YASKAWA

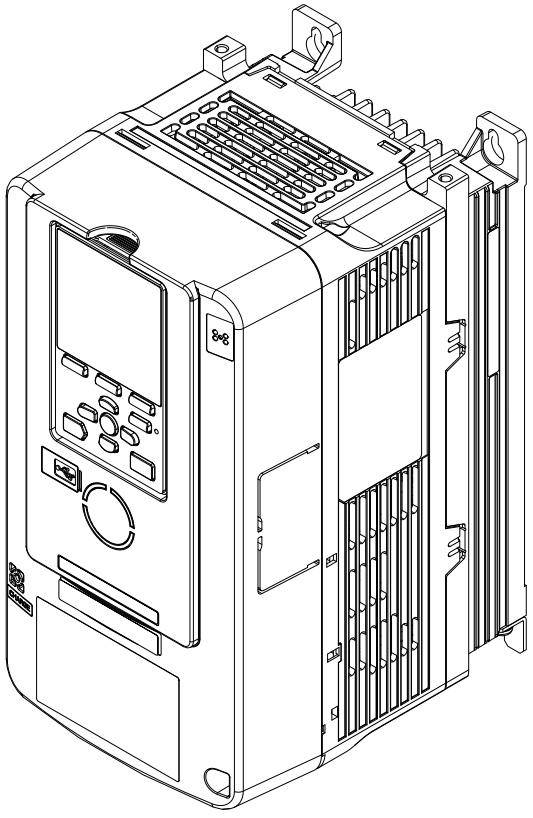
安川变频器GA700

高性能型

快速使用指南

型号 CIPR-GA70Bxxxxxxxx
容量范围 200 V**级（三相电源用）**0.4 ～ 110 kW
400 V**级（三相电源用）**0.4 ～ 630 kW

为了安全使用本产品，请务必阅读该使用说明书。
另外，请妥善保管该使用说明书，并将其交至最终用户手中。



资料编号 TOCP C710617 06F

目录

1. 普通信息 7
关于本书中的术语、简称 7
端子螺丝的形状 7
2. 安全注意事项 7
与安全有关的标志 7
安全注意事项 8
关于保证 9
免费保证期限 9
有偿维修期限 9
保证范围 9
关于本产品的使用 10
3. 搬运与安装 10
4. 使用前确认事项 10
型号的查阅方法 11
额定输出电流 12
5. 操作器各部分的名称与功能 14
操作器的模式和菜单 16
6. 环形LED状态显示灯 17
7. 运行前的步骤 18
8. 控制柜的设计和变频器的安装 18
确认安装方向和安装空间 19
单机安装变频器 19
并列安装多台变频器 19
散热片外置安装时 20
搬运、安装时的注意事项 20
拆卸/安装前外罩 20
拆卸/安装前外罩（步骤A） 21
拆卸/安装前外罩（步骤B） 22
9. 接线 24
标准连接图 25
变频器标准连接图 26
12相整流型的标准连接图 28
主回路端子排的接线步骤 31
对主回路端子排接线(步骤A) 32
对主回路端子排接线(步骤B) 34

对主回路端子排接线(步骤C) . . . 36
对主回路端子排接线(步骤D) . . . 37
主回路端子的功能 . . . 39
电线的选择 . . . 39
电线尺寸和紧固力矩 . . . 40
电机和主回路端子的连接 . . . 51
控制回路端子的功能 . . . 52
输入端子 . . . 52
输出端子 . . . 53
外部电源输入端子 . . . 54
通信端子 . . . 54
控制回路端子的排列 . . . 54
控制回路端子的电线尺寸和紧固力矩 . . . 55
控制回路端子排的接线 . . . 56
控制回路端子排上各开关的排列 . . . 59
输入输出信号的连接 . . . 60
共发射极模式与共集电极模式的设定 . . . 60
脉冲序列输出 . . . 60
选择多功能模拟量输入端子A1～A3的输入信号 . . . 61
设定多功能模拟量输入端子A3的输入信号为PTC输入模式 . . . 62
选择多功能模拟量输出端子FM、AM的输出信号 . . . 62
使MEMOBUS/Modbus通信的终端电阻ON . . . 63
10. 启动 . . . 63
初始设定 . . . 63
变更参数的设定值 . . . 64
不显示初始设定界面 . . . 65
11. 维护与检修 . . . 65
12. 参数和设定 . . . 66
控制方式的选择 . . . 66
重载额定（HD）与轻载额定（ND） . . . 66
自学习 . . . 66
参数概要 . . . 67
13. 故障诊断 . . . 71
故障 . . . 71
轻故障、警告 . . . 86
参数设定出错 . . . 92
自学习出错 . . . 96
备份功能的动作模式显示和出错 . . . 99
14. 通用规格 . . . 99
15. 欧洲标准 . . . 102
低电压指令 . . . 103
安装场所 . . . 103
防止杂物进入 . . . 103
接线 . . . 103
电线尺寸和紧固力矩 . . . 107
输入侧（一次侧）的保险丝连接 . . . 118
直流电源输入时支持CE标准的条件 . . . 119
EMC指令 . . . 120

内置EMC噪音滤波器的变频器的安装方法 . . . 121
安装外置EMC噪音滤波器 . . . 126
DC电抗器的选择 . . . 130

16. UL标准 . . . 130
安装场所 . . . 130
主回路端子的接线 . . . 130
主回路端子排接线时的注意事项 . . . 130
电线尺寸和紧固力矩 . . . 132
圆形压接端子 . . . 143
为满足UL认证的分支回路保护 . . . 147
控制回路端子的低电压接线 . . . 150
电机的过载和过热保护 . . . 151
E2-01: 电机额定电流 . . . 151
E5-03: 电机额定电流 . . . 151
E9-06: 电机额定电流 . . . 151
L1-01: 电机保护功能选择 . . . 151
L1-02: 电机保护动作时间 . . . 154
L1-03: oH3警报动作选择 . . . 155
L1-04：oH4警报动作选择 . . . 155

17. UL Standards . . . 155
Area of Use . . . 156
Wire the Main Circuit Terminal Block . . . 156
Notes on Wiring the Main Circuit Terminal Block . . . 156
Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques . . . 158
Closed-Loop Crimp Terminals . . . 169
Factory-Recommended Branch Circuit Protection for UL Listing . . . 173
UL Standards Compliance for DC Power Supply Input . . . 176
Low Voltage Wiring for Control Circuit Terminals . . . 178
Drive Motor Overload and Overheat Protection . . . 178
E2-01: Motor Rated Current (FLA) . . . 178
E5-03: PM Motor Rated Current (FLA) . . . 179
E9-06: Motor Rated Current (FLA) . . . 179
L1-01: Motor Overload (oL1) Protection . . . 179
L1-02: Motor Overload Protection Time . . . 182
L1-03: Motor Thermistor oH Alarm Select . . . 183
L1-04: Motor Thermistor oH Fault Select . . . 183

18. 对应中国RoHS指令 . . . 184
本产品中含有有害物质的信息 . . . 184

19. 安全输入 . . . 184
安全功能的规格 . . . 184
注意事项 . . . 185
安全功能的使用方法 . . . 185
安全回路 . . . 185
安全输入接点连接多台变频器 . . . 186
通过安全输入决定变频器输出的有效/无效（Safe Torque Off） . . . 188
安全监视输出功能和操作器显示 . . . 189
安全功能的验证 . . . 190

20. 报废以及环保性 . . . 190
报废注意事项 . . . 190
WEEE指令 . . . 190

改版记录 191

1 普通信息

本使用说明书并非技术手册的替代物。由于产品改良或规格变更，以及为了提高使用说明书的便利性，本使用说明书可能会有所变更，恕不另行通知。请始终使用最新版本。本使用说明书介绍了使用本产品时如何安装、接线、设定、运行等方法。

技术手册可以从本书封底记述的本公司网址上下载。

◆ 关于本书中的术语、简称

术语	定义
AOLV	无PG高级矢量控制(Advanced Open Loop Vector Control)
AOLV/PM	PM用无PG高级矢量控制(Advanced Open Loop Vector Control for Permanent Magnet Motors)
CLV	带PG矢量控制(Closed Loop Vector Control)
CL-V/f	带PG V/f控制(Closed Loop V/f Control)
CLV/PM	PM用带PG矢量控制(Closed Loop Vector Control for Permanent Magnet Motors)
变频器	安川变频器 GA700
EDM	External Device Monitor
EZOLV	EZ矢量控制(EZ Open Loop Vector Control)
HD	重载(Heavy Duty)
IPM电机	Interior Permanent Magnet Motor
MFAI	多功能模拟量输入(Multi-Function Analog Input)
MFAO	多功能模拟量输出(Multi-Function Analog Output)
MFDI	多功能接点输入（Multi-Function Digital Input)
MFDO	多功能接点输出(Multi-Function Digital Output)
ND	轻载(Normal Duty)
OLV	无PG矢量控制(Open Loop Vector Control)
OLV/PM	PM用无PG矢量控制(Open Loop Vector Control for Permanent Magnet Motors)
PM电机	同步电机（IPM电机、SPM电机的总称）
SIL	Safety Integrity Level
SPM电机	Surface Permanent Magnet Motor
V/f	无PG V/f控制(V/f Control)

■ 端子螺丝的形状

表 1.1 端子螺丝的形状

图标	螺丝的形状
⊕	十字 / 一字螺丝（+/-）
⊖	一字螺丝(-)
⊖	内一字(-)
⊕	六角螺栓(+/-)
⊖	六角螺栓(-)

图标	螺丝的形状
⬡	六角防松螺母
⑤	内六角（二面宽:5 mm）
⑥	内六角（二面宽:6 mm）
⑧	内六角（二面宽:8 mm）

2 安全注意事项

使用本产品时在进行设定、接线、操作前，请认真阅读安全注意事项。

◆ 与安全有关的标志

危险 **如果操作错误，极有可能会导致死亡或重伤。**

警告 **如果操作错误，可能会导致死亡或重伤。**

⚠ 注意 **如果操作错误，可能会导致轻伤。**

提示 **如果操作错误，可能会损坏设备。**

◆ 安全注意事项

安川電機制造销售多种工业用途的电子零件。在选择使用安川产品时，责任应由机器设计人员或最终组装产品的客户承担。本公司不承担使用本公司产品的系统的设计以及组装方法的选择责任。任何场合也不能将本公司产品作为排他的或唯一的安全控制功能组装到其他产品或系统设计中。所有的控制功能无一例外，任何场合都能动态检出故障，并作为触发信号发送安全侧。组装有本公司制造的元件的所有产品，均需要向最终用户提供安全使用和运行本公司元件的相关注意事项和规定。本公司做出的警告应当及时通知最终用户。本公司仅保证对应说明书所述的标准和规格的产品质量。不作其他明示或默许的保证。本公司对因错误使用本公司产品造成的人员受伤以及财产损失概不负责。

（注）• 在进行变频器的安装、操作、修理时，请认真阅读本书。
• 请务必遵守所有的警告、注意以及规定事项。
• 所有的作业均请交与专业人员。
• 请遵照本书的规定和当地的法规安装变频器。

⚠ 危险 **为了防止触电：请勿在接通电源的状态下进行检查或接线作业。进行接线或修理作业前，请务必切断所有机器的电源，并至少等待警告标志上规定的时间。变频器即使切断电源，变频器内部的电容器中仍有残余电压。主回路直流电压降到DC50 V以下后充电指示灯熄灭。指示灯全部熄灭后，拆下保护罩，测量主回路直流电压，确认处在安全电压之下。如果操作不当，会有导致死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **为了防止火灾：请勿将电源线连接到变频器的输出端子U/T1、V/T2、W/T3上。请务必将电源线连接到主回路输入端子R/L1、 S/L2、T/L3上。如果接线有误，会有因火灾而导致死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **为了防止触电：请勿更改变频器机体或回路。如果变更变频器机体或回路，会有导致死亡或重伤的危险。因此而造成的修理，也不在本公司的保证范围内。如果贵公司或贵公司的客户对产品进行了改造，本公司将不负任何责任。**

⚠ 警告 **为了防止受伤：利用起重机搬运变频器时，请由具有起重机操作资质的人员操作。如果由无资质的人员操作起重机或吊车，会有因机器掉落导致死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **为了防止触电：非电气施工专业人员请勿进行接线、安装、维护、检查、部件更换或修理作业。如果交由非专业人员作业，会有导致死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **为了防止触电：请务必将电机侧的接地端子接地。否则会因与电机机壳的接触而导致触电或火灾。**

⚠ 警告 **为了防止触电：检查或修理变频器时，请勿穿着宽松的衣服或佩戴着饰品。请勿穿着宽松的衣服，并事先取下手表、戒指等金属配饰。如果不慎因衣服挂到变频器，或因首饰导电，会有导致死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **为了防止受伤：**
请确认保护接地线符合技术规格和当地的安全标准。应按IEC/EN 61800-5-1标准规定，设置保护接地线断开时电源能自动切断的回路。使用保护接地线截面积至少10 mm²的铜线或16 mm²的铝线。以下变频器的漏电流超过3.5 mA。

- **2xxxB**
- **2xxxC**
- **4002B～4371B**
- **4002C～4371C内置EMC滤波器ON的变频器**
- **4389～4H12**

如果不符合技术标准和当地的安全标准，会有导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 **关于重启机械时的安全措施：请确认电机和负载机械周围的安全情况后，再实施自学习。自学习时，会有因电机突然启动导致死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **关于重启机械时的安全措施：在接通变频器电源前，请确认变频器、电机以及机械的周围没有人员。另外，请确认变频器的盖罩、联轴节、轴键以及机械已得到了切实保护。如果和人的距离过近或有零件缺失，会有导致死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **为了防止机器损坏：请勿在变频器主回路上连接不当电压。请确保输入电压在变频器铭牌标示的范围之内。如果电压超过铭牌标示值，则变频器会有损坏的危险。**

⚠ 警告 **为了防止火灾：请勿使易燃物紧密接触变频器或将易燃物附着在变频器上。请将变频器安装在金属等阻燃物体上。如果变频器上附着了易燃物，会有因火灾导致死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **为了防止火灾：请按照本书中的紧固力矩紧固端子螺丝。如果紧固力矩不足，可能会因连接部分过热而引发火灾，导致死亡或重伤。如果紧固力矩超过指定的紧固力矩，可能会导致设备误动作、端子排损坏或引发火灾。**

⚠ 警告 **为了防止火灾：请按照本书规定的角度紧固端子螺丝。如果没按规定角度紧固端子螺丝，会有导致端子台的损坏或因接触不良导致火灾，甚至有人员死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **为了防止受伤：搬运大型变频器时，请根据需要使用起重机或吊车。如果不使用起重机或吊车人为搬运变频器，会有导致死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **为了防止触电：请勿使变频器的输出回路短路。如果输出侧短路，会有导致人员死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **为了防止触电：保护接地导体内的DC部件处会残留有电流。使用残留电流防护器或监视器进行直接或非直接接触保护时，请务必根据IEC/EN 60755的规定使用B型漏电断路器（ELCB）。如果未使用适当的ELCB，会有导致死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 为了防止触电：为使型号为2xxxB、2xxxC、4xxxB、4xxxC的变频器支持EMC指令，请务必将中性点接地后使EMC滤波器ON。如果未接地的状态下将EMC滤波器的开关置于ON时，会有触电的危险。

⚠ 警告 关于重启机械时的安全措施：接线作业和参数设定完成后，请务必进行试运行，确认机械能够安全动作。如果未对系统进行试运行就直接使用，会有导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 为了防止触电：保险丝熔断或漏电断路器(ELCB)跳闸时，请勿立即接通变频器电源也不要运行外围机器。请等待变频器前面板上标示的规定时间，确认充电指示灯确实已经熄灭。请确认接线和外围机器的规格，找出跳闸原因。无法确定原因时，请垂询本公司，切勿使变频器电源ON或运行外围设备。如果未解决问题就运行变频器或外围机器，会有导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 为了防止触电：保险丝熔断或漏电断路器(ELCB)跳闸时，请勿立即接通变频器电源也不要运行外围机器。请等待变频器前面板上标示的规定时间，确认充电指示灯确实已经熄灭。请确认接线和外围机器的规格，找出跳闸原因。无法确定原因时，请垂询本公司，切勿使变频器电源ON或运行外围设备。如果未解决问题就运行变频器或外围机器，会有导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 为了防止受伤：利用起重机搬运变频器时，请由具有起重机操作资质的人员操作。如果由无资质的人员操作起重机或吊车，会有因机器掉落导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 为了防止火灾：请遵照当地标准和产品手册的规定，设置分路保护回路。使用产品手册指定的分支回路保护器（保险丝）时，本产品连接的电源可以使用额定切断容量为100,000 A（有效值）以下，最大240 V（200 V级），最大AC480 V（400 V级）的产品。如果分路、短路回路的保护有误，会有导致死亡或重伤的危险。

⚠ 注意 为了防止受伤：请勿抓着变频器前外罩或端子外罩搬运变频器。此外，搬运前还请确认各处螺丝已被适当紧固。如果抓着前外罩或端子外罩搬运变频器，因各处螺丝松懈，变频器主体会掉落，有导致受伤的危险。

⚠ 注意 为了防止烫伤：变频器的散热片会产生高温，请勿触摸。请在切断变频器电源后15分钟以上，而且确认散热片已充分冷却后再更换冷却风扇。否则会有烫伤的危险。

提示 为了防止机器损坏：操作变频器或拆装印刷电路板时，请按照静电防止措施(ESD)规定的步骤进行。如果操作错误，可能会由于静电而损坏变频器内部的回路。

提示 变频器正在输出电压时，请不要进行变频器和电机的接线和拆除作业。否则会导致变频器损坏。

提示 为了防止机器损坏：对变频器的任何部件都不能进行耐电压试验或绝缘电阻测定(兆欧表检查)。本装置使用了精密仪器，可能会因高电压而导致变频器损坏。

提示 为了防止机器损坏：请勿运行已经损坏的机器。如果机器明显损坏或者有部件丢失，请勿连接或进行操作。否则会加剧机器的损坏。

提示 为了防止火灾：请务必安装保险丝和漏电断路器(ELCB)。如果使用有误，会导致变频器及其连接的机器损坏。

提示 为了防止机器损坏：非电气施工专业人员请勿进行接线。在将制动选购件连接到变频器之前，请仔细阅读《安川变频器选购件 制动单元、制动电阻器单元使用说明书》（TOBPC72060001）。（日英双语版）未读说明书而造成的错误操作，或交由非电气施工专业人员进行接线作业时，变频器或制动选购件有损坏的危险。

提示 为了防止机器损坏：变频器和其它机器的接线完毕后，请确认所有的接线是否正确。如果接线有误，可能会导致变频器损坏。

提示 为了防止机器损坏：请勿将进相电容器、LC/RC噪音滤波器或漏电断路器（ELCB）连接到电机。如果将这些机器连接到变频器的输出回路，会有导致变频器或外接机器损坏的危险。

提示 为了防止机器损坏：请使用变频器专用电机或实施了变频器用强化绝缘和绕组的矢量电机。否则会因绝缘老化导致短路或接地短路。

（注）对控制回路接线时，请勿使用无屏蔽线的电缆。请使用双股绞合屏蔽线，并将屏蔽层连接到变频器的接地端子上进行接地。如果使用没有屏蔽层的电缆，会因噪音干扰导致变频器或机器的动作不良。

◆ 关于保证

■ 免费保证期限

产品的保证期限以向贵公司或贵公司客户交货后一年以内， 或出厂后18个月以内两者中先至时间为准。

■ 有偿维修期限

超过保证期限的产品属于有偿维修期限。期间，对于故障零件的修理及更换属于有偿服务。
此外，对应可修理及更换的零件也有期限，详细情况请向本公司代理商或销售负责人垂询。

■ 保证范围

- 故障诊断
  故障诊断原则上由贵公司实施。
  但是，应贵公司的要求本公司或本公司的服务网可以提供收费服务。
  此时，根据与贵公司的商议结果，如果故障原因在本公司一方则免费服务。
- 故障修理

针对所发生的故障，需要进行修理及产品交换时，本公司可以派人免费上门服务。但以下场合为有偿修理。

– 由于贵公司及贵公司的客户等的不正确的保管及使用，过失或者设计等原因引起故障的场合。

– 在对本公司不了解的情况下，贵公司私自对本公司的产品进行改造引起故障的场合。

– 由于在本公司产品的规格范围外使用，引起故障的场合。

– 自然灾害及火灾等造成故障的场合。

– 超过保证期限的场合。

– 更换消耗品及寿命到期的部件的场合。

– 因包装、熏蒸处理而导致的产品不良的场合。

– 使用DriveWorksEZ，因客户编制的程序导致动作不良或故障的场合。

– 其他非本公司责任的原因引起故障的场合。

上述维修服务仅适用于国内，国外用户不在此列。希望提供国外售后服务时，请签署国外有偿维修合同。

- 保证责任之外
  因本公司产品的故障，给贵公司或贵公司的客户带来的不便以及造成非本公司产品的破损，无论是否在保证期限内，均不属于本公司的保证范围。

■ 关于本产品的使用

- 本产品不是为了用于系统或者在性命攸关的状况下所使用的器械而设计制造的。
- 需要将本产品使用于载人移动体、医疗、航空航天、核能、电力、海底中继通信用器械或者系统等特殊用途时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。

⚠ 警告 为了防止受伤：因本产品故障会导致事关生死的情况或死亡事故发生，或作为结果会有这些情况发生的场所，或因故障会导致重大事故、人身事故的设施使用本产品时，请务必另行设置安全装置。如果安全装置设置不当，会有导致死亡或重伤的危险。

3 搬运与安装

搬运和安装本产品时，请遵守当地法规。

⚠ 注意 为了防止受伤：请勿抓着变频器前外罩或端子外罩搬运变频器。此外，搬运前还请确认各处螺丝已被适当紧固。如果抓着前外罩或端子外罩搬运变频器，因各处螺丝松懈，变频器主体会掉落，有导致受伤的危险。

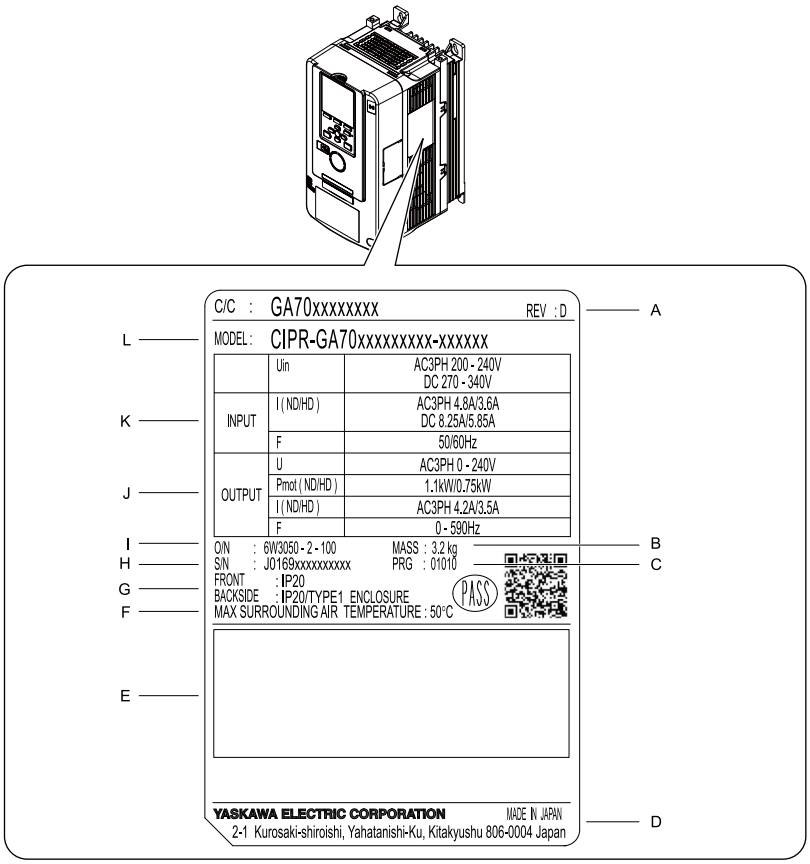
变频器的重量	搬运所需人员
< 15 kg (33 lb)	1名
≥15 kg (33 lb)	2名以上并使用适当的起吊装置。

请参照技术手册正确使用起吊装置、绳索、起吊器具对变频器进行搬运。

4 使用前确认事项

产品包装当中包含产品本身和说明书。

1. 请确认产品是否有损伤或缺少零部件。产品发生损伤时，请立即与运输公司联系。产品搬运时造成的损伤不属于本公司的保证范围。
2. 请确认变频器的型号是否与您订购的产品一致。型号请参阅变频器侧面铭牌上的“MODEL”栏。
3. 如果发现产品有不良状况，请立即与您购买产品的代理商或本公司销售部门联系。
4. 使用多台变频器的系统，应对所有的变频器和电机分别进行确认。
5. 将本产品连接到电机时，请勿使用破损的零部件。



A - 硬件REVISION
B - 质量
C - 软件版本
D - （株）安川電機母公司所在地
E - 支持标准的标志
F - 环境温度
G - 保护等级
H - 制造编号
I - 批号
J - 输出规格
K - 输入规格
L - 变频器的型号

图 4.1 铭牌的位置

◆ 型号的查阅方法

变频器的型号的查阅方法如图 4.2以及表 4.1所示。

CIPR- GA70 B 2 004 A B B A - A A A A A A
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

图 4.2 变频器的型号

表 4.1 型号的详细

No.	详细内容
1	变频器
2	产品系列
3	销往地区 • A: 日本 • B: 中国 • C: 欧洲 • D: 印度 • K: 韩国 • T: 亚洲（新加坡、台湾） • U: 美洲
4	输入电源电压等级 • 2: 三相AC200 V级 • 4: 三相AC400 V级
5	额定输出电流 （注） 有关功能的详细内容，请参照额定输出电流一览表。

No.	详细内容
6	EMC噪音滤波器 • A: 无内置EMC滤波器 • B: 内置等级C3的EMC滤波器
7	保护等级 • A: IP00 • B: IP20
8	耐环境性改善规格 • A: 标准 • B: 防潮、防尘（中国标准） • K: 防气蚀 • M: 防潮、防尘 • N: 防油 • R: 防气蚀、防振 • P: 防潮、防尘、防振 • S: 防振 • T: 防油、防振 （注） 即使是耐环境性改善规格的变频器，也不能完全保证可以在这些环境中使用。
9	设计顺序
10	AAAAAA: 标准

■ 额定输出电流

额定输出电流值如表 4.2和表 4.3所示。

（注）• 以下的输出电流为在标准规格的条件下运行时的值。

• 以下场合请降低额定电流使用。
–提高载波频率的
–环境温度高
–并列紧凑安装多台变频器

• 轻载额定(ND) / 重载额定(HD)通过C6-01［ND/HD选择］设定。

表 4.2 三相AC200 V级

型号	重载额定(HD) [C6-01 = 0] （出厂设定）		轻载额定(ND) [C6-01 = 1]	
	最大支持电机输出 kW	额定输出电流 A	最大支持电机输出 kW	额定输出电流 A
2004	0.4	3.2	0.75	3.5
2006	0.75	5	1.1	6
2010	1.5	8	2.2	9.6
2012	2.2	11	3	12.2
2018	3	14	3.7	17.5
2021	3.7	17.5	5.5	21
2030	5.5	25	7.5	30
2042	7.5	33	11	42
2056	11	47	15	56
2070	15	60	18.5	70
2082	18.5	75	22	82
2110	22	88	30	110
2138	30	115	37	138
2169	37	145	45	169
2211	45	180	55	211
2257	55	215	75	257
2313	75	283	90	313
2360	90	346	110	360
2415	110	415	-	-

表 4.3 三相AC400 V级

型号	重载额定(HD) [C6-01 = 0] （出厂设定）		轻载额定(ND) [C6-01 = 1]	
	最大支持电机输出 kW	额定输出电流 A	最大支持电机输出 kW	额定输出电流 A
4002	0.4	1.8	0.75	2.1
4004	0.75	3.4	1.5	4.1
4005	1.5	4.8	2.2	5.4
4007	2.2	5.5	3.0	7.1
4009	3.0	7.2	3.7	8.9
4012	3.7	9.2	5.5	11.9
4018	5.5	14.8	7.5	17.5
4023	7.5	18	11	23.4
4031	11	24	15	31
4038	15	31	18.5	38
4044	18.5	39	22	44
4060	22	45	30	59.6
4075	30	60	37	74.9
4089	37	75	45	89.2
4103	45	91	55	103
4140	55	112	75	140
4168	75	150	90	168
4208	90	180	110	208
4250	110	216	132	250
4296	132	260	160	296
4371	160	304	200	371
4389	200	371	220	389
4453	220	414	250	453
4568	250	453	315	568
4675	315	605	355	675
4810	400	720	450	810
4930	450	810	500	930
4H11	500	930	560	1090
4H12	560	1090	630	1200

5 操作器各部分的名称与功能

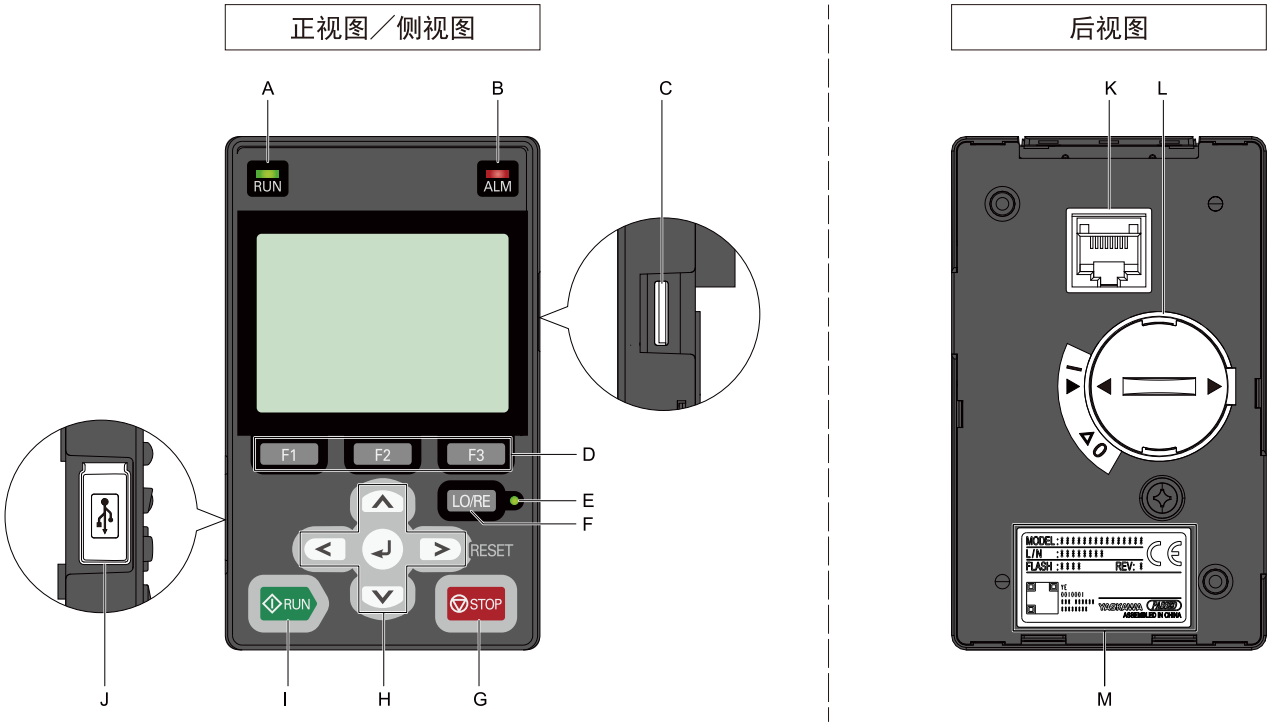


图 5.1 操作器

表 5.1 操作器各部分的名称与功能

符号	操作部、指示灯的名称	功能
A	RUN指示灯 RUN	变频器在运行中点亮。 变频器停机时熄灭。 以下场合时，指示灯闪烁。 • 变频器减速停止中。 • 输入了运行指令，但频率指令为0 Hz时。 以下场合时，指示灯短促闪烁。 • 变频器在LOCAL模式下，从多功能接点输入端子输入了运行指令，此时被切换为REMOTE模式。 • 变频器在非驱动模式下，从多功能接点输入端子输入了运行指令。 • 输入了紧急停止指令。 • 安全功能触发造成变频器切断输出。 • 变频器在REMOTE模式下运行时，按下了操作器的 STOP 。 • 设定了b1-17 = 0［电源接通时的运行许可 = 禁止］，并且在运行指令输入的状态下，启动了变频器电源。
B	ALM指示灯 ALM	变频器检出了故障时点亮。 变频器检出下述各项时点亮。 • 警告 • 操作错误 • 自学习时发生故障或警告 变频器正常运行时熄灭。这并非故障或警告。
C	microSD卡插口	使用数据日志功能时，请插入microSD卡。
D	功能键 (F1、F2、F3) F1 F2 F3	功能键的功能因显示菜单而异。 各功能的名称在界面的下方显示。
E	LOCAL/REMOTE指示灯 LO/RE	点亮:从操作器输入运行指令(LOCAL)。 熄灭:从操作器以外的机器输入运行指令(REMOTE)。 （注） • LOCAL:按操作器的操作运行。请从操作器输入运行/停止指令和频率指令。 • REMOTE:按从控制回路端子或串行通信输入的指令动作。使用b1-02选择的运行指令权和b1-01选择的频率指令权。
F	LOCAL/REMOTE选择键 LO/RE	切换用操作器进行的运行（LOCAL）和用外部指令进行的运行（REMOTE）时按该键。 （注） • 在驱动模式下停止运行期间，LOCAL/REMOTE选择键始终有效。因误操作致使REMOTE被切换为LOCAL，而妨碍运行时，请设定o2–01 = 0［LOCAL/REMOTE的功能选择= 无效］，使 LO/RE 无效。 • 从外部输入运行指令时，不能进行LOCAL/REMOTE的切换。

符号	操作部、指示灯的名称	功能
G	STOP键 	停止变频器的运行。 （注） 即使是来自外部的运行指令信号在控制运行（REMOTE），如果察觉有危险时，也可通过按  使电机紧急停止。如果不想用  进行停止操作，请设定o2–02 = 0［STOP键的功能选择 = 无效］。
H	移位键 	• 将光标向左移动。 • 返回上一界面。
	上键 / 下键 	• 上下移动选择该当项目。 • 参数编号以及数值设定时，变更数字。
	右键（RESET键） 	• 将光标向右移动。 • 需要进入下一画面时使用。 • 检出故障时，使故障复位重启变频器时使用。
	ENTER键 	• 确定参数设定值时按此键。 • 从菜单选择项目进入下一界面时使用。 • 确定项目时使用。
I	RUN键 	使用LOCAL模式运行变频器。 自学习模式时，作为开始键使用。 （注） 操作器控制电机运行之前，按  设定LOCAL模式。
J	USB端子	工厂调整用
K	RJ-45接口	使用RJ-45 8pin电缆、UTP CAT5e电缆或操作器插头连接变频器。
L	时钟用电池盖	安装或更换时钟用电池时拆掉。 （注） • 请另行预备时钟用电池。操作器上没有附带电池。 • 关于电池时器型号、安装方法请参照技术手册。
M	铭牌	标有操作器型号等信息。 （注） • REV是操作器硬件和软件通用的版本。 • FLASH是闪存的版本。

⚠ 警告 关于重启机械时的安全措施：设定b1-07＝1［运行指令切换后的运行选择＝运行］时，运行指令权切换后，变频器可能会突然启动。请禁止人员接近机械系统的运动部位和电气系统的接线部位。如果疏于确认，会有导致死亡或重伤的危险。

◆ 操作器的模式和菜单

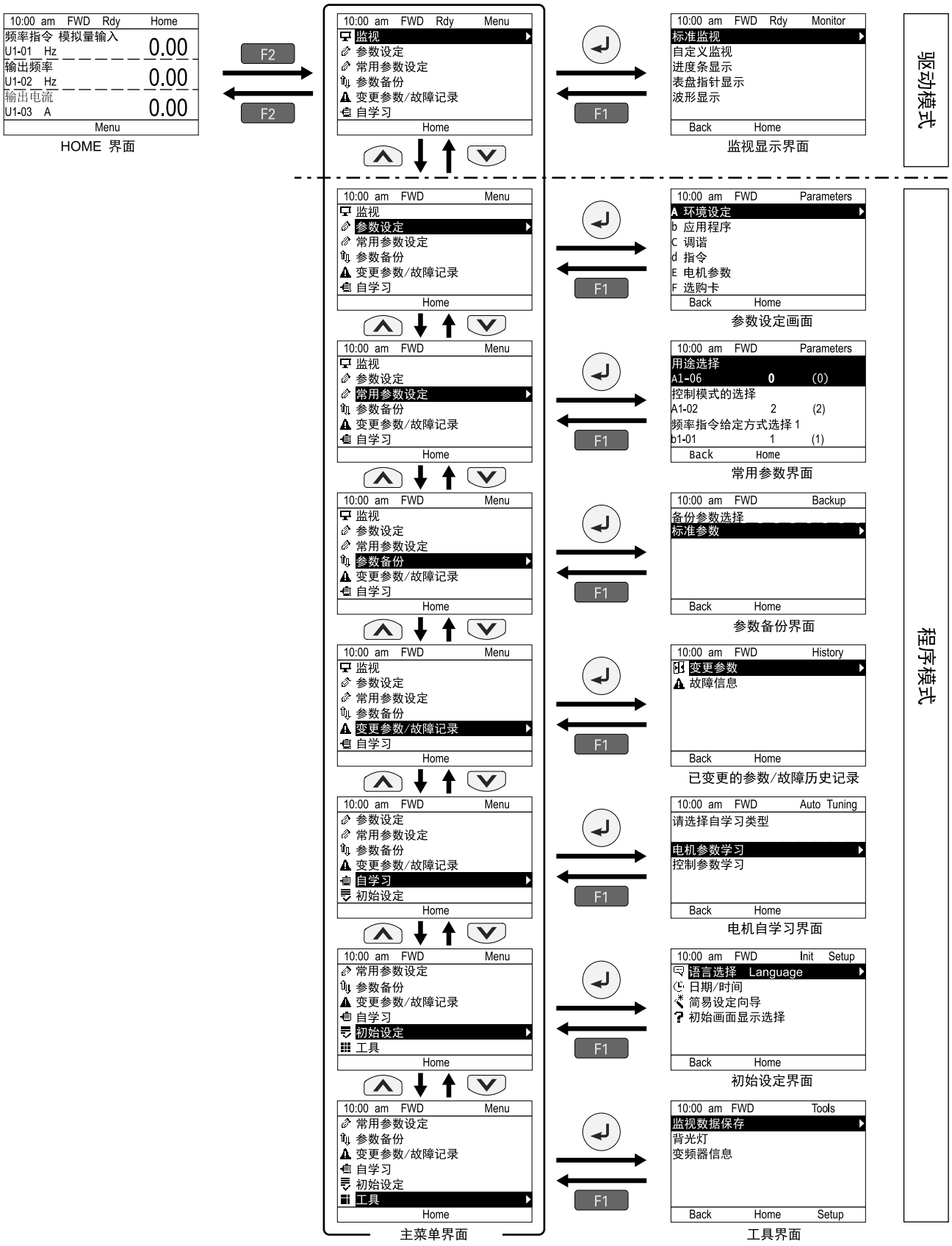


图 5.2 操作器的功能和显示层

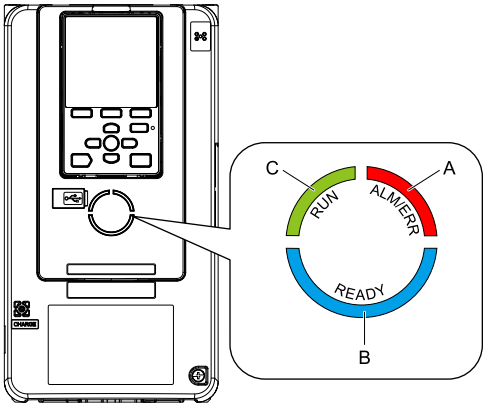
（注）
- 出厂设定为接通电源即显示初始设定画面。按 F2 (Home)键显示HOME界面。
  –不想显示初始界面时，将［电源ON时初始设定界面选择］设定为［不显示］。
- 在Home界面按 ＜ ，会显示监视界面。
- LOCAL时，Home界面中显示U1-01［频率指令］的状态下按 ↵ ，可以变更频率指令d1-01。
- 驱动模式时，操作器上显示［Rdy］。变频器接受运行指令。
- 程序模式下是否接受来自外部的运行指令，可通过b1-08［程序模式的运行指令选择］进行设定。
  –程序模式下不接受来自外部的运行指令时，设定b1-08 = 0［不能运行］（出厂设定）。
  –程序模式下接受来自外部的运行指令时，设定b1-08 = 1［能运行］。
  –变频器运行中不让从驱动模式转换到程序模式时，设定为b1-08 = 2［不可切换到程序模式］。

表 5.2 界面和功能一览

模式	界面名	功能
驱动模式	监视显示界面	设定监视显示项目。
程序模式	参数设定界面	变更参数的设定值。
	经常使用参数界面	显示经常使用的参数。
	参数备份界面	为了进行备份，将参数当前的设定值保存到操作器。
	已变更的参数/故障记录界面	显示被变更的参数或故障记录。
	自学习界面	执行自学习。
	初始设定界面	变更各种初始设定。
	工具界面	设定数据记录功能及背光灯。

6 环形LED状态显示灯

变频器前面板上的环形LED状态显示灯可以显示变频器的运行状态。



A - ALM/ERR **C - RUN**
B - READY

LED		状态	说明
A	ALM/ERR	点亮	变频器检出了故障。
		闪烁 *1	变频器检出了下述警报。 • 警告 • 操作错误 • 自学习出错 （注） 故障和警报同时被检出时，优先显示故障。
		熄灭	未发生警告或故障。
B	READY	点亮	变频器可以运行的状态或已在运行中。
		闪烁 *1	变频器为STo［安全回路指令输入］状态时。
		短促闪烁 *1	主回路电压不足，变频器的供电源只有24 V电源时。
		熄灭	• 变频器检出了故障。 • 虽然没有发生故障，但即使输入运行指令变频器也不运行时。例如程序模式时，或 RUN 闪烁时。

LED		状态	说明
C	RUN	点亮	变频器在正常运行。
		闪烁 *1	• 变频器减速停止中。 • 输入了运行指令，但频率指令为0 Hz时。 • 直流制动指令被输入时。
		短促闪烁 *1	• 变频器在LOCAL模式下，从多功能接点输入端子输入了运行指令，此时被切换为REMOTE模式。 • 变频器在非驱动模式下，从多功能接点输入端子输入了运行指令。 • 输入了紧急停止指令。 • 安全功能触发造成变频器切断输出。 • 变频器在REMOTE模式下运行时，按下了操作器的 STOP 。 • 设定了b1-17 = 0［电源接通时的运行许可 = 禁止］，并且在运行指令输入的状态下，启动了变频器电源。 • 设定了带定时功能的自由运行停止（b1-03 = 3［停止方法选择 = 带定时功能的自由运行停止］），取消了运行指令后，运行等待时间内重新输入运转指令后。
		熄灭	电机处于停止状态。

*1 LED的闪烁和短促闪烁的区别请参照图 6.1。

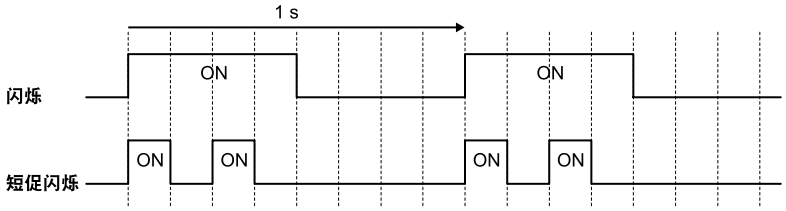


图 6.1 关于LED的闪烁状态

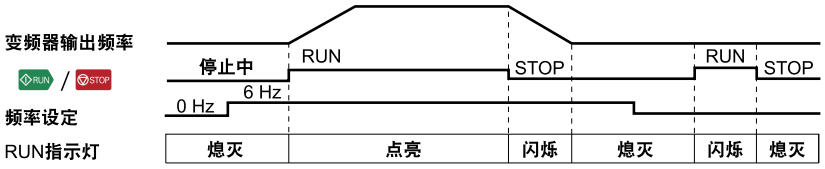


图 6.2 RUN指示灯和变频器动作的关系

7 运行前的步骤

1. 安装变频器，进行接线。
2. 使变频器的电源ON。
3. 设定对话框弹出，自动设定下述项目。
   - 控制模式
   - HD/ND选择
   - 电机数据
   - 频率指令
   - 运行指令给定方式选择
   - 加减速时间
4. 根据需要设定A1-06［用途选择］，变频器会按特定的用途进行初始化。
5. 空载启动电机。
6. 确认动作是否正常，以及来自PLC等上位控制器的指令是否收到。
7. 连接负载。
8. 启动电机。
9. 确认电机是否正常运行。
10. 微调，设定PID等应用参数。
11. 最后确认运行状况和设定。

至此变频器的运行准备结束。

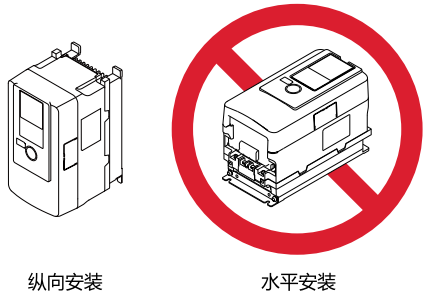
8 控制柜的设计和变频器的安装

本节对确保正确安装变频器所必须遵守的环境标准进行说明。

◆ 确认安装方向和安装空间

为了避免冷却效果下降，请务必进行纵向安装。

（注） 关于能够横向安装的机型和运行条件，请向本公司代理店或销售负责人垂询。

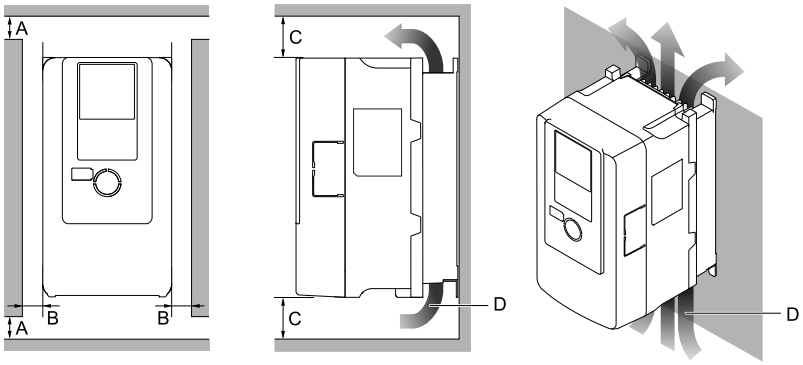


纵向安装　　水平安装

图 8.1 安装方向

■ 单机安装变频器

图 8.2所示条件请务必遵守。请确保变频器散热所必要的线缆空间和通风空间。

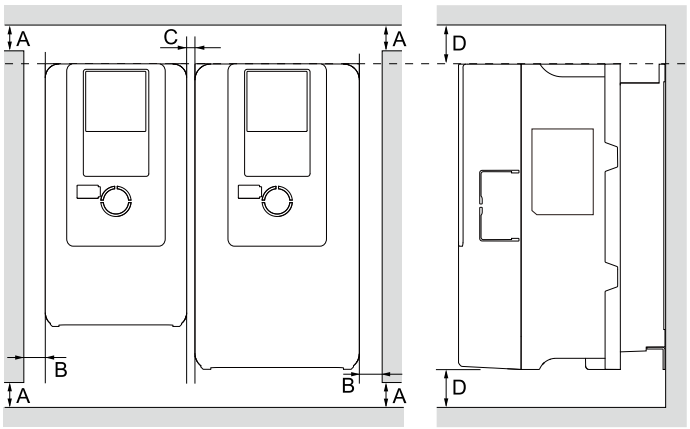


A - 50 mm (2 in.)以上
B - 左右空间30 mm (1.2 in.)以上
C - 左右空间120 mm (4.7 in.)以上
D - 通风方向

图 8.2 变频器的安装空间（单机）

■ 并列安装多台变频器

型号为2004xB～2082xB、4002xB～4044xB的变频器可以并列安装。
并列安装其他变频器时，请确保安装单个变频器时所需的空间。
并列安装时，请确保图 8.3中所示的安装空间。并请设定L8-35 = 1［装置安装方法选择 = 并列安装］。
请根据环境温度状况降低变频器输出电流的额定值。



A - 50 mm (2 in.)以上
B - 左右空间30 mm (1.2 in.)以上
C - 变频器之间的空间2 mm (0.08 in.)以上
D - 左右空间120 mm (4.7 in.)以上

图 8.3 变频器的安装空间（并列安装）

（注）• 并排紧凑安装大小不同的变频器时，请对齐各变频器的上部位置，这样会方便更换冷却风扇。
• 并列安装IP20/UL Type 1的变频器时，请拆除变频器的顶部保护盖。

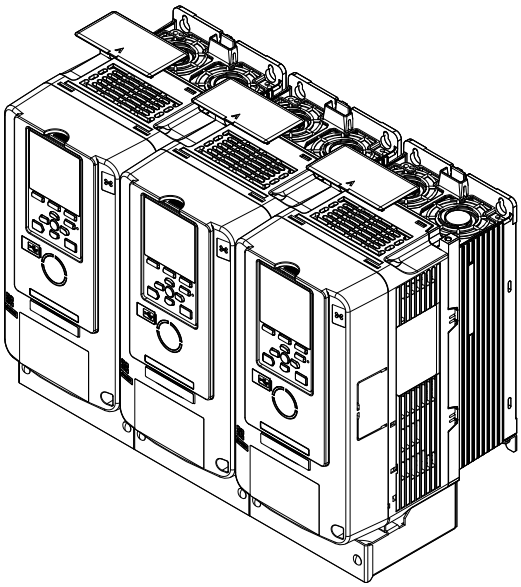


图 8.4 IP20/UL Type 1的并列安装

■ 散热片外置安装时

安装散热片外置配件（选购）后，可以将变频器的散热片安装到控制柜外。
变频器和散热片外置配件的选配型号如表 8.1所示。订购时，请向本公司代理店或销售负责人垂询。

表 8.1 散热片外置配件（选购）

变频器型号	散热片外置配件订购代码 （订购代码）
2004 - 2042 4002 - 4023	900-193-209-001 (100-203-229)
2056 4031 、 4038	900-193-209-002 (100-203-230)
2070 、 2082 4044 、 4060	900-193-209-003 (100-203-231)
2110 - 2415 4075 - 4H12	*1

*1 型号为4075～4H12的变频器使用机体上附带的安装配件，将散热片安装在外部。无需零购配件。
散热片外置安装时，请参照《安川变频器选购件 散热片外置配件说明书》（TOxP C720600 03）。使用说明书可以从本书封底记述的本公司网址上下载。

◆ 搬运、安装时的注意事项

安装在变频器上的起吊器具用于将变频器安装到控制柜或墙面，以及在更换变频器时临时起吊之用。请勿长时保持起吊状态或在起吊状态下长距离移动。
安装变频器前，请务必阅读后述注意事项。

⚠ 警告 为了防止受伤：垂直起吊前，请确认变频器的前外罩、端子排等变频器构成部件已用螺丝固定牢靠。如果前外罩安装不当，会有因前外罩掉落而导致受轻伤的危险。

⚠ 警告 为了防止受伤：用钢丝绳吊起变频器时，请勿使变频器受到超过1.96 m/s²(0.2 G)的振动或冲击。因振动或撞击造成变频器坠落时，会有导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 为了防止受伤：因安装或拆除的要求起吊变频器时，请勿使变频器翻转，也不能使变频器长时间处于被吊起的状态。如果使正在起吊的变频器过度移动或长时吊起，会有因机器掉落导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 为了防止受伤：安装变频器时，请不要持握前外罩。安装变频器时请托着散热片。如果持握前外罩，一旦外罩脱落，变频器主体会砸到脚上，有导致受伤的危险。

◆ 拆卸/安装前外罩

以下对接线或检修时，前外罩和端子外罩的拆卸与安装方法进行说明。
前外罩的拆卸 / 安装步骤因机型而异。详情请参照表 8.2。

表 8.2 前外罩的拆卸 / 安装步骤

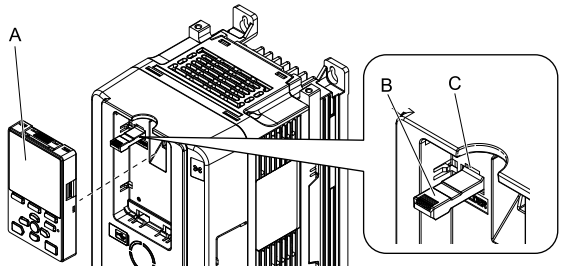
型号	步骤	参照
2004 - 2211 4002 - 4168	步骤A	21
2257 - 2415 4208 - 4H12	步骤B	22

■ 拆卸/安装前外罩（步骤A）

危险 为了防止触电：请勿在接通电源的状态下进行检查或接线作业。进行接线或修理作业前，请务必切断所有机器的电源，并至少等待警告标志上规定的时间。变频器即使切断电源，变频器内部的电容器中仍有残余电压。主回路直流电压降到DC50 V以下后充电指示灯熄灭。指示灯全部熄灭后，拆下保护罩，测量主回路直流电压，确认处在安全电压之下。如果操作不当，会有导致死亡或重伤的危险。

拆卸前外罩

1. 拆下操作器和操作器中继插头，将操作器中继插头的卡爪一侧插入前外罩的预置孔。



A - 操作器
B - 操作器用中继插头
C - 预置孔

图 8.5 拆下操作器和操作器中继插头

2. 旋松前外罩的安装螺丝。

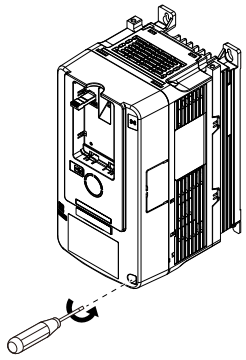


图 8.6 旋松安装螺丝

3. 向里侧按住前外罩侧面的卡爪的同时向外拉，将前外罩拆下。

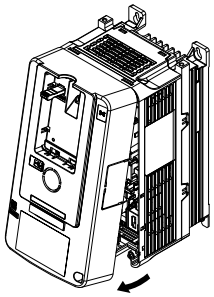


图 8.7 拆卸前外罩

安装前外罩

1. 连接变频器和其他机器。

2. 按照与拆卸相反的顺序安装前外罩。

（注）•请按照接地端子、主回路端子、控制回路端子的顺序接线。
•请注意不要使电线或信号线被夹在接线外罩和变频器之间。
•请按0.98 N·m～1.33 N·m （8.67 lbf·in～11.77 lbf·in)的紧固力矩来紧固端子螺丝。

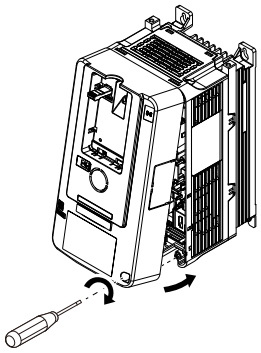


图 8.8 安装前外罩

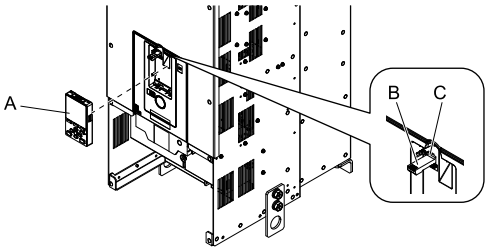
3. 操作器装回原来的位置。

■ 拆卸/安装前外罩（步骤B）

危险 为了防止触电：请勿在接通电源的状态下进行检查或接线作业。进行接线或修理作业前，请务必切断所有机器的电源，并至少等待警告标志上规定的时间。变频器即使切断电源，变频器内部的电容器中仍有残余电压。主回路直流电压降到DC50 V以下后充电指示灯熄灭。指示灯全部熄灭后，拆下保护罩，测量主回路直流电压，确认处在安全电压之下。如果操作不当，会有导致死亡或重伤的危险。

拆卸前外罩

1. 拆下端子外罩、操作器和操作器中继插头，将中继插头有卡爪的一侧插入预置孔。



A - 操作器
B - 操作器用中继插头
C - 预置孔

图 8.9 拆下端子外罩、操作器和操作器中继插头

2. 旋松前外罩的安装螺丝。

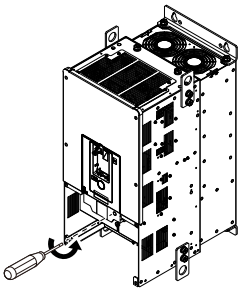
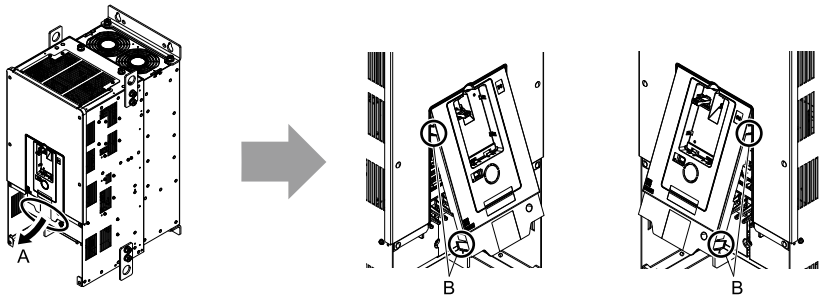


图 8.10 旋松安装螺丝

3. **将前外罩下部向近身侧拉，使左右两侧卡爪（4处）从卡槽中脱出。**



A - 将前外罩下部向近身侧拉　　**B - 使左右两侧卡爪从卡槽中脱出**

图 8.11 将前外罩下部向近身侧拉

4. **拆卸前外罩。**

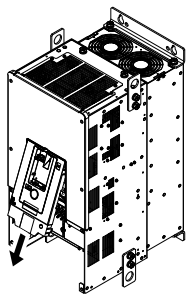


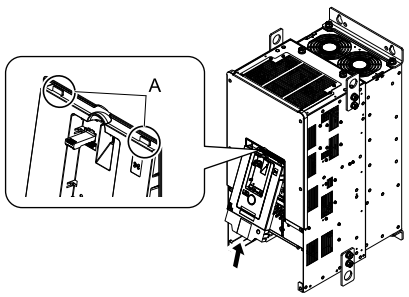
图 8.12 拆卸前外罩

安装前外罩

完成变频器和其他设备的接线后，将前外罩装回原来的位置。

（注）请按照接地端子、主回路端子、控制回路端子的顺序接线。

1. **将前外罩上端的卡爪对准变频器，插入前外罩。**



A - 卡爪

图 8.13 安装前外罩

2. **用力按入前外罩直至左右两端的卡爪咔嚓一声进入里面。**

（注）请注意不要使电线或信号线被夹在接线外罩和变频器之间。

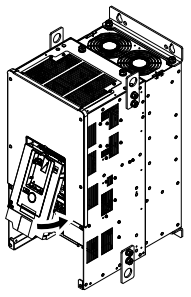


图 8.14 安装前外罩

3. **操作器装回原来的位置。**

拆卸端子外罩

1. 旋松端子外罩的安装螺丝，将其向下移动。

⚠ 注意 为了防止受伤：请勿将外罩的安装螺丝完全拆除，而只是旋松的程度。拆除或安装大型变频器的端子外罩的螺丝时，请务必小心谨慎。如果完全拆除外罩的固定螺丝，会有端子台外罩掉落而导致受伤的危险。

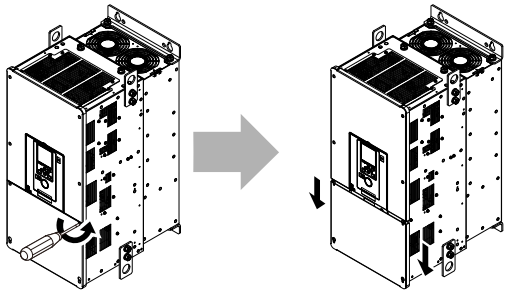


图 8.15 旋松端子外罩的安装螺丝

2. 将端子外罩朝近前拉出，将其拆下。

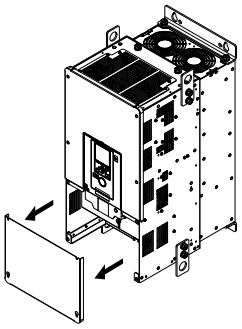


图 8.16 拆卸端子外罩

安装端子外罩

完成变频器和其他设备的接线后，将端子外罩装回原来的位置。

（注）
- 请按照接地端子、主回路端子、控制回路端子的顺序接线。
- 在将外罩装回原位之前，请确认好电线或信号线没有被夹在接线外罩和变频器之间。
- 请按下述的紧固力矩紧固螺丝。
  - –型号2257～2415：0.98 N·m～1.33 N·m （8.67 lbf·in～11.77 lbf·in）
  - –型号4208～4675：0.98 N·m～1.33 N·m （8.67 lbf·in～11.77 lbf·in）
  - –型号4810～4H12：1.96 N·m～2.53 N·m（17.35 lbf·in～22.39 lbf·in）

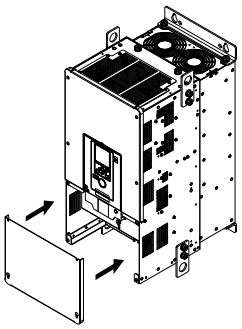


图 8.17 安装端子外罩

9 接线

⚠ 危险 为了防止触电：请勿在接通电源的状态下进行检查或接线作业。进行接线或修理作业前，请务必切断所有机器的电源，并至少等待警告标志上规定的时间。变频器即使切断电源，变频器内部的电容器中仍有残余电压。主回路直流电压降到DC50 V以下后充电指示灯熄灭。指示灯全部熄灭后，拆下保护罩，测量主回路直流电压，确认处在安全电压之下。如果操作不当，会有导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 为了防止触电：请先切断变频器电源，并等待5分钟以上直至充电指示灯完全熄灭后，再打开前外罩、端子外罩，进行接线或更换印刷电路板以及其他元器件的作业。请不要把端子用于规定以外的用途。误接线、误接地以及保护罩的修理不当，都会造成触电进而导致死亡事故、人身事故和机器损坏。

⚠ 警告 为了防止触电：将EMC滤波器开关螺丝拧在ON前，请务必先进行接地。如果触摸未经接地处理的带电机器，会有导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 **为了防止触电：请不要把变频器端子用于规定以外的用途。关于输入输出端子的详情请参照技术手册。如果接线或接地有误，会有变频器损坏或导致死亡或重伤的危险。**

◆ 标准连接图

变频器按「变频器标准连接图」（26 页）所示接线。

⚠ 警告 **关于重启机械时的安全措施：请先设定多功能输入端子的参数后，再使控制回路的开关ON。如果运行/停止的顺控设定有误，机器会突然启动，会有导致死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **关于重启机械时的安全措施：请对运行/停止回路和安全回路正确进行接线，并确认变频器ON后机械动作正常。设定了3线制顺控的变频器在控制回路端子ON的瞬间，机器会突然启动，会有导致死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **关于重启机械时的安全措施：设定3线制顺控时，请确认已设定A1-03 = 3330［初始化= 3线制顺控初始化］，及b1-17 = 0［启动时运行许可 = 禁止］（出厂设定）。如果3线制顺控设定有误，当电源ON时，电机可能会突然启动。**

⚠ 警告 **关于重启机械时的安全措施：请先确认变频器的输入输出信号和外部顺控之后，再设定用途选择功能。如果设定了A1-06 ≠ 0［用途选择 ≠ 通用］，变频器输入输出端子的功能会相应改变，机器会做出意想不到的动作。如果使用错误，会有导致死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **为了防止火灾：请遵照当地标准和产品手册的规定，设置分路保护回路。使用产品手册指定的分支回路保护器（保险丝）时，本产品连接的电源可以使用额定切断容量为100,000 A（有效值）以下，最大240 V（200 V级），最大AC480 V（400 V级）的产品。如果分路、短路回路的保护有误，会有导致死亡或重伤的危险。**

提示 **为了防止机器损坏：输入电压为440 V以上或者电机的接线距离超过100米(328 ft)时，请确认是否满足电机的允许电压范围要求，或者使用已强化绝缘的变频器专用电机或矢量控制专用电机。否则会有绕组损坏或绝缘不良的危险。**

（注） 请勿将控制回路AC端子通过壳体接地。否则会导致变频器控制回路误动作。

■ 变频器标准连接图

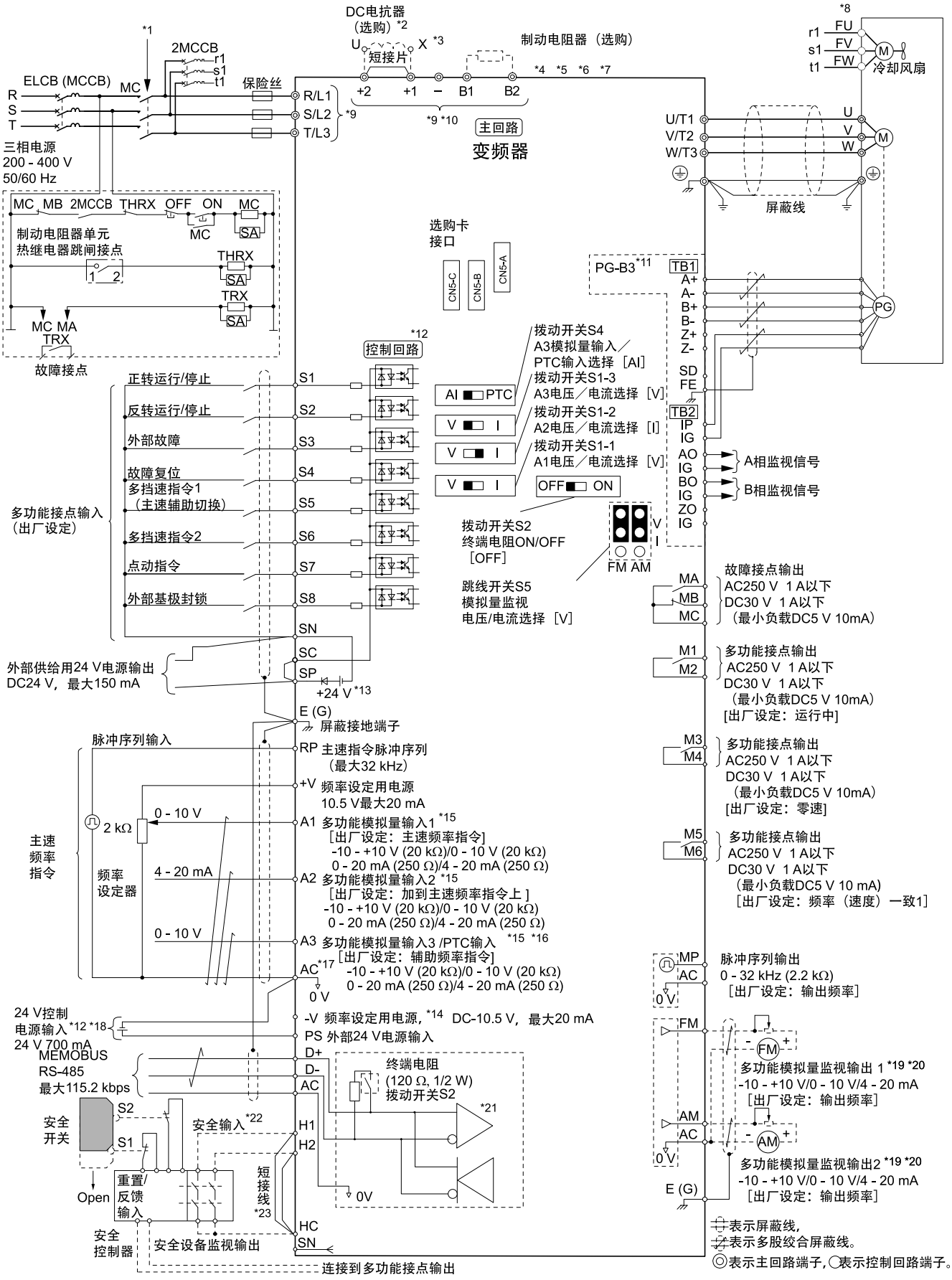


图 9.1 变频器标准连接图

*1 请设置使用变频器故障接点输出切断电源的顺控回路。使用故障重试功能时，如果设定L5-02 = 1［故障重试中的故障接点输出选择 = 故障重试中故障接点输出］，则将在故障重试中输出故障信号，同时电源将被切断。使用切断顺控回路时，敬请注意。L5-02出厂设定为0［故障重试中故障接点不输出］。

*2 安装DC电抗器（选购件）时，请务必拆下+1和+2端子间的短接片。DC电抗器（选购）安装座的背面接地。请剥掉控制柜安装面的涂层。

*3 型号为2110～2415、4060～4H12的变频器内置有DC电抗器。

*4 使用再生变流器、再生单元或制动单元时，请务必设定L8-55 = 0［内置制动晶体管的保护= 无］。如果设定L8-55 = 1［有］，则会检出rF［制动电阻异常］。

*5 使用再生变流器、再生单元、制动单元、制动电阻器或制动电阻器单元时，请设定L3-04 = 0［减速时防止失速功能选择 = 无效］。如果设定L3-04 = 1［有效］，可能无法按设定的减速时间停止。

*6 使用制动电阻器（ERF型）时，设定L8-01 = 1［制动电阻器的保护（ERF型） = 有效］，并设置通过变频器的故障接点输出切断电源的顺控回路。

*7 在型号为2110、2138、4103的变频器上连接制动单元（CDBR系列）或制动电阻单元（LKEB系列）时，请使用符合规定尺寸的电线。如果所用电线尺寸小于规定，则需要使用中继端子排。关于中继端子排的选型和安装，请向本公司代理商或销售负责人垂询。

*8 为自冷电机时，无需对冷却风扇电机进行接线。

*9 端子数量因型号而异。

- 端子R/L1、 S/L2、 T/L3、 U/T1、 V/T2、 W/T3：4453 - 4675的端子排上各有2个螺丝，4810 - 4H12的端子排上各有4个螺丝。
- 端子+3：2169 - 2415、4208 - 4H12中有。4453 - 4675的端子排上有2个螺丝，4810 - 4H12的端子排上有4个螺丝。
- 端子+2:2004 - 2082、4002 - 4044中有。
- 端子+1、 -：2169、2211、4140、4168、4453 - 4675的端子排上各有2个螺丝，4810 - 4H12的端子排上各有4个螺丝。
- 端子B1:2004 - 2138、4002 - 4168中有。

*10 端子-、+1、+2、B1、B2为连接选购件用端子。

⚠ 警告 为了防止火灾：变频器端子B1、B2、-、+1、+2及+3上请连接本公司推荐的机器或外部回路。请勿将这些端子连接交流电源。如果接线有误，会有变频器损坏或因火灾而导致死亡或重伤的危险。

*11 不使用电机反馈的用途，无需对PG回路进行接线（PG-B3选购卡的接线）。

*12 主回路断电，但需要操作控制回路时，请在端子PS-AC上连接24 V电源。

*13 通过在端子SC-SP间或端子SC-SN设置短接线，可以选择多功能接点输入的电源的类型（共发射极模式 / 共集电极模式以及内部电源 / 外部电源）。

提示 为了防止机器损坏：请勿将端子SP-SN短接。如果端子SC-SP之间和端子SC-SN之间同时短路时，会有导致变频器损坏的危险。

- 共发射极模式:将端子SC-SP短接。

  提示 为了防止机器损坏：请勿将端子SC-SN短接。如果端子SC-SP之间和端子SC-SN之间同时短路时，会有导致变频器损坏的危险。

- 共集电极模式:将端子SC-SN短接。

  提示 为了防止机器损坏：请勿将端子SC-SP短接。如果端子SC-SP之间和端子SC-SN之间同时短路时，会有导致变频器损坏的危险。

- 外部电源:将端子SC-SN以及端子SC-SP间的短接线同时拆除。

*14 控制回路端子的+V、-V电压的输出电流容量最大为20 mA。

提示 为了防止机器损坏：请勿使端子＋V、-V、AC间短路。如果将这些端子用短接片短接，会有导致变频器损坏的危险。

*15 可以通过拨动开关S1-1～S1-3选择端子A1～A3是使用电压指令还是电流指令。出厂设定为S1-1和S1-3置于V端（电压指令），S1-2置于I端（电流指令）。

*16 可以通过拨动开关S4选择端子A3是使用模拟量输入还是PTC输入。选择PTC输入时，请将拨动开关S1-3置于V端，并设定H3-05 = 0［0 - 10 V］。

*17 请勿将控制回路AC端子接地也不能接到变频器框体上。

提示 为了防止机器损坏：请勿使控制回路端子AC接地，按说明书规定使用。如果接错端子AC，会有导致变频器损坏的危险。

*18 使用24 V控制电源输入时，请在端子PS端接24 V，端子AC端接0 V。

提示 为了防止机器损坏：使用24 V电源输入时，请正确连接端子PS和AC。如果接错端子，会有导致变频器损坏的危险。

*19 多功能模拟量监视输出为模拟量频率表、电流表、电压表、功率表等指示表专用的输出。不能用于反馈控制等控制类操作。

*20 使用跳线插头S5选择端子FM和AM是输出电压还是电流。出厂设定置于V端（电压输出）。

*21 使用MEMOBUS通信时，如果是末端的变频器，则应接通终端电阻（拨动开关S2置于ON端）。

*22 安全输入功能仅可使用共集电极模式。

*23 使用外部安全开关停止时，请务必拆下H1-HC、H2-HC之间的短接片。

■ 12相整流型的标准连接图

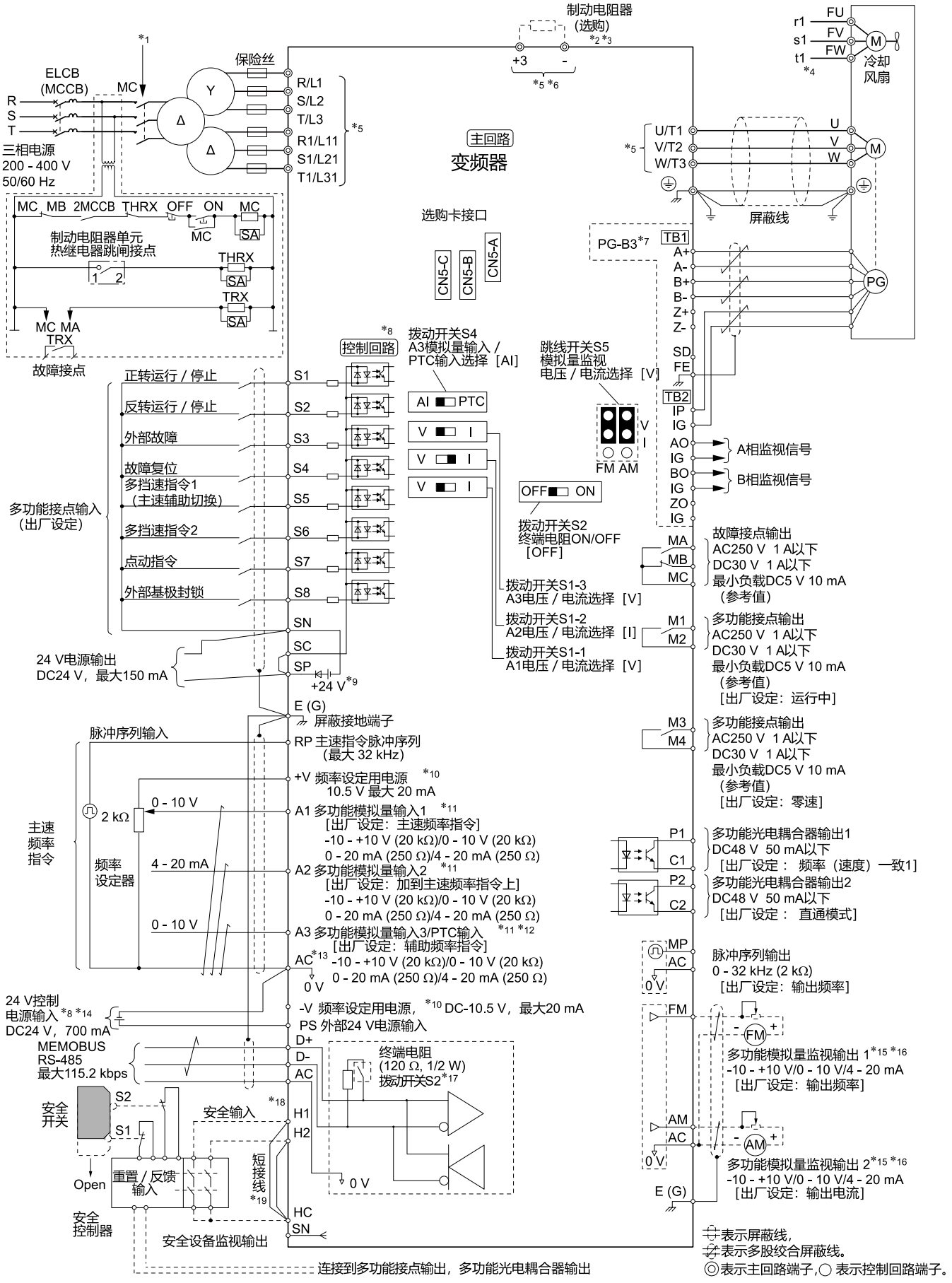


图 9.2 变频器标准连接图:12相整流型（光电耦合输出· 旋拧式端子型）

*1 请设置使用变频器故障接点输出切断电源的顺控回路。使用故障重试功能时，如果设定L5-02 = 1［故障重试中的故障接点输出选择 = 故障重试中故障接点输出］，则将在故障重试中输出故障信号，同时电源将被切断。使用切断顺控回路时，敬请注意。L5-02出厂设定为0［故障重试中故障接点不输出］。

*2 使用制动单元时，请务必设定L8-55 = 0［内置制动晶体管的保护= 无］。如果设定L8-55 = 1［有］，则会检出rF［制动电阻异常］。

*3 使用制动单元时，请设定L3-04 = 0［减速时防止失速功能选择 = 无效］。如果设定L3-04 = 1［有效］，可能无法按设定的减速时间停止。

*4 为自冷电机时，无需对冷却风扇电机进行接线。

*5 端子数量因型号而异。

- 端子 U/T1、 V/T2、 W/T3：4810 - 4H12的端子排上各有2个端子，每个端子分别有2个（各相共计4个）螺丝。
- 端子+3，-: 4810 - 4H12的端子排上各有4个螺丝。

*6 端子-，+3为连接选购件用端子。

⚠ 警告 Fire Hazard: Only connect factory-recommended devices or circuits to drive terminals - and +3. Do not connect AC power supply lines to these terminals.Incorrect wiring can cause damage to the drive and serious injury or death from fire.

*7 不使用电机反馈的用途，无需对PG回路进行接线（PG-B3选购卡的接线）。

*8 主回路断电，但需要操作控制回路时，请在端子PS-AC上连接24 V电源。

*9 通过在端子SC-SP间或端子SC-SN设置短接线，可以选择多功能接点输入的电源的类型（共发射极模式 / 共集电极模式以及内部电源 / 外部电源）。

提示 为了防止机器损坏：请勿将端子SP-SN短接。如果端子SC-SP之间和端子SC-SN之间同时短路时，会有导致变频器损坏的危险。

- 共发射极模式、内部电源:将端子SC-SP短接。

  提示 为了防止机器损坏：请勿将端子SC-SN短接。如果端子SC-SP之间和端子SC-SN之间同时短路时，会有导致变频器损坏的危险。

- 共集电极模式、内部电源:将端子SC-SN短接。

  提示 为了防止机器损坏：请勿将端子SC-SP短接。如果端子SC-SP之间和端子SC-SN之间同时短路时，会有导致变频器损坏的危险。

- 外部电源:拆下多功能接点输入端子的短接线。端子SC-SP以及端子SC-SN间没有必要短接。

*10 控制回路端子的+V、-V电压的输出电流容量最大为20 mA。

提示 为了防止机器损坏：请勿使端子＋V、-V、AC间短路。如果将这些端子用短接片短接，会有导致变频器损坏的危险。

*11 可以通过拨动开关S1-1～S1-3选择端子A1～A3是使用电压指令还是电流指令。出厂设定为S1-1和S1-3置于V端（电压指令），S1-2置于I端（电流指令）。

*12 可以通过拨动开关S4选择端子A3是使用模拟量输入还是PTC输入。选择PTC输入时，请将拨动开关S1-3置于V端，并设定H3-05 = 0［0 - 10 V］。

*13 请勿将控制回路AC端子接地也不能接到变频器框体上。

提示 为了防止机器损坏：请勿使控制回路端子AC接地，按说明书规定使用。如果接错端子AC，会有导致变频器损坏的危险。

*14 使用24 V控制电源输入时，请在端子PS端接24 V，端子AC端接0 V。

提示 为了防止机器损坏：使用24 V电源输入时，请正确连接端子PS和AC。如果接错端子，会有导致变频器损坏的危险。

*15 多功能模拟量监视输出为模拟量频率表、电流表、电压表、功率表等指示表专用的输出。不能用于反馈控制等控制类操作。

*16 使用拨动开关S5选择端子FM和AM是输出电压还是电流。出厂设定置于V端（电压输出）。

*17 使用MEMOBUS通信时，如果是末端的变频器，则应接通终端电阻（拨动开关S2置于ON端）。

*18 安全输入功能仅可使用共集电极模式。

*19 使用外部安全开关停止时，请务必拆下H1-HC、H2-HC之间的短接片。

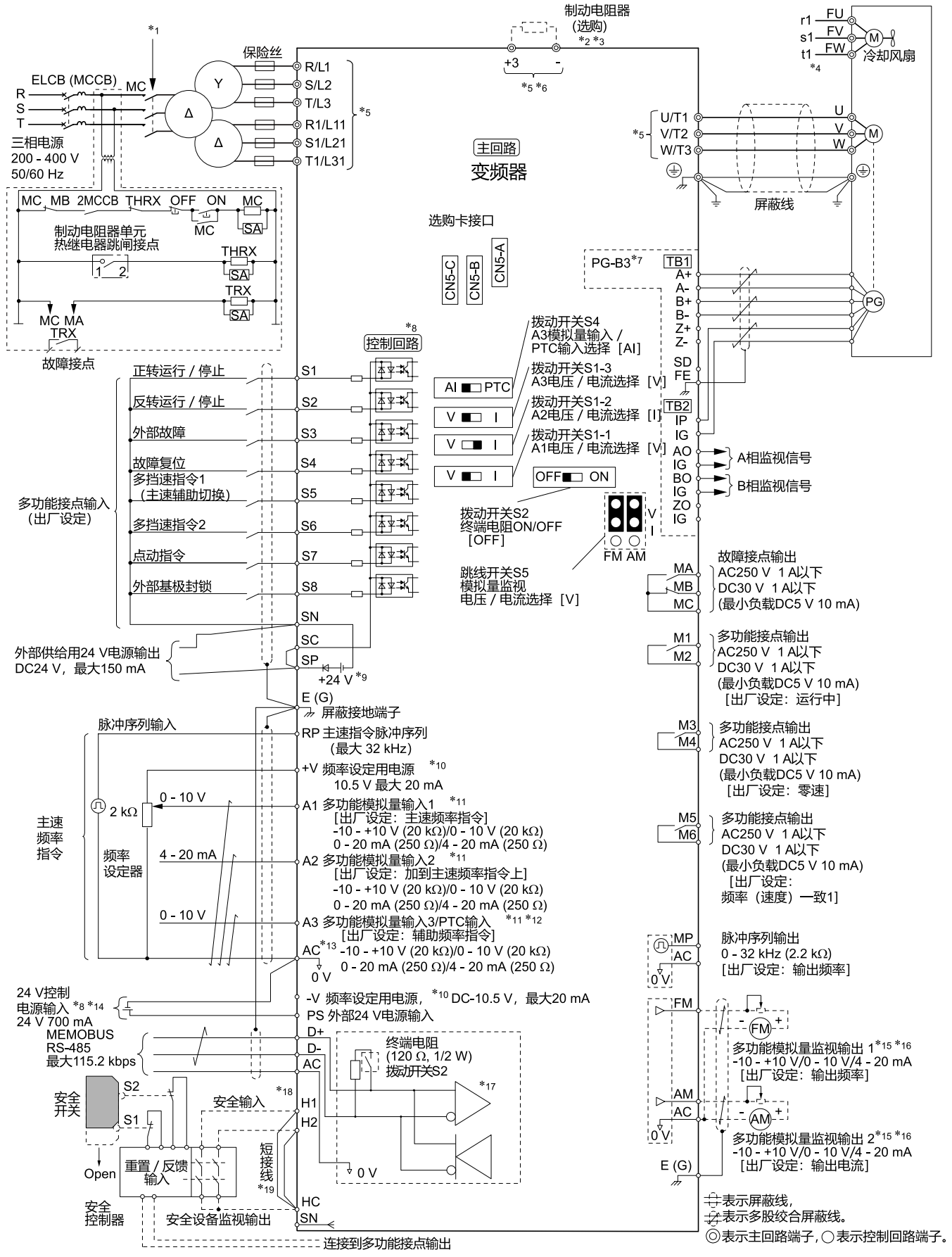


图 9.3 变频器标准连接图:12相整流型（继电器输出· 旋拧式端子型）

*1 请设置使用变频器故障接点输出切断电源的顺控回路。使用故障重试功能时，如果设定L5-02 = 1［故障重试中的故障接点输出选择 = 故障重试中故障接点输出］，则将在故障重试中输出故障信号，同时电源将被切断。使用切断顺控回路时，敬请注意。L5-02出厂设定为0［故障重试中故障接点不输出］。

*2 使用制动单元时，请务必设定L8-55 = 0［内置制动晶体管的保护= 无］。如果设定L8-55 = 1［有］，则会检出rF［制动电阻异常］。

*3 使用制动单元时，请设定L3-04 = 0［减速时防止失速功能选择 = 无效］。如果设定L3-04 = 1［有效］，可能无法按设定的减速时间停止。
*4 为自冷电机时，无需对冷却风扇电机进行接线。
*5 端子数量因型号而异。

- 端子 U/T1、 V/T2、 W/T3：4810 - 4H12的端子排上各有2个端子，每个端子分别有2个（各相共计4个）螺丝。
- 端子+3，-: 4810 - 4H12的端子排上各有4个螺丝。

*6 端子-，+3为连接选购件用端子。

⚠ 警告 Fire Hazard: Only connect factory-recommended devices or circuits to drive terminals - and +3. Do not connect AC power supply lines to these terminals.Incorrect wiring can cause damage to the drive and serious injury or death from fire.

*7 不使用电机反馈的用途，无需对PG回路进行接线（PG-B3选购卡的接线）。
*8 主回路断电，但需要操作控制回路时，请在端子PS-AC上连接24 V电源。
*9 通过在端子SC-SP间或端子SC-SN设置短接线，可以选择多功能接点输入的电源的类型（共发射极模式 / 共集电极模式以及内部电源 / 外部电源）。

提示 为了防止机器损坏：请勿将端子SP-SN短接。如果端子SC-SP之间和端子SC-SN之间同时短路时，会有导致变频器损坏的危险。

- 共发射极模式、内部电源:将端子SC-SP短接。

  提示 为了防止机器损坏：请勿将端子SC-SN短接。如果端子SC-SP之间和端子SC-SN之间同时短路时，会有导致变频器损坏的危险。

- 共集电极模式、内部电源:将端子SC-SN短接。

  提示 为了防止机器损坏：请勿将端子SC-SP短接。如果端子SC-SP之间和端子SC-SN之间同时短路时，会有导致变频器损坏的危险。

- 外部电源:拆下多功能接点输入端子的短接线。端子SC-SP以及端子SC-SN间没有必要短接。

*10 控制回路端子的+V、-V电压的输出电流容量最大为20 mA。

提示 为了防止机器损坏：请勿使端子＋V、-V、AC间短路。如果将这些端子用短接片短接，会有导致变频器损坏的危险。

*11 可以通过拨动开关S1-1～S1-3选择端子A1～A3是使用电压指令还是电流指令。出厂设定为S1-1和S1-3置于V端（电压指令），S1-2置于I端（电流指令）。
*12 可以通过拨动开关S4选择端子A3是使用模拟量输入还是PTC输入。选择PTC输入时，请将拨动开关S1-3置于V端，并设定H3-05 = 0［0 - 10 V］。
*13 请勿将控制回路AC端子接地也不能接到变频器框体上。

提示 为了防止机器损坏：请勿使控制回路端子AC接地，按说明书规定使用。如果接错端子AC，会有导致变频器损坏的危险。

*14 使用24 V控制电源输入时，请在端子PS端接24 V，端子AC端接0 V。

提示 为了防止机器损坏：使用24 V电源输入时，请正确连接端子PS和AC。如果接错端子，会有导致变频器损坏的危险。

*15 多功能模拟量监视输出为模拟量频率表、电流表、电压表、功率表等指示表专用的输出。不能用于反馈控制等控制类操作。
*16 使用跳线插头S5选择端子FM和AM是输出电压还是电流。出厂设定置于V端（电压输出）。
*17 使用MEMOBUS通信时，如果是末端的变频器，则应接通终端电阻（拨动开关S2置于ON端）。
*18 安全输入功能仅可使用共集电极模式。
*19 使用外部安全开关停止时，请务必拆下H1-HC、H2-HC之间的短接片。

◆ 主回路端子排的接线步骤

危险 为了防止触电：请勿在接通电源的状态下进行检查或接线作业。进行接线或修理作业前，请务必切断所有机器的电源，并至少等待警告标志上规定的时间。变频器即使切断电源，变频器内部的电容器中仍有残余电压。主回路直流电压降到DC50 V以下后充电指示灯熄灭。指示灯全部熄灭后，拆下保护罩，测量主回路直流电压，确认处在安全电压之下。如果操作不当，会有导致死亡或重伤的危险。

主回路端子排的接线步骤因机型而异。关于接线步骤和机型请参照表 9.1。

表 9.1 主回路端子排的接线步骤分类

型号		步骤	参照
2004 - 2211 4002 - 4168		步骤A	32
2257 - 2415 4208 - 4720		步骤B	34
4810 - 4H12	三相输入	步骤C	36
	12相整流输入	步骤D	37

■ 对主回路端子排接线(步骤A)

主回路端子排接线时的注意事项

对主回路端子排进行接线之前，请确认以下注意事项。

- 请使用连续最高允许温度为75 °C 600 V，并为UL认可的带乙烯树脂层的绝缘铜线。
- 请注意不要让异物进入端子排的接线部。
- 请按本书规定的线端裸线长度剥去线端的包层。
- 请勿使用折曲或被挤压变形的电线。将因连接造成折曲变形的线端部剪掉后再使用。因接触不良会有导致火灾的危险。
- 请勿对绞合芯线进行焊接处理。焊接过的绞合线经过一段时间后会松动，从而会导致变频器的动作性能下降。
- 使用绞合芯线时，请不要使连接处出现线须。但绞合芯线也不要过度捻搓。因接触不良会有导致火灾的危险。
- 电线要切实插入端子排深处。按规定长度剥去线端包层后，包层部能够进入树脂保护孔中。
- 请使用和螺丝匹配的扭矩扳手等工具。旋拧式端子的接线需要使用平头或六角形工具。请参照本书记述的推荐条件选择工具。
- 使用电动螺丝刀时请注意，用300～400 r/min低速进行紧固。端子螺丝会有损坏的危险。
- 接线工具也可以从本公司购买。详细情况请向本公司代理商或销售负责人垂询。
- 用本产品替换旧产品时，部分在用的电线的尺寸可能会超出允许范围。关于连接方法请向本公司代理商或销售负责人垂询。
- 紧固端子螺丝时，不得倾斜5°以上。端子螺丝会有损坏的危险。
- 如果螺丝损坏，请向本公司代理商或销售负责人垂询。

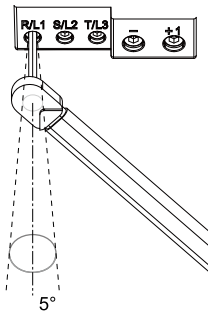


图 9.4 允许角度范围

- 使用六角孔螺丝时，请务必将螺丝刀插入六角孔深处后再旋拧。
- 紧固一字螺丝时，务必将螺丝刀垂直插入螺丝的一字槽中。请勿使螺丝刀头出槽。

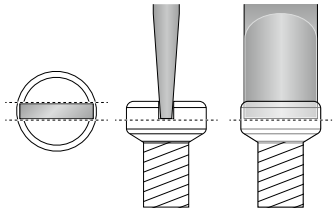
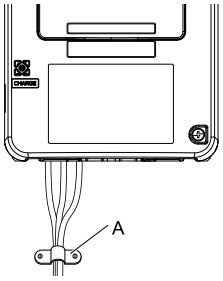


图 9.5 一字螺丝的紧固

- 接线后，轻轻拉拽电线，确认其是否会脱落。
- 请只剪切需要接线的端子处的接线外罩豁口阻挡。
- 请避免接线处受力。请使用固线夹增强接线处强度。图 9.6。



A - 电缆夹

图 9.6 使用固线夹的示例

表 9.2 推荐接线用工具

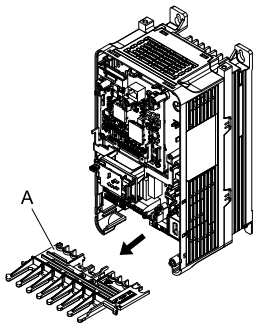
螺丝尺寸	螺丝形状	转接头	螺丝刀		扭矩螺丝刀型号（紧固力矩）	扭矩扳手
			型号	制造厂商		
M4	⊖	螺丝刀	SF-BIT-SL 1,0X4,0-70	PHOENIX CONTACT	TSD-M 3NM (1.2 - 3 N·m (10.6 - 26.6 lbf·in))	-
M5 *1	⊖	螺丝刀	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	电线尺寸≤ 25 mm 2 (AWG 10): TSD-M 3NM (1.2 - 3 N·m (10.6 - 26.6 lbf·in))	电线尺寸≤ 25 mm2 (AWG 10)： -
					电线尺寸≥ 30 mm 2 (AWG 8)： -	电线尺寸≥ 30 mm 2 (AWG 8): 4.1 - 4.5 N·m (36.3 - 39.8 lbf·in) *2 *3
M6	⑤	螺丝刀	SF-BIT-HEX 5-50	PHOENIX CONTACT	-	5 - 9 N·m (44.3 - 79.9 lbf·in) *2 *3
	⊖	螺丝刀	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	-	3 - 3.5 N·m (26.6 - 31.0 lbf·in) *2 *3
M8	⑥	螺丝刀	SF-BIT-HEX 6-50	PHOENIX CONTACT	-	8 - 12 N·m (70.8 - 106.2 lbf·in) *2 *3
M10	⑧	螺丝刀	SF-BIT-HEX 8-50	PHOENIX CONTACT	-	12 - 14 N·m (106.2 - 123.9 lbf·in) *2 *3

*1 对型号为2056、4089以下的变频器进行接线时，请根据电线尺寸选择工具。
*2 请使用6.35 mm (0.25 in)型六角扳手。
*3 力矩测定范围包含此值的前提下选择扭矩扳手。

主回路端子排的接线步骤

开始对主回路端子排进行接线前，请先拆除操作器和变频器前外罩。

1. **将端子外罩朝近前拉出，将其拆下。**



A - 接线外罩

图 9.7 拆卸接线外罩

2. **插入经过线端处理的电线。**

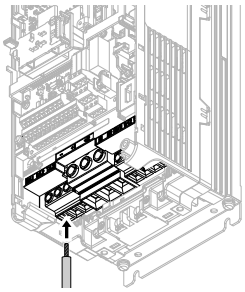


图 9.8 插入电线

（注）端子+1和+2装有短接片时，先将端子排的螺丝旋松拆下短接片后再对端子+1和+2进行接线。

3. 按规定的力矩来紧固螺丝。

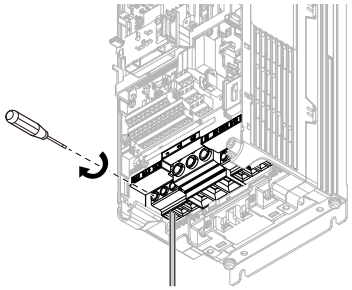
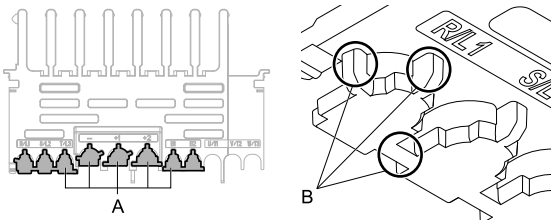


图 9.9 紧固端子排的螺丝

4. 确认接线端子的记号，用剪钳将接线外罩该当预留豁口处的豁口阻挡剪掉。
切除接线外罩时，请使用剪钳切除图 9.10所示的地方。



A - 剪除部分　　B - 请用剪钳将这个部位的树脂剪掉。

图 9.10 用剪钳将接线外罩该当预留豁口处的豁口阻挡剪掉

（注）• 接线外罩的形状因型号而异。
• 请只剪切需要接线的端子处的接线外罩豁口阻挡。如果不相关的豁口阻挡被剪除，变频器则失去IP20等级的保护性能。
• 剪切豁口阻挡时，请紧握切除。否则会有导致受伤的危险。
• 请对豁口断面做打磨处理，避免割破电线包层。
• 如果使用了非本公司推荐的电线，即使正确使用接线外罩，也可能失去IP20等级的保护性能。详细情况请向本公司代理商或销售负责人垂询。

5. 将接线外罩装回原来的位置。将电缆从接线外罩的豁口穿过。

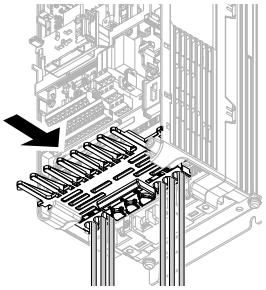


图 9.11 安装接线外罩

6. 将前外罩、操作器装回原来的位置。

■ 对主回路端子排接线(步骤B)

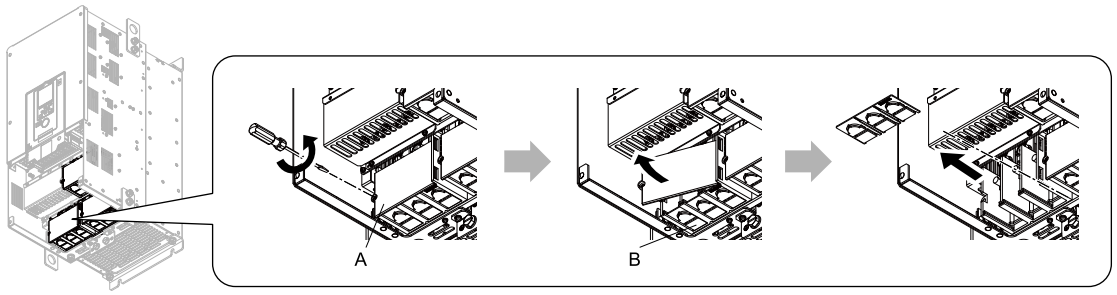
主回路端子排接线时的注意事项

（注）• 接线后，请不要过度拧或晃动电线。
• 请务必遵守本公司指定的电线尺寸、线端裸线长度、紧固力矩。
• 旋拧端子排的螺丝时，请使用与螺丝头形状吻合的螺丝刀。
• 接线后请确认线端有没有线须。

主回路端子排的接线步骤

开始对主回路端子排进行接线前，请先拆除端子外罩。

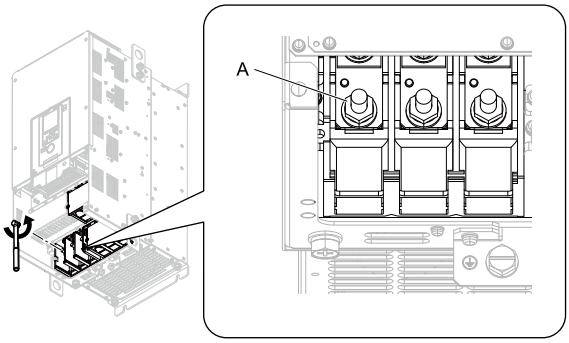
1. 拆下端子排外罩的螺丝，向近身侧拉端子排外罩拆下端子排。拆下端子排外罩后，将接线外罩朝近前拉出，将其拆下。



A - 端子排外罩　　B - 接线外罩

图 9.12 拆卸接线外罩

2. 拆下端子排的螺母。



A - 螺母

图 9.13 拆下端子排的螺母

3. 将带有圆形压接端子的电线连接到主回路端子排。

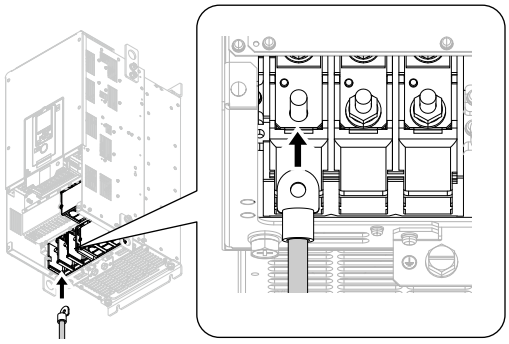


图 9.14 插入电线

4. 按规定的力矩来紧固螺母。

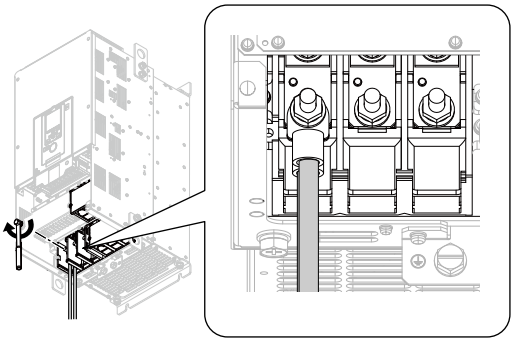
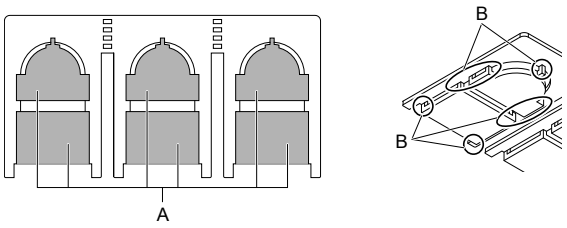


图 9.15 紧固端子排的螺母

5. 确认接线端子的记号，用剪钳将接线外罩该当预留豁口处的豁口阻挡剪掉。
切除接线外罩时，请使用剪钳切除图 9.16所示的地方。



A - 剪除部分 **B - 请用剪钳将这个部位的树脂剪掉。**

图 9.16 用剪钳将接线外罩该当预留豁口处的豁口阻挡剪掉

（注）• 接线外罩因型号而异。
- **请只剪切需要接线的端子处的接线外罩豁口阻挡。如果不相关的豁口阻挡被剪除，变频器则失去IP20等级的保护性能。**
- **剪切豁口阻挡时，请紧握切除。否则会有导致受伤的危险。**
- **请对豁口断面做打磨处理，避免割破电线包层。**
- **即使正确使用接线外罩，如果使用了非本公司推荐的电线，也可能失去IP20等级的保护性能。**
- **如果使用本公司推荐的尺寸的电线，则不需要安装主回路电源输入端子和变频器输出端子用接线外罩。如果只是使用允许但非推荐尺寸的电线，则请安装接线外罩。**

6. **将接线外罩和端子外罩装回原来的位置，并紧固安装螺丝。**

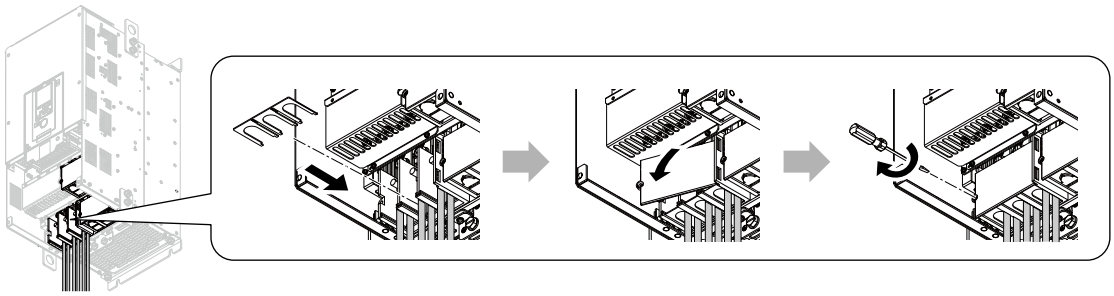


图 9.17 安装接线外罩

7. **将端子外罩装回原来的位置。**

■ 对主回路端子排接线(步骤C)

主回路端子排接线时的注意事项

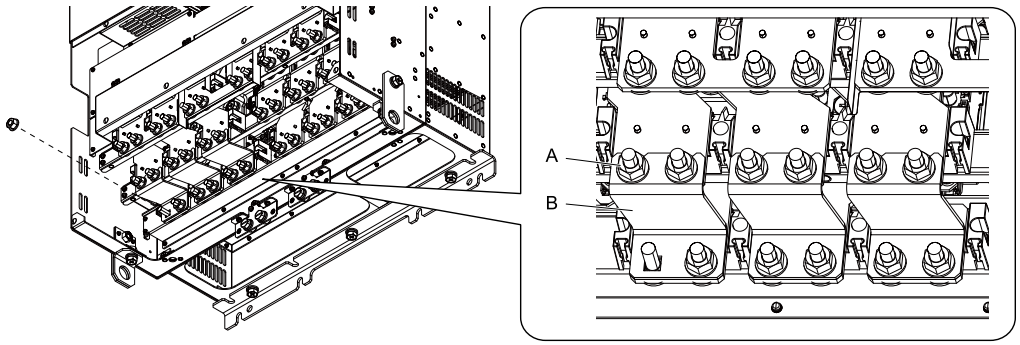
（注）• 接线后，请不要过度拧或晃动电线。
- 请务必遵守本公司指定的电线尺寸、线端裸线长度、紧固力矩。
- 旋拧端子排的螺丝时，请使用与螺丝头形状吻合的螺丝刀。
- 接线后请确认线端有没有线须。

主回路端子排的接线步骤

开始对主回路端子排进行接线前，请先拆除端子外罩。

1. **拆下端子排的螺母。**

（注） 将变频器连接三相电源时，请拆除公共汇流排。
拆除螺母时，请注意汇流排不要掉落。



A - 螺母 **B - 汇流排**

图 9.18 拆下端子排的螺母

2. 将带有圆形压接端子的电线连接到主回路端子排。

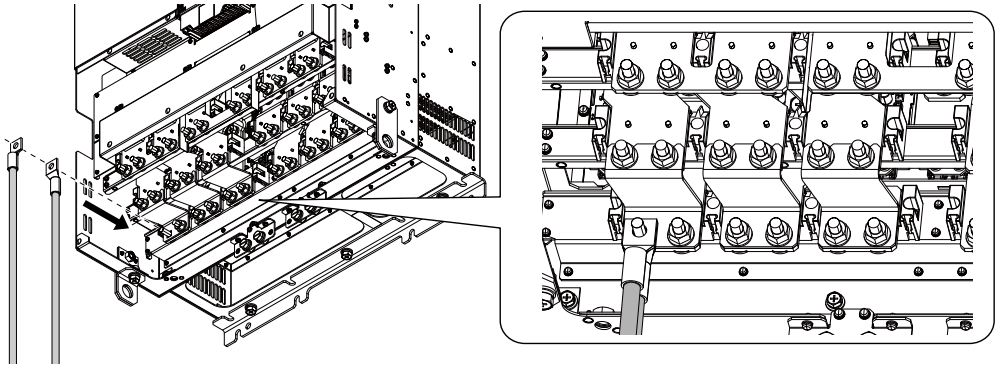


图 9.19 插入电线

3. 按规定的力矩来紧固螺母。

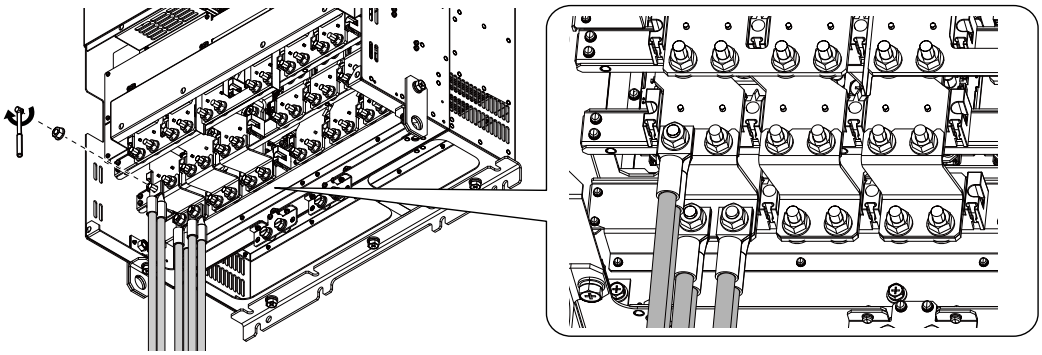


图 9.20 紧固端子排的螺母

4. 将产品附带的绝缘隔断安装在主回路端子之间。

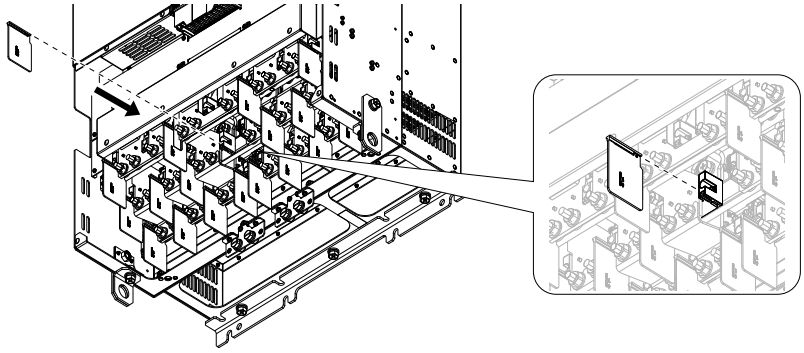


图 9.21 安装绝缘隔断

5. 将端子外罩装回原来的位置。

■ 对主回路端子排接线(步骤D)

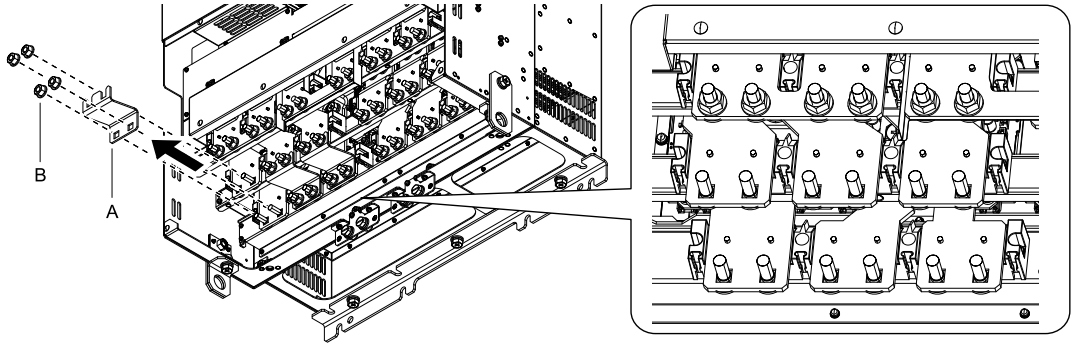
主回路端子排接线时的注意事项

（注）• 接线后，请不要过度拧或晃动电线。
• 请务必遵守本公司指定的电线尺寸、线端裸线长度、紧固力矩。
• 旋拧端子排的螺丝时，请使用与螺丝头形状吻合的螺丝刀。
• 接线后请确认线端有没有线须。

主回路端子排的接线步骤

开始对主回路端子排进行接线前，请先拆除端子外罩。

1. 拆下端子R/L1、S/L2、T/L3的螺母，然后拆除汇流排。



A - 汇流排　　B - 螺母

图 9.22 拆除公共汇流排

2. 将带有圆形压接端子的电线连接到主回路端子排。

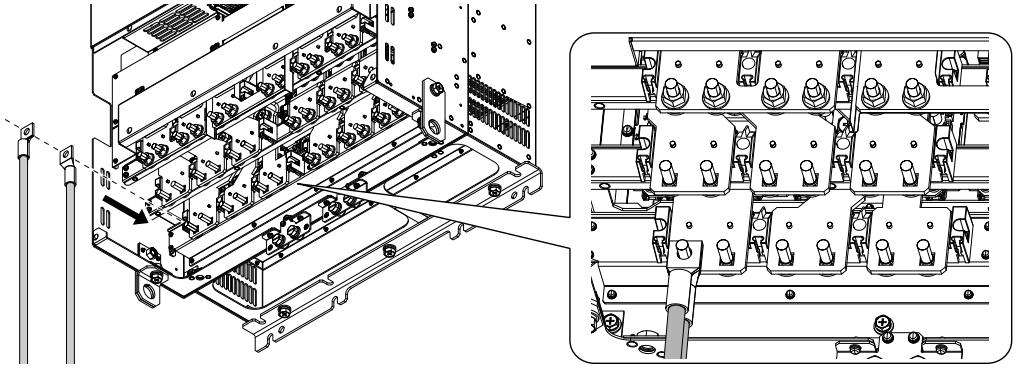


图 9.23 连接电线

3. 按规定的力矩来紧固螺母。

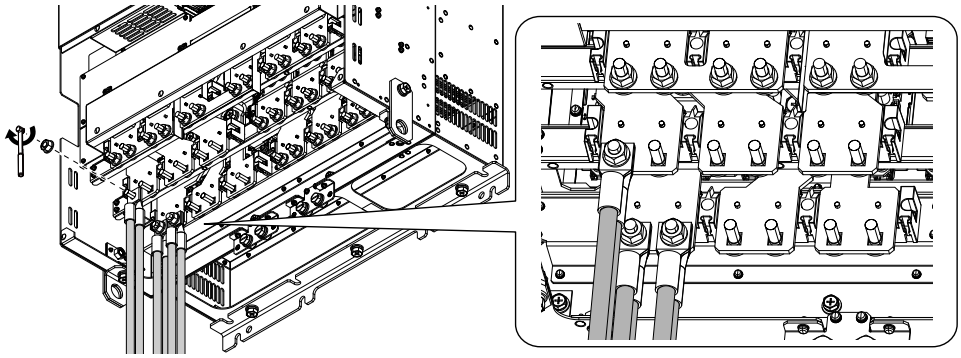


图 9.24 紧固端子排的螺母

4. 将产品附带的绝缘隔断安装在主回路端子之间。

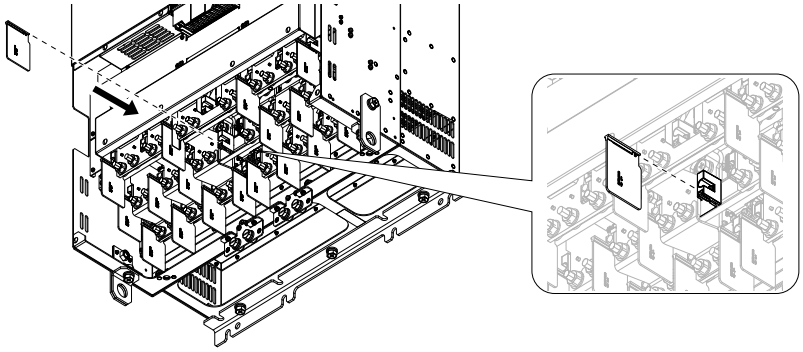


图 9.25 安装绝缘隔断

5. 将端子外罩装回原来的位置。

◆ 主回路端子的功能

关于主回路端子的功能请参照表 9.3。

表 9.3 主回路端子的功能

<table>
<tr><th>端子符号</th><th colspan="4">端子名称</th><th rowspan="2">功能</th></tr>
<tr><th rowspan="2">型号</th><th>2004 - 2082</th><th>2110 - 2138</th><th>2169 - 2415</th><th>-</th></tr>
<tr><th>4002 - 4044</th><th>4060 - 4168</th><th>4208 - 4675</th><th>4810 - 4H12</th></tr>
<tr><td>R/L1</td><td colspan="4" rowspan="3">主回路电源输入</td><td rowspan="6">连接工频电源用端子。</td></tr>
<tr><td>S/L2</td></tr>
<tr><td>T/L3</td></tr>
<tr><td>R1/L11</td><td colspan="3" rowspan="3">-</td><td rowspan="3">主回路电源输入</td></tr>
<tr><td>S1/L12</td></tr>
<tr><td>T1/L13</td></tr>
<tr><td>U/T1</td><td colspan="4" rowspan="3">变频器输出</td><td rowspan="3">连接电机用端子。</td></tr>
<tr><td>V/T2</td></tr>
<tr><td>W/T3</td></tr>
<tr><td>B1</td><td colspan="2" rowspan="2">制动电阻器连接</td><td colspan="2" rowspan="2">-</td><td rowspan="2">是连接制动电阻器或制动电阻器单元的端子。</td></tr>
<tr><td>B2</td></tr>
<tr><td>+2</td><td rowspan="3">• 直流电源输入（+1和-）
• DC电抗器连接（+1和+2）</td><td colspan="3">-</td><td rowspan="4">和后述外围机器连接用端子。
• 直流电源输入
• 制动单元
• DC电抗器
（注） 连接DC电抗器时，请拆下端子+1、+2间的短接片。</td></tr>
<tr><td>+1</td><td rowspan="2">直流电源输入（+1和-）</td><td rowspan="3">• 直流电源输入（+1和-）
• 制动单元连接（+3和-）</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><td>+3</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>⏚</td><td colspan="4">• 200 V:D种接地（接地电阻100 Ω以下）
• 400 V:C种接地（接地电阻10 Ω以下）</td><td>是接地用端子。</td></tr>
</table>

（注） 内置制动晶体管的机型2004～2138、4002～4168上连接控制单元（CDBR型）时，请使用-端子和B1端子。

◆ 电线的选择

请选择使用适当的主回路用电线。

为了支持欧洲标准，所用电线尺寸和紧固力矩请参照「电线尺寸和紧固力矩」（107 页）。

为了支持UL标准，所用电线尺寸和紧固力矩请参照「电线尺寸和紧固力矩」（132 页）。

■ 选用电线时的注意事项

⚠ 警告 为了防止受伤:

请确认保护接地线符合技术规格和当地的安全标准。应按IEC/EN 61800-5-1标准规定，设置保护接地线断开时电源能自动切断的回路。使用保护接地线截面积至少10 mm²的铜线或16 mm²的铝线。以下变频器的漏电流超过3.5 mA。

- **2xxxB**
- **2xxxC**
- **4002B～4371B**
- **4002C～4371C内置EMC滤波器ON的变频器**
- **4389～4H12**

如果不符合技术标准和当地的安全标准，会有导致死亡或重伤的危险。

选择电线尺寸时，请考虑电线的电压降。请选择不会造成电压降超过额定电压2%的尺寸的电线。如果电压降会造成影响，请根据电缆长度适当选用尺寸较粗的电线。线间电压降可由下式求得。

线间电压降(V) = $\sqrt{3}$ × 电线电阻率(Ω/km) × 接线距离(m) × 电机额定电流(A) ×10^{-3}

■ 接线时的注意事项

- 内置制动晶体管的机型（型号:2004～2138、4002～4168）上连接制动单元时，请使用端子B1和端子–。无内置制动晶体管的机型上连接制动单元时，请使用端子＋3和端子–。
- 关于连接制动电阻器单元/制动单元时的电线尺寸的说明，请参照《安川变频器选购件 制动单元、制动电阻器单元使用说明书》(TOBPC72060001)。
- 连接制动单元、再生变流器、再生单元时，请使用端子＋1和端子–。

⚠ 警告 为了防止火灾：请勿将制动电阻连接到变频器的＋1端子或－端子上。请将制动电阻连接到端子B1、B2上。如果制动电阻器接错端子，会有导致变频器和控制回路损坏，或人员死亡或重伤的危险。

■ 电线尺寸和紧固力矩

⚠ 警告 为了防止受伤：
请确认保护接地线符合技术规格和当地的安全标准。应按IEC/EN 61800-5-1标准规定，设置保护接地线断开时电源能自动切断的回路。使用保护接地线截面积至少10 mm²的铜线或16 mm²的铝线。以下变频器的漏电流超过3.5 mA。

- **2xxxB**
- **2xxxC**
- **4002B～4371B**
- **4002C～4371C内置EMC滤波器ON的变频器**
- **4389～4H12**

如果不符合技术标准和当地的安全标准，会有导致死亡或重伤的危险。

（注）• 主回路用的推荐电线尺寸是连续最高允许温度为75 °C(167 °F)的600 V 2种乙烯绝缘电线。以下述使用条件为前提。
–环境温度:40 °C (104 °F)以下
–接线距离:100 m (328 ft)以下
–轻载额定的电流值
• 端子+1、+2、+3、-、B1、B2为连接DC电抗器和制动电阻器等选购件所用的端子。请勿用于选购件以外的连接。
• 将外围机器或选购件连接于端子+1、+2、+3、-、B1、B2上时的电线尺寸，请参照各自的使用说明书。推荐的外围机器和选购件用的电线尺寸，不在变频器可连接的电线尺寸范围内时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。

三相200 V级

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
2004	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2006	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2010	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
2012	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2018	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	4	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2021	R/L1、S/L2、T/L3	6	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	6	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	4 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2030	R/L1、S/L2、T/L3	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	6	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	10	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 10 (-)	-	M5 ⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2042	R/L1、S/L2、T/L3	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	16	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	4	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 10 (-)	-	M5 ⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
2056	R/L1、S/L2、T/L3	25	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1、V/T2、W/T3	16	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-、+1、+2	35	2.5 - 35 (10 - 35)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	10 - 16 (-)	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2070	R/L1、S/L2、T/L3	35	2.5 - 35 (25 - 35)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1、V/T2、W/T3	16	2.5 - 16 (16)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	-、+1、+2	50	2.5 - 50 (35 - 50)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2082	R/L1、S/L2、T/L3	35	2.5 - 35 (25 - 35)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1、V/T2、W/T3	25	2.5 - 25 (16 - 25)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	-、+1、+2	50	2.5 - 50 (35 - 50)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	16	2.5 - 16 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2110	R/L1、S/L2、T/L3	35	16 - 35 (25 - 35)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1、V/T2、W/T3	35	16 - 35 (25 - 35)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	-、+1	50	25 - 50 (25 - 50)	27	M8	10 - 12 (89 - 107)
	B1、B2	25	6 - 25 (6 - 25)	21	M6	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2138	R/L1、S/L2、T/L3	50	16 - 50 (50)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1、V/T2、W/T3	50	16 - 50 (50)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	-、+1	70	25 - 70 (50 - 70)	27	M8	10 - 12 (89 - 107)
	B1、B2	35	6 - 35 (6 - 35)	21	M6	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	25	25 (-)	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的 电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
2169	R/L1、S/L2、T/L3	70	50 - 95 (95)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1、V/T2、W/T3	70	50 - 95 (95)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *3 *4	35	16 - 50 (50)	28	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *4	50	25 - 70 (50 - 70)	28	M8 ⑥	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	35	25 - 50 (-)	-	M8 ▭	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
2211	R/L1、S/L2、T/L3	95	50 - 95 (95)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1、V/T2、W/T3	95	50 - 95 (95)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *3 *4	50	16 - 50 (50)	28	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *4	70	25 - 70 (50 - 70)	28	M8 ⑥	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	50	25 - 50 (-)	-	M8 ▭	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
2257	R/L1、S/L2、T/L3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	U/T1、V/T2、W/T3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	-、+1	70 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	+3	35 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	⏚	95	95 - 240 (-)	-	M10 ▭	18 - 23 (159 - 204)
2313	R/L1、S/L2、T/L3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	U/T1、V/T2、W/T3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	-、+1	95 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	+3	50 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	⏚	95	95 - 240 (-)	-	M10 ▭	18 - 23 (159 - 204)
2360	R/L1、S/L2、T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12 ⬡	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12 ⬡	35 (310)
	-、+1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12 ⬡	35 (310)
	+3	70 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12 ⬡	35 (310)
	⏚	120	120 - 240 (-)	-	M12 ▭	32 - 40 (283 - 354)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
2415	R/L1、S/L2、T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12	35 (310)
	+3	70 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12	35 (310)
	⏚	120	120 - 240 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)

*1 为满足IP20的要求，请在符合IP20的电线尺寸范围内选择电线。
*2 按规定的裸线长度剥去电线末端的包层。
*3 端子-和端子+1有2个接线头。推荐的电线尺寸为每个接线头所用电线的尺寸。
*4 端子-和端子+3连接制动单元（CDBR系列）时，需要使用中继端子排。

三相400 V级

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4002	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4004	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4005	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4007	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4009	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4012	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4018	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	4	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M5 ⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
4023	R/L1、S/L2、T/L3	6	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	4	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	6	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	4 - 10 (-)	-	M5 ⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4031	R/L1、S/L2、T/L3	10	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1、V/T2、W/T3	6	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-、+1、+2	10	2.5 - 35 (10 - 35)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 16 (-)	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4038	R/L1、S/L2、T/L3	10	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1、V/T2、W/T3	6	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-、+1、+2	16	2.5 - 35 (10 - 35)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	4	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 16 (-)	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4044	R/L1、S/L2、T/L3	16	2.5 - 16 (4 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1、V/T2、W/T3	10	2.5 - 10 (6 - 10)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-、+1、+2	25	2.5 - 25 (6 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	6	2.5 - 6 (2.5 - 6)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	10 - 25 (-)	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4060	R/L1、S/L2、T/L3	16	2.5 - 16 (4 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1、V/T2、W/T3	16	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-、+1	25	2.5 - 25 (6 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	10 - 25 (-)	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4075	R/L1、S/L2、T/L3	25	2.5 - 25 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1、V/T2、W/T3	25	2.5 - 25 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-、+1	25	2.5 - 25 (4 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4089	R/L1、S/L2、T/L3	25	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1、V/T2、W/T3	25	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-、+1	35	2.5 - 35 (16 - 35)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	16	2.5 - 16 (4 - 16)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4103	R/L1、S/L2、T/L3	35	16 - 50 (50)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1、V/T2、W/T3	35	16 - 50 (50)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	-、+1	50	25 - 70 (50 - 70)	27	M8	10 - 12 (89 - 107)
	B1、B2	25	6 - 35 (6 - 35)	21	M6	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4140	R/L1、S/L2、T/L3	50	50 - 95 (95)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1、V/T2、W/T3	50	50 - 95 (95)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *3	25	16 - 50 (50)	28	M6	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *4	50	25 - 70 (50 - 70)	28	M8	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	25	25 - 50 (-)	-	M8	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
4168	R/L1、S/L2、T/L3	70	50 - 95 (95)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1、V/T2、W/T3	70	50 - 95 (95)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *3	35	16 - 50 (50)	28	M6	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *4	50	25 - 70 (50 - 70)	28	M8	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	35	25 - 50 (-)	-	M8	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
4208	R/L1、S/L2、T/L3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1、V/T2、W/T3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-、+1	70 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	35 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	50	50 - 240 (-)	-	M10	18 - 23 (159 - 204)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的 电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4250	R/L1、S/L2、T/L3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1、V/T2、W/T3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-、+1	70 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	50 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	70	70 - 240 (-)	-	M10	18 - 23 (159 - 204)
4296	R/L1、S/L2、T/L3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1、V/T2、W/T3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-、+1	95 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	70 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	95	95 - 240 (-)	-	M10	18 - 23 (159 - 204)
4371	R/L1、S/L2、T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12	35 (310)
	+3	70 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12	35 (310)
	⏚	120	120 - 240 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4389	R/L1、S/L2、T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12	35 (310)
	+3	95 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12	35 (310)
	⏚	95	35 - 240 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4453	R/L1、S/L2、T/L3	120 × 4P	70 - 150 × 4P (150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	95 × 4P	95 - 185 × 4P (185 × 4P)	-	M12	35 (310)
	+3	70 × 4P	35 - 95 × 4P (95 × 4P)	-	M12	35 (310)
	⏚	150	50 - 150 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的 电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4568	R/L1、S/L2、T/L3	120 × 4P	70 - 150 × 4P (150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	95 × 4P	95 - 185 × 4P (185 × 4P)	-	M12	35 (310)
	+3	70 × 4P	35 - 95 × 4P (95 × 4P)	-	M12	35 (310)
	⏚	95 × 2P	60 - 150 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4675	R/L1、S/L2、T/L3	120 × 4P	70 - 150 × 4P (150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	95 × 4P	95 - 185 × 4P (185 × 4P)	-	M12	35 (310)
	+3	70 × 4P	35 - 95 × 4P (95 × 4P)	-	M12	35 (310)
	⏚	95 × 2P	60 - 150 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4810	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31	120 × 2P × 2	95 - 150 × 2P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	95 × 2P × 2	70 - 150 × 2P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	-、+1	150 × 4P	95 - 150 × 4P (-)	-	M12	35 (310)
	+3	70 × 4P	70 - 150 × 4P (-)	-	M12	35 (310)
	⏚	120 × 2P	70 - 120 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4930	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31	120 × 2P × 2	95 - 150 × 2P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	120 × 2P × 2	95 - 150 × 2P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	-、+1	150 × 4P	95 - 150 × 4P (-)	-	M12	35 (310)
	+3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (-)	-	M12	35 (310)
	⏚	120 × 2P	70 - 120 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4H11	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31	95 × 4P × 2	95 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	50 × 4P × 2	35 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	-、+1	70 × 4P × 2	70 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	+3	35 × 4P × 2	35 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	⏚	95 × 4P	95 - 120 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4H12	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31	95 × 4P × 2	95 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	70 × 4P × 2	50 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	-、+1	70 × 4P × 2	70 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	+3	50 × 4P × 2	35 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	⏚	95 × 4P	95 - 120 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)

*1 为满足IP20的要求，请在符合IP20的电线尺寸范围内选择电线。
*2 按规定的裸线长度剥去电线末端的包层。
*3 端子-和端子+1有2个接线头。推荐的电线尺寸为每个接线头所用电线的尺寸。
*4 端子B1和端子B2连接制动电阻器单元（LKEB系列）时，需要使用中继端子排。

12相整流400 V级

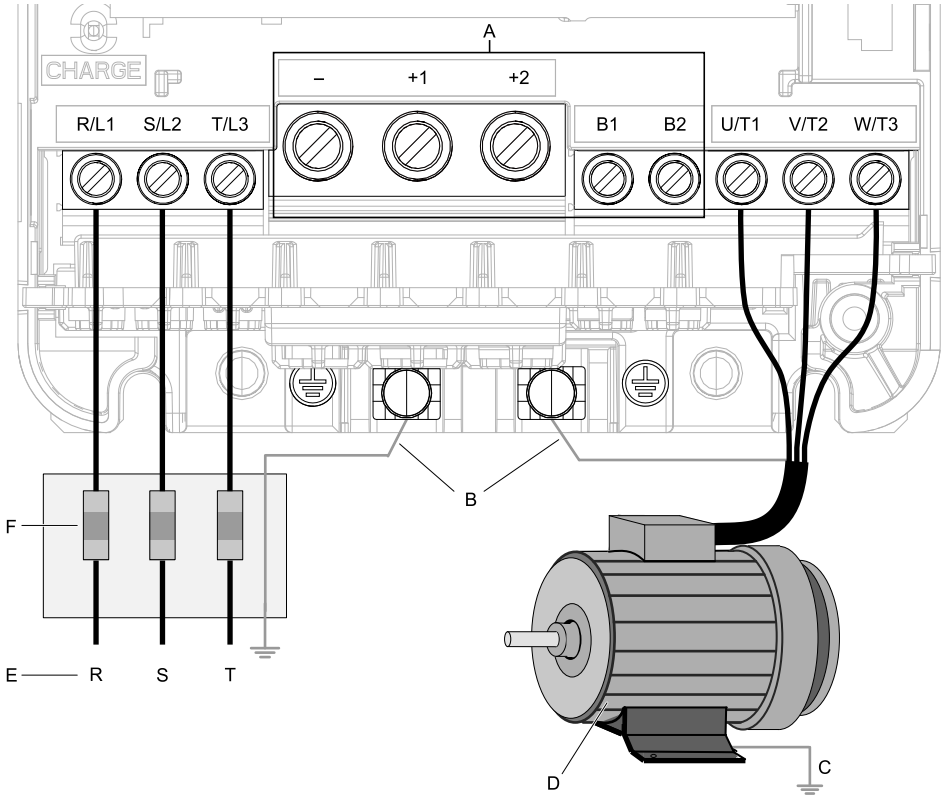
型号	端子符号	推荐电线尺寸 *1 mm²	可连接的电线尺寸 mm²	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4810	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31 *2	120 × 2P (×2)	95 - 150	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	95 × 2P × 2	70 - 150	M12	35 (310)
	-,+1	150 × 4P	95 - 150	M12	35 (310)
	+3	70 × 4P	70 - 150	M12	35 (310)
	⏚	120 × 2P	70 - 120	M12	32 - 40 (283 - 354)
4930	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31 *2	120 × 2P (×2)	95 - 150	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	120 × 2P × 2	95 - 150	M12	35 (310)
	-,+1	150 × 4P	95 - 150	M12	35 (310)
	+3	95 × 4P	70 - 150	M12	35 (310)
	⏚	120 × 2P	70 - 120	M12	32 - 40 (283 - 354)
4H11	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31 *2	95 × 4P (×2)	95 - 150	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	50 × 4P × 2	35 - 150	M12	35 (310)
	-,+1	70 × 4P × 2	70 - 150	M12	35 (310)
	+3	35 × 4P × 2	35 - 150	M12	35 (310)
	⏚	95 × 4P	95 - 120	M12	32 - 40 (283 - 354)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 *1 mm²	可连接的电线尺寸 mm²	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4H12	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31 *2	95 × 4P (×2)	95 - 150	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	70 × 4P × 2	50 - 150	M12	35 (310)
	-,+1	70 × 4P × 2	70 - 150	M12	35 (310)
	+3	50 × 4P × 2	35 - 150	M12	35 (310)
	⏚	95 × 4P	95 - 120	M12	32 - 40 (283 - 354)

*1 型号为4810 - 4H12变频器的电线尺寸为应用12相整流时的推荐电线尺寸。
*2 型号为4810 - 4H12的变频器应用12相整流时，请拆除输入端子的公共汇流排。

◆ 电机和主回路端子的连接

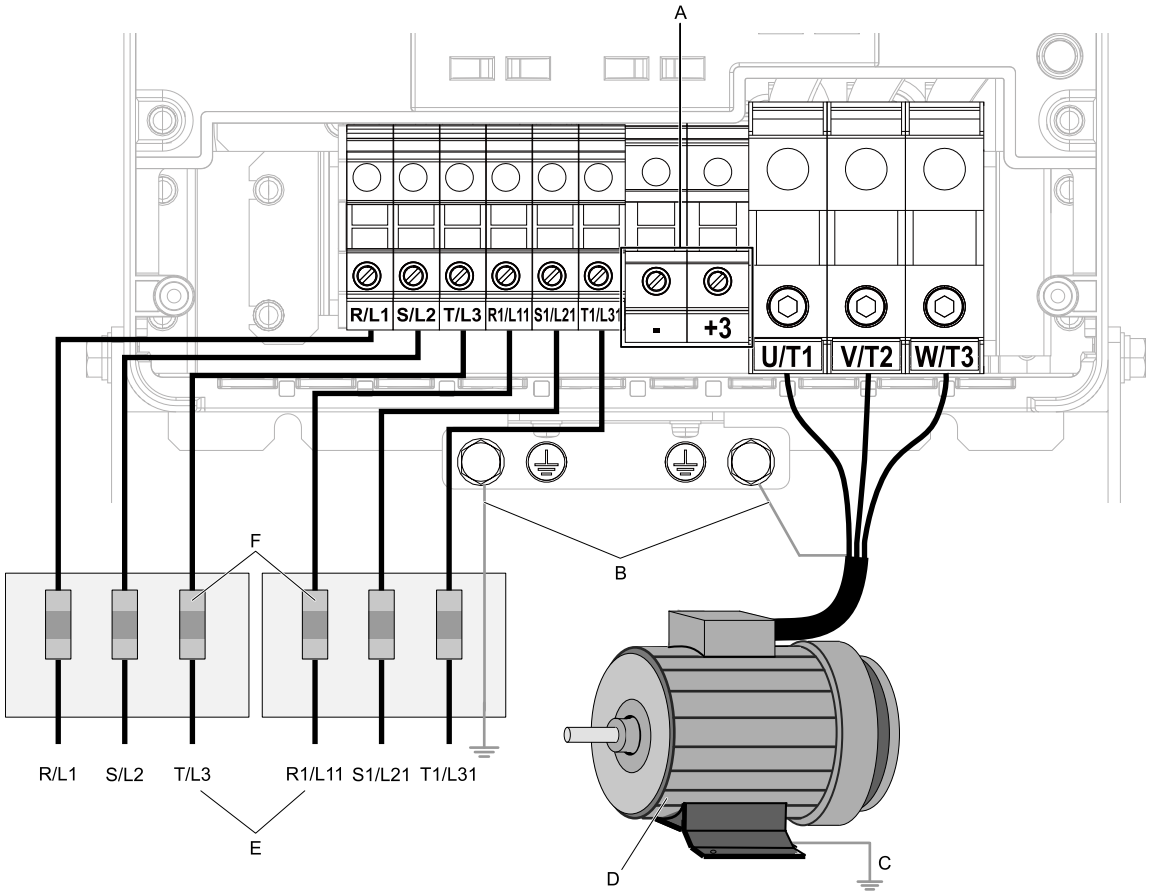
⚠ 警告 为了防止触电：请勿将端子R/L1、S/L2、T/L3、U/T1、V/T2、W/T3、-、+1、+2、+3、B1、B2连接到接地端子。如果将这些端子接地，会有导致变频器损坏，或人员死亡或重伤的危险。



（注）端子的位置因机型而异。

A - 主回路母线端子
B - 连接到变频器的接地端子上。
C - 将电机的壳体接地。
D - 三相电机
E - 输入电源使用R、S、T端子。
F - 输入保护（保险丝或断路器）

图 9.26 主回路和电机的接线



（注） 端子的位置因机型而异。

A - 主回路母线端子
B - 连接到变频器的接地端子上。
C - 将电机的壳体接地。
D - 三相电机
E - 输入电源使用R/L1、S/L2、T/L3、R1/L11、S1/L21以及T1/L31。
F - 输入保护（保险丝或断路器）

图 9.27 主回路和电机的接线：12相整流型

◆ 控制回路端子的功能

通过设定H参数可以给多功能输入输出端子分配多种功能。

⚠ 警告 关于重启机械时的安全措施：确保控制回路接线正确，并确认动作正常。如果控制回路接线有误，会因变频器的误动作导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 关于重启机械时的安全措施：请先确认变频器的输入输出信号和外部顺控之后，再设定用途选择功能。如果设定了A1-06 ≠ 0［用途选择 ≠ 通用］，变频器输入输出端子的功能会相应改变，机器会做出意想不到的动作。如果使用错误，会有导致死亡或重伤的危险。

提示 为了防止机器损坏：对变频器进行ON/OFF的频率最高不得超过30分钟1次。如果频繁的ON/OFF电源，会有导致变频器损坏的危险。

■ 输入端子

输入端子的类型及其功能如表 9.4所示。

表 9.4 多功能输入端子

类型	端子符号	端子名称（出厂设定）	端子的功能（信号电平）
多功能接点输入	S1	多功能输入选择1 (ON：正转运行 OFF：停止)	• 光电耦合器 • 24 V、6 mA （注） 通过在端子SC-SP间或端子SC-SN设置短接线，可以选择多功能接点输入的电源的类型（共发射极模式 / 共集电极模式以及内部电源 / 外部电源）。 • 共发射极模式：将端子SC-SP短接。 **提示 为了防止机器损坏：请勿将端子SC-SN短接。如果端子SC-SP之间和端子SC-SN之间同时短路时，会有导致变频器损坏的危险。** • 共集电极模式：将端子SC-SN短接。 **提示 为了防止机器损坏：请勿将端子SC-SP短接。如果端子SC-SP之间和端子SC-SN之间同时短路时，会有导致变频器损坏的危险。** • 外部电源：将端子SC-SN以及端子SC-SP间的短接线同时拆除。
	S2	多功能输入选择2 (ON：反转运行 OFF：停止)	
	S3	多功能输入选择3 （外部故障（常开接点））	
	S4	多功能输入选择4 （故障复位）	
	S5	多功能输入选择5 （多挡速指令1）	
	S6	多功能输入选择6 （多挡速指令2）	
	S7	多功能输入选择7 （点动指令）	
	S8	多功能输入选择8 （基极封锁常开）	
	SN	多功能输入用电源0 V	多功能输入用电源24 V，最大150 mA
	SC	多功能输入选择公共点	**提示 为了防止机器损坏：请勿将端子SP-SN短接。如果端子SC-SP之间和端子SC-SN之间同时短路时，会有导致变频器损坏的危险。**
	SP	多功能输入用电源+24 Vdc	
安全输入	H1	安全输入1	使用安全输入时，请拆下H1-HC、H2-HC端子间的短接片。 • 24 V、6 mA • ON：一般运行 • OFF：自由运行 • 内部阻抗4.7 kΩ • 最小OFF幅度2 ms以上
	H2	安全输入2	
	HC	安全输入用公共点	安全输入用公共点 **提示 为了防止机器损坏：请勿将端子HC-SN短接。否则会有导致变频器损坏的危险。**
主速频率指令输入	RP	主速指令脉冲序列输入 （主速频率指令）	• 响应频率：0 kHz～32kHz • H占空比：30%～70% • 高电平电压：3.5 V～13.2 V • 低电平电压：0.0 V～0.8 V • 输入阻抗：3 kΩ
	+V	频率设定用电源	10.5V（允许电流　最大20mA）
	-V	频率设定用电源	-10.5 V（允许电流　最大20mA）
	A1	多功能模拟量输入1 （主速频率指令）	电压输入或电流输入 端子A1通过拨动开关S1-1和H3-01［端子A1信号电平选择］进行选择。 端子A2通过拨动开关S1-2和H3-09［端子A2信号电平选择］进行选择。 • -10 V～+10 V/-100%～+100%（输入阻抗：20 kΩ） • 0 V～10 V/100%（输入阻抗：20 kΩ） • 4 mA～20 mA/100%，0 mA～20 mA/100%（输入阻抗：250 kΩ）
	A2	多功能模拟量输入2 （与端子A1叠算）	
	A3	多功能模拟量输入3/PTC输入 （辅助频率指令）	• 电压输入或电流输入 通过拨动开关S1-3和H3-05［端子A3信号电平选择］进行选择。 – -10 V～+10 V/-100%～+100%（输入阻抗：20 kΩ） – 0 V～10 V/100%（输入阻抗：20 kΩ） – 4 mA～20 mA/100%，0 mA～20 mA/100%（输入阻抗：250 kΩ） • PTC输入（电机过热保护用） 将端子A3设定为PTC输入时，请把拨动开关S4置于PTC端，拨动开关S1-3置于V端。
	AC	频率指令公共点	0 V
	E (G)	连接屏蔽线	-

■ 输出端子

输入端子的类型及其功能如表 9.5和表 9.6所示。

表 9.5 控制回路输出端子

类型	端子符号	端子名称（出厂设定）	端子的功能（信号电平）
故障接点输出	MA	常开接点输出（故障）	• 继电器输出 • DC30 V、10 mA～1 A • AC250 V、10 mA～1 A • 最小负载:5 V、10 mA（参考值）
	MB	常闭接点输出（故障）	
	MC	接点输出公共点	
多功能接点输出	M1	多功能接点输出（运行中）	• 继电器输出 • DC30 V、10 mA～1 A • AC250 V、10 mA～1 A • 最小负载:5 V、10 mA（参考值） （注） 会频繁进行ON/OFF操作的功能请不要设定在多功能接点输出端子M1～M6。否则会缩短继电器接点的使用寿命。继电器接点的寿命预期为动作20万次（电流1A，电阻负载）。
	M2		
	M3	多功能接点输出（零速）	
	M4		
	M5	多功能接点输出（频率（速度）一致1）	
	M6		

表 9.6 控制回路监视输出端子

类型	端子符号	端子名称（出厂设定）	端子的功能（信号电平）
监视输出	MP	脉冲序列输出（输出频率）	32 kHz（最大） 详细请参照“脉冲序列输出”（60 页）。
	FM	模拟量监视输出1（输出频率）	可以选择电压输出和电流输出。 • 0 V～10 V/0%～100% • -10 V～+10 V/-100%～+100% • 4 mA～20 mA（接收侧推荐阻抗:250 Ω） （注） 通过跳线插头S5和H4-07［端子FM信号电平选择］或H4-08［端子AM信号电平选择］进行选择。
	AM	模拟量监视输出2（输出电流）	
	AC	监视公共点	0 V

■ 外部电源输入端子

外部电源输入端子的功能如表 9.7所示。

表 9.7 外部电源输入端子

类型	端子符号	端子名称（出厂设定）	端子的功能
外部电源输入端子	PS	外部24 V电源输入	提供变频器控制回路、操作器、选购件主板的备用电源。 DC21.6 V～26.4V，700mA
	AC	外部 24 V电源接地	0 V

■ 通信端子

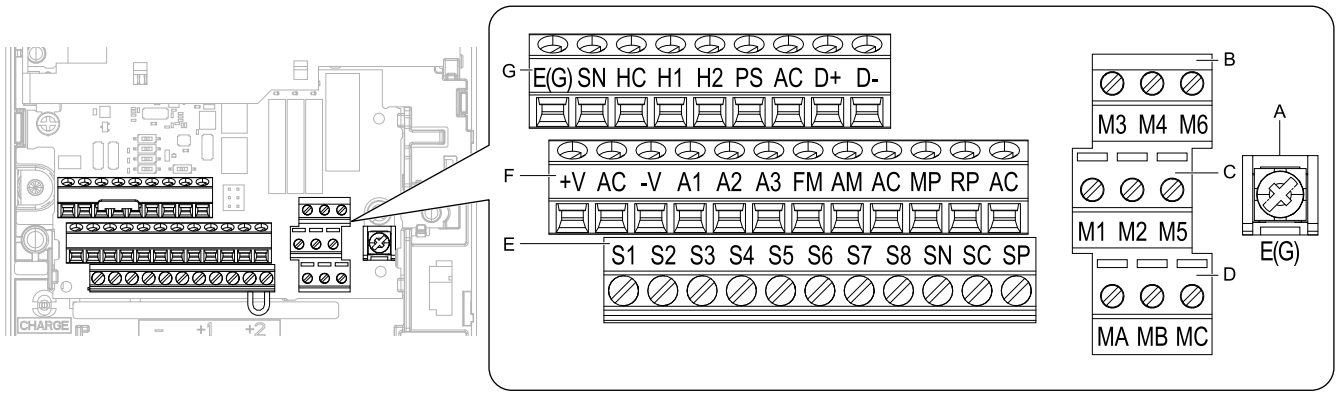
通信端子的类型及其功能如表 9.8所示。

表 9.8 通信端子

类型	端子符号	端子名称	端子的功能（信号电平）	
MEMOBUS通信	D+	通信输入输出（+）	MEMOBUS通信用 可以使用RS-485通信进行运行控制。 （注） 变频器处于MEMOBUS通信的末端时，请将拨动开关S2置为ON，以使终端电阻为ON。	• RS-485 • MEMOBUS通信协议 • 最大115.2 kbps
	D-	通信输入输出(-)		
	AC	通信接地	0 V	

◆ 控制回路端子的排列

控制回路端子如图 9.28所示排列。



A - 端子排(TB5)
B - 端子排(TB2-3)
C - 端子排(TB2-2)
D - 端子排(TB2-1)
E - 端子排(TB1)
F - 端子排(TB3)
G - 端子排(TB4)

图 9.28 控制回路端子的排列

端子的紧固转矩值在前外罩里侧或下部有说明。

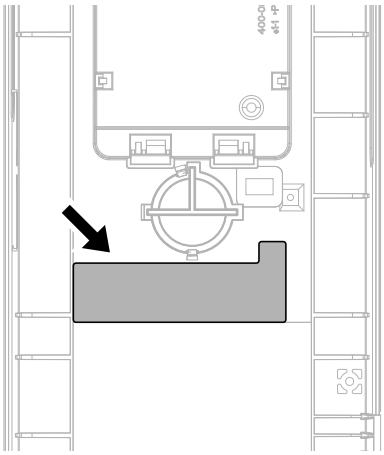


图 9.29 紧固力矩值（前外罩里侧）

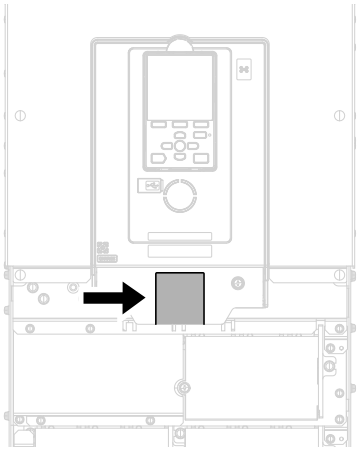


图 9.30 紧固力矩值（前外罩下部）

■ 控制回路端子的电线尺寸和紧固力矩

请从下表选择接线用的电线。控制回路接线用电缆请使用屏蔽线。另外，为了提高接线的简便性和可靠性，推荐在信号线上使用压接棒端子。

表 9.9 控制回路端子的电线尺寸和紧固力矩

端子排	端子符号	螺丝尺寸	紧固力矩 N·m (lbf·in)	裸线		使用棒端子时	
				推荐电线尺寸 mm² (AWG)	可连接的电线尺寸 mm² (AWG)	推荐电线尺寸 mm² (AWG)	可连接的电线尺寸 mm² (AWG)
TB1	S1 - S8、SN、SC、SP	M3	0.5 - 0.6 (4.4 - 5.3)	0.75 (18)	• 绞合线 0.2 - 1.0 (24 - 16) • 单线 0.2 - 1.5 (24 - 16)	0.5 (20)	0.25 - 0.5 (24 - 20)
TB2	M1 - M6、MA、MB、MC						
TB3	+V、AC、-V、A1、A2、A3、FM、AM、AC、MP、RP、AC						
TB4	E (G)、SN、HC、H1、H2、PS、AC、D+、D-						
TB5	E (G)	M3.5	0.5 - 1.0 (4.4 - 8.9)	0.5 - 2 (20 - 14)	1.25 (12)	-	-

棒端子

使用棒端子时，请务必套上绝缘套管。推荐的棒端子的外形尺寸和型号请参照表 9.10。

铆接工具请使用Phoenix Contact（株式会社）生产的CRIMPFOX 6。

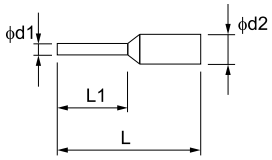


图 9.31 棒端子的外形尺寸图

表 9.10 棒端子的型号和尺寸

电线尺寸 mm² (AWG)	型号	L (mm)	L1 (mm)	φd1 (mm)	φd2 (mm)
0.25 (24)	AI 0.25-8YE	12.5	8	0.8	2.0
0.34 (22)	AI 0.34-8TQ	12.5	8	0.8	2.0
0.5 (20)	AI 0.5-8WH、AI 0.5-8OG	14	8	1.1	2.5

◆ 控制回路端子排的接线

⚠ 警告 为了防止触电：请勿在通电状态下拆下变频器的外罩或触摸印刷电路板。如果在变频器电源ON的状态下触摸变频器内部，会有导致死亡或重伤的危险。

提示 为防止屏蔽线与其它信号线或机器接触。请用绝缘胶带或绝缘管进行绝缘。如疏于绝缘作业，可能会因回路短路而导致变频器或机器的动作不良。

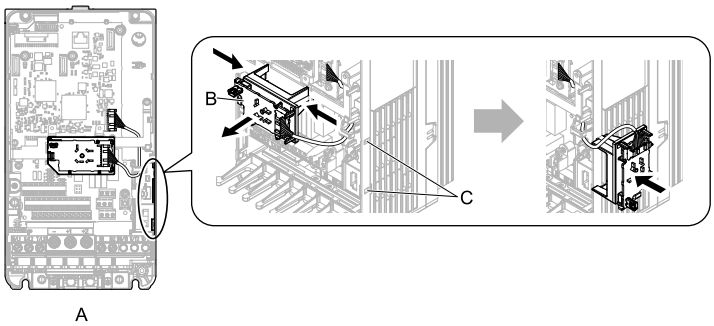
（注）
- 进行控制回路接线时，应与主回路接线（端子R/L1、S/L2、T/L3、R1/L11、S1/L21、T1/L31、B1、B2、U/T1、V/T2、W/T3、–、+1、+2、+3）及其他动力线或电力线分开接线。如果控制回路接线和主回路接线过于接近，会受噪音影响，可能会使变频器外围机器发生误动作。
- 接点输出端子MA、MB、MC、M1～M6请与其它控制回路分开接线。如果输出端子接线和其他控制回路接线过于接近，会受噪音影响，可能会使变频器外围机器发生误动作。
- 控制回路使用第2类（UL标准）电源。如果外围机器和电源使用不当，会导致变频器的动作性能降低。
- 请在变频器的接地端子上连接屏蔽线。如果接地不当，会因噪音导致变频器或机器的动作不良。

请先连接接地端子和主回路端子之后再对控制回路端子进行接线。此外，请将操作器和前外罩拆下。

1. **向里侧按环形LED状态显示灯电路板的卡爪将其拉出。将环形LED状态显示灯电路板向近身侧拉出。**

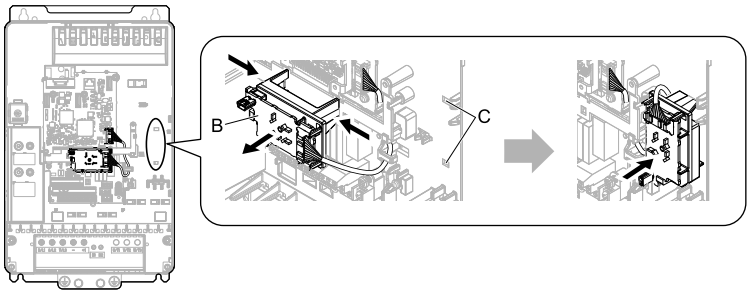
   提示 为了防止机器损坏：将环形LED状态显示灯电路板从变频器中拆下时，请务必将其安置在变频器暂放位置。如果环形LED状态显示灯电路板损坏，会导致LED无法正常发挥功能。

（注） 将环形LED状态显示灯电路板插入预置的卡爪安置孔。预置的卡爪安置孔的位置因产品型号而异。



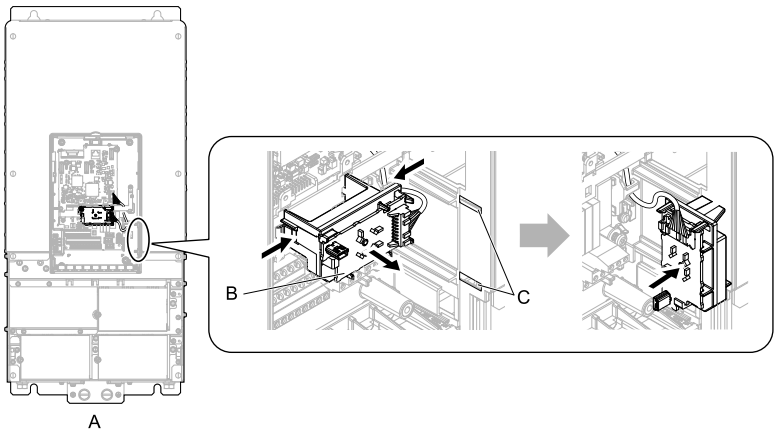
A - 变频器正面
B - 环形LED状态显示灯电路板
C - 钩爪用孔

图 9.32 环形LED状态显示灯电路板的拆卸



A - 变频器正面
B - 环形LED状态显示灯电路板
C - 钩爪用孔

图 9.33 环形LED状态显示灯电路板的拆卸



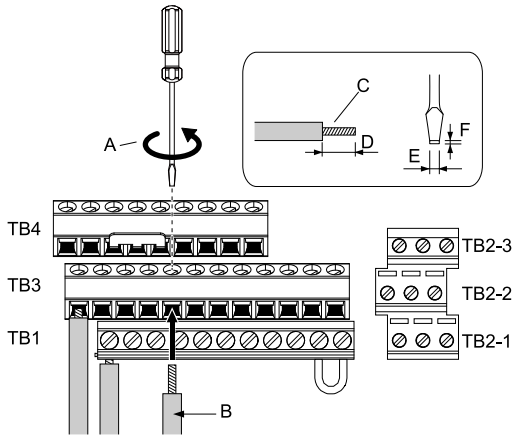
A - 变频器正面
B - 环形LED状态显示灯电路板
C - 钩爪用孔

图 9.34 环形LED状态显示灯电路板的拆卸

2. **请参考下图对控制回路进行接线。**

⚠ 警告 **为了防止火灾：请按照本书中的紧固力矩紧固端子螺丝。如果紧固力矩不足，可能会因连接部分过热而引发火灾，导致死亡或重伤。如果紧固力矩超过指定的紧固力矩，可能会导致设备误动作、端子排损坏或引发火灾。**

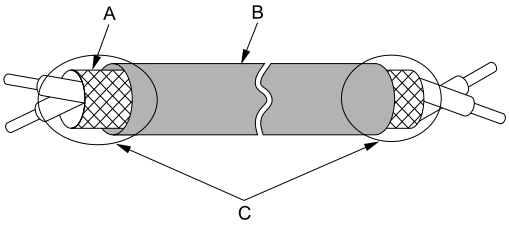
（注）
- **为防止由干扰产生的误动作，控制回路端子接线请使用屏蔽线及双股绞合屏蔽线。如果接地不当，会因噪音导致变频器或机器的动作不良。**
- **使用模拟量信号远程发送频率指令时，应使控制回路的接线长度在**50 m(164 ft)**以下。如果接线过长，可能会导致变频器动作不良。**



A - 旋松螺丝，露出插孔后插入电线。
B - 压接了棒端子的电线或未进行焊接处理的、轻轻捻紧线头的电线
C - 剥开电线的保护层后，为了防止芯线散开，请用手指轻轻捻紧芯线。
D - 不使用棒端子时，剥去5.5 mm (0.21 in)的线端包层。
E - 线端宽2.5 mm (0.1 in)以下
F - 线端厚0.4 mm (0.01 in)以下

图 9.35 控制回路的接线步骤

（注）
- 请勿对电线的线头进行焊接处理。焊接处理后的线头经过一段时间后会松弛，从而导致变频器性能下降。
- 请按照本书中的紧固力矩紧固端子螺丝。如果紧固力矩不足，可能会因连接部分过热而引发火灾，导致死亡或重伤。如果紧固力矩超过指定的紧固力矩，可能会导致设备误动作、端子排损坏或引发火灾。
- 请参照图 9.36对屏蔽线的线端进行处理。
- 如果不利用操作器而利用外部频率设定器来设定频率时，请按图 9.36所示，使用已经过末端处理的双股绞合屏蔽线。屏蔽线应接在变频器的端子E (G)上。



A - 请将屏蔽层连接到变频器的端子E (G)上。
B - 保护层
C - 请用胶带等绝缘。

图 9.36 屏蔽线的线头处理

3. 将电线从接线外罩的缝隙间穿过。

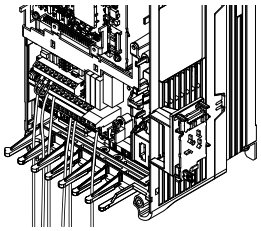


图 9.37 控制回路的接线

4. 型号4810～4H12的变频器的控制回路按图 9.38或图 9.39所示接线。

提示 为了防止机器损坏：为了防止出口边沿割破电线，请使用套管保护电线。如果电线破损，会导致变频器误动作。

（注）将控制回路接线引出变频器外时，请使用束线带将电线固定在变频器侧面的固线孔。左右均可走线。

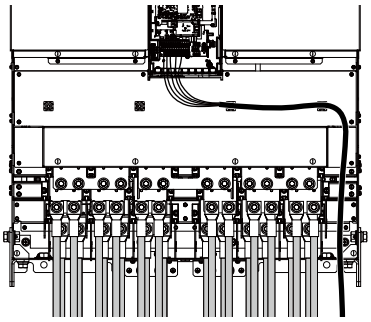
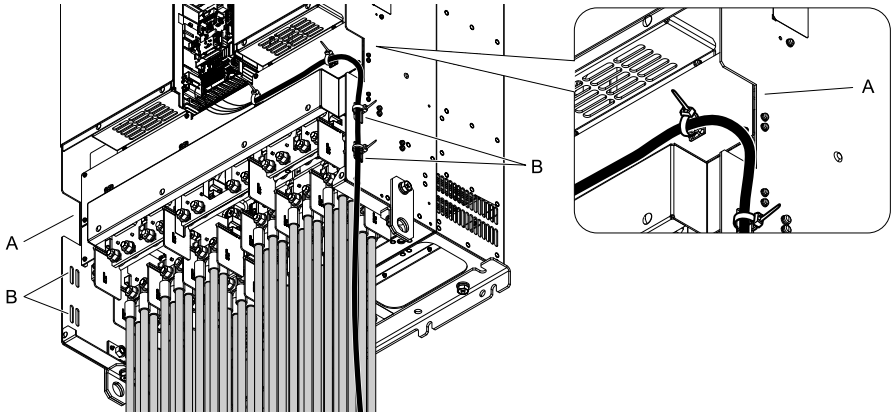


图 9.38 变频器内部走线



A - 出口　　B - 固线孔

图 9.39 变频器外部走线

5. 将环形LED状态显示灯电路板、前外罩、操作器装回原来的位置。

◆ 控制回路端子排上各开关的排列

控制回路端子排上的端子功能选择开关的排列如图 9.40所示。
通过切换开关可以选择各个端子的功能。

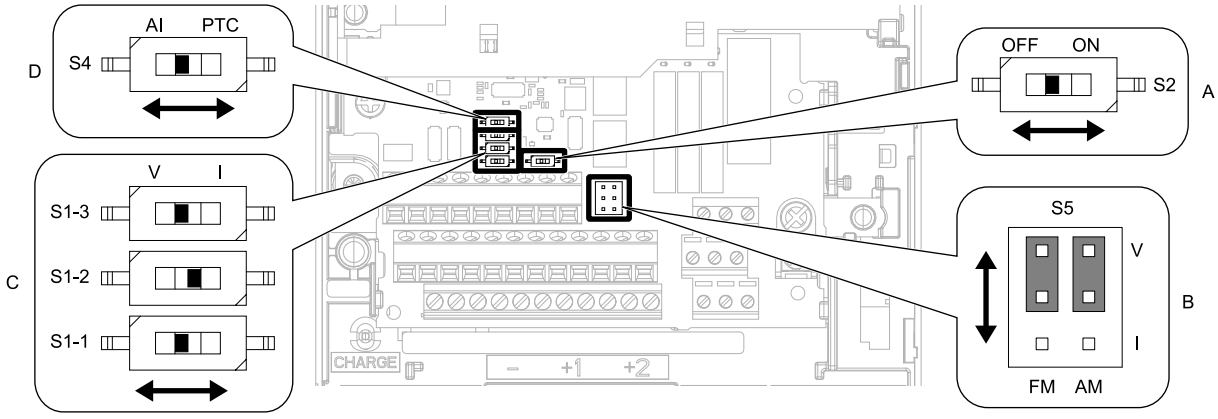


图 9.40 开关的排列

表 9.11 输入输出端子和开关的功能

排列	开关	端子	功能	出厂设定
A	拨动开关S2	-	选择MEMOBUS通信用终端电阻的ON/OFF。	OFF
B	跳线插头S5	FM、AM	选择输出方法（电压/电流）。	FM:V（电压输出） AM:V（电压输出）
C	拨动开关S1-1	A1	选择输入方法（电压/电流）。	V（电压输入）
	拨动开关S1-2	A2	选择输入方法（电压/电流）。	I（电流输入）
	拨动开关S1-3	A3	选择输入方法（电压/电流）。	V（电压输入）
D	拨动开关S4	A3	选择输入方法（模拟量/PTC）。	AI（模拟量输入）

◆ 输入输出信号的连接

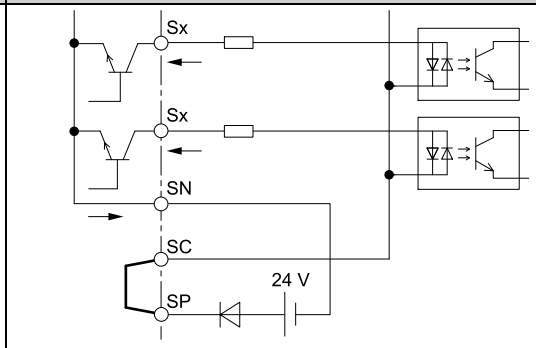
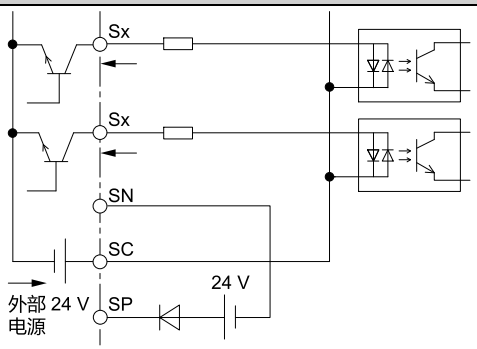
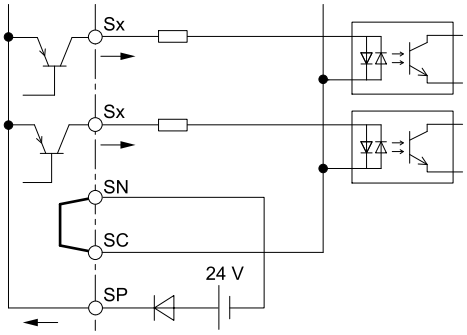
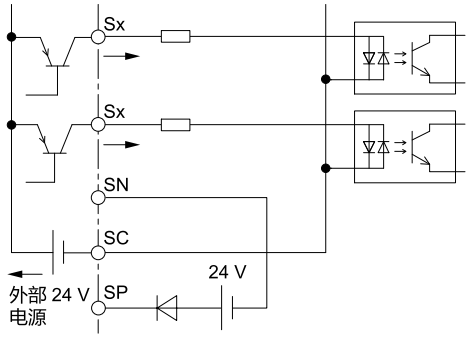
以下对各种控制回路的输入输出信号进行说明。

- 多功能接点输入（端子S1～S8）
- 脉冲序列输出（端子MP）
- 多功能模拟量输入（端子A1～A3）
- PTC输入（端子A3）
- 多功能模拟量监视输出（端子FM，AM）
- MEMOBUS通信（端子D+，D-，AC）

■ 共发射极模式与共集电极模式的设定

通过在端子SC-SP间或端子SC-SN设置短接线，可以选择多功能接点输入的电源的类型（共发射极模式 / 共集电极模式以及内部电源 / 外部电源）。出厂设定为使用内部电源的共发射极模式。

提示 **为了防止机器损坏：请勿将端子SP-SN短接。如果端子SC-SP之间和端子SC-SN之间同时短路时，会有导致变频器损坏的危险。**

模式	内部电源（端子SN-SP）	外部 24 V电源
共发射极模式（NPN）		
共集电极模式（PNP）		

■ 脉冲序列输出

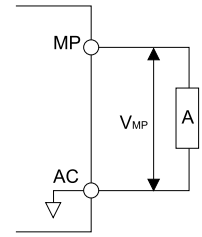
脉冲序列监视输出端子MP既可以使用共集电极模式也可以使用共发射极模式。

提示 **请按照规格连接外围设备。如果连接错误，变频器可能会出现预想外的动作，会导致变频器或连接在变频器上的机器的回路损坏。**

- 作为共集电极使用
  脉冲序列输出信号的电平因负载的阻抗而异。

负载阻抗 R_L(kΩ)	输出电压 V_{MP}(V)
1.5kΩ以上	5V以上
4.0 kΩ以上	8V以上
10 kΩ以上	10V以上

（注） 为了获得必要的电压V_{MP} (V)可以通过图 9.41求得负载电阻（kΩ）。



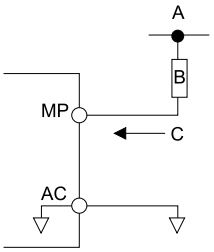
$R_L = V_{MP} \times 2 / (12 - V_{MP})$

A - 负载阻抗

图 9.41 在共集电极模式下使用脉冲序列输出时的接线图

- 作为共发射极使用
  脉冲序列输出信号的电平因外部电源电压而异。请将外部电源电压限制在DC10.8 V～DC16.5 V之内。调整负载阻抗使电流在16 mA以下。

外部电源(V)	负载阻抗（kΩ）	共发射极电流(mA)
DC10.8 V～DC16.5 V	1.0 kΩ以上	最大16 mA



A - 外部电源
B - 负载阻抗
C - 共发射极电流

图 9.42 在共发射极模式下使用脉冲序列输出时的接线图

■ 选择多功能模拟量输入端子A1～A3的输入信号

可以选择端子A1～A3的输入信号是电压或电流。表 9.12请按如下方法设定。

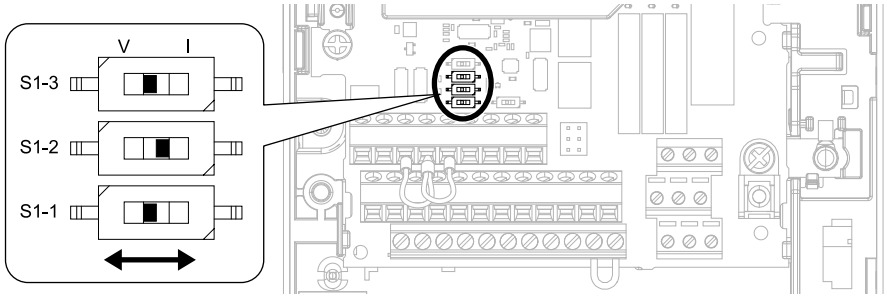


图 9.43 闭合开关S1的排列

表 9.12 多功能模拟量输入端子A1～A3的设定

端子	输入信号	拨动开关设定		参数	
		开关	设定	No.	信号电平
A1	电压输入	S1-1	V（出厂设定）	H3-01	0:0 V～10 V/0%～100%（输入阻抗:20 kΩ） 1:-10 V～+10 V/-100%～100%（输入阻抗:20 kΩ）
	电流输入		I		2:4 mA～20 mA/0%～100%（输入阻抗:250 Ω） 3:0 mA～20 mA/0%～100%（输入阻抗:250 Ω）
A2	电压输入	S1-2	V	H3-09	0:0 V～10 V/0%～100%（输入阻抗:20 kΩ） 1:-10 V～+10 V/-100%～100%（输入阻抗:20 kΩ）
	电流输入		I（出厂设定）		2:4 mA～20 mA/0%～100%（输入阻抗:250 Ω） 3:0 mA～20 mA/0%～100%（输入阻抗:250 Ω）
A3	电压输入	S1-3	V（出厂设定）	H3-05	0:0 V～10 V/0%～100%（输入阻抗:20 kΩ） 1:-10 V～+10 V/-100%～100%（输入阻抗:20 kΩ）
	电流输入		I		2:4 mA～20 mA/0%～100%（输入阻抗:250 Ω） 3:0 mA～20 mA/0%～100%（输入阻抗:250 Ω）

（注）•将端子A1和A2用于输入频率指令时，请设定H3-02、H3-10 = 0［端子A1功能选择、，端子A2工作选择 = 主速频率指令］。频率指令为2个模拟量输入之和。
•设置拨动开关时，请使用镊子尖或刀口宽度为0.8 mm (0.03 in) 左右的工具。
•将端子A3作为模拟量输入（电压/电流）使用时，请将拨动开关S4在AI端。出厂时拨动开关S4在AI端。

■ 设定多功能模拟量输入端子A3的输入信号为PTC输入模式

端子A3即可以作为多功能模拟量输入使用也可以作为电机过载保护用的PTC输入使用。
通过拨动开关S4进行设定。

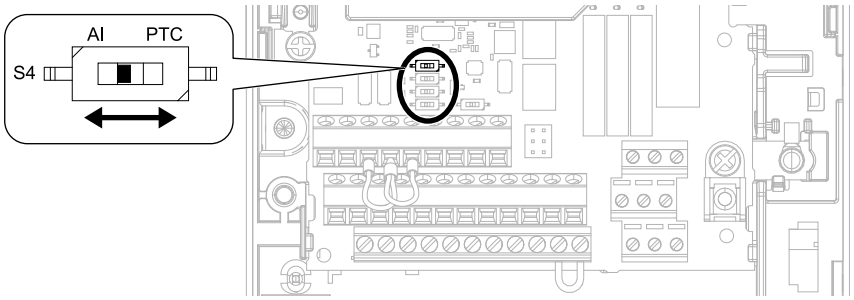


图 9.44 闭合开关S4的排列

端子	拨动开关S4	内容
A3	AI （出厂设定）	作为多功能模拟量输入端子使用。 通过H3-06［端子A3功能选择］设定功能。
	PTC	作为PTC输入端子使用。 请设定H3-06 = E［ 电机温度（PTC输入）］。 请将拨动开关S1-3设定在V端(电压输入)。

■ 选择多功能模拟量输出端子FM、AM的输出信号

端子FM、AM可以选择电压输出或电流输出。通过跳线插头S5和H4-07、H4-08［端子AM信号电平选择、端子FM信号电平选择］进行设定。

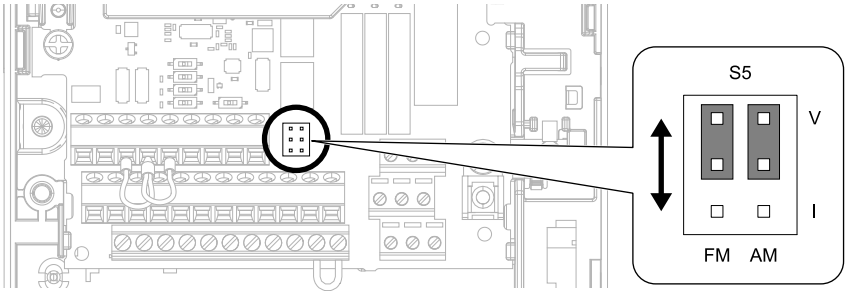


图 9.45 跳线插头S5的位置

端子	输出信号的种类	跳线插头S5	参数	
			No.	信号电平
FM	电压输出 （出厂设定）	V I FM AM	H4-07	0:0 V～10 V 1:-10 V～+10 V
	电流输出	V I FM AM		2:4 mA～20 mA
AM	电压输出 （出厂设定）	V I FM AM	H4-08	0:0 V～10 V 1:-10 V～+10 V
	电流输出	V I FM AM		2:4 mA～20 mA

■ 使MEMOBUS/Modbus通信的终端电阻ON

变频器处于MEMOBUS/Modbus通信的末端的从站时，请将拨动开关S2置为ON，以使终端电阻为ON。变频器内有RS-485通信用的终端电阻。

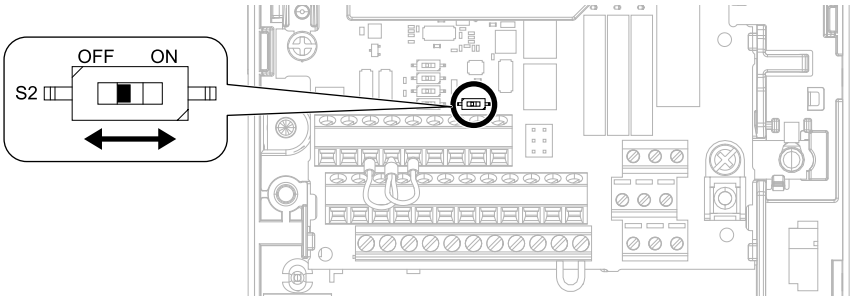


图 9.46 闭合开关S2的位置

表 9.13 设定MEMOBUS/Modbus通信的终端电阻

拨动开关S2	内容
ON	变频器内置终端电阻为ON。
OFF（出厂设定）	变频器内置终端电阻为OFF。

10 启动

◆ 初始设定

启动变频器之前，请先查看电机的铭牌收集下述信息。

项目	MEMO
电机的额定输出	kW
电机额定电压	V
电机额定电流	A
电机额定频率	Hz
电机最高频率	Hz
电机极数	极数
电机基本转速	min^{-1} （r/min）
编码器的脉冲数	ppr

使用设定对话窗，可以完成变频器的运行准备。进行自学习和试运行时，需要输入表内的信息。

1. **启动变频器显示初始设定画面。**

（注） **无法显示初始设定界面时，请按** F2 **（Menu）键，显示Menu界面，然后按** ^ **选择［初始设定］。**

2. **选择［日期 / 时刻设定］，设定日时。**

（注） **要使用时钟功能时，请在操作器中安装电池。请使用日立**CR2016**锂电池或符合后述规格的电池。**
- **公称电压**:3 V
- **作业温度范围**:-20 °C～+85 °C（-4 °F ～ +185 °F）
- **公称电池寿命**:2**年（环境温度**20 °C（68 °F））

3. **选择［设定对话窗］，按着指示操作。**



完成设定对话窗，即完成了变频器和电机的运行准备工作。

（注） 不想变频器每次启动都显示初始界面的设定方法请参照「不显示初始设定界面」（65 页）。

◆ 变更参数的设定值

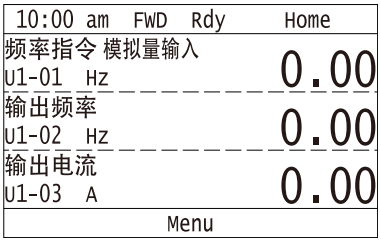
变更C1-01［加速时间1］的设定值的方法如下所示。请按下述步骤针对用途设定参数。

1. 按 F2 (Home)显示HOME界面。

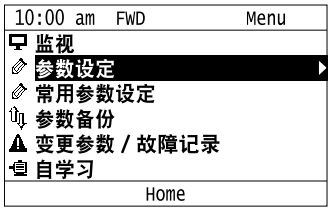
（注）• 在HOME界面中右上方会显示[Home]。

• 按 F2 不显示[Home]时，按 F1 (Back)。

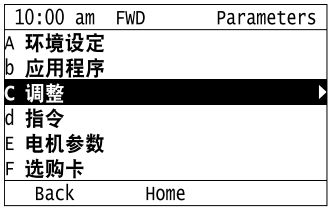
2. 按 F2 (Menu)。



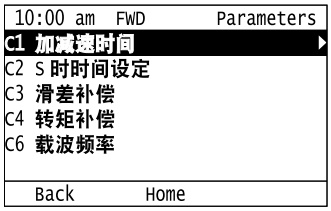
3. 按 ∧ 或者 ∨，选择［参数设定］，然后按 ↵。



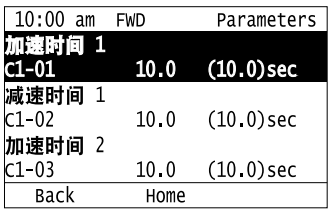
4. 按 ∧ 或者 ∨，选择［C调整］，然后按 ↵。



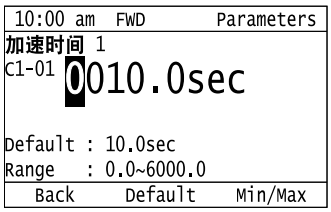
5. 按 ∧ 或者 ∨，选择［C1加减速时间］，然后按 ↵。



6. 按 ∧ 或 ∨ 选择C1-01，然后按 ↵。



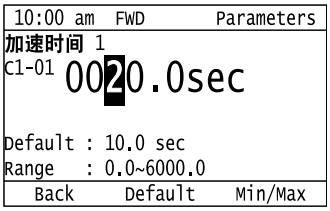
7. 按 < 或 > 选择数位，然后按 ∧ 或 ∨ 选择数值。



• 将参数初始化为出厂设定时，按 F2 (Default)。

- 按 F3 (Min/Max)可以交替显示最大值和最小值。

8. 按 确定变更。



9. 继续变更别的参数或按 F1 (Back)、 F2 (Home)返回HOME界面。

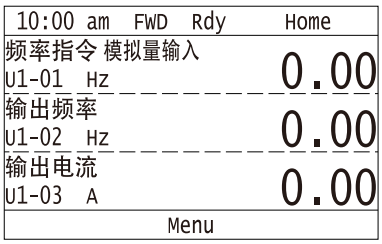
◆ 不显示初始设定界面

变频器接通电源时，不显示初始设定界面的设定步骤如下所示。

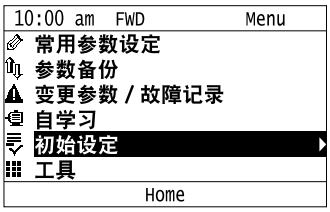
1. 按 F2 (Home)显示HOME界面。

（注）• 在HOME界面中右上方会显示[Home]。
• 按 F2 不显示[Home]时，按 F1 (Back)，然后再按 F2 则会显示[Home]界面。

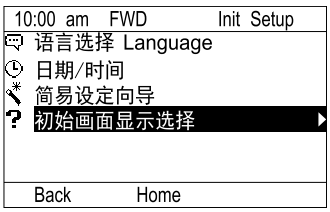
2. 按 F2 （MENU）。



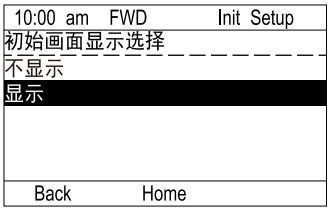
3. 按 / 选择［初始设定］，然后按 。



4. 按 / 选择［初始画面显示选择］，然后按 。



5. 按 / 选择［不显示］，然后按 。



- ［不显示］：变频器启动时也不显示初始界面。
- ［显示］：变频器启动时显示初始界面。

11 维护与检修

非电气施工专业人员请勿进行变频器的维护、检修或零件更换作业。

进行变频器的安装、接线、修理、检修、零件更换前，请先认真阅读技术手册中记述的安全注意事项。
通过对变频器及外围机器定期的点检和维护，可以延长使用寿命，减轻性能退化、早期磨损以及减少故障发生。
定期检查及维护可以缩减系统的休眠时间。
关于维护、检修的详情请参照技术手册。
一年至少应该检修1次。
各个机器的检修周期因工作条件、环境状况以及使用状况而异。
如果在严酷的条件下或下述环境中使用变频器，需要提高点检的频度。

- 高温环境
- 频繁重复启动、停止操作的用途
- 交流电源或负载波动不稳的环境
- 发生剧烈振动或冲击的环境
- 有灰尘、金属屑、盐蚀、硫酸以及卤素的环境
- 恶劣的保管状况

变频器内置有监视零件寿命的功能，还具有当零件接近寿命时提示维护功能。使用该功能，可以对因零件寿命原因造成的系统整修防患于未然。
可以设定特定的零件接近寿命时变频器进行提示。

12 参数和设定

◆ 控制方式的选择

以下对基本控制方式进行说明。

- V/f控制（V/f）
- 无PG矢量控制（OLV）
- EZ控制（EZOLV）（仅限感应电机）

关于需要速度反馈的控制模式以及PM/SynR电机用控制模式的说明，请参照技术手册。
请根据用途选择恰当的控制模式。变频器根据A1-02［控制模式的选择］进行控制。

控制方式	A1-02	主要用途
V/f	0	• 用于普通的可变速用途，特别是1台变频器驱动多台电机运行的用途。 • 无法获知电机参数时使用。
OLV	2 （出厂设定）	• 普通的可变速用途 • 用于需要高精度、高响应却没有速度反馈的用途。
EZOLV	8	• 普通的可变速用途 • 用于不需高精度、高响应也没有速度反馈的用途。

◆ 重载额定（HD）与轻载额定（ND）

本产品的额定值根据用途的负载特性分为重载额定（HD）与轻载额定（ND）两种。
关于重载额定与轻载额定的差别，请参照表 12.1。

表 12.1 重载额定（HD）与轻载额定（ND）

负载额定	C6-01的设定	应用程序	载波频率的出厂设定	过载耐量（oL2[变频器过载]）
重载额定 （HD）	0	• 挤出机 • 传送带 • 起重机·吊车 • 需要恒定转矩和高过载能力的用途	2 kHz	额定输出电流的150% 60秒。允许过负载发生的频率为1次 / 10分钟。
轻载额定 （ND）	1	• 风扇 • 泵 • 鼓风机 • 需要可变速特性的用途	• 型号2004～2415、4002～4720：2 kHz Swing-PWM • 型号4810～4H12：2 kHz	额定输出电流的110% 60秒。允许过负载发生的频率为1次 / 10分钟。

◆ 自学习

⚠ 警告 为了防止受伤：实施旋转型自学习时，电机会以额定频率的50%以上的速度旋转。请确认周围的安全。如果电机旋转，会有导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 关于重启机械时的安全措施：旋转型自学习必须在电机与机械脱离状态下进行。负载突然启动，会有导致死亡或重伤的危险。

自学习是连接电机的变频器自行调整参数的功能。如后面所述，进行自学习时，个别参数需要手动输入。

1. 在主菜单上选择[自学习]，然后选择自学习模式。
2. 参照表 12.2和表 12.3在T1-01［自学习模式选择］以及T4-01［EZ矢量用自学习模式选择］中选择自学习的类型。
3. 输入电机信息后按RUN开始自学习。
   关于自学习的详情请参照技术手册。

表 12.2 自学习模式的选择

类型	T1-01	使用条件和优点	A1-02［控制模式的选择］	
			0［V/f］	2［OLV］
旋转型自学习	0	实施旋转型自学习可以获得最高精度的电机控制。后述场合选择实施这种方式的自学习。 • 电机可以脱离机械负载时 • 电机无法脱离机械负载，电机的负载不足30%时	有	有
停止型自学习	1	停止型自学习自动计算并设定矢量控制所需的电机参数。后述场合选择实施这种方式的自学习。 • 电机无法脱离机械负载时 • 无电机测试报告时	-	有
仅对线间电阻的停止型自学习	2	后述场合选择实施这种方式的自学习。 • 变频器容量和电机输出不同时 • 变频器设定为V/f控制时 • 更换了变频器或者电机时	有	有

表 12.3 EZ矢量用自学习模式的选择

类型	T4-01	使用条件和优点	A1-02 = 8［EZOLV］
电机常数设定	0	可以轻松地设定电机参数。	有
仅对线间电阻的停止型自学习	1	更换了变频器、电机或电机电缆时，请实施仅这种方式的自学习。	有

◆ 参数概要

图标	内容
V/f	无PG V/f控制模式下有效的参数。
CL-V/f	带PG V/f控制模式下有效的参数。
OLV	无PG矢量控制模式下有效的参数。
CLV	带PG矢量控制模式下有效的参数。
AOLV	无PG高级矢量控制模式下有效的参数。
OLV/PM	PM用无PG矢量控制模式下有效的参数。
AOLV/PM	PM用无PG高级矢量控制模式下有效的参数。
CLV/PM	PM用带PG矢量控制模式下有效的参数。
EZOLV	EZ矢量控制模式下有效的参数。
RUN	表示可在变频器运行中变更设定的参数。

（注）图标呈灰色时，表示在此控制模式下无法使用该参数。

下表所示为重要的参数。设定参数时请参照此表。

No. （Hex.）	名称	内容
A1-00 (0100) RUN	LCD操作器显示语言的选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV 选择LCD操作器上显示的语言。 0 : 英语 1 : 日语 2 : 德语 3 : 法语 4 : 意大利语 5 : 西班牙语 6 : 葡萄牙语 7 : 汉语（简体字） 8 : 捷克语 9 : 俄语 10 : 土耳其语 11 : 波兰语 12 : 希腊语
A1-02 (0102)	控制模式的选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV 根据所用电机的类型和用途选择控制方式。 0 : 无PG V/f 控制(V/f) 1 : 带PG V/f控制(CL-V/f) 2 : 无PG矢量控制(OLV) 3 : 带PG矢量控制(CLV) 4 : 无PG高级矢量控制(AOLV) 5 : PM用无PG矢量控制(OLV/PM) 6 : PM用无PG高级矢量控制(AOLV/PM) 7 : PM用带PG矢量控制(CLV/PM) 8 : EZ矢量控制(EZOLV)
A1-03 (0103)	初始化	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定变频器初始化方式。 0 : 不进行初始化 1110 : 根据用户参数设定值进行初始化 2220 : 2线制顺控的初始化 3330 : 3线制顺控的初始化
b1-01 (0180)	频率指令选择1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV 选择频率指令的输入方法。 0 : 操作器 1 : 控制回路端子 2 : MEMOBUS通信 3 : 选购卡 4 : 脉冲序列输入
b1-02 (0181)	运行指令给定方式选择1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV 选择运行指令的输入方法。 0 : 操作器 1 : 控制回路端子 2 : MEMOBUS通信 3 : 选购卡
b1-03 (0182)	停止方法选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV 选择解除运行指令时或输入停止指令时的变频器的停止方法。 0 : 减速停止 1 : 自由运行停止 2 : 全域直流制动（DB）停止 3 : 带定时功能的自由运行停止
b1-04 (0183)	禁止反转选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定反转运行功能。用于风机、泵等不宜电机反转的用途时禁止反转。 0 : 电机可反转 1 : 禁止电机反转
C1-01 (0200) RUN	加速时间1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定输出频率从0到最高输出频率的加速时间。
C1-02 (0201) RUN	减速时间1	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定输出频率从最高输出频率到0的减速时间。
C2-01 (020B)	加速开始时的S字特性时间	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定加速开始时的S字特性时间。
C2-02 (020C)	加速结束时的S字特性时间	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定加速结束时的S字特性时间。

No. (Hex.)	名称	内容
C2-03 (020D)	减速开始时的S字特性时间	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定减速开始时的S字特性时间。
C2-04 (020E)	减速结束时的S字特性时间	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定减速结束时的S字特性时间。
C6-01 (0223)	ND/HD选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 选择变频器的额定负载。 0 : 恒定转矩用途用重载额定 1 : 可变转矩用途用轻载额定
C6-02 (0224)	载波频率选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定变频器内晶体管的载波频率。 1 : 2.0 kHz 2 : 5.0 kHz（AOLV/PM：4.0 kHz） 3 : 8.0 kHz（AOLV/PM：6.0 kHz） 4 : 10.0 kHz（AOLV/PM：8.0 kHz） 5 : 12.5 kHz（AOLV/PM：10.0 kHz） 6 : 15.0 kHz（AOLV/PM：12.0 kHz） 7 : Swing PWM 1 8 : Swing PWM 2 9 : Swing PWM 3 A : Swing PWM 4 F : 用户设定
d1-01 - d1-16 (0280 - 0291) RUN	频率指令1～16	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 使用o1-03［频率指令的设定 / 显示单位］设定的单位设定频率指令。
d1-17 (0292) RUN	点动频率指令	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 使用o1-03［频率指令的设定 / 显示单位］设定的单位设定点动频率指令。使用点动频率指令时，请设定H1-xx = 6［多功能接点输入端子的功能选择 = 点动频率指令选择］。
d2-01 (0289)	频率指令上限值	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定所有频率指令的上限值。以最高输出频率为100%。
d2-02 (028A)	频率指令下限值	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定所有频率指令的下限值。以最高输出频率为100%。
E1-01 (0300)	输入电压设定	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定变频器的输入电压。
E1-04 (0303)	最高输出频率	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定最高输出频率。
E1-05 (0304)	最大电压	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定最大电压。
E1-06 (0305)	基本频率	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定基本频率。
E1-09 (0308)	最低输出频率	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定最低输出频率。
E2-01 (030E)	电机额定电流	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 以A（安培）为单位设定电机的额定电流。
E2-11 (0318)	电机额定容量	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 以o1-58［电机容量单位选择］所选择的单位设定电机的额定输出。
H1-01 - H1-08 (0438、0439、 0400 - 0405)	端子S1～S8的功能选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定分配给多功能接点输入端子S1～S8的功能。
H2-01 (040B)	端子M1-M2的功能选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定分配给多功能接点输出端子M1-M2的功能。
H2-02 (040C)	端子M3-M4的功能选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定分配给多功能接点输出端子M3-M4的功能。
H2-03 (040D)	端子M5-M6的功能选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定分配给多功能接点输出端子M5-M6的功能。
H3-01 (0410)	端子A1信号电平选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定输入多功能模拟量输入端子A2的信号电平。 0 : 0 V～10 V 1 : -10 V～+10 V 2 : 4 mA～20 mA 3 : 0 mA～20 mA
H3-02 (0434)	端子A1功能选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 选择设定多功能模拟量输入端子A1的功能。

No. （Hex.）	名称	内容
H3-03 (0411) RUN	端子A1输入增益	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定输入多功能模拟量输入端子A1的模拟量信号的增益。
H3-04 (0412) RUN	端子A1输入偏置	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定输入多功能模拟量输入端子A1的模拟量信号的偏置。
H3-05 (0413)	端子A3信号电平选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定输入多功能模拟量输入端子A3的信号电平。 0 : 0 V～10 V 1 : -10 V～+10 V 2 : 4 mA～20 mA 3 : 0 mA～20 mA
H3-06 (0414)	端子A3功能选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 选择设定多功能模拟量输入端子A3的功能。
H3-07 (0415) RUN	端子A3输入增益	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定输入多功能模拟量输入端子A3的模拟量信号的增益。
H3-08 (0416) RUN	端子A3输入偏置	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定输入多功能模拟量输入端子A3的模拟量信号的偏置。
H3-09 (0417)	端子A2信号电平选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定输入多功能模拟量输入端子A2的信号电平。 0 : 0 V～10 V 1 : -10 V～+10 V 2 : 4 mA～20 mA 3 : 0 mA～20 mA
H3-10 (0418)	端子A2功能选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 选择设定多功能模拟量输入端子A2的功能。
H3-11 (0419) RUN	端子A2输入增益	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定输入多功能模拟量输入端子A2的模拟量信号的增益。
H3-12 (041A) RUN	端子A2输入偏置	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定输入多功能模拟量输入端子A2的模拟量信号的偏置。
H3-13 (041B)	模拟量输入的滤波时间常数	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定多功能模拟量输入端子适用一次延迟滤波时的时间常数。
H3-14 (041C)	模拟量输入端子有效 / 无效选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定当H1-xx = C［多功能接点输入端子的功能选择 = 多功能模拟量输入选择］时被激活的端子。 1 : 端子A1 2 : 端子A2 3 : 端子A1、A2 4 : 端子A3 5 : 端子A1、A3 6 : 端子A2、A3 7 : 端子A1、A2、A3
H4-01 (041D)	端子FM监视选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定从多功能模拟量输出端子FM输出的监视内容（Ux-xx）。
H4-02 (041E) RUN	端子FM监视增益	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定从多功能模拟量输出端子FM输出的监视信号的增益。
H4-03 (041F) RUN	端子FM监视偏置	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定从多功能模拟量输出端子FM输出的监视信号的偏置。
H4-04 (0420)	端子AM监视选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定从多功能模拟量输出端子AM输出的监视内容（Ux-xx）。
H4-05 (0421) RUN	端子AM监视增益	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定从多功能模拟量输出端子AM输出的监视信号的增益。
H4-06 (0422) RUN	端子AM监视偏置	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定从多功能模拟量输出端子AM输出的监视信号的偏置。

No. (Hex.)	名称	内容
H4-07 (0423)	端子FM信号电平选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定多功能模拟量输出端子FM的信号电平。 0 : 0 V～10 V 1 : -10 V～+10 V 2 : 4 mA～20 mA
H4-08 (0424)	端子AM信号电平选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定多功能模拟量输出端子AM的信号电平。 0 : 0 V～10 V 1 : -10 V～+10 V 2 : 4 mA～20 mA
L1-01 (0480)	电机保护功能选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定电子热继电器的电机过载保护功能。 0 : 无效 1 : 通用电机 2 : 变频器专用电机（恒定转矩范围1:10） 3 : 矢量专用电机（恒定转矩范围1:100） 4 : 递减转矩用PM电机 5 : 恒定转矩用PM电机 6 : 通用电机（50 Hz用）
L1-02 (0481)	电机保护动作时间	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定变频器的电子热继电器的动作时间，防止电机受损。通常无需变更。
L3-04 (0492)	减速时防止失速功能选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定减速中防止过电压故障的方式。 0 : 无效 1 : 有效（通用用途） 2 : 适宜调整 3 : 有效（需要安装制动电阻） 4 : 过励磁减速1 5 : 过励磁减速2
o1-58 （3125）	电机容量单位选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 选择设定电机容量用参数的设定单位。 0 : kW单位 1 : HP单位

13 故障诊断

如果变频器或电机不能正常动作时，请通过操作器确认故障或警告的信息。

- 变频器的故障
  - 操作器上会出现故障提示。
  - ALM和LED状态显示环的ALM/ERR会点亮。
  - 变频器会切断输出，故障接点输出变为ON。电机自由运行停止。
- 变频器的警告
  - 操作器上会出现警告提示。
  - ALM和LED状态显示环的ALM/ERR会闪烁。
  - 多数情况，即使检出警告变频器也会继续运行。也有切断输出的警告。

◆ 故障复位

1. 排除故障或警告的原因。
2. 操作器上出现故障提示的状态下按F1（复位）或>。

◆ 故障

对故障发生时的原因和对策进行说明。直到故障复位使变频器恢复正常状态为止，变频器无法运行。请参照下表，排除故障原因。

代码	名称	原因	对策
bAT	操作器电池低电量	操作器的电池电压不足。	更换操作器电池。
bCE	蓝牙通信故障	安装了DriveWizard Mobile或DriveWizard的操控器离操作器太远。	使操控器和操作器的距离在10 m(32.8 ft)以内。 （注） 根据操控器规格，即使和操作器的距离在10 m (32.8 ft)以内也有发生bCE故障的时候。
		其他机器发出的电波干扰了操控器和操作器的通信。	确认周围是否有使用无线带宽2400 MHz ～ 2480 MHz的机器，采取电波干扰措施。
boL	制动晶体管过载故障	制动晶体管的使用率过高（再生电能过大，或反复频率过高）	• 设置制动单元（CDBR型）。 • 设置再生变流器。 • 增加减速时间。
		使用再生变流器时，也启用了制动晶体管保护功能。	设定L8-55 = 0［制动晶体管保护= 无］。
		变频器内部的制动晶体管故障。	更换变频器。
bUS	选购卡通信故障	无法接受上位装置发出的通信指令。	确认接线是否有误，有误则更正。
		通信电缆接线不当。	
		通信电缆发生了短路或未连接通信电缆。	• 修复发生短路的地方，连接电缆。 • 更换没问题的通信电缆。
		受到干扰导致通信数据异常。	• 检查控制回路、主回路以及接地等处的接线，充分采取抗干扰措施。 • 确认电磁接触器是否为干扰源，如有必要，在电磁接触器上连接浪涌抑制器。 • 使用本公司推荐的通信电缆或更换为带屏蔽层的电缆，并在主站或者电源侧将屏蔽层接地。 • 使用通信专用电源，并在通信电源的输入侧连接噪音滤波器。 • 对上位装置采取抗干扰措施。
		选购卡和变频器的连接不当。	正确地将选购卡安装到变频器上。
		选购卡损坏。	即使正确接线故障也无法排除时，请更换选购卡。
CE	MEMOBUS通信故障	通信电缆接线不当。	确认接线是否有误，有误则更正。
		通信电缆发生了短路或未连接通信电缆。	• 修复发生短路的地方，连接电缆。 • 更换没问题的通信电缆。
		受到干扰导致通信数据异常。	• 检查控制回路、主回路以及接地等处的接线，充分采取抗干扰措施。 • 确认电磁接触器是否为干扰源，如有必要，在电磁接触器上连接浪涌抑制器。 • 使用本公司推荐的通信电缆或更换为带屏蔽层的电缆，并在主站或者电源侧将屏蔽层接地。 • 使用通信专用电源，并在通信电源的输入侧连接噪音滤波器。 • 对上位装置采取抗干扰措施。
CF	控制故障	电机参数设定不当。	重新正确设定电机参数后，再次进行自学习。
		A1-02 = 4 [控制模式的选择 = 无PG高级矢量控制模式]时，因为进行了如下设定，所以减速停止的时间过长。 • 转矩极限设定值较小。 • 设定了L3-11 = 1［过电压抑制功能选择 = 有效］。 • 设定了d5-01 = 1［转矩控制选择 = 转矩控制］。	进行旋转型自学习以及变更安装状态后，确认已实施仅对线间电阻的停止型自学习，并设定L8-20 = 0［控制故障检出选择 = 无效］。 （注） 设定L8-20 = 0时，请务必实施试运行，并确认能够正常地启动停止。
		转矩极限的设定值过小。	调整L7-01～L7-04［转矩极限］。
		负载惯性大。	• 调整C1-02、C1-04、C1-06、C1-08［减速时间］。 • 将频率指令降低到最低输出频率，减速后切断运行指令。
		无法减速停止的机械，或者在不需要减速的机械中启用了减速停止功能。	恰当设定b1-03［停止方法选择］。
		电机和变频器连接不当。	确认接线是否有误，有误则更正。
		未进行线间电阻自学习。	实施仅对线间电阻的停止型自学习。
		电机自由运行时输入了运行指令。	• 重新设置电机完全停止后才能输入运行指令的顺控。 • 设定b3-01 = 1［启动时速度搜索选择 = 有效］。
CoF	电流观测器异常	自由运行中或急减速后，电机中还残留有感应电压又重启运行。	• 设置电机中残留有感应电压时无法重启运行的顺控回路。 • 设定b3-01 = 1［启动时速度搜索选择 = 有效］。 • 使用外部搜索指令1、2 [H1-xx ＝ 61、62］从外部端子进行速度搜索。 （注） PM电机控制时，外部搜索指令1和外部搜索指令2的动作相同。
		变频器发生硬件故障。	• 故障复位或使变频器的电源OFF。 • 若故障未能排除，则更换变频器。

代码	名称	原因	对策
CP1	比较器1超范围故障	H2-20［比较器1监视选择］设定的监视值超出了H2-21［比较器1下限值］、H2-22［比较器1上限值］。	确认监视值的状况，排除故障原因。
CP2	比较器2超范围故障	H2-26［比较器2监视选择］设定的监视值超出了H2-27［比较器2下限值］、H2-28［比较器2上限值］。	确认监视值的状况，排除故障原因。
CPF00	操作器通信错误1	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF01	操作器传送错误2	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF02	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF03	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF06	控制回路不良（EEPROM数据）	通过通信选购卡正在向变频器输入参数写入指令的途中，变频器的电源被切断。	设定A1-03 = 2220、3330［初始化 = 2线制顺控的初始化（出厂设定为参数初始化）、3线制顺控的初始化］对变频器进行初始化。
		EEPROM外围回路不良。	• 重启变频器。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于电路板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF07	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF08	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF11	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF12	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF13	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF14	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF16	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF17	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF18	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF19	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF20	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF21	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF22	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF23	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF24	控制回路不良（变频器容量信号）	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。

代码	名称	原因	对策
CPF26	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF27	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF28	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF29	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF30	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF31	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF32	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF33	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF34	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF35	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF36	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF37	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF38	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
CPF39	控制回路故障	变频器发生硬件故障。	• 重启变频器，确认故障是否持续。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
dEv	电机速度偏差过大	负载过大。	减小负载。
		加减速时间过短。	调高C1-01～C1-08［加减速时间］的设定值。
		dEv检出基准设定不当。	调整F1-10［dEv检出基准］及F1-11［dEv检出时间］。
		负载为锁定状态。	检查机械系统。
		电机电磁制动器处于抱闸状态。	打开制动器。
dv1	Z相脉冲丢失检出	PG选购卡或电机侧PG损坏。	1. 确认PG电缆接线是否有误以及有无断线，有误则更正。将PG电缆的屏蔽层正确接地。 2. 重启变频器。 3. 若故障未能排除，则更换PG选购卡或PG。
		PG电缆的接线不正确，或发生断线。	
dv2	Z相噪音异常检出	PG电缆受到噪声干扰。	将PG电缆和变频器输出线等噪声源远离接线。
		PG电缆的接线不正确，或发生断线。	确认PG电缆接线是否有误以及有无断线，有误则更正。将PG电缆的屏蔽层正确接地。
		24极以上的电机正在零速运行。	• 设定F1-46 = 1[PG1的dv2检出方式选择 = 机械角检出方式]。 • 调高F1-17[PG1的dv2检出次数]的设定值。 • 调高F1-47[dv2检出基准]的设定值。 （注） 如果变更F1-47的设定，dv2的检出灵敏度可能会降低。
		PG选购卡或电机侧PG损坏。	更正接线后重启变频器，若故障未能排除，则更换PG选购卡或PG。
dv3	反转检出	E5-11［PG的原点脉冲补偿量（PM用）］设定不当。	根据电机铭牌上标注的□□正确设定E5-11。
		更换了PG或变更了电机的旋转方向。	实施Z相脉冲位置的自学习。

代码	名称	原因	对策
		电机在负载侧的外力作用下动作。	• 确认电机的旋转方向是否正确。 • 查明电机被负载带动旋转的原因，如果负载侧有问题，采取相应的措施。
		PG电缆受到噪声干扰。	将PG电缆的屏蔽层正确接地。
		PG电缆的接线不正确，或发生断线。	确认PG电缆接线是否有误以及有无断线，有误则更正。
		F1-05［PG1的旋转方向］的设定和电机的旋转方向不一致。	将电机正确连接到U、V、W相上。
		磁极位置检出失败。	确认U6-57［磁极判别时的电流累计值之差］，如果小于819，则调高n8-84［极性判别电流］。关于设定值上限请向电机生产厂家确认。
		n8-84［极性判别电流］的设定值过小。	调高n8-84的设定值使其大于出厂值。关于设定值上限请向电机生产厂家确认。
		初始磁极推定失败。	使用IPM电机时，请实施高频重叠自学习。
		PG选购卡或电机侧PG损坏。	实施所有这些对应措施后重启变频器，若故障未能排除，则更换PG选购卡或PG。
		磁极位置检出失败。	U6-57 < 819时，设定n8-84［极性判别电流］> 出厂设定。
dv4	防止反转检出	电机在负载侧的外力作用下动作。	• 确认电机的旋转方向是否正确。 • 查明电机被负载带动旋转的原因，如果负载侧有问题，采取相应的措施。 • 如果电机受负载带动朝速度指令相反的方向旋转也没有问题的用途，将此故障检出功能设定为无效。设定F1-19 = 0［PG1防止反转检出dv4检出选择 = 无效］时，不检出此故障。
		E5-11［PG的原点脉冲补偿量（PM用）］设定不当。	根据电机铭牌上标注的□□正确设定E5-11。
		更换了PG或变更了电机的旋转方向。	实施Z相脉冲位置的自学习。
		PG电缆受到噪声干扰。	将PG电缆的屏蔽层正确接地。
		PG电缆的接线不正确，或发生断线。	确认PG电缆接线是否有误以及有无断线，有误则更正。
		磁极位置检出失败。	确认U6-57［磁极判别时的电流累计值之差］，如果小于819，则调高n8-84［极性判别电流］。关于设定值上限请向电机生产厂家确认。
		n8-84［极性判别电流］的设定值过小。	调高n8-84的设定值使其大于出厂值。关于设定值上限请向电机生产厂家确认。
		初始磁极推定失败。	使用IPM电机时，请实施高频重叠自学习。
		PG选购卡或电机侧PG损坏。	实施所有这些对应措施后重启变频器，若故障未能排除，则更换PG选购卡或PG。
dv7	磁极判别超时	电机内部线圈断线。	测量电机的线间电阻，线圈断线时更换电机。
		变频器输出端子的螺丝松动。	用适当的紧固力矩拧紧螺丝。
dWF1	DWEZ EEPROM故障	EEPROM外围回路不良	• 重启变频器。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
		EEPROM数据异常	设定A1-03 = 2220、3330［初始化 = 2线制顺控的初始化、3线制顺控的初始化］对变频器进行初始化，然后重新将DriveWorksEZ的项目上传到变频器。
dWF2	DriveWorksEZ故障2	DriveWorksEZ程序输出故障。	确认DriveWorksEZ程序，排除故障原因。并非变频器故障。
dWF3	DriveWorksEZ故障3	DriveWorksEZ程序输出故障。	确认DriveWorksEZ程序，排除故障原因。并非变频器故障。
dWFL	DriveWorksEZ故障	DriveWorksEZ程序输出故障。	确认DriveWorksEZ程序，排除故障原因。并非变频器故障。
E5	SI-T WDT	正在接收上位装置发出的数据时检出了看门狗故障。	检查MECHATROLINK电缆的连接状况。如果此故障频发，请参照下述资料重新接线，采取抗干扰措施。 • MECHATROLINK-II设置手册（MECHATROLINK协会资料，资料编号MMATDJP011(日语版)） • MECHATROLINK-III设置手册（MECHATROLINK协会资料，资料编号MMATDJP018(日语版)）
EF0	来自通信选购卡的外部故障输入	通信选购卡接收了上位装置发出的外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除上位装置的外部故障输入。
		上位装置发生了程序错误。	检查上位装置的程序。
EF1	外部故障（输入端子S1）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S1输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。
		接线不当。	在多功能接点输入端子S1上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S1上设定了外部故障［H1-01 = 20～2B］。	正确设定多功能接点输入。
EF2	外部故障（输入端子S2）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S2输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。

代码	名称	原因	对策
		接线不当。	在多功能接点输入端子S2上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S2上设定了外部故障［H1-02 = 20～2B］。	正确设定多功能接点输入。
EF3	外部故障（输入端子S3）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S3输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。
		接线不当。	在多功能接点输入端子S3上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S3上设定了外部故障［H1-03 = 20～2B］。	正确设定多功能接点输入。
EF4	外部故障（输入端子S4）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S4输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。
		接线不当。	在多功能接点输入端子S4上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S4上设定了外部故障［H1-04 = 20～2B］。	正确设定多功能接点输入。
EF5	外部故障（输入端子S5）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S5输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。
		接线不当。	在多功能接点输入端子S5上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S5上设定了外部故障［H1-05 = 20～2B］。	正确设定多功能接点输入。
EF6	外部故障（输入端子S6）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S6输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。
		接线不当。	在多功能接点输入端子S6上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S6上设定了外部故障［H1-06 = 20～2B］。	正确设定多功能接点输入。
EF7	外部故障（输入端子S7）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S7输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。
		接线不当。	在多功能接点输入端子S7上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S7上设定了外部故障［H1-07 = 20～2B］。	正确设定多功能接点输入。
EF8	外部故障（输入端子S8）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S8输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。
		接线不当。	在多功能接点输入端子S8上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S8上分配了外部故障［H1-08 = 20～2B］。	正确设定多功能接点输入。
Err	EEPROM存储不良	EEPROM的硬件发生故障。	• 重启变频器。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
		向EEPROM写入数据途中因干扰产生了数据乱码。	• 按变频器的ENTER键。 • 重新设定参数。
FAn	内气搅动风扇故障	内气搅动风扇无法正常工作。	• 确认内气搅动风扇是否动作。 • 重启变频器。 • 确认U4-03［冷却风扇运行时间］及U4-04［冷却风扇维护］。如果内气搅动风扇发生故障或已到达使用寿命，请更换新的内气搅动风扇。
FAn1	变频器冷却风扇故障	冷却风扇无法正常工作。	• 确认所有冷却风扇是否动作。 • 重启变频器。 • 确认U4-03［冷却风扇运行时间］及U4-04［冷却风扇维护］。如果冷却风扇发生故障或已到达使用寿命，请更换新的冷却风扇。
		内气搅动风扇发生故障。	• 确认内气搅动风扇是否动作。 • 重启变频器。 • 确认U4-03［冷却风扇运行时间］及U4-04［冷却风扇维护］。如果内气搅动风扇发生故障或已到达使用寿命，请更换新的内气搅动风扇。
FbH	PID反馈超值	FbH的检出基准设定不当。	调整b5-36［FbH检出基准］及b5-37［FbH检出时间］。
		PID反馈的接线不正确。	确认PID的接线是否有误，有误则更正。
		反馈用传感器发生故障。	确认控制机器侧传感器的状态。
		变频器的反馈输入回路发生故障。	更换主板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
FbL	PID反馈丧失	FbL的检出基准设定不当。	调整b5-13［FbL检出基准］及b5-14［FbL检出时间］。
		PID反馈的接线不正确。	确认PID的接线是否有误，有误则更正。

代码	名称	原因	对策
		反馈用传感器发生故障。	确认控制机器侧传感器的状态。
		变频器的反馈输入回路发生故障。	更换主板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
GF	接地短路	电机烧毁或发生绝缘老化。	测量电机的线间电阻，如果已导通或绝缘劣化则更换电机。
		因和损坏的电机主回路电缆接触而发生短路。	• 检查电机主回路电缆，排除发生短路的部位。 • 测量电机主回路电缆和接地端子间的电阻，如果已导通则更换电缆。
		因电缆与接地端子间的分布电容较大，漏电流变大。	• 电缆长度超过100 m时，降低载波频率。 • 采取降低分布电容的对策。
		变频器发生硬件故障。	更换主板或变频器。关于电路板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
HLCE	上位传送错误	使用网关功能时，选购卡和主站间发生了通信故障。 主站检出oFxxx，从站检出HLCE。	请确认选购卡和主站之间的接线，排除故障原因。
LF	输出缺相	电机主回路电缆断线。	确定电机主回路电缆断线部位，重新接线。
		电机内部线圈断线。	测量电机的线间电阻，线圈断线时更换电机。
		变频器输出端子的螺丝松动。	用适当的紧固力矩拧紧螺丝。
		使用了容量低于变频器额定输出电流的5%的电机。	重新设定变频器容量或电机容量。
		连接了单相电机。	本产品不能用于单相电机。
		变频器内部的制动晶体管损坏。	• 重启变频器。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。更换主板时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
LF2	输出电流失衡	变频器输出侧接线发生了缺相。	确认变频器输出侧接线是否有误以及有无断线，有误则更正。
		变频器输出端子的螺丝松动。	用适当的紧固力矩拧紧螺丝。
		PM电机阻抗的三相失衡。	• 测定电机的各线间电阻，确认三相是否发生偏差或断线。 • 更换电机。
		变频器输出回路发生故障。	• 重启变频器。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。更换主板时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
LSo	低速失步	电机代码设定不当。	• 根据使用的电机，正确设定E5-01［电机代码的选择］。 • 使用特殊电机时，根据电机的测试报告，正确设定参数E5-xx。
		负载过大。	• 减小负载。 • 更换为容量大的电机和变频器。
		启动时电机受负载侧的外力作用旋转。	查明电机被负载带动旋转的原因，如果负载侧有问题，采取相应的措施。
		磁极位置检出失败。	• 设定b3-01 = 1［启动时速度搜索选择 = 有效］。 • 确认U6-57［磁极判别时的电流累计值之差］，如果小于819，则调高n8-84［极性判别电流］。关于设定值上限请向电机生产厂家确认。
		n8-84［极性判别电流］的设定值过小。	调高n8-84的设定值使其大于出厂值。关于设定值上限请向电机生产厂家确认。
		L8-93［低速失调检出时间］，L8-94［低速失调检出基准］，L8-95［低速失调平均次数］设定不当。	调高L8-93～L8-95的设定值。
		磁极位置检出失败。	使用IPM电机时，请实施高频重叠自学习。
nSE	NodeSetup故障	运行中设定了H1-xx = 47［Node Setup］的端子变为ON。	使用Node Setup功能期间停止变频器。
		Node Setup功能执行中输入了运行指令。	
oC	过电流	负载过大。	• 测量流过电机的电流值。 • 如果电流值超过了变频器的额定电流，则更换为容量更大的变频器。 • 为了使电流值不会产生急剧波动，请减小负载的波动或更换为大容量的变频器。
		电机烧毁或发生绝缘老化。	测量电机的线间电阻，如果已导通或绝缘劣化则更换电机。
		因和损坏的电机主回路电缆接触而发生短路。	• 检查电机主回路电缆，排除发生短路的部位。 • 测量电机主回路电缆和接地端子间的电阻，如果已导通则更换电缆。
		由于变频器输出侧短路或接地短路，导致变频器输出晶体管损坏。	• 确认端子B1和端子U/T1、V/T2、W/T3是否短路。并确认端子-和端子U/T1、V/T2、W/T3是否短路。 • 发生短路时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。

代码	名称	原因	对策
		加速时间过短。	• 从负载的惯性力矩和加速时间，计算加速时所需的转矩。 • 为了获得所需的转矩，调高C1-01、C1-03、C1-05、C1-07［加速时间］的设定值。 • 为了获得所需的转矩，调高C2-01～C2-04［S字特性］的设定值。 • 更换为容量大的变频器。
		使用了特殊电机或电机输出超出了变频器支持的电机最大容量。	• 确认电机铭牌，重新配套电机和变频器，使变频器的额定电流大于电机的额定电流。 • 更换为容量大的变频器。
		在变频器输出侧，对电磁接触器进行了ON/OFF。	设置顺控器，使变频器输出电压时电磁接触器不会发生ON/OFF。
		V/f曲线的设定不当。	• 确认V/f设定的频率和电压的关系。相对于频率的电压过高时，请降低电压。 • 调整E1-04～E1-10［V/f曲线的参数］。电机2时，调整E3-04～E3-10。
		转矩补偿增益过大。	缩小C4-01［转矩补偿增益］设定值直至不会发生电机失速。
		受到干扰导致发生误动作。	检查控制回路、主回路以及接地等处的接线，充分采取抗干扰措施。
		过励磁运行时的增益过大。	• 查明故障发生的时间点。 • 过励磁运行中发生故障时，应考虑电机磁饱和特性减小n3-13［过励磁增益］的设定值。
		电机自由运行时输入了运行指令。	• 重新设置电机完全停止后才能输入运行指令的顺控。 • 设定b3-01 = 1［启动时速度搜索选择 = 有效］，或设定H1-xx = 61，62［外部搜索指令］使速度搜索指令从多功能接点输入端子输入。
		使用PM控制模式时电机代码设定不当。	• 根据使用的PM电机，正确设定E5-01［电机代码的选择］。 • 使用特殊电机时，根据电机的测试报告，正确设定参数E5-xx［PM电机的参数］。
		PM控制模式下n8-57 = 1［有效］时，如果启动或低速领域(10%额定速度以下)发生过电流时，说明高频重叠的增益过高。	• 正确设定E5-xx［PM电机的参数］，或实施旋转型自学习。 • 以0.5的幅度逐渐调低n8-41［高频重叠用速度推定增益］的设定值。 （注） 通常的IPM电机时，请设定n8-41 > 0.0。
		PM控制模式时，电机电流超过了L8-27［过电流检出增益］的设定值。	恰当设定L8-27。
		设定的控制模式不支持所用电机。	正确设定A1-02［控制模式的选择］。
		电机主回路电缆的接线长度过长。	更换为容量大的变频器。
		设定了A1-02 = 8［EZ矢量控制］，使用感应电机时，启动时速度搜索失败。	如果设定了E9-01 = 0［电机类型选择 = 感应电机］，则同时设定b3-24 = 2［速度搜索方式选择 = 电流检出型速度搜索］。
		过励磁减速中发生了过电流故障。	• 调低n3-13［过励磁增益］的设定值。 • 调低n3-21［过励磁抑制电流值］的设定值。
		使用高效电机。	按下述参考值调整参数。 • B3-03［速度搜索减速时间］= 出厂设定 × 2 • L2-03［最小基极封锁时间］= 出厂设定 × 2 • L2-04［电压恢复时间］= 出厂设定 × 2
oFA00	选购卡不支持/选购卡接触不良	CN5-A上插接的不支持的选购卡。	将选购卡插到正确的接口。 （注） CN5-A不支持PG选购卡。
oFA01	选购卡接触不当	在运行中更换了CN5-A上插接的选购卡。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 参照选购卡的使用说明书，将通信选购卡正确插接到变频器接口上。
oFA02	插接了同类选购件	CN5-A、CN5-B、CN5-C上插接了相同或同类选购卡。	将选购卡插到正确的接口。 （注） 安装2张PG选购卡时，请安装在CN5-C和CN5-B上。
oFA03	选购卡不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA04	选购卡不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA05	选购卡不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。

代码	名称	原因	对策
oFA06	选购卡不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA10	选购卡不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA11	选购卡不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA12	选购卡插接不当(CN5-A)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA13	选购卡插接不当(CN5-A)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA14	选购卡插接不当(CN5-A)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA15	选购卡插接不当(CN5-A)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA16	选购卡插接不当(CN5-A)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA17	选购卡插接不当(CN5-A)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA30	通信选购卡插接不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA31	通信选购卡插接不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA32	通信选购卡插接不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA33	通信选购卡插接不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA34	通信选购卡插接不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA35	通信选购卡插接不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA36	通信选购卡插接不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA37	通信选购卡插接不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。

代码	名称	原因	对策
oFA38	通信选购卡插接不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA39	通信选购卡插接不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA40	通信选购卡插接不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA41	通信选购卡插接不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA42	通信选购卡插接不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFA43	通信选购卡插接不良（CN5-A）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFb00	选购卡不支持/选购卡接触不良	CN5-B上连接的不支持的选购卡。	将选购卡插到正确的接口。 （注） CN5-B接口上可插DO-A3、AO-A3、PG-B3、PG-X3。只安装1张PG选购卡时，请安装在CN5-C上。
oFb01	选购卡不支持	在运行中更换了CN5-B上插接的选购卡。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 参照选购卡的使用说明书，将通信选购卡正确插接到变频器接口上。
oFb02	插接了同类选购件	CN5-A、CN5-B、CN5-C上插接了相同或同类选购卡。	将选购卡插到正确的接口。
oFb03	选购卡不良（CN5-B）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFb04	选购卡不良（CN5-B）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFb05	选购卡不良（CN5-B）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFb06	选购卡不良（CN5-B）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFb10	选购卡不良（CN5-B）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFb11	选购卡不良（CN5-B）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFb12	选购卡插接不当(CN5-B)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFb13	选购卡插接不当(CN5-B)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFb14	选购卡插接不当(CN5-B)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。

代码	名称	原因	对策
oFb15	选购卡插接不当(CN5-B)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFb16	选购卡插接不当(CN5-B)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFb17	选购卡插接不当(CN5-B)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFC00	选购卡不支持/选购卡接触不良	CN5-C上插接的不支持的选购卡。	将选购卡插到正确的接口。 （注） CN5-C不支持AI-A3、DI-A3以及通信选购卡。
oFC01	选购卡接触不当	在运行中更换了CN5-C上插接的选购卡。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 参照选购卡的使用说明书，将通信选购卡正确插接到变频器接口上。
oFC02	插接了同类选购件	CN5-A、CN5-B、CN5-C上插接了相同或同类选购卡。	将选购卡插到正确的接口。
oFC03	选购卡不良（CN5-C）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFC04	选购卡不良（CN5-C）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFC05	选购卡不良（CN5-C）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFC06	选购卡不良（CN5-C）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
		在以下状态下重启了变频器。 • 变频器连接了PG选购卡 • 变频器主回路电源ON • 正向PS-AC端子供给外部24 V电源	1. 使变频器的主回路电源和向PS-AC端子供给的外部24V电源OFF。 2. 操作器上的显示熄灭后再使主回路电源ON。 3. 向PS-AC端子供给外部24V电源。
			使用PG选购卡时，请务必使变频器主回路电源ON。
oFC10	选购卡不良（CN5-C）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFC11	选购卡不良（CN5-C）	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFC12	选购卡插接不当(CN5-C)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFC13	选购卡插接不当(CN5-C)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFC14	选购卡插接不当(CN5-C)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFC15	选购卡插接不当(CN5-C)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFC16	选购卡插接不当(CN5-C)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。

代码	名称	原因	对策
oFC17	选购卡插接不当(CN5-C)	选购卡发生故障。	1. 使变频器的电源OFF。 2. 确认选购卡是否切实插到正确的接口。 3. 重启变频器，确认故障是否持续。若故障未能排除，则更换选购卡。
oFC50	选购卡不良（CN5-C）	选购卡发生故障。	请参照选购卡PG-RT3和PG-F3的使用说明书。
oFC51	选购卡不良（CN5-C）	选购卡发生故障。	请参照选购卡PG-RT3和PG-F3的使用说明书。
oFC52	选购卡不良（CN5-C）	选购卡发生故障。	请参照选购卡PG-RT3和PG-F3的使用说明书。
oFC53	选购卡不良（CN5-C）	选购卡发生故障。	请参照选购卡PG-RT3和PG-F3的使用说明书。
oFC54	选购卡不良（CN5-C）	选购卡发生故障。	请参照选购卡PG-RT3和PG-F3的使用说明书。
oFC55	选购卡不良（CN5-C）	选购卡发生故障。	请参照选购卡PG-RT3和PG-F3的使用说明书。
oH	散热片过热	环境温度过高，变频器散热片的温度超过了L8-02［变频器过热预警检出基准］的设定值。	• 确认环境温度。 • 改善控制柜内的换气状况。 • 安装冷却装置（冷却风扇或冷却空调），降低环境温度。 • 如果周围有发热体，将其移走。
		负载过大。	• 测定输出电流。 • 减小负载。 • 调低C6-02［载波频率选择］的设定值。
		变频器内置冷却风扇停止运行。	1. 根据本书的说明更换冷却风扇。 2. 设定o4-03 = 0［冷却风扇维护设定（运行时间）= 0 h］。
oH1	散热片过热	环境温度过高，变频器散热片的温度超过了oH1的检出基准。	• 确认环境温度。 • 改善控制柜内的换气状况。 • 安装冷却装置（冷却风扇或冷却空调），降低环境温度。 • 如果周围有发热体，将其移走。
		负载过大。	• 测定输出电流。 • 减小负载。 • 调低C6-02［载波频率选择］的设定值。
oH3	电机过热警告（PTC）	电机温度检出用热继电器的接线不当。	确认接线是否有误，有误则更正。
		机械侧发生故障。 （例如）机械被锁死。	确认机械状况，排除故障原因。
		电机过热。	• 确认负载大小、加减速时间以及电机重复启动停止的频度。 • 减小负载。 • 调高C1-01～C1-08［加减速时间］的设定值。 • 根据电机铭牌的标示值正确设定E2-01［电机额定电流］。 • 确认电机的冷却系统是否正常工作，如有故障则进行修理或更换。 • 调整E1-04～E1-10［V/f曲线的参数］。电机2时，调整E3-04～E3-10。特别是E1-08［中间输出电压］和E1-10［最低输出频率电压］的设定值过小。 （注） 但需要注意的是如果E1-08和E1-10的设定值过小，低速运行时负载耐量将会变小。
oH4	电机过热警告2（PTC输入）	电机过热。	• 确认负载大小、加减速时间以及电机重复启动停止的频度。 • 减小负载。 • 调高C1-01～C1-08［加减速时间］的设定值。 • 根据电机铭牌的标示值正确设定E2-01［电机额定电流］。 • 确认电机的冷却系统是否正常工作，如有故障则进行修理或更换。 • 调整E1-04～E1-10［V/f曲线的参数］。电机2时，调整E3-04～E3-10。特别是E1-08［中间输出电压］和E1-10［最低输出频率电压］的设定值过小。 （注） 需要注意的是如果E1-08和E1-10的设定值过小，低速运行时负载耐量将会变小。
oL1	电机过载	负载过大。	减小负载。 （注） 等U4-16［oL1累计值］降到100以下，再将oL1复位。
		加减速时间、周期时间过短。	• 确认加减速时间，电机重复启动停止的频度。 • 调高C1-01～C1-08［加减速时间］的设定值。
		低速运行时发生过载。	• 减小低速运行时的负载。 • 提高电机速度。 • 低速运行的应用较多时，应使用容量大一等级的电机或变频器专用电机。 （注） 使用通用电机时，即使在低于额定电流的状态下运行，在低速运行时也可能发生过载。

代码	名称	原因	对策
		正确设定L1-01［电机保护功能选择］。	使用变频器专用电机时，根据电机特性设定L1-01。
		V/f曲线不符合电机特性。	• 确认V/f设定的频率和电压的关系。相对于频率的电压过高时，请降低电压。 • 调整E1-04～E1-10［V/f曲线的参数］。电机2时，调整E3-04～E3-10。特别是E1-08［中间输出电压］和E1-10［最低输出频率电压］的设定值过小。 （注） 但需要注意的是如果E1-08和E1-10的设定值过小，低速运行时负载耐量将会变小。
		正确设定E1-06［基本频率］。	根据电机铭牌上标注的额定频率正确设定E1-06。
		用1台变频器驱动多台电机。	请务必在设定L1-01 = 0［电机保护功能选择＝无效］后，将热继电器装入各电机，分别设置保护各电机的回路。
		电子热继电器的特性与电机负载的特性不一致。	• 确认电机特性，正确设定L1-01［电机保护功能］。 • 将电机连接热继电器。
		电子热继电器的触发基准不当。	根据电机铭牌的标示值正确设定E2-01［电机额定电流］。
		过励磁运行导致电机的损失增大。	• 调低n3-13［过励磁增益］的设定值。 • 设定L3-04 ≠ 4［减速时防止失速功能选择 ≠ 过励磁减速1］。 • 设定n3-23 = 0［过励磁运行选择 = 无效］。
		速度搜索相关参数的设定不当。	• 修改速度搜索相关参数的设定。 • 调整b3-03［速度搜索减速时间］。 • 实施自学习后，设定b3-24 = 1［速度搜索方式选择 = 速度推定型］。
		输出电流因输入电源缺相而失调。	确认有无输入缺相，改善缺相。
		过励磁减速中发生了过载故障。	• 调低n3-13［过励磁增益］的设定值。 • 调低n3-21［过励磁抑制电流值］的设定值。
oL2	变频器过载	负载过大。	减小负载。
		加减速时间、周期时间过短。	• 确认加减速时间，电机重复启动停止的频度。 • 调高C1-01～C1-08［加减速时间］的设定值。
		V/f曲线不符合电机特性。	• 确认V/f设定的频率和电压的关系。相对于频率的电压过高时，请降低电压。 • 调整E1-04～E1-10［V/f曲线的参数］。特别是E1-08［中间输出电压］和E1-10［最低输出频率电压］的设定值过小。电机2时，调整E3-04～E3-10。 （注） 但需要注意的是如果E1-08和E1-10的设定值过小，低速运行时负载耐量将会变小。
		变频器容量过小。	更换为容量大的变频器。
		低速运行时发生过载。	• 减小低速运行时的负载。 • 更换为容量大的变频器。 • 调低C6-02［载波频率选择］的设定值。
		转矩补偿过大。	缩小C4-01［转矩补偿增益］设定值直至不会发生电机失速。
		速度搜索相关参数的设定不当。	• 修改速度搜索相关参数的设定。 • 调整b3-03［速度搜索减速时间］。 • 实施自学习后，设定b3-24 = 1［速度搜索方式选择 = 速度推定型］。
		输出电流因输入电源缺相而失调。	• 确认主回路电源接线是否有误以及有无断线，有误则更正。 • 确认有无输入缺相，改善缺相。
		过励磁减速中发生了过载故障。	• 调低n3-13［过励磁增益］的设定值。 • 调低n3-21［过励磁抑制电流值］的设定值。
oL3	过转矩检出1	机械侧发生故障。 （例如）机械被锁死。	确认机械状况，排除故障原因。
		针对负载的参数设定不当。	调整L6-02［过转矩/转矩不足检出基准1］以及L6-03［过转矩/转矩不足检出时间1］。
oL4	过转矩检出2	机械侧发生故障。 （例如）机械被锁死。	确认机械状况，排除故障原因。
		针对负载的参数设定不当。	调整L6-05［过转矩/转矩不足检出基准2］以及L6-06［过转矩/转矩不足检出时间2］。
oL5	机械老化检出1	电机按L6-08［机械老化检出动作选择］设定的条件检出了过转矩。	诊断机械是否老化。
oL7	高滑差制动oL	负载惯性大。	• 不使用高滑差制动功能的用途时，以C1-02、C1-04、C1-06、C1-08［减速时间］设定的时间减速。 • 使用制动电阻器以缩短减速时间。
		电机在负载侧的外力作用下动作。	
		负载侧有妨碍减速的情况。	

代码	名称	原因	对策
		n3-04［高滑差制动oL时间］的设定值过小。	• n3-04的设定值过大。 • 将热继电器连接到电机，设定n3-04 = 1200 s（最大值）。
oPr	操作器连接不当	操作器的插头未切实地插入变频器接口。	确认操作器和变频器的连接状况。
		变频器和操作器的连接电缆断线。	• 一旦拆下操作器再重新安装。 • 更换损坏的电缆。
oS	过速	发生超调。	• 调低C5-01［速度环的高速比例增益］的设定值，调高C5-02［速度环的高速积分时间］的设定值。 • 通过H6-02～H6-05［脉冲序列输入的设定参数］调整脉冲列的增益。
		PG脉冲数的设定不当。	在H6-02［脉冲序列输入比例］设定100%指令时（电机最高转速）的脉冲频率。
		oS的检出基准设定不当。	调整F1-08［oS检出基准］及F1-09［oS检出时间］。
		PM控制模式下n8-57 = 1［有效］时，如果启动或低速领域(10%额定速度以下)发生过电流时，说明高频重叠的增益过高。	• 正确设定E5-xx［PM电机的参数］，或实施旋转型自学习。 • 以0.5的幅度逐渐调低n8-41［高频重叠用速度推定增益］的设定值。 （注） 通常的IPM电机时，请设定n8-41 ＞ 0.0。
ov	主回路过电压	减速时间过短，返回变频器的再生电能过大。	• 设定L3-04 = 1［减速时防止失速功能选择 = 有效］。 • 调高C1-02、C1-04、C1-06、C1-08［减速时间］的设定值。 • 将制动选购件和变频器连接。 • 实施减速率自学习。
		加速时间过短。	• 确认急加速结束时是否发生故障。 • 调高C1-01、C1-03、C1-05、C1-07［加速时间］的设定值。 • 调高C2-02（加速结束时的S字特性时间）的设定值。 • 设定L3-11 = 1［过电压抑制功能选择 = 有效］。
		制动负载过大。	将制动选购件和变频器连接。
		输入电源中混有浪涌电压	将DC电抗器和变频器连接。 （注） 在同一电源系统内，进相电容器的ON/OFF或可控硅变换器的启动，输入电压会因混入浪涌成分导致异常上升。
		变频器输出电缆或电机发生接地短路（接地短路电流经过电源向变频器内的主回路电容器充电）。	1. 检查电机的动力电缆、端子以及电机端子箱，排除发生短路的部位。 2. 重启变频器。

		下述场合检出ov时，是因为速度搜索相关参数的设定不当。
		• 执行速度搜索时
		• 瞬时停电后恢复时
		• 故障重试时
		• 使用高效电机时
			• 修改速度搜索相关参数的设定。
			• 设定参数b3-19 ≠ 0［速度搜索重试次数 ≠ 0次］。
			• 调整b3-03［速度搜索减速时间］。
			• 实施仅对线间电阻的停止型自学习后，设定b3-24 = 1［速度搜索方式选择 = 速度推定型］。
			• 按下述参考值调整参数。
			  • B3-03［速度搜索减速时间］= 出厂设定 × 2
			  • L2-03［最小基极封锁时间］= 出厂设定 × 2
			  • L2-04［电压恢复时间］= 出厂设定 × 2

		电源电压过高。	将电压降低到变频器的额定电压。
		制动电阻器或制动电阻器单元的接线不正确。	确认与制动电阻器或制动电阻器单元的接线是否有误，有误则更正。
		PG电缆的接线不正确，或发生断线。	确认PG电缆接线是否有误以及有无断线，有误则更正。
		PG电缆受到噪声干扰。	将PG电缆和变频器输出线等噪声源远离接线。
		受到干扰导致变频器发生误动作。	• 检查控制回路、主回路以及接地等处的接线，充分采取抗干扰措施。 • 确认电磁接触器是否为干扰源，如有必要，在电磁接触器上连接浪涌抑制器。
		负载惯性设定不正确。	• 确认使用KEB、过电压抑制、减速中防止失速（适宜调整）等功能时负载惯性的设定。 • 根据适用机械调整L3-25［负载惯性比］。
		A1-02 = 5 [控制模式选择 = OLV/PM]下正在使用短路制动功能。	将制动电阻器和变频器相连。
		电机发生了失调。	• 调整n1-02［防止失调增益］。 • 调整n2-02［速度反馈检出抑制时间参数1］以及n2-03［速度反馈检出抑制时间参数2］。 • 调整n8-45［PM速度反馈检出抑制增益］以及n8-47［拉入电流补偿时间参数］。
		以下场合中，启动时速度搜索失败。 • A1-02 =8［控制模式的选择 = EZ矢量控制］ • E9-01 = 0［电机类型选择 = 感应电机(IM)］	设定了b3-24 = 2［速度搜索方式选择 =电流检出型速度搜索］。

代码	名称	原因	对策
		A1-02 = 2 [OLV]下，以下场合发生ov[过电压]。 • 加速结束时 • 减速开始时 • 负载急剧变化时	• 以50 ms的幅度逐渐调高n2-03［速度反馈检出抑制时间参数2］设定值。 （注） 请务必使n2-02［速度反馈检出抑制时间参数1］≤ n2-03。调整n2-03时，请按同样比例调高C4-06［转矩补偿的一次延迟时间参数2］。 • 以10 ms的幅度逐渐调高C4-06设定值。 （注） 请务必使C4-02［转矩补偿的一次延迟时间常数］≤ C4-06。调整C4-06时，请按同样比例调高n2-03［速度反馈检出抑制时间常数2］。
PE1	PLC检出故障1	通信选购卡检出故障。	请参照通信选购卡的使用说明书。
PE2	PLC检出故障2	通信选购卡检出故障	请参照选购卡的使用说明书。
PF	主回路电压异常	输入电源缺相。	修正主回路电源的错误接线。
		变频器主回路电源输入端子螺丝松动。	用适当的紧固力矩拧紧螺丝。
		输入电源的电压波动过大。	• 确认输入电源是否发生故障。 • 改善电源电压状况，采取稳压对策。 • 如果主回路电源没有问题，则检查主回路侧电磁接触器是否存在故障。
		相间电压失衡	• 确认输入电源是否发生故障。 • 确认电源电压，采取稳定电源电压的措施。 • 设定L8-05 = 0［输入缺相保护选择 = 无效］。
		变频器内部的主回路电容器回路老化。	• 通过U4-05［电解电容维护］确认电容器的维护时期。如果U4-05的值超过90%，则更换主板或变频器。更换主板时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。 • 若电源没有问题，故障却无法排除，则更换主板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
PGo	PG断线检出	PG电缆的接线不正确，或发生断线。	确认PG电缆接线是否有误以及有无断线，有误则更正。
		PG无供电电源。	确认PG用电源。
		电机电磁制动器处于抱闸状态。	打开制动器。
PGoH	PG断线硬件检出	PG电缆断线。	修复PG电缆的断线部位。
PSE	JOHB-SMP3协议集错误	• JOHB-SMP3的拨动开关为出厂设定状态。 • JOHB-SMP3没有设定有效的协议。	将变频器电源关闭，确认充电指示灯熄灭后，再通过JOHB-SMP3的拨动开关设定协议。详情请参照JOHB-SMP3的使用说明书。
rF	制动电阻器电阻值异常	连接在变频器的制动选购件的电阻值过小。	根据变频器的机型和负载额定选择适当的制动选购件。
		再生变流器、再生单元、制动单元连接在变频器上。	制动晶体管保护设定L8-55 = 0［制动晶体管保护= 无］。
rH	安装型制动电阻器过热	因减速时间过短，返回变频器的再生电能过大。	• 确认负载的大小、减速时间、速度。 • 减小负载。 • 调高C1-02、C1-04、C1-06、C1-08［减速时间］的设定值。 • 更换消费电能能力大的制动选购件。
		负载占空比过高。	确认负载循环。 （注） 设定L8-01 = 1［制动电阻器的保护（ERF型）= 有效］时，能达到3%的占空比。
		制动负载过大。	• 重新计算制动负载和制动能力的关系，减轻制动负载。 • 重新选择制动电阻器，提高制动能力。
		制动电阻器的选择不当。	确认制动电阻器的规格，选择适当的制动电阻器。
rr	内置制动晶体管故障	变频器控制回路发生故障。	• 重启变频器。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
		变频器内置的制动晶体管发生故障。	
SC	输出短路或IGBT故障	电机烧毁或发生绝缘老化。	测量电机的线间电阻，如果已导通或绝缘劣化则更换电机。
		因和损坏的电机主回路电缆接触而发生短路。	• 检查电机主回路电缆，排除发生短路的部位。 • 测量电机主回路电缆和接地端子间的电阻，如果已导通则更换电缆。
		由于变频器输出侧短路或接地短路，导致变频器输出晶体管损坏。	• 确认端子B1和端子U/T1、V/T2、W/T3是否短路。并确认端子-和端子U/T1、V/T2、W/T3是否短路。 • 发生短路时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
		A1-02 = 5,、6、 7[控制模式选择 = OLV/PM, AOLV/PM, CLV/PM]时，超过了L8-27[电流检出增益]的设定值。	正确设定L8-27。
SCF	安全回路故障	安全回路发生故障。	更换主板或变频器。关于电路板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。

代码	名称	原因	对策
SEr	速度搜索重试故障	速度搜索相关参数的设定不当。	• 调低b3-10［速度搜索检出补偿增益］的设定值。 • 调高b3-17［速度搜索重试动作电流值（速度推定型）］的设定值。 • 调高b3-18 （速度搜索重试动作检出时间）的值。 • 实施自学习。
		自由运行中的电机旋转方向与指令方向相反。	设定b3-14 = 1［旋转方向搜索选择 = 有效］。
STPo	失步	使用PM控制模式时电机代码设定不当。	• 根据使用的电机，正确设定E5-01［电机代码的选择］。 • 使用特殊电机时，根据电机的测试报告，正确设定参数E5-xx。
		负载过大。	• 调高n8-55［控制响应调整选择］的设定值。 • 调高n8-51［加速时拉入电流（PM用）］的设定值。调高n8-51的设定值造成减速时检出STPo时，调低n8-79［减速时拉入电流］的设定值至比n8-51的设定值小。 • 减小负载。 • 更换为容量大的电机和变频器。
		负载惯性大。	n8-55的设定值过大。
		加减速时间过短。	• 调高C1-01～C1-08［加减速时间］的设定值。 • 调高C2-01［加速开始时的S字特性时间］的设定值。
		响应慢。	n8-55的设定值过大。
SvE	零伺服故障	转矩极限的设定值过小。	调整转矩极限相关参数L7-01～L7-04。
		负载转矩过大。	减小负载转矩。
		PG电缆受到噪声干扰。	将PG电缆和变频器输出线等噪声源远离接线。
TiM	未设置操作器的时钟	操作器的时钟用电池虽然已安装，但未设定日期/时刻。	使用操作器设定时钟的日期/时刻。
UL3	转矩不足检出1	机械侧发生故障。 （例如）皮带轮皮带断裂。	确认机械状况，排除故障原因。
		针对负载的参数设定不当。	调整L6-02及L6-03。
UL4	转矩不足检出2	机械侧发生故障。 （例如）皮带轮皮带断裂。	确认机械状况，排除故障原因。
		针对负载的参数设定不当。	调整L6-05及L6-06。
UL5	机械老化检出2	电机按L6-08［机械老化检出动作选择］设定的条件检出了欠转矩。	确认机械是否老化。
Uv1	主回路欠电压	输入电源缺相。	确认主回路电源接线是否有误以及有无断线，有误则更正。
		变频器主回路电源输入端子螺丝松动。	用适当的紧固力矩拧紧螺丝。
		输入电源的电压波动过大。	• 改善电源电压使其能够满足变频器额定电压。 • 采取稳定电源电压的措施。 • 如果主回路电源没有问题，则检查主回路侧电磁接触器是否存在故障。
		发生了停电。	改善电源。
		变频器内部的主回路电容器回路老化。	通过U4-05［电解电容维护］确认电容器的维护时期。如果U4-05的值超过90%，则更换主板或变频器。更换主板时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
		变频器内部冲击防止回路的继电器或电磁接触器动作不良。	冲击电流防止继电器的维护时期会显示在U4-06［冲击电流防止继电器维护］上。如果U4-06的值超过90%，则更换主板或变频器。更换主板时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
Uv2	控制电源故障	在没有设置瞬时停电补偿单元的状态下，调高L2-02［瞬时停电补偿时间］。	将瞬时停电补偿单元连接到变频器。
		变频器发生硬件故障。	• 重启变频器。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
Uv3	冲击防止回路故障	变频器内部冲击防止回路的继电器或电磁接触器动作不良。	• 重启变频器。 • 若故障持续发生，则更换电路板或变频器。 • 冲击电流防止继电器的维护时期会显示在U4-06［冲击电流防止继电器维护］上。如果U4-06的值超过90%，则更换主板或变频器。更换主板时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
		变频器内部气温过高。	降低变频器的环境温度。

◆ 轻故障、警告

对发生轻故障、警告的原因及相应措施进行说明。请参照下表，排除故障原因。

代码	名称	原因	对策
AEr	站号设定故障(CC-Link, CANopen, MECHATROLINK）	选购卡的地址设定值超出了设定范围。	• CC-Link通信时，正确设定F6-10［CC-Link Node地址］。 • MECHATROLINK通信时，正确设定F6-20［M-II站地址］。 • CANopen通信时，正确设定F6-35［CANopen Node地址］。
bAT	操作器的电池电压不足	操作器的电池电压不足。	更换操作器电池。
bb	变频器基极封锁	从多功能接点输入端子Sx输入了外部基极封锁信号指令，变频器切断了输出。	检查外部回路的顺口，修正基极封锁信号的输入时间点。
bCE	蓝牙通信错误	安装了DriveWizard Mobile的智能手机或平板电脑离操作器太远。	使智能手机或平板电脑与操作器的距离在10 m 32.8 ft.)以内。 （注） 因您使用的是智能手机或平板电脑规格，即使和操作器的距离在10 m (32.8 ft)以内也有发生bCE故障的时候。
		其他机器发出的电波干扰了智能手机或平板电脑和操作器的通信。	确认周围是否有使用无线带宽2400 MHz ～ 2480 MHz的机器，采取电波干扰措施。
boL	制动晶体管过载	制动晶体管的使用率过高（再生电能过大，或反复频率过高）。	• 设置制动单元（CDBR型）。 • 设置再生变流器。 • 增加减速时间。
		使用再生变流器时，也启用了制动晶体管保护功能。	设定L8-55 = 0［制动晶体管保护= 无］。
		变频器内部的制动晶体管故障。	更换变频器。
bUS	选购卡通信故障	通信电缆接线不当。	确认接线是否有误，有误则更正。
		通信电缆发生了短路或未连接通信电缆。	• 修复发生短路的地方，连接电缆。 • 更换没问题的通信电缆。
		受到干扰导致通信数据异常。	• 检查控制回路、主回路以及接地等处的接线，充分采取抗干扰措施。 • 确认电磁接触器是否为干扰源，如有必要，在电磁接触器上连接浪涌抑制器。 • 使用本公司推荐的通信电缆或更换为带屏蔽层的电缆，并在主站或者电源侧将屏蔽层接地。 • 使用通信专用电源，并在通信电源的输入侧连接噪音滤波器。 • 对上位装置采取抗干扰措施。
		选购卡和变频器的连接不当。	正确地将选购卡安装到变频器上。
		选购卡损坏。	即使正确接线警报也无法排除时，请更换选购卡。
bUSy	参数变更中	通过MEMOBUS/Modbus通信变更参数设定时，试图使用操作器变更参数设定。	通过MEMOBUS/Modbus通信输入确定指令后，使用操作器变更参数。
		参数设定值变更正在处理时，试图变更设定值。	请等待直至处理完毕。
CALL	SI-B通信错误	通信电缆接线不当。	确认接线是否有误，有误则更正。
		通信电缆发生了短路或未连接通信电缆。	• 排除短路或断线部位，重新接线。 • 更换没问题的通信电缆。
		上位装置发生了程序错误。	确认通信开始时的动作，修正程序错误。
		通信回路发生故障。	• 进行自我诊断测试。 • 若故障无法排除，则更换主板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
		MEMOBUS通信的终端电阻没有设定为有效。	MEMOBUS通信时，将作为从站末端的变频器的拨动开关S2置为ON侧，使终端电阻有效。
CE	MEMOBUS通信故障	通信电缆接线不当。	确认接线是否有误，有误则更正。
		通信电缆发生了短路或未连接通信电缆。	• 修复发生短路的地方，连接电缆。 • 更换没问题的通信电缆。
		受到干扰导致通信数据异常。	• 检查控制回路、主回路以及接地等处的接线，充分采取抗干扰措施。 • 确认电磁接触器是否为干扰源，如有必要，在电磁接触器上连接浪涌抑制器。 • 使用本公司推荐的通信电缆或更换为带屏蔽层的电缆，并在主站或者电源侧将屏蔽层接地。 • 使用通信专用电源，并在通信电源的输入侧连接噪音滤波器。 • 对上位装置采取抗干扰措施。
		上位装置和变频器的通信条件不同。	• 确认H5-xx的设定值。 • 确认上位装置的设定内容，修改通信条件的差异。
		相对通信周期，H5-09［CE检出时间］的设定值过小。	• 变更上位装置的软件设定。 • 调高H5-09的设定值。

代码	名称	原因	对策
		上位装置的软件或硬件通信有问题。	确认上位装置状况，排除故障原因。
CP1	比较器1超范围故障	H2-20［比较器1监视选择］设定的监视值超出了H2-21［比较器1下限值］、H2-22［比较器1上限值］。	确认监视值的状况，排除故障原因。
CP2	比较器2超范围故障	H2-26［比较器2监视选择］设定的监视值超出了H2-27［比较器2下限值］、H2-28［比较器2上限值］。	确认监视值的状况，排除故障原因。
CrST	外部运行输入	在输入运行指令时，执行了故障复位。	使运行指令OFF后实施故障复位。
CyC	SI-T周期故障	上位装置的通信周期超出了MECHATROLINKI选购卡的允许范围。	将上位装置的通信周期设定为MECHATROLINKI选购卡的允许范围之内。
CyPo	重启电源后更新	虽然设定了F6-15 = 1[通信选购卡参数更新选择 = 重启电源后更新，但改参数未被更新。	重启变频器，更新通信选购卡参数。
dEv	电机速度偏差过大	负载过大。	减小负载。
		加减速时间过短。	调高C1-01～C1-08［加减速时间］的设定值。
		dEv检出基准设定不当。	调整F1-10［dEv检出基准］及F1-11［dEv检出时间］。
		负载为锁定状态。	检查机械系统。
		电机电磁制动器处于抱闸状态。	打开制动器。
dnE	Drivedisable中	设定了H1-xx = 6A [DriveEnable]的端子变为OFF。	修改运行顺控。
dWA2	DriveWorksEZ警报2	DriveWorksEZ程序输出轻故障。	确认DriveWorksEZ程序，排除故障原因。并非变频器故障。
dWA3	DriveWorksEZ警报3	DriveWorksEZ程序输出轻故障。	确认DriveWorksEZ程序，排除故障原因。并非变频器故障。
dWAL	DriveWorksEZ警报	DriveWorksEZ程序输出轻故障。	确认DriveWorksEZ程序，排除故障原因。并非变频器故障。
E5	MECHATROLINK监视装置故障	正在接收上位装置发出的数据时检出了看门狗故障。	检查MECHATROLINK电缆的连接状况。如果此故障频发，请参照下述资料重新接线，采取抗干扰措施。 • MECHATROLINK-II设置手册（MECHATROLINK协会资料，资料编号MMATDJP011(日语版)） • MECHATROLINK-III设置手册（MECHATROLINK协会资料，资料编号MMATDJP018(日语版)）
EF	同时输入了正转、反转指令	同时输入了正转指令与反转指令，并持续了0.5秒以上。	重新设定正转指令和反转指令的顺控。
EF0	通信卡外部故障检出中	通信选购卡接收了上位装置发出的外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除上位装置的外部故障输入。
		上位装置发生了程序错误。	检查上位装置的程序。
EF1	外部故障（输入端子S1）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S1输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。
		接线不当。	在多功能接点输入端子S1上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S1上分配了外部故障［H1-01 = 2C～2F］。	正确设定多功能接点输入。
EF2	外部故障（输入端子S2）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S2输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。
		接线不当。	在多功能接点输入端子S2上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S2上分配了外部故障［H1-02 = 2C～2F］。	正确设定多功能接点输入。
EF3	外部故障（输入端子S3）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S3输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。
		接线不当。	在多功能接点输入端子S3上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S3上分配了外部故障［H1-03 = 2C～2F］。	正确设定多功能接点输入。
EF4	外部故障（输入端子S4）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S4输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。
		接线不当。	在多功能接点输入端子S4上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S4上分配了外部故障［H1-04 = 2C～2F］。	正确设定多功能接点输入。
EF5	外部故障（输入端子S5）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S5输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。
		接线不当。	在多功能接点输入端子S5上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S5上分配了外部故障［H1-05 = 2C～2F］。	正确设定多功能接点输入。

代码	名称	原因	对策
EF6	外部故障（输入端子S6）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S6输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。
		接线不当。	在多功能接点输入端子S6上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S6上分配了外部故障［H1-06 = 2C～2F］。	正确设定多功能接点输入。
EF7	外部故障（输入端子S7）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S7输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。
		接线不当。	在多功能接点输入端子S7上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S7上分配了外部故障［H1-07 = 2C～2F］。	正确设定多功能接点输入。
EF8	外部故障（输入端子S8）	外部机器的警报功能触发，从多功能接点输入端子S8输入了外部故障信号。	1. 排除外部故障原因。 2. 解除多功能接点输入的外部故障输入。
		接线不当。	在多功能接点输入端子S8上正确连接信号线。
		在未使用的多功能接点输入端子S8上分配了外部故障［H1-08 = 2C～2F］。	正确设定多功能接点输入。
EP24v	外部24V电源正常	主回路电压不足，正由外部24 V电源给变频器供电。	• 检查主回路电源。 • 运行变频器时接通主回路电源。
FAn	内气搅动风扇故障	内气搅动风扇无法正常工作。	• 确认内气搅动风扇是否动作。 • 重启变频器。 • 确认U4-03［冷却风扇运行时间］及U4-04［冷却风扇维护］。如果内气搅动风扇发生故障或已到达使用寿命，请更换新的内气搅动风扇。
FbH	PID反馈超值	FbH的检出基准设的不当。	调整b5-36［FbH检出基准］及b5-37［FbH检出时间］。
		PID反馈的接线不正确。	确认PID的接线是否有误，有误则更正。
		反馈用传感器发生故障。	确认控制机器侧传感器的状态。
		变频器的反馈输入回路发生故障。	更换主板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
FbL	PID反馈丧失	FbL的检出基准设定不当。	调整b5-13［FbL检出基准］及b5-14［FbL检出时间］。
		PID反馈的接线不正确。	确认PID的接线是否有误，有误则更正。
		反馈用传感器发生故障。	确认控制机器侧传感器的状态。
		变频器的反馈输入回路发生故障。	更换主板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
HCA	电流警告	负载过大。	• 启动和停止的反复频度高的用途时，减小负载。 • 更换为容量大的变频器。
		加速时间过短。	• 从负载的惯性力矩和加速时间，计算加速时所需的转矩。 • 为了获得所需的转矩，请调高C1-01、C1-03、C1-05、C1-07［加速时间］的设定值。 • 为了获得所需的转矩，请调高C2-01～C2-04［S字特性时间］的设定值。 • 更换为容量大的变频器。
		使用了特殊电机或电机输出超出了变频器支持的电机最大容量。	• 确认电机铭牌，重新配套电机和变频器，使变频器的额定电流大于电机的额定电流。 • 更换为容量大的变频器。
		因发生瞬时停电时的速度搜索，或故障重试而造成电流值暂时升高。	因为速度搜索或故障重试造成的电流升高，会短时出现此警告。警告显示的时间很短。经过一定时间后，显示会自动消失，因此无需采取什么措施。
L24v	外部24V电源缺失	作为备用电源的外部24 V电源的电压不足。主回路电源正常。	• 确认外部24 V电源接线是否有误以及有无断线，有误则更正。 • 确认外部24 V电源有无故障。
LoG	日志通信故障	操作器未安装micro SD卡。	将micro SD卡装到操作器。
		• USB连接中。 • 日志通信文件超过了1000个。 • 超出了micro SD卡的容量。 • 监视数据保存通信文件内行编号数据有误。 • 监视数据保存通信过程中，操作器和变频器之间发生了通信故障。	设定o5-01 = 0［数据记录的开始结束选择 = 数据结束］。
		连接了不支持短期数据日志功能的操作器并开始短期数据记录。	• 更换为支持短期数据日志功能的操作器。 • 设定o5-00 = 0［数据记录类型选择 = 长期数据记录］。 • 设定o5-01 = 0［数据记录的开始结束选择 = 数据结束］。
LT-1	冷却风扇维护时期	变频器冷却风扇的使用时长达到了推定寿命的90%。	1. 更换冷却风扇。 2. 设定o4-03 = 0［冷却风扇维护设定（运行时间）= 0 h］，将冷却风扇累计运行时间归零。

代码	名称	原因	对策
LT-2	电容维护时期	主回路及控制回路的电容器的使用时长达到了推定寿命的90%。	更换主板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
LT-3	冲击电流防止继电器维护时期	冲击电流防止继电器的使用时长达到了推定寿命的90%。	更换主板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
LT-4	晶体管维护50%	IGBT的使用时长达到了推定寿命的50%。	修改负载、载波频率以及输出频率。
oH	散热片过热	环境温度过高，变频器散热片的温度超过了L8-02［变频器过热预警检出基准］的设定值。	• 确认环境温度。 • 改善变频器周围的换气状况。 • 安装冷却装置（冷却风扇或冷却空调），降低环境温度。 • 如果周围有发热体，将其移走。
		变频器周围的换气状况不好。	• 确认变频器的安装空间是否符合本书的要求。 • 确保必要的冷却空间，改善控制柜内的换气。 • 检查冷却风扇是否被垃圾、灰尘堵塞。 • 清扫堵塞部位。
		变频器附带的冷却风扇停止运行。	1. 根据本书的说明更换冷却风扇。 2. 设定o4-03 = 0［冷却风扇维护设定（运行时间）= 0 h］。
oH2	变频器过热预警	从外部机器输入了oH2信号。	1. 查明输出过热预告的外部机器。 2. 排除故障原因。 3. 解除多功能接点输入端子S1～S8输入的变频器过热预警输入[H1-xx = B]。
oH3	电机过热（PTC）	电机温度检出用热继电器的接线不当。	确认接线是否有误，有误则更正。
		机械侧发生故障。 （例如）机械被锁死。	确认机械状况，排除故障原因。
		电机过热。	• 确认负载大小、加减速时间以及电机重复启动停止的频度。 • 减小负载。 • 调高C1-01～C1-08［加减速时间］的设定值。 • 根据电机铭牌的标示值正确设定E2-01［电机额定电流］。 • 确认电机的冷却系统是否正常工作，如有故障则进行修理或更换。 • 调整E1-04～E1-10［V/f曲线的参数］。电机2时，调整E3-04～E3-10。特别是E1-08［中间输出电压］和E1-10［最低输出频率电压］的设定值过小。 （注） 但需要注意的是如果E1-08和E1-10的设定值过小，低速运行时负载耐量将会变小。
oL3	过转矩检出1	机械侧发生故障。 （例如）机械被锁死。	确认机械状况，排除故障原因。
		针对负载的参数设定不当。	调整L6-02［过转矩/转矩不足检出基准1］以及L6-03［过转矩/转矩不足检出时间1］。
oL4	过转矩2	机械侧发生故障。 （例如）机械被锁死。	确认机械状况，排除故障原因。
		针对负载的参数设定不当。	调整L6-05［过转矩/转矩不足检出基准2］以及L6-06［过转矩/转矩不足检出时间2］。
oL5	机械老化检出1	电机按L6-08［机械老化检出动作选择］设定的条件检出了过转矩。	诊断机械是否老化。
oS	过速	发生超调。	• 调低C5-01［速度环的高速比例增益］的设定值，调高C5-02［速度环的高速积分时间］的设定值。 • 通过H6-02～H6-05［脉冲序列输入的设定参数］调整脉冲列的增益。
		PG脉冲数的设定不当。	在H6-02［脉冲序列输入比例］设定100%指令时（电机最高转速）的脉冲频率。
		oS的检出基准设定不当。	调整F1-08［oS检出基准］及F1-09［oS检出时间］。
ov	主回路过电压	输入电源中混有浪涌电压。	将DC电抗器和变频器连接。 （注） 在同一电源系统内，进相电容器的开关或可控硅变换器的启动，输入电压会因混入浪涌成分导致异常上升。
		变频器输出电缆或电机发生接地短路（接地短路电流经过电源向变频器内的主回路电容器充电）。	1. 检查电机的动力电缆、端子以及电机端子箱，排除发生短路的部位。 2. 重启变频器。
		电源电压过高。	将电压降低到变频器的额定电压。
		受到干扰导致变频器发生误动作。	• 检查控制回路、主回路以及接地等处的接线，充分采取抗干扰措施。 • 确认电磁接触器是否为干扰源，如有必要，在电磁接触器的线圈上连接浪涌抑制器。 • 设定参数L5-01 ≠ 0［故障重试次数≠ 0次］。

代码	名称	原因	对策
		以下情况会发生ov［过电压］。 • 加速结束时 • 减速开始时 • 负载急剧变化时	• 以50 ms的幅度逐渐调高n2-03［速度反馈检出抑制（AFR）时间参数2］设定值。 （注） 请务必使n2-02 ≤ n2-03。调整n2-03时，请按同样比例调高C4-06［转矩补偿的一次延迟时间常数2］。 • 以10 ms的幅度逐渐调高C4-06设定值。 （注） 请务必使C4-02 ≤ C4-06。调整C4-06时，请按同样比例调高n2-03。
ovEr	参数设定超过数量限制	试图设定超过150个的参数。	将不影响动作的参数恢复出厂设定。 （注） • 可变更150个参数。 • 变更具有相关性的参数时，变更的参数即使不超过150个，也可能检出ovEr。
PASS	MEMOBUS通信测试模式正常结束	MEMOBUS通信检查正常结束。	解除通信测试模式后，PASS显示即消失。
PF	主回路电压异常	输入电源发生缺相。	修正主回路电源的错误接线。
		输入电源的接线端子松动。	用适当的紧固力矩拧紧螺丝。
		输入电源的电压波动过大。	• 确认电源电压是否有问题。 • 采取稳定电源的对策。
		相间电压失衡。	• 确认电源电压是否有问题。 • 采取稳定电源的对策。 • 如果电源电压正常，则检查主回路侧电磁接触器是否存在问题。
		变频器内部的主回路电容器老化。	• 确认U4-05［电解电容维护］。 • 如果U4-05的值超过90%，则更换电解电容。详细情况请向本公司代理商或销售负责人垂询。
			• 确认电源电压是否有问题。 • 重启变频器。 • 若故障无法排除，则更换电路板或变频器。详细情况请向本公司代理商或销售负责人垂询。
PGo	PG断线检出	PG电缆的接线不正确，或发生断线。	确认PG电缆接线是否有误以及有无断线，有误则更正。
		PG无供电电源。	确认PG用电源。
		电机电磁制动器处于抱闸状态。	打开制动器。
PGoH	PG断线硬件检出	PG电缆断线。	修复PG电缆的断线部位。
rUn	运行中输入电机切换指令	运行中输入了电机切换指令[H1-xx = 16]。	设置只有变频器停机时才可输入电机切换指令的顺控回路。
SE	MEMOBUS通信测试模式故障	运行中执行了了MEMOBUS通信自检[H1-xx = 67]。	先停止变频器的运行，再进行MEMOBUS通信自检。
STo	安全回路指令输入	端子H1-HC以及H2-HC的安全信号变为了ON。	• 确认端子H1-HC和H2是否没有从外部输入安全信号。 • 未使用安全输入时，使用短接片将H1-HC和H2-HC 端子间短接。
		变频器内部的安全信号通道2个都损坏了。	更换主板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
SToF	安全回路指令输入	端子H1-HC和H2-HC只有其中之一输入了安全信号。	• 确认端子H1-HC和H2其中之一是否没有从外部输入安全信号。 • 未使用安全输入时，使用短接片将H1-HC和H2-HC 端子间短接。
		安全输入信号的接线不当。	
		变频器内部的安全信号通道有1个损坏了。	更换主板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
TiM	未设置操作器的时钟	虽然放入了操作器时钟用电池，但没有校准日期和时间。	设定操作器的时钟的日期/时刻。
TrPC	晶体管维护90%	IGBT的使用时长达到了推定寿命的90%。	更换IGBT或变频器。详细情况请向本公司代理商或销售负责人垂询。
UL3	转矩不足检出1	机械侧发生故障。 （例如）皮带轮皮带断裂。	确认机械状况，排除故障原因。
		针对负载的参数设定不当。	调整L6-02［过转矩/转矩不足检出基准1］以及L6-03［过转矩/转矩不足检出时间1］。
UL4	转矩不足2	机械侧发生故障。 （例如）皮带轮皮带断裂。	确认机械状况，排除故障原因。
		针对负载的参数设定不当。	调整L6-05［过转矩/转矩不足检出基准2］以及L6-06［过转矩/转矩不足检出时间2］。
UL5	机械老化检出2	电机按L6-08［机械老化检出动作选择］设定的条件检出了欠转矩。	确认机械是否老化。
Uv	主回路欠电压	输入电源的电压波动过大。	• 改善电源电压使其能够满足变频器额定电压。 • 采取稳定电源电压的措施。 • 如果主回路电源没有问题，则检查主回路侧电磁接触器是否存在故障。

代码	名称	原因	对策
		输入电源缺相。	确认主回路电源接线是否有误以及有无断线，有误则更正。
		变频器主回路电源输入端子螺丝松动。	确认螺丝是否松动，请按照技术手册规定的紧固力矩拧紧螺丝。
		发生了停电。	改善电源。
		变频器内部的主回路电容器回路老化。	通过U4-05［电解电容维护］确认电容器的维护时期。如果U4-05的值超过90%，则更换主板或变频器。更换主板时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
		由于电源变压器容量不足，导致变频器的浪涌电流使电源电压降低。	• 确认接线用断路器、漏电断路器（带过电流保护功能）或电磁接触器打开时是否发生警报。 • 更换容量适当的变压器。
		变频器内气温度过高。	确认变频器的环境温度。
		CHARGE指示灯故障。	更换主板或变频器。关于主板更换，请向本公司代理商或销售负责人垂询。

◆ 参数设定出错

参数设定出错指多个参数间的设定有矛盾，也就是参数设定不当时检出。请参照下表，查明设定出错的参数，排除故障原因。不更正设定出错的参数，变频器无法运行。此外，即使发生这些错误，也不会输出如故障和警告发生时的提示信号。

代码	名称	原因	对策
oPE01	变频器容量设定不当	o2-04［变频器容量选择］的设定值与实际不符。	正确设定o2-04。
oPE02	参数设定范围不良	有参数的设定值超出了规定范围。	1. 按变频器的(↵)显示U1-18［oPE故障参数］，确认哪些参数的设定超出了范围。 2. 正确设定参数。 （注） • 多个故障同时发生时，和oPE02相比优先显示其他的oPExx故障。 • 如果将从软件版本PRG:01021以前的变频器拷贝的参数设定值复原到PRG:01022以后的变频器，可能会检出oPE02。如果U1-18[oPE故障参数]中显示n8-36[高频重叠频率]，请将n8-36返回出厂设定后再实施高频重叠频率自学习。软件版本可以通过变频器侧面铭牌上的"PRG"栏，或U1-25［软件版本No.(FLASH)］确认。
		设定E2-01 ≤ E2-03［电机额定电流 ≤ 电机空载电流］。	设定E2-01 > E2-03。 （注） 需要使E2-01 < E2-03时，请先调低E2-03的设定值，然后再设定E2-01。
oPE03	端子功能选择不良	设定后述参数的功能发生冲突。 • F3-10～F3-25［DI-A3多功能数字输入］ • H1-01～H1-08［多功能接点输入］ • H7-01～H7-04［虚拟数字输入］	正确设定参数。
		待机模式功能的设定有后述矛盾。 • b8-50 = 0［待机模式选择 = 无效］但H2-xx = 65［多功能接点输出的功能选择 = 待机模式选择］ • b8-50 = 1［有效］但H2-xx ≠ 65	正确设定参数。
		多功能接点输入的设定发生重复。 （注） H1-xx = 20～2F［多功能接点输入的功能选择 = 外部故障］及［未使用］除外。	重新设定参数，更改重复设定给多功能接点输入的功能。
		接点输入（H1-xx、F3-10～F3-25、H7-01～H7-04）中，没有同时设定以下2个功能。 • 10［UP指令］和11［DOWN指令］ • 75［UP2指令］和76［DOWN2指令］ • 42［运行指令（2线顺控2）］和43［正转 / 反转指令2（2线顺控2）］	补设另外一个功能。
		接点输入（H1-xx、F3-10～F3-25、H7-01～H7-04）中，同时设定了2个或多于2个的以下功能组合。 • 10［UP指令］和11［DOWN指令］ • 75［UP2指令］和76［DOWN2指令］ • A［保持加减速停止］ • 1E［模拟量频率指令取样/保持］ • 44～46［附加偏置频率］	取消不使用的功能。
		以下参数同时设定为了有效。 • b5-01［PID控制选择］ • H1-xx = 10［频率上升指令］ • H1-xx = 11［频率下降指令］	• 设定b5-01 = 0［无效］。 • 取消设定的UP/DOWN指令。

代码	名称	原因	对策
		接点输入[H1-xx、F3-10～F3-25、H7-01～H7-04]中，同时设定了以下指令。 • 61［外部搜索指令1］和62［外部搜索指令2］ • 65、66、7A、7B［KEB指令1或2］和68［高滑差制动］ • 16［电机切换指令］和1A［加减速时间选择2］ • 65、66［KEB指令1］和7A、7B［KEB指令2］ • 40、41［正转运行指令、反转运行指令］和42、43［运行指令，正转 / 反转指令2］ • 60［直流制动指令］和6A[Drive Enable] • 16［电机切换指令（电机2选择）］和75、76［UP2指令、DOWN2指令］	取消不使用的功能。
		多功能接点输入[H1-xx]设定的相同的功能中，既有常开接点又有常闭接点。 • 15［紧急停止（常开接点）］ • 17［紧急停止（常闭接点）］	取消其中一个功能。
		设定了H1-xx=2［指令权切换指令］的同时设定了下述参数。 • b1-15 = 4［频率指令给定方式选择2= 脉冲序列输入］ • H6-01 ≠ 0［脉冲序列输入功能选择 ≠ 频率指令］	设定H6-01 = 0。
		设定了H1-xx=2［指令权切换指令］的同时设定了下述参数。 • b1-15 = 3[选购卡]或b1-16 = 3 [运行指令给定方式选择2 = 选购卡] • 变频器中没有安装选购卡。	将选购卡装入变频器。
		设定了H1-xx = 2［指令权切换指令］的同时设定了下述参数。 • b1-15 = 1［控制回路端子］ • H3-02 ≠ 0［端子A1功能选择 ≠ 主速频率指令］或H3-10 ≠ 0［端子A2功能选择 ≠ 主速频率指令］	设定H3-02 = 0或H3-10 = 0。
		同时设定了以下参数。 • H1-xx ≠ 6A[Drive Enable] • H2-xx = 38［DriveEnable中］	正确设定参数。
		同时设定了以下参数。 • H6-01 ≠ 3［简易带PG V/f控制］ • H1-xx = 7E［带PG V/f时旋转方向设定］	正确设定参数。
		同时设定了以下参数。 • H1-xx = 75/76［上升指令2/下降指令2］ • H3-01、H3-05、H3-09 = 1［多功能模拟量输入（电压）端子A1，A2，A3信号电平选择 = -10～10V］	取消其中一个功能。
		同时设定了以下参数。 • H1-xx = 62［外部搜索指令2］ • H5-22-01 = 1［启动时速度搜索选择 = 有效］	取消其中一个功能。
		如下所示设定有矛盾。 • 变频器中安装了PG-RT3卡。 • 设定了H1-xx=16［电机切换指令］。	正确设定参数。 （注） 使用PG-RT3卡时，无法使用电机切换功能。
oPE05	指令的选择不当	将运行指令权或频率指令权赋予选购卡或脉冲序列输入的设定不当。	正确设定参数。
		变频器没装选购卡，却设定了b1-01 = 3［频率指令选择1 = 选购卡］。	把选购卡装入变频器。
		变频器没装选购卡，却设定了b1-02 = 3［运行指令选择1 = 选购卡］。	
		同时设定了以下参数。 • b1-01 = 4［脉冲序列输入］ • H6-01 ≠ 0［脉冲序列输入功能选择 ≠ 频率指令］	设定H6-01 = 0。
		同时设定了以下参数。 • F3-01 = 6［数字式输入选购卡的输入选择= BCD特殊设定（5位输入）］ • F3-03 = 0，1［DI-A3数据长度选择 = 8bit，12bit］	设定F3-03 = 2［16bit］。

代码	名称	原因	对策
		变频器装了AI-A3选购卡，同时设定了以下参数。 • H1-xx = 2［指令权切换指令］ • b1-15 = 3［周波数指令選択2 = 选购卡］ • F2-01 = 0［模拟量输入卡的动作选择= 3端子单独输入］	正确设定参数。
oPE06	控制模式选择不当	设定了A1-02 = 1、3、7［控制模式的选择 = 带PG选购卡模式］，PG选购卡却没有装入变频器。	• 把PG选购卡装入变频器。 • 正确设定A1-02。
		在以下情况下，向PS-AC端子供给了外部24 V电源。 • 变频器连接了PG选购卡 • 变频器主回路电源OFF	1. 使变频器的主回路电源和向PS-AC端子供给的外部24V电源OFF。 2. 操作器上的显示熄灭后再使主回路电源ON。 3. 向PS-AC端子供给外部24V电源。
			使用PG选购卡时，请务必使变频器主回路电源ON。
oPE07	模拟量功能不良	H3-02，H3-06，H3-10［多功能模拟量输入功能选择］和H7-30［虚拟AI功能选择功能选择］的设定重复。	重新设定H3-02、H3-06、H3-10、H7-30，更正发生重复的功能。 （注） 下述功能可以重复设定到多个模拟量输入端子。 • 0［主速频率指令］ • F，1F［直通模式］
		同时设定了以下参数。 • H3-02，H3-06，H3-10，H7-30 = B［PID反馈］ • H6-01 = 1［脉冲序列输入功能选择 = PID反馈值］	取消不使用的分配功能。
		同时设定了以下参数。 • H3-02，H3-06，H3-10，H7-30 = C［PID目标值］ • H6-01 = 2［PID目标值］	
		同时设定了以下参数。 • H3-02，H3-06，H3-10，H7-30 = C • b5-18 = 1［PID目标值选择 = PID目标值有效］	
		同时设定了以下参数。 • H6-01 = 2 • b5-18 = 1	
oPE08	参数选择不当	设定了通过A1-02［控制模式的选择］选择的控制模式所无法使用的功能。	1. 按变频器的［ENTER键］显示U1-18［oPE故障参数］，确认哪些参数的设定不当。 2. 正确设定参数。 （注） 多个故障同时发生时，和oPE02相比优先显示其他的oPExx故障。
		A1-02 = 2［控制模式的选择 = 无PG矢量控制］时，设定了以下参数。 • n2-02 > n2-03［速度反馈检出抑制时间常数1> 速度反馈检出抑制时间常数2］ • C4-02 > C4-06［转矩补偿的一次延迟时间常数1> 转矩补偿的一次延迟时间常数2］	• 设定n2-02 < n2-03。 • 设定C4-02 < C4-06。
		A1-02 = 0［控制模式的选择 = 无PG V/f控制］时，同时设定了以下参数。 • H6-01 = 3［脉冲序列输入功能选择 = 速度检出值］ • H1-xx = 16［多功能接点输入 = 电机切换指令］	正确设定参数。 （注） 速度检出值无法与电机切换功能组合使用。
		A1-02 = 5［PM用无PG矢量控制］时，设定了E5-02～E5-07［PM电机参数］ = 0。	• 根据使用的电机，正确设定E5-01［电机代码的选择］。 • 使用特殊电机时，根据电机的测试报告，正确设定参数E5-xx。
		A1-02 = 5～7［PM电机用控制模式］时，设定了以下参数。 • E5-09 = 0.0［电机感应电压常数1 = 0.0 mV/(rad/s)］ • E5-24 = 0.0［电机感应电压常数2 = 0.0 mV/min^{-1}］	重新正确设定E5-09或E5-24两者之一。
		A1-02 = 5～7时，设定了E5-09 ≠ 0以及E5-24 ≠ 0。	设定E5-09 = 0或E5-24 = 0。
		A1-02 = 6［PM用无PG高级矢量控制］时，设定了以下参数。 • n8-57 = 0［高频重叠选择 = 无效］ • 设定了E1-09［最低输出频率］ < E1-06的5%。	正确设定参数。
		A1-02 = 6时，设定了以下参数。 • n8-35 = 0[初始磁极检出方式选择 = 拉入方式] • n8-57 = 1[有高频重叠（有效）]	正确设定参数。

代码	名称	原因	对策
		A1-02 = 8［EZ矢量控制］时，同时设定了以下参数。 • E9-01 = 1、2［电机类型选择 = PM（同步电机）、SynRM（同步磁阻电动机）］ • b3-24 = 2［速度搜索方式选择 =电流检出型速度搜索］	E9-01 = 1，2时，设定了b3-24 = 1［速度推定型］。
oPE09	PID选择不良	同时设定了以下参数。 • b5-15 ≠ 0.0［PID暂停功能动作基准≠ 0.0 Hz］ • b1-03 = 2、3［停止方法选择 = 全域直流制动（DB）停止、带定时功能的自由运行停止］	• 设定b5-15 ≠ 0.0。 • 设定b1-03 = 0，1［减速停止、自由运行停止］。
		同时设定了以下参数。 • b5-01 = 1、2［PID2点输入］ • d2-02 ≠ 0.0［频率指令下限值 ≠ 0.0%］ • b5-11 = 1［PID输出的反转选择 = PID输出为负时反转］	正确设定参数。
		同时设定了以下参数。 • b5-01 = 3、4［PID3点输入］ • 设定了d2-02 ≠ 0.0。	正确设定参数。
oPE10	V/f 数据的设定不当	设定V/f曲线的参数为满足下述条件。 • 电机1：E1-09 ≦ E1-07 < E1-06 ≦ E1-11 ≦ E1-04［最低输出频率≦ 中间输出频率< 基本频率 ≦ 中间输出频率2≦ 最高输出频率］ • 电机2：E3-09 ≦ E3-07 < E3-06 ≦ E3-11 ≦ E3-04［最低输出频率≦ 中间输出频率< 基本频率 ≦ 中间输出频率2≦ 最高输出频率］	在规定条件范围内重新设定参数。
oPE11	载波频率设定不良	同时设定了以下参数。 • C6-05 > 6［载波频率比例增益> 6］ • C6-04 > C6-03［载波频率下限 > 载波频率上限］ （注） C6-05 < 7时，C6-04无效。载波频率由C6-03的设定值调整。	重新正确设定C6-02～C6-05。
		参数C6-02～C6-05的设定值超出了设定范围。	
oPE13	脉冲序列监视选择不当	H6-07 = 0［脉冲序列监视比例= 0 Hz］时，未设定H6-06 = 101、102、105、116［脉冲序列监视选择 = 频率指令、输出频率、电机速度、软起动输出频率］。	正确设定H6-06。
oPE15	转矩控制设定异常	多个参数同时选择了转矩控制。 • d5-01 = 1［转矩控制选择 = 转矩控制］ • H1-xx = 71［多功能接点输入端子的功能选择 = 速度/转矩控制切换］	正确设定参数。
		选择了转矩控制的同时，DROOP控制、前馈控制被设定有效。 • d5-01 = 1，或H1-xx = 71 • b7-01 ≠ 0.0［DROOP控制增益 ≠ 0.0%］，或n5-01 = 1［前馈控制选择 = 有效］	正确设定参数。
		选择了转矩控制的同时，KEB指令2（常开接点、常闭接点）被设定为有效。 • d5-01 = 1，或H1-xx = 71 • H1-xx = 7A［KEB指令2（常闭接点）］，或H1-xx = 7b［KEB指令2（常开接点）］	正确设定参数。
		选择了转矩控制的同时，瞬时停电后动作选择了KEB有效。 • d5-01 = 1，或H1-xx = 71 • L2-01 = 3, 4, 5[瞬时停电动作选择 = KEB动作、CPU动作中KEB有效、通过KEB动作减速停止]	正确设定参数。
		选择了转矩控制的同时，适宜减速、过励磁减速2 被设定有效。 • d5-01 = 1，或H1-xx = 71 • L3-04 = 2、5［减速时防止失速功能选择= 适宜调整、过励磁减速2］	正确设定参数。
oPE16	节能控制参数的设定不当	节能控制相关参数的设定超出了设定范围。	确认E5-xx的设定值是否和电机铭牌一致，有误则更正E5-xx的设定。
oPE18	联机调整参数的设定不当	联机调整参数的设定不当无PG矢量控制模式下，n6-01 = 2［联机调整功能的选择 = 有效（1次侧阻抗以及速度）］时，设定了下述某个参数。 • E2-02［电机额定滑差］的设定值低于出厂设定的30%。 • E2-06［电机漏电感］的设定值低于出厂设定的50%。 • 设定了E2-03 = 0［电机空载电流 = 0 A］。	重新正确设定E2-02、E2-03、E2-06。

代码	名称	原因	对策
oPE20	PG-F3设定不当	F1-01［PG1的参数］的设定值和PG的脉冲数不一致。	• 确认F1-01设定值和在用的PG的脉冲数。 • 正确设定F1-01。
		最高转速时PG输出频率超过20kHz。	下调E1-04［最高输出频率］的设定值，使PG的输出频率不会超出20 kHz。
oPE33	多功能Do选择不良	同时设定了以下2个参数。 • H2-60 ≠ F［Do1第二功能选择 ≠ 直通模式］ • H2-01 = 1xx［多功能接点输出M1-M2功能选择 = xx的取反输出］	取消H2-01～H2-03 = 1xx的设定。 （注） 使用逻辑运算结果的输出功能时（H2-60，H2-63，H2-66 ≠ F），H2-01～H2-03 = 1xx无法选择。
		同时设定了以下2个参数。 • H2-63 ≠ F［Do2第二功能选择 ≠ 直通模式］ • H2-02 = 1xx［多功能接点输出M3-M4功能选择 = xx的取反输出］	
		同时设定了以下2个参数。 • H2-66 ≠ F［Do3第二功能选择 ≠ 直通模式］ • H2-03 = 1xx［多功能接点输出M5-M6功能选择 = xx的取反输出］	
		以下组合参数的设定不当。 • H2-21［比较器1下限值］ > H2-22［比较器1上限值］ • H2-27［比较器2下限值］ > H2-28［比较器2上限值］	• 重新设定参数，使H2-21 ≦ H2-22。 • 重新设定参数，使H2-27 ≦ H2-28。

◆ 自学习出错

实施自学习时，会检出的错误如下所示。检出自学习出错时，操作器上显示出错的电机自由运行停止。即使自学习出错，也不会输出如故障和警告发生时的提示信号。

自学习出错显示分Endx和Erx2类。

Endx出现在自学习正常结束，但自学习结果不匹配时。查明原因采取相应措施后，再次进行自学习或手动设定电机参数。即使出现Endx，如果通过原因判断并非故障，自学习结果也可以照常使用。

Erx出现在自学习无法正常结束时。查明原因采取相应措施后，再次实施自学习。

代码	名称	原因	对策
End1	V/f设定过大	自学习时的转矩指令超过20%，或者自学习后空载电流的测定结果超过80%。	• 确认输入的电机铭牌数据是否正确。 • 重新进行自学习，正确设定电机铭牌上标明的数据。 • 如果负载和电机有条件分离，分离后重新进行旋转型自学习。 • 电机和负载无法分离时，自学习的结果照常使用。
End2	电机铁芯饱和系数有误	自学习时输入电机铭牌的数据有误。	• 确认输入的电机铭牌数据是否正确。 • 重新进行自学习，正确设定电机铭牌上标明的数据。
		自学习的结果为参数设定超范围，E2-07和E2-08［电机铁芯饱和系］被暂时输入。	• 确认电机接线是否受损，更正接线。 • 如果负载和电机有条件分离，分离后重新进行旋转型自学习。
End3	额定电流设定不当	输入的额定电流有误。	重新进行自学习，正确设定电机铭牌上标明的额定电流。
End4	额定滑差异常	自学习的结果超出了参数设定范围。	• 确认输入的电机铭牌数据是否正确。 • 重新进行旋转型自学习，正确设定电机铭牌上标明的数据。 • 电机和负载无法分离时，实施停止型自学习2。
		停止型自学习的结果，电机额定滑差值为0.2Hz以下。	
		E2-08［电机铁芯饱和系数2］补正后的电机额定滑差的测定结果超出上下限。	
		2次电阻的测定结果超出了上下限。	
End5	线间电阻异常	线间电阻的测定结果超出了上下限。	• 确认输入的电机铭牌数据是否正确。 • 检查电机的接线，有误则更正。
End6	漏电感异常	自学习的结果超出了参数设定范围。	确认输入的电机铭牌数据是否正确，重新进行自学习。
		A1-02［控制模式的选择］的设定不当。	• 确认A1-02的设定值。 • 确认输入的电机铭牌数据是否正确，重新进行自学习。
End7	空载电流异常	电机空载电流的测定结果超出了上下限。	检查电机的接线，有误则更正。
		电机额定电流的测定结果低于5%。	确认输入的电机铭牌数据是否正确，重新进行自学习。

代码	名称	原因	对策
End8	高频重叠警告	• 电感的凸极比(E5-07/E5-06)过小。 • 无法确定n8-36［高频重叠频率］。	• 请确认E5-xx［PM电机参数］中是否设定了正确的铭牌值，或是否已实施停止型/旋转型自学习，然后再实施高频重叠自学习。 • 需要设定n8-35 = 1［初始磁极检出方式选择 = 高频重叠方式］或n8-57 = 1［高频重叠选择 =有效］时，请确认低速领域（10%速度以下）不会发出异响，启动时不会反转。 如果在低速领域（10%速度以下）发生异响，请以0.5的幅度逐渐调高n8-41的设定值。通常的IPM电机时，请设定n8-41 > 0.0。 （注） 如果检出End8，会自动设定n8-35 = 0［拉入方式］、n8-57 = 0［无效］。如果没有必要请不要变更设定。
End9	初始磁极推定警告	高频重叠自学习的结果，变频器未能算出n8-84［极性判别电流］值。	• 请确认E5-xx［PM电机参数］中是否设定了正确的铭牌值，或是否已实施停止型/旋转型自学习，然后再实施高频重叠自学习。 • 需要设定n8-35 = 1［初始磁极检出方式选择 = 高频重叠方式］或n8-57 = 1［高频重叠选择 =有效］时，请确认启动时不要反转。 如果在低速领域（10%速度以下）发生异响，请以0.5的幅度逐渐调高n8-41的设定值。通常的IPM电机时，请设定n8-41 > 0.0。 （注） 如果检出End9，会自动设定n8-35 = 0［拉入方式］、n8-57 = 0［无效］。如果没有必要请不要变更设定。
Er-01	电机数据有误。	自学习时输入电机铭牌的数据有误。	• 确认电机铭牌数据是否正确。 • 重新进行自学习，正确设定电机铭牌上标明的数据。
		电机输出电力和电机的额定电流不匹配。	• 确认变频器的容量和电机的输出是否匹配。 • 重新进行自学习，正确设定电机的输出电力和电机的额定电流。
		自学习时输入的电机额定电流和E2-03［空载电流］的设定不匹配。	• 确认电机额定电流和空载电流。 • 正确设定E2-03。 • 重新进行自学习，正确设定电机的额定电流。
		电机的基本频率和电机的基本转速的设定值不匹配。	重新进行自学习，正确设定电机的基本频率和电机的基本转速。
Er-02	发生轻故障	自学习时输入电机铭牌的数据有误。	• 确认自学习时输入的电机铭牌数据是否正确。 • 重新进行自学习，正确设定电机铭牌上标明的数据。
		轻故障发生中实施了自学习。	解除轻故障、警告后重新进行自学习。
		电机电缆不良或接线不当。	检查电机的接线，有误则更正。
		负载过大。	• 减小负载。 • 检查机械周边，确认电机轴是否被锁住了。
		自学习中，障检出了轻故障。	1. 中断自学习。 2. 确认轻故障代码，排除原因。 3. 再次进行自学习。
Er-03	按STOP键	自学习中按了 STOP 。	自学习未能正常结束。再次进行自学习。
Er-04	线间电阻异常	自学习的结果超出了参数设定范围。	• 检查电机的接线，有误则更正。 • 把电机和机械分离后重新进行旋转型自学习。
		没有在规定时间内完成自学习。	
		电机电缆不良或接线不当。	
		自学习时输入电机铭牌的数据有误。	• 确认自学习时输入的电机铭牌数据是否正确。 • 重新进行自学习，正确设定电机铭牌上标明的数据。
Er-05	空载电流异常	自学习的结果超出了参数设定范围。	• 检查电机的接线，有误则更正。 • 把电机和机械分离后重新进行旋转型自学习。
		没有在规定时间内完成自学习	
		自学习时输入电机铭牌的数据有误。	• 确认自学习时输入的电机铭牌数据是否正确。 • 重新进行自学习，正确设定电机铭牌上标明的数据。
		超过额定30%的负载连接在电机的状态下进行了自学习。	• 把电机和机械分离后重新进行旋转型自学习。 • 电机和负载无法分离时，将负载降到30%以下。如果电机使用了机械制动器，在进行自学习时将制动器打开。
Er-08	额定滑差异常	自学习时输入电机铭牌的数据有误。	• 确认自学习时输入的电机铭牌数据是否正确。 • 重新正确输入铭牌数据后，再次进行自学习。
		没有在规定时间内完成自学习	• 检查电机的接线，有误则更正。 • 旋转型自学习时，如果电机和机械处于连接状态，则将电机与机械系统分离。
		自学习的结果超出了参数设定范围。	
		超过额定30%的负载连接在电机的状态下进行了自学习。	• 把电机和机械分离后重新进行旋转型自学习。 • 电机和负载无法分离时，将负载降到30%以下。如果电机使用了机械制动器，在进行自学习时将制动器打开。
Er-09	加速异常	在设定的加速时间内电机未加速。	1. 调高C1-01［加速时间］的设定值。 2. 把电机和机械分离后重新进行旋转型自学习。

代码	名称	原因	对策
		L7-01、L7-02［正转/反转侧电动状态转矩极限］的值过小。	调高L7-01、L7-02的设定值。
		超过额定30%的负载连接在电机的状态下进行了自学习。	• 把电机和机械分离后重新进行旋转型自学习。 • 电机和负载无法分离时，将负载降到30%以下。如果电机使用了机械制动器，在进行自学习时将制动器打开。
Er-10	电机旋转方向错误	变频器和电机的接线有误。	检查电机的接线，有误则更正。
		变频器和PG的接线有误。	检查PG的接线，有误则更正。
		电机的旋转方向和F1-05［PG的旋转方向设定］的设定相反。	正确设定F1-05。
		电机在机械的带动下反向旋转。	把电机和机械分离后重新进行旋转型自学习。
		转矩指令超过100%时，速度指令的符号与速度检出的符号不同。	
Er-11	电机速度异常	加速时的转矩指令过大（100%）。	• 增大C1-01［加速时间］的设定值。 • 把电机和机械分离后重新进行旋转型自学习。
Er-12	电流检出异常	发生了缺相。（U/T1、V/T2、W/T3）	检查电机的接线，有误则更正。
		实际电流高于电机额定值。	• 检查电机接线，确认是否发生线间短路。 • 变频器与电机之间设置了电磁接触器时，确认电磁接触器是否接通。 • 更换主板或变频器。更换主板时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
		输出电流过低。	
		在未连接电机的状态下进行了自学习。	连接电机后重新进行自学习。
		电流检出信号异常。	更换主板或变频器。更换主板时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
Er-13	漏电感异常	输入的电机额定电流有误。	重新正确输入后，再次进行自学习。
		漏电感的测定未在300s以内结束。	检查电机的接线，有误则更正。
Er-14	电机速度异常2	惯性自学习过程中，电机速度达到了速度指令振幅的2倍以上。	减小C5-01［速度环的高速比例增益］的设定值。
Er-15	转矩饱和异常	惯性自学习过程中，输出转矩超出了转矩极限［L7-01～L7-04］的设定值。	• 尽可能增大L7-01～L7-04［转矩极限］的设定值。 • 减小惯性自学习时的指令频率和指令振幅。先只减小指令振幅后，重新进行惯性自学习。如果故障未排除，再减小指令频率后，重新进行惯性自学习。
Er-16	惯性识别值异常	惯性自学习中惯性识别值过小或过大（10%以下或50000%以上）。	• 减小惯性自学习时的指令频率和指令振幅。先只减小指令振幅后，重新进行惯性自学习。如果故障未排除，再减小指令频率后，重新进行惯性自学习。 • 正确设定电机单体的惯性，再次进行惯性自学习。
Er-17	禁止反转不当	设定了b1-04 = 1［禁止反转选择= 反转禁止］。 （注） 电机不能反转时，无法实施惯性自学习。	1. 使对象机械可以反转。 2. 设定b1-04 = 0［可反转］。 3. 再次进行惯性自学习。
Er-18	感应电压异常	感应电压自学习结果超过了上下限值。	1. 确认输入的电机铭牌数据是否正确。 2. 重新进行自学习，正确设定电机铭牌上标明的数据。
Er-19	PM漏电感异常	PM电机的电感的测定结果超出了上下限。	1. 确认输入的电机铭牌数据是否正确。 2. 重新进行自学习，正确设定电机铭牌上标明的数据。
Er-20	电枢电阻异常	PM电机的电枢电阻的测定结果超出了上下限。	1. 确认输入的电机铭牌数据是否正确。 2. 重新进行自学习，正确设定电机铭牌上标明的数据。
Er-21	Z相脉冲补偿量异常	电机接线不当。	1. 检查电机和PG的接线，有误则更正。 2. 再次实施Z相脉冲位置的自学习。
		PG接线不当。	
		电机自由运行中进行了自学习。	1. 请先确认电机完全停止。 2. 再次实施Z相脉冲位置的自学习。
		PG的旋转方向的设定有误。	1. 通过F1-05［PG1 旋转方向］正确设定PG的旋转方向。 2. 再次实施Z相脉冲位置的自学习。
		PG的脉冲数设定有误。	1. 通过F1-01［PG1 脉冲数］正确设定PG脉冲数。 2. 再次实施Z相脉冲位置的自学习。
		负载惯性大。	调高n8-02[磁极拉入电流]。
		设定了b1-04 = 1［禁止反转选择= 反转禁止］时，实施了Z相脉冲位置的自学习。	• 如果机械禁止反转，则将电机从机械上分离，并设定b1–04 = 0[允许反转]后，再实施Z相脉冲位置自学习。自学习结束后，请务必返回设定b1-04 = 1[禁止反转]。 • 如果机械允许反转，则设定b1–04 = 0后，实施Z相脉冲位置自学习。
		自学习中电机振动	• 调高n8-03[磁极拉入电流确立时间]和n8-04[磁极拉入电流的拉入时间]。 • 调低n8-02[磁极拉入电流]。

代码	名称	原因	对策
		PG发生了故障。	• 确认PG是否正确输出信号。 • 更换PG。
Er-25	高频重叠参数自学习异常	电机的数据有误。	再次进行停止型自学习。 （注） 再次实施停止型自学习后仍然检出Er-25时，所用电机很可能不支持高频重叠控制功能。详细情况请向本公司代理商或销售负责人垂询。

◆ 备份功能的动作模式显示和出错

■ 动作模式的显示

使用LCD操作器的拷贝功能时，操作器上将显示针对动作的信息。操作器不显示这些错误。

操作器显示	名称	显示	状态
连接了不同的操作器 备份到操作器的参数 要复原吗?	检出变频器和操作器不匹配	正常显示	检出了安装的操作器为其他变频器用要将备份在操作器的参数拷贝到变频器时，选择［是］。
从操作器恢复	参数恢复中	闪烁	正在将保存在操作器中的参数恢复到变频器。
End	备份/恢复/校验动作正常结束	正常显示	参数的备份、恢复以及校验动作正常结束了。
从变频器备份	参数备份中	闪烁	正在将保存在变频器中的参数备份到操作器。
和备份进行比较	参数核对中	闪烁	核对操作器中的参数和变频器中的参数是否一致。

■ 备份时出错

检出错误时，操作器上将显示错误内容的文字内容。
错误一览如下表所示。出错时进行参照，采取适当措施。

（注） 清除错误显示，按操作器中任意键。

代码	名称	原因	对策
CPyE	恢复出错	参数的恢复未能正常结束。	重新进行恢复参数的操作。
CSEr	使用拷贝功能时的硬件不良	操作器发生了故障。	更换操作器。
dFPS	ID不匹配	将备份的不同机型的参数进行了恢复操作。	1. 确认备份参数的机型。 2. 重新进行恢复参数的操作。
iFEr	通信故障	操作器和变频器之间发生了通信故障。	确认插口和电缆的连接。
ndAT	机型、电源电压、容量、控制模式不一致	变频器和操作器中关于机型、规格(电源电压、容量)等参数的设定值不同。	1. 使变频器的型号和o2-04［变频器容量选择］的设定值一致。 2. 重新进行恢复参数的操作。
		操作器中未保存参数。	1. 将变频器和正确保存了参数操作器相连。 2. 重新进行恢复参数的操作。
PWEr	DWEZ密码不对	qx-xx［DriveWorksEZ参数］、rx-xx［DWEZ连接参数］备份操作时所设定的密码不对。	和下载到变频器的DWEZ程序的用户ID同时设定本公司提供的DWEZ PC软件的密码。
rdEr	备份出错	在o3-02 = 0［读取动作许可 = 无效］设定下进行了备份操作。	在o3-02 = 1［读取动作许可 =有效］设定下重新进行备份。
vAEr	容量不匹配	变频器和操作器中关于电源规格或变频器容量等参数的设定值有异。	1. 使变频器的型号和o2-04［变频器容量选择］的设定值一致。 2. 重新进行恢复参数的操作。
vFyE	校验错误	校验的结果显示保存在操作器中备份参数和变频器内的参数不一致。	1. 重新进行恢复参数或备份操作。 2. 重新进行校验操作。

14 通用规格

（注）• 为了能够获得OLV、CLV、AOLV的控制性能，需进行旋转型自学习。
• 为了延长变频器的产品寿命，请在适宜的环境下安装变频器。

表 14.1 控制特性

项目	规格
控制方式	• 无PG V/f 控制(V/f) • 带PG V/f控制(CL-V/f) • 无PG矢量控制(OLV) • 带PG矢量控制(CLV) • 无PG高级矢量控制(AOLV) • PM用无PG矢量控制(OLV/PM) • PM用无PG高级矢量控制(AOLV/PM) • PM用带PG矢量控制(CLV/PM) • EZ矢量控制(EZOLV)
频率控制范围	• AOLV、EZOLV:0.01 Hz～120 Hz • CL-V/f、CLV、AOLV/PM、CLV/PM:0.01 Hz～400 Hz • V/f、OLV、OLV/PM:0.01 Hz～590 Hz
频率精度（温度波动）	数字式指令:最高输出频率的±0.01%以内（-10 °C～+40 °C (14 °F～104 °F)) 模拟量输入:最高输出频率的±0.1%以内（25 °C±10 °C (77 °F ±18 °F))
频率设定分辨率	数字量输入:0.01Hz 模拟量输入:最高输出频率的1/2048（带符号11 bit）
输出频率分辨率	0.001 Hz
频率设定信号	主速频率指令:DC-10 V～+10 V(20 kΩ)、DC0 V～10 V(20 kΩ)、4 mA～20 mA(250 Ω)、0 mA～20 mA(250 Ω) 主速指令:脉冲序列输入（最大32kHz）
启动转矩	• V/f:150%/3 Hz • CL-V/f:150%/3 Hz • OLV:200%/0.3 Hz • CLV:200%/0 min^{-1} • AOLV:200%/0.3 Hz • OLV/PM:100%/5%速度 • AOLV/PM:200%/0 min^{-1} • CLV/PM:200%/0 min^{-1} • EZOLV:100%/1%速度 （注） • 以下控制模式下需要大启动转矩时，要考虑使用较大容量的变频器和电机。 –OLV –CLV –AOLV –AOLV/PM –CLV/PM • AOLV/PM模式要获得同等启动转矩时，请设定n8-57 = 1［高频重叠选择= 有高频重叠（有效）］。使用他厂的PM电机时，请实施旋转型自学习。
速度控制范围	• V/f:1:40 • CL-V/f:1:40 • OLV:1:200 • CLV:1:1500 • AOLV:1:200 • OLV/PM:1:20 • AOLV/PM：1:100 • CLV/PM:1:1500 • EZOLV:1:100 （注） • AOLV/PM模式要获得同等控制范围时，请设定n8-57 = 1［高频重叠选择= 有高频重叠（有效）］。此外，使用他厂的PM电机时，请实施旋转型自学习。 • AOLV/PM的速度控制范围1:100仅限瞬时运行领域。连续运行时，请考虑提升变频器和电机容量。
零速控制	以下控制模式下可以进行零速控制。 • CLV • AOLV/PM • CLV/PM
转矩限制	以下控制模式下可以分别设定4个象限。 • OLV • CLV • AOLV • AOLV/PM • CLV/PM • EZOLV
加减速时间	0.0 s～6000.0 s 从4组加速/减速中选择。

项目	规格
制动转矩	约20% 使用制动选购件时约125% • 短时间平均减速转矩 电机输出0.4/0.75 kW:100%以上 电机输出1.5 kW:50%以上 电机输出2.2kW以上:20%以上；使用过励磁减速 / 高滑差制动时:约40% • 连续再生转矩:约20%；使用制动选购件时约125%，10%ED，10s **⚠ 警告 运行连接以下选购件的变频器时，请设定L3-04 = 0［减速时防止失速功能选择 = 无效］。** **• 再生变流器** **• 再生单元** **• 制动单元** **• 制动电阻器** **• 制动电阻器单元** **如果参数设定有误，会因减速时间过长而导致死亡或重伤的危险。** （注） • 型号为2004～2138，4002～4168的变频器内置制动晶体管。 • 短时间平均减速转矩为电机单机在最短时间内从额定速度减速时的减速转矩。因电机的特性而异。 • 连续再生转矩以及电机输出2.2 kW以上的短时间平均减速因电机特性而异。
电压/频率特性	可以从15种V/f曲线中任选，或者任意设定V/f曲线。
主要控制功能	转矩控制、DROOP控制、速度控制 / 转矩控制切换运行、前馈控制、零伺服功能、瞬时停电再启动、速度搜索、过转矩检出、转矩限制、17挡速运行（最大）、加减速切换、S字加减速、3线制顺控、自学习（旋转型、停止型）、DWELL功能、冷却风扇ON/OFF功能、滑差补偿、转矩补偿、频率跳跃、频率指令上下限设定、起动时 / 停止时直流制动、过励磁减速、高滑差制动、PID控制（带暂停功能）、节能控制、MEMOBUS通信（RS-485最大115.2kbps）、故障重试、按用途选择功能、DriveWorksEZ（定制功能）、参数备份功能、在线调整、KEB、过励磁减速、惯性（ASR）自学习、过电压抑制功能、高频重叠等

表 14.2 保护功能

项目	规格
电机保护	使用电子热继电器保护
瞬时过电流保护	输出电流超过重负载(HD)输出电流的200%时，变频器停机。
过载保护	如果超出下述的过负载耐量，变频器会停机。 • 重载额定:额定输出电流的150% 60秒。允许过负载发生的频率为1次 / 10分钟。 • 轻载额定:额定输出电流的110% 60秒。允许过负载发生的频率为1次 / 10分钟。 （注） 输出频率低于6 Hz 时，即使在过负载耐量以内，过载保护功能也可能会触发。
过电压保护	200 V级:主回路直流电压约为410 V以上时停止 400 V级:主回路直流电压约为820 V以上时停止
低电压保护	200 V级:主回路直流电压约为190V以下时停机 400 V级:主回路直流电压约为380V以下时停机
瞬时停电补偿	约15 ms以上时停机 根据参数的设定，2 s以内停电恢复时可以继续运行。 （注） • 根据电机转速或负载条件，停止时间可能会更短。 • 运行持续时间因变频器的容量而异。型号为2004～2056，4002～4031的变频器，为确保2秒钟的瞬时停电补偿，需要使用瞬时停电补偿装置。
散热片过热保护	热敏继电器检出IGBT的温度超过100°C（212°F）时，变频器停止运行。热保护温度检出基准因机型而异。
制动电阻器过热保护	检出制动电阻器(选购件ERF型:3%ED）过热
防止失速	加减速中防止失速、运行中防止失速
接地短路保护	通过电子回路保护 （注） 运行中发生接地短路时，检出此故障。在下述条件下可能无法进行保护。 • 电机电缆和端子排等的低电阻接地短路 • 在接地短路状态下接通变频器电源时
充电中显示	主回路直流电压高于50 V时充电指示灯点亮。

表 14.3 环境

项目	规格
安装场所	室内
电源	过电压等级
环境温度	IP00/UL Open型:-10 °C～+50 °C (14 °F～122 °F) IP20/UL Open型:-10 °C～+50 °C (14 °F～122 °F) IP20/UL Type 1:-10 °C～+40 °C (14 °F～104 °F) • 在控制柜等封闭的空间内使用时，请使用冷却风扇或冷却空调进行冷却，以避免内部温度超过条件温度。 • 请避免使变频器冻结。 • IP00/UL Open型以及IP20/UL Open型如果降低输出电流和，可以在60 °C （140 °F)环境下使用。 • IP20/UL Type 1型如果降低输出电流和，可以在50 °C （122 °F)环境下使用。
湿度	95% RH以下 请避免使变频器结露。

项目	规格
保存温度	-20°C～+70°C (-4°F～+158°F)（运输期间等短时间内的温度）
环境	污染度2以下 请将变频器安装在如下场所。 • 无油雾、腐蚀性气体、易燃性气体、尘埃等的场所 • 变频器内部不得进入金属粉末、油、水等异物 • 无放射性物质、木材等易燃物的场所 • 无有害气体及液体的场所 • 盐蚀少的场所 • 无阳光直射的场所
海拔高度	1000 m (3281 ft)以下 （注） 如果在海拔高度1000 m(3281 ft)至4000 m(13123 ft)的场所使用，要每100 m降低1%的输出电流额定值。 下述场合不需要降低额定电压。 • 海拔高度2000 m(6562 ft)以下 • 海拔高度2000 m(6562 ft)至4000 m(13123 ft)之间，但电源电压中性点接地中性点不接地时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
耐振 *1	• 10 Hz～20 Hz（不含） 2004～2415、4002～4675:1 G（9.8 m/s^2, 32.15 ft/s^2） 4810～4H12：0.6 G（5.9 m/s^2, 19.36 ft/s^2） • 20 Hz～55 Hz（不含） 2004～2211、4002～4168:0.6 G（5.9 m/s^2, 19.36 ft/s^2） 2257～2415，4208～4H12：0.2 G（2.0 m/s^2, 6.56 ft/s^2）
安装方向	为了避免冷却效果下降，请务必进行纵向安装。

*1 变频器依据EN 60068-2-6和JIS C60068-2-6进行了试验。即使振动频率和加速度低于本书中的规定值，如果使变频器和内部零件长时间受到振动，也会导致变频器发生故障。如果变频器内部零件发生振动，请改善安装环境抑制振动。作为改善环境抑制振动的措施，将电机安装在防振橡胶上或加强安装场所的结构强度会非常有效。

表 14.4 标准

项目	规格
支持标准	• UL 61800-5-1 • EN 61800-3 • IEC/EN 61800-5-1 • EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III))，IEC/EN 61508 SIL3（安全输入2点和EDM输出1点）
保护等级	IP00/UL Open型 IP20/UL Open型 IP20/UL Type 1 （注） IP20/UL Open型变频器安装UL Type 1套件后，防护等级等同于 UL Type 1 。

15 欧洲标准

图 15.1 CE标志

贴有CE标志表示该产品支持欧洲地区的环保和安全标准。在欧洲地区生产、销售以及进口的产品需要标示CE标志。

欧洲统一标准有机电产品标准（低电压指令）、电磁干扰标准（EMC指令）、机械产品标准（机械指令）等。

本产品贴有CE标志，支持低电压指令、EMC指令以及机械指令。

表 15.1 整合标准

欧洲指令	整合标准
低电压指令 2014/35/EU	EN 61800-5-1 *1
EMC指令 2014/30/EU	EN 61800-3 *1
机械指令 2006/42/EC	• EN ISO 13849-1:2015 (PL e (Cat.III)) • IEC 62061 (SILCL3) *1 • EN 62061 (SILCL3) *1 • IEC/EN 61800-5-2 (SIL3) *1
特定有害物质的使用限制（RoHS） 2011/65/EU	EN IEC 63000 *1

*1 关于整合标准的年份请参照《EU符合性声明》。

使用了本产品的最终产品的CE标志的张贴责任，应由最终组装产品的客户承担。客户应该自己确认最终产品是否支持欧洲统一标准。

表 15.2 其他支持标准

欧洲指令	支持标准
EU ErP指令 2009/125/EC	变频器满足基于欧洲标准2019/1781的IE2效率的条件。 损耗和效率基于IEC 61800-9-2的要求进行了测量。

◆ 低电压指令

本产品按照IEC/EN 61800-5-1进行了试验，并确认支持低电压指令。

为了使使用本产品的机械及装置支持低电压指令，需满足以下条件。

■ 安装场所

请将本产品设置在IEC/CE 60664规定的过电压等级III，污染度2以下的场所。

■ 防止杂物进入

请将IP20/UL Open型变频器（型号：2xxxxB、4xxxxB）以及IP00/UL Open型变频器（型号：4xxxxA）安装在控制柜中，以防止顶部或底部进入杂物。

■ 接线

本产品支持低电压指令时接线方法如图 15.2、图 15.3所示。

三相输入型

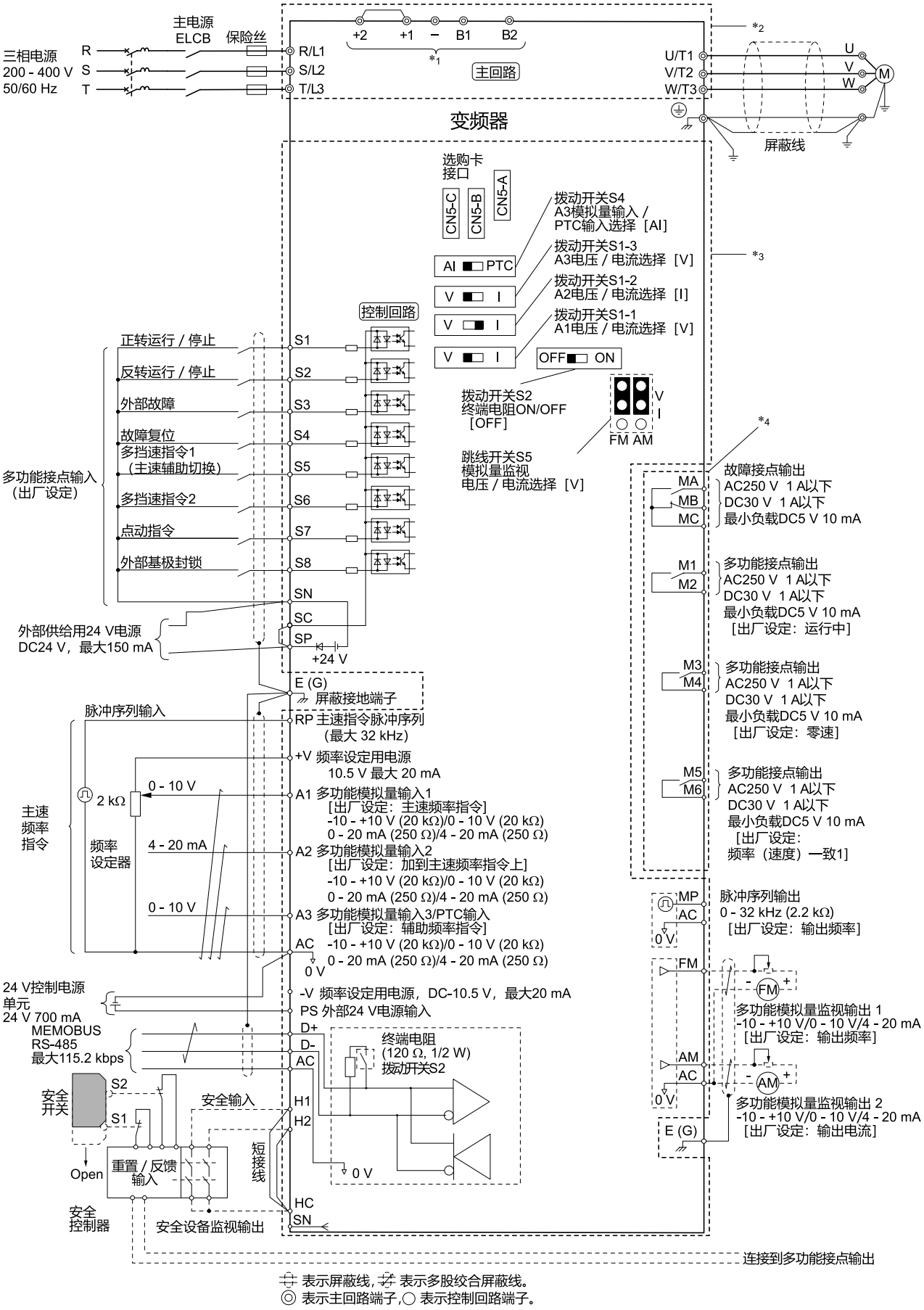


图 15.2 支持低电压指令的接线图

*1 端子-、+1、+2、B1、B2为连接选购件用端子。

⚠ 警告 关于重启机械时的安全措施：请确认极性后再输入运行指令。如果变频器检出电极有误，电机旋转方向会和运行指令相反，会有导致死亡或重伤的危险。

*2 为了保护主回路，将其和可能接触的表面进行了分离遮盖。

*3 控制回路为安全特别低电压回路。请将此回路通过强化绝缘和其他回路分离。请确认按安全特别低电压回路规定进行了连接。

*4 接点输出部已和其他回路进行了强化绝缘隔离。变频器的输出为AC250 V、1 A或DC30 V、1 A以下时，也能与非安全特别低电压回路连接。

12相整流型

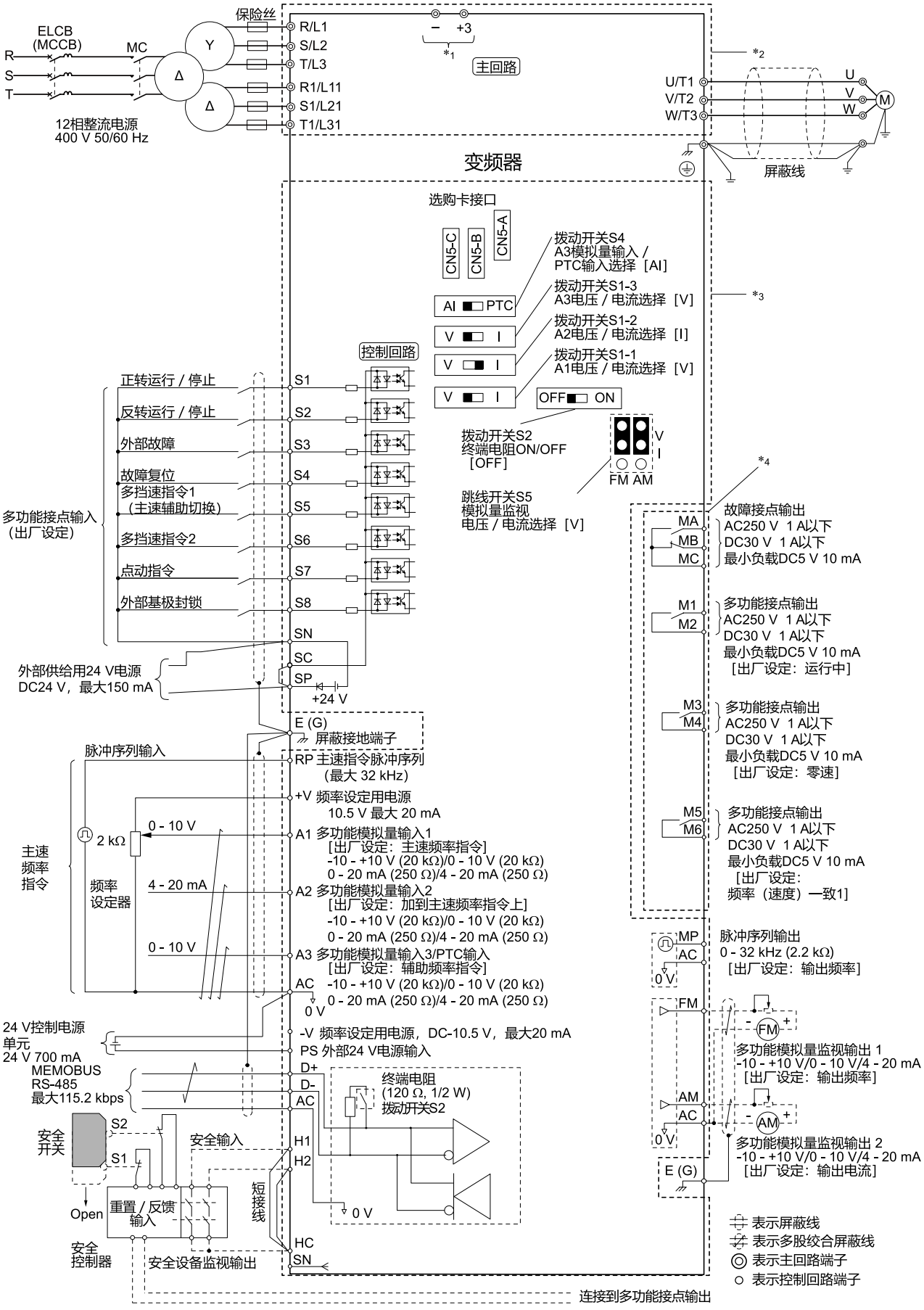


图 15.3 支持低电压指令的接线图：12相整流型

*1 端子-和+3为连接选购件用端子。

⚠警告 关于重启机械时的安全措施：请确认极性后再输入运行指令。如果变频器检出电极有误，电机旋转方向会和运行指令相反，会有导致死亡或重伤的危险。

*2 为了保护主回路，将其和可能接触的表面进行了分离遮盖。
*3 控制回路为安全特别低电压回路。请将此回路通过强化绝缘和其他回路分离。请确认按安全特别低电压回路规定进行了连接。
*4 接点输出部已和其他回路进行了强化绝缘隔离。变频器的输出为AC250 V、1 A或DC30 V、1 A以下时，也能与非安全特别低电压回路连接。

*1 端子-和+3为连接选购件用端子。

⚠警告 关于重启机械时的安全措施：请确认极性后再输入运行指令。如果变频器检出电极有误，电机旋转方向会和运行指令相反，会有导致死亡或重伤的危险。

*2 为了保护主回路，将其和可能接触的表面进行了分离遮盖。
*3 控制回路为安全特别低电压回路。请将此回路通过强化绝缘和其他回路分离。请确认按安全特别低电压回路规定进行了连接。
*4 接点输出部已和其他回路进行了强化绝缘隔离。变频器的输出为AC250 V、1 A或DC30 V、1 A以下时，也能与非安全特别低电压回路连接。

*1 端子-和+3为连接选购件用端子。

⚠警告 关于重启机械时的安全措施：请确认极性后再输入运行指令。如果变频器检出电极有误，电机旋转方向会和运行指令相反，会有导致死亡或重伤的危险。

*2 为了保护主回路，将其和可能接触的表面进行了分离遮盖。
*3 控制回路为安全特别低电压回路。请将此回路通过强化绝缘和其他回路分离。请确认按安全特别低电压回路规定进行了连接。
*4 接点输出部已和其他回路进行了强化绝缘隔离。变频器的输出为AC250 V、1 A或DC30 V、1 A以下时，也能与非安全特别低电压回路连接。

■ 电线尺寸和紧固力矩

⚠警告 为了防止触电：端子+1、+2、+3,、B1以及B2上只能连接DC电抗器或制动电阻器等外围机器。如果使用错误，会有导致死亡或重伤的危险。

（注）
- 主回路用的推荐电线尺寸是连续最高允许温度为75 °C(167 °F)的600V 2种乙烯绝缘电线。以下述使用条件为前提。
  –环境温度：40 °C (104 °F)以下
  –接线距离：100 m (328 ft)以下
  –额定电流((ND)值
- 将外围机器或选购件连接于端子+1、+2、+3、-、B1、B2上时的电线尺寸，请参照各自的使用说明书。推荐的外围机器和选购件用的电线尺寸，不在变频器可连接的电线尺寸范围内时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。

三相200 V级

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
2004	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2006	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
2010	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2012	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2018	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	4	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2021	R/L1、S/L2、T/L3	6	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	6	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	4 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2030	R/L1、S/L2、T/L3	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	6	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	10	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 10 (-)	-	M5 ⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
2042	R/L1、S/L2、T/L3	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	16	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	4	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 10 (-)	-	M5 ⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2056	R/L1、S/L2、T/L3	25	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1、V/T2、W/T3	16	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-、+1、+2	35	2.5 - 35 (10 - 35)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	10 - 16 (-)	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2070	R/L1、S/L2、T/L3	35	2.5 - 35 (25 - 35)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1、V/T2、W/T3	16	2.5 - 16 (16)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	-、+1、+2	50	2.5 - 50 (35 - 50)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2082	R/L1、S/L2、T/L3	35	2.5 - 35 (25 - 35)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1、V/T2、W/T3	25	2.5 - 25 (16 - 25)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	-、+1、+2	50	2.5 - 50 (35 - 50)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	16	2.5 - 16 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2110	R/L1、S/L2、T/L3	35	16 - 35 (25 - 35)	27	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1、V/T2、W/T3	35	16 - 35 (25 - 35)	27	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	-、+1	50	25 - 50 (25 - 50)	27	M8 ⑥	10 - 12 (89 - 107)
	B1、B2	25	6 - 25 (6 - 25)	21	M6 ⊖	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
2138	R/L1、S/L2、T/L3	50	16 - 50 (50)	27	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1、V/T2、W/T3	50	16 - 50 (50)	27	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	-、+1	70	25 - 70 (50 - 70)	27	M8 ⑥	10 - 12 (89 - 107)
	B1、B2	35	6 - 35 (6 - 35)	21	M6 ⊖	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	25	25 (-)	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2169	R/L1、S/L2、T/L3	70	50 - 95 (95)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1、V/T2、W/T3	70	50 - 95 (95)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *3 *4	35	16 - 50 (50)	28	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *4	50	25 - 70 (50 - 70)	28	M8 ⑥	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	35	25 - 50 (-)	-	M8 ⊟	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
2211	R/L1、S/L2、T/L3	95	50 - 95 (95)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1、V/T2、W/T3	95	50 - 95 (95)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *3 *4	50	16 - 50 (50)	28	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *4	70	25 - 70 (50 - 70)	28	M8 ⑥	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	50	25 - 50 (-)	-	M8 ⊟	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
2257	R/L1、S/L2、T/L3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	U/T1、V/T2、W/T3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	-、+1	70 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	+3	35 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	⏚	95	95 - 240 (-)	-	M10 ⊟	18 - 23 (159 - 204)
2313	R/L1、S/L2、T/L3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	U/T1、V/T2、W/T3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	-、+1	95 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	+3	50 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10 ⬡	20 (177)
	⏚	95	95 - 240 (-)	-	M10 ⊟	18 - 23 (159 - 204)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
2360	R/L1、S/L2、T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12	35 (310)
	+3	70 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12	35 (310)
	⏚	120	120 - 240 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
2415	R/L1、S/L2、T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12	35 (310)
	+3	70 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12	35 (310)
	⏚	120	120 - 240 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)

*1 为满足IP20的要求，请在符合IP20的电线尺寸范围内选择电线。
*2 按规定的裸线长度剥去电线末端的包层。
*3 端子-和端子+1有2个接线头。推荐的电线尺寸为每个接线头所用电线的尺寸。
*4 端子-和端子+3连接制动单元（CDBR系列）时，需要使用中继端子排。

三相400 V级

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4002	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4004	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4005	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4007	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4009	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4012	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	2.5	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4018	R/L1、S/L2、T/L3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	4	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	2.5	2.5 - 10 (-)	-	M5 ⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4023	R/L1、S/L2、T/L3	6	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	4	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	6	2.5 - 16 (2.5 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	2.5	2.5 - 4 (2.5 - 4)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	4 - 10 (-)	-	M5 ⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
4031	R/L1、S/L2、T/L3	10	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1、V/T2、W/T3	6	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-、+1、+2	10	2.5 - 35 (10 - 35)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	2.5	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 16 (-)	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4038	R/L1、S/L2、T/L3	10	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1、V/T2、W/T3	6	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-、+1、+2	16	2.5 - 35 (10 - 35)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	4	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	6 - 16 (-)	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4044	R/L1、S/L2、T/L3	16	2.5 - 16 (4 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1、V/T2、W/T3	10	2.5 - 10 (6 - 10)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-、+1、+2	25	2.5 - 25 (6 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	6	2.5 - 6 (2.5 - 6)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	10 - 25 (-)	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4060	R/L1、S/L2、T/L3	16	2.5 - 16 (4 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1、V/T2、W/T3	16	2.5 - 16 (6 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-、+1	25	2.5 - 25 (6 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	10 - 25 (-)	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4075	R/L1、S/L2、T/L3	25	2.5 - 25 (2.5 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1、V/T2、W/T3	25	2.5 - 25 (2.5 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-、+1	25	2.5 - 25 (4 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	B1、B2	10	2.5 - 10 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4089	R/L1、S/L2、T/L3	25	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	U/T1、V/T2、W/T3	25	2.5 - 25 (10 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	-、+1	35	2.5 - 35 (16 - 35)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	16	2.5 - 16 (4 - 16)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4103	R/L1、S/L2、T/L3	35	16 - 50 (50)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1、V/T2、W/T3	35	16 - 50 (50)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	-、+1	50	25 - 70 (50 - 70)	27	M8	10 - 12 (89 - 107)
	B1、B2	25	6 - 35 (6 - 35)	21	M6	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	16	16 - 25 (-)	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4140	R/L1、S/L2、T/L3	50	50 - 95 (95)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1、V/T2、W/T3	50	50 - 95 (95)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *3	25	16 - 50 (50)	28	M6	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *4	50	25 - 70 (50 - 70)	28	M8	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	25	25 - 50 (-)	-	M8	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
4168	R/L1、S/L2、T/L3	70	50 - 95 (95)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1、V/T2、W/T3	70	50 - 95 (95)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *3	35	16 - 50 (50)	28	M6	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *4	50	25 - 70 (50 - 70)	28	M8	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	35	25 - 50 (-)	-	M8	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的 电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4208	R/L1、S/L2、T/L3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1、V/T2、W/T3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-、+1	70 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	35 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	50	50 - 240 (-)	-	M10	18 - 23 (159 - 204)
4250	R/L1、S/L2、T/L3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1、V/T2、W/T3	50 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-、+1	70 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	50 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	70	70 - 240 (-)	-	M10	18 - 23 (159 - 204)
4296	R/L1、S/L2、T/L3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1、V/T2、W/T3	70 × 2P	25 - 95 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-、+1	95 × 2P	35 - 120 × 2P (120 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	70 × 2P	25 - 70 × 2P (70 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	95	95 - 240 (-)	-	M10	18 - 23 (159 - 204)
4371	R/L1、S/L2、T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12	35 (310)
	+3	70 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12	35 (310)
	⏚	120	120 - 240 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4389	R/L1、S/L2、T/L3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	120 × 2P	70 - 150 × 2P (150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	120 × 2P	95 - 185 × 2P (185 × 2P)	-	M12	35 (310)
	+3	95 × 2P	50 - 95 × 2P (-)	-	M12	35 (310)
	⏚	95	35 - 240 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4453	R/L1、S/L2、T/L3	120 × 4P	70 - 150 × 4P (150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	95 × 4P	95 - 185 × 4P (185 × 4P)	-	M12	35 (310)
	+3	70 × 4P	35 - 95 × 4P (95 × 4P)	-	M12	35 (310)
	⏚	150	50 - 150 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4568	R/L1、S/L2、T/L3	120 × 4P	70 - 150 × 4P (150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	95 × 4P	95 - 185 × 4P (185 × 4P)	-	M12	35 (310)
	+3	70 × 4P	35 - 95 × 4P (95 × 4P)	-	M12	35 (310)
	⏚	95 × 2P	60 - 150 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4675	R/L1、S/L2、T/L3	120 × 4P	70 - 150 × 4P (150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	95 × 4P	95 - 185 × 4P (185 × 4P)	-	M12	35 (310)
	+3	70 × 4P	35 - 95 × 4P (95 × 4P)	-	M12	35 (310)
	⏚	95 × 2P	60 - 150 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4810	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31	120 × 2P × 2	95 - 150 × 2P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	95 × 2P × 2	70 - 150 × 2P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	-、+1	150 × 4P	95 - 150 × 4P (-)	-	M12	35 (310)
	+3	70 × 4P	70 - 150 × 4P (-)	-	M12	35 (310)
	⏚	120 × 2P	70 - 120 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4930	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31	120 × 2P × 2	95 - 150 × 2P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	120 × 2P × 2	95 - 150 × 2P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	-、+1	150 × 4P	95 - 150 × 4P (-)	-	M12	35 (310)
	+3	95 × 4P	70 - 150 × 4P (-)	-	M12	35 (310)
	⏚	120 × 2P	70 - 120 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 mm²	可连接的电线尺寸 (符合IP20的 电线尺寸 *1) mm²	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4H11	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31	95 × 4P × 2	95 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	50 × 4P × 2	35 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	-、+1	70 × 4P × 2	70 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	+3	35 × 4P × 2	35 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	⏚	95 × 4P	95 - 120 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4H12	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31	95 × 4P × 2	95 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	70 × 4P × 2	50 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	-、+1	70 × 4P × 2	70 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	+3	50 × 4P × 2	35 - 150 × 4P × 2 (-)	-	M12	35 (310)
	⏚	95 × 4P	95 - 120 (-)	-	M12	32 - 40 (283 - 354)

*1 为满足IP20的要求，请在符合IP20的电线尺寸范围内选择电线。
*2 按规定的裸线长度剥去电线末端的包层。
*3 端子-和端子+1有2个接线头。推荐的电线尺寸为每个接线头所用电线的尺寸。
*4 端子B1和端子B2连接制动电阻器单元（LKEB系列）时，需要使用中继端子排。

12相整流400 V级

型号	端子符号	推荐电线尺寸 *1 mm²	可连接的电线尺寸 mm²	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4810	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31 *2	120 × 2P (×2)	95 - 150	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	95 × 2P × 2	70 - 150	M12	35 (310)
	-,+1	150 × 4P	95 - 150	M12	35 (310)
	+3	70 × 4P	70 - 150	M12	35 (310)
	⏚	120 × 2P	70 - 120	M12	32 - 40 (283 - 354)
4930	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31 *2	120 × 2P (×2)	95 - 150	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	120 × 2P × 2	95 - 150	M12	35 (310)
	-,+1	150 × 4P	95 - 150	M12	35 (310)
	+3	95 × 4P	70 - 150	M12	35 (310)
	⏚	120 × 2P	70 - 120	M12	32 - 40 (283 - 354)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 *1 mm²	可连接的电线尺寸 mm²	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4H11	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31 *2	95 × 4P (×2)	95 - 150	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	50 × 4P × 2	35 - 150	M12	35 (310)
	-,+1	70 × 4P × 2	70 - 150	M12	35 (310)
	+3	35 × 4P × 2	35 - 150	M12	35 (310)
	⏚	95 × 4P	95 - 120	M12	32 - 40 (283 - 354)
4H12	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31 *2	95 × 4P (×2)	95 - 150	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	70 × 4P × 2	50 - 150	M12	35 (310)
	-,+1	70 × 4P × 2	70 - 150	M12	35 (310)
	+3	50 × 4P × 2	35 - 150	M12	35 (310)
	⏚	95 × 4P	95 - 120	M12	32 - 40 (283 - 354)

*1 型号为4810 - 4H12变频器的电线尺寸为应用12相整流时的推荐电线尺寸。
*2 型号为4810 - 4H12的变频器应用12相整流时，请拆除输入端子的公共汇流排。

■ 输入侧（一次侧）的保险丝连接

即使变频器内部回路发生短路，也应该满足IEC/EN 61800-5-1标准。建议在输入侧连接半导体保险丝以及漏电断路器。

⚠ 警告 为了防止触电：保险丝熔断或漏电断路器(ELCB)跳闸时，请勿立即接通变频器电源也不要运行外围机器。请等待变频器前面板上标示的规定时间，确认充电指示灯确实已经熄灭。请确认接线和外围机器的规格，找出跳闸原因。无法确定原因时，请垂询本公司，切勿使变频器电源ON或运行外围设备。如果未解决问题就运行变频器或外围机器，会有导致死亡或重伤的危险。

三相200 V级

表 15.3 分支回路保护器（200 V级）

变频器型号	半导体保护用保险丝型号 生产厂家:EATON/Bussmann
2004	FWH-45B
2006	FWH-45B
2010	FWH-45B
2012	FWH-50B
2018	FWH-80B
2021	FWH-80B
2030	FWH-125B
2042	FWH-150B
2056	FWH-200B
2070	FWH-225A
2082	FWH-225A FWH-250A *1

变频器型号	半导体保护用保险丝型号 生产厂家:EATON/Bussmann
2110	FWH-225A FWH-250A *1
2138	FWH-275A FWH-300A *1
2169	FWH-275A FWH-350A *1
2211	FWH-325A FWH-450A *1
2257	FWH-600A
2313	FWH-800A
2360	FWH-1000B
2415	FWH-1000B

*1 往复运动负载用途请选择额定电流大的保险丝。

三相400 V级

表 15.4 分支回路保护器（400 V级）

变频器型号	半导体保护用保险丝型号 生产厂家:EATON/Bussmann
4002	FWH-50B
4004	FWH-50B
4005	FWH-50B
4007	FWH-60B
4009	FWH-60B
4012	FWH-60B
4018	FWH-80B
4023	FWH-90B
4031	FWH-150B
4038	FWH-200B
4044	FWH-200B
4060	FWH-225A
4075	FWH-250A
4089	FWH-275A
4103	FWH-275A
4140	FWH-300A

变频器型号	半导体保护用保险丝型号 生产厂家:EATON/Bussmann
4168	FWH-325A FWH-400A *1
4208	FWH-500A
4250	FWH-600A
4296	FWH-700A
4371	FWH-800A
4389	FWH-1000B
4453	FWH-1200B
4568	FWH-1200B
4675	FWH-1400A FWH-1600A *1
4810	FWH-1200B
4930	FWH-1200B
4H11	FWH-1600A
4H12	FWH-1600A

*1 往复运动负载用途请选择额定电流大的保险丝。

12相整流400 V级

表 15.5 分支回路保护器（12相整流400V级）

变频器型号	半导体保护用保险丝型号 生产厂家:EATON/Bussmann
4810	FWH-1000B
4930	FWH-1000B

变频器型号	半导体保护用保险丝型号 生产厂家:EATON/Bussmann
4H11	FWH-1200B
4H12	FWH-1200B

■ 直流电源输入时支持CE标准的条件

直流电源输入时，为了支持CE标准，需要设置保险丝。

2台变频器并列连接，使用直流电源时的接线方法如图 15.4所示。

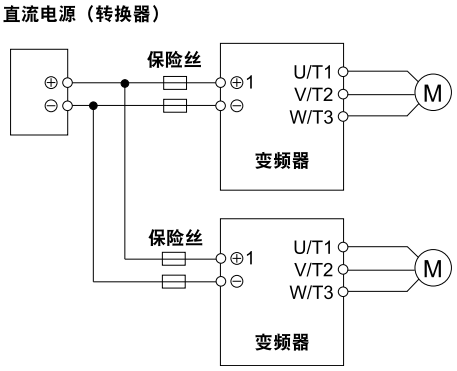


图 15.4 直流电源输入时的接线示例

⚠ 警告 为了防止触电：请勿将主回路母线接地。如果接线有误，会有导致人员死亡或重伤的危险。

（注）• 型号为4810～4H12的变频器的直流电源输入端子+1和-，是用于连接输入侧保护协调用安川节能单元D1000等PWM变流器的端子。直流供电的变频器无法和其他变频器并联。

• 连接多台变频器时，请分别给各变频器连接保险丝。有保险丝熔断，即更换所有的保险丝。

• 为了支持EMC标准，请另外连接滤波器（系统）。

推荐的保险丝如表 15.6和表 15.7所示。

表 15.6 推荐保险丝（三相200 V级）

变频器型号	保险丝 生产厂家:Bussmann	
	型号	数量
2004	FWH-45B	2
2006	FWH-45B	2
2010	FWH-45B	2
2012	FWH-50B	2
2018	FWH-80B	2
2021	FWH-80B	2
2030	FWH-125B	2
2042	FWH-150B	2
2056	FWH-200B	2
2070	FWH-250A	2
2082	FWH-250A FWH-300A *1	2

变频器型号	保险丝 生产厂家:Bussmann	
	型号	数量
2110	FWH-250A FWH-275A *1	2
2138	FWH-300A FWH-350A *1	2
2169	FWH-350A FWH-450A *1	2
2211	FWH-450A FWH-600A *1	2
2257	FWH-600A FWH-700A *1	2
2313	FWH-800A FWH-1000B *1	2
2360	FWH-1000B	2
2415	FWH-1000B	2

*1 往复运动负载用途请选择额定电流大的保险丝。

表 15.7 推荐保险丝（三相400 V级）

变频器型号	保险丝 生产厂家:Bussmann	
	型号	数量
4002	FWH-50B	2
4004	FWH-50B	2
4005	FWH-50B	2
4007	FWH-60B	2
4009	FWH-60B	2
4012	FWH-60B	2
4018	FWH-80B	2
4023	FWH-90B	2
4031	FWH-150B	2
4038	FWH-200B	2
4044	FWH-200B	2
4060	FWH-225A	2
4075	FWH-250A	2
4089	FWH-275A	2
4103	FWH-275A	2
4140	FWH-300A FWH-325A *1	2
4168	FWH-400A FWH-450A *1	2

变频器型号	保险丝 生产厂家:Bussmann	
	型号	数量
4208	FWH-500A FWH-600A *1	2
4250	FWH-600A FWH-700A *1	2
4296	FWH-700A FWH-800A *1	2
4371	FWH-800A FWH-1000B *1	2
4389	FWH-1000B FWH-1200B *1	2
4453	FWH-1200B FWH-1400A *1	2
4568	FWH-1200B FWH-1600A *1	2
4675	FWH-1600A	2
4810	- *2	-
4930	- *2	-
4H11	- *2	-
4H12	- *2	-

*1 往复运动负载用途请选择额定电流大的保险丝。
*2 无需安装保险丝。型号为4810～4H12的变频器的直流电源输入端子+1和-，是用于连接输入侧保护协调用安川节能单元D1000等PWM变流器的端子。

◆ EMC指令

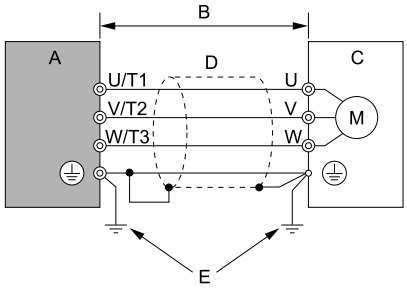
本产品中内置有EMC滤波器的机型（型号:2xxxB，2xxxC，4xxxB，4xxxC）按照欧洲统一规格EN 61800-3进行了试验，并已确认完全满足EMC指令的要求。

为了支持EMC标准，请使用EMC噪音滤波器内置的机型或在变频器的输入侧设置外置的EMC噪音滤波器。关于EMC噪音滤波器的安装，请参照「安装外置*EMC*噪音滤波器」（126 页）。

■ 内置EMC噪音滤波器的变频器的安装方法

为了使型号为2xxxB、2xxxC、4xxxB、4xxxC的变频器单独或组装有该变频器的机械设备支持EMC指令，请按下述方法安装本产品。

1. **将变频器安装到接地的金属板上。**
2. **连接变频器和电机。**
3. **变频器和电机两侧的电缆屏蔽层都要接地。**



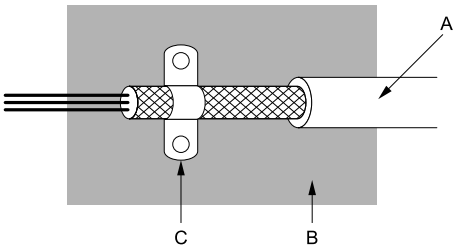
A - 变频器
B - 最大10 m (32.8 ft)
C - 电机
D - 金属管
E - 接地线

图 15.5 变频器和电机的接线

（注）• 变频器和电机间的接线必须使用网层屏蔽电缆或将电缆套入金属管内。
• 变频器和电机间的接线长度最长10 m (32.8 ft)**。接线长度应尽可能短。**
• 接地线长度应尽可能短。

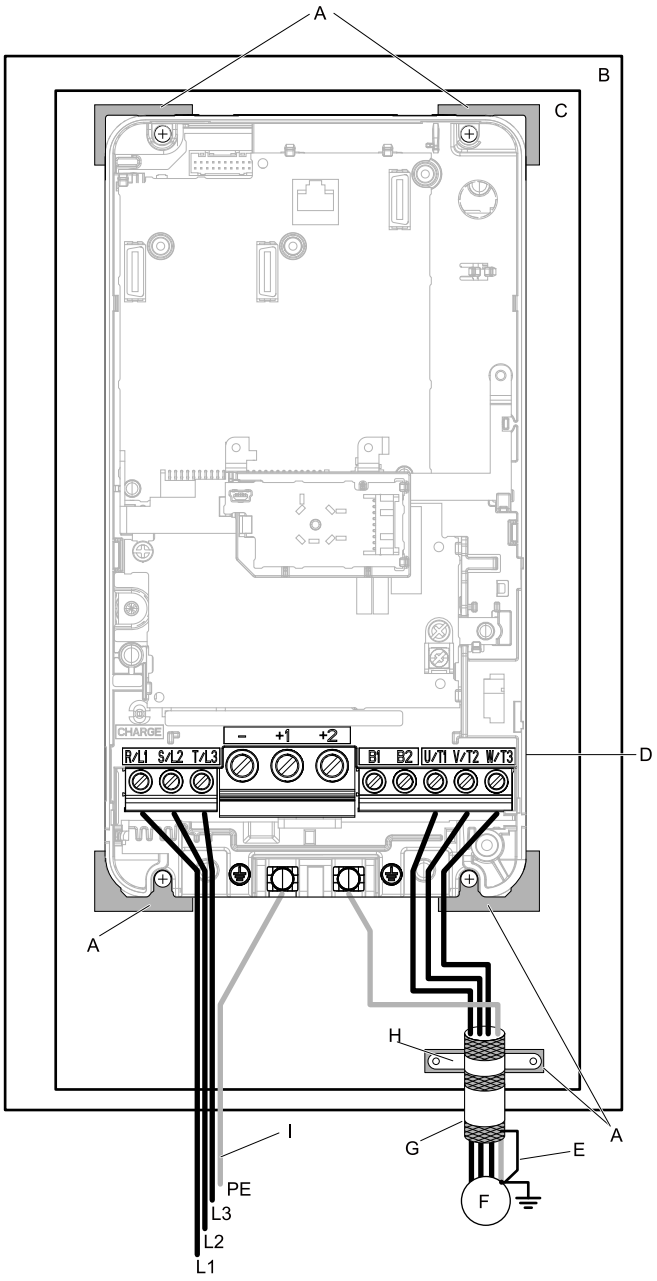
4. **用电缆夹将电机电缆固定在金属板上接地。**

（注）请确认保护接地线符合技术规格或当地的安全标准。



A - 网编屏蔽电缆
B - 金属板
C - 电缆夹（导电性）

图 15.6 屏蔽层接地方法



A - 接地面 （剥掉涂层。）
B - 控制柜
C - 金属板
D - 变频器
E - 屏蔽线
F - 电机
G - 电机电缆
H - 电缆夹
I - 接地线

图 15.7 变频器（EMC滤波器内置机型）的安装方法

5. 型号为2004、4002和4004的变频器，为了支持IEC/EN 61000-3-2，需要设置AC电抗器或DC电抗器。关于DC电抗器的选型请参照「*DC*电抗器的选择」（130 页）。

（注）•变频器的主回路端子和DC电抗器的端子形状不同。变频器为欧式端子排，DC电抗器为圆形压接端子排。因此作末端接线处理时请注意两者不同。
•DC电抗器（选购）安装座的背面接地。请剥掉控制柜安装面的涂层。

接地

⚠警告 为了防止触电：请勿在通电状态下拆下变频器的外罩或触摸印刷电路板。如果在变频器电源ON的状态下触摸变频器内部，会有导致死亡或重伤的危险。

⚠警告 为了防止触电：为使型号为2xxxB、2xxxC、4xxxB、4xxxC的变频器支持EMC指令，请务必将中性点接地后使EMC滤波器ON。如果未接地的状态下将EMC滤波器的开关置于ON时，会有触电的危险。

内置EMC滤波器的ON/OFF设定

型号为2xxxB、2xxxC、4xxxB、4xxxC的变频器，通过变换开关螺丝的安装位置切换EMC滤波器的ON/OFF（有效／无效）。

使本产品支持EMC指令时，要使网络对称接地，并将开关的螺丝安装在ON位置，使内置EMC滤波器为ON（有效）。出厂时，EMC滤波器的开关螺丝在OFF位置上。

⚠ 警告 **为了防止触电：将变频器电源关闭，确认充电指示灯熄灭后，再进行EMC滤波器开关的切换操作。否则会有触电的危险。**

⚠ 警告 **为了防止触电：请勿在通电状态下拆下变频器的外罩或触摸印刷电路板。如果在变频器电源ON的状态下触摸变频器内部，会有导致死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **为了防止触电：为使型号为2xxxB、2xxxC、4xxxB、4xxxC的变频器支持EMC指令，请务必将中性点接地后使EMC滤波器ON。如果未接地的状态下将EMC滤波器的开关置于ON时，会有触电的危险。**

⚠ 警告 **为了防止触电：请正确连接地线。如果触摸未经接地处理的带电机器，会有导致死亡或重伤的危险。**

提示 **为了防止机器损坏：不使用内置EMC滤波器时，请将EMC滤波器开关螺丝从ON换到OFF上，并按规定的紧固力矩拧紧。如果EMC滤波器螺丝在拆除的状态使用，或螺丝的紧固力矩不当，会导致本产品故障。**

提示 **为了防止触电：在对称接地以外的网络中，请将EMC开关螺丝移到OFF位置。如果弄错螺丝位置，可能会导致变频器损坏。**

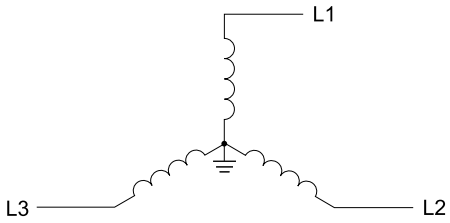


图 15.8 对称接地

提示 **为了防止机器损坏：在非接地网络、大电阻接地网络或非对称接地网络中使用变频器时，请将EMC开关的螺丝移到OFF位置以使内置的EMC滤波器无效。如果未使内置EMC滤波器无效，会有导致变频损坏的危险。**

非对称接地网络如表 15.8所示。

表 15.8 非对称接地

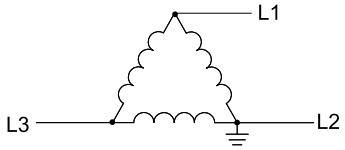
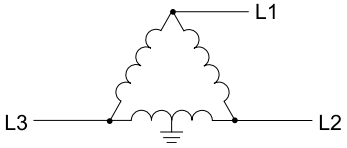
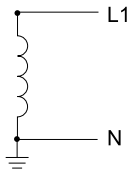
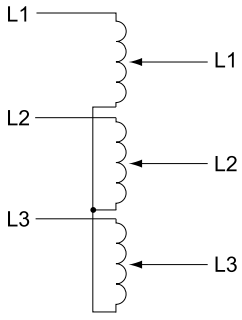
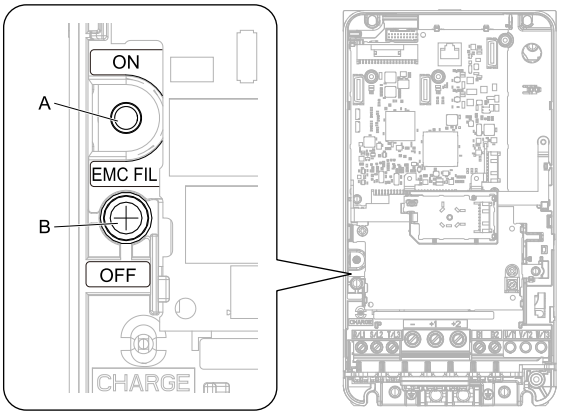
接地的种类	网络图
三角形接线的角接地	
三角形接线的线接地	
单相的一端接地	
无中性点接地的三相可变变压器	

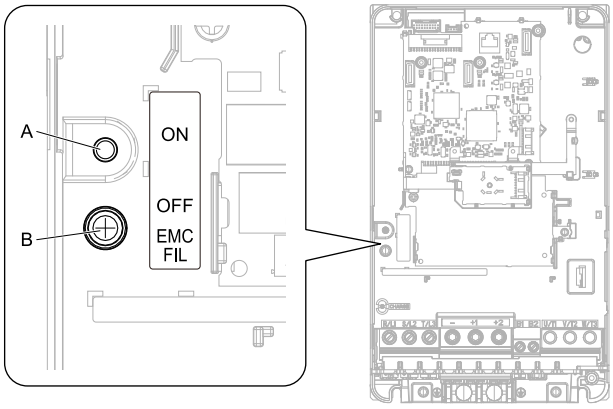
表 15.9 EMC滤波器开关的位置

型号	开关的位置
2004B - 2042B、4002B - 4023B 2004C - 2042C、4002C - 4023C	图 15.9
2056B、4031B、4038B 2056C、4031C、4038C	图 15.10
2070B、2082B、4044B、4060B 2070C、2082C、4044C、4060C	图 15.11
2110B、4075B、2138B - 2211B、4089B - 4168B 2110C、4075C、2138C - 2211C、4089C - 4168C	图 15.12
2257B - 2313B、4208B - 4296B 2257C - 2313C、4208C - 4296C	图 15.13
2360B、2415B、4371B、4389B 2360C、2415C、4371C、4389C	图 15.14
4453B - 4675B 4453C - 4675C	图 15.15



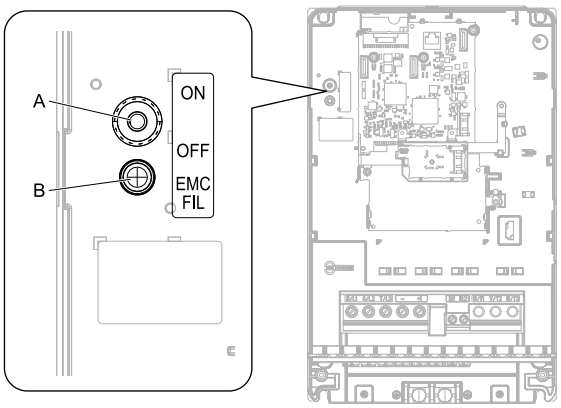
A - SW（ON）　　B - 螺丝（OFF）

图 15.9 EMC滤波器开关的布局图1



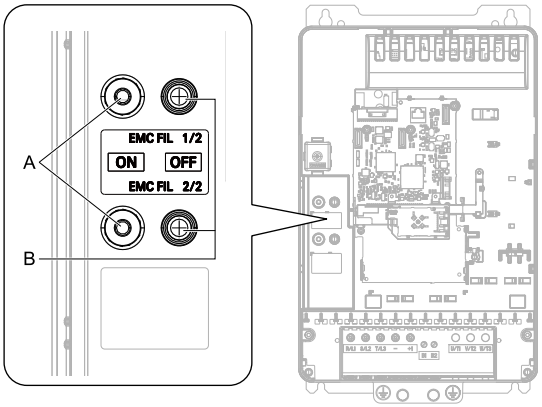
A - SW（ON）　　B - 螺丝（OFF）

图 15.10 EMC滤波器开关的布局图2



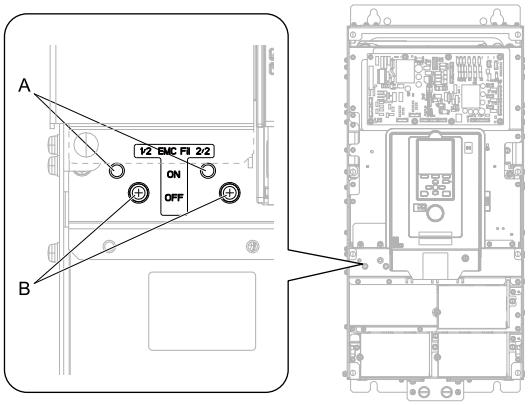
A - SW（ON）　　B - 螺丝（OFF）

图 15.11 EMC滤波器开关的布局图3



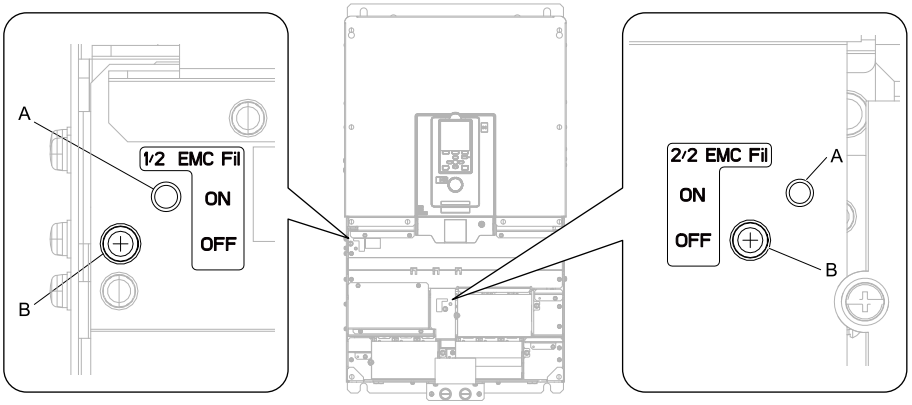
A - SW（ON）　　B - 螺丝（OFF）

图 15.12 EMC滤波器开关的布局图4



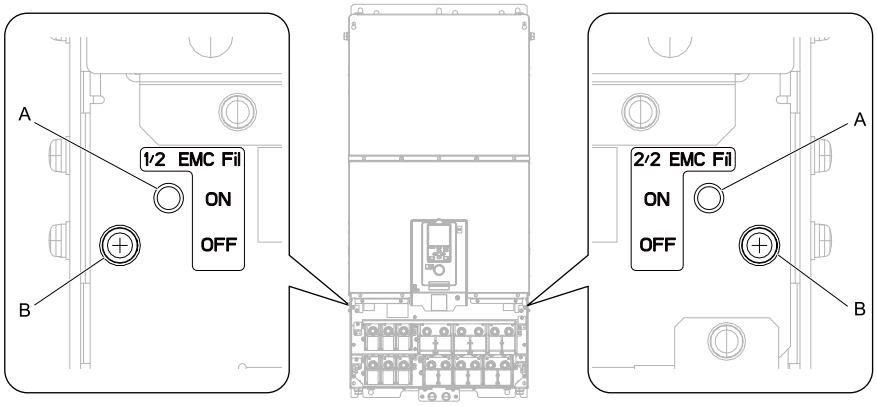
A - SW（ON）　　B - 螺丝（OFF）

图 15.13 EMC滤波器开关的布局图5



A - SW（ON）　　B - 螺丝（OFF）

图 15.14 EMC滤波器开关的布局图6



A - SW（ON）　　B - 螺丝（OFF）

图 15.15 EMC滤波器开关的布局图7

如果EMC滤波器开关螺丝丢失，请参照表 15.10使用替代螺丝，并按规定的紧固力矩拧紧。

提示 **为了防止机器损坏：更换螺丝时，请使用规定的螺丝。否则会导致变频器损坏。**

表 15.10 螺丝尺寸和紧固力矩

型号	螺丝尺寸	紧固力矩 N·m
2004 - 2082、4002 - 4060	M4 × 20	1.0 - 1.3
2110 - 2211、4075 - 4168	M4 × 25	1.0 - 1.3
2257 - 2415、4208 - 4675	M5 × 25	2.0 - 2.5

■ 安装外置EMC噪音滤波器

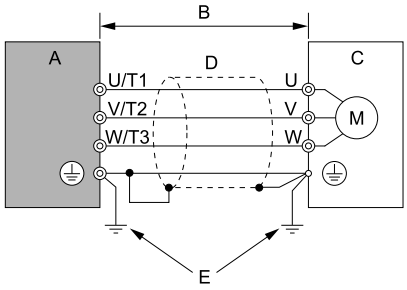
为了使型号2xxxA、4xxxA的变频器支持EN 61800-3，必须满足下述条件。

输入侧（一次侧）请务必连接本公司指定的支持欧洲标准的EMC噪音滤波器。关于EMC噪音滤波器的选择，请参照「外置*EMC*噪音滤波器的选型」（129 页）。

为使安装有本变频器的机械及装置支持EMC指令，请按下述方法进行安装。

1. **变频器和EMC噪音滤波器必须安装在同一金属板上。**
2. **连接变频器和电机。**

3. 变频器和电机两侧的电缆屏蔽层都要接地。



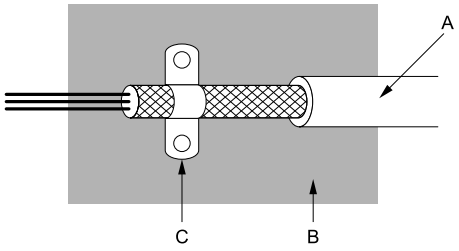
A - 变频器
B - 最大10 m (32.8 ft)
C - 电机
D - 金属管
E - 接地线

图 15.16 变频器和电机的接线

（注）
- 变频器和电机间的接线必须使用网层屏蔽电缆或将电缆套入金属管内。
- 变频器和电机间的接线长度最长10 m (32.8 ft)。接线长度应尽可能短。
- 接地线长度应尽可能短。

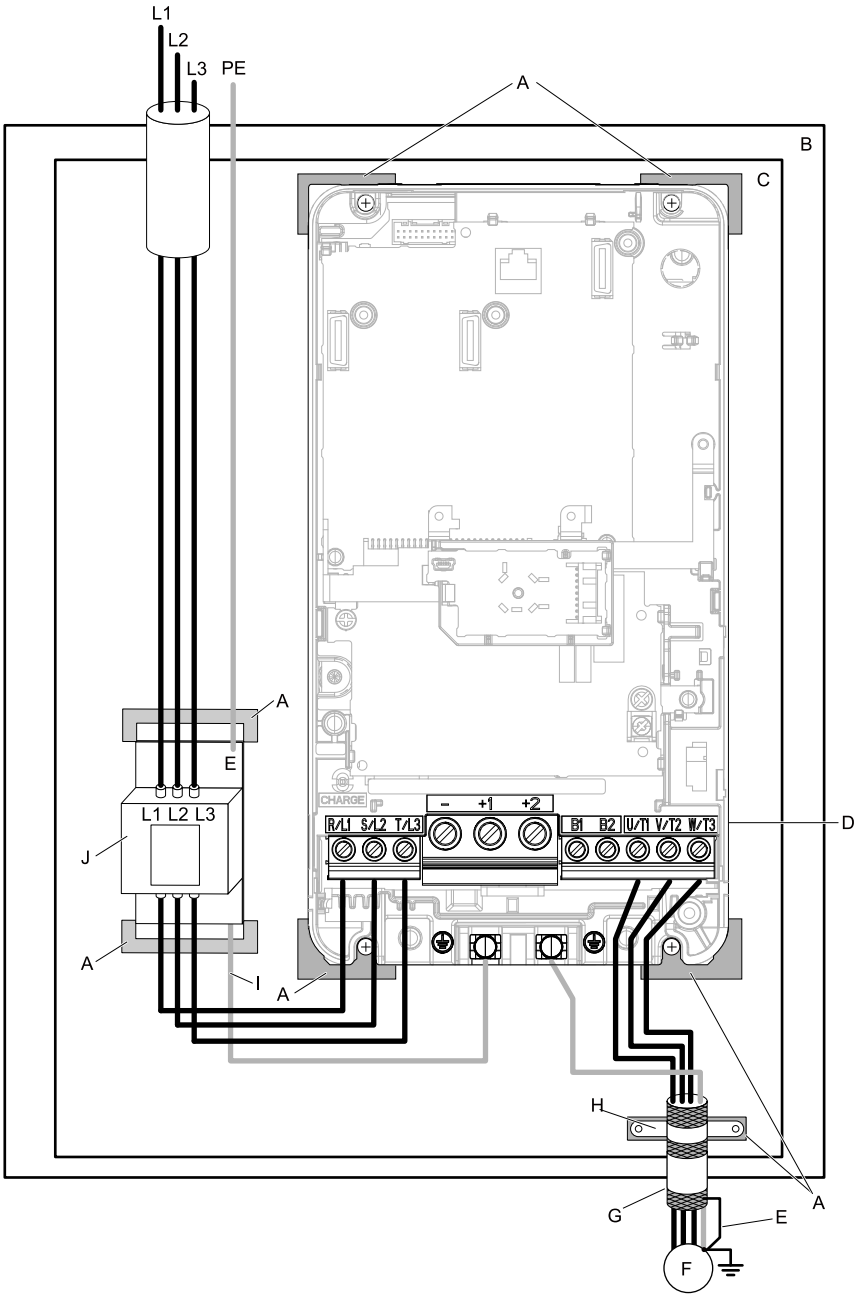
4. 用电缆夹将电机电缆固定在金属板上接地。

（注） 请确认保护接地线符合技术规格或当地的安全标准。



A - 网编屏蔽电缆
B - 金属板
C - 电缆夹（导电性）

图 15.17 屏蔽层接地方法



A - 接地面 （请剥掉涂层。）
B - 控制柜
C - 金属板
D - 变频器
E - 请将屏蔽线接地。
F - 电机
G - 电机电缆 （网编屏蔽电缆:最大10 m (32.8 ft)）
H - 电缆夹
I - 接地线
J - EMC噪音滤波器

图 15.18 EMC噪音滤波器和变频器的安装方法

5. 型号为2004、4002和4004的变频器，为了支持IEC/EN 61000-3-2，需要设置AC电抗器或DC电抗器。关于DC电抗器的选型请参照「*DC*电抗器的选择」（130 页）。

（注）•变频器的主回路端子和DC电抗器的端子形状不同。变频器为欧式端子排，DC电抗器为圆形压接端子排。因此作末端接线处理时请注意两者不同。
•DC电抗器（选购）安装座的背面接地。请剥掉控制柜安装面的涂层。

接地

⚠ 警告 **为了防止触电：请勿在通电状态下拆下变频器的外罩或触摸印刷电路板。如果在变频器电源ON的状态下触摸变频器内部，会有导致死亡或重伤的危险。**

⚠ 警告 **为了防止触电：为使型号为2xxxB、2xxxC、4xxxB、4xxxC的变频器支持EMC指令，请务必将中性点接地后使EMC滤波器ON。如果未接地的状态下将EMC滤波器的开关置于ON时，会有触电的危险。**

外置EMC噪音滤波器的选型

表 15.11 外置EMC噪音滤波器（2xxxA）

型号	EMC 噪音滤波器的型号	数量	厂商
2004A	RTEN-5006	1	TDK
2006A	RTEN-5010	1	TDK
2010A	RTEN-5020	1	TDK
2012A	RTEN-5020	1	TDK
2018A	RTEN-5030	1	TDK
2021A	RTEN-5030	1	TDK
2030A	RTEN-5060	1	TDK
2042A	RTEN-5060	1	TDK
2056A	RTEN-5080	1	TDK
2070A	FS5972-100-35	1	Schaffner
2082A	FS5972-100-35	1	Schaffner
2110A	FS5972-170-40	1	Schaffner
2138A	FS5972-170-40	1	Schaffner
2169A	FS5972-170-40	1	Schaffner
2211A	FS5972-250-37	1	Schaffner
2257A	FS5972-410-99	1	Schaffner
2313A	FS5972-410-99	1	Schaffner
2360A	FS5972-410-99	1	Schaffner
2415A	FS5972-600-99	1	Schaffner

表 15.12 外置EMC噪音滤波器（4xxxA）

型号	EMC 噪音滤波器的型号	数量	厂商
4002A	B84143A0010R106	1	TDK
4004A	B84143A0010R106	1	TDK
4005A	B84143A0010R106	1	TDK
4007A	B84143A0010R106	1	TDK
4009A	B84143A0020R106	1	TDK
4012A	B84143A0020R106	1	TDK
4018A	B84143A0035R106	1	TDK
4023A	B84143A0035R106	1	TDK
4031A	B84143A0050R106	1	TDK
4038A	B84143A0065R106	1	TDK
4044A	B84143A0065R106	1	TDK
4060A	B84143A0065R106	1	TDK
4075A	B84143A0080R106	1	TDK
4089A	FS5972-100-35	1	Schaffner
4103A	FS5972-170-40	1	Schaffner
4140A	FS5972-170-40	1	Schaffner
4168A	FS5972-170-40	1	Schaffner
4208A	FS5972-250-37	1	Schaffner
4250A	FS5972-250-37	1	Schaffner
4296A	FS5972-410-99	1	Schaffner
4371A	FS5972-410-99	1	Schaffner
4389A	FS5972-410-99	1	Schaffner
4453A	FS5972-600-99	1	Schaffner

型号	EMC 噪音滤波器的型号	数量	厂商
4568A	FS5972-600-99	1	Schaffner
4675A	FS5972-410-99	2	Schaffner
4810A	FS5972-600-99	2	Schaffner
4930A	FS5972-600-99	2	Schaffner
4H11A	FS5972-800-99	2	Schaffner
4H12A	FS5972-800-99	2	Schaffner

■ DC电抗器的选择

为了支持IEC/EN 61000-3-2而使用内置或外置EMC噪音滤波器时，型号为2004、2006、4002、4004的变频器请设置DC电抗器。关于DC电抗器的选型请参照表 15.13。

表 15.13 抑制高次谐波的DC电抗器

变频器型号	DC电抗器 生产厂商：安川电机	
	型号	额定
2004	UZDA-B	5.4 A，8 mH
2006	UZDA-B	5.4 A，8 mH
4002	UZDA-B	3.2 A，28 mH
4004	UZDA-B	3.2 A，28 mH

16 UL标准



图 16.1 UL/cUL标志

贴有UL/cUL标志表示该产品支持严格的安全标准。美国和加拿大的产品中常见的标志。经UL认证机构严格地检验，鉴定该产品支持安全标准后，可以获得UL认证。电气产品要取得UL认证，该产品内部使用的主要电子元件也必须要取得UL认证。

本产品按照UL标准UL 61800-5-1进行了试验，并确认支持UL标准。

为了使使用本产品的机械及装置支持UL标准，需满足以下条件。

◆ 安装场所

请将本产品设置在UL 61800-5-1规定的过电压等级III，污染度2以下的场所。

■ 环境温度

根据保护等级，环境温度应保持在下述范围。

- IP00/UL Open型:-10 °C～+50 °C (14 °F～122 °F)
- IP20/UL Open型:-10 °C～+50 °C （14°F～122°F）
- IP20/UL Type 1:-10 °C～+40 °C （14°F～104°F）

◆ 主回路端子的接线

请按本使用说明书的规定对主回路端子排进行接线。

为了使型号为2257～2415、4208～4H12的变频器支持UL标准，请务必使用支持UL标准的圆形压接端子。请使用端子厂家推荐的工具进行端子的压接。关于支持UL标准的圆形压接端子的详细内容，请参照「圆形压接端子」（143 页）。

选择电线尺寸时，请参照「三相*200 V*级」（133 页）、「三相*400 V*级」（137 页）。

■ 主回路端子排接线时的注意事项

对主回路端子排进行接线之前，请确认以下注意事项。

- 请使用连续最高允许温度为75 °C 600 V，并为UL认可的带乙烯树脂层的绝缘铜线。

- 请注意不要让异物进入端子排的接线部。
- 请按本书规定的线端裸线长度剥去线端的包层。
- 请勿使用折曲或被挤压变形的电线。将因连接造成折曲变形的线端部剪掉后再使用。因接触不良会有导致火灾的危险。
- 请勿对绞合芯线进行焊接处理。焊接过的绞合线经过一段时间后会松动，从而会导致变频器的动作性能下降。
- 使用绞合芯线时，请不要使连接处出现线须。但绞合芯线也不要过度捻搓。因接触不良会有导致火灾的危险。
- 电线要切实插入端子排深处。按规定长度剥去线端包层后，包层部能够进入树脂保护孔中。
- 请使用和螺丝匹配的扭矩扳手等工具。旋拧式端子的接线需要使用平头或六角形工具。请参照本书记述的推荐条件选择工具。
- 使用电动螺丝刀时请注意，用300～400 r/min低速进行紧固。端子螺丝会有损坏的危险。
- 接线工具也可以从本公司购买。详细情况请向本公司代理商或销售负责人垂询。
- 用本产品替换旧产品时，部分在用的电线的尺寸可能会超出允许范围。关于连接方法请向本公司代理商或销售负责人垂询。
- 紧固端子螺丝时，不得倾斜5°以上。端子螺丝会有损坏的危险。
- 如果螺丝损坏，请向本公司代理商或销售负责人垂询。

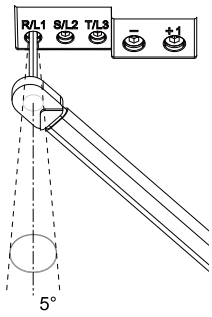


图 16.2 允许角度范围

- 使用六角孔螺丝时，请务必将螺丝刀插入六角孔深处后再旋拧。
- 紧固一字螺丝时，务必将螺丝刀垂直插入螺丝的一字槽中。请勿使螺丝刀头出槽。

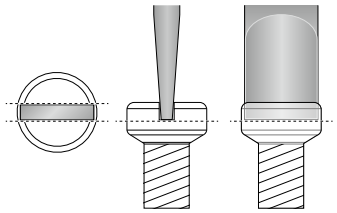
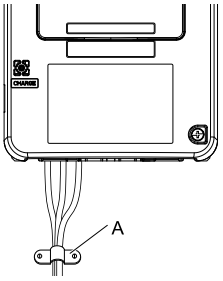


图 16.3 一字螺丝的紧固

- 接线后，轻轻拉拽电线，确认其是否会脱落。
- 请只剪切需要接线的端子处的接线外罩豁口阻挡。
- 请避免接线处受力。请使用固线夹增强接线处强度。图 16.4。



A - 电缆夹

图 16.4 使用固线夹的示例

表 16.1 推荐接线用工具

螺丝尺寸	螺丝形状	转接头	螺丝刀		扭矩螺丝刀型号（紧固力矩）	扭矩扳手
			型号	制造厂商		
M4	⊖	螺丝刀	SF-BIT-SL 1,0X4,0-70	PHOENIX CONTACT	TSD-M 3NM (1.2 - 3 N·m (10.6 - 26.6 lbf·in))	-
M5 *1	⊖	螺丝刀	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	电线尺寸≤ 25 mm² (AWG 10): TSD-M 3NM (1.2 - 3 N·m (10.6 - 26.6 lbf·in))	电线尺寸≤ 25 mm² (AWG 10)： -
					电线尺寸≥ 30 mm² (AWG 8)： -	电线尺寸≥ 30 mm² (AWG 8): 4.1 - 4.5 N·m (36.3 - 39.8 lbf·in) *2 *3
M6	⑤	螺丝刀	SF-BIT-HEX 5-50	PHOENIX CONTACT	-	5 - 9 N·m (44.3 - 79.9 lbf·in) *2 *3
	⊖	螺丝刀	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	-	3 - 3.5 N·m (26.6 - 31.0 lbf·in) *2 *3
M8	⑥	螺丝刀	SF-BIT-HEX 6-50	PHOENIX CONTACT	-	8 - 12 N·m (70.8 - 106.2 lbf·in) *2 *3
M10	⑧	螺丝刀	SF-BIT-HEX 8-50	PHOENIX CONTACT	-	12 - 14 N·m (106.2 - 123.9 lbf·in) *2 *3

*1 对型号为2056、4089以下的变频器进行接线时，请根据电线尺寸选择工具。
*2 请使用6.35 mm (0.25 in)型六角扳手。
*3 力矩测定范围包含此值的前提下选择扭矩扳手。

■ 电线尺寸和紧固力矩

主回路端子的推荐电线尺寸和紧固力矩如「三相*200 V*级」（133 页）和「三相*400 V*级」（137 页）所示。
关于电线尺寸的选择，请遵照所在国或所在地区的规定。

⚠ 警告 为了防止触电：端子+1、+2、+3,、B1以及B2上只能连接DC电抗器或制动电阻器等外围机器。如果使用错误，会有导致死亡或重伤的危险。

（注）
- 主回路用的推荐电线尺寸是连续最高允许温度为75 °C(167 °F)的600 V 2种乙烯绝缘电线。以下述使用条件为前提。
  –环境温度:40 °C (104 °F)以下
  –接线距离:100 m (3281 ft)以下
  –额定电流（ND）值
- 将外围机器或选购件连接于端子+1、+2、+3、-、B1、B2上时的电线尺寸，请参照各自的使用说明书。推荐的外围机器和选购件用的电线尺寸，不在变频器可连接的电线尺寸范围内时，请向本公司代理商或销售负责人垂询。
- 型号为2257～2415，4208～4H12的变频器进行主回路端子接线时，请使用UL认可的圆形压接端子。请使用端子厂家推荐的工具进行端子的压接。
- 以国际单位标示的电线尺寸是基于AWG电线尺寸的参考信息，不会与AWG/kcmil电线尺寸完全一致。请依据当地关于电线尺寸的相关法规，确认棒端子或压接端子是否适合所用的电线尺寸。

三相200 V级

型号	端子符号	推荐电线尺寸 AWG, kcmil	可连接的电线尺寸 AWG, kcmil (mm²)	符合IP20的 电线尺寸 *1 AWG, kcmil (mm²)	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
2004	R/L1、S/L2、T/L3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	14	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2006	R/L1、S/L2、T/L3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	14	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2010	R/L1、S/L2、T/L3	12	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	12	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2012	R/L1、S/L2、T/L3	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	12	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	10	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2018	R/L1、S/L2、T/L3	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	8	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 AWG, kcmil	可连接的电线尺寸 AWG, kcmil (mm²)	符合IP20的电线尺寸 *1 AWG, kcmil (mm²)	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
2021	R/L1、S/L2、T/L3	8	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	8	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	12 - 8 (4.0 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2030	R/L1、S/L2、T/L3	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	8	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	6	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	12	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	8	10 - 8 (6.0 - 10)	-	-	M5 ⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2042	R/L1、S/L2、T/L3	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	3	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	10	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	8	10 - 8 (6.0 - 10)	-	-	M5 ⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2056	R/L1、S/L2、T/L3	3	14 - 3 (2.5 - 25)	8 - 3 (10 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1、V/T2、W/T3	4	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-、+1、+2	1	14 - 1 (2.5 - 50)	8 - 1 (10 - 50)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	8	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	8 - 6 (10 - 16)	-	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2070	R/L1、S/L2、T/L3	1	14 - 1 (2.5 - 50)	6 - 1 (16 - 50)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1、V/T2、W/T3	3	14 - 3 (2.5 - 25)	6 - 3 (16 - 25)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	-、+1、+2	1/0	14 - 1/0 (2.5 - 50)	14 - 1/0 (2.5 - 50)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	8	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 AWG, kcmil	可连接的电线尺寸 AWG, kcmil (mm²)	符合IP20的电线尺寸 *1 AWG, kcmil (mm²)	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
2082	R/L1、S/L2、T/L3	1/0	14 - 1/0 (2.5 - 50)	6 - 1/0 (16 - 50)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1、V/T2、W/T3	2	14 - 2 (2.5 - 35)	6 - 2 (16 - 35)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	-、+1、+2	2/0	14 - 2/0 (2.5 - 70)	14 - 2/0 (2.5 - 70)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2110	R/L1、S/L2、T/L3	1/0	6 - 1/0 (16 - 50)	6 - 1/0 (16 - 50)	27	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1、V/T2、W/T3	1/0	6 - 1/0 (16 - 50)	6 - 1/0 (16 - 50)	27	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	-、+1	2/0	2 - 2/0 (35 - 70)	2 - 2/0 (35 - 70)	27	M8 ⑥	10 - 12 (89 - 107)
	B1、B2	4	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	21	M6	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	6	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2138	R/L1、S/L2、T/L3	2/0	6 - 2/0 (16 - 70)	2 - 2/0 (35 - 70)	27	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1、V/T2、W/T3	2/0	6 - 2/0 (16 - 70)	2 - 2/0 (35 - 70)	27	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	-、+1	4/0	2 - 4/0 (35 - 95)	2 - 4/0 (35 - 95)	27	M8 ⑥	10 - 12 (89 - 107)
	B1、B2	3	14 - 3 (2.5 - 25)	10 - 3 (6.0 - 25)	21	M6	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	4	4 (25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2169	R/L1、S/L2、T/L3	4/0	2 - 250 (35 - 120)	2/0 - 250 (70 - 120)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1、V/T2、W/T3	4/0	2 - 300 (35 - 150)	3/0 - 300 (95 - 150)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *4 *5	1	6 - 2/0 (16 - 70)	1/0 - 2/0 (50 - 70)	28	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *5	1/0	4 - 2/0 (25 - 70)	1 - 2/0 (50 - 70)	28	M8 ⑥	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	4	4 - 1/0 (25 - 50)	-	-	M8	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
2211	R/L1、S/L2、T/L3	250	2 - 250 (35 - 120)	2/0 - 250 (70 - 120)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1、V/T2、W/T3	300	2 - 300 (35 - 150)	3/0 - 300 (95 - 150)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *4 *5	2/0	6 - 2/0 (16 - 70)	1/0 - 2/0 (50 - 70)	28	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *5	2/0	4 - 2/0 (25 - 70)	1 - 2/0 (35 - 70)	28	M8 ⑥	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	4	4 - 1/0 (25 - 50)	-	-	M8	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 AWG, kcmil	可连接的电线尺寸 AWG, kcmil (mm²)	符合IP20的 电线尺寸 *1 AWG, kcmil (mm²)	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
2257	R/L1、S/L2、T/L3	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1、V/T2、W/T3	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-、+1	4/0 × 2P	2 - 250 × 2P (35 - 120 × 2P)	4/0 - 250 × 2P (95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (25 - 50 × 2P)	1/0 × 2P (50 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	3	3 - 350 (25 - 185)	-	-	M10	18 - 23 (159 - 204)
2313	R/L1、S/L2、T/L3	4/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1、V/T2、W/T3	3/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-、+1	250 × 2P	2 - 250 × 2P (35 - 120 × 2P)	4/0 - 250 × 2P (95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (25 - 50 × 2P)	1/0 × 2P (50 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	2	2 - 350 (35 - 150)	-	-	M10	18 - 23 (159 - 204)
2360	R/L1、S/L2、T/L3	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	350 × 2P	4/0 - 400 × 2P (95 - 185 × 2P)	300 - 400 × 2P (150 - 185 × 2P)	-	M12	35 (310)
	+3	3/0 × 2P	1/0 - 4/0 × 2P (50 - 95 × 2P)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	1	1 - 350 (50 - 150)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
2415	R/L1、S/L2、T/L3	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	300 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	350 × 2P	4/0 - 400 × 2P (95 - 185 × 2P)	300 - 400 × 2P (150 - 185 × 2P)	-	M12	35 (310)
	+3	3/0 × 2P	1/0 - 4/0 × 2P (50 - 95 × 2P)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	1	1 - 350 (50 - 150)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)

*1 为满足IP20的要求，请在符合IP20的电线尺寸范围内选择电线。
*2 按规定的裸线长度剥去电线末端的包层。
*3 支持UL标准且使用AWG 8以上的电线时，请按4.1 N· m～4.5 N· m (36 lbf·in～40 lbf·in)的紧固力矩紧固螺丝。
*4 端子-和端子+1有2个接线头。推荐的电线尺寸为每个接线头所用电线的尺寸。
*5 端子-和端子+3连接制动单元（CDBR系列）时，需要使用中继端子排。

三相400 V级

型号	端子符号	推荐电线尺寸 AWG, kcmil	可连接的电线尺寸 AWG, kcmil (mm²)	符合IP20的 电线尺寸 *1 AWG, kcmil (mm²)	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4002	R/L1、S/L2、T/L3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	14	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	12	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4004	R/L1、S/L2、T/L3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	14	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	12	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4005	R/L1、S/L2、T/L3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	14	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4007	R/L1、S/L2、T/L3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	14	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4009	R/L1、S/L2、T/L3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	12	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 AWG, kcmil	可连接的电线尺寸 AWG, kcmil (mm²)	符合IP20的电线尺寸 *1 AWG, kcmil (mm²)	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4012	R/L1、S/L2、T/L3	12	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	10	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4018	R/L1、S/L2、T/L3	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	8	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M5 ⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
4023	R/L1、S/L2、T/L3	8	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1、V/T2、W/T3	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-、+1、+2	8	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	12	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	12 - 8 (4.0 - 10)	-	-	M5 ⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
4031	R/L1、S/L2、T/L3	6	14 - 3 (2.5 - 25)	8 - 3 (10 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1、V/T2、W/T3	8	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-、+1、+2	6	14 - 1 (2.5 - 50)	8 - 1 (10 - 50)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	10	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	8	10 - 6 (6.0 - 16)	-	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4038	R/L1、S/L2、T/L3	6	14 - 3 (2.5 - 25)	8 - 3 (10 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1、V/T2、W/T3	8	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-、+1、+2	4	14 - 1 (2.5 - 50)	8 - 1 (10 - 50)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	10	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	10 - 6 (6.0 - 16)	-	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 AWG, kcmil	可连接的电线尺寸 AWG, kcmil (mm²)	符合IP20的电线尺寸 *1 AWG, kcmil (mm²)	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4044	R/L1、S/L2、T/L3	4	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1、V/T2、W/T3	6	14 - 6 (2.5 - 16)	10 - 6 (6.0 - 16)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-、+1、+2	3	14 - 3 (2.5 - 25)	10 - 3 (6.0 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	8	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	8 - 4 (10 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4060	R/L1、S/L2、T/L3	4	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1、V/T2、W/T3	4	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-、+1	3	14 - 3 (2.5 - 25)	10 - 3 (6.0 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	8	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	8 - 4 (10 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4075	R/L1、S/L2、T/L3	3	14 - 3 (2.5 - 25)	12 - 3 (4.0 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1、V/T2、W/T3	3	14 - 3 (2.5 - 25)	12 - 3 (4.0 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-、+1	2	14 - 2 (2.5 - 35)	10 - 2 (6.0 - 35)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1、B2	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4089	R/L1、S/L2、T/L3	2	14 - 2 (2.5 - 35)	10 - 2 (6.0 - 35)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1、V/T2、W/T3	2	14 - 2 (2.5 - 35)	10 - 2 (6.0 - 35)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-、+1	1/0	14 - 1/0 (2.5 - 50)	6 - 1/0 (16 - 50)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1、B2	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	⏚	4	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4103	R/L1、S/L2、T/L3	1/0	6 - 2/0 (16 - 70)	2 - 2/0 (35 - 70)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1、V/T2、W/T3	1	6 - 2/0 (16 - 70)	2 - 2/0 (35 - 70)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	-、+1	2/0	2 - 4/0 (35 - 95)	2 - 4/0 (35 - 95)	27	M8	10 - 12 (89 - 107)
	B1、B2	3	14 - 3 (2.5 - 25)	10 - 3 (6.0 - 25)	21	M6	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	4	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 AWG, kcmil	可连接的电线尺寸 AWG, kcmil (mm²)	符合IP20的电线尺寸 *1 AWG, kcmil (mm²)	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4140	R/L1、S/L2、T/L3	3/0	2 - 250 (35 - 120)	2/0 - 250 (70 - 120)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1、V/T2、W/T3	2/0	2 - 300 (35 - 150)	3/0 - 300 (95 - 150)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *4	2	6 - 2/0 (16 - 70)	1/0 - 2/0 (50 - 70)	28	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *5	1	4 - 2/0 (25 - 70)	1 - 2/0 (50 - 70)	28	M8 ⑥	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	4	4 - 1/0 (25 - 50)	-	-	M8	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
4168	R/L1、S/L2、T/L3	4/0	2 - 250 (35 - 120)	2/0 - 250 (70 - 120)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1、V/T2、W/T3	4/0	2 - 300 (35 - 150)	3/0 - 300 (95 - 150)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *4	1/0	6 - 2/0 (16 - 70)	1/0 - 2/0 (50 - 70)	28	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *5	1/0	4 - 2/0 (25 - 70)	1 - 2/0 (50 - 70)	28	M8 ⑥	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	4	4 - 1/0 (25 - 50)	-	-	M8	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
4208	R/L1、S/L2、T/L3	1/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1、V/T2、W/T3	1/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-、+1	3/0 × 2P	2 - 250 × 2P (35 - 120 × 2P)	4/0 - 250 × 2P (95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (25 - 50 × 2P)	1/0 × 2P (50 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	4	4 - 350 (25 - 150)	-	-	M10	18 - 23 (159 - 204)
4250	R/L1、S/L2、T/L3	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1、V/T2、W/T3	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-、+1	3/0 × 2P	2 - 250 × 2P (35 - 120 × 2P)	4/0 - 250 × 2P (95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (25 - 50 × 2P)	1/0 × 2P (50 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	2	2 - 350 (35 - 150)	-	-	M10	18 - 23 (159 - 204)
4296	R/L1、S/L2、T/L3	3/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1、V/T2、W/T3	3/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-、+1	4/0 × 2P	2 - 250 × 2P (35 - 120 × 2P)	4/0 - 250 × 2P (95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (25 - 50 × 2P)	1/0 × 2P (50 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	2	2 - 350 (35 - 185)	-	-	M10	18 - 23 (159 - 204)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 AWG, kcmil	可连接的电线尺寸 AWG, kcmil (mm²)	符合IP20的 电线尺寸 *1 AWG, kcmil (mm²)	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4371	R/L1、S/L2、T/L3	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	350 × 2P	4/0 - 400 × 2P (95 - 185 × 2P)	300 - 400 × 2P (150 - 185 × 2P)	-	M12	35 (310)
	+3	3/0 × 2P	1 - 4/0 × 2P (50 - 95 × 2P)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	1	1 - 350 (50 - 185)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4389	R/L1、S/L2、T/L3	300 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	300 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	400 × 2P	4/0 - 400 × 2P (95 - 185 × 2P)	300 - 400 × 2P (150 - 185 × 2P)	-	M12	35 (310)
	+3	4/0 × 2P	1 - 4/0 × 2P (50 - 95 × 2P)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	1	1 - 350 (35 - 185)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4453	R/L1、S/L2、T/L3	250 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	4/0 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	4/0 × 4P	3/0 - 400 × 4P (95 - 185 × 4P)	300 - 400 × 4P (150 - 185 × 4P)	-	M12	35 (310)
	+3	3/0 × 4P	2 - 4/0 × 4P (35 - 95 × 4P)	4/0 × 4P (95 × 4P)	-	M12	35 (310)
	⏚	1/0	1/0 - 300 (50 - 150)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4568	R/L1、S/L2、T/L3	250 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	4/0 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	300 × 4P	3/0 - 400 × 4P (95 - 185 × 4P)	300 - 400 × 4P (150 - 185 × 4P)	-	M12	35 (310)
	+3	3/0 × 4P	2 - 4/0 × 4P (35 - 95 × 4P)	4/0 × 4P (95 × 4P)	-	M12	35 (310)
	⏚	2/0	2/0 - 300 (70 - 150)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4675	R/L1、S/L2、T/L3	300 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	300 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	-、+1	400 × 4P	3/0 - 400 × 4P (95 - 185 × 4P)	300 - 400 × 4P (150 - 185 × 4P)	-	M12	35 (310)
	+3	4/0 × 4P	2 - 4/0 × 4P (35 - 95 × 4P)	4/0 × 4P (95 × 4P)	-	M12	35 (310)
	⏚	2/0	2/0 - 300 (70 - 150)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)

型号	端子符号	推荐电线尺寸 AWG, kcmil	可连接的电线尺寸 AWG, kcmil (mm²)	符合IP20的电线尺寸 *1 AWG, kcmil (mm²)	裸线长度 *2 mm	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4810	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31	3/0 × 4P × 2	2/0 - 300 × 4P × 2 (70 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	3/0 × 4P × 2	2/0 - 300 × 4P × 2 (70 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	-、+1	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	+3	1/0 × 4P × 2	1/0 - 300 × 4P × 2 (50 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	3/0	3/0 - 250 (95 - 120)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4930	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	-、+1	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	+3	1/0 × 4P × 2	1/0 - 300 × 4P × 2 (50 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	3/0	3/0 - 250 (95 - 120)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4H11	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31	250 × 4P × 2	4/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	250 × 4P × 2	4/0 - 300 × 4P × 2 (95 –150)	-	-	M12	35 (310)
	-、+1	300 × 4P × 2	250 - 300 × 4P × 2 (120 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	+3	2/0 × 4P × 2	1/0 - 300 × 4P × 2 (50 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	4/0	4/0 - 250 (95 - 120)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4H12	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31	300 × 4P × 2	4/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	300 × 4P × 2	4/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	-、+1	300 × 4P × 2	250 - 300 × 4P × 2 (120 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	+3	3/0 × 4P × 2	2/0 - 300 × 4P × 2 (70 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	4/0	4/0 - 250 (95 - 120)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)

*1 为满足IP20的要求，请在符合IP20的电线尺寸范围内选择电线。
*2 按规定的裸线长度剥去电线末端的包层。
*3 支持UL标准且使用AWG 8以上的电线时，请按4.1 N· m～4.5 N· m (36 lbf·in～40 lbf·in)的紧固力矩紧固螺丝。
*4 端子-和端子+1有2个接线头。推荐的电线尺寸为每个接线头所用电线的尺寸。
*5 端子B1和端子B2连接制动电阻器单元（LKEB系列）时，需要使用中继端子排。

12相整流400 V级

型号	端子符号	推荐电线尺寸 *1 AWG, kcmil	可连接的电线尺寸 AWG, kcmil (mm^2)	端子螺丝 尺寸和形状	紧固力矩 N·m (lbf·in)
4810	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31 *2	2/0 × 4P (×2)	2/0 - 300 (70 - 150)	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	3/0 × 4P × 2	2/0 - 300 (70 - 150)	M12	35 (310)
	-、+1	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 (95 - 150)	M12	35 (310)
	+3	1/0 × 4P × 2	1/0 - 300 (50 - 150)	M12	35 (310)
	⏚	3/0	3/0 - 250 (95 - 120)	M12	32 - 40 (283 - 354)
4930	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31 *2	3/0 × 4P (×2)	2/0 - 300 (95 - 150)	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 (95 - 150)	M12	35 (310)
	-、+1	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 (95 - 150)	M12	35 (310)
	+3	1/0 × 4P × 2	1/0 - 300 (50 - 150)	M12	35 (310)
	⏚	3/0	3/0 - 250 (95 - 120)	M12	32 - 40 (283 - 354)
4H11	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31 *2	4/0 × 4P (×2)	3/0 - 300 (95 - 150)	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	250 × 4P × 2	4/0 - 300 (95 –150)	M12	35 (310)
	-、+1	300 × 4P × 2	250 - 300 (120 - 150)	M12	35 (310)
	+3	2/0 × 4P × 2	1/0 - 300 (50 - 150)	M12	35 (310)
	⏚	4/0	4/0 - 250 (95 - 120)	M12	32 - 40 (283 - 354)
4H12	R/L1、S/L2、T/L3 R1/L11、S1/L21、T1/L31 *2	4/0 × 4P (×2)	4/0 - 300 (95 - 150)	M12	35 (310)
	U/T1、V/T2、W/T3	300 × 4P × 2	4/0 - 300 (95 - 150)	M12	35 (310)
	-、+1	300 × 4P × 2	250 - 300 (120 - 150)	M12	35 (310)
	+3	3/0 × 4P × 2	2/0 - 300 (70 - 150)	M12	35 (310)
	⏚	4/0	4/0 - 250 (95 - 120)	M12	32 - 40 (283 - 354)

*1　型号为4810 - 4H12变频器的电线尺寸为应用12相整流时的推荐电线尺寸。
*2　型号为4810 - 4H12的变频器应用12相整流时，请拆除输入端子的公共汇流排。

■ 圆形压接端子

为了使型号为2257～2415、4208～4H12的变频器支持UL标准，请务必使用支持UL标准的圆形压接端子和绝缘盖。请使用端子厂家推荐的工具进行端子的压接。推荐使用日本压接端子制造（株）的圆形压接端子及（株）东京Dip公司生产的绝缘盖。

请遵照所在国或所在地区的标准规定选择电线的尺寸。

请参照表 16.2、表 16.3以及表 16.4，并根据所使用的机型及电线尺寸，选择相应的压接端子。

（注） 为了支持UL标准请使用带绝缘包层的压接端子，或经绝缘套管等加工的产品。此外，请使用连续最高允许温度为75 °C 600 V，并为UL认可的带乙烯树脂层的绝缘铜线。

表 16.2 圆形压接端子与绝缘盖：三相200 V级

型号	推荐电线尺寸（AWG, kcmil）					端子螺丝尺寸	压接端子型号	压接工具		绝缘盖型号
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	-、+1	+3	⏚			工具型号	挤压模	
2004 - 2021	-	-	-	-	10	M4	R5.5-4	YA-4	AD-900	TP-005
2030，2042	-	-	-	-	8	M5	R8-5	YA-4	AD-901	TP-008
2056	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
2070 - 2110	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
2138	-	-	-	-	4	M6	R22-6	YA-5	AD-953	TP-022
2169，2211	-	-	-	-	4	M8	R22-8	YA-5	AD-953	TP-022
2257	2/0 × 2P	2/0 × 2P	-	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227、TD-214	TP-080
	-	-	4/0 × 2P	-	-	M10	R100-10	YF-1 YET-150-1	TD-228、TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 2P	-	M10	R60-10	YF-1 YET-150-1	TD-225、TD-213	TP-060
	-	-	-	-	3	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224、TD-212	TP-038
2313	4/0 × 2P	-	-	-	-	M10	R100-10	YF-1 YET-150-1	TD-228、TD-214	TP-100
	-	3/0 × 2P	-	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227、TD-214	TP-080
	-	-	250 × 2P	-	-	M10	R150-10	YF-1 YET-150-1	TD-229、TD-215	TP-150
	-	-	-	1/0 × 2P	-	M10	R60-10	YF-1 YET-150-1	TD-225、TD-213	TP-060
	-	-	-	-	2	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224、TD-212	TP-038
2360	250 × 2P	250 × 2P	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325、TD-313	TP-150
	-	-	350 × 2P	-	-	M12	R200-12	YF-1 YET-300-1	TD-327、TD-314	TP-200
	-	-	-	3/0 × 2P	-	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323、TD-312	TP-080
	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321、TD-311	TP-060
2415	250 × 2P	-	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325、TD-313	TP-150
	-	300 × 2P	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325、TD-313	TP-150
	-	-	350 × 2P	-	-	M12	R200-12	YF-1 YET-300-1	TD-327、TD-314	TP-200
	-	-	-	3/0 × 2P	-	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323、TD-312	TP-080
	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321、TD-311	TP-060

表 16.3 圆形压接端子与绝缘盖：三相400 V级

型号	推荐电线尺寸（AWG, kcmil）					端子螺丝尺寸	压接端子型号	压接工具		绝缘盖型号
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	-、+1	+3	⏚			工具型号	挤压模	
4002，4004	-	-	-	-	12	M4	R5.5-4	YA-4	AD-900	TP-005
4005 - 4012	-	-	-	-	10	M4	R5.5-4	YA-4	AD-900	TP-005
4018，4023	-	-	-	-	10	M5	R5.5-5	YA-4	AD-900	TP-005
4031	-	-	-	-	8	M6	R8-6	YA-4	AD-901	TP-008

型号	推荐电线尺寸（AWG, kcmil）					端子螺丝尺寸	压接端子型号	压接工具		绝缘盖型号
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	-、+1	+3	⏚			工具型号	挤压模	
4038	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
4044，4060	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
4075	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
4089，4103	-	-	-	-	4	M6	R22-6	YA-5	AD-953	TP-022
4140，4168	-	-	-	-	4	M8	R22-8	YA-5	AD-953	TP-022
4208	1/0 × 2P	1/0 × 2P	-	1/0 × 2P	-	M10	R60-10	YF-1 YET-150-1	TD-225、D-213	TP-060
	-	-	3/0 × 2P	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227、TD-214	TP-080
	-	-	-	-	4	M10	R22-10	YF-1 YET-150-1	TD-223、TD-212	TP-022
4250	2/0 × 2P	2/0 × 2P	-	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227、TD-214	TP-080
	-	-	3/0 × 2P	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227、TD-214	TP-080
	-	-	-	1/0 × 2P	-	M10	R60-10	YF-1 YET-150-1	TD-225、TD-213	TP-060
	-	-	-	-	2	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224、TD-212	TP-038
4296	3/0 × 2P	3/0 × 2P	-	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227、TD-214	TP-080
	-	-	4/0 × 2P	-	-	M10	R100-10	YF-1 YET-150-1	TD-228、TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 2P	-	M10	R60-10	YF-1 YET-150-1	TD-225、TD-213	TP-060
	-	-	-	-	2	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224、TD-212	TP-038
4371	250 × 2P	250 × 2P	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325、TD-313	TP-150
	-	-	350 × 2P	-	-	M12	R200-12	YF-1 YET-300-1	TD-327、TD-314	TP-200
	-	-	-	3/0 × 2P	-	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323、TD-312	TP-080
	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321、TD-311	TP-060
4389	300 × 2P	300 × 2P	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325、TD-313	TP-150
	-	-	400 × 2P	-	-	M12	R200-12	YF-1 YET-300-1	TD-327、TD-314	TP-200
	-	-	-	4/0 × 2P	-	M12	R100-12	YF-1 YET-300-1	TD-324、TD-312	TP-100
	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321、TD-311	TP-060
4453	250 × 4P	-	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325、TD-313	TP-150
	-	4/0 × 4P	4/0 × 4P	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-300-1	TD-324、TD-312	TP-100
	-	-	-	3/0 × 4P	-	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323、TD-312	TP-080
	-	-	-	-	1/0	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321、TD-311	TP-060

型号	推荐电线尺寸（AWG, kcmil）					端子螺丝尺寸	压接端子型号	压接工具		绝缘盖型号
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	-、+1	+3	⏚			工具型号	挤压模	
4568	250 × 4P	-	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325、 TD-313	TP-150
	-	4/0 × 4P	-	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-300-1	TD-324、 TD-312	TP-100
	-	-	300 × 4P	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325、 TD-313	TP-150
	-	-	-	3/0 × 4P	-	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323、 TD-312	TP-080
	-	-	-	-	2/0	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323、 TD-312	TP-080
4675	300 × 4P	300 × 4P	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325、 TD-313	TP-150
	-	-	400 × 4P	-	-	M12	R200-12	YF-1 YET-300-1	TD-327、 TD-314	TP-200
	-	-	-	4/0 × 4P	-	M12	R100-12	YF-1 YET-300-1	TD-324、 TD-312	TP-100
	-	-	-	-	2/0	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323、 TD-312	TP-080
4810	3/0 × 4P × 2	-	-	-	-	M12	80-L12	YF-1 YET-150-1	TD-227、 TD-214	TP-080
	-	3/0 × 4P × 2	-	-	3/0	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227、 TD-214	TP-080
	-	-	4/0 × 4P × 2	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228、 TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 4P × 2	-	M12	R60-12	YF-1 YET-150-1	TD-225、 TD-213	TP-060
4930	4/0 × 4P × 2	-	-	-	-	M12	100-L12	YF-1 YET-150-1	TD-228、 TD-214	TP-100
	-	4/0 × 4P × 2	4/0 × 4P × 2	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228、 TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 4P × 2	-	M12	R60-12	YF-1 YET-150-1	TD-225、 TD-213	TP-060
	-	-	-	-	3/0	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227、 TD-214	TP-080
4H11	250 × 4P × 2	-	-	-	-	M12	150-L12	YF-1 YET-150-1	TD-229、 TD-215	TP-150
	-	250 × 4P × 2	300 × 4P × 2	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-150-1	TD-229、 TD-215	TP-150
	-	-	-	2/0 × 4P × 2	-	M12	70-12	YF-1 YET-150-1	TD-227、 TD-214	TP-070
	-	-	-	-	4/0	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228、 TD-214	TP-100
4H12	300 × 4P × 2	-	-	-	-	M12	150-L12	YF-1 YET-150-1	TD-229、 TD-215	TP-150
	-	300 × 4P × 2	300 × 4P × 2	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-150-1	TD-229、 TD-215	TP-150
	-	-	-	3/0 × 4P × 2	-	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227、 TD-214	TP-080
	-	-	-	-	4/0	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228、 TD-214	TP-100

表 16.4 圆形压接端子与绝缘盖：12相整流400 V级（型号：4xxx）

型号	推荐电线尺寸（AWG, kcmil） *1					端子螺丝尺寸	压接端子型号	压接工具		绝缘盖型号
	R/L1、R1/L11 S/L2、S1/L21 T/L3、T1/L31 *2	U/T1 V/T2 W/T3	-、+1	+3	⏚			工具型号	挤压模	
4810	2/0 × 4P (× 2)	-	-	-	-	M12	70-12	YF-1 YET-150-1	TD-227、TD-214	TP-070
	-	3/0 × 4P × 2	-	-	-	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227、TD-214	TP-080
	-	-	4/0 × 4P × 2	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228、TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 4P × 2	-	M12	R60-12	YF-1 YET-150-1	TD-225、TD-213	TP-060
	-	-	-	-	3/0	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227、TD-214	TP-080
4930	3/0 × 4P (× 2)	-	-	-	-	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227、TD-214	TP-080
	-	4/0 × 4P × 2	4/0 × 4P × 2	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228、TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 4P × 2	-	M12	R60-12	YF-1 YET-150-1	TD-225、TD-213	TP-060
	-	-	-	-	3/0	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227、TD-214	TP-080
4H11	4/0 × 4P (× 2)	-	-	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228、TD-214	TP-100
	-	250 × 4P × 2	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-150-1	TD-229、TD-215	TP-150
	-	-	300 × 4P × 2	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-150-1	TD-229、TD-215	TP-150
	-	-	-	2/0 × 4P × 2	-	M12	70-12	YF-1 YET-150-1	TD-227、TD-214	TP-070
	-	-	-	-	4/0	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228、TD-214	TP-100
4H12	4/0 × 4P (× 2)	-	-	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228、TD-214	TP-100
	-	300 × 4P × 2	300 × 4P × 2	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-150-1	TD-229、TD-215	TP-150
	-	-	-	3/0 × 4P × 2	-	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227、TD-214	TP-080
	-	-	-	-	4/0	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228、TD-214	TP-100

*1 型号4810 - 4H12的电线尺寸为变频器进行12相整流时推荐的电线尺寸。
*2 型号4810 - 4H12的变频器使用12相整流时，请拆除输入端子的公共汇流排。

■ 为满足UL认证的分支回路保护

为了防止内部回路短路并支持UL 61800-5-1标准，请实施分支回路保护。建议在输入侧连接半导体保护用保险丝。关于推荐使用的保险丝的详细情况请参照「三相*200 V*级」（148 页）以及「三相*400 V*级」（149 页）。

⚠ 警告 为了防止触电：保险丝熔断或漏电断路器(ELCB)跳闸时，请勿立即接通变频器电源也不要运行外围机器。请等待变频器前面板上标示的规定时间，确认充电指示灯确实已经熄灭。请确认接线和外围机器的规格，找出跳闸原因。无法确定原因时，请垂询本公司，切勿使变频器电源ON或运行外围设备。如果未解决问题就运行变频器或外围机器，会有导致死亡或重伤的危险。

- 200 V级
  请使用本说明中规定的保险丝，设置当电源短路时，电流不会超过100,000 RMS、电压不会超过240 V的回路。
- 400 V级
  请使用本说明中规定的保险丝，设置当电源短路时，电流不会超过100,000 RMS、电压不会超过480 V的回路。

变频器内置的短路保护不会保护分支回路。请按照美国国家电气规范(NEC)和加拿大国家电气规范(CEC)的第1部分(Part1)以及当地的相关规定，设置分支回路保护。

三相200 V级

表 16.5 分支回路保护器:200 V级（轻载）

变频器型号	最大支持电机输出 kW (HP)	额定输入电流 A	半导体保护用保险丝额定电流 生产厂家:EATON/Bussmann
2004	0.75 (0.75)	4.8	FWH-45B
2006	1.1 (1.5)	6.7	FWH-45B
2010	2.2 (3)	12.7	FWH-45B
2012	3 (4)	17	FWH-50B FWH-80B *1
2018	3.7 (5)	20.7	FWH-80B FWH-100B *1
2021	5.5 (7.5)	30	FWH-80B FWH-100B *1
2030	7.5 (10)	40.3	FWH-125B
2042	11 (15)	52	FWH-150B
2056	15 (20)	78.4	FWH-200B
2070	18.5 (25)	96	FWH-225A
2082	22 (30)	114	FWH-225A FWH-250A *1
2110	30 (40)	111	FWH-225A FWH-250A *1
2138	37 (50)	136	FWH-275A FWH-300A *1
2169	45 (60)	164	FWH-275A FWH-350A *1
2211	55 (75)	200	FWH-325A FWH-450A *1
2257	75 (100)	271	FWH-600A
2313	90 (125)	324	FWH-800A
2360	110 (150)	394	FWH-1000B
2415	-	-	-

*1 往复运动负载用途请选择额定电流大的保险丝。

表 16.6 分支回路保护器:200 V级（重载）

变频器型号	最大支持电机输出 kW (HP)	额定输入电流 A	半导体保护用保险丝额定电流 生产厂家:EATON/Bussmann
2004	0.55 (0.5)	3.6	FWH-45B
2006	0.75 (1)	4.8	FWH-45B
2010	1.5 (2)	8.9	FWH-45B
2012	2.2 (3)	12.7	FWH-50B FWH-80B *1
2018	3 (4)	17	FWH-80B FWH-100B *1
2021	3.7 (5)	20.7	FWH-80B FWH-100B *1
2030	5.5 (7.5)	30	FWH-125B
2042	7.5 (10)	40.3	FWH-150B
2056	11 (15)	58.2	FWH-200B
2070	15 (20)	78.4	FWH-225A
2082	18.5 (25)	96	FWH-225A FWH-250A *1
2110	22 (30)	82	FWH-225A FWH-250A *1
2138	30 (40)	111	FWH-275A FWH-300A *1

变频器型号	最大支持电机输出 kW (HP)	额定输入电流 A	半导体保护用保险丝额定电流 生产厂家:EATON/Bussmann
2169	37 (50)	136	FWH-275A FWH-350A *1
2211	45 (60)	164	FWH-325A FWH-450A *1
2257	55 (75)	200	FWH-600A
2313	75 (100)	271	FWH-800A
2360	90 (125)	324	FWH-1000B
2415	110 (150)	394	FWH-1000B

*1 往复运动负载用途请选择额定电流大的保险丝。

三相400 V级

表 16.7 分支回路保护器:400 V级（轻载）

变频器型号	最大支持电机输出 kW (HP)	额定输入电流 A	半导体保护用保险丝 生产厂家:EATON/Bussmann
4002	0.75 (1)	2.5	FWH-50B
4004	1.5 (2)	4.7	FWH-50B
4005	2.2 (3)	6.7	FWH-50B
4007	3.0 (4)	8.9	FWH-60B
4009	3.7 (5)	11.7	FWH-60B
4012	5.5 (7.5)	15.8	FWH-60B
4018	7.5 (10)	21.2	FWH-80B
4023	11 (15)	30.6	FWH-90B
4031	15 (20)	41.3	FWH-150B
4038	18.5 (25)	50.5	FWH-200B
4044	22 (30)	59.7	FWH-200B
4060	30 (40)	58.3	FWH-225A
4075	37 (50)	71.5	FWH-250A
4089	45 (60)	86.5	FWH-275A
4103	55 (75)	105	FWH-275A
4140	75 (100)	142	FWH-300A
4168	90 (125)	170	FWH-325A FWH-400A *1
4208	110 (150)	207	FWH-500A
4250	132 (175)	248	FWH-600A
4296	160 (200)	300	FWH-700A
4371	200 (250)	373	FWH-800A
4389	220 (300)	410	FWH-1000B
4453	250 (335)	465	FWH-1200B
4568	315 (400)	584	FWH-1200B
4675	355 (450)	657	FWH-1400A
4810	450 (603)	879	FWH-1200B
4930	500 (670)	922	FWH-1200B
4H11	560 (751)	1091	FWH-1600A
4H12	630 (845)	1158	FWH-1600A

*1 往复运动负载用途请选择额定电流大的保险丝。

表 16.8 分支回路保护器:400 V级（重载）

变频器型号	最大支持电机输出 kW (HP)	额定输入电流 A	半导体保护用保险丝 生产厂家:EATON/Bussmann
4002	0.55 (0.75)	1.9	FWH-50B
4004	0.75 (1)	3.5	FWH-50B
4005	1.5 (2)	4.7	FWH-50B
4007	2.2 (3)	6.7	FWH-60B
4009	3 (4)	8.9	FWH-60B
4012	3.7 (5)	11.7	FWH-60B
4018	5.5 (7.5)	15.8	FWH-80B
4023	7.5 (10)	21.2	FWH-90B
4031	11 (15)	30.6	FWH-150B
4038	15 (20)	41.3	FWH-200B
4044	18.5 (25)	50.5	FWH-200B
4060	22 (30)	43.1	FWH-225A
4075	30 (40)	58.3	FWH-250A
4089	37 (50)	71.5	FWH-275A
4103	45 (60)	86.5	FWH-275A
4140	55 (75)	105	FWH-300A
4168	75 (100)	142	FWH-325A FWH-400A *1
4208	90 (125)	170	FWH-500A
4250	110 (150)	207	FWH-600A
4296	132 (175)	248	FWH-700A
4371	160 (200)	300	FWH-800A
4389	200 (250)	373	FWH-1000B
4453	220 (300)	410	FWH-1200B
4568	250 (335)	465	FWH-1200B
4675	315 (400)	584	FWH-1400A
4810	400 (536)	783	FWH-1200B
4930	450 (603)	830	FWH-1200B
4H11	500 (670)	976	FWH-1600A
4H12	560 (751)	1031	FWH-1600A

*1 往复运动负载用途请选择额定电流大的保险丝。

◆ 控制回路端子的低电压接线

请根据美国国家电气规范(NEC)和加拿大电气规范 第1部分(CEC)以及当地相关法规的要求，进行低电压接线。推荐NEC1级回路导线。使用外部电源时，须用UL认证的第2类电源。

表 16.9 控制回路端子使用的电源

输入 / 输出	端子符号	电源规格
数字式输入	S1～S8、SN、SC、SP	使用变频器内部的LVLC电源。 使用外部电源时，须用UL认证的第2类电源。
模拟量输入	A1～A3、AC、+V、-V	使用变频器内部的LVLC电源。 使用外部电源时，须用UL认证的第2类电源。
模拟量输出	FM、AM、AC	使用变频器内部的LVLC电源。
脉冲序列输出	MP、AC	使用变频器内部的LVLC电源。 使用外部电源时，须用UL认证的第2类电源。
脉冲序列输入	RP、AC	使用变频器内部的LVLC电源。 使用外部电源时，须用UL认证的第2类电源。
安全输入	H1、H2、HC	使用变频器内部的LVLC电源。 使用外部电源时，须用UL认证的第2类电源。

输入 / 输出	端子符号	电源规格
串行通信输入输出	D+、D-、AC	使用变频器内部的LVLC电源。 使用外部电源时，须用UL认证的第2类电源。
24 V外部电源	PS、AC	使用UL认证的第2类电源。

◆ 电机的过载和过热保护

本产品的电机过载、过热保护功能满足美国国家电气规范(NEC)和加拿大电气规范 第1部分(CEC)的要求。

对电机进行过载、过热保护时，请适当设定电机额定电流和L1-01～L1-04［电机过载保护功能的设定］。

电机额定电流根据控制模式分别设定E2-01［电机额定电流］、E5-03［电机额定电流］和E9-06［电机额定电流］。

■ E2-01: 电机额定电流

No. （Hex.）	名称	内容	出厂设定 （设定范围）
E2-01 (030E)	电机额定电流	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 以A（安培）为单位设定电机的额定电流。	取决于o2-04、C6-01 (变频器额定电流的10 - 200%)

（注）• 设定E2-01 < E2-03［电机空载电流］时，检出oPE02［设定范围不当］。
• 此参数的显示单位因变频器的型号而异。
–0.01 A单位:型号2004～2042，4002～4023
–0.1 A单位:型号2056～2415，4031～4H12

E2-01的设定值是电机保护、转矩极限、转矩限制控制的基准。请输入电机铭牌上标明的额定电流。进行自学习后，E2-01会被自动设定为电机额定电流的输入值。

■ E5-03: 电机额定电流

No. （Hex.）	名称	内容	出厂设定 （设定范围）
E5-03 (032B)	电机额定电流	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定PM电机的额定电流。	取决于E5-01 （变频器额定电流的10%～200%）

（注） 显示单位因变频器的型号而异。
• 0.01 A单位:2004～2042，4002～4023
• 0.1 A单位:2056～2415，4031～4H12

进行以下自学习后，E5-03会被自动设定为PM电机额定电流的输入值。

- PM电机参数设定
- PM停止型自学习
- PM电枢电阻(停止型)自学习
- PM旋转型自学习

■ E9-06: 电机额定电流

No. (Hex.)	名称	内容	出厂设定 （设定范围）
E9-06 (11E9)	电机额定电流	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 以A（安培）为单位设定电机的额定电流。	取决于E9-01、o2-04 (变频器额定电流的10%～200%)

（注） 显示单位因变频器的型号而异。
• 0.01 A单位:型号2004～2042，4002～4023
• 0.1 A单位:型号2056～2415，4031～4H12

E9-06的设定值时电机保护的基准值。请输入电机铭牌上标明的额定电流。进行自学习后，E9-06会被自动设定为电机额定电流的输入值。

■ L1-01: 电机保护功能选择

No. (Hex.)	名称	内容	出厂设定 （设定范围）
L1-01 (0480)	电机保护功能选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定电子热继电器的电机过载保护功能。	取决于A1-02 (0 - 6)

使用此参数，设定电子热继电器的电机过载保护功能的有效/无效。

电机的冷却能力根据速度控制范围而异。请根据使用电机的容许负载特性选择电子热继电器的保护特性。

变频器的电子热继电器的保护功能根据以下数值计算电机的过载耐量，从而对电机进行过载保护。

- 输出电流
- 输出频率
- 电机的热特性
- 时间特性

如果检出电机过载，则发生oL1［电机过载］（故障），并切断变频器输出。

要使电机过载警报有效，请设定H2-01 = 1F［端子M1-M2功能选择 = oL1警报预告］。如果电机过载值超过oL1检出基准的90%，输出端子闭合，输出过载警报。

0：无效

无需电机保护或在1台变频器上连接多台电机时，将电机保护功能设为无效。

1台变频器连接多台电机时，连接示例如图 16.5所示。

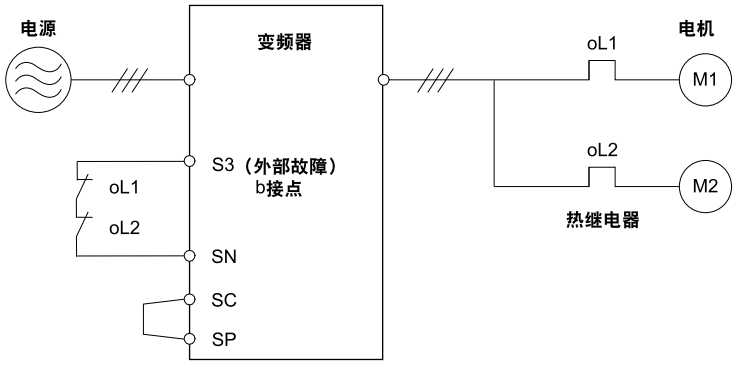


图 16.5 变频器连接多台电机时的保护回路构成示例

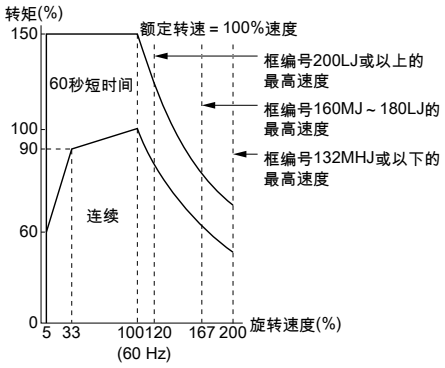
提示 **为了防止火灾：用1台变频器同时运行多台电机，或电机的额定电流远大于标准电机时，请务必设定L1-01 = 0［电机保护功能选择 = 无效］，并务必在每台电机上设置热继电器。用于保护电机的电磁接触器运行中无法ON/OFF。否则会导致电机故障。因为使用电子热继电器的电机保护功能不工作，所以会有导致电机损坏的危险。**

1：通用电机

基本频率为60 Hz的通用电机（标准电机）。

这种电机在低速领域因电机冷却风扇转速的降低而冷却能力降低，所以容许负载会因电机的速度下降而降低。

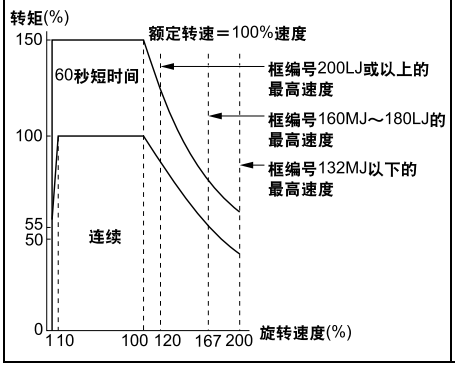
在该设定下，电子热继电器的触发点将根据电机的容许负载特性而变化。在该设定下，从低速到高速的所有速度领域对电机进行过载保护。

容许负载	冷却能力	过载特性 （100%电机负载时）
	这种电机原本使用工频电源。以60Hz的频率运行时冷却效果额定状态。	低于60 Hz运行时，会检出oL1。变频器的故障接点输出信号，电机自由运行停止。

2：变频器专用电机（恒定转矩范围1:10）

恒定转矩速度范围为1:10的变频器专用电机。

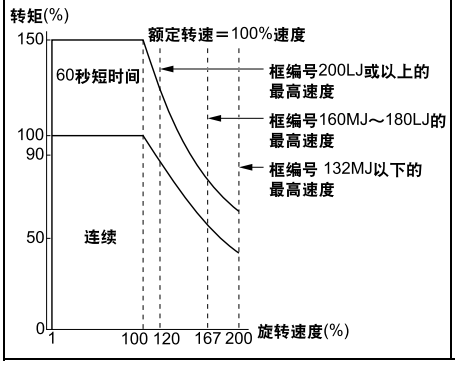
这种电机在负载为100%时，可进行10%～100%的速度控制。在负载为100%的状态下运行时，如果速度低于10%，电机将过载。

容许负载	冷却能力	过载特性 （100%电机负载时）
	这种电机在低速领域（基本频率的10%）持续运行也能耐住温度上升。	在电机基本频率的10 %～100%范围内连续运行。负载为100%，如果速度低于10 %,电机将过载。

3 : 矢量专用电机（恒定转矩范围1:100）

恒定转矩速度范围为1:100矢量专用电机。

这种电机在负载为100%时，可进行1%～100%的速度控制。在负载为100%的状态下运行时，如果速度低于1%,电机将过载。

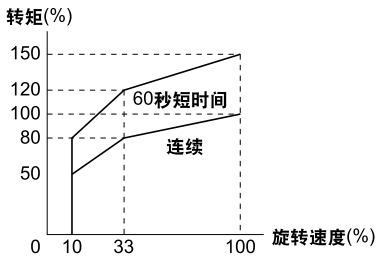
容许负载	冷却能力	过载特性 （100%电机负载时）
	这种电机在低速领域（基本频率的1%）持续运行也能耐住温度上升。	在电机基本频率的1 %～100%范围内连续运行。负载为100%，如果速度低于1 %,电机将过载。

4 : 递减转矩用PM电机

在运行递减转矩特性的PM电机时进行该设定。

这种电机在低速领域因电机冷却风扇转速的降低而冷却能力降低，所以容许负载会因电机的速度下降而降低。

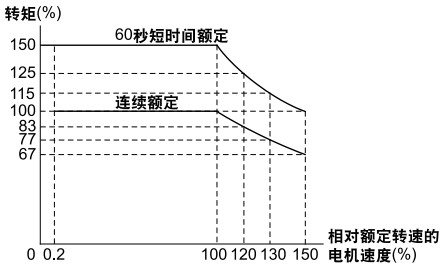
在该设定下，电子热继电器的触发点将根据电机的容许负载特性而变化。在该设定下，从低速到高速的所有速度领域对电机进行过载保护。

容许负载	冷却能力	过载特性 （100%电机负载时）
	这种电机在以额定转速和额定转矩连续运行时，能耐住温度上升。	如果速度低于额定转速，转矩超过100%并连续运行，会检出oL1。变频器的故障接点输出信号，电机自由运行停止。

5 : 恒定转矩用PM电机

恒定转矩范围为1:500的恒定转矩用PM电机。

这种电机在负载为100%时，可进行0.2%～100%的速度控制。在负载为100%的状态下运行时，如果速度低于0.2%,电机将过载。

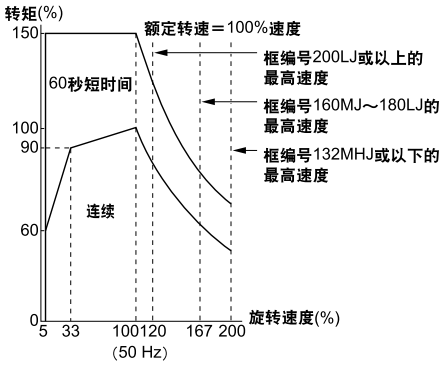
容许负载	冷却能力	过载特性 （100%电机负载时）
	这种电机在低速领域（基本转速的0.2%）连续运行也能耐住温度上升。	在额定转速的0.2%～100%范围内连续运行。负载为100%，如果速度低于额定转速的0.2 %,电机将过载。

6 : 通用电机（50 Hz用）

基本频率为50 Hz的通用电机（标准电机）。

这种电机在低速领域因电机冷却风扇转速的降低而冷却能力降低，所以容许负载会因电机的速度下降而降低。

在该设定下，电子热继电器的触发点将根据电机的容许负载特性而变化。在该设定下，从低速到高速的所有速度领域对电机进行过载保护。

容许负载	冷却能力	过载特性 （100%电机负载时）
	这种电机原本使用工频电源。以50Hz的频率运行时冷却效果额定状态。	低于工频电源运行时，会检出oL1。变频器的故障接点输出信号，电机自由运行停止。

■ L1-02: 电机保护动作时间

No. (Hex.)	名称	内容	出厂设定 （设定范围）
L1-02 (0481)	电机保护动作时间	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 设定变频器的电子热继电器的动作时间，防止电机受损。通常无需变更。	1.0 min (0.1 - 5.0 min)

将电机保护动作时间设定为，从100%负载的连续运行升至150%负载运行时可持续的时间。

出厂设定为，100%负载连续运行（热启动）后，150%负载持续1分钟，则电子热继电器触发。

电子热继电器的保护动作时间示例如图 16.6所示。电机过载保护功能在该冷启动和热启动之间的范围内触发。

此示例为，设定L1-02为1.0 min，以基本频率运行通用电机。

- 冷启动
  电机从完全停止状态开始运行后，很快变成过载状态时的电机保护动作时间特性。
- 热启动
  电机从以小于额定电流持续运行的状态变成过载状态时的电机保护动作时间特性。

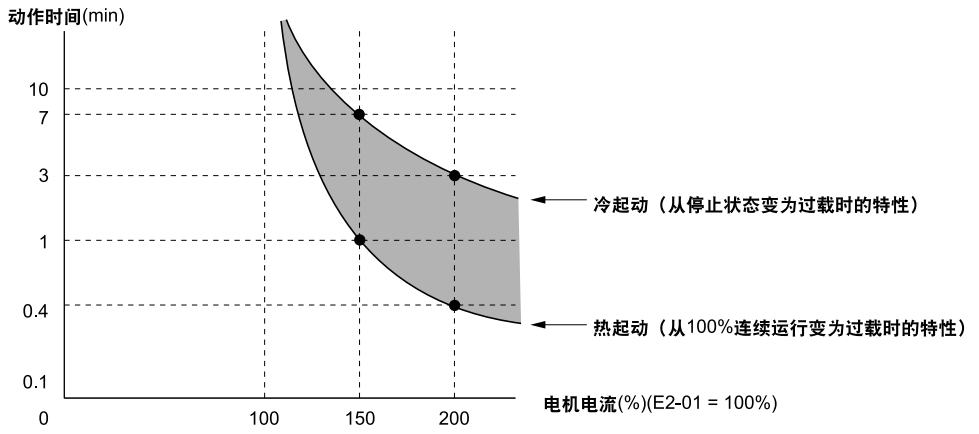


图 16.6 通用电机额定输出频率时的保护动作时间

■ L1-03: oH3警报动作选择

No. (Hex.)	名称	内容	出厂设定（设定范围）
L1-03 (0482)	oH3动作选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 选择变频器输入的PTC信号到达oH3［电机过热警告］检出基准时的动作。	3 (0 - 3)

0 : 减速停止

变频器使用所选择的减速时间使电机减速停止。故障接点输出端子MA-MC闭合，MB-MC断开。

1 : 自由运行停止

变频器切断输出，电机自由运行停止。故障接点输出端子MA-MC闭合，MB-MC断开。

2 : 紧急停止

变频器以C1-09［紧急停止时间］中设定的减速时间使电机停止。故障接点输出端子MA-MC闭合，MB-MC断开。

3 : 继续运行（仅显示警报）

操作器上显示oH3但继续运行。设定轻故障［H2-01～H2-03 = 10］的输出端子变为ON。

■ L1-04：oH4警报动作选择

No. (Hex.)	名称	内容	出厂设定（设定范围）
L1-04 (0483)	oH4动作选择	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV 选择变频器输入的PTC信号达到oH4［电机过热故障］检出基准时的动作。	1 (0 - 2)

0 : 减速停止

变频器使用所选择的减速时间使电机减速停止。故障接点输出端子MA-MC闭合，MB-MC断开。

1 : 自由运行停止

变频器切断输出，电机自由运行停止。故障接点输出端子MA-MC闭合，MB-MC断开。

2 : 紧急停止

变频器以C1-09［紧急停止时间］中设定的减速时间使电机停止。故障接点输出端子MA-MC闭合，MB-MC断开。

17 UL Standards

Figure 17.1 UL/cUL Mark

The UL/cUL Mark identifies that this product conforms to rigid safety standards. This mark appears on products in the United States and Canada. It shows UL approval, which identifies that the product complies with safety standards after careful inspection and assessment. You must use UL Listed or UL Recognized parts for all primary components that are built into electrical equipment that has UL approval.

This product has been tested in accordance with UL standard UL 61800-5-1, and has been verified to be in compliance with UL standards.

Machines and devices integrated with this product must satisfy the following conditions for compliance with UL standards:

◆ Area of Use

Install this product in a location with Overvoltage Category III and pollution degree 2 or less as specified in UL 61800-5-1.

■ Ambient Temperature Setting

Maintain the ambient temperature within the following ranges according to the enclosure type.

- IP00/UL Open Type: -10 °C to +50 °C (14 °F to 122 °F)
- IP20/UL Open Type: -10 °C to +50 °C (14 °F to 122 °F)
- IP20/UL Type 1: -10 °C to +40 °C (14 °F to 104 °F)

◆ Wire the Main Circuit Terminal Block

Wire the main circuit terminal block correctly as specified by the instructions in the manual.

To comply with UL standards on drive models 2257 to 2415 and 4208 to 4H12, use UL Listed closed-loop crimp terminals. Use the tools recommend by the terminal manufacturer to crimp the closed-loop crimp terminal. Refer to *Closed-Loop Crimp Terminals on page 169* for more information about UL Listed closed-loop crimp terminals.

To select the correct wire gauge, refer to *Three-Phase 200 V Class on page 158* and *Three-Phase 400 V Class on page 162*.

■ Notes on Wiring the Main Circuit Terminal Block

Read these notes before you wire the main circuit terminal block.

- Use UL-Listed, vinyl-coated insulated copper wires for operation with a continuous maximum permitted temperature of 75 °C at 600 V.
- Remove all unwanted objects that are near the terminal block connections.
- Remove the insulation from the connection wires to the wire stripping lengths shown in the manual.
- Do not use bent or crushed wires. Remove the damaged end of the wire before you use it. Incorrect connections can cause death or serious injury from fire.
- Do not solder stranded wire. Soldered wire connections can become loose over time and cause unsatisfactory drive performance.
- If you use stranded wire, make sure that all of the wire strands are in the connection. Also, do not twist the stranded wire too much. Incorrect connections can cause death or serious injury from fire.
- Put the wire all the way into the terminal block. Remove the insulation from the wire to the recommended wire stripping length to fit the wire with insulation in the plastic housing.
- Use a torque driver, torque ratchet, or torque wrench for the screws. A slotted driver or a hex tool will be necessary to wire the screw clamp terminal. Use applicable tools as specified by the recommended conditions in the product manual.
- If you use power tools to tighten the terminal screws, use a low speed setting (300 to 400 r/min). Failure to obey can cause damage to the terminal screws.
- Users can purchase wiring tools from Yaskawa. Contact Yaskawa or your nearest sales representative for more information.
- Wire gauges on the drive you are replacing may not match the wire gauge ranges on your new drive. Contact Yaskawa or your nearest sales representative for more information about the connection procedures.
- Do not tighten the terminal screws at an angle of 5 degrees or more. Failure to obey can cause damage to the terminal screws.
- If you damage a terminal screw, contact Yaskawa or your nearest sales representative.

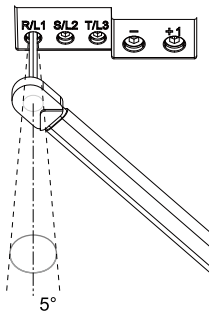


Figure 17.2 Permitted Angle

- Put the bit all the way into the hex socket to tighten the hex socket cap screw.
- When you tighten slotted screws, hold the straight-edge screwdriver perpendicularly to the screw. Make sure that you align the end of the straight-edge screwdriver with the screw groove.

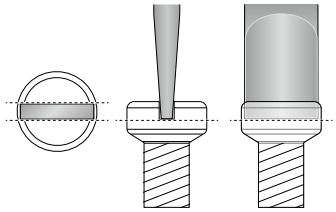
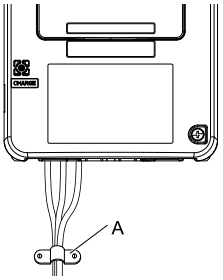


Figure 17.3 Tightening Slotted Screws

- After you connect the wires to the terminal block, lightly pull on the wires to make sure that they do not come out of the terminals.
- Remove the correct section of the wiring cover to make wiring easier.
- Do not let strain on the wiring cause damage. Use a strain relief near the wiring to release the tension. Refer to Figure 17.4 for an example.



A - Cable clamp

Figure 17.4 Strain Relief Example

Table 17.1 Recommended Wiring Tools

Screw Size	Screw Shape	Adapter	Bit		Torque Driver Model (Tightening Torque)	Torque Wrench
			Model	Manufacturer		
M4	⊖	Bit	SF-BIT-SL 1,0X4,0-70	PHOENIX CONTACT	TSD-M 3NM (1.2 - 3 N·m (10.6 - 26.6 lbf·in))	N/A
M5 *1	⊖	Bit	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	Wire Gauge ≤ 25 mm² (AWG 10): TSD-M 3NM (1.2 - 3 N·m (10.6 - 26.6 lbf·in))	Wire Gauge ≤ 25 mm² (AWG 10): N/A
					Wire Gauge ≥ 30 mm² (AWG 8): N/A	Wire Gauge ≥ 30 mm² (AWG 8): 4.1 - 4.5 N·m (36.3 - 39.8 lbf·in) *2 *3
M6	⑤	Bit	SF-BIT-HEX 5-50	PHOENIX CONTACT	N/A	5 - 9 N·m (44.3 - 79.9 lbf·in) *2 *3
	⊖	Bit	SF-BIT-SL 1,2X6,5-70	PHOENIX CONTACT	N/A	3 - 3.5 N·m (26.6 - 31.0 lbf·in) *2 *3

Screw Size	Screw Shape	Adapter	Bit		Torque Driver Model (Tightening Torque)	Torque Wrench
			Model	Manufacturer		
M8	⑥	Bit	SF-BIT-HEX 6-50	PHOENIX CONTACT	N/A	8 - 12 N·m (70.8 - 106.2 lbf·in) *2 *3
M10	⑧	Bit	SF-BIT-HEX 8-50	PHOENIX CONTACT	N/A	12 - 14 N·m (106.2 - 123.9 lbf·in) *2 *3

*1 When wiring drive models 2056, 4089, and smaller, select the correct tools for the wire gauge.
*2 Use 6.35 mm (0.25 in) bit socket holder.
*3 Use a torque wrench that can apply this torque measurement range.

■ Main Circuit Wire Gauges and Tightening Torques

Refer to *Three-Phase 200 V Class on page 158*, and *Three-Phase 400 V Class on page 162* for the recommended wire gauges and tightening torques of the main circuit terminals.

Comply with local standards for correct wire gauges in the region where you will use the drive.

⚠ WARNING Electrical Shock Hazard. Only connect peripheral options, for example a DC reactor or braking resistor, to terminals +1, +2, +3, -, B1, and B2. Incorrect wiring can cause serious injury or death.

Note:

- The recommended wire gauges are based on drive continuous current ratings with 75 °C (167 °F) 600 V class 2 heat-resistant indoor PVC wire. Assume these conditions:
  - –Ambient temperature: 40 °C (104 °F) maximum
  - –Wiring distance: 100 m (3281 ft) maximum
  - –Normal Duty rated current value
- Refer to the instruction manual for each device for recommended wire gauges to connect peripheral devices or options to terminals +1, +2, +3, -, B1, and B2. Contact Yaskawa or your nearest sales representative if the recommended wire gauges for the peripheral devices or options are out of the range of the applicable gauges for the drive.
- For drive models 2257 to 2415 and 4208 to 4H12, use UL-approved closed-loop crimp terminals on the drive main circuit terminals. Use the tools recommend by the terminal manufacturer and make sure that the terminals are correctly connected.
- The metric wire gauge values are provided as reference information from equivalent AWG sizes and not exactly the same sizes as the AWG/kcmil values. Obey local safety regulations for wire sizes and make sure that the ferrule or crimp terminals are correct for your size.

Three-Phase 200 V Class

Model	Terminal	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm²)	IP20 Applicable Gauge *1) AWG, kcmil (mm²)	Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
2004	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	14	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2006	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	14	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm²)	IP20 Applicable Gauge *1) AWG, kcmil (mm²)	Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
2010	R/L1, S/L2, T/L3	12	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	12	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2012	R/L1, S/L2, T/L3	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	12	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	10	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2018	R/L1, S/L2, T/L3	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	8	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2021	R/L1, S/L2, T/L3	8	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	8	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	12 - 8 (4.0 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
2030	R/L1, S/L2, T/L3	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	8	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	6	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	12	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	8	10 - 8 (6.0 - 10)	-	-	M5 ⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

Model	Terminal	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm²)	IP20 Applicable Gauge *1) AWG, kcmil (mm²)	Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
2042	R/L1, S/L2, T/L3	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	3	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	10	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	8	10 - 8 (6.0 - 10)	-	-	M5	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
2056	R/L1, S/L2, T/L3	3	14 - 3 (2.5 - 25)	8 - 3 (10 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	4	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	1	14 - 1 (2.5 - 50)	8 - 1 (10 - 50)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	8	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	8 - 6 (10 - 16)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2070	R/L1, S/L2, T/L3	1	14 - 1 (2.5 - 50)	6 - 1 (16 - 50)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	3	14 - 3 (2.5 - 25)	6 - 3 (16 - 25)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	1/0	14 - 1/0 (2.5 - 50)	14 - 1/0 (2.5 - 50)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	8	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2082	R/L1, S/L2, T/L3	1/0	14 - 1/0 (2.5 - 50)	6 - 1/0 (16 - 50)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	U/T1, V/T2, W/T3	2	14 - 2 (2.5 - 35)	6 - 2 (16 - 35)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	-, +1, +2	2/0	14 - 2/0 (2.5 - 70)	14 - 2/0 (2.5 - 70)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2110	R/L1, S/L2, T/L3	1/0	6 - 1/0 (16 - 50)	6 - 1/0 (16 - 50)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1, V/T2, W/T3	1/0	6 - 1/0 (16 - 50)	6 - 1/0 (16 - 50)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	-, +1	2/0	2 - 2/0 (35 - 70)	2 - 2/0 (35 - 70)	27	M8	10 - 12 (89 - 107)
	B1, B2	4	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	21	M6	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	6	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Model	Terminal	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm²)	IP20 Applicable Gauge *1) AWG, kcmil (mm²)	Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
2138	R/L1, S/L2, T/L3	2/0	6 - 2/0 (16 - 70)	2 - 2/0 (35 - 70)	27	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1, V/T2, W/T3	2/0	6 - 2/0 (16 - 70)	2 - 2/0 (35 - 70)	27	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	-, +1	4/0	2 - 4/0 (35 - 95)	2 - 4/0 (35 - 95)	27	M8 ⑥	10 - 12 (89 - 107)
	B1, B2	3	14 - 3 (2.5 - 25)	10 - 3 (6.0 - 25)	21	M6	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	4	4 (25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
2169	R/L1, S/L2, T/L3	4/0	2 - 250 (35 - 120)	2/0 - 250 (70 - 120)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	4/0	2 - 300 (35 - 150)	3/0 - 300 (95 - 150)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *4 *5	1	6 - 2/0 (16 - 70)	1/0 - 2/0 (50 - 70)	28	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *5	1/0	4 - 2/0 (25 - 70)	1 - 2/0 (50 - 70)	28	M8 ⑥	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	4	4 - 1/0 (25 - 50)	-	-	M8	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
2211	R/L1, S/L2, T/L3	250	2 - 250 (35 - 120)	2/0 - 250 (70 - 120)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	300	2 - 300 (35 - 150)	3/0 - 300 (95 - 150)	37	M10 ⑧	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *4 *5	2/0	6 - 2/0 (16 - 70)	1/0 - 2/0 (50 - 70)	28	M6 ⑤	8 - 9 (71 - 80)
	+3 *5	2/0	4 - 2/0 (25 - 70)	1 - 2/0 (35 - 70)	28	M8 ⑥	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	4	4 - 1/0 (25 - 50)	-	-	M8	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
2257	R/L1, S/L2, T/L3	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-, +1	4/0 × 2P	2 - 250 × 2P (35 - 120 × 2P)	4/0 - 250 × 2P (95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (25 - 50 × 2P)	1/0 × 2P (50 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	3	3 - 350 (25 - 185)	-	-	M10	18 - 23 (159 - 204)
2313	R/L1, S/L2, T/L3	4/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	3/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-, +1	250 × 2P	2 - 250 × 2P (35 - 120 × 2P)	4/0 - 250 × 2P (95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (25 - 50 × 2P)	1/0 × 2P (50 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	2	2 - 350 (35 - 150)	-	-	M10	18 - 23 (159 - 204)

Model	Terminal	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm²)	IP20 Applicable Gauge *1) AWG, kcmil (mm²)	Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
2360	R/L1, S/L2, T/L3	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	-, +1	350 × 2P	4/0 - 400 × 2P (95 - 185 × 2P)	300 - 400 × 2P (150 - 185 × 2P)	-	M12	35 (310)
	+3	3/0 × 2P	1/0 - 4/0 × 2P (50 - 95 × 2P)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	1	1 - 350 (50 - 150)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
2415	R/L1, S/L2, T/L3	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	300 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	-, +1	350 × 2P	4/0 - 400 × 2P (95 - 185 × 2P)	300 - 400 × 2P (150 - 185 × 2P)	-	M12	35 (310)
	+3	3/0 × 2P	1/0 - 4/0 × 2P (50 - 95 × 2P)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	1	1 - 350 (50 - 150)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)

*1 For IP20 protection, use wires that are in the range of applicable gauges.
*2 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.
*3 When you use AWG 8 or larger wires to comply with UL standards, tighten the screws to a tightening torque of 4.1 N·m to 4.5 N·m (36 lbf·in to 40 lbf·in).
*4 Terminals - and +1 have two screws. The Recommended Gauge is the wire gauge for one terminal.
*5 A junction terminal is necessary to connect a braking unit (CDBR-series) to terminals - and +3.

Three-Phase 400 V Class

Model	Terminal	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm²)	IP20 Applicable Gauge *1) AWG, kcmil (mm²)	Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
4002	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	14	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	12	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4004	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	14	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	12	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)

Model	Terminal	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm²)	IP20 Applicable Gauge *1) AWG, kcmil (mm²)	Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
4005	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	14	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4007	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	14	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4009	R/L1, S/L2, T/L3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	12	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4012	R/L1, S/L2, T/L3	12	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	14	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	10	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M4 ⊕	1.2 - 1.5 (10.6 - 13.3)
4018	R/L1, S/L2, T/L3	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	8	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	14	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	14 - 8 (2.5 - 10)	-	-	M5 ⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)

Model	Terminal	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm²)	IP20 Applicable Gauge *1) AWG, kcmil (mm²)	Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
4023	R/L1, S/L2, T/L3	8	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	U/T1, V/T2, W/T3	10	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	-, +1, +2	8	14 - 3 (2.5 - 25)	14 - 3 (2.5 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	12	14 - 10 (2.5 - 6.0)	14 - 10 (2.5 - 6.0)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	10	12 - 8 (4.0 - 10)	-	-	M5 ⊕	2.0 - 2.5 (17.7 - 22.1)
4031	R/L1, S/L2, T/L3	6	14 - 3 (2.5 - 25)	8 - 3 (10 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	8	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	6	14 - 1 (2.5 - 50)	8 - 1 (10 - 50)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	10	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	8	10 - 6 (6.0 - 16)	-	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4038	R/L1, S/L2, T/L3	6	14 - 3 (2.5 - 25)	8 - 3 (10 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	8	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	4	14 - 1 (2.5 - 50)	8 - 1 (10 - 50)	20	M6 ⑤	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	10	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	10 - 6 (6.0 - 16)	-	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4044	R/L1, S/L2, T/L3	4	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	6	14 - 6 (2.5 - 16)	10 - 6 (6.0 - 16)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1, +2	3	14 - 3 (2.5 - 25)	10 - 3 (6.0 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	8	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	8 - 4 (10 - 25)	-	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4060	R/L1, S/L2, T/L3	4	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	4	14 - 4 (2.5 - 25)	10 - 4 (6.0 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1	3	14 - 3 (2.5 - 25)	10 - 3 (6.0 - 25)	18	M5 ⊖	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	8	14 - 8 (2.5 - 10)	14 - 8 (2.5 - 10)	10	M4 ⊖	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	8 - 4 (10 - 25)	-	-	M6 ⊕	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)

Model	Terminal	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm²)	IP20 Applicable Gauge *1) AWG, kcmil (mm²)	Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
4075	R/L1, S/L2, T/L3	3	14 - 3 (2.5 - 25)	12 - 3 (4.0 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	3	14 - 3 (2.5 - 25)	12 - 3 (4.0 - 25)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1	2	14 - 2 (2.5 - 35)	10 - 2 (6.0 - 35)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	B1, B2	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	10	M4	1.5 - 1.7 (13.5 - 15)
	⏚	6	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4089	R/L1, S/L2, T/L3	2	14 - 2 (2.5 - 35)	10 - 2 (6.0 - 35)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	U/T1, V/T2, W/T3	2	14 - 2 (2.5 - 35)	10 - 2 (6.0 - 35)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	-, +1	1/0	14 - 1/0 (2.5 - 50)	6 - 1/0 (16 - 50)	20	M6	5 - 5.5 (45 - 49)
	B1, B2	6	14 - 6 (2.5 - 16)	14 - 6 (2.5 - 16)	18	M5	2.3 - 2.5 (19.8 - 22) *3
	⏚	4	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4103	R/L1, S/L2, T/L3	1/0	6 - 2/0 (16 - 70)	2 - 2/0 (35 - 70)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	U/T1, V/T2, W/T3	1	6 - 2/0 (16 - 70)	2 - 2/0 (35 - 70)	27	M6	8 - 9 (71 - 80)
	-, +1	2/0	2 - 4/0 (35 - 95)	2 - 4/0 (35 - 95)	27	M8	10 - 12 (89 - 107)
	B1, B2	3	14 - 3 (2.5 - 25)	10 - 3 (6.0 - 25)	21	M6	3 - 3.5 (27 - 31)
	⏚	4	6 - 4 (16 - 25)	-	-	M6	5.4 - 6.0 (47.8 - 53.1)
4140	R/L1, S/L2, T/L3	3/0	2 - 250 (35 - 120)	2/0 - 250 (70 - 120)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	2/0	2 - 300 (35 - 150)	3/0 - 300 (95 - 150)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *4	2	6 - 2/0 (16 - 70)	1/0 - 2/0 (50 - 70)	28	M6	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *5	1	4 - 2/0 (25 - 70)	1 - 2/0 (50 - 70)	28	M8	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	4	4 - 1/0 (25 - 50)	-	-	M8	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)
4168	R/L1, S/L2, T/L3	4/0	2 - 250 (35 - 120)	2/0 - 250 (70 - 120)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	U/T1, V/T2, W/T3	4/0	2 - 300 (35 - 150)	3/0 - 300 (95 - 150)	37	M10	12 - 14 (107 - 124)
	-, -, +1, +1 *4	1/0	6 - 2/0 (16 - 70)	1/0 - 2/0 (50 - 70)	28	M6	8 - 9 (71 - 80)
	B1, B2 *5	1/0	4 - 2/0 (25 - 70)	1 - 2/0 (50 - 70)	28	M8	8 - 9 (71 - 80)
	⏚	4	4 - 1/0 (25 - 50)	-	-	M8	9.0 - 11 (79.7 - 97.4)

Model	Terminal	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm²)	IP20 Applicable Gauge *1) AWG, kcmil (mm²)	Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
4208	R/L1, S/L2, T/L3	1/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	1/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-, +1	3/0 × 2P	2 - 250 × 2P (35 - 120 × 2P)	4/0 - 250 × 2P (95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (25 - 50 × 2P)	1/0 × 2P (50 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	4	4 - 350 (25 - 150)	-	-	M10	18 - 23 (159 - 204)
4250	R/L1, S/L2, T/L3	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	2/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-, +1	3/0 × 2P	2 - 250 × 2P (35 - 120 × 2P)	4/0 - 250 × 2P (95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (25 - 50 × 2P)	1/0 × 2P (50 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	2	2 - 350 (35 - 150)	-	-	M10	18 - 23 (159 - 204)
4296	R/L1, S/L2, T/L3	3/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	U/T1, V/T2, W/T3	3/0 × 2P	3 - 4/0 × 2P (25 - 95 × 2P)	2/0 - 4/0 × 2P (70 - 95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	-, +1	4/0 × 2P	2 - 250 × 2P (35 - 120 × 2P)	4/0 - 250 × 2P (95 × 2P)	-	M10	20 (177)
	+3	1/0 × 2P	4 - 1/0 × 2P (25 - 50 × 2P)	1/0 × 2P (50 × 2P)	-	M10	20 (177)
	⏚	2	2 - 350 (35 - 185)	-	-	M10	18 - 23 (159 - 204)
4371	R/L1, S/L2, T/L3	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	250 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	-, +1	350 × 2P	4/0 - 400 × 2P (95 - 185 × 2P)	300 - 400 × 2P (150 - 185 × 2P)	-	M12	35 (310)
	+3	3/0 × 2P	1 - 4/0 × 2P (50 - 95 × 2P)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	1	1 - 350 (50 - 185)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4389	R/L1, S/L2, T/L3	300 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	300 × 2P	2/0 - 300 × 2P (70 - 150 × 2P)	250 - 300 × 2P (120 - 150 × 2P)	-	M12	35 (310)
	-, +1	400 × 2P	4/0 - 400 × 2P (95 - 185 × 2P)	300 - 400 × 2P (150 - 185 × 2P)	-	M12	35 (310)
	+3	4/0 × 2P	1 - 4/0 × 2P (50 - 95 × 2P)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	1	1 - 350 (35 - 185)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)

Model	Terminal	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm²)	IP20 Applicable Gauge *1) AWG, kcmil (mm²)	Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
4453	R/L1, S/L2, T/L3	250 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	4/0 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	-, +1	4/0 × 4P	3/0 - 400 × 4P (95 - 185 × 4P)	300 - 400 × 4P (150 - 185 × 4P)	-	M12	35 (310)
	+3	3/0 × 4P	2 - 4/0 × 4P (35 - 95 × 4P)	4/0 × 4P (95 × 4P)	-	M12	35 (310)
	⏚	1/0	1/0 - 300 (50 - 150)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4568	R/L1, S/L2, T/L3	250 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	4/0 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	-, +1	300 × 4P	3/0 - 400 × 4P (95 - 185 × 4P)	300 - 400 × 4P (150 - 185 × 4P)	-	M12	35 (310)
	+3	3/0 × 4P	2 - 4/0 × 4P (35 - 95 × 4P)	4/0 × 4P (95 × 4P)	-	M12	35 (310)
	⏚	2/0	2/0 - 300 (70 - 150)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4675	R/L1, S/L2, T/L3	300 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	300 × 4P	2/0 - 300 × 4P (70 - 150 × 4P)	250 - 300 × 4P (120 - 150 × 4P)	-	M12	35 (310)
	-, +1	400 × 4P	3/0 - 400 × 4P (95 - 185 × 4P)	300 - 400 × 4P (150 - 185 × 4P)	-	M12	35 (310)
	+3	4/0 × 4P	2 - 4/0 × 4P (35 - 95 × 4P)	4/0 × 4P (95 × 4P)	-	M12	35 (310)
	⏚	2/0	2/0 - 300 (70 - 150)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4810	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31	3/0 × 4P × 2	2/0 - 300 × 4P × 2 (70 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	3/0 × 4P × 2	2/0 - 300 × 4P × 2 (70 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	-, +1	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	+3	1/0 × 4P × 2	1/0 - 300 × 4P × 2 (50 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	3/0	3/0 - 250 (95 - 120)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4930	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	-, +1	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	+3	1/0 × 4P × 2	1/0 - 300 × 4P × 2 (50 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	3/0	3/0 - 250 (95 - 120)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)

Model	Terminal	Recomm. Gauge AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm²)	IP20 Applicable Gauge *1) AWG, kcmil (mm²)	Wire Stripping Length *2 mm	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
4H11	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31	250 × 4P × 2	4/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	250 × 4P × 2	4/0 - 300 × 4P × 2 (95 -150)	-	-	M12	35 (310)
	-, +1	300 × 4P × 2	250 - 300 × 4P × 2 (120 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	+3	2/0 × 4P × 2	1/0 - 300 × 4P × 2 (50 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	4/0	4/0 - 250 (95 - 120)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)
4H12	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31	300 × 4P × 2	4/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	300 × 4P × 2	4/0 - 300 × 4P × 2 (95 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	-, +1	300 × 4P × 2	250 - 300 × 4P × 2 (120 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	+3	3/0 × 4P × 2	2/0 - 300 × 4P × 2 (70 - 150)	-	-	M12	35 (310)
	⏚	4/0	4/0 - 250 (95 - 120)	-	-	M12	32 - 40 (283 - 354)

*1 For IP20 protection, use wires that are in the range of applicable gauges.
*2 Remove insulation from the ends of wires to expose the length of wire shown.
*3 When you use AWG 8 or larger wires to comply with UL standards, tighten the screws to a tightening torque of 4.1 N·m to 4.5 N·m (36 lbf·in to 40 lbf·in).
*4 Terminals - and +1 have two screws. The Recommended Gauge is the wire gauge for one terminal.
*5 A junction terminal is necessary to connect a braking resistor unit (LKEB-series) to terminals B1 and B2.

6-Phase/12-Pulse 400 V Class

Model	Terminal	Recomm. Gauge *1 AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm²)	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
4810	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31 *2	2/0 × 4P (× 2)	2/0 - 300 (70 - 150)	M12	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	3/0 × 4P × 2	2/0 - 300 (70 - 150)	M12	35 (310)
	-, +1	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 (95 - 150)	M12	35 (310)
	+3	1/0 × 4P × 2	1/0 - 300 (50 - 150)	M12	35 (310)
	⏚	3/0	3/0 - 250 (95 - 120)	M12	32 - 40 (283 - 354)
4930	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31 *2	3/0 × 4P (× 2)	2/0 - 300 (95 - 150)	M12	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 (95 - 150)	M12	35 (310)
	-, +1	4/0 × 4P × 2	3/0 - 300 (95 - 150)	M12	35 (310)
	+3	1/0 × 4P × 2	1/0 - 300 (50 - 150)	M12	35 (310)
	⏚	3/0	3/0 - 250 (95 - 120)	M12	32 - 40 (283 - 354)

Model	Terminal	Recomm. Gauge *1 AWG, kcmil	Applicable Gauge AWG, kcmil (mm²)	Terminal Screw Size and Shape	Tightening Torque N·m (lbf·in)
4H11	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31 *2	4/0 × 4P (× 2)	3/0 - 300 (95 - 150)	M12	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	250 × 4P × 2	4/0 - 300 (95 -150)	M12	35 (310)
	-, +1	300 × 4P × 2	250 - 300 (120 - 150)	M12	35 (310)
	+3	2/0 × 4P × 2	1/0 - 300 (50 - 150)	M12	35 (310)
	⏚	4/0	4/0 - 250 (95 - 120)	M12	32 - 40 (283 - 354)
4H12	R/L1, S/L2, T/L3 R1/L11, S1/L21, T1/L31 *2	4/0 × 4P (× 2)	4/0 - 300 (95 - 150)	M12	35 (310)
	U/T1, V/T2, W/T3	300 × 4P × 2	4/0 - 300 (95 - 150)	M12	35 (310)
	-, +1	300 × 4P × 2	250 - 300 (120 - 150)	M12	35 (310)
	+3	3/0 × 4P × 2	2/0 - 300 (70 - 150)	M12	35 (310)
	⏚	4/0	4/0 - 250 (95 - 120)	M12	32 - 40 (283 - 354)

*1 The wire gauges for drive models 4810 to 4H12 are the recommended wire gauges when you use these drive models as a 6-Phase/12-Pulse drive.
*2 When you use drive models 4810 to 4H12 as a 6-Phase/12-Pulse drive, remove the common bus bars on the input terminals.

■ Closed-Loop Crimp Terminals

To comply with UL standards on drive models 2257 to 2415 and 4208 to 4H12, use UL Listed closed-loop crimp terminals and insulation caps. Use the tools recommend by the terminal manufacturer to crimp the closed-loop crimp terminal. Yaskawa recommends closed-loop crimp terminals from JST Mfg. Co., Ltd. and insulation caps from Tokyo DIP Co., Ltd.

Make sure that you comply with local standards for correct wire gauges in the region where you will use the drive.

Refer to Table 17.2, Table 17.3, and Table 17.4 to select crimp terminals as specified by drive model and wire gauge.

Note:

To comply with UL standards, use only insulated crimp terminals or crimp terminals with insulation tubing. Use UL Listed vinyl-coated insulated copper wires for operation with a continuous maximum permitted temperature of 75 °C at 600 V.

Table 17.2 Closed-Loop Crimp Terminals and Insulation Caps: Three-Phase 200 V Class

Model	Recomm. Gauge (AWG, kcmil)					Terminal Screw Size	Crimp Terminal Model	Crimping Tool		Insulation Cap Model
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	-, +1	+3	⏚			Tool Model	Die Jaw	
2004 - 2021	-	-	-	-	10	M4	R5.5-4	YA-4	AD-900	TP-005
2030, 2042	-	-	-	-	8	M5	R8-5	YA-4	AD-901	TP-008
2056	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
2070 - 2110	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
2138	-	-	-	-	4	M6	R22-6	YA-5	AD-953	TP-022
2169, 2211	-	-	-	-	4	M8	R22-8	YA-5	AD-953	TP-022
2257	2/0 × 2P	2/0 × 2P	-	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	4/0 × 2P	-	-	M10	R100-10	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 2P	-	M10	R60-10	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
	-	-	-	-	3	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224, TD-212	TP-038

Model	Recomm. Gauge (AWG, kcmil)					Terminal Screw Size	Crimp Terminal Model	Crimping Tool		Insulation Cap Model
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	-, +1	+3	⏚			Tool Model	Die Jaw	
2313	4/0 × 2P	-	-	-	-	M10	R100-10	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	3/0 × 2P	-	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	250 × 2P	-	-	M10	R150-10	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	-	-	1/0 × 2P	-	M10	R60-10	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
	-	-	-	-	2	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224, TD-212	TP-038
2360	250 × 2P	250 × 2P	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	350 × 2P	-	-	M12	R200-12	YF-1 YET-300-1	TD-327, TD-314	TP-200
	-	-	-	3/0 × 2P	-	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080
	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321, TD-311	TP-060
2415	250 × 2P	-	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	300 × 2P	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	350 × 2P	-	-	M12	R200-12	YF-1 YET-300-1	TD-327, TD-314	TP-200
	-	-	-	3/0 × 2P	-	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080
	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321, TD-311	TP-060

Table 17.3 Closed-Loop Crimp Terminals and Insulation Caps: Three-Phase 400 V Class

Model	Recomm. Gauge (AWG, kcmil)					Terminal Screw Size	Crimp Terminal Model	Crimping Tool		Insulation Cap Model
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	-, +1	+3	⏚			Tool Model	Die Jaw	
4002, 4004	-	-	-	-	12	M4	R5.5-4	YA-4	AD-900	TP-005
4005 - 4012	-	-	-	-	10	M4	R5.5-4	YA-4	AD-900	TP-005
4018, 4023	-	-	-	-	10	M5	R5.5-5	YA-4	AD-900	TP-005
4031	-	-	-	-	8	M6	R8-6	YA-4	AD-901	TP-008
4038	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
4044, 4060	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
4075	-	-	-	-	6	M6	R14-6	YA-4	AD-902	TP-014
4089, 4103	-	-	-	-	4	M6	R22-6	YA-5	AD-953	TP-022
4140, 4168	-	-	-	-	4	M8	R22-8	YA-5	AD-953	TP-022
4208	1/0 × 2P	1/0 × 2P	-	1/0 × 2P	-	M10	R60-10	YF-1 YET-150-1	TD-225, D-213	TP-060
	-	-	3/0 × 2P	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	-	-	4	M10	R22-10	YF-1 YET-150-1	TD-223, TD-212	TP-022

Model	Recomm. Gauge (AWG, kcmil)					Terminal Screw Size	Crimp Terminal Model	Crimping Tool		Insulation Cap Model
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	-, +1	+3	⏚			Tool Model	Die Jaw	
4250	2/0 × 2P	2/0 × 2P	-	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	3/0 × 2P	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	-	1/0 × 2P	-	M10	R60-10	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
	-	-	-	-	2	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224, TD-212	TP-038
4296	3/0 × 2P	3/0 × 2P	-	-	-	M10	80-10	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	4/0 × 2P	-	-	M10	R100-10	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 2P	-	M10	R60-10	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
	-	-	-	-	2	M10	R38-10	YF-1 YET-150-1	TD-224, TD-212	TP-038
4371	250 × 2P	250 × 2P	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	350 × 2P	-	-	M12	R200-12	YF-1 YET-300-1	TD-327, TD-314	TP-200
	-	-	-	3/0 × 2P	-	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080
	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321, TD-311	TP-060
4389	300 × 2P	300 × 2P	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	400 × 2P	-	-	M12	R200-12	YF-1 YET-300-1	TD-327, TD-314	TP-200
	-	-	-	4/0 × 2P	-	M12	R100-12	YF-1 YET-300-1	TD-324, TD-312	TP-100
	-	-	-	-	1	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321, TD-311	TP-060
4453	250 × 4P	-	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	4/0 × 4P	4/0 × 4P	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-300-1	TD-324, TD-312	TP-100
	-	-	-	3/0 × 4P	-	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080
	-	-	-	-	1/0	M12	R60-12	YF-1 YET-300-1	TD-321, TD-311	TP-060
4568	250 × 4P	-	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	4/0 × 4P	-	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-300-1	TD-324, TD-312	TP-100
	-	-	300 × 4P	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	-	3/0 × 4P	-	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080
	-	-	-	-	2/0	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080

Model	Recomm. Gauge (AWG, kcmil)					Terminal Screw Size	Crimp Terminal Model	Crimping Tool		Insulation Cap Model
	R/L1 S/L2 T/L3	U/T1 V/T2 W/T3	-, +1	+3	⏚			Tool Model	Die Jaw	
4675	300 × 4P	300 × 4P	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-300-1	TD-325, TD-313	TP-150
	-	-	400 × 4P	-	-	M12	R200-12	YF-1 YET-300-1	TD-327, TD-314	TP-200
	-	-	-	4/0 × 4P	-	M12	R100-12	YF-1 YET-300-1	TD-324, TD-312	TP-100
	-	-	-	-	2/0	M12	80-12	YF-1 YET-300-1	TD-323, TD-312	TP-080
4810	3/0 × 4P × 2	-	-	-	-	M12	80-L12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	3/0 × 4P × 2	-	-	3/0	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	4/0 × 4P × 2	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 4P × 2	-	M12	R60-12	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
4930	4/0 × 4P × 2	-	-	-	-	M12	100-L12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	4/0 × 4P × 2	4/0 × 4P × 2	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 4P × 2	-	M12	R60-12	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
	-	-	-	-	3/0	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
4H11	250 × 4P × 2	-	-	-	-	M12	150-L12	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	250 × 4P × 2	300 × 4P × 2	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	-	-	2/0 × 4P × 2	-	M12	70-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-070
	-	-	-	-	4/0	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
4H12	300 × 4P × 2	-	-	-	-	M12	150-L12	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	300 × 4P × 2	300 × 4P × 2	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	-	-	3/0 × 4P × 2	-	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	-	-	4/0	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100

Table 17.4 Closed-Loop Crimp Terminals and Insulation Caps: 6-Phase/12-Pulse 400 V Class (Drive Models: 4xxx)

Model	Recomm. Gauge (AWG, kcmil) *1					Terminal Screw Size	Crimp Terminal Model	Crimping Tool		Insulation Cap Model
	R/L1, R1/L11 S/L2, S1/L21 T/L3, T1/L31 *2	U/T1 V/T2 W/T3	-, +1	+3	⏚			Tool Model	Die Jaw	
4810	2/0 × 4P (× 2)	-	-	-	-	M12	70-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-070
	-	3/0 × 4P × 2	-	-	-	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	4/0 × 4P × 2	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 4P × 2	-	M12	R60-12	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
	-	-	-	-	3/0	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
4930	3/0 × 4P (× 2)	-	-	-	-	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	4/0 × 4P × 2	4/0 × 4P × 2	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	-	-	1/0 × 4P × 2	-	M12	R60-12	YF-1 YET-150-1	TD-225, TD-213	TP-060
	-	-	-	-	3/0	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
4H11	4/0 × 4P (× 2)	-	-	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	250 × 4P × 2	-	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	-	300 × 4P × 2	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	-	-	2/0 × 4P × 2	-	M12	70-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-070
	-	-	-	-	4/0	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
4H12	4/0 × 4P (× 2)	-	-	-	-	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100
	-	300 × 4P × 2	300 × 4P × 2	-	-	M12	R150-12	YF-1 YET-150-1	TD-229, TD-215	TP-150
	-	-	-	3/0 × 4P × 2	-	M12	80-12	YF-1 YET-150-1	TD-227, TD-214	TP-080
	-	-	-	-	4/0	M12	R100-12	YF-1 YET-150-1	TD-228, TD-214	TP-100

*1 The wire gauges for drive models 4810 to 4H12 are the recommended wire gauges when you use these drive models as a 6-Phase/12-Pulse drive.

*2 When you use drive models 4810 to 4H12 as a 6-Phase/12-Pulse drive, remove the common bus bars on the input terminals.

■ Factory-Recommended Branch Circuit Protection for UL Listing

Use branch circuit protection to protect against short circuits and to maintain compliance with UL 61800-5-1. Yaskawa recommends connecting semiconductor protection fuses on the input side for branch circuit protection. Refer to *Three-Phase 200 V Class on page 174* and *Three-Phase 400 V Class on page 175* for more information about recommended fuses.

⚠ WARNING Electrical Shock Hazard. After the drive blows a fuse or trips an ELCB, do not immediately energize the drive or operate peripheral devices. Wait for the time specified on the warning label at a minimum and make sure that all indicators are OFF. Then check the wiring and peripheral device ratings to find the cause of the problem. If you do not know the cause of the problem, contact Yaskawa before you energize the drive or peripheral devices. If you do not fix the problem before you operate the drive or peripheral devices, it can cause serious injury or death.

- 200 V Class
  Use the fuses specified in this document to prepare the drive for use on a circuit that supplies not more than 100,000 RMS and not more than 240 Vac when there is a short circuit in the power supply.
- 400 V Class

Use the fuses specified in this document to prepare the drive for use on a circuit that supplies not more than 100,000 RMS and not more than 480 Vac when there is a short circuit in the power supply.

The built-in short circuit protection of the drive does not provide branch circuit protection. The user must provide branch circuit protection as specified by the National Electric Code (NEC), the Canadian Electric Code, Part I (CEC), and local codes.

Three-Phase 200 V Class

Table 17.5 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: 200 V Class (ND)

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)	Input Current Rating A	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/Bussmann
2004	0.75 (0.75)	4.8	FWH-45B
2006	1.1 (1.5)	6.7	FWH-45B
2010	2.2 (3)	12.7	FWH-45B
2012	3 (4)	17	FWH-50B FWH-80B *1
2018	3.7 (5)	20.7	FWH-80B FWH-100B *1
2021	5.5 (7.5)	30	FWH-80B FWH-100B *1
2030	7.5 (10)	40.3	FWH-125B
2042	11 (15)	52	FWH-150B
2056	15 (20)	78.4	FWH-200B
2070	18.5 (25)	96	FWH-225A
2082	22 (30)	114	FWH-225A FWH-250A *1
2110	30 (40)	111	FWH-225A FWH-250A *1
2138	37 (50)	136	FWH-275A FWH-300A *1
2169	45 (60)	164	FWH-275A FWH-350A *1
2211	55 (75)	200	FWH-325A FWH-450A *1
2257	75 (100)	271	FWH-600A
2313	90 (125)	324	FWH-800A
2360	110 (150)	394	FWH-1000B
2415	-	-	-

*1 Yaskawa recommends a fuse with a large rated current for applications with repeated loads.

Table 17.6 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: 200 V Class (HD)

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)	Input Current Rating A	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/Bussmann
2004	0.55 (0.5)	3.6	FWH-45B
2006	0.75 (1)	4.8	FWH-45B
2010	1.5 (2)	8.9	FWH-45B
2012	2.2 (3)	12.7	FWH-50B FWH-80B *1
2018	3 (4)	17	FWH-80B FWH-100B *1
2021	3.7 (5)	20.7	FWH-80B FWH-100B *1
2030	5.5 (7.5)	30	FWH-125B
2042	7.5 (10)	40.3	FWH-150B
2056	11 (15)	58.2	FWH-200B
2070	15 (20)	78.4	FWH-225A

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)	Input Current Rating A	Semiconductor Protection Fuse Rated Current Manufacturer: EATON/Bussmann
2082	18.5 (25)	96	FWH-225A FWH-250A *1
2110	22 (30)	82	FWH-225A FWH-250A *1
2138	30 (40)	111	FWH-275A FWH-300A *1
2169	37 (50)	136	FWH-275A FWH-350A *1
2211	45 (60)	164	FWH-325A FWH-450A *1
2257	55 (75)	200	FWH-600A
2313	75 (100)	271	FWH-800A
2360	90 (125)	324	FWH-1000B
2415	110 (150)	394	FWH-1000B

*1 Yaskawa recommends a fuse with a large rated current for applications with repeated loads.

Three-Phase 400 V Class

Table 17.7 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: 400 V Class (ND)

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)	Input Current Rating A	Semiconductor Protection Fuse Manufacturer: EATON/Bussmann
4002	0.75 (1)	2.5	FWH-50B
4004	1.5 (2)	4.7	FWH-50B
4005	2.2 (3)	6.7	FWH-50B
4007	3.0 (4)	8.9	FWH-60B
4009	3.7 (5)	11.7	FWH-60B
4012	5.5 (7.5)	15.8	FWH-60B
4018	7.5 (10)	21.2	FWH-80B
4023	11 (15)	30.6	FWH-90B
4031	15 (20)	41.3	FWH-150B
4038	18.5 (25)	50.5	FWH-200B
4044	22 (30)	59.7	FWH-200B
4060	30 (40)	58.3	FWH-225A
4075	37 (50)	71.5	FWH-250A
4089	45 (60)	86.5	FWH-275A
4103	55 (75)	105	FWH-275A
4140	75 (100)	142	FWH-300A
4168	90 (125)	170	FWH-325A FWH-400A *1
4208	110 (150)	207	FWH-500A
4250	132 (175)	248	FWH-600A
4296	160 (200)	300	FWH-700A
4371	200 (250)	373	FWH-800A
4389	220 (300)	410	FWH-1000B
4453	250 (335)	465	FWH-1200B
4568	315 (400)	584	FWH-1200B
4675	355 (450)	657	FWH-1400A
4810	450 (603)	879	FWH-1200B
4930	500 (670)	922	FWH-1200B

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)	Input Current Rating A	Semiconductor Protection Fuse Manufacturer: EATON/Bussmann
4H11	560 (751)	1091	FWH-1600A
4H12	630 (845)	1158	FWH-1600A

*1 Yaskawa recommends a fuse with a large rated current for applications with repeated loads.

Table 17.8 Factory-Recommended Branch Circuit Protection: 400 V Class (HD)

Drive Model	Maximum Applicable Motor Output kW (HP)	Input Current Rating A	Semiconductor Protection Fuse Manufacturer: EATON/Bussmann
4002	0.55 (0.75)	1.9	FWH-50B
4004	0.75 (1)	3.5	FWH-50B
4005	1.5 (2)	4.7	FWH-50B
4007	2.2 (3)	6.7	FWH-60B
4009	3 (4)	8.9	FWH-60B
4012	3.7 (5)	11.7	FWH-60B
4018	5.5 (7.5)	15.8	FWH-80B
4023	7.5 (10)	21.2	FWH-90B
4031	11 (15)	30.6	FWH-150B
4038	15 (20)	41.3	FWH-200B
4044	18.5 (25)	50.5	FWH-200B
4060	22 (30)	43.1	FWH-225A
4075	30 (40)	58.3	FWH-250A
4089	37 (50)	71.5	FWH-275A
4103	45 (60)	86.5	FWH-275A
4140	55 (75)	105	FWH-300A
4168	75 (100)	142	FWH-325A FWH-400A *1
4208	90 (125)	170	FWH-500A
4250	110 (150)	207	FWH-600A
4296	132 (175)	248	FWH-700A
4371	160 (200)	300	FWH-800A
4389	200 (250)	373	FWH-1000B
4453	220 (300)	410	FWH-1200B
4568	250 (335)	465	FWH-1200B
4675	315 (400)	584	FWH-1400A
4810	400 (536)	783	FWH-1200B
4930	450 (603)	830	FWH-1200B
4H11	500 (670)	976	FWH-1600A
4H12	560 (751)	1031	FWH-1600A

*1 Yaskawa recommends a fuse with a large rated current for applications with repeated loads.

◆ UL Standards Compliance for DC Power Supply Input

To comply with UL Standards, install a fuse for the DC power supply input.

Figure 17.5 shows a wiring example for a DC power supply that has two drives connected in parallel.

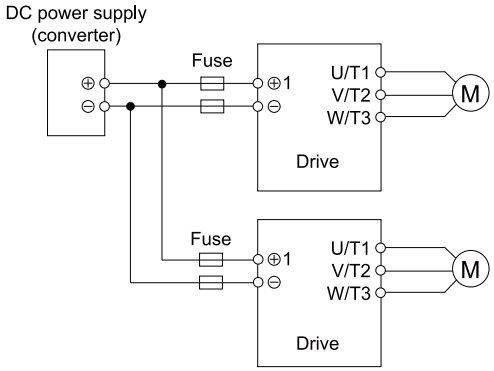


Figure 17.5 Wiring Example for DC Power Supply Input

⚠ WARNING Electrical Shock Hazard. Do not ground the main circuit bus. Incorrect wiring can cause serious injury or death.

Note:

Install a fuse for each drive when operating more than one drive. If one fuse blows, replace all fuses.

Refer to Table 17.9 and Table 17.10 for the recommended fuses.

Table 17.9 Recommended Fuse (Three-Phase 200 V Class)

Drive Model	Fuse Manufacturer: Bussmann	
	Model	Qty
2004	FWH-45B	2
2006	FWH-45B	2
2010	FWH-45B	2
2012	FWH-50B	2
2018	FWH-80B	2
2021	FWH-80B	2
2030	FWH-125B	2
2042	FWH-150B	2
2056	FWH-200B	2
2070	FWH-250A	2
2082	FWH-250A FWH-300A *1	2

Drive Model	Fuse Manufacturer: Bussmann	
	Model	Qty
2110	FWH-250A FWH-275A *1	2
2138	FWH-300A FWH-350A *1	2
2169	FWH-350A FWH-450A *1	2
2211	FWH-450A FWH-600A *1	2
2257	FWH-600A FWH-700A *1	2
2313	FWH-800A FWH-1000B *1	2
2360	FWH-1000B	2
2415	FWH-1000B	2

*1 Yaskawa recommends a fuse with a large rated current for applications with repeated loads of approximately 150%.

Table 17.10 Recommended Fuse (Three-Phase 400 V Class)

Drive Model	Fuse Manufacturer: Bussmann	
	Model	Qty
4002	FWH-50B	2
4004	FWH-50B	2
4005	FWH-50B	2
4007	FWH-60B	2
4009	FWH-60B	2
4012	FWH-60B	2
4018	FWH-80B	2
4023	FWH-90B	2
4031	FWH-150B	2
4038	FWH-200B	2
4044	FWH-200B	2
4060	FWH-225A	2

Drive Model	Fuse Manufacturer: Bussmann	
	Model	Qty
4075	FWH-250A	2
4089	FWH-275A	2
4103	FWH-275A	2
4140	FWH-300A FWH-325A *1	2
4168	FWH-400A FWH-450A *1	2
4208	FWH-500A FWH-600A *1	2
4250	FWH-600A FWH-700A *1	2
4296	FWH-700A FWH-800A *1	2

Drive Model	Fuse Manufacturer: Bussmann	
	Model	Qty
4371	FWH-800A FWH-1000B *1	2
4389	FWH-1000B FWH-1200B *1	2
4453	FWH-1200B FWH-1400A *1	2
4568	FWH-1200B FWH-1600A *1	2

Drive Model	Fuse Manufacturer: Bussmann	
	Model	Qty
4675	FWH-1600A	2
4810	-	-
4930	-	-
4H11	-	-
4H12	-	-

*1 Yaskawa recommends a fuse with a large rated current for applications with repeated loads of approximately 150%.

◆ Low Voltage Wiring for Control Circuit Terminals

You must provide low voltage wiring as specified by the National Electric Code (NEC), the Canadian Electric Code, Part I (CEC), and local codes. Yaskawa recommends the NEC class 1 circuit conductor. Use the UL approved class 2 power supply for external power supply.

Table 17.11 Control Circuit Terminal Power Supplies

Input/Output	Terminals	Power Supply Specifications
Digital input	S1 to S8, SN, SC, SP	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
Analog input	A1 to A3, AC, +V, -V	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
Analog output	FM, AM, AC	Uses the LVLC power supply in the drive.
Pulse train output	MP, AC	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
Pulse train input	RP, AC	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
Safe disable input	H1, H2, HC	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
Serial communication input/output	D+, D-, AC	Uses the LVLC power supply in the drive. Use the UL Listed class 2 power supply for external power supply.
24 V external power supply	PS, AC	Use the UL Listed class 2 power supply.

◆ Drive Motor Overload and Overheat Protection

The drive motor overload and overheat protection function complies with the National Electric Code (NEC) and the Canadian Electric Code, Part I (CEC).

Set the Motor Rated Current and *L1-01 through L1-04 [Motor Overload Protection Select]* correctly to enable motor overload and overheat protection.

Refer to the control method and set the motor rated current with *E2-01 [Motor Rated Current (FLA)]*, *E5-03 [PM Motor Rated Current (FLA)]*, or *E9-06 [Motor Rated Current (FLA)]*.

■ E2-01: Motor Rated Current (FLA)

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
E2-01 (030E)	Motor Rated Current (FLA)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV Sets the motor rated current in amps.	Determined by o2-04, C6-01 (10% to 200% of the drive rated current)

Note:
- If *E2-01 < E2-03 [Motor No-Load Current]*, the drive will detect *oPE02 [Parameter Range Setting Error]*.
- When the drive model changes, the display units for this parameter also change.
  - 0.01 A: models 2004 - 2042, 4002 - 4023
  - 0.1 A: models 2056 - 2415, 4031 - 4H12

The value set for *E2-01* becomes the reference value for motor protection, the torque limit, and torque control. Enter the motor rated current written on the motor nameplate. Auto-Tuning the drive will automatically set *E2-01* to the value input for "Motor Rated Current".

■ E5-03: PM Motor Rated Current (FLA)

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
E5-03 (032B)	Motor Rated Current (FLA)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM **CLV/PM** EZOLV Sets the PM motor rated current (FLA).	Determined by E5-01 (10% to 200% of the drive rated current)

Note:
The display units are different for different models:
- 0.01 A: models 2004 - 2042, 4002 - 4023
- 0.1 A: models 2056 - 2415, 4031 - 4H12

The drive automatically sets *E5-03* to the value input for "PM Motor Rated Current" after you do these types of Auto-Tuning:

- Manual Entry w/ Motor Data Sheet
- PM Stationary Auto-Tuning
- Stationary (R Only)
- Rotational (Ld, Lq, R, back-EMF)

■ E9-06: Motor Rated Current (FLA)

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
E9-06 (11E9)	Motor Rated Current (FLA)	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM **EZOLV** Sets the motor rated current in amps.	Determined by E9-01 and o2-04 (10% to 200% of the drive rated current)

Note:
The display units are different for different models:
- 0.01 A: models 2004 - 2042, 4002 - 4023
- 0.1 A: models 2056 - 2415, 4031 - 4H12

The setting value of *E9-06* is the reference value for motor protection. Enter the motor rated current written on the motor nameplate. Auto-Tuning the drive will automatically set *E9-06* to the value input for "Motor Rated Current".

■ L1-01: Motor Overload (oL1) Protection

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
L1-01 (0480)	Motor Overload (oL1) Protection	**V/f CL-V/f OLV CLV AOLV OLV/PM AOLV/PM CLV/PM EZOLV** Sets the motor overload protection with electronic thermal protectors.	Determined by A1-02 (0 - 6)

This parameter enables and disables the motor overload protection with electronic thermal protectors.

The cooling capability of the motor changes when the speed control range of the motor changes. Use an electronic thermal protector that aligns with the permitted load characteristics of the motor to select motor protection.

The electronic thermal protection of the drive uses these items to calculate motor overload tolerance and supply overload protection for the motor:

- Output current
- Output frequency
- Motor thermal characteristics
- Time characteristics

If the drive detects motor overload, the drive will trigger an *oL1 [Motor Overload]* and stop drive output.

Set *H2-01 = 1F [Term M1-M2 Function Selection = Motor Overload Alarm (oL1)]* to set a motor overload alarm. If the motor overload level is more than 90% of the *oL1* detection level, the output terminal activates and triggers an overload alarm.

0 : Disabled

Disable motor protection when motor overload protection is not necessary or when the drive is operating more than one motor.

Refer to Figure 17.6 for an example of the circuit configuration to connect more than one motor to one drive.

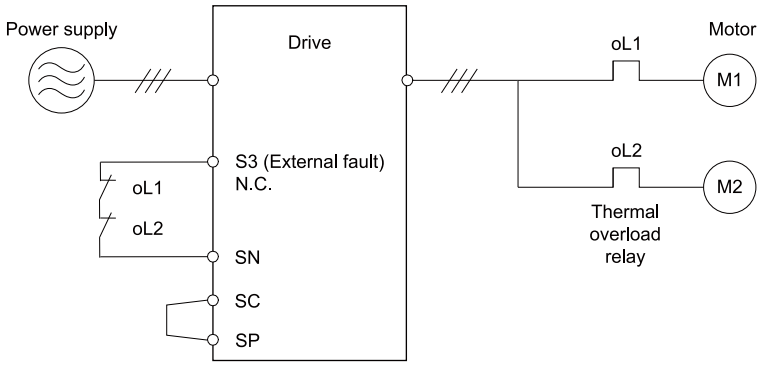


Figure 17.6 Protection Circuit Configuration to Connect More than One Motor to One Drive

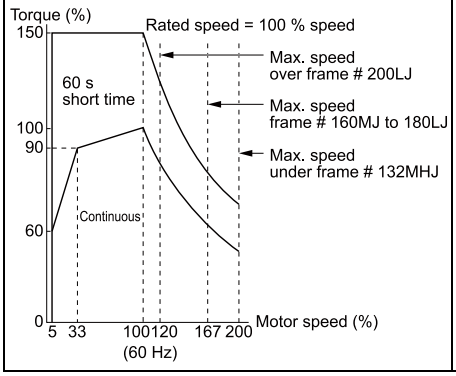
NOTICE When you connect more than one motor to one drive or when the motor amp rating is higher than the drive amp rating, set L1-01 =0 [Motor Overload (oL1) Protection = Disabled] and install thermal overload relays for each motor. The electronic thermal protection of the drive will not function and it can cause damage to the motor.

1 : Variable Torque

Use this setting for general-purpose motors with a 60 Hz base frequency.

The overload tolerance decreases as motor speed decreases because the cooling fan speed decreases and the ability of the motor to cool decreases in the low speed range.

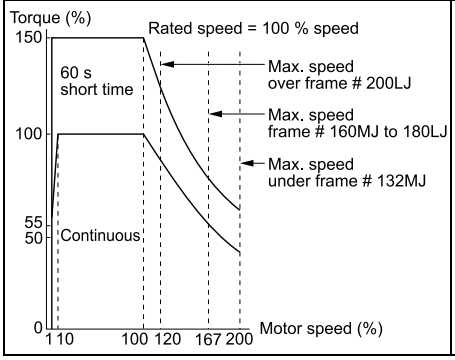
The overload tolerance characteristics of the motor change the trigger point for the electronic thermal protection. This provides motor overheat protection from low speed to high speed across the full speed range.

Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	This motor is designed to operate with commercial line power. Operate at a 60 Hz base frequency to maximize the motor cooling ability.	If the motor operates at frequencies less than 60 Hz, the drive will detect *oL1*. The drive triggers a fault relay output and the motor coasts to stop.

2 : Constant Torque 10:1 Speed Range

Use this setting for drive-dedicated motors with a speed range for constant torque of 1:10.

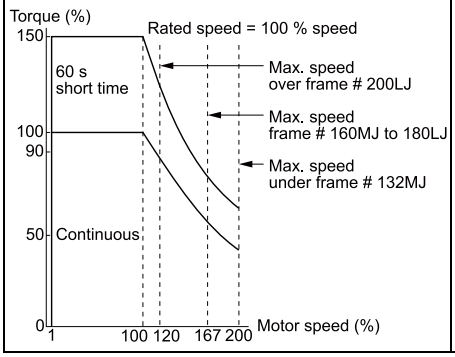
The speed control for this motor is 10% to 100% when at 100% load. Operating slower than 10% speed at 100% load will cause motor overload.

Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	This motor is designed to withstand increased temperatures during continuous operation in the low speed range (10% base frequency).	The motor operates continuously at 10% to 100% base frequency. Operating slower than 10% speed at 100% load will cause motor overload.

3 : Constant Torque 100:1 SpeedRange

Use this setting for vector motors with a speed range for constant torque of 1:100.

The speed control for this motor is 1% to 100% when at 100% load. Operating slower than 1% speed at 100% load will cause motor overload.

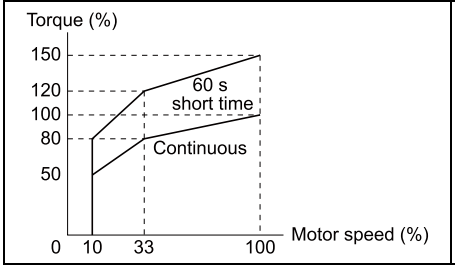
Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	This motor is designed to withstand increased temperatures during continuous operation in the low speed range (1% base frequency).	The motor operates continuously at 1% to 100% base frequency. Operating slower than 1% speed at 100% load will cause motor overload.

4 : PM Variable Torque

Use this setting for PM motors with derated torque characteristics.

The overload tolerance decreases as motor speed decreases because the cooling fan speed decreases and the ability of the motor to cool decreases in the low speed range.

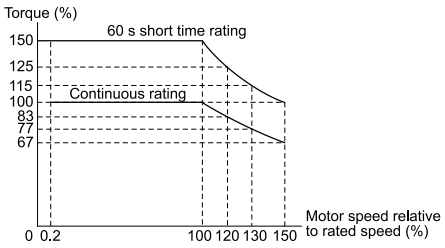
The overload tolerance characteristics of the motor change the trigger point for the electronic thermal protection. This provides motor overheat protection from low speed to high speed across the full speed range.

Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	This motor is designed to withstand increased temperatures during continuous operation at rated speed and rated torque.	If the motor operates continuously at lower speed than rated rotation speed at more than 100% torque, the drive will detect *oL1*. The drive triggers a fault relay output and the motor coasts to stop.

5 : PM Constant Torque

Use this setting with a PM motor for constant torque that has a speed range for constant torque of 1:500.

The speed control for this motor is 0.2% to 100% when at 100% load. Operating slower than 0.2% speed at 100% load will cause motor overload.

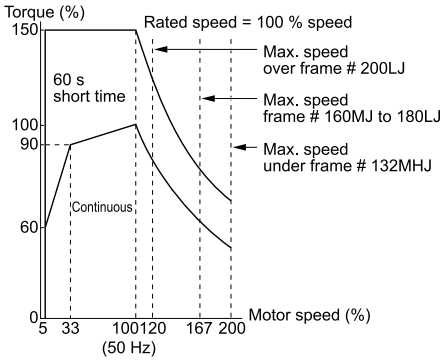
Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	This motor is designed to withstand increased temperatures during continuous operation in the low speed range (0.2% base frequency).	The motor operates continuously at 0.2% to 100% rated speed. Operating slower than 0.2% speed at 100% load will cause motor overload.

6 : Variable Torque (50Hz)

Use this setting for general-purpose motors with a 50 Hz base frequency.

The overload tolerance decreases as motor speed decreases because the cooling fan speed decreases and the ability of the motor to cool decreases in the low speed range.

The overload tolerance characteristics of the motor change the trigger point for the electronic thermal protection. This provides motor overheat protection from low speed to high speed across the full speed range.

Load Tolerance	Cooling Capability	Overload Characteristics (at 100% motor load)
	This motor is designed to operate with commercial line power. Operate at a 50 Hz base frequency to maximize the motor cooling ability.	If the motor operates at frequencies less than commercial line power, the drive will detect *oL1*. The drive triggers a fault relay output and the motor coasts to stop.

■ L1-02: Motor Overload Protection Time

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
L1-02 (0481)	Motor Overload Protection Time	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Sets the operation time for the electronic thermal protector of the drive to prevent damage to the motor. Usually it is not necessary to change this setting.	1.0 min (0.1 - 5.0 min)

Set the overload tolerance time to the length of time that the motor can operate at 150% load from continuous operation at 100% load.

When the motor operates at 150% load continuously for 1 minute after continuous operation at 100% load (hot start), the default setting triggers the electronic thermal protector.

Figure 17.7 shows an example of the electronic thermal protector operation time. Motor overload protection operates in the range between a cold start and a hot start.

This example shows a general-purpose motor operating at the base frequency with *L1-02* set to 1.0 min.

- Cold start
  Shows the motor protection operation time characteristics when the overload occurs immediately after starting operation from a complete stop.
- Hot start
  Shows the motor protection operation time characteristics when overload occurs from continuous operation below the motor rated current.

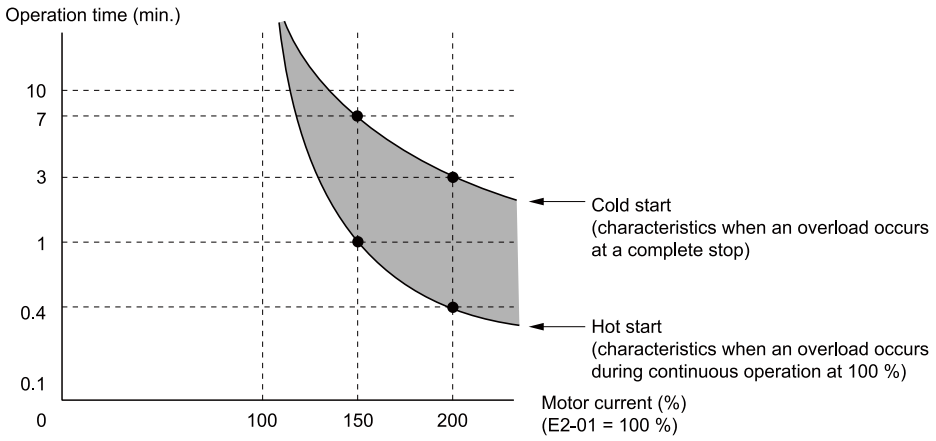


Figure 17.7 Protection Operation Time for a General-purpose Motor at Rated Output Frequency

■ L1-03: Motor Thermistor oH Alarm Select

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
L1-03 (0482)	Motor Thermistor oH Alarm Select	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Sets drive operation when the PTC input signal entered into the drive is at the oH3 [Motor Overheat Alarm] detection level.	3 (0 - 3)

0 : Ramp to Stop

The drive ramps the motor to stop in the deceleration time. Fault relay output terminal MA-MC turns ON, and MB-MC turns OFF.

1 : Coast to Stop

The output turns off and the motor coasts to stop. Fault relay output terminal MA-MC turns ON, and MB-MC turns OFF.

2 : Fast Stop (Use C1-09)

The drive stops the motor in the deceleration time set in *C1-09 [Fast Stop Time]*. Fault relay output terminal MA-MC turns ON, and MB-MC turns OFF.

3 : Alarm Only

The keypad shows *oH3* and the drive continues operation. The output terminal set for *Alarm [H2-01 to H2-03 = 10]* activates.

■ L1-04: Motor Thermistor oH Fault Select

No. (Hex.)	Name	Description	Default (Range)
L1-04 (0483)	Motor Thermistor oH Fault Select	V/f CL-V/f OLV CLV AOLV **OLV/PM** AOLV/PM CLV/PM EZOLV Sets the drive operation when the PTC input signal to the drive is at the *oH4 [Motor Overheat Fault (PTC Input)]* detection level.	1 (0 - 2)

0 : Ramp to Stop

The drive ramps the motor to stop in the deceleration time. Fault relay output terminal MA-MC turns ON, and MB-MC turns OFF.

1 : Coast to Stop

The output turns OFF and the motor coasts to stop. Fault relay output terminal MA-MC turns ON, and MB-MC turns OFF.

2 : Fast Stop (Use C1-09)

The drive stops the motor in the deceleration time set in *C1-09 [Fast Stop Time]*. Fault relay output terminal MA-MC turns ON, and MB-MC turns OFF.

18 对应中国RoHS指令



图 18.1 中国RoHS标志

中国RoHS标志依据2016年1月26日公布的《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》，以及《电子电气产品有害物质限制使用标识要求》（SJ/T 11364-2014）作成。电子电气产品中特定6种有害物质的含量超过规定值时，应标识此标志。中间的数字为在中国生产销售以及进口的电子电气产品的环保使用期限（年限）。电子电气产品的环保使用期限从生产日期算起。在期限内，正常使用产品的过程中，不会有特定的6种有害物质外泄进而对环境、人和财产造成深刻影响。

本产品的环保使用期限为15年。但需要注意的是环保使用期限并非产品的质量保证期限。

◆ 本产品中含有有害物质的信息

本产品中所含有害物质的详细信息如表 18.1所示。

表 18.1 本产品中有害物质的名称及含量

部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
实装基板	×	○	○	○	○	○
电子元件	×	○	○	○	○	○
黄铜螺钉	×	○	○	○	○	○
铝压铸	×	○	○	○	○	○

本表格依据SJ/T 11364的规定编制。
○:表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下。
×:表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。
（注） 本产品符合欧盟RoHS指令。上表中的“×”表示含有欧盟RoHS指令豁免的有害物质。

19 安全输入

以下对安全输入的使用注意事项进行说明。更详细的内容请向本公司垂询。

安全功能符合表 19.1标准。

表 19.1 安全标准和支持的欧盟统一标准

安全标准	支持的欧盟统一标准
功能安全标准	IEC/EN 61508 (SIL3)
	IEC/EN 62061 (SILCL3)
	IEC/EN 61800-5-2 (SIL3)
机械安全标准	ISO/EN ISO 13849-1:2015 (Cat.3, PL e)
EMC	IEC/EN 61000-6-7

（注） • SIL为Safety Integrity Level的缩写。
• SILCL为SIL Claim Limit的简称。

◆ 安全功能的规格

安全输入为符合按IEC/EN 61800-5-2定义的Safe Torque Off标准的停止功能。安全输入满足EN ISO 13849-1及IEC/EN 61508的要求事项。此外，还装备有检出安全回路故障的安全状态监视功能。

将本产品用于构建系统时，需要确认系统全体是否符合安全标准。

安全功能的规格请参照表 19.2。

表 19.2 安全功能的规格

项目		内容
输入输出		• 输入:2 安全输入（H1，H2） 信号ON电平:DC18 V～28 V 信号OFF电平:DC-4 V～+4 V • 输出:1 使用多功能接点输出端子的安全装置监视输出（EDM）
从信号输入到变频器输出停止的响应时间		3 ms以下
端子H1和H2的从信号输入到变频器输出停止的响应时间		20 ms以下
故障概率	低频度动作要求模式	PFD = $4.65E^{-6}$
	高频度动作要求模式或连续模式	PFH = $1.11E^{-9}$
性能水准		安全输入满足EN ISO 13849-1性能基准(PL)e的要求。
HFT（硬件障碍允许度）		N = 1
辅助系统的类别		Type B

（注） EDM = External Device Monitoring
PFD = Probability of Failure on Demand
PFH = Probability of Dangerous Failure per Hour

◆ 注意事项

⚠ 危险 关于重启机械时的安全措施：系统全体或机械的安全功能需要满足安全要求事项。将安全功能安装到机械的安全系统时，请务必对系统进行风险评估，以确保确实符合相关安全标准。如果错误使用安全功能，可能会导致使用人员死亡或重伤。

⚠ 危险 关于重启机械时的安全措施：因变频器输出回路故障，导致安全功能切断同步电机的输出后，电机会转动180度电气角。请避免发生机器损坏或人身事故。如果电机突然旋转，会有导致死亡或重伤的危险。会有电机绝缘不良的危险。

⚠ 危险 为了防止触电：安全功能虽然可以切断变频器的输出，但这并非切断电力，也并不能切断变频器电源。进行维护或变频器的输入输出接线作业时，请务必切断变频器的输入电源和对电机的输入。操作错误会有触电的危险。

⚠ 警告 关于重启机械时的安全措施：即使安全功能启动，因垂直方向的重力电机也会转动。如果使用错误，会有导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 关于重启机械时的安全措施：变频器外部的制动器或动力制动器并非变频器用的安全装置。利用变频器的输出信号（含EDM），在外部设置制动器或动力制动器时，由于变频器的输出信号并非安全相关部分，因此不能构成安全相关系统。此时需要另外使用满足安全要求事项的系统。如果使用错误，会有导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 关于重启机械时的安全措施：请将安全输入端子连接到符合安全标准的设备。如果使用错误，会有导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 关于重启机械时的安全措施：使用安全输入时，请拆下出厂既设的H1-HC、H2-HC端子间的短接片。如果使用错误，会因安全回路无法正确动作，而导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 关于重启机械时的安全措施：解除安全输入时，请确认安全监视输出会按安全功能的规格正常动作。因安全回路无法正确动作，会导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 关于重启机械时的安全措施：所有的安全功能都需要进行日常和定期检查。否则会因系统无法正常运行而导致重伤。

⚠ 警告 关于重启机械时的安全措施：请使熟悉变频器和本产品的说明书所记述的安全事项，以及精通安全标准的有资质的专业人员进行安全功能输入的接线和检查维护作业。如果交由非专业人员作业，会有导致死亡或重伤的危险。

⚠ 警告 关于重启机械时的安全措施：请不要将安全监视（设定了EDM功能的多功能接点输出端子）用于安全功能的状态监视，或检出安全功能输入故障之外的用途。安全监视输出并非安全功能输出。如果使用错误，会有导致死亡或重伤的危险。

（注） • 内置安全功能的变频器，应以10年使用期为准进行安全器件的更换。
• 从端子H1或H2变为OFF到转为Safe Torque Off状态的间隔最长3 ms。请使端子H1和H2的断开（OFF）状态持续3 ms以上时间。如果端子H1和H2的断开（OFF）时间不足3 ms，变频器可能不会转为“Safe Torque Off”状态。

◆ 安全功能的使用方法

■ 安全回路

安全回路由2个能切断输出晶体管的独立的输入通道（端子H1和H2）构成。输入时使用变频器内部电源。
将多功能输出端子设定EDM功能［H2-xx = 21或121］后，可以对安全功能的状态进行监视。这被称为安全监视功能。

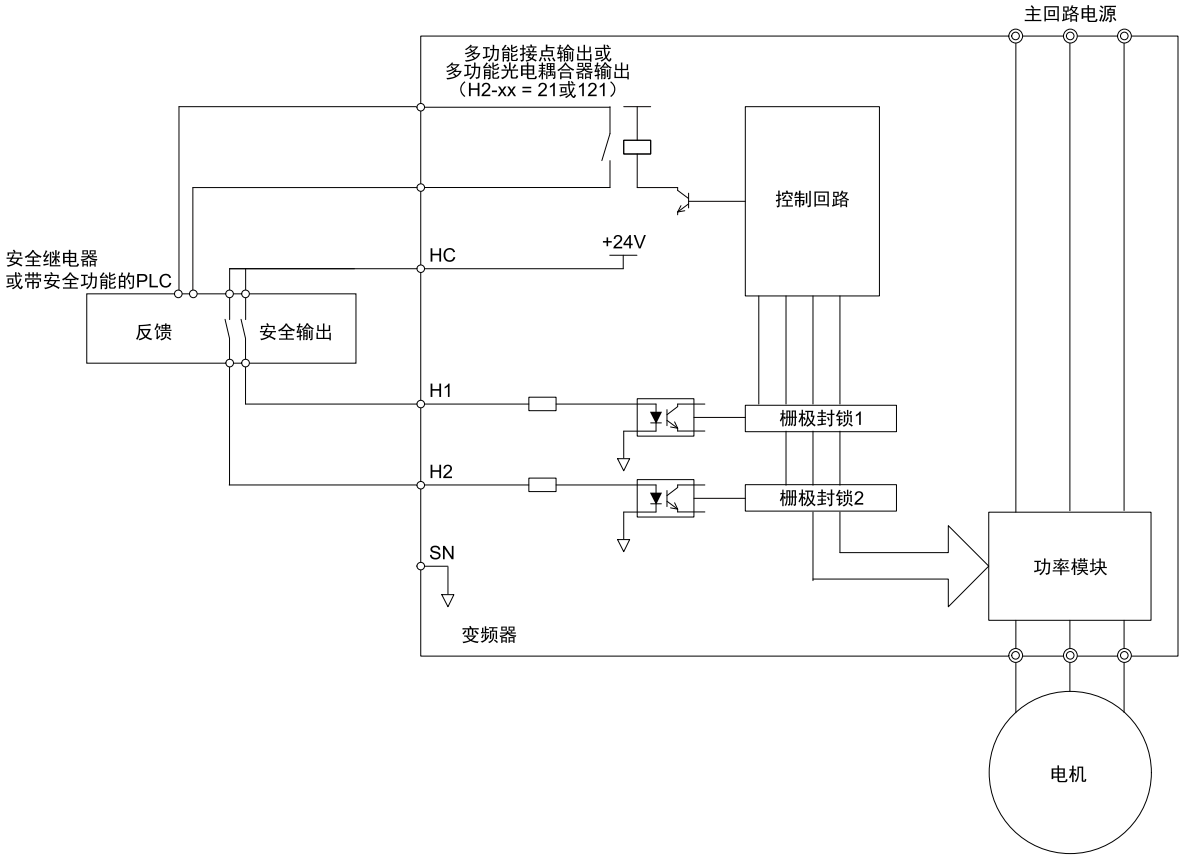


图 19.1 安全功能的接线示例

■ 安全输入接点连接多台变频器

使用变频器内部电源时

安全输入接点的连接示例如图 19.2所示。

变频器1的端子HC-SN向对象变频器供给安全输入用电源。最多可连接的台数受以下条件所限。

- 内部电源的容量
- 使用多功能接点输入的点数
- 对外部传感器的供给电流

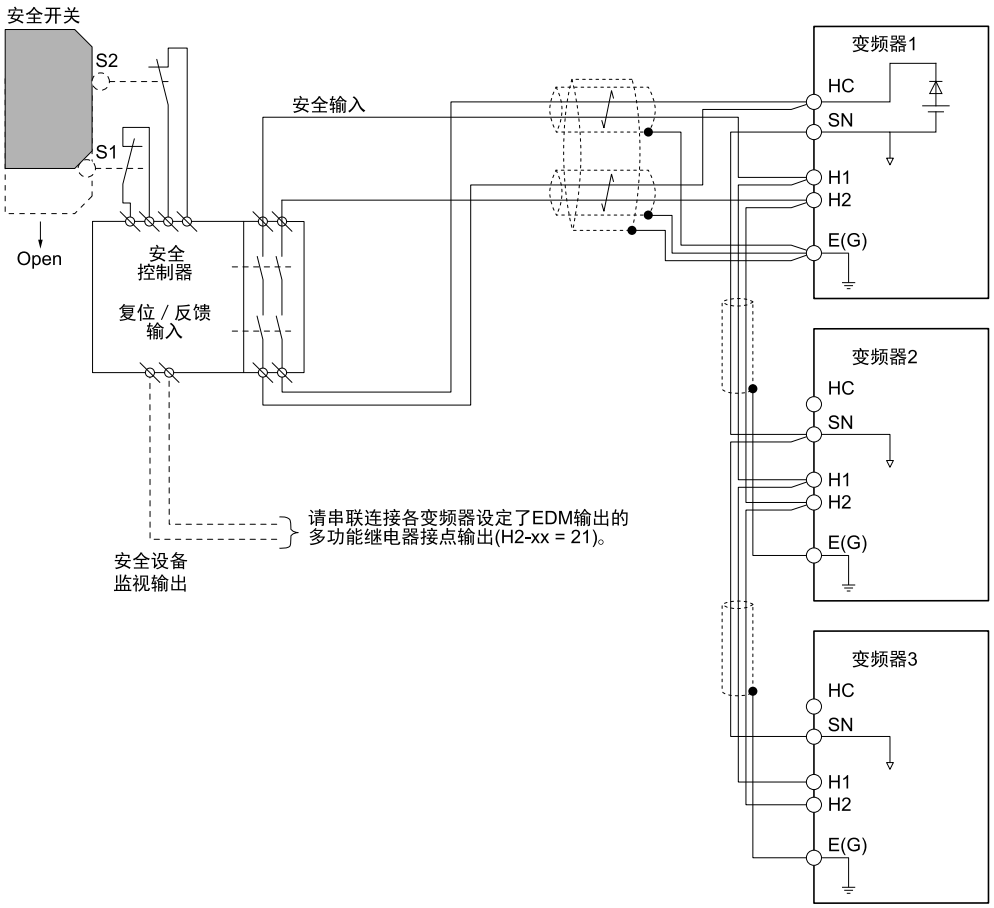


图 19.2 使用内部电源时的连接示例

使用24 V外部电源时

安全输入接点的连接示例如图 19.3所示。最多可连接的台数受以下条件所限。

- 外部电源的容量
- 使用多功能接点输入的点数
- 对外部传感器的供给电流

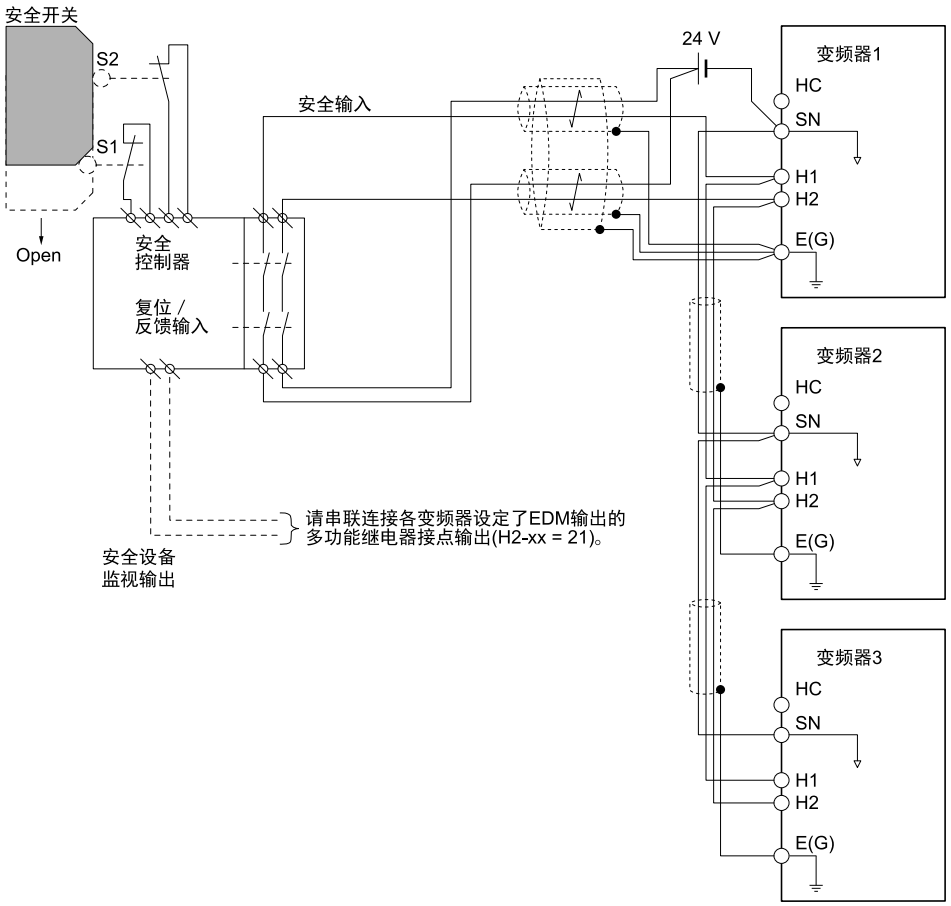


图 19.3 使用24 V外部电源时的连接示例

可连接台数

电源	多功能接点输入	24 V输出	变频器台数
内部电源 （变频器1）	使用 （8接点输入）	使用 *1	3
		不使用	15
	不使用	使用 *1	7
		不使用	19
外部电源	-		使用外部电源 *2

*1 最大使用150 mA时。
*2 每台变频器需要24 V、12 mA 。

请使用下式计算可连接的台数。

$$n = (Io_{max} - I_{MFDI} \times n_{MFDI} - I_{sensor}) / I_{safety}$$

- n：可连接台数
- Io_{max}：电源供给的最大电流(内部电源时为234 mA)
- I_{MFDI}：每个多功能接点输入消费的电流(6 mA)
- n_{MFDI}：可同时ON的多功能接点输入数量（最多8点）
- I_{sensor}：传感器电源用外部供给的电流（最大150 mA）
- I_{safety}：安全输入端子H1、H2消费的电流(12 mA)

（注） 舍掉小数点以后的数值。

■ 通过安全输入决定变频器输出的有效/无效（Safe Torque Off）

从Safe Torque Off状态返回到通常运行状态为止的动作示例请参照图 19.4。

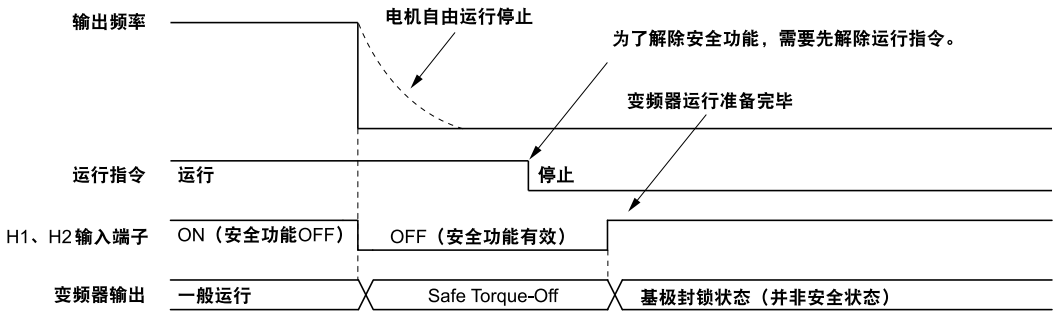


图 19.4 安全功能的动作

从正常运行转到Safe Torque Off状态。

安全输入端子H1、H2其中之一或两个全部为OFF（打开）时，安全功能触发。电机运行过程中如果触发安全功能，变频器的输出和电机转矩会被切断，电机肯定自由运行停止。b1-03［停止方法选择］设定的停止方法变为无效。

Safe Torque Off状态只有使用安全功能时才会出现。运行指令解除后，变频器停止运行。此时为变频器的输出切断（基极封锁）状态，并非Safe Torque Off状态。

（注）• 需要减速停止时，在电机完全停止前，请勿使端子H1和H2信号OFF。由此可以防止正常运行中的电机自由运行停止。

• 从端子H1或H2断开（OFF）开始到转为“Safe Torque Off”状态为止的最大时间间隔为3 ms。请使端子H1和H2的断开（OFF）状态持续3 ms以上时间。如果端子H1和H2的断开（OFF）时间不足3 ms，变频器可能不会转为“Safe Torque Off”状态。

从Safe Torque Off状态转到正常运行。

只有未输入运行指令时，才能解除安全输入。

- 停止中
  如果变频器停机中触发了安全功能，请将端子H1-HC和H2-HC短接，解除Safe Torque Off状态。电机正常停止后，再输入运行指令。
- 运行中
  如果变频器运行中触发了安全功能，请先解除运行指令后再将端子H1-HC和H2-HC短接，从而使Safe Torque Off无效。端子H1和H2为ON的状态时，请先输入停止指令后再输入运行指令。

■ 安全监视输出功能和操作器显示

输入通道、安全监视输出以及变频器输出的各个状况的关系请参照表 19.3。

表 19.3 安全输入与EDM端子的状态

输入通道的状态	输入1(H1-HC)	ON（短路）	OFF（打开）	ON（短路）	OFF（打开）
	输入2(H2-HC)	ON（短路）	ON（短路）	OFF（打开）	OFF（打开）
多功能接点输出端子（H2-xx = 21）	多功能接点输出端子（H2-xx = 21）	OFF	OFF	OFF	ON
	多功能接点输出端子（H2-xx = 121）	ON	ON	ON	OFF
变频器输出的状态		基极封锁运行准备完毕	安全状态(STo)	安全状态(STo)	安全状态(STo)
操作器显示		正常显示	SToF（闪烁）	SToF（闪烁）	STo（闪烁）
环形LED状态显示灯		Ready:点亮	ALM/ERR:闪烁	ALM/ERR:闪烁	Ready:闪烁
MEMOBUS寄存器 0020 (Hex.)		bitC：0 bitD：0	bitC：1 bitD：0	bitC：1 bitD：0	bitC：0 bitD：1

安全功能状态监视

变频器的安全监视输出是发送安全功能状态反馈信号的功能。安全监视输出是多功能接点输出可设定的功能之一。安全回路发生故障时，为了维持Safe Torque Off状态，上位装置（PLC或安全继电器）务必读取此信号。这是为了确认安全回路的状态。关于该功能的详情， 请参照安全机器的使用说明书。

通过多功能接点输出的功能选择，可以改变安全监视输出信号的极性。设定内容请参照表 19.3。

操作器的显示

两个输入通道均为OFF（打开）时，操作器上会闪烁显示STo［安全信号输入中］。

因安全回路或变频器损坏，两个输入通道的其中之一为OFF（打开），另一个为ON（短接）时，操作器上闪烁显示SToF［安全信号输入中］。安全回路如果使用正当，通常不会显示SToF。

因变频器检出安全回路故障时，操作器上会闪烁显示SCF［安全回路故障］。有关详细内容，请参照故障诊断章节。

■ 安全功能的验证

更换变频器零件或进行维护时，完成变频器起动后的接线后，请以下步骤对安全输入进行验证试验。此外，要保管试验记录。

（注） 为了确保安全功能的规格，请至少每3个月检查一次功能是否正常有效。

1. 2个输入通道均OFF（打开）时，请确认操作器上闪烁显示STo［安全信号输入中］，并且电机没有运行。
2. 监视输入通道的ON/OFF状态，确认设定了EDM功能的多功能接点输出端子是否如表 19.3所示一样动作。
   以下情况时，多功能接点输出端子的ON/OFF状态可能无法在操作器上正确显示。
   - 参数设定有误。
   - 外围机器有故障。
   - 外部接线断线或短路。
   - 机器发生了故障。

   为了能正确显示，请查明原因解决问题。
3. 正常运行中，请确认EDM信号如表 19.3所示动作。

20 报废以及环保性

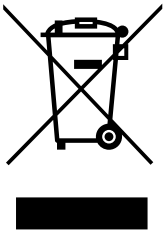
- 请按照所在国或地区的法规，对电子机器废弃物进行报废或回收。
- 电子机器废弃物请勿和家庭垃圾一起丢弃。

◆ 报废注意事项

变频器本体以及包装材料、电池、microSD卡的报废请依照当地相关法规进行。

（注）
- 报废变频器之前，请将操作器的电池和microSD卡取出。
- 电池并非回收对象。请按照电池厂家介绍的方法进行报废。
- microSD卡内的数据，请客户自行处理。
  使用电脑对microSD卡进行格式化或删除内容，可能会无法彻底删除数据。建议使用粉碎机将microSD卡进行物理破坏，或使用市售的专用软件彻底删除microSD卡内的数据。

◆ WEEE指令



本产品、手册以及包装箱上标示的标记表示报废产品时需要回收。
报废本产品时，请送到规定的电气、电子设备回收处。请不要作为普通垃圾丢弃。

改版记录

发行年 / 月	改版编号	项目编号	变更内容
2023年12月	5	全章	变更：修改部分内容
		4章、9章、15章～19章	增加：新增机型及其相关信息 • 三相400 V级：CIPR-GA70x4810～4H12
2020年6月	4	全章	增加：因软件版本升级（PRG:01029）而新增的内容
			变更：表述变更和错误修改
2019年3月	3	全章	增加：因软件版本升级而新增的内容
			变更：表述变更和错字修改
2018年1月	2	全章	变更：因软件版本升级（PRG：1023）更新了相关内容。
2017年1月	1	全章	变更：因软件版本升级（PRG：1020）更新了相关内容。 增加：新增了机型以及相关信息。 • 三相200 V级：CIPR-GA70×2360、2415 • 三相400 V级：CIPR-GA70×4371～4567
2016年11月	-	-	初版发行

安川变频器GA700

高性能型

快速使用指南

客户服务热线（帮您解决技术问题）
电话 400-821-3680 邮箱 customer@yaskawa.com.cn 周一至周五（节假日除外）9:00～11:30，12:30～16:30

销售

・安川电机（中国）有限公司
上海市湖滨路222号领展企业广场一座22楼
邮编: 200021
电话: 021-53852200

・安川电机（中国）有限公司　北京分公司
北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城西三办公楼1011室
邮编: 100738
电话: 010-85184086

・安川电机（中国）有限公司　广州分公司
广州市天河区黄埔大道西平云路163号广电平云广场B塔1楼06单元
邮编: 510656
电话: 020-38780005

・安川电机（中国）有限公司　深圳分公司
深圳市南山区海德三道199号天利中央广场A座26楼2606A
邮编: 518054
电话: 755-86332355

・安川电机（中国）有限公司　成都分公司
成都市高新西区西芯大道3号国腾科技园5栋1层104号
邮编: 611731
电话: 028-86719370

总公司

・株式会社　安川电机
日本福冈县北九州市八幡西区黑崎城石2-1
邮编: 806-0064
电话: 0081-93-645-8800

YASKAWA

YASKAWA Electric Corporation

最终使用者若为军事单位，或将本产品用于兵器制造等用途时，本产品将成为《外汇及外国贸易法》规定的出口产品管制对象，在出口时，需进行严格检查，并办理所需的出口手续。

为改进产品，本产品的规格，额定值及尺寸若有变更，恕不另行通告。

关于本资料内容的咨询，请与本公司代理店或上述营业部门联系。

© 2016 YASKAWA Electric Corporation

TOCPC71061706

资料编号 TOCP C710617 06F <5>-0
Published in Japan 2023年12月
23-6-13
Translation of the original instructions.