



MD500-PLUS 系列通用变频器

安装指导



工业自动化



智能电梯



新能源汽车



工业机器人



轨道交通



资料编码 19011084A08

前言

资料简介

本产品是一款通用高性能电流矢量变频器，主要用于控制和调节三相交流异步电机和三相交流永磁电机的速度和转矩，可用于纺织、造纸、拉丝、机床、包装、食品、风机、水泵及各种自动化生产设备的驱动。

本手册介绍产品的安装和接线，包括安装前准备、开箱与搬运、机械安装、电气安装等。

更多资料

资料名称	手册编码	内容简介
MD500-PLUS系列通用变频器快速安装与调试手册	19011377	介绍产品的安装、接线、调试、故障处理、功能码、故障码等详细内容。
MD500-PLUS系列通用变频器硬件手册	19011095	介绍产品的系统构成、技术规格、部件、尺寸、选配件（安装附件、线缆、外围电气元件）、扩展卡等，以及产品相关的日常保养与维护指导、符合认证及标准等详细内容。
MD500-PLUS系列通用变频器安装指导（本手册）	19011084	介绍产品的安装尺寸、空间设计、详细安装步骤、接线要求、布线要求、选配件安装要求，以及常见的EMC问题解决建议。
MD500-PLUS系列通用变频器调试手册	19011160	介绍产品的调试工具、调试流程、详细调试步骤，以及产品相关的故障处理、故障码、功能码等。
MD500-PLUS系列通用变频器软件手册	19011159	介绍产品的功能应用、通讯、故障码、功能码等详细内容。

版本变更记录

修订日期	发布版本	变更内容
2023-11	A08	<ul style="list-style-type: none"> 更新第1页“封面”、第1页“前言”、第8页“安全注意事项”和第169页“封底”章节。 更新第116页“7.3.2 主回路端子尺寸及线缆选型”章节，新增450G机型输入电流说明。 更新第140页“7.4.2 控制回路端子接线说明”章节，新增变频器外部24V电源漏型接法及相关描述。
2022-09	A07	更新前言模板。 更新安全注意事项模板。 更新“1.4.1嵌入式安装支架”中MD500-AZJ-A1T1、T2中部安装支架及开孔尺寸。 更新“7.3.2 主回路端子尺寸及推荐线缆选型”一节，新增T13机型主回路端子尺寸图。 更新“7.4.2 控制回路端子接线说明”一节，新增DO接线示例。 更新“7.6.4 Profinet接线”一节，删掉补充说明。 删掉“9.1 漏电流抑制”一节。 修改细小勘误。
2021-11	A06	更新章节4.8“安装管线盒”。

修订日期	发布版本	变更内容
2021-09	A05	更新封面和封底的版本号。
2020-11	A04	细小勘误。
2020-07	A00	手册第一次发布。

关于手册获取

本手册不随产品发货，如需获取电子版PDF文件，可以通过以下方式获取：

- 登录汇川技术官方网站 (www.inovance.com)，“服务与支持-资料下载”，搜索关键字并下载。
- 使用手机扫产品机身二维码，获取产品配套手册。
- 扫描下方二维码，安装掌上汇川App，在App内搜索获取手册。



保修声明

正常使用情况下，产品发生故障或损坏，汇川技术提供保修期内的保修服务（产品保修期请详见订货单）。超过保修期，将收取维修费用。

保修期内，以下情况造成的产品损坏，将收取维修费用。

- 不按手册中的规定操作本产品，造成的产品损坏。
- 火灾、水灾、电压异常，造成的产品损坏。
- 将本产品用于非正常功能，造成的产品损坏。
- 超出产品规定的使用范围，造成的产品损坏。
- 不可抗力（自然灾害、地震、雷击）因素引起的产品二次损坏。

有关服务费用按照厂家统一标准计算，如有契约，以契约优先的原则处理。

详细保修说明请参见《产品保修卡》。

目录

前言	1
产品型号表	6
安全注意事项	8
1 安装准备	13
1.1 安装流程	13
1.2 安装现场检查	15
1.2.1 安装环境	15
1.2.2 安装空间	16
1.2.3 安装方向	19
1.3 安装工具	20
1.3.1 机械安装工具	20
1.3.2 接线工具	22
1.4 所需配件	23
1.4.1 嵌入式安装支架	23
1.4.2 线缆屏蔽层接地支架	32
1.4.3 底部安装支架	33
1.4.4 安装导轨	35
2 整机尺寸	36
2.1 T1~T9整机尺寸	36
2.2 T10~T12整机尺寸（不含交流输出电抗器）	39
2.3 T10~T12整机尺寸（含交流输出电抗器）	40
2.4 T13整机尺寸（不带辅助配电柜）	41
2.5 T13整机尺寸（带辅助配电柜）	42
3 开箱与搬运	43
3.1 存储	43
3.2 未拆包装前的搬运	43
3.3 包装确认	45
3.4 拆开包装	53
3.5 包装拆卸后的搬运、起吊	54
4 机械安装（T1~T9机型）	59
4.1 安装方式	59
4.2 柜体设计	59
4.2.1 概述	59
4.2.2 柜体空间要求	59
4.2.3 安装背板要求	60
4.2.4 柜体散热设计	61
4.3 安装前注意事项	67

4.4 壁挂式安装	68
4.5 嵌入式安装	70
4.6 拆卸与安装盖板	73
4.6.1 拆卸盖板	73
4.6.2 安装盖板	76
4.7 安装线缆屏蔽层接地支架	77
4.8 安装管线盒	80
5 机械安装 (T10~T12机型)	88
5.1 安装方式	88
5.2 安装前注意事项	88
5.3 散热设计	88
5.4 柜内安装	92
5.5 拆卸与安装盖板	97
5.5.1 拆卸盖板	97
5.5.2 安装盖板	98
6 机械安装 (T13机型)	100
6.1 安装方式	100
6.2 安装前注意事项	100
6.3 对地面平整度的要求	100
6.4 安装膨胀螺钉	101
6.5 对地基的要求	102
6.6 安装外置制动单元	103
6.7 机械安装检查表	105
7 电气安装	107
7.1 电气接线图	107
7.2 接线前检查	111
7.3 主回路连接	112
7.3.1 主回路端子说明	112
7.3.2 主回路端子尺寸及线缆选型	116
7.3.3 主回路端子接线说明	132
7.3.4 主回路接线要求	133
7.3.5 防护要求	138
7.4 控制回路连接	138
7.4.1 控制回路端子说明	138
7.4.2 控制回路端子接线说明	140
7.4.3 控制回路线缆选型及布线要求	145
7.4.4 线缆布线要求	148
7.4.5 布线建议	148

7.5 接地	151
7.5.1 接地要求	151
7.5.2 单设备接地	152
7.5.3 多设备接地	153
7.5.4 机柜系统接地	153
7.6 通信连接	154
7.6.1 RS485接线	154
7.6.2 CAN通信接线	156
7.6.3 EtherCAT接线	158
7.6.4 Profinet接线	158
7.7 接线后检查	159
8 选配件安装要求	160
8.1 交流输入电抗器	160
8.2 输出电抗器	160
8.3 熔断器、接触器和断路器	160
8.4 EMC滤波器	160
8.5 简易滤波器	161
8.6 磁环与磁扣	162
9 常见EMC问题解决建议	165
9.1 漏电保护断路器误动作	165
9.2 谐波抑制	166
9.3 控制回路干扰	167
9.3.1 高速脉冲干扰	167
9.3.2 普通IO信号干扰	167
9.4 通信干扰	167
9.4.1 485和CAN通信干扰	167
9.4.2 EtherCAT和Profinet通信干扰	168
9.5 编码器反馈信号报错	168

产品型号表

表-1 产品型号与体积对应关系表

外形结构	产品型号 (三相380V~480V)	产品型号 (三相200V~240V)	产品型号 (单相200V~240V)
T1	MD500T0.4GB-PLUS MD500T0.7GB-PLUS MD500T1.1GB-PLUS MD500T1.5GB-PLUS MD500T2.2GB-PLUS MD500T3.0GB-PLUS	MD500-2T0.4GB-PLUS MD500-2T0.7GB-PLUS MD500-2T1.1GB-PLUS MD500-2T1.5GB-PLUS	-
T2	MD500T3.7GB-PLUS MD500T5.5GB-PLUS	MD500-2T2.2GB-PLUS MD500-2T3.7GB-PLUS	MD500-2S0.4GB-PLUS MD500-2S0.7GB-PLUS MD500-2S1.5GB-PLUS MD500-2S2.2GB-PLUS
T3	MD500T7.5GB-PLUS MD500T11GB-PLUS	MD500-2T5.5GB-PLUS	-
T4	MD500T15GB-PLUS	MD500-2T7.5GB-PLUS	-
T5 (不含直流电抗器)	MD500T18.5G(B)-PLUS MD500T22G(B)-PLUS	MD500-2T11G(B)-PLUS	-
T5 (含直流电抗器)	MD500T18.5G(B)-T-PLUS MD500T22G(B)-T-PLUS	-	-
T6	MD500T30G(B)-PLUS MD500T37G(B)-PLUS	MD500-2T15G(B)-PLUS MD500-2T18.5G(B)-PLUS	-
T7	MD500T45G(B)-PLUS MD500T55G(B)-PLUS	MD500-2T22G(B)-PLUS MD500-2T30G(B)-PLUS	-
T8	MD500T75G(B)-PLUS MD500T90G-PLUS MD500T110G-PLUS	MD500-2T37G(B)-PLUS MD500-2T45G-PLUS MD500-2T55G-PLUS	-
T9	MD500T132G-PLUS MD500T160G-PLUS	MD500-2T75G-PLUS	-
T10 (不含交流输出电抗器)	MD500T200G-PLUS MD500T220G-PLUS	MD500-2T90G-PLUS MD500-2T110G-PLUS	-
T10 (含交流输出电抗器)	MD500T200G-L-PLUS MD500T220G-L-PLUS	-	-
T11 (不含交流输出电抗器)	MD500T250G-PLUS MD500T280G-PLUS	MD500-2T132G-PLUS	-
T11 (含交流输出电抗器)	MD500T250G-L-PLUS MD500T280G-L-PLUS	-	-
T12 (不含交流输出电抗器)	MD500T315G-PLUS MD500T355G-PLUS MD500T400G-PLUS MD500T450G-PLUS	MD500-2T160G-PLUS MD500-2T200G-PLUS	-
T12 (含交流输出电抗器)	MD500T315G-L-PLUS MD500T355G-L-PLUS MD500T400G-L-PLUS MD500T450G-L-PLUS	-	-

外形结构	产品型号 (三相380V~480V)	产品型号 (三相200V~240V)	产品型号 (单相200V~240V)
T13 (不带辅助配电柜)	MD500T500G-PLUS MD500T560G-PLUS MD500T630G-PLUS	-	-
T13 (带辅助配电柜)	MD500T500G-A-PLUS MD500T560G-A-PLUS MD500T630G-A-PLUS	-	-

安全注意事项

安全声明

- 本章对正确使用本产品所需关注的安全注意事项进行说明。在使用本产品之前，请先阅读产品手册并正确理解安全注意事项的相关信息。如果不遵守安全注意事项中约定的事项，可能导致人员死亡、重伤，或设备损坏。
- 手册中的“危险”、“警告”和“注意”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。
- 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。
- 因未遵守本手册的内容、违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，汇川技术将不承担任何法律责任。

安全等级定义



危险

表示如果不按规定操作，则导致死亡或严重身体伤害。



警告

表示如果不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害。



注意

表示如果不按规定操作，则可能导致轻微身体伤害或设备损坏。

安全注意事项

- 本手册中产品的图解，有时为了展示产品细节部分，产品为卸下外罩或安全遮盖物的状态。使用本产品时，请务必按规定装好外罩或遮盖物，并按手册的规定操作。
- 本手册中的产品图示仅为示例，可能与您订购的产品略有差异，请以实际订购产品为准。
- 作业人员必须采取机械防护措施保护人身安全，请穿着和佩戴必要的防护设备，如穿防砸鞋、穿安全服、戴安全镜、戴防护手套和袖套等。

开箱验收



警告

- 开箱时发现产品及产品附件有损伤、锈蚀、使用过的迹象等问题，请勿安装！
- 开箱时发现产品内部进水、部件缺少或有部件损坏时，请勿安装！
- 请仔细对照装箱单，发现装箱单与产品名称不符时，请勿安装！



注意

- 开箱前请检查设备的外包装是否完好，有无破损、浸湿、受潮、变形等情况。
- 请按照层次顺序打开包装，严禁猛烈敲打！
- 开箱时请检查设备及附件表面有无残损、锈蚀、碰伤等情况。
- 开箱后请仔细对照装箱清单，查验设备及附件数量、资料是否齐全。

储存与运输时

 **警告**

- 请务必使用专业的起重设备，且由具有操作资质的专业人员搬运大型或重型产品。否则有导致受伤或产品损坏的危险！
- 垂直起吊产品前，请确认产品的前外罩、端子排等产品构成部件已用螺丝固定牢靠，否则部件脱落有导致人员受伤或产品损坏的危险！
- 产品被起重设备吊起时，产品下方禁止人员站立或停留。
- 用钢丝绳吊起产品时，请平稳匀速吊起，勿使产品受到振动或冲击，勿使产品翻转，也不要使产品长时间处于被吊起状态，否则有导致人员受伤或产品损坏的危险！

 **注意**

- 搬运产品时请务必轻抬轻放，随时注意脚下物体，防止绊倒或坠落，否则有导致受伤或产品损坏的危险！
- 徒手搬运产品时，请务必抓牢产品壳体，避免产品部件掉落，否则有导致受伤的危险！
- 请严格按照产品要求的储存与运输条件进行储存与运输，否则有导致产品损坏的危险。
- 避免在水溅雨淋、阳光直射、强电场、强磁场、强烈振动等场所储存与运输。
- 避免产品储存时间超过3个月，储存时间过长时，请进行更严密的防护和必要的检验。
- 请将产品进行严格包装后再进行车辆运输，长途运输时必须使用封闭的箱体。
- 严禁将本产品与可能对本产品构成影响或损害的设备或物品一起混装运输。

安装时
 **危险**

- 只有受过电气设备相关培训，具有电气知识的专业人员才能操作。严禁非专业人员操作！

 **警告**







- 安装前请务必仔细阅读产品手册和安全注意事项！
- 请勿在强电场或强电磁波干扰的场所安装本产品！
- 进行安装作业前，请确保安装位置的机械强度足以支撑设备重量，否则会导致机械危险。
- 进行安装作业时，请勿穿着宽松的衣服或佩戴饰品，否则可能会有触电的危险！
- 将产品安装到封闭环境（如机柜内或机箱内）中时，请用冷却装置（如冷却风扇或冷却空调）充分冷却，以满足安装环境要求，否则可能导致产品过热或火灾。
- 严禁改装本产品！
- 严禁拧动产品零部件及元器件的固定螺栓和红色标记的螺栓！
- 本产品安装在柜体或终端设备中时，柜体或终端设备需要提供相应的防火外壳、电气防护外壳和机械防护外壳等防护装置，防护等级应符合相关IEC标准和当地法律法规要求。
- 在需要安装变压器等强电磁波干扰的设备时，请安装屏蔽保护装置，避免本产品出现误动作！
- 请将产品安装在金属等阻燃物体上，勿使易燃物接触产品或将易燃物附着在产品上，否则会有引发火灾的危险。

 **注意**

- 进行安装作业时，请用布或纸等遮住产品顶部，以防止钻孔时的金属屑、油、水等异物进入产品内部，导致产品故障。作业结束后，请拿掉遮盖物，避免遮盖物堵住通风孔影响散热，导致产品异常发热。
- 当对以恒定速度运行的机械进行可变速运行时，可能发生共振。此时，在电机机架下安装防振橡胶或使用振动抑制功能，可有效减弱共振。


接线时

<p> 危险</p> <ul style="list-style-type: none">● 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换!● 接线前, 请切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压, 请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行接线等操作。测量主回路直流电压, 确认处在安全电压之下, 否则会有触电的危险。● 请在切断电源的状态下进行接线作业、拆产品外罩或触碰电路板, 否则会有触电的危险。● 请务必保证设备和产品的良好接地, 否则会有电击危险。
<p> 警告</p> <ul style="list-style-type: none">● 严禁将输入电源连接到设备或产品的输出端, 否则会引起设备损坏, 甚至引发火灾。● 驱动设备与电机连接时, 请务必保证产品与电机端子相序准确一致, 避免造成电机反向旋转。● 接线时使用到的线缆必须符合相应的线径和屏蔽等要求, 使用屏蔽线缆的屏蔽层需要单端可靠接地!● 请按照手册中规定的紧固力矩进行端子螺丝紧固, 紧固力矩不足或过大, 可能导致连接部分过热、损坏, 引发火灾危险。● 接线完成后, 请确保所有线缆接线正确, 产品内部没有掉落的螺钉、垫片或裸露线缆, 否则可能有触电危险或损坏产品。
<p> 注意</p> <ul style="list-style-type: none">● 请遵守静电防止措施 (ESD) 规定的步骤, 并佩戴静电手环进行接线等操作, 避免损坏设备或产品内部的电路。● 对控制回路接线时, 请使用双股绞合屏蔽线, 将屏蔽层连接到产品的接地端子上进行接地, 否则会导致产品动作异常。
上电时
<p> 危险</p> <ul style="list-style-type: none">● 上电前, 请确认产品安装完好, 接线牢固, 电机装置允许重新启动。● 上电前, 请确认电源符合产品要求, 避免造成产品损坏或引发火灾!● 严禁在通电状态下打开产品柜门或产品防护盖板、触摸产品的任何接线端子、拆卸产品的任何装置或零部件, 否则有触电危险!
<p> 警告</p> <ul style="list-style-type: none">● 接线作业和参数设定完成后, 请进行机器试运行, 确认机器能够安全动作, 否则可能导致人员受伤或设备损坏。● 通电前, 请确保产品的额定电压与电源电压一致。如果电源电压使用有误, 会有引发火灾的危险。● 通电前, 请确保产品、电机以及机械的周围没有人员, 否则可能导致人员受伤或死亡。
运行时
<p> 危险</p> <ul style="list-style-type: none">● 严禁非专业人员进行产品运行, 否则会有导致人员受伤或死亡危险!● 严禁在运行状态下触摸设备的任何接线端子、拆卸设备和产品的任何装置或零部件, 否则有触电危险!

 警告
<ul style="list-style-type: none"> • 严禁触摸设备外壳、风扇或电阻等以试探温度，否则可能引起灼伤! • 运行中，避免其他物品或金属物体等掉入设备中，否则可能引起火灾或产品损坏!
保养时
 危险
<ul style="list-style-type: none"> • 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换! • 严禁在通电状态下进行设备保养，否则有触电危险! • 切断所有设备的电源后，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行设备保养等操作。 • 使用PM电机时，即使产品的电源关闭，在电机旋转期间，电机端子上也会产生感应电压。请勿触摸电机端子，否则可能会有触电风险。
 警告
<ul style="list-style-type: none"> • 请按照设备维护和保养要求对设备和产品进行日常和定期检查与保养，并做好保养记录。
维修时
 危险
<ul style="list-style-type: none"> • 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换! • 严禁在通电状态下进行设备维修，否则有触电危险! • 切断所有设备的电源后，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行设备检查、维修等操作。
 警告
<ul style="list-style-type: none"> • 请按照产品保修协议进行设备报修。 • 当保险丝熔断、断路器跳闸或漏电断路器(ELCB)跳闸时，请至少等待产品上警告标签规定的时间后，再接通电源或进行机器操作，否则可能导致人员伤亡及设备损坏。 • 设备出现故障或损坏时，务必由专业人员按照维修指导对设备和产品进行故障排除和维修，并做好维修记录。 • 请按照产品易损件更换指导进行更换。 • 请勿继续使用已经损坏的机器，否则可能会造成人员伤亡或产品更大程度的损坏。 • 更换设备后，请务必重新进行设备接线检查与参数设置。
报废时
 警告
<ul style="list-style-type: none"> • 请按照国家有关规定与标准进行设备、产品的报废，以免造成财产损失或人员伤亡! • 报废的设备与产品请按照工业废弃物处理标准进行处理回收，避免污染环境。

安全标识

为了保障安全作业，请务必遵守粘贴在设备上的安全标识，请勿损坏、剥下安全标识。安全标识说明如下：

安全标识	内容说明
	<ul style="list-style-type: none">● 使用产品之前请仔细阅读安全相关手册和使用说明，否则会有人员伤亡或产品损坏的危险!● 在通电状态下和电源切断后10分钟内，请勿触摸端子部分或拆下盖板，否则会有电击危险!

1 安装准备

1.1 安装流程

T1~T9机型

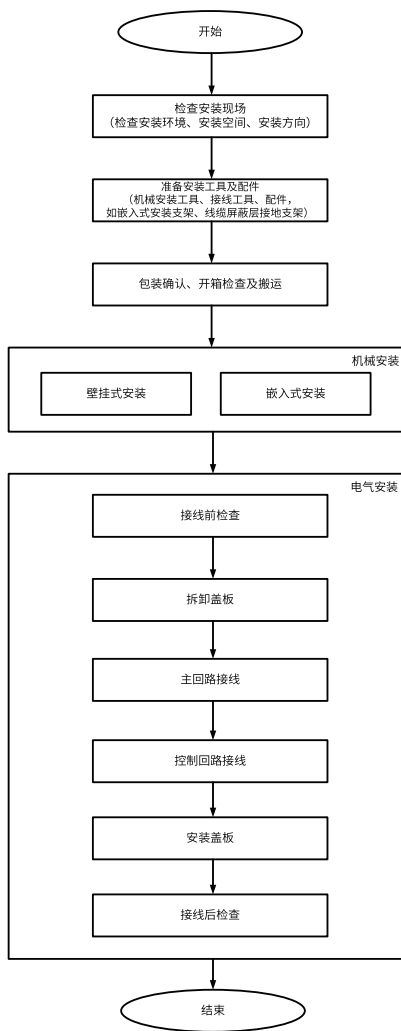


图1-1 安装总流程 (T1~T9机型)

T10~T12机型

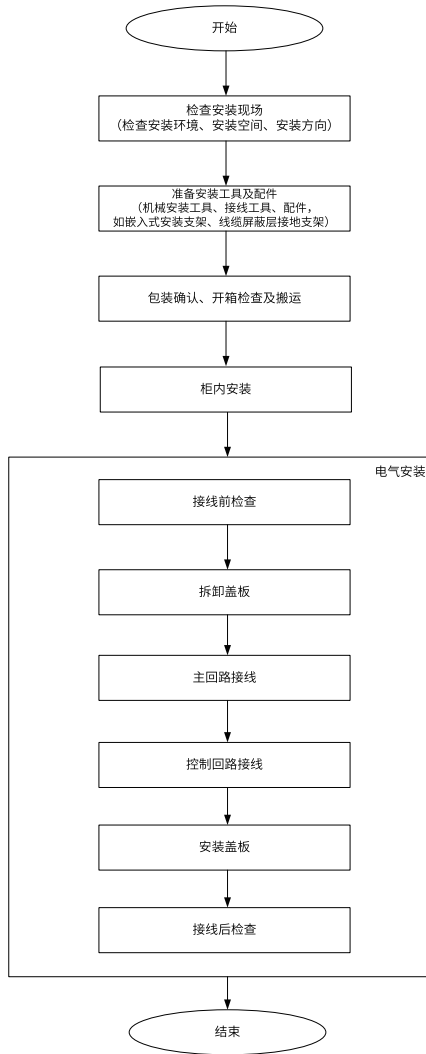


图1-2 安装总流程 (T10~T12机型)

T13机型

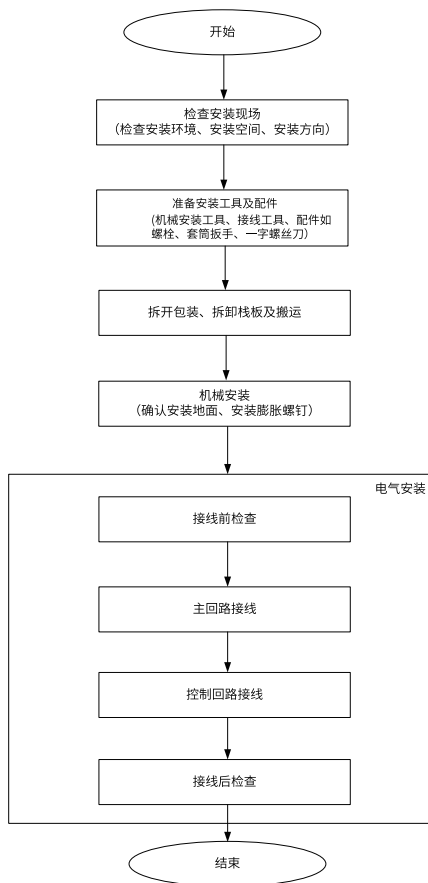


图1-3 安装总流程 (T13机型)

1.2 安装现场检查

1.2.1 安装环境

为了充分发挥本产品的性能，确保长期使用，请将本产品安装在下述的环境中。

表1-1 环境要求

环境	条件
安装场所	室内
电网过电压	过电压等级 III (OVC III)

环境	条件
温度	<p>安装/运行温度：-10°C~+50°C（-10°C~+40°C无需降额，温度超过40°C时降额使用，每升高1°C降额1.5%）</p> <p>存储/运输温度：-20°C~+60°C</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 为了提高设备的可靠性，请在温度不会急剧变化的场所使用本产品。 ● 在控制柜等封闭的空间内使用时，请使用冷却风扇或冷却空调进行冷却，以使设备进气温度保持在50°C以下。否则会导致过热或火灾。 ● 将产品装于阻燃物体的表面，周围要有足够空间散热。 ● 请避免使产品冻结。
湿度	95%RH以下，无凝露。
环境	<p>污染等级2级及以下。</p> <p>请将产品安装在如下场所：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 不受阳光直晒，无尘埃、腐蚀性气体、易燃易爆性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等的场所。 ● 请安装在不易振动的地方（特别注意远离冲床等设备）。 ● 产品内部不得进入金属粉末、油、水等异物。 ● 无放射性物质、易燃物，无有害气体及液体，盐蚀少的场所。 ● 请勿将产品安装在木材等易燃物的上面。
海拔高度	<ul style="list-style-type: none"> ● 1000m及以下使用无需降额。 ● 1000m以上每升高100m降额1%。 <p>0.4kW~3kW 最高海拔为2000m，超过2000m请联系厂家；3kW以上最高海拔为3000m，超过3000m请联系厂家。</p>
耐振	<ul style="list-style-type: none"> ● 在运输包装内运输时：符合 EN 60721-3-2 标准 2M3 类。 ● 去除包装处于安装状态时：符合ISTA 1H标准。

1.2.2 安装空间

本产品根据功率等级不同，周围应预留的安装空间和间隔空间不同。

T1~T9机型

- 单台机器安装

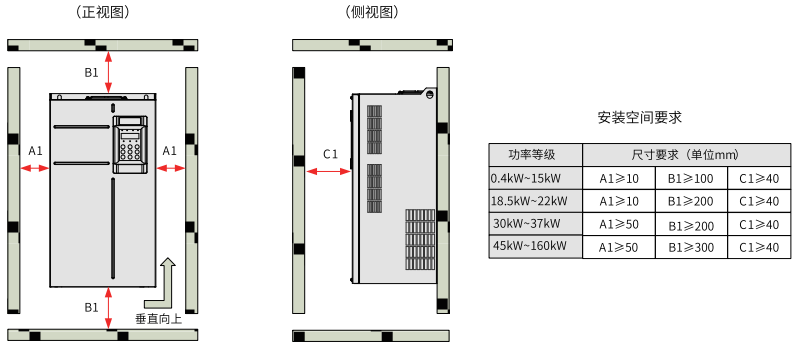


图1-4 单台机器 (T1~T9) 安装空间

● 多台机器安装

本产品散热时热量由下往上散发，多台设备工作时，通常进行并排安装，机器上部要对齐，尤其是不同体积的设备。

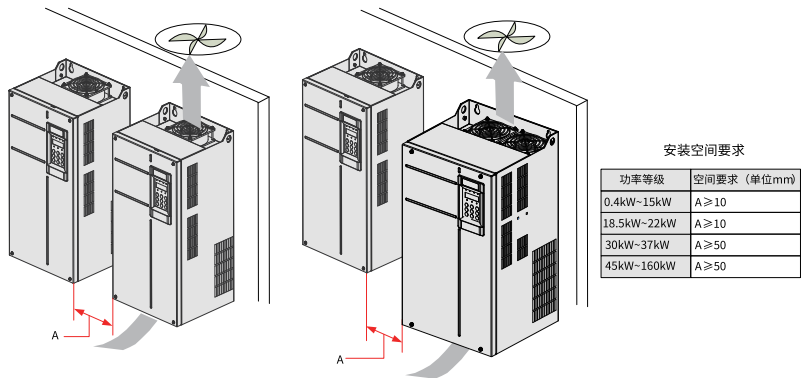


图1-5 多台机器 (T1~T9) 并排安装

● 上下排安装

本产品应用在需要上下排安装场合，由于下排设备的热量会引起上排设备的温度上升，从而引起上排设备的过热/过载故障，故应采取安装隔热导流板等措施，如第18页“1-6 上下排安装要求”所示。

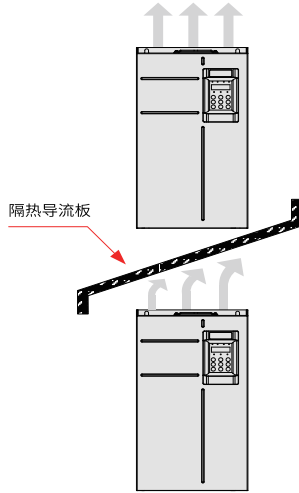


图1-6 上下排安装要求

T10~T12机型

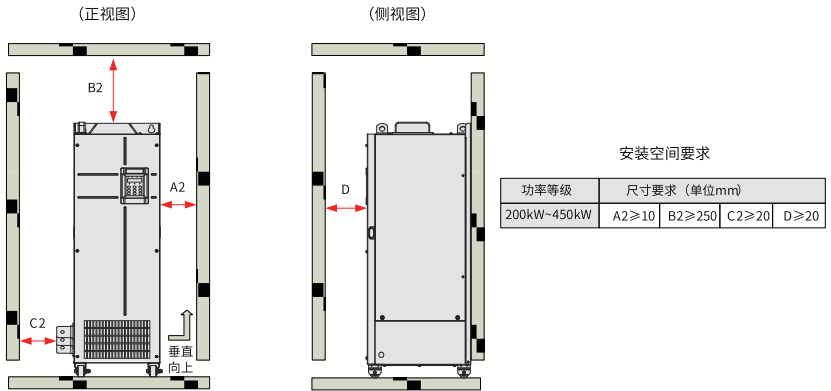


图1-7 安装空间要求

说明

T10~T12机型仅支持柜内单台安装，不支持并排安装和上下排安装。如有安装需求，请与厂家联系。

T13机型

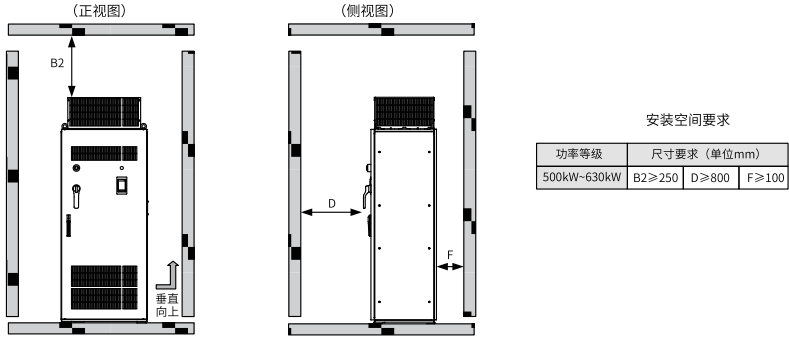


图1-8 安装空间要求

1.2.3 安装方向

该系列变频器安装时请以垂直向上的方式进行安装，禁止以躺卧、侧卧、倒立等其他方向进行安装，如第20页“图1-10”所示。

如需垂直放置，请避免机器侧部受力或将机器置放于倾斜的面上，产品体积较大且重量较重（接近200kg），如果倾斜超过5°，很可能发生侧翻，这样可能会导致机器倾倒。

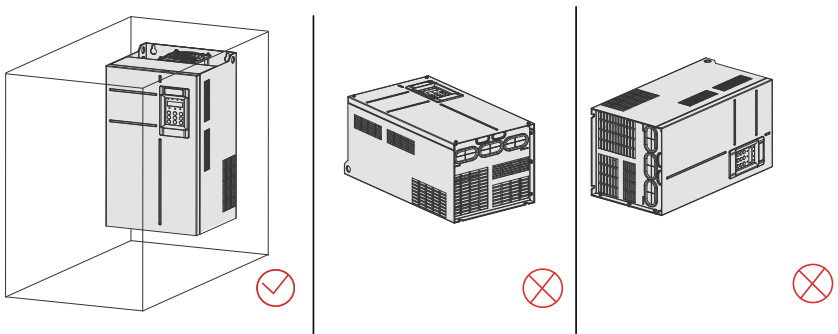


图1-9 安装方向示意图 (T1~T9)

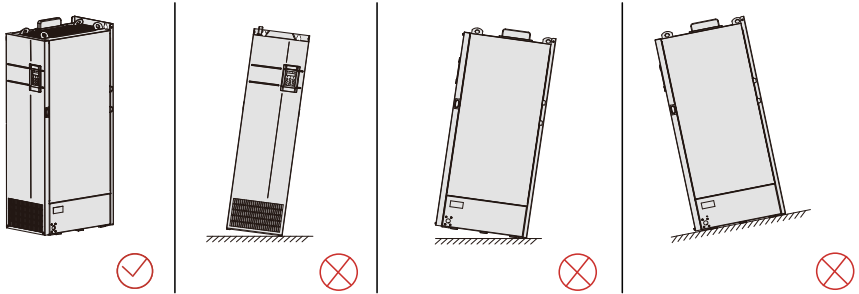


图1-10 安装方向示意图 (T10~T12)

1.3 安装工具

1.3.1 机械安装工具

T1~T9机型

机械安装工具参见第20页“1-2 机械安装工具表”。

表1-2 机械安装工具表

工具名称	说明
电钻及合适的钻头	用于机械安装设备时在安装面上钻安装孔。
螺母扳手或套筒扳手	用于机械安装设备时拧紧或旋松螺钉。 规格包括：13、16、18号。
十字和一字(2.5至6 mm) 螺丝刀	用于机械安装设备时拧紧或旋松螺钉。
扭力扳手	用于机械安装设备时拧紧或旋松螺钉。
撬棒	用于撬开设备上盖或盖板便于安装。
吊机	用于机械安装设备时将设备吊起。
卷尺	用于安装时测量设备的安装尺寸。
手套	机械安装设备时需戴上手套以防静电。
底部安装支架 (标配)	进行设备机柜内安装时，通过底部安装支架将设备固定在机柜内。
安装导轨 (选配件)	进行设备机柜内安装时，通过安装导轨与底部安装支架连接，将设备延安装导轨平缓推入机柜内。
螺钉	用于机械安装设备时将设备与安装面固定。

机械安装所需的螺钉规格和数量参见第21页“1-3 螺钉规格及数量”。

表1-3 螺钉规格及数量

体积	壁挂式安装 用于将本设备固定在墙面上。		嵌入式安装 用于将本设备固定在控制柜背面。	
	螺钉数量（单位 ： PCS）	螺钉规格	螺钉数量（单位 ： PCS）	螺钉规格
T1	4	M4	4	M4
T2	4	M4	4	M4
T3	4	M5	4	M5
T4	4	M5	4	M5
T5（不含直流电抗器）	4	M5	4	M5
T5（含直流电抗器）	4	M5	4	M5
T6	4	M6	4	M6
T7	4	M8	4	M8
T8	4	M8	4	M8
T9	4	M8	4	M8

T10~T12机型

机械安装工具参见第20页“1-2 机械安装工具表”。

机械安装所需的螺钉规格和数量参见第21页“1-4 螺钉规格及数量”。

表1-4 螺钉规格及数量

体积	壁挂式安装 用于将本设备固定在墙面上。		嵌入式安装 用于将本设备固定在控制柜背面。	
	螺钉数量（单位 ： PCS）	螺钉规格	螺钉数量（单位 ： PCS）	螺钉规格
T10（不含交流输出电抗器）	4	M10	不支持嵌入式	不支持嵌入式
T10（含交流输出电抗器）	4	M10	不支持嵌入式	不支持嵌入式
T11（不含交流输出电抗器）	4	M10	不支持嵌入式	不支持嵌入式
T11（含交流输出电抗器）	4	M10	不支持嵌入式	不支持嵌入式
T12（不含交流输出电抗器）	4	M12	不支持嵌入式	不支持嵌入式
T12（含交流输出电抗器）	4	M12	不支持嵌入式	不支持嵌入式

T13机型

机械安装工具参见第22页“1-5 机械安装工具表”。

表1-5 机械安装工具表

工具名称	说明
螺母扳手或套筒扳手（18号）	用于机械安装设备时拧紧或旋松螺钉。
十字和一字(2.5至6 mm) 螺丝刀	用于机械安装设备时拧紧或旋松螺钉。
扭力扳手（扭力达到100N·m以上）	用于机械安装设备时拧紧或旋松螺钉。
电钻和合适的钻头	用于在地面上或者钢板上钻孔以固定机柜。
撬棒	用于撬开设备上盖或盖板便于安装。
吊机	用于机械安装设备时将设备吊起。
卷尺	用于安装时测量设备的安装尺寸。
手套	机械安装设备时需戴上手套以防静电。

表1-6 螺钉规格及数量

体积	壁挂式安装 用于将本设备固定在墙面上。		嵌入式安装 用于将本设备固定在控制柜背面。	
	螺钉数量（单位：PCS）	螺钉型号	螺钉数量（单位：PCS）	螺钉型号
T13（带辅助配电柜）	8	M12	不支持嵌入式	不支持嵌入式
T13（不带辅助配电柜）	4	M12	不支持嵌入式	不支持嵌入式



注意

螺钉规格不可选错，否则会导致安装干涉或压紧力不足、强度不够等风险。

1.3.2 接线工具

主回路端子连接请务必参考端子尺寸，选择合适的安装工具进行接线紧固。主回路端子接线安装工具要求参见第22页“1-7 主回路端子接线安装工具要求”。

表1-7 主回路端子接线安装工具要求

MD500-PLUS型号	推荐紧固件	工具
T1~T2	M4组合螺钉	十字螺丝刀（3#槽）
T3~T4	M5组合螺钉	十字螺丝刀（3#槽）
T5~T6	M6组合螺钉	十字螺丝刀（3#槽）
T7	M8螺母、弹垫、弹垫	套筒扳手（13#套筒）
T8~T9	M12螺母、弹垫、弹垫	套筒扳手（19#套筒）、套筒加长杆（150mm）

MD500-PLUS型号	推荐紧固件	工具
T10~T11	M12螺栓、弹垫、平垫	套筒扳手（19#套筒）、套筒 加长杆（250mm）
T12	M16螺栓、弹垫、平垫	套筒扳手（24#套筒）、套筒 加长杆（250mm）
T13	M12螺栓、弹垫、平垫	套筒扳手（24#套筒）、套筒 加长杆（250mm）

1.4 所需配件

1.4.1 嵌入式安装支架

嵌入式安装支架为选配件，请根据需要另行购买。

适配机型

表1-8 嵌入式安装支架型号表

嵌入式安装支架型号	体积
MD500-AZJ-A1T1	T1
MD500-AZJ-A1T2	T2
MD500-AZJ-A1T3	T3
MD500-AZJ-A1T4	T4
MD500-AZJ-A1T5	T5
MD500-AZJ-A1T6	T6
MD500-AZJ-A1T7	T7
MD500-AZJ-A1T8	T8
MD500-AZJ-A1T9	T9

开孔尺寸

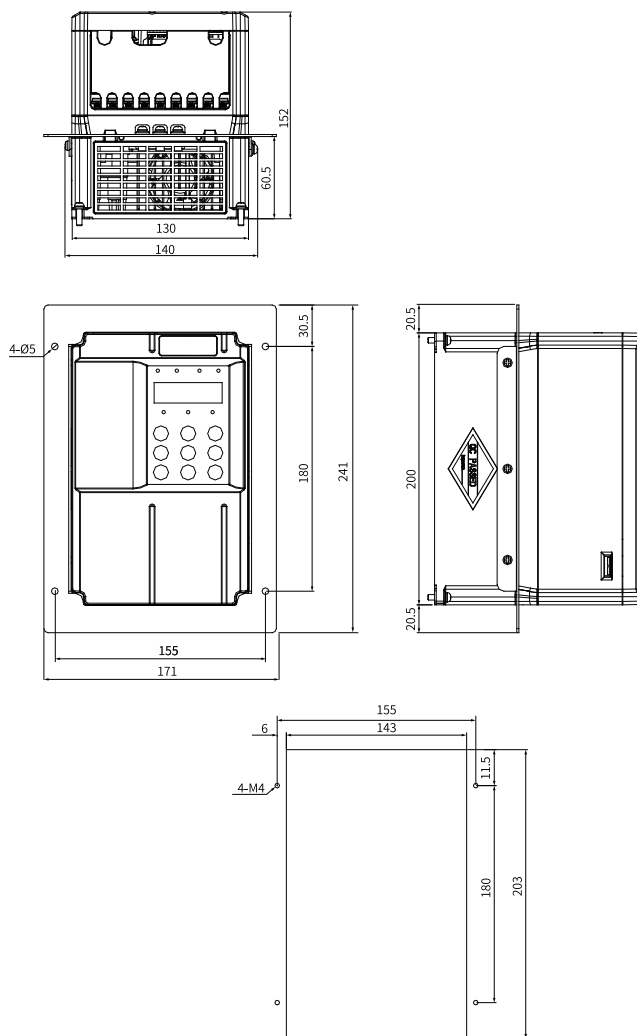


图1-11 MD500-AZJ-A1T1中部安装支架及开孔尺寸

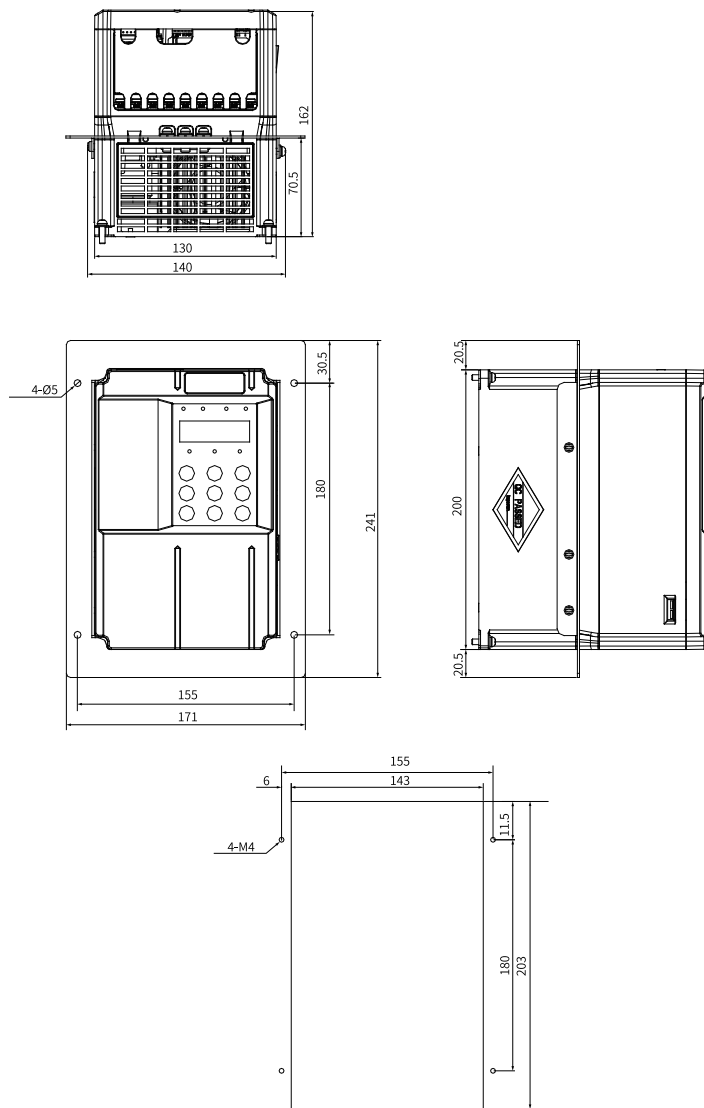


图1-12 MD500-AZJ-A1T2中部安装支架及开孔尺寸

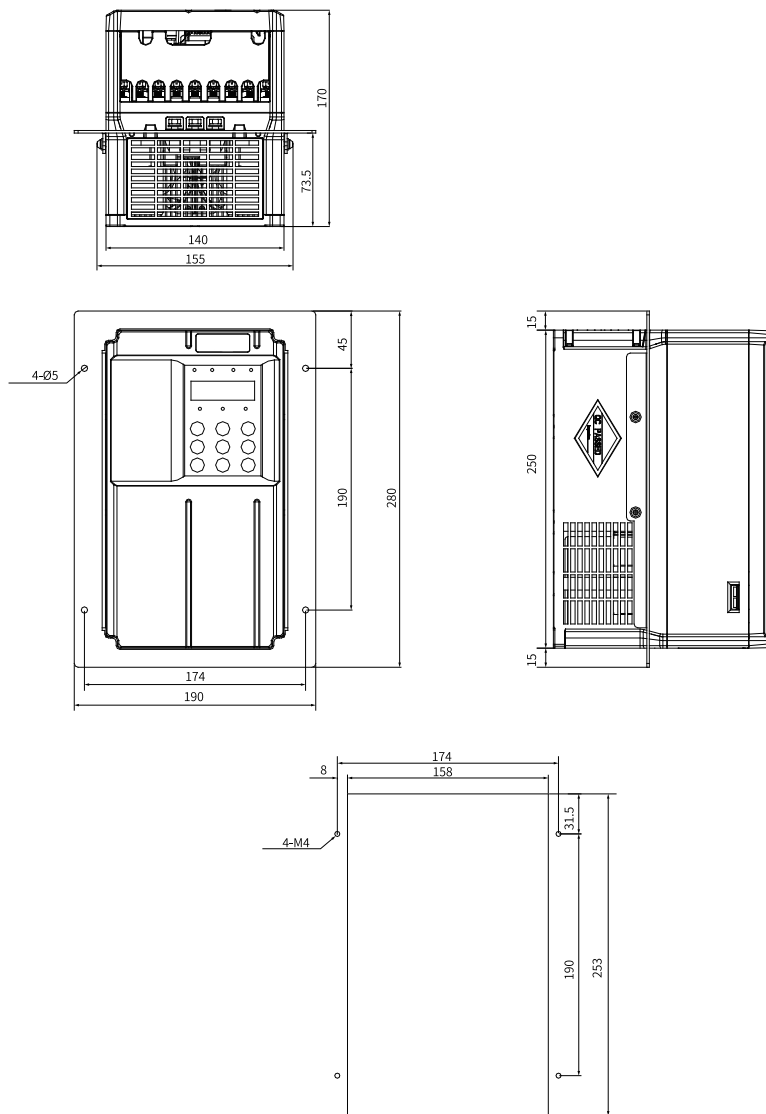


图1-13 MD500-AZJ-A1T3中部安装支架及开孔尺寸

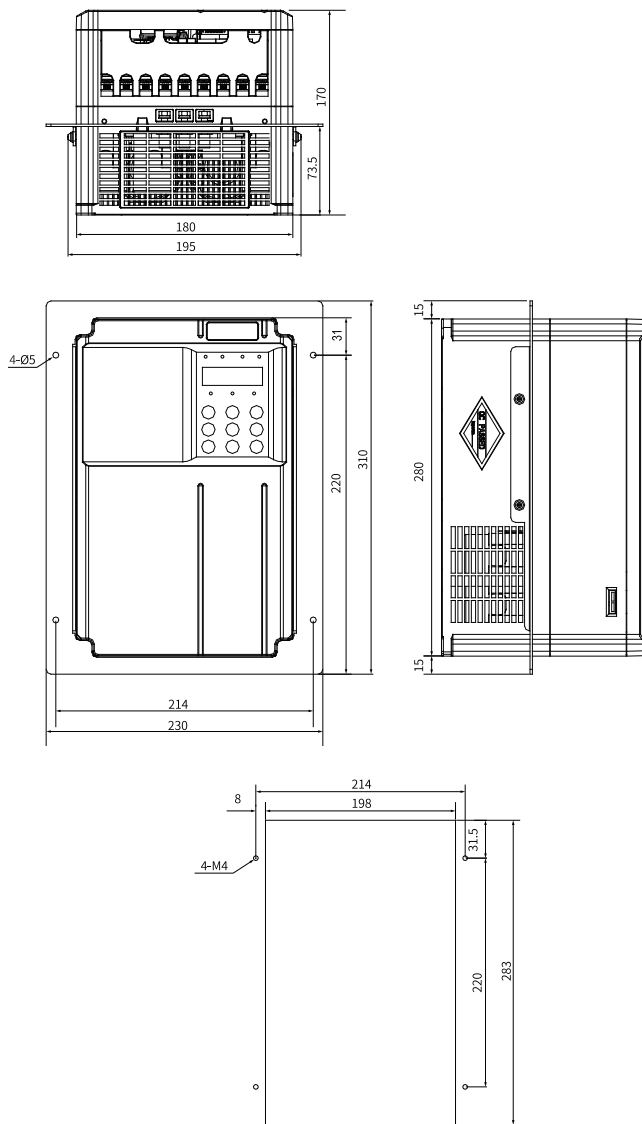


图1-14 MD500-AZJ-A1T4中部安装支架及开孔尺寸

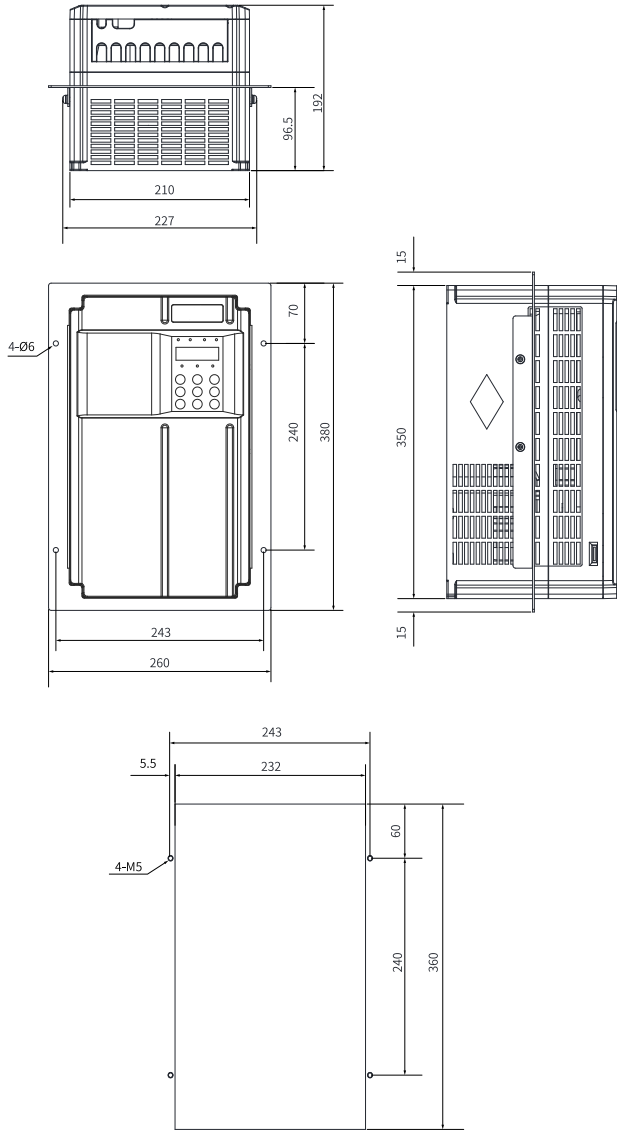


图1-15 MD500-AZJ-A1T5嵌入式安装支架及开孔尺寸

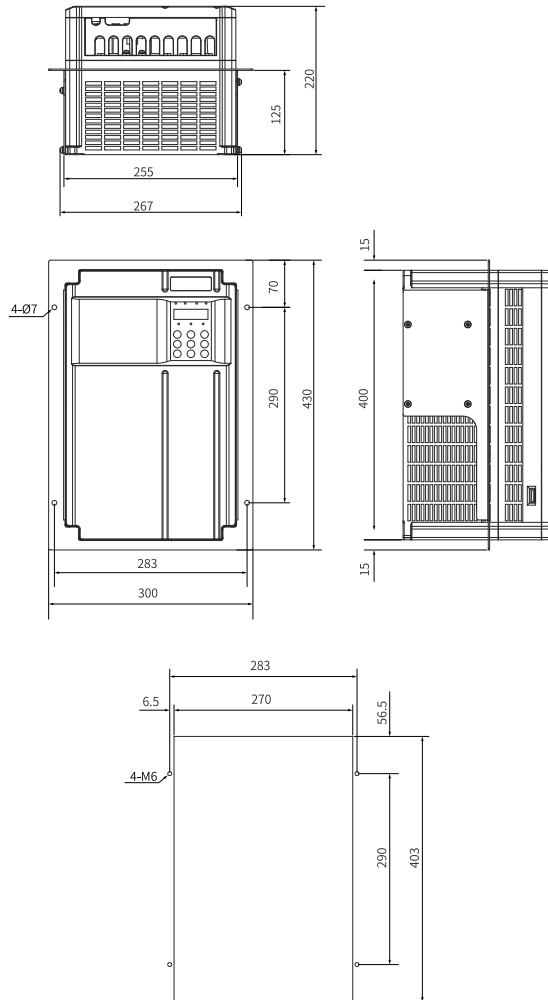


图1-16 MD500-AZJ-A1T6嵌入式安装支架及开孔尺寸

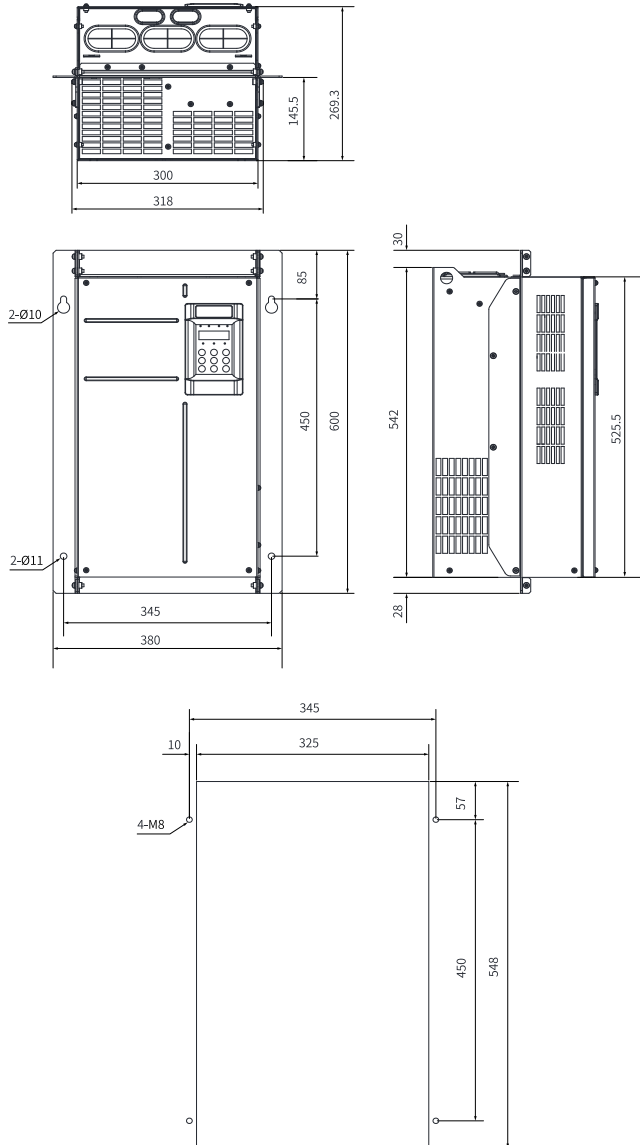


图1-17 MD500-AZJ-A1T7嵌入式安装支架及开孔尺寸

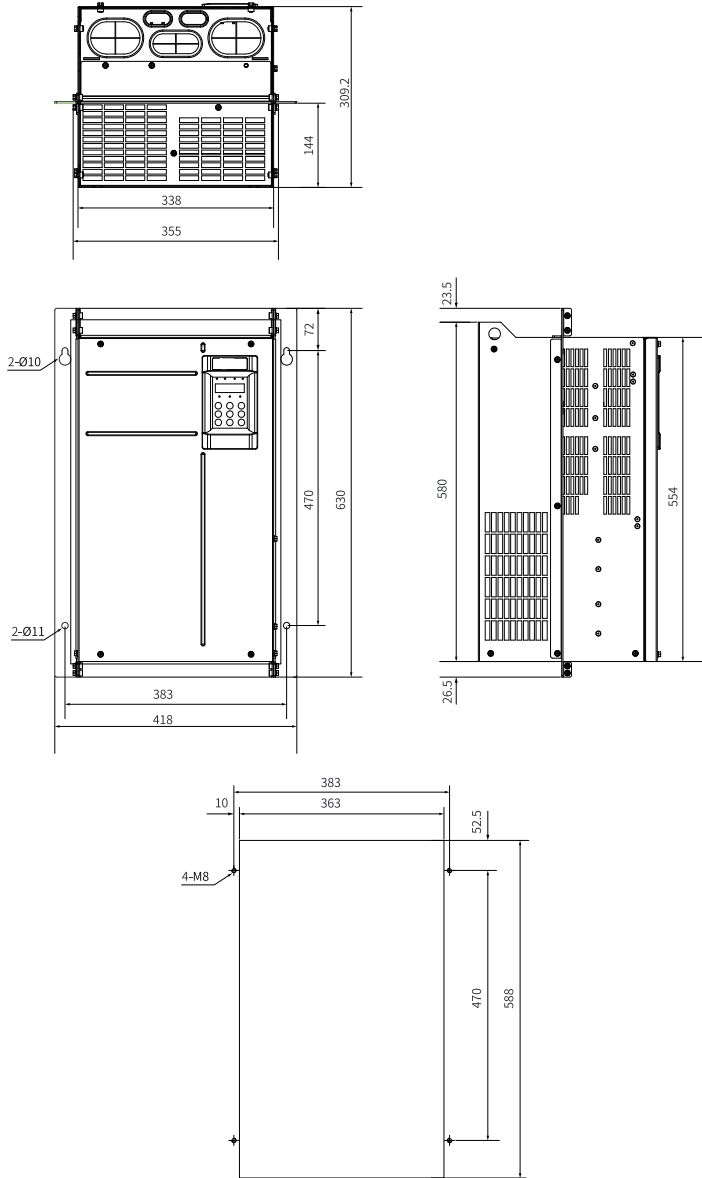


图1-18 MD500-AZJ-A1T8嵌入式安装支架及开孔尺寸

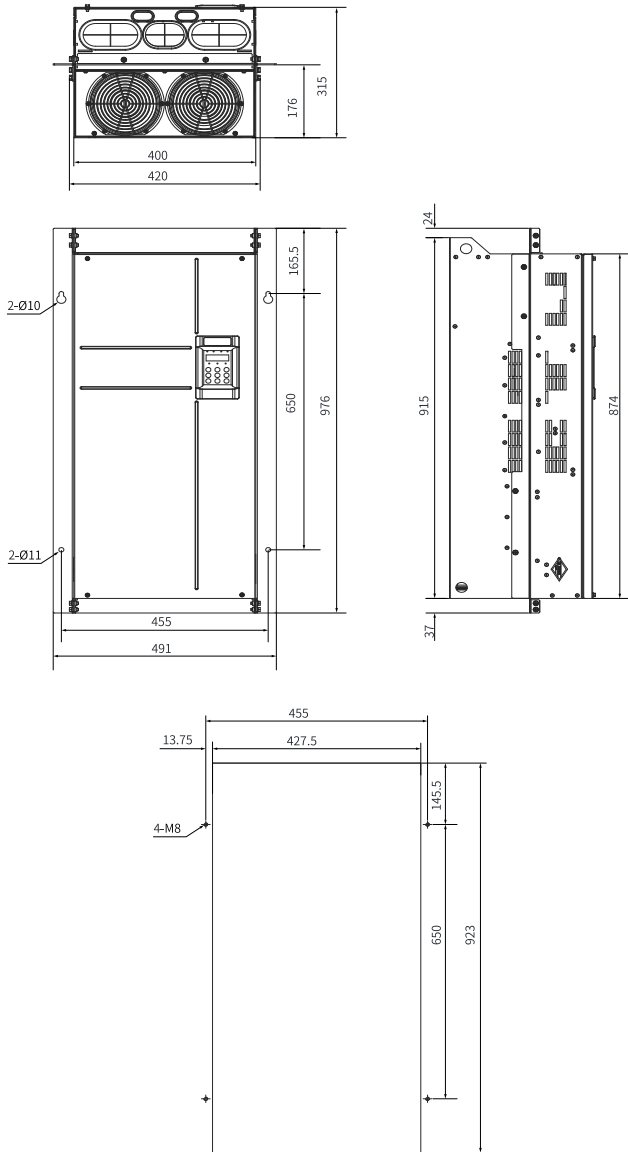


图1-19 MD500-AZJ-A1T9嵌入式安装支架及开孔尺寸

1.4.2 线缆屏蔽层接地支架

线缆屏蔽层接地支架为选配件，请根据需要另行购买（T9及以下机型适用）。

说明

- 上图的底部安装支架适用于PS标准机柜，PS标准机柜包含两种尺寸：宽800mm×深600mm和宽800mm×深800mm，括号内的尺寸适用于宽800mm×深800mm的PS标准机柜。
 - T10~T12机型随机标配的底部安装支架仅适用于宽800mm×深600mm的PS标准机柜，如需适用于宽800mm×深800mm的PS标准机柜，请联系厂家。
-

1.4.4 安装导轨

安装导轨的详细信息请参见《MD500-AZJ-A3T10安装导轨操作说明》。

2 整机尺寸

2.1 T1~T9整机尺寸

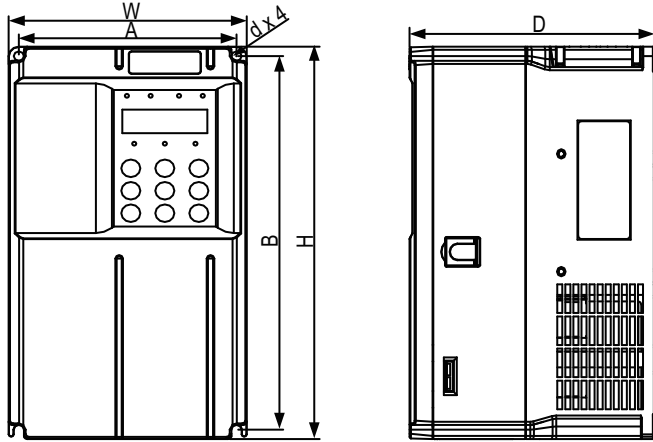


图2-1 T1~T4外型尺寸及安装尺寸示意图

表2-1 T1~T4外型及安装孔位尺寸

外形结构	安装孔位 mm(in.)		外型尺寸 mm(in.)				安装孔径 mm(in.)	重量 kg(lb)
	A	B	H	H1	W	D		
T1	119(4.7)	189(7.5)	200(7.9)	-	130(5.1)	152(6.0)	Ø5(0.2)	1.6(3.5)
T2	119(4.7)	189(7.5)	200(7.9)	-	130(5.1)	162(6.4)	Ø5(0.2)	2.0(4.4)
T3	128(5.0)	238(9.4)	250(9.9)	-	140(5.5)	170(6.7)	Ø6(0.2)	3.3(7.3)
T4	166(6.5)	266(10.5)	280(11.0)	-	180(7.1)	170(6.7)	Ø6(0.2)	4.3(9.5)

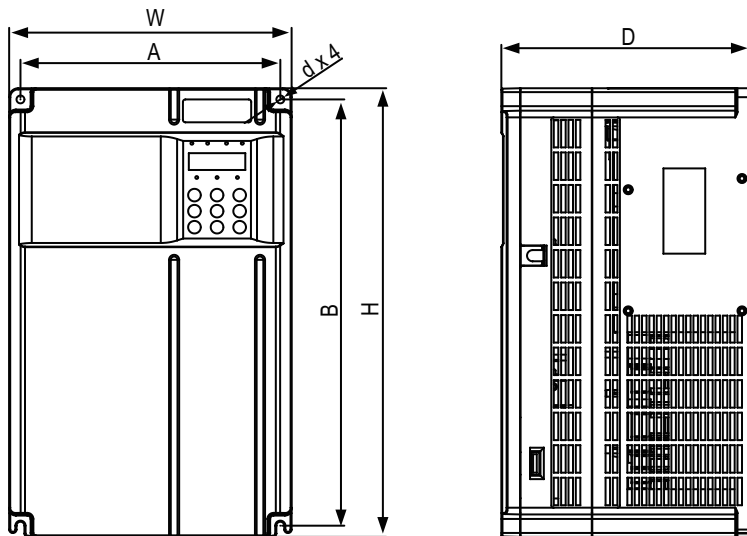


图2-2 T5~T6外型尺寸及安装尺寸示意图

表2-2 T5~T6外型及安装孔位尺寸

外形结构	安装孔位 mm(in.)		外型尺寸 mm(in.)				安装孔径 mm(in.)	重量 kg(lb)
	A	B	H	H1	W	D		
T5 (不含直流电抗器)	195(7.7)	335(13.2)	350(13.8)	-	210(8.3)	192(7.6)	Ø6(0.2)	7.6(16.8)
T5 (含直流电抗器)	195(7.7)	335(13.2)	350(13.8)	-	210(8.3)	192(7.6)	Ø6(0.2)	10.0(22.0)
T6	230(9.1)	380(15.0)	400(15.8)	-	250(9.9)	220(8.7)	Ø7(0.3)	17.5(38.6)

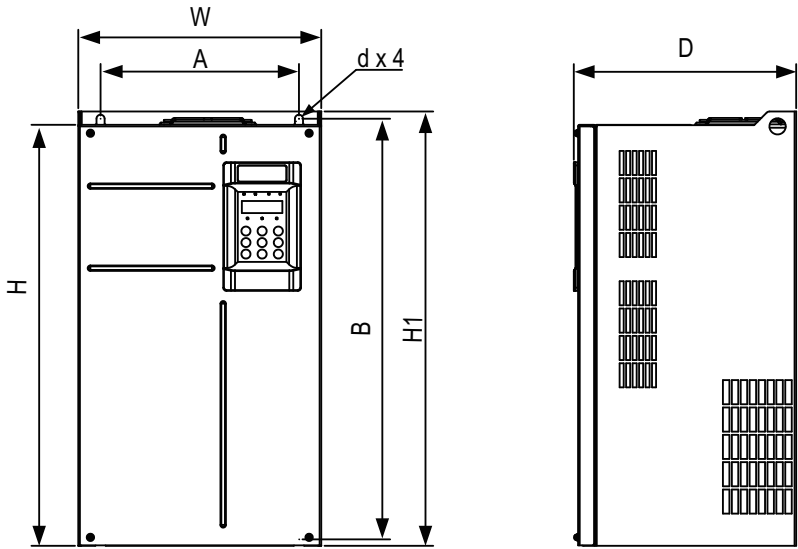


图2-3 T7~T9外型尺寸及安装尺寸示意图

表2-3 T7~T9外型及安装孔位尺寸

外形结构	安装孔位 mm(in.)		外型尺寸 mm(in.)				安装孔径 mm(in.)	重量 kg(lb)
	A	B	H	H1	W	D		
T7	245(9.7)	523(20.6)	525(20.7)	542(21.4)	300(11.8)	275(10.8)	Ø10(0.4)	35(77.2)
T8	270(10.6)	560(22.1)	554(21.8)	580(22.9)	338(13.3)	315(12.4)	Ø10(0.4)	51.5(113.5)
T9	320(12.6)	890(35.1)	874(34.4)	915(36.1)	400(15.8)	320(12.6)	Ø10(0.4)	85(187.4)

2.2 T10~T12整机尺寸（不含交流输出电抗器）

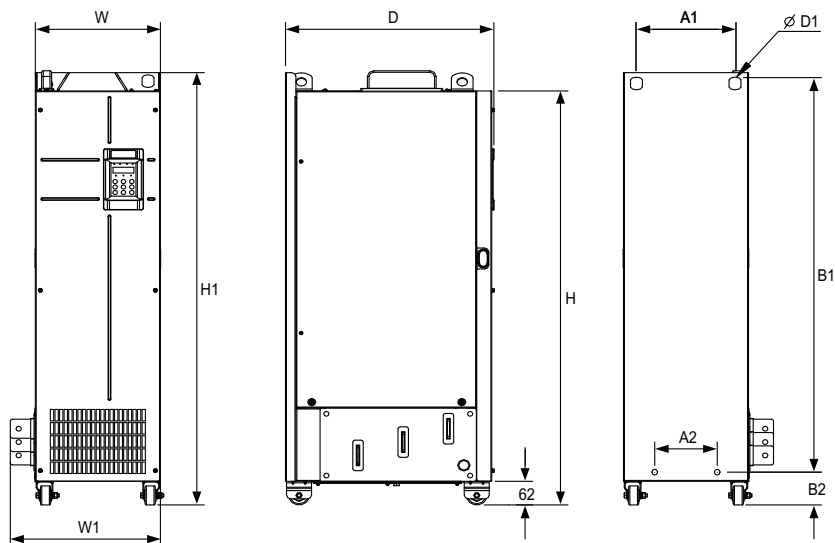


图2-4 T10~T12外型尺寸及安装尺寸示意图（不含交流输出电抗器）

表2-4 T10~T12外型尺寸及安装尺寸（不含交流输出电抗器）

外形结构	安装孔位 mm(in.)				外形尺寸 mm(in.)					安装孔径 mm(in.)	重量 Kg(lb)
	A1	A2	B1	B2	H	H1	W	W1	D		
T10	240 (9.5)	150 (5.9)	1035 (40.8)	86 (3.4)	1086 (42.8)	1134 (44.7)	300 (11.8)	360 (14.2)	500 (19.7)	$\phi 13(0.5)$	110(242.5)
T11	225 (8.9)	185 (7.3)	1175 (46.3)	97 (3.8)	1248 (49.2)	1284 (50.6)	330 (13.0)	390 (15.4)	545 (21.5)	$\phi 13(0.5)$	155(341.7)
T12	240 (9.5)	200 (7.9)	1280 (50.4)	101 (4.0)	1355 (53.4)	1405 (55.4)	340 (13.4)	400 (15.8)	545 (21.5)	$\phi 16(0.6)$	185(407.9)

2.3 T10~T12整机尺寸（含交流输出电抗器）

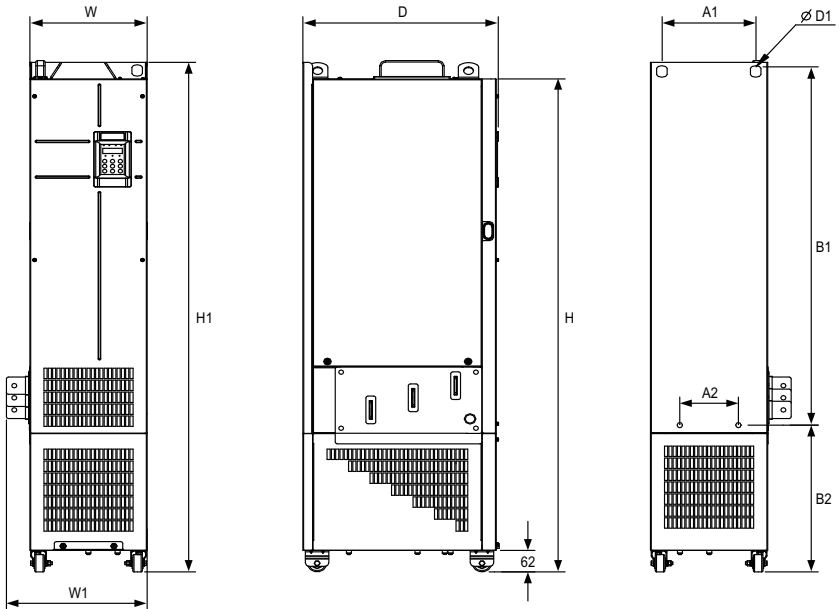


图2-5 T10~T12外型尺寸及安装尺寸示意图（含交流输出电抗器）

表2-5 T10~T12外型尺寸及安装尺寸表（含交流输出电抗器）

体积	安装孔位 mm(in.)				外形尺寸 mm(in.)						重量 kg(lb)
	A1	A2	B1	B2	H	H1	W	W1	D	D1	
T10	240 (9.5)	150 (5.9)	1035 (40.8)	424 (16.7)	1424 (56.1)	1472 (58.0)	300 (11.8)	360 (14.2)	500 (19.7)	φ13(0.5)	160(352.7)
T11	225 (8.9)	185 (7.3)	1175 (46.3)	435 (17.1)	1586 (62.5)	1622 (63.9)	330 (13.0)	390 (15.4)	545 (21.5)	φ13(0.5)	215(474.0)
T12	240 (9.5)	200 (7.9)	1280 (50.4)	432 (17.0)	1683 (66.3)	1733 (68.3)	340 (13.4)	400 (15.8)	545 (21.5)	φ16(0.6)	245(540.1)

2.4 T13整机尺寸（不带辅助配电柜）

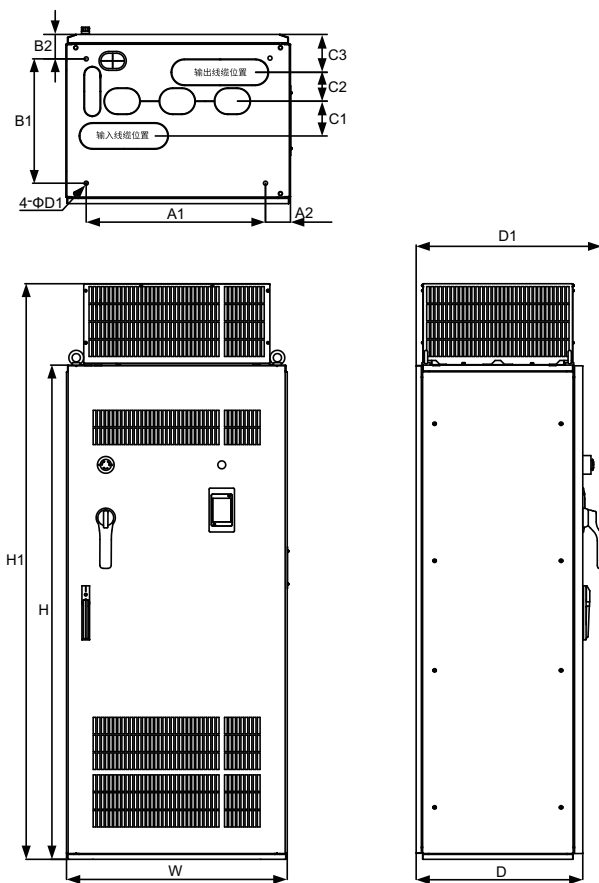


图2-6 T13外型尺寸及安装尺寸示意图（不带辅助配电柜）

表2-6 T13外型尺寸及安装尺寸表（不带辅助配电柜）

体积	安装孔位 mm(in.)							外形尺寸 mm(in.)					安装孔径 mm(in.)	重量 kg(lb)
	A1	A2	B1	B2	C1	C2	C3	H	H1	W	D	D1		
T13	660 (26.0)	73.5 (2.9)	450 (17.7)	85 (3.3)	125 (4.9)	104 (4.1)	136 (5.4)	1800 (70.9)	2100 (82.7)	805 (31.7)	610 (24.0)	680 (26.8)	15(0.6)	530(1168.4)

2.5 T13整机尺寸（带辅助配电柜）

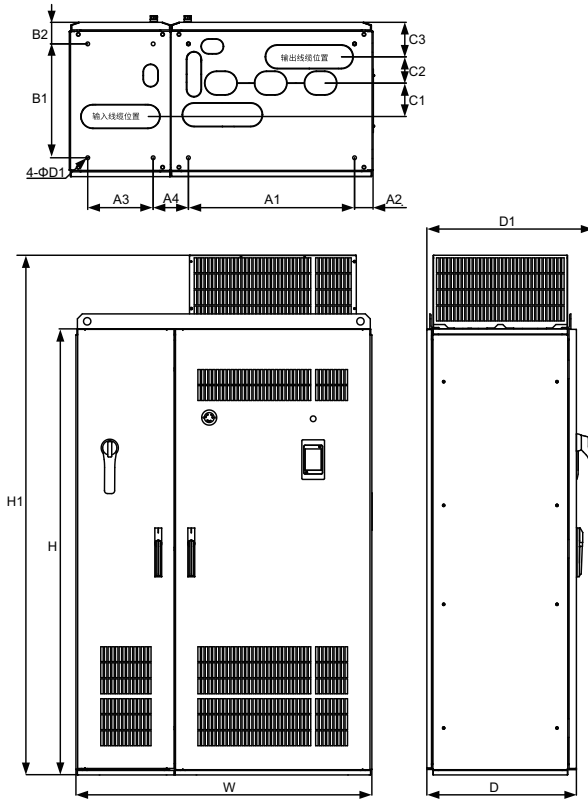


图2-7 T13外型尺寸及安装尺寸示意图（带辅助配电柜）

表2-7 T13外型尺寸及安装尺寸表（带辅助配电柜）

体积	安装孔位 mm(in.)									外形尺寸 mm(in.)					安装 孔径 mm(i n.)	重量 kg(lb)
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	C1	C2	C3	H	H1	W	D	D1		
T13	660 (26. 0)	73.5 (2.9)	260 (10.2)	140 (5.5)	450 (17.7)	85 (3.3)	132 (5.2)	104 (4.1)	136 (5.4)	1800 (70.9)	210 0 (82. 7)	120 5 (47. 5)	610 (24. 0)	680 (26.8)	15(0. 6)	730(160 9.4)

3 开箱与搬运

3.1 存储

- 本设备必须放置在干净干燥的空间内，温度要保持在 $-20^{\circ}\text{C}\sim +60^{\circ}\text{C}$ 之间，环境温度变化 $<1^{\circ}\text{C}/\text{分钟}$ 。
- 长期存放时，必须遮盖或采取相应的措施以保证设备不受到污染和环境的影响。
- 存储时尽量按原包装装入本公司的包装箱内。
- 不允许整机长时间放置在潮湿、高温、或户外暴晒场合下。
- 长时间存放会导致电解电容的劣化，必须保证在6个月之内通一次电，通电时间至少5小时，输入电压必须用调压器缓缓升高至额定值或咨询汇川技术支持。

3.2 未拆包装前的搬运

T1~T12机型

T1~T12机型的运输注意事项：

- 针对T1~T6机型，设备体积较小，重量较轻，可人工搬运；针对T7~T12机型，必须使用合适的起重工具。
- 在使用叉车运输时，设备必须固定在木质栈板上。在使用起重机运输时，设备必须固定在栈板上一起起吊，如下图所示。

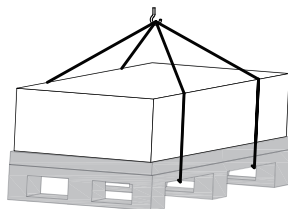
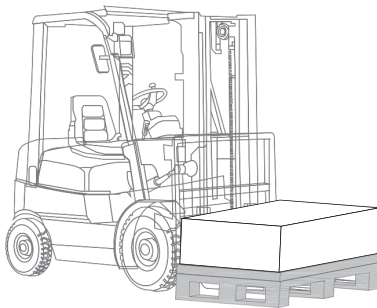


图3-1 设备起吊示意图

- 针对T9~T12机型，设备较重且重心较高，设备不能放在倾斜角度大于5度的斜面。设备的放置地点必须是平整、坚固、足够支撑设备重量的地面。
- 设备只允许以包装箱上标示的直立方式运输，设备不允许倒置或平放运输，如下图所示。

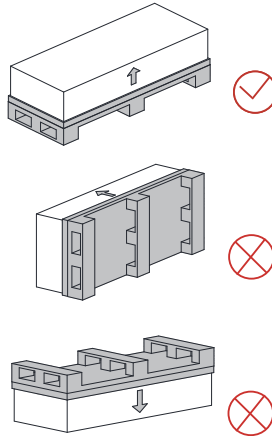


图3-2 设备放置示意图

T13机型

T13机型的运输注意事项：

- 设备很重并且重心较高，设备不能放在倾斜角度大于5度的斜面。设备的放置地点必须是平整、坚固、足够支撑设备重量的地面。
- 设备只允许以包装箱上标示的直立方式运输，机柜设备不允许倒置或平放运输。

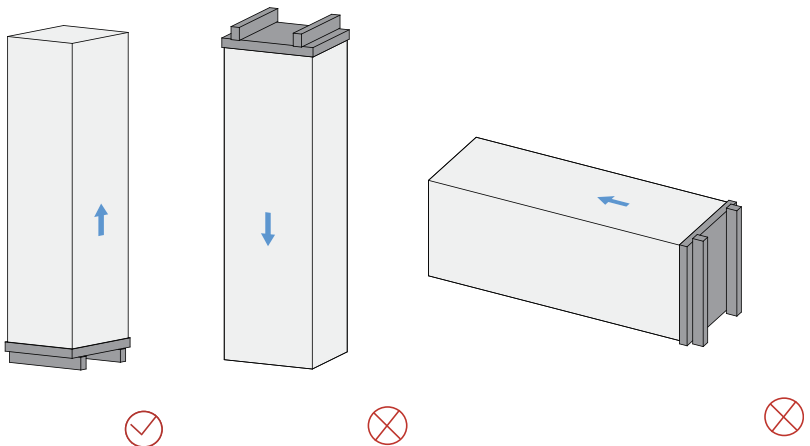


图3-3 柜体直立示意图

- 由于设备很重，所以必须使用合适的起重工具，操作人员必须经过培训。
- 机柜设备可使用叉车和吊车搬运，搬运设备的载重能力必须大于机柜设备重量。
- 在使用叉车运输时，机柜设备必须固定在木质栈板上。若机柜仍需要运输，则请勿拆卸栈板上的设备。调整好叉车脚的间距尺寸(车脚间距尺寸大于机柜长度尺寸的一半以上)。
- 由于重量和长度的原因，起吊运输设备时，需要使用固定在机柜上方的吊梁（或吊环）和机柜下方的木质栈板运输设备。吊车的吊绳必须穿过机柜设备底部的栈板来起吊，起吊高度不得高于0.3m。
- 液压车禁止长距离搬运或走斜坡路。
- 挪动时，左右需人扶持。

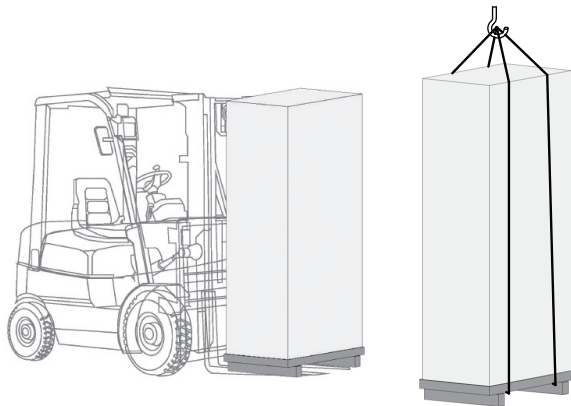
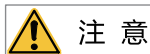


图3-4 包装拆封前设备搬运示意图

3.3 包装确认

从运输公司接收货物时，务必对照供货单核对货物。若货物缺失或损毁，一经发现应立即通知运输公司。必要时，可向汇川技术办事处或所在区域代理商寻求支持。

不同结构尺寸的变频器，设备体积和重量不一样，采用的包装方法和包装部件不一样。



注意

当设备在运输过程中受到损坏后，设备的电气安全性能可能受影响。在未经专业高压测试前，不得连接设备。

T1~T9机型包装清单

- 针对T1~T6机型，采用纸箱包装。
- 针对T7~T9机型，采用纸箱和胶合板栈板包装。

具体包装部件如下：

- T1~T6机型包装清单

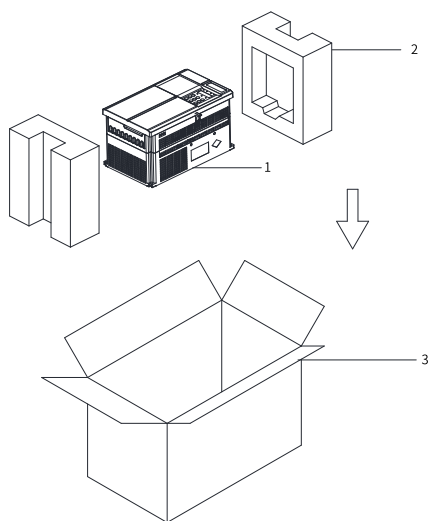


图3-5 T1~T6机型包装清单

序号	名称
1	变频器
2	缓冲垫
3	纸箱

- T7~T9机型包装清单

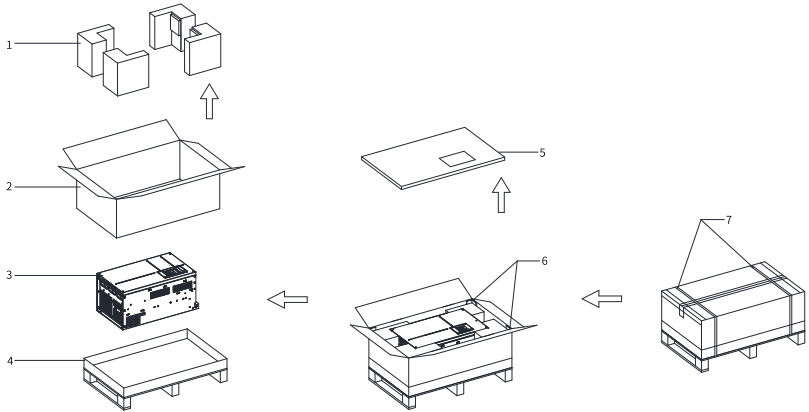


图3-6 T7~T9机型包装清单

序号	名称
1	缓冲垫
2	纸箱
3	变频器
4	胶合板栈板
5	蜂窝纸板
6	纸护角
7	扎带

T10~T12机型包装清单

- 针对T10~T11机型，采用纸箱和胶合板栈板包装。
- 针对T12机型，采用木箱包装。

具体包装部件如下：

- T10机型包装清单

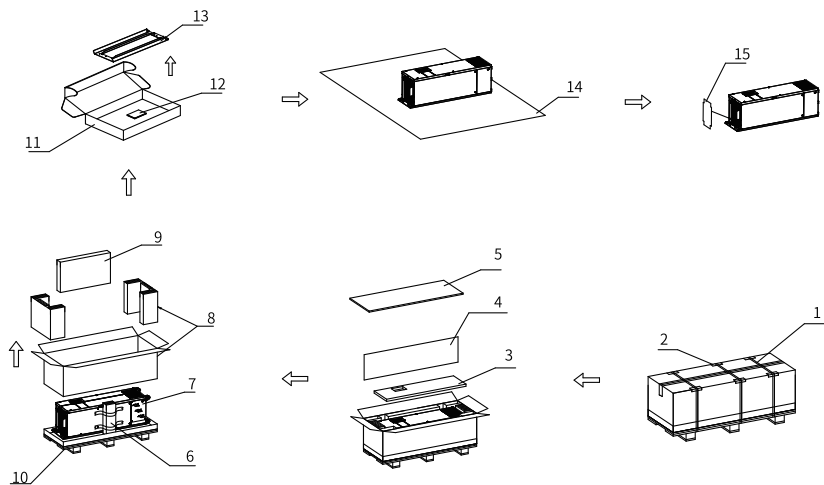


图3-7 T10机型包装清单

序号	名称
1	打包带
2	纸护角
3	蜂窝纸板
4	瓦楞纸板
5	9mm木板
6	纸立柱
7	MD500-PLUS产品
8	纸箱
9	支架盒
10	木栈板
11	纸盒
12	说明书
13	支架
14	胶袋
15	瓦楞纸板

● T11机型包装清单

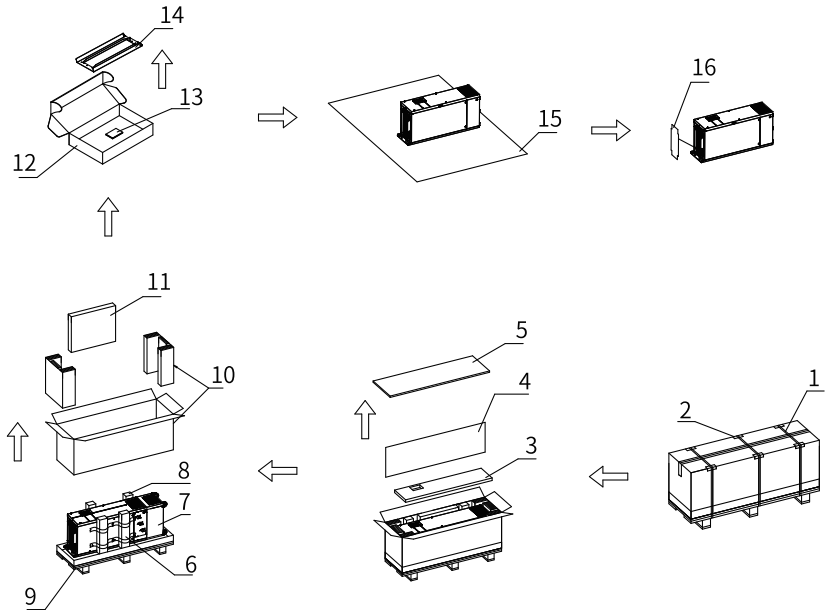


图3-8 T11机型包装清单

序号	名称
1	打包带
2	纸护角
3	蜂窝纸板
4	瓦楞纸板
5	9mm木板
6	纸立柱
7	MD500-PLUS产品
8	纸立柱
9	木栈板
10	纸箱
11	支架盒
12	纸盒
13	说明书
14	支架
15	胶袋
16	瓦楞纸板

● T12机型包装清单

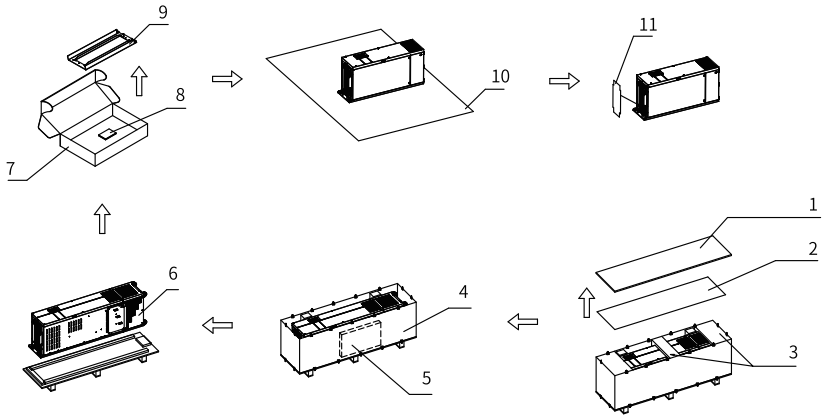


图3-9 T12机型包装清单

序号	名称
1	盖板
2	瓦楞纸板
3	珍珠棉
4	木箱
5	支架盒
6	MD500-PLUS产品
7	纸箱
8	说明书
9	支架
10	胶袋
11	瓦楞纸板

T13机型包装清单

本产品T13机型包含标准机柜和带辅助配电柜机柜两种型号，具体包装部件如下：

- 标准机柜包装清单

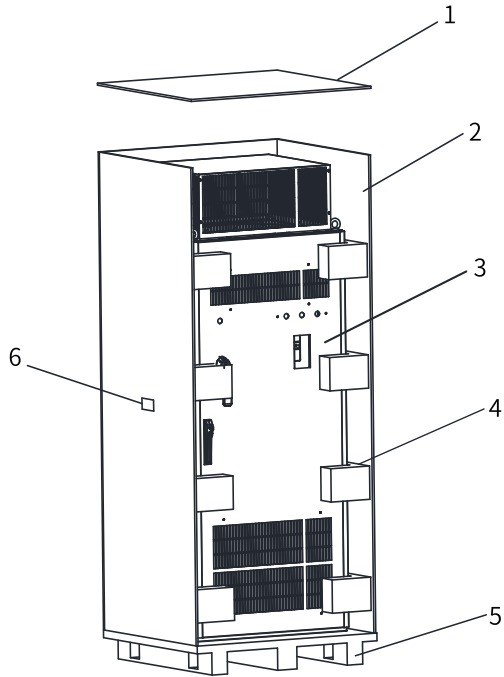


图3-10 标准机柜包装清单

序号	名称
1	盖板
2	木箱
3	MD500-PLUS产品
4	珍珠棉
5	底座
6	防倾斜标签

- 带辅助配电柜机柜包装清单

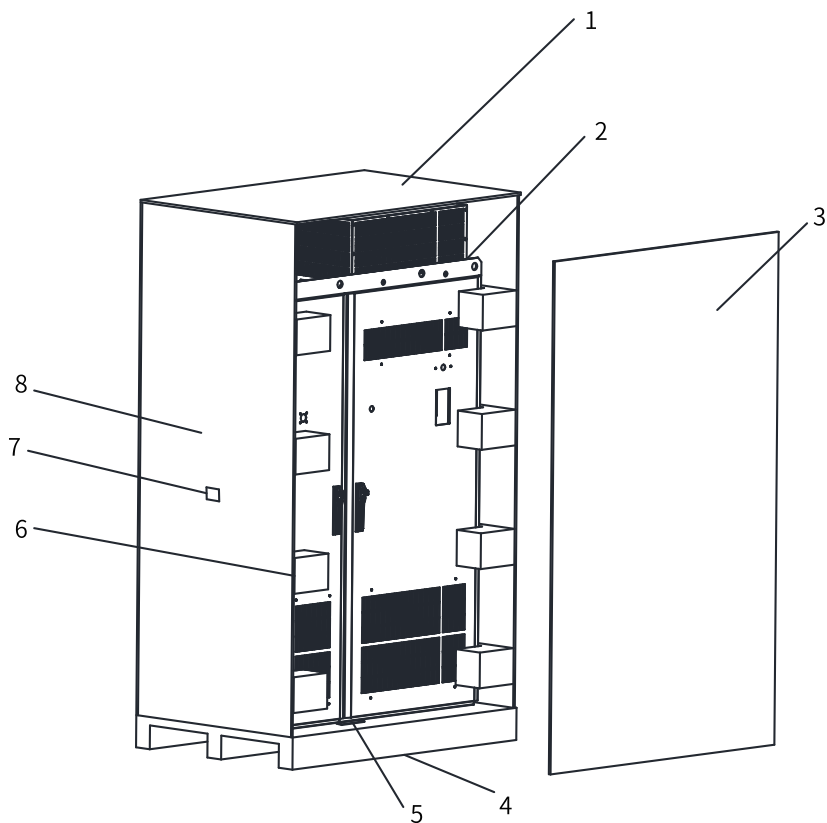


图3-11 带辅助配电柜机柜包装清单

序号	名称
1	盖板
2	MD500-PLUS产品
3	正面板
4	底座
5	胶合板
6	珍珠棉
7	防倾斜标签
8	侧面板

3.4 拆开包装

T1~T12机型

相关手册及附件放置在箱中的不同隔间。包装拆除步骤如下：

1. 拆掉全部扎带，并揭开箱盖。
2. 去除全部填充材料。
3. 取出本设备。
4. 将设备的塑料薄膜缠绕带切开。
5. 确保无损坏迹象。
6. 根据当地法规处置或回收包装。

T13机型

1. 整个拆箱过程请注意撬棍不要过于伸入木箱箱体，以免伤及机柜设备。该过程需小心操作，避免铁钉伤人。
2. 去除塑料薄膜等包装材料时，请勿使用锐利器具，以免伤及机柜设备。
3. 将包装完好的产品放在空旷的平整厂房内，使用铁撬棍等工具，沿门板打钉缝隙小心依次撬开木箱箱体，拆掉盖板、拆掉侧板和端板。

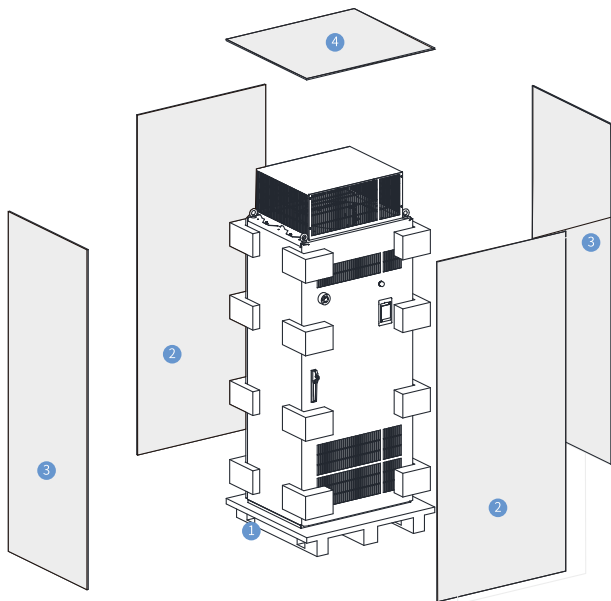


图3-12 包装拆卸示意图

说明

包装材料的处置，必须遵循当地的法规。

3.5 包装拆卸后的搬运、起吊

针对T1~T6机型，设备体积较小，重量较轻，可人工搬运；针对T7~T13机型，必须使用合适的起吊装置。

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

搬运、起吊的注意事项：

- 搬运本产品时，请遵守当地法规。
- 为了防止受伤，请勿抓着变频器上盖板或外罩直接搬运，搬运前请确认各处螺丝已被紧固。否则，螺丝松懈可能使变频器主体掉落，导致人员受伤。
- 对于T10~T12机型，在固定变频器时，务必确保变频器背部的四个壁挂安装孔与安装横梁牢固连接。
- 因设备是平躺的，需要先将设备竖立，再进行起吊和搬运。
- 采用吊车搬运时，搬运设备的载重能力必须大于设备重量。
- 垂直起吊前，请确认变频器的上盖板、端子等变频器构成部件已用螺丝固定牢靠。否则会因产品坠落导致人身事故。
- 用起吊绳吊起变频器时，请勿使变频器受到过大的振动或冲击。否则会因产品坠落导致人身事故。
- 用起吊绳吊起变频器的过程中，请勿使变频器翻转，也不能使变频器长时间处于被吊起的状态。否则会因产品坠落导致人身事故。

T1~T9机型

T1~T9机型的起吊步骤：

1. 将起吊绳的吊钩钩在设备顶部的辅助吊环（2个）上。
建议起吊角度45度以上，起伏高度不得高于0.3m。

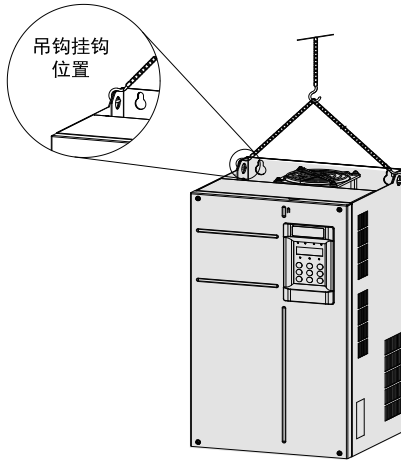


图3-13 起吊示意图

2. 用起重机缓慢卷起吊绳，确认起吊绳拉紧后，将设备吊起。
3. 缓慢放下设备，待下降到一定高度后暂停，再慢慢放到地面或安装面上，然后将设备安装到控制柜上。

T10~T12机型

T10~T12机型的起吊步骤：

1. 使用吊环勾住设备顶部和底部的吊装件，将设备从包装箱中取出，平躺放置在地面上。正负母线端子禁止受力。

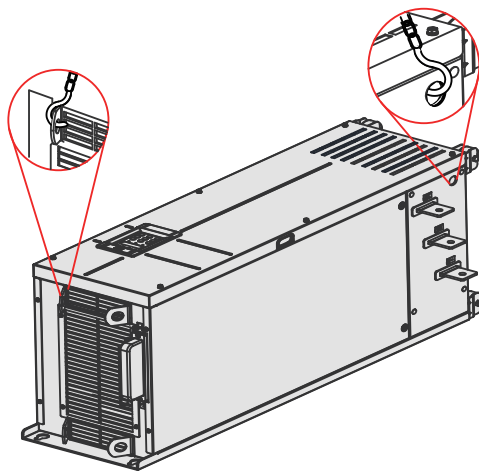
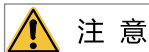


图3-14 起吊示意图

2. 使用吊绳勾住设备顶部的吊耳（注意对角起吊），将设备缓缓竖立，再装到机柜内部。



垂直放置时，请避免机器侧部受力或将机器置放于倾斜的面上，产品体积较大且重量较重（接近200kg），如果倾斜超过5°，很可能发生侧翻。可能会导致机器倾倒。

T13机型

1. 安装前，请先拆除运输栈板和机柜四角的固定螺钉，取走栈板。

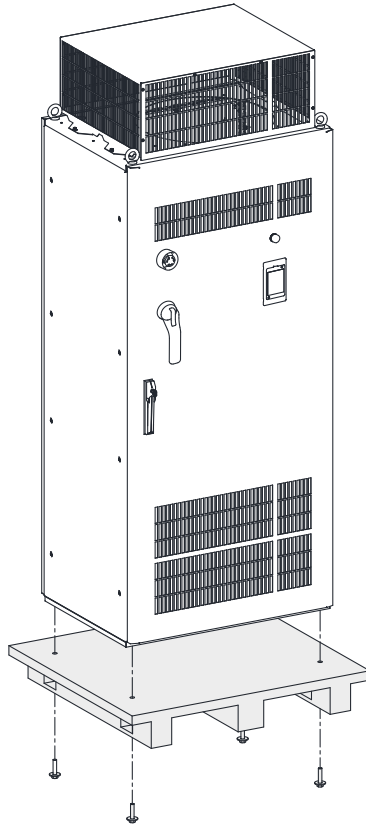


图3-15 从栈板上卸下机柜设备

2. 机柜设备请吊车搬运，搬运设备的载重能力必须大于机柜设备重量。
3. 必须靠机柜设备顶部的辅助角钢或辅助吊环来实现起吊和搬运，起伏高度不得高于0.3m。
4. 在挪运前，确保机柜的门锁已锁好
5. 挪运时，左右需有人扶持。

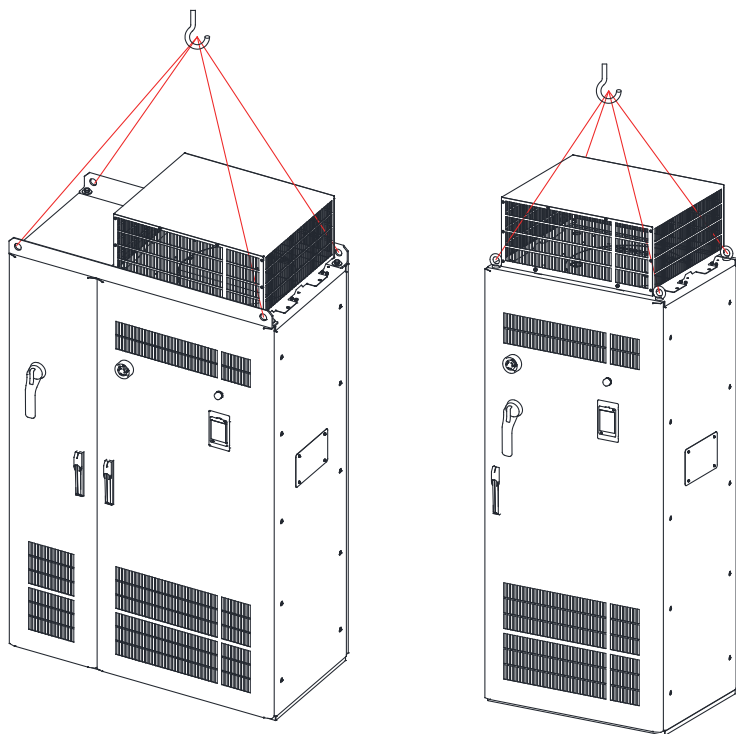


图3-16 包装拆封后搬运示意图

4 机械安装 (T1~T9机型)

4.1 安装方式

针对T1~T9机型，支持壁挂式安装和嵌入式安装。

4.2 柜体设计

4.2.1 概述

将变频器安装到控制柜前，需要进行柜体设计，以保证设备有足够的安装空间及散热空间，包括：

- 柜体空间要求
- 安装背板设计
- 柜体散热设计

4.2.2 柜体空间要求

对于T1~T9机型，推荐的安装方式是多层安装，两层之间需要保证的最小间距参见下表，要求在下层变频器安装隔热导流板。

表4-1 多层安装最小保证间距

项目	T1~T4	T5	T6	T7~T9
S1	≥100mm	≥200mm	≥200mm	≥300mm
S2	≥100mm	≥200mm	≥200mm	≥300mm
……	≥100mm	≥200mm	≥200mm	≥300mm
Sn	≥100mm	≥200mm	≥200mm	≥300mm

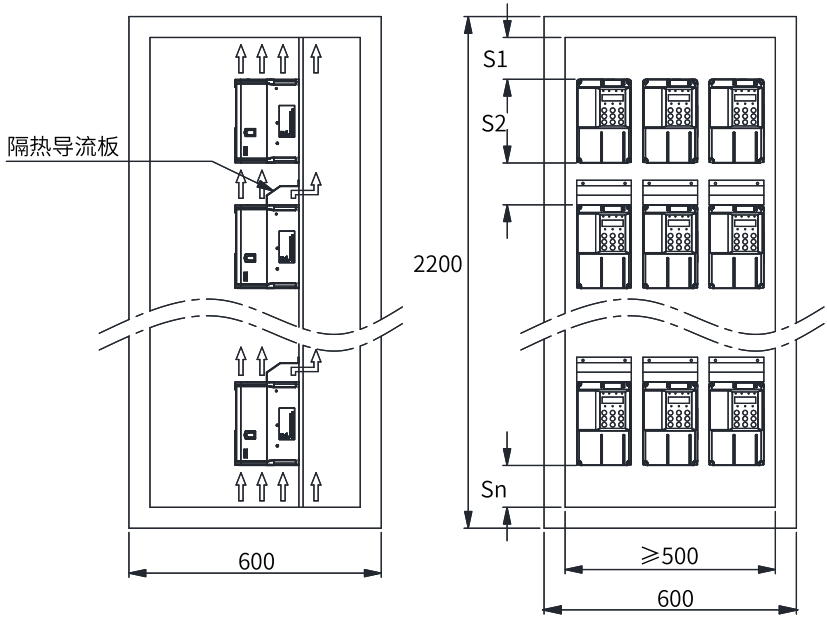


图4-1 多层安装最小保证空间

说明

风扇安装时注意抽风方向，确保从机柜内向外抽风，避免热空气无法排出，造成变频器过热或损坏。出风顶盖与风扇出口的距离至少为200mm，否则会影响风扇散热性能。

4.2.3 安装背板要求

安装背板厚度尺寸及刚性加强要求

为避免运输过程中造成变频器损坏及确保变频器正常运行，变频器安装背板需具有足够的刚性及强度，厚度不低于2mm，必要时需做背板加强，推荐在背板背面焊接横向加强梁，如下图所示。

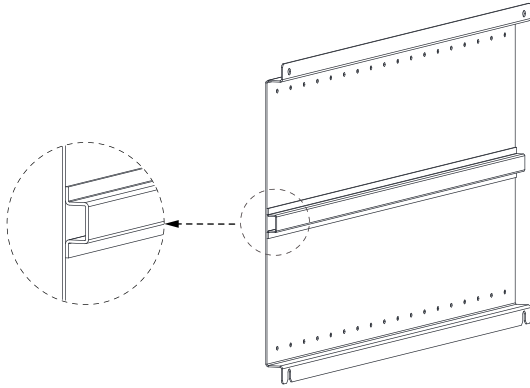


图4-2 背板背面焊接横向加强梁示意图

安装孔制作要求

- 背板加工时可以预制作好安装孔，安装孔尺寸请参见第36页“2.1 T1~T9整机尺寸”。
- 为避免运输过程中造成变频器损坏，变频器安装螺钉不能仅在安装背板上固定，需要在背板背面上压铆螺母或加独立螺母，尽可能多的咬合螺牙及强度。

4.2.4 柜体散热设计

机柜门板散热设计

变频器是通过内置的风扇强迫风冷的，为保证有足够的冷却空气进入机柜，应在机柜门板上开出足够大的进风口。

设计机柜进风口时应按照冷空气受热膨胀后从下往上流动的特点，使进风口位置低于变频器进风口50mm以上，如下图所示。

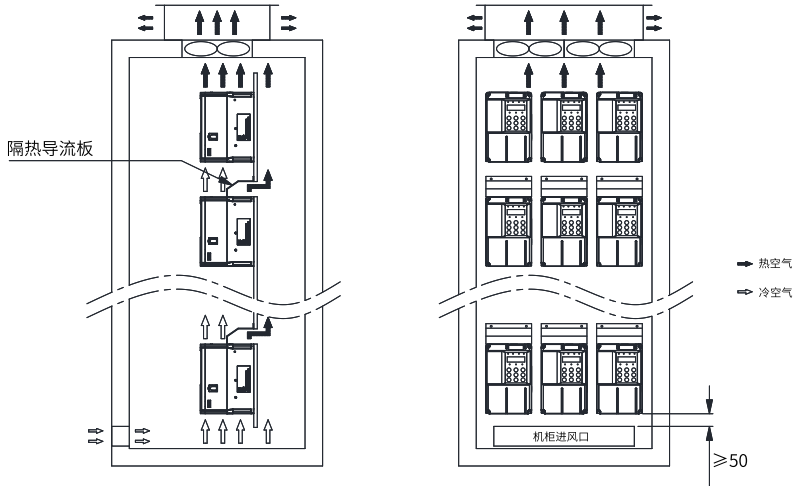


图4-3 机柜进风口开孔位置示意图

注意

在一个机柜同时安装多台设备的场合，若使用风扇由外向里往机柜进风口吹风，会导致机柜内设备风量分配产生紊乱，从而影响整体散热效果。因此，不应在机柜进风口安装风扇往柜内吹风。

变频器进入机柜后，进风口有效面积最小值参见第62页“4-2 机柜进风口有效面积最小值”。

表4-2 机柜进风口有效面积最小值

变频器	机柜进风口有效面积最小值 (单位: cm ²)
T1	20
T2	25
T3 (7.5kW)	50
T3 (11kW)	
T4	60
T5	
T6~T7	102
T8	204
T9	318

第62页“4-2 机柜进风口有效面积最小值”仅针对单个变频器。当柜内有多个变频器时，需将上述进风面积累加作为总进风面积。例如，柜内有8台T3（7.5kW）、2台T5和1台T9，则机柜进风口有效面积最小值应为 $8 \times 25 + 2 \times 60 + 1 \times 318 = 638 \text{ cm}^2$ 。

如进风口安装有过滤网，进风阻力会显著增大，进风面积需增加至表格所述值的1.2~1.5倍。

第62页“4-2 机柜进风口有效面积最小值”的有效通风面积，是指开孔区域实际通孔面积，有效面积=开孔区域面积×开孔率。

顶部出风设计

为确保变频器充分散热，机柜内的热空气应能顺利排到柜外。设计机柜时，可使用被动排风或主动排风。

1. 被动排风（直排风）

被动排风是利用热空气向上流动的特点，引导变频器的出风从机柜顶部的出风口排到柜外。

被动排风容易造成热空气在机柜上部积聚，使该区域的气体升高。而在机柜的进风口处因变频器风扇的抽吸作用使得进风口的气压较低。因此，在机柜内部，出风口与进风口之间存在气压差，形成气流。该气流会迫使出风口的热空气向进风口流动，从而再次被吸入变频器，造成变频器的温度显著升高，对变频器的性能不利。

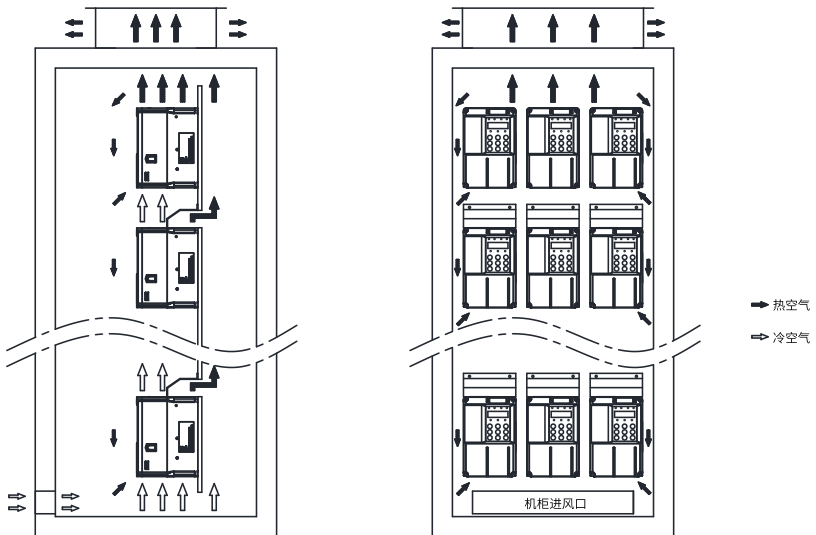


图4-4 被动排风机柜内热空气回流示意图（无隔离装置）

因此，对被动排风的机柜，必须使用隔离装置防止热空气回流，如下图所示。隔离装置可以采用板材或排风管。

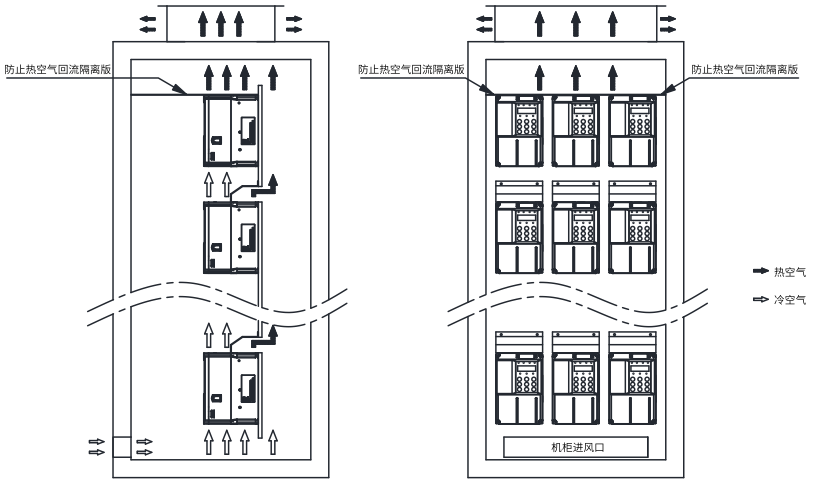


图4-5 被动排风机柜内热空气回流示意图（有隔离装置）

变频器出风口的温度较高，密度相比进风口低，为使机柜中热空气顺利排到柜外，采用被动排风时，机柜出风口有效面积最小值参见第64页“4-3 机柜被动排风时出风口有效面积最小值”。

表4-3 机柜被动排风时出风口有效面积最小值

变频器	机柜被动排风时出风口有效面积最小值（单位： cm^2 ）
T1	32
T2	40
T3 (7.5kW)	80
T3 (11kW)	
T4	96
T5	
T6~T7	163
T8	326
T9	509

第64页“4-3 机柜被动排风时出风口有效面积最小值”仅针对单个变频器，当柜内有多个变频器时，需将上述面积累加作为总出风面积。

如出风口安装有过滤网，出风阻力会显著增大，出风面积需增加至表格所述值的1.2~1.5倍。

第64页“4-3 机柜被动排风时出风口有效面积最小值”中的有效通风面积，是指开孔区域实际通孔面积，有效面积=开孔区域面积×开孔率。

2. 主动排风

主动排风是在机柜顶部安装风扇，将柜内热空气抽到柜外。主动排风是应用较普遍的排风方式。

为确保机柜内的热空气能被顺利排出柜外，系统风扇的总风量不得小于柜内所有变频器风量之和。MD500-PLUS所需的冷却风量参见第65页“4-4 变频器冷却风量”。

表4-4 变频器冷却风量

变频器功率	变频器冷却风量CFM
0.4kW~1.1kW	/
1.5kW~3.0kW	11
3.7kW	20
5.5kW	24
7.5kW	29
11kW~15kW	50
18.5kW	52
22kW	58
30kW	130
37kW	102
45kW~55kW	125
75kW~90kW	225
110kW	350
132kW	541
160kW	620

注：1 CFM=0.02832 m³/min

柜体风扇设计

柜体风扇的选型步骤：

1. 根据第65页“4-4 变频器冷却风量”计算所有变频器所需的冷却风量总和。
2. 确定柜体风扇的最大风量值（Qmax）。
3. 根据最大风量值（Qmax）确定风扇规格和数量。

其中：

柜体最大风量值=（1.3倍~1.5倍）冷却风量总和

柜体最大风量值=（1.6倍~2.2倍）冷却风量总和（当机柜出风口安装有晒网、百叶等部件时）

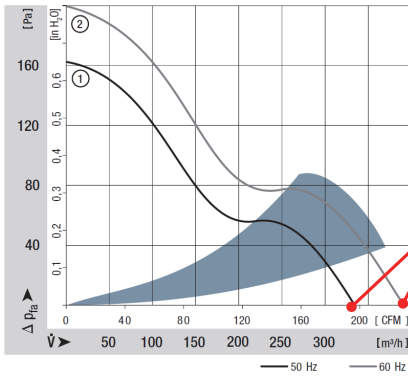
说明

所选的风扇风量不小于最大风量Qmax，单个风扇不能满足时，可以使用多个风扇并联。

常见风扇风量规格如下图所示。

Air flow		Nominal voltage	Frequency	Sound pressure level	Sound power level	Sprocket sleeve bearings Ball bearings	Power input	Nominal speed	Temperature range	Service life L ₁₀ at 40 °C		Curve
m ³ /h	CFM									Hours	Hours	
320	188,3	230	50	51	6,4	■	27,0	2 800	-25...+55	60 000 / 32 000	1	
380	223,6	115	60	56	6,8	■	28,0	3 350	-25...+65	55 000 / 18 000	2	

风扇规格中此列为该风扇最大风量Q_{max}



风扇最大风量Q_{max}

图4-6 某款系统风扇Q_{max}示意图

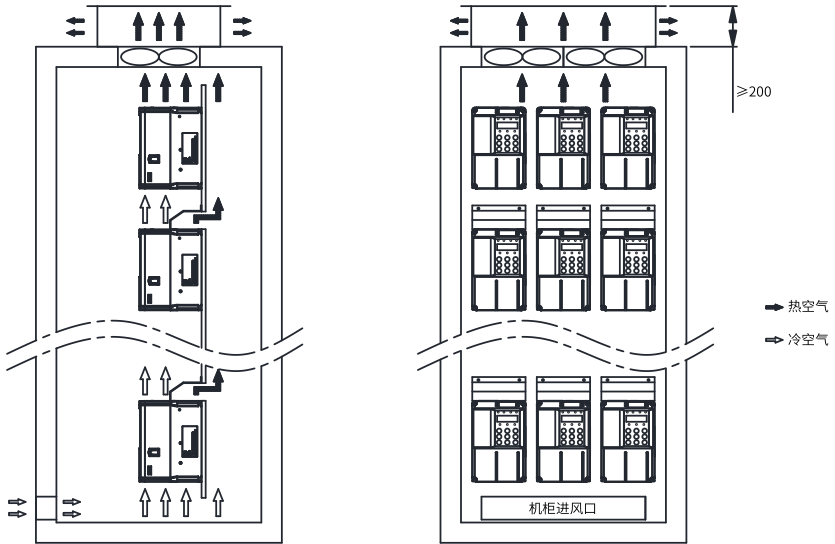


图4-7 机柜出风系统

**注意**

风扇安装时注意抽风方向，确保从机柜内向外抽风，避免热空气无法排出，造成设备过热或损坏。

出风顶盖与风扇出口的距离至少为200mm，如下图所示，否则会严重影响风扇散热性能。

4.3 安装前注意事项

- 进行安装作业前，请确保安装位置具有足以支撑设备重量的机械强度。
- 进行安装作业时，请用布或纸等遮住设备的上部，以防止钻孔时的金属屑、油、水等进入设备内部。如果异物进入设备内部，可能导致设备故障。作业结束后，请拿掉这些布或纸。如果继续盖在上面，则会使通气性变差，导致设备异常发热。
- 安装空间需保证设备有足够的散热空间，并且考虑柜内其它器件的散热情况，具体请参见第16页“1.2.2 安装空间”一节的“单台机器安装”。
- 请垂直向上安装设备，便于热量向上散发。若柜内有多台设备时，请并排安装。在需上下安装场合，请安装隔热导流板，具体请参见第16页“1.2.2 安装空间”一节的“上下排安装”。
- 需要使用安装支架时，安装支架的材质请务必采用阻燃材质。

- 对于有金属粉尘的应用场合，建议使用能将设备完全封闭的安装柜，使设备与金属粉尘相隔离，此时全密封的柜内空间要尽可能大；此时，建议对散热器采用柜外安装的方式进行安装。
- 请按规定扭矩锁紧所有螺钉。否则可能有火灾或触电危险。
- 设备附近请勿放置易燃易爆物品。

4.4 壁挂式安装

壁挂式安装时，禁止只固定设备最上面的两个固定螺母，否则长时间运行中可能出现固定部分因受力不均而脱落损坏。

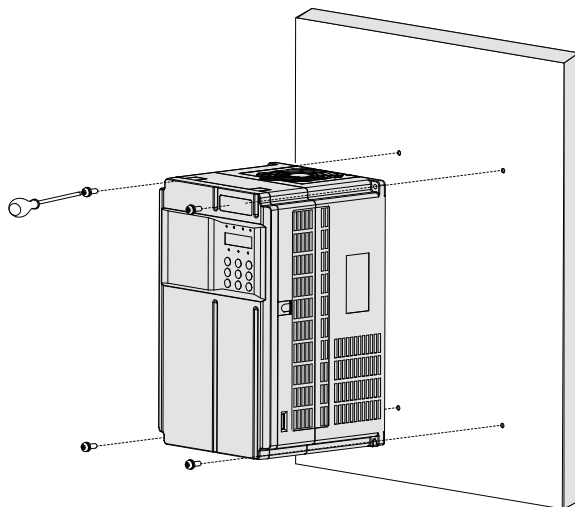


图4-8 T1~T6机型壁挂式安装示意图

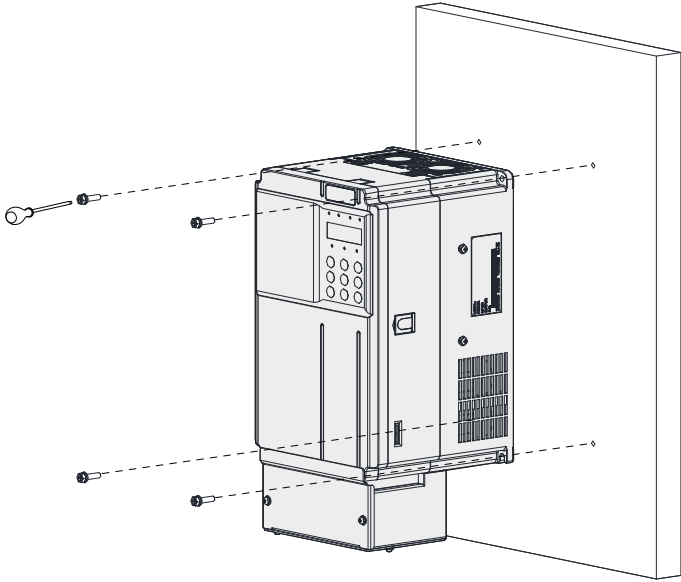


图4-9 T1~T6机型（带管线盒）壁挂式安装示意图

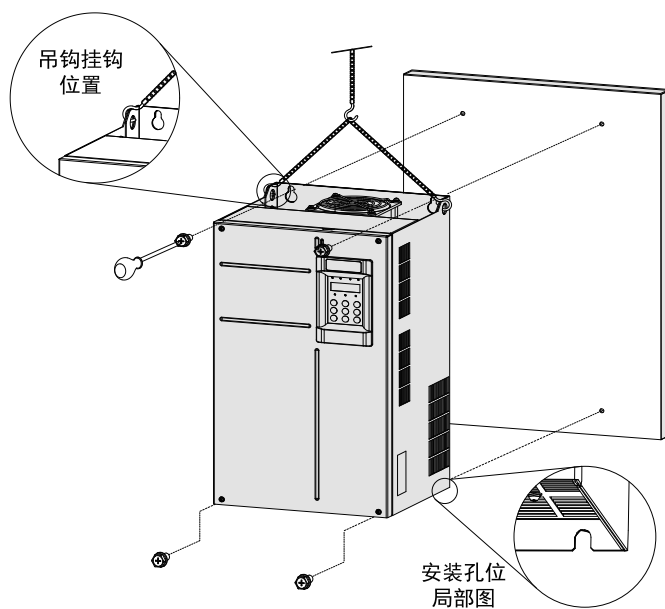
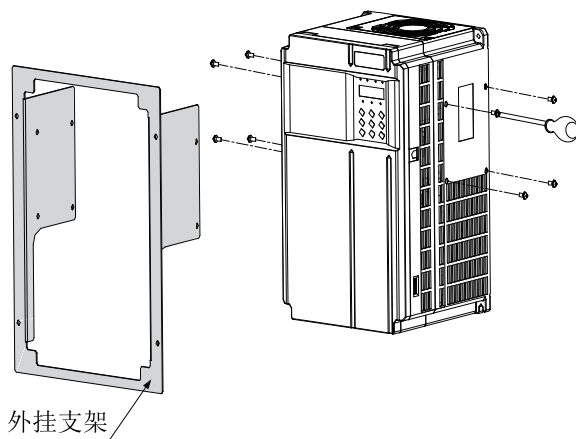


图4-10 T7~T9机型壁挂式安装示意图

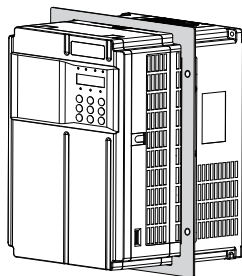
4.5 嵌入式安装

1. 针对T1~T6机型

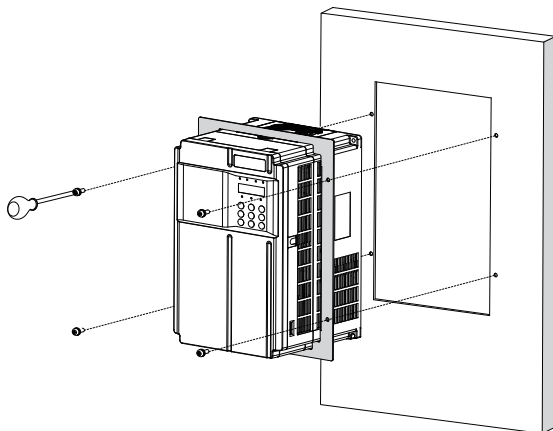
- a. 将支架套入机身，拧紧机身左右侧的支架固定螺钉。



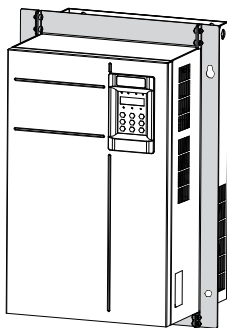
支架安装完成后如下图所示。



b. 将装好支架的整机固定在控制柜固定背面上。

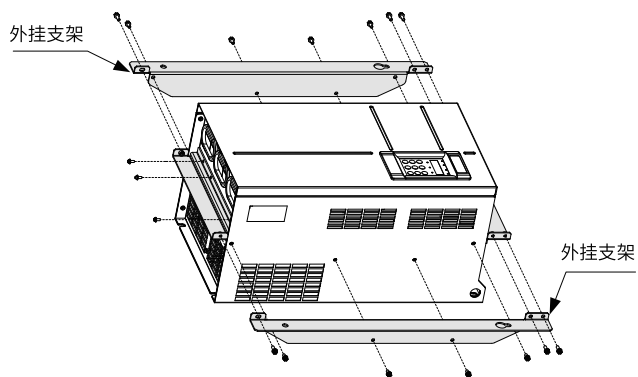


嵌入式安装完成后如下图所示。

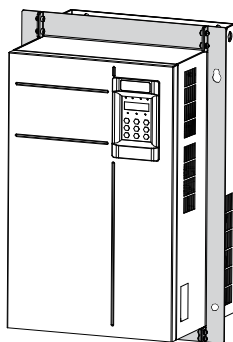


2. 针对T7~T9机型

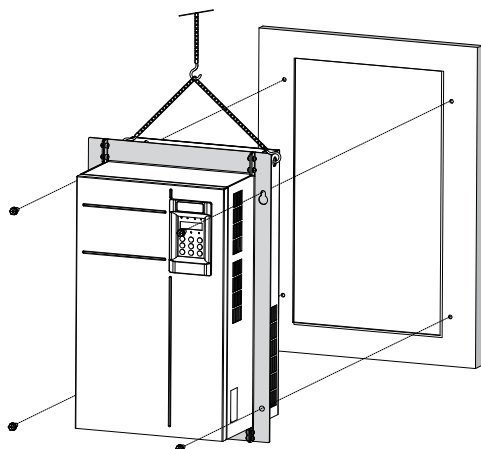
a. 分别从机身两侧将外挂支架固定。



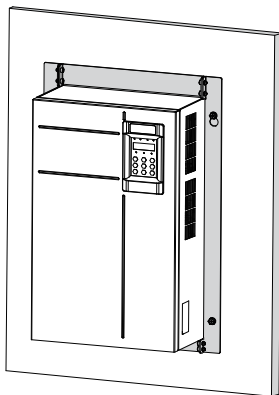
完成支架安装如下图所示。



b. 从控制柜正面安装，将整机固定到控制柜背板上。



完成嵌入式安装如下图所示。



4.6 拆卸与安装盖板

4.6.1 拆卸盖板

在进行控制回路接线时，如涉及跳线操作、PG卡接入或功能扩展卡接入时，需要先拆下盖板。拆卸盖板时应双手握住盖板并小心抬起盖板下部，避免盖板脱落，否则，会对设备及人身造成伤害。

前提条件

拆卸盖板前，确保机器下电超过10分钟。

背景信息

盖板拆下后，控制板位置、跳线及各扩展卡安装位置如下图所示。

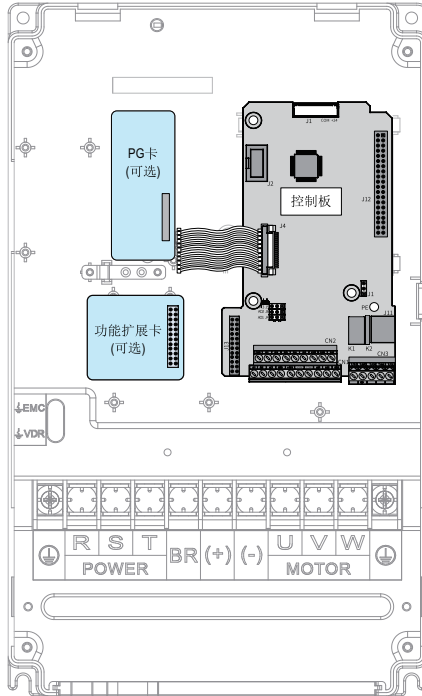
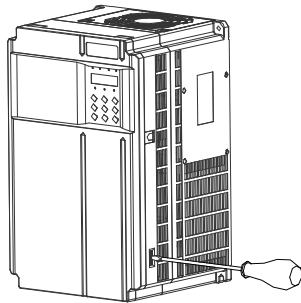


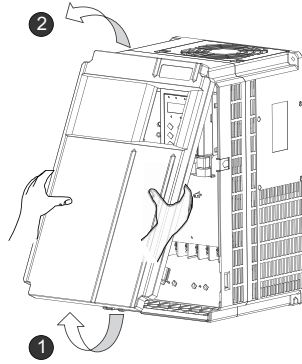
图4-11 控制板位置

1. 针对T1~T6机型盖板拆卸

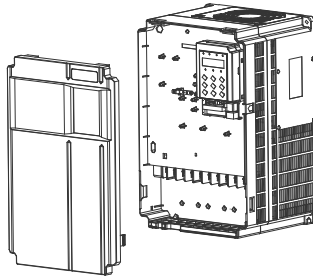
- a. 用工具将盖板挂钩往内侧用力顶出（两侧同时操作）。



- b. 双手握住盖板，抬起盖板下部（如①所示），向上轻推后，抬起盖板上部（如②所示）。

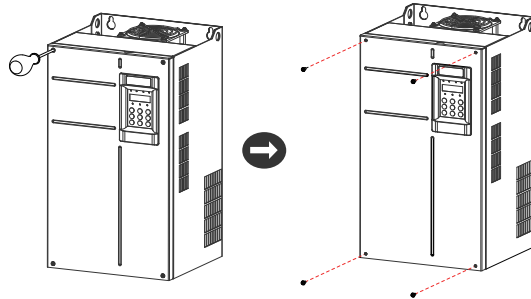


完成盖板拆卸如下图所示。

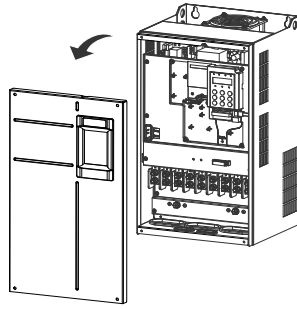


2. 针对T7~T9机型盖板拆卸

- a. 用螺丝刀将盖板上的四颗固定螺钉拧出。



- b. 双手握住盖板，向箭头方向抬起盖板，完成拆卸。

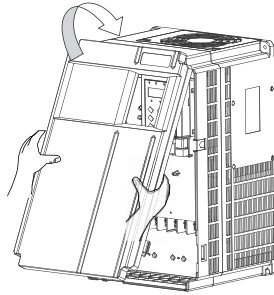


4.6.2 安装盖板

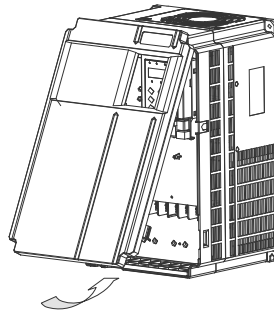
安装前需要先拆除盖板，再进行主回路和控制回路接线。接线工作完成后，需要将盖板安装回去。

1. 针对T1~T6机型盖板安装

- a. 双手握住盖板，将盖板上沿的卡扣扣入固定孔。

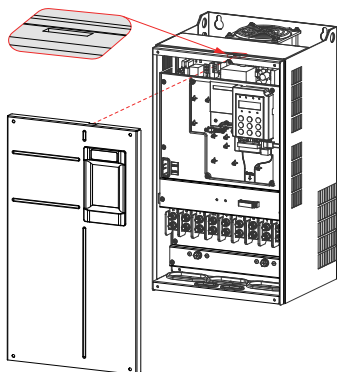


- b. 对齐盖板后，沿箭头方向将盖板下沿压下。

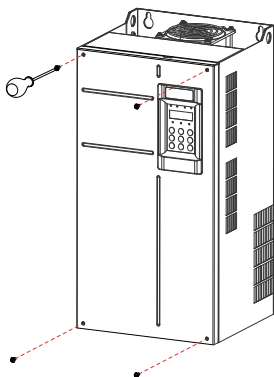


2. 针对T7~T9机型盖板安装

- a. 双手握住盖板，将盖板对齐机箱上沿卡扣，扣进图示位置。



b. 安装四颗固定螺钉，用螺丝刀分别拧紧。

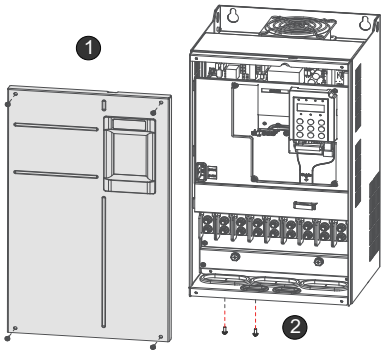
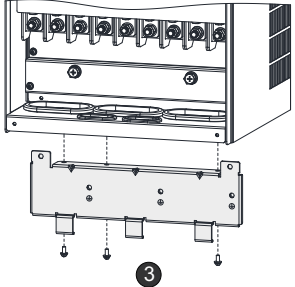


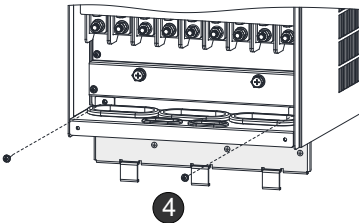
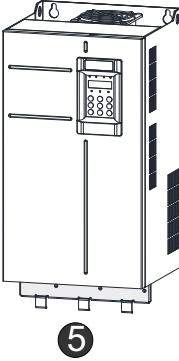
4.7 安装线缆屏蔽层接地支架

线缆屏蔽层接地支架是选配件，需另行购买（T9及以下机型适用）。

安装

表4-5 线缆屏蔽层接地支架安装步骤

序号	步骤	图示
1	<p>拆卸盖板，如①所示，拆下进风端板上两颗M4*12组合螺钉，如②所示。</p>	 <p>The diagram illustrates the first step of the installation process. On the left, a front cover is shown with a circled '1' indicating its removal. On the right, the internal structure of the equipment cabinet is shown, with two screws being removed from the air intake panel, indicated by a circled '2'.</p>
2	<p>将线缆屏蔽层接地支架安装到设备机箱上，取3颗M4*12组合螺钉固定如③三处位置。</p>	 <p>The diagram illustrates the second step of the installation process. It shows the cable shield layer grounding bracket being installed onto the equipment cabinet. Three screws are used to secure the bracket at three specific locations, indicated by a circled '3'.</p>

序号	步骤	图示
3	取两颗M4*12组合螺钉固定如④两处位置。	
4	安装盖板, 完成安装。	

接线

输出机电缆推荐使用屏蔽线，屏蔽层需要用线缆屏蔽层接地支架在结构上做360°搭接，并将屏蔽层引出线压接到PE端子。线缆屏蔽层接地支架上安装有箍线卡槽，在线箍以上，需用绝缘胶带盖住裸露的屏蔽层，接线示意图如下图所示。

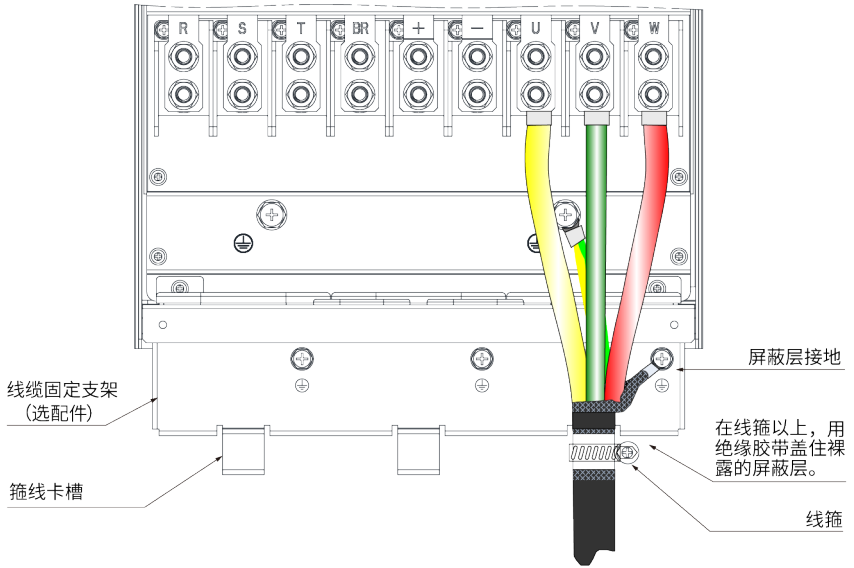


图4-12 线缆屏蔽层接线示意图

4.8 安装管线盒

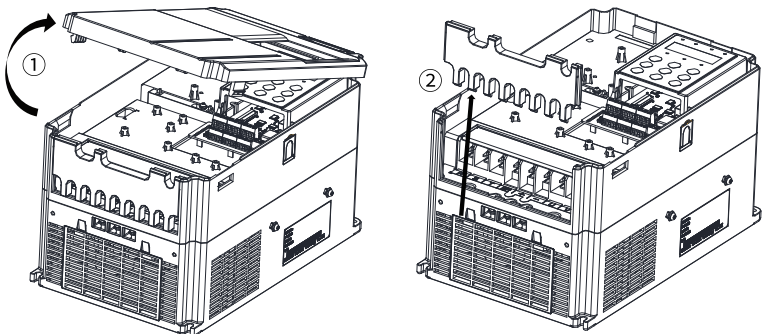
背景信息

- 对于外壳需要满足UL Type1外壳防护等级的机型，设备配有管线盒。
- 管线盒是选配件，请根据需要另行购买（T6及以下机型适用）。T1~T4和T5~T6机型的管线盒安装步骤和图示分别如下。

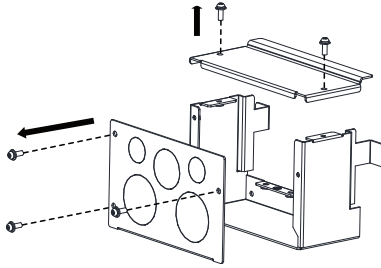
操作步骤

T1~T4机型

1. 打开驱动器上盖（如图①），往上拉将过线板拆除（如图②）。



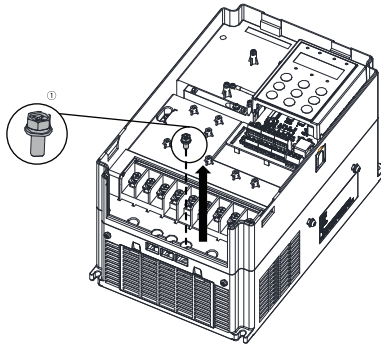
2. 将管线盒的5个M4*10组合螺钉拆除。



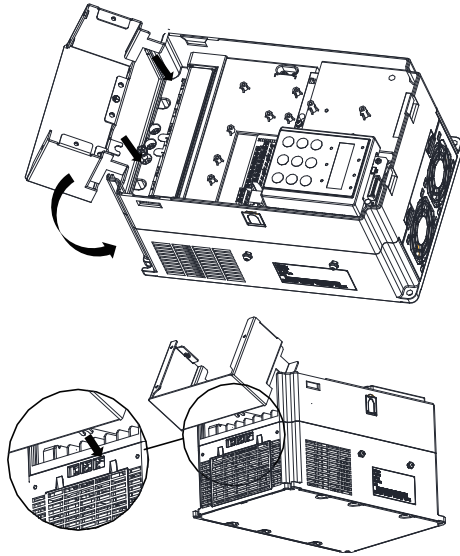
3. 拆除①处的螺钉。

说明

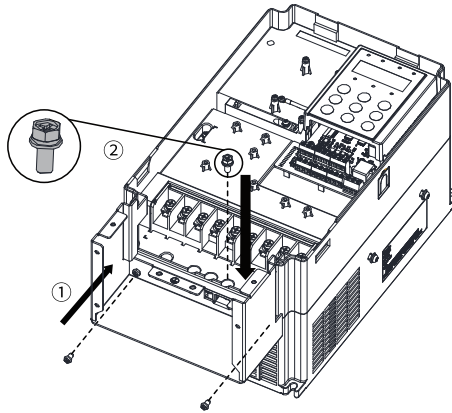
图②处的螺钉，不同机型需要安装的数量不一样，T1~T4机型需要安装1个，T5机型需要安装2个，T6机型需要安装4个，螺钉随管线盒配套发货，其安装方法相同。



4. 将管线盒从上往下卡入整机内。



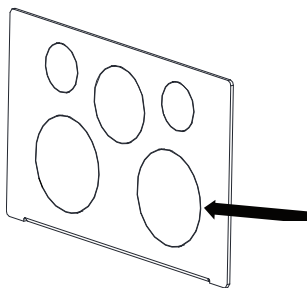
5. 拧紧①处2个螺钉，拧紧②处1个自攻螺钉。



说明

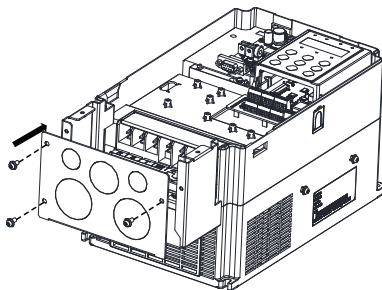
图②处的螺钉，不同机型需要安装的数量不一样，T1~T4机型需要安装1个，T5机型需要安装2个，T6机型需要安装4个，螺钉随管线盒配套发货，其安装方法相同。

6. 敲落过线板上的过线孔盖，安装线缆、波纹管接头等。

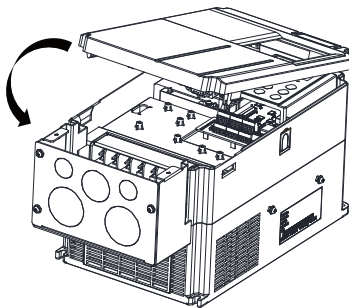


7. 用3个组合螺钉将过线板安装到管线盒上。

注：M4*10组合螺钉。

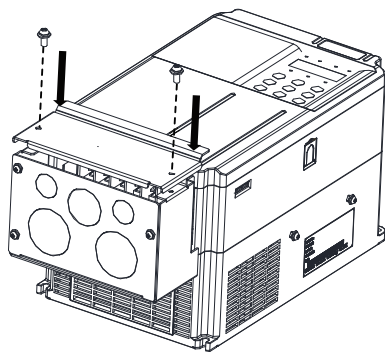


8. 安装驱动器上盖板。



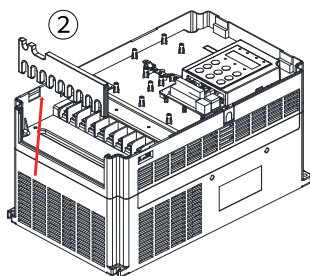
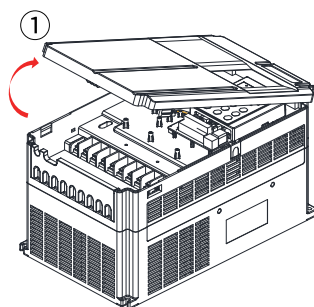
9. 用2个组合螺钉将管线盒上盖安装到管线盒上。

注：M4*10组合螺钉。

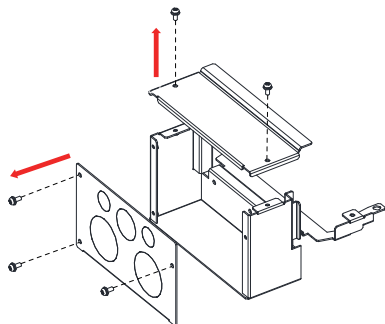


T5~T6机型

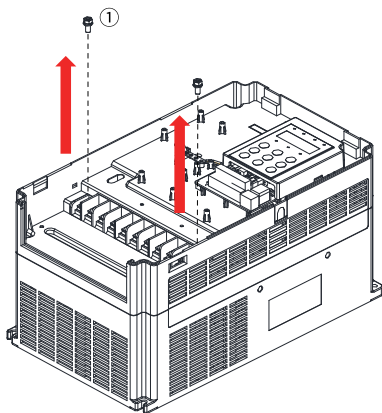
1. 打开驱动器上盖（如图①），往上拉将过线板拆除（如图②）。



2. 将管线盒的5个M4*10组合螺钉拆除。



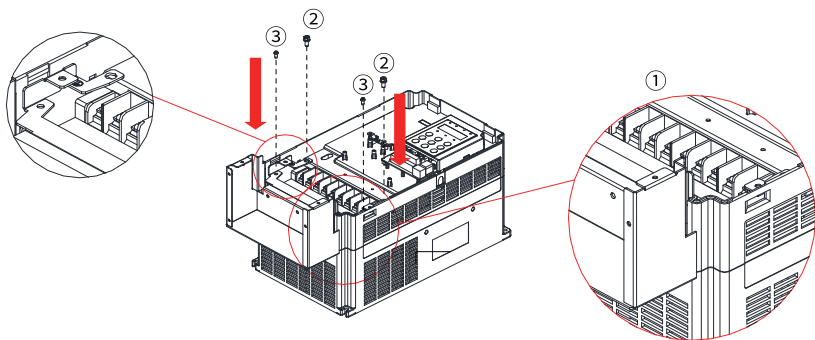
3. 拆除①处2个螺钉。



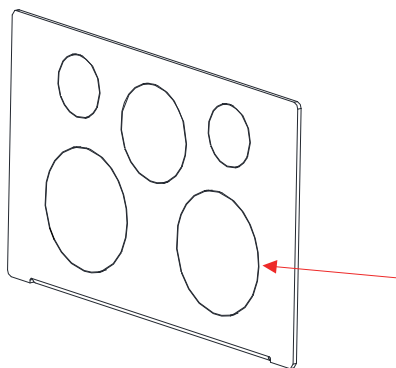
4. 将管线盒从上往下卡入整机内 (如图①), 拧紧②处2个螺钉, 拧紧③处2个M4*8自攻螺钉。

说明

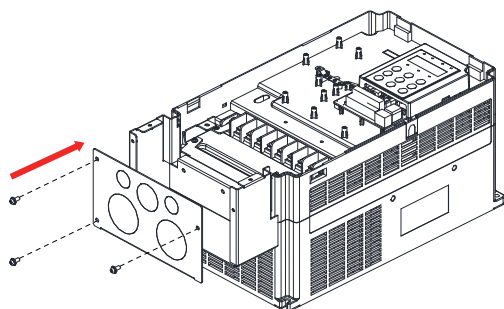
- 图②处的螺钉为步骤3的①处已拆除的螺钉。
- 图③处的螺钉, 不同机型需要安装的数量不一样, T5机型需要安装2个, T6机型需要安装4个, 螺钉随管线盒配套发货, 其安装方法相同。



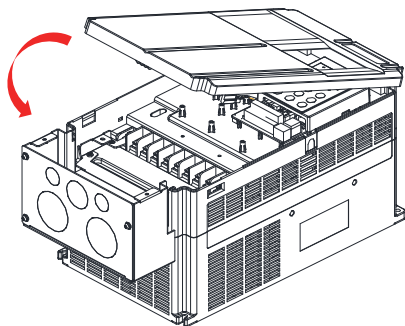
5. 敲落过线板上的过线孔盖, 安装线缆、波纹管接头等。



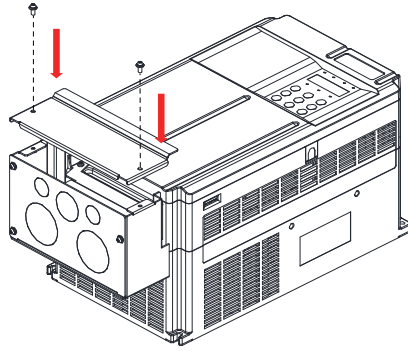
6. 用3个M4*10组合螺钉将过线板安装到管线盒上。



7. 安装驱动器上盖板。



8. 用2个M4*10组合螺钉将管线盒上盖安装到管线盒上。



5 机械安装 (T10~T12机型)

5.1 安装方式

针对T10~T12机型，支持柜内安装。

5.2 安装前注意事项

- 安装前，必须先在机柜内安装底部安装支架和安装导轨，并设计设备固定用的安装横梁，安装横梁上须预留固定孔位。机柜内部请预留设备侧出铜排的搭接操作空间。
- 通过安装导轨和设备底部的四个脚轮，可实现设备的进柜和出柜操作。务必将设备脚轮对准导轨后再推入或拉出，为确保安全，请安排两个人相互配合，完成设备进出柜操作。
- 安装空间需要保证设备有足够的散热器空间，预留空间时请考虑机柜内其它器件的散热情况。
- 需要将设备推入或推出机柜时，必须要求两个人配合操作。设备推入机柜后，务必将设备出风口上的纸板拆下，避免散热气流无法排出而报过热故障。
- 柜内安装时，需在机柜顶部安装档风板，防止MD500-PLUS散热气流在机柜内循环，在柜门下部必须开进风通风孔。
- 机柜框架为2200×800×600（单位mm，含高200mm的机柜通风顶盖），为了确保机柜的安装，必须加上高100mm的机柜底座。
- 将设备安装在封闭的柜内或机壳箱内时，请用冷却风扇或冷却空调等充分冷却，以使设备进气温度保持在50°C以下。否则会导致过热或火灾。
- 进行安装作业时，请用布或纸等遮住设备的上部，以防止钻孔时的金属屑、油、水等进入设备内部。如果异物进入设备内部，可能导致设备故障。作业结束后，请拿掉这些布或纸。如果继续盖在上面，则会使通气性变差，导致设备异常发热。
- 需要使用安装支架时，安装支架的材质请务必采用阻燃材质。
- 对于有金属粉尘的应用场合，建议使用能将设备完全封闭的安装柜，使设备与金属粉尘相隔离，此时全密封的柜内空间要尽可能大；此时，建议对散热器采用柜外安装的方式进行安装。
- 请按规定扭矩锁紧所有螺钉。否则可能有火灾或触电危险。
- 设备附近请勿放置易燃易爆物品。

5.3 散热设计

T10~T12机型的柜内安装布局需要考虑散热空间。直排风机柜，机柜顶部无风扇。

说明

机柜顶部没有风扇是和机柜顶有风扇做比较说明，下文的表格中风扇数量是变频器内部自带的风扇。

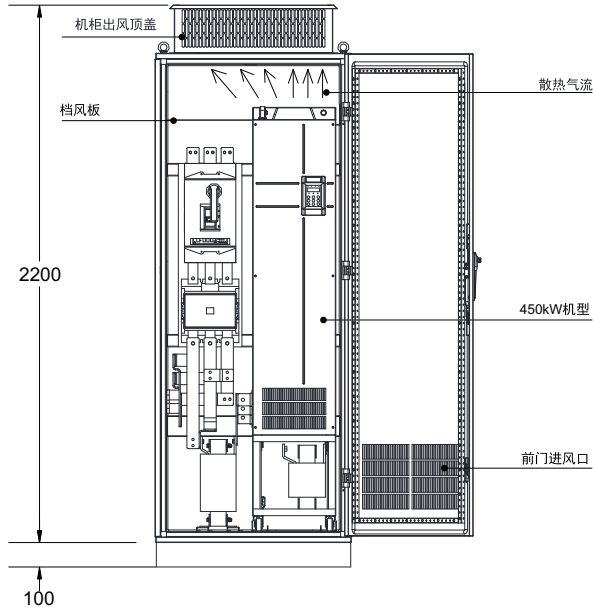


图5-1 直排风机柜示意图

表5-1 直排风机柜散热参数表

机型	风扇数量	工作点总风量 (CFM)	直排风机柜进风 口实际有效面积 (mm ²)	直排风机柜出风 口实际有效面积 (mm ²)
T10 (200kW)	2	586	31809	50894
T10 (220kW)	2	722	31809	50894
T11 (250kW)	3	789	47713	76341
T11 (280kW)	3	882	47713	76341
T12 (315kW)	3	644	47713	76341
T12 (355kW)	3	796	47713	76341
T12 (400kW)	3	796	47713	76341
T12 (450kW)	3	796	47713	76341

说明

- CFM=0.0283 m³/min。
- 上述“实际有效面积”是指通孔面积。

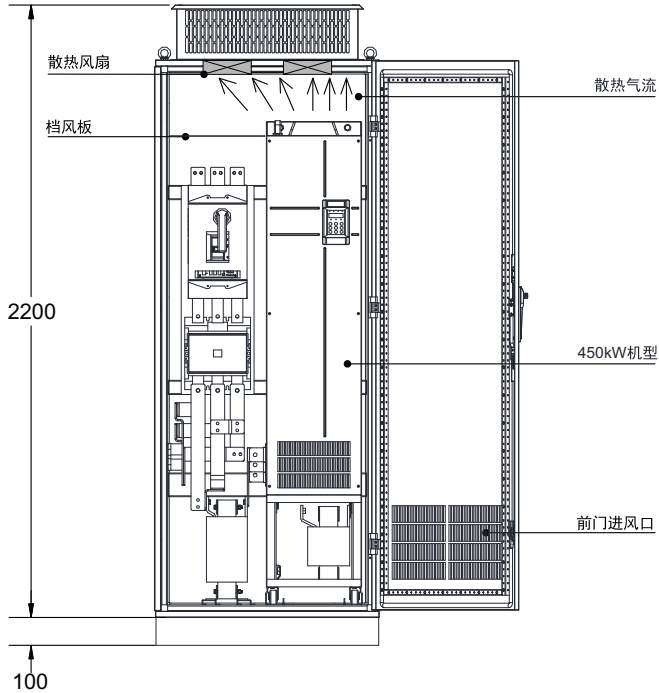


图5-2 顶部风扇抽风机柜示意图(机柜顶部带抽风风扇)

表5-2 顶部风扇抽风机柜散热参数表

机型	风扇数量	工作点总风量 (CFM)	顶部风扇抽风机柜进风口实际有效面积 (mm ²)	顶部抽风机柜抽风风扇最大风量需求 (CFM)	顶部抽风机柜出风口实际有效面积 (mm ²)
T10 (200kW)	2	586	31809	703	-
T10 (220kW)	2	722	31809	866	-
T11 (250kW)	3	789	47713	947	-
T11 (280kW)	3	882	47713	1058	-
T12 (315kW)	3	644	47713	773	-
T12 (355kW)	3	796	47713	955	-
T12 (400kW)	3	796	47713	955	-
T12 (450kW)	3	796	47713	955	-

说明

- CFM=0.0283 m³ /min。
- 上述“实际有效面积”是指通孔面积。

如下图所示，本产品的散热风道必须在机柜内进行隔离，防止变频器出风口的热风在机柜内循环，做挡风板进行隔离，确保了变频器的散热热风从机柜顶部的散热孔排出。

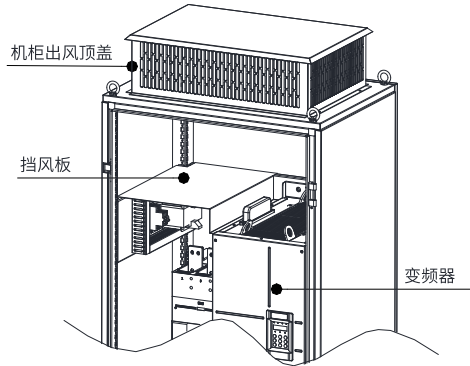


图5-3 机柜挡风板示意图

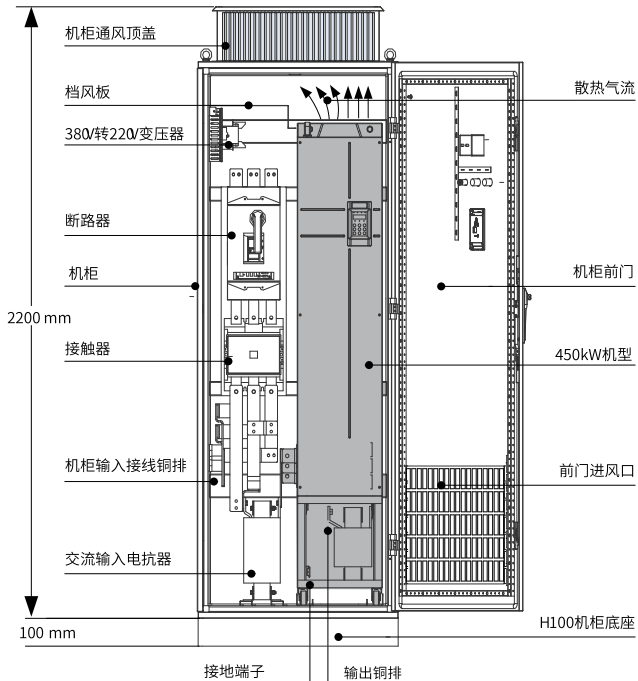


图5-4 T12机型机柜布局推荐

5.4 柜内安装

操作步骤

1. 在九折型材机柜 (PS 机柜) 内安装变频器固定用的安装横梁并预留固定孔位。
建议机柜柜体采用九折型材机柜 (PS 机柜)，九折型材截面如第92页“图5-5”所示。

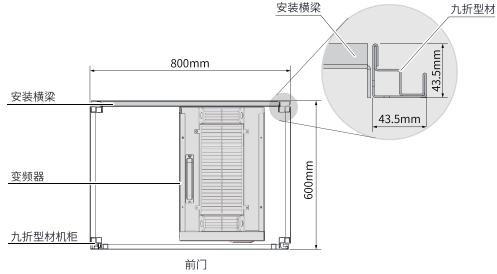


图5-5 T11~T12机型机柜俯视图

T11~T12机型 装入九折型材600深机柜时，背部安装板必须向内弯折如第92页“图5-6”所示，借用立柱的空间（在装800深以上标准机柜时，无此限制）。如机柜为前后开门形式，T11~T12机型 装不下600深的标准机柜，此时建议装800深的标准机柜。

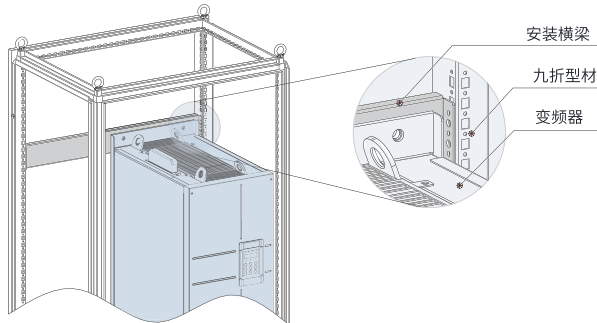


图5-6 T11~T12机型机柜3D示意图

2. 在九折型材机柜内固定底部安装支架。
用6个M5 自攻螺钉，把安装支架固定在九折形材机柜框架底座上，如第93页“图5-7”所示。

如客户所使用的机柜非九折型材机柜，那么安装支架的固定孔需要现场进行配钻、装配。

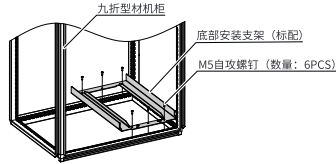


图5-7 底部安装支架安装示意图

3. 组装安装导轨 (型号: MD500-AZJ-A3T10), 并将导轨安装到机柜上。

a. 组装安装导轨, 如第93页“图5-8”所示。

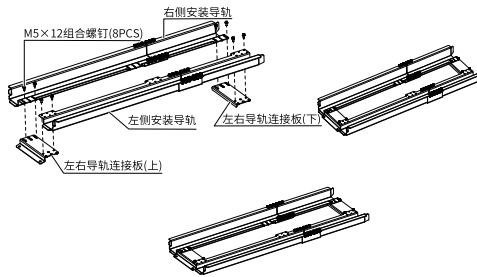


图5-8 安装导轨组装示意图

b. 将安装导轨前端的两个圆孔对准安装支架的螺杆, 用2个M6螺母锁紧, 将导轨安装到机柜上, 如第93页“图5-9”所示。

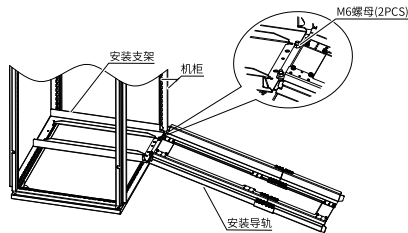


图5-9 安装导轨机柜内安装示意图

4. 拆卸变频器盖板。

拆卸变频器盖板的具体操作参见“拆卸盖板”。盖板拆卸后, 会露出变频器上的安装辅助把手。

5. 将变频器脚轮对准安装导轨, 缓缓推入机柜。

安装过程中请使用安装辅助绳, 避免变频器在推入/拉出过程中发生侧翻, 建议两个人配合操作。

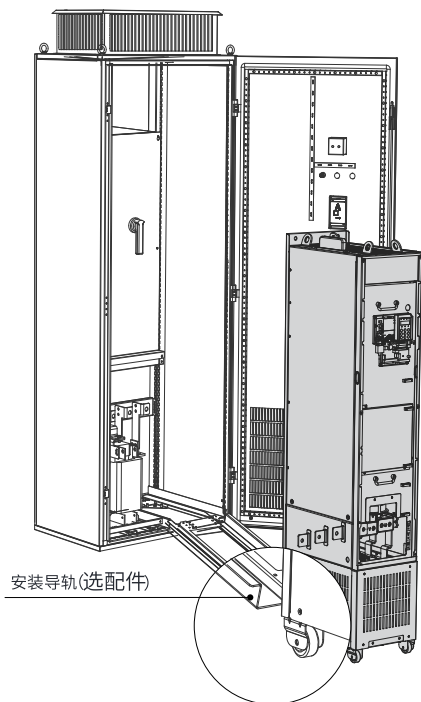


图5-10 脚轮对准安装导轨示意图

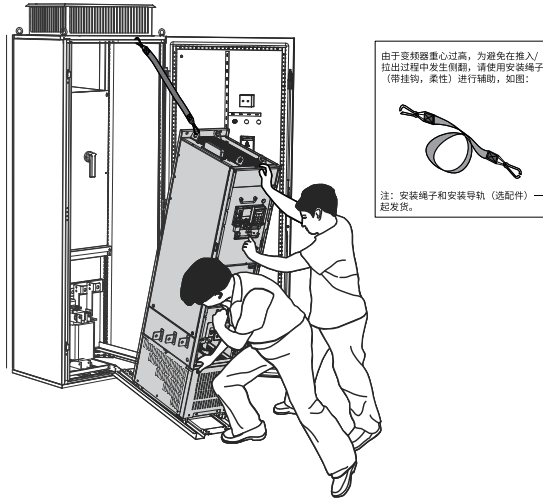


图5-11 推入机柜示意图

6. 拆下安装辅助绳，分别用螺丝紧固变频器背后的四个固定孔位，将变频器固定到机柜内的安装横梁上。

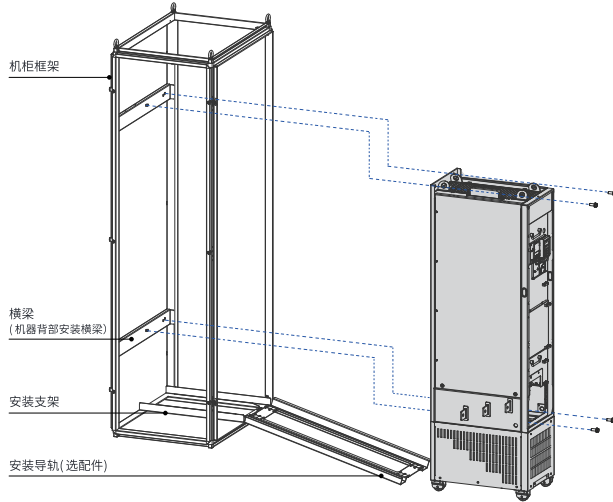


图5-12 固定到安装横梁示意图

7. 确认安装牢固后，拆下安装导轨。
8. 取下变频器顶部的风道挡板纸。风道挡板纸用来预防在机柜内安装变频器的时候，螺丝等异物掉入风道内。

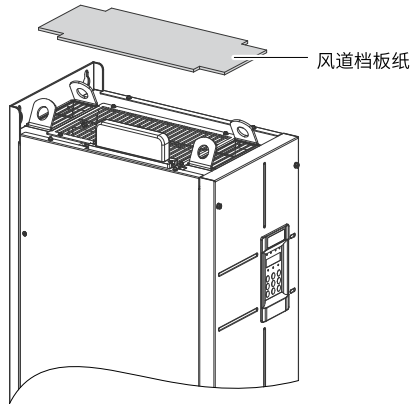


图5-13 取下风道档板纸示意图

5.5 拆卸与安装盖板

5.5.1 拆卸盖板

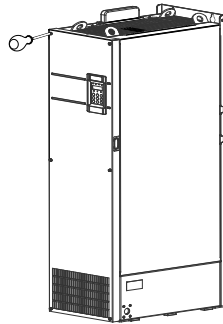
在进行控制回路接线时，如涉及跳线操作、PG卡接入或功能扩展卡接入时，需要先拆下产品的盖板。拆卸盖板时应双手握住盖板并小心抬起盖板下部，避免盖板脱落，否则，会对设备及人身造成伤害。

前提条件

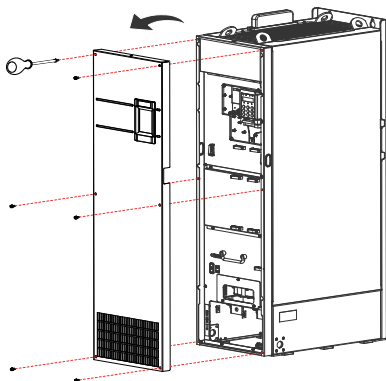
拆卸盖板前，确保机器下电超过10分钟。

操作步骤

1. 用螺丝刀将盖板上的六颗固定螺钉拧出。



2. 双手握住盖板，向箭头方向抬起盖板，完成盖板拆卸。

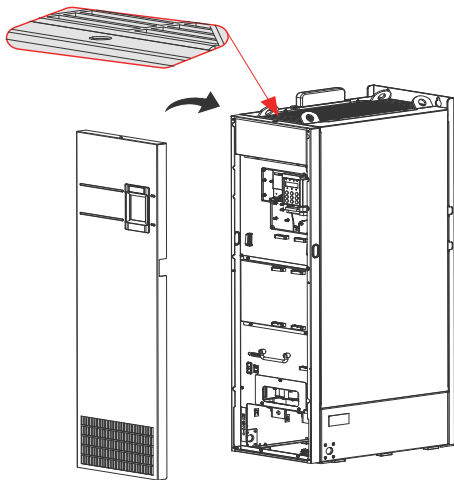


5.5.2 安装盖板

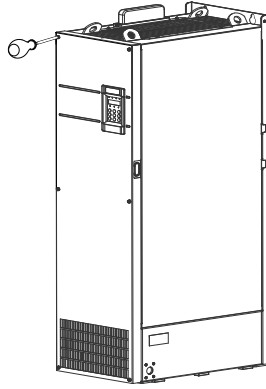
安装前需要先拆除盖板，再进行主回路和控制回路接线。接线工作完成后，需要将盖板安装回去。

操作步骤

1. 双手握住盖板，将盖板上沿对齐机箱上沿卡扣，扣进图示位置；再将盖板上的六个螺钉安装孔对齐机箱上的盖板固定孔位，并贴紧。



2. 安装六颗固定螺钉，用螺丝刀分别拧紧，完成盖板安装。



6 机械安装 (T13机型)

6.1 安装方式

T13机型为柜体设备,采用地面立式安装,支持多机并联安装方式。

6.2 安装前注意事项

- 安装空间需要保证设备有足够的散热器空间,预留空间时请考虑设备周围其它器件的散热情况。
- 进行安装作业时,请用布或纸等遮住设备的上部,以防止钻孔时的金属屑、油、水等进入设备内部。如果异物进入设备内部,可能导致设备故障。作业结束后,请拿掉这些布或纸。如果继续盖在上面,则会使通气性变差,导致设备异常发热。
- 请按规定扭矩锁紧所有螺钉。否则可能有火灾或触电危险。
- 设备附近请勿放置易燃易爆物品。

6.3 对地面平整度的要求

1. 柜体的安装基座必须平整、坚固,能支撑设备重量。
2. 开启和关闭柜门时应确保门锁的正常使用。
3. 对机柜设备进行并柜连接安装时,应确保机柜与地面之间没有缝隙。若机柜与地面之间无法避免产生缝隙(如图①中所示),请使用垫块(如图②中所示)使机柜保持水平,并使用适当的填充物(如:防火泥)封闭缝隙。

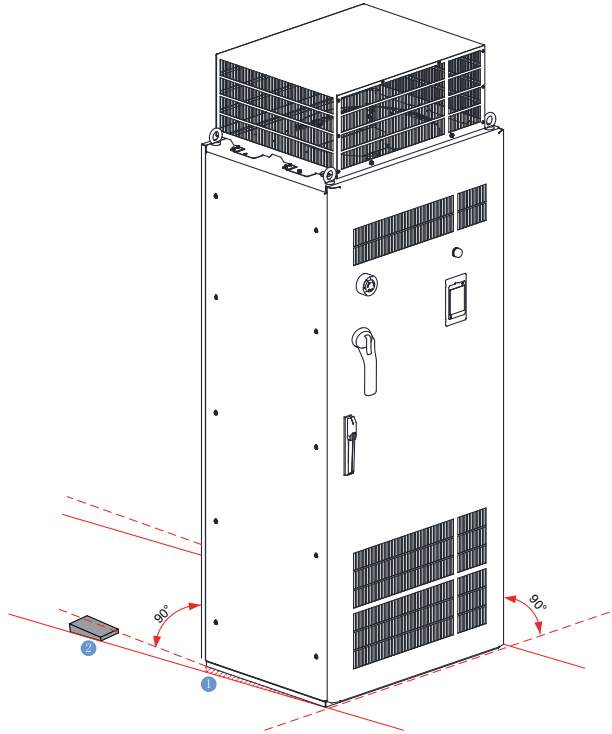


图6-1 安装地面要求

6.4 安装膨胀螺钉

如果机柜安装在水泥地面上，请在机柜的固定孔位的对应地面预先埋入膨胀螺母，用于固定机柜。

膨胀螺钉安装示意图如下图所示，图中①为膨胀螺钉，②为机柜设备，③为M12螺栓。

1. 为膨胀螺钉钻孔，所钻孔直径应略小于膨胀螺钉的最大外径，深度应大于膨胀螺钉的长度，必须垂直于地面，如步骤1所示。
2. 膨胀螺钉由两部分组成，螺栓弹簧外壳和螺杆部分，它们是可以相互活动的，用锤子将膨胀螺钉敲入孔内，且螺钉要敲到地面以下，如步骤2所示。
3. 将机柜放到对应位置后，用M12螺栓拧紧，膨胀螺钉的螺杆会被往上拉，使得弹簧外壳往外变形而起到固定作用，如步骤3所示。

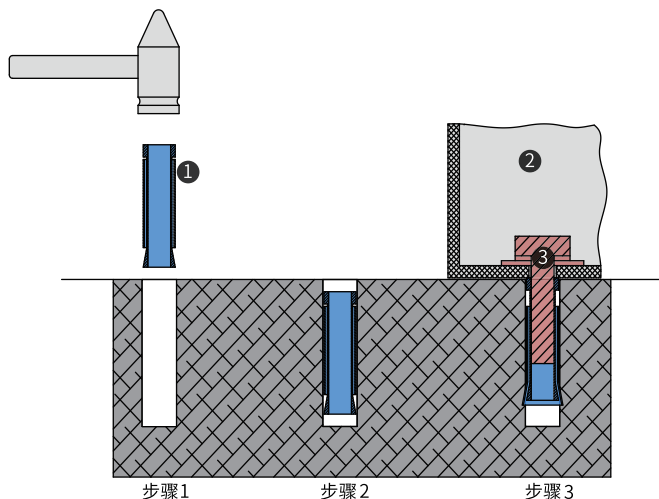


图6-2 膨胀螺钉安装示意图

6.5 对地基的要求

- 高压线与低压线必须严格分开放置在不同的托架上，如因条件限制不能分开，低压线必须放置在完全封闭的金属管道内。
- 电缆沟必须为阻燃材料构成且光滑、防潮、防尘并能防止小动物进入。
- 地基设计应考虑机柜正面的检修空间，以及供电电缆线、驱动电动机的电缆线和系统控制线的安装和走向。机柜下方已设计有电缆沟或电缆引槽(功率线和信号线必须分开，否则会影响设备运行)，布线示意图及布线要求如下。

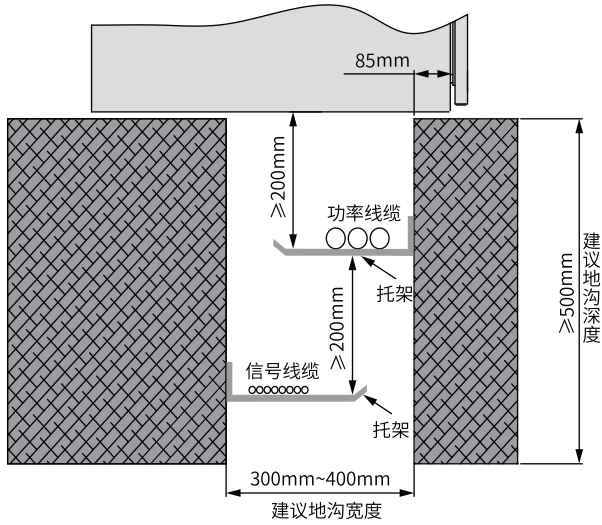
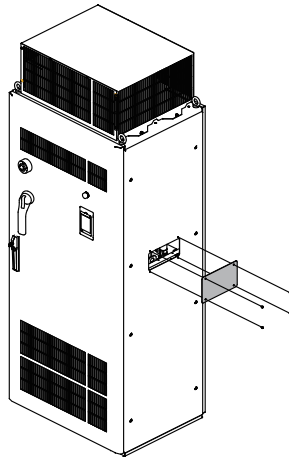


图6-3 地基布局图

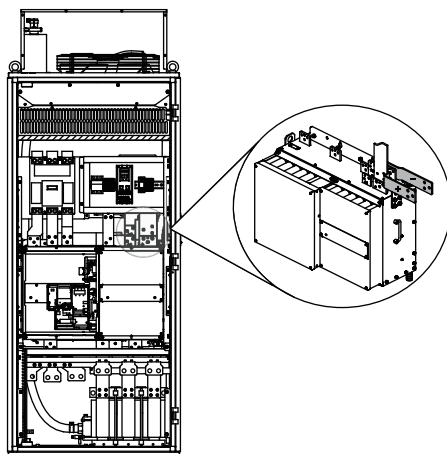
6.6 安装外置制动单元

操作步骤

1. 拆开变频柜侧面封板。



2. 打开机柜门，按照图示安装外置制动单元转接母排。



3. 连接外置制动单元。

说明

根据实际需要连接制动单元数量，多台连接时采用并联方式，下图以连接1个制动单元为例介绍。

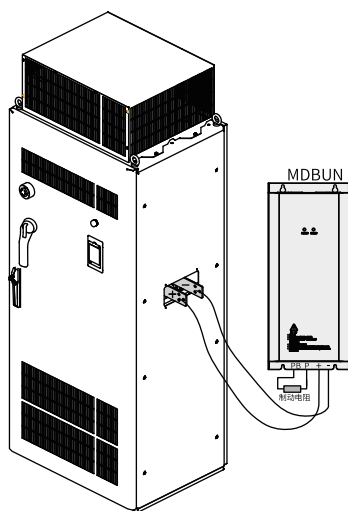


图6-4 变频器与外置制动单元连接示意图

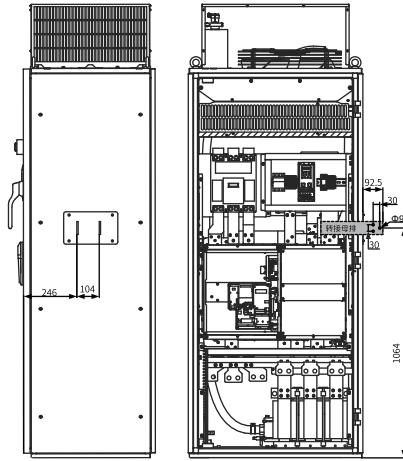


图6-5 转接母排安装位置尺寸图 (单位: mm)

6.7 机械安装检查表

若检查表中相关选项属于供货范围,请在右侧相应列中打勾。在安装完成后,请在各工作步骤的相应列上打勾确认工作结束。

表6-1 机械安装检查表

项目	操作	符合	完成
1	检查防倾斜的标贴。		
2	检查包装箱是否有缺失、破损、受潮。		
3	地面的承重能力和环境应符合安装要求。具体请参见第100页“6.3 对地面平整度的要求”和第15页“1.2.1 安装环境”。		
4	天花板的高度应满足最低要求(使出风顺畅)。进风和出风应有充足的空间且不受阻碍。机柜门打开时,请预留足够空间的安全通道距离。具体请参见第16页“1.2.2 安装空间”。		
5	拆开包装后,请检查机柜设备外壳是否有变形、掉漆、破裂等异常,机柜内是否有水渍等异常。		
6	请检查机柜设备内部附件是否齐全(说明书、选件等)。		
7	当各机柜设备放到最终的安装地点前,应将木质栈板拆除。具体请参见第53页“3.4 拆开包装”。		

项目	操作	符合	完成
8	机柜应按规定安装在事先设计的固定点上。		
9	调试前应安装好机柜设备内部和外部的所有接触保护装置(防护板)。		

7 电气安装

7.1 电气接线图

典型接线如第110页“图7-2”所示。

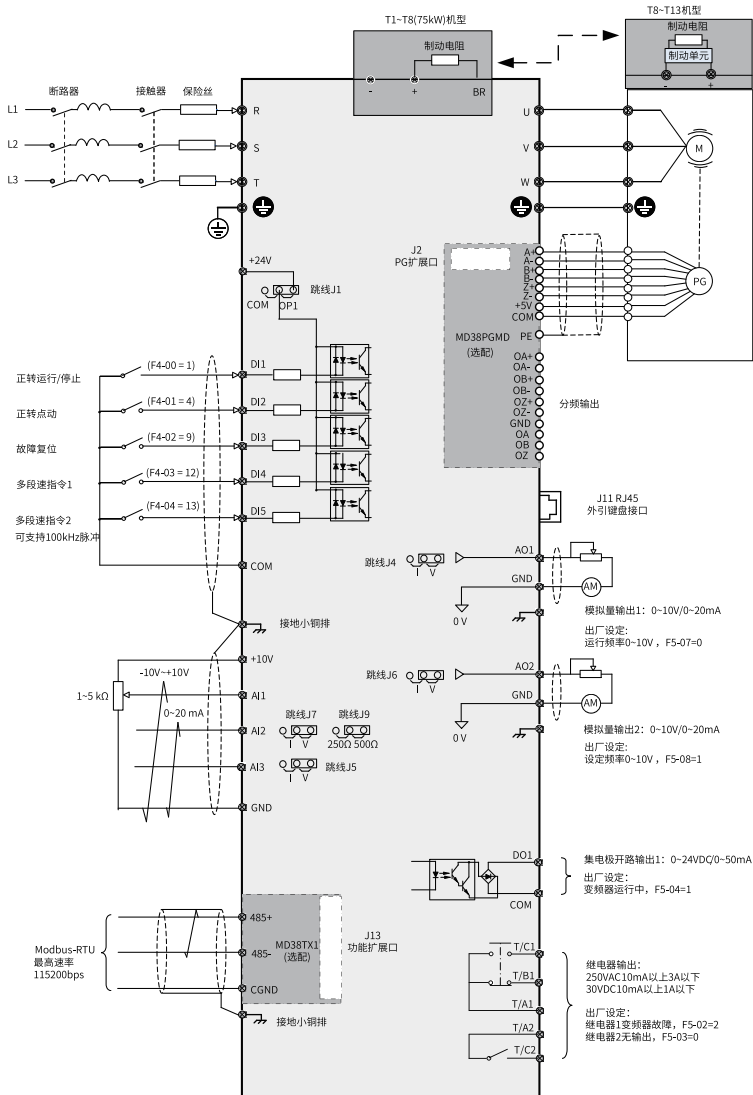


图7-1 标准接线图（三相380V-480V）

说明

T1~T8(75kW)机型(产品型号带“B”)、T8~T13机型(产品型号不带“B”)在图中双箭头处的接线部分有区别。

T13机型

柜体的标准接线图如第110页“图7-2”所示，柜内电气图如第111页“图7-3”所示。

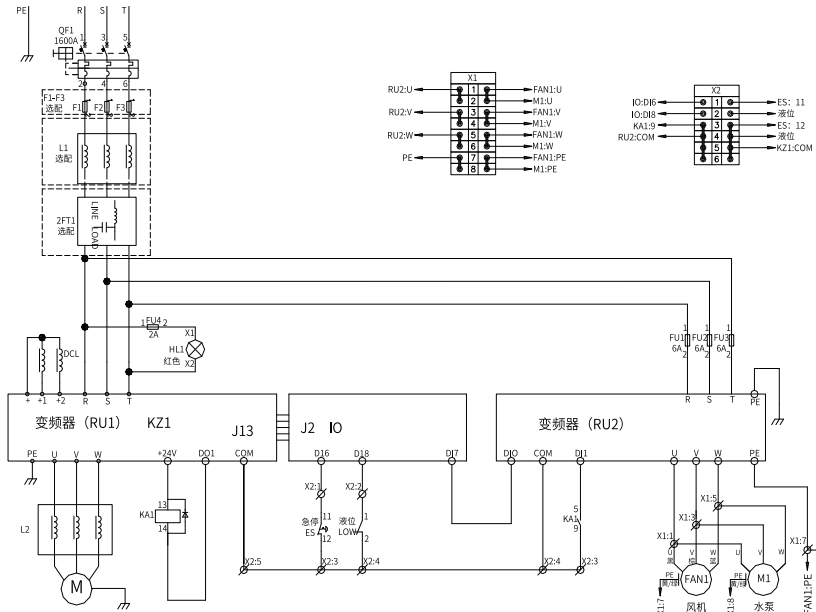


图7-3 柜内电气图 (T13机型)

7.2 接线前检查

T1~T12机型

- 严禁在电源接通的状态下进行接线，请务必将所有断路器保持在OFF 状态。否则会有触电的危险。
- 请在切断输入侧和输出侧电源后，等待10 min，待电源指示灯彻底熄灭后开始作业。
- 使用人有责任遵守所在国家认可的技术规程以及其他使用的地区性规定，对电机、机械设备和其他组件进行安装和连接。尤其要注意有关电缆尺寸、保险装置、接地、断路、隔离和过流保护方面的规定。
- 如果电流支路上的保险装置跳闸，则故障电流有可能已经切断。为了降低火灾和电击的风险，应当对设备的导电部件和其它组件进行检查并对损坏的部件进行更换。在保险装置跳闸后，应查找并消除断开原因。

T13机型

- 机柜设备在高压下运行，所有连接工作必须在无电压状态下进行。
- 只允许合格的专业人员在设备上工作。

- 请谨慎在已断开的设备上作业，因为可能仍存在外部供电电压。即使电机在停机状态下，主回路端子和控制回路端子仍可能带电。
- 请在切断输入侧和输出侧电源后，等待15 min，待电源指示灯彻底熄灭后开始作业。
- 使用人有责任遵守所在国家认可的技术规程以及其他使用的地区性规定，对电机、机柜设备和其他组件进行安装和连接。尤其要注意有关电缆尺寸、保险装置、接地、断路、隔离和过流保护方面的规定。
- 如果电流支路上的保险装置跳闸，则故障电流有可能已经切断。为了降低火灾和电击的风险，应当对机柜的导电部件和其它组件进行检查并对损坏的部件进行更换。在保险装置跳闸后，应查找并消除断开原因。

7.3 主回路连接

7.3.1 主回路端子说明

T1~T9机型

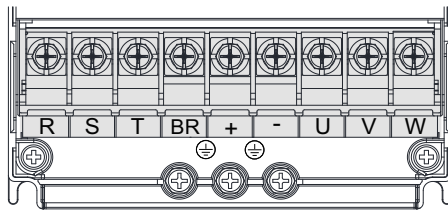


图7-4 T1~T4机型主回路端子分布图

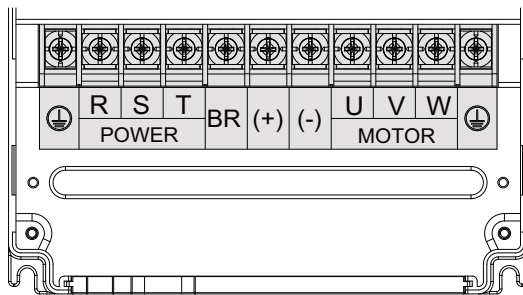


图7-5 T5~T8机型主回路端子分布图

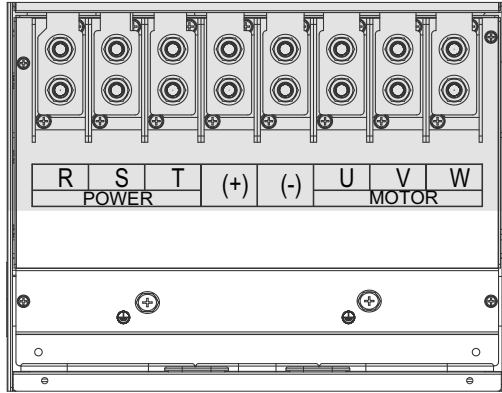


图7-6 T9机型主回路端子分布图

表7-1 主回路端子说明

端子标记	端子名称	功能说明
R、S、T	三相电源输入端子	交流输入三相电源连接点
(+)、(-)	直流母线正、负端子	共直流母线输入点，T9及以上机型外置制动单元的连接点
(+)、BR	制动电阻连接端子	T8及以下机型制动电阻连接点
U、V、W	输出端子	连接三相电动机
	接地端子 (PE)	保护接地

T10~T12机型

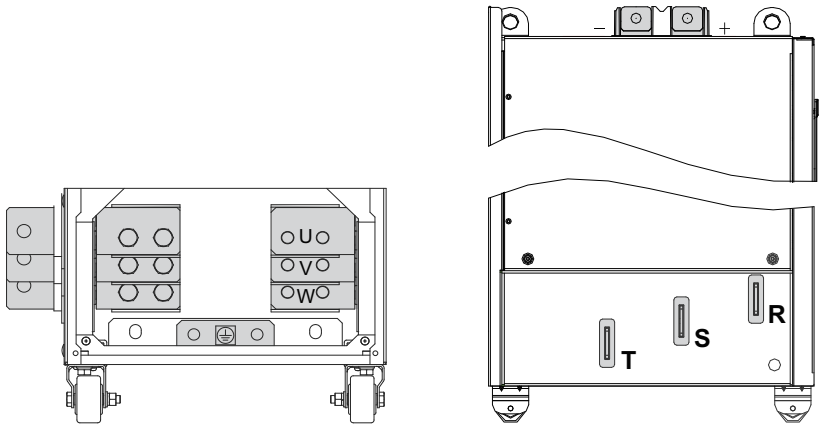


图7-7 T10~T12主回路端子分布图

表7-2 主回路端子说明

端子标记	端子名称	功能说明
R、S、T	三相电源输入端子	交流输入三相电源连接点
+、-	直流母线正、负端子	共直流母线输入点，外置制动单元的连接点
U、V、W	变频器输出端子	连接三相电动机
	接地端子 (PE)	保护接地

T13机型

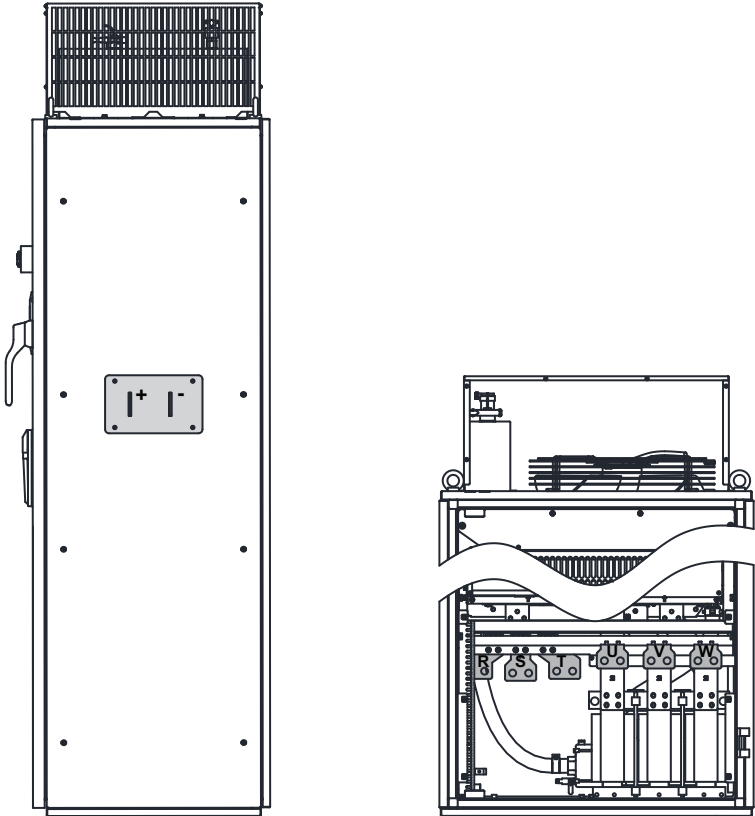



图7-8 T13主回路端子分布图

表7-3 主回路端子说明

端子标记	端子名称	功能说明
R、S、T	三相电源输入端子	交流输入三相电源连接点
+、-	直流母线正、负端子	共直流母线输入点，外置制动单元的连接点
U、V、W	变频器输出端子	连接三相电动机
	接地端子 (PE)	保护接地

7.3.2 主回路端子尺寸及线缆选型

T1~T2

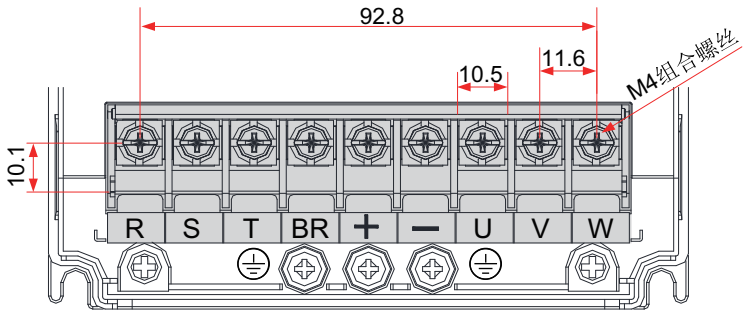


图7-9 T1~T2机型主回路端子尺寸

T3

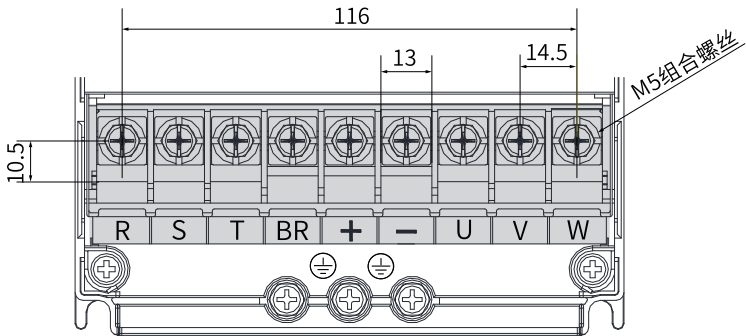


图7-10 T3机型主回路端子尺寸

T4

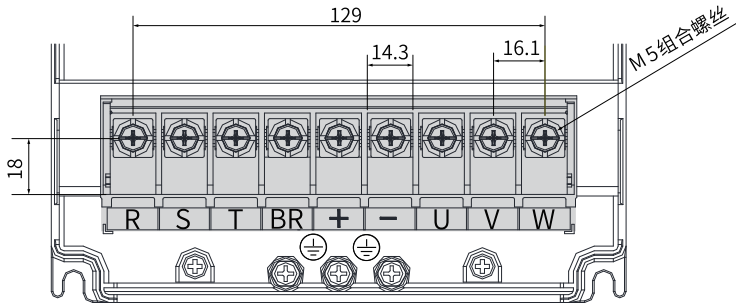


图7-11 T4机型主回路端子尺寸

T5

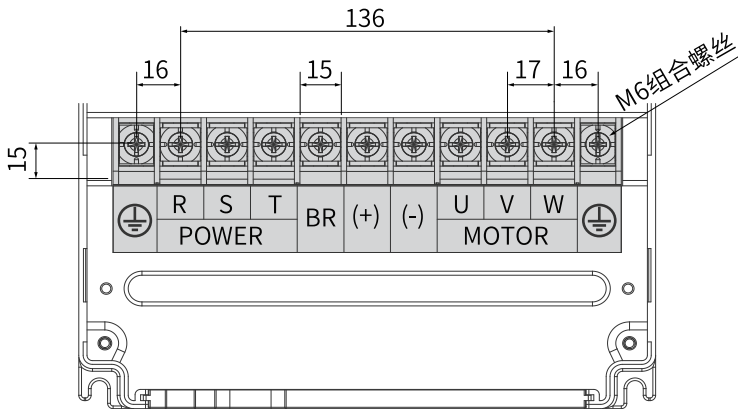


图7-12 T5机型主回路端子尺寸

T6

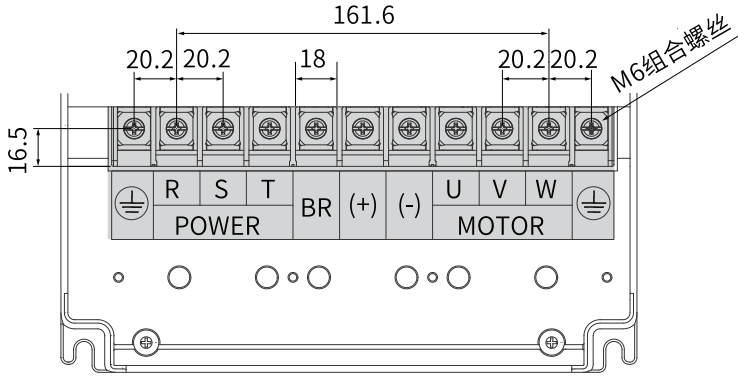


图7-13 T6机型主回路端子尺寸

T7

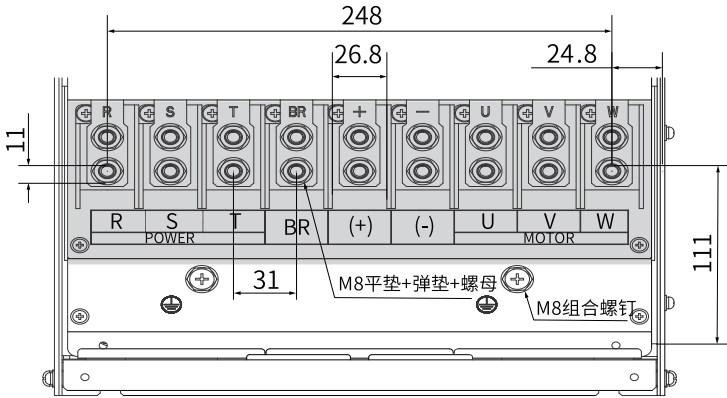


图7-14 T7机型主回路端子尺寸

T8

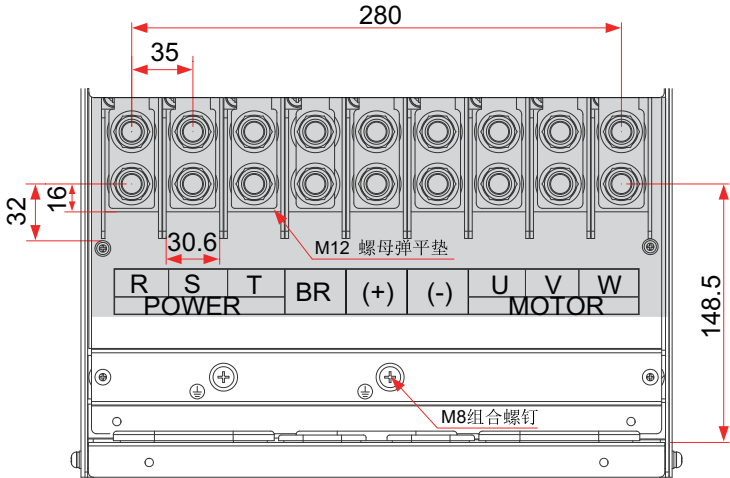


图7-15 T8机型主回路端子尺寸

T9

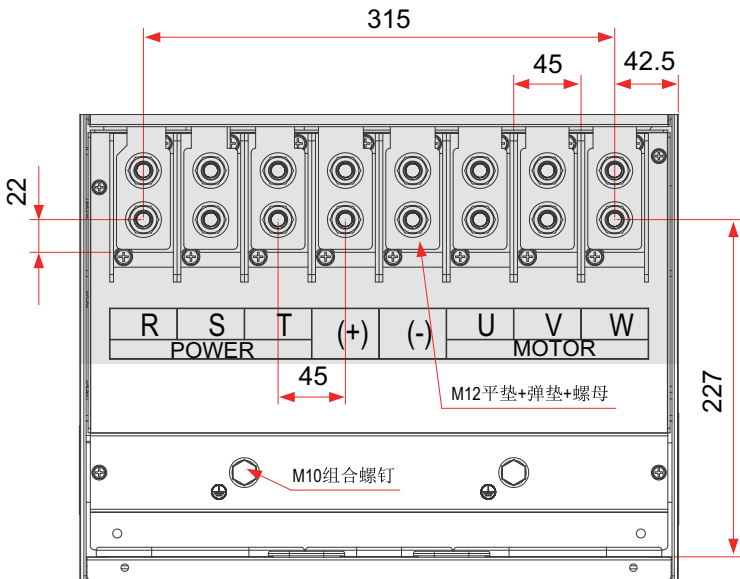


图7-16 T9机型主回路端子尺寸

T10

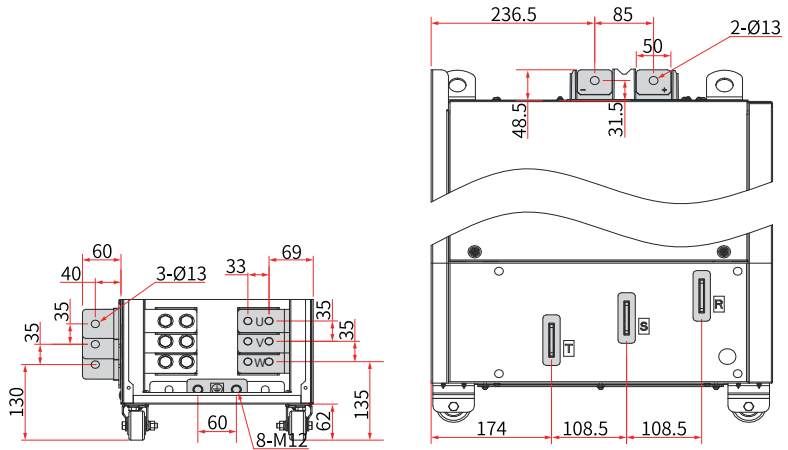


图7-17 T10机型主回路端子尺寸（不带输出电抗器）

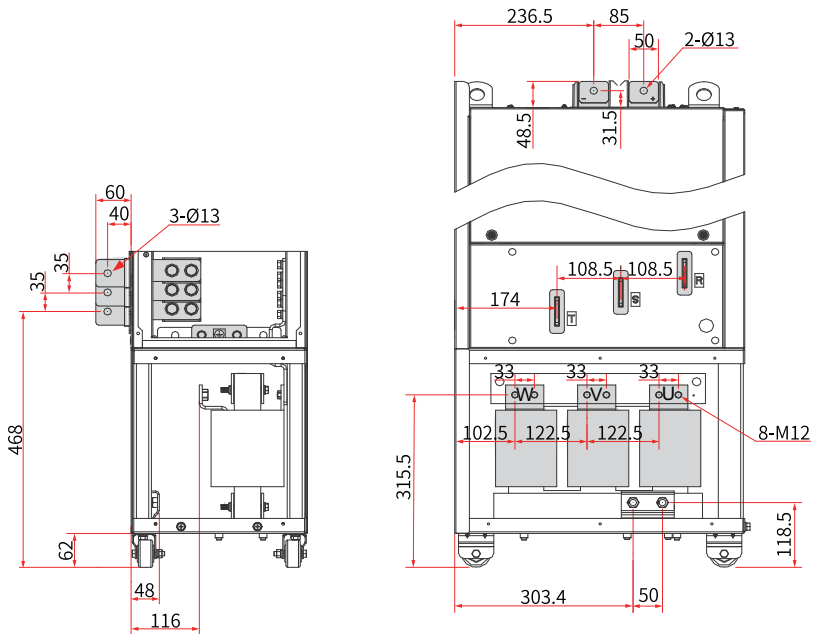


图7-18 T10机型主回路端子尺寸（带输出电抗器）

其中，上述图中的侧出铜排均可以根据需要进行拆卸，拆卸后的主回路端子尺寸如下图所示。

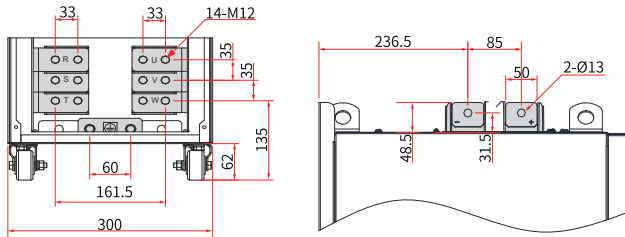


图7-19 T10机型主回路端子尺寸（不带侧出铜排，不带输出电抗器）

T11

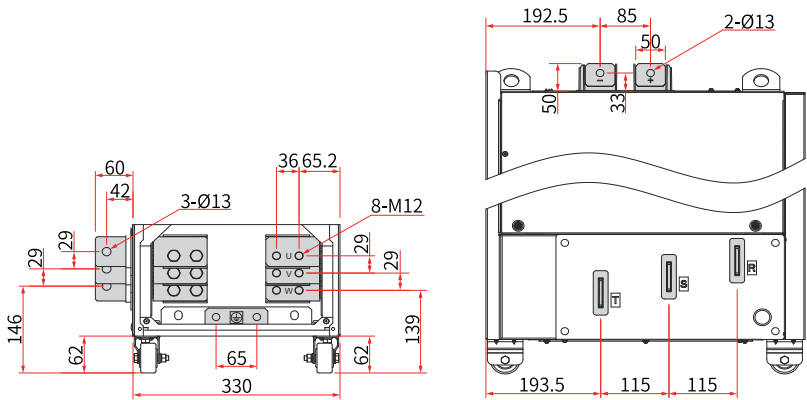


图7-20 T11机型主回路端子尺寸（不带输出电抗器）

T12

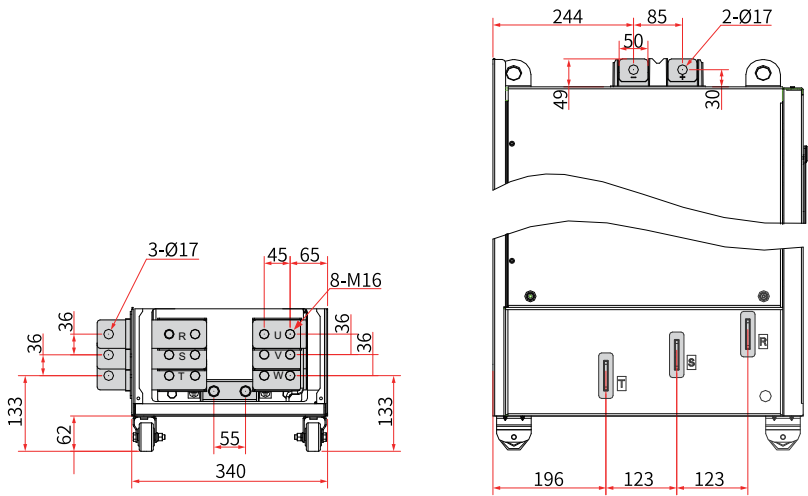


图7-23 T12机型主回路端子尺寸（不带输出电抗器）

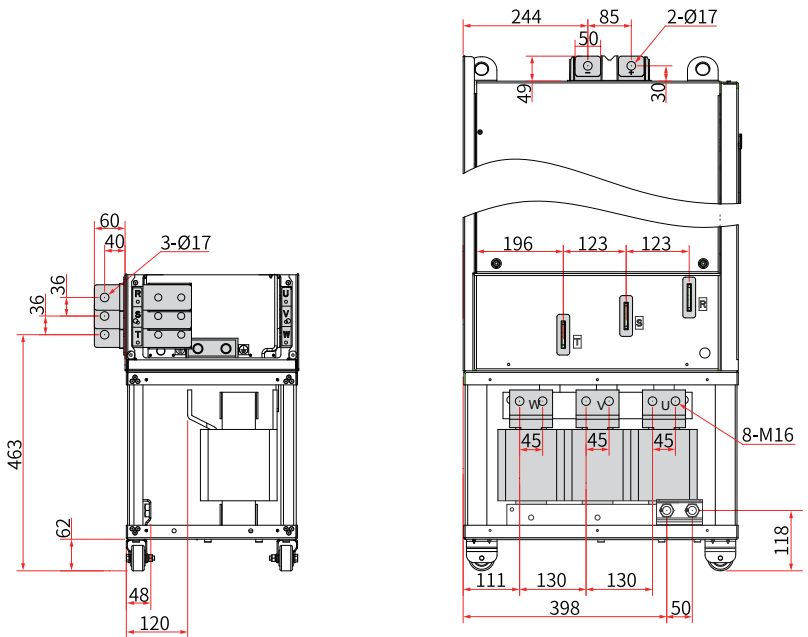


图7-24 T12机型主回路端子尺寸（带输出电抗器）

其中，上述图中的侧出铜排均可以根据需要进行拆卸，拆卸后的主回路端子尺寸如下图所示。

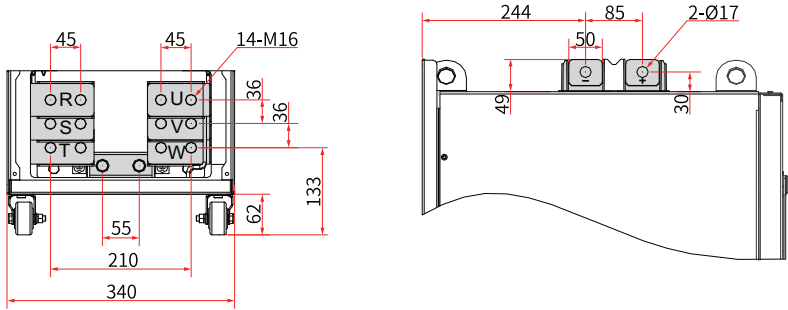


图7-25 T12机型主回路端子尺寸（不带侧出铜排，不带输出电抗器）

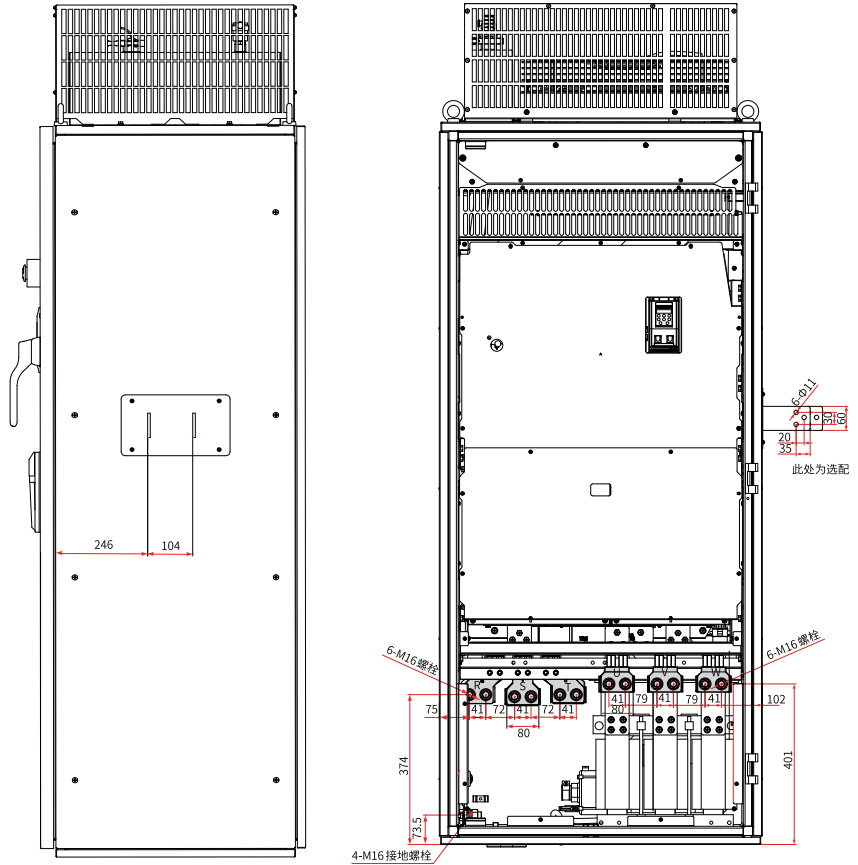


图7-26 T13机型主回路端子尺寸（不带辅助配电柜）（三相380V-480V）

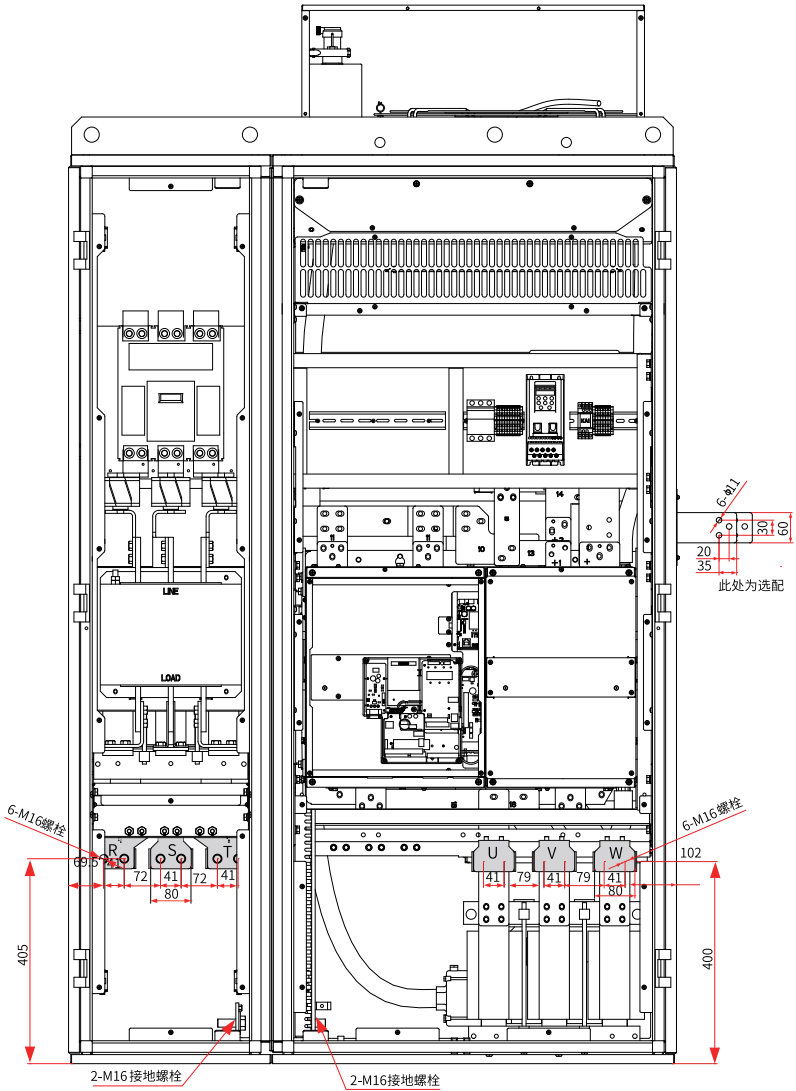


图7-27 T13机型主回路端子尺寸（带辅助配电柜）（三相380V-480V）

推荐线缆

表7-4 线缆选型指导 (三相380V~480V)

外形结构	型号	额定输入电流 A	RST/UVW		地线		螺钉规格	紧固力矩 N·m (lb.in)
			推荐线缆 (mm ²) ^{<1>}	推荐线耳型 号	推荐线缆 (mm ²) ^{<1>}	推荐线耳 型号		
T1	MD500T0.4GB-PLUS	1.8	3 x 0.75	TNR0.75-4	0.75	TN R0.75-4	M4	1.2 (10.6)
	MD500T0.7GB-PLUS	2.4	3 x 0.75	TNR0.75-4	0.75	TN R0.75-4	M4	
	MD500T1.1GB-PLUS	3.7	3 x 0.75	TNR0.75-4	0.75	TN R0.75-4	M4	
	MD500T1.5GB-PLUS	4.6	3 x 0.75	TNR0.75-4	0.75	TN R0.75-4	M4	
	MD500T2.2GB-PLUS	6.3	3 x 0.75	TNR0.75-4	0.75	TN R0.75-4	M4	
	MD500T3.0GB-PLUS	9.0	3 x 1	TNR1.25-4	1	TN R1.25-4	M4	
T2	MD500T3.7GB-PLUS	11.4	3 x 1.5	TNR1.25-4	1.5	TN R1.25-4	M4	2.8 (24.8)
	MD500T5.5GB-PLUS	16.7	3 x 2.5	TNR2-4	2.5	TNR2-4	M4	
T3	MD500T7.5GB-PLUS	21.9	3 x 4	TNR3.5-5	4	TNR3.5-5	M5	
	MD500T11GB-PLUS	32.2	3 x 6	TNR5.5-5	6	TNR5.5-5	M5	
T4	MD500T15GB-PLUS	41.3	3 x 10	GTNR8-5	10	GTNR8-5	M5	
T5	MD500T18.5G(B)-PLUS	49.5	3 x 10	GTNR10-6	10	GTNR10-6	M6	
	MD500T18.5G(B)-T-PLUS	43.4	3 x 10	GTNR10-6	10	GTNR10-6	M6	
	MD500T22G(B)-PLUS	59.0	3 x 16	GTNR16-6	16	GTNR16-6	M6	
	MD500T22G(B)-T-PLUS	51.3	3 x 16	GTNR16-6	16	GTNR16-6	M6	
T6	MD500T30G(B)-PLUS	57.0	3 x 16	GTNR16-6	16	GTNR16-6	M6	13.0 (115.2)
	MD500T37G(B)-PLUS	69.0	3 x 25	GTNR25-6	16	GTNR16-6	M6	
T7	MD500T45G(B)-PLUS	89.0	3 x 35	GTNR35-8	16	GTNR16-8	M8	
	MD500T55G(B)-PLUS	106.0	3 x 50	GTNR50-8	25	GTNR25-8	M8	

外形结构	型号	额定输入电流 A	RST/UVW		地线		螺钉规格	紧固力矩 N·m (lb.in)	
			推荐线缆 (mm ²) ^{<1>}	推荐线耳型 号	推荐线缆 (mm ²) ^{<1>}	推荐线耳 型号			
T8	MD500T75G(B)-PLUS	139.0	3 x 70	GTNR70-12	35	GTNR35-8	M12 (主功率)	35.0 (310.1)	
							M8 (接地)	13.0 (115.2)	
	MD500T90G-PLUS	164.0	3 x 95	GTNR95-12	50	GTNR95-8	M12 (主功率)	35.0 (310.1)	
							M8 (接地)	13.0 (115.2)	
	MD500T110G-PLUS	196.0	3 x 120	GTNR120-12	70	GTNR70-8	M12 (主功率)	35.0 (310.1)	
							M8 (接地)	13.0 (115.2)	
T9	MD500T132G-PLUS	240.0	3 x 150	BC150-12	95	BC95-10	M12 (主功率)	35.0 (310.1)	
							M10 (接地)	20 (117)	
	MD500T160G-PLUS	287.0	3 x 185	BC185-12	95	BC95-10	M12 (主功率)	35.0 (310.1)	
							M10 (接地)	20 (117)	
T10	MD500T200G(-L)-PLUS	365.0	2 x (3 x 120)	BC120-12	120	BC120-12	M12	35.0 (310.1)	
	MD500T220G(-L)-PLUS	410.0	2 x (3 x 150)	BC150-12	150	BC150-12	M12		
T11	MD500T250G(-L)-PLUS	441.0	2 x (3 x 150)	BC150-12	150	BC150-12	M12		
	MD500T280G(-L)-PLUS	495.0	2 x (3 x 150)	BC150-12	150	BC150-12	M12		
T12	MD500T315G(-L)-PLUS	565.0	2 x (3 x 185)	BC185-16	185	B C185-16	M16		85.0 (753.1)
	MD500T355G(-L)-PLUS	617.0	2 x (3 x 185)	BC185-16	185	B C185-16	M16		
	MD500T400G(-L)-PLUS	687.0	2 x (3 x 240)	BC240-16	240	B C240-16	M16		
	MD500T450G(-L)-PLUS	782.0							
T13	MD500T500G(-A)-PLUS	838.1	4 x (3 x 150)	BC150-16	2 x 150	BC 150-16	M16	180 (1592.9)	
	MD500T560G(-A)-PLUS	949.6	4 x (3 x 185)	BC 185-16	2 x 185	BC 185-16	M16		
	MD500T630G(-A)-PLUS	1043.5	4 x (3 x 240)	BC 240-16	2 x 240	BC 240-16	M16		

表7-5 线缆选型指导（三相380V~480V）（符合UL认证）

外形结构	型号	额定输入电流 A	RST/UVW		地线		螺钉规格
			推荐线缆(AWG/ mil) ^{<2>}	推荐线耳型号	推荐线缆(AWG/ Kcmil) ^{<2>}	推荐线耳型号	
T1	MD500T0.4GB-PLUS	1.8	16	TLK1.25-4	18	TLK1.25-4	M4
	MD500T0.7GB-PLUS	2.4	16	TLK1.25-4	18	TLK1.25-4	M4
	MD500T1.1GB-PLUS	3.7	16	TLK1.25-4	18	TLK1.25-4	M4
	MD500T1.5GB-PLUS	4.6	16	TLK1.25-4	18	TLK1.25-4	M4
	MD500T2.2GB-PLUS	6.3	16	TLK1.25-4	18	TLK1.25-4	M4
	MD500T3.0GB-PLUS	9.0	16	TLK1.25-4	18	TLK1.25-4	M4
T2	MD500T3.7GB-PLUS	11.4	16	TLK1.25-4	16	TLK1.25-4	M4
	MD500T5.5GB-PLUS	16.7	14	TLK2-4	14	TLK2-4	M4
T3	MD500T7.5GB-PLUS	21.9	12	TLK3.5-5	12	TLK3.5-5	M5
	MD500T11GB-PLUS	32.2	8	TLK10-5	8	TLK10-5	M5
T4	MD500T15GB-PLUS	41.3	6	TLK16-5	6	TLK16-5	M5
T5	MD500T18.5G(B)-PLUS MD500T18.5G(B)-T-PLUS	49.5	6	TLK16-6	6	TLK16-6	M6
	MD500T22G(B)-PLUS MD500T22G(B)-T-PLUS	59.0	4	TLK25-6	6	TLK16-6	M6
T6	MD500T30G(B)-PLUS	57.0	4	TLK25-6	6	TLK16-6	M6
	MD500T37G(B)-PLUS	69.0	2	TLK35-6	6	TLK16-6	M6
T7	MD500T45G(B)-PLUS	89.0	2	TLK35-8	6	TLK16-8	M8
	MD500T55G(B)-PLUS	106.0	1/0	TLK50-8	4	TLK25-8	M8
T8	MD500T75G(B)-PLUS	139.0	3/0	TLK95-12	1/0	TLK50-8	M12 (主功率) M8 (接地)
	MD500T90G-PLUS	164.0	3/0	TLK95-12	1/0	TLK50-8	M12 (主功率) M8 (接地)
	MD500T110G-PLUS	196.0	300	TLK150-12	3/0	TLK95-8	M12 (主功率) M8 (接地)
T9	MD500T132G-PLUS	240.0	350	TLK185-12	3/0	TLK95-10	M12 (主功率) M10 (接地)
	MD500T160G-PLUS	287.0	450	TLK240-12	250	TLK120-10	M12 (主功率) M10 (接地)
T10	MD500T200G(-L)-PLUS	365.0	4×1/0	TLK50-12	2×1/0	TLK50-12	M12
	MD500T220G(-L)-PLUS	410.0	4×1/0	TLK50-12	2×1/0	TLK50-12	M12
T11	MD500T250G(-L)-PLUS	441.0	4×1/0	TLK50-12	2×1/0	TLK50-12	M12
	MD500T280G(-L)-PLUS	495.0	4×2/0	TLK70-12	2×2/0	TLK70-12	M12
T12	MD500T315G(-L)-PLUS	565.0	4×3/0	TLK95-16	2×3/0	TLK95-16	M16
	MD500T355G(-L)-PLUS	617.0	4×250	TLK120-16	2×250	TLK120-16	M16
	MD500T400G(-L)-PLUS	687.0	4×250	TLK120-16	2×250	TLK120-16	M16

表7-6 线缆选型指导 (三相 200V~240V)

外形结构	型号	额定输入电流 A	RST/UWV		地线		螺钉规格	紧固力矩 N·m (lb.in)
			推荐线缆 (mm ²) ^{<1>}	推荐线耳 型号	推荐线缆 (mm ²) ^{<1>}	推荐线耳型 号		
T1	MD500-2T0.4GB-PLUS	2.4	3 × 0.75	TN R0.75-4	0.75	TNR0.75-4	M4	1.2 (10.6)
	MD500-2T0.7GB-PLUS	4.6						
	MD500-2T1.1GB-PLUS	6.3						
	MD500-2T1.5GB-PLUS	9.0	3 × 1	TN R1.25-4	1	TNR1.25-4	M4	1.2 (10.6)
T2	MD500-2T2.2GB-PLUS	11.4	3 × 1.5	TN R1.25-4	1.5	TNR1.25-4	M4	1.2 (10.6)
	MD500-2T3.7GB-PLUS	16.7	3 × 2.5	TNR2-4	2.5	TNR2-4	M4	1.2 (10.6)
T3	MD500-2T5.5GB-PLUS	32.2	3 × 6	TNR5.5-5	6	TNR5.5-5	M5	2.8 (24.8)
T4	MD500-2T7.5GB-PLUS	41.3	3 × 10	TNR8-5	10	TNR8-5	M5	2.8 (24.8)
T5	MD500-2T11G(B)-PLUS	59.0	3 × 16	GTNR16-6	16	GTNR16-6	M6	4.8 (42.5)
T6	MD500-2T15G(B)-PLUS	57.0	3 × 16	GTNR16-6	16	GTNR16-6	M6	4.8 (42.5)
	MD500-2T18.5G(B)-PLUS	69.0	3 × 25	GTNR25-6	16	GTNR16-6	M6	4.8 (42.5)
T7	MD500-2T22G(B)-PLUS	89.0	3 × 35	GTNR35-8	16	GTNR16-8	M8	13.0 (115.2)
	MD500-2T30G(B)-PLUS	106.0	3 × 50	GTNR50-8	25	GTNR25-8	M8	13.0 (115.2)
T8	MD500-2T37G(B)-PLUS	139.0	3 × 70	GTNR70-12	35	GTNR35-8	M12 (主功率)	35.0 (310.1)
							M8 (接地)	13.0 (115.2)
	MD500-2T45G-PLUS	164.0	3 × 95	GTNR95-12	50	GTNR50-8	M12 (主功率)	35.0 (310.1)
							M8 (接地)	13.0 (115.2)
	MD500-2T55G-PLUS	196.0	3 × 120	GTNR120-12	70	GTNR70-8	M12 (主功率)	35.0 (310.1)
							M8 (接地)	13.0 (115.2)
T9	MD500-2T75G-PLUS	287.0	3 × 185	GTNR185-12	95	GTNR95-10	M12 (主功率)	35.0 (310.1)
							M10 (接地)	20 (117)

外形结构	型号	额定输入电流 A	RST/UWW		地线		螺钉规格	紧固力矩 N·m (lb.in)
			推荐线缆 (mm ²) ^{<1>}	推荐线耳 型号	推荐线缆 (mm ²) ^{<1>}	推荐线耳型 号		
T10	MD500-2T90G-PLUS	365.0	2 x (3 x 120)	GTN R120-12	120	GTN R120-12	M12	35.0 (310.1)
	MD500-2T110G-PLUS	410.0	2 x (3 x 150)	GTN R150-12	150	GTN R150-12	M12	35.0 (310.1)
T11	MD500-2T132G-PLUS	441.0	2 x (3 x 150)	GTN R150-12	150	GTN R150-12	M12	35.0 (310.1)
T12	MD500-2T160G-PLUS	565.0	2 x (3 x 185)	GTN R185-16	185	GTN R185-16	M16	85.0 (753.1)
	MD500-2T200G-PLUS	687.0	2 x (3 x 240)	GTN R240-16	240	GTN R240-16	M16	85.0 (753.1)

表7-7 线缆选型指导（单相200V~240V）

外形结构	型号	额定输入电流	RST/UWW		地线		螺钉规格	紧固力矩 N·m (lb.in)	
			推荐输入侧线缆 (mm ²)	推荐输出侧线缆 (mm ²)	推荐线耳 型号	推荐线缆 (mm ²)			推荐线耳 型号
T2	MD500-2S0.4GB-PLUS	5.4	0.75	3 x 0.75	TN R0.75-4	0.75	TNR0.75-4	M4	1.2 (10.6)
	MD500-2S0.7GB-PLUS	8.2	1	3 x 1	TN R1.25-4	0.75	TNR1.25-4		
	MD500-2S1.5GB-PLUS	14	1.5	3 x 1.5	TN R1.25-4	1.5	TNR1.25-4		
	MD500-2S2.2GB-PLUS	23	4	3 x 4	TNR3.5-4	2.5	TNR3.5-4		

表7-8 线缆选型指导（单相200V~240V）（符合UL认证）

体积	型号	额定输入电流 A	RST/UWW		地线		螺钉规格	
			推荐输入侧线缆 (AWG/mil) ^{<2>}	推荐输出侧线缆 (AWG/mil) ^{<2>}	推荐线耳 型号	推荐线缆 (AWG/mil) ^{<2>}		推荐线耳型 号
T2	MD500-2S0.4GB-PLUS	5.4	18	18	TL K0.75-4	18	TLK0.75-4	M4
	MD500-2S0.7GB-PLUS	8.2	18	18	TL K1.25-4	18	TLK1.25-4	
	MD500-2S1.5GB-PLUS	14	16	16	TL K1.25-4	16	TLK1.25-4	
	MD500-2S2.2GB-PLUS	23	12	12	TLK3.5-4	12	TLK3.5-4	

说明

上表中，<1>适用于中国标准，3 x 10代表1根3芯线，2x (3x95) 代表 2根3芯线；<2>适用于美国标准，5代表5AWG，1/0代表0AWG，2/0代表00AWG，3/0代表000AWG，4/0代表0000AWG，2 x 250代表2根250Kcmil线。

7.3.3 主回路端子接线说明

下文介绍主回路端子接线要求，主回路电缆的选型、布线、接线要求请参考第133页“7.3.4 主回路接线要求”主回路电缆接线要求。

为了防止因短路而发生事故，请务必在输入侧连接保险丝。输入侧保险丝的要求及推荐熔断器的型号请参考《MD500-PLUS通用变频器硬件手册》中“符合低电压指令的条件”一节的介绍。

输入电源R、S、T

- 设备的输入侧接线，无相序要求。
- 外部主回路配线的规格和安装方式要符合当地法规及相关IEC标准要求。
- 主回路线缆配线请根据主回路线缆选型推荐值，选择对应尺寸的铜导线。

直流母线（+）、（-）

- 刚停电后直流母线（+）、（-）端子有残余电压，须等CHARGE灯熄灭，并确认停电10分钟后才能进行配线操作，否则有触电的危险。
- 90kW及以上选用外置制动组件时，注意（+）、（-）极性不能接反，否则导致本设备和制动组件损坏甚至火灾。
- 制动单元的配线长度不应超过10m。应使用双绞线或紧密双线并行配线。
- 不可将制动电阻直接接在直流母线上，可能引起设备损坏甚至火灾。

输出侧U、V、W

- 外部主回路配线规格和安装方式需要符合当地法规及相关IEC标准要求。
- 主回路线缆配线请选择对应尺寸的铜导线。
- 输出侧不可连接电容器或浪涌吸收器，否则会引起设备经常保护甚至损坏。
- 电机电缆过长时，由于分布电容的影响，易产生电气谐振，从而引起电机绝缘破坏或产生较大漏电流使设备过流保护。电机电缆长度大于100m时，须在设备附近加装交流输出电抗器。

接地端子（PE）

接地要求请参考“6.5 接地”一节的介绍。

T13机型接线示例

对于T13机型，主回路端子和PE接地端子接线示例如下图所示。关于主回路线缆布线要求及布线建议，请参考第148页“7.4.4 线缆布线要求”和第148页“7.4.5 布线建议”的介绍。

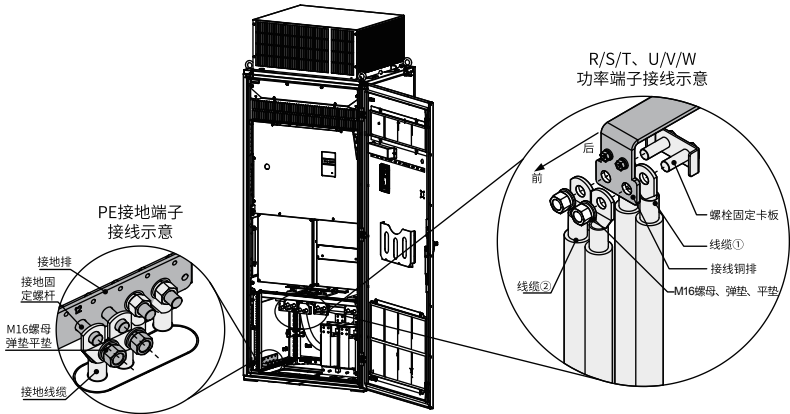


图7-28 主回路端子和PE接地端子接线示例

**注意**

为了防止老鼠、虫蚁等进入机柜内部，造成机器损坏，请在主功率端子和接地端子接线完成后，使用防火泥等密封材料将进/出线孔密封。

7.3.4 主回路接线要求

主回路接线要求

- 端子BR、(+)、(-)为连接选购件用端子。请勿将这些端子连接到交流电源。
- 为了保护主回路，将其和可能接触的表面进行分离遮盖。
- 控制回路为安全特别低电压回路，和其他回路进行加强绝缘隔离。请务必确保控制回路与安全特别低电压回路连接。
- 请注意不要让异物进入端子排的接线部。
- 使用绞合芯线时不要进行焊接处理。
- 各个端子的紧固力矩可能不同，请按规定的紧固力矩紧固螺丝。可使用扭矩起子、扭矩棘轮或扭矩扳手。
- 如果使用电动工具拧紧端子螺钉，请使用低速设置否则可能会损坏端子螺钉。
- 请勿以5度以上的角度拧紧端子螺丝，否则可能损坏端子螺钉。

动力线缆选型要求

关于动力线缆尺寸的选择，请遵照各国或各地区的规定要求。IEC线缆选型基于：

- 符合EN 60204-1和IEC 60364-5-52标准。
- 采用PVC铜导体线缆。

- 40℃环境温度，70℃线缆表面温度。（备注：环境温度超过40℃时，请联系厂家）
- 带铜网屏蔽的对称电缆。

说明

如果外围设备或选件的推荐线缆规格超出了产品适用的线缆规格范围，请与我司联系。

为了满足EMC标准要求，请务必采用带有屏蔽层的线缆。屏蔽线缆有三根相导体和四根相导体两种，如下图所示。当三根相导体的屏蔽线缆的屏蔽层导电性能不能满足要求时，再加一根单独的PE线。或采用四根相导体的屏蔽线缆，其中一根为PE线。为了有效抑制射频干扰，屏蔽线的屏蔽层应由同轴的铜编织带组成。为了增加屏蔽效能和导电性能，屏蔽层的编织密度应大于90%。



图7-29 推荐的动力线缆类型

主回路布线要求

变频器电源输入线、电机线缆会产生很强的电磁干扰，为了避免强干扰线缆与控制回路长距离并行走线耦合产生的电磁干扰，布线时主回路线缆与信号线缆间隔应大于30cm。常见的主回路线缆有输入RST线、输出UVW线、直流母线及制动线缆，信号线缆有IO信号线、通信线及编码器线。

线缆线槽之间必须保持良好的连接，且接地良好。铝制线槽可保证设备的等电位。滤波器、变频器、电机均应与系统（机械或装置）良好搭接，在安装的部分做好喷涂保护，导电金属充分接触。

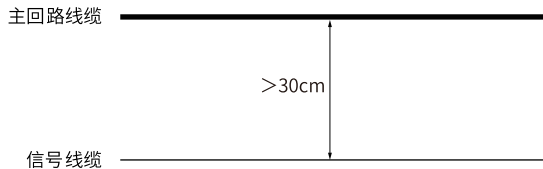


图7-30 线缆布线图

在IT或角形电网中的接线

在IT电网或角形电网系统中，请断开EMC可选择性接地螺钉，否则将造成设备损坏甚至人员伤亡。

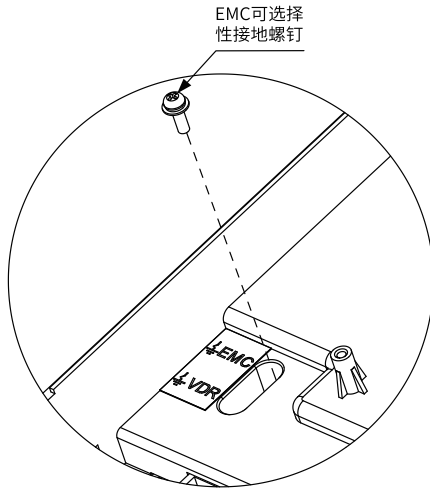


图7-31 断开EMC可选择性接地螺钉

电机线缆屏蔽层要求

输出电机线缆推荐使用屏蔽线，屏蔽层需要用动力线屏蔽层接地支架在结构上做360°搭接，并将屏蔽层引出线压接到PE端子。屏蔽层接线如下图所示。

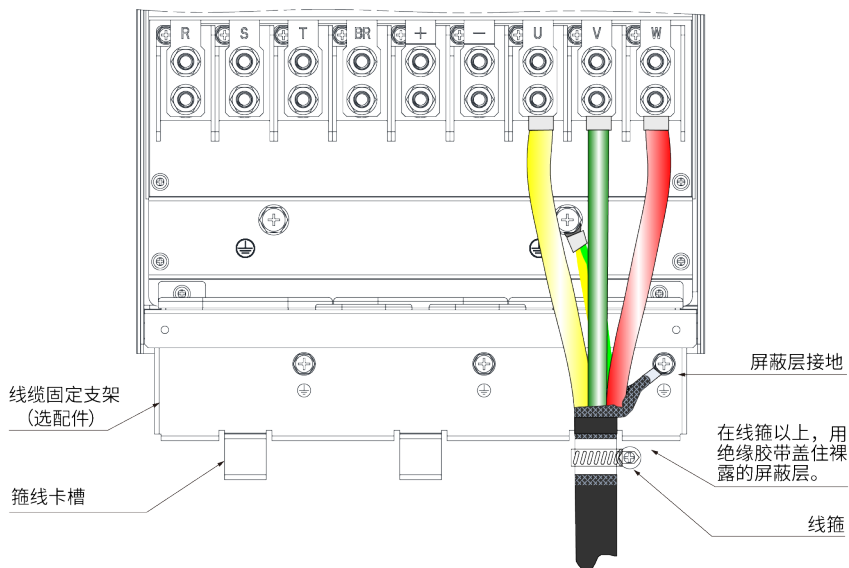


图7-32 屏蔽层接线示意图

电机线缆屏蔽层引出线应尽量短，且宽度不小于1/5长度。

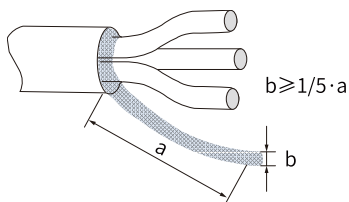


图7-33 电机线缆“屏蔽层”引出示意图

电机线缆长度要求

变频器工作时由于功率开关管的快速通断，会使输出端存在较大的 dU/dt ，当电动机线缆过长时会导致电动机绕组上较大的电压应力，进而引起绝缘击穿。强烈推荐使用符合IEC60034-25 IVIC B技术规范的电动机，或者使用绝缘耐压高的电动机。此外，随着线缆长度的增加，线缆分布电容成线性增加，容易产生高次谐波电流。

当电动机线缆长度大于下表中建议的最大长度时，请务必在本产品输出侧加装输出电抗器，或使用符合IEC60034-25 IVIC B技术规范的电动机。输出电抗器可以降低电动机绕组上的电压应力。

表7-9 输出电抗器线缆长度与电动机类型

变频器额定功率 (kW)	无输出电抗器普通异步 电机线缆最大长度 (m)	是否需要加装输出电抗 器 (符合IEC60034-25 IVIC B技术规范的电动 机)	是否需要加装输出电抗 器 (普通异步感应电机)
0.4~3.7	50m	不需要	需要
5.5	70m	不需要	需要
7.5	100m	不需要	需要
11	110m	不需要	需要
15	125	不需要	需要
18.5	135	不需要	需要
22	150	不需要	需要
≥30	150	不需要	需要

线耳推荐

下表推荐的线耳厂家为苏州源利GTNR系列及BC系列线耳。

表7-10 各系列线耳外观图

系列	外观图
GTNR系列	
TNR系列	
BC系列	

7.3.5 防护要求

主回路线缆防护要求

在主回路线缆的线耳铜管与电缆芯线部分要加套管热缩，并确保套管完全包覆线缆导体部分，如第138页“7-34 线缆导体加套管热缩示意图”所示。

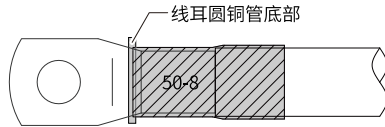


图7-34 线缆导体加套管热缩示意图

对前级保护装置的要求

- 在输入配电线路上要加装合适的保护器件，保护器件需提供过流保护、短路保护和隔离保护等功能。
- 选择保护器件时应考虑主回路电缆电流容量、系统过载能力要求和设备前级配电的短路能力等因素，一般请根据外围电气元件选型指导中的推荐值选择。

7.4 控制回路连接

7.4.1 控制回路端子说明

控制回路端子分布如第139页“图7-35”所示。

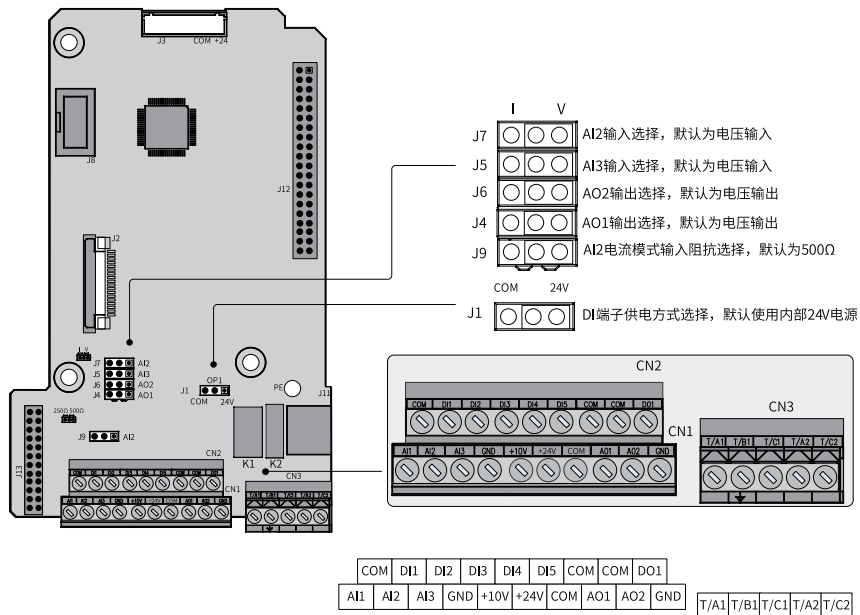


图7-35 控制回路端子分布图

表7-11 控制回路端子功能说明

类别	端子符号	端子名称	功能说明
电源	+10V-GND	外接+10V电源	向外提供+10V电源，最大输出电流：10mA。一般用作外接电位器工作电源，电位器阻值范围：1kΩ~5kΩ。
	+24V-COM	外接+24V电源	向外提供+24V电源，一般用作数字输入输出端子工作电源和外接传感器电源。最大输出电流：200mA。
模拟输入	AI1-GND	模拟量输入端子1	输入电压范围：DC -10V~+10V。输入阻抗：22kΩ。
	AI2-GND	模拟量输入端子2	输入范围：-10V DC~+10V DC/0mA~20mA，由控制板上的J7跳线选择决定。输入阻抗：电压输入时22kΩ，电流输入时可以支持500Ω和250Ω切换，通过跳线帽J9。
	AI3-GND	模拟量输入端子3	输入范围：-10V DC~+10V DC/0mA~20mA，由控制板上的J5跳线选择决定。输入阻抗：电压输入时22kΩ，电流输入时500Ω。AI3可以支持PT100/PT1000/KTY-84-130/PTC130四种温度传感器，通过F9-56切换。

类别	端子符号	端子名称	功能说明
数字输入	DI1-COM	数字输入1	光耦隔离，输入频率小于100Hz，由控制板上的J1跳线选择外部或内部电源驱动。 输入阻抗：1.39kΩ。 有效电平输入时电压范围：9V~30V。 DI5可作为高速脉冲输入通道，最高输入频率：100kHz；输入阻抗：1.03kΩ。
	DI2-COM	数字输入2	
	DI3-COM	数字输入3	
	DI4-COM	数字输入4	
	DI5-COM	数字输入5	
模拟输出	AO1-GND	模拟输出1	由控制板上的J4跳线选择电压或电流输出，最大负载电阻值为500Ω。 输出电压范围：0V~10V。 输出电流范围：0mA~20mA。
	AO2-GND	模拟输出2	由控制板上的J6跳线选择电压或电流输出，最大负载电阻值为500Ω。 输出电压范围：0V~10V。 输出电流范围：0mA~20mA。
数字输出	DO1-COM	数字输出1	光耦隔离，双极性开路集电极输出。 输出电压范围：0V~24V。 输出电流范围：0mA~50mA。 通过参数F4-41更改，DO可作为高速脉冲输出，最高频率到100kHz。
继电器输出	T/A1-T/B1	常闭端子	触点驱动能力： 250VAC，3A，COSØ=0.4。 30V DC，1A。
	T/A1-T/C1	常开端子	
	T/A2-T/C2	常开端子	
辅助接口	J13	功能扩展卡接口	28芯端子，标配RS485卡与可选卡（各种总线卡等选配卡的接口）。
	J2	PG卡接口	支持旋变编码器、差分编码器。
	J11	外引键盘接口	外引键盘。
跳线	J1	DI端子供电方式选择	DI端子供电方式选择，默认使用内部24V电源。
	J4	AO1输出选择	电压、电流输出可选，默认为电压输出。
	J6	AO2输出选择	电压、电流输出可选，默认为电压输出。
	J5	AI3输入选择	电压、电流输入可选，默认为电压输入。
	J7	AI2输入选择	电压、电流输入可选，默认为电压输入。
	J9	AI2电流模式的输入阻抗选择	选择AI2电流模式下，输入阻抗为500Ω或者250Ω。

7.4.2 控制回路端子接线说明

模拟量输入端子AI1接线

因微弱的模拟电压信号特别容易受到外部干扰，所以一般需要用屏蔽电缆，而且配线距离尽量短，不要超过20m，如第141页“7-36 模拟量输入端子接线示意图”所示。在某些模拟信号受到严重干扰的场合，模拟信号源侧需加滤波电容器或铁氧体磁芯，如第141页“7-

37 模拟量端子的屏蔽层接地示意图”所示。模拟量端子的屏蔽层要在变频器侧将屏蔽层引出线接PE。

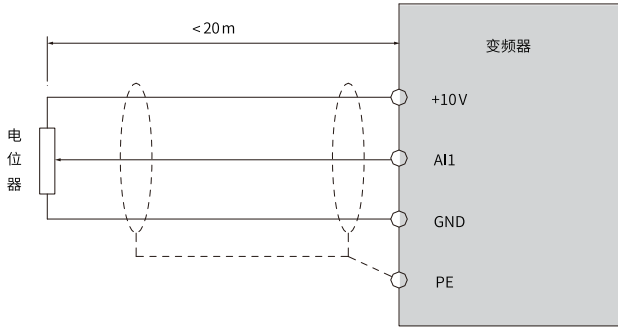


图7-36 模拟量输入端子接线示意图

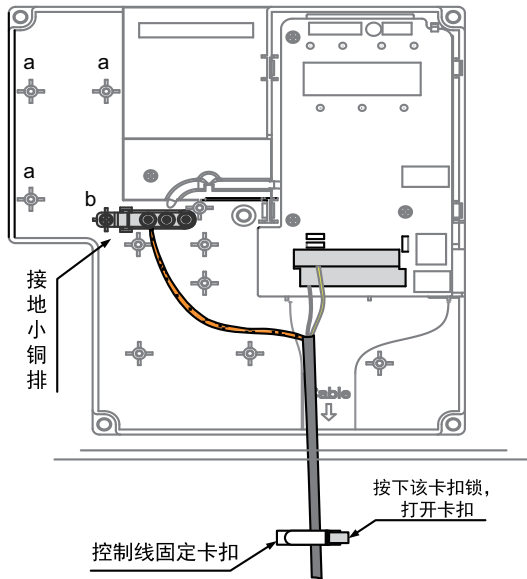


图7-37 模拟量端子的屏蔽层接地示意图

模拟量输入端子AI2/AI3接线

- 当AI2/AI3采用电压信号输入时，接线说明同AI1。
- 当AI2/AI3选以电流信号输入时，AI2/AI3为电流流入方向，GND为电流流出方向，同时J7/J5跳线跳到“1”侧。

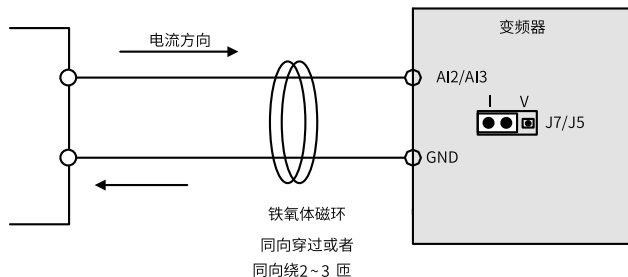


图7-38 模拟量AI2/AI3输入端子处理接线图

数字量输入端子DI1-DI5接线

- 漏型接线方式

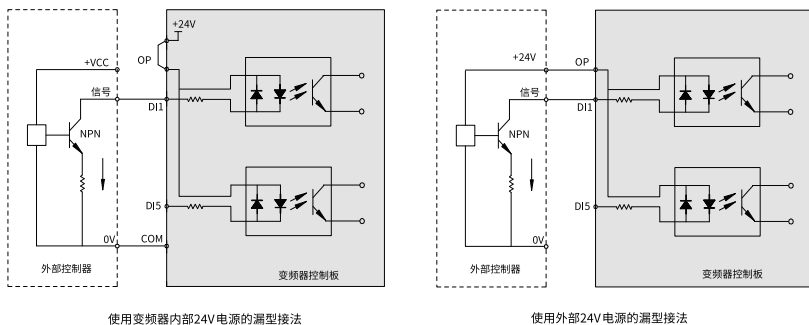


图7-39 漏型接线方式

使用变频器内部24V电源是一种最常用的接线方式，将变频器控制板上跳线端子J1的1脚和2脚短接（OP与24V短接），将变频器COM端子与外部控制器的0V连接。

如果使用外部24V电源，必须把+24V与OP间的短接片去掉，把外部电源的24V正极接在OP端子，外部电源0V经控制器控制触点后接到相应的DI端子。

此种接线方式下，不同变频器的DI端子不能并接使用，否则可能引起DI的误动作；若需DI端子并接（不同变频器之间），则需在DI端子处串接二极管（阳极接DI）使用，二极管需满足： $IF > 40mA$ 、 $VR > 40V$ ，如第143页“7-40 多台变频器DI端子并接漏型接线方式”所示。

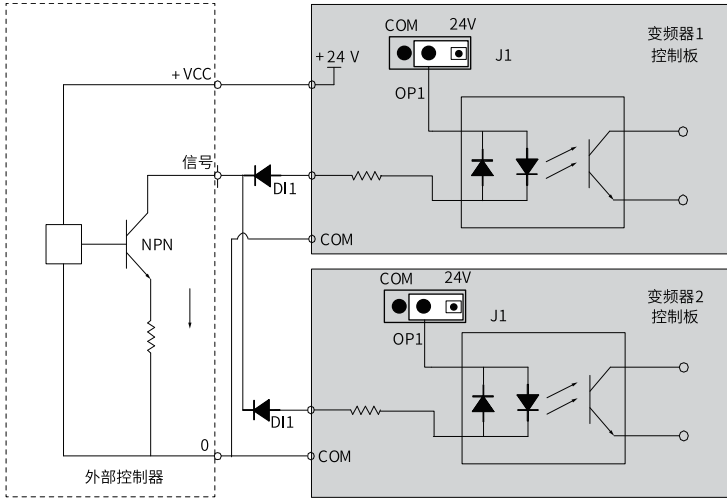


图7-40 多台变频器DI端子并接漏型接线方式

● 源型接线方式

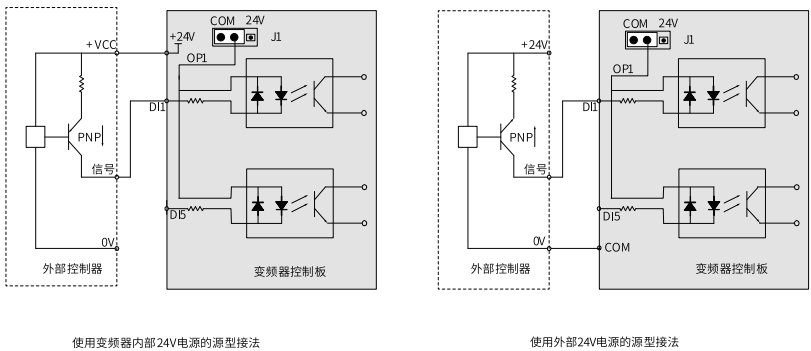


图7-41 源型接线方式

- 如果使用变频器内部24V电源，将变频器控制板上跳线端子J1的2脚和3脚短接（OP1与COM短接），把+24V与外部控制器的电源端接在一起。
- 如果使用外部电源，将变频器控制板上跳线端子J1的2脚和3脚短接（OP1与COM短接），将变频器COM端子与外部控制器的0V连接，外部电源24V正极经外部控制器控制触点后接入DI相应端子。

高速数字输出端子DO1接线

当DO1端子为FMP 连续脉冲输出时，最高输出频率为100kHz。

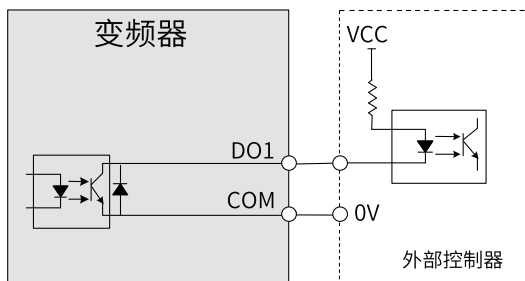


图7-42 高速数字输出端子接线示意图

继电器输出端子接线

电感性负载（继电器、接触器和电机）在电流切断时都会引起电压尖峰。在继电器触点采用压敏电阻进行防护，并在电感性负载上装吸收电路，如压敏电阻、RC吸收电路、二极管等，保证在关断时的干扰最小，如第144页“7-43 继电器输出端子抗干扰处理”所示。

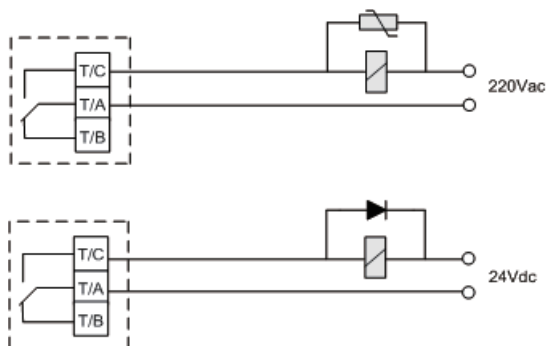


图7-43 继电器输出端子抗干扰处理

说明

与控制回路连接的电源请使用第2类电源，否则会导致变频器的动作性能降低。

管状端子要求

请使用带有绝缘套的管状端子；单线或绞线的场合，线芯露出长度不大于6mm，如第145页“7-44 控制线管状端子要求”所示。

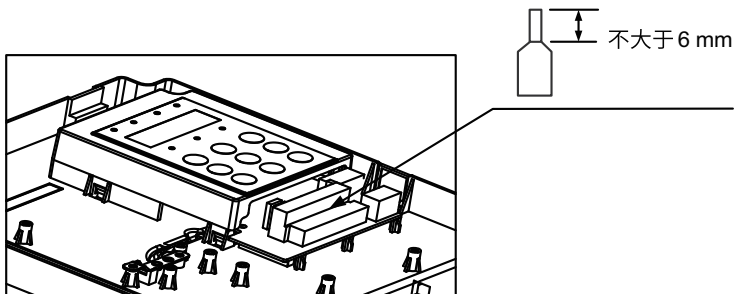


图7-44 控制线管状端子要求

表7-12 控制线规格

单线mm ² (AWG)	绞线mm ² (AWG)	紧固力矩 (N·m)
0.2~0.75 (AWG24~18)		0.565

外引操作面板线缆走线

在使用外引键盘时，连接线缆一端连接变频器上的RJ45接口，另一端可以从变频器两侧任意一侧出线，如第145页“7-45 外引操作面板线缆走线示意图”所示。

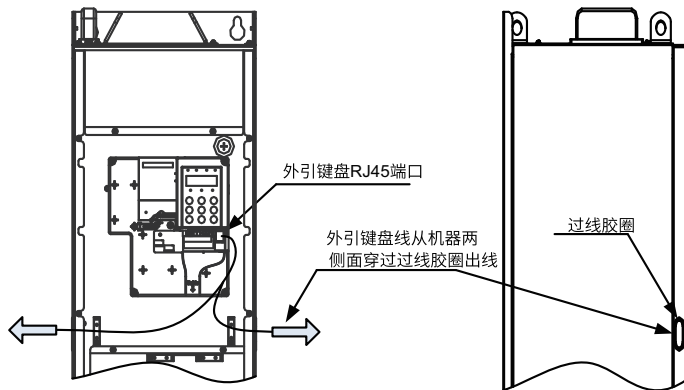


图7-45 外引操作面板线缆走线示意图

7.4.3 控制回路线缆选型及布线要求

说明

控制回路线缆接线请依据EN 60204-1标准要求进行。

选型要求

为了保证控制回路不受外围强干扰噪声影响，推荐信号线缆采用带屏蔽层的屏蔽线缆，在屏蔽层的两端分别用信号屏蔽支架与设备实现360°可靠搭接。不同模拟信号应该使用单独的屏蔽线，数字信号线推荐使用屏蔽双绞线。

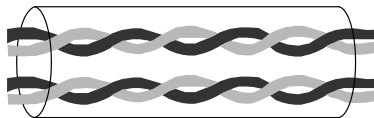


图7-46 屏蔽双绞线示意

模拟量端子的屏蔽层接地要求

因微弱的模拟电压信号容易受到外部干扰，所以一般需要用屏蔽线缆，而且配线距离尽量短，不要超过20m。在某些模拟信号受到严重干扰的场合，模拟信号源侧需加滤波电容器或铁氧体磁芯。

- 屏蔽线缆推荐配合屏蔽层接地支架（选配件）使用，这样线缆屏蔽层可以360°接地。
- 屏蔽层引出线应尽量短，通过螺钉固定到变频器标配的接地小铜排上，接地方式如下图所示。

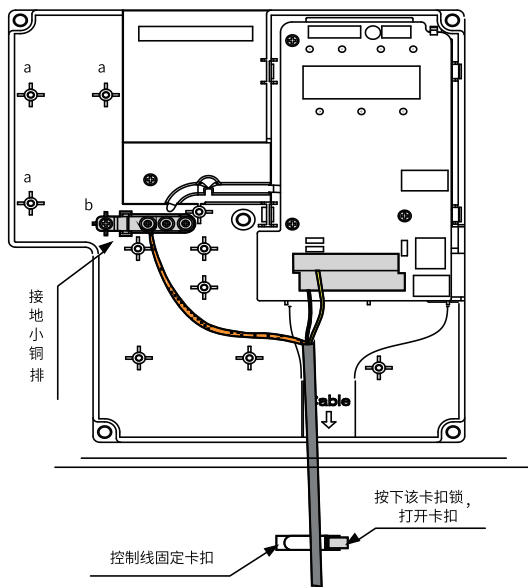


图7-47 模拟量端子的屏蔽层接地示意图

编码器信号线接线要求

在安装PG卡之前，先卸下图中放大处的螺钉，对齐其余3处固定柱（位于图中放大处的左上方）后，将PG卡逐一用M3×8螺钉进行固定。

本产品在设计上进行了整机接地处理。在完成PG卡安装进行编码器接线时，只需将编码器信号线的屏蔽层引出后接入该PG卡上的PE端子，即可实现信号线屏蔽层与变频器PE接地点的连接，从而完成信号线的屏蔽层接地。编码器线缆连接要求如下：

1. 现场安装调试时，需要将编码器线和动力线分不同线槽走线，严禁编码器线与动力线捆在一起走线，否则将出现编码器干扰问题。
2. 建议使用双绞屏蔽线线缆，对于差分编码器，双绞线必须按照差分对接线，屏蔽层接到驱动器接地端子（PE端子）。
3. 对于某些大型设备，驱动器离电动机距离较远（电动机线缆长度10m），由于线缆寄生电感影响，编码器线缆屏蔽层接地阻抗会增大，这时编码器屏蔽层可以不接驱动器接地端子（PE端子）。

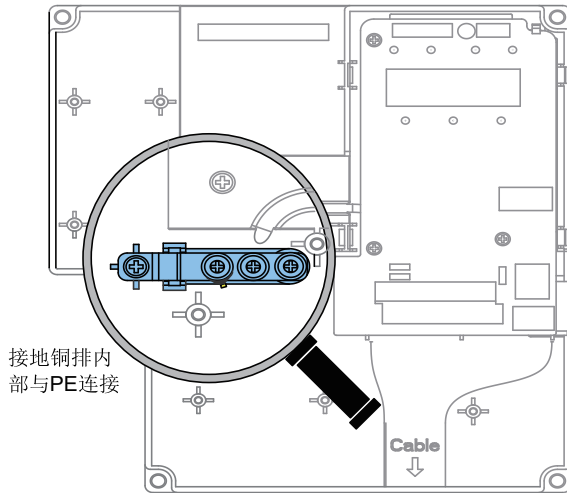


图7-48 PG卡安装螺钉

IO信号线布线要求

- IO信号包括模拟量输入AI、模拟量输出AO，数字量输入DI、数字量输出DO、继电器输出信号。请先断开主电源并确保变频器危险指示灯熄灭后再对IO端子进行接线。
- 进行IO信号线接线时，应与主回路接线（RST、UVW）、其它动力线（或电力线）分开至少30cm接线，否则会导致IO信号受到干扰。
- 继电器输出端子接线请与其它IO信号线分开30cm以上，否则会导致变频器和机器的误动作。

7.4.4 线缆布线要求

1. 信号线与动力线必须分开走线

使用模拟量信号进行远程控制变频调速柜时，为了减少模拟量受到来自变频器及其它设备的干扰，信号线与强电回路(电源输入、逆变输出和制动电阻连接电缆)分开走线，并确保距离在50cm以上。即使在控制柜内，同样要保持以上接线规范。

2. 模拟量控制信号线要求

模拟量控制信号线应使用双股绞合屏蔽线，电缆剥线要尽可能的短(5-7mm左右)，同时对剥线以后的屏蔽层要用绝缘胶布包起来，以防止屏蔽线与其它设备接触引入干扰。

3. 机电缆要求

连接机电缆选用屏蔽电缆，变频调速柜和电机的距离应尽量短，机电缆应独立于其它电缆走线，同时避免机电缆与其它电缆长距离平行走线，减少变频器输出电压快速变化而产生的电磁干扰。

4. 动力电缆要求

动力电缆选用屏蔽电缆，或从变频调速柜到电机全部用穿线管屏蔽。

5. 控制电缆与电源电缆要求

若控制电缆和电源电缆交叉，应尽可能使它们按90度角交叉。

7.4.5 布线建议

干扰电缆与敏感电缆布线

传送不同类型信号的电缆，在布线时要分开，干扰电缆与敏感电缆间必须相距一定的距离，若布线空间足够，建议相隔30cm距离；若两种类型电缆必须交叉，则应当以直角相交的方式避免引起干扰，如下图所示。

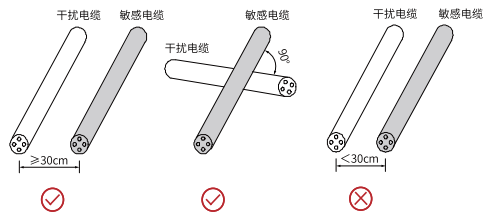


图7-49 干扰电缆与敏感电缆布线示意图

不同类型信号电缆布线

建议不同类型信号电缆分开排布，且不同类型信号之间用等电位信号隔开。同一种类型信号的电缆排布，外层为等电位信号电缆，同时中间尽可能多考虑等电位信号排布，如下图所示。

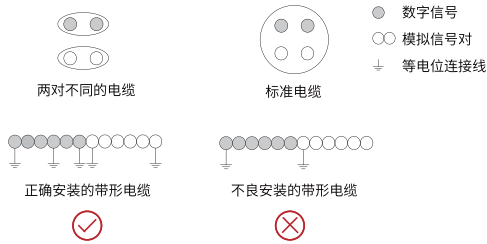


图7-50 不同类型信号电缆布线示意图

多芯电缆布线

对于多芯电缆，建议一根电缆传送单一类的信号，如果需要用一根电缆传送不同类型的信号，则必须采用内部芯线屏蔽的电缆，如下图所示。

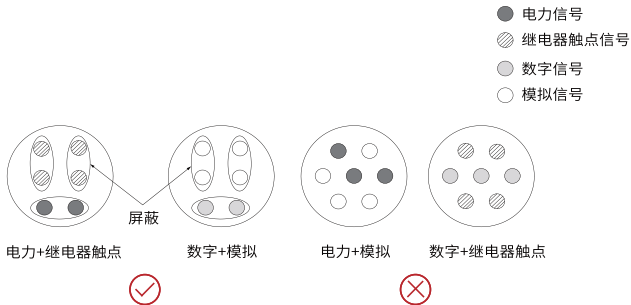


图7-51 多芯电缆布线示意图

当用于连接设备的多芯电缆中有芯线剩余时，所有空着的(或备用的)导线应连接至等电位连接点，如下图所示。

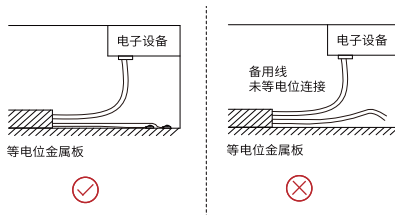


图7-52 多芯电缆有芯线剩余时的处理方法示意图

避免布线环路过大

对于低电平传感器信号、有共用线的继电器类信号，应尽可能的将两条线靠近敷设，避免布线时形成太大的环路面积；对于模拟信号，请务必使用双绞线，对于数字信号，需保证信号电缆之间靠近布线。

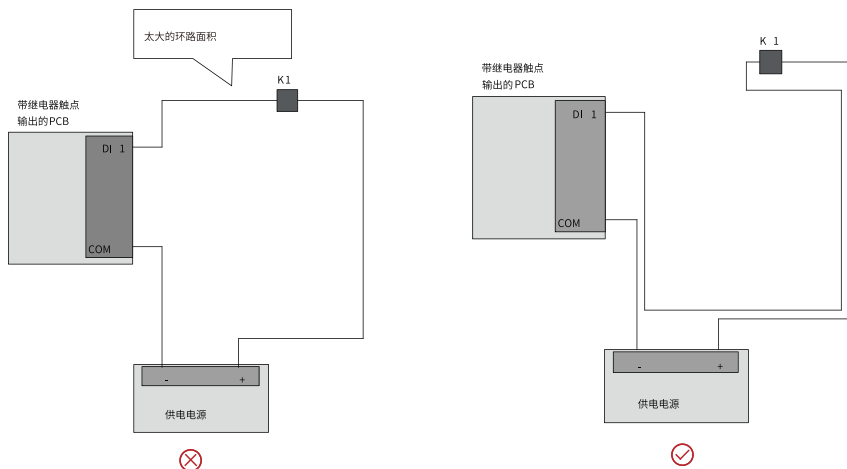


图7-53 避免布线环路过大示意图

多类电缆铺设方法

多类电缆敷设时，电缆应始终沿着等电位连接的金属体敷设，不同类型的电缆之间尽可能隔开，可很大程度上改善内部的EMC；同一个金属(锌铁或不锈钢) 线槽内若用金属隔片隔开，效果则更好。

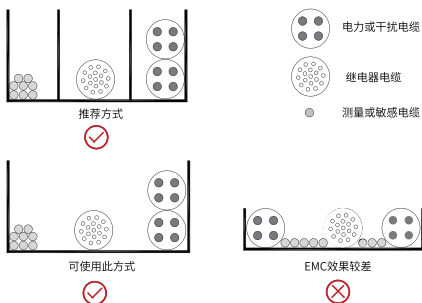


图7-54 多类电缆铺设方法示意图

屏蔽线处理要求

对于屏蔽线的处理要求：屏蔽电缆未屏蔽部分应当尽可能的短，屏蔽网接到最近的PE 端，线缆若剥的过长，芯线容易受到信号干扰，特别是对于编码器类重要信号。

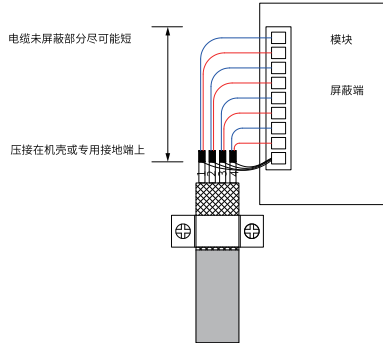


图7-55 屏蔽线处理要求示意图

7.5 接地

7.5.1 接地要求

为了使产品正确接地，请务必遵守以下注意事项。

注意

- 为了防止触电，请务必将接地端子接地。关于接地的方法，请遵照各国或各地区的相关电工法规。
- 为了防止触电，请确认保护接地导体符合技术规格和当地的安全标准，并尽量缩短接地线长。产品的漏电流会超过3.5mA，因此应按EN 61800-5-1标准规定，使用保护接地导体线径截面积至少10mm²的铜线，或者使用两根同规格的保护接地导体进行连接。
- 要使用多个设备时，请遵循将所有设备接地的说明。不正确的设备接地会导致设备误操作。

7.5.2 单设备接地

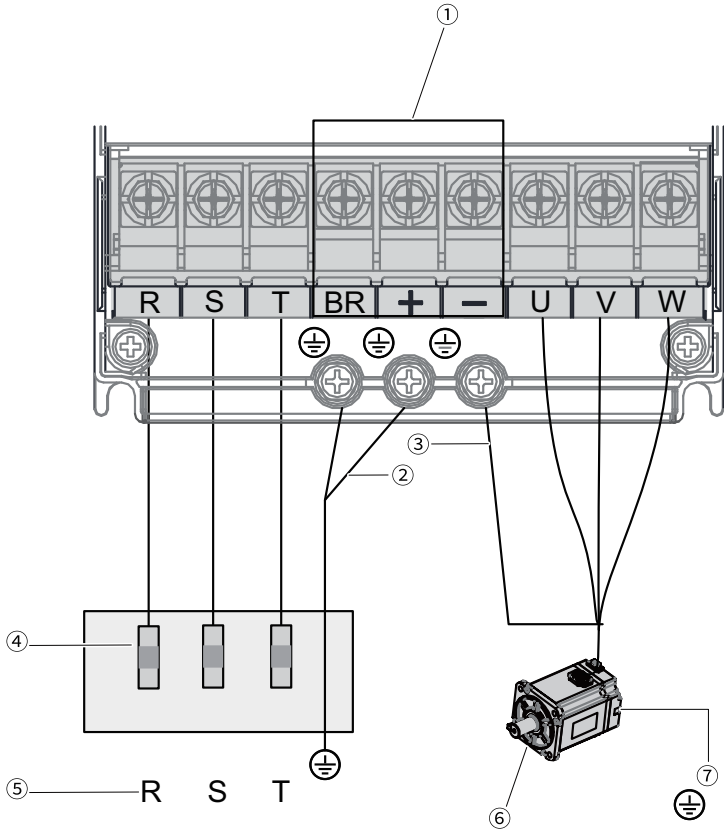


图7-56 主回路接地示意图

表7-13 主回路接地说明

序号	接线说明
①	直流母线端子、制动电阻端子请勿接地
②	将输入电源端PE连接到变频器输入PE端子上
③	变频器输出PE连接到电机输出电缆屏蔽层
④	输入保护（保险丝，保险丝下端连接滤波器）
⑤	输入电源
⑥	三相电机
⑦	将电机外壳接地

说明

主回路端子分布不同机型略有差异，请以实际产品为准。

7.5.3 多设备接地

多台设备并排安装在控制柜中时，接地示意图如下图所示。

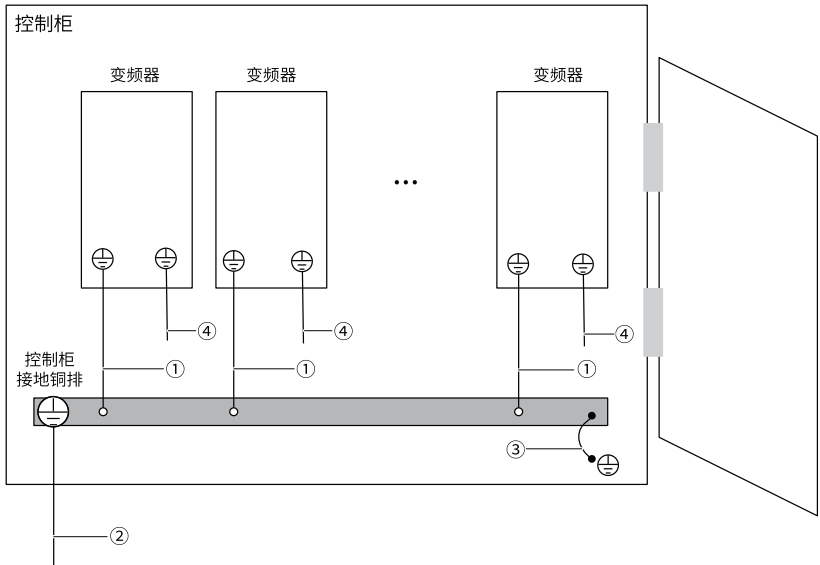


图7-57 多机并联接地示意图

表7-14 多机并联接地说明

序号	接线说明
①	产品主回路输入PE端子通过保护接地导体连接到控制柜接地铜排
②	将输入电源端PE线缆连接到控制柜接地铜排
③	将控制柜接地铜排通过保护接地导体连接到控制柜金属机壳
④	电机输出电缆屏蔽层连接到产品输出PE端子

7.5.4 机柜系统接地

在机柜内抑制干扰最经济有效的措施是确保在安装时将干扰源与可能被干扰的设备进行隔离。根据干扰源的强弱，需要将电柜分成多个EMC区域或者分成多个机柜，并且按照下表中原则将设备安装在相应的区域内。

表7-15 接线原则

序号	接线原则
1	请将控制部分设备与驱动部分设备分别放置于两个单独的机柜
2	多个机柜形式时，机柜之间应采用横截面积至少16mm ² 的接地线进行连接，以实现机柜间的等电位
3	在一个机柜中应根据信号强弱进行分区布放
4	机柜中不同区域设备应进行等电位连接
5	从电柜中引出的所有通信（例如RS485）和信号线缆需做好屏蔽
6	机柜中电源输入滤波器应放置在靠近机柜输入接口位置
7	机柜中各接地点位置应做好喷涂保护

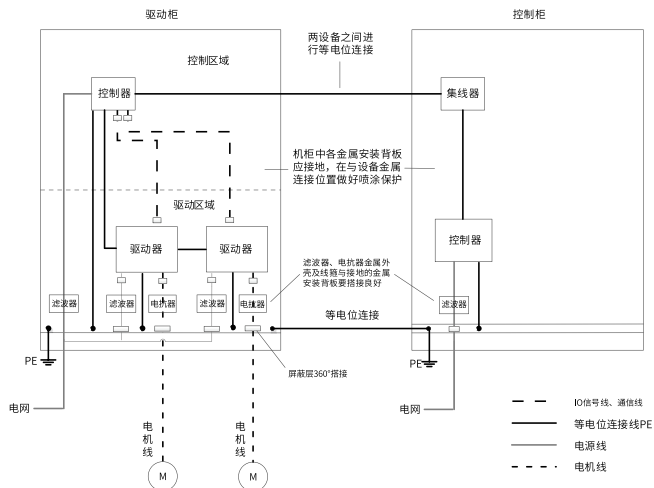


图7-58 推荐的机柜系统接线

7.6 通信连接

7.6.1 RS485接线

与PLC的485通信连接

485总线请使用三芯屏蔽线，本产品有三根连接线缆，依次连接485+、485-、CGND三个端子。485+、485-采用双绞线连接，另一根线缆连接485参考地CGND，屏蔽层连接设备地。只在总线首尾两端分别连接120Ω终端匹配电阻以防止485信号发生反射。PLC和变频器通信线缆引脚连接关系参见下表。

表7-16 PLC和变频器通信线缆引脚连接关系

变频器侧			PLC侧		
通信类型	信号名称	功能说明	通信类型	信号名称	功能说明
RS485	RS485+	485信号正	RS485	RS485+	485信号正
	RS485-	485信号负		RS485-	485信号负
	CGND	信号参考地		CGND	信号参考地
-	PE(屏蔽网层)	壳体	-	PE(屏蔽网层)	壳体

多机并联的485通信连接

采用485通信组网时，变频器多机并联的线缆引脚连接关系参见下表。

表7-17 多机并联通信线缆引脚连接关系

变频器侧(A端)			变频器侧(B端)		
通信类型	信号名称	功能说明	通信类型	信号名称	功能说明
RS485	RS485+	485信号正	RS485	RS485+	485信号正
	RS485-	485信号负		RS485-	485信号负
	CGND	信号参考地		CGND	信号参考地
-	PE(屏蔽网层)	壳体	-	PE(屏蔽网层)	壳体

通信组网

当节点数较多时，485总线建议采用菊花链连接方式，如下图所示。所有节点的485信号参考地连接在一起，最多连接128个节点。

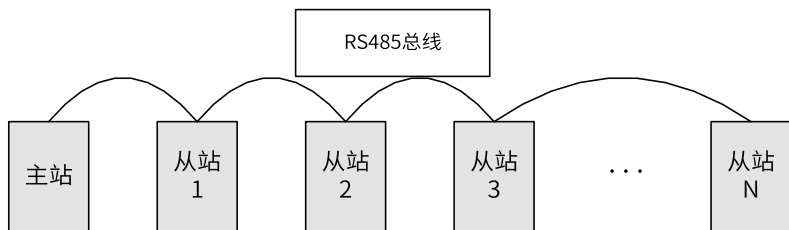


图7-59 菊花链连接方式

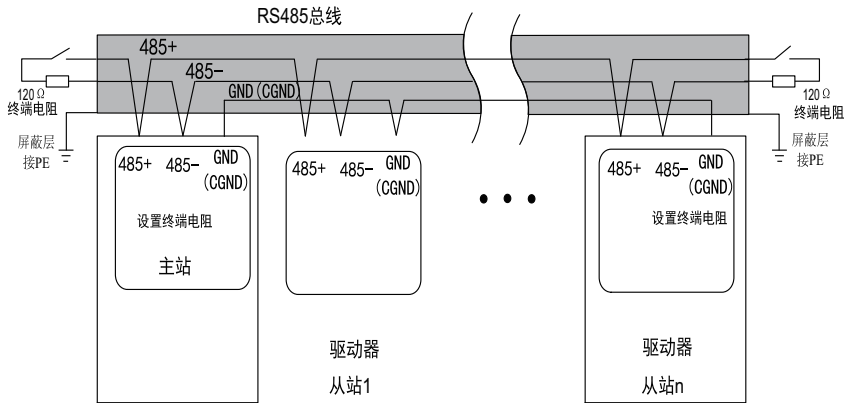


图7-60 RS485总线连接拓扑结构

本公司标准RS485电路在不同速率下支持的最大节点数和传输距离参见下表。

表7-18 传输距离与节点数

传输距离 (m)	速率 (kbps)	节点数	线径
100	115.2	128	AWG26
1000	19.2	128	AWG26

7.6.2 CAN通信接线

与PLC的CAN通信连接

CAN总线请使用三芯屏蔽线，本产品有三根连接线缆，依次连接CANH、CANL、CGND三个端子。CANH、CANL采用双绞线连接，另一根线缆连接CAN参考地CGND，屏蔽层连接设备地。只在总线首尾两端分别连接120Ω终端匹配电阻以防止485信号发生反射。

采用CAN通信组网时，变频器与PLC的连接线缆参见下表。

表7-19 PLC和变频器通信线缆引脚连接关系

变频器侧			PLC侧		
通信类型	信号名称	功能说明	通信类型	信号名称	功能说明
CAN	CANH	CAN信号正	CAN	CANH	CAN信号正
	CANL	CAN信号负		CANL	CAN信号负
	CGND	信号参考地		CGND	信号参考地
-	PE(屏蔽网层)	壳体	-	PE(屏蔽网层)	壳体

多机并联的CAN通信连接

采用CAN通信组网时，变频器多机并联的连接线缆参见下表。

表7-20 多机并联通信线缆引脚连接关系

变频器侧 (A端)			变频器侧 (B端)		
通信类型	信号名称	功能说明	通信类型	信号名称	功能说明
CAN	CANH	CAN信号正	CAN	CANH	CAN信号正
	CANL	CAN信号负		CANL	CAN信号负
	CGND	信号参考地		CGND	信号参考地
-	PE(屏蔽网层)	壳体	-	PE(屏蔽网层)	壳体

通信组网

CAN总线必须采用菊花链形式连接，连接拓扑结构如下图所示。CAN总线推荐使用带屏蔽层双绞线，CANH、CANL采用双绞线连接。只在总线两端分别连接120Ω终端匹配电阻以防止信号反射。所有节点的CAN信号参考地连接在一起，最多连接64个节点。

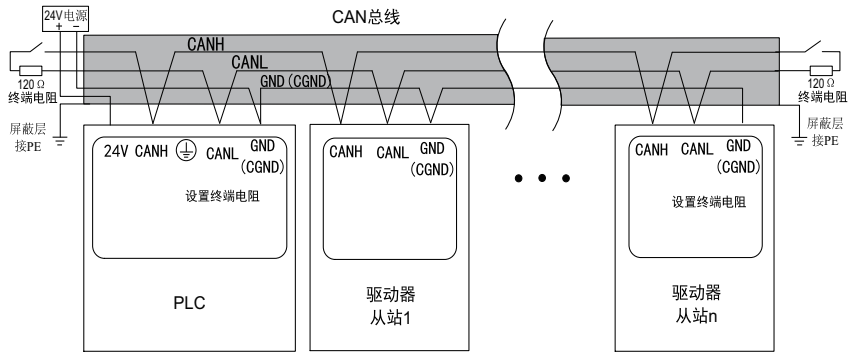


图7-61 CAN总线连接拓扑结构

CAN总线的传输距离与波特率、通信电缆有直接关系，最大总线线路长度与波特率关系参见下表。

表7-21 传输距离与速度

传输距离 (m)	速率 (kbps)	节点数	线径
25	1024	64	0.205mm ²
95	500	64	0.34mm ²
560	100	64	0.5mm ²
1100	50	64	0.75mm ²

7.6.3 EtherCAT接线

EtherCAT总线采用标准RJ45网口与标准水晶接头，请使用超5类屏蔽双绞线，带铁壳注塑线。FastEthernet技术证实，在使用EtherCAT总线时，设备之间电缆长度不能超过100米，超过该长度会使信号衰减，影响正常通信。

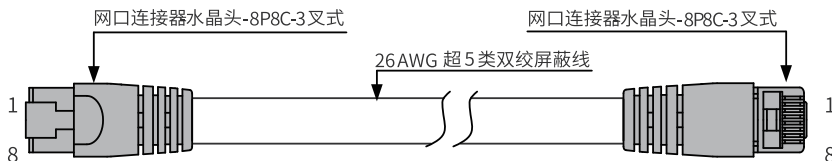


图7-62 EtherCAT网线制作要求

EtherCAT总线采用带屏蔽层线缆进行网络数据传输，推荐使用以下规格的网线。

表7-22 EtherCAT线缆规格

项目	规格
线缆类型	弹性交叉线缆，S-FTP，超5类
满足标准	EIA/TIA568A，EN50173，ISO/IEC11801 EIA/TI Abulletin TSB，EIA/TIA SB40-A&TSB36
导线截面	AWG26
导线类型	双绞线
线对	4

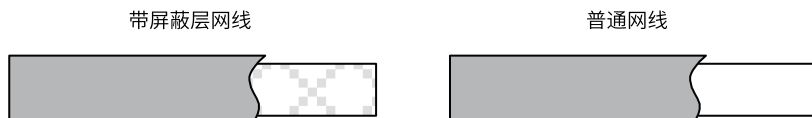


图7-63 屏蔽网线

RJ45网线接线时，握住带线的水晶头，插入通信模块的RJ45接口直至发出“喀擦”声。拆卸时，按住水晶头尾部机构将连接器与模块呈水平方向拔出。

为避免通信线缆受到其他张力影响，确保通信的稳定性，在进行EtherCAT通信前，请将线缆靠近设备一侧进行固定。

7.6.4 Profinet接线

MD500-PN1卡/MD500-PN2与变频器实现通信后，需要与Profinet主站正确接线，设置相关通信配置，才可实现MD500-PN1卡/MD500-PN2卡与Profinet主站的通信，从而实现变频器组网功能。

Profinet支持的拓扑结构包括总线型、星型、树型等，通过合理的利用交换机，可以实现多种组网。

通过变频器上的两个接口可实现环形拓扑结构或线形拓扑结构。线路的首尾只需连接其中一个接口。两节点之间允许的最大电缆长度为100米。

7.7 接线后检查

接线完成后，请按照接线检查对照表逐项检查，在符合的检查项上打勾。

表7-23 接线检查对照表

项目	检查项	符合
1	电源输入端接线是否接在R、S、T端子上？	
2	电机接入线是否接在U、V、W端子上？	
3	主回路的电缆线径是否符合要求？	
4	是否已对主回路线耳铜管与电缆芯线部分加套管热缩，且套管完全包覆线缆导体部分？	
5	电机输出线是否超过50米？如超过需要降低载频F0-15。	
6	接地线方式是否正确？	
7	输出端子和控制信号线端子是否紧固牢靠？	
8	使用制动电阻和制动单元时，确认接线是否正确？电阻值是否合适？	
9	控制回路信号线是否选用了屏蔽双绞线？	
10	选配卡的接线是否正确？	
11	控制回路线缆是否与主回路动力电缆分开走线？	

8 选配件安装要求

8.1 交流输入电抗器

交流输入电抗器主要用来降低输入电流中的谐波，作为选配件外置，当应用环境有较高的谐波要求时，可外置电抗器，以满足IEC/EN 61000-3-2/12标准要求。

如需配置交流输入电抗器，请确保机柜内有足够的安装空间。

8.2 输出电抗器

变频器输出端安装输出电抗器，可以降低过大的 dV/dt ，从而降低电动机绕组上的电压应力，保护电动机绕组，降低电动机温度，延长电动机使用寿命。

8.3 熔断器、接触器和断路器



保险丝熔断或接线断路器跳闸时，请勿立即给产品通电或操作外围设备，请至少等待警告标签上指定的时间，否则会导致人员伤亡及设备损坏。

为了符合IEC/EN 61800-5-1标准和UL61800-5-1标准要求，请务必在输入侧连接保险丝/断路器，防止因内部回路短路引发事故。

8.4 EMC滤波器

选配EMC滤波器可满足CE认证EN 61800-3 C2类发射要求。具体型号及尺寸信息请参考“外围电气元件”章节中EMC滤波器选型相关信息。EMC滤波器推荐按照如下方式安装。

- EMC滤波器的安装应靠近设备的输入端子，之间的连接电缆应小于30cm。
- EMC滤波器的接地端子和设备的接地端子要连接在一起，并保证滤波器与本设备安装在同一导电安装平面上，该导电安装平面连接到机柜的主接地上。
- EMC滤波器上LINE端要和电网连接，LOAD端要和变频器连接。

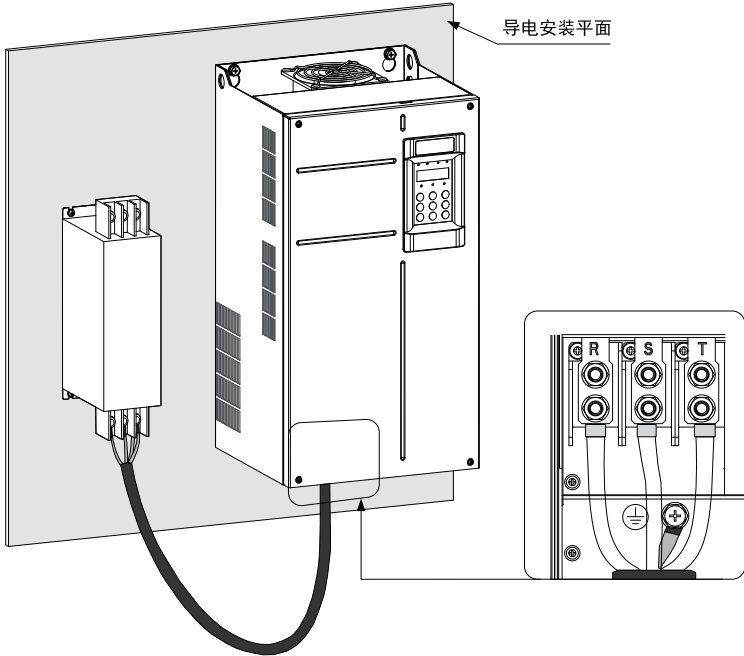


图8-1 EMC滤波器安装示意图

8.5 简易滤波器

若没有安装标准EMC滤波器，仅使用简易滤波器（又名电容盒），也可对来自电网的射频电磁噪声以及变频器运行时对外产生的射频电磁噪声有很好的抑制作用。简易滤波器必须可靠接地，滤波器到变频器之间的连接电缆长度应小于30cm。

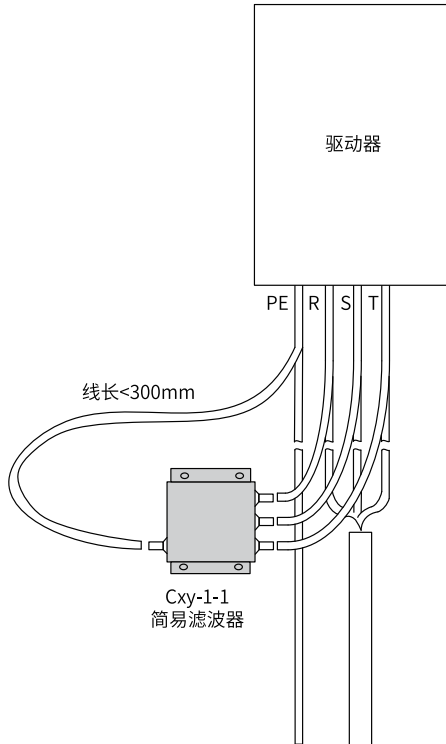


图8-2 简易滤波器安装示意图

8.6 磁环与磁扣

磁环适用于变频器的输入侧或输出侧，在安装时请尽量靠近变频器放置。输入侧安装磁环可抑制变频器输入电源系统中的噪声。输出侧安装磁环主要用来减少变频器对外干扰，同时降低轴承电流。

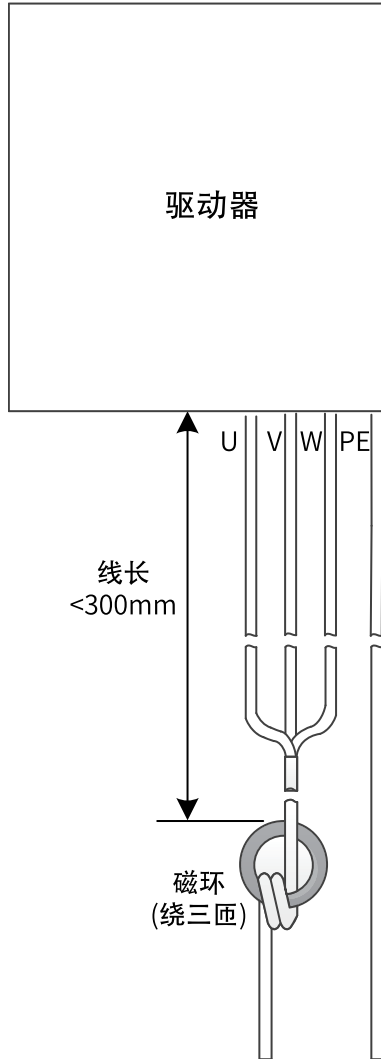


图8-3 磁环安装示意图

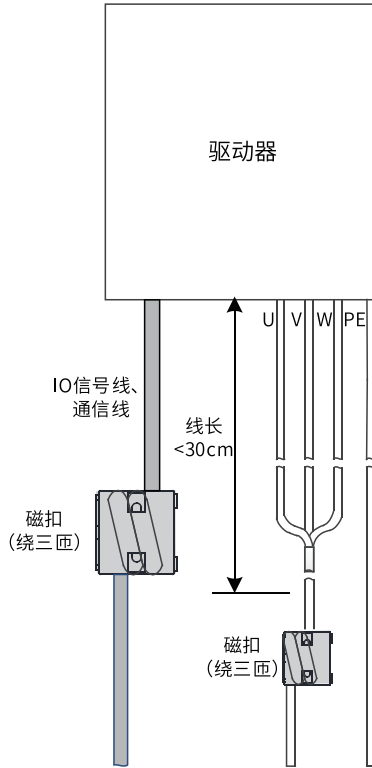


图8-4 磁扣安装示意图

说明

R/S/T或U/V/W线缆必须同时穿过磁环，若每根线缆单独加磁环，不能起到抑制共模噪声的作用。

9 常见EMC问题解决建议

9.1 漏电保护断路器误动作

当设备使用了带漏电保护的断路器，并出误动作故障时，请按以下方法进行解决。

表9-1 漏电流应对策略

跳漏保现象	影响因素	解决措施
上电瞬间跳漏保	漏保抗干扰性能差	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用推荐品牌的漏电保护断路器。 2. 推荐更换为动作电流较大的漏电保护断路器。 3. 将不平衡负载移到漏电保护断路器的前端。 4. 尝试断开EMC螺钉或外置EMC滤波器的接地端以减小输入端对地的电容。
	漏保动作电流过小	
	漏保后端接入了不平衡负载	
	变频器前端有较大的对地电容	
运行过程中跳漏保	漏保抗干扰性能差	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用推荐品牌的漏电保护断路器。 2. 如果是单台变频器，确认EMC螺钉已拧紧；如果是多台变频器，尝试断开EMC可选择性接地螺钉，如第166页“9-1 断开EMC可选择性接地螺钉”所示。 3. 在本产品输入侧加装简易滤波器，在靠近漏保处LN、RST线上绕磁环，如第166页“9-2 输入侧加装简易滤波器、磁环示意图”所示。 4. 更换为额定动作电流较大的漏电保护断路器。 5. 在保证性能需求的前提下适当降低载波频率。 6. 减小电动机线缆长度。
	漏保动作电流过小	
	漏保后端接入了不平衡负载	
	电动机线缆、电动机等对地分布电容过大	

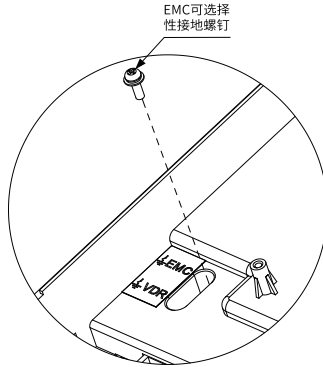


图9-1 断开EMC可选择性接地螺钉

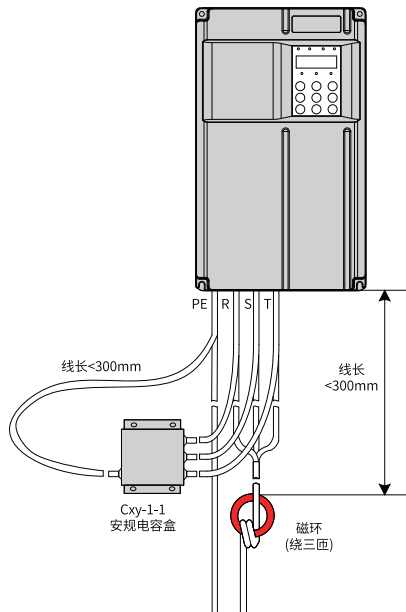


图9-2 输入侧加装简易滤波器、磁环示意图

9.2 谐波抑制

为抑制本产品高次谐波电流，提高功率因数，使产品满足标准要求，需要在设备输入侧加装交流输入电抗器。

9.3 控制回路干扰

9.3.1 高速脉冲干扰

请按下表进行整改。

步骤	解决措施
1	使用屏蔽双绞线并双端接地
2	电机外壳连接到变频器PE端
3	变频器PE端连接到电网PE
4	上位机与变频器之间增加等电位连接地线
5	信号线与动力线缆分开距离不小于30cm
6	信号线增加磁扣，或磁环绕1~2匝
7	变频器输出UVW加磁环，绕2~4匝
8	采用屏蔽动力线，且屏蔽层良好接地

9.3.2 普通IO信号干扰

本产品属于强干扰设备，在使用过程中因为布线、接地等存在问题时，可能出现干扰现象。当出现与其他设备相互干扰的现象时，可以采用下表的步骤进行整改。

步骤	解决措施
1	IO信号线使用屏蔽线缆，屏蔽层接PE端
2	电机PE可靠连接到变频器PE端，变频器PE端连接到电网PE
3	上位机与变频器之间增加等电位连接地线
4	变频器输出UVW加磁环，绕2~4匝
5	低速DI加大电容滤波，建议最大0.1uF
6	AI加大电容滤波，建议最大0.22uF
7	信号线增加磁扣或磁环，绕1~2匝
8	采用屏蔽动力线，且屏蔽层良好接地

9.4 通信干扰

9.4.1 485和CAN通信干扰

请按下表进行整改。

步骤	解决措施
1	总线首尾两端增加120Ω匹配电阻
2	更换为多芯屏蔽双绞线缆，屏蔽层双端接地
3	通信线缆与动力线缆分开距离不小于30cm

步骤	解决措施
4	多节点通信，布线需要采用菊花链方式
5	多节点通信，节点之间增加等电位连接地线
6	通信线缆两侧增加磁扣，或磁环绕1~2匝
7	变频器输出UVW加磁环，绕2~4匝
8	采用屏蔽动力线，且屏蔽层良好接地

9.4.2 EtherCAT和Profinet通信干扰

请按下表进行整改。

序号	步骤
1	通信网线是否符合屏蔽超五类线缆规格要求
2	通信端口是否存在松动，接触不良等问题
3	通信线缆与动力线缆分开距离不小于30cm
4	多节点通信，节点之间增加等电位连接地线
5	两节点之间允许的最大线缆长度为100米
6	通信线缆两侧增加磁扣，并绕1~2匝
7	变频器输出UVW加磁环，绕2~4匝
8	采用屏蔽动力线，且屏蔽层良好接地

9.5 编码器反馈信号报错

请按下表进行整改。

序号	步骤
1	编码器线和动力线分不同线槽走线，避免编码器线与动力线捆在一起走线
2	当变频器离电动机距离较远（电动机线缆10m），尝试将编码器屏蔽层在变频器侧断开接地端子（PE端子）
3	在编码器信号线缆靠近变频器侧加磁环或磁扣
4	变频器输出UVW加磁环，绕2~4匝
5	采用屏蔽动力线，且屏蔽层良好接地



19011084A08

由于本公司持续的产品升级造成的内容变更，恕不另行通知
版权所有 © 深圳市汇川技术股份有限公司
Copyright © Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.

深圳市汇川技术股份有限公司
Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.

www.inovance.com

地址：深圳市龙华新区观澜街道高新技术产业园
汇川技术总部大厦

总机：(0755) 2979 9595 **传真：**(0755) 2961 9897

客服：4000-300124

苏州汇川技术有限公司
Suzhou Inovance Technology Co., Ltd.

www.inovance.com

地址：苏州市吴中区越溪友翔路16号

总机：(0512) 6637 6666 **传真：**(0512) 6285 6720

客服：4000-300124