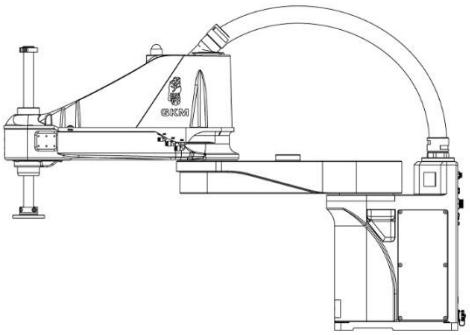
AH20 机器人

维护手册



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。

维护手册

AH20 机器人

AH20-0850-0204-2000

AH20-0850-0204-4000

AH20-1050-0204-2000

AH20-1050-0204-4000

文档版本 V1.0.2

发布日期 2023-03-23

东莞市李群自动化技术有限公司

QKM Technology (Dongguan) Co., Ltd.

前言

感谢您购买本公司的机器人

本手册记录了机器人维护所需注意事项

请参照本手册的内容进行维护保养操作

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 AH20 机器人的日常维护保养和安全检查，以及机械、电气零部件的维护保养，方便用户更好的使用 AH20 机器人；本手册也可作为系统集成商采用本公司 AH20 机器人进行用户工作站系统设计时的参考资料，也可作为系统安装、调试、维护保养的使用资料。

读者对象

本手册适用于:

电气工程师	维护保养工程师
机械工程师	技术支持工程师

图标含义

本文图标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、注意和说明；当文档中出现以下图标时请务必留意。

本手册中出现的图标说明如下表所示：

图标	说明
危险	表示会出现严重的危险情形，如不避免将会造成严重的人员伤害或人员死亡等情况。
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、机器人毁坏等情况。
注意	表示会出现不可预知的情形，如不避免会导致机器人损坏、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 © 2022 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。

注意

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，修改本手册中维护内容和操作等文件的权力，如您想了解本产品最新资料，可通过本公司官网下载最新手册。

商标声明

QKM 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

机器人维护操作需谨慎，使用者需在满足安全环境条件下进行维护，李群自动化没有义务和责任对此造成的附带或相应产生的损失负责。

李群自动化不承担由于错误使用本产品，所造成的直接、间接、特殊、附带等产生的损失和责任。

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

版本历史

版本历史累积了每次文档版本更新的说明，最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

版本	时间	变更内容
V1.0.0	2022-06-10	第一版发布。
V1.0.1	2022-09-21	修改 5.2 章节关于编码器电池维护的描述。
V1.0.2	2023-03-23	增加了 5.2 章节关于编码器电池维护的注意事项

目录

前言 I

版本历史 V

目录 VI

图目录 X

表目录 XII

第 1 章 安全注意事项 1

1.1 操作注意事项 1

1.2 用电安全 1

1.3 警告标签 3

第 2 章 维护安全 5

2.1 规范使用机器人 5

2.2 安全区域 5

2.3 急停装置 6

2.4 通用安全措施 6

第 3 章 日常维护和安全检查 8

3.1 日常检查 8

3.2 定期检查项 9

3.3 清洁维护项 9

3.4 安全检查 10

3.5 常见异常处理 11

第 4 章 机械零部件的维护 12

4.1 花键丝杆轴润滑 12

4.1.1 标准型 12

4.1.2 防护型 15

4.2 防护罩拆卸与安装 15

4.2.1 防护罩的拆卸 16

4.2.2 防护罩的安装 21

4.3 外罩 27

4.3.1 机器人外壳 27

4.3.2 基座侧门 29

4.3.3 接口面板 30

4.4 同步带张力检测 32

4.4.1 测量仪器 32

4.4.2 参数设置 34

4.4.3 测量步骤及显示 34

4.4.4 测量结果 36

4.4.5 注意事项 37

第 5 章 电气零部件的维护 38

5.1 一轴电机风扇的更换与保养 38

5.1.1 一轴电机风扇的更换 38

5.1.2 一轴电机风扇的保养 41

5.2 编码器电池的更换与维护 43

5.3 控制器组件的更换与维护 45

5.4 IO 自由分配 PCBA 的更换和维护 48

5.5 浪涌抑制器的更换与维护 50

5.6 滤波器的更换与维护 52

5.7 QBUS 模块的更换与维护 54

5.8 QBUS 保险丝的更换与维护 56

5.9 24V 开关电源的更换与维护 57

5.10 24V 开关电源模块散热风扇的更换与维护 59

5.11 第二机械臂的风扇组件的更换与维护 62

5.12 抱闸 PCBA 的更换与维护 63

第 6 章 技术服务 67

6.1 咨询与服务 67

图目录

图 1-1 警告标示位置 4
图 4-1 专用油刷 13
图 4-2 向下移动花键丝杆轴示意图 13
图 4-3 涂抹润滑脂示意图 14
图 4-4 向上移动花键丝杆轴示意图 14
图 4-5 机器人外罩示意图 27
图 4-6 拆卸紧固螺钉 28
图 4-7 抬起外壳 28
图 4-8 拆卸紧固螺钉 29
图 4-9 取出基座侧门 30
图 4-10 拆卸接口面板紧固螺钉 31
图 4-11 打开接口面板 31
图 4-12 仪器外观 32
图 4-13 显示屏介绍 33
图 5-1 一轴电机风扇示意图 39
图 5-2 撕下警告标示 39
图 5-3 取出防护盖 40
图 5-4 拆卸风扇组件 40
图 5-5 取出风扇组件 41

图 5-6 编码器电池示意图 44
图 5-7 编码器电池接头位置 44
图 5-8 控制器组件示意图 46
图 5-9 拆卸控制器组件 47
图 5-10 IO 自由分配 PCBA 示意图 48
图 5-11 IO 自由分配 PCBA 拆卸示意图 48
图 5-12 IO 自由分配 PCBA 拆卸示意图 49
图 5-13 浪涌抑制器 50
图 5-14 拆卸固定螺钉 51
图 5-15 滤波器 52
图 5-16 拆卸固定螺钉 53
图 5-17 QBUS 模块 54
图 5-18 QBUS 模块拆卸示意图 55
图 5-19 QBUS 保险丝 56
图 5-20 24V 开关电源示意图 58
图 5-21 电源模块拆卸示意图 59
图 5-22 开关电源风扇组件示意图 60
图 5-23 拆除电源模块散热风扇 61
图 5-24 第二机械臂风扇组件示意图 62
图 5-25 第二机械臂风扇拆卸示意图 63
图 5-26 第二机械臂抱闸 PCBA 示意图 64
图 5-27 第二机械臂抱闸 PCBA 拆卸示意图 65

表目录

表 1-1 警告标识表 3

表 3-1 常规清洁维护时间表 9

表 3-2 常见异常处理表 11

表 4-1 润滑脂选用参考表 12

表 4-2 辅料表 16

表 4-3 辅料表 21

表 4-4 传动带张力参数 36

表 5-1 风扇检查维护登记表 42

第1章 安全注意事项

请对机器人开始维护作业之前，阅读以下所有的操作注意事项：

1.1 操作注意事项

请务必由安全方面培训的人员进行机器人系统的维护。

经过安全培训的人员是指接受过由各国法规与法令规定的、旨在对从事工业机器人相关业务的劳动者进行的安全方面的培训（有关工业机器人的知识、操作、示教等知识、检查等业务作业相关知识、相关法令等的培训）的人员。

警告

- 操作机器人系统之前，请确认安全护板内没有其他人员。在动作始终处于受限的状态下（低速，低功率）时，可确保操作人员的安全。
- 请勿对本手册未记载的部位进行拆卸，或按照与记载不同的方法进行维护。如果进行错误的拆卸或维护，不仅机器人系统无法正常动作，还可能会造成严重的安全问题。

1.2 用电安全

机器人及相关零部件的停止使用、仓储和废料处理必须按照相关的法律、规定及标准进行处理，保护环境。

- 不使用机器人时请务必拔下电源线缆确保电源上锁。
- 使用机器人时请务必将 AC 电源电缆连接到电源插头上，禁止直接连接到工厂电源等上面。

危险

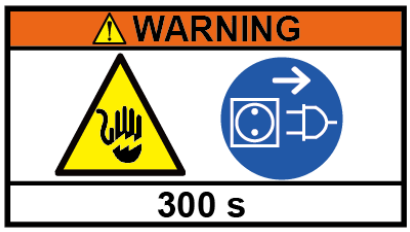
- 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出电源插头之后进行更换操作。如果在通电的状态下进行作业，则可能会导致触电或故障。
- 请可靠地连接电缆。另外，请勿在电缆上放置重物，强行拉拽或夹住电缆。否则可能会导致电缆损伤、断线或接触不良，系统动作不正常或触电。
- 不允许在机器人通电状态下插拔接口面板上的线缆。

1.3 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、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。

表 1-1 警告标识表

序号	标签	备注
A		三角高压警示标识
B		接地标识
C		禁止用手触摸丝杆轴，防止丝杆轴生锈影响机器人的使用。
D		非专业人员请勿打开

E		残余电压防护标识
F		当心高温表面
G		当心撞击

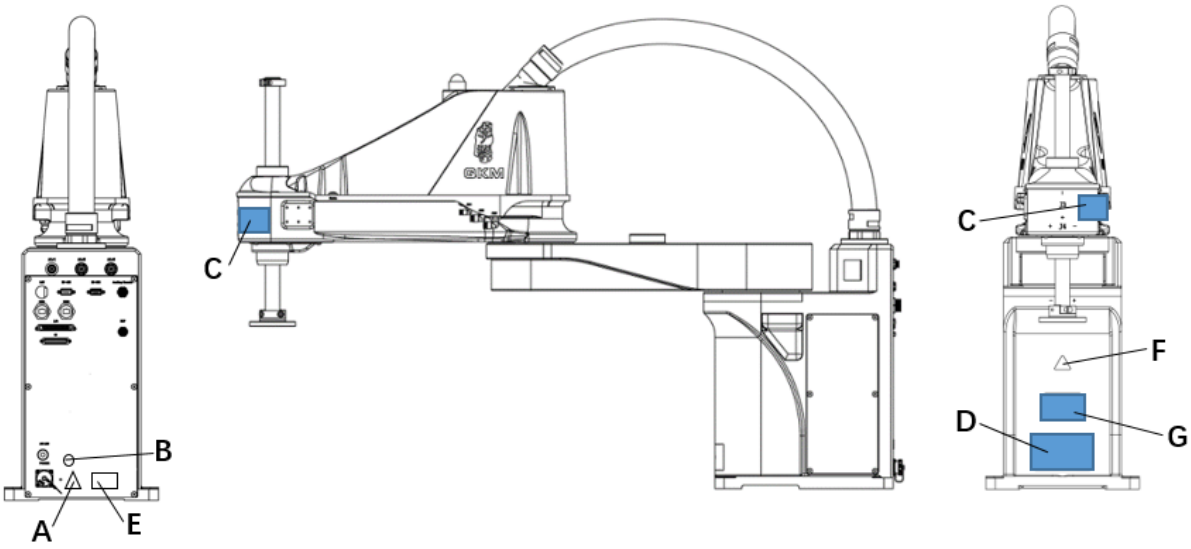


图 1-1 警告标示位置

第2章 维护安全

2.1 规范使用机器人

禁止违规使用机器人，由于用户违规使用而造成的损失，李群自动化技术有限公司不负任何责任。为保证机器人的使用寿命，请按照本手册内容定期维护机器人。

➢常见的违规使用有：

- 在规定的运行范围之外使用
- 在用电不安全的场合使用
- 在不使用附加的防护装置的情况下使用
- 在规定外界环境要求之外使用
- 在超负载情况下使用
- 在超过转动惯量的情况

2.2 安全区域

机器人的使用过程中需要明确安全区域，用户使用过程中需要时刻注意，以免因忽视安全区域而造成意外事故。

➢工作区域

工作区域由机器人的运动轨迹确定，通过防护装置确保工作区域的范围。

➢防护区域

- 防护区域需大于工作区域，且在防护区域内需放置防护装置用于警示，注意使用安全。

- 常见的隔离防护装置：防护栏；常见的提示防护装置有：警示牌和标语。

➢危险区域

- 危险区域包括机器人本体和机器人手臂运动轨迹中所能停留的任何位置，可通过隔离性的防护装置对该区域进行保护，避免人员或财产受到损失。

- 机器人停止运行时，机械手臂会停止在危险区域内。

2.3 急停装置

在安全功能和防护装置不完善的情况下，可能会使机器人受到损害。在关闭安全功能或者取消防护装置的情况下禁止使用机器人。

机器人的配套设备，比如机械手臂末端的工具或者其他装置如可能引发危险，必须将其连入机器人的紧急停止回路中。

2.4 通用安全措施

在安全功能和防护装置不完善的情况下，可能会使机器人受到损害。在关闭安全功能或者取消防护装置的情况下禁止使用机器人。

➢操作更改

- 在对机器人布局进行改动后必须检查其是否符合必须的安全要求，同时还要测试所有安全功能的安全性能。

- 对更改的程序启动时应该降低系统速度进行测试，进而逐步增大速度。

➢故障发生

发生故障时的操作步骤：

- 关闭机器人的控制系统，防止未经许可的意外重启。

- 在故障现场放置明显的标牌来标明故障。

- 对故障进行记录。
- 排除故障并进行功能检查。

➢投入运行和重新投入运行

设备和装置第一次投入运行前必须进行一次检查，以确保设备和装置完成且功能完好，可以安全运行并能识别出故障。

第一次投入运行或重新投入运行前需检查的内容有：

- 所有防护装置已正确安装且功能完好。
- 电气相关的线缆是否接线正常，若有使用压缩空气则检查对应的气管是否接线正常。
- 示教机器人时其工作区域是否合理，排除工作区域内含有其他物体的情况。

➢停止运行

机器人停止运行时应注意的事项：

- 降低机器人速度，确保可停止机器人时再使机器人下伺服。
- 回收设备相关物料，确保设备恢复至可安全重启状态。
- 设立防护装置，表明设备当前状态，防止他人误操作。

第3章 日常维护和安全检查

3.1 日常检查

1. 机器人启动准备项检测

在使用机器人之前，应确认外部配套设施是否正常。

➢ 压缩空气的检查：

- 检查气源是否正常，气压是否稳定。
- 检查压缩空气无明显杂质，气管内无积水。
- 检查机器人本体接口面板和第二机械臂接口面板上气管是否接气正常。

➢ 线缆的检查：

- 检查以太网接口处线缆是否松动。
- 检查机器人本体接口面板上的线缆接头是否松动。

2. 启动机器人

- 启动机器人时是否有异响、震动等情况。
- 可动电缆、配气管是否正常，是否出现缠绕，拉扯等现象。

3.2 定期检查项

为了维持机器人良好的工作状态，请按照下述项目来进行保养、检查。在保养、检查的时候，请注意先切断电源。

常规检测提供的周期基于常规工况，常规工作环境请参考《AH20 系列机器人用户手册》环境要求章节，实际维护周期时间根据机器人使用频率而更改。

3.3 清洁维护项

机器人维护的时间主要取决于机器人的使用环境与使用频率，以下建议维护项目为常规工况条件下设置。

危险 维护前，确保机器人处于断电状态

表 3-1 常规清洁维护时间表

维护项目	维护周期	推荐维护方法
机器人本体	1 个月	洁净布擦拭表面浮尘
花键丝杆轴	3-6 个月	添加润滑油脂

标准型的机器人 IP 等级为 20，不可以进行喷水清洗，可以使用洁净的湿布。防护型的机器人 IP 等级为 65，可以喷水清洗。

日常消毒液、清洗液可以用于清洁机器人，请勿使用酸性清洁液体对机器人进行日常维护。

3.4 安全检查

安全系统测试周期：一般为六个月，视用户现场实际情况而定。

以确保机器人的安全可靠。请确认机器人处于低功率状况下，测试下列任意开关和按键。如果测试的任意一项没有成功，机器人必须修复到可正常工作状态下，才可以继续运行。

检查内容：

- 位于用户提供的可操作机器人设备的紧急停止开关。
- 位于示教器上的紧急停止开关（如果用户配备了示教器）。
- 位于示教器上的自动与手动切换开关（如果用户配备了示教器）。
- 位于示教器上的伺服使能开关（如果用户配备了示教器）。

3.5 常见异常处理

表 3-2 常见异常处理表

常见异常情况	可能原因	处理方法
机器人异常急停状态	机器人急停线路问题	● 保证机器人的急停开关没有被拍下 ● 检查急停开关是否损坏 ● 更换急停开关
无法连接机器人	PC 网络设置问题	● 将与机器人所连接的 PC 的 IP 地址更改为与机器人的 IP 地址处于同一网段，再进行连接
	PC 存在多个网卡问题	禁用 PC 中与机器人连接的网卡以外的所有网卡
	以太网口接口损坏或网线损坏	● 更换以太网接口 ● 重新换一条网线
RS-232 通信口通信功能失效	接口损坏或插头未插好	● 更换损坏的接口 ● 接好插头
	参数配置不正确	重新进行通信接口的参数配置
I/O 通信口失效	I/O 线插头损坏	检查 I/O 线插头线路是否正确连通，更换 I/O 插头
风扇故障报警	• 风扇组件插头未插好 • 风扇已经损坏	检查风扇的线缆连接是否正常 检查风扇是否损坏 更换风扇组件

第4章 机械零部件的维护

4.1 花键丝杆轴润滑

4.1.1 标准型

说明

- 判断油脂是否用尽：可观察花键丝杆轴凹槽内是否有油脂；或使用无尘纸擦拭轴表面，观察无尘纸表面是否反光，若未能见无尘纸表面反光则表明油脂用尽。
- 润滑油或油脂的使用，可以有效延长机器人的寿命。

润滑脂用尽，可能会导致异常磨损、杂音等现象，请定期检查花键丝杆轴上的油脂情况。如果涂抹过多的润滑脂或涂的不均，会出现润滑脂滴落的可能性。

由于花键丝杆轴暴露在空气中的部分，对于油脂存在轻微损耗。常规工况情况下，建议花键丝杆轴每隔 3-6 个月加注一次润滑油，油脂选型根据表 4-1 选用合适的油脂。

表 4-1 润滑脂选用参考表

型号	适宜环境	性能特点	适用部位	备注
THK AFC	微震动	寿命长、耐微振动	花键丝杆轴	非食品行业
AZ 食品机械脂	微震动	稳定、无毒害	花键丝杆轴	食品行业

准备辅料：专用油刷、AFC 润滑油或者 AZ 食品机械脂和一次性防护手套

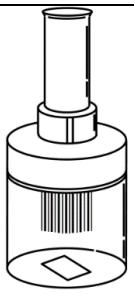


图 4-1 专用油刷

说明

- 李群自动化提供专用油刷和 YMABALA KY1106 润滑脂销售服务。
- 专用油刷未使用时需装回瓶中保存。

步骤1 先确认机器人处于通电且下伺服状态，确认完成后带上一次性手套先扶住丝杆末端，再按压抱闸按钮，将花键丝杆轴推至最下端后松开抱闸，如图 4-2 所示。

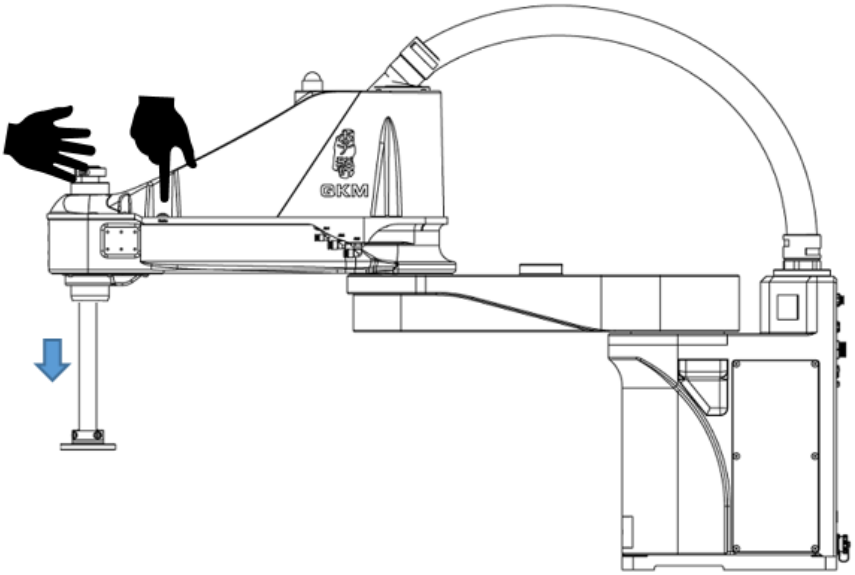


图 4-2 向下移动花键丝杆轴示意图

步骤2 用无尘纸擦掉丝杆轴上旧润滑脂，然后在丝杆上涂抹适量油脂，并使用专用油刷将油脂涂抹均匀，如图 4-3 所示。

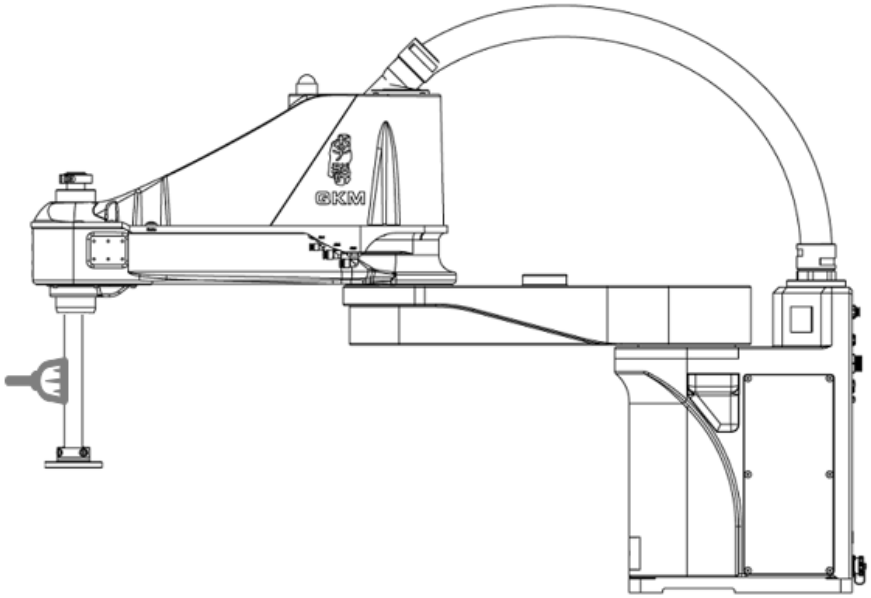


图 4-3　涂抹润滑脂示意图

步骤3　先扶住丝杆末端再按住抱闸按钮，将花键丝杆轴向上推至顶端，如图 4-4 所示。

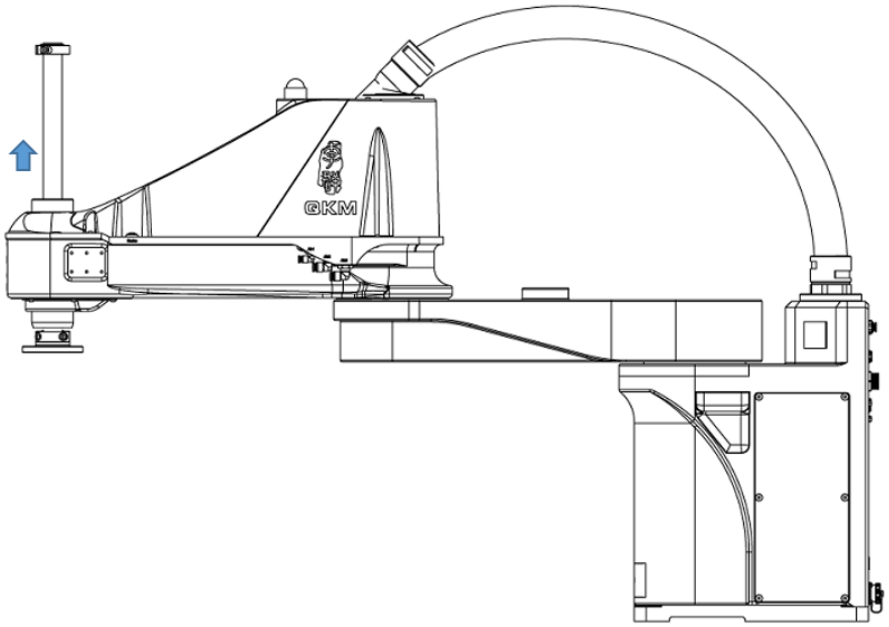


图 4-4　向上移动花键丝杆轴示意图

步骤4 用无尘纸擦掉丝杆上的旧润滑脂，然后使用专用油刷在丝杆上均匀涂抹适量油脂。

步骤5　先扶住丝杆末端，按压抱闸按钮，拖拽丝杆进行上下来回滑动5次以上。并用上述4个步骤进行补脂两次以上，若丝杆表面油脂均匀分布则完成补脂，并无尘纸擦拭丝杆上

下档点位的多余油纸。

（注意：在按压抱闸按钮时，需先扶住丝杆末端，避免丝杆滑落）

注意

一旦润滑油脂进入眼中、口中或粘附在皮肤上，请进行下述处理。

进入眼中：	请用清水充分仔细地冲洗，然后去就医。
进入口中：	• 吞咽下去时请勿强行呕吐，应立即去就医。 • 口腔被弄脏时，请用水充分漱口。
粘附到皮肤上时：	请用水与肥皂冲洗干净。

4.1.2 防护型

装有防护罩组件的机器人需要拆卸防护罩后，再对丝杆进行补充油脂。

准备辅料：内六角扳手、专用油刷、AFC 润滑油或者 AZ 食品机械脂和一次性防护手套。

步骤1 参照 4.2 防护罩的拆卸章节，拆卸机器人防护罩。

步骤2 参照 4.1.1 标准型章节，对机器人丝杆进行油脂更换。

4.2 防护罩拆卸与安装

防护罩配件：

防护罩配件	名称	数量/pcs
丝杆上防护罩零部件配件	护罩上固定件	1
	孔用弹性挡圈	1
	管箍	2

	伸缩防护罩	1
	深沟球轴承	1
	固定盖	1
	顶丝	2
丝杆下防护罩零部件配件	连接固定件	1
	深沟球轴承	1
	轴承固定环	1
	孔用弹性挡圈	1
	伸缩防护罩	1
	管箍	2

4.2.1 防护罩的拆卸

安装前准备物料：

表 4-2 辅料表

工具	数量
内六角扳手	1

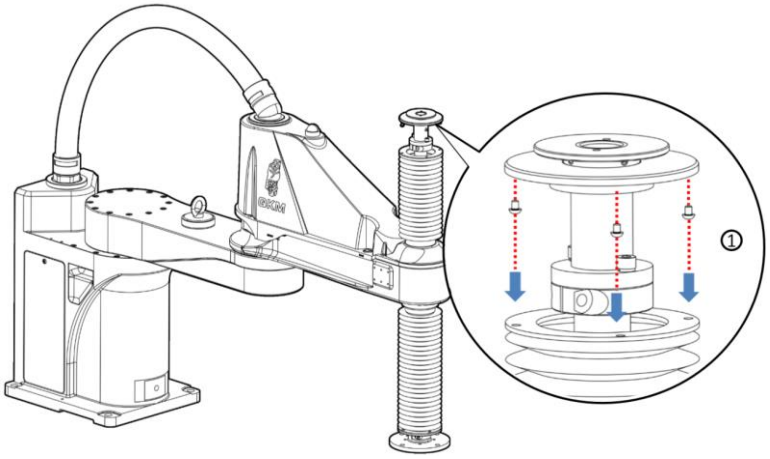
一字螺丝刀	1
防护手套	1

安装步骤：

步骤1 检查机器人是否处于有安装防护罩状态。

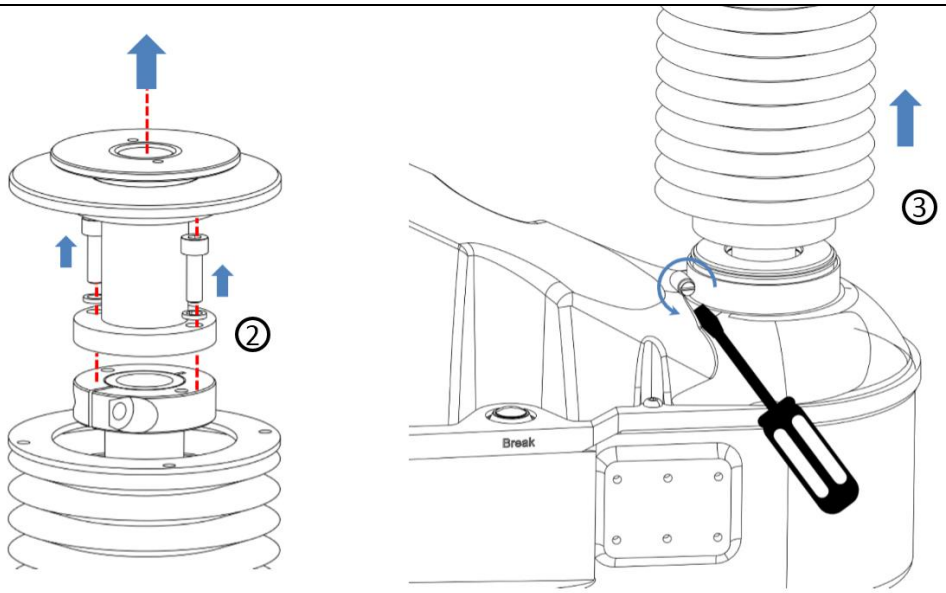
步骤2 拆卸丝杆上端防护罩。

① 使用 2.5 mm 内六角扳手，拆卸丝杆顶部固定防护罩的 4*M3 紧固螺钉，如下图所示。



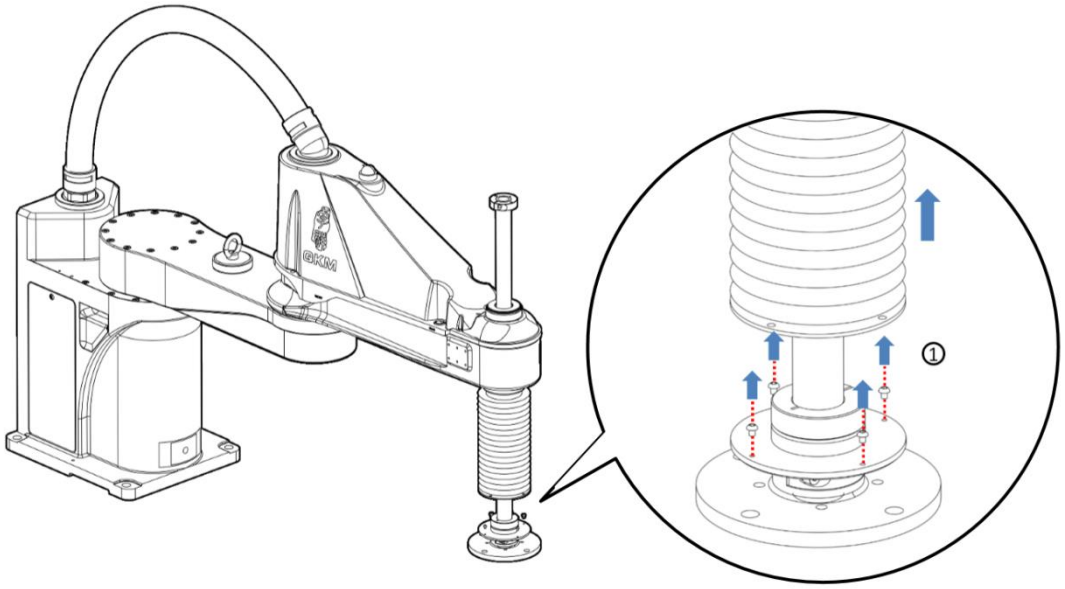
② 使用 4 mm 内六角扳手，拆除防护罩延长杆组件的 2*M5 紧固螺钉，并取下防护罩延长杆组件妥善放置。

③ 使用一字螺丝刀拆卸丝杆上端防护罩底部管箍的紧固螺钉；并向上取下防护罩和管箍妥善放置，如下图所示。

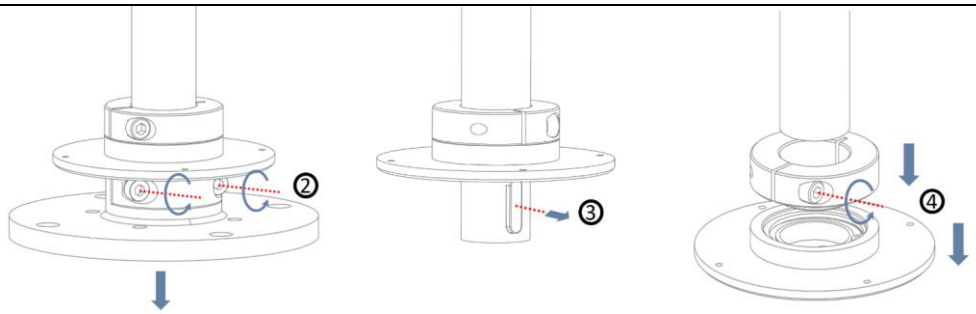


步骤3 拆卸丝杆下部防护罩。

① 使用 2.5 mm 内六角扳手，拆卸丝杆底部固定防护罩的 4*M3 紧固螺钉，如下图所示。



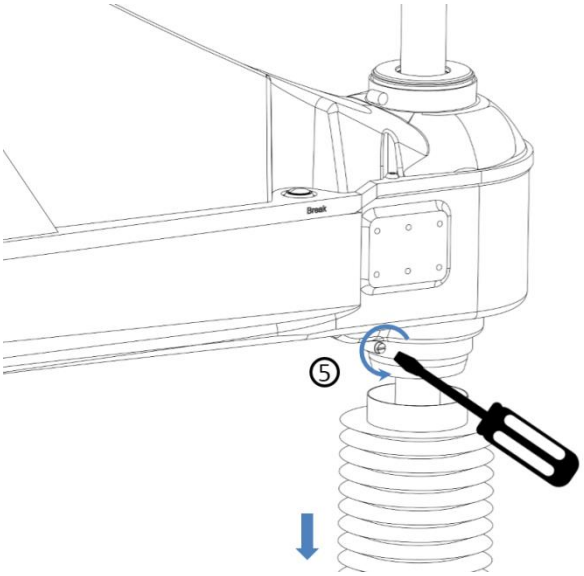
② 使用 4 mm 内六角扳手，拧松丝杆末端法兰的 2*M5 紧固螺钉，向下取出末端法兰并妥善放置，如下图所示。



③ 使用平口钳将丝杆平键取出。

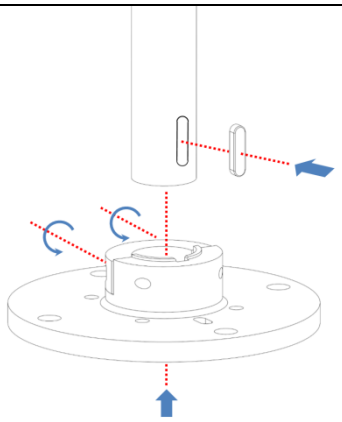
④ 使用 4 mm 内六角扳手，拧松轴承固定环的紧固螺钉，向下取出轴承固定环和连接固定件。

⑤ 使用一字螺丝刀拆卸丝杆上端防护罩顶部管箍的紧固螺钉，如下图所示；并向上取下防护罩和管箍妥善放置。



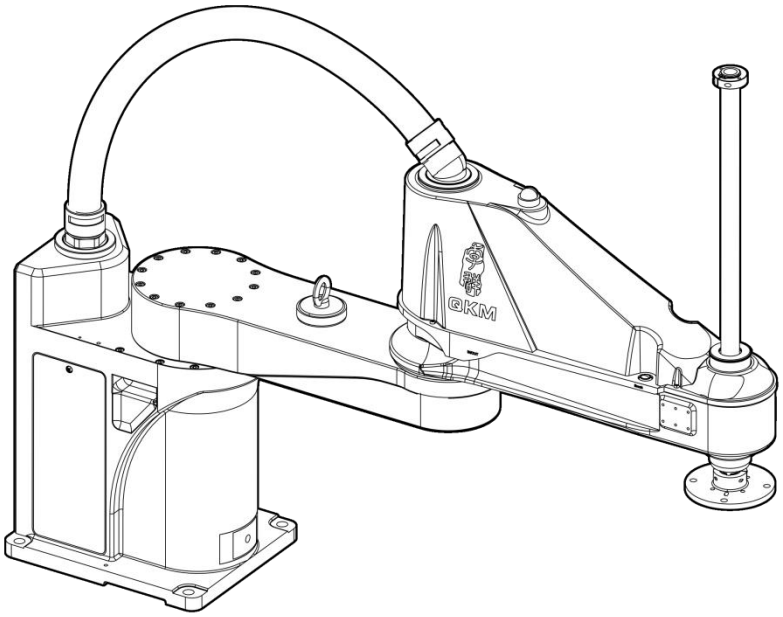
步骤4 末端法兰复原。

将平键放入键槽；对准键槽位置安装法兰并向上推至丝杆底部与法兰完全贴合，然后使用内六角扳手拧紧 M5 螺钉，且扭力为 10 N，如下图所示。



注意 拧紧法兰紧固螺钉时需预紧一侧螺钉，再拧紧另一侧螺钉，交替 2~3 次直至螺钉拧紧即可；不可一次性拧紧某侧紧固螺钉。

防护罩拆卸完毕后的机器人如下图所示。



注意 丝杆在移动至零点位置时需要确保丝杆运行范围内无其他物体，避免发生撞击等事故。

4.2.2 防护罩的安装

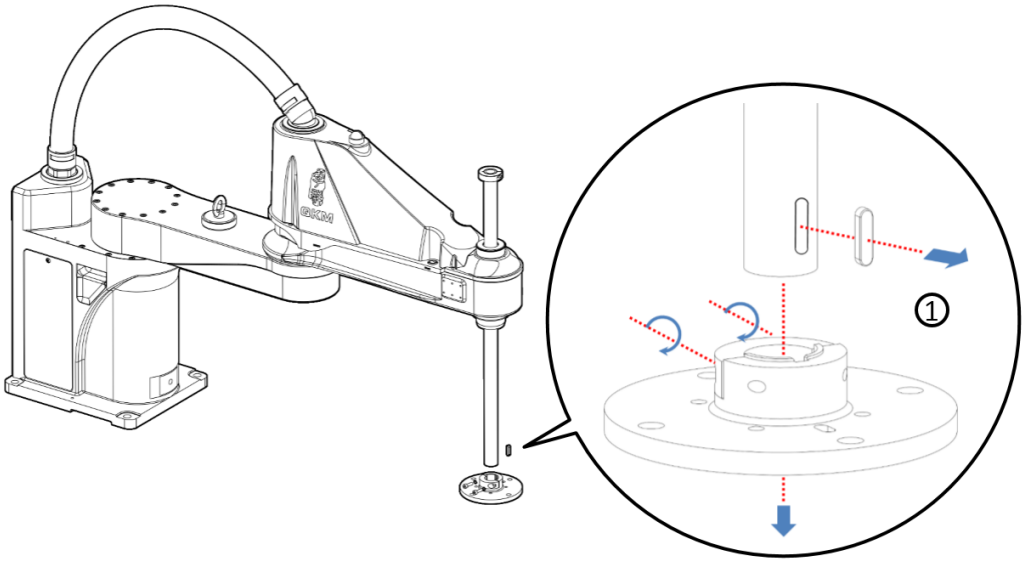
准备辅料：

表 4-3 辅料表

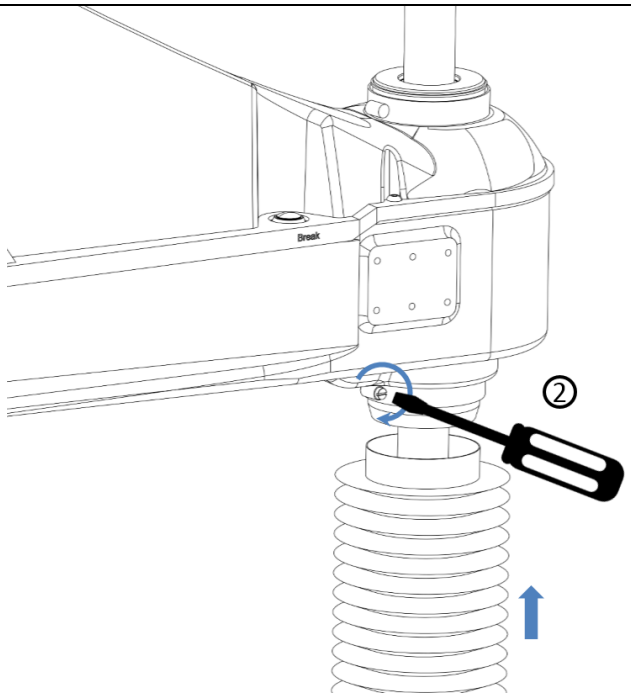
工具	数量
零配件	1 套
内六角扳手	1
一字螺丝刀	1
防护手套	1

步骤1 安装丝杆下端防护罩。

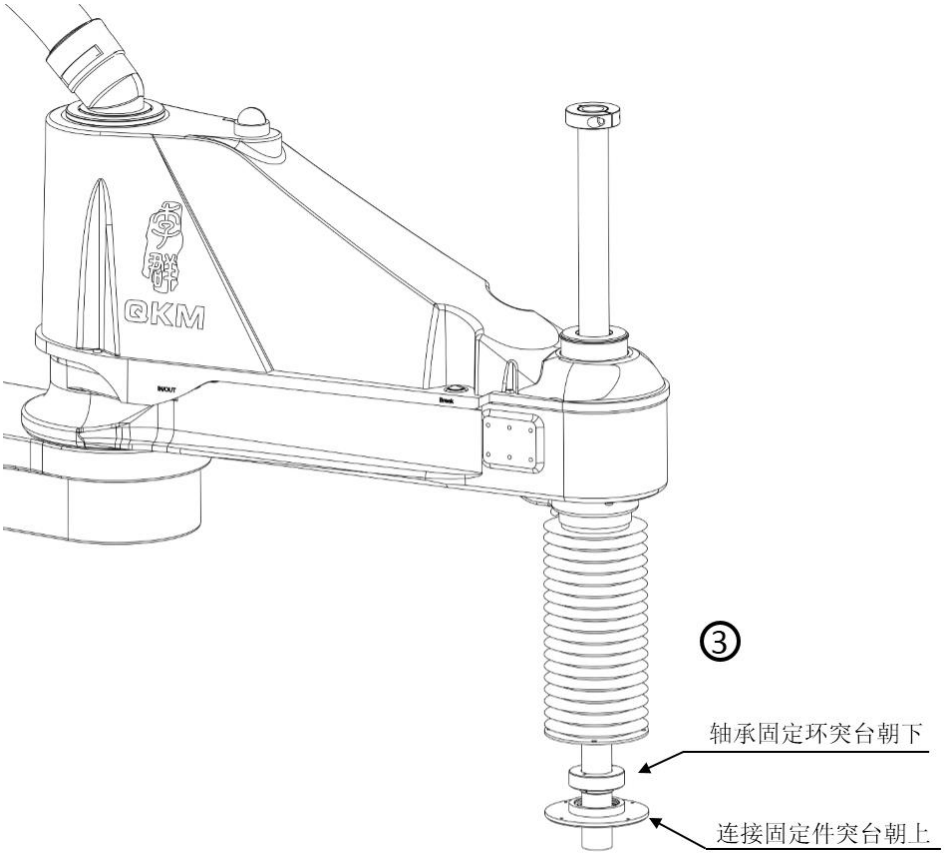
① 使用 4 mm 内六角扳手拧松末端法兰紧固螺钉，向下取出法兰；使用平口钳取出平键，并妥善放置，如下图所示。



② 安装防护罩和管箍，将管箍完全套在防护罩顶端后拧紧管箍的紧固螺钉，如下图所示。



③ 安装轴承固定环和连接固定件，将轴承固定环的紧固螺钉拧松后先套入丝杆中上部的位置，注意轴承固定环的突台朝下，预紧螺钉；再套入连接固定件，注意连接固定件的突台方向朝上，如下图所示。



④ 安装末端法兰。

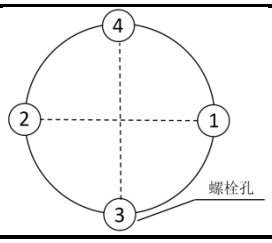
i. 先将平键装入键槽，再向上装入法兰，丝杆最底端与法兰接触面完全贴合后拧紧法兰的紧固螺钉。

ii. 将连接固定件沿丝杆下移，直至与法兰顶端完全接触。

iii. 拧松轴承固定环的紧固螺钉，将轴承紧固环沿丝杆下移，直至突台部位接触到连接固定件，拧紧轴承固定环的紧固螺钉。

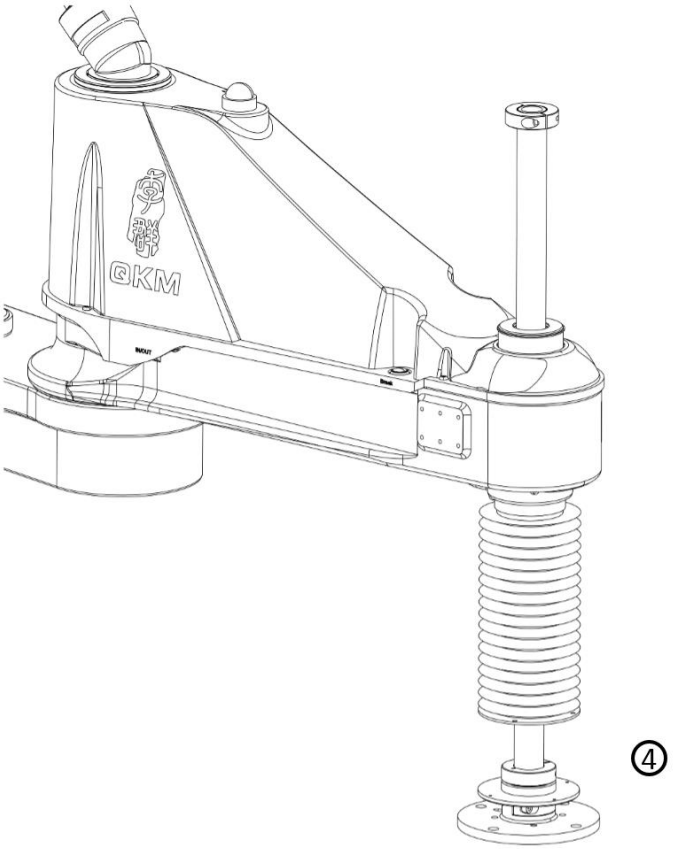
⑤ 使用 2.5 mm 内六角扳手安装防护罩与连接固定件。

注意

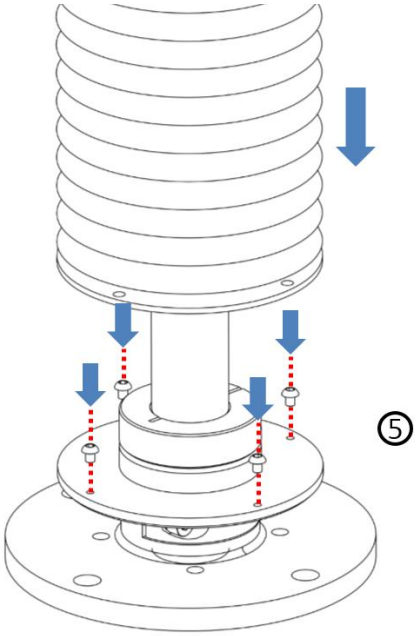


固定时，请勿一次性拧入螺栓。

需要用六角扳手分 2、3 圈紧固，螺栓紧固顺序可参照下面的图示顺序。



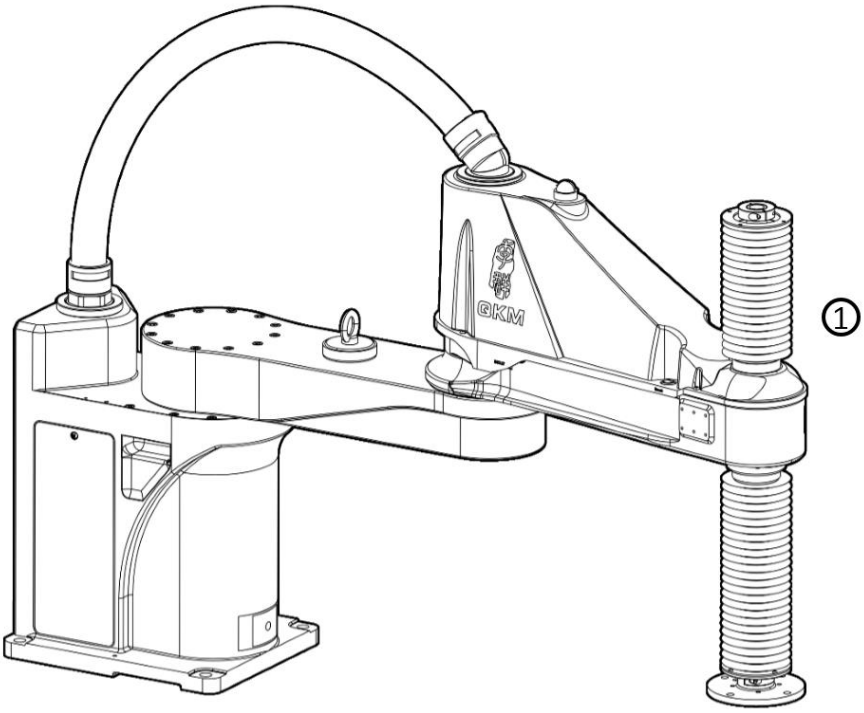
安装末端法兰



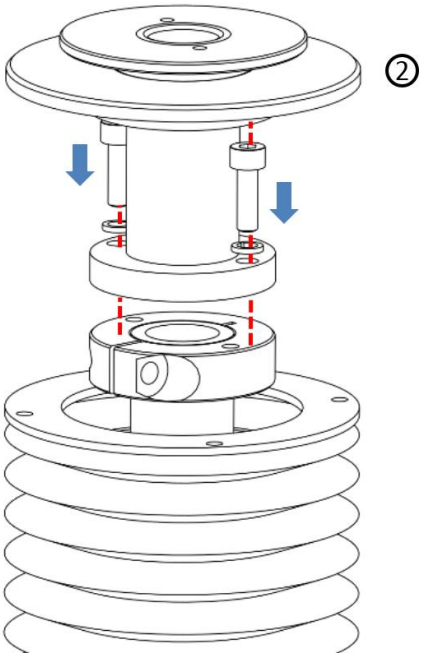
安装防护罩

步骤2 安装丝杆上端防护罩。

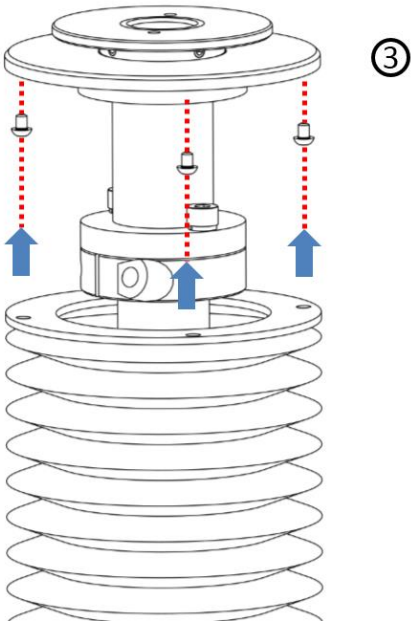
① 安装管箍和防护罩，将管箍完全套在防护罩底端后拧紧管箍的紧固螺钉。



② 使用 5 mm 内六角扳手安装防护罩延长杆组件，如下图所示。

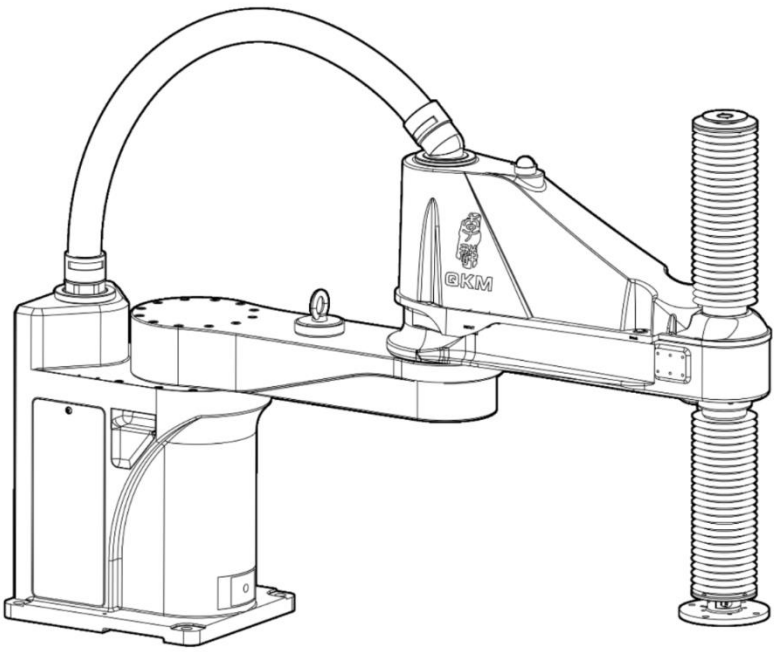


③ 把防护罩锁紧在防护罩延长杆组件中，用 2.5 mm 内六角扳手安装防护罩与防护罩延长杆组件，如下图所示。



防护罩安装完成后的机器人如下图所示。

注意 安装了防护罩的机器人 Z 轴行程会减少 30 mm。



4.3 外罩

警告 请务必在关闭控制器与相关装置电源并拔出插头之后进行更换作业，否则可能导致安全事故的发生及机器人故障

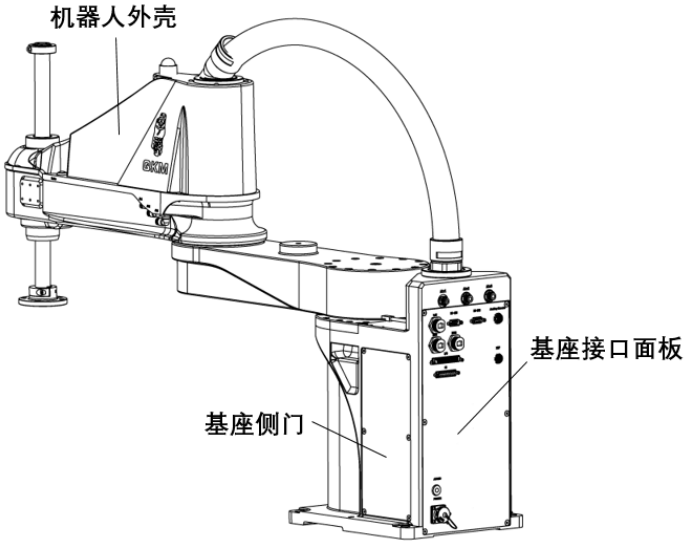


图 4-5 机器人外罩示意图

4.3.1 机器人外壳

准备工具：内六角扳手一套、一字螺丝刀。

步骤1 降低花键丝杆轴的高度到最低点。

步骤2 使用 2.5mm 内六角扳手拆卸机器人外壳上的紧固螺钉，如图 4-6 所示。

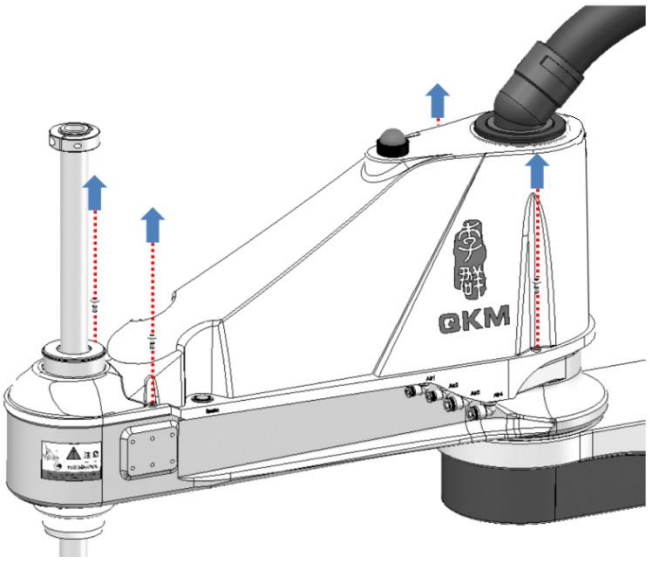


图 4-6　拆卸紧固螺钉

步骤3 向上抬起机器人外壳，如图 4-7 所示。

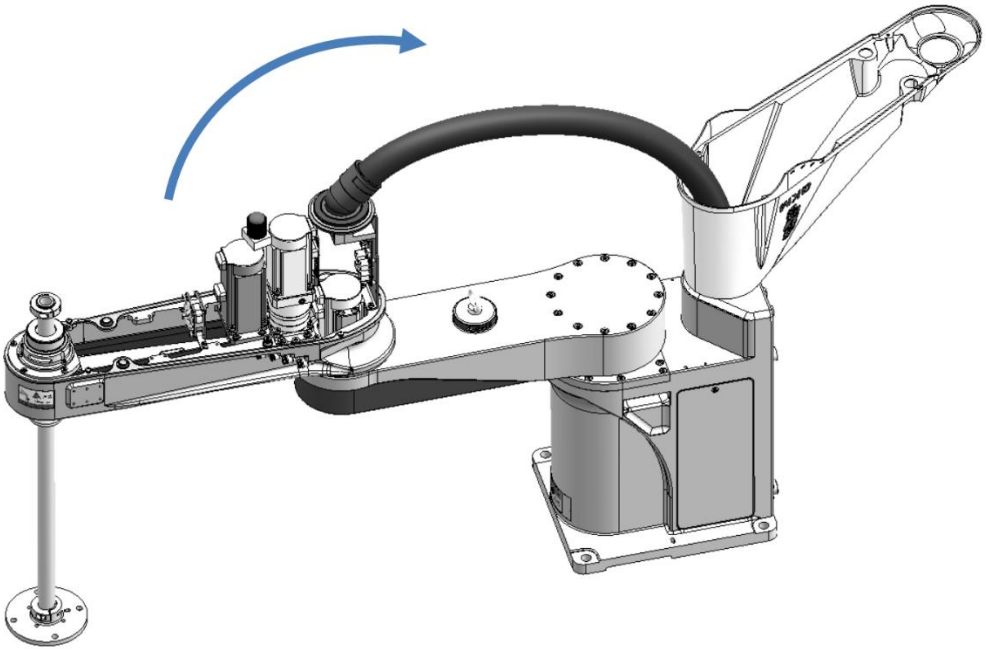


图 4-7　抬起外壳

4.3.2 基座侧门

准备工具：内六角扳手

步骤1 使用 2.5mm 内六角扳手拧松基座侧门上的防脱螺钉，如图所示。

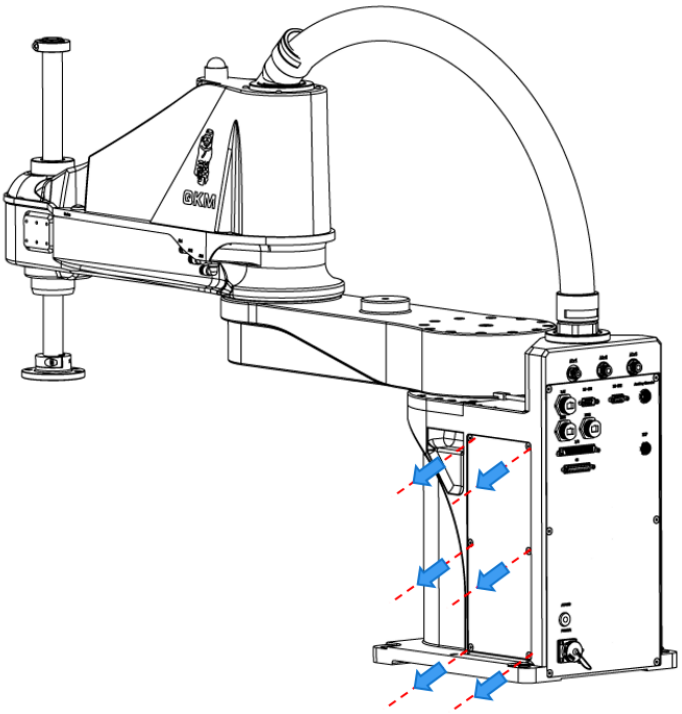


图 4-8 拆卸紧固螺钉

步骤2 向外取出基座侧门，如图 4-9 所示。

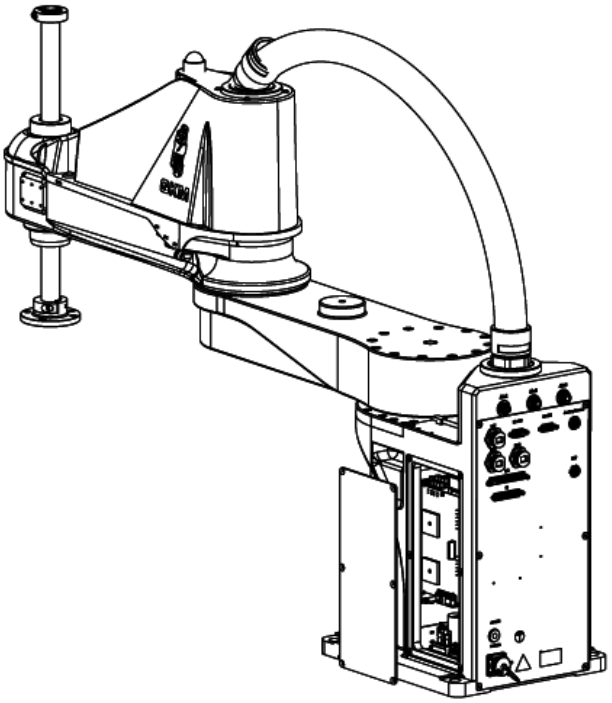


图 4-9　取出基座侧门

4.3.3 接口面板

准备工具：内六角扳手

步骤1　使用 2.5mm 内六角扳手拆卸接口面板紧固螺钉，如图 4-10 所示。

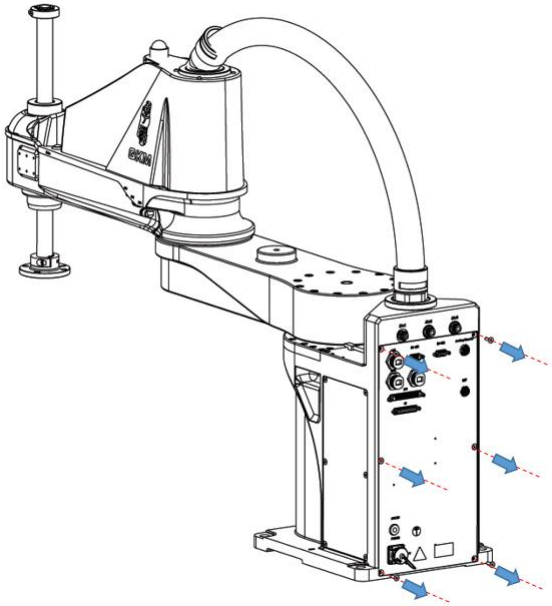


图 4-10 拆卸接口面板紧固螺钉

步骤2 将接口面板上端向外轻取，取出时小心别扯断线缆，如图 4-11 所示。

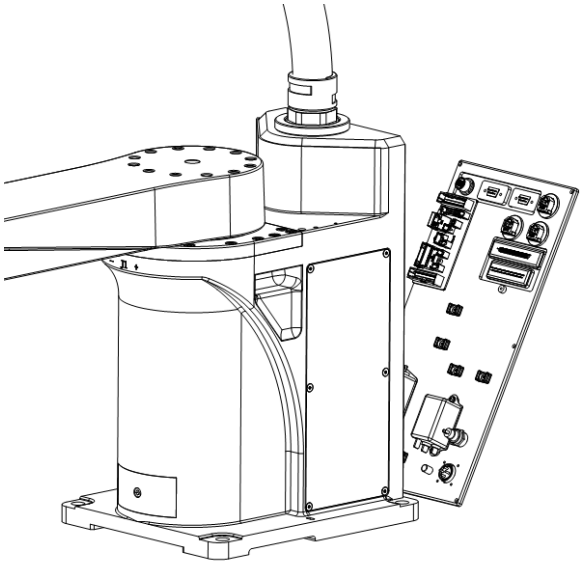


图 4-11 打开接口面板

注意

- 请勿用力拉拽接口面板。否则可能会导致线缆损伤、断线或接触不良，系统动作不正常或断电。
- 安装接口面板时，请勿夹住电缆或将其强行弯曲后压入。

4.4 同步带张力检测

4.4.1 测量仪器

仪器名称：音波式皮带张力计

品牌：UNITTA

图 4-12 仪器外观

- 显示屏

按下电源键“POWER”，LCD 会显示如下界面：

图 4-13 显示屏介绍

在光线暗的情况下，LCD 背景灯会自动打开，打开的显示屏显示的是上次关机时使用的数据。

- 功能键

名称	备注
POWER	电源开关
MEASURE	测试键
MASS	皮带质量
WIDTH	皮带宽度
SPAN	切线长
UP	上一页
DOWN	下一页
RANGE	范围（组合键，可选 00、01、02 等）
Hz	赫兹
SELECT	选择键（可选择设定好的宽度）
0~8	数字键

- USB 接口

仪器带有 USB 接口，可连接电脑。可以通过电脑设定测试值的上下限，测试完成后数据会直接显示到 PC 屏幕

4.4.2 参数设置

请参看《U-508张力计使用手册》（如客户有需求，可提供张力计使用手册）。

4.4.3 测量步骤及显示

具体操作步骤：

步骤1 把探头上的卡槽和仪器上的凹槽连接并推紧。如需分离，握住探头上的卡槽然后拔出。

步骤2 按下“POWER”键，打开音波式张力计。

步骤3 根据皮带的宽度、质量和切线长通过组合键，选择相应的范围如 00、01、02 等。若为第一次检测，则先测量皮带的宽度、质量和切线长等数据。

步骤4 按下“MEASURE”键，绿色的 LED 灯会开始闪动，拍打皮带使皮带振动，把探头放在离皮带 1 厘米(0.4 英寸)左右，但是请勿碰到皮带，绿色的 LED 灯将不停闪动直到探头接受到信号，这时 LED 灯会自动关掉，屏幕上将出现一个曲线图。

步骤5 在信号接收后，测量的张力会显示出来，测量仪会响三声， LED 灯提示测量成功。看完张力报告后，按下 HZ 键保留显示屏上的张力，频率。

步骤6 再次拨动皮带，即可再次测量。

步骤7 测试完毕，再次按下“POWER”键，关闭音波式张力计。

注意 如果皮带不能测量，或者测量频率或计算的张力在仪器范围外，红色的 LED 灯会亮。此时测量无论是张力还是频率都可能是错误的

• 张力显示

T= □□□□ Kgf/lbf/N

显示的测量输出值可以在公斤，磅和牛顿间互换，可通过以下步骤完成：当电源关闭时，同时按“ 0” 和“ 9” 和电源键，仪器会开机并显示当前的测量单位，然后可通过按 Select 键选择所要的单位。再次按住 Power 键直到仪器关闭，打开仪器进行正常操作，输入的数据都

必须以毫 米和克为主。

可用输出是 99900 公斤 /镑/牛顿。

- 频率显示

F= □□□□HZ

按下“Hz”键，显示屏上会显示张力或频率。

- 测量错误

如果计算的张力和测量的频率都不能显示，红色的LED 灯会亮，然后LCD 屏上会提示错误。检查质量参数，宽度及切线长的准确性，重新测量直至张力或者频率出现，由于有自动触发

功能，所以不需要再次按“MEASURE”键。

当得到张力或频率值后，再做至少两个额外的数据作对比，多个测量结果接近的话，就说明测量是正确的。

在过低张力的皮带上容易产生更大的振动，也更容易发生测量错误，如果得不到张力值，皮带可能是太不牢固而不能产生一个清晰的频率信号。为了得到准确的张力值，皮带应该再张紧一点。

注意 频率储存在记录中，否则测量仪的红色 LED 灯会一直亮着

4.4.4 测量结果

根据 4.3.3 章节所测结果对照下表，如不在标准内，重新重复 4.3.3 章节内容。

皮带张紧力测量结果范围表：

表 4-4 传动带张力参数

	单位质量 g/m	宽度 /mm	切线长 /mm	标准张力± 10%/n
J3 轴传动带	2.5	9	120	44
J4 轴一级传动带	1.3	9	45	25
J4 轴二级传动带	1.3	20	75	100

特性概况

- 测量新皮带安装张力前，需要来回转几次，传动轴异常或者皮带齿不规则等等都会在运转
- 时影响皮带张力。
- 最大频率 5000 Hz。
- 自动关机，若 5 min 内无操作，仪器会自动关机。
- 也可以通过手动按电源键 1~2 秒关机。
- 40 种频率储存。
- 电池：2 节 3A 电池，仪器后面安装。

4.4.5 注意事项

- ·请勿碰撞，任何冲撞都会导致此产品损坏。
- ·请勿把水、溶剂及其它任何液体泼洒在此产品上。
- ·请勿把此产品放置在多灰的环境中。
- ·避免此产品受热。
- ·请勿在有火花的地方使用，否则可能引起爆炸。
- ·请勿在有雷雨的室外使用此产品，关掉电源并寻找安全的地方使用，否则有可能遭雷击。
- ·便携式探头是管状结构，请勿将探头弯折成锐角。

第5章 电气零部件的维护

在进行零部件更换操作时，需要妥善保管拆卸下来的零部件，为确保机器人外观不受到损坏，请勿刮花机器人外表。

警告

- 请勿在保持电源打开的状态下进行电气零部件的维护操作。否则可能会导致机器人异常动作，非常危险；也有可能导致触电或故障。
- 请勿使异物进入到机器人。如果在进入异物的状态下通电，则可能会导致触电或故障，非常危险。
- 请由电气工程师或专业电气操作员进行维护操作，并佩戴防静电手环等措施以避免机器人内部电气元件受到损坏。
- 操作过程中不能强行拉拽机器内线缆，避免导致线缆损伤、断线或接触不良。

5.1 一轴电机风扇的更换与保养

5.1.1 一轴电机风扇的更换

一轴电机风扇的位置如图所示。

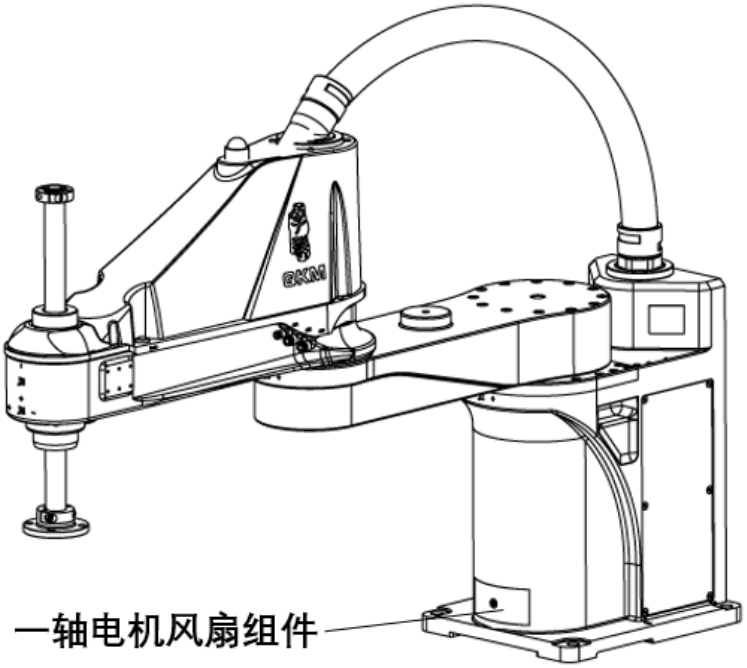


图 5-1 一轴电机风扇示意图

准备工具及辅料：内六角扳手、一轴电机风扇组件。

步骤1 撕下警告标志，如图所示。

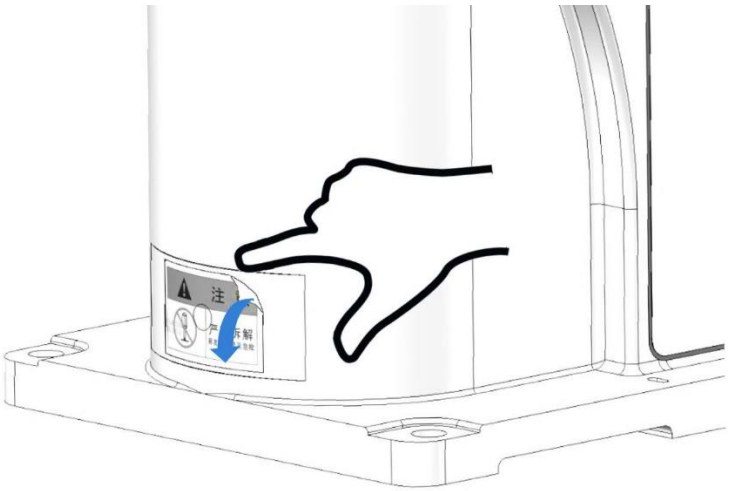


图 5-2 撕下警告标示

步骤2 使用内六角扳手拆卸防护盖的紧固螺钉，并取出防护盖，如图所示。

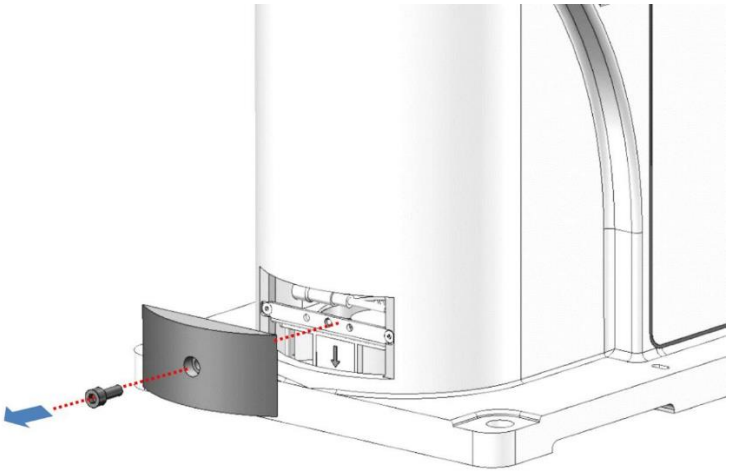


图 5-3　取出防护盖

步骤3　使用内六角扳手拆卸一轴风扇组件的紧固螺钉，如图所示。

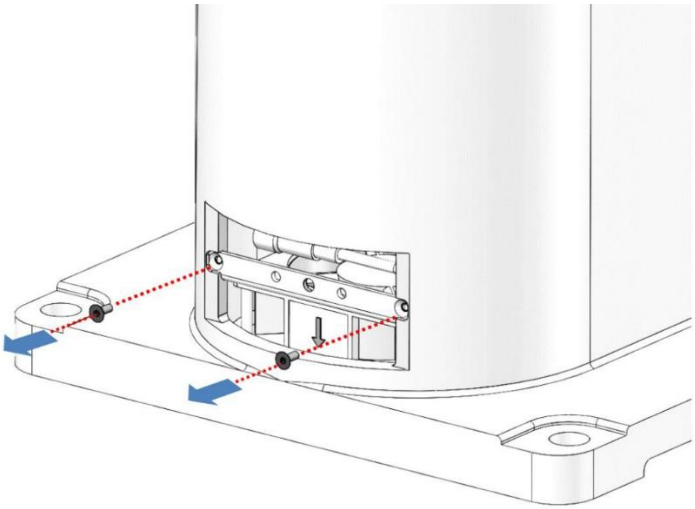


图 5-4　拆卸风扇组件

步骤4　将风扇组件稍微往上抬起后向外抽出，拧开风扇线的防水对接插头；再取出需要更换的风扇组件，如图所示。

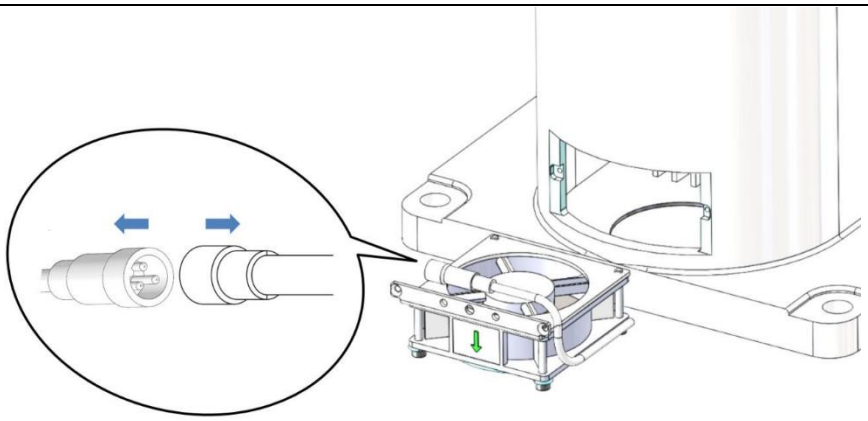


图 5-5 取出风扇组件

步骤5 更换新的风扇组件，连接线缆后将风扇组件放入机器人内部，拧紧紧固螺钉并装上防护盖。

步骤6 更换新的警告标示。

注意事项：

i. 注意不要遗失接头处的垫圈。

ii. 更换好的风扇组件放入机器人时注意不要压到连接线缆，以免扇叶磨破线缆表皮。

5.1.2 一轴电机风扇的保养

说明 为了减少因为灰尘堆积造成的风扇报警故障以及延长风扇的使用寿命，需要定期对 AH20 系列机器人的一轴电机风扇进行清洁保养。

准备工具及辅料：内六角扳手、斜口钳、防静电手套。

步骤 1 参照 5.1 章节。-一轴风扇更换的步骤 1~4，先将风扇拆除。

步骤 2 用洁净布擦拭风扇表面、叶面、防护盖、以及固定风扇的钣金上的灰尘，直到清

理干净为止。

步骤 3 清理完成后，按照拆卸相反的顺序把风扇安装回基座（注意出风方向朝下）。

注意

- 风扇保养维护或者检修时机器人都应先断电。
- 通电状态下，目视风扇是否正常转动，耳朵听是否有异响。如果有异常，需要排查原因。
- 通电状态下，用上位机软件 ARM 和机器人本体用网线连接进行通讯，并使用 ARM 测试是否可以让机器人正常上伺服并运行起来，如果机器人可以正常运行，说明所有风扇的风扇检测信号正常。如果机器人不可以运行，则需要排查故障原因。有可能清除报警后即可上伺服运行，有可能是线缆接触不良，也有可能是风扇损坏，需要更换。
- 断电后，用手转动风扇测试风扇阻力是否正常。阻力过大，需要更换处理。
- 清理叶片上的灰尘：要注意清理力度，不宜过大。可以使用洁净布擦拭表面灰尘，循环清理，直到干净为止。
- 制作一张风扇检查维护登记表，定期进行保养（如下表所示）。

表 5-1 风扇检查维护登记表

序号	检查时间	检查人	检查内容	备注

			更换	清洗	

5.2 编码器电池的更换与维护

编码器电池使用的是 3.6V 一次锂亚电池，电压标准为不低于 3.6V。

编码器电池位于机器人基座内，若需更换需拆开基座背板和侧门，编码器电池的位置如图 5-6 所示。

- 机器人连续运转情形下，1.5 年更换电池；非连续运转时，一年更换一次电池。

  （连续运转：即机器人达到每年 300 天，且每天 20H 运行）

- 电量耗尽后再更换，会影响生产作业，建议提前进行预防性更换

准备工具及辅料：内六角扳手、扎带、斜口钳、编码器电池组件、防静电手套

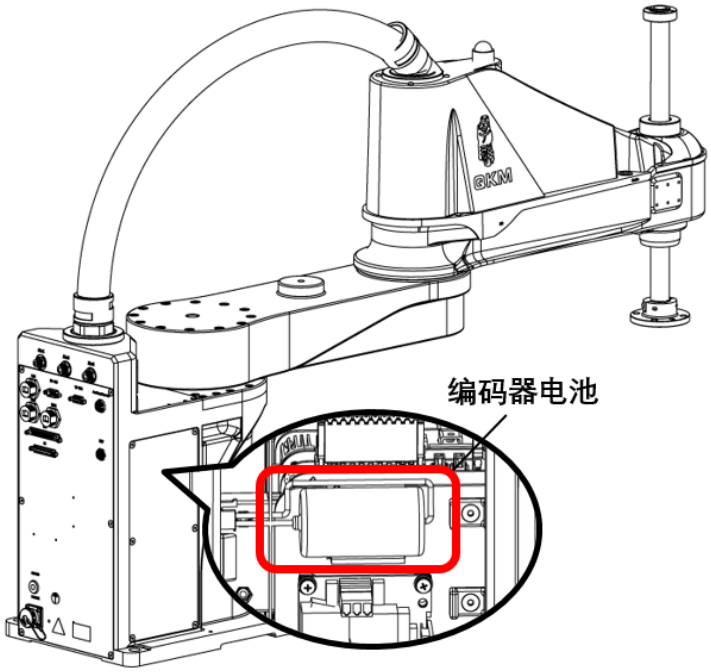


图 5-6 编码器电池示意图

步骤1 参考 4.3.2 章节，拆卸机器人的基座侧门。

步骤2 参考 4.3.3 章节，拆卸机器人的接口面板。

步骤3 在接口面板上找到备用电池的接口，接入新的编码器电池，如图 5-7 所示

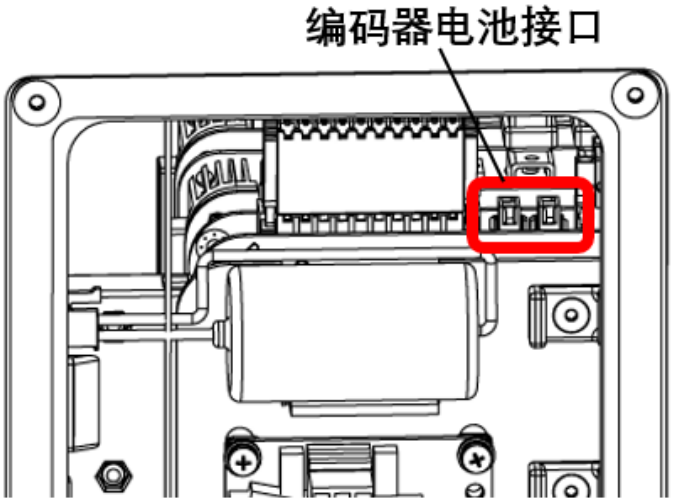


图 5-7 编码器电池接头位置

步骤4 使用斜口钳剪开绑在编码器电池上的扎带，装上新的编码器电池并用扎带固

定。

步骤5 沿着线缆去除扎带，拔出旧编码器电池的接头，将新编码器电池的线缆用扎带固定。

步骤6 将机器人接口面板和基座侧门安装复原。

步骤7 机器人换好电池需要给机器人先通电 30s 后，再断电，才可以通电进行其他操作，否则会造成新电池过度放电。

注意

- 机器人在编码器供电中断时会丢失零点，为避免此情况发生，更换新编码器电池时，需在新编码器电池完全接入后才能取出旧编码器电池。
- 旧的扎带需要从电控柜里清除出来，不能在电控柜里留有杂物。拆下的旧电池需要到指定地点回收。
- 设备长时间断电再度使用时易出现电池异常的现象，因此设备长时间停用前尽可能使机器人处于原点位置。

5.3 控制器组件的更换与维护

控制器位于机器人的基座内，更换控制器需拆除基座背板及侧门，控制器的位置如图 5-8 所示。

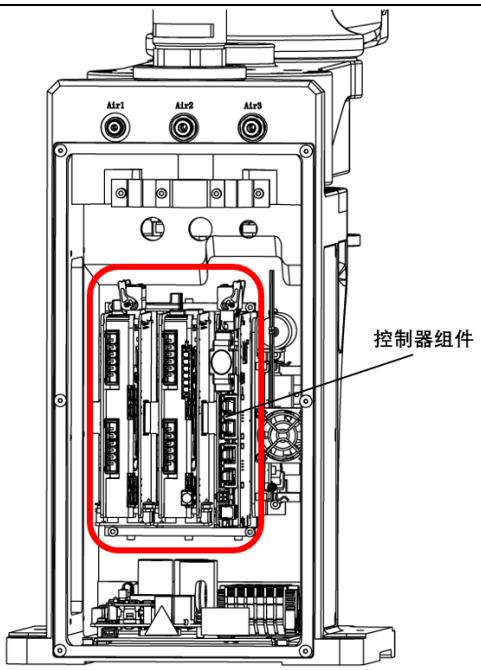


图 5-8 控制器组件示意图

注意

更换控制器前，先备份数据，在更换控制器后，将原控制器的配置文件拷贝进新的控制器内，可避免参数丢失，再将机器人零点参数重新标注。(如遇困难不能自行解决，请与李群自动化技术有限公司联系。)

工具及辅料：内六角扳手、扎带、斜口钳、控制器组件、防静电手套

步骤1 参照 4.3.2 基座侧门章节，拆卸机器人的基座侧门。

步骤2 参照 4.3.3 章节，拆卸机器人的接口面板。

步骤3 将所有接在控制器上的线缆拆拔下来，然后将 4 个用于固定控制器组件的 4*10 内六角圆柱头螺钉拧下后，取出控制器组件。如图所示。取下旧控制器上的线缆拆拔下来，然后将四个用于固定控制器组件的 4*10 内六角圆柱头螺钉拧下后，取出控制器组件。如图 5-9 所示。

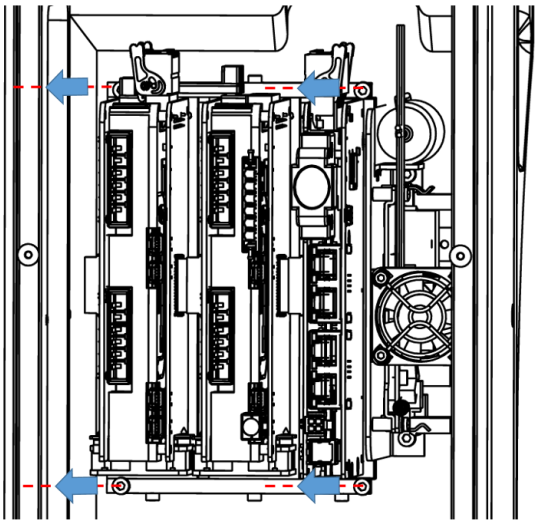
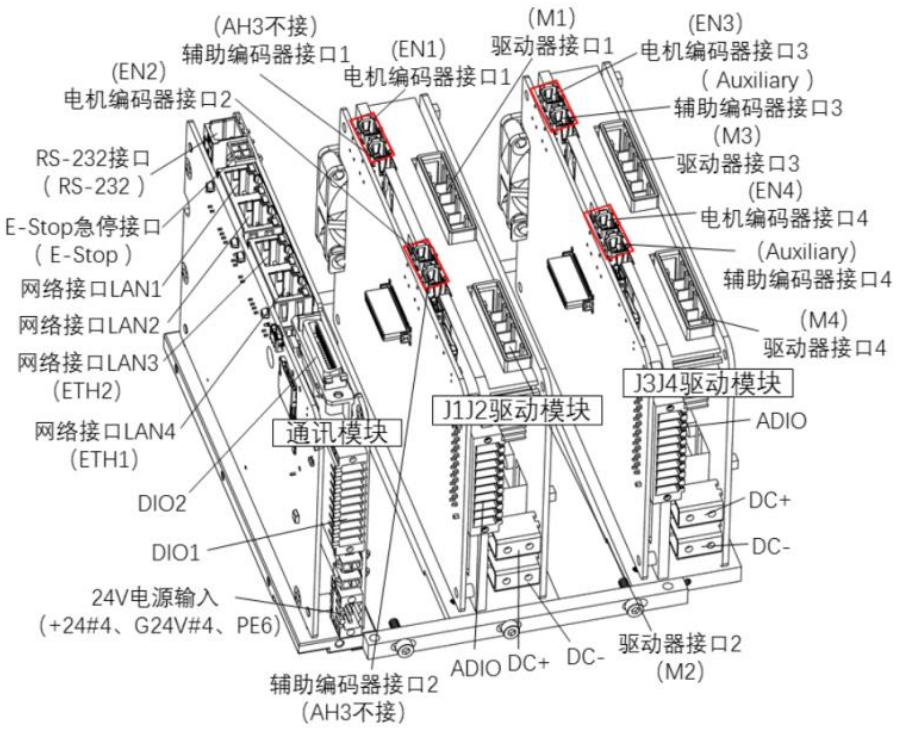


图 5-9 拆卸控制器组件

步骤4 取下旧控制组件后，将新控制器组件重新安装在基座内并锁紧螺钉，将所有线缆重新接到新控制器组件上的对应接头。用户安装时注意接口与线标一一对应，如下图所示。

说明



步骤5 将基座背板和侧板复原。

5.4 IO 自由分配 PCBA 的更换和维护

IO 自由分配 PCBA 位于基座的接口面板上，若需更换与维护需拆卸基座接口面板，IO 自由分配 PCBA 的位置如图 5-10 所示。

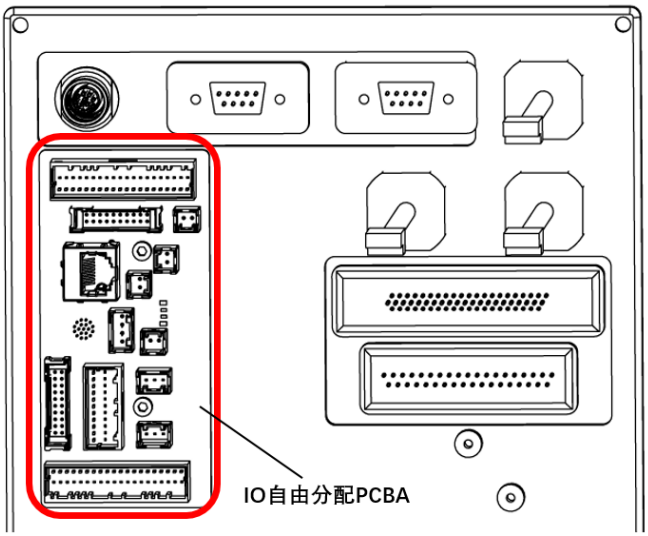


图 5-10 IO 自由分配 PCBA 示意图

工具及辅料：内六角扳手、航空插头专用拆装工具、扎带、斜口钳、防静电手套

步骤1 参照 4.3.3 接口面板章节，拆卸机器人的接口面板。

步骤2 拔掉连接在 IO 自由分配 PCBA 上的所有线缆.

步骤3 使用内六角扳手将 IO 自由分配 PCBA 的固定螺钉拧松并取下。

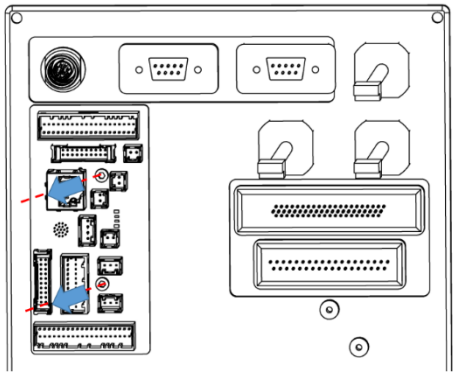


图 5-11 IO 自由分配 PCBA 拆卸示意图

步骤4 使用专用工具拧松螺母并取下 IO 自由分配 PCBA，螺钉位置如图 5-12 所示。

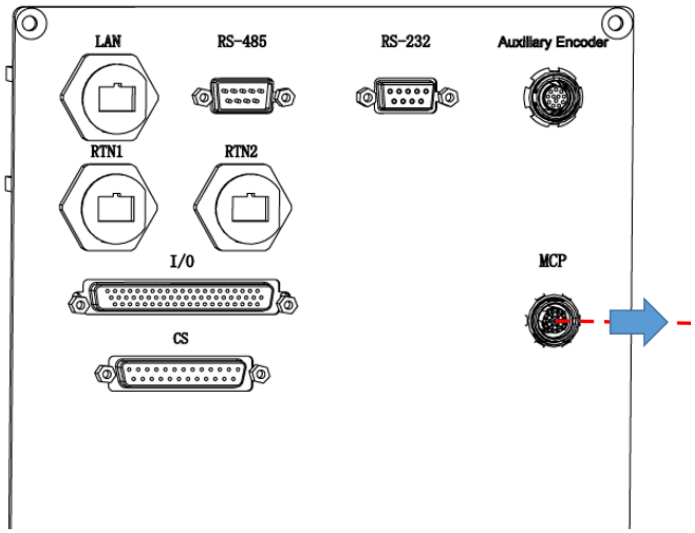
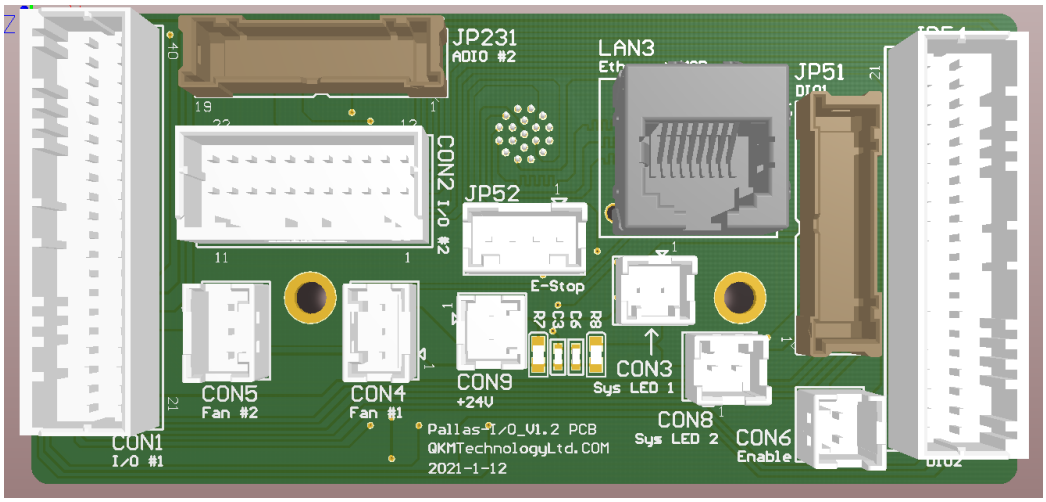


图 5-12 IO 自由分配 PCBA 拆卸示意图

步骤5 将新的 IO 自由分配 PCBA 安装在基座接口面板上并锁紧螺钉，将所有线缆接入新的 IO 自由分配 PCBA 上。

说明

用户安装时注意接口与线标一一对应，如图所示，避免接错导致控制器损坏，各接口对应的线标如下：



步骤6 参考 4.3.3 章节，将机器人基座面板安装复原。

5.5 浪涌抑制器的更换与维护

浪涌抑制器位于机器人的接口面板上，更换时需拆卸接口面板，浪涌抑制器的位置如图 5-13 所示。

工具及辅料：十字螺丝刀、扎带、斜口钳、浪涌抑制器、防静电手套

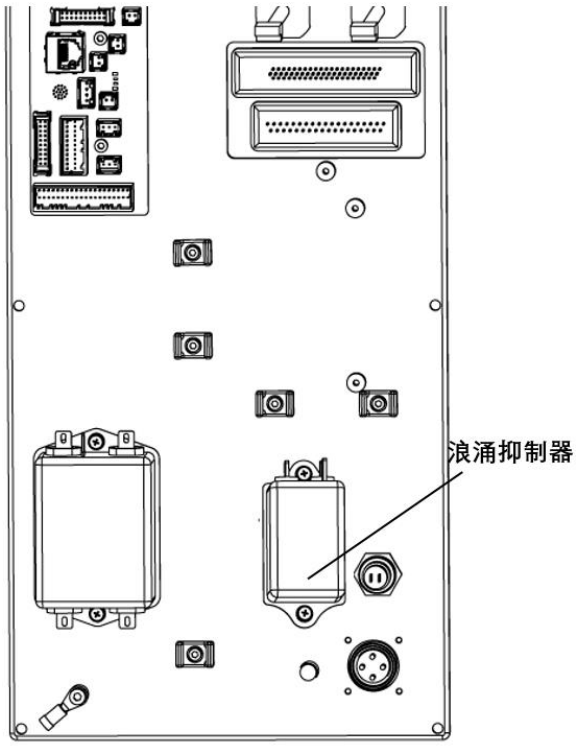


图 5-13 浪涌抑制器

步骤1 参考 4.3.3 章节拆卸机器人的接口面板。

步骤2 拔掉连接在浪涌抑制器上的所有线缆。

步骤3 使用十字螺丝刀拆卸浪涌抑制器上的螺钉，如图 5-14 所示。

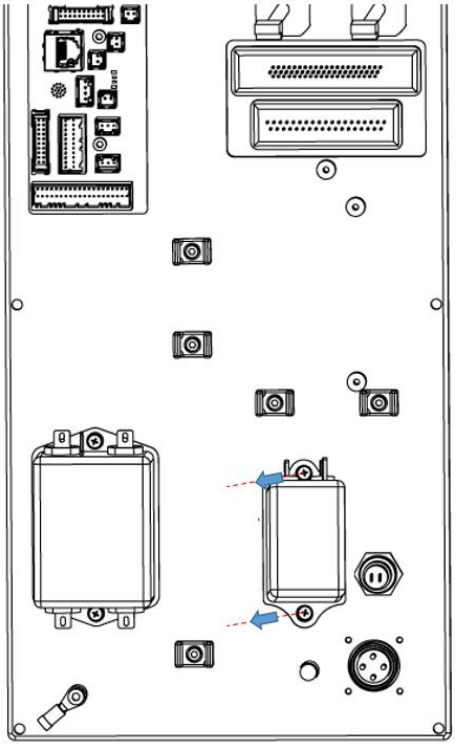
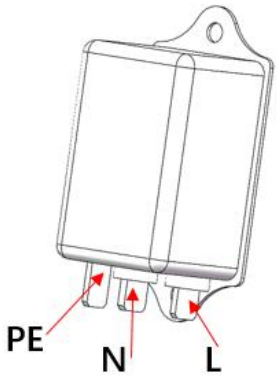


图 5-14 拆卸固定螺钉

步骤4 将新的浪涌抑制器安装在基座内的零件上并锁紧螺钉，将所有线缆接入新的浪涌抑制器上。

说明

用户安装时注意接口与线标一一对应，如图所示，避免接错导致控制器损坏，各接口对应的线标如下：



步骤1 参考 5.3 章节。章节、4.3.2 章节和 4.3.3 章节将机器人的控制器、侧门和接

口面板复原。

5.6 滤波器的更换与维护

滤波器位于机器人接口面板上，更换时需拆卸机器人接口面板，滤波器的位置如图 5-15 所示。

工具及辅料：十字螺丝刀、扎带、斜口钳、滤波器，防静电手套

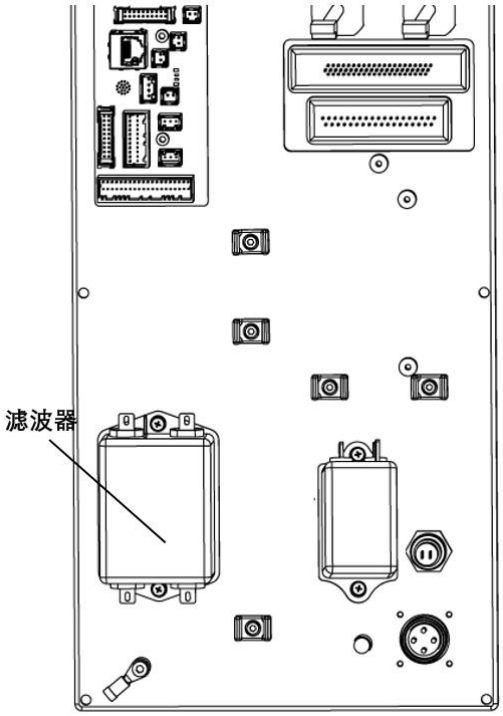


图 5-15 滤波器

步骤1 参考 4.3.3 章节，拆卸机器人的接口面板。

步骤2 拔掉连接在滤波器上的所有线缆。

步骤3 使用十字螺丝刀拧开滤波器上的固定螺钉并取下，如图 5-16 所示。

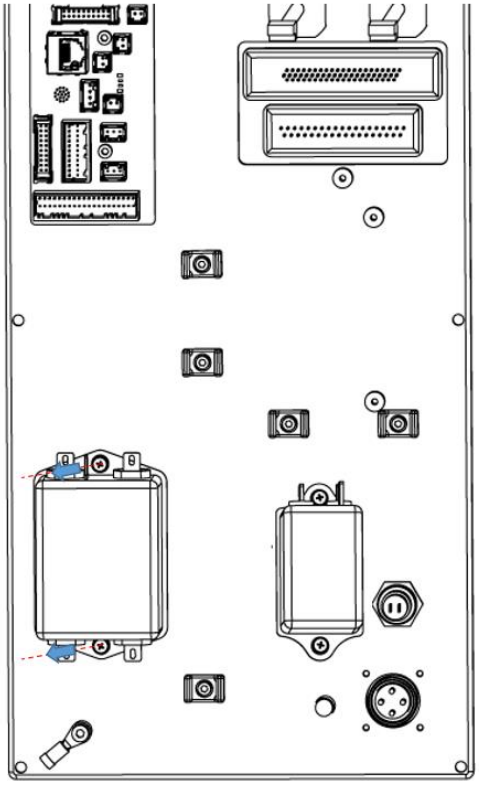
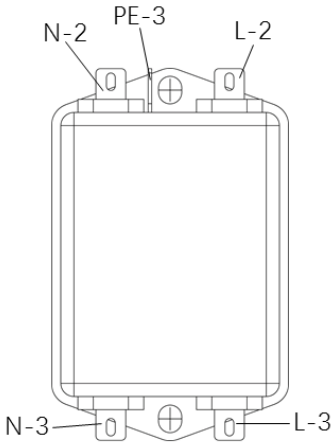


图 5-16 拆卸固定螺钉

步骤4 将新的滤波器安装到接口面板上并锁紧螺钉，并将所有线缆接入新的滤波器上。

说明

用户安装时注意接口与线标一一对应，如图所示，避免接错导致控制器损坏，各接口对应的线标如下：



步骤5 参考 4.3.3 章节，将机器人接口面板安装复原。

5.7 QBUS 模块的更换与维护

QBUS 模块位于机器人基座内，若需更换需抽出机器人接口面板和侧门，QBUS 模块的位置如图 5-17 所示。

工具及辅料：十字螺丝刀，一字螺丝刀，扎带、斜口钳、QBUS 模块、防静电手套

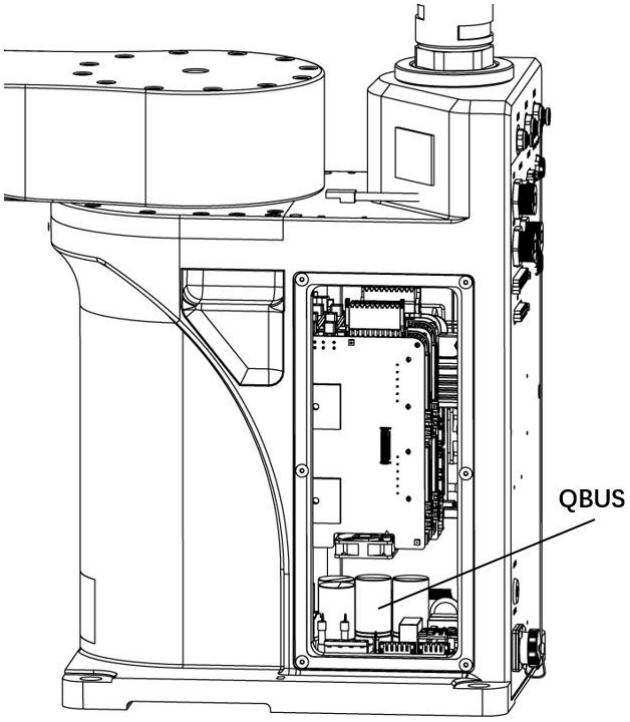


图 5-17 QBUS 模块

步骤1 参考 4.3.2 章节和 4.3.3 章节拆卸机器人的侧门和接口面板。

步骤2 参考 5.3 章节拆卸控制器组件。

步骤3 使用一字螺丝刀拆卸连接器上的接线端子，拔掉连接在 QBUS 模块的所有线缆。

步骤4 使用十字螺丝刀拆卸 QBUS 模块上的十字螺钉，如图 5-18 所示。

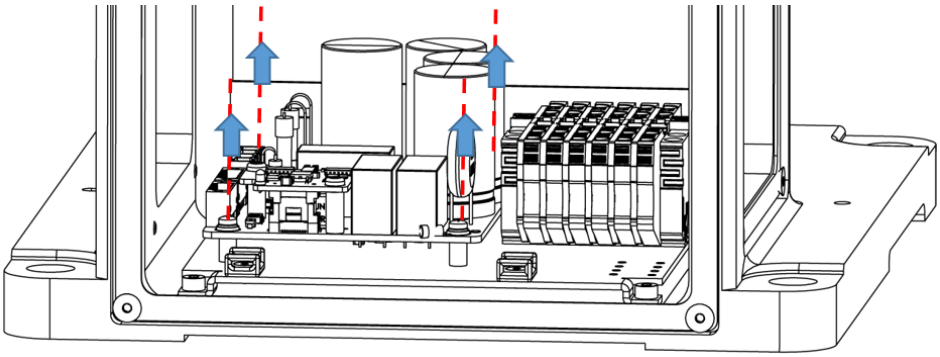


图 5-18 QBUS 模块拆卸示意图

步骤5 安装新的 QBUS 模块，并接入接线端子。

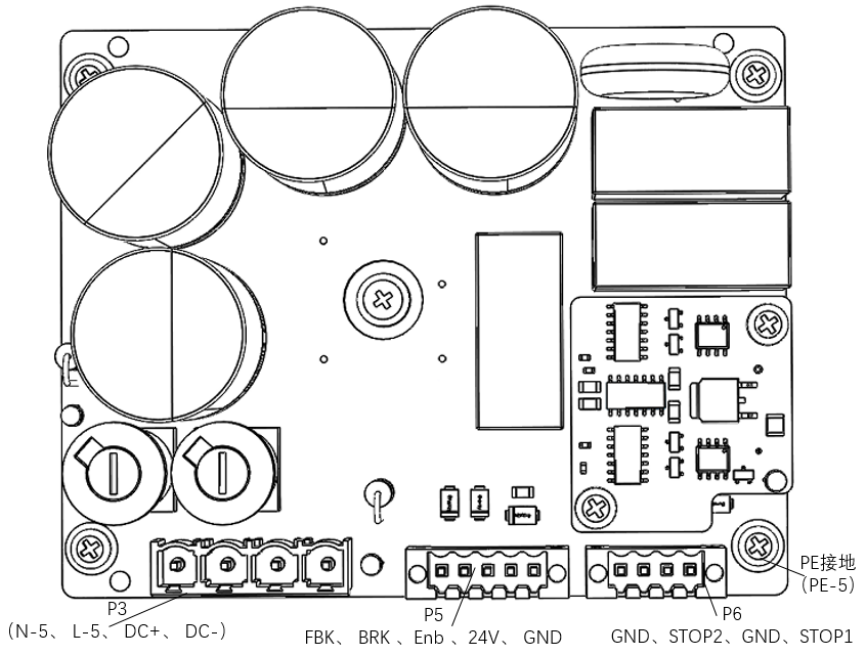
步骤6 参考 5.3 章节、4.3.2 章节和 4.3.3 章节将机器人的控制器、侧门和接口面板复原。

注意

- 拆卸 QBUS 模型下端与滤波端子台位置较近，注意拆卸螺钉时不要撞击到其他线缆。
- 安装接线端子时要确认端子接线牢固，不可以出现松动的情况。
- QBUS 模块位置较靠里，安装或拆卸时注意不要将螺钉掉入到控制柜内。
- 不能强行拉拽控制柜内线缆，避免导致线缆损伤、断线或接触不良。

说明

用户安装时注意接口与线标一一对应，如图所示，避免接错导致控制器损坏，各接口对应的线标如下：



5.8 QBUS 保险丝的更换与维护

QBUS 保险丝在 QBUS 模块上，共有两个，位置如图 5-19 所示。

准备工具及辅料：一字螺丝刀、保险丝、防静电手套

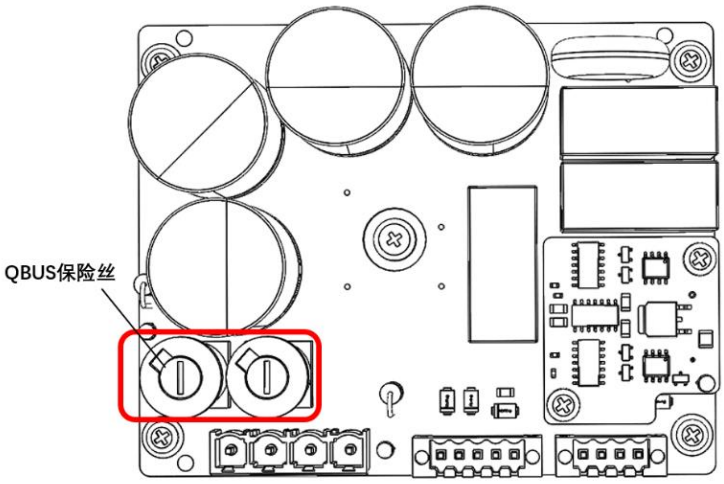


图 5-19 QBUS 保险丝

步骤1 参考 4.3.2 章节，拆卸机器人的侧门。

步骤**2** 找到 QBUS 模块，使用一字螺丝刀逆时针旋转 QBUS 模块上的保险丝顶盖，取出保险丝。

步骤**3** 安装新的保险丝后，旋紧顶盖，完成更换后复原机器人。

注意

因为 QBUS 保险丝的烧熔，可能存在 QBUS 主电路烧坏、驱动器 Cell 的主电路烧坏。

所以，更换保险丝之前，需要注意先检查 QBUS 的 N-5 L-5 DC+ DC-的 4 个针脚是否有短路现象，以及检查驱动器 Cell 的 DC+ DC-引脚是否有短路或阻值偏低的现象（万用表在断电状态下测得正常阻值是 MΩ级别），如有短路现象则需要更换 QBUS、可能需要同时更换驱动器 Cell，需要做详细的排查后方可进一步动作。切勿在未排查清楚故障的情况下单独更换保险丝就通电使用，此举动可能会造成二次损坏！

5.9 24V 开关电源的更换与维护

24V 开关电源位于机器人基座内，若需更换需抽出机器人基座接口面板，24V 开关电源如图 5-20 所示。

准备工具及辅料：十字螺丝刀、斜口钳、24V 开关电源、防静电手套

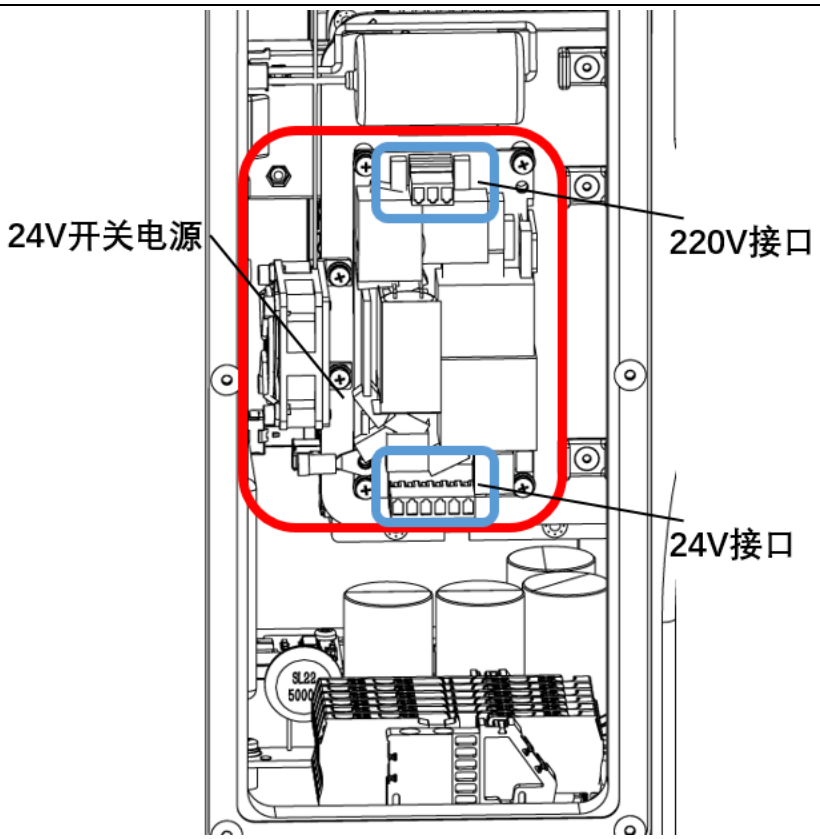


图 5-20 24V 开关电源示意图

步骤1 参考 4.3.2 章节和 4.3.3 章节拆卸机器人的侧门和接口面板。

步骤2 拔掉开关电源上 24 V 电源线插头和 220 V 电源线插头。

说明

24V 电源线插头的线标为+24V #1、G24、+24V#3、G24#3

220V 电源线插头的线标为 L-4、N-4、PE-4

步骤3 使用十字螺丝刀拆卸安装开关电源上的组合螺钉，取出开关电源，如图 5-21 所示。

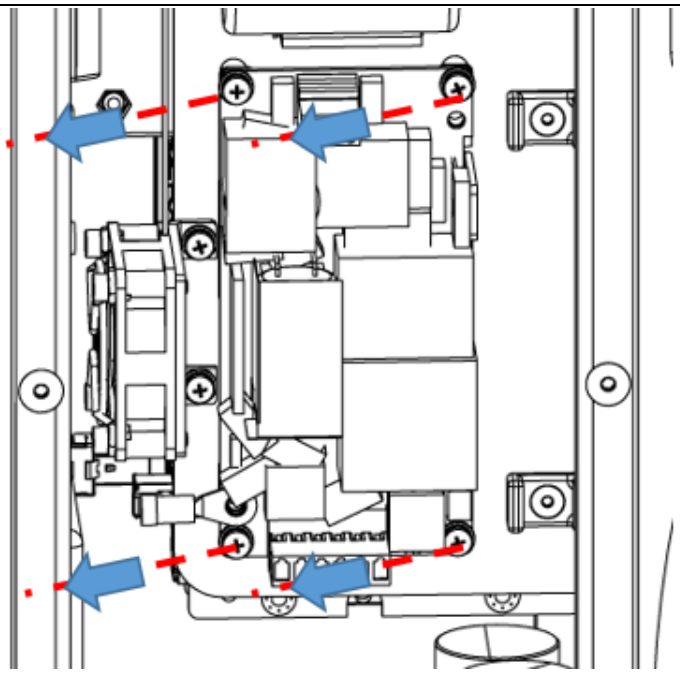


图 5-21 电源模块拆卸示意图

步骤4 将新的开关电源安装到支架上并锁紧螺钉，将 24 V 电源线插头和 220 V 电源线插头接入新的开关电源上。

步骤5 将机器人的侧门和面板安装复原。

5.10 24V 开关电源模块散热风扇的更换与维护

电源模块散热风扇的位置如图 5-22 所示。

准备工具及辅料：内六角扳手、十字螺丝刀、风扇组件、斜口钳、一次性防护手套、防静电手套

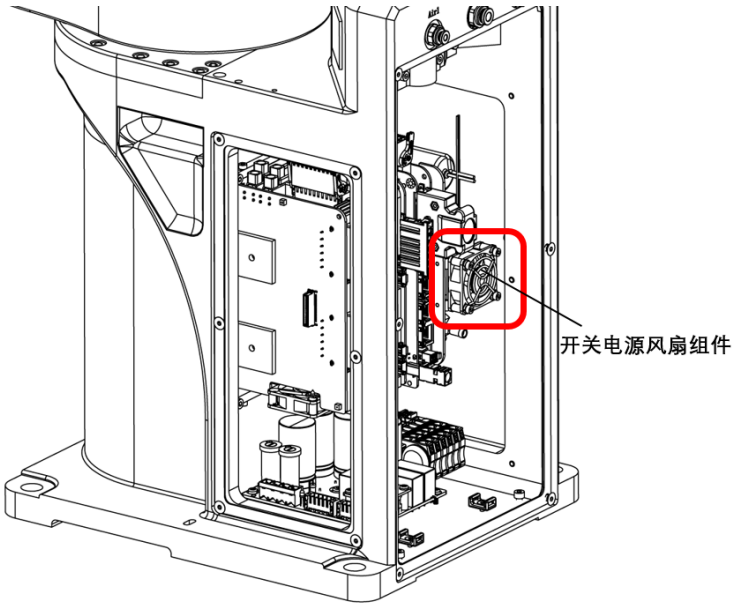


图 5-22 开关电源风扇组件示意图

步骤1 参考 4.3.2 章节和 4.3.3 章节，拆卸机器人的侧门和接口面板。

步骤2 使用斜口钳沿着风扇的线缆拆除扎带。

步骤3 参考 5.4 章节 IO 自由分配 PCBA 的引脚定义说明，找到“Fan#2”接头，并轻轻拔出接头。

步骤4 使用内六角扳手拆卸电源模块散热风扇紧固螺钉，如图 5-23 所示

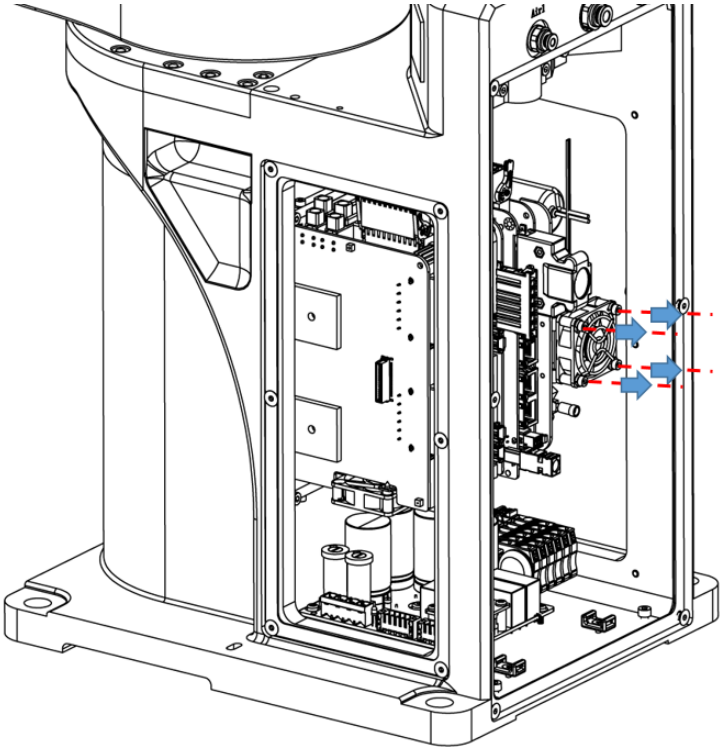


图 5-23 拆除电源模块散热风扇

步骤5 安装新的风扇组件，插上风扇接头，并使用扎带将风扇的线缆固定。将新风扇组件的接口接入开关风扇接口中。

步骤6 将机器人接口面板和基座侧门安装复原。

注意

- 此散热风扇为悬空安装，建议拆卸和安装时注意扶持，避免风扇组件掉落到控制柜内， 损坏其他线缆。
- 控制柜空间较小，去除线缆扎带时注意不要碰掉其他的接头；旧的扎带需要从控制柜里清除出来，不能再控制柜里留有杂物。
- 不能强行拉拽控制柜内线缆，避免导致线缆损伤、断线或接触不良。

5.11 第二机械臂的风扇组件的更换与维护

第二机械臂风扇位于机器人第二机械臂内,若需更换需拆开机器人第二机械臂外壳,位置如下图所示。

准备工具及辅料：3 号内六角扳手、风扇、防静电手套

螺钉类型：内六角圆柱头螺钉（M4*20）

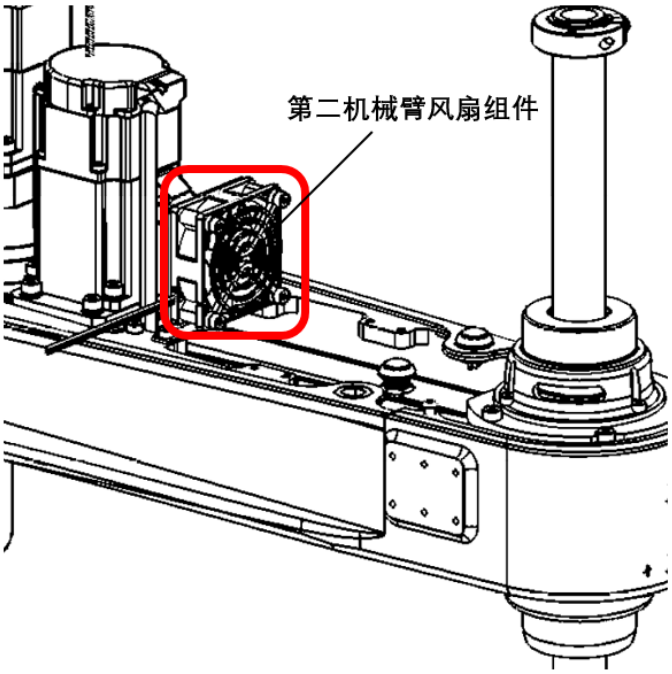


图 5-24 第二机械臂风扇组件示意图

步骤1 参考 4.5 章节拆卸机器人第二机械臂外壳的螺钉，轻轻抽出第二机械臂外壳。

步骤2 拔掉连接在第二机械臂风扇的所有线缆。

步骤3 使用 3 号内六角扳手拧开第二机械臂风扇上的固定螺钉并取下，如下图所示。

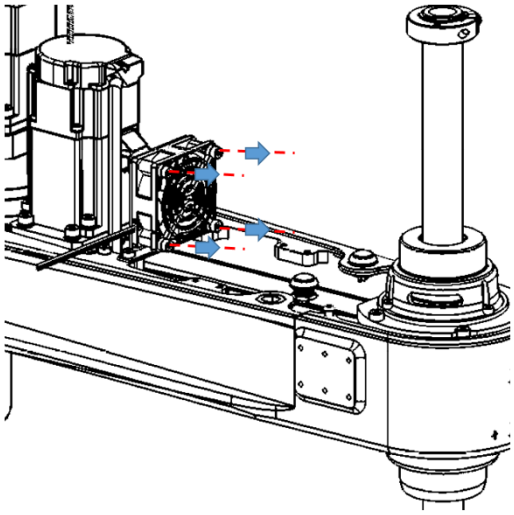


图 5-25 第二机械臂风扇拆卸示意图

步骤4 将新的风扇安装在原来的位置上并锁紧螺钉，恢复风扇线缆的连接。

5.12 抱闸 PCBA 的更换与维护

抱闸 PCBA 位于机器人第二机械臂内，若需更换需拆开机器人第二机械臂外壳，第二机械臂抱闸 PCBA 如图 5-26 所示

工具及辅料：十字螺丝刀、扎带、斜口钳、抱闸 PCBA、防静电手套

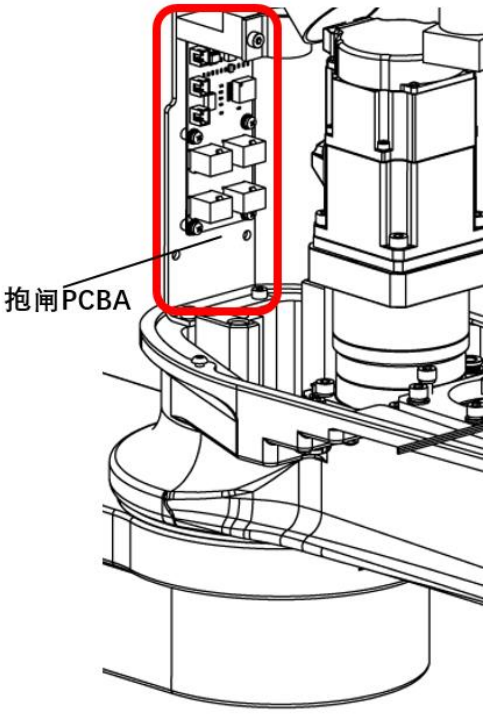


图 5-26 第二机械臂抱闸 PCBA 示意图

步骤1 参考 4.3.1 章节拆卸机器人第二机械臂外壳的螺钉，轻轻抽出第二机械臂外壳。

步骤2 拔掉连接在抱闸 PCBA 的所有线缆。

步骤3 使用十字螺丝刀拧开抱闸 PCBA 上的固定螺钉并取下，如图 5-25 所示。

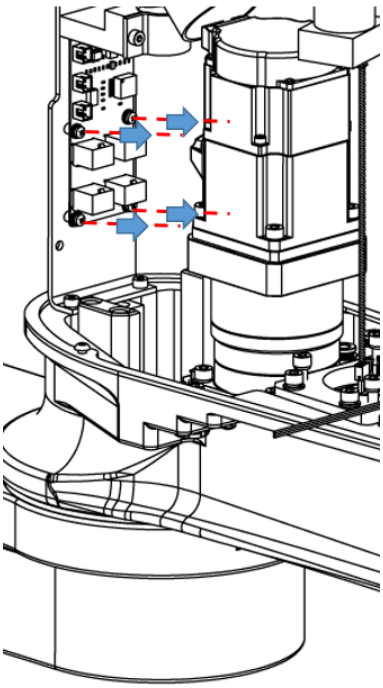
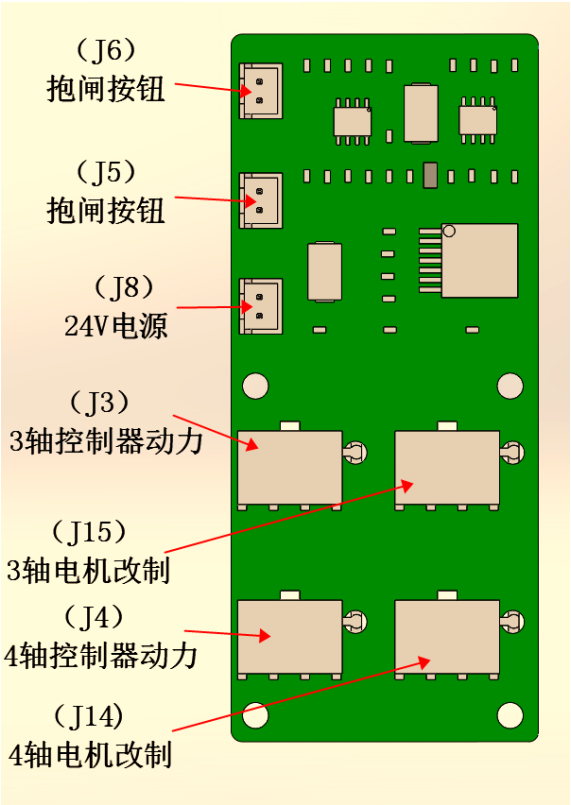


图 5-27 第二机械臂抱闸 PCBA 拆卸示意图

步骤4 将新的抱闸 PCBA 安装在原来的位置上并锁紧螺钉，将所有线缆接入新的抱闸 PCBA 上。

说明

用户安装时注意接口与线标一一对应，如图所示，避免接错导致控制器损坏，各接口对应的线标如下：



步骤5 将机器人第二机械臂外壳安装复原。

第6章 技术服务

6.1 咨询与服务

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：

- 机器人的型号及序列号（机器人基座下面的铭牌）
- 控制系统型号及序列号（通过序列号致电生产部门查询）
- 控制系统版本号（通过 ARM，宏语言界面，发送 System.Info Version,1 查询）
- 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、故障持续的时间及频率等。

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

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