

TR4T - 0800控制柜

用户手册



为东莞市李群自动化技术有限公司商标，李群自动化拥有此商标的所有权。

用户手册

TR4T-0800 控制柜

东莞市李群自动化技术有限公司

QKM Technology (Dongguan) Co., Ltd.

文档版本 V1.1.0

发布日期 2025-11-04

前言

感谢您购买本公司的产品

本手册记录了正确使用 TR4T 控制柜所需的事项

在使用 TR4T 控制柜之前请仔细阅读本手册的内容

请妥善保管本手册，以便日后随时取阅

概述

本手册详细描述了 TR4T 控制柜的基本信息、部件介绍、功能说明、使用调试指导等内容；方便用户能系统地了解和正确使用 TR4T 控制柜。

读者对象

本手册适用于：

客户工程师

应用工程师

安装调试工程师

技术支持工程师

图示含义

本文图示将明确说明执行此手册中描述的工作时，可能出现的所有危险、警告、注意、说明；当手册中出现以下图示时请您务必留意。

本手册中出现的图示说明如下表所示：

图示	说明
 危险	表示会出现严重的危险情形，如不避免将会造成人员死亡或严重的人员伤害等情况。
 警告	表示会出现潜在的危险情形，如不避免会造成人员伤害、设备毁坏等情况。
 注意	表示会出现不可预知的情形，如不避免会导致设备损坏、性能降低、数据丢失等情况。
 说明	表示关键信息阐述、操作技巧提示。

Copyright © 2024 李群自动化技术有限公司

版权所有，保留所有权利

李群自动化技术有限公司(以下简称李群自动化)具有本产品及其软件的专利权、版权和其它知识产权，未经本公司书面授权，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容；不得直接或间接复制、制造、加工、使用本产品及其相关部分。

商标声明



为李群自动化技术有限公司商标，李群自动化拥有此商标的所有权。

免责声明

李群自动化不承担由于使用本手册或本产品不当，所造成直接的、间接的、特殊的、附带的或相应产生的损失或责任。

由于产品更新升级或其他原因，本文档内容会不定期进行版本更新，本公司保留在不事先通知的情况下，修改本手册中的产品和产品规格等文件的权力。如您欲了解本公司最新产品资料，可通过本公司官网下载。

东莞市李群自动化技术有限公司(总部)

广东省东莞市松山湖园区大学路 11 号 5 栋 1 单元 402 室

电话：+86 0769-27231381

传真：+86 0769-27231381-8053

邮编：523808

邮箱：service@qkmtech.com

网站：www.qkmtech.com

目录

前言	I
目录	III
图目录	V
表目录	VI
第1章 安全注意事项	1
1.1 通用安全	1
1.2 操作安全	2
1.3 安全标识	2
第2章 产品概述	4
2.1 简述	4
2.2 型号说明	4
第3章 部件功能介绍	5
3.1 规格尺寸	5
3.2 规格参数	5
3.3 使用环境参数	6
第4章 电气接口部件介绍	8
4.1 电气接口	8
4.2 指示灯说明	9
4.3 接口引脚定义	10
4.3.1 电源接口(POWER)	10
4.3.2 编码器线重载接头	11
4.3.3 动力线重载接头	12
4.3.4 24V 输出接口(DC24Vout)	13
4.3.5 I/O 接口	15
4.3.6 辅助编码器接口(Auxiliary Encoder)	19
4.3.7 通信接口(RS-485/RS-232)	21
4.3.8 MCP 接口	22
4.3.9 安全接口(SAFETY)	25
4.3.10 MCP 接口与 SAFETY 接口使用说明	27
第5章 产品安装	29
5.1 产品确认	29

5.2	安装场所及环境	29
5.3	安装方式	29
5.4	线缆安装	30
5.4.1	安装地线	30
5.4.2	安装后检查	31
5.4.3	上电前检测	31
5.4.4	控制柜移动与保管	31
第 6 章 技术服务		32
附录 I SAFETY 接口接线应用		33

图目录

图 2-1 TR4T 控制柜外观	4
图 2-2 型号说明	4
图 3-1 产品尺寸图(单位: mm).....	5
图 4-1 电气接口	8
图 4-2 编码器线重载连接器	11
图 4-3 动力线重载连接器	12
图 4-4 输入电路图(左)和输出电路图(右)	18
图 4-5 模拟量输入电路图	18
图 4-6 辅助编码器选配线	21
图 4-7 紧急装置连线图	24
图 4-8 外部 Safety 接线图	26
图 5-1 正装示意图	29
图 5-2 侧装示意图	30
图 5-3 接地示意图	31
图 1 数字安全输入典型接线图	33
图 2 安全数字输出典型接线图	33

表目录

表 1-1 警告标识表	3
表 3-1 TR4T 控制柜技术参数	6
表 3-2 环境参数	7
表 4-1 电气接口说明	9
表 4-2 电源指示灯说明	9
表 4-3 电源连接器引脚定义	10
表 4-4 编码器线重载连接器引脚定义	12
表 4-5 动力线重载连接器引脚定义	13
表 4-6 电源连接器引脚定义	14
表 4-7 I/O 接口引脚定义	18
表 4-8 辅助编码器引脚定义	20
表 4-9 RS-485 引脚定义	21
表 4-10 RS-232 引脚定义	22
表 4-11 MCP 引脚定义	24
表 4-12 SAFETY 安全接口引脚定义	26
表 4-13 系统配置参数与安全功能状态对照表	27
表 4-14 机器人钥匙开关位置与运行模式对照表	28
表 5-1 紧固扭矩	30

第1章 安全注意事项

本章介绍了使用 TR4T 控制柜的安全注意事项，使用前请仔细阅读本手册，机器人使用不当可能会给系统和操作人员带来伤害，甚至造成人员的伤亡，请严格按照本手册的安全注意事项进行操作，违规使用造成的人身和设备损失，本公司概不负责。

使用 TR4T 控制柜进行系统设计、操作和维护的人员必须经过本公司或相应机构的培训或具有同等专业技能。机器人的操作、维护、示教、程序设计以及系统开发等人员，必须仔细阅读该手册，并严格按照本手册中安全注意事项使用 TR4T 控制柜。

1.1 通用安全



本手册中的安全注意事项仅作为安全规范的补充，使用机器人的人员还应遵守当地的安全法规或规范。

使用本产品进行系统设计与制造，需要遵循 GB/T16855.1-2008 中所描述的类别 3，还应遵循如下安全规则：

- 机器人及其组件产品应在符合设计规格的环境下使用，否则可能造成机器人故障。
- 请在规定的环境范围内使用机器人，超出机器人规格及负载条件使用，会缩短产品的使用寿命甚至损坏机器人。
- 用户需确保机器人处于安全条件下运行，机器人周边不能有危害机器人的物体，由于可移动机械部件的运动，对机器人可能存在划伤、碰撞等危险，用户应根据应用现场环境进行风险评估并设置特定的防护设施。
- 为了防止人员误入机器人的动作领域，请务必设置安全防护栏，以禁止人员进入危险区域。
- 当环境温度接近 0°C 时，应以 10% 或者更小的速度，运行 10 分钟以上，进行预热；预热机器人后，才能进行其他动作操作。
- 高腐蚀性清洁剂不适用于本产品的清洁。
- 非经专业培训人员不得擅自维修故障产品，不得擅自拆卸控制柜，若产品出现故障，请及时联系李群自动化客户服务部门。
- 负责安装、操作、维护李群自动化机器人的人员必须先经过严格培训，了解各种安全注意事项，掌握正确的操作和维护方法之后，方可操作和维护机器人。
- 用户应按照维护手册及相关要求对机器人进行日常检查和定期维护，及时更换受损部件，保障机器人安全运行和使用寿命。
- 机器人标配一个急停盒，该急停处于最高优先级，能切断机器人驱动器的驱动源。操作、维护和测试机器人之前，请务必熟知机器人急停装置所在工作场所的具体位置，并确保在突发紧急情况下能迅速按下急停开关。
- 机器人正常运行过程中，请勿随意拔插电源线缆及通信线缆或者随意按下急停开关。

- 用户需按机器人上张贴的提示操作，避免进入危险工作区域，而造成人身伤害和机器人损坏事故。
- 机器人遵循的标准有《GB-5226.1-2008, 机械电气安全-机械电气设备-第1部分：通用技术条件》、《GB-Z-19397-2003, 工业机器人-电磁兼容性试验方法和性能评估准则指南》、《GBT 20867-2007 工业机器人 安全实施规范》。

1.2 操作安全



危险 安装维护机器人时必须断电操作，以防出现事故。机器人通电后禁止进入工作区域，以防发生危险。

对机器人进行安装、示教、编程操作时应遵循如下安全规则：

- 正确理解机器人操作安全事项和掌握使用方法、经过专门培训符合资格的指定人员才可操作、维护和修理此机器人。
- 请勿随意更改机器人硬件设施和软件配置，否则容易给机器人或者使用者带来伤害。
- 机器人需与工厂总地线保持良好接地，防止静电伤害；维护工具必须使用专用绝缘工具。
- 机器人日常检查及定期维护之前请确认整个机器人系统处于安全的环境状态。
- 机器人正常运行过程中，请勿随意拔插电源线缆及通信线缆。
- 定期对操作人员进行有关操作细则、工业安全、安全指示及环保的培训。
- 用户应按照手册及相关要求对机器人进行日常检查和定期维护，及时更换受损部件，保障机器人的安全运行和寿命。
- 若机器人及其部件报废，欲将其舍弃，请遵守相关法律正确处理工业废料，保护环境。

1.3 安全标识

机器人主体、控制柜上粘贴有下述警告标签。

在粘贴标签的位置附近存在相应的警告和危险，操作时请充分注意。

为了安全地操作和维护机器人系统，请务必遵守警告标签上记载的注意与警告内容。

编号	标签	备注
1		三角高压警示标识

2		接地标识
3		禁止拆解，避免发生故障。
4		残余电压防护标识
5		当心高温标识

表 1-1 警告标识表

第2章 产品概述

2.1 简述

TR4T 控制柜是东莞市李群自动化技术有限公司(以下简称：李群自动化或 QKM)自主研发的工业机器人驱动控制设备，最多支持六个轴的驱动控制。

本手册主要针对这款控制柜进行介绍，如图 2-1 所示：

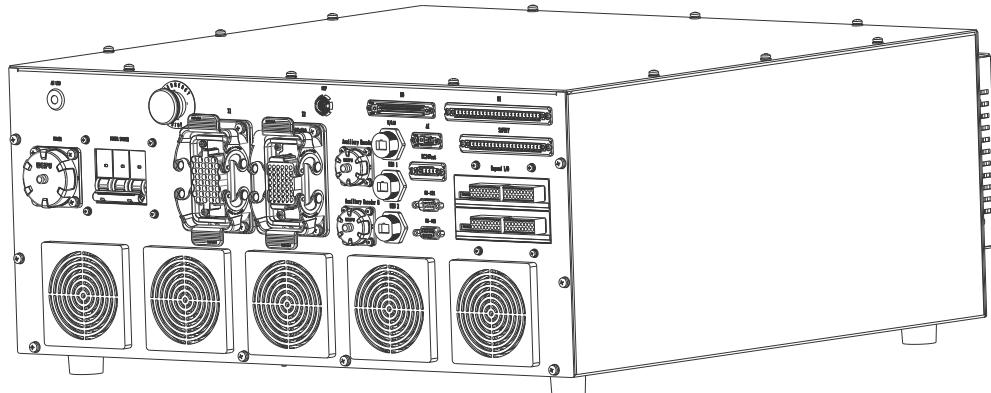


图 2-1 TR4T 控制柜外观

2.2 型号说明

型号含义如：

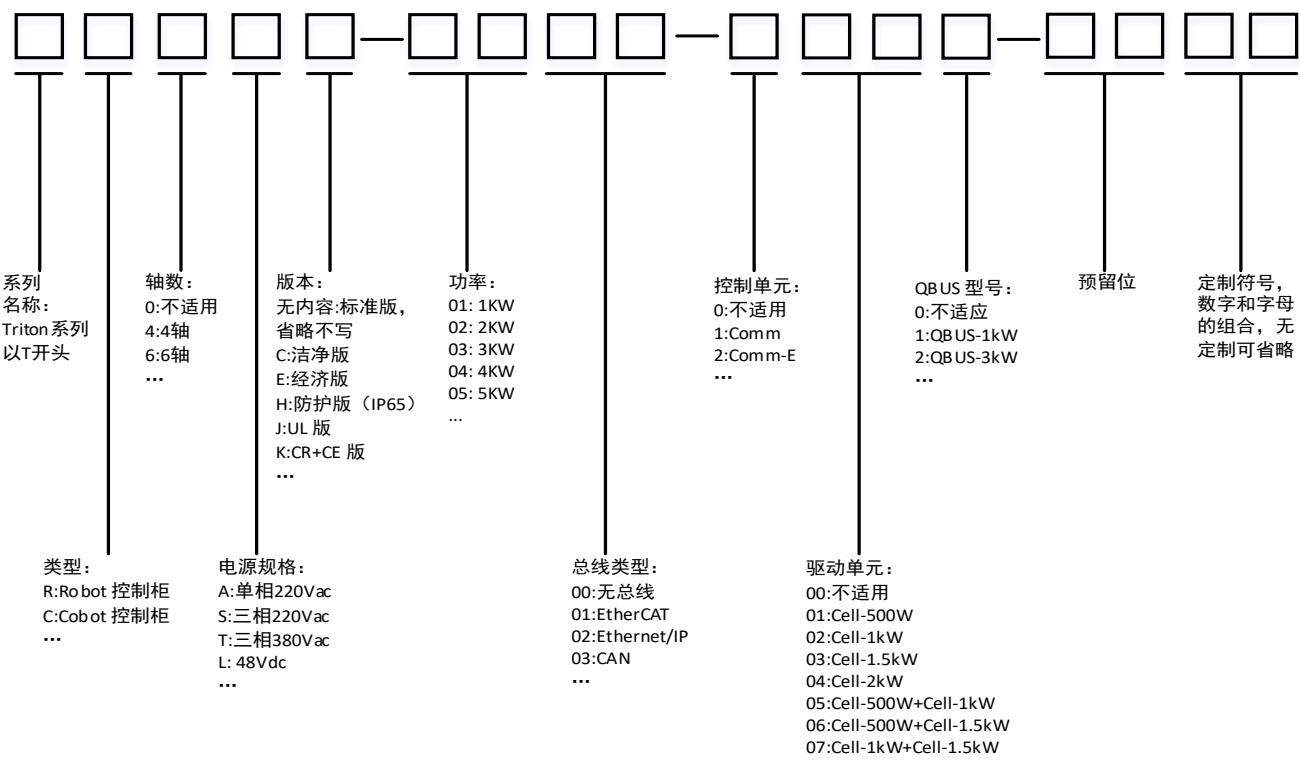


图 2-2 型号说明

第3章 部件功能介绍

3.1 规格尺寸

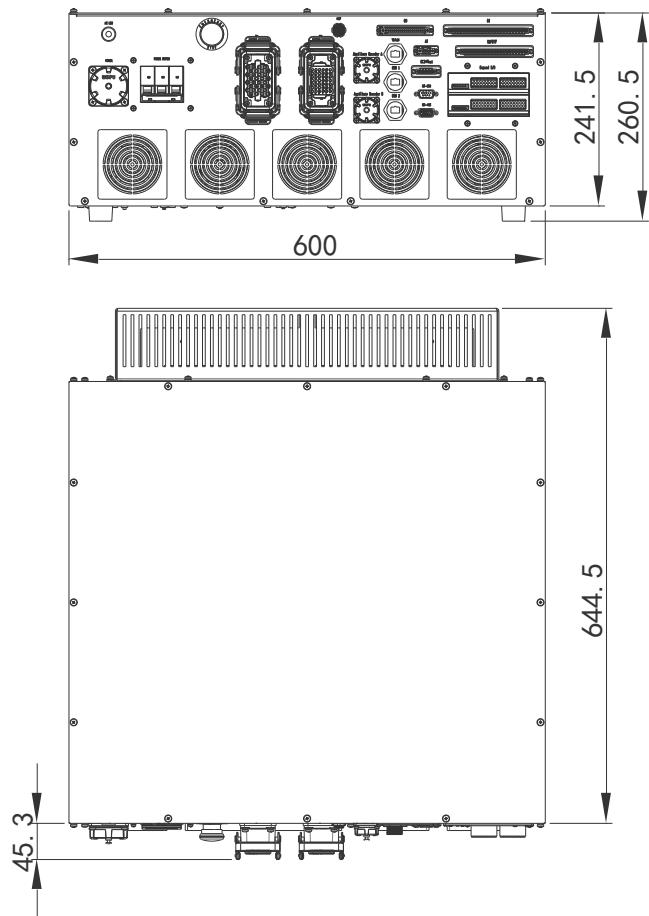


图 3-1 产品尺寸图(单位: mm)

3.2 规格参数

型号	TR4T-0800-1032
防护等级	IP20
外形尺寸	644.5mm*600mm*260.5mm
重量	33kg
外部输入输出信号	15 个通用数字输入, 6 个高速数字输入, 2 个模拟输入, 18 路通用数字输出

通信接口	W/LAN 以太网接口: 1 个 RS-485: 1 个 RS-232: 1 个 MCP 急停组件接口/示教器接口: 1 个
其他接口	辅助编码器接口: 2 个
控制柜输入额定电压	三相四线 380V a.c. 50/60Hz
最大功率	25kW@<1Sec
额定功率	8kW

表 3-1 TR4T 控制柜技术参数

3.3 使用环境参数

请将控制柜设置在符合下述条件的环境中，以便发挥/维持本产品的性能并安全地进行使用：

项目	技术参数
工作环境温湿度	0~40 °C, 湿度 10%~80% RH, 无凝露
运输和储存环境温湿度	-20~60 °C, 湿度 10%~90% RH, 无凝露
电快速瞬变脉冲群抗扰度	电源端口 : 2kV 或以下 信号端口 : 1kV 或以下
静电抗扰度	接触放电 : 4kV 或以下 空气放电 : 8kV 或以下
周围环境	安置在室内 避免阳光直射 远离灰尘、油烟、盐分、铁屑或其他污染物 远离易燃、腐蚀性液体与气体 不得与水接触 远离电气干扰源 远离爆炸危险区域 避免大量辐射
振动	按照 IEC 60721-3-3 3M11 等级

	静态随机振动(加速度谱密度): 0.01(m/s ²) ² /Hz 频率范围:5-200 Hz 无冲击
--	--

表 3-2 环境参数

本产品不适合在环境恶劣的情况下工作。如果在不符合上述条件的场所使用,请垂询本公司。

在温度与湿度变化较大的环境中使用时,控制柜内部可能会结雾。



不能在酸或碱等腐蚀环境中使用。

产品受到辐射时(如微波、紫外线、激光、X射线),应采取适当的防护措施,以避免机器人误动作及加速元器件的老化。

第4章 电气接口部件介绍

4.1 电气接口

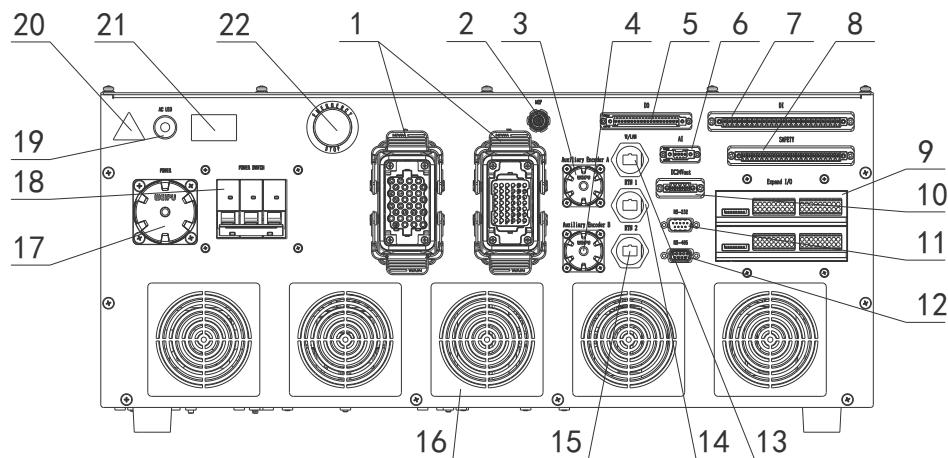


图 4-1 电气接口

序号	名称	说明
1	X1/X2	电机驱动&控制接口
2	MCP	急停组件接口/示教器接口
3	Auxiliary Encoder A	辅助编码器接口 A
4	Auxiliary Encoder B	辅助编码器接口 B
5	DO	数字输出接口
6	AI	模拟量输入接口
7	DI	数字输入接口
8	SAFETY	安全接口
9	Expand I/O	I/O 扩展模块接口
10	DC24Vout	24V 输出接口
11	RS-232	串口通讯接口
12	RS-485	串口通讯接口
13	W/LAN	W/LAN 以太网接口

14	RTN 1	实时以太网 1 (扩展功能预留接口)
15	RTN 2	实时以太网 2 (扩展功能预留接口)
16	进气过滤器	进气过滤器
17	POWER	交流电源输入接口
18	POWER SWITCH	电源开关
19	AC LED	电源指示灯
20	标识	三角高压警示标识
21	标识	残余电压防护标识
22	EMERGENCY STOP	急停开关

表 4-1 电气接口说明

4.2 指示灯说明

电源指示灯状态说明如下。

状态	说明
熄灭	表示机器人未接通电源
常亮(绿色)	表示机器人已接通电源

表 4-2 电源指示灯说明

4.3 接口引脚定义

4.3.1 电源接口(POWER)

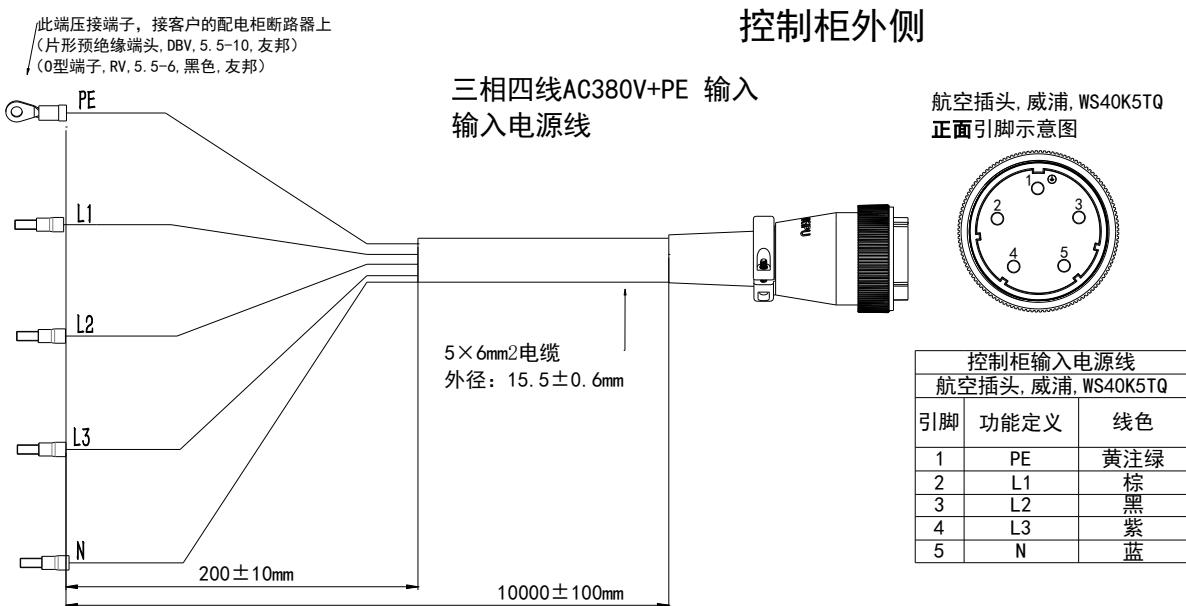


注意 TR4T-V2.1 控制柜电源输入为：三相五线制，380V a.c. 输入电源；必须将 PE 和 N 线接入，另一端接电网配电柜断路器上，不可以用国标三脚插头接电。否则可能引起功率不足、及其他不可控风险！

引脚	功能	说明	POWER 电源接口
1	PE	地线	航空插座, 威浦, WS40J5Z 正面引脚示意图
2	L1	L1 相线	
3	L2	L2 相线	
4	L3	L3 相线	
5	N	零线	

表 4-3 电源连接器引脚定义

连接到控制柜的电源线接线图：



4.3.2 编码器线重载接头

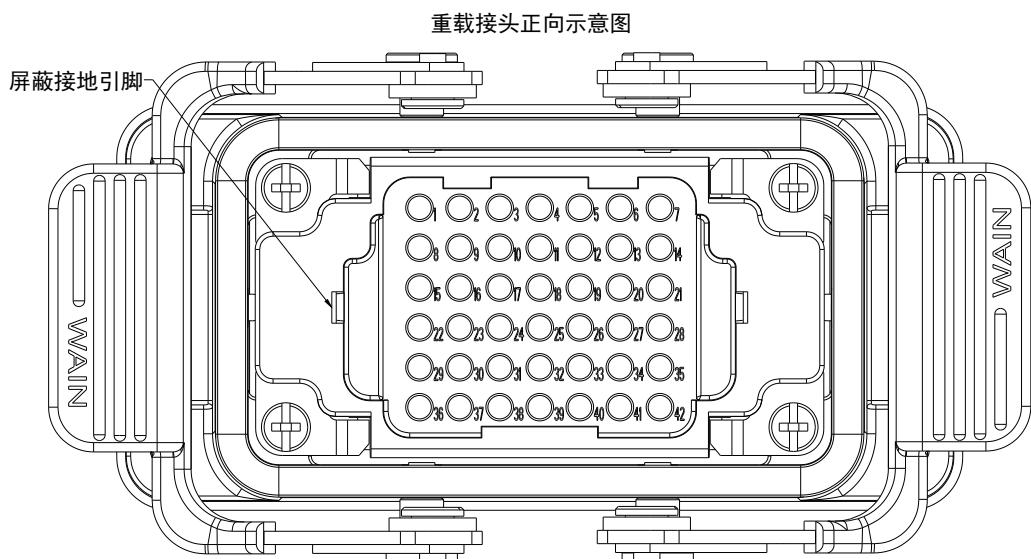


图 4-2 编码器线重载连接器

引脚	功能	说明	引脚	功能	说明
1	EN1_+5V	一轴编码器 5V d.c. 电源输出	22	EN4_+5V	四轴编码器 5V d.c. 电源输出
2	EN1_0V		23	EN4_0V	
3	EN1_PS+	一轴编码器信号	24	EN4_PS+	四轴编码器信号
4	EN1_PS-		25	EN4_PS-	
5	/	空接	26	/	空接
6	Output +24V d.c.	抱闸 PCBA 供电 电源正极	27	SYS_LED+	系统指示灯正极
7	Output +24V d.c.		28	SYS_LED-	系统指示灯负极
8	EN2_+5V	二轴编码器 5V d.c. 电源输出	29	/	预留
9	EN2_0V		30	/	预留
10	EN2_PS+	二轴编码器信号	31	/	预留
11	EN2_PS-		32	/	预留
12	/	空接	33	/	预留
13	GND	抱闸 PCBA 供电	34	/	预留

14	GND	电源负极	35	/	预留
15	EN3_+5V	三轴编码器 5V d.c.电源输出	36	/	预留
16	EN3_0V		37	/	预留
17	EN3_PS+	三轴编码器信号	38	/	预留
18	EN3_PS-		39	/	预留
19	/	空接	40	/	预留
20	BRK_-GND	抱闸信号伴随接地	41	/	预留
21	BRK-	抱闸信号	42	/	预留

表 4-4 编码器线重载连接器引脚定义

4.3.3 动力线重载接头

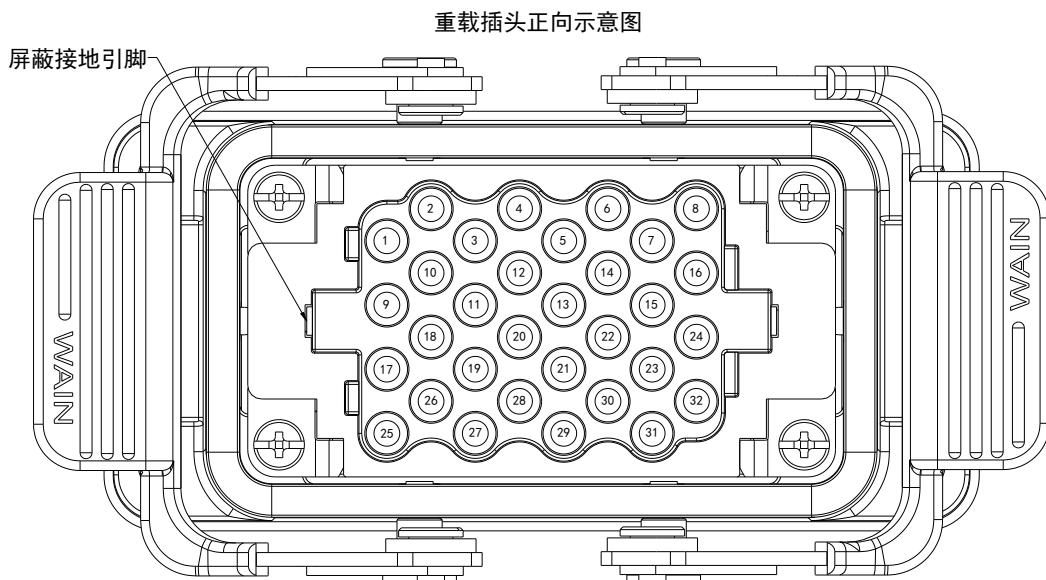


图 4-3 动力线重载连接器

引脚	功能	说明	引脚	功能	说明
1	M1-U	一轴电机动力线	17	/	预留
2	M1-V		18	/	预留
3	M1-W		19	/	预留
4	M1-PE		20	/	预留

5	M2-U	二轴电机动力线	21	/	预留
6	M2-V		22	/	预留
7	M2-W		23	/	预留
8	M2-PE		24	/	预留
9	M3-U	三轴电机动力线	25	/	预留
10	M3-V		26	/	预留
11	M3-W		27	/	预留
12	M3-PE		28	/	预留
13	M4-U	四轴电机动力线	29	/	预留
14	M4-V		30	/	预留
15	M4-W		31	/	预留
16	M4-PE		32	/	预留

表 4-5 动力线重载连接器引脚定义

4.3.4 24V 输出接口(DC24Vout)

直流 24V 电源输出接口，此接口仅允许用于机器人 I/O 负载的供电，不可作为他用。多台机器人的应用场景，建议每台机的 I/O 负载采用本机台的 DC24V 电源供电。



注意 两路输出接口总共允许最大输出电流 5A，此电源与机器人逻辑电路共用 DC24V 电源，不可以超负荷使用，否则可能引起机器人的逻辑电路故障。

引脚	功能	说明	24 V d.c.电源输出接口
1	DC24Vout	24V 直流输出电源 正极	
2	DC24Vout	24V 直流输出电源 正极	

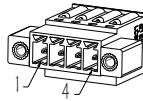
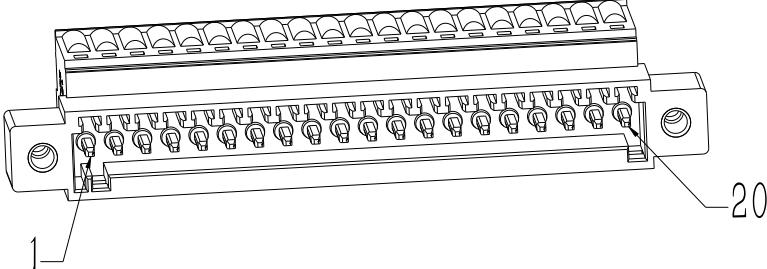
3	GND	24V 直流输出电源 负极	穿墙连接器, 联捷, LC60MG-3. 81-4P-140-00A 引脚序号 
4	GND	24V 直流输出电源 负极	对插连接器规格： 穿墙连接器, 联捷, LC6M-3.81-4P-140-00A

表 4-6 电源连接器引脚定义

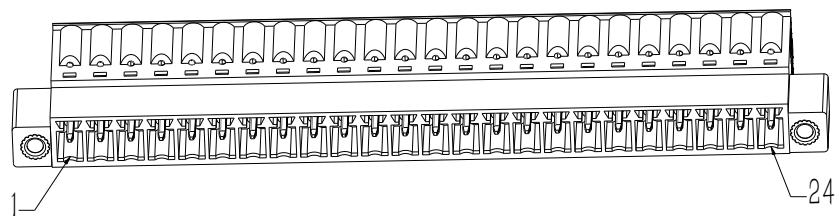
4.3.5 I/O 接口

DO 接口引脚定义			
穿墙连接器, 联捷, LC60MG-2.5-20P-140-00A_引脚序号			
			
20 PIN 穿墙端子引脚序号分布			
引脚	功能	信号编码	说明
01	DO_1	20101	通用输出 1
02	DO_2	20102	通用输出 2
03	DO_3	20103	通用输出 3
04	DO_4	20104	通用输出 4
05	DO_5	20105	通用输出 5
06	DO_6	20106	通用输出 6
07	DO_7	20107	通用输出 7
08	DO_8	20108	通用输出 8
09	DO_9	20109	通用输出 9
10	DO_10	20110	通用输出 10
11	DO_11	20111	通用输出 11
12	DO_12	20112	通用输出 12
13	DO_13	20113	通用输出 13

14	DO_14	20114	通用输出 14
15	DO_15	20115	通用输出 15
16	DO_16	20116	通用输出 16
17	DO_17	20117	通用输出 17
18	DO_18	20118	通用输出 18
19	/	/	/
20	PE	/	屏蔽接地

DI 接口引脚定义

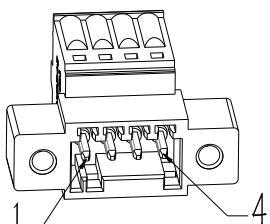
穿墙连接器, 联捷, LC60MG-3.81-24P-140-00A_引脚序号



24 PIN 穿墙端子引脚序号分布

对插连接器规格: 穿墙连接器, 联捷, LC6M-3.81-24P-140-00A

引脚	功能	信号编码	说明
01	DI_1	10101	通用输入 1
02	DI_2	10102	通用输入 2
03	DI_3	10103	通用输入 3
04	DI_4	10104	通用输入 4
05	DI_5	10105	通用输入 5
06	DI_6	10106	通用输入 6
07	DI_7	10107	通用输入 7
08	DI_8	10108	通用输入 8

09	DI_9	10109	通用输入 9
10	DI_10	10110	通用输入 10
11	DI_11	10111	通用输入 11
12	DI_12	10112	通用输入 12
13	DI_13	10113	通用输入 13
14	DI_14	10114	通用输入 14
15	DI_15	10115	通用输入 15
16	HDI_1	30101	高速输入 1
17	HDI_2	30102	高速输入 2
18	HDI_3	30103	高速输入 3
19	HDI_4	30104	高速输入 4
20	HDI_5	30105	高速输入 5
21	HDI_6	30106	高速输入 6
22	GND	/	公共端接地
23	GND	/	公共端接地
24	PE	/	屏蔽接地
AI 接口引脚定义			
穿墙连接器, 联捷, LC60MG-2.5-4P-140-00A_引脚序号			
			
4 PIN 穿墙端子引脚序号分布			
对插连接器规格: 穿墙连接器, 联捷, LC6M-2.5-4P-140-00A			

引脚	功能	信号编码	说明
01	AI-1	60101	模拟输入 1
02	AGND1	/	模拟输入公共接地端 1
03	AI-2	60102	模拟输入 2
04	AGND2	/	模拟输入公共接地端 2
注: DO 接口的 24V 电源, 从电控柜 DC24Vout 接口引出。			

表 4-7 I/O 接口引脚定义

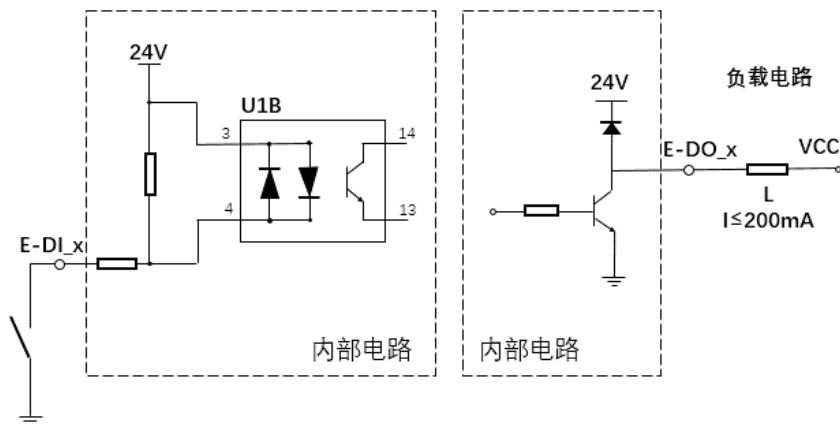


图 4-4 输入电路图(左)和输出电路图(右)

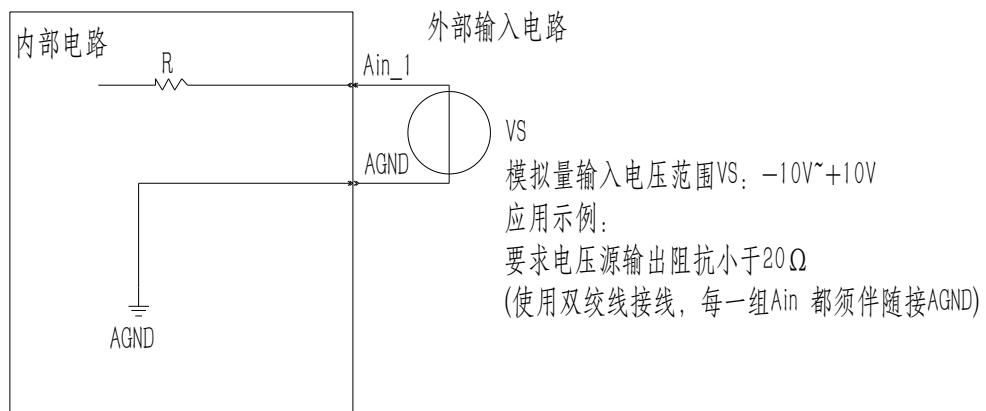


图 4-5 模拟量输入电路图



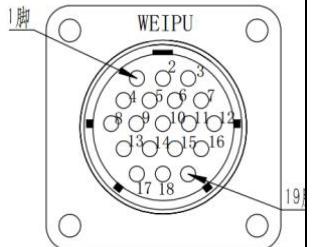
- 1、DO 为 NPN 开路输出模式, 最大 1kHz 频率, 且最大电流不超过 200mA;
 2、为保证负载可靠、稳定运行, 从电控柜 DC24Vout 接口引出 24V d.c. 电源, 与 DO 配合使用。

4.3.6 辅助编码器接口(Auxiliary Encoder)

- 辅助编码器接口中的 5V 引脚为直流输出电源。禁止在辅助编码器 5V 引脚接入外部电源，否则会烧毁机器人内部电路。同一个轴的辅助编码器和主编码器共用一路 5V 电源，电源持续最大输出 500mA；过流保护典型值为 1A(下限 0.75A，上限 1.25A)。

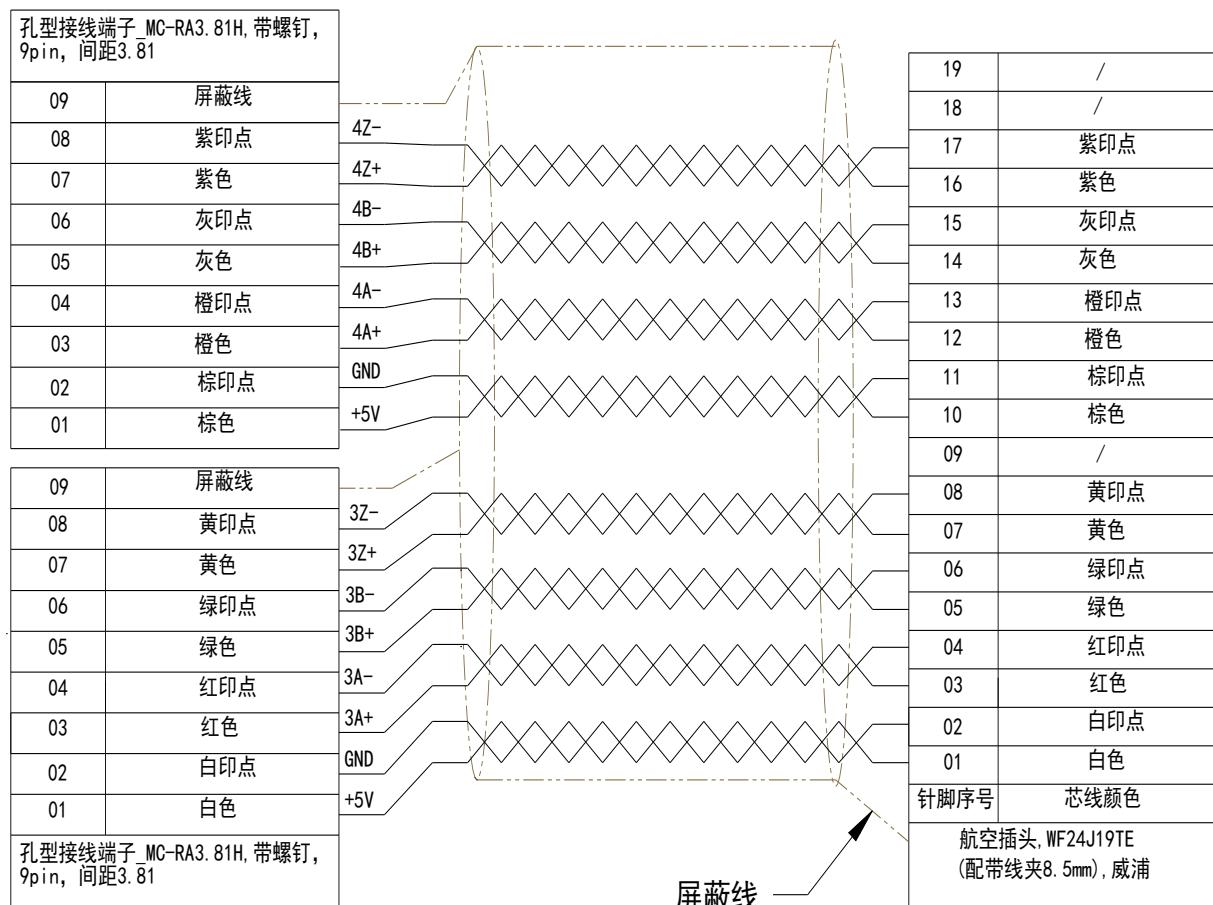


- 注意**
- 用户现场可能有较强的电磁干扰源，为了有比较稳定编码器信号传输，推荐选用差分输出信号的增量式编码器。
 - 布线时注意强弱电分离，减少与强电电缆同一线槽并行布线。
 - 机器人辅助编码器接口引出了 4 个通道的电气接线。每一个航插接口有 2 个通道。
 - 若用于传送带跟踪应用，相关注意事项详见《传送带跟踪管理用户手册》。

Auxiliary Encoder A				Auxiliary Encoder B				辅助编码器通信接口
轴号	引脚	功能	说明	轴号	引脚	功能	说明	
1 轴	1	+5 V	5 V 电源输出	3 轴	1	+5 V	5 V 电源输出	 正面针脚示意图
	2	GND	公共端接地		2	GND	公共端接地	
	3	1A+	1 轴 A 相+		3	3A+	3 轴 A 相+	
	4	1A-	1 轴 A 相+		4	3A-	3 轴 A 相+	
	5	1B+	1 轴 B 相+		5	3B+	3 轴 B 相+	
	6	1B-	1 轴 B 相-		6	3B-	3 轴 B 相-	
	7	1Z+	1 轴 Z 相+		7	3Z+	3 轴 Z 相+	
	8	1Z-	1 轴 Z 相-		8	3Z-	3 轴 Z 相-	
	9	/	/		9	/	/	
2 轴	10	+5 V	5 V 电源输出	4 轴	10	+5 V	5 V 电源输出	
	11	GND	公共端接地		11	GND	公共端接地	

Auxiliary Encoder A			Auxiliary Encoder B			辅助编码器通信接口
12	2A+	2 轴 A 相+	12	4A+	4 轴 A 相+	
	2A-	2 轴 A 相-		4A-	4 轴 A 相-	
	2B+	2 轴 B 相+		4B+	4 轴 B 相+	
	2B-	2 轴 B 相-		4B-	4 轴 B 相-	
	2Z+	2 轴 Z 相+		4Z+	4 轴 Z 相+	
	2Z-	2 轴 Z 相-		4Z-	4 轴 Z 相-	
	/	/		/	/	
	/	/		/	/	

表 4-8 辅助编码器引脚定义



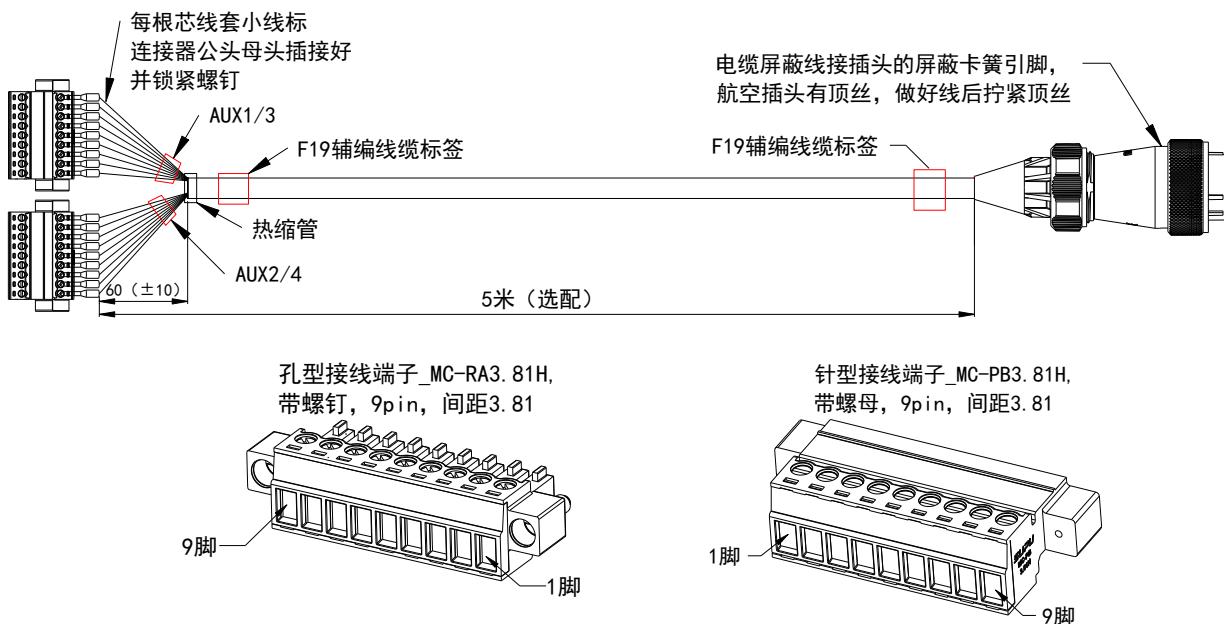


图 4-6 辅助编码器选配线

4.3.7 通信接口(RS-485/RS-232)

RS-485 信号分配表如表 4-9 所示。

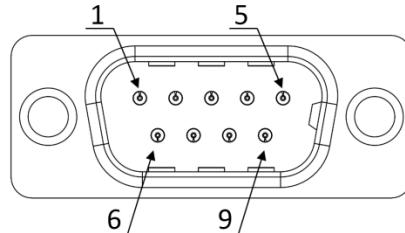
RS-485 引脚定义		
引脚	功能	说明
01	/	空置
02	/	空置
03	/	空置
04	/	空置
05	/	空置
06	/	空置
07	GND	接地端
08	RS485A	通信接口
09	RS485B	通信接口

9芯孔座分布

表 4-9 RS-485 引脚定义

RS-232 线缆引脚定义信号分配表如表 4-10 所示。

RS-232 引脚定义		
引脚	功能	说明
01	/	未使用
02	RXD	接收数据
03	TXD	发送数据
04	/	未使用
05	GND	地线接地端
06	/	未使用
07	/	未使用
08	/	未使用
09	/	未使用



9 芯针座正面引脚分布

表 4-10 RS-232 引脚定义

4.3.8 MCP 接口

MCP 接口引脚定义如下表，其中，功能 1 是外接示教器（MCP）时使用，功能 2 是外接急停组件或 MCP 短接插头情况下方可使用。

- 出厂时，机器人默认配急停组件；我司还提供 MCP 短



说明

接插头选配件，方便用户调试使用；如需使用示教器，须将急停组件拔出，更换示教器配线连接机器人和示教器。

MCP 接口				
MCP 19 芯孔座正面引脚分布				
引脚	功能 1 (示教器)	说明	功能 2 (急停)	说明
1	Auto/Manual1_MCP	自动/手动模式 1	/	/
2	Output 24 V d.c.	24V 直流输出电源	/	/
3	Auto/Manual2_MCP	自动/手动模式 2	/	/
4	Output 24 V d.c.	24V 直流输出电源	/	/
5	BI_D4+	双向数据+	/	/
6	BI_D4-	双向数据-	/	/
7	E-stop1+	紧急停止 1+	E-stop1+	紧急停止 1+
8	E-stop1-	紧急停止 1-	E-stop1-	紧急停止 1-
9	Enable1	三位置使能 1	/	/
10	Enable2	三位置使能 2	/	/
11	E-stop2+	紧急停止 2+	E-stop2+	紧急停止 2+
12	GND	24V 直流电源接地	/	/
13	E-stop2-	紧急停止 2-	E-stop2-	紧急停止 2-
14	BI_D3+	双向数据+	/	/
15	BI_D3-	双向数据-	/	/

16	TX_D1+	发送数据+	/	/
17	TX_D1-	发送数据-	/	/
18	RX_D2+	接收数据+	/	/
19	RX_D2-	接收数据-	/	/

表 4-11 MCP 引脚定义

外部急停组件航空插头引脚定义、连接电缆芯线颜色与接线原理如下图：

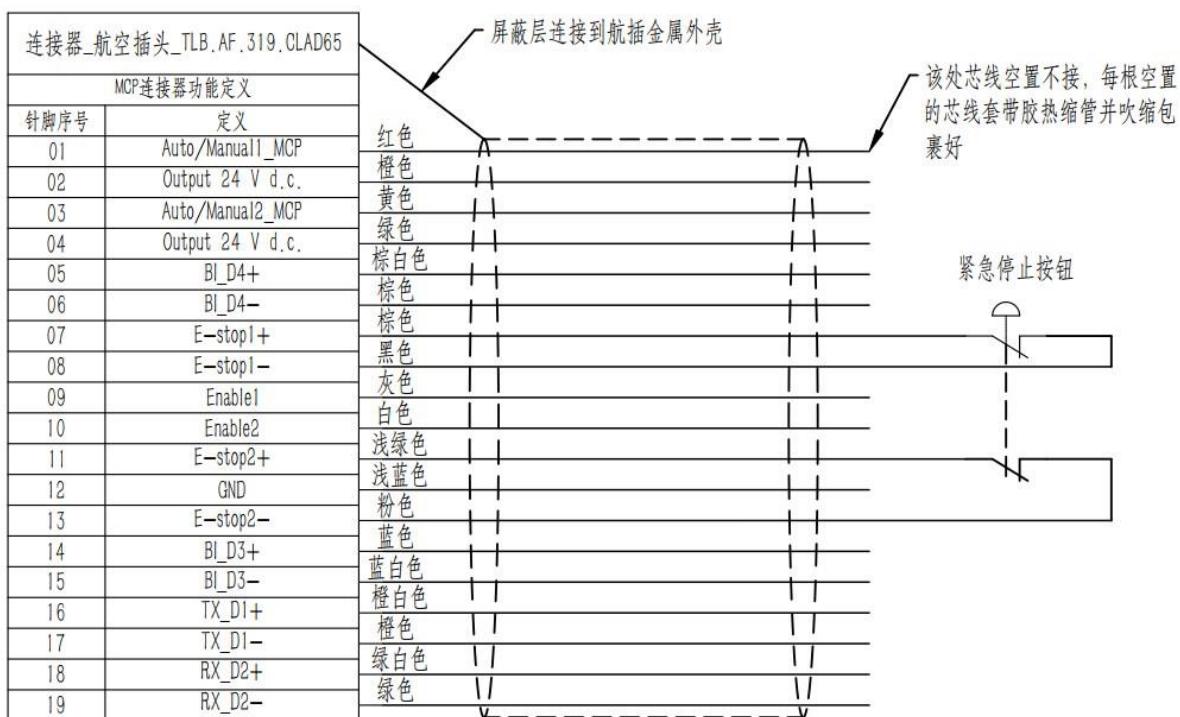


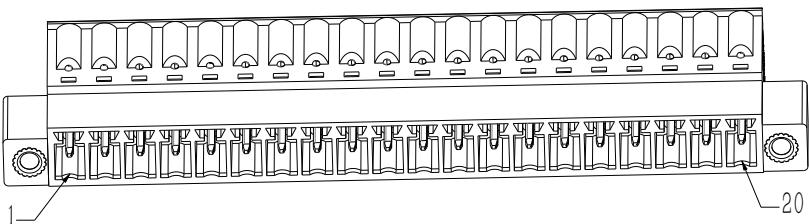
图 4-7 紧急装置连线图

4.3.9 安全接口(SAFETY)



说明

- 出厂时，机器人默认只标配 SAFETY 接口的对插连接器，用户通电之前需根据 SAFETY 外部接线图，自行接好“用户紧急停止”、“用户保护性停止”、“安全门输入”的接线，或者根据接线图进行短接。

SAFETY 接口			
穿墙连接器, 联捷, LC60MG-3.81-20P-140-00A引脚序号			
			
20 PIN 穿墙端子引脚序号分布			
引脚	信号名称	功能说明	说明
01	Output 24 V d.c.	24V 直流输出电源	
02	GND	24V 直流电源接地	
03	E-stop_State1	紧急停止状态输出 1	安全数字输出
04	E-stop_State2	紧急停止状态输出 2	安全数字输出
05	Output 24 V d.c.	24V 直流输出电源	
06	GND	24V 直流电源接地	
07	E-stop_User1+	用户紧急停止 1+	安全数字输入
08	E-stop_User1-	用户紧急停止 1-	安全数字输入
09	E-stop_User2+	用户紧急停止 2+	安全数字输入
10	E-stop_User2-	用户紧急停止 2-	安全数字输入

11	Protective Stop1	用户保护性停止 1	安全数字输入
12	Protective Stop2	用户保护性停止 2	安全数字输入
13	Safety_Door1	安全门输入 1	安全数字输入
14	Safety_Door2	安全门输入 2	安全数字输入
15	Output 24 V d.c.	24V 直流输出电源	
16	GND	24V 直流电源接地	
17	Auto/Manual1_FP	用户自动/手动模式 1	安全数字输入
18	Auto/Manual2_FP	用户自动/手动模式 2	安全数字输入
19	Auto_ON	自动运行二次确认	安全数字输入
20	PE	屏蔽接地	

表 4-12 SAFETY 安全接口引脚定义

Safety 接线原理如下图,



图 4-8 外部 Safety 接线图

SAFETY 的输入、输出等效电路图参考图 4-4。如需了解 SAFETY 接口更多实际应用, 可查阅[附录 I SAFETY 接口接线应用](#)。

4.3.10 MCP 接口与 SAFETY 接口使用说明

机器人控制器配置文件中的参数【P-0-0501.0.4 - robot system platform config

ure】设置为 1 时

在这种配置下，机器人 SAFETY 接口里的紧急停止状态输出 E-stop_Sate1/ E-stop_Sate2 信号、用户紧急停止 E-stop_User1+/ E-stop_User1-/E-stop_User2+/ E-stop_User2-信号功能正常，而手自动模式切换 Auto/Manual1_FP、Auto/Manual2_FP 信号和自动运行二次确认 Auto_ON 信号无效（被系统屏蔽），保护性停止 Protective_Stop1/ Protective_Stop2 信号和安全门 Safety_Door1/ Safety_Door2 信号可通过系统配置文件实现选配功能。

当 MCP 接口插接紧急停止组件或 MCP Jumper Plug 时，系统通过检测 MCP 接口内的 Auto/Manual1_MCP、Auto/Manual2_MCP 信号状态，判断出系统未连接示教器，系统只能运行自动模式。此时，如果 SAFETY 接口插接 Cable_SAFETY，那么需要将电缆里用户紧急停止 E-stop_User1+/ E-stop_User1-/E-stop_User2+/ E-stop_User2-信号对应的芯线进行短接处理或者连接到常闭触点、开关（参考图 4-14）。

当 MCP 接口插接示教器时，通过切换钥匙开关的档位，可切换系统运行模式。将钥匙开关切换到【Manual】档或【Playback】档，系统会进入手动低速或手动高速模式；将钥匙开关切换到【Auto】档，则系统会进入自动模式。系统进入自动模式时，SAFETY 接口如果插接 Safety Box 组件，那么仅用户紧急停止功能可以正常使用，钥匙切换开关和自动运行二次确认功能失效；SAFETY 接口如果插接 Cable_SAFETY，那么需要将电缆里用户紧急停止 E-stop_User1+/ E-stop_User1-/E-stop_User2+/ E-stop_User2-信号对应的芯线进行短接处理或者连接到常闭触点、开关（参考图 4-14）。

系统保留了保护性停止 Protective_Stop 和安全门 Safety_Door 配置参数【IDN P-0-0530.0.75】可配置选项，通过设置该参数值，可在【P-0-0501.0.4 robot system platform configure】在设置为 1 时，选择打开或关闭 SAFETY 接口的保护性停止和安全门功能。

【IDN P-0-0530.0.75】在设置为不同参数时的保护性停止和安全门功能状态如下表

设置值	0	1	2	3
打开保护性停止功能	否	否	是	是
打开安全门功能	否	是	否	是

表 4-13 系统配置参数与安全功能状态对照表

用户可结合实际情况，选择是否打开保护性停止和安全门功能。

机器人控制器配置文件中的参数【P-0-0501.0.4 robot system platform config】被设置为 2 时

在这种配置下，机器人 SAFETY 接口里的所有安全输入、安全输出信号功能均正常。

当 MCP 接口插接急停组件或 MCP Jumper plug 时，控制系统通过检测 MCP 接口内的 Auto/Manual1_MCP、Auto/Manual2_MCP 信号状态，判断出系统未连接示教器，会将系统运行模式切换为 AUTO 模式。在这种模式下，SAFETY 接口的手/自动模式切换 Auto/Manual1_FP、Auto/Manual2_FP 信号功能失效。此时若将 Safety Box 组件上的钥匙

开关切换为【Manual】档，则系统会认为此模式无效，机器人软件窗口会弹出相关的警告信息。Safety Box 组件的手/自动模式切换只有与示教器手/自动模式切换配合使用，才能发挥其模式切换的作用。因此在未连接示教器时，Safety Box 组件的手/自动模式钥匙切换开关默认置于【Auto】档。当 SAFETY 接口插接 Cable_SAFETY 时，为保证机器人正常运行，需要将（1）电缆里用户紧急停止 E-stop_User1+/ E-stop_User1-、E-stop_User2+/ E-stop_User2-信号对应的芯线进行短接处理或者连接到常闭触点、开关（2）保护性停止 Protective_Stop1/ Protective_Stop2 信号、安全门 Safety_Door1/Safety_Door2 信号与 GND 短接（3）自动运行二次确认 Auto_ON 信号对应的芯线通过自复位按钮（常开触点/开关）连接，但手/自动模式模式切换 Auto/Manual1_FP、Auto/Manual2_FP 信号可以不做处理（参考图 4-14）。

当 MCP 接口插接示教器，同时 SAFETY 接口插接 Safety Box 组件时，此时机器人可以正常切换手/自动模式。当 Safety Box 组件与示教器上的钥匙切换开关同时置于【Auto】档，机器人进入自动运行模式；当 Safety Box 组件的钥匙切换开关置于【Manual】档，同时示教器上的钥匙切换开关置于【Manual】或【Playback】档时，机器人进入手动运行模式，此时可以通过示教器进行示教、拖拽等操作；钥匙切换开关如果不属于以上状态时，系统会判断为无效模式，此时软件窗口会弹出相关错误信息，机器人不能正常上伺服。为保证机器人能正常运动，需要将示教器和 Safety Box 组件上的钥匙切换开关同时置于自动模式或手动模式。如果 SAFETY 接口插接 Cable_SAFETY，则需要将（1）SAFETY 接口里的用户紧急停止 E-stop_User1+/ E-stop_User1-、E-stop_User2+/ E-stop_User2-信号对应的芯线进行短接处理或连接常闭触点/开关（2）保护性停止 Protective_Stop1/ Protective_Stop2 信号、安全门 Safety_Door1/Safety_Door2 信号与 GND 短接（3）自动运行二次确认 Auto_ON 信号对应的芯线通过自复位按钮（常开触点/开关）连接（4）手/自动模式切换 Auto/Manual1_FP/Auto/Manual2_FP 信号对应的芯线通过保持式按钮（常开触点）连接，具体连接方式请参照图 4-14。

示教器、Safety Box 组件钥匙切换开关档位选择与机器人运行模式对应关系如下表

示教器钥匙档位	Safety Box 组件钥匙档位	机器人运行模式
Auto	Auto	AUTO
Manual	Manual	MANUAL
Playback	Manual	MANUAL

表 4-14 机器人钥匙开关位置与运行模式对照表

当机器人处于自动运行模式时，在运行特定程序前，程序窗口会弹出一个提示框，此时用户必须按下 Safety Box 组件上的自动运行二次确认按钮，机器人才能正常运行和动作。因此，在自动运行模式下，务必要保证 SAFETY 接口的 Auto_ON 信号的正确连接。

第5章 产品安装

5.1 产品确认

开箱后, 请根据装箱清单确认产品构成种类和产品状态。

标准的发货清单有以下主要内容:

- TR4T 控制柜主体
- 电缆_POWER



开箱后发现损坏或种类不全的情况, 请联系李群自动化有限公司或当地办事处。

5.2 安装场所及环境

安装 TR4T 控制柜要符合符合 3.3 章节使用环境参数要求。

5.3 安装方式

TR4T 控制柜可以进行正装, 侧装两种安装方式。

安装要求:

- 控制柜放置在指定位置后, 建议通过侧边的螺纹孔将控制柜固定住。
- 需要使用螺栓、弹簧垫圈和平垫圈。

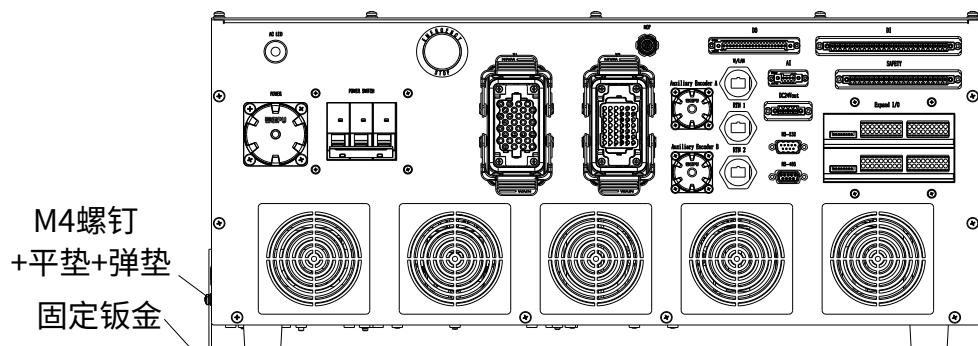


图 5-1 正装示意图

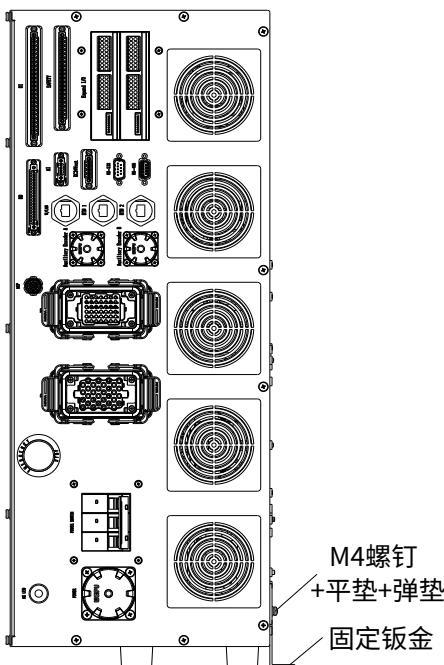


图 5-2 侧装示意图

固定螺栓	紧固扭矩
M4	2.8 N·m

表 5-1 紧固扭矩

5.4 线缆安装

请在关闭电源并拔出电源插头之后进行线缆安装和更换作业。

在通电状态下进行线缆接头插拔，可能会导致故障或触电。

线缆连接器针脚的弯曲或断裂、线缆损坏可能导致机器人连接异常；在连接前，请检查是否存在上述现象。



注意 排布线缆时，请勿干扰机器人的工作区间；线缆以及机器人前端附加的负载为干扰区域，请勿将其作为工作区间，避免对线缆造成损坏。

请由经过认定的作业人员或有资格的人员进行配线作业。如果由不具备相关知识的人员进行配线作业，则可能会导致受伤或故障。

5.4.1 安装地线

TR4T 控制柜上都配备了带有“接地保护”符号和端子，请将控制柜的接地端子妥善接地，

如图 5-3 所示。

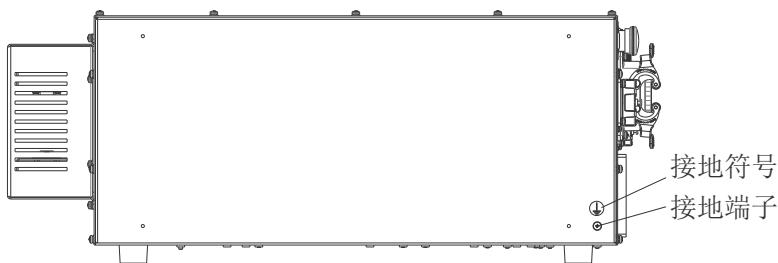


图 5-3 接地示意图



注意 地线需要用户自行准备。

5.4.2 安装后检查

用户完成线缆的安装后需要检查机器人是否处于可操作状态，检查内容如下：

检查所有线缆接口处插头是否松动。

确保机器人处于安全的工作区域，并且机器人的可动范围内没有人员。

5.4.3 上电前检测

检查机器人各项紧固件连接无松动。

必需的防护装置已正确安装且功能完好。

通电的电气设备的电压等级与所供电的电压等级相等。

通电前用万用表检查一下设备的电源插头是否有短路。

检查各个电缆头和连接母线接线无误，并且安装牢固。

检查安全功能：

设备处于绝缘合格的环境。

总电源线接地，三角插头紧插插座头，以防触电。

急停按钮连接上机器人。

5.4.4 控制柜移动与保管

要将长期保管之后的控制柜再次组装到机器人系统中使用时，请进行试运行，确认没有异常后再切换为正规运转。

请参照控制柜安装场所及环境要求运输和保存控制柜。

如果在运输、保管期间产生结雾，则请在消除结雾之后再打开电源。

第6章 技术服务

李群自动化技术有限公司致力于提供有关机器运动和操作的技术信息支持，帮助您排除故障和提供详细咨询，如果您的机器人或设备在使用中出现故障，可联系我公司的服务机构，并尽可能的提供以下信息：

- 机器人或设备的型号及序列号
- 控制系统型号及序列号
- 控制系统版本号
- 配套的软件功能包（可选）
- 现有的应用程序
- 其它配套附加产品装置（视觉、PLC 等）
- 问题描述、故障持续时间及频率等

附录 I SAFETY 接口接线应用

机器人基座接口面板 SAFETY 接口，提供了丰富的安全数字输入和安全数字输出信号，其典型接线如下图，用户在实际应用中可参考下图进行安全接线。

SAFETY 接口安全数字输入（Safety Digital Input）接线应用



图 1 数字安全输入典型接线图

SAFETY 接口安全数字输出（Safety Digital Output）接线应用

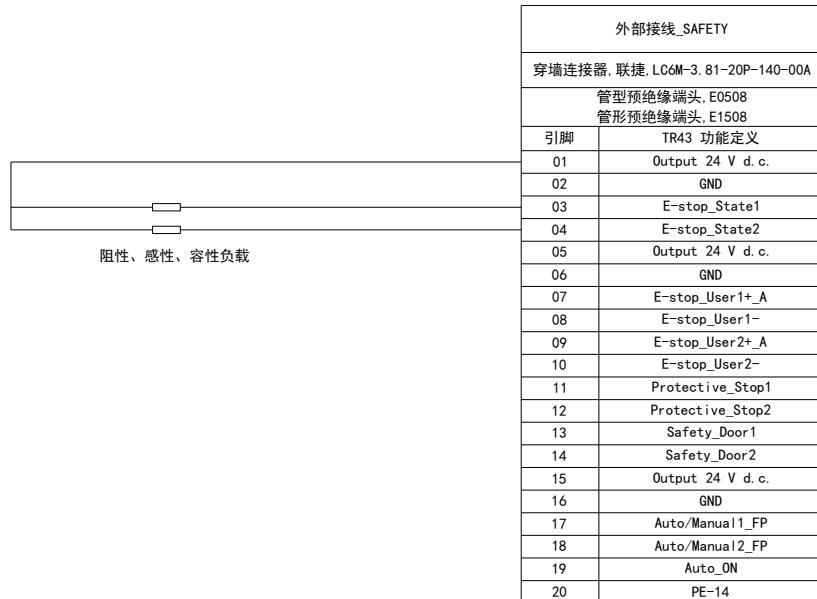


图 2 安全数字输出典型接线图



为全球制造企业提供卓越的机器人产品和服务

东莞市李群自动化技术有限公司（总部）
广东省东莞市松山湖园区大学路11号5栋1单元402室
李群自动化技术（苏州）有限公司（华东分公司）
江苏省苏州市吴中区南溪江路商务中心608室

电话：+86 0769-27231381
传真：+86 0769-27231381-8053
邮编：523808
邮箱：service@qkmtech.com
网址：www.qkmtech.com



扫描微信二维码
关注李群自动化