



MD600 系列简易型变频器

硬件手册



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 19012229A00

前言

资料简介

本产品是一款简易型通用变频器，具备小体积、高耐环境能力、简单易用、可靠、增效、节能等特点，主要用于控制和调节三相交流异步机转速，可用于硅晶、锂电、木工、物流、食品饮料、线缆、机床、简易风机泵类负载的驱动。

本手册介绍产品的选型、机械设计、电气设计，以及产品符合认证及标准等详细内容。

更多资料

资料名称	手册编码	内容简介
MD600系列简易型变频器硬件手册（本手册）	19012229	本手册介绍产品的选型、机械设计、电气设计，以及产品符合认证及标准等详细内容
MD600系列简易型变频器安装指导	19012230	介绍产品的机械安装、电气安装，以及常见的EMC问题解决建议等详细内容
MD600系列简易型变频器通信手册	19012231	介绍产品的通信简介、规格、组网、通信配置等详细内容
MD600系列简易型变频器调试手册	19012232	介绍产品的调试工具、调试流程、详细调试步骤，以及产品相关的功能码等详细内容
MD600系列简易型变频器功能手册	19012233	介绍产品的功能应用、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
2023-06	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。

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
安全注意事项	5
1 产品概述	9
2 产品信息	10
2.1 型号与铭牌说明	10
2.2 部件说明	11
3 产品型号表	13
4 选型流程	14
5 选型一览表	15
6 产品规格	16
6.1 电气规格	16
6.2 技术规格	18
7 选配件	20
7.1 选配件一览表	20
7.2 操作面板	20
7.3 线缆	21
7.3.1 主回路线缆	21
7.3.2 控制回路线缆	23
7.3.3 线耳选型	24
7.4 外围电气元件	24
7.4.1 断路器、保险丝、电磁接触器	24
7.4.2 交流输入电抗器	25
7.4.3 输出电抗器	27
7.4.4 EMC滤波器	31
7.4.5 磁环与磁扣	34
7.4.6 制动电阻	36
8 机械设计	39
8.1 柜体设计	39
8.1.1 安装空间要求	39
8.1.2 结构尺寸	43
8.1.2.1 产品尺寸	43
8.2 EMC设计	44
8.2.1 电磁兼容性说明	44
8.2.1.1 概述	44
8.2.1.2 电磁兼容的分类	44
8.2.1.3 干扰辐射、抗干扰性	44
8.3 散热设计	44
8.3.1 散热方案	44

8.3.2 通风要求	45
8.3.2.1 风道设计	45
8.3.2.2 进出风口	45
8.3.3 风扇设计	49
9 电气设计	51
9.1 电气设计指导	51
9.1.1 外围元件设计	51
9.1.1.1 选择保险丝、断路器、电磁接触器	51
9.1.1.2 选择EMC滤波器	51
9.1.1.3 选择交流输入电抗器	52
9.1.1.4 选择输出电抗器	52
9.1.1.5 选择SPD	52
9.1.1.6 选择磁环与磁扣	53
9.1.1.7 选择制动电阻	54
9.1.2 选择电机	54
9.1.3 检查电机和驱动器的兼容性	55
9.1.4 选择动力线缆	55
9.1.4.1 需要遵循的规则	55
9.1.4.2 动力线缆类型	55
9.1.4.3 动力线缆规格	56
9.1.5 选择控制线缆	56
9.1.5.1 需要遵循的规则	56
9.1.5.2 控制线缆类型	56
9.1.5.3 控制线缆规格	56
9.1.6 选择通信线缆	57
9.1.6.1 CAN通信线缆	57
9.1.6.2 Modbus通信线缆	57
9.1.7 线缆布线	58
9.1.7.1 规范说明	58
9.1.7.2 布线建议	59
9.2 系统连接图	63
9.2.1 系统连接示意图	63
9.2.2 系统构成说明	65
9.3 电气接线图	66
9.4 接线端子分布	68
9.4.1 主回路端子介绍	68
9.4.2 控制回路端子介绍	69
10 符合认证及标准要求	74
10.1 符合认证、指令及标准	74
10.2 CE认证	74
10.2.1 对应欧洲标准时的注意事项	74
10.2.2 符合EMC指令的条件	74
10.2.3 符合LVD低电压指令的条件	75
11 服务与支持	77

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等产品构成部件已固定牢靠，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

危险

- 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。

警告

- 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！
- 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。

注意

- 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，请使用双绞胶合屏蔽线，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

危险

- 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！

警告

- 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

危险

- 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

- 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 ● 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 ● 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 ● 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 ● 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内，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 ● 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
	● 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 产品概述

本产品是一款简易型通用变频器，具备小体积、高耐环境能力、简单易用、节能等特点，主要用于控制和调节三相交流异步机转速，可用于硅晶、锂电、木工、物流、食品饮料、线缆、机床、简易风机泵类负载的驱动。



图1-1 产品外观图

该系列有以下特点：

- 支持导轨安装，体积小巧，安装简便，节省空间。
- 提接线端子采用插拔式设计，无螺钉安装，配线、操作、维护更加方便。
- 独立风道、高可靠性风扇设计，部分功率自然风冷设计，简单免维护。
- 支持RS485，CANlink，CANopen多种通讯。
- 支持额定电流150%60s高过载能力。
- 满足CE认证。

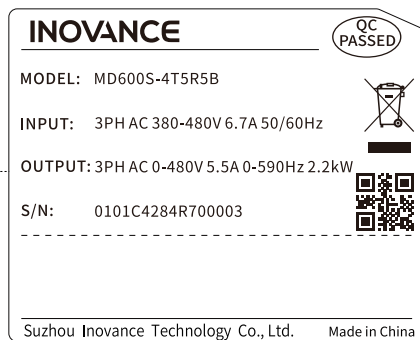
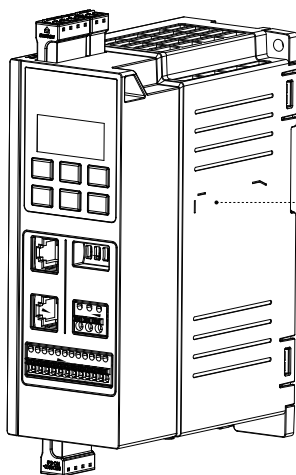
2 产品信息

2.1 型号与铭牌说明

型号说明

<u>MD600</u>	<u>S</u>	<u>- 4T</u>	<u>5R5</u>	<u>B</u>
①	②	③	④	⑤
①	产品名称 MD600：变频器系列		④	输出电流 1R6: 1.6 5R5: 5.5 ... 9R5: 9.5
②	机型 S: RS485机型 A: CAN机型		⑤	制动单元 B: 含制动单元 空: 无
③	电压等级 4T: 三相380V~480V 2S: 单相200V~240V		-	

铭牌说明



序列号说明

0101C428

4

R

7

00003

①

②

③

④

⑤

① 内部编码 整机物料编码	④ 月份 1: 1月 2: 2月 3: 3月 ... C: 12月
② 生产厂家代码 4: 苏州汇川	⑤ 流水号 00001: 第一台 00002: 第二台 00003: 第三台 ... 范围: 00001~99999
③ 年份 A: 2010年 ... N: 2021年 P: 2022年 R: 2023年 注: 不使用I/L/O/Q	-

2.2 部件说明

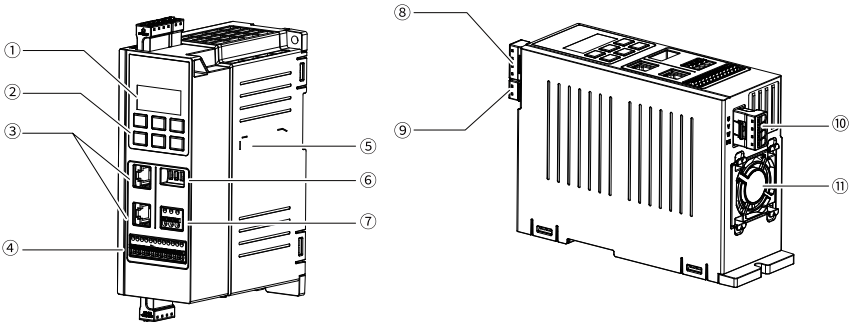


图2-1 产品部件示意图

序号	部件名称	说明
①	操作面板数码管显示区	包含轴号、状态、单位、数据显示区
②	操作面板按键操作区	按键操作区
③	通信端子 (CN1、CN2)	-

序号	部件名称	说明
④	控制回路端子 (CN4)	集成了Modbus通信、模拟量输入、模拟量输出、数字量输入、数字量输出、+24V电源输出、+10V电源输出等信号
⑤	产品铭牌信息	显示产品的铭牌信息
⑥	终端电阻拨码开关	内置CN1中Modbus通信终端电阻拨码开关 内置CN3和CN4中CAN通信终端电阻拨码开关
⑦	继电器端子 (CN4)	继电器输出端子
⑧	R(L1)/S/T(L2)/PE输入端子	交流输入三相/单相电源连接点，其中R/S/T为三相；L1/L2为单相，PE用于保护接地
⑨	制动端子	制动电阻连接点
⑩	U/V/W/PE输出端子	变频器输出端子，连接三相电动机，PE用于保护接地
⑪	冷却风扇	用于设备散热

3 产品型号表

产品型号与体积的对应关系参见下表。

表3-1 产品型号与体积对应关系表（RS485版本）

外形结构	产品型号（三相380V~480V）	产品型号（单相200V~240V）
T1	MD600S-4T1R6 MD600S-4T2R3 MD600S-4T4R8 MD600S-4T5R5B	MD600S-2S2R8 MD600S-2S4R6 MD600S-2S7R5B
T2	MD600S-4T9R5B	MD600S-2S010B

表3-2 产品型号与体积对应关系表（CAN版本）

外形结构	产品型号（三相380V~480V）	产品型号（单相200V~240V）
T1	MD600A-4T1R6 MD600A-4T2R3 MD600A-4T4R8 MD600A-4T5R5B	MD600A-2S2R8 MD600A-2S4R6 MD600A-2S7R5B
T2	MD600A-4T9R5B	MD600A-2S010B

4 选型流程

选型流程

本产品选型流程如下图所示。

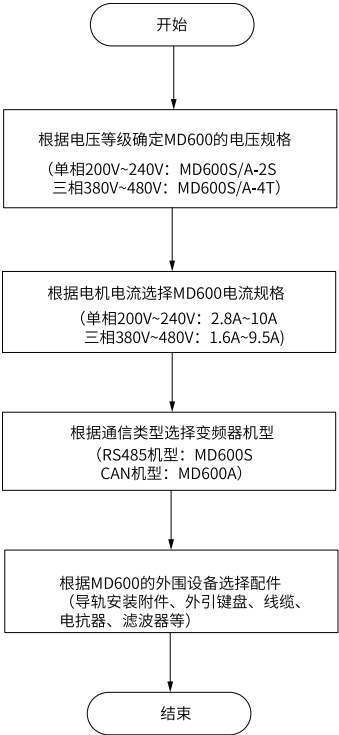


图4-1 选型流程图

选型实例

以下内容以型号MD600S-4T1R6举例进行说明：

1. 根据电压等级确定MD600S-4T1R6的电压规格为三相380V~480V。
2. 根据电流等级确定MD600S-4T1R6的电流为1.6A。
3. 根据通信类型确定MD600S-4T1R6的机型为RS485机型。
4. 根据MD600S-4T1R6的外围设备确定配件如交流输入电抗器、输出电抗器、EMC滤波器分别为MD-ACL-10-5-4T、MD-OCL-5-1.44和FN 3287-10-44-C28-R65。

5 选型一览表

表5-1 选型一览表

机型	型号	电压等级	体积	功率	额定输入 电流	额定输出 电流	整机编码	功能	散热 方式	有无制动
RS485 机型	MD600S-4T1R6	三相 380V~480V	T1	0.37	1.9	1.6	0101C431	485通讯	自冷	无
	MD600S-4T2R3	三相 380V~480V	T1	0.75	2.8	2.3	0101C432	485通讯	自冷	无
	MD600S-4T4R8	三相 380V~480V	T1	1.5	5.9	4.8	0101C522	485通讯	风冷	无
	MD600S-4T5R5B	三相 380V~480V	T1	2.2	6.7	5.5	0101C428	485通讯	风冷	有
	MD600S-4T9R5B	三相 380V~480V	T2	4	11.6	9.5	0101C520	485通讯	风冷	有
	MD600S-2S2R8	单相 200V~240V	T1	0.37	6.2	2.8	0101C427	485通讯	自冷	无
	MD600S-2S4R6	单相 200V~240V	T1	0.75	10.2	4.6	0101C523	485通讯	风冷	无
	MD600S-2S7R5B	单相 200V~240V	T1	1.5	16.6	7.5	0101C524	485通讯	风冷	有
	MD600S-2S010B	单相 200V~240V	T2	2.2	22.2	10	0101C521	485通讯	风冷	有
CAN机 型	MD600A-4T1R6	三相 380V~480V	T1	0.37	1.9	1.6	0101C552	CAN通 讯	自冷	无
	MD600A-4T2R3	三相 380V~480V	T1	0.75	2.8	2.3	0101C554	CAN通 讯	自冷	无
	MD600A-4T4R8	三相 380V~480V	T1	1.5	5.9	4.8	0101C557	CAN通 讯	风冷	无
	MD600A-4T5R5B	三相 380V~480V	T1	2.2	6.7	5.5	0101C558	CAN通 讯	风冷	有
	MD600A-4T9R5B	三相 380V~480V	T2	4	11.6	9.5	0101C560	CAN通 讯	风冷	有
	MD600A-2S2R8	单相 200V~240V	T1	0.37	6.2	2.8	0101C551	CAN通 讯	自冷	无
	MD600A-2S4R6	单相 200V~240V	T1	0.75	10.2	4.6	0101C555	CAN通 讯	风冷	无
	MD600A-2S7R5B	单相 200V~240V	T1	1.5	16.6	7.5	0101C556	CAN通 讯	风冷	有
	MD600A-2S010B	单相 200V~240V	T2	2.2	22.2	10	0101C559	CAN通 讯	风冷	有

6 产品规格

6.1 电气规格

下表中，变频器额定功率测定条件如下：

- 三相380V~480V，变频器额定功率在输入400V AC条件下测定。
- 单相200V~240V，变频器额定功率在输入230V AC条件下测定。

三相380V~480V

表6-1 电气规格表（三相380V~480V）（T1~T2）

项目		规格				
型号：MD600S/A-4Txxxxx		1R6	2R3	4R8	5R5B	9R5B
外形结构		T1				T2
输入	额定输入电流(A)	1.9	2.8	5.9	6.7	11.6
	额定电压额定频率	AC：三相380V~480V，50/60Hz				
	电压允许波动范围	-15%~10%，实际允许范围：323V AC~528V AC				
	频率允许波动范围	±5%，实际允许范围：47.5Hz~63Hz				
	电源容量(kVA)	1.6	2.3	4.9	5.6	9.6
输出	功率(kW)	0.37	0.75	1.5	2.2	4
	额定输出电流(A)	1.6	2.3	4.8	5.5	9.5
	输出电压	三相 0V~输入电压				
	最高输出频率	590Hz（可通过参数更改）				
	载波频率	0.5kHz~16.0kHz（可根据负载特性，自动调整载波频率）				
	过载能力	重载150%额定电流60s				
散热设计	发热功耗(W)	25	31	57	65	100
	排风量(CFM)	-	-	12	12	19
过电压等级	OVCIII					
污染等级	PD2					
防护等级	IP20					

单相200V~240V

表6-2 电气规格表（单相200V~240V）（T1~T2）

项目		规格			
型号：MD600S/A-2Sxxxxx		2R8	4R6	7R5B	010B
外形结构		T1			T2
输入	额定输入电流(A)	6.2	10.2	16.6	22.2
	额定电压额定频率	AC：单相200V~240V，50/60Hz			
	电压允许波动范围	-15%~10%，实际允许范围：323V AC~528V AC			
	频率允许波动范围	±5%，实际允许范围：47.5Hz~63Hz			
	电源容量(kVA)	1.5	2.4	4	5.3

项目		规格			
型号：MD600S/A-2Sxxxxx		2R8	4R6	7R5B	010B
输出	功率(kW)	0.37	0.75	1.5	2.2
	额定输出电流(A)	2.8	4.6	7.5	10
	输出电压	三相 0V~输入电压			
	最高输出频率	590Hz（可通过参数更改）			
	载波频率	0.5kHz~16.0kHz（可根据负载特性，自动调整载波频率）			
	过载能力	重载150%额定电流60s			
散热设计	发热功耗(W)	22	36	55	77
	排风量(CFM)	-	12	12	19
过电压等级	OVCIll				
污染等级	PD2				
防护等级	IP20				

6.2 技术规格

表6-3 技术规格表

项目		规格
基本功能	输入频率分辨率	数字设定: 0.01Hz 模拟设定: 最高频率 $\times$ 0.025%
	控制方式	V/F控制
	转矩提升	自动转矩提升; 手动转矩提升0.1%~100.0%
	V/F曲线	三种方式: 直线型、多点型、V/F分离
	加减速曲线	直线或S曲线加减速方式 直线有四种加减速时间, 前两种加减速时间范围 0.00s~6500.0s, 后两种0.00s~650.00s S曲线的加减速时间范围为0.00s~650.00s
	直流制动	直流制动起始频率: 0.00Hz~600Hz 制动时间: 0.0s~100.0s 制动动作电流值: 0.0%~100.0%
	点动控制	点动频率范围: -50.00Hz~50.00Hz 点动加减速时间: 0.00s~650.00s
	简易PLC、多段速运行	通过内置PLC或控制端子实现最多16段速运行
	内置PID	可方便实现过程控制闭环控制系统
	自动电压调整 (AVR)	当电网电压变化时, 能自动保持输出电压恒定
	过压过流抑制控制	对运行期间电流电压自动限制, 防止频繁过流过压跳闸
	快速限流功能	最大限度减小过流故障, 保护变频器正常运行
个性化功能	欠压抑制	瞬时停电时通过负载回馈能量补偿电压的降低, 维持变频器短时间内继续运行
	虚拟IO	五组虚拟DIDO, 可实现简易逻辑控制
	定时控制	定时控制功能: 设定时间范围0.0min~6500.0min
	多线程总线支持	支持3种现场总线: Modbus (Modbus-RTU)、CANlink和CANopen可选
	强大的后台软件	支持变频器参数上传下载操作及虚拟示波器功能 通过虚拟示波器可实现对变频器内部的状态监视

项目		规格
运行	运行指令	操作面板给定、控制端子给定、串行通讯口给定（可通过多种方式切换）
	频率指令	10种频率指令：数字给定、模拟电压给定、模拟电流给定、脉冲给定、串行口给定（可通过多种方式切换）
	辅助频率指令	10种辅助频率指令。可灵活实现辅助频率微调、频率合成
	输入端子	RS485机型： 4个DI端子，其中DI1~DI3为普通端子，DI4为高速DI端子（信号最大20kHz） 1个AI端子，支持-10V~10V电压模式输入 0mA~20mA电流模式输入（通过码开关切换功能） CAN机型： 5个DI端子，其中DI1~DI3以及DI5为普通端子，DI4为高速DI端子（信号最大20kHz） 1个AI端子，支持-10V~10V电压模式输入 0mA~20mA电流模式输入（通过码开关切换功能）
	输出端子	RS485版本： 1个双触点继电器输出端子 1个AO端子，支持0mA~20mA 电流输出或0V~10V 电压输出 CAN机型： 2个普通DO端子，1个双触点继电器输出端子
显示与操作 面板操作	LED显示	显示参数
	LCD显示	可选件，中/英文提示操作内容
	参数拷贝	可通过LCD操作面板选件实现参数的快速复制
	按键锁定和功能选择	实现按键的部分或全部锁定，定义部分按键的作用范围，以防止误操作
保护功能	缺相保护	输入缺相保护，输出缺相保护
	瞬间过电流保护	在输出电流达到过流保护点以上时停机
	过压保护	主回路直流电压在820V以上时停机（适用于三相380V机型） 主回路直流电压在410V以上时停机（适用于单相 220V机型）
	欠压保护	主回路直流电压在350V以下时停机（适用于三相380V机型） 主回路直流电压在190V以下时停机（适用于单相220V机型）
	过热保护	逆变桥过热时会触发保护
	过载保护	150%额定电流60s停机
	短路保护	输出相间短路保护，输出对地短路保护
环境	使用场所	室内，不受阳光直射，无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐份等
	海拔高度	1000m 以下使用无需降额，1000m 以上每升高100m 降额1% 最高海拔为2000m，不支持超过2000m使用
	环境温度	-10℃~+50℃，环境温度在40℃~50℃时，需要降额使用，环境温度每升高1℃降额1.5%
	湿度	小于95%RH，无凝露
	振动	小于5.9m/s ² (0.6g)
	存储温度	-20℃~+60℃

7 选配件

7.1 选配件一览表

外围选配件有制动单元以及外引操作器等，参见下表。详细使用方法参见该配件的使用说明。若需以下选配件，请在订货时说明。

表7-1 选配件一览表

分类	名称	型号	订货编码	适配机型	功能说明
操作面板	手持液晶操作器	SOP-20-810	01040028	所有机型	外引LCD操作操作面板，支持中英文显示、参数拷贝、连接后台等功能
线缆	主回路线缆	推荐的线耳厂家为浙江克爱斯端头。推荐线耳选型参考资料参见第24页“7.3.3 线耳选型”。			输入输出主回路电缆推荐使用对称屏蔽电缆。与四芯电缆相比，使用对称屏蔽电缆可以减少整个传导系统的电磁辐射。推荐的动力电缆类型为对称屏蔽电缆
	控制回路线缆	所有的控制电缆必须采用屏蔽电缆。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。			
	延长电缆	MDCAB	01013008	所有机型	标准8芯网线，可以通过网口连接SOP-20-810，或者用SOP-20-810的中继模式连接电脑后台
附件	DIN导轨安装附件	MD600-DGJ1	01040265	仅适用体积T1的机型	DIN导轨安装附件
	SOP-20-810操作面板安装底座	CP600-BASE1	01040022	所有机型	SOP-20-810 操作面板安装底座套件，如需操作面板外引到柜门，请选配

说明

外围电气一览表，请参见“第65页“9.2.2 系统构成说明”系统构成说明”章节的介绍。

7.2 操作面板

型号	描述	外观
SOP-20-810	支持参数拷贝与下载的LCD操作面板（选配件），用户通过LCD操作面板可以方便地更改参数，LCD操作面板提供中文显示，使用起来更加简易和方便。 产品尺寸图如第21页“7-1 SOP-20-810外引操作面板尺寸（单位：mm）”、第21页“7-2 SOP-20-810外引操作面板安装支架尺寸及开孔尺寸（单位：mm）”所示。	

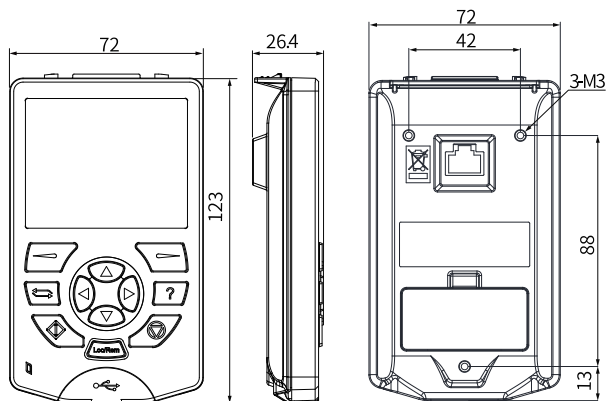
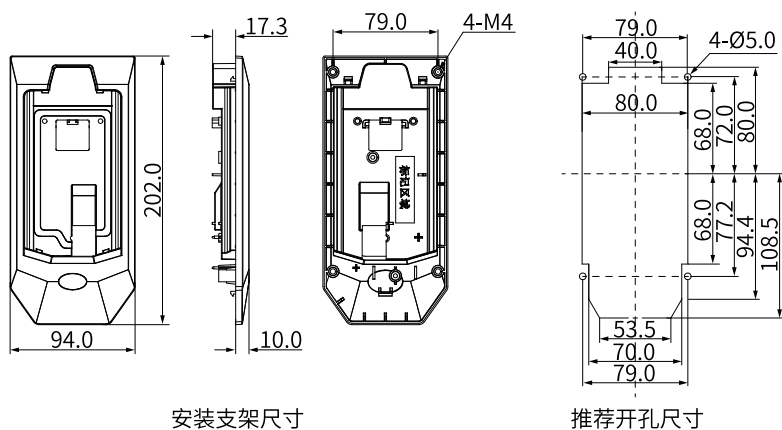


图7-1 SOP-20-810外引操作面板尺寸（单位：mm）



安装支架尺寸

推荐开孔尺寸

图7-2 SOP-20-810外引操作面板安装支架尺寸及开孔尺寸（单位：mm）

7.3 线缆

7.3.1 主回路线缆

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。

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，再外加一根单独的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%。

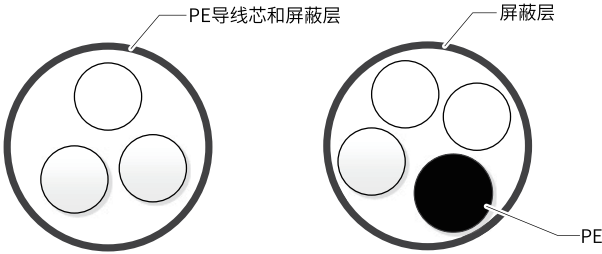


图7-3 推荐的动力线缆类型

推荐线缆

表7-2 线缆选型指导（三相380V~480V）

体积	型号	功率 (kW)	制动电 流 (A)	输入输出端子		制动端子		输入输出接地	
				推荐线缆规格 (mm ²)	推荐线耳 规格	推荐线缆规格 (mm ²)	推荐线耳 规格	推荐线缆规格 (mm ²)	推荐线耳规格
T1	MD600S/A-4T1R6	0.37	无制动	0.75	E7510	-	-	0.75	E7510
	MD600S/A-4T2R3	0.75	无制动	0.75	E7510	-	-	0.75	E7510
	MD600S/A-4T4R8	1.5	无制动	0.75	E7510	-	-	0.75	E7510
	MD600S/A-4T5R5B	2.2	3.3	1	E1010	1	E1010	1	E1010
T2	MD600S/A-4T9R5B	4	6.4	2.5	E2512	1.5	E1510	2.5	E2512

表7-3 线缆选型指导（单相200V~240V）

体积	型号	功率 (kW)	制动电 流	输入输出端子		制动端子		输入输出接地	
				推荐线缆 规格 (mm ²)	推荐线 耳规格	推荐线缆规格 (mm ²)	推荐线耳 规格	推荐线缆规格 (mm ²)	推荐线耳规格
T1	MD600S/A- 2S2R8	0.37	无制动	1	E1010	-	-	1	E1010
	MD600S/A- 2S4R6	0.75	无制动	2.5	E2510	-	-	2.5	E2510
	MD600S/A- 2S7R5B	1.5	4.6	2.5	E2510	1	E1010	2.5	E2510
T2	MD600S/A- 2S010B	2.2	6.9	4	E4012	1.5	E1510	4	E4012

7.3.2 控制回路线缆

说明

控制回路线缆接线请依据EN 60204-1标准要求进行。

为了保证IO信号线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。

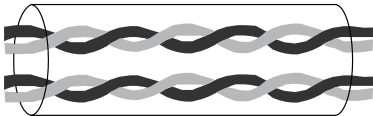


图7-4 屏蔽双绞线示意

表7-4 控制回路线缆规格

体积	端子类型	推荐IEC线缆规格 (mm ²)	推荐线耳规格
T1	控制信号端子	0.5~0.75	IEC： ● 0.5mm ² (E0510) ● 0.75mm ² (E7510) ● 1mm ² (E1010) ● 1.5mm ² (E1510)
	继电器端子	0.5~1.5	
T2	控制信号端子	0.5~0.75	
	继电器端子	0.5~1.5	

7.3.3 线耳选型

推荐使用浙江克爱斯端头有限公司生产的线耳，包含1个系列：管型预绝缘线耳（TG-JT型）。

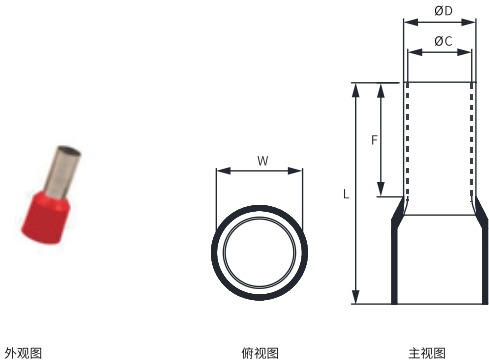


图7-5 管型预绝缘线耳（TG-JT型）外形及尺寸图

表7-5 管型预绝缘线耳（TG-JT型）规格与尺寸

导线截面	型号	尺寸 (mm)					绝缘套颜色 (1) 德国用 (2) 法国用	压接工具
		F	L	W	Dφ	Cφ		
A.W.G.22 0.5 mm ²	E0510	10.0	16.0	2.7	1.3	1.0	(1) 橙色 (2) 白色	OPT AN-04WF
A.W.G.20 0.75 mm ²	E7510	10.0	16.0	2.8	1.5	1.2	(1) 白色 (2) 蓝色	OPT AN-04WF
A.W.G.18 1.0 mm ²	E1010	10.0	16.5	2.9	1.7	1.4	(1) 黄色 (2) 红色	OPT AN-04WF
A.W.G.16 1.5 mm ²	E1510	10.0	16.5	3.5	2	1.7	(1) 红色 (2) 黑色	OPT AN-04WF
A.W.G.14 2.5 mm ²	E2510	10.0	17.5	4.1	2.6	2.3	(1) 蓝色 (2) 灰色	OPT AN-04WF
	E2512	12.0	19.5	4.1	2.6	2.3	(1) 蓝色 (2) 灰色	OPT AN-04WF
A.W.G.12 4.0 mm ²	E4012	12.0	19.5	4.5	3.15	2.8	(1) 灰色 (2) 橙色	OPT AN-10WF

7.4 外围电气元件

7.4.1 断路器、保险丝、电磁接触器

推荐保险丝、断路器的选型参见下表。

表7-6 断路器、保险丝、电磁接触器（三相380V~480V）

外形结构	型号	推荐半导体保险丝规格	推荐接触器规格	推荐D型断路器最小规格
		额定电流(A)	额定电流(A)	额定电流(A)
T1	MD600S/A-4T1R6	5	9	4
	MD600S/A-4T2R3	10	9	6
	MD600S/A-4T4R8	10	9	10
	MD600S/A-4T5R5B	15	12	13
T2	MD600S/A-4T9R5B	30	26	25

表7-7 断路器、保险丝、电磁接触器（单相200V~240V）

外形结构	型号	推荐半导体保险丝规格	推荐接触器规格	推荐D型断路器最小规格
		额定电流(A)	额定电流(A)	额定电流(A)
T1	MD600S/A-2S2R8	10	9	10
	MD600S/A-2S4R6	15	12	13
	MD600S/A-2S7R5B	20	16	16
T2	MD600S/A-2S010B	30	30	32

7.4.2 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，作为选配件配置，当应用环境对电网谐波有较高的谐波要求时，可选配电抗器，没有特殊要求就不选。

汇川型号

输入电抗器的推荐厂家与型号如下。

MD-ACL - 50 - 0.28 - 4T - 2%

①②③④⑤

图7-6 交流输入电抗器型号

①	内部编码 MD-ACL：汇川交流输入电抗器	④	额定电压 4T：380V
②	额定电流 50：50A	⑤	压降百分比 2%：2%
③	电感值 0.28：0.28mH	-	

表7-8 交流输入电抗器选型（三相380V~480V）（汇川型号）

外形结构	型号	适配的电抗器	电感值（mH）	损耗（W）
T1	MD600S/A-4T1R6	MD-ACL-10-5-4T	5	-
	MD600S/A-4T2R3	MD-ACL-10-5-4T	5	-
	MD600S/A-4T4R8	MD-ACL-10-5-4T	5	-
	MD600S/A-4T5R5B	MD-ACL-10-5-4T	5	-
T2	MD600S/A-4T9R5B	MD-ACL-15-3-4T	3	-

尺寸说明

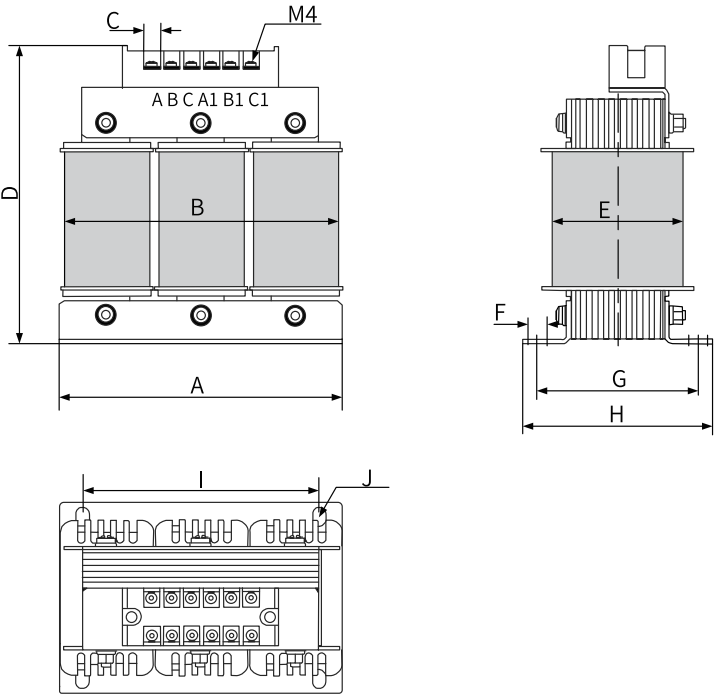


图7-7 10A-15A交流输入电抗器尺寸图

表7-9 10A / 15A交流输入电抗器尺寸表（单位：mm）

额定电流 (A)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
10	150±2	155	8	160	80	10	85±2	100±2	125±1	Φ7×10
15	150±2	155	8	160	80	10	85±2	100±2	125±1	Φ7×10

7.4.3 输出电抗器

在驱动器输出侧安装输出电抗器，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。驱动器输出侧是否配置输出电抗器，可根据具体情况而定。变频器与电机之间的传输线不宜太长，线缆太长，其分布电容就大，容易产生高次谐波电流。当应用环境对电网谐波有较高的谐波要求时，可选配电抗器，没有特殊要求就不选。

汇川型号

推荐汇川厂家的交流输出电抗器的型号及尺寸如下。

$\text{MD-OCL} - 50 - 0.14 - 4T - 1\%$
 ① ② ③ ④ ⑤

图7-8 交流输出电抗器型号

①	内部编码 MD-OCL：汇川交流输出电抗器	④	额定电压 4T：380V
②	额定电流 50：50A	⑤	压降百分比 1%：1%
③	电感值 0.14：0.14mH	-	

表7-10 交流输出电抗器推荐的厂家与型号（三相380V~480V）

系列	整机型号	额定电流 (A)	额定功率 (kW)	电抗器型号	电感值 (mH)
MD600S (RS485机型)	MD600S-4T1R6	1.6	0.37	MD-OCL-5-1.4-4T-1%	1.4
	MD600S-4T2R3	2.3	0.75	MD-OCL-5-1.4-4T-1%	1.4
	MD600S-4T4R8	4.8	1.5	MD-OCL-7-1.0-4T-1%	1.0
	MD600S-4T5R5B	5.5	2.2	MD-OCL-10-0.7-4T-1%	0.7
	MD600S-4T9R5B	9.5	4	MD-OC L-15-0.47-4T-1%	0.47
MD600A (CAN机型)	MD600A-4T1R6	1.6	0.37	MD-OCL-5-1.4-4T-1%	1.4
	MD600A-4T2R3	2.3	0.75	MD-OCL-5-1.4-4T-1%	1.4
	MD600A-4T4R8	4.8	1.5	MD-OCL-7-1.0-4T-1%	1.0
	MD600A-4T5R5B	5.5	2.2	MD-OCL-10-0.7-4T-1%	0.7
	MD600A-4T9R5B	9.5	4	MD-OC L-15-0.47-4T-1%	0.47

表7-11 交流输出电抗器推荐的厂家与型号（单相200V~240V）

系列	整机型号	额定电流 (A)	额定功率 (kW)	电抗器型号	电感值 (mH)
MD600S (RS485机型)	MD600S-2S2R8	2.8	0.37	MD-OCL-5-1.4-4T-1%	1.4
	MD600S-2S4R6	4.6	0.75	MD-OCL-7-1.0-4T-1%	1.0
	MD600S-2S7R5B	7.5	1.5	MD-OCL-10-0.7-4T-1%	0.7
	MD600S-2S010B	10	2.2	MD-OCL-10-0.7-4T-1%	1.4
MD600A (CAN机型)	MD600A-2S2R8	2.8	0.37	MD-OCL-10-0.7-4T-1%	0.7
	MD600A-2S4R6	4.6	0.75	MD-OCL-15-0.47-4T-1%	0.47
	MD600A-2S7R5B	7.5	1.5	MD-OCL-7-1.0-4T-1%	1.0
	MD600A-2S010B	10	2.2	MD-OCL-10-0.7-4T-1%	0.7

尺寸说明

交流输出电抗器尺寸说明：

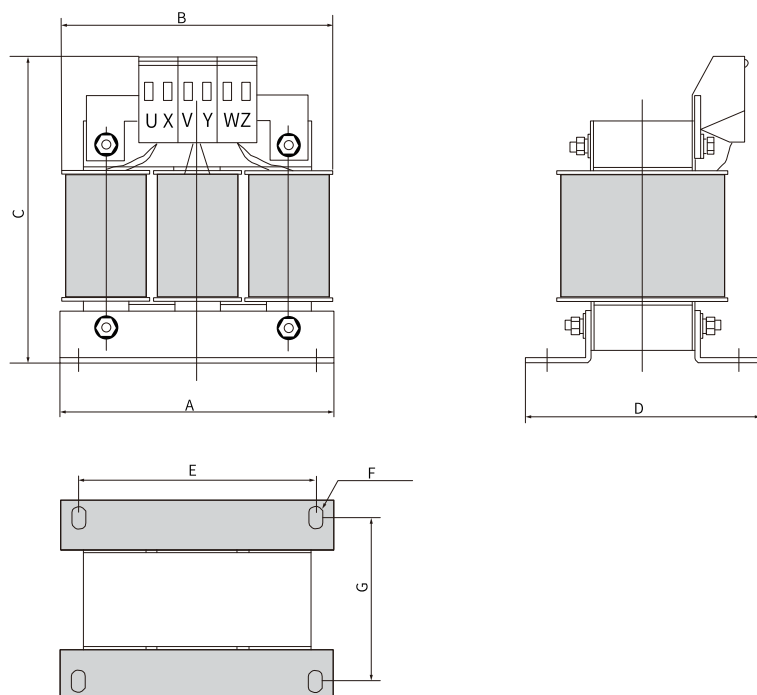


图7-9 5A-10A交流输出电抗器尺寸图

表7-12 5A-10A交流输出电抗器尺寸表（单位：mm）

额定电流 (A)	A	B	C	D	E	F	G
5	105±1	110	130	84±2	91±1	Φ6*11	65±2
7	105±1	110	130	84±2	91±1	Φ6*11	65±2
10	105±1	110	130	84±2	91±1	Φ6*11	65±2

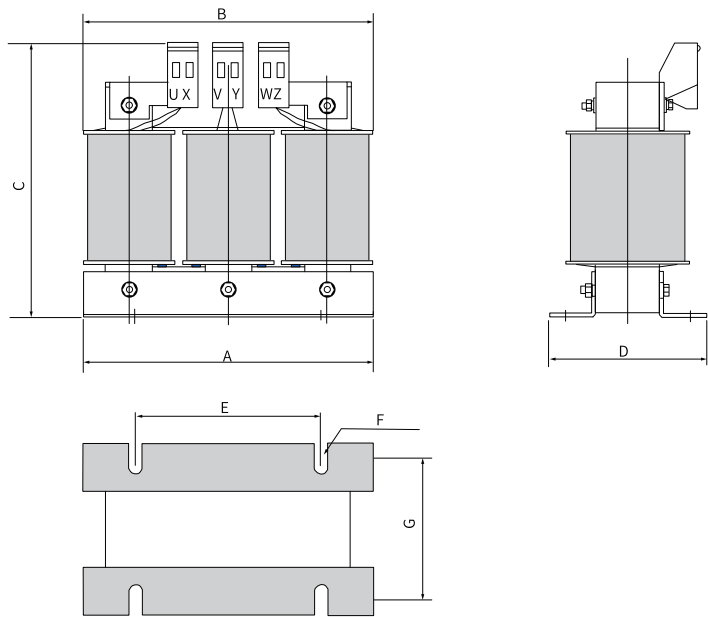


图7-10 15A交流输出电抗器尺寸图

表7-13 15A交流输出电抗器尺寸表（单位：mm）

额定电流 (A)	A	B	C	D	E	F	G
15	148±1	155	140	76±2	95±1	Φ6*15	61±2

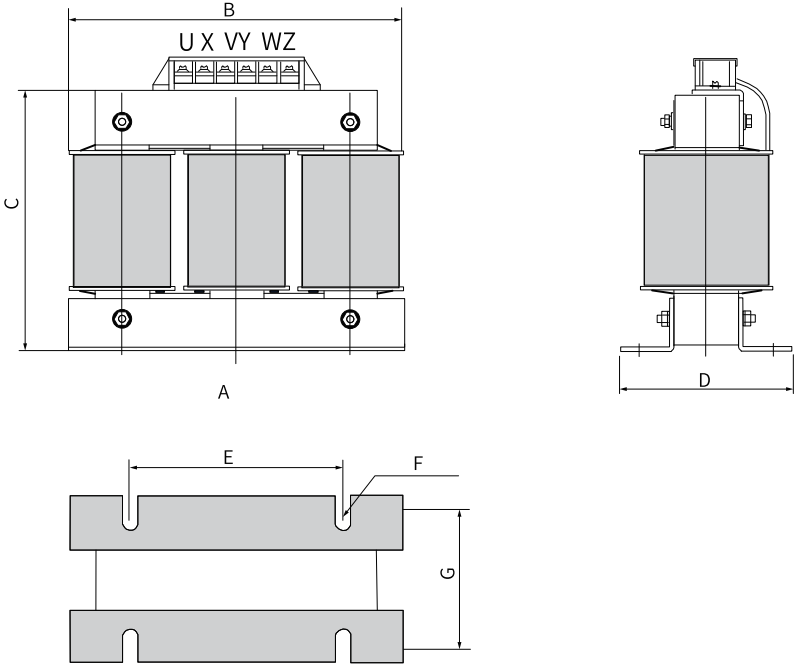


图7-11 20A交流输出电抗器尺寸图

表7-14 20A交流输出电抗器尺寸表（单位：mm）

额定电流 (A)	A	B	C	D	E	F	G
20	148±1	155	165	76±2	95±1	Φ6*15	61±2

7.4.4 EMC滤波器

为使本产品满足EN IEC 61800-3 标准要求，需要外接下表中列出的EMC 滤波器。本产品可供客户选择的EMC 滤波器有Schaffner 公司的FN2090 及FN3287系列。请根据本产品额定输入电流，按下表进行选择：

说明

如需夏弗纳的滤波器，可以联系夏弗纳厂家购买。

选型

表7-15 标准EMC滤波器型号及外观

滤波器型号		外观
夏弗纳 (SCHAFFNER)	FN2090系列	
	FN3287系列	

表7-16 EMC滤波器选型（三相380V~480V）

体积	型号	额定电流 (A)	适配滤波器
T1	MD600S/A-4T1R6	1.6	FN 3287-10-44-C28-R65
	MD600S/A-4T2R3	2.3	FN 3287-10-44-C28-R65
	MD600S/A-4T4R8	4.8	FN 3287-10-44-C28-R65
	MD600S/A-4T5R5B	5.5	FN 3287-10-44-C28-R65
T2	MD600S/A-4T9R5B	9.5	FN 3287-16-44-C33-R65

表7-17 EMC滤波器选型（单相200V~240V）

体积	型号	额定电流 (A)	适配滤波器
T1	MD600S/A-2S2R8	2.8	FN 2090-8-06
	MD600S/A-2S4R6	4.6	FN 2090-10-06
	MD600S/A-2S7R5B	7.5	FN 2090-16-06
T2	MD600S/A-2S010B	10	FN 2090-22-06

尺寸说明

- 夏弗纳（SCHAFFNER）FN2090系列滤波器的尺寸说明：

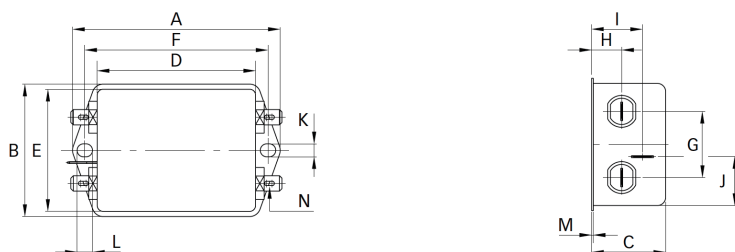


图7-12 FN2090系列滤波器尺寸图（单位：mm）

表7-18 FN2090系列滤波器尺寸表（单位：mm）

额定电流 (A)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
3	85	54	30.3	64.8	49.8	75	27	12.3	20.8	19.9	5.3	6.3	0.7	6.3×0.8
4														
6														
8	113.5±1	57.5±1	45.4±1	94±1	56	103	25	12.4	32.4	15.5	4.4	6	1	6.3×0.8

- 夏弗纳（SCHAFFNER）FN 3287系列滤波器的尺寸说明：

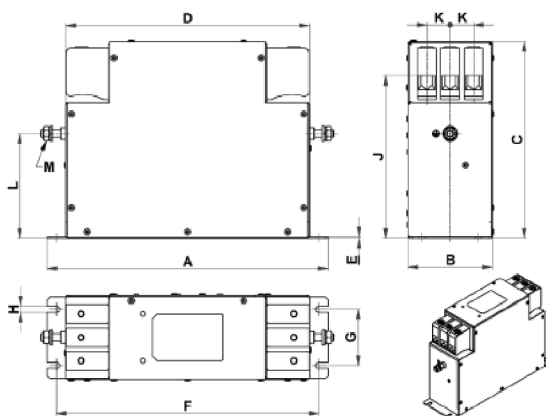


图7-13 FN 3287系列滤波器尺寸图（单位：mm）

表7-19 FN 3287系列滤波器尺寸表（单位：mm）

额定电流 (A)	A	B	C	D	E	F	G	H	J±2	K	L±1	M
10	180	40	112	153	0.8	170	20	4.5	94	11	68	M5
16	200	45	112	170	0.8	185	25	5.4	102	11	76	M5
25	205	45	132	173	0.8	190	25	5.4	113	13	83	M5

说明

如需夏弗纳的EMC滤波器，请自行找厂家购买。

7.4.5 磁环与磁扣

选型

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

对于部分应用场合中存在的漏电流问题及其它信号线干扰问题，可选用磁环或磁扣进行抑制。

- 非晶磁环：1MHz以内有很高的磁导率，对于驱动器干扰效果非常好，但是成本稍高。
- 铁氧体磁扣：1MHz以上频段特性较好，对于小功率驱动器，各种信号线抑制干扰效果较好，成本低。

DY644020H、DY805020H、DY1207030H都属于非晶磁环。

表7-20 磁环与磁扣外观与型号

类别	厂家型号	外形图
磁环	DY644020H	
	DY805020H	
	DY1207030H	
磁扣	DYR-130-B	

尺寸说明

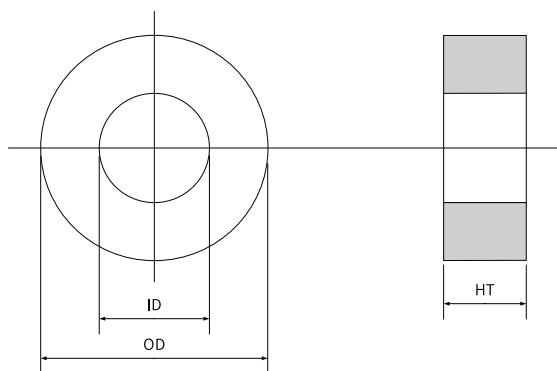


图7-14 磁环尺寸图

表7-21 磁环尺寸表

磁环厂家型号	尺寸（OD×ID×HT）（mm）
DY644020H	64×40×20
DY805020H	80×50×20
DY1207030H	120×70×30

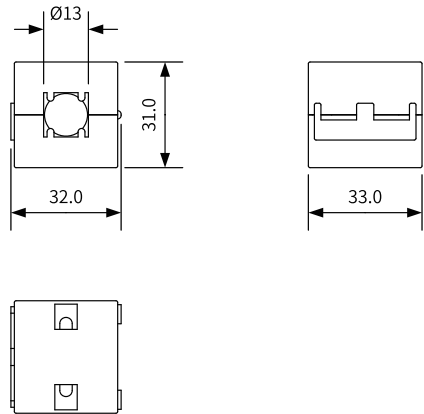


图7-15 磁扣尺寸图（单位：mm）

7.4.6 制动电阻

制动电阻阻值的选择

变频器通过内置制动单元处理电机减速产生的再生能量，当变频器直流母线的电压超过软件设定的极限值时，制动单元自动开通将制动电阻连接到直流母线上。制动电阻消耗这部分再生能量从而将母线电压控制在安全范围之内，直到母线电压降低到一定范围以下才断开制动电阻。可根据下面公式计算制动电阻的阻值：

$$R = \frac{U_{BR}^2}{P_{BR}} = \frac{U_{BR}^2}{P_N * k * \eta_{motor} * \eta_{inverter}}$$

说明

电机轴上的制动惯量（制动功率）回馈到电机UVW电功率及变频器直流母线上的功率，需要经过电机效率及变频器效率两处折损，真正需要制动电阻消耗的制动功率会低一些，折算系数粗略估算可按0.8~0.9。

R：制动电阻阻值

U_{BR} ：变频器起始制动电压（三相380V~480V等级默认为760V，单相200V~240V等级默认为370V，可参数修改）

P_{BR} ：变频器直流母线上需要通过制动电阻消耗的制动功率

P_N ：变频器额定功率

k ：制动转矩相对于额定转矩的倍数，一般取1.25左右。会因不同应用场合不一样，可根据实际情况调整

η_{motor} ：电机效率，一般取0.85左右，也可取实际电机的效率，或者参照IEC 60034-30-2 标准四级电机能效等级IE3对应的效率进行估算

$\eta_{inverter}$ ：一般取0.98左右

制动电阻功率的选择

理论上制动电阻的功率和制动功率一致，但是考虑制动电阻在配电柜内一般为自然冷却，因而需要考虑功率降额，假定降额系数为 α 。制动电阻额定功率的选择可根据公式：

$$P = \frac{P_{BR} \cdot D}{\alpha}$$

P ：制动电阻额定功率

α ：制动电阻功率降额，一般取值50%左右，根据电阻的类型及电阻实际散热条件的差异，如果电阻温升偏高的话需要更大降额，否则会有因为电阻过热而引起火灾的风险，因而要根据实际情况进行功率选型调整

D ：制动频度，即再生过程占整个工作过程的比例

制动频度 D 需根据用户的实际使用场合来确定，常见场合的典型值如下表所示：

常见应用场合	电梯	收放卷	离心机	偶然制动负载	一般场合
制动频度取值	20%~30%	20%~30%	50%~60%	5%	10%

表7-22 制动电阻选型表（单相200V~240V）

体积	型号	适配电机 (kW)	制动单元	推荐制动电阻规格 (125%制动转矩 (10% ED, 最大10 秒))	制动电阻数量	最小制动电阻 值 (Ω)	备注
T1	MD600S/A- 2S2R8	0.37	无	-	-	-	无内置制动单元
	MD600S/A- 2S4R6	0.75		-	-	-	
	MD600S/A- 2S7R5B	1.5	内置	300W/90Ω	1	52	变频器型号后加 “B”
T2	MD600S/A- 2S010B	2.2		440W/60Ω	1	26	

表7-23 制动电阻选型表（三相380V~480V）

系列	变频器型号	适配电机 (kW)	制动单元	推荐制动电阻规格 (125%制动转矩 (10% ED, 最大10 秒))	制动电阻数量	最小制动电阻 值 (Ω)	备注
T1	MD600S/A- 4T1R6	0.37	无	-	-	-	无内置制动单元
	MD600S/A- 4T2R3	0.75		-	-	-	
	MD600S/A- 4T4R8	1.5		-	-	-	
	MD600S/A- 4T5R5B	2.2	内置	440W/250Ω	1	69	变频器型号后加 “B”
T2	MD600S/A- 4T9R5B	4		800W/130Ω	1	41	

说明

- 上表中的制动电阻值是基于制动使用率（ED）为10%，且单次制动最长时间为10秒的工况。
- 对于380V~480V机型，内置制动单元的默认起始制动电压为760V；对于200V~240V机型，内置制动单元的默认起始制动电压为370V。
- 上述表中为指导数据，用户可根据实际情况选择不同的电阻阻值和功率（但阻值一定不能小于表中最小制动电阻值，功率可以大）。制动电阻的选择需要根据实际应用系统中电机发电的功率来确定，与系统惯性、减速时间、位能负载的能量等都有关系，需要用户根据实际情况选择。
- 系统的惯量越大、需要的减速时间越短、制动得越频繁，则制动电阻需要选择功率越大、阻值越小。

8 机械设计

8.1 柜体设计

8.1.1 安装空间要求

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。推荐安装方式有单层安装和多层安装。

- 单设备安装时，设备四周预留空间要求如下图所示。

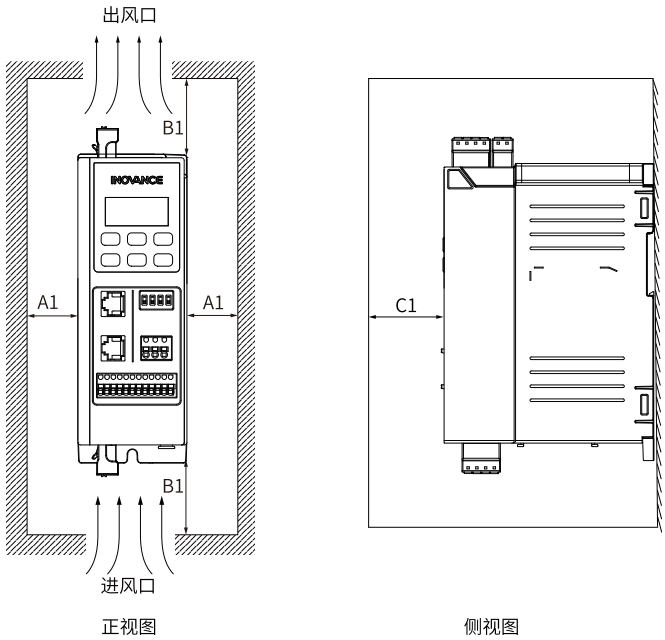


图8-1 安装空间示意图（单设备安装）

表8-1 单设备安装空间尺寸（三相380V~480V）

功率等级	尺寸要求（单位mm）		
0.37kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 100$	$C1 \geq 80$
0.75kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 100$	$C1 \geq 80$
1.5kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 100$	$C1 \geq 80$
2.2kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 100$	$C1 \geq 80$
4kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 120$	$C1 \geq 80$

表8-2 单设备安装空间尺寸（单相200V~240V）

功率等级	尺寸要求（单位mm）		
0.37kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 100$	$C1 \geq 80$
0.75kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 100$	$C1 \geq 80$
1.5kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 100$	$C1 \geq 80$
2.2kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 120$	$C1 \geq 80$

- 多设备并排安装时，两设备之间保证最小间距如下图、表所示。

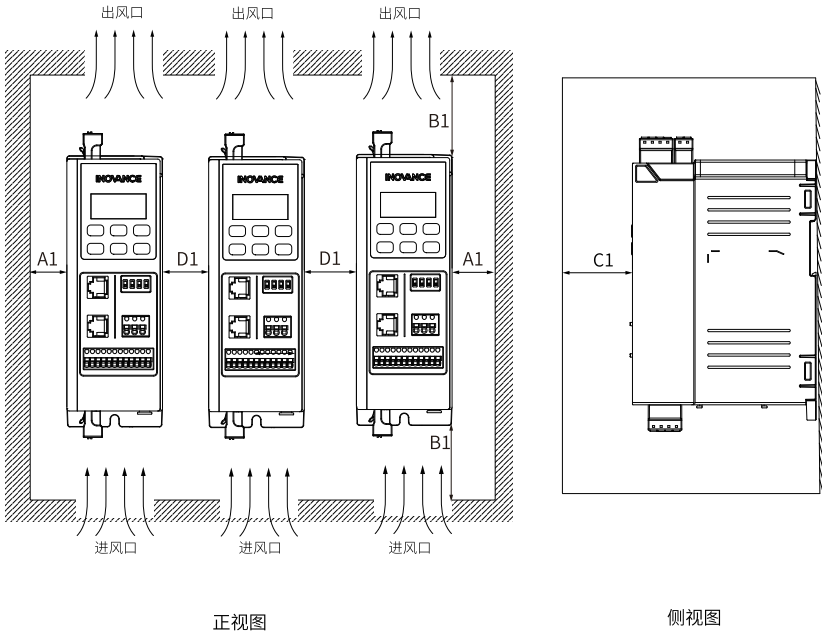


图8-2 安装空间示意图（并排安装）

表8-3 并排安装空间尺寸（三相380V~480V）

功率等级	尺寸要求（单位：mm）			
0.37kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 100$	$C1 \geq 80$	$D1 \geq 30$
0.75kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 100$	$C1 \geq 80$	$D1 \geq 30$
1.5kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 100$	$C1 \geq 80$	$D1 \geq 0$
2.2kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 100$	$C1 \geq 80$	$D1 \geq 0$
4kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 120$	$C1 \geq 80$	$D1 \geq 0$

表8-4 并排安装空间尺寸（单相200V~240V）

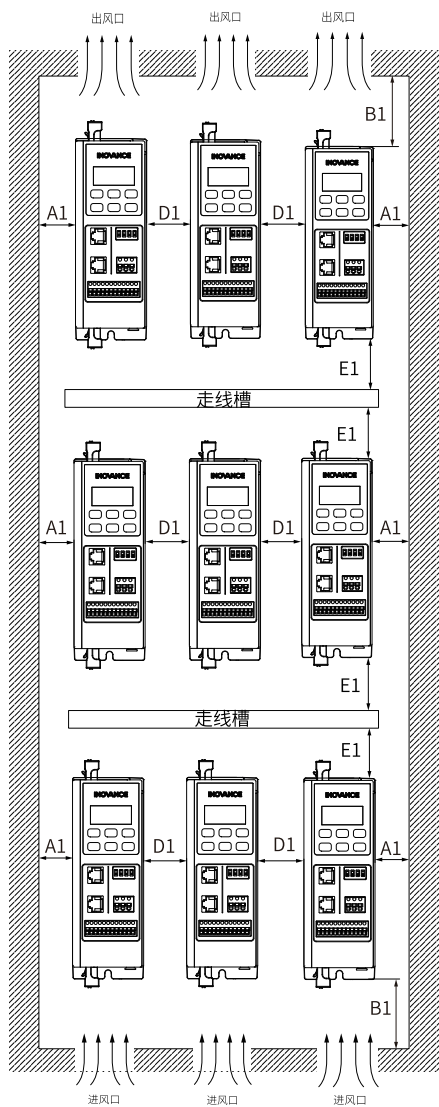
功率等级	尺寸要求（单位：mm）			
0.37kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 100$	$C1 \geq 80$	$D1 \geq 30$
0.75kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 100$	$C1 \geq 80$	$D1 \geq 0$

功率等级	尺寸要求 (单位: mm)			
1.5kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 100$	$C1 \geq 80$	$D1 \geq 0$
2.2kW	$A1 \geq 20$	$B1 \geq 120$	$C1 \geq 80$	$D1 \geq 0$

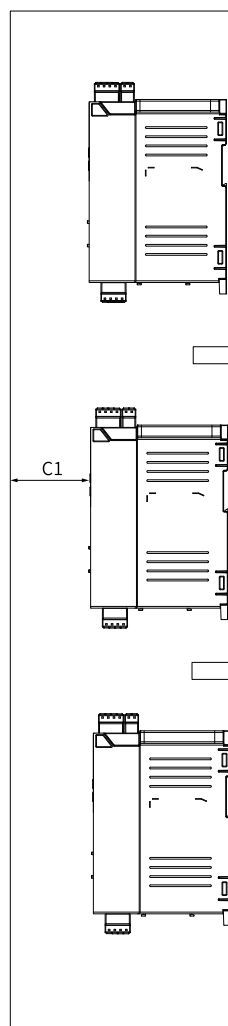
说明

- 三相的0.37kW~0.75kW和单相0.37kW为自冷机型，其余为风冷机型。
- 自冷机型不支持0距离并排安装，且并机距离大于等于30。
- 风冷机型支持0距离并排安装。

- 多层安装时，上下层之间保证最小间距如下图、表所示。



正视图



侧视图

图8-3 安装空间示意图（上下层安装）

表8-5 上下层装空间尺寸（三相380V~480V）

功率等级	尺寸要求（单位：mm）				
0.37kW	$A1\geq 20$	$B1\geq 100$	$C1\geq 80$	$D1\geq 30$	$E1\geq 80$
0.75kW	$A1\geq 20$	$B1\geq 100$	$C1\geq 80$	$D1\geq 30$	$E1\geq 80$
1.5kW	$A1\geq 20$	$B1\geq 100$	$C1\geq 80$	$D1\geq 0$	$E1\geq 80$
2.2kW	$A1\geq 20$	$B1\geq 100$	$C1\geq 80$	$D1\geq 0$	$E1\geq 80$
4kW	$A1\geq 20$	$B1\geq 120$	$C1\geq 80$	$D1\geq 0$	$E1\geq 80$

表8-6 上下层安装空间尺寸（单相200V~240V）

功率等级	尺寸要求（单位：mm）				
0.37kW	$A1\geq 20$	$B1\geq 100$	$C1\geq 80$	$D1\geq 30$	$E1\geq 80$
0.75kW	$A1\geq 20$	$B1\geq 100$	$C1\geq 80$	$D1\geq 0$	$E1\geq 80$
1.5kW	$A1\geq 20$	$B1\geq 100$	$C1\geq 80$	$D1\geq 0$	$E1\geq 80$
2.2kW	$A1\geq 20$	$B1\geq 120$	$C1\geq 80$	$D1\geq 0$	$E1\geq 80$

8.1.2 结构尺寸

8.1.2.1 产品尺寸

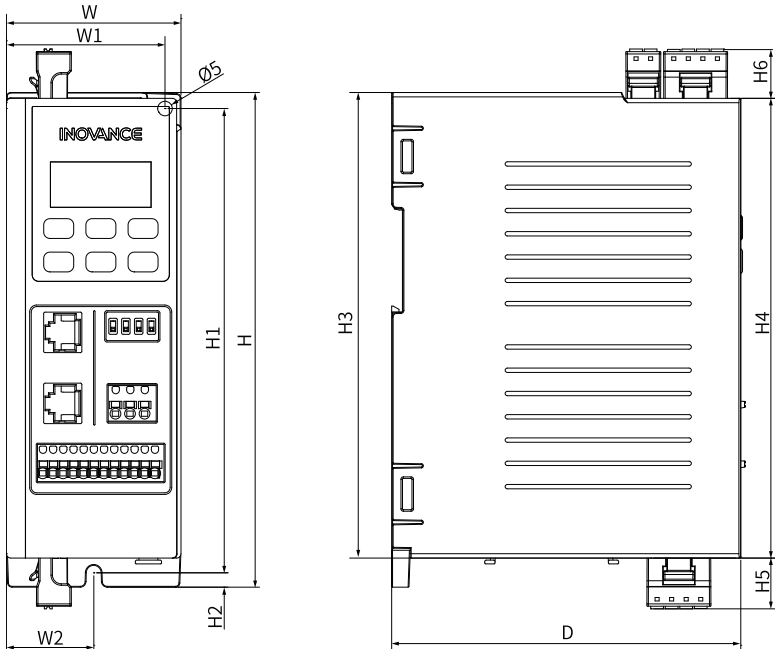


图8-4 T1~T2外型尺寸及安装尺寸示意图

表8-7 T1~T2外型及安装孔位尺寸

体积	安装孔位 mm(in.)			外型尺寸 mm(in.)								安装孔 径 mm(in.)	重量 kg(lb)
	W1	W2	H1	H2	H	H3	H4	H5	H6	W	D		
T1	54.5 (2.15)	30 (1.18)	159.5 (6.28)	5 (0.2)	170 (6.69)	160 (6.30)	158 (6.22)	17.5 (0.69)	17 (0.67)	60 (2.36)	120 (4.72)	Ø5 (0.20)	0.8 (1.76)
T2	62.5 (2.46)	34 (1.34)	159.5 (6.28)	5 (0.2)	170 (6.69)	160 (6.30)	158 (6.22)	22 (0.87)	24 (0.95)	68 (2.68)	140 (5.51)	Ø5 (0.20)	1 (2.20)

8.2 EMC设计

8.2.1 电磁兼容性说明

8.2.1.1 概述

电磁兼容（Electromagnetic Compatibility）指设备或分系统在其电磁环境中能正常工作且不对该环境中的其它设备或分系统构成不能承受的电磁骚扰的能力，简称EMC。

8.2.1.2 电磁兼容的分类

变频器的电磁兼容性能包括两方面：电磁发射（EMI）和电磁敏感度（EMS），电磁发射（EMI）包括辐射发射（RE）和传导发射（CE）：

- 辐射发射（RE）：是指考察产品通过壳体端口辐射出去的干扰信号。
- 传导发射（CE）：是指考察产品通过线缆端口传导出去的干扰信号。

8.2.1.3 干扰辐射、抗干扰性

电磁兼容是一个系统级的概念，其含义在于兼容的性能，包含不能过分干扰其它设备正常工作的能力，和具有一定的抗干扰能力两方面的含义。

8.3 散热设计

8.3.1 散热方案

散热通常有如下二种方案：

- 自然通风式
- 强迫风冷式

8.3.2 通风要求

8.3.2.1 风道设计

机柜门板散热设计

通过内置风扇强迫风冷，为保证有足够冷却空气进入机柜，应在机柜门板上开出较大进风口。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，使进风口位置低于逆变模块进风口50mm以上，如下图所示。

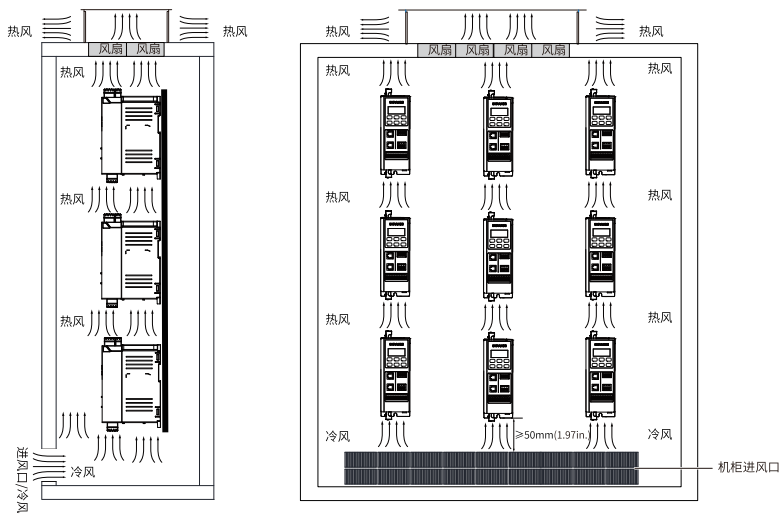


图8-5 机柜进风口开口位置示意图

8.3.2.2 进风口

进风口

进入机柜后，进风口有效面积最小值参见下表。

表8-8 机柜进风口有效面积最小值（三相380V~480V）

体积	功率段（kW）	配置数量	直通风电柜进风口有效面积最小值（cm ² ） ^{注1}
T1	0.37	1	20.5
	0.75	1	20.5
	1.5	1	16.2
	2.2	1	16.2
T2	4	1	22

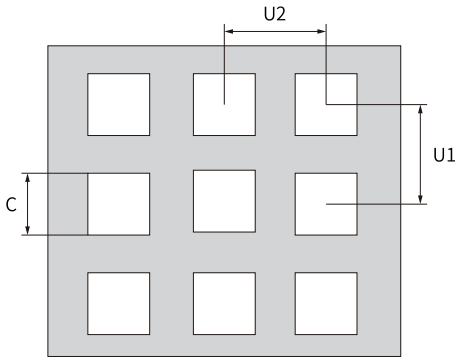
表8-9 机柜进风口有效面积最小值（单相200V~240V）

体积	功率段（kW）	配置数量	直通风电柜进风口有效面积最小值（cm ² ） ^{注1}
T1	0.37	1	20.5
	0.75	1	16.2
	1.5	1	16.2
T2	2.2	1	22

说明

注1：进出风口有效面积，是指实际的通风面积，并非开孔区域面积。

例如下图所示的开孔板，每个孔的尺寸是C×C，有9个孔，则在本例中的进风口有效面积是9×C×C。



表中数据仅针对单个产品。当柜内有多个产品时，需将上述进风面积加在一起作为总进风面积需求。

例如，机柜内部配置如下：

T1（单相0.37kW）+T1（单相1.5kW）+T2（单相2.2kW）+T1（三相0.75kW）+T1（三相2.2kW）+T2（三相4kW）， 机柜进风口有效面积最小值应为20.5+16.2+22+20.5+16.2+22=117.4cm²

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。表中的有效通风面积，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。

出风口

为确保产品充分散热，机柜内的热空气应能顺利排到柜外。设计机柜时，可使用主动排风。

表8-10 机柜出风口有效面积最小值（三相380V~480V）

体积	功率段（kW）	配置数量	直通风电柜出风口有效面积最小值（cm ² ） ^{注1}
T1	0.37	1	32.8
	0.75	1	32.8
	1.5	1	26
	2.2	1	26
T2	4	1	35.5

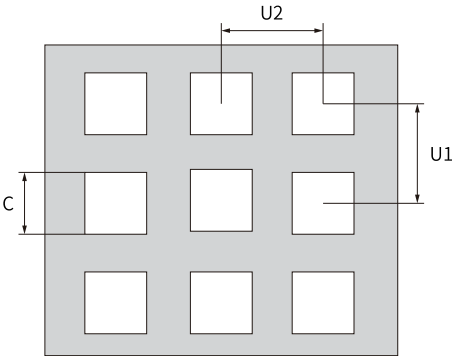
表8-11 机柜出风口有效面积最小值（单相200V~240V）

体积	功率段（kW）	配置数量	直通风电柜出风口有效面积最小值（cm ² ） ^{注1}
T1	0.37	1	32.8
	0.75	1	26
	1.5	1	26
T2	2.2	1	35.5

说明

出风口有效面积，是指实际的通风面积，并非开孔区域面积。

例如下图所示的开孔板，每个孔的尺寸是C×C，有9个孔，则在本例中的进风口有效面积是9×C×C。



表中仅针对单个产品。当柜内有多个产品时，需将上述面积汇总作为总出风面积需求。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。表中的有效通风面积，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。

例如，机柜内部配置如下：

T1（单相0.37kW）+T1（单相1.5kW）+T2（单相2.2kW）+T1（三相0.75kW）+T1（三相2.2kW）+T2（三相4kW） 则机柜所需出风面积最小值应为32.8+26+35.5+32.8+26+35.5=

188.6cm²。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驱动器风量之和。

MD600所需的冷却风量参见下表。

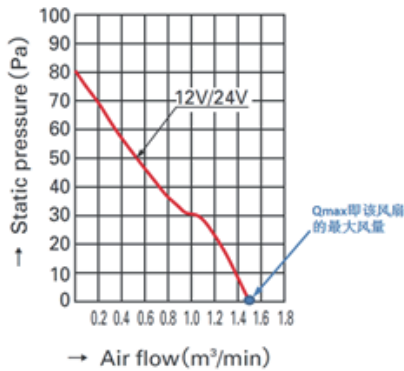
表8-12 冷却风量（三相380V~480V）

体积	功率段（kW）	配置数量	顶部抽风电控柜风扇最大风量 Qmax需求值（CFM） ^{注1}
T1	0.37	1	0
	0.75	1	0
	1.5	1	22
	2.2	1	22
T2	4	1	38

表8-13 冷却风量（单相200V~240V）

体积	功率段（kW）	配置数量	顶部抽风电控柜风扇最大风量 Qmax需求值（CFM） ^{注1}
T1	0.37	1	0
	0.75	1	22
	1.5	1	22
T2	2.2	1	38

风扇的最大风量Qmax是风扇P-Q曲线交汇于横坐标的最大值，如下图所示。



表中仅针对单个产品。当柜内有多个产品时，需将上述排风量加在一起作为机柜总排风扇风量。

例如：机柜内部配置如下， T1（单相0.37kW）+T1（单相1.5kW）+T2（单相2.2kW）+T1（三相0.75kW）+T1（三相2.2kW）+T2（三相4kW） 则机柜所需机柜排风扇风量最小值为 0+22+38+0+22+38=120 CFM。

8.3.3 风扇设计

MD600风扇采用独立风道设计，加厚支持正反转等功能。

柜体风扇的设计步骤：

1. 根据第48页“表8-12”、第48页“表8-13”计算所有整机所需的冷却风量总和。
2. 确定柜体风扇的最大风量值（ $Q_{\max}$ ）。
3. 根据最大风量值（ $Q_{\max}$ ）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 $Q_{\max}$ ，单个风扇不能满足时，可以使用多个风扇并联。
- 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，造成驱动器过热或损坏。

风扇拆卸

MD600风扇为硬连接创意风扇，方便拆卸，无需使用特殊工具。

同时按压风扇四周四个卡扣，如①处，向外抽出风扇。

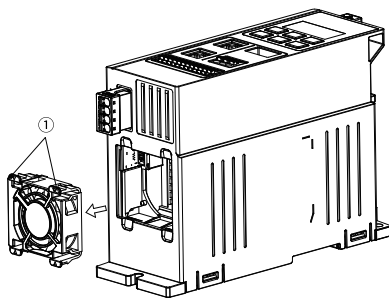


图8-6 风扇拆卸示意图

风扇安装

将风扇端子对准槽位，如图①处，直至风扇卡扣扣住槽位四角的卡座。

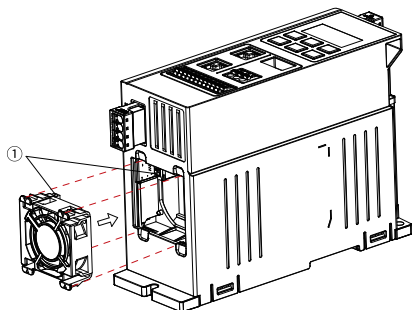


图8-7 风扇安装示意图

说明

RS485机型和CAN机型中，单相0.75kW、1.5kW、2.2kW，三相1.5kW、2.2kW、4kW均配有一个风扇。

9 电气设计

9.1 电气设计指导

9.1.1 外围元件设计

9.1.1.1 选择保险丝、断路器、电磁接触器



注意

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。

9.1.1.2 选择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[第31页“7.4.4 EMC滤波器”](#)。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。

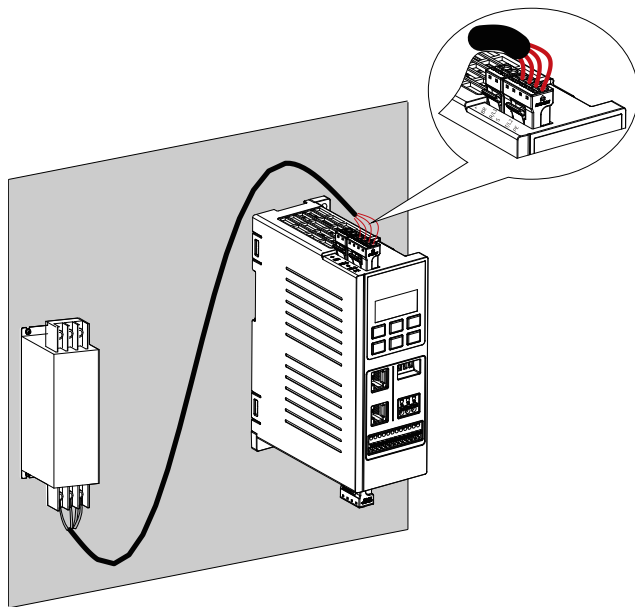


图9-1 EMC滤波器安装示意图

9.1.1.3 选择交流输入电抗器

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。

9.1.1.4 选择输出电抗器

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。

9.1.1.5 选择SPD

SPD浪涌抑制器适用于变频器的输入侧，保证电气系统和重要的电气电子设备免遭雷击过电压的损坏。SPD主要用来限制在电源和信号系统中由雷电引起的瞬态过电压和大部分的操作过电压。雷电电涌可以通过电源或信号线路侵入变频器，可以由于雷击时地电位升高反击设备，也可以因雷击建筑物本身(或在附近)产生的脉冲电磁场在电缆和环路中感应产生。因此，除了配备良好的避雷针、引下线和接地装置等外部防雷措施，还需要安装SPD。因为它们无法防止雷电感应电涌沿线的传导侵入和雷电二次回击。

9.1.1.6 选择磁环与磁扣

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。

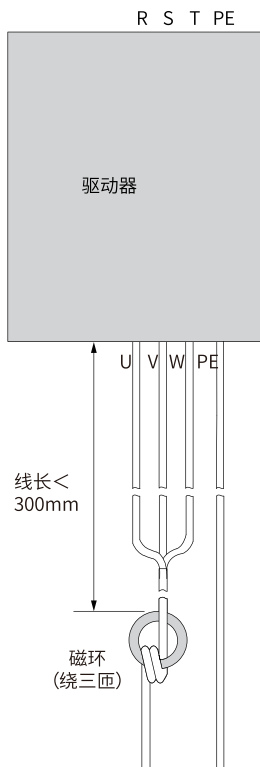


图9-2 磁环安装示意图

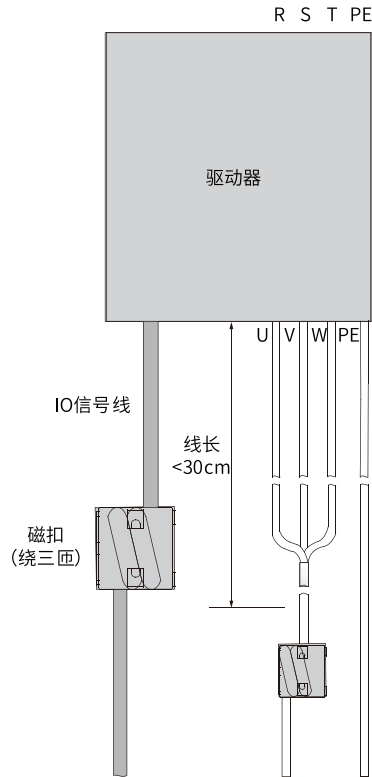


图9-3 磁扣安装示意图

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。

9.1.1.7 选择制动电阻

电机在减速时通过制动电阻消耗再生能量，整机型号带B的机型请根据实际需要选配使用制动电阻。制动电阻选型推荐参见第36页“7.4.6 制动电阻”。

9.1.2 选择电机

产品电机通电后，由于电流的热效应，不断产生热量，同时向周围环境释放热量。当产生的热量超过释放的热量时，电机温度升高。当温度过高时，将导致电机烧毁，因此产品需提供相应的过载、过热保护功能。

本产品具有电机过载保护功能，但未提供过热保护功能。需使用具有过热检测功能的电机。



注意

请使用产品专用电机，否则会因绝缘老化导致短路的风险！

9.1.3 检查电机和驱动器的兼容性

变频器可以用于驱动交流异步感应电机，且一次可将多台感应电机连接到传动。根据交流线路电压和电机负载，参考第16页“6.1 电气规格”的额定值表中选择电容量和变频器型号。

9.1.4 选择动力线缆

9.1.4.1 需要遵循的规则

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。

9.1.4.2 动力线缆类型

推荐的动力线缆类型

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%。

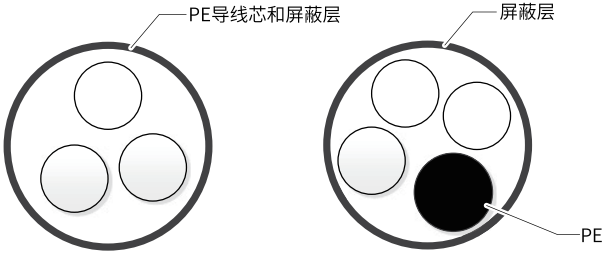


图9-4 推荐的动力线缆类型

9.1.4.3 动力线缆规格

动力线缆规格请参见第21页“7.3.1 主回路线缆”中推荐规格。

9.1.5 选择控制线缆

9.1.5.1 需要遵循的规则

IO信号包括模拟量输入AI、输出AO信号，数字量输入DI、输出DO信号，继电器输出信号。在进行控制回路接线时，应与主回路接线（RST、UVW）及其它动力线或电力线分开至少20cm接线，否则会导致IO信号受到干扰。

9.1.5.2 控制线缆类型

IO信号线缆要求：

- 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。请断开变频器主电源10分钟后再对IO端子进行接线。
- 进行IO信号线接线时，应与主回路接线（三相RST、UVW/单相L1、L2）、其它动力线（或电力线）分开至少20cm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20cm以上，否则会导致变频器和机器的误动作。

9.1.5.3 控制线缆规格

控制线缆规格请参见第23页“7.3.2 控制回路线缆”中推荐规格。

9.1.6 选择通信线缆

9.1.6.1 CAN通信线缆

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。

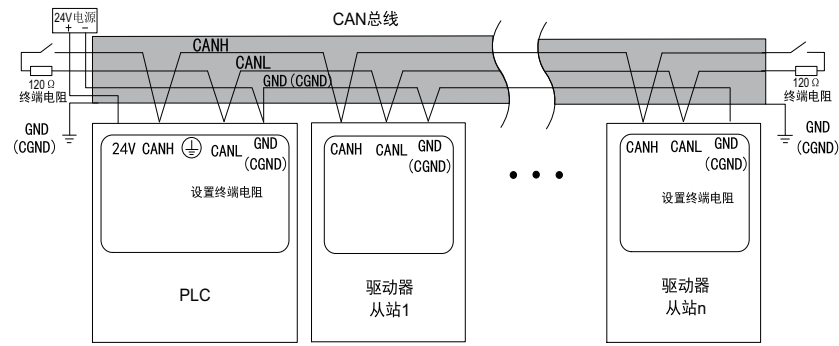


图9-5 CAN总线连接拓扑结构

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9-1 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

9.1.6.2 Modbus通信线缆

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。

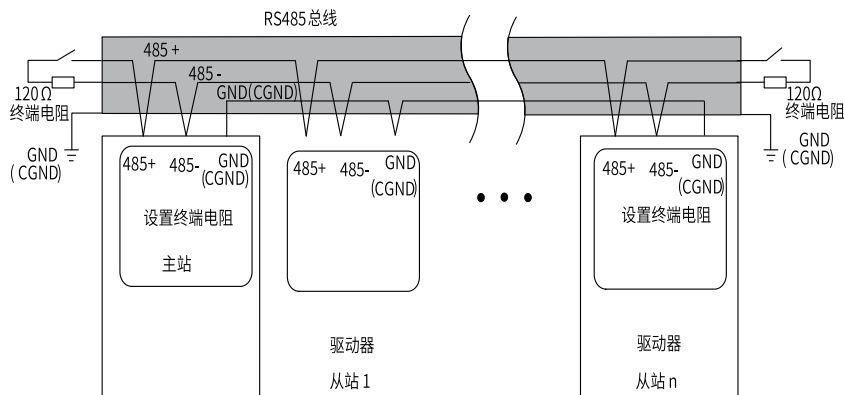


图9-6 RS485总线连接拓扑结构

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9-2 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

9.1.7 线缆布线

9.1.7.1 规范说明

- 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间隔应大于20cm。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，信号线有IO信号线、通信线。

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。变频器、电机均应和系统（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。

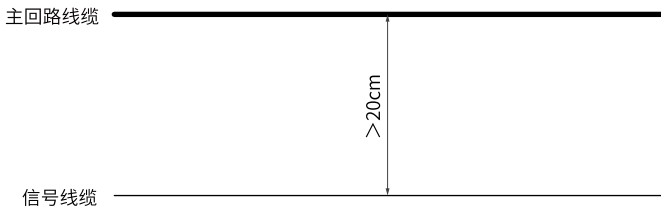


图9-7 线缆布线图

● IO信号布线要求

IO信号包括模拟量输入AI、输出AO信号，数字量输入DI、输出DO信号，继电器输出信号。在进行控制回路接线时，应与主回路接线（RST、UVW）及其它动力线或电力线分开至少20cm接线，否则会导致IO信号受到干扰。

9.1.7.2 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20cm 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。

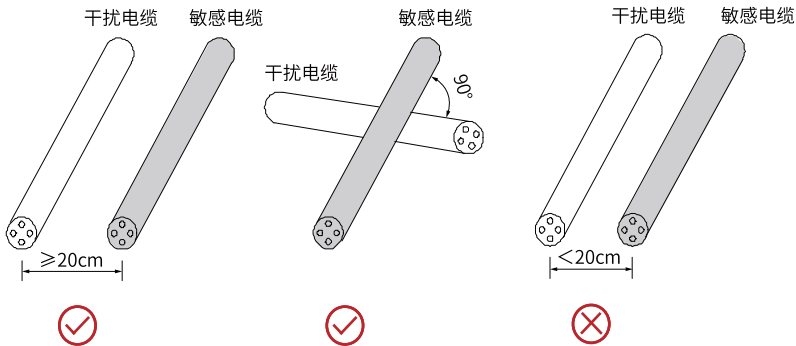


图9-8 干扰电缆与敏感电缆布线示意图

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。

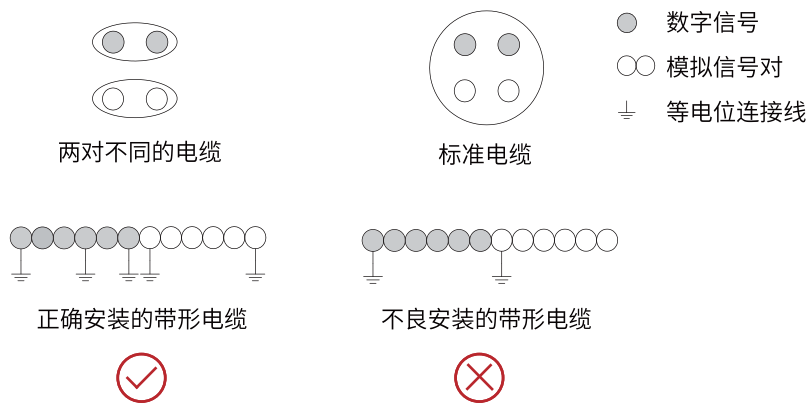


图9-9 不同类型信号电缆布线示意图

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。

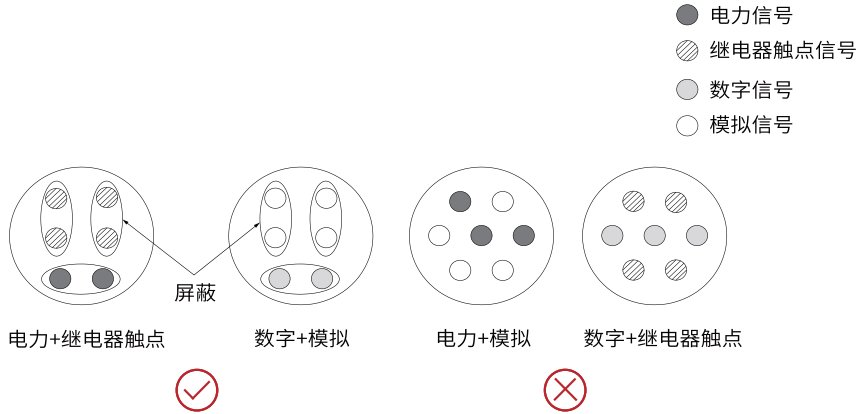


图9-10 多芯电缆布线示意图

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。

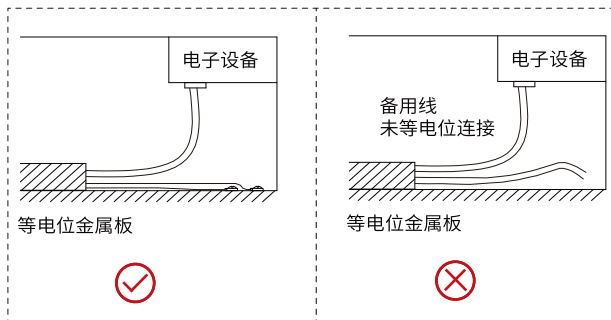


图9-11 多芯电缆有芯线剩余时的处理方法示意图

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。

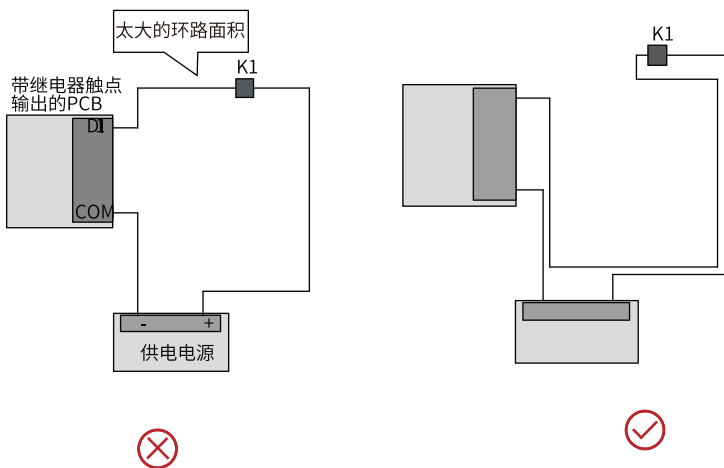


图9-12 避免布线环路过大示意图

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。

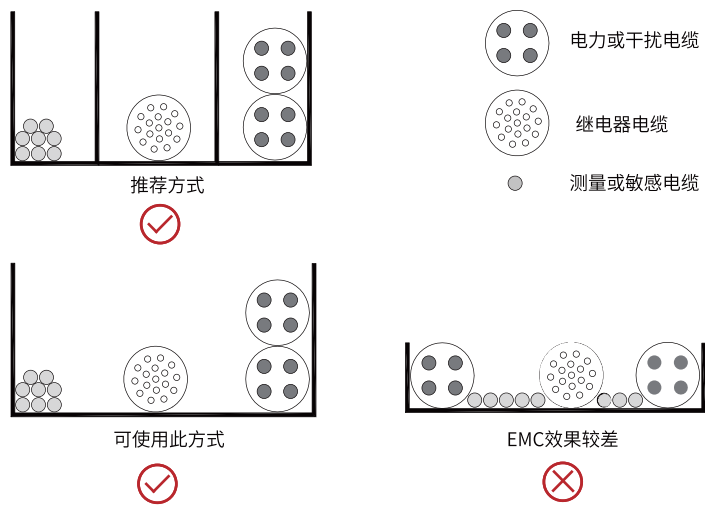


图9-13 多类电缆铺设方法示意图

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。MD600机壳上没有专用的PE端子，屏蔽层可接到外部专用PE端子。

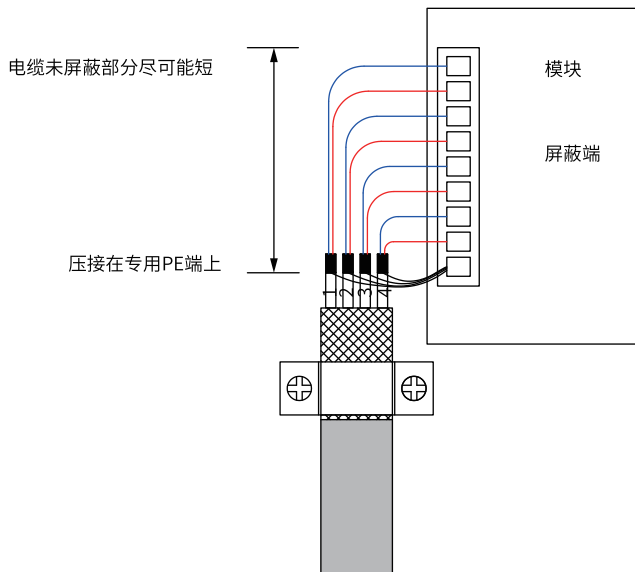


图9-14 屏蔽线处理要求示意图

9.2 系统连接图

9.2.1 系统连接示意图

变频器控制异步电机构成控制系统时，需要在变频器的输入输出侧安装各类电气元件保证系统的安全稳定。产品系统构成如下图所示。

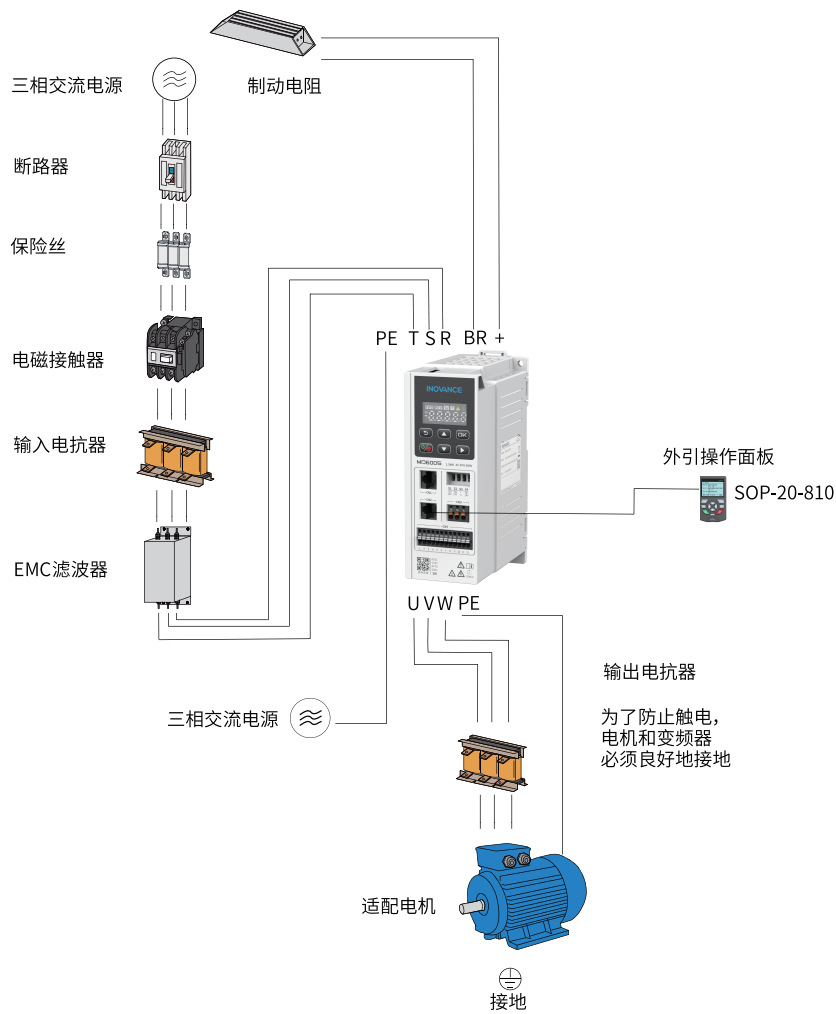


图9-15 系统连接图

9.2.2 系统构成说明

表9-3 系统构成说明

组件名称	安装位置	适配机型	功能说明
断路器	驱动器输入侧	所有机型	安装在电源与变频器输入侧之间 短路断路器：在下游设备过流时切断电源，防止发生事故 漏电保护断路器：变频器工作时可能会产生高频漏电流，为防止触电事故以及诱发电火灾，请根据现场情况选择安装适合的漏电保护断路器
保险丝	驱动器输入侧	所有机型	防止因短路而发生事故，保护后级半导体器件
（电磁）接触器	驱动器输入侧	所有机型	变频器通断电操作，应避免通过接触器对变频器进行频繁上下电操作(间隔时间不低于一小时)或进行直接启动操作
交流输入电抗器	驱动器输入侧	所有机型	提高输入侧的功率因数 有效消除输入侧的高次谐波，防止因电压波形畸变造成其它设备损坏 消除电源相间不平衡而引起的输入电流不平衡
EMC滤波器	驱动器输入侧	所有机型	减少变频器对外的传导及辐射干扰 降低从电源端流向变频器的传导干扰，提高变频器的抗干扰能力
制动电阻	驱动器输入侧	所有机型	产品型号名称带B机型内置制动单元，制动电阻接入制动单元后，电机在减速时通过制动电阻消耗再生能量
输出电抗器	驱动器输出侧	所有机型	变频器输出侧一般含较高次谐波。当电机与变频器距离较远时，因线路中有较大的分布电容。其中某次谐波可能在回路中产生谐振，带来两方面影响： ●破坏电机绝缘性能，长时间会损坏电机 ●产生较大漏电流，引起变频器频繁保护 安装输出电抗器可以保护电机绝缘和减少轴承电流
磁环、磁扣	驱动器输出侧	所有机型	输入侧安装磁环可抑制驱动器输入电源系统中的噪声。输出侧安装磁环主要用来减少驱动器对外干扰，同时降低轴承电流
	信号线缆	所有机型	提高信号抗干扰性能
电机	驱动器输出侧	所有机型	请按照推荐选择适配电机
外引操作面板	外引操作面板接口连接CN2接口	所有机型	LCD操作面板SOP-20-810

9.3 电气接线图

MD600端子RS485机型接线图

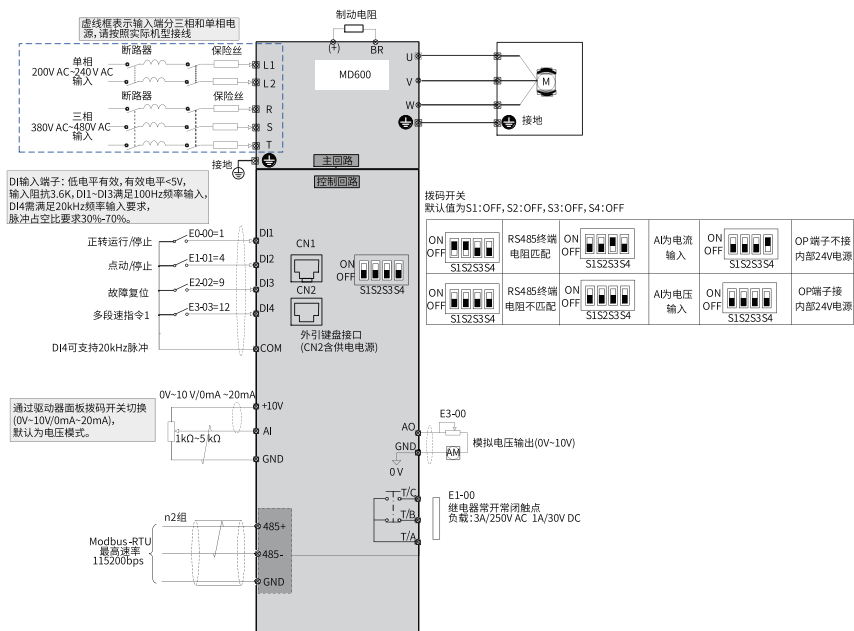


图9-16 三相/单相电源输入 (MD600S-4T1R6~ MD600S-4T9R5B, MD600S-2S2R8~ MD600S-2S010B) 端子接线图

MD600端子CAN机型接线图

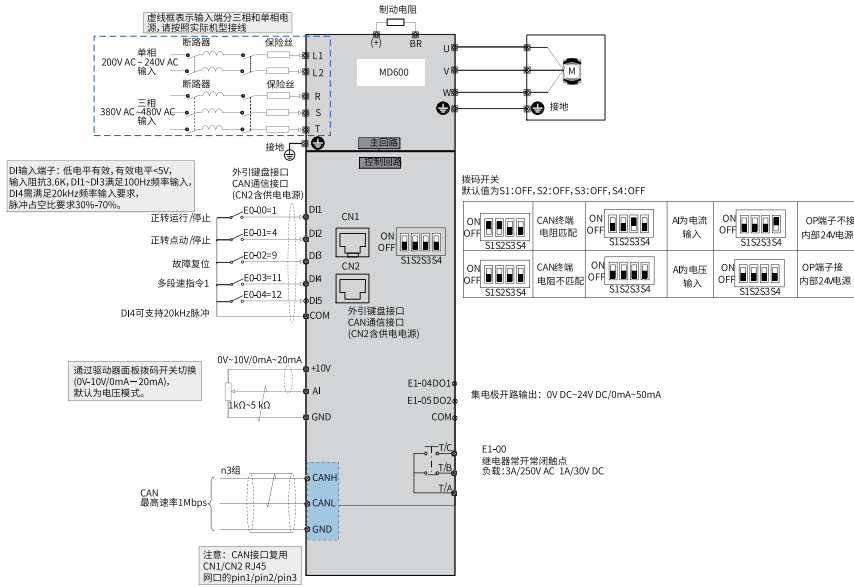


图9-17 三相/单相电源输入（MD600A-4T1R6~ MD600A-4T9R5B，MD600A-2S2R8~ MD600A-2S010B）端子接线图



注意

- 信号干扰可能导致误动作发生，所以信号线要离动力线20cm以上，另外请将主回路的输入侧和输出侧分开配置。
- 接线时不要在变频器内留下电线切屑。电线切屑可能导致异常、故障、误动作发生。
- 请保持变频器的清洁，在控制柜等上钻安装孔时请务必注意不要使切屑粉尘掉入变频器。

9.4 接线端子分布

9.4.1 主回路端子介绍

端子分布

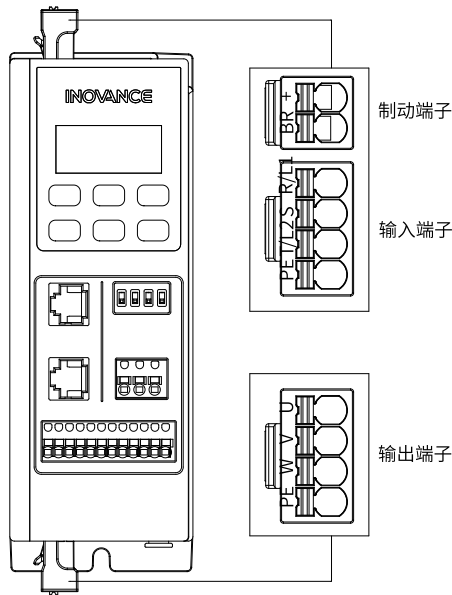


图9-18 T1~T2机型主回路端子分布图

端子说明

表9-4 T1~T2机型主回路端子说明

端子标记	端子名称	功能说明
L1、L2	单相电源输入	连接电网电源的端子，L1火线接线端，L2零线接线端子
R、S、T	三相电源输入端子	交流输入三相电源连接点
(+)、BR	制动电阻连接端子	三相2.2kW及以上/单相1.5kW及以上机型制动电阻连接点
U、V、W	输出端子	连接三相电动机
PE	接地端子（PE）	保护接地

端子尺寸

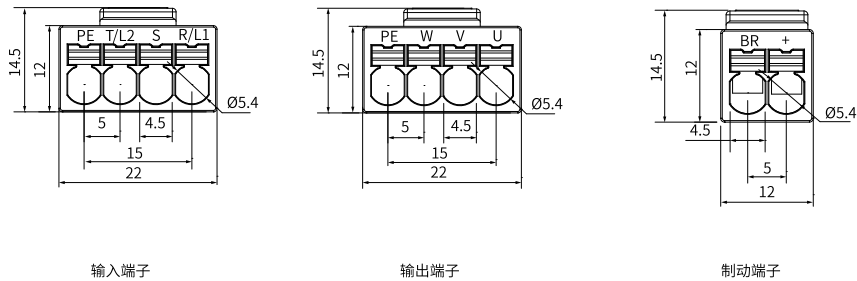


图9-19 T1机型主回路端子尺寸图（单位：mm）

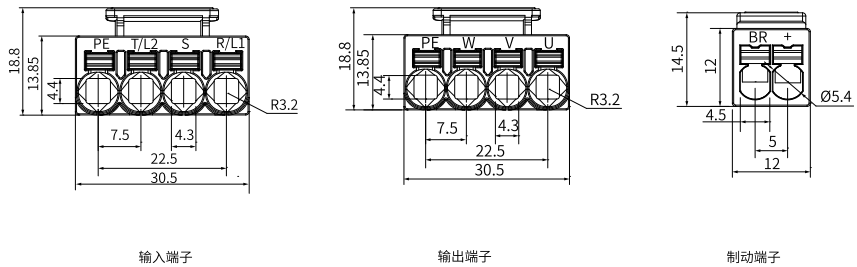


图9-20 T2机型主回路端子尺寸（单位：mm）

9.4.2 控制回路端子介绍

端子分布

控制回路端子分布如第70页“图9-21”所示。

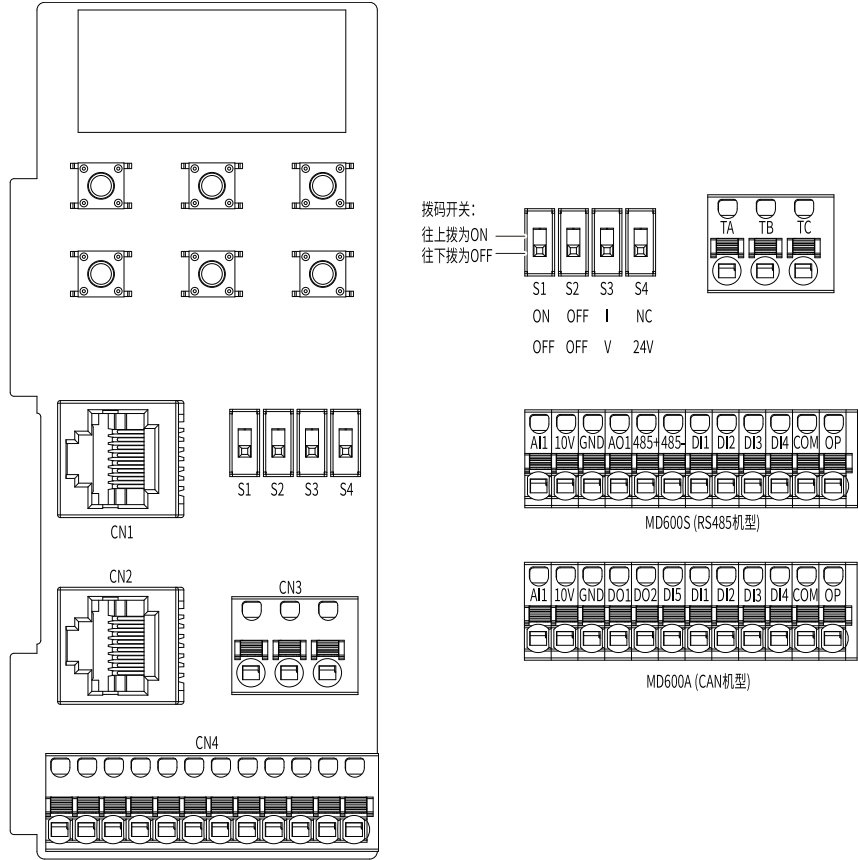


图9-21 控制回路端子分布图

端子说明

表9-5 控制回路端子说明

对外接口	端子类型	传输信息类型	端子标识	端子名称	端子功能说明
CN1	RJ45	调测Modbus通信 CAN通信	-	通信接口	RJ485机型2个RJ45都是调测485接口 CAN机型2个RJ45可做CAN接口也可做调测485接口
CN2	RJ45	调测Modbus通信 CAN通信 外引操作面板接口	-	通信接口 外引操作面板接口	RJ485机型2个RJ45都是调测485接口 CAN机型2个RJ45可做CAN接口也可做调测485接口 可接外引操作面板SOP-20-810

对外接口	端子类型	传输信息类型	端子标识	端子名称	端子功能说明
CN3	3PIN端子台	继电器输出	TA	继电器输出	外接继电器触点T/A公共点
			TB	继电器输出	外接继电器触点T/B常闭点
			TC	继电器输出	外接继电器触点T/C常开点

对外接口	端子类型	传输信息类型	端子标识	端子名称	端子功能说明
CN4	12PIN端子台	DI/DO/AI/AO/485	AI1	模拟输入端子1	-10V~10V/0V~10V电压或者0mA~20mA电流输入，12位分辨率，校正后精度满足0.3%要求，响应时间在2ms以内 电压模式的输入阻抗22kΩ；电流模式的输入阻抗为500Ω
			10V	10V模拟电压输出	输出电压范围：10V±5% 最大输出电流：10mA（不带外引操作面板，带外引操作面板时120mA）
			GND	模拟地	内部与COM隔离
			AO1	模拟输出端子1（RJ485机型）	只支持电压模式，支持0V~10V输出，12位分辨率，校正精度0.5%，电压模式下输出最大负载电流2mA，对应负载阻抗5kΩ
			DO1	数字输出端子1（CAN机型）	光藕隔离，单极性开路集电极输出，最高输出频率100Hz 不可直接接入电源，需增加上拉电阻，阻值按负载要求确定 输出电压范围：0V~24V 输出电流范围：0mA~50mA
			485+	485通讯正信号（RJ485机型）	485通信信号正，硬件支持最大速率：115.2kbps 传输距离：对应波特率9.6kbps的最大传输距离为1km
			DO2	数字输出端子2（CAN机型）	光藕隔离，单极性开路集电极输出，最高输出频率100Hz 不可直接接入电源，需增加上拉电阻，阻值按负载要求确定 输出电压范围：0V~24V 输出电流范围：0mA~50mA
			485-	485通讯负信号（RJ485机型）	RS485通讯信号为负
			DI5	数字输入端子5（CAN机型）	隔离漏源极数字输入可编程端子，输入频率<100Hz 工作电压范围15V~30V，其中无效电压范围5V以下，有效电压大于15V，输入阻抗3.61kΩ
			DI1	数字输入端子1	同上DI5功能说明
			DI2	数字输入端子2	
			DI3	数字输入端子3	
			DI4	数字输入端子4	高速脉冲输入端子（HDI），最高输入频率：20kHz 工作电压范围15V~30V，其中无效电压范围5V以下，有效电压大于15V 输入阻抗3.61kΩ
			OP	数字输入电源公共端	出厂默认与+24V连接。当利用外部信号驱动DI1~DI5时，OP需与外部电源连接，且与+24V电源断开
			COM	24V电源参考地	内部与GND隔离

对外接口	端子类型	传输信息类型	端子标识	端子名称	端子功能说明
S	-	-	S1	485+/CANH通信匹配电阻开关	默认断开, 详情请见第73页 “9-6 拨码开关定义”
			S2	485-/CANL通信匹配电阻开关	默认断开, 详情请见第73页 “9-6 拨码开关定义”
			S3	AI电压/电流模式选择开关	默认电压模式, 详情请见第73页 “9-6 拨码开关定义”
			S4	OP接板内24V/外部电源选择开关	默认OP接板内24V, 详情请见第73页 “9-6 拨码开关定义”

S端口匹配开关的规格定义表

表9-6 拨码开关定义

拨码名称	拨码功能
S1	ON: Modbus通信/CAN通信接入终端电阻 OFF: Modbus通信/CAN通信不接终端电阻
S2	ON: Modbus通信/CAN通信接入终端电阻 OFF: Modbus通信/CAN通信不接终端电阻
S3	ON: AI1为电流输入模式 (500Ω阻抗) OFF: AI1为电压输入模式
S4	ON: OP悬空 OFF: OP接内部24V
注: ● 默认拨码在OFF位置。 ● 接入终端电阻需要将S1和S2同时拨到ON。	

10 符合认证及标准要求

10.1 符合认证、指令及标准

相关认证类别、指令及标准请参见下表，是否获得相关认证资质请以产品铭牌标识为准。

认证名称	指令名称		符合标准
CE 认证	EMC指令	2014/30/EU	EN IEC 61800-3
	LVD指令	2014/35/EU	EN 61800-5-1
	RoHS 指令	2011/65/EU	EN 50581

10.2 CE认证

10.2.1对应欧洲标准时的注意事项



图10-1 CE标记

- “CE 标志”是在欧洲地区进行商业贸易（生产、进口、销售）时，表示产品符合安全（LVD）、电磁兼容（EMC）、环保(RoHS)等指令的标志。
- 欧洲地区的商业贸易（生产、进口、销售）必须有CE 标记。
- 本产品符合低电压指令（LVD）、电磁兼容（EMC）指令及环保(RoHS)指令，贴有CE标记。
- 安装有本产品的机械和装置在欧洲地区销售也必须满足CE要求。
- 将CE标记贴于安装有本产品的终端时，责任应由最终组装产品的客户承担，由客户确认最终产品的机械及装置是否符合CE认证。

10.2.2符合EMC指令的条件

- 本产品符合欧洲EMC指令2014/30/EU，满足标准EN IEC 61800-3要求，适用于第一类环境和第二类环境。



注意

本产品如果用于第一类环境中，可能造成无线电干扰，除了CE符合性要求以外，必要时应采取措施防止干扰。

- 为了使本产品符合EMC指令和标准要求，需要在输入侧加装EMC滤波器，并在输出端选择推荐的屏蔽线缆，同时要保证滤波器的可靠接地和输出线缆屏蔽层的360°可靠搭接。



注意

安装有本产品的系统生产商负责系统符合欧洲EMC指令的要求，根据系统的应用环境，保证系统满足标准EN IEC 61800-3要求。

EMC标准介绍

电磁兼容性EMC (ElectroMagnetic Compatibility) 是指电气和电子设备在电磁干扰的环境中正常工作能力，以及不对本地其他设备或系统释放过多的电磁干扰，以免影响其他设备稳定工作的能力。因此，EMC包括以下要求：

- 设备在正常运行过程中对所在环境产生的电磁干扰不能超过一定的限值。
- 对所在环境中存在的电磁干扰具有一定程度的抗扰度而正常工作的能力，即电磁敏感性。

EN IEC 61800-3定义了以下两类环境：

- 第一环境：包括民用环境的设施，也包括不通过中间变压器直接连接到为民用建筑物供电的低压电网的设施。
- 第二环境：除了直接连接到为民用建筑物供电的低压电网以外的设施。

根据预期的使用环境，将产品分为以下四类：

- C1类设备：电气传动系统的额定电源低于1000V，在第一环境中使用。
- C2类设备：电气传动系统的额定电压低于1000V，不能是插入式设备或可移动式设备，在第一环境中使用时只能由专业人士进行安装和调试。
- C3类设备：电气传动系统的额定电压低于1000V，适用于第二环境，不适用于第一环境。
- C4类设备：电气传动系统的额定电压不低于1000V，或额定电流不小于400A，或者适用于第二环境的复杂系统中。

10.2.3符合LVD低电压指令的条件

本产品按照EN61800-5-1进行了试验，并确认符合低电压指令。为了使安装有本产品的机械及装置符合低电压指令，需满足以下要求。

安装场所

请将本产品设置在IEC 60664-1规定的过电压等级III，污染等级2及以下的场所。

安装环境

安装环境要求，请参考《MD600系列简易型变频器安装指导》的“安装环境要求”一节相关内容。

安装防护要求

- 本产品为机柜内安装产品，需要安装在最终系统中使用，最终系统应提供相应的防火外壳、电气防护外壳和机械防护外壳等，并符合当地法律法规和相关IEC标准要求。
- 安装柜内安装型（IP20）的产品时，请将其安装在异物无法从顶部及前方进入的结构内。

主回路端子接线要求

主回路端子接线要求，请参考第55页“9.1.4.1 需要遵循的规则”中“主回路接线要求”一节相关内容。

保护装置要求

为了符合EN 61800-5-1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。与产品最大输入电流相符，推荐保险丝选型参见第24页“7.4.1 断路器、保险丝、电磁接触器”。

11 服务与支持

资料下载

更多产品手册、彩页、证书、2D/3D图纸等信息，可以通过以下方式下载：

登录汇川技术官方网站 (<https://www.inovance.com>)，选择“服务与支持 - 资料下载”，进入资料下载页面，输入关键字搜索和下载。

售前咨询

欢迎咨询汇川产品，我们诚挚的欢迎您成为汇川客户中的一员。可以通过以下方式提交基本信息，我们将匹配接口人联系方式给您。汇川技术努力保障您的隐私不受侵犯，您所提供的信息绝不会被售卖或发布到汇川技术外部。

登录汇川技术官方网站 (<https://www.inovance.com>)，选择“服务与支持 - 售前咨询”，填写信息并提交。

售后服务

如有产品质量问题需要申请售后服务，或者有购买备品备件的需求，可以通过以下方式获得对应区域售后服务联系人。

登录汇川技术官方网站 (<https://www.inovance.com>)，选择“服务与支持 - 售后服务”，提交产品分类和所属区域。

维修申请

如有产品出现故障需要维修时，可以通过以下方式查看维修的相关介绍、提交维修申请和查看服务记录。

登录汇川技术官方网站 (<https://www.inovance.com>)，选择“服务与支持 - 维修申请”，进入维修申请页面。

真伪鉴别

汇川产品支持通过防伪条形码鉴别真伪，可以通过以下方式查询：

登录汇川技术官方网站 (<https://www.inovance.com>)，选择“服务与支持 - 真伪鉴别”，输入16位SN号立即查询。

常见问题

汇川产品常见问题可以通过以下方式查询：

登录汇川技术官方网站 (<https://www.inovance.com>)，选择“服务与支持 - 常见问题”，输入关键字查询。

意见反馈

更多产品问题反馈、售后服务反馈、意见与建议或者人员反馈，可以通过以下方式提交：

登录汇川技术官方网站 (<https://www.inovance.com>)，选择“服务与支持 - 意见反馈”，填写意见并确认提交。

川粉论坛

川粉论坛上提供各类产品的优质课程，包括有初级入门到进阶深入的教程。您可以作为学员好好学习，也可以入驻教师分享知识，获得收益。可以通过以下方式进入：

登录汇川技术官方网站 (<https://www.inovance.com>)，选择“服务与支持 - 川粉论坛”，进入川粉论坛。



19012229A00

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

苏州汇川技术有限公司
Suzhou 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

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