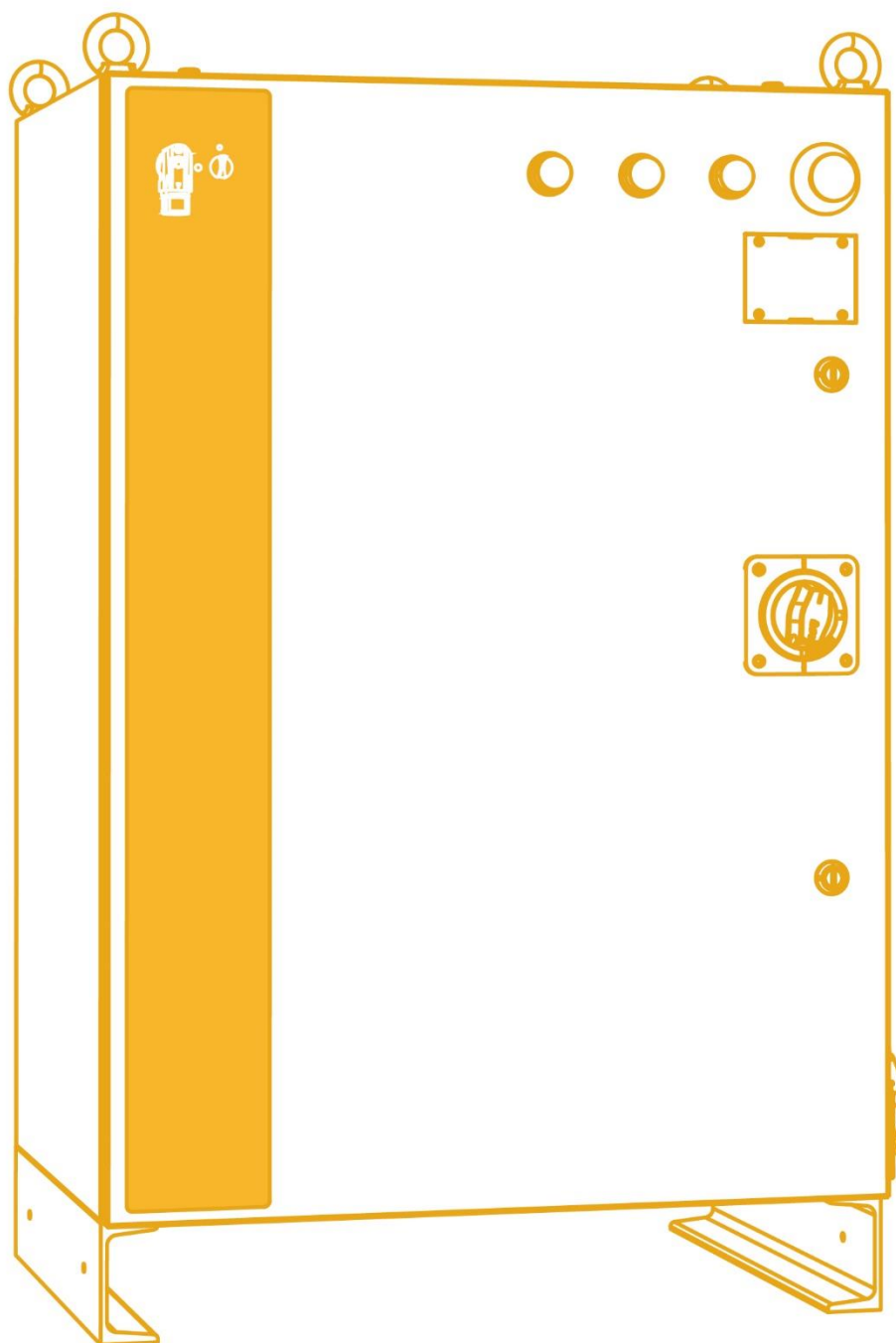


ARC5-280 控制柜手册

V1.0.0



引言

关于本手册

本手册是为了让技术人员快速、正确、安全地安装、使用 ARC5-280 控制柜，熟悉相关注意事项以及对控制柜做定期常规维护工作。

操作前提

在操作机器人前，请务必仔细阅读产品的通用安全说明和安全预防措施，用户需在了解安全知识和基础操作知识之后，才可操作机器人。

请在必要时参阅：

- 《大负载工业机器人操作机手册》
- 《AIR-TP 示教器操作手册》
- 《ARL 编程手册》
- 《工业机器人系统快速入门手册》

目标群体

- 操作人员
- 产品技术人员
- 技术服务人员
- 机器人示教员

常见标识含义

手册中出现标识及其含义详见下表 1。

表 1 本文中使用的标识

标志	含义
 危险	如不按照说明进行操作，可能会发生事故，导致严重或致命的人员伤害
 警告	如不按照说明进行操作，可能发生事故，导致中等程度伤害或轻伤事故，也可能仅发生物质损失
 注意	提示您需要注意的环境条件和重要事项，或快捷操作方法
 提示	提示您参阅其他文献和说明，以便获取附加信息或更加详细的操作说明

手册说明

本手册内容会有补充和修改，请定时留意我公司网站的“下载中心”，及时获取最新版本的手册。

我公司网站网址：<http://robot.peitian.com/>

修订记录

修订记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

表 2 文档修订记录

版本	发布时间	修改说明
V1.0.0	2023.10.07	第一次正式发布

文档编号及版本

文档编号及版本信息见表 3。

表 3 文档相关信息

文档名称	《ARC5-280 控制柜手册》
文档编号	UM-P05110000049-001
文档版本	V1.0.0

适用安全标准的声明

工业机器人系统设计符合的要求详见表 4。

表 4 适用安全标准的声明

标准	说明	版本
2006/42/EC	机械指令： 欧洲议会和欧洲理事会于 2006 年 5 月 17 日颁布的包括对 95/16/EC 进行更改的机械指令 2006/42/EC （新版）	2006
2014/30/EU	电磁兼容指令： 欧洲议会和欧洲理事会于 2014 年 2 月 26 日颁布的、为均衡各成员国之间的电磁兼容性法规的 2014/30/EU 指令	2014
2014/68/EU	压力设备指令：	2014

标准	说明	版本
	欧洲议会和欧洲理事会于 2014 年 5 月 15 日颁布的、为均衡各成员国之间的压力设备法规的 2014/68/EU 指令 (仅适用于带液压气动式平衡配重的机器人。)	
ISO 13850	机械安全: 紧急停机设计原理	2015
ISO 13849-1	机械安全: 控制系统安全性部件; 第 1 部分: 一般设计原理	2015
ISO 12100	机械安全: 一般设计原理、风险评估和减小风险	2010
ISO 10218-1	工业机器人-安全要求: 第 1 部分: 机器人 (提示: 内容符合 ANSI/RIAR.15.06-2012, 第 1 部分)	2011
61000-6-2	电磁兼容性 (EMC): 第 6-2 部分: 专业基本标准; 工业环境中的抗扰性	2005
61000-6-4 + A1	电磁兼容性 (EMC): 第 6-4 部分: 通用标准; 工业环境中的辐射干扰	2011
60204-1 + A1	机械安全: 机械的电气装备; 第 1 部分: 一般性要求	2009
IEC 60529	外壳防护等级 (IP 代码): 本标准使用于额定电压超 72.5kv 借助外壳防护电气设备防护等级	2001

通用安全说明

感谢贵公司购买本公司操作机，本说明资料为安全使用操作机而需要遵守的内容，在使用操作机之前，请务必仔细阅读相关手册，并且在理解该内容的前提下正确使用操作机。

有关操作机的详细功能，请用户通过相关说明书充分理解其规格。

安全注意事项

一般情况下，操作机不能单个进行作业，只有安装上末端执行器，构架起外围设备和系统才可以进行作业。

在考虑其安全性时，不能将操作机独立起来考虑，而应将其置于系统环境中考虑。

在使用操作机时，务必对安全栅栏采取相应措施。

警告、注意和提示

本说明书包括保证操作人员人身安全以及防止操作机损坏的注意事项，并根据它们在安全方面的重要程度，在文中以“警告”和“注意”来叙述，有关补充说明以“提示”来描述。

用户在使用操作机之前，必须熟读这些“警告”、“注意”和“提示”中所叙述的事项。

 警告	如果错误操作，有可能造成操作者或其他作业人员死亡或重伤。
 提示	如果错误操作，有可能造成操作者或其他作业人员轻伤或损坏设备。

一般注意事项

 警告	■ 在连接或断开相关外围设备(如安全栅栏等)和操作机各类信号时，务必确认操作机处于停止状态，以避免错误连接。 ■ 不要在下面所示情形下使用操作机。否则，不仅会给操作机和外围设备造成不良影响，而且还可能导致作业人员伤亡： ● 在可燃性环境中使用 ● 在爆炸性环境中使用 ● 在存在大量辐射的环境中使用 ● 在水中或高湿度环境中使用 ● 以运输人或动物的目的使用。 ● 作为脚架使用（如爬在操作机上面，或悬垂在下面）
---	--

- 使用操作机的作业人员应佩戴下面所示的安全用具后再进行作业：
 - 适合于作业内容的工作服
 - 安全鞋
 - 安全帽
 - 根据现场情况不限于增加防护镜、防护口罩等其他保护作业人员安全的防护设备。



提示

进行编程和维护作业的人员，必须通过本公司的相关培训接受适当的培训。

安装时注意事项



警告

- 在搬运和安装操作机时，务必按照本公司手册所示的方法正确进行。如果以错误方法进行作业，有可能由于操作机翻倒而导致作业人员伤亡。
- 安装好后首次使用操作机时，务必以低速进行，然后逐渐加快速度，并确认是否存在异常。

操作时注意事项



警告

- 在使用操作机时，务必确认安全栅栏内没有人员后再进行作业。同时，检查是否存在潜在危险，当确认存在潜在危险时，务必排除危险之后再进行作业。
- 在使用示教器操作时，由于戴上手套操作可能出现操作失误，因此，务必在摘下手套后再进行作业。



提示

程序和系统变量等信息，可以保存在存储卡等存储介质中。为了预防由于意想不到的事故而引起数据丢失，建议用户定期备份数据。

编程时注意事项



警告

- 编程时尽可能在安全栅栏外进行，因不得已情形而需要在安全栅栏内进行时，应注意下列事项：
 - 仔细查看安全栅栏内情况，确认没有危险后再进入栅栏内部。
 - 要做到随时都可以按下急停按钮。
 - 应以低速运行操作机。
 - 应在确认整个系统的状态后进行作业，避免由于针对外围设备的遥控指令或动作等而导致作业人员陷入危险境地
- 使用操作机的作业人员应佩戴下面所示的安全用具后再进行作业：
 - 适合于作业内容的工作服

- 安全鞋
- 安全帽
- 根据现场情况不限于增加防护镜、防护口罩等其他保护作业人员安全的防护设备。
- 编程时尽可能在安全栅栏外进行，因不得已情形而需要在安全栅栏内进行时，应注意下列事项：
 - 仔细查看安全栅栏内情况，确认没有危险后再进入栅栏内部。
 - 要做到随时都可以按下急停按钮。
 - 应以低速运行操作机。
 - 应在确认整个系统的状态后进行作业，避免由于针对外围设备的遥控指令或动作等而导致作业人员陷入危险境地。



注意

在编程结束后，务必按照规定步骤进行测试运转，此时，作业人员务必在安全栅栏外进行操作。



提示

进行编程和维护作业的人员，务必通过本公司的相关培训。

维护作业时注意事项



警告

- 当接通电源时，部分维护作业有触电的危险，应尽可能在断开操作机及系统电源的状态下进行维护作业；应根据需要指定专业维护人员进行维护操作；维护作业时应避免其他人员接通电源；即使是在必须接通电源后才能进行作业的情况下，也应按下急停按钮后再进行作业。
- 需要更换部件时，请向我公司咨询。
- 客户独自更换部件，可能导致意想不到的事故，致使操作机损坏，作业人员受伤。
- 在进入安全栅栏内部时，要仔细查看整个系统，确认没有危险后再入内。如果存在危险的情况且不得不进入栅栏，则必须把握系统状态，同时要十分小心谨慎。
- 如需更换部件，务必使用本公司指定部件。若使用指定部件以外的部件，有可能导致操作机的损坏。
- 在拆卸电机和制动器时，应采取以起重机吊运等措施后再拆除，以避免操作机手臂等落下。
- 进行维修作业时，因迫不得已而需要移动操作机时，应注意如下事项：
 - 务必确保逃生通道畅通，应在把握整个系统操作情况下再进行作业，以避免操作机和外围设备堵塞退路

- 时刻注意周围是否存在危险，做好准备，以便在需要的时候可以随时按下急停按钮
- 在移动电机和减速器等具有一定重量的部件单元时，应使用起重机等辅助设备，以避免给作业人员带来过大的作业负担。同时，需避免错误操作，否则可能导致作业人员伤亡。
- 注意不要因为洒落在地面上的润滑油而摔倒，应尽快擦掉落在地面上的润滑油，排除可能发生的危险。
- 在进行作业时，不要将身体任何部位搭放在操作机任何部分，禁止爬在操作机上面，以免造成不必要的人身伤害或对操作机造成不良影响。
- 以下部分会发热，需要注意。在发热情况下迫不得已需要触摸设备时，应准备好耐热手套等保护用具：
 - 伺服电机
 - 减速器
 - 与电机/减速器临近部件
 - 控制柜内部
- 在更换部件时拆下来的零件(如螺钉等)，应正确装回其原来部位，如果发现零件不够或者零件有剩余，则应再次确认并正确安装。
- 在进行气动系统、液压系统维修时，务必将内部压力释放至 0 后再进行操作。
- 更换完部件后，务必按照规定方法进行测试运转。此时，作业人员务必在安全栅栏外进行操作。
- 维护作业结束后，应将操作机周围和安全栅栏内部洒落在地面上的润滑脂、碎片和水等彻底清扫干净。
- 更换部件时，应避免灰尘等异物进入操作机内部。
- 进行维护和修理作业的作业人员，务必接受本公司的培训并通过相关考核。
- 进行维护作业时，应配备适当照明器具，但需要注意不应使该照明器具成为导致新危险的根源。
- 务必参照本说明书进行定期维护，如果不能定期维护，会影响到操作机使用寿命，并可能导致意外事故。

安全预防措施

在运行操作机和外围设备及其组成的操作机系统前，必须充分研究作业人员和系统的安全预防措施，图 1 为工业机器人安全工作示意图。

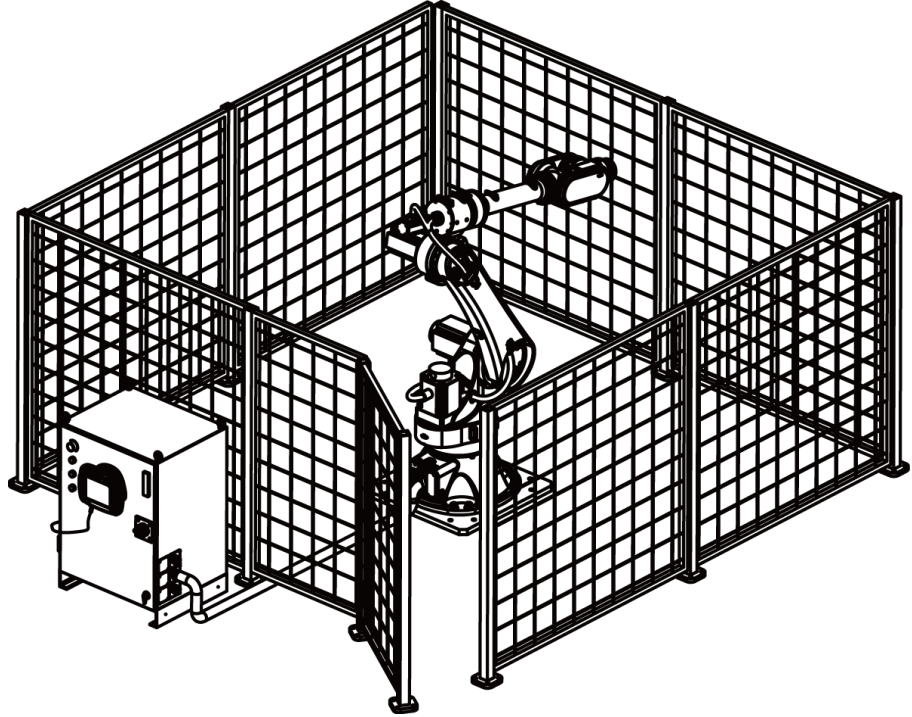


图 1 工业机器人安全工作示意图

作业人员定义

操作机的作业人员主要分为操作员、示教员、维护工程师三种，这三种作业人员需满足的条件描述如下：

操作员

- 进行操作机电源 ON/OFF 的操作；
- 通过操作面板来启动操作机程序；
- 无权进行安全栅栏内的作业。

示教员

- 具备操作员的职能；
- 可以在安全栅栏内进行操作机示教等。

维护工程师

- 具备示教员的职能；
- 可以进行操作机维护（修理、调整、更换等）作业。

作业人员的安全

在进行操作机操作、编程、维护时，操作员、示教员、维护工程师必须注意安全，至少应穿戴下列物品进行作业：

- 适合于作业内容的工作服
- 安全鞋
- 安全帽
- 根据现场情况不限于增加防护镜、防护口罩等其他保护作业人员安全的防护设备。

在运用自动系统时，必须设法确保作业人员安全，进入操作机作业范围是十分危险的，应采取防止作业人员进入操作机动作范围的措施。

下面列出一一般性注意事项，请妥善采取确保作业人员安全的相应措施：

- 运行操作机系统的作业人员，应接受本公司的培训并通过相关考核。
- 在设备运行时，即使操作机看上去已经停止，也有可能是因为操作机在等待启动信号而处在即将动作的状态。此状态也应该视为操作机处在操作状态。为了确保作业人员安全，应当以警报灯等的显示或响声等来确认操作机处在操作状态。
- 务必在系统周围设置安全栅栏和安全门，使得不打开安全门，作业人员就不能够进入安全栅栏内。安全门上应该设置互锁开关、安全插销等，以使作业人员打开安全门时，操作机就会停下。
- 外围设备均应电气接地。
- 应尽可能地将外围设备设置在操作机动作范围之外。
- 应采用在地板上画上线条等方式来标清操作机动作范围，使得操作者清楚包括操作机上配备的机械手等工具在内的操作机动作范围。
- 应在地板上设置垫片开关或者安装光电开关等，以便当作业人员将要进入操作机动作范围时，通过蜂鸣器和光等发出警报，使得操作机停下，由此确保作业人员安全。
- 应根据需要，设置一把锁，除负责操作的作业人员外，不能接通操作机电源。
- 在进行外围设备的单个调试时，务必断开操作机的电源。

操作员的安全

操作员无权进行安全栅栏内的作业：

- 不需要操作操作机时，应断开操作机控制柜电源，或者按下急停按钮。
- 应在安全栅栏外进行操作机系统操作。
- 为了防止无关人员误入操作机工作范围，或者为了避免操作员进入危险场所，应设置防护栅栏和安全门。
- 应在操作员伸手可及范围之内设置急停按钮。



提示

操作机控制装置在设计上可以连接外部急停按钮。通过该连接，在按下外部急停按钮时，可以使操作机停止。

示教员的安全

在进行操作机示教作业时，某些情况下需要进入操作机工作范围内，此时尤其要注意安全：

- 在不需要进入操作机动作范围的情况下，务必在操作机动作范围外进行作业。
- 在进行示教作业之前，应确认操作机或外围设备处在安全状态。
- 在迫不得已情况下需要进入操作机动作范围内进行示教作业时，应事先确认安全装置（如急停按钮，示教器紧急自动停机开关等）的位置和状态等。
- 示教员应特别注意，勿使其他人员进入操作机动作范围。
- 在操作机启动前，应充分确认操作机动作范围内没有人员且没有异常后再执行。
- 在示教结束后，务必按照下列步骤执行测试运转：
 - 在低速下，单步执行至少执行一个循环，确认没有异常。
 - 在低速下，连续运转至少一个循环，确认没有异常。
 - 在中速下，连续运转至少一个循环，确认没有异常。
 - 在运转速度下，连续运转一个循环，确认没有异常。
 - 自动运行模式下执行程序。
- 示教员在操作机进行自动运转时，务必撤离到安全栅栏外。

维修工程师的安全

为了确保维修工程师的安全，应充分注意下列事项：

- 在操作机运转过程中，切勿进入操作机动作范围内。
- 尽可能在断开控制装置电源的状态下进行维修作业。应根据需要用锁等来锁住主断路器，以避免其他人员接通电源。
- 在通电中迫不得已的情况需要进入操作机工作范围内时，应在按下控制柜或示教器急停按钮后再进入。此外，作业人员应挂上“正在维修作业”的标牌，提醒其他人员不要随意操作操作机。
- 进行维修作业前，应确认操作机或者外围设备处在安全状态。
- 当操作机动作范围内有人时，切勿执行自动运转。
- 在墙壁和器具等旁边进行作业时，或者几个作业人员距离较近时，应注意不要堵住其他作业人员的逃生通道。
- 当操作机上备有刀具时，以及除操作机外还有传送带等可动器具时，应充分注意这些装置的动作。
- 作业时应在操作面板、操作箱的旁边配置一名熟悉操作机系统且能够察觉危险的人员，使其处在任何时候都可以按下急停按钮的状态。
- 在更换部件或重新组装时，应注意避免异物粘附或者异物混入。

- 在检修控制装置内部时，如要接触到单元、印刷电路板等时，为了预防触电，务必先断开控制装置主断路器的电源，再进行作业。
- 更换部件务必使用本公司指定部件。
- 维修作业结束后重新启动操作机系统时，应事先充分确认操作机动作范围内没有人，操作机及外围设备处于正常状态。

外围设备的安全

程序相关的注意事项

- 为检测出危险状态，应使用限位开关等检测设备，根据该检测设备的信号，视需要停止操作机。
- 当其他操作机或外围设备出现异常时，即使该操作机没有异常，也应采取相应措施，如停下操作机等。
- 如果是操作机与外围设备同步运转的系统，需要特别注意避免相互之间干涉。
- 为了能够从操作机掌控系统内所有设备的状态，可以使操作机和外围设备互锁，并根据需要停止操作机的运转。

机械相关的注意事项

- 操作机系统应保持整洁，并应在不会受到油脂、水、尘埃等影响的环境中使用。
- 不要使用性质不明的切削液和清洗剂。
- 应使用限位开关和机械制动器，对操作机的操作进行限制，以避免操作机和外围设备之间相互碰撞。
- 操作机内不得追加用户电缆和软管等。
- 操作机外安装线缆等时，请注意避免妨碍机械的移动。
- 操作机内电缆露出在外部的机型，请勿进行阻碍电缆露出部分动作的改造。
- 将外部设备安装在操作机上时，应充分注意避免与操作机的其它部分干涉。
- 对于动作中的操作机，通过急停按钮等频繁进行断电停止操作时，会导致操作机故障。

操作机机械安全

操作时的注意事项

通过慢速进给方式操作操作机时，不管在什么样的情况下，作业人员都应保持高度警惕，迅速应对各种问题的发生。

有关程序的注意事项

在多台操作机动作范围相互重叠时，应充分注意避免操作机相互之间干涉。

务必对操作机程序设定好规定的作业原点，创建一个从作业原点开始并在作业原点结束的程序，使得从外边也能清楚看出操作机作业是否已经结束。

机构方面的注意事项

应保持操作机工作环境的清洁，使操作机在不受到油脂、水、尘埃等影响的环境中使用。

末端执行器的安全

在对各类传动装置（气动、液压、电气）进行控制时，在发出控制指令后，应充分考虑指令到实际动作之前的时间差，进行具有一定伸缩余地的控制。

应在末端执行器上设置检测单元，监控末端执行器状态，控制操作机动作。

目录

引言.....	I
通用安全说明.....	V
安全预防措施.....	IX
目录.....	i
1 ARC5-280 控制柜概述.....	1
1.1 工业机器人概览.....	1
1.2 控制柜基本构成.....	2
1.3 控制柜特性	3
1.4 控制柜标签及含义	4
1.5 控制柜安装环境.....	7
1.6 控制柜工作环境.....	7
2 ARC5-280 控制柜运输与搬运.....	9
3 ARC5-280 控制柜安装与连接.....	11
3.1 检查项目	11
3.2 安装尺寸.....	11
3.3 控制柜电气连接定义.....	11
4 ARC5-280 控制柜安全使用	17
4.1 控制柜接地	17

4.2	机器人系统安全.....	17
4.3	机器人停止方式.....	18
5	ARC5-280 控制柜外部接口使用说明.....	19
5.1	控制柜指示灯说明	19
5.2	控制柜外部各开关功能.....	19
5.3	控制柜内部各开关功能.....	20
5.4	控制柜外部接口.....	22
5.5	控制柜内部 24V 供电模块.....	23
5.6	控制柜内部选配件安装.....	24
6	ARC5-280 控制柜硬件模块对外接口说明	27
6.1	Safety IO 接口.....	28
6.2	User DI 接口.....	30
6.3	User DO 接口	33
6.4	用户串口 RS232 接口	34
6.5	MF-RS485 接口.....	35
6.6	PLC-RS485 接口.....	36
6.7	用户 Ethernet 网口	36
6.8	用户 EtherCAT 网口.....	37
7	ARC5-280 控制柜维护与故障处理	39

7.1 例行维护项目和周期 39

7.2 可能故障的处理步骤 41

8 ARC5-280 控制柜储存条件 43

附录 A ARC5-280 配件列表 45

附录 B ARC5-280 配件说明 47

1 ARC5-280 控制柜概述

1.1 工业机器人概览

工业机器人由下列部件构成：

- 操作机
- 控制柜
- 示教器
- 连接（供电）线缆等

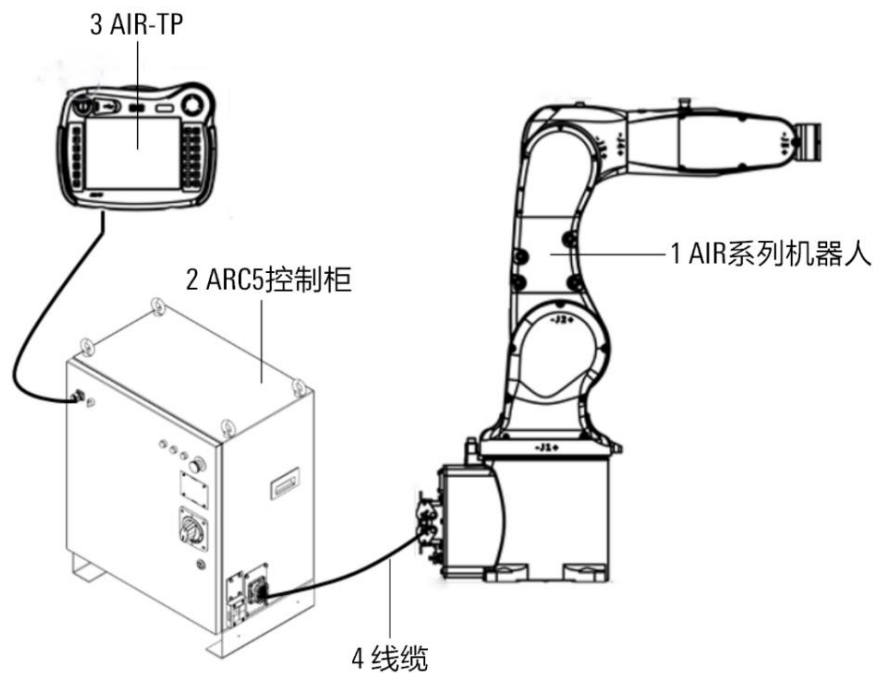


图 1-1 机器人系统结构示意图

图 1-1 为工业机器人系统构成的示例，其中：

- | | |
|-------|------------|
| 1.操作机 | 2.控制柜 |
| 3.示教器 | 4.连接（供电）线缆 |

机器人本体

机器人本体，是指机器人系统中用来抓取或移动物体（工具或工件）的机构，也称为操作机。

控制柜

控制柜中安装了控制机器人所需的电气设备，包括电机驱动器、PLC、安全模块、电源模块、运动控制模块等部件，并提供与机器人本体以及其它外部设备的连接接口。

示教器

示教器与机器人控制柜的主控制系统连接，用于远程操控机器人手动、自动运行、记录运行轨迹、显示回放或记录示教点并根据示教点编程。

1.2 控制柜基本构成

控制柜内部器件在控制柜中的位置如图 1-2 所示。

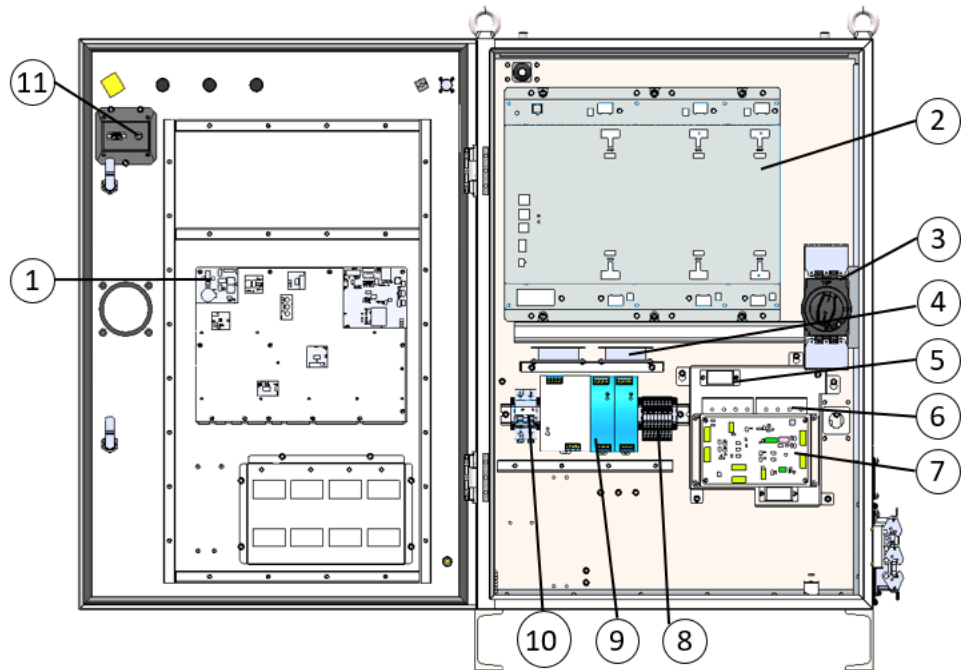


图 1-2 (a) 控制柜前腔内部器件示意图

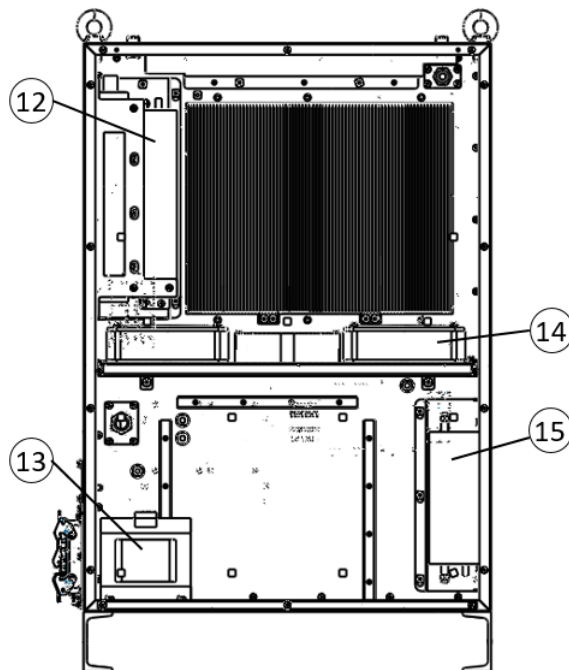


图 1-3 (b) 控制柜后腔内部器件示意图

各器件序号及名称详见表 1-1。

表 1-1 控制柜内部器件序号及名称

序号	名称	序号	名称
1	MCBS 主控制电路板	9	开关电源
2	驱动器	10	直流断路器
3	断路器	11	手动松抱闸按钮
4	轴流风扇	12	制动电阻
5	灭弧器	13	变压器
6	接触器	14	轴流风扇
7	IAB 接口电路板	15	滤波器
8	220V 电源端子		

1.3 控制柜特性

ARC5-280 控制柜特性参数如表 1-2 所示。

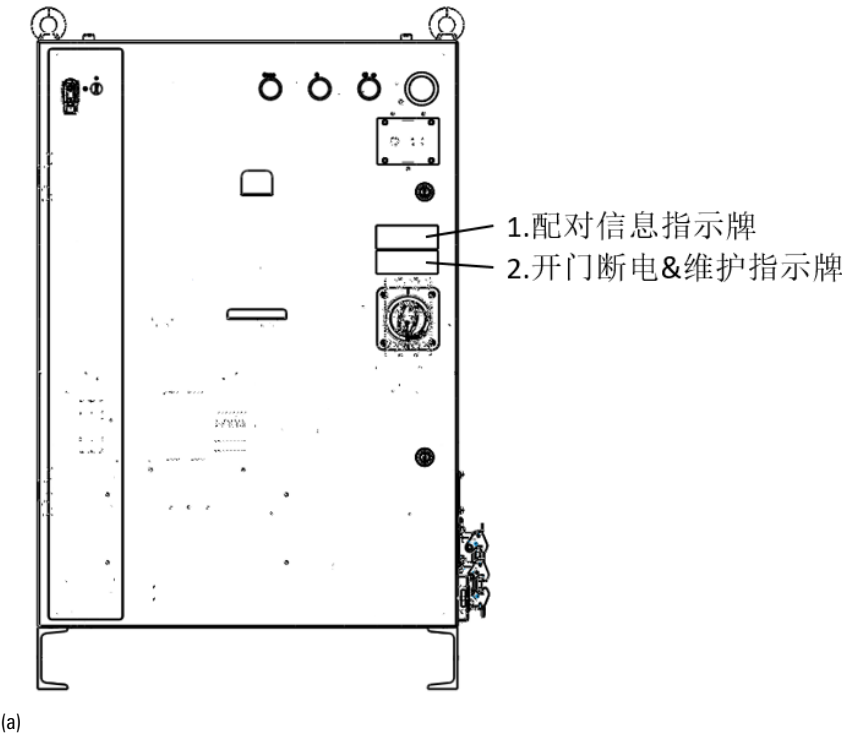
表 1-2 ARC5-280 控制柜特性参数列表

名称	特性	
柜体类型	立式高防护柜	
颜色	灰色	
重量	140kg	
噪音	50dB (A)	
额定电源电压	AC380V $\pm$ 10%	
电源频率	49Hz~61Hz	
满载功率	9.5KVA	
熔断电流	25A	
振动工况	工作	运输
振动加速度	0.5g	6g
振动频率	4Hz~120Hz	5Hz~500Hz
冲击加速度	2.5g	300g
冲击波形/周期	半正弦/11ms	锯齿波/9ms
工作温度	0℃~45℃	
温度变化率	<1.1K/min	
储存温度	-25℃~60℃	
工作湿度	≤80%RH	
储存湿度	≤90%RH	

名称	特性
前腔防护等级	IP54
后腔防护等级	IP20
海拔	海拔 1000m 下正常工作
	海拔 1000m~4000m 降额 5%/1000m 使用

1.4 控制柜标签及含义

ARC5-280 型控制柜共包含 5 种标签，各标签具体位置请参考图 1-4。



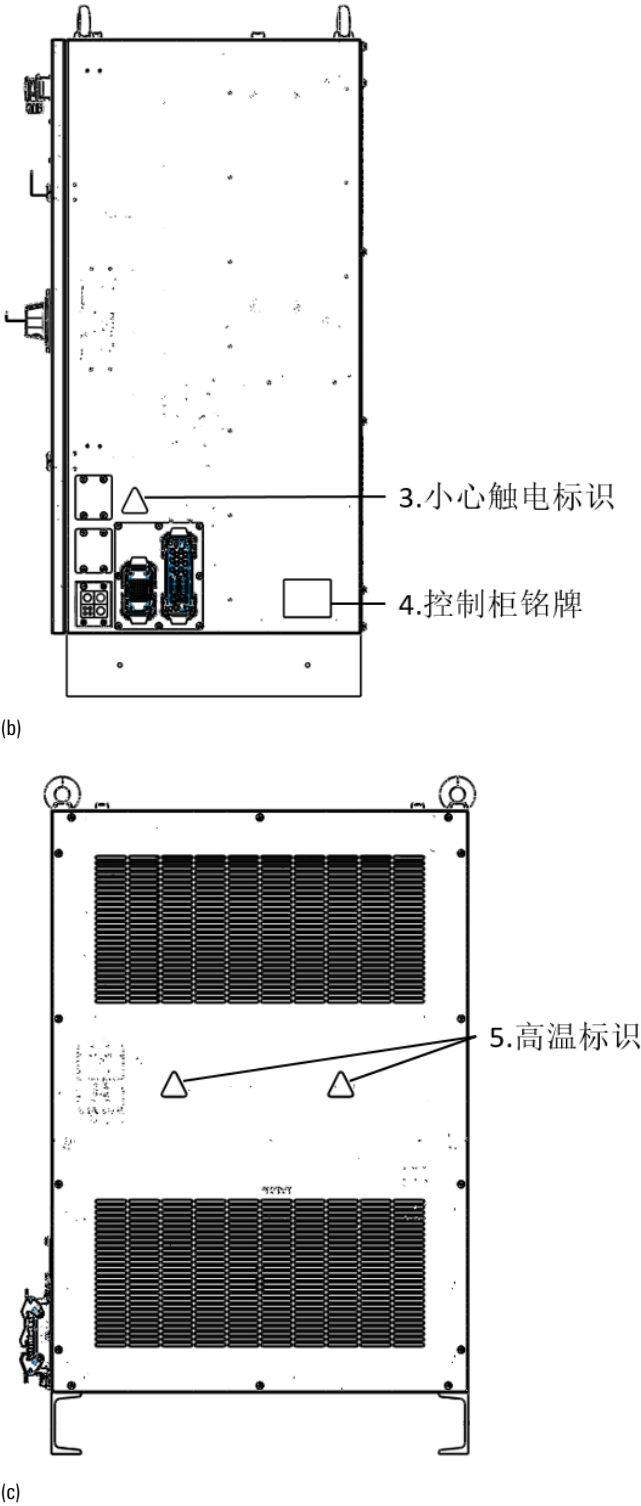


图 1-4 控制柜所含标签位置示意图

配对信息指示牌

配对信息指示牌如图 1-5 所示。



图 1-5 配对信息指示牌

开门断电&维护指示牌

开门断电&维护指示牌如图 1-6 所示。



图 1-6 开门断电&维护指示牌

高温标识

在贴有高温标识（图 1-7）的地方又可能发热，看到该标识，应予以注意，避免被烫伤。如若在发热状态下因不得已要触摸设备，请务必使用内热手套等保护用具再触碰。



图 1-7 注意高温标识

小心触电标识

小心触电标识如图 1-8 所示。



图 1-8 小心触电标识

控制柜铭牌

控制柜铭牌如图 1-9 所示，铭牌上标明了该控制柜的型号、序列号、重量、生产日期等相关信息（参数以实物为准）。



配天机器人技术有限公司
Peitian Robotics Technology Co., Ltd.

型号	Type
产品号	Product No.
序列号	Serial No.
生产日期	Date
重量	Weight
电源电压	Supply Voltage
电源频率	Frequency
满载电流	Full-load Current

图 1-9 控制柜铭牌

1.5 控制柜安装环境

- 环境温度要求为 0℃~45℃。
- 相对湿度要求为 20%~80% RH。
- 安装环境中的灰尘、油雾、水汽保持在最小限度。
- 环境必须没有易燃、易腐蚀液体或气体。
- 设备安装要求远离撞击和震源。
- 控制柜与周围安装环境至少保持 20cm 的散热距离。

1.6 控制柜工作环境

- 控制柜可以在 0℃~45℃ 范围内正常工作，在 - 25℃~45℃ 度范围内长期贮存和运输。并能经受温度 70℃、时间不超过 24h 的短期运输与存放（带备用电池）。
- 控制柜在相对湿度 20%~80%RH 环境下能正常工作。
- 控制柜在海拔高度 ≤ 1000 米时能够正常工作。在海拔高于 1000 米处使用时请咨询本公司。
- 控制柜在 86kPa~106kPa 的大气压力下可以正常工作。

2 ARC5-280 控制柜运输与搬运

控制柜柜体上方提供 4 个 M10 的吊装螺钉，如图 2-1 所示，在搬运时可以使用 4 个吊环吊装搬运。

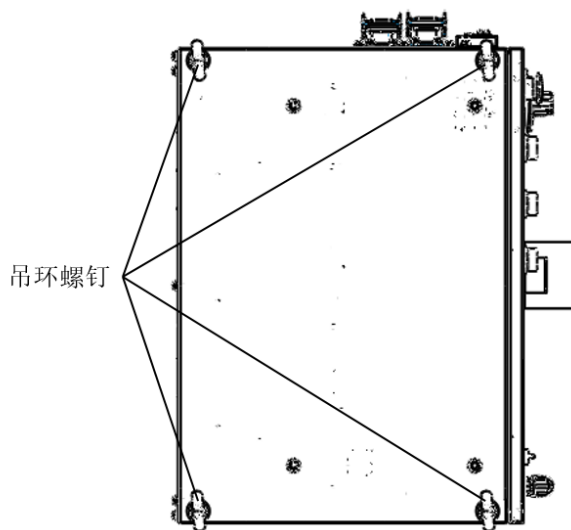


图 2-1 控制柜吊环搬运



注意

控制柜采用吊环搬运时，请将起吊点位于控制柜顶面中心轴线上，否则易发生倾斜，造成控制柜出现磕碰等其他事故。

控制柜柜体设计有叉车搬运支架，可用下述方式使用叉车进行搬运（见图 2-）。



图 2-2 控制柜叉车搬运

3 ARC5-280 控制柜安装与连接

3.1 检查项目

在进行控制柜安装前，以下所列项目必须严格遵守：

- 确保安装人员必须通过本公司的相关培训，并且在遵守国际和当地法律法规的情形下才能进行安装工作。
- 开箱后确定控制柜无磕碰，损坏。
- 确保控制柜安装环境符合本手册第 1.5 章节的要求。

3.2 安装尺寸

ARC5-280 控制柜外观尺寸如图 3-1。

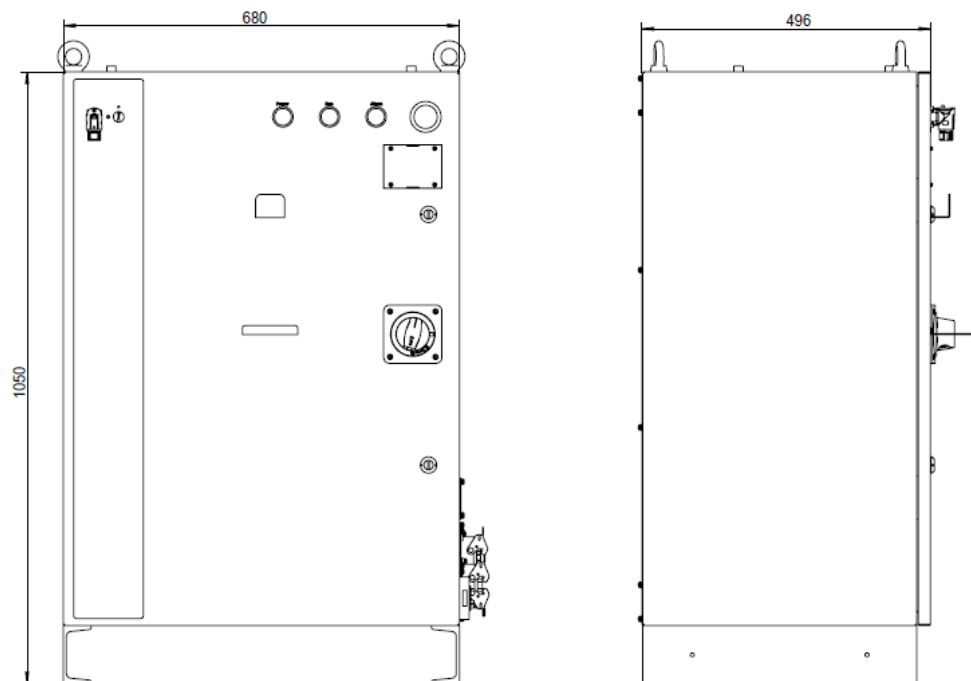


图 3-1 控制柜外观

3.3 控制柜电气连接定义

控制柜重载插头动力线接口定义

ARC5-280 控制柜重载插头动力线接口定义如图 3-所示。

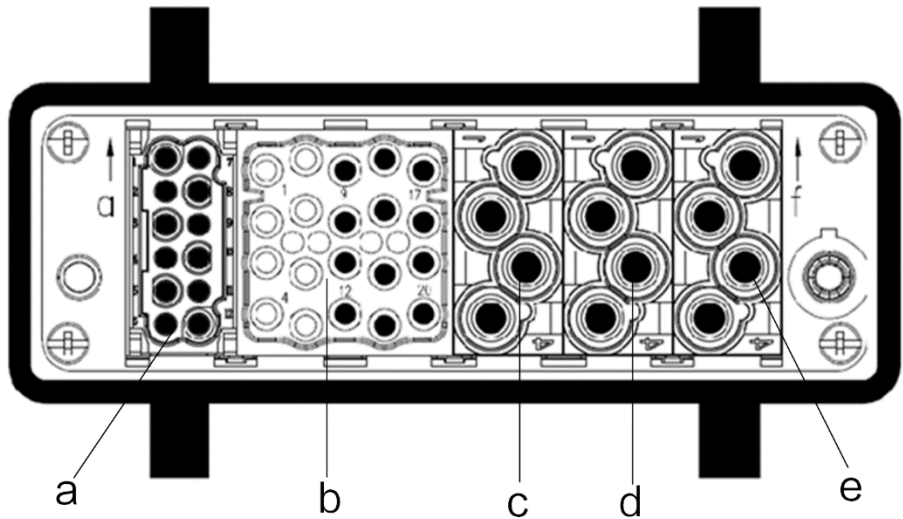


图 3-2 ARC5-280 控制柜重载控制柜动力线接口

ARC5-280 控制柜重载插头动力线接口定义详见表 3-1。

表 3-1 重载插头动力线接口定义

插头脚号	定义	插头脚号	定义
f-1	1 轴-U1	b-15	5 轴-W5
f-2	1 轴-V1	b-16	5 轴-PE5
f-3	1 轴-W1	b-9	6 轴-U6
f-4	1 轴-PE1	b-10	6 轴-V6
e-1	2 轴-U2	b-11	6 轴-W6
e-2	2 轴-V2	b-12	6 轴-PE6
e-3	2 轴-W2	a-1	抱闸线-1 轴 YB1+
e-4	2 轴-PE2	a-2	抱闸线-1 轴 YB1-
d-1	3 轴-U3	a-3	抱闸线-2 轴 YB2+
d-2	3 轴-V3	a-4	抱闸线-2 轴 YB2-
d-3	3 轴-W3	a-5	抱闸线-3 轴 YB3+
d-4	3 轴-PE3	a-6	抱闸线-3 轴 YB3-
b-17	4 轴-U4	a-7	抱闸线-4 轴 YB4+
b-18	4 轴-V4	a-8	抱闸线-4 轴 YB4-
b-19	4 轴-W4	a-9	抱闸线-5 轴 YB5+
b-20	4 轴-PE4	a-10	抱闸线-5 轴 YB5-
b-13	5 轴-U5	a-11	抱闸线-6 轴 YB6+
b-14	5 轴-V5	a-12	抱闸线-6 轴 YB6-

控制柜重载（编码器）接口定义

ARC5-280 控制柜重载（编码器）接口定义如图 3-3 所示。

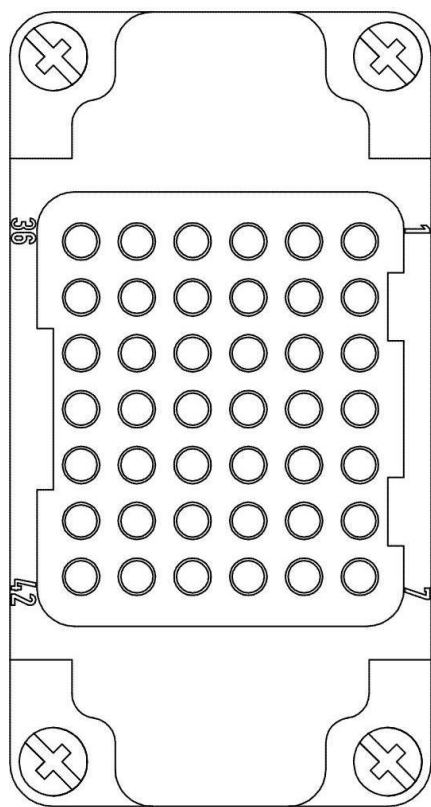


图 3-3 ARC5-280 控制柜重载（编码器）接口定义

ARC5-280 控制柜编码器线接口定义详见表 3-2。

表 3-2 编码器线接口定义

信号名	轴号	针脚号	信号名	轴号	针脚号
PS	1 轴	1	PS	4 轴	22
PS	1 轴	2	PS	4 轴	23
E0V	1 轴	3	E0V	4 轴	24
E5V	1 轴	4	E5V	4 轴	25
PS	2 轴	8	PS	5 轴	29
PS	2 轴	9	PS	5 轴	30
E0V	2 轴	10	E0V	5 轴	31
E5V	2 轴	11	E5V	5 轴	32
PS	3 轴	15	PS	6 轴	36
PS	3 轴	16	PS	6 轴	37
E0V	3 轴	17	E0V	6 轴	38
E5V	3 轴	18	E5V	6 轴	39

编码器线规格及接头尺寸说明



图 3-4 ARC5-280 编码器线示意图

表 3-3 ARC5-280 编码器线规格表

名称	A 端连接形式	B 端连接形式	线径/mm	最小弯折半径
ARC5-280 编码器线	卡扣连接	卡扣连接	16.7	8D

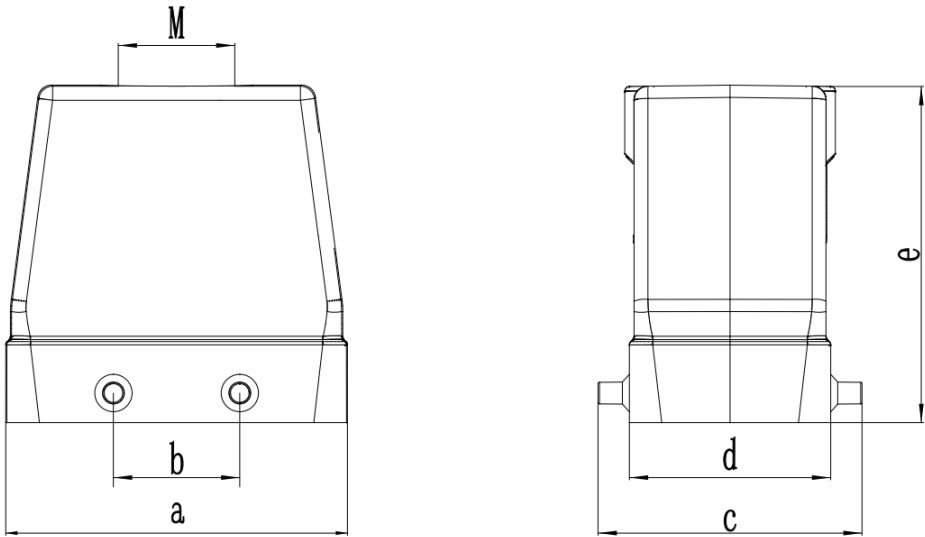


图 3-5 编码器线重载接头尺寸

表 3-4 编码器线重载接头尺寸表

控制柜	a	b	c	d	e	M
ARC5-280	73	27	56.4	43	72	M25

动力线规格及接头尺寸说明



图 3-6 ARC5-280 动力线示意图

表 3-5 ARC4-165 动力线规格表

名称	A 端连接形式	B 端连接形式	线径 1/mm	最小弯折半径
ARC5-280 动力线	卡扣连接	卡扣连接	26.4	6D

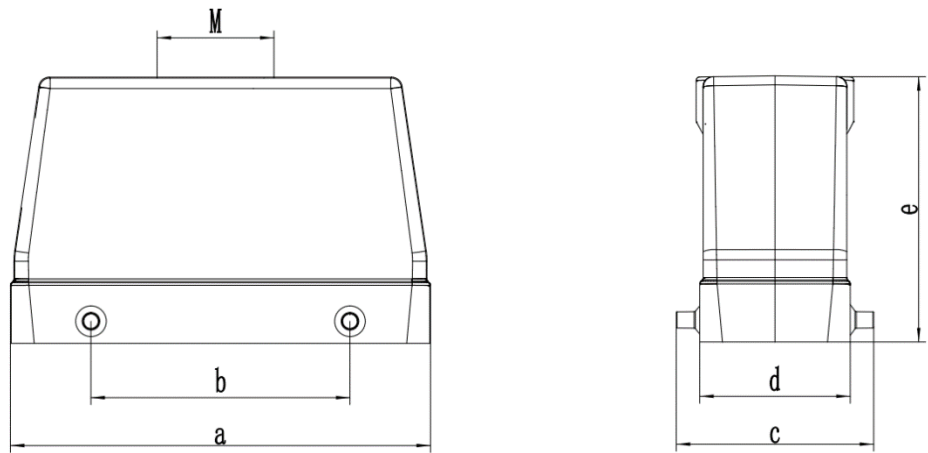


图 3-7 动力线重载接头尺寸

表 3-6 动力线重载接头尺寸表

控制柜	a	b	c	d	e	M
ARC5-280	120	74	56.4	43	76	M40

控制柜输入电源线规格

4 芯电源线从柜体侧面电缆穿芯穿出控制柜连接至电源，穿出位置如图 3-，两种电源线规格如表 3-。

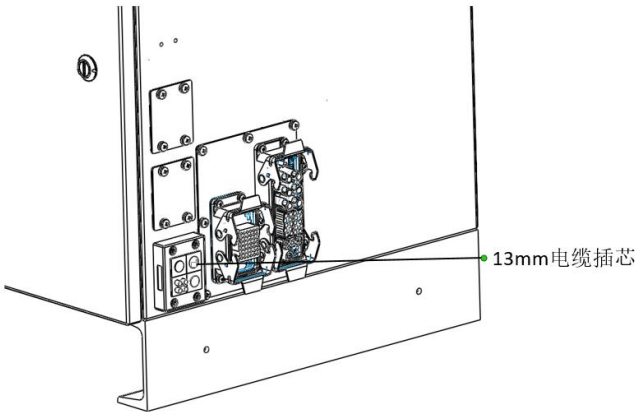


图 3-8 电源线进线示意图

表 3-7 电源线规格

名称	料号	规格	长度
电源线	P04081000024	4x4.0mm²	6 米

控制柜输入电源定义

- 标称电压：三相 380V。

- 标称频率：50Hz。
- 满载功率：9.5kW。
- 满载电流：25A。

控制柜输入电源要求

- 电压：稳态电压值为 0.9~1.1 倍标称电压。
- 频率：0.99~1.01 倍标称频率（连续的）；0.98~1.02 倍标称频率（短时工作）。

控制柜保护开关

- 控制柜保护开关可以选择断路器或者剩余电流动作断路器（漏电保护断路器），额定电流可选择 32A 或者 40A，瞬时脱扣曲线建议选择 D 型曲线的断路器。
- 如保护开关选择剩余电流动作断路器，要求每台控制柜配一个剩余电流动作断路器，能够减少漏保护动作的触发。建议选择电磁式剩余电流动作断路器，对于瞬时电流类型为 AC 型的剩余电流动作断路器，额定剩余动作电流应选 100mA。

4 ARC5-280 控制柜安全使用

4.1 控制柜接地

ARC5-280 型控制柜必须有可靠的地连接，接地连接的主要目的有：

- 接地使得 ARC5-280 型控制柜内所有单元电路都有一个公共的参考零电位，使得各个电路的地之间没有电位差，保证系统稳定的工作。
- ARC5-280 型控制柜可靠的地连接可防止外界电磁场的干扰。机壳接地为瞬态干扰提供了泄放通道，可使因静电感应而积累在机壳上的大量电荷通过大地泄放。
- 能够保证安全的工作。当发生直接雷电的电磁感应时，可避免电子设备损坏；当工频交流电源的输入电压因绝缘不良或者其他原因直接与机壳相通时，可避免操作人员触电。

ARC5-280 型控制柜通过电源线入口中 PE 脚接地，必须确保和控制柜连接的线缆输入端具有可靠的地连接。此外，控制柜柜体提供了接地端子，需将图 4-1 所示的控制柜两侧机柜底座上合适的 M8 接地端子（两侧底座共提供 4 个接地点，可根据实际位置选择接地点）通过 4mm² 及以上的接地线与可靠的接地位置连接。

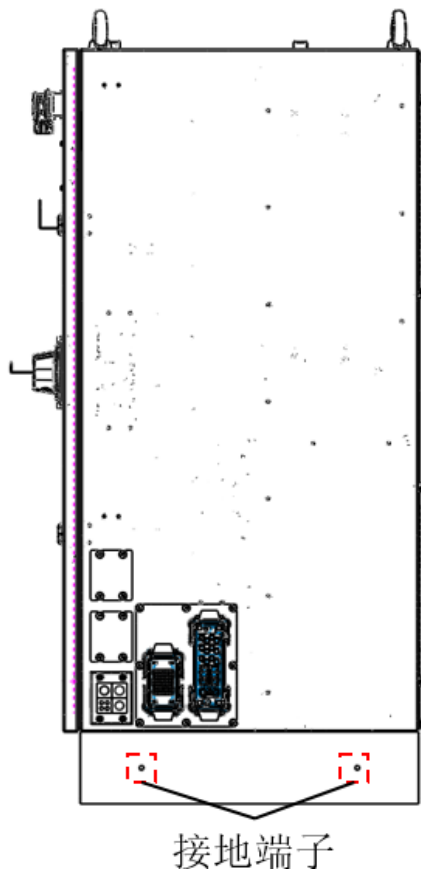


图 4-1 控制柜接地点

4.2 机器人系统安全

本文所指的机器人系统（操作机、控制柜、示教器及其包含的全部软件和硬件）只有构架起外围设备和系统才能正常作业。这些外围设备和系统必须包括机器人安全使用所必须的安全栅栏、外部急停装置、外部安全输入装置。

ARC5-280 控制柜 Safty I0 接口中固定了上述安全装置的信号定义，只有当 Safty I0 的安全信号具备合理电平，控制柜才能正常使用，否则控制柜告警。Safty I0 接口安全信号的连接参考图 5 2，图中引脚号的名称及意义详见表 5 1。

安全输入信号包括安全栅栏信号、外部急停输入信号和外部安全输入信号，详见表 4-1。

表 4-1 安全输入信号说明

信号名称	说明
安全栅栏信号	为安全围栏所配备的安全光幕信号 支持 PNP 型传感器，须配备外部 DC24V 电源
外部急停输入信号	为与机器人协同完成作业的外部系统提供的急停信号 当按下外部系统急停按钮时，控制柜外部急停信号有效，机器人按照 STOP0 停止 外部急停输出信号需要有两路，其中一路作为安全链路备份，外部急停输入信号高电平有效
外部安全输入信号	主要为和机器人协同完成作业的外部系统的安全（故障）信号，控制柜将根据外部系统的状态判断是否需要停止机器人。外部安全输入信号为高电平有效

4.3 机器人停止方式

根据 GB5226.1-2008《机械电器安全-第一部分：通用技术条件》9.2.2 停止功能定义，并结合机器人具体设计，定义 3 种停止方式及相应说明见表 4-2：

表 4-2 停止方式与相应说明

类型	说明	
STOP0	Case1	MCBS 通过内部硬线连接向 DCBS 告警，DCBS 执行立即停止，不保持轨迹，之后 MCBS 延时控制通过可控硅使能切断动力电，属于不可控停止
	Case2	DCBS 发生不可控故障，触发自由停止或抱闸停止，属于不可控停止
	Case3	外部突然断电，DCBS 无法执行立即停止，触发抱闸停止，属于不可控停止
STOP1	使机器人快速停止，保持当前规划路径，当机器人停止后，控制驱动器 servo_off，并通过可控硅切断动力电源，属于可控停止	
STOP2	使机器人快速停止并且需要保持当前规划路径，当机器人停止后，不 servo_off，不切断动力电源，属于可控停止	

5 ARC5-280 控制柜外部接口使用说明

5.1 控制柜指示灯说明

ARC5-280 控制柜提供 3 个指示灯，见图 5-1，其中：

- 控制柜电源白色指示灯在控制柜启动时亮。
- 驱动器动力电绿色指示灯在驱动器动力电接通时亮。
- 系统异常红色指示灯，在控制系统异常时亮。

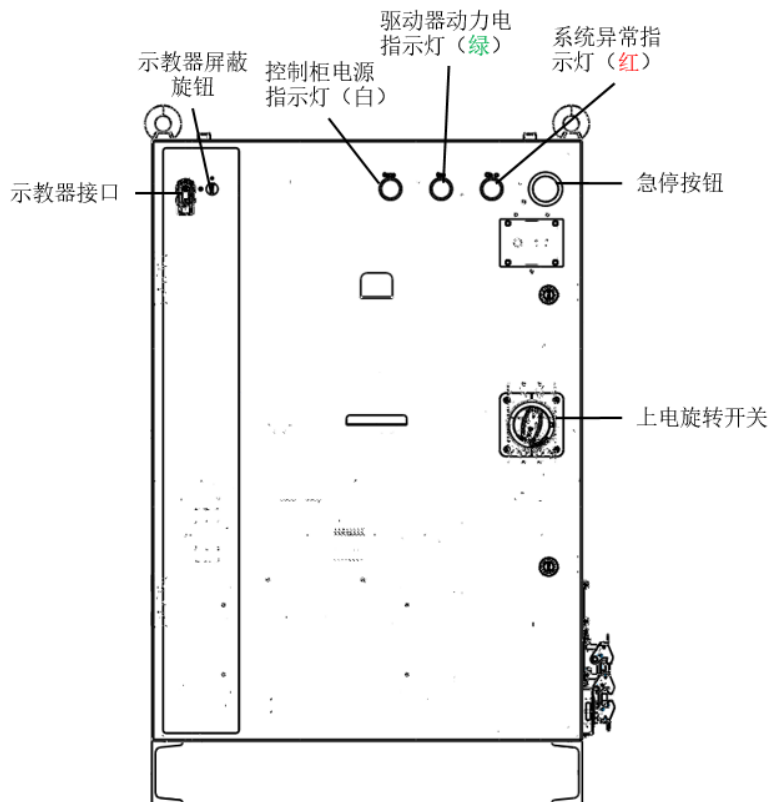


图 5-1 控制柜指示灯

5.2 控制柜外部各开关功能

上电旋转开关

控制柜上电旋转开关（具体位置见图 5-1）用于控制柜电源的通断，旋钮开关上文字（参考图 5-2）说明如下：

- ON-通电。
- OFF-断电。
- OPENRESET-开门。

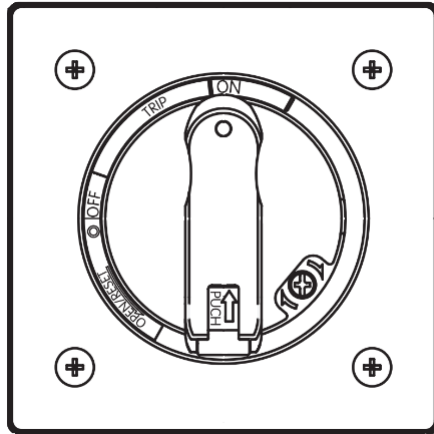


图 5-2 上电旋转开关



注意

打开控制柜门前一定要将开关旋至“OPEN/RESET”位置，否则会损坏旋钮开关及断路器！

急停按钮

按下急停按钮，机器人立刻停止（见图 5-1）。需要解除安全状态时，应先按照按钮上提示的方向旋起急停按钮。



注意

请勿将急停按钮作暂停功能使用，否则可能导致操作机损坏。

5.3 控制柜内部各开关功能

示教器屏蔽旋钮

ARC5-280 控制柜示教器屏蔽旋钮，旋钮有 0/1 两个档位（参考图 5-1）：

- 当旋钮置于 1 档时，表示必须连接示教器才能正常使用，否则控制柜告警。
- 当旋钮置于 0 档时，表示可将示教器拔下，此时机器人系统仍可继续运行。

使用示教器屏蔽旋钮时，须先将旋钮置于 1 档，并连接示教器，通过示教器加载控制程序，对于控制指令已固定的工作系统，此时无须示教器进行控制，可将旋钮置于 0 档，拔下示教器，通过外部控制旋钮等控制机器人系统运行。



注意

对于拔下示教器仍须运行的系统，拔下前应确认控制柜接有外部控制装置。

手动松抱闸按钮

ARC5-280 控制柜提供手动松抱闸功能

ARC5-280 控制柜提供 1 个手动松抱闸按钮，使用方式如下所述；

手动松抱闸按钮位于控制柜面板右侧的手动松抱闸盒中，拧下螺钉松抱闸盒盖板上的 4 颗螺钉后会看到图 5-3 所示的松抱闸按钮。

根据手动松抱闸盒盖板背面的松抱闸操作说明进行操作：

步骤1. 从驱动器拆下需要松抱闸的轴的抱闸连接器（参考图 5-4），使用一字螺丝刀将抱闸线从连接器上拔出；（每次只能对一个轴松抱闸）

步骤2. 将拆下的松抱闸线插入 IAB 接口电路板的 J3 接口的 9 和 10 脚，如图 5-5；

步骤3. 长按松抱闸按钮，手动拖动本体对应轴到您期望的位置。

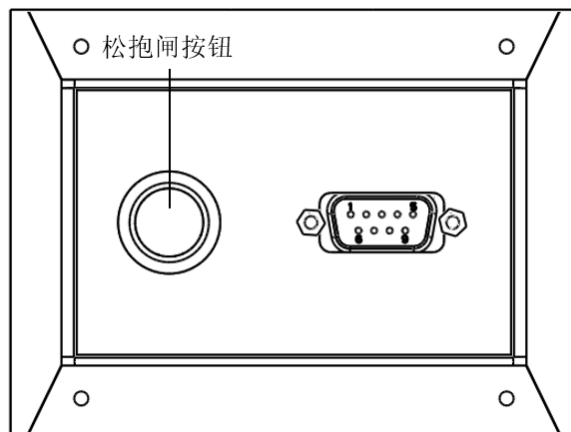


图 5-3 手动松抱闸按钮

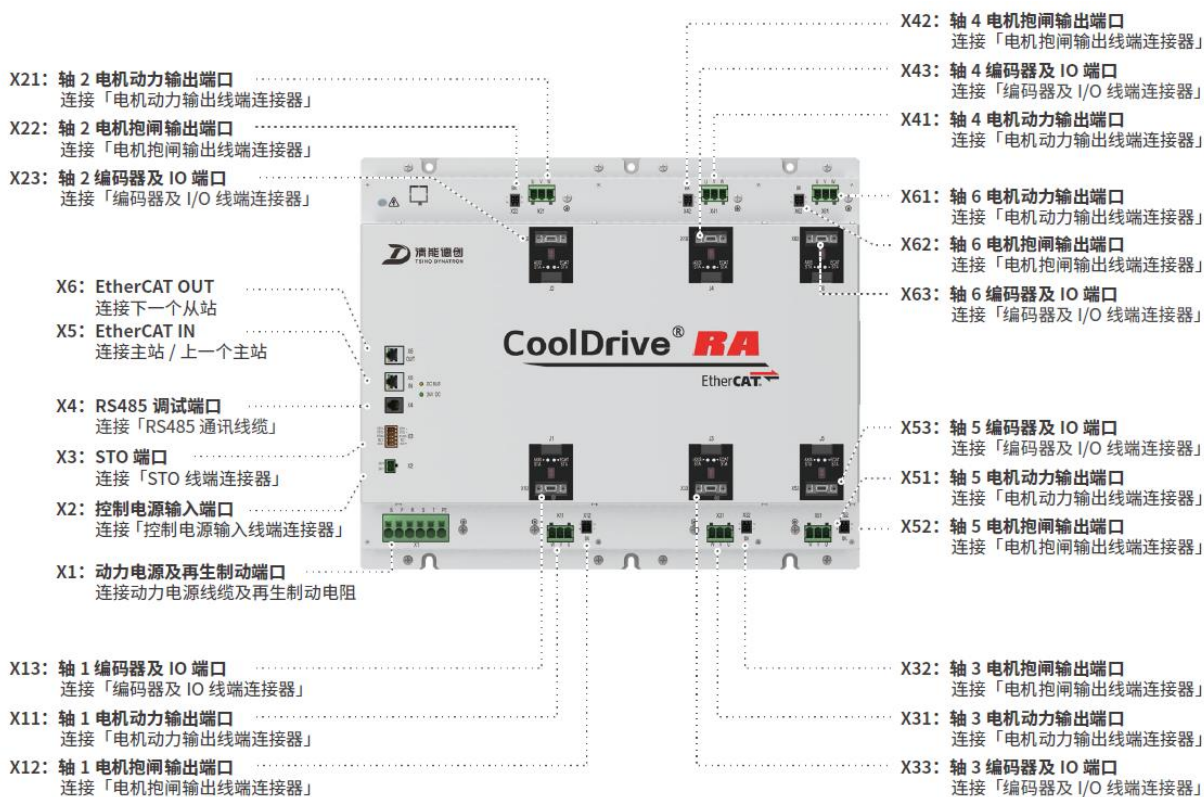


图 5-4 驱动器接口

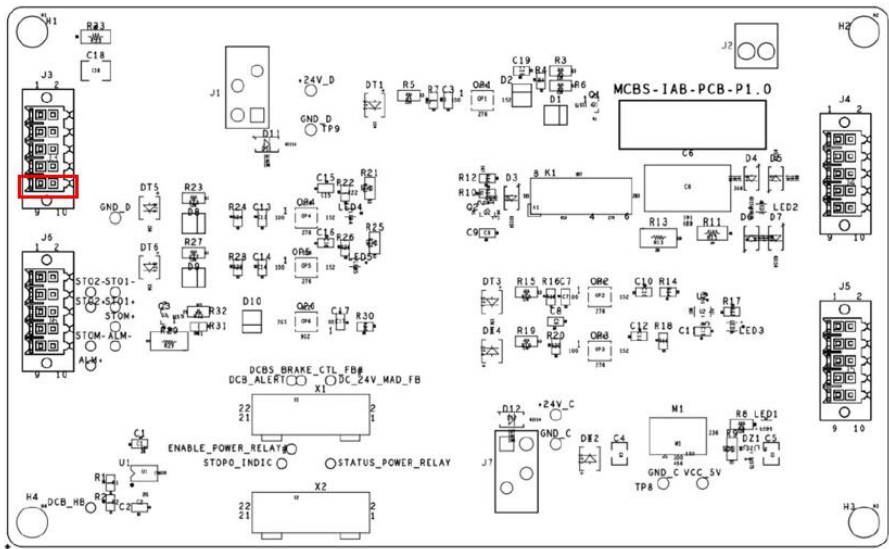


图 5-5 IAB 接口电路板



警告

使用手动松抱闸功能时，请一定要注意相应轴可能在重力作用下突然跌落，必须提前考虑辅助支撑及人员安全问题。

5.4 控制柜外部接口

控制柜提供示教器安装接口，位于控制柜前门左侧上方（见图 5-1）。示教器接口如图 5-4 所示，连接器接口针脚号定义详见表 5-1。

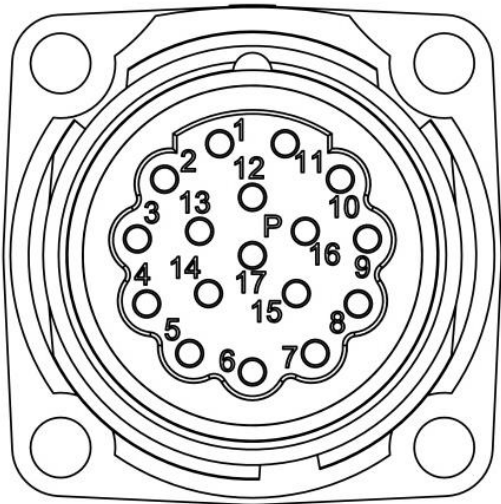


图 5-4 示教器接口

表 5-1 示教器连接器接口针脚号定义

针脚号	信号名	线色	针脚号	信号名	线色
1	ESTOP_INT+	白色	9	+24VD	黑色
2	ESTOP_INT-	棕色	10	+24VD_RTN	紫色

针脚号	信号名	线色	针脚号	信号名	线色
3	ESTOP_SAF+	绿色	12	TX+	白/橙
4	ESTOP_SAF-	黄色	13	TX-	橙
5	ENA_INT+	灰色	14	RX+	白/绿
6	ENA_INT-	橙色	15	RX-	绿
7	ENA_SAF+	蓝色	17	屏蔽层	壳
8	ENA_SAF_	红色			

5.5 控制柜内部 24V 供电模块

控制柜内部风扇下方安装有 3 个 24V 开关电源，分别用于抱闸电源、控制柜电源和选配件（或客户其它需求）的 24V 备用电源（见图 5-5）。其中，可以提供给柜内选配件使用的为 150W 开关电源，接口定义见图 5-6，需要此开关电源供电时，可通过 U 型端子连接开关电源，为选配件提供 24V 电源。

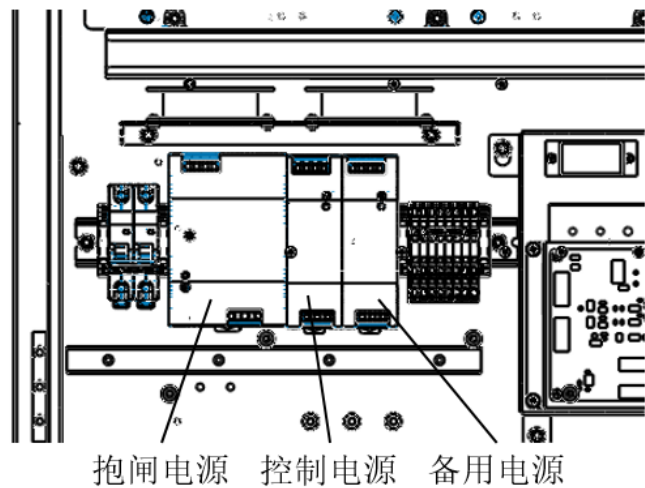


图 5-5 开关电源位置示意

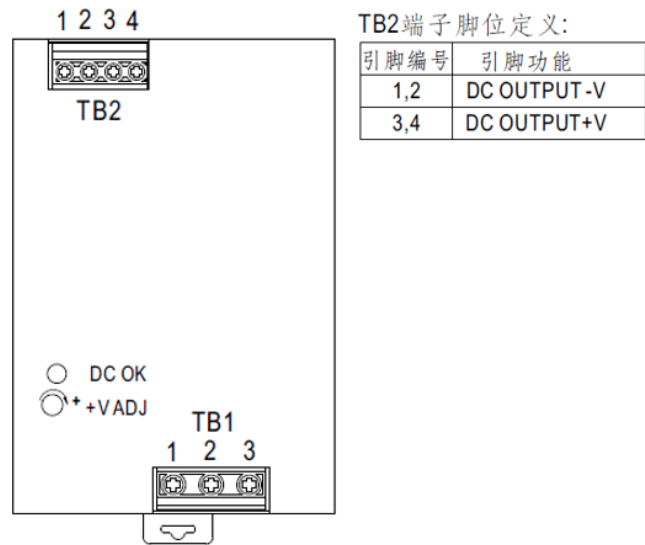


图 5-6 开关电源接口定义

5.6 控制柜内部选配件安装

ARC5-280 控制柜内部预留了不同的选配件模块的安装空间，客户可根据需求在柜内安装所需的选配件。

PEB 模块

控制柜左下部预留了 PEB 模块的安装空间，PEB 模块用于外扩 PROFINET 通信功能。使用 PEB 模块时，PEB 模块需由控制柜内部备用的 150W 开关电源提供 24V 供电（开关电源位置和使用见第 5.5 节）。

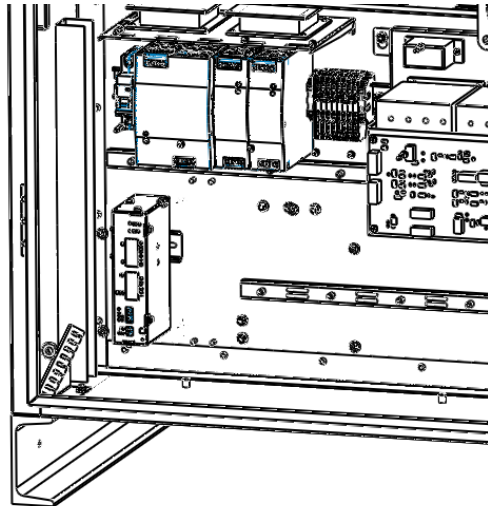


图 5-7 PEB 模块



提示

PEB 模块的安装和使用参考配天《选配件安装使用手册》中“PROFINET 通讯模块”部分的内容。

ARC5-280 外扩 48 路 IO 模块（NPN 型）

控制柜柜门 MCBF 板的正上方预留了 ARC5-280 外扩 48 路 IO 模块（NPN 型）的安装空间，此模块用于额外扩充 IO 的数目。使用 ARC5-280 外扩 48 路 IO 模块（NPN 型）时，需由控制柜内部备用的 150W 开关电源提供 24V 供电（开关电源位置和使用见第 5.5 节）。

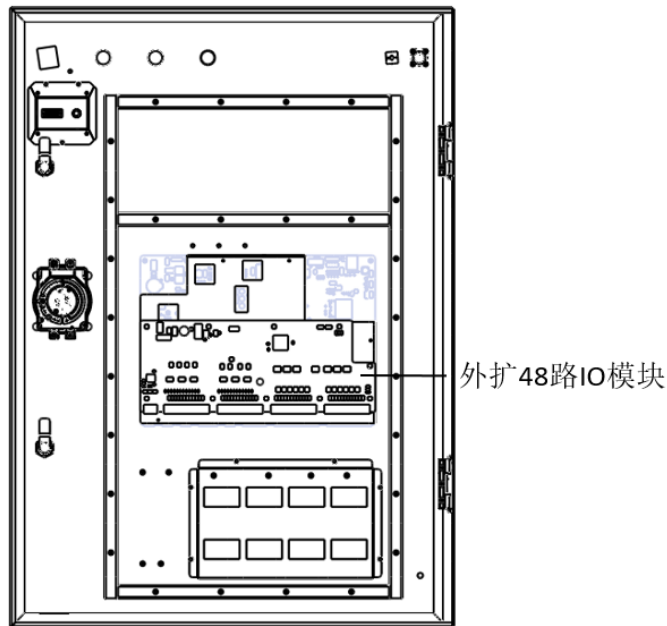


图 5-8 ARC5-280 外扩 48 路 IO 模块（NPN 型）



ARC5-280 外扩 48 路 IO 模块（NPN 型）的安装和使用参考配天《选配件安装使用手册》中“外扩 I/O 模块”部分的内容。

IEB（多功能通讯模块）

控制柜柜门左下部预留了 MCBS-IEB 的安装空间，IEB 是用于附加在 MCBS 模块上的选配件，提供 CAN、磁栅尺、增量式编码器、绝对式编码器、模拟量输出、模拟量输入、PWM 输出等扩展接口，以供用户使用。

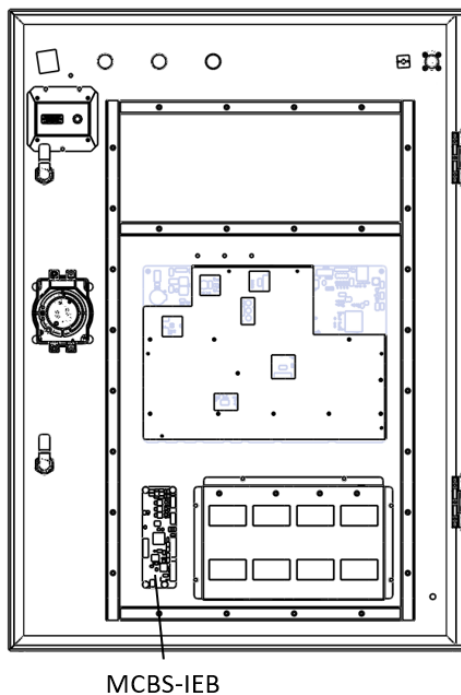


图 5-9 MCBS-IEB



MCBS-IEB 的安装和使用参考配天《选配件安装使用手册》中“IEB（多功能通讯模块）”部分的内容。

导轨

控制柜底部预留了导轨安装位置，如客户有需要再柜内布置可以导轨安装的配件，可以在控制柜底部安装适当位置进行安装。

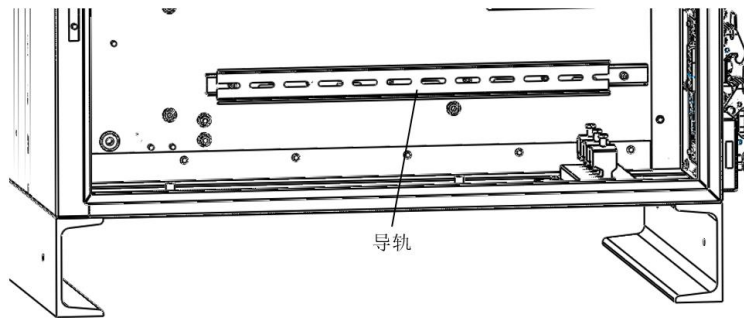


图 5-8 导轨安装

6 ARC5-280 控制柜硬件模块对外接口说明

ARC5-280 控制柜各硬件模块置于控制柜内部（位置参考图 1-2），提供了控制柜部分对外接口，外部线缆由线缆引入模块进入控制柜内部，电缆引入模块如图 6-1 所示。

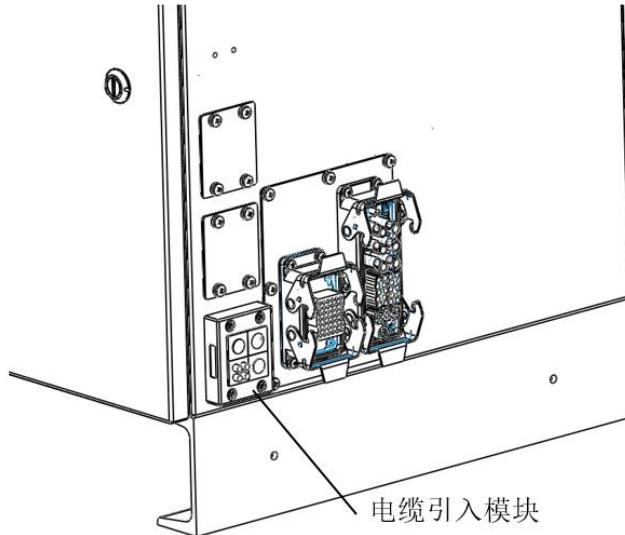


图 6-1 电缆引入模块示意图

在控制柜开门状态（如图 1-2 所示），自下向上看，MCBS 主控制电路接口如图 6-2 所示，外扩 EtherCAT 网口直接由驱动器 X6 接口提供，如图 6-3。

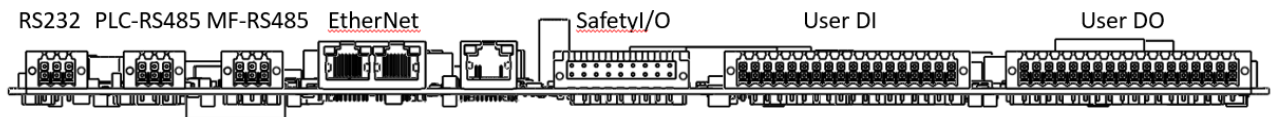


图 6-2 MCBS 接口示意图

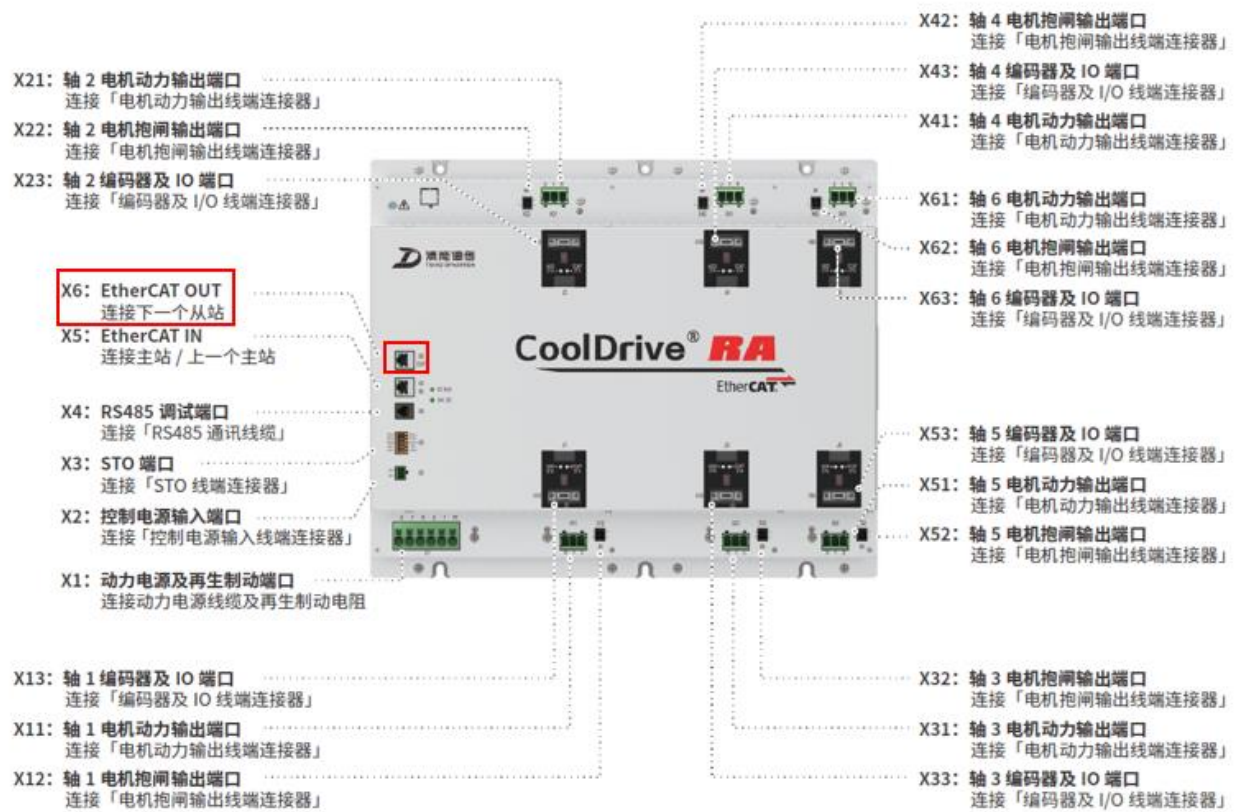


图 6-3 外扩 EtherCAT 接口示意图

上述硬件模块上的对外接口的名称及作用详见表 6-1。

表 6-1 对外接口示意说明

序号	接口	接口名称	说明
1	RS232	用户串口 RS232	连接支持 RS232 串口协议的任意设备
2	PLC-RS485	PLC 从站接口 RS485	连接支持 Modbus-RTU 主站协议的任意设备
3	MF-RS485	PLC-MF 主站接口 RS485	连接配天 PLC-MF 模块，用来扩展用户 DI/DO
4	EtherNet	用户 EtherNET 网口	连接支持以太网 TCP/IP 协议的任意设备
5	SafetyIO	Safety IO 接口	实现安全栅栏、急停输出、急停输入等安全功能
6	UserDI	User DI 接口	连接支持 DI 功能的任意设备
7	UserDO	User DO 接口	连接支持 DO 功能的任意设备
8	EtherCAT	扩展外轴 EtherCAT 网口	连接支持 EtherCAT 总线协议的任意设备，具体通信协议需要研发人员匹配

6.1 Safety IO 接口

ARC5-280 控制柜 Safety IO 接口，接口各信号定义固定，用户不可配置，Safety IO 接口接线示意图和引脚标识图参考图 6-4，引脚定义参考表 6-2。

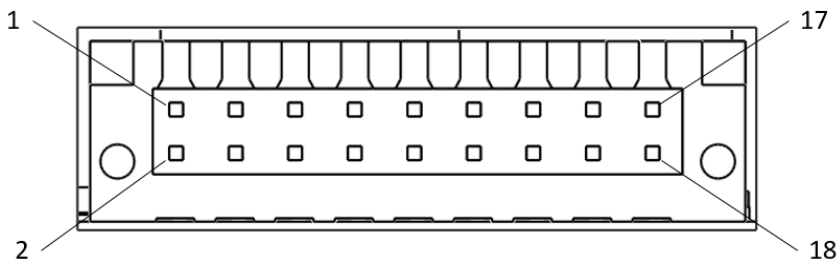


表 6-2 Safety I/O 接口定义列表

引脚号	信号名	信号意义	In/Out
1	D+24V_EX	24V 电源	Power
2	EX_ESTOP_DI_SAF	外部急停输入	In
3	D+24V_EX	24V 电源	Power
4	EX_ESTOP_DI_INT	外部急停输入	In
5	D+24V_EX	24V 电源	Power
6	BARRIER_DI_SAF	安全栅栏输入	In
7	D+24V_EX	24V 电源	Power
8	BARRIER_DI_INT	安全栅栏输入	In
9	D+24V_EX	24V 电源	Power
10	EX_SAFE_DI_SAF	外部安全输入	In
11	D+24V_EX	24V 电源	Power
12	EX_SAFE_DI_INT	外部安全输入	In
13	GND_EX	信号地	GND
14	EX_ALARM_DI	外部报警输入 注：配天外轴驱动器专用告警输入管脚	In
15	ESTOP_OUT_1+	急停输出触点 1 正	Out
16	ESTOP_OUT_1-	急停输出触点 1 负	Out
17	ESTOP_OUT_2+	急停输出触点 2 正	Out
18	ESTOP_OUT_2-	急停输出触点 2 负	Out

Safety I/O 中提供急停输出、外部急停输入、外部报警输入、外部安全栅栏输入、外部安全确认输入等信号，信号使用方式参考图 6-5 Safety I/O 输出输出信号中引脚号 1~18。Safety I/O 接口的 24V 不对外部供电。

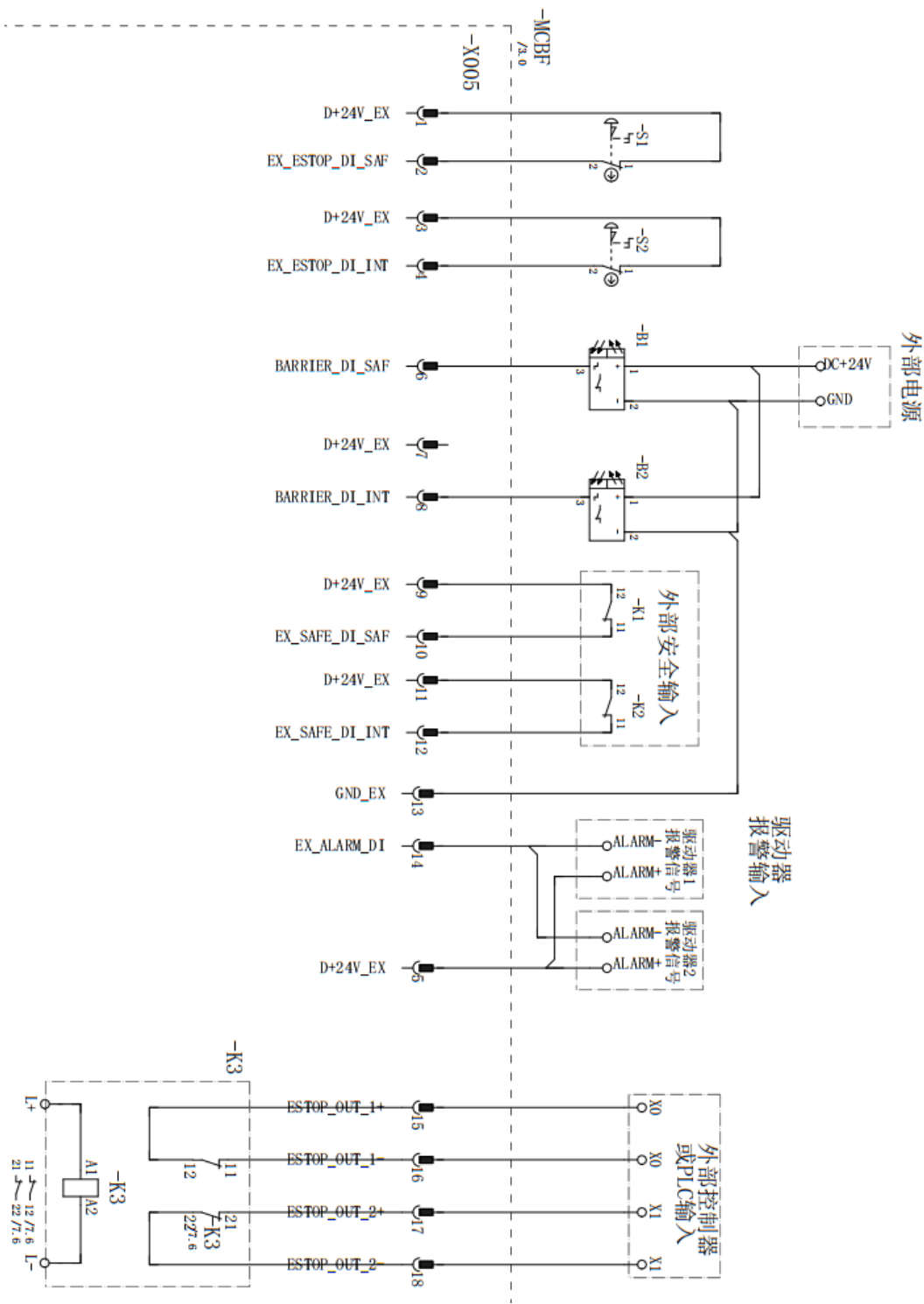


图 6-5 Safety IO 输出输出信号

6.2 User DI 接口

ARC5-280 控制柜为用户提供 26 路 DI，2 路输入公共端接口以及 4 路电源接口，此电源接口的 D+24V_EX 和 GND_EX 仅可用于 DI 功能的测试，不可用于高于 0.5W 的功率输出，否则会引起 IO 功能的异常或失效。

使用 DI 接口时，须使用外部电源。

控制柜的 User DI 和 User DO 使用了相同的连接器，存在插错的可能性。当 User DO 与感性负载连接时，需要连接外部 24V 电源，此时如果 User DI 和 User DO 插错，会引起控制柜的电路损坏。请在使用 User DI 和 User DO 时确保连接器连接到正确的插座上。

User DI 接口接线示意图和接口引脚标号如图 6-6 所示，User DI 接口定义详见表 6-3，接口使用信息参考图 6-7 和图 6-8。

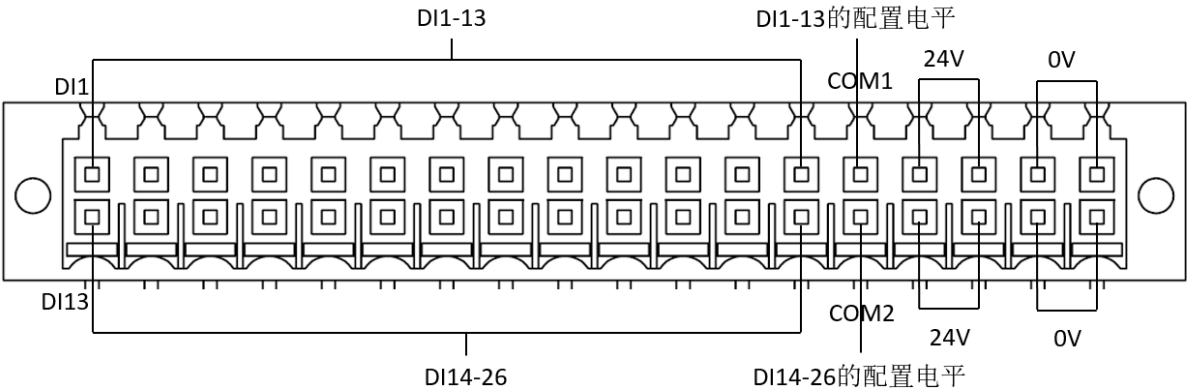


图 6-6 DI 接口和引脚标识图

表 6-3 User DI 接口定义列表

脚号	信号名	信号意义	In/Out
DI 1	可配置数字输入	In	In
DI 2	可配置数字输入	In	In
DI 3	可配置数字输入	In	In
DI 4	可配置数字输入	In	In
DI 5	可配置数字输入	In	In
DI 6	可配置数字输入	In	In
DI 7	可配置数字输入	In	In
DI 8	可配置数字输入	In	In
DI 9	可配置数字输入	In	In
DI 10	可配置数字输入	In	In
DI 11	可配置数字输入	In	In
DI 12	可配置数字输入	In	In
DI 13	可配置数字输入	In	In
DI 14	可配置数字输入	In	In
DI 15	可配置数字输入	In	In
DI 16	可配置数字输入	In	In
DI 17	可配置数字输入	In	In
DI 18	可配置数字输入	In	In
DI 19	可配置数字输入	In	In
DI 20	可配置数字输入	In	In
DI 21	可配置数字输入	In	In
DI 22	可配置数字输入	In	In
DI 23	可配置数字输入	In	In

脚号	信号名	信号意义	In/Out
DI 24	可配置数字输入	In	In
DI 25	可配置数字输入	In	In
DI 26	可配置数字输入	In	In
COM 1	DI1-13 输入公共端		
COM 2	DI14-26 输入公共端		
24V	24V 电源	Power	
24V	24V 电源	Power	
24V	24V 电源	Power	
24V	24V 电源	Power	
0V	信号地	GND	
0V	信号地	GND	GND
0V	信号地	GND	GND
0V	信号地	GND	Power

可将 PNP 或 NPN 型的传感器信号、开关信号、继电器触点信号作为用户 DI 的输入。ARC5-280 控制柜支持 PNP 和 NPN 型传感器输入，当使用到 NPN 型传感器时，需要将该路 DI 对应的公共端与外部 24V 电源正相接，当使用 PNP 型传感器时，需要将该路 DI 对应的公共端与外部电源地相接。控制柜提供两组可配置公共端。其中 COM1 对应 DI1~DI13，COM2 对应 DI14~DI26。

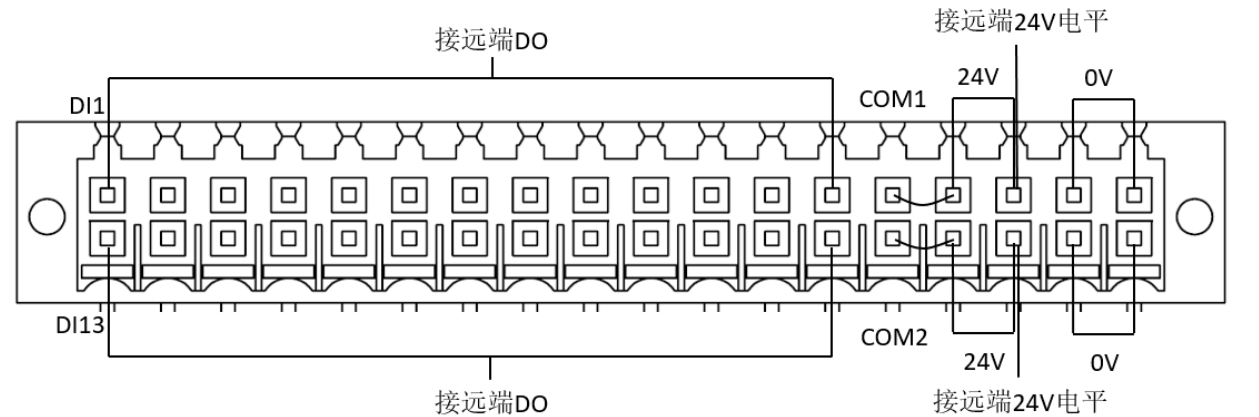


图 6-7 User DI 接口使用说明（NPN 输入）

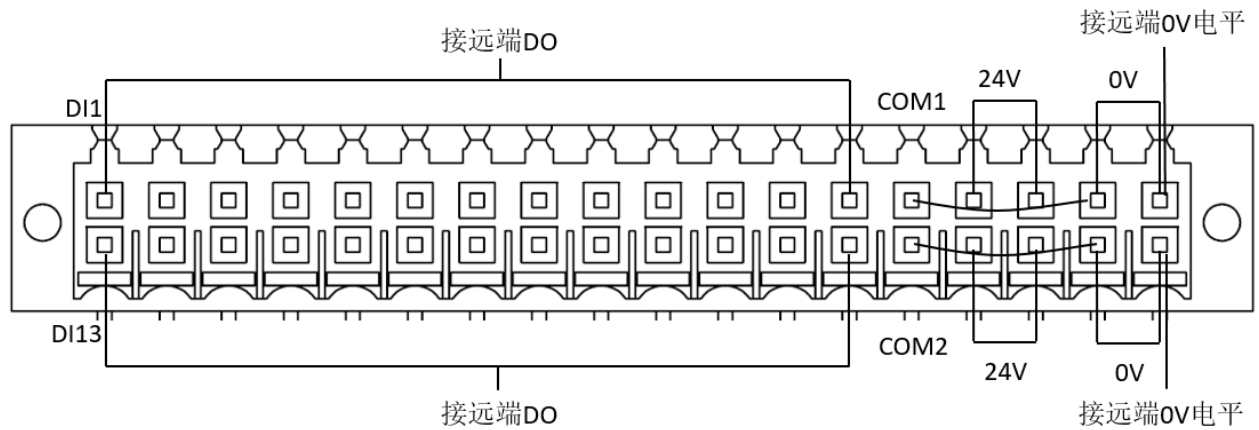


图 6-8 User DI 接口使用说明（PNP 输入）

6.3 User D0 接口

ARC5-280 控制柜为用户提供 26 路 D0，4 路续流用电源接口，User D0 接口和引脚标号如图 6-9 所示，User D0 接口定义详见表 6-4。

ARC5-280 控制柜为用户提供 26 路 D0 接口，D0 极性为 NPN，所有 D0 的单路最大输入电流为 160mA。当 D0 外接负载时，为避免接口在关断时损坏，需要将“24V”与外部电源相接。接口使用信息参考图 6-9。

若需要外接 PNP 极性的传感器、开关，需要使用相应的极性转接设备。

控制柜的 User DI 和 User D0 使用了相同的连接器，存在插错的可能性。当 User D0 与感性负载连接时，需要连接外部 24V 电源，此时如果 User DI 和 User D0 插错，会引起控制柜的电路损坏。请在使用 User DI 和 User D0 时确保连接器连接到正确的插座上。

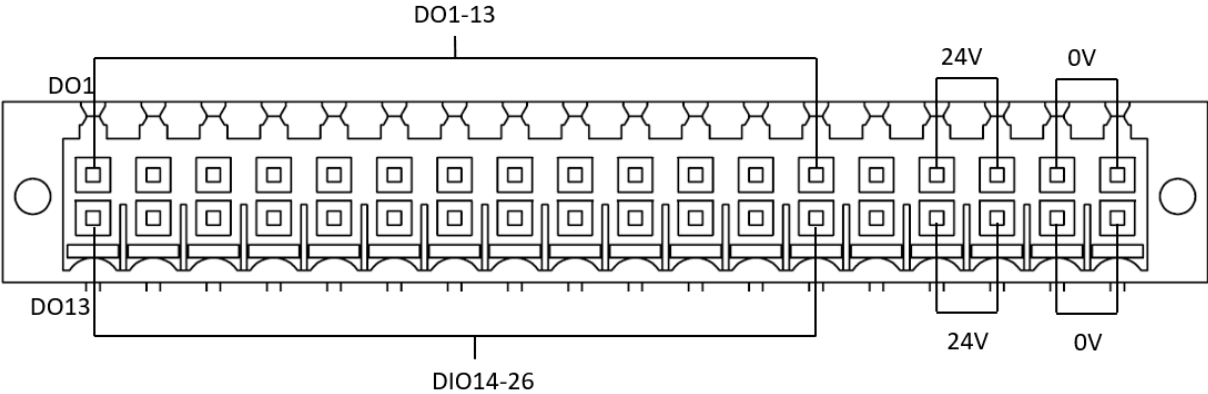


图 6-9 User D0 接口和引脚标识图

表 6-4 User D0 接口定义列表

脚号	信号名	信号意义	In/Out
D0 1	NPN 数字输出	Out	Out
D0 2	NPN 数字输出	Out	Out
D0 3	NPN 数字输出	Out	Out
D0 4	NPN 数字输出	Out	Out
D0 5	NPN 数字输出	Out	Out
D0 6	NPN 数字输出	Out	Out
D0 7	NPN 数字输出	Out	Out
D0 8	NPN 数字输出	Out	Out
D0 9	NPN 数字输出	Out	Out
D0 10	NPN 数字输出	Out	Out
D0 11	NPN 数字输出	Out	Out
D0 12	NPN 数字输出	Out	Out
D0 13	NPN 数字输出	Out	Out
D0 14	NPN 数字输出	Out	Out
D0 15	NPN 数字输出	Out	Out
D0 16	NPN 数字输出	Out	Out

脚号	信号名	信号意义	In/Out
DO 17	NPN 数字输出	Out	Out
DO 18	NPN 数字输出	Out	Out
DO 19	NPN 数字输出	Out	Out
DO 20	NPN 数字输出	Out	Out
DO 21	NPN 数字输出	Out	Out
DO 22	NPN 数字输出	Out	Out
DO 23	NPN 数字输出	Out	Out
DO 24	NPN 数字输出	Out	Out
DO 25	NPN 数字输出	Out	Out
DO 26	NPN 数字输出	Out	Out
NC	未连接		
NC	未连接		GND
24V	续流用电源接口	Power	GND
24V	续流用电源接口	Power	GND
24V	续流用电源接口	Power	GND
24V	续流用电源接口	Power	GND
0V	地	GND	GND
0V	地	GND	Power
0V	地	GND	Power
0V	地	GND	Power

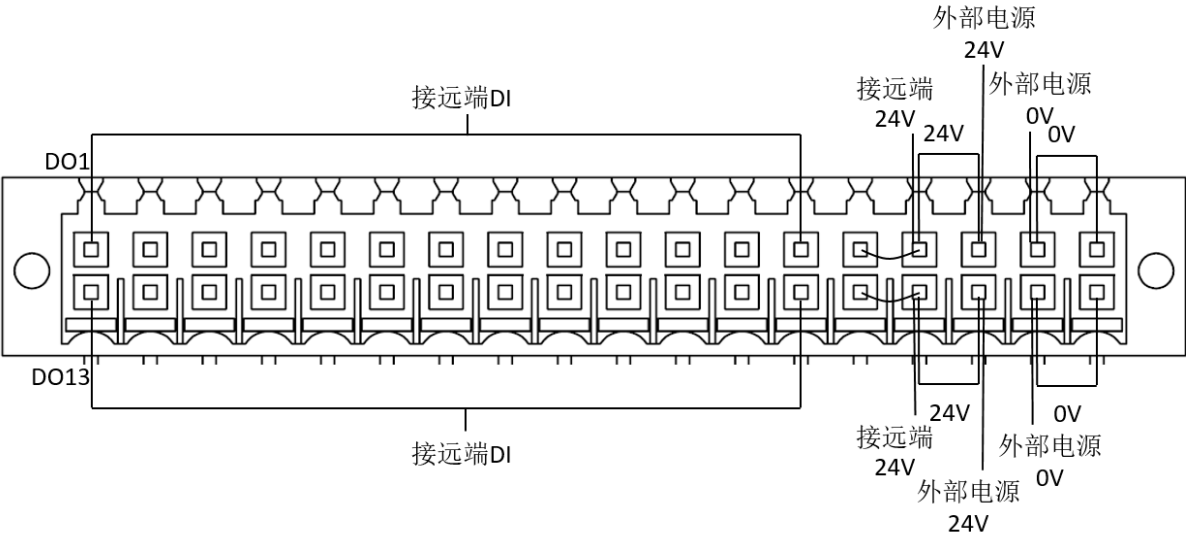


图 6-9 User DO 接口使用说明

6.4 用户串口 RS232 接口

ARC5-280 控制柜 RS232 接口是为用户提供的 RS232 通讯接口，RS232 接口为插拔式接线端子连接器。

RS232 接口接线示意图和引脚标识图参考图 6-10，线缆定义参考表 6-5。

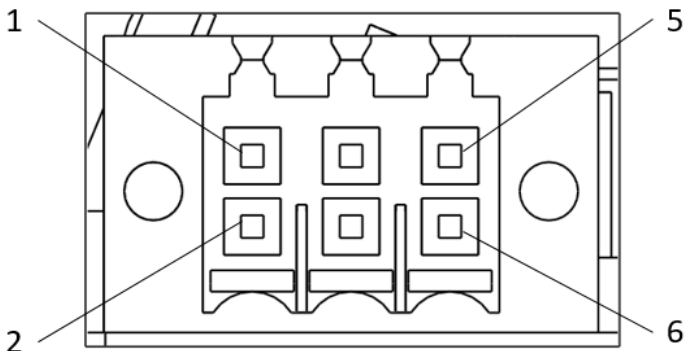


图 6-10 RS232 接口引脚标识图

表 6-5 RS232 接口定义图

接口	引脚	线缆定义
RS232	1	PC_UART0_RXD
	2	PC_UART0_TXD
	3	GND_ISO_RS232
	4	CHGND_1
	5	-
	6	-

6.5 MF-RS485 接口

ARC5-280 控制柜的 MF-RS485 接口为外扩 MF 接口，连接 PLC_MF 主站，RS485 接口为插拔式接线端子连接器。

MF-RS485 接口接线示意图和引脚标识图参考图 6-11，线缆定义参考表 6-6。

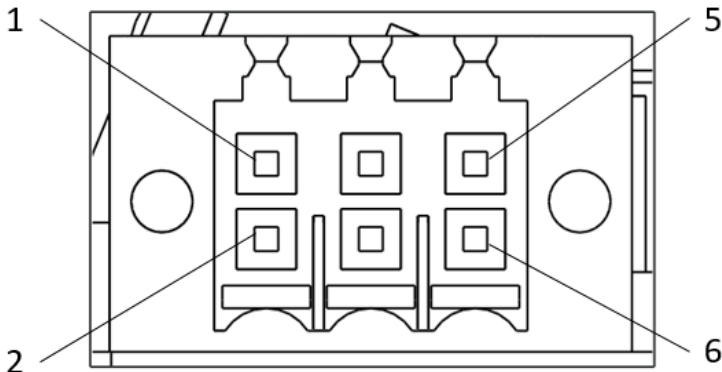


图 6-11 MF-RS485 接口引脚标识图

表 6-6 MF-RS485 接口定义列表

接口	引脚	线缆定义
MF-RS485 接口	1	RS485_2_0_+

接口	引脚	线缆定义
	2	RS485_2_0_-
	3	GND_ISO_RDC
	4	CHGND_1
	5	120 欧姆电阻短接点 1
	6	120 欧姆电阻短接点 2

6.6 PLC-RS485 接口

ARC5-280 控制柜的 PLC-RS485 接口为外扩 PLC 接口，连接 PLC 从站，RS485 接口为插拔式接线端子连接器。

PLC-RS485 接口接线示意图和引脚标识图参考图 6-12，线缆定义参考表 6-7。

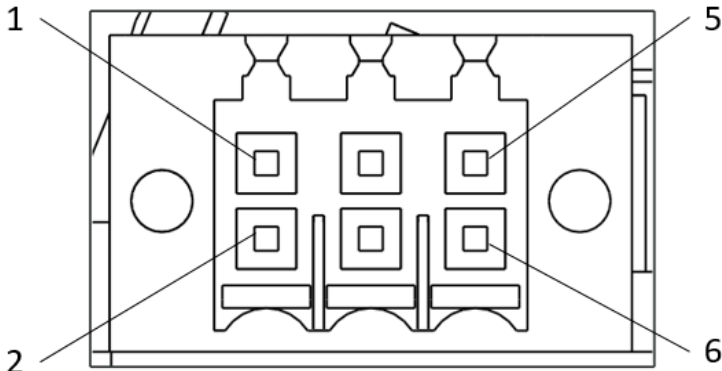


图 6-12 PLC-RS485 接口引脚标识图

表 6-7 PLC-RS485 接口定义列表

接口	引脚	线缆定义
PLC-RS485 接口	1	RS485_1_0_+
	2	RS485_1_0_-
	3	GND_ISO_MF
	4	CHGND_1
	5	120 欧姆电阻短接点 1
	6	120 欧姆电阻短接点 2

6.7 用户 Ethernet 网口

ARC5-280 控制柜为用户提供了 2 个用户 Ethernet（以太网）网口，该接口用于连接工业以太网和用以以太网通讯的传感器。

用户 Ethernet 网口的接口图参考图 6-2。

6.8 用户 EtherCAT 网口

ARC5-280 控制柜预留 1 个 EtherCAT 接口，作为扩展外轴接口，以及 EtherCAT 协议转换口。用户 EtherCAT 网口的接口图参考图 6-3。

外轴扩展使用方式为：外轴驱动器外置，控制柜不提供外轴电机与外轴驱动器供电，不提供外轴抱闸供电，外轴与控制柜通过 EtherCAT 总线通信，外轴驱动器告警可通过安全 IO 接口连接控制柜，控制柜提供两路安全 IO 连接。

7 ARC5-280 控制柜维护与故障处理

7.1 例行维护项目和周期

ARC5-280 控制柜多轴驱动调试接口位于控制柜后前门松抱闸盒内，拧下螺钉松抱闸盒盖板上的 4 颗螺钉后即可看到调试接口，参考图 7-1。当调试多轴驱动参数时，需使用 RS422 转 USB 线缆连接到图示接口。

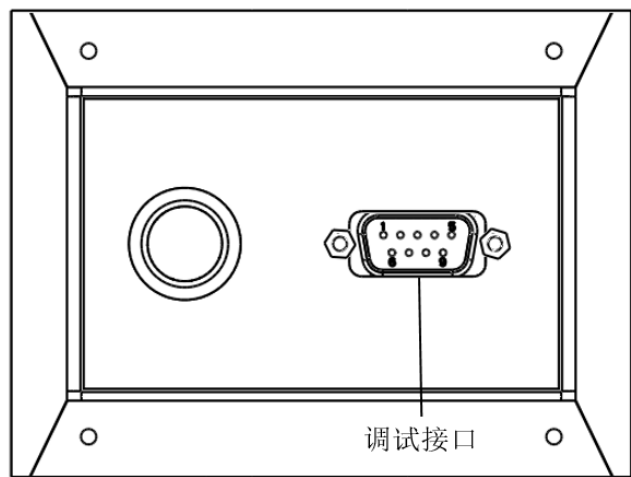


图 7-1 控制柜多轴驱动调试接口

ARC5-280 控制柜的例行维护项目和周期详见表 7-1。

表 7-1 例行维护项目和周期

维护项目	维护周期
急停开关	6 个月
断路器	6 个月
指示灯	6 个月
重载连接器	6 个月
风扇及风道	6 个月

维护流程

检查断路器操作复位机构能否灵活通断，外观是否整洁、无破损和碳化现象，指示灯等指示装置能正常发出信号，重载连接器处连接是否有松动。

防尘网更换

ARC5-280 控制柜在后门组件和机柜主体下方风道处共安装有两个防尘网，参考图 7-2，正常使用情况下，控制柜防尘网应每 3 个月进行清洗，隔一年进行更换；当环境恶劣的情况下，应该缩短更换及清洗周期，如图 7-3 所示。

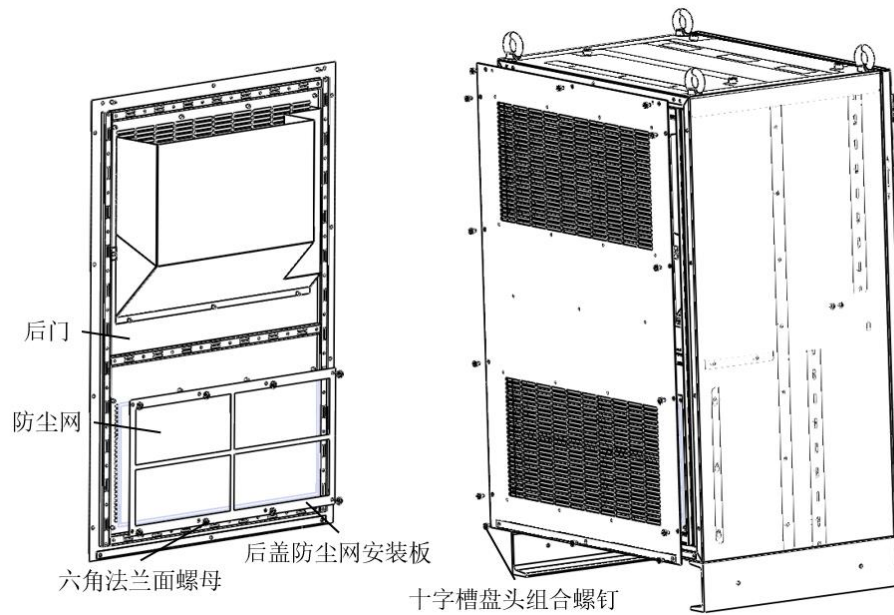


图 7-2 背面防尘网更换或清洗

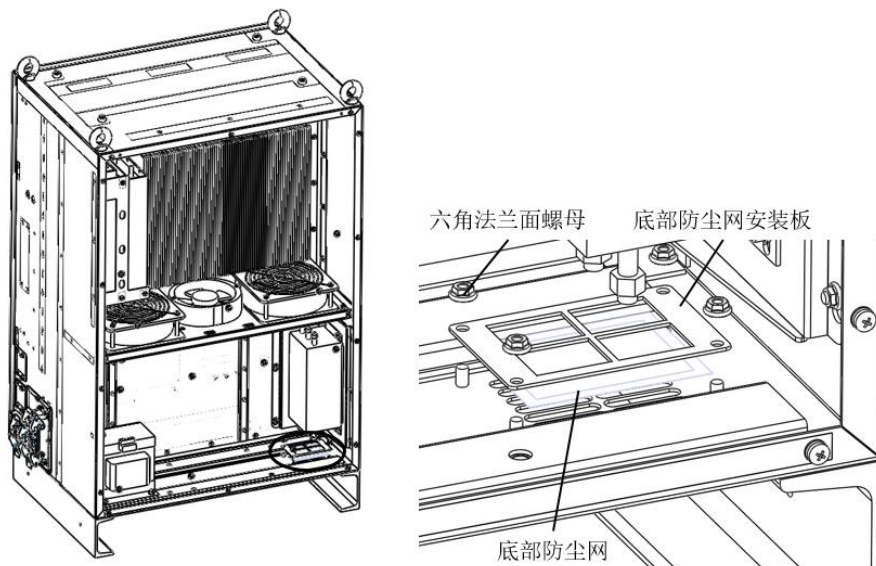


图 7-3 底部防尘网更换或清洗

防尘网拆卸步骤：

步骤1. 用十字螺丝刀将上盖板的 M5 × 10 十字槽盘头组合螺钉拆下并取下后门组件。

步骤2. 用套筒将后门组件上的 M5 六角法兰面螺母拆下，并取下后盖防尘网安装板，即可拆下背面防尘网。

步骤3. 再用六角扳手将机柜主体底部的 M5 六角法兰面螺母拆下，并取下底部防尘网安装板，即可拆下底部防尘网。

步骤4. 将以上两个防尘网进行清洗或更换。

防尘网安装步骤：

- 步骤1. 将清洗后的或者新的防尘网通过其自带的双面胶粘至相应的钣金上：背面防尘网粘贴在后门上，底部防尘网粘贴在机柜主体的底部。
- 步骤2. 使用 4 个 M5 六角法兰面螺母分别将底部防尘网固定于机柜主体上。
- 步骤3. 使用 8 个 M5 六角法兰面螺母将背面防尘网安装板固定于后门上。
- 步骤4. 使用 14 个 M5 × 10 十字槽盘头组合螺钉将后门组件固定于机柜主体上。

7.2 可能故障的处理步骤

断路器

当断路器操作复位机构不能灵活通断或者外观有破损和碳化现象应立即更换。（以上操作均由具有专业资格证书的人员进行）。

指示灯

指示灯等指示装置不能正常发出信号时，首先确定连接线路有无故障；如线路无故障则更换指示装置，观察是否能正常发出信号。

风扇

当风扇不正常转动时，首先确定连接线束有无故障；如线路无故障则更换风扇，观察是否正常转动。

重载连接器

当重载连接器等连接装置出现松动时应将重载连接器插头与插座部分分离重新插接并紧固，确保连接可靠。

保险丝

当出现控制柜电源指示灯亮，但某些电气元件不能上电的情况时，请检查转接板上相应的保险丝是否烧坏，若有烧坏的情况请根据表 7-2 更换保险丝。

表 7-2 各保险丝作用及更换说明

MCBS				
序号	标号	型号	参数	意义
1	F1	0454001.	1A/125VAC	本体，24VDC 隔离电源
2	F2	0454002.	2A/125VAC	示教器，24VDC 电源
3	F3	0454001.	1A/125VAC	面板，24VDC 电源
4	F4	0454001.	1A/125VAC	风扇，24VDC 电源
5	F5	0454002.	2A/125VAC	MCBS 板，24VDC 电源
6	F6	0454001.	1A/125VAC	安全 IO，24VDC 隔离电源

8 ARC5-280 控制柜储存条件

控制柜在长期储存时应放置在避免阳光直射、防水的阴凉处，具体环境要求如下表 8-1：

表 8-1 储存条件

参数	数值
最低环境温度	-25℃
最高环境温度	+40℃
24 小时贮存最高环境温度	+70℃
最大湿度	恒温条件下 95%无凝露

附录 A ARC5-280 配件列表

附表 1 ARC5-280 控制柜线缆配件列表

配件名称	配件料号	对应接口	配件属性
ARC5-280 柜外编码器线	P04082001472	编码器线接口	标配（长度 8 米）
ARC5-280 柜外重载动力线束	P04082001473	动力线接口	AIR170-2700 及以下负载的 机型标配（长度 8 米）
AIR280-2700 柜外重载动力线束	P04082001493	动力线接口	AIR170-3100 及以上负载的 机型标配（长度 8 米）
ARCC-示教器外部线束-10 米	P04082000587	示教器接口	标配（长度 10 米）
电源线	P04081000024		标配（长度 6 米）
SCRC10-柜外 RS232 线束	P04082000843	RS232	选配（长度 3 米）
SCRC10-柜外 RS485 线束	P04082000844	PLC-RS485	选配（长度 5 米）
SCRC10-柜外 RS485 线束	P04082000844	MF-RS485	选配（长度 5 米）
工业网线	P04082000279	Ethernet	选配（长度 5 米）
	P04082000279	EtherCAT	选配（长度 5 米）
inCube20-用户 DI 端子模块线缆	P04082001304	User DI	选配
inCube20-用户 DO 端子模块线缆	P04082001305	User DO	选配
USB 转 RS422/RS485 线缆	P04082000251	Servo Debugger	选配
MCBS-IEB 扣板	P05245000108	-	选配
ARC5-MCBS 和扣板连接线	P04082001166	-	（需同时选配）
PWM 与模拟量输出_电压与电流输入线缆	P04082000594	J3\J5	（需同时选配）
磁栅尺与 CAN_编码器共用线束	P04082000596	J6\J7	选配（长度 5 米）

附录 B ARC5-280 配件说明

重载接口外部配线

重载接口外部配线的基本规格及安装方式详见附表 1 和附表 2。

附表 1 ARC5-280 重载编码器线接口外部配线基本规格及安装方式

序号	-	名称	ARC5-280 柜外编码器线	器件代号	P04082001472
A 端连接器		重载，金属上壳，公插芯，公插针，金属外壳，金属保护盖			
B 端连接器		重载，金属上壳，母插芯，母插针，金属外壳，金属保护盖			
线缆		定制线缆	线缆长度	8 米（标配）	

附表 2 ARC5-280 重载动力线接口外部配线基本规格及安装方式

序号	-	名称	AIR280-2700 柜外重载动力线束	器件代号	P04082001494
A 端连接器		重载，金属上壳，公插芯，公插针，金属外壳，塑料保护盖			
B 端连接器		重载，金属上壳，母插芯，母插针，金属外壳，塑料保护盖			
线缆		定制线缆	线缆长度	8 米（标配）	



提示

- ARC5-280 控制对应的两款柜外重载动力线束根据本体负载的不同而进行区分。
- 重载接口的定义参考第 3.3 章节的内容。

示教器接口外部配线

ARC5-280-示教器线束的基本规格及安装方式详见附附表 。

附表 4 ARC5-280-示教器线束基本规格及安装方式

序号	-	名称	ARCC-示教器外部线束-10 米	器件代号	P04082000587
A 端连接器		M23 母头			
B 端连接器		示教器			
线缆		共 14 芯，其中 4 芯为超 5 类网线，剩余 10 芯直连	线缆长度	10 米	



提示

示教器接口端的定义参考“第 5.4 章节”的内容

电源接口外部配线

ARC5-280 对应的电源线线束的基本规格及安装方式详见第 3.3 章节中的图 3-和表 3-。

User D0 接口外部配线

ARC5-280-用户 D0 端子模块线缆的基本规格及安装方式详见附表 3。

附表 3 ARC5-280-用户 D0 端子模块线缆基本规格及安装方式

序号	-	名称	inCube20-用户 D0 端子模块	器件代号	P04082001305
A 端连接器		魏德米勒, C2P 3.50_36_180LR SN OR BX 快插端子连接器			
B 端连接器		欧式冷压端子			
线缆		36 芯 0.3mm ²			



提示

- inCube20 用户 D0 端子模块线缆两端连接器线序与号码管标号——对应。
- inCube20 用户 D0 端子模块线缆序号和控制柜、UserD0 接口号——对应。
- 如自选线束, 建议选取线径为 AWG26-AWG16 的线缆。

User DI 接口外部配线

ARC5-280-用户 DI 端子模块线缆的基本规格及安装方式详见附表 4。

附表 4 ARC5-280-用户 DI 端子模块线缆基本规格及安装方式

序号	-	名称	inCube20-用户 DI 端子模块	器件代号	P04082001304
A 端连接器		魏德米勒, C2P 3.50_36_180LR SN OR BX 快插端子连接器			
B 端连接器		欧式冷压端子			
线缆		36 芯 0.3mm ²			



提示

- inCube20 用户 DI 端子模块线缆两端连接器线序与号码管标号——对应。
- inCube20 用户 DI 端子模块线缆序号和控制柜、UserDI 接口号——对应。
- 如自选线束, 建议选取线径为 AWG26-AWG16 的线缆。

RS232 接口外部配线

ARC5-280- RS232 接口外部配线的基本规格及安装方式详见附表 5。

附表 5 ARC5-280- RS232 接口外部配线基本规格及安装方式

序号	-	名称	SCRC10-柜外 RS232 线束	器件代号	P04082000843
A 端连接器		魏德米勒, C2P 3.50/06/180F SN BK BX 快插端子型连接器			
B 端连接器		D_SUB, DB9 公头, 插头, 塑封外壳			
线缆		3×0.25mm ² 屏蔽线	线缆长度	3 米	

PLC-RS485 接口外部配线

ARC5-280- PLC-RS485 线缆基本规格详见附表 6。

附表 6 ARC5-280-外扩 Modbus 线缆基本规格

序号	-	名称	SCRC10-柜外 RS485 线束	器件代号	P04082000844
A 端连接器	魏德米勒，C2P 3.50/06/180F SN BK BX 快插端子型连接器				
B 端连接器	冷压端子				
线缆	2×2×0.25mm²双绞屏蔽线		线缆长度	5 米	

MF-RS485 接口外部配线

ARC5-280-MF-RS485 线缆基本规格同附表 6。

Ethernet 接口外部配线

工业网线基本规格详见附表 7。

附表 7 inCube20-工业网线基本规格

序号	-	名称	工业网线	器件代号	P04082000279
品牌	Hellolink	线缆	4 芯 AWG26	线缆长度	5 米

EtherCAT 接口外部线缆

工业网线基本规格同附表 7。

Servo Debugger 外部配线

USB 转 RS422/RS485 线缆基本规格详见附表 8。

附表 8 USB 转 RS422/RS485 线缆基本规格

序号	-	名称	USB 转 RS422/RS485 线缆	器件代号	P04082000251
A 端连接器	DB9		品牌/型号	Z-TEK	
B 端连接器	USB		品牌/型号	Z-TEK	
线缆	5 芯		线缆长度	1.8 米	

扣板相关选配件

ARC5-280-安装扣板基本规格及安装方式详见附表 9 和附表 10。

附表 9 MCBS-IEB 扣板基本规格

序号	-	名称	MCBS-IEB 扣板	器件代号	P05245000108
说明	扣板，安装螺钉使用 4 个十字槽盘头组合螺钉 M4X8				

附表 10 MCBS 和扣板连接线缆基本规格

序号		名称	ARC5-MCBS 和扣板连接线	器件代号	P04082001166
A 端连接器	广濂，DF50S-50DS-1C				
B 端连接器	广濂，DF50S-50DS-1C				



提示

两端 DF50S 点号一一对应。

J3\J5 接口外部配线

PWM 与模拟量输出_电压与电流输入线缆基本规格详见附表 11。

附表 11 PWM 与模拟量输出_电压与电流输入线缆基本规格

序号	-	名称	PWM 与模拟量输出_电压与电流输入线缆	器件代号	P04082000594
A 端连接器	广濂，DF51-10DS-2C				
B 端连接器	欧式端子 C0.5-8				
线缆	10CX0.2mm²	线缆长度	5 米		

J6\J7 接口外部配线

磁栅尺与 CAN_编码器共用线束基本规格详见附表 12。

附表 12 磁栅尺与 CAN_编码器共用线束基本规格

序号	-	名称	磁栅尺与 CAN_编码器共用线束	器件代号	P04082000596
A 端连接器	景源荣 SCSI 14P M				
B 端连接器	欧式端子 C0.5-8				
线缆	景源荣 10.0 十二芯（6 对）屏蔽 编制黑色线，φ 10		线缆长度	5 米	

ARC5-280 电缆引入组件

ARC5-280 控制柜的引出线缆需从控制柜右侧的电缆引入组件中进入柜内，如图 6-1。控制柜标配一组电缆引入组件，每个引入组件中包含 1 个电缆引入框架、4 个小电缆穿芯和 6 个模块堵头：

- 4 个电缆穿芯分别为 1 个 KT13、2 个 KT12 和 1 个 KT4/5；
- 6 个模块堵头分别为 2 个 ST12 和 4 个 ST5（穿芯和堵头型号规格对应关系见附表 13）。

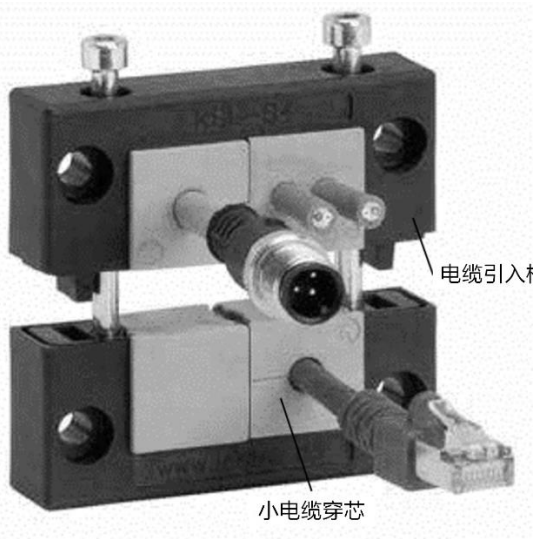
此电缆引入组件在标配安装时，6 个模块堵头会对应安装在 2 个 KT12 和 1 个 KT4/5 电缆穿芯上，电源线则从 KT13 电缆穿芯引入柜内。为满足更多线束的引入需求，标配的引入组件上方还预留了另外一

个电缆引入组件的空间。客户可根据选用的配天选配线束配件（或者客户自制）的线缆外径搭配选用合适的电缆穿芯规格。附录 A 中配件的线径和对应的单芯电缆穿芯型号见附表 13。

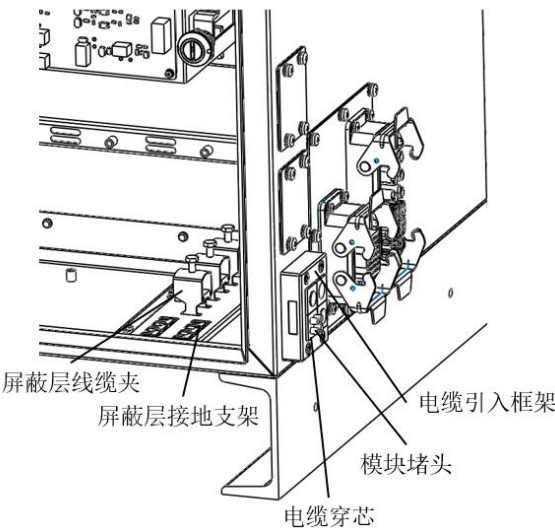
附表 13 ARC5-280 控制柜引入线缆单芯电缆穿芯型号表

引入线缆名称	引入线缆料号	引入线缆属性	电缆穿芯型号	电缆穿芯料号
电源线	P04081000024	标配（外径 13.4mm）	KT13	P01055001499
SCRC10-柜外 RS232 线束	P04082000843	选配（外径 4mm）	KT4	P01055001548
SCRC10-柜外 RS485 线束	P04082000844	选配（外径 4mm）	KT4	P01055001548
SCRC10-柜外 RS485 线束	P04082000844	选配（外径 4mm）	KT4	P01055001548
工业网线	P04082000279	选配（外径 5mm）	KT5	P01055001619
	P04082000279	选配（外径 5mm）	KT5	
inCube20-用户 DI 端子模块 线缆	P04082001304	选配（外径 12mm）	KT12	P01055001617
inCube20-用户 DO 端子模块 线缆	P04082001305	选配（外径 12mm）	KT12	P01055001617
PWM 与模拟量输出_电压 与电流输入线缆	P04082000594	选配（外径 10mm）	KT10	P01055001500
磁栅尺与 CAN_编码器共用 线束	P04082000596	选配（外径 6mm）	KT6	P01055001498

安装电缆引入组件引入线束时，需先将连接好线束的柜内部分，调整好柜内走线，再将引入的线束卡在小电缆穿芯里（引入线束如有屏蔽层，需在合适位置剥外被并露出屏蔽层，在引入组件安装完成后用线缆夹将其屏蔽层压在接地支架上）；线束柜内部分调整后，将小电缆穿芯固定在引入框架中（不需要电缆穿芯的位置用穿芯堵头代替），并将框架的上下两部分用螺钉锁紧，并用螺钉将整个组件固定在柜体侧。



(a)



(b)

附图 8-1 电缆引入的使用

除附表 13 提供的单芯电缆穿芯外，客户还可根据实际使用的线缆外径和数量搭配组合出不同规格的电缆穿芯，如引入线缆较多，也可在预留位置增加一组电缆引入组件。可供选择的电缆引入配件规格型号见附表 14。

附表 14 ARC5-280 控制柜电缆引入配件规格型号表

名称	电缆穿芯型号	电缆穿芯料号	规格
电缆引入框架	KEL 6/4	P01055001496	开孔尺寸：46x46mm，高度 17mm
小电缆穿芯	KT2	P01055001621	外径 2mm ~3mm
小电缆穿芯	KT3	P01055001540	外径 3mm ~4mm
小电缆穿芯	KT4	P01055001548	外径 4mm ~5mm
小电缆穿芯	KT5	P01055001619	外径 5mm ~6mm
小电缆穿芯	KT6	P01055001498	外径 6mm ~74mm
小电缆穿芯	KT7	P01055001622	外径 7mm ~8mm
小电缆穿芯	KT8	P01055001539	外径 8mm ~9mm
小电缆穿芯	KT9	P01055001624	外径 9mm ~10mm
小电缆穿芯	KT10	P01055001500	外径 10mm ~11mm
小电缆穿芯	KT11	P01055001625	外径 11mm ~12mm
小电缆穿芯	KT12	P01055001617	外径 12mm ~13mm
小电缆穿芯	KT13	P01055001499	外径 13mm ~14mm
小电缆穿芯	KT14	P01055001626	外径 14mm ~15mm
小电缆穿芯	KT15	P01055001627	外径 15mm ~16mm
小电缆穿芯	KTs16	P01055001628	外径 16mm
小电缆穿芯	KT2/3	P01055001629	外径 2xφ3mm

名称	电缆穿芯型号	电缆穿芯料号	规格
小电缆穿芯	KT2/4	P01055001630	外径 2xφ4mm
小电缆穿芯	KT2/5	P01055001497	外径 2xφ5mm
小电缆穿芯	KT2/6	P01055001631	外径 2xφ6mm
小电缆穿芯	KT2/7	P01055001632	外径 2xφ7mm
小电缆穿芯	KT2/8	P01055001633	外径 2xφ8mm
小电缆穿芯	KT4/3	P01055001634	外径 4xφ3mm
小电缆穿芯	KT4/4	P01055001635	外径 4xφ4mm
小电缆穿芯	KT4/5	P01055001618	外径 4xφ5mm
小电缆穿芯	KT4/6	P01055001636	外径 4xφ6mm
穿芯堵头	BTK	P01055001504	-
模块堵头	ST2	P01055001637	Φ2mm
模块堵头	ST3	P01055001638	Φ3mm
模块堵头	ST4	P01055001639	Φ4mm
模块堵头	ST5	P01055001640	Φ5mm
模块堵头	ST6	P01055001641	Φ6mm
模块堵头	ST7	P01055001642	Φ7mm
模块堵头	ST8	P01055001643	Φ8mm
模块堵头	ST9	P01055001644	Φ9mm
模块堵头	ST10	P01055001645	Φ10mm
模块堵头	ST11	P01055001646	Φ11mm
模块堵头	ST12	P01055001647	Φ12mm
模块堵头	ST13	P01055001648	Φ13mm
模块堵头	ST14	P01055001649	Φ14mm
模块堵头	ST15	P01055001650	Φ15mm
模块堵头	ST16	P01055001651	Φ16mm
屏蔽层线缆夹	UB12-18	P01055000002	-



微信公众号



官方网站

服务热线：400-990-0909

官方网站：<http://robot.peitian.com>

UM-P05110000049-001 / V1.0.0 / 2023.12.25

© 版权所有 2011-2023配天机器人保留所有权利。

有关产品特性和可用性说明并不构成性能保证，仅供参考。所交付产品和所执行的服务范围以具体合同为准。