



三菱电机通用变频器

E860-HVC

使用手册（连接篇）（575V 等级）

小型・高性能变频器

FR-E860-0021 (1.5K) ~ 0136 (11K) -HVC

安全注意事项	3
第1章 前言	10
1.1 产品确认和配件	11
1.2 各部分名称	13
1.3 运行的步骤	14
1.4 相关资料	15
第2章 安装和接线	18
2.1 外围设备	18
2.1.1 变频器和外围设备	18
2.1.2 外围设备的介绍	20
2.2 前盖板的拆卸与安装方法	21
2.3 变频器的安装和控制柜设计	24
2.3.1 变频器的设置环境	24
2.3.2 变频器的发热量	26
2.3.3 变频器的待机功率	26
2.3.4 变频器控制柜的冷却方式的种类	26
2.3.5 变频器的安装	27
2.4 端子接线图	30
2.5 主电路端子	32
2.5.1 主电路端子的说明	32
2.5.2 主电路端子的端子排列与电源、电机的接线	32
2.5.3 适用电线和接线长度	33
2.5.4 关于接地	35
2.6 控制电路	36
2.6.1 控制电路端子（接口）的说明	36
2.6.2 控制逻辑（漏型逻辑 / 源型逻辑）切换	37
2.6.3 控制电路的接线	39
2.6.4 接线时的注意事项	40
2.7 通讯用接口 / 端子	42
2.7.1 RS-485 端子（接口）	42
2.7.2 USB 接口	44
2.8 与独立选件模块的连接	45
2.8.1 直流电抗器的连接	45

第3章 变频器使用注意事项	48
3.1 关于噪声(EMI)和漏电流	48
3.1.1 漏电流及其对策	48
3.1.2 变频器产生的噪声(EMI)的种类和对策	49
3.2 电源谐波	52
3.2.1 关于电源谐波	52
3.3 关于电抗器的设置	52
3.4 电源切断和电磁接触器(MC)	53
3.5 600V等级电机的绝缘老化对策	54
3.6 运行前的检查表	55
3.7 关于使用变频器的系统的故障自动保险	57
3.8	59
第4章 规格	62
4.1 变频器额定	62
4.2 通用规格	63
4.3 外形尺寸图	65
4.3.1 Inverter outline dimension drawings	65
第5章 附录	70
5.1 不同于标准变频器的功能	70

安全注意事项

非常感谢您选择三菱电机通用变频器。

本使用手册（连接篇）是为了实现FR-E800系列变频器更高级使用功能的说明书。

由于错误地使用可能会导致意外的故障，所以应务必在使用之前熟读本使用手册和产品随附的使用说明书，以便正确安全地使用变频器。

应务必在仔细阅读使用手册及其附带资料的基础上，正确地进行安装、运行、维护、点检。应在充分了解设备的相关知识、安全信息及注意事项后使用。

应务必由专业技术人员进行安装、操作、维护点检。专业技术人员指满足以下所有条件的人员。

- 接受过适当技术培训的人员或持有可以操作电气设备资格的人员。应确认在所在地的三菱电机能否接受适当的技术培训。
关于日期、培训地，请咨询营业窗口。
- 可以得到安全控制系统所连接的保护装置（例：光幕）操作手册的人员。或者，熟读、熟知这些手册的人员。

在本使用手册中，安全注意事项的等级分为“警告”和“注意”。

⚠ 警告 表示错误操作可能造成危险后果，导致死亡或重伤事故。

⚠ 注意 表示错误操作可能造成危险后果，导致中度伤害、轻伤及设备损失。

此外，即使是在 **⚠ 注意** 中记载的内容，根据情况也有可能引发严重后果。两者所记均为重要内容，应务必遵守。

◆ 防止触电

⚠ 警告

- 请勿在变频器通电时拆下其前盖板和接线盖板。此外，请勿在拆下前盖板和接线盖板的状态下运行设备。否则裸露的高压端子及充电部位会导致触电。
- 即使电源 OFF，除接线作业、定期点检外，请勿拆下前盖板。否则，可能会由于接触变频器的内部充电电路而造成触电事故。
- 接线或检查时，应在确认了操作面板的指示灯已熄灭，并断开电源经过 10 分钟以上且用万用表等检测电压以后再进行操作。在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。
- 必须接地。接地工事应按照各个国家和地区的安全规定及电气标准（NEC250、IEC61140 等级 1 及其他适用标准）的要求实施。
- 应由专业技术人员进行接线作业和点检。
- 应在安装本体后进行接线。否则会导致触电、受伤。
- 请勿用湿手操作 M 旋钮及按键。否则会导致触电。
- 请勿损伤电线、对其施加过大的压力、使其承载重物或对其进行钳压。否则会导致触电。
- 请勿在通电时更换冷却风扇。通电时更换冷却风扇非常危险。
- 请勿用湿手触碰基板或插拔电缆。否则会导致触电。
- 测量主电路电容器容量时，在电源 OFF 状态下向电机施加大约 1s 的直流电压。请勿在电源 OFF 后立刻触碰电机端子，以防触电。
- 因为 PM 电机是转子中内置了高性能磁铁的同步电机，所以即使在断开了变频器电源的状态下，只要电机仍在旋转，电机端子上就会产生高电压。应在电机停止的状态下进行接线、维护点检。当电机用于风扇、风机等被负载所带转的用途时，应在变频器输出侧连接低压手动开关，并且应在打开开关后进行接线、维护点检。否则可能会导致触电。

◆ 防止火灾

⚠ 注意

- 应将变频器安装在无孔的不可燃的壁面上（避免从背后触及变频器的散热片等）。直接安装在可燃物上及靠近可燃物安装，会导致火灾。
- 变频器发生故障时，应切断变频器的电源。若持续地流过大电流，会导致火灾。
- 务必实施使用手册（维护篇）中记载的日常点检及定期点检。若不注意点检而持续使用，将导致破裂、损坏及火灾的发生。

◆ 防止损坏 / 损伤

⚠ 注意

- 仅可对各个端子施加使用手册中所规定的电压。否则会导致破裂、损坏等。
- 请勿错误地连接端子。否则会导致破裂、损坏等。
- 请勿弄错极性 (+ -)。否则会导致破裂、损坏等。
- 通电时或电源断开后的一段时间内，变频器温度仍较高，请勿触摸。否则会导致烫伤。

◆ 其它注意事项

应充分注意以下注意事项。误操作会导致意外事故、受伤、触电等。

⚠ 注意

搬运和安装

- 使用刀具开封时，应佩戴防护手套以免因刀尖而受伤。
- 应根据产品的重量用正确的方法搬运。否则会导致受伤。
- 请勿攀爬产品或在其上装载重物。
- 请勿进行超过限制的多层装载。
- 请勿在搬运时抓握前盖板和 M 旋钮。否则会导致脱落、故障。
- 安装时应注意防止变频器掉落以免受伤。
- 应将变频器安装在能够充分承受其重量的壁面上。
- 请勿安装在高温壁面上。
- 务必遵守变频器的安装方向。
- 应使用螺丝牢固地固定安装，以免变频器掉落。
- 请勿安装和运行有损坏、缺少零件的变频器。
- 请勿让螺丝、金属片等导电性异物及油脂等可燃性异物进入变频器。
- 变频器是精密设备，应避免使其掉落或受到强烈冲击。
- 应在环境温度为 -20 °C ~ +50 °C (无凝露) 的条件下使用。否则将导致变频器故障。
- 应在环境湿度为 95%RH 以下 (无凝露) 的条件下使用。否则将导致变频器故障。
- 应在储存温度 (运输时等短时间内可以适用的温度) 为 -40 °C ~ +70 °C 的条件下使用。否则将导致变频器故障。
- 应在室内 (无腐蚀性气体、可燃性气体、油雾和尘埃) 使用。否则将导致变频器故障。
- 应在标高 2000m 以下、振动 5.9m/s^2 以下、 $10 \sim 55\text{Hz}$ (X、Y、Z 各方向) 的条件下使用。否则将导致变频器故障。(详细内容，请参照第 24 页。)
- 用于木质包装材料的消毒、防虫对策的熏蒸剂中所含有的卤系物质 (氟、氯、溴、碘等) 一旦渗入本产品，将会导致故障。包装时，应采取相应措施防止残留的熏蒸剂渗入到本公司产品中，或采取熏蒸剂以外的方法 (热处理等) 进行消毒及防虫处理。此外，应在包装前实施木质包装材料的消毒及防虫措施。

接线

- 请勿在变频器的输出侧安装进相电容器或浪涌抑制器、无线电噪声滤波器。否则会导致变频器过热、烧坏。
- 应正确进行输出侧的 (端子 U、V、W) 接线。否则电机将反转。
- 即使断开电源，PM 电机在旋转时，在连接 PM 电机的端子 U、V、W 上仍然会产生高电压，应务必确认 PM 电机已停止后再进行接线。否则可能会导致触电。
- 切勿将 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) 上连接工频电源，PM 电机将烧坏。应将 PM 电机与变频器的输出端子 (U、V、W) 相连接。

试运行调整

- 应在运行前进行各参数的确认、调整。否则可能会因机械设备的原因导致出现预料之外的动作。

警告

使用方法

- 选择了再试功能的情况下，发生跳闸时会突然重启，因此应务必远离设备。
- 应务必确认电机确实未启动后再接近电机。
- 根据功能的设定状态，即使按下操作面板的 STOP/RESET 键有时输出也不会停止，因此应另外准备紧急停止电路（电源切断及紧急停止用的机械制动动作等）和开关。
- 在运行信号有效的情况下进行报警复位时会突然重启，因此应确认运行信号已停止后再进行报警复位。
- 因负载而使 PM 电机旋转时不能超过最大旋转速度。
- 请勿用于三相感应电机或 PM 电机以外的负载。在变频器的输出侧连接其他电气设备时，可能会导致设备损坏。
- 在转矩控制时，如果执行了预备励磁（LX 信号、X13 信号），则即使在未输入启动指令（STF 或 STR）的状态下，电机也可能会低速旋转。此外，在输入了启动指令的状态下，即使速度限制值 = 0 时，电机也可能会低速旋转。应确认即使电机旋转也不会存在安全问题后，再执行预备励磁。
- 请勿对设备进行改造。
- 请勿拆卸使用手册中未记载的零件。否则会导致故障或损坏。

⚠ 注意

使用方法

- 在变频器的输出侧使用电磁接触器时应在变频器和电机都停止后再进行切换。
- 电子过热保护不能完全确保对电机的过热进行保护。建议同时设置外部过热保护、PTC 热敏电阻进行过热保护。
- 请勿频繁使用电源侧的电磁接触器启停变频器。否则会导致变频器的使用寿命缩短。
- 应使用噪声滤波器等减小电磁干扰的影响。否则可能会影响在变频器附近使用的电子设备。
- 应采取相应的措施抑制谐波。否则变频器产生的电源谐波可能会导致进相电容器和发电机过热、损坏。
- 使用变频器驱动 600V 系列电机时，应使用绝缘强化的电机或实施抑制浪涌电压的对策。电机端子上因接线常数而产生的浪涌电压会导致电机的绝缘变差。
- 用变频器驱动电机时，由于在电机轴上会产生轴电压，有时会发生轴承电腐蚀现象。此时，应采取降低载波频率等措施。
- 进行了参数清除或全部清除后，应在运行前再次设定必要参数。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，所以应充分确认电机和机械的性能后再进行设定更改。
- 变频器的制动功能不能进行停止保持。应另外设置保持装置。
- 变频器高频度地反复进行运行 / 停止时，会有大量的电流反复通过，变频器的晶体管元件的温度会因此反复上升 / 下降，从而寿命会缩短。
- 变频器长时间保管后再使用时，应在使用前对其进行点检和试运行。
- 为了防止静电导致损坏，应在接触本产品前去除身体的静电。
- 不可在一台变频器上连接使用多台 PM 电机。
- PM 无传感器矢量控制时，不可使用 PM 电机以外的同步电机、感应电机、感应同步电机。
- 请勿在设定为感应电机控制（初始设定）的状态下连接PM电机，或在设定为PM无传感器矢量控制的状态下连接感应电机。否则可能导致故障。
- 使用 PM 电机时，应在将变频器的电源设为 ON 后再闭合输出侧开关。
- 为了防止经由网络的外部设备的非法访问、DoS^{*1} 攻击、计算机病毒以及其他网络攻击，以保障变频器及系统的安全（可用性、完整性、机密性）时，应设置防火墙及 VPN、对计算机安装杀毒软件等采取相应的对策。对于因 DoS 攻击、非法访问、计算机病毒以及其他网络攻击导致的变频器及系统故障方面的各种问题，本公司概不负责。
- 受到网络的使用环境的影响时，可能会发生通讯延迟或中断，从而会导致变频器无法按预定动作。应充分注意变频器使用现场的状况及安全。
- 执行紧急驱动后，即使发生异常也会继续运行或是反复进行再试动作，因此变频器及电机可能会发生损坏或烧毁。执行紧急驱动后，以常规运行重新启动时，应确认变频器及电机没有异常。

*1 DoS：通过耗费目标电脑的资源或使其变得脆弱，来使其无法提供正常服务以及为该种状态

⚠ 注意

异常时的处理

- 为防止变频器以及控制变频器的外部设备在发生故障时处于危险状态，应设置紧急制动等安全备用装置。
- 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损坏等。应查明断路器跳闸的原因并排除故障后，再次连接断路器。
- 保护功能起动时，应对导致其动作的原因进行排除后再复位变频器，然后重新启动运行。

维护点检和零件更换

- 请勿使用兆欧表测试变频器的控制电路（绝缘电阻测试）。否则可能导致故障。

报废

- 应作为工业废物处理。

一般注意事项

- 为了对细节部位进行说明，本使用手册中的部分图片表示的是已拆下盖板或安全用遮挡物的状态，运行时应务必按规定将盖板、遮挡物恢复至原状后按使用手册的规定进行操作。此外，有关 PM 电机，请参照 PM 电机的使用手册。

第1章 前言

1.1	产品的确认和配件	11
1.2	各部分名称	13
1.3	运行的步骤	14
1.4	相关资料	15

1 前言

请在使用本产品之前阅读本章的内容。

使用之前应务必阅读注意事项等。

◆ 简称和总称

简称或总称	说明
PU	操作面板
变频器	三菱电机通用变频器 FR-E800-HVC (HVAC 专用变频器)
Pr.	参数编号 (变频器的功能编号)
PU 运行	使用 PU (操作面板) 的运行
外部运行	使用控制电路信号的运行
组合运行	PU (操作面板) 与外部操作组合的运行

◆ 各种商标

- MODBUS 是 SCHNEIDER ELECTRIC USA, INC. 的注册商标。
- BACnet 是 ASHRAE(American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) 的注册商标。
- 其他所记载的公司名称、产品名称都是各公司的商标或注册商标。

◆ 关于本使用手册的内容

- 本使用手册中的接线图，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 37 页）

◆ 谐波抑制对策方针

特定用户所使用的所有容量的所有机型的通用变频器皆为《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。（详细内容请参照）

- 本手册中关于数值的“以上（以下）”的记载，其含义包括当前数值。
例：“时间为 10ms 以上”，其含义为“时间为 10ms 或超过 10ms”。

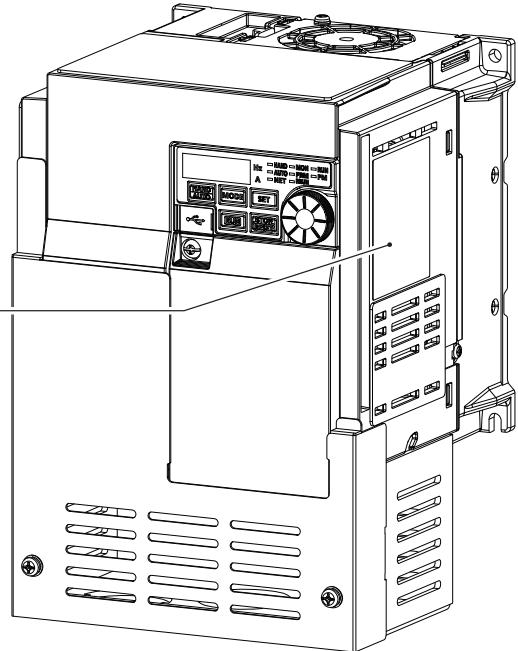
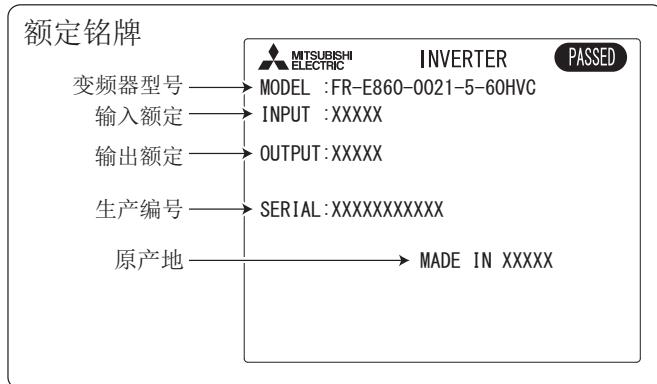
1.1 产品的确认和配件

应从包装箱中取出变频器，检查变频器本体的额定铭牌和容量铭牌以确认是否为您订购的产品、并确认是否有损坏。

◆ 变频器型号

FR-E860-0021-5-60HVC

A B C D E



- A: 表示电压等级。

记号	电压等级
6	575V 等级

- B: 表示变频器的额定电流。

记号	内容
0021 ~ 0136	变频器额定电流 (A)

- C: 表示通讯规格、监视规格、额定频率及控制逻辑。

记号	通讯规格	监视规格	额定频率 (初始设定)	控制逻辑 (初始状态)
-5	RS-485 通讯 (三菱变频器协议、MODBUS RTU、BACnet MS/TP)	电压 (AM)	60Hz	漏型逻辑

- D: 表示有无电路板涂层、导体镀层。

记号	电路板涂层 *1	导体镀层
-60	有	无
-06	有	有

*1 符合 IEC60721-3-3:1994 3C2

- E: 表示用途。

记号	用途
HVC	HVAC 专用产品

◆ SERIAL（生产编号）的解读方法

额定铭牌例

□□ ○○ ○ ○○○○○○
记号 年 月 管理编号

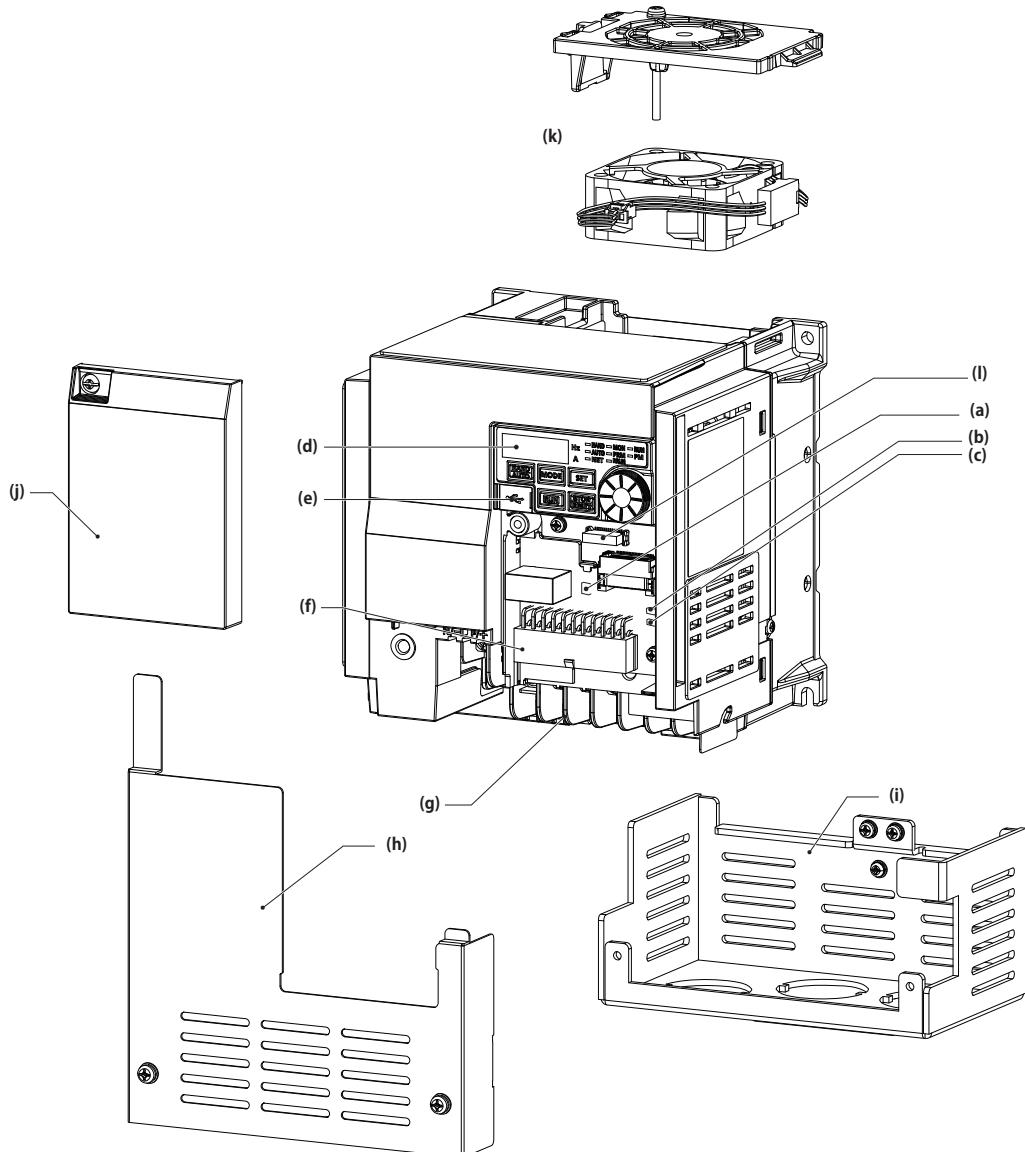
SERIAL 由 2 位记号和 3 位生产年月、6 位管理编号构成。

生产年份以公历年份的最后 2 位表示，生产月份的数字 1～9 表示 1～9 月、X 表示 10 月、
Y 表示 11 月、Z 表示 12 月。

SERIAL（生产编号）

1.2 各部分名称

各部分名称如下所示。

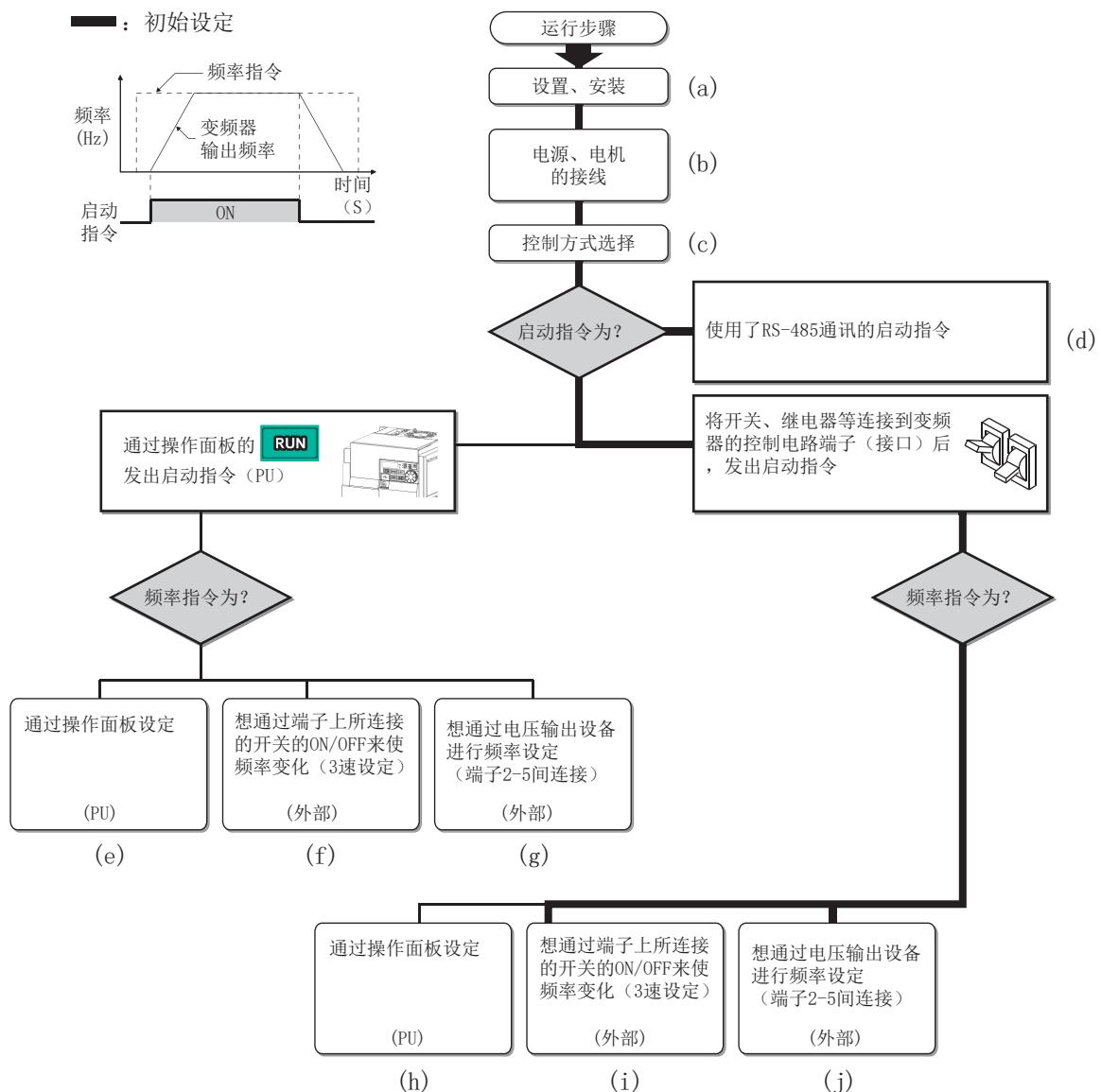


记号	名称	说明	参照页
(a)	控制逻辑切换开关	可以选择漏型逻辑（SINK）或源型逻辑（SOURCE）。	37
(b)	电压 / 电流输入切换开关	可以选择将电压或电流输入至端子 2。	*1
(c)	终端电阻开关	对 RS-485 通讯时有无终端电阻进行设定。	42
(d)	操作面板	用于对变频器的操作及监视。操作面板不能从变频器上拆卸下来。	*1
(e)	USB 小型 B 接口	可以与计算机连接。	44
(f)	控制电路端子（接口）	对控制电路进行接线。	36
(g)	主电路端子排	用于主电路接线。	32
(h)	接线盖板 1	接线时要拆除。	21
(i)	接线盖板 2	可以在顶出孔处安装电线管，并将线穿过电线管。	21
(j)	前盖板	接线时要拆除。	21
(k)	冷却风扇	冷却变频器。（FR-E860-0030(2.2K) 以上） 通过固定用螺丝固定风扇盖板。更换冷却风扇时，应卸下固定用螺丝，并在更换后固定风扇盖板。	*2
(l)	内置选件连接用接口	不使用。	-

*1 参照 FR-E800 使用手册（功能篇）

*2 参照 FR-E800 使用手册（维护篇）

1.3 运行的步骤



记号	概要说明	参照页
(a)	设置变频器。	24
(b)	进行电源、电机的接线。	32
(c)	选择控制方式 (V/F控制、先进磁通矢量控制、实时无传感器矢量控制、PM无传感器矢量控制)。	使用手册 (功能篇)
(d)	通过通讯输入启动指令。	使用手册 (通讯篇)
(e)	启动指令和频率指令均可通过PU进行设定。(PU运行模式)	使用手册 (功能篇)
(f)	启动指令通过PU进行设定，频率指令通过端子RH、RM、RL输入进行设定。(外部/PU组合运行模式2)	使用手册 (功能篇)
(g)	启动指令通过PU进行设定，频率指令通过向端子2输入电压进行设定。(外部/PU组合运行模式2)	使用手册 (功能篇)
(h)	启动指令通过端子STF、STR输入进行设定，频率指令通过PU进行设定。(外部/PU组合运行模式1)	使用手册 (功能篇)
(i)	启动指令通过端子STF、STR输入进行设定，频率指令通过端子RH、RM、RL输入进行设定。(外部运行模式)	使用手册 (功能篇)
(j)	启动指令通过端子STF、STR输入进行设定，频率指令通过向端子2输入电压进行设定。(外部运行模式)	使用手册 (功能篇)

1.4 相关资料

与 FR-E800-HVC 相关的资料如下所示。

名称	资料编号
FR-E860-HVC Inverter Safety Guideline	IB-0600948CHN
FR-E800 使用手册（功能篇）	IB-0600869CHN
FR-E800 使用手册（通讯篇）	IB-0600872CHN
FR-E800 使用手册（维护篇）	IB-0600875CHN
PLC Function Programming Manual	IB-0600492ENG

MEMO

第 2 章 安装和接线

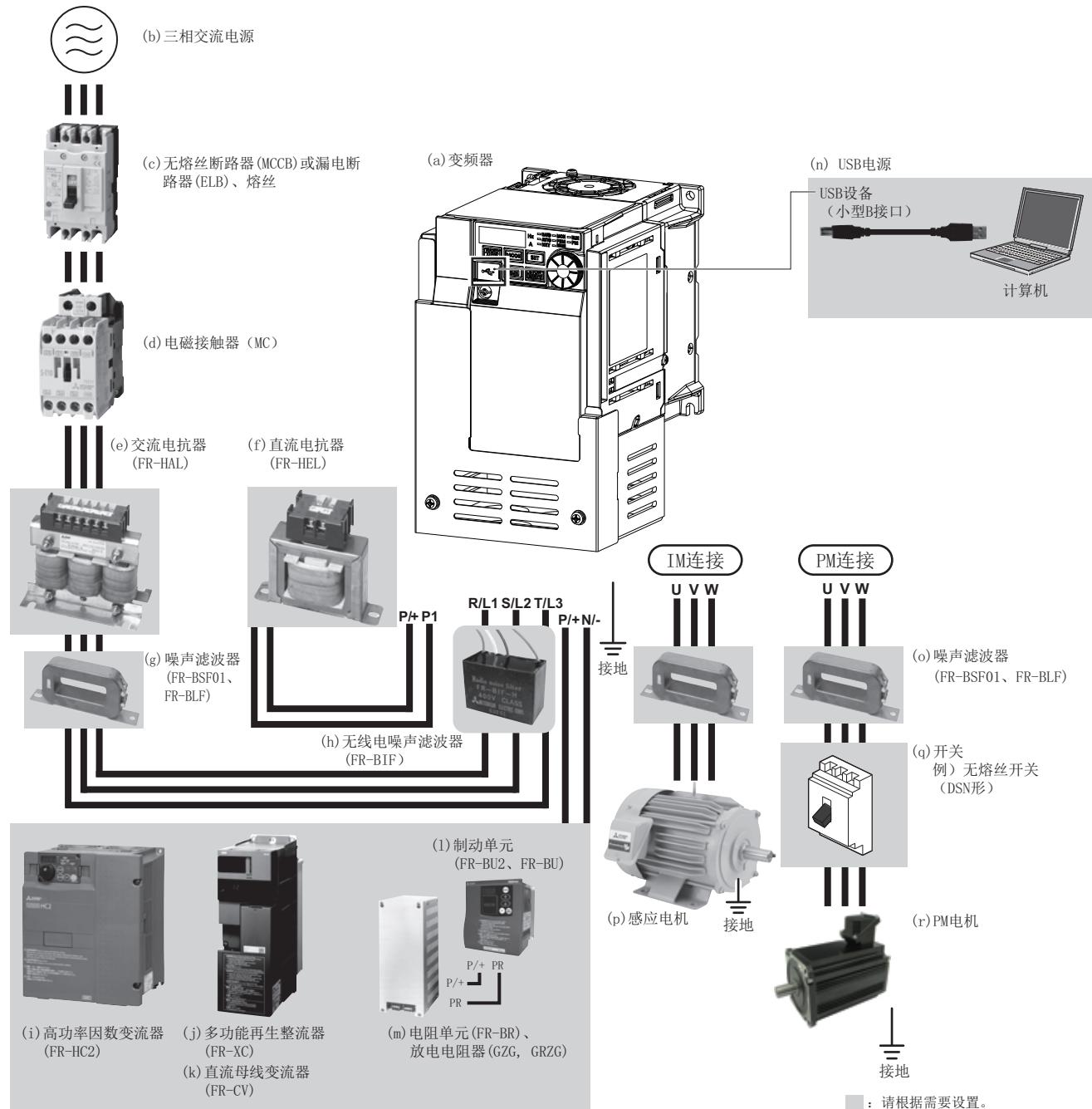
2.1	外围设备	18
2.2	前盖板的拆卸与安装方法	21
2.3	变频器的安装和控制柜设计	24
2.4	端子接线图	30
2.5	主电路端子	32
2.6	控制电路	36
2.7	通讯用接口 / 端子	42
2.8	与独立选件模块的连接	45

2 安装和接线

本章是关于本产品的“安装”和“接线”的说明。
使用之前应务必阅读注意事项等。

2.1 外围设备

2.1.1 变频器和外围设备



记号	名称	概要	参照页
(a)	变频器 (FR-E800-HVC)	变频器的寿命受环境温度的影响。 应注意环境温度。安装在控制柜内时应特别注意。 错误地接线将损坏变频器。此外，控制信号线应尽量远离主电路，以确保不受噪声的影响。	24、30
(b)	三相交流电源	应在变频器的允许电源规格内使用。	62
(c)	MCCB 或漏电断路器 (ELB)、熔丝	由于接通变频器的电源时会有冲击电流流过，因此必须注意断路器的选定。	20
(d)	电磁接触器 (MC)	为了确保安全，应设置电磁接触器。 请勿用该电磁接触器来启动或停止变频器。否则将导致变频器寿命下降。	54
(e)	交流电抗器	应在实施谐波抑制对策、进行功率因数改善时进行设置。 设置在大容量电源下 (500kVA 以上) 时，需要使用交流电抗器 (FR-HAL) (选件)。如不使用，则可能会损坏变频器。 应根据适用电机容量选定电抗器。	53
(f)	直流电抗器	应在实施谐波抑制对策、进行功率因数改善时进行设置。 应根据适用电机容量选定电抗器。 连接直流电抗器时，应拆下端子 P/+ 和 P1 间的短路片后再连接。	45
(g)	噪声滤波器	应用于降低变频器产生的电磁噪声。	49
(h)	无线电噪声滤波器	降低无线电噪声。	-
(i)	USB 连接	可以使用 USB (Ver1.1) 电缆连接计算机与变频器。	44
(j)	噪声滤波器	应用于降低变频器产生的电磁噪声。在大约 0.5MHz ~ 5MHz 的频率范围内有效。电线的贯穿次数最多应为 4T。	49
(k)	感应电机	连接鼠笼型感应电机。	-
(l)	开关 例) 无熔丝开关 (DSN 型)	使 PM 电机在切断了变频器的电源的状态下也因负载而旋转时进行连接。变频器运行中 (输出时) 请勿操作开关。	-
(m)	PM 电机	无法通过工频电源运行。	-

NOTE

- 为了防止触电，电机及变频器应务必接地后使用。
- 请勿在变频器的输出侧安装进相电容器、浪涌抑制器或无线电噪音滤波器。否则会引起变频器跳闸或电容器、浪涌抑制器损坏。如已安装应拆除。需要在输出侧设置无熔丝断路器时，无熔丝断路器的选定应咨询各生产厂家。
- 关于电波干扰
变频器的输入输出 (主电路) 包含有谐波成分，可能会对变频器附近使用的通讯设备 (如 AM 收音机等) 造成电波干扰。此时，设置无线电噪声滤波器、线路噪声滤波器或设置过滤网、EMC 滤波器，可以减少干扰。
- 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 电机无法通过工频电源运行。
- 因为 PM 电机是永磁铁嵌入式电机，所以即使在切断了变频器电源的状态下，只要电机仍在旋转，电机端子上就会产生高电压。要关闭输出侧的开关时，应将变频器的电源为 ON 后在电机停止的状态下再关闭输出侧开关。

2.1.2 外围设备的介绍

应确认用户购买的变频器型号。需要根据各容量选定恰当的外围设备。应参照下表，选择恰当的外围设备。

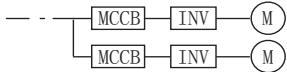
◆ 无熔丝断路器 / 漏电断路器

- MCCB 或漏电断路器 (ELB) 的额定如下所示。

变频器型号	未连接功率因数改善（交流或直 流）电抗器时	连接功率因数改善（交流或直 流）电抗器时
FR-E860-0021 (1.5K)	10A	5A
FR-E860-0030 (2.2K)	10A	10A
FR-E860-0048 (3.7K)	15A	10A
FR-E860-0070 (5.5K)	20A	15A
FR-E860-0090 (7.5K)	30A	20A
FR-E860-0136 (11K)	40A	30A

NOTE

- 应根据电源设备容量选定 MCCB 的型号。
- 应对每台变频器设置 1 台 MCCB。



- 在美国或加拿大使用时，请参照产品随附的使用说明的“关于 UL、cUL 的注意事项”对熔丝进行选定。
- 变频器容量大于电机容量的组合时，MCCB 及电磁接触器应根据变频器型号选定，电线及电抗器应根据电机输出选定。
- 变频器 1 次侧的断路器跳闸时，可能是因为接线异常（短路等）或变频器内部部件的损坏等原因。应查明断路器跳闸的原因并排除故障后，再次接通断路器。

◆ 输入侧电磁接触器

- 输入侧电磁接触器如下所示。

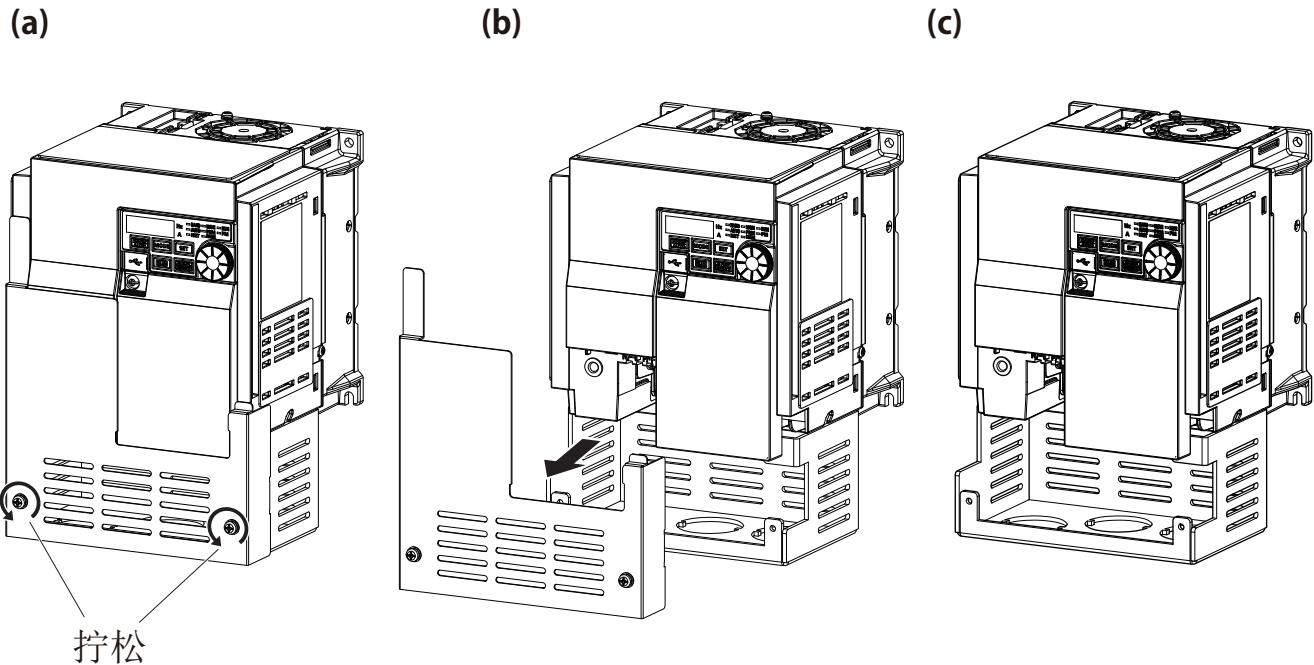
变频器型号	未连接功率因数改善（交流或直 流）电抗器时	连接功率因数改善（交流或直 流）电抗器时
FR-E860-0021 (1.5K)	7A	3A
FR-E860-0030 (2.2K)	10A	5A
FR-E860-0048 (3.7K)	15A	7A
FR-E860-0070 (5.5K)	20A	10A
FR-E860-0090 (7.5K)	30A	20A
FR-E860-0136 (11K)	40A	30A

NOTE

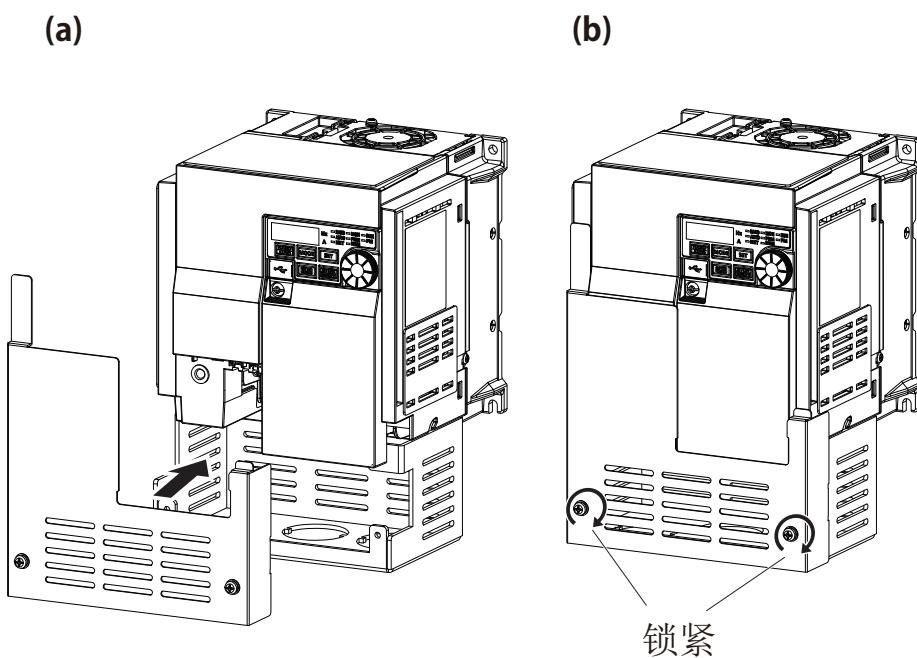
- 按照 AC-1 级选定电磁接触器。电磁接触器的电气耐久性为 50 万次。用于电机驱动中的紧急停止时为 25 次。作为电机驱动中的紧急停止使用时，针对变频器的输入电流，应选定 JEM1038-AC-3 级额定使用电流。使用通用电机时，若要切换为工频电源等而在变频器输出侧设置电磁接触器时，针对电机的额定电流，应选定 JEM1038-AC-3 级额定使用电流。
- 变频器容量大于电机容量的组合时，MCCB 及电磁接触器应根据变频器型号选定，电线及电抗器应根据电机输出选定。
- 变频器 1 次侧的断路器跳闸时，可能是因为接线异常（短路等）或变频器内部部件的损坏等原因。应查明断路器跳闸的原因并排除故障后，再次接通断路器。

2. 2 前盖板的拆卸与安装方法

◆ 接线盖板 1 的拆卸

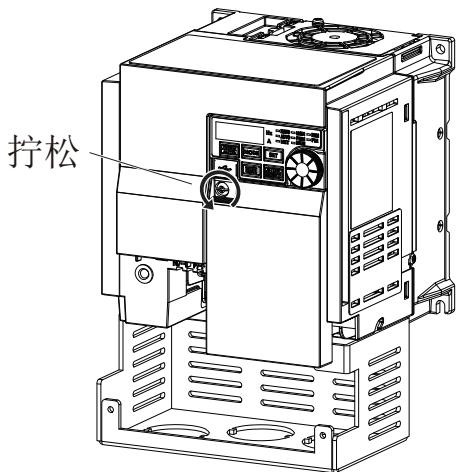


◆ 接线盖板 1 的安装

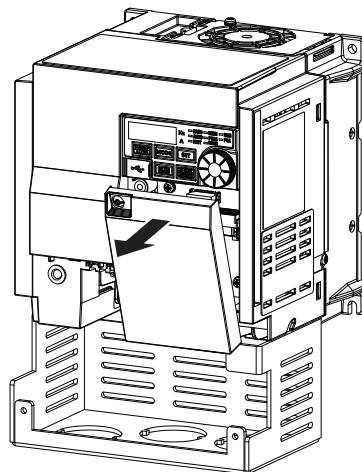


◆ 前盖板的拆卸

(a)



(b)



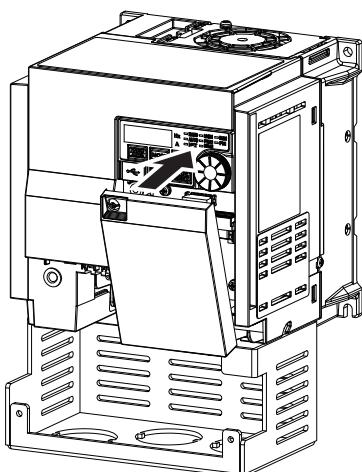
(a) 拧松前盖板的安装螺丝。（螺丝不能卸下）

(b) 应将手指放在前盖板螺丝部分的凹陷部，以下部为支点，向面前拉出后将其卸下。

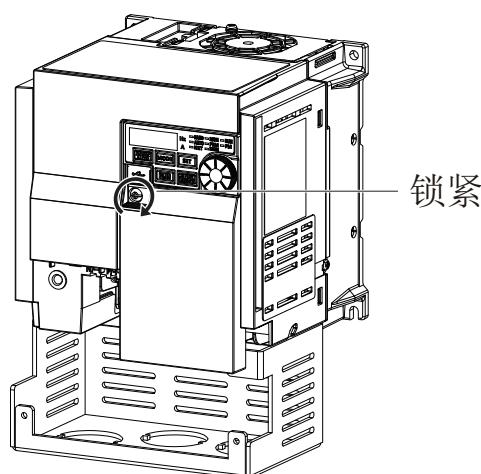
(c) 拆下前盖板之后，可以对控制电路端子（接口）进行接线等操作。

◆ 前盖板的安装

(a)



(b)



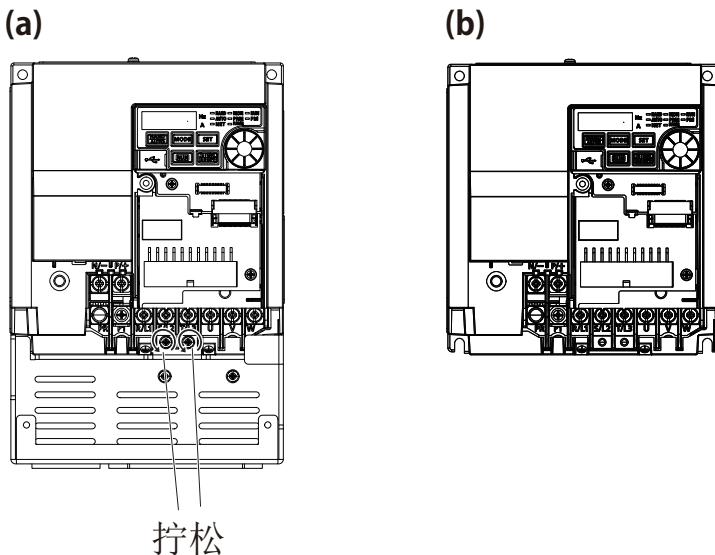
(a) 将前盖板安装至本体。

(b) 应紧固前盖板的安装螺丝。（紧固转矩 0.6 ~ 0.8N·m）

NOTE

- 应确认前盖板是否已切实安装。应务必紧固前盖板的安装螺丝。

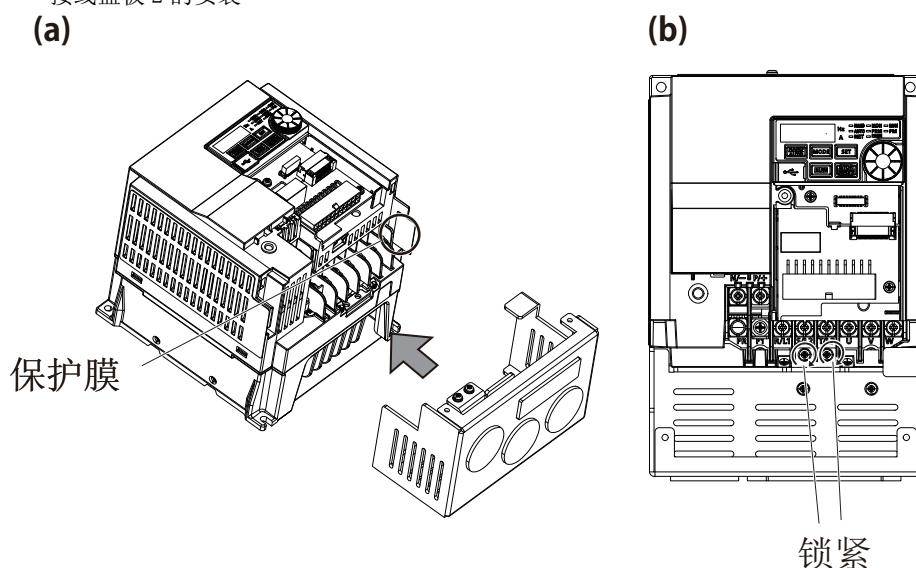
◆ 接线盖板 2 的拆卸



(a) 在卸下了接线盖板 1 和前盖板的状态下，拆下接线盖板 2 的安装螺丝。

◆ 接线盖板 2 的安装

- 接线盖板 2 的安装



(a) 向本体上安装接线盖板 2 时，应使保护膜在接线盖板 2 的内侧。

(a) 应紧固接线盖板 2 的安装螺丝。

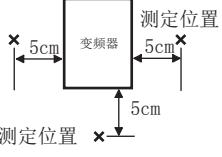
(FR-E860-0048 (3.7K) 以下的紧固转矩为 $0.9 \sim 1.3 \text{ N} \cdot \text{m}$
FR-E860-0070 (5.5K) 以上的紧固转矩为 $1.4 \sim 1.9 \text{ N} \cdot \text{m}$)

2.3 变频器的安装和控制柜设计

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。在超过该条件的场所使用时，不仅会使其性能降低、寿命减短，甚至会导致发生故障。因此应参照下述要点，采取完善的对策。

◆ 变频器的标准耐环境规格

项目	内容	
环境温度	-20 ~ +50 °C	
环境湿度	95%RH 以下（无凝露）	
储存温度	-40 ~ +70 °C *1	
周围环境	室内（无腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、灰尘）	
标高	2000m 以下 *2	
振动	5.9m/s ² 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 在标高超过 1000m 的位置设置时，每升高 500m，额定电流需要降低 3%。

◆ 温度

变频器的允许环境温度为 -10 ~ +50 °C。应务必在该温度范围内使用。在该范围外使用时，半导体、部件、电容器等的寿命会明显缩短。应采取以下对策，将变频器的环境温度控制在规定值以内。

■ 高温对策

- 采用强制换气等冷却方式。（参照第 26 页）
- 设置在有空气调节的电气控制柜内。
- 避免阳光直射。
- 设置遮盖板等避免直接受到热源的热辐射、暖风等。
- 改善控制柜周围的通风。

■ 低温对策

- 在控制柜内设置空气加热器。
- 不切断变频器的电源。（切断变频器的启动信号）

■ 急剧的温度变化

- 选择无急剧温度变化的场所进行设置。
- 避免安装在空调设备的出风口附近。
- 如会受到开关门的影响，则应远离门进行设置。

NOTE

- 关于变频器模块的发热量，请参照第 26 页。

◆ 湿度

变频器的使用环境湿度范围通常为 45 ~ 95%，应在此湿度范围内使用。湿度过高时，会出现绝缘性能下降及金属部位腐蚀的问题。相反，湿度过低时，则可能会导致空间绝缘损坏。JEM1103 “控制设备的绝缘装置” 中规定的绝缘距离所对应湿度为 45 ~ 85%。

■ 高湿度对策

- 控制柜采用密封结构，放入吸湿剂。
- 从外部将干燥空气吸入控制柜内。

- 控制柜内安装空气加热器。

■ 低湿度对策

除了采取向控制柜中吹入适当湿度的空气等方式外，在适当湿度状态下安装模块和进行点检时，将人体所带静电放掉后再进行操作以及不可触摸部件及电路板导体图形也是很重要。

■ 凝露对策

因频繁的启动停止导致控制柜内的温度急剧变化时，或是环境温度急剧变化时，可能会产生凝露。

凝露会导致绝缘下降或生锈等不良现象。

- 采取高湿度对策。
- 不切断变频器的电源。（提前切断变频器的启动信号）

◆ 灰尘、油雾

灰尘会导致接触部接触不良，积尘吸湿会导致绝缘降低、冷却效果下降，过滤网孔堵塞还会导致控制柜内出现温度上升等不良现象。此外，导电性粉末漂浮的环境会导致在短时间内发生误动作、绝缘老化或短路等故障。

有油雾的情况下也会发生同样的状况，因此需要采取充分的对策。

■ 对策

- 安装在密封结构的控制柜中。
控制柜内的温度上升时采取对策。（参照第 26 页）
- 进行空气净化。
从外部将清洁空气压送入控制柜内，以保持控制柜内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在海岸附近易受盐害影响的场所时，印刷电路板的导体图形及部件会发生腐蚀、继电器及开关部位会发生接触不良等现象。

在此类场所使用时，应采用上述灰尘、油雾的对策。

◆ 易爆易燃性气体

变频器并非防爆结构，因此务必设置在具有防爆结构的控制柜内使用。在可能会由于易爆性气体、粉尘引起爆炸的场所使用时，必须使用结构上符合法令中的标准指标并经检验合格的控制柜。因此，控制柜的价格（包括检验费用）会非常高。因此，应避免设置在此类场所而是应设置在安全的场所使用。

◆ 高地

应在标高 2000m 以下使用变频器。在标高超过 1000m 的情况下使用时，每升高 500m，额定电流需要降低 3%。
这是由于随着高度升高，容易出现因空气稀薄而导致的冷却效果下降、因气压下降而导致的绝缘强度变差的现象。

◆ 振动、冲击

变频器的耐振承受能力为在 X、Y、Z 各方向达到振动 10 ~ 55Hz、振幅 1mm 时，加速度 5.9m/s^2 以下。即使为规定值以下的振动、冲击，若长时间施加，也会导致结构部位松动、接口的接触不良等。

特别是反复施加冲击时，部件安装部位容易发生折断等事故，应加以注意。

■ 对策

- 在控制柜内安装防振橡胶。
- 强固控制柜的结构避免产生共振。
- 设置控制柜时远离振动源。

2.3.2 变频器的发热量

变频器模块的发热量如下表所示。

电压	变频器型号	发热量 (W)
575V 等级	FR-E860-0021(1.5K)	39
	FR-E860-0030(2.2K)	48
	FR-E860-0048(3.7K)	71
	FR-E860-0070(5.5K)	103
	FR-E860-0090(7.5K)	128
	FR-E860-0136(11K)	178

NOTE

- 输出电流为变频器额定电流、电源电压为 575V 且载波频率为 1kHz 时的发热量。

2.3.3 变频器的待机功率

待机时（停止时）的功率如下表所示。

电压	变频器型号	待机功率 (W)	
		轻负载	重负载
575V 等级	FR-E860-0021(1.5K)	12.5	20.6
	FR-E860-0030(2.2K)	12.7	21.0
	FR-E860-0048(3.7K)	12.8	21.2
	FR-E860-0070(5.5K)	11.9	24.3
	FR-E860-0090(7.5K)	12.3	24.6
	FR-E860-0136(11K)	12.6	25.3

NOTE

- 轻负载为变频器单体（风扇停止中）的待机功率。
- 重负载为风扇动作中的待机功率。

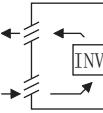
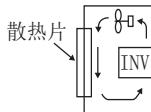
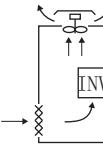
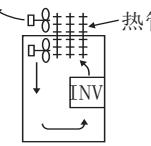
2.3.4 变频器控制柜的冷却方式的种类

安装变频器的控制柜，需要保证能使变频器以及变频器以外的设备（变压器、灯、电阻器等）的发热和阳光直射等来自外部的热量高效地散热，从而将控制柜内温度维持在包含变频器在内的控制柜里所有设备的允许温度以下。

根据冷却的计算方法对冷却方式分类如下。

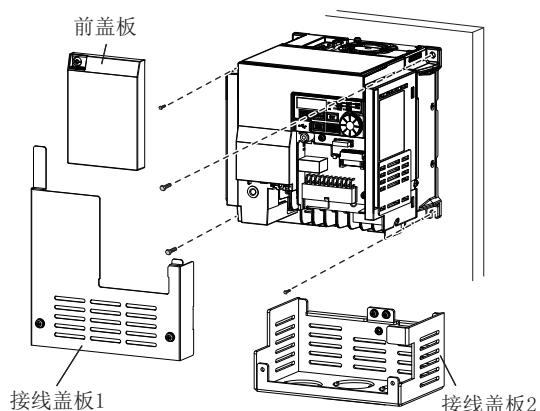
- 通过控制柜面自然散热进行冷却（全封闭型）
- 通过散热片冷却（铝片等）
- 通过换气冷却（强制通风式、管通风式）

- 通过热交换器或冷却器进行冷却（热管、冷却器等）

冷却方式		控制柜结构	评价
自然冷却	自然换气（封闭、开放式）		因成本低被普遍采用，但变频器容量变大时，控制柜的尺寸也变大。适用于较小容量机型。
	自然换气（全封闭式）		由于是全封闭式，所以最适合在有灰尘、油雾等的恶劣环境中使用。变频器容量不同，控制柜的尺寸也会有所不同。
强制冷却	散热片冷却		散热片的安装位置和面积均受限制，适用于较小容量机型。
	强制换气		一般在室内设置使用。迎合控制柜的小型化、低成本化要求，较为常用的方式。
	热管		全封闭式可以实现控制柜的小型化。

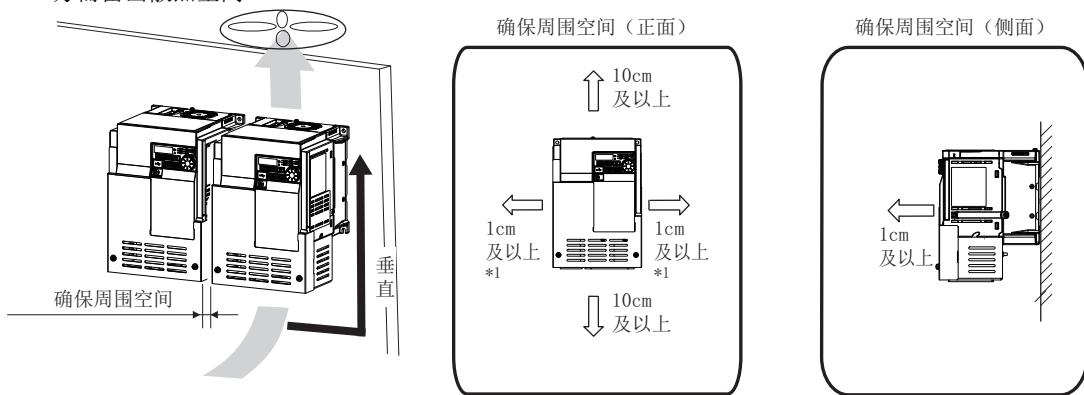
2.3.5 变频器的安装

◆ 变频器的设置



- 卸下前盖板和接线盖板1、2后再进行固定。
- 应使用螺丝将变频器牢固地垂直安装在坚实的表面上。
- 应确保有足够的空间并采取冷却措施。
- 应避免将变频器安装于有阳光直射、高温、潮湿的环境中。
- 应将变频器安装在不可燃的壁面上。
- 在控制柜内安装多台变频器时，应并排安装并采取冷却措施。

- 为了便于其散热及进行维护，变频器应与其他设备及控制柜的壁面保持一定距离。变频器下方需留有接线空间，变频器上方需留出散热空间。



- 设计或制作安装变频器的控制柜时，应充分考虑安装到控制柜内的设备类的发热状况以及使用场所的环境等。

◆ 变频器的安装方向

应正确规范地将变频器安装于壁面上。请勿按水平或其他方向安装。

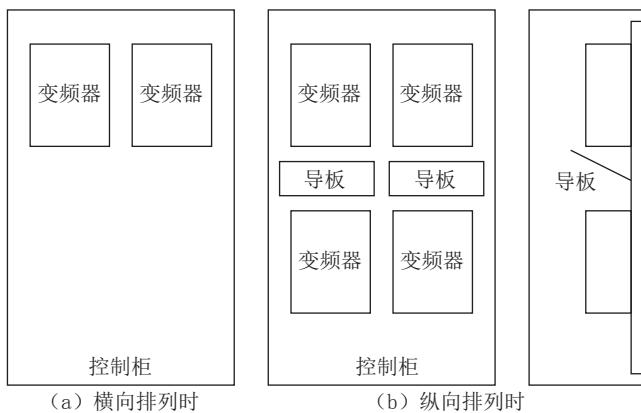
◆ 变频器的上部

变频器的热量会通过模块上内置的小型风扇自下而上由上方排出，因此在变频器的上方安放器械时，应选择不易受散热影响的器械。

◆ 安装多台变频器时

在同一个控制柜内安装多台变频器时，通常应按下图 (a) 所示进行横向摆放。为减小控制柜的空间而不得不纵向排列时，由于下方的变频器的热量会导致上方的变频器内的温度上升从而引发变频器故障，因此应采取安装导板等对策。

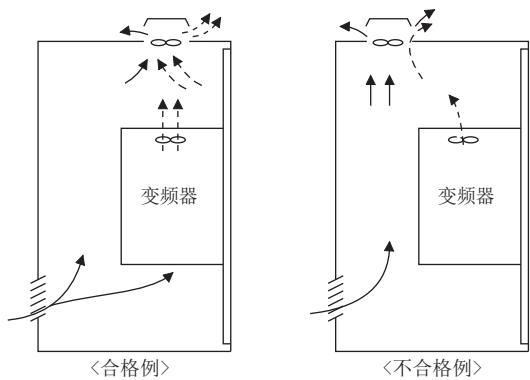
此外，在安装多台变频器时，应充分注意换气、通风及增大控制柜尺寸，以免变频器的环境温度超过允许值。



安装多台变频器

◆ 换气风扇和变频器的配置

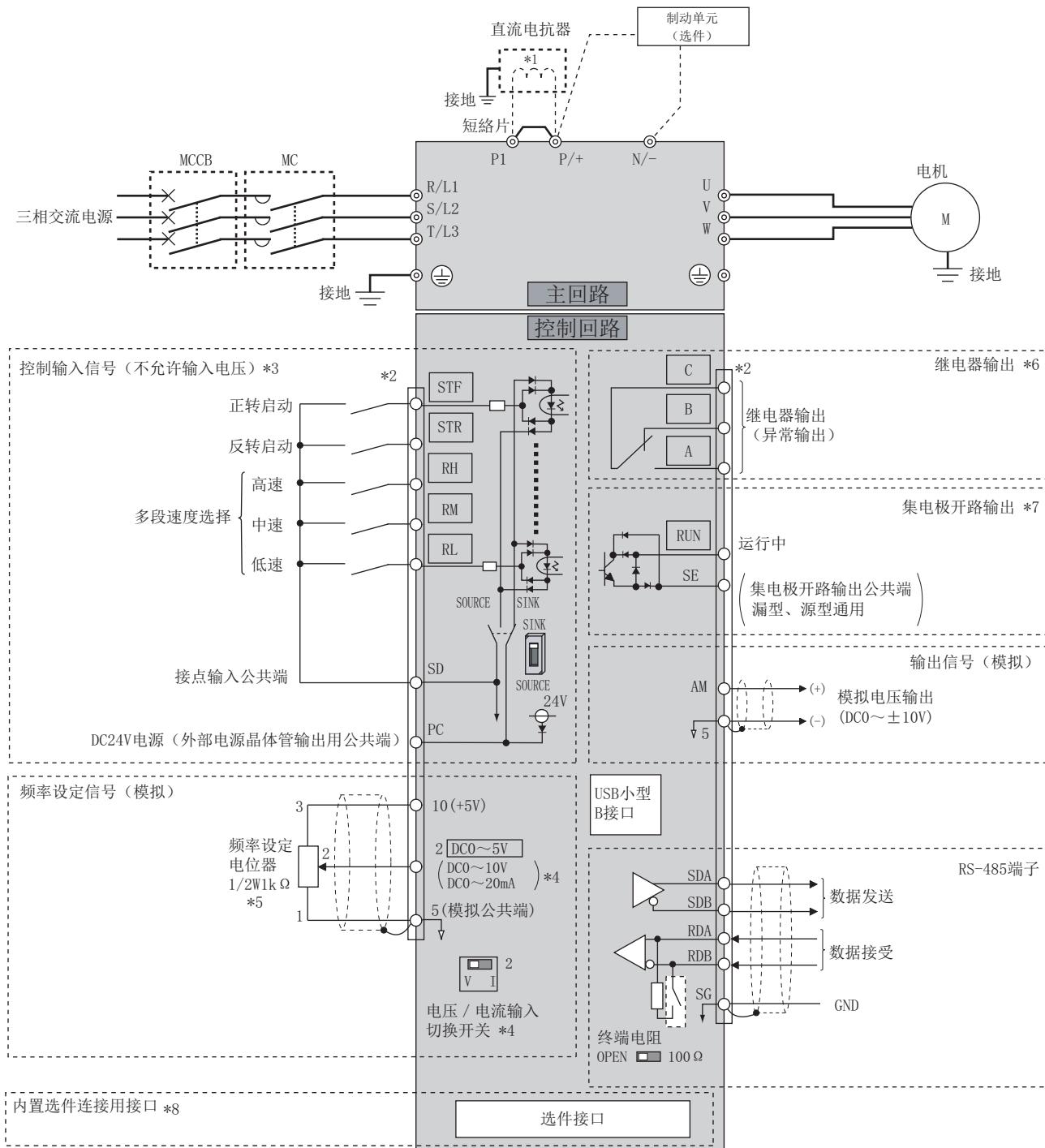
变频器内部产生的热量会通过冷却风扇成为暖风从模块的下部向上部流动。安装风扇进行该热量换气时，应充分考虑风的流向后再确定换气风扇的设置位置。（风会从阻力较小的地方通过。应设置风道或导流板以便冷风能吹向变频器）



换气风扇和变频器的配置

2.4 端子接线图

◎ 主回路端子
○ 控制回路端子



*1 通过接口连接控制电路端子。(关于控制电路的接线,请参照第39页。)

*2 连接直流电抗器时,应拆下端子P1和P/+间的短路片。

*3 可通过输入端子分配(Pr. 178~Pr. 182)变更端子功能。(参照FR-E800使用手册(功能篇))

*4 可通过模拟输入规格切换(Pr. 73)进行变更。要切换为电压输入时,应将电压/电流输入切换开关设为“V”,要切换为电流输入时应设为“I”。初始设定为电压输入。

*5 频率设定变更频率高时,建议使用2W1kΩ。

*6 可通过Pr. 192 ABC端子功能选择变更端子功能。(参照FR-E800使用手册(功能篇))

*7 可通过Pr. 190 RUN端子功能选择变更端子功能。(参照FR-E800使用手册(功能篇))

*8 不能使用内置选件。



NOTE

- 为了避免因噪声导致的误动作，信号线应离动力线 10cm 以上。此外，应将主电路接线的输入侧和输出侧分离。
- 接线时，请勿在变频器内留下电线切屑。
电线切屑会导致异常、故障、误动作。变频器应始终保持清洁。
- 在控制柜上等处钻安装孔时，应注意不要使切屑粉掉进变频器内。
- 应正确设定电压 / 电流输入切换开关。如果设定错误，将导致异常、故障、误动作。

2.5 主电路端子

2.5.1 主电路端子的说明

端子记号	端子名称	端子功能说明	参照页
R/L1、S/L2、T/L3	交流电源输入	连接工频电源。	—
U、V、W	变频器输出	连接三相鼠笼式电机或PM电机。	—
P/+、P1	直流电抗器连接	拆下端子P/+和P1之间的短路片后，连接直流电抗器。 未连接直流电抗器时，请勿拆下端子P/+和P1之间的短路片。	45
()	接地	变频器外壳接地用。应接地。	35

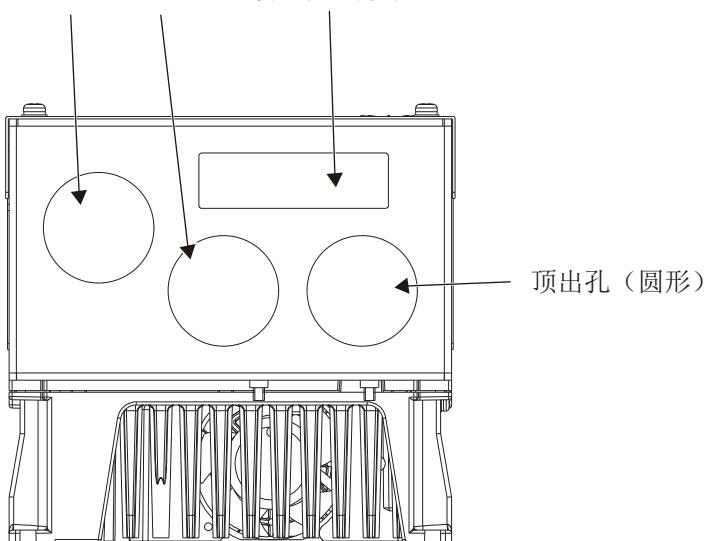
2.5.2 主电路端子的端子排列与电源、电机的接线

将电线穿过接线盖板2的顶出孔时，应采取分别接线的抗噪对策，将控制电路的接线穿过方形孔，主电路端子的接线穿过圆形孔。

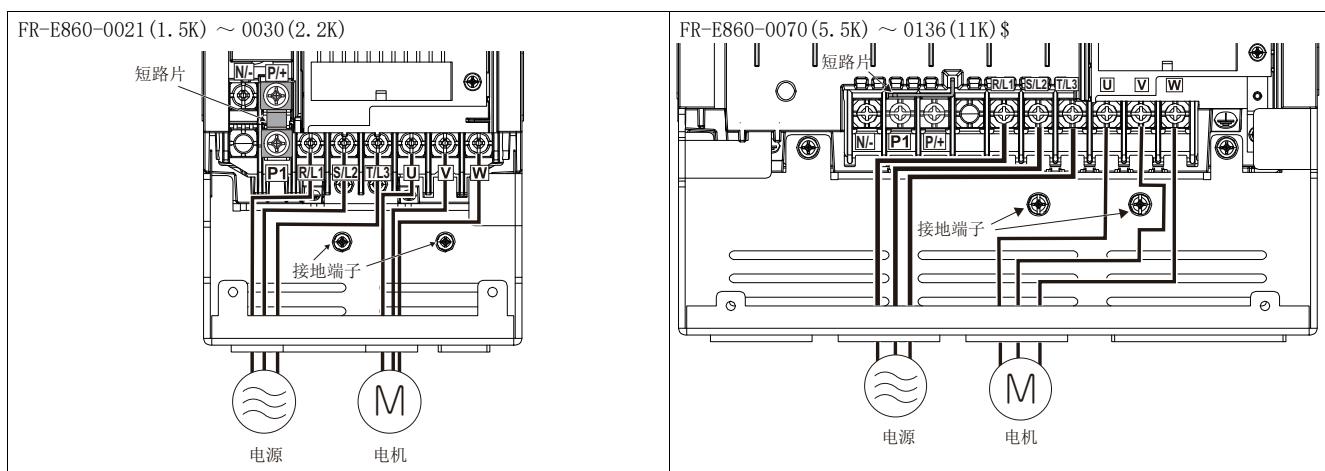
例) FR-E860-0021 (1.5K)

顶出孔(圆形)

顶出孔(方形)



◆ 三相 575V 等级



NOTE

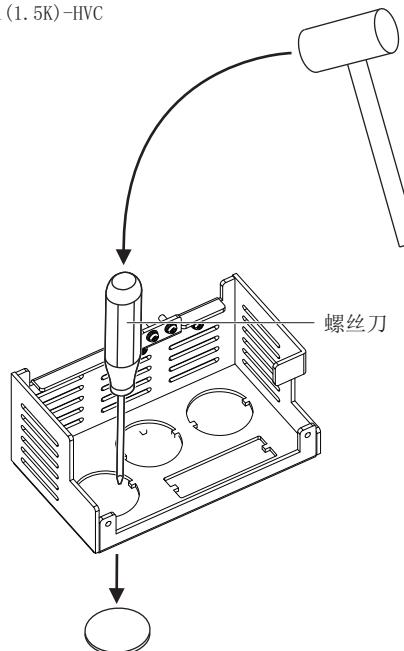
- 电源线务必连接至 R/L1、S/L2、T/L3。（无需考虑相序。）应对不可连接至 U、V、W，否则变频器会损坏。
- 电机连接至 U、V、W。（应调节相序。）

■ 接线盖板的使用

2

- 1.** 使用锤子等工具切实地敲击垂直于开孔处的螺丝刀，在接线盖板 2 的位置开孔（顶出孔）。如果顶出孔的边缘有毛刺和毛边，应去除。

例) FR-E860-0021(1.5K)-HVC



- 2.** 将电线管安装到顶出孔时，应务必使用集线器。将集线器安装到顶出孔之前，应将集线器与电线管进行组装。

变频器容量	孔数		主电路用孔径 (mm)
	主电路用	控制电路用	
FR-E840-0030(1.5K) ~ 0048(3.7K)	3	1 (孔的尺寸: 60×17.5)	28
FR-E840-0094(5.5K) ~ 0136(11K)	3	1 (孔的尺寸: 17.5×60)	35

NOTE

- 使用接线盖板时，应注意避免被顶出孔边缘的毛刺和毛边伤到手指和手。
- 为防止电线的碎屑和异物进入变频器，应根据需要通开接线孔，不使用时应将孔封闭。

⚠ 注意

- 应务必使用电线管进行接线。如果不使用，接线盖板的前端可能会损坏电线的外皮，从而导致发生短路和接地故障。
- 不使用电线管时，应使用橡胶塞等垫圈保护接线孔。

2.5.3 适用电线和接线长度

- 575V 等级（受电为 575V，不连接功率因素改善（交流或直流）电抗器）

适用变频器型号 FR-E860-[]-HVC	端子螺丝尺寸 ^{*3}	紧固 转矩 N·m	压接端子		电线尺寸			
			HIV 电线等 (mm ²) *1		AWG/MCM*2			
			R/L1、 S/L2、 T/L3	U、V、W	R/L1、 S/L2、 T/L3	U、V、W	R/L1、 S/L2、 T/L3	U、V、W
0021(1.5K)	M4	1	2-4	2-4	2	2	14	14
0030(2.2K)	M4	1	2-4	2-4	2	2	14	14
0048(3.7K)	M4	1	2-4	2-4	2	2	14	14
0070(5.5K)	M4	1	2-4	2-4	2	2	14	14
0090(7.5K)	M4	1	2-4	2-4	2	2	14	14
0136(11K)	M4	1	5.5-4	2-4	3.5	2	12	14

- 575V 等级（受电为 575V，连接功率因数改善（交流或直流）电抗器）

适用变频器型号 FR-E860-[]-HVC	端子螺丝尺寸 ^{*3}	紧固 转矩 N·m	压接端子		电线尺寸			
			R/L1、 S/L2、 T/L3	U、V、W	HIV 电线等 (mm ²) ^{*1}	AWG/MCM ^{*2}	R/L1、 S/L2、 T/L3	U、V、W
0021(1.5K)	M4	1	2-4	2-4	2	2	14	14
0030(2.2K)	M4	1	2-4	2-4	2	2	14	14
0048(3.7K)	M4	1	2-4	2-4	2	2	14	14
0070(5.5K)	M4	1	2-4	2-4	2	2	14	14
0090(7.5K)	M4	1	2-4	2-4	2	2	14	14
0136(11K)	M4	1	2-4	2-4	2	2	14	14

*1 连续工作时的最高允许温度为 75 °C 的电线（HIV 电线（600V 二乙烯基绝缘电线等）的尺寸。假设环境温度为 50 °C 以下且接线距离为 20m 以下。

*2 连续工作时的最高允许温度为 75 °C 的电线（THHW 电线）的尺寸。假设环境温度为 40 °C 以下且接线距离为 20m 以下。)

(在美国或加拿大使用时，请参照产品随附的使用说明的“关于 UL、cUL 的注意事项”。)

*3 端子螺丝尺寸表示 R/L1、S/L2、T/L3、U、V、W、PR、P/+、N/-、P1、接地用螺丝的尺寸。

线间电压降低值可以按以下公式计算。

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

接线距离较长或想减少低速侧的电压下降（转矩降低）时应使用粗电线。

NOTE

- 应按规定转矩紧固端子螺丝。
- 如果没拧紧会导致短路、误动作。
- 拧得过紧会损坏螺丝或模块从而导致短路、误动作。
- 电源及电机接线的压接端子建议使用带绝缘套管的端子。

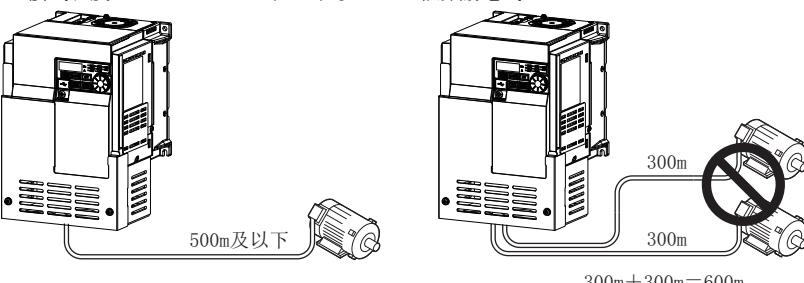
◆ 接线总长度

■ 感应电机时

连接 1 台或多台电机时，接线总长度应在下表中的值的范围内。

接线种类	Pr. 72 设定值 (载波频率)	电压等级	适用变频器型号 FR-E820-[]-HVC					
			0021(1.5K)	0030(2.2K)	0048(3.7K)	0070(5.5K)	0090(7.5K)	0136(11K)
无屏蔽层电线	1 (1kHz) 以下	575V	100m	100m	100m	200m	400m	500m
	2 (2kHz) 以上		100m	100m	100m	200m	300m	400m

总接线长度 (FR-E860-0021(1.5K) 以上)、非屏蔽电线



变频器驱动 600V 等级的电机时，电机端子上因接线常数而产生的浪涌电压可能会导致电机的绝缘老化。这种情况应采取以下任意一项对策。

- 使用“600V 等级变频器驱动用绝缘强化电机”，并根据接线长度对 Pr. 72 PWM 频率选择进行如下设定。

接线长度 50m 以下	接线长度 50m ~ 100m	接线长度 超过 100m
14.5kHz 以下	8kHz 以下	2kHz 以下

■ PM 电机时

连接 PM 电机时，接线长度应为 100m 以下。

应对变频器和 PM 电机进行 1 对 1 连接。一台变频器上无法连接使用多台 PM 电机。

600V 级电机以 PM 无传感器矢量控制通过变频器驱动时，当接线长度超过 50m 时，应将 Pr. 72 PWM 频率选择设为“9”(6kHz)以下。

NOTE

- 尤其在长距离接线时，受接线的寄生电容所产生的冲击电流的影响，过电流保护功能或高响应电流限制功能可能会产生误动作，连接在变频器输出侧的设备也可能发生误动作、故障。高响应电流限制产生误动作时，应将该功能设为无效。（参照 Pr. 156 失速防止动作选择 FR-E800 使用手册（功能篇））
- 关于 Pr. 72 PWM 频率选择的详细内容，请参照 FR-E800 使用手册（功能篇）。
- 关于 600V 级电机的变频器驱动，请参照第 55 页。
- 实时无传感器矢量控制、PM 无传感器矢量控制时会限制载波频率。（参照 FR-E800 使用手册（功能篇））

2.5.4 关于接地

电机及变频器应务必进行接地。

◆ 接地的目的

电气设备一般都有接地端子，使用时务必将其进行接地。

通常情况下电路都通过绝缘物体进行绝缘并收纳在外壳中。但是，由于无法制造出可以完全切断漏电流的绝缘物体，因此事实上虽然很少但仍会有电流泄漏到外壳中。接地的目的是为了防止人员接触到电气设备的外壳时因为漏电流而触电。

对于音响、传感器、计算机等处理微弱信号或是非常高的速度运行的设备来说，为了避免其受到外来噪声的影响，进行此类接地非常重要。

◆ 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。因此，将这两种接地明确区分，为了避免变频器的高频成分的漏电流流入导致误动作的接地，应按下述方法进行接地处理。

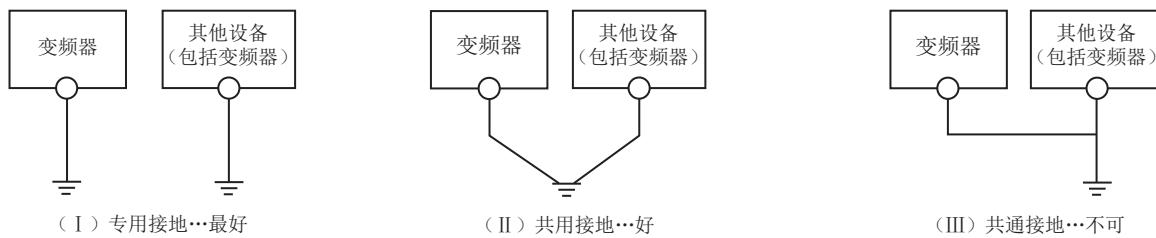
- 变频器的接地应尽量采用专用接地。

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，由于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，因此需要与前述的对噪声敏感的设备分开进行接地，并采用专用接地。

对于高层建筑，较好的方法是将防止噪声误动作的接地线连接至钢铁框架，而防止触电用的接地则采用专用接地。

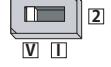
- 接地工事应按照各个国家和地区的安全规定及电气标准（NEC250、IEC61140 等级 1 及其他适用标准）的要求实施。
- 接地线应尽量采用较粗的线。应使用尺寸为第 33 页所示尺寸以上的接地线。
- 接地点应尽量靠近变频器，接地线应尽可能短。
- 接地线的布线应尽量远离对噪声敏感的设备的输入输出接线，且应尽量缩短平行距离。



2.6 控制电路

2.6.1 控制电路端子（接口）的说明

◆ 输入信号

种类	端子记号	公共端	端子名称	端子功能说明	额定规格	参照页
触点输入	STF ^{*1}	SD (漏型 (负极公共端))	正转启动	STF 信号 ON 为正转指令, OFF 为停止指令。	输入电阻 4.7kΩ 开路时电压 DC21 ~ 26V 短路时 DC4 ~ 6mA	*2
	STR ^{*1}		反转启动	STR 信号 ON 为反转指令, OFF 为停止指令。		
	RH RM RL ^{*1}	PC (源型 (正极公共端))	多段速度选择	通过 RH、RM、RL 信号的组合可以选择多段速度。		
频率设定	10	5	频率设定用电源	使用频率设定（速度设定）用电位器作为外部连接时的电源。	DC5V ± 0.5V 允许负载电流 10mA	*2
	2	5	频率设定（电压）	输入 DC0 ~ 5V（或 0 ~ 10V）时，最大输出频率为 5V（10V），输入输出成正比。 通过 Pr. 73 进行 DC0 ~ 5V（初始设定）与 DC0 ~ 10V、0 ~ 20mA 的输入切换。 电流输入（0 ~ 20mA）时，应将电压 / 电流输入切换开关设为“I”。	电压输入时： 输入电阻 10 ~ 11kΩ 最大允许电压 DC20V 电流输入时： 输入电阻 245Ω ± 5Ω 最大允许电流为 30mA 电压 / 电流输入 切换开关 	

*1 通过 Pr. 178 ~ Pr. 182（输入端子功能选择），可以选择端子功能。（参照 FR-E800 使用手册（功能篇））

*2 参照 FR-E800 使用手册（功能篇）

◆ 输出信号

种类	端子记号	公共端	端子名称	端子功能说明	额定规格	参照页
继电器	A、 B、 C ^{*1}	-	继电器输出（异常输出）	表示变频器因保护功能起动而停止输出的 1c 触点输出。 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）	DC30V 1A	*3
集电极开路	RUN ^{*1}	SE	变频器运行中	变频器输出频率为启动频率（初始值 0.5Hz）以上时为低电平，停止中和正在直流制动时为高电平。 ^{*2}	允许负载 DC24V（最大 DC27V）0.1A (ON 时最大电压下降为 3.4V)	*3
模拟	AM	5	模拟电压输出	可以从输出频率等多种监视项目中选择一项进行输出。（变频器复位过程中不输出。） 输出信号与各监视项目的大小成正比。	输出项目： 输出项目 (初始设定) 输出信号 DC0 ~ ±10V 允许负载电流 1mA (负载阻抗 10kΩ 以上) 分辨率 12 位	*3

*1 通过 Pr. 190、Pr. 192（输出端子功能选择），可以选择端子功能。（参照 FR-E800 使用手册（功能篇））

*2 低电平表示集电极开路输出用的晶体管为 ON（导通状态）。高电平表示为 OFF（不导通状态）。

*3 参照 FR-E800 使用手册（功能篇）

◆ 公共端端子

端子记号	公共端	端子名称	端子功能说明	额定规格	参照页
SD	-	触点输入公共端（漏型（负极公共端））	触点输入端子（漏型逻辑）的公共端子。	---	---
		外部晶体管公共端（源型（正极公共端））	在源型逻辑的情况下连接可编程控制器等的晶体管输出（集电极开路输出）时，将晶体管输出用的外部电源公共端连接到该端子上，可防止寄生电流导致的误动作。		
		DC24V 电源公共端	DC24V 电源（端子 PC）的公共端子。 端子 5 及端子 SE 为绝缘状态。		
PC	-	外部晶体管公共端（漏型（负极公共端））	在漏型逻辑的情况下连接了可编程控制器等的晶体管输出（集电极开路输出）时，将晶体管输出用的外部电源公共端连接到该端子上，可防止寄生电流导致的误动作。	电源电压范围 DC22 ~ 26.5V 允许负载电流 100mA	---
		触点输入公共端（源型（正极公共端））	触点输入端子（源型逻辑）的公共端子。		
		SD DC24V 电源	可以作为 DC24V、0.1A 的电源使用。		
5	-	频率设定公共端	频率设定信号（端子 2）的公共端子。请勿接地。	---	*1
SE	-	集电极开路输出公共端	端子 RUN 的公共端子。	---	---

*1 参照 FR-E800 使用手册（功能篇）

◆ 通讯

种类	端子记号	端子名称	端子功能说明	参照页
RS-485	RS-485 端子	SDA	变频器发送端子 对应规格：EIA-485（RS-485） 通讯方式：多站点通讯方式 通讯速度：300 ~ 115200bps 接线长度：500m	42
		SDB		
		RDA		
		RDB		
		SG	接地	
USB	-	USB B 接口 *1	小型 B 接口（插口） 可以连接计算机和 USB。 接口：支持 USB1.1（支持 USB2.0 全速） 传送速度：12Mbps 电源：5V 100mA（最大 500mA）	44

*1 可以连接 USB 总线供电。最大供电电流应为 500mA。

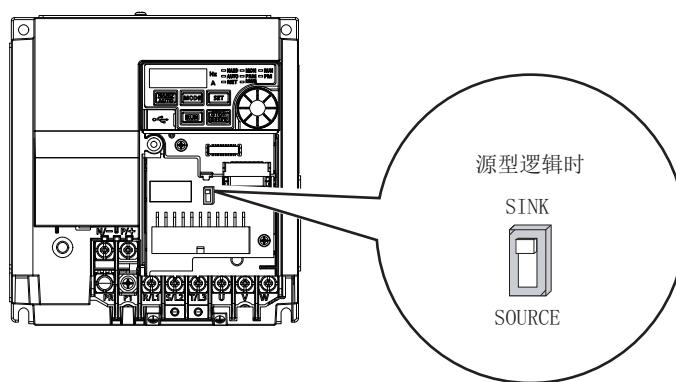
2.6.2 控制逻辑（漏型逻辑 / 源型逻辑）切换

可以切换输入信号的控制逻辑。

通过切换控制电路板上的拨码开关，可以对控制逻辑进行切换。

出厂时的控制逻辑为漏型逻辑（SINK）。

（输出信号与开关的设定无关，漏型逻辑及源型逻辑中均可使用。）



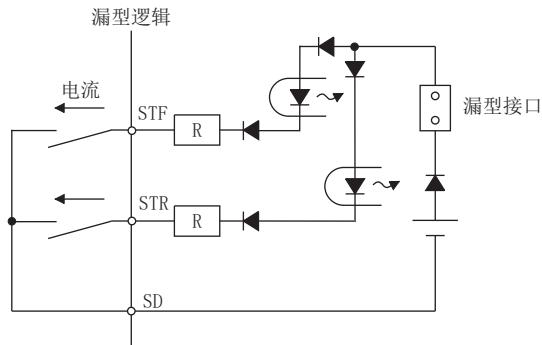
NOTE

- 请勿在通电过程中切换逻辑。

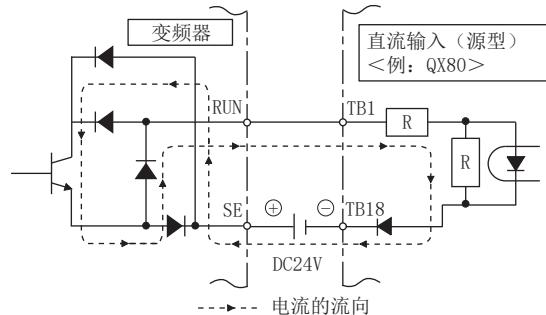
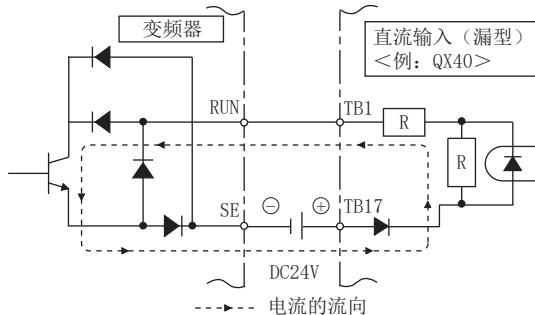
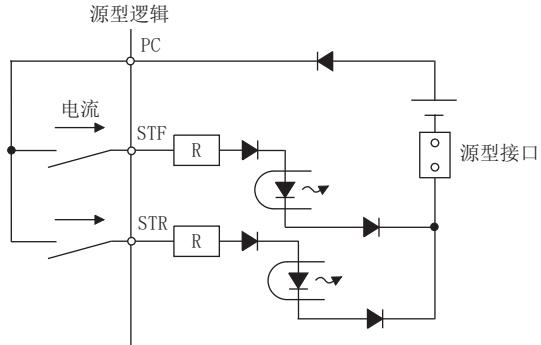
◆ 漏型逻辑类型和源型逻辑类型

- 漏型逻辑是从信号输入端子流出电流从而使信号为 ON 的逻辑。
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。
- 源型逻辑是电流流入信号输入端子从而使信号为 ON 的逻辑。
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



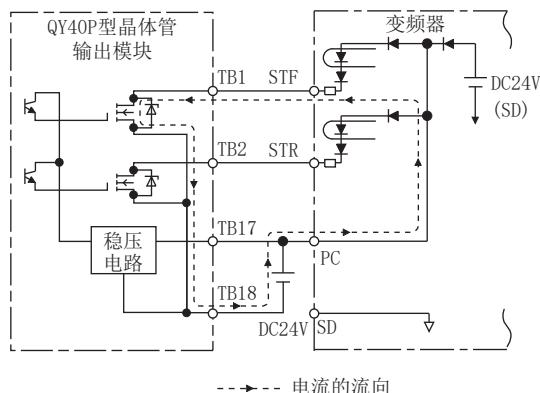
● 选择源型逻辑时输入输出信号相关的电流的流向



- 晶体管输出使用外部电源的情况

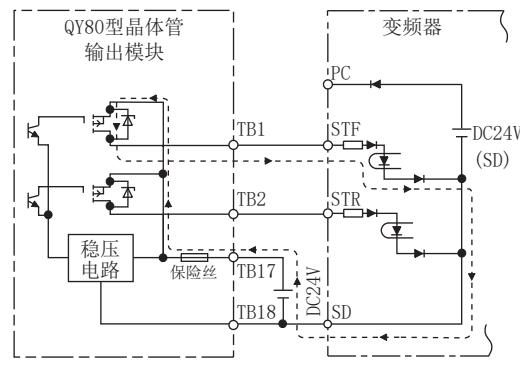
漏型逻辑类型

应将端子 PC 作为公共端子，按照下图进行接线。（请勿将变频器的 SD 端子与外部电源的 OV 端子连接。此外，端子 PC-SD 间作为 DC24V 电源使用时，变频器的外部不可以设置并联的电源。否则可能会因寄生电流而导致发生误动作。）



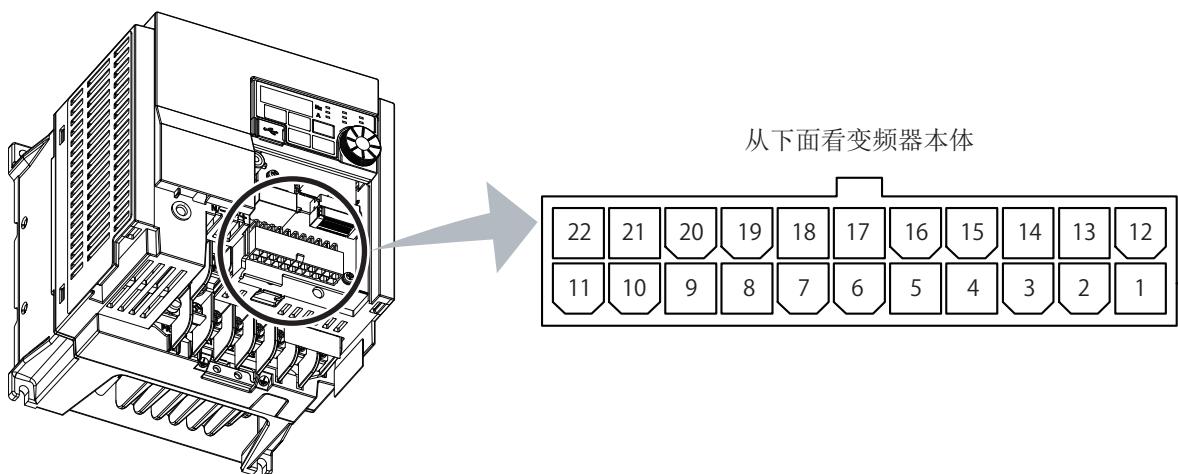
源型逻辑类型

应将端子 SD 作为公共端子，按照下图进行接线。（请勿将变频器的 PC 端子与外部电源的 +24V 端子连接。此外，端子 PC-SD 间作为 DC24V 电源使用时，变频器的外部不可以设置并联的电源。否则可能会因寄生电流而导致发生误动作。）



2.6.3 控制电路的接线

◆ 控制电路端子（接口）针脚排列



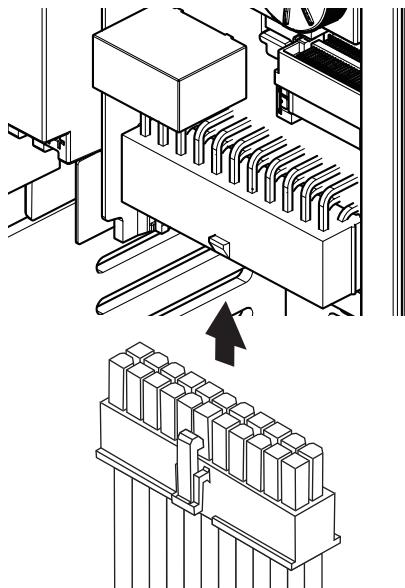
针脚编号	端子记号	针脚编号	端子记号
1	SDA (RS-485)	12	RDB (RS-485)
2	SDB (RS-485)	13	RDA (RS-485)
3	SG (RS-485)	14	2
4	5	15	AM
5	10	16	PC
6	RH	17	RL
7	RM	18	STF
8	STR	19	SD
9	RUN	20	SE
10	-	21	C
11	A	22	B

NOTE

- 请按照下述内容制作所用的连接电缆。
- 市场销售品示例（截至 2021 年 7 月）

产品名称	型号	生产厂家
外壳	2-1586019-2	Tyco Electronics Japan G.K.
接触片	1586315-1	

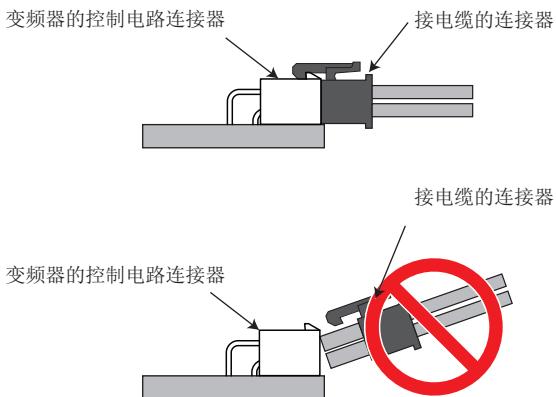
◆ 接线方法



◆ 拆卸 / 安装时的注意事项

拆卸 / 安装控制电路端子时的注意事项如下所示。应遵守注意事项并正确使用，否则会导致变频器的动作不良及发生故障。

- 拆卸 / 安装连接电缆的连接器时，应与变频器本体的控制电路端子接口保持平行。如果不保持平行则无法拆卸和安装连接器。
- 拆卸连接电缆时，应从变频器本体上拆下电路板后再进行作业。



◆ 控制电路的公共端子（SD、PC、5、SE）

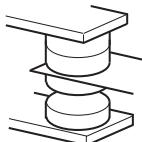
- 因为端子 SD（漏型逻辑时）、PC（源型逻辑时）、5、SE 均为输入输出端子的公共端子（OV），所以各个公共端子相互绝缘。请勿接地。请勿进行端子 SD-5（漏型逻辑时）、端子 PC-5（源型逻辑时）、端子 SE-5 的接线。
- 漏型逻辑时，端子 SD 为触点输入端子（STF、STR、RH、RM、RL）的公共端子。集电极开路电路和内部控制电路为光电耦合器绝缘。
- 源型逻辑时的端子 PC 为触点输入端子（STF、STR、RH、RM、RL）的公共端子。集电极开路电路和内部控制电路为光电耦合器绝缘。
- 端子 5 为频率设定端子（端子 2）及模拟输出端子（AM）的公共端子。应避免受到外来噪声的影响。
- 端子 SE 为集电极开路输出端子（RUN）的公共端子。触点输入电路和内部控制电路为光电耦合器绝缘。

◆ 通过无触点开关输入信号

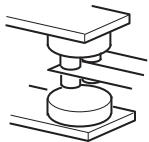
变频器的触点输入端子（STF、STR、RH、RM、RL）可以代替有触点开关，连接晶体管进行控制。关于接线图，请参照第 38 页。

2.6.4 接线时的注意事项

- 连接控制电路端子的电线建议使用 $0.2 \sim 0.8\text{mm}^2$ 尺寸的电线。
- 接线长度不超过 30m。
- 请勿将端子 PC 与端子 SD 进行短接。否则将导致变频器故障。
- 由于控制电路的输入信号是微电流，所以在插入触点时，为了防止接触不良，微信号用触点应使用两个以上并联的触点或使用双触点。

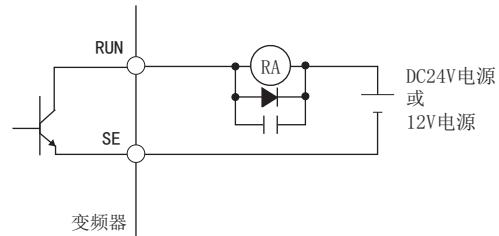


微弱信号用触点



双绞线触点

- 为避免受噪声的影响，连接至控制电路端子的接线应使用屏蔽线或者双绞线，并且应与主电路、高电压电路（包括 200V 继电器顺控电路）分离接线。应将连接至控制电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 上连接有外部电源时，应将屏蔽线与外部电源的负极相连。请勿将控制柜等直接接地。
- 异常输出端子（A、B、C）务必串接继电器线圈或指示灯等。
- 将继电器线圈连接至输出端子时应使用带浪涌吸收功能（带续流二极管）的设备。如果施加电压的方向错误则会导致变频器损坏。此外，应注意避免二极管的连接方向错误等误接线。



2.7 通讯用接口 / 端子

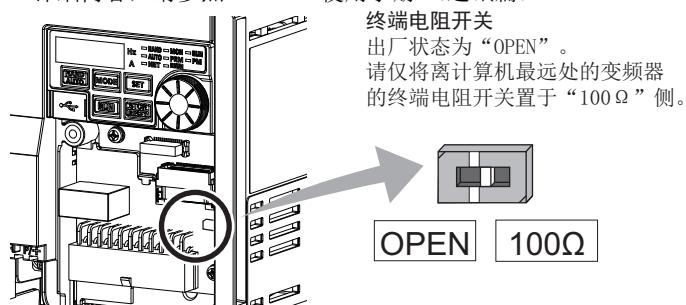
2.7.1 RS-485 端子（接口）

◆ 通讯运行

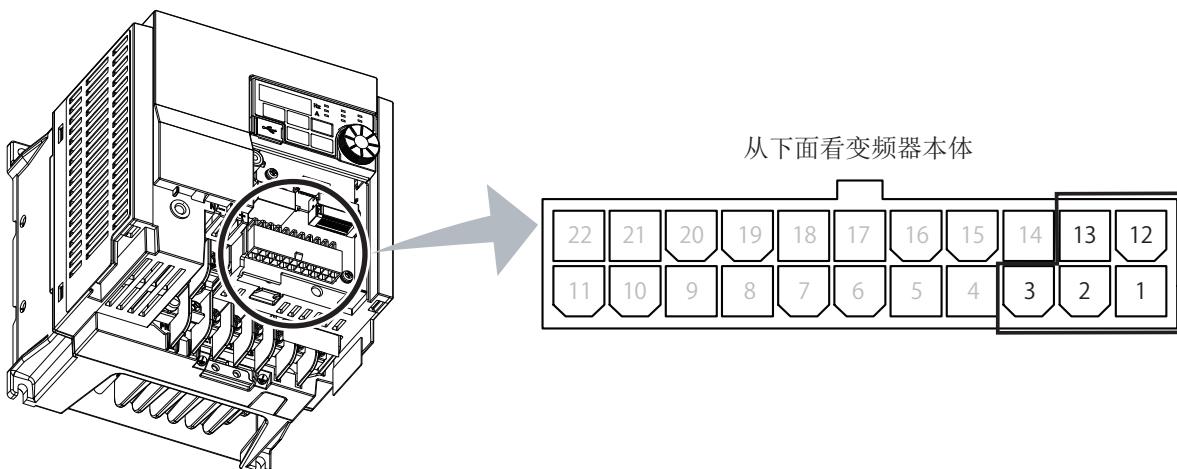
- 通过使用 RS-485 端子可以通过计算机等进行通讯运行。通过通讯电缆与计算机、FA 等的计算机连接后，可以通过客户端程序进行变频器的运行、监视及参数的读取、写入。

可以通过三菱变频器协议（计算机链接通讯）、MODBUS RTU、BACnet MS/TP 进行通讯。

详细内容，请参照 FR-E800 使用手册（通讯篇）。



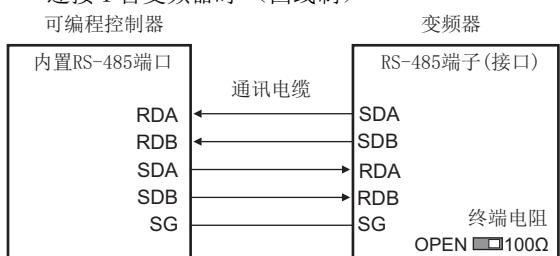
◆ 控制电路端子（接口）针脚排列



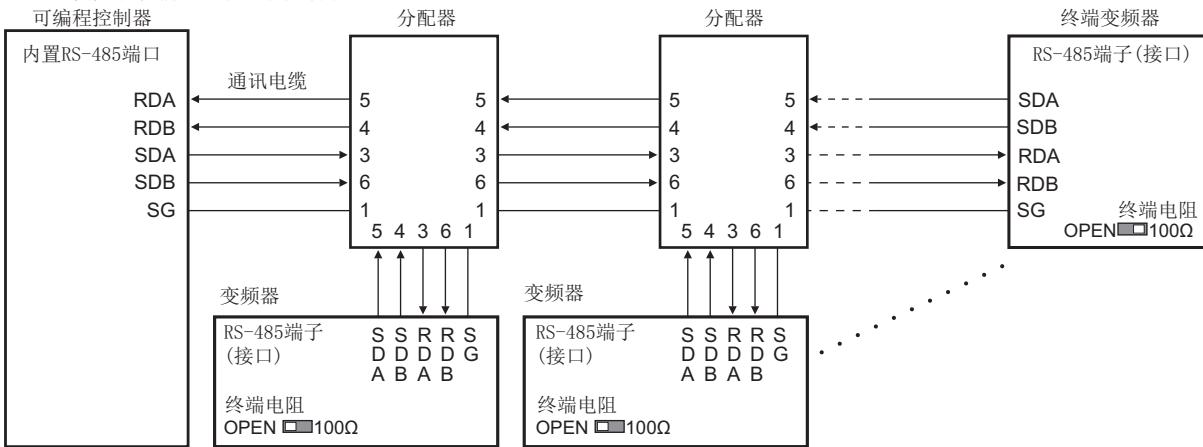
针脚编号	端子记号	针脚编号	端子记号
1	SDA (RS-485)	12	RDB (RS-485)
2	SDB (RS-485)	13	RDA (RS-485)
3	SG (RS-485)		

◆ 接线方法

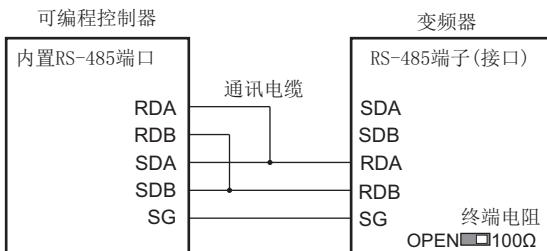
- 连接 1 台变频器时（四线制）



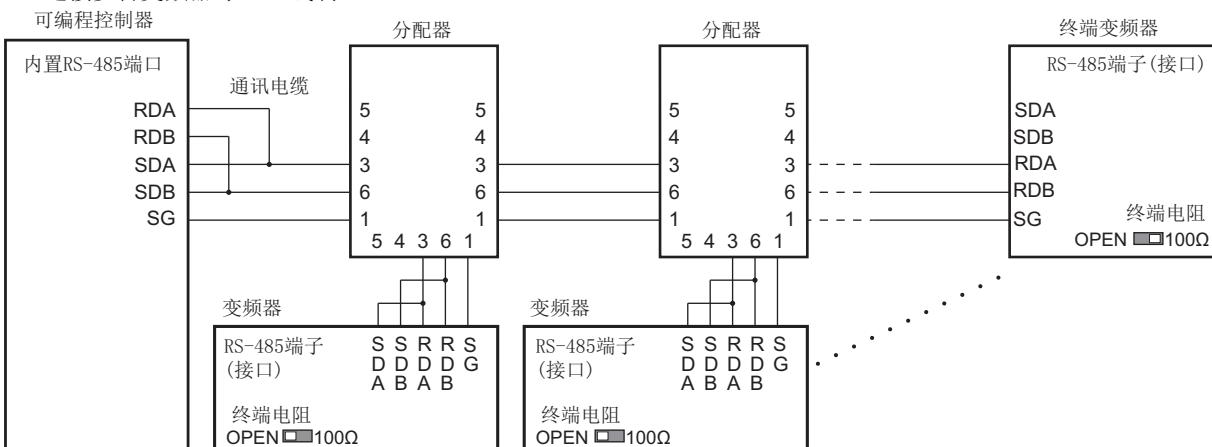
• 连接多台变频器时（四线制）



• 连接 1 台变频器时（二线制）



• 连接多台变频器时（二线制）

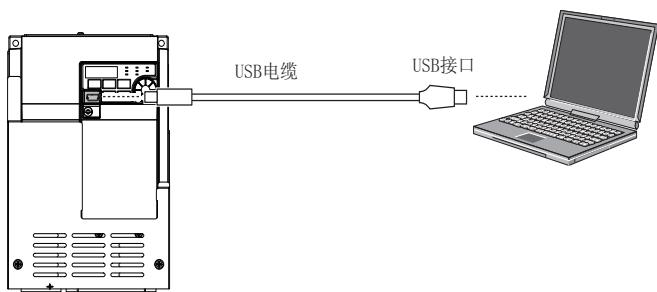


2.7.2 USB 接口

◆ USB 设备通讯

可以使用 USB (Ver1.1) 电缆连接计算机与变频器。

接口	支持 USB1.1 (支持 USB2.0 全速)
传送速度	12Mbps
接线长度	最长 5m
接口	USB 小型 B 接口 (插口)
电源	自行供电
推荐 USB 电缆	MR-J3USBCBL3M (电缆长度 3m)



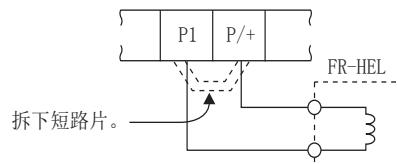
2.8 与独立选件模块的连接

变频器可以根据需要连接独立选件模块。

错误的连接将导致变频器损坏或造成事故，应根据各选件模块的使用手册进行连接、运行。

2.8.1 直流电抗器的连接

- 使用直流电抗器时，在端子 P/+ 和 P1 之间连接电抗器。
应务必拆下短接在端子 P/+ 和 P1 之间的短路片。如果不拆下短路片将无法发挥电抗器的性能。



- 应根据适用电机容量来选定直流电抗器（参照第 62 页）。

NOTE

- 接线距离应为 5m 以内。
- 使用电线尺寸的标准应等同于或高于电源线（R/L1、S/L2、T/L3）、接地线的标准。（参照第 33 页）

MEMO

第3章 变频器使用注意事项

3.1	关于噪声（EMI）和漏电流.....	48
3.2	电源谐波	52
3.3	关于电抗器的设置	53
3.4	电源切断和电磁接触器（MC）	54
3.5	600V 等级电机的绝缘老化对策.....	55
3.6	运行前的检查表	56
3.7	关于使用变频器的系统的故障自动保险	58
3.8	关于部件更换	60

3 变频器使用注意事项

本章是关于本产品使用时的注意事项的说明。

使用之前应务必阅读注意事项等。

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电容，因此会产生漏电流。该电流值受电容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，应采取以下措施。此外，漏电断路器的选定与载波频率的设定无关，是根据漏电断路器的额定灵敏度电流进行选定的。

◆ 对大地的漏电流

漏电流不仅流过变频器的自身系统，有时会通过接地线等流向其它系统。该漏电流可能会导致漏电断路器及漏电继电器产生不必要的动作。

■ 对策

- 载波频率设定得较高时，将 Pr. 72 PWM 频率选择设定低一些。
但是，电机的噪声会增加。对 Pr. 240 Soft-PWM 动作选择进行选择后会改善电机的噪声。
- 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提高载波频率（低噪声下）来解决。

NOTE

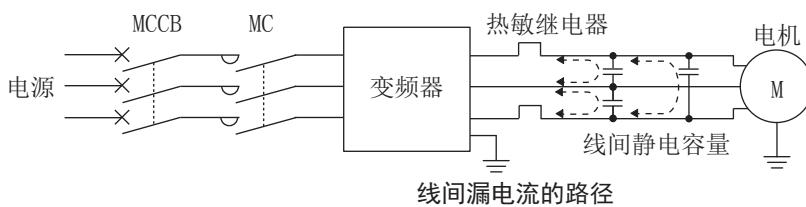
- 接线较长时漏电流会变大。
- 提高电机容量后漏电流会变大。

◆ 线间漏电流

变频器输出接线间的电容所流过的漏电流的谐波成分，可能会导致外接的热继电器产生不必要的动作。

■ 线间漏电流的数据示例（600V 等级）

电机容量 (kW)	电机额定电流 (A)	漏电流 (mA)		数据示例的条件
		接线长度 50m	接线长度 100m	
0.75	1.1	1020	1590	
1.5	2.0	1110	1680	
2.2	3.2	1200	1770	
3.7	5.2	1320	1890	
5.5	7.8	1470	2040	
7.5	9.9	1605	2175	



■ 对策

- 使用 Pr. 9 电子过热保护。
- 载波频率设定得较高时，将 Pr. 72 PWM 频率选择设定低一些。
但是，电机的噪声会增加。对 Pr. 240 Soft-PWM 动作选择进行选择后会改善电机的噪声。
- 此外，为了不受线间漏电流的影响而要对电机进行可靠保护时，推荐采用温度传感器直接检测电机本体温度来进行保护。

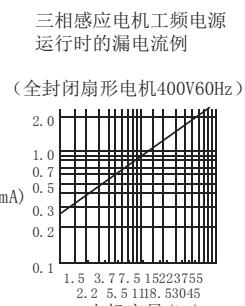
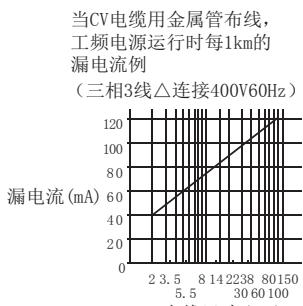
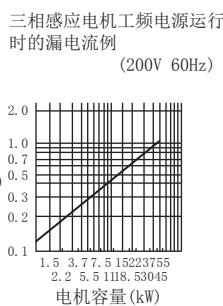
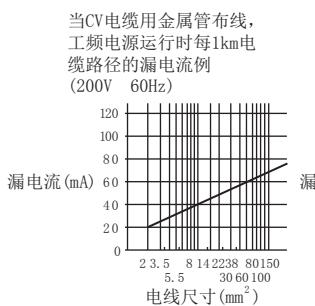
■ MCCB 的设置和选定

为了在电源进线侧保护变频器输入侧的接线，应设置 MCCB。MCCB 根据变频器的输入侧功率因数（根据电源电压、输出频率、负载等的不同而异）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，因此需要选定稍大的容量。（应通过该断路器的资料确认。）此外，漏电断路器应采用本公司的可对应谐波、浪涌的产品。

◆ 漏电断路器的额定灵敏度电流的选定

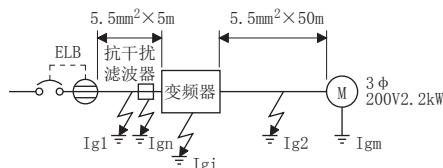
当漏电断路器用于变频器电路时，其额定灵敏度电流的选定与 PWM 载波频率无关，按下述方法选定。

- 对应谐波、浪涌的产品 Ig1、Ig2: 电缆线路的工频电源运行时的漏电流
- 额定灵敏度电流 Ign: 变频器输入侧噪声滤波器的漏电流
- $I \Delta n \geq 10 \times (Ig1 + Ign + Ig1 + Ig2 + Igm)$ Igm: 电动机的工频电源运行时的漏电流
- 一般产品 Ig1: 变频器本体的漏电流
- 额定灵敏度电流
- $I \Delta n \geq 10 \times \{Ig1 + Ign + Ig1 + 3 \times (Ig2 + Igm)\}$



人连接时约为上述的 1/3。

<例>



项目	对应谐波、浪涌的产品	一般产品
漏电流 Ig1 (mA)	$\frac{1}{3} \times 66 \times \frac{5m}{1000m} = 0.11$	
漏电流 Ign (mA)	0 (无噪声滤波器时)	
漏电流 Ig1 (mA)	1 (无 EMC 滤波器时)	
漏电流 Ig2 (mA)	$\frac{1}{3} \times 66 \times \frac{60m}{1000m} = 1.32$	
电机漏电流 Igm (mA)	0.18	
合计漏电流 (mA)	3.00	6.66
额定灵敏度电流 (mA) ($\geq Ig \times 10$)	30	100

NOTE

- 漏电断路器 (ELB) 应设置在变频器的输入侧。
- 人接线中性点接地方式时，针对变频器的输出侧的接地故障，灵敏度电流会钝化，负载设备的保护接地应进行专用接地 (10Ω 以下)。
- 在变频器的输出侧设置了断路器时，即使有效值在额定值以下，也可能因为谐波而产生不必要的动作。
此时，涡流、磁滞损失增加会导致温度上升，所以请勿在变频器输出侧设置断路器。
- 一般产品有如下机型：……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 中性线缺相保护的 NV
其他机型是对应谐波、浪涌的产品：……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

3.1.2 变频器产生的噪声 (EMI) 的种类和对策

噪声分为从外部侵入使变频器误动作的噪声和从变频器辐射出来使外围设备误动作的噪声。虽然变频器设计有较高的电磁抗扰性，但因为是处理微弱信号的电子设备，所以必须采取下述的基本对策。此外，由于变频器是以高载波频率对输出进行调制的，因此属于噪声的发生源。该噪声导致外围设备误动作时，应实施抑制噪声的对策 (EMI)。该对策根据噪声 (EMI) 传播路径的不同而略有不同。

◆ 基本对策

- 避免将变频器的动力线（输入输出线）与信号线平行接线和成束接线，应分散接线。

- 检测器的连接线、控制用信号线应使用屏蔽双绞线，将屏蔽线的外皮连接至端子 SD。
- 变频器、电机等采用 1 点接地。

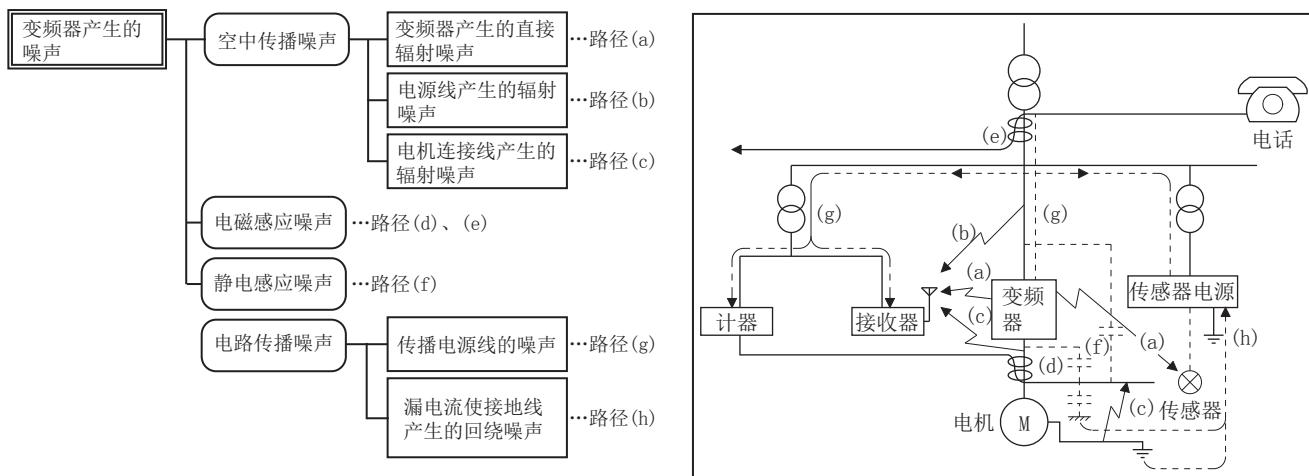
◆ 对于从外部侵入而使变频器误动作的噪声的对策（抗电磁波对策）

在变频器附近安装有产生大量噪声的设备（电磁接触器、电磁制动器、使用多个继电器等）从而担心变频器可能会发生误动作时，需要采取下述对策。

- 在噪声多发的设备上安装浪涌抑制器，抑制产生的噪声。
- 在信号线上加装数据线滤波器。
- 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。

◆ 对于变频器辐射出来使外围设备误动作的噪声的对策（EMI 对策）

从变频器发出的噪声大致分为：连接至变频器本体和变频器主电路（输入、输出）的连接电线所辐射的噪声、接近主电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、以及电源电路线中传输的噪声。



传播路径	对策
(a) (b) (c)	当测量仪表、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与变频器安装在同一控制柜内，或布线较近时，由于噪声在空气中传播可能导致设备产生误动作，因此需要采取下述对策。 <ul style="list-style-type: none"> • 容易受影响的设备，设置时应尽量远离变频器。 • 容易受影响的信号线，设置时应尽量远离变频器及其输入输出线。 • 避免将信号线和动力线（变频器输入输出线）平行接线或成束接线。 • 连接外置 EMC 滤波器。 • 在输入输出侧插入线路噪声滤波器或在输入侧插入无线电噪声滤波器，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或分别套入金属管时效果将更好。
(d) (e) (f)	信号线与动力线平行接线、或与动力线成束接线时，由于电磁感应噪声、静电感应噪声的影响，噪声在信号线中传播可能会导致发生误动作，因此需要采取下述对策。 <ul style="list-style-type: none"> • 容易受影响的设备，设置时应尽量远离变频器。 • 容易受影响的信号线，设置时应尽量远离变频器的输入输出线。 • 避免将信号线和动力线（变频器的输入输出线）平行接线或成束接线。 • 信号线和动力线使用屏蔽线或分别套入金属管时效果将更好。
(g)	外围设备的电源与变频器连接至同一系统的电源时，由于变频器产生的噪声会经电源线传播而导致设备误动作，因此需要采取下述对策。 <ul style="list-style-type: none"> • 连接外置 EMC 滤波器。 • 安装变频器的动力线（输出线）线路噪声滤波器。
(h)	外围设备的接线连接至变频器而构成闭环电路时，漏电流通过变频器的接地线流入，可能导致设备误动作。此时，拆下设备的接地线，可能就不再发生误动作。

■ 数据线滤波器

作为抗电磁波对策、EMI 对策，应在检测器电缆上安装数据线滤波器。

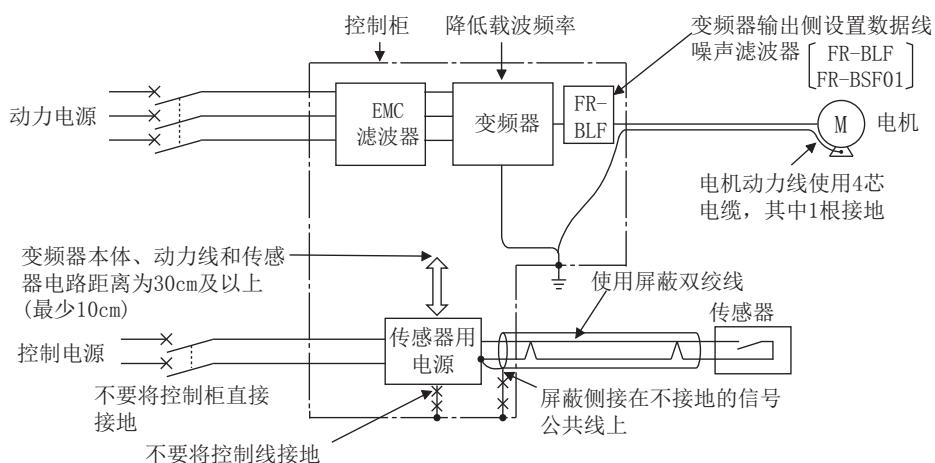
- 数据线滤波器示例：ZCAT3035-1330（TDK 生产）/ESD-SR-250（NEC-TOKIN 生产）

- 规格 (ZCAT3035-1330)

项目	内容	
阻抗 (Ω)	10 ~ 100MHz	80
	100 ~ 500MHz	150
外形尺寸图 (mm)		

上述阻抗值仅为参考值而非保证值。

■ 噪声 (EMI) 对策示例



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产生的，对发电机和进相电容器等都会产生影响。电源谐波的产生源、频率范围和传输方法与噪声及漏电流不同。应按如下所示采取对策。

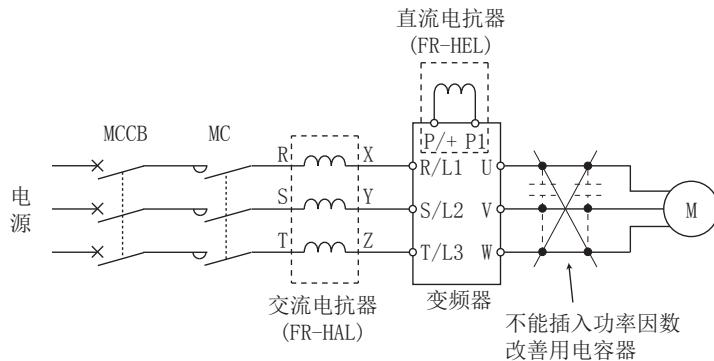
- 谐波和噪声的不同如下所示。

项目	谐波	噪声
频率	一般 40 ~ 50 次以下 ($\sim 3\text{kHz}$ 以下)	高频率 (几十 kHz ~ 1GHz 范围)
环境	与线路、电源阻抗有关	与空间、距离、布线路径有关
定量分析	可通过理论计算	随即发生、难以进行定量分析
产生量	几乎与负载容量成正比	随电流变化率而变化 (随切换速度的增加而增加)
受影响设备的耐量	在各种设备的规格中注明	根据生产厂家的设备规格不同而异
对策示例	设置电抗器	保持距离

- 对策方法

根据条件的不同，从变频器输入侧产生的谐波电流也是不同的。例如：接线阻抗、有无电抗器、负载侧的输出频率和输出电流的大小等。

关于输出频率、输出电流，通过使用最高频率时的额定负载下的条件来计算比较恰当。



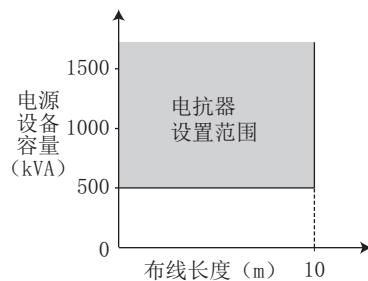
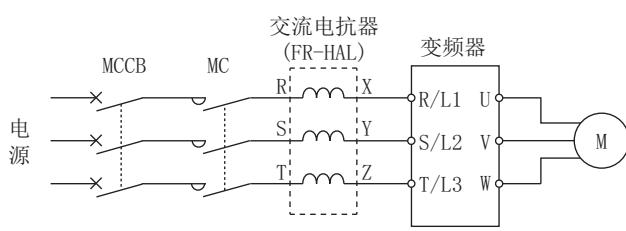
NOTE

- 由于变频器输出的谐波的影响，可能造成变频器输出侧的功率因数改善用电容器和浪涌抑制器因发热而损坏。此外，由于变频器中有过电流流过时过电流保护会起动，因此变频器驱动时请勿在变频器输出侧设置电容器及浪涌抑制器。为了改善功率因数，应在变频器的输入侧或直流电路中设置电抗器。

3.3 关于电抗器的设置

连接在大容量的电源变压器下（500kVA 以上）时，或是对进相电容器进行切换时，在电源输入电路中会有过大的峰值电流流过，从而可能导致整流器部分损坏。在此情况下，应务必设置交流电抗器。

- 三相电源输入



3.4 电源切断和电磁接触器（MC）

◆ 变频器输入侧电磁接触器（MC）

在下列情况下，建议在变频器输入侧设置 MC。（关于选定，请参照第 20 页。）

- 变频器保护功能起动或驱动装置异常时（紧急停止操作等）需要把变频器与电源断开的情况下。
- 需要防止变频器因停电停止后恢复供电时的自行启动而引发事故的情况下。
- 为确保维护、点检工作的安全，需要把变频器与电源断开时。

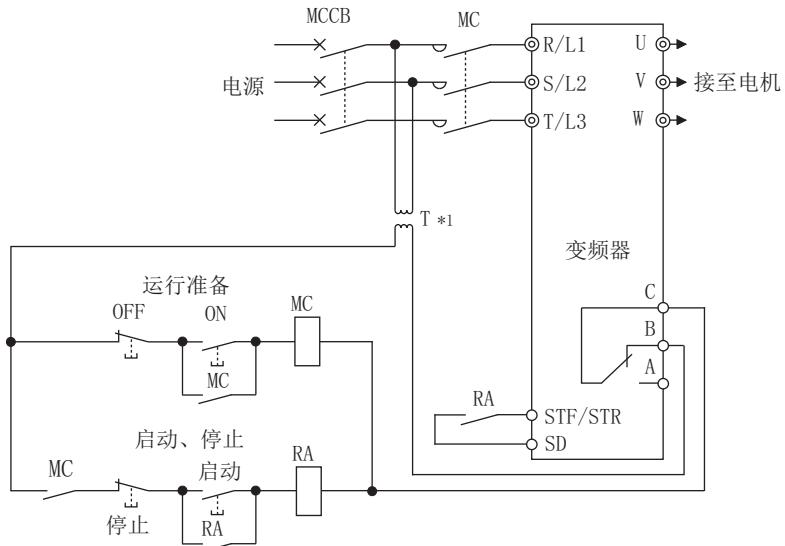
运行中紧急停止时，针对变频器输入侧电流，应选定 JEM1038-AC-3 级额定使用电流

NOTE

- 由于接通电源时的冲击电流的反复出现会导致整流部的寿命（开合寿命为 100 万次左右）缩短，因此应避免通过 MC 频繁地开关变频器。应通过变频器启动控制用端子（STF、STR）的开和关来运行、停止变频器。

- 变频器的启动 / 停止电路示例

如下图所示，启动停止应务必通过启动信号（STF、STR 信号的 ON、OFF）进行。



*1 电源为 575V 等级时应设置降压变压器。

◆ 变频器输出侧电磁接触器的使用

应在变频器和电机都停止的状态下对变频器和电机之间的电磁接触器进行切换。变频器运行中从 OFF 切换到 ON 时，变频器的过电流保护等将起动。

◆ 变频器输出侧手动开关的使用

因为 PM 电机是转子中内置了高性能磁铁的同步电动机，所以即使在切断了变频器电源的状态下，只要电机仍在旋转，电机端子上就会产生高电压。即使在切断了变频器电源的状态下 PM 电机也因负载而转动时，应将低压手动开关连接至变频器输出侧。

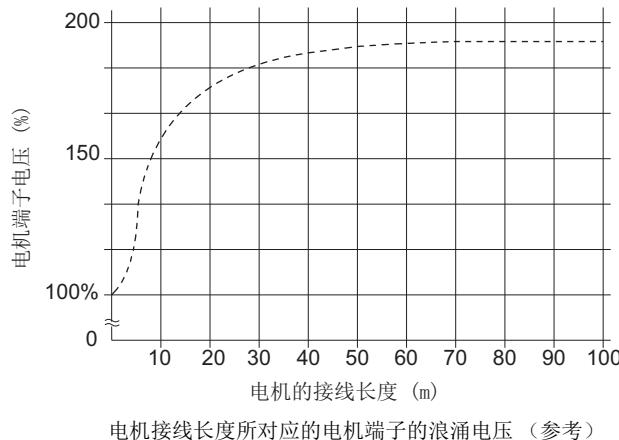
NOTE

- 应确认电机已停止后再对 PM 电机进行接线、维护点检。当电机用于风扇、风机等被负载所带转的用途时，应在变频器输出侧连接低压手动开关，并应在打开开关后进行接线、维护点检。否则可能会导致触电。
- 变频器运行中（输出时）请勿操作开关。

3.5 600V 等级电机的绝缘老化对策

PWM 方式的变频器时，在电机的端子上会产生因接线常数所导致的浪涌电压。特别是 600V 等级电机的情况下，浪涌电压可能会导致绝缘老化。

因此，在变频器驱动 600V 等级电机时，应考虑以下对策。



◆ 对策方法

■ 变频器驱动用电机

应选定变频器驱动用电机。各生产厂家销售的带绝缘装置的电机，可以应对 PWM 方式的变频器的应力影响。

■ 交流电抗器

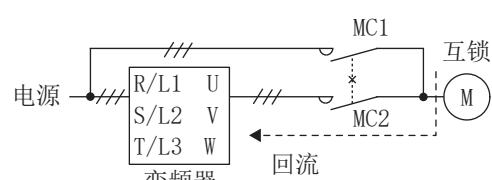
- 为了加强保护，应在变频器的输出侧设置交流电抗器。

NOTE

- 有关浪涌电压抑制滤波器（FR-ASF-H/FR-BMF-H）的说明内容，请参照各选件的使用手册。

3.6 运行前的检查表

FR-E800 系列变频器是可靠性很高的产品，但外围电路的构成方式和运行、使用方法等的影响可能会导致产品的寿命缩短或损坏。运行时请务必注意下列事项，进行再次确认后再使用。

检查项目	对策	参照页	检查栏
是否已采取了压接端子的绝缘对策？	电源及电机接线的压接端子建议使用带绝缘套管的端子。	—	
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）上会损坏变频器。切勿进行上述接线。	32	
接线盖板内的顶出孔处是否有毛刺等碎屑？	毛刺的碎屑会导致发生异常、故障、误动作。 应注意不要使切屑粉掉进接线盖板和变频器内。	—	
是否残留有接线时的电线切屑？	电线切屑会导致异常、故障、误动作。变频器应始终保持清洁。在控制柜上等处钻安装孔时，应注意不要使切屑粉掉进变频器内。	—	
是否正确选定主电路电线尺寸？	为使电压下降在2%以内，应使用恰当尺寸的电线接线。变频器和电机间的接线距离较长的情况下，特别是在低频率输出时，会由于主电路电缆的电压下降而导致电机的转矩下降。	33	
接线总长度是否为规定的长度？	使用的总接线长度应控制在规定长度以内。特别是进行长距离接线时，受接线的寄生电容所产生的冲击电流的影响，可能会出现高响应电流限制功能下降、连接在变频器输出侧的设备发生误动作或故障等现象，所以应注意总接线长度。	33	
是否已采取电波干扰对策？	变频器的输入输出（主电路）包含有谐波成分，可能会对变频器附近使用的通讯设备（如AM收音机等）造成电波干扰。此时，通过在输入侧连接无线电噪声滤波器或EMC滤波器，可以减少干扰。	49	
是否在变频器的输出侧安装了进相电容器、浪涌抑制器或无线电噪声滤波器？	会导致变频器跳闸或电容器、浪涌抑制器损坏。如已安装应拆除。	—	
通电后要进行点检或重新接线时，是否在切断电源后经过了足够长的时间？	在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，应在切断电源后经过10分钟以上，用万用表等确认变频器主电路端子P/+和N/-间电压已充分降低后再进行操作。	—	
变频器输出侧是否短路或有接地故障？	• 变频器输出侧的短路或接地故障可能会导致变频器模块损坏。 • 外围电路不正常引起的反复短路，或接线不良、电机的绝缘电阻下降引起的接地故障可能会导致变频器模块损坏，所以运行变频器前应充分确认电路的绝缘电阻。 • 应在接通电源之前充分确认变频器输出侧的对地绝缘、相间绝缘。特别在使用旧电机或周围环境较差的情况下，应切实确认电机的绝缘电阻等。	—	
电路结构是否为频繁地使用变频器输入侧的电磁接触器来启动、停止变频器？	频繁通过输入侧电磁接触器进行开关操作时，整流部的寿命会由于接通电源时反复出现的冲击电流而缩短，因此需要尽量避免该操作。变频器的启动与停止应务必使用启动信号（STF、STR信号的ON、OFF）进行。	54	
变频器输入输出信号电路上的外加电压是否在规格范围内？	变频器输入输出信号电路上的外加电压超出允许电压范围或是弄错极性时，可能会损坏输入输出用元件。	36	
进行工频切换运行时，是否对工频切换的MC1和MC2切实地设置了电气与机械式互锁？	除错误接线外，在下图所示的工频切换电路上进行切换时的电弧或顺控失误所造成的抖动等现象，会引起电源回流而损坏变频器。（PM电机无法进行工频运行。）  在发生了电磁接触器MC2和电机间的输出短路等异常状态下切换至工频运行时，损失可能会进一步扩大。发生了MC2和电机间的异常时，应务必设置使用OH信号输入等的保护电路。	—	
是否已采取停电后的恢复供电对策？	停电后恢复供电时，如需防止机械再启动，则应在变频器的输入侧安装电磁接触器的同时，设置启动信号不会为ON的顺控。如果始终保持启动信号（启动开关），则变频器将在恢复供电后自动再启动。	—	
是否在变频器的输入侧设置了电磁接触器（MC）？	在下列情况下，应在变频器输入侧设置MC。 • 在变频器保护功能启动或驱动装置异常时（紧急停止操作等），需要将变频器与电源断开。 • 防止变频器因停电停止后恢复供电时的自行再启动而引发事故。 • 为确保维护、点检工作的安全，需要将变频器与电源断开。 运行中使用紧急停止时，针对变频器输入侧电流，应选定JEM1038-AC-3级额定使用电流。	54	

检查项目	对策	参照页	检查栏
是否正确使用变频器输出侧电磁接触器？	应在变频器和电机都停止的状态下对变频器和电机之间的电磁接触器进行切换。	54	
使用 PM 电机时，是否在变频器的输出侧设置了低压手动开关？	因为 PM 电机是转子中内置了高性能磁铁的同步电动机，所以即使在切断了变频器电源的状态下，只要电机仍在旋转，电机端子上就会产生高电压。当电机用于风扇、风机等被负载所带动的用途时，应在变频器输出侧连接低压手动开关，并应在打开开关后进行接线、维护点检。否则可能会导致触电。	54	
是否已对频率设定信号采取抗噪措施？	通过模拟信号改变电机转速时，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下，可以采取下列对策。 • 避免将信号线和动力线（变频器的输入输出线）平行接线或成束接线。 • 信号线尽量远离动力线（变频器的输入输出线）。 • 使用屏蔽线作为信号线。 • 在信号线上加装数据线滤波器（例如：ZCAT3035-1330 TDK 生产）。	49	
是否已采取过载运行时的对策？	变频器频繁地反复运行 / 停止时，会有大量的电流反复通过，变频器的晶体管元件的温度会因此反复上升 / 下降，从而出现热疲劳而导致其寿命缩短。热疲劳受电流的大小影响，因此通过降低限制电流或启动电流等可以延长其寿命。虽然降低电流可以延长寿命，但降低电流本身可能会导致转矩不足、无法启动。因此，使用感应电机时，增大变频器的容量（增大 2 个档次），使用 PM 电机时，增大变频器和 PM 电机双方的容量，则足以应对通过的电流。	—	
规格和额定是否符合机械、系统的要求？	应充分确认规格和额定是否符合机械、系统的要求。	62	
是否实施了电机轴承部的电腐蚀对策？	通过变频器驱动电机时，原理上由于在电机轴承上会产生轴电压，因此根据接线方法、负载、运行状态、变频器设定状态（高载波频率），偶尔会发生轴承电腐蚀现象。关于电机侧的对策，请咨询所使用的电机的销售部门。变频器侧的对策示例如下所示。 • 降低载波频率 • 在变频器输出侧追加共模滤波器 *1	—	

*1 推荐的共模滤波器：FINEMET® 共模扼流圈用铁芯 FT-3KM F 系列（日立金属株式会社生产）
FINEMET 是日立金属株式会社的注册商标。

3.7 关于使用变频器的系统的故障自动保险

变频器通过保护功能检测出异常时，保护功能起动并输出异常输出信号。但是，在检测电路或输出电路发生故障等变频器异常时，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，但为了避免发生因某些特殊原因引起的变频器故障而导致的机器损坏等事故，在利用变频器的各种状态输出信号实现互锁的同时，还应考虑在变频器出现故障时可以不通过变频器、而是在变频器外部构建自动进行保护的故障自动保险系统。

◆ 利用变频器的各种状态输出信号的互锁方法

通过组合使用变频器的各种状态输出信号，并按以下方法采用互锁装置，可以检测变频器的异常。（各信号的详细内容，请参照 FR-E800 使用手册（功能篇）。）

No	互锁方法	确认方法	使用信号
a	变频器保护功能起动	异常触点的动作确认 通过负逻辑设定检测电路故障	异常输出信号（ALM 信号）
b	变频器运转状态	确认运行准备完成信号	运行准备完成信号（RY 信号）
c	变频器运行状态	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）
d	变频器运行状态 *1	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 信号）

*1 使用 PM 电机时，无法使用该互锁。

- 使用各种信号时，请参照下表在 Pr. 190 ~ Pr. 196（输出端子功能选择）中进行功能分配。

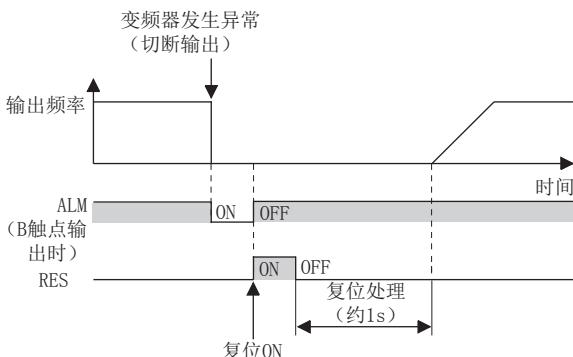
输出信号	Pr. 190 ~ Pr. 196 设定值	
	正逻辑	负逻辑
ALM	99	199
RY	11	111
RUN	0	100
Y12	12	112

NOTE

- 如果通过 Pr. 190 ~ Pr. 196（输出端子功能选择）变更端子分配，则可能会影响其他功能。应确认各端子功能后再进行设定。

■ 根据变频器的异常输出信号进行检查... (a)

变频器的保护功能起动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 ABC 上）。检查变频器是否正常动作。也可以作为负逻辑设定（正常时 ON、异常时 OFF）。

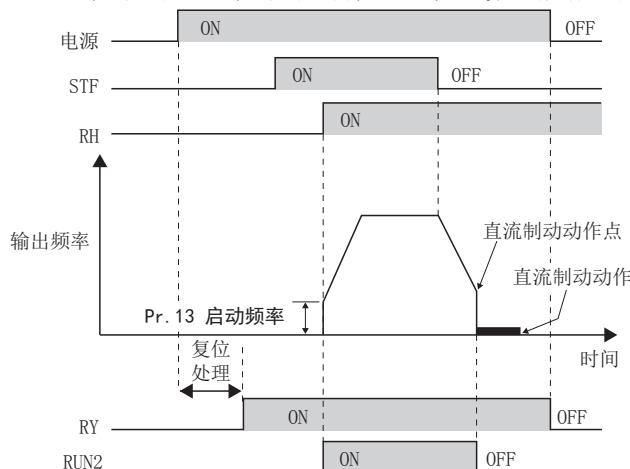


■ 根据变频器运行准备完毕信号检查变频器的运转状态... (b)

在接通变频器的电源后变频器进入可运行的状态时，将输出运行准备完成信号（RY 信号）。检查接通变频器电源后是否会输出 RY 信号。

■ 根据输入变频器的启动信号和变频器运行中信号检查变频器的运行状态... (c)

变频器运行时将输出变频器运行中信号 (RUN2 信号)。向变频器输入启动信号 (正转信号为 STF 信号、反转信号为 STR 信号) 时, 检查是否会输出 RUN2 信号。但是, 即使将启动信号设为 OFF, 变频器在减速并停止向电机输出为止的这段时间内, 仍然输出 RUN2 信号, 因此, 信号的逻辑检查应采用考虑到变频器减速时间的顺控。



■ 根据向变频器输入启动信号和变频器输出电流检测信号检查电机的运转状态... (d)

使用 PM 电机时, 无法确认。

在变频器运行状态下有电流流入电机时, 将输出输出电流检测信号 (Y12 信号)。

向变频器输入启动信号 (正转信号为 STF 信号、反转信号为 STR 信号) 时, 检查是否会输出 Y12 信号。而且, 输出 Y12 信号的电流等级的初始值被设定为变频器额定电流的 150%, 因此需要通过 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。

此外, 与变频器运行中信号 (RUN 信号) 相同, 即使将启动信号设为 OFF, 变频器在减速并停止向电机输出为止的这段时间内, 仍然输出启动信号, 因此, 信号的逻辑检查应采用考虑到变频器减速时间的顺控。

◆ 在变频器外部备份的方法

即使采用了基于变频器各种状态信号的互锁, 但根据变频器自身故障的状况, 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 信号输出的互锁, 一旦变频器的 CPU 发生故障, 即使变频器发生异常, 也不会输出异常输出信号, 而是仍然输出 RUN 信号。

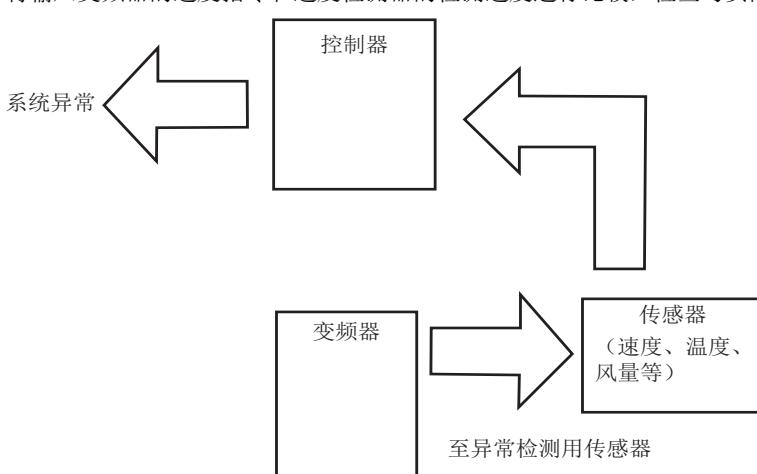
应根据系统的重要性设置检测电机速度的速度检测器和检测电机电流的电流检测器, 并研讨启用进行下列检查等的备份系统。

■ 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进行比较, 检查向变频器输入启动信号时电机的旋转状况和电机中电流的通过状况。而且, 即使将启动信号设为 OFF, 但是由于变频器在减速、直到电机停止的这段时间内电机仍在旋转, 因此电机里还是会有电流通过。逻辑检查应采用考虑到变频器减速时间的顺控。此外, 使用电流检测器时, 建议先确认三相的各相电流。

■ 指令速度和实际动作速度的检查

将输入变频器的速度指令和速度检测器的检测速度进行比较, 检查与实际动作速度是否有差异。



3.8 关于部件更换

变频器由半导体元件等多个电子部件构成。

结构组成或物理特性决定了下述部件会出现多年老化现象，从而会使变频器的性能下降或引发故障，为了防止出现这种现象，需要定期进行更换。

此外，应把寿命诊断功能作为部件更换的参考标准。

部件名称	参考寿命 ^{*1}	更换方法、其他
冷却风扇	8 年 ^{*2}	更换新部件（调查后决定）
主电路平滑电容器	8 年 ^{*2}	更换新部件（调查后决定）
电路板上平滑电容器	8 年 ^{*2}	更换新的电路板（调查后决定）
ABC 继电器触点	—	调查后决定

*1 参考寿命是指环境温度的年平均值为 40 °C 的情况。

（确保无腐蚀性气体、可燃性气体、油雾和灰尘）

*2 使用 16Hr / 天时的寿命标准为 10 年。

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

变频器自诊断可对主电路电容器、控制电路电容器、冷却风扇、冲击电流抑制电路、变频器模块和 ABC 继电器触点的寿命作出判断。

各部件的寿命期快结束时，可输出变频器的报警信号，从而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

部件名称	判断等级
主电路电容器	初始容量的 85%
控制电路电容器	推断剩余寿命 10%
冲击电流抑制电路	推断剩余寿命 10%（接通电源 剩余 10 万次）
冷却风扇	规定转数以下
变频器模块	推断剩余寿命 15%
ABC 继电器触点	推断剩余寿命 10%

NOTE

- 关于变频器部件的寿命诊断，请参照 FR-E800 使用手册（功能篇）进行诊断。

第4章 规格

4.1	变频器额定	62
4.2	通用规格	63
4.3	外形尺寸图	64

4 规格

本章是关于本产品“规格”的说明。

使用之前应务必阅读注意事项等。

4.1 变频器额定

◆ 三相 575V 电源

型号 FR-E860-[]-HVC		0021	0030	0048	0070	0090	0136	
适用电机容量 (kW) *1	LD	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11.0	
额定容量 (kVA) *2	LD	2.1	3.0	4.8	7.0	9.0	13.5	
额定电流 (A) *3	LD	2.1	3.0	4.8	7.0	9.0	13.6	
过载电流额定 *4	LD	120% 60s、150% 3s (反时限特性) 环境温度 50 °C						
电压 *5	三相 575V 60Hz							
电源	额定输入交流 (直流) 电压 · 频率		三相 575 V, 60 Hz					
	交流 (直流) 电压允许波动		490 ~ 632V 60Hz					
	频率允许波动		±5%					
	额定输入电流 (A) *7	无直流电抗器 LD	4.3	5.9	8.9	12.4	15.9	22.4
		有直流电抗器 LD	2.5	3.6	5.6	8.2	11.0	16.0
	电源设备容量 (kVA) *6	无直流电抗器 LD	4.3	5.9	8.9	12.3	16.0	23.0
		有直流电抗器 LD	2.5	3.6	5.6	8.2	11.0	16.0
防护结构 (UL50)		UL Type 1 (Enclosed Type)						
冷却方式		自冷	强制风冷					
大约质量 (kg)		2.5	2.5	2.5	3.4	3.4	3.4	

*1 适用电机容量是使用三菱电机标准 4 极电机时的最大适用容量。

*2 额定输出容量表示输出电压为 575V 时的输出容量。

*3 Pr. 9 电子过热保护、Pr. 56 电流监视标准、Pr. 557 电流平均值监视信号输出标准电流的初始值为下表的电流值。此外，Pr. 22 失速防止动作水平 (转矩限制水平)、Pr. 874 OLT 水平设定、Pr. 150 输出电流检测等级、Pr. 165 再启动失速防止水平的标准电流值 (100% 值) 为下表的电流值。

型号 FR-E860-[]-HVC	0021	0030	0048	0070	0090	0136
电流值 (A)	2.5	3.6	5.6	8.2	11.0	16.0

*4 过载电流额定的 % 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。

*5 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波形的峰值为电源电压的倍左右。

*6 电源设备容量根据电源侧阻抗 (包括输入电抗器和电线) 值而变化。

*7 额定输入电流表示额定输出电流时的值。额定输入电流根据电源阻抗 (包括输入电抗器和电线) 的值而变化。

4.2 通用规格

控制规格	控制方式		Soft-PWM 控制 / 高载波频率 PWM 控制
	感应电机		可选择 V/F 控制、先进磁通矢量控制、实时无传感器矢量控制
	PM 电机		PM 无传感器矢量控制
	输出频率范围	感应电机	0.2 ~ 590Hz (先进磁通矢量控制、实时无传感器矢量控制时的上限频率为 400Hz。)
		PM 电机	0.2 ~ 400Hz (电机最大频率以上时不可驱动)
	频率设定分辨率	模拟输入	0.015Hz/60Hz (端子 2: 0 ~ 10V/12bit) 0.03Hz/60Hz (端子 2: 0 ~ 5V/11bit, 0 ~ 20mA/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 °C ±10 °C)
		数字输入	设定输出频率的 0.01% 以内
	电压 / 频率特性		基底频率可以在 0 ~ 590Hz 之间任意设定 可以选择恒转矩 / 变转矩曲线 (仅限感应电机)
	启动转矩	感应电机	150% 0.5Hz (先进磁通矢量控制时) 200% 0.3Hz (0.1K ~ 3.7K)、150% 0.3Hz (5.5K 以上) (实时无传感器矢量控制时)
		PM 电机	50%
	转矩提升		手动转矩提升 (仅限感应电机)
	加速、减速时间设定		可选择 0 ~ 3600s (可分别设定加速、减速) 可选择直线、S 形加减速模式
	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
		PM 电机	动作时间 (0 ~ 10s) 可变。动作电压 (动作电流) 不可变更
	失速防止动作等级		可以设定动作电流等级 (0 ~ 220% 可变)、可以选择有无
	转矩限制等级		可设定转矩限制值 (0 ~ 400% 可变) (实时无传感器矢量控制、PM 无传感器矢量控制)
运行规格	频率设定信号	模拟输入	端子 2: 可在 0 ~ 10V、0 ~ 5V、4 ~ 20mA (0 ~ 20mA) 间选择
		数字输入	通过操作面板进行输入
	启动信号		可以选择正转 / 反转分别控制、启动信号自动保持输入 (3 线输入)
	输入信号 (5 点)		低速运行指令、中速运行指令、高速运行指令、正转指令、反转指令 可以通过 Pr. 178 ~ Pr. 182 (输入端子功能选择) 变更输入信号。
	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、直流传动、启动频率、JOG 运行、输出停止 (MRS)、失速防止、再生回避、强励磁减速、频率跳变、转数显示、瞬时停电再启动、遥控设定、自动加减速、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、速度平滑控制、三角波、自动调谐、适用电机选择、RS-485 通讯、PID 控制、简易浮辊控制、冷却风扇动作选择、停止选择 (减速停止 / 自由运行)、停电时减速停止功能、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、速度控制、转矩控制、预备励磁、转矩限制、位置控制、试运行、紧急驱动
	输出	集电级开路输出 (1 点) 继电器输出 (1 点)	变频器运行中、异常 可以通过 Pr. 190、Pr. 192 (输出端子功能选择) 变更输出信号。
		模拟输出	-10 ~ +10V/12 位
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、变频器过载跳闸 (电子过热保护)、电机过载跳闸 (电子过热保护)、散热片过热、欠足电压、输入缺相、因失速防止而停止、失调检测 *1、上限故障检测、下限故障检测、输出侧接地短路过电流、输出短路、输出缺相、外部热继电器动作、PTC 热敏电阻动作 *1、参数存储元件异常、再试次数溢出、CPU 错误、输出电流检测值异常、浪涌电流抑制电路异常、USB 通讯异常、模拟输入异常、发生过速度 *1、速度偏差过大检测 *1、位置误差大 *1、制动顺控异常 *1、加速度异常 *1、PID 信号异常、反转减速异常 *1、内部电路异常、顺控功能用户定义异常、电路板组合异常	
		报警功能	
环境	环境温度		-20 °C ~ +50 °C
	环境湿度		95%RH 以下 (无凝露)
	储存温度 *2		-40 °C ~ +70 °C
	周围环境		室内 (无腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、灰尘)
	标高和振动		2000m 以下 *3、5.9m/s ² 以下、10 ~ 55Hz (X, Y, Z 各方向)

*1 初始状态下，该保护功能无效。

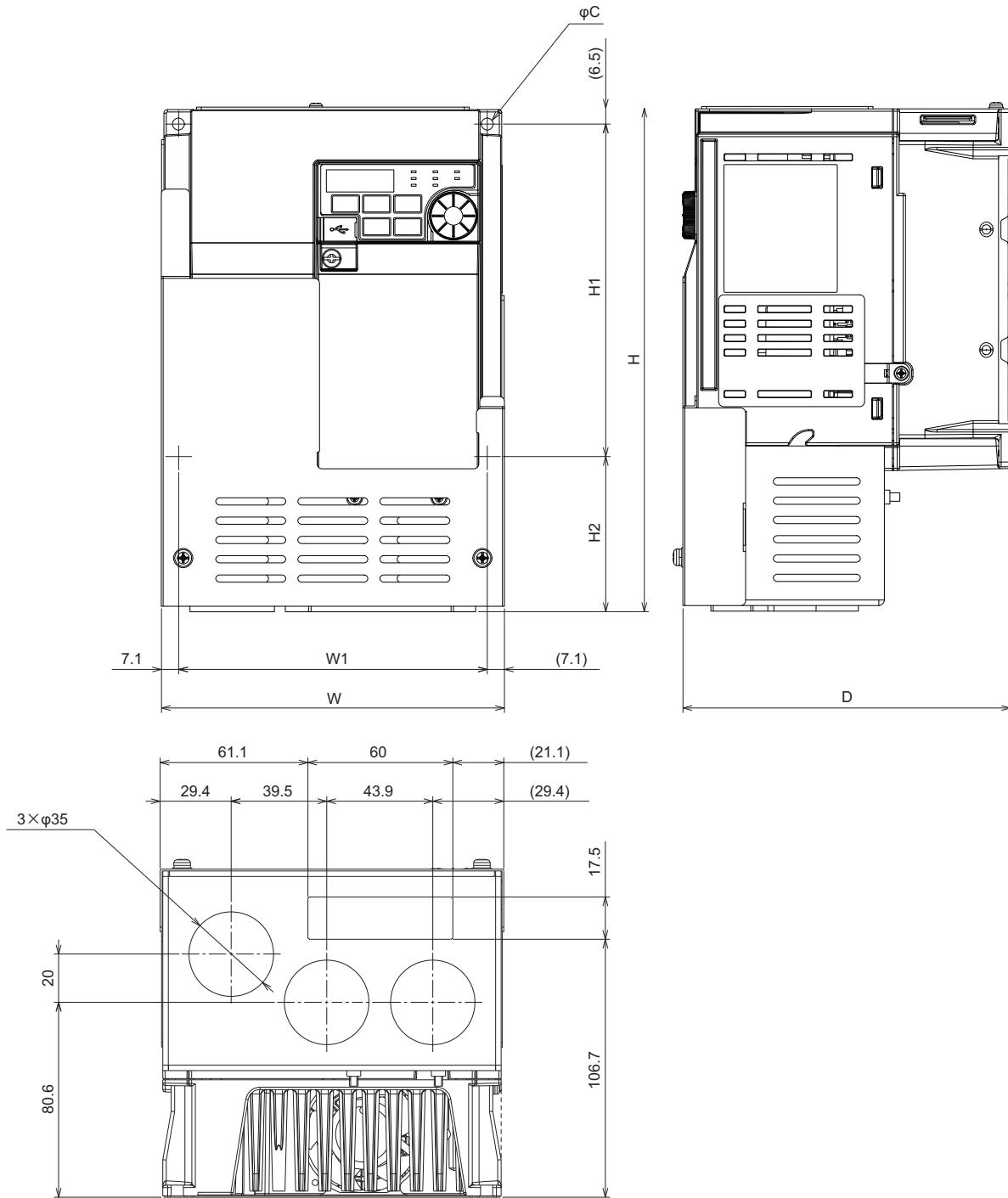
*2 在运输时等短时间内可以适用的温度。

*3 在标高超过 1000m 的位置设置时，每升高 500m，额定电流需要降低 3%。

4.3 外形尺寸图

4.3.1 变频器外形尺寸图

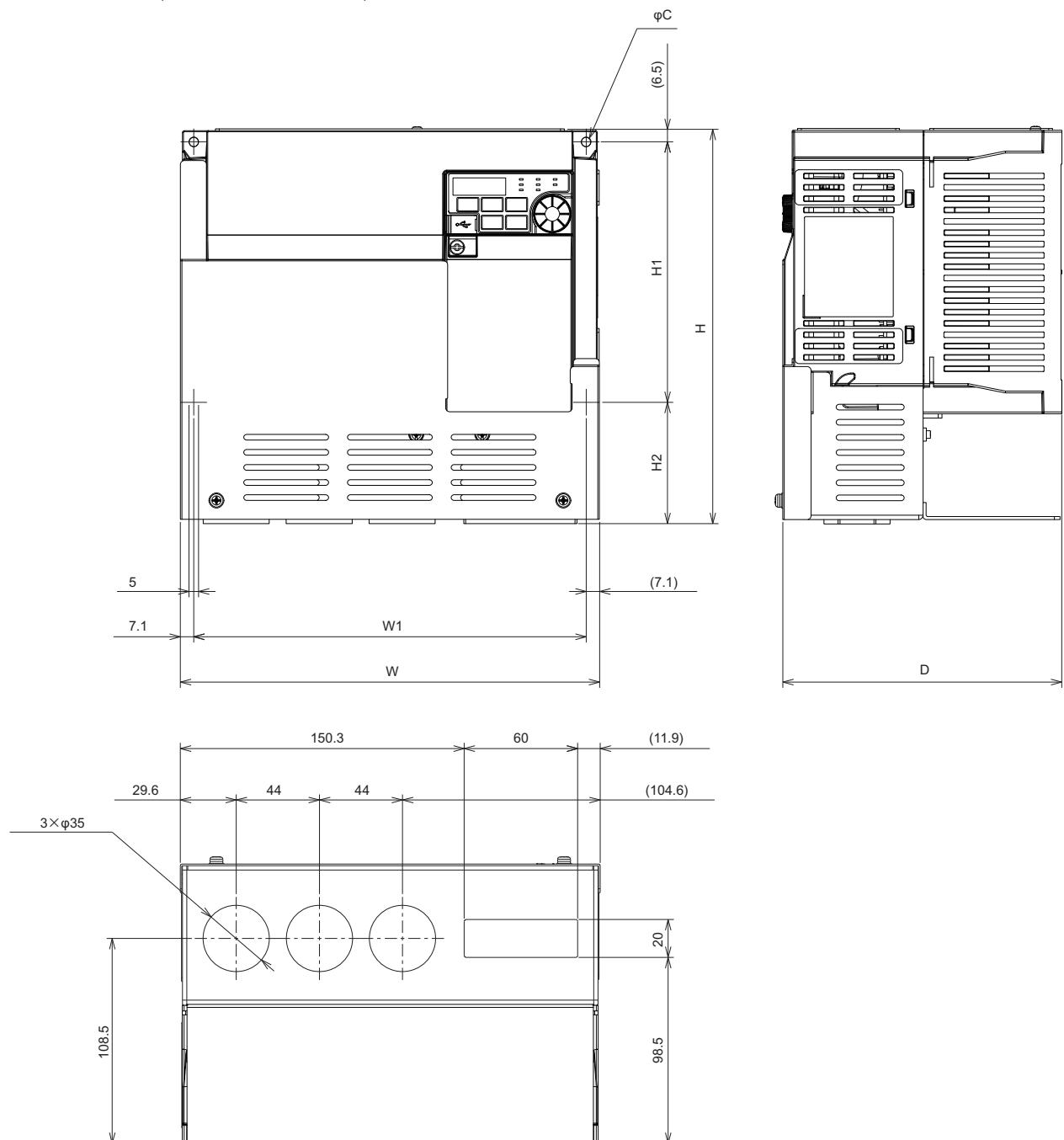
FR-E860-0021(1.5K), FR-E860-0030(2.2K), FR-E860-0048(3.7K)



变频器型号	W	W1	H	H1	H2	D	C
FR-E860-0021(1.5K)							
FR-E860-0030(2.2K)	142.2	128	208.8	138	64.3	135.8	5
FR-E860-0048(3.7K)							

(Unit: mm)

FR-E860-0070(5.5K), FR-E860-0090(7.5K), FR-E860-0136(11K)



变频器型号	W	W1	H	H1	H2	D	C
FR-E860-0070(5.5K)							
FR-E860-0090(7.5K)	222.2	208	208.8	138	64.3	147.8	5
FR-E860-0136(11K)							

(Unit: mm)

MEMO

第 5 章 附录

5.1	不同于标准变频器的功能	70
-----	-------------------	----

5 附录

5.1 不同于标准变频器的功能

与 FR-E800 标准规格产品相比，FR-E800-HVC 的以下功能有所不同。

项目	内容
操作面板 PU/EXT 键	变更为 HAND/AUTO 键
内置选件	无法使用
操作面板选件	无法使用
端子 PR	无 不可以使用制动电阻器、高频率用制动电阻器、制动模块、电阻器模块、放电电阻器、多功能再生整流器、高功率因数整流器
端子 MRS、FU	无
端子 RES	无 Pr. 184 初始值变更为 “9999” 参照 FR-E800 使用手册（功能篇）
端子 S1、S2、S0、SOC	无 无法设定 Pr. 190 ~ Pr. 192 = “80、81、180、181” 参照 FR-E800 使用手册（功能篇）
端子 4	无 无法设定 Pr. 126 无法设定 Pr. 128 = “20、21” 无法设定 Pr. 178 ~ Pr. 182、Pr. 185 ~ Pr. 189 = “4” 无法设定 Pr. 183 ~ Pr. 184 = “4、5、7、10、12、16、25、62、65 ~ 67” 无法设定 Pr. 267 无法设定 Pr. 609 = “3” 无法设定 Pr. 610 = “3”、初始值变更为 “4” Pr. 804 初始值、设定范围变更为 “1” 无法设定 Pr. 810 = “1” 无法设定 Pr. 840 = “1 ~ 3” 无法设定 Pr. 846 ~ Pr. 848、Pr. 858 无法设定 Pr. 904、Pr. 905、Pr. 932、Pr. 933 参照 FR-E800 使用手册（功能篇）
端子 FM	无 无法设定 Pr. 54、Pr. 900 参照 FR-E800 使用手册（功能篇）
PU 接口	无（追加 RS-485 端子（接口）） Pr. 550 设定范围变更为 “2、9999” 参照 FR-E800 使用手册（通讯篇）
BACnet MS/TP	支持 追加 Pr. 52、Pr. 774 ~ Pr. 776、Pr. 992、Pr. 1027 ~ Pr. 1034 = “81、82、84 ~ 86” 追加 Pr. 54 = “85” 追加 Pr. 158 = “86” 追加 Pr. 549 = “2” 追加 Pr. 726 ~ Pr. 729 参照 FR-E800 使用手册（通讯篇）
多重额定	仅限 LD 额定 无法设定 Pr. 570 参照 FR-E800 使用手册（功能篇）
适用负载选择	Pr. 14 初始值变更为 “1” 参照 FR-E800 使用手册（功能篇）

关于质保

使用之前应确认以下产品质保的详细说明。

1. 免费质保期限和免费质保范围

在免费质保期内使用本产品时如果出现任何属于三菱电机责任的故障或缺陷（以下称“故障”），则经销商或三菱电机服务公司将负责免费维修。但是如果需要在国内现场或海外维修时，则要收取派遣工程师的费用。对于涉及到更换故障模块后的任何再试运转、维护或现场测试，三菱电机将不负任何责任。

[免费质保期限]

免费质保期限为自购买日或交货的一年内。注意产品从三菱电机生产并出货之后，最长分销时间为6个月，生产后最长的免费质保期为18个月。维修零部件的免费质保期不得超过修理前的免费质保期。

[免费质保范围]

(1) 首次故障诊断原则上由贵公司实施。

但是，根据贵公司的要求本公司或本公司服务网可以有偿代行此业务。

此时，故障原因在于本公司时，不收取费用。

(2) 范围局限于按照使用手册、用户手册及产品上的警示标签规定的使用状态、使用方法和使用环境正常使用的情况下。

(3) 以下情况下，即使在免费质保期内，也要收取维修费用。

- 因不适当存储或搬运、用户过失或疏忽而引起的故障。因用户的硬件或软件设计而导致的故障。
- 因用户未经批准对产品进行改造而导致的故障等。
- 对于装有三菱电机产品的用户设备，如果根据现有的法定安全措施或工业标准要求配备必需的功能或结构后本可以避免的故障。
- 如果正确维护或更换了使用手册中指定的耗材后本可以避免的故障。
- 耗材（电容器、冷却风扇等）的更换。
- 因火灾或异常电压等外部因素以及因地震、雷电、大风或水灾等不可抗力而导致的故障。
- 因为使用了紧急驱动功能而导致发生了故障。
- 根据从三菱电机出货时的科技标准还无法预知的原因而导致的故障。
- 任何非三菱电机或用户责任而导致的故障。

2. 产品停售后的有偿维修期限

(1) 三菱电机在本产品停售后的7年内受理该产品的有偿维修。停产的消息将以三菱电机销售和服务等方式予以通告。

(2) 产品停售后，将不再提供产品（包括维修零件）。

3. 海外服务

在海外，维修由三菱电机在当地的海外FA中心受理。注意各个FA中心的维修条件可能会不同。

4. 机会损失和间接损失不在质保责任范围内

无论是否在免费质保期内，凡以下事由三菱电机将不承担责任。

- (1) 任何非三菱电机责任原因而导致的损失。
- (2) 因三菱电机产品故障而引起的用户机会损失、利润损失。
- (3) 无论三菱电机能否预测，由特殊原因而导致的损失和间接损失、事故赔偿、以及三菱电机产品以外的损伤。
- (4) 对于用户更换设备、现场机械设备的再调试、运行测试及其它作业等的补偿。

5. 产品规格的改变

目录、手册或技术文档中的规格如有改变，恕不另行通知。

6. 关于产品的应用

(1) 在使用本产品时，应该符合以下条件：即使在本产品出现问题或故障时也不会导致重大事故，并且应在设备外部系统地配备能应付任何问题或故障的备用设备及失效安全功能。

(2) 本产品是以一般工业用途为对象设计和制造的通用产品。

因此，本产品不可应用于各电力公司的核电站以及其它发电厂等对公众有较大影响的用途、以及各铁路公司或公用设施目的等有特殊质量保证体系要求的用途。

此外，本产品也不可应用于航空、医疗、铁路、焚烧·燃料装置、载人移动设备、载人运输装置、娱乐设备、安全设备等预计对人身财产有较大影响的用途。

但是，如果客户在了解上述应用，在限定于具体用途、无需特殊质量要求的条件下，对于本产品的适用与否请咨询本公司的代表机构。

修订记录

* 本使用手册编号在封底的左下角。

修订日期	* 使用手册编号	修 订 内 容
2021 年 12 月	IB (NA) -0600954CHN-A	第一版

IB(NA)-0600954CHN-A(2112)MEE
MODEL:FR-E860-HVC 使用手册 (连接篇)

三菱电机自动化(中国)有限公司

地址：上海市虹桥路1386号三菱电机自动化中心

邮编：200336

电话：021-23223030 传真：021-23223000

网址：<http://cn.MitsubishiElectric.com/fa/zh/>

技术支持热线 **400-821-3030**



扫描二维码,关注官方微博



扫描二维码,关注官方微信

内容如有更改 恕不另行通知