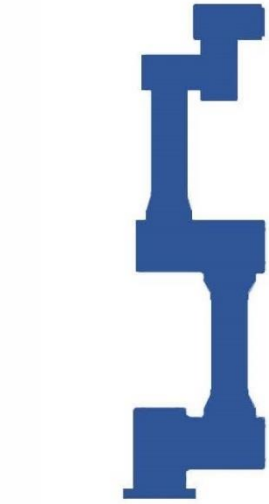
MS6MT 机器人

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

MS6MT 机器人

MS6MT-0900-3546

文档版本　　V1.0.1

发布日期　　2023-03-24

东莞市李群自动化技术有限公司

QKMTechnology(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 MS6MT 机器人的日常维护和安全检查，以及相关零部件的维护，方便用户更好的使用 MS6MT 机器人；本手册也可作为系统集成商采用本公司 MS6MT 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、维护的使用资料。

读者对象

本手册适用于:

电气工程师	维护工程师
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。

商标声明

为李群自动化技术有限公司商标，李群自动化拥有此商标的所有权。

免责声明

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

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

地址：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

Email：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	2022-03-06	第一版发布。
V1.0.1	2023-03-24	修改 3.4 章节编码器电池维护的描述

目录

前言.....I
版本历史.....III
目录.....IV
图目录.....VI
表目录.....VIII
第 1 章 安全注意事项.....1
1.1 安全责任须知.....1
1.2 安全注意事项.....1
1.2.1 通用安全注意事项.....1
1.2.2 运行前注意事项.....2
1.2.3 运行时注意事项.....3
1.2.4 故障发生时注意事项.....3
1.2.5 维护时注意事项.....3
1.2.6 安全停机注意事项.....4
1.3 废弃处理.....4
第 2 章 日常维护和异常处理.....5
2.1 维护周期.....5
2.1.1 定期检查.....5
2.2 常见异常情况处理.....6
第 3 章 机器人调试及零部件的维护.....8
3.1 粗标定.....8
3.2 线缆的拆装与维护.....11
3.2.1 末端接口线缆的拆卸与维护.....11
3.2.2 基座接口线缆的拆卸与维护.....13

3.2.3 模组接口线缆的拆卸和维护 14
3.2.4 接地线的拆卸和维护 15
3.3 模组的更换与维护 16
3.3.1 J6 轴模组更换 16
3.3.2 J5 轴模组更换 18
3.3.3 J4 轴模组更换 21
3.3.4 J3 轴模组更换 23
3.3.5 J2 轴模组更换 25
3.3.6 J1 轴模组更换 28
3.4 编码器电池的更换与维护 30
3.5 控制器的更换与维护 32
3.6 48V 继电器模块的更换与维护 32
3.7 泄放电阻的更换与维护 33
第 4 章 技术服务 34
4.1 咨询与服务 34

图目录

图 3-1 标定块使用 9
图 3-2 获取编码器的值 10
图 3-3 进入机器人的配置文件夹 10
图 3-4 替换编码器的值 11
图 3-5 末端透传线缆走线 12
图 3-6 线缆固定钣金 12
图 3-7 模组接口分布图 14
图 3-9 模组接线示意图 15
图 3-10 接地端子固定螺钉 15
图 3-11 J2~J4 轴的接地线连接示意图 16
图 3-12 拆卸末端法兰固定螺钉 17
图 3-13 拆卸 J6 轴模组法兰固定螺钉 17
图 3-14 J6 轴模组安装示意图 18
图 3-15 J6 轴法兰内圈 18
图 3-16 拆卸 J5 轴外壳螺钉 19
图 3-17 拆卸 J5 轴法兰 19
图 3-18 拆卸 J5 轴模组固定螺钉 19
图 3-19 J5 轴模组安装示意图 20
图 3-20 J5 轴法兰内圈 20
图 3-20 拆卸 J4 轴和 J5 轴外壳螺钉 21
图 3-21 拆卸 J4 轴法兰 21
图 3-22 拆卸 J4 轴模组螺钉 22
图 3-23 J4 轴模组安装示意图 22
图 3-29 J4 轴法兰内圈 23
图 3-25 拧开防水端盖 23

图 3-26 拆卸 J3 轴外壳螺钉 24
图 3-27 拆卸 J3 轴模组螺钉 24
图 3-28 J3 轴模组安装示意图 25
图 3-29 J3 轴模组 25
图 3-30 拆卸 J1 轴和 J2 轴外壳螺钉 26
图 3-31 拆卸 J2 轴法兰螺钉 26
图 3-32 拆卸固定 J2 轴模组的螺钉 27
图 3-33 J2 轴模组安装示意图 27
图 3-34 J2 轴法兰内圈 28
图 3-35 拆卸基座底板螺钉 28
图 3-36 拆卸固定基座的螺钉 29
图 3-37 拆卸固定 J1 轴模组的螺钉 29
图 3-38 J1 轴模组安装示意图 30
图 3-39 基座法兰内圈 30
图 3-40 固定钣金 31

表目录

表 2-1　常见异常情况处理表 6

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 安全责任须知

- 请务必由经过安全方面培训的人员进行机器人系统的维护。

说明

经过安全培训的人员是指接受过由当地法规与法令规定的、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。

- 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。

说明

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下使用

- 未经允许不得更改机器人，擅自更改机器人后造成的人员伤害或机器损失，李群自动化技术有限公司不负任何责任。
- 李群自动化技术有限公司致力于提供安全可靠的信息，但不对此承担责任。即使一切操作都按照安全操作说明进行，也不能确保机器人不会造成人身和财产方面的损失。

1.2 安全注意事项

1.2.1 通用安全注意事项

- 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。

- 操作机器人系统之前，请确认机器人工作区域内没有其他人员。
- 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。
- 请务必在关闭机器人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，则可能会导致人员触电或设备故障。
- 请正确连接电缆。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，系统动作不正常或人员触电。
- 禁止在机器人通电状态下插拔基座接口面板上的线缆。

1.2.2 运行前注意事项

设置安全区域

机器人的使用前需要明确安全区域，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，且在防护区域外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，避免人员伤害或财产损失。
- 机器人停止运行时，机械手臂会停止在危险区域内。

设置急停装置

机器人在运行前需设置好急停装置，在机器人出现异常的时候需要按下急停按钮以确保人员安全，避免机器人和人员受到损害。

工业机器人的急停装置需设置在便于操作的位置。在出现危险情况或者紧急情况时必须立即按下该装置。

按下该装置时，机器人会以当前状态停止，机器人处于下伺服状态。

1.2.3 运行时注意事项

机器人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整且功能完好，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时的注意事项：

- 确保所有防护装置已正确安装且功能完好，并已设立指示牌指示相关作业。
- 已经按照手册要求正确放置和固定好机器人。
- 确保电气相关的线缆已经接线正常，机器人已经接地。
- 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。
- 机器人在正常运行过程中，请勿插拔电源线缆或通讯线缆。

1.2.4 故障发生时注意事项

机器人发生故障时，必须按照正常的操作步骤进行操作，防止错误操作出现人员伤害和机器人损坏的情况。

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。

1.2.5 维护时注意事项

- 在进入安全栅栏内之前，确认没有危险后再入内。
- 在进行维修作业之前，确认机器人或外围设备处于安全状态。
- 对机器人进行维护时，维护人员须穿戴工作服、安全帽等。
- 需要更换零部件时，请向我公司洽询；避免客户独自判断进行作业导致意想不到的情况致使机器人损坏或人员受伤。
- 更换相关零部件后，注意避免异物的粘附或异物进入机器人内部。
- 更换部件时拆卸的部件（螺钉等），应正确装回原来的部位。若出现部件多余或不够的情况，需再次确认并正确安装。
- 维修结束后重启机器人时确保机器人的工作范围内无人员。
- 若维护作业需在接通电源的情况下进行，则需 2 人为组进行维护工作，一人维护时，确保另一名工作人员在机器人发生异常动作时，能快速按下紧急停止开关，

避免人员伤害或机器人损伤。

- 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。

说明

安全功能的安全性能的测试：

- 外部紧急停装置 （输入端和输出端）
- 确认装置 （在测试运行方式下）
- 操作人员防护装置
- 所有其他使用的与安全相关的输入端和输出端

- 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。
- 对机器人进行维修和保养后，对机器人进行测试确保机器人及功能完整。

1.2.6 安全停机注意事项

机器人停止运行时应注意的事项：

- 降低机器人速度后再使机器人下伺服，机器人下伺服再进行关闭电源操作。
- 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。
- 机器人再次启动的时间建议间隔约为 300s，请勿关闭电源后立即重启，避免损坏机器人。
- 机器人再次启动前需要检查急停按钮是否松开，避免出现机器人不能上伺服的情况。

1.3 废弃处理

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。

第2章 日常维护和异常处理

日常维护是一种预防性维护，指维护人员在设备正常运行过程中，周期性的开展检查和维护工作，确保设备完好、满足生产要求，使设备处于良好状态，及时发现并消除设备中的故障隐患，保持整齐、清洁、润滑、安全。

请负责维护设备的人员按照本手册内容，结合当地实际情况制定维护周期。并做好设备的日常检查和维护，发现故障及时处理。

2.1 维护周期

2.1.1 定期检查

为了维持机器人良好的工作状态、防止故障和确保安全，请按照下述项目来进行保养、检查。常规检测提供的周期基于常规工况，常规工作环境请参考《MS6MT 机器人用户手册》中使用环境参数，实际维护周期时间根据机器人使用频率而更改。

➢ 接通电源前的检测

检修部位	检修项目（内容）	检修间隔				维护方法		
		日常	1 个月	3 个月	6 个月	清洁	调整	更换
机器人本体外露主要紧固螺钉类	用扭力扳手测量扭力,是否存在松动			√			√	
线缆检查	检查机器人本体接口面板上的线缆接头是否松动，是否出现缠绕，拉扯等现象。	√					√	
编码器电池	电池电压是否低于 3.15V				√			√
机器人外观	是否有灰尘	√				√		
机器人工作空间	工作空间内是否有杂物	√				√		

注意 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。

➢ 接通电源后的检测

检修部位	检修项目（内容）	检修间隔				维护方法		
		日常	1 个月	3 个月	6 个月	清洁	调整	更换
急停开关	按下急停按钮，是否紧急停止		√				√	√
机器人动作	低速运行机器人各个轴，是否有振动或者异响	√					√	√

注意

- **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。**
- **如上述异常不能通过机械原因排除错误，请与李群自动化技术有限公司联系。**

2.2 常见异常情况处理

MS6MT 机器人使用过程可能会出现异常情况，常见异常情况分析与处理参考如下：

表 2-1 常见异常情况处理表

常见异常情况	可能原因	处理方法
机器人处于急停状态	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

说明

更多异常情况处理请参考《错误代码手册》。

第3章 机器人调试及零部件的维护

说明 MS6MT 机器人轴关节采用模组装配，若模组内部零部件损坏，需更换整个模组。

3.1 粗标定

MS6MT 机器人零点丢失的实质是编码器零点的丢失，丢失零点之后需要进行标定操作进行零点恢复，粗标定可简易粗略重新找回机器人零点。

注意

- MS6MT 机器人零点丢失后，机器人在原状态的位置基础上，确保各轴转动不超过 360°，再进行机器人零点粗标定，避免内部线缆过度缠绕导致线缆损坏。
- 各轴转动角度确认方法：

  打开各轴后端防水端盖，观察线缆缠绕程度，转动机械臂使线缆恢复正常。

零点丢失现象：

机器人运动轨迹与实际规划路径产生偏差或六轴机器人处于伸直状态且各轴标定凹槽一一对齐，关节坐标所示的数值并非原点的数值。出现上述情况则代表零点丢失。

可能造成的原因：

① 编码器电池电压过低。

② 编码器与模组之间的接线问题。

③ 模组与编码器组件的问题。

④ 机器人撞机。

⑤ 电磁干扰。

⑥ Config 文件配置问题。

操作准备：笔记本电脑，网线，标定块。

软件准备：ARM 软件

操作步骤如下，

步骤1 将机器人连接电源，再连接笔记本电脑等待接通电源。

步骤2 通过移动机器人各个轴，辅助使用标定块按照图示（图 3-1）顺序将机器人姿态调整为零点姿态。

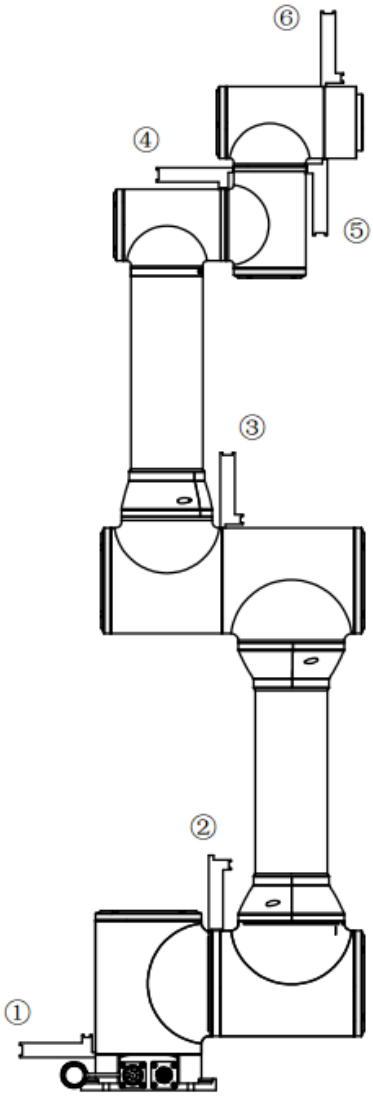


图 3-1 标定块使用

- 进入 ARM 界面，将机器人与 ARM 相连，移动机械臂。
- 将凹槽处对齐后，使用标定块辅助定位，使其完全插入。

说明

- 粗标定需要使用配件箱配备的标定块，请勿自行更换其他物品替代。
- ARM 的相关操作请参考《MS6MT 机器人用户手册》。

步骤3 在 ARM 里面执行 Robot.Encoder 指令，获取当前编码器的值，如图 3-2 所示。

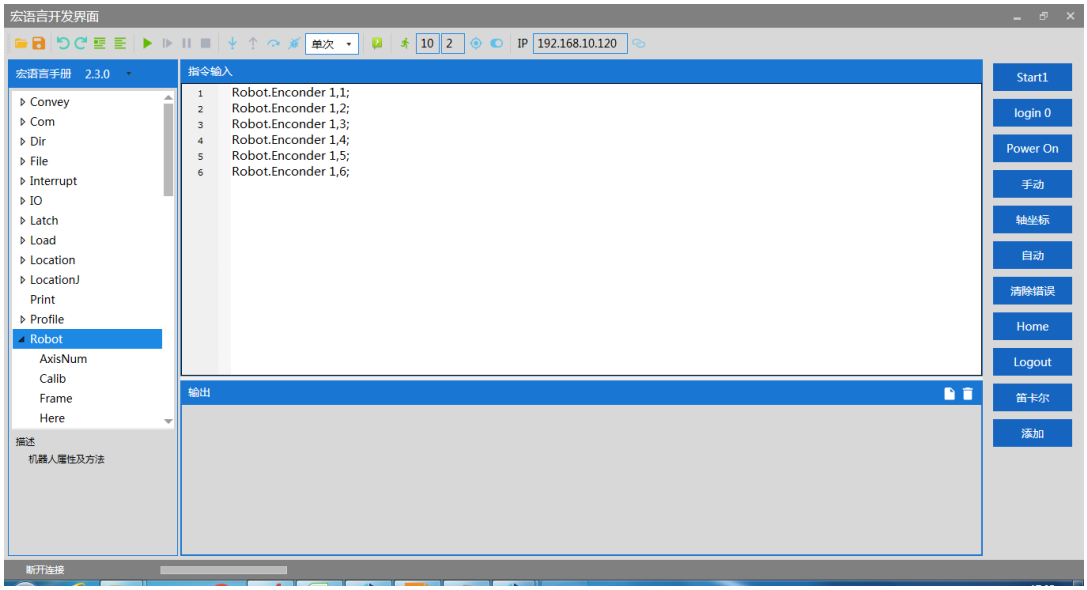


图 3-2 获取编码器的值

步骤4 执行完成后，输出窗口会显示各轴的编码器数值，记录各数值。

步骤5 打开<我的电脑>，在输入框输入 FTP://192.168.10.120，点击<media>→<flash>在文件夹中找到 robot1.xml 文件，如图所示。

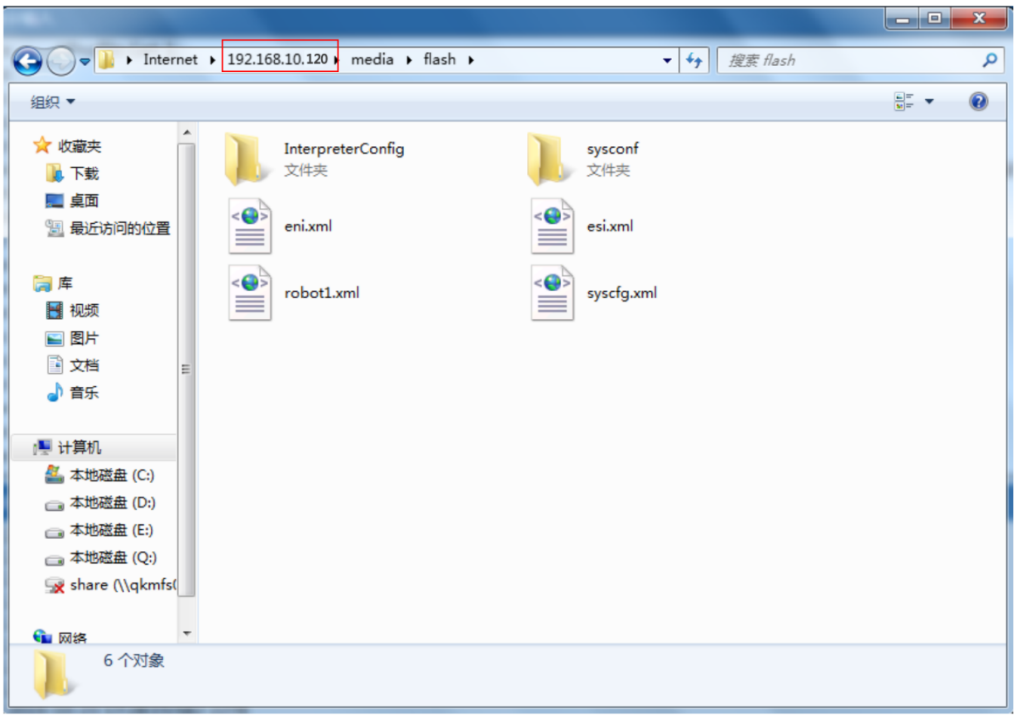


图 3-3 进入机器人的配置文件夹

说明 IP:192.168.10.120 默认为 MS6MT 机器人控制器的出厂 IP 地址,若机器人已修改则以实际机器人 IP 地址为准。

步骤6 将 robot1.xml 文件放到桌面，打开文件，找到编码器 id，将获取到编码器值记录到配置文件内（注：J1 轴，J2 轴，J4 轴的原点坐标特殊，其编码器值后需加上数值：131072），如图 3-4 所示。

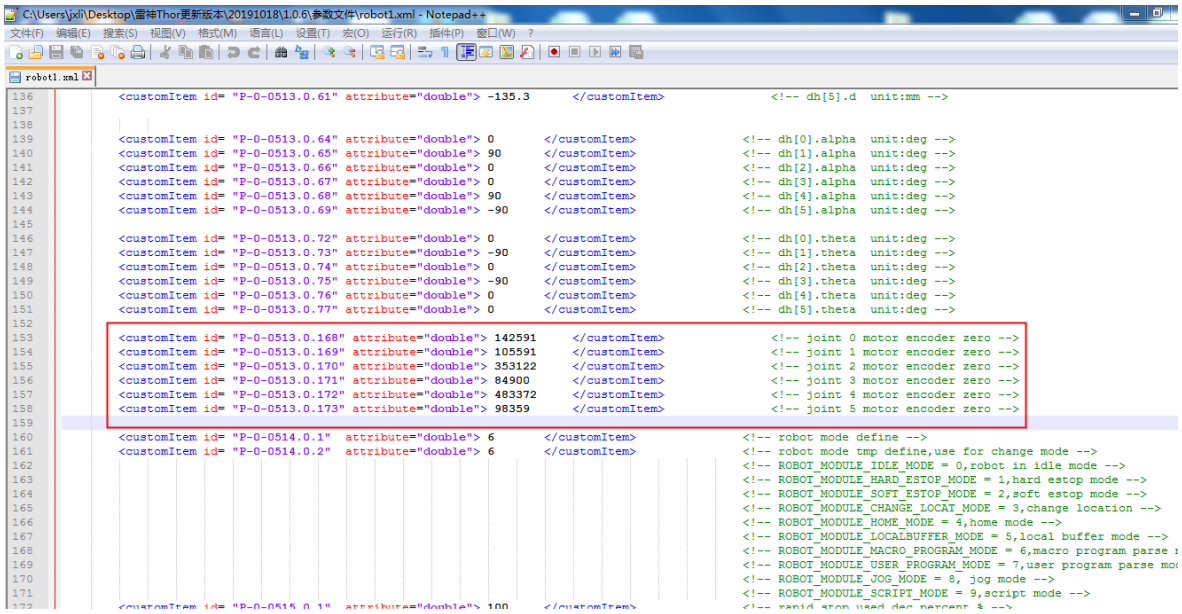


图 3-4 替换编码器的值

说明

MS6MT 机器人 6 个机械臂编码器 id 号如下：

id="P-0-0513.0.168"
id="P-0-0513.0.169"
id="P-0-0513.0.170"
id="P-0-0513.0.171"
id="P-0-0513.0.172"
id="P-0-0513.0.173"

步骤7 记录完成后，将 robot1.xml 文件重新放入原文件夹中，将机器人断电重启即可完成机器人粗标定。

3.2 线缆的拆装与维护

3.2.1 末端接口线缆的拆卸与维护

MS6MT 机器人末端透传线接口的线缆延伸至 J3 轴，与基座接口面板引出的线缆通过连接器对接。

机器人末端透传线走线如图 3-5 所示。

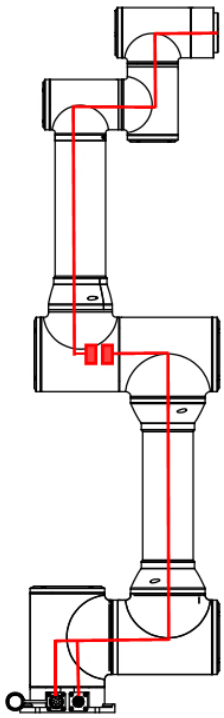


图 3-5 末端透传线缆走线

拆卸上部分轴（J6 轴）模组时：

步骤1 拆卸上部分轴 J3~J6 后端的防水端盖。

步骤2 将 J3 轴末端透传线的信号接线连接器和电源接线连接器解开。

步骤3 使用斜口钳剪开 J3~J6 轴模组上固定线缆的扎带，线缆固定块如图 3-6 所示。

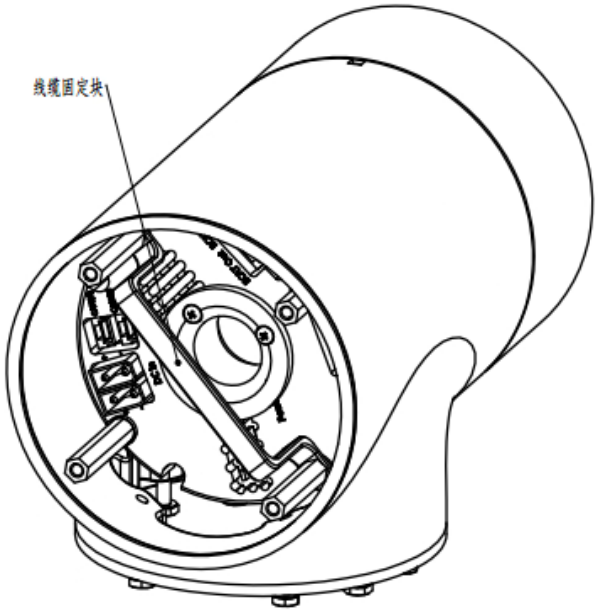
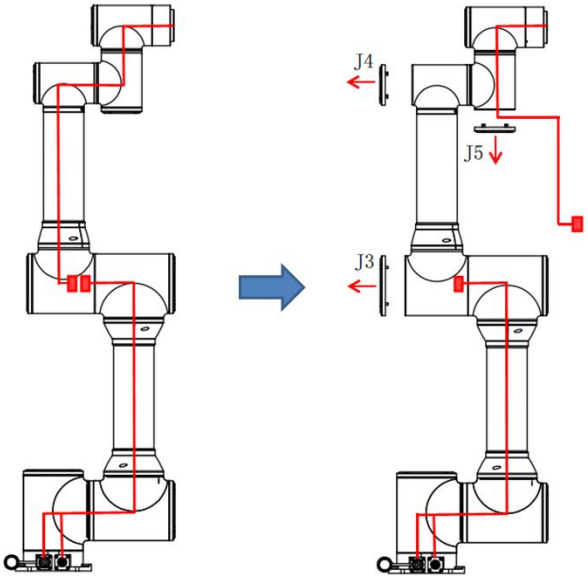


图 3-6 线缆固定钣金

顶端末端透传线接口的信号线和电源线沿机器人本体的内部走线，将线缆抽取出来。

- 抽取线缆时，注意线缆的走线，缓缓将线缆抽取，不要用力拉扯线缆避免损坏线缆。
- 机器人模组出现故障时，确定模组位置，抽取线缆时仅需从 J3 轴开始抽取到对应轴模组后端，防水端盖的拆卸仅需拆卸至对应轴。（示例：拆卸 J5 轴模组时，只需拆卸 J3~J5 轴防水端盖并剪开固定在各模组上的扎带，将从 J3 轴解开的末端透传信号线和末端透传电源线沿线缆取出至 J5 轴后端）。

注意



3.2.2 基座接口线缆的拆卸与维护

MS6MT 机器人基座电源接口和基座信号接口引出的线缆延伸至 J3 轴，与末端透传线的信号线和电源线通过连接器对接。

机器人基座电源接口和基座信号接口引出的线缆走线可参考图 3-5。

拆卸下部分轴（J1 轴）模组时：

步骤1 拆卸上部分轴 J1~J3 后端的防水端盖。

步骤2 将 J3 轴末端透传线的信号接线连接器和电源接线连接器解开。

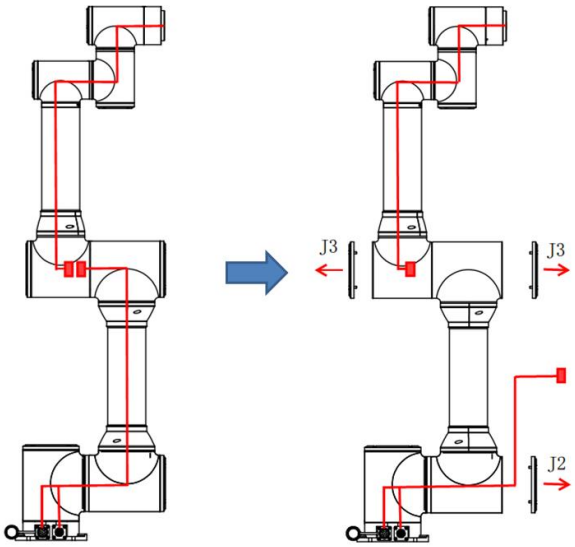
步骤3 使用剪子剪开 J1~J3 轴模组上固定线缆的扎带，线缆固定钣金可参考图 3-6。

基座电源线和基座信号线的线缆沿机器人本体的内部走线，将线缆抽取出来。

注意

- 抽取线缆时，注意线缆的走线，缓缓将线缆抽取，不要用力拉扯线缆避免损坏线缆。

- 机器人模组出现故障时，确定模组位置，抽取线缆时仅需从 J3 开始抽取到对应轴模组后端，防水端盖的拆卸仅需拆卸至对应轴。（示例：拆卸 J2 轴模组时，只需拆卸 J2~J3 轴防水端盖并剪开固定在各模组上的扎带，将从 J3 轴解开的透传信号线和透传电源线沿线缆取出至 J2 轴后端）。



3.2.3 模组接口线缆的拆卸和维护

MS6MT 机器人模组上包含通讯接口和电源接口和编码器电池接口，模组接口分布如图 3-7 所示。

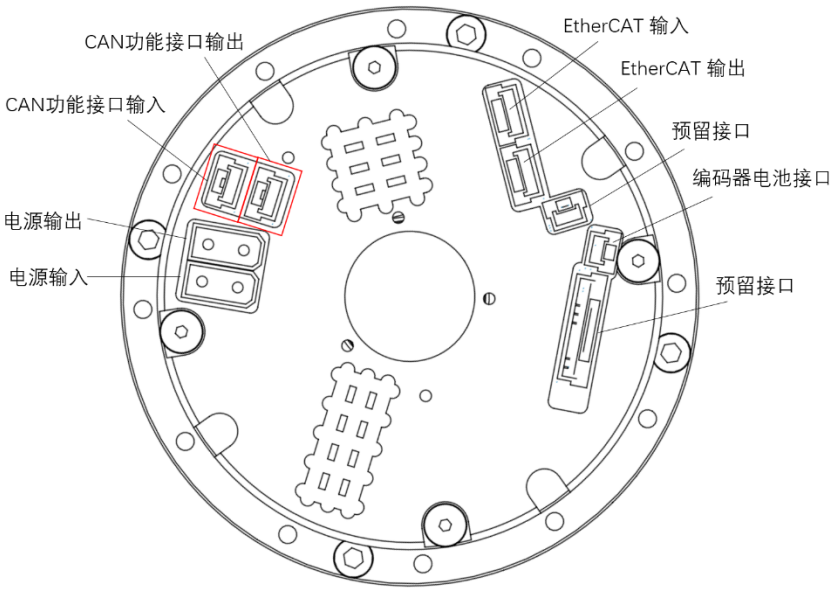


图 3-7 模组接口分布图

步骤1 拆卸对应模组后端的防水端盖。

步骤2 使用剪子剪开模组后端固定线缆的扎带。

步骤3 将通讯线和电源线从模组后端的接口面板上解开,模组接线示意图如图 3-8 所示。

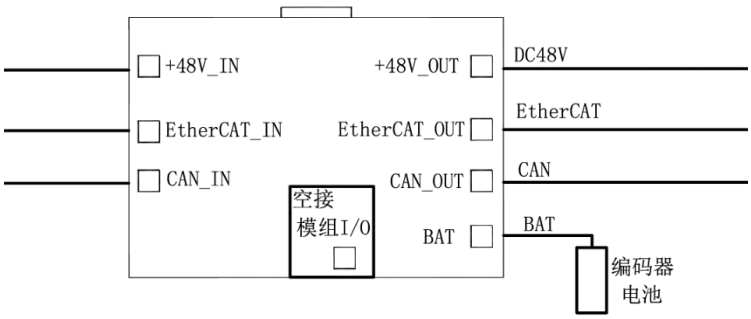


图 3-8 模组接线示意图

说明

- J1~J3 轴 48V 电源输入由基座电源接口引出的电源线直接接入模组的电源输入接口中，J1 轴和 J2 轴的电源输出接口无接头，拆装时需注意。
- J6 轴模组为末端模组，电源输出和信号输出接口无接头，拆装时需注意。

3.2.4 接地线的拆卸和维护

为满足机器人的内部可以良好的接地，J2~J4 轴通过接地线连接，若拆卸 J2~J4 的模组等零部件，需拆卸相应轴的接地线，J2~J4 轴的接地线连接示意图如图 3-9 所示。

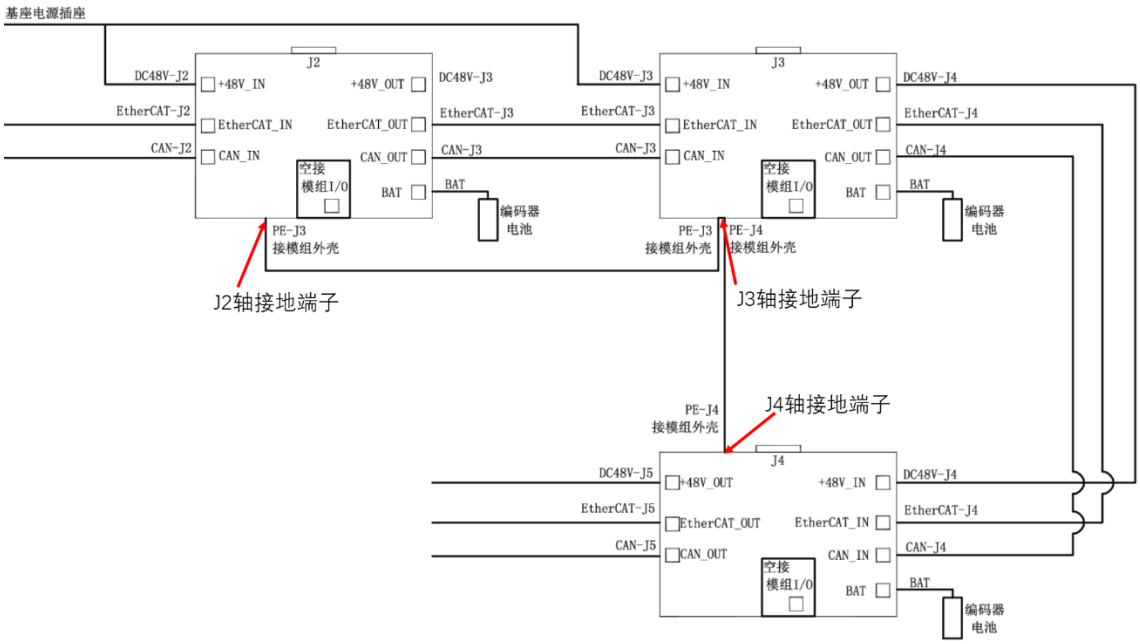


图 3-9 接地端子固定螺钉

接地线的固定在模组接口面的螺钉上，如图 3-10 所示。

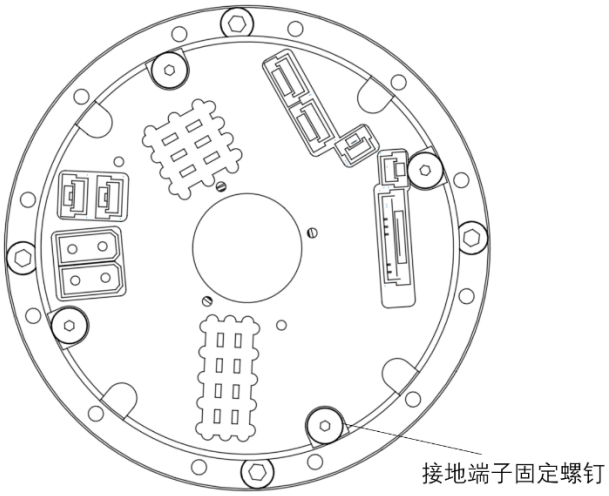


图 3-10 J2~J4 轴的接地线连接示意图

拆卸：

步骤1 使用内六角扳手拧松接线端子固定螺钉。

步骤2 将接地端子从模组上分离。

3.3 模组的更换与维护

MS6MT 机器人本体为模块化组装，若模组中有部分零部件损坏则需要将模组进行整体拆装与更换。

注意

- **机器人断电后才可对机器人模组进行拆装与更换。**
- **进行拆卸与安装时需在机器人周围设置防护栏和警示语，避免其他工作人员出现误操作。**

3.3.1 J6 轴模组更换

J6 轴模组的检测出现问题后，需要对 J6 轴模组进行拆装和更换，详细步骤如下：

使用工具：内六角扳手（一套），防静电手套，剪刀，扎带。

步骤1 参考 3.2.1 章节拆卸末端透传线。

步骤2 参考 3.2.3 章节，拆卸 J6 轴模组接口上的电源线和信号线。

步骤3 使用内六角扳手拆卸固定末端法兰的六颗螺钉，卸下末端法兰，如图 3-11 所示。

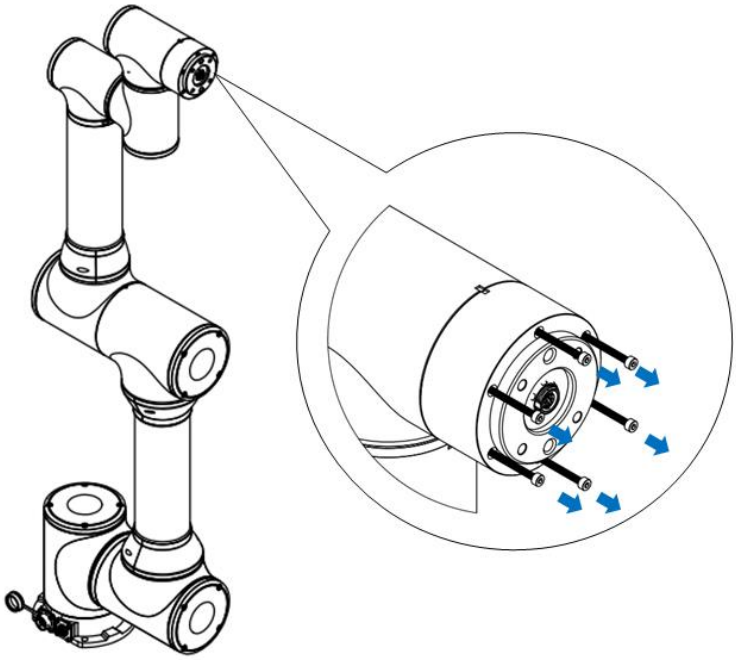


图 3-11 拆卸末端法兰固定螺钉

注意 取下末端法兰时需注意线缆的拉扯，避免损坏末端透传线。

步骤4 使用内六角扳手拆卸固定 J6 轴模组的法兰固定螺钉，取下 J6 轴法兰，如图 3-12 所示。

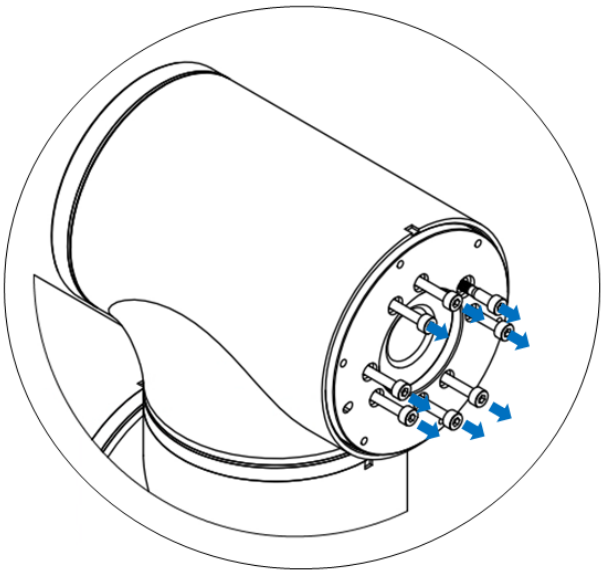


图 3-12 拆卸 J6 轴模组法兰固定螺钉

步骤5 在拆卸末端法兰面用手轻推，将旧模组拆卸下来，拆下模组上的耐磨环、模组胶塞、线缆固定架。

步骤6 取出新模组，将耐磨环、模组胶塞、线缆固定架安装到新模组上，如图 3-13 所示，将模组外圈（螺孔与螺孔之间的区域）涂一层黑威封胶，再将模组安装到外壳上，锁紧螺钉（安装螺钉时需涂一层螺纹胶），螺钉扭矩为：2.4N·m，安装示

意图如图所示。

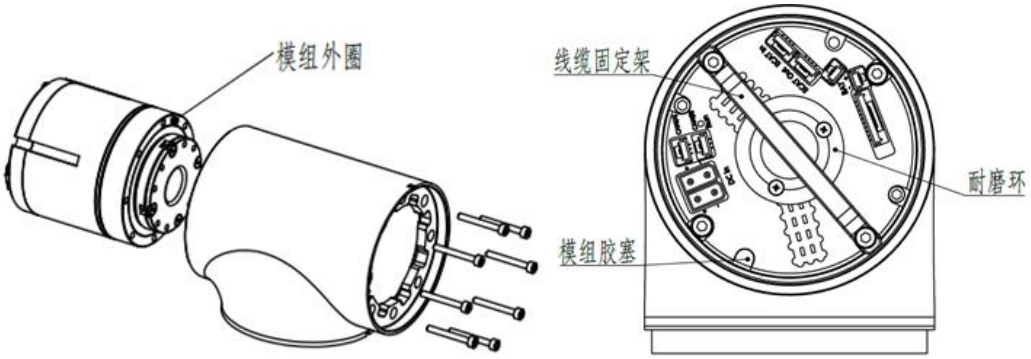


图 3-13 J6 轴模组安装示意图

步骤7 将末端透传线接口的信号线和电源线重新穿到 J3 轴，接好接口。

步骤8 将 J6 轴模组上的通讯线和电源线一一接好，用扎带将 J3~J6 轴的线缆固定好，再复原后端防水端盖。

步骤9 将模组内圈沉头螺钉（4pcs）处填充黑威封胶，将法兰内圈（螺孔与螺孔之间的区域）涂一层黑威封胶，再将法兰末端恢复，锁紧螺钉（安装螺钉时需涂一层螺纹胶），螺钉固定螺钉扭矩为：2.4N·m。

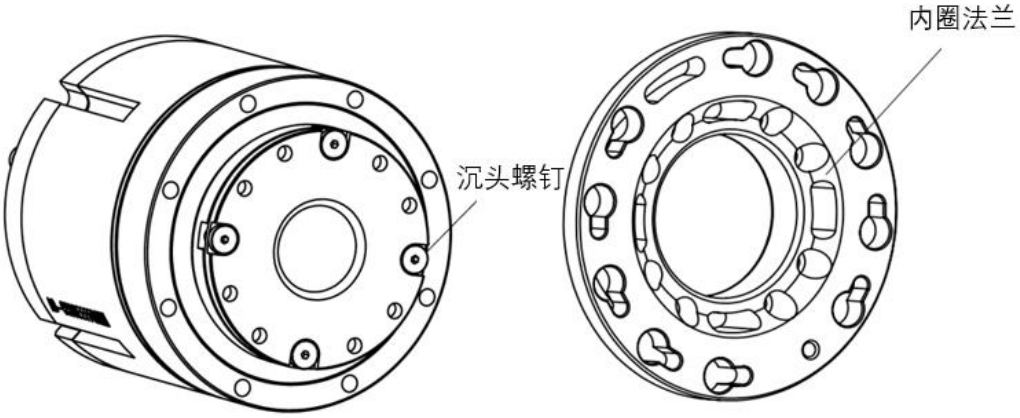


图 3-14 J6 轴法兰内圈

3.3.2 J5 轴模组更换

J5 轴模组的检测出现问题后，需要对 J5 轴模组进行拆装和更换，详细步骤如下：

使用工具：内六角扳手（一套），防静电手套，拆销钉专用工具，剪刀，扎带。

步骤1 参考 3.2.1 章节拆卸末端透传线。

步骤2 参考 3.2.3 章节拆卸 J5 轴模组接口上的电源线和信号线。

步骤3 首先，使用小平头螺丝刀或类似工具，轻轻取下 J5 轴和 J6 轴连接处的黑色的柔性扁型环，并将其从关节外壳上原来的位置向后拉动。接着，将黑色环向后滑动。如图 3-15 所示。10 个螺钉可见，关节两侧各 5 个，使用专用开口扳手松开螺钉，每个至少两圈半以上。然后将两个零件拉开，逆时针轻轻扭转 10°，直到达到机械制动（孔为钥匙孔型）。之后，J5 轴和 J6 轴可以完全分离。

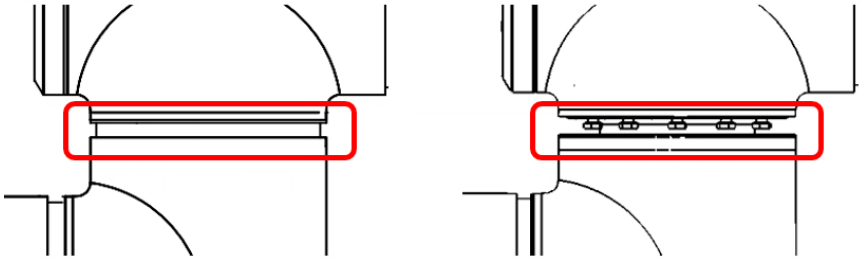


图 3-15 拆卸 J5 轴外壳螺钉

步骤4 取下 J6 轴，将线缆从 J5 轴模组中间缓缓取出。

注意 取下 J6 轴时需注意线缆的拉扯，避免损坏末端透传线

步骤5 使用内六角扳手拆卸固定 J5 轴法兰的螺钉，取下 J5 轴法兰，如图 3-16 所示。

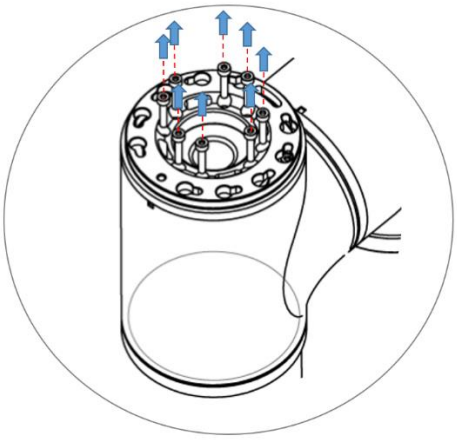


图 3-16 拆卸 J5 轴法兰

步骤6 使用内六角扳手拆卸固定 J5 轴模组的螺钉，如图 3-17 所示。

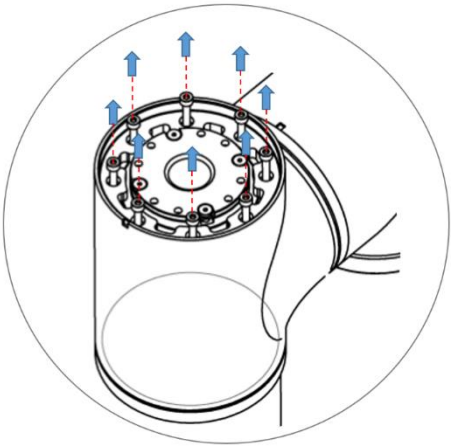


图 3-17 拆卸 J5 轴模组固定螺钉

注意 J5 轴模组固定螺钉拆卸时，需用手拖住 J5 轴模组轴，避免拆卸完成后模组掉落损坏模组。

步骤7 在末端固定端用手轻推，将旧模组拆卸下来，拆下模组上的耐磨环、模组胶塞、线缆固定架。

步骤8 取出新模组，将耐磨环、模组胶塞、线缆固定架安装到新模组上，将模组外圈（螺孔与螺孔之间的区域）涂一层黑威封胶，再将模组安装到外壳上，锁紧螺钉（安装螺钉时需涂一层螺纹胶），螺钉扭矩为：2.4N·m，安装示意图如图 3-18 所示。

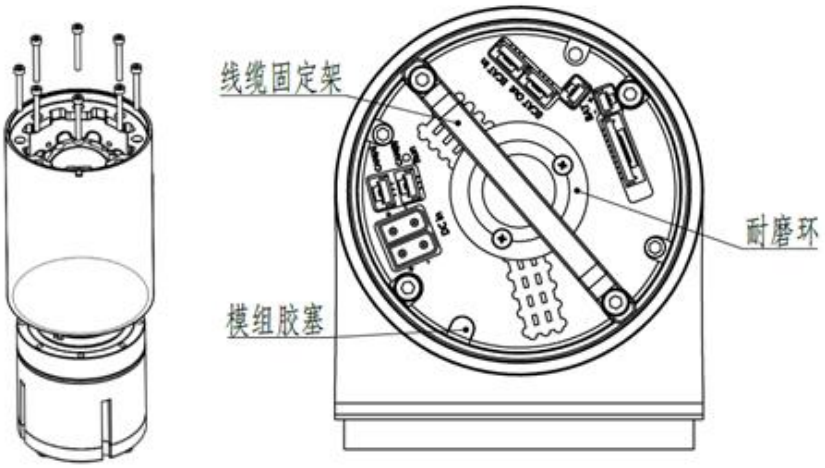


图 3-18 J5 轴模组安装示意图

步骤9 将末端透传线接口的信号线和电源线重新穿到 J3 轴，接好接口。

步骤10 将 J5 轴模组上的通讯线和电源线一一接好，用扎带将 J3~J5 轴的线缆固定好，再复原后端防水端盖。

步骤11 将模组内圈沉头螺钉（4pcs）处填充黑威封胶，将法兰内圈（螺孔与螺孔之间的区域）涂一层黑威封胶，再将法兰末端恢复，锁紧螺钉（安装螺钉时需涂一层螺纹胶），螺钉固定螺钉扭矩为：2.4N·m。

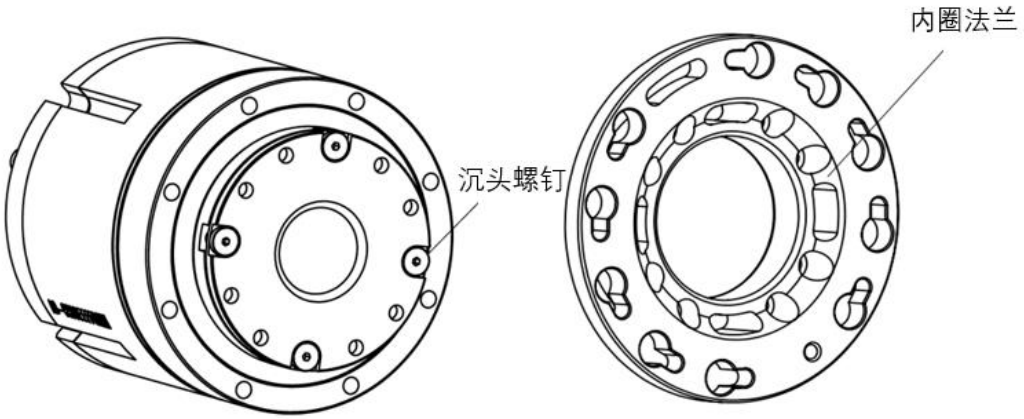


图 3-19 J5 轴法兰内圈

步骤12 将 J6 轴恢复，锁紧外壳螺钉。

3.3.3 J4 轴模组更换

J4 轴模组的检测出现问题后，需要对 J4 轴模组进行拆装和更换，详细步骤如下：

使用工具：内六角扳手（一套），防静电手套，拆销钉专用工具，剪刀，扎带。

步骤1 参考 3.2.1 章节拆卸末端透传线。

步骤2 参考 3.2.3 章节拆卸 J4 轴模组接口上的电源线和信号线。

步骤3 首先，使用小平头螺丝刀或类似工具，轻轻取下 J4 轴和 J5 轴连接处的黑色的柔性扁型环，并将其从关节外壳上原来的位置向后拉动。接着，将黑色环向后滑动。如图 3-20 所示。10 个螺钉可见，关节两侧各 5 个，使用专用开口扳手松开螺钉，每个至少两圈半以上。然后将两个零件拉开，逆时针轻轻扭转 10°，直到达到机械制动（孔为钥匙孔型）。之后，J4 轴和 J5 轴可以完全分离。

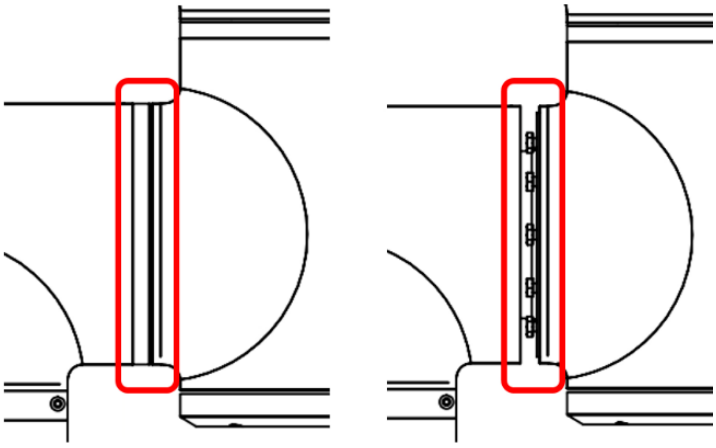


图 3-20 拆卸 J4 轴和 J5 轴外壳螺钉

注意 J4 轴安装螺钉和销钉拆卸后，需用手拖住 J5/J6 轴，避免掉落损坏模组。

步骤4 取下 J5J6 轴，将线缆从 J4 轴模组中间缓缓取出。

步骤5 使用内六角扳手拆卸固定 J4 轴法兰的螺钉，取下 J4 轴法兰，如图 3-21 所示。

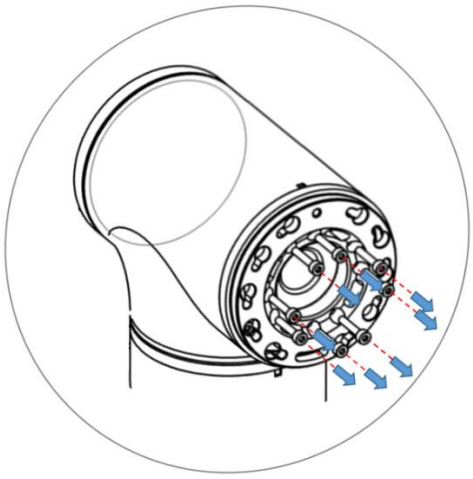


图 3-21 拆卸 J4 轴法兰

步骤6 使用内六角扳手拆卸固定 J4 轴模组的螺钉，如图 3-22 所示。

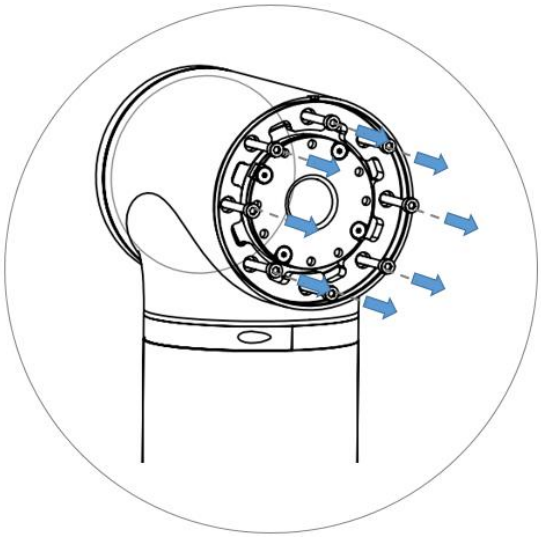


图 3-22 拆卸 J4 轴模组螺钉

步骤7 在末端固定端用手轻推，将旧模组拆卸下来，拆下模组上的耐磨环、模组胶塞、线缆固定架。

步骤8 取出新模组，如图 3-23 所示，将耐磨环、模组胶塞、线缆固定架安装到新模组上，将模组外圈（螺孔与螺孔之间的区域）涂一层黑威封胶，再将模组安装到外壳上，锁紧螺钉（安装螺钉时需涂一层螺纹胶），螺钉扭矩为：2.4N·m。

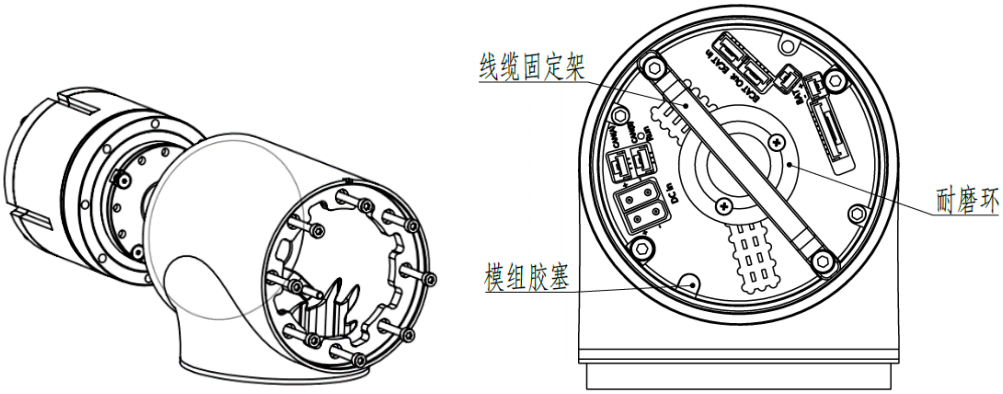


图 3-23 J4 轴模组安装示意图

步骤9 将末端透传线接口的信号线和电源线重新穿到 J3 轴，接好接口。

步骤10 将 J4 轴模组上的通讯线和电源线一一接好，用扎带将 J3~J4 轴的线缆固定好，再复原后端防水端盖。

步骤11 将模组内圈沉头螺钉（4pcs）处填充黑威封胶，将法兰内圈（螺孔与螺孔之间的区域）涂一层黑威封胶，再将法兰末端恢复，锁紧螺钉（安装螺钉时需涂一层螺纹胶），螺钉扭矩为：2.4N·m。

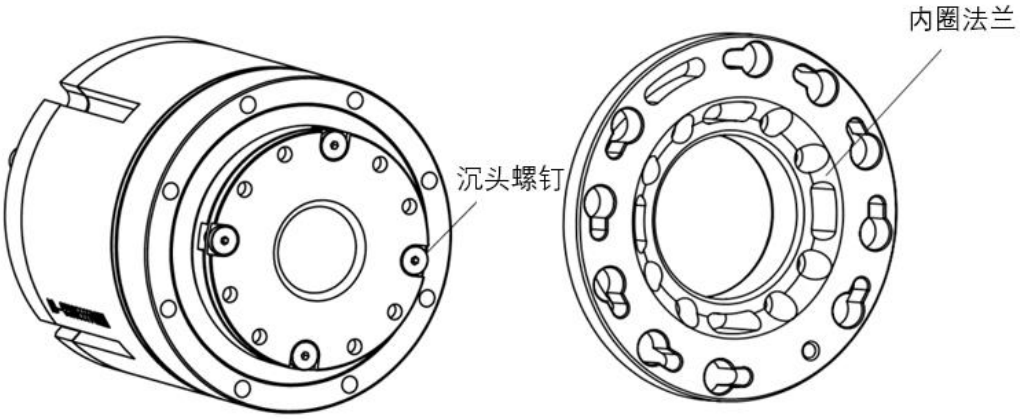


图 3-24 J4 轴法兰内圈

步骤12 将 J5/J6 轴整体安装复原，锁紧外壳螺钉，螺钉扭矩为：2.4N·m。

3.3.4 J3 轴模组更换

J3 轴模组的检测出现问题后，需要对 J3 轴模组进行拆装和更换，详细步骤如下：

使用工具：内六角扳手（一套），防静电手套，，剪刀，扎带。

步骤1 拆卸锁紧 J3 轴前后防水端盖的螺钉，如图 3-25 所示。

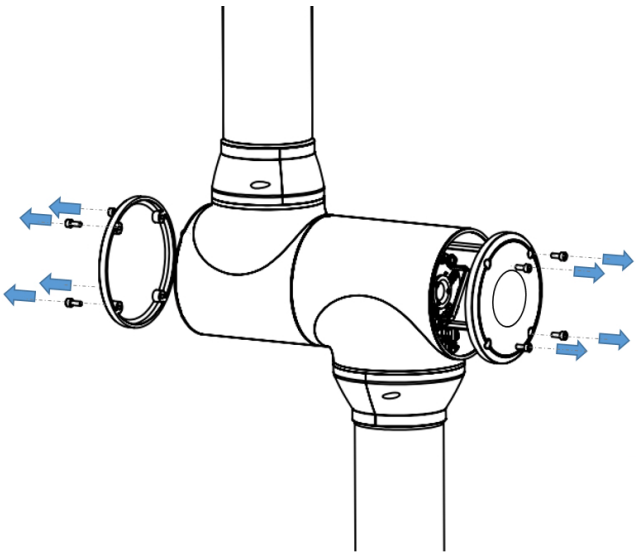


图 3-25 拧开防水端盖

步骤2 解开连接 J3 轴模组后端接口面板上的通讯线、电源线和编码器电池接线。

步骤3 在另一端解开末端透传线的信号线和电源线的连接。

步骤4 使用内六角扳手拆卸 J3 轴外壳螺钉，如图 3-26 所示。

注意 J3 轴固定螺钉拆卸后，需用手拖住 J4/J5/J6 轴整体，避免掉落损坏模组。

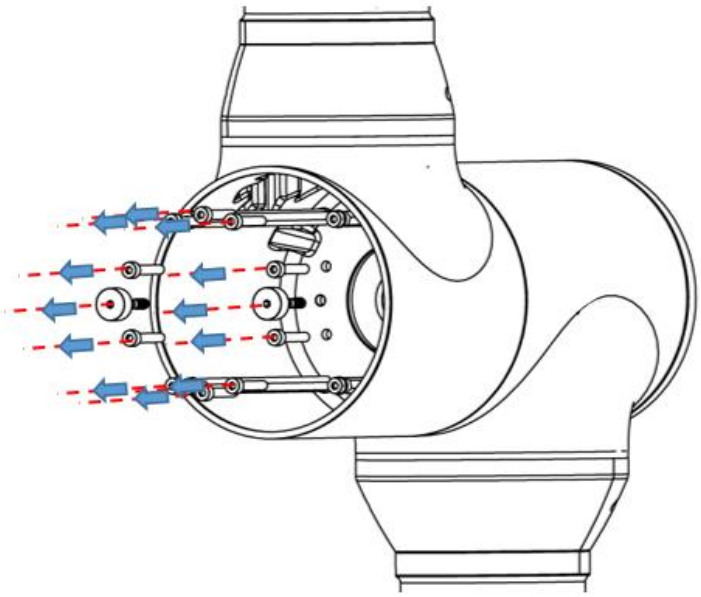


图 3-26 拆卸 J3 轴外壳螺钉

步骤5 使用内六角扳手拆卸固定 J3 轴模组的螺钉，在固定端用手轻推，将旧模组拆卸下来，如图 3-27 所示。

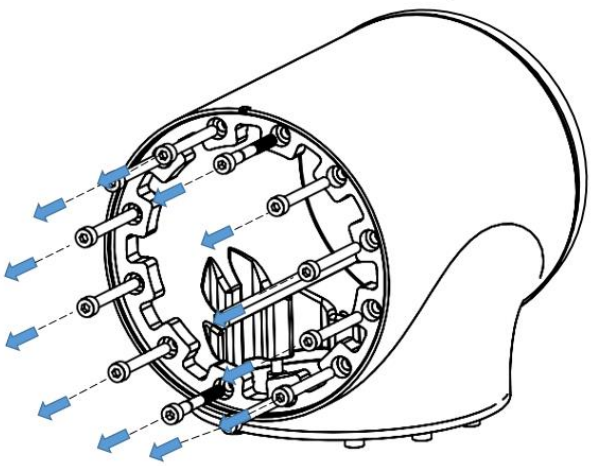


图 3-27 拆卸 J3 轴模组螺钉

步骤6 取出新的模组，如图 3-28 将模组外圈（螺孔与螺孔之间的区域）涂一层黑威封胶，再将模组安装到 J3 轴外壳上，锁紧螺钉（安装螺钉时需涂一层螺纹胶），螺钉扭矩为 4.6N·m。

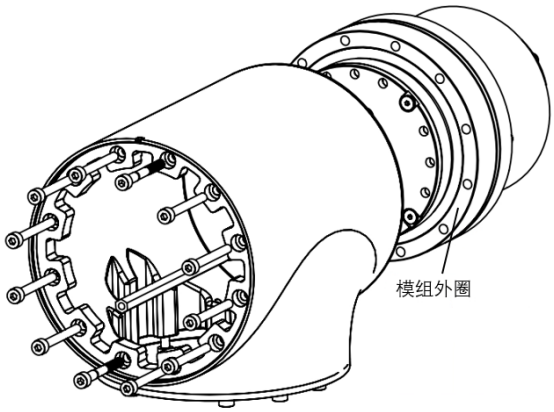


图 3-28 J3 轴模组安装示意图

步骤7 将模组内圈（螺孔与螺孔之间的区域）涂一层黑威封胶，将模组内圈沉头螺钉（4pcs）处填充黑威封胶，再将 J4/J5/J6 轴整体安装复原，锁紧外壳螺钉，螺钉扭矩为：4.6N·m。

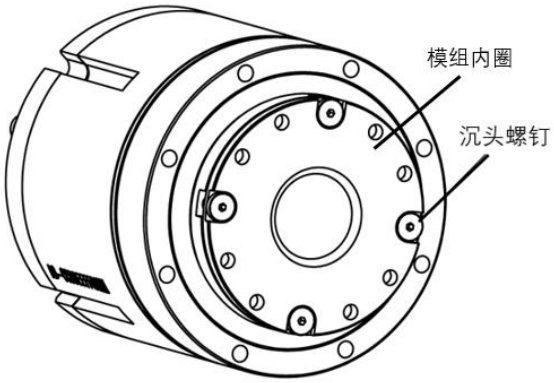


图 3-29 J3 轴模组

步骤8 将通讯线和电源线一一接好，将末端透传线的信号线和电源线重新对接好，复原两端防水端盖。

3.3.5 J2 轴模组更换

J2 轴模组的检测出现问题后，需要对 J2 轴模组进行拆装和更换，详细步骤如下：

使用工具：内六角扳手（一套），防静电手套，拆销钉专用工具，剪刀，扎带。

步骤13 参考 3.2.2 章节拆卸基座端透传电源线和透传信号线。

步骤14 参考 3.2.3 章节顺时针拧开 J2 轴后端的防水端盖，解开连接模组接口面板上的通讯线、电源线和编码器电池接线。

步骤15 使用小平头螺丝刀或类似工具，轻轻取下 J1 轴和 J2 轴连接处的黑色的柔性扁型环，并将其从关节外壳上原来的位置向后拉动。如图 3-30 所示。

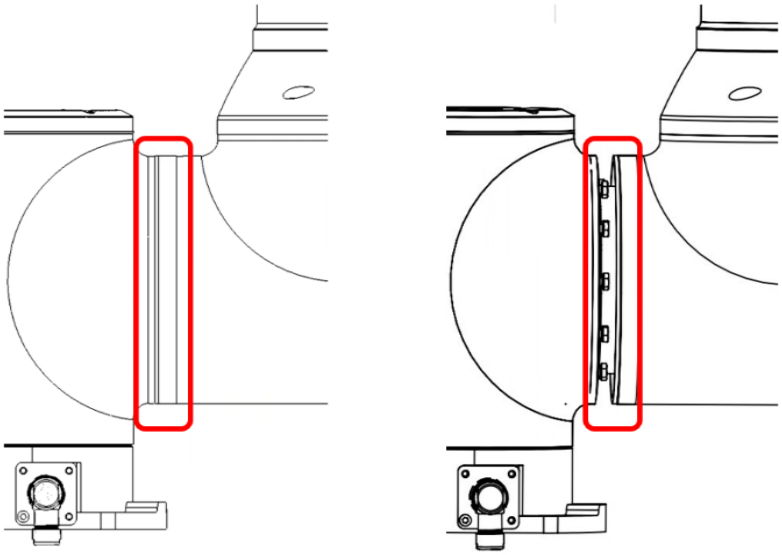


图 3-30 拆卸 J1 轴和 J2 轴外壳螺钉

步骤1 将黑色环向后滑动。10 个螺钉可见，关节两侧各 5 个，使用开口扳手松开螺钉，每个至少两圈半以上。再将两个零件拉开，逆时针轻轻扭转 10°，直到达到机械制动（孔为钥匙孔型）。之后，J1 轴和 J2 轴可以完全分离。

注意 **拆卸螺钉时需工作人员用手扶住机械臂，防止掉落损坏，拆卸完成后，将机械臂放在软垫上再进行 J2 轴模组的拆卸。**

步骤2 将线缆从 J2 轴模组中间缓缓取出。

步骤3 使用内六角扳手拆卸固定 J2 轴法兰的螺钉，取下 J2 轴法兰，如图 3-31 所示。

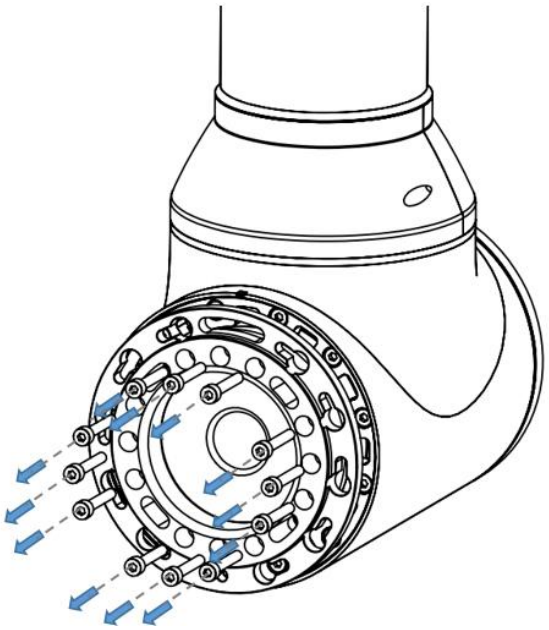


图 3-31 拆卸 J2 轴法兰螺钉

步骤4 如图 3-32 所示，黑色长螺钉连接 4 个六角隔离柱，拆卸六角隔离柱后，使用内六角扳手拆卸固定 J2 轴模组的螺钉。

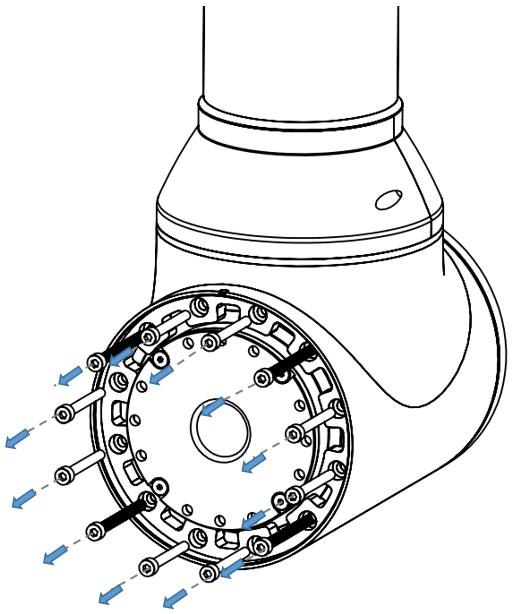


图 3-32 拆卸固定 J2 轴模组的螺钉

步骤5 在末端固定端用手轻推，将旧模组拆卸下来。

步骤6 取出新的模组，如图 3-33 所示，将模组外圈（螺孔与螺孔之间的区域）涂一层黑威封胶，再将模组安装到 J2 轴外壳上，锁紧螺钉（安装螺钉时需涂一层螺纹胶），螺钉扭矩为：4.6N·m。

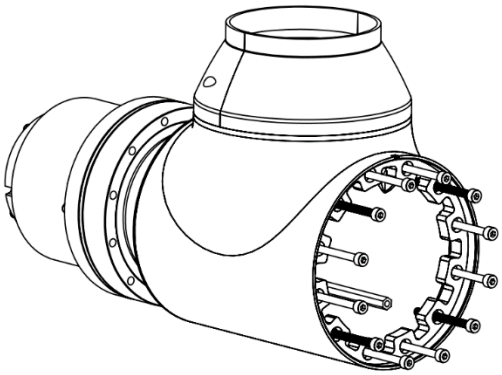


图 3-33 J2 轴模组安装示意图

步骤7 将基座端透传信号线和基座端透传电源线重新穿到 J3 轴，接好接口。

步骤8 将 J2 轴模组上的通讯线和电源线一一接好，用扎带将 J2~J3 轴的线缆固定好，再复原后端防水端盖。

步骤9 将模组内圈沉头螺钉（4pcs）处填充黑威封胶，将法兰内圈（螺孔与螺孔之间的区域）涂一层黑威封胶，再将法兰末端恢复，锁紧螺钉（安装螺钉时需涂一层螺纹胶），螺钉固定螺钉扭矩为：4.6N·m。

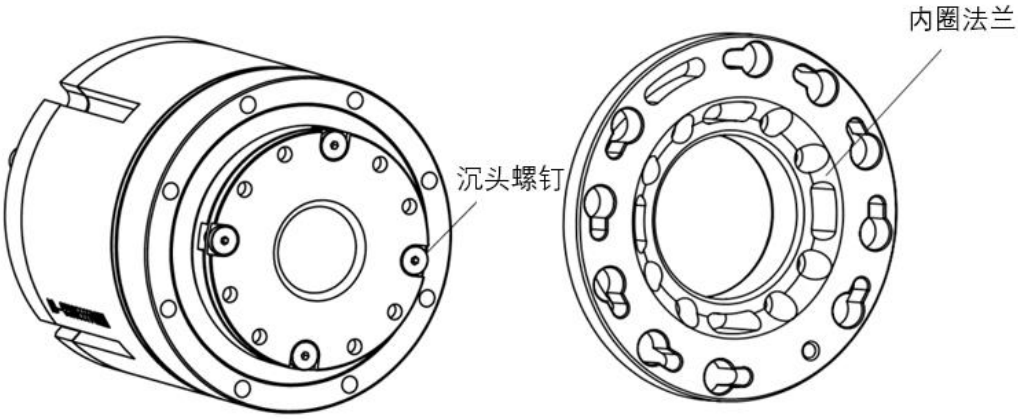


图 3-34 J2 轴法兰内圈

步骤10 将 J1 轴恢复，锁紧外壳螺钉，螺钉扭矩为：2.4N·m。

3.3.6 J1 轴模组更换

J1 轴模组的检测出现问题后，需要对 J1 轴模组进行拆装和更换，详细步骤如下：

使用工具：内六角扳手（一套），防静电手套，剪刀，扎带。

步骤1 参考 3.2.2 章节拆开 J3 轴两侧防水端盖，解开基座端透传信号线和基座端透传电源线的连接。

步骤2 参考 3.2.3 章节，顺时针拧开 J1 轴后端的防水端盖，解开 J1 连接模组接口面板上的通讯线、电源线和编码器电池接线。

步骤3 将机器人平放置在软垫上，使用内六角扳手拆卸基座底板螺钉，如图 3-35 所示。

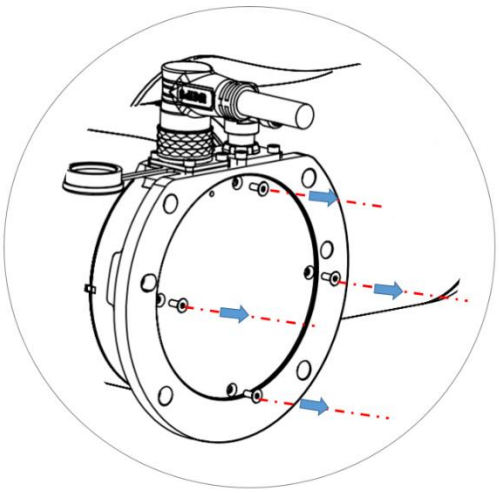


图 3-35 拆卸基座底板螺钉

步骤4 使用一字螺丝刀轻轻撬开基座，将基座底板拿开放置一旁待用。

步骤5 使用内六角扳手拆卸固定基座的螺钉，取下基座，如图 3-36 所示。

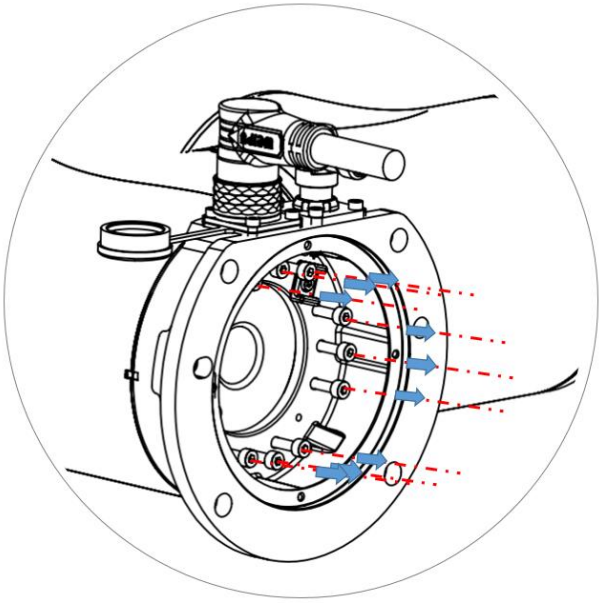


图 3-36 拆卸固定基座的螺钉

步骤6 将线缆从基座底端轴模组中间缓缓取出。

步骤7 如图 3-37 所示，黑色长螺钉连接 4pcs 六角隔离柱，拆卸黑色六角隔离柱后使用内六角扳手拆卸固定 J1 轴模组的螺钉。

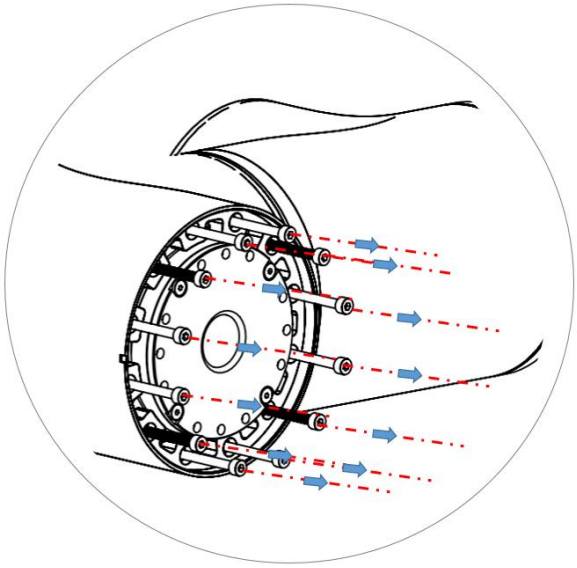


图 3-37 拆卸固定 J1 轴模组的螺钉

步骤8 在末端固定端用手轻推，将旧模组拆卸下来。

步骤9 取出新的模组，将模组外圈（螺孔与螺孔之间的区域）涂一层黑威封胶，再将模组安装到 J1 轴外壳上，锁紧螺钉（安装螺钉时需涂一层螺纹胶），螺钉扭矩为：4.6N·m。

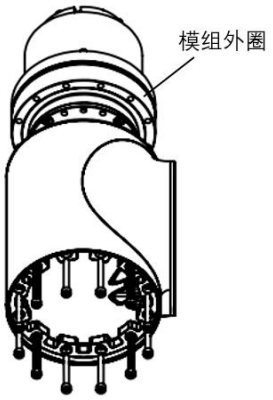


图 3-38 J1 轴模组安装示意图

步骤10 将基座端透传信号线和基座端透传电源线重新穿到 J3 轴，接好接口。

步骤11 将 J1 轴模组上的通讯线和电源线一一接好，用扎带将 J1~J3 轴的线缆固定好，再复原后端防水端盖。

步骤12 将模组内圈沉头螺钉（4pcs）处填充黑威封胶，将基座法兰内圈（螺孔与螺孔之间的区域）涂一层黑威封胶，再复原基座，锁紧螺钉（安装螺钉时需涂一层螺纹胶）基座固定螺钉扭矩为：4.6N·m。

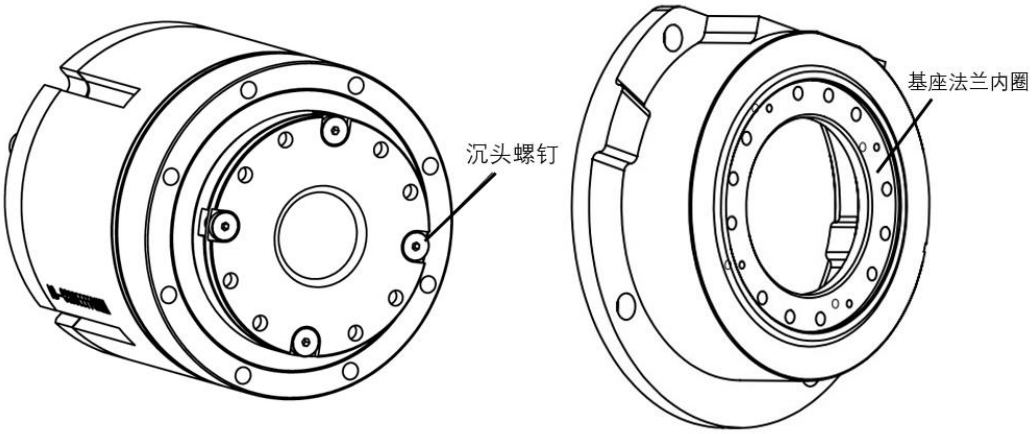


图 3-39 基座法兰内圈

步骤13 将基座底板安装复原，底板固定螺钉扭矩为：0.8N·m。

3.4 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。

各轴编码器电池固定在各轴模组后端的固定钣金上，J1 轴固定钣金位置如图所示。

- 机器人连续运转情形下，2.5 年更换电池；非连续运转时，两年年更换一次电池。

(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

说明

更换编码器电池时，禁止通电转动机械臂超过 180°。

J2J3J4J5J6 的编码器电池的更换方式与 J1 轴相同，如需更换请按照 J1 轴编码器电池的拆装步骤进行更换与维护。

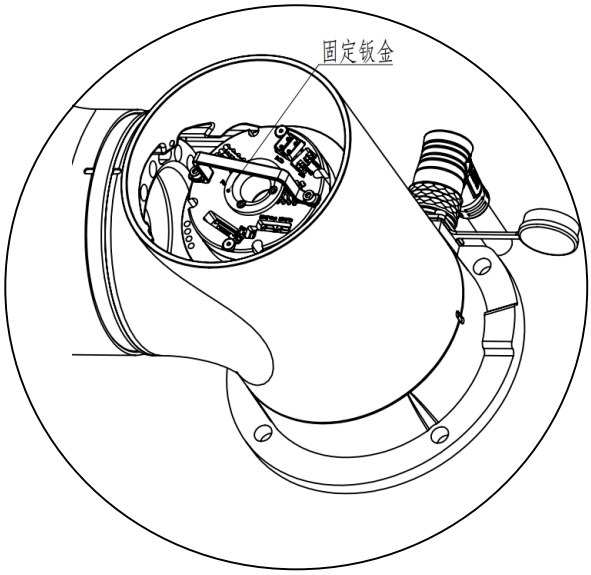


图 3-40 固定钣金

编码器电池电压过低或出现故障时，需要及时更换，详细步骤如下：

使用工具：剪刀，防静电手套，扎带，编码器电池

步骤1 拆卸 J1 轴后端防水端盖，线缆及编码器电池固定在固定钣金上。

步骤2 使用剪刀剪开固定编码器电池的扎带。

步骤3 找到需要更换的轴的编码器的电池，将新的编码器电池接入对应的备用接口处。

步骤4 拔掉旧编码器接口，将旧编码器电池拆卸。

步骤5 将换好的编码器电池用扎带固定在编码器电池的固定钣金上。

步骤6 将防水端盖恢复原位。

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。

注意事项:

➢ 必须在新编码器电池完全接入后才能取出旧编码器电池，如果出现编码器供电时断电的情况，机器人将会丢失零点，需要进行零点标定操作。

➢ 旧的扎带需要从控制柜里清除出来，不能在控制柜里留有杂物。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

3.5 控制器的更换与维护

说明

- 进行拆卸与安装时需在机器人周围设置防护栏和警示语，避免其他工作人员出现误操作。
- 在进行拆装作业时，机器人断电后才可对机器人相关部件进行拆装与更换。
- 控制器单独提供，用户根据设备结构特点自行安装，固定螺钉规格：M3。
- 更换控制器后，需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。

控制器的出现问题后，需要及时更换，详细步骤如下：

使用工具：内六角扳手（一套），一字螺丝刀（2*75），防静电手套

步骤1 解开连接控制器接口面板上的所有线缆。

步骤2 使用内六角扳手从拆除固定螺钉。

步骤3 将新的控制器固定在原位，将解下的线缆接口一一接好。

3.6 48V 继电器模块的更换与维护

说明

- 进行拆卸与安装时需在机器人周围设置防护栏和警示语，避免其他工作人员出现误操作。
- 在进行拆装作业时，机器人断电后才可对机器人相关部件进行拆

装与更换。

- 48V 继电器模块单独提供，用户根据设备结构特点自行安装（固定螺钉规格：M3）。

48V 继电器模块出现问题后，需要及时更换，详细步骤如下：

使用工具：内六角扳手（一套），一字螺丝刀（2*75），十字螺丝刀（PH2），防静电手套

步骤1 解开连接 48V 继电器模块接口面板上的所有线缆。

步骤2 使用内六角扳手拆除固定螺钉。

步骤3 将新的 48V 继电器模块安装在原位，将解下的线缆接口一一接好。

3.7 泄放电阻的更换与维护

说明

- 进行拆卸与安装时需在机器人周围设置防护栏和警示语，避免其他工作人员出现误操作。
- 在进行拆装作业时，机器人断电后才可对机器人相关部件进行拆装与更换。
- 泄放电阻单独提供，用户根据设备结构特点自行安装（固定螺钉规格：M4）。

泄放电阻出现问题后，需要及时更换，详细步骤如下：

使用工具：内六角扳手（一套），一字螺丝刀（2*75），防静电手套

步骤4 解开连接泄放电阻上的所有线缆。

步骤5 使用内六角扳手拆除固定螺钉。

步骤6 将新的泄放电阻安装在原位，将解下的线缆接口一一接好。

第4章 技术服务

4.1 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：

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

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