

JAKA® | 节卡

节卡机器人

用户手册-硬件部分



JAKA MiniCobo

JAKA® | 节卡

节卡机器人 用户手册

JAKA MiniCobo V1.2

本体序列号： _____

控制器序列号： _____

注意：

协作机器人的定义遵循国际 ISO 标准及国标相关规定来保护作业者的安全，我们不推荐直接将机器人本体应用于作业对象为人的场合。但机器人应用者确有需要涉及机器人作业对象为人的场合时，需要在应用者充分评估在人员安全得到保障的前提下，为机器人本体配置安全可靠、经过充分测试及认证的安全防护系统，以保护人员安全。

此用户手册所包含的内容是上海节卡机器人科技有限公司（后文统称为节卡）的专有财产，未经节卡书面同意，不得以任何形式使用其内容。

节卡会定期对用户手册进行修正和完善，其内容可能会更改，恕不另行通知。使用本手册前请认真核对实际产品信息。

用户手册所包含的信息不是节卡的承诺，节卡对本手册中可能出现的任何错误以及对使用本手册及其所介绍产品而引起的意外或间接伤害概不负责。安装、使用产品前，请仔细阅读本手册。

本手册图片仅供参考，请以实物为准。

若机器人本体出现被改造或者拆卸的情况，节卡不负责售后工作。

节卡提醒用户在使用、维修 JAKA 机器人时必须使用安全设备，必须遵守安全条款。

节卡机器人的程序设计者、机器人系统的设计和调试者，必须熟悉 JAKA 机器人的编程方式和系统应用安装。

手册使用说明

本手册主要包含机器人的安全使用注意事项、机械与电气接口、安装维护、JAKA APP 软件使用等部分。

本手册面向的用户应接受过基本的机械与电气培训，这将更加有助于机器人的安装与使用。

更多信息

如果您还想了解更多的产品信息，请扫描右侧二维码访问我们的官网

www.jaka.com。



目录

| | |
|---------------------------------|----|
| 手册使用说明 | 1 |
| 前言 | 1 |
| 产品清单 | 1 |
| 第 1 章 安全规范 | 2 |
| 1.1 简介 | 2 |
| 1.2 安全警告标志说明 | 2 |
| 1.3 安全事项 | 2 |
| 1.4 普通警告和提醒 | 4 |
| 1.5 责任与风险 | 4 |
| 1.6 使用用途 | 5 |
| 1.7 紧急情况 | 5 |
| 1.8 运输及搬运注意事项 | 5 |
| 第 2 章 欢迎使用 JAKA MINICOBO | 6 |
| 2.1 JAKA MINICOBO 协作机器人概览 | 6 |
| 2.2 操作终端 | 6 |
| 2.3 机器人本体 | 7 |
| 2.3.1 机器人指示灯 | 7 |
| 2.3.2 末端法兰按钮与接口 | 7 |
| 2.4 控制器及其手柄 | 8 |
| 第 3 章 机械规格 | 10 |
| 3.1 机器人工作空间 | 10 |
| 3.1.1 机器人外形尺寸 | 10 |
| 3.1.2 机器人的工作空间 | 11 |
| 3.2 安装 | 12 |
| 3.2.1 简要安装步骤 | 12 |
| 3.2.2 重要安全说明 | 12 |
| 3.2.3 机器人本体安装 | 12 |
| 3.2.4 末端工具安装 | 13 |
| 3.3 技术规格 | 14 |
| 第 4 章 电气参数 | 16 |
| 4.1 简介 | 16 |
| 4.2 绝对极限参数 | 16 |
| 4.3 推荐使用条件 | 16 |

| | |
|---------------------------|----|
| 4.4 典型功耗..... | 17 |
| 4.5 计算机配置..... | 17 |
| 第5章 接口定义..... | 18 |
| 5.1 前面板接口..... | 18 |
| 5.1.1 集成接口（I/O）..... | 18 |
| 5.1.2 手柄接口（STICK）..... | 19 |
| 5.1.3 急停接口（E-STOP）..... | 20 |
| 5.2 侧面板接口..... | 21 |
| 5.2.1 电源接口..... | 21 |
| 5.2.2 机器人接口..... | 21 |
| 5.3 工具端输入输出接口..... | 21 |
| 5.3.1 工具端 TIO 对外接口定义..... | 22 |
| 第6章 MINICAB 详细介绍..... | 24 |
| 6.1 概述..... | 24 |
| 6.2 功能应用..... | 24 |
| 6.2.1 机器人接口..... | 24 |
| 6.2.2 紧急停止..... | 25 |
| 6.2.3 开关机..... | 25 |
| 6.2.4 LED 状态显示..... | 27 |
| 6.2.5 集成 UDIO..... | 27 |
| 6.3 制动电压设置..... | 28 |
| 6.4 网络设置..... | 29 |
| 6.4.1 网络接口介绍..... | 29 |
| 6.4.2 Wi-Fi..... | 29 |
| 6.4.3 网络配置..... | 30 |
| 第7章 维护和维修..... | 31 |
| 7.1 安全指示..... | 31 |
| 7.2 检修项目和周期..... | 32 |
| 7.3 部件的更换与保存..... | 33 |
| 7.3.1 部件的清扫和更换..... | 34 |
| 7.3.2 部件的保存..... | 34 |
| 7.4 售后服务承诺..... | 34 |
| 第8章 质量保证..... | 36 |
| 8.1 产品质量保证..... | 36 |
| 8.2 免责声明..... | 36 |

前言

JAKA MiniCobo 机器人将竭诚为您服务。想你所想，及你所及。



JAKA 全系列协作机器人开创性地采用了移动智能终端加 APP 的控制模式与机器人本体进行连接，一台移动终端可以对应数台机器人本体。同时，操作人员无需掌握专业编程语言，只需手动引导机器人即可完成编程，人机协作更加从容，极大地提高了工作效率。

JAKA MiniCobo 是节卡推出的小型六轴协作机器人，有效负载 1kg，属于节卡针对商业化场景开发的协作机器人。

产品清单

当您购买一台完整的 JAKA MiniCobo 机器人时，您收到的包装清单明细如下表所示：

| 序号 | 名称 | 数量 |
|----|-----------------------|----|
| 1 | JAKA MiniCobo 机器人本体 | 1 |
| 2 | JAKA MiniCab 控制器及控制手柄 | 1 |
| 3 | 24VDC 电源适配器 | 1 |
| 4 | 电源线与连接电缆 | 1 |
| 5 | 节卡合格证 | 1 |
| 6 | JAKA MiniCobo 用户手册 | 1 |
| 7 | 售后服务保修卡 | 1 |

第 1 章 安全规范

1.1 简介

本章主要介绍了使用机器人及机器人系统时应遵守的安全原则和规范。用户应仔细阅读本手册的安全方面相关内容，并严格遵守。操作人员应充分认识到机器人系统的复杂性和危险性，应特别注意与警告标志相关的内容。

1.2 安全警告标志说明

本手册的危险等级规定使用如下警示标志进行说明，有关安全的内容，请严格遵守。



警告：

此标志表示可能引发危险的用电情况，若不避免，可导致人员伤害或设备严重损坏。



警告：

此标志表示可能引发危险的情况，若不避免，可导致人员伤害或设备严重损坏。



警告：

此标志表示可能引发危险的热表面，若接触了，可造成人员伤害。

1.3 安全事项

本节主要内容是安装及使用时需要的相关安全事项。请仔细阅读。。



- 1.首先必须按照本手册中的说明和注意事项安装机器人。
 - 2.电源切断开关的安装高度为 0.6m~1.9m，确保在出现意外的情况下，能够及时切断电源。
 - 3.初次使用时，需要对机器人的防护系统的完整性，以及操作的安全性进行检查，确保没有任何损伤。
 - 4.需要具有机器人操作资格的人员检查每个安全功能，并确保参数和程序是正确的，才能启动机器人。
-



- 1.需要专业调试人员对机器人按照规范进行安装和调试。
- 2.机器人参数的设置和更改必须由具有授权许可的人员进行。
- 3.切勿频繁地开关供电系统。
- 4.当机器人载荷超过设定范围时，将会停止运动，防止机器人损坏及操作人员受伤，这是由于 JAKA 机器人控制器具有碰撞检测功能。如果操作人员使用自己的控制器或主动关闭保护功能，需要自行承担风险。



- 1.保证机器人的手臂和工具都正确安装。
- 2.保证机器人的手臂有足够的自由活动空间。
- 3.不要将安全设备连接到正常的 I/O 接口上，以免造成伤害。
- 4.确保进行正确的安装设置（例如机器人的安装角度、TCP 中的质量、TCP 偏移、安全相关配置）。将安装文件保存并载入程序内。
- 5.末端连接的工具不得有尖锐的边缘。运行前确保所有人员在机器人可达范围之外。
- 6.将不同的机械连接起来可能加重危险或引入新的风险。始终对整个安装进行全面的风险评估。
- 7.切勿擅自改动机器人。对机器人的改动有可能造成集成商无法预测的危险。如果机器人以任何方式被改动，节卡不承担任何责任。



- 1.机器人本体和控制器在工作时会产生热量。高负荷运行之后，在机器人刚停下时不要触碰，避免烫伤。
- 2.控制器运行时会产生热量，切勿触摸控制器散热片，避免烫伤。



- 1.当能够造成机器人损坏的机械和机器人连接在一起时，推荐单独对机器人的所有功能以及机器人程序进行检查。推荐使用其他机械工作空间以外的临时路点来检测机器人程序。
- 2.强磁场可损坏机器人，不要将机器人一直暴露在永久性磁场中。

1.4 普通警告和提醒



- 1.使用机器人系统的作业人员严禁穿宽松的衣服，严禁佩戴首饰，长发的作业人员请确保头发束起。
- 2.在设备运转的过程中，即使机器人看上去已经停止,也有可能是因为在等待启动信号而处在即将动作的状态。在这样的状态下，也应该将机器人视为正在动作中。
- 3.在机器人运转过程中，保证控制器电源线和机器人电源线可靠连接。严禁在工作模式下带电插拔电源及端子。
- 4.应在地面上画上警示线来标识机器人的运动范围，使操作者了解机器人包含握持工具（机械手、工具等）的动作范围。
- 5.确保在机器人操作区域附近建立安全措施（例如：护栏、绳索、或防护屏幕），保护操作者及周边人员。应根据需要设置锁具，除负责操作的人员，其他人员不得接触机器人电源。
- 6.在人员被机器人夹住或围困等紧急或异常情况下，按下急停按钮后，可以通过用力推动或拉动机器人手臂的方式迫使关节移动。无电力驱动情况下手动移动机器人手臂仅限于紧急情况，并且可能会导致关节损坏。

1.5 责任与风险

责任

该手册信息不涉及如何设计、安装及操作机器人的所有应用，也不涉及所有可能对机器人系统的安全造成影响的周边设备。

节卡的集成商有责任确保遵循相关的切实可行的国家法律法规，确保完整的机器人应用中不存在任何重大危险。

该手册包含的所有安全方面的信息都不得视为节卡的保证，即使遵守所有的安全指示，操作人员所造成的伤害或损害依然有可能发生。

节卡会不断致力于提升本公司机器人的性能以及可靠性，本公司对本手册中存在的错误或者遗漏的信息概不负责，并且保留对本手册的最终解释权。

风险

在操作人员与机器人之间存在交互关系时就必然存在直接或者间接的肢体接触关系。接触时必须有足够的自我保护意识，集成商在对客户使用本公司机器人时需要谨慎考虑使用工况。以下为可能出现的危险情况：

搬运时机器人掉落砸伤人员的情况；

由于机器人固定螺钉松动导致伤人的情况；

机器人工作时出现夹伤手指、碰撞伤人的情况；

机器人出现故障没有及时修理而出现的伤人情况；

使用尖锐末端执行器或工具连接端时可能存在危险的情况；

机器人在有毒或者腐蚀性的环境中运转时存在伤人的情况。

1.6 使用用途

JAKA MiniCobo 协作机器人主要针对商业化应用场景，适用于商业或者轻工业，例如用于新零售、教育、3C 制造、轻型零件的加工、上下料等。JAKA MiniCobo 只允许在规定的条件与环境下使用。

JAKA MiniCobo 具有特殊的安全评级特征，这些特征是特地为协同操作而设计的，也就是说机器人可以在没有护栏的情况下工作，或者和人类一起工作。协同操作仅针对无危险的应用，即工具、工件、障碍物及其他机器都经过针对特定应用的风险评估证明不具备重大危险的完整应用。

任何与拟定用途相违的用途或应用都是不允许的。这包括但不限于以下内容：

用于有粉尘等可能发生爆炸的环境中；

用于与生命相关的场合中；

未作危险评判就使用的；

评判的性能等级不合格就使用的；

操作在允许的操作参数之外的。

1.7 紧急情况

当发生紧急情况时，按下急停按钮，可以立即停止机器人的一切运动。紧急停机不可用作风险降低措施，但可视为次级保护设备。

1.8 运输及搬运注意事项

机器人运输时需要固定好原包装，保证机器人是稳定的，并保持干燥。

机器人吊装时，应采取相应措施进行定位，避免产生意外运动造成损伤。

从机器人的包装中将机器人移至安装位置时，应扶住机器人直至机器人底座的所有螺栓全部紧固好。



警告：

1. 确保抬升设备时您的背部或身体其他部位不会过分负重。使用适当的抬升设备。节卡不对设备运输过程中产生的人员损伤负责。
2. 确保安装机器人时严格遵守安装指示。

第 2 章 欢迎使用 JAKA MiniCobo

在阅读本章前，请确保您已经详细阅读并充分理解第 1 章的《安全规范》。

本章将快速介绍 JAKA MiniCobo 商用协作机器人的基本组成与使用方法。详细的机械规格、电气规格、软件操作请参考其它章节。

在使用过程中，如果您需要快速帮助，请拨打我们的快速咨询热线：**400-006-2665**。

2.1 JAKA MiniCobo 协作机器人概览

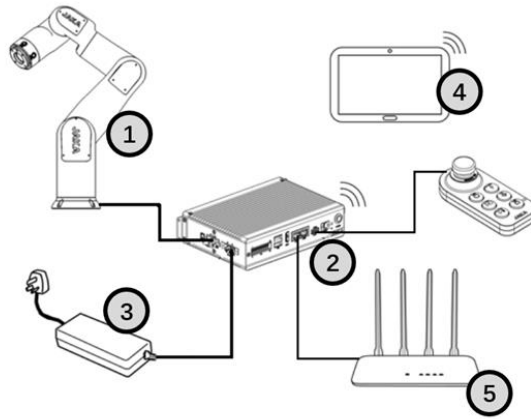


图 2-1 机器人部件概览

如图 2-1 所示，JAKA MiniCobo 商用协作机器人主要包括：

- (1) **机器人本体**：主要运动部件，实现用户期望的动作。同时本体末端布置有指示机器人状态的环形指示灯、用于拖拽和编程的按钮、以及连接工具的 TIO 接口。
- (2) **控制器与操作手柄**：机器人的控制系统。JAKA 的机器人控制器配备方便用户操作的手柄，控制机器人运行和急停操作。
- (3) **电源适配器**：控制器采用 24VDC 输入，使用标配的 24VDC 电源适配器即可。
- (4) **操作终端（选配或用户自备）**：用户进行编程、设置等操作的设备。
- (5) **路由器（选配或用户自备）**：多个机器人控制器可通过路由器组网使用。控制器的 LAN1/2 接口可连接至路由器，同时操作终端也可连接至此路由器控制所有联网的机器人。

2.2 操作终端

节卡提供基于 Android 系统开发的 JAKA MiniCobo 机器人操作软件，该软件推荐的运行硬件配置如表 2-1：

表 2-1 操作终端配置表

| | |
|------|-------------------|
| 终端类型 | 平板电脑 |
| 操作系统 | Android 8.0 及以上 |
| 处理器 | 麒麟 695 或骁龙 660 以上 |
| 存储容量 | 32GB |
| 系统内存 | 4GB |
| 屏幕尺寸 | 8.0 寸及以上 |
| 网络通讯 | Wifi |

用户在购买 JAKA MiniCobo 商用协作机器人时，可选配操作终端或者自行配备平板电脑。

2.3 机器人本体

MiniCobo 商用协作机器人本体示意如图 2-2 所示，主体包括 6 个旋转运动关节，以及大臂与小臂两个连接臂杆。机器人基座配有指示机器人状态的指示灯，末端工具法兰外侧配有两个按钮。

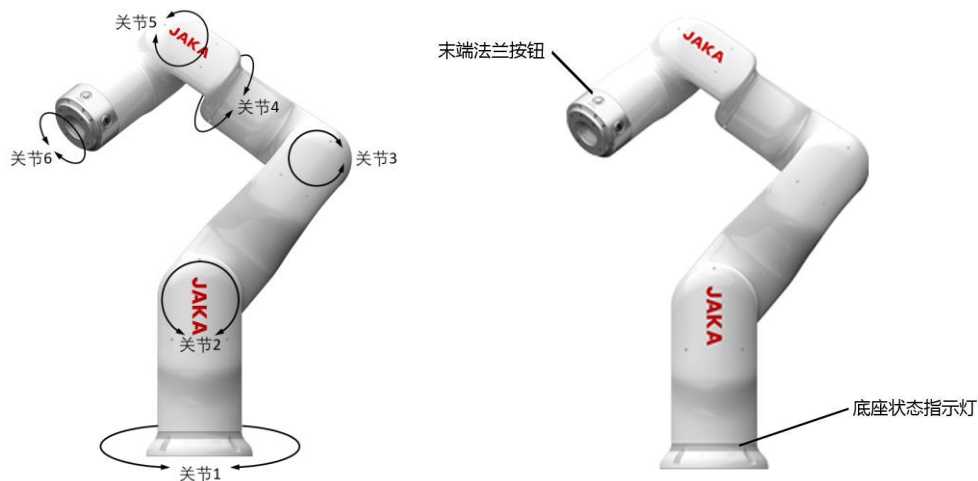


图 2-2 MiniCobo 协作机器人本体

2.3.1 机器人指示灯

JAKA MiniCobo 商用协作机器人在基座配有指示灯。

环形指示灯的位置如图 2-2 所示，其颜色指示含义如表 2-2 所示。

表 2-2 指示灯含义

| 颜色 | 工作状态 |
|------|-------|
| 蓝色 | 上电未使能 |
| 绿色 | 使能完成 |
| 红色 | 故障 |
| 黄色 | 拖拽模式 |
| 黄色快闪 | 暂停模式 |

2.3.2 末端法兰按钮与接口

JAKA MiniCobo 商用协作机器人在末端法兰侧边配有工具 IO 接口及两个按钮，按钮分别为拖拽按钮（FREE），与记录点位按钮（POINT），如图所示。

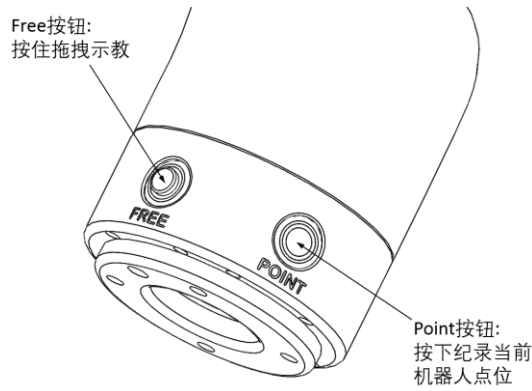


图 2-3 FREE 与 POINT 按钮

工具 IO 的详细说明参见第 4 章《电气接口》。

当拖拽按钮按下，机器人进入拖拽示教模式，在此模式下，用户可以直接拖动机器人至期望点。

记录点位按钮需配合机器人操作软件使用，当记录点位按钮按下时，操作软件会记录相应的位置。



警告：

拖拽按钮的使用，需要用户充分评估可能存在的风险，必须确保正确地设置了机器人安装姿态、末端负载与 TCP 等参数，否则可能造成人身伤害或设备损毁。

2.4 控制器及其手柄

JAKA MiniCobo 商用协作机器人的控制器包含各种电气接口，详细内容可以参考第 4 章《电气接口》。

控制器提供一个控制手柄，可以在编写并设置默认加载运行程序的情况下，不使用 APP 而仅通过控制手柄来启动机器人。

控制手柄通过按键的组合来向控制器发送控制命令，按键组合功能描述如下：

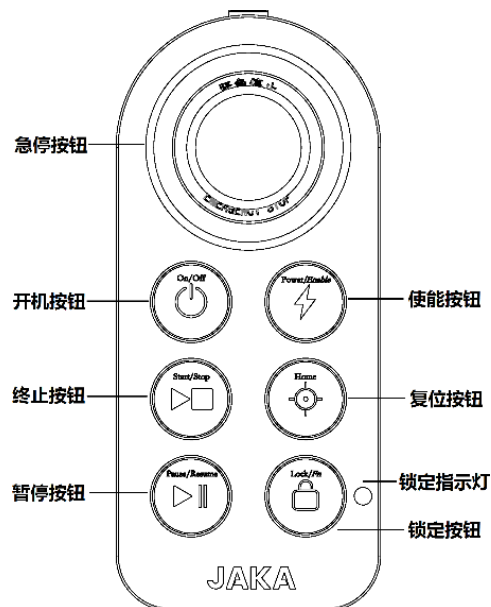


图 2-4 手柄按键功能说明

表 2-3 手柄按键功能说明表

| | |
|---------------------|--|
| <p>开机</p> | <p>开机: 短按 1s 开机键后松开, 蜂鸣器响, 控制器开机。 关机: 长按开机键 3s 以上, 手柄蜂鸣 6~7 次, 控制器关机。</p> |
| <p>使能</p> | <p>机器人通电: 电源未打开情况下, 解除锁定按钮, 短按使能按钮则机器人上电。 机器人断电: 电源打开情况下, 短按则机器人关电。 机器人上使能: 电源打开情况下, 先按住锁定键, 再同时按使能键。 机器人下使能: 机器人使能情况下, 先按住锁定键, 再同时按使能。</p> |
| <p>终止</p> | <p>终止程序运行: 短按终止按钮, 启动加载的默认程序, 运行到程序的初始位置后, 执行默认程序。 终止程序运行: 机器人运行程序中, 短按终止程序运行。</p> |
| <p>复位</p> | <p>复位: 机器人使能后, 在非运行程序过程时, 持续按压, 控制机器人运行到设定的默认位置。当程序运行到默认位置时, 持续按压, 锁定提示灯为蓝色呼吸。</p> |
| <p>暂停</p> | <p>暂停: 机器人自动运行过程中, 按下暂停程序执行。 恢复: 机器处于暂停状态, 按下恢复程序执行。</p> |
| <p>锁定</p> | <p>锁定手柄: 长按锁定键 3s , 锁定提示灯为橙色呼吸。 解锁手柄: 长按锁定键 3s, 锁定提示灯熄灭。 组合功能: 其它按键与锁定键可搭配使用。</p> |
| <p>锁定提示灯</p> | <p>锁定状态: 处于锁定状态时, 橙色呼吸。除解锁按钮外, 其它按钮无效。APP 可以对机器人进行控制。 解锁状态: 处于解锁状态时, 灯熄灭, 可使用手柄。APP 界面灰色, 不能再对机器人进行任何控制。</p> |
| <p>急停按钮</p> | <p>急停用。 注意: 急停按钮仅作为紧急情况下使用, 不可作为一般的关电设备使用。</p> |

注:

完成上电后, 按下任何按键, 手柄会以每秒 2 次的频率蜂鸣。

上电过程中, JAKA 灯先进行红、蓝、绿的交替呼吸, 并伴随三次蜂鸣, 然后 JAKA 灯橙色等待工控机上线。控制器程序正常运行时 JAKA 灯蓝色呼吸。使能机器人后, JAKA 灯绿色呼吸。

使用手柄操作机器人时, 请确保所操作的机器人在视线范围之内, 并遵循相关安全守则, 防止对机器人周边人员或设备造成伤害。

第 3 章 机械规格

机器人主要由六个关节和臂杆组成（如图 3-1 所示），基座用于机器人本体和底座连接，工具端用于机器人与工具连接。工具可在机器人的工作空间内做平移和旋转运动。下面章节将介绍安装机器人系统的各个部件时应注意的基本事项。

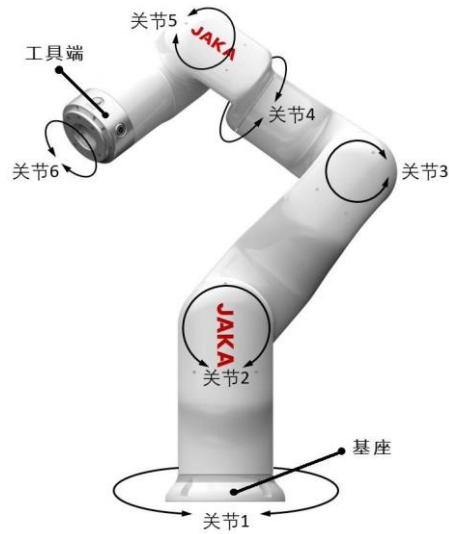


图 3-1 JAKA MiniCobo 商用协作机器人本体结构图

3.1 机器人工作空间

3.1.1 机器人外形尺寸

JAKA MiniCobo 机器人与控制器的实物照片与外形尺寸如图 3-2、图 3-3 所示。在安装时务必考虑到机器人的运动范围，以免伤害周围人员和设备。



图 3-2 JAKA MiniCobo 与 MiniCab 控制器实物图

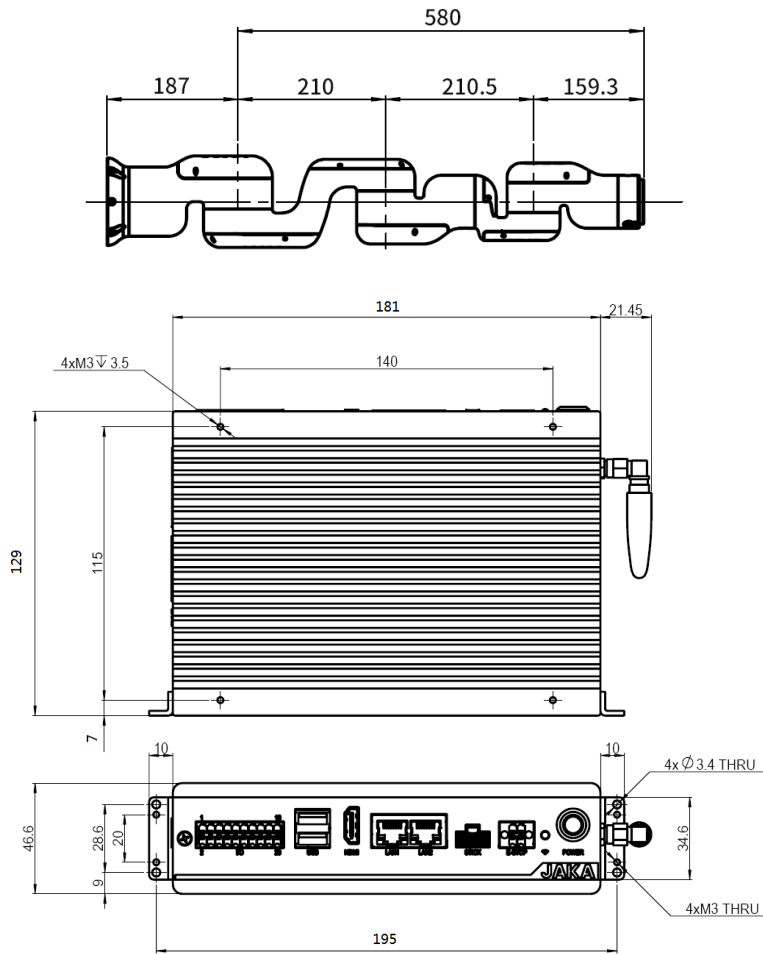


图 3-3 JAKA MiniCobo 与 Minicab 控制器外形尺寸图

3.1.2 机器人的工作空间

JAKA MiniCobo 机器人的工作空间如图 3-4 所示，选择机器人安装位置时，应当充分考虑机器人可达工作区域。

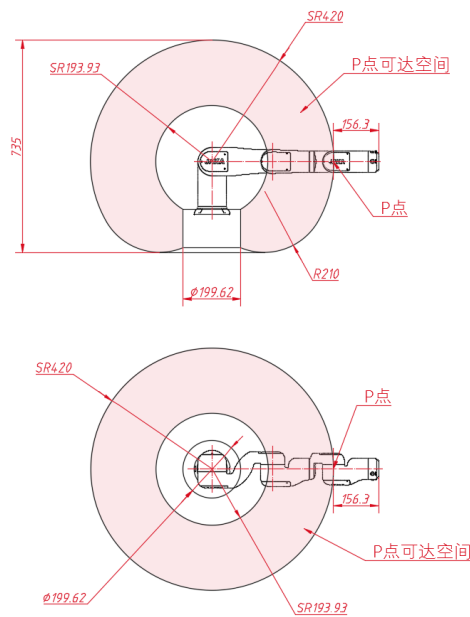


图 3-4 JAKA MiniCobo 工作空间图

3.2 安装

3.2.1 简要安装步骤

1. 确定机器人的工作范围；
2. 将机器人本体安装在底座上；
3. 将所需工具安装在机器人末端。

3.2.2 重要安全说明



警告：

1. 确保机械臂正确并安全地安装。
2. 安装表面必须防震，并具有足够的承载能力。



警告：

1. 确保工具正确安全地安装。
2. 确保工具安全，不会有零件意外坠落造成危险。



警告：

1. 确保控制器和电缆不接触液体，否则将有触电的风险。
2. 控制器不得长期暴露在灰尘、潮湿的或超出 IP20 等级的环境中。



注意：

机器人不应安装在液体或潮湿环境中。

3.2.3 机器人本体安装

JAKA MiniCobo 机器人可以任意姿态安装。如图 3-5 是三种典型的安装方式：正装、倒装、侧装。



图 3-5 典型安装方式

JAKA MiniCobo 使用 4 颗 M6 螺栓，通过机器人基座上的 4 个 $\varnothing 6.6\text{mm}$ 通孔来安装机器人。建议以 15.3Nm 扭矩紧固这些螺钉。请将机器人安装在一个坚固、平整的基座上，该基座表面应当承受至少 612Nm 的扭矩，以及至少 500N 的力。此外基座应隔振。图 3-6 显示了机器人安装孔。所有测量值均以 mm 为单位。

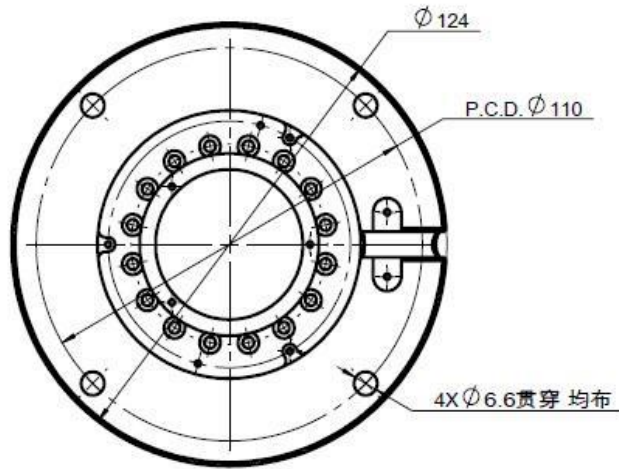


图 3-6 JAKA MiniCobo 基座安装尺寸图

3.2.4 末端工具安装

JAKA MiniCobo 机器人末端法兰有四个 M6 螺纹孔，可用于将工具连接到机器人。安装时推荐紧固螺钉锁紧，扭矩为 15.3Nm。若需要高精度紧固工具时还可使用 $\varnothing 6\text{mm}$ 销钉孔。图 3-7 显示了钻孔位置和螺钉安装位置，所有测量值均以 mm 为单位。

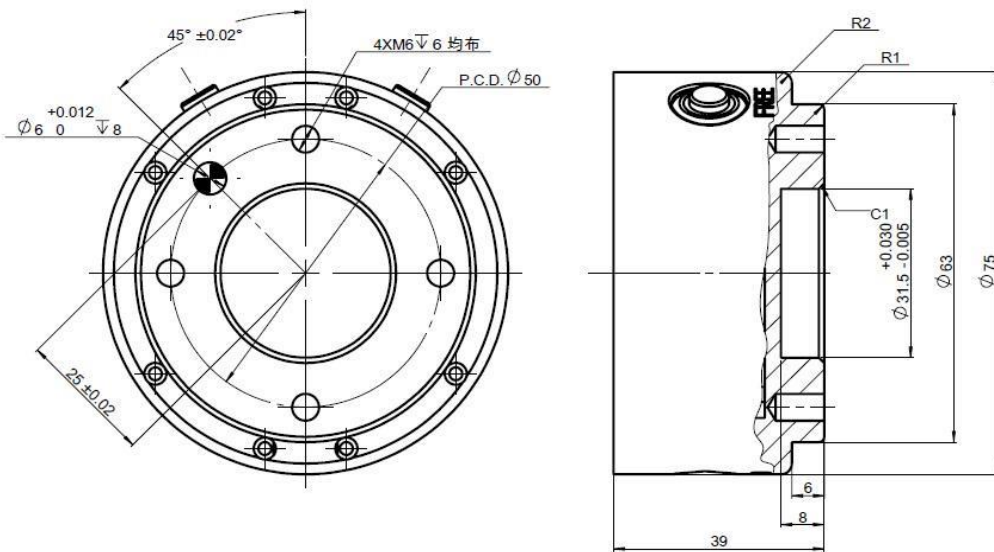


图 3-7 末端法兰安装尺寸图

3.3 技术规格

1. JAKA MiniCobo 机器人技术规格:

| 机器人型号 JAKA MiniCobo | | | |
|---------------------|-----------|---------------------------|--------|
| 产品特性 | 有效负载 | 1.0kg | |
| | 重量 (含电缆) | 9.4kg | |
| | 工作半径 | 580mm | |
| | 重复定位精度 | ±0.1mm | |
| | 自由度 | 6 | |
| | 编程 | 图像化编程、拖拽编程 | |
| | 示教器类型 | 移动终端 (PAD/手机) APP | |
| | 协作操作 | 根据 GB 11291.1-2011 进行协同操作 | |
| 动作范围及速度 | 机械臂 | 动作范围 | 最大速度 |
| | 关节 1 | ±360° | 180°/s |
| | 关节 2 | ±120° | 180°/s |
| | 关节 3 | ±130° | 180°/s |
| | 关节 4 | ±360° | 180°/s |
| | 关节 5 | ±120° | 180°/s |
| | 关节 6 | ±360° | 180°/s |
| | 工具端最大速度 | / | 1.5m/s |
| 物理性能及其他 | 经典功耗 | 150W | |
| | 温度范围 | 0-50°C | |
| | IP 等级 | IP40 | |
| | 机器人安装 | 任意角度安装 | |
| | 工具 I/O 端口 | 数字输入 | 2 |
| | | 数字输出 | 2 |
| | | 模拟输入 | 1 |
| | 工具 I/O 电源 | 24VDC | |
| | 底座直径 | 124mm | |
| | 材质 | 铝合金、PC | |
| 工具 I/O 尺寸 | M8 | | |
| 机器人连接电缆长度 | 6m | | |

2. 控制器技术规格:

| | | |
|-----|------------|--------------------------------|
| 控制器 | IP 等级 | IP20 |
| | 控制器 I/O 端口 | 7 路输入输出复用 |
| | 控制器 I/O 电源 | 24VDC |
| | 通信方式 | TCP/IP, Modbus TCP, Modbus RTU |
| | 电源 | 24VDC |
| | 控制器尺寸 | 180×46.6×128mm(W*H*D) |
| | 重量 | 1.1kg |
| | 材质 | 钢、铝合金 |

3.220V AC-DC 电源适配器

| | |
|------------|-------------------|
| 品牌型号 | GST280A24-C6P, MW |
| 额定电压 | 24VDC |
| 额定电流 | 11.67A |
| 电流范围 | 0~11.67A |
| 额定功率(最大) | 280.08W |
| 纹波与噪声 (最大) | 200mVp-p |
| 电压精度 | ±3% |
| 线性调整率 | ±1% |
| 负载调整率 | ±3% |

第 4 章 电气参数

4.1 简介

本章主要描述 MiniCab 的绝对极限参数和推荐的使用条件，用户在使用机器人和 MiniCab 控制器时，务必按照推荐的电气参数使用，达到或者超过极限参数，有可能会造成控制器硬件损坏。

4.2 绝对极限参数

表 4-1 电气极限参数

| | | 最小值 | 最大值 ⁽¹⁾⁽²⁾ | 单位 |
|------------------------|-------------|------|-----------------------|----|
| VL+ | 逻辑电供电电压 | -0.3 | 40 | V |
| VP+ | 动力电供电电压 | -0.3 | 40 | V |
| V _{UDIO_COM+} | 集成接口公共端电压 | -0.3 | 30 | V |
| I _{UDIO_24V} | 集成接口输出电流 | 0 | 2.7 | A |
| I _{UDIOx} | 集成接口单通道输出电流 | 0 | 2 | A |
| V _{BUSRS485} | RS485 总线耐压 | -70 | 70 | V |

注：

- (1) 超过“绝对极限参数”所列的值可能对设备造成永久性损伤。这些代表极限值，不建议在这些条件下或“推荐运行条件”以外的任何其他条件下进行设备的功能运行。
- (2) 除总线电压外，所有电压值都与接地有关。

4.3 推荐使用条件

表 4-2 推荐使用条件

| | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------------------|-------------|-------------------|------|-------------------|-----|
| VL+ | 逻辑电供电电压 | 20 ⁽¹⁾ | 24 | 30 | V |
| VP+ | 动力电供电电压 | 20 ⁽²⁾ | 24 | 30 | V |
| I _{RMS} | 平均工作电流 | | | 8 | A |
| I _{peak} | 输出峰值电流 | | | 12 ⁽³⁾ | A |
| I _{UDIOx} | 用户接口单通道输出电流 | | 1 | | A |
| | 环境温度 | 0 | | 50 ⁽⁴⁾ | °C |
| | 大气压 | | 1 | | Bar |
| | 海拔高度 | | 1000 | | m |
| | 相对湿度 | 10 | | 90 | %RH |

注：

- (1) 逻辑电压最小值可以启动控制器相关的逻辑功能，但 UDIO_24V 输出大小取决于逻辑供电电压。
- (2) 动力电主要给机器人提供电源，通常机器人在 $\leq 20V$ 时会出现欠压保护，所以输入最小值时需要考虑电压损耗和跌落导致的异常。
- (3) 输出电流峰值大小与适配的机器人型号和工作状态有关。

(4) 控制器工作时会产生热表面，需要在通风和散热条件良好的场合使用。

4.4 典型功耗

测试条件：25℃，逻辑电电压 24V，机器人供电 24V，未连接机器人和集成接口，连接了手柄

表 4-3 典型功耗

| 参数 | 测试工况 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---------|------|-----|-----|-----|----|
| 关机功耗 | | | 1 | 5 | W |
| 开机 | | | 12 | 30 | W |
| 开通机器人电源 | | | | 30 | W |

4.5 计算机配置

表 4-4 计算机配置

| | |
|-------|--------------------------------------|
| CPU | 主频 2GHz，睿频 2.4GHz |
| 内存 | DDR3L 2G |
| 硬盘 | 32G，可选更大 |
| 计算机接口 | HDMI、USB3.0 x1、USB2.0 x1、Ethernet x2 |

第 5 章 接口定义

MiniCab 在前面板和侧面板均布置了相关的用户接口，前面板包括 20PIN 的集成 I/O，USB，HDMI，LAN，手柄和急停端口，Wi-Fi 状态指示灯和开关机按钮；

侧面板包括电源输入端口，机器人本体接口、2.4G Wi-Fi 天线，以及内部集成路由复位按钮。

表 5-1 接口定义说明

| 接口名称 | 数量 | 说明 |
|----------|----|------------------------|
| UDIO | 7 | 7 路数字接口，NPN 型输入输出可配置 |
| RS485 | 2 | 拥有 Master、Slave 两路 |
| USB | 2 | USB3.0*1、USB2.0*1 |
| HDMI | 1 | 用于外接显示设备 |
| LAN1 | 1 | 内部集成路由端口，百兆以太网接口 |
| LAN2 | 1 | 10M/100M/1000M 自适应以太网口 |
| DC_INPUT | 1 | 逻辑&功率直流电源输入端口 |
| COBOT | 2 | 机器人本体供电以及 CAN 通信接口 |

5.1 前面板接口

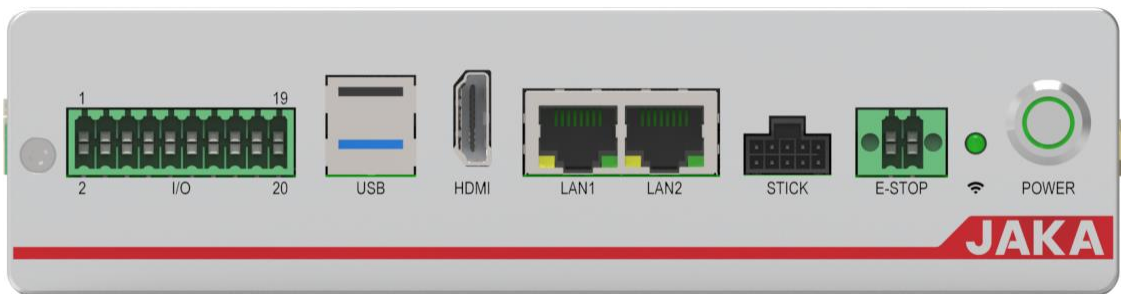


图 5-1 前面板示意图

5.1.1 集成接口 (I/O)

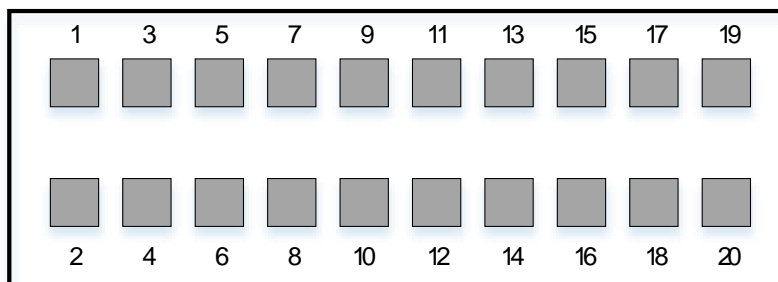


图 5-2 集成接口示意图

用户集成接口采用双排 3.5mm 间距可插拔端子，集成了丰富接口供用户使用。

具体接口引脚定义如下所示：

表 5-2 集成接口引脚定义

| 序号 | 信号名称 | 信号类型 | 说明 |
|----|------------------|------|--|
| 1 | UDIO_24V | PO | 集成接口 24V 电源输出，内部集成 2.7A 过流保护功能 |
| 2 | UDIO_COM | PI | 用户接口电源正公共端，默认外部短接到 PIN1 |
| 3 | UDIO_24V | PO | 集成接口 24V 电源输出，同 PIN1 |
| 4 | GND | PO | 用户接口电源逻辑地 |
| 5 | Remote_OFF | I | 远程关机控制输入，接 24V 触发关机操作 |
| 6 | GND | PO | 用户接口电源逻辑地，同 PIN4 |
| 7 | UDIO4 | I/O | 输入输出复用端子通道 4，NPN 型 |
| 8 | Remote_ON | I/O | 远程开机控制输入，接外部+24V 电源触发开机操作 |
| 9 | UDIO3 | I/O | 输入输出复用端子通道 3，NPN 型 |
| 10 | UDIO7 | I/O | 输入输出复用端子通道 7，NPN 型 |
| 11 | UDIO2 | I/O | 输入输出复用端子通道 2，NPN 型 |
| 12 | UDIO6 | I/O | 输入输出复用端子通道 6，NPN 型 |
| 13 | UDIO1 | I/O | 输入输出复用端子通道 1，NPN 型 |
| 14 | UDIO5 | I/O | 输入输出复用端子通道 5，NPN 型 |
| 15 | Reserved_CANH | IO | 仅限内部调试使用 |
| 16 | Reserved_CANL | IO | |
| 17 | MasterBus_RS485A | IO | RS485，主站接口， 通常用于扩展 I/O 板卡的 RS485 接口 |
| 18 | MasterBus_RS485B | IO | |
| 19 | SlaveBus_RS485A | IO | RS485，从站接口， 通常用于外部 PLC 等设备通信 |
| 20 | SlaveBus_RS485B | IO | |

5.1.2 手柄接口 (STICK)

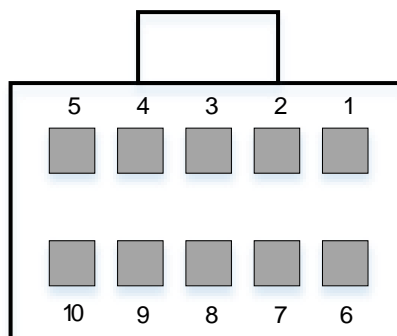


图 5-3 手柄接口示意图

MiniCab 手柄接口定义如下⁽¹⁾,

表 5-3 手柄接口定义

| 引脚序号 | 信号 | 信号类型 | 说明 |
|------|--------------|------|---------------------------|
| 1 | 24V | PO | 手柄电源输出 |
| 2 | PBn | I | 3.3V 逻辑信号输入，低电平触发控制器开关机操作 |
| 3 | BP_CANL | IO | 手柄、控制器通讯 CAN 信号 |
| 4 | BP_CANH | IO | 手柄、控制器通讯 CAN 信号 |
| 5 | ESTOP_BP_C1 | PO | 内部连接到引脚 1(24V) |
| 6 | ESTOP_BP_PC1 | I | 24V 逻辑输入，高电平表示急停正常。 |
| 7 | ESTOP_BP_C2 | PO | 内部连接到引脚 1(24V) |
| 8 | ESTOP_BP_PC2 | I | 24V 逻辑输入，高电平表示急停正常 |
| 9 | Reserved | - | 系统保留 |
| 10 | GND | PO | 逻辑地 |

注:

(1) 仅用于连接 JAKA BP 手柄，不可任意改造外部接口。

5.1.3 急停接口 (E-STOP)

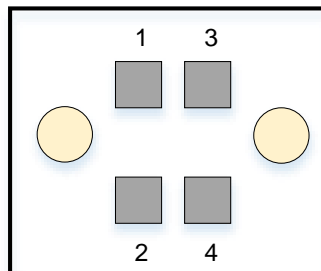


图 5-4 急停接口示意图

外部急停输入接口采用双排 3.5mm 间距的可插拔接线端子，不外接急停时需用导线将 Pin1、Pin2 脚，Pin3、Pin4 脚短接。出厂默认短接。接口定义如下表:

表 5-4 急停接口引脚定义

| 引脚序号 | 信号 | 信号类型 | 说明 |
|------|---------|------|-------------------|
| 1 | VCC_24V | PO | 内部逻辑电 24V 输出 |
| 2 | ESTOP1 | I | 急停输入 1，默认短接至 PIN1 |
| 3 | VCC_24V | PO | 内部逻辑电 24V 输出 |
| 4 | ESTOP2 | I | 急停输入 2，默认短接至 PIN3 |

5.2 侧面板接口

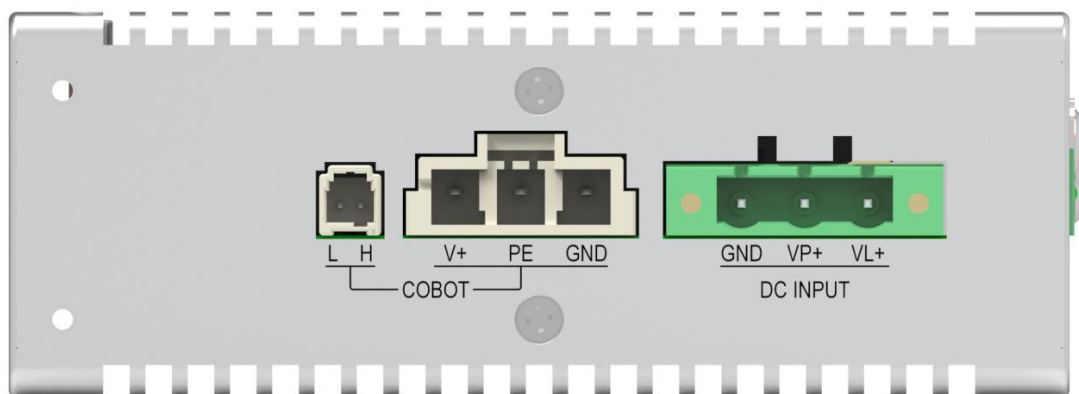


图 5-5 侧面板示意图

5.2.1 电源接口

电源接口分为逻辑电和功率电两路，逻辑电 VL+ 为控制器内部逻辑电源供电引脚，功率电 VP+ 为机器人本体供电电压，同时 VP+ 也可为内部逻辑电源供电。

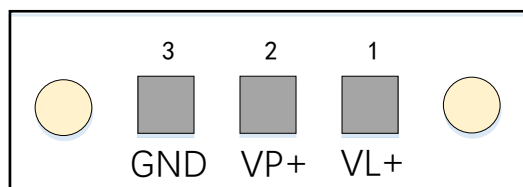


图 5-6 电源接口示意图

接口定义如下：

表 5-5 电源接口引脚定义

| 引脚序号 | 信号 | 信号类型 | 说明 |
|------|-----|------|---------|
| 1 | VL+ | PI | 逻辑电供电输入 |
| 2 | VP+ | PI | 机器人供电输入 |
| 3 | GND | PI | 0V 输入 |

机器人供电输入为机器人本体供电，也可以为控制柜内如逻辑部分电路供电，当逻辑供电与机器人供电不需要分离时，只需接 2 和 3 号脚；为满足载流能力，建议使用 14AWG 或 1.63 mm² 以上线缆。

5.2.2 机器人接口

COBOT 端口为机器人本体接线端子，两种端子均支持防呆带锁扣功能，JAKA 提供适配线缆。

5.3 工具端输入输出接口

工具端输入输出接口简称 TIO（Tool Input and Output）布置在机器人工具法兰侧面，包括两个数字量输入，两个数字量输出与一个模拟量输入，其接口定义请参考 5.3.1 章节：如果需要选配 TIO 外部连接线，请拨打我们的快速咨询热线 400-006-2665。该连接线线束定义与规格如下 图 5-7 所示。

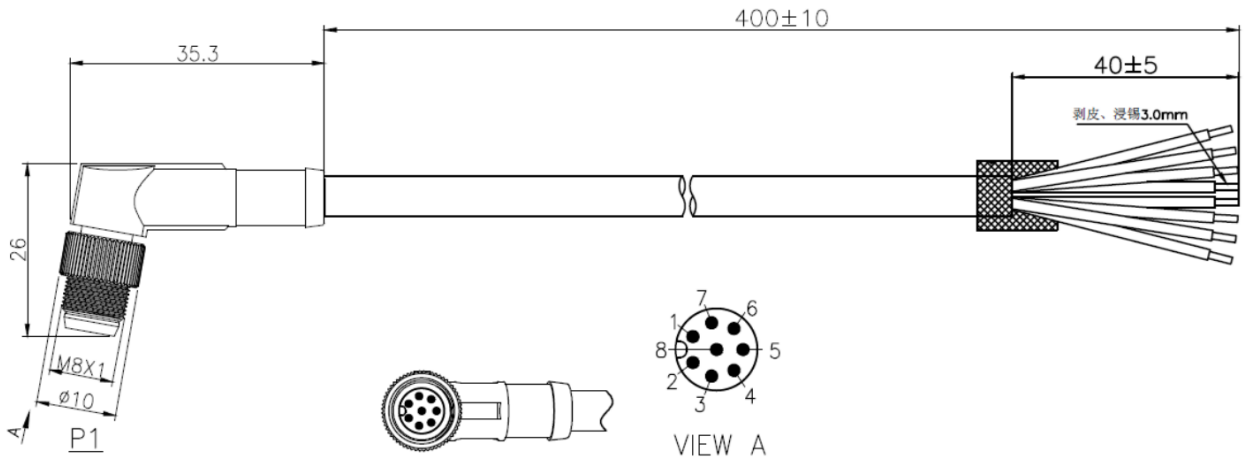


图 5-7 对外连接线

5.3.1 工具端 TIO 对外接口定义

工具端 TIO 对外接口定义表如下：

| 引脚 | 定义 | I/O | 线的颜色 | 描述 |
|----|-------|-----|------|--------------------------------|
| 1 | +24V | - | 红色 | 24V 电源正极，最大输出连续电流 1A |
| 2 | DI1 | I | 蓝色 | 数字输入 1，NPN 型，接光耦阴极输入端 |
| 3 | DI2 | I | 绿色 | 数字输入 2，NPN 型，接光耦阴极输入端 |
| 4 | DO1 | O | 黄色 | 数字输出 1，NPN 型，开漏输出，单通道电流≤0.5A |
| 5 | DO2 | O | 粉色 | 数字输出 2，NPN 型，开漏输出，单通道电流≤0.5A |
| 6 | AIN_P | I | 棕色 | 模拟输入：正极，检测范围为±10V，与 AIN_N 引脚去耦 |
| 7 | AIN_N | I | 白色 | 模拟输入：负极，与 AIN_P 引脚去耦 |
| 8 | GND | - | 灰色 | 24V 电源负极 |

1、TIO 模拟电压输入接口电路

支持 1 路模拟电压输入接口，其电压输入范围为 0~10V，将模拟电压 AI 正端接入 AIN_P 引脚，负端接 AIN_N。

2、TIO 数字输入接口电路示例

TIO 支持 2 路用户 DI 数字输入接口，NPN 型。内部光耦阴极输入，串接 4.7K 电阻，阳极内部连接 24V 电压，当 DI1 输入低电平（GND）时有效。

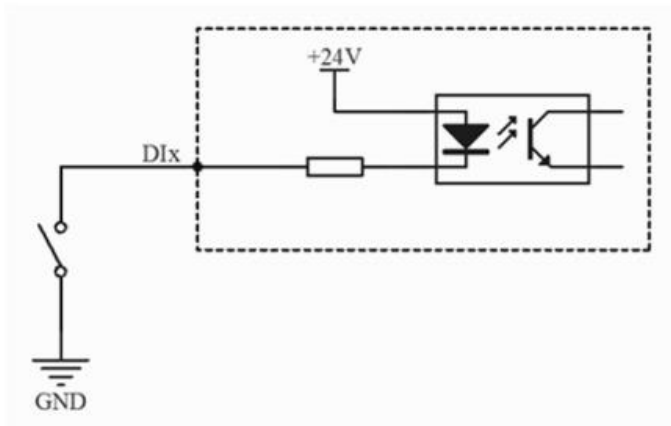


图 5-8

a) 干接点型输入

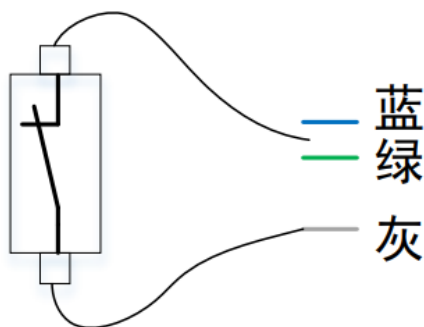


图 5-9

干接点型输入（即开关型输入）一端连接 TIO 中 24V 电源负极（灰色线），另一端连接 DI 数字输入（蓝色或绿色线），如图 4-19 所示。

b) NPN 型输入

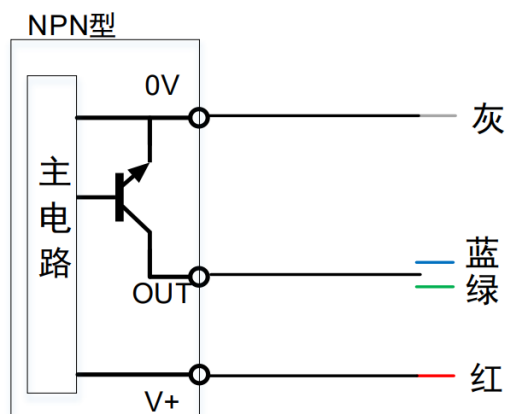


图 5-10

NPN 型数字量输入设备连接方式如图 5-10 所示：V+连接 24V 电源正极（红色线），0V 连接 24V 电源负极（灰色线），信号线连接 DI 数字输入（蓝色或绿色线）。

3、TIO 数字输出接口电路示例

数字输出接口为 NPN 型输出，采用开集（Open Collector）输出，最高支持连续 500mA 电流能力输出。

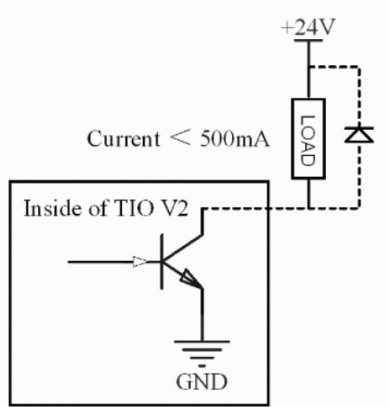


图 5-11

*注意：强烈推荐为感性负载使用保护二极管（如继电器、电磁铁、直流电机等）。否则可能造成该端口永久损坏！

第 6 章 MiniCab 详细介绍

6.1 概述

JAKA MiniCab 为集成应用进行了优化，设计中尤为注重将其集成到用户设备中时的易用性。可搭配 JAKA MiniCobo 和 JAKA Zu® 系列机器人使用。

6.2 功能应用

本节主要用于指导使用 JAKA MiniCab 控制机器人的基本方法，便于客户更简便使用该控制器。同时涉及到机器人的使用知识，请详细参考具体机器人的用户手册。

6.2.1 机器人接口

MiniCab 电源接口包括机器人逻辑供电输入 VL+(Pin1)、本体功率供电输入 VP+(Pin2)和公共负极 GND(Pin3)三个输入端子：

VP+和VL+输入内部经由二极管后供给 MiniCab 逻辑电路使用。所以通常只需要将外部接入 VP+和GND 即可。如果需要紧急情况下将 VP+断开，同时不想控制器逻辑断电，可以在 VL+处单独接入逻辑源。

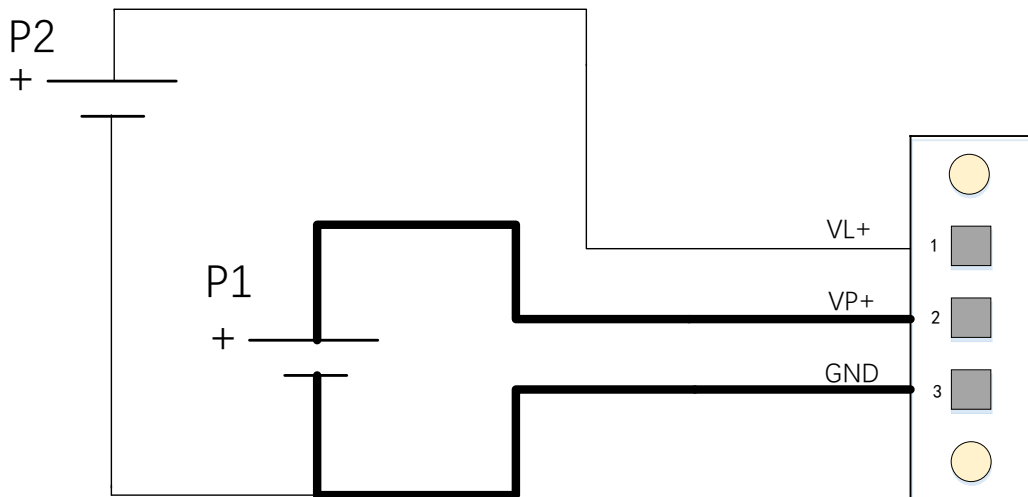


图 6-1 供电接线方式示意图

1、针对不同机型需要适配的电源 P1（动力电源）要求如下表示：

表 6-1 动力电源需求说明

| 适配机型 | | MiniCobo |
|------|------|-------------------------|
| P1 | 额定电压 | 24VDC |
| | 电压范围 | 20~30VDC ⁽¹⁾ |
| | 电流范围 | 0~12A |
| | 峰值功率 | 280W |
| | 推荐型号 | GST280A24, MW |

2、需要适配的电源 P2（逻辑电源）要求如下表所示：

表 6-2 逻辑电源需求说明

| | | |
|----|------|-------------------------|
| P2 | 额定电压 | 24VDC |
| | 电压范围 | 20~30VDC ⁽³⁾ |
| | 典型功率 | 12W |
| | 最大功率 | ≤30W |

注:

- 1) 不包含 20V, MiniCobo 本体 20V 为欠压阈值;
- 2) 此处仅为推荐电源型号, 客户可以选购同等规格电源, 同时峰值功率与机器人负载、使用场景有关, 此处标注的为满足的最大值;
- 3) 若 VP+和 VL+输入都低于 24VDC 时, “UDIO_24V”输出会低于 24V。

6.2.2 紧急停止

MiniCab 除了手柄自带急停按钮外, 面板支持单独的 E-STOP 连接器, 出厂默认短接至内部 24V。用户可去掉短接片, 接外部开关, 单路开关/多路开关接线图如下所示:

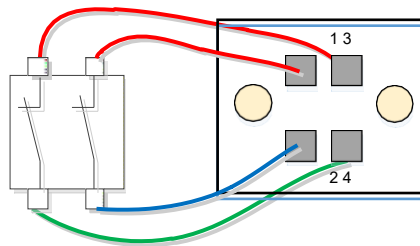


图6-2 紧急停止-单路开关

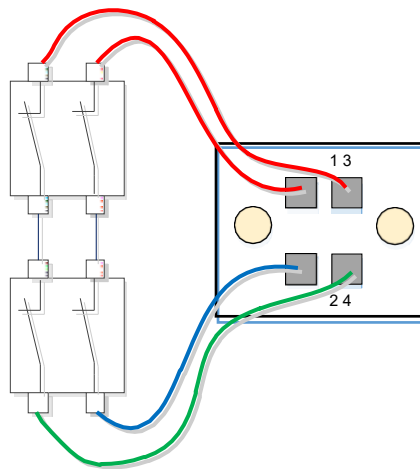


图6-3 紧急停止-多路开关

6.2.3 开关机

给 MiniCab 供电 4 秒之后, 可对 MiniCab 进行开机操作。开关机有 3 种方式进行:

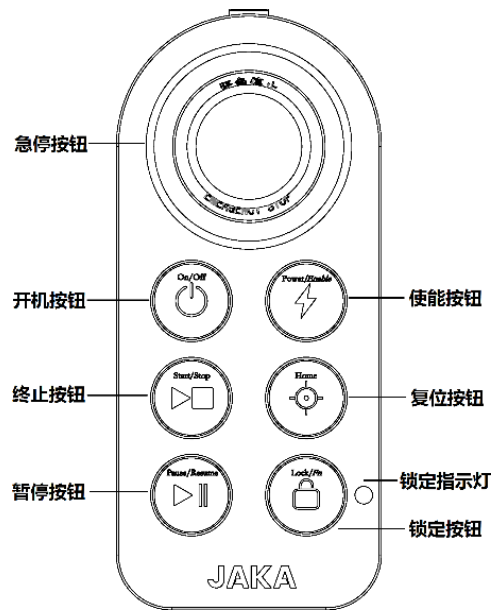


图 6-4 手柄控制盒

1、用户手柄开关机：

开机：短按 1s 开机键后松开，蜂鸣器响，控制器开机。

关机：长按开机键 3s 以上，手柄蜂鸣 6~7 次，控制器关机。

详情请参考产品用户手册手柄操作方法。

2、前面板 POWER 按钮：

开机：短按 1s 开机键后松开，控制器开机

关机：长按 POWER 键 3s 以上，控制器关机。

3、远程开关机接口

使用集成 I/O 端口上的远程开关机可以进行开关机操作，当使用外置开关机按钮时，必须使用自恢复/弹簧式按钮开关，否则可能导致远程开关机操作失效。

开机操作：远程开机需要用户单独提供外部 24VDC 电源，将电源正极接入 PIN8 (Remote_ON) 接口，负极接 PIN6 (GND)，以下为远程开关接线示意图，短按 K1 约 1s 后松开，控制器开机。

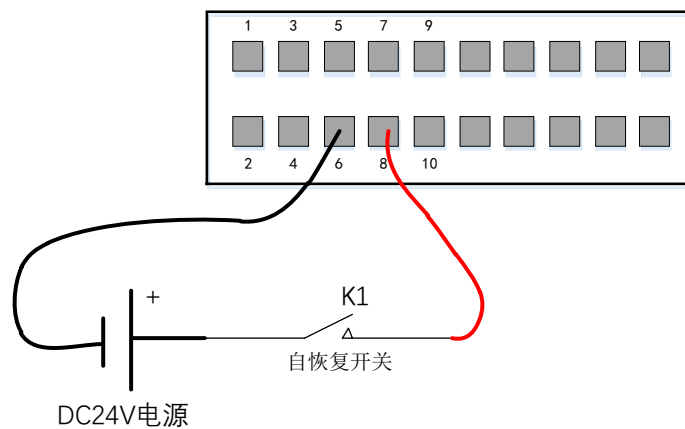


图 6-5 远程开机-使用外部电源

关机操作：远程关机需要将电源正极接入 PIN5 (Remote_off) 接口，负极接 PIN4 (GND)，可以使用外部源，也可以使用内部 UDIO_24V，长按 K2 约 3s 以上松开，控制器关机。

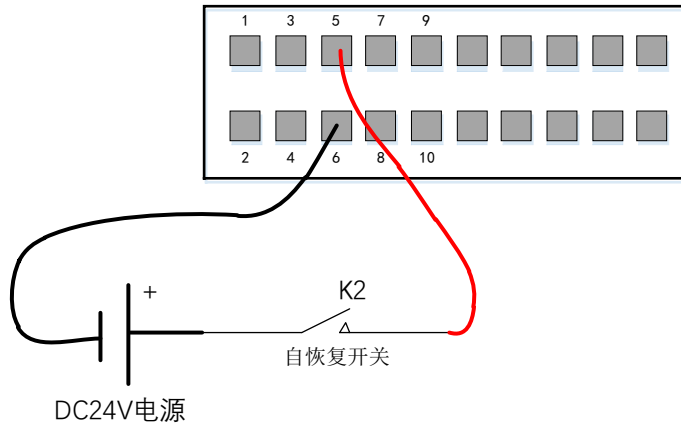


图 6-6 远程关机-使用外部电源

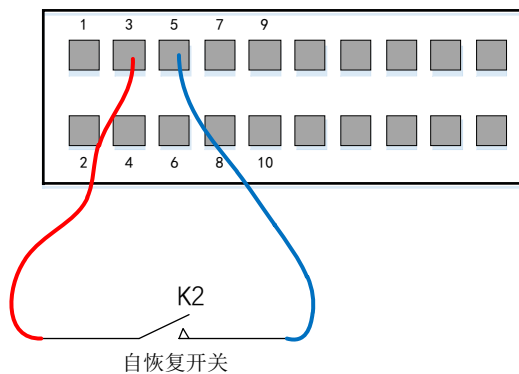


图 6-7 远程关机-使用内部电源

6.2.4 LED 状态显示

节卡协作机器人在手柄和面板上配有状态指示灯，灯颜色与机器人状态有关，以下为 LED 灯与状态对比。

表 6-3 LED 状态指示

| 颜色 | 工作状态 |
|------|-------|
| 蓝色 | 上电未使能 |
| 绿色 | 使能完成 |
| 红色 | 故障 |
| 黄色 | 拖拽模式 |
| 黄色快闪 | 暂停模式 |

6.2.5 集成 UDIO

集成接口具有 7 路IO，每路 UDIO_x 同时具备有 NPN 输入和 NPN 输出的功能。用户可以在 APP 上位机中对每一路单独进行选择。

1、DI 数字量输入：

| | |
|----------|-------|
| UDIO_COM | 低电平范围 |
| 24V | 0~7V |

当配置为DI时，为NPN型输入，将UDIO_1(PIN13)短接至GND(PIN6)时有效。当使用内部UDIO_24V时，请将PIN1和PIN2默认进行短接，其典型接线图如下：

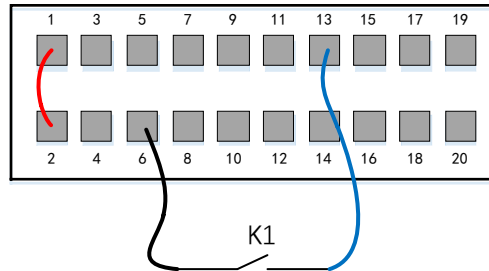


图 6-8 UDIO_x 作为 DI 时接线示意图

2、DO 数字量输出：

当配置为数字输出接口 DO 时，为 NPN 型输出，内部采用开集（Open Collector）输出，并接有续流二极管，最高支持 1A 电流能力输出，使用内部 UDIO_24V 时其典型接线图如下：

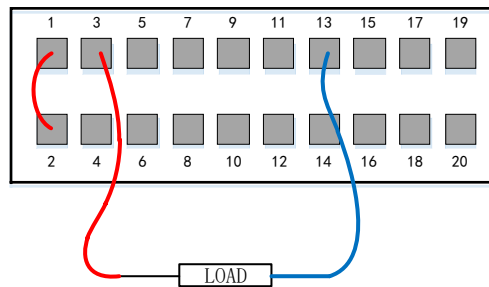


图 6-9 UDIO_x 作为 DO 时接线示意图

3、双通道冗余安全架构

MiniCab 内部将 UDIO 隔离开来，当有高安全性能需求时，可将 UDIO1 和 UDIO2, UDIO3 和 UDIO4, UDIO5 和 UDIO6 组成 3 对输入输出对，保障在紧急情况发生时，MiniCab 能够检测相关信号。

6.3 制动电压设置

MiniCab 内部集成了电压制动电路，用于泄放机器人在减速以及刹车时产生的电动势。当用户使用外部动力电源时，需要对其进行设置，以避免出现过压保护掉电或者损坏控制器。设置制动电压时需要给机器人本体断电才可以操作，设置路径如下：



图 6-10 制动电压设置路径

电压设定值 V_{Brake} 与输入电压 V_{IN} 的关系为 $V_{Brake} \geq (V_{IN} + 3)V$ ，则按照常用的输入电压类型推荐设定值与动力电源类型对应表如下：

| 电源类型 | 电压 V_{IN} | 制动电阻启动电压 V_{Brake} |
|----------|-------------|----------------------|
| 24V 模块电源 | 24V | 27V |

注：

- (1) 当设定的 $V_{Brake} < (V_{IN} + 1)V$ 时，内部逻辑会进行上电保护，APP 提示“本体电压或电压配置异常”；
- (2) 当使用锂电池配电系统时，禁止在上电使用过程中对电池进行充电。

6.4 网络设置

6.4.1 网络接口介绍

MiniCab 提供 2 路网口，即 LAN1 和 LAN2，其中 LAN1 支持 10M/100M，LAN2 支持 10M/100M/1000M 自适应，如图 6-11 所示：

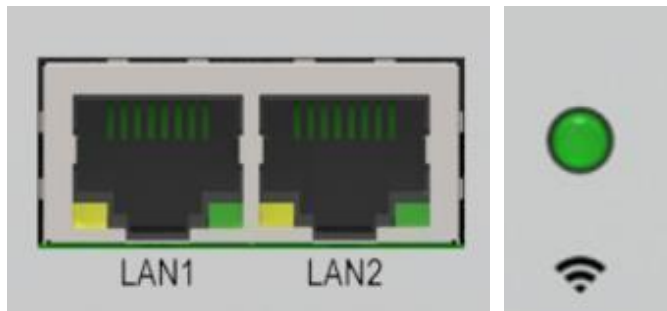


图 6-11 网口和 Wi-Fi 灯

注：当 LAN 口进行物理连接数据交互时，其端口橙色 ACT 灯闪烁，绿色 LINK 灯内部悬空，不作为网口物理连接依据。

6.4.2 Wi-Fi

MiniCab 自带 Wi-Fi 热点，出厂默认设置为无密码，用户可以通过无线终端与 MiniCab 建立连接。MiniCab 启动完成后，面板右侧 Wi-Fi 指示灯亮起，当连接 Wi-Fi 时，Wi-Fi 指示灯变为闪烁状态。通过节卡 APP 可以对 MiniCab 和机器人本体进行控制。Wi-Fi 热点名称与 MiniCab 编号保持一致，若需要修改 Wi-Fi 名称、添加连接密码等操作，请联系节卡技术人员。

6.4.3 网络配置

a) LAN1 配置

LAN1 网口为 10M/100M 自适应网口，出厂默认配置为 10.5.5.x 网段；当连接 LAN1 网口时，需将设备 IP 地址配置为 10.5.5.101~10.5.5.254 范围内；或将设备配置为动态获取 IP 地址。

注：若所用设备不支持修改 IP，建议将设备连接到 LAN2 网口，将 LAN2 网口 IP 地址配置成和设备相同网段。若 LAN2 网口已被占用不得不使用 LAN1 网口时，请联系节卡技术服务人员进行 LAN1 网络修改。

b) LAN2 配置

LAN2 网口为 10M/100M/1000M 自适应网口，出厂默认配置为动态获取 IP 地址，用户可以登录节卡 APP 配置为静态 IP，路径为：设置-系统设置-网络配置，配置界面如下：



图 6-12 LAN2 网络配置

注：

- 1、请不要将 LAN2 网口的 IP 地址网段设置为和 LAN1 网口相同，否则可能会导致登录失败。
- 2、如 LAN2 必须要设置为 10.5.5.x 网段，请联系节卡技术服务人员对 LAN1 网口进行修改。

c) 复位配置

当忘记 Wi-Fi 名称和密码而无法连接 MiniCab 时，本 MiniCab 支持硬件复位功能，复位按钮位于侧面天线处，需长按 10s 以上进行 Wi-Fi 复位，此时 Wi-Fi 网关地址会被重置，具体设置请联系节卡技术服务人员。

第 7 章 维护和维修

维护和维修工作务必严格遵守本手册的所有安全指示。

维修必须由节卡授权的系统集成商或节卡的工作人员进行。

零件退回给节卡时应按服务手册的规定进行操作。

7.1 安全指示

维护维修后，必须进行核对以确保服务要求的安全级别。核对时必须遵守有效的国家或地方性安全法律法规。同时应检测所有安全功能是否都正常。

维护维修工作的目的是为了确保系统正常运转，或在故障状态时，帮助系统恢复正常运转状态。维修包括故障诊断和实际的维修。

操作机器人或控制器时必须遵循以下安全程序和警告事项：



危险：

- 1.禁止改变软件安全配置中的任何信息。如果安全参数变更，整个机器人系统应被视为新系统，这就意味着所有安全审核过程，比如风险评估，都必须更新。
- 2.使用部件号相同的新部件或节卡批准的相当部件替换故障部件。
- 3.该工作完成后立即重新激活所有禁用的安全措施。
- 4.将所有维修操作记录下来，并保存在整个机器人系统相关的技术文档中。



危险：

- 1.从控制器底部移除主输入电缆以确保其完全断电。断开机器人或控制器连接的其他能源。采取必要的预防措施以避免其他人在维修期间重新接通系统能源。
 - 2.重新开启系统前请检查接地连接。
 - 3.拆解机器人或控制器时请遵守 ESD 法规。
 - 4.避免拆解控制器内的供电系统。控制器关闭后其供电系统仍可能残留高压达数小时。
 - 5.避免水或粉尘进入机器人或控制器。
-

7.2 检修项目和周期

为了使机器人能够长期保持较高的性能，必须进行维修检查。负责检修的人员必须编制检修计划，并切实进行检修。检修项目请参照下表。

此外，每运转 20,000 小时或每 4 年两者中较短时间后须进行大修。检修和调整方法不明时，请联系节卡服务部门。

| 周 期 | | | 检修项目 | 检修要领 | 部位 |
|-----|------|-----|-------|--|-------|
| 日常 | 3 个月 | 1 年 | | | |
| ● | | | 机器人本体 | 确认程序的保存位置是否偏离 | 全体 |
| | ● | | 清扫本体 | 擦去污垢等，清除堆积的飞溅物、尘埃、粉尘、切削等 | 全体 |
| | ● | | 主要螺栓 | 对于机器人的外部露出的螺栓全部进行紧固，涂漆固定（参见规定紧固扭矩表）工具安装螺栓也同样予以实施 | 全体 |
| ● | | | 电机 | 异常发热、异音的确认 | 全轴 |
| ● | | | 制动器 | 确认伺服电源的 ON/OFF 时，机械臂或工具不掉落 | 全轴 |
| | ● | | 减速器 | 有无异常振动的确认、是否发生异音的确认，漏油的确认 | 全轴 |
| | ● | | 工具 | 在工具的前后左右上下加力，确认手不会感觉到晃动导致的间隙 | 第 6 轴 |

螺栓的规定紧固扭矩表

| 公称 | 带六角孔螺栓 | 带六角孔不锈钢螺栓 |
|----|---------|-----------|
| M2 | 0.5 Nm | 0.4 Nm |
| M3 | 2.2 Nm | 1.47 Nm |
| M4 | 5.4 Nm | 3.4 Nm |
| M5 | 9 Nm | 6.9 Nm |
| M6 | 15.3 Nm | 11.8 Nm |
| M8 | 37 Nm | 28.4 Nm |

紧固扭矩将根据母材或螺栓种类的不同而异。正文或图中未作记载时，请遵循本表的紧固扭矩。

| 核查编号 | 检查周期 | | | 维护 | | | 检查部位 | 检查内容 | 检查/处理方法 |
|------|------|--------|-------|-----|-----|-----|--------|-------------------|------------------------|
| | 日常 | 每 3 个月 | 每 1 年 | 4 年 | 5 年 | 8 年 | | | |
| 1 | ● | | | | | | 控制器外表面 | 附着飞溅物、尘埃等杂质 | 目视确认、清扫 |
| 2 | ● | | | | | | 滤器 | 污垢、堵塞的有无 | 目视确认、清扫、更换 |
| 3 | | ● | | ● | | ● | 缆线 | 确认有无破损、碎裂 接头松脱 | 目视 拧紧 缆线明显破损时，请进行更换 |
| 4 | | | | | | ● | 大修 | | |

(注) 清扫时请使用柔软的布料拭去粉尘。请勿使用鼓风机等设备吹走粉尘。风压会使粉尘进入风扇内部、叶片以超过规定转速的速度旋转，由此可能导致风扇发生故障或影响其寿命。请仅对叶片部分使用吸尘器，切勿对旋转部分与主体进行吸尘。这可能导致风扇发生故障或影响其寿命。

7.3 部件的更换与保存

更换机器人控制装置的部件时，请遵守以下注意事项，安全地进行作业。

| | |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 严禁对本公司产品进行任何改造。 2. 由于改造引起的火灾、故障以及错误动作可能导致人员受伤或机器损坏。 3. 由于用户自身对本公司产品的改造所造成的任何损失，不在本公司保修范围之内。 |
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 为防止触电，在更换部件时，请事先关闭断路器，切断主电源后，方可进行。 |
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 请在切断主电源 5 分钟后，进行部件的更换。 2. 由于基板及电解电容中存在残留电荷，有触电危险。 3. 禁止使用湿手进行作业。 4. 触电时，将导致人员重伤或死亡。 |
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 更换作业必须由规定的作业人员进行。 2. 触电或被意外动作的机器人夹住，将导致人员重伤或死亡。 |
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 各印刷基板间有大量的连接接口。更换部件时应保持谨慎，以免插错或漏插。 2. 如果引起触电、起火，将导致人员重伤或死亡。 |
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 更换时请勿损坏接线或拉拽接口，以免使其损坏。 2. 更换时请勿触摸印刷基板的电子部件及线路、接口的触点部分。请握住印刷基板的边缘部位。 3. 如果不慎触摸，可能会引发触电，导致人员重伤或死亡。 |
|  | <p>为了进行维护、检查作业，必须在机器人控制器门开启的状态下接通一次电源时，请勿使机器人控制器内部受到阳光、探照灯等强光的直射，否则将导致故障或错误动作。</p> |
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 进行作业前，作业人员请事先释放静电。 2. 防静电腕带等非常有效。 3. 未采取任何预防措施直接触摸电气元件时，可能导致电气元件发生故障 |
|  | <p>作业完成后，应确认有无缝隙或电缆等是否被夹住。此后，重新安装好外壳。如果有缝隙时，可能导致污垢、灰尘等进入控制器内部，将导致故障。</p> |

7.3.1 部件的清扫和更换

滤器的清扫和更换：

- a. 切断控制器的电源。
- b. 拆下滤器外罩的螺母。
- c. 用吹出方式清扫粘在滤器上的灰尘。清扫时应从控制器内部吹出灰尘。有污垢等时，应用温水或中性洗涤剂清洗。即使如此也无法洗净时，应进行更换。
- d. 应依照拆下的逆序进行安装。
- e. 用温水或中性洗涤剂清洗时，应充分弄干后再安装。

7.3.2 部件的保存

根据部件的寿命和使用频率，将推荐备用部件分为 A、B 两类进行管理。

维护部件·A：为日常的维护、检查所准备的主要维护部件

- A-1：重要备份部件
- A-2：定期更换部件/推荐备件

维护部件·B：购置多台时所准备的维护部件

- B-1：从节卡购买的部件

为了维持正常运转，上述 A-1、A-2 为所需要的最低限度的重要部件，建议准备 1 整套。另外，印刷基板使用的是可靠性高的部件，在保管中请注意以下几点。

- 保存温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$

长期保存时，为了维持其可靠性，建议将温度维持在 $25^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}\text{C}$ 内。请避免急剧的温度变化（ $10^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 以上）。

- 保存湿度 20%RH ~85%RH

长期保存时，为了维持其可靠性，建议将湿度维持在 45%~65% 内。保存时避免结露或发霉。

- 防静电

保存在极端干燥的状况下容易产生静电，静电放电时的冲击可能损坏半导体。请放入防静电袋中保存。

- 其他环境条件

请保存在不会产生有毒气体、污垢且尘埃较少的环境中。保存期间请勿在其上面放置重物。

7.4 售后服务承诺

一、我公司将为用户提供以下的设备保修和维护服务：

我公司负责提供的设备：从设备到货验收合格之日起，设备进入保修期，保修期为 1 年。在保修期内，设备发生故障，由我公司负责维修。收到用户的设备故障报告后，如果故障属我公司设备引起，我公司负责提供保修，并及时排除故障。如故障属于下列情形之一引起，则不在免费保修之列，用户应提供设备成本费，但我公司应尽快协助排除故障，使设备恢复正常：

- 1.用户不按操作规程操作;
- 2.用户人为造成设备损坏;
- 3.其他不可抗力因素引起的故障(如雷击、地震、洪水等) ;

一年保修期内我公司为用户提供免费的维护服务。保修期满后, 我公司将继续售后服务的规程:

1.通过与用户单位协商, 确定服务申请书和支持服务实施报告的内容与格式, 由用户单位与我公司分别指定相关人员。

2.用户单位需要支持服务, 需填写服务申请书, 传真至我公司, 如情况紧急可直接打电话请求服务。

二、支持服务的范围及内容

我公司承诺在项目的全过程和全方位提供最大限度的技术服务, 包括: 硬件维护支持服务与软件培训支持服务。

1.硬件维护支持服务: 我公司承诺在设备保修期内对任何设备的维修由我公司负责, 用户不支付任何费用(机械性损伤和用户单位误操作引起的故障除外)。设备保修期满后, 我公司将与用户签署有关协议, 确定收费方法、维修责任、维修办法, 保证履行维修责任。

2.软件培训支持服务: 我公司承诺在设备保修期内为用户进行一次培训(具体次数可根据合同进行变更), 用户不支付任何费用。设备保修期满后, 我公司将与用户签署有关协议, 确定收费方法, 保证履行后续服务责任。

三、售后服务电话和联系方式

- 邮件: support@jaka.com
- 电话: 400-006-2665

需要提供的信息

- 机器人序列号
- 软件版本号
- 详细的故障描述
- 附加日志文件

第 8 章 质量保证

8.1 产品质量保证

在无损于用户（客户）可能与经销商或零售商达成的任何索赔协议的原则下，制造商应根据以下所列条款给予用户（客户）“产品质量保证”：若新设备及其组件在投入使用后 12 个月内（如包括运输时间则最长不超过 15 个月），出现因制造和/或材料不良所致的缺陷，节卡应提供必要的备用部件，而用户（客户）应提供人工来更换备件，使用体现最新技术水平的另一部件予以更换或维修相关部件。若设备缺陷是由处理不当和/或未遵循用户指南中所述的相关信息所致，则本“产品质量保证”失效。本“产品质量保证”不适用于或并不延伸至由授权经销商或用户（客户）自行执行的维护（例如安装、配置、软件下载）。用户（客户）必须提供购买收据和购买日期作为享受“产品质量保证”的有效证据。根据本“产品质量保证”提出的索赔必须于“产品质量保证”明显未得以履行的两个月内提出。被更换或返至节卡的设备或组件的所有权归节卡所有。由设备引起或与设备相关的任何其他索赔不在本“产品质量保证”范围之列。本“产品质量保证”中的任何条款均不试图限制或排除用户(客户)的法定权利，也不试图限制或排除制造商对其疏忽而导致的人员伤亡所应承担的责任。本“产品质量保证”持续时期不得因根据“产品质量保证”条款所提供之服务而延展。在不违背本“产品质量保证”的原则下，节卡保留向用户(客户)收取更换或维修费用的权利。上述规定并非暗示改变举证的责任而有损用户(客户)利益。如果设备呈现缺陷，节卡不承担由此引起的任何损害或损失，包括但不限于生产损失或对其他生产设备造成的损坏。

8.2 免责声明

节卡致力于不断提高产品的可靠性和性能，并因此保留升级产品的权利，如有产品变更，恕不另行通知。节卡力求确保本手册内容的准确性和可靠性，但不对其中的任何错误或遗漏信息负责。



扫码查看 JAKA 官网

上海节卡机器人科技有限公司

地址：上海市闵行区剑川路 610 号 33-35 幢

电话：400-006-2665

网址：www.jaka.com