



CS710 起重专用变频器

用户手册



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 19010315A16

前 言

首先感谢您购买 CS710 起重专用变频器！

该产品是汇川公司新一代起重专用变频器。产品的各项性能指标进一步提高，产品功能更加丰富，可对异步电机实现高性能的矢量控制、可支持起重工艺卡选件，实现变频器内置防摇、抓斗等复杂起重工艺控制等。本系列产品主要用于驱动异步电机，应用于起重设备中的提升、平移、回转等驱动和控制场合。

本使用说明书介绍了如何正确使用 CS710 起重专用变频器。在使用（安装、运行、维护、检查等）前，请务必认真阅读本使用说明书。另外，请在理解产品的安全注意事项后再使用该产品。

注意事项
◆ 为了说明产品的细节部分，本说明书中的图例有时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壳或遮盖物，并按照说明书的内容进行操作。 ◆ 本使用说明书中的图例仅为了说明，可能会与您订购的产品有所不同。 ◆ 由于产品升级或规格变更，以及为了提高说明书的便利性和准确性，本说明书的内容会及时进行变更。 ◆ 由于损坏或遗失而需要订购使用说明书时，请与本公司各区域代理商联系，或直接与本公司客户服务中心联系。 ◆ 如果您使用中仍有一些使用问题不明，请与本公司客户服务中心联系。

版本变更记录

日期	变更后版本	变更内容
2024 年 12 月	A16	● 更新“封面”、“前言”和“封底” ● 更新“3.2.3 主回路端子布线、尺寸及推荐线缆”，新增符合 UL 认证线缆选型指导表 ● 更新“6.1 一级菜单 (A 组) 参数表”章节，更新 A0.05 设置范围为 0rpm~65535rpm ● 更新“9.3 选配件一览表”章节，新增选配件 ECAT 通信卡、EIP 通信卡、Modbus TCP 通信卡和 CANlink 通信卡 ● 新增“9.4.1 熔断器、接触器、断路器选型指导”，新增电气元件选型指导表 ● 更新“9.5.3 制动组件选型表”章节，更新 315kW 功率的制动组件数量为 3，增加制动电阻说明 ● 更新“10.2.2 RS485 扩展卡 (MD38TX1)”章节，更新扩展卡分布端子图及拔码说明 ● 细小勘误
2024 年 7 月	A15	● 更新“封面”、“封底”章节 ● 增加产品命名与铭牌标识的注释说明 ● 删除全文继电器 Y3-M3 ● 更新接地端子 (PE) 的接地线阻值必须小于 10Ω 为 4Ω ● 更新“3.2.3 主回路端子分布及尺寸”为“3.2.3 主回路端子布线、尺寸及推荐线缆选型” ● 增加 b3.00 参数中 CS710 支持的通信方式为 Modbus-RTU、EtherCAT、EtherNet/IP、CANopen、PROFIBUS DP、PROFINET ● 增加 b3.20 参数的三个名称：AO2 功能选择、继电器 Y1 功能选择、P/A-P/C 功能选择 (MD38IO3、CS700IO1) ● 增加 bd.08 参数的扩展卡：EtherCAT 通信卡、EtherNet/IP 通信卡 ● 更新“8.2.2 主回路绝缘测试”章节 ● “8.3.2 冷却风扇的使用数量”章节增加说明：CS710-4T0.4GB-CS710-4T1.1GB 机型无冷却风扇。 ● 表 9-1 CS710 变频器型号与技术数据中输出的过载能力规格改为：40℃时连续输出 150% 额定电流 60s，会发生过载。电源的频率允许波动范围规格增加实际允许范围：47.5Hz~63Hz ● 更新“写从机参数命令举例”中的数据内容 ● 细小勘误

2024 年 6 月	A14	● 更新“封面”、“封底”、“前言”章节 ● 更新“1.1 铭牌及型号章节”，更新 CS710 系列变频器铭牌，删除-L ● 更新 CS710 系列变频器最大功率 450kW 为 400kW，涉及以下章节： 1) “1.2 部件说明” 2) “3.1.2 安装空间与方向” 3) “3.1.4 机柜内安装” 4) “3.1.5 盖板的拆卸与安装” 5) “3.2.1 标准接线图” 6) “3.2.2 主回路端子” 7) “3.2.3 主回路端子分布及尺寸” 8) “3.2.4 主回路接线工具要求” 9) “8.3.2 冷却风扇的使用数量” 10) “8.3.3 冷却风扇更换” 11) “9.1 技术规格” 12) “9.2.3 200kW~400kW 整机尺寸” 13) “9.2.4 200kW~400kW 整机尺寸（带电抗器底座）” 14) “9.2.5 安装支架尺寸说明” 15) “9.4.1 外围电气元件选型表” 16) “9.5.3 制动组件选型表” ● 更新“6.2 二级菜单 (b 组、E* 组、U 组) 参数表”章节，更新 b3.20，U0.01 参数名称及参数说明 ● 更新“7.5 故障码处理”章节，更新故障码 Er*41 故障原因及解决对策 ● 更新“B.3 EMC 外围配件安装选型指导”章节，新增 EMC 滤波器选型对应表
2023 年 11 月	A13	● 更新“封面”、“封底”、“前言”章节 ● 更新“6.2 二级菜单 (b 组、E* 组、U 组) 参数表”章节，新增 bF.18 参数使用起重工艺卡的具体型号，更新 bd.11~bd.18 对应的 CANopen 通信协议 ● 更新“7.5 故障码处理”章节，新增关于故障码的等级说明
2023 年 6 月	A12	更新部分显示异常的图片
2023 年 3 月	A11	更新功能码 b1.02、b6.00、b6.08、bc.00、bE.01 删除功能码 b6.10~b6.11 新增功能码 b6.20~b6.25、bC.10、bF.30、FD 组 新增故障码 Er*52 更新故障码 Er*47 更新“9.5.1 制动单元选择”中 MDBUN-200-5T 允许的最小制动电阻值 更新“10.1.4 多功能 IO 扩展卡”中 J2 跳线说明、D4 功能说明

2021 年 10 月	A10	增加编码器跳线注释 更新功能码 b3.15
2021 年 07 月	A09	增加输出磁环编码
2020 年 11 月	A08	修改细小勘误
2020 年 9 月	A07	修改细小勘误
2020 年 6 月	A06	新增 MD500-PN1 通信卡 更新 “3.2.1 标准接线图” 更新 “7.5 故障现象处理” 更新 “5.8 频率给定的来源选择” 一节中图 5-5 频率给定来源选择 更新 “6.1 一级菜单 (A 组) 参数表” 一节中 A0.07 的参数说明 更新 “6.2 二级菜单 (b 组、E* 组、U 组) 参数表” 一节中 bb.03 的参数说明 更新 200kW~450kW 机型安装孔
2019 年 04 月	A05	新增 CS700IO1 扩展卡 删除 CS700RC1 扩展卡的内容, 替换为 CS700RC2 扩展卡 新增 “9.3.5 防雷板更换” 更新 “8.6 故障现象处理”
2018 年 10 月	A04	Logo 更换 更新 AI 端口使用说明: AI1 对应的跳线是 J9 更新 b3.14 出厂值为 1 更新 “1.1 铭牌及型号” T 为 “适配电抗器类型” 更新 50# 故障描述: 更改为 7
2018 年 5 月	A03	更新 AO 端口使用说明 更新参数 b3.14,b3.20, b6.10,b6.17,bF.11, bd.07,U0.26 更新 “表 9-9 选配件一览表” 选配件的适用机型 增补 “表 B-2 交流输入电抗器推荐的厂家与型号” 0.4kW~15kW 变频器对应电抗器型号 增补 “表 B-4 交流输出电抗器推荐的厂家与型号” 0.4kW~15kW 变频器对应电抗器型号
2017 年 7 月	A02	手册章节标准化, 章节排序重新调整, 产品增加小功率段 0.4kW~15kW; 手册内容有如下变更: 第 1 章 1.2 各部件说明更新 第 3 章 添加新机型安装相关内容 第 5 章 5.11.2 增加 “一键参数辨识” 功能 第 6 章 参数表: 更新 AF.02、b3.14~b3.18、b3.19~b3.20、bd.07, 增加 b6.09、bb.08、bc.00, 删除 b9 组参数; 第 9 章 添加新机型相关内容, 更新主回线选型; 更新 “表 9-18 变频器制动组件选型表”; 更新表 “变频器部分外围电气元件选型指导” 更新 A.2.2 CANopen 扩展卡 (MD38CAN2) 更新 “PZD 区数据定义”; 增加 “PDO 数据定义及功能码地址定义”
2017 年 3 月	A01	更新表交流输出电抗器推荐的厂家与型号
2015 年 5 月	V0.0	第一版发行

§ 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：

- 登录汇川技术官网 (<http://www.inovance.com>)，点击“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	第 5 章 系统调试	75
前 言	5.1 快速调试指南	75
版本变更记录	5.2 接通电源前确认事项	76
安全注意事项	5.3 接通电源后显示状态确认	76
第 1 章 产品信息	5.4 恢复出厂设置	76
1.1 铭牌及型号	5.5 电机控制方式选择	77
1.2 部件说明	5.6 启动和停机命令	77
第 2 章 系统连接	5.6.1 操作面板启停	77
2.1 系统连接图	5.6.2 端子启停 (DI)	77
2.2 系统构成说明	5.6.3 通信启停	78
第 3 章 安装与接线	5.7 启停设置	78
3.1 安装	5.7.1 启动模式	78
3.1.1 安装环境	5.7.2 停机模式	78
3.1.2 安装空间与方向	5.8 频率给定的来源选择	79
3.1.3 安装指导	5.8.1 多段速模式的设置方法	79
3.1.4 机柜内安装	5.8.2 模拟量给定频率的设置方法	80
3.1.5 盖板的拆卸与安装	5.9 变频器端口使用说明	80
3.2 接线	5.9.1 DI 端口使用说明	80
3.2.1 标准接线图	5.9.2 AI 端口使用说明	81
3.2.2 主回路端子	5.9.3 DO 端口使用说明	81
3.2.3 主回路端子布线、尺寸及推荐线缆	5.9.4 AO 端口使用说明	81
选型	5.9.5 PG 端口使用说明	82
3.2.4 主回路接线工具要求	5.10 电机参数辨识	82
3.2.5 控制板	5.10.1 需要设定的电机参数	82
3.2.6 控制回路端子接线说明	5.10.2 电机参数的自动参数辨识	82
3.2.7 控制回路端子电缆尺寸及紧固力矩	5.11 密码设置	83
3.2.8 外引操作面板线缆走线	5.12 应用举例	83
3.2.9 接线检查表	5.12.1 起重系统的制动	83
第 4 章 面板操作	5.12.2 安全限位及故障停机	84
4.1 操作面板说明	第 6 章 参数表	85
4.2 LED 操作面板	6.1 一级菜单 (A 组) 参数表	85
4.2.1 功能指示灯	6.2 二级菜单 (b 组、E 组、U 组) 参数表	87
4.2.2 LED 显示区	6.3 三级菜单 (F 组) 参数表	115
4.2.3 键盘按钮功能	第 7 章 故障处理	121
4.3 功能码查看、修改方法	7.1 安全注意事项	121
4.4 功能码组成	7.2 试运行前调整指南	121
4.5 状态参数的查询	7.3 警报及故障显示	123
	7.4 故障复位	125
	7.5 故障码处理	126

7.6 故障现象处理	128	10.1.2 迷你型 IO 扩展卡 (MD38IO2)	175
7.7 故障子码介绍	130	10.1.3 MD38IO3 端子分布与功能说明	176
第 8 章 保养与维护	132	10.1.4 多功能 IO 扩展卡 (CS700IO1)	177
8.1 日常保养	132	10.1.5 多功能 IO 扩展卡 (CS700RC2)	179
8.2 定期检查	133	10.2 通信扩展卡	181
8.2.1 定期检查项目	133	10.2.1 CANopen 扩展卡 (MD38CAN2)	181
8.2.2 主回路绝缘测试	134	10.2.2 RS485 扩展卡 (MD38TX1)	184
8.3 部件更换	135	10.2.3 PROFIBUS DP 扩展卡 (MD38DP2)	185
8.3.1 易损件寿命	135	10.2.4 PROFINET 通信扩展卡 (MD500- PN1)	187
8.3.2 冷却风扇的使用数量	135	10.2.5 PZD 过程数据描述及功能码地址的 定义	188
8.3.3 冷却风扇更换	136	10.3 编码器扩展卡	192
8.3.4 滤波电解电容	138	10.3.1 编码器扩展卡规格	192
8.3.5 防雷板更换	139	10.3.2 多功能 PG 卡 (MD38PGMD)	193
8.4 存储	139	10.3.3 旋转变压器 PG 卡 (MD38PG4)	195
第 9 章 规格与选型	140	10.3.4 PG 卡屏蔽层接地说明	196
9.1 技术规格	140	10.3.5 EMC 指导	196
9.2 安装尺寸	144	附录 A Modbus 通信协议介绍	197
9.2.1 0.4kW ~ 160kW 整机尺寸	144	A.1 数据规则	197
9.2.2 0.4kW ~ 160kW 带嵌入式安装支架 的外形尺寸	147	A.2 数据地址定义	200
9.2.3 200kW ~ 400kW 整机尺寸	156	附录 B EMC (电磁兼容性)	202
9.2.4 200kW ~ 400kW 整机尺寸 (带电抗 器底座)	157	B.1 相关术语定义	202
9.2.5 安装支架尺寸说明	158	B.2 EMC 标准介绍	202
9.3 选配件一览表	159	B.2.1 EMC 标准	202
9.4 外围电气元件选型指导	161	B.2.2 安装环境 EMC 要求	202
9.4.1 熔断器、接触器、断路器选型指导	161	B.3 EMC 外围配件安装选型指导	203
9.4.2 线缆端子型号与尺寸	163	B.3.1 电源输入端加装 EMC 输入滤波器	203
9.4.3 剩余电流动作保护器选型指导	166	B.3.2 电源输入端加装交流输入电抗器	213
9.5 制动组件选型指导	168	B.3.3 变频器输出侧加装交流输出电抗器	214
9.5.1 制动单元的选择	168	B.4 屏蔽电缆	216
9.5.2 制动电阻的选择	168	B.4.1 屏蔽电缆要求	216
9.5.3 制动组件选型表	169	B.4.2 电缆布线要求	217
9.5.4 制动单元外形与安装尺寸	170	B.5 漏电流应对要求	217
9.6 外引操作面板安装尺寸	171		
第 10 章 选配件	172		
10.1 IO 扩展卡	172		
10.1.1 多功能 IO 扩展卡 (MD38IO1)	172		

B.6 常见 EMC 干扰问题整改建议	219
---------------------------	-----

安全注意事项

安全声明

- 1) 在安装、操作、维护产品时，请先阅读并遵守本安全注意事项。
- 2) 为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护产品时，请遵循产品上标识及手册中说明的所有安全注意事项。
- 3) 手册中的“注意”、“警告”和“危险”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。
- 4) 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。
- 5) 因违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，我司将不承担任何法律责任。

安全等级定义

-  **危险** “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** “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** “注意”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

开箱验收	
 注意 ◆ 开箱前请检查产品的外包装是否完好，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！ ◆ 开箱时请检查产品和产品附件表面有无残损、锈蚀、碰伤等情况。 ◆ 开箱后请仔细对照装箱单，查验产品及产品附件数量、资料是否齐全。	
 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！	

储存与运输时	
 注意 ◆ 请按照产品的储存与运输条件进行储存与运输，储存温度、湿度满足要求。 ◆ 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。	
 警告 ◆ 请务必使用专业的装卸载设备搬运大型或重型设备与产品！ ◆ 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！ ◆ 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！ ◆ 设备被起重工具吊起时，设备下方禁止人员站立或停留。	
安装时	
 警告 ◆ 安装前请务必仔细阅读产品使用说明书和安全注意事项！ ◆ 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！ ◆ 请勿在强电场或强电磁波干扰的场所安装本产品！ ◆ 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。	
 危险 ◆ 严禁非专业人员进行产品安装、接线、保养维护、检查或部件更换！ ◆ 本产品的安装、接线、维护、检查或部件更换等，只有受到过电气设备相关培训，具有充分电气知识的专业人员才能进行。 ◆ 安装人员必须熟悉产品安装要求和相关技术资料。 ◆ 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！	

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！
- ◆ 请勿在电源接通的状态下进行接线作业，否则会有触电的危险。
- ◆ 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 10 分钟再进行接线等操作。
- ◆ 请务必保证设备和产品的良好接地，否则会有电击危险。
- ◆ 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。

**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，请务必保证变频器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，请确保设备和产品内部没有掉落的螺钉或裸露线缆。

上电时

**危险**

- ◆ 上电前，请确认设备和产品安装完好，接线牢固，电机装置允许重新启动。
- ◆ 上电前，请确认电源符合设备要求，避免造成设备损坏或引发火灾！
- ◆ 上电时，设备或产品的机械装置可能会突然动作，请注意远离机械装置。
- ◆ 上电后，请勿打开对设备柜门或产品防护盖板，否则有触电危险！
- ◆ 严禁在通电状态下触摸设备的任何接线端子，否则有触电危险！
- ◆ 严禁在通电状态下拆卸设备和产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！

运行时

**危险**

- ◆ 严禁在运行状态下触摸设备的任何接线端子，否则有触电危险！
- ◆ 严禁在运行状态下拆卸设备和产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！
- ◆ 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！
- ◆ 严禁非专业技术人员在运行中检测信号，否则可能引起人身伤害或设备损坏！

**警告**

- ◆ 运行中，避免其他物品或金属物体等掉入设备中，否则引起设备损坏！
- ◆ 请勿使用接触器通断的方法来控制设备启停，否则引起设备损坏！

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 10 分钟再进行设备保养等操作。
! 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 10 分钟再进行设备检查、维修等操作。
! 警告 ◆ 请按照产品保修协议进行设备报修。 ◆ 设备出现故障或损坏时，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，否则会造成更大程度的损坏。 ◆ 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

为了保证设备安全操作和维护，请务必遵守粘贴在设备和产品上的安全标识，请勿损坏、损伤或剥下安全标识。安全标识说明如下：

安全标识	内容说明
! ! ! ! 10min	◆ 安装、运行前请务必阅读使用说明书，否则会有电击危险！ ◆ 在通电状态下和切断电源 10 分钟以内，请勿拆下盖板！ ◆ 进行维护、检查及接线时，请在切断输入侧和输出侧电源后，等待 10 分钟，待电源指示灯彻底熄灭后开始作业。

第 1 章 产品信息

1.1 铭牌及型号

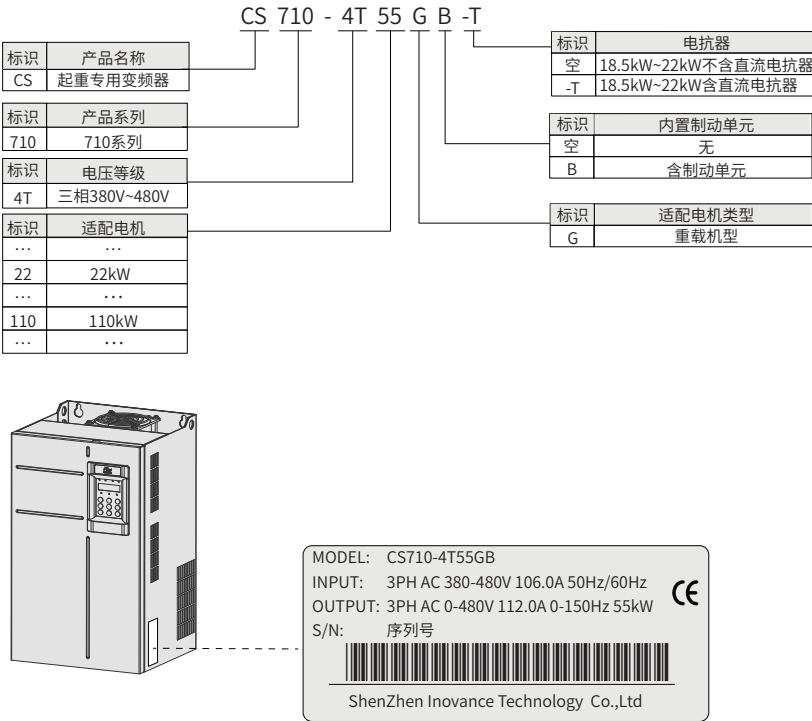


图 1-1 产品命名与铭牌标识



◆ 以上铭牌标识为示意图，实际铭牌以实物为准。

1.2 部件说明

CS710 系列变频器根据电压和功率等级不同，共有两种结构类型。分别是塑胶结构，钣金结构。如下图所示：

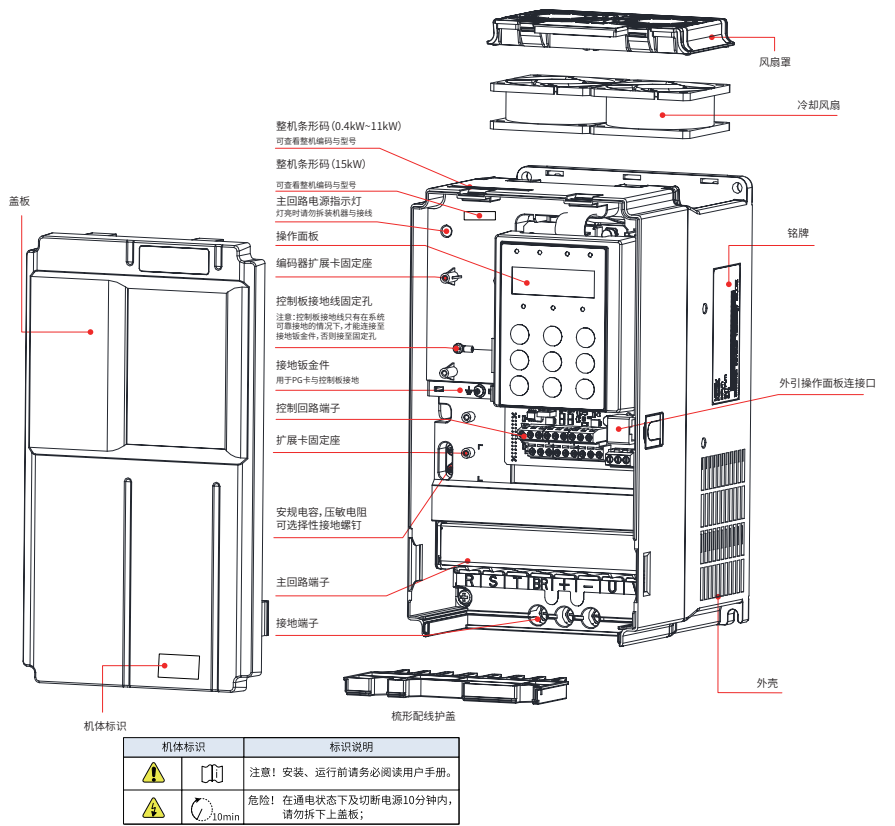


图 1-2 产品部件示意图【三相 380V~480V 0.4kW~15kW】

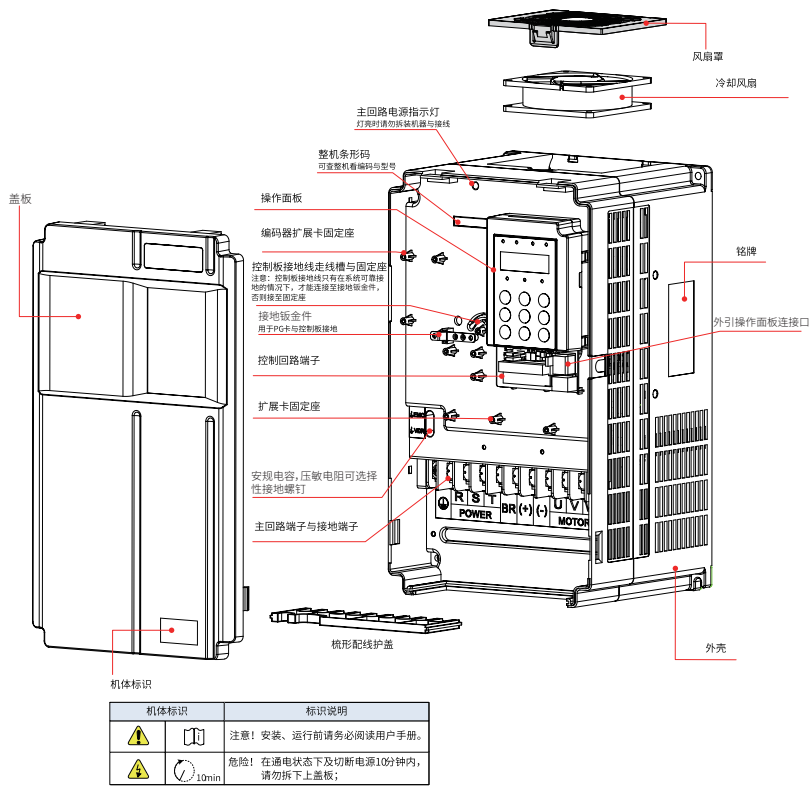


图 1-3 产品部件示意图【三相 380V~480V，18.5kW~37kW】

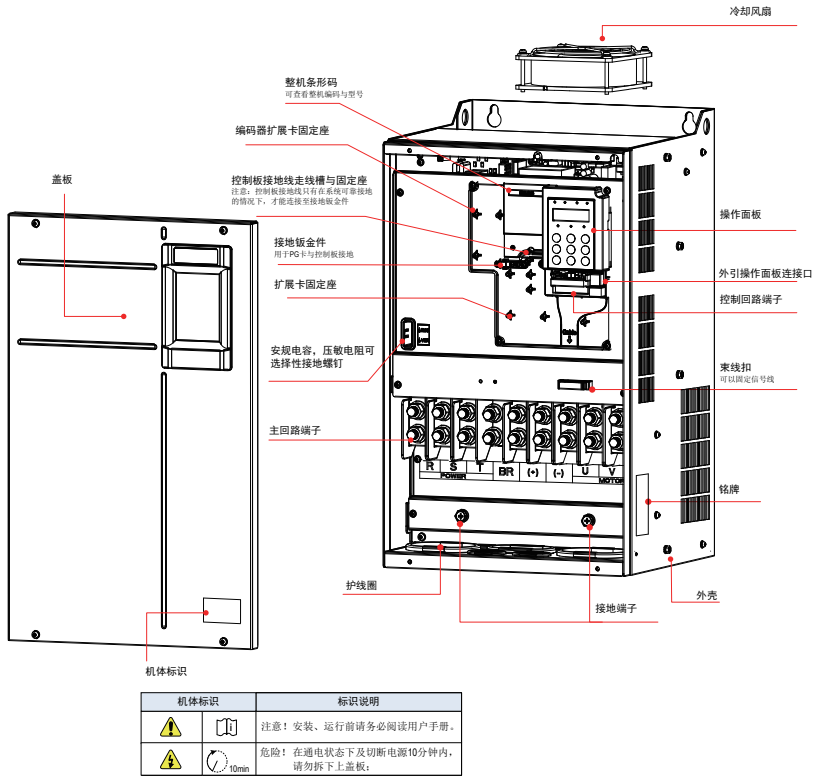


图 1-4 产品部件示意图【三相 380V~480V，45kW~160kW】

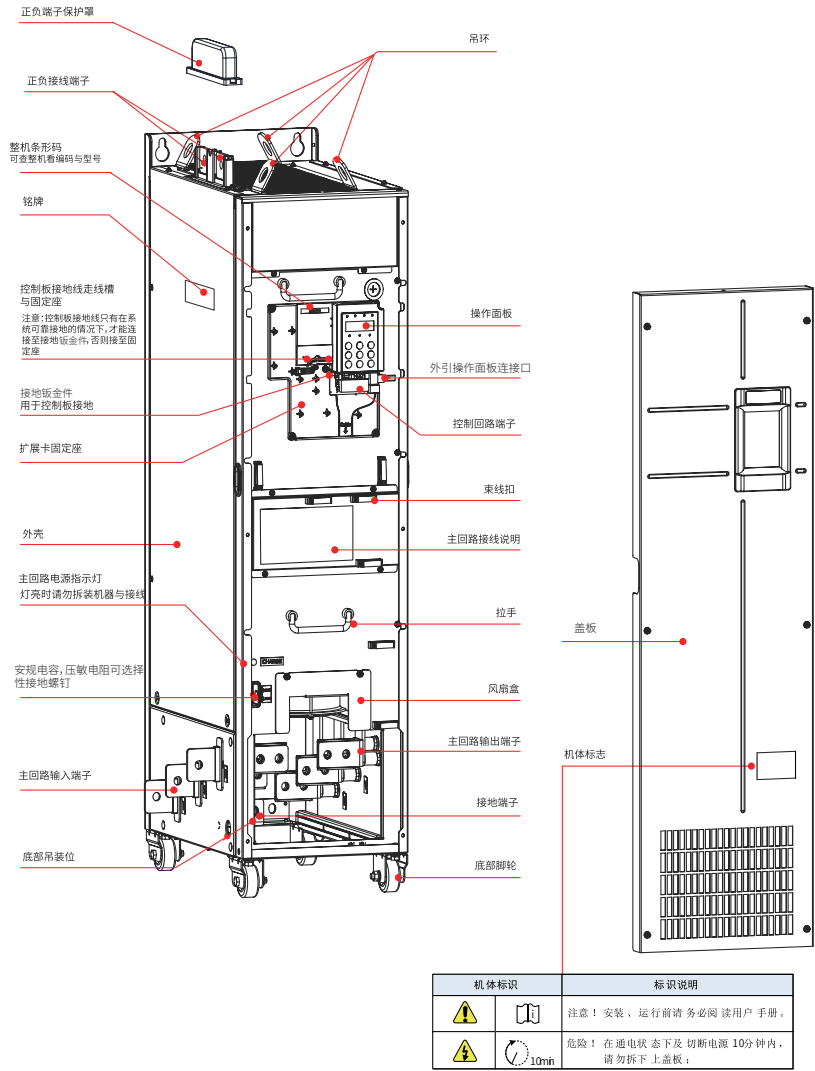


图 1-5 产品部件示意图【三相 380V~480V，200kW~400kW】

第 2 章 系统连接

2.1 系统连接图

使用 CS710 系列变频器控制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。三相 380V~480V 0.4kW 及以上机型的系统构成如下图所示：



图 2-1 CS710 系列系统构成



◆ 上图仅作为 CS710 变频系统连接示意图，外围设备选型参见“规格与选型”章节。

2.2 系统构成说明

表 2-1 CS710 变频系统外围电气元件的使用说明

配件名称	安装位置	功能说明
断路器	电源与变频器输入侧之间	断路器：在下游设备过流时切断电源，防止发生事故
		剩余电流动作保护器：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剩余电流动作保护器。
保险丝	电源与变频器输入侧之间	防止因短路而发生事故。
(电磁)接触器	断路器与变频器输入侧之间	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。
输入电抗器	变频器输入侧	提高输入侧的功率因数； 有效消除输入侧高次谐波，防止因电压波形畸变造成其他设备损坏； 消除电源相间不平衡而引起的输入电流不平衡。
EMC 滤波器	变频器输入侧	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。
直流电抗器	30kW 及以上标配直流电抗器； 18.5kW~22kW 支持选配直流电抗器	提高输入侧的功率因数； 提高变频器整机效率和热稳定性； 有效消除输入侧高次谐波对变频器的影响,减少对外传导和辐射干扰。
制动电阻	75kW 及以下机型	请选配使用制动电阻； 电机在减速时通过制动电阻消耗再生能量。
制动单元	90kW 及以上机型	请选用我司制动单元（MDBUN）以及推荐制动电阻； 电机在减速时通过制动电阻消耗再生能量。
输出电抗器	在变频器输出侧和电机之间，靠近变频器安装	变频器输出侧一般含较多高次谐波。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： a) 破坏电机绝缘性能，长时间会损坏电机。 b) 产生较大漏电流，引起变频器频繁保护。 一般变频器和电机距离超过 100m，建议加装输出交流电抗器。
dv/dt 电抗器	在变频器输出侧靠近变频器安装	可选的 dv/dt 电抗器可以保护电机绝缘和减少轴承电流。
输出磁环	在变频器输出侧靠近变频器安装	输出磁环主要用来减少轴承电流。
电机	变频器输出侧	请按照推荐选择适配电机。



- * 不要在变频器输出侧安装电容器或浪涌抑制器，否则将会导致变频器的故障或电容和浪涌抑制器的损坏。
- * 变频器的输入 / 输出（主回路）包含有谐波成分，可能干扰变频器附近的通信设备。可安装抗干扰滤波器，使干扰降至最小。

第 3 章 安装与接线

3.1 安装

3.1.1 安装环境

- 1) 环境温度：周围环境温度对变频器寿命有很大影响，不允许变频器的运行环境温度超过允许温度范围（-10℃～+50℃）。
- 2) 将变频器装于阻燃物体的表面，周围要有足够空间散热。变频器工作时易产生大量热量。并用螺丝垂直安装在安装支座上。
- 3) 请安装在不易振动的地方（特别注意远离冲床等设备），振动应不大于 0.6g。
- 4) 避免装于阳光直射、潮湿、有水珠的地方。
- 5) 避免装于空气中有腐蚀性、易燃性、易爆性气体的场所。
- 6) 避免装在有油污、粉尘的场所。

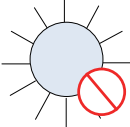
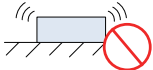
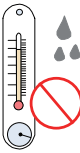
 粉尘、油污	 日光照射	 强烈振动 振动不得大于0.6g
 高温高湿 运行环境温度不得超过-10℃～50℃	 易燃易爆、腐蚀性气体	 可燃材质 不得将变频器装于易燃物体的表面

图 3-1 安装环境要求

- 7) CS710 系列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。

3.1.2 安装空间与方向

1) 安装空间

CS710 系列变频器根据功率等级不同，周围安装空间和间隔空间要预留。

● 单台机器安装

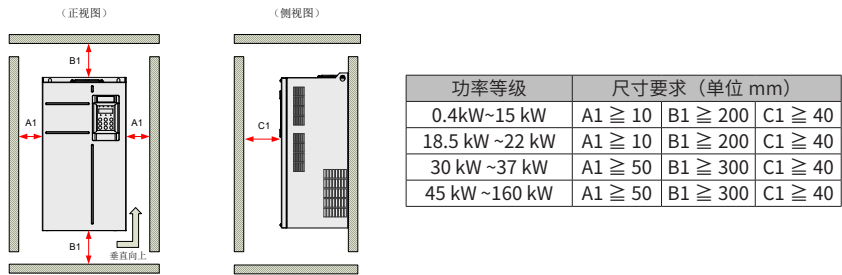


图 3-2 单台机器 [三相 380V~480V, 0.4kW ~ 160kW] 安装空间

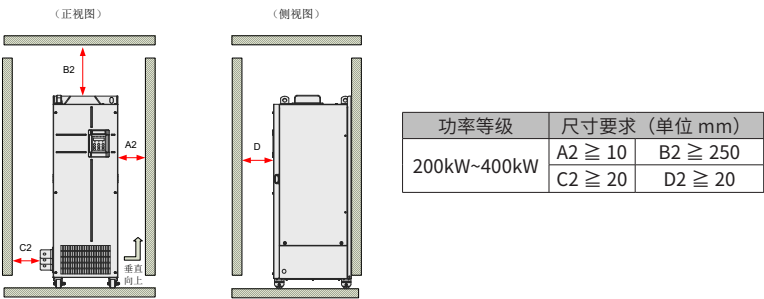


图 3-3 单台机器 [三相 380V~480V, 200kW ~ 400kW] 安装空间

● 多台机器安装

CS710 系列变频器散热时热量由下往上散发，多台变频器工作时，通常进行并排安装。

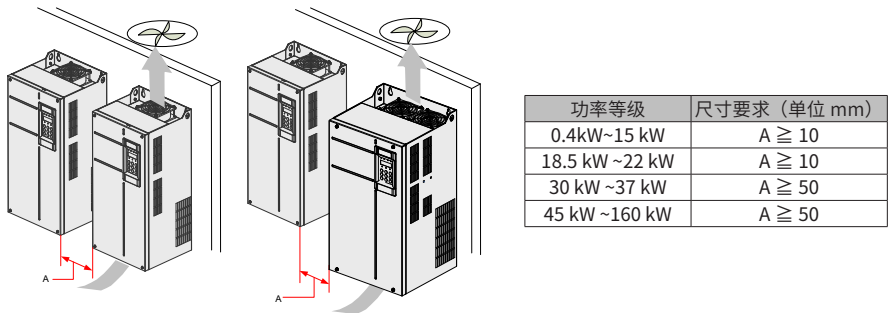


图 3-4 多台机器并排安装空间

在需要上下排安装の場合,由于下排变频器的热量会引起上排设备温度上升导致过热/过载故障,应采取安装隔热导流板等对策。

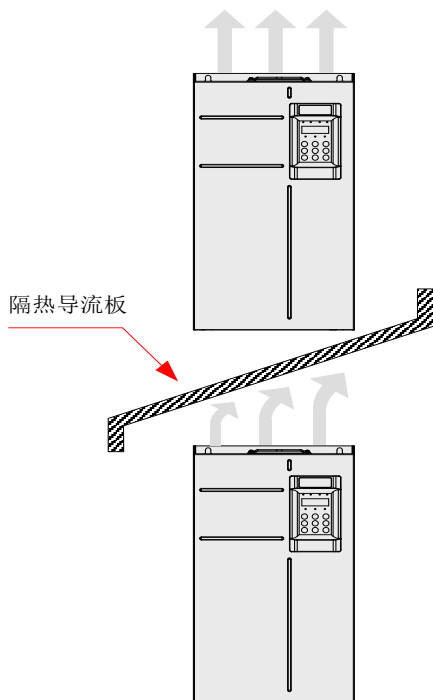


图 3-5 上下安装要求



200kW ~ 400kW 机型不支持上下安装。

2) 安装方向

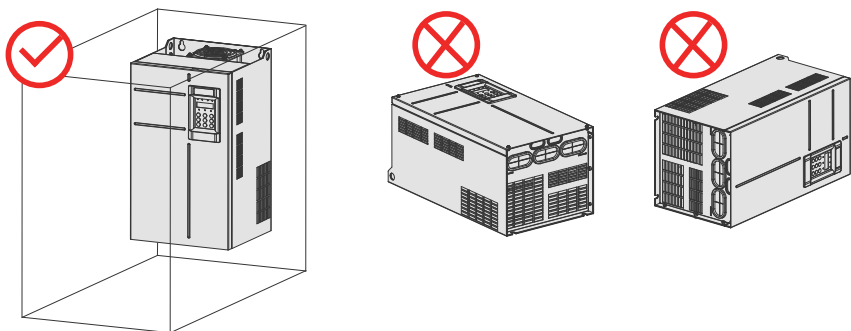


图 3-6 安装方向示意图

3.1.3 安装指导

CS710 系列根据不同功率等级，所支持的安装方式有所不同。请结合安装应用场合的需要，遵循以下安装指导进行产品安装。

1) 0.4kW~160kW 机型支持壁挂式安装和嵌入式安装

● 壁挂式安装

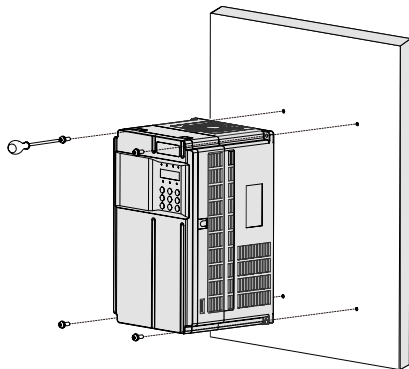


图 3-7 0.4kW~37kW 机型壁挂式安装示意图

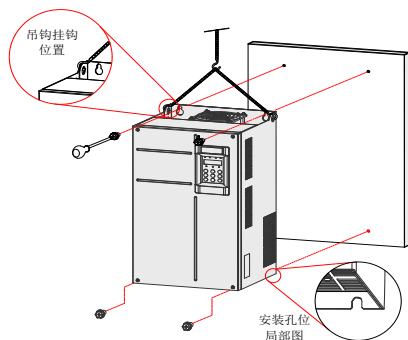


图 3-8 45kW~160kW 机型壁挂式安装示意图



- ◆ 在该种安装方式下，禁止只固定变频器最上面的两个固定螺母，这样长时间运行中会导致变频器固定部分因受力不均而脱落损坏。

● 嵌入式安装

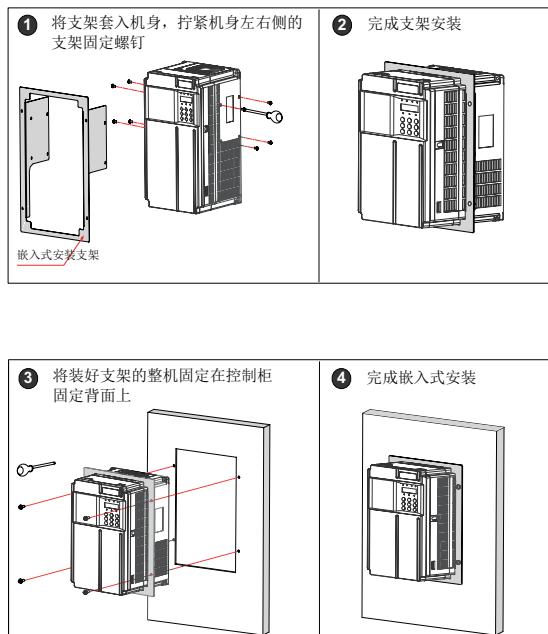


图 3-9 0.4kW~37kW 机型嵌入式安装示意图

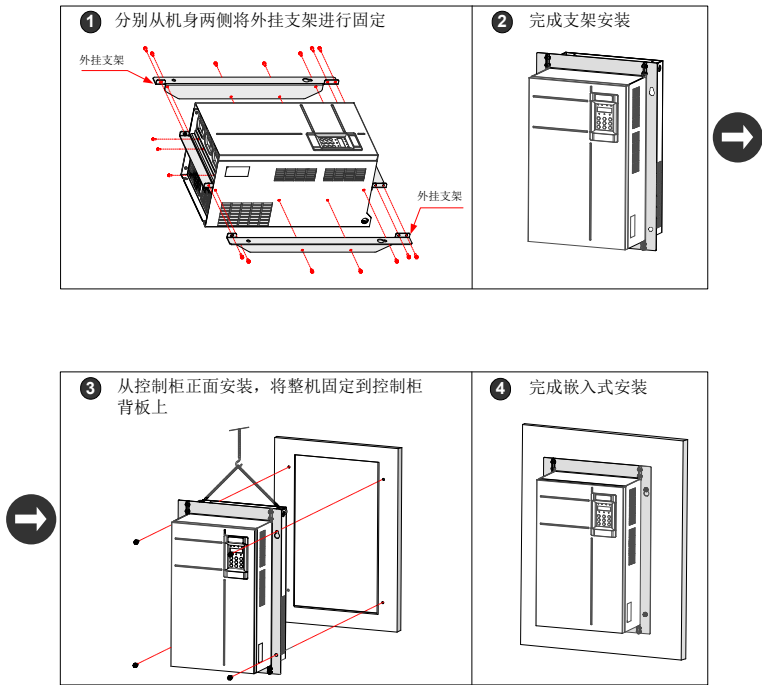


图 3-10 45kW~160kW 机型嵌入式安装示意图

● 嵌入式安装支架型号

表 3-1 嵌入式安装支架型号表

嵌入式安装支架型号	适配机型
MD500-AZJ-A1T1	CS710-4T0.4GB
	CS710-4T0.7GB
	CS710-4T1.1GB
	CS710-4T1.5GB
	CS710-4T2.2GB
	CS710-4T3.0GB
MD500-AZJ-A1T2	CS710-4T3.7GB
	CS710-4T5.5GB
MD500-AZJ-A1T3	CS710-4T7.5GB
	CS710-4T11GB
MD500-AZJ-A1T4	CS710-4T15GB

嵌入式安装支架型号	适配机型
MD500-AZJ-A1T5	CS710-4T18.5GB(-T)
	CS710-4T22GB(-T)
MD500-AZJ-A1T6	CS710-4T30GB
	CS710-4T37GB
MD500-AZJ-A1T7	CS710-4T45GB
	CS710-4T55GB
MD500-AZJ-A1T8	CS710-4T75GB
	CS710-4T90G
	CS710-4T110G
MD500-AZJ-A1T9	CS710-4T132G
	CS710-4T160G

3.1.4 机柜内安装

1) 散热说明

CS710-4T200G ~ CS710-4T400G 机型仅支持柜内单台安装，机柜内安装布局需要考虑散热空间。请结合具体机型及安装应用场合的需要，遵循以下安装指导进行产品安装。

- 被动排风机柜（机柜顶部无风扇）

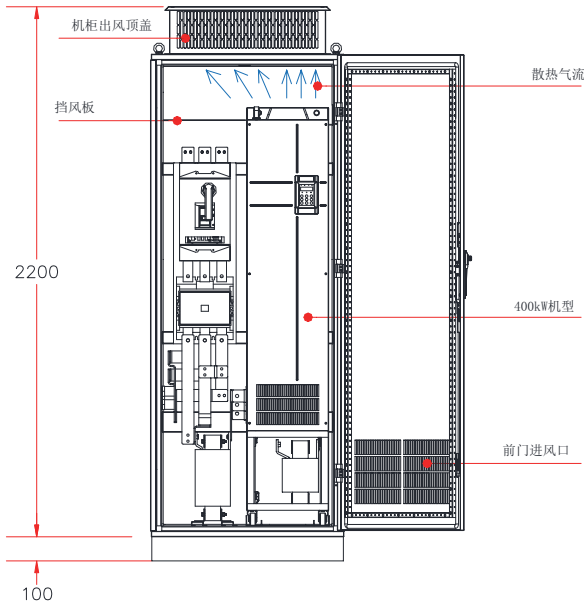


图 3-11 被动排风机柜示意图

表 3-2 被动排风机柜散热参数表

机型	风扇数量	工作点总风量 (CFM)	被动排风机柜进风口实际有效面积 (mm ²)	被动排风机柜出风口实际有效面积 (mm ²)
CS710-4T132G	2	541	31809	50894
CS710-4T160G	2	620	31809	50894
CS710-4T200G	2	586	31809	50894
CS710-4T220G	2	722	31809	50894
CS710-4T250G	3	789	47713	76341
CS710-4T280G	3	882	47713	76341
CS710-4T315G	3	644	47713	76341
CS710-4T355G	3	796	47713	76341
CS710-4T400G	3	796	47713	76341

说明：
1、CFM=0.0283 m³/min
2、上述“实际有效面积”是指通孔面积

● 顶部风扇抽风机柜 (机柜顶部带抽风风扇)

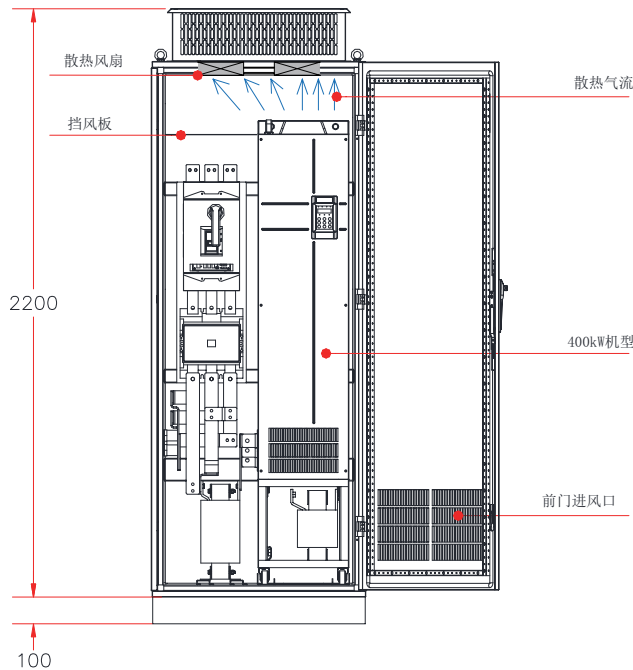


图 3-12 顶部风扇抽风机柜示意图 (机柜顶部带抽风风扇) (单位: mm)

表 3-3 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 ）
CS710-4T132G	2	541	31809	649	S = 0.942×N×(Dout ² - DHUB ²) 上式中，N 为顶部抽风 风扇的数量，Dout 为 顶部抽风风扇的直径， DHUB 为顶部抽风风扇 中心 HUB 的直径。
CS710-4T160G	2	620	31809	744	
CS710-4T200G	2	586	31809	703	
CS710-4T220G	2	722	31809	866	
CS710-4T250G	3	789	47713	947	
CS710-4T280G	3	882	47713	1058	
CS710-4T315G	3	644	47713	773	
CS710-4T355G	3	796	47713	955	
CS710-4T400G	3	796	47713	955	
说明： 1、CFM=0.0283 m ³ /min 2、上述“实际有效面积”是指通孔面积					

如下图所示，CS710 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。

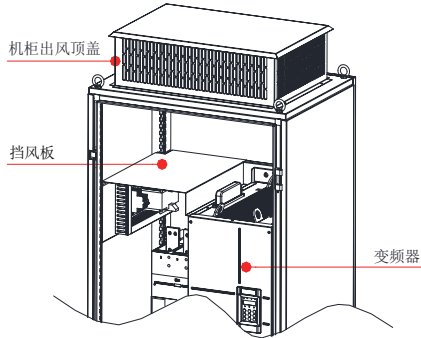


图 3-13 机柜挡风板示意图

2) 机柜内安装前注意事项

建议机柜柜体采用九折型材机柜（PS 机柜），安装前，必须先在机柜内安装底部安装支架和安装导轨，并设计变频器固定用的安装横梁，安装横梁上须预留固定孔位。机柜内部请预留出变频器铜排的搭接操作空间。

通过安装导轨和变频器底部的四个脚轮，可实现变频器的进柜和出柜操作。请注意：务必将变频器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，完成变频器进出柜操作。



注意

- ◆ 安装空间要求满足图示要求，需要保证变频器有足够的散热器空间，预留空间时请考虑柜内其他器件的散热情况；
- ◆ 主回路动力线铜排端子，需使用类似带加长杆套筒工具操作；
- ◆ 需要将变频器推入或推出机柜时，务必将变频器脚轮对准导轨后再推入或拉出，为确保安全，必须要求两个人操作；
- ◆ 在柜内安装时，请参照机柜布局示意图，机柜框架为 $2200 \times 800 \times 600$ （单位 mm，含 H200 机柜通风顶盖），为了确保机柜的安装，必须加上 H100 的机柜底座，防止 CS710 散热气流在柜内循环，在柜门下部必须开进风通风孔；
- ◆ 在柜内的安装支架尺寸（随本机发货）请参考规格与选型章节。另外，必须确保安装导轨具有足够的强度和刚性）；
- ◆ 变频器推入机柜后，务必将变频器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。
- ◆ 200kW~400kW 机型不支持壁挂式安装，因壁挂式安装时设备底部悬空，会导致产品在运输过程或强振动环境中损坏的风险。仅支持柜内安装，柜内安装要求设备底部配有安装支架或安装底座。

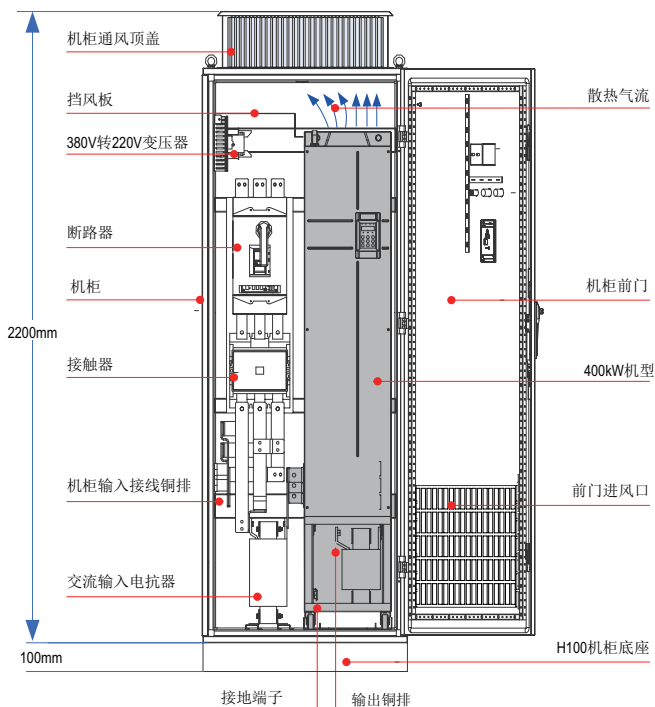


图 3-14 机柜布局推荐

3) 机柜内安装步骤

步骤	操作说明
1	在九折型材机内安装好变频器固定用的安装横梁。
2	在九折型材机内固定好底部安装支架。
3	组装好安装导轨（选配件），并安装到机柜上。
4	拆卸变频器盖板，露出变频器上的安装辅助把手。
5	两个人配合操作，将变频器脚轮对准安装导轨后，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。
6	拆下安装辅助绳，从变频器接线仓往里看，可以看到变频器背后底部的两个安装固定孔：分别用螺丝紧固变频器背后顶部及底部的固定孔位，将变频器固定到机柜内的安装横梁上。
7	确认安装牢固后，拆下安装导轨。

● 固定安装横梁并预留固定孔位

- 1、建议机柜柜体采用九折型材机柜（PS 机柜），九折型材截面如放大图如图 3-15 所示；
- 2、CS710-4T200G~CS710-4T400G 装入九折型材 600mm 深机柜时，安装横梁必须向内弯折（如图 3-16 所示），借用立柱的空间（在装 800mm 深或以上标准机柜时，无此限制）。

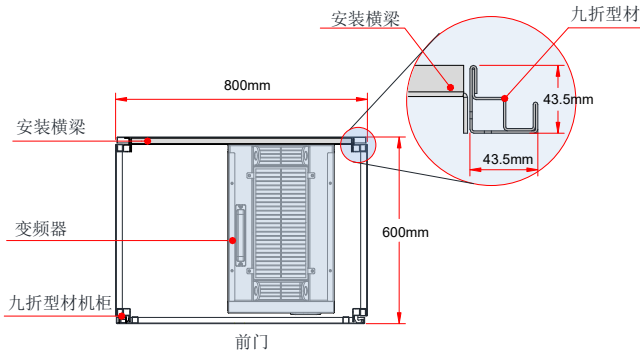


图 3-15 200kW ~ 400kW 机柜俯视图

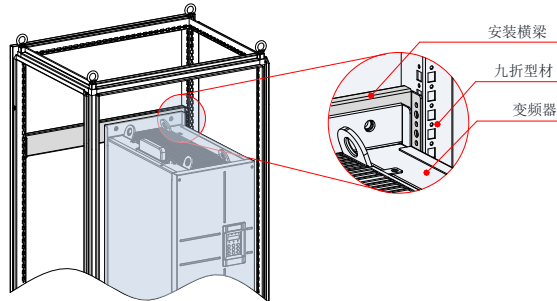


图 3-16 200kW~400kW 机柜 3D 示意图



如机柜为前后开门形式，那么 CS710-4T200G~CS710-4T400G 装不下 600mm 深的标准机柜，此时建议装 800mm 深的标准机柜。

● 固定底部安装支架

- 1、用 6 个 M5 自攻螺钉，按下图所示把安装支架固定在九折型材机柜框架底座上。
- 2、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。

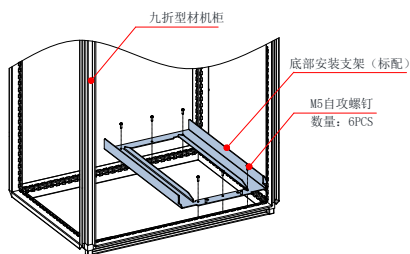


图 3-17 底部安装支架安装示意图

组装安装导轨（选配件）型号：MD500-AZJ-A3T10

首先如图 A 所示，将对应的机型安装导轨装配好，导轨装配完成后如图 B 所示，

然后如图 C 所示，将导轨前端的两个圆孔对准安装支架的螺杆，最后用 2 个 M6 螺母锁紧。

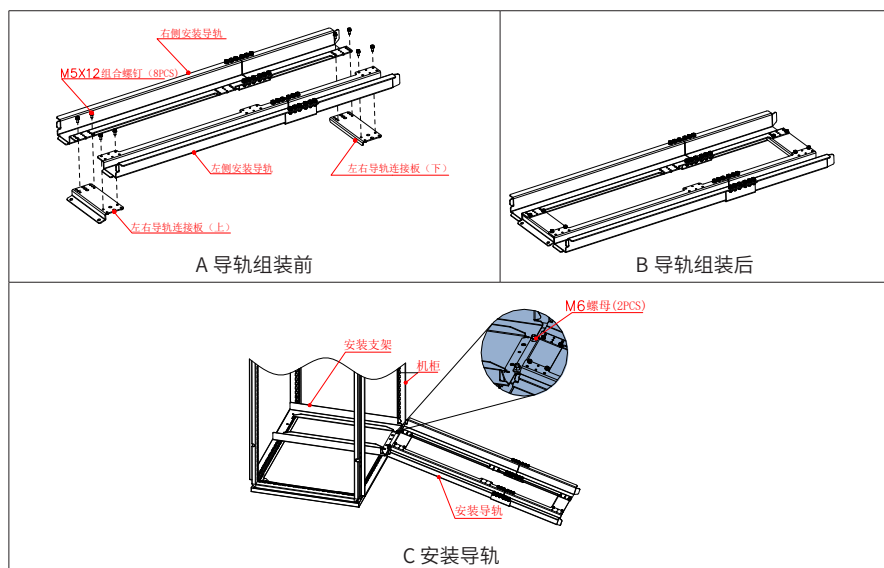


图 3-18 安装导轨机柜内的安装示意图

* 使用前请详细阅读安装导轨中说明页：19010353《MD500-AZJ-A3T10 安装导轨操作说明》。

● 变频器入柜

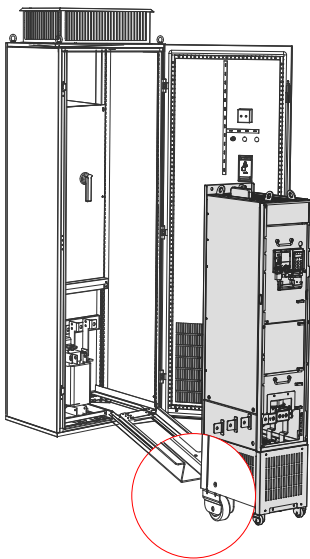


图 3-19 将变频器脚轮对准安装导轨

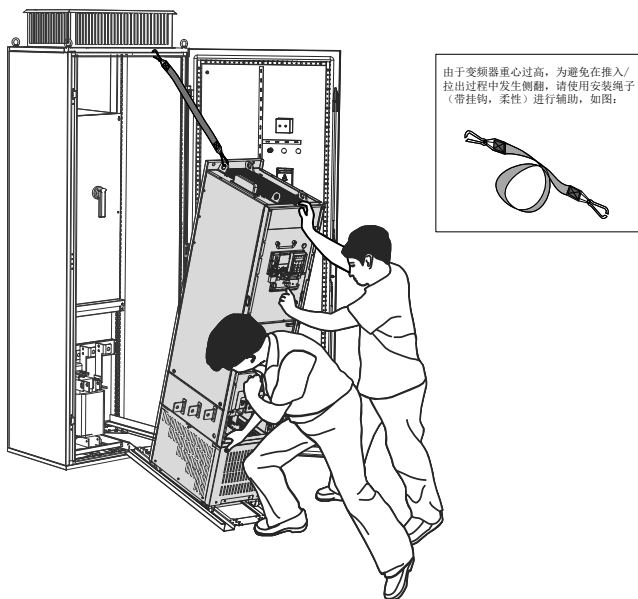


图 3-20 将变频器缓缓推入机柜

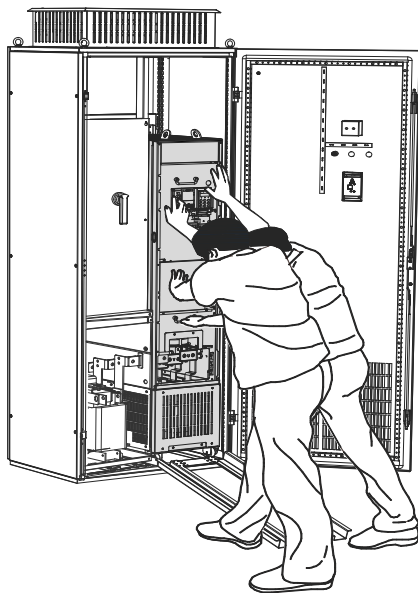


图 3-21 完成变频器进柜

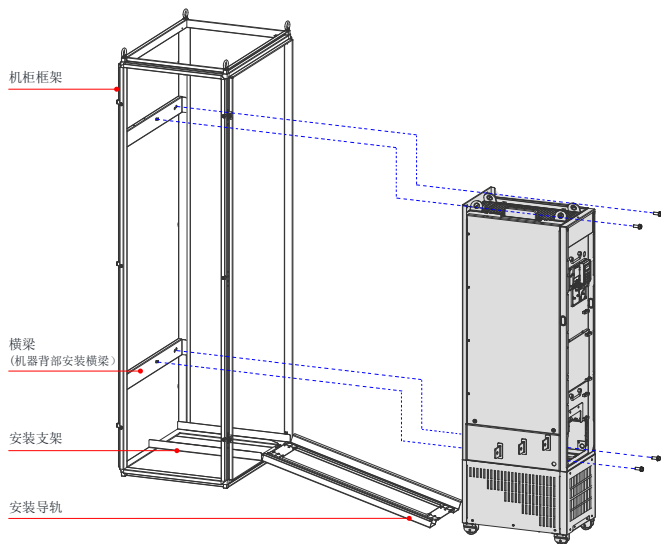


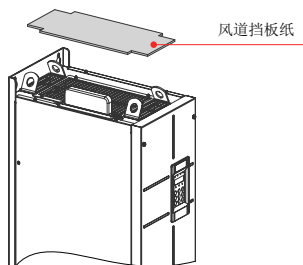
图 3-22 通过变频器背后的四个固定孔位将变频器固定到机柜横梁上

4) 机柜内安装时注意事项

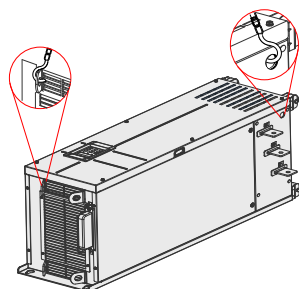
请按上述相反步骤，将变频器从机柜中拆离出来；

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；

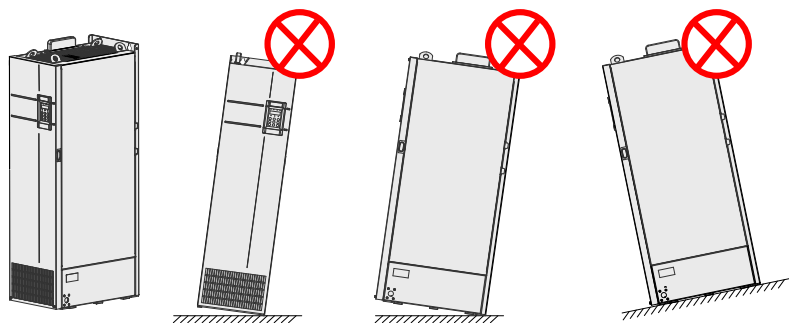
进柜安装完毕后，请务必把顶部的风道挡板纸取下（风道挡板纸用来预防在机柜内安装变频器的时候，螺丝等异物掉入风道内）。



请使用产品顶部的吊环进行吊装及移动，如需平躺放置，再次吊起时请使用机器顶部和底部的吊装件（禁止正负母线端子受力）。



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°，很可能发生侧翻或倾倒。



3.1.5 盖板的拆卸与安装

CS710 系列变频器需要拆除盖板进行主回路和控制回路接线。



危险

- ◆ 拆卸盖板前，确保机器下电超过 10 分钟；
- ◆ 拆卸时避免盖板脱落，可能对设备及人身造成伤害。

1) 0.4kW~37kW 机型盖板的拆卸与安装

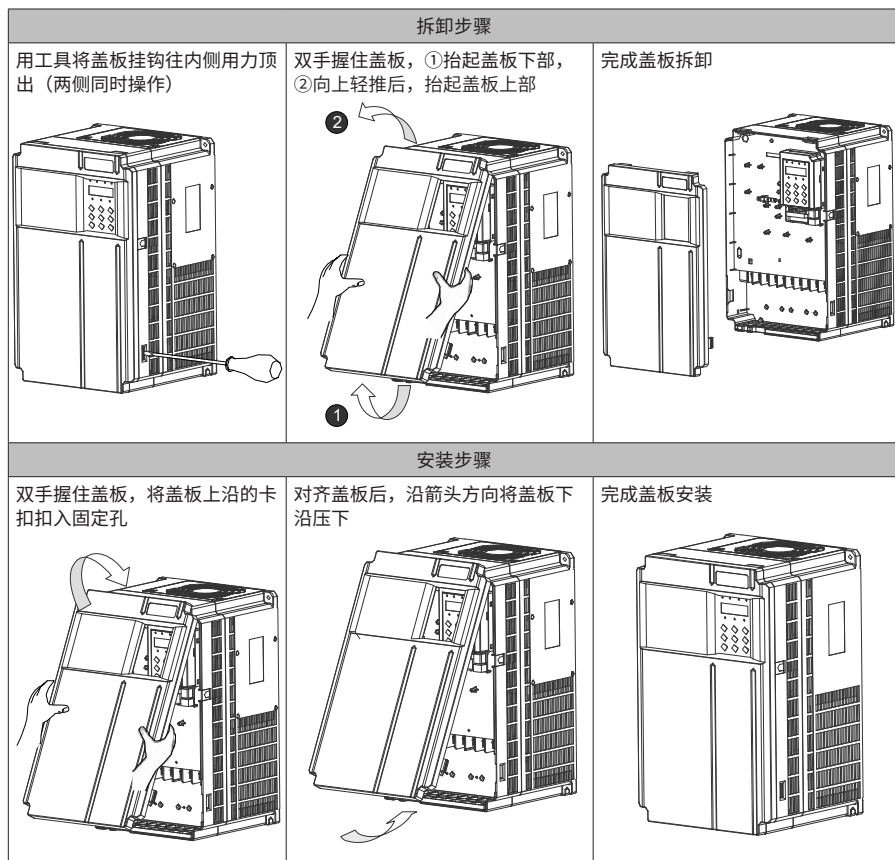


图 3-23 0.4kW~37kW 机型盖板拆卸与安装

2) 45kW~160kW 机型盖板的拆卸与安装

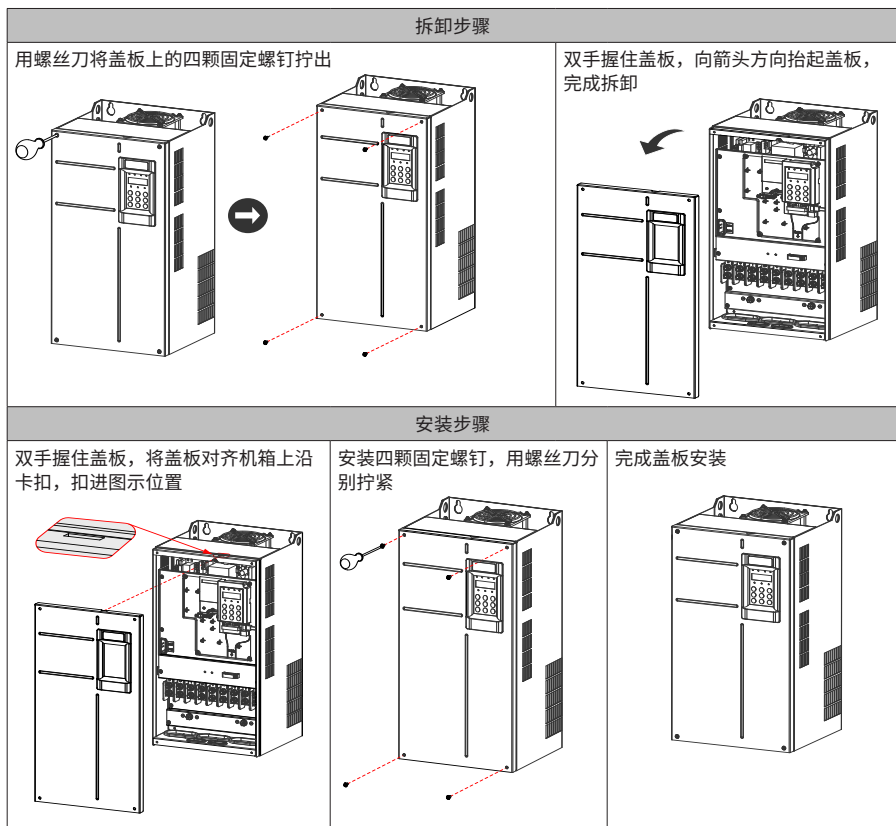


图 3-24 45kW~160kW 机型盖板拆卸与安装

3) 200kW~400kW 机型盖板拆卸与安装

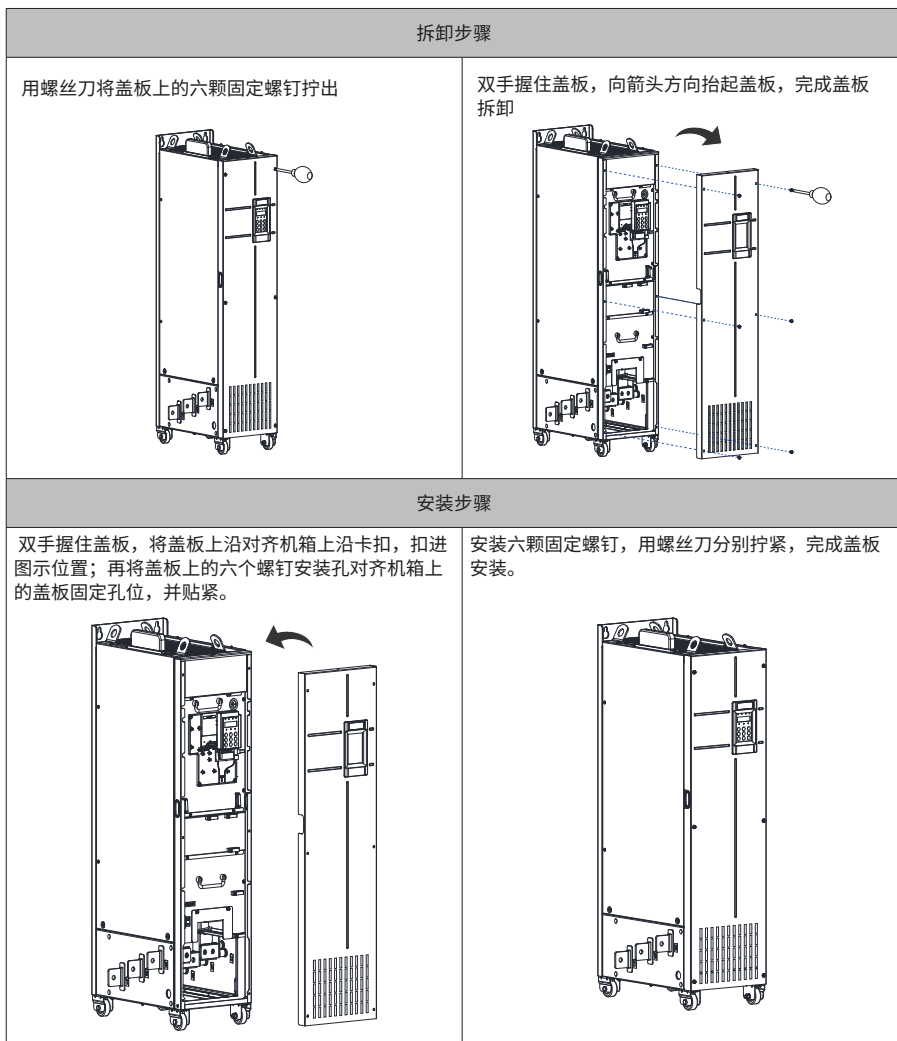
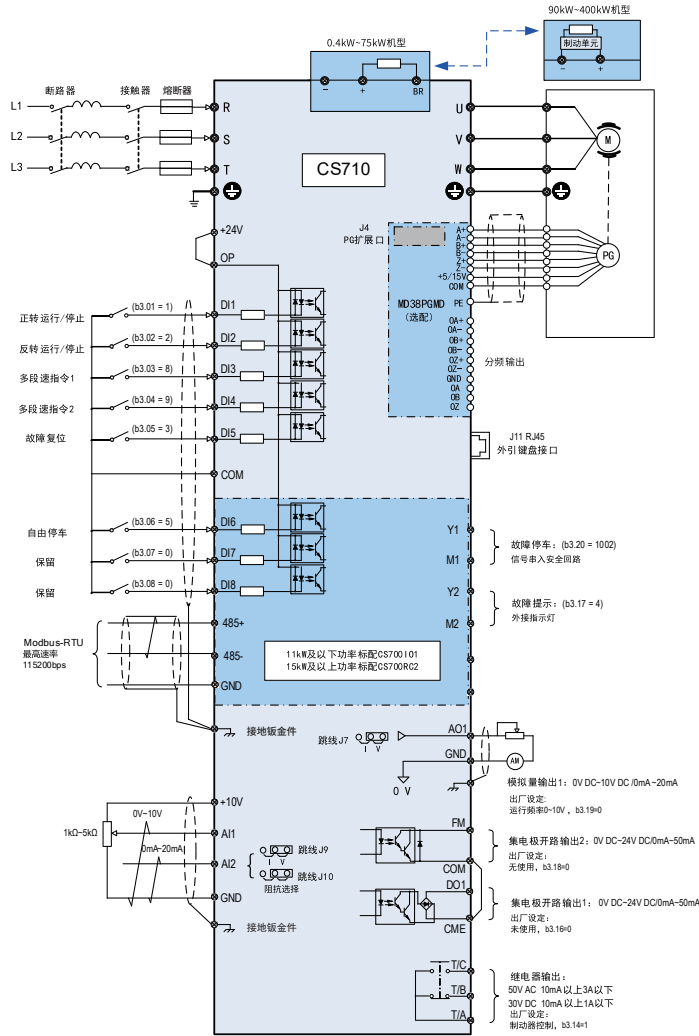


图 3-25 200kW~400kW 机型盖板拆卸与安装

3.2 接线

3.2.1 标准接线图

如下图所示，请注意 0.4kW~75kW 机型、90kW~400kW 机型在图中双箭头处的接线部分有区别。



注：() ——屏蔽层； / ——双绞线

图 3-26 三相 380~480V 典型接线图

3.2.2 主回路端子

1) CS710 系列变频器主回路端子

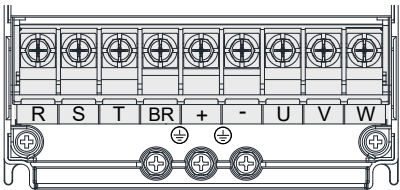


图 3-27 0.4kW~15kW 主回路端子分布图

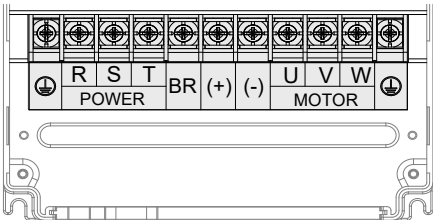


图 3-28 18.5kW~160kW 主回路端子分布图

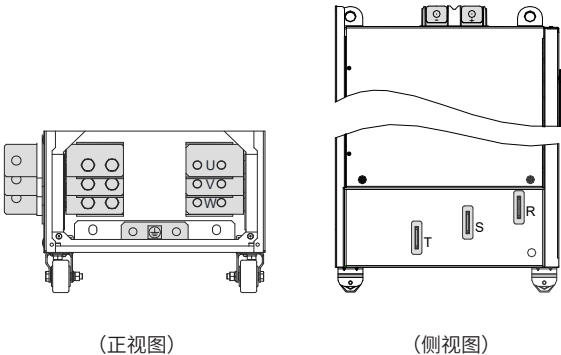


图 3-29 200kW~400kW 主回路端子分布图

表 3-4 CS710 系列变频器主回路端子说明

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，90kW 及以上机型的外置制动单元连接点
(+)、BR	制动电阻连接端子	75kW 及以下机型的制动电阻连接点
U、V、W	变频器输出端子	连接三相电机
	接地端子 (PE)	保护接地

2) 主回路电缆选型

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——对称屏蔽电缆

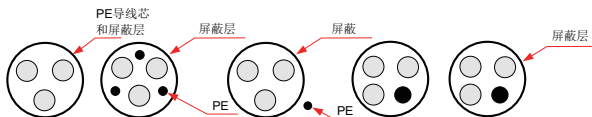


图 3-30 推荐的动力电缆类型

● 不推荐的动力电缆：



图 3-31 不推荐的动力电缆

3) 输入电源 R、S、T

- 变频器的输入侧接线，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第 9 章中的线缆选型推荐值，选择对应规格的铜导线。
- 滤波器的安装应靠近变频器的输入端子，之间的连接电缆应小于 30cm。将滤波器的接地端子和变频器的接地端子连接，并保证滤波器与变频器安装在同一导电安装平面上，同时保证导电安装平面连接到机柜的主接地上。

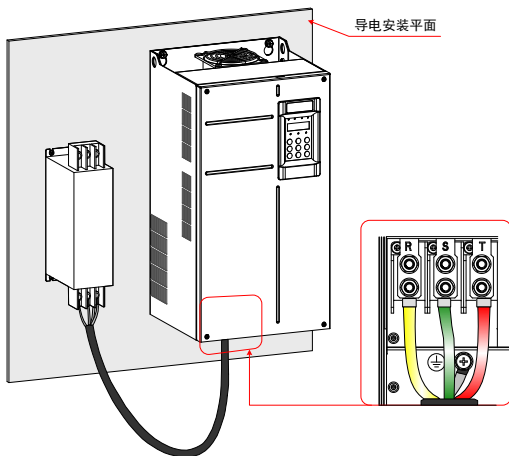


图 3-32 滤波器安装示意图

4) 直流母线 (+)、(-)

- 注意刚停电后直流母线 (+)、(-) 端子有残余电压，须等 CHARGE 灯熄灭，并确认停电 10 分钟后且测量母线电压低于 36V 才能进行配线操作，否则有触电的危险。
- 90kW 及以上机型选用外置制动组件时，注意 (+)、(-) 极性不能接反，否则导致变频器和制动组件损坏甚至发生火灾。
- 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，可能引起变频器损坏导致发生火灾。

5) 制动电阻连接端子 (+)、BR

- 75kW 及以下机型的制动电阻连接端子。
- 制动电阻选型参考推荐值且配线距离应小于 5m，否则可能导致变频器损坏。
- 注意制动电阻周围不能有可燃物，避免制动电阻过热引燃周围器件。

6) 变频器输出侧 U、V、W

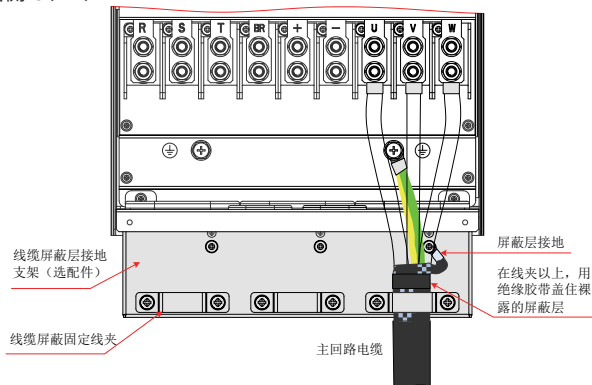


图 3-33 屏蔽层接线

下图所示的线缆屏蔽层接地支架安装指导，需另行购买（160kW 及以下机型适用）。

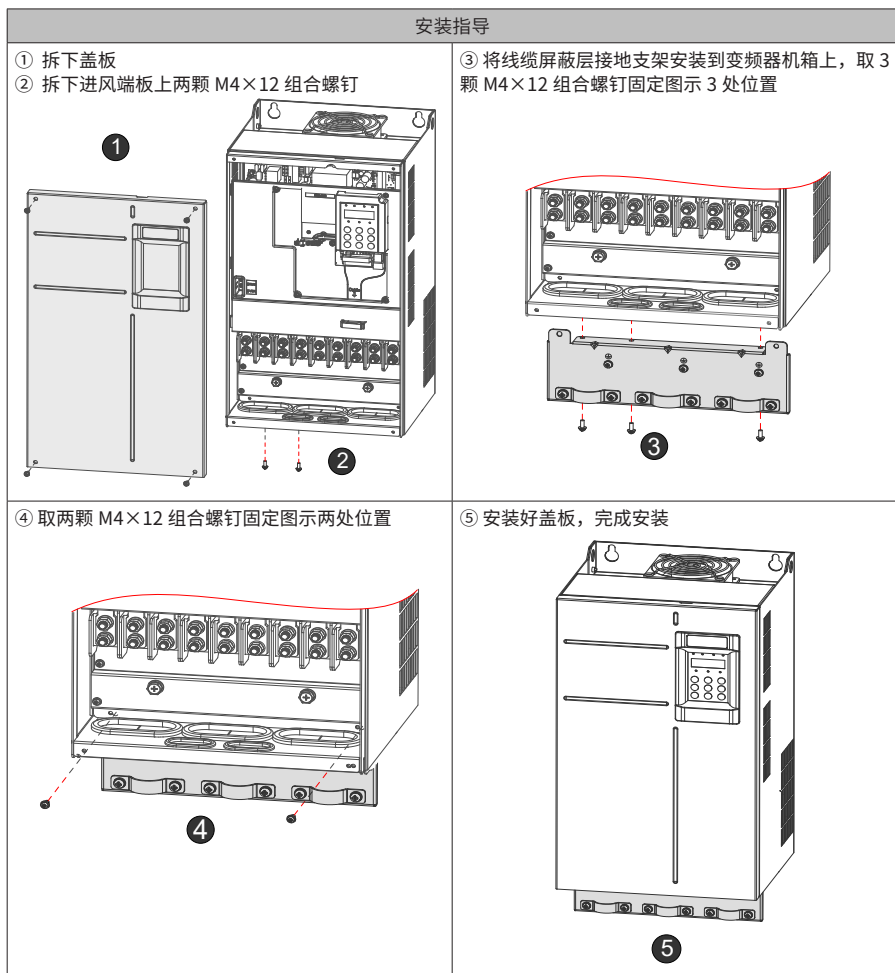


图 3-34 线缆屏蔽层接地支架安装示意图

表 3-5 线缆屏蔽层接地支架型号表

线缆屏蔽层接地支架型号	适配机型
MD500-AZJ-A2T1	CS710-4T0.4GB
	CS710-4T0.7GB
	CS710-4T1.1GB
	CS710-4T1.5GB
	CS710-4T2.2GB
	CS710-4T3.0GB
MD500-AZJ-A2T2	CS710-4T3.7GB
	CS710-4T5.5GB
MD500-AZJ-A2T3	CS710-4T7.5GB
	CS710-4T11GB
MD500-AZJ-A2T4	CS710-4T15GB
MD500-AZJ-A2T5	CS710-4T18.5GB(-T)
	CS710-4T22GB(-T)
MD500-AZJ-A2T6	CS710-4T30GB
	CS710-4T37GB
MD500-AZJ-A2T7	CS710-4T45GB
	CS710-4T55GB
MD500-AZJ-A2T8	CS710-4T75GB
	CS710-4T90G
	CS710-4T110G
MD500-AZJ-A2T9	CS710-4T132G
	CS710-4T160G

- 变频器的输出侧不可连接电容器或浪涌吸收器，否则会引起变频器无法正常工作甚至损坏。
- 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变频器过流保护。电机电缆长度大于 100m 时，须在变频器附近加装交流输出电抗器。
- 输出电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。
- 电机电缆屏蔽层引出线应尽量短，且宽度不小于 1/5 长度。

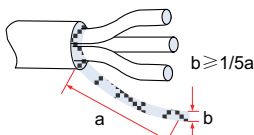


图 3-35 电机电缆屏蔽层引出示意图

7) 接地端子 (PE)

- 端子必须可靠接地，接地线阻值必须少于 4Ω ，否则会导致设备工作异常甚至损坏。
- 不可将接地端子和电源零线 N 端子共用。
- 保护接地导体的尺寸根据“CS710 变频器部分外围电气元件选型指导”进行选择。
- 保护接地导体必须采用黄绿线缆。
- 主回路屏蔽层接地位置。
- 变频器推荐安装在导电金属安装面上，确保变频器金属底面与安装面搭接良好。
- 滤波器要和变频器安装在同一安装面上，保证滤波器的滤波效果。

8) 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，如下图所示：

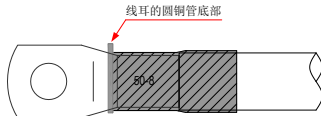


图 3-36 线缆导体加套管热缩示意图

9) 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，根据实际使用环境，参考第 9 章推荐值选择。

10) 电网系统要求

- 本产品适用于中性点接地的电网系统，如果用于 IT 电网系统（中性点未接地的电网系统），需要将压敏电阻 (VDR) 对地跳线和安规电容 (EMC) 对地跳线都拆除，如图中所示的 1 号和 2 号螺钉，并且不能安装滤波器，否则可能会导致危险发生或变频器损坏。
- 在配置剩余电流动作保护器场合中，如果出现上电时跳漏保现象，可以将安规电容 (EMC) 对地跳线拆掉，如图中所示的 2 号螺钉。

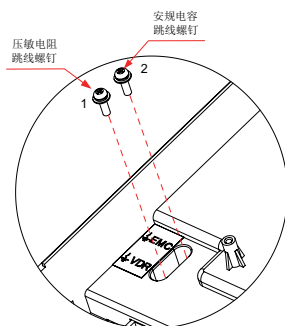


图 3-37 压敏电阻（VDR）、安规电容（EMC）对地跳线位置示意图

3.2.3 主回路端子布线、尺寸及推荐线缆选型



- * CS710-4T200G~CS710-4T400G 机型出厂默认带侧出铜排，用户可根据需求将侧出铜排拆除；
- * 本小节各表推荐的数据和型号仅供参考，用户自行选用的线径宽度不能大于图中的端子尺寸宽度；
- * IEC 线缆选型基于：
 - EN 60204-1 和 IEC 60364-5-52 标准；
 - PVC 绝缘；
 - 铜导体；
 - 40°C环境温度，70°C表面温度；
 - 带铜网屏蔽的对称电缆；
 - 同一电缆桥架内并排放置的电缆不超过 9 根。
- * 在以下表中，3×10 代表 1 根 3 芯 10 平方线，2×（3×95）代表 2 根 3 芯 95 平方线。

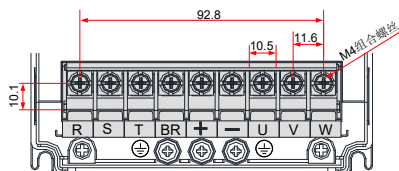


图 3-38 CS710-4T0.4GB ~ CS710-4T5.5GB 三相 380V ~ 480V 主回路端子尺寸（单位：mm）

表 3-6 CS710-4T0.4GB ~ CS710-4T5.5GB 主回路线缆选型（三相 380V ~ 480V）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号	推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号		
CS710-4T0.4GB	1.8	3 × 0.75	TNR0.75-4	0.75	TNR0.75-4	M4	1.2
CS710-4T0.7GB	2.4	3 × 0.75	TNR0.75-4	0.75	TNR0.75-4	M4	1.2
CS710-4T1.1GB	3.7	3 × 0.75	TNR0.75-4	0.75	TNR0.75-4	M4	1.2
CS710-4T1.5GB	4.6	3 × 0.75	TNR0.75-4	0.75	TNR0.75-4	M4	1.2
CS710-4T2.2GB	6.3	3 × 0.75	TNR0.75-4	0.75	TNR0.75-4	M4	1.2
CS710-4T3.0GB	9	3 × 1	TNR1.25-4	1	TNR1.25-4	M4	1.2
CS710-4T3.7GB	11.4	3 × 1.5	TNR1.25-4	1.5	TNR1.25-4	M4	1.2
CS710-4T5.5GB	16.7	3 × 2.5	TNR2-4	2.5	TNR2-4	M4	1.2

表 3-7 CS710-4T0.4GB ~ CS710-4T5.5GB 主回路线缆选型（三相 380V ~ 480V）（符合 UL 认证）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号	推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号		
CS710-4T0.4GB	1.8	14	TLK2.5-4	14	TLK2.5-4	M4	1.2
CS710-4T0.7GB	2.4	14	TLK2.5-4	14	TLK2.5-4	M4	1.2
CS710-4T1.1GB	3.7	14	TLK2.5-4	14	TLK2.5-4	M4	1.2
CS710-4T1.5GB	4.6	14	TLK2.5-4	14	TLK2.5-4	M4	1.2
CS710-4T2.2GB	6.3	14	TLK2.5-4	14	TLK2.5-4	M4	1.2
CS710-4T3.0GB	9	14	TLK2.5-4	14	TLK2.5-4	M4	1.2
CS710-4T3.7GB	11.4	14	TLK2.5-4	14	TLK2.5-4	M4	1.2
CS710-4T5.5GB	16.7	12	TLK4-4	12	TLK4-4	M4	1.2

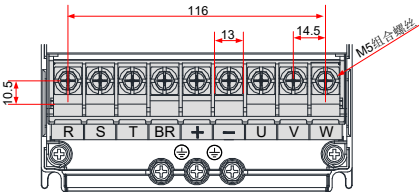


图 3-39 CS710-4T7.5GB/CS710-4T11GB 三相 380V ~ 480V 主回路端子尺寸（单位：mm）

表 3-8 CS710-4T7.5GB / CS710-4T11GB 主回路线缆选型（三相 380V ~ 480V）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号	推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号		
CS710-4T7.5GB	21.9	3 × 4	TNR3.5-5	4	TNR3.5-5	M5	2.8
CS710-4T11GB	32.2	3 × 6	TNR5.5-5	6	TNR5.5-5	M5	2.8

表 3-9 CS710-4T7.5GB / CS710-4T11GB 主回路线缆选型（三相 380V ~ 480V）（符合 UL 认证）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号	推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号		
CS710-4T7.5GB	21.9	10	TLK6-5	10	TLK6-5	M5	2.8
CS710-4T11GB	32.2	8	TLK10-5	8	TLK10-5	M5	2.8

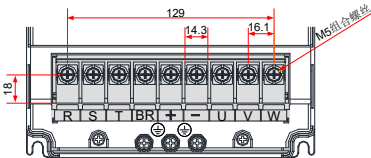


图 3-40 CS710-4T15GB 三相 380V ~ 480V 主回路端子尺寸（单位：mm）

表 3-10 CS710-4T15GB 主回路线缆选型（三相 380V ~ 480V）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号	推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号		
CS710-4T15GB	41.3	3 × 10	TNR8-5	10	TNR8-5	M5	2.8

表 3-11 CS710-4T15GB 主回路线缆选型（三相 380V ~ 480V）（符合 UL 认证）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号	推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号		
CS710-4T15GB	41.3	6	TLK16-5	6	TLK16-5	M5	2.8

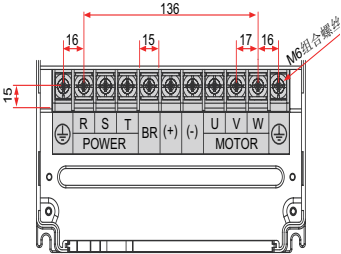


图 3-41 CS710-4T18.5GB(-T)/ CS710-4T22GB(-T) 三相 380V~ 480V（单位：mm）

表 3-12 CS710-T18.5GB(-T)/ CS710-4T22GB(-T) 主回路线缆选型（三相 380V~480V）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号	推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号		
CS710-4T18.5GB(-T)	49.5	3 x 10	TNR8-6	10	TNR8-6	M6	4.8
CS710-4T22GB(-T)	59	3 x 16	GTNR16-6	16	GTNR16-6	M6	4.8

表 3-13 CS710-T18.5GB(-T)/ CS710-4T22GB(-T) 主回路线缆选型（三相 380V~480V）（符合 UL 认证）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号	推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号		
CS710-4T18.5GB (-T)	49.5	6	TLK16-6	6	TLK16-6	M6	4.8
CS710-4T22GB (-T)	59	4	TLK25-6	6	TLK16-6	M6	4.8

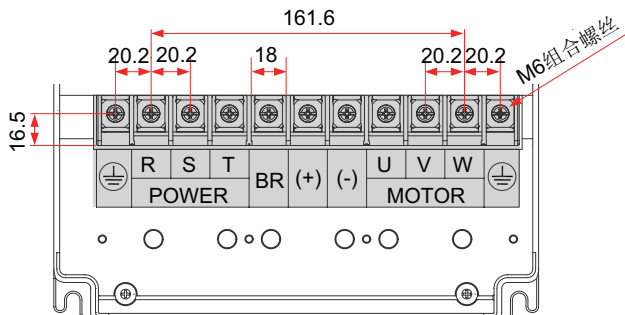


图 3-42 CS710-4T30GB/ CS710-4T37GB 三相 380V~480V（单位：mm）

表 3-14 CS710-4T30GB/ CS710-4T37GB 主回路线缆选型（三相 380V~480V）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号	推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号		
CS710-4T30GB	57	3 x 16	GTNR16-6	16	GTNR16-6	M6	4.8
CS710-4T37GB	69	3 x 25	GTNR25-6	16	GTNR16-6	M6	4.8

表 3-15 CS710-4T30GB/ CS710-4T37GB 主回路线缆选型（三相 380V~480V）（符合 UL 认证）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号	推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号		
CS710-4T30GB	57	4	TLK25-6	6	TLK16-6	M6	4.8
CS710-4T37GB	69	2	TLK35-6	4	TLK25-6	M6	4.8

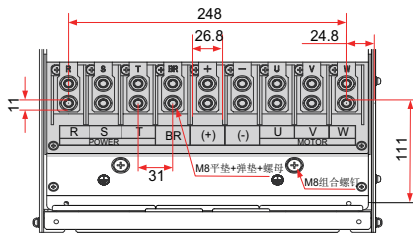


图 3-43 CS710-4T45GB/ CS710-4T55GB 三相 380V~480V（单位：mm）

表 3-16 CS710-4T45GB/ CS710-4T55GB 主回路线缆选型（三相 380V~480V）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号	推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号		
CS710-4T45GB	89	3 × 35	GTNR35-8	16	GTNR16-8	M8	13.0
CS710-4T55GB	106	3 × 50	GTNR50-8	25	GTNR25-8	M8	13.0

表 3-17 CS710-4T45GB/ CS710-4T55GB 主回路线缆选型（三相 380V~480V）（符合 UL 认证）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号	推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号		
CS710-4T45GB	89	2	TLK35-8	4	TLK25-8	M8	13.0
CS710-4T55GB	106	1/0	TLK50-8	2	TLK35-8	M8	13.0

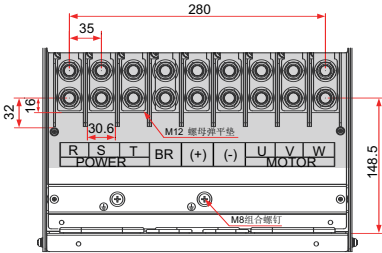


图 3-44 CS710-4T75GB~CS710-4T110G 三相 380V~480V（单位：mm）

表 3-18 CS710-4T75G~CS710-4T110G 主回路线缆选型（三相 380V~480V）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号	推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号		
CS710-4T75GB	139	3 × 70	GTNR70-12	35	GTNR35-8	M12	35.0
CS710-4T90G	164	3 × 95	GTNR95-12	50	GTNR50-8	M12	35.0
CS710-4T110G	196	3 × 120	GTNR120-12	70	GTNR70-8	M12	35.0

表 3-19 CS710-4T75G~CS710-4T110G 主回路线缆选型（三相 380V~480V）（符合 UL 认证）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号	推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号		
CS710-4T75GB	139	3/0	TLK95-8	1/0	TLK50-8	M12	35.0
CS710-4T90G	164	4/0	TLK120-12	2/0	TLK70-8	M12	35.0
CS710-4T110G	196	300kcmil	SQNBS150-12	3/0	TLK95-8	M12	35.0

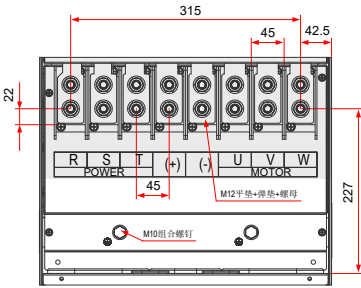


图 3-45 CS710-4T132G/ CS710-4T160G（单位：mm）

表 3-20 CS710-4T132G/ CS710-4T160G 主路线缆选型

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号	推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号		
CS710-4T132G	240	3 x 150	BC150-12	95	GTNR95-10	M12	35.0
CS710-4T160G	287	3 x 185	BC185-12	95	BC95-10	M16	35.0

表 3-21 CS710-4T132G/ CS710-4T160G 主回路线缆选型（符合 UL 认证）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号	推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号		
CS710-4T132G	240	400kcmil	SQNBS250-12	4/0	TLK120-8	M12	35.0
CS710-4T160G	287	500kcmil	SQNBS250-12	300kcmil	SQNBS150-10	M16	35.0

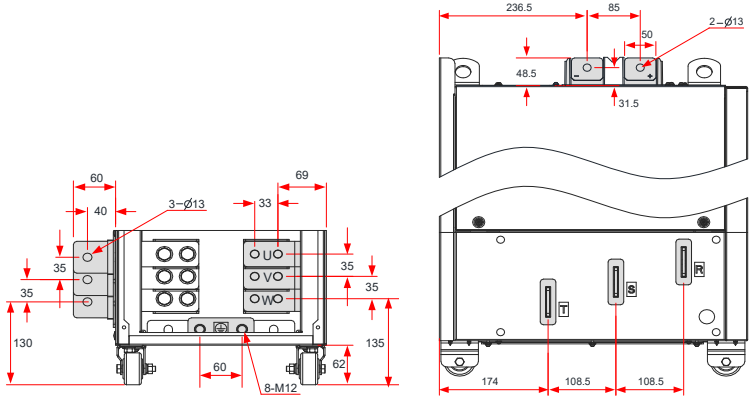


图 3-46 CS710-4T200G/ CS710-4T220G 主回路端子尺寸（不带输出电抗器）（单位：mm）

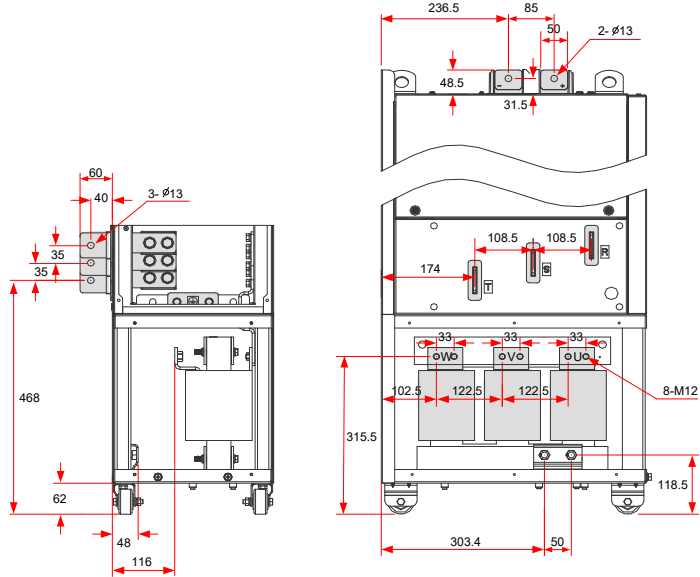


图 3-47 CS710-4T200G/ CS710-4T220G 主回路端子尺寸（带输出电抗器）（单位：mm）

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：

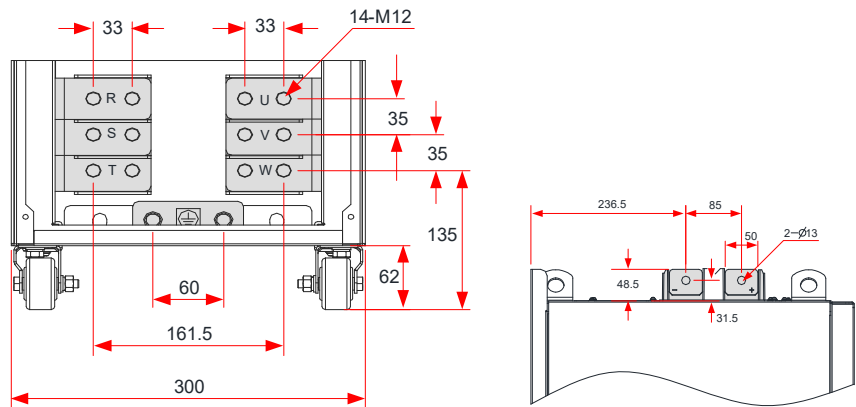


图 3-48 CS710-4T200G/ CS710-4T220G 主回路端子尺寸（不带侧出铜排，不带输出电抗器）（单位：mm）

表 3-22 CS710-4T200G/ CS710-4T220G 主回路线缆选型

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (mm²) ^[1]	推荐端子型号	推荐线缆 (mm²) ^[1]	推荐端子型号		
CS710-4T200G	365	2×(3×95)	BC120-12	95	BC120-10	M12	35.0
CS710-4T220G	410	2×(3×120)	BC150-12	120	BC150-12	M12	35.0

表 3-23 CS710-4T200G/ CS710-4T220G 主回路线缆选型（符合 UL 认证）

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号	推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号		
CS710-4T200G	365	2×300kcmil	SQNB S150-12	300kcmil	SQNB S150-10	M12	35.0
CS710-4T220G	410	2×350kcmil	SQNB S180-12	350kcmil	SQNB S180-12	M12	35.0

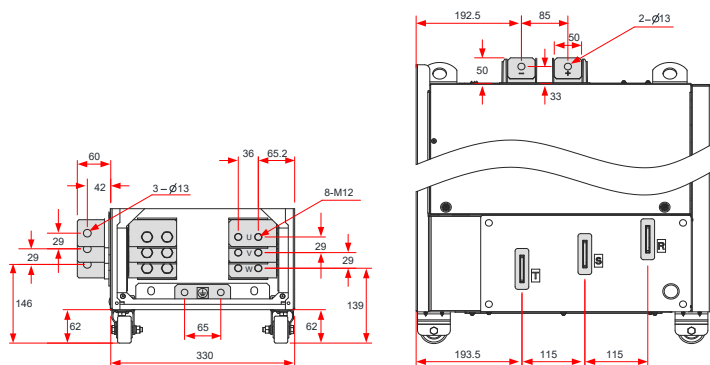


图 3-49 CS710-4T250G/ CS710-4T280G 主回路端子尺寸（不带输出电抗器）（单位：mm）

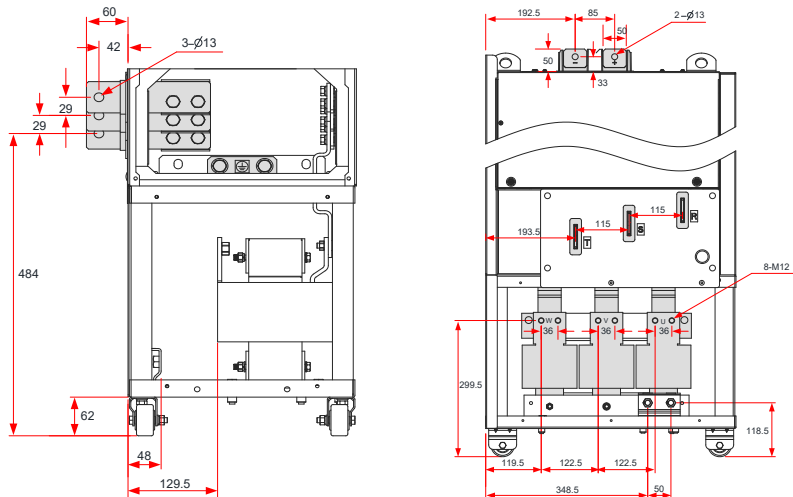


图 3-50 CS710-4T250G/ CS710-4T280G 主回路端子尺寸（带输出电抗器）（单位：mm）

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：

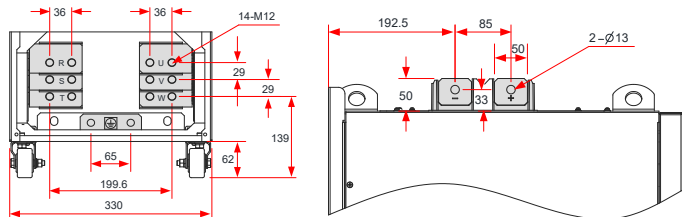


图 3-51 CS710-4T250G/ CS710-4T280G 主回路端子尺寸（不带侧出铜排，不带输出电抗器）（单位：mm）

表 3-24 CS710-4T250G/ CS710-4T280G 主回路线缆选型

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号	推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号		
CS710-4T250G	441	2×(3×120)	BC150-12	120	BC150-12	M12	35.0
CS710-4T280G	495	2×(3×150)	BC185-12	150	BC185-12	M12	35.0

表 3-25 CS710-4T250G/ CS710-4T280G 主回路线缆选型 (符合 UL 认证)

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号	推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号		
CS710-4T250G	441	2×400kcmil	SQNBS250-12	400kcmil	SQNBS250-12	M12	35.0
CS710-4T280G	495	2×500kcmil	SQNBS250-12	500kcmil	SQNBS250-12	M12	35.0

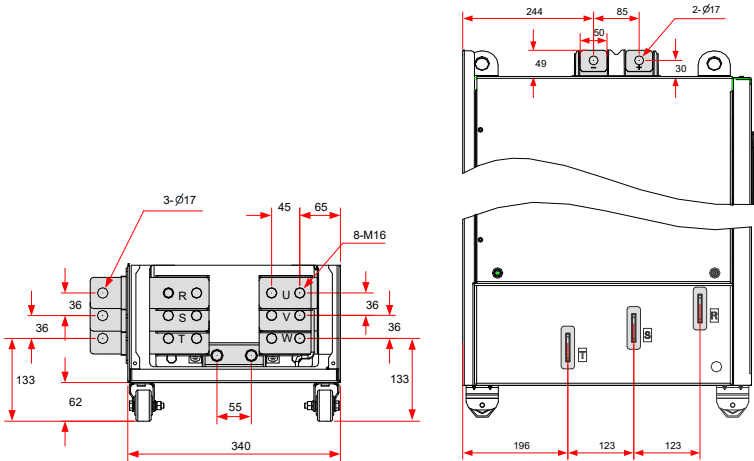


图 3-52 CS710-4T315G- CS710-4T400G 主回路端子尺寸 (不带输出电抗器) (单位: mm)

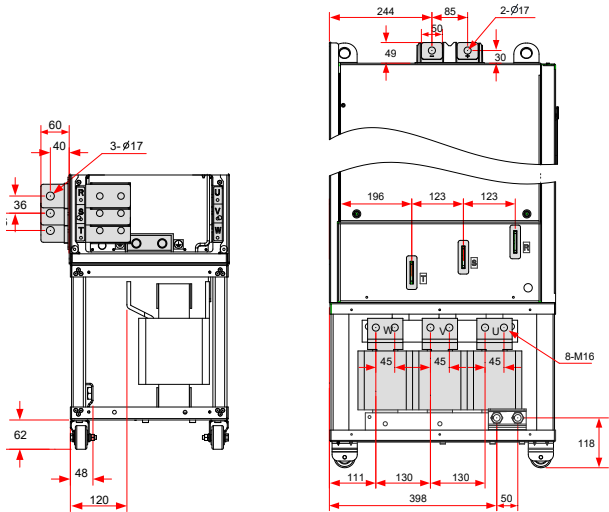


图 3-53 CS710-4T315G- CS710-4T400G 主回路端子尺寸（带输出电抗器）（单位：mm）

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：

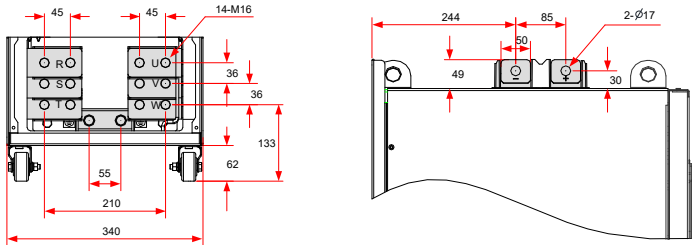


图 3-54 CS710-4T315G-CS710-4T400G 主回路端子尺寸（不带侧出铜排，不带输出电抗器）（单位：mm）

表 3-26 CS710-4T315G/ CS710-4T355G/ CS710-4T400G 主回路线缆选型

型号 CS710 系列	额定输入 电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉 规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号	推荐线缆 (mm ²) ^[1]	推荐端子型号		
CS710-4T315G	565	2×(3×185)	BC150-16	185	BC120-16	M16	85.0
CS710-4T355G	617	2×(3×185)	BC185-16	185	BC150-16	M16	85.0
CS710-4T400G	687	2×(3×240)	BC240-16	240	BC185-16	M16	85.0

表 3-27 CS710-4T315G/ CS710-4T355G/ CS710-4T400G 主回路线缆选型（符合 UL 认证）

型号 CS710 系列	额定输入电流 (A)	RST/UVW		地线		螺钉规格	紧固力矩 (N·m)
		推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号	推荐线缆 (AWG/kcmil) ^[2]	推荐端子型号		
CS710-4T315G	565	4×250kcmil	TLK150-16	2×250kcmil	TLK150-16	M16	85.0
CS710-4T355G	617	4×300kcmil	TLK150-16	2×300kcmil	TLK150-16	M16	85.0
CS710-4T400G	687	4×350kcmil	TLK185-16	2×350kcmil	TLK185-16	M16	85.0

以上推荐的端子厂家为苏州源利 GTNR 系列及 BC 系列端子。

推荐端子参考资料（苏州源利金属企业有限公司）：



GTNR 系列



TNR 系列



BC 系列

图 3-55 各系列线耳外观图



线耳选型的详细内容请参见本手册“9.4.2 线缆端子型号与尺寸”。

3.2.4 主回路接线工具要求

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。以下为安装工具列表:

表 3-28 主回路端子接线安装工具要求（三相 380V ~ 480V）

变频器型号	主回路端子紧固件	工具
CS710-4T0.4GB	M4 组合螺钉	十字螺丝刀（3# 槽）
CS710-4T0.7GB		
CS710-4T1.1GB		
CS710-4T1.5GB		
CS710-4T2.2GB		
CS710-4T3.0GB		
CS710-4T3.7GB		
CS710-4T5.5GB		
CS710-4T7.5GB	M5 组合螺钉	十字螺丝刀（3# 槽）
CS710-4T11GB		
CS710-4T15GB		
CS710-4T18.5GB(-T)	M6 组合螺钉	十字螺丝刀（3# 槽）
CS710-4T22GB(-T)		
CS710-4T30GB		
CS710-4T37GB		
CS710-4T45GB	M8 螺母、弹垫、平垫	套筒扳手（13# 套筒）
CS710-4T55GB		
CS710-4T75GB	M12 螺母、弹垫、平垫	套筒扳手（19# 套筒）、套筒加长杆（150mm）
CS710-4T90G		
CS710-4T110G		
CS710-4T132G		
CS710-4T160G		
CS710-4T200G	M12 螺栓、弹垫、平垫	套筒扳手（19# 套筒）、套筒加长杆（250mm）
CS710-4T220G		
CS710-4T250G		
CS710-4T280G		
CS710-4T315G	M16 螺栓、弹垫、平垫	套筒扳手（24# 套筒）、套筒加长杆（250mm）
CS710-4T355G		
CS710-4T400G		

3.2.5 控制板

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，需要先拆下变频器的外盖板。外盖板拆下后，控制板、跳线及各扩展卡安装位置如下图所示。

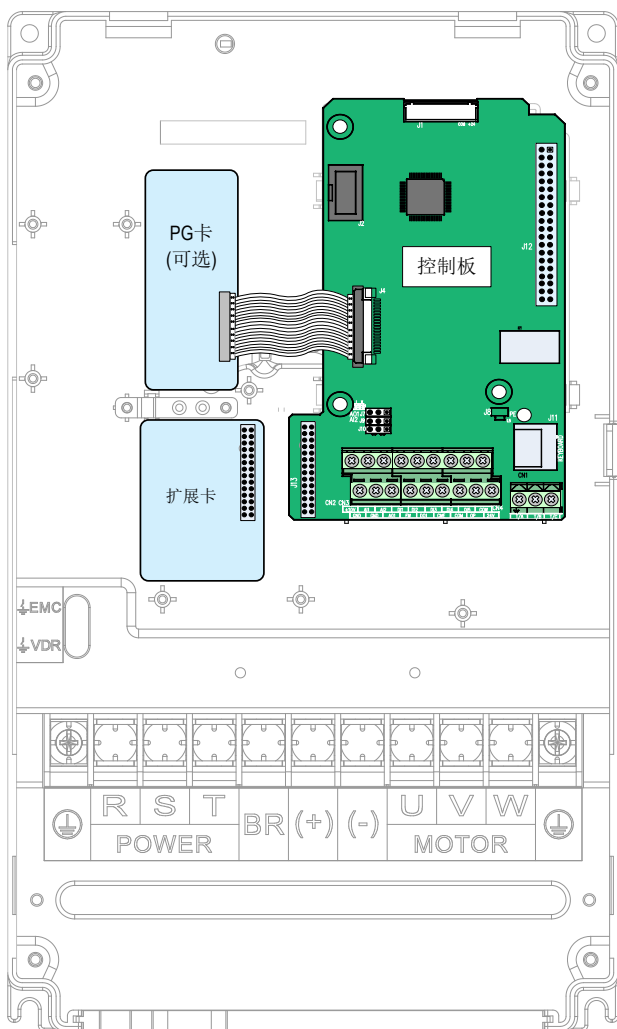
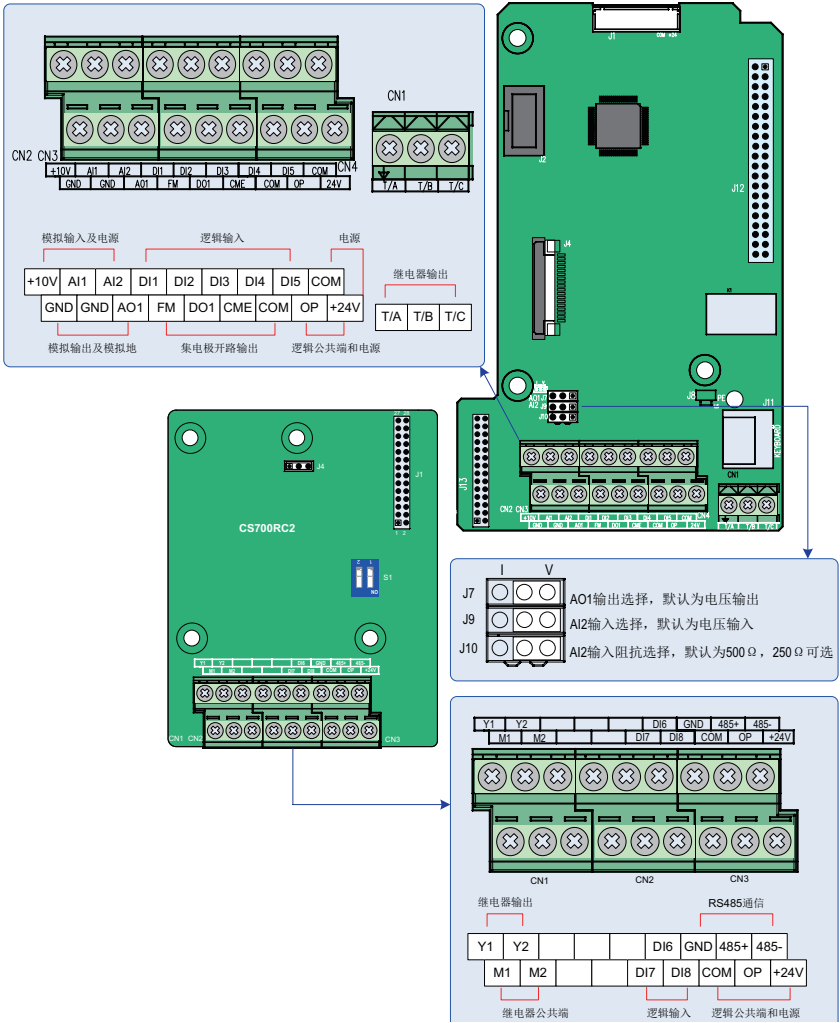


图 3-56 CS710 控制板安装位置示意图

● 控制回路端子布置图



* 11kW 及以下功率段标配 CS700IO1，15kW 及以上功率段标配 CS700RC2。

表 3-29 CS710 变频器控制端子功能说明

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: 1k Ω ~5k Ω
	+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 【注 1】
	OP	外部电源输入端子	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 电源端子断开
模拟输入	AI1-GND	模拟量输入端子 1	输入电压范围: 0V DC~+10V DC 输入阻抗: 22k Ω
	AI2-GND	模拟量输入端子 2	输入范围: 0V DC~+10V DC/0mA~20mA, 由控制板上的 J9 跳线选择决定电压或电流输入。 输入阻抗: 电压输入时 22k Ω , 电流输入时通过 J10 跳线可选阻抗为 500 Ω 或者 250 Ω 。【注 2】
数字输入	DI1- OP	数字输入 1	光耦隔离, 兼容双极性输入 输入阻抗: 1.39k Ω 工作电压范围: +9V~+30V
	DI2- OP	数字输入 2	
	DI3- OP	数字输入 3	
	DI4- OP	数字输入 4	
	DI5- OP	数字输入 5	
	DI6- OP	数字输入 5	
	DI7- OP	数字输入 6	
	DI8- OP	数字输入 7	
模拟输出	AO1-GND	模拟输出 1	由控制板上的 J7 跳线选择决定电压或电流输出。 输出电压范围: 0V~10V 输出电流范围: 0mA~20mA
数字输出	DO1-CME	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 注意: 数字输出地 CME 与数字输入地 COM 是内部隔离的, 但出厂时 CME 与 COM 已经外部短接 (此时 DO1 默认为 +24V 驱动)。当 DO1 想用外部电源驱动时, 必须断开 CME 与 COM 的外部短接。
	FM-CME	数字输出 2	
继电器输出	T/A-T/B	常闭端子 1	触点驱动能力: 250V AC, 3A, COS ϕ =0.4 30V DC, 1A
	T/A-T/C	常开端子 1	
	Y1-M1	常开端子 2	
	Y2-M2	常开端子 3	
辅助接口	J13	功能扩展卡接口	28 芯端子, 与可选卡 (I/O 扩展卡、PLC 卡、各种总线卡等选配卡) 的接口
	J4	PG 卡接口	可选择: OC、差分、旋变等编码器接口
	J11	外引键盘接口	外引键盘

类别	端子符号	端子名称	功能说明
跳线 【注 3】	J7	AO1 输出选择	电压、电流输出可选，默认为电压输出
	J9	AI2 输入选择	电压、电流输入可选，默认为电压输入
	J10	AI2 输入阻抗选择	500Ω、250Ω 可选，默认为 500Ω



- ◆ 【注 1】 在环境温度大于 23℃时，用户需按照“环境温度每升高 1℃，输出电流降低 1.8mA”进行降额使用；40℃环境温度时最大输出电流为 170mA，当用户将 OP 与 24V 短接时，DI 端子的电流也须考虑在内。
- ◆ 【注 2】 请用户根据信号源带载能力选择 500Ω 或者 250Ω 阻抗，选择的依据是信号源的最大输出电压，例如使用 500Ω 阻抗，需保证信号源最大输出电压不小于 10V，才能保证 AI2 能够测量到 20mA 的电流。
- ◆ 【注 3】 跳线 J7、J9 与 J10 在控制板上的位置见控制回路端子布置图所示。

表 3-30 CS710 变频器标配扩展卡功能参数设置说明

功能选择	参数设置说明
15kW 及以上机型 CS700RC2	
Y1 继电器	b3.20 用来控制 Y1 继电器的输出功能。将千位设置为 1 选择数字量输出即可，使用方法同其他数字量输出点。
Y2 继电器	b3.17 用来控制 Y2 继电器的输出功能。使用方法同其他数字量输出点。
Y3 继电器	b3.15 用来控制 Y3 继电器的输出功能。使用方法同其他数字量输出点。
DI6 输入点	b3.06 用来选择 DI6 输入点的输入功能。使用方法同其他数字量输入点。
DI7 输入点	b3.07 用来选择 DI7 输入点的输入功能。使用方法同其他数字量输入点。
DI8 输入点	b3.08 用来选择 DI8 输入点的输入功能。使用方法同其他数字量输入点。
11kW 及以下功率（CS700IO1）	
PA-PC	b3.20 用来控制 PA-PC 的输出功能。将千位设置为 1 选择数字量输出即可，使用方法同其他数字量输出点。
DI6 输入点	b3.06 用来选择 DI6 输入点的输入功能。使用方法同其他数字量输入点。
DI7 输入点	b3.07 用来选择 DI7 输入点的输入功能。使用方法同其他数字量输入点。

3.2.6 控制回路端子接线说明

◆ 控制回路的电缆选型

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。

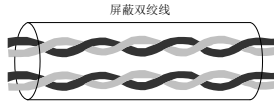


图 3-58 屏蔽双绞线示意

◆ 控制回路的布线要求

电机电缆应远离所有控制电缆进行敷设。

推荐电机电缆、输入电源线和控制回路电缆不在同一走线槽中。避免电机电缆与控制回路长距离并行走线，耦合产生的电磁干扰。

当控制回路与驱动线必须交叉时，交叉角度应为 90 度。

推荐的电缆布线图：

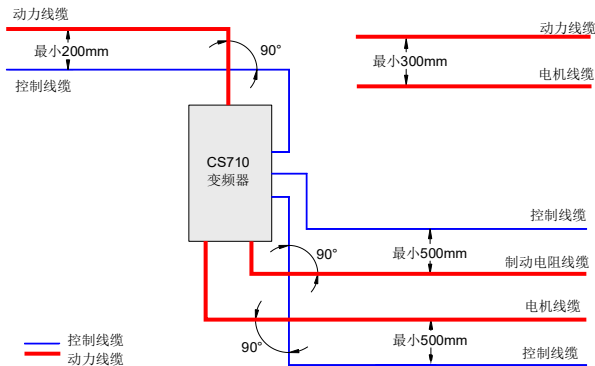


图 3-59 电缆布线图

◆ 模拟量输入端子 AI1

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，如图 3-60。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，如图 3-62。

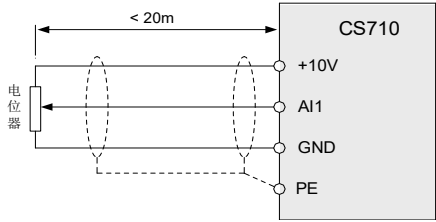


图 3-60 模拟量输入端子接线示意图

模拟量端子的屏蔽层要在变频器侧将屏蔽层引出线接 PE。

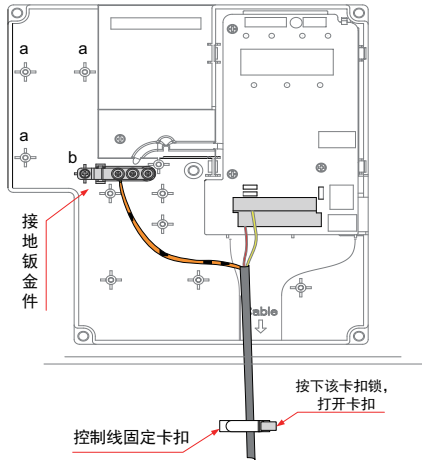


图 3-61 模拟量端子的屏蔽层接地示意图

◆ 模拟量输入端子 AI2

当 AI2 采用电压信号输入时，接线说明同 AI1；

当 AI2 选以电流信号输入时，AI2 为电流流入方向，GND 为电流流出方向，同时 J9 跳线跳到“1”侧。

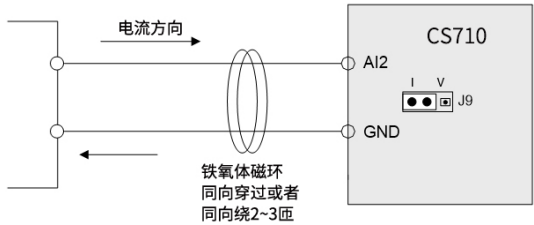


图 3-62 模拟量 AI2 输入端子处理接线图

◆ 数字量输入端子 DI1-DI5

1) 漏型接线方式

● 漏型接线方式

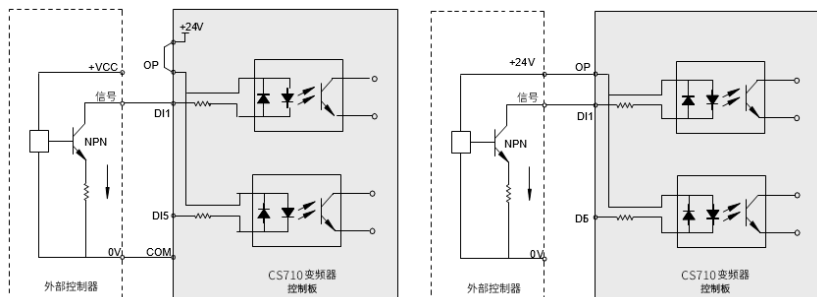


图 3-63 漏型接线方式

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 OP 与 +24V 端子短接，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。



注意

- * 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，如图 3-64。

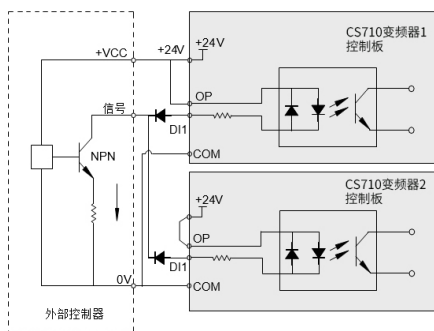


图 3-64 多台变频器 DI 端子并接漏型接线方式

2) 源型接线方式

● 源型接线方式

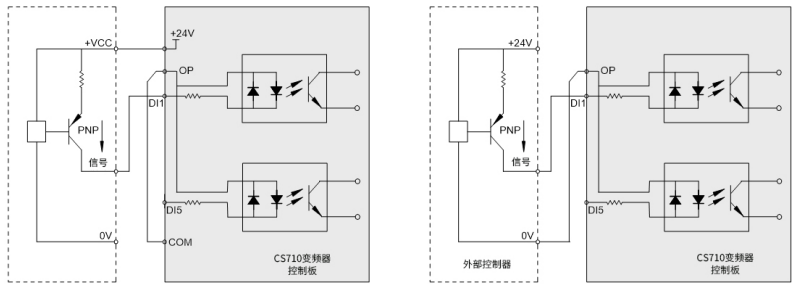


图 3-65 源型接线方式

如果使用变频器内部 +24V 电源，必须把 +24V 与 OP 之间的短接片去掉，将 OP 与 COM 连在一起，把 +24V 与外部控制器的公共端接在一起。

如果使用外部电源，必须去掉 +24V 与 OP 之间的短接片，把 OP 与外部电源的 0V 接在一起，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。

3) 高速输入端子端子 DI5 说明

DI5 作为高速脉冲输入时，允许的最大频率为 100kHz。

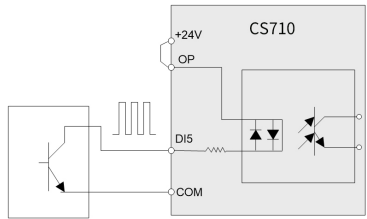


图 3-66 高速脉冲输入

◆ 数字输出端子 DO

当数字输出端子需要驱动继电器时，应在继电器线圈两边加装吸收二极管。否则易造成直流 24V 电源损坏。驱动能力不大于 50mA。

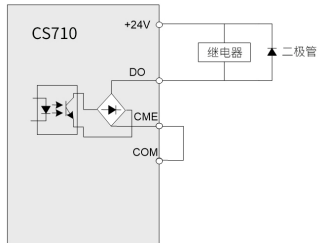


图 3-67 数字输出端子接线示意图



注意

- * 一定要正确安装吸收二极管的极性。如图 3-67。否则当数字输出端子有输出时，马上会将直流 24V 电源烧坏。
- * 数字输出地 CME 与数字输入地 COM 是内部隔离的，但出厂时 CME 与 COM 已经外部短接（此时 DO1 默认为 + 24V 驱动）。当 DO1 想用外部电源驱动时，必须断开 CME 与 COM 的外部短接。

◆ 高速数字输出端子 FM

当 FM 端子为 FMP 连续脉冲输出时，最高输出频率为 100kHz。

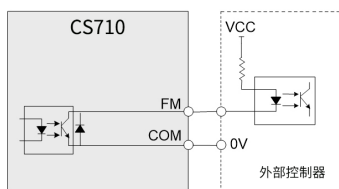


图 3-68 高速数字输出端子接线示意图

◆ 继电器输出端子

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。

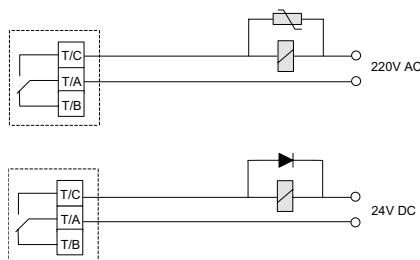


图 3-69 继电器输出端子抗干扰处理

3.2.7 控制回路端子电缆尺寸及紧固力矩

● 管状端子

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 6mm。

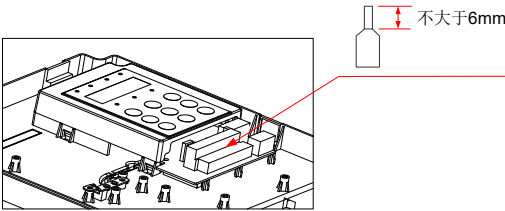


图 3-70 控制线管状端子要求

表 3-31 控制线规格

控制回路端子排	单线 mm ² (AWG)	绞线 mm ² (AWG)	紧固力矩 (N·m)
	0.2~0.75	(AWG24~18)	0.565

3.2.8 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外引操作面板接口（RJ45），另一端可以从变频器两侧任意一侧出线，示意图如下：

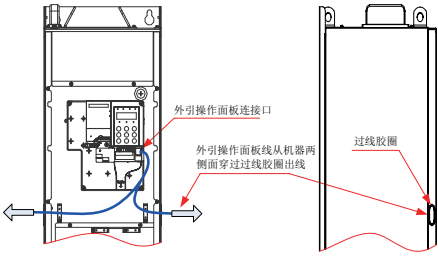


图 3-71 外引操作面板线缆走线示意图



外引操作面板的安装尺寸请参见本手册“图 9-23 外引操作面板尺寸（单位：mm）”，面板使用请见“第 4 章 4.2 与 4.3 小节”。

3.2.9 接线检查表

请按照下表进行接线检查，确认无误后请在“检查结果”一列打勾。

表 3-32 接线检查对照表

序号	检查内容	检查结果
1	变频器是否与订购产品型号一致？	
2	外围设备（制动电阻、制动单元、交流电抗器、滤波器、断路器等）是否与设计符合要求？	
3	选配卡是否与订货型号一致？	
4	变频器安装方法和安装场所是否符合要求？	
5	变频器输入侧电压是否在 323V~528V 范围？	
6	电机额定电压是否与变频器输出规格一致？	
7	电源输入端接线是否接在 R、S、T 端子上？	
8	电机接入线是否接在 U、V、W 端子上？	
9	主回路的电缆线径是否符合要求？	
10	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？	
11	电机输出线是否超过 50 米？如超过需要降低载频 F0.15。	
12	接地线方式是否正确？	
13	变频器输出端子和控制信号线端子是否紧固牢靠？	
14	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？	
15	变频器控制回路信号线是否选用了屏蔽双绞线？	
16	选配卡的接线是否正确？	
17	控制回路线缆是否与主回路动力电缆分开走线？	

第 4 章 面板操作

4.1 操作面板说明

CS710 系列变频器可通过 LED 操作面板进行功能码操作、状态监控与控制。

除变频器自带的 LED 操作面板外，用户还可选配 LED 操作面板（MD32NKE1）或 LCD 中文操作面板。通过 LED 操作面板可实现参数的修改、查看等功能，其外观及使用介绍[参见 4.2 小节](#)。通过 LCD 面板除可以查看修改参数外，可实现参数的中文显示，参数的拷贝，下载等功能。

4.2 LED 操作面板

通过该操作面板，可对变频器进行功能码设定 / 修改、工作状态监控、运行控制（启动、停止）等操作。操作面板的外观和操作键名称如下图所示：

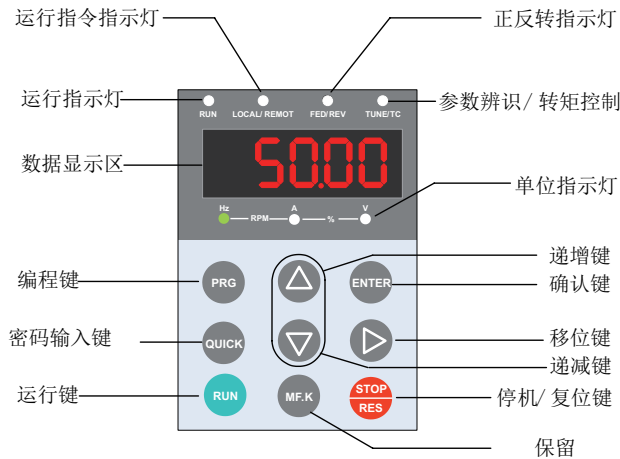


图 4-1 操作面板示意图

4.2.1 功能指示灯

下表中 表示灯亮； 表示灯灭。 表示闪烁

表 4-1 操作面板指示灯说明

指示灯状态		状态说明
RUN 运行指示灯	RUN	灯灭：停机
	RUN	灯亮：运行 ^[1]

指示灯状态		状态说明
LOCAL/REMOT 运行指令指示灯	 LOCAL/REMOT	灯灭：面板控制
	 LOCAL/REMOT	灯亮：端子控制
	 LOCAL/REMOT	闪烁：通信控制
FWD/REV 正反转指示灯	 FED/REV	灯灭：正转运行
	 FED/REV	灯亮：反转运行
TUNE/TC 参数辨识 / 转矩控制 / 故障指示灯	 TUNE/TC	灯灭：正常运行
	 TUNE/TC	灯亮：转矩控制模式
	 TUNE/TC	慢闪：参数辨识状态（1次 / 秒）
	 TUNE/TC	快闪：故障状态（4次 / 秒）
 Hz — RPM —  A — % —  V		频率单位 Hz
 Hz — RPM —  A — % —  V		电流单位 A
 Hz — RPM —  A — % —  V		电压单位 V
 Hz — RPM —  A — % —  V		转速单位 rpm
 Hz — RPM —  A — % —  V		百分数 %

注 1：直流制动、预励磁、磁通保持时面板运行灯亮。

4.2.2 LED 显示区

操作面板上共有 5 位 LED 显示，可以显示设定频率、输出频率，各种监视数据以及报警代码等。

表 4-2 实际显示与 LED 显示对应表

LED 显示	实际对应	LED 显示	实际对应	LED 显示	实际对应	LED 显示	实际对应
0	0	6	6	C	C	N	N
1	1	7	7	c	c	P	P
2	2	8	8	d	D	r	R
3	3	9	9	E	E	f	T

LED 显示	实际对应	LED 显示	实际对应	LED 显示	实际对应	LED 显示	实际对应
4	4	A	A	F	F	U	U
5	5、S	B	B	L	L	u	u

5 位 LED 显示，可显示各种监视数据、报警代码以及功能参数等，例如：

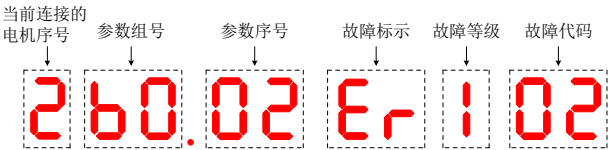


图 4-2 LED 显示举例



◆ 当 DI 没有设置为电机切换功能（输入功能 27 和 28）时，当前连接的电机序号位默认不显示。

4.2.3 键盘按钮功能

表 4-3 键盘按键功能表

按键	按键名称	按键功能
	编程键	一级菜单进入或退出。
	确认键	逐级进入菜单画面、设定参数确认。
	递增键	数据或功能码的递增。
	递减键	数据或功能码的递减。
	移位键	在停机显示界面和运行显示界面下，可循环选择显示参数；在修改参数时，可以选择参数的修改位。
	运行键	在“操作面板”启停控制方式下，用于运行操作。
	停机 / 复位	在“操作面板”启停控制方式下，用于停止操作；故障报警状态时，可用来复位操作。
	保留	功能保留。
	快捷键	按此键可快速进入密码输入界面、长按 5 秒可进入快速参数辨识模式。

4.3 功能码查看、修改方法

CS710 的操作面板显示分为三个界面，分别为：状态显示→功能参数代码→功能参数设定值，进入每一级菜单之后，当显示位闪烁时，可以按  键、 键、 键进行修改。

操作流程如下图所示。

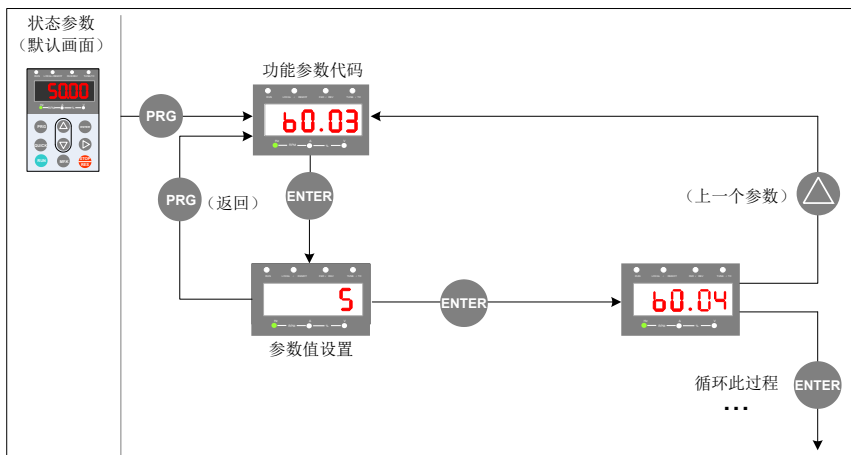


图 4-3 不同界面操作流程

举例：将功能码 b1.02 从 10.00Hz 更改设定为 15.00Hz。

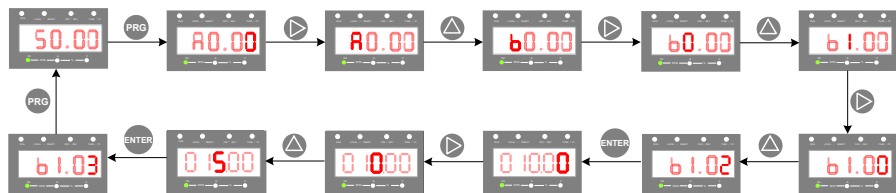


图 4-4 功能码修改示意图

在功能参数设置界面时，若参数没有闪烁位，表示该功能码不能修改，可能原因有：

- 1) 该功能码为不可修改参数，如监控参数、运行记录参数等。
- 2) 该功能码在运行状态下不可修改，需停机后才能进行修改。

4.4 功能码组成

表 4-4 功能码组成

功能码组	功能描述	说明
A 组	起重机基本参数组	设定电机参数和起重机的基本信息
b 组	变频器功能组	运行指令、频率指令、速度曲线、制动时序等功能参数
F 组	变频器性能组	变频器的核心性能参数
U 组	监视功能码组	变频器基本监视参数的显示。
E 组	故障参数组	故障记录的显示

4.5 状态参数的查询

在停机或运行状态下，用操作面板上的  键，可以显示多个状态参数。在运行状态下，可查阅给定频率、输出同步频率、输出电流、输出电压、母线电压等五个参数。在停机状态下，只可显示目标频率和母线电压这两个参数。

第 5 章 系统调试

本章介绍起重专用变频器的基本调试步骤，主要包括变频器的频率指令设置、启动和停机的控制，根据本章内容可以实现变频器控制电机的试运行。

5.1 快速调试指南

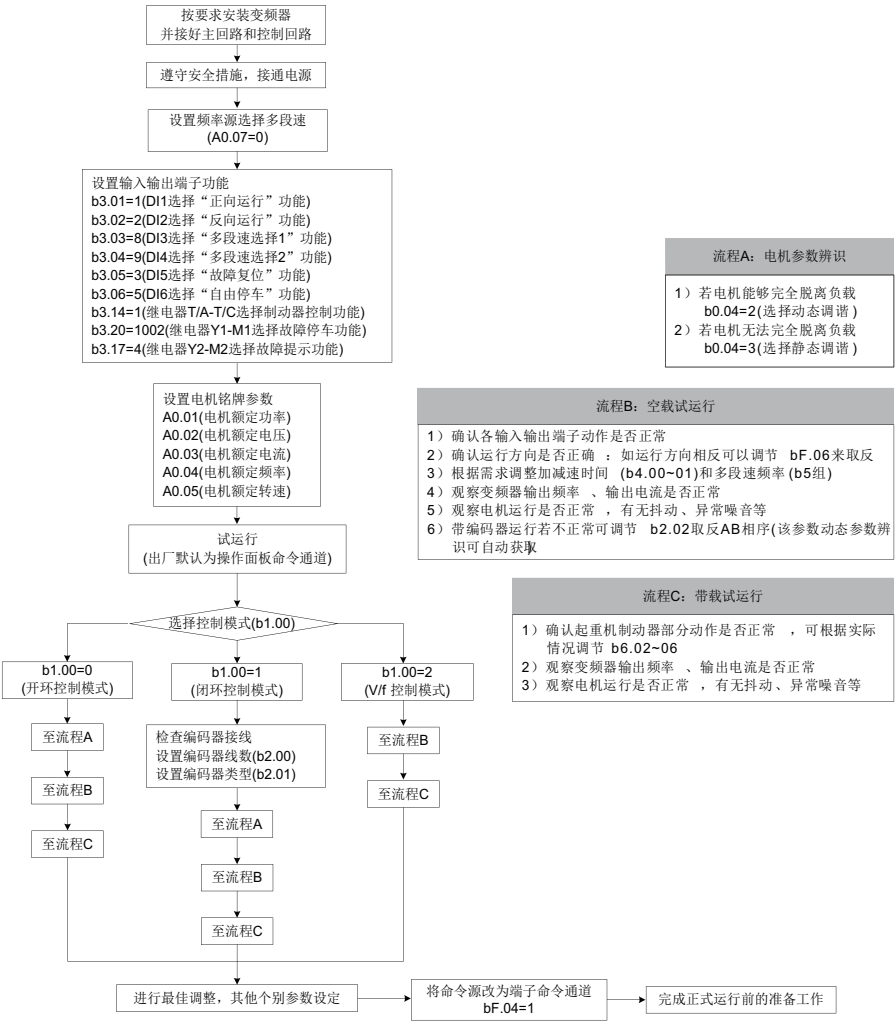


图 5-1 快速调试步骤指南

5.2 接通电源前确认事项

请务必确认以下项目后，再接通电源。

项目	内容
电源电压的确认	请确认电源电压是否正确 3PH 380V AC~480V AC 50/60Hz
	请对电源输入端子（R/S/T）可靠接线
	确认变频器和电机正确接地
变频器输出端子和电机端子的连接确认	请确认变频器输出端子（U/V/W）和电机端子的连接是否正确及可靠
和变频器控制回路端子的连接确认	请确认变频器的控制回路端子和其他控制装置的连接是否正确及可靠
变频器控制端子的状态确认	请确认变频器控制回路端子是否都处于 OFF 状态（变频器不运行状态）
负载确认	请确认电机是否为空载状态，未与机械系统连接

5.3 接通电源后显示状态确认

接通电源后，正常状态下的操作器显示如下所示。

状态	显示	说明
正常时		出厂默认显示为数字设定 8.00Hz
故障时		故障时变频器处停机状态，显示故障类型

5.4 恢复出厂设置

CS710 将整个功能参数分为三级，每级菜单都为用户提供了恢复出厂参数（个别参数不能够恢复）以及用户设定检查功能（操作面板只显示与出厂默认值不同的参数）。

菜单号	参数名	功能描述	备注
一级菜单	AF.01	一级菜单恢复出厂参数	个别参数不能恢复，具体使用方法请参阅 AF.01 的详细说明
	AF.02	一级菜单用户设定检查	只显示一级菜单中与出厂默认值不同的参数
二级菜单	bF.01	二级菜单恢复出厂参数	支持恢复二级菜单或一级二级同时恢复功能；个别参数不能恢复，具体使用方法请参阅 bF.01 的详细说明
	bF.02	二级菜单用户设定检查	只显示二级菜单中与出厂默认值不同的参数
	bF.03	历史记录清除	清除变频器内掉电存储参数，主要为 U1 组监控参数和故障记录参数，具体使用方法请参阅 bF.03 的详细说明
三级菜单	FF.10	三级菜单恢复出厂参数	支持恢复三级菜单或所有参数同时恢复的功能；个别参数不能恢复，具体使用方法请参阅 FF.10 的详细说明
	FF.11	三级菜单用户设定检查	只显示三级菜单中与出厂默认值不同的参数

5.5 电机控制方式选择

功能码	说明	应用场合
b1.00：选择电机控制方式	设置为 0：无速度传感器矢量控制	指开环矢量控制，适用于普通提升应用
	设置为 1：有速度传感器矢量控制	指闭环矢量控制，电机端必须加装编码器，变频器必须选配与编码器同类型的 PG 卡。适用于高精度的速度控制或转矩控制的场合。
	设置为 2：V/f 控制	适用于对负载要求不高，或一台变频器拖动多台电机的平移应用。

5.6 启动和停机命令

变频器的启停控制命令有 3 个来源，分别是面板控制、端子控制和通信控制，通过功能参数 bF.04 选择。

bF.04	命令指令选择		出厂值	0
	设定范围	0	操作面板命令通道 (LED 灭)	
		1	端子命令通道 (LED 亮)	
		2	通信命令通道 (LED 闪烁)	

选择变频器控制命令的输入通道。变频器控制命令包括：启动、停机、正转、反转等。

0：操作面板命令通道（“LOCAL/REMOT”灯灭）；

由操作面板上的 RUN、STOP/RES 按键进行运行命令控制。

1：端子命令通道（“LOCAL/REMOT”灯亮）；

由多功能输入端子功能进行运行命令控制。

2：通信命令通道（“LOCAL/REMOT”灯闪烁）

5.6.1 操作面板启停

通过键盘操作，使功能码 bF.04=0，即为面板启停控制方式，按下键盘上 RUN 键，变频器即开始运行 (RUN 指示灯点亮)；在变频器运行的状态下，按下键盘上 STOP 键，变频器即停止运行 (RUN 指示灯熄灭)。

5.6.2 端子启停（DI）

端子启停控制方式适合采用拨动开关、电磁开关按钮作为应用系统启停的场合，也适合控制器以干接点信号控制变频器运行的电气设计。

CS710 提供了端子控制功能，参数 b3.01~b3.13 确定启停控制信号的输入端口。具体设定方法，请查阅 b3.01~b3.13 等参数的详细说明。

例 1：要求将变频器用拨动开关作为变频器启停开关，将正转运行开关信号接 DI1 端口、反转运行开关信号接 DI2 端口，使用与设置的方法如下图：

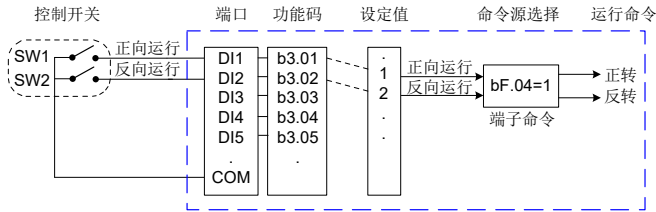


图 5-2 端子启停控制方式举例

上图控制方式中，SW1 命令开关闭合时，变频器正向运行，SW1 命令开关断开时，变频器停机；而 SW2 命令开关闭合时，变频器反向运行，SW2 命令开关断开时，变频器停机；若将 SW1 和 SW2 同时闭合，变频器报 44#(正、反向运行指令同时有效)故障。

在面板控制方式，按下 RUN 键，变频器驱动马达的转向，称为正向，若此时的旋转方向与设备要求的转向相反，请断电后（注意待变频器主电容电荷泄放完毕），将变频器 UVW 输出线中的任何两个接线掉换一下，排除旋转方向的问题；或可以通过将 bF.06 设置为 1 来取反电机的转向。

5.6.3 通信启停

上位机以通信方式控制变频器运行的应用已愈来愈多，插入 RS485 通信接口卡，并将控制命令源选择为通信方式 (bF.04=2)，就可以通信方式控制变频器的启停运行了。通信设置相关的功能码如下图：

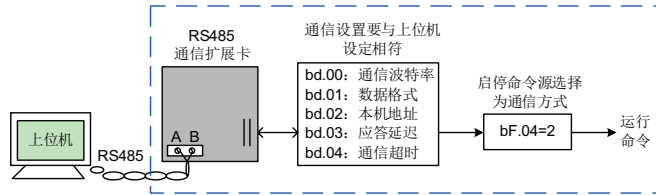


图 5-3 通信启停控制方式举例

上图中，将通信超时时间 (bd.04) 设定为非 0 的数值，即启动了通信超时故障后变频器自动停机的功能，可避免因通信线故障，或上位机故障而导致的变频器不受控运行。在一些应用中可开启这个功能。

5.7 启停设置

5.7.1 启动模式

CS710 采用直接启动方式，内置了专业起重制动器控制时序（详见 b6 组参数介绍）。

5.7.2 停机模式

CS710 的停机模式有 2 种，分别为减速停机和自由停机，通过功能码 b4.03 选择。出厂默认采用“减速停机”模式 (b4.03=0)。

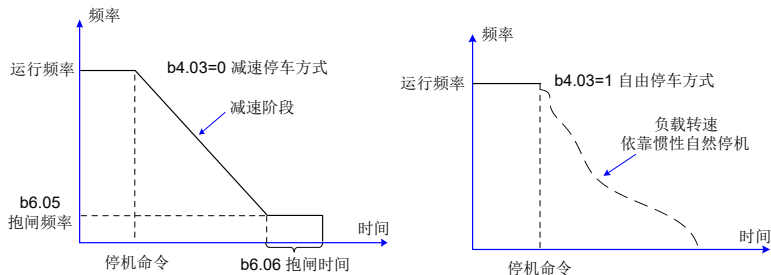


图 5-4 停机模式

5.8 频率给定的来源选择

CS710 共设置了 5 个频率源，分别为多段速、模拟量 AI1、模拟量 AI2、加减速和通信，可以通过 A0.07 和 b3.00 来选择，具体使用方法请查阅这两个参数的说明。

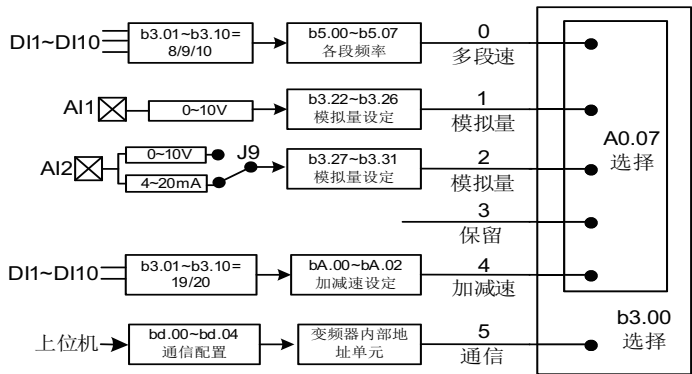


图 5-5 频率给定来源选择

上图中给出了每种频率源给定设置的相关参数，设置时可查阅对应参数的说明。

5.8.1 多段速模式的设置方法

对于仅使用若干个频率值，不需要连续调整变频器给定频率的应用场合，可使用多段速控制。CS710 最多可设定 8 段给定频率，最多可通过 3 个 DI 输入功能的组合来选择。将 DI 端口对应的功能码设置为 8~10 的功能值，即指定成了多段频率指令输入端口，多段频率可通过 b5 组的多段频率表来设定。将“频率源选择”指定为多段频率给定方式，如下图所示：

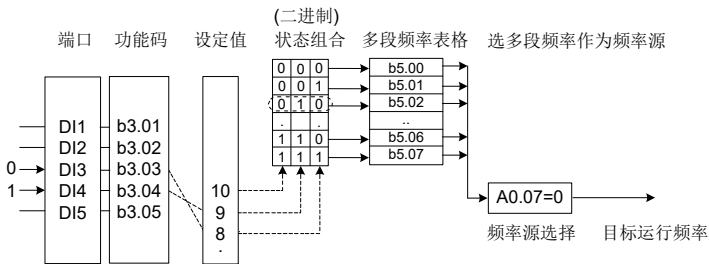


图 5-6 多段速模式设置

上图中，选择了 DI3、DI4 作为多段频率指定的信号输入端，对于缺少的设置位，按状态 0 计算，并按位组成 3 位二进制数，并按状态组合值，挑选多段频率。如图，当 (DI3、DI4 的输入状态)=(0、1) 时，依次组成 (0、1、0)3 位二进制数，形成的状态组合数为 2，就会挑选 b5.02 功能码所设定的频率值，加之频率源选为“多段速”，即由 (b5.02) 功能码值决定了目标给定频率。

CS710 最多可以设定 3 个 DI 端口作为多段频率指令输入端，也允许少于 3 个 DI 端口进行多段频率给定的情况 (如本例所示)，对于缺少的设置位，一直按状态 0 计算。

5.8.2 模拟量给定频率的设置方法

若要用电位器调节变频器的给定频率，使用方法如下图，图中电位器在全范围调节时，变频器运行时的输出频率可在 0~ 最高频率范围内变化。

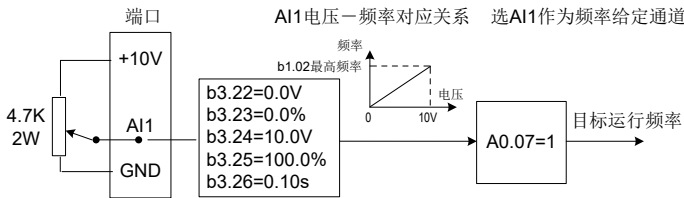


图 5-7 模拟量给定频率设置

5.9 变频器端口使用说明

5.9.1 DI 端口使用说明

DI 端口的内部硬件上配有 24V DC 检测用电源，用户只需将 DI 端口与 COM 端口短接，即可给变频器输入该 DI 的信号。

变频器对 DI 端口的输入信号还设置了软件滤波时间 (b3.21)，可提高抗干扰水平。

上述 8 个 DI 端口的功能，可在 b3.01~b3.08 功能码中进行使用功能选择。具体使用方法参阅 b3.01~b3.08 功能码的详细说明。

5.9.2 AI 端口使用说明

变频器共支持 2 路 AI 资源，为控制板上的 AI1 和 AI2。

端口	输入信号特性
AI1-GND	可接受 0V DC ~ 10V DC 信号
AI2-GND	跳线 J9 在 “V” 标识位置，可接受 0V DC ~ 10V DC 信号； 跳线 J9 在 “I” 标识位置，则可接受 4mA ~ 20mA 电流信号

AI 可以作为变频器使用外部电压电流信号作为频率源给定、转矩给定等情况时使用。电压或电流值对应实际给定或反馈物理量关系通过 b3.22 ~ b3.31 设定。

AI 端口的采样值，可以在参数 U0.12 和 U0.13 中读取；其折算后的计算值供内部后续计算使用，用户无法直接读取。

5.9.3 DO 端口使用说明

控制板自带 5 路 DO 输出，分别为 FM、DO1、T/A-T/B-T/C、Y1-M1 和 Y2-M2，其中 FM、DO1 为晶体管型输出，可驱动 24V DC 低压信号回路，TA/TB/TC、Y1-M1 和 Y2-M2 则为继电器输出，可驱动 250V AC 控制回路。

端口名称	对应功能码	输出特性说明
FM-CME	b3.18	继电器；驱动能力：250V AC，3A
DO1-CME	b3.16	
T/A-T/B-T/C	b3.14	
Y1-M1	b3.20	
Y2-M2	b3.17	

5.9.4 AO 端口使用说明

变频器共支持 2 路 AO 输出，其中 AO1 为控制板自带，AO2 需要外接扩展。

端口	输入信号特性
AO1-GND	J7 短接 “V” 标识位置，可输出 0V DC ~ 10V DC 信号
	J7 短接 “I” 标识位置，可输出 0mA ~ 20mA 电流信号
AO2-GND	该端口在扩展板提供，可输出 0V DC ~ 10V DC 信号

AO1、AO2 可用于模拟量方式指示内部运行参数，所指示的参数属性可通过参数 b3.19 和 b3.20 来选择。

所指定的运行参数在输出之前，还可以进行修正，修正特性曲线如下图中的斜线， $Y = kX + b$ ，其中的 X 为待输出的运行参数，AO1 的 k 和 b 可由参数 b3.44 和 b3.43 设定。

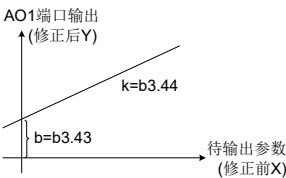


图 5-8 AO1 端口输出特性曲

5.9.5 PG 端口使用说明

采用有传感器的闭环矢量控制 (b1.00=1)，可以提高变频调速性能，则需给电机轴上安装编码器，将编码器的信号经 PG 卡 (编码器信号接口卡) 反馈给变频器。CS710 系列变频器共有 5 种不同信号特性的 PG 卡可供用户选用。

变频器所支持 4 种编码器类型,分别为差分编码器、UVW 编码器、旋转变压器、开路集电极编码器。

根据实际所使用的编码器类型需要设定不同的编码器相关参数，以电机参数组 1 为例说明如下：

- 1) 为差分编码器时，b2.00 设置编码器线数，b2.01 设置为 0: ABZ 增量编码器 / 差分编码器；
- 2) 为 UVW 编码器时，b2.00 设置编码器线数，b2.01 设置为 1: UVW 增量编码器；
- 3) 为旋转变压器时，b2.01 设置为 2: 旋转变压器；
- 4) 为开路集电极 / 推挽型编码器时，b2.00 设置编码器线数，b2.01 设置为 0: ABZ 增量编码器；
- 5) 编码器的具体使用方法，请查阅本手册“10.3 编码器扩展卡”。

5.10 电机参数辨识

5.10.1 需要设定的电机参数

变频器以“矢量控制”(b1.00=0 或 1) 模式运行时，对准确的电机参数依赖性很强，这是与“V/f 控制”(b1.00=2) 模式的重要区别之一，要让变频器有良好的驱动性能和运行效率，变频器必须获得被控电机的准确参数。

5.10.2 电机参数的自动参数辨识

让变频器自动学习电机内部电气参数的方法有：动态辨识、静态辨识方式。

辨识方式	适用情况	辨识效果	参数设定
静态辨识 (完整辨识)	适用于所有场合	佳	b0.04=3
空载动态辨识 (完整辨识)	电机与应用系统方便脱离的场合，如果电机负载为滚筒类型负载（纯惯量负载），在参数辨识过程中也可以不拆除滚筒直接进行辨识。	最优	b0.04=2
静态辨识 (不完整辨识)	适用于电机与负载很难脱离，且不允许动态辨识运行的场合（不辨识电机互感抗、空载电流）	可以	b0.04=1

1. 电机参数动态参数辨识步骤如下：

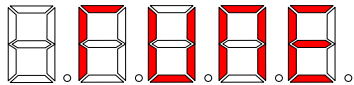
第一步：若电机可以和负载完全脱开，请在断电的情况下，从机械上将电机与负载部分脱离，保证电机能空载自由转动。

第二步：上电后，首先将变频器命令源 (bF.04) 选择为操作面板命令通道。

第三步：准确输入电机的铭牌参数 (如 A0.01~A0.05)，请按电机实际参数输入下面的参数 (根据当前电机选择)：

手动设置参数
A0.01: 电机额定功率
A0.02: 电机额定电压
A0.03: 电机额定电流
A0.04: 电机额定频率
A0.05: 电机额定转速

第四步：若电机可以和负载完全脱开，则将功能码 b0.04 设为 2(异步机动态参数辨识)，然后按 ENTER 键确认。此时，键盘显示：



然后按键盘面板上“RUN”键，变频器会驱动电机开始运行 (加减速时间为 b4.06 和 b4.07 的设定值)，运行指示灯点亮。上述显示信息消失，退回正常参数显示状态时，表示参数辨识完成。

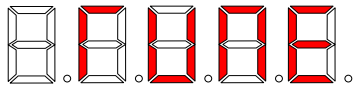
经过该动态参数辨识，变频器会自动学习出电机的下列参数：

辨识后自动刷新的参数
F0.00：异步电机定子电阻
F0.01：异步电机转子电阻
F0.02：异步电机漏感抗
F0.03：异步电机互感抗
F0.04：异步电机空载电流

如果电机不可和负载完全脱开，则将 b0.04 设置为 1 或 3(推荐)，开始电机参数的静态参数辨识。静态参数辨识方式 3 也能够学习完整电机参数，但参数辨识时间略长。

2. 一键快速参数辨识功能：

常按变频器面板上的“QUICK”按键 5s，面板直接显示“TUNE”标识，再按“RUN”启动参数辨识。



该功能主要针对于现场电机参数已经设置完成，需要重新进行电机参数辨识的情况，快速参数辨识默认参数辨识方式为 3，完整静态电机参数辨识，不需要电机脱开负载，不需要更改 bF.04 等参数。

5.11 密码设置

CS710 提供了用户密码保护功能

参数名	功能描述	内容
AF.00	所有功能参数密码	A 组、b 组、E 组、U 组、F 组密码
bF.00	二级菜单密码	b 组、E 组、U 组、F 组密码
FF.00	三级菜单密码	F 组密码

当 AF.00、bF.00、FF.00 设为非零时启用密码功能，此时按下操作面板的“QUICK”键将显示“-----”，必须正确输入用户密码，才能进入菜单，否则无法进入。如果连续输入三次以上错误密码，系统将被锁定，无法查看。断电再上电后可以继续输入密码，将 AF.00、bF.00、FF.00 重新设为 0 后，密码解除。

5.12 应用举例

5.12.1 起重系统的制动

■ 制动时序介绍

CS710 软件内置了制动器时序控制功能，该功能要求将一个输出端口选择为输出功能 1(制动器控制)。具体的制动器控制时序如下图所示：

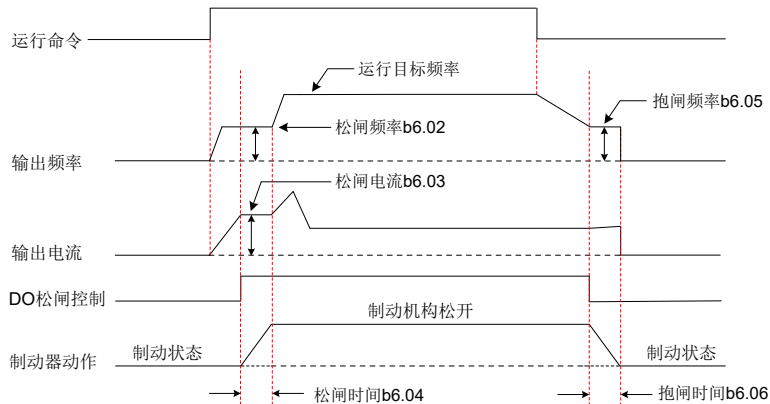


图 5-9 起重系统典型控制工艺及功能码

制动器的制动机构在没有得电时，为抱闸状态，必须在给制动机构通电的条件下，才会松闸；由于制动器的动作需要有机机械动作，因此变频器的制动器输出信号与制动状态会有一个机械延迟，松闸时间 (b6.04)、抱闸时间 (b6.06) 需根据实际制动器的机械延迟来进行设置。理论上，这两个参数的设置实际要稍长于机械延迟，避免出现溜钩的现象。

5.12.2 安全限位及故障停机

安全限位与故障停机的电气接线图如下图所示，在轨道的两端分别安装一个限位开关，在机构触碰到限位开关时，控制柜自动切断变频器该方向的运行命令，此时反方向运行不受影响，在此情况下，可通过按反方向运行开关，使设备恢复正常运行；

当变频器产生一级故障时，IO 扩展卡上的继电器端子 Y1-M1 吸合，输出故障停机信号使控制柜中的故障接触器 KM 动作继而做出相应处理（如断开运行回路等，此时需进行故障复位后设备才能够恢复正常运行。）

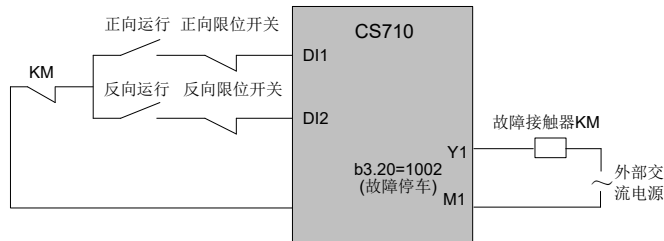


图 5-10 安全限位及故障停机应用接线图



◆ 在此提到的限位开关接法为常用接法之一，用户可以根据自身情况进行更改。

第 6 章 参数表

CS710 系列变频器中，部分参数为“厂家保留”，其序号在功能参数表中没有列出，导致表中部分参数序号不连续，对于手册中没有介绍的参数，请用户不用试图进行修改，避免引起错误。

变频器部分功能参数需要在变频器停机状态下修改，变频器正在运行时不能修改。监控参数在操作面板上稳定显示，不能修改。

6.1 一级菜单 (A 组) 参数表

一级菜单主要包含电机参数和起重机的基本特性参数，正确完成一级菜单参数的设置便能控制变频器带动电机正常运行，若需要进一步完善变频器功能则需要进入二级菜单进行设置。

参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
A0 组：起重机基本参数				
A0.01	电机额定功率	该参数表示电机铭牌显示的该电机的额定功率。	0.4kW~1000.0kW	机型确定
A0.02	电机额定电压	该参数表示电机铭牌显示的该电机的额定电压。	0V~2000V	380V
A0.03	电机额定电流	该参数表示电机铭牌显示的该电机的额定电流。	(≤ 55kW) 0.01A~655.35A (>55kW) 0.1A~6553.5A	机型确定
A0.04	电机额定频率	该参数表示电机铭牌显示的该电机的额定频率。	0.01Hz~b1.02 (最高频率)	50.00Hz
A0.05	电机额定转速	该参数表示电机铭牌显示的该电机的额定转速。	0rpm~65535rpm	1400rpm
A0.07	频率源选择 A	该参数配合二级菜单中的 b3.00(频率源选择 B) 一同使用。一级菜单中的 A0.07 只列出 4 种常用频率源，二级菜单中的 b3.00 列出所有频率源。若 b3.00>4 则最终频率源以 b3.00 为准，若 b3.00 ≤ 4 则最终频率源以 A0.07 为准。 0：多段速给定 输入功能 8、9、10 三个点进行二进制组合实现八个段速，分别对应 b5.00~b5.07 所设定的频率。具体使用方法请查阅 b5 组参数的介绍。 1：AI1 给定 仅支持 0V~10V 电压型输入。 2：AI2 给定 支持 0V~10V 电压型输入或 4mA~20mA 电流型输入，由控制板上的 J9 跳线选择输入类型。 输入模拟量与目标频率为正比线性对应关系，基准频率为 b1.02(最高频率)。 3：保留 4：加减速给定 需配合输入功能 19 和 20 一同使用。详见 bA 组参数介绍。	0~4	0

参数	名称	参数说明		设置范围	出厂值	
A0.08	起重机构选择	该参数用于选择变频器所驱动的起重机构类型。 0：起升机构 1：平移机构 2：旋转机构		0~2	0	
		机构类型	相关功能码			含义
		起升机构	b1.00=0			控制模式改为开环
			b6.03=30.0%			松闸电流改为 30.0%
			bC.02=0.50s			37# 故障使能
			bC.04=0.50s			38# 故障使能
			F1.00=60			速度环增益 1 改为 60
		平移机构	b1.00=2			控制模式改为 V/f 控制
			b6.03=0.0%			松闸电流改为 0.0%
			bC.02=0.0s			37# 故障无效
			bC.04=0.0s			38# 故障无效
			F1.00=30			速度环增益 1 改为 30
		旋转机构	与平移机构相同			
		注： 当改变 A0.08 时，表格中涉及到的功能码将会自动更改。				
AF 组：一级菜单辅助参数						
AF.00	用户密码	该参数表示所有功能参数的显示和修改密码。若该参数设置为非零值则进入任何菜单均需要输入该密码。若连续输入三次错误密码则所有菜单被锁定，需要重新上电才能继续查看或修改参数，重新设为 0 后，密码解除。		0~65535	0	
AF.01	一级菜单恢复出厂参数	0：不恢复 1：恢复一级菜单出厂参数 一级菜单中的 A0.00~05、A0.08~09、AF.00 不恢复。		0~1	0	
AF.02	一级菜单设定检查	0：正常显示所有一级菜单参数 1：只显示与出厂默认值不同的一级菜单参数 2：一级菜单全部点亮显示		0~2	0	

6.2 二级菜单 (b 组、E 组、U 组) 参数表

二级菜单主要包含变频器的各种基本功能参数、监控参数和故障存储参数组，正确完成二级菜单参数的设置便能实现 CS710 内含的所有功能，若需要进一步提升变频器的输出性能则需要进入三级菜单进行设置。

进入二级菜单需要正确输入参数 bF.00 所设定的密码。

参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
b0 组：电机基本参数				
b0.00	轴冷电机低速运行保护频率	这两个参数为 43# 故障所使用，属于对轴冷电机的一项保护。当变频器给定频率低于 b0.00 的设定值且维持时间超过 b0.01 的设定值时变频器报 43# 故障。 b0.01 设定为 0 则该功能无效。	0.01Hz~20.00Hz	5.00Hz
b0.01	轴冷电机低速运行时间		0s~1000s	0s
b0.04	参数辨识选择	0：无操作 1：异步机静态参数辨识（学习部分电机参数） 2：异步机动态参数辨识（学习全部电机参数） 3：异步机静态参数辨识（学习全部电机参数）	0~3	0
b0.05	上电自动参数辨识选择	CS710 具有上电自动参数辨识定子电阻功能。 若启用该功能，则变频器每次上电后自动进行 2s~3s 静态参数辨识，以确保最优的控制效果。 0：不使用该功能 1：使用	0~1	0
b1 组：电机控制参数				
b1.00	控制方式	0：不带编码器矢量控制（开环控制模式） 1：带编码器矢量控制（闭环控制模式） 2：V/f 控制	0~2	0
b1.01	滑差补偿	对于不带编码器矢量控制，该参数用来调整电机的稳速精度，当电机重载时速度偏低则加大该参数，反之则减小； 对于带编码器矢量控制，该参数可以调节同样负载下变频器的输出电流。	50.0%~200.0%	100.0%
b1.02	最高频率	当频率源选择为模拟量、通信时，该参数作为目标频率计算的基准值。 该参数表示变频器在任意时刻输出频率的最高上限值。	50.00Hz ~300.00Hz	50.00Hz
b1.03	最低频率	该参数表示变频器在任意时刻输出频率的最低下限值。	0.00Hz~15.00Hz	0.00Hz
b1.04	正向转矩上限	这两个参数分别表示变频器正转运行（输入功能 1 有效）和反向运行（输入功能 2 有效）时的输出转矩上限值，对应电机额定转矩的百分比。在无传感器矢量控制模式（开环）下，即使设定值小于 50.0% 变频器也判定为 50.0%。	0.0%~500.0%	180.0%
b1.05	反向转矩上限			150.0%
b1.06	松闸正向转矩上限			150.0%
b1.07	松闸反向转矩上限			130.0%
b2 组：编码器设置参数				
b2.00	编码器线数	该参数用于设定 ABZ 或 UVW 增量编码器每转脉冲数。 带速度传感器矢量控制方式下，必须正确设置编码器脉冲数，否则电机运行将不正常。	0~8192	1024

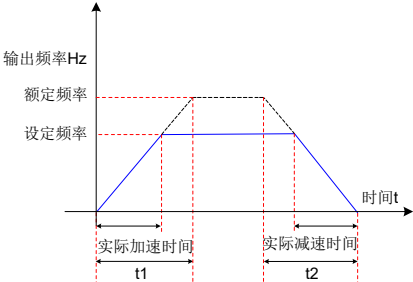
参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
b2.01	编码器类型	0: ABZ 增量编码器 / 差分编码器 对应使用 MD38PGMD 1: UVW 增量编码器 对应使用 MD38PG3 2: 旋转变压器 对应使用 MD38PG4 3: 保留 4: 保留 CS710 支持多种编码器类型, 不同编码器需要选配不同的 PG 卡, 使用时请正确选购 PG 卡。 安装好 PG 卡后, 要根据实际情况正确设置该参数, 否则变频器可能运行不正常。	0~4	0
b2.02	ABZ 增量编码器 AB 相序选择	该参数只对 ABZ 增量编码器有效, 即仅 b2.01=0 时有效。 用于设置 ABZ 增量编码器 AB 信号的相序。 在异步机动态参数辨识时变频器自动识别 AB 相序。	0~1	0
b2.03	编码器断线检测功能选择	该参数作为 20# 故障 (编码器断线检测) 的使能信号。设置为 1 则启用 20# 故障检测, 设置为 0 则屏蔽 20# 故障。	0~1	1
b2.07	编码器断线检测时间	该参数用于设定编码器硬件断线检测时间, 该功能仅针对 MD38PGMD 有效, 该参数设置为 0 则屏蔽硬件断线检测功能。 当编码器信号异常时, 变频器报 Er120 故障	0.000s~1.000s	0.000s
b3 组: 输入输出控制参数				
b3.00	频率源选择 B	0~4: 参照 A0.07 介绍 5: 通信给定 CS710 支持六种通信方式给定, 分别为 Modbus-RTU、EtherCAT、EtherNet/IP、CANopen、PROFIBUS DP、PROFINET 不同通信方式选择对应的扩展卡不同, bd.07 设置不同, 详细参照 10.2 通信扩展卡说明及 bd.07 介绍。 频率给定数据格式参照相应通信方式的详细介绍。	0~6	0

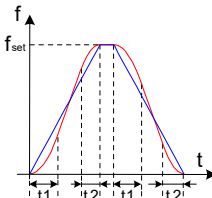
参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
b3.01	DI1 功能选择	1: 正向运行 2: 反向运行 通过外部端子来控制变频器正转与反转。	0~133 (输入功能 1~33 为对应功能的常开输入; 101~133 为对应功能的常闭输入; 0 和 100 无效)	1
b3.02	DI2 功能选择	3: 故障复位 利用端子进行故障复位的功能。与键盘上 RESET 键功能相同。用此功能可实现远距离故障复位。 4: 快速停机 变频器立即输出抱闸频率 (b6.05) 并正常执行抱闸时序。		2
b3.03	DI3 功能选择	5: 自由停机 变频器封锁输出, 此时电机的停机过程不受变频器控制。此方式与 b4.03 所述的自由停机的含义是相同的。 6: 减速停机 变频器正常减速并经过抱闸时序后停机, 与取消运行命令的效果相同。		8
b3.04	DI4 功能选择	7: 外部故障输入 当该信号送给变频器后, 变频器报 50#(外部输入) 故障。 8: 多段速选择 1 9: 多段速选择 2 10: 多段速选择 3 频率源选择 “多段速给定” 时有效, 详细内容请查阅 b5 组参数的介绍。		9
b3.05	DI5 功能选择	11: 松闸反馈 12: 抱闸反馈 41# 和 42# 故障的反馈输入信号。具体使用方法请查阅这两个故障的详细介绍。		3
b3.06	DI6 功能选择	13: 第 2 段加速斜坡切换 14: 第 2 段减速斜坡切换 15: 第 3 段加速斜坡切换 16: 第 3 段减速斜坡切换 特殊曲线运行加减速时间的 DI 切换点输入功能。具体使用方法请查阅 b8 组特殊曲线参数。		5

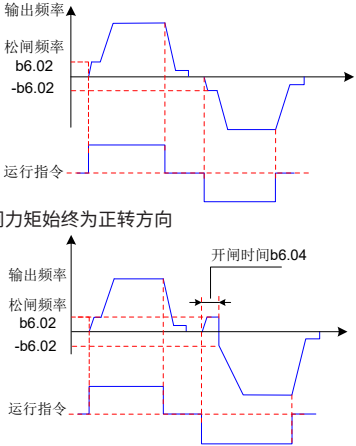
参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值															
b3.07	DI7 功能选择	19: 加速运行 20: 减速运行 由外部端子给定频率时修改频率的递增、递减指令。在频率源选择为“加减速给定”时有效。 21: 转矩 / 速度控制切换 该功能输入有效则变频器进入转矩控制模式；无效则进入速度控制模式。具体使用方法请查阅 bb 组转矩控制参数。 22: 正向停止开关 23: 反向停止开关 24: 正向减速开关 25: 反向减速开关 停止开关有效后变频器执行快速停机动作 (与输入功能 4 相同)，减速开关有效后变频器运行的最高输出频率被限制到 bF.16(减速开关限制频率) 所设定的频率。通过这 2 对输入点可以实现简易的定位功能。 26: 定位点屏蔽 该功能输入有效则停止和减速开关输入均无效	0~133 (输入功能 1~33 为对应功能的常开输入； 101~133 为对应功能的常闭输入； 0 和 100 无效)	0															
b3.08	DI8 功能选择	27: 电机切换开关 1 28: 电机切换开关 2 CS710 内置 3 套完整功能参数, 可实现 3 台电机的切换使用。电机切换功能必须在变频器停止输出时才有效。一旦选择这两个输入功能，则其他两套参数的相同 DI 点将强制选择这两个输入功能。这两个输入功能为二进制组合，逻辑如下表所示：		0															
b3.09	DI9 功能选择	<table border="1"><thead><tr><th>输入功能 28</th><th>输入功能 27</th><th>使用电机序号</th></tr></thead><tbody><tr><td>无效</td><td>无效</td><td>1# 电机</td></tr><tr><td>无效</td><td>有效</td><td>2# 电机</td></tr><tr><td>有效</td><td>无效</td><td>3# 电机</td></tr><tr><td>有效</td><td>有效</td><td>3# 电机</td></tr></tbody></table>		输入功能 28	输入功能 27	使用电机序号	无效	无效	1# 电机	无效	有效	2# 电机	有效	无效	3# 电机	有效	有效	3# 电机	0
输入功能 28	输入功能 27	使用电机序号																	
无效	无效	1# 电机																	
无效	有效	2# 电机																	
有效	无效	3# 电机																	
有效	有效	3# 电机																	
b3.10	DI10 功能选择	31: 位置校验 一旦该功能输入有效则变频器内部累计的当前脉冲数复位成 b7.10× b7.11，位置数据复位成 b7.11 的设定值，具体使用方法请查阅 b7.10 和 b7.11 的说明。		0															
b3.11	AI1 功能选择	该参数设定为 0 时表示对应 AI 输入点用作目标频率输入或没有使用；设定为非 0 时用作数字量输入，此时输入功能与 b3.01~10 相同，输入电压高于 7.00V 时变频器判断输入有效，输入电压低于 3.00V 时认为输入无效。 用作数字量输入时，推荐接线方式如下图所示：	0~133 (输入功能 1~33 为对应功能的常开输入； 101~133 为对应功能的常闭输入； 0 和 100 无效)	0															
b3.12	AI2 功能选择																		

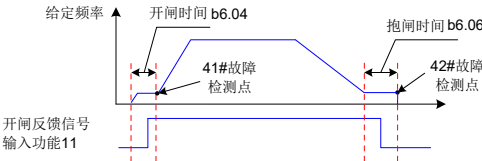
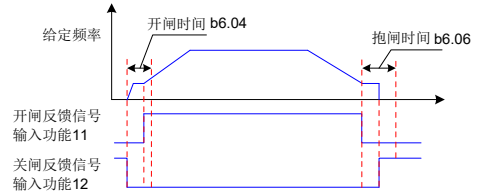
参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
b3.14	继电器 1 功能选择 (T/A-T/B-T/C)	1: 制动器控制 在制动时序中满足制动器打开条件后该输出有效。具体使用方法请查阅 b6 组参数介绍。 2: 故障停机 变频器产生 1 级故障后输出。 3: 故障报警 变频器产生 2 级、3 级故障后输出。 4: 故障提示 变频器产生 4 级故障后输出。	0~118 (输出功能 1~18 为对应功能的常开输出; 101~118 为对应功能的常闭输出; 0 和 100 无效)	1
b3.15	继电器 2 (P/A-P/B-P/C)	5: 电机 1 接通指示 6: 电机 2 接通指示 7: 电机 3 接通指示 若选择 5~7 三种输出功能, 则其他两套电机参数相同输出点的输出功能将会强制跟随变化。		-
b3.16	DO1 功能选择	8: 变频器过载预警报警 在变频器过载保护发生前 10s, 输出有效信号。 9: 电机过载预警报警 电机过载保护动作之前, 根据过载预警报警的阈值判断, 在超过预警报警阈值后输出有效。电机过载参数设定参见 bE.00~bE.02 的说明。 11: 超载保护启动 变频器进入超载保护状态后该输出功能有效。具体使用方法请查阅 bE.13 的说明。		0
b3.17	DO2/ 继电器 Y2 功能选择	12: 过转矩输出 变频器的输出转矩超过参数 bF.17 的设定值后该功能输出有效, 低于设定值的 90% 后输出无效。具体使用方法请查阅 bF.17 的说明。 13: 电机风扇控制 变频器运行后该功能输出有效, 变频器停止运行后延迟 bF.21 设定的时间后该功能输出无效。 14: 频率到达输出 具体使用方法请查阅 bF.07 及 bF.08 说明。 15: 变频器运行中 变频器处于运行状态时该功能输出有效, 变频器停机运行后该功能输出无效。 16: 自启动功能输出 变频器自启动功能有效时, 该功能输出有效, 详细参见 bC.00 最新注解。 17: 保留 18: 通信控制 输出功能受通信命令控制, 具体参照 U0.11 介绍。		4

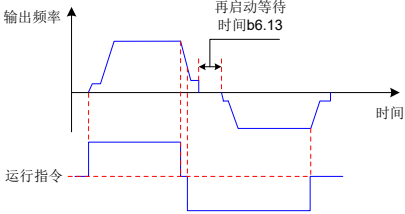
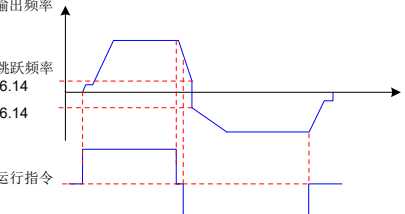
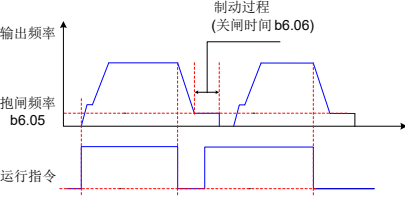
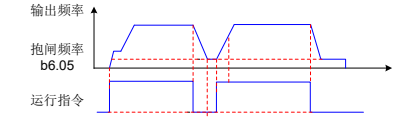
参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
b3.18	FM 功能选择	该参数的千位设置为 1 表示 FM 输出点使用数字量输出，此时输出功能与 b3.12~17 相同；千位设置为 0 表示 FM 输出点使用高速脉冲输出，此时输出功能与 b3.19~20 相同。	0~118 (输出功能 1~18 为对应功能的常开输出；101~118 为对应功能的常闭输出；0 和 100 无效)	0
b3.19	AO1 功能选择	这两个参数的千位设置为 1 表示模拟量输出点用作数字量输出，输出功能与 b3.14~17 相同，有效输出 10.00V，无效输出 0.00V；千位设置为 0 表示用作模拟量输出，输出范围与模拟量输出 0.0%~100.0% 相对应。		0
b3.20	AO2 功能选择	个位：AO 输出功能选择 0：输出频率 0~ 最高频率 1：输出电流 0~2 倍电机额定电流 2：输出转矩 0~2 倍电机额定转矩 3：输出功率 0~2 倍电机额定功率 4：输出电压 0~1.2 倍电机额定电压 5：目标频率 0~ 最高频率 6：通信控制输出		0
	继电器 Y1 功能选择	十位：保留 百位：保留		1001
	P/A-P/C 功能选择 (MD38IO3、CS700IO1)	千位：数字量 / 模拟量输出选择 0：模拟量输出 1：数字量输出 万位：保留 输出受外围通信控制，具体参照 U0.15,U0.16。		
b3.21	DI 滤波时间	设置 DI 端子状态的软件滤波时间。若使用场合输入端子易受干扰而引起误动作，可将此参数增大，以增强其抗干扰能力。但是该滤波时间增大会引起 DI 端子的响应变慢。	0.000s~1.000s	0.010s
b3.22	AI1 最小输入	b3.22~26 用于设置模拟量输入电压与其代表的设定值之间的关系。当模拟量输入的电压大于所设定的“最大输入”时，则模拟量电压按照“最大输入”计算；同理，当模拟输入电压小于所设定的“最小输入”时，则根据“AI 低于最小输入对应设定”的设置以最小输入或者 0.0% 计算。	0.00V~b3.24	0.00V
b3.23	AI1 最小输入对应设定	当模拟输入为电流输入时，1mA 电流相当于 0.5V 电压。输入滤波时间，用于设置 AI 的软件滤波时间，当现场模拟量容易被干扰时，请加大滤波时间，以使检测的模拟量趋于稳定，但是滤波时间越大则对模拟量检测的响应速度变慢，如何设置需要根据实际应用情况权衡。	0.0%~100.0%	0.0%
b3.24	AI1 最大输入	在不同的应用场合，模拟设定的 100.0% 所对应标称值的含义有所不同，具体请参考各应用部分的说明。	b3.22~10.00V	10.00V
b3.25	AI1 最大输入对应设定		0.0%~100%	100.0%
b3.26	AI1 滤波时间		0.00s~10.00s	0.10s
b3.27	AI2 最小输入	功能及使用方法请查阅 b3.22~b3.26 的说明。	0.00V~b3.29	0.00V
b3.28	AI2 最小输入对应设定		0.0%~100.0%	0.0%
b3.29	AI2 最大输入		b3.27~10.00V	10.00V
b3.30	AI2 最大输入对应设定		0.0%~100%	100.0%
b3.31	AI2 滤波时间		0.00s~10.00s	0.10s

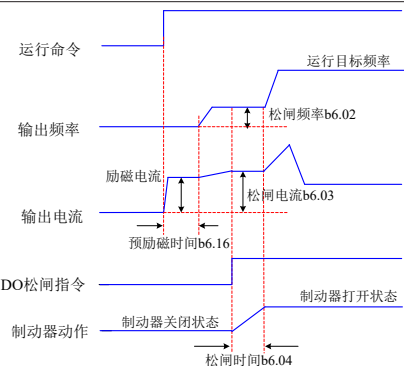
参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
b3.43	AO1 零偏系数	这两组参数一般用于修正模拟输出的零漂及输出幅值的偏差。也可以用于自定义所需要的 AO 输出曲线。	-100.0%~+100.0%	0.0%
b3.44	AO1 增益	若零偏用“b”表示，增益用 k 表示，实际输出用 Y 表示，标准输出用 X 表示，则实际输出为：Y=kX+b	-10.00~+10.00	1.00
b3.45	AO2 零偏系数	其中，AO1、AO2 的零偏系数 100% 对应 10V(或者 20mA)，标准输出是指在无零偏及增益修正下，输出 0V~10V(或者 0mA~20mA) 对应模拟输出表示的量。	-100.0%~+100.0%	0.0%
b3.46	AO2 增益	例如：若模拟输出内容为给定频率，希望在频率为 0 时输出 8V，频率为最大频率时输出 3V，则增益应设为“-0.50”，零偏应设为“80%”。	-10.00~+10.00	1.00
b4 组：斜坡设置参数				
b4.00	加速时间	加速时间指变频器从零频率加速到额定频率 (A0.04) 所需要的时间，见下图中的 t1。 减速时间指变频器从额定频率 (A0.04) 减速到零频率所需时间，见下图中的 t2。	0.0s~600.0s	3.0s
b4.01	减速时间			
b4.02	运行曲线模式选择	0: 直线加减速 输出频率按照直线递增或递减。 1: S 曲线加减速 输出频率按照 S 曲线递增或递减。S 曲线在要求平缓启动或停机的场合使用。	0~1	0
b4.03	停机模式选择	0: 减速停机 停机命令有效后变频器按照 b4.01 设定的减速时间以斜坡减速的方式停机。 1: 自由停机 停机命令有效后，变频器立即终止输出，此时电机按照机械惯性自由停机。	0~1	0

参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值																																				
	S 曲线开始段比例	这两个参数分别定义了，S 曲线加减速的起始段和结束段时间比例。下图中 t1 即为参数 b4.04 定义的参数，在此段时间内输出频率变化的斜率逐渐增大。t2 即为参数 b4.05 定义的时间，在此时间段内输出频率变化的斜率逐渐变化到 0。在 t1 和 t2 之间的时间内，输出频率变化的斜率是固定的，即此区间进行直线加减速。	0.0%~40.0%	30.0%																																				
b4.05	S 曲线结束段比例																																							
b5 组：多段速参数																																								
b5.00	多段速 1	多段速功能由输入端子功能的 8、9 和 10 来选择。8 个多段速是通过三个端子的数字状态组合来实现，详细组合如下表所示： <table><tr><th>输入功能 10</th><th>输入功能 9</th><th>输入功能 8</th><th>目标段速</th></tr><tr><td>无效</td><td>无效</td><td>无效</td><td>b5.00</td></tr><tr><td>无效</td><td>无效</td><td>有效</td><td>b5.01</td></tr><tr><td>无效</td><td>有效</td><td>无效</td><td>b5.02</td></tr><tr><td>无效</td><td>有效</td><td>有效</td><td>b5.03</td></tr><tr><td>有效</td><td>无效</td><td>无效</td><td>b5.04</td></tr><tr><td>有效</td><td>无效</td><td>有效</td><td>b5.05</td></tr><tr><td>有效</td><td>有效</td><td>无效</td><td>b5.06</td></tr><tr><td>有效</td><td>有效</td><td>有效</td><td>b5.07</td></tr></table>	输入功能 10	输入功能 9	输入功能 8	目标段速	无效	无效	无效	b5.00	无效	无效	有效	b5.01	无效	有效	无效	b5.02	无效	有效	有效	b5.03	有效	无效	无效	b5.04	有效	无效	有效	b5.05	有效	有效	无效	b5.06	有效	有效	有效	b5.07	最低频率 (b1.03) ~ 最高频率 (b1.02)	5.00Hz
输入功能 10	输入功能 9		输入功能 8	目标段速																																				
无效	无效		无效	b5.00																																				
无效	无效		有效	b5.01																																				
无效	有效		无效	b5.02																																				
无效	有效		有效	b5.03																																				
有效	无效		无效	b5.04																																				
有效	无效		有效	b5.05																																				
有效	有效	无效	b5.06																																					
有效	有效	有效	b5.07																																					
b5.01	多段速 2	20.00Hz																																						
b5.02	多段速 3	35.00Hz																																						
b5.03	多段速 4	50.00Hz																																						
b5.04	多段速 5	0.00Hz																																						
b5.05	多段速 6																																							
b5.06	多段速 7																																							
b5.07	多段速 8																																							
b6 组：制动逻辑控制参数																																								
b6.00	制动曲线类型	0：无制动控制 变频器不具有开闸频率和开、抱闸时间等功能，此时输出功能 1 等效于“变频器运行中”输出功能。 1：自动制动控制 开闸时间内变频器自动憋电流（此时的转矩上限为 b1.04 和 b1.05 的设定值），当输出电流达到 (b6.03× 电机额定电流) 后输出松闸指令。 2：手动制动控制 开闸时间内变频器以 b1.06 和 b1.07 为转矩上限，当输出电流值达到 (b6.03× 电机额定电流) 后输出松闸指令，具体使用详见 b1.06 和 b1.07 的说明。	0~2	1																																				

参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
b6.01	启动方向	该参数表示在松闸时间内变频器输出转矩的方向选择。 0：松闸力矩与运行方向相同  1：松闸力矩始终为正转方向 输出频率 松闸频率 b6.02 -b6.02 运行指令 开闸时间b6.04	0~1	0
b6.02	松闸频率	该参数表示变频器在制动器完全打开前的输出频率，即电机能够输出满力矩的最低频率。	最低频率 (b1.03) ~15.00Hz	2.00Hz
b6.03	松闸电流	该参数表示电机额定电流 (A0.03) 的百分比。当变频器的输出电流达到该值后立即输出制动器打开指令 (输出功能 1 有效)。	0.0%~150.0%	30.0%
b6.04	松闸时间	该参数表示机械制动器由开始打开到完全打开的时间，该段时间内变频器维持松闸频率输出。	0.00s~5.00s	0.50s
b6.05	抱闸频率	该参数表示取消运行命令后变频器减速过程中输出频率低于该参数的设定值则立即输出制动器关闭指令 (输出功能 1 无效)。	最低频率 (b1.03) ~20.00Hz	2.00Hz
b6.06	抱闸时间	该参数表示机械制动器由开始闭合到完全闭合的时间，该段时间内变频器维持抱闸频率输出。	0.00s~5.00s	0.50s
b6.07	抱闸延时	该参数表示当符合制动器关闭条件后不立即输出制动器关闭指令，而是经过该参数的设置时间延迟后再输出制动器关闭指令。当快速停机、自由停机、起重机构类型选择 (A0.08) 为 0、3、4 时，该功能无效。	0.0s~30.0s	0.0s

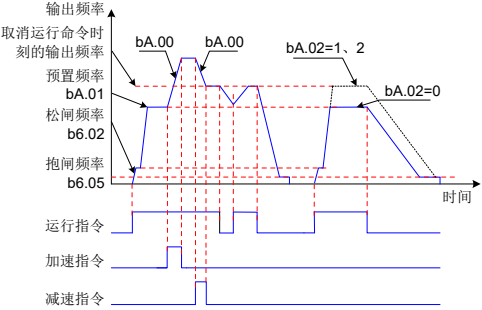
参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
b6.08	制动反馈用途	该参数涉及到 41# 和 42# 故障的使用，具体使用方法请查阅这两个故障的说明。 0：不使用制动反馈 表示没有制动反馈接点输入到变频器或不需要使用制动反馈功能。 1：单端子反馈 表示只有在制动器打开和关闭过程中才检测制动器反馈信号，其他时间均不检测。此种应用只需要一个制动器反馈触点输入即可。正确应用逻辑图如下图所示：  2：双端子反馈 表示开闸和关闸时间由制动器反馈触点信号决定，且只要变频器上电就开始检测制动器的反馈信号是否正确。此种应用需要开闸和抱闸两个反馈触点均接入变频器。正确应用逻辑图如下图所示： 	0~2	0

参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
b6.09	指令反向控制	0：不允许在运行过程中直接反向 若在运行过程中给定反向运行指令则变频器按正常停机过程停止输出后重新开始反向运行。  再启动等待时间b6.13 输出频率 时间 运行指令	0~1	0
		1：允许在运行过程中反向 若在运行过程中给定反向运行指令则变频器减速到过零跳跃频率 (b6.14) 后直接由反向过零跳跃频率开始反向运行，整个过程中不进行制动器开关控制。  过零跳跃频率 b6.14 -b6.14 输出频率 时间 运行指令 当起重机构类型选择为起升机构 (A0.08 选择 0) 时，该功能仅在闭环控制方式下有效，选择其他机构时所有控制方式下均有效。		
b6.12	制动过程再启动	0：在制动过程中不允许再启动 在停机过程中若制动器已经开始关闭则不接受启动指令，必须等到制动器完全关闭变频器停止输出后才能继续运行  制动过程 (关闭时间 b6.06) 抱闸频率 b6.05 输出频率 时间 运行指令	0~1	0
		1：在制动过程中允许再启动 在停机过程中即使制动器已经开始关闭，变频器同样接受新的运行命令  抱闸频率 b6.05 输出频率 时间 运行指令		

参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
b6.13	再启动等待时间	该参数指变频器每次停机后必须经过该参数设置时间的延迟才能开始下次启动运行。详见参数 b6.09 介绍中的图例。	0.0s~15.0s	0.3s
b6.14	过零跳跃频率	该参数指在变频器允许指令反向运行 (b6.09=1) 时, 在减速过程中当输出频率低于 b6.14 时, 输出频率由 b6.14 跳变到 -b6.14。该参数在使用中的实际值强制大于松闸频率 b6.02 和抱闸频率 b6.05。具体使用方法详见参数 b6.09 介绍中的图例。	0.00Hz~20.00Hz	2.00Hz
b6.16	预励磁时间	 该参数用于设定变频器启动时预励磁阶段的持续时间。该功能仅在闭环控制模式下有效, 设置为 0 表示不使用预励磁功能。	0.00s~5.00s	0.30s
b6.17	停机励磁保持时间	该参数用于设定变频器停机后保持励磁的时间。在励磁保持阶段变频器输出零速并保持励磁电流, 若在此期间变频器接收到运行命令, 便能够跳过预励磁阶段并快速打开制动器。	0s~65535s	30s
b6.18	下垂调整速度	该功能码只读, 显示下垂计算后的设置频率与实际频率的差值, 参见 b6.19 介绍。	-	-
b6.19	下垂控制	该参数用于下垂控制的下垂率, 设置为 0, 则关闭下垂控制功能。 下垂控制主要用于两台变频器拖动两台刚性连接的电机运行场合, 下垂控制允许两台电机之间存在微小的速度差, 从而避免两台电机的运行冲突。 下垂调整频率计算如下: $\text{下垂调整频率 (b6.18)} = \text{设置频率} \times \text{输出转矩} \times \text{下垂率 (b6.19)} \div 10$ 如: b6.19 = 1.00, 设置频率 50.00Hz, 输出转矩 50.0%, 则: 下垂调整频率 = 50.00Hz × 50.0% × 1.00 ÷ 10 = 2.50Hz 变频器实际频率 = 50.00Hz - 2.50Hz = 47.50Hz	0.00~20.00	0.00
b6.21	启动前定子辨识使能	开启此功能运行前会进行定子电阻辨识, 0: 无效, 1: 开启	0~1	0

参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
b6.22	松闸超时时间	在松闸阶段，超过松闸超时时间未进行松闸，报出松闸故障	0s~5.00s	3.00s
B6.23	抱闸时的拉闸判断时间	抱闸时的拉闸判断时间	0s~1.00s	0.1s
B6.24	抱闸时的拉闸判断电流	抱闸时的拉闸判断电流	0%~500%	0%
B6.25	抱闸时的拉闸系数	抱闸时的拉闸系数	100%~1000%	500%
b7 组：轻载与定位控制功能参数				
b7.00	弱磁倍数	轻载高速功能指的是当目标频率大于额定频率时，变频器根据负载情况自动计算最高可达输出频率从而避免由于负载太大而发生超载、过流等故障。b7.00~07 是轻载高速功能的相关设定参数。	100.0%~300.0%	100.0%
b7.01	松绳转矩	当变频器的输出频率达到 b7.07 的设定值时，变频器维持该频率输出，维持时间为 b7.06，维持时间到后检测输出转矩 T 用于下图曲线计算，得到本次运行所能达到的最高频率 F。若本次运行的目标频率大于额定频率且 b7.00 > 100.0%，则启用轻载高速功能。当 $T \leq \text{松绳转矩}$ 或 $T \geq \text{允许负载}$ 时，F 的最高值为额定频率；当 $\text{松绳转矩} < T \leq \text{轻载系数}$ 时，F 的最高值为 $b7.00 \times \text{额定频率}$ ；当轻载系数 $< T < \text{允许负载}$ 时，F 根据下图曲线进行自动调整。	0.0%~轻载系数 (b7.02)	5.0%
b7.02	轻载系数		松绳转矩 (b7.01) ~ 允许负载 (b7.03)	35.0%
b7.03	允许负载		轻载系数 (b7.02) ~100.0%	80.0%
b7.06	检测时间		0.0s~5.0s	0.5s
b7.07	检测频率		松闸频率 (b6.02) ~ 额定频率 (A0.04)	40.00Hz
b7.08	正向修正		0%~100%	100%
b7.09	反向修正	b7.08 和 b7.09 表示当轻载系数 $\leq T \leq \text{允许负载}$ 时，最终变频器的目标频率为 $F \times b7.08$ (正向运行时) 或 $F \times b7.09$ (反向运行时)。实际运行频率还会受到变频器或电机所能达到的最大转矩限制。	0%~100%	100%
b7.10	位置显示比例	该参数由用户根据显示位置的精度进行设定，用于将脉冲数折算成位置数据。U0.08 和 U0.09 显示的位置数据为当前脉冲数 / b7.10。 注：CS710 提供的脉冲数已经经过四倍频。	1~65535	1
b7.11	位置校验值	该参数表示当输入功能 31(位置校验) 有效时，变频器内部累计的当前脉冲数复位成 $b7.10 \times b7.11$ ，位置数据被复位成 b7.11 的设定值。	0~65535	0

参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
b8 组：特殊曲线设置参数				
b8.00	特殊加速	0：不使用 表示设置为 0 表示不使用特殊加减速功能。 1：两段（频率切换） 表示使用两段加减速功能，加速过程中输出频率大于（额定频率 × b8.04）后加速时间切换到 b8.02 的设定值；减速过程中输出频率小于（额定频率 × b8.05）后减速时间切换到 b8.03 的设定值。 2：三段（频率切换） 表示使用三段加减速功能，在第二段的基础上，加速过程中输出频率大于（额定频率 × b8.08）后加速时间切换到 b8.06 的设定值；减速过程中输出频率小于（额定频率 × b8.09）后减速时间切换到 b8.07 的设定值。 3：两段（DI 切换） 表示使用两段加减速功能，加速过程输入功能 13 有效则加速时间切换到 b8.02 的设定值；减速过程中输入功能 14 减速时间切换到 b8.03 的设定值。 4：三段（DI 切换） 表示使用三段加减速功能，在第二段的基础上，加速过程输入功能 15 有效则加速时间切换到 b8.06 的设定值；减速过程中输入功能 16 减速时间切换到 b8.07 的设定值。	0~4	0
b8.01	特殊减速	输出频率↑ 加速第1段 加速第2段 加速第3段 减速第1段 减速第2段 减速第3段 加速时间 加速时间 加速时间 减速时间 减速时间 减速时间 时间 b4.00 b8.02 b8.06 b4.01 b8.03 b8.07 b8.05×额定频率+ 输入功能14有效 b8.08×额定频率+ 输入功能15有效 b8.09×额定频率+ 输入功能16有效 b8.04×额定频率+ 输入功能13有效		
b8.02	第二段加速时间	具体使用方法请查阅 b8.00 及 b8.01 说明	0.1s~600.0s	3.0s
b8.03	第二段减速时间		0.1s~600.0s	3.0s
b8.04	第二段加速频率切换点		0%~ 第三段加速频率切换点 (b8.08)	0%
b8.05	第二段减速频率切换点		第三段减速频率切换点 (b8.09)~99%	99%
b8.06	第三段加速时间		0.1s~600.0s	3.0s
b8.07	第三段减速时间		0.1s~600.0s	3.0s
b8.08	第三段加速频率切换点		第二段加速频率切换点 (b8.04)~99%	99%
b8.09	第三段减速频率切换点		0%~ 第二段减速频率切换点 (b8.05)	0%

参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
bA 组：加减速参数				
bA.00	加减速变化率	该参数用于设置频率源为加减速给定输入功能 19(加速运行) 和输入功能 20(减速运行) 有效时频率变化的速度，即每秒钟频率的变化量。	0.01Hz/s~50.00Hz/s	5.00Hz/s
bA.01	预置频率	该参数表示当频率源选择为加减速给定变频器运行目标频率的初始值。	开闸频率 (b6.02) ~ 最高频率 (b1.02)	50.00Hz
bA.02	速度保存类型选择	0：不保存 表示每次运行的初始目标频率均为 bA.01 的设定值。 1：保存至断电 表示变频器上电后首次运行的初始目标频率为 bA.01 的设定值，不断电情况下，运行的初始目标频率均为上次取消运行命令时刻的输出频率。 2：始终保持 表示每次运行的初始目标频率均为上次运行取消运行命令开始减速时的设定频率。该频率掉电保存。 	0~2	0
bA.03	加减速运行最低频率	该参数用于设置当减速开关有效时，变频器减速运行的输出频率下限。	0.00Hz~15.00Hz	0.00Hz
bb 组：转矩控制参数				
bb.00	转矩控制功能选择	0：不使用转矩控制功能 表示全程使用速度控制模式运行 1：全程转矩控制 表示全程使用转矩控制模式运行 2：使用转矩控制，频率切换 表示当变频器输出频率大于 bb.01 的设定值后使用转矩控制模式，否则使用速度控制模式。 3：使用转矩控制，转矩切换 表示当变频器输出转矩大于 bb.02 的设定值后使用转矩控制模式，否则使用速度控制模式。 4：使用转矩控制，频率转矩切换 表示当变频器输出频率大于 bb.01 的设定值并且输出转矩大于 bb.02 的设定值时使用转矩控制模式，否则使用速度控制模式。 5：使用转矩控制，DI 切换 当输入功能 21 有效时使用转矩控制模式，无效时使用速度控制模式。 6：使用转矩控制，通信切换	0~6	0
bb.01	转矩切换频率门槛	具体使用方法请查阅 bb.00 的说明	0.00Hz~最高频率 (b1.02)	25.00Hz
bb.02	转矩切换转矩门槛		0.0%~150.0%	50.0%

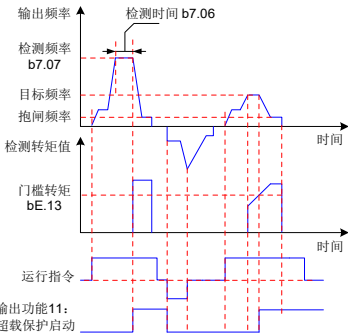
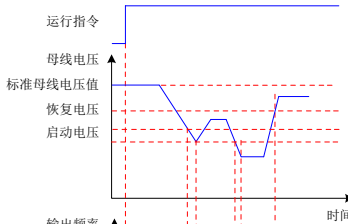
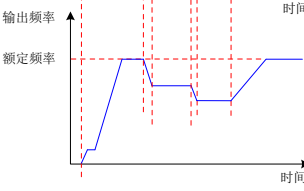
参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
bb.03	转矩源	1: AI1 仅支持 0V~10V 电压型输入。 2: AI2 给定 支持 0V~10V 电压型输入或 4mA~20mA 电流型输入, 由控制板上的 J9 跳线选择输入类型。 AI 作为转矩给定时, 电压 / 电流输入对应设定的 100.0% 对应 200.0% 的输出转矩。 4: 键盘设定, 设定值由 bb.08 设置 5: 通信给定, 转矩写入地址 0xbb08	0~5	0
bb.04	转矩控制正向最大频率	用于设置转矩控制方式下, 变频器的正向或反向最高给定频率。	0.00Hz~ 最高频率 (b1.02)	50.00Hz
bb.05	转矩控制反向最大频率	当变频器转矩控制时, 如果负载转矩小于电机输出转矩, 则电机转速会不断上升, 为防止机械系统出现飞车等事故, 必须限制转矩控制时的电机最高转速。		
bb.06	转矩控制加速时间	转矩控制方式下, 电机输出转矩与负载转矩的差值, 决定电机及负载的速度变化率, 所以电机转速有可能快速变化, 造成噪音或机械应力过大等问题。通过设置转矩控制加减速时间, 可以使电机转速平缓变化。但是对需要转矩快速响应的场合, 需要设置转矩控制加减速时间为 0.0s。	0.0s~600.0s	0.0s
bb.07	转矩控制减速时间	例如: 两个电机硬连接拖动同一负载, 为确保负荷均匀分配, 设置一台变频器为主机, 采用速度控制方式, 另一台变频器为从机并采用转矩控制, 主机的实际输出转矩作为从机的转矩指令, 此时从机的转矩需要快速跟随主机, 那么从机的转矩控制加减速时间为 0.0s。 这两个参数的时间计算基准为 200.0% 输出转矩。		
bb.08	目标转矩	该参数用于设置目标转矩, 当 bb.03 设置为 4 或者 5 时, 该值为当前的目标转矩。	-500.0%~ 500.0%	180.0%
bb.09	连接方式选择	转矩模式一般应用于多台变频器的主从控制, 此时主机使用速度模式, 从机使用转矩模式, 该功能码用于选择主机与从机间的连接方式。 0: 硬连接 1: 软连接	0~1	0
bC 组: 负载超速保护参数				
bc.00	自启动脉冲圈数	该参数用于设置变频器的自启动功能。 变频器在闭环运行模式时, 并且处于抱闸停机状态时, 如检测到编码器的脉冲数变化量达到该参数设定值 × 编码器线数时, 变频器自动运行, 保持 0Hz 输出, 同时报 E453# 号提示故障, 输出功能 16 有效。 该功能可以有效避免由于抱闸松动所造成的溜车, 可以提前预警抱闸松动故障。	0~100.00	0
bc.01	V/f 速度偏差过大检测时间	电机实际运行速度与同步速度超出 bc-03 设置偏差阈值, 经过 bc.01 检测时间, 报出故障 Er*52;	0s~60.0s	5.0s
bc.02	频率异常检测周期	该参数表示 37# 故障的检测时间。当电机反馈频率与给定频率的方向相反且持续时间超过 bc.02 的设定值则变频器报 37# 故障。 该参数设置为 0 则可屏蔽 37# 故障。	0.00s~1.00s	0.50s
bc.03	频率跟随误差	该参数表示 38# 故障的检测基准。具体使用方法请查阅 bc.04 或 38# 故障的说明。	0%~30%	20%

参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
bC.04	频率跟随检测周期	该参数表示 38# 故障的检测时间。当电机反馈频率与给定频率的差值大于 (bC.03× 额定频率) 且持续时间超过 bC.04 的设定值则变频器报 38# 故障。 该参数设置为 0 则可屏蔽 38# 故障。给定频率和输出频率均大于额定频率后该故障无效。	0.00s~1.00s	0.50s
bd 组：通信参数				
bd.00	波特率	该参数用来设定 Modbus 通信时上位机与变频器之间的数据传输速率。注意，上位机与变频器设定的波特率必须一致，否则，通信无法进行。波特率越大，通信速度越快。 5: 9600bps 6: 19200bps 7: 38400bps 8: 57600bps 9: 115200bps	5~9	5
bd.01	数据格式	该参数用来选择 Modbus 通信时变频器的数据格式。上位机与变频器设定的数据格式必须一致，否则通信无法进行。 0: 无校验：数据格式 <8, N, 2> 1: 偶检验：数据格式 <8, E, 1> 2: 奇校验：数据格式 <8, O, 1> 3: 无校验：数据格式 <8, N, 1>	0~3	0
bd.02	本机地址	当本机地址设定为 0 时，即为广播地址，实现上位机广播功能。本机地址具有唯一性 (除广播地址外)，这是实现上位机与变频器点对点通信的基础。	0~247	1
bd.03	扩展卡通信应答延迟	该参数指变频器数据接受结束到向上位机发送数据的中间间隔时间。如果应答延时小于系统处理时间，则应答延时以系统处理时间为准，如应答延时长于系统处理时间，则系统处理完数据后，要延迟等待，直到应答延迟时间到，才往上位机发送数据。 该参数仅对 RS485 通信有效。	0ms~20ms	2ms
bd.04	扩展卡通信超时时间	该参数表示变频器与通信扩展卡之间的通信间隔超过通信超时时间，变频器报 48# 故障。 该参数仅对 Modbus-RTU、EtherCAT、EtherNet/IP、CANopen、PROFIBUS DP、PROFINET 有效。	0.0s~60.0s	0.0s
bd.07	扩展卡选择	0: Modbus-RTU 通信 1: DP 通信 2: CANopen 通信、PROFINET 通信、EtherCAT 通信、EtherNet/IP 通信 当选择不同的通信方式时，适配不同的通信扩展卡。	0~2	0
bd.08	扩展卡软件版本号	该参数用于显示扩展的 DP 通信卡、CANopen 通信卡、PROFINET 通信卡、EtherCAT 通信卡、EtherNet/IP 通信卡等选配卡件的软件版本号。	0~65535	0

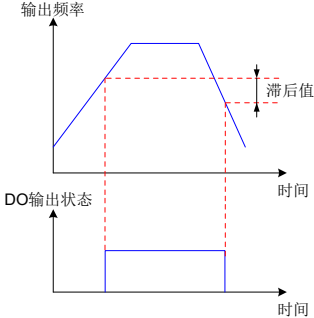
参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
bd.11 ~ bd.30	用户定制参数 1~ 用户定制 参数 20	此 20 个参数为用户定制参数。 用户利用定制参数，可以对 CS710 中的功能码地址重新映射，如 bd.11 选择 A0.01，则用户通过读取 bd.11 地址的值，即可获得 A0.01 的值。 通过用户定制参数，可以实现分散地址的数据连续读取，如 Modbus-RTU 需要循环读取 A0.01、b0.05、F0.04 三个参数的值，则需发送三帧协议循环读取，而利用用户定制参数，则可将 bd.11、bd.12、bd.13 分别设置为 A0.01、b0.05、F0.04，然后读取 bd.11 地址开头的连续三个数据，只需一帧数据即可。 在 DP 通信、CANopen 通信时，用户定制参数与通信协议地址一一对应： DP 通信： bd.11~bd.20 对应 DP 通信主站至从站协议 PZD3~PZD12。 bd.21~bd.30 对应 DP 通信从站至主站协议 PZD3~PZD12。 CANopen 通信： bd.11~bd.18 对应于 CANopen 通信协议 RPDO1~RPDO3。 bd.21~bd.28 对应于 CANopen 通信协议 TPDO2~TPDO3。	A0-00~A*-** b0-00~b*-** U0-00~U*-** F0-00~F*-**	0

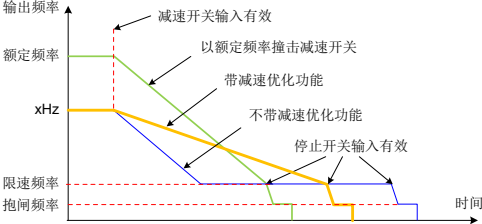
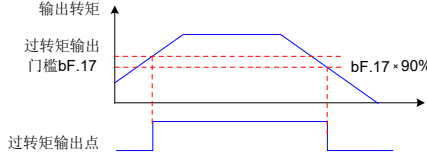
参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
bE 组：故障与保护参数				
bE.00	电机过载保护选择	为了对不同的负载电机进行有效保护，需要根据电机过载能力对该参数进行设置。电机过载保护为反时限曲线，电机过载保护曲线如下图所示： 在电机运行电流到达 1.75 倍电机额定电流条件下，持续运行 2 分钟后报电机过载故障（11#）；在电机运行电流到达 1.15 倍电机额定电流的条件下，持续运行 80 分钟后报电机过载故障（11#）。 例如：电机额定电流为 100A 若 bE.01 设定成 1.00，则当电机运行电流达到 100A 的 125%（125A）时，持续 40 分钟后，变频器报电机过载故障； 若 bE.01 设定成 1.20，则当电机运行电流达到 100A 的 125%（125A）时，持续 40×1.2=48 分钟后，变频器报电机过载故障； 最长 80 分钟过载，最短时间 10 秒过载。 电机过载保护调整举例： 需要电机在 150% 电机电流的情况下运行 2 分钟报过载，通过电机过载曲线图得知，150%（I1）的电流位于 145%（I1）和 155%（I2）的电流区间内，145% 的电流 6 分钟（T1）过载，155% 的电流 4 分钟（T2）过载，则可以得出默认设置下 150% 的电机额定电流 5 分钟过载计算如下： $T = T_1 + (T_2 - T_1) \times (I - I_1) \div (I_2 - I_1) = 4 + (6 - 4) \times (150\% - 145\%) \div (155\% - 145\%) = 5 \text{ (分钟)}$ 从而可以得出需要电机在 150% 电机电流情况下 2 分钟报过载，电机过载保护增益：bE.01=2÷5=0.4 注意：用户需要根据电机的实际过载能力，正确设置 bE.01 的值，该参数设置过大容易发生电机过热损坏而变频器未及时报警保护的危险！ 电机过载预警系数表示：当电机过载检测水平达到该参数设定值时，输出功能 9（电机过载预警）有效，该参数按电机在某过载点下持续运行而不报过载故障的时间百分比计算。 例如：当电机过载保护增益设置为 1.00，电机过载预警系数设置为 80% 时，如果电机电流达到 145% 的额定电机电流下持续运行 4.8 分钟（80%×6 分钟）时，输出功能 9（电机过载预警）有效。	0：禁止电机过载保护功能 1：启用电机过载保护功能	1
bE.01	电机过载保护增益		0.01~10.00	1.00
bE.02	电机过载预警系数	用于在电机过载故障保护前，通过 DO 给控制系统一个预警信号。该预警系数用于确定在电机过载保护前多大程度进行预警。 该参数设置越大则预警提前量越小。 当变频器输出电流累积量大于过载反时限曲线与 bE.02 乘积后，变频器输出功能 9（电机过载预警）输出有效。	50%~100%	80%

参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
bE.03	过压失速增益	在变频器减速过程中，当直流母线电压超过过压失速保护电压后，变频器停止减速保持在当前给定频率，待母线电压下降后继续减速。 过压失速增益用于调整在减速过程中变频器抑制过压的能力。此值越大抑制过压能力越强。在不发生过压的前提下该增益设置的越小越好。	0~100	0
bE.04	过压失速保护电压	对于小惯量的负载，过压失速增益宜小，否则引起系统动态响应变慢。对于大惯量的负载此值宜大，否则抑制效果不好，可能出现过压故障。 当过压失速增益设置为 0 时，取消过压失速功能，该功能在提升机构（A0.08=0）时无效。	330V~800V	三相 380-400V 机型：670V 三相 200-240V 机型：380V
bE.05	过流失速增益	在变频器加减速过程中，当输出电流超过过流失速保护电流后，变频器停止加减速过程保持在当前给定频率，待输出电流下降后再继续加减速。 过流失速增益用于调整在加减速过程中变频器抑制过流的能力。此值越大抑制过流能力越强。在不发生过流的前提下该增益设置的越小越好。	0~100	20
bE.06	过流失速保护电流	对于小惯量的负载，过流失速增益宜小，否则引起系统动态响应变慢。对于大惯量的负载此值宜大，否则抑制效果不好，可能出现过流故障。 当过流失速增益设置为 0 时，取消过流失速功能。 bE.05、bE.06 仅在 V/f 控制时有效。	100%~200%	150%
bE.07	上电对地短路保护选择	用于选择变频器在上电时，检测电机是否对地短路。如果此功能有效，则变频器 UVW 端在上电后一段时间内会有电压输出。 0: 不启用上电对地短路保护选择功能 1: 启用上电对地短路保护选择功能	0~1	1
bE.08	输入缺相保护选择	用于选择输入缺相保护功能 0: 不启用输入缺相保护功能 1: 启用硬件输入缺相保护。 注：18.5kW 以下功率机型不支持该功能。 2: 同时开启硬件和软件输入缺相保护 3: 开启软件输入缺相保护	0~3	2
bE.09	输出缺相保护选择	该参数设置为 1 则变频器对输出缺相的进行保护；设置为 0 则不启用输出缺相保护功能。	0~1	1

参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
bE.13	超载保护转矩限制门槛	该参数用于设置超载限制功能的启动转矩。该参数设置为 0 则超载保护功能无效。 当变频器正向运行时，输出频率达到 b7.07 或达到恒速运行状态时检测输出转矩，具体使用方法详见 b7.06 和 b7.07 的说明。若输出转矩大于 bE.13 的设定值则自动停机并限制继续正向运行；当变频器反向运行后限制立即解除。 	0.0%~150.0%	0
bE.14	随压降速功能选择	这两个参数用于随压降速功能的设置。随压降速功能表示在母线电压持续偏低的情况下变频器能够自动降低输出频率维持满力矩输出的功能。 bE.14 置 1 则启用随压降速功能，设置为 0 则该功能无效。 bE.15 用于设置随压降速功能的启动电压。该参数表示标准母线电压的百分比。 	0~1	0
bE.15	随压降速动作电压		70%~95%	85%
bE.16	内置制动单元动作电压	内置制动单元动作的起始电压 Vbreak，此电压值的设置参考： $800 \geq V_{break} \geq (1.414V_s + 30)$ Vs- 输入变频器的交流电源电压 注： 此电压设置不当有可能导致内置制动单元运行不正常！	330V~800V	三相 380V~480V 机型： 660V 三相 200V~240V 机型： 370V

参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
bE.17	接触器故障检测使能	该参数设置为 1 启用接触器故障检测 (17#)。设置为 0 不启用。 注: 18.5kW 以下功率机型不支持该功能。	0~1	1
bF 组: 二级菜单辅助参数				
bF.00	二级菜单密码	该参数表示二级菜单功能参数的显示和修改密码。若该参数设置为非零值则进入二级菜单需要输入该密码。若连续输入三次错误密码则所有菜单被锁定, 需要重新上电才能继续查看或修改参数, 重新设为 0 后, 密码解除。	0~65535	0
bF.01	二级菜单恢复出厂参数	0: 不恢复 1: 恢复二级菜单出厂参数 二级菜单中的 b0.02~03、b2.00~02、b7.10~11、bF.00 不恢复。 2: 恢复—二级菜单参数	0~2	0
bF.02	二级菜单用户设定检查	0: 正常显示所有二级菜单参数 1: 只显示与出厂默认值不同的二级菜单参数	0~1	0
bF.03	历史记录数据清零	0: 不处理 1: 历史记录清空 清除所有掉电存储参数以及故障记录, 即 E* 组和 U1 组参数全部清零。	0~1	0
bF.04	命令源选择	该参数用于选择变频器控制命令 (启动、停机、正转、反转、等) 的输入通道。 0: 操作面板命令通道 (“LOCAL/REMOT” 灯灭) 由操作面板上的 RUN、STOP/RES 按键进行运行命令控制。在操作面板命令通道下变频器的所有端子输入输出以及制动器控制的逻辑时序功能均无效。此时, 当变频器接收到 RUN 指令后输出功能 1 “制动器控制” 有效, 当变频器接收到 STOP 指令开始减速, 减速到抱闸频率 (b6.05) 后停止输出, 输出功能 1 无效。 1: 端子命令通道 (“LOCAL/REMOT” 灯亮) 由端子输入功能 1 (正向运行)、2 (反向运行)、进行运行命令控制。 2: 通信命令通道 (“LOCAL/REMOT” 灯闪烁) 运行指令由上位机、PLC、触摸屏等设备通过通信给定。	0~2	0
bF.05	操作面板运行频率	当 bF.04 (命令源选择) 选择为 0 时, 变频器的运行目标频率由该参数确定	最低频率 (b1.03) ~ 最高频率 (b1.02)	50.00Hz
bF.06	运行方向选择	通过更改该参数可以不改变电机接线而实现改变电机转向的目的, 其作用相当于调整电机 (U、V、W) 任意两条线实现电机旋转方向的转换。 提示: 参数初始化后电机运行方向会恢复原来的状态。对于系统调试好后严禁更改电机转向的场合慎用。 0: 方向一致 1: 方向取反	0~1	0

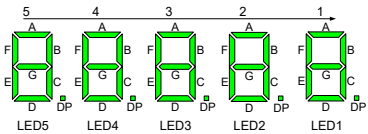
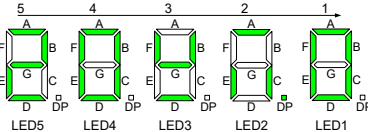
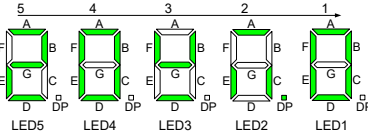
参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值																																				
bF.07	频率检测值	当给定频率高于频率检测值时变频器的 DO 输出功能 7(频率到达输出) 有效；给定频率低于检测值一定频率后，输出功能 7 无效。 这 2 个参数用于设定输出频率的检测值及输出动作解除的滞后值。其中 bF.07 表示检测值，bF.08 是滞后频率 (相对于频率检测值 bF.07 的百分比)。	最低频率 (b1.03) ~ 最高频率 (b1.02)	50.00Hz																																				
bF.08	频率检测滞后值		0.0~100.0%	5.0%																																				
bF.09	散热风扇控制	该参数用于选择散热风扇的动作模式 0: 电机运行时散热风扇运转 变频器在运行状态下风扇运转，停机状态下如果散热器温度高于 40 度则风扇运转，低于 40 度时风扇不运转。 1: 上电后散热风扇一直运转	0~1	0																																				
bF.10	故障保护动作 1	这几个参数用于选择 41#~65# 故障的故障等级。每个参数由一个 5 位数字组成，代表 5 个故障的故障等级，具体对应关系如下表所示：	11111~55555	11115																																				
bF.11	故障保护动作 2	<table border="1"><thead><tr><th>参数名</th><th>位数</th><th>含义</th></tr></thead><tbody><tr><td>bF.10</td><td>万位</td><td>41# 故障等级</td></tr><tr><td>bF.10</td><td>千位</td><td>42# 故障等级</td></tr><tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>bF.10</td><td>个位</td><td>45# 故障等级</td></tr><tr><td>bF.11</td><td>万位</td><td>46# 故障等级</td></tr><tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>bF.11</td><td>个位</td><td>50# 故障等级</td></tr><tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>bF.14</td><td>万位</td><td>61# 故障等级</td></tr><tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>bF.14</td><td>个位</td><td>65# 故障等级</td></tr></tbody></table>		参数名	位数	含义	bF.10	万位	41# 故障等级	bF.10	千位	42# 故障等级	...	...	...	bF.10	个位	45# 故障等级	bF.11	万位	46# 故障等级	...	...	...	bF.11	个位	50# 故障等级	...	...	...	bF.14	万位	61# 故障等级	...	...	...	bF.14	个位	65# 故障等级	11111
参数名	位数	含义																																						
bF.10	万位	41# 故障等级																																						
bF.10	千位	42# 故障等级																																						
...	...	...																																						
bF.10	个位	45# 故障等级																																						
bF.11	万位	46# 故障等级																																						
...	...	...																																						
bF.11	个位	50# 故障等级																																						
...	...	...																																						
bF.14	万位	61# 故障等级																																						
...	...	...																																						
bF.14	个位	65# 故障等级																																						
bF.12	故障保护动作 3		11411																																					
bF.13	故障保护动作 4		11111																																					
bF.14	故障保护动作 5		11111																																					

参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
bF.16	减速开关限制频率	当减速开关 (输入功能 24、25) 输入有效后变频器输出频率最高被限制为 bF.16 设置的频率, 当停机开关 (输入功能 22、23) 输入有效后变频器执行快速停机。 bF.15 用于选择减速开关有效后的减速模式 0: 不带减速优化功能 按照 b4 组参数设定的减速时间正常减速 1: 带减速优化功能 当减速开关输入有效后, 变频器按照以额定频率撞击减速开关的减速距离为基准, 重新计算本次运行的减速时间, 实现整个减速过程运行时间最短的效率最优控制。 	最低频率 (b1.03) ~ 额定频率 (A0.04)	5.00Hz
bF.17	过转矩输出阈值	该参数配合输出功能 12 使用。输出转矩达到该参数的设置值则输出功能 12 有效。当输出转矩回落到该参数设置值的 90% 以下, 输出功能 12 无效 矢量控制时该功能的检测值使用转矩输出, V/f 控制使用输出电流 ÷ 电机额定电流的百分比。 该参数设置为 0 则该输出功能 12 无效。 	0.0~200.0%	0.0%
bF.19	运行模式选择	0: 应用模式 正常使用情况下该参数必须选择为 0。 1: 调试模式 调试模式用于变频器 / 控制柜的出厂检测时使用。该模式下 CS710 屏蔽了开闸时序和输出缺相保护等功能, 并且强制使用 V/f 控制方式运行。 该参数在上电时自动清零。	0~1	0
bF.20	恒功率功能选择	0: 禁止恒功率功能 1: 使能恒功率功能	0~1	1
bF.21	电机风扇控制延时	该参数配合输出功能 13 使用。 详细使用方法参见输出功能 13 的说明	0~3000s	30s
bF.25	频率限制使能	过流抑制时减速频率处理 个位: SVC 控制方式下, 开启频率限制 十位: FVC 控制方式下, 开启频率限制 百位: V/f 控制方式下, 开启频率限制	0~111	1

参数	名称	参数说明	设置范围	出厂值
bF.26	上电自动参数 辨识过程是否 响应自由停机 命令	0: 无效; 1: 响应自由车	0~1	0
bF.30	切换电机自动 参数辨识定子 电阻	默认开启切换电机进行定子电阻参数辨识	0~1	1

E0~E9 组参数显示故障信息，每组参数分别代表一个故障的记录信息。E0 组表示最近一次故障记录信息，E9 组表示最早一次故障记录信息， 每组故障信息的显示内容都完全相同。E* 组参数为显示值，不能更改，掉电保存。

参数	名称	最小单位	参数说明
E*.00	故障代码	0.01	操作面板上的五个数码管从左至右依次编号为 5、4、3、2、1，例如：显示内容为 104.01，5#、4# 和 3# 数码管组成故障代码，其中 5# 数码管的“1”为故障等级；4# 和 3# 数码管的“04”为故障代号；2# 和 1# 数码管是厂家保留内容。
E*.01	故障时给定频率	键盘显示: 0.1Hz 通信读取: 0.01Hz	故障时监控参数 U0.00 的显示值
E*.02	故障时反馈频率	键盘显示: 0.1Hz 通信读取: 0.01Hz	故障时监控参数 U0.01 的显示值
E*.03	故障时输出电流	0.01A	该参数记录故障时监控参数 U0.03 的显示值
E*.04	故障时输出电压	1V	该参数记录故障时监控参数 U0.04 的显示值
E*.05	故障时输出功率	0.1%	该参数记录故障时监控参数 U0.05 的显示值
E*.06	故障时输出转矩	0.1%	该参数记录故障时监控参数 U0.06 的显示值
E*.07	故障时母线电压	0.1V	该参数记录故障时监控参数 U0.07 的显示值

参数	名称	最小单位	参数说明																		
E*.08	故障时输入功能 1~16 状态	1	这 4 个参数表示多功能输入输出功能的状态。每个功能码可以按照比特位指示出 16 个输入或者输出功能的状态。当进入该功能码时，显示该功能码的十进制数值，按下△键后切换到用户查看模式，查看方式如下： 操作面板上的五个数码管从左至右依次编号为 5、4、3、2、1。 																		
E*.09	故障时输入功能 17~32 状态	1	进入查看模式后，5、4 号数码管直接显示当前查看的输入 / 输出功能号；1 号数码管显示该功能号的输入 / 输出是否有效，0 表示无效，1 表示有效，利用△和▽键可以改变当前查看的输入 / 输出功能号；通过 2、3 两个数码管的按段位显示，将 16 个功能的状态一起显示出来，其对应关系为 1~8 对应第 2 个数码管的 A~DP，8~16 对应第 3 个数码管的 A~DP。举例如下： 																		
E*.10	故障时输入功能 33~48 状态	1																			
E*.11	故障时输出功能 1~16 状态	1	该图表示：当前显示的是输入功能 20 的状态（5、4 号数码管）；目前输入功能 20 无效（第 1 号数码管）；输入功能 17~32 中 17、19、21、24、26、28、30 和 31 有效，其余无效（2、3 号数码管）。																		
E*.12	故障时运行步骤	1	记录故障时变频器内部运行步骤，显示内容参见 U0.26																		
E*.13	故障时控制方式	1	该参数记录故障时命令源、频率源和控制方式的设定值 <table><thead><tr><th>位数</th><th>含义</th><th>说明</th></tr></thead><tbody><tr><td>万位</td><td>保留</td><td>-</td></tr><tr><td>千位</td><td>保留</td><td>-</td></tr><tr><td>百位</td><td>命令源</td><td>数据含义参见 bF.04</td></tr><tr><td>十位</td><td>频率源</td><td>数据含义参见 A0.07</td></tr><tr><td>个位</td><td>驱动控制方式</td><td>数据含义参见 b1.00</td></tr></tbody></table>	位数	含义	说明	万位	保留	-	千位	保留	-	百位	命令源	数据含义参见 bF.04	十位	频率源	数据含义参见 A0.07	个位	驱动控制方式	数据含义参见 b1.00
位数	含义	说明																			
万位	保留	-																			
千位	保留	-																			
百位	命令源	数据含义参见 bF.04																			
十位	频率源	数据含义参见 A0.07																			
个位	驱动控制方式	数据含义参见 b1.00																			
E*.15	故障时同步频率	键盘显示: 0.1Hz 通信读取: 0.01Hz	该参数记录故障时控制面板运行显示菜单中“同步频率”的瞬时值																		
E*.16	故障时制动管电流	0.01A	该参数记录发生制动管过载（15#）故障时的制动管瞬时电流。																		
E*.17	故障时变频器累计运行时间	1h	该参数记录故障时监控参数 U1.05																		
E*.18	故障时变频器累计上电时间	1h	该参数记录故障时监控参数 U1.06																		

U0 和 U1 组参数显示变频器的实时监控信息，U0 组参数实时刷新，掉电不保存；U1 组参数显示需要累积计算的信息，掉电存储。

参数	名称	最小单位	参数说明
U0.00	运行频率	键盘显示： 0.1Hz 通信读取： 0.01Hz	变频器的当前给定频率。
U0.01	反馈频率	键盘显示： 0.1Hz 通信读取： 0.01Hz	该参数显示的是电机实际运行频率的反馈值。在不带编码器运行时该参数为变频器软件计算的反馈频率，带编码器运行时为编码器反馈的实际电机运行频率。
U0.02	目标频率	键盘显示： 0.1Hz 通信读取： 0.01Hz	变频器本次运行最终需要达到的频率。
U0.03	输出电流	0.01A	显示运行时变频器输出电流值。
U0.04	输出电压	1V	显示运行时变频器输出电压值。
U0.05	输出功率	0.1%	显示运行时变频器输出功率值。
U0.06	输出转矩	0.1%	显示运行时变频器输出转矩值（电机额定转矩的百分比）。
U0.07	母线电压	0.1V	显示变频器的母线电压值。
U0.08	位置数据高位	1	显示起重机构的当前位置，即“当前累计脉冲数/b7.10”。U0.08 显示当前位置的高 16 位部分（区分正负号）；U0.09 显示当前位置的低 16 位部分（只显示正数）。详细使用方法请查阅 b7.10 和 b7.11 的详细说明。
U0.09	位置数据低位	1	
U0.10	DI 输入状态	1	显示变频器 DI 端子的输入状态（Y1 继电器状态；AO 当 DO 时的状态），显示方式与 E*.08~11 相同。
U0.11	DO 输出状态	1	显示变频器 DO 端子的输出状态，显示方式与 E*.08~11 相同。
U0.12	AI1 电压	0.01V	显示变频器 AI1 端子的输入电压值。
U0.13	AI2 电压	0.01V	显示变频器 AI2 端子的输入电压值。
U0.15	AO1 输出电压	0.01V	显示变频器 AO1 端子的输出电压值。
U0.16	AO2 输出电压	0.01V	显示变频器 AO2 端子的输出电压值。
U0.19	CAN 通信质量	1%	显示变频器扩展卡与外部设备的 CAN 通信质量。变频器每发送 100 帧数据检测一次，该参数显示的是收到正确数据的帧数。
U0.20	SPI 通信质量	1%	显示变频器与工艺卡的通信质量。变频器每发送 100 帧数据检测一次，该参数显示的是收到正确数据的帧数。
U0.23	逆变器模块散热器温度	1° C	显示逆变模块 IGBT 的温度。
U0.24	功能软件版本号	0.01	显示变频器功能软件版本号。
U0.25	性能软件版本号	0.01	显示变频器性能软件版本号。

参数	名称	最小单位	参数说明																																				
U0.26	变频器内部状态	1	显示变频器内部运行步骤，通过该参数能够方便现场调试以及查找疑难问题。键盘上数码管从左到右的排列顺序是 5、4、3、2、1，具体显示内容如下表所示：																																				
			<table><tr><th>数码管 序号</th><th>含义</th><th>显示 内容</th><th>说明</th></tr><tr><td>5</td><td>保留</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">抱闸步骤</td><td>0</td><td>未发出抱闸指令</td></tr><tr><td>1</td><td>已发出抱闸指令</td></tr><tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">开闸步骤</td><td>0</td><td>未发出开闸指令</td></tr><tr><td>1</td><td>已发出开闸指令</td></tr><tr><td rowspan="7">1</td><td rowspan="7">运行步骤</td><td>0</td><td>待机状态</td></tr><tr><td>1</td><td>制动器开闸过程中</td></tr><tr><td>2</td><td>正常运行状态</td></tr><tr><td>3</td><td>取消运行命令及制动器抱闸过程中</td></tr><tr><td>4</td><td>操作面板运行状态</td></tr><tr><td>6</td><td>电机参数辨识状态</td></tr><tr><td>7</td><td>变频器停机过程中</td></tr></table>	数码管 序号	含义	显示 内容	说明	5	保留	-	-	3	抱闸步骤	0	未发出抱闸指令	1	已发出抱闸指令	2	开闸步骤	0	未发出开闸指令	1	已发出开闸指令	1	运行步骤	0	待机状态	1	制动器开闸过程中	2	正常运行状态	3	取消运行命令及制动器抱闸过程中	4	操作面板运行状态	6	电机参数辨识状态	7	变频器停机过程中
			数码管 序号	含义	显示 内容	说明																																	
			5	保留	-	-																																	
			3	抱闸步骤	0	未发出抱闸指令																																	
					1	已发出抱闸指令																																	
			2	开闸步骤	0	未发出开闸指令																																	
					1	已发出开闸指令																																	
			1	运行步骤	0	待机状态																																	
					1	制动器开闸过程中																																	
2	正常运行状态																																						
3	取消运行命令及制动器抱闸过程中																																						
4	操作面板运行状态																																						
6	电机参数辨识状态																																						
7	变频器停机过程中																																						
U0.28	故障代码	1	显示变频器当前发生故障的故障代码。																																				
U0.29	制动管电流	0.01A	显示变频器的内置制动单元工作时制动管的输出电流值																																				
U0.30	弱磁能够达到的最高频率	0.01Hz	显示在弱磁区能达到的最高频率。																																				
U0.31	功能临时软件版本号	0.01	显示该功能临时软件版本号。																																				
U0.32	性能临时软件版本号	0.01	显示该性能临时软件版本号。																																				
U1.00	紧急停止次数	1	显示该台变频器累计发生 1 级故障的次数。																																				
U1.01	快速停止次数	1	显示该台变频器累计发生 2 级和 3 级故障的次数。																																				
U1.02	制动器使用次数高位	1	显示该台变频器所控制的制动器累计使用次数。低位累计超过 65535 次后高位加 1 同时低位清零。																																				
U1.03	制动器使用次数低位	1																																					
U1.04	达到转矩限幅的总计时间	0.1h	显示该台变频器的输出转矩达到或超过转矩上限值 (b1.04 和 05) 的累计时间。																																				
U1.05	累计运行时间	1h	显示该台变频器累计运行时间。																																				
U1.06	累计上电时间	1h	显示该台变频器累计上电时间。																																				

6.3 三级菜单 (F 组) 参数表

三级菜单主要包含变频器输出性能的调节参数以及厂家参数。一般情况下用户无需调节三级菜单参数。

进入三级菜单需要正确输入参数 FF.00 所设定的密码。

序号	名称	参数说明	设置范围	出厂值																												
F0 组：电机参数																																
F0.00	异步机定子电阻	这 5 个参数是异步电机的电机参数，这些参数电机铭牌上一般没有，需要通过变频器自动参数辨识获得。参数辨识方式 1 只能获得 F0.00~F0.02 这 3 个参数，参数辨识方式 3 可以获得全部 5 个参数，参数辨识方式 2 除可以获得这里全部 5 个参数外，还可以获得编码器相序、电流环 PI 参数等。 更改电机额定功率 (A0.01) 时，变频器会自动修改这 5 个参数值，将这 5 个参数恢复为常用标准 Y 系列电机参数。若已知电机参数，可手动输入这 5 个参数。	(≤ 55kW) 0.001Ω~65.535Ω (>55kW) 0.0001Ω~6.5535Ω	电机确定																												
F0.01	异步机转子电阻		(≤ 55kW) 0.001Ω~65.535Ω (>55kW) 0.0001Ω~6.5535Ω	电机确定																												
F0.02	异步机漏感抗		(≤ 55kW) 0.01mH~655.35mH (>55kW) 0.001mH~65.535mH	电机确定																												
F0.03	异步机互感抗		(≤ 55kW) 0.1mH~6553.5mH (>55kW) 0.01mH~655.35mH	电机确定																												
F0.04	异步机空载电流		(≤ 55kW) 0.01A~A0.03 (>55kW) 0.1A~A0.03	电机确定																												
F0.16	载波频率	此功能调节变频器的载波频率。通过调整载波频率可以降低电机噪声，避开机械系统的共振点，减小线路对地漏电流及减小变频器产生的干扰。 当载波频率较低时，输出电流高次谐波分量增加，电机损耗增加，电机温升增加。 当载波频率较高时，电机损耗降低，电机温升减小，但变频器损耗增加，变频器温升增加，干扰增加。 调整载波频率会对下列性能产生影响： <table><tr><td>载波频率</td><td>低</td><td>→</td><td>高</td></tr><tr><td>电机噪音</td><td>大</td><td>→</td><td>小</td></tr><tr><td>输出电流波形</td><td>差</td><td>→</td><td>好</td></tr><tr><td>电机温升</td><td>高</td><td>→</td><td>低</td></tr><tr><td>变频器温升</td><td>低</td><td>→</td><td>高</td></tr><tr><td>漏电流</td><td>小</td><td>→</td><td>大</td></tr><tr><td>对外辐射干扰</td><td>小</td><td>→</td><td>大</td></tr></table>	载波频率	低	→	高	电机噪音	大	→	小	输出电流波形	差	→	好	电机温升	高	→	低	变频器温升	低	→	高	漏电流	小	→	大	对外辐射干扰	小	→	大	1.0kHz~12.0kHz	机型确定
载波频率	低	→	高																													
电机噪音	大	→	小																													
输出电流波形	差	→	好																													
电机温升	高	→	低																													
变频器温升	低	→	高																													
漏电流	小	→	大																													
对外辐射干扰	小	→	大																													

序号	名称	参数说明	设置范围	出厂值
F1 组：矢量控制参数				
F1.00	速度环比例增益 1	变频器运行在不同频率下，可以选择不同的速度环 PI 参数。给定频率小于切换频率 1(F1.02) 时，速度环 PI 调节参数为 F1.00 和 F1.01。给定频率大于切换频率 2 时，速度环 PI 调节参数为 F1.03 和 F1.04。切换频率 1 和切换频率 2 之间的速度环 PI 参数为两组 PI 参数线性切换。	1~100	60
F1.01	速度环积分时间 1		0.01s~10.00s	0.50s
F1.02	切换频率 1	通过设定速度调节器的比例系数和积分时间，可以调节矢量控制的速度动态响应特性。	0.00Hz~F1.05	5.00Hz
F1.03	速度环比例增益 2	增加比例增益，减小积分时间，均可加快速度环的动态响应。但是比例增益过大或积分时间过小均可能使系统产生振荡。建议调节方法为：	1~100	20
F1.04	速度环积分时间 2	如果出厂参数不能满足要求，则在出厂值参数基础上进行微调，先增大比例增益，保证系统不振荡；然后减小积分时间，使系统既有较快的响应特性，超调又较小。	0.01s~10.00s	1.00s
F1.05	切换频率 2	注意：如 PI 参数设置不当，可能会导致速度超调过大。甚至在超调回落时产生过电压故障。	F1.02~b1.02	10.00Hz
F1.06	速度环滤波时间常数	矢量控制方式下，速度环调节器的输出为力矩电流指令，该参数用于对力矩指令滤波。此参数一般无需调整，在速度波动较大时可适当增大该滤波时间；若电机出现振荡，则应适当减小该参数。速度环滤波时间常数小，变频器输出力矩可能波动较大，但速度的响应快。	0.000s~1.000s	0.070s
F1.08	励磁调节比例增益	矢量控制电流环 PI 调节参数，该参数在异步机参数辨识方式 2 完成后会自动获得，一般不需要修改。	0~20000	2000
F1.09	励磁调节积分增益	需要提醒的是，电流环的积分调节器，不是采用积分时间作为量纲，而是直接设置积分增益。电流环 PI 增益设置过大，可能导致整个控制环路振荡，故当电流振荡或者转矩波动较大时，可以手动减小此处的 PI 比例增益或者积分增益。	0~20000	1300
F1.10	转矩调节比例增益		0~20000	2000
F1.11	转矩调节积分增益		0~20000	1300

序号	名称	参数说明	设置范围	出厂值
F2 组：V/f 控制参数				
F2.01	转矩提升	为了补偿 V/f 控制低频转矩特性，对低频时变频器输出电压做一些提升补偿。但是转矩提升设置过大，电机容易过热，变频器容易过流。 当负载较重而电机启动力矩不够时，建议增大此参数。在负荷较轻时可减小转矩提升。 当转矩提升设置为 0.0 时，变频器为自动转矩提升，此时变频器根据电机定子电阻等参数自动计算需要的转矩提升值。 转矩提升转矩截止频率：在此频率之下，转矩提升转矩有效，超过此设定频率，转矩提升失效，具体如下图所示：	0.0%~30.0%	电机功率确定
F2.02	转矩提升截止频率		0.00Hz~b1.02	50.00Hz
F2.09	V/f 转差补偿系数	该参数只对异步电机有效。 V/f 转差补偿，可以补偿异步电机在负载增加时产生的电机转速偏差，使负载变化时电机的转速能够基本保持稳定。 V/f 转差补偿增益设置为 100.0%，表示在电机带额定负载时补偿的转差为电机额定滑差，而电机额定转差，变频器通过 F1 组电机额定频率与额定转速自行计算获得。 调整 V/f 转差补偿增益时，一般以当额定负载下，电机转速与目标转速基本相同为原则。当电机转速与目标值不同时，需要适当微调该增益。	0.0%~100.0%	0.0%
F2.10	V/f 过励磁增益	在变频器减速过程中，过励磁控制可以抑制母线电压上升，避免出现过压故障。过励磁增益越大，抑制效果越强。 对变频器减速过程容易过压报警的场合，需要提高过励磁增益。但过励磁增益过大，容易导致输出电流增大，需要在应用中权衡。 对惯量很小的场合，电机减速中不会出现电压上升，则建议设置过励磁增益为 0；对有制动电阻的场合，也建议过励磁增益设置为 0。	0~200	0
F2.11	振荡抑制增益	该增益的选择方法是在有效抑制振荡的前提下尽量取小，以免对 V/f 运行产生不利的影响。在电机无振荡现象时请选择该增益为 0。只有在电机明显振荡时，才需适当增加该增益，增益越大，则对振荡的抑制越明显。 使用抑制振荡功能时，要求电机额定电流及空载电流参数要准确，否则 V/f 振荡抑制效果不好。	0~100	40

序号	名称	参数说明	设置范围	出厂值
F3 组：控制优化参数				
F3.00	DPWM 切换上限频率	该参数用于选择异步机运行时的发波方式，变频器给定频率低于此数值为 7 段式连续调制方式，否则为 5 段断续调制方式。 7 段式连续调制时变频器的开关损耗较大，但带来的电流纹波较小； 5 段断续调制方式下开关损耗较小，电流纹波较大；但在高频率时可能导致电机运行的不稳定性，一般不需要修改。 关于变频器损耗和温升请参考 F0.16 的调试。	0.00Hz~ 最大频率 (b1.02)	12.00Hz
F3.01	PWM 调制方式	该参数只对 V/f 控制有效。同步调制指载波频率随输出频率变换而线性变化，保证两者的比值（载波比）不变，一般在输出频率较高时使用，有利于输出电压质量。 在较低输出频率时（100Hz 以下），一般不需要同步调制，因为此时载波频率与输出频率的比值比较高，异步调制优势更明显一些。 给定频率高于 85Hz 时，同步调制才生效，该频率以下固定为异步调制方式。 0：异步调制 1：同步调制	0~1	0
F3.02	死区补偿模式 选择	此参数一般不需要修改，只在输出电压波形质量有特殊要求，或者电机出现振荡等异常时，需要尝试切换选择不同的补偿模式。大功率建议使用补偿模式 2。 0：不补偿 1：补偿模式 1 2：补偿模式 2	0~2	1
F3.03	随机 PWM 深度	设置随机 PWM，可以把单调刺耳的电机声音变得较为柔和，并能有利于减小对外的电磁干扰。 当设置随机 PWM 深度为 0 时，随机 PWM 无效。 调整随机 PWM 不同深度将得到不同的效果。 0：随机 PWM 无效 1~10：PWM 载频随机深度	0~10	0
F3.04	快速限流使能	启用快速限流功能，能最大限度的减小变频器过流故障，保证变频器不间断运行。若变频器长时间持续处于快速限流状态，变频器有可能出现过热等损坏，这种情况是不允许的，所以变频器长时间快速限流时将报 40#(逐波限流)故障，表示变频器过载并需要停机（用于提升机构的时候必须设置为 0，否则有溜钩的风险。） 0：不使能 1：使能	0~1	0
F3.05	电流检测延时 补偿	该参数用于设置变频器的电流检测补偿，设置过大可能导致控制性能下降。一般该数不需要修改。	0~100	5

序号	名称	参数说明	设置范围	出厂值
F3.06	欠压点设置	该参数用于设置变频器欠压故障 (09#) 的电压值。 当母线电压低于该参数的设定值时变频器为欠压状态限制继续运行。	140~630V	三相 380~480V 机型： 350V 三相 200~240V 机型： 200V
FD 组：EtherCAT、EtherNet/IP				
FD.01	EtherCAT 站点别名备份	EtherCAT 站点别名备份	0~65535	0
FD.02	EtherCAT 站点	EtherCAT 站点	0~65535	0
FD.37	DHCP 使能	是否使能动态主机配置协议是一个局域网的网络协议	0~1	0
FD.38	IP 地址最高字节	IP 地址最高字节	0~255	0
FD.39	IP 地址次高字节	IP 地址次高字节	0~255	0
FD.40	IP 地址三高字节	IP 地址三高字节	0~255	0
FD.41	IP 地址最低字节	IP 地址最低字节	0~255	0
FD.42	子网掩码最高字节	子网掩码最高字节	0~255	0
FD.43	子网掩码次高字节	子网掩码次高字节	0~255	0
FD.44	子网掩码三高字节	子网掩码三高字节	0~255	0
FD.45	子网掩码最低字节	子网掩码最低字节	0~255	0
FD.46	网关最高字节	网关最高字节	0~255	0
FD.47	网关次高字节	网关次高字节	0~255	0
FD.48	网关三高字节	网关三高字节	0~255	0
FD.49	网关最低字节	网关最低字节	0~255	0
FD.58	通信错误码	通信错误码	0~255	0

序号	名称	参数说明	设置范围	出厂值
FD.61	MAC 地址开始的两个字节	MAC 地址开始的两个字节	0~65535	0
FD.62	MAC 地址中间的两个字节	MAC 地址中间的两个字节	0~65535	0
FD.63	MAC 地址最后的两个字节	MAC 地址最后的两个字节	0~65535	0
FF 组：厂家参数				
FF.00	三级菜单密码	该参数表示三级菜单功能参数的显示和修改密码。若该参数设置为非零值则进入三级菜单需要输入该密码。若连续输入三次错误密码则所有菜单被锁定，需要重新上电才能继续查看或修改参数，重新设为 0 后，密码解除。	0~65535	0
FF.10	三级菜单恢复出厂参数	0：不恢复 1：恢复三级菜单出厂参数 一级菜单中的 F0.00~04、F0.16、F2.01、F2.11、FF.00 不恢复。 2：恢复所有参数	0~2	0
FF.11	三级菜单用户设定检查	0：正常显示所有三级菜单参数 1：只显示与出厂默认值不同的三级菜单参数	0~1	0

第 7 章 故障处理

7.1 安全注意事项

 危 险
* 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断开状态。否则会有触电的危险。
 警 告
* 请保证变频器按照当地法规进行接地。否则会有触电危险或火灾危险。 * 变频器带电后请勿拆卸外壳或触摸内部电路。否则会有触电危险。 * 故障查检必须由专业人员进行，非专业人员严禁对变频器进行查检、维护、维修。否则会有触电危险或火灾危险。 * 将变频器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，以使变频器进气温度保持在 50℃以下。否则会导致过热或火灾。 * 请按规定扭矩锁紧所有螺钉。否则可能有火灾或触电危险。 * 请确认产品的输入电压在铭牌的额定电压范围内，否则会有触电或火灾危险。 * 变频器附近请勿放置易燃易爆物品。
 注 意
* 进行安装作业时，请用布或纸等遮住变频器的上部，以防止钻孔时的金属屑、油、水等进入变频器内部。如果异物进入变频器内部，可能导致变频器故障。 * 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，导致变频器异常发热。 * 操作变频器时，请遵守静电防止措施（ESD）规定的步骤，否则会因静电而损坏变频器内部的电路。

7.2 试运行前调整指南

1) 开环矢量控制模式（b1.00=0 出厂默认值）

该控制模式是在电机没有编码器速度反馈的应用场合下，对电机的速度和转矩进行控制。该控制模式下需要对电机参数进行电机参数辨识，完成电机参数的自动整定。

故障描述	解决对策
电机启动过程中报过载或过流故障	◆ 电机参数（A0.01~A0.05）按电机铭牌设定。 ◆ 进行电机参数辨识（b0.04）。

故障描述	解决对策
5Hz 以下转矩或速度响应慢、电机振动	◆ 改善转矩和速度的响应，需要加强速度环比例调节（F1.00 按 10 为单位增大设定值）或者降低速度环积分时间（F1.01 按 0.05 为单位降低）。 ◆ 如果出现振动，需要减弱 F1.00 和 F1.01 参数值。
5Hz 以上转矩或速度响应慢、电机振动	◆ 改善转矩和速度的响应，需要加强速度环比例调节（F1.03 按 10 为单位增大设定值）或者降低速度环积分时间（F1.04 按 0.05 为单位降低）。 ◆ 如果出现振动，需要减弱 F1.03 和 F1.04 参数值。
速度精度低	◆ 当电机带载速度偏差过大时，需增大滑差补偿（b1.01），按 10% 为单位增减。
速度波动大	◆ 当电机速度有异常波动时，可适当增加速度环滤波时间常数（F1.06），按 0.001s 为单位增加。
电机噪音大	◆ 适当增加载频频率值（F0.16），以 1.0kHz 为单位升高。（注意：1、升高载频变频器会降容（具体细节咨询厂家）；2、升高载频电机漏电流会增大）
电机转矩不足或出力不够	◆ 转矩上限是否被限制，速度模式下提高转矩上限（b1.04 和 b1.05）；转矩模式下增大转矩指令。

2) 闭环矢量控制模式（b1.00=1）

该模式是在电机有编码器速度反馈应用场合下使用，需要正确设置编码器线数、编码器类型和信号方向，完成电机参数的自动整定。

故障描述	解决对策
启动报过流或过载故障	◆ 正确设置编码器线数、类型、编码器方向。
电机转动过程中报过载或过流故障	◆ 电机参数（A0.01~A0.05）按电机铭牌设定。 ◆ 进行电机参数辨识（b0.04）。
5Hz 以下转矩或速度响应慢、电机振动	◆ 改善转矩和速度的响应，需要加强速度环比例调节（F1.00 按 10 为单位增大设定值）或者降低速度环积分时间（F1.01 按 0.05 为单位降低）。 ◆ 如果出现振动，需要减弱 F1.00 和 F1.01 参数值。
5Hz 以上转矩或速度响应慢、电机振动。	◆ 改善转矩和速度的响应，需要加强速度环比例调节（F1.03 按 10 为单位增大设定值）或者降低速度环积分时间（F1.04 按 0.05 为单位降低）。 ◆ 如果出现振动，需要减弱 F1.03 和 F1.04 参数值。
速度波动大	◆ 当电机速度有异常波动时，可适当增加速度环滤波时间常数（F1.06），按 0.001s 为单位增加。
电机噪音大	◆ 适当增加载频频率值（F0.16），以 1.0kHz 为单位升高。（注意：1、升高载频变频器会降容（具体细节咨询厂家）；2、升高载频电机漏电流会增大）
电机转矩不足或出力不够	◆ 转矩上限是否被限制，速度模式下提高转矩上限（b1.04 和 b1.05）；转矩模式下增大转矩指令。

3) V/f 控制模式（b1.00=2）

该种模式是在电机没有编码器速度反馈的应用场合下使用，对电机参数不敏感，只需要正确设置电机的额定电压和额定频率值。

故障描述	解决对策
运行中电机振荡	◆ 增加振荡抑制参数（F2.11），以 10 为单位增加（最大调整到 100）。
大功率启动报过流	◆ 降低转矩提升（F2.01），以 0.5% 为单位调节。
运行中电流偏大	◆ 正确设置电机的额定电压（A0.02）、额定频率（A0.04）。 ◆ 降低转矩提升（F2.01），以 0.5% 为单位调节。
电机噪音大	◆ 适当增加载波频率值（F0.16），以 1.0kHz 为单位升高。 (注意：1、升高载频变频器会降容（具体细节咨询厂家）；2、升高载频电机漏电流会增大)

7.3 警报及故障显示

CS710 实时监控着各种输入信号、运行条件、外部反馈信息等，一旦发生异常，相应的保护功能动作同时操作面板显示故障信息，如 “Er 102” 等。

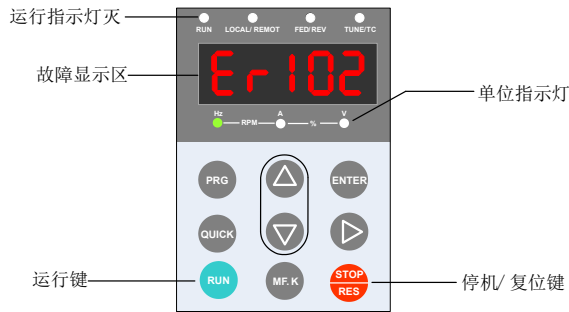


图 7-1 故障界面示意图

操作面板上的五个数码管从左至右依次编号为 5、4、3、2、1，例如：显示内容为 103.02，5#、4# 和 3# 数码管组成故障代码，其中 5# 数码管的 “1” 为故障等级；4# 和 3# 数码管的 “03” 为故障代码；2# 和 1# 数码管的 “02” 为故障子码，作为厂家保留内容，用户可通过故障记录（E* 组参数）查看。具体如下图所示。

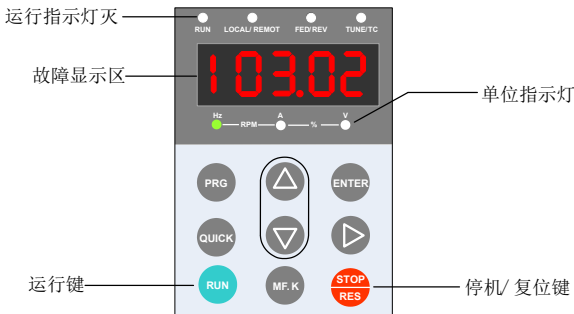


图 7-2 故障记录界面 LED 显示举例

用户在寻求服务之前，可以先按本节提示进行自查，分析故障原因，找出解决方法。

CS710 是整个起重机电控系统的核心，它产生的故障信息可以根据对系统的影响程度分为 5 个类别，不同类别的故障相应的处理方式也不同，对应关系如下表所示。



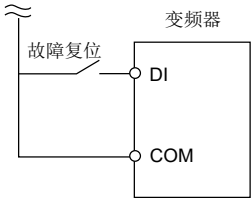
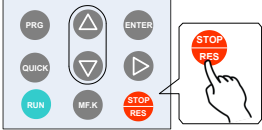
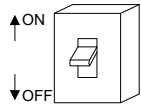
- ◆ * 表示故障级，* 的取值范围为 1~5. 例如 Er*52，其中 52 为故障码，* 表示故障等级可调整。

故障等级	处理方式	显示方式
一级故障	◆ 操作面板显示故障代码 ◆ 输出功能 1(制动器控制) 无效 ◆ 输出功能 2(故障停机) 有效 ◆ 变频器执行自由停机	Er 1**
二级故障	◆ 操作面板显示故障代码 ◆ 输出功能 3(故障报警) 有效 ◆ 变频器执行快速停机	Er 2**
三级故障	◆ 操作面板显示故障代码 ◆ 输出功能 3(故障报警) 有效 ◆ 变频器执行减速停机	Er 3**
四级故障	◆ 操作面板显示故障代码 ◆ 输出功能 4(故障提示) 有效 ◆ 各种工况运行不受影响	Er 4**
五级故障	◆ 各种工况运行不受影响	Er 5**



- ◆ 1#~40# 故障为变频器驱动性能故障，CS710 默认为一级故障无法更改；
- ◆ 41#~65# 故障为变频器功能故障，用户可通过参数 bF.10~14 更改相应故障的故障等级 (详见 bF.10~14 的说明)。

7.4 故障复位

阶段	措施	备注
故障时	通过操作面板显示查看记录	通过 E0 组 ~E9 组可查看 
故障复位前	从操作面板显示的故障类型上查找故障原因并解除故障，解除故障原因后再复位	请参考“7.5 故障码处理”进行处理
解除故障复位方法	1) 将 DI 设定为功能 3（b3.01~b3.10=3 故障复位），确认已经取消变频器的运行命令后，复位功能端子有效。	
	2) 确认已经取消变频器的运行命令后，按下面板上红色停机复位键使其复位	按面板红色停机复位键 
	3) 给变频器重新上电后自动复位 暂时将主回路电源切断，待操作面板上显示的内容消失后再次接通电源	
	4) 使用 Modbus-RTU 串口通信功能的可通过通信方式复位。 在 bF.04=2（通信控制）时，确认已经取消变频器的运行命令后，通过上位机对 2000H 通信地址写入“7”（故障复位），可使变频器在故障源清除后进行复位 ^[注]	上位机 



◆ ^[注] 具体可参考“附录 A：Modbus 通信协议介绍”。

7.5 故障码处理

变频器使用过程中可能会遇到下列故障类型情况，请参考下述方法进行简单故障分析。

故障码	故障名称	故障原因	解决对策
Er102	加速过电流	1、变频器输出回路存在接地或短路 2、控制方式为矢量且没有进行参数辨识 3、加速时间太短 4、手动转矩提升或 V/f 曲线不合适 5、电压偏低 6、对正在旋转的电机进行启动 7、加速过程中突加负载 8、变频器选型偏小	1、排除外围故障 2、进行电机参数辨识 3、增大加速时间 4、调整手动提升转矩或 V/f 曲线 5、将电压调至正常范围 6、选择转速追踪启动或等电机停止后再启动 7、取消突加负载 8、选用功率等级更大的变频器
Er103	减速过电流	1、变频器输出回路存在接地或短路 2、控制方式为矢量且没有进行参数辨识 3、减速时间太短 4、电压偏低 5、减速过程中突加负载 6、没有加装制动单元和制动电阻 7、制动电路短路	1、排除外围故障 2、进行电机参数辨识 3、增大减速时间 4、将电压调至正常范围 5、取消突加负载 6、加装制动单元及电阻 7、排查制动电阻
Er104	恒速过电流	1、变频器输出回路存在接地或短路 2、控制方式为矢量且没有进行参数辨识 3、电压偏低 4、运行中是否有突加负载 5、变频器选型偏小 6、制动电路短路	1、排除外围故障 2、进行电机参数辨识 3、将电压调至正常范围 4、取消突加负载 5、选用功率等级更大的变频器 6、排查制动电阻
Er105	加速过电压	1、输入电压偏高 2、加速过程中存在外力拖动电机运行 3、加速时间过短 4、没有加装制动单元和制动电阻	1、将电压调至正常范围 2、取消外力或加装制动电阻 3、增大加速时间 4、加装制动单元及电阻
Er106	减速过电压	1、输入电压偏高 2、减速过程中存在外力拖动电机运行 3、减速时间过短 4、没有加装制动单元和制动电阻	1、将电压调至正常范围 2、取消外力或加装制动电阻 3、增大减速时间 4、加装制动单元及电阻
Er107	恒速过电压	1、输入电压偏高 2、运行过程中存在外力拖动电机运行	1、将电压调至正常范围 2、取消外力或加装制动电阻
Er108	控制电源故障	输入电压不在规定的范围内	将电压调至要求的范围内
Er109	欠压故障	1、瞬时停电 2、变频器输入端电压不在要求的范围 3、母线电压低于 F3.06 4、整流桥及缓冲电阻不正常 5、驱动板异常 6、控制板异常	1、复位故障 2、调整电压到正常范围 3、寻求技术支持 4、寻求技术支持 5、寻求技术支持 6、寻求技术支持
Er110	变频器过载	1、负载是否过大或发生电机堵转 2、变频器选型偏小	1、减小负载并检查电机及机械情况 2、选用功率等级更大的变频器

故障码	故障名称	故障原因	解决对策
Er111	电机过载	1、电机保护参数 bE.01 设定是否合适 2、负载是否过大或发生电机堵转 3、变频器选型偏小	1、正确设定此参数 2、减小负载并检查电机及机械情况 3、选用功率等级更大的变频器
Er112	输入缺相	1、三相电源输入不正常 2、驱动板、防雷板、主控板、整流桥异常	1、检查并排除外围接线问题 2、寻求厂家技术支持
Er114	变频器过热	1、环境温度过高 2、风道堵塞 3、风扇损坏 4、模块热敏电阻损坏 5、逆变模块损坏	1、降低环境温度 2、清理风道 3、更换风扇 4、更换热敏电阻 5、更换逆变模块
Er115	内置制动单元过载	1、制动电阻选型偏小 2、制动电阻短路	1、选择更大阻值的制动电阻 2、检查变频器到制动电阻的接线是否正常
Er116	内置制动单元直通	3、内置制动单元损坏 4、外部负载发电量偏大	3、寻求技术支持
Er117	接触器故障	1、驱动板和电源不正常 2、接触器不正常	1、更换驱动板或电源板 2、更换接触器
Er118	电流检测故障	1、霍尔器件异常 2、驱动板异常	1、更换霍尔器件 2、更换驱动板
Er119	电机参数辨识故障	1、电机参数未按铭牌设置 2、参数辨识过程超时	1、根据铭牌正确设定电机参数 2、检查变频器到电机接线
Er120	编码器故障	1、编码器型号不匹配 2、编码器连线错误 3、编码器损坏 4、PG 卡异常	1、根据实际正确设定编码器类型 2、排除线路故障 3、更换编码器 4、更换 PG 卡
Er123	对地短路故障	1、电机对地短路	1、更换电缆或电机
Er125	输出缺相	1、变频器到电机的接线不正常 2、电机运行时变频器三相输出不平衡 3、驱动板异常 4、模块异常	1、排除外围故障 2、检查电机三相绕组是否正常并排除故障 3、寻求技术支持 4、寻求技术支持
Er137	频率方向异常	运行给定频率和电机反馈频率的方向相反。	1、检查电机参数设置是否正确 2、检查负载是否过重 3、调整 bC.02 的设置
Er138	频率跟随异常	给定频率和电机反馈频率跟随误差过大	1、检查电机参数设置是否正确 2、检查负载是否过重 3、调整 bC.03 和 bC.04 的设置
Er140	逐波限流故障	1、负载是否过大或发生电机堵转 2、变频器选型偏小	1、减小负载并检查电机及机械情况 2、选用功率等级更大的变频器
Er453	抱闸失效保护	变频器在 b1.00=1(FVC) 且停机时,检测到编码器脉冲反馈累加,说明制动器松动,没有完全将电机轴抱住,此时变频器将自动运行于 0Hz。	1、查看制动器是否松动,若存在松动,调大制动力矩,或者联系主机厂。 2、查看 bC.00 参数是否设置合适,如果设置过小,适当调大,设置为 0 则关闭该功能

故障码	故障名称	故障原因	解决对策
Er*41	松闸故障	1、在松闸阶段，松闸时间超过 B6.22 设置超时时间 2、松闸反馈信号输入有误。 详见参数 b6.08 的使用说明。	1、检查抱闸输出信号是否正确 2、检查制动器电路接线 3、检查控制板松闸反馈输入点的功能选择 (输入功能 11)
Er*42	抱闸故障	抱闸反馈信号输入有误。 详见参数 b6.08 的使用说明。	1、检查制动器电路接线 2、检查控制板抱闸反馈输入点的功能选择 (输入功能 12)
Er*43	轴冷电机低速运行超时	详见参数 b0.00 和 b0.01 的使用说明。	1、适当调整 b0.00 和 b0.01 的设置 2、注意保护电机过热
Er*44	正、反向运行指令同时有效	变频器同时检测到正反向运行指令	1、检查正反向运行命令输入点的外围电路 2、适当提高端子滤波时间
Er*45	操纵杆未归零	变频器上电时检测到有运行命令或频率给定信号输入	1、上电过程中确保各常开输入点信号无效； 2、待系统初始化结束后再开始输入运行指令。
Er*46	工艺卡通信异常	变频器与工艺卡 (CS70CF*) 之间通信异常	1、检查 bF.18 的设置是否正确 2、寻求技术支持
Er*47	CAN 总线故障	1、CANlink 扩展卡工作异常 2、通信线不正常	1、检查各扩展卡之间的通信接线是否有松动 2、检查各扩展卡接口是否有松动 3、尽可能缩短各个通信节点之间的距离
Er*48	通信异常	1、上位机工作异常 2、通信线异常 3、通信参数 bd 组设置不正确	1、检查上位机接线 2、检查通信连接线 3、正确设置通信扩展卡类型 4、正确设置通信参数
Er*49	参数读写异常	EEPROM 芯片损坏	更换主控板
Er*50	外部输入故障	DI 输入功能 7 有效	复位运行
Er*51	功能码故障	1、功能参数设置异常 2、EEPROM 存储芯片异常	1、使用参数自检功能，查看出错功能后修改 2、更新主控板
Er*52	V/f 模式专用速度偏差过大	电机实际运行频率与同步频率超出速度偏差阈值	1、检查负载是否过重 2、调整 BC.01 和 BC.03 的设置 3、检查电机参数设置是都正确。

7.6 故障现象处理

序号	故障现象	可能原因	解决对策
1	上电无显示	电网电压没有或者过低	检查输入电源
		变频器驱动板上的开关电源故障	检查母线电压或寻求厂家服务
		控制板与驱动板、键盘之间连线断	重新拔插 8 芯和 40 芯排线
		变频器缓冲电阻损坏	寻求厂家服务
		控制板、键盘故障	
		整流桥损坏	
2	上电一直显示 CrAnE	驱动板与控制板之间的连接接触不良	重新拔插 8 芯和 28 芯排线
		控制板上相关器件损坏	寻求厂家服务
		电机或者电机线有对地短路	
		霍尔故障	
		电网电压过低	
3	上电显 Er123 报警	电机或者输出线对地短路	用摇表测量电机和输出线的绝缘
		变频器损坏	寻求厂家服务
4	上电变频器显示正常，运行后显示 CrAnE 并马上停机	风扇损坏或者堵转	更换风扇
		外围控制端子接线有短路	排除外部短路故障
5	频繁报 Er114 (模块过热) 故障	载频设置太高	降低载频 (F0.15)
		风扇损坏或者风道堵塞	更换风扇、清理风道
		变频器内部器件损坏 (热电偶或其他)	寻求厂家服务
6	变频器运行后电机不转动	电机及电机线	重新确认变频器与电机之间连线正确
		变频器参数设置错误 (电机参数)	◆ 恢复出厂参数，重新设置使用参数组； ◆ 检查编码器参数设置正确、电机额定参数设置正确，如电机额定频率、额定转速等； ◆ 检查 b1.00 (控制方式)、bF.04 (运行方式) 设置正确； ◆ V/f 模式下，重载启动下，调整 F2.01(转矩提升) 参数。
		驱动板与控制板连线接触不良	重新拔插连接线吗，确认接线牢固；
		驱动板故障	寻求厂家服务

序号	故障现象	可能原因	解决对策
7	DI 端子失效	参数设置错误	检查并重新设置 b3 组相关参数
		外部信号错误	重新接外部信号线
		OP 与 +24V 跳线松动	重新确认 OP 与 +24V 跳线，并确保紧固。
		控制板故障	寻求厂家服务
8	闭环矢量控制时，电机速度无法提升	编码器故障	更换码盘并重新确认接线
		编码器接错线或者接触不良	更换 PG 卡
		PG 卡故障	寻求厂家服务
		驱动板故障	
9	变频器频繁报过流和过压故障。	电机参数设置不对	重新设置电机参数或者进行电机参数辨识
		加减速时间不合适	设置合适的加减速时间
		负载波动	寻求厂家服务
10	上电（或运行）报 Err117	软启动接触器未吸合或在低温高湿环境下，软启动接触器未导通	* 检查接触器电缆是否松动 * 检查接触器是否有故障 * 检查接触器 +24V 供电电源是否有故障 * 寻求厂家服务 * 在电控箱里加设加热装置
11	防雷板异常报 Err12	防雷板与驱动板之间连线松动	检查防雷板与驱动板之间的输入缺相信号线是否连接可靠
		防雷板腐蚀或损坏	检查防雷板是否明显损坏或腐蚀严重，更换防雷板

7.7 故障子码介绍

为了更好的推断故障原因及排查故障，CS710 对部分故障设计了子码。用户查看故障记录（E* 组参数）时，E*.00 的小数点后两位表示故障子码。

具体的子码内容请参考下表。

故障代码	代码含义	故障子码	子码含义
02#~04#	过流	1	逆变单元硬件过流
		10	内置制动单元硬件过流
05#~07#	过压	1	软件过压故障 1
		2	软件过压故障 2
08#	缓冲电阻过热故障或控制电源故障	1	上电过程中电压不稳，造成上电后欠压，短时间内再次上电次数达到 5 次以上。
09#	欠压	1	变频器运行过程中母线电压低于欠压点的（F3.06）设定电压
10#	变频器过载	1	按照变频器过载曲线报出的过载故障
		2	任何一相输出逐波限流时间达到 5s
11#	电机过载	1	按照电机过载曲线报出的过载故障

故障代码	代码含义	故障子码	子码含义
12#	输入缺相	1	硬件输入缺相 1
		2	硬件输入缺相 2
		3	软件输入缺相 1
		4	软件输入缺相 2
14#	散热器过热或模块过热	1	逆变器温度超过过温点
15#	内置制动管过载	1	制动管瞬时电流大于两倍的额定制动电流
		2	制动管瞬时电流大于“变频器过压点电压除以最小电阻值”
		3	根据内置制动管过载曲线报出故障
16#	内置制动管直通	1	在变频器上电过程及停机时检测到制动管电流大于检测阈值
17#	缓冲电阻吸合故障	1	硬件缓冲电阻检测故障 1
		2	硬件缓冲电阻检测故障 2
18#	零漂检测过大或电流传感器故障	1	U 相检测零漂过大
		2	V 相检测零漂过大
		3	W 相检测零漂过大
19#	参数辨识失败	1	空载电流异常
20#	编码器故障	1	硬件编码器断线检测（仅 MD38PGMD 支持）
		2	软件编码断线检测
		9	闭环模式下动态完整参数辨识，编码器线数错误
		10	闭环模式下动态完整参数辨识，编码器断线
23#	对地短路故障	1	对地短路检测阶段发生硬件过流
		2	对地短路检测阶段发生硬件过压
		3	对地短路检测阶段检测电流大于变频器额定电流峰值
25#	输出缺相	1	U 相输出缺相
		2	V 相输出缺相
		3	W 相输出缺相
		4	闭环模式下输出电压较大
		5	定子电阻参数辨识时，输出缺相时报此故障
37#	失速预警 1	1	详见 bC.02 的介绍
38#	失速预警 2	1	详见 bC.03~bC.04 的介绍
40#	逐波限流故障	1	任何一相输出短时间内连续出现逐波限流

第 8 章 保养与维护

8.1 日常保养



危险

- ◆ 请勿在电源接通状态下进行操作接线，否则有触电危险！
- ◆ 进行检查前，请切断所有的设备电源，切断变频器输入电源后，因变频器内部直流电容上仍有残压，请至少等待几分钟待电源指示灯熄灭后方可操作，再次上电操作时，需要等待变频器规定的间隔上电时间；
- ◆ 在变频器运行中，请勿更改接线、拆下线缆、拆下选配卡和更换冷却风扇，否则有触电危险；
- ◆ 请务必将电机的接地端子接地，否则与电机外壳接触有触电危险；
- ◆ 非专业电气人员，请勿进行维护、保养和维修；
- ◆ 安装、接线、调试、修理、检查和元器件更换，请由熟悉变频器的安装、调试、维修、电气专业施工人员进行。



警告

- ◆ 请勿在拆下变频器外壳下，使变频器处于运行状态；
- ◆ 为说明产品细节部分，本说明书中的图解有时为拆下外罩和端盖状态，请务必在安装有规定的外罩下和安全遮盖物下遵照说明书运行变频器；
- ◆ 请按指定的紧固力紧固螺钉端子，防止连接松动导致电线连接处发热而引发火灾；
- ◆ 请勿接错主回路输入电压的范围，防止因输入变频器的额定电压超出变频器允许的范围，导致运行异常；
- ◆ 请勿使易燃物紧密接触变频器或将变频器安装金属等易燃物体上。



注意

- ◆ 请遵照本说明书指示正确更换风扇。特别针对风扇出风口方向，如果方向错误，会导致冷却效果差，不能发挥冷却作用；
- ◆ 在变频器运行时，请勿拆装电机。否则会引起触电和变频器损坏；
- ◆ 对控制回路接线时，请使用屏蔽性电缆；
- ◆ 防止变频器异动作，同时将屏蔽层单端可靠接地。
- ◆ 请勿更改变频器回路，否则会引起变频器损坏；
- ◆ 请正确连接变频器输出回路端子同电机回路接线端子；
- ◆ 如果需要更改电机运行方向，请任意调换变频器输出端子；
- ◆ 请勿操作已损坏的变频器，以免波及变频器以外的设备器件损坏。

● 日常检查项目

由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响，会导致变频器内部的器件老化，导致变频器潜在的故障发生或降低了变频器的使用寿命。因此，有必要对变频器实施日常和定期的保养及维护，特别是针对高温环境、频繁启停场合、存在交流电源和负载波动环境、存在大振动或冲击的环境、存在粉尘 / 盐酸类腐蚀性环境中应该缩短定期检查周期间隔。

为确保变频器功能正常和产品免受损坏，请每日对以下项目进行确认，请复印该检查确认表进行使用，每次确认后在确认栏上盖签“确认”章。

检查项目	检查内容	故障时对策	确认栏
电机	电机是否存在异常声音和振动现象	* 确认机械连接是否异常； * 确认电机是否缺相； * 确认电机固定螺丝是否正确及可靠。	
风扇	变频器和电机冷却风扇使用异常	* 确认变频器冷却风扇是否运行； * 确认电机侧冷却风扇是否异常； * 确认通风通道是否堵塞； * 确认环境温度是否在允许范围内。	
安装环境	电柜和线缆槽是否异常	* 确认变频器进出线缆是否有绝缘破损； * 确认安装固定支架是否有振动； * 确认铜排和连接线缆端子是否有松动和被腐蚀穿。	
负载	变频器运行电流是否超出铭牌上变频器和电机的额定电流一段时间	* 确认电机参数设置是否正确； * 确认电机是否过载； * 确认机械振动是否过大（正常情况< 0.6g）。	
输入电压	主回路和控制回路间电源电压是否	* 确认输入电压是否在允许范围内； * 确认周围是否有大负载启动。	

8.2 定期检查

8.2.1 定期检查项目

请定期对运行中难以检查的地方检查，应始终保持变频器处于清洁状态，有效清除变频器上表面积尘，防止积尘进入变频器内部，特别是金属粉尘，有效清除变频器散热风扇的油污。



危险

- ◆ 为防止触电，请勿在带电状态下进行检查作业，否则有触电危险。
- ◆ 检查前请切断所有设备的电源，并等待 10 分钟以上，以免变频器内部电容的残余电压造成危险。

检查项目	检查内容	检查内容	检查栏
整机	表面是否有垃圾、污垢、粉尘堆积	* 确认变频器柜是否断电； * 用吸尘器清除垃圾或粉尘，以免接触部件； * 表面污垢无法清除时，可以使用酒精擦拭后待干燥挥发完全。	
线缆	动力线及连接处是否变色；绝缘层是否老化或开裂。	* 更换已经开裂的线缆； * 更换已经损坏的连接端子。	
接触器外围	动作时是否吸合不牢或发出异响；是否有短路、被水污、膨胀、破裂的外围器件	* 更换已异常的元器件。	
风道通风口	风道、散热片是否阻塞；风扇是否损坏；	* 清扫风道； * 更换风扇。	
控制回路	控制元器件是否有接触不良；端子螺丝是否松动；控制线缆是否有绝缘开裂。	* 清扫控制线路和连接端子表面异物； * 更换已破损腐蚀的控制线缆。	

8.2.2 主回路绝缘测试

测试前需将压敏电阻螺钉卸下，断开压敏接入。

用兆欧表（请用直流 500V 兆欧表）测量绝缘电阻时，要将主回路线与变频器脱开。不要用绝缘电阻表测试控制回路绝缘，请参考下图。

◆ （严禁进行高压（> 500V）测试，出厂时已完成。）

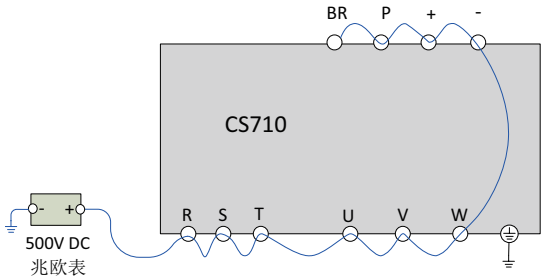


图 8-1 主回路绝缘测试示意图

要求测量结果大于 5 MΩ。

◆ 进行测试时，务必将 VDR 可选择性接地螺钉断开后再进行测试，否则可能会有测试不通过的风险。

8.3 部件更换

8.3.1 易损件寿命

变频器易损件主要有冷却风扇和滤波用电解电容器，其寿命与使用的环境及保养状况密切相关。一般寿命时间为：

器件名称	寿命时间 ^[注]
风扇	≥ 5 年
电解电容	≥ 5 年



- ◆^[注] 寿命时间为在下列条件下使用时的时间，用户可以根据运行时间确定更换年限。
- ◆ 环境温度：40℃
- ◆ 负载率：80%
- ◆ 运行率：24 小时 / 日。

8.3.2 冷却风扇的使用数量

型号	冷却风扇	型号	冷却风扇
三相 380V AC~480V AC, 50/60Hz			
CS710-4T0.4GB	-	CS710-4T45GB	1
CS710-4T0.7GB	-	CS710-4T55GB	1
CS710-4T1.1GB	-	CS710-4T75GB	2
CS710-4T1.5GB	1	CS710-4T90G	2
CS710-4T2.2GB	1	CS710-4T110G	2
CS710-4T3.0GB	1	CS710-4T132G	2
CS710-4T3.7GB	1	CS710-4T160G	2
CS710-4T5.5GB	1	CS710-4T200G	2
CS710-4T7.5GB	1	CS710-4T220G	2
CS710-4T11GB	2	CS710-4T250G	3
CS710-4T15GB	2	CS710-4T280G	3
CS710-4T18.5GB(-T)	1	CS710-4T315G	3
CS710-4T22GB(-T)	1	CS710-4T355G	3
CS710-4T30GB	1	CS710-4T400G	3



- ◆ CS710-4T0.4GB~CS710-4T1.1GB 机型无冷却风扇。

8.3.3 冷却风扇更换

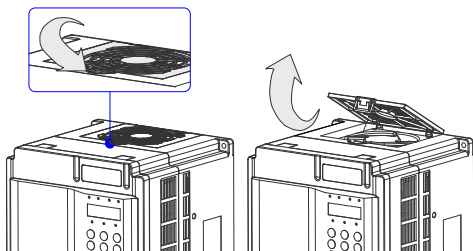
- 1) 可能损坏原因：轴承磨损、叶片老化。
- 2) 判别标准：风扇叶片等是否有裂缝，开机时声音是否有异常振动声，风叶是否运行异常。
- 3) 风扇更换方式：

- 按下风扇塑料防护罩卡扣后，向外拉取出；

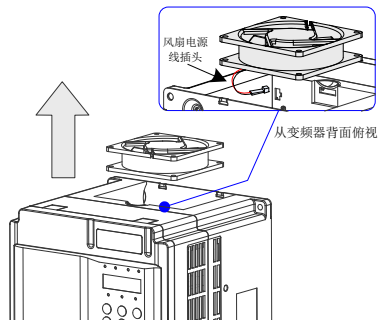
更换风扇后，注意风向，保证风向向上吹。

风扇拆卸 (1.5kW~37kW)

轻轻按下风扇罩上的卡扣，将风扇罩取下。

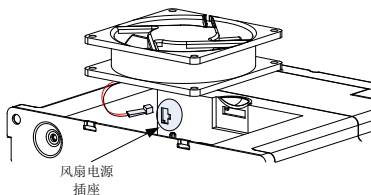


将风扇向上提起后，将电源线插头从插座上拔下，完成拆卸。

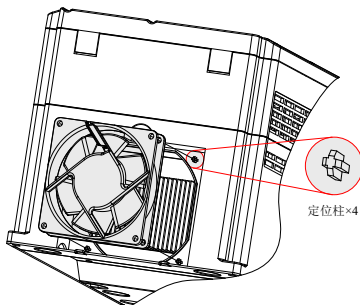


风扇安装 (1.5kW~37kW)

- ① 请按拆卸相反步骤进行安装，请注意辨别风扇的正反向：
- ② 将风扇电源线插头插入机器自带电源插座，如下图。



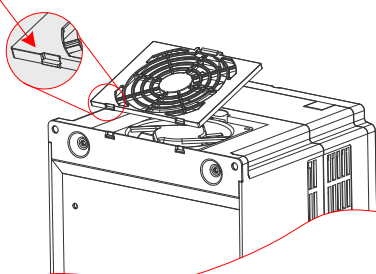
- ③ 将风扇放入机体安装部位，放入时注意要将风扇底部四个固定孔对准定位柱。



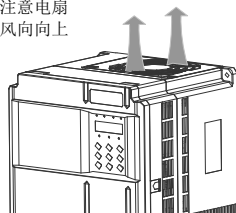
风扇安装 (1.5kW~37kW)

- ④ 将风扇罩上的两个小卡扣插入机体扣槽，轻轻按下固定卡扣：

固定插梢

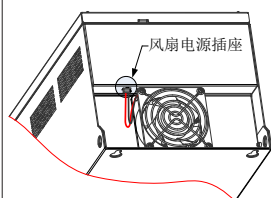


注意电扇
风向向上

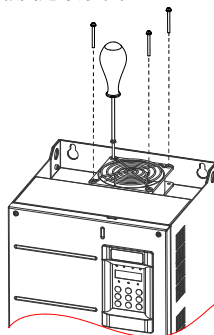


风扇拆卸 (45kW~160kW)

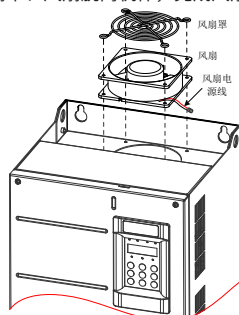
将风扇电源线插头从插座上
拔下（俯视图）



用螺丝刀将风扇罩上的四
颗固定螺钉卸下



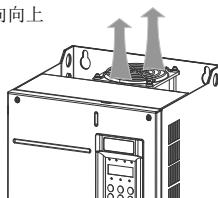
将风扇罩、风扇脱离机体，完成风扇拆卸



风扇安装 (45kW~160kW)

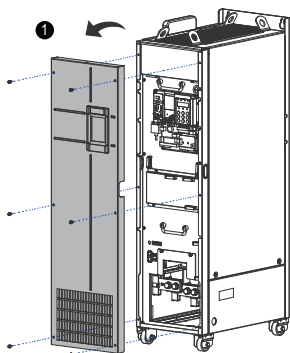
- ① 请按拆卸相反步骤进行安装，请注意辨别风扇的正反向；
- ② 将风扇罩、风扇装进机体时，将两者的安装固定孔与机体固定孔对齐，如图③虚线所示；
- ③ 更换风扇后，注意风向，保证风向向上吹。

注意电扇
风向向上

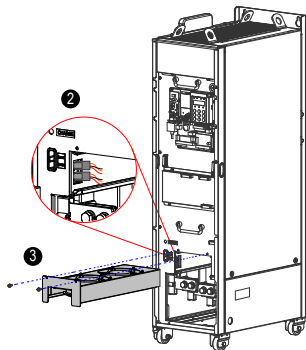


风扇拆卸 (200kW~400kW)

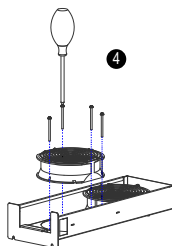
- ① 拆下盖板上的六颗固定螺钉，双手握住盖板，向箭头方向抬起盖板，完成盖板拆卸；



- ② 如局部图所示，将风扇电源线接头拔下（每个风扇对应一个接头）；
③ 然后拆下风扇盒上的固定螺钉，将风扇盒沿箭头方向抽出；

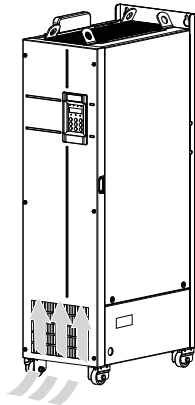


- ④ 拆下每个风扇罩上的固定螺钉，完成风扇拆卸



风扇安装 (200kW~400kW)

- ① 请按拆卸相反步骤进行安装，请注意辨别风扇的正反向；
② 将风扇盒装进机体时，注意对齐风扇盒安装滑轨，再将盒子推入机体；
③ 固定风扇盒前，请先连接电源线插头。更换风扇后，注意风向，保证风向上吹。



8.3.4 滤波电解电容

- 1) 可能损坏原因：输入电源品质差、环境温度较高，频繁的负载跳变、电解质老化。
- 2) 判别标准：有无液体漏出、安全阀是否已凸出，静电电容的测定，绝缘电阻的测定。
- 3) 滤波电容更换：因滤波电容涉及到变频器内部元器件，禁止用户自行更换，请联系我司进行更换。

8.3.5 防雷板更换

45kW 及以上的机型有独立防雷板，37kW 及以下的机型没有独立的防雷板，防雷板与驱动板合在一起。

- 1) 防雷板的安装位置：防雷板需要接 RST 输入端，一般安装在 RST 输入端附近，其上面有一些蓝色或黄色的压敏电阻。防雷板上有输入缺相检测电路，通过一个 2Pin 端子接到驱动板，其连接示意图如下图所示。

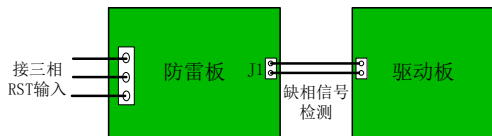


图 8-2 45kW 及以上机型防雷板与驱动板连接示意图

- 2) 防雷板更换：防雷板若明显损坏或腐蚀严重，需要更换防雷板。



- ◆ 防雷板上有输入缺相检测电路，用于驱动板的缺相信号检测，不可拆除。

8.4 存储

用户购买变频器后，暂时存储和长期存储必须注意以下几点：

- 1) 存储时尽量按原包装装入本公司的包装箱内。
- 2) 不允许整机长时间放置在潮湿、高温、或户外暴晒场合下。
- 3) 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变频器专业人员技术支持。

第 9 章 规格与选型

9.1 技术规格

表 9-1 CS710 变频器型号与技术数据

项 目		规 格									
型号: CS710-4TxxG(B) ^[1]		0.4	0.7	1.1	1.5	2.2	3	3.7	5.5	7.5	11
适用电机容量 (kW)		0.4	0.75	1.1	1.5	2.2	3	3.7	5.5	7.5	11
输入	额定输入电流 (A)	1.8	2.4	3.7	4.6	6.3	9	11.4	16.7	21.9	32.2
输出	额定输出电流 (A)	1.5	2.1	3.1	3.8	5.1	7.2	9	13	17	25
	最高输出电压	三相 380V~480V（跟随输入电压）									
	最高输出频率	150Hz（可通过参数更改）									
	载波频率	1.0kHz~6.0kHz(矢量控制); 1.0kHz~12kHz（V/f 控制）									
	过载能力	40℃时连续输出 150% 额定电流 60s，会发生过载									
电源	额定电压、额定频率	三相 380V AC~480V AC，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)	2	2.8	4.1	5	6.7	9.5	12	17.5	22.8	33.4
发热功耗 (kW)		0.039	0.046	0.057	0.068	0.081	0.109	0.138	0.201	0.24	0.355
排风量 (CFM)		-	-	-	9	9	9	20	24	30	40
过电压等级		OVCIII									
污染等级		PD2									
防护等级		IP20（open type，IP 防护等级适用于 IEC 产品） Type1（enclosed type，Type1 防护等级适用于 UL 产品）									
防护类别		Class I									
电网类型		TN-S、TN-T、TN-CS、TT/IT（非角型接地）									

项 目		规 格									
型号: CS710-4TxxG(B) ^[1]		15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110
适用电机容量 (kW)		15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110
输入	额定输入电流 (A)	41.3	49.5	59	57	69	89	106	139	164	196
输出	额定输出电流 (A)	32	37	45	60	75	91	112	150	176	210
	最高输出电压	三相 380V~480V（跟随输入电压）									
	最高输出频率	150Hz（可通过参数更改）									
	载波频率	1.0kHz~6.0kHz(矢量控制); 1.0kHz~12kHz（V/f 控制）									
	过载能力	40℃连续输出 150% 额定电流 60s，会发生过载									

项 目		规 格									
电 源	额定电压、额定频率	三相 380V AC~480V AC, 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)	42.8	45	54	52	63	81	97	127	150	179
发热功耗 (kW)		0.454	0.478	0.551	0.694	0.815	1.01	1.21	1.57	1.81	2.14
排风量 (CFM)		42	51.9	57.4	118.5	118.5	122.2	122.2	218.6	287.2	342.2
过电压等级		OVCIII									
污染等级		PD2									
防护等级		IP20 (open type, IP 防护等级适用于 IEC 产品) Type1 (enclosed type, Type1 防护等级适用于 UL 产品)									
防护类别		Class I									
电网类型		TN-S、TN-T、TN-CS、TT/IT (非角型接地)									

项 目		规 格									
型号：CS710-4TxxG(B) ^[1]		132	160	200	220	250	280	315	355	400	
适用电机容量 (kW)		132	160	200	220	250	280	315	355	400	
输入	额定输入电流 (A)	240	287	365	410	441	495	565	617	687	
输出	额定输出电流 (A)	253	304	377	426	465	520	585	650	725	
	最高输出电压	三相 380V~480V（跟随输入电压）									
	最高输出频率	150Hz（可通过参数更改）									
	载波频率	1.0kHz~6.0kHz(矢量控制)；1.0kHz~12kHz（V/f 控制）									
	过载能力	40°C连续输出 150% 额定电流 60s，会发生过载									
电源	额定电压、额定频率	三相 380V AC~480V AC，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)	220	263	334	375	404	453	517	565	629	
发热功耗 (kW)		2.85	3.56	4.15	4.55	5.06	5.33	5.69	6.31	6.91	
排风量 (CFM)		547	627	638.4	722.5	789.4	882	645	860	860	
过电压等级		OVCIII									
污染等级		PD2									
防护等级		IP20（open type，IP 防护等级适用于 IEC 产品） Type1（enclosed type，Type1 防护等级适用于 UL 产品）					IP00（open type，IP 防护等级适用于 IEC 产品）				
防护类别		Class I									
电网类型		TN-S、TN-T、TN-CS、TT/IT（非角型接地）									



◆ ^[1] 变频器额定功率是在输入 440V AC 条件下测定。

表 9-2 CS710 系列变频器技术规格

项 目		技术规格	
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 × 0.025%	
	控制方式	开环矢量控制 (SVC) 闭环矢量控制 (FVC) V/f 控制	
	启动转矩	0.25Hz/150% (SVC) ; 0Hz/180% (FVC)	
	调速范围	1: 200 (SVC)	1: 1000 (FVC)
	稳速精度	± 0.5% (SVC)	± 0.02% (FVC)
	转矩控制精度	FVC: ± 3%; SVC: 10Hz 以上 ± 5%。	
	转矩提升	自动转矩提升; 手动转矩提升 0.1%~30.0%	
	直流制动	直流制动频率: 最低频率~额定频率 直流制动电流: 0.0% ~ 120.0% 额定电流	
	加减速曲线	直线或 S 曲线加减速方式	
	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	
	过压过流失速控制	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	
	转矩限定与控制	“挖土机”特性, 对运行期间转矩自动限制, 防止频繁过流跳闸; 矢量控制模式可实现转矩控制	

项 目		技术规格
个性化功能	起重工艺卡	支持起重工艺卡选件，可实现变频器内置防摇复杂起重工艺控制
	超载保护	自动识别负载情况，超载后限制提升运行，只能下放运行
	多电机切换	变频器所有参数备份三套，可实现三个电机切换控制
	多线程总线支持	支持六种现场总线：Modbus、PROFIBUS DP、CANopen、PROFINET、EtherNet/IP、EtherCAT。
	电机过热保护	选配 IO 扩展卡 1，模拟量输入 AI3 可接受电机温度传感器输入（PT100、PT1000）
	多编码器支持	支持差分、开路集电极、UVW、旋转变压器等
	随压降速	母线电压偏低时通过负载回馈能量保证电压维持在正常水平
	制动器时序控制	内置专业的起重专用制动器时序控制
	轻载高速	通过检测变频器输出转矩自动计算最高可达输出频率
	特殊曲线	三段可选加减速曲线
	负载超速判断	依据编码器反馈频率设计频率方向异常和频率跟随异常两个报警
	减速、停止开关	简易的定位功能
	多类故障报警	变频器输出故障类型以及处理方式可选
	电机参数静态辨识	支持静态辨识所有电机参数
运行	强大的后台软件	支持变频器参数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
	运行指令	操作面板给定、控制端子给定、通信给定（RS485/CANopen/PROFIBUS DP）
运行	频率指令	多段速给定、模拟电压给定、模拟电流给定、通信给定给定
	输入端子	标准： 5 个数字输入端子 2 个模拟量输入端子，其中 1 个仅支持 0V~+10V 电压输入，另 1 个支持 0V~+10V 电压输入或 4mA~20mA 电流输入 扩展能力： 11kW 及以下机型标配 CS700IO1，增加 2 个输入端子； 15kW 及以上机型标配 CS700RC2，增加 3 个数字输入端子
运行	输出端子	标准： 2 个数字输出端子 1 个继电器输出端子 1 个模拟输出端子，支持 0V~+10V 电压输出或 0mA~20mA 电流输出 扩展能力： 11kW 及以下机型标配 CS700IO1，增加 1 个输出端子； 15kW 及以上机型标配 CS700RC2，增加 2 个继电器输出端子
显示与键盘操作	LED 显示	显示参数
	参数拷贝	可通过参数拷贝面板实现参数的快速拷贝和复制

项 目		技术规格
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 2.5 倍额定电流峰值以上时停机
	过压保护	主回路直流电压在 820V 以上时停机
	欠压保护	主回路直流电压在 350V 以下时停机
	过热保护	逆变桥过热时会触发保护
	过载保护 ^{*1}	150% 额定电流运行 60s 停机
	制动保护	制动单元过载保护，制动电阻短路保护
	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、滴水或盐分等
	海拔高度	1000m 以下使用无需降额，1000m 以上每升高 100m 降额 1%，最高使用海拔为 3000m
	环境温度	-10℃ ~ + 40℃，温度超过 40℃时需要降额使用，环境温度每升高 1℃降额 1.5%，最高使用环境温度为 50℃
	湿度	小于 95%RH，无凝露
	振动	使用场景：根据 IEC 60068-2-6 测试。5Hz~8.4Hz 时振幅为 3.5 mm，8.4Hz~200Hz 时加速度为 1g，10 个循环 / 轴向； 运输场景：根据 IEC 60068-2-64 测试。5Hz~100Hz 时功率谱密度为 0.01g ² /Hz，200Hz 时功率谱密度为 0.001g ² /Hz，Grms 为 1.14g
	冲击	使用 / 运输场景：根据 IEC 60068-2-27 测试。加速度为 15g，脉宽为 11ms，三轴向共 18 次
	存储温度	-20℃ ~ + 60℃

注：

*1: CS710-4T400GB 低于此标准，禁止过载运行。

9.2 安装尺寸

9.2.1 0.4kW ~ 160kW 整机尺寸

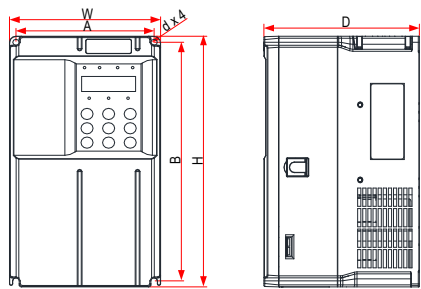


图 9-1 0.4kW~15kW 外型尺寸及安装尺寸示意图

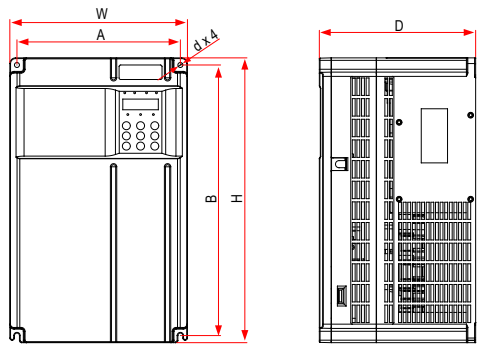


图 9-2 18.5kW~37kW 外型尺寸及安装尺寸示意图

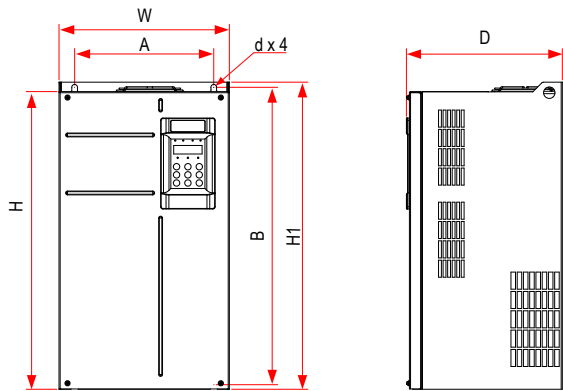


图 9-3 45kW~160kW 外型尺寸及安装尺寸示意图

表 9-3 0.4kW~160kW 外型及安装孔位尺寸

变频器型号	安装孔位（mm）		外型尺寸（mm）				安装孔径（mm）	重量（kg）
	A	B	H	H1	W	D		
CS710-4T0.4GB	119	189	200	-	130	152	Φ5	1.6
CS710-4T0.7GB								
CS710-4T1.1GB								
CS710-4T1.5GB								
CS710-4T2.2GB								
CS710-4T3.0GB	119	189	200	-	130	162	Φ5	2.0
CS710-4T3.7GB								
CS710-4T5.5GB								

变频器型号	安装孔位 (mm)		外型尺寸 (mm)				安装孔径 (mm)	重量 (kg)
	A	B	H	H1	W	D		
CS710-4T7.5GB	128	238	250	-	140	170	Φ6	3.3
CS710-4T11GB								
CS710-4T15GB	166	266	280	-	180	170	Φ6	4.3
CS710-4T18.5GB(-T)	195	335	350	-	210	192	Φ6	9.1
CS710-4T22GB(-T)								
CS710-4T30GB	230	380	400	-	250	220	Φ7	17.5
CS710-4T37GB								
CS710-4T45GB	245	523	525	542	300	275	Φ10	35
CS710-4T55GB								
CS710-4T75GB	270	560	554	580	338	315	Φ10	51.5
CS710-4T90G								
CS710-4T110G								
CS710-4T132G	320	890	874	915	400	320	Φ10	85
CS710-4T160G								

9.2.2 0.4kW ~ 160kW 带嵌入式安装支架的外形尺寸

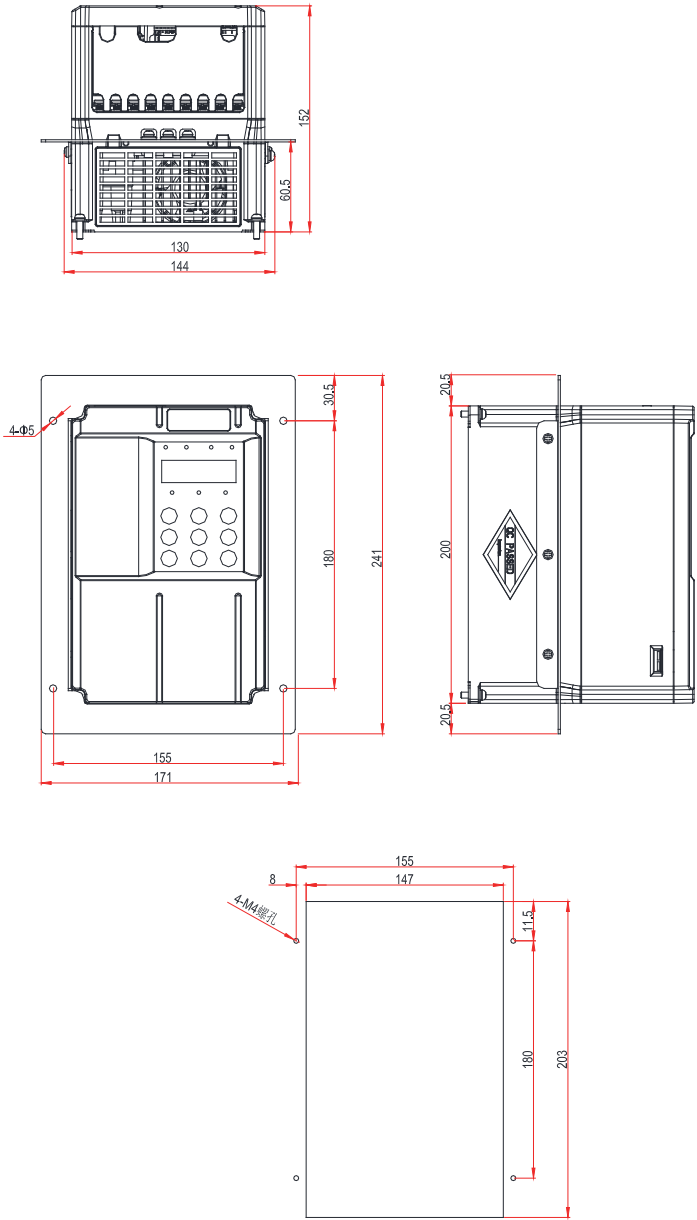


图 9-4 0.4kW ~ 3.0kW 嵌入式安装支架及开孔尺寸（单位：mm）

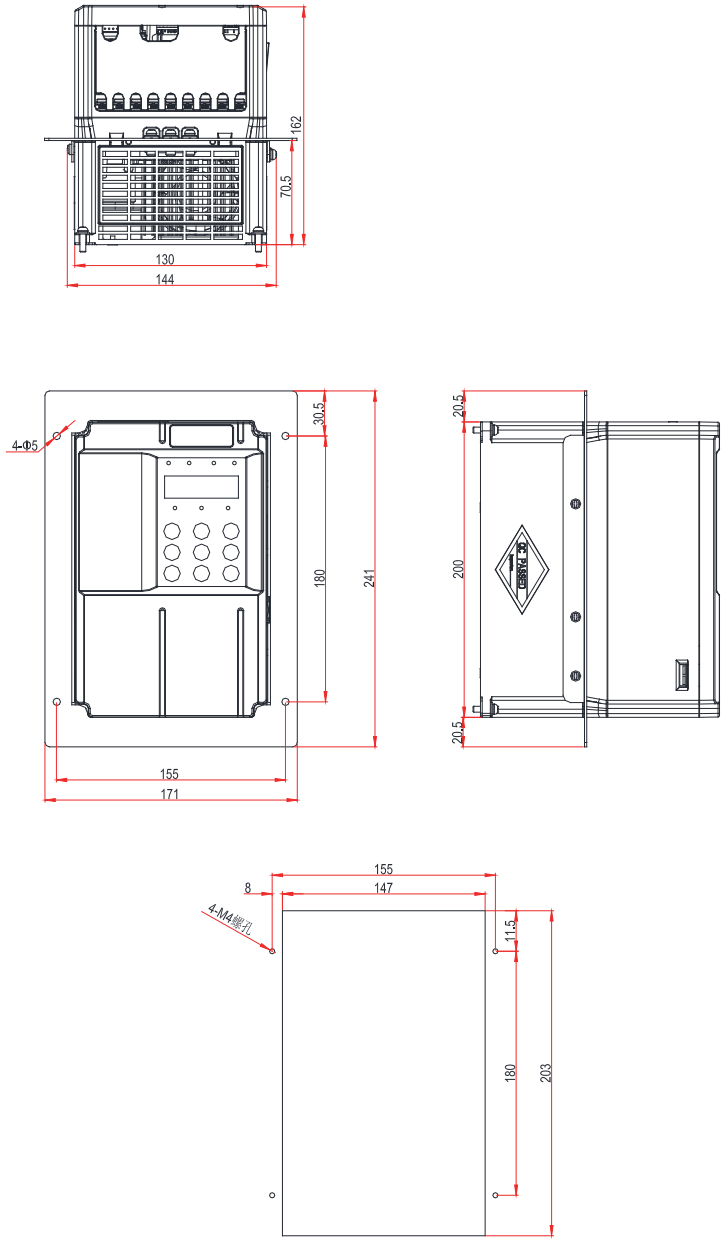


图 9-5 3.7kW ~ 5.5kW 嵌入式安装支架及开孔尺寸 (单位: mm)

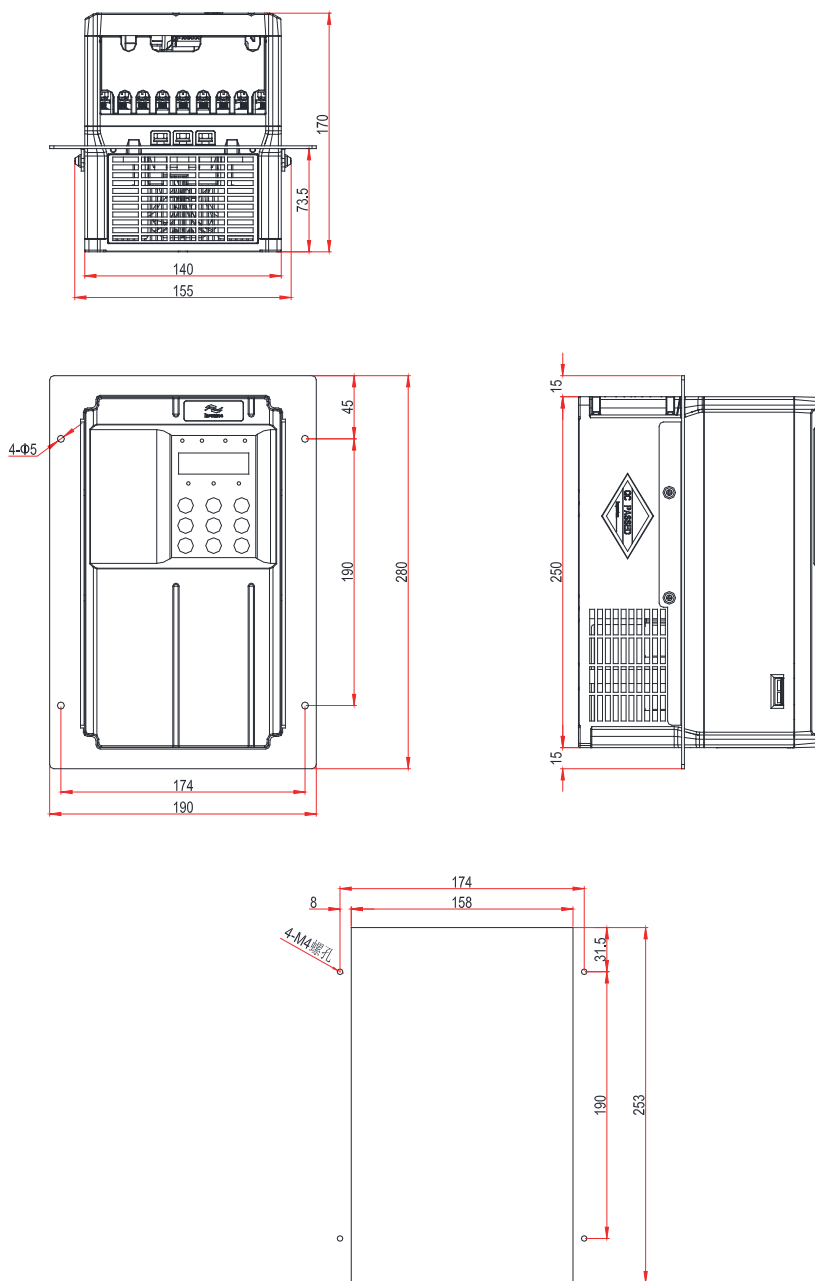


图 9-6 7.5kW ~11kW 嵌入式安装支架及开孔尺寸 (单位: mm)

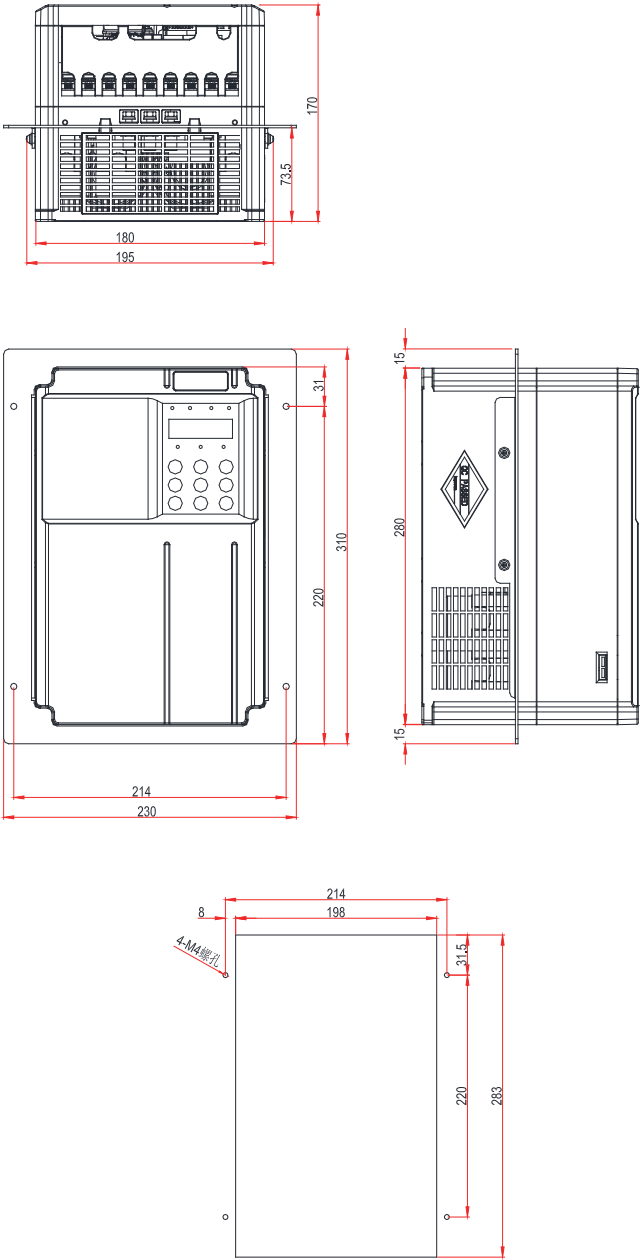


图 9-7 15kW 嵌入式安装支架及开孔尺寸（单位：mm）

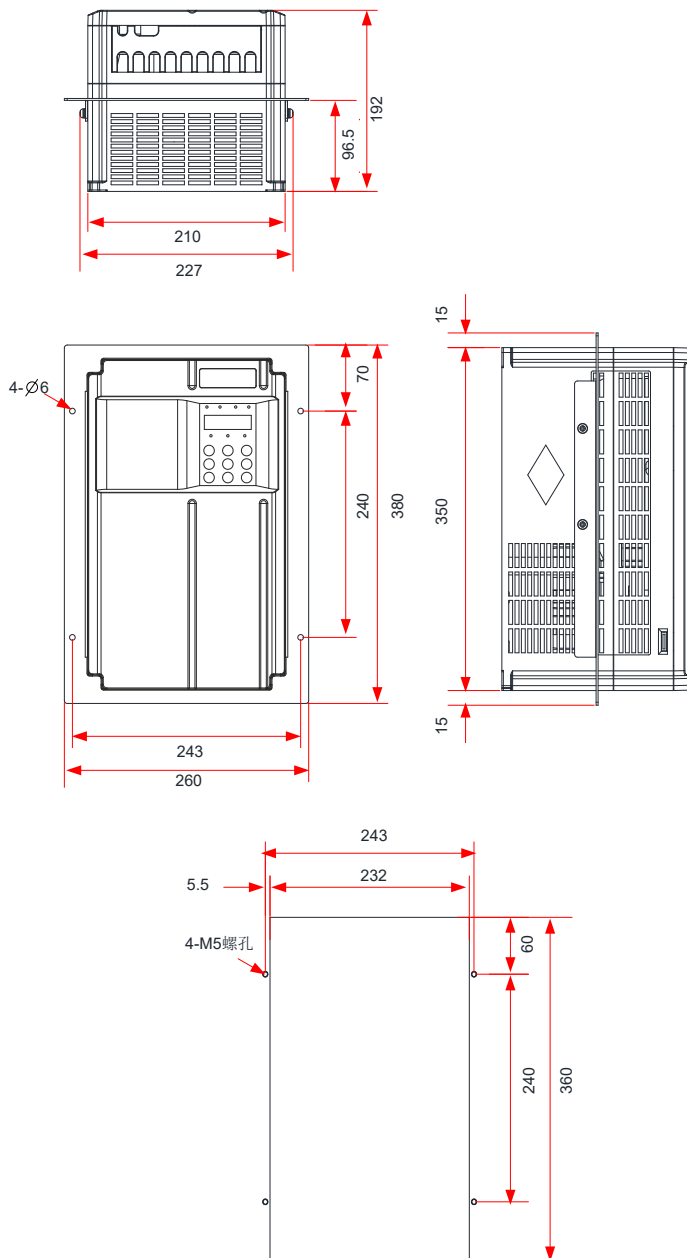


图 9-8 18.5kW ~ 22kW 嵌入式安装支架及开孔尺寸 (单位: mm)

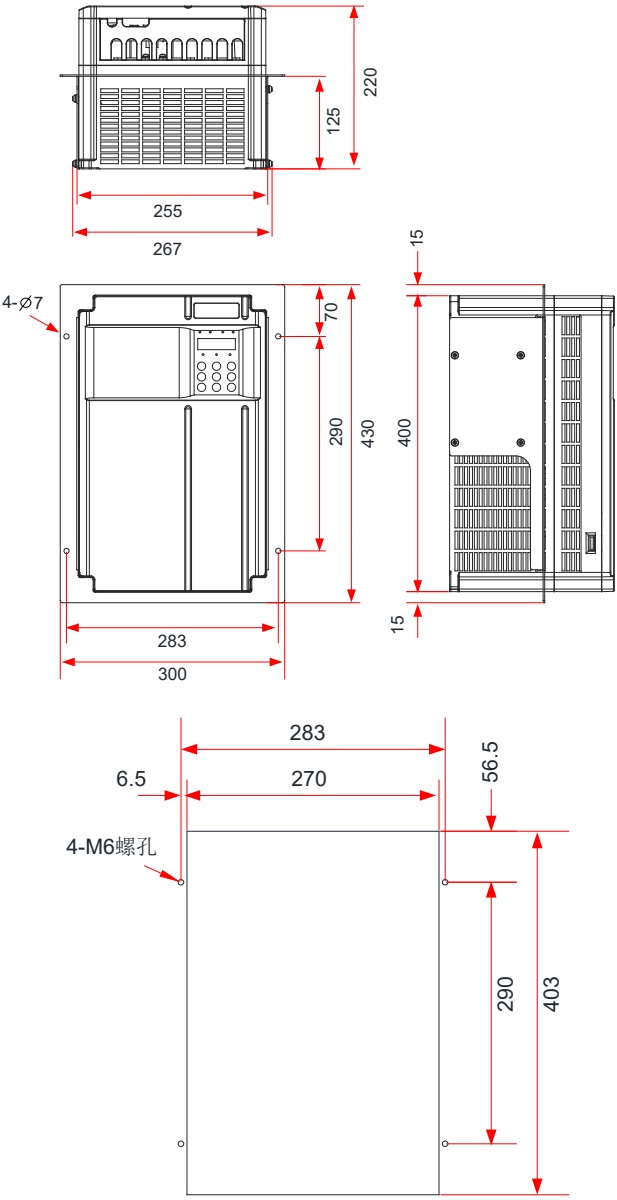


图 9-9 30kW ~ 37kW 嵌入式安装支架及开孔尺寸 (单位: mm)

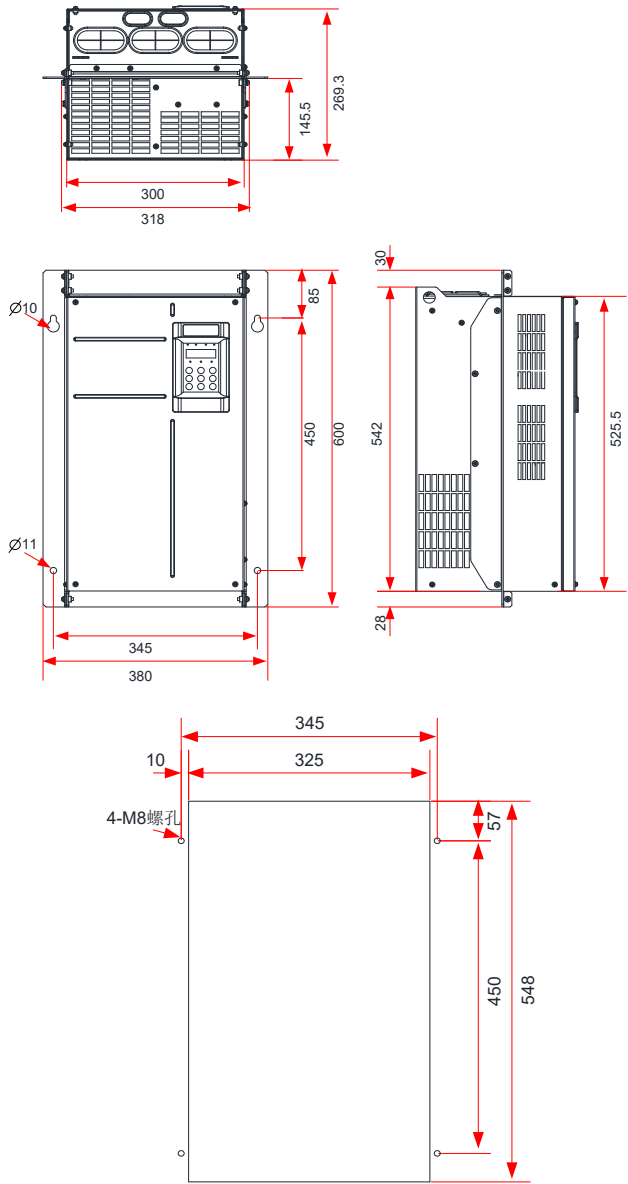


图 9-10 45kW ~ 55kW 嵌入式安装支架及开孔尺寸 (单位: mm)

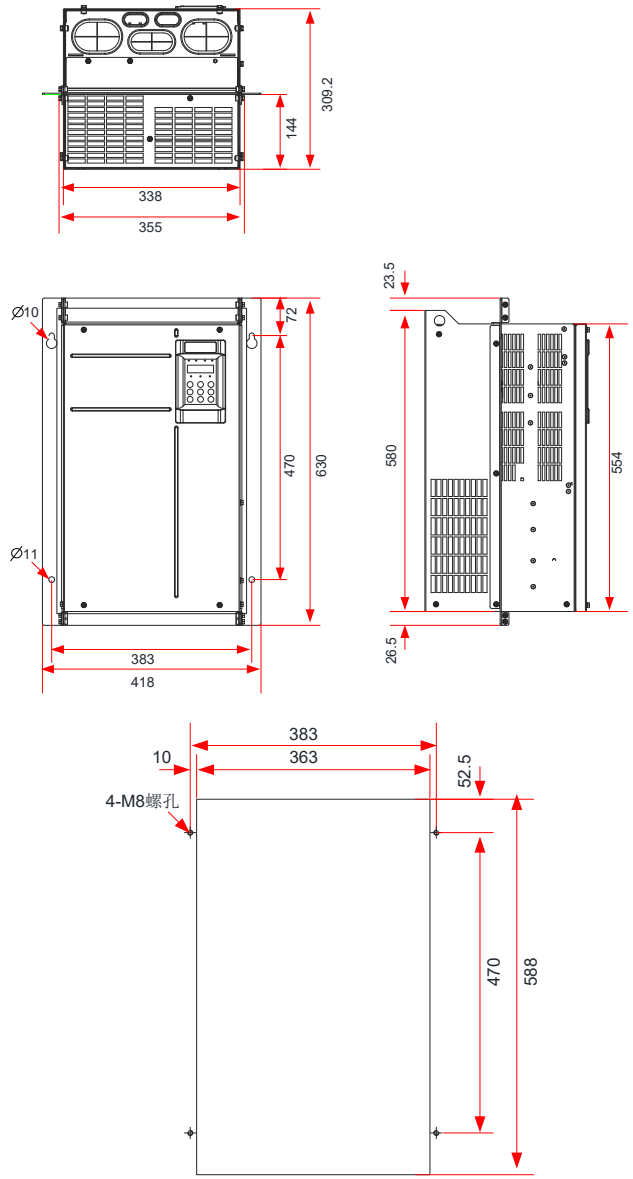


图 9-11 75kW ~ 110kW 嵌入式安装支架及开孔尺寸 (单位: mm)

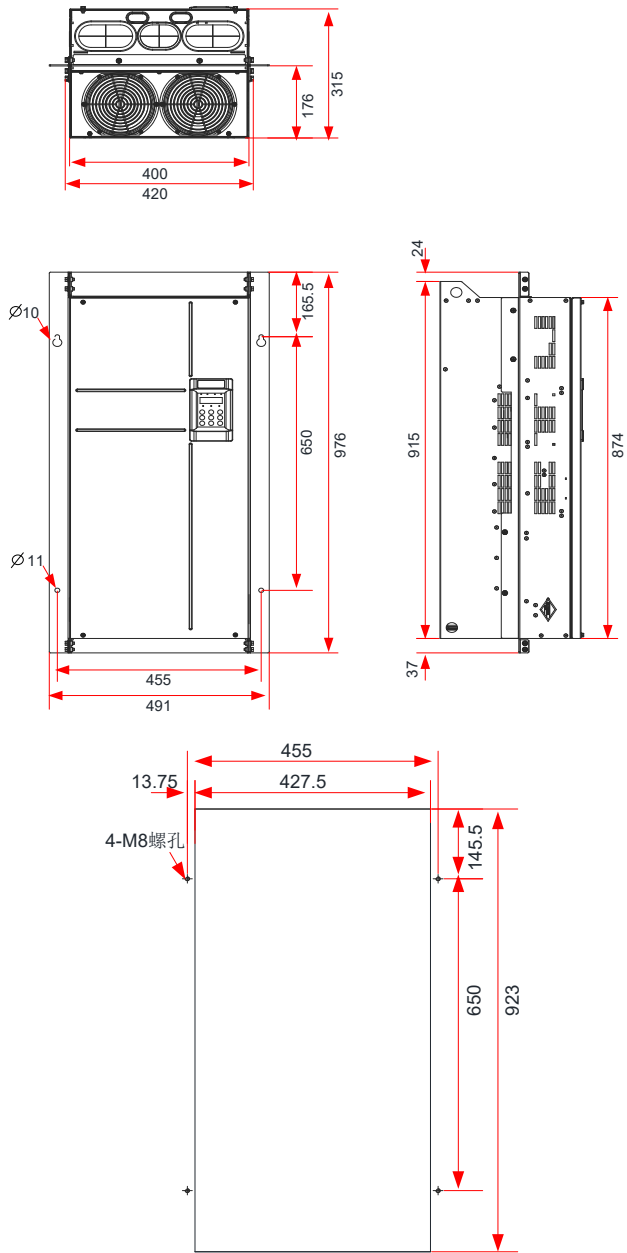


图 9-12 132kW ~ 160kW 嵌入式安装支架及开孔尺寸 (单位: mm)

9.2.3 200kW ~ 400kW 整机尺寸

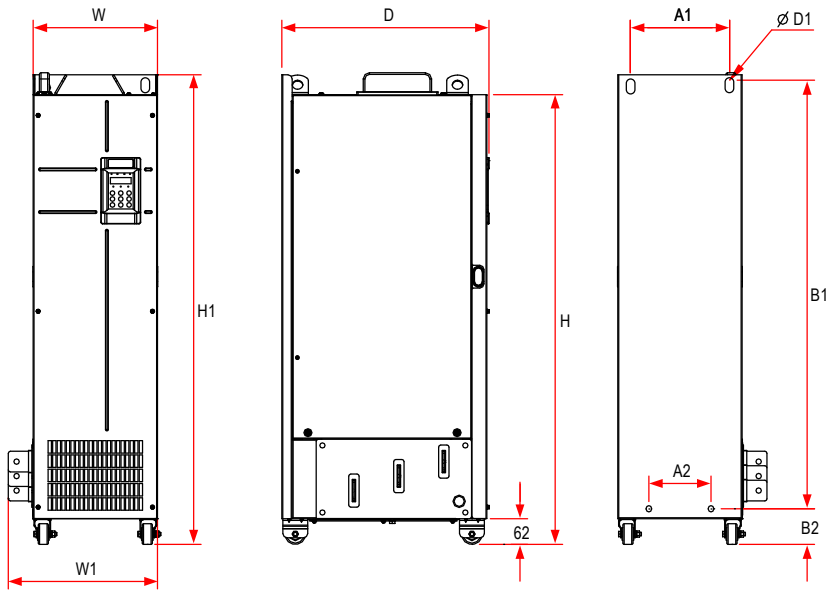


图 9-13 200kW ~400kW 外形尺寸及安装尺寸示意图（不带电抗器底座）

表 9-4 200kW ~ 400kW 安装孔位尺寸（不带电抗器底座）

变频器型号	安装孔位（mm）				外形尺寸（mm）					安装孔径（mm）	重量（kg）
	A1	A2	B1	B2	H	H1	W	W1	D	D1	
CS710-4T200G	240	150	1035	86	1086	1134	300	360	500	Φ13	110
CS710-4T220G											
CS710-4T250G	225	185	1175	97	1248	1284	330	390	545	Φ13	155
CS710-4T280G											
CS710-4T315G	240	200	1280	101	1355	1405	340	400	545	Φ16	185
CS710-4T355G											
CS710-4T400G											

9.2.4 200kW ~400kW 整机尺寸（带电抗器底座）

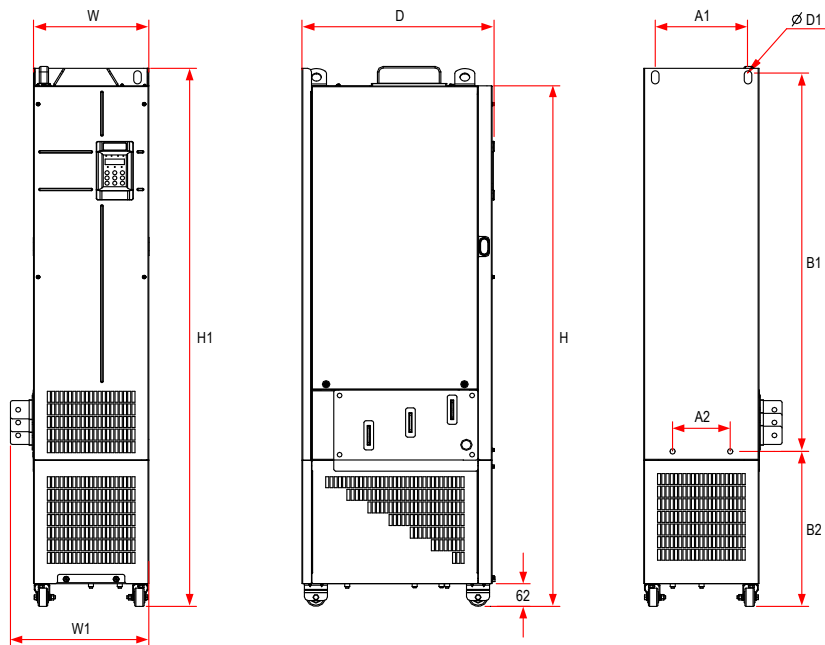


图 9-14 200kW~ 400kW 外型尺寸及安装尺寸示意图（带电抗器底座）

表 9-5 200kW~ 400kW 安装孔位尺寸（带电抗器底座）

变频器型号	安装孔位（mm）				外形尺寸（mm）					安装 孔径 (mm)	重量 (kg)
	A1	A2	B1	B2	H	H1	W	W1	D	D1	
CS710-4T200G	240	150	1035	424	1424	1472	300	360	500	Φ13	160
CS710-4T220G											
CS710-4T250G	225	185	1175	435	1586	1622	330	390	545	Φ13	215
CS710-4T280G											
CS710-4T315G	240	200	1280	432	1683	1733	340	400	545	Φ16	245
CS710-4T355G											
CS710-4T400G											

9.2.5 安装支架尺寸说明

● 200kW ~ 220kW 安装支架尺寸

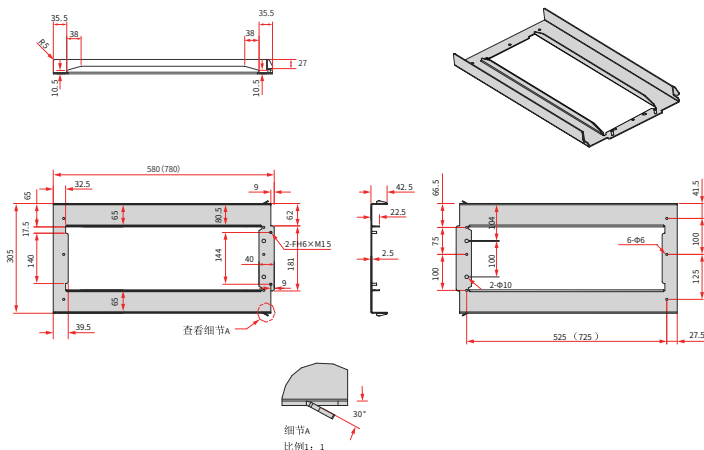


图 9-15 200kW ~ 220kW 安装支架尺寸 (出厂标配) (单位: mm)

● 250kW ~ 280kW 安装支架尺寸

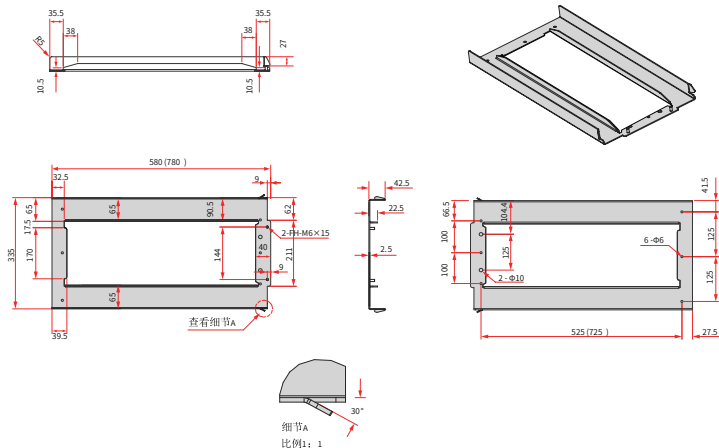


图 9-16 250kW ~ 280kW 安装支架尺寸 (出厂标配) (单位: mm)

● 315kW ~ 400kW 安装支架尺寸

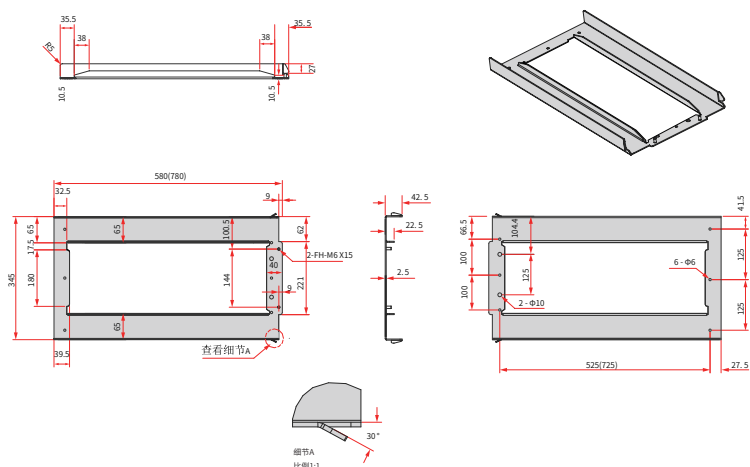


图 9-17 315kW ~ 400kW 安装支架尺寸 (出厂标配) (单位: mm)

9.3 选配件一览表

外围选配件有制动单元、各功能扩展卡及外引操作键盘等，如下表所示。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 9-6 选配件一览表

名称	型号	功能	备注
内置制动单元	产品型号后带“B”	0.4kW ~ 75kW 可选内置制动单元	-
外置制动单元	MDBUN	90kW 及以上机型需配置外置制动单元	90kW 及以上机型可采用多台并联
I/O 扩展卡 1	MD38IO1	可增加五个数字输入、一个模拟电压输入, AI3 为隔离模拟量可接 PT100, PT1000; 一个继电器输出、一个数字输出、一个模拟量输出, 带 Modbus	适用于 15kW 及以上机型
I/O 扩展卡 2	MD38IO2	可增加三个数字输入	全系列机型可用
I/O 扩展卡 3	CS700RC2	可增加两个继电器输出、三个数字量输入和一个 RS485 通信	15kW 及以上机型标配
I/O 扩展卡 4	CS700IO1	可增加一个继电器输出、两个数字量输入和一个 RS485 通信	11kW 及以下机型标配
RS485 通信卡	MD38TX1	带隔离的 Modbus 通信适配卡	全系列机型可用
CANopen 通信扩展卡	MD38CAN2	CANopen 通信适配卡	全系列机型可用
PROFIBUS DP 通信卡	MD38DP2	PROFIBUS DP 通信卡	适用于 15kW 及以上机型

名称	型号	功能	备注
PROFINET 通信卡	MD500-PN1	PROFINET 通信适配卡	全系列机型可用
EtherCAT 通信卡	MD500-ECAT	EtherCAT 通信适配卡	全系列机型可用
EtherNET/IP 通信卡	MD500-EN1	EtherNET/IP 通信适配卡	全系列机型可用
Modbus TCP 通信卡	ND500-EM1	Modbus TCP 现场总线适配卡	全系列机型可用
CANlink 通信卡	MD38CAN1	CANlink 现场总线适配卡	标准机型可用
多功能编码器卡	MD38PGMD	可以兼容差分输入、集电极输入、推挽输入，同时也支持差分输出、集电极输出，因此可以满足目前常见编码器、上位机 A/B 相输入多种接口形式	全系列机型可用
旋转变压器接口卡	MD38PG4	适用于旋转变压器，激励频率 10kHz，DB9 接口	全系列机型可用
外引 LED 操作面板	MD32NKE1	外引 LED 显示和操作键盘	MD 系列通用 RJ45 接口
LCD 中文显示面板	MDKE9	可以实现中文显示，参数拷贝，下载	RJ45 接口
延长电缆	MDCAB	标准 8 芯网线，可以和 MD32NKE1、MD32KC、MDCP 连接	标准配置 3 米
嵌入式安装支架	MD500-AZJ-A1T*	可以满足客户中部嵌入式安装的需求	每款机型均有对应的选配支架，请参见“第 3 章 表 3-1 嵌入式安装支架型号表”
线缆屏蔽层接地支架	MD500-AZJ-A2T*	可以满足客户功率线缆二次固定以及屏蔽层 360°可靠接地需求	每款机型均有对应的选配支架

9.4 外围电气元件选型指导

9.4.1 熔断器、接触器、断路器选型指导

表 9-7 熔断器、接触器、断路器选型指导表

型号 CS710 系列	额定输入电流 (A)	推荐保险丝 Bussmann 符合 UL 认证		推荐接触器规格 ABB, A 系列	推荐断路器规格 ABB, Tmax 系列
		额定电流 (A)	型号	额定电流 (A)	额定电流 (A)
三相 380V ~ 480V, 50/60Hz					
CS710-4T0.4GB	1.8	5	FWP-5B	9	4
CS710-4T0.7GB	2.4	5	FWP-5B	9	4
CS710-4T1.1GB	3.7	5	FWP-5B	9	6.3
CS710-4T1.5GB	4.6	10	FWP-10B	9	6.3
CS710-4T2.2GB	6.3	10	FWP-10B	12	10
CS710-4T3.0GB	9	15	FWP-15B	16	16
CS710-4T3.7GB	11.4	15	FWP-15B	26	16
CS710-4T5.5GB	16.7	25	FWP-25B	26	25
CS710-4T7.5GB	21.9	30	FWP-30B	38	32
CS710-4T11GB	32.2	40	FWP-40C	50	50
CS710-4T15GB	41.3	60	FWP-60C	50	63
CS710-4T18.5GB(-T)	49.5	70	FWP-70C	63	80
CS710-4T22GB(-T)	59	80	FWP-80C	75	80
CS710-4T30GB	57	80	FWP-80C	75	80
CS710-4T37GB	69	90	FWP-90C	95	100
CS710-4T45GB	89	125	170M1368	110	125
CS710-4T55GB	106	160	170M1369	145	160
CS710-4T75GB	139	200	170M1370	175	200
CS710-4T90G	164	250	170M1371	210	250
CS710-4T110G	196	250	170M1371	260	320
CS710-4T132G	240	315	170M1372	300	400
CS710-4T160G	287	400	170M4412	400	400
CS710-4T200G	365	500	170M4414	400	500
CS710-4T220G	410	550	170M4415	460	630
CS710-4T250G	441	630	170M4416	460	630

型号 CS710 系列	额定输入电流 (A)	推荐保险丝 Bussmann 符合 UL 认证		推荐接触器规格 ABB, A 系列	推荐断路器规格 ABB, Tmax 系列
		额定电流 (A)	型号	额定电流 (A)	额定电流 (A)
CS710-4T280G	495	630	170M4416	580	800
CS710-4T315G	565	700	170M4417	750	800
CS710-4T355G	617	800	170M4418	750	800
CS710-4T400G	687	900	170M5415	750	1000

注：上表推荐值基于：

- 1、器件周围环境温度 40℃，且无强制风冷。
海拔为 2000m。
单台产品配套安装，非集聚安装。
导体或铜排载流密度为 1.3A/mm²。
- 2、假如条件有差异，则需要根据实际情况进行选型。
- 3、表格熔断器按 CE 推荐。

表 9-8 熔断器、接触器、断路器选型指导表（符合 UL 认证）

型号 CS710 系列	额定输入电流 (A)	推荐保险丝 Bussmann 符合 UL 认证		推荐接触器规格 ABB, A 系列	推荐断路器规格 ABB, Tmax 系列
		额定电流 (A)	型号	额定电流 (A)	额定电流 (A)
三相 380V ~ 480V, 50/60Hz					
CS710-4T0.4GB	1.8	5	FWP-5B	9	4
CS710-4T0.7GB	2.4	5	FWP-5B	9	4
CS710-4T1.1GB	3.7	10	FWP-10B	9	6.3
CS710-4T1.5GB	4.6	10	FWP-10B	9	6.3
CS710-4T2.2GB	6.3	10	FWP-10B	12	10
CS710-4T3.0GB	9	15	FWP-15B	16	16
CS710-4T3.7GB	11.4	20	FWP-20B	26	16
CS710-4T5.5GB	16.7	25	FWP-25B	26	25
CS710-4T7.5GB	21.9	35	FWP-35C	38	32
CS710-4T11GB	32.2	50	FWP-50C	50	50
CS710-4T15GB	41.3	70	FWP-70C	50	63
CS710-4T18.5GB(-T)	49.5	80	FWP-80C	63	80
CS710-4T22GB(-T)	59	90	FWP-90C	75	80
CS710-4T30GB	57	100	FWP-100C	75	80
CS710-4T37GB	69	125	FWP-125C	95	100
CS710-4T45GB	89	150	FWP-150C	110	125

型号 CS710 系列	额定输入电流 (A)	推荐保险丝 Bussmann 符合 UL 认证		推荐接触器规格 ABB, A 系列	推荐断路器规格 ABB, Tmax 系列
		额定电流 (A)	型号	额定电流 (A)	额定电流 (A)
CS710-4T55GB	106	175	FWP-175C	145	160
CS710-4T75GB	139	225	FWP-225C	175	200
CS710-4T90G	164	250	FWP-250C	210	250
CS710-4T110G	196	300	FWP-300C	260	320
CS710-4T132G	240	400	FWP-400C	300	400
CS710-4T160G	287	450	FWP-450C	400	400
CS710-4T200G	365	600	FWP-600C	400	500
CS710-4T220G	410	700	FWP-700A	460	630
CS710-4T250G	441	700	FWP-700A	460	630
CS710-4T280G	495	800	FWP-800A	580	800
CS710-4T315G	565	900	FWP-900A	750	800
CS710-4T355G	617	1000	FWP-1000A	750	800
CS710-4T400G	687	1200	FWP-1200A	750	1000

注：上表推荐值基于：

- 1、器件周围环境温度 40℃，且无强制风冷。
海拔为 2000m。
单台产品配套安装，非集聚安装。
导体或铜排载流密度为 1.3A/mm²。
- 2、假如条件有差异，则需要根据实际情况进行选型。
- 3、表格熔断器按 UL 推荐。

9.4.2 线缆端子型号与尺寸

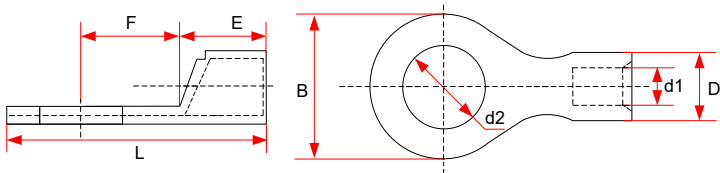


图 9-18 TNR 系列线耳尺寸图

表 9-9 TNR 系列线耳型号与尺寸

型号	线缆范围		D	d1	E	F	B	d2	L	电流 (A)	压线钳
	AWG/MCM	(mm ²)									
TNR0.75-4	22-16	0.25-1.0	2.8	1.3	4.5	6.6	8.0	4.3	15.0	10	RYO-8 AK-1M
TNR1.25-4	22-16	0.25-1.65	3.4	1.7	4.5	7.3	8	5.3	15.8	19	

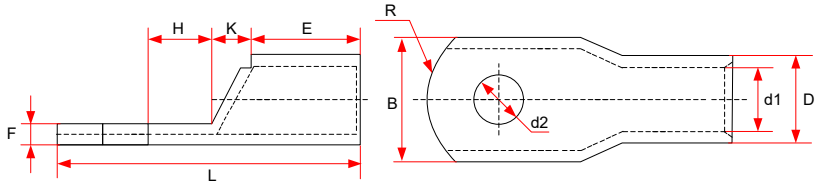


图 9-19 GTNR 系列线耳尺寸图

表 9-10 GTNR 系列线耳型号与尺寸（单位：mm）

型号	D	d1	E	H	K	B	d2	F	L	R	压线钳				
GTNR1.5-5	4.0	2.2	5.0	5.0	2.0	8.0	5.3	1.0	16.0	5	RYO-8 YYT-8 RYO-14				
GTNR2.5-4	4.5	2.9	7.0	5.0	2.0	8.0	4.3	1.0	18.0						
GTNR2.5-5				6.0			5.3		20.0						
GTNR2.5-6						10.2	6.4	0.8							
GTNR4-5	5.2	3.6	7.0	6.0	2.0	10.0	5.3	1.0	20.0	7		RYO-8 YYT-8 RYO-14			
GTNR4-6				6.0		4.2	9.0						3.0	10.0	6.4
GTNR6-5	5.3														
GTNR6-6	6.4														
GTNR6-8	12.0	8.4	1.0												
GTNR10-6	7.0	5.0	9.0	8.0	3.5	12.4	6.4	1.3	26.5				CT-38 CT-100		
GTNR10-8							8.4		27.5						
GTNR16-6	7.8	5.8	12.0	8.0	4.0	12.4	6.4	1.3	31.0		10			CT-38 CT-100	
GTNR16-8							8.4								
GTNR25-6	9.5	7.5	12.0	8.0	4.5	14.0	6.4	2.0	32.0						
GTNR25-8				9.0		15.5	8.4	1.6	34.0						
GTNR25-10				10.5		17.5	10.5	1.4	37.0						
GTNR35-6	11.4	8.6	15.0	9.0	5.0	15.5	6.4	2.8	38.0	14		CT-100			
GTNR35-8				10.5		8.4									
GTNR35-10						10.5	17.5								10.5
GTNR50-8	12.6	9.6	16.0	11.0	6.0	18.0	8.4	2.8	43.5				14		CT-100
GTNR50-10							10.5								
GTNR70-8	15.0	12.0	18.0	13.0	7.0	21.0	8.4	2.8	50.0						
GTNR70-10							10.5								
GTNR70-12							13.0								
GTNR95-10	17.4	13.5	20.0	13.0	9.0	25.0	10.5	3.9	55.0						
GTNR95-12							13.0								

型号	D	d1	E	H	K	B	d2	F	L	R	压线钳
GTNR120-12	19.8	15.0	22.0	14.0	10.0	28.0	13.0	4.7	60.0	16	RYC-150
GTNR120-16				16.0			17.0		64.0		
GTNR150-12	21.2	16.5	26.0	16.0	11.0	30.0	13.0	4.7	69.0	24	
GTNR150-16							17.0		78.0		
GTNR185-16	23.5	18.5	32.0	17.0	12.0	34.0	17.0	5.0	78.0		
GTNR240-16	26.5	21.5	38.0	20.0	14.0	38.0	17.0	5.5	92.0		
GTNR240-20							21.0		92.0		

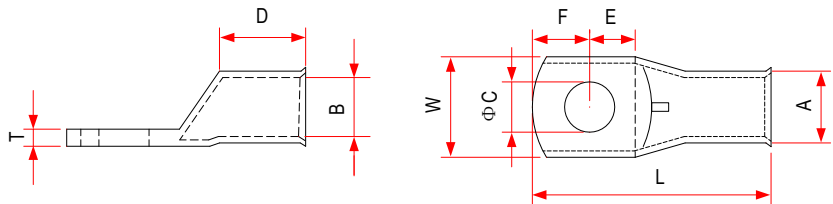


图 9-20 BC 系列线耳尺寸图

表 9-11 BC 系列线耳型号与尺寸（单位：mm）

型号	A	B	W	E	D	L	T	C	F
120-8	19.0	15.0	27.2	16.5	27.0	73.0	4.0	8.5	16.5
120-10								10.5	
120-12								12.8	
120-14								14.7	
120-16								16.7	
120-20				18.8				20.7	14.3
150-8	21.0	16.5	30.0	16.5	27.0	78.0	4.5	8.5	16.5
150-10								10.5	
150-12								12.8	
150-14								14.7	
150-16								16.7	
150-20				18.8				20.7	14.3
185-10	23	18.5	33.5	16.5	30	82	4.5	10.5	16.5
185-12								12.8	
185-14								14.7	
185-16								16.7	
185-20				18.8				20.7	14.3

型号	A	B	W	E	D	L	T	C	F
240-10	26	21	37.7	18.0	32.0	88.0	5.0	10.5	17.0
240-12								12.8	
240-14								14.7	
240-16								16.7	
240-20								20.7	
300-10	28.0	23.0	41.0	18.0	37.0	97.0	5.0	10.5	17.0
300-12								12.8	
300-14								14.7	
300-16								16.7	
300-20								20.7	

9.4.3 剩余电流动作保护器选型指导

如果设备要使用带漏电保护的断路器，请遵照以下条件进行选型：

- * 变频器运行时会产生一定的高频漏电流，为了避免剩余电流动作保护器（RCD）误动作，请为每台变频器选择不小于 100mA 动作电流的漏保。
- * 当多台变频器并联共用一个漏保（RCD）时，应选择动作电流不小于 300mA 的漏保。
- * 推荐使用正泰、施耐德等品牌漏保。

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 9-12 漏电流应对策略

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	1、使用推荐品牌的剩余电流动作保护器 2、推荐更换为动作电流较大的剩余电流动作保护器 3、将不平衡负载移到漏保前端 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	1、使用推荐品牌的剩余电流动作保护器 2、单台变频器现场确认 EMC 螺钉已拧紧 3、多台变频器现场尝试断开 EMC 螺钉，如图“图 9-22 输入侧加装简易滤波器、磁环”所示 4、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，如下图所示 5、更换为额定动作电流大的剩余电流动作保护器 6、在能保证性能需求的前提下适当降低载波频率 7、减小电机线缆长度
	漏保动作电流过小	
	漏保后端接入了不平衡负载	
	电机线缆、电机等对地分布电容过大	

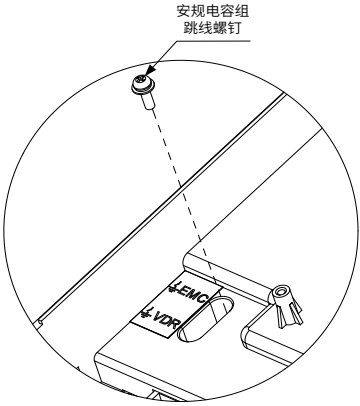


图 9-21 断开 EMC 螺钉

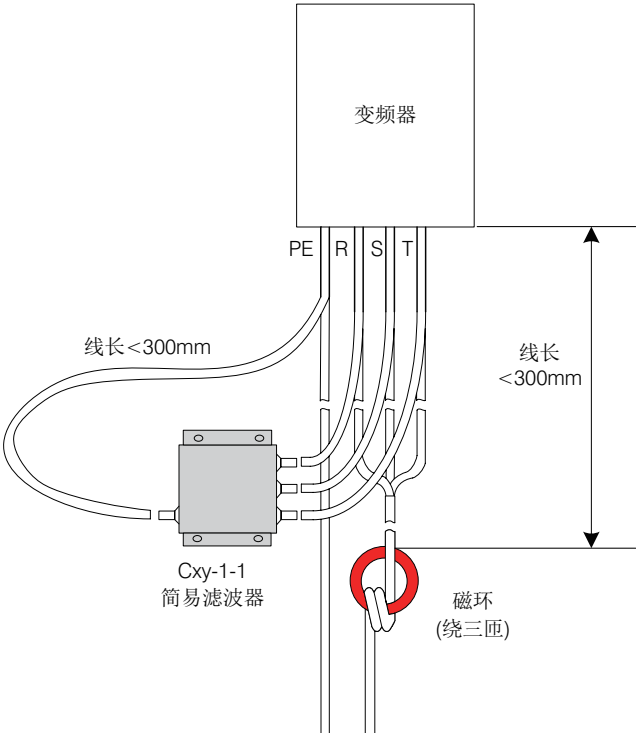


图 9-22 输入侧加装简易滤波器、磁环

9.5 制动组件选型指导

9.5.1 制动单元的选择

对于室内平移机构，制动单元的选择一般只需要考虑短时间的允许制动能力。

$$P_{zmax}=0.8 \times P_{Bmax} \quad (\text{式 } 1)$$

式中： P_{zmax} ——制动单元的短时间允许功率，单位为 kW。

P_{Bmax} ——变频器的短时间允许功率，单位为 kW。

这个公式的概念为：制动单元的短时间制动功率是变频器短时间电动功率的 0.8 倍。常数 0.8 是在假设机构机械效率为 0.9，根据最大制动功率不大于最大电动能力乘效率的平方得出。

对于起升机构，制动单元的选择一般应同时考虑短时间制动能力和连续制动能力。

如果起升高度很小，额定起升速度较高，起升机构全程下放的总时间小于制动单元短时间过载能力允许的时间，制动单元仍可按式（1）进行，但建议增加 15%~25% 的裕量（考虑到可能发生的连续两次满载全程下放工况）。

如果起升高度较高，额定起升速度较低，起升机构全程下放的总时间大于制动单元短时间过载能力允许的时间，则需要按连续制动能力选择制动单元。

$$P_z=0.8 \times P_D \quad (\text{式 } 2)$$

式中： P_z ——制动单元的连续制动功率，单位为 kW。

P_D ——电机的功率，单位为 kW。

根据（式 1）选择的制动单元，仍需按（式 2）进行过载能力的校核。

9.5.2 制动电阻的选择

制动电阻的阻值选择，一般选略大于变频器允许的最小制动电阻阻值。

平移机构制动电阻所需容量一般可根据式 2 计算，并按制动电阻允许的最大电流进行校核。

$$I_{zmax} = \frac{1.15 \times V_{bz}}{R_{sc}} \quad (\text{式 } 3)$$

式中： I_{zmax} ——制动电阻的最大允许电流，单位为 A；

V_{bz} ——变频器制动电压阈值，单位为 V；

R_{sc} ——实际采用的制动电阻阻值，单位为 Ω 。

起升机构制动电阻所需容量，可根据（式 2）计算，并根据（式 1）校核。

9.5.3 制动组件选型表

表 9-13 变频器制动组件选型表

变频器型号	制动单元		起升应用时 推荐最小功率 (kW)	平移应用时 推荐最小功率 (kW)	允许的最小制动电阻 (Ω)
CS710-4T0.4GB	内置标配		0.2	0.08	96
CS710-4T0.7GB	内置标配		0.35	0.14	96
CS710-4T1.1GB	内置标配		0.55	0.22	96
CS710-4T1.5GB	内置标配		0.75	0.3	96
CS710-4T2.2GB	内置标配		1.1	0.44	64
CS710-4T3.0GB	内置标配		1.5	0.6	64
CS710-4T3.7GB	内置标配		1.8	0.75	32
CS710-4T5.5GB	内置标配		2.7	1.1	32
CS710-4T7.5GB	内置标配		3.7	1.5	32
CS710-4T11GB	内置标配		5.5	2.2	20
CS710-4T15GB	内置标配		7.5	3	20
CS710-4T18.5GB(-T)	内置标配		9	3.7	24
CS710-4T22GB(-T)	内置标配		11	4.4	24
CS710-4T30GB	内置标配		15	6	19.2
CS710-4T37GB	内置标配		18	7.5	14.8
CS710-4T45GB	内置标配		22	9	12.8
CS710-4T55GB	内置标配		27	11	9.6
CS710-4T75GB	内置标配		37	15	6.8
CS710-4T90G	输入电压 ≤ 440V AC	MDBUN-200-T	45	18	2.5
CS710-4T90G	输入电压 >440V AC	MDBUN-200-5T	45	18	2.5
CS710-4T110G	输入电压 ≤ 440V AC	MDBUN-200-T	55	22	2.5
CS710-4T110G	输入电压 >440V AC	MDBUN-200-5T	55	22	2.8
CS710-4T132G	输入电压 ≤ 440V AC	MDBUN-200-T	66	26.4	2.5
CS710-4T132G	输入电压 >440V AC	MDBUN-200-5T	66	26.4	2.5
CS710-4T160G	输入电压 ≤ 440V AC	MDBUN-200-T	88	32	2.5
CS710-4T160G	输入电压 >440V AC	MDBUN-200-5T	88	32	2.5
CS710-4T200G	输入电压 ≤ 440V AC	MDBUN-200-T×2	50×2	20×2	2.5×2
CS710-4T200G	输入电压 >440V AC	MDBUN-200-5T×2	50×2	20×2	2.5×2
CS710-4T220G	输入电压 ≤ 440V AC	MDBUN-200-T×2	55×2	22×2	2.5×2
CS710-4T220G	输入电压 >440V AC	MDBUN-200-5T×2	55×2	22×2	2.5×2
CS710-4T250G	输入电压 ≤ 440V AC	MDBUN-200-T×2	63×2	25×2	2.5×2

变频器型号	制动单元		起升应用时 推荐最小功率 (kW)	平移应用时 推荐最小功率 (kW)	允许的最小制动电阻 (Ω)
CS710-4T250G	输入电压 >440V AC	MDBUN-200-5T $\times$ 2	63 $\times$ 2	25 $\times$ 2	2.5 $\times$ 2
CS710-4T280G	输入电压 $\leq$ 440V AC	MDBUN-200-T $\times$ 2	70 $\times$ 2	28 $\times$ 2	2.5 $\times$ 2
CS710-4T280G	输入电压 >440V AC	MDBUN-200-5T $\times$ 2	70 $\times$ 2	28 $\times$ 2	2.5 $\times$ 2
CS710-4T315G	输入电压 $\leq$ 440V AC	MDBUN-200-T $\times$ 3	80 $\times$ 3	31 $\times$ 3	2.5 $\times$ 3
CS710-4T315G	输入电压 >440V AC	MDBUN-200-5T $\times$ 3	80 $\times$ 3	31 $\times$ 3	2.5 $\times$ 3
CS710-4T355G	输入电压 $\leq$ 440V AC	MDBUN-200-T $\times$ 3	60 $\times$ 3	24 $\times$ 3	2.5 $\times$ 3
CS710-4T355G	输入电压 >440V AC	MDBUN-200-5T $\times$ 3	60 $\times$ 3	24 $\times$ 3	2.5 $\times$ 3
CS710-4T400G	输入电压 $\leq$ 440V AC	MDBUN-200-T $\times$ 3	67 $\times$ 3	26 $\times$ 3	2.5 $\times$ 3
CS710-4T400G	输入电压 >440V AC	MDBUN-200-5T $\times$ 3	67 $\times$ 3	26 $\times$ 3	2.5 $\times$ 3



- ◆ $\times 2$ 和 $\times 3$ 表示两个和三个制动单元带各自的制动电阻并联使用；
- ◆ 内置制动单元默认起始制动电压为 660V；MDBUN-60-T、MDBUN-90-T、MDBUN-200-T 默认起始制动电压 670V，适用于输入电压 $\leq$ 440V AC 的电网；MDBUN-60-5T、MDBUN-90-5T、MDBUN-200-5T 这三种外置制动单元的默认起始制动电压 760V，适用于输入电压 >440V AC 的电网。
- ◆ 当电网电压不同时，用户可以调节不同的制动电压 U ，如将默认的起始制动电压调高，则对应的制动电阻取值需要加大；
- ◆ 上表中的最小制动电阻值是制动单元所允许的最小阻值，若电阻阻值小于此值将会存在制动单元过流风险；
- ◆ 上表中的起升应用时电阻功率按照电机功率的 $1/2$ 计算，平移应用时安装电机功率的 $1/4$ 计算。（默认电机功率和变频器功率相等）；
- ◆ 该表中为指导数据，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，功率可以大于等于推荐制动电阻功率。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，需要客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。
- ◆ 在有安装制动电阻的应用中，为了保障安全，避免异常情况下制动电阻过热烧毁，建议使用在电阻内装有温度开关的电阻器，并将温度开关输出连接到变频器前端的电磁接触器控制回路中（如图 9-23 示意），做连锁保护功能，当电阻过热时，触发故障跳闸，避免烧毁。

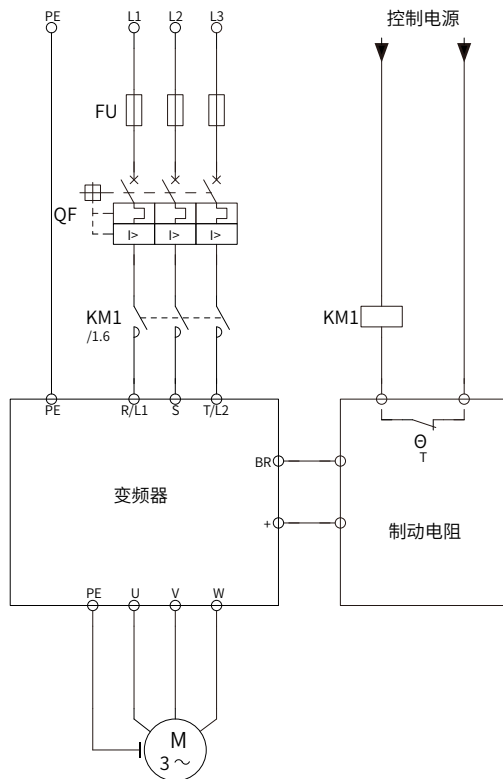


图 9-23 电磁接触器控制回路

9.5.4 制动单元外形与安装尺寸

关于 MDBUN 的外形与安装尺寸请参考 19011004 《MDBUN 制动单元用户手册》。

9.6 外引操作面板安装尺寸

MD32NKE1 是适配于 CS710 的外引操作面板（选配件），采用 LED 显示，其操作方式与机器自身操作面板完全相同，由于其外引特性，方便客户进行调试，其外形以及安装尺寸如下：

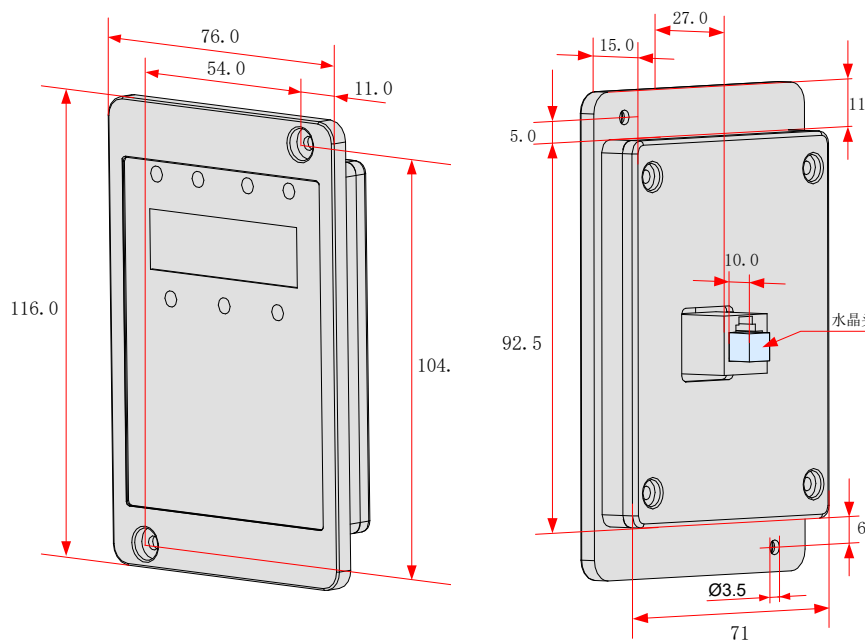


图 9-24 外引操作面板尺寸（单位：mm）

第 10 章 选配件

10.1 IO 扩展卡

10.1.1 多功能 IO 扩展卡 (MD38IO1)

(15kW 及以上机型使用)

MD38IO1 扩展卡是设计用于 CS710 系列变频器配套使用的多功能 I/O 扩展卡，可扩展 5 路 DI，1 路 AI，1 路 DO 和 1 路继电器输出，还具有 CAN 和 RS485 通信接口，可实现现场总线控制。

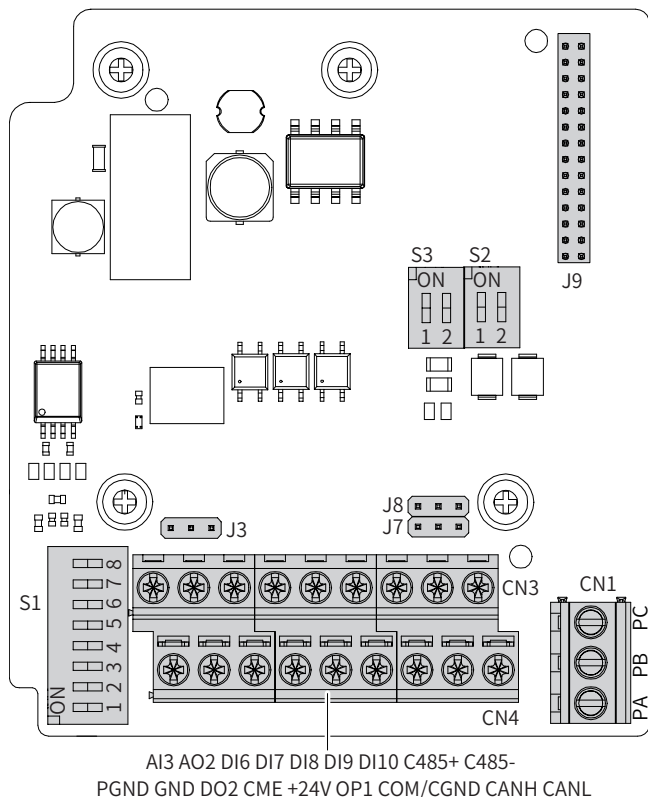


图 10-1 MD38IO1 端子分布示意图

表 10-1 MD38IO1 扩展卡端子功能说明

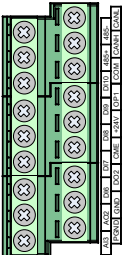
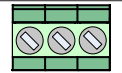
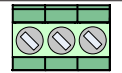
端子标识	端子名称	功能说明	端子分布
CN4	+24V/COM/CGND	1、向外提供 +24V 电源，一般用作数字输入输出端子工作电源和外接传感器电源 2、最大输出电流：200mA	
	OP1	1、出厂时 OP1 与 “+24V” 已用跳线 J8 连接 2、当要用外部电源时，OP1 需与外部电源连接，且必须把 J8 去掉。	
	DO2-CME	1、光耦隔离，双极性开路集电极输出 2、输出电压范围：0V ~ 24V 3、输出电流范围：0mA ~ 50mA 注意：数字输出地 CME 与数字输入地 COM/CGND 是内部隔离的，默认内部通过 J7 连接，当 DO2 想用外部电源驱动时，必须断开 J7。	
	CANH/CANL/COM/CGND	通信接口端子 CANlink 协议通信输入端子，隔离输入	
CN3	AI3-PGND	1、光耦隔离输入，可接受差分电压输入和温度检测电阻输入 2、输入电压范围：DC -10V ~ +10V 3、PT100，PT1000 温度传感器 4、用拨码开关 S1 决定输入方式，不能多种功能同时使用。	
	AO2-GND	1、输出电压量的规格：0V ~ +10V 2、输出电流量的规格：0mA ~ 20mA 3、输出电流量带阻抗规格：0Ω ~ 500Ω	
	DI6-OP1~DI10-OP1	1、光耦隔离，兼容双极性输入 2、输入阻抗：2.4kΩ 3、电平输入时电压范围：+9V ~ +30V	
	C485+/C485-/COM/CGND	Modbus-RTU 协议通信的输入、输出信号端子，隔离输入	
CN1	PA- PB	常闭端子	
	PA- PC	常开端子	
		触点驱动能力： 250V AC，3A，COS Ø =0.4。 30V DC，1A	

表 10-2 MD38IO1 扩展卡跳线说明

端子标识	端子名称	功能说明	跳线 / 拨码位置
J3	AO2 输出类型 设置跳线	电压型 0V ~ +10V	
		电流型 0mA ~ 20mA	

端子标识	端子名称	功能说明	跳线 / 拨码位置
S1	AI、PT100、PT1000 功能选择	AI3: 1、2、3 拨为 ON	
		PT1000: 4、5、6 拨为 ON	
		PT100: 6、7、8 拨为 ON	-
S2	RS485 终端匹配电阻选择	1、2 拨为 ON 进行终端电阻匹配	
		1、2 拨为 OFF 不进行终端电阻匹配	
S3	AI3、PT100、PT1000 功能选择	1、2 拨为 ON 进行终端电阻匹配	-
		1、2 拨为 OFF 不进行终端电阻匹配	-



- ◆ 变频器主从运行使用 CAN 通信、变频器与显示屏使用 RS485 通信时，第一台和最后一台变频器 IO1 扩展卡上的 CAN 及 RS485 均需匹配终端电阻（通过 S3 和 S2 进行匹配），中间变频器 IO1 扩展卡上的拨码保持出厂状态。

10.1.2 迷你型 IO 扩展卡（MD38IO2）

（全系列机型适用）

多功能 IO 扩展卡 (MD38IO1) 的简化版，提供 3 路 DI。

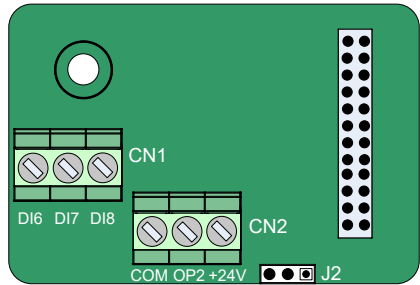


图 10-2 MD38IO2 端子分布示意图

表 10-3 MD38IO2 扩展卡端子功能说明

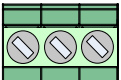
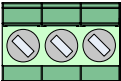
端子标识		端子名称	功能说明	端子分布
CN2	+24V/COM	外接 +24V DC 电源	1、向外提供 +24V 电源，一般用作数字输入输出端子工作电源和外接传感器电源 2、最大输出电流：200mA	 COM OP2 +24V
	OP2	数字输入电源端子	出厂时 OP2 无电源连接，可根据需要连接外部电源或 +24V 电源	
CN1	DI6-OP2~ DI8-OP2	3 路数字输入	1、光耦隔离，兼容双极性输入 2、输入阻抗：DI6、DI7 为 3.3kΩ，DI8 为 2.4kΩ 3、电平输入时电压范围：+9V ~ +30V 4、DI6、DI7、DI8 为普通输入端子，输入频率 <100Hz	 DI6 DI7 DI8

表 10-4 MD38IO2 扩展卡跳线说明

端子标识	端子名称	功能说明	跳线 / 拨码位置
J2	DI 端子源漏型接线方式设置跳线	DI 端子采用漏极接线，OP2 连接 +24V	
		DI 端子采用源极接线，OP2 连接 COM	



◆ 跳线的设置是将扩展卡以主接线端子为底侧时的俯视图为观察视角，另外跳线在板上有丝印，请以丝印为标准

10.1.3 MD38IO3 端子分布与功能说明

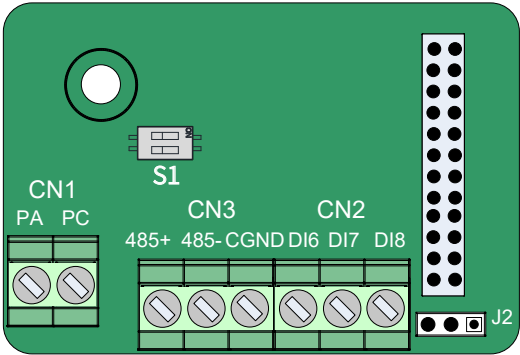


图 10-3 MD38IO3 端子分布示意图

表 10-5 MD38IO3 扩展卡端子功能说明

端子标识		端子名称	功能说明	端子示意图
CN3	485+	485 通信信号正端	支持 Modbus 协议，隔离输入	CN3 485+ 485- CGND
	485-	485 通信信号负端		
	CGND	485 通信信号地		
CN2	DI6 ~ DI8	3 路数字输入	1、光耦隔离，兼容双极性输入，最大输入频率为 100Hz； 2、输入阻抗：3.4kΩ； 3、电平输入时电压范围：+9V~+24V	CN2 DI6 DI7 DI8
CN1	PA-PC	常开端子	触点驱动能力：250V AC/5A 30V DC/5A	CN1 PA PC
S1	RS485 终端 匹配电阻选 择	2 位拨码开关	1、2 拨为 ON 进行终端电阻匹配； 1、2 拨为 OFF 不进行终端电阻匹配	 S1

表 10-6 MD38IO3 扩展卡跳线说明

端子标识	端子名称	功能说明	跳线 / 拨码位置
J2	DI 端子源漏型接线方式 设置跳线	DI 端子采用漏极接线，OP 链接 24V	
		DI 端子采用源极接线，OP 链接 COM	



◆ 跳线的设置是将扩展卡以主接线端子为底侧时的俯视图为观察视角，另外跳线在板上有丝印，请以丝印为标准。

10.1.4 多功能 IO 扩展卡（CS700IO1）

（11kW 及以下机型适用）

多功能 IO 扩展卡 (CS700IO1)，提供 2 路 DI，1 路继电器输出，1 路 RS485 通信。

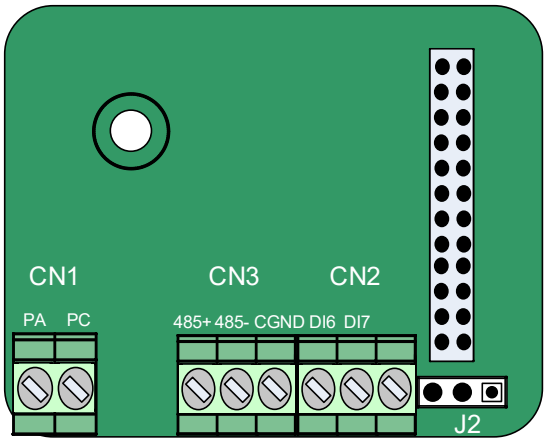
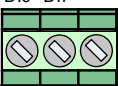


图 10-4 CS700IO1 端子分布示意图

表 10-7 CS700IO1 扩展卡端子功能说明

端子标识	端子名称	功能说明	端子分布
CN2	DI6-COM~ DI7-COM	2 路数字输入	
		1、光耦隔离，兼容双极性输入 2、输入阻抗：2.4kΩ 3、电平输入时电压范围：+9V ~ +30V	

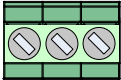
端子标识		端子名称	功能说明	端子分布
CN3	485+/485-/CGND	通信接口端子	Modbus-RTU 协议通信的输入、输出信号端子，隔离输入	485+ 485- CGND 
CN1	PA- PC	常开端子	触点驱动能力： 250V AC，3A，COS Ø =0.4。 30V DC，1A	PA PC 

表 10-8 CS700IO1 扩展卡跳线说明

端子标识	端子名称	功能说明	跳线 / 拨码位置
J2	DI 端子源漏型接线方式设置跳线	扩展板 DI 端子采用漏型接线	
		扩展板 DI 端子采用源型接线	



- ◆ 跳线的设置是将扩展卡以主接线端子为底侧时的俯视图为观察视角，另外跳线在板上有丝印，请以丝印为标准。

10.1.5 多功能 IO 扩展卡 (CS700RC2)

(15kW 及以上机型适用)

多功能 IO 扩展卡 (CS700RC2)，提供 3 路 DI，2 路继电器输出，1 路 RS485 通信。

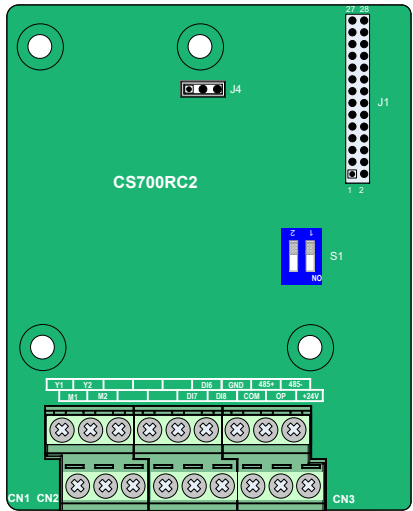
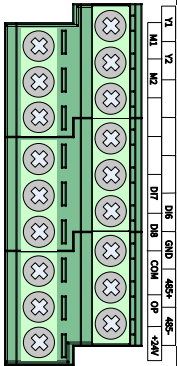


图 10-5 CS700RC2 端子分布示意图

表 10-9 CS700RC2 扩展卡端子功能说明

端子标识		端子名称	功能说明	端子分布
电源	+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	
	OP	数字输入电源端子	出厂时 OP 与 “+24V” 已用金属跳线连接 当要用外部电源时，OP 需与外部电源连接，且必须去除金属跳线	
继电器输出端子	Y1~M1 Y2~M2	继电器输出	触点驱动能力： 250V AC, 5A, COS Ø =0.4 30V DC, 1A	
数字量输入端子	DI6~OP DI7~OP DI8~OP	数字量输入	光耦隔离，兼容双极性输入 输入阻抗：2.4kΩ 电平输入时电压范围： +9V ~ +30V	
RS485 通信	485+ 485- GND	RS485 通信端子	建议使用双绞屏蔽线。通信协议参照 CS700 的 RS485 通信协议	
拨码开关	S1	RS485 通信终端电阻选择	选择 RS485 通信终端匹配电阻，出厂默认不连接	



◆ 跳线的设置是将扩展卡以主接线端子为底侧时的俯视图为观察视角，另外跳线在板上有丝印，请以丝印为标准。

10.2 通信扩展卡

10.2.1 CANopen 扩展卡（MD38CAN2）

（全系列机型通用）

CANopen 通信扩展卡是专为 CANopen 通信而专门研制，具有如下特点：

- 支持 Node Guard 协议，主站可使用此功能查询设备状态；
- 发送和接收各有 4 个 PDO 通道，发送 PDO 支持同步、异步等传输类型；
- SDO 仅支持加速传送机制，最多传输 4 个字节；
- TPDO、RPDO 及 SDO 等通信对象 COB-ID 与设备 ID 相关，在软件内部已设定，使用时不必进行修改；
- 不支持紧急对象，另 CANopen 通信的电气参数符合国际标准。

1、MD38CAN2 外观：



图 10-6 MD38CAN2 外型

2、接线端子功能说明：

表 10-10 接线端子功能说明

类别	端子符号	端子名称	功能说明
CAN 通信 (CN1)	CANH/CANL	通信接口端子	CANopen 通信输入，隔离输入
	COM	CAN 通信电源地	与 +24V 电源地共模电感连接
程序烧写	SW1	ARM 程序烧写接口	

3、拨码开关：

MD38CAN2 的拨码开关 S1 组成 2 位拨码开关，用于配置 CAN 总线终端电阻。推荐在网络拓扑结构两端设置终端电阻。拨码打到“ON”表示“1”，打到下面表示“0”。

表 10-11 MD38CAN2 终端电阻

拨码号		终端电阻
1	2	
0	0	不使用终端电阻
1	1	终端电阻接入

注意：在使用 CANopen 通信时，如果是末端的变频器，则应接通终端电阻。

MD38CAN2 的拨码开关 S2、S3 组成 8 位拨码开关，用于设置 CAN 总线通信波特率与通信设备地址。拨码开关编号如图 10-6 所示，其中 1、2 用于设置波特率，3~8 用于设置 CANopen 地址。拨码打到“ON”表示“1”，打到下面表示“0”。

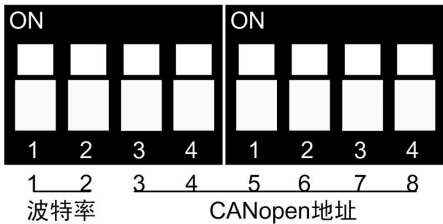


图 10-7 MD38CAN2 拨码开关

位号	功能	说明		
1 ~ 2	CAN 总线波特率	位 1	位 2	波特率
		0	0	125kbps
		0	1	250kbps
		1	0	500kbps
		1	1	1Mbps
3 ~ 8	CANopen 网络 ID 号	6 位二进制共组成 64 个地址，范围 0~63		
		地址	开关设置	
		0	00 0000	
		7	00 0111	
		20	01 0100	

4. PDO 数据定义及功能码地址定义

1) RPDO 数据定义

RPDO 定义			
RPDO1	驱动命令	bit0: 减速停机, bit1: 自由停机 bit2: 正转运行, bit3: 反转运行	bit4: 快速停机, bit5: 转矩控制 bit6: 故障复位, bit7: 命令有效 bit8~bit15: 保留
	设定目标频率	该频率可以采用两种给定方式, 通过 bd.06 设置 bd.06 最低位为 0, 则采用百分比方式给定, 默认为百分比, 此时设定为范围为 0~10000, 对应最大频率的 0.00%~100.00%, 不区分正负 2、bd.06 最低位为 1, 则采用实际频率给定, 此时设定范围为 0Hz~ 最大频率, 不区分正负	
	bd.11	该 10 个数据用于固定向某个功能码地址的 RAM 中写入相应的数值。 写入功能参数的地址由 bd.11~bd.20 指定。 例: bd.11 设置为 b5.00, 向 RPDO1 的第三个数据中写入 500, 则 b5.00 参数的数值更改为 500。 注: CS710 中所有功能码地址编码采用统一规则, 即说明书中功能码所在组数为地址的高位, 所在组编号转换为 16 进制数为地址的低位, 如 A0.05 的地址为 0xa005,b3.18 地址为 0xb312, U 组对应地址为 D, 如 U0.18, 地址为 0xd012。 CS710 的 eds 文件支持直接配置 PDO 数据, 请从厂家获取最新的 eds 文件。	
	bd.12		
RPDO2	bd.13		
	bd.14		
	bd.15		
	bd.16		
RPDO3	bd.17		
	bd.18		
	bd.19		
	bd.10		

2) TPDO 数据定义

RPDO 定义			
TPDO1	驱动状态	bit0: 变频器运行中, bit1: 变频器正转运行 bit2: 变频器反转运行, bit3: 变频器无故障 bit4: 自由停机, bit5: 与变频器无通信 bit6: 频率到达, bit7: 转矩控制有效 bit8~bit15: 保留	
	反馈频率	返回当前的运行频率	
	bd.21	该 10 个数据用于固定获取某个功能码的数值。 功能参数的地址由 bd.11~bd.20 指定。 例: bd.21 设置为 b5.00, 则 TPDO1 第三个数据的数值为 b5.00 参数的实时值。 注: CS710 中所有功能码地址编码采用统一规则, 即说明书中功能码所在组数为地址的高位, 所在组编号转换为 16 进制数为地址的低位, 如 A0.05 的地址为 0xa005,b3.18 地址为 0xb312, U 组对应地址为 D, 如 U0.18, 地址为 0xd012。 CS710 的 eds 文件支持直接配置 TPDO 数据, 请从厂家获取最新的 eds 文件。	
	bd.22		
TPDO2	bd.23		
	bd.24		
	bd.25		
	bd.26		
TPDO3	bd.27		
	bd.28		
	bd.29		
	bd.30		

10.2.2 RS485 扩展卡（MD38TX1）

（全系列机型通用）

MD38TX1 扩展卡是为 CS710 系列变频器提供 RS485 通信功能而专门研制，采用隔离方案，电气参数符合国际标准，用户可根据需要选用，以实现远程串口方式控制变频器运行及参数设定等功能；

通信卡的详情请参考《CS710 串行通信协议》，您可以登录我司网址: www.inovance.com 查阅，也可以和当地办事处或者代理商联系。

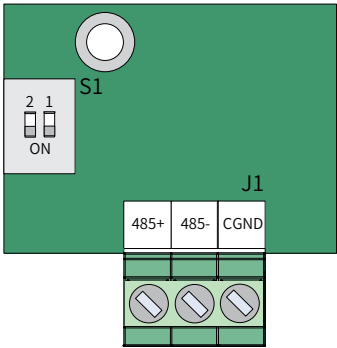


图 10-8 MD38TX1 端子分布示意图

表 10-12 MD38TX1 扩展卡端子功能说明

端子标识		端子名称	功能说明	端子分布								
J1	485+	485 通信信号正	485 通信输入端子，隔离输入	<table><tr><td>485+</td><td>485-</td><td>CGND</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			485+	485-	CGND			
	485+	485-	CGND									
485-	485 通信信号负	485 通信输入端子，隔离输入										
	CGND	485 通信信号参考地	电源为隔离电源									

表 10-13 MD38TX1 扩展卡拨码说明

端子标识	端子名称	功能说明	跳线 / 拨码位置
S1	RS485 通信终端电阻拨码开关	进行终端电阻匹配	
		不进行终端电阻匹配	



- ◆ MD38TX1 扩展卡通过拨码连接；
- ◆ 拨码的设置是将扩展卡以主接线端子为底侧时的俯视图为观察视角，另外拨码在板上有丝印，请以丝印为标准。

10.2.3 PROFIBUS DP 扩展卡 (MD38DP2)

(15kW 及以上机型使用)

本公司提供的 PROFIBUS DP 卡用于将 CS710 变频器连接至 PROFIBUS DP 总线，数据交换可以满足变频器的所有功能，包括：配置功能、更新调节参数、控制信号发送、监视和诊断。

本公司提供的 PROFIBUS DP 卡符合标准的 PROFIBUS 现场总线的标准, 和汇川变频器一起使用, 实现变频器的现场总线控制。

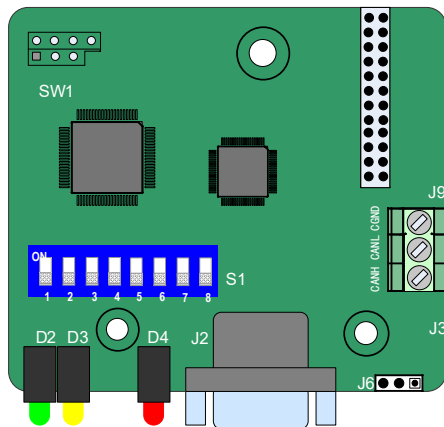


图 10-9 MD38DP2 端子分布示意图

表 10-14 MD38DP2 扩展卡端子功能说明

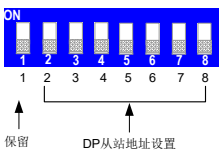
端子名称标识	引脚号	引脚定义	功能说明	端子分布
PROFIBUS 通信端子 (J2)	1、2、7、9	NC	内部悬空	
	3	数据线 B	数据线正极	
	4	RTS	请求发送信号	
	5	GND	隔离 5V 电源地	
	6	+5V	隔离 5V 电源	
	8	数据线 A	数据线负极	

表 10-15 MD38DP2 状态指示灯说明

指示灯	状态	说明
电源指示灯 (D4)	 D4	灯亮：上电正常
	 D4	灯灭：上电不正常，请检测安装是否正常

指示灯	状态	说明
DP 卡与主站通信指示灯 (D3)	 D3	灯亮：表示 DP 卡与 PROFIBUS 主站通信正常
	 D3	闪烁：表示主站未运行或 DP 卡和 PROFIBUS 主站通信有错误
	 D3	灯灭：表示 DP 卡和 PROFIBUS 主站无通信 (检查 PROFIBUS 电缆连接和站号)
DP 卡与变频器通信指示灯 (D2)	 D2	灯亮：表示 DP 卡和变频器通信正常
	 D2	闪烁：表示 DP 卡和变频器通信不成功 (检查波特率设置是否正确)
	 D2	灯灭：表示 DP 卡和变频器通信有干扰存在或扩展卡地址不在 1~125 范围内

表 10-16 MD38DP2 扩展卡拨码开关说明

PROFIBUS DP 通信从站地址设置								从站地址	拨码开关
1	2	3	4	5	6	7	8		
DP 卡类型切换，出厂默认为“OFF：MD38DP2”	0	0	0	0	0	0	0	保留	
	0	0	0	0	0	0	1	1	
	0	0	0	0	0	1	0	2	
		0	0	0	0	1	1	3	
		...						...	
	1	1	1	1	1	0	1	123	
	1	1	1	1	1	1	0	124	
	1	1	1	1	1	1	1	125	



- ◆ 拨码位号 1 为 ON 时表示 MD38DP1，改变该位号，需重新上电才生效，改变从站地址拨码，无需重新上电。

10.2.4 PROFINET 通信扩展卡 (MD500-PN1)

(全系列机型通用)

MD500-PN1 卡是 PROFINET 现场总线适配卡，符合国际通用的 PROFINET 以太网标准。

该卡安装到变频器上，提高通信效率，便于实现变频器组网功能，使变频器成为现场总线的从站，接受现场总线主站控制。

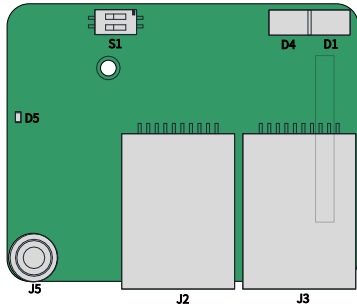


图 10-10 MD500-PN1 卡端子分布示意图

表 10-17 MD500-PN1 卡硬件说明

图示名称	硬件名称	功能说明
J1	排针插头	用于与变频器连接
J2	网口	用于 PN 卡与 PN 卡（PLC）连接通信，无方向
J3		
J5	EMC 接地口	连接变频器中 EMC 接地口
D5	电源指示灯	用于电源状态指示。 亮：表示上电正常； 不亮：表示上电不正常，请检测安装是否正确。
D1	PLC 通信状态指示灯 (PLCLINK)	绿色常亮：通信正常 绿色闪烁：未找到主站，确认组态，是否为从站分配设备名称；确认是否与相应 PLC 连接。 黄色常亮：配置错误，确认 GSD 是否正确。 红色常亮：与主站通信丢失，检查线路连接。
D4	变频器通信状态指示灯 (DSPLINK)	绿色常亮：正常 黄色常亮：MAC 地址异常，更换 PN 卡。 黄色闪烁：变频器存在故障，清除变频器故障。 红色常亮：与变频器通信异常，设置 bd.07 为 1，确认变频器是否支持 PN 卡。
S1	2 位拨码开关	厂家升级用，用户请勿使用



- ◆ MD500-PN1 卡安装完成后，面朝 RJ45 口，左侧为 J2，右侧为 J3。为保证工作稳定性，推荐选用超五类屏蔽双绞线网线。
- ◆ 关于 PROFINET 通信扩展卡 (MD500-PN1) 的详细信息，请参见《MD500 系列 PROFINET 扩展卡说明书》的介绍，资料编码：19010951。

10.2.5 PZD 过程数据描述及功能码地址的定义

1) PZD 区数据定义

主站发送数据 PZD 描述	
PZD1	bit0: 减速停机, bit1: 自由停机 bit2: 正转运行, bit3: 反转运行 bit4: 快速停机, bit5: 转矩控制 bit6: 故障复位, bit7: 命令有效 bit8~bit15: 保留 注: PZD1 命令有效必须 bit7 命令有效置位 1。
PZD2	固定为设定变频器的目标频率 (变频器频率源需设置为通信给定) 该频率可以采用两种给定方式, 通过 bd.06 设置 1.bd.06 最低位为 0, 则采用百分比方式给定, 默认为百分比, 此时设定范围为 0~10000, 对应最大频率的 0.00%~100.00%, 不区分正负 2.bd.06 最低位为 1, 则采用实际频率给定, 此时设定范围为 0Hz~ 最大频率, 不区分正负
PZD3~PZD12	PZD3 ~ PZD12, 需要通过参数地址映射到 PLC 的寄存器, 例如参数 B4.00 地址是 16#B400 转为 10#46080, 将该地址写入 PLC 映射区。
从站返回数据 PZD 描述	
PZD1	bit0: 变频器运行中, bit1: 变频器正转运行 bit2: 变频器反转运行, bit3: 变频器无故障 bit4: 自由停机, bit5: 与变频器无通信 bit6: 频率到达, bit7: 转矩控制有效 bit8~bit15: 保留
PZD2	变频器当前运行频率 返回的为当前的实际频率, 如返回 2500, 则变频器当前运行频率为 25.00Hz
PZD3~PZD12	固定返回相应地址功能码的当前值。 功能参数地址由 bd.21~bd.30 指定 例如: bd.21 设置为 B5.01, B5.01 当前值为 25.00, 则 PZD3 返回当前数值 2500。 功能参数地址也可以在 PLC 从站属性 “设备专用参数” 中配置, 一旦在从站属性中配置, bd.21~bd.30 所指定参数地址将自动变更为设备专用参数中所配置的地址。具体参照第 4 标题。

2) PKW 区数据定义

主站发送数据 PKW 描述	
PKE	高 4 位：命令代码 0：无请求 1：读取功能码参数数据 2：更改功能码参数数据 低 4 位：保留 低 8 位：功能码参数地址高位
IND	高 8 位：功能码参数地址低位 低 8 位：保留
PWE	高 16 位：保留 低 16 位：读请求时无使用；写请求时表示参数值
从站发送数据 PKW 描述	
PKE	高 4 位：响应代码 0：无请求 1：功能码参数操作正确 7：无法执行 低 8 位：功能码参数地址高位
IND	高 8 位：功能码参数地址低位 低 8 位：保留
PWE	请求成功时：参数值 请求失败时：错误代码 (与标准 Modbus 一致)： 1：非法命令 2：非法地址 3：非法数据 4：其他错误

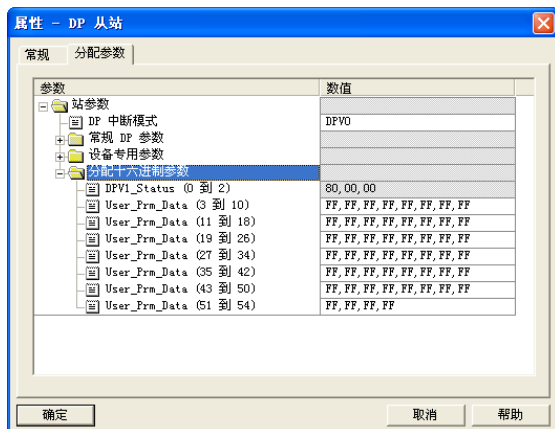
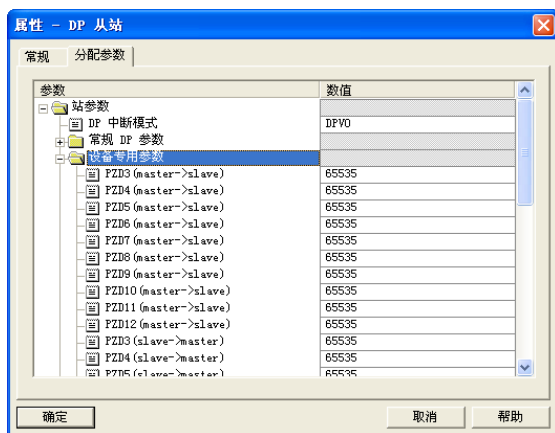
3) CS710 DP 通信功能码地址定义

CS710 功能码地址定义	
范围： A0.00~FF.99	CS710 中所有功能码的地址编码采用统一规则，即说明书中功能码所在的组数为该功能码地址的高位，所在组数的编号转换为 16 进制数，为该功能码地址的低位。 例 1：A0.05 电机额定转速，其地址即 A005 例 2：B3.18 FM 输出功能选择，其地址即 B312 注：CS710 中的 U 对应地址 D，如 U0.00 地址即 D000，U0.12 地址即 D00C。

4) 主站设备专用参数配置

设备专用参数在从站属性里，如下图，在设备专用参数里，设置 PZD3~PZD12 地址。

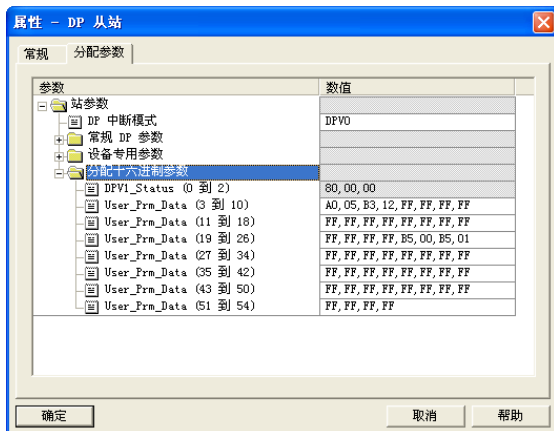
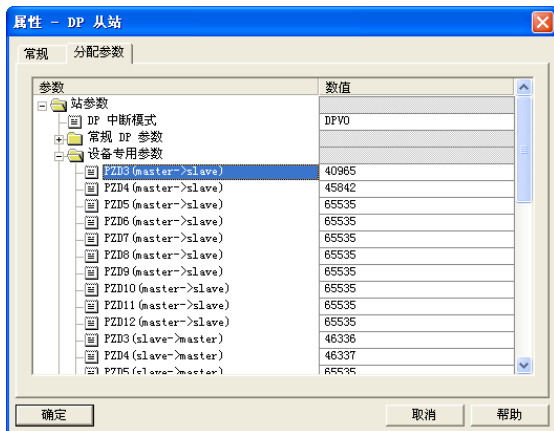
具体功能码地址参照第 3 小节。默认情况下，所有地址为 65535 即 16 进制 0xffff。参数数值设置完成后，可以通过 16 进制参数显示。



举例：设置主站到从站的 PZD3 写入 A0.05 的数值，PZD4 写入 B3.18 的数值。

设置从站到主站的 PZD3 读取 B5.00 的数值，PZD4 读取 B5.01 的数值。

A0.05 地址即 0xA005, 转换为 10 进制数值为 40965, B3.18 地址即 0xB312, 转换为 10 进制数值为 45842, B5.00 地址即 0xB500, 转换为 10 进制地址为 46336, B5.01 地址即 0xB501, 转换位 10 进制地址为 46337。按照上述设置如下图：

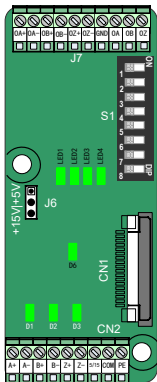


- ◆ 设置了设备专用参数，变频器中的 bd.11~bd.30 设置将会在每次上电时，随着设备专用参数自动更改。

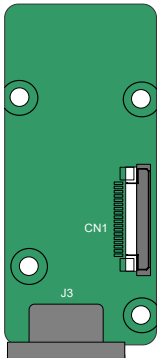
10.3 编码器扩展卡

10.3.1 编码器扩展卡规格

MD38PGMD



MD38PGMD 规格	
编码器供电电源	5V/200mA, 15V/100mA
最高输入频率	差分：500kHz, 集电极：100kHz
编码器接口类型	支持差分、集电极、推挽
分频接口类型	支持差分、集电极
线规	16AWG~26AWG 具体线规选择参考 11.3.2 小节内容
端子间距	3.5mm
端子螺丝	一字
端子形式	斜插端子台
分频范围	0~63

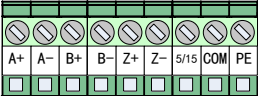
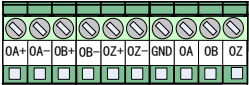


MD38PG4

MD38PG4 规格	
用户接口	DB9 母座
拔插	是
线规	>22AWG
分辨率	12 位
激励频率	10kHz
VRMS	7V
VP-P	3.15±27%
分频范围	不带分频

10.3.2 多功能 PG 卡 (MD38PGMD)

表 10-18 MD38PGMD 端子功能说明

端子标识		功能说明	端子分布
CN2	A+	编码器输出 A 信号正	
	A-	编码器输出 A 信号负	
	B+	编码器输出 B 信号正	
	B-	编码器输出 B 信号负	
	Z+	编码器输出 Z 信号正	
	Z-	编码器输出 Z 信号负	
	5V/15V	编码器 5V/15V 供电电源	
	COM	编码器供电电源地	
	PE	屏蔽层接线端	
J7	OA+	差分分频输出 A 信号正	
	OA-	差分分频输出 A 信号负	
	OB+	差分分频输出 B 信号正	
	OB-	差分分频输出 B 信号负	
	OZ+	差分分频输出 Z 信号正	
	OZ-	差分分频输出 Z 信号负	
	GND	分频输出参考地	
	OA	集电极分频输出 A 信号	
	OB	集电极分频输出 B 信号	
	OZ	集电极分频输出 Z 信号	
J6	编码器供电电源选择		-
CN1	18Pin FFC 软排线接口，连接变频器控制板的 J4		



◆ 为避免编码器损坏，转换编码器供电电源 5V 和 15V 需断电后再通过调整跳线帽进行切换供电电源。

表 10-19 MD38PGMD 拨码开关说明

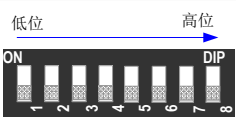
滤波选择		定义	地址设置						数值	分频系数	拨码开关
8	7		6	5	4	3	2	1			
0	0	非自适应滤波	0	0	0	0	0	0	保留	无输出	
			0	0	0	0	0	1	1	1 分频	
0	1	自适应滤波	0	0	0	0	1	0	2	2 分频	
			0	0	0	0	1	1	3	3 分频	
1	0	固定互锁	...								
			1	1	1	1	0	1	61	61 分频	
1	1	自动互锁	1	1	1	1	1	0	62	62 分频	分频系数设置 滤波选择
			1	1	1	1	1	1	63	63 分频	

表 10-20 MD38PGMD 指示灯状态说明

指示灯名称	指示灯状态	状态说明
D1/D2/D3 编码器输入 信号指示灯		常亮或闪烁：编码器有信号输入
		灯灭：编码器无信号输入
D6 电源指示灯		灯亮：正常
		灯灭：电源无连接
LED1 编码器输入 信号质量指示 灯		灯灭：输入信号正常，速度很稳定或者没有干扰
		灯亮：输入信号轻微不稳定，通常在电机加减速或者编码器输入信号受到轻微干扰时出现
		慢闪：输入信号中度不稳定，通常在电机加减速或者编码器输入信号受到中度干扰时出现
		快闪：编码器输入信号严重不稳定，通常在电机加减速很快或者编码器输入信号受到严重干扰时出现
LED2 PG 卡信号处 理质量指示 灯		灯灭：PG 卡信号正常，速度稳定或者没有干扰
		灯亮：PG 卡信号轻微不稳定，通常在电机加减速或者 PG 卡没有能够完全过滤掉编码器输入信号中的干扰，但是不多（单位时间内没有过滤掉的干扰脉冲小于 10 个）
		慢闪：PG 卡信号中度不稳定，通常在电机加减速或者 PG 卡没有能够完全过滤掉编码器输入信号中的干扰，有一定数目（单位时间内没有过滤掉的干扰脉冲小于 30 个）
		快闪：PG 卡信号严重不稳定，通常在电机加减速或者 PG 卡没有能够完全过滤掉编码器输入信号中的干扰，有一定数目（单位时间内没有过滤掉的干扰脉冲大于 30 个）
LED3 互锁状态指 示灯		灯灭：禁止互锁功能
		灯亮：使能互锁功能
LED4 系统工作指 示灯		灯灭：系统不工作或异常
		闪烁：编码器线缆出现断线
		灯亮：系统正常工作

10.3.3 旋转变压器 PG 卡 (MD38PG4)

表 10-21 MD38PG4 端子功能说明

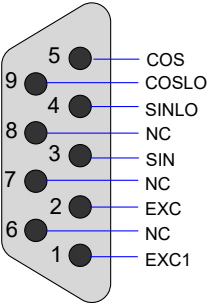
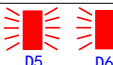
端子标识	引脚号	引脚定义	功能说明	端子分布
J3	1	EXC1	旋转变压器激励负	
	2	EXC	旋转变压器激励正	
	3	SIN	旋转变压器反馈 SIN 正	
	4	SINLO	旋转变压器反馈 SIN 负	
	5	COS	旋转变压器反馈 COS 正	
	6、7、8	NC	内部悬空	
	9	COSLO	旋转变压器反馈 COS 负	
CN1	18Pin FFC 软排线接口，连接变频器控制板的 J4			

表 10-22 MD38PG4 指示灯状态说明

故障指示灯	MD38PG4 故障状态	故障原因及对策
 D5 D6	正常	无
 D5 D6	锁相环失锁	一般是所选的旋转变压器的相位滞后过大引起。
 D5 D6	信号 SIN/COS 幅值超出上限	通常 D6 闪烁都是干扰引起的。将电机良好接地以及将 PG 卡上面的接地点接到变频器的 PE 端子可以有效解决。
 D5 D6	信号 SIN/COS 幅值过小	一般是 DB9 接头没有接上或者接错、甚至断线。若检查发现并没有出现上述情况，需要检查旋变变压器选型与 MD38PG4 是否匹配。

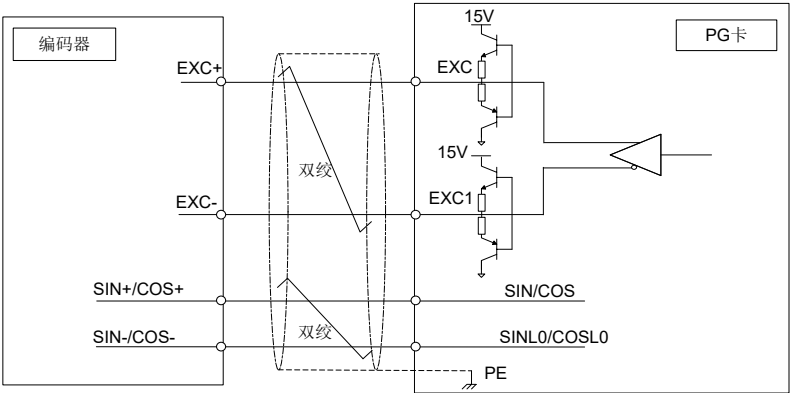


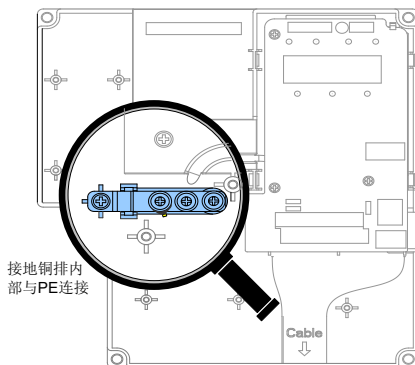
图 10-11 MD38PG4 接口回路



- ◆ 旋转变压器的选型必须要满足 MD38PG4 的参数要求，特别是激励的输入直流电阻必须要大于 17Ω （可用万用表测量），否则 MD38PG4 不能正常工作；
- ◆ 为避免选择过高的极对数的旋转变压器会使得 MD38PG4 处于过载状态，建议不要选用极对数高于 4 对极的旋转变压器。

10.3.4 PG 卡屏蔽层接地说明

变频器软件参数正确设置的前提下，如果发现 PG 卡反馈的速度或者位置不稳定，说明 PG 卡受到电磁干扰。将编码器信号线的屏蔽层接到变频器的 PE 接地点可以有效抑制电磁干扰。



CS710 在结构上进行了整机接地处理，在完成 PG 卡安装后，可实现与 PG 卡 PE 端子的内部连接；进行编码器接线时，只需将信号线的屏蔽层引出后接入该 PG 卡上的 PE 端子，即可完成信号线的屏蔽层接地。

安装说明：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。

10.3.5 EMC 指导

- 1) 现场安装调试时，需要将信号线（如编码器线）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，否则很容易出现编码器干扰问题；
- 2) 电机外壳必须要接到变频器的接地端子（PE 端子），而且电机外壳侧的地线必须要良好搭接，否则达不到良好接地效果；
- 3) 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，屏蔽层接到变频器接地端子（PE 端子）；
- 4) 对于某些大型设备，变频器离电机距离较远，电机线缆很长（>10m），线缆电感影响，接地效果会变差，这时编码器屏蔽层可以不接变频器接地端子（PE 端子）；
- 5) MD38PGMD 卡输入是否存在干扰，可以通过 PG 卡上面的状态指示灯来判断，详细内容见上述章节状态指示灯具体含义。

附录 A Modbus 通信协议介绍

CS710 系列变频器提供 RS232/RS485 通信接口，并支持 Modbus 通信协议。用户可通过计算机或 PLC 实现集中控制，通过该通信协议设定变频器运行命令，修改或读取功能码参数，读取变频器的工作状态及故障信息等。

A.1 数据规则

该串行通信协议定义了串行通信中传输的信息内容及使用格式。其中包括：主机轮询（或广播）格式；主机的编码方法，内容包括：要求动作的功能码，传输数据和错误校验等。从机的响应也是采用相同的结构，内容包括：动作确认，返回数据和错误校验等。如果从机在接收信息时发生错误，或不能完成主机要求的动作，它将组织一个故障信息作为响应反馈给主机。

1、应用方式

变频器接入具备 RS232/RS485 总线的“单主多从”PC/PLC 控制网络。

2、总线结构

* 接口方式

RS232/RS485 硬件接口

* 传输方式

异步串行，半双工传输方式。在同一时刻主机和从机只能有一个发送数据而另一个只能接收数据。数据在串行异步通信过程中，是以报文的形式，一帧一帧发送。

* 拓扑结构

单主机多从机系统。从机地址的设定范围为 1~247，0 为广播通信地址。网络中的从机地址必须是唯一的。

3、协议说明

CS710 系列变频器通信协议是一种异步串行的主从 Modbus 通信协议，网络中只有一个设备（主机）能够建立协议（称为“查询/命令”）。其他设备（从机）只能通过提供数据响应主机的“查询/命令”，或根据主机的“查询/命令”做出相应的动作。主机在此是指个人计算机（PC），工业控制设备或可编程逻辑控制器（PLC）等，从机是指 CS710 变频器。主机既能对某个从机单独进行通信，也能对所有下位从机发布广播信息。对于单独访问的主机“查询/命令”，从机都要返回一个信息（称为响应），对于主机发出的广播信息，从机无需反馈响应给主机。

4、通信资料结构

CS710 系列变频器的 Modbus 协议通信数据格式如下：

使用 RTU 模式，消息发送至少要以 3.5 个字节时间的停顿间隔开始。传输的第一个域是设备地址。可以使用的传输字节是十六进制的 0...9, A...F。网络设备不断侦测网络总线，包括停顿间隔时间内。当第一个域（地址域）接收到，每个设备都进行解码以判断是否发往自己的。在最后一个传输字节之后，一个至少 3.5 个字节时间的停顿标定了消息的结束。一个新的消息可在此停顿后开始。

整个消息帧必须作为一连续的流传输。如果在帧完成之前有超过 1.5 个字节时间的停顿时间，接收设备将刷新不完整的信息并假定下一字节是一个新消息的地址域。同样地，如果一个新消息在小于 3.5 个字节时间内接着前个消息开始，接收的设备将认为它是前一消息的延续。这将导致一个错误，因为在最后的 CRC 域的值不可能是正确的。

* RTU 帧格式

数据内容	描述
帧头	3.5 个字节时间
从机地址	通信地址范围为 0~247
命令码	03H：读从机参数 06H：写从机参数
数据内容 (N-1)	表示功能码参数地址、功能码参数个数、功能码参数值等。
数据内容 (N-2)	
.....	
数据内容 0	
CRC CHK 低位	检测值：CRC 值
CRC CHK 高位	
帧尾	3.5 个字节时间

* 读从机参数命令举例

例如：需要读取 F0.02 开始的连续 2 个功能码的数值。

主机发送数据

数据名称	数据内容	说明
从机地址	01H	由 bD.02 设置
命令码	03H	读取指令
起始地址高八位	F0H	从功能码 F0.02 开始读取数据
起始地址低八位	02H	
读取数据个数高八位	00H	共读取两个数据
读取数据个数低八位	02H	
CRC、CHK 低位	有待计算其 CRC、CHK 值	-
CRC、CHK 高位		

从机回应数据

数据名称	数据内容	说明
从机地址	01H	与主机发送数据相同
命令码	03H	与主机发送数据相同
读取数据字节总个数	04H	主机发送的读取个数 × 2
地址 F002H 高位	00H	功能码 F0.02 的具体数值
地址 F002H 低位	00H	
地址 F003H 高位	00H	功能码 F0.03 的具体数值
地址 F003H 低位	01H	
CRC CHK 低位	有待计算其 CRC、CHK 值	-
CRC CHK 高位		

* 写从机参数命令举例

例如：将 1388H 写入到从机地址 02H 变频器的 1000AH 地址处。

主机发送数据

数据名称	数据内容	说明
从机地址	02H	由 bD.02 设置
命令码	06H	写入指令
写入地址高位	10H	对寄存器地址 1000H 进行写数据操作
写入地址低位	00H	
写入内容高位	13H	对寄存器地址 1000H 进行写入数值 1388H
写入内容低位	88H	
CRC CHK 低位	有待计算 CRC、CHK 值	
CRC CHK 高位		

从机回应数据：与主机发送数据相同

5、校验方式

数据校验采用 CRC 校验方式：CRC(Cyclical Redundancy Check)。

使用 RTU 帧格式，消息包括了基于 CRC 方法的错误检测域。CRC 域检测了整个消息的内容。CRC 域是两个字节，包含 16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到消息中。接收设备重新计算收到消息的 CRC，并与接收到的 CRC 域中的值比较，如果两个 CRC 值不相等，则说明传输有错误。

CRC 是先存入 0xFFFF，然后调用一个过程将消息中连续的 8 位字节与当前寄存器中的值进行处理。仅每个字节中的 8bit 数据对 CRC 有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。

CRC 产生过程中，每个 8 位字节都单独和寄存器内容相异或 (XOR)，结果向最低有效位方向移动，最高有效位以 0 填充。LSB 被提取出来检测，如果 LSB 为 1，寄存器单独和预置的值相异或，如果 LSB 为 0，则不进行。整个过程要重复 8 次。在最后一位（第 8 位）完成后，下一个 8 位字节又单独和寄存器的当前值相异或。最终寄存器中的值，是消息中所有的字节都执行之后的 CRC 值。

CRC 添加到消息中时，低字节先加入，然后高字节。CRC 简单函数如下：

unsigned int crc_chk_value(unsigned char *data_value,unsigned char length)

```
{
    unsigned int crc_value=0xFFFF;
    int i;
    while(length--){
        crc_value^=*data_value++;
        for(i=0;i<8;i++){
            if(crc_value&0x0001)
```

```
        {
            crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
        }
        else
        {
            crc_value=crc_value>>1;
        }
    }
    return(crc_value);
}
```

A.2 数据地址定义

该部分是通信数据的具体内容，用于控制变频器的运行，变频器状态及相关参数设定。

读写功能码参数 (有些功能码是不能更改的，只供厂家使用或监视使用)：

1、功能码参数地址标示规则：

以功能码组号和标号为参数地址表示规则，具体规则入下表所示：

菜单	功能参数组	高位字节	低位字节
一级菜单	A0 组 ~AF 组	A0~AF	00~FF
二级菜单	b0 组 ~bF 组	b0~bF	00~FF
	U0 组 ~U1 组	d0~d1	00~FF
	E0 组 ~EF 组	E0~EF	00~FF
三级菜单	F0 组 ~FF 组	F0~FF	00~FF

例如：bF.12，地址表示为 bF0C；



- ◆ 有些参数在变频器处于运行状态时，不可更改；有些参数不论变频器处于何种状态，均不可更改；更改功能码参数，还要注意参数的范围、单位、及相关说明。

2、目标频率设定 (只写)：

参数地址	命令功能
1000H	通信设定值 (0~10000)(十进制)



- ◆ 通信设定值是相对值的百分数，10000 对应 100.00%，该百分比是相对最大频率 (b1.02) 的百分数

3、控制命令输入到变频器：（只写）

命令字地址	命令功能
2000H	0001：正转运行
	0002：反转运行
	0005：自由停机
	0006：根据 F6-10 设定的停机方式停机
	0007：故障复位
	0008：快速停机

4、读取变频器状态：（只读）

命令字地址	命令功能
3000H	0：停机
	bit0：正转
	bit1：反转
	bit2：故障

5、当前故障代码（只读）

命令字地址	命令功能
8000H	变频器当前故障显示。具体故障代码详见 7.5 故障码处理。

6、通信异常返回信息格式（从机回复）

数据名称	数据内容	说明
数据 1	从机地址	通信地址。
数据 2	命令码 +0x80	在通信异常时，从机返回异常信息帧，异常信息帧的命令码是在读取或写入帧的基础上加上 0x80。
数据 3	异常代码	异常代码解释： 01：命令码错误； 02：地址错误； 03：数据错误； 04：命令无法处理。
数据 4	CRC 校验低位	CRC 校验。
数据 5	CRC 校验高位	

附录 B EMC(电磁兼容性)

B.1 相关术语定义

- 1) 电磁兼容性 EMC：电磁兼容性 EMC (Electro Magnetic Compatibility) 是指电气和电子设备在电磁干扰的环境中正常工作的能力，以及不对本地其他设备或系统释放电磁干扰，以免影响其他设备稳定实现其功能的能力。因此，EMC 包括两个方面的要求：一方面是指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；另一方面是指器具对所在环境中存在的电磁干扰具有一定程度的抗扰度，即电磁敏感性。
- 2) 第一环境：第一环境包括民用设施。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。
- 3) 第二环境：第二环境包括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。
- 4) 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。
- 5) C2 类设备：电气传动系统的额定电压低于 1000 V，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。
- 6) C3 类设备：电气传动系统的额定电压低于 1000 V，适用于第二环境，不适用于第一环境。
- 7) C4 类设备：电气传动系统的额定电压不低于 1000 V，或额定电流不小于 400 A，或者适用于第二环境的复杂系统中。

B.2 EMC 标准介绍

B.2.1 EMC 标准

CS710 系列变频器满足标准 EN IEC 61800-3 C2 类要求，适用于第一类环境和第二类环境。

B.2.2 安装环境 EMC 要求

安装有变频器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 C2 类，C3 类或 C4 类的要求。

安装有变频器的系统（机械或装置）也必须有 CE 标记，责任由最终组装系统的客户承担，请客户确认系统（机械及装置）是否符合欧洲指令，满足标准 EN IEC 61800-3 C2 类要求。



警告

- ◆ 如果用于第一类环境中，变频器可能造成无线电干扰。除了本章所提到 CE 符合性要求以外，用户还要在必要时采取措施来防止干扰。

B.3 EMC 外围配件安装选型指导

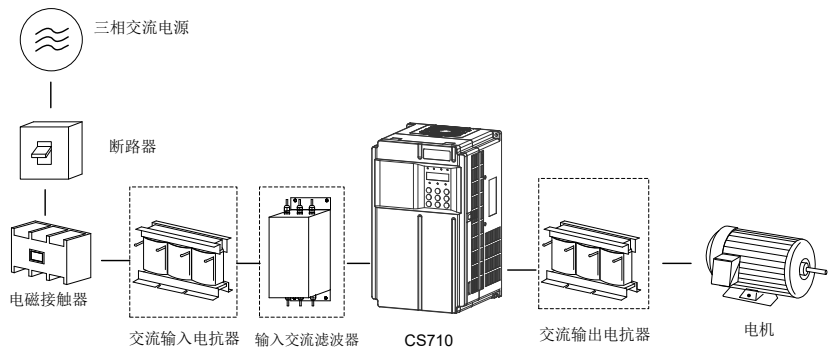


图 B-1 EMC 外围配件安装示意图（虚线框所示）

B.3.1 电源输入端加装 EMC 输入滤波器

为使本产品满足 EN IEC 61800-3 标准辐射和传导性发射的要求，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 滤波器型号参见下表。132kW~400kW 的变频器，不必外置滤波器，标配内置滤波板就可满足 EN IEC 61800-3 C3 的要求。

表 B-1 标准 EMC 滤波器型号及外观

滤波器型号		外观
夏弗纳系列 (SCHAFFNER)	FN2090 系列	
	FN 3258 系列	
	FN 3359 系列	
坚力系列 (JIANLI)	EBK 系列	

型号及尺寸（夏弗纳滤波器）

表 B-2 滤波器选型（夏弗纳）（三相 380V~480V）

型号	额定功率（kW）	额定电流（A）	滤波器型号	损耗（W）
CS710-4T0.4GB	0.4	1.8	FN 3258-7-44	3.8
CS710-4T0.7GB	0.7	2.4	FN 3258-7-44	3.8
CS710-4T1.1GB	1.1	3.7	FN 3258-7-44	3.8
CS710-4T1.5GB	1.5	4.6	FN 3258-7-44	3.8
CS710-4T2.2GB	2.2	6.3	FN 3258-7-44	3.8
CS710-4T3.0GB	3.0	9.0	FN 3258-16-44	6.1
CS710-4T3.7GB	3.7	11.4	FN 3258-16-44	6.1
CS710-4T5.5GB	5.5	16.7	FN 3258-30-44	11.8
CS710-4T7.5GB	7.5	21.9	FN 3258-30-44	11.8
CS710-4T11GB	11	32.2	FN 3258-42-44	15.7
CS710-4T15GB	15	41.3	FN 3258-42-44	15.7
CS710-4T18.5GB(-T)	18.5	49.5	FN 3258-55-44	25.9
CS710-4T22GB(-T)	22	59.0	FN 3258-75-44	31.2
CS710-4T30GB	30	57.0	FN 3258-75-44	32.2
CS710-4T37GB	37	69.0	FN 3258-75-44	32.2
CS710-4T45GB	45	89	FN 3258-100-44	34.5
CS710-4T55GB	55	106	FN 3258-130-44	43.1
CS710-4T75GB	75	139	FN 3258-180-44	58.3
CS710-4T90G	90	164	FN 3258-180-44	58.3
CS710-4T110G	110	196	FN 3258-250-28	49
CS710-4T132G	132	240	FN 3258-250-28	49
CS710-4T160G	160	287	FN 3258-320-99	19
CS710-4T200G	200	365	FN 3359-400-99	29
CS710-4T220G	220	410	FN 3359-600-99	44
CS710-4T250G	250	441	FN 3359-600-99	44
CS710-4T280G	280	495	FN 3359-600-99	44
CS710-4T315G	315	560	FN 3359-600-99	44
CS710-4T355G	355	617	FN 3359-800-99	39
CS710-4T400G	400	687	FN 3359-800-99	39

FN 2090 系列滤波器（8A~12A）的尺寸说明

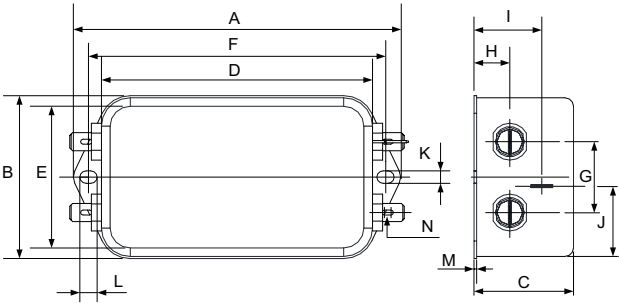


图 B-2 FN 2090 系列滤波器（8A~12A）尺寸图

表 B-3 FN 2090 系列滤波器（8A~12A）尺寸表（单位：mm）

电抗器型号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
FN 2090-8-06	113.5	57.5	45.4	94	56	103	25	12.4	32.4	15.5	4.4	6	0.9	6.3×0.8
FN 2090-12-06	113.5	57.5	45.4	94	56	103	25	12.4	32.4	15.5	4.4	6	0.9	6.3×0.8

FN 2090 系列滤波器（20A~30A）的尺寸说明：

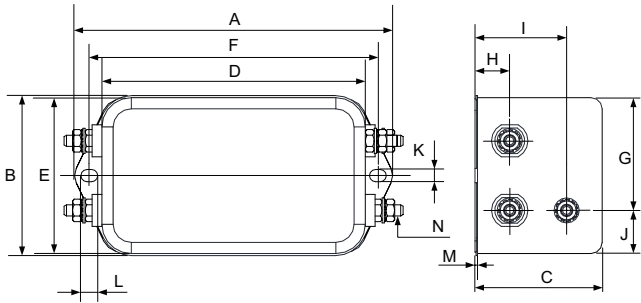


图 B-3 FN 2090 系列滤波器（20A~30A）尺寸图

表 B-4 FN 2090 系列滤波器（20A~30A）尺寸表（单位：mm）

电抗器型号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
FN 2090-20-08	113.5	57.5	45.4	94	56	103	25	12.4	32.4	15.5	4.4	6	0.9	M4
FN 2090-30-08	113.5	57.5	45.4	94	56	103	25	12.4	32.4	15.5	4.4	6	0.9	M4

FN 3258 系列滤波器（50A~180A）的尺寸说明：

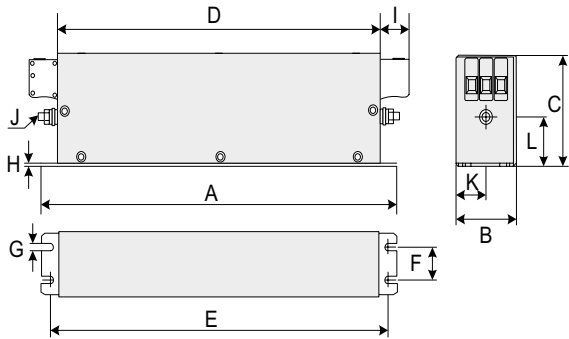


图 B-4 FN 3258 系列滤波器（50A~180A）尺寸图

表 B-5 FN 3258 系列滤波器（50A~180A）尺寸表（单位：mm）

额定电流 (A)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
7	190	40	70	160	180	20	4.5	1	22	M5	20	29.5
16	250	45	70	220	235	25	5.4	1	22	M5	22.5	29.5
30	270	50	85	240	255	30	5.4	1	25	M5	25	39.5

额定电流 (A)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
42	310	50	85	280	295	30	5.4	1	25	M6	25	37.5
55	250	85	90	220	235	60	5.4	1	39	M6	42.5	26.5
75	270	80	135	240	255	60	6.5	1.5	39	M6	40	70.5
100	270	90	150	240	255	65	6.5	1.5	45	M1	45	64
130	270	90	150	240	255	65	6.5	1.5	45	M10	45	64
180	380	120	170	350	365	102	6.5	1.5	51	M10	60	47

FN 3359 系列滤波器（150A~250A）的尺寸说明：

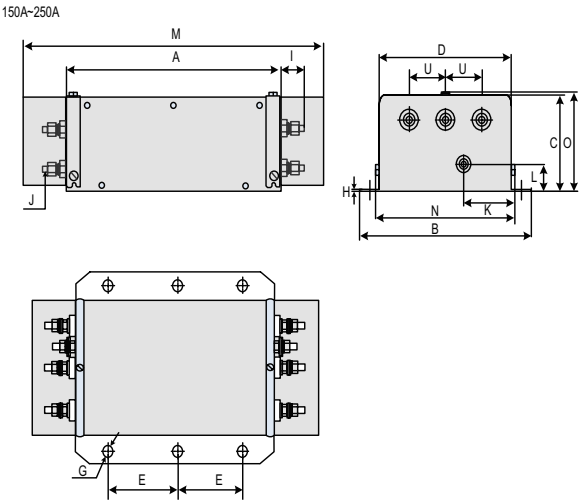


图 B-5 FN 3359 系列滤波器（150A~250A）尺寸图

表 B-6 FN 3359 系列滤波器（150A~250A）尺寸表（单位：mm）

标识	额定电流		
	150A	180A	250A
A	300	300	300
B	210	210	230
C	120	120	125
D	160	160	180
E	120	120	120
F	185	185	205
G	Φ12	Φ12	Φ12
H	2	2	2
I	33	33	33
J	M10	M10	M10
K	55	55	62.5
L	30	30	35
M	420	420	420
N	171	171	191
O	127	127	132

标识	额定电流		
	150A	180A	250A
S	-	-	-
T	-	-	-
U	50	50	55
V	-	-	-
W	-	-	-
X	-	-	-
Y	-	-	-
Z	-	-	-

FN 3359 系列滤波器（320A~2500A）的尺寸说明：

320A~2500A

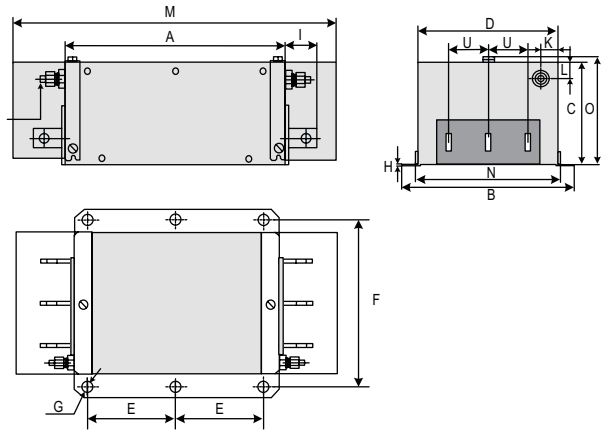


图 B-6 FN 3359 系列滤波器（320A~2500A）尺寸图

接线铜排尺寸图如下：

320A~1000A

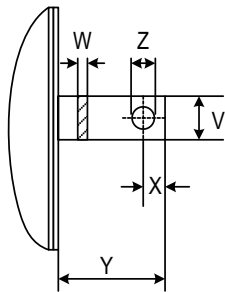


图 B-7 接线铜排尺寸图

表 B-7 FN 3359 系列滤波器 (320A~2500A) 尺寸表 (单位: mm)

标识	额定电流						
	320A	400A	600A	800A	1000A	1600A	2500A
A	300	300	300	350	350	400	600
B	260	260	260	280	280	300	370
C	115	115	135	170	170	160	200
D	210	210	210	230	230	250	300
E	120	120	120	145	145	170	250
F	235	235	235	255	255	275	330
G	Φ12	Φ12	Φ12	Φ12	Φ12	Φ12	Φ14
H	2	2	2	3	3	3	3
I	43	43	43	53	53	93	98
J	M12	M12	M12	M12	M12	M12	M16
K	20	20	20	25	25	25	25
L	20	20	20	25	25	25	25
M	440	440	440	510	510	-	-
N	221	221	221	241	241	-	-
O	122	122	142	177	177	-	-
S	-	-	-	-	-	26	35
T	-	-	-	-	-	26	35
U	60	60	60	60	60	60	100
V	25	25	25	40	40	60	70
W	6	6	8	8	8	10	15
X	15	15	15	20	20	17	20
Y	40	40	40	50	50	90	95
Z	Φ10.5	Φ10.5	Φ10.5	Φ14	Φ14	Φ14	Φ14

型号及尺寸（坚力滤波器）

表 B-8 滤波器选型（坚力）（三相 380V~480V）

型号	额定功率 (kW)	额定电流 (A)	滤波器型号	损耗 (W)
CS710-4T0.4GB	0.4	1.8	DL-5EBK5	6.9
CS710-4T0.7GB	0.7	2.4	DL-5EBK5	6.9
CS710-4T1.1GB	1.1	3.7	DL-5EBK5	6.9
CS710-4T1.5GB	1.5	4.6	DL-5EBK5	6.9
CS710-4T2.2GB	2.2	6.3	DL-10EBK5	6.9
CS710-4T3.0GB	3.0	9.0	DL-10EBK5	6.9
CS710-4T3.7GB	3.7	11.4	DL-16EBK5	8.5
CS710-4T5.5GB	5.5	16.7	DL-25EBK5	9.4
CS710-4T7.5GB	7.5	21.9	DL-25EBK5	11
CS710-4T11GB	11	32.2	DL-35EBK5	19.2
CS710-4T15GB	15	41.3	DL-50EBK5	21.7
CS710-4T18.5GB(-T)	18.5	49.5	DL-50EBK5	21.7
CS710-4T22GB(-T)	22	59.0	DL-65EBK5	27.4
CS710-4T30GB	30	57.0	DL-65EBK5	27.4
CS710-4T37GB	37	69.0	DL-80EBK5	32.6
CS710-4T45GB	45	89	DL-100EBK5	33
CS710-4T55GB	55	106	DL-130EBK5	37.5
CS710-4T75GB	75	139	DL-160EBK5	38.4
CS710-4T90G	90	164	DL-200EBK5	34
CS710-4T110G	110	196	DL-250EBK5	49
CS710-4T132G	132	240	DL-300EBK3	49
CS710-4T160G	160	287	DL-400EBK3	19
CS710-4T200G	200	365	DL-400EBK3	29
CS710-4T220G	220	410	DL-600EBK3	44
CS710-4T250G	250	441	DL-600EBK3	44
CS710-4T280G	280	495	DL-600EBK3	44
CS710-4T315G	315	560	DL-600EBK3	44
CS710-4T355G	355	617	DL-700EBK3	39
CS710-4T400G	400	687	DL-700EBK3	39

强力滤波器（10A~30A）外形尺寸：

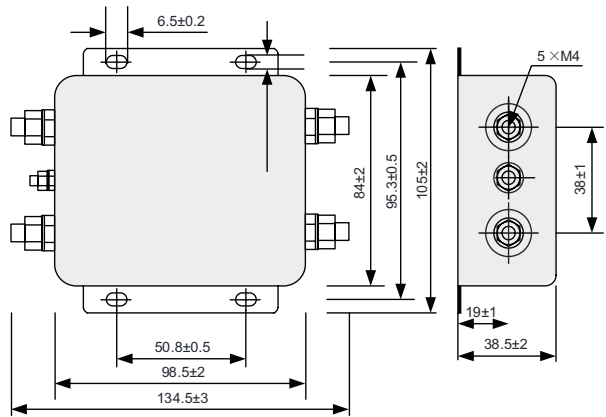


图 B-8 强力滤波器（10A）尺寸图

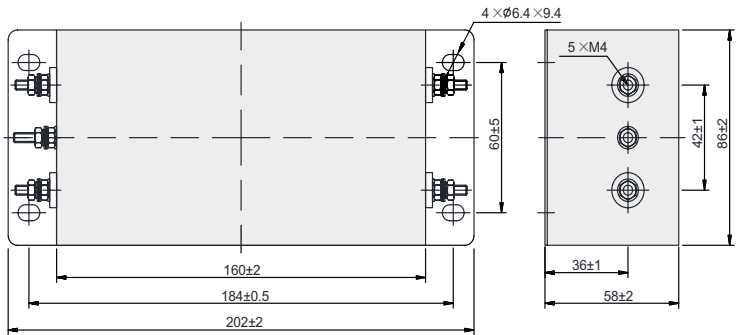


图 B-9 强力滤波器（20A~30A）尺寸图

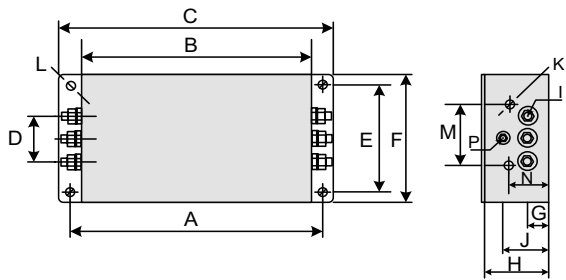


图 B-10 强力滤波器（50A~200A）尺寸图

表 B-9 坚力滤波器（50A~200A）尺寸表（单位：mm）

型号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M	N	P	L
DL-25EBK5	243	224	265	58	70	102	25	92	M6	58	M4	74	49	M6	6.4×9.4
DL-35EBK5															
DL-50EBK5															
DL-65EBK5															
DL-80EBK5	354	323	388	66	155	188	30	92	M8	62	M4	86	56	M8	6.4×9.4
DL-100EBK5															
DL-130EBK5															
DL-160EBK5															
DL-200EBK5															

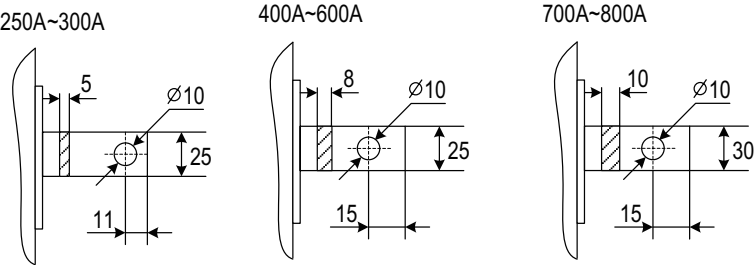
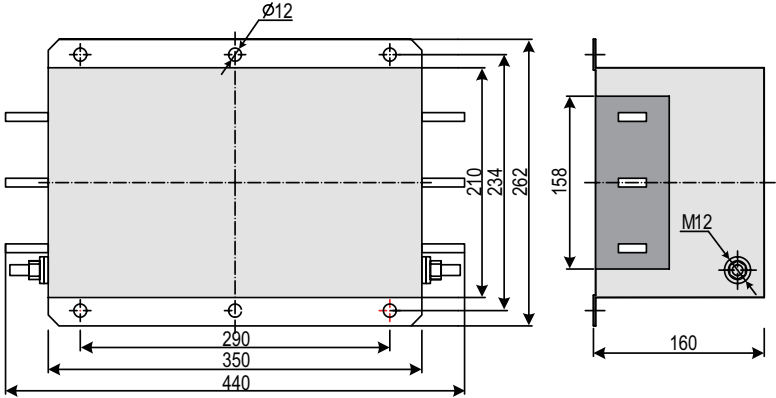


图 B-11 坚力滤波器（250A~800A）尺寸图（单位：mm）

坚力滤波器（1000A）外形尺寸：

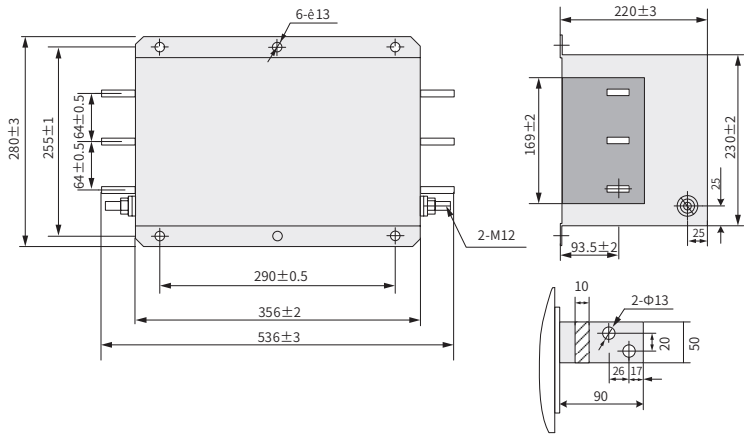


图 B-12 坚力滤波器（1000A）尺寸图（单位：mm）

在变频器与电源中间加装外置 EMC 输入滤波器不仅可以抑制周围环境的电磁噪声对变频器的干扰，也可以防止变频器所产生的对周围设备的干扰。需要在输入端外接滤波器才能使 CS710 变频器满足安装中的 C2 类水平。安装 EMC 输入滤波器需要注意：

- ◆ 使用滤波器时请严格按照额定值使用；由于滤波器属于 I 类电器，滤波器金属外壳地应该大面积与安装柜金属地接触良好，且要求具有良好导电连续性，否则将有触电危险及严重影响 EMC 效果。
- ◆ 滤波器地必须与变频器 PE 端地接到同一公共地上，否则将严重影响 EMC 效果。
- ◆ 滤波器尽量靠近变频器的电源输入端安装。

1) 简易滤波器安装图示如下：

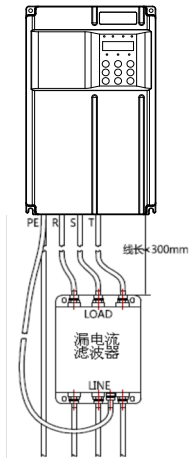


图 B-13 简易滤波器安装示意图

2) 非晶磁环

在变频器的输入线 R/S/T 或输出线 U/V/W 上加绕磁环，可以改善 EMC 性能。

磁环的外形参考下图所示：



图 B-14 非晶磁环外观

选型推荐表如下，请根据选用的输入输出线缆规格选用合适大小的磁环：

表 B-10 磁环选型推荐表

磁环厂家型号	编码	尺寸
		外径 × 内径 × 厚度 (mm)
DY644020H	11013031	64×40×20
DY805020H	11013032	80×50×20
DY1207030H	11013033	120×70×30

B.3.2 电源输入端加装交流输入电抗器

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。输入电抗器的推荐厂家与型号如下表所示：

表 B-11 交流输入电抗器推荐的厂家与型号

变频器型号	输入交流电抗器型号（汇川型号）
CS710-4T0.4GB	MD-ACL-10-5-4T
CS710-4T0.7GB	MD-ACL-10-5-4T
CS710-4T1.1GB	MD-ACL-10-5-4T
CS710-4T1.5GB	MD-ACL-10-5-4T
CS710-4T2.2GB	MD-ACL-10-5-4T
CS710-4T3.0GB	MD-ACL-10-5-4T
CS710-4T3.7GB	MD-ACL-15-3-4T
CS710-4T5.5GB	MD-ACL-15-3-4T
CS710-4T7.5GB	MD-ACL-40-1.45-4T
CS710-4T11GB	MD-ACL-40-1.45-4T
CS710-4T15GB	MD-ACL-50-1.2-4T
CS710-4T18.5GB(-T)	MD-ACL-50-0.28-4T-2%
CS710-4T22GB(-T)	MD-ACL-60-0.24-4T-2%
CS710-4T30GB	MD-ACL-90-0.16-4T-2%

变频器型号	输入交流电抗器型号（汇川型号）
CS710-4T37GB	MD-ACL-90-0.16-4T-2%
CS710-4T45GB	MD-ACL-120-0.12-4T-2%
CS710-4T55GB	MD-ACL-150-0.095-4T-2%
CS710-4T75GB	MD-ACL-200-0.07-4T-2%
CS710-4T90G	MD-ACL-250-0.056-4T-2%
CS710-4T110G	MD-ACL-250-0.056-4T-2%
CS710-4T132G	MD-ACL-330-0.042-4T-2%
CS710-4T160G	MD-ACL-330-0.042-4T-2%
CS710-4T200G	MD-ACL-490-0.028-4T-2%
CS710-4T220G	MD-ACL-490-0.028-4T-2%
CS710-4T250G	MD-ACL-490-0.028-4T-2%
CS710-4T280G	MD-ACL-660-0.021-4T-2%
CS710-4T315G	MD-ACL-660-0.021-4T-2%
CS710-4T355G	MD-ACL-800-0.017-4T-2%
CS710-4T400G	MD-ACL-800-0.017-4T-2%

B.3.3 变频器输出侧加装交流输出电抗器

在变频器的输出侧是否要配置交流输出电抗器，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，线缆过长，其分布电容就大，容易产生高次谐波电流。

当输出电缆过长时应配置输出电抗器。当线缆长度大于或等于下表中的值时，须在变频器附近加装交流输出电抗器。

表 B-12 配置电抗器输出电缆长度最小值

变频器功率（kW）	额定电压（V）	选配输出电抗器时的 线缆长度最小值（m）
0.4~4	200~500	50
5.5	200~500	70
7.5	200~500	100
11	200~500	110
15	200~500	125
18.5	200~500	135
22	200~500	150
≥ 30	280~690	150

交流输出电抗器推荐型号列表如下：

表 B-13 交流输出电抗器推荐的厂家与型号

变频器型号	输出交流电抗器型号（汇川型号）
CS710-4T0.4GB	MD-OCL-5-1.4-4T-1%
CS710-4T0.7GB	MD-OCL-5-1.4-4T-1%
CS710-4T1.1GB	MD-OCL-5-1.4-4T-1%
CS710-4T1.5GB	MD-OCL-5-1.4-4T-1%
CS710-4T2.2GB	MD-OCL-7-1.0-4T-1%
CS710-4T3.0GB	MD-OCL-10-0.7-4T-1%
CS710-4T3.7GB	MD-OCL-10-0.7-4T-1%
CS710-4T5.5GB	MD-OCL-15-0.47-4T-1%
CS710-4T7.5GB	MD-OCL-20-0.35-4T-1%
CS710-4T11GB	MD-OCL-30-0.23-4T-1%
CS710-4T15GB	MD-OCL-40-0.18-4T-1%
CS710-4T18.5GB(-T)	MD-OCL-50-0.14-4T-1%
CS710-4T22GB(-T)	MD-OCL-60-0.12-4T-1%
CS710-4T30GB	MD-OCL-80-0.087-4T-1%
CS710-4T37GB	MD-OCL-90-0.078-4T-1%
CS710-4T45GB	MD-OCL-120-0.058-4T-1%
CS710-4T55GB	MD-OCL-120-0.058-4T-1%
CS710-4T75GB	MD-OCL-200-0.035-4T-1%
CS710-4T90G	MD-OCL-250-0.028-4T-1%
CS710-4T110G	MD-OCL-250-0.028-4T-1%
CS710-4T132G	MD-OCL-330-0.021-4T-1%
CS710-4T160G	MD-OCL-330-0.021-4T-1%
CS710-4T200G	MD-OCL-490-0.014-4T-1%
CS710-4T220G	MD-OCL-490-0.014-4T-1%
CS710-4T250G	MD-OCL-490-0.014-4T-1%
CS710-4T280G	MD-OCL-660-0.011-4T-1%
CS710-4T315G	MD-OCL-660-0.011-4T-1%
CS710-4T355G	MD-OCL-800-0.0087-4T-1%
CS710-4T400G	MD-OCL-800-0.0087-4T-1%

B.4 屏蔽电缆

B.4.1 屏蔽电缆要求

为了满足 CE 标记 EMC 的要求，必须采用带有屏蔽层的屏蔽电缆。屏蔽电缆有三根相导体的屏蔽电缆和四根相导体的屏蔽电缆，如果屏蔽层的导电性能不能满足要求，再外加一根单独的 PE 线。或采用四根相导体的屏蔽电缆，其中一根为 PE 线。如下图所示：

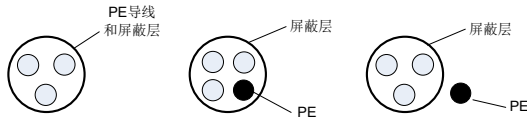


图 B-15 带有屏蔽层的屏蔽电缆

为了有效抑制射频干扰的发射和传导，屏蔽线的屏蔽层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%。如下图所示：

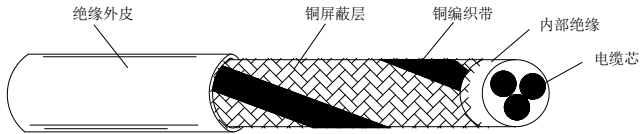


图 B-16 屏蔽电缆屏蔽层示意图

屏蔽电缆的接地方式如下图所示：

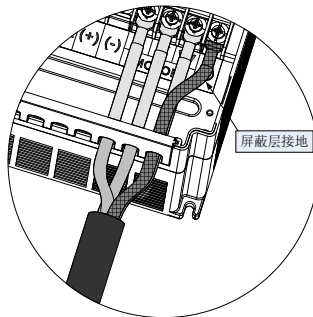


图 B-17 屏蔽电缆接地示意图

安装注意事项：

- ◆ 所有屏蔽电缆推荐使用屏蔽对称电缆，对于输入电缆也可以采用四芯电缆。
- ◆ 电机电缆及其 PE 屏蔽导线（绞合屏蔽）应尽量短，以降低电磁辐射以及电缆外部的杂散电流和容性电流。对于电机电缆长度超过 100m 的，要求加装输出滤波器或电抗器。
- ◆ 建议所有控制电缆都需要采用屏蔽电缆。
- ◆ 变频器的输出动力线建议使用屏蔽电缆，且屏蔽层要可靠接地，对于受干扰设备的引线建议使用双绞屏蔽控制线，并将屏蔽层可靠接地。

B.4.2 电缆布线要求

- 1) 电机电缆的走线一定要远离其他电缆的走线。几个变频器的电机电缆可以并排布线。
- 2) 建议将电机电缆、输入动力电缆和控制电缆分别布在不同的线槽中。为了避免由于变频器输出电压快速变化产生的电磁干扰，应该避免电机电缆和其他电缆的长距离并排走线。
- 3) 当控制电缆必须穿过动力电缆时，要保证两种电缆之间的夹角尽可能保持 90 度。不要将其他电缆穿过变频器。
- 4) 变频器的动力输入和输出线及弱信号线（如控制线路）尽量不要平行布置，有条件时垂直布置。
- 5) 电缆线槽之间必须保持良好的连接，并且接地良好。铝制线槽可用于改善等电位。
- 6) 滤波器、变频器、电机均应和系统（机械或装置）应良好搭接，在安装的部分做好喷涂保护，导电金属充分接触。

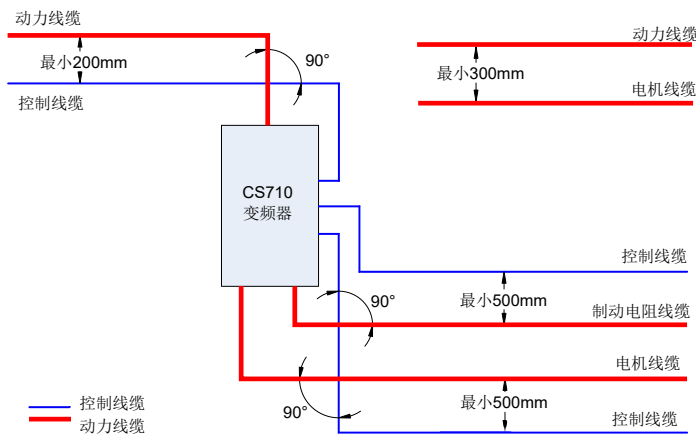


图 B-18 电缆布线图

B.5 漏电流应对要求

- 1) 每台变频器产生的漏电流会大于 100mA，因此剩余电流动作保护器的感度电流应选择 100mA 以上。
- 2) 高频脉冲干扰可能会导致剩余电流动作保护器收到干扰后误动作，因此应选择有高频滤波的剩余电流动作保护器。
- 3) 如果要安装几个变频器，每个变频器都应提供一个剩余电流动作保护器。
- 4) 影响漏电流的因素如下：
 - 变频器的容量
 - 载波频率
 - 电机电缆的种类及长度
 - EMI 滤波器

5) 当变频器产生的漏电流导致剩余电流动作保护器动作时，应：

- 提高剩余电流动作保护器的感度电流值
- 更换剩余电流动作保护器为有高频抑制作用的
- 降低载波频率
- 缩短输出线缆长度
- 加装漏电抑制设备
- 选配 EMC 滤波器可抑制漏电流，具体选型指导请参照 B.3.1 输入端加装 EMC 滤波器。

6) 安规电容组跳线说明：

- 变频器内部集成有安规电容和压敏电阻，出厂默认为连接状态，如出现整机上电时漏电保护开关动作，可以通过将安规电容组跳线螺钉卸掉，如图中所示的 2 号螺钉，断开安规电容组。

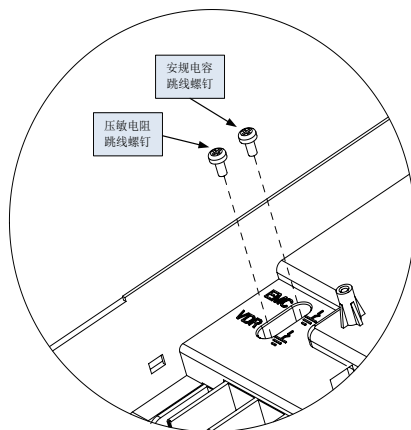


图 B-19 安规电容组跳线位置示意图

B.6 常见 EMC 干扰问题整改建议

变频器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，仍然可能出现干扰现象，当出现与其他设备相互干扰的现象时，还可以采用以下的办法进行整改。

表 B-14 常见 EMC 干扰问题与处理方法

干扰类型	整改办法
剩余电流动作保护器	◆ 电机外壳连接到变频器 PE 端 ◆ 变频器 PE 端连接电网 PE ◆ 输入电源线加安规电容盒 ◆ 输出驱动线上加绕磁环
变频器运行导致干扰	◆ 电机外壳连接到变频器 PE 端 ◆ 变频器 PE 端连接电网 PE ◆ 输入电源线加安规电容盒并绕磁环 ◆ 被干扰信号端口加电容或绕磁环 ◆ 设备间共地连接
通信干扰	◆ 电机外壳连接到变频器 PE 端 ◆ 变频器 PE 端连接电网 PE ◆ 输入电源线加安规电容盒并绕磁环 ◆ 通信线源和负载端加匹配电阻 ◆ 通信线外加通信公共地线 ◆ 通信线用屏蔽线，屏蔽层接通信公共地
I/O 干扰	◆ 低速 DI 加大电容滤波，建议最大 0.1μF ◆ AI 加大电容滤波，建议最大 0.22μF



19010315A16

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.



扫码下载
掌上汇川app

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：江苏省苏州市吴中区天鹅荡路52号

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

客服：4000-300124