



三菱通用变频调速器

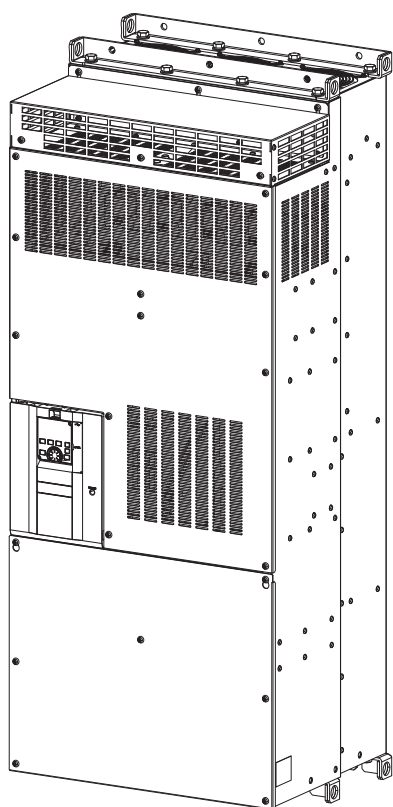
A800

FR-A802（整流器分离类型）

使用手册（硬件篇）

高性能、高性能

FR-A842-07700 (315K) ~ 12120 (500K)



前 言	1
安装与接线	2
变频器使用注意事项	3
保护功能	4
维护、点检时的注意	5
规 格	6

非常感谢您选择三菱变频器。

本使用手册的内容，仅介绍使用FR-A802（整流器分离类型）时的安装、接线等关于硬件的操作与FR-A800不同之处。

请务必熟读本使用手册与同包装的CD-ROM的内容，熟习机械知识、安全内容、注意事项的全部以后再使用本产品。

关于基本操作的参数等软件内容，记述在同包装CD-ROM内的FR-A800使用手册（详细篇）。

然后，请将此手册交给最终用户。

安全注意事项

在仔细阅读本使用手册及附属资料并能正确使用前，请不要安装、操作、维护或检查变频器。在熟悉机器的知识、安全信息以及全部有关注意事项以后使用。

请专门的技术人员进行安装、操作、维护检查。专门的技术人员指满足以下所有条件的人员。

- 接受过适当的技术训练人员或持有可以从事电气设备资格的人员。请注意是否可以在所在地区的三菱电机接受适当的技术训练。关于日期、举办场所请联系营业所。
- 可以得到连接在安全控制系统的保护装置（例：光幕）操作手册人员。或者，熟读、熟知此等手册人员。

在本使用手册中，将安全注意事项等级分为“警告”和“注意”。

警告 不正确的操作造成的危险情况，将导致死亡或重伤的发生。

注意 不正确的操作造成的危险情况，将导致一般或轻微的伤害或造成物体的硬件损坏。

此外，**注意**中记载的事项，根据情况的不同，注意等级的事项也可能造成严重后果。请务必遵循两个等级的注意事项，因为它们对于个人安全都是重要的。

防止触电

警告

- 变频器通电中不可打开其前盖板和接线板。并且，不可在前盖板和接线板卸下的状态下运行变频器。否则可能会接触到高电压的端子和充电部分而造成触电事故。
- 即使电源处于断开时，除接线、定期检查外，请不要拆下前盖板。否则，由于接触变频器的充电回路可能造成触电事故。
- 接线或检查，应在确认了操作面板的指示灯为熄灭状态后，断开电源经过 10 分钟以上，用万用表等检测剩余电压以后进行。切断电源后的一段时间内电容器仍为高压充电状态，非常危险。
- 本变频器必须接地。接地时必须遵循国家及当地安全法规和电气规范的要求。（美国国家电气法规第 250 项，IEC 536 1 级，以及其他适用标准）使用 EN 规格时，请使用实施了中性点接地的电源。
- 包括接线或检查在内的工作都应由专业技术人员进行。
- 应在安装后进行接线。否则会导致触电、受伤。
- 请不要用湿手操作 M 旋钮及按键，以防止触电。否则会导致触电。
- 对于电缆，请不要损伤它，勿对它加上过重的应力，勿使它承载重物或对它钳压。否则会导致触电。
- 请勿在通电时进行冷却风扇的更换，否则会发生危险。通电中进行冷却风扇的交换是危险的。
- 不要用湿手碰触底板或插拔电缆。否则会导致触电。
- 因为 PM 电机是在转子中内置磁铁的同期电机，所以即使在断开了变频器的电源状态下，只要电机仍在旋转，电机端子上将会产生高电压。请在电机停止的状态下进行接线、维护检查。当电机用于风扇、风机等被负载所带转的用途时，请在变频器输出侧连接低压手动开关，在打开开关后进行接线、维护检查。否则有可能触电。

防止火灾

注意

- 变频器请安装在无孔的不可燃的壁面上（避免从背后触及变频器散热片）。直接安装在易燃物上或靠近易燃物品，会导致火灾。
- 变频器发生故障时，请断开变频器的输入电源。若持续地流过大电流，会导致火灾。
- 务必实施在使用手册中记载的日常检查及定期检查。如果不注意检查而继续使用，将导致破裂、损坏及火灾的发生。

防止损伤

注意

- 各个端子上施加的电压只能是使用手册上所规定的电压。否则会造成故障或损坏。
- 请勿错误连接端子。否则会造成故障或损坏。
- 不要将极性（+ -）搞错。否则会造成故障或损坏。
- 通电时或断开电源不久，因为变频器温度较高，请不要触摸它。否则会引起烫伤。

其它注意事项

请对以下注意事项十分留意。误操作会导致意外事故、受伤、触电。

注意

搬运和安装

- 使用刀具开封时，为防止因刀尖而受伤，请带安全手套。
- 根据产品的重量用正确的方法搬运。否则会导致受伤。
- 不要登上变频器，或在变频器上装载重物。
- 不要进行超过限制的多层装载
- 搬运时不要握住前盖板。否则，会导致脱落、故障。
- 安装时请注意不要因变频器的脱落而受伤。
- 请安装在能够充分承受变频器重量的壁面。
- 不要安装在高温壁面。
- 请务必遵守变频器的安装方向。
- 为了不让变频器脱落，请用螺丝牢固固定。
- 请不要安装、运行损伤、少部件的变频器。
- 不要在变频器中混入螺丝、金属片等可导电性异物、油等可燃异物。
- 变频器是精密机器，请不要使变频器跌落，或受到强烈冲击。
- 请在以下条件下使用：LD 额定、ND 额定（初始设定）、HD 额定的周围温度为 -10 ~ +50 ℃（不结冰）、SLD 额定的周围温度为 -10 ~ +40 ℃（不结冰）。否则将导致变频器误动作、故障。
- 请在周围湿度为 95%RH 以下（不结露）的条件下使用。否则将导致变频器误动作、故障。（详细请参照第 17 页）
- 请在保管温度（运输时等短时间内可以适用的温度）为 -20 ~ +65 ℃ 的条件下使用。否则将导致变频器误动作、故障。
- 室内（确保无腐蚀性气体、可燃性气体、油雾和尘埃）否则将导致变频器误动作、故障。
- 请在海拔 2500m 以下、振动 2.9m/s² 以下、10 ~ 55Hz (X、Y、Z 各方向) 的条件下使用。否则将导致变频器误动作、故障。（详细请参照第 17 页）
- 进行木质包装材料的消毒、防虫措施时所使用的薰蒸剂中含有的卤素（氟，氯，溴，碘等）侵入本公司产品内部后，可能会造成故障。捆包时，请注意勿使残留的薰蒸成分侵入本公司产品内部，或是请使用薰蒸以外的方法进行（热处理等）消毒及防虫措施。此外，请在捆包前实施木质包装材料的消毒及防虫措施。

 注意

接线

- 在变频器的输出侧请勿安装进相电容器或浪涌吸收器、无线电噪声滤波器。否则可能因过热而导致变频器烧毁。
- 请正确连接输出侧的U、V、W端电缆。否则电机将逆转。
- 即使断开电源，PM电机在旋转时，在PM电机的连接端子U、V、W上仍然会产生高电压，请务必确认PM电机已停止后再进行接线。否则有可能触电。
- 请一定不要将PM电机连接到工频电源上。

如果在PM电机的输入端子（U，V，W）上施加工频电源，将烧毁PM电机。请将PM电机与变频器的输出端子（U，V，W）相连接。

试运行调整

- 请在运行前进行各参数的确认、调整各参数。有可能会因机械设备的原因而引起变频器意外动作。

 警告

操作方法

- 一旦选择了再试功能，跳闸时会突然再启动，请远离设备。
- 根据功能设定状态，即使按下按键后，有时输出也不会停止。请单独准备紧急停止回路（电源切断及用于紧急停止的机械制动动作等）和急停开关。
- 复位变频器报警前请确认运行信号断开，否则电机可能会突然恢复启动。
- 因负载而使PM电机旋转时不能超过最大旋转速度。
- 使用负载应该仅仅是三相鼠笼电机或PM电机。连接其它电气设备到变频器的输出侧可能会造成设备的损坏。
- 在转矩控制（实时无传感器矢量控制）时，如果实施了预备励磁（LX信号、X13信号），即使在未输入启动指令（STF或STR）的状态下，电机也可能会以低速运转。此外，在输入启动指令的状态下，即使速度限制值=0的情况下，电机也可能会低速运转。请在确认即使电机运转也不会有安全问题之后，实施预备励磁。
- 不要对设备进行改造。
- 不要拆卸使用手册里没有记载的部件。否则会造成故障或损坏。

 注意

操作方法

- 电子过热保护不能完全确保对电机的过热保护。建议采取同时设置外部热敏继电器、PTC热敏电阻以进行过热保护。
- 不要频繁使用电磁接触器启 / 停变频器。否则可能导致变频器使用寿命缩短。
- 通过噪声滤波器等以减少电磁干扰的影响。否则有可能影响变频器附近使用的电子设备。
- 采取相应的措施抑制高谐波。否则由于变频器产生的电源谐波可能使进相电容器和发电设备过热及损坏。
- 当变频器驱动400V系列电机时，必须使用绝缘强化的电机、或实施抑制浪涌电压的对策。由于接线常数引起的浪涌电压作用于电机的端子，会使电机的绝缘恶化。
- 当进行参数清除或参数全部清除后，在运行前请再次设定必要的参数。各参数将恢复至初始值
- 变频器可以容易地进行高速运行的设定，所以更改设定
- 时应检查电机和机械性能有充分的能力后再进行。
- 由于变频器的制动功能不能保持电机的停止状态。请另外设置保持设备以确保安全。
- 变频器长时间保管后再使用时，使用前必须进行检查和试运行。
- 为了防止静电引起的破坏，请在接触本产品前，去掉身体上的静电。
- 1台变频器不能连接多台PM电机进行使用。
- PM无传感器矢量控制时，不能使用PM电机以外的同步电机、感应电机、感应同步电机。
- 请勿在感应电机控制设定（初始设定）状态下连接PM电机，或在PM无传感器矢量控制设定状态下连接感应电机。否则可能导致故障。
- 使用PM电机时，闭合输出侧开关的场合，应将变频器的电源ON后使用。

异常时的处理

- 当变频器发生故障时，为防止机械和设备处于危险状态，请设置如紧急制动等的安全备用装置。
- 变频器输入侧的断路器跳闸，可能是因为接线异常（短路等）或变频器内部部件的破损。查明断路器跳闸的原因，排除故障后再接上断路器。
- 保护功能启动时，采取相应的措施后复位变频器，重新启动运行。

维护、检查和部件更换

- 不要用兆欧表（绝缘电阻）测试变频器的控制回路。否则可能导致故障。

报废后的处理

- 请作为工业废物处理。

一般注意事项

- 在本使用手册中的很多图片和图表，为了说明细节部位的情况，所示的变频器状态有可能为已拆下了盖板或已取下安全用断路器，但在运行变频器时务必按规定将盖板、断路器恢复原状，并按使用手册的规定运行变频器。此外，有关PM电机，请参照PM电机的使用手册。

目 录

1	前 言	7
1.1	产品的确认与附件	8
1.2	变频器各部分名称	9
1.3	关联手册	10
2	安装与接线	11
2.1	外围设备	12
2.1.1	变频器和外围设备	12
2.1.2	外围设备的介绍	14
2.2	前盖板的拆卸与安装方法	15
2.3	变频器的安装和电气柜设计	17
2.3.1	变频器的设置环境	17
2.3.2	变频器电气柜冷却方式的种类	19
2.3.3	变频器的安装	20
2.3.4	将冷却散热片设置在电气柜外部使用	22
2.4	端子接线图	24
2.5	主回路端子	29
2.5.1	主回路端子的说明	29
2.5.2	整流器单元（FR-CC2）主回路端子的说明	29
2.5.3	主回路端子的端子排列与电源，电机的接线	29
2.5.4	适用电线与接线长度	31
2.5.5	关于接地	33
2.6	控制回路	34
2.6.1	变频器控制回路端子的说明	34
2.6.2	整流器单元（FR-CC2）控制回路端子的说明	37
2.6.3	控制逻辑（漏型逻辑 / 源型逻辑）切换	38
2.6.4	变频器控制回路的接线	40
2.6.5	接线时的注意事项	42
2.6.6	控制回路电源与主回路分开连接（另外电源）的场合	43
2.6.7	用外部 24V 电源输入控制回路的电源时	44
2.6.8	安全停止功能	45
2.7	通讯接口 / 端子	47
2.7.1	PU 接口	47
2.7.2	USB 接口	48
2.7.3	RS-485 端子排	49
2.8	关于与附带 PLG 的电机之间的接线（矢量控制）	50
2.9	连接独立选件单元	57
2.9.1	制动单元（FR-BU2）的连接	57
2.9.2	与高功率因数变流器（FR-HC2）的连接	58

3 变频器使用注意事项 59

3.1	关于噪声（EMI）和漏电流	60
3.1.1	漏电流及其对策	60
3.1.2	从变频器产生的噪声（EMI）种类和对策	62
3.1.3	整流器单元（FR-CC2）内置 EMC 滤波器	64
3.2	电源谐波	65
3.2.1	关于电源谐波	65
3.2.2	谐波抑制对策方针	65
3.3	电抗器的设置	68
3.4	电源切断和电磁接触器（MC）	68
3.5	400V 等级电机的绝缘老化对策	69
3.6	运行前的检查表	70
3.7	关于使用变频器的故障自动保险系统	72

4 保护功能 75

4.1	关于变频器的异常显示	76
4.2	保护功能的复位方法	76
4.3	报警历史的确认和清除	77
4.4	异常显示一览	79

5 维护、点检时的注意 81

5.1	点检项目	82
5.1.1	日常点检	82
5.1.2	定期点检	82
5.1.3	日常点检及定期点检	83
5.1.4	逆变器模块及整流桥模块的检查方法	84
5.1.5	清扫	85
5.1.6	更换部件	85
5.1.7	更换变频器	87
5.2	主回路的电压、电流及功率测量法	88
5.2.1	功率的测定	90
5.2.2	关于电压的测定和电压互感器的使用	90
5.2.3	电流的测定	91
5.2.4	关于电流互感器及传感器的使用	91
5.2.5	整流器单元（FR-CC2）输入功率因数的测定	91
5.2.6	转换器输出电压（端子 P-N 间）的测定	91
5.2.7	变频器输出频率的测定	92
5.2.8	用兆欧表测量绝缘电阻	92
5.2.9	耐压测试	92

6 规格 93

6.1	变频器额定值	94
6.2	通用规格	95
6.3	外形尺寸图	96
6.3.1	变频器外形尺寸图	96
6.3.2	整流器单元 (FR-CC2) 外形尺寸图	98

附录 99

附录 1	致从旧系列变频器更新的用户	100
附录 2	与 FR-A840 的功能比较	102
附录 3	符合欧洲标准的说明	103
附录 4	UL, cUL 的注意事项	105

MEMO

1 前言

本章记载使用本产品之前的需阅读内容。
使用之前请务必参阅注意事项等。

1.1 产品的确认与附件	8
1.2 变频器各部分名称	9
1.3 关联手册	10

<缩写和总称>	
DU.....	操作面板（FR-DU08）
PU.....	操作面板（FR-DU08）和参数单元（FR-PU07）
变频器.....	三菱通用变频器FR-A800系列(整流器分离类型)
Pr.....	参数编号（变频器的功能编号）
PU操作.....	用PU（FR-DU08/FR-PU07）进行操作
外部操作.....	用控制回路信号进行操作
组合操作.....	将PU（FR-DU08/FR-PU07）和外部控制两种操作组合
<关于本使用手册的内容>	
• 本使用手册中的结构图，若无特别注明，所记载的输入端子的控制逻辑为漏型逻辑。（关于控制逻辑，请参照第38页）	

谐波抑制对策方针	
特定用户所使用的所有机种的通用变频器皆为《接受高压或特别高压电力用户的谐波抑制对策方针》的对象。（详细内容参照第65页）	

1. 1 产品的确认与附件

从包装箱中取出变频器，检查前盖板的容量铭牌和本体侧面的额定铭牌，确认是否确实是您想要订购的产品以及是否有损坏。

●变频器型号

符号	电压等级	符号	保护构造	符号	内容	符号	类型*1
4	400V等级	2	整流器分离类型	315K~500K	变频器ND额定电流(kW)	-1	FM
				07700~12120	变频器SLD额定电流(A)	-2	CA

F R - A 8 4 2 - 315K - 1

符号	电路板涂层(3C2)	导体镀层
无	无	无
-60	有	无
-06	有	有

额定铭牌

变频器型号
额定输入
额定输出
制造编号
制造年月

MITSUBISHI ELECTRIC

INVERTER

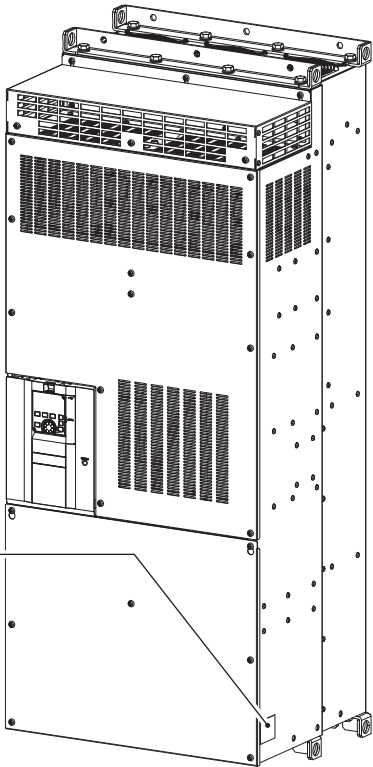
PASSED

MODEL FR-A842-315K-1

INPUT : XXXXX

OUTPUT : XXXXX

SERIAL : XXXXXXXXXX DATE : XXXX-XX



*1 如下表所示不同机种的规格不同

类型	监视输出	初始值设定			
		内置 EMC 滤波器	控制逻辑	额定频率	Pr. 19 基准频率电压
FM (搭载端子 FM 产品)	端子 FM (脉冲列输出) 端子 AM (模拟电压输出 (DC0 ~ ±10V))	OFF	漏型逻辑	60Hz	9999 (与电源电压相同)
CA (搭载端子 CA 产品)	端子 CA (模拟电流输出 (DC0 ~ 20mA)) 端子 AM (模拟电压输出 (DC0 ~ ±10V))	ON	源型逻辑	50Hz	8888 (电源电压的 95%)

NOTE

- 以后记载的变频器型号将额定电流值和电机适用容量一并记载进行说明。
(例) FR-A842-07700(315K)

● SERIAL (制造编号) 的解读方法

额定铭牌例

□ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

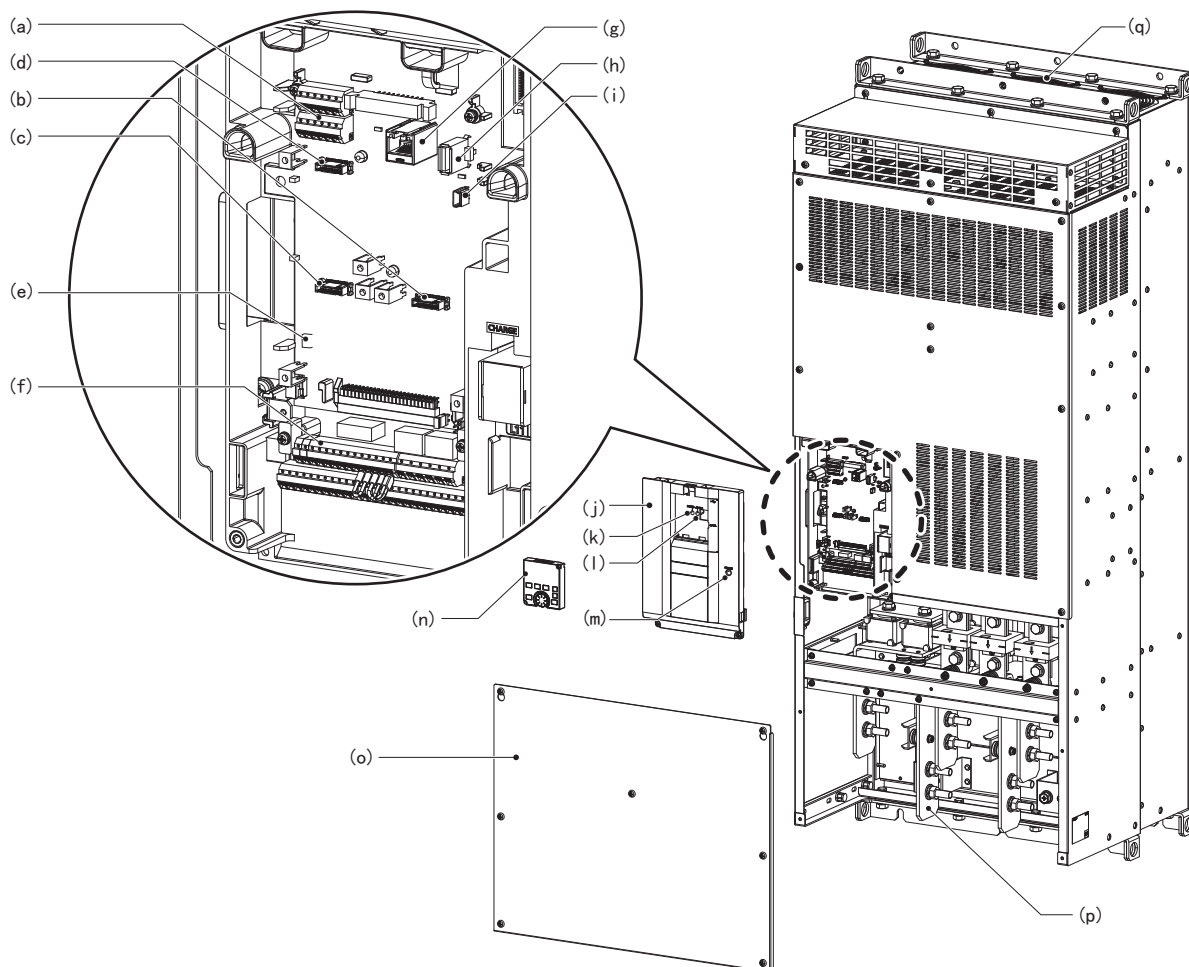
记号 年 月 管理编号

SERIAL (制造编号)

SERIAL由记号1位和制造年月2位、管理编号6位构成。
制造年份表示为阳历年份的最后1位：制造月数字1~9代表1~9月、X代表10月、Y代表11月、Z代表12月。

1.2 变频器各部分名称

介绍各部分的名称。



记号	名称	说明	参照页
(a)	RS-485 端子	用于 RS-485 通讯、Modbus-RTU 通讯。	49
(b)	内置选件连接用接口 1	连接内置选件或通讯选件。	选件使用手册
(c)	内置选件连接用接口 2		
(d)	内置选件连接用接口 3		
(e)	电压 / 电流输入切换开关	可选择电压或电流输入端子 2 或端子 4。	*1
(f)	控制回路端子排	为控制回路接线。	34
(g)	PU 接口	连接操作面板 (FR-DU08) 或参数单元 (FR-PU07)。也用于 RS-485 通讯。	47
(h)	USB A 接口	连接 USB 存储器。	48
(i)	USB 小型 B 接口	与电脑连接后，可以与 FR Configurator2 通讯。	48
(j)	前盖板	在安装时，内置 (通讯) 选件安装时，RS-485 端子接线时，电压 / 电流输入切换开关切换时等情况下卸下。	15
(k)	电源指示灯	向控制回路 (R1/L11、S1/L21) 提供电源时亮灯。	29
(l)	报警指示灯	变频器保护功能动作时亮灯。	75
(m)	电荷指示灯	如果主回路带电就会亮灯。	29
(n)	操作面板 (FR-DU08)	用于对变频器的操作及监视。	*1
(o)	端子排盖板	接线时拆除。	15
(p)	主回路端子排	为主回路接线。	29
(q)	冷却风扇	冷却变频器。	86

*1 FR-A800 取扱説明書 (詳細編) 参照

1.3 关联手册

与 FR-A802 相关的手册如下所示。

手册名称	手册编号
FR-A800 使用手册（详细篇）	IB-0600514CHN
FR-CC2 使用手册	IB-0600544CHN
FR Configurator2 使用手册	IB-0600516ENG
FR-A800 顺控功能编程使用手册	IB-0600492ENG
FR-A800 安全停止功能使用手册	BCN-A23228-001

2

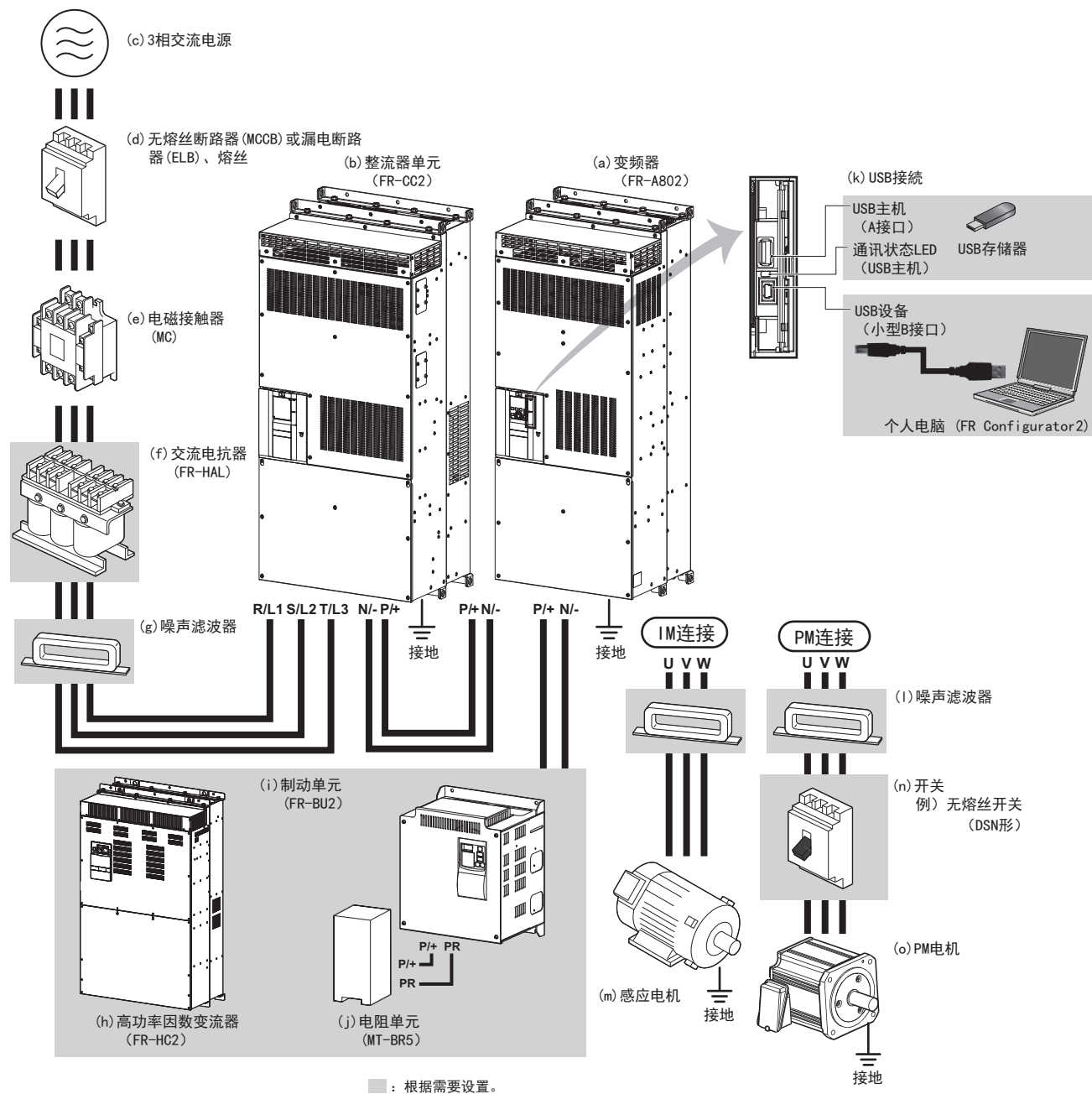
安装与接线

本章是关于本产品的[安装]与[接线]的说明。
使用之前请务必参阅注意事项等。

2.1	外围设备	12
2.2	前盖板的拆卸与安装方法	15
2.3	变频器的安装和电气柜设计	17
2.4	端子接线图	24
2.5	主回路端子	29
2.6	控制回路	34
2.7	通讯接口 / 端子	47
2.8	关于与附带 PLG 的电机之间的接线（矢量控制）	50
2.9	连接独立选件单元	57

2.1 外围设备

2.1.1 变频器和外围设备



NOTE

- 为了防止触电，电机、变频器及整流器单元必须接地后使用。
- 不要安装进相电容器或浪涌抑制器、无线电噪声滤波器到变频器的输出端。这将导致变频器故障或电容和浪涌抑制器的损坏。如上述任何一种设备已安装，请立即拆掉。需要在输出端设置无熔丝断路器时，无熔丝断路器的选定请咨询各生产厂商。
- 关于电磁干扰
变频器及整流器单元的输入 / 输出（主回路）包含有高频成分，可能干扰变频器及整流器单元附近的通讯设备（如 AM 收音机）。因此，安装整流器单元的 EMC 滤波器，使干扰降至最小。（参照第 64 页）
- 外围设备的详细内容请参照各选件及外围设备的使用手册。
- PM 电机无法依靠工频电源运行。
- 因为 PM 电机是内置永磁铁的电机，所以即使在断开变频器的电源状态下，只要电机仍在旋转，电机端子上将会产生高电压。闭合输出端开关的场合，应将变频器的电源 ON 后在电机停止的状态下使用。

记号	名称	名称概要	参照页
(a)	变频器 (FR-A802)	整流器单元、变频器的寿命受周围温度的影响，所以请务必注意周围温度，控制柜内的情况要特别注意。错误的接线会导致整流器单元、变频器损坏。另外，控制信号线应尽量远离主回路，以确保不受噪声的影响。整流器单元内置的 EMC 滤波器可降低噪声。	17 24 64
(b)	整流器单元 (FR-CC2)		
(c)	3 相交流电源	请使用在整流器单元的允许规格内的电源。	94
(d)	无熔丝断路器 (MCCB) 或漏电断路器 (ELB)、熔丝	由于在接通电源时，整流器单元会流入很大的冲击电流，故必须注意断路器的选定。	14
(e)	电磁接触器 (MC)	为了确保安全，请设置电磁接触器。请不要用电磁接触器来启动或停止变频器，这样将降低整流器单元、变频器的寿命。	68
(f)	交流电抗器 (FR-HAL)	对谐波抑制对策和功率因数的改善进行设置。设置在大容量电源下 (1000kVA 以上) 时，需要使用交流电抗器 (FR-HAL) (选件)。如不使用，可能会导致整流器单元、变频器的损坏。请按照适用电机容量选择合适的电抗器。	68
(g)	噪声滤波器	抑制从整流器单元的电源侧发出的辐射噪声。	62
(h)	高功率因数变流器 (FR-HC2)	可大幅抑制电源谐波。请根据需要设置。使用 FR-HC2 的情况下，不需要使用 FR-CC2。	58
(i)	制动单元 (FR-BU2)	可充分发挥变频器的再生能力。请根据需要设置。	57
(j)	电阻单元 (MT-BR5)		
(k)	USB 连接	通过 USB (Ver1.1) 电缆，能够连接电脑与变频器。使用 USB 存储器可实现参数的复制及追踪功能。	48
(l)	噪声滤波器	在想要减少整流器单元、变频器引起的电磁干扰时使用。大约在 0.5MHz ~ 5MHz 的频率范围内有效。	62
(m)	感应电机	连接笼型感应电机。	—
(n)	开关 例) 无熔丝开关 (DSN 形)	即使在变频器的电源关闭的状态下，因负载而使 PM 电机旋转时连接。变频器运行时 (输出时) 请不要操作开关。	—
(o)	PM 电机	可以驱动 PM 电机。无法依靠工频电源运行。	—

2. 1. 2 外围设备的介绍

◆整流器单元（FR-CC2）的选定

整流器单元 FR-CC2 的容量是按照连接电机的容量进行选定。

电机容量 (kW) *1	整流器 单元 FR-CC2-[]	变频器											
		SLD（超轻负载）			LD（轻负载）			ND（标准负载 初始值）			HD（重负载）		
		型号 FR-A842-[]	额定 电流 (A)		型号 FR-A842-[]	额定 电流 (A)		型号 FR-A842-[]	额定 电流 (A)		型号 FR-A842-[]	额定 电流 (A)	
280	H315	—	—	—	—	—	—	—	—	—	315K	07700	547
315	H315K	—	—	—	—	—	—	315K	07700	610	355K	08660	610
355	H355K	—	—	—	315K	07700	683	355K	08660	683	400K	09620	683
400	H400K	315K	07700	770	355K	08660	770	400K	09620	770	450K	10940	770
450	H450K	355K	08660	866	400K	09620	866	450K	10940	866	500K	12120	866
500	H500K	400K	09620	962	450K	10940	962	500K	12120	962	—	—	—

*1 适用电机表示使用 4 级三菱标准电机时的最大适用容量。

◆制动器 / 电磁接触器的选定

顾客请确认购买的变频器和整流器单元的类型。按照各容量需要选定适合的外围设备。

参照下表，准备适合的外围设备。

- 400V 等级

电机输出 (kW) *1	适用整流器型号	无熔丝断路器（MCCB）*2 或 漏电断路器（ELB）（NF、NV 形）	输入端电磁接触器 *3
315	FR-CC2-H315K	700A	S-N600
355	FR-CC2-H355K	800A	S-N600
400	FR-CC2-H400K	900A	S-N800
450	FR-CC2-H450K	1000A	1000A 额定产品
500	FR-CC2-H500K	1200A	1000A 额定产品

*1 所使用的电源电压为使用 AC400V 50Hz 4 级三菱标准电机时的选定。

*2 MCCB 的型号请根据电源设备容量选定。

在每 1 台整流器单元中请设置 1 台 MCCB。

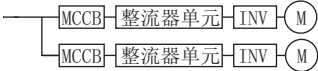
在美国及加拿大使用时，请选定符合 UL、cUL 及当地规格的熔丝或 UL489 接线专用断路器（MCCB）。（参照第 105 页）

*3 电磁接触器请以 AC-1 级进行选定。电磁接触器的电气耐久性为 50 万次。使用电机驱动中的紧急停止时为 25 次。

电机驱动中使用紧急停止时，针对变频器输入电流请选 JEM1038-AC-3 级额定使用电流。使用通用电机的场合，因要切换为工频运行，所以在变频器输出侧设置电磁接触器时，针对电机的额定电流请选 JEM1038-AC-3 级额定使用电流

NOTE

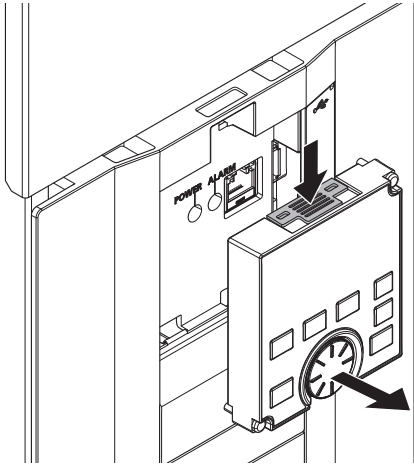
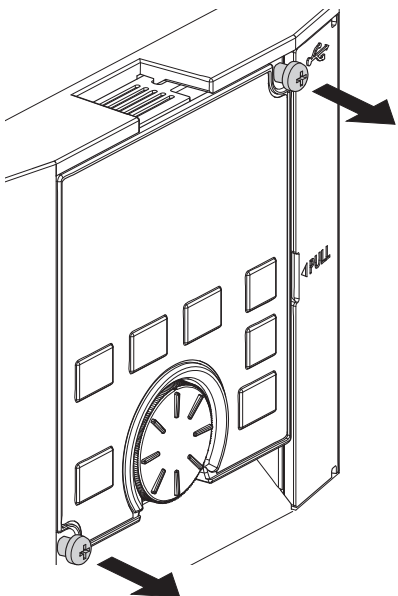
- 整流器单元容量大于电机容量的组合时，MCCB 及电磁接触器应根据整流器单元型号选定，电线及电抗器应根据电机输出选定。
- 整流器单元 1 次端的断路器跳闸时，可能是因为接线异常（短路等）、变频器和整流器单元内部部件的损坏。查明断路器脱扣的原因，排除故障后再接上断路器。



2. 2 前盖板的拆卸与安装方法

◆操作面板的拆卸与安装

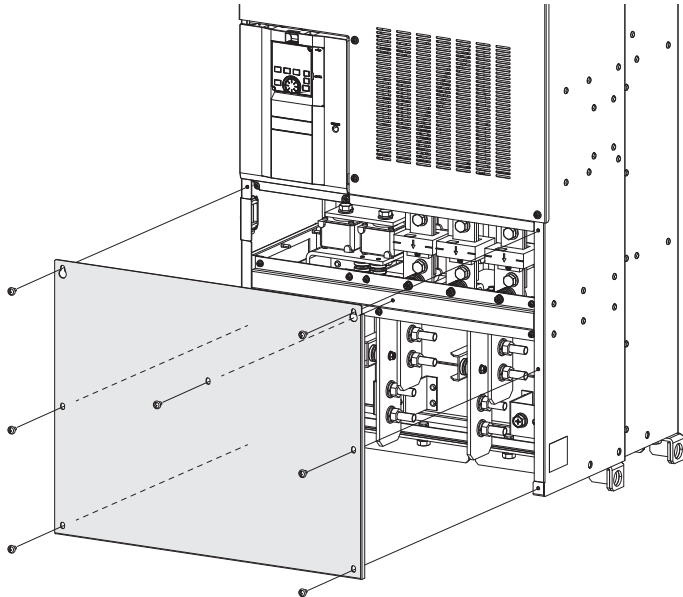
- 松开操作面板的两处固定螺丝。
(螺丝不能卸下)
- 按住操作面板上方的卡爪，把操作面板往前拉出后卸下。



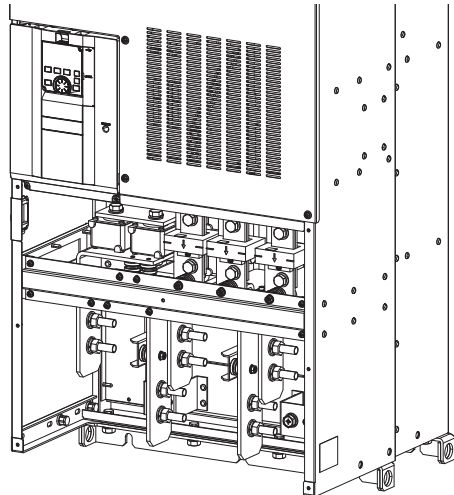
安装时，请将操作面板后端的接口与变频器的 PU 接口的位置对准后插入，确实安装之后，请用螺丝固定。(拧紧力矩 0.40 ~ 0.45N・m)

◆拆下端子排盖板

(a)

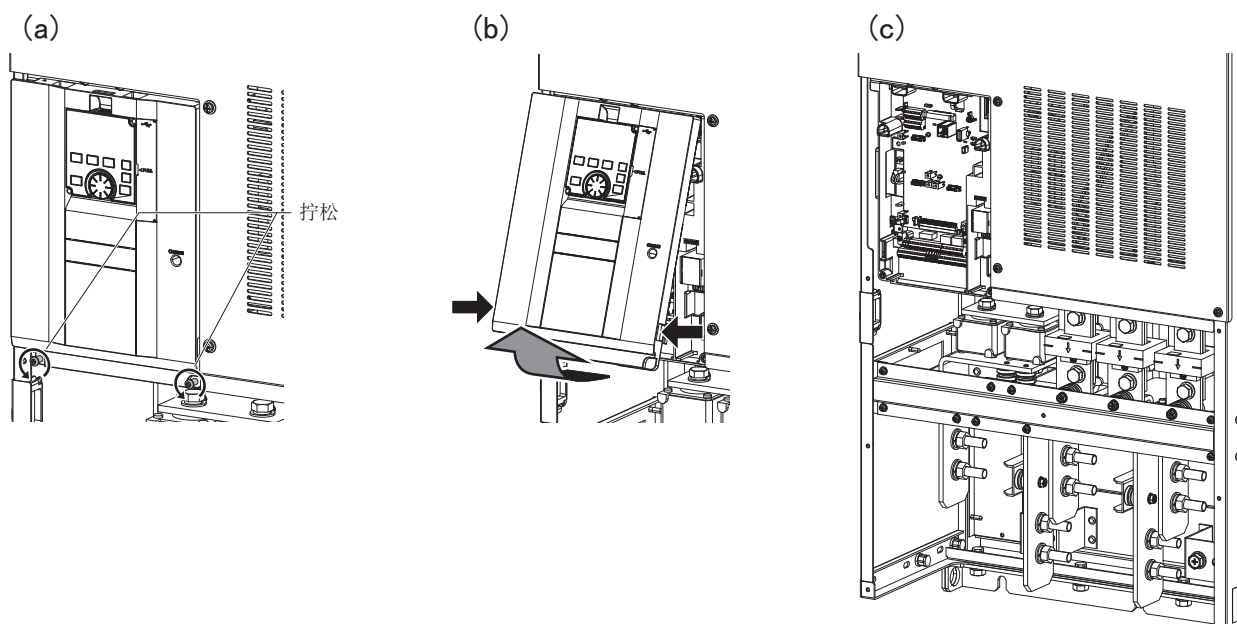


(b)



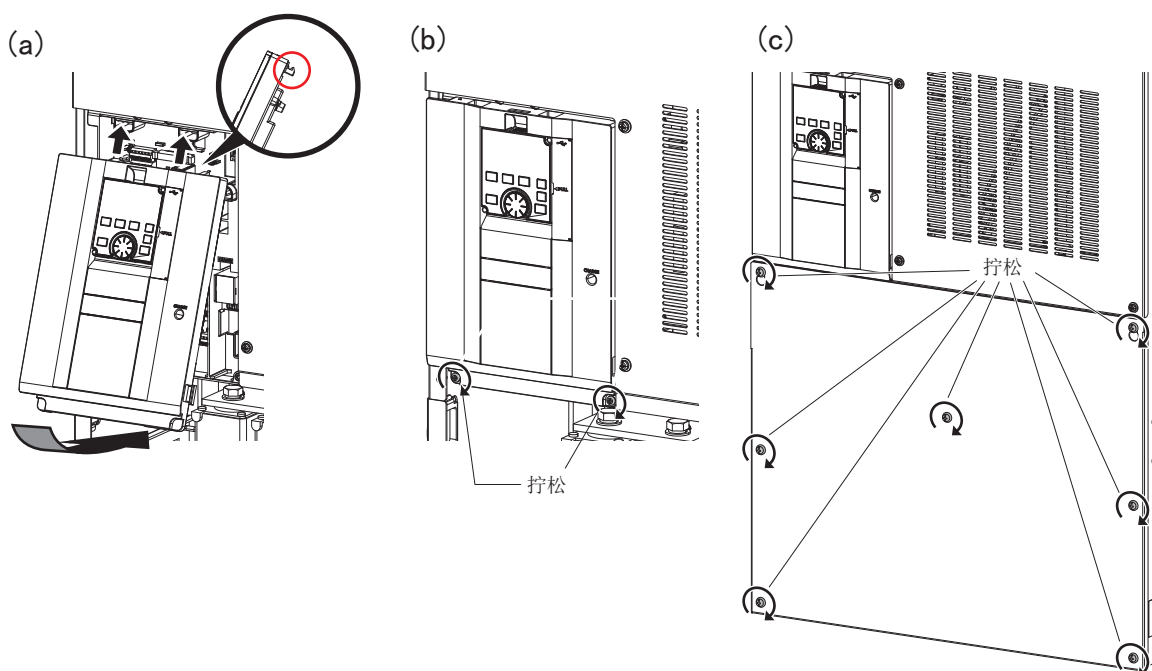
- (a) 拆下安装螺丝后，可卸下端子排盖板。(根据容量不同安装螺丝的数量也不同。)
- (b) 拆下端子排盖板之后，可实施主回路端子的接线。

◆ 拆下前盖板



- (a) 在卸下端子排盖板的状态下，拧开前盖板的安装螺丝。（螺丝不能卸下。）
(b) 按住前盖板侧面的卡爪，以盖板上部作为支点，往前拉出后卸下。
(c) 拆下前盖板之后，可以实施控制回路和端子RS-485的接线和内置选件的安装。

◆ 安装前盖板和端子排盖板



- (a) 将前盖板上部的卡爪插入本体沟槽中。
前盖板侧面的卡爪安装要到位，确保与本体之间固定牢固。
(b) 请拧紧前盖板下部的安装螺丝。
(c) 请拧紧端子排盖板的安装螺丝。（根据容量不同安装螺丝的数量也不同。）

NOTE

- 请确认前盖板和端子排盖板的安装情况。请务必拧紧前盖板、端子排盖板的安装螺丝。

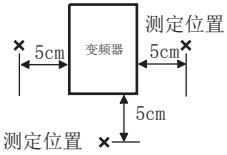
2.3 变频器的安装和电气柜设计

变频器电气柜的设计、制作时，须充分考虑到电气柜内各设备的发热和使用场所的环境等因素，再决定电气柜的结构、尺寸和设备的配置。变频器单元中较多采用了半导体元件，为了提高其可靠性并长期稳定的使用，请在充分满足设备规格的环境中使用变频器。

2.3.1 变频器的设置环境

变频器设置环境的标准规格如下表所示，在超过此条件的场所使用时不仅会带来性能降低、寿命减短，甚至会引起故障。参照以下所述要点，采取完善的对策。

◆变频器的标准耐环境规格

项目		内容
周围温度	LD、ND(初始设定)、HD	－ 10 ～＋ 50 ℃ （不结冰）
	SLD	－ 10 ～＋ 40 ℃ （不结冰）
		
周围湿度		有电路板涂层： 95%RH 及以下 （无凝露） 无电路板涂层： 90%RH 及以下 （无凝露）
储存温度		－ 20 ～＋ 65 ℃ *1
周围环境		室内 （无腐蚀性气体、可燃性气体、油雾和尘埃）
海拔		海拔 1000m 及以下 *2
振动		2.9m/s ² 及以下、10 ～ 55Hz （X、Y、Z 各方向）

*1 在运输时等短时间内可以适用的温度。

*2 安装在海拔 1000m 以上的标高（最高 2500m）时，每升高 500m，额定电流需要降低 3%。

◆温度

变频器的容许周围温度范围是－10℃～+50℃（SLD 额定时为－10℃～+40℃），必须在此温度范围内使用。超过此范围使用时，半导体、部件、电容器等的寿命会显著缩短。请采取以下对策，将变频器的周围温度控制在规定范围以内。

(a) 高温对策

- 采用强迫换气等冷却方式。（参照第 19 页）
- 将变频器电气柜设置在有空调的电气室内。
- 避免直射阳光。
- 设置遮盖板等避免直接的热源的辐射热，暖风等。
- 保证电气柜周围良好的通风。

(b) 低温对策

- 在电气柜里安装加热器。
- 不切断变频器的电源。（切断变频器的启动信号）

(c) 急剧的温度变化

- 选择没有急剧温度变化的场所设置变频器。
- 避免安装在空调设备的出风口附近。
- 如受到开门关门的影响，则应远离门进行设置。

◆湿度

变频器的使用周围湿度范围通常为 45～90%（有电路板涂层时，95% 及以下），请在此湿度范围内使用。湿度过高时会发生绝缘性能降低及金属部位的腐蚀现象。另一方面，如果湿度过低，则可能会导致空间绝缘破坏。JEM1103“控制设备的绝缘装置”中所规定的绝缘距离是在湿度 45～85% 时。

(a) 高湿度对策

- 将电气柜设计为密封结构，放入吸湿剂。
- 从外部将干燥空气吸入电气柜里。
- 电气柜里安装加热器。

(b) 低湿度对策

指除采取在电气柜中吹入适当湿度的空气之外，在适当湿度状态下安装单元和点检时，需将人体所带静电放掉后进行且不要触摸部件及线路板也是重要的注意点。

(c) 凝露对策

由于频繁的启动停止引起电气柜里温度急剧变化时，或是环境温度急剧变化等时会产生结露。

结露会造成绝缘降低或生锈等。

- 采取 (a) 的高湿度对策。
- 不切断变频器的电源。（切断变频器的启动信号）

◆ 尘埃、油雾

尘埃会引起接触部的接触不良、积尘吸湿引起的绝缘降低、冷却效果的下降、过滤网孔堵塞引起的电气柜内温度上升等不良现象。另外，漂浮导电性的粉末环境会在短时间内产生误动作、绝缘劣化或短路等故障。

有油雾的情况下也会发生同样的状况，有必要采取相应的对策。

对策

- 安装在密封结构的电气柜里使用。
电气柜里的温度上升时采取相应措施。（参照第 19 页）
- 实施空气净化。
从外部将洁净空气压送入电气柜里，以保持电气柜里压力比外部气体压力大。

◆ 腐蚀性气体，盐害

设置在有腐蚀性气体的场所或是海岸附近易受盐害影响的场所使用时，会发生印刷线路板、部件的腐蚀、继电器、开关部位的接触不良等现象。

在此类场所使用时，请采用上述“尘埃、油雾”的对策。

◆ 易燃易爆性气体

变频器并非防爆结构设计，必须设置在防爆结构设计的电气柜里使用。在可能会由于爆炸性气体、粉尘引起爆炸的场所下使用时，必须在结构上符合法令中的基准指标并检验合格。这样，电气柜的价格（包括检验费用）会非常高。所以，最好应避免安装在以上场所使用，而应设置在安全的场所使用。

◆ 高地

请在海拔 1000m 及以下使用变频器。在海拔 1000m 以上的标高（最高 2500m）下使用时，每升高 500m，额定电流需要降低 3%。

这是由于随着高度的升高容易引起因空气变稀薄使冷却效果降低、因气压下降使绝缘承受能力劣化等原因。

◆ 振动、冲击

变频器的耐震承受能力为在 X、Y、Z 各方向达到振动 10 ~ 55Hz、振幅 1mm 时，加速度 2.9m/s^2 及以下的范围。即使振动、冲击在规定值以下，但如果长时间施加后，会引起机构部位的松动、接口的接触不良等。

特别是反复施加冲击时比较容易发生部件安装脚的折断等事故，应加以注意。

对策

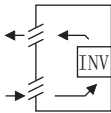
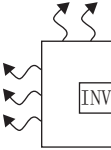
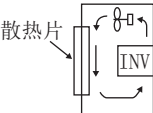
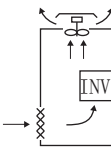
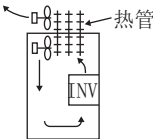
- 在电气柜里安装防摇橡胶。
- 强化电气柜的结构避免产生共振。
- 设置时远离振动源。

2.3.2 变频器电气柜冷却方式的种类

安装变频器的电气柜，应保证能使变频器以及变频器之外的其他设备（变压器，灯，电阻等）的发热、阳光直射等外部进来的热量良好的散发，从而将电气柜里温度维持在包含变频器在内的电气柜里所有设备的容许温度以下。

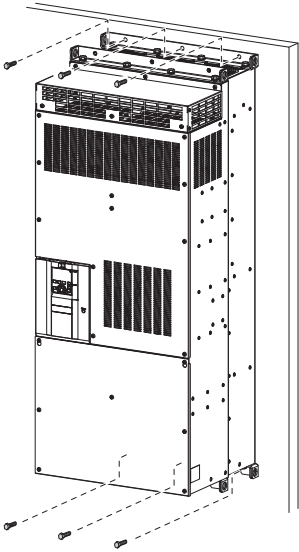
从冷却的计算方法来对冷却方式分类如下：

- (a) 电气柜面自然散热下的冷却（全封闭型）
- (b) 通过散热片冷却（铝片等）
- (c) 换气冷却（强制通风式、管通风式）
- (d) 通过热交换器或冷却器进行冷却（热管、冷却器等）

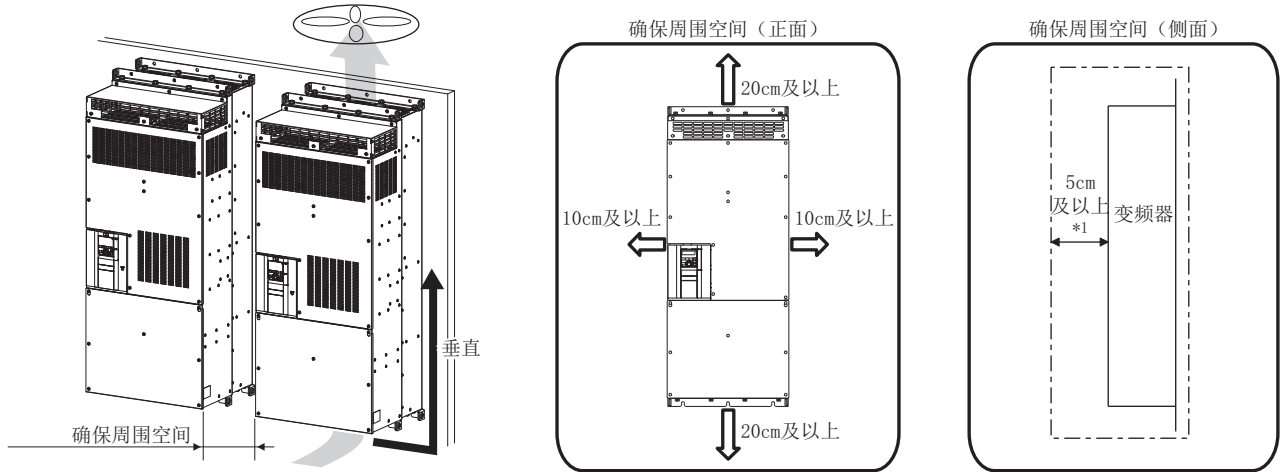
冷却方式		电气柜结构	评价
自然冷却	自然换气（封闭，开放式）		成本低，普遍采用。变频器容量变大时电气柜的尺寸也变大。适用于小容量变频器。
	自然换气（全封闭式）		由于是全封闭式，最适合在有尘埃、油雾等的恶劣环境中使用。根据变频器容量的不同电气柜的尺寸会变大。
强制冷却	散热片冷却		散热片的安装部位和面积均受限制，适用于小容量变频器。
	强制通风		一般在室内设置时使用，面向电气柜的小型化低成本化而被经常使用。
	热管		全封闭式可以实现电气柜的小型化。

2.3.3 变频器的安装

◆变频器的设置



- 应使用螺丝将变频器牢固地垂直安装在坚实的表面上。
- 应确保充足的空间并采取冷却通风措施。
- 变频器应避免有直射阳光、高温、潮湿的场所。
- 变频器应安装在不可燃壁面上。
- 在电气柜中安装多台时，应并列安装并采取冷却通风措施。
- 为了散热及维护方便，变频器周围应与其他设备及电气柜的壁面保持一定距离。变频器下部作为接线空间，变频器上部作为散热用空间。



*1 更换冷却风扇时，前面需要有 30cm 以上的空间。关于风扇的更换请参照第 86 页。

◆变频器的安装方向

请正确规范地在壁面上安装变频器。请勿进行水平或其他方式的安装。

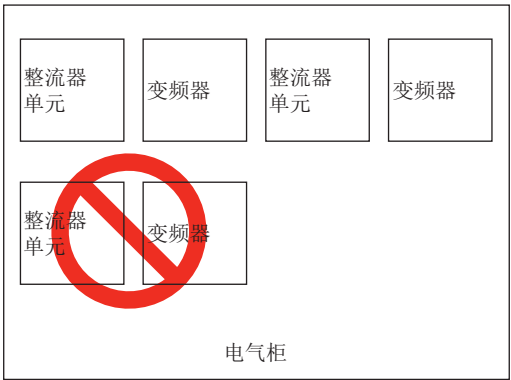
◆变频器的上部

因变频器的上部有内置在单元中的小型风扇，变频器内部的热量从下往上升，所以上部如果配置有器件时应确保即使受到热的影响也不会发生故障。

◆安装多台变频器及整流器单元时

在同一个电气柜里安装多台变频器及整流器单元时，通常按右图所示进行横向摆放。由于变频器及整流器单元的排气温度会上升，所以请勿进行纵向摆放。

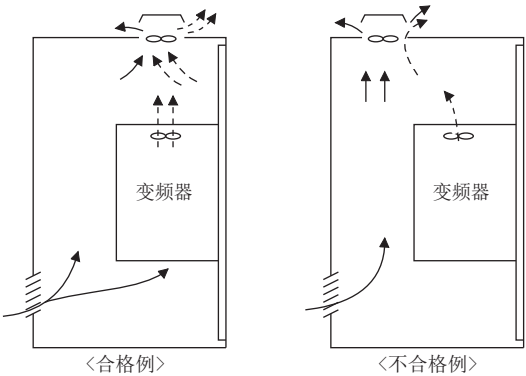
另外，在同一个电气柜里安装多台场合，应注意换气、通风或是将电气柜的尺寸做得大一点，以保证变频器及整流器单元周围的温度不会超过容许值范围。



安装多台变频器及整流器单元时

◆换气风扇和变频器的配置

变频器内部产生的热量通过冷却风扇成为暖风从单元的下部向上部流动。安装风扇进行通风时，应考虑风的流向，决定换气风扇的设置位置。（风会从阻力较小的地方通过，应制作风道或整流板等确保冷风从变频器流过）



换气风扇和变频器的配置

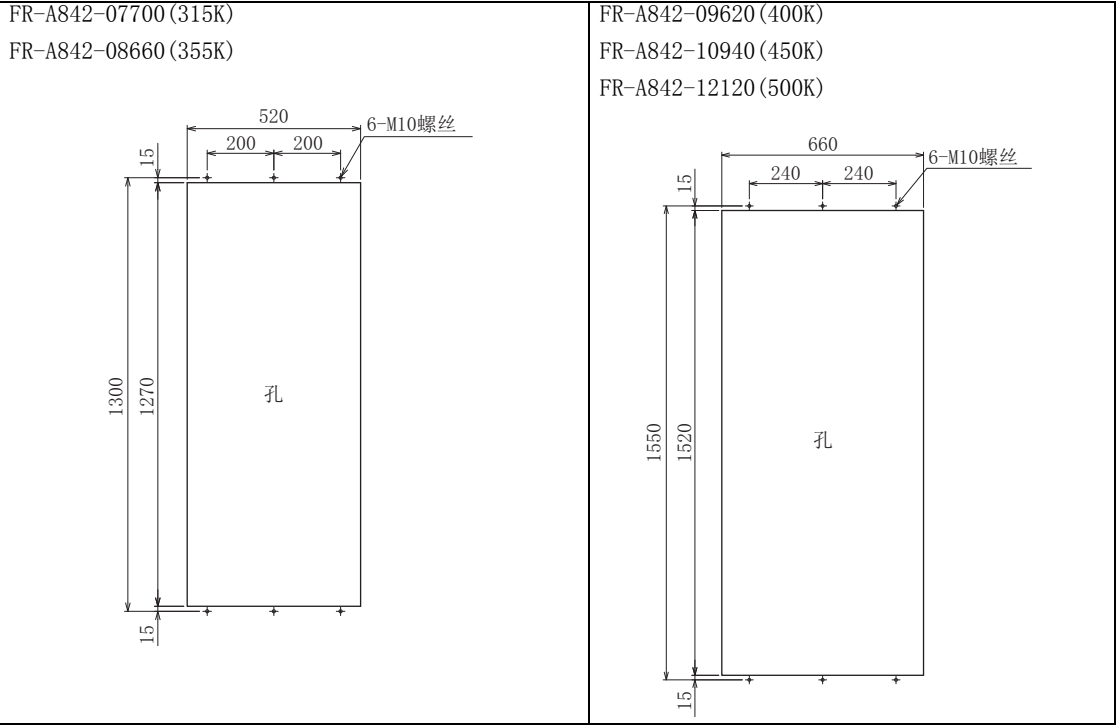
2.3.4 将冷却散热片设置在电气柜外部使用

将 FR-A842-04320 (160K) 及以上的变频器安装在电气柜内部时，通过确保变频器的冷却散热片部分在电气柜的外部，可以大幅度降低电气柜内部所产生的热量。

为了实现电气柜的小型化，推荐采用此种安装方法。

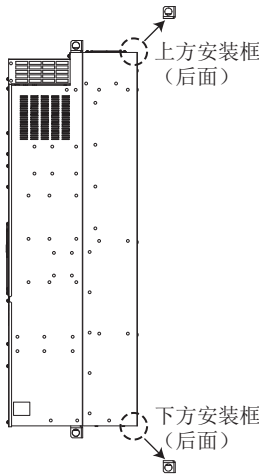
◆ 面板剪切加工

请根据变频器的容量对电气柜进行面板剪切加工。



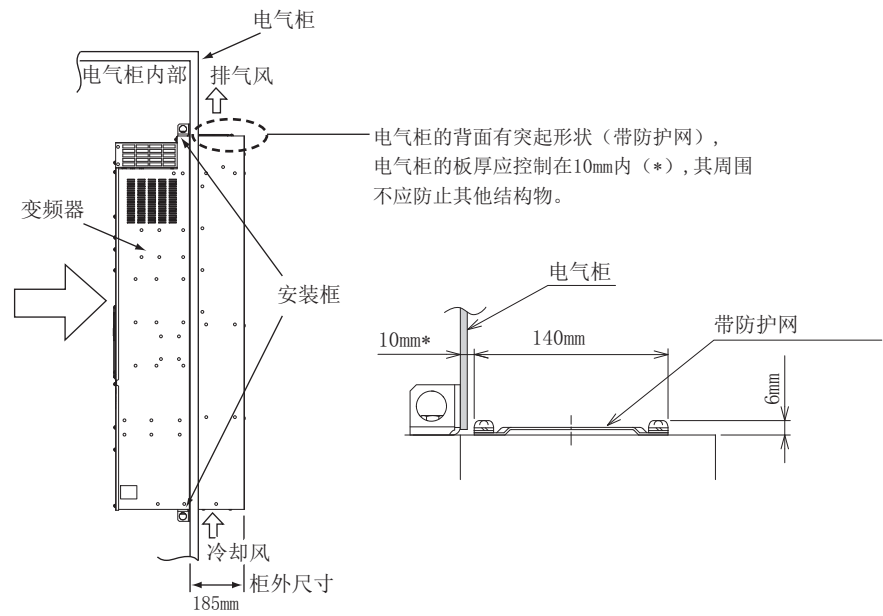
◆ 后部安装框的拆卸

变频器本体的上部，下部各附有一个安装框。如右图所示，将变频器本体上部，下部的后部安装框的位置换装到前部。换装安装框时，应注意避免搞错安装方向。



◆ 将变频器安装至电气柜里

将变频器的冷却散热片部分向电气柜的外部按出，通过上部，下部的安装框将变频器本体和电气柜固定好。



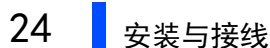
NOTE

- 由于露出电气柜外的冷却部有冷却风扇，不可以在有水滴，油雾，粉尘等环境中使用。
- 请注意避免将螺丝、异物等掉入变频器内部或冷却风扇内部。

漏型逻辑

◎主回路端子

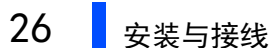
○控制回路端子



- *1 端子 R1/L11、S1/L21 与端子 P/+、N/- 是通过短路片进行连接。将控制回路变更为其他电源时，请拆下 R1/L11、S1/L21 短路片。
- *2 通过输入端子分配（Pr. 178 ~ Pr. 189）可变更端子功能。
- *3 端子 JOG 也可作为脉冲列输入端子使用。JOG/ 脉冲的选择请参照 Pr. 291 进行。
- *4 初始设定为端子 MRS 中分配 X10 信号（b 接点输入规格）。需要将 X10 信号变更为 a 接点输入规格时，请设定为 Pr. 599 = “0”。
- *5 可通过模拟输入规格切换（Pr. 73、Pr. 267）进行变更。电压输入为（0 ~ 5V/0 ~ 10V）时，电流 / 电压输入切换开关设为 OFF，电流输入为（4 ~ 20mA）时，设为 ON。端子 10、2 也可作为 PTC 输入端子使用。（Pr. 561）
- *6 频率设定的变更频度高时，建议使用 2W1k Ω 。
- *7 通过输出端子分配（Pr. 195、Pr. 196）可变更端子功能。
- *8 通过输出端子分配（Pr. 190 ~ Pr. 194）可变更端子功能。
- *9 初始设定时功能没有被分配。可以通过 Pr. 192 分配功能
- *10 端子 FM，通过 Pr. 291 可以将集电极开路输出转换为脉冲列输出。
- *11 通过操作面板进行刻度校正时不需要配置。

 NOTE

- 干扰可能导致错误动作发生，所以信号线要离动力线 10cm 及以上。另外，请与主回路的输入端和输出端分离。
- 接线时不要在变频器内留下电线切屑。
电线切屑可能会导致异常、故障、错误动作发生。变频器必须始终保持清洁。
在控制柜上钻孔时请务必注意不要使切屑粉掉进变频器内。
- 请正确设定电压 / 电流输入切换开关。如果设定错误，将导致异常、故障、误动作。



- *1 端子 R1/L11、S1/L21 与端子 P/+、N/- 是通过短路片进行连接。将控制回路变更为其他电源时，请拆下 R1/L11、S1/L21 短路片。
- *2 通过输入端子分配（Pr. 178 ~ Pr. 189）可变更端子功能。
- *3 端子 JOG 也可作为脉冲列输入端子使用。JOG/ 脉冲的选择请参照 Pr. 291 进行。
- *4 初始设定为端子 MRS 中分配 X10 信号（b 接点输入规格）。需要将 X10 信号变更为 a 接点输入规格时，请设定为 Pr. 599 = “0”。
- *5 可通过模拟输入规格切换（Pr. 73、Pr. 267）进行变更。电压输入为（0 ~ 5V/0 ~ 10V）时，电流 / 电压输入切换开关设为 OFF，电流输入为（4 ~ 20mA）时，设为 ON。端子 10、2 也可作为 PTC 输入端子使用。（Pr. 561）
- *6 频率设定的变更频度高时，建议使用 2W1k Ω 。
- *7 通过输出端子分配（Pr. 195、Pr. 196）可变更端子功能。
- *8 通过输出端子分配（Pr. 190 ~ Pr. 194）可变更端子功能。
- *9 初始设定定时功能没有被分配。可以通过 Pr. 192 分配功能

 NOTE

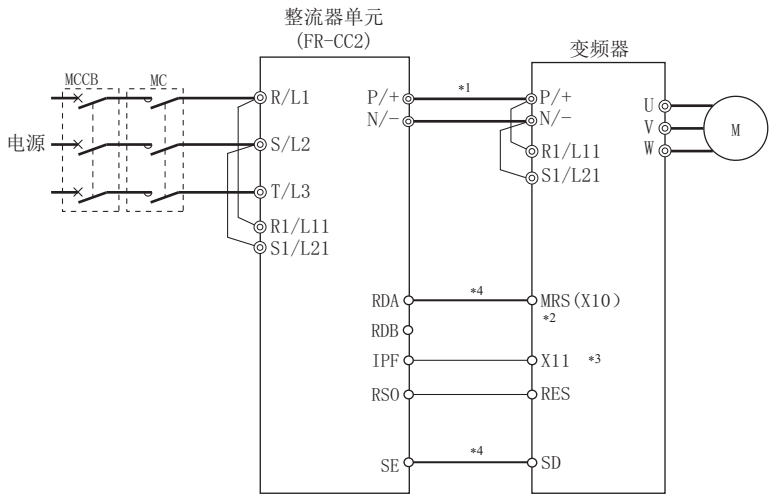
- 干扰可能导致错误动作发生，所以信号线要离动力线 10cm 及以上。另外，请与主回路接线的输入端和输出端分离。
- 接线时不要在变频器内留下电线切屑。
电线切屑可能会导致异常、故障、错误动作发生。变频器必须始终保持清洁。
在控制柜上钻孔时请务必注意不要使切屑粉掉进变频器内。
- 请正确设定电压 / 电流输入切换开关。如果设定错误，将导致异常、故障、误动作。

◆整流器单元与变频器的接线

请保证从整流器单元输出的指令切实传送到变频器。连接错误将导致整流器单元及变频器破损。
接线长度请参照下表。

接线全长	端子 P-P 间、端子 N-N 间	50m 及以下
	其它控制信号线	30m 及以下

主回路端子 P/+ - N/-（P-P 间、N-N 间）的电线尺寸请参照第 31 页。



- *1 请勿在端子 P/+ - N/- 间（P - P 间、N - N 间）连接 MCCB。另外，若弄错端子 N/-、P/+ 的极性，变频器将破损。
- *2 X10 信号输入使用的端子，请将 Pr. 178 ~ Pr. 189（输入端子功能选择）中某一个设定为“10”来分配功能。（初始设定为端子 MRS 中分配 X10 信号。）
X10 信号初始设定为 b 接点输入规格。需要将 X10 信号变更为 a 接点输入规格时，请设定为 Pr. 599 = “0”。
- *3 X11 信号输入使用的端子，请将 Pr. 178 ~ Pr. 189（输入端子功能选择）中某一个设定为“11”来分配功能。
RS-485 通讯运行时等的启动指令仅被送信一次的通讯运行时，保持瞬停前的模式的设定时，使用 X11 信号。
- *4 请务必连接整流器单元的端子 RDA 与变频器的端子 MRS (X10)、整流器单元的端子 SE 与变频器的端子 SD（漏型逻辑）。若不连接，整流器单元可能会破损。

2.5 主回路端子

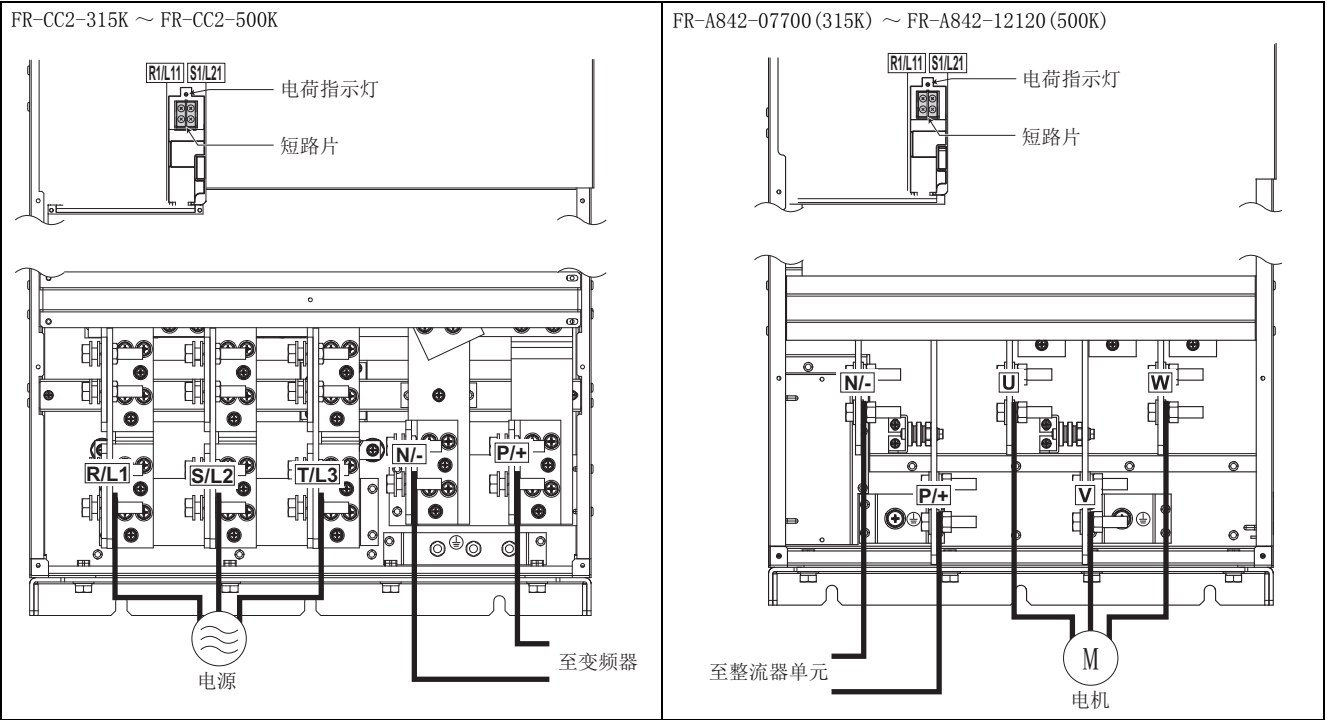
2.5.1 主回路端子的说明

端子记号	端子名称	端子功能说明	参照页
U、V、W	变频器输出	连接三相笼型电机或 PM 电机。	—
R1/L11、 S1/L21	控制回路用电源	与端子 P/+、N/- 连接。保持异常显示或异常输出时、使用整流器单元 (FR-CC2) 时，请拆卸安装在端子 R1/L11、S2/L21 上的短路片并从外部向该端子提供电源。 从 R1/L11、S1/L21 提供其他电源时需要的电源容量为 80VA。	43
P/+、N/-	连接整流器单元	连接整流器单元 (FR-CC2)、制动单元 (FR-BU2)、高功率因素变流器 (FR-HC2)。	57
	接地	变频器外壳接地用。必须接大地。	33

2.5.2 整流器单元（FR-CC2）主回路端子的说明

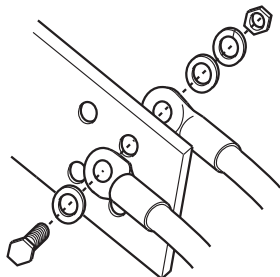
端子记号	端子名称	端子機能説明	参照ページ
R/L1、 S/L2、 T/L3	输入交流电源	连接至工频电源。	—
R1/L11、 S1/L21	控制回路用电源	与交流电源端子 R/L1、S/L2 连接。保持异常显示或异常输出时，请拆卸安装在端子 R/L1-R1/L11、S/L2-S2/L21 间的短路片并从外部向该端子提供电源。 从 R1/L11、S1/L21 提供其他电源时需要的电源容量为 80VA。	43
P/+、N/-	连接变频器	连接至变频器的端子 P/+、N/-。	24
	接地	整流器单元外壳接地用。必须接大地。	33

2.5.3 主回路端子的端子排列与电源，电机的接线



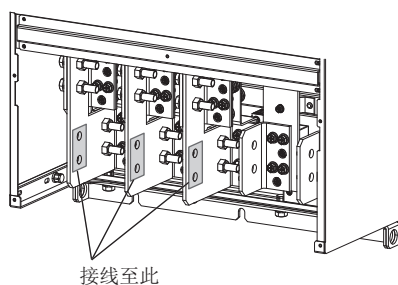
NOTE

- 电源线必须连接到整流器单元的 R/L1、S/L2、T/L3（不需要调节相序。）电源线绝对不能连接到 U、V、W，否则变频器会损坏。
- 电机连接到 U、V、W。（请调节相序。）
- 变频器主回路导体接线时，请使螺母在导体的右边。
另外，在拧紧时请夹着导体进行连接。（参照右图）。
连接时，请使用主体附带的螺栓（螺母）。

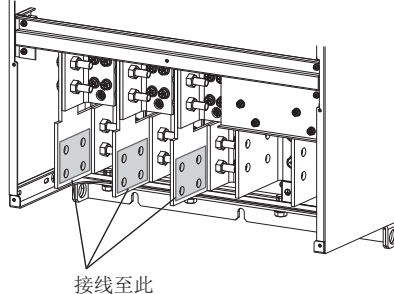


- 与至整流器单元（FR-CC2）的主回路导体（R/L1、S/L2、T/L3）接线时，请使用导体跟前的主回路接线用螺丝（螺母）。

FR-CC2-H315K、H355K



FR-CC2-H400K ~ H500K



2.5.4 适用电线与接线长度

为使电压下降在 2% 以内请选定适当型号的电线。
变频器和电机间的接线距离较长时，特别是在低速的情况下，会由于主回路电缆的电压下降而导致电机的转矩下降。
接线长为 20m 的选定示例（供电为 440V，过负载额定电流为 150% 1 分钟时）详见下表。

• 整流器单元（FR-CC2）

整流器型号 FR-CC2-[]	端子螺丝 尺寸 *4	拧紧 转矩 N・m	压接端子	电线尺寸					
				HIV 电线等（mm ² ） *1			AWG/MCM *2	PVC 电线等（mm ² ） *3	
				R/L1、 S/L2、 T/L3	R/L1、 S/L2、 T/L3	P/+、 N/-	接地线	R/L1、 S/L2、 T/L3	R/L1、 S/L2、 T/L3 接地线
315K	M12 (M10)	46	150-12	2×150	2×150	100	2×300	2×150	150
355K	M12 (M10)	46	C2-200	2×200	2×200	100	2×350	2×185	2×95
400K	M12 (M10)	46	C2-200	2×200	2×200	100	2×400	2×185	2×95
450K	M12 (M10)	46	C2-250	2×250	2×250	100	2×500	2×240	2×120
500K	M12 (M10)	46	C2-200	3×200	3×200	2×100	2×500	2×240	2×120

• 变频器

适用变频器型号 FR-A840-□	端子螺丝 尺寸 *4	拧紧 转矩 N・m	压接端子	电线尺寸					
				HIV 电线等 (mm ²) *1			AWG/MCM*2	PVC 电线等 (mm ²) *3	
			U、V、W	U、V、W	P/+、N/- 接地线	U、V、W	U、V、W	接地线	
07700 (315K)	M12 (M10)	46	150-12	2×150	2×150	100	2×300	2×150	150
08660 (355K)	M12 (M10)	46	C2-200	2×200	2×200	100	2×350	2×185	2×95
09620 (400K)	M12 (M10)	46	C2-200	2×200	2×200	100	2×400	2×185	2×95
10940 (450K)	M12 (M10)	46	C2-250	2×250	2×250	100	2×500	2×240	2×120
12120 (500K)	M12 (M10)	46	C2-250	2×250	3×200	2×100	2×500	2×240	2×120

- *1 推荐（使用）电线（LMFC（阻燃性、可挠性、交连聚乙烯绝缘电线）等）的尺寸，其连续工作最高许容温度为 90℃ 及以上。假设周围温度为 50℃ 及以下为控制柜内使用的接线。
- *2 推荐（使用）电线（THHN 电线）的尺寸，其连续工作最高许容温度为 90℃。假设周围温度为 40℃ 及以下为控制柜内使用的接线。（主要是在美国使用时的选定示例。）
- *3 推荐（使用）电线（XLPE 电线）的尺寸，其连续工作最高许容温度为 90℃。假设周围温度为 40℃ 及以下为控制柜内使用的接线。（主要是在欧洲使用时的选定示例。）
- *4 端子螺丝尺寸表示 R/L1、S/L2、T/L3、U、V、W、P/+、N/- 及接地用螺丝的尺寸。
接地螺丝尺寸为（ ）内的值。

线间电压降低值可以按下列公式算出。

线间电压降低值 [V] =
$$\frac{\sqrt{3} \times \text{电线电阻} [\text{m}\Omega / \text{m}] \times \text{接线距离} [\text{m}] \times \text{电流} [\text{A}]}{1000}$$

接线距离较长或想减少低速端的电压降（转矩降低）时请使用粗电线。

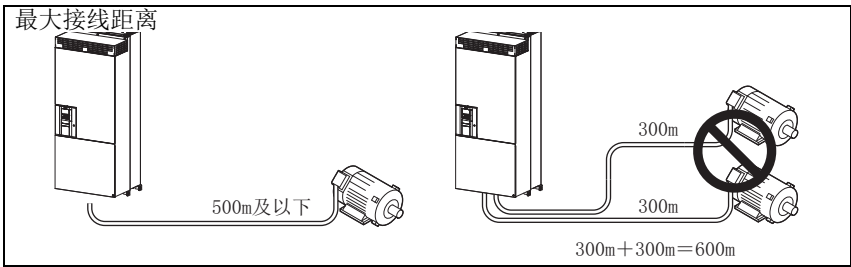
NOTE

- 端子螺丝请按规定转矩拧紧。
如果没拧紧会导致短路或误动作。
过紧会损坏螺丝及单元从而导致短路或误动作。
- 电源及电机接线的压接端子推荐使用带绝缘套管的端子。

◆接线总长度

◆感应电机时

连接 1 台或多台电机时，其连接线路总长度应低于 500m。（矢量控制时，请控制在 100m 及以下。）



400V 等级的电机用变频器驱动时，线路参数引起的浪涌电压在电机的端子端发生，此电压会使电机的绝缘性能降低。这种情况请采取以下任意一项措施。

- 使用 “400V 等级变频器驱动用绝缘强化电机”，应根据接线的长度将 Pr. 72 PWM 频率选择进行如下的设定。

接线长度 100m 及以下	接线长度超过 100m
6（6kHz）及以下	4（4kHz）及以下

- 电机容量在 280kW 及以下时将正弦波滤波器（MT-BSL/BSC）接于变频器输出端。

◆PM 电机时

连接 PM 电机时，使接线长度在 100m 及以下。

请将变频器和 PM 电机，1 对 1 进行连接。不可连接多台 PM 电机。

400V 级电机以 PM 无传感器矢量控制进行变频器驱动时，当接线长度超过 50m 时，请将 Pr. 72 PWM 频率选择设为 “9”（6kHz）及以下。

NOTE

- 尤其长距离接线时，由于接线寄生电容所产生的冲击电流会引起过电流保护功能或高响应电流限制功能产生误动作，连接在变频器输出端的设备可能会发生误动作、故障。高响应电流限制产生误动作时，将该功能置于无效。（参照 Pr. 156 失速防止动作选择参照 FR-A800 使用手册（详细篇））
- 正弦波滤波器（MT-BSL/BSC），可通过 V/F 控制进行使用。在其他控制模式下请勿使用。
- 与 Pr. 72 PWM 频率选择有关的详细内容，请参照 FR-A800 使用手册（详细篇）。
- 关于 400V 级电机的变频器驱动，请参照第 69 页。
- PM 无传感器矢量控制时，载波频率将受到限制。（参照 FR-A800 使用手册（详细篇））

2.5.5 关于接地

- 电机、变频器及整流器单元必须进行接地。

◆接地的目的

电气设备一般都有接地端子，使用时必须将接地端子连接到大地上。

电气回路通常情况下都用绝缘物加以绝缘并收纳在外壳中。但是，制造可以完全切断漏电流的绝缘物几乎是一件不可能的事，事实上虽然很小但仍然是有电流泄漏到外壳上。接地的目的是为了避免人员接触到电气设备的外壳时因为漏电流而触电。类似音响、传感器、计算机等处理的都是微弱的信号，此外对于以非常高的速度运行的设备来说，为了避免受到外来噪声的影响，进行接地也变得非常重要。

◆接地方法和接地施工

如前所述，接地大致可分为防止触电的接地和防止因噪声导致误动作的接地。两种接地加以明确区别，为了避免变频器的高频成分的漏电流流入防止误动作的接地，应按下述方法进行接地处理。

- 变频器的接地尽量应采用专用接地。

无法采用专用接地（I）时，可采用在接地点与其他设备相连的共用接地（II）。必须避免如（III）所示的与其他设备共用同一根接地线接地的情况。

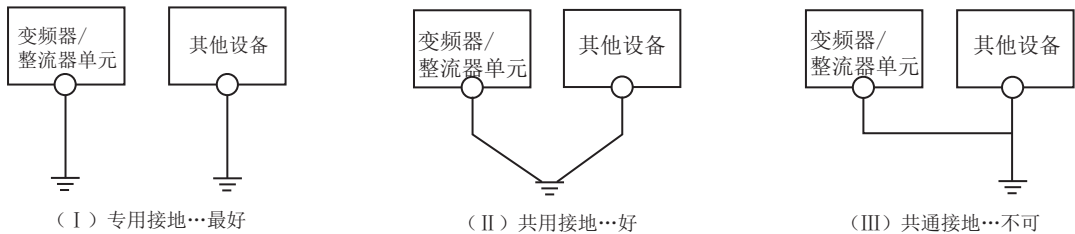
此外，因在变频器以及变频器驱动的电机的接地线中会流过较多高频成分的漏电流，所以如前所述对噪声敏感设备的接地必须与其分开并用专用接地。

对于高层建筑，进行防止因噪声导致误动作的接地时接至钢铁框架、防止触电的接地采用专用接地则不失为一个好方法。

- 本变频器必须接地。接地时必须遵循国家及当地安全法规和电气规范的要求。

（美国国家电气法规第 250 项，IEC 536 1 级，以及其他适用标准）使用 EN 规格时，请使用实施了中性点接地的电源。

- 接地线应尽量采用较粗的线。接地线的尺寸应采用第 31 页所示尺寸及以上的接地线。
- 接地点应尽量靠近变频器，接地线应尽量短。
- 接地线的接线应尽量远离对噪声较敏感设备的输入输出线，而且平行距离尽量缩短。



按欧洲指令（低电压指令）进行使用时，请参照第 103 页。

2. 6 控制回路

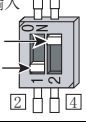
2. 6. 1 变频器控制回路端子的说明

端子记号的阴影部分 根据 Pr. 178 ~ Pr. 196（输入输出端子功能选择），可以选择端子功能。

关于参数的详细内容请参照 FR-A800（详细篇）。

◆输入信号

种类	端子记号	端子名称	端子功能说明		额定规格
接点输入	STF	正转启动	STF 信号 ON 为正转，OFF 为停止。	STF、STR 信号同时 ON 时变成停止指令	输入电阻 4.7kΩ 开路时电压 DC21 ~ 27V 短路时 DC4 ~ 6mA
	STR	反转启动	STR 信号 ON 为逆转，OFF 为停止。		
	STOP	启动信号自我保持选择	STOP 信号为 ON，可以选择启动信号的自我保持状态。		
	RH, RM, RL	多段速度选择	用 RH, RM 和 RL 信号的组合可以选择多段速度。		
	JOG	JOG 模式选择	JOG 信号 ON 时选择 JOG 运行（初始设定），用启动信号（STF 或 STR）可以 JOG 运行。		输入电阻 2kΩ 短路时 DC8 ~ 13mA
		脉冲列输入	端子 JOG 也可作为脉冲列输入端子使用。作为脉冲列输入端子使用时，有必要对 Pr. 291 进行变更。 （最大输入脉冲数：100k 脉冲 /s）		
	RT	第 2 功能选择	RT 信号 ON 时，第 2 功能被选择。 设定了 [第 2 转矩提升] [第 2V/F（基准频率）] 等第 2 功能时，通过将 RT 信号置为 ON 选择这些功能。		输入电阻 4.7kΩ 开路时电压 DC21 ~ 27V 短路时 DC4 ~ 6mA
	MRS (X10)	输出停止 （变频器运行许可）	与整流器单元（FR-CC2）的端子 RDA 连接。若将整流器单元的 RDA 信号置为 OFF，变频器将断开输出。 初始设定为端子 MRS 中分配 X10 信号（b 触点）。可以通过 Pr. 599 变更为 a 触点规格。		
	RES	复位	在保护功能动作时的报警输出复位时使用。使 RES 信号处于 ON 在 0.1 秒及以上，然后断开。 工厂出厂时，通常设定为复位。根据 Pr. 75 的设定，仅在变频器报警发生时可以复位。复位解除后约 1 秒恢复。		
	AU	端子 4 输入选择	只有把 AU 信号置为 ON 时端子 4 才有效。 AU 信号置为 ON 时端子 2 的功能将无效。		
	CS	瞬停再启动选择	CS 信号预先处于 ON，瞬时停电再恢复时变频器便可自动启动。但用此运行必须进行再启动的设定，因为出厂设定为不能再启动。		
	SD	接点输入公共端 （漏型）*2	接点输入端子（漏型逻辑）和端子 FM 的公共端子。		— — —
		外部晶体管公共端 （源型）*3	在源型逻辑时连接可编程控制器等的晶体管输出（开放式集电器输出）时，将晶体管输出用的外部电源公共端连接到该端子上，可防止因漏电流而造成的误动作。		
		DC24V 电源 公共端	DC24V 电源（端子 PC、端子 +24）的公共端子。 端子 5 和端子 SE 为绝缘状态。		
	PC	外部晶体管公共端 （漏型）*2	在漏型逻辑时连接可编程控制器等的晶体管输出（开放式集电器输出）时，将晶体管输出用的外部电源公共端连接到该端子上，可防止因漏电流而造成的误动作。		电源电压范围 DC19.2 ~ 28.8V 容许负载电流 100mA
		接点输入公共端 （源型）*3	接点输入端子（源型逻辑）的公共端子。		
		DC24V 电源	可以作为 DC24V、0.1A 的电源使用。		

种类	端子记号	端子名称	端子功能说明	额定规格
频率设定	10E	频率设定用电源	按出厂状态连接频率设定电位器时，与端子 10 连接。 当连接到端子 10E 时，请用 Pr. 73 变更端子 2 的输入规格。	DC10V $\pm$ 0.4V 容许负载电流 10mA
	10			DC5V $\pm$ 0.5V 容许负载电流 10mA
	2	频率设定（电压）	输入 DC0 $\sim$ 5V（或者 0 $\sim$ 10V、0 $\sim$ 20mA）时，最大输出频率 5V（10V、20mA），输出输入成正比。通过 Pr. 73 进行 DC0 $\sim$ 5V（出厂值）与 DC0 $\sim$ 10V、0 $\sim$ 20mA 的输入切换。电流输入（0 $\sim$ 20mA）时，电流 / 电压输入切换开关设为 ON。*1	电压输入的情况下： 输入电阻 10k Ω $\pm$ 1k Ω 最大许可电压 DC20V。 电流输入的情况下： 输入电阻 245 Ω $\pm$ 5 Ω 最大许可电流 30mA
	4	频率设定（电流）	如果输入 DC4 $\sim$ 20mA（或 0 $\sim$ 5V、0 $\sim$ 10V），当 20mA 时成最大输出频率，输出频率与输入成正比。只有 AU 信号置为 ON 时此输入信号才会有效（端子 2 的输入将无效）。通过 Pr. 267 进行 4 $\sim$ 20mA（出厂值）、DC0 $\sim$ 5V、DC0 $\sim$ 10V 的输入切换。电压输入（0 $\sim$ 5V/0 $\sim$ 10V）时，电流 / 电压输入切换开关设为 OFF*1。通过 Pr. 858 进行端子功能的切换。	电压 / 电流输入切换开关 开关2 开关1 
	1	辅助频率设定	输入 DC 0 $\sim$ $\pm$ 5 或 0 $\sim$ $\pm$ 10V 时，端子 2 或 4 的频率设定信号与此信号相加，通过 Pr. 73 进行 DC0 $\sim$ $\pm$ 5V 和 DC0 $\sim$ $\pm$ 10V（初始设定）的输入切换。通过 Pr. 868 进行端子功能的切换。	输入电阻 10k Ω $\pm$ 1k Ω 最大许可电压 DC $\pm$ 20V
	5	频率设定公共端	频率设定信号（端子 2、1 或 4）和模拟输出端子 AM、CA 的公共端子，请不要接大地。	— — —
热敏电阻	10 2	PTC 热敏电阻输入	连接 PTC 热敏电阻输出。 PTC 热敏电阻有效（Pr. 561 $\neq$ “9999”）时，端子 2 的频率设定无效。	适应 PTC 热敏电阻规格 过热检测电阻值： 0.5 $\sim$ 30k Ω （请通过 Pr. 561 设定）
电源输入	+24	24V 外部电源输入	连接 24V 外部电源。 输入外部电源后，即使主回路电源 OFF，也可以保持对控制回路的供电。	输入电压 DC23 $\sim$ 25.5V 输入电流 1.4A 及以下

*1 请正确设定 Pr. 73、Pr. 267 和电压 / 电流输入切换开关后，输入符合设定的模拟信号。

打开电压 / 电流输入切换开关（电流输入规格）进行输入电压时和关闭开关（电压输入规格）进行输入电流时，变频器和外围设备的模拟回路会发生故障。（请参照 FR-A800 使用手册（详细篇））

*2 FM 类型变频器的初始设定为漏型逻辑。

*3 CA 类型变频器的初始设定为源型逻辑。

◆ 输出信号

种类	端子记号	端子名称	端子功能说明	额定规格
继电器	A1, B1, C1	继电器输出 1 （异常输出）	指示变频器因保护功能动作而停止输出的 1c 接点输出。 异常时 :B-C 间不导通（A-C 间导通），正常时 :B-C 间导通（A-C 间不导通）	接点容量 AC230V 0.3A（功率 = 0.4） DC30V 0.3A
	A2, B2, C2	继电器输出 2	1c 接点输出	
集电极开路	RUN	变频器运行中	变频器输出频率为启动频率（初始值 0.5Hz）及以上时为低电平，停止中和正在直流制动时为高电平。	容许负载为 DC24V（最大 DC27V），0.1A（ON 时的最大电压下降为 2.8V）。 低电平表示集电极开路输出用的晶体管处于 ON（导通状态）， 高电平为 OFF（不导通状态）
	SU	频率到达	输出频率达到设定频率的 $\pm$ 10%（初始值）时为低电平，加 / 减速中和停止中为高电平。	
	OL	过负载报警	当失速保护功能动作时为低电平，失速保护解除时为高电平。	
	IPF	集电极开路输出	初始设定时功能没有被分配。 可以通过 Pr. 192 分配功能	
	FU	频率检测	输出频率为任意设定的检测频率及以上时为低电平，未达到时为高电平。	
	SE	集电极开路输出公共端	端子 RUN、SU、OL、IPF、FU 的公共端子。	—————
脉冲	FM *1	显示仪表用	输出项目： 输出频率（初始设定）	容许负载电流 2mA 满刻度时 1440 脉冲 / s
		NPN 集电极开路输出	可以从输出频率等多种监视项目中选一种作为输出。变频器复位中不输出。 输出信号与各监视项目的大小成比例。 监视输出频率、输出电流、转矩时的满刻度值通过 Pr. 55、Pr. 56、Pr. 866 进行设定。	最大输出脉冲数 50k 脉冲 / s 容许负载电流 80mA
模拟	AM	模拟电压输出	输出项目： 输出频率（初始设定）	输出信号 DC0 $\sim$ $\pm$ 10V 容许负载电流 1mA （负载阻抗 10k Ω 以上）分辨率 8 位
	CA *2	模拟电流输出		负载阻抗 200 Ω $\sim$ 450 Ω 输出信号 DC0 $\sim$ 20mA

*1 FM 类型变频器配备 FM 端子。

*2 CA 类型变频器配备 CA 端子。

◆ 通讯

种类	端子记号		端子名称	端子功能说明	
RS-485	—		PU 接口	通过 PU 接口， 进行 RS-485 通讯。（仅 1 对 1 连接） • 对应规格： EIA-485 (RS-485) • 通讯方式：多站点通信 • 通讯速率： 4800-115200bps • 接线长度： 500m	
	RS-485 端子	TXD+	变频器传输端子	通过 RS-485 端子，进行 RS-485 通讯。 • 对应规格： EIA-485 (RS-485) • 通讯方式：多站点通信 • 通讯速率： 300-115200bps • 最长距离： 500m	
		TXD-			
		RXD+	变频器接收端子		
		RXD-			
		SG	接地		
USB	-----		USB A 接口	• A 接口 （插口） • 使用 USB 存储器可以对参数进行复制和跟踪功能。	• 接口支持 USB1.1 （支持 USB2.0 全速） • 传输速度： 12Mbps
			USB B 接口	• 小型 B 接口 （插口） • 通过 USB 连接个人电脑，可以通过 FR Configurator2 执行变频器的设定及监视、试运行等操作。	

◆ 安全停止信号

关于安全停止功能请参照第 45 页。

端子记号	端子名称	端子功能说明	额定规格
S1	安全停止输入（系统 1）	端子 S1 及 S2 是用于安全继电器单元的安全停止输入信号。端子 S1 及 S2 同时使用（双频道）。 通过 S1-SIC 间、S2-SIC 间的短路、开路，切断变频器的输出。 初始状态时的端子 S1 及 S2，通过短接用电线与端子 PC 进行短接。端子 SIC 与端子 SD 短接。使用安全停止功能时，请拆下短路用电线，并与安全继电器单元连接。	输入电阻 4.7kΩ 输入电流 DC4 ~ 6mA（DC24V 输入时）
S2	安全停止输入（系统 2）		
SIC	安全停止输入端子公共端	端子 S1、端子 S2 的公共端子	—
S0	安全监视输出（集电极开路输出）	显示安全停止输入信号的状态。 内部安全回路异常状态以外时为低电平，内部安全回路异常状态时为高电平。 （低电平表示集电极开路输出用的晶体管处于 ON（导通状态），高电平为 OFF（不导通状态）） 端子 S1、S2 两者都开路、且为高电平时，请通过查阅安全停止功能使用手册（BCN-A23228-001）确认原因及其对策。（获取方法，请与经销商或本公司联系。）	容许负载为 DC24V（最大 DC27V），0.1A （打开的时候最大电压下降 3.4V）。
SOC	安全监视输出端子公共端	端子 S0 的公共端子。	—

2.6.2 整流器单元（FR-CC2）控制回路端子的说明

端子记号的阴影部分  根据 Pr. 178、Pr. 187、Pr. 189 ~ Pr. 195（输入输出端子功能选择），可以选择端子功能。
关于参数的详细内容，请参照 FR-CC2 使用手册。

◆输入信号

种类	端子记号	端子名称	端子功能说明	额定规格
接点输入	RES	复位	在保护功能动作时的报警输出复位时使用。使 RES 信号处于 ON 在 0.1 秒及以上，然后断开。 工厂出厂时，通常设定为复位。根据 Pr. 75 的设定，仅在变频器报警发生时可以复位。复位解除后约 1 秒恢复。	输入电阻 4.7kΩ 开路时电压 DC21 ~ 27V 短路时 DC4 ~ 6mA
	OH	外部过热输入	为防止电机的过热而使用外部的热敏继电器或电机内置的过热保护器时，使用外部过热输入 (OH) 信号。 热敏继电器动作时，根据整流器单元的外部热敏继电器动作 (E. OHT)，变频器将停止输出。	
	RDI	接点输入	可以通过 Pr. 178 分配功能。	
	SD	接点输入公共端 (漏型)*2	接点输入端子 (漏型逻辑) 和端子 FM 的公共端子。	---
		外部晶体管公共端 (源型)*3	在源型逻辑时连接可编程控制器等的晶体管输出 (开放式集电器输出) 时，将晶体管输出用的外部电源公共端连接到该端子上，可防止因漏电流而造成的误动作。	
		DC24V 电源公共端	DC24V 电源 (端子 PC、端子 +24) 的公共端子。 端子 5 和端子 SE 为绝缘状态。	
	PC	外部晶体管公共端 (漏型)*2	在漏型逻辑时连接可编程控制器等的晶体管输出 (开放式集电器输出) 时，将晶体管输出用的外部电源公共端连接到该端子上，可防止因漏电流而造成的误动作。	电源电压范围 DC19.2 ~ 28.8V 容许负载电流 100mA
		接点输入公共端 (源型)*3	接点输入端子 (源型逻辑) 的公共端子。	
		DC24V 电源	可以作为 DC24V、0.1A 的电源使用。	
电源输入	+24	24V 外部电源输入	连接 24V 外部电源。 输入外部电源后，即使主回路电源 OFF，也可以保持对控制回路的供电。	输入电压 DC23 ~ 25.5V 输入电流 1.4A 及以下

◆输出信号

种类	端子记号	端子名称	端子功能说明	额定规格
继电器	A1, B1, C1	继电器输出 1 (异常输出)	指示整流器单元因保护功能动作而停止输出的 1c 接点输出。 异常时 :B-C 间不导通 (A-C 间导通)，正常时 :B-C 间导通 (A-C 间不导通)	接点容量AC230V 0.3A (功率 = 0.4) DC30V 0.3A
	88R、88S	厂家设定用。请勿使用。		
集电极开路	RDA	变频器运行许可 (a 接点)	整流器单元的运行准备完成时为低电平。 请连接至变频器的端子 MRS (X10)。 RDA 为低电平时，变频器可以动作。	容许负载为 DC24V (最大 DC27V)，0.1A (ON 时的最大电压下降为 2.8V)。 低电平表示集电极开路输出用的晶体管处于 ON (导通状态)，高电平为 OFF (不导通状态)
	RDB	变频器运行许可 (b 接点)	整流器单元异常时及复位信号输入时为低电平。 RDB 为高电平时，变频器可以动作。	
	RSO	变频器复位	整流器单元复位时 (RES-ON) 为低电平。 请连接至变频器的端子 RES。 复位 RSO 以低电平连接的变频器。	
	IPF	瞬时停电	检测到瞬时停电时为低电平。	
	FAN	冷却风扇故障	冷却风扇故障时为低电平。	
	SE	集电极开路输出公共端	端子 RDA、RDB、RSO、IPF、FAN 的公共端子。 请连接至变频器的端子 SD (漏型逻辑时) 或 PC (源型逻辑时)	

 **注意**

- 请勿使用控制回路的空端子 (NC)。会导致整流器单元及变频器的故障。
- 请务必连接整流器单元的端子 RDA 与变频器的端子 MRS (X10)、整流器单元的端子 SE 与变频器的端子 SD (源型逻辑时为端子 PC)。如果不进行连接，可能会导致整流器单元的破损。

2. 6. 3 控制逻辑（漏型逻辑 / 源型逻辑）切换

可以切换输入信号的控制逻辑。

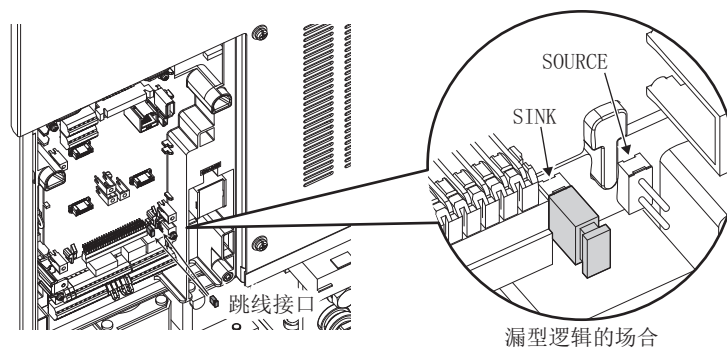
为了切换控制逻辑，需要通过切换控制回路的电路板跳线接口进行。

请将跳线接口连接至所使用的逻辑接口针脚。

FM 类型变频器的出厂时逻辑为漏型逻辑 (SINK)。

CA 类型变频器的出厂时逻辑为源型逻辑 (SOURCE)。

（输出信号与跳线接口的位置无关，均可使用漏型逻辑及源型逻辑。）



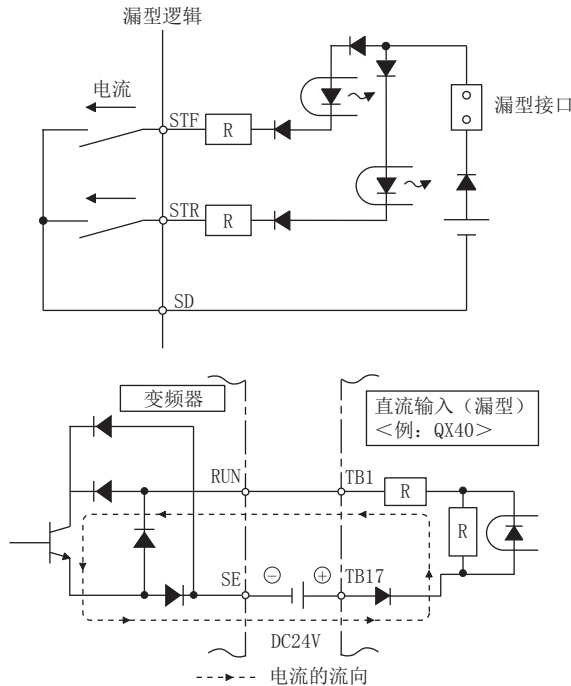
NOTE

- 确认是否已安装跳线接口。
- 带电状态下，切勿切换逻辑。

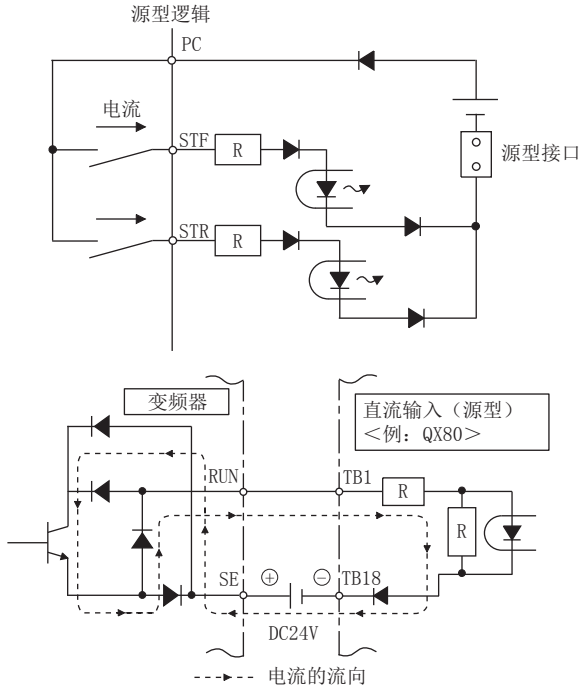
◆漏型逻辑和源型逻辑

- 漏型逻辑模式指从信号输入端子有电流流出时信号为 ON 的逻辑模式。
端子 SD 是触点输入信号的公共端子。端子 SE 是集电极开路输出信号的公共端子。
- 源型逻辑模式指信号输入端子中有电流流入时信号为 ON 的逻辑模式。
端子 PC 是触点输入信号的公共端子。端子 SE 是集电极开路输出信号的公共端子。

●选择漏型逻辑时输入输出信号相关的电流的流向



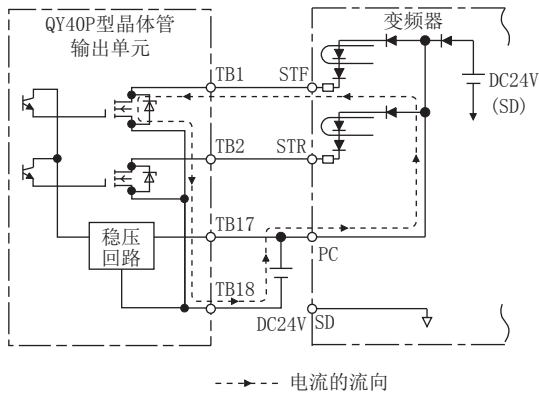
●选择源型逻辑时输入输出信号相关的电流的流向



- 晶体管输出时用外部电源的情况

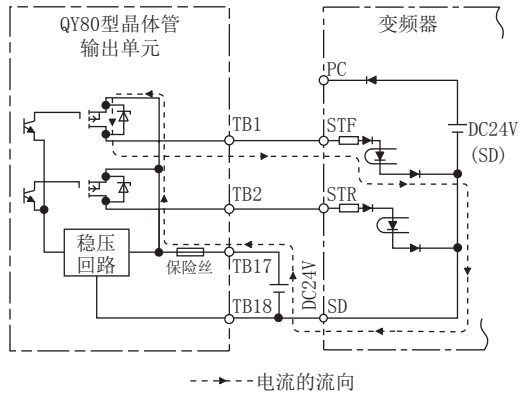
漏型逻辑

请将端子 PC 作为公共端子，按照下图进行接线。（变频器的 SD 端子请不要与外部电源的 0V 端子连接，且端子 PC-SD 间使用 DC24V 电源时，变频器的外部不可以设置并联的电源。有可能会因漏电流而导致的错误动作。）



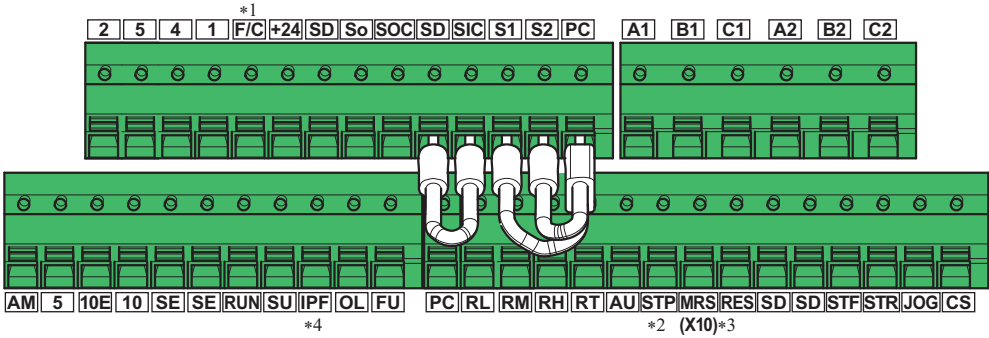
源型逻辑

请将端子 SD 作为公共端子，按照下图进行接线。（变频器的 PC 端子请不要与外部电源的 +24V 端子连接，且端子 PC-SD 间使用 DC24V 电源时，变频器的外部不可以设置并联的电源。有可能会因漏电流而导致的错误动作。）



2. 6. 4 变频器控制回路的接线

◆制御回路端子的端子排列



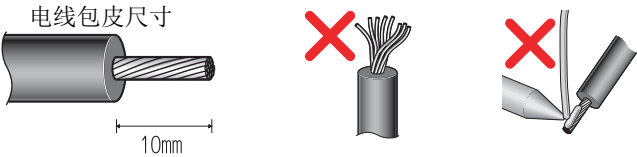
- *1 在 FM 型变频器中作为 FM 端子使用。在 CA 型变频器中作为 CA 端子使用。
- *2 表示端子 STOP。
- *3 初始设定时，分配 X10 信号。
- *4 初始设定时功能没有被分配。

◆接线方法

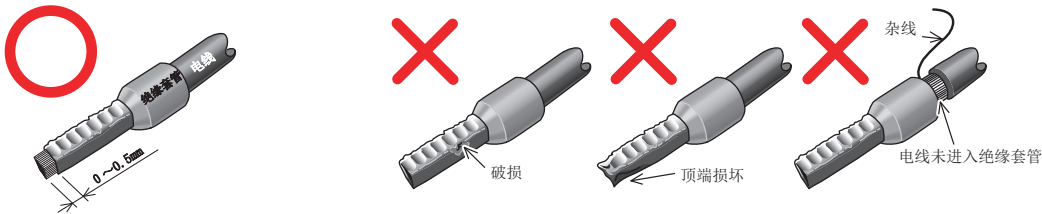
- 电线的连接

进行控制回路的接线，请剥开电线的外皮使用其棒状端子。单根电线接线时，剥开电线的外皮后即可使用。请将棒状端子或单根电线插入接线口进行接线。

- 1) 电线外皮的剥开尺寸如下所示。如果剥开外皮过长可能会有与邻线发生短路的危险。如果剥开外皮过短可能会脱线。对电线应进行良好的接线处理，避免散乱。请勿采用焊接处理。



- 2) 压接棒状端子。
将电线的芯线部分露出绝缘套管约0~0.5mm左右进行插入。
压接后，请确认棒状端子的外观。请勿使用未正确压接或侧面有损伤的棒状端子。



- 市售的棒状端子产品示例：（2012 年 2 月时）
菲尼克斯电气中国公司

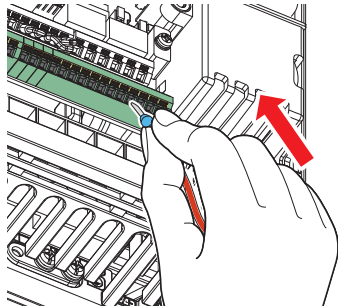
电线尺寸（mm ² ）	棒状端子型号			压接工具型号
	带绝缘套管	不带绝缘套管	UL 电线用 ^{*1}	
0.3	AI 0, 5-10WH	—	—	CRIMPFOX 6
0.5	AI 0, 5-10WH	—	AI 0, 5-10WH-GB	
0.75	AI 0, 75-10GY	A 0, 75-10	AI 0, 75-10GY-GB	
1	AI 1-10RD	A 1-10	AI 1-10RD/1000GB	
1.25、1.5	AI 1, 5-10BK	A 1, 5-10	AI 1, 5-10BK/1000GB ^{*2}	
0.75（双绞线用）	AI-TWIN 2×0, 75-10GY	—	—	

- *1 是用于电线皮较厚的 MIW 电线的带绝缘套管的棒状端子。
- *2 仅可用于 A1、B1、C1、A2、B2、C2 端子。

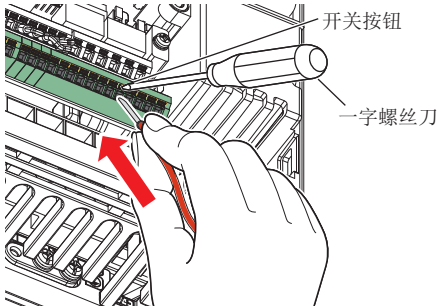
NICHIFU 端子工业株式会社

电线尺寸 (mm ²)	棒状端子件号	盖子件号	压接工具件号
0.3 ~ 0.75	BT 0.75-11	VC 0.75	NH 69

3) 将电线插入端子



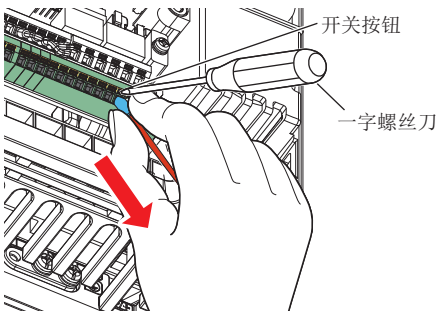
绞线状态且未使用棒状端子时或是使用单芯线时，请用一字螺丝刀将开关按钮按到底，然后再插入电线。



NOTE

- 用绞线直接接线时，为避免绞线与邻近端子或接线发生短路，请在接线前对电线进行充分绞合。
- 带电状态下，切勿切换逻辑。

• 电线的拆卸
请用一字螺丝刀将开关按钮按到底后拔出电线。



NOTE

- 请务必将开关按钮按到底，否则可能会损坏端子排。
- 请使用小型一字螺丝刀（刀尖厚度：0.4mm/ 刀尖宽度：2.5mm）
如果使用刀尖宽度窄的一字螺丝刀，端子排可能会损坏。
市售品示例：（2012 年 2 月时）

产品名称	类型	生产厂家
螺丝刀	SZF 0-0, 4×2, 5	菲尼克斯 电气中国公司

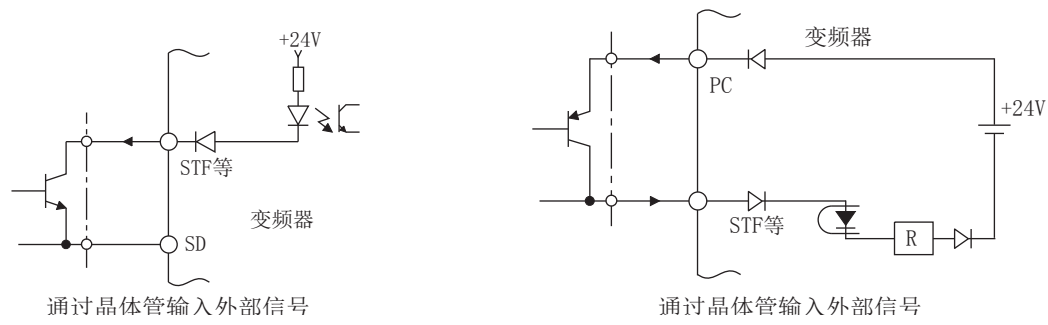
- 请将一字螺丝刀对准开关按钮垂直压下。如果刀尖打滑，可能会引起变频器损坏和受伤事故。

◆控制回路的公共端子（SD、PC、5、SE）

- 因端子 SD（漏型逻辑时）、PC（源型逻辑时）、5、SE 均为输入输出端子的公共端子（0V），所以各个公共端子相互绝缘。请不要接大地。请不要进行端子 SD-5（漏型逻辑时）、端子 PC-5（源型逻辑时）、端子 SE-5 的接线。
 - 漏型逻辑时，端子 SD 为接点输入端子（STF、STR、STOP、RH、RM、RL、JOG、RT、MRS、RES、AU、CS）及脉冲列输出端子（FM*1）的公共端子。开放式集电极回路和内部控制回路为光电耦合器绝缘。
 - 源型逻辑时，端子 PC 为接点输入端子（STF、STR、STOP、RH、RM、RL、JOG、RT、MRS、RES、AU、CS）的公共端子。开放式集电极回路和内部控制回路为光电耦合器绝缘。
 - 端子 5 为频率设定端子（端子 2、1 或 4）和模拟输出端子（AM、CA*2）的公共端子。应采用屏蔽线或双绞线以避免受到外来噪声的影响。
 - 端子 SE 为开放式集电极输出端子（RUN、SU、OL、IPF、FU）的公共端子。接点输入回路和内部控制回路为光电耦合器绝缘。
- *1 FM 类型变频器配备 FM 端子。
*2 CA 类型变频器配备 CA 端子。

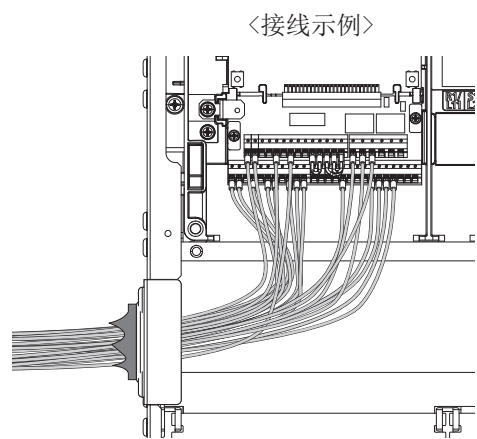
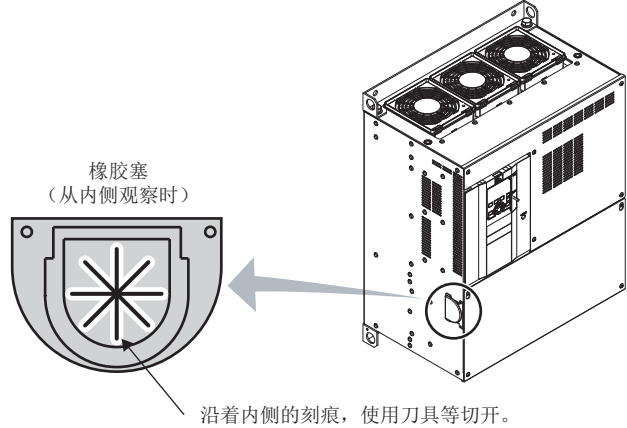
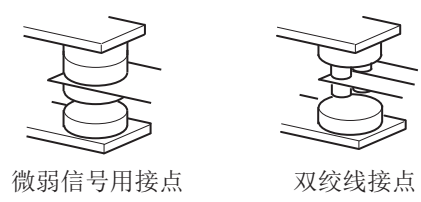
◆通过无接点开关输入信号

变频器的接点输入端子（STF、STR、STOP、RH、RM、RL、JOG、RT、MRS、RES、AU、CS）可以代替有接点开关连接并控制下图所示的晶体管。



2. 6. 5 接线时的注意事项

- 连接控制回路端子的电线建议使用 0.75mm² 尺寸的电线。
 - 接线长度不要超过 30m（FM 端子的接线长度不要超过 200m）。
 - 由于控制回路的输入信号是微电流，所以在插入接点时，为了防止接触不良，微信号用接点应使用两个及以上并联的接点或使用双接点。
 - 为不受噪声的影响，连接至控制回路端子的接线必须使用屏蔽线或者绞合线，且必须与主回路、高电压回路（包括 200V 继电器顺控回路）分离接线。请将连接至控制回路端子的电线的屏蔽线连接至各端子的公共端。但是，在端子 PC 连接有外部电源时，屏蔽线应与外部电源的负极连接。请不要将控制柜等直接接地。
 - 不可将电压输入到控制回路的接点输入端子中（例如：STF）。
 - 异常输出端子（A1、B1、C1、A2、B2、C2）必须串上继电器线圈或指示灯等。
 - 在对 FR-A820-03160(55K) 及以上、FR-A840-02160(75K) 及以上的控制回路接线时，请远离主回路接线。
- 将变频器侧面的橡胶塞按刻痕切开捅破。



2. 6. 6 控制回路电源与主回路分开连接 （另外电源）の場合

◆控制回路用电源的电线尺寸（端子 R1/L11、S1/L21）

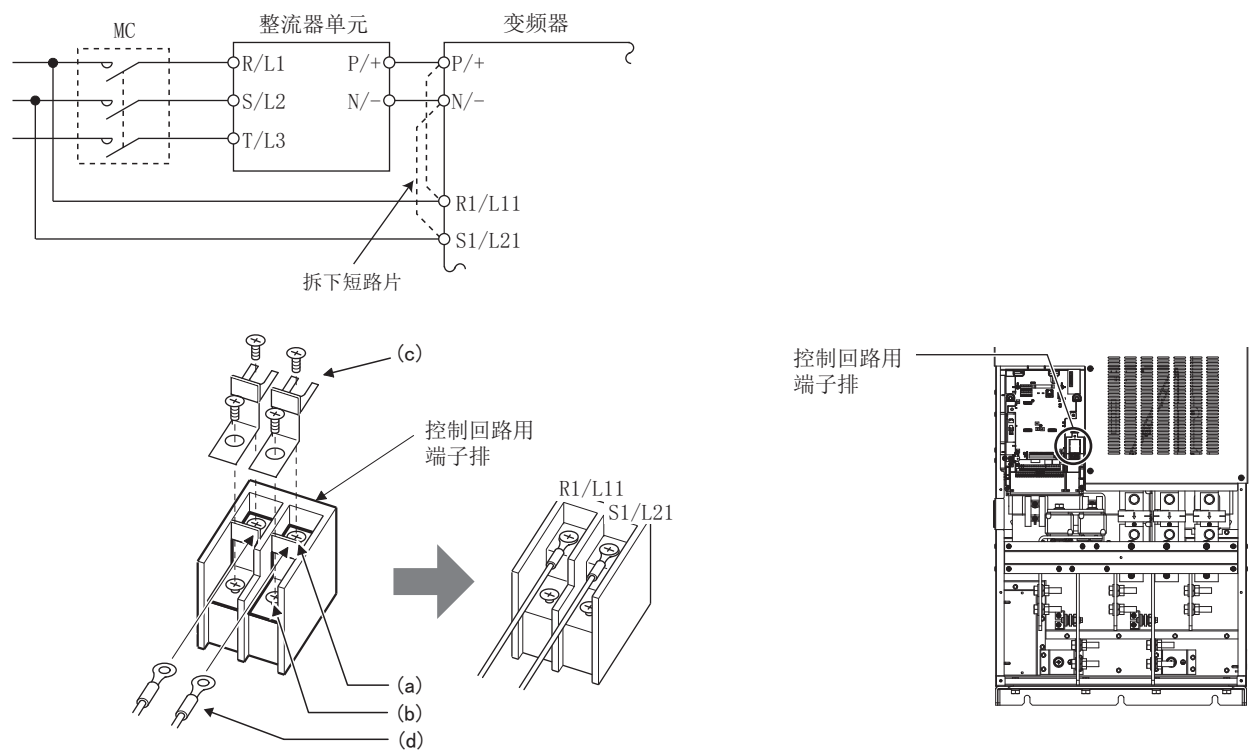
- 端子螺丝尺寸：M4
- 电线尺寸：0.75mm² ~ 2mm²
- 拧紧力矩：1.5N・m

◆连接方法

保护回路动作时，若断开变频器电源端的电磁接触器（MC），则变频器控制回路电源也断开，故障输出信号不能保持。为了在需要时保持故障信号，可使用端子 R1/L11、S1/L21。在这种情况下，可将控制回路的电源端子 R1/L11、S1/L21 接到 MC 的 1 次端。

端子 R1/L11、S1/L21 与端子 P/+、N/- 通过短路片进行连接。如果将电源线连接到错误的端子上，变频器可能会损坏。请一定不要接错

< 結線図 >



- 拆下上排螺丝。
- 拆下下排螺丝。
- 将短路片向跟前拉进行拆卸。
- 将另外的用于控制回路的电源线连接到上排的端子（R1/L11、S1/L21）。

NOTE

- 供给别的电源时，必须在拆下端子 R1/L11、S1/L21 之间的短路片的状态下使用。如不拆下短路片，可能会损坏变频器。
- 用 MC1 次端以外的电源作为控制回路电源时，应使其电压与主回路的电压相等。
- 从 R1/L11、S1/L21 供给别的电源时所需的电源容量为 80VA。
- 主回路电源由 OFF（0.1S 以上）→ ON 的过程中，变频器复位启动，无法保持异常输出。

2. 6. 7 用外部 24V 电源输入控制回路的电源时

在端子 +24-SD 间连接 24V 外部电源，可在变频器主回路电源 OFF 状态下，执行输入输出端子的 ON/OFF、操作面板的显示、操作及通讯运行时的通讯。主回路电源 ON 时，将从 24V 外部电源供给切换为主回路电源运行。

◆适用 24V 外部电源规格

项目	额定规格
输入电压	DC23 ～ 25.5V
输入电流	1.4A 及以下

市售品的例子（13 年 10 月时）

型号	厂家名
S8JX-N05024C *1 规格：容量 50W、输出电压（直流）24V、输出电流 2.1A 安装方法：带盖板、正面安装 或 S8VS-06024 *1 规格：容量 60W、输出电压（直流）24V、输出电流 2.5A 安装方法：DIN 导轨安装 *1 关于欧姆龙电源的最新信息，请咨询欧姆龙株式会社。	欧姆龙株式会社

◆24V 外部电源输入模式的开始与结束

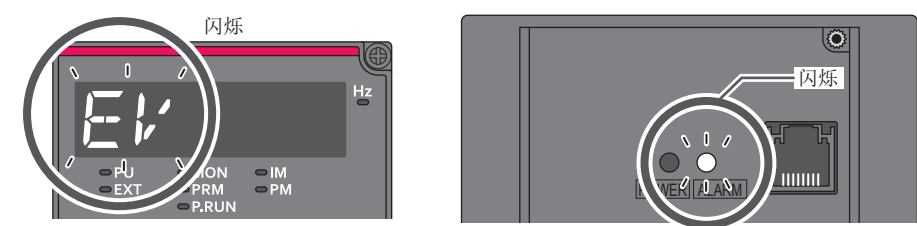
- 主回路电源 OFF 状态下在端子 +24-SD 间输入 24V 外部电源，或在端子 +24-SD 间输入 24V 外部电源的状态下使主回路电源 OFF，都会进入 24V 外部电源输入模式。
- 主回路电源 ON 时，24V 外部电源输入模式结束，可以开始正常运行。

NOTE

- 主回路电源 OFF 状态下，24V 外部电源输入时，变频器将无法运行。
- 初始设定中 24V 外部电源供给模式下主回路电源 ON 时，变频器会在内部复位后，切换为正常模式。（可以变更为未通过 Pr. 30 复位的设定。

◆24V 外部电源输入的确认方法

- 24V 外部电源输入模式中，操作面板中“EV”闪烁显示。此外，报警指示灯会闪烁，因此即使拆下操作面板也可以确认。



- 24V 外部电源供电中，会输出外部 24V 电源动作中信号（EV）。使用 EV 信号时，请将 Pr. 190 ～ Pr. 196（输出端子功能选择）设定为“68（正逻辑）或 168（负逻辑）”，来进行输出端子功能的分配。

◆关于 24V 外部电源输入时的动作

- 使用操作面板的按键，可以读取报警历史、读取参数、写入参数（仅在允许通过操作面板写入参数时）。
- 在 24V 外部电源输入模式下，安全停止功能无效。
- 24V 外部电源输入模式下，输出电流监视、整流输出电压监视、IPF 信号等关于主回路电源输入的监视或信号无功能。
- 主回路电源运行时所发生的报警，在切换为 24V 外部电源供给后仍继续输出。通过变频器复位或再次接通主回路电源可以解除该报警。
- 24V 外部电源供给时，再试功能对所有报警无效。
- Pr. 495 远程输出选择的设定值为“1、11”的情况下，输出内容将保持。

 NOTE

- 接通电源时，可能会流出超过适用 24V 外部电源规格的输入电流及以上的浪涌电流。确认使用电源或其他装置是否对浪涌电流或伴随而来的电压降存在影响。此外，根据不同的电源，可能会因过电流保护动作而导致电源不启动，请在选定电源、容量时充分注意。
- 从外部电源至变频器的接线较长时，需在确保接线的电压降不会导致输入电压低于额定输入电压的范围来选定电线尺寸及长度。
- 使用多台变频器的情况下，跨接接线时，距离电源较近的变频器的接线中通过的电流将变大，电压降将增加。确认各变频器的输入电压在额定输入电压范围之内。此外，根据不同的电源，可能会因过电流保护动作而导致电源不启动，请在选定电源、容量时充分注意。
- 使用 24V 外部电源的情况下，24V 电源的起步时间较长时（不足 1.5V/S），则可能会显示“E. SAF 或 E. P24”。
- 24V 外部电源的输入电压偏低时，可能会显示“E. P24”。请确认外部电源输入。
- 输入 24V 电源时（通电时），切勿触碰控制回路端子排（电路板）。否则有可能触电或烫伤。

2. 6. 8 安全停止功能

◆功能说明

有关端子的安全停止功能如下所示。

端子记号	端子功能说明	
S1 ※1	安全停止系统 1 的输入	S1-SIC、S2-SIC 间 开路：安全停止状态 短路：安全停止状态以外
S2 ※1	安全停止系统 2 的输入	
SIC ※1	端子 S1、S2 的公共端子。	
S0	异常检测、报警输出 没有发生内部安全回路异常 ※2 时输出	OFF：内部安全回路异常 ※2 ON：内部安全回路异常 ※2 状态以外
SOC	集电极开路输出（端子 S0）公共端子	

*1 初始状态时，端子 S1-PC、S2-PC、SIC-SD 分别通过短接用电线进行短接。使用安全停止功能时，请拆下所有的短接用电线，并按下图的接线示例所示，与安全继电器单元连接。

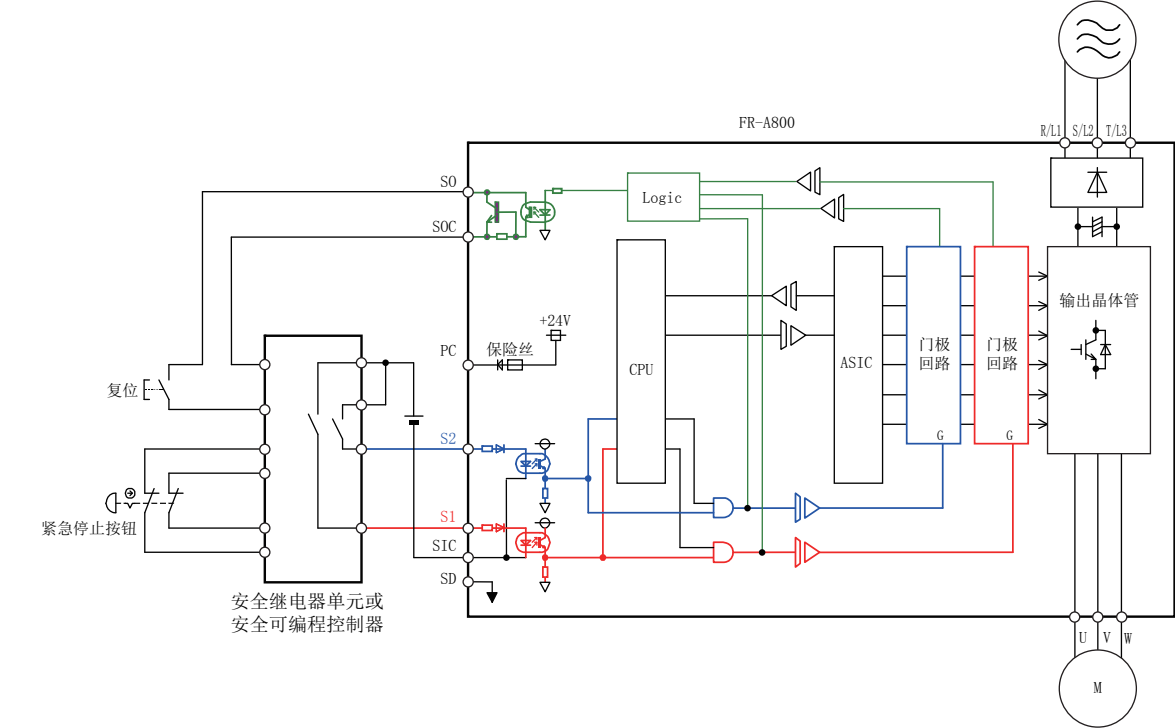
*2 内部安全回路异常时，会在操作面板上显示下页所载异常内容之一。

 NOTE

- S0 端子仅用于报警输出和防止变频器再启动。不可作为其他设备的安全停止输入端子使用。

◆接线例

为防止异常发生时的再启动，请将端子 S0-S0C 连接至安全继电器单元的反馈输入复位按钮。



◆安全停止功能动作

输入电源	输入信号		内部安全回路异常 *1	输出信号	变频器运行状态
	S1-S1C	S2-S2C		S0 *3	
OFF	—	—	—	OFF	输出切断（安全状态）
ON	短路	短路	无	ON	可运行
			有	OFF	输出切断（安全状态）
	开路	开路	无 *2	ON	输出切断（安全状态）
			有	OFF	输出切断（安全状态）
	短路	开路	N/A	OFF	输出切断（安全状态）
	开路	短路	N/A	OFF	输出切断（安全状态）

N/A 表示内部安全回路的状态与动作无关。

- *1 内部安全回路异常时，会在操作面板上显示下表所载异常内容之一。
- *2 在 S1、S2 信号同时开路且无内部安全回路异常时，操作面板上会显示 SA。
- *3 ON：集电极开路输出用晶体管为导通状态
OFF：集电极开路输出用晶体管为不导通状态

◆内部安全回路异常

发生内部安全回路异常时，端子 S0 将 OFF。
属于内部安全回路异常（端子 S0-OFF）的异常内容如下所示。

异常内容	操作面板显示	异常内容	操作面板显示
选件异常	E. OPT	发生过速度	E. OS
通讯选件异常	E. OP1	速度偏差过大检测	E. OSD
变频器参数储存器元件异常	E. PE	断线检测	E. ECT
再试次数溢出	E. RET	位置误差大	E. OD
变频器参数存储器元件异常	E. PE2	制动顺控异常	E. MB1 ~ E. MB7
操作面板用电源短路、RS-485 端子用电源短路	E. CTE	编码器相位异常	E. EP
DC24V 电源异常	E. P24	CPU 错误	E. CPU
安全回路异常	E. SAF		E. 5 ~ E. 7
		内部回路异常	E. 13

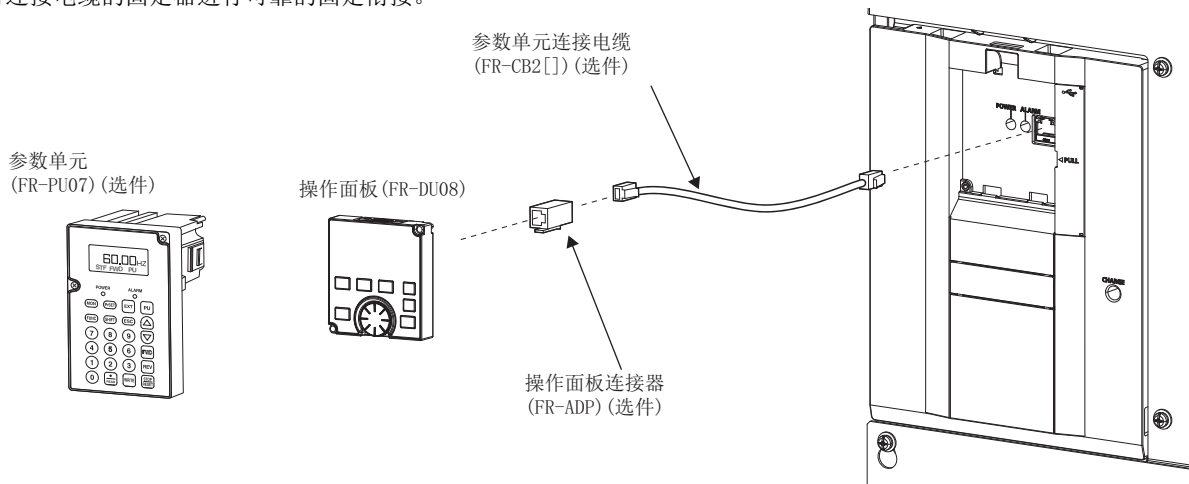
详细内容，请参照安全停止功能使用手册（BCN-A23228-001）。
关于安全停止功能使用手册，请参照产品随附 CD-ROM 内的 PDF 数据。

2. 7 通讯接口 / 端子

2. 7. 1 PU 接口

◆操作面板（FR-DU08）或参数单元（FR-PU07）的柜面安装

- 使用电缆将操作面板（FR-DU08）或参数单元（FR-PU07）与变频器连接，可以将操作面板或参数单元安装于电气柜表面，使操作性更强。
请使用FR-CB2[]选件或市售接口、电缆。
（对于操作面板（FR-DU08），操作面板连接器（FR-ADP）选件是必需的。）
请对连接电缆的固定器进行可靠的固定衔接。



NOTE

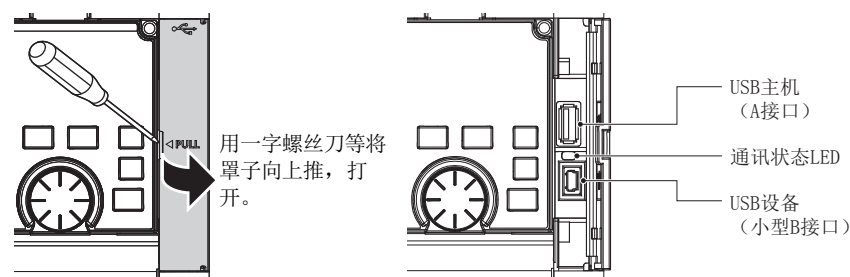
- 自行制作电缆时参照以下介绍。电缆的总长度最大为 20m。
- 介绍产品（2012 年 2 月时）

产品名称	类型	生产厂家
通讯电缆	SGLPEV-T (Cat5e/300) 24AWG×4P	三菱电线工业（株）
RJ-45 接口	5-554720-3	日本泰科 电子

◆通讯运行

- 使用PU接口，可以从计算机等进行通讯运行。PU接口用通讯电缆连接个人计算机与FA等计算机，用户可以用客户端程序对变频器进行操作、监视及读取参数、写入参数。
可以通过三菱变频器协议（计算机链接运行）进行通讯。
详细内容请参照FR-A800 使用手册（详细篇）

2. 7. 2 USB 接口



◆USB 主机通讯

接口		支持 USB1. 1
传输速度		12Mbps
接线长度		最大 5m
接口		USB A 接口（插口）
对应 USB 存储器	格式	FAT32
	容量	1GB 及以上（跟踪功能在记录器模式下使用时）
	加密功能	不支持

- 可通过 USB 存储器记录变频器的各类数据。
- 可通过 USB 主机通讯，使用以下功能。

功能	内容	参照页
参数复制	• 将变频器上的参数设定复制到 USB 存储器中。最多可保存 99 个参数设定文件。 • 可将复制到 USB 存储器中的参数设定数据复制到其他变频器。可用于备份或多台变频器共享参数设定等。 • 将复制到 USB 存储器的参数设定文件读取到计算机中，可以通过 FR Configurator2 进行编辑。	574
跟踪	• 可将变频器的监视内容或信号输出的状况储存于 USB 存储器上。 • 使用 FR Configurator2 读取所储存的数据，可确认变频器的运行状况。	496
顺控功能数据复制	• 使用顺控功能时，顺控功能的项目数据可复制到 USB 存储器中。 • 复制到 USB 存储器中的顺控功能项目数据，可复制到其他变频器上。 • 可用于备份或使多台变频器执行同一顺控等。	494

- 变频器正常识别 USB 存储器后，操作面板上将短暂显示 **USB-A**。
- 拔下 USB 存储器后操作面板上将短暂显示 **USB-**。
- USB 主机的动作状况可通过变频器的 LED 显示来确认。

LED 显示状态	动作状况
熄灯	未连接 USB。
亮灯	已建立变频器与 USB 设备间的通讯。
快速闪烁	USB 存储器存取中。（请勿拔下 USB 存储器。）
缓慢闪烁	USB 连接异常。

- 将 USB 充电器连接到 USB 接口，流过过大电流（500mA 以上）时，将在操作面板上显示 USB 主机异常 **UF**（UF 警告）。
- 发生 UF 警告时，卸下 USB 设备，通过设定 Pr. 1049 = “1”，即可解除 USB 异常。（变频器电源复位或通过 RES 信号复位，也可解除 UF 警告。）

NOTE

- 请勿将 USB 存储器以外的设备安装到变频器上。
- 使用 USB 集线器连接时，无法正常识别。
- 关于使用方法的详细内容，请参照 FR-A800（详细篇）。

◆USB 设备通讯

通过 USB（Ver1.1）电缆，能够连接电脑和变频器。
使用 FR Configurator2 可以实现参数设定及监视。

接口	支持 USB1.1
传输速度	12Mbps
接线长度	最大 5m
接口	USB 小型 B 接口（插口）
电源	自行供电

NOTE

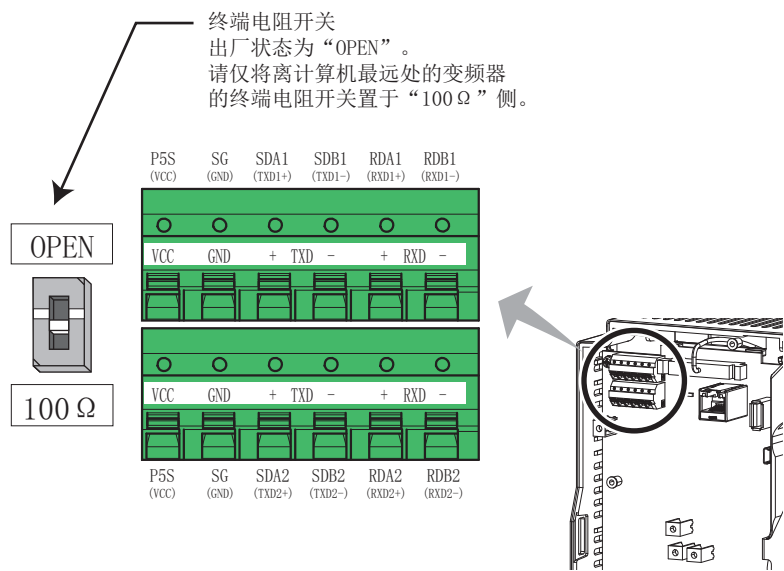
• FR Configurator2 的详细内容，请参照 FR Configurator2 的使用手册。

2.7.3 RS-485 端子排

◆通讯运行

对应规格	EIA-485 (RS-485)
通讯方式	多点链接方式
通讯速度	MAX 115200bps
最长距离	500m
连接电缆	双绞线（4 对）

使用 RS-485 端子，可以从计算机等进行通讯运行。用通讯电缆连接个人计算机与 FA 等计算机，用户可以用客户端程序对变频器进行操作、监视、读取参数及写入参数。
通过三菱变频器协议（计算机链接运行）或 Modbus-RTU 协议进行通讯。
详细内容请参照 FR-A800 使用手册（详细篇）。



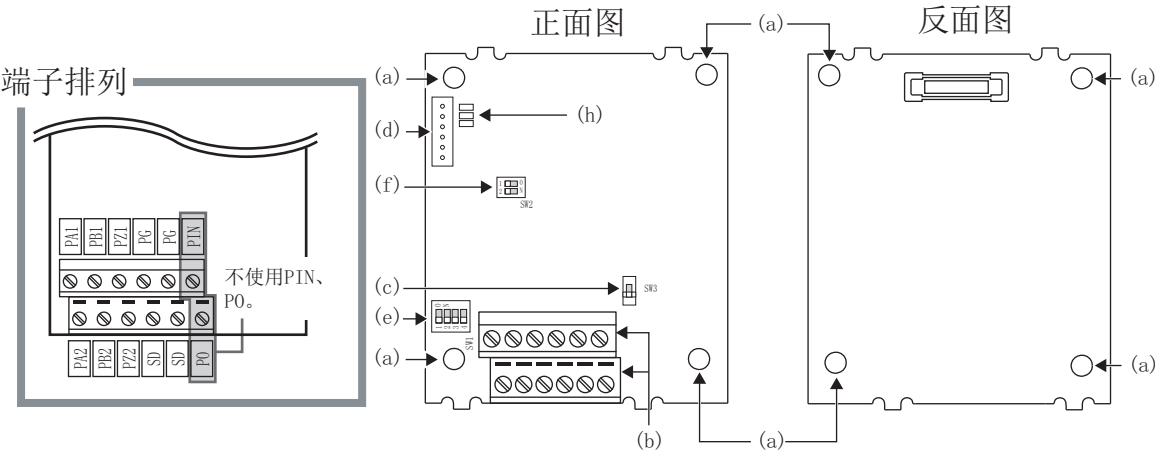
NOTE

- 请勿使连接 RS-485 端子的电线接触控制回路电路板，否则将会导致误动作。
- 使用内置选件的情况下，RS-485 端子接线应从内置选件的左侧通过。

2.8 关于与附带 PLG 的电机之间的接线（矢量控制）

通过附带 PLG（编码器）的电机和内置选件的 FR-A8AP 的组合，可以进行基于定向控制、PLG 反馈控制及真正矢量控制运行的速度控制、转矩控制、位置控制。

◆FR-A8AP 的外观和各部分的名称



记号	名称	说明	参照页
a	安装孔	用于安装到变频器。	—
b	端子排	与 PLG 接线。	53
c	PLG 规格选择开关（SW3）	切换 PLG 规格（差动线驱动器 / 互补）。	51
d	CON2 接口	不使用。	—
e	终端电阻选择开关（SW1）	进行内部终端电阻的 ON/OFF 切换。	51
f	厂家设定用开关（SW2）	请勿变更初始状态（1、2：OFF  ）	—
g	接口	与变频器的选件接口连接。	9
h	厂家确认用 LED	不使用。	—

◆关于 FR-A8AP 的端子

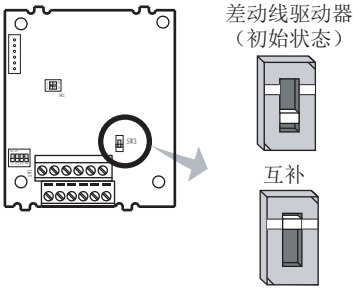
端子记号	端子名称	用途说明
PA1	PLG A 相信号输入端子	输入源于 PLG 的 A 相、B 相、Z 相信号。
PA2	PLG A 相反转信号输入端子	
PB1	PLG B 相信号输入端子	
PB2	PLG B 相反转信号输入端子	
PZ1	PLG Z 相信号输入端子	
PZ2	PLG Z 相反转信号输入端子	
PG	PLG 电源（+端）输入端子	PLG 用电源输入端子。 请连接外部电源（5V、12V、15V、24V）及 PLG 的电源线。但 PLG 输出类型为差动线驱动时，仅可输入 5V。 请使用与 PLG 输出电压（请确认 PLG 的规格）相同的外部电源电压。
SD	PLG 电源接地端子	
PIN	不使用	
PO		

NOTE

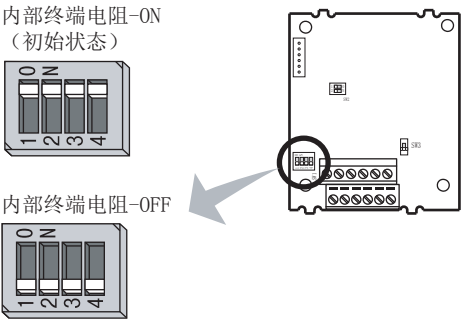
- PLG 的输入电源电压和 PLG 输出电压水平不同时，会发生断线检测（E. ECT）报警。
- PLG 接线或设定错误，会导致过电流（E. OC[]）或变频器过负载（E. THT）等报警发生。
请正确实施 PLG 接线及设定。

◆关于 FR-A8AP 的开关

- PLG规格选择开关（SW3）
进行差动线驱动器、互补的选择。
初始状态为差动线驱动器。请根据输出回路进行切换。



- 终端电阻选择开关（SW1）
进行内部终端电阻的ON/OFF选择。
PLG输出类型为差动线驱动器时请设成“ON”（初始状态），为互补时请设成“OFF”。
ON：有内部终端电阻（初始状态）
OFF：无内部终端电阻



NOTE

- 所有的开关请采用相同设定（ON/OFF）。
- 差动线驱动器方式下将同一 PLG 与其他单元（NC（数值控制装置）等）共用时，如其他单元连接有终端电阻器时，请设成“OFF”。
- 请根据所使用的 PLG 的输出电压，准备 PLG 用电源（5V/12V/15V/24V）。但 PLG 输出类型为差动线驱动器时，仅可输入 5V。
- SW2 开关为厂家设定用开关。请勿擅自变更设定。

◆关于 PLG 电缆

FR-JCBL

型号	长度 L (m)
FR-JCBL5	5
FR-JCBL15	15
FR-JCBL30	30

FR-A800 (FR-A8AP) PLG

定位键孔

D/MS3106B20-29S (从布线端观察)

FR-V7CBL

型号	长度 L (m)
FR-V7CBL5	5
FR-V7CBL15	15
FR-V7CBL30	30

FR-A800 (FR-A8AP) PLG

定位键孔

D/MS3106B20-29S (从布线端观察)

*1 FR-A8AP 的端子排为插入方式，有必要进行电线加工。（参照下述内容）

• 由于FR-A8AP的端子排为插入方式，PLG电缆的变频器侧的形状为压接端子等的情况下，需要加工电线。切断PLG电缆的压接端子，剥开电线的外皮，使之成为散线。
另外，应对屏蔽线进行保护处理，以避免电缆的屏蔽线接触到导电部位。
对电线应进行良好的接线处理，避免散乱。请勿采用焊接处理。

电线外皮尺寸

5mm

NOTE

- 棒状端子的介绍
- 介绍产品（2012年2月时）
- 菲尼克斯电气中国公司

端子螺丝尺寸	电线尺寸 (mm ²)	棒状端子型号		压接工具型号
		(带绝缘套管)	(无绝缘套管)	
M2	0.3, 0.5	AI 0,5-6WH	A 0,5-6	CRIMPFOX 6

NICHIFU 端子工业株式会社

端子螺丝尺寸	电线尺寸 (mm ²)	棒状端子件号	盖子件号	压接工具的产品 件号
M2	0.3 ~ 0.75	BT 0.75-7	VC 0.75	NH 69

- 使用棒状端子（无绝缘套管）时，注意不要让电线裸露在外面。

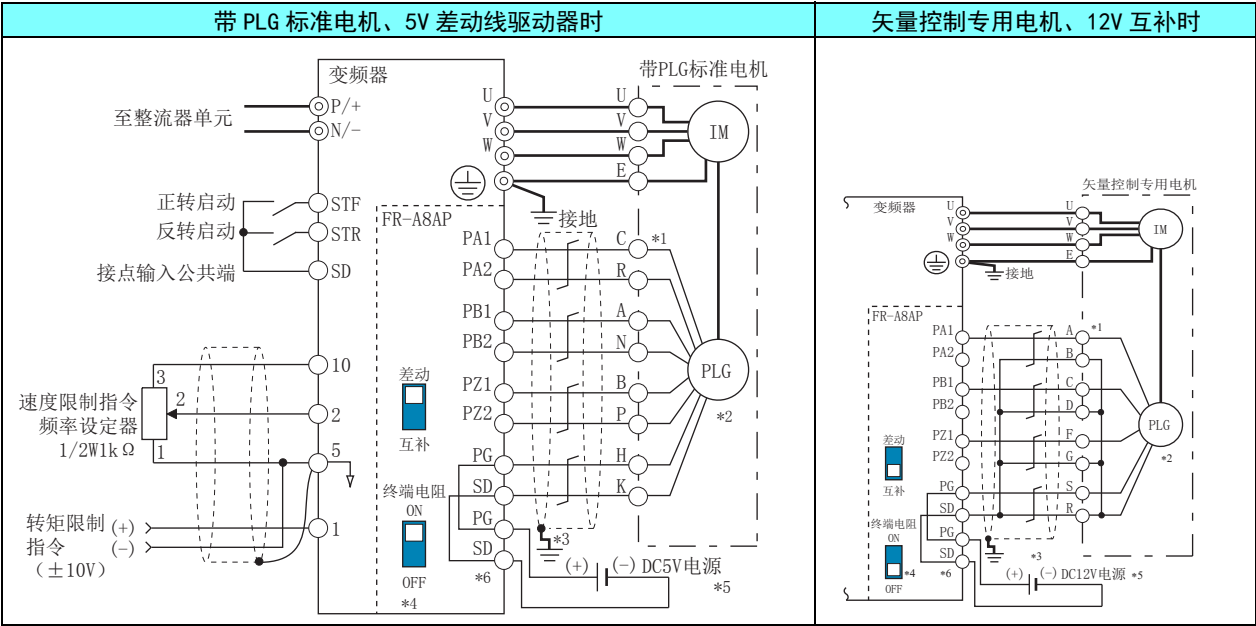
52 安装与接线

• 连接端子对应表

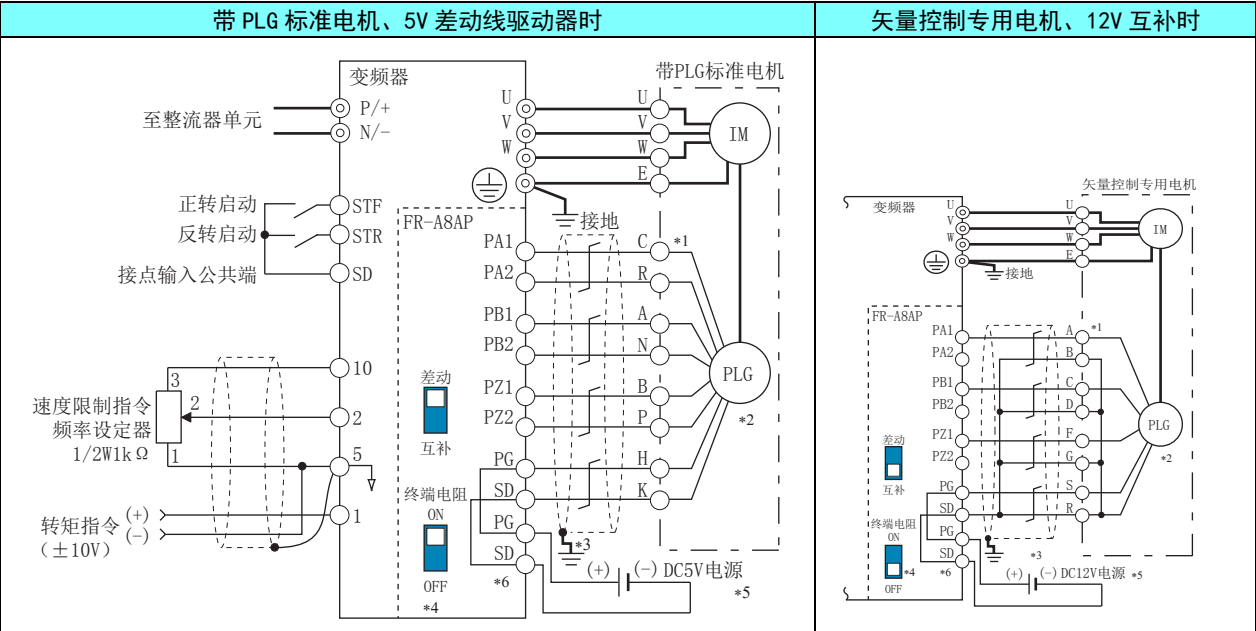
PLG 电缆		FR-V7CBL	FR-JCBL
FR-A8AP 端子	PA1	PA	PA
	PA2	什么也不要连接	PAR
	PB1	PB	PB
	PB2	什么也不要连接	PBR
	PZ1	PZ	PZ
	PZ2	什么也不要连接	PZR
	PG	PG	5E
	SD	SD	AG2

◆接线示例

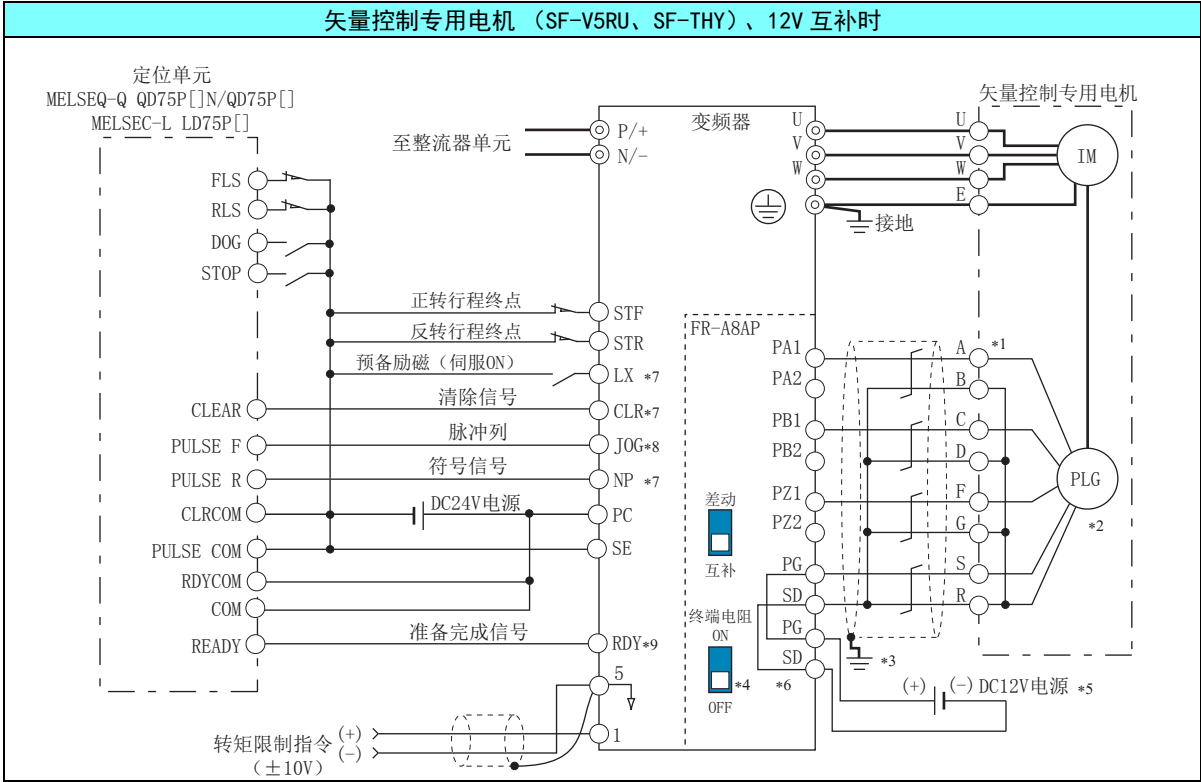
• 速度控制时



• 转矩控制时



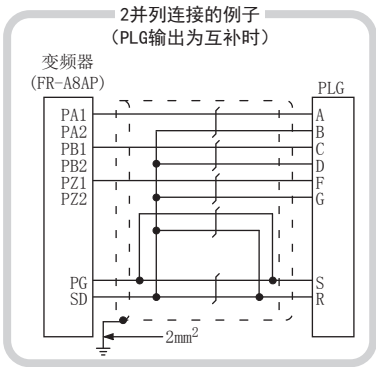
• 位置控制时



- *1 根据所使用 PLG 的种类不同，针脚编号有所差异
即使不连接 Z 相，速度控制、转矩控制、脉冲列输入的位置控制也可以正常动作。
- *2 与电机紧密安装在同一个轴上。使速度比为 1: 1。
- *3 使用 PLG 电缆的屏蔽线用 P 线夹等接地至电气柜上。（参照第 55 页）
- *4 互补时，请将终端电阻选择开关置为 OFF。（参照第 51 页）
- *5 按照 PLG 电源的规格，需要 5V/12V/15V/24V 的外备电源。
但 PLG 输出类型为差动线驱动时，仅可输入 5V。
请在 PG-SD 间输入与 PLG 输出电压具有同等电压的外备电源。
- *6 FR-JCBL、FR-V7CBL 和 FR-A8AP 的端子互换请参照第 53 页。
- *7 请通过 Pr. 178 ~ Pr. 184、Pr. 187 ~ Pr. 189（输入端子功能选择）分配功能。
- *8 选择位置控制时，JOG 端子功能无效，为简单位置脉冲列输入端子。
- *9 请通过 Pr. 190 ~ Pr. 194（输出端子功能选择）分配功能。

◆PLG 电缆接线时的注意事项

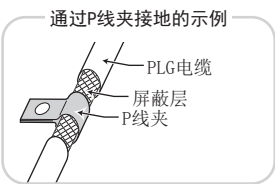
- 对FR-A8AP接线时请使用屏蔽双绞线（0.2mm²及以上）。根据接线的长度不同，对端子PG及SD的接线可并列连接，或采用较粗的电线。
为了避免受噪声的影响，应远离噪声源（主回路、电源电压等）进行接线。



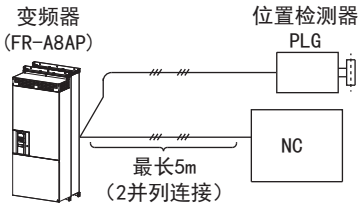
接线长度	并列连接时	选用粗电缆时
10m 及以下	2 股 并列 及以上	0.4mm ² 及以上
20m 及以下	4 股 并列 及以上	0.75mm ² 及以上
100m 及以下*1	6 股 并列 及以上	1.25mm ² 及以上

*1 差动线驱动器方式下，接线长度为 30 米及以上时
电线尺寸 0.2mm² 及以上的电缆采用 6 股 并列 及以上，或是使用 1.25mm² 及以上的电缆时，而且将 5V 电源稍作提高（约 5.5V）便可将接线长度
延长至 100m。不过，应保证处于 PLG 电源规格范围内。

- 为了降低对 PLG 电缆的噪声，PLG 的屏蔽线应通过金属制的 P 线夹或 U 线夹接地至电气柜上（尽量在变频器附近）。



- FR-A8AP 和 NC（数值控制装置）共用一台 PLG 时，PLG 的输出信号应如下图所示进行接线。此时，应极力缩短与 NC 间的接线长度，最长不超过 5m。



NOTE

- 有关专用 PLG 电缆选件（FR-JCBL/FR-V7CBL）的详细内容，请参照第 52 页。
- FR-V7CBL 附带屏蔽线接地用的 P 线夹。

◆PLG 用参数（Pr. 359、Pr. 369）

Pr.	名 称	初始值	设定范围	内 容	
359 C141	PLG 转动方向	1	0	使用从轴向看以顺时针方向（CW）为正转的电机（PLG）时进行设定 	在 120Hz 及以下运行时进行设定
			100		超过 120Hz 运行时进行设定
			1	使用从轴向看以逆时针方向（CCW）为正转的电机（PLG）时进行设定 	在 120Hz 及以下运行时进行设定
			101		超过 120Hz 运行时进行设定
369 C140	PLG 脉冲数量	1024	0~4096	设定 PLG 的脉冲数量。 设定 4 倍频前的脉冲数。	

上述参数在安装 FR-A8AP（选件）时，可进行设定。

◆矢量控制时的使用电机和参数设定

电机名称	Pr. 9 电子过热保护	Pr. 71 适用电机	Pr. 80 电机容量	Pr. 81 电机极数	Pr. 359 PLG 转动方向	Pr. 369 PLG 脉冲数量
其他公司制造的标准电机	电机额定电流	0 (3) *1	电机容量	电机极数	*2	*2
其他公司制造的恒转矩电机	电机额定电流	1 (13) *1	电机容量	电机极数	*2	*2

*1 有必要实施离线自动调谐。（参照 FR-A800 使用手册（详细篇）。）

*2 请根据所使用的电机进行设定。

2.9 连接独立选件单元

变频器可根据需要连接多种独立选件单元。

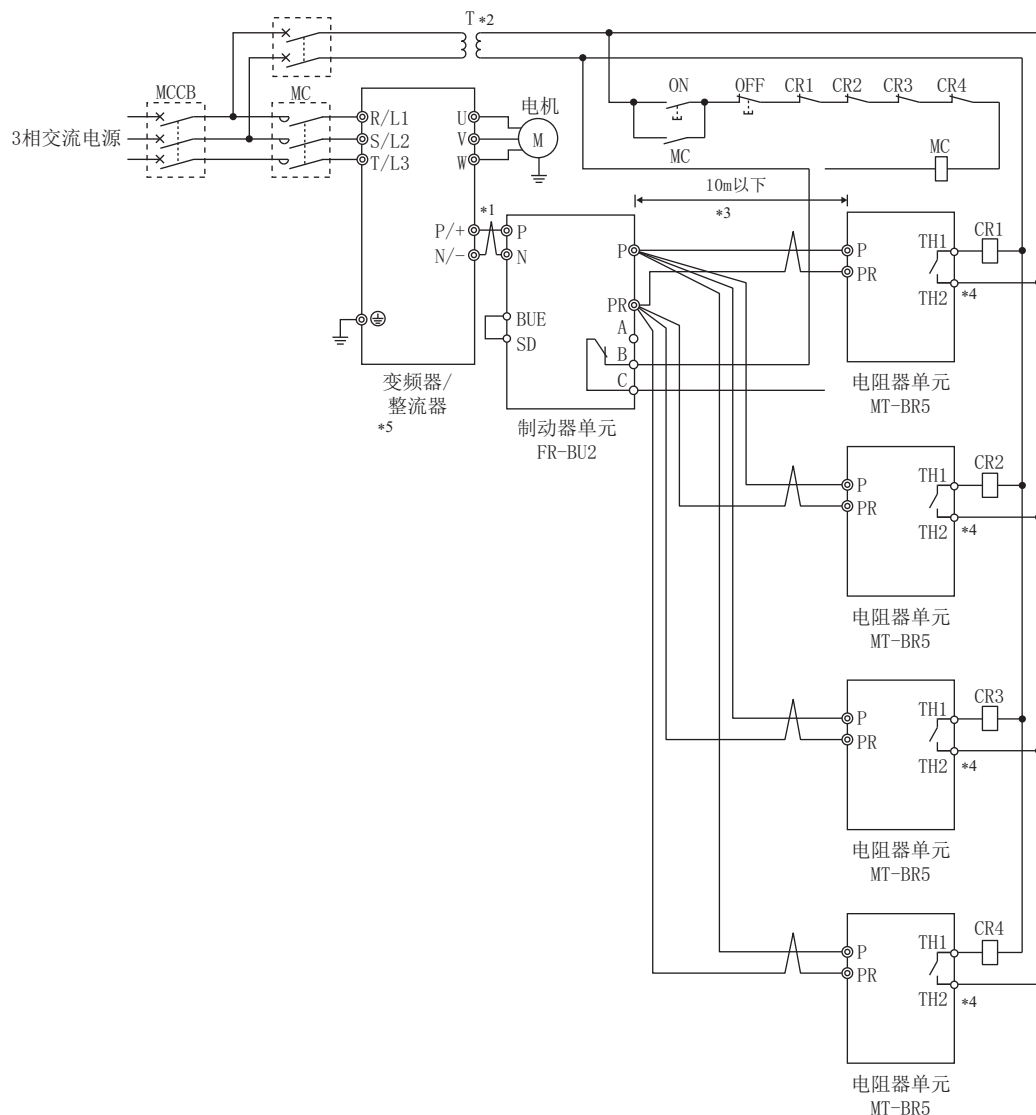
不正确的连接将损坏变频器或造成事故，按照各相应选件单元的使用手册，进行连接和使用。

2.9.1 制动单元（FR-BU2）的连接

为了提高减速时的制动能力而要连接制动单元（FR-BU2）时，请按下图所示连接。

正确连接后，请设定 Pr. 30 再生功能选择 = “11”。

此外，请将制动单元 FR-BU2 的 Pr. 0 制动模式选择设定为 “2”。



- *1 将变频器的端子（P/+、N/-）与制动单元（FR-BU2）上的相同名称的端子进行连接。（如果连接错误会导致变频器及制动单元损坏）
- *2 电源为 400V 级时请设置一个降压变压器。
- *3 变频器 ↔ 制动单元（FR-BU2） ↔ 阻抗器单元（MT-BR5）之间的接线距离应在 5m 及以内。如果使用绞线时也要在 10m 及以下。
- *4 正常时：TH1-TH2 间 … 闭合，异常时：TH1-TH2 间 … 开放
- *5 不能连接在 MT-BU5 型制动单元上所使用的 CN8 连接器。

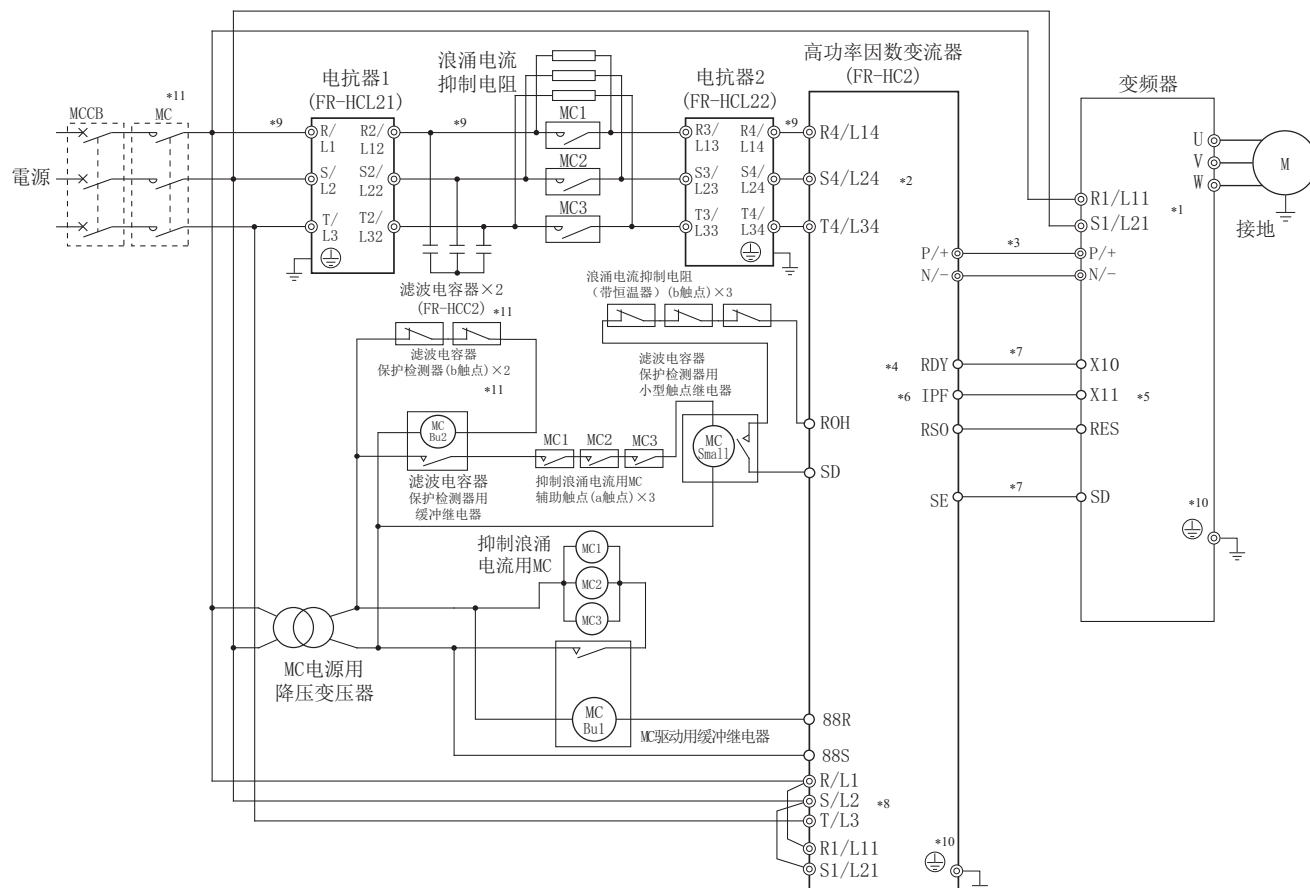
NOTE

- 将 Pr. 30 再生功能选择设定为 “1” 时，将不会发生 oL（失速防止（过电压））。
- 参数的详细内容请参照 FR-A800（详细篇）。

2.9.2 与高功率因数变流器（FR-HC2）的连接

当连接高功率因数变流器（FR-HC2）用于抑制电源谐波时，请按下图进行正确接线。错误的接线将损坏高功率因数变流器和变频器。

正确连接后，请设定 Pr. 19 基准频率电压（V/F 控制时）或 Pr. 83 电机额定电压（V/F 控制以外）= “电机额定电压”、Pr. 30 再生功能选择 = “2”。



- *1 拆下安装在变频器的端子 R1/L11、S1/L21 上的短路片，在端子 R1/L11、S1/L21 上连接控制回路用的电源。
- *2 端子 R4/L14、S4/L24、T4/L34 与端子 R/L1、S/L2、T/L3 按照电源的相位进行接线。
- *3 端子 P/+ - N/- 间（P - P/+ 间、N - N/- 间）请勿安装 MCCB。另外，如果端子 N/-、P/+ 的极性接错将会导致变频器损坏。FR-A802 系列不需要设置熔丝。
- *4 请将 FR-HC2 的参数设定变更为 Pr. 10 RDY 信号逻辑选择 = “0”（正逻辑）。
- *5 使用 X10、(X11) 信号的端子，请分配在 Pr. 178 ~ Pr. 189（输入端子功能选择）中。
在 RS-485 通讯运行时，启动指令仅发送一次的通讯运行状态下，进行保持瞬停前的模式设定的情况下，进行保持瞬停前的模式设定使用 X11 信号。
- *6 请通过 FR-HC2 分配用于 IPF 信号的端子。（参照 FR-HC2 使用手册）
- *7 请务必使 FR-HC2 的 RDY 端子与变频器的 X10 信号或 MRS 信号所分配的端子相连接，使 FR-HC2 的端子 SE 与变频器的端子 SD 相连接。否则，将有可能造成 FR-HC2 的损坏。
- *8 FR-HC2 的端子 R/L1、S/L2、T/L3 必须接上电源。不进行连接而运行变频器将会导致 FR-HC2 损坏。
- *9 请不要在电抗器 1 的端子 R/L1、S/L2、T/L3 的输入端至 FR-HC2 的端子 R4/L14、S4/L24、T4/L34 的输入端之间加入 MCCB 或 MC。否则将无法正常工作。
- *10 请使用接地端子接线。
- *11 根据容量连接外围设备的数量不同。（参照 FR-HC2 使用手册）

NOTE

- 连接端子 R/L1、S/L2、T/L3 和端子 R4/L14、S4/L24、T4/L34 的电压的相位必须一致。
- 使高功率因数变流器与变频器的控制逻辑（漏型逻辑 / 源型逻辑）保持一致。（参照第 38 页）
- 正弦波与 FR-HC2 组合使用时，正弦波用电抗器请选定 MT-BSL-HC。
- 参数的详细内容请参照 FR-A800（详细篇）。

3

变频器使用注意事项

本章是对本产品使用上的注意事项的说明。
使用之前请务必参阅注意事项等。

3.1	关于噪声（EMI）和漏电流	60
3.2	电源谐波	65
3.3	电抗器的设置	68
3.4	电源切断和电磁接触器（MC）	68
3.5	400V 等级电机的绝缘老化对策	69
3.6	运行前的检查表	70
3.7	关于使用变频器的故障自动保险系统	72

3.1 关于噪声（EMI）和漏电流

3.1.1 漏电流及其对策

变频器的输入输出接线与其他线间，大地间及电机间存在静电容量，因此会产生漏电流。电流值受静电容量和载波频率等因素的影响，变频器的载波频率设定较高并在低噪音下运行时漏电流会增加，请采取以下措施。另外，漏电断路器的选定与载波频率的设定值无关，而是根据漏电断路器的额定灵敏度电流进行选定。

◆对大地的漏电流

漏电流不仅流过变频器自身，有时会通过接地线等流向其它系统。漏电流可能会引起漏电断路器或漏电继电器的不必要动作。

●对策

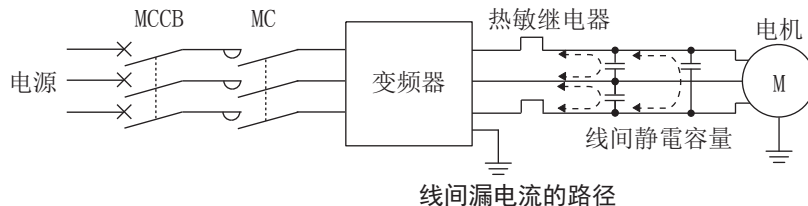
- 载波频率设定较高时，将 Pr. 72 PWM 频率选择 设定低一些。
但设定值过低会使电机噪音增加，此时对 Pr. 240 Soft-PWM 动作选择 进行选择后会改善电机的噪音。
- 可以通过在自身系统及其他系统中使用对应谐波浪涌的漏电断路器，并将载波频率提高（低噪音下）来解决。

●对地漏电流

- 注意接线长度的增加将引起漏电流的增加，减小变频器的载波频率以减小漏电流。
- 提高电机容量将导致漏电流加大。

◆线间漏电流

变频器输出线缆间存在寄生电容并伴随漏电流谐波，对于外接的热敏继电器有时会产生不必要的动作。



●对策

- 使用 Pr. 9 电子过热保护。
- 载波频率设定较高时，将 Pr. 72 PWM 频率选择 设定低一些。
但是，电机的噪音会增加。对 Pr. 240 Soft-PWM 动作选择 进行选择后会改善电机的噪音。
另外，为了不受线间漏电流的影响，对电机进行可靠保护，推荐采用温度传感器直接测量出电机的温度来加以保护。

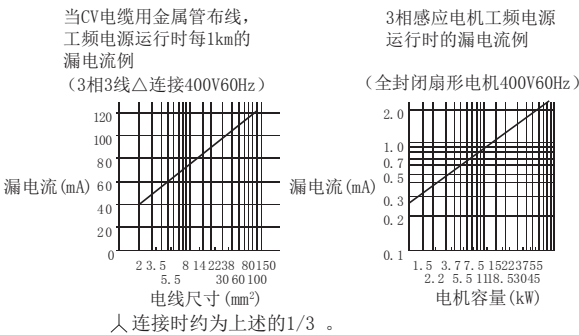
●无熔丝断路器的设置与选定

在电源进线端为了保护变频器，请设置无熔丝断路器（MCCB）。MCCB根据变频器的输入端功率因数（电源电压、输出频率、负载等不同而变化）进行选定。特别是完全电磁式的MCCB会由于谐波电流而改变动作特性：必须选定稍大容量。（请确认该断路器的规格）。另外，漏电断路器请采用本公司的谐波及浪涌对应产品。

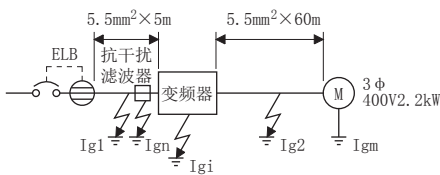
◆漏电路器的额定灵敏度电流的选定

当漏电路器用于变频器回路时，其额定灵敏度电流的选定与 PWM 载波频率无关，按下述方法选择：

- 谐波及浪涌的对应产品时
额定灵敏度电流
 $I\Delta n \geq 10 \times (I_{g1} + I_{gn} + I_{gi} + I_{g2} + I_{gm})$
 - 一般产品时
额定灵敏度电流
 $I\Delta n \geq 10 \times \{I_{g1} + I_{gn} + I_{gi} + 3 \times (I_{g2} + I_{gm})\}$
- I_{g1} 、 I_{g2} ：电缆线路的工频电源运行时的漏电流
 I_{gn} ：变频器输入端噪声滤波器的漏电流
 I_{gm} ：电机工频电源运行时的漏电流
 I_{gi} ：变频器本体的漏电流
(连接整流器单元时，加算整流器单元的漏电流)



<例>



• 连接 400V 等级人时的选定举例

项 目	谐波及浪涌的对应产品时	一般产品时
漏电流 I_{g1} (mA)	$\frac{1}{3} \times 66 \times \frac{5m}{1000m} = 0.11$	
漏电流 I_{gn} (mA)	0 (无抗干扰滤波器时)	
漏电流 I_{gi} (mA)	1 (无 EMC 滤波器时) 变频器的漏电流参照下表	
漏电流 I_{g2} (mA)	$\frac{1}{3} \times 66 \times \frac{60m}{1000m} = 1.32$	
电机漏电流 I_{gm} (mA)	0.36	
合计漏电流 (mA)	2.79	6.15
额定灵敏度电流 (mA) ($\geq I_g \times 10$)	30	100

• 变频器 / 整流器单元的漏电流

400V 等级（输入电源条件：440V/60Hz，电源不平衡保持在 3% 及以内）

变频器 / 整流器单元	FR-A800 (标准构造产品)		FR-A802 (整流器分离类型)	整流器单元 FR-CC2			
				H315K、H355K		H400K ～ H500K	
EMC 滤波器	ON	OFF	—	ON	OFF	ON	OFF
相接地 	35	2	2	35	2	70	2
中性点接地 	2	1	1	2	1	2	1

(mA)

NOTE

- 漏电路器（ELB）请设置在整流器单元的输入端。
- 人星型接线中性点接地的场合，负载保护接地必须遵循国家或地方安全标准和电器标准。（NEC 第 250 章，IEC536 第 1 等级或者其它可执行标准）
- 在变频器的输出端设置断路器时，即使有效值在额定值及以下，由于谐波也会造成不必要的动作。
此时，涡流、磁滞损失增加会导致温度上升，所以变频器的输出端不可以设置断路器。
- 一般产品有如下型号：……BV-C1 型、BC-V 型、NVB 型、NV-L 型、NV-G2N 型、NV-G3NA 型、NV-2F 型、
漏电继电器（除 NV-ZHA 外）、带单 3 中性线缺相保护 NV
其他型号是谐波及浪涌的对应产品：……NV-C・NV-S・MN 系列、NV30-FA、NV50-FA、BV-C2、漏电报警断路器（NF-Z）、
NV-ZHA、NV-H
- 关于 75kW 及以上的电机电流值请向电机的制造商咨询。

3. 1. 2 从变频器产生的噪声（EMI）种类和对策

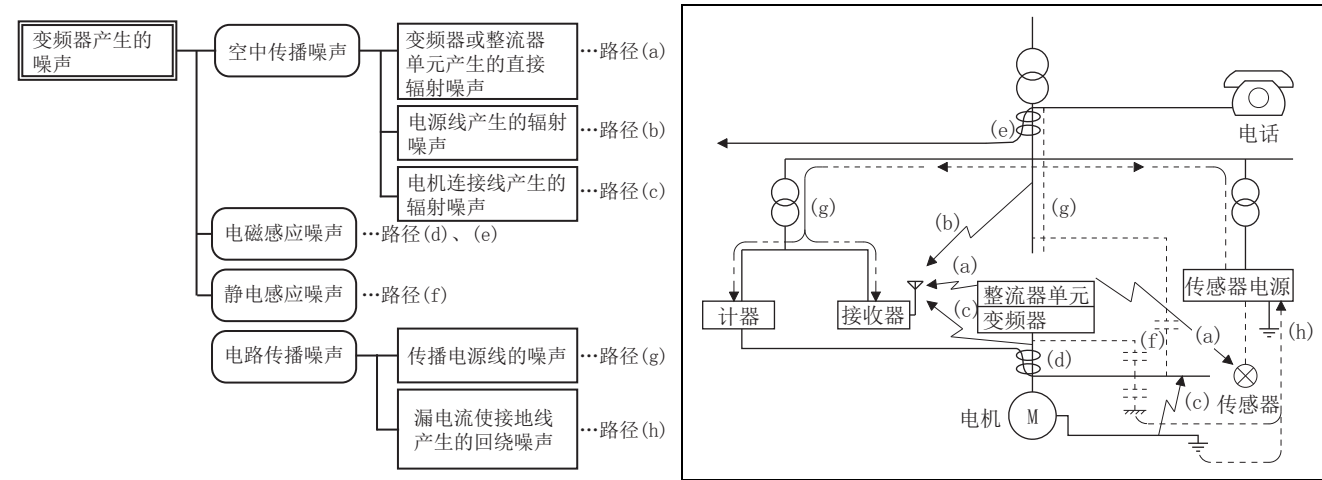
关于噪声，有从外部侵入使变频器或整流器单元误动作的噪声和从变频器或整流器单元产生辐射使外围设备误动作的噪声等。变频器或整流器单元设计为具有较高的抗电磁波性能，但因为是处理微弱信号的电子仪器，所以必须采取下述的基本对策。其次，变频器用高载波频率输出斩波，所以成为噪声的发生源。由于这种噪声的发生使外围设备误动作时，应实施抑制噪声的对策（EMI 对策）。此对策根据噪声（EMI）传播路径而略有不同。

- 基本对策
 - 避免变频器或整流器单元的动力线（输出输入线）与信号线平行接线和集束接线，应分散接线。
 - 检测器的连接线、控制用信号线使用双绞屏蔽线，屏蔽层连接端子 SD。
 - 变频器、整流器单元、电机等的接地线接到同一点上。
- 对于外部设备噪声使变频器或整流器单元误动作的对策（抗电磁波性能对策）

在变频器或整流器单元附近安装了大量发生噪声的设备（电磁接触器、电磁制动器、大量的继电器等等），在变频器或整流器单元发生误动作时，需要采取下述对策：

 - 在大量产生噪声的设备上装设浪涌抑制器，抑制所发生的噪声。
 - 在信号线上加数据线滤波器（第 63 页）
 - 将检测器的连接线、控制用信号线的屏蔽层用电缆金属夹钳进行接地。
- 对于从变频器或整流器单元产生辐射使外围设备误动作的噪声的对策（EMI 对策）

从变频器或整流器单元发出的噪声大致有 3 种：变频器或整流器单元本体和主回路（输入、输出）的连接电线所辐射的噪声、接近主回路电线的外围设备的信号线受到电磁和静电感应而产生的噪声、以及电源回路线传输的噪声。



噪声传播路径	对 策
(a) (b) (c)	如测量仪表、接收机、传感器等处理微弱信号而较容易受噪声影响发生误动作的设备或者信号线和变频器装于同一电气柜内，由于噪声在空气中传播，接近接线时，设备有时会误动作，因此需要采取下述对策： •容易受影响的设备，应尽量远离变频器或整流器单元。 •容易受影响的信号线，应尽量远离变频器或整流器单元和它的输入输出线。 •避免信号线和动力线（变频器或整流器单元输入输出线）平行接线和成束接线。 •将整流器单元的 EMC 滤波器切换接口置于 ON 端。（参照第 64 页） •在输出端插入线噪声滤波器，可以抑制电线产生的辐射噪声。 •信号线和动力线使用屏蔽线，分别套入金属管时效果将更好。
(d) (e) (f)	信号线和动力线平行接线、和动力线成束接线时，由于电磁感应噪声、静电感应噪声在信号线中传播，有时会发生误动作，所以需要采取下述对策： •容易受影响的设备，应尽量远离变频器或整流器单元。 •容易受影响的信号线，应尽量远离变频器或整流器单元的输入输出线。 •避免信号线和动力线（变频器或整流器单元输入输出线）平行接线和成束接线。 •信号线和动力线使用屏蔽，分别套入金属管时效果将更好。
(g)	在外围设备的电源与变频器或整流器单元的电源是同一系统时，由于从变频器或整流器单元所发生的噪声会经电源线传播，设备有时会误动作，因此需要采取下述对策： •将整流器单元的 EMC 滤波器切换接口置于 ON 端。（参照第 64 页） •变频器的动力线（输出线）设置线噪声滤波器。
(h)	外围设备经由变频器或整流器单元连接线构成回路时，经由变频器或整流器单元的接地线流入漏电流，设备有时会误动作。这时，若拆下设备的接地线，有时不会发生误动作。

●数据线滤波器

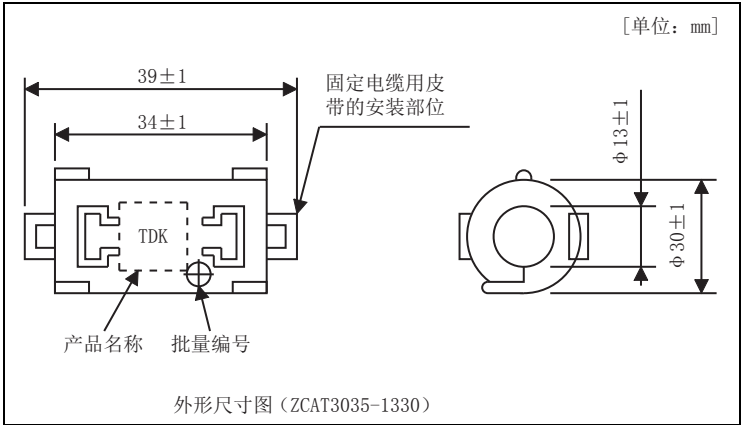
对于抑制电磁波、噪声的对策，请在检测器电缆上安装数据线滤波器。

＜例＞ 数据线滤波器：ZCAT3035-1330（TDK 制）
：ESD-SR-250（NEC-TOKIN 制）

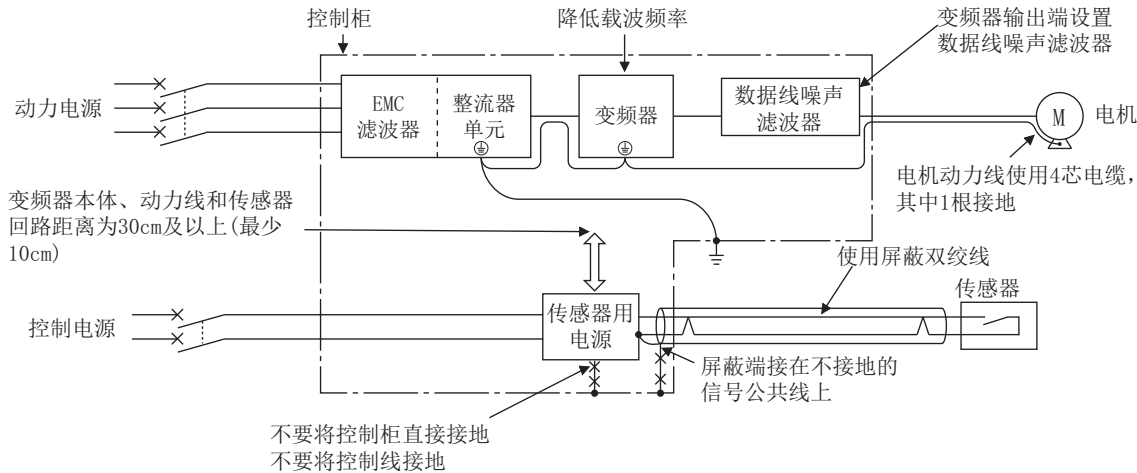
阻抗规格（ZCAT3035-1330）

阻抗（Ω）	
10～100MHz	100～500MHz
80	150

以上阻抗值仅为参考值而非保证值。



●噪声（EMI）对策例

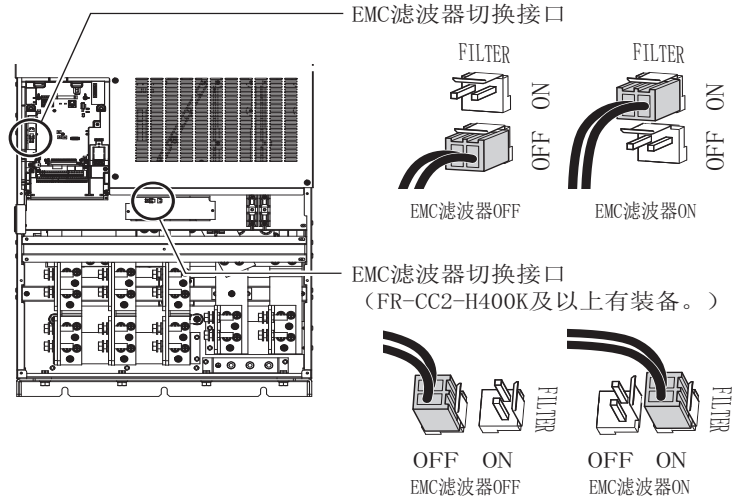


NOTE

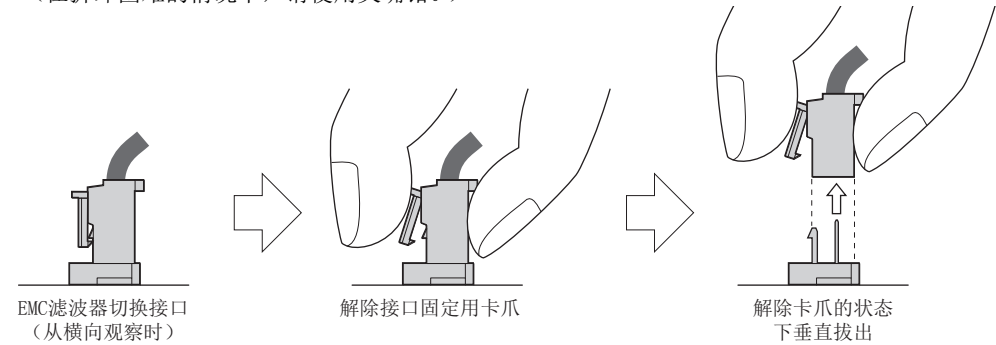
• 关于 EU、EMC 指令，请参照第 103 页。

3. 1. 3 整流器单元（FR-CC2）内置 EMC 滤波器

整流器单元内置有 EMC 滤波器（容量性滤波器）。
用于降低整流器单元输入端辐射出的噪声比较有效。
若要将 EMC 滤波器设定为有效状态，请将 EMC 滤波器切换接口切换至 ON 端。初始设定为无效（OFF）
（FR-CC2-H400K 及以上装备有 2 个 EMC 滤波器切换接口，初始设定都为无效（OFF）。若摇奖 EMC 滤波器设定为有效状态，把 2 个 EMC 滤波器切换接口都置为有效（ON）。）



- < 滤波器 ON/OFF 的切换方法 >
- 确认变频器操作面板灯熄灭，并在电源切断后经过 10 分钟及以上，再通过万用表等确认电压之后，拆下前盖板。
 - 在拆卸接口时，应避免拉拽电缆或是在卡爪固定状态下强力拔出。应按住固定卡爪垂直拔出。
另外在安装时也应牢固安装固定用卡爪。
（在拆卸困难的情况下，请使用尖嘴钳。）



- NOTE**
- 接口必须安装为 ON 或 OFF 中的某一位置。
 - EMC 滤波器设定为有效状态时，漏电流增加。（参照第 61 页）

**警告**

- 当通电及运行中时，请不要打开前盖板，否则会发生触电。

3. 2 电源谐波

3. 2. 1 关于电源谐波

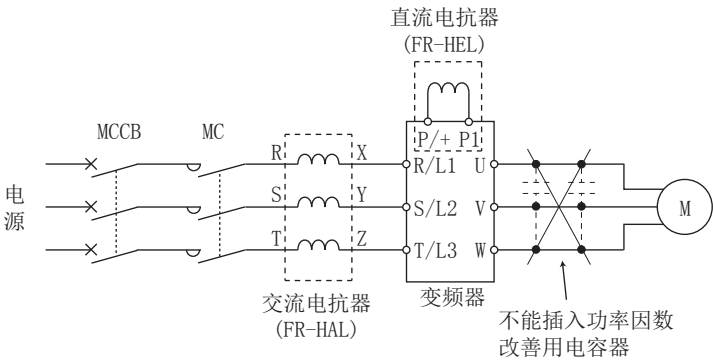
电源谐波是由变频器的整流部分产生的，对供电设备和进相电容器都会产生影响。电源谐波的产生源、频率范围和传输路径与噪声和漏电流不同。如下表所示。

• 谐波与噪声有如下不同：

项 目	谐 波	噪 声
频率	一般 40 ~ 50 次及以下（~ 3kHz 及以下）	高频率（几 10kHz ~ 1GHz 范围）
环境	与接线路径、电源电抗有关	与空间、距离、接线路径有关
理论分析	可以通过理论计算	随机发生，难以理论计算
产生量	与负载容量成正比	随电流变化率（随切换速度的增加而增加）
设备的耐干扰能力	各种设备在规格上进行注明	根据不同厂商的设备规格而不同
对策示例	设置电抗器	保持距离

• 对策方法

根据条件的不同，从变频器输入端产生的谐波电流也是不同的。例如：线路阻抗、是否使用了改善功率因数用电抗器以及负载端的输出频率和输出电流的大小等。
在最大运行频率的额定负载条件下，能够获得最佳的输出频率和输出电流。



NOTE

• 由于变频器输出谐波的影响，可能造成变频器输出端的功率因数改善用的电容器和浪涌抑制器因发热而损坏。另外，为使变频器过电流保护正确动作，请不要在变频器的输出端接电容或浪涌抑制器。为了改善功率因数，在整流器单元的输入端设置电抗器。

3. 2. 2 谐波抑制对策方针

变频器产生的谐波电流通过变压器流向供电系统。该流出谐波电流会对其他用户造成影响，故制定了谐波抑制对策方针。
以往，三相 200V 输入规格产品 3.7kW 及以下为《家电、通用产品谐波抑制对策方针》的适用对象，其他产品为《接受高压或特别高压电力用户的谐波抑制对策方针》的适用对象，自 2004 年 1 月起，通用型变频器从《家电、通用产品谐波抑制对策方针》中排除，之后，于 2004 年 9 月 6 日起《家电、通用产品谐波抑制对策方针》被取消。

特定用户所使用的所有容量的所有机种的通用变频器皆为《接受高压或特别高压电力用户的谐波抑制对策方针》（以下简称为‘特定用户方针’）的适用对象。

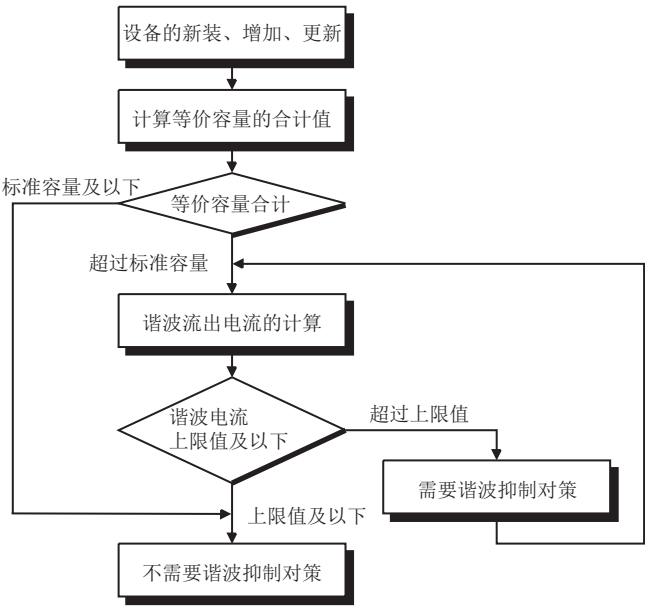
• 《特定用户方针》

高压或特别高压电力用户要新设、增设或更新谐波发生设备的情况下，将该用户所流出的谐波电流的上限值为限，超过该上限时需寻求对策。

• 合同电量每1kW产生的谐波电流上限值

受电电压	5 次	7 次	11 次	13 次	17 次	19 次	23 次	超过 23 次
6.6kV	3.5	2.5	1.6	1.3	1.0	0.9	0.76	0.70
22kV	1.8	1.3	0.82	0.69	0.53	0.47	0.39	0.36
33kV	1.2	0.86	0.55	0.46	0.35	0.32	0.26	0.24

◆特定用户的对应方针



• FR-A800系列的换算系数

分 类	回路类别		换算系数 Ki
3	三相电桥 (电容平滑)	有电抗器 (直流端) *1	K33=1.8
		有电抗器 (交・直流端) *1	K34=1.4
5	自励三相电桥	使用高功率因数变流器时	K5=0

• 等价容量限度值

受电电压	标准容量
6.6kV	50kVA
22/33kV	300kVA
66kV及以上	2000kVA

• 谐波含有率 (将基本波电流作为100%时的值)

电抗器	5 次	7 次	11 次	13 次	17 次	19 次	23 次	25 次
有 (直流端)	30	13	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2
有 (交・直流端)	28	9.1	7.2	4.1	3.2	2.4	1.6	1.4

*1 整流器单元 (FR-CC2) 内置有直流侧 (DC) 电抗器。

- 谐波发生设备的等价容量P0的计算
“等价容量”是指将用户所有产生谐波的设备容量换算为6脉冲变换装置的容量，可根据下列公式计算而得。等价容量的合计值超过限度值（参照第66页）时，需要按照以下步骤计算谐波。

$$P0 = \sum (Ki \times Pi) [kVA]$$

Ki：换算系数（参照第 66 页）
Pi：谐波发生设备的额定容量 * [kVA]
i：表示变换回路类别的数值

*额定容量：根据使用电动机的容量决定，在下表中可得。但是，这里的额定容量是为了计算谐波发生量所需的数值，与实际变频器驱动时所需电源设备容量不同，应加以注意。

- 谐波流出电流的计算
谐波流出电流＝基本波电流（受电电压换算值）×运行率×谐波含有率
 - 运行率：运行率＝实际负载率 ×30 分钟内的运行时间率
 - 谐波含有率：（参照第 66 页）
- 变频器驱动时的额定容量和谐波流出电流

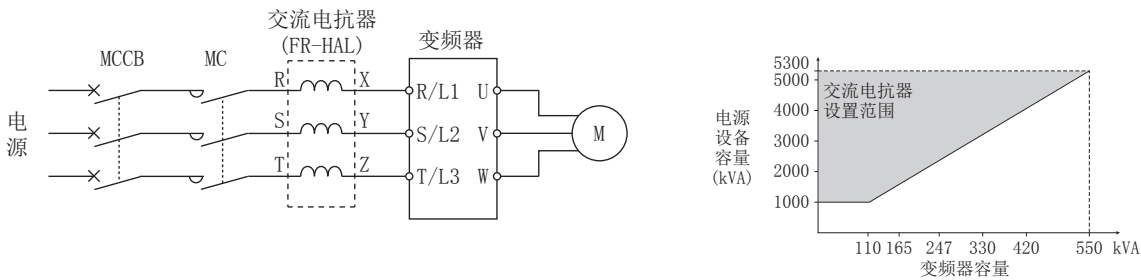
适用电动机 kW	额定电流（A）	基本波电流 6. 6kV 换算值 (mA)	额定容量 (kVA)	谐波流出电流 6. 6kV 换算值（mA） （带直流电抗器，运行率 100% 时）							
	400V			5 次	7 次	11 次	13 次	17 次	19 次	23 次	25 次
75	123	7455	87. 2	2237	969	626	373	350	239	224	164
90	147	8909	104	2673	1158	748	445	419	285	267	196
110	179	10848	127	3254	1410	911	542	510	347	325	239
132	216	13091	153	3927	1702	1100	655	615	419	393	288
160	258	15636	183	4691	2033	1313	782	735	500	469	344
220	355	21515	252	6455	2797	1807	1076	1011	688	645	473
250	403	24424	286	7327	3175	2052	1221	1148	782	733	537
280	450	27273	319	8182	3545	2291	1364	1282	873	818	600
315	506	30667	359	9200	3987	2576	1533	1441	981	920	675
355	571	34606	405	10382	4499	2907	1730	1627	1107	1038	761
400	643	38970	456	11691	5066	3274	1949	1832	1247	1169	857
450	723	43818	512	13146	5696	3681	2191	2060	1402	1315	964
500	804	48727	570	14618	6335	4093	2436	2290	1559	1462	1072
560	900	54545	638	16364	7091	4582	2727	2564	1746	1636	1200

- 判断是否需要对策
谐波流出电流＞合同电量每1kW的上限值×合同电量时，需要采取谐波抑制对策。
- 谐波对策的种类

No.	项 目	内 容
1	设置电抗器（FR-HAL）	因整流器单元（FR-CC2）在直流端内置有直流电抗器，所以可以抑制谐波流出电流。通过在变频器交流端设置交流电抗器（FR-HAL），更加可以抑制谐波流出电流。
2	高功率因数变流器（FR-HC2）	将整流回路（整流部）通过晶体管转换，通过对电流波形进行抑制使其接近正弦波，从而大幅减少谐波发生量。在直流部与变频器连接。高功率变流器（FR-HC2）与其标准附件配套使用。
3	功率因数改善用电容设备	通过将功率因数改善用进相电容器与电抗器进行串联组合使用，有吸收谐波电流的效果。
4	变压器的多相化运行	同时使用 2 台变压器，按人-△、△-△的组合，通过相位角偏移 30° 的搭配进行使用，可获得相当于 12 脉冲的效果从而降低低频的谐波电流。
5	被动滤波（AC 滤波器）	通过使用电容器与电抗器的组合使特定频率所对应的阻抗减少，可获得巨大的吸收谐波电流的效果。
6	主动滤波（有源滤波器）	检测发生谐波电流回路中的电流，使之发生与基本波电流之差的谐波电流，通过抑制检测点上的谐波电流，可获得巨大的吸收谐波电流的效果。

3.3 电抗器的设置

连接在大容量的电源变压器下（1000kVA 及以上）时，或是对进相电容器的切换时，在电源输入回路中会产生过大的峰值电流，从而可能导致整流器部位损坏。在这种情况下，请务必设置交流电抗器（FR-HAL）选项。



3.4 电源切断和电磁接触器（MC）

◆ 整流器单元输入端电磁接触器（MC）

在下列情况下，建议在整流器单元输入端设置 MC。

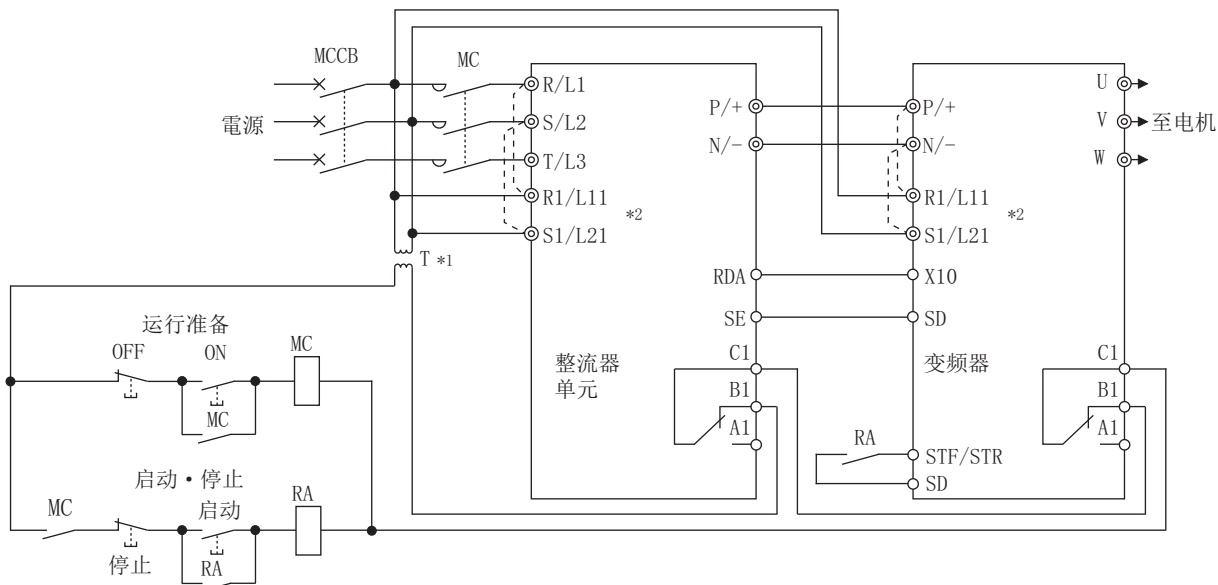
（关于选定请参照第 14 页。）

- 变频器保护功能动作或驱动装置异常时（紧急停止操作等）需要把变频器与电源断开时。
- 防止变频器因掉电停止后再复电时的自行启动而引发的事故。
- 为确保保养、点检工作的安全，需要把变频器与电源断开时。

运行中使用紧急停止时，针对整流器单元的输入电流请选 JEM1038-AC-3 级额定使用电流。

NOTE

- 由于接通电源时的浪涌电流的反复入侵会导致整流部的寿命（开关寿命为 100 万次左右）缩短，因此应避免通过 MC 频繁的开关变频器。可以通过变频器启动控制用端子（STF、STR）来使变频器运行或停止。
- 变频器的启动 / 停止回路示例
如下图所示，变频器的启动停止请务必通过启动信号（STF、STR 信号的 ON、OFF）进行。



*1 电源为 400V 等级时请设置降压变压器。
*2 在变频器的保护回路动作时，为保持异常信号，请将控制回路的电源端子 R1/L11、S1/L21 连接至 MC 的输入端。同时，请拆下 R1/L11、S1/L21 上的短路片。（关于拆卸短路片，请参照第 43 页）

◆变频器输出端电磁接触器的安装

变频器和电机之间的电磁接触器请在变频器和电机都停止后进行切换。变频器运行时从 OFF 切换到 ON 时，将发生过电流保护等动作。为了切换到工频电源而设置 MC 的情况下，推荐使用工频切换功能 Pr. 135 ～ Pr. 139（第 424 页）。（矢量专用电机 PM 电机不能进行工频运行。）

◆变频器输出端手动开关的安装

因为 PM 电机是在转子中内置磁铁的同步电机，所以即使在切断变频器的电源状态下，只要电机仍在旋转，则电机端子上就会产生高电压。即使在变频器的电源关闭的状态下，因负载而带动 PM 电机旋转的情况下，请将低压手动开关连接至变频器输出端。

NOTE

- 请在电机停止的状态下对 PM 电机进行接线、维护点检。当电机存在被风扇、风机等负载带动旋转的场合时，请在变频器输出端连接低压手动开关。进行接线、维护时，请确保开关在打开状态下，否则有可能发生触电。
- 变频器运行时（输出时）请不要开闭开关。

3. 5 400V 等级电机的绝缘老化对策

变频器在 PWM 方式脉宽调制输出时，电机接线端子与线路间会出现浪涌电压，特别是 400V 等级电机，浪涌电压可能会导致绝缘老化。因此，在变频器驱动 400V 等级电机时，请考虑以下防护对策。

- 对策方法
(感应电机时)

推荐使用下述方法进行预防：

- 强化电机的绝缘，根据接线长度限制PWM载波频率。
对于400V等级电机，应使用已强化绝缘的电机。
具体来说：
 - 请指定“400V等级变频器驱动用绝缘强化电机”。
 - 恒转矩电机和低振动电机等专用电机请使用“变频器驱动专用电机”。
 - 根据接线长度按下表Pr. 72 PWM频率选择进行设定。

	接线长度	
	100m 及以下	超过 100m
Pr. 72 PWM频率选择	6 (6kHz) 及以下	4 (4kHz) 及以下

- 在变频器端抑制浪涌电压的方法
 - 电机容量在280KW及以下的情况下, 将正弦波滤波器（MT-BSL/BSC）接于变频器输出端。

(PM电机时)

- 接线长度超过50m时，请设置 Pr. 72 PWM频率选择 在“9”（6kHz）及以下。

NOTE

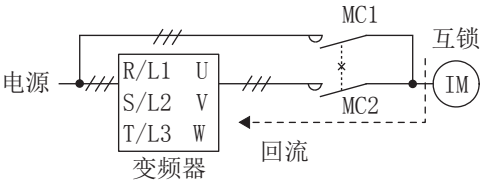
- 有关 Pr. 72 PWM 频率选择的详细内容，请参照第 254 页。（使用选件的正弦波滤波器（MT-BSL/BSC）时，请设定为 Pr. 72 = “25”（2.5kHz）。）
- 有关正弦波滤波器（MT-BSL/BSC）的说明请参照选件的使用手册。
- 正弦波滤波器（MT-BSL/BSC），可通过 V/F 控制进行使用。在其他控制模式下请勿使用。
- PM 无传感器矢量控制时，载波频率将受到限制。（参照 FR-A800 使用手册（详细篇））

3. 6 运行前的检查表

FR-A800 系列变频器、FR-CC2 整流器单元是可靠性很高的产品，但由于周围的回路组织方式或操作方法的错误可能导致产品的寿命缩短或损坏。

操作时请务必注意下列事项，进行再次确认后使用。

检查项目	对策	参照页	检查栏
是否已进行压接端子的绝缘对策。	电源及电机接线的压接端子，请使用带有绝缘套管的端子。	—	
电源（R/L1、S/L2、T/L3）与电机（U、V、W）的接线是否正确？	电源接到变频器输出端子（U、V、W）上将损坏变频器。请绝对避免此种接线。	29	
接线后是否留有电线切屑？	电线切屑可能会导致异常、故障及错误动作的发生。变频器必须始终保持清洁。 在控制柜上钻孔时请务必注意不要使切屑粉掉进变频器、整流器单元内。	—	
主回路电线尺寸选择是否正确？	为使线路电压下降在 2% 以内，请用适当尺寸的电线接线。 变频器和电机间的接线距离较长时，特别是在低频率输出的情况下，会由于主回路电缆的电压下降而导致电机的转矩下降。	31	
总接线长度是否符合规定长度？	使用的总接线长度请控制在规定长度以内。 特别是进行长距离接线时，受到因接线的寄生电容而产生的充电电流的影响，会有高响应电流限制功能下降、连接在变频器输出端的设备发生误动作等不良现象，所以请注意总接线长度。	31	
是否已采取电波干扰对策？	变频器、整流器单元输入输出（主回路）包含有谐波成分，可能干扰变频器、整流器单元附近的通讯设备（如 AM 收音机）。此时，打开 EMC 滤波器（EMC 滤波器接口设置为 ON），使干扰降至最小。	64	
在变频器的输出端是否有安装进相电容器、浪涌抑制器及无线电噪声滤波器？	这将导致变频器故障或电容和浪涌抑制器的损坏。如已安装上述任何一种设备，请立即拆掉。	—	
通电后要进行点检或重新接线时，断开电源后是否已经过足够的时间？	切断电源后的一段时间内电容器仍为高压充电状态，非常危险。 通电后要进行点检或重新接线时，断开电源，过 10 分钟后用万用表等确认变频器主回路端子 P/+ 和 N/- 间电压已充分降低后进行。	—	
变频器输出端是否短路或接地？	- 变频器输出端的短路或接地会引起变频器模块的损坏。 - 外围回路不正常引起的反复短路，或接线不良、电机的绝缘电阻低下引起的接地会导致变频器模块损坏，所以运行变频器前请充分确认回路的绝缘电阻。 - 请在接通电源之前充分确认变频器输出端的对地绝缘、相间绝缘。特别在使用旧电机或周围环境较差的情况下，请确实确认电机的绝缘电阻等。	—	
回路结构是否为频繁的使用整流器单元输入端的电磁接触器来启动、停止变频器。	频繁的通过输入端电磁接触器进行开关操作时，变频器及整流器单元会由于接通电源时反复出现的浪涌电流而缩短寿命，因此请尽量避免上述操作。变频器的启动与停止请务必使用启动信号（STF、STR 信号的 ON、OFF）进行。	68	
变频器、整流器单元输入输出信号回路上的外加电压是否在容许范围内？	在向变频器、整流器单元的输入输出信号回路施加超出容许电压范围的电压时，如果弄错极性，则有可能损坏输入输出信号元件。特别是在使用时应对接线进行确认，避免由于设定速度用电位器的连接错误而导致端子 10E-5 间短路的情况发生。	34	
整流器单元与变频器的接线是否正确？	- 请正确连接整流器单元的端子 P/+ 与变频器的端子 P/+、整流器单元的端子 N/- 与变频器的端子 N/-。 - 如果弄错端子 N/-、P/+ 的极性会导致变频器的破损。 - 另外，端子 P/+-N/- 之间（P-P/+ 之间、N-N/- 之间）不要连接 MCCB。 - 必须连接整流器单元的端子 RDA 与变频器的端子 MRS(X10)、整流器单元的端子 SE 与变频器的端子 SD（源型逻辑时为端子 PC）。如果不进行连接，可能会导致整流器单元的破损	28	

检查项目	对策	参照页	检查栏
进行工频切换运行时，工频切换用 MC1 和 MC2 是否已进行电气与机械式的联锁。	除错误接线外，如下图所示的工频切换回路上进行切换时发生的电弧或顺控程序的失误而造成开关连打等现象会引起电源回流而损坏变频器。 (矢量专用电机 PM 电机不能进行工频运行。)  在发生了电磁接触器 MC2 和电机间的输出短路等异常的状态下切换至工频运行时，损失将进一步扩大。 发生了 MC2 和电机间的异常时，请务必设置如使用了 OH 信号输入等的保护回路。	—	
是否已采取停电后的恢复电力对策？	停电后电力恢复时，如需防止设备重新启动，则在整流器单元的输入端安装电磁接触器的同时，并加以启动信号不为 ON 的顺控。如果启动信号（启动开关）保持在 ON 上，电力恢复后，变频器将自动重新启动。	—	
矢量控制时 PLG 的设置是否正确？	请将 PLG 与没有齿隙的电机轴直接相连。(实时无传感器矢量控制、PM 无传感器矢量控制时，无需 PLG。)	50	
是否在变频器输入端已设置电磁接触器 (MC)？	在下列情况下，建议在整流器单元输入端设置 MC。 - 变频器、整流器单元保护功能动作或驱动装置异常时（紧急停止操作等）需要把变频器、整流器单元与电源断开。 - 防止变频器因掉电停止，在恢复电源后自行再启动时的事故。 - 为确保保养、点检工作的安全，把变频器、整流器单元与电源切断。 运行中使用紧急停止时，针对整流器单元的输入电流请选 JEM1038-AC-3 级额定使用电流。	68	
是否正确使用变频器输出端的电磁接触器？	变频器和电机之间的电磁接触器请在变频器和电机都停止后进行。	68	
使用 PM 电机时，变频器输出端是否已安装低压手动开关？	因为 PM 电机是在转子中内置磁铁的同步电机，所以即使在切断变频器的电源状态下，只要电机仍在旋转，电机端子上将会产生高电压。当电机存在被风扇、风机等负载带动旋转的场合时，请在变频器输出端连接低压手动开关。进行接线、维护时，请确保开关在打开状态下，否则有可能发生触电。	68	
是否对频率设定信号已采取噪声对策？	通过模拟信号改变电机转速时，为了防止变频器发出的噪声导致频率设定信号发生变动以及电机转速不稳定等情况，请采取下列对策。 - 避免信号线和动力线（变频器输入输出线）平行接线和成束接线。 - 信号线尽量远离动力线（变频器输入输出线）。 - 信号线使用屏蔽线。 - 信号线上设置铁氧体磁心（例：ZCAT3035-1330 TDK 制）。	—	
是否已采取过负载运行时的对策？	变频器反复进行高频率的运行 / 停止时，有大量的电流反复通过，使得变频器的晶体管元件因温度反复上升 / 下降导致热疲劳而造成使用寿命的缩短。因热疲劳受电流的大小影响，因此通过限制电流或降低启动电流等可以延长其使用寿命。虽然降低电流可以延长寿命，但如果电流本身降低则会引起转矩不足、无法启动等。因此，使用感应电机时，可以采取扩大变频器、整流器单元容量（扩大 2 个档次），使用 PM 电机时，扩大变频器、整流器单元和 PM 电机双方的容量，以增加电流容量的措施。	—	
规格和额定是否符合机械、系统的要求？	请充分确认规格、额定是否符合机械、系统的要求。	—	

3. 7 关于使用变频器的故障自动保险系统

变频器通过保护功能检测出异常时，保护功能动作后输出异常输出信号。但是，在变频器异常时，检测回路或输出回路发生故障等情况下将不能输出异常输出信号。作为生产厂商，我们希望品质万无一失，但由于某些特殊因素使变频器故障导致设备损坏的现象难以预判。所以，在采用变频器本身的状态输出信号实现运行联锁、保护的同时，请考虑使用变频器以外的故障保护措施。

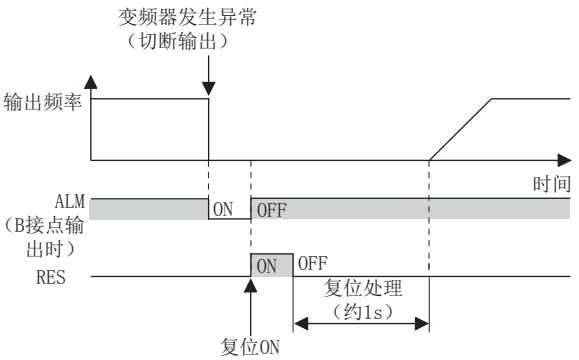
◆利用变频器的各种状态输出信号的联锁方法

通过配套使用变频器的各种状态输出信号，按以下方法采用联锁装置，可以检测变频器的异常。

No	联锁方法	确认方法	使用信号	参照页
a	变频器保护功能动作	异常接点的动作确认 通过负逻辑设定检测回路故障	异常输出信号（ALM 信号）	354
b	变频器的工作状态	确认运行准备完毕信号	运行准备完毕信号（RY 信号）	352
c	变频器的运行状态	启动信号和运行中信号的逻辑检查	启动信号（STF 信号、STR 信号） 运行中信号（RUN 信号）	352、396
d	变频器的运行状态	启动信号和输出电流的逻辑检查	启动信号（STF 信号、STR 信号） 输出电流检测信号（Y12）	358、396

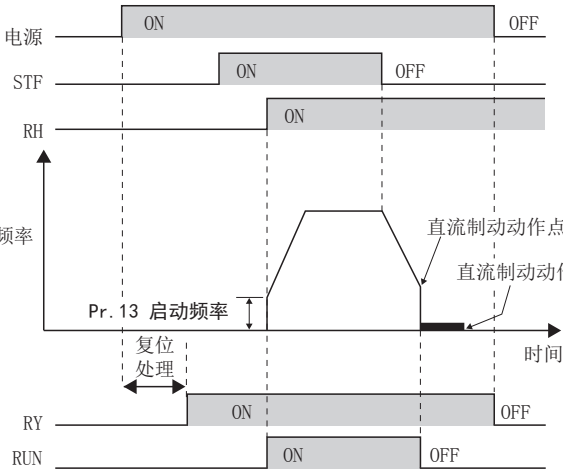
(a)根据变频器的异常输出信号进行检查

变频器的保护功能动作后变频器输出停止时，将输出异常输出信号（ALM信号）（ALM信号在初始设定中被分配到端子A1B1C1上）。
检查变频器是否正常工作。
也可以作为负逻辑设定（正常时ON、异常时OFF）。



(b)根据变频器运行准备完成信号检查变频器的工作状态

在接通变频器的电源，变频器变为可运行的状态时，将输出运行准备完成信号（RY信号）。
检查在接通变频器的电源后是否输出RY信号。



(c)根据输入变频器的启动信号和变频器的运行中信号检查变频器的运行状态

变频器在运行时将输出变频器运行中信号（RUN信号）（RUN信号在初始设定中被分配到端子RUN上）。
向变频器输入启动信号（正转信号为STF信号、逆转信号为STR信号）时，检查是否输出RUN信号。但是，即使关闭启动信号，变频器在减速、停止向电机输出的这段时间内，仍然输出RUN信号，因此，信号的逻辑检查需考虑到变频器减速时间的顺控程序。

(d) 根据输入变频器的启动信号和变频器的输出电流检测信号检查电机的运转状态

输出电流检测信号(Y12)在变频器运行状态下向电机输出电流时,输出该信号。

向变频器输入启动信号（正转信号为STF信号、逆转信号为STR信号）时，检查是否输出Y12信号。另外，输出Y12信号的电流水平的初始值设定为变频器额定电流的150%，因此需要对Pr. 150输出电流检测水平以电机的无负载电流为标准调整至20%左右。

另外，与变频器运行中信号（RUN信号）相同，即使关闭启动信号，变频器在减速、停止向电机输出的这段时间内，仍然输出启动信号，因此，信号的逻辑检查需考虑到变频器减速时间的顺控程序。

输出信号	Pr. 190 ～ Pr. 196 设定值	
	正逻辑	负逻辑
ALM	99	199
RY	11	111
RUN	0	100
Y12	12	112

- 使用各种信号时, 请参照左表分配功能到Pr. 190~Pr. 196 (输出端子功能选择)

NOTE

- 一旦根据 Pr. 190 ~ Pr. 196（输出端子功能选择）变更端子分配，可能会对其他功能产生影响。请确认各端子的功能后再进行设定。
- 关于参数或信号的详细内容请参照 FR-A800（详细篇）。

◆通过变频器外部的补救方法

即使采用了变频器状态输出信号的联锁装置，但由于变频器自身故障，有时未必能充分发挥功能。例如，即使采用变频器的异常输出信号、启动信号和 RUN 信号输出的联锁装置，一旦变频器的 CPU 发生故障，即使变频器发生异常，也不能输出异常输出信号，而 RUN 信号却照常输出。

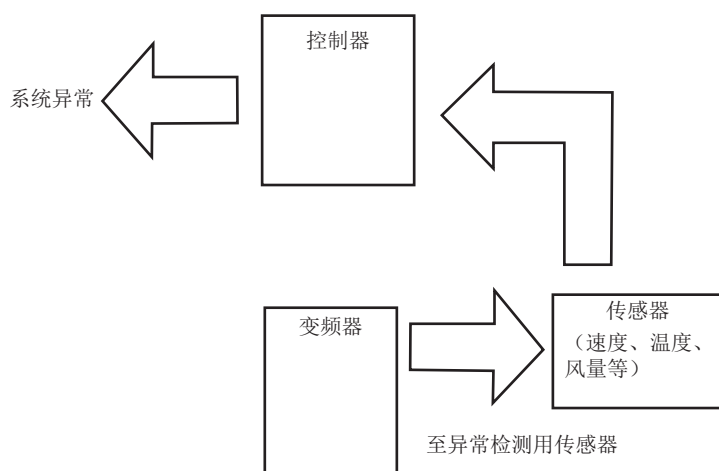
根据系统的重要性，请设置检测电机速度的速度检测器和检测电机电流的电流检测器，同时考虑是否启用下列检查或补救措施。

(a) 启动信号和实际动作的检查

将输入变频器的启动信号和速度检测器的检测速度或电流检测器的检测电流作比较，向变频器输入启动信号，检查电机是否旋转和电机中是否有电流。而且，即使关闭启动信号，但是由于变频器在减速、电机停止的这段时间内电机仍在旋转，因此电机里还有电流。逻辑检查请考虑变频器减速时间的顺控程序。另外，使用电流检测器时，建议先确认3相的各相电流。

(b) 指令速度和实际动作速度的检查

将输入到变频器的速度指令和速度检测器的检测速度作比较, 检查与实际动作速度是否有差异。



MEMO

4 保护功能

本章是关于本产品中动作的[保护功能]的说明。
使用之前请务必参阅注意事项等。

4.1	关于变频器的异常显示	76
4.2	保护功能的复位方法	76
4.3	报警历史的确认和清除	77
4.4	异常显示一览	79

4. 1 关于变频器的异常显示

- 当变频器检测到异常时，根据异常内容，会在操作面板中显示错误信息或报警，或是保护功能动作启动并切断变频器的输出。
- 保护功能动作后，请处理引起的原因后，变频器再复位，然后开始运转。不进行相应处理而直接重新开始运行，可能会导致变频器故障或损坏。
- 保护功能动作时，请注意以下几点。

项目	内容
异常输出信号	保护功能动作时，如果断开设置在变频器输入端的电磁接触器（MC），将失去变频器的控制电源，不能保持异常输出。
异常显示	保护功能动作后，将在操作面板中显示异常内容。
再启动方法	保护功能动作后，变频器将持续输出停止状态。只有再启动时需要变频器复位。

- 变频器的异常显示可以分为以下几类。

显示项目	内容
错误信息	对于操作面板（FR-DU08）或参数单元（FR-PU07）的操作错误或设定错误，显示相关信息。变频器不会切断输出。
报警	即使在操作面板显示报警，变频器也不会切断输出，但如果不采取措施的话，可能会引发重故障。
轻故障	变频器不会切断输出。通过参数设定可以输出轻故障（LF）信号。
重故障	保护功能动作后，切断变频器输出，并输出异常（ALM）信号。

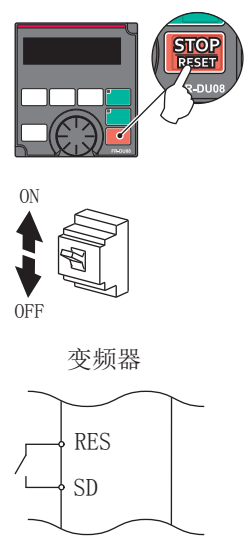
NOTE

- 关于异常显示的详细或其他故障，请参照 FR-A800 使用手册（详细篇）。
- 可在操作面板中显示过去 8 次报警的内容。（报警历史）（操作参照第 77 页）

4. 2 保护功能的复位方法

通过执行下列操作中的任何一项可复位变频器。注意，复位变频器时，电子过热保护内部计算值和再试次数被清除（归零）。解除复位后大约 1 秒时间恢复。

- 通过操作面板的  键进行复位。
（仅变频器保护功能（重故障）动作时能够复位（重故障参照第 84 页））
- 重新断电一次，再合闸。
- 接通复位信号（RES）0.1 秒以上。（维持 RES 信号 ON 时，显示“Err”（闪烁），通知正处于复位状态。



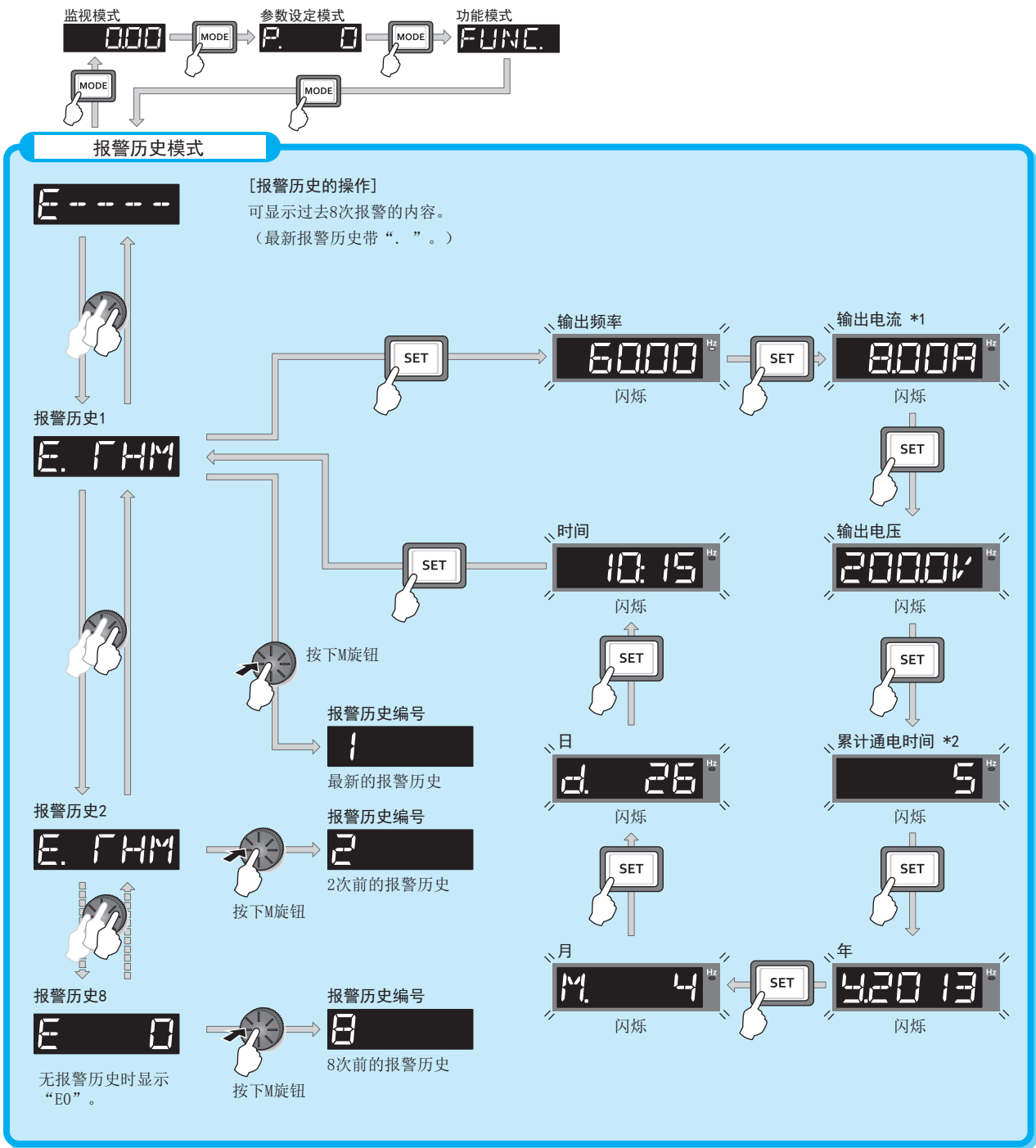
NOTE

- 在输入启动指令的状态下进行复位保护功能，电机会突然再启动。请在确认没有输入启动指令后，再进行复位。

4.3 报警历史的确认和清除

可在操作面板中记忆过去 8 次通知保护功能动作时的异常内容的报警显示。（报警历史）

◆报警历史的确认方法



*1 由于短时间的过电流，发生过电流断开时，保存在报警记录的电流监视值有时比实际的电流值低。
*2 将累计通电时间、实际运行时间从 0 累计到 65535h，然后清零，再次从 0 开始累计。

◆报警历史的清除步骤

 POINT

- 设定为 Err. CL 清除报警历史 = “1” 时可清除报警历史。

操 作	
1.	接通电源时的画面 监视器显示。
2.	参数设定模式 按  键切换到参数设定模式。（显示以前读取的参数编号。）
3.	参数选择 旋转  旋钮调节到 Err.CL （清除报警历史）。按  键读取当前设定的值。显示 “0” （初始值）。
4.	报警记录清除 旋转  变更设定值为 “1”。按  键即开始清除。 清除完毕后，“1” 与 “Err.CL” 交替闪烁。 • 旋转  可以读取其他参数。 • 按  键再次显示设定值。 • 按两次  键显示下一个参数。

4.4 异常显示一览

详细内容请参照 FR-A800 使用手册（详细篇）。

操作面板显示		名称
错误信息	E-----	报警历史
	HOLD	操作面板锁定
	LOCd	密码设定中
	Er1 ~ Er4 Er8	参数写入错误
	rE1 ~ rE4 rE6 ~ rE8	拷贝操作错误
	Err.	错误
	OL	失速防止（过电流）
	oL	失速防止（过电压）
报警	TH	电子过热保护预报警
	PS	PU 停止
	SL	速度限位显示（速度限制中输出）
	CP	参数复制
	SA	安全停止中
	MT1 ~ MT3	维护定时 1 ~ 3
	UF	USB 主机异常
	HP1	原点设置错误报警
	HP2	原点恢复未完成报警
	HP3	原点恢复参数设定报警
轻故障	EV	外部 24V 电源动作中
	FN	风扇故障
重故障	E. OC1	加速时过电流跳闸
	E. OC2	恒速时过电流跳闸
	E. OC3	减速 / 停止时过电流跳闸
	E. OV1	加速时再生过电压跳闸
	E. OV2	恒速时再生过电压跳闸
	E. OV3	减速 / 停止时再生过电压跳闸
	E. THT	失效防止（过电流）
	E. THM	电机过负载跳闸（电子过热保护）
	E. FIN	散热片过热
	E. OLT	因失速防止而停止
	E. SOT	失调检测
	E. GF	输出侧接地短路过电流

操作面板显示		名称
E. LF	E. LF	输出缺相
E. OHT	E. OHT	外部热继电器动作
E. PTC	E. PTC	PTC 热敏电阻动作
E. OPT	E. OPT	选件异常
E. OP1	E. OP1	通讯选件异常
E. 16 ~ E. 20	E. 16 ~ E. 20	变频器参数储存器元件异常
E. PE	E. PE	变频器参数储存器元件异常
E. PUE	E. PUE	PU 脱离
E. RET	E. RET	再试次数溢出
E. PE2	E. PE2	变频器参数存储器元件异常
E. CPU E. 5 ~ E. 7	E. CPU E. 5 ~ E. 7	CPU 错误
E. CTE	E. CTE	操作面板用电源短路、 RS-485 端子用电源短路
E. P24	E. P24	DC24V 电源异常
E. CDO	E. CDO	输出电流检测值异常
E. SER	E. SER	通讯异常（主机）
E. AIE	E. AIE	模拟量输入异常
E. USB	E. USB	USB 通讯异常
E. SAF	E. SAF	安全回路异常
E. PBT E. 13	E. PBT E. 13	内部回路异常
E. OS	E. OS	发生过速度
E. OSD	E. OSD	速度偏差过大检测
E. ECT	E. ECT	断线检测
E. OD	E. OD	位置误差大
E. Mb1 ~ E. Mb7	E. Mb1 ~ E. Mb7	制动顺控异常
E. EP	E. EP	编码器相位异常
E. LCI	E. LCI	4mA 输入丧失异常
E. PCH	E. PCH	PID 预充电异常
E. PID	E. PID	PID 信号异常
E. 1 ~ E. 3	E. 1 ~ E. 3	选件异常
E. 11	E. 11	反转减速错误

如果出现了上述以外的显示，请与经销商或本公司联系。

MEMO

5 维护、点检时的注意

本章是在使用本产品的基础上关于基本的[维护・点检时的注意]的说明。
使用之前请务必参阅注意事项等。

5.1 点检项目	82
5.2 主回路的电压、电流及功率测量法	88

点检项目

变频器是以半导体元件为中心而构成的静止机器。为了防止由于温度、潮湿、灰尘和振动等等使用环境的影响和使用部件的老化、寿命等其它原因造成故障，必须进行日常检查。

●维护・点检时的注意事项

即使断开电源后，在短暂时间内平滑电容器中仍为高电压状态，过 10 分钟后用万用表等确认变频器主回路端子 P/+ 和 N/- 间的电压在直流 30V 以下后再进行变频器内部检查。

5.1 点检项目

5.1.1 日常点检

一般来讲，在运行过程中应检查是否存在下述异常：

- 电机运行是否异常。
- 安装环境是否合适。
- 冷却系统是否异常。
- 是否有异常振动声音。
- 是否出现过热和变色。

5.1.2 定期点检

检查只有停止运行才能点检到的地方并要求定期点检特定场所。

关于定期点检，请与本公司联系。

- 冷却系统的检查和清扫..... 空气过滤器等的清扫
- 检查紧固状况并加固..... 振动，温度的变化等原因可能会造成螺丝和螺栓松动，请仔细确认后实施点检并加固。
并且，请根据拧紧力矩（参照第 31 页）进行紧固。
- 导体、绝缘物的腐蚀、破损的确认
- 测量绝缘电阻
- 检查和更换冷却风扇、继电器

NOTE

- 使用安全停止功能的场合，需要定期检查安全系统的安全功能是否正确动作。
- 详细内容请参照安全停止功能使用手册（BCN-A23228-001）。

5.1.3 日常点检及定期点检

点检位置	点检项目		点检事项	点检周期		发生异常时的处理方法	客户检查 栏
				日常	定期*3		
一般	周围环境		确认周围温度、湿度、尘埃、有害气体、油雾等。	○		改善环境	
	全部装置		是否有异常振动声音。	○		确认异常部位，进行加固。	
			是否有异物、油污等的粘附。*1	○		进行清扫	
	电源电压		主回路电压、控制电压均正常吗？*2	○		点检电源	
主回路	一般		(1) 用兆欧表检查（主回路端子和接地端子之间）。 (2) 检查紧固部位是否松动。 (3) 检查各部件是否过热。 (4) 是否存在脏污。		○ ○ ○ ○	联络厂家 加固 联络厂家 进行清扫	
	连接导体・电线		(1) 导体是否歪斜。 (2) 不存在电线类外皮的破损，老化（开裂、变色等）现象吗？		○ ○	联络厂家 联络厂家	
	变压器，电抗器		是否有异臭，嗡嗡音是否异常增加。	○		停止装置运行并联络厂家	
	端子排		是否损伤。		○	停止装置运行并联络厂家	
	平滑用铝电解电容器		(1) 是否存在漏液现象。 (2) 脐部（安全阀）突起了吗？是否有膨胀。 (3) 根据目测和主回路电容的寿命诊断进行判断。		○ ○ ○	联络厂家 联络厂家 联络厂家	
	继电器・接触器		动作是否正常。是否出现异音。		○	联络厂家	
控制回路 保护回路	动作检查		(1) 变频器单机运行时，各相间的输出电压是否平衡。 (2) 顺控程序保护动作试验时，保护、显示回路是否存在异常。		○ ○	联络厂家 联络厂家	
	部件 检查	全体	(1) 是否有异臭，变色。 (2) 是否存在明显的生锈。		○ ○	停止装置运行并联络厂家 联络厂家	
			铝电解电容器	(1) 电容器是否存在漏液，变形的痕迹。 (2) 根据目测和控制回路电容的寿命诊断进行判断。 （参照使用手册）		○ ○	联络厂家
		冷却风扇		(1) 是否有异常振动异常声音。 (2) 连接部件是否松动。 (3) 是否存在脏污。	○	○ ○ ○	更换风扇 使用风扇盖板固定用螺丝 进行固定 进行清扫
冷却系统	冷却散热片		(1) 是否存在堵塞。 (2) 是否存在脏污。		○ ○	进行清扫 进行清扫	
	显示		(1) 可以正确显示吗？ (2) 是否存在脏污。	○	○	联络厂家 进行清扫	
显示	仪表		检查指示值是否正常。	○		停止装置运行并联络厂家	
	负载电机		动作检查	振动及运行音是否存在异常增加。	○		停止装置运行并联络厂家

*1 变频器内部有用于散热的润滑脂，可能会有油液从其中泄漏出来，但它不具有可燃性、腐蚀性、导电性，对人体无害，因此请使用棉纱布擦拭。
 *2 为了确认供应给变频器的电源电压，建议设置监视电压的装置。
 *3 建议定期点检周期为1～2年，不过根据设置环境，周期也会存在差异。
 关于定期点检，请与本公司联系。



出现漏液、变形等问题的平滑用铝电解电容器（参照上表）若继续使用，将可能导致破裂、损坏或引发火灾，请立即更换。

5. 1. 4 逆变器模块及整流桥模块的检查方法

◆准备

- 拆下与外部连接的电源线（R/L1、S/L2、T/L3）和电机连接线（U、V、W）。（变频器与整流器单元（FR-CC2）可以在连接的状态下进行测量。）
- 准备好万用表。（使用 $\times 100\ \Omega$ 电阻档。）

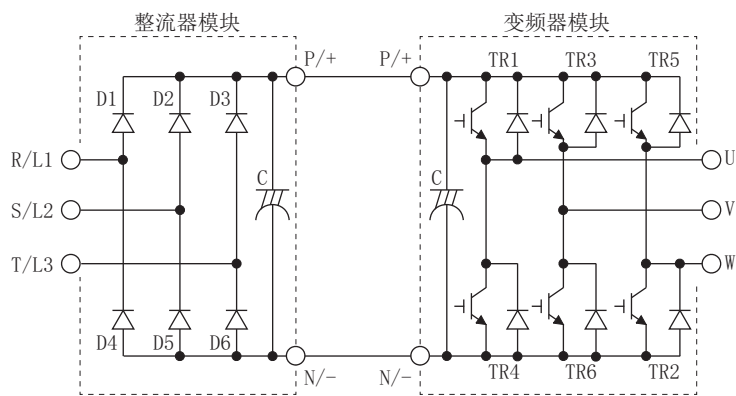
◆检查方法

在变频器的端子排 R/L1、S/L2、T/L3、U、V、W、P/+ 和 N/- 处，交换万用表的极性，测量它们的导通状态，便可判断其是否良好。

NOTE

- 测量时必须确认平滑电容器放电以后才能进行。
- 不导通时，一般显示 ∞ 的值。由于受平滑电容器影响，导通瞬间可能不显示 ∞ 。导通时，显示几 $\Omega \sim$ 几十 Ω 不等。由于模块型号、万用表种类等不同，数值也不一定相同，但如果各项数值基本相等，则可判断为良好。

◆模块元件号和被检查的端子



		万用表极性		测量值			万用表极性		测量值
		$\oplus$	$\ominus$				$\oplus$	$\ominus$	
整流桥模块	D1	R/L1	P/+	不导通	D4	R/L1	N/-	导通	
		P/+	R/L1	导通		N/-	R/L1	不导通	
	D2	S/L2	P/+	不导通	D5	S/L2	N/-	导通	
		P/+	S/L2	导通		N/-	S/L2	不导通	
	D3	T/L3	P/+	不导通	D6	T/L3	N/-	导通	
		P/+	T/L3	导通		N/-	T/L3	不导通	
变频器模块	TR1	U	P/+	不导通	TR4	U	N/-	导通	
		P/+	U	导通		N/-	U	不导通	
	TR3	V	P/+	不导通	TR6	V	N/-	导通	
		P/+	V	导通		N/-	V	不导通	
	TR5	W	P/+	不导通	TR2	W	N/-	导通	
		P/+	W	导通		N/-	W	不导通	

（此为使用模拟万用表时的情况。）

5.1.5 清扫

始终保持变频器在清洁状态下运行。
当清扫变频器时，请用柔软布料浸入中性洗涤剂或乙醇后，轻轻地擦去变脏的地方。

 NOTE

- 不要用溶剂，例如：丙酮，苯，甲苯和酒精，它们会造成变频器表面涂料脱落。
- 操作面板（FR-DU08）、参数单元（FR-PU07）的显示部等比较害怕洗涤剂或酒精等，在清扫时不可使用此类化学物质。

5.1.6 更换部件

变频器由半导体元件等许多电子部件构成。
下述部件，由于其组成或物理特性的原因，在一定的时期内会产生老化，因而会降低变频器的性能，甚至会引起故障，因此，为了预防维护，有必要实行定期更换。
而且把寿命诊断功能作为更换部件的标准。

部件名称	参考寿命 *1	更换方法、其他
冷却风扇	10 年	更换新部件（检查后决定）
主回路平滑电容器	10 年 *2	更换新部件（检查后决定）
电路板平滑电容器	10 年 *2	更换新的电路板（检查后决定）
继电器类	—	检查后决定
主回路熔丝	10 年	更换新部件（检查后决定）

*1 参考寿命是指周围平均温度年平均在 40 ℃ 的情况。
（确保无腐蚀性气体、可燃性气体、油雾和灰尘）

*2 输出电流（变频器额定电流的 80%）

 NOTE

- 关于部件的更换，请与经销商或本公司联系。

◆变频器部件的寿命显示

变频器自诊断可对控制回路电容、冷却风扇的寿命作出判断。
各部件的寿命期快结束时，可输出变频器的报警信号，可以此作为部件更换的标准。
根据寿命报警输出判断寿命的标准。

部件	判断标准
控制回路电容	预计剩余寿命 10%
冷却风扇	约 1700 r/min 未滿

 NOTE

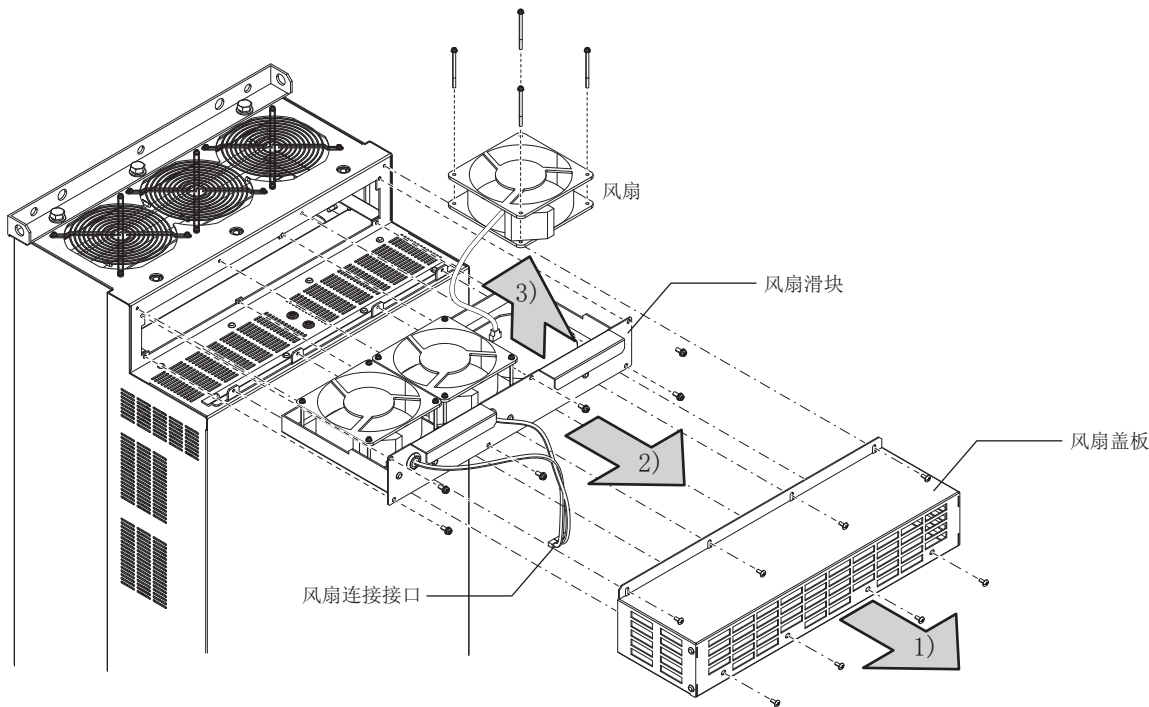
- 关于变频器部件的寿命诊断，请参照 FR-A800 使用手册（详细篇）加以实施。

◆冷却风扇更换要领

对主回路半导体等的发热部件进行冷却所使用的冷却风扇的更换时期，将受到周围温度的很大影响。点检时如果发现存在异音或异常振动，应立即更换。

• 拆卸

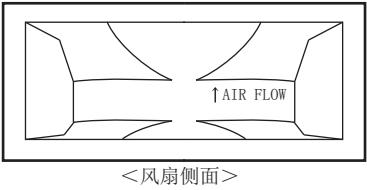
- 1) 请卸下风扇盖板的固定螺丝并拆卸风扇盖板。
- 2) 请在拆卸风扇接线端子后，拆卸风扇锁件。
- 3) 请卸下风扇的固定螺丝并拆卸风扇。



*1根据变频器容量的不同，冷却风扇的数量也不相同。

• 安装

- 1) 在确认了风扇的方向之后，把印有“**AIR FLOW**”标记的一面朝上安装。



- 2) 参照上图，安装风扇。

NOTE

- 如果弄错了吹风方向，变频器寿命将缩短。
- 安装风扇时，请不要夹住配线。
- 更换风扇时，请关闭电源后进行作业。即使关闭电源由于变频器内部通电也会导致触电事故，所以请务必在装有主体外壳的状态下实施更换作业。

◆平滑电容器

在主回路直流部分为了平滑而使用大容量的铝电解电容器，在控制回路中使用了稳定控制电源的铝电解电容器，由于脉动电流等等的影响，其特性会变差。这受周围环境和条件的影响很大，在通常的环境下使用时 10 年更换一次。

检查时从外观上的判断标准：

- 外壳状态: (外壳的侧面、底面的尺寸是否膨胀)
- 封口板的状态: (显眼的弯曲、极端的裂痕)
- 其它，外观、包装裂痕、是否变色和漏出液体等，当到了额定容量80%以下时，就应更换电容器

NOTE

- 关于变频器部件的寿命诊断，请参照 FR-A800 使用手册（详细篇）加以实施。

◆继电器

因为会发生接触不良，所以达到一定累积开关次数（开关寿命）时就需要更换。

◆主回路熔丝

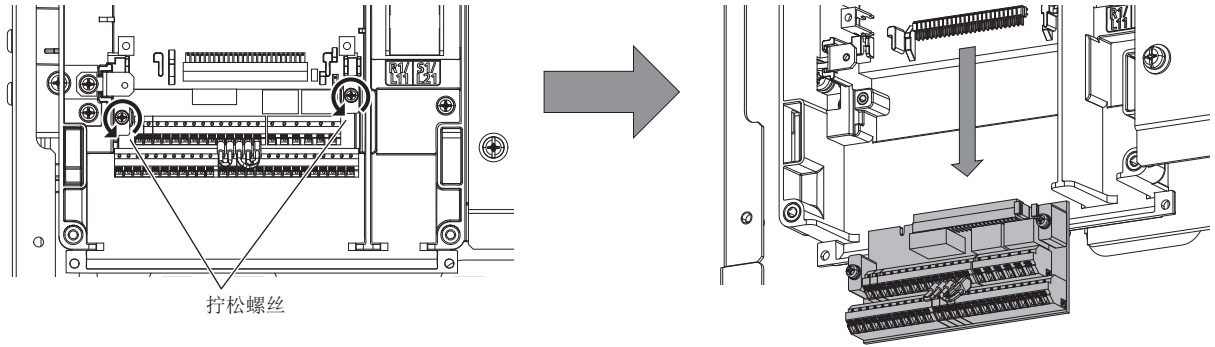
变频器内有使用熔丝。熔丝会受到周围温度和使用条件的影响。在有空气调节的环境条件下使用的场合，大约 10 年进行交换。

5.1.7 更换变频器

更换变频器时可以保持控制回路接线不动。更换前，拆去变频器接线盖板。

1) 松开控制回路端子排底部的两个安装螺丝。（螺丝不能卸下）

用双手把端子排从控制回路端子背面拉下。



2) 注意，不要把变频器控制回路的连接器处的针弄弯，将控制回路端子排重新安装上用螺丝将其固定。

NOTE

- 更换变频器时，请在切断电源 10 分种后用万用表等工具测试电压后进行更换。

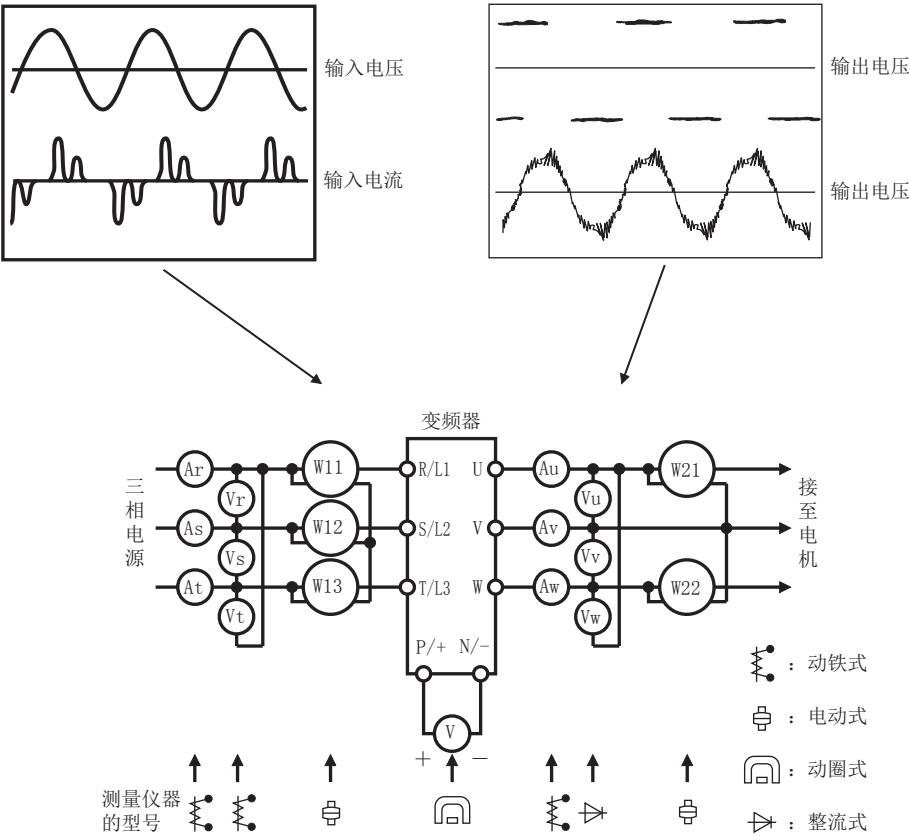
5.2 主回路的电压、电流及功率测量法

由于变频器的电源端、输出端的电压・电流含有谐波，因此根据测量仪器及测量回路的不同，测量数据也会存在差异。
使用工频的测量仪器进行测量时，请使用下一页所述测量仪器并按下图所示的回路进行测量。

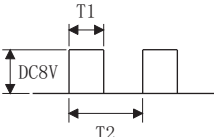
NOTE

- 在变频器输出端设置测量仪器时
- 变频器和电机间的接线太长时，由于线间漏电流的影响，测量仪器及电流互感器有可能会发热，请选用有足够额定电流容量的设备。
- 测量・显示变频器的输出电压及输出电流时，建议利用变频器的 AM、FM/CA 端子输出功能。

◆测量位置和测量仪器的实例



◆测量部位和测量仪器

	测量项目	测量部位	测量仪器	备注（测量值的基准）	
整流器单元（FR-C02）	电源电压 V1	R/L1-S/L2、 S/L2-T/L3、 T/L3-R/L1 间	动铁式交流电压表 *4	工频电源 交流电压允许波动范围内（参照第 94 页）	
	电源端电流 I1	R/L1、S/L2、T/L3 的线电流	动铁式交流电流计 *4		
	电源端功率 P1	R/L1、S/L2、T/L3 及 R/L1-S/L2、 S/L2-T/L3、 T/L3-R/L1	数字式功率表（变频器对应产品） 或电动式单相功率表	P1 = W11 + W12 + W13(3 功率表法)	
	电源端功率因数 Pf1	测量电源电压、电源端电流和电源端功率并进行计算。 $Pf_1 = \frac{P_1}{\sqrt{3} V_1 \times I_1} \times 100 \%$			
	整流器输出	P/+N/- 间	动圈式仪表 （万用表等）	本体 LED 显示亮灯 1.35 × V1	
变频器	输出端电压 V2	U-V、V-W、W-U 间	整流式交流电压表 *1*4 （不可用动铁式测量）	各相间的差为最高输出电压的 ±1% 以下	
	输出端电流 I2	U、V、W 的线电流	动铁式交流电流计 *2*4	变频器额定电流以下各相的差为 10% 以下	
	输出端功率 P2	U、V、W 及 U-V、V-W	数字式功率表（变频器对应产品） 或电动式单相功率表	P2 = W21 + W22 2 功率表法（或 3 电流表法）	
	输出端功率因数 Pf2	与电源功率的计算公式一样 $Pf_2 = \frac{P_2}{\sqrt{3} V_2 \times I_2} \times 100 \%$			
	频率设定信号	2、4(+)-5 间 1(+)-5 间	动圈式 （可使用万用表等） （内部电阻50k Ω 以上）	DC0 ～ 10V、4 ～ 20mA	“5”是公共端
	频率设定用电源	10(+)-5 间 10E(+)-5 间		DC0 ～ ±5V、0 ～ ±10V	
				DC5.2V	
	频率表信号	AM(+)-5 间 CA(+)-5 间		DC10V	
		FM(+)-SD 间		最大频率时约为 DC10V （无频率表时）	“SD”是公共端
				最大频率时约为 DC20mA	
			最大频率时约为 DC5V （无频率表时）		
					
		脉冲宽度 T1 ：通过 C0(Pr.900) 调整 脉冲周期 T2 ：通过 Pr.55 设定 （仅对频率监视有效）			
	启动信号 选择信号 复位信号 输出停止信号	STF、STR、RH、RM、 RL、JOG、RT、AU、 STOP、CS、RES、 MRS(+) -SD 间（漏型逻辑时）	开路时 DC20 ～ 30V ON 时电压 1V 以下		
	异常信号	A1-C1 间 B1-C1 间	动圈式 （万用表等）	导通测量 *3 A1-C1 间 < 正常时 > < 异常时 > B1-C1 间 不导通 导通 导通 不导通	

*1 为了正确测定输出电压，请使用 FFT。万用表或一般的计量器无法正确测定。

*2 当载波频率超过 5kHz 时，仪表内金属部分中产生的涡流损耗会增大，有可能烧坏，请不要使用。此时，请使用近似有效值测量仪器。

*3 当 Pr.195 ABC1 端子功能选择 设定为正逻辑时。

*4 也能使用数字式功率表（变频器对应产品）进行测量。

5. 2. 1 功率的测定

整流器单元（FR-CC2）输入端、变频器的输出端同时使用数字式功率表（变频器对应品）。或者，整流器单元输入端、变频器的输出端同时使用电动式计量器具，按 2 功率测量法或者 3 功率测量法来进行测定。特别是输入端电流容易不平衡，建议使用 3 功率测量法进行测定。

下图所示为通过各种测量仪器进行测定的测定值差的一个示例。

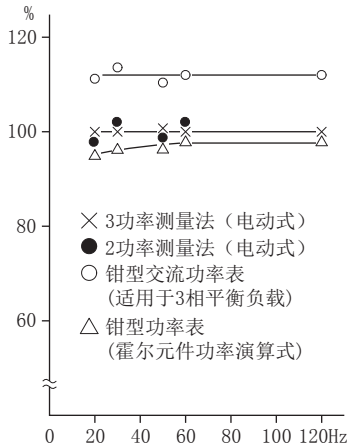
由于功率运算式及 2 或者 3 功率测量方法等测量仪器不同，3 相功率瓦特表会产生误差。另外在电流测量端使用电流互感器时及电压测量端使用内置电压互感器的测量仪器，由于电流互感器、电压互感器的频率特性不同，会产生误差。

[测定条件]

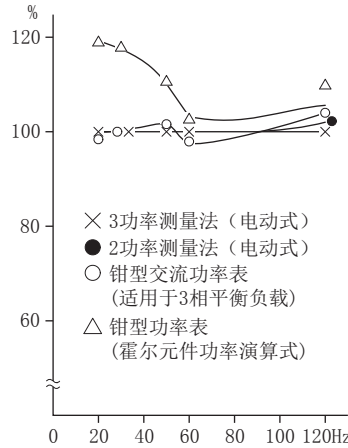
恒定转矩（100%）负载，其恒功率输出应在 60Hz 以上。电机 3.7kW4 极，3 功率测量法的指示值作为 100%。

[测定条件]

恒定转矩（100%）负载，其恒功率输出应在 60Hz 以上。电机 3.7kW4 极，3 功率测量法的指示值作为 100%。



变频器输入功率的测定示例



变频器输出功率的测定示例

5. 2. 2 关于电压的测定和电压互感器的使用

◆整流器单元（FR-CC2）输入端

输入端电压由于为正弦波，失真系数很小，能够作为通常的交流测量仪器使用，测定精度良好。

◆变频器输出端

输出端由于为 PWM 控制的矩形波电压，必须使用整流式电压表。由于指针式的万用表指示的值比实际值大，不能用于输出端电压的测定。动铁式由于指示包含谐波在内的有效值，所以显示比基本波更大的值。操作面板的监视值由于是监视通过变频器控制的电压，显示正确的值，建议使用操作面板的监视（或者模拟输出）。

◆电压互感器

在变频器的输出端不能使用电压互感器。请使用直接显示刻度的测量仪器。（整流器单元（FR-CC2）输入端能够使用）

5.2.3 电流的测定

整流器单元（FR-CC2）的输入端，输出端都可以使用动铁式测量仪器。但是，载波频率超过 5kHz 时，测量仪器内部的金属部件所产生的过电流损失变大，有可能会烧坏仪器，请勿使用。此时，请使用近似有效值测量仪器。

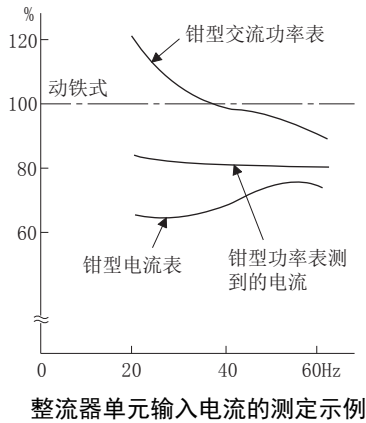
由于整流器单元输入端电流容易不平衡，建议 3 相同时测定。1 相或者 2 相不能测定正确的值。另外，输出端电流的各相的不平衡率必须控制在 10% 以内。

使用钳型电流表时，必须使用有效值测量方式的钳型电流表。平均值测量方式的钳形电流表误差很大，会显示比实际值小很多的值。即使输出频率发生变化，操作面板的监视值也会显示正确的值，建议使用操作面板的监视（或者模拟输出）。

下图所示为通过各种测量仪器进行测定的测定值差的一个示例。

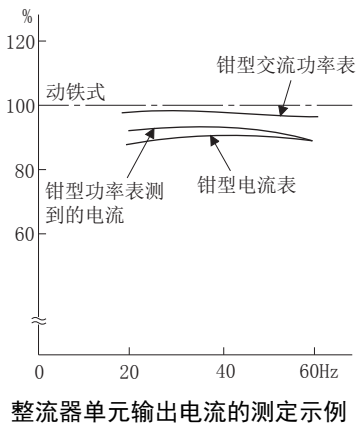
〔测定条件〕

动铁式电流表的指示值为 100%。



〔测定条件〕

动铁式电流表的指示值为 100%。



5.2.4 关于电流互感器及传感器的使用

电流互感器在整流器单元（FR-CC2）的输入端、变频器的输出端都能够使用。由于频率变小会加大误差，因此应尽量使用大功率的产品。

使用传感器时，请使用不易受到谐波影响的有效值演算式传感器。

5.2.5 整流器单元（FR-CC2）输入功率因数的测定

请通过有效功率和视在功率进行计算。功率因数计无法正确显示。

$$\begin{aligned} \text{整流器单元综合功率} &= \frac{\text{有效功率}}{\text{视在功率}} \\ &= \frac{\text{3功率法中求得的3相输入功率}}{\sqrt{3} \times V(\text{电源电压}) \times I(\text{输入电流实际值})} \end{aligned}$$

5.2.6 转换器输出电压（端子 P-N 间）的测定

端子 P-N 间出现转换器的输出电压，能够通过动圈式测量仪器（万用表）进行测定。根据电源电压变动，无负载时大约为 540 ~ 600V，加负载后电压将会下降。

在减速时，再生能源从电机返回后，电压最大可上升到接近 800 ~ 900V。

5. 2. 7 变频器输出频率的测定

FM 类型变频器在初始设定时，会在变频器的脉冲列输出端子 FM-SD 间输出与输出频率成正比的脉冲列。该脉冲列输出可用频率计数器计数，或是使用万用表（动圈式电压表）读取脉冲列输出电压的平均值。使用万用表测定输出频率时，最大频率约为 DC5V。

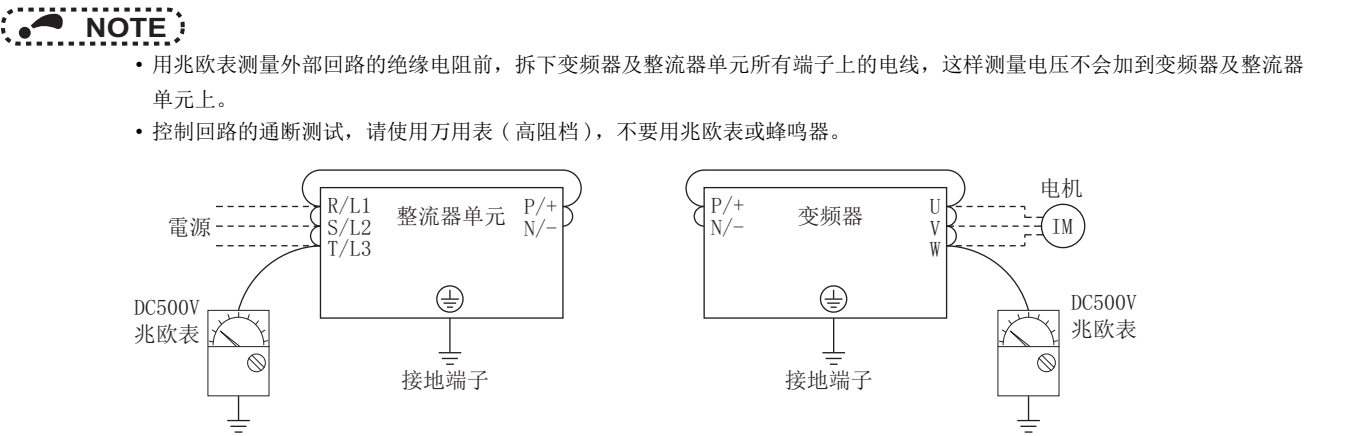
关于脉冲列输出端子 FM 的详细规格，请参照 FR-A800 使用手册（详细篇）。

CA 类型变频器在初始设定时，会在变频器的模拟电流输出端子 CA-5 间输出与输出频率成正比的电流。该电流使用电流表或万用表进行测量。

关于电流输出端子 CA 的详细规格，请参照 FR-A800 使用手册（详细篇）。

5. 2. 8 用兆欧表测量绝缘电阻

- 对于变频器、整流器单元（FR-CC2）进行绝缘电阻的测量时，请按下图所示仅对主回路实施，不要对控制回路用兆欧表进行测试。（请使用直流 500V 兆欧表）



5. 2. 9 耐压测试

请不要进行耐压测试。否则变频器有可能老化。

6 规格

本章是关于本产品[规格]的说明。
使用之前请务必参阅注意事项等。

6.1 变频器额定值	94
6.2 通用规格	95
6.3 外形尺寸图	96

6.1 变频器额定值

◆400V 等级

- 变频器

型号 FR-A842-[]		07700	08660	09620	10940	12120	
		315K	355K	400K	450K	500K	
适用电机容量 (kW) *1	SLD	400	450	500	—	—	
	LD	355	400	450	500	—	
	ND (初始设定)	315	355	400	450	500	
	HD	280	315	355	400	450	
输出	额定容量 (kVA) *2	SLD	587	660	733	834	924
		LD	521	587	660	733	834
		ND (初始设定)	465	521	587	660	733
		HD	417	465	521	587	660
	额定电流 (A)	SLD	770	866	962	1094	1212
		LD	683	770	866	962	1094
		ND (初始设定)	610	683	770	866	962
		HD	547	610	683	770	866
	过负载电流额定 *3	SLD	110% 60s、120% 3s (反时限特性) 周围温度 40℃				
		LD	120% 60s、150% 3s (反时限特性) 周围温度 50℃				
		ND (初始设定)	150% 60s、200% 3s (反时限特性) 周围温度 50℃				
		HD	200% 60s、250% 3s (反时限特性) 周围温度 50℃				
	额定电压 *4		3 相 380 ~ 500V				
	再生制动转矩 *5 (使用整流器单元 (FR-CC2) 时)		最大制动转矩				
			10% 转矩・连续				
	电源	额定输入 交流电压・频率		DC430 ~ 780V			
交流电压允许波动范围		单相 380 ~ 500V 50Hz/60Hz *7					
频率允许波动范围		周波数 ±5% 电压 ±10%					
保护结构 (IEC 60529) *6		开放型 (IP00)					
冷却方式		强制风冷自冷					
大约重量 (kg)		156	156	222	222	222	

- *1 表示适用电机容量是使用三菱标准 4 极电机时的最大适用容量。
- *2 额定输出容量为输出电压 440V 时的容量。
- *3 过负载电流额定的 % 值表示与变频器的额定输出电流之比的比率值。反复使用时，必须等待变频器和电机降到 100% 负载时的温度以下。
- *4 最大输出电压不能大于电源电压。在设定范围内可以变更最大输出电压。但是变频器输出侧电压的峰值为电源电压的 $\sqrt{2}$ 倍左右。
- *5 是 ND 额定基准的值。
- *6 FR-DU08: IP40 (除了 PU 接口部分)
- *7 超过 480V 时，需要进行 Pr. 977 输入电压模式选择的设定。(参照 FR-A800 使用手册 (详细篇)。)

- 整流器单元 (FR-CC2)

型号 FR-A842-[]		315K	355K	400K	450K	500K
		07700	08660	09620	10940	12120
适用电机容量 (kW)		315	355	400	450	500
输出	过负载电流额定 *1	150% 60s、200% 3s				
	额定电压 *2	DC430 ~ 780V *5				
电源	额定输入 交流电压 · 频率	3 相 380 ~ 500V 50/60Hz				
	交流电压许容变动	3 相 323 ~ 550V 50/60Hz				
	许容周波数变动	±5%				
	入力定格電流 (A)	610	683	770	866	962
	電源設備容量 (KVA) *3	465	521	587	660	733
保护结构 (IEC 60529) *4		开放型 (IP00)				
冷却方式		强制风冷自冷				
直流电抗器直流リアクトル		内置				
大约重量 (kg)		210	213	282	285	288

- *1 过负载电流额定的 % 值表示与变频器的额定输出电流之比的比率值。反复使用时，必须等待变频器和电机降到 100% 负载时的温度以下
- *2 整流器单元的输出电压根据输入电源电压及负载变化。另外整流器单元输出侧电压的峰值为电源电压的 $\sqrt{2}$ 倍左右。
- *3 电源容量为额定输出电流时的值。根据电源侧电源侧负载阻抗 (包括输入电抗器或电线) 的值变化。
- *4 FR-DU08: IP40 (除了 PU 接口部分)
- *5 许可电压不平衡率为 3% 以内。(不平衡率 = (最大线间电压 - 3 线间平均电压) / 3 线间平均电压 × 100)

6.2 通用规格

控制特性	控制方式	Soft-PWM 控制 / 高载波频率 PWM 控制（可以选择 V/F 控制、先进磁通矢量控制、实时无传感器矢量控制） / 矢量控制 *1/PM 无传感器矢量控制	
	输出频率范围	0.2 ~ 590Hz（在先进磁通矢量控制、实时无传感器矢量控制、矢量控制 *1、PM 无传感器矢量控制时的上限频率为 400Hz 时。）	
	频率设定分辨率	模拟输入	0.015Hz/60Hz（端子 2、4：0 ~ 10V/12bit） 0.03Hz/60Hz（端子 2、4：0 ~ 5V/11bit，0 ~ 20mA/约 11bit，端子 1：0 ~ ±10V / 12bit） 0.06Hz/60Hz（端子 1：0 ~ ±5V/11bit）
		数字输入	0.01Hz
	频率精度	模拟输入	最大输出频率 ±0.2% 以内（25℃ ±10℃）
		数字输入	设定输出频率的 0.01% 以内
	电压/频率特性	基准频率可以在 0 ~ 590Hz 之间任意设定。可以选择恒转矩・变转矩式样，V/F5 点可调整。	
	启动转矩	SLD 额定：120% 0.3Hz、LD 额定：150% 0.3Hz、ND 额定：200%*2 0.3Hz、HD 额定：250%*2 0.3Hz（实时无传感器矢量控制，矢量控制 *1 时）	
	转矩提升	手动转矩提升	
	加减速时间设定	0 ~ 3600s（可分别设定加速与减速时间）直线、S 形加减速模式、齿隙措施加减速	
运行特性	直流制动（感应电机）	动作频率（0 ~ 120Hz）、动作时间（0 ~ 10s）、动作电压（0 ~ 30%）可变	
	失速防止动作水平	失速防止动作水平动作范围（SLD 额定：0 ~ 120%、LD 额定：0 ~ 150%、ND 额定：0 ~ 220%、HD 额定：0 ~ 280%），可以选择有或无。（V/F 控制、先进磁通矢量控制）	
	转矩限制水平	可以设定转矩限制值（0 ~ 400% 可变）（实时无传感器矢量控制、矢量控制 *1、PM 无传感器矢量控制）	
	频率设定信号	模拟输入	端子 2、4：可在 0 ~ 10V、0 ~ 5V、4 ~ 20mA（0 ~ 20mA）间选择。 端子 1：可在 -10 ~ +10V、-5 ~ +5V 间选择。
		数字输入	通过操作面板的 M 旋扭、参数单元进行输入 BCD4 位或 16bit 二进制数（使用选件 FR-A8AX 时）
	启动信号	正转、反转分别控制，启动信号自动保持输入（3 线输入）可以选择。	
	输入信号（12 点）	低速运行指令、中速运行指令、高速运行指令、第 2 功能选择、端子 4 输入选择、JOG 运行选择、瞬时停电再启动选择，高速起步、输出停止、启动自保持选择、正转指令、反转指令、变频器复位 可通过 Pr. 178 ~ Pr. 189（输入端子功能选择）变更输入信号。	
	脉冲列输入	100kpps	
	运行功能	上限频率、下限频率、多段速运行、加减速曲线、过热保护、直流制动、启动频率、JOG 运行、输出停止（MRS）、失速防止、再生回避、强制磁减速、直流供电、频率跳变、转数显示、瞬停再启动、工频切换顺控、遥控设定、自动加减速、智能模式、再试功能、载波频率选择、高响应电流限制、正反转防止、运行模式选择、转差补偿、固定偏差控制、负载转矩高速频率控制、速度平滑控制、三角波、自动调谐、适用电机选择、增益调谐、机器分析 *1、RS-485 通讯、PID 控制、PID 预充电功能、简易浮动辊控制、冷却风扇动作选择、停止选择（减速停止 / 自由运行）、挡块定位控制、顺控功能、寿命诊断、维护定时器、电流平均值监视、多重额定、定向控制 *1、速度控制、转矩控制、位置控制、预备励磁、转矩限制、测试运行、控制回路用 24V 电源输入、安全停止功能、防摇控制	
	输出信号	变频器运行中、频率到达、过载报警、输出频率检测、异常 可通过 Pr. 190 ~ Pr. 196（输出端子功能选择）变更输出信号。	
显示	集电极开路输出（5 点）	变频器的报警代码可以通过开路集电极（4bit）进行输出。	
	继电器输出（2 点）	50kpps	
	脉冲列输出	50kpps	
	显示计用	脉冲列输出（FM 类型）	最大 2.4kHz：1 点（输出频率） 可通过 Pr. 54 FM/CA 端子功能选择变更监视。
		电流输出（CA 类型）	最大 DC20mA：1 点（输出频率） 可通过 Pr. 54 FM/CA 端子功能选择变更监视。
		电压输出	最大 DC10V：1 点（输出频率） 可通过 Pr. 158 AM 端子功能选择（电压输出）变更监视。
	操作面板（FR-DU08）	运行状态	输出频率、输出电流、输出电压、频率设定值 / 转速设定 可以通过 Pr. 52 操作面板主显示器选择变更监视。
		异常内容	保护功能启动时显示异常内容，存储 8 次的异常内容与保护功能动作之前的输出电压、电流、频率、累计通电时间、年、月、日、时刻。
	保护/报警功能	保护功能	加速时过电流跳闸、恒速时过电流跳闸、减速 / 停止时过电流跳闸、加速时再生过电压跳闸、恒速时再生过电压跳闸、减速 / 停止时再生过电压跳闸、失效防止（过电流）、电机过负载跳闸（电子过热保护）、散热片过热、因失速防止而停止、失速检测 *5、制动晶体管异常、输出侧接地短路过电流、输出缺相、外部热继电器动作 *5、PTC 热敏电阻动作 *5、选件异常、通讯选件异常、变频器参数存储器元件异常、PU 脱离、再试次数溢出 *5、变频器参数存储器元件异常、CPU 错误、操作面板用电源短路、RS-485 端子用电源短路、DC24V 电源异常、输出电流检测值异常 *5、通讯异常（主机）、模拟量输入异常、USB 通讯异常、安全回路异常、发生过速度 *5、速度偏差过大检测 *1*5、断线检测 *1*5、位置误差大 *1*5、制动顺控异常 *5、编码器相位异常 *1*5、4mA 输入丧失异常 *5、PID 预充电异常 *5、PID 信号异常 *5、反转减速错误 *5、内部回路异常
		报警功能	风扇故障、失速防止（过电流）、失速防止（过电压）、电子过热保护预报警、PU 停止、速度限位显示（速度限制中输出） *5、参数复制、安全停止中、维护定时 1 ~ 3*5、USB 主机异常、原点复位参数设定报警 *5、原点复位未完成报警 *5、24V 外部电源不足电压、原点设置错误报警 *5、操作面板锁定 *5、密码设定中 *5、参数写入错误、拷贝操作错误、24V 外部电源动作中
环境	周围温度	-10℃ ~ +50℃（不结冰）（LD、ND、HD 额定时） -10℃ ~ +40℃（不结冰）（SLD 额定时）	
	周围湿度	95%RH 以下（无凝露）（有电路板涂层） 90%RH 以下（无凝露）（无电路板涂层）	
	储存温度*3	-20℃ ~ +65℃	
	周围环境	室内（无腐蚀性气体、可燃性气体、油雾和尘埃等等）	
	海拔高度・振动	海拔 1000m 以下 *4，2.9m/s ² 以下，10 ~ 55Hz（X、Y、Z 各方向）	

*1 仅在安装选件（FR-A8AP）时有效。

*2 初始设定时被转矩限制水平限制为 150%。

*3 在运输时等短时间内可以适用的温度。

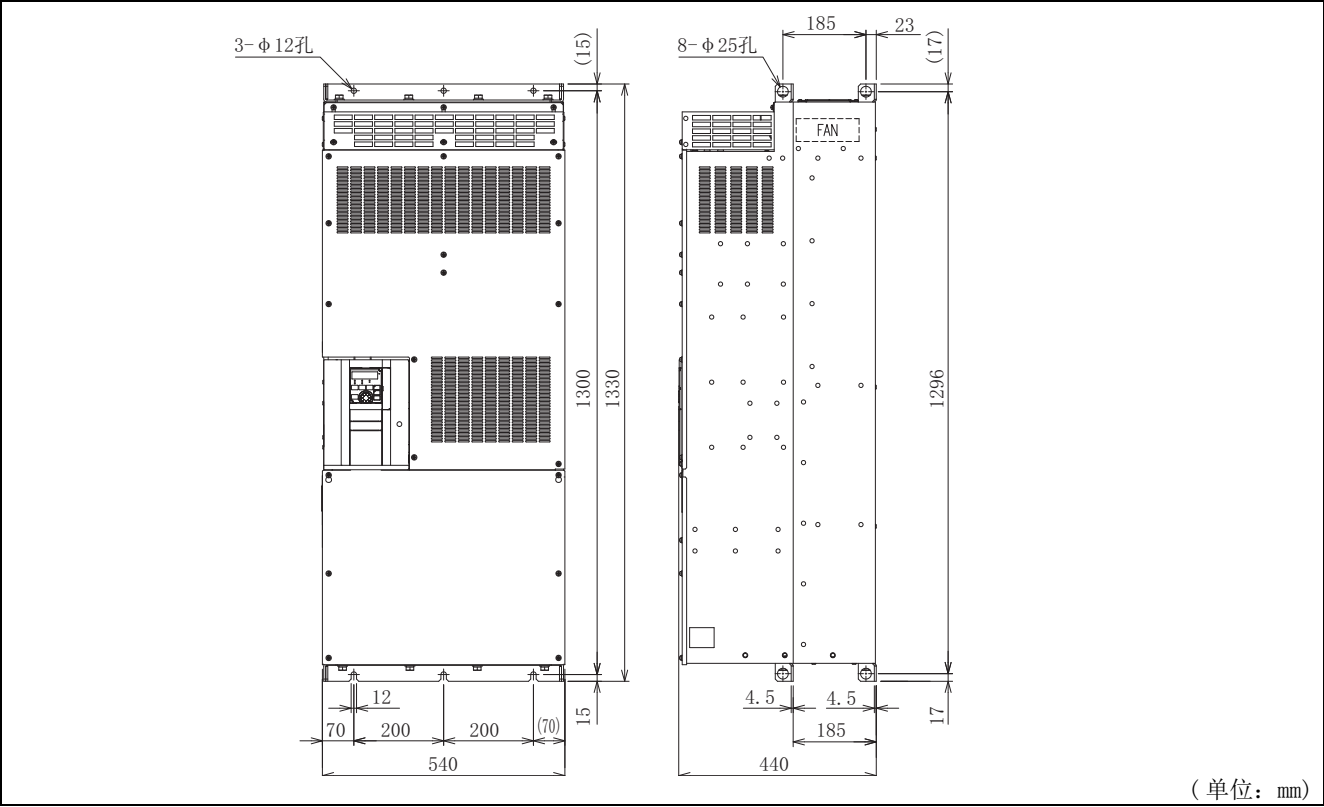
*4 安装在海拔 1000m 以上的标高（最高 2500m）时，每升高 500m，额定电流需要降低 3%。

*5 初始状态下，该保护功能无效。

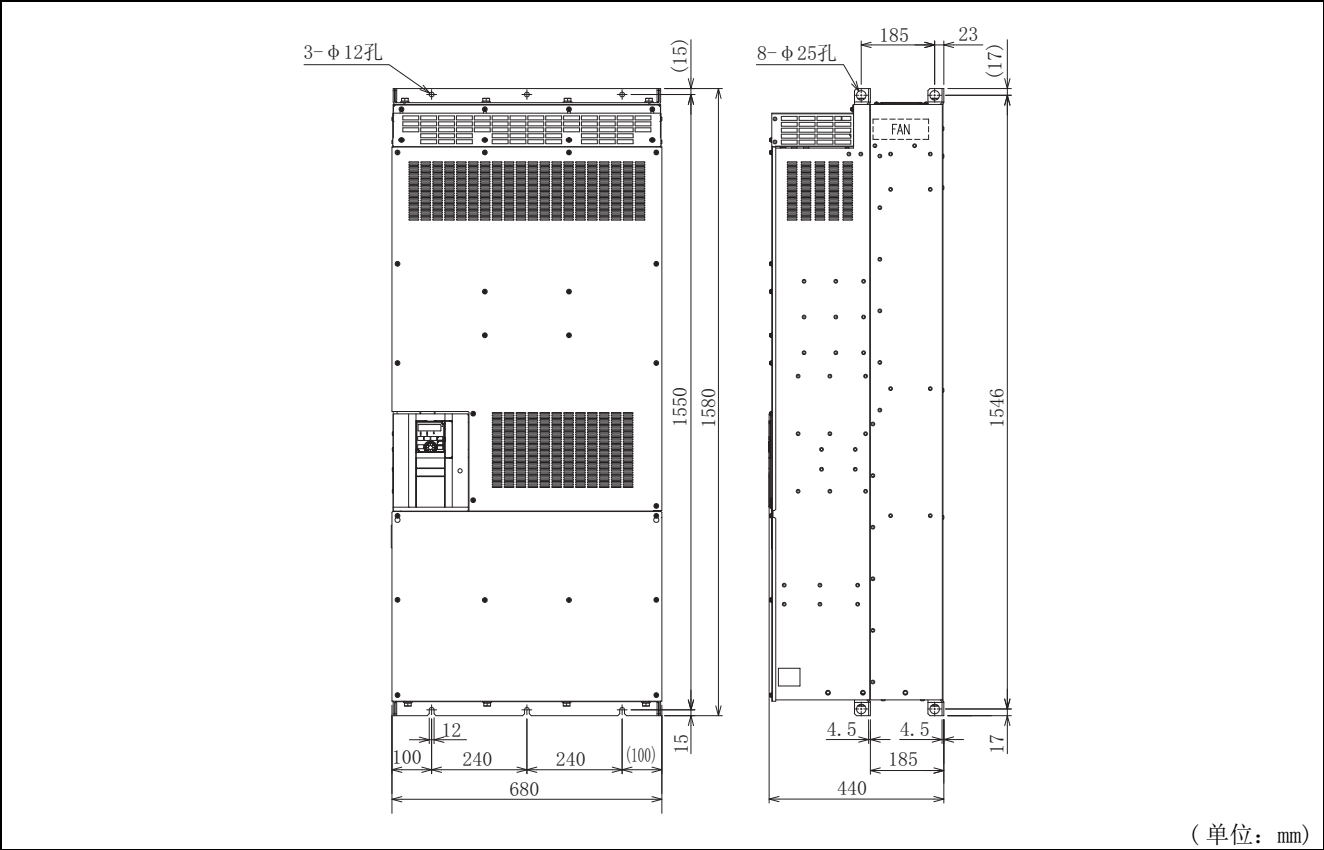
6.3 外形尺寸图

6.3.1 变频器外形尺寸图

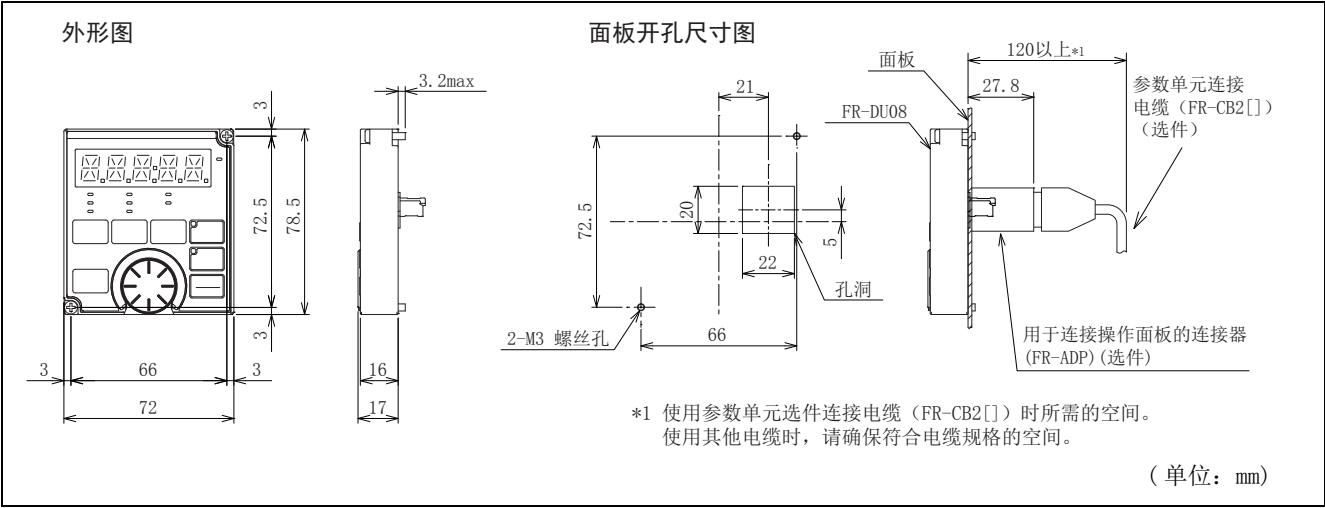
FR-A842-07700(315K)、FR-A842-08660(355K)



FR-A842-09620(400K)、FR-A842-10940(450K)、FR-A842-12120(500K)

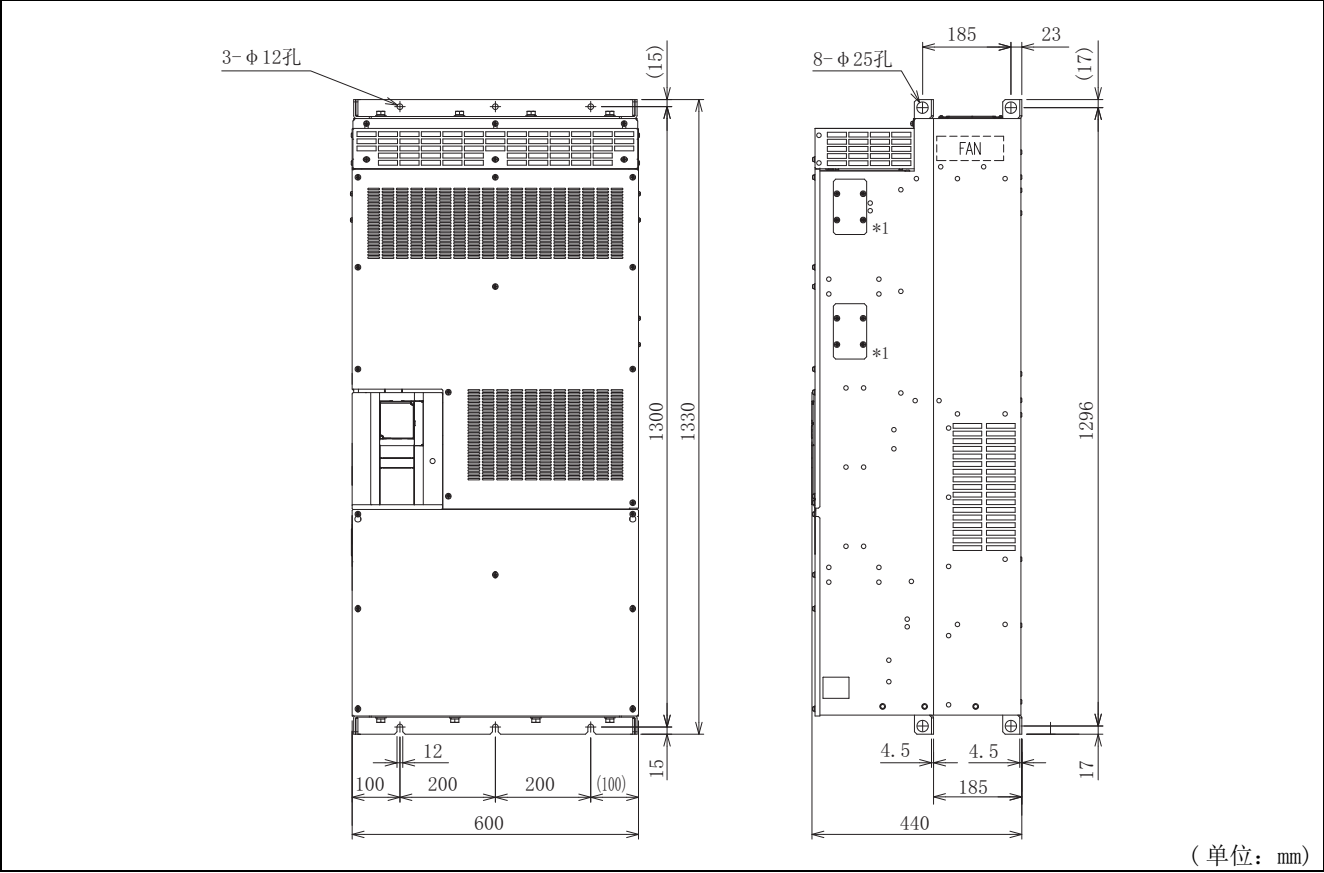


操作面板（FR-DU08）

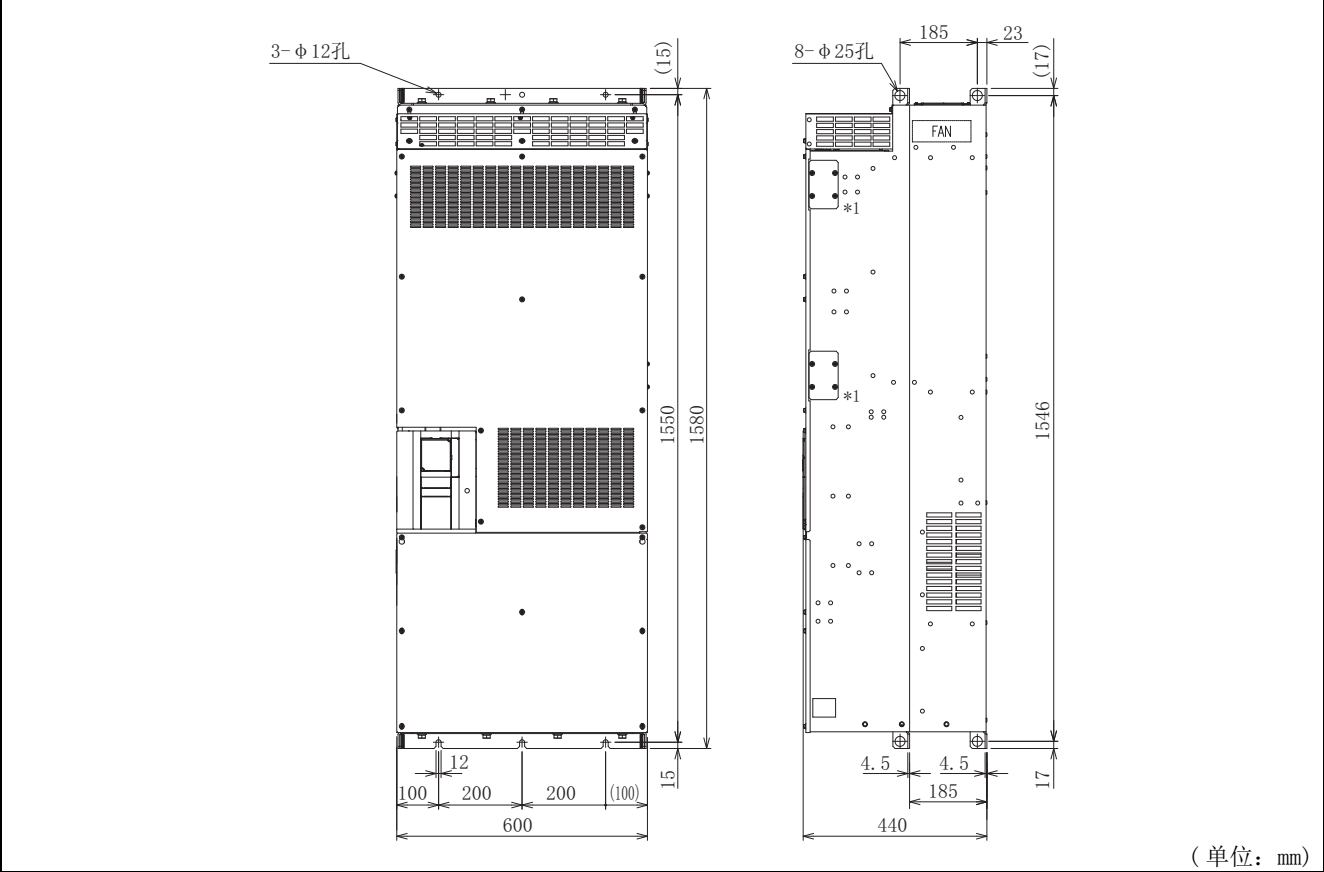


6.3.2 整流器单元（FR-CC2）外形尺寸图

FR-CC2-H315K、FR-CC2-H355K



FR-CC2-H400K、FR-CC2-H450K、FR-CC2-H500K



*1 请勿拆卸整流器单元侧面的盖板。



附录

附录中是在使用本产品的基础上所能参考的信息。
请根据需要参照。

附录 1 致从旧系列变频器更新的用户	100
附录 2 与 FR-A840 的功能比较	102
附录 3 符合欧洲标准的说明	103
附录 4 UL, cUL 的注意事项	105

附录 1 致从旧系列变频器更新的用户

附录1. 1从FR-A740系列更新

◆与 FR-A740 系列的主要不同点及兼容性

项 目		FR-A700	FR-A802
控制方式		V/F控制 先进磁通矢量控制 实时无传感器矢量控制 矢量控制（使用内置选件） PM无传感器矢量控制（IPM电机）	V/F控制 先进磁通矢量控制 实时无传感器矢量控制 矢量控制（使用内置选件） PM无传感器矢量控制（IPM电机/SPM电机）
功能增加		—	USB主机功能 安全停止功能 等
最大输出频率	V/F控制	400Hz	590Hz
	先进磁通矢量控制	120Hz	400Hz
	实时无传感器矢量控制	120Hz	400Hz
	矢量控制	120Hz	400Hz
	PM无传感器矢量控制	300Hz	400Hz
PID控制		X14信号ON时可进行PID控制	不需要分配X14信号（仅在Pr. 128的设定下可进行PID操作） 增加PID预充电功能，浮动辊控制
瞬停再启动		CS信号置为ON即可进行再启动动作	CS信号不需要分配（仅设定Pr. 57 即可进行再启动）
电机极数V/F控制切换		设定为Pr. 81=“12~20（2极~10极）”时，V/F切换信号（X18）有效	Pr. 81=“12（12极）” 与Pr. 81设定值无关，X18有效（Pr. 81的设定值“14~20删除”）
PTC热敏电阻输入		从端子AU输入（通过切换开关切换端子AU的功能）	从端子2输入（通过Pr. 561的设定切换端子2的功能）
USB接口		B接口	小型B接口
控制回路端子排		拆装式端子排（螺丝式）	拆装式端子排（弹簧夹钳）
端子响应性		FR-A800的输入输出端子的响应性比FR-A700好。 通过设定Pr. 289 主机输出端子过滤器、Pr. 699 输入端子滤波器，可与FR-A700的端子响应性兼容。设定参考值为5~8ms，请根据系统调整。	
PU		FR-DU07（4位LED） FR-PU07	FR-DU08（5位LED） FR-PU07（存在部分限制，如：不能进行参数复制等） FR-DU07不能使用
内置选件		专用内置选件（不兼容）	
通讯选件		安装于接口3	安装于接口1
安装尺寸		安装尺寸不兼容。（需要重新开安装孔。）	
整流器		全部容量内置	需要整流器单元（FR-CC2）选件
直流电抗器		附带直流电抗器（FR-HEL）	内置整流器单元（FR-CC2）

◆安装时的注意事项

- 前盖板的拆卸要领发生了变更。（参照第15页）
- 内置选件无法兼容。
- 操作面板（FR-DU07）无法使用。

◆接线时的注意事项

- 从螺丝式端子排变更为弹簧夹钳端子排。推荐使用棒状端子。

◆继续使用 FR-PU07（参数单元）时的注意事项

- 在FR-A800系列中追加了很多功能（参数）。这些功能设定时，不能显示参数名称和设定范围。
- 最大能够读取、设定的参数编号为“999”。无法读取、设定编号超过“999”的参数。
- 在FR-A800系列中追加了很多保护功能（参数）。在这些功能运行时，报警显示全部为“Fault”。确认报警历史的情况下，显示为“ERR”。追加的报警显示，不显示在参数单元中。（但MT1～MT3都显示为MT。）
- 不能使用参数复制/对照功能。

◆关于参数设定的转移

- 在FR-A800中，使用设置软件（FR Configurator2），可简单地从FR-A700中转移参数设定。（不能使用FR-SW3-SETUP以前的设置软件。）

附录1.2从FR-A500L更新

◆安装时的注意事项

- 安装尺寸不兼容。（需要重新开安装孔。）
- 需要整流器单元（FR-CC2）选件。

附录 2 与 FR-A840 的功能比较

项目	FR-A840	FR-A842
停电时减速停止功能 (Pr. 261 ~ Pr. 266、 Pr. 294、Pr. 668)	有参数设定	无参数设定
Pr. 30 再生功能选择	设定范围 “0~2、10、11、20、21、100、101、 110、111、120、121” 初始值 “0”	设定范围 “2、10、11、20、102、110、111” 初始值 “10”
Pr. 70 特殊再生制动使用率	有参数设定	无参数设定
监视功能 (Pr. 52 ~ Pr. 54、 Pr. 158、Pr. 774 ~ Pr. 776、Pr. 992、Pr. 1027 ~ Pr. 1034)	再生制动器使用率 有（可设定）	再生制动器使用率 无（不可设定）
输入端子功能选择 (Pr. 178~Pr. 189)	直流供电运行许可（X70）、解除直流供电（X71） 有（可设定）	直流供电运行许可（X70）、解除直流供电（X71） 无（不可设定）
Pr. 187 MRS端子功能选择	初始值 “2”（MRS）	初始值 “10”（X10）
输出端子功能分配选择 (Pr. 190~Pr. 196、Pr. 313 ~Pr. 322)	瞬时停电/电压不足 (IPF)、停电减速中 (Y46)、再生 制动预报警（RBP）、直流供电中（Y85）、主回路 电容寿命（Y87）、浪涌电流抑制回路寿命（Y89） 有（可设定）	再生制动预报警（RBP）、直流供电中（Y85）、主回 路电容寿命（Y87）、浪涌电流抑制回路寿命（Y89） 无（不可设定）
Pr. 192 IPF端子功能选择	初始值 “2”（IPF）	初始值 “9999”（无功能）
浪涌电流抑制回路寿命显 示、主回路电容寿命显示 (Pr. 256、Pr. 258、 Pr. 259)	有参数设定	无参数设定
Pr. 599 X10 端子输入选择	初始值 “0”（a接点规格）	初期值 “1”（b接点规格）
Pr. 872 输入缺相保护选择	有参数设定	无参数设定
报警、保护功能	再生制动预报警（RB）、瞬时停电（E. IPF）、电压 不足（E. UVT）、输入缺相（E. ILF）、制动晶体管 异常检测（E. BE）、浪涌电流抑制回路异常 （E. IOH） 有	再生制动预报警（RB）、瞬时停电（E. IPF）、输入 缺相（E. ILF）、制动晶体管异常检测（E. BE）、浪 涌电流抑制回路异常（E. IOH） 无

附录 3 符合欧洲标准的说明

欧洲指令是以统一欧盟各成员国的限制规定，促进安全性有保证的产品在欧盟内部的流通为目的而发行的指令。
1996 年，对欧洲指令之一的 EMC 指令的符合证明被赋予了法律义务此外，自 1997 年起，对欧洲指令之一的低电压指令的符合也被赋予了法律义务。符合 EMC 指令以及低电压指令的制造商所认可的产品必须由制造商自己宣布符合，并标注“CE 标识”。

- 欧盟圈内销售负责人
 以下为欧盟圈内销售负责人。
 公司名称：Mitsubishi Electric Europe B.V.
 地址：Gothaer 8trasse 8, 40880 Ratingen, Germany
- 注意事项
 本变频器可在工业环境中使用，符合 EMC 指令，并标有“CE 标志”。若要在居住环境中使用，则需要用户实施相应措施以确保适合当下居住环境。

◆关于 EMC 指令

本变频器符合 EMC 指令，并标有“CE 标志”。

- EMC 指令：2004/108/EC
- 标准规格：EN61800-3: 2004 (Second environment/PDS Category “C3”)
- 本变频器没有设想在家用设施内供给电力的低电压公共配电系统下使用。
- 在低电压公共配电系统下使用，预计受到无线频率障碍。
- 设置人员请推荐缓和装置等，提供设置及使用手册。

注：

First environment

(第一类环境) 民用住宅的环境，同时还包括那些不经过中间变压器而直接连接到向民用住宅供电网的环境。

Second environment

除了直接连接到向民用住宅供电的电网之外的其他所有的环境。

◆注意事项

本变频器安装时请使 EMC 滤波器有效后按下列步骤安装并接线。

- *1 整流器单元内置有 EMC 滤波器。请使 EMC 滤波器有效。(详细参照第 64 页使用手册)
- *2 请将变频器、整流器单元连接到有接地的电源。
- *3 请根据“EMC Installation Manual”(资料编号：BCN-A21041-204)记载的电机与控制电缆指示进行设置。
- *4 作为安装有变频器、整流器单元的最终系统，应确认是否适合 EMC 指令。

◆低电压规格

本变频器对低电压指令（根据规格 EN 61800-5-1）声明适用，并粘贴 CE 标志到变频器上。

◆注意事项

- *1 不要在设备未接地的情况仅使用漏电断路器作为触电保护。请确保设备接地。
- *2 接地端子单独接线（请勿在一个端子上接 2 条或以上的线）。
- *3 接地电线与第 31 页的电线尺寸请在下列条件下使用。
周围温度：最大 40℃。
条件不同时请使用 EN60204 附录 C 表 5 规定的电缆。
- *4 接地线的连接请使用附带镀锡（不含铝的电镀）的压接端子。如果用螺丝紧固，请注意不要破坏螺纹牙。
作为低电压指令的适用品使用时，请用第 31 页内的 PVC 电线实施接地。
- *5 请使用符合 EN 或 IEC 规格的无熔丝断路器和电磁接触器。
- *6 因本产品向保护接地导体流入直流电流，使用残留电流保护设备（RCD）或残留电流监视（RCM）时，将 B 型的 RCD 或 RCM 连接到产品的电源端。
- *7 变频器应在 IEC664 中规定的过电压等级 II（使用可能性与电源接地条件无关），过电压等级 III（仅中性点接地的电源可以使用 只有 400V 等级），污染度 2 以下的条件下进行使用。
变频器如果在污染度 2 的环境中使用时，应将变频器安装在 IP2X 以上的控制盘中。
如果在污染度 3 的环境中使用时，应将变频器安装在 IP54 以上的控制盘中。
- *8 变频器的输入输出接线请使用 EN60204 附录 C 规定的线形和线种。
- *9 继电器输出（端子 A1, B1, C1, A2, B2, C2）的容量应为 30VDC, 0.3A（此继电器输出与变频器内部回路隔离）
- *10 第 24 页所示的控制回路端子对主回路进行了安全绝缘。
- *11 环境（详细参照第 17 页）

	运行时	保管时	运输时
周围温度	LD, ND(初始设定), HD: -10 ~ +50℃ SLD: -10 ~ +40℃	-20 ~ +65℃	-20 ~ +65℃
湿度	95% RH 以下	95% RH 以下	95% RH 以下
海拔	2500m	2500m	10000m

◆保护接线

请使用 T 级、J 级、CC 级、L 级的熔丝。

FR-CC2-[]	H315K	H355K	H400K	H450K	H500K
熔丝额定电压 (V)	500V 及以上				
熔丝的最大许容额定值 (A)*1	1100	1200	1350	1500	1800

*1 为 US National Electrical Code 的最大许容额定值。请在设置时正确选定。

◆额定短路电流

本变频器可以适用在 100kA rms 以下的正弦波电流、最大供给电源为 550V 或 600V 的环境中使用。

附录 4 UL, cUL 的注意事项

(遵守标准 UL 508C, CSA C22.2 No. 14)

◆ 安装

作为控制柜内使用的产品取得了认定。
请满足变频器的周围温度、湿度、周围环境等规格，设计控制柜。（参照第 17 页）

◆ 保护接线

在美国设置时，请使用符合 National Electrical Code 及当地规格，使用 T 级、J 级、CC 级、L 级的熔丝。
在加拿大设置时，请使用符合 Canadian Electrical Code 及当地规格，使用 T 级、J 级、CC 级、L 级的熔丝。

FR-CC2-□	H315K	H355K	H400K	H450K	H500K
熔丝额定电压 (V)	500V 及以上				
熔丝的最大许容额定值 (A)*1	1100	1200	1350	1500	1800

*1 为 US National Electrical Code 的最大许容额定值。请在设置时正确选定。

◆ 连接电源、电机的接线

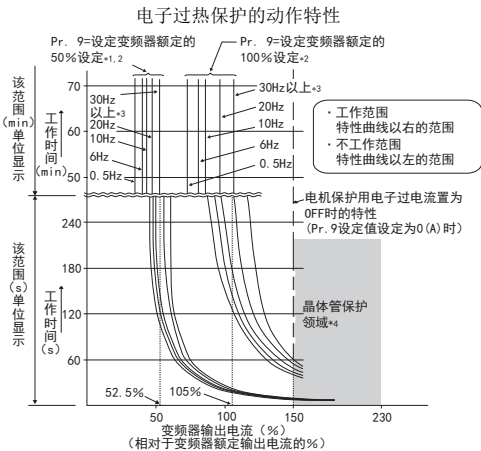
连接变频器输入 (R/L1、S/L2、T/L3)、输出 (U、V、W) 端子的接线，请使用 UL 认定的多股绞合铜线（75 ℃）并使用圆形压接端子。压接端子请用端子厂家推荐的压接工具进行压接。

◆ 额定短路电流

本变频器可以适用在 100kA rms 以下的正弦波电流、最大供给电源为 550V 或 600V 的环境中使用。

◆ 电机过负载保护

为进行电机过负载保护使用电子过热保护功能时，请在 Pr. 9 电子过热保护中设定电机额定电流。



检测电机的过负载（过热），中止变频器输出晶体管的动作并停止输出。（动作特性如左图所示）

- 使用三菱制恒转矩电机时
- (1) 请将 Pr. 71 设定为“1、13 ~ 16”。（低速区域时呈 100% 连续转矩特性）
- (2) 在 Pr. 9 中设定电机额定电流。

- *1 在 Pr. 9 中设定了变频器额定电流 50% 的值（电流值）时。
- *2 % 值表示对应于变频器额定输出电流的 %。不是对应于电机额定电流的 %。
- *3 设定了三菱恒转矩电机专用的电子过热保护时，在 6Hz 以上的运行中将以该特性曲线运行。
- *4 晶体管保护动作根据冷却散热片的温度动作。根据运行状态有可能在未满 150% 下动作。

NOTE

- 电子过热保护的内部热计算值通过变频器的电源复位及复位信号的输入复位为初始值。请避免不必要的复位及电源切断。
- 1 台变频器连接多台电机或多极电机、特殊电机进行运行时，请在变频器和电机间设置外部热继电器 (OCR)。外部热继电器的设定为参考线间漏电流（参照使用手册（详细篇））的电机铭板额定电流值。
低速运行时，由于电机的冷却能力下降，请使用有内置热保护器或热敏电阻的电机。
- 当变频器和电机容量相差过大和设定值过小时，电子过热保护的保護特性将恶化。在此情况下，请使用外部热继电器。
- 特殊电机不能用电子过热保护。请使用外部热继电器。
- 当电子过热保护的设定值设定为变频器额定电流的 5% 以下时，可能会出现电子过热保护不动作。
- 电子过热保护不进行直接测定电机温度的过热检测。

◆关于附带 CD-ROM

附带 CD-ROM 内收录关于本产品的各种使用手册的 PDF。

◆使用附带 CD-ROM 之前

- 附带 CD-ROM 是三菱电机株式会社的著作，本著作的著作权及其它权利全部归三菱电机株式会社所有。
- 没有本公司的许诺，禁止擅自使用或复制附带 CD-ROM 的部分或全部内容。
- 附带 CD-ROM 的内容有因改良而更改的可能，恕不预先通知。
- 关于因使用附带 CD-ROM 而造成的损失或逸失利益等，敕公司将不承担任何责任，敬请周知。
- Microsoft、Windows、Internet Explorer 是美国 Microsoft Corporation 公司在美国及其它国家的注册商标。
Adobe、Adobe Reader 是 Adobe Systems Incorporated 公司的注册商标。
Pentium 是美国 Intel Corporation 公司在美国及其它国家的注册商标。
此外，记载的公司名、商品名是相应各公司的商标或注册商标。
- 关于质保
如果附带 CD-ROM 及关联资料有缺陷，恕不作任何保证。



- 附带光盘是计算机专用「CD-ROM」。请绝对不要在普通音响机器中播放。因为较大音量有可能损害耳朵或损坏扬声器。

◆在 Windows OS 环境中使用附带 CD-ROM 时

◆运行使用环境

- 要阅读附带 CD-ROM 收录的使用说明书，需要下述系统。

项目	规格
OS	Microsoft Windows XP Professional 或者 Home Edition、 Windows XP Tablet PC Edition、Windows Vista、Windows 7、或者 Windows 8
CPU	Intel Pentium 以上的处理器
内存	128MB 的 RAM
硬盘	90MB 的可用空间
CD-ROM 驱动器	2 倍速度以上（推荐 4 倍速度以上）
显示器	800x600 分辨率以上
应用软件	Adobe Reader 7.0 以上 Internet Explorer 6.0 以上

◆附带 CD-ROM 的操作方法

- 如何阅读使用手册
步骤 1. 启动 Windows，将附带 CD-ROM 放入 CD-ROM 驱动器。
步骤 2. 通过网页浏览器自动打开主画面。
步骤 3. 从页面左侧的语言选择菜单选择使用语言。
步骤 4. 从一览表中点击要阅览的使用手册。
步骤 5. 打开所点击的使用手册的 PDF 文件。
- 手动打开附带 CD-ROM 内文件的操作
步骤 1. 启动 Windows，将附带 CD-ROM 放入 CD-ROM 驱动器。
步骤 2. 从「计算机」选择 CD-ROM 驱动器（例：D 驱动器），右击鼠标。然后点击「打开」。
步骤 3. 打开文件夹中的「index.html」。
步骤 4. 通过网页浏览器打开主画面。按照「如何阅读使用手册」的步骤 3 以后顺序操作。
- 使用手册的 PDF 数据保存在 CD-ROM 的「MANUAL」文件夹中。

MEMO



如有疑问请向下列机构垂询

三菱电机自动化(中国)有限公司

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION (CHINA) LTD.

上海总公司:	上海市虹桥路1386号 三菱电机自动化中心 电话: (021) 2322 3030 传真: (021) 2322 3000	邮编: 200336
北京:	北京市建国门内大街18号恒基中心办公楼第一座908室 电话: (010) 6518 8830 传真: (010) 6518 8030	邮编: 100005
天津:	天津市河西区友谊路35号城市大厦2003室 电话: (022) 2813 1015 传真: (022) 2813 1017	邮编: 300061
大连:	大连市经济技术开发区东北三街5号 电话: (0411) 8765 5951 传真: (0411) 8765 5952	邮编: 116600
西安:	西安市南二环西段21号华融国际商务大厦A座16-F 电话: (029) 8230 9930 传真: (029) 8230 9630	邮编: 710061
沈阳:	沈阳市沈河区团结路9号华府天地第5幢1单元14层6室 电话: (024) 2259 8830 传真: (024) 2259 8030	邮编: 110013
南京:	南京市中山东路90号华泰大厦18楼S1座 电话: (025) 8445 3228 传真: (025) 8445 3808	邮编: 210002
武汉:	武汉市汉口建设大道568号新世界国贸大厦1座46层18号 电话: (027) 8555 8043 传真: (027) 8555 7883	邮编: 430022
成都:	成都市滨江东路9号B座成都香格里拉中心办公楼4层401A、407B&408单元 电话: (028) 8446 8030 传真: (028) 8446 8630	邮编: 610021
深圳:	深圳市福田区金田南路大中华国际交易广场25层2512-2516室 电话: (0755) 2399 8272 传真: (0755) 8218 4776	邮编: 518034
广州:	广州市海珠区新港东路1068号中洲中心北塔1609室 电话: (020) 8923 6730 传真: (020) 8923 6715	邮编: 510335
东莞:	东莞市长安镇锦厦路段镇安大道聚和国际机械五金城C308室 电话: (0769) 8547 9675 传真: (0769) 8535 9682	邮编: 523859

网址: <http://cn.mitsubishielectric.com>

