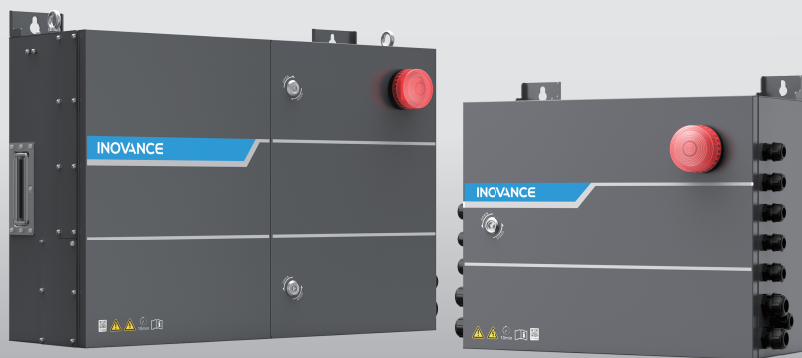




CS740 系列欧式起重一体机

安全手册



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 19012016 A02

前言

资料简介

欧式起重一体机CS740是汇川技术基于成熟产品平台和技术、针对通用起重行业进行设计开发的一款三合一高性能矢量变频器。CS740 集成了欧式起重机多轴的控制与驱动部分，功能强大，安装方便，内置限位保护、防超载、防超速、防溜钩、内置起重机安全监控系统，安全可靠。本系列产品用于驱动异步电机，应用于欧式起重机提升控制和驱动场合。用于控制和调节起重设施中三相交流电机的速度和转矩，并满足其相关安全功能；主要针对的是欧式起重机（包含卷扬式和葫芦式）的自动化设备的驱动。

本手册为汇川CS740系列变频器安全功能手册，安全变频器可实现急停安全功能和限位停机安全功能，可以通过外部端子接线控制安全功能。本手册提供介绍了产品安全信息、机械与电气安装说明、调试及维护指导、安全参数等相关信息。

更多资料

资料名称	资料编码	内容简介
CS740系列欧式起重一体机硬件手册	19012025	介绍产品的系统构成、技术规格、部件、尺寸、选配件（安装附件、线缆、外围电气元件）、扩展卡等，以及产品相关的日常保养与维护指导、符合认证及标准等详细内容。
CS740系列欧式起重一体机功能手册	19012027	介绍产品的调试工具、调试流程、详细调试步骤，以及产品相关的故障处理、故障码、功能码等。
CS740系列欧式起重一体机安全手册（本手册）	19012016	介绍了产品安全信息、机械与电气安装说明、调试及维护指导、安全参数等相关信息。

版本变更记录

修订日期	发布版本	变更内容
2024-9	A02	更新封面、前言、安全注意事项和封底等章节。 统一驱动器为变频器。 细小勘误。
2023-1	A01	全文随产品更新。
2022-10	A00	手册第一次发布。

关于手册获取

本手册不随产品发货，如需获取电子版PDF文件，可以通过以下方式获取：

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



保修声明

正常使用情况下，产品发生故障或损坏，汇川技术负责18个月保修（从出厂之日起，以机身上条形码为准，有合同协议的按照协议执行）。超过18个月，将收取维修费用。

18个月内，以下情况造成的产品损坏，将收取维修费用。

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

有关服务费用按照厂家统一标准计算，如有契约，以契约优先的原则处理。

详细保修说明请参见《产品保修卡》。

目录

前言	1
安全注意事项	5
产品型号表	10
1 安全概述	11
1.1 安全功能	11
1.2 术语与缩略语	11
1.3 安全标准及规范	11
1.4 使用注意事项	14
2 产品信息	18
2.1 铭牌及型号说明	18
2.2 产品部件	19
2.3 技术数据	22
2.3.1 电气参数	22
2.3.2 技术规格	24
3 操作面板	26
3.1 LED操作面板说明	26
4 机械安装	31
4.1 安装环境要求	31
4.2 安装空间要求	32
4.3 安装人员要求	32
4.4 安装尺寸	33
4.5 安装方式	33
4.6 安装前检查	35
4.7 安装后检查	35
5 电气安装	36
5.1 接线前检查	36
5.2 电气连接图	37
5.3 主回路连接	39
5.3.1 主回路端子说明	39
5.3.2 主回路接线要求	41
5.3.3 主回路线缆选型要求	43
5.4 控制回路连接	46
5.4.1 控制回路端子说明	46
5.4.2 控制回路接线要求	50
5.5 接线后检查	51

6 接线	53
6.1 接线注意事项	53
6.2 安全功能端子及接线	53
7 安全功能	59
7.1 安全功能概述	59
7.2 功能码	59
7.3 功能触发	59
7.4 安全功能响应时间	60
8 调试、运行与维护	61
8.1 运行前检查	61
8.2 验证与确认	61
9 日常保养与维护	65
9.1 日常检查项目	65
9.2 定期检查项目列表	65
9.3 存储与保修	66
9.4 部件更换	67
9.4.1 冷却风扇的更换	67
10 故障处理	70
10.1 故障处理	70

安全注意事项

安全声明

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

安全等级定义



表示如果不按规定操作，则导致死亡或严重身体伤害。



表示如果不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害。



表示如果不按规定操作，则可能导致轻微身体伤害或设备损坏。

安全注意事项

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

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

储存与运输时



警告

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



注意

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

安装时



危险

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



警告

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



注意

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

接线时



危险

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 接线前，请切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行接线等操作。测量主回路直流电压，确认处在安全电压之下，否则会有触电的危险。
- 请在切断电源的状态下进行接线作业、拆产品外罩或触碰电路板，否则会有触电的危险。
- 请务必保证设备和产品的良好接地，否则会有电击危险。



警告

- 严禁将输入电源连接到设备或产品的输出端，否则会引起设备损坏，甚至引发火灾。
- 驱动设备与电机连接时，请务必保证产品与电机端子相序准确一致，避免造成电机反向旋转。
- 接线时使用到的线缆必须符合相应的线径和屏蔽等要求，使用屏蔽线缆的屏蔽层需要单端可靠接地！
- 请按照手册中规定的紧固力矩进行端子螺丝紧固，紧固力矩不足或过大，可能导致连接部分过热、损坏，引发火灾危险。
- 接线完成后，请确保所有线缆接线正确，产品内部没有掉落的螺钉、垫片或裸露线缆，否则可能有触电危险或损坏产品。



注意

- 请遵守静电防止措施（ESD）规定的步骤，并佩戴静电手环进行接线等操作，避免损坏设备或产品内部的电路。
- 对控制回路接线时，请使用双股绞合屏蔽线，将屏蔽层连接到产品的接地端子上进行接地，否则会导致产品动作异常。

上电时



危险

- 上电前，请确认产品安装完好，接线牢固，电机装置允许重新启动。
- 上电前，请确认电源符合产品要求，避免造成产品损坏或引发火灾！
- 严禁在通电状态下打开产品柜门或产品防护盖板、触摸产品的任何接线端子、拆卸产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！



警告

- 接线作业和参数设定完成后，请进行机器试运行，确认机器能够安全动作，否则可能导致人员受伤或设备损坏。
- 通电前，请确保产品的额定电压与电源电压一致。如果电源电压使用有误，会有引发火灾的危险。
- 通电前，请确保产品、电机以及机械的周围没有人员，否则可能导致人员受伤或死亡。

运行时
 危险 ● 严禁非专业人员进行产品运行，否则会有导致人员受伤或死亡危险！ ● 严禁在运行状态下触摸设备的任何接线端子、拆卸设备和产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！
 警告 ● 严禁触摸设备外壳、风扇或电阻等以试探温度，否则可能引起灼伤！ ● 运行中，避免其他物品或金属物体等掉入设备中，否则可能引起火灾或产品损坏！
保养时
 危险 ● 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！ ● 严禁在通电状态下进行设备保养，否则有触电危险！ ● 切断所有设备的电源后，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行设备保养等操作。 ● 使用PM电机时，即使产品的电源关闭，在电机旋转期间，电机端子上也会产生感应电压。请勿触摸电机端子，否则可能会有触电风险。
 警告 ● 请按照设备维护和保养要求对设备和产品进行日常和定期检查与保养，并做好保养记录。
维修时
 危险 ● 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！ ● 严禁在通电状态下进行设备维修，否则有触电危险！ ● 切断所有设备的电源后，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行设备检查、维修等操作。
 警告 ● 请按照产品保修协议进行设备报修。 ● 当保险丝熔断、断路器跳闸或漏电断路器(ELCB)跳闸时，请至少等待产品上警告标签规定的时间内，再接通电源或进行机器操作，否则可能导致人员伤亡及设备损坏。 ● 设备出现故障或损坏时，务必由专业人员按照维修指导对设备和产品进行故障排除和维修，并做好维修记录。 ● 请按照产品易损件更换指导进行更换。 ● 请勿继续使用已经损坏的机器，否则可能会造成人员伤亡或产品更大程度的损坏。 ● 更换设备后，请务必重新进行设备接线检查与参数设置。
报废时
 警告 ● 请按照国家有关规定与标准进行设备、产品的报废，以免造成财产损失或人员伤亡！ ● 报废的设备与产品请按照工业废弃物处理标准进行处理回收，避免污染环境。

安全标识

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

安全标识	内容说明
	● 使用产品之前请仔细阅读安全相关手册和使用说明，否则会有人员伤亡或产品损坏的危险！ ● 在通电状态下和电源切断后10分钟内，请勿触摸端子部分或拆下盖板，否则会有电击危险！

产品型号表

变频器产品型号指变频器实际的产品型号，与产品铭牌标识对应。变频器T型号是根据变频器结构体积划分的。产品型号与T型号的对应关系见下表。

表-1 变频器产品型号与T型号对应关系表

产品型号	功率kW	T型号	产品类型
CS740-4T5.5GB	5.5+2.2+0.75	T1	葫芦式欧式起重一体机
CS740-4T11GB	11+5.5+1.5		
CS740-4T22GB	22+11+3.0	T2	卷扬式欧式起重一体机
CS740-4T30GB	30+11+3.7		
CS740-4T37GB	37+15+3.7		

1 安全概述

1.1 安全功能

安全变频器可以使用以下安全功能

- 急停功能
- 限位停机功能

根据外部设备的输入信号以电子方式立即封锁电机的扭矩或力输出。安全功能符合EN 60204-1停止类别0。如果选中急停功能和限位停机时电机还在旋转，电机会惯性停机直到静止状态。

说明

- 急停功能等同于STO (Safe torque off) (安全扭矩关闭) 功能。
- 限位停机功能等同于STO (Safe torque off) (安全扭矩关闭) 功能。

1.2 术语与缩略语

表1-1 缩略语描述

缩略语	描述
Cat.	控制系统安全相关部分的分类。分类为：B、1、2、3、4。
DCavg	平均诊断覆盖率(%)
DTI	诊断测试间隔时间
SFF	安全失效分数
PFHd	每小时发生危险故障的平均频率
PL	性能等级
SC	系统能力
SIL	安全完整性等级
T ₁	检验测试时间间隔
DI	数字输入
DO	数字输出
MTTFd	平均危险失效间隔时间

1.3 安全标准及规范

符合的标准

- 欧盟指令与标准

低压指令2014/35/EU 标准EN 61800-5-1

电磁兼容指令2014/30/EU 标准EN 61800-3: 2018

机械指令2006/42/EC（功能安全）标准IEC 61800-5-2

● 安全标准

安全标准	参考标准
功能安全	IEC 61508:2010 ISO 13849-1: 2015 ISO 13849-2:2012 IEC 62061:2021 IEC 61800-5-2:2016 EN 61508: 2010 EN ISO 13849-1: 2015 EN ISO 13849-2: 2012 EN IEC 62061: 2021 EN IEC 61800-5-2:2017
EMC	IEC 61000-6-7:2014 IEC 61326-3-1:2017 IEC 61800-5-2: 2016 IEC 61800-3:2017 EN 61000-6-7:2015 EN 61326-3-1:2017 EN 61800-5-2: 2017 EN 61800-5-2:2017
LVD	IEC 61800-5-1:2007/AMD1:2016 EN 61800-5-1:2007/A1:2017

● 安全参数

项目	安全参数	
	紧急停机	限位停机
SIL	SIL3, IEC61508	SIL3, IEC61508
PFHd	3.89E-9, 3.9% of SIL3, IEC61508	3.15E-9, 3.1% of SIL3, IEC61508
Cat.	3, EN ISO 13849-1	3, EN ISO 13849-1
PL	e, EN ISO 13849-1	e, EN ISO 13849-1
MTTFd	230(高)	326(高)
DCavg	>90%	≥90%
T ₁	20年	20年
HFT	1	1
SC	SC3	SC3
λ _S	9.58×10 ⁻⁷ /h	4.53×10 ⁻⁷ /h
λ _{DD}	4.73×10 ⁻⁷ /h	3.41×10 ⁻⁷ /h
λ _{DU}	2.36×10 ⁻⁸ /h	0.97×10 ⁻⁸ /h
MTTR	0h	0h
MRT	0h	0h

项目	安全参数	
	紧急停机	限位停机
应用模式	高需求或连续模式	高需求或连续模式
器件类型	Type B	Type B

λ_S 表示使系统进入安全状态的安全故障的故障率。

λ_{DD} 表示诊断子系统可以诊断的危险故障的故障率。

λ_{DU} 表示诊断子系统无法诊断的危险故障的故障率。

说明

- 器件的失效模式参考ISO13849-2：2012。
- 每个器件不同失效模式的失效均分。
- 每个器件的失效率参考SN29500。

技术数据

- 电气安全符合 IEC 61800 -5-1:2016 第III类过电压标准
- 环境试验要求符合IEC 61800 -5-1:2016
- 操作条件如下：

项目	描述	
周围空气/储存温度	-40°C~+70°C	
工作温度	-10°C~+40°C（+40°C~+50°C降额使用）。	
环境湿度/存储	95%RH以下（无凝露）。	
振动	主题	测试条件
	测试参考	参考IEC 60068-2-6 4.6
	条件	EUT已通电，运行正常
	运动模式	正弦
	振幅/加速度	-
	10 Hz ≤ f ≤ 57 Hz	0.075 mm 振幅
	57 Hz < f ≤ 150 Hz	1 g
	振动持续时间	在三个相互垂直的轴向，每轴向10个循环
	轴	X、Y、Z
	安装详解	根据制造商的规格

项目	描述	
耐冲击性		
	主题	测试条件
	测试参考	参考：IEC 60068-2-27: 2008 表17
	条件	EUT已通电，运行正常
	运动模式	半正弦脉冲
	冲击振幅/时间	50 m/s ² (5 g) 30 ms
	冲击数量	在三个相互垂直的轴上，每轴各3次
	轴	±X，±Y，±Z
	安装详解	根据制造商的规格
防护等级	IP54	
污染等级(PD)	PD2:无腐蚀性或爆炸性气体；不接触水、油或化学品；无粉尘、无盐分或无铁屑	
海拔	3000m或小于3000m	
冷却方法	洁净空气(自然对流)	
其他	无静电，无强电磁场，无磁场，无放射性	

- 变频器遵循 EMC 标准：EN/IEC 61800-3:2017；IEC 61326-3-1；IEC 61800-5-2

安全功能子系统元件必须始终能够在上述规定的温度、湿度、腐蚀、灰尘、振动等范围内工作。

1.4 使用注意事项

安全注意事项

本章包含安全功能说明中使用的警告符号，以及安装或维护变频器或逆变器的安全选项模块时必须遵守的安全说明。如果你忽视安全说明，可能会发生伤害、死亡或损坏。在安装之前，请阅读本章。

任何插图、照片或本手册中使用的例子仅仅只能作为例子，可能并不适用于本手册的所有产品。

安全功能章节的内容和表述中所描述的规格，可能由于产品或手册的升级不经预告而变更。

表1-2 警告提示说明

图例	示意字	含义	不注意的后果
 一般危险 特殊危险	DANGER	严重风险	将会导致死亡或严重的人身伤害
	WARNINGS	一般风险	可能导致死亡或严重的人身伤害
	CAUTION	轻微风险	可能导致轻微的人身伤害
如电击 	STOP!	损害设备或环境	可能导致设备或环境损害

- 不论正常操作还是设备故障时，用户在电气安装及系统设计之初就应当预防伤害。
- 系统的设计安装调试及维护均应由受过培训且有经验的专人实施。他们应该阅读操作指导及该安全信息。

安全功能的使用者，必须遵循当前适用版本的机械准则的规定。生产厂商或其授权人有义务在将一台机器投放市场前（按照适用的机械准则）进行危险分析，并确实采取相应措施来减少/消除相关危险，同时确保根据危险分析结果，来选取符合要求的元件。

本节描述启动操作之前所需的信息：

- 在开始操作前，请务必阅读以下安全注意事项、风险评估信息、限制信息。
- 使用安全功能： 在正确理解所有这些信息后使用安全功能。

说明

错误地使用安全功能或者使用的安全功能不足以满足现场的安全需求，可能会造成人身伤害。

安全保护措施

使用安全功能时，请仔细阅读以下重要注意事项并加以观察：

- 急停功能和限位停机功能并不是紧急停止功能（E-stop）的替代。如果不采取另外措施，在紧急情况下也无法切断电源，电机、变频器的强电部分依然是带电的，存在触电风险或由电产生的其他风险。因此变频器或电机的电气零件维护工作只有在变频器系统隔离了主电源之后才可以实施。
- 根据某个特定应用场合的标准和要求，使用急停功能和限位停机功能作为紧急停止系统的一个组成部分是有可能的。但无论如何，它主要用于专门的防止危害发生的安全控制布局，而不是紧急停止功能。

- 紧急停止功能经常用于机器中，以使操作者在意外处境中见到危害并能采取行动防止事故。
- 紧急停止功能的设计要求不同于安全互锁。通常来说，紧急停止功能要求独立于任何复杂或智能的控制。它可能使用纯粹的机电装置，以便要么切断电源、要么通过其他方式如动态或再生制动启动一种受控的快速停机。

说明

- 设计安全相关的系统要求有专业的知识。为保证一个完整控制系统的安全，有必要按照大家所接受的安全原则设计整个系统。单个带有急停功能或限位停机功能的子系统，虽然是有意为安全相关应用场合所设计的，但是不能保证整个系统的安全。
 - 在紧急停止情况下，急停功能或限位停机功能可用于停止变频器。
 - 在没有人员保护的工序中，建议不要使用急停功能或限位停机功能来停止变频器。如果使用急停功能或限位停机功能停止正在运行的变频器，则变频器会逐渐停止。若不可接受，则系统应使用正确的停止模式，而不使用急停功能或限位停机功能停止。
 - 此份出版物是对汇川技术急停安全功能和限位停机安全功能的应用指导，也是对机械控制安全相关系统的设计指导。
 - 保证安全和符合相关规定是终端产品或应用设计者的责任。
-

风险评估

- 使用安全功能时，一定要提前对变频器系统进行风险评估。确保符合标准的安全完整性水平。
 - 即使在安全功能运行时，也可能存在以下剩余风险。因此，在进行风险评估时必须始终考虑安全性。
 - 如果在安全功能运行时施加外力（如垂直轴的重力），由于这些外力的作用，电机将会旋转，故需要提供一个单独的机械制动器来固定电机。
-

说明

- 在发生多个IGBT功率管故障的情况下，无论是否使能急停功能和限位停机功能，变频器可产生对齐转矩，这个转矩可能使电机轴产生最大不超过 $180 \div p$ 范围的转动。
 - p：电机极对数。
-

为确保安全，用户应确定整机设备中的所有风险评估和残余风险。建立安全相关系统的公司和个人必须对系统的安装和调试负全部责任。此外，当符合欧洲机械指令时，相关子系统必须获得安全标准认证，且对机器或整个系统进行所有风险评估和安全等级认证。

以下显示有关本产品安全功能的残余风险。

常见残余风险

- 向最终用户发货时，使用编程工具和显示器上的监控/显示内容检查安全相关部件的设置，并记录和保存与安全监控功能和您使用的编程工具有关的设置数据。使用检查表等执行这些操作。

- 只有安装、接线、调整正确完成后，才能保证安全，在装配机中，请参考安全手册进行安装、布线、调试。
- 只有专业人员才可以进行安装、试运行、修理或调试设备。只有相关安全工程师才能安装和操作设备。
- 将安全功能的线路与其他信号线路分开。
- 用适当的方法保护电缆（在机柜中布线，使用电缆防护装置等）。
- 我们建议使用符合安全标准的开关、继电器、传感器等。当使用不符合安全标准的开关、继电器、传感器等时，应进行安全确认。
- 根据使用的电压保持所需的间隙/爬电距离。
- 安全监控误差的时间取决于参数设置。
- **安全扭矩关闭(急停功能和限位停机功能)**
本功能仅切断电机的扭矩，并没有切断变频器的供电。当检修变频器时，请先切断其供电，请先并确认变频器没电。

说明

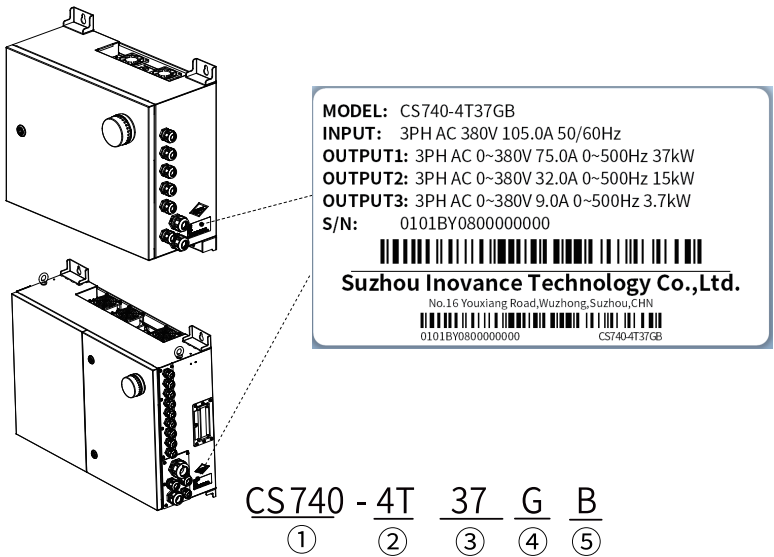
变频器每隔3个月断电一次，再通电一次，进行急停功能和限位停机功能的封波诊断；或者3个月触发一次急停功能和限位停机功能，再解除急停功能和限位停机功能，进行急停功能和限位停机功能的封波诊断。

2 产品信息

2.1 铭牌及型号说明

说明

以下铭牌标识为示意图，实际铭牌以实物为准。



① 产品系列

CS740: 起重变频器

④ 适配电机类型

G: 通用机型

② 电压等级

4T: 三相380V

⑤ 制动单元

B: 含制动单元

空: 不含制动单元

③ 功率等级

标识	主起升功率等级	大车/副起升功率等级	小车功率等级
5.5	5.5kW	2.2kW	0.75kW
...	...	...	...
37	37kW	15kW	3.7kW

图2-1 铭牌标识与产品命名

2.2 产品部件

T1机型产品部件

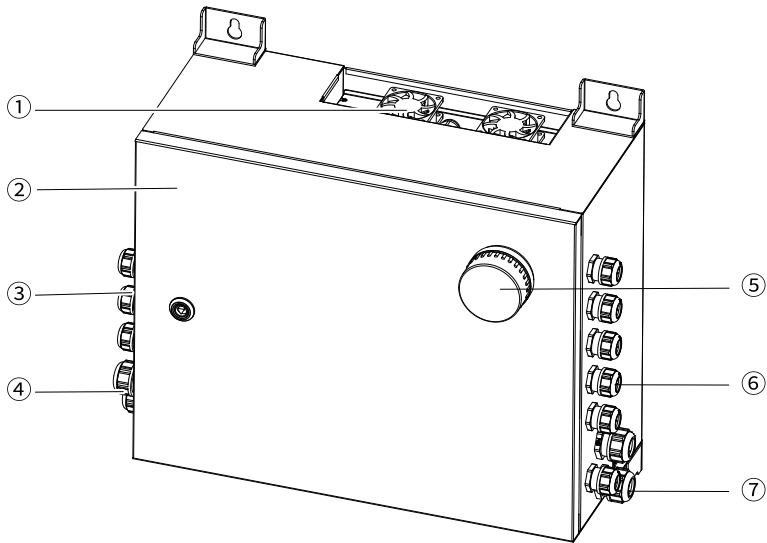


图2-2 T1机型产品部件示意图

序号	名称	序号	名称
①	风扇模组	⑤	声光报警器
②	门板	⑥	控制线出线防水接头
③	控制线出线防水接头	⑦	动力线出线防水接头
④	动力线出线防水接头	-	-

打开一体机上盖，内部构成如下图所示。

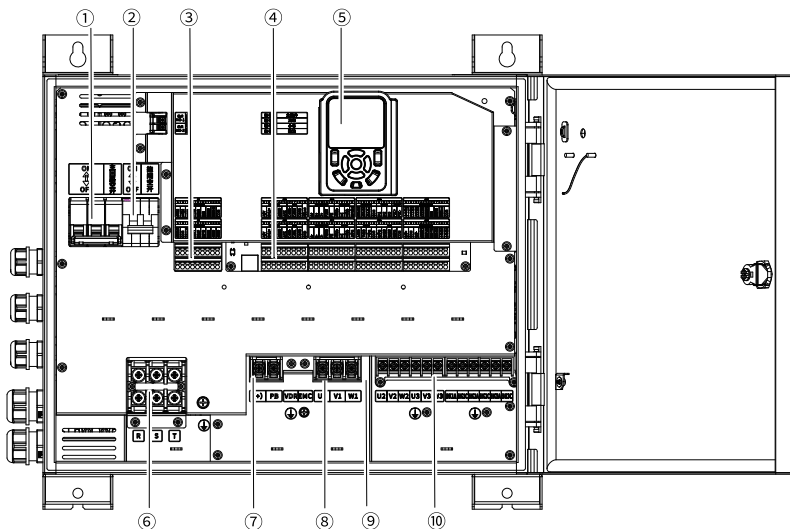


图2-3 T1机型产品内部构成示意图

序号	名称	序号	名称
①	主回路空开	⑥	输入端子台
②	抱闸电源空开	⑦	制动电阻端子台
③	扩展卡	⑧	主起升电机端子台
④	控制板	⑨	大/小车电机端子台
⑤	键盘	⑩	抱闸接线端子台

T2机型产品部件

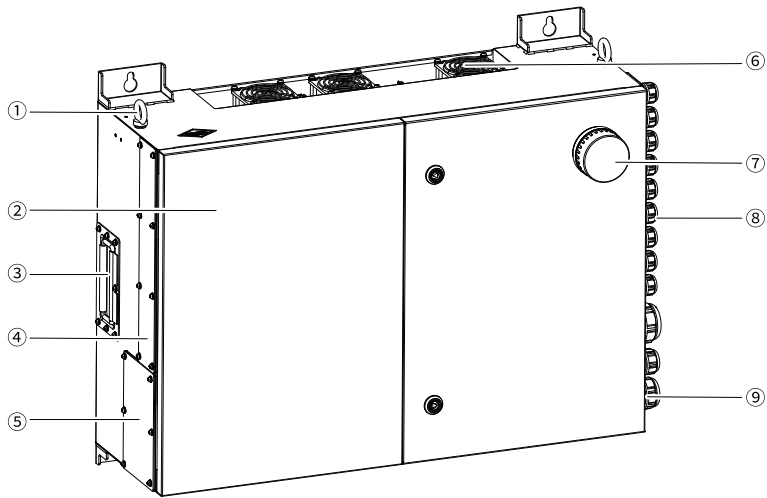


图2-4 T2机型产品部件示意图

序号	名称	序号	名称
①	吊环	⑥	风扇模组
②	门板	⑦	声光报警器
③	搬运把手	⑧	控制线进出线防水接头
④	控制线进出线防水堵板	⑨	动力线进出线防水接头
⑤	动力线进出线防水堵板	-	-

说明

T2机型接功率线和控制线时分为左出线 and 右出线两种方式，默认为右出线方式。用户可根据需要自行调整。

打开一体机，内部构成如下图所示。

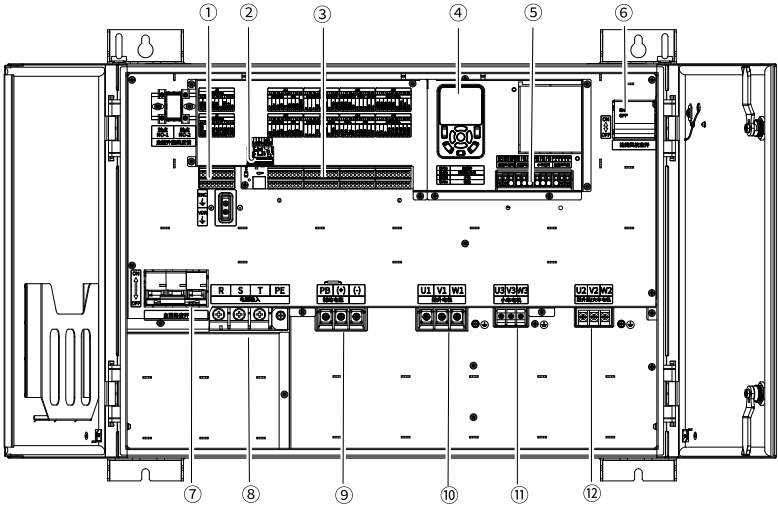


图2-5 T2机型产品内部构成示意图

序号	名称	序号	名称
①	扩展卡（选配件）	⑦	主回路空开
②	PG卡（选配件）	⑧	输入端子台
③	控制板	⑨	制动电阻/母线正负端子台
④	键盘	⑩	主起升电机端子台
⑤	抱闸接线转接板	⑪	小车电机端子台
⑥	抱闸电源空开	⑫	副起升/大车电机端子台

2.3 技术数据

2.3.1 电气参数

表2-1 电气参数

项目	规格				
型号	CS740-4T5.5GB	CS740-4T11GB	CS740-4T22GB	CS740-4T30GB	CS740-4T37GB
体积	T1		T2		
类型	葫芦式欧式起重			卷扬式欧式起重	
功率(kW)	5.5+2.2+0.75	11+5.5+1.5	22+11+3.0	30+11+3.7	37+15+3.7

项目		规格				
	型号	CS740-4T5.5GB	CS740-4T11GB	CS740-4T22GB	CS740-4T30GB	CS740-4T37GB
主起升输出	适配电机容量(kW)	5.5	11	22	30	37
	额定输出电流(A)	13.0	25.0	45.0	60.0	75.0
	输出电压	三相0~380V（跟随输入电压）				
	最高输出频率	150Hz（可通过参数更改）				
	载波频率	2kHz~8kHz（可根据负载特性，自动调整载波频率）				
	过载能力	150%额定电流60s				
大车（副起升）输出	适配电机容量(kW)	2.2	5.5	11	11	15
	额定输出电流(A)	5.1	13.0	25.0	25.0	32.0
	输出电压	三相0~380V（跟随输入电压）				
	最高输出频率	150Hz（可通过参数更改）				
	载波频率	2kHz~8kHz（可根据负载特性，自动调整载波频率）				
	过载能力	150%额定电流60s				
小车输出	适用电机容量(kW)	0.75	1.5	3.0	3.7	3.7
	额定输出电流(A)	2.1	3.7	7.2	9.0	9.0
	输出电压	三相0~380V（跟随输入电压）				
	最高输出频率	150Hz（可通过参数更改）				
	载波频率	2kHz~8kHz（可根据负载特性，自动调整载波频率）				
	过载能力	150%额定电流60s				
制动	最小适用制动电阻(Ω)	32	20	24	10	10
	最小制动电阻推荐功率(kW)	4	9	16	16	16
	额定制动电流(A)	20.6	33.0	27.5	66.0	66.0
输入	额定输入电流(A)	20.0	40.0	65.0	86.0	105.0
	额定电压和额定频率	3PH 380V AC, 50/60Hz				
	电压允许波动范围	-15%~10%，实际允许范围：323V AC~418V AC				
	频率允许波动范围	±5%，实际允许范围：47.5Hz~63Hz				
	电源容量(kVA)	21.8	45.6	69.5	62.3	76.0
散热设计	发热功耗(kW)	0.24	0.48	0.86	0.78	0.96
	排风量(CFM)	70.5	70.5	272.0	272.0	272.0
过电压等级	OVCI					
污染等级	PD2					
防护等级	IP54（open type，IP防护等级适用于IEC产品）					

2.3.2 技术规格

项目		规格
基本功能	频率范围	0~150Hz
	载波频率	载波频率：载频2kHz~8kHz；可根据负载特性，自动调整载波频率。
	输入频率分辨率	数字设定：0.01Hz
	控制方式	带编码器矢量控制（闭环控制） 不带编码器矢量控制（开环控制） V/f控制
	启动转矩	V/f控制：0.5Hz/150% 开环控制：0.5Hz/200% 闭环控制：0.5Hz/200% 注：大变频器带小电机可实现。
	调速范围	1: 100（开环）
	稳速精度	±0.5%（开环）
	过载能力	G型机：重载应用，150%额定电流60s；180%额定电流3s。
	转矩提升	自动转矩提升；手动转矩提升0.1%~30.0%。
	加减速时间	直线或S曲线加减速方式可选。
	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。
	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，近V/f保留此功能。
个性化功能	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。
	丰富外围接口电路	整机留有手操盒、遥控器、声光报警器、吨位显示、电子称重信号接口电路，方便用户接线。
	出色的性能	以高性能的电流矢量控制技术实现对异步电机的控制。
	功能参数三级菜单模式	将变频器功能参数分为三类，分别对应初级、中级和高级使用者。
	制动器时序控制	内置专业的欧式起重机专用制动器时序控制。
	负载超速判断	变频器具有失速预警保护功能。
	一体化控制	内置欧式起重机专用逻辑，简化控制柜设计。
	多类故障报警	变频器输出故障类型以及处理方式可选。
	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状态的图形监视。
运行	电机参数静态辨识	支持静态辨识所有电机参数。
	参数拷贝	变频器内置参数拷贝存储区，具有功能参数一键下载和上传功能。
	命令源	操作面板给定、控制端子给定。
	频率源	多段速给定。
	输入端子	- 控制信号卷扬式：通过CAN通讯获取来自大车柜的控制信号。葫芦式：14个手操盒数字输入端子，14个遥控器数字量输入端子。 - 限位信号：17个限位数字输入端子（含3个预留，2个冲顶急停限位信号）。 - 急停信号：卷扬式包含1个急停信号（大车急停），葫芦式包含2个急停信号（手操盒急停和遥控器急停）。 - 温度检测：1路数字PTC输入。 - 称重传感器输入：2路（卷扬2路，葫芦1路）。
	输出端子	1路模拟AO输出，LED吨位显示。
运行	输出警示接口	1路数字量输出，光电报警器。

项目		规格
显示与键盘 操作	LED显示（标配）	显示及修改参数，选配SOP-20液晶键盘。
环境	使用场所	请避免阳光直射，存储或使用环境中请避免尘埃、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	低于1000m（高于1000m时请降额使用，降额幅度为1%/100m），最高海拔3000m。
	环境温度	-10℃~+40℃ 40℃以上可降额使用，每升高一度额定电流降额1.5%，最高+50℃。
	湿度	95%RH以下，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
	存储温度	-40℃~+70℃
	污染等级	PD2
	IP等级	IP54
	配电系统	TN，TT

3 操作面板

3.1 LED操作面板说明

尺寸

LED操作面板的外形及安装尺寸如下图所示。

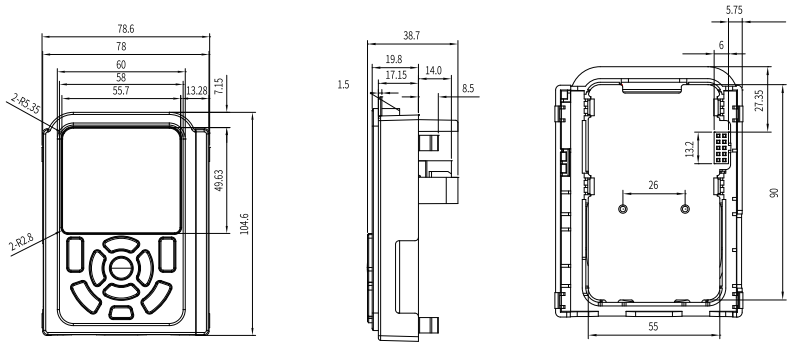


图3-1 LED操作面板外形尺寸（单位：mm）

部件说明

LED操作面板可以显示运行状态，进行参数设置，故障信息等。操作面板如下图所示。

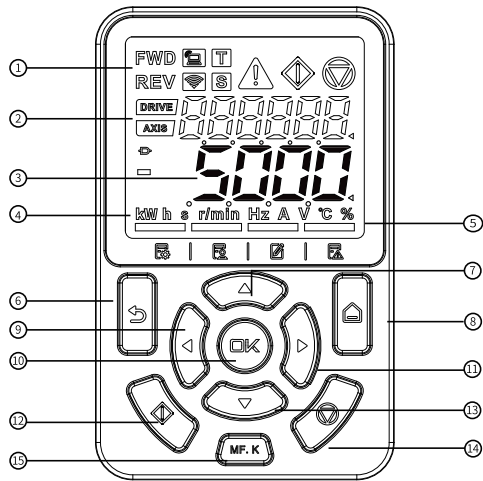


图3-2 部件示意图

表3-1 操作面板构成说明

序号	部件名称	序号	部件名称
1	状态指示灯	9	左移位键
2	辅显示区	10	确认键
3	主显示区	11	右移位键
4	单位指示灯	12	运行键
5	菜单指示灯	13	递减键
6	编程键	14	停机键
7	递增键	15	多功能选择键
8	菜单键	-	-

按键信息

表3-2 按键说明

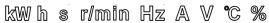
按键	名称	功能
	菜单键	长按切换功能码显示区和多功能显示区 多功能显示区点按切换不同菜单（基本菜单、用户菜单、校对菜单、故障列表）
	返回键	返回/撤销设置
	确认键	进入设置/确认设置
	导航键	多功能显示区，按左右键切换显示状态 功能码显示区： - 基本菜单、用户菜单及校对菜单：监控页面，下键用作键盘电位计，左右键用来切换监控变量；参数页面，上下键用来调节设定值，左右键用来选择设定值，OK键用来确认设定值 - 故障列表：左右键用来循环切换故障历史记录
	多功能选择键	可由用户设置不同功能：如命令源切换、正反转切换和点动等

按键	名称	功能
	运行键	在操作面板启停控制方式下，用于运行操作。
	停止键/故障复位	运行状态时，用于停止运行操作； 故障报警状态时，用于复位操作。

状态指示灯

表3-3 状态指示灯

指示灯状态		状态说明
	正转指示灯常亮	正转/设定方向为正
	反转指示灯常亮	反转/设定方向为反
	正反转指示灯闪烁	正反转切换
	本地/远程指示灯常灭	本地控制
	本地/远程指示灯常亮	端子控制
	本地/远程指示灯慢闪	通讯控制
	本地/远程指示灯快闪	自定义控制
	转矩控制指示灯常亮	转矩控制
	速度控制指示灯常亮	速度控制
	故障指示灯常亮	存在故障
	故障指示灯常灭	无故障
	运行指示灯常亮	运行

指示灯状态		状态说明
	停机指示灯常亮	停机
	站号指示灯常亮	辅显示区域显示站号值
	站号指示灯常灭	辅显示区域显示的非站号值
	轴号指示灯常亮	辅显示区域显示轴号值
	轴号指示灯常灭	辅显示区域显示的非轴号值
	连接器指示灯常亮	主显示区域显示的量为连接器变量
	连接器指示灯常灭	主显示区域显示的量为非连接器变量
	负数负号指示灯常亮	主显示区域显示的值为负数
	负数负号指示灯常灭	主显示区域显示的值为正数
	连接器指示灯常亮	主显示区域显示的量为连接器变量
	连接器指示灯常灭	主显示区域显示的量为非连接器变量
	操作光标1常亮	操作区域为辅显示区域
	操作光标2常亮	操作区域为辅显示区域
	某一单位灯常亮	主显示区域值单位为常亮灯对应单位
	指示灯1常亮	主显示区域为基本菜单
	指示灯2常亮	主显示区域为用户菜单
	指示灯3常亮	主显示区域为核对菜单
	指示灯4常亮	主显示区域为错误菜单

数据显示

操作面板上共有两个数据显示区：6位LED辅显示区域，5位LED主显示区域。

辅显示区域可以显示站号、轴号、当前状态、故障/警告等相关信息。

主显示区域可以显示设定频率、输出频率、各种监视数据等相关信息。

表3-4 LED数据显示与实际数据对应表

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	9	9	h	h	r	r
1	1	A	A	c	c	t	t
2	2	b	B	J	J	U	U
3	3	C	C	L	L	y	y
4	4	d	D	n	n	T	T
5	5	E	E	N	N	u	u
6	6	F	F	o	o	-	-
7	7	H	H	P	P	-	-
8	8	G	G	q	q	-	-

4 机械安装

4.1 安装环境要求

为了充分发挥变频器的性能，以及确保长期稳定使用，请将变频器安装在以下环境中。

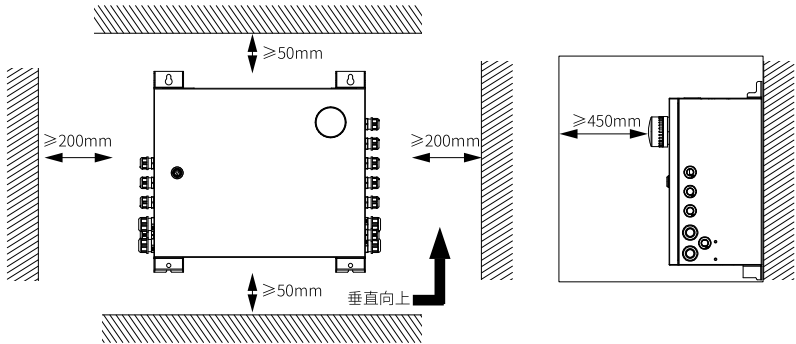
表4-1 环境要求

项 目	要 求
安装场所	室内。
电网过电压	过电压等级Ⅲ（OVC Ⅲ）。
海拔高度	最高海拔到3000m。 ● 1000m 及以下使用无需降额。 ● 1000m以上每升高100m降额1%。 ● 海拔超过3000m请联系厂家。
温度	● 安装/运行温度：-10℃~+40℃，温度超过40℃时降额使用，每升高1℃降额1.5 %，最高+50℃。 ● 存储/运输温度：-40℃~+70℃。 ● 为了提高机器的可靠性，请在温度不会急剧变化的场所使用本产品。 ● 在控制柜等封闭的空间内使用时，请使用冷却风扇或冷却空调进行冷却，以使设备进气温度保持在40℃以下。否则会导致过热或火灾。 ● 将产品装于阻燃物体的表面，周围要有足够空间散热。 ● 请避免使产品冻结。
环境湿度	95%RH以下，无凝露。
存储湿度	95%RH以下，无凝露。
振动	使用场景： ● 根据IEC 60068-2-6测试。 ● 5Hz~8.4Hz时振幅为3.5mm，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。
防护等级	IP54
环境	污染等级2及以下。 请将产品安装在如下场所： ● 不受阳光直射，无尘埃、腐蚀性气体、易燃易爆性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐分等的场所。 ● 请安装在不易振动的地方（特别注意远离冲床等设备）。 ● 产品内部不得进入金属粉末、油、水等异物。 ● 无放射性物质、易燃物，无有害气体及液体，盐蚀少的场所。 ● 请勿将产品安装在木材等易燃物的上面。 ● 请勿使用于真空环境。

4.2 安装空间要求

变频器散热时热量从下往上散发，请按第32页“4-1 变频器安装空间”方向和预留空间安装。

T1



T2

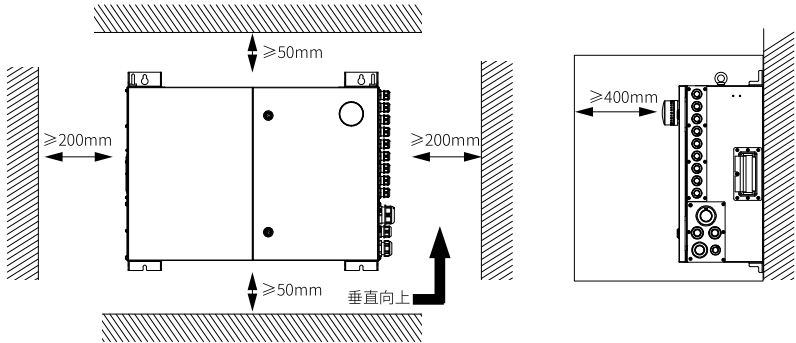


图4-1 变频器安装空间

4.3 安装人员要求

只有受过电气设备相关培训，具有电气知识的专业人员才能操作。

4.4 安装尺寸

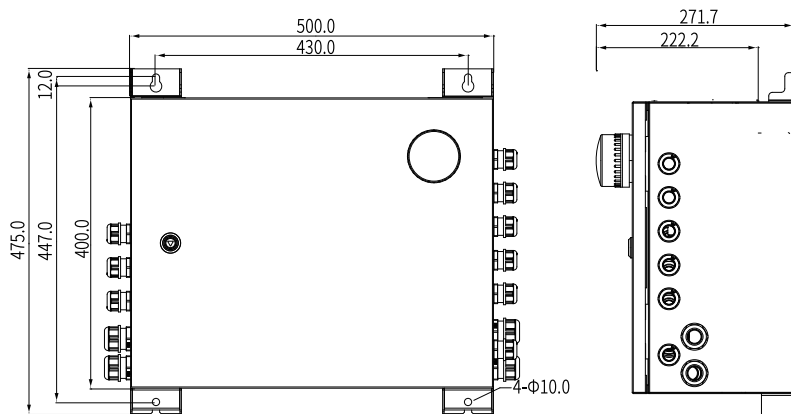


图4-2 T1机型安装尺寸示意图（单位：mm）

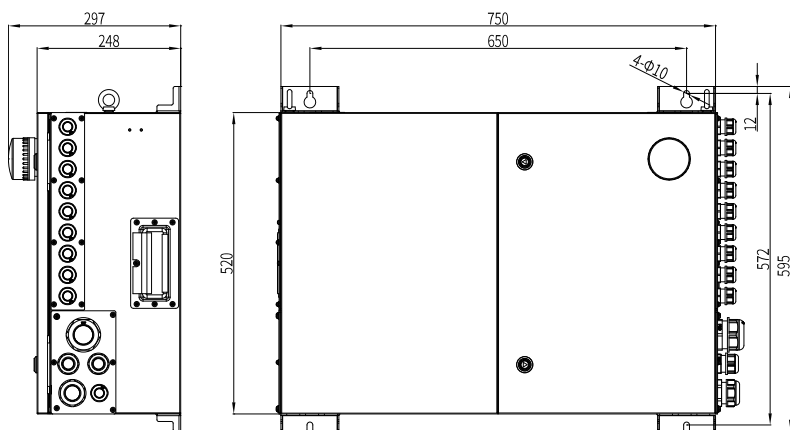


图4-3 T2机型安装尺寸示意图（单位：mm）

4.5 安装方式

变频器采用壁挂式安装。

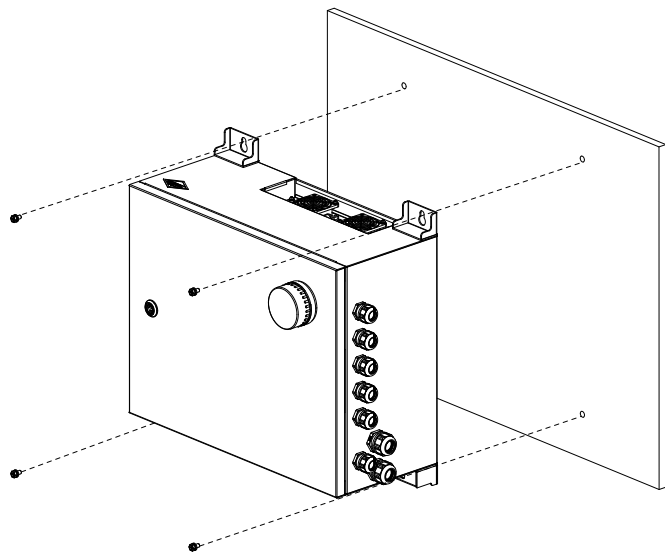


图4-4 T1机型壁挂式安装示意图

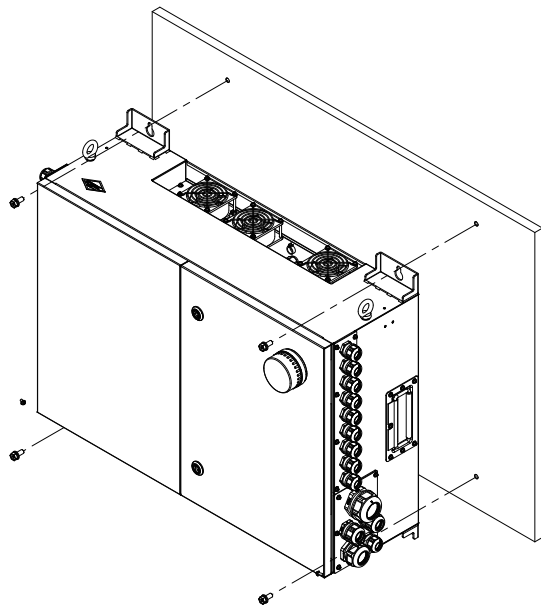


图4-5 T2机型壁挂式安装示意图

4.6 安装前检查

安装作业前，请确保完成如下检查项。

序号	检查项
1	安装位置具有足以支撑设备重量的机械强度。
2	安装面承重能力和环境符合安装要求。
3	安装空间能保证设备有足够的散热空间
4	设备附近请勿放置易燃易爆物品。

4.7 安装后检查

安装完成后，请按照下表逐项检查，在符合的检查项上打勾。

序号	检查项	符合
1	电源输入端接线是否接在R、S、T、PE端子上？	
2	电机输出端接线是否正确接在对应的U1、V1、W1，U2、V2、W2，U3、V3、W3端子上？	
3	主回路的电缆线径是否符合要求？	
4	接地线是否接在接地位置上？	
5	设备输出端子和控制信号线端子是否紧固牢靠？	
6	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？	
7	控制回路线缆是否与主回路动力电缆分开走线？	

5 电气安装

5.1 接线前检查

序号	检查项
1	接线时使用到的线缆已符合相应的线径和屏蔽等要求。
2	已保证设备和产品良好接地。
3	遵守静电防止措施（ESD）规定的步骤，并已佩戴静电手环。

5.2 电气连接图

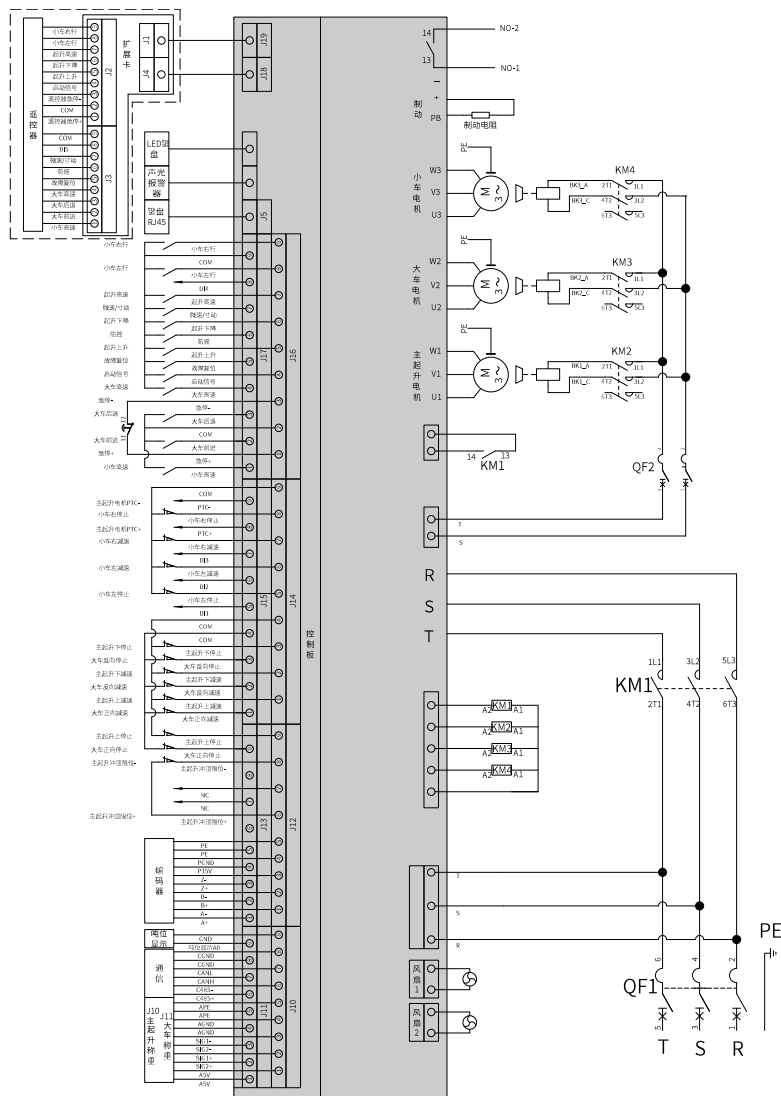


图5-1 T1机型电气连接图

说明

扩展卡为选配件。

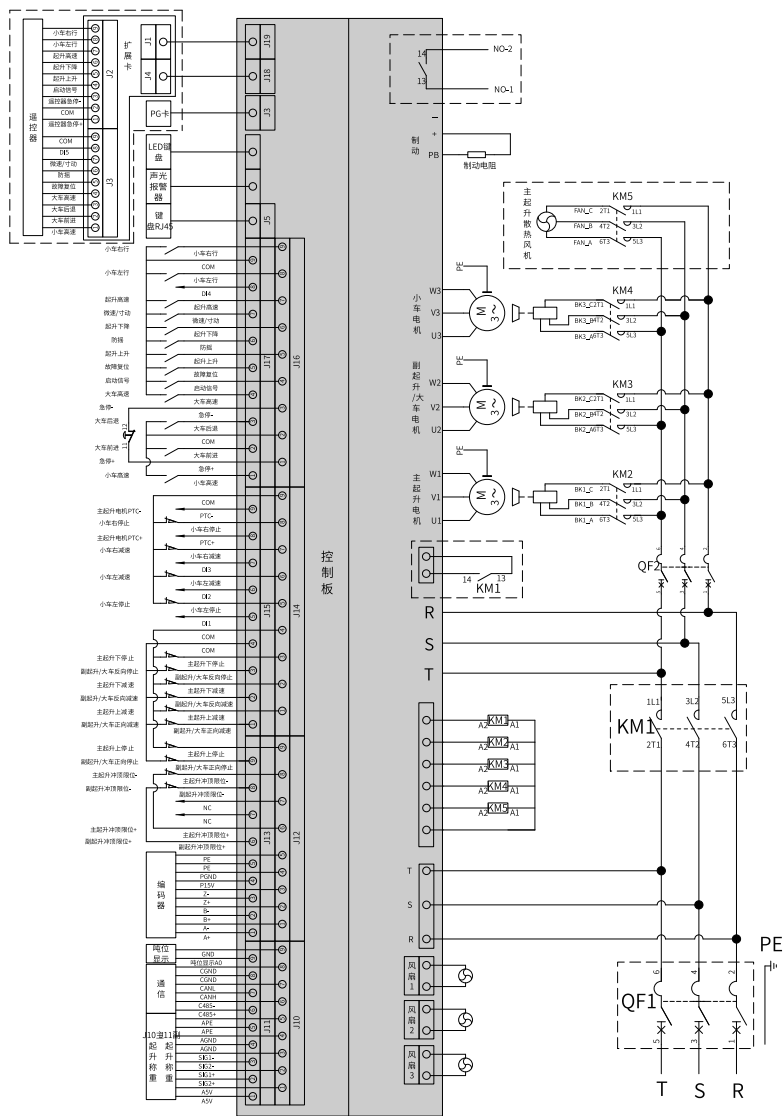


图5-2 T2机型电气连接图

说明

- CS740-4T22GB不含主起升散热风机KM5、PG卡；扩展卡为选配件；抱闸为单相抱闸；含主起升抱闸KM2反馈功能。
- CS740-4T37GB、CS740-4T30GB不含KM1、QF1、扩展卡；PG卡作为选配件；主起升抱闸KM2反馈功能为选配。

5.3 主回路连接

5.3.1 主回路端子说明

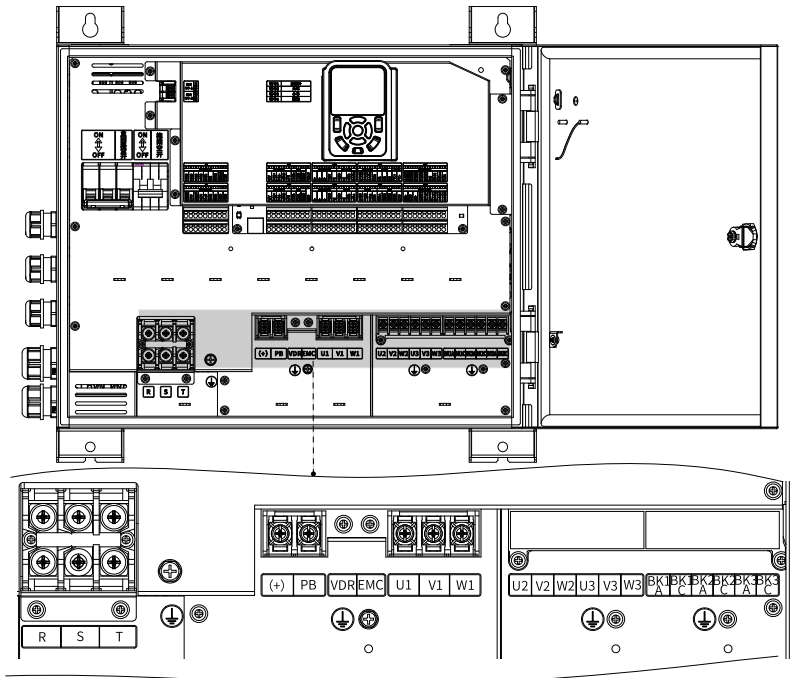


图5-3 T1机型主回路端子分布图

表5-1 主回路端子说明

端子标记	端子名称	功能说明
R、S、T	三相电源输入端子	三相交流输入连接点
U1、V1、W1	三相交流输出端子1	主起升电机接线点
U2、V2、W2	三相交流输出端子2	大车电机接线点

端子标记	端子名称	功能说明
U3、V3、W3	三相交流输出端子3	小车电机接线点
PB、(+)	制动电阻连接端子	制动电阻接线连接点
BK1A、BK1C	抱闸输出连接端子1	主起升抱闸连接点
BK2A、BK2C	抱闸输出连接端子2	大车抱闸连接点
BK3A、BK3C	抱闸输出连接端子3	小车抱闸连接点
	接地端子（PE）	保护接地

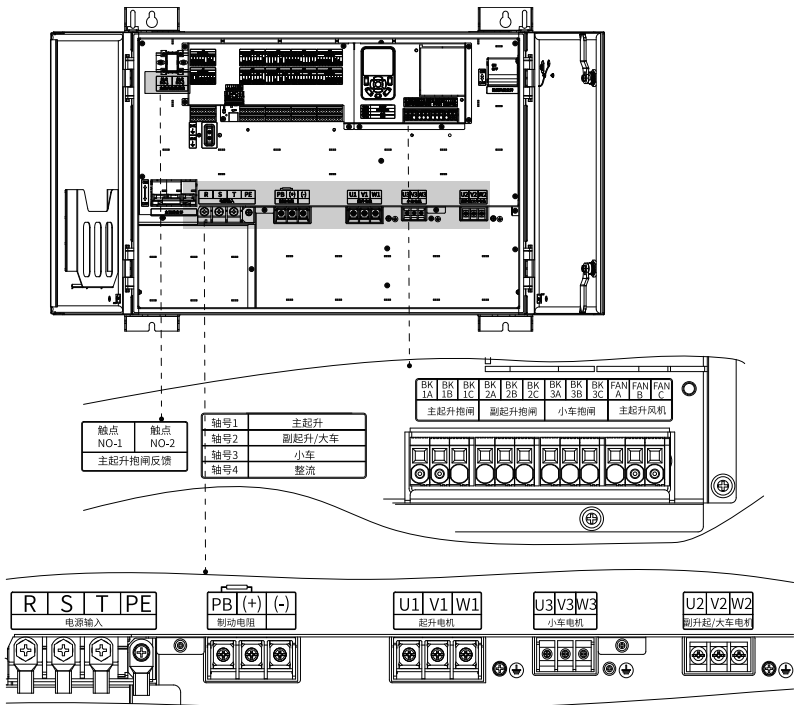


图5-4 T2机型主回路端子分布图

表5-2 主回路端子说明

端子标记	端子名称	功能说明
R、S、T	三相电源输入端子	三相交流输入连接点
U1、V1、W1	三相交流输出端子1	主起升电机接线点
U2、V2、W2	三相交流输出端子2	副起升/大车电机接线点
U3、V3、W3	三相交流输出端子3	小车电机接线点
PB、(+)	制动电阻连接端子	制动电阻接线连接点

端子标记	端子名称	功能说明
(+)、(-)	母线接线端子	母线电压取电点
BK1A、BK1B、BK1C	抱闸输出连接端子1	主起升抱闸连接点
BK2A、BK2B、BK2C	抱闸输出连接端子2	副起升/大车抱闸连接点
BK3A、BK3B、BK3C	抱闸输出连接端子3	小车抱闸连接点
	接地端子 (PE)	保护接地

5.3.2 主回路接线要求

主回路接线要求

本产品支持低电压指令时接线方法。

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

主回路布线要求

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

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

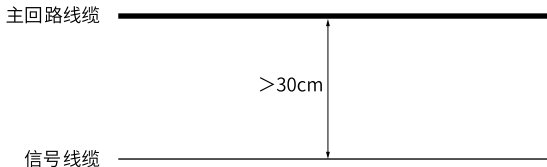


图5-5 线缆布线图

在IT或角形电网中的接线

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

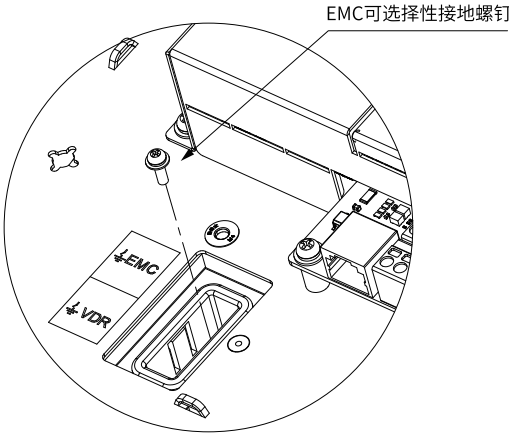


图5-6 断开EMC可选择性接地螺钉

说明

针对非IT电网、角型电网系统，有固定连接EMC和VDR可选择性接地螺钉，在进行耐压测试时，务必将压敏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。

外置EMC滤波器接线

滤波器的安装应靠近变频器的输入端子，之间的连接线缆应小于30cm。滤波器的接地端子和变频器的接地端子要连接在一起，并保证滤波器与变频器安装在同一导电安装平面上，该导电安装平面连接到机柜的主接地上。

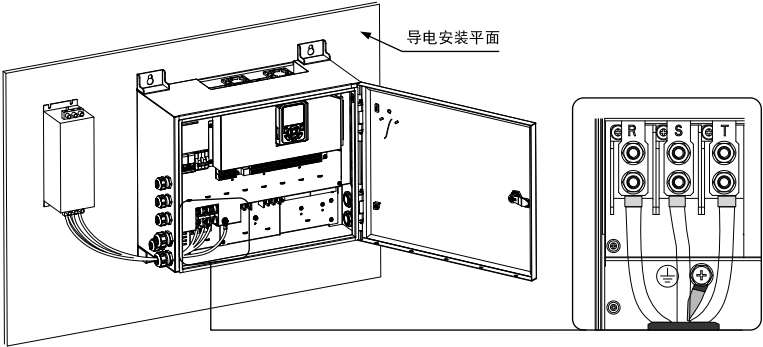


图5-7 EMC滤波器安装示意图

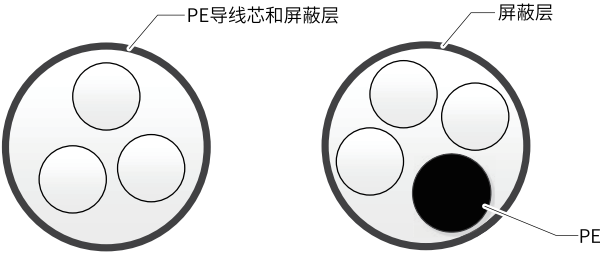
屏蔽层连接

请将屏蔽线缆在设备接地端采用屏蔽铁板进行360°可靠搭接，避免以“猪尾巴”形式连接屏蔽层到机壳（如果采用“猪尾巴”接法，线缆长度不超过10cm），否则，对于高频噪声此处将成为高阻抗。如果必须断开屏蔽层以安装电机接触器，则必须使屏蔽层保持连续并使其高频阻抗尽可能低。

5.3.3 主回路线缆选型要求

主回路线缆选择

为了满足EMC标准的要求，请务必采用带有屏蔽层的线缆。屏蔽线缆有三芯屏蔽线缆和四芯屏蔽线缆，如下图所示。当三芯屏蔽线缆屏蔽层的导电性能不能满足要求时，再外加一根单独的PE线。或采用四芯屏蔽线缆，其中一根为PE线。为了有效抑制射频干扰，屏蔽线的屏蔽层应由同轴的铜编织带组成。为了增加屏蔽效能和导电性能，屏蔽层的编织密度应大于90%。



线缆选型要求

关于线缆规格的选择，请遵照各国或各地区的规定要求。EC线缆选型要求：

- 符合EN 60204-1和IEC 60364-5-52标准。为符合UL要求，请使用符合UL线缆要求的75°C铜线。
- 采用PVC铜导体线缆。

- 40℃环境温度，70℃线缆表面温度。（备注：环境温度超过40℃时，请联系厂家）

说明

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

线缆选型要求

关于线缆规格的选择，请遵照各国或各地区的规定要求。EC线缆选型要求：

- 符合EN 60204-1和IEC 60364-5-52标准。为符合UL要求，请使用符合UL线缆要求的75℃铜线。
- 采用PVC铜导体线缆。
- 40℃环境温度，70℃线缆表面温度。（备注：环境温度超过40℃时，请联系厂家）

说明

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

- 下表中，推荐的线耳厂家为苏州源利GTNR系列及TVS系列线耳（克爱斯RNBS8-5线耳除外）。其他家符合规格的线耳均可以使用。
- 接地PE线径选择：当电缆线径 $\leq 16\text{mm}^2$ 时，PE线径和电源线径一致。当电缆线径 $> 16\text{mm}^2$ 时，PE线径不低于 16mm^2 。
- 对于动力线（R、S、T或U、V、W）的电缆为单芯线时，T1机型的U3、V3、W3、PE电缆线径应改为 1.5mm^2 。
- BK1A、BK1B、BK1C、BK2A、BK2B、BK2C、BK3A、BK3B、BK3C、FANA、FANB、FANC位置线径可以根据实际增加，最大不允许超过 4mm^2 （对应端子配合更改），避免无法穿孔及装配。

主回路端子连接线缆规格和紧固力矩

表5-3 主回路端子连接线缆规格和紧固力矩

变频器 T机型	变频器 产品型号	额定输入 电流(A)	端子标记	推荐线缆规 格 (mm ²)	线耳	端子螺丝规 格	紧固力矩 N·m(lb.in)
T1	CS740-4T5.5GB	20	R、S、T	6	TVS5.5-6	M6	2.5(22)
		13	U1、V1、W1、PE	2.5	TVS2-5	M5	2(18)
		5.1	U2、V2、W2、PE	1.5	TVS1.25-4S	M4	1.2(12)
		2.1	U3、V3、W3、PE	0.75/1	TVS1.25-4S	M4	1.2(12)
		20.63	PB、(+), (-)	4	TVS3.5-5	M5	2(18)
		-	BK1A、BK1C	0.75/1	TVS1.25-4S	M4	1.2(12)
		-	BK2A、BK2C	0.75/1	TVS1.25-4S	M4	1.2(12)
		-	BK3A、BK3C	0.75/1	TVS1.25-4S	M4	1.2(12)
	CS740-4T11GB	40	R、S、T	10	GTNR10-6	M6	2.5(22)
		25	U1、V1、W1、PE	6	TVS5.5-5	M5	2(18)
		13	U2、V2、W2、PE	2.5	TVS3.5-4	M4	1.2(12)
		3.7	U3、V3、W3、PE	0.75/1	TVS1.25-4S	M4	1.2(12)
		33	PB、(+), (-)	10	RNBS8-5/SC8-5(克爱斯)	M5	2(18)
		-	BK1A、BK1C	0.75/1	TVS1.25-4S	M4	1.2(12)
		-	BK2A、BK2C	0.75/1	TVS1.25-4S	M4	1.2(12)
		-	BK3A、BK3C	0.75/1	TVS1.25-4S	M4	1.2(12)
T2	CS740-4T22GB	65	R、S、T	25	GTNR25-8	M8	4.5(40)
		45	U1、V1、W1、PE	10	GTNR10-6	M6	2.5(22)
		25	U2、V2、W2、PE	4	TVS3.5-5	M5	2(18)
		7.2	U3、V3、W3、PE	1.5	TVS1.25-4S	M4	1.2(12)
		27.5	PB、(+), -	6	GTNR10-6	M6	2(18)
		-	BK1A、BK1C	0.75/1	E1008	-	-
		-	BK2A、BK2C	0.75/1	E1008	-	-
		-	BK3A、BK3C	0.75/1	E1008	-	-
	CS740-4T30GB	86	R、S、T	25	GTNR25-8	M8	4.5(40)
		60	U1、V1、W1、PE	16	GTNR16-6	M6	2.5(22)
		25	U2、V2、W2、PE	4	TVS3.5-5	M5	2(18)
		9	U3、V3、W3、PE	1.5	TVS1.25-4S	M4	1.2(12)
		66	PB、(+), -	10	GTNR10-6	M6	2.5(22)
		-	BK1A、BK1B、BK1C	0.75/1	E1008	-	-
		-	BK2A、BK2B、BK2C	0.75/1	E1008	-	-
		-	BK3A、BK3B、BK3C	0.75/1	E1008	-	-
		-	FANA、FANB、FANC	0.75/1	E1008	-	-

变频器 T机型	变频器 产品型号	额定输入 电流(A)	端子标记	推荐线缆规 格 (mm ²)	线耳	端子螺丝规 格	紧固力矩 N·m(lb.in)
T2	CS740-4T37GB	105	R、S、T	35	GTNR35-8	M8	4.5(40)
		75	U1、V1、W1、PE	16	GTNR16-6	M6	2.5(22)
		32	U2、V2、W2、PE	6	GTNR6-5	M5	2(18)
		9	U3、V3、W3、PE	1.5	TVS1.25-4S	M4	1.2(12)
		66	PB、(+）、-	10	GTNR10-6	M6	2.5(22)
		-	BK1A、BK1B、BK1C	0.75/1	E1008	-	-
		-	BK2A、BK2B、BK2C	0.75/1	E1008	-	-
		-	BK3A、BK3B、BK3C	0.75/1	E1008	-	-
		-	FANA、FANB、FANC	0.75/1	E1008	-	-

5.4 控制回路连接

5.4.1 控制回路端子说明

控制端子分布如第46页“图5-8”所示。

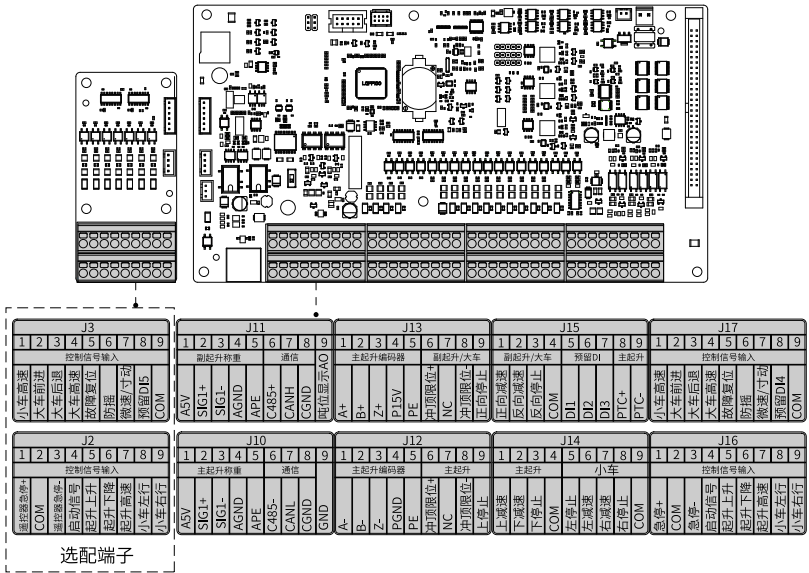


图5-8 控制端子分布图

类型	端子序号管脚	接口名称	功能定义	功能说明
数字输入接口： 起升行程限位	J12-6	冲顶限位	主起升冲顶限位正输入	隔离漏极输入，输入频率<100Hz，工作电压范围15~30V，其中无效电压范围5V以下，有效电压大于15V，输入阻抗大于1kΩ，按压式端子。
	J12-8	冲顶限位	主起升冲顶限位负输入	
	J12-9	上停止	起升上停止限位	
	J14-1	上减速	起升上减速限位	
	J14-2	下减速	起升下减速限位	
	J14-3	下停止	起升下停止限位	
数字输入接口： 小车行程限位	J14-5	左停止	小车左停止限位	隔离漏极输入，输入频率<100Hz，工作电压范围15~30V，其中无效电压范围5V以下，有效电压大于15V，输入阻抗大于1kΩ，按压式端子。
	J14-6	左减速	小车左减速限位	
	J14-7	右减速	小车右减速限位	
	J14-8	右停止	小车右停止限位	
数字输入接口： 卷扬副起升/葫芦大车行程限位	J13-6	冲顶限位+	副起升冲顶限位正输入	隔离漏极输入，输入频率<100Hz，工作电压范围15~30V，其中无效电压范围5V以下，有效电压大于15V，输入阻抗大于1kΩ，按压式端子。
	J13-8	冲顶限位-	副起升冲顶限位负输入	
	J13-9	正向停止	副起升/大车正向停止限位	
	J15-1	正向减速	副起升/大车正向减速限位	
	J15-2	反向减速	副起升/大车反向减速限位	
	J15-3	反向停止	副起升/大车反向停止限位	
数字输入接口： 预留DI	J15-5	预留DI1	预留DI1	隔离漏极输入，输入频率<100Hz，工作电压范围15~30V，其中无效电压范围5V以下，有效电压大于15V，输入阻抗大于1kΩ，按压式端子。
	J15-6	预留DI2	预留DI2	
	J15-7	预留DI3	预留DI3	

类型	端子序号管脚	接口名称	功能定义	功能说明
数字输入接口： 手操盒输入	J16-1	急停+	手操盒/大车急停信号正输入	隔离漏极输入，输入频率<100Hz，工作电压范围15~30V，其中无效电压范围5V以下，有效电压大于15V，输入阻抗大于1kΩ，按压式端子。
	J16-3	急停-	手操盒/大车急停信号负输入	
	J16-4	启动信号	启动信号	
	J16-5	起升上升	起升上升信号	
	J16-6	起升下降	起升下降信号	
	J16-7	起升高速	起升高速信号	
	J16-8	小车左行	小车左行信号	
	J16-9	小车右行	小车右行信号	
	J17-1	小车高速	小车高速信号	
	J17-2	大车前进	大车前进信号	
	J17-3	大车后退	大车后退信号	
	J17-4	大车高速	大车高速信号	
	J17-5	故障复位	故障复位信号	
	J17-6	防摇	防摇信号	
	J17-7	微速/寸动信号	微速/寸动信号	
	J17-8	预留DI4	预留DI4	
数字输入接口： 遥控器输入（选配）	J2-1	遥控器急停+	遥控器急停信号正输入	隔离漏极输入，输入频率<100Hz，工作电压范围15~30V，其中无效电压范围5V以下，有效电压大于15V，输入阻抗大于1kΩ，按压式端子。
	J2-3	遥控器急停-	遥控器急停信号负输入	
	J2-4	启动信号	启动信号	
	J2-5	起升上升	起升上升信号	
	J2-6	起升下降	起升下降信号	
	J2-7	起升高速	起升高速信号	
	J2-8	小车左行	小车左行信号	
	J2-9	小车右行	小车右行信号	
	J3-1	小车高速	小车高速信号	
	J3-2	大车前进	大车前进信号	
	J3-3	大车后退	大车后退信号	
	J3-4	大车高速	大车高速信号	
	J3-5	故障复位	故障复位信号	
	J3-6	防摇	防摇信号	
	J3-7	微速/寸动信号	微速/寸动信号	
	J3-8	预留DI5	预留DI5	

类型	端子序号管脚	接口名称	功能定义	功能说明
RS485通信	J11-6	C485+	RS485通信信号正	最高波特率15200bps，最多128个节点，支持Modbus通信协议。需要按照菊花链方式接线。
	J10-6	C485-	RS485通信信号负	
	J11-8	CGND	RS485通信地	
CAN通信	J11-7	CANH	CANH通信信号	CANlink通信接口。
	J10-7	CANL	CANL通信信号	
	J10-8	CGND	CAN通信地	
起升称重传感器	J11-1	A5V	激励+	0~100mV输入信号，校准后称重精度不小于5%。
	J11-2	SIG1+	信号+	
	J11-3	SIG1-	信号-	
	J11-4	AGND	激励-	
	J11-5	APE	屏蔽	
副起升称重传感器（选配）	J10-1	A5V	激励+	0~100mV输入信号，校准后称重精度不小于5%。
	J10-2	SIG2+	信号+	
	J10-3	SIG2-	信号-	
	J10-4	AGND	激励-	
	J10-5	APE	屏蔽	
ABZ增量式编码器	J13-1	A+	增量式编码器A+输入	15V电源输出额定100mA；编码器差分输入最高支持500kHz，集电极输入最高支持100kHz。可支持差分、OC、推挽三种类型编码器。
	J12-1	A-	增量式编码器A-输入	
	J13-2	B+	增量式编码器B+输入	
	J12-2	B-	增量式编码器B-输入	
	J13-3	Z+	增量式编码器Z+输入	
	J12-3	Z-	增量式编码器Z-输入	
	J13-4	P15V	15V输出电源	
	J12-4	PGND	电源地	
温度检测接口：电机过温检测	J13-5/J12-5	PE	接地	PTC，数字量输入。
	J15-8	PTC+	主起升电机过温+	
模拟量输出：LED吨位显示	J15-9	PTC-	主起升电机过温-	0~10V，12位分辨率，1%精度，手动校正。
	J11-9	AO	模拟量输出	
	J10-9	GND	模拟量地	

控制板推荐线径

控制板推荐线径0.35~1.5mm²，使用管型端子。

线径（mm ² ）	端子型号
0.35（22AWG）	E0508
0.75/1（18AWG）	E1008
1.5（16AWG）	E1508

5.4.2 控制回路接线要求

说明

控制回路线缆接线请依据EN 60204-1标准要求进行。

IO信号线缆选型

为了保证控制回路不受外围强干扰噪声影响，推荐信号线缆采用带屏蔽层的屏蔽线缆。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。

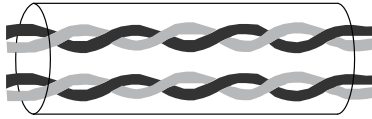


图5-9 屏蔽双绞线示意

IO信号线布线

IO信号包括模拟量输入AI、输出AO信号，数字量输入DI。在进行控制回路接线时，应与主回路接线（RST、UVW）及其他动力线或电力线分开至少30cm接线，否则会导致IO信号受到干扰。

IO信号接线

下图为数字量输入端子接线示意图。

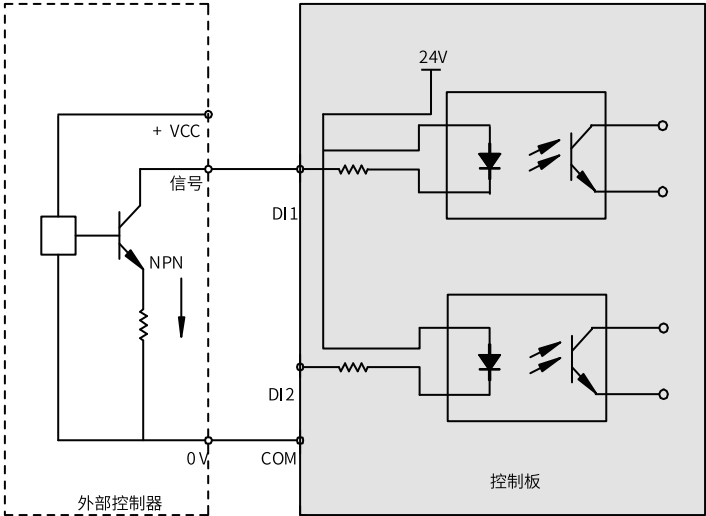


图5-10 数字量输入端子接线图

数字量端子的屏蔽层要在变频器侧将屏蔽层引出线接PE。

5.5 接线后检查

请在接线完成后按照下表逐项检查。若检查项符合要求，则在“符合”一栏上打勾。。

表5-4 接线检查表

序号	检查项	符合
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）是否与设计要求符合？	☐
3	变频器安装方法和安装场所是否符合要求？	☐
4	变频器输入侧电压是否在323~528V范围？	☐
5	电机额定电压是否与变频器输出规格一致？	☐
6	电源输入端接线是否接在R、S、T端子上？	☐
7	电机接入线是否接在U、V、W端子上？	☐
8	主回路的电缆线径是否符合要求？	☐
9	电机输出线是否超过50米？如超过需要降低载频F0-15。	☐
10	接地线方式是否正确？	☐
11	变频器输出端子和控制信号线端子是否紧固牢靠？	☐
12	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？	☐

序号	检查项	符合
13	变频器控制回路信号线是否选用了屏蔽双绞线？	☐
14	控制回路线缆是否与主回路动力电缆分开走线？	☐
15	编码器接线是否紧固牢靠？	☐

6 接线

6.1 接线注意事项

接线作业时，忽略以下安全提示可能导致设备损坏、人身伤害或严重的伤亡事故，请严格遵守以下安全提示。



注意

- 只有受过电气设备相关培训，具有电气知识的专业人员才能操作。严禁非专业人员操作！
- 接线前，请切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行接线等操作。测量主回路直流电压，确认处在安全电压之下，否则会有触电的危险。
- 请在切断电源的状态下进行接线作业、拆产品外罩或触碰电路板，否则会有触电的危险。
- 请务必保证设备和产品的良好接地，否则会有电击危险。
- 请按照手册中规定的紧固力矩进行端子螺丝紧固，紧固力矩不足或过大，可能导致连接部分过热、损坏，引发火灾危险。
- 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。
- 接线完成后，请确保所有线缆接线正确，产品内部没有掉落的螺钉、垫片或裸露线缆，否则可能有触电危险或损坏产品。



注意

- 驱动设备与电机连接时，请务必保证产品与电机端子相序准确一致，避免造成电机反向旋转。
- 接线时使用到的线缆必须符合相应的线径和屏蔽等要求，使用屏蔽线缆的屏蔽层需要单端可靠接地！
- 请遵守静电防止措施（ESD）规定的步骤，并佩戴静电手环进行接线等操作，避免损坏设备或产品内部的电路。
- 对控制回路接线时，请使用双股绞合屏蔽线，将屏蔽层连接到产品的接地端子上进行接地，否则会导致产品动作异常。

6.2 安全功能端子及接线

端子分布及定义

急停功能和限位停机功能集成在控制模块内，其端子分布及定义如下。

端子序号	J2		J13		J12		J16	
端子管脚	1	3	6	8	6	8	1	3
端子名称	遥控器急停+	遥控器急停-	冲顶限位+	冲顶限位-	冲顶限位+	冲顶限位-	急停+	急停-

图6-1 STO端子分布图

表6-1 安全功能端子说明

端子序号	端子管脚	端子标记	端子名称	性能要求
J2	1	遥控器急停+	遥控器急停开关正输入	外接：将开关相应接到开关端子上，具体接线可参考第56页“6-2 急停功能连接图”第57页“6-3 限位停机功能连接图”。
	3	遥控器急停-	遥控器急停开关负输入	
J13	6	冲顶限位+	副起升冲顶限位开关正输入	
	8	冲顶限位-	副起升冲顶限位开关负输入	
J12	6	冲顶限位+	主起升冲顶限位开关正输入	
	8	冲顶限位-	主起升冲顶限位开关负输入	
J16	1	急停+	手操盒/大车急停开关正输入	
	3	急停-	手操盒/大车急停开关负输入	

输入电路的电气规格和连接

- 规格

表6-2 规格

信号	输入状态	说明
急停开关	“1” or “H”	输入信号正常
	“0” or “L”	激活安全功能
限位开关	“1” or “H”	输入信号正常
	“0” or “L”	激活安全功能

- 电气特性

表6-3 安全急停开关输入信号的电气特性

项目	特性	说明
电压范围	24V DC (±15%)	-
输入电流	4.2mA(Typ.)	每个通道的值

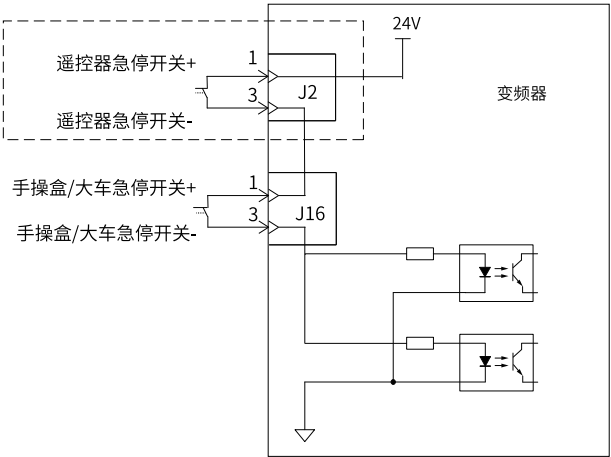
项目	特性	说明
逻辑电平标准	“0” <3V, “1” >14V	-
数字输入电阻抗	3.5kΩ	-

表6-4 安全限位开关输入信号的电气特性

项目	特性	说明
电压范围	0V DC (±15%)	-
输入电流	4.2mA(Typ.)	每个通道的值
逻辑电平标准	“0” >21V, “1” <0V	-
数字输入电阻抗	3.5kΩ	-
最大频率	100Hz	-

安全功能端子接线

● 葫芦式一体机急停开关接法



● 卷扬式一体机急停开关接法

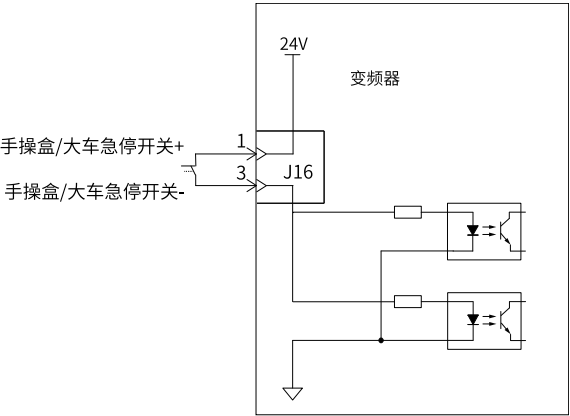
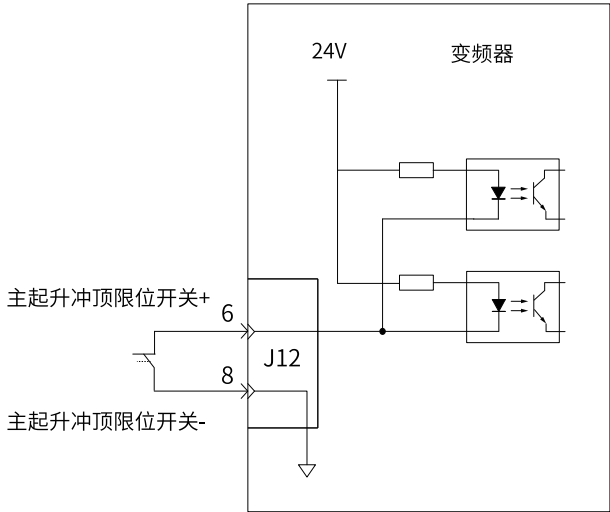


图6-2 急停功能连接图

说明

- 卷扬机型遥控器急停开关在大车柜内连接，无遥控器扩展卡，J16接大车柜急停。
- 葫芦机型遥控器扩展卡选配，当不配备遥控器扩展卡时，J2内部默认短接，J16接手操盒急停。
- 若标配遥控器扩展卡，选择去除遥控器扩展卡时，则需还原内部短接，否则将报功能安全故障。

● 主起升冲顶限位开关接法



● 副起升冲顶限位开关接法

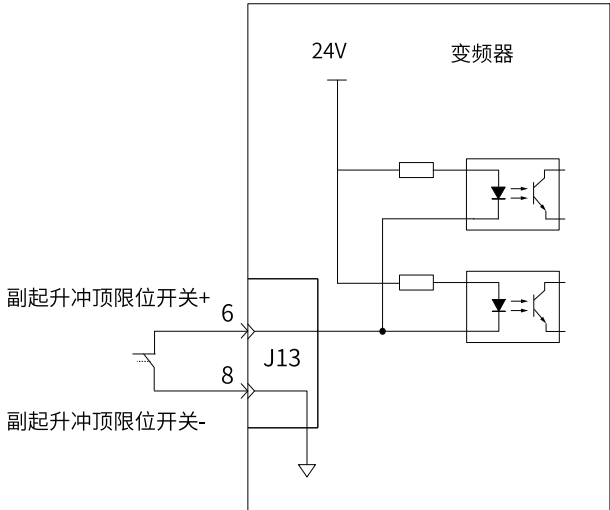


图6-3 限位停机功能连接图

电磁兼容要求

1. 为了避免相邻两根导体之间短路，可以使用带屏蔽的电缆，屏蔽层连接到连接保护地，或者使用排线，要求在每根信号导体之间插入一根地线。
2. 推荐双屏蔽或单屏蔽双绞线多对电缆。

3. 用导电金属片固定并接地电缆护罩。

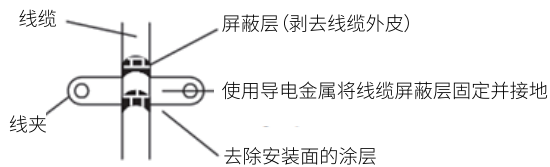


图6-4 电缆夹示意图

4. 变频器和安全开关之间允许的最大电缆长度30m。

7 安全功能

7.1 安全功能概述

急停功能和限位停机功能属于安全功能，符合IEC 61800-5-2:2016的规定，该产品集成了急停功能和限位停机功能。安全功能被触发后，变频器将关闭准备完成输出信号（RDY），并进入安全状态，封锁功率半导体的驱动控制信号，切断电机的输入电流，防止变频器在电机轴端产生力矩，让电机停止运行。

安全功能通过外部接线端子连接的急停开关和限位开关来阻断PWM信号输出到变频器功率层，从而阻止电机的运动。急停信号必须处于高电平且限位信号处于低电平以使能变频器的正常操作，如果急停信号或限位信号不满足电平要求，那么PWM信号会被阻断。

急停安全功能和限位停机安全功能符合 EN 60204-1停止类别0。如果安全功能激活时电机还在旋转，电机将惯性停机直到静止状态。

说明

- 急停功能：当急停开关动作时，同时切断轴1/2/3的电机力矩。
- 限位停机功能：当限位开关动作时，切断对应轴的电机力矩。

7.2 功能码

安全功能涉及的功能码见下表。

参数	参数名称	设定范围	默认值	说明
F9-79	STO激活状态恢复方式	0: 手动复位 1: 自动复位	1: 自动复位	● 当急停开关或限位开关断开时，系统进入安全功能激活状态，报出相应故障。 ● 当急停开关或限位开关恢复正常时，根据该参数设置决定系统如何进入正常准备状态。

7.3 功能触发

急停功能触发

为了正常使用急停安全功能，必须确保接线正确。当急停开关1或急停开关2断开后，都会同时使能轴1/2/3的STO即同时切断力矩。

表7-1 急停功能表

遥控器急 停开关	手操盒/大 车急停开关	PWM状态	系统状态	复位
H	H	正常	正常	-
L	H	封锁	STO激活状态，报故障 STO1。	根据F9-79参数决定自动或 手动复位。
H	L	封锁	STO激活状态，报故障 STO2。	根据F9-79参数决定自动或 手动复位。
L	L	封锁	STO激活状态，报故障 STO1/2。	根据F9-79参数决定自动或 手动复位。

说明

急停功能等同于STO (Safe torque off)（安全扭矩关闭）功能。

限位停机功能触发

为了正常使用限位停机安全功能，必须确保接线正确。当限位开关1动作时，使能轴1的STO即切断力矩；当限位开关2动作时，使能轴2的STO即切断力矩。

表7-2 限位停机功能表

主起升冲顶 限位开关	副起升冲顶限 位开关	PWM状态	系统状态	复位
H	H	正常	正常	-
L	H	轴1封锁	安全功能激活状态， 报故障STO3	根据F9-79参数决定 自动或手动复位
H	L	轴2封锁	安全功能激活状态， 报故障STO4	根据F9-79参数决定 自动或手动复位
L	L	轴1和轴2封锁	安全功能激活状态， 报故障STO5	根据F9-79参数决定 自动或手动复位

说明

限位停机功能等同于STO (Safe torque off)（安全扭矩关闭）功能。

7.4 安全功能响应时间

安全功能响应时间 = 20ms。

请务必确认安全功能响应时间能否满足系统的安全需求。

8 调试、运行与维护

8.1 运行前检查

变频器和电机运行之前需进行以下检查：

表8-1 运行前检查列表

记录	序号	内容
接线		
☐	1	变频器的电源输入端子（L1C、L2C，L1、L2、L3，R、S、T）必须正确连接。
☐	2	变频器输出端子(U1/V1/W1、U2/V2/W2、U3/V3/W3)和电机主电路线缆(U1/V1/W1、U2/V2/W2、U3/V3/W3)必须相位一致，且正确连接。
☐	3	变频器的电源输入端子（L1、L2、L3，R、S、T）和主回路输出端子(U1/V1/W1、U2/V2/W2、U3/V3/W3)不能短路。
☐	4	变频器各控制信号线缆接线正确，抱闸、超程保护等外部信号线已可靠连接。
☐	5	变频器和电机必须可靠接地。
☐	6	所有线缆的受力在规定范围之内。
☐	7	配线端子已进行绝缘处理。
环境与机械		
☐	1	变频器内外部没有会造成信号线、电源线短路的电线头、金属屑等异物。
☐	2	变频器和外置制动电阻未放置于可燃物体上。
☐	3	电机的安装、轴和机械的连接必须可靠。
☐	4	电机和所连接的机械必须处于可以运行的状况。

8.2 验证与确认



注意

- 在验证所有安全功能之前，不得认为系统是安全的。
- 必须对每个安全功能进行验收测试。

基本要求

- 必须对技术人员进行培训，使其了解安全相关系统设计和调试的要求和原则。
- 执行和维护的人员必须接受培训，以了解安全相关系统设计和操作的要求和原则。

- 操作人员必须接受培训，安全相关系统设计和操作的要求和原则。
- 如果控制板上与安全有关的电路不能工作，必须要换新的，这是不可修复的。

验证已达到的SIL/PL级别

功能安全系统的验证证明并确保实施的安全系统符合安全要求规范阶段为系统规定的要求。

验证用已实现的系统达到的所需SIL/PL级别的最方便的方法是使用特定的安全计算器软件。

确定测试

IEC 61508，EN IEC 62061 和 EN ISO 13849要求设备通过确定测试来验收安全功能的运行。安全功能的验收测试必须由具备安全功能和功能安全专业知识的合格人员进行。测试程序和报告必须记录在案并由该人员签署。签署的确定测试报告必须保存在机器的日志中。该报告应包括启动活动和试验结果的文件、故障报告参考和故障解决。因变更或维护而进行的任何新确定测试应记录在日志中。

测试检查表

须使用检查表进行确定测试：

- 在安全功能的初始启动时；
- 与安全功能（布线、部件、设置等）相关的任何更改后；
- 在任何与安全功能相关的维护工作后。

测试必须至少包括以下几个步骤：

1. 具有确定测试计划；
2. 测试所有委托功能是否正常运行；
3. 测试所有使用的输入是否正常工作；
4. 测试所有使用的输出是否正常工作；
5. 记录所执行的所有确定测试；
6. 测试人员签署并存档确定测试报告以供进一步参考。

表8-2 检查表

步骤	测试	结果
1	确保在调试过程中，变频器可以自由运行和停止。	
2	停止变频器（如果正在运行），关闭输入电源，并通过断路器将变频器与电源线隔离。	
3	根据电路图检查急停开关和限位开关的连接。	
4	检查急停开关和限位开关输入线缆的屏蔽是否接地到驱动框架。	
5	关闭断路器，接通电源。	

步骤	测试	结果
5.1	当电机停止时，测试遥控器急停开关信号#1： 遥控器急停开关信号设置为H，手操盒/大车急停开关信号设置为H，主起升冲顶限位开关信号设置为H，副起升冲顶限位开关信号设置为H。 发出变频器停止命令（如果正在运行），并等待电机轴停止。 通过断开（开路）急停开关信号#1唤醒安全功能，并为变频器发出启动命令。 确保电机保持静止，变频器显示屏显示“STO1”。	
5.2	遥控器急停开关信号设置为H，禁用变频器的ON/RUN命令，然后自动重启变频器，启用变频器的ON/RUN命令，并检查电机是否正常运行。	
5.3	当电机停止时，测试手操盒/大车急停开关信号#2： 遥控器急停开关信号设置为H，手操盒/大车急停开关信号设置为H，主起升冲顶限位开关信号设置为H，副起升冲顶限位开关信号设置为H。 发出变频器停止命令（如果正在运行），并等待电机轴停止。 通过断开（开路）手操盒/大车急停开关信号#2唤醒安全功能，并为变频器发出启动命令。 确保电机保持静止，变频器显示屏显示“STO2”。	
5.4	手操盒/大车急停开关信号设置为H，禁用变频器的ON/RUN命令，然后自动重启变频器，启用变频器的ON/RUN命令，并检查电机是否正常运行。	
5.5	当电机停止时，测试主起升冲顶限位开关信号#3： 遥控器急停开关信号设置为H，手操盒/大车急停开关信号设置为H，主起升冲顶限位开关信号设置为H，副起升冲顶限位开关信号设置为H。 发出变频器停止命令（如果正在运行），并等待电机轴停止。 通过断开（开路）主起升冲顶限位开关信号#3唤醒安全功能，并为变频器发出启动命令。 确保电机保持静止，变频器显示屏显示“STO3”。	
5.6	主起升冲顶限位开关信号设置为H，禁用变频器的ON/RUN命令，然后自动重启变频器，启用变频器的ON/RUN命令，并检查电机是否正常运行。	
5.7	当电机停止时，测试副起升冲顶限位开关信号#4： 遥控器急停开关信号设置为H，手操盒/大车急停开关信号设置为H，主起升冲顶限位开关信号设置为H，副起升冲顶限位开关信号设置为H。 发出变频器停止命令（如果正在运行），并等待电机轴停止。 通过断开（开路）副起升冲顶限位开关信号#4唤醒安全功能，并为变频器发出启动命令。 确保电机保持静止，变频器显示屏显示“STO4”。	
5.8	副起升冲顶限位开关信号设置为H，禁用变频器的ON/RUN命令，然后自动重启变频器，启用变频器的ON/RUN命令，并检查电机是否正常运行。	
6.1	电机运行时，测试遥控器急停开关信号#1： 遥控器急停开关信号设置为H，手操盒/大车急停开关信号设置为H，主起升冲顶限位开关信号设置为H，副起升冲顶限位开关信号设置为H。 启动变频器并确保电机运行。 通过断开（开路）遥控器急停开关信号#1唤醒安全功能。 确保电机停止，驱动装置跳闸。 重置故障并尝试启动变频器。 确保电机保持静止，变频器显示屏显示“STO1”。	
6.2	遥控器急停开关信号设置为H，禁用变频器的ON/RUN命令，然后自动重启变频器，启用变频器的ON/RUN命令，并检查电机是否正常运行。	

步骤	测试	结果
6.3	电机运行时，测试手操盒/大车急停开关信号#2： 遥控器急停开关信号设置为H，手操盒/大车急停开关信号设置为H，主起升冲顶限位开关信号设置为H，副起升冲顶限位开关信号设置为H。 启动变频器并确保电机运行。 通过断开（开路）手操盒/大车急停开关信号#2唤醒安全功能。 确保电机停止，驱动装置跳闸。 重置故障并尝试启动变频器。 确保电机保持静止，变频器显示屏显示“STO2”。	
6.4	手操盒/大车急停开关信号设置为H，禁用变频器的ON/RUN命令，然后自动重启变频器，启用变频器的ON/RUN命令，并检查电机是否正常运行。	
6.5	电机运行时，测试主起升冲顶限位开关信号#3： 遥控器急停开关信号设置为H，手操盒/大车急停开关信号设置为H，主起升冲顶限位开关信号设置为H，副起升冲顶限位开关信号设置为H。 启动变频器并确保电机运行。 通过断开（开路）主起升冲顶限位开关信号#3唤醒安全功能。 确保电机停止，驱动装置跳闸。 重置故障并尝试启动变频器。 确保电机保持静止，变频器显示屏显示“STO3”。	
6.6	主起升冲顶限位开关信号设置为H，禁用变频器的ON/RUN命令，然后自动重启变频器，启用变频器的ON/RUN命令，并检查电机是否正常运行。	
6.7	电机运行时，测试副起升冲顶限位开关信号#4： 遥控器急停开关信号设置为H，手操盒/大车急停开关信号设置为H，主起升冲顶限位开关信号设置为H，副起升冲顶限位开关信号设置为H。 启动变频器并确保电机运行。 通过断开（开路）副起升冲顶限位开关信号#4唤醒安全功能。 确保电机停止，驱动装置跳闸。 重置故障并尝试启动变频器。 确保电机保持静止，变频器显示屏显示“STO4”。	
6.8	副起升冲顶限位开关信号设置为H，禁用变频器的ON/RUN命令，然后自动重启变频器，启用变频器的ON/RUN命令，并检查电机是否正常运行。	
7	记录并签署验收试验报告，证明安全功能安全，可投入运行。	

测试报告

须按照所述标准要求包括：

- 安全应用程序描述（包括图样）；
- 安全应用程序中使用的安全部件的描述和修订；
- 安全应用程序中使用的所有安全功能的列表；
- 所有安全相关参数及其值的列表（若无安全相关参数，可列出非安全相关参数）；
- 启动活动的文件、故障报告的参考和故障的解决；
- 每个安全功能的测试结果、校验、测试日期和测试人员的确认。

9 日常保养与维护

9.1 日常检查项目

由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响，会导致设备内部的器件老化，导致潜在的故障发生或降低设备使用寿命。因此，有必要对设备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、存在灰尘/金属粉尘/盐酸类腐蚀性环境中应该缩短定期检查周期间隔。

为确保设备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	
风扇冷却	变频器和电机的冷却风扇是否使用正常	● 确认设备侧冷却风扇是否运行 ● 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	控制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变频器额定电流和电机额定电流	● 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异常	● 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	

9.2 定期检查项目列表

下表为本产品定期检查要项，一般情况下，建议每1~2年进行一次定期检修。实际检修时请结合产品的使用情况和的工作环境，确定实际的检修周期。定期检修有助于防止产品功能变差及产品损坏。

检修时请复印定期检修项目表，每次确认后在检查栏盖上“确认”章。



注意

为防止触电，请勿在接通电源的状态下进行检查或接线作业。进行接线或修理作业前，请务必切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行接线或修理等操作。测量主回路直流电压，确认处在安全电压之下，否则会有触电的危险。

检查项目	检查内容	故障时对策	检查栏
整机	表面是否有垃圾、污垢、粉尘堆积。	● 确认控制器柜是否断电。 ● 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。	
电磁接触器外围	● 动作时是否吸合不牢或发出异响。 ● 是否有短路、被水浸泡、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。	

9.3 存储与保修

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：

- 存储时尽量按原包装装入本公司的包装箱内。
- 不允许整机长时间放置在潮湿、高温、或户外暴晒场合下。
- 当变频器长时间存储后（变频器不上电且持续时间大于1年），需要对电解电容进行修复，否则，变频器直接上电运行可能导致电解电容损坏。修复电解电容的具体操作过程如下：

1. 给变频器缓慢施加输入电压。
 - a. 用交流调压器将变频器的输入电压缓慢升高至额定值，上升速率大约50V/s。
 - b. 用直流电源，如果直流电源没有可调电流限制功能，需要将直流电源的输出先串联一个大约470Ω/500W的电阻，再接到变频器R/S/T三相输入的其中任意两相输入端子上，再上电。（如果直流电源有可调电流限制功能，则不需要串联这个电阻）
2. 修复电解电容。

整机存储时间越长，需要修复的时间也越长。存储时间<1年，电解电容不需要修复；存储时间≥1年，电解电容需要修复，具体修复时间参见下表。

表9-1 不同存储时间的整机对应的修复时间要求

变频器存储时间T (年)	修复时间 (小时) (整机待机不运行)	备注
$0 < T \leq 1$	0	不处理
$1 < T \leq 2$	2	在室温下进行
$2 < T \leq 3$	3	
$3 < T \leq 4$	4	
$4 < T \leq 5$	5	
$5 < T \leq 6$	6	
.....		

变频器在电容修复过程中只能一直处于上电待机状态，变频器不能带载运行。只有经过需要的修复时间后，变频器才可以正常投入带载使用，或者整机下电后重新包装存储。

保修

免费保修范围仅指变频器本身。在正常使用情况下，发生故障或损坏，我公司负责18个月保修（从出厂之日起，以机身上条形码为准，有合同协议的按照协议执行），18个月以上，将收取合理的维修费用。

在18个月内，如发生以下情况，应收取一定的维修费用。

- 用户不按使用手册中的规定，带来的机器损害。
- 由于火灾、水灾、电压异常等造成的损害。
- 将变频器用于非正常功能时造成的损害。
- 变频器的使用超出了说明的规格范围。
- 不可抗力（自然灾害、地震、雷击）以及由这些原因引起的二次损坏。

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》。

9.4 部件更换

9.4.1 冷却风扇的更换

- 冷却风扇可能损坏原因：轴承磨损、叶片老化。
- 风扇损坏判别标准：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。
- 风扇更换方式：取下风扇线缆高防护对插头，并按下卡扣，把风扇侧母头与机箱侧线缆公头分开，再按图示把螺钉拆卸，更换风扇后，注意风向，保证风向向上吹。

风扇使用数量

表9-2 冷却风扇的使用数量（三相380V~480V）

型号		冷却风扇
变频器	T1	2
	T2	3

说明

不同机型的设备，冷却风扇的数量和位置略有差异，风扇的拆卸和安装方法相同，请以实物为准。

变频器风扇拆卸与安装

风扇拆卸

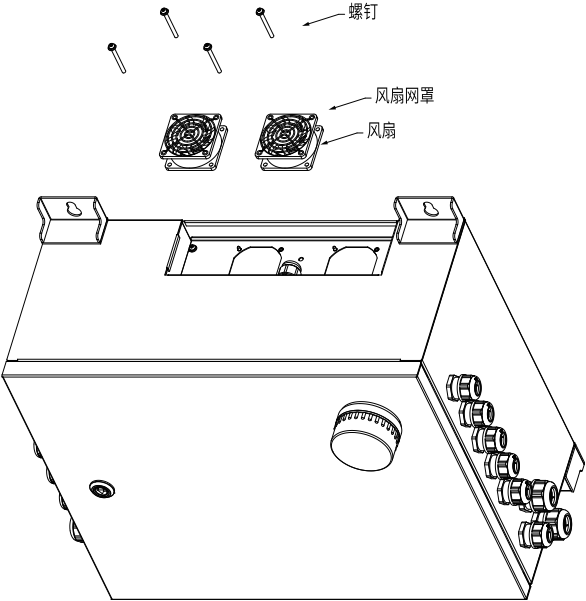


图9-1 T1机型

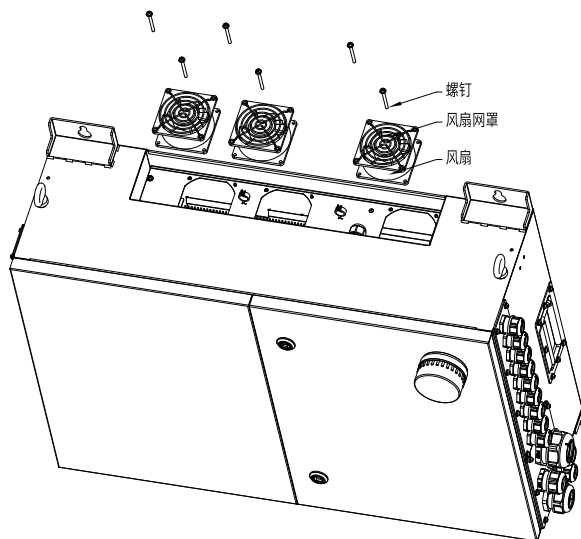


图9-2 T2机型

风扇安装

请按拆卸相反步骤进行安装，请注意辨别风扇的正反向。

10 故障处理

10.1 故障处理

发生与安全功能相关故障的原因和措施参见下表。如果无法通过下表的措施解决问题，请与汇川技术支持联系。

说明

急停功能和限位停机功能等同于STO (Safe torque off)（安全扭矩关闭）功能。

表10-1 与安全功能相关的故障码

故障码	状态	故障原因	处理措施
STO1	遥控器急停信号有效 激活STO功能	遥控器急停信号有效	1.检查遥控器急停信号 2.寻求汇川技术支持
STO2	手操盒急停信号有效 激活STO功能	手操盒急停信号有效	1.检查手操盒急停信号 2.寻求汇川技术支持
STO3/ E177.0	主起升冲顶信号激活 STO功能/故障	主起升冲顶信号	1.检查主起升冲顶信号 2.寻求汇川技术支持
STO4/ E177.1	副起升冲顶信号激活 STO功能/故障	副起升冲顶信号	1.检查副起升冲顶信号 2.寻求汇川技术支持
STO5	主起升、副起升冲顶 信号有效激活STO功 能	主起升、副起升冲顶信号有 效	1.检查主起升与副起升冲顶 信号 2.寻求汇川技术支持



19012016A02

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