DB75-4C	1	6.5	439	364	375	10	3.75	10

表 11.8-3　制动装置、制动电阻器（标准规格）

HHD 规格

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）	
			制动装置		制动电阻器				50Hz	60Hz	放电耐量	制动时间	平均损耗	使用率
			型号	数量	型号	数量	电阻值(Ω)		(N·m)	(N·m)	(kWs)	(s)	(kW)	(%ED)
3 相 400V	18.5	FRN0059E2S-4□	-		DB18.5-4	1	27	150	182	151	93	10	0.463	5
	22	FRN0072E2S-4□			DB22-4	1	22		216	179	88	8	0.55	5
	30	FRN0085E2S-4□	BU37-4C	1	DB30-4C	1	15	100	195	162	150	10	1.50	10
	37	FRN0105E2S-4□			DB37-4C	1	12		240	200	185	10	1.85	10
	45	FRN0139E2S-4□	BU55-4C	1	DB45-4C	1	10		292	243	225	10	2.25	10
	55	FRN0168E2S-4□			DB55-4C	1	7.5		359	298	275	10	2.75	10
	75	FRN0203E2S-4□	BU90-4C	1	DB75-4C	1	6.5		487	405	375	10	3.75	10

表 11.8-4　制动电阻器（10%ED 规格）

ND 规格

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）	
			制动装置		制动电阻器				50Hz	60Hz	放电耐量	制动时间	平均损耗	使用率
			型号	数量	型号	数量	电阻值(Ω)		(N·m)	(N·m)	(kWs)	(s)	(kW)	(%ED)
3 相 400V	30	FRN0059E2S-4□	-		DB22-4	1	22	75	146	121	93	6	0.925	6
	37	FRN0072E2S-4□							180	150	110	6	1.1	6

HD 规格

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）	
			制动装置		制动电阻器				50Hz	60Hz	放电耐量	制动时间	平均损耗	使用率
			型号	数量	型号	数量	电阻值(Ω)		(N·m)	(N·m)	(kWs)	(s)	(kW)	(%ED)
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	-		DB22-4	1	22	100	144	119	93	7	0.925	7
	30	FRN0072E2S-4□							195	162	110	7	1.1	7

HND 规格

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）	
			制动装置		制动电阻器				50Hz	60Hz	放电耐量	制动时间	平均损耗	使用率
			型号	数量	型号	数量	电阻值(Ω)		(N·m)	(N·m)	(kWs)	(s)	(kW)	(%ED)
3 相 400V	22	FRN0059E2S-4□	-		DB22-4	1	22	100	144	119	93	7	0.925	7
	30	FRN0072E2S-4□							195	162	110	7	1.1	7

HHD 规格

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）	
			制动装置		制动电阻器				50Hz	60Hz	放电耐量	制动时间	平均损耗	使用率
			型号	数量	型号	数量	电阻值(Ω)		(N·m)	(N·m)	(kWs)	(s)	(kW)	(%ED)
3 相 400V	18.5	FRN0059E2S-4□	-		DB22-4	1	22	150	182	151	92	10	0.925	10
	22	FRN0072E2S-4□							216	179	110	10	1.1	10

*　由于不具备输出温度检出信号的功能，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）。

11.8.5 外形尺寸

制动电阻器　标准规格

图 A　图 B　图 C

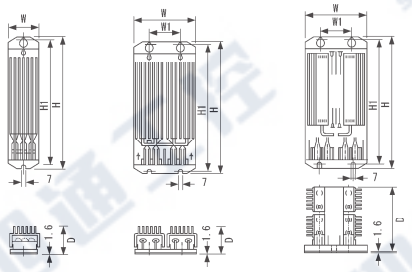


图 D

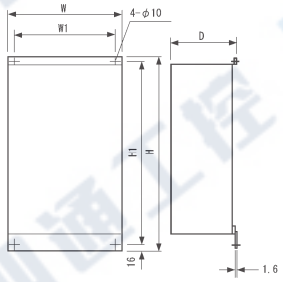
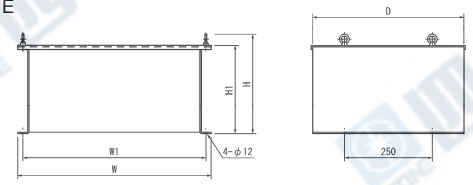


图 E

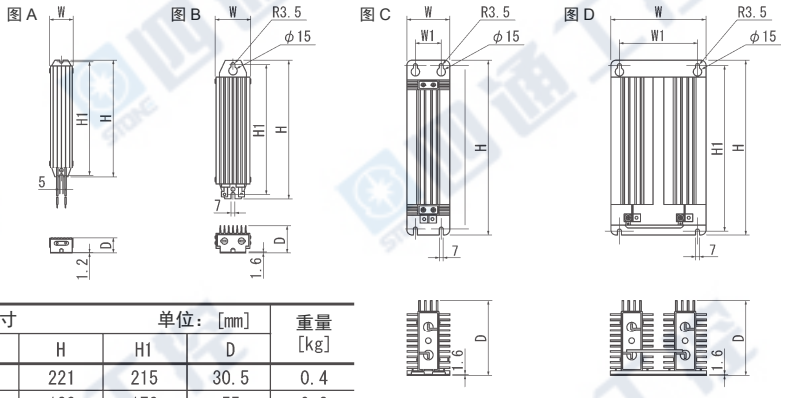


电压	型号	图号	尺寸[mm] W	W1	H	H1	D	重量 [kg]
200V 系列	DB0.75-2	A	68		310	295	67	1.3
	DB2.2-2	A	80	—	345	332	94	2.0
	DB3.7-2	A	80		345	332	94	2.0
	DB5.5-2	B	146	90	450	430	67.5	4.5
	DB7.5-2	B	160	90	390	370	90	5.0
	DB11-2	C	142	74	430	415	160	6.9
	DB15-2	C	142	74	430	415	160	6.9
	DB18.5-2	C	142	74	510	495	160	8.7
	DB22-2	C	142	74	510	495	160	8.7
	DB30-2C	D	400	368	660	628	140	10
	DB37-2C	D					240	13
	DB45-2C	D						18
	DB55-2C		405		750	718		22
	DB75-2C	E	450	420	283	240	440	35
	DB110-2C		550	520				32
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							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。

制动电阻器　10%ED 规格

图 A　图 B　图 C　图 D



型号	图号	尺寸 W	W1	H	H1	D	单位：[mm] 重量 [kg]
DB0.75-2C/4C	A	43	–	221	215	30.5	0.4
DB2.2-2C/4C	B	67	–	188	172	55	0.8
DB3.7-2C/4C	B	67	–	328	312	55	1.4
DB5.5-2C/4C	B	80	–	378	362	78	2.6
DB7.5-2C/4C	B	80	–	418	402	78	2.8
DB11-2C/4C	C	80	50	460	440	140	4.3
DB15-2C/4C	C	80	50	580	560	140	5.6
DB22-2C/4C	D	180	144	400	383	145	8.4

制动装置

图 A

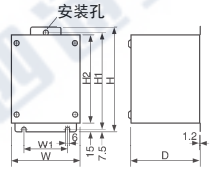
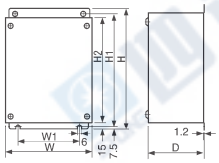


图 B



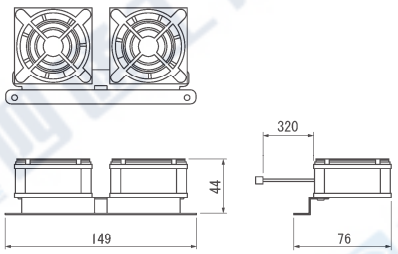
电压	型号	图号	尺寸[mm]						重量
			W	W1	H	H1	H2	D	[kg]
200V 系列	BU37-2C	A	150	100	240	225	210	160	4
	BU55-2C	B	230	130	240	225			6
	BU90-2C		250	150	370	355	340		9
400V 系列	BU37-4C	B	150	100	280	265	250	160	4
	BU55-4C		230	130					5.5
	BU90-4C								
	BU132-4C		250	150	370	355	340		9
	BU220-4C				450	435	420		13

制动装置用风扇装置

通过使用本选配件可将使用率[%ED]由 10%ED 提高至 30%ED。

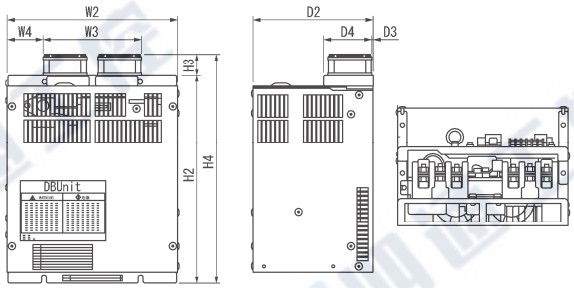
■ 风扇装置

●BU-F



■制动装置+风扇装置

●BU37～220 - 2C/4C + BU-F



[制动装置+风扇装置]

电压	型号	尺寸								单位：[mm]
		W2	W3	W4	H2	H3	H4	D2	D3	D4
200V 系列	BU37-2C+BU-F	150	135	7.5	240	30	270	160	1.2	64
	BU55-2C+BU-F	230		47.5						
	BU90-2C+BU-F	250		57.5	370		400			
400V 系列	BU37-4C+BU-F	150	135	7.5	280	30	310	160	1.2	64
	BU55-4C+BU-F	230		47.5						
	BU90-4C+BU-F									
	BU132-4C+BU-F	250		57.5	370		400			
	BU220-4C+BU-F				450		480			

11.9 高功率因数电源再生PWM逆变器（RHC系列）

11.9.1 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

通过功率因数控制使电源相电压与电流同相位，从而，使功率因数接近1，实现设备运转。
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

频繁加减速运转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%（CT规格）
120%（VT规格）

■ 完善保护、维护功能

通过波形反馈（选配件）可以很容易地分析出故障。

① 通过7段LED可以检索以往的报警内容（保存过去10次报警的内容）。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，恢复供电后可快速继续运转。

③ 根据过载、散热器过热、使用寿命等的预报信号，可在逆变器跳闸前发出警报。

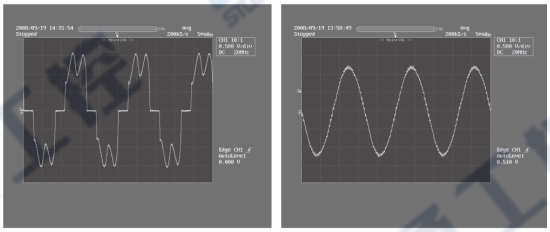
■ 完善网络支持

可与MICREX-SX、F系列、CC-Link主站设备连接（选配件）。
标准配置RS-485。

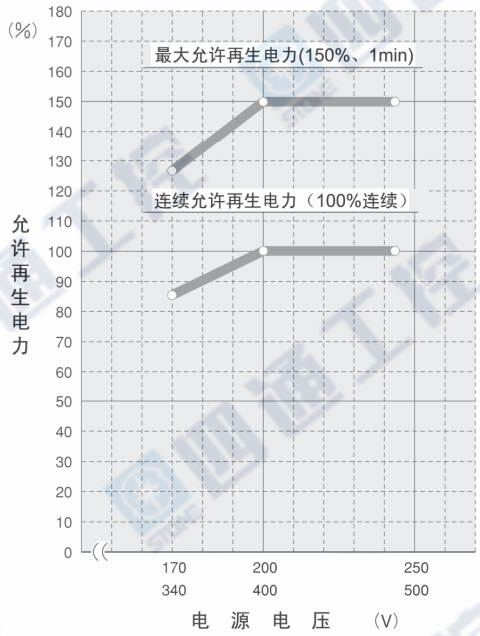


输入电流波形的比较

<无PWM逆变器>　<有PWM逆变器>



装置的允许特性



11.9.2 规格

[1] 标准规格

■ 200V系列

项目			标准规格										
型号RHC□□□-2C			200V系列										
			7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
CT适用	适用变频器功率(kW)		7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
	输出	连续功率(kW)	8.8	13	18	22	26	36	44	53	65	88	103
		额定过载	连续额定的150% 1分钟										
		电压200V	DC320～355V（根据输入电源电压可以改变）(*3)										
	所需电源功率(kVA)		9.5	14	19	24	29	38	47	57	70	93	111
	载频		标准15kHz									标准10kHz	
VT适用	适用变频器功率(kW)		11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110
	输出	连续功率(kW)	13	18	22	26	36	44	53	65	88	103	126
		额定过载	连续额定的120% 1分钟										
		电压200V	DC320～355V（根据输入电源电压可以改变）(*3)										
	所需电源功率(kVA)		14	19	24	29	38	47	57	70	93	111	136
	载频		标准10kHz									标准6kHz	
输入电源	相数、电压、频率		3相3线式，200～220V 50Hz,220～230V 50Hz(*1),200～230V 60Hz										
	电压、频率允许变动范围		电压；-15~+10%，频率；±5%，电压不平衡率；2%以内(*4)										

■ 400V系列

项目			标准规格																				
型号RHC□□□-4C			400V系列																				
			7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630
CT适用	适用变频器功率(kW)		7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630
	输出	连续功率(kW)	8.8	13	18	22	26	36	44	53	65	88	103	126	150	182	227	247	314	353	400	448	560	705
		额定过载	连续额定的150% 1分钟																				
		电压400V	DC640～710V （根据输入电源电压可以改变）(*3)																				
	所需电源功率(kVA)		9.5	14	19	24	29	38	47	57	70	93	111	136	161	196	244	267	341	383	433	488	610	762
	载频		标准15kHz									标准10kHz											标准6kHz	
VT适用	适用变频器功率(kW)		11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500		
	输出	连续功率(kW)	13	18	22	26	36	44	53	65	88	103	126	150	182	227	247	314	353	400	448	560		
		额定过载	连续额定的120% 1分钟																				
		电压400V	DC640～710V （根据输入电源电压可以改变）(*3)																				
	所需电源功率(kVA)		14	19	24	29	38	47	57	70	93	111	136	161	196	244	267	341	383	433	488	610		
	载频		标准10kHz									标准6kHz												
输入电源	相数、电压、频率		3相3线式，380～440V 50Hz,380～460V 60Hz(*2)																				
	电压、频率允许变动范围		电压；-15~+10%，频率；±5%，电压不平衡率；2%以内(*4)																				

(*1)单独订购可生产220~230V/50Hz的变频器。
(*2)电源电压为380~398V/50Hz、380~430V/60Hz时，需要切换逆变器内部的分接头。电源电压不足400V时，需要降低功率。
(*3)电源电压为200/400V、220/440V、230/460V时，输出电压依次为DC320/640V、DC343/686V、DC355/710V。
(*4)相间不平衡率[%]=（最大电压）[V]-最小电压[V]/3相平均电压×67

[2] 通用规格

项目		规格
控制	控制方式	AVR统一控制辅以直流ACR控制
	运转、操作	连接后，通过接通电源整流动作，根据运转信号（RUN-CM短路或来自通信的运转指令）进行升压动作，运转准备完成。
	运转状态信号	运转中、动力传输中、再生中、运转准备完成、总故障等
	CT/VT切换	选择CT：额定过载150% 1分钟，VT：额定过载120% 1分钟
	载频	固定高载频
	输入功率因数	0.99以上
	输入高次谐波电流	在经济产业省颁布的高次谐波的抑制对策指南中可将换算系数Ki作为0处理。
	瞬时停电再起动	瞬时停电时，因电压不足切断门极信号，恢复供电时逆变器自动开始运转。
	电力限制控制	可控制在事先设定的限制值以下。
显示	报警显示（保护功能）	AC保险丝断线、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保险丝断线、DC过电压、DC欠电压、充电电路异常、散热器过热、外部故障、逆变器过热、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逆变器异常、光纤网络异常、IPM异常
	报警记录	保存、显示过去10次的报警记录。 保存、显示过去1次跳闸原因的详细内容。
	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。
	负载率	可通过操作面板测定负载率。
	显示语言	可设定并参考日语、英语、汉语（3国语言）的功能代码。
	充电指示灯	主电路电容器充电时指示灯亮起。

11.9.3 功能规格

端子功能

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(–)	逆变器输出	连接至变频器电源输入端子P(+)、N(-)。
	E(G)	接地端子	逆变器机架（机箱）的接地端子。
电压检测	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, S1, T1	电压检测用同步电源输入	用于逆变器内部控制的检测用端子，连接至专用电抗器、专用滤波器的电源侧。
	R2, T2	控制监视用输入	AC保险丝断线检测用连接端子。
输入信号	RUN	运转指令	RUN-CM间ON时逆变器运转，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间设定为ON时，启动的保护功能解除，继续运转。
	X1	通用晶体管输入	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：选配件DI【OPT-DI】
	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	启用逆变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：AC250V 50mAmax）
	Y1, Y2, Y3, Y11～Y18	通用晶体管输出	0：运转中【RUN】，1：运转准备完成【RDY】，2：电源电流限制中【IL】，3：使用寿命预报【LIFE】， 4：冷却散热器过热预报【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：瞬时停电再起动中【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：选配件DO【OPT-DO】 *通过OPC-VG7-DIOA选配件，可使用8点的DO扩展功能（无法使用DI功能）
	CME	数字量输出公共端子	
	Y5A, Y5C	继电器输出	
	AO1, AO4, AO5	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】。 *通过OPC-VG7-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	外部充电电阻的输入继电器(73)的控制输出

通信规格

项目		规格
通信规格	所有通信规格	可控制（选择）运转信息、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。
	RS-485（标准内置）	可与计算机或PLC通信。（通信协议为富士标准，支持RTU）
	T-Link（选配件）	通过OPC-VG7-TL选配件，可与MICREX-F或MICREX-SX的T-Link模块进行T-Link通信。
	SX总线（选配件）	通过OPC-VG7-SX选配件，可连接MICREX-SX和SX总线。
	CC-Link（选配件）	通过OPC-VG7-CCL选配件，可与CC-Link主站设备连接。
	波形反馈（选配件） 硬件	通过OPC-RHC-TR选配件，可波形反馈逆变器的运行状态数据。 需要软件(WPS-LD-TR)。
	软件	通过WPS-RHC-TR软件，可在计算机上收集波形反馈数据。

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显示屏辉度调整
F08	载频
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过载预测值
E16	冷却风扇ON/OFF控制
E17	电流限制中输出（迟滞量）
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
S01	运行操作
S02,03	电源电流限制（驱动/制动）
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）
M09	电源频率
M10	输入电力
M11	输入电流有效值
M12	输入电压有效值
M13	运行操作指令
M14	运行状态
M15	输出端子Y1~Y18

保护功能

项目	显示	保护规格	备注
AC保险丝断线	ACF	AC保险丝（仅R、T相）断线导致逆变器停止运转。	
AC过电压	AOV	交流过电压导致逆变器停止运转。	
AC欠电压	ALV	交流欠电压导致逆变器停止运转。	
AC过电流	AOC	输入电流峰值高于过电流值，导致逆变器停止运转。	
AC输入电流异常	ACE	交流ACR的偏差较大，导致逆变器停止运转。	
输入缺相	LPV	电源缺相时逆变器停止运转。	
同步电源频率异常	FrE	连接73后检查电源频率，频率异常导致逆变器停止运转。运转中的异常（瞬时停电等）不作为报警。	
DC保险丝断线	dCF	DC保险丝（P侧）断线导致逆变器停止运转。	18.5kW以上
DC过电压	dOV	直流过电压导致逆变器停止运转。 停电时间较长，逆变器装置内的控制电源降低时，将自动复位。	200V系列：400V±3V 400V系列：800V±5V
DC欠电压	dLV	直流欠电压导致逆变器停止运转。 停电时间较长，逆变器装置内的控制电源降低时，将自动复位。	200V系列：185V时动作，208V时返回 400V系列：371V时动作，417V时返回
充电电路异常	PbF	根据使用73连接的响应信号的条件，判断为充电电路异常后，逆变器停止运转。	条件：X1"73响应"选择。
冷却散热器过热	OH1	冷却散热器过热导致逆变器停止运转。	
外部报警	OH2	外部信号的输入(THR)导致逆变器停止运转。	条件：X1"外部报警"选择。
逆变器内部过热	OH3	逆变器内部过热导致其停止运转。	
逆变器过载	OLU	输入电流引起的反时限特性导致逆变器停止运转。	起动点：105%，150% 1分钟
存储器异常	Er1	存储器内发生数据写入异常等情况时（EEPROM和RAM的校验和值不一致时），逆变器停止运转。	
操作面板通信故障	Er2	将初始通信判断为中断时显示。 不影响逆变器运转。	
CPU异常	Er3	CPU发生异常时启用此功能。	
网络设备异常	Er4	主网络设备发生严重故障（包括未连接电源）时，逆变器停止运转。	T-link, SX, CC-link对象
操作顺序错误	Er6	操作顺序错误时，逆变器停止运转。	
A/D逆变器异常	Er8	A/D逆变器电路发生异常时，停止运转。	
光纤网络异常	Erb	光缆断线或光纤选配件发生严重故障时，逆变器停止运转。	
IPM异常	IPE	电流过大、过热导致IPM的自诊断功能启用时启用该项。	15kW以下

构造、环境

项目		构造、环境、规格	备注
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	
	涂装色	与本公司变频器FRENIC 5000VG7S系列颜色相同（芒塞尔5Y3/0.5，半光泽）	
	维护性	容易更换零件的构造	
环境	使用场所	室内、无腐蚀性气体、易燃气体、灰尘、直射阳光	
	环境温度	-10~50°C	
	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	2~9Hz：振幅=3mm，9~20Hz：9.8m/s^2，20~55Hz：2m/s^2（90kW以上为9~55Hz：2m/s^2），55~200Hz：1m/s^2	
	保存温度	-20~55°C	
	保存湿度	5~95%RH	

11.9.4 设备构成

设备结构列表

CT适用

电压	适用电机[kW]	PWM逆变器型号	充电电路接触器		电源用接触器		充电电路箱(*1)						升压用电抗器		滤波器用电阻器		滤波器用电抗器		滤波器用电容器		滤波器电路接触器	
									充电电阻器		保险丝											
			(73)	数量	(52)	数量	(CU)	数量	(RO)	数量	(F)	数量	(Lr)	数量	(Rf)	数量	(Lf)	数量	(Cf)	数量	(6F)	数量
200V系列	7.5	RHC7.5-2C	SC-5-1	1			CU7.5-2C	1	(80W 7.5Ω)	(3)	(CR2LS-50/UL)	(2)	LR2-7.5C	1	GRZG80 0.42Ω	3	LFC2-7.5C	1	CF2-7.5C	1		
	11	RHC11-2C	SC-N1	1			CU11-2C	1	(HF5C5504)		(CR2LS-75/UL)	(2)	LR2-15C	1	GRZG150 0.2Ω	3	LFC2-15C	1	CF2-15C	1		
	15	RHC15-2C	SC-N2	1			CU15-2C	1			(CR2LS-100/UL)	(2)										
	18.5	RHC18.5-2C	SC-N3	1			CU18.5-2C	1	(GRZG120 2Ω)	(3)			LR2-22C	1	GRZG200 0.13Ω	3	LFC2-22C	1	CF2-22C	1		
	22	RHC22-2C					CU22-2C	1			(CR2L-150/UL)	(2)										
	30	RHC30-2C	SC-N4	1			CU30-2C	1			(CR2L-200/UL)	(2)	LR2-37C	1	GRZG400 0.1Ω	3	LFC2-37C	1	CF2-37C	1		
	37	RHC37-2C	SC-N5	1			CU45-2C	1			(CR2L-260/UL)	(2)										
	45	RHC45-2C	SC-N7	1									LR2-55C	1			LFC2-55C	1	CF2-55C	1		
	55	RHC55-2C	SC-N8	1			CU55-2C	1			(CR2L-400/UL)	(2)										
	75	RHC75-2C	SC-N11	1			CU75-2C	1					LR2-75C	1			LFC2-75C	1	CF2-75C	1		
	90	RHC90-2C					CU90-2C	1	(GRZG400 1Ω)	(3)	(A50P600-4)	(2)	LR2-110C	1	GRZG400 0.12Ω [2并联]	6	LFC2-110C	1	CF2-110C	1		
400V系列	7.5	RHC7.5-4C	SC-05	1			CU7.5-4C	1	(TK50B 30ΩJ)	(3)	(CR6L-30/UL)	(2)	LR4-7.5C	1	GRZG80 1.74Ω	3	LFC4-7.5C	1	CF4-7.5C	1		
	11	RHC11-4C	SC-4-0	1			CU15-4C	1	(HF5B0416)		(CR6L-50/UL)	(2)	LR4-15C	1	GRZG150 0.79Ω	3	LFC4-15C	1	CF4-15C	1		
	15	RHC15-4C	SC-5-1	1																		
	18.5	RHC18.5-4C	SC-N1	1			CU18.5-4C	1	(80W 7.5Ω)	(3)			LR4-22C	1	GRZG200 0.53Ω	3	LFC4-22C	1	CF4-22C	1		
	22	RHC22-4C					CU22-4C	1	(HF5C5504)		(CR6L-75/UL)	(2)										
	30	RHC30-4C	SC-N2	1			CU30-4C	1			(CR6L-100/UL)	(2)	LR4-37C	1	GRZG400 0.38Ω	3	LFC4-37C	1	CF4-37C	1		
	37	RHC37-4C	SC-N2S	1			CU45-4C	1			(CR6L-150/UL)	(2)										
	45	RHC45-4C	SC-N3	1									LR4-55C	1	GRZG400 0.26Ω	3	LFC4-55C	1	CF4-55C	1		
	55	RHC55-4C	SC-N4	1			CU55-4C	1			(CR6L-200/UL)	(2)										
	75	RHC75-4C	SC-N5	1			CU75-4C	1					LR4-75C	1	GRZG400 0.38Ω	3	LFC4-75C	1	CF4-75C	1		
	90	RHC90-4C	SC-N7	1			CU90-4C	1			(CR6L-300/UL)	(2)	LR4-110C	1	GRZG400 0.53Ω [2并联]	6	LFC4-110C	1	CF4-110C	1		
	110	RHC110-4C	SC-N8	1			CU110-4C	1	(GRZG120 2Ω)	(3)												
	132	RHC132-4C					CU132-4C	1			(A50P400-4)	(2)	LR4-160C	1	RF4-160C	1	LFC4-160C	1	CF4-160C	1		
	160	RHC160-4C	SC-N11	1			CU160-4C	1			(A50P600-4)	(2)										
	200	RHC200-4C	SC-N12	1			CU200-4C	1	(GRZG400 1Ω)	(3)			LR4-220C	1	RF4-220C	1	LFC4-220C	1	CF4-220C	1		
	220	RHC220-4C					CU220-4C	1			(A70QS800-4)	(2)										
	280	RHC280-4C	SC-N3	1	SC-N14	1			GRZG400 1Ω [2并联]	6	A70QS800-4	2	LR4-280C	1	RF4-280C	1	LFC4-280C	1	CF4-280C	1	SC-N4	1
	315	RHC315-4C									A70P1600-4TA	2	LR4-315C	1	RF4-315C	1	LFC4-315C	1	CF4-315C	1		
	355	RHC355-4C											LR4-355C	1	RF4-355C	1	LFC4-355C	1	CF4-355C	1		
	400	RHC400-4C			SC-N16	1							LR4-400C	1	RF4-400C	1	LFC4-400C	1	CF4-400C	1		
	500	RHC500-4C			SC-N11	3							LR4-500C	1	RF4-500C	1	LFC4-500C	1	CF4-500C	1(*2)		
	630	RHC630-4C			SC-N12	3					A70P2000-4	2	LR4-630C	1	RF4-630C	1	LFC4-630C	1	CF4-630C	1(*2)	SC-N7	1

VT适用

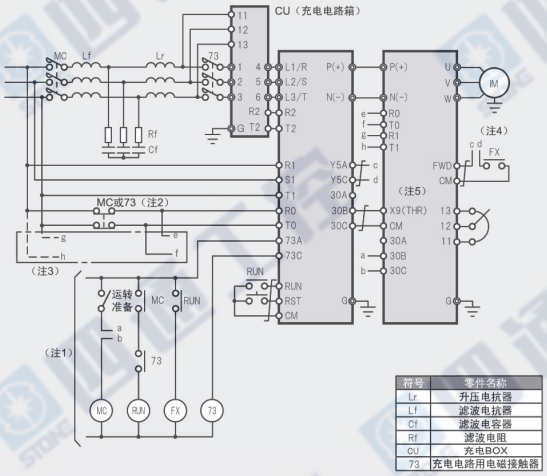
电压	适用电机[kW]	PWM逆变器型号	充电电路接触器		电源用接触器		充电电路箱(*1)						升压用电抗器		滤波器用电阻器		滤波器用电抗器		滤波器用电容器		滤波器电路接触器	
									充电电阻器		保险丝											
			(73)	数量	(52)	数量	(CU)	数量	(RO)	数量	(F)	数量	(Lr)	数量	(Rf)	数量	(Lf)	数量	(Cf)	数量	(6F)	数量
200V系列	11	RHC7.5-2C	SC-N1	1			CU7.5-2C	1	(80W 7.5Ω)	(3)	(CR2LS-50/UL)	(2)	LR2-15C	1	GRZG150 0.2Ω	3	LFC2-15C	1	CF2-15C	1		
	15	RHC11-2C	SC-N2	1			CU11-2C	1	(HF5C5504)		(CR2LS-75/UL)	(2)										
	18.5	RHC15-2C	SC-N3	1			CU15-2C	1			(CR2LS-100/UL)	(2)	LR2-22C	1	GRZG200 0.13Ω	3	LFC2-22C	1	CF2-22C	1		
	22	RHC18.5-2C					CU18.5-2C	1	(GRZG120 2Ω)	(3)												
	30	RHC22-2C	SC-N4	1			CU22-2C	1			(CR2L-150/UL)	(2)	LR2-37C	1	GRZG400 0.1Ω	3	LFC2-37C	1	CF2-37C	1		
	37	RHC30-2C	SC-N5	1			CU30-2C	1			(CR2L-200/UL)	(2)										
	45	RHC37-2C	SC-N7	1			CU45-2C	1			(CR2L-260/UL)	(2)	LR2-55C	1			LFC2-55C	1	CF2-55C	1		
	55	RHC45-2C	SC-N8	1																		
	75	RHC55-2C	SC-N11	1			CU55-2C	1			(CR2L-400/UL)	(2)	LR2-75C	1			LFC2-75C	1	CF2-75C	1		
	90	RHC75-2C					CU75-2C	1					LR2-110C	1	GRZG400 0.12Ω [2并联]	6	LFC2-110C	1	CF2-110C	1		
	110	RHC90-2C	SC-N12	1			CU90-2C	1	(GRZG400 1Ω)	(3)	(A50P600-4)	(2)										
400V系列	11	RHC7.5-4C	SC-4-0	1			CU7.5-4C	1	(TK50B 30ΩJ)	(3)	(CR6L-30/UL)	(2)	LR4-15C	1	GRZG150 0.79Ω	3	LFC4-15C	1	CF4-15C	1		
	15	RHC11-4C	SC-5-1	1			CU15-4C	1	(HF5B0416)		(CR6L-50/UL)	(2)										
	18.5	RHC15-4C	SC-N1	1									LR4-22C	1	GRZG200 0.53Ω	3	LFC4-22C	1	CF4-22C	1		
	22	RHC18.5-4C					CU18.5-4C	1	(80W 7.5Ω)	(3)												
	30	RHC22-4C	SC-N2	1			CU22-4C	1	(HF5C5504)		(CR6L-75/UL)	(2)	LR4-37C	1	GRZG400 0.38Ω	3	LFC4-37C	1	CF4-37C	1		
	37	RHC30-4C	SC-N2S	1			CU30-4C	1			(CR6L-100/UL)	(2)										
	45	RHC37-4C	SC-N3	1			CU45-4C	1			(CR6L-150/UL)	(2)	LR4-55C	1	GRZG400 0.26Ω	3	LFC4-55C	1	CF4-55C	1		
	55	RHC45-4C	SC-N4	1																		
	75	RHC55-4C	SC-N5	1			CU55-4C	1			(CR6L-200/UL)	(2)	LR4-75C	1	GRZG400 0.38Ω	3	LFC4-75C	1	CF4-75C	1		
	90	RHC75-4C	SC-N7	1			CU75-4C	1					LR4-110C	1	GRZG400 0.53Ω [2并联]	6	LFC4-110C	1	CF4-110C	1		
	110	RHC90-4C	SC-N8	1			CU90-4C	1			(CR6L-300/UL)	(2)										
	132	RHC110-4C					CU110-4C	1	(GRZG120 2Ω)	(3)			LR4-160C	1	RF4-160C	1	LFC4-160C	1	CF4-160C	1		
	160	RHC132-4C	SC-N11	1			CU132-4C	1			(A50P400-4)	(2)										
	200	RHC160-4C	SC-N12	1			CU160-4C	1			(A50P600-4)	(2)	LR4-220C	1	RF4-220C	1	LFC4-220C	1	CF4-220C	1		
	220	RHC200-4C					CU200-4C	1	(GRZG400 1Ω)	(3)												
	280	RHC220-4C	SC-N14	1			CU220-4C	1			(A70QS800-4)	(2)	LR4-280C	1	RF4-280C	1	LFC4-280C	1	CF4-280C	1		
	315	RHC280-4C	SC-N3	1	SC-N14	1			GRZG400 1Ω [2并联]	6	A70QS800-4	2	LR4-315C	1	RF4-315C	1	LFC4-315C	1	CF4-315C	1	SC-N4	1
	355	RHC315-4C									A70P1600-4TA	2	LR4-355C	1	RF4-355C	1	LFC4-355C	1	CF4-355C	1		
	400	RHC355-4C			SC-N16	1							LR4-400C	1	RF4-400C	1	LFC4-400C	1	CF4-400C	1		
	500	RHC400-4C			SC-N11	3							LR4-500C	1	RF4-500C	1	LFC4-500C	1	CF4-500C	1(*2)		

(*1) 充电电路箱(CU)内置充电电阻器(RO)、保险丝(F)。如果不使用充电电路箱(CU)，则需要单独订购充电电阻器(RO)、保险丝(F)。
(*2) 本滤波器用电容器由2个电容器构成。如果订购数量为'1'，则发货时为2个电容器。

基本连接图

■RHC7.5-2C～RHC90-2C（适用变频器：3相200V、7.5~90kW）
■RHC7.5-4C～RHC220-4C（适用变频器：3相400V、7.5~220kW）

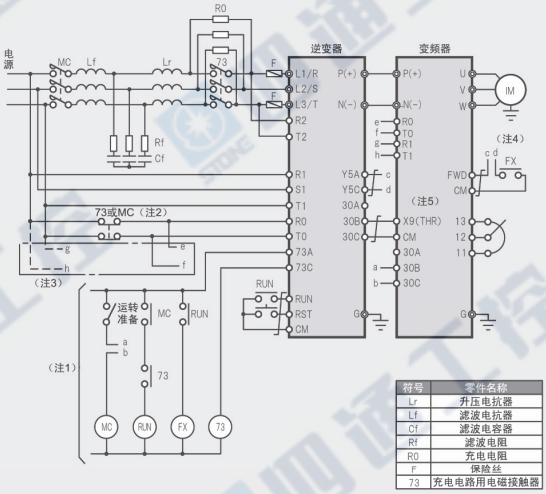
※充电电路箱适用时。



符号	零件名称
Lr	升压电抗器
Lf	滤波电抗器
Cf	滤波电容器
Rf	滤波电阻
CU	充电BOX
73	充电电路用电磁接触器

（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逆变器的辅助电源输入端子(RO, TO)连接至主电源。73为SC-O5、SC-4-O、SC-5-1时，请为MC的b接点或73使用辅助接点装置。
（注3）请务必通过充电电路用电磁接触器（73或MC）的b接点将变频器的辅助电源输入端子(RO, TO)连接至主电源。FRN37G1□-2J、FRN75G1□-4J以上机型无需通过73或MC的b接点即可将变频器的风扇电源辅助输入端子(R1, T1)连接至主电源。
（注4）请设定为PWM逆变器的运转准备完成后再向变频器输入运转信号的顺序。
（注5）请将变频器装置X1~X9中的任一端子设定为外部报警(THR)。

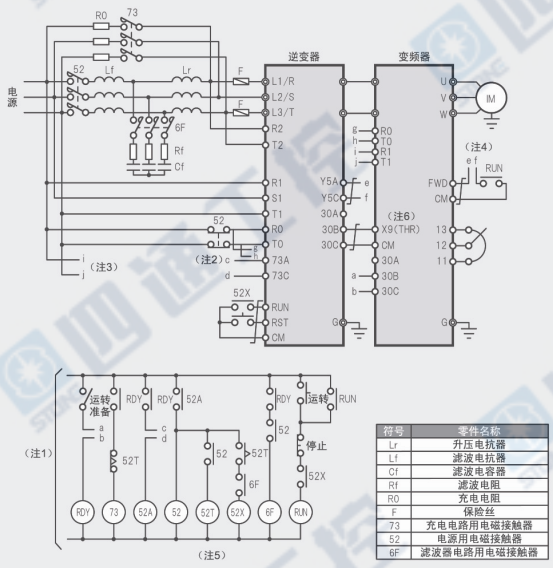
■RHC7.5-2C～RHC90-2C（适用变频器：3相200V、7.5~90kW）
■RHC7.5-4C～RHC220-4C（适用变频器：3相400V、7.5~220kW）



符号	零件名称
Lr	升压电抗器
Lf	滤波电抗器
Cf	滤波电容器
Rf	滤波电阻
RO	充电电阻
F	保险丝
73	充电电路用电磁接触器

（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逆变器的辅助电源输入端子(RO, TO)连接至主电源。73为SC-O5、SC-4-O、SC-5-1时，请为MC的b接点或73使用辅助接点装置。
（注3）请务必通过充电电路用电磁接触器（73或MC）的b接点将变频器的辅助电源输入端子(RO, TO)连接至主电源。FRN37G1□-2J、FRN75G1□-4J以上机型无需通过73或MC的b接点即可将变频器的风扇电源辅助输入端子(R1, T1)连接至主电源。
（注4）请设定为PWM逆变器的运转准备完成后再向变频器输入运转信号的顺序。
（注5）请将变频器装置X1~X9中的任一端子设定为外部报警(THR)。

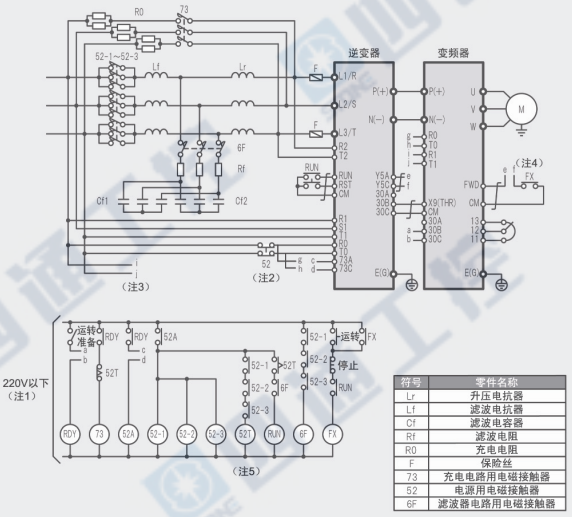
■RHC280-4C～RHC400-4C（适用变频器：3相400V、280~400kW）



符号	零件名称
Lr	升压电抗器
Lf	滤波电抗器
Cf	滤波电容器
Rf	滤波电阻
RO	充电电阻
F	保险丝
73	充电电路用电磁接触器
52	电源用电磁接触器
6F	滤波器电路用电磁接触器

（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逆变器和变频器的辅助电源输入端子(RO, TO)连接至主电源。
（注3）由于变频器AC风扇的电源通过R1、T1端子供电，因此，无需通过52的b接点即可将其连接至主电源。
（注4）请设定为PWM逆变器的运转准备完成后再向变频器输入运转信号的顺序。
（注5）请将52T的定时器时间设定为1sec。
（注6）请将变频器装置X1~X9中的任一端子设定为外部报警(THR)。

■RHC400-4C VT规格适用时（适用变频器：3相400V、400kW）
■RHC500-4C, RHC630-4C（适用变频器：3相400V、500、630kW）



符号	零件名称
Lr	升压电抗器
Lf	滤波电抗器
Cf	滤波电容器
Rf	滤波电阻
RO	充电电阻
F	保险丝
73	充电电路用电磁接触器
52	电源用电磁接触器
6F	滤波器电路用电磁接触器

（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逆变器和变频器的辅助电源输入端子(RO, TO)连接至主电源。
（注3）由于变频器AC风扇的电源通过R1、T1端子供电，因此，无需通过73或52的b接点即可将其连接至主电源。
（注4）请设定为PWM逆变器的运转准备完成后再向变频器输入运转信号的顺序。
（注5）请将52T的定时器时间设定为1sec。
（注6）请将变频器装置X1~X9中的任一端子设定为外部报警(THR)。
（注7）请务必结合相序对L1/R、L2/S、L3/T、R2、T2、R1、S1、T1端子进行配线。

11.9.5 外形尺寸图

PWM 逆变器主体

图 A

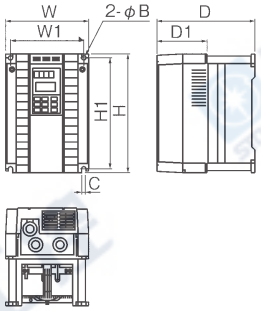


图 B

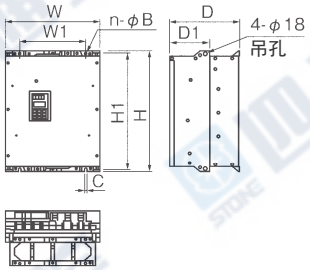


图 C

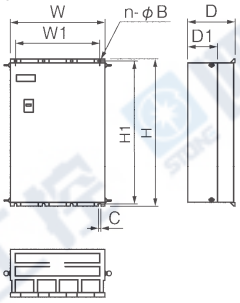
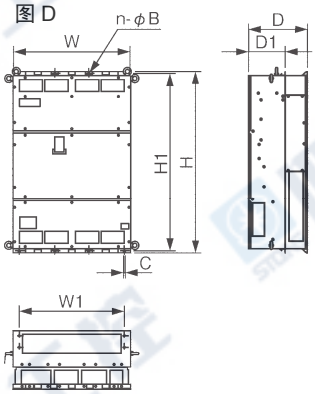


图 D



PWM 逆变器型号		图号	尺寸(mm)									重量 (kg)
			W	W1	H	H1	D	D1	n	B	C	
200V 系列	RHC7.5-2C	A	250	226	380	358	245	125	2	10	10	12.5
	RHC11-2C											
	RHC15-2C											
	RHC18.5-2C	B	340	240	480	460	255	145	2	10	10	24
	RHC22-2C											
	RHC30-2C	B	340	240	550	530	255	145	2	10	10	29
	RHC37-2C	B	375	275	615	595	270	145	2	10	10	36
	RHC45-2C	B	375	275	740	720	270	145	2	10	10	42
	RHC55-2C	B	375	275	740	720	270	145	2	10	10	44
	RHC75-2C	C	530	430	750	720	285	145	2	15	15	70
	RHC90-2C	C	680	580	880	850	360	220	3	15	15	115
400V 系列	RHC7.5-4C	A	250	226	380	358	245	125	2	10	10	12.5
	RHC11-4C											
	RHC15-4C											
	RHC18.5-4C	B	340	240	480	460	255	145	2	10	10	24
	RHC22-4C											
	RHC30-4C	B	340	240	550	530	255	145	2	10	10	29
	RHC37-4C	B	375	275	550	530	270	145	2	10	10	34
	RHC45-4C	B	375	275	675	655	270	145	2	10	10	38
	RHC55-4C	B	375	275	675	655	270	145	2	10	10	39
	RHC75-4C	B	375	275	740	720	270	145	2	10	10	48
	RHC90-4C	C	530	430	740	710	315	175	2	15	15	70
	RHC110-4C											
	RHC132-4C	C	530	430	1000	970	360	220	2	15	15	100
	RHC160-4C											
	RHC200-4C	C	680	580	1000	970	360	220	3	15	15	140
	RHC220-4C											
	RHC280-4C	C	680	580	1400	1370	450	285	3	15	15	320
	RHC315-4C											
	RHC355-4C	C	880	780	1400	1370	450	285	4	15	15	410
	RHC400-4C											
	RHC500-4C	D	999	900	1550	1520	500	313.2	4	15	15	525
	RHC630-4C											

<升压用电抗器>

图 A

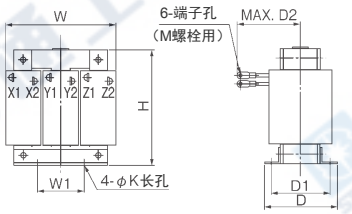


图 B

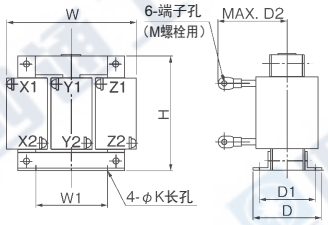


图 C

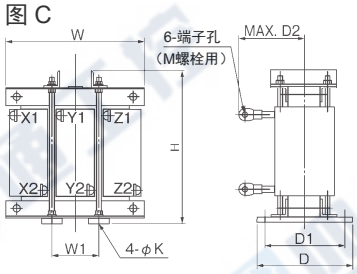
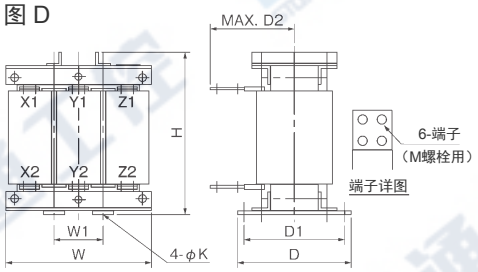


图 D



升压用电抗器型号		图号	尺寸(mm)								重量 (kg)
			W	W1	H	D	D1	D2	K	M	
200V 系列	LR2-7.5C	A	180	75	205	105	85	95	7	M5	12
	LR2-15C	B	195	75	215	131	110	130	7	M8	18
	LR2-22C	C	240	80	340	215	180	145	10	M8	33
	LR2-37C	C	285	95	420	240	205	150	12	M10	50
	LR2-55C	C	285	95	420	250	215	160	12	M12	58
	LR2-75C	C	330	110	440	255	220	165	12	M12	70
	LR2-110C	C	345	115	500	280	245	185	12	M12	100
400V 系列	LR4-7.5C	B	180	75	205	105	85	90	7	M4	12
	LR4-15C	A	195	75	215	131	110	120	7	M5	18
	LR4-22C	C	240	80	340	215	180	120	10	M6	33
	LR4-37C	C	285	95	405	240	205	130	12	M8	50
	LR4-55C	C	285	95	415	250	215	145	12	M10	58
	LR4-75C	C	330	110	440	255	220	150	12	M10	70
	LR4-110C	C	345	115	490	280	245	170	12	M12	100
	LR4-160C	C	380	125	550	300	260	185	15	M12	140
	LR4-220C	C	450	150	620	330	290	230	15	M12	200
	LR4-280C	C	480	160	740	330	290	240	15	M16	250
	LR4-315C	C	480	160	760	340	300	250	15	M16	270
	LR4-355C	C	480	160	830	355	315	255	15	M16	310
	LR4-400C	C	480	160	890	380	330	260	19	M16	340
	LR4-500C	C	525	175	960	410	360	290	19	M16	420
	LR4-630C	D	600	200	64	440	390	290	19	4×M12	450

<滤波器用电抗器>

图 A

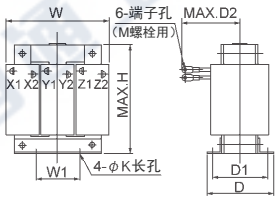


图 B

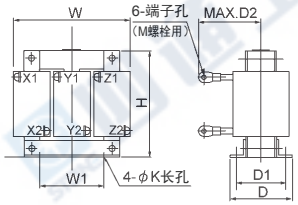


图 C

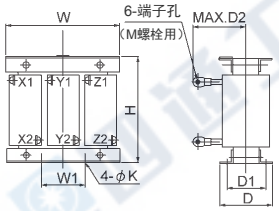


图 D

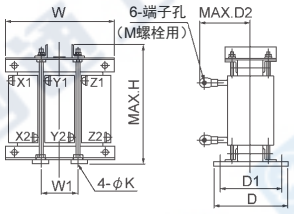
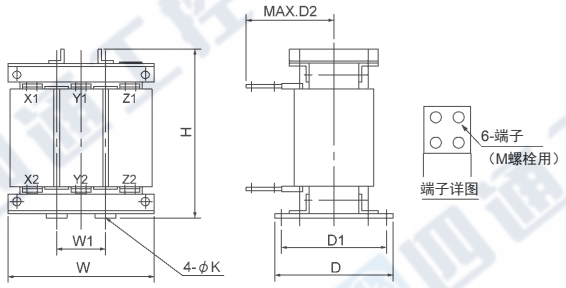


图 E



滤波器用电抗器型号		图号	尺寸(mm)								重量 (kg)
			W	W1	H	D	D1	D2	K	M	
200V 系列	LFC2-7.5C	B	125	40	100	85	67	85	6	M5	2.2
	LFC2-15C	B	125	40	100	93	75	90	6	M8	2.5
	LFC2-22C	B	125	40	100	93	75	105	6	M8	3.0
	LFC2-37C	B	150	60	115	103	85	125	6	M10	5.0
	LFC2-55C	B	175	60	145	110	90	140	6	M12	8.0
	LFC2-75C	B	195	80	200	120	100	150	7	M12	13
	LFC2-110C	C	255	85	230	118	95	165	7	M12	20
400V 系列	LFC4-7.5C	A	125	40	100	85	67	75	6	M4	2.2
	LFC4-15C	A	125	40	100	93	75	90	6	M5	2.5
	LFC4-22C	A	125	40	100	93	75	95	6	M6	3.0
	LFC4-37C	B	150	60	115	108	90	110	6	M8	5.0
	LFC4-55C	B	175	60	145	110	90	120	6	M10	8.0
	LFC4-75C	B	195	80	200	113	93	130	7	M10	12
	LFC4-110C	C	255	85	220	113	90	145	7	M12	19
	LFC4-160C	C	255	85	245	137	110	150	7	M12	22
	LFC4-220C	D	300	100	320	210	180	170	10	M12	35
	LFC4-280C	D	330	110	320	230	195	195	12	M16	43
	LFC4-315C	D	315	105	365	230	195	200	12	M16	48
	LFC4-355C	D	315	105	395	235	200	210	12	M16	53
	LFC4-400C	D	345	115	420	235	200	235	12	M16	60
	LFC4-500C	D	345	115	480	240	205	240	12	M16	72
	LFC4-630C	E	435	145	550	295	255	205	15	4×M12	175

<滤波器用电容器>

图 A

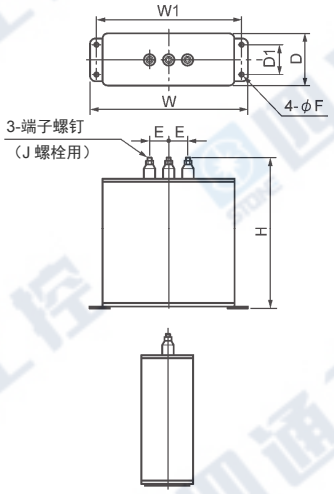
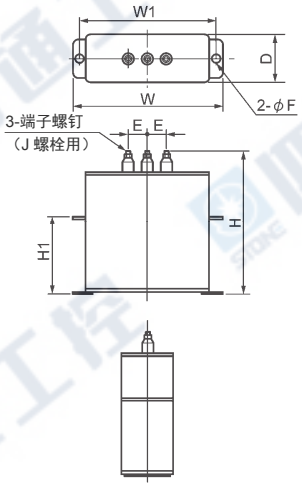


图 B



滤波器用电容器型号		图号	尺寸(mm)									重量 (kg)
			W	W1	H	H1	D	D1	E	F	J	
200V 系列	CF2-7.5C	A	165	150	185	-	70	40	30	7	M5	1.9
	CF2-15C	A	205	190	245	-	70	40	30	7	M5	3.5
	CF2-22C	A	280	265	215	-	90	55	30	7	M5	5.5
	CF2-37C	A	280	265	235	-	90	55	30	7	M5	6.0
	CF2-55C	A	280	265	340	-	90	55	80	7	M6	8.5
	CF2-75C	A	280	265	235	-	90	55	30	7	M5	6.0
	CF2-110C	A	280	265	340	-	90	55	80	7	M8	8.5
400V 系列	CF4-7.5C	A	165	150	135	-	70	40	30	7	M5	1.3
	CF4-15C	A	165	150	215	-	70	40	30	7	M5	2.3
	CF4-22C	A	205	190	185	-	70	40	30	7	M5	2.5
	CF4-37C	A	205	190	205	-	70	40	30	7	M5	2.9
	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

<滤波器用电阻>

图 A

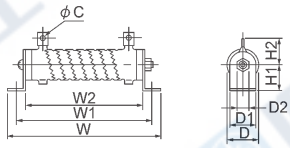


图 B

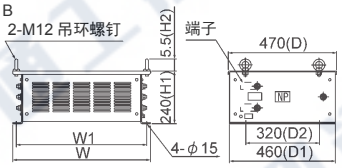
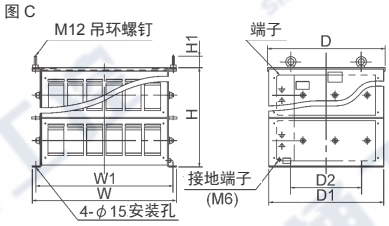


图 C



滤波器用电阻型号		图号	尺寸(mm)									重量 (kg)
			W	W1	W2	H1	H2	D	D1	D2	C	
200V 系列	GRZG80 0.42Ω	A	167	148	115	22	32	33	26	6	5.5	0.19
	GRZG150 0.2Ω	A	247	228	195	22	40	33	26	6	8.2	0.19
	GRZG200 0.13Ω	A	306	287	254	22	40	33	26	6	8.2	0.35
	GRZG400 0.1Ω	A	411	385	330	40	46	47	40	9.5	8.2	0.85
	GRZG400 0.12Ω	A	411	385	330	40	46	47	40	9.5	8.2	0.85
400V 系列	GRZG80 1.74Ω	A	167	148	115	22	32	33	26	6	5.5	0.19
	GRZG150 0.79Ω	A	247	228	195	22	32	33	26	6	5.5	0.3
	GRZG200 0.53Ω	A	306	287	254	22	32	33	26	6	5.5	0.35
	GRZG400 0.38Ω	A	411	385	330	40	46	47	40	9.5	8.2	0.85
	GRZG400 0.26Ω	A	411	385	330	40	46	47	40	9.5	8.2	0.85
	GRZG400 0.53Ω	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

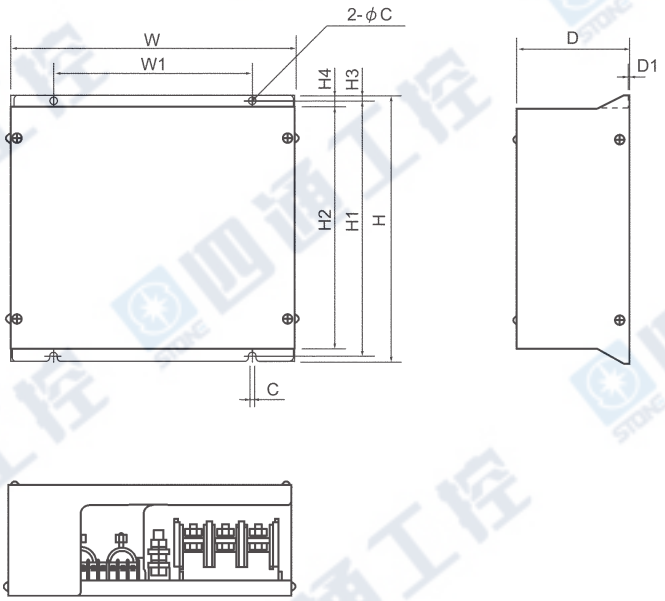
<充电箱>

充电箱中设置有 RHC-C 系列构成上所需的充电电阻和保险丝，可减轻安装、配线作业的负担。

■ 功率范围

200V 系列：7.5kW～90kW　10 种类型，400V 系列：7.5kW～220kW　14 种类型，共计 24 种类型

400V 系列：在 280kW～400kW 范围内，提供单件的充电电阻和保险丝。



保险丝型号		尺寸(mm)										安装螺栓	重量(kg)
		W	W1	H	H1	H2	H3	4	D	D1	C		
200V 系列	CU7.5-2C	270	170	300	285	270	7.5	15	100	2.4	6	M5	6
	CU11-2C												
	CU15-2C												
	CU18.5-2C												
	CU22-2C												
	CU30-2C	300	200	310	295	280	7.5	15	110	2.4	6	M5	7
	CU45-2C	330	230	310	295	280	7.5	15	130	2.4	6	M5	8
	CU55-2C												
	CU75-2C	430	330	560	536	510	12	25	150	3.2	10	M8	17
	CU90-2C												20
400V 系列	CU7.5-4C	270	170	300	285	270	7.5	15	100	2.4	6	M5	5.5
	CU15-4C												
	CU18.5-4C												6
	CU22-4C												
	CU30-4C	300	200	310	295	280	7.5	15	110	2.4	6	M5	7
	CU45-4C												
	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>

图 A

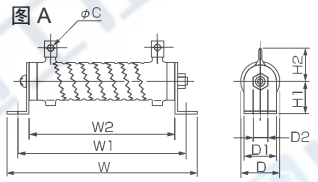


图 B

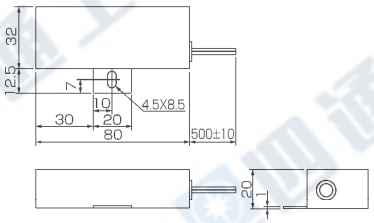
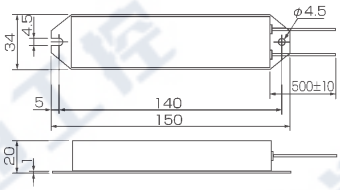


图 C



充电电阻型号	图号	尺寸(mm)									重量 (kg)
		W	W1	W2	H1	H2	D	D1	D2	C	
GRZG120 2Ω	A	217	198	165	22	32	33	22	6	5.5	0.25
GRZG400 1Ω	A	411	385	330	40	39	47	40	9.5	5.5	0.85
TK50B 30ΩJ (HF5B0416)	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.15
80W 7.5Ω (HF5C5504)	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.19

<保险丝>

图 A

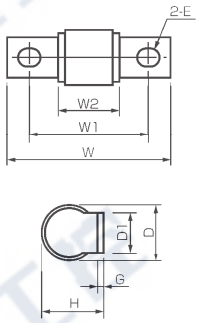


图 B

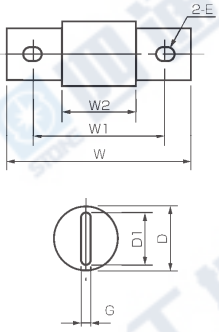
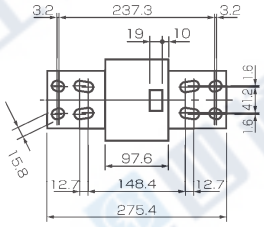
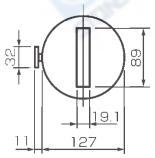
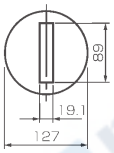


图 C





※A70P1600-4TA的侧视图



※A70P2000-4的侧视图

保险丝型号		图号	尺寸(mm)								重量 (kg)
			W	W1	W2	H	D	D1	G	E	
200V 系列	CR2LS-50/UL	A	56	42	26	18.5	17.5	12	2	6.5x8.5	0.03
	CR2LS-75/UL										
	CR2LS-100/UL										
	CR2L-150/UL	A	80	58	29.5	30.5	27	20	3	9x11	0.10
	CR2L-200/UL	A	85	60	30	33.5	30	25	3.2	11x13	0.13
	CR2L-260/UL										
	CR2L-400/UL	A	95	70	31	42	37	30	4	11x13	0.22
	A50P600-4	B	113.5	81.75	56.4	-	50.8	38.1	6.4	10.3x18.2	0.60
400V 系列	CR6L-30/UL	A	76	62	47	18.5	17.5	12	2	6.5x8.5	0.04
	CR6L-50/UL										
	CR6L-75/UL	A	95	70	40	34	30	25	3.2	11x13	0.15
	CR6L-100/UL										
	CR6L-150/UL										
	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

CT 适用时产生的损耗

装置主体		升压用电抗器		滤波器用电抗器		滤波器用电阻器		
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]
RHC7.5-2C	400	LR2-7.5C	95	LFC2-7.5C	10	GRZG80 0.42Ω	3	16
RHC11-2C	500	LR2-15C	150	LFC2-15C	19	GRZG150 0.2Ω	3	48
RHC15-2C	650							
RHC18.5-2C	700	LR2-22C	230	LFC2-22C	26	GRZG200 0.13Ω	3	68
RHC22-2C	800							
RHC30-2C	1000	LR2-37C	330	LFC2-37C	32	GRZG400 0.1Ω	3	107
RHC37-2C	1350							
RHC45-2C	1500	LR2-55C	450	LFC2-55C	43			240
RHC55-2C	1750							
RHC75-2C	2050	LR2-75C	520	LFC2-75C	74			137
RHC90-2C	2450	LR2-110C	720	LR2-110C	115	GRZG400 0.12Ω(2并联)	6	374
RHC7.5-4C	400	LR4-7.5C	90	LFC4-7.5C	9	GRZG80 1.74Ω	3	15
RHC11-4C	500	LR4-15C	160	LFC4-15C	20	GRZG150 0.79Ω	3	48
RHC15-4C	600							
RHC18.5-4C	650	LR4-22C	230	LFC4-22C	22	GRZG200 0.53Ω	3	70
RHC22-4C	900							
RHC30-4C	1200	LR4-37C	350	LFC4-37C	36	GRZG400 0.38Ω	3	86
RHC37-4C	1550							
RHC45-4C	1800	LR4-55C	490	LFC4-55C	43	GRZG400 0.26Ω	3	130
RHC55-4C	2050							
RHC75-4C	2150	LR4-75C	520	LFC4-75C	78	GRZG400 0.38Ω	3	112
RHC90-4C	2600	LR4-110C	710	LFC4-110C	90	GRZG400 0.53Ω(2并联)	6	405
RHC110-4C	3050							
RHC132-4C	3500	LR4-160C	1000	LFC4-160C	160	RF4-160C	1	568
RHC160-4C	4150							
RHC200-4C	5100	LR4-220C	1240	LFC4-220C	200	RF4-220C	1	751
RHC220-4C	5600							
RHC280-4C	7100	LR4-280C	1430	LFC4-280C	220	RF4-280C	1	1027
RHC315-4C	8000	LR4-315C	1660	LFC4-315C	260	RF4-315C	1	1154
RHC355-4C	8900	LR4-355C	1910	LFC4-355C	300	RF4-355C	1	1286
RHC400-4C	10100	LR4-400C	2160	LFC4-400C	350	RF4-400C	1	1454

VT 适用时产生的损耗

装置主体		升压用电抗器		滤波器用电抗器		滤波器用电阻器		
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]
RHC7.5-2C	450	LR2-15C	150	LFC2-15C	19	GRZG150 0.2Ω	3	48
RHC11-2C	550							
RHC15-2C	650	LR2-22C	230	LFC2-22C	26	GRZG200 0.13Ω	3	68
RHC18.5-2C	750							
RHC22-2C	850	LR2-37C	330	LFC2-37C	32	GRZG400 0.1Ω	3	107
RHC30-2C	1200							
RHC37-2C	1500	LR2-55C	450	LFC2-55C	43			240
RHC45-2C	1600							
RHC55-2C	2100	LR2-75C	520	LFC2-75C	74			137
RHC75-2C	2300	LR2-110C	720	LFC2-110C	115	GRZG400 0.12Ω(2并联)	6	374
RHC90-2C	2650							
RHC7.5-4C	400	LR4-15C	160	LFC4-15C	20	GRZG150 0.79Ω	3	48
RHC11-4C	500							
RHC15-4C	600	LR4-22C	230	LFC4-22C	22	GRZG200 0.53Ω	3	70
RHC18.5-4C	600							
RHC22-4C	950	LR4-37C	350	LFC4-37C	36	GRZG400 0.38Ω	3	86
RHC30-4C	1200							
RHC37-4C	1450	LR4-55C	490	LFC4-55C	43	GRZG400 0.26Ω	3	130
RHC45-4C	1750							
RHC55-4C	2250	LR4-75C	520	LFC4-75C	78	GRZG400 0.38Ω	3	112
RHC75-4C	1950	LR4-110C	710	LFC4-110C	90	GRZG400 0.53Ω(2并联)	6	405
RHC90-4C	2400							
RHC110-4C	2900	LR4-160C	1000	LFC4-160C	160	RF4-160C	1	568
RHC132-4C	3250							
RHC160-4C	4100	LR4-220C	1240	LFC4-220C	200	LFC4-220C	1	751
RHC200-4C	4400							
RHC220-4C	5600	LR4-280C	1430	LFC4-280C	220	LFC4-280C	1	1027
RHC280-4C	6250	LR4-315C	1660	LFC4-315C	260	LFC4-315C	1	1154
RHC315-4C	7000	LR4-355C	1910	LFC4-355C	300	LFC4-355C	1	1286
RHC355-4C	8050	LR4-400C	2160	LFC4-400C	350	LFC4-400C	1	1454
RHC400-4C	8950	LR4-500C	2470	LFC4-500C	450	LFC4-500C	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、200V 或 400V 时，将电压不平衡率设定为 0%时。
- 电源功率使用“500kVA”或“变频器额定功率的 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。

11.10 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）”。

■ 电源协调用

- 电源变压器功率为 500kVA 以上且达到变频器额定功率的 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，会损坏逆变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，“有半导体负载时”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。

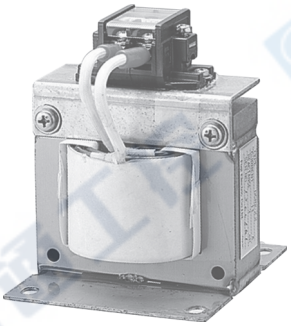
$$\text{相间不平衡率}(\%) = \frac{\text{最大电压}(V) - \text{最小电压}(V)}{\text{3相平均电压}(V)} \times 67$$

■ 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。
- 不使用直流电抗器时，请勿拆下短路棒。



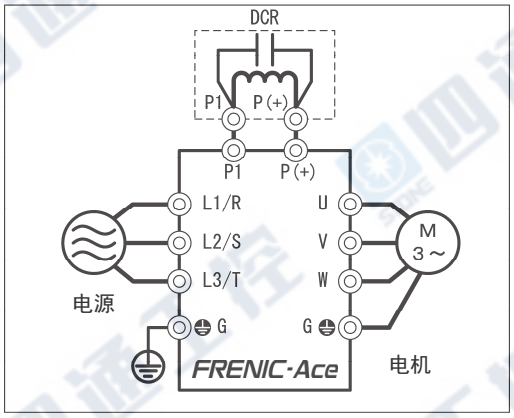


图 11.10-1 直流电抗器(DCR)和连接示例

表 11.10-1 直流电抗器(DCR)

电源系列	标准适用电机(kW)	电抗器型号	额定电流(A)	电感(mH)	产生的损耗(W)
3 相 400V	18.5	DCR4-18.5	41	1.4	29
	22	DCR4-22A	49	1.2	35
	30	DCR4-30B	71	0.86	35
	37	DCR4-37B/ DCR4-37C	88/ 88	0.70/ 0.483	40/ 63
	45	DCR4-45B/ DCR4-45C	107/ 107	0.58/ 0.4	44/ 69
	55	DCR4-55B/ DCR4-55C	131/ 131	0.47/ 0.324	55/ 78
	75	DCR4-75C	178	0.23	97
	90	DCR4-90C	214	0.2	111
	110	DCR4-110C	261	0.166	122

（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。
- 电源功率使用“500kVA”或“变频器额定功率的 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。

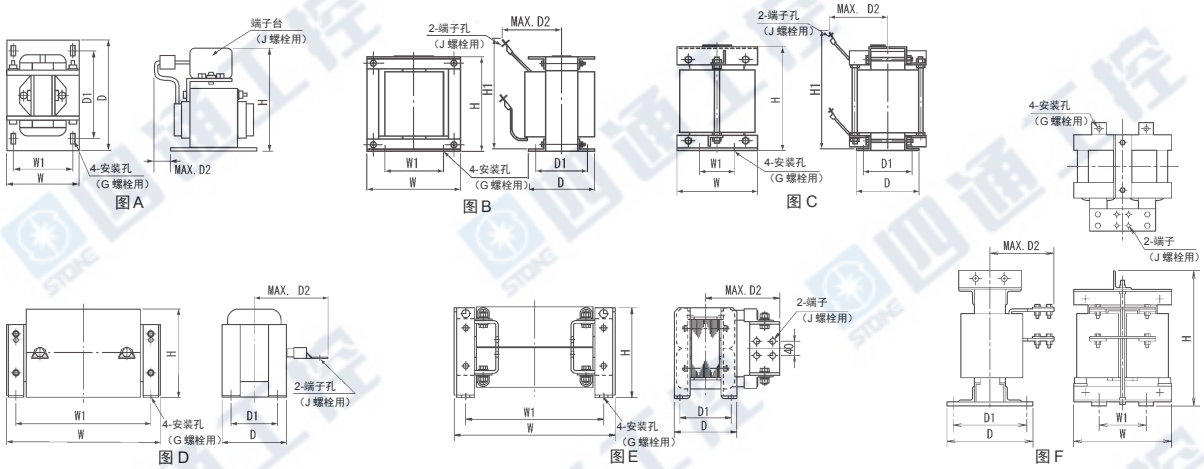
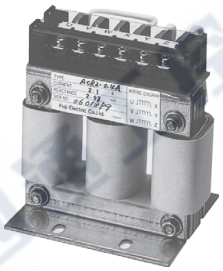


表 11.10-2　直流电抗器(DCR)　外形尺寸

电源系列	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	DCR4-18.5	A	146	124	120	96	25	171	-	M6 (7×11)	M6	7.2
	DCR4-22A	A	146	124	120	96	25	171	-	M6 (7×11)	M6	7.2
	DCR4-30B	B	152	90	157	115	100	130	190	M6 (ϕ8)	M8	13
	DCR4-37B	B	171	110	150	110	100	150	200	M6 (ϕ8)	M8	15
	DCR4-37C	D	210	185	101	81	105	125	-	M6 (7×13)	M8	7.4
	DCR4-45B	B	171	110	165	125	110	150	210	M6 (ϕ8)	M8	18
	DCR4-45C	D	210	185	106	86	120	125	-	M6 (7×13)	M8	8.4
	DCR4-55B	B	171	110	170	130	110	150	210	M6 (ϕ8)	M8	20
	DCR4-55	D	255	225	96	76	120	145	-	M6 (7×13)	M10	11
	DCR4-75C	D	255	225	106	86	125	145	-	M6 (7×13)	M10	13
	DCR4-90C	D	255	225	116	96	140	145	-	M6 (7×13)	M12	15
	DCR4-110C	D	300	265	116	90	175	155	-	M8 (10×18)	M12	19

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转（PN连接运转）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)。



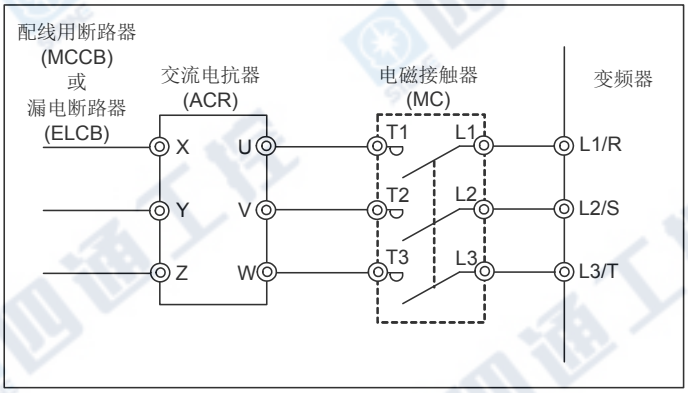


图 11.11-1 交流电抗器(ACR)和连接示例

表 11.11-1 交流电抗器(ACR)规格

电源系列	标准适用电机(kW)	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	18.5	ACR4-18.5A	39	114	137	-	57
	22	ACR4-22A	45	95.8	115	-	62
	30	ACR4-37	100	41.7	50	2.73	38.9
	37	ACR4-37	100	41.7	50	2.73	55.7
	45	ACR4-55	135	30.8	37	1.61	50.2
	55	ACR4-55	135	30.8	37	1.61	70.7
	75	ACR4-75 *	160	25.8	31	1.16	65.3
	90	ACR4-110	250	16.7	20	0.523	42.2
	110	ACR4-110	250	16.7	20	0.523	60.3

* 请进行风扇冷却（3m/s 以上）。

（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。
- 电源功率使用“500kVA”或“变频器额定功率的 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 D

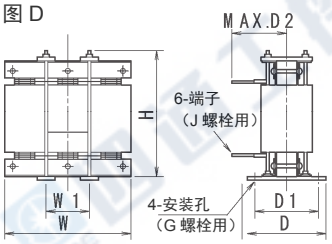


图 E

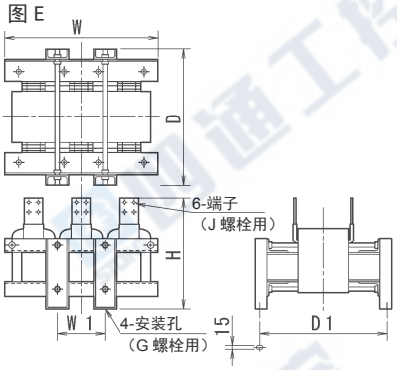


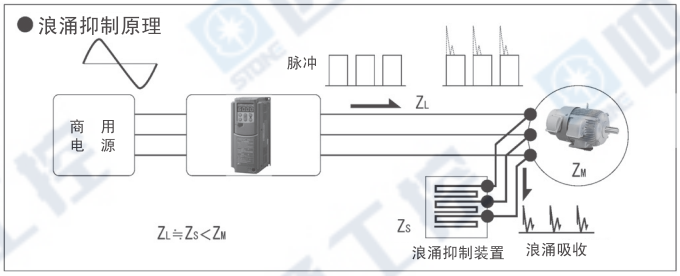
表 11.11-2　交流电抗器(ACR)外形尺寸

电源系列	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	ACR4-18.5A	D	180	60	110	85	106	M6 (7×11)	137	M6	5.7
	ACR4-22A		180	60	110	85	106	M6 (7×11)	137	M6	5.9
	ACR4-37		190	60	120	90	172	M6 (7×11)	190	M8	12
	ACR4-55	E	190	60	120	90	200	M6 (7×11)	190	M10	14
	ACR4-75		190	60	126	90	157	M6 (7×10)	190	M10	16
	ACR4-110		250	100	136	105	202	M8 (9.5×18)	245	M12	24

11.12 浪涌抑制装置(SSU)

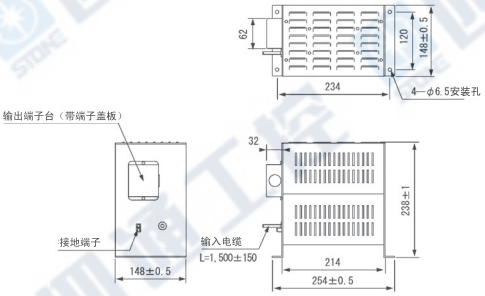


连接电机的驱动电缆较长时，电机连接端会产生细微的浪涌电压（微浪涌）。
浪涌电压会导致电机劣化、绝缘受损及干扰增大。
浪涌抑制装置可抑制浪涌电压。
该装置的特点为无论变频器功率大小均可连接且配线作业简单。

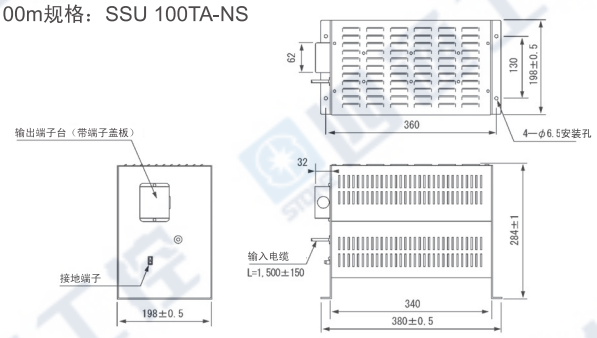


■外形图

·50m规格：SSU 50TA-NS

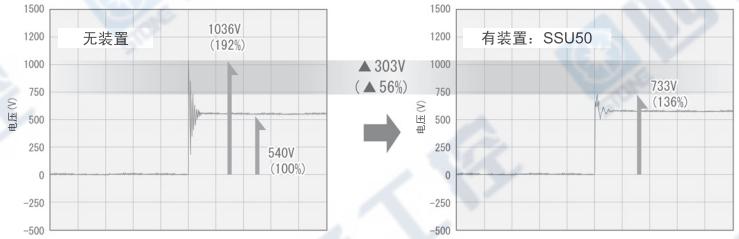


·100m规格：SSU 100TA-NS

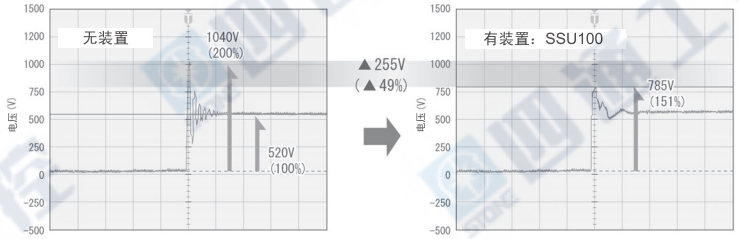


■浪涌抑制装置的效果（电机线间电压波形）

- 电机、变频器功率：3.7kW
- 运转状态：无负载
- 配线长度：50m
- 电源电压：3相400V



- 电机、变频器功率：75kW
- 运转状态：无负载
- 配线长度：100m
- 电源电压：3相400V



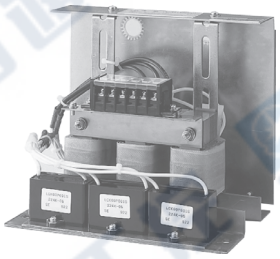
■基本规格

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逆变器可适用	
变频器功率	75kW以下（90kW以上单独支持）	
输出频率	~400Hz	
载频	~15kHz（16kHz时不可使用）	
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	AC2500V、1min	

11.13 输出电路滤波器(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放射干扰、感应干扰
  有效降低工厂设备等的配线较长时的干扰。



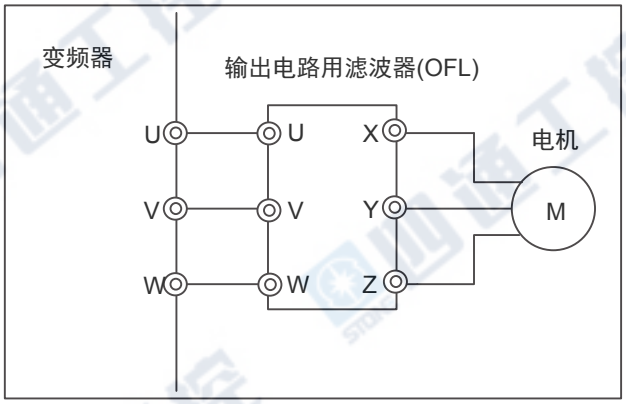


图 11.13-1　输出电路滤波器(OFL)和连接示例

表 11.13-1　输出电路滤波器(OFL)

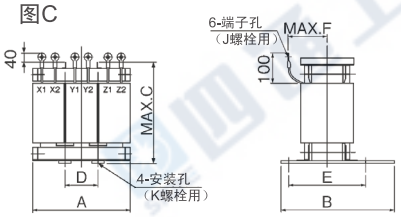
OFL-□□□-4A

电源系列	标准适用电机(kW)	滤波器型号	额定电流(A)	产生的损耗(kW)
3 相 400V	18.5	OFL-22-4A	45	350
	22			
	30	OFL-30-4A	60	570
	37	OFL-37-4A	75	610
	45	OFL-45-4A	91	810
	55	OFL-55-4A	112	910
	75	OFL-75-4A	150	1200
	90	OFL-90-4A	176	1360
	110	OFL-110-4A	210	1410

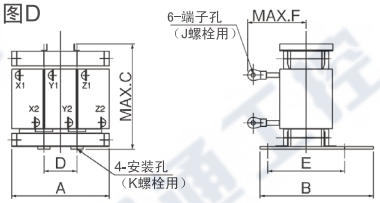
OFL-□□□-4A

■滤波器尺寸（30kW以上）：电抗器

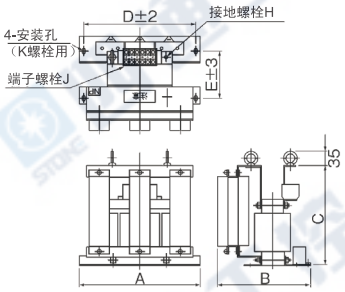
图C



图D

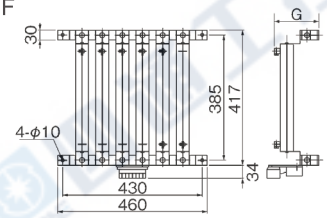


图B



■滤波器尺寸（30kW以上）：
电阻器、电容器

图F



OFL-30-4A以上机型另置电抗器和电阻器、电容器。

（未包含在近似重量中。此外，如果通过滤波器型号订购产品，则整套发货（电抗器、电阻器和电容器）。）

表 11.13-2　输出电路滤波器(OFL)外形尺寸

系列	滤波器型号	尺寸(mm)											近似重量(kg)
		图号	A	B	C	D	E	F	G	接地螺栓 H	端子螺栓 J	安装螺栓 K	
3 相 400V	OFL-22-4A	B	330	300	330	300	170	-	-	M6	M6	M8	45
	OFL-30-4A	C/F	210	175	210	70	140	90	160	-	M5	M6	12
	OFL-37-4A		220	190	220	75	150	95	160	-	M5	M6	15
	OFL-45-4A	D/F	220	195	265	70	155	140	160	-	M6	M8	17
	OFL-55-4A		260	200	275	85	160	150	160	-	M6	M8	22
	OFL-75-4A		260	210	290	85	170	150	233	-	M8	M10	25
	OFL-90-4A		260	210	290	85	170	155	233	-	M8	M10	28
	OFL-110-4A		300	230	330	100	190	170	233	-	M8	M10	38

※ OFL-***-4A 无载频的限制。

11.14 无线电干扰降低用零相电抗器(ACL)

无线电干扰降低用零相电抗器用于降低变频器产生的无线电干扰。

可抑制因变频器的开关动作导致的高次谐波电流向电源系统侧流动，通过 3 相汇集使电源侧配线贯穿至电抗器。

电机和变频器间的配线距离较短时（20m 为标准），建议插入电源侧；超过 20m 时，建议插入输出侧。

可使用的电线尺寸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。

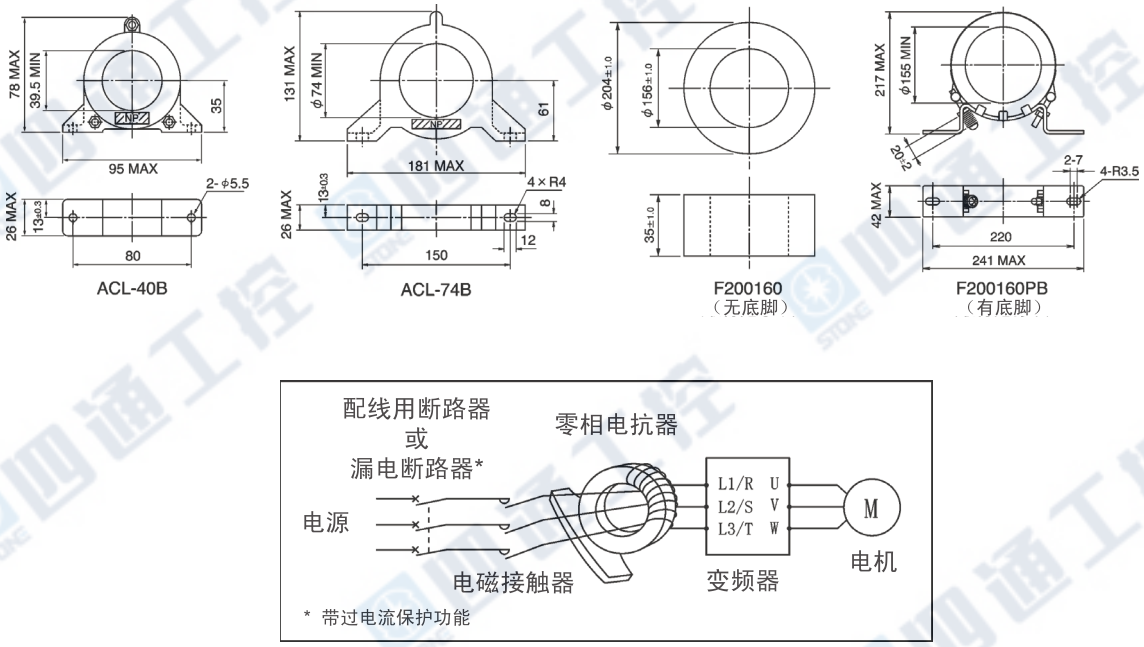


图 11.14-1 无线电干扰降低用零相电抗器(ACL)的外形尺寸和连接示例

表 11.14-1 无线电干扰降低用零相电抗器(ACL)

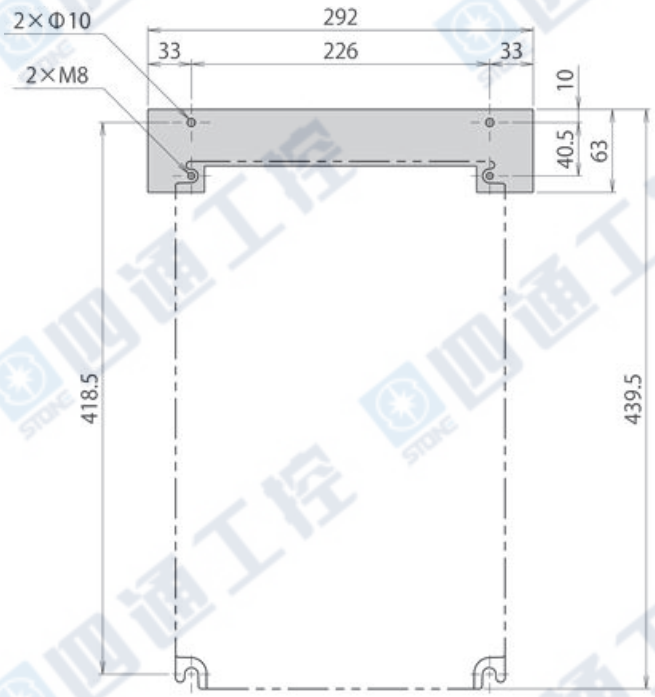
无线电干扰降低用零相电抗器型号	安装条件		电线尺寸(mm²)
	数量（个）	贯通数（匝）	
ACL-40B	1	4	2.0, 3.5, 5.5
	2	2	8, 14
ACL-74B	1	4	8, 14
	2	2	22, 38, 60, 5.5×2, 8×2, 14×2, 22×2
	4	1	100, 150, 200, 250, 325, 38×2, 60×2, 100×2, 150×2
F200160, F200160PB	4	1	200×2, 250×2, 325×2, 325×3

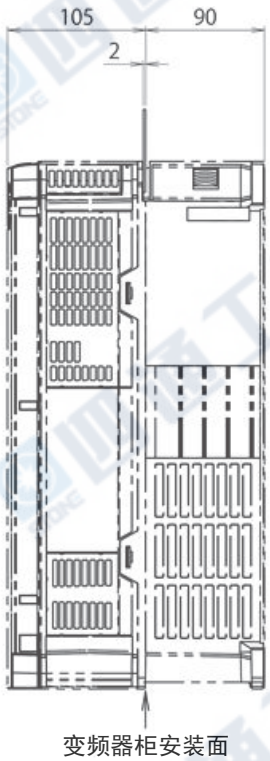
所选择的电线考虑 3 相（3 根）。

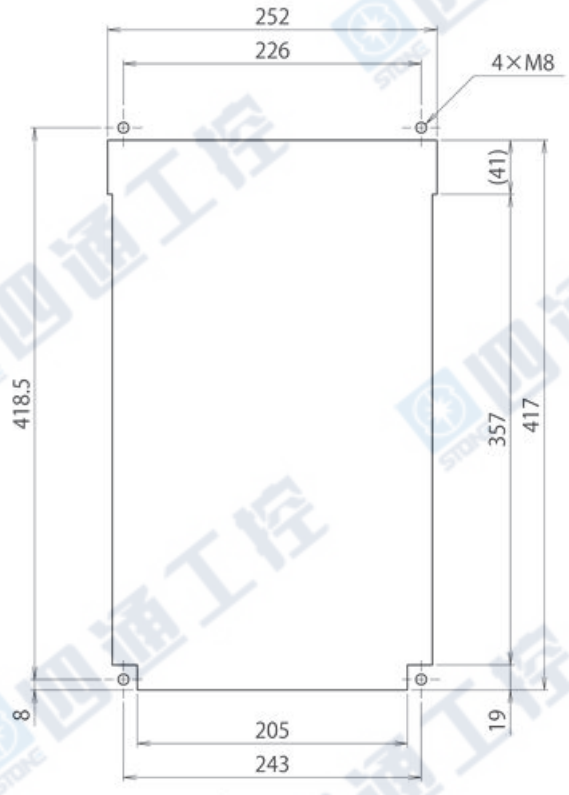
注）请使用 600V HIV 绝缘电线（允许最高温度为 75°C）。

11.15 外部冷却附件

FRENIC-Ace 的外部冷却附件，将冷却散热器伸出变频器柜外可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。







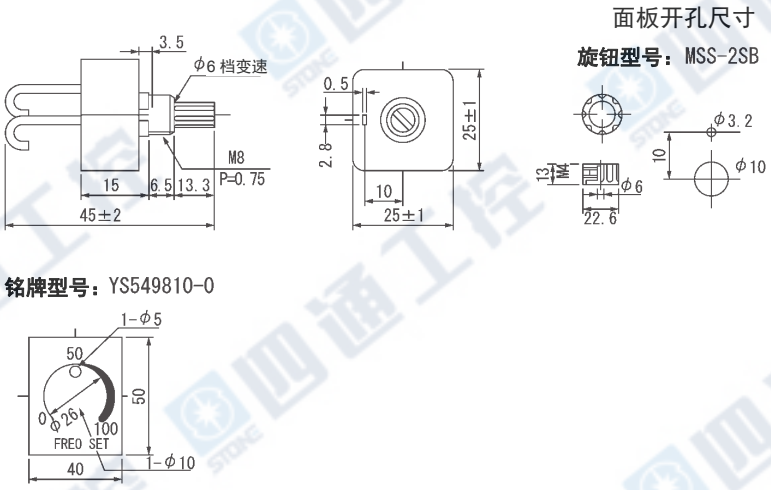
面板加工图

选配件型号	适用变频器型号
PB-F1-30	FRN0059E2S-4# ・ FRN0072E2S-4#

11.16 频率设定器（外部电位器）

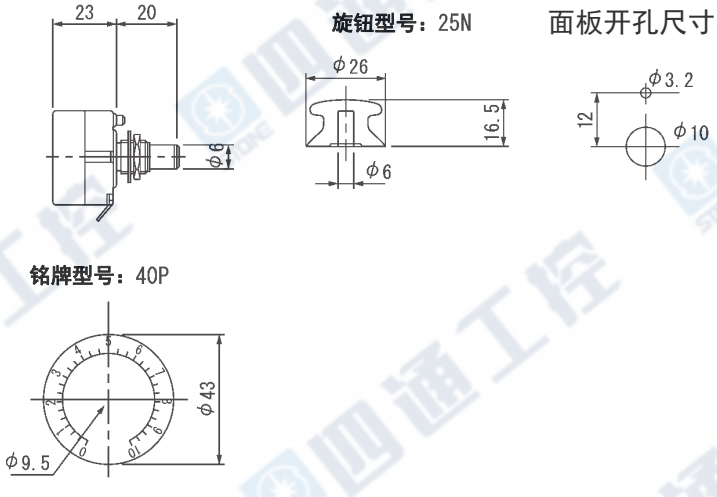
作为频率设定用外部电位器连接。将外部电位器连接至变频器控制电路端子【11】～【13】，可设定频率。

型号：RJ-13（BA-2 B 特性 1kΩ）



（注）请另行订购铭牌、旋钮。　　Fuji Electric Technica（株）出品

型号：WAR3W-1kΩ（3W B 特性）



（注）请另行订购铭牌、旋钮。　　Fuji Electric Technica（株）出品

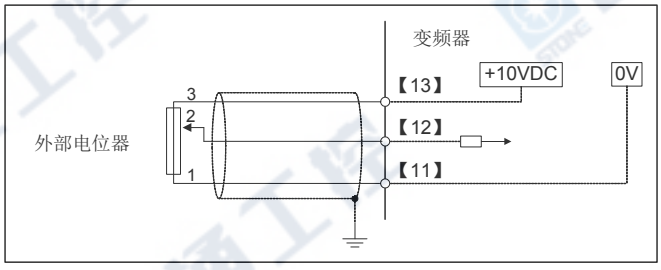


图 11.16-1　外部电位器的外形尺寸和连接示例

11.17 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。

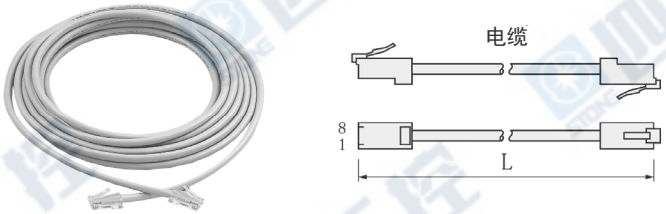


表 11.17-1 远程操作用加长电缆长度

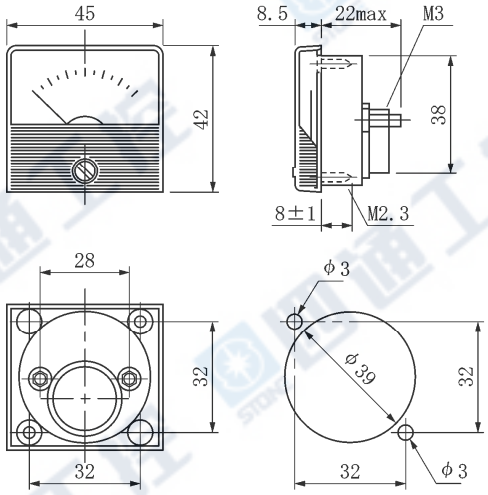
型号	长度(m)
CB-5S	5
CB-3S	3
CB-1S	1

11.18 频率计

将频率计连接至变频器控制电路端子【FM】、【FM2】（仅中国）、【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。

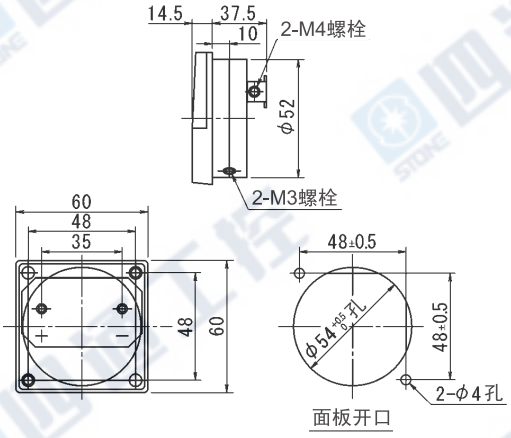
型号：TRM-45(DC10V、1mA)

有 0～60/120Hz 和 60/120/240Hz 2 种刻度。

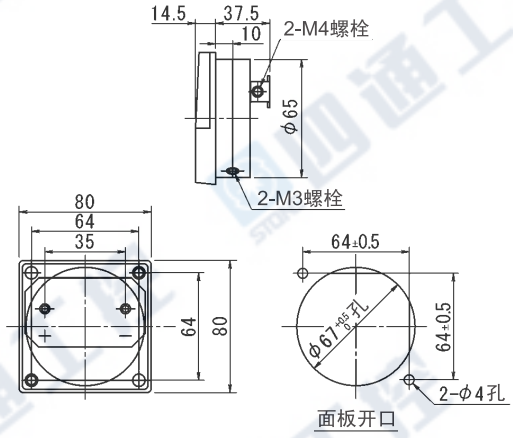


Fuji Electric Technica（株）出品

型号：FMN-60(10VDC、1mA)



型号：FMN-80(10VDC、1mA)



Fuji Electric Technica（株）出品

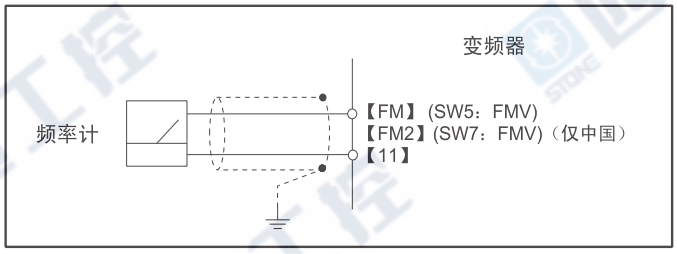


图11.18-1　频率计的外形尺寸和连接示例

第 12 章 规格

对变频器的额定输出及外形尺寸图进行说明。

目录

第 12 章 规格
12.1 标准规格 ····· 12-1
12.1.1 适合普通过载的 ND 规格 ····· 12-1
12.1.2 适合重度过载的 HD 规格 ····· 12-2
12.1.3 适合普通过载的 HND 规格 ····· 12-3
12.1.4 适合重度过载的 HHD 规格 ····· 12-4
12.2 通用规格 ····· 12-5

第12章　规格

12.1　标准规格

12.1.1　适合普通过载的ND规格

● 3 相 400V 系列

项目		规格						
型号(FRN****E2S-4□)		0059	0072	0085	0105	0139	0168	0203
标准适用电机 [kW] (*1)（额定输出）		30	37	45	55	75	90	110
额定输出	额定功率 [kVA] (*2)	45	55	65	80	106	128	155
	电压 [V] (*3)	3 相 380～480V（带 AVR 功能）						
	额定电流 [A] (*4)	59	72	85	105	139	168	203
	额定过载电流	120%-1min						
输入电源	电压、频率	3 相 380～480V, 50/60Hz						3 相 380～440V, 50Hz 3 相 380～480V, 60Hz(*9)
	电压、频率允许变动范围	电压：+10～-15%（相间不平衡率 2%以内 (*8) 频率：+5～-5%）						
	额定输入电流（无 DCR）[A] (*5)	77.9	94.3	114	140	—	—	—
	额定输入电流（带 DCR）[A] (*5)	57.0	68.5	83.2	102	138	164	201
	所需电源功率（带 DCR）[kVA] (*6)	39	47	58	71	96	114	139
制动	制动转矩[%] (*7)	12%		5～9%				
	直流制动	制动开始频率：0.1～60.0Hz，制动时间：0.0～30.0s 制动动作值：0～60%						
	制动用晶体管	标准内置		另置选配件				
	制动用电阻器	另置选配件						
直流电抗器(DCR) (*8)		另置选配件				标准配置(*10)		
符合安全标准		IEC/EN 61800-5-1：2007						
保护结构(IEC 60529)		IP20　封闭型 UL open type		IP00　开放型　UL open type				
冷却方式		风扇冷却						
重量[kg]		9.5	10	25	26	30	33	40

(*1)　标准适用电机是指富士电机的 4 极标准电机。

(*2)　指 440V 额定时的额定功率。

(*3)　不能输出高于电源电压的电压。

(*4)　载频（功能代码 F26）设定超过 4kHz 时，需降低载频。
环境温度在 40°C(104°F)以上时，相对于本手册记载的额定电流，需要降低 2%/°C(2%/1.8°F)。有关详情，请参考 “第 10 章 功率的选择 10.4.2 选择指南中的图 10.4.2-1”。

(*5)　指在电源功率为 500kVA（变频器功率超过 50kVA 时为变频器功率的 10 倍）时，连接到%X=5%的电源时的估算值。适用电机超过 75kW 时，请使用直流电抗器(DCR)。

(*6)　指带直流电抗器(DCR)时的功率。

(*7)　指电机单体的平均制动转矩值。（根据电机效率而变化。）

(*8)　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）。

(*9)　型号 0203(400V)以上功率的变频器带电源电压切换连接器。请根据适用电压切换使用。有关详情，请参考“第 2 章 安装和配线 2.2.7 切换连接器”。

(*10)　销售地-4C（中国）产品另置选配件。

12.1.2 适合重度过载的HD规格

● 3 相 400V 系列

项目		规格						
型号(FRN****E2S-4□)		0059	0072	0085	0105	0139	0168	0203
标准适用电机 [kW] (*1)（额定输出）		22	30	37	45	55	75	90
额定输出	额定功率 [kVA] (*2)	34	46	57	69	85	114	134
	电压 [V] (*3)	3 相 380～480V（带 AVR 功能）						
	额定电流 [A] (*4)	45	60	75	91	112	150	176
	额定过载电流	150%-1min						
输入电源	电压、频率	3 相 380～480V, 50/60Hz						3 相 380～440V, 50Hz 3 相 380～480V, 60Hz(*9)
	电压、频率允许变动范围	电压：+10～-15%（相间不平衡率 2%以内(*8) 频率：+5～-5%）						
	额定输入电流（无 DCR）[A] (*5)	60.6	77.9	94.3	114	140	—	—
	额定输入电流（带 DCR）[A] (*5)	42.2	57.0	68.5	83.2	102	138	164
	所需电源功率（带 DCR）[kVA] (*6)	29	39	47	58	71	96	114
制动	制动转矩[%] (*7)	15%		7～12%				
	直流制动	制动开始频率：0.1～60.0Hz，制动时间：0.0～30.0s 制动动作值：0～80%						
	制动用晶体管	标准内置		另置选配件				
	制动用电阻器	另置选配件						
直流电抗器(DCR) (*8)		另置选配件					标准配置(*10)	
符合安全标准		IEC/EN 61800-5-1：2007						
保护结构(IEC 60529)		IP20 封闭型 UL open type		IP00 开放型 UL open type				
冷却方式		风扇冷却						
重量[kg]		9.5	10	25	26	30	33	40

(*1) 标准适用电机是指富士电机的 4 极标准电机。

(*2) 指 440V 额定时的额定功率。

(*3) 不能输出高于电源电压的电压。

(*4) 载频（功能代码 F26）设定超过 4kHz 时，需降低载频。
环境温度在 40°C(104°F)以上时，相对于本手册记载的额定电流，需要降低 2%/°C(2%/1.8°F)。有关详情，请参考“第 10 章 功率的选择 10.4.2 选择指南中的图 10.4.2-1”。

(*5) 指在电源功率为 500kVA（变频器功率超过 50kVA 时为变频器功率的 10 倍）时，连接到%X=5%的电源时的估算值。适用电机超过 75kW 时，请使用直流电抗器(DCR)。

(*6) 指带直流电抗器(DCR)时的功率。

(*7) 指电机单体的平均制动转矩值。（根据电机效率而变化。）

(*8) 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）。

(*9) 型号 0203(400V)以上功率的变频器带电源电压切换连接器。请根据适用电压切换使用。有关详情，请参考“第 2 章 安装和配线 2.2.7 切换连接器”。

(*10) 销售地-4C（中国）产品另置选配件。

12.1.3 适合普通过载的HND规格

● **3 相 400V 系列**

项目		规格						
型号(FRN****E2S-4□)		0059	0072	0085	0105	0139	0168	0203
标准适用电机 [kW] (*1)（额定输出）		22	30	37	45	55	75	90
额定输出	额定功率 [kVA] (*2)	34	46	57	69	85	114	134
	电压 [V] (*3)	3 相 380～480V（带 AVR 功能）						
	额定电流 [A] (*4)	45	60	75	91	112	150	176
	额定过载电流	120%-1min						
输入电源	电压、频率	3 相 380～480V, 50/60Hz						3 相 380～440V, 50Hz 3 相 380～480V, 60Hz(*9)
	电压、频率允许变动范围	电压：+10～-15%（相间不平衡率 2%以内 (*8) 频率：+5～-5%）						
	额定输入电流（无 DCR）[A] (*5)	60.6	77.9	94.3	114	140	—	—
	额定输入电流（带 DCR）[A] (*5)	42.2	57.0	68.5	83.2	102	138	164
	所需电源功率（带 DCR）[kVA] (*6)	29	39	47	58	71	96	114
制动	制动转矩[%] (*7)	15%		7～12%				
	直流制动	制动开始频率：0.1～60.0Hz，制动时间：0.0～30.0s 制动动作值：0～80%						
	制动用晶体管	标准内置		另置选配件				
	制动用电阻器	另置选配件						
直流电抗器(DCR) (*8)		另置选配件					标准配置(*10)	
符合安全标准		IEC/EN 61800-5-1：2007						
保护结构(IEC 60529)		IP20 封闭型 UL open type		IP00 开放型 UL open type				
冷却方式		风扇冷却						
重量[kg]		9.5	10	25	26	30	33	40

(*1) 标准适用电机是指富士电机的 4 极标准电机。

(*2) 指 440V 额定时的额定功率。

(*3) 不能输出高于电源电压的电压。

(*4) 载频（功能代码 F26）设定超过以下数值时，需降低载频。
型号 FRN0059E2S-4□：10kHz，FRN0072E2S-4□～FRN0168E2S-4□：6kHz，FRN0203E2S-4□：4kHz

(*5) 指在电源功率为 500kVA（变频器功率超过 50kVA 时为变频器功率的 10 倍）时，连接到%X=5%的电源时的估算值。适用电机超过 75kW 时，请使用直流电抗器(DCR)。

(*6) 指带直流电抗器(DCR)时的功率。

(*7) 指电机单体的平均制动转矩值。（根据电机效率而变化。）

(*8) 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）。

(*9) 型号 0203(400V)以上功率的变频器带电源电压切换连接器。请根据适用电压切换使用。有关详情，请参考“第 2 章 安装和配线 2.2.7 切换连接器”。

(*10) 销售地-4C（中国）产品另置选配件。

12.1.4 适合重度过载的HHD规格

● 3 相 400V 系列

项目		规格						
型号(FRN****E2S-4□)		0059	0072	0085	0105	0139	0168	0203
标准适用电机 [kW] (*1)（额定输出）		18.5	22	30	37	45	55	75
额定输出	额定功率 [kVA] (*2)	30	34	46	57	69	85	114
	电压 [V] (*3)	3 相 380～480V（带 AVR 功能）						
	额定电流 [A] (*4)	39	45	60	75	91	112	150
	额定过载电流	150%-1min, 200%-0.5s						
输入电源	电压、频率	3 相 380～480V, 50/60Hz						3 相 380～440V, 50Hz 3 相 380～480V, 60Hz(*9)
	电压、频率允许变动范围	电压：+10～-15%（相间不平衡率 2%以内 (*8) 频率：+5～-5%）						
	额定输入电流（无 DCR）[A] (*5)	52.3	60.6	77.9	94.3	114	140	—
	额定输入电流（带 DCR）[A] (*5)	35.5	42.2	57.0	68.5	83.2	102	138
	所需电源功率（带 DCR）[kVA] (*6)	25	29	39	47	58	71	96
制动	制动转矩[%] (*7)	20%		10～15%				
	直流制动	制动开始频率：0.1～60.0Hz，制动时间：0.0～30.0s 制动动作值：0～100%						
	制动用晶体管	标准内置		另置选配件				
	制动用电阻器	另置选配件						
直流电抗器(DCR) (*8)		另置选配件						标准配置 (*10)
符合安全标准		IEC/EN 61800-5-1：2007						
保护结构(IEC 60529)		IP20 封闭型 UL open type		IP00 开放型 UL open type				
冷却方式		风扇冷却						
重量[kg]		9.5	10	25	26	30	33	40

(*1) 标准适用电机是指富士电机的 4 极标准电机。

(*2) 指 440V 额定时的额定功率。

(*3) 不能输出高于电源电压的电压。

(*4) 载频（功能代码 F26）设定超过以下数值时，需降低载频。
型号 FRN0059E2S-4□～FRN0168 E2S-4□：10kHz，FRN0203 E2S-4□：6kHz

(*5) 指在电源功率为 500kVA（变频器功率超过 50kVA 时为变频器功率的 10 倍）时，连接到%X=5%的电源时的估算值。适用电机超过 75kW 时，请使用直流电抗器(DCR)。

(*6) 指带直流电抗器(DCR)时的功率。

(*7) 指电机单体的平均制动转矩值。（根据电机效率而变化。）

(*8) 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）。

(*9) 型号 0203(400V)以上功率的变频器带电源电压切换连接器。请根据适用电压切换使用。有关详情，请参考“第 2 章 安装和配线 2.2.7 切换连接器”。

(*10) 销售地-4C（中国）产品另置选配件。

12.2 通用规格

项目			详细规格	备注
输出	调整	最高输出频率	HHD/HND/HD 规格：25～500Hz 可变设定（V/f 控制时） ND 规格：25～120Hz（所有控制模式）	
		基本（基准）频率	25～500Hz 可变设定（与最高输出频率联动）	
		起动频率	0.1～60.0Hz 可变设定	
		载频	型号 0059： ・0.75～16kHz 可变设定（HHD/HND/HD 规格） ・0.75～10kHz 可变设定（ND 规格） 型号 0072、0085、0105、0139、0168： ・0.75～16kHz 可变设定（HHD 规格） ・0.75～10kHz 可变设定（HND/HD 规格） ・0.75～6kHz 可变设定（ND 规格） 型号 0203： ・0.75～10kHz 可变设定（HHD 规格） ・0.75～6kHz 可变设定（HND/HD/ND 规格） 注意）为保护变频器，根据环境温度和输出电流的状况，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 0.05% ・操作面板设定：0.01Hz（99.99Hz 以下），0.1Hz (100.0～500Hz) ・链接运行：　最高输出频率的 0.05%或 0.01Hz（固定）	
控制	控制方式		・V/f 控制 ・无速度传感器矢量控制（动态转矩矢量） ・V/f 控制，有转差补偿	
	电压/频率特性		・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）：可设定任意的电压(0～500V)和频率(0～500Hz)	
	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		・200%以上/设定频率：0.5Hz（HHD 规格 型号 0072 以下） 150%以上/设定频率：0.5Hz（HHD 规格 型号 0085 以上） ・120%以上/设定频率：0.5Hz（HND 规格） ・150%以上/设定频率：0.5Hz（HD、ND 规格） 基本频率 50Hz，转差补偿、自动转矩提升动作时	
	运转、操作		键操作： 通过(RUN)、(STOP)键运转、停止（标准操作面板） 通过(FWD)、(REV)、(STOP)键运转、停止（多功能操作面板：选配件）	
			外部信号：　正转（反转）运转、停止指令[可 3 线运转]、（数字量输入）自由运转指令、外部报警、异常复位等	
			链接运行：　通过 RS-485 通信（标准内置）、CANopen 通信（标准内置）、现场总线通信（选配件）运转	
			运转指令切换：远程/本地切换、链接切换	

项目		详细规格	备注
控制	频率设定	键操作：可通过㊈、㊉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：　DC0～±10V(DC±5V)/0～±100%（端子【12】） DC0～+10V(DC+5V)/0～+100%（端子【12】） DC4～20mA/0～100%（端子【C1】（C1 功能）） DC4～20mA/-100～0～100%（端子【C1】（C1 功能）） DC0～20mA/0～100%（端子【C1】（C1 功能）） DC0～20mA/-100～0～100%（端子【C1】（C1 功能）） DC0～+10V(DC+5V)/0～+100%（端子【C1】（V2 功能）） DC0～+10V(DC+5V)/-100～0～+100% （端子【C1】（V2 功能））	
		UP/DOWN 运转：数字量输入信号处于 ON 状态时增大/降低频率	
		多段频率选择：　最大可选择 16 段（0～15 段）	
		模式运转：　按照预先设定的运转时间、旋转方向、加速/减速时间及设定频率自动运转。 最多可设定 7 级。	
		链接运行：　通过 RS-485 通信、CANOpen 通信设定（标准内置），通过现场总线通信设定（选配件）	
		频率设定切换：　通过外部信号（数字量输入）可切换 2 类频率设定 远程/本地切换、链接切换	
		频率辅助设定：　可分别将端子【12】、【C1】（C1 功能）、【C1】（V2 功能）输入作为相加输入选择	
		比率运转设定：　可通过模拟量输入信号设定比率值 DC0-10V/0(4)-20mA/0-200%（可变）	
		反运行：　可从外部将 DC0～+10V/0～100%切换为 DC+10～0V/0～100%（端子【12】、【C1】（V2 功能）） 可从外部将 DC0～-10V/0～-100%切换为 DC-10～0V/0～-100%（端子【12】） 可从外部将 DC4～20mA/0～100%切换为 DC20～4mA/0～100%（端子【C1】（C1 功能）） 可从外部将 DC0～20mA/0～100%切换为 DC20～0mA/0～100%（端子【C1】（C1 功能））	
		脉冲列输入（标准）：　脉冲输入=端子【X5】，旋转方向=通用端子 互补输出时：max 100kHz， 集电极开路输出时：max　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（可在运转中切换）	
		加减速模式：　直线加减速、S 形加减速（减弱，任意（可通过功能代码设定））、曲线加减速	
		减速模式（自由运转）：　将运转指令设定为 OFF 后，自由运转停止	
		JOG 专用加速/减速时间(0.00～6000s)	
		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。 强制停止时，S 形无效。	
	频率限制 （上限、下限频率）	・上限频率、下限频率均可通过 Hz 值进行设定。 ・设定频率在下限频率以下时，可根据下限频率选择运转继续或停止动作。	
	频率/PID 指令偏置	可在 0～±100%的范围内单独设定频率、PID 指令的偏置。	

项目		详细规格	备注
控制	模拟量输入	・增益：　在 0～200%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 ・极性选择(±/+)	
	跳跃频率	可设定动作点（3 点）和通用的跳跃幅度(0～30Hz)。	
	定时运行	按照通过操作面板设定的时间运行后停止。（单循环运行）	
	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。 ・来电时跳闸：　停电时使其自由运转，来电后使其跳闸。 ・减速停止：　停电时减速停止，停止后使其跳闸。 ・运转继续：　利用负载惯性能量使其继续运转。 ・瞬时停电前频率起动：停电时自由运转，来电后，以瞬时停电时的频率起动。 ・以起动频率起动：　停电时自由运转，来电后，以起动频率起动。 ・来电时频率起动：　停电时自由运转，来电后，检索速度，使其再起动。	
	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）	
	商用切换运转	通过商用切换指令输出 50/60Hz([SW50], [SW60])	
	转差补偿	・根据负载补偿速度变动。 ・可设定转差补偿响应时间常数。	
	下垂控制	・根据负载转矩执行速度降低控制。	
	转矩限制	将输出转矩控制在预先设定的限制值以下。 ・切换至第 1 转矩限制值/第 2 转矩限制值	
	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。	
	过载停止	检出转矩或电流超过预先设定的值时，变频器将使电机减速停止或自由运转停止。	
	PID 控制	・过程控制用 PID 调节器/浮辊控制用 PID 调节器 ・正运行/反运行切换 ・PID 指令：操作面板、模拟量输入（端子【12】、【C1】（C1 功能）、【C1】（V2 功能））、多段指令 3 段、RS-485 通信 ・PID 反馈值：模拟量输入（端子【12】、【C1】（C1 功能）、【C1】（V2 功能）） ・可输出报警（绝对值报警、偏差报警） ・配备缺水停止功能（缺水停止前，可进行加压运行） ・抗积分饱和功能 ・PID 输出限制 ・积分复位/保持功能	
	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：离线整定）	
	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） ・恒速运转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。	

项目		详细规格	备注
控制	自动节能运转	控制输出电压，以便将电机损失和变频器损失的总和控制到最小。	
	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	控制因运转中电机温度上升而导致的电机速度变化。	
	冷却风扇 ON-OFF 控制	・检测变频器内部温度，温度较低时停止冷却风扇。 ・可向外部输出控制信号。	
	第 1～2 电机设定	・可切换 2 台电机 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 1～2 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。	
	直流制动	起动及变频器停止时，增加电机的直流电流，产生制动转矩。	
	机械制动控制	・可输出机械制动控制信号，该控制根据输出电流、转矩指令、输出频率和定时器调整释放、投入时机。 ・机械制动动作确认输入	
	旋转方向限制	防止反转、正转	
	自定义逻辑 I/F	可通过数字量/模拟量输入/输出信号，选择并连接数字逻辑电路和模拟演算电路，构成简单的继电器序列，进行自由演算。 ・逻辑电路：（数字）AND、OR、XOR、触发电路、启动/关闭检测、各种计数器等 （模拟）相加、相减、相乘、相除、限制、绝对值、符号反转加算、比较、最大值选择、最小值选择、平均值、尺度转换 ・多功能定时器：接通延迟、断开延迟、脉冲列等 设定范围：0.0～600s ・输入/输出信号：端子输入/输出，变频器控制功能 ・其它：按照 2 输入、1 输出/级，最多可组合 100 级。	
	伸线机用功能 升降机功能 纺织功能	通过自定义逻辑实现符合各用途的专用功能（预计近期推出）	
显示	显示器	可装卸，7 段 LED（4 位），7 按钮(PRG/RESET, FUNC/DATA, UP, DOWN, RUN, STOP, SHIFT)，6LED 指示器(KEYPAD CONTROL, Hz, A, kW, ×10, RUN)	
	运转、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、定时器值（定时运行用）[s]、负载率[%]、电机输出[kW] ・显示模拟量输入监视、累计电量、定寸进给时间[min]、定时运行有效时间的剩余时间[s]	

项目		详细规格	备注
显示	维护监视	直流中间电路电压，最大有效电流值，累计电量，累计电力数据，温度（变频器内部温度，变频器内部温度最大值，冷却散热器，冷却散热器最大值），主电路电容器功率，主电路电容器使用寿命（使用/剩余时间），累计运行时间（变频器主电源接通时间，控制板的电解电容器，冷却风扇，电机（各电机）），维护剩余时间，维护剩余起动次数，起动次数（各电机），轻微故障内容（4次），RS-485 故障内容、次数，CANOpen 通信故障内容，选配件故障内容、次数，ROM 版本（变频器、操作面板、选配件）	
	I/O 检查	通过 LED 各段的亮起/熄灭或 16 进制数显示控制电路端子的输入/输出信号状态。（数字信号、模拟信号）	
	跳闸时	显示跳闸原因	
	发生轻微故障时	显示轻微故障符号“AL-01”。	
	运转中、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 次跳闸时各部位的详细数据	

保护功能启用、LED 显示屏上显示报警代码时，请参考“第 6 章 是否出现了故障···”。

有关使用环境、保管环境，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

外形尺寸图进行说明。

目录

第 13 章 外形尺寸图
13.1 标准规格 13-1
13.2 操作面板 13-4

第13章　外形尺寸图

13.1　标准规格

以下为各功率变频器的外形尺寸图。（3 相 400V 系列）

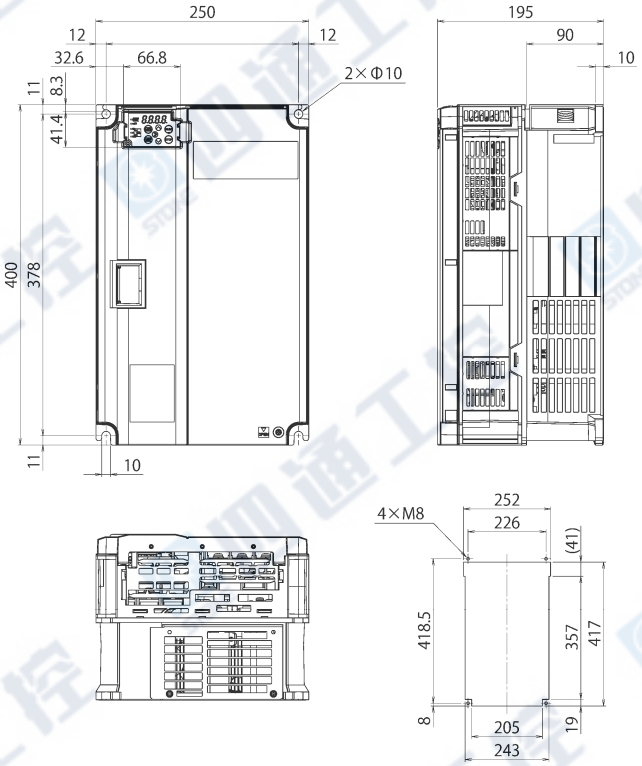
各图中右下方的图为外部冷却安装时的面板开口尺寸。

FRE0059E2S－4□和 FRE0072E2S－4□另外需要外部冷却附件（选配件）。

（有关外部冷却附件外形图，请参考第 11 章 11.15 项。）

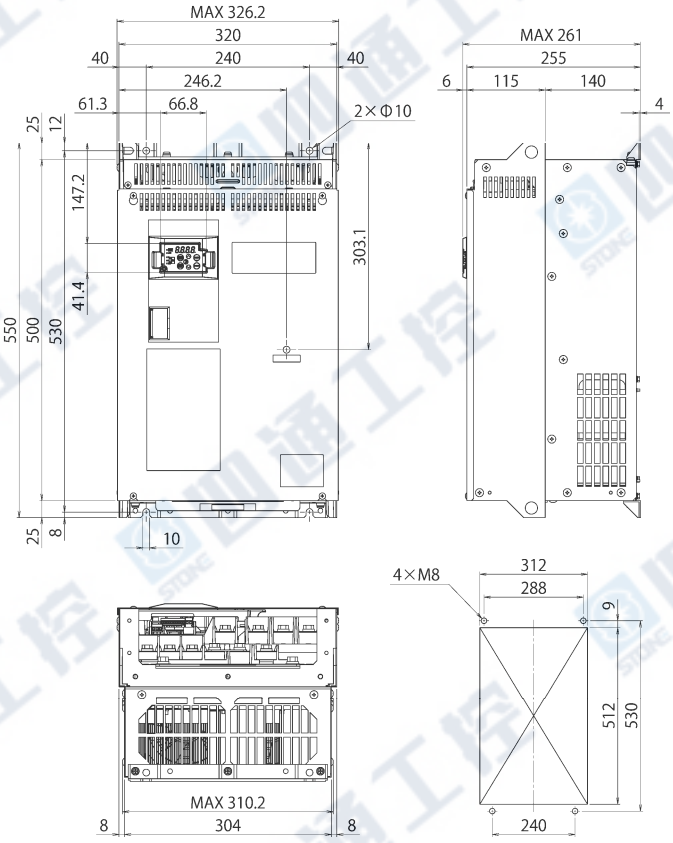
（单位：mm）

■ FRN0059E2S-4□, FRN0072E2S-4□

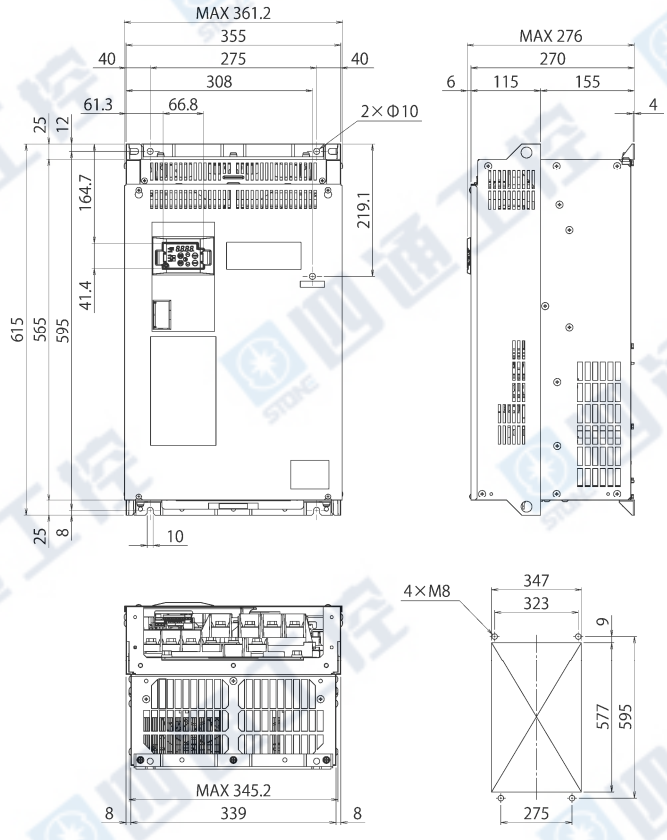


（单位：mm）

■ FRN0085E2S-4□, FRN0105E2S-4□

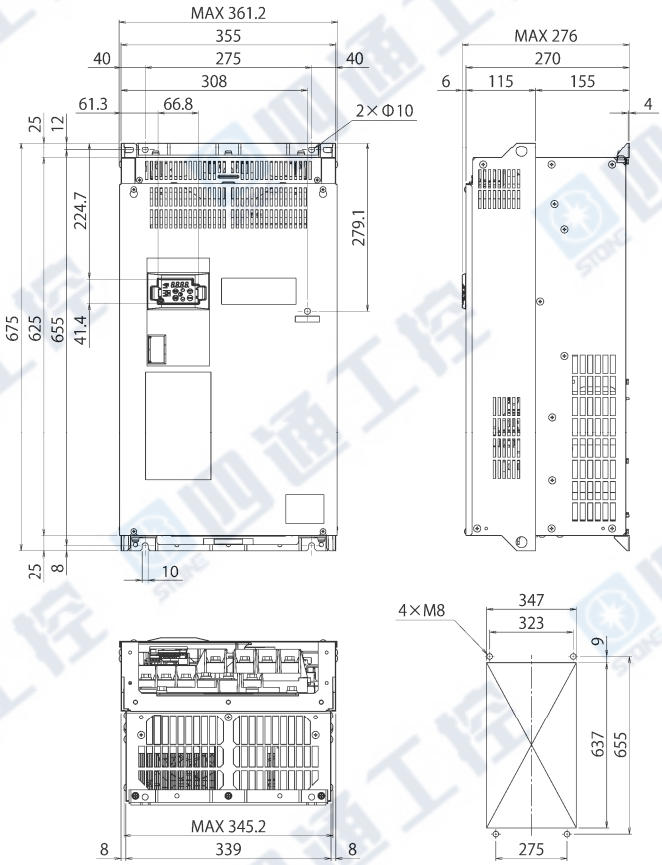


■ FRN0139E2S-4□

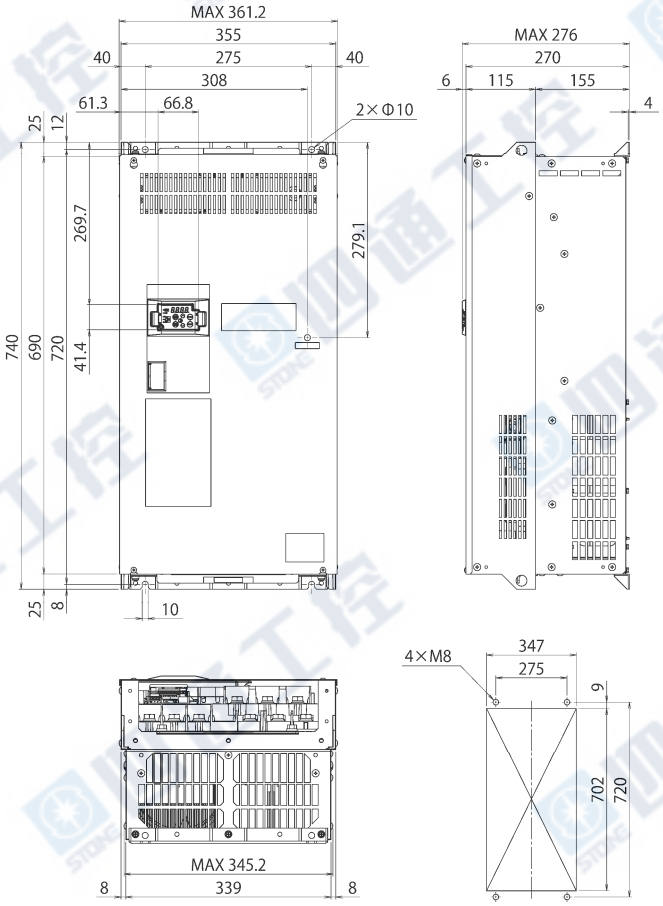


（单位：mm）

■ FRN0168E2S-4□

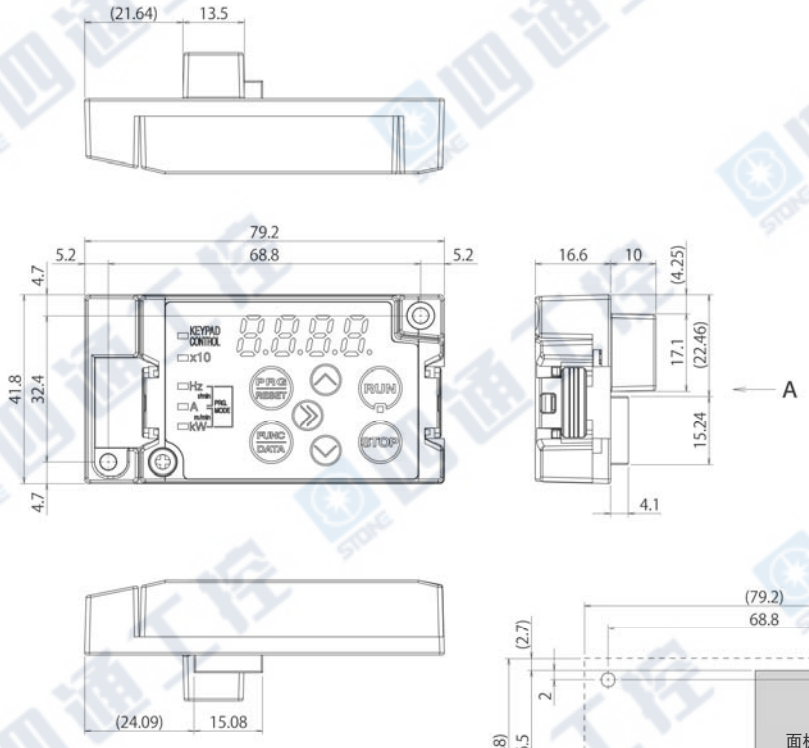


■ FRN0203E2S-4□

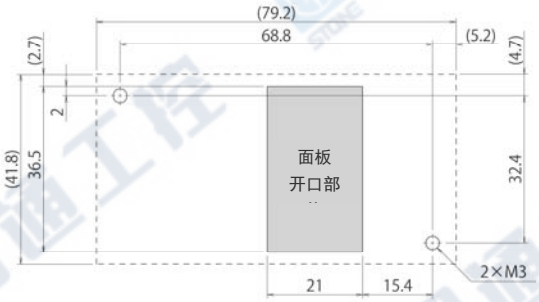


13.2 操作面板

（单位：mm）



远程操作时、变频器柜设置时
（操作面板后盖板安装）



面板开口尺寸图（A 侧视图）

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
[1]　对AM收音机的影响 1
[2]　对电话的影响 1
[3]　对接近开关的影响 1
[4]　对压力传感器的影响 1
[5]　对位置检测器（脉冲编码器）的影响 1
A.2　干扰 2
[1]　变频器的动作原理和干扰的产生 2
[2]　干扰的种类 3
A.3　对策 4
[1]　事先处理 4
[2]　对策方法 5
[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
[1]　“特定用电设备以外”时 12
[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
[1]　关于“等效功率的计算” 13
[2]　关于“高次谐波电流的计算” 14
[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 18
[1]　使用浪涌抑制装置的方法（专利申请中） 18
[2]　抑制浪涌电压的方法 19
[3]　使用强化绝缘电机的方法 19
C.4　关于现有设备 19
[1]　通过现有 400V级变频器驱动电机时 19
[2]　通过新的 400V级变频器驱动现有电机时 19
附录D　关于变频器产生的损耗 20
附录E　换算为SI以外的单位 21

[1] 单位的换算 21
[2] 计算公式 22
附录F 绝缘电线的允许电流 23
附录G 置换资料 25
G.1 单纯运转所需的必要设定 25
G.2 设定频率 25
[1] 通过操作面板设定频率 25
[2] 通过模拟设定频率 25
[3] 其它频率设定方法 27
G.3 输入运转指令 28
G.4 起动、停止 28
G.5 设定加速/减速（时间、方法、模式） 28
G.6 调整运转性能 29
G.7 电机控制 30
[1] 选择电机控制方式 30
[2] 设定电机常数 30
G.8 设定输入/输出端子 31
G.9 监视器输出 31
G.10 继续运转 32
G.11 检测、输出变频器的状态信号 32
G.12 各种运转 33
G.13 适用于各种应用的控制 34
[1] 下垂控制 34
[2] 过程控制用PID控制 35
[3] 浮辊控制用PID控制 38
G.14 操作面板的便利功能 41
G.15 用通信控制 41
G.16 自定义逻辑 43
G.17 保护功能 44
[1] 机械的保护（限制功能） 44
[2] 电机的保护 44
[3] 其它的保护、安全功能 45
G.18 维护 46
[1] 维护变频器 46
[2] 维护机械 47
附录H 关于符合标准 48
H.1 关于欧洲标准(CE) 48
H.1.1 关于EMC标准 48
H.1.2 关于欧洲地区的低电压指令 50

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（1994 年 4 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”。）

[1] 对AM收音机的影响

现象　变频器运转后，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会有效抑制干扰。

[2] 对电话的影响

现象　变频器运转后，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，则会有效抑制干扰。

[3] 对接近开关的影响

现象　变频器运转后，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。

措施　在变频器的输入端子上连接滤波器，或更改接近开关的电源处理，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。

[4] 对压力传感器的影响

现象　变频器运转后，压力传感器可能出现误动作。

推定原因　干扰会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，更改配线处理等会有效抑制干扰。

[5] 对位置检测器（脉冲编码器）的影响

现象　变频器运转后，可能会因脉冲转换器的错误脉冲导致停止位置发生偏差。

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/输出端子安装干扰滤波器也可以有效抑制干扰。

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。

[1] 变频器的动作原理和干扰的产生

图 A.1 为变频器的简要结构图。变频器在逆变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：Isulated Gate Bipolar Transistor 等）进行 PWM 控制时，转换为 3 相交流可变电压、可变频率（逆变）后，电机即可进行可变速运转。

这 6 个晶体管的快速 ON/OFF 会产生开关干扰。快速 ON/OFF 每次切换时通过变频器、电缆、电机与地面间存在的杂散电容(C)，向地面释放干扰电流(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 时会产生此干扰电流，因此也与载频有关。

另外，控制电路电源用 DC/DC 逆变器也通过晶体管进行切换，因此也是干扰的产生源。

此类干扰的频带大约在 30～40MHz 以下，会对使用低频带的 AM 收音机等造成影响，但对使用高于此频带的 FM 收音机或电视机几乎没有影响。

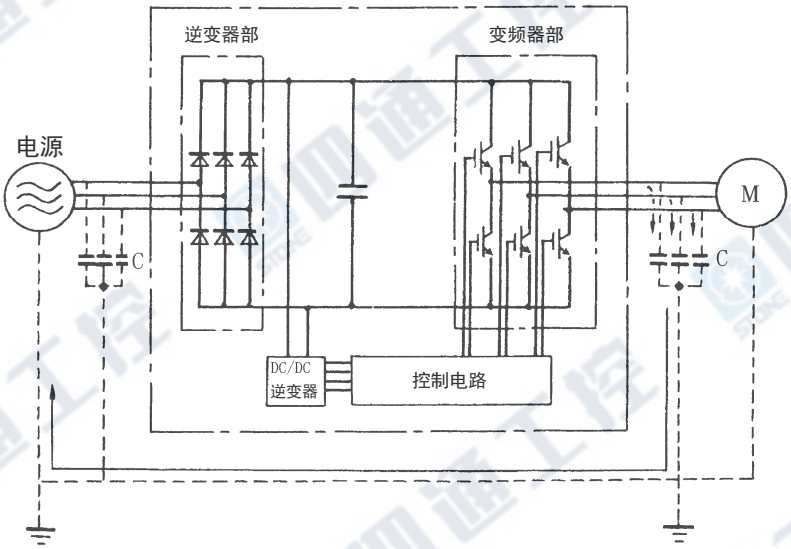


图 A.1 变频器的简要结构图

[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 A.2 所示，干扰的传播途径多种多样，大致分为传导干扰、感应干扰、辐射干扰 3 种途径。

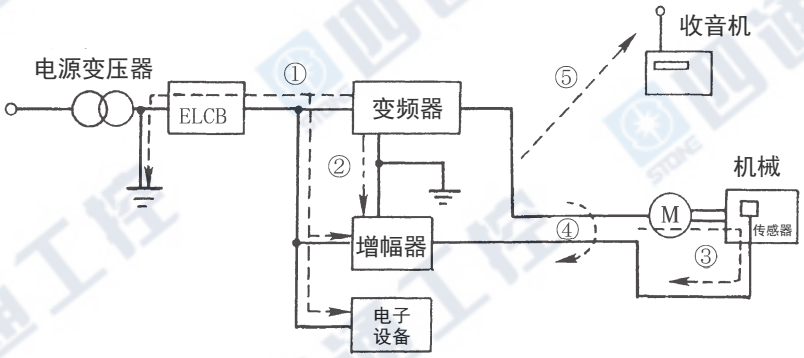


图 A.2　干扰的传播途径

(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。另外，与地线共同连接时，通过路径②进行传导。此外，如③所示，还存在通过传感器信号线或屏蔽线传导的干扰。

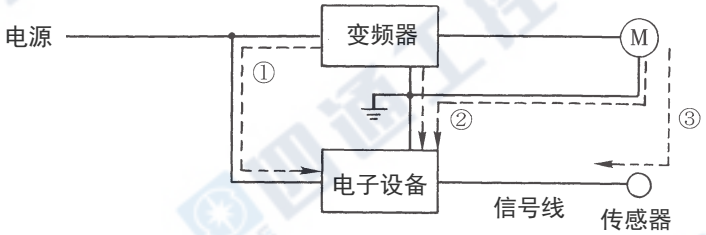


图 A.3　传导干扰

(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），则会因电磁感应（图 A.4）或静电感应（图 A.5）导致外围设备的电线或信号线感应到干扰。这种干扰即为感应干扰④。

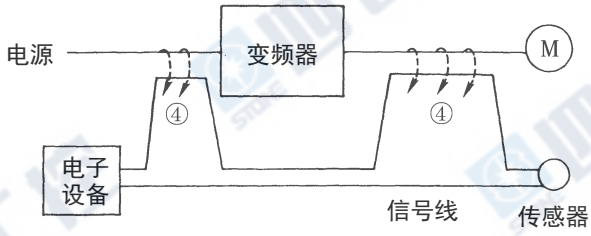


图 A.4　电磁感应干扰

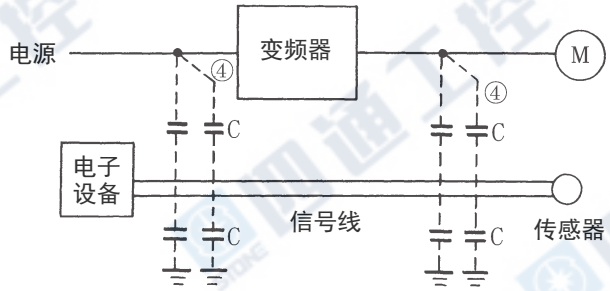


图 A.5　静电感应干扰

(3) 辐射干扰

输入/输出侧的电线如同天线一样将变频器内部产生的干扰释放至空中，并对外围设备产生影响的干扰即为辐射干扰⑤。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。

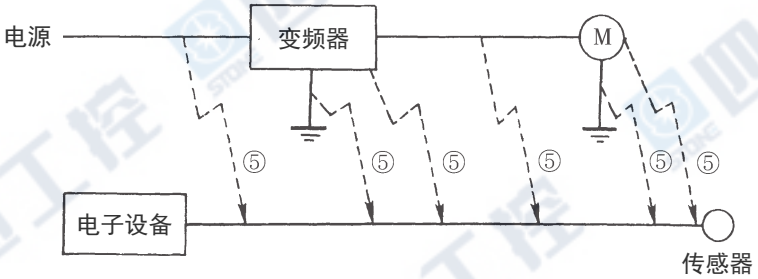


图 A.6　辐射干扰

A.3　对策

干扰对策越强效果越佳。但是，如果措施得当，也可用简单的方法抑制干扰，需根据干扰的程度或设备的状况采取最实用的对策。

[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用来解决。

干扰的事先处理事项为：

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。

[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。

受干扰影响的设备可采取分离主电路和控制电路的配线等基本对策，这样可使其不易受干扰影响。

另一方面，干扰产生侧可采取

①安装干扰滤波器等，降低干扰值。

②采用金属配线管或金属制控制柜等，屏蔽干扰值。

③采用电源用绝缘变压器等，切断干扰的传播途径。

等处理方法。表 A.1 介绍了防止干扰故障的方法及其目的，并总结了相应的干扰传播途径等。

表 A.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，○表示效果明显，△表示根据条件有时效果明显。空白栏表示效果不明显。

以下为构成变频器驱动时的故障对策方法。

(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，同时采取最短的配线距离（参考图 A.7）。注意请勿捆绑主电路配线和控制电路配线，避免平行配线。

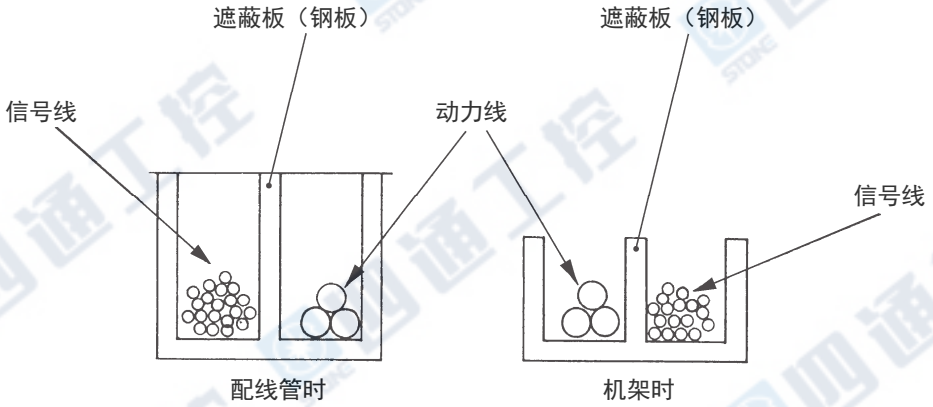


图 A.7 分离配线的方法

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.8）。

必须确保屏蔽线的屏蔽层（编线）与信号线的基准（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.9）。

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，接地工程采取第 3 类接地工程（AC300V 以下）、特殊第 3 类接地工程(AC300V～600V)，各接地配线设置专用接地或单独敷设至各自的接地点。

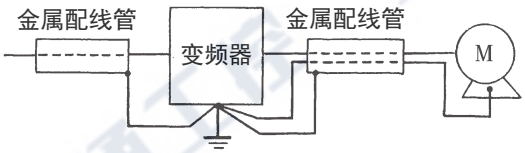


图 A.8 金属配线管的接地

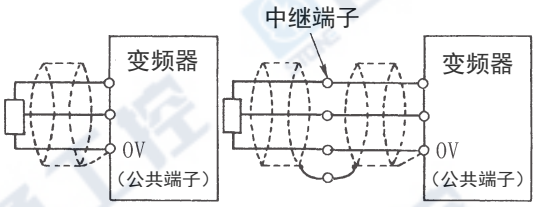


图 A.9 屏蔽线的网线处理

(2) 控制柜

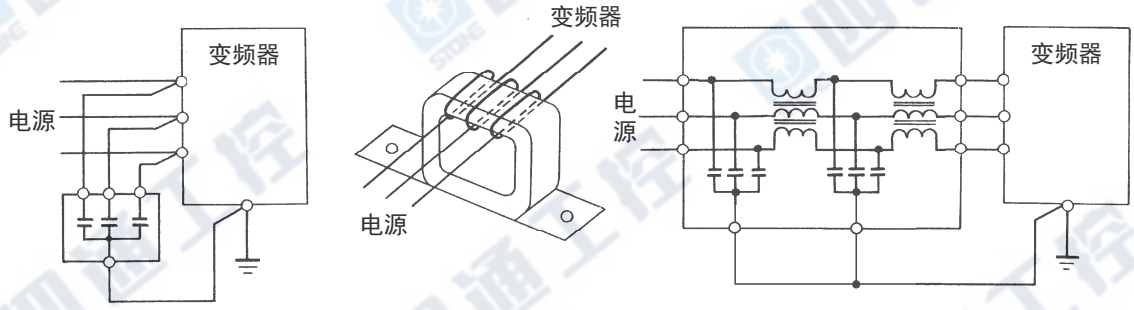
放置变频器的控制柜通常为金属制，通过安装此金属柜，可屏蔽变频器本身的辐射干扰。

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遮蔽板等。

(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，采用线路滤波器或电源变压器（参考图 A.10）。

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，以及符合无线电干扰标准的传统滤波器（LC 滤波器），根据所需的干扰降低效果选用。电源变压器包括普通的绝缘变压器、屏蔽变压器、切断干扰变压器等，其阻止干扰传播的效果也不尽相同。



(a)电容滤波器　(b)感应滤波器（零相电抗器）　(c)LC 滤波器

图 A.10　各种滤波器及其连接法

(4) 受干扰侧的处理措施

需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。此类设备的信号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。

② 在信号电路中串联插入扼流圈，或贯穿铁氧体磁珠等，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。

在可变更载频的变频器中，为均衡驱动时的电机噪音值，可降低载频减少干扰。

[3]　具体示例

如表 A.2 所示，本项主要介绍运转变频器所导致干扰故障的具体处理示例。

表 A.2　对策的具体示例

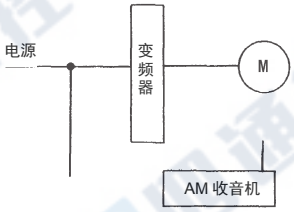
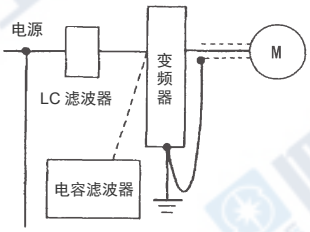
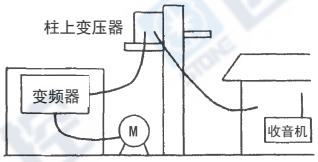
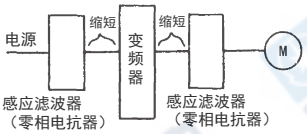
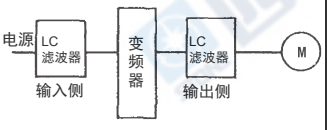
No.	对象设备	现象	对策	要点
1	AM 收音机	变频器运转后 AM 无线电广播(500～1500kHz)产生杂音。  ＜推定原因＞ AM 收音机受到变频器电源侧和输出侧配线的辐射干扰。	1) 在变频器的电源侧安装 LC 滤波器。（也可简单安装电容滤波器） 2) 在电机和变频器间进行金属管配线。  （注）尽量缩短 LC 滤波器和变频器之间的距离（1m 以内）	1) 降低配线的辐射干扰。 2) 降低对电源侧的传导干扰。或进行屏蔽配线。 （注）在山区等信号较弱的地区，改善效果可能不明显。
2	AM 收音机	变频器运转后 AM 无线电广播(500～1500kHz)产生杂音。  ＜推定原因＞ AM 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.2　对策的具体示例（续）

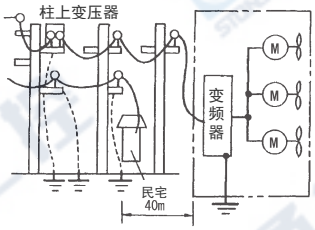
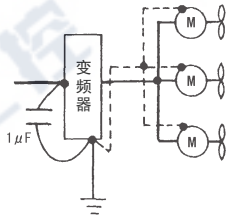
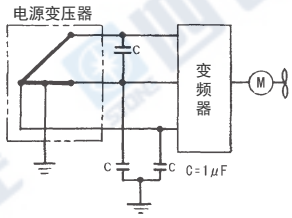
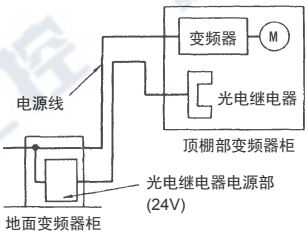
No.	对象设备	现象	对策	要点
3	电话 （40m 外的普通民宅）	通过变频器驱动排风扇后，40m 外民宅的电话产生杂音。  ＜推定原因＞ 变频器和电机的高频漏电流流经柱上变压器的接地，在返回途中流进电话电缆的屏蔽接地部，因静电感应产生杂音。	1) 共同连接电机的接地端子，并返回变频器柜，在变频器的输入端子和接地间安装 1μF 的电容器。   	1) 干扰的音频成分可能导致感应滤波器或 LC 滤波器的改善效果不明显。 2) 如下图所示，由于电源变压器为 V 形接线的 200V 系列时，对地电位不同，因此，连接电容器时应注意。
4	光电继电器	变频器运转后，光电继电器出现误动作。 （变频器和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。	1) 临时对策：在光电继电器（顶棚部）检测部电源电路的 0V 端子和顶棚部变频器柜的机架之间安装 0.1μF 的电容器。  2) 长久对策：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。	1) 分离配线。（30cm 以上） 2) 无法分离时，通过干接点信号等调整为可接收信号的状态。 3) 严禁靠近动力线和弱电信号线进行平行配线。

表 A.2　对策的具体示例（续）

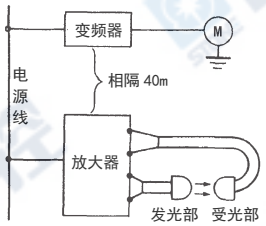
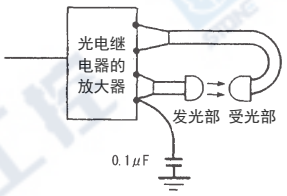
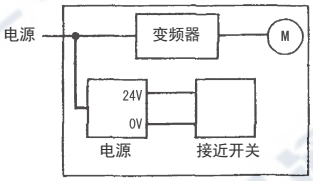
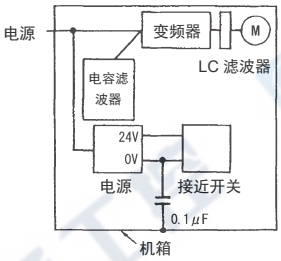
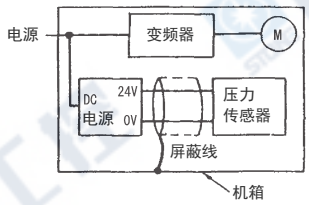
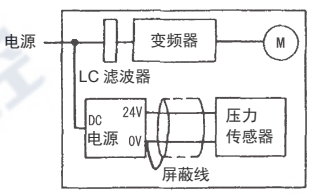
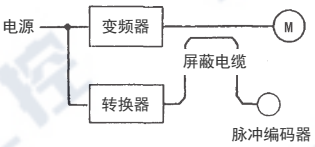
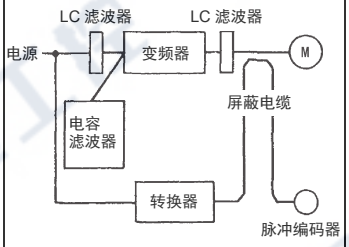
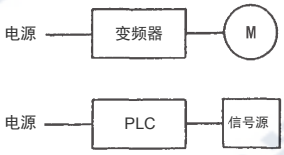
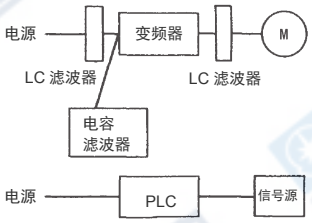
No.	对象设备	现象	对策	要点
5	光电继电器	变频器运转后，光电继电器出现误动作。  ＜推定原因＞ 虽然已充分分离变频器和光电继电器，但由于连接至同一电源，导致传导干扰由电源线进入。	1) 在光电继电器的放大器输出公共端子与机架之间安装 0.1μF 的电容器。 	1) 着眼于出现误动作的弱电电路部分，会有较为简单且实用的对策。
6	接近开关（静电电容型）	接近开关出现误动作。  ＜推定原因＞ 由于静电电容型接近开关的抗干扰性较差，导致抵抗电路传导干扰、辐射干扰的能力较差。	1) 在变频器输出侧安装 LC 滤波器。 2) 在变频器输入侧安装电容滤波器。 3) 通过电容器，将接近开关的 DC 电源的 0V（通用）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）。 	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.2　对策的具体示例（续）

No.	对象设备	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的对策事例。 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平成 6 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，通过事先规定的方式，防止对连接在系统上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。

B.1 “通用变频器”的适用

[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，推荐将产品目录及用户手册中记载的“直流电抗器”连接到以往变频器上。

[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。需要在各设备中计算高次谐波电流的发生量等。

(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 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 项（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 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，无需在以往的电力协议阶段计算“电压畸变率”。

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 9702-1995)为依据。

[1] 关于“等效功率的计算”

虽然规定等效功率通过（输入额定功率）×（换算系数）进行计算，但是，由于未在以往的通用变频器的目录中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。
- 具体情况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 I_1。

  然后通过输入额定功率=$\sqrt{3}$×（电源电压）×I_1×1.0228/1000(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。
- 适用通用电机与变频电机时，可使用表 B.2 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”可应用于执行高次谐波的指南的计算，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 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)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5
Pi (kVA)	200V	0.57	0.97	1.95	2.81	4.61	6.77	9.07	13.1	17.6	21.8
	400V	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.3 所示。

表 B.3 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。

[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.4。

注意 输入电压不同时，与电压值成反比例计算。

表 B.4 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	73.5	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) 高次谐波电流的计算

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.5 所示。

表 B.5 高次谐波电流发生量(%) 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%
- 直流侧电抗器 ：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（以 100%负载换算）
- 负载 ：100%

$$\text{n 次高次谐波电流(A)}=\text{基波电流(A)}\times\frac{\text{n 次高次谐波电流发生量(\%)}}{100}$$

根据上述公式，计算各次的高次谐波电流。

(3) 最大运转率

- 进行间歇运转（电梯等）的负载或电机的额定功率设计较富余时，通过“最大运转率”降低电流。
- 根据指南附件，“设备的最大运转率是指，高次谐波发生设备的总功率与实际运转设备最大功率的比。实际运转的设备功率为 30 分钟内的平均值”。
- 通常按照此定义进行计算，但有关大楼设备，推荐使用表 B.6 中的标准值，因此，类似的设备也可将其作为参考。

表 B.6 大楼设备用变频器等的运转率（标准值）

设备种类	设备功率分类	单体设备运转率
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转率会降低，因此，通过下表 B.7 所示的补正率 β 计算降低的高次谐波。

表 B.7 不同规模相应的补正系数

协议电力(kW)	补正率 β
300	1.00
500	0.90
1,000	0.85
2,000	0.80

（注）协议电力为表 B.7 所示数值的中间值时，通过插补计算求出。

（注）特高压用电或 2,000kW 以上的用电设备按照与电力公司的协议。

(4) 计算高次谐波的次数

通用变频器产生的高次谐波电流，具有越高次，发生量越少的特性，因此符合指南附件的 3.(3)所示的“不会发生特殊故障时”。

因此，高次谐波电流“仅计算 5 次和 7 次成分即可”。

[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= 64.54 kVA
［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= 79.11 kVA
	参考表 B.2	参考表 B.3	

(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），最大运转率 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.4、表 B.6	参考表 B.5							

例 2： 400V、3.7kW、15 台（有交流、直流电抗器），最大运转率 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.4、表 B.6	参考表 B.5							

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] 变频器的工作原理与干扰的产生”。

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 共振产生浪涌电压，并在电机端子上施加较高的电压。（参考图 C.1）

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）。

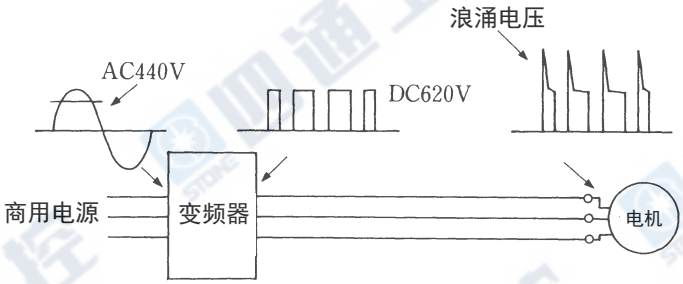
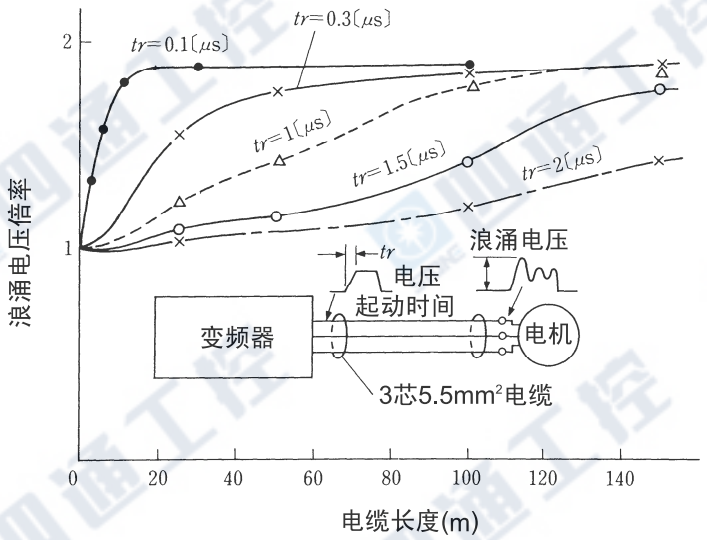


图 C.1 各部的电压波形

图 C.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。



IGBT 时
相当于tr = 0.1～0.3μs
双极晶体管时
相当于tr = 0.3～1μs
插入输出电抗器和滤波器时
相当于tr = 1μs 以上
浪涌电压倍率：
直流电压E 对应的倍率

摘选自〔电学会会刊107卷7号，昭和62年〕

图 C.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 共振等导致的浪涌电压将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，根据配线长度，浪涌电压可能增大，进而导致绝缘受损。

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。

[1]　使用浪涌抑制装置的方法（专利申请中）

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

[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。

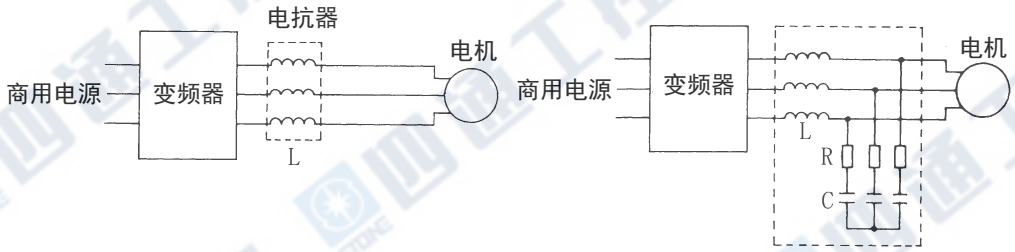
(1) 输出电抗器

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)）

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(2)）



(1)输出电抗器　　(2)输出滤波器

图 C.3　抑制浪涌电压的方法

提示　变频器与电机的配线较长时，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“11.9.8 浪涌抑制装置(SSU)”。

[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

[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转后数月以内。因此，运转数月后的电机绝缘受损率极低。

[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。

单位：W

电源系列	变频器型号	载频（功能代码：F26）					
		ND 规格	HD 规格	HND 规格		HHD 规格	
		出厂设定值	出厂设定值	出厂设定值	最大设定值	出厂设定值	最大设定值
3 相 400V	FRN0059E2S-4□	710	510	510	870	440	770
	FRN0072E2S-4□	900	710	710	1000	510	900
	FRN0085E2S-4□	1200	1000	1000	1250	800	1150
	FRN0105E2S-4□	1350	1200	1200	1550	1000	1450
	FRN0139E2S-4□	1700	1300	1300	1700	1100	1600
	FRN0168E2S-4□	2000	1850	1850	2300	1350	1950
	FRN0203E2S-4□	2250	1950	1950	2250	1600	2150

注 1）最高设定值（最高载波）因规格而异。有关详情，请参考“第 5 章 功能代码 F26”。

注 2）在 ND/HD 规格中以最高载波运转时，请将输出电流降低至额定电流的 60%左右。其再次产生的损耗为出厂设定值。

附录E 换算为 SI 以外的单位

“第 3 章 操作面板的操作”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。

[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/m²]
- 1[Pa]≒1[N/m²]≒0.102[mmAq]
- 1[bar]≒100000[Pa]≒1.02[kg·cm²]
- 1[kg·cm²]≒98000[Pa]≒980[mbar]
- 1 气压 =1013[mbar]=760[mmHg]
  =101300[Pa]≒1.033[kg/cm²]

[2] 计算公式

(1) 转矩、动力、转速

$$P[W] \fallingdotseq \frac{2\pi}{60} \cdot N[min^{-1}] \cdot \tau[N \cdot m]$$

$$P[W] \fallingdotseq 1.026 \cdot N[min^{-1}] \cdot T[kgf \cdot m]$$

$$\tau[N \cdot m] \fallingdotseq 9.55 \cdot \frac{P[W]}{N[min^{-1}]}$$

$$T[kgf \cdot m] \fallingdotseq 0.974 \cdot \frac{P[W]}{N[min^{-1}]}$$

(2) 动能

$$E[J] \fallingdotseq \frac{1}{182.4} \cdot J[kg \cdot m^2] \cdot N^2[(min^{-1})^2]$$

$$E[J] \fallingdotseq \frac{1}{730} \cdot GD^2[kg \cdot m^2] \cdot N^2[(min^{-1})^2]$$

(3) 直线运动负载的转矩

〔驱动模式〕

$$\tau[N \cdot m] \fallingdotseq 0.159 \frac{V[m/min]}{N_M[min^{-1}] \cdot \eta_G} \cdot F[N]$$

$$T[kgf \cdot m] \fallingdotseq 0.159 \frac{V[m/min]}{N_M[min^{-1}] \cdot \eta_G} \cdot F[kgf]$$

〔制动模式〕

$$\tau[N \cdot m] \fallingdotseq 0.159 \frac{V[m/min]}{N_M[min^{-1}]/\eta_G} \cdot F[N]$$

$$T[kgf \cdot m] \fallingdotseq 0.159 \frac{V[m/min]}{N_M[min^{-1}]/\eta_G} \cdot F[kgf]$$

(4) 加速转矩

〔驱动模式〕

$$\tau[N \cdot m] \fallingdotseq \frac{J[kg \cdot m^2]}{9.55} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}]}{\Delta t[s] \cdot \eta_G}$$

$$T[kgf \cdot m] \fallingdotseq \frac{GD^2[kg \cdot m^2]}{375} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}]}{\Delta t[s] \cdot \eta_G}$$

〔制动模式〕

$$\tau[N \cdot m] \fallingdotseq \frac{J[kg \cdot m^2]}{9.55} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}] \cdot \eta_G}{\Delta t[s]}$$

$$T[kgf \cdot m] \fallingdotseq \frac{GD^2[kg \cdot m^2]}{375} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}] \cdot \eta_G}{\Delta t[s]}$$

(5) 加速时间

$$t_{ACC}[s] \fallingdotseq \frac{J_1 + J_2/\eta_G[kg \cdot m^2]}{\tau_M - \tau_L/\eta_G[N \cdot m]} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}]}{9.55}$$

$$t_{ACC}[s] \fallingdotseq \frac{GD_1^2 + GD_2^2/\eta_G[kg \cdot m^2]}{T_M - T_L/\eta_G[kgf \cdot m]} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}]}{375}$$

(6) 减速时间

$$t_{DEC}[s] \fallingdotseq \frac{J_1 + J_2 \cdot \eta_G[kg \cdot m^2]}{\tau_M - \tau_L \cdot \eta_G[N \cdot m]} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}]}{9.55}$$

$$t_{DEC}[s] \fallingdotseq \frac{GD_1^2 + GD_2^2 \cdot \eta_G[kg \cdot m^2]}{T_M - T_L \cdot \eta_G\ [kgf \cdot m]} \cdot \frac{\Delta N[min^{-1}]}{375}$$

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×0.40) (A)	35°C (Io×0.63) (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	30	27	24	19
8.0	61	55	50	43	35	25	38	34	29	24
14	88	80	72	62	51	36	55	50	43	35
22	115	104	94	81	66	47	72	65	56	46
38	162	147	132	115	93	66	102	92	79	64
60	217	197	177	154	125	88	136	123	106	86
100	298	271	244	211	172	122	187	169	146	119
150	395	359	323	280	229	161	248	225	193	158
200	469	426	384	332	272	192	295	267	229	187
250	556	505	455	394	322	227	350	316	272	222
325	650	591	533	461	377	266	409	370	318	260
400	745	677	610	528	432	305	469	424	365	298
500	842	766	690	597	488	345	530	479	412	336
2 x 100	497	452	407	352	288	203	313	283	243	198
2 x 150	658	598	539	467	381	269	414	375	322	263
2 x 200	782	711	641	555	453	320	492	445	383	312
2 x 250	927	843	760	658	537	380	584	528	454	370
2 x 325	1083	985	888	768	628	444	682	617	530	433
2 x 400	1242	1130	1018	881	720	509	782	707	608	496
2 x 500	1403	1276	1150	996	813	575	883	799	687	561

■ 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×0.91) (A)	40°C (Io×0.82) (A)	45°C (Io×0.71) (A)	50°C (Io×0.58) (A)	55°C (Io×0.40) (A)	35°C (Io×0.63) (A)	40°C (Io×0.57) (A)	45°C (Io×0.49) (A)	50°C (Io×0.40) (A)
2.0	32	31	29	27	24	22	21	20	18	17
3.5	45	42	39	37	33	30	29	27	25	23
5.5	59	56	52	49	44	40	39	36	34	30
8.0	74	70	65	61	55	50	48	45	42	38
14	107	101	95	88	80	72	70	66	61	55
22	140	132	124	115	104	94	92	86	80	72
38	197	186	174	162	147	132	129	121	113	102
60	264	249	234	217	197	177	173	162	151	136
100	363	342	321	298	271	244	238	223	208	187
150	481	454	426	395	359	323	316	296	276	248
200	572	539	506	469	426	384	375	351	328	295
250	678	639	600	556	505	455	444	417	389	350
325	793	747	702	650	591	533	520	487	455	409
400	908	856	804	745	677	610	596	558	521	469
500	1027	968	909	842	766	690	673	631	589	530
2 x 100	606	571	536	497	452	407	397	372	347	313
2 x 150	802	756	710	658	598	539	526	493	460	414
2 x 200	954	899	844	782	711	641	625	586	547	492
2 x 250	1130	1066	1001	927	843	760	741	695	648	584
2 x 325	1321	1245	1169	1083	985	888	866	812	758	682
2 x 400	1515	1428	1341	1242	1130	1018	993	931	869	782
2 x 500	1711	1613	1515	1403	1276	1150	1122	1052	982	883

■ 600V 交联聚乙烯绝缘电线（最高允许温度 90°C）

表 F.1(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 35°C (Io×0.91) (A)	空中配线 40°C (Io×0.82) (A)	空中配线 45°C (Io×0.71) (A)	空中配线 50°C (Io×0.58) (A)	空中配线 55°C (Io×0.40) (A)	电线导管配线（同一导管内3根以下） 35°C (Io×0.63) (A)	电线导管配线（同一导管内3根以下） 40°C (Io×0.57) (A)	电线导管配线（同一导管内3根以下） 45°C (Io×0.49) (A)	电线导管配线（同一导管内3根以下） 50°C (Io×0.40) (A)
2.0	38	36	34	32	31	29	25	24	22	21
3.5	52	49	47	45	42	39	34	33	31	29
5.5	69	66	63	59	56	52	46	44	41	39
8.0	86	82	78	74	70	65	57	54	51	48
14	124	118	113	107	101	95	82	79	74	70
22	162	155	148	140	132	124	108	103	97	92
38	228	218	208	197	186	174	152	145	137	129
60	305	292	279	264	249	234	203	195	184	173
100	420	402	384	363	342	321	280	268	253	238
150	556	533	509	481	454	426	371	355	335	316
200	661	633	605	572	539	506	440	422	398	375
250	783	750	717	678	639	600	522	500	472	444
325	916	877	838	793	747	702	611	585	552	520
400	1050	1005	961	908	856	804	700	670	633	596
500	1187	1136	1086	1027	968	909	791	757	715	673
2 x 100	700	670	641	606	571	536	467	447	422	397
2 x 150	927	888	848	802	756	710	618	592	559	526
2 x 200	1102	1055	1008	954	899	844	735	703	664	625
2 x 250	1307	1251	1195	1130	1066	1001	871	834	787	741
2 x 325	1527	1462	1397	1321	1245	1169	1018	974	920	866
2 x 400	1751	1676	1602	1515	1428	1341	1167	1117	1055	993
2 x 500	1978	1894	1809	1711	1613	1515	1318	1262	1192	1122

附录G 置换资料

G.1 单纯运转所需的必要设定

要在恒转矩负载、V/f 控制下进行单纯运转，必须设定以下功能代码。即快捷设定中显示的功能代码。

用途、目的	功能代码	功能代码名称	
选择频率设定的输入方法	F01	频率设定 1	
选择运转、停止的方法	F02	运转、操作	
设定电机转速（输出频率）的最大值	F03	最高输出频率 1	
限制设定频率	F16	频率限制（下限）	
输入电机铭牌上的值以确保电机正确运转	F04 F05 F06	基本（基准）频率 1 基本（基准）频率电压 1 最高输出电压 1	
设定加速/减速时间	F07 F08	加速时间 1 减速时间 1	
通过转矩提升调整低速时的转矩不足	F09	转矩提升 1	
保护电机	F10 F11	电子热继电器 1 （电机保护用） （特性选择） （动作值）	
设定瞬时停电再起动	F14	瞬时停电再起动（动作选择）	
减少电机产生的噪音	F26	电机运转声音（载频）	
解除菜单限制以通过操作面板使用各种检查功能	E52	操作面板菜单选择	
设定电机常数	P02 P03 P04 P99	电机 1 （功率） （额定电流） （自整定） 电机 1 选择	

G.2 设定频率

[1] 通过操作面板设定频率

用途、目的	功能代码	功能代码名称	
从操作面板上设定频率	F01 E64	频率设定 1 保存数字设定频率	

[2] 通过模拟设定频率

用途、目的	功能代码	功能代码名称	
从外部使用模拟电压/电流设定频率 （端子【12】、【C1】（C1 功能）、【C1】（V2 功能））	F01	频率设定 1	

附录

用途、目的	功能代码	功能代码名称	
在模拟频率设定中进行偏置、增益（1-5V），将模拟量输入和频率设定的关系设定为任意	F18 C50	偏置（频率设定 1 用） 偏置（频率设定 1 用） （偏置基准点）	
	C55 C56 C61 C62 C67 C68	模拟量输入调整 （端子【12】）偏置 （端子【12】）（偏置基准点） （端子【C1】（C1 功能））偏置 （端子【C1】（C1 功能））（偏置基准点） （端子【C1】（V2 功能））偏置 （端子【C1】（V2 功能））（偏置基准点）	
	C32 C34 C37 C39 C42 C44	模拟量输入调整 （端子【12】）（增益） （端子【12】）（增益基准点） （端子【C1】（C1 功能））（增益） （端子【C1】（C1 功能））（增益基准点） （端子【C1】（V2 功能））（增益） （端子【C1】（V2 功能））（增益基准点）	
以双极性（±10V 等）或负极性（-10V 等）使用端子【12】 在端子【12】中根据偏置功能设定原点补偿并将 0～+10V 作为-100%～+100%等使用	C35	模拟量输入调整 （端子【12】）（极性选择）	
在端子【C1】（V2 功能）中根据偏置功能设定原点补偿并将 0～+10V 作为-100%～+100%等使用	C45	（端子【C1】（V2 功能））（极性选择）	
端子【C1】（C1 功能）在 0～20mA 范围内使用 在端子【C1】（C1 功能）中根据偏置功能设定原点补偿并将 4～20mA/0～20mA 作为-100%～+100%等使用	C40	端子【C1】（C1 功能）范围选择	
取消输出模拟量输入设备的补偿	C31 C36 C41	模拟量输入调整 （端子【12】）（补偿） （端子【C1】（C1 功能））（补偿） （端子【C1】（V2 功能））（补偿）	
选择频率设定的输入方法	F01	频率设定 1	

1

用途、目的	功能代码	功能代码名称	
用滤波器清除模拟量输入的干扰	C33 C38 C43	模拟量输入调整 （端子【12】）（滤波器） （端子【C1】（C1 功能））（滤波器） （端子【C1】（V2 功能））（滤波器）	
使模拟频率设定动作模式与正运行 / 反运行（冷暖气设备）的切换进行联动。	C53 E01～E05	正反运行选择（频率设定 1） 端子【X1】～【X5】[IVS]	
检测外部频率设定器的故障和断线，输出报警、继续运转等	E65 E20～E21	指令丢失检测 （继续运转频率） 端子【Y1】～【Y2】[REF OFF]	

[3]　其它频率设定方法

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
UP/DOWN	用 UP 指令（增速）、DOWN 指令（减速）设定频率	F01 E01～E05	频率设定 1 端子【X1】～【X5】[UP][DOWN]	
	在开始运转时，复位 UP/DOWN 指令的初始值（以 0Hz 起动）	H61	UP/DOWN 控制初始值选择	
多段频率	预先记录多个频率，用多段频率选择信号切换频率信号	F01 E01～E05 C05～C19	频率设定 1 端子【X1】～【X5】[SS1, 2, 4, 8] 多段频率 1～15	
脉冲列输入	通过脉冲列进行频率设定	F01	频率设定 1	
	从其它电机的 PG 接收脉冲、进行比率运转	d59 d61 d62 d63 E01～E05	指令（脉冲列输入） （脉冲输入方式） （滤波时的常数） （脉冲补正系数 1） （脉冲补正系数 2） 端子【X1】～【X5】 （仅端子【X5】有效[PIN]） （端子【X5】以外有效[SIGN]）	
远方和近前的切换	切换频率设定方法，如基于电气室所发出模拟电流(4-20mA)指令的频率指令和操作器发出的模拟电压(0-10V)指令等。	F01 C30 E01～E05	频率设定 1 频率设定 2 端子【X1】～【X5】[Hz2/Hz1]	
频率辅助设定	通过模拟量输入设定频率主设定的相应补正量（频率辅助设定）并计入主设定	E61 E62 E63	端子【12】（扩展功能选择） 端子【C1】（C1 功能）（扩展功能选择） 端子【C1】（V2 功能）（扩展功能选择）	
比率设定	通过模拟量输入设定比率，频率指令乘以比率执行超程	E61 E62 E63	端子【12】（扩展功能选择） 端子【C1】（C1 功能）（扩展功能选择） 端子【C1】（V2 功能）　（扩展功能选择）	
数字量输入接口卡（选配件）	通过二进制编码（8、12、位）设定频率（有关详情，请参考选配件的使用说明书。）	F01	频率设定 1	

G.3 输入运转指令

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
操作面板	用操作面板上的键进行运转、停止	F02 E98 E99 E20～E21	运转、操作 端子【FWD】（功能选择） 端子【REV】（功能选择） 端子【Y1】～【Y2】[KP]	
外部信号	通过分配至端子【FWD】、【REV】的[FWD]、[REV] 指令进行运转、停止（2线运转）	F02 E98 E99	运转、操作 端子【FWD】（功能选择） 端子【REV】（功能选择）	
	通过分配至【FWD】、【REV】及【X1】～【X5】中任意一个端子的 [FWD]、[REV] 、[HOLD]指令进行运转、停止（3线运转）	F02 E98 E99 E01～E05	运转、操作 端子【FWD】（功能选择） 端子【REV】（功能选择） 端子【X1】～【X5】[HLD]	

G.4 起动、停止

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
起动频率	平稳起动	F23 F24	起动频率 1 起动频率 1（持续时间）	
引入	无冲击引入自由运转的电机	H09 H49 H46 E01～E05	起动特性 （引入模式） （引入等待时间 1） （引入等待时间 2） 端子【X1】～【X5】[STM]	
停止方法	平稳停止	F25 F39	停止频率 停止频率（持续时间）	
	停止时，避免低速时的转矩不足			
直流制动 1	停止时，防止直流制动时的电流流入电机	F20 F21 F22 H95	直流制动 1 （开始频率） （动作值） （时间） （特性选择）	
	通过外部指令进行直流制动	E01～E05	端子【X1】～【X5】[DCBRK]	
强制停止	为了安全，使用强制停止	H56 E01~E05	强制停止减速时间 端子【X1】～【X5】[STOP]	
自由运转停止	为了安全，使用自由运转停止	E01～E05	端子【X1】～【X5】（功能选择）[BX]	

G.5 设定加速/减速（时间、方法、模式）

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
加速/减速时间	按指定的加减速时间加速/减速	F07 F08	加速时间 1 减速时间 1	
加速/减速时间切换	切换加速/减速时间	E01～E05 E10 E11 E12 E13 E14 E15	端子【X1】～【X5】[RT1][RT2] 加速时间 2 减速时间 2 加速时间 3 减速时间 3 加速时间 4 减速时间 4	

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
自由运转	运转指令 OFF 时，为了尽量抑制减速转矩的波动，将电机设为自由运转	H11	减速模式	
	使电机进行自由运转以避免与机械制动器干扰			
S 形加速/减速	在加速/减速模式中设定 S 形、以无冲击方式进行加速/减速运转	H07 H57 H58 H59 H60	曲线加速/减速 加速时第 1S 形范围（开始时） 加速时第 2S 形范围（结束时） 减速时第 1S 形范围（开始时） 减速时第 2S 形范围（结束时）	
曲线加速/减速	设定曲线加速/减速模式，以变频器的最大功率加速/减速	H07	曲线加速/减速	
转矩限制加速/减速	使用转矩限制加速/减速、以变频器的最大功率和任意的功率进行加速/减速	F40 F41 E16 E17 H73 H76 E01～E05 E20～E21	转矩限制值 1（驱动） 转矩限制值 1（制动） 转矩限制值 2（驱动） 转矩限制值 2（制动） 转矩限制（动作条件选择） 转矩限制（制动） （增加频率限制） 端子【X1】～【X5】[TL2/TL1] 端子【Y1】【Y2】[IOL][IOL2]	

G.6 调整运转性能

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
V/f 设定	选择符合负载设备的 V/f 设定	F37	负载选择 / 自动转矩提升 / 自动节能运转 1	
	随意设定符合负载设备的 V/f 设定	H50 H51 H52 H53 H65 H66	折线 V/f 1 （频率） （电压） 折线 V/f 2 （频率） （电压） 折线 V/f 3 （频率） （电压）	
转矩提升	确保低速时的转矩	F09	转矩提升 1	
	确保低速时的转矩，且防止过励磁	F37	负载选择 / 自动转矩提升 / 自动节能运转 1	
跳跃频率	运转时避免与负载产生共振	C01～C04	跳跃频率 1～4	
抑制电流振动	稳定电机电流	H80	电流振动抑制增益 1	
电机运转声音	减少电机产生的噪音	F26 F27	电机运转声音 （载频） （音色）	

G.7 电机控制

[1] 选择电机控制方式

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
控制方式	选择与机械特性相吻合的电机控制方式（V/f、转矩矢量等）	F42	控制方式选择 1	
转差补偿	提高电机的速度精度（对因负载造成的电机速度下降（转差）进行补偿）	H68	转差补偿 1（动作条件选择）	

[2] 设定电机常数

用途、目的	功能代码	功能代码名称	
使用富士通用电机（8 型系列 4P 50Hz 基本）、电机	P99 P02 H03	电机 1 选择 电机 1（功率） 数据初始化	
根据电机的铭牌设定电机常数	P99 F04 F05 F06 F03 P01 P02 P03	电机 1 选择 基本（基准）频率 1 基本（基准）频率电压 1 最高输出电压 1 最高输出频率 1 电机 1 （极数） （功率） （额定电流）	
进行电机常数整定（离线整定）	P04	电机 1 （自整定）	
根据整定或测试报告等，设定电机常数。（测试报告时需要换算。）	 P06 P07 P08 P09 P10 P11 P12 P13	电机 1 （无负载电流） (%R1) (%X) （转差补偿增益（驱动）） （转差补偿响应时间） （转差补偿增益（制动）） （额定转差） （铁损系数 1）	
根据电机的温度变化确定（在线整定）电机常数，缩小电机速度变动	P05	电机 1 （在线整定）	

G.8 设定输入/输出端子

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
输入端子功能的分配	在数字量输入端子上分配功能，控制变频器	E01～E05	端子【X1】～【X5】(功能选择)	
通用输出端子的分配	将变频器、电机的运转状态输出到晶体管输出和接点输出上	E20～E21	端子【Y1】～【Y2】（功能选择）	
输入/输出信号	对通用输入/输出进行逻辑反转	E01～E05 E20～E21	端子【X1】～【X5】(功能选择) 端子【Y1】～【Y2】（功能选择）	

G.9 监视器输出

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
模拟量输出	作为仪表用输出，从端子【FM】、【FM2】中通过模拟电压或模拟电流的形式输出各种信息（仅 C（中国）中搭载端子【FM2】）	F29 SW5 F30 F31 F32 SW7 F34 F35	端子【FM】(动作选择) ＜端子【FM】的电压/电流/脉冲输出切换开关＞ 端子【FM】(输出增益) 端子【FM】(功能选择) 端子【FM2】(动作选择) ＜端子【FM2】的电压/电流输出切换开关＞ 端子【FM2】(输出增益) 端子【FM2】(功能选择)	
脉冲输出	作为仪表用的输出，从端子【FM】中通过脉冲信号的形式输出各种信息	F29 SW5 F33 F31	端子【FM】(脉冲输出) 端子【FM】(动作选择) ＜端子【FM】的电压/电流/脉冲输出切换开关＞ 端子【FM】(脉冲速率) 端子【FM】(功能选择)	

G.10 继续运转

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
重试	即使发生报警也能自动发生复位信号，进行再起动的重试动作为有效	H04 H05 E20～E21	重试 （次数） （等待时间） 端子【Y1】～【Y2】[TRY]	
瞬时停电再起动	即使发生瞬时停电，也继续运转	F14 H13 H14 H15 H16 H92 H93 E20～E21 E01～E05	瞬时停电再起动（动作选择） （等待时间） （频率降低率） （继续运转值） （瞬时停电允许时间） 继续运转(P) 继续运转(I) 端子【Y1】～【Y2】[LU] 动作【X1】～【X5】[IL]	
	即使发生瞬时停电，复电时从发生瞬时停电时的频率开始再起动			
	即使发生瞬时停电，复电时会从起动频率开始再起动			
	在瞬时停电再起动时，搜索自由运转的电机的速度，以无冲击方式引入电机	H09 H46 d67	起动特性 （引入模式） （引入等待时间 2） （引入模式）	
再生回避控制（避免跳闸）	防止在未设置 DB 电阻的系统中，由于过电压保护造成跳闸	H69 H76 E20～E21	再生回避控制（动作选择） 转矩限制（制动） （增加频率限制） 端子【Y1】～【Y2】[IOL][IOL2]	
提高制动能力		H71	减速特性	
过载回避控制	在变频器因过载（冷却散热器过热、变频器过载）而跳闸之前，为了减小负载而降低频率	H70 E20～E21	过载回避控制 端子【Y1】～【Y2】[OLP]	
指令丢失检测	检测外部频率设定器的故障和断线，进输出报警、继续运转等	E65 E20～E21	指令丢失检测 （继续运转频率） 端子【Y1】～【Y2】[REF OFF]	
轻微故障	即使发生特定的报警，也继续运转	H81 H82 E20～E21	轻微故障选择 1 轻微故障选择 2 端子【Y1】～【Y2】[L-ALM]	

G.11 检测、输出变频器的状态信号

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
频率检测	检测电机的运转速度值	E31 E32 E36 E54 E20～E21	频率检测 （动作值） （滞后幅度） 频率检测 2（动作值） 频率检测 3（动作值） 端子【Y1】～【Y2】[FDT][FDT2][FDT3]	
频率达到	判断电机的速度是否达到了目标设定值	E30 E20～E21	频率达到检测幅度（检测幅度） 端子【Y1】～【Y2】[FAR][FAR3]	

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
转矩检测	为了确认是否输出既定的转矩、是否输出过大的转矩，需对转矩进行检测	E78 E79 E20～E21	转矩检测 1 （动作值） （定时器时间） 端子【Y1】～【Y2】[B/D][TD1]	
低转矩检测	为了检测驱动系统的皮带断裂等，需对低转矩（无负载状态）进行检测	E80 E81 E20～E21	转矩检测 2 / 低转矩检测 （动作值） （定时器时间） 端子【Y1】～【Y2】[B/D][U-TL][TD2]	
电流检测	为了确认是否超过既定电流、电流是否过大，需对电流进行检测	E34 E35 E55 E56 E20～E21	过载预报/电流检测 （动作值） （定时器时间） 电流检测 3 （动作值） （定时器时间） 端子【Y1】～【Y2】[ID][ID3][OL]	
低电流检测	为了检测驱动系统的皮带断裂等，需对低转矩（无负载状态）进行检测	E37 E38 E20～E21	电流检测 2/低电流检测 （动作值） （定时器时间） 端子【Y1】～【Y2】[ID2][ITL][IDL]	
欠电压	输出欠电压状态	E20～E21	端子【Y1】～【Y2】[LU]	

G.12 各种运转

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
点动（寸动）运转	用操作面板上的键进行点动（寸动）运转	C20 H54 H55 E01～E05 d99	点动频率 加速时间（点动运转） 减速时间（点动运转） 端子【X1】～【X5】[JOG] 扩展功能 1	
	根据至端子【FWD】、【REV】的信号，进行点动（寸动）运转			
	通过通信将[JOG]设定为有效			
节能运转	进行节能运转	F37 H67	负载选择/自动转矩提升/自动节能运转 1 自动节能运转（模式选择）	
	进行能源管理	E51 E01～E05	累计电力数据显示系数 端子【X1】～【X5】[SW50][SW60]	
电机切换运转	用 1 台变频器切换驱动 2 台电机	A42 E01～E05 E20～E21	电机/参数切换 2（动作选择） 端子【X1】～【X5】[M2] 端子【Y1】～【Y2】[SWM1, 2]	-

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
制动器信号	在进行上下搬运的机械上使用有效的制动器用信号	J68 J69 J70 J71 J72 J95 J96 E20～E21	制动器信号 （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） （释放转矩） （速度选择） 端子【Y1】～【Y2】[BRKS]	
控制用参数的切换	以符合机械系统变动条件（惯量等）的参数进行运转（通过齿轮切换变更参数）	A42 E01～E05 E20～E21 d25	电机/参数切换 2（动作选择） 端子【X1】～【X5】[M2] 端子【Y1】～【Y2】[SWM1, 2] ASR 切换时间	- -

G.13 适用于各种应用的控制

[1] 下垂控制

用途、目的	功能代码	功能代码名称	
使用下垂控制功能获取负载平衡	H28 E01～E05	下垂控制 端子【X1】～【X5】[DROOP]	

[2]　过程控制用PID控制

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
进行压力、流量和温度等的过程控制		J01	PID 控制（动作选择）	
正反运行	在冷暖气设备中切换 PID 输出的相应动作	J01 E01～E05	PID 控制（动作选择） 端子【X1】～【X5】[IVS]	
PID 指令	通过操作面板进行 PID 指令设定	J02	PID 控制（远程指令）	
	通过模拟量输入进行 PID 指令设定	J02 E61 E62 E63	PID 控制（远程指令) 端子【12】（扩展功能选择） 端子【C1】（C1 功能）（扩展功能选择） 端子【C1】（V2 功能）（扩展功能选择）	
		C55 C56 C61 C62 C67 C68	模拟量输入调整 （端子【12】）偏置 （端子【12】）（偏置基准点） （端子【12】）偏置 （端子【12】）（偏置基准点） （端子【12】）偏置 （端子【12】）（偏置基准点）	
		C32 C34 C37 C39 C42 C44	模拟量输入调整 （端子【12】）（增益） （端子【12】）（增益基准点） （端子【C1】（C1 功能）（增益） （端子【C1】（C1 功能））（增益基准点） （端子【C1】（V2 功能））（增益） （端子【C1】（V2 功能））（增益基准点）	
		C31 C36 C41	模拟量输入调整 （端子【12】）（补偿） （端子【C1】（C1 功能））（补偿） （端子【C1】（V2 功能））（补偿）	
		C33 C38 C43	模拟量输入调整 （端子【12】）（滤波器） （端子【C1】（C1 功能））（滤波器） （端子【C1】（V2 功能））（滤波器）	
		C35	模拟量输入调整 （端子【12】）（极性选择）	
	用 UP 指令以及 DOWN 指令进行 PID 指令设定	J02 E01～E05 H61	PID 控制（远程指令） 端子【X1】～【X5】[UP][DOWN] UP/DOWN 控制初始值选择	
	用通信进行 PID 指令设定	J02	PID 控制（远程指令）	
	存储多个 PID 指令、用多段频率选择信号切换 PID 指令	J02 E01～E05 J136 J137 J138	PID 控制（远程指令） 端子【X1】～【X5】[PID-SS1][PID-SS2] PID 多段指令 1 PID 多段指令 2 PID 多段指令 3	

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
PID 反馈	通过模拟量输入进行 PID 反馈设定	E61 E62 E63	端子【12】(扩展功能选择) 端子【C1】(C1 功能)(扩展功能选择) 端子【C1】(V2 功能)(扩展功能选择)	
		C32 C34 C37 C39 C42 C44	模拟量输入调整 (端子【12】)(增益) (端子【12】)(增益基准点) (端子【C1】(C1 功能))(增益) (端子【C1】(C1 功能))(增益基准点) (端子【C1】(V2 功能))(增益) (端子【C1】(V2 功能))(增益基准点)	
PID 反馈	通过模拟量输入进行 PID 反馈设定	C31 C36 C41	模拟量输入调整 (端子【12】)(补偿) (端子【C1】(C1 功能))(补偿) (端子【C1】(V2 功能))(补偿)	
		C33 C38 C43	模拟量输入调整 (端子【12】)(滤波器) (端子【C1】(C1 功能))(滤波器) (端子【C1】(V2 功能))(滤波器)	
PID 调整	将 PID 调节器进行最佳设定	J03 J04 J05 J06	PID 控制 P(增益) I(积分时间) D(微分时间) (反馈滤波器)	
抗积分饱和功能	减少过冲	J10	PID 控制 (抗积分饱和)	
警报输出	将 PID 控制的异常情况(偏差警报、绝对值警报等)作为警报输出	J11 J12 J13 E20～E21	PID 控制 (警报输出选择) (上限警报(AH)) (下限警报(AL)) 端子【Y1】～【Y2】[PID-ALM]	
	检测出 PID 反馈断线	H91 E20～E21	PID 反馈断线检测 端子【Y】～【Y2】[C1OFF]	
少水量停止功能	使用泵的少水量停止功能(以节能为目的)	J15 J16 J17 E20～E21	PID 控制 (少水量停止运转频率值) (少水量停止经过时间) (起动频率) 端子【Y1】～【Y2】[PID-STP]	
输出限制	用限制器限制 PID 控制的动作	J18 J19	PID 控制 (PID 输出限制上限) (PID 输出限制下限)	
PID 控制	PID 调节器的保持 / 复位、PID 控制取消等从外部对 PID 控制进行控制	E01～E05	端子【X1】～【X5】[PID-HLD][Hz/PID][PID-RST]	
PID 控制中输出	输出 PID 控制动作中的情况	E20～E21	端子【Y1】～【Y2】[PID-CTL]	

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
过程显示	将控制量替换为过程的物理量的数值，显示在操作面板上	J105 J106 J107	PID 控制（显示单位） PID 控制（最大尺度） PID 控制（最小尺度）	

[3]　浮辊控制用PID控制

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
进行浮辊控制等的速度控制		J01 J62	PID 控制 （动作选择） （PID 控制框图选择）	
PID 指令	通过操作面板进行 PID 指令设定	J02 J57	PID 控制 （远程指令） （浮辊基准位置）	
	通过模拟量输入进行 PID 指令设定	J02 E61 E62 E63	PID 控制（远程指令) 端子【12】(扩展功能选择） 端子【C1】(C1 功能)（扩展功能选择） 端子【C1】(V2 功能)（扩展功能选择）	
		C55 C56 C61 C62 C67 C68	模拟量输入调整 （端子【12】）偏置 （端子【12】）（偏置基准点） （端子【C1】(C1 功能)）偏置 （端子【C1】(C1 功能)）（偏置基准点） （端子【C1】(V2 功能)）偏置 （端子【C1】(V2 功能)）（偏置基准点）	
		C32 C34 C37 C39 C42 C44	模拟量输入调整 （端子【12】）（增益） （端子【12】）（增益基准点） （端子【C1】(C1 功能)）（增益） （端子【C1】(C1 功能)）（增益基准点） （端子【C1】(V2 功能)）（增益） （端子【C1】(V2 功能)）（增益基准点）	
		C31 C36 C41	模拟量输入调整 （端子【12】）（补偿） （端子【C1】(C1 功能)）（补偿） （端子【C1】(V2 功能)）（补偿）	
		C33 C38 C43	模拟量输入调整 （端子【12】）（滤波器） （端子【C1】(C1 功能)）（滤波器） （端子【C1】(V2 功能)）（滤波器）	
		C35	模拟量输入调整 （端子【12】）（极性选择）	
PID 指令	用 UP 指令以及 DOWN 指令进行 PID 指令设定	J02 E01～E05 H61	PID 控制（远程指令） 端子【X1】～【X5】[UP][DOWN] UP/DOWN 控制初始值选择	

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
	用通信进行 PID 指令设定	J02	PID 控制（远程指令）	
	存储多个 PID 指令、用多段频率选择信号切换 PID 指令	J02 E01～E05 J136 J137 J138	PID 控制（远程指令） 端 子 【 X1 】 ～ 【 X5 】 [PID-SS1][PID-SS2] PID 多段指令 1 PID 多段指令 2 PID 多段指令 3	
PID 反馈	通过模拟量输入进行 PID 反馈设定	E61 E62 E63	端子【12】（扩展功能选择） 端子【C1】（C1 功能）（扩展功能选择） 端子【C1】（V2 功能）（扩展功能选择）	
		C32 C34 C37 C39 C42 C44	模拟量输入调整 （端子【12】）（增益） （端子【12】）（增益基准点） （端子【C1】（C1 功能））（增益） （端子【C1】（C1 功能））（增益基准点） （端子【C1】（V2 功能））（增益） （端子【C1】（V2 功能））（增益基准点）	
PID 反馈	通过模拟量输入进行 PID 反馈设定	C31 C36 C41	模拟量输入调整 （端子【12】）（补偿） （端子【C1】（C1 功能））（补偿） （端子【C1】（V2 功能））（补偿）	
		C33 C38 C43	模拟量输入调整 （端子【12】）（滤波器） （端子【C1】（C1 功能））（滤波器） （端子【C1】（V2 功能））（滤波器）	
PID 调整	将 PID 调节器进行最佳设定	J03 J04 J05 J06	PID 控制 P（增益） I（积分时间） D（微分时间） （反馈滤波器）	
	浮辊位置位于目标位置附近时，对 PID 调节器的常数进行切换控制	J58 J59 J60 J61	PID 控制 （浮辊基准位置检测范围） P（增益）2 I（积分时间）2 D（微分时间）2	
抗积分饱和功能	减少过冲	J10	PID 控制 （抗积分饱和）	
警报输出	将 PID 控制的异常情况（偏差警报、绝对值警报等）作为警报输出	J11 J12 J13 E20～E21	PID 控制 （警报输出选择） （上限警报(AH)） （下限警报(AL)） 端子【Y1】～【Y2】[PID-ALM]	
	检测出 PID 反馈断线	H91 E20～E21	PID 反馈断线检测 端子【Y1】～【Y2】[C1OFF]	
输出限制	用限制器限制 PID 控制的动作	J18 J19	PID 控制 （PID 输出限制上限） （PID 输出限制下限）	

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
PID 控制	PID 调节器的保持/复位、PID 控制取消等从外部对 PID 控制进行控制	E01～E05	端子【X1】～【X5】 [PID-HLD][Hz/PID][PID-RST]	
PID 控制中输出	输出 PID 控制动作中的情况	E20～E21	端子【Y1】～【Y2】[PID-CTL]	
过程显示	将控制量替换为过程的物理量的数值，显示在操作面板上	J105 J106 J107	PID 控制（显示单位） PID 控制（最大尺度） PID 控制（最小尺度）	

G.14 操作面板的便利功能

用途、目的	功能代码	功能代码名称	
不能随意改写功能代码数据	F00 E01～E05	数据保护 端子【X1】～【X5】[WE-KP]	
将功能代码数据返回到初始值 重新设定电机的常数（初始化）	H03	数据初始化	
解除菜单限制以通过操作面板使用各种检查功能	E52	操作面板菜单选择	
抑制操作面板的显示散差	E42	显示滤波器	
指定操作面板的显示内容（LED 显示屏）	E43 E48	LED 显示屏（显示选择） LED 显示屏详情（速度监视选择）	
在变频器停止状态下也设置为输出频率显示	E44	LED 显示屏（显示停止中）	
输入外部模拟传感器信号，置换为传感器的物理量后显示	E61 E62 E63	端子【12】（扩展功能选择） 端子【C1】（C1 功能）（扩展功能选择） 端子【C1】（V2 功能）（扩展功能选择）	
	C58 C59 C60 C64 C65 C66 C70 C71 C72	端子【12】显示单位 端子【12】最大尺度 端子【12】最小尺度 端子【C1】（C1 功能）显示单位 端子【C1】（C1 功能）最大尺度 端子【C1】（C1 功能）最小尺度 端子【C1】（V2 功能）显示单位 端子【C1】（V2 功能）最大尺度 端子【C1】（V2 功能）最小尺度	
显示负载转速、线速度	E50	速度显示系数	
累计电能 (kWh) 乘以系数并进行显示	E51	累计电功率数据显示系数	
将PID指令及反馈值置换为物理量后显示	J105 J106 J107	PID 控制（显示单位） PID 控制（最大尺度） PID 控制（最小尺度）	

G.15 用通信控制

用途、目的	功能代码	功能代码名称	
设定通信条件	y01 y02 y03 y04 y05 y06 y07 y08 y09 y10 SW2	RS-485 设定 1（站地址） （发生错误时的动作选择） （定时器时间） （传输速度） （数据长度选择） （奇偶校验位选择） （停止位选择） （通信中断检出时间） （响应间隔时间） （通信协议选择） ＜RS-485 通信终端电阻切换开关（RS-485 通信端口 1）＞	

用途、目的	功能代码	功能代码名称	
设定通信条件	y11 y12 y13 y14 y15 y16 y17 y18 y19 y20 SW6	RS-485 设定 2 （站地址） （发生错误时的动作选择） （定时器时间） （传输速度） （数据长度选择） （奇偶校验位选择） （停止位选择） （通信中断检出时间） （响应间隔时间） （通信协议选择） ＜RS-485 通信终端电阻切换开关（RS-485 通信端口 2）＞	
设定通信条件（内置 CAN 通信） （C（中国）中未搭载 CAN）	y21 y22 y23 y24 y25 y26 y27 y28 y29 y30 y31 y32 y33 y34 y35	内置 CAN 设定 （站地址） 内置 CAN 设定（传输异常（动作选择） 内置 CAN 设定 （传输速度） 内置 CAN 设定（传输异常（定时器时间） 内置 CAN 设定 写入功能代码分配 1 内置 CAN 设定 写入功能代码分配 2 内置 CAN 设定 写入功能代码分配 3 内置 CAN 设定 写入功能代码分配 4 内置 CAN 设定 写入功能代码分配 5 内置 CAN 设定 写入功能代码分配 6 内置 CAN 设定 写入功能代码分配 7 内置 CAN 设定 写入功能代码分配 8 内置 CAN 设定（动作选择） 内置 CAN 设定（传输异常（动作选择） 内置 CAN 设定（传输异常（定时器时间）	
运转指令、频率指令的指令路径的设定	H30 y98 y99	链接功能（动作选择） 总线功能（动作选择） 用于帮助的链接功能（动作选择）	
在通信中频繁变更功能代码	y97	通信数据保存方法选择	
在通信侧对运转指令、频率指令进行切换	E01～E05	端子【X1】～【X5】[LE]	
将变频器的输入/输出信号作为通用 DI/DO 使用	E01～E05	端子【X1】～【X5】[U-DI]	
	E20～E21	端子【Y1】～【Y2】[U-DO]	

G.16 自定义逻辑

用途、目的	功能代码	功能代码名称	
将使用自定义逻辑组装的时序设定为有效	U00	自定义逻辑（动作选择）	
对于数字量输入/输出信号、模拟量输入/输出信号，形成逻辑电路，任意加工信号，并在变频器内的继电器组织序列	U01～U70	自定义逻辑：步 1～14（动作设定）	
	U71～U77	自定义逻辑输出信号 1～7（输出选择）	
	U81～U87	自定义逻辑输出信号 1～7（功能选择）	
	U91	自定义逻辑定时器监视器（步选择）	
	U92～U107	换算系数	
	U121～U124	功能代码切换设定	
	E01～E05	端子【X1】～【X5】（功能选择）	
	E20～E27	端子【Y1】～ 端子【30A/B/C】（Ry 输出）（功能选择）	
	E98, E99	端子【FWD】【REV】（功能选择）	

G.17 保护功能

[1] 机械的保护（限制功能）

用途、目的	功能代码	功能代码名称	
为了保护机械，限制频率	F15 F16 H63	频率限制 （上限） （下限） 下限限制（动作选择）	
	F03	最高输出频率 1	
	H64	下限限制（限制动作时的最低频率）	
为了保护机械，对电机的旋转方向进行限制	H08	旋转方向限制	
为了保护机械，通过电流限制限制负载	F43 F44 E20～E21	电流限制 （动作选择） （动作值） 端子【Y1】～【Y2】[IOL][IOL2]	
为了保护机械，通过转矩限制限制负载	F40 F41 E16 E17 E61 E62 E63 H74 H76 E01～E05 E20～E21	转矩限制值 1-1 转矩限制值 1-2 转矩限制值 2-1 转矩限制值 2-1 端子【12】（扩展功能选择） 端子【C1】（C1 功能）（扩展功能选择） 端子【C1】（V2 功能）（扩展功能选择） 转矩限制（控制对象） （制动） （增加频率限制） 端子【X1】～【X5】[TL2/TL1] 端子【Y1】～【Y2】[IOL][IOL2]	
为了保护机械，通过速度限制限制超速值	E61 E62 E63	端子【12】（扩展功能选择） 端子【C1】（C1 功能）（扩展功能选择） 端子【C1】（V2 功能）（扩展功能选择）	

[2] 电机的保护

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
电子热继电器	通过变频器的电子热继电器功能对电机进行温度保护	F10 F11 F12	电子热继电器 1（电机保护用） （特性选择） （动作值） （热时常数）	
过载预报	在电子热继电器功能作用而发生跳闸前输出报警	F10 F12 E34 E20～E21	电子热继电器 1（电机保护用） （特性选择） （热时常数） 过载预报/电流检测 （定时器时间） 端子【Y1】～【Y2】[OL]	- - - - -

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
电机过热	以内置在电机中的 PTC 热敏电阻对电机进行热保护	H26 H27 SW3 SW4	热敏电阻（电机用） （动作选择） （动作值） ＜端子【C1】的功能切换开关＞	
热敏电阻检测	检测电机内置的 PTC 热敏电阻动作，输出报警	H26 H27 SW3 E20～E21	热敏电阻（电机用） （动作选择） （动作值） ＜端子【C1】的功能切换开关＞ 端子【Y1】～【Y2】[THM]	

[3]　其它的保护、安全功能

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
瞬时停电时跳闸动作（无再起动）	发生瞬时停电时，要即时停止（跳闸）变频器	F14 H15 H92 H93 E20～E21 E01～E05	瞬时停电后再起动 （动作选择） （继续运转值） 继续运转(P) 继续运转(I) 端子【Y1】～【Y2】[LU][IPF] 端子【X1】～【X5】[IL]	
	发生瞬时停电时，变频器立即进行自由运转而不会跳闸，在复电时发生跳闸			
	发生瞬时停电时，要即时减速停止、频率达到零之后使其跳闸			
外部报警	外围设备发生异常时，即时切断变频器输出	E01～E05	端子【X1】～【X5】[THR]	
保护、维护功能	・载频自动降低功能 ・输入缺相、输出缺相 ・判断主电路电容器寿命 ・检测 DC 风扇锁定 ・检测制动晶体管异常 进行上述功能有效/无效的切换	H98	保护、维护功能 （动作选择）	
制动电阻器	使用外部制动电阻器、用电子热敏电阻进行保护	F50 F51 F52	电子热继电器 （保护制动电阻器用） （放电耐量） （平均容许损失） （制动电阻值）	
制动 晶体管	检测制动晶体管异常，保护变频器	E20～E21	端子【Y1】～【Y2】[DBAL]	
通信故障	检测通信故障	y02 y03 y08	RS-485 设定 1 （发生错误时的动作选择） （定时器时间） （通信中断检测时间）	
		y12 y13 y18	RS-485 设定 2 （发生错误时的动作选择） （定时器时间） （通信中断检测时间）	
PID 反馈断线	PID 反馈（电流输入【C1】）断线时，停止系统运行	H91	PID 反馈断线检测	
强制停止	为了安全，使用强制停止	H56 E01～E05	强制停止减速时间 端子【X1】～【X5】[STOP]	
自由运转停止	为了安全，使用自由运转停止	E01～E05	端子【X1】～【X5】（功能选择）[BX]	

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
STOP 键优先	为了安全，通常将 STOP 键设为有效	H96	STOP 键优先/起动检查功能	
起动检查功能	为了安全，检查变更模式时是否有运转指令，切勿突然运转电机	H96	STOP 键优先/起动检查功能	
冷却散热器过热预报	在变频器因过载（冷却散热器过热）而跳闸前输出报警	E20～E21	端子【Y1】～【Y2】[OH]	
取消电流限制	电机的输出转矩暂时减少和发生不良情况时，通过电流限制处理取消电流限制	H12	瞬间过电流限制（动作选择）	
报警	删除报警发生记录	H97	报警数据清除	
	使其发生模拟故障	H45	模拟故障	

G.18 维护

[1] 维护变频器

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
主电路电容器寿命	使主电路电容器的寿命测定的动作条件与用户的使用条件一致	H42 H47	主电路电容器测定值 主电路电容器初始值	
寿命判断	有控制电源辅助输入，主电路电容器寿命测定不正确时，将主电路电容器寿命判断设为不动作	H98	保护、维护功能（动作选择）	
冷却风扇 ON/OFF 控制	延长变频器的冷却风扇的寿命、减少停止时的风扇噪音	H06 E20～E21	冷却风扇 ON-OFF 控制 端子【Y1】～【Y2】[FAN][LIFE]	

[2]　维护机械

用途、目的		功能代码	功能代码名称	
电机 累积运转时间	确认电机的累积运转时间	H94	电机累积运转时间1	
	即使是对电机进行商用驱动的状态下，也会对电机累积运转时间进行计数	E01～E05	端子【X1】～【X5】 [CRUN-M1, M2, M3, M4]	
起动次数	每次起动时，起动转矩施加于驱动皮带上，在皮带逐渐老化的设备中，作为判断皮带寿命的信息请确认起动次数	H44	起动次数 1	
维护定时器	根据电机运转累积时间通知维护日期	H78 E20～E21	维护设定时间(M1) 端子【Y1】～【Y2】[MNT]	
	根据起动次数通知维护日期	H79 E20～E21	维护设定起动次数(M1) 端子【Y1】～【Y2】[MNT]	
远程/ 本地切换	将变频器与系统分离，通过操作面板的指令进行维护以使变频器能够运转	E01～E05 E20～E21	端子【X1】～【X5】[LOC] 端子【Y1】～【Y2】[RMT]	

附录H 关于符合标准

H.1 关于欧洲标准(CE)

富士产品上的 CE 标志表示其符合欧盟理事会发布的电磁兼容（EMC 指令）2004/108/EC、低电压指令 2006/95/EC 和机械指令 2006/42/EC 的基本要求。

表 H.1-2 1 符合标准

	符合标准
EMC 指令	IEC/EN61800-3 ：2004/A1：2012 Immunity ：Second environment (Industrial) Emission ：Category C2 IEC/EN61326-3-1 ：2008
低电压指令	IEC/EN61800-5-1 ：2007

H.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，机械装置带有 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，本公司产品上的 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

为符合标准，请组合使用富士电机用外置式滤波器（选配件）。无论使用哪种型号的变频器，均请按照以下推荐安装方法进行安装。建议安装至金属变频器柜内，以切实符合标准。

表 H.1-2 2 符合 EMC 的滤波器

电源系列	变频器型号	规格	滤波器型号
3 相 400V	FRN0059E2S-4□	ND	FS21312-78-07
		HD	FS5536-72-07 (EFL-22G11-4)
		HND	FS5536-72-07 (EFL-22G11-4)
		HHD	FS5536-72-07 (EFL-22G11-4)
	FRN0072E2S-4□	ND	—
		HD	FS21312-78-07
		HND	FS21312-78-07
		HHD	FS5536-72-07 (EFL-22G11-4)
	FRN0085E2S-4□	ND	FS5536-180-40
		HD	FS5536-100-35
		HND	FS5536-100-35
		HHD	FS5536-100-35
	FRN0105E2S-4□	ND	FS5536-180-40
		HD	FS5536-180-40
		HND	FS5536-180-40
		HHD	FS5536-100-35
	FRN0139E2S-4□	ND	FS5536-180-40
		HD	FS5536-180-40
		HND	FS5536-180-40
		HHD	FS5536-180-40
	FRN0168E2S-4□	ND	FS5536-180-40
		HD	FS5536-180-40
		HND	FS5536-180-40
		HHD	FS5536-180-40
	FRN0203E2S-4□	ND	FS5536-250-99-1
		HD	FS5536-180-40
		HND	FS5536-180-40
		HHD	FS5536-180-40

■ 推荐安装方法

请由合格的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，需严格按照以下方法安装。

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变频器柜面等金属板。电机电缆请使用屏蔽线，尽量缩短配线长度。请将屏蔽层牢固地固定至金属板。另外，请将屏蔽层连接至电机的接地端子。
2) 变频器控制端子的配线和 RS-485 通信的通信线请使用屏蔽线。与电机电缆相同，请将屏蔽层牢固地固定至已接地的变频器柜面。
3) 放射干扰超标时，如 图H.1- 1 所示，请将变频器和外围设备安装至金属柜内。

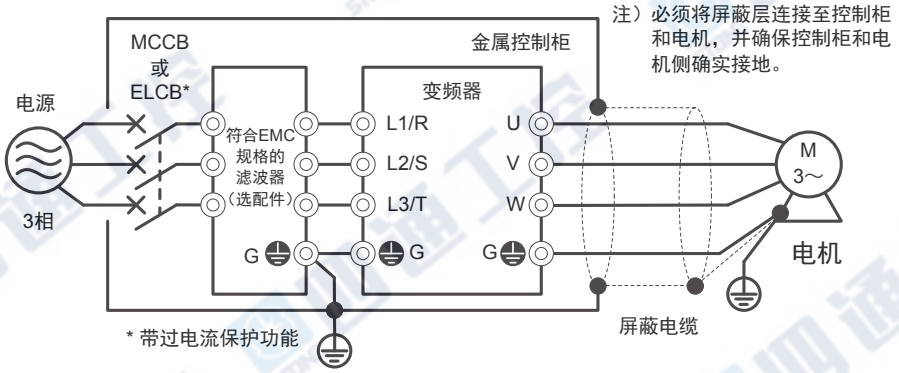


图 H.1- 1　符合 EMC 的变频器（选配件）的安装方法

H.1.2 关于欧洲地区的低电压指令

欧洲地区的低电压指令适用于通用变频器。带 CE 标志的变频器表示符合低电压指令。

■ 注意事项

需使用符合欧洲地区的低电压指令产品时，请按照以下事项进行安装，以符合欧洲地区的低电压指令 2006/95/EC。

符合欧洲标准

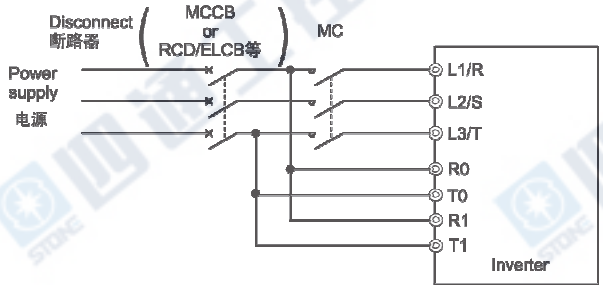
Adjustable speed electrical power drive systems.

Part 5-1：Safety requirements. Electrical, thermal and energy.　IEC/EN61800-5-1：2007

⚠⚠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。请使用电源线以上规格的接地线。
   * 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	30	FRN0059E2S-4□	ND	160(IEC60269-4)
	22		HD	160(IEC60269-4)
	22		HND	160(IEC60269-4)
	18.5		HHD	160(IEC60269-4)
	37	FRN0072E2S-4□	ND	160(IEC60269-4)
	30		HD	160(IEC60269-4)
	30		HND	160(IEC60269-4)
	22		HHD	160(IEC60269-4)
	45	FRN0085E2S-4□	ND	250(IEC60269-4)
	37		HD	250(IEC60269-4)
	37		HND	250(IEC60269-4)
	30		HHD	250(IEC60269-4)
	55	FRN0105E2S-4□	ND	315(IEC60269-4)
	45		HD	315(IEC60269-4)
	45		HND	315(IEC60269-4)
	37		HHD	315(IEC60269-4)
	75	FRN0139E2S-4□	ND	315(IEC60269-4)
	55		HD	315(IEC60269-4)
	55		HND	315(IEC60269-4)
	45		HHD	315(IEC60269-4)
	90	FRN0168E2S-4□	ND	350(IEC60269-4)
	75		HD	350(IEC60269-4)
	75		HND	350(IEC60269-4)
	55		HHD	350(IEC60269-4)
	110	FRN0203E2S-4□	ND	350(IEC60269-4)
	90		HD	350(IEC60269-4)
	90		HND	350(IEC60269-4)
	75		HHD	350(IEC60269-4)



关于欧洲地区的低电压指令（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. 如果要用于在直接或间接接触漏电断路器(RCD/ELCB)时进行触电保护，则必须在变频器的输入侧（一次侧）安装 B 型漏电断路器(RCD/ELCB)。

电源系统	标准适用电机 (kW)	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	
				有直流电抗器	无直流电抗器
3 相 400V	30	FRN0059E2S-4□	ND	75	125
	22		HD	50	100
	22		HND		
	18.5		HHD	40	75
	37	FRN0072E2S-4□	ND	100	125
	30		HD	75	
	30		HND		
	22		HHD	50	100
	45	FRN0085E2S-4□	ND	100	150
	37		HD		125
	37		HND		
	30		HHD	75	
	55	FRN0105E2S-4□	ND	125	200
	45		HD	100	150
	45		HND		
	37		HHD		125
	75	FRN0139E2S-4□	ND	175	—
	55		HD	125	200
	55		HND		
	45		HHD	100	150
	90	FRN0168E2S-4□	ND	200	—
	75		HD	175	
	75		HND		
	55		HHD	125	200
	110	FRN0203E2S-4□	ND	250	—
	90		HD	200	
	90		HND		
	75		HHD	175	

*1 配线用断路器(MCCB)或漏电断路器(RCD/ELCB)（带过电流保护功能）的机架尺寸和机型因电源变压器的功率而异。有关具体的选择方法，请参考相关技术资料。

5. 请在污染度 2 的环境中使用变频器。在污染度 3、4 的环境中使用时，请安装至 IP54 以上等级的变频器柜。
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/输出滤波器安装至 IP2X 以上等级的变频器柜。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。
7. 请勿直接将铜线连接至接地端子。请使用锡或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，控制电路的绝缘应为基础绝缘。不得用于海拔超过 3,000m 的场所。
9. 请使用第 2 章 2.2.5 [1]螺钉规格和推荐电线尺寸（主电路端子）中记录的电线。

高性能变频器

FRENIC-Ace

用户手册

初版 2013 年 2 月

富士电机株式会社

● 该使用说明书的部分或全部未经许可禁止擅自复制和转载。
● 该使用说明书的内容若有变更恕不另行通知。
● 在编写本书中的内容时，虽竭尽全力，但阅读时若发现有不妥之处、错误、遗漏等，请与我们联系。
● 就因使用本书所造成的影响，本公司概不负责。

销售总公司：富士电机（中国）有限公司

中国上海市普陀区中山北路 3000 号长城大厦 27 楼
电话：021-5496-1177
传真：021-6422-4650
邮编：200063
网址：http://www.fujielectric.com.cn/

国内销售服务：

上海：上海市普陀区中山北路 3000 号长城大厦 27 楼
电话 021-5496-1177 传真 021-6422-4650
邮编 200063

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

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

大连：辽宁省大连市中山区人民路 9 号国际酒店 808 室
电话 0411-8265-1933 传真 0411-8265-2933
邮编 116001

济南：山东省济南市经十路 17703 号华特广场 A419 室
电话 0531-8697-2246 传真 0531-8697-5997
邮编 250061

西安：陕西省西安市西二路 23 号万景商务中心 1103 室
电话 029-8754-3418 传真 029-8754-3486
邮编 710004

重庆：重庆市渝中区中山三路 131 号庆隆希尔顿商务中心 626 室
电话 023-8903-8939 传真 023-8903-8949
邮编 400015

武汉：湖北省武汉市武胜路泰合广场 3002 室
电话 027-8571-2540 传真 027-5033-5005
邮编 430033

成都：四川省成都市人民南路二段 1 号仁恒置地广场写字楼 3206 室
电话 028-6210-1091 传真 028-6210-1096
邮编 610016

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

深圳：广东省深圳市南山区华侨城兴隆街 1 号汉唐大厦 26 楼 2602 室
电话 0755-8363-2248 传真 0755-8362-9785
邮编 518053

青岛：山东省青岛市市南区漳州二路 19 号中环国际广场 A 座 2703 室
电话 0532-8086-0012 传真 0532-8086-0013
邮编 266071

国内售后服务：

上海：上海市普陀区中山北路 3000 号长城大厦 28 楼
电话 021-5496-1177(2198/2199)
传真 021-6228-0350
邮编 200063

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 010-5939-2270
传真 010-5939-2271
邮编 100028

深圳：广东省深圳市南山区华侨城兴隆街 1 号汉唐大厦 26 楼 2602 室
电话 0755-8363-2248(306/307)
传真 0755-8362-9785
邮编 518053

成都：四川省成都市人民南路二段 1 号仁恒置地广场写字楼 3206 室
电话 028-6210-1091(841)
传真 028-6210-1096
邮编 610016

制造商：
无锡富士电机有限公司

江苏省无锡市新区锡梅路 28 号
电话 0510-8815-2088 传真 0510-8815-9159
邮编 214028

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！

2013-02