

---

# 维护手册

中科新松有限公司

Mar 01, 2024



# CONTENTS

<b>1</b>	<b>安全</b>	<b>1</b>
1.1	概述	1
1.2	有效范围与责任说明	1
1.3	风险评估	2
1.4	安全操作	3
1.4.1	紧急停机	3
1.5	安全相关的功能	3
1.5.1	安全功能简介	3
1.5.2	停机类别	3
1.5.3	安全功能	4
1.6	夹伤与碰撞风险	5
1.7	机器人奇异点失速风险	10
1.7.1	肩部奇异	10
1.7.2	肘部奇异	10
1.7.3	腕部奇异	11
<b>2</b>	<b>维护和维修</b>	<b>13</b>
2.1	安全指示	13
2.2	维护与清理	14
2.2.1	机器人维护	14
2.2.2	机器人清理	15
2.2.3	控制系统维护	15
2.2.4	控制柜清理	16
2.2.5	机器人长期存放后操作	17
<b>3</b>	<b>部件维修和更换</b>	<b>19</b>
3.1	预先评估	19
3.2	机器人结构配置	20
3.3	机器人检修指导	22
3.3.1	操作界面松开抱闸（制动器）	22
3.3.2	采用外部电源松开抱闸	23
3.3.3	专用抱闸释放工具使用方法	23
3.3.4	机器人关节通信以及电源接口	25
3.3.5	径向关节拆卸	27
3.3.6	径向关节装配	29
3.3.7	卡箍关节拆卸	30
3.3.8	卡箍关节装配	31
3.3.9	机器人末端法兰	33
3.3.10	机器人关节装配扭矩	33

3.4	控制柜接口说明	36
3.5	DC00-J9 控制器	38
3.6	DC00-I5 控制器	40
3.7	超级电容模块	41
3.8	控制柜拆装说明	44
3.8.1	整体拆装结构示意图	44
3.8.2	控制柜整体拆装	45
3.8.3	控制柜风扇拆装	47
3.8.4	DC00 控制器拆装	48
3.8.5	底部箱体组件拆装	49
<b>4</b>	<b>错误代码</b>	<b>51</b>
4.1	报错信息窗口	51
4.2	错误代码组成	52
4.3	错误代码表	52
4.3.1	系统问题 [0x00]	52
4.3.2	文件系统问题 [0x01]	55
4.3.3	程序问题 [0x02]	65
4.3.4	运动问题 [0x03]	66
4.3.5	坐标系问题 [0x04]	69
4.3.6	操纵模式问题 [0x05]	70
4.3.7	IO 接口问题 [0x06]	70
4.3.8	安全设置问题 [0x07]	71
4.3.9	末端板问题 [0x08]	72
4.3.10	Modbus 通讯问题 [0x09]	73
4.3.11	DataComm[0x0A]	74
4.3.12	EtherCAT 通讯监控 [0xA0]	75
4.3.13	安全功能监控 [0xA1]	75
4.3.14	关节错误监控 [0xA2]	77
4.3.15	串口数据监控问题 [0xA3]	78
4.3.16	Websocket 接口 [0xB0]	79
4.3.17	TCPIP 接口 [0xB1]	79
4.3.18	RPC 接口 [0xB2]	79
4.3.19	RPC 接口 [0xB3]	79
4.3.20	编译问题 [0xC0-0xC1]	79
4.4	伺服错误代码	80
4.5	伺服报错信息详解	83
4.6	关节故障信息查询方法	85
4.7	安全控制器报错信息	86
4.8	安全控制器报错代码表	87
<b>5</b>	<b>电气原理</b>	<b>89</b>
<b>6</b>	<b>备件清单</b>	<b>93</b>
6.1	机器人备件	93
6.2	控制柜备件	97

## 1.1 概述

介绍了在安装、使用和维护机器人及其部件时需要注意的安全事项与风险评估等重要信息，进行机器人维护前，用户必须阅读并理解这些信息。

在执行任何操作前，确保已经阅读随设备提供的所有说明文档，特别是危险、警告和注意等可能危及人身安全和设备安全的说明，以最大限度减少事故发生几率。当本文内容与随设备发货的文档有差异时，请以随设备发货的文档为准。

负责安装和维护设备的人员必须是经过培训并且已经掌握了正确操作方法和所有安全预防措施的专业人员。只有经过培训的合格人员才能执行设备安装和维护操作。

## 1.2 有效范围与责任说明

该信息不包含如何设计、安装和操作完整的机器人系统，也不包含可以影响整个系统的安全的所有外围设备。为了保护人员安全，必须设计完善的系统，并且必须按照机器人安装所在国家/地区的标准和法规中规定的安全要求进行安装。

机器人集成商应负责确保机器人系统遵守所在国家或地区的适用安全法律和法规，并且用于保护机器人系统操作者的必要安全设备设计合理且安装正确。

具体包括但不限于以下几点：

- 确保机器人系统符合所有基本要求；
- 对完整的系统执行风险评估；
- 确保整个系统的设计安装准确无误；
- 在软件中进行合适的安全设置，并确保不会被用户修改；
- 制定详细的操作说明；
- 出具符合性声明；
- 将所有信息收集到技术文件中；
- 在安装的机器人系统上标贴集成商的标志和联系信息。

中科新松有限公司致力于提供可靠的安全信息，除非中科新松有限公司在提供可靠安全信息方面存在故意或重大过失，否则中科新松有限公司对此不承担责任。需要明确的是，即使一切操作都按照安全操作进行，也无法确保机器人系统不会造成用户的人身和财产损失。

因以下原因造成的用户损失，中科新松有限公司将不对此承担责任：

- 不可抗力事件（例如，自然灾害、火灾、战争等）；
- 机器人系统自然损坏或磨损；
- 现场运行环境（例如，电压、温度、湿度等）或外部因素（例如，外部干扰等）不能满足已提示的正常运行的环境要求；
- 机器人系统未正确安装（包括搬迁后未重新正确安装）；
- 由于用户或第三方的故意或疏忽、使用不当（包括用户未按本用户手册和/或中科新松有限公司其他要求使用）或蓄意破坏行为。

除非另有约定，因使用机器人系统所造成的间接、特殊、偶发损失，包括但不限于收入损失、实际或预期收益损失、业务损失、机会损失、商誉损失、名誉损失、数据的丢失、损坏或泄露等，中科新松有限公司均不对此承担责任。

### 1.3 风险评估

风险评估是集成商必须完成的最重要任务之一。机器人本身是一个部分完成的机械，而机器人安装的安全性取决于该机器人是如何集成的（例如：工具、障碍物及其他机械）。

建议集成商按照标准 ISO12100（GB 15706）和 ISO10218-2（GB 11291.2）中的规定执行风险评估。另外，可选择技术规范 ISO/TS 15066（GB/T 36008）作为附加指引。集成商执行风险评估时应考虑机器人整个应用寿命期间的所有工作程序，包括但不限于：

- 在开发机器人安装时示教机器人；
- 故障诊断和维护；
- 机器人安装的正常操作。

风险评估必须在机器人手臂第一次通电之前进行。由集成商执行的风险评估的一部分就是识别正确的安全配置设置，以及确定是否需要额外的紧急停止按钮和其他保护措施。

下列明确了集成商必须要考虑的重大危险。请注意，特定机器人设备可能还存在其他重大危险。

- 手指被夹在机器人关节 4 和关节 5 之间。
- 工具或工具连接器上的锐边和尖点刺伤皮肤。
- 机器人轨迹附近障碍物上的锐边和尖点刺伤皮肤。
- 因机器人有效负载与坚固表面之间的冲击而导致扭伤或骨折。
- 因用于固定机器人手臂或工具的螺栓松动而导致的后果。
- 物品从工具上掉落，例如因夹持不到位或断电。
- 因不同机器上紧急停机按钮不同而出现的操作错误。

如果将机器人安装在无法使用其内部安全功能（例如使用危险工具）充分消除风险的非协作机器人应用中，则系统集成商必须根据风险评估安装其他保护装置（例如，使用能够在安装和编程期间对集成商提供保护的保护装置）。因未安装保护装置所导致的损失，中科新松有限公司将不对此承担责任。

## 1.4 安全操作

### 1.4.1 紧急停机

紧急停机是优先于所有其他机器人控制操作的状态，将会导致所有受控的危险停止，从机器人驱动器消除电机供电，在重置前一直保持有效，并且只能通过手动操作来复位。

紧急停止状态意味着动力系统断开，机器人无法运动。用户必须执行还原步骤，即复位紧急停止按钮并按下示教器上的“开机”按钮，以恢复正常操作。紧急停机不可用作风险降低措施，但是可作为次级保护设备。

紧急停机不得用于正常的程序停止，因为这可能会给机器人带来额外的不必要磨损。

## 1.5 安全相关的功能

### 1.5.1 安全功能简介

GCR 系列机器人搭载多种内置安全功能以及紧急电气接口的安全 I/O、数字和模拟控制信号，用于连接其他机器人及附加的保护装置。

#### 注意

- 安全功能和接口的使用和配置必须遵循每个机器人应用程序的风险评估
- 如果机器人发现安全系统中存在的故障或违例（例如紧急停止电路条线被切断或发生安全极限违例），将启动 0 类停
- 停止时间应考虑作为应用风险评估的一部分。

#### 警告

- 使用的安全配置参数与风险评估所确定的不同可导致无法合理消除的危险或无法充分减少风险
- 确保工具和夹持器连接正确，以避免在电源中断情况下发生危险
- 末端执行器不受 GCR 安全系统保护。末端执行器和/或连接电缆的功能不受监控。

### 1.5.2 停机类别

根据具体情况，机器人可以启动三种根据 IEC60204-1 定义的停机类别。这些类别在下表中定义。

停机类别	描述
0	立即切断机器人动力电
1	立即将各个关节以最快的加速度降速为 0，关节静止后抱闸制动，电机下使能
2	在保持轨迹的同时将机器人减速至静止，静止后各个关节保持使能状态，抱闸无动作。

**停机类别之间的切换：**

当执行 2 类停机时，如果任意时刻触发了机器人控制器报错，或者触发任意安全功能导致需执行 1 类停机时，会转而执行 1 类停机。

当执行 1 类停机时，会同时触发计时器。如果超过 500ms 之后，机器人的速度仍然超过设定的安全速度，会转而执行 0 类停机。

**1.5.3 安全功能**

下表列出 GCR 机器人安全功能位于机器人中，但其目的是控制机器人系统，即机器人连接的工具/末端执行器。机器人安全功能用于减少由风险评估确定的机器人系统风险。位置和速度与机器人的底座有关。\*

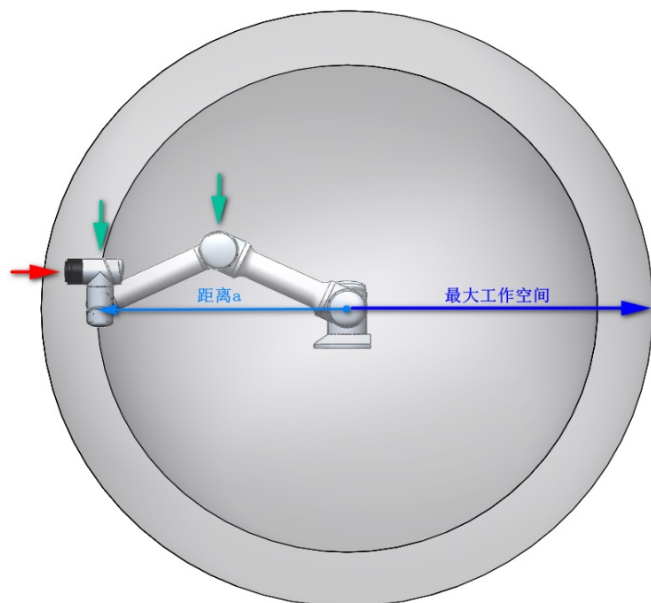
安全功能	描述
Emergency stop (ES)	执行 SS1
Protective stop	执行 SS2
Safe Operating Stop (SOS)	ss2 执行完成后会触发 SOS 监控，监控当前机器人位置偏移，如果违例触发 SS0
Joint Safe limited position (SLP)	根据门限值设置，当关节位置达到门限值时，触发 SS2。如果触发关节限位，则直接触发 ss0
Joint Safe limited speed (SLS)	根据门限值设置，当关节速度达到门限值时，触发 SS2。如果触发关节速度限制，则直接触发 ss0
TCP position limit	可以设置安全区域限制机器人的作业区域，根据门限值设置，当到达门限值时，触发 SS 2。如果触发安全区域限制后，安全控制器直接触发 ss0。
Tcp speed limit	根据门限值设置，当达到门限值时，触发 SS2。如果触发 Tcp 速度限制，安全控制器直接触发 ss0
elbow pos limit	根据门限值设置，当达到门限值时，触发 SS2。如果触发 elbow 位置限制，安全控制器直接触发 ss0
elbow speed limit	根据门限值设置，当达到门限值时，触发 SS2。如果触发 elbow 速度限制，安全控制器直接触发 ss0
joint force limit	根据门限值设置，当达到门限值时，触发 SS2。如果触发关节力矩限制，安全控制器直接触发 ss0
tcp force limit	根据门限值设置，当达到门限值时，触发 SS2。如果触发末端力限制，安全控制器直接触发 ss0
elbow force limit	根据门限值设置，当达到门限值时，触发 SS2。如果触发 elbow 力限制，安全控制器直接触发 ss0



安全功能	描述
power limit	根据门限值设置，当达到门限值时，触发 SS2。如果触发功率限制，安全控制器直接触发 ss0
mode switch input	可以选择是否启动，禁用该物理输入时，可以通过 UI 切换；但不可以两者同时有效。模式切换时触发 SS2，如果当前正在运行脚本，脚本处于暂停状态，后续可以继续运行。
enable device input	可以选择是否启用该输入。该输入只在手动模式下有效，自动模式下无效。违例触发 SS2。
protective stop input	各种模式下均有效，触发 SS2。如果未激活安全防护复位输入。信号消失后，自动复位，否则需要触发安全防护输入才可以复位。
protective stop reset input	可以选择是否该信号输入复位。如果激活了安全防护复位，当触发安全防护停止，并且触发信号消失后，需要该通道信号输入，才可继续运动。上升沿有效，并且高电平需要保持 500ms
automatic protective stop input	仅在自动模式下有效，触发 SS2。信号消失后，安全模式恢复 normal
automatic protective stop reset input	和 protective stop reset input 相似，只是对于 automatic protective stop input 触发的防护性停止有效。
system emergency stop output	只有系统急停触发情况下，才会输出该信号
protective stop output	防护性停止输出，当触发 protective stop input 输入时，输出该信号
automatic protective stop output	自动模式防护停止输出，只有自动模式下防护停止，才会输出该信号。
reduce mode	触发缩减模式，采用缩减模式相关参数。
reduce mode output	全局情况下，均可以输出该信号。
recovery mode	超过关节限位，或者 tcp 限位时，需要重启进入恢复模式。 recovery mode 限制关节速度不超过 30deg/s, 末端速度不超过 250mm/s

## 1.6 夹伤与碰撞风险

机器人实际运行过程中仍然存在碰撞检测功能盲区，用户务必需要注意在特殊工况下碰撞检测失效或夹伤风险。典型的三类工况如下所述。



工况一：机器人末端位置距离机器人基座中心超过约一定范围外时（参见下图具体型号-距离 a），此时若机器人按照图 1 与图 2 所示红色箭头方向移动，机器人对运动方向上外力敏感度较低，较易发生夹伤危险；当机器人按照图 1 与图 2 所示绿色箭头方向产生移动，此时若机器人与外界环境发生碰撞，则对碰撞产生的外力较为灵敏。

型号	距离 a mm
GCR3-620	500
GCR5-910	750
GCR7-910	750
GCR10-1300	1000
GCR10-2000	1500
GCR12-1300	1000
GCR14-1400	1000
GCR16-960	750
GCR20-1100	900
GCR25-1800	1300

图 1 工况一机器人正视图

4

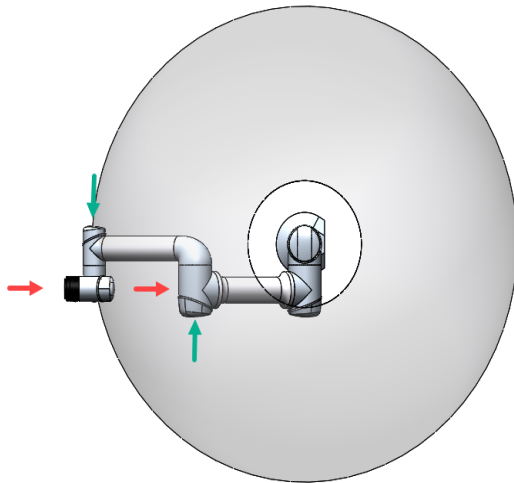
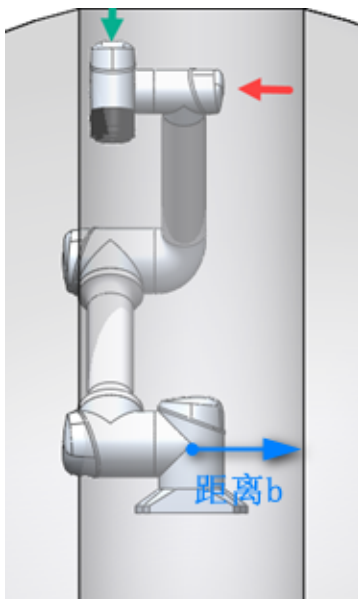


图 2 工况一机器人俯视图

工况二：以机器人基座 Z 方向为中心，半径约较小的范围内（参见下图具体型号-距离  $b$ ），若接触点在该范围内且接触力方向与关节二、关节三间连杆所在平面垂直，则碰撞检测功能较难检测机器人与外界发生的碰撞。如图 2.6.3 与图 2.6.4 中红色箭头所示；此时若机器人与外界接触力方向与基座标 Z 方向较一致，则机器人对碰撞产生的外力较为灵敏，如图 2.6.3 中绿色箭头所示。



型号	距离 b mm
GCR3-620	150
GCR5-910	200
GCR7-910	200
GCR10-1300	350
GCR10-2000	500
GCR12-1300	350
GCR14-1400	500
GCR16-960	350
GCR20-1100	500
GCR25-1800	600

图 3 工况二正视图

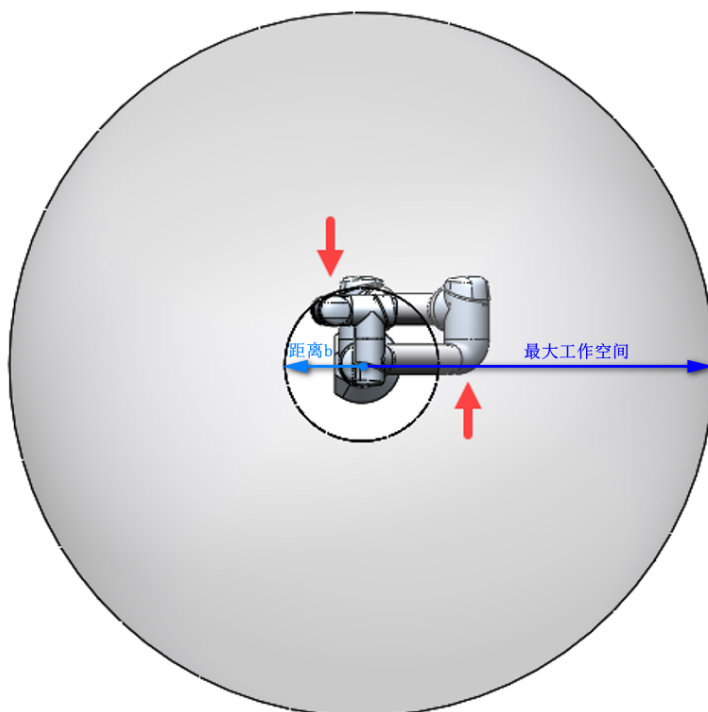
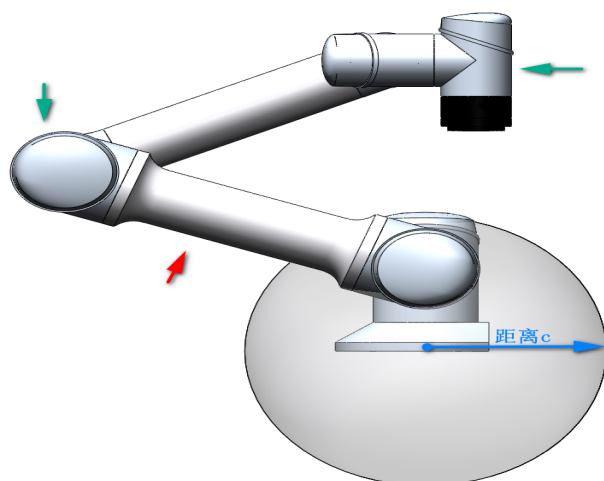


图 4 工况二俯视图



工况三：无论机器人处于何种位姿与何种运动状态，当机器人与外界发生碰撞时，若碰撞点位于以机器人基坐原点为中心，半径较小的范围内（参见下图具体型号-距离  $c$ ），则机器人对该类碰撞较难检测，较易发生夹伤危险，如图 2.6.5 与图 2.6.6 中红色箭头所示；当碰撞点位于该范围以外，并且不满足工况一与工况二中所描述的碰撞检测盲区条件时，机器人较易对与外界产生的碰撞进行检测，如图 2.6.5 与图 2.6.6 中绿色箭头所示。

型号	距离 $c$ mm
GCR3-620	150
GCR5-910	200
GCR7-910	200
GCR10-1300	350
GCR10-2000	500
GCR12-1300	350
GCR14-1400	500
GCR16-960	350
GCR20-1100	500
GCR25-1800	600

图 5 工况三侧视图

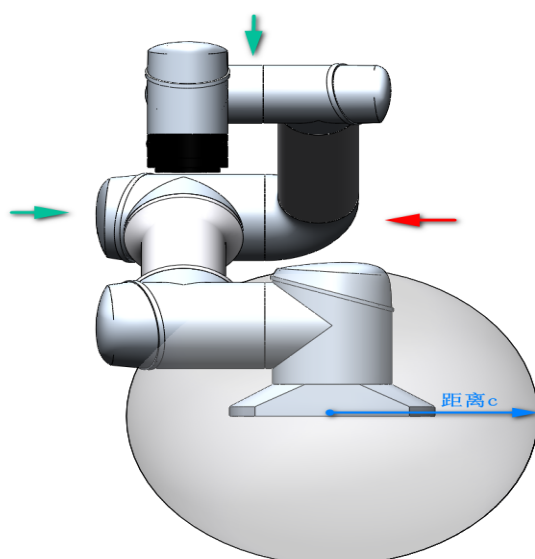


图 6 工况三正视图

针对以上所有描述的工况，若机器人在对外部碰撞检测不灵敏的方向上移动，考虑到机器人与外界协作力的限制需求，应尽可能减小此时的运行速度。

## 1.7 机器人奇异点失速风险

机器人在奇异点附近进行运动规划（直线、圆弧等，不包括关节运动）时会自动降速，示教时应避开奇异点或以关节运动通过奇异点。针对 GCR 系列构型，存在肩部奇异点、肘部奇异点以及腕部奇异点。

### 1.7.1 肩部奇异

当腕关节中心 O6 处于一关节轴线 J1 上时，此时造成肩部奇异，导致 1 关节无解。当 O6 位于很接近 J1 的位置时，也会受到奇异的影响，此时移动末端可能导致 1 关节超速。参考下图为临近肩部奇异位姿。

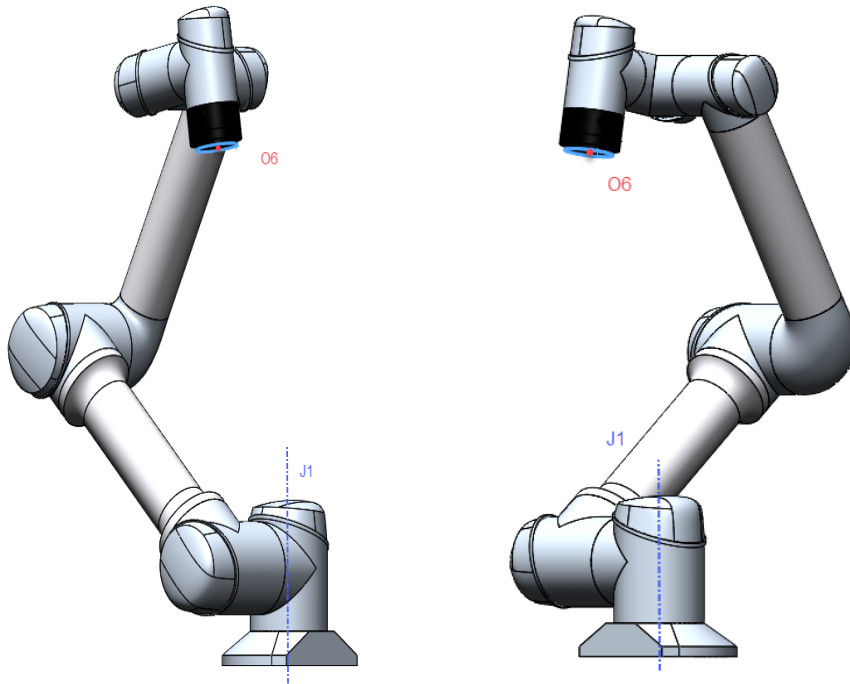


图 7 肩部奇异参考位姿

### 1.7.2 肘部奇异

当 2、3、4 关节轴线 J2, J3, J4 三个轴线共面时，此时 2 关节无解。即当 3 关节临近 0 度/180 度将处于临近奇异位姿，此时移动末端可能造成 2 关节，3 关节，4 关节超速。参考下图临近肘部奇异位姿：

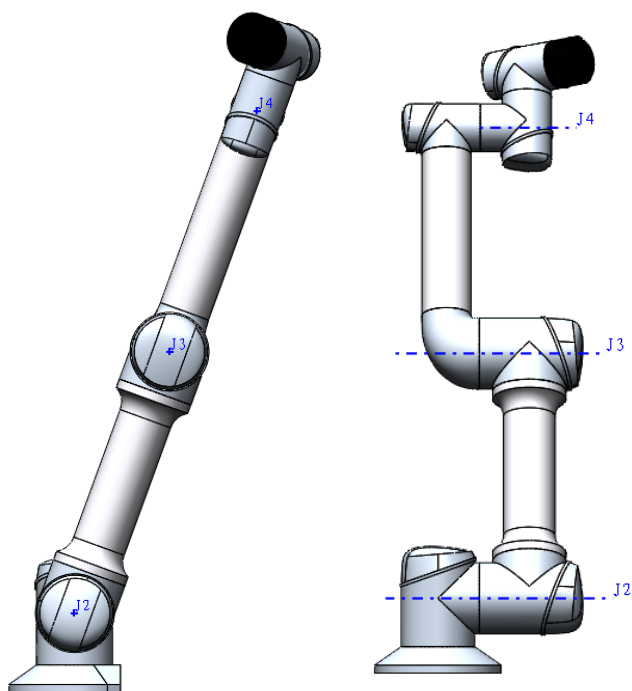


图 8 肘部奇异参考位姿

### 1.7.3 腕部奇异

当 5 关节位于 0 度时，此时关节 6 无解，造成腕部奇异。5 关节靠近 0 度时为临近腕部奇异姿态，此时移动末端可能造成 4 关节，5 关节，6 关节超速。参考下图：

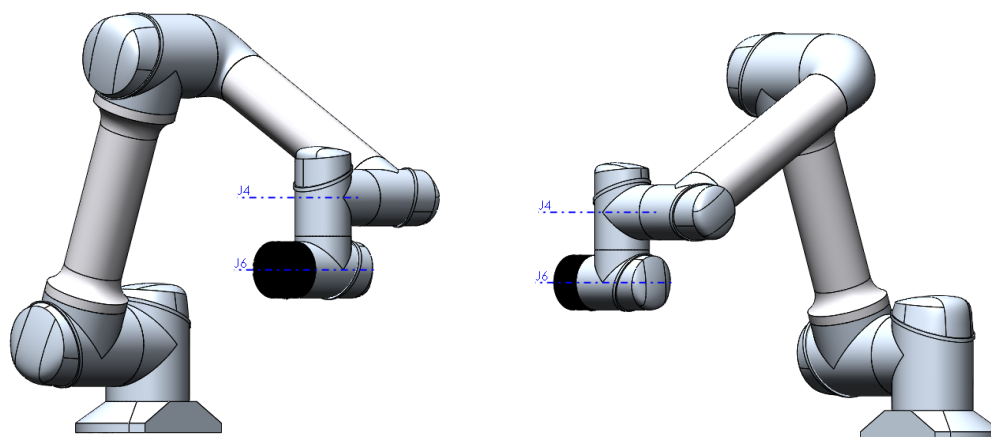


图 9 腕部奇异参考位姿

机器人运行到达或接近上述奇异点时，基于笛卡尔坐标的规划运动无法正确的逆解为各轴的关节运动，这将导致机器人无法正确的进行运动规划，此时建议采用关节运动或 `move j` 运动指令，避免造成不必要的风险。



- 请避免在奇异点附近使用直线、圆弧、沿 X、Y、Z、RX、RY、RZ 方向移动末端等指令，机器人存在失速风险。
- 对于存在奇异风险的轨迹，必须经过充分安全评估后再运行。



## 维护和维修

维护维修工作必须严格遵守本手册的所有安全指示。

维护、校准、维修工作必须根据最新的服务手册进行操作。

### 2.1 安全指示

维护维修后，必须重新对系统的安全级别进行核对。核对时必须遵守有效的标准以及安全法律法规。还应对所有安全功能进行检测，确保能够正常工作。

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。

维修维护操作时应采取的安全措施包括：

维护前的首要条件：

- 机器人必须保持关机状态，并具有可防止意外重启的保护措施。
- 移除主输入电缆以确保完全断电，断开连接的其他能源。采取预防措施以避免系统能源在维修期间重新接通。
- 重启系统前请检查接地连接是否良好。
- 等待 5 分钟，直至中间回路完全放电。避免拆分控制柜内的供电系统。控制柜关闭后其供电系统内仍可留存高压达数小时。
- 拆分机器人手臂或控制柜时应按 ESD 准则作业。
- 气动系统是独立于机器人和夹具的部分系统。机器人主电源关闭后，空气压力仍然存在。必须先切断机器人的电源并释放压力后进行安装或维修夹具。

注意事项：

- 不要改变软件安全配置中的任何信息（比如力限制）。安全配置在手册中有介绍。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。
- 使用部件号相同的新部件或批准的相当部件替换故障部件。
- 维修维护完成后立即重新激活所有禁用的安全措施。
- 书面记录所有维修操作，并将其保存在整个机器人系统相关的技术文档中。

## 2.2 维护与清理

### 2.2.1 机器人维护

完成设备调试之后，要按照规定维护期限执行保养工作。机器人维护期限规定表格

序号	维护活动	检查方式	每 1 个月	每 6 个月	每 12 个月
1	检查机器人关节后盖及螺栓	目视		√	
2	检查机器人防尘橡胶圈	目视		√	
3	检查机器人本体线缆	目视		√	
4	检查机器人底座安装螺栓	功能性检查	√		
5	检查机器人末端工具安装螺栓	功能性检查	√		
6	检查机器人关节安装螺栓	功能性检查		√	
7	检查灯带密封圈	目视	√		
8	检查关节缝隙处是否有油脂溢出	目视	√		

图示为示例，总计共有 6 组关节需要检查。需要按要求定期检查螺栓划线标记是否完整，结构是否可靠，油脂是否溢出。

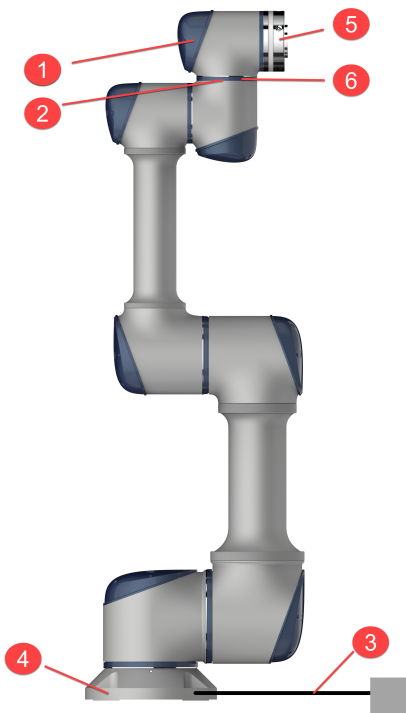


图 1 机器人结构示意图

## 2.2.2 机器人清理

可以使用清洁布料和水或 10%乙醇擦去机器人手臂上观察到的灰尘/污垢/油污。在一些极端情况，可能会有少量的油脂从关节处溢出，这并不影响关节的性能以及寿命。

## 2.2.3 控制系统维护

完成设备调试之后，要按照规定维护期限执行保养工作。

控制系统维护期限规定表格

序号	维护活动	检查方式	每 1 个月	每 6 个月	每 12 个月
1	检查急停	功能性检查	√		
2	检查示教器三位置使能开关	功能性检查	√		
3	检查控制柜安全输入输出	功能性检查	√		
4	检查示教器线缆以及接头	目视检查		√	
5	检查控制柜风扇滤网	目视检查	√		
6	检查控制柜 IO 端子排	功能性检查		√	
7	检查控制柜电源接口	功能性检查			√

**注意：**在湿度大于 90% 的环境中使用，控制柜需要保持示教器连接，如需拔出示教器使用，请对控制柜示教器接口做必要的防护处理。

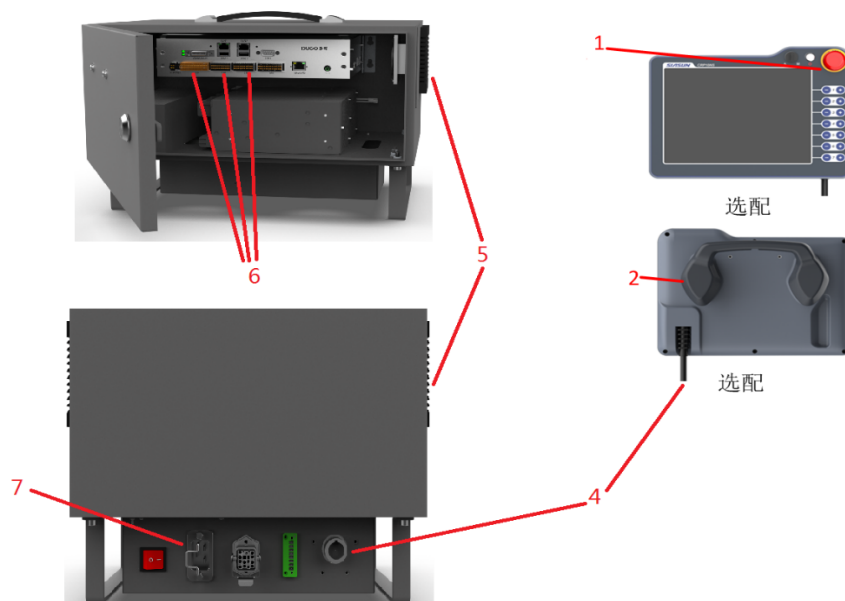


图 2 控制系统结构示意图

## 2.2.4 控制柜清理

控制柜包两侧含两个风扇防护罩，并配备有 IP44 级滤网，主要用于控制柜内部散热。

注意不同控制柜的放置形式，需要调整控制柜风扇防尘盖方向，否则会影响 IP 防护等级。

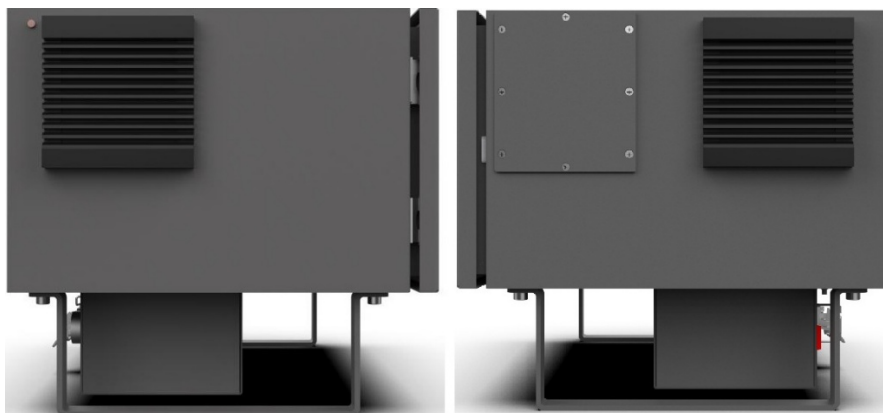


图 3 控制柜侧面安装风扇防尘盖示意图

风扇滤网清理操作步骤：

- 1) 如图 4 图示, 红色框位置有两个豁口, 使用小一字螺丝刀插入豁口并向外撬, 防尘盖松动后即可取下;
- 2) 将滤网取出, 根据滤网实际情况确认采用低压气体清理或者直接更换滤网, 清理滤网时需要多次正反面反复清理, 确保滤网清理彻底。

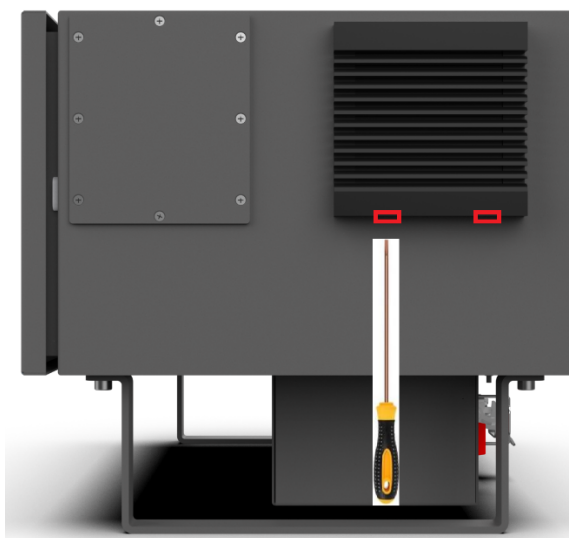


图 4 控制柜滤网清理

### 2.2.5 机器人长期存放后操作

机器人采用谐波齿轮技术，关节部分密封并具备自润滑功能（在使用寿命内无需更换或添加油脂）。正常运行期间内，润滑油会自然分布在齿轮和轴承周围，以保持机械系统的正常润滑。

机器人在存储或者停止时间超过 1 个月以上，或者长期关节处于极小范围运动时，建议周期性采取如下措施，这将有助于机器人的使用寿命。

1. 在接通电源前，请将机器人置于室温（如存放在较冷的环境中）；
2. 接通机器人电源，使其保持在静止状态 30min，这将使机器人达到其内部工作温度并软化润滑脂；
3. 手动模式下，一一缓慢运动所有关节，注意先不要加载任何有效载荷以及工具；
4. 创建一个程序，至少让所有关节缓慢连续运动 20min（建议采用默认加速度，速度设置在  $10^\circ/\text{s}$  左右，并让关节转动尽可能大的角度）。

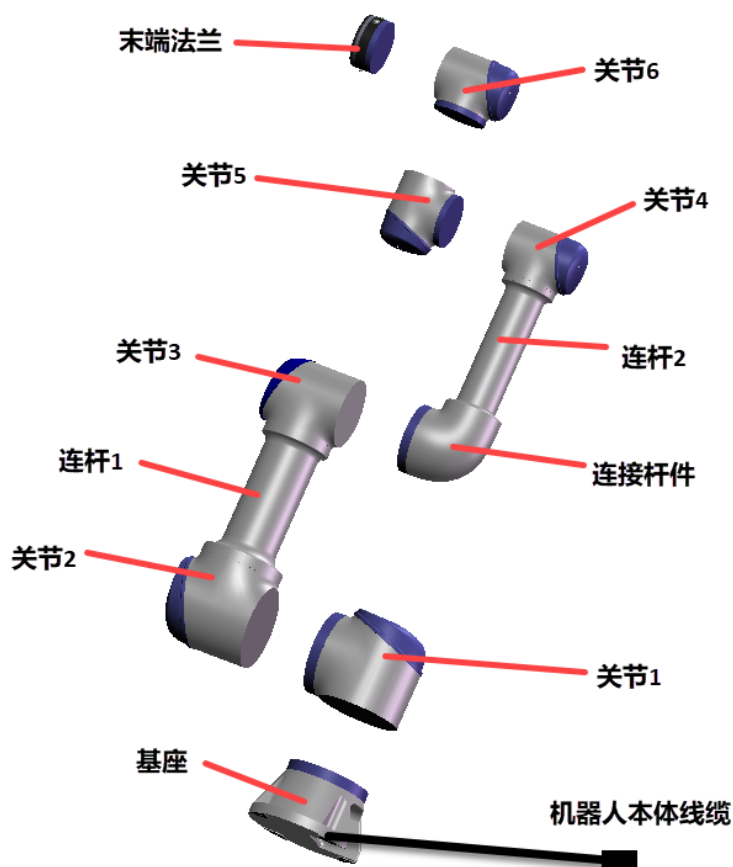


### 3.1 预先评估

在机器人更换部件后，第一次开启机器人前，请确认所有的安全输入以及安全输出正确的连接，请按如下步骤检查相关功能：

- 检查急停按钮是否有效，在示教器或外部急停按钮被按下后，机器人制动器是否开启；
- 检查安全输入（如安装了安全光栅输入等）是否有效，如果针对安全输入进行了重置，需要重新检查并确认安全输入是否有效；
- 检查安全边界是否可以触发机器人协作模式；
- 检查示教器上的模式切换开关是否有效；
- 检查示教器三位使能开关是否有效；
- 检查控制系统安全输出是否有效。

### 3.2 机器人结构配置



GCR 系列机器人主要由图所示几个部分组成，其中关节部分是驱动单元，配置如下表：

	GCR25-1800	GCR20-1100	GCR16-960	GCR14-1400	GCR12-1300	GCR10-2000	GCR10-1300	GCR7-910	GCR5-910	GCR3-618
关节1	SJ40	SJ40	SJ32	SJ40	SJ32	SJ40	SJ32	SJ25	SJ25	SJ17
关节2	SJ40	SJ40	SJ32	SJ40	SJ32	SJ40	SJ32	SJ25	SJ25	SJ17
关节3	SJ32	SJ32	SJ25	SJ32	SJ25	SJ32	SJ25	SJ25	SJ25	SJ14
关节4	SJ20	SJ25	SJ17	SJ25	SJ17	SJ17	SJ17	SJ14	SJ14	SJ14
关节5	SJ20	SJ25	SJ17	SJ25	SJ17	SJ17	SJ17	SJ14	SJ14	SJ14
关节6	SJ20	SJ25	SJ17	SJ25	SJ17	SJ17	SJ17	SJ14	SJ14	SJ14



关节连接形式如下：

关节	连接类型	螺栓规格	预紧力
SJ40	卡箍连接 	M6×30-12.9	15N*M
SJ32	卡箍连接 	M5×25-12.9	9N*M
SJ25 & SJ20	径向螺栓连接 	M4×10-12.9	4.5N*M
SJ17 & SJ14	径向螺栓连接 	M3×10-12.9	2N*M

### 3.3 机器人检修指导

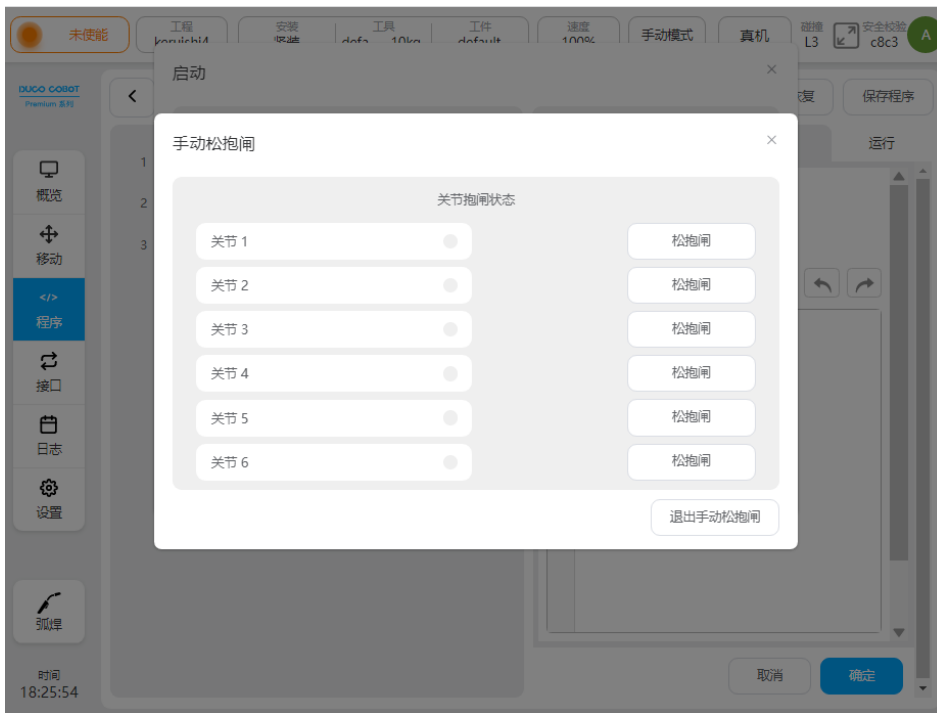
在极少数情况下，可能需要在机器人电源失效或不想使用电源的紧急状况下移动一个或多个机器人关节，这可以通过以下方法来迫使机器人关节移动：

#### 警告

- 在更换机器人零件时，必须将机器人完全断电
- 在更换零件时，必须注意电气元器件的 ESD 保护

#### 3.3.1 操作界面松开抱闸（制动器）

- 1) 点击机器人控制界面中“开始”按钮后，确认机械臂安装方向以及负载信息；
- 2) 待机器人初始化完成后，关节右侧的红点会变为蓝色，点击“手动松抱闸”按钮；
- 3) 点击手动松抱闸按钮后，在跳转的界面中，针对期望松抱闸的关节处点击“松开”按钮；
- 4) 移动松开抱闸的关节到期望位置，确认该位置安全后再次点击按钮，抱闸重新抱住；
- 5) 点击“退出手动松抱闸”按钮，正常操作机器人。



#### 警告

- 手动移动机器人手臂仅限于紧急情况，并且有可能会损坏关节。
- 如果手动释放了抱闸，重力可能会导致机器人手臂掉落。释放抱闸时务必支撑住机器人手臂、工具和工件。

### 3.3.2 采用外部电源松开抱闸

如果紧急情况下，机器人可以在没有电源连接的情况下，采用外部电源松开关节上的抱闸。

**操作步骤：**

- 1) 彻底关闭机器人，等待约 5 分钟；
- 2) 拆下关节尾部蓝色盖子；
- 3) 断开驱动板的抱闸连接端子；
- 4) 将准备好的 24V 直流电源连接在抱闸引线两端（部分正负）；
- 5) 接通电源，将机械臂运动到期望位置后，断开电源；

在机器人上电前，请务必重新盖上关节后盖。

机器人抱闸线缆端子型号以及所需配套线缆端子型号：

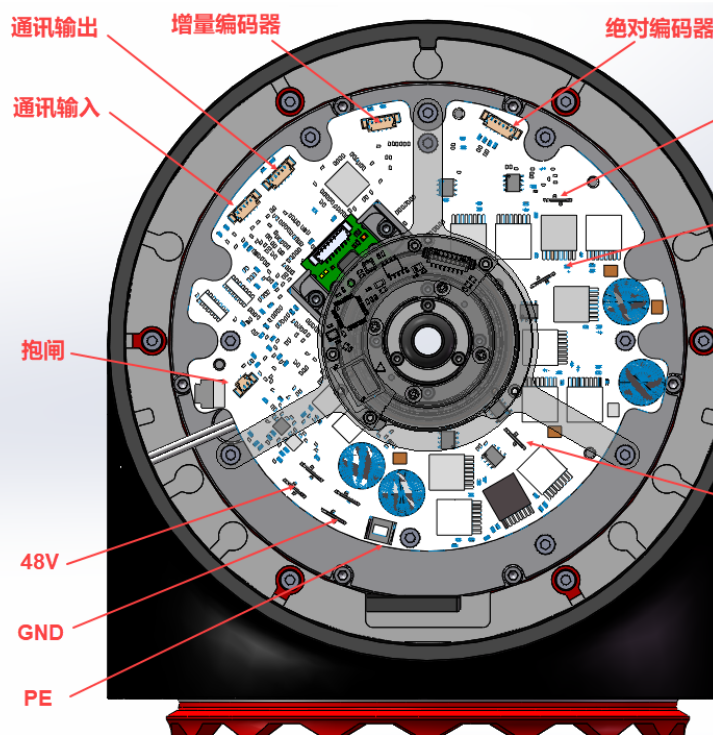
使用关节	型号	品牌	备注
SJ14	1053071202	MOLEX	插针型号 10 53002100，线径 20-22AWG
SJ17& SJ20	1053071202	MOLEX	插针型号 10 53002100，线径 20-22AWG
SJ25	1-1123722-2	TE	插针型号 1123721-2，线径 18-22AWG
SJ32&SJ40	1-1123722-2	TE	插针型号 1123721-2，线径 18-22AWG

### 3.3.3 专用抱闸释放工具使用方法

**驱动板接电方法：**

- 1) 控制柜断电，确认手动抱闸释放器旋钮在关闭处
- 2) 拆除所需移动的关节后盖
- 3) 将该关节驱动板输出 48V 电源线接头拔出，（如有问题的 J3 关节，拔出 J3 到 J4 的电源线），抱闸接头拔出
- 4) 将手动抱闸释放器的电源端子安装该关节驱动板 48V 端子上，手动抱闸释放器抱闸线接口接入抱闸线接头（不是板子上的抱闸接口，是抱闸连线接口）
- 5) 对松抱闸后，机械臂滑落做相应的保护措施
- 6) 控制柜上电，机械臂上电（此时该关节驱动板灯亮，末端灯带不亮）
- 7) 操作手动抱闸释放器旋钮到“开”位置，
- 8) 长按手动抱闸释放器绿色按钮，该关节抱闸即松开

**注意：**此种松抱闸的方式，关节阻尼较大，如需移动关节需较大外力



**控制柜接电操作：**

- 1) 控制柜断电，确认手动抱闸释放器旋钮在关闭处；
- 2) 拆除所需移动的关节后盖；
- 3) 将该关节抱闸接头拔出；
- 4) 将手动抱闸释放器相应的电源端子接入控制柜对应输出 24v 与 gnd 处，手动抱闸释放器抱闸线接口接入抱闸接头（不是板子上的抱闸接口，是抱闸连线接口）；
- 5) 对松抱闸后，机械臂滑落做相应的保护措施；
- 6) 控制柜上电，机械臂上电（此时该关节驱动板灯亮，末端灯带不亮）；
- 7) 操作手动抱闸释放器旋钮到“开”位置；
- 8) 长按手动抱闸释放器绿色按钮，该关节抱闸即松开；

**注意:** 此种松抱闸的方式，关节阻尼较小，机械臂会较快滑落，请注意安全。

## 3.3.4 机器人关节通信以及电源接口

SJ14		驱动板上的接插件信息 (板端)			对应接插件信息 (线端)		
功能	端子名称	端子型号	端子品牌	端子名称	端子型	端子品牌	
动力输入	弹簧式接线端子	DG212 V-THP-3.5-02 P-13-100A(H)	高松	无	无	无	
电机电源	弹簧式接线端子	DG212 V-THP-3.5-03 P-13-100A(H)	高松	无	无	无	
ECA T-IN	PCB 插座	2035560407	M OLEX	连接器插头	501 3300400	M OLEX	
ECAT -OUT	PCB 插座	2035560407	M OLEX	连接器插头	501 3300400	M OLEX	
ABS	PCB 插座	DF13C-1.25V(51)	6P- HRS	连接器插头	DF13-6 S-1.25C	HRS	
INC	PCB 插座	DF13C-1.25V(51)	5P- HRS	连接器插头	DF13-5 S-1.25C	HRS	
抱闸	PCB 插座	1053091102	M OLEX	连接器插头	105 3071202	M OLEX	

SJ17 SJ20		驱动板上的接插件信息 (板端)			对应接插件信息 (线端)		
功能	端子名称	端子型号	端子品牌	端子名称	端子型	端子品牌	
动力输入	弹簧式接线端子	DG2 12V-THP-3.5-02P-13-100A(H)	高松	无	无	无	
动力输入	弹簧式接线端子	DG2 12V-THP-3.5-02P-13-100A(H)	高松	无	无	无	
电机电源	弹簧式接线端子	DG2 12V-THP-3.5-03P-13-100A(H)	高松	无	无	无	
动力输入	弹簧式接线端子	DG2 12V-THP-3.5-02P-13-100A(H)	高松	无	无	无	
ABS	PCB 插座	DF13C 1.25V(51)	-6P- HRS	连接器插头	DF13-6S-1.25C	HRS	
INC	PCB 插座	DF13C 1.25V(51)	-5P- HRS	连接器插头	DF13-5S-1.25C	HRS	
ECAT -OUT	PCB 插座	2035560407	M OLEX	连接器插头	50 13300400	M OLEX	
ECA T-IN	PCB 插座	2035560407	M OLEX	连接器插头	50 13300400	M OLEX	
抱闸	PCB 插座	1053091102	M OLEX	连接器插头	10 53071202	M OLEX	

SJ25		驱动板上的接插件信息 (板端)			对应接插件信息 (线端)		
功能	端子名称	端子型号	端子品牌	端子名称	端子型号	端子品牌	
动力输入	插件端子	62221-1	TE	插头	4-520448-2	TE	
动力输入	插件端子	62221-1	TE	插头	4-520448-2	TE	
动力输入	插件端子	62221-1	TE	插头	4-520448-2	TE	
电机电源抱闸	螺钉式接线端子			无	无	无	
	PCB 插座	GLVH-2A	高霖	连接器插头	1-1123722-2	TE	
ABS	PCB 插座	DF13C-6P-1.25V(51)	HRS	连接器插头	DF13-6S-1.25C	HRS	
EC AT-IN	PCB 插座	5023820570	M OLEX	连接器插头	5023800500	MOLEX	
ECA T-OUT	PCB 插座	5023820570	M OLEX	连接器插头	5023800500	MOLEX	
INC	PCB 插座	DF13C-5P-1.25V(51)	HRS	连接器插头	DF13-5S-1.25C	HRS	

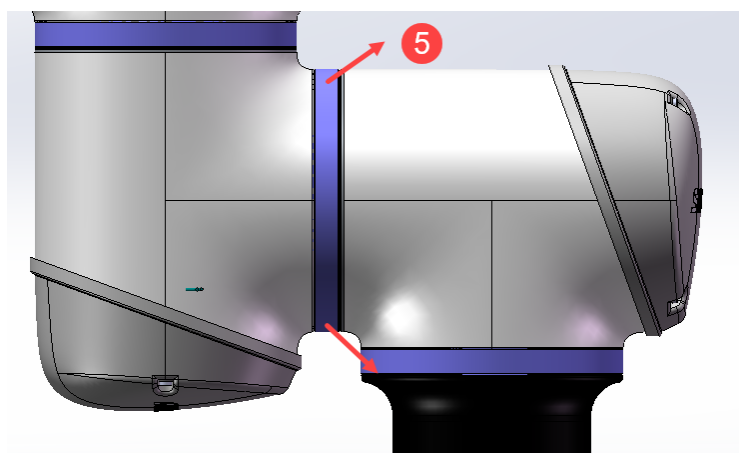
SJ32 SJ40	驱动板上的接插件 信息 (板端)			对应接插件信 息 (线端)		
功能	端子名称	端子型号	端 子 品牌	端子名称	端子型号	端 子 品牌
动力输入	插件端子	62221-1	TE	插头	4 - 520448-2	TE
动力输入	插件端子	63834-1	TE	插头	3 - 350816-2	TE
动力输入	插件端子	63834-1	TE	插头	3 - 350816-2	TE
抱闸	PC B 插座	GLVH-2A	高霖	连接器插头	1- 1123722- 2	TE
E CAT- IN	PC B 插座	5023820570	MOLEX	连接器插头	5 023800500	MOLEX
EC AT- OUT	PC B 插座	5023820570	MOLEX	连接器插头	5 023800500	MOLEX
INC	PC B 插座	DF13C- 5P-1.25V(51)	HRS	连接器插头	DF13 -5S- 1.25C	HRS
ABS	PC B 插座	DF13C- 6P-1.25V(51)	HRS	连接器插头	DF13 -6S- 1.25C	HRS
电机电 源	插件端子	62221-1	TE	插头	4 - 520448-2	TE
电机电 源	插件端子	62221-1	TE	插头	4 - 520448-2	TE
电机电 源	插件端子	62221-1	TE	插头	4 - 520448-2	TE

### 3.3.5 径向关节拆卸

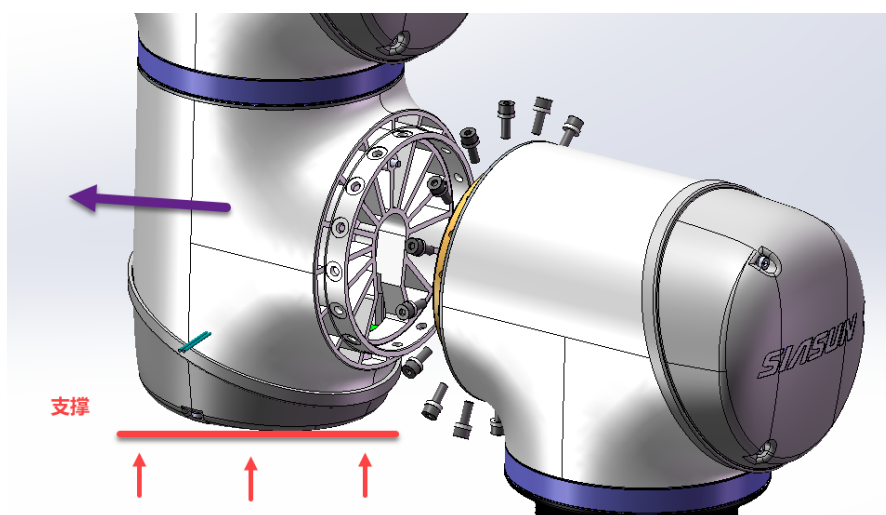
步骤:

- 1) 关闭机器人，断开机器人与控制柜线缆；
- 2) 移动机器人到合适的位置；
- 3) 拆除所需更换关节后盖，将静电手环连接关节上；
- 4) 断开机器人关节内部线束；
- 5) 用小螺丝刀或者镊子将橡胶圈从凹槽处剥离，套入关节外框上；

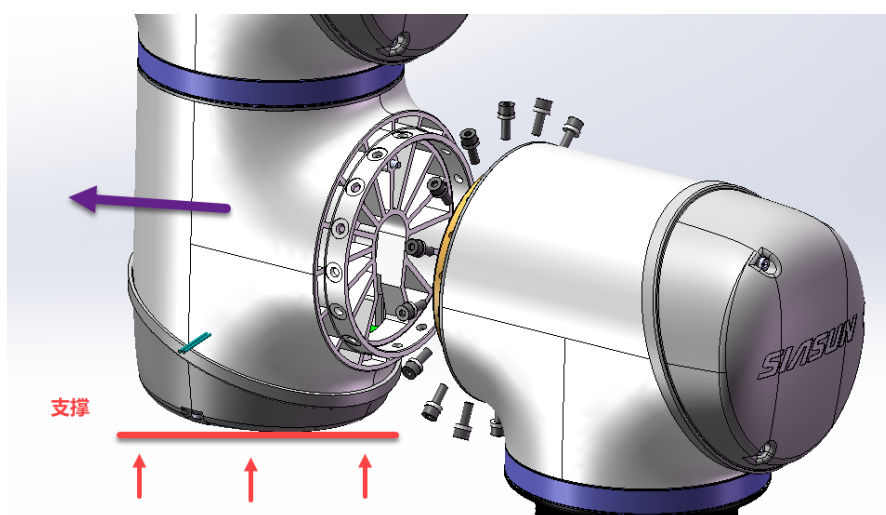
径向关节橡胶圈



- 6) 将轻轻滑动防尘圈，将其与关节分离，将螺栓露出；  
关节防尘圈



- 7) 依次将关节紧固螺栓分离，注意提前将关节所述连接线缆断开（通讯，电源）。  
关节固定螺栓示意





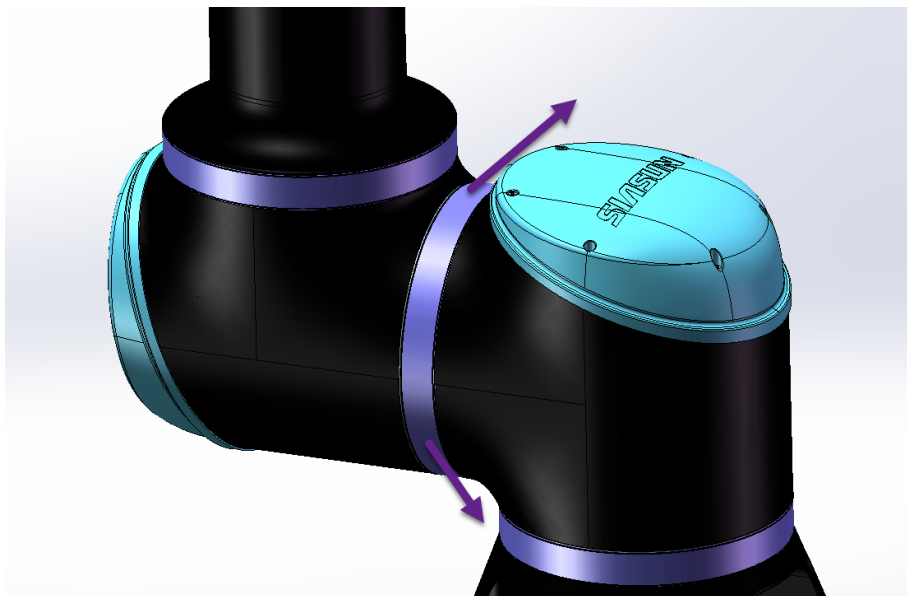
### 3.3.6 径向关节装配

组装顺序和拆卸顺序相反，在组装之前需要注意。

步骤：

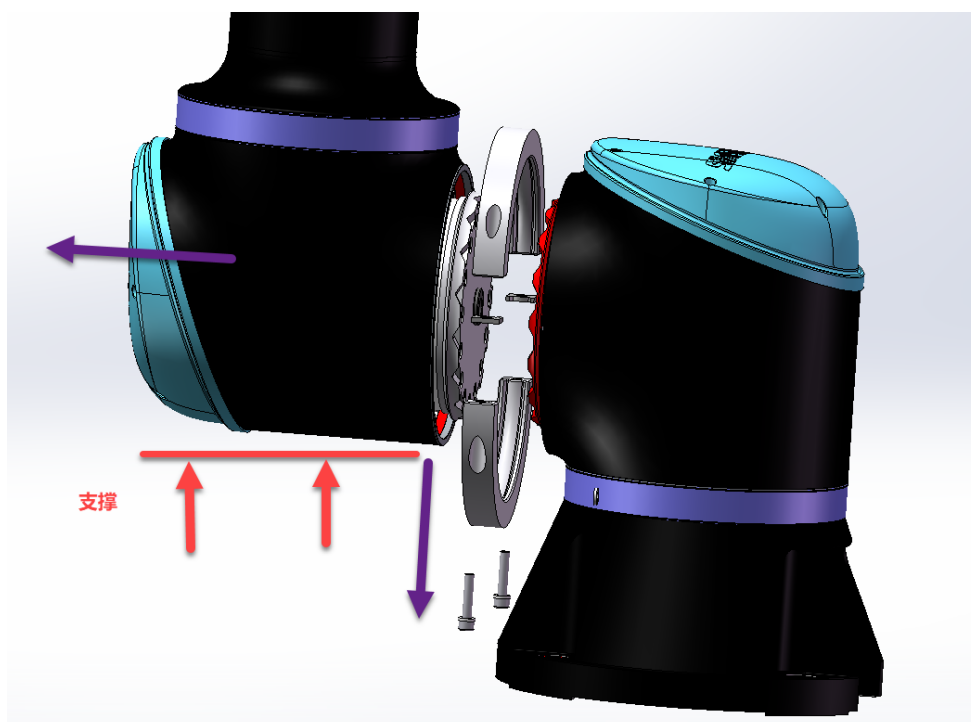
- 1) 将定位销安装在关节安装面销孔；
- 2) 将关节输出端法兰销孔对准关节安装面已装好的定位销；

径向关节装配位置



- 3) 按如下示例顺序，首次插入 4 颗螺栓并初步紧固，随后依次分两次打到指定扭矩；
- 4) 将剩余螺栓拧入，并分 2 次交叉打到指定扭矩。

径向关节紧固说明

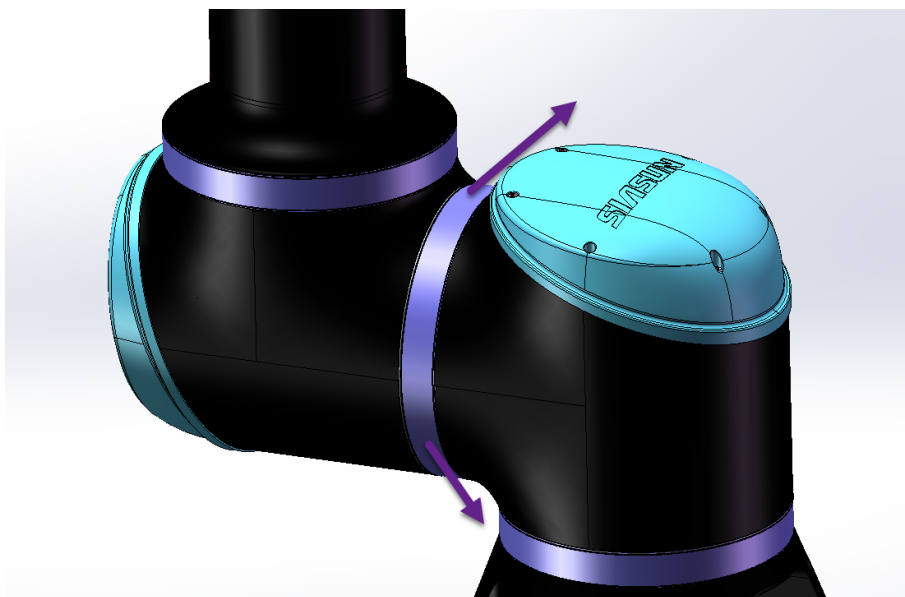


### 3.3.7 卡箍关节拆卸

步骤：

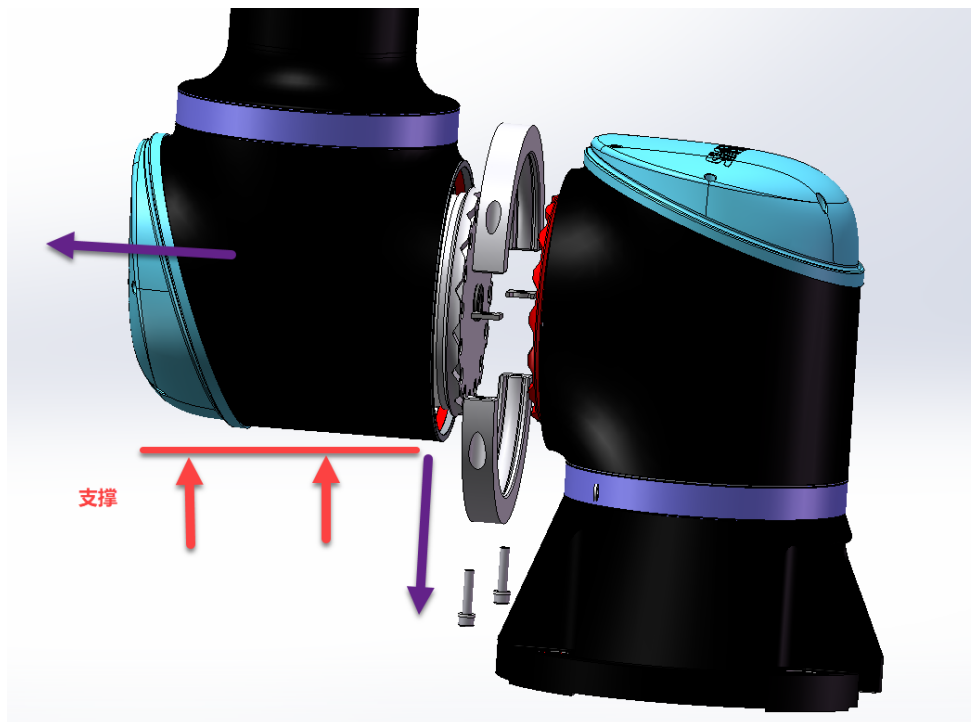
- 1) 关闭机器人，断开机器人与控制柜线缆；
- 2) 移动机器人到合适的位置；
- 3) 拆除所需更换关节后盖，将静电手环连接关节上；
- 4) 断开机器人关节内部线束；
- 5) 用小螺丝刀或者镊子将橡胶圈从凹槽处剥离，套入关节外框上；

卡箍关节拆卸



- 1) 将卡箍固定螺栓拧出，将卡箍从关节上分离。

卡箍关节拆卸示意图



### 3.3.8 卡箍关节装配

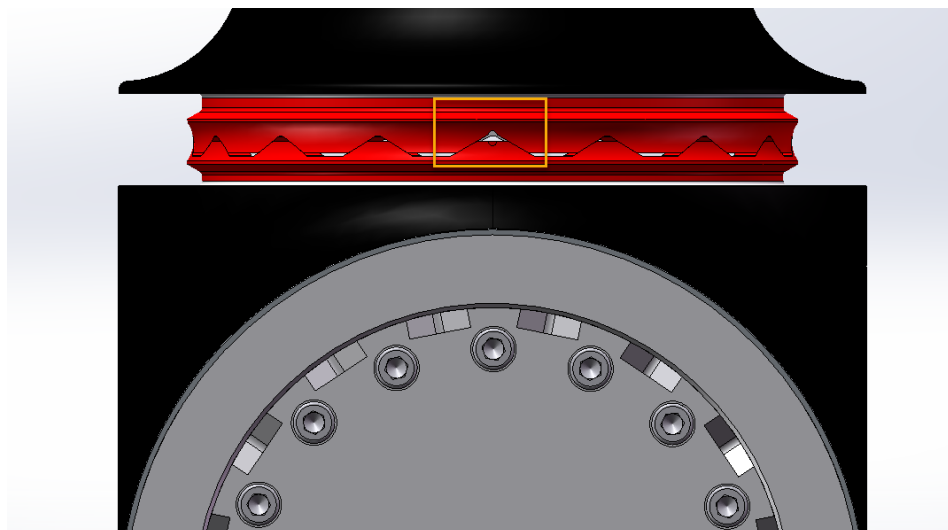
组装顺序和拆卸顺序相反，在组装之前需要注意。

#### ⚠ 注意

- 重新装配使用螺栓建议使用全新螺栓，并涂抹螺纹胶，推荐使用乐泰 243；
- 如果使用拆卸使用的螺栓重新安装，务必将螺栓上螺纹胶清洗干净后在重新涂抹螺纹胶使用。

注意，卡箍安装需要对准相应的齿形：

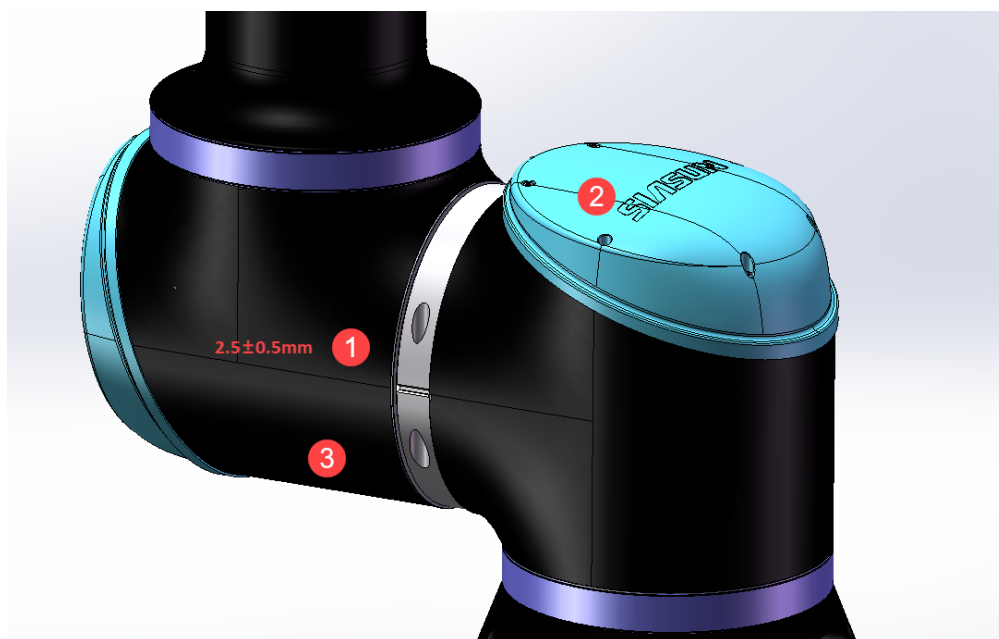
卡箍关节对准要求



步骤:

- 1) 拧紧卡箍一侧，是间隙为  $2.5\text{mm}\pm 0.5$ ;
- 2) 用指定扭矩拧紧另一侧;
- 3) 用制定扭矩拧紧初始侧;
- 4) 确保两端间隙相同。(如有必要请分多次打到指定扭矩)

卡箍安装示意图



### 3.3.9 机器人末端法兰

末端法兰安装方式也是径向安装，其拆卸与安装方式同关节一样

末端法兰示意图



### 3.3.10 机器人关节装配扭矩

#### GCR3-618

位置	螺栓种类	扭矩 N*M
关节 1 固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
关节 2 固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
关节 3 固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
关节 4 固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
关节 5 固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
关节 6 固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
末端法兰固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
关节后盖固定螺栓	GB823 M3-8.8	0.6
末端工具连接螺栓	M6-12.9	10
机器人固定螺栓	GB70.1 M6-10.9	15

#### GCR5-910& GCR7-910

位置	螺栓种类	扭矩 N*M
关节 1 固定螺栓	GB70.1 M4×10 -12.9	4.5
关节 2 固定螺栓	GB70.1 M4×10 -12.9	4.5
关节 3 固定螺栓	GB70.1 M4×10 -12.9	4.5
关节 4 固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
关节 5 固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
关节 6 固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
末端法兰固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
关节后盖固定螺栓	GB823 M3-8.8	0.6
末端工具连接螺栓	M6-12.9	10
机器人固定螺栓	GB70.1 M8-10.9	30

#### GCR10-1300&GCR12-1300&GCR16-960

位置	螺栓种类	扭矩 N*M
关节 1 固定螺栓	GB70.1 M5×25 -12.9	9
关节 2 固定螺栓	GB70.1 M5×25 -12.9	9
关节 3 固定螺栓	GB70.1 M4×10 -12.9	4.5
关节 4 固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
关节 5 固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
关节 6 固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
末端法兰固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
关节后盖固定螺栓	GB823 M3-8.8	0.6
末端工具连接螺栓	M6-12.9	10
机器人固定螺栓	GB70.1 M8-10.9	30

### GCR10-2000

位置	螺栓种类	扭矩 N*M
关节 1 固定螺栓	GB70.1 M6×30 -12.9	15
关节 2 固定螺栓	GB70.1 M6×30 -12.9	15
关节 3 固定螺栓	GB70.1 M5×25 -12.9	9
关节 4 固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
关节 5 固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
关节 6 固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
末端法兰固定螺栓	GB70.1 M3×10 -12.9	2
关节后盖固定螺栓	GB823 M3-8.8	0.6
末端工具连接螺栓	M6-12.9	10
机器人固定螺栓	GB70.1 M10-10.9	70

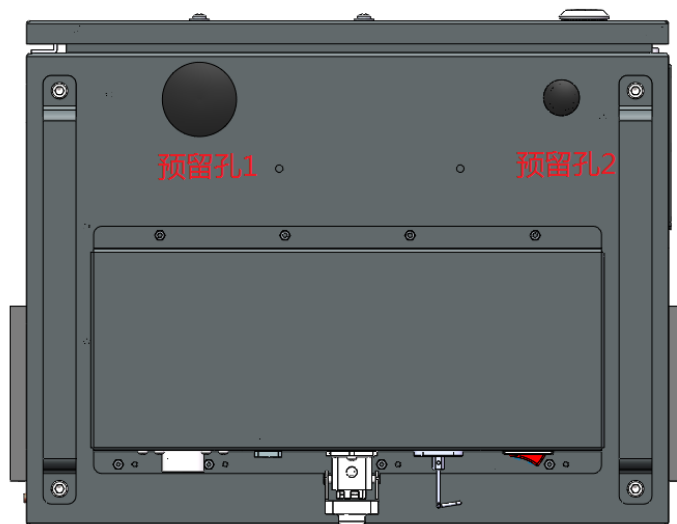
### GCR14-1300&GCR20-1100

位置	螺栓种类	扭矩 N*M
关节 1 固定螺栓	GB70.1 M6×30 -12.9	15
关节 2 固定螺栓	GB70.1 M6×30 -12.9	15
关节 3 固定螺栓	GB70.1 M5×25 -12.9	9
关节 4 固定螺栓	GB70.1 M4×10-12.9	4.5
关节 5 固定螺栓	GB70.1 M4×10-12.9	4.5
关节 6 固定螺栓	GB70.1 M4×10-12.9	4.5
末端法兰固定螺栓	GB70.1 M4×10-12.9	4.5
关节后盖固定螺栓	GB823 M3-8.8	0.6
末端工具连接螺栓	M6-12.9	10
机器人固定螺栓	GB70.1 M10-10.9	70

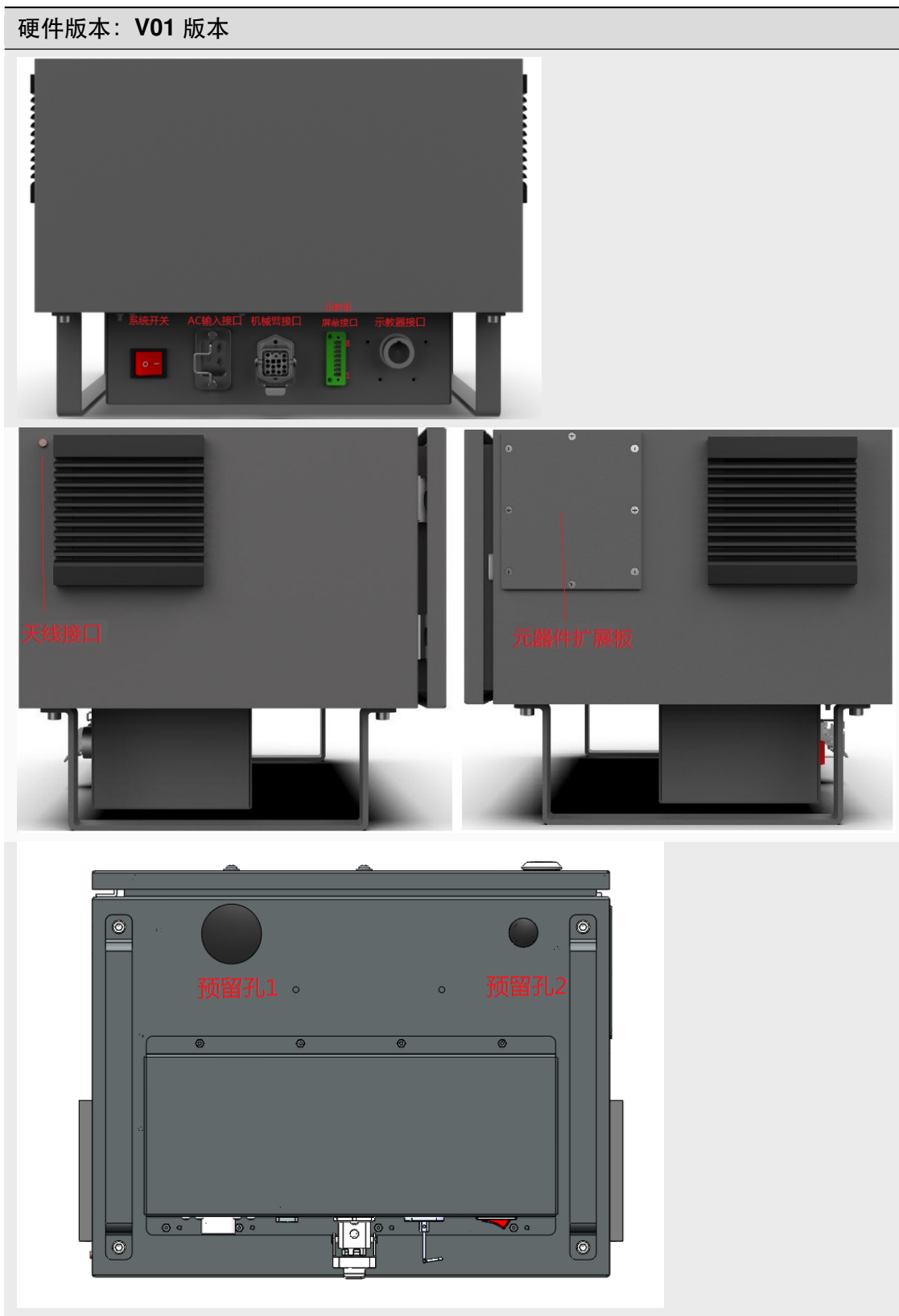
### GCR25-1800

位置	螺栓种类	扭矩 N*M
关节 1 固定螺栓	GB70.1 M6×30 -12.9	15
关节 2 固定螺栓	GB70.1 M6×30 -12.9	15
关节 3 固定螺栓	GB70.1 M5×25 -12.9	9
关节 4 固定螺栓	GB70.1 M4×10-12.9	4.5
关节 5 固定螺栓	GB70.1 M4×10-12.9	4.5
关节 6 固定螺栓	GB70.1 M4×10-12.9	4.5
末端法兰固定螺栓	GB70.1 M4×10-12.9	4.5
关节后盖固定螺栓	GB823 M3-8.8	0.6
末端工具连接螺栓	M6-12.9	10
机器人固定螺栓	GB70.1 M10-10.9	70

机器人示意图

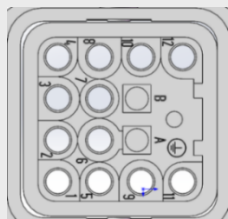


### 3.4 控制柜接口说明



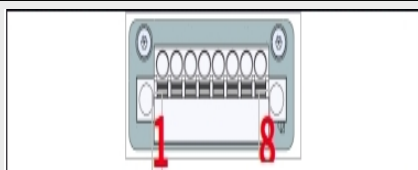


机械臂接口脚位定义

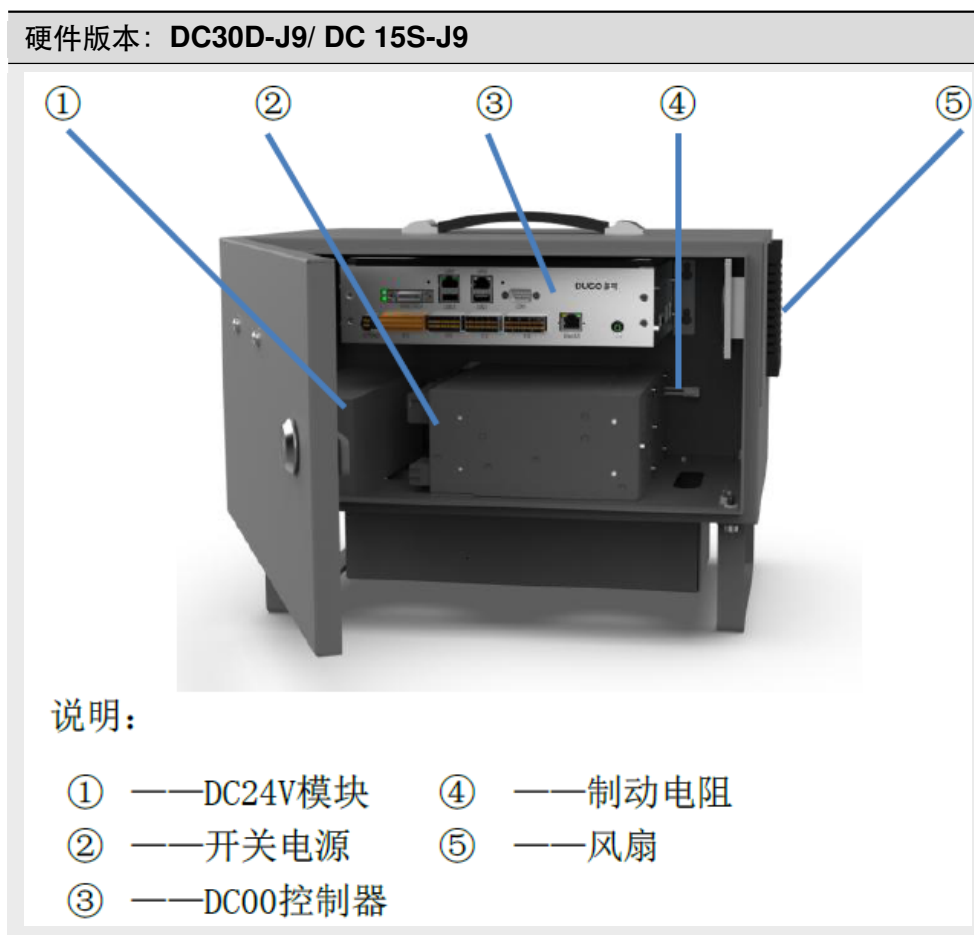


接插件编号	信号定义	备注
9	48V	
10	48V	
11	GND	
12	GND	
PE	PE	
1	EtherCAT Tx+	
2	EtherCAT Tx-	
3	EtherCAT Rx+	
4	EtherCAT Rx-	

示教器屏蔽接口脚位定义



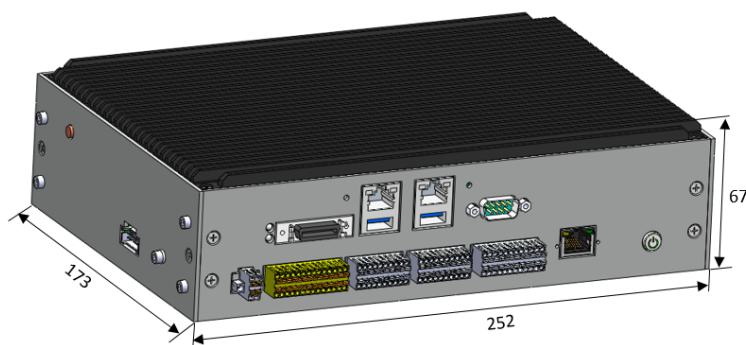
接插件编号	信号定义	备注
1	EMG1+	(示教器急停输入 1+)
2	EMG1-	(示教器急停输入 1-)
3	EMG2+	(示教器急停输入 2+)
4	EMG2-	(示教器急停输入 2-)
5	SEL1+	(模式切换输入 1+)
6	SEL1-	(模式切换输入 1-)
7	SEL2+	(模式切换输入 2+)
8	SEL2-	(模式切换输入 2-)



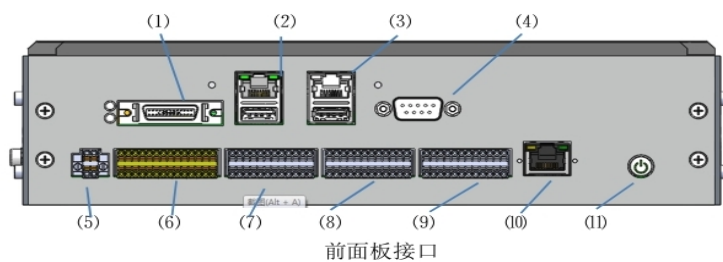
### 3.5 DC00-J9 控制器

DC00-J9 控制器的样式如图 4 所示。接口图及接口说明如图所示

DC00-J9 外观图

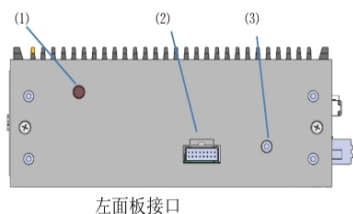


前面板接口



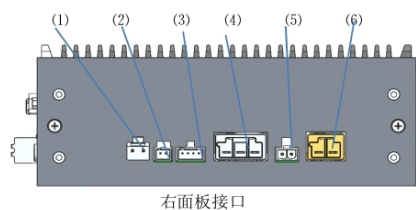
序号	接口名称	序号	接口名称
1	VGA&COM3/4	2	LAN1+USB3.0
3	LAN2+USB2.0	4	COM1
5	IO POWER(IO 供电)	6	SIO (安全 IO)
7	DIO (数字 IO)	8	CIO (可配置 IO)
9	EIO (功能拓展 IO)	10	EtherCAT2
11	ON/OFF(开关机)		

左面板接口



序号	接口名称	序号	接口名称
1	ANT(WIFI 天线)	2	TP(示教器 IO)
3	接地		

右面板接口

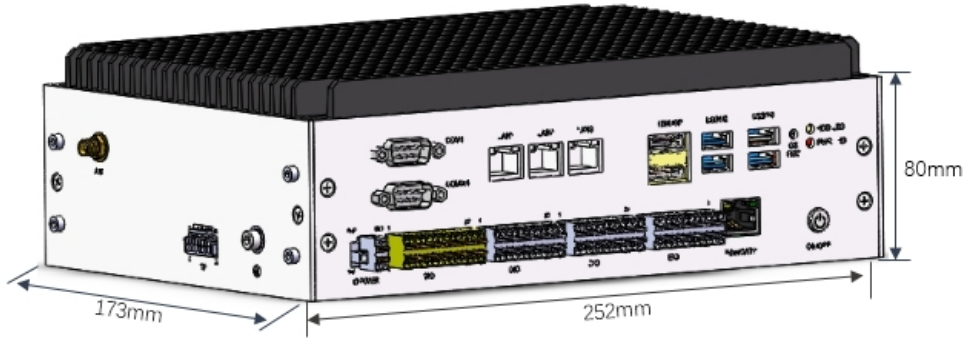


序号	接口名称	序号	接口名称
1	24V_INPUT	2	FAN(风扇)
3	EtherCAT1	4	48V_OUTPUT
5	TR (制动电阻)	6	48V_INPUT

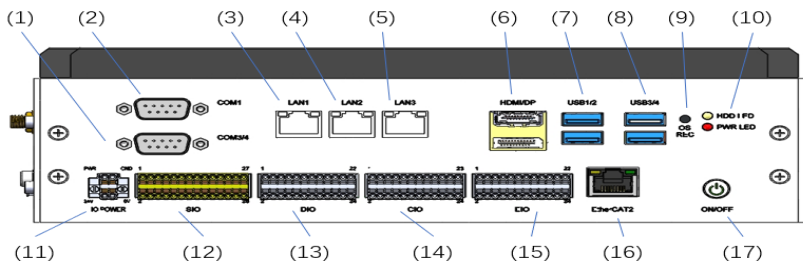
### 3.6 DC00-I5 控制器

DC00-I5 控制器内置于 DC30D/15S 内，提供机器人系统的算法实现、运动控制、人机交互等功能，外设接口提供外部通讯、IO 等功能。

DC00-I5 控制器外观图

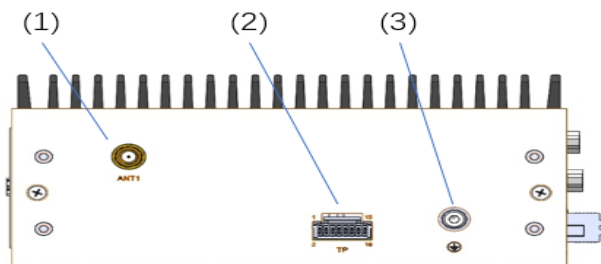


前面板接口



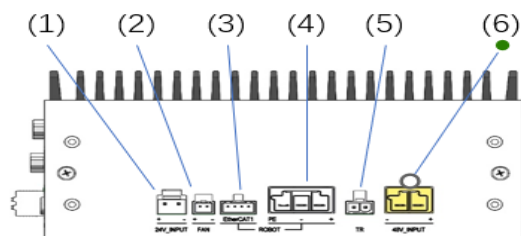
序号	接口名称	序号	接口名称
1	COM3/4	2	COM1
3	LAN1	4	LAN2
5	LAN3	6	HDMI/DP
7	USB1/2	8	USB3/4
9	OS REC	10	指示灯
11	IO POWER(IO 供电)	12	SIO(安全 IO)
13	DIO(数字 IO)	14	CIO(可配置 IO)
15	EIO(功能扩展 IO)	16	EtherCAT2
17	ON/OFF(开关机)		

左面板接口



序号	接口名称	序号	接口名称
1	ANT(WIFI 天线)	2	TP(示教器 IO)
3	接地		

右面板接口



序号	接口名称	序号	接口名称
1	24V_INPUT	2	FAN(风扇)
3	EtherCAT1	4	48V_OUTPUT
5	TR (制动电阻)	6	48V_INPUT

### 3.7 超级电容模块

超级电容模块主要包含 DC-DC 模块、超级电容模块（选配）、底壳、左挡耳，右挡耳等，如图 1 所示。DC-DC 模块主要是将 DC48V 转换成 DC24V；超级电容模块主要是在外部电源 DC48V 断电时，可以继续向外输出 10S 的电力，避免意外断电情况造成的数据丢失。

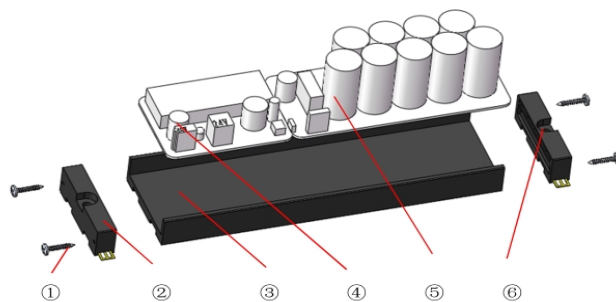


图1 超级电容模块爆炸图

- ① ——固定螺丝      ②——左挡耳      ③——底壳
- ④ ——DC-DC 模块      ⑤ ——超级电容模块（选配）      ⑥ ——右挡耳

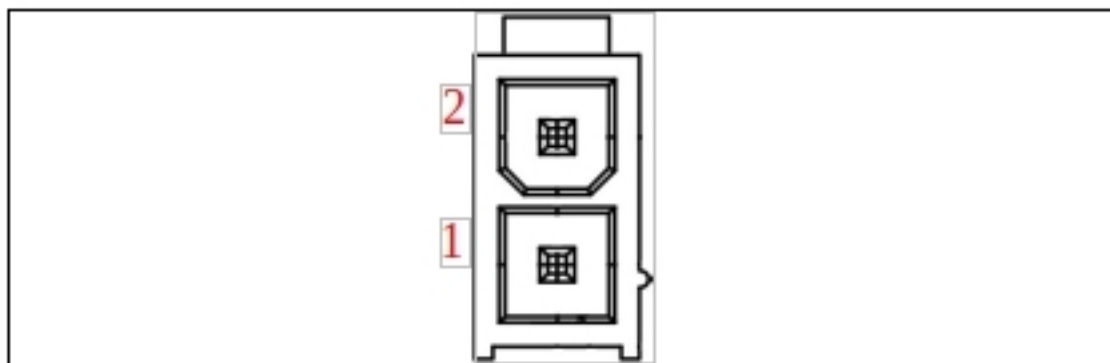
外部接口



端子代号	端子功能	脚位定义	备注
CN1	DC24V 输出	1: +; 2: -	
CN2	DC48V 输入	1: +; 2: -	

### DC48V 输入接口

超级电容模块 DC48V 输入接口定义如表所示

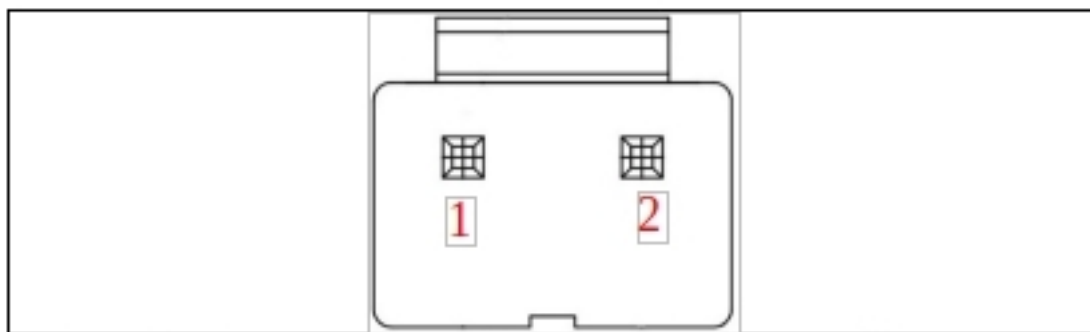


连接器脚号	脚号定义	备注
1	48V	
2	GND	

此接口线端连接器型号为：C4201HF-2X1P (CJT)，插针型号为 C4201F-T-HH (CJT)

### DC24V 输出接口

超级电容模块 DC24V 输出接口定义如表所示

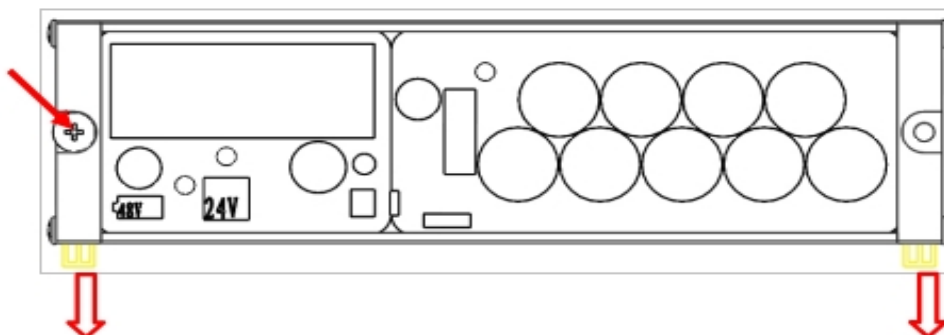


连接器脚号	脚号定义	备注
1	24V	
2	GND	

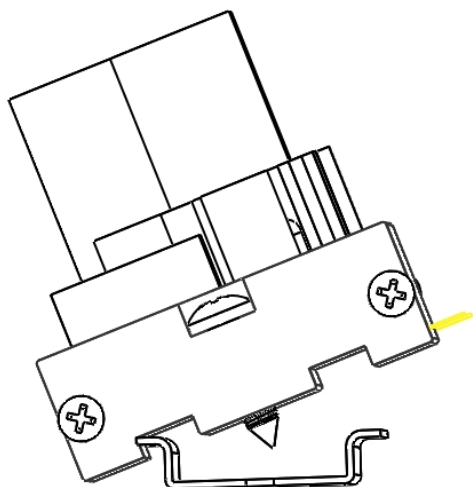
此接口线端连接器型号为：A5001HA-2P (CJT)，插针型号为 A3963-T-H (CJT)

#### 拆装方式

拆卸方式如图，使用螺丝刀松开箭头所指处的螺丝，并用一字螺丝刀，将黄色卡扣向外拨开，即可将超级电容模块从导轨上拿出



安装方式如图，将模块的一端抵在导轨上，有黄色卡扣的一端向下压，听到清脆的卡塔声后，使用螺丝刀锁住箭头所指处的螺丝，拉动模块不会从导轨上拿出时，即安装成功；



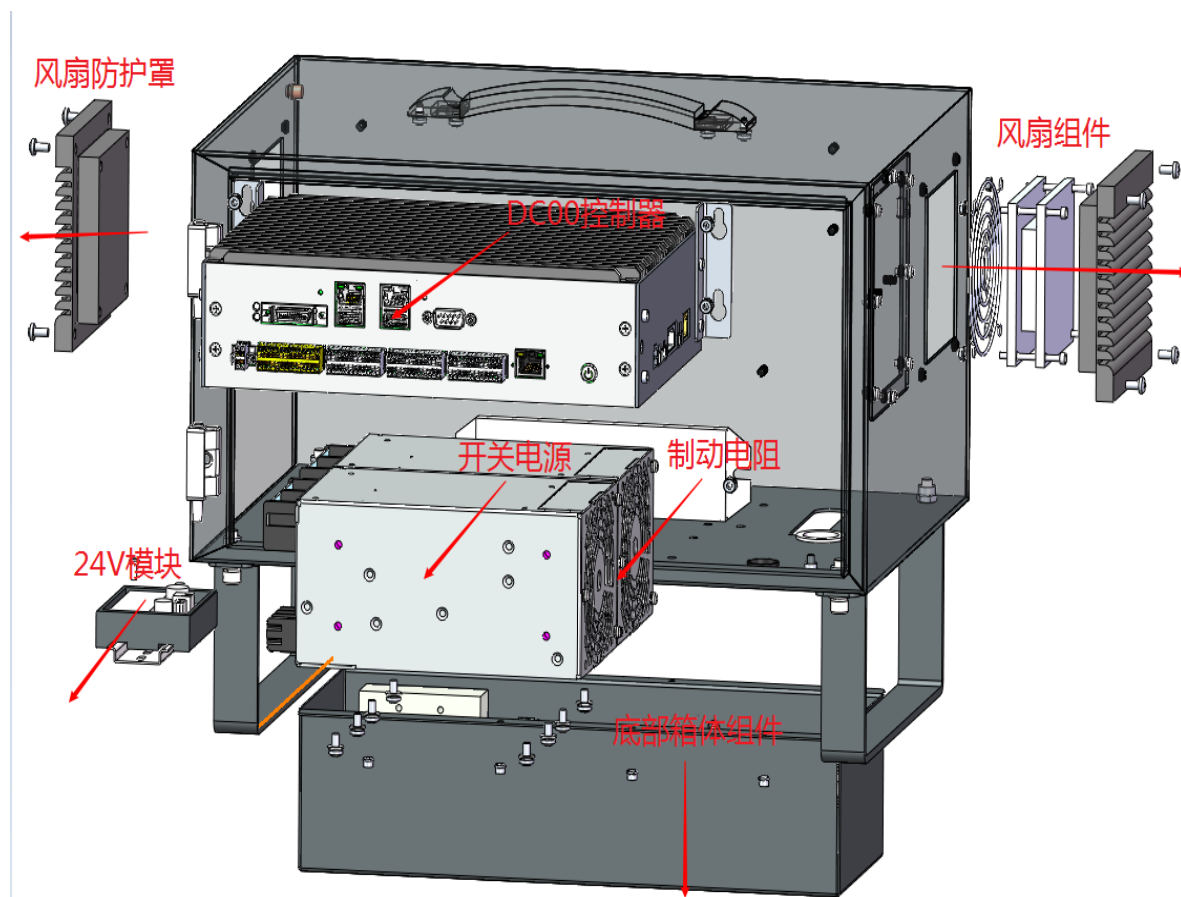
## 3.8 控制柜拆装说明

### 3.8.1 整体拆装结构示意图



**注意**

请确认在对控制柜检修前，控制柜已断电  
检修控制柜的各部分组件时，请确认已断开相关线束



拆装步骤：

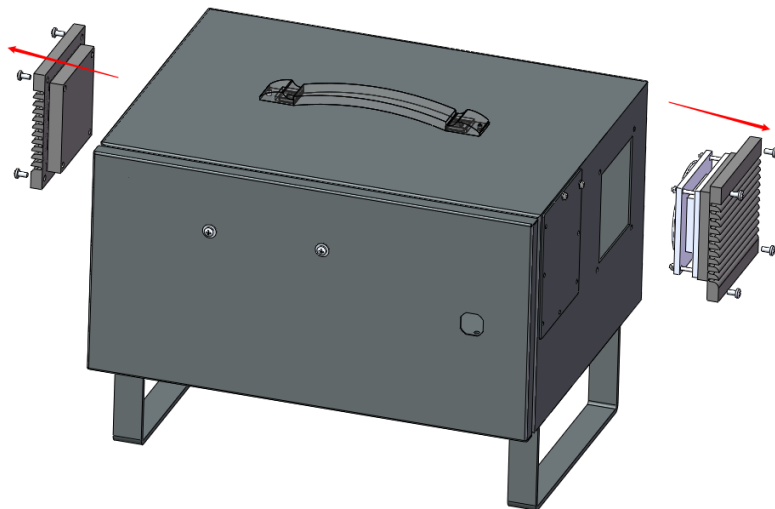
- 1) 关闭控制柜系统开关；
- 2) 移除所有 I/O 接头，外部连接线束；
- 3) 将控制柜平放到工作台上，准备拆机。



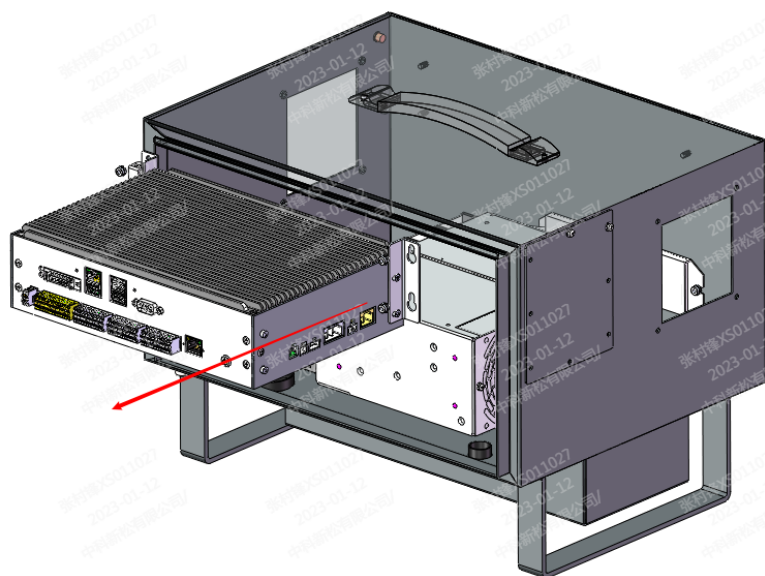
### 3.8.2 控制柜整体拆装

步骤:

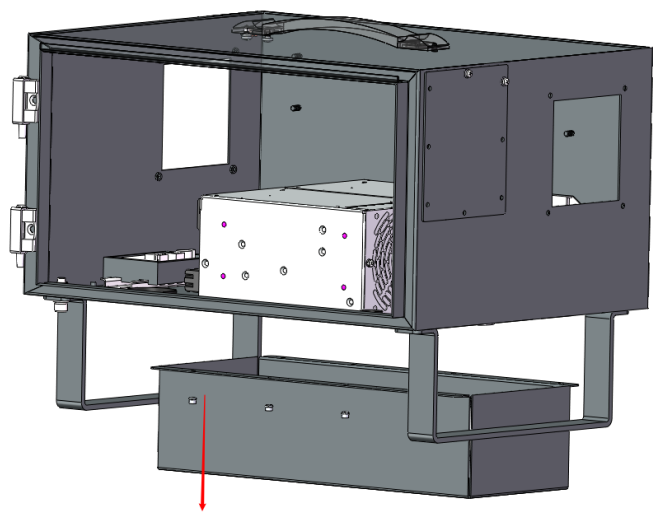
- 1) 拆除风扇模组;



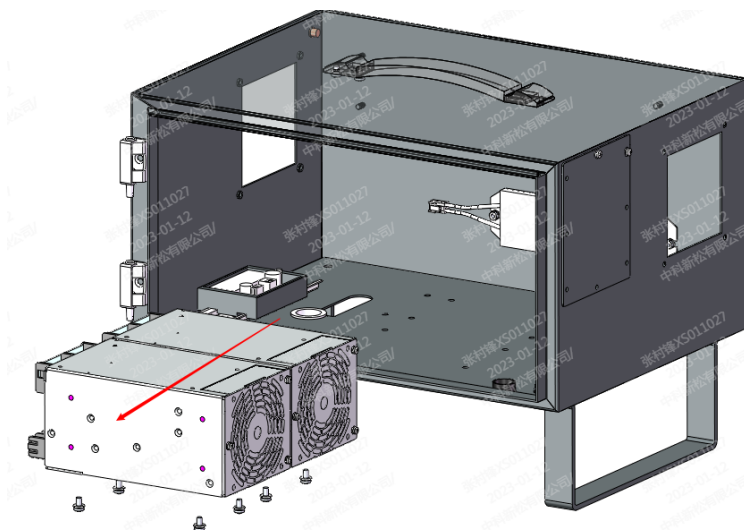
- 2) 拆除 DC00 控制器;



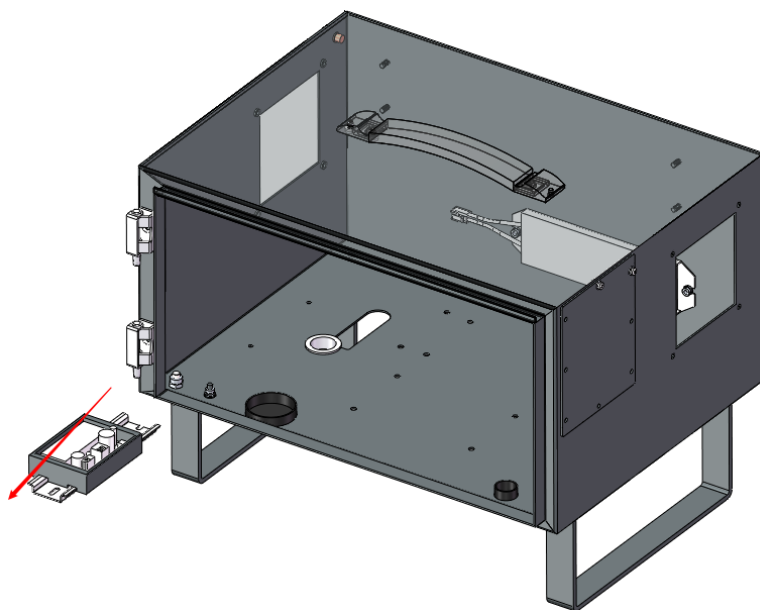
- 3) 拆除底部箱体组件;



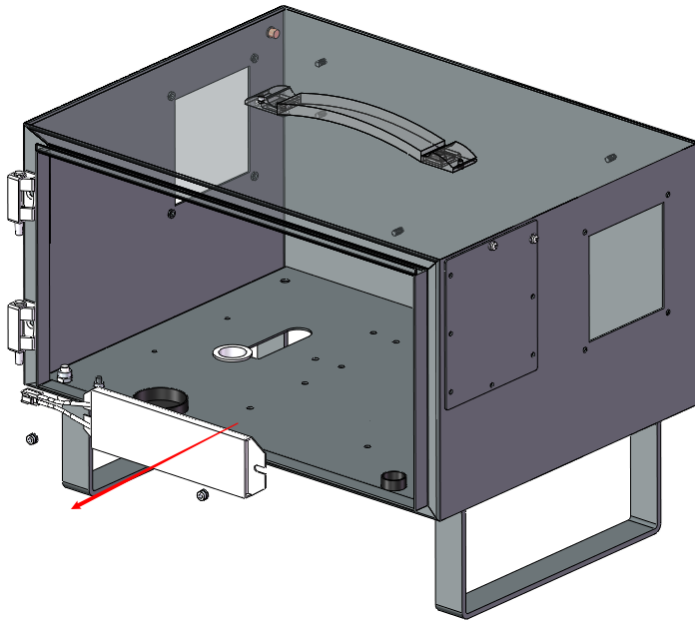
4) 拆除开关电源



5) 拆除 24V 模块



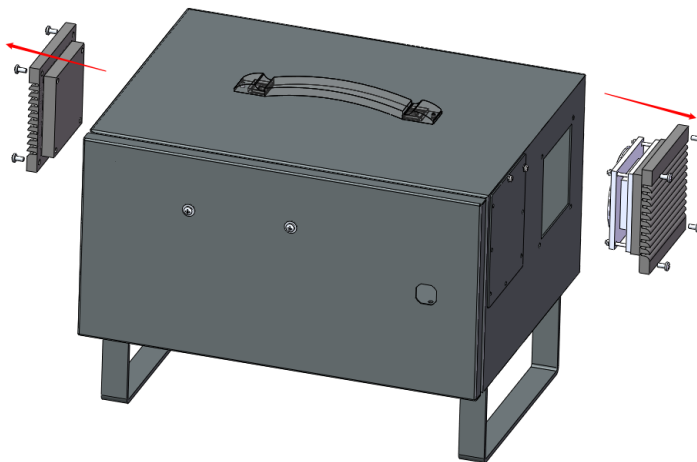
6) 拆除制动电阻。



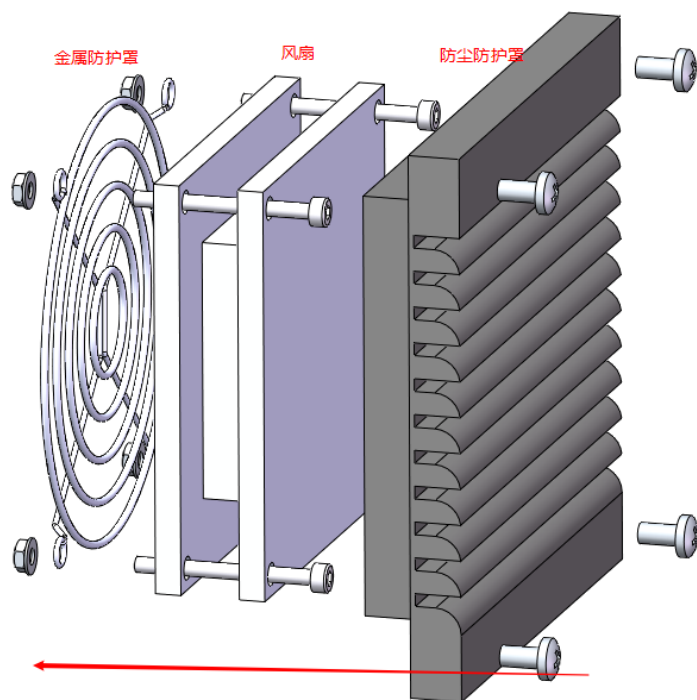
### 3.8.3 控制柜风扇拆装

步骤:

- 1) 拆除风扇防尘盖拆除;
- 2) 拧下四颗固定螺丝;
- 3) 拔下风扇线束连接器插头;
- 4) 拆除风扇模组, 更换相关零件。



控制柜风扇

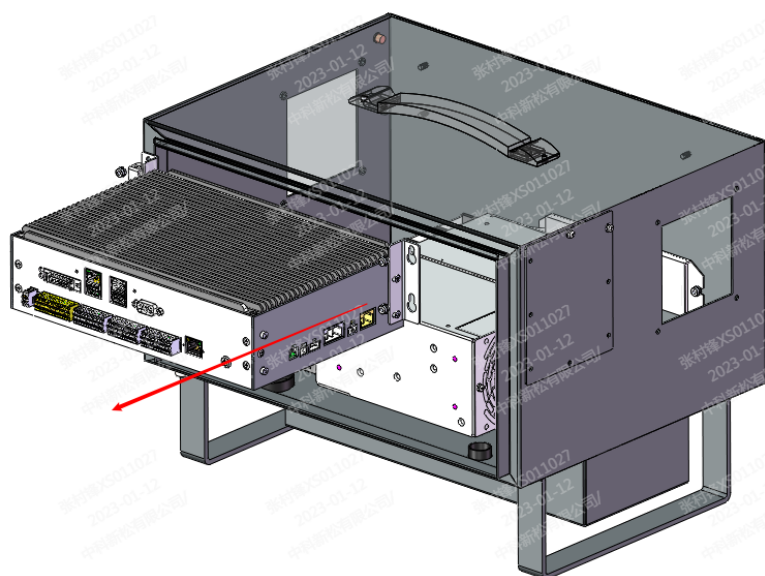


### 3.8.4 DC00 控制器拆装

步骤:

- 1) 提前拆除风扇模组;
- 2) 将 DC00 控制器上所有线束去除;
- 3) 使用内六角套筒工具拧松 DC00 控制器四个固定防松螺母;
- 4) 将 DC00 控制器上抬, 并对外抽出即可取下 DC00 控制器。

DC00 控制器

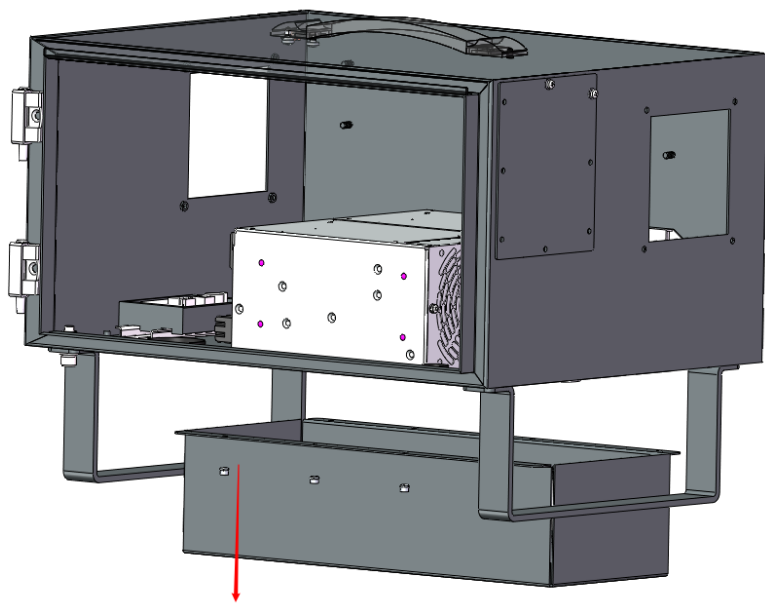


### 3.8.5 底部箱体组件拆装

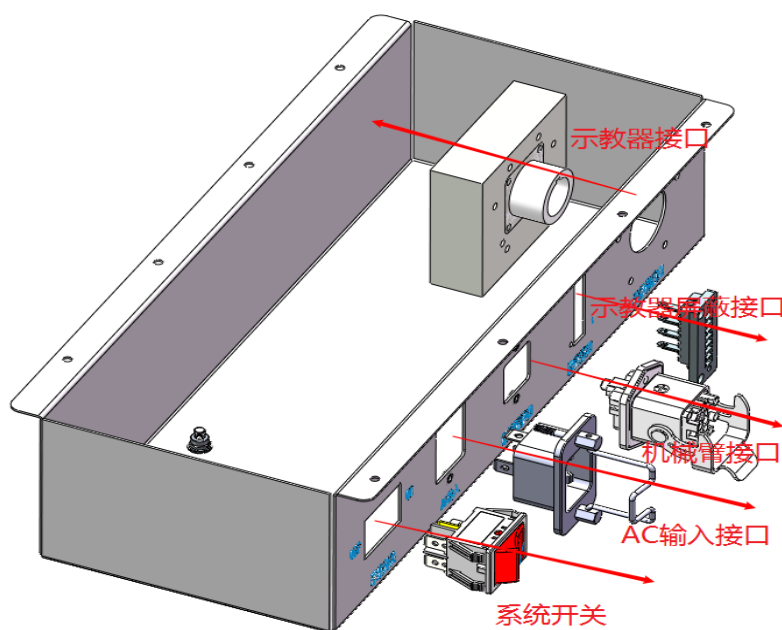
步骤:

- 1) 提前拆除风扇模组与 DC00 控制器;
- 2) 拧下底部箱体组件的固定螺丝;
- 3) 拧下对外接口线束的固定螺丝。

底部箱体组件 1



底部箱体组件 2





## 4.1 报错信息窗口

当产生一条 **error** 错误日志的同时，界面会同时进行弹窗提醒，用户可以通过弹窗内容，大致了解报错原因及处理方法，报错弹窗形式如下图所示：



1. 弹窗第一行会用黄色粗体字标识报错内容及对应的报错码。
2. 第二行将会描述错误的原因及大致的排查方向。
3. 第三行记录报错发生的时间。
4. 若对该错误仍有疑问，可点击“查看帮助”进一步了解。

## 4.2 错误代码组成

错误码是由一组 16 进制的 32 位错误代码组成，以 8 位预留位 +8 位错误模块 id+ 详细错误 id 形式表示，以 0x00A10007 机器人动力学模型无效错误为例：

预留位	错误模块 id	详细错误 id
0x00	A1	0007

## 4.3 错误代码表

### 4.3.1 系统问题 [0x00]

#### 0x00000001: Robot power on error

详细错误描述	处理意见
Fatal communication error detected Safety board state in INIT	重启控制柜，若无法消除错误，联系研发
Safety board version need to be updated	通过 DucoCore 升级功能将安全板升级到版本兼容性所要求的最低版本
Get safety board version info fail	通讯层异常，检查控制柜内控制器与安全板间接线， 重启控制柜
Get communicaiton board version info fail	通讯层异常，检查控制柜内控制器与安全板间接线， 检查控制柜内安全板与通讯板间接线（DC30 控制柜）， 重启控制柜
IO board version need to be updated	通过 DucoCore 升级功能将通讯板升级到版本兼容性所要求的最低版本
Safety controller not in operational status	观察概览界面下安全状态机切换过程，记录上电前 安全控制器最后切换到的状态机后，重启控制柜，若无法 消除错误，更换安全板并排查被更换安全板内部问题
Model parameters config fail 0x*****	通讯层错误，记录通讯错误代码，
Model parameters check error 0x*****	检查控制柜内控制器与安全板间接线，
Model parameters check timeout	重启控制柜
Safety power on fail 0x*****	
Safety error: ****	记录并查询安全板代码，重启控制柜
Safety stop1 triggered please restore the emergency stop	检查示教器急停、控制柜急停、用户急停是否存在 被按下未复位的情况，复位后重新上电
Safety power feedback abnormal	重启控制柜，若错误无法消除，检查安全板状态 及控制柜内上电电路

continues on next page



Table 1 – continued from previous page

详细错误描述	处理意见
Switch communication frame to ready-to-switch-on status fail	通讯层异常，检查控制柜内控制器与安全板间接线， 检查控制柜内安全板与通讯板间接线（DC30控制柜）， 重启控制柜，若无法消除错误，联系研发
Communication frame switch to switched-on status fail	通讯层异常，通常由于上电过程中出现部分从站异常导致。 排查步骤 1： 检查控制柜内控制器与安全板间接线， 检查控制柜内安全板与通讯板间接线（DC30控制柜）， 检查控制柜与机械臂间接线，检查机械臂内内部供电 与通讯接线，重启控制柜。 排查步骤 2： 检查是否存在更新过机器人系统或更新部分驱动板的过程， 并且出现过更新过程异常。若是，则联系研发获取对应的 修复更新包，重新进行被中断的系统更新。 若经过上述排查步骤后无法修复问题，联系研发。
Switch communication frame to pre-operational status fail Initialize communication frame fail	通讯层异常，该错误为初始化致命错误， 若出现请直接联系研发协助排查
Communication frame not in ready-to-switch-on status	通讯层异常，通常由于控制柜内安全板与通讯板连接 异常导致，检查控制柜内控制器与安全板间接线， 检查控制柜内安全板与通讯板间接线（DC30控制柜）， 重启控制柜，若无法消除错误，联系研发
Servo version upload error	检查机械臂内伺服驱动板状态及接线，重启控制柜
Servo version need to be updated	推荐(不强制)通过 DucoCore 升级功能将伺服驱动器升级到 版本兼容性所要求的最低统一版本
Get tcp board version info fail Robot info check error	通讯层异常，检查机械臂内部末端板接线，重启控制柜
Robot info and safety function parameters need to be updated	切换至具备 Admin 权限的账户下，重新上电， 根据弹窗引导将机器人末端板中存放参数同步至控制柜， 重启控制柜后再次上电并重新校验安全参数
Robot info need to be updated	切换至具备 Admin 权限的账户下，重新上电， 根据弹窗引导将机器人末端板中存放参数同步至控制柜， 重启控制柜

continues on next page

Table 1 – continued from previous page

详细错误描述	处理意见
Toolboard config fail 0x*****	通讯层异常，检查机械臂内部末端板接线，重启控制柜
IO board config fail 0x*****	通讯层异常，检查控制柜内控制器与安全板间接线， 检查控制柜内安全板与通讯板间接线（DC30控制柜）， 重启控制柜
Safety parameters check error,Safety function parameters need to be updated 0x*****	机械臂断电后重新配置安全参数
Safety function parameters need to be updated	机械臂断电后重新配置安全参数
Axis config fail 0x*****	通讯层异常，检查机械臂内伺服驱动器状态及接线， 重启控制柜

**0x00000002: Robot power off error**

详细错误描述	处理意见

**0x00000003: Robot enable failed**

详细错误描述	处理意见
Brake deactive detected,please activate all brakes before enable operation	通过手动松抱闸功能确认所有关节抱闸为关合状态后重新使能
Safety state in *	记录异常安全控制器状态，重启控制柜， 若错误无法消除，联系研发
Axis * error detected 0x*****	记录伺服错误代码，参考伺服错误排查表进行问题排查

**0x00000004: Robot disable failed**

详细错误描述	处理意见

**0x00000005: System reset failed**

详细错误描述	处理意见
	检查急停信号是否复位

**0x00000006: System shutdown failed**

详细错误描述	处理意见
	保存工程

**0x00000007: System restart failed**

详细错误描述	处理意见
	检查关机失败原因

**0x00000009: Unregistered task or queue is full**

详细错误描述	处理意见
	1. 重启控制柜; 2. 检查编程逻辑

**0x0000000A: Task resume fail**

详细错误描述	处理意见
Please remove the current collision state	消除碰撞状态

**4.3.2 文件系统问题 [0x01]****0x00010001: Add account failed**

详细错误描述	处理意见
The same account exist	更改新账号名称

**0x00010002: Delete account failed**

详细错误描述	处理意见
Account does not exist	确认账号信息

**0x00010003: Change password failed**

详细错误描述	处理意见
Wrong account number or password	确认账号及密码

**0x00010004: Login failed**

详细错误描述	处理意见
Wrong account number or password	确认账号及密码

**0x00010005: Check password failed**

详细错误描述	处理意见
Wrong account number or password	确认账号及密码

**0x00010006: Logout failed**

详细错误描述	处理意见
none	—

**0x00010007: Verify Login failed**

详细错误描述	处理意见
Wrong account number or password	确认账号及密码

**0x00010008: Get account list failed**

详细错误描述	处理意见
File serialization failed	重启控制柜

**0x00010101: Load system file failed**

详细错误描述	处理意见
none	重启控制柜

**0x00010102: Switch project failed**

详细错误描述	处理意见
none	重启控制柜

**0x00010103: Set language failed**

详细错误描述	处理意见
none	—

**0x00010104: Change wlan failed**

详细错误描述	处理意见
wifi.config open failed	检查 Wifi 模块

**0x00010105: Change ip failed**

详细错误描述	处理意见
ifconfig failed(system)	1. 检查网卡、网口连接、网线；2. 请联系售后

**0x00010106: Get network infomation by name failed**

详细错误描述	处理意见
The given Ethernet interface does not exist:name	1. 检查网络名称；2. 检查网卡

**0x00010201: Add project failed**

详细错误描述	处理意见
The same project exists Add folder failed:name	更换工程名

**0x00010202: Delete project failed**

详细错误描述	处理意见
Project not exist	确认工程名

**0x00010203: Delete project failed**

详细错误描述	处理意见
Delete folder failed:name	确认工程名

**0x00010204: Get projetct list failed**

详细错误描述	处理意见
Load folder failed:project	文件系统受损，请联系售后

**0x00010205: Rename project failed**

详细错误描述	处理意见
project not exist/Rename folder failed:A to B	确认工程名

**0x00010206: Export project failed**

详细错误描述	处理意见
Compress file failed:name	1. 重新执行导出操作；2. 工程保存后再次导出

**0x00010207: Import project failed**

详细错误描述	处理意见
Compress file failed:name	1. 重新执行导出操作；2. 工程保存后再次导出

**0x00010301: Init filesystem failed**

详细错误描述	处理意见
none	重新启动控制柜

**0x00010302: Save project failed**

详细错误描述	处理意见
none	重新启动控制柜

**0x00010303: Get root file path failed**

详细错误描述	处理意见
Root is empty	重新启动控制柜

**0x00010401: Load project setting failed**

详细错误描述	处理意见
none	重新启动控制柜

**0x00010402: Config function digital input failed**

详细错误描述	处理意见
none	1. 检查模式是否正确；2. 检查索引是否越界

**0x00010403: Config function digital output failed**

详细错误描述	处理意见
none	1. 检查模式是否正确；2. 检查索引是否越界

**0x00010404: Config function register input failed**

详细错误描述	处理意见
none	1. 检查模式是否正确；2. 检查索引是否越界

**0x00010405: Config function register output failed**

详细错误描述	处理意见
none	1. 检查模式是否正确；2. 检查索引是否越界

**0x00010406: Config interface name failed**

详细错误描述	处理意见
none	1. 更改接口名称；2. 注意命名规则

**0x00010407: Set current loaded program failed**

详细错误描述	处理意见
none	检查设置信息

**0x00010408: Set home position failed**

详细错误描述	处理意见
none	检查设置的 home 位置值

**0x00010409: Set project auto login failed**

详细错误描述	处理意见
none	—

**0x0001040A: Set project default program failed**

详细错误描述	处理意见
none	—

**0x0001040B: Change interface recipe failed**

详细错误描述	处理意见
File parse failed	重新制作配方

**0x0001040C: Open recipe failed**

详细错误描述	处理意见
Recipe type not match	检查配方类型

**0x0001040D: Create recipe failed**

详细错误描述	处理意见
none	修改配方名称

**0x0001040F: Delete recipe failed**

详细错误描述	处理意见
none	1. 检查配方名称; 2. 停止程序运行。

**0x00010410: Config profinet diconected response failed**

详细错误描述	处理意见
none	检查功能输出

**0x00010501: Load workcell error**

详细错误描述	处理意见
none	重新启动控制柜

**0x00010502: Add TCP coordinate error**

详细错误描述	处理意见
The same TCP coordinate exists	更改工具坐标名称

**0x00010503: Modify TCP coordinate error**

详细错误描述	处理意见
Tcp not exist	检查工具坐标名称

**0x00010504: Delete TCP coordinate error**

详细错误描述	处理意见
Tcp not exist	检查工具坐标名称

**0x00010505: Add user coordinate error**

详细错误描述	处理意见
The same user coordinate exist	更改工件坐标名称

**0x00010506: Modify user coordiante error**



详细错误描述	处理意见
User coordinate not exist	检查工件坐标名称

**0x00010507: Delete user coordinate error**

详细错误描述	处理意见
User coordinate not exist	检查工件坐标名称

**0x00010508: Set default tcp coordinator failed**

详细错误描述	处理意见
none	

**0x00010509: Set default user coordinator failed**

详细错误描述	处理意见
none	

**0x0001050A: Set robot installation failed**

详细错误描述	处理意见
none	

**0x0001050B: Can not find world**

详细错误描述	处理意见
none	

**0x0001050C: Can not find base**

详细错误描述	处理意见
none	

**0x0001050D: Add model error**

详细错误描述	处理意见
Model with the same name already exists	

**0x000163: Delete frame error**

详细错误描述	处理意见
Frame does not exist	

**0x00010601: Load device file failed**

详细错误描述	处理意见
none	1. 重新同步设备信息; 2. 系统恢复出厂设置; 3. 联系售后

**0x00010701: Load safety filed failed**

详细错误描述	处理意见
none	1. 重新同步安全参数; 2. 安全参数恢复默认设置; 3. 联系售后

**0x00010801: Load logfile list failed**

详细错误描述	处理意见
Open log folder failed	1. 关机重启后重新打开日志; 2. 联系售后

**0x00010802: Load logfile failed**

详细错误描述	处理意见
Open file failed	1. 关机重启后重新打开日志; 2. 联系售后

**0x00010803: Export logfile failed**

详细错误描述	处理意见
Compress file failed	1. 关机重启后重新导出日志; 2. 联系售后

**0x00010901: Add global variable failed**

详细错误描述	处理意见
The same global variable exist	更改变量名称

**0x00010902: Set global varialbe init value failed**

详细错误描述	处理意见
Value not exist or type not match	1. 检查全局变量名称; 2. 检查输入值类型与全局变量类型

**0x00010903: Delete global variable failed**

详细错误描述	处理意见
Value not exist	检查全局变量名称

**0x00010904: Get global variable list failed**

详细错误描述	处理意见
File serialization failed	重新启动控制柜

**0x00010A01: Set register value failed**

详细错误描述	处理意见
none	1. 检查寄存器地址；2. 检查输入值类型与寄存器类型； 3. 检查输入值

**0x00010B01: Load directory list failed**

详细错误描述	处理意见
open name folder failed	需要更换 FAT32 格式 U 盘

**0x00010B02: Create directory failed**

详细错误描述	处理意见
:name	检查 U 盘是否接触不良

**0x00010B03: Copy file failed**

详细错误描述	处理意见
A to B	1. 修改文件名；2. 检查 U 盘是否接触不良

**0x00010B04: Delete file failed**

详细错误描述	处理意见
name	1. 修改文件名；2. 检查 U 盘是否接触不良

**0x00010B05: Save file failed**

详细错误描述	处理意见
name	1. 修改文件名；2. 检查 U 盘是否接触不良

**0x00010B06: Load file failed**

详细错误描述	处理意见
name	1. 修改文件名; 2. 检查 U 盘是否接触不良

**0x00010B07: File parse failed**

详细错误描述	处理意见
A to B	1. 检查文件完整性; 2. 检查文件格式

**0x00010B08: Export directory error**

详细错误描述	处理意见
Compress file fail	重新尝试导出

**0x00010B09: append file error**

详细错误描述	处理意见
name	1. 检查文件夹名; 2. 检查 U 盘是否接触不良

**0x00010C01: Load motion para file failed**

详细错误描述	处理意见
	重新同步机械臂参数

**0x00010D01: Install plugin failed**

详细错误描述	处理意见
	确认的插件包完整性与正确性

**0x00010D02: Uninstall plugin failed**

详细错误描述	处理意见
	确认的插件包完整性与正确性

**0x00010E01:**

详细错误描述	处理意见
	确认的插件包完整性与正确性

### 4.3.3 程序问题 [0x02]

#### 0x00020001: Run program failed

详细错误描述	处理意见
	停止正在运行的程序

#### 0x00020002: Delete program folder failed; Types do not match

详细错误描述	处理意见
	确认文件夹名称

#### 0x00020003: Rename program folder failed; Types do not match

详细错误描述	处理意见
	更改文件夹名称

#### 0x00020004: Record trajectory failed

详细错误描述	处理意见
	更改轨迹名称

#### 0x00020005:

详细错误描述	处理意见
	确认需要停止的轨迹名称

#### 0x00020006: Load program list failed

详细错误描述	处理意见
	确认加载路径

#### 0x00020007: Load program failed

详细错误描述	处理意见
	1. 确认加载路径; 2. 确认程序名称

#### 0x00020008: Save program failed

详细错误描述	处理意见
	确认程序名称

**0x00020009: Delete program failed**

详细错误描述	处理意见
	确认程序名称

**0x0002000A: Rename Program failed**

详细错误描述	处理意见
	更改程序名称

**4.3.4 运动问题 [0x03]**

**0x00030000: Move state queue fatal error**

详细错误描述	处理意见
Queue fault times over limit	联系研发

**0x00030000: Move kinematics calculation error**

详细错误描述	处理意见
0x*****	确认机械臂实际运动状态，调整运动脚本

**0x00030000: Move task error**

详细错误描述	处理意见
Dual move task received	检查是否编程存在调用非阻塞运动且在上一个运动未完成前发送了新的运动指令（SpeedMove 与 ServoMove 除外）

**0x00030000: Blend cancel**

详细错误描述	处理意见
code: 0x*****	记录融合取消错误代码 0x*****， 参考融合运动编程技巧流程修改融合运动参数

**0x00030000: Move task aborted**

详细错误描述	处理意见
Receive invalid move task	确认当前机器人是否处于程序暂停状态， 确认是否通过 RPC 等外部接口发送了运动任务， 停止当前运行程序后重新发送运动任务确认问题是否消失

**0x00030001: Online move error**

详细错误描述	处理意见
Invalid velocity setting parameter	确认速度参数是否合法，修改速度参数

**0x00030002: Single move error**

详细错误描述	处理意见
Invalid velocity setting parameter	确认速度参数是否合法，修改速度参数
Invalid acceleration setting parameter	确认加速度参数是否合法，修改加速度参数
Invalid target pose parameter	确认目标位姿参数是否合法，修改目标位姿参数

**0x00030003: Blend move error**

详细错误描述	处理意见
Invalid blend radius setting parameter	确认融合半径参数是否合法，修改融合半径参数

**0x00030004: Spline move error**

详细错误描述	处理意见
The path input error	检查 Spline 编程中的路点位是否存在空间点位重合但是存在姿态变化的两个点，修改路点信息
Invalid velocity setting parameter	确认速度参数是否合法，修改速度参数

**0x00030005:**

详细错误描述	处理意见

**0x00030006: Conveyor move error**

详细错误描述	处理意见
Conveyor move over limit 0x*****	确认当前设置跟踪极限距离是否合理， 确认当前传送带速度及编码器值是否异常。
Robot conveyor sync fail 0x*****	确认当前传送带速度及编码器是否异常， 确认当前传送带配置参数是否合理

**0x00030007: Handling move error**

详细错误描述	处理意见
Unkonwn external force detected, check tcp load parameters	检查当前机器人负载质量与质心参数填写正确， 确认当前机器人安装方向设置正确， 确认机器人进入牵引模式前，无外部力施加在机械臂上

**0x00030008: Teach replay error**

详细错误描述	处理意见
Current point is not same to replay starting point	确认复现轨迹起点位置，修改机器人脚本使机器人开始牵引复现任务前处于该位置
The path input error	检查牵引复现示教过程中的路点位是否存在空间点位重合但是存在姿态变化的两个点，修改路点信息
Invalid velocity setting parameter	确认速度参数是否合法，修改速度参数

**0x00030009: Realtime control error**

详细错误描述	处理意见
Realtime communication lost	检查 TCP 通讯接线及其状态
Command joint position exceeds limit	检查发送给机器人的实时控制关节位置指令
Command joint speed exceeds limit	检查发送给机器人的实时控制关节位置/关节速度指令
Command joint acceleration exceeds limit	
Command joint jerk exceeds limit	
Command joint torque exceeds limit	检查发送给机器人的实时控制关节力矩指令
Command cartesian velocity exceeds limit	检查发送给机器人的实时控制笛卡尔位置/笛卡尔速度指令
Command cartesian acceleration exceeds limit	
Command cartesian jerk exceeds limit	
Inverse kinematic position solve fail	
Inverse kinematic velocity solve fail	
Inverse kinematic acceleration solve fail	
Robot approaches singularity	
Command tool force exceeds limit	检查发送给机器人的实时控制末端力指令

**0x0003000A: Servo move error**

详细错误描述	处理意见
Inverse kinematic position solve fail	检查发送给机械臂的 ServoMove 指令
Forward kinematic position solve fail	
Robot approaches singularity	

**0x0003000B: Brake test error**



详细错误描述	处理意见
Invalid test counter	确认抱闸检测过程中检测关节是否产生有效位移
Brake operation error, 0x*****	通讯层问题，确认机械臂各关节状态及接线，重启控制柜

#### 0x0003000C: Dual robot calibration error

详细错误描述	处理意见
Calibration calculation fail code: 0x*****	确认多机协同功能是否正常启动， 确认主从机械臂间通讯是否正常连接， 确认标定点位是否共面，记录标定错误代码 0x*****

#### 0x0003000C: Sync Move Error

详细错误描述	处理意见
Sync Move function is deactivated	在设置界面中确认多机协同功能是否正常启用
Illegle client sync move state	确认 Client 端机器人是否处于正常状态， 确认主从机械臂间通讯是否正常连接
Illegle server sync move state	确认 Server 端机器人是否处于正常状态， 确认主从机械臂间通讯是否正常连接
Fail to enter sync move	联系研发
Sync move start position illegal	检查多机协同运动起点分别在 Server 端机器人与 Client 端机器人是否会令机器人处于奇异构型或超出最大空间范围，修改点位
Real-time control error	确认主从机械臂状态，确认主从机械臂间通讯是否正常连接 确认多机协同运动过程中是否存在会令机械臂报错情况

### 4.3.5 坐标系问题 [0x04]

#### 0x00040001: Set tcp coodinate failed

详细错误描述	处理意见
	修改工具坐标系名称

#### 0x00040002: Set user coodinate failed

详细错误描述	处理意见
	修改工件坐标系名称

#### 0x00040003: Tcp calibration error

详细错误描述	处理意见
Calibrate points are too close, The distance between any two points should be greater than 1 mm Unknown calibration type	重新示教标定点位，确保点与点之间距离大于 1mm

**0x00040004: User Coordinate calibration error**

详细错误描述	处理意见
Calibrate points are too close, The distance between any two points should be greater than 1 mm Calibration points are collinear	重新示教标定点位，确保点与点之间距离大于 1mm

**4.3.6 操纵模式问题 [0x05]**

**0x00050001: Switch operation mode error**

详细错误描述	处理意见
Operation timeout	安全板异常，确认此时安全板状态，重启控制柜

**0x00050002: Switch operation mode error**

详细错误描述	处理意见
Robot must in Enable state	将机器人使能后进行仿真模式切换
Robot must in Stoppedstate	停止当前机器人运动及正在运行的脚本后进行仿真模式切换

**4.3.7 IO 接口问题 [0x06]**

**0x00060001: Set digital output fail**

详细错误描述	处理意见
	确认输出端口号是否正确

**0x00060002: Get digital input fail**

详细错误描述	处理意见
	确认输入端口号是否正确

**0x00060003: Set digital output failed**

详细错误描述	处理意见
io is configured with output function	1. 确认输出端口号是否正确；2. 确认端口的当前模式

**0x00060004: Set digital output fail**

详细错误描述	处理意见
io is configured with output function	确认是否配置该端口为功能输出

**0x00060005: Set analog output mode fail**

详细错误描述	处理意见
Communication error 0x*****	1. 确认输出端口号是否正确；2. 确认端口的当前模式

**0x00060006: Set analog input mode fail**

详细错误描述	处理意见
Communication error 0x*****	1. 确认输入端口号是否正确；2. 确认端口的当前模式

**4.3.8 安全设置问题 [0x07]****0x00070001: Safety controller switch to config mode fail**

详细错误描述	处理意见
Safety communication state not in OP Operation timeout	请先对机械臂进行下电下使能操作 安全板异常，确认此时安全板状态，重启控制柜

**0x00070002: Safety controller exit config mode error**

详细错误描述	处理意见
Safety in failure state	安全板异常，确认此时安全板状态，重启控制柜

**0x00070003: Set safety parameters tag error**

详细错误描述	处理意见
Operation timeout	安全板异常，确认此时安全板状态，重启控制柜

**0x00070004: Apply safety parameter error**

详细错误描述	处理意见
Operation timeout	安全板异常，确认此时安全板状态，重启控制柜

**0x00070005: Set safety parameters error**

详细错误描述	处理意见
Safety parameters download fail, 0x*****	通讯层异常，检查控制柜内控制器与安全板间接线，检查控制柜内安全板与通讯板间接线（DC30 控制柜），重启控制柜
Safety parameters upload fail, 0x*****	
Safety parameters crc check invalid, 0x*****	通讯层异常，检查安全板状态，检查控制柜内控制器与安全板间接线，检查控制柜内安全板与通讯板间接线（DC30 控制柜），重启控制柜

**0x00070006: Abort set safety parameters error**

详细错误描述	处理意见
Operation timeout	重启控制柜

**4.3.9 末端板问题 [0x08]**

**0x00080001: Set toolboard digital output fail**

详细错误描述	处理意见
	确认输出端口号是否正确

**0x00080002: Set toolboard io mode error**

详细错误描述	处理意见
Mode parameter download fail	1. 确认输出端口号是否正确；2. 确认端口的当前模式

**0x00080003: Config toolboard reuse interface error**

详细错误描述	处理意见
Port parameter download fail	确认当前的接口模式
Baud rate parameter download fail	

**0x00080004: Update toolboard firmware error**

详细错误描述	处理意见
Firmware upload fail	1. 确认升级包是否受损；2. 重新进行升级操作

**0x00080005: Change toolboard recipe failed**

详细错误描述	处理意见
	重新制作配方

**0x00080006: Config toolboard interface name failed**

详细错误描述	处理意见
	1. 修改名称; 2. 确认配置的接口号

**0x00080007: Tool 485 write fail**

详细错误描述	处理意见
Occupied by real cycle or insert the queue fail	等待当前任务完成

**0x00080008: Tool 485 read fail**

详细错误描述	处理意见
Occupied by real cycle or insert the queue fail	等待当前任务完成

**0x00080009: Set tool led light brightness fail**

详细错误描述	处理意见
Configuration parameter write fail	确认当前机械臂是否末端板损坏, 确认当前机械臂末端板中是否存储了机械臂参数, 确认机械臂末端板状态, 确认机械臂末端板接线, 重启控制柜

**4.3.10 Modbus 通讯问题 [0x09]****0x00090001: Add modbus device failed**

详细错误描述	处理意见

**0x00090002: Delete modbus device failed**

详细错误描述	处理意见

**0x00090003: Add modbus signal failed**

详细错误描述	处理意见

**0x00090004: Delete Modbus signal failed**

详细错误描述	处理意见

**0x00090005: Update modbus signal failed**

详细错误描述	处理意见

**0x00090006: Write modbus value failed**

详细错误描述	处理意见

**4.3.11 DataComm[0x0A]**

**0x000A0001: Tcp socket open fail**

详细错误描述	处理意见
socket name already exist or socket num limit exceeded; socket open fail;socket open timeout	1. 检查是否有同名 socket 端口打开; 2. 检查 socket

**0x000A0002: Tcp socket close fail**

详细错误描述	处理意见
close socket fail;socket name doesn' t exist	检查 socket 端口是否已经关闭

**0x000A0003: Tcp socket write fail**

详细错误描述	处理意见
socket name doesn' t exist;socket write fail	确认所操作的 socket 名称

**0x000A0004: Tcp socket read fail**

详细错误描述	处理意见
socket name doesn't exist	确认所操作的 socket 名称

**0x000A0005: 485 write fail**

详细错误描述	处理意见
in real cycle or insert the queue fail	等待当前任务完成

**0x000A0006: 485 read fail**

详细错误描述	处理意见
in real cycle or already in use	等待当前任务完成

**0x000A0007: CAN write fail**

详细错误描述	处理意见
in real cycle or data length incorrect	检查 CAN 的配置信息是否正确

**0x000A0008: CAN read fail**

详细错误描述	处理意见
in real cycle	检查 CAN 的配置信息是否正确

**4.3.12 EtherCAT 通讯监控 [0xA0]****0x00A00001: Communication error**

详细错误描述	处理意见
code:0x13xxxxxx(busdevice 报错 id) -0xxxxxxx(acontis 错误 id)	记录 busdevice 报错 id 及 acontis 错误 id, 重启控制柜, 若问题无法消除, 联系研发

**4.3.13 安全功能监控 [0xA1]****0x00A10000: Unknown joint movement detected during robot power off status**

详细错误描述	处理意见
Please verify current joint position accuracy	确认机器人示教器模型上显示位置与真实机器人位置是否匹配, 确认无误后根据提示引导确认后, 继续操作机械臂, 不匹配则断电停止使用并联系研发

**0x00A10001: Safety function violation detected**

详细错误描述	处理意见
安全错误描述- 0x***** (安全错误代码)	详情请见安全功能错误码，针对频繁出现的速度类安全问题，优先考虑是由于机器人振动引起的速度波动导致的安全监控报错，在评估现场工况允许的条件下尝试使用振动控制功能

**0x00A10002:**

详细错误描述	处理意见

**0x00A10003: Safety soft protection triggered**

详细错误描述	处理意见
Stop x triggered - protection message	检查安全输入触发原因，详情请见安全功能错误码，若非安全输入触发原因，针对频繁出现的速度类安全问题，优先考虑是由于机器人振动引起的速度波动导致的安全监控报错，在评估现场工况允许的条件下尝试使用振动控制功能

**0x00A10004: Collision detection triggered**

详细错误描述	处理意见
Safety collision reaction triggered - Joint * / Robot tool / Robot base encountered a collision	1. 检查机械臂是否与外界发生碰撞，检查工具、管线包等因素是否对机械臂正常运行产生影响等； 2. 检查是否设置的负载质量与质心参数与实际工况相差较大； 3. 检查安装方向设置与机械臂实际安装方向是否存在较大偏差； 4. 检查是否抱闸失灵。

**0x00A10005: Safety function parameters invalid**

详细错误描述	处理意见
Safety function parameters need to be updated	重新执行安全参数配置流程

**0x00A10006: 3-position enable button loosen**

详细错误描述	处理意见
Stop 2 triggered - 3-position enable button need to be triggered to continue the operation	检查是否在安全参数中配置了启用外部三位置使能输入，若是，则检查三位置使能是否正常按下

**0x00A10007: Need to carry out brake test**



详细错误描述	处理意见

#### 4.3.14 关节错误监控 [0xA2]

##### 0x00A20100: Axis 1 status abnormal

详细错误描述	处理意见
Axis 1 error detected, code:0x13xxxxxx(busdevice 错误 id) -0xxxxxxxxxx(伺服错误 id)	详情参看伺服错误码

##### 0x00A20200: Axis 2 status abnormal

详细错误描述	处理意见
Axis 2 error detected, code:0x13xxxxxx(busdevice 错误 id) -0xxxxxxxxxx(伺服错误 id)	详情参看伺服错误码

##### 0x00A20300: Axis 3 status abnormal

详细错误描述	处理意见
Axis 3 error detected, code:0x13xxxxxx(busdevice 错误 id) -0xxxxxxxxxx(伺服错误 id)	详情参看伺服错误码

##### 0x00A20200: Axis 4 status abnormal

详细错误描述	处理意见
Axis 4 error detected, code:0x13xxxxxx(busdevice 错误 id) -0xxxxxxxxxx(伺服错误 id)	详情参看伺服错误码

##### 0x00A20200: Axis 5 status abnormal

详细错误描述	处理意见
Axis 5 error detected, code:0x13xxxxxx(busdevice 错误 id) -0xxxxxxxxxx(伺服错误 id)	详情参看伺服错误码

##### 0x00A20200: Axis 6 status abnormal

详细错误描述	处理意见
Axis 6 error detected, code:0x13xxxxxx(busdevice 错误 id) -0xxxxxxxxxx(伺服错误 id)	详情参看伺服错误码

### 4.3.15 串口数据监控问题 [0xA3]

#### 0x00A30001: Port parameters read error

详细错误描述	处理意见
Cannot read serial port existing parameters	检查控制柜内部串口通讯线

#### 0x00A30002: Set port parameters error

详细错误描述	处理意见
Cannot set serial port parameters	检查控制柜内部串口通讯线

#### 0x00A30101: Serial port open failed

详细错误描述	处理意见
Serial port of power control board open failed	检查控制柜内部电源管理板串口通讯线

#### 0x00A30102: Abnormal communication detected

详细错误描述	处理意见
Failed to send power control message/ power off message .....	检查控制柜内部电源管理板串口通讯线

#### 0x00A30103: Abnormal communication detected

详细错误描述	处理意见
Cannot receive the message from power control board	检查控制柜内部电源管理板串口通讯线

#### 0x00A30104: Power control board error

详细错误描述	处理意见
Precharge resistor is overheated, please restart	关机后静置一段时间

#### 0x00A30105: Power control board error

详细错误描述	处理意见
Temperature of Power control board is too high, please restart	关机后静置一段时间

#### 0x00A30106: Abnormal communication detected

详细错误描述	处理意见
Failed to send restart message	检查控制柜内部电源管理板串口通讯线

**0x00A30201: Serial port open failed**

详细错误描述	处理意见
Serial port of teach pendant open failed	检查控制柜内部示教器连线

**0x00A30202: Manual movement is not allowed**

详细错误描述	处理意见
Teach pendent button disabled, robot need to be enabled	启动示教器按钮

**4.3.16 Websocket 接口 [0xB0]****0x00B00001:**

详细错误描述	处理意见

**4.3.17 TCPIP 接口 [0xB1]****4.3.18 RPC 接口 [0xB2]****4.3.19 RPC 接口 [0xB3]****4.3.20 编译问题 [0xC0-0xC1]****0x00C00000: compiler error**

详细错误描述	处理意见
详见 error 说明	检查程序逻辑

**0x00C10001: Task Parameter mismatch**

详细错误描述	处理意见
task_name	确认任务的参数正确性

## 4.4 伺服错误代码

故障明细		故障原因	排查方法或处理建议
兼容性错误	(#99)Com patibility Err	驱动器固件版本过低 CPU1 和 CPU2 的固件版本不兼容	建议：升级驱动器 CPU1 和 CPU2 的固件版本到最新
母线欠压	w0Under_vo ltage_soft (0000 0001)	电源本身故障	检查电源输出是否正常
		电源功率不够	检查大负载控制柜是否只接入了一个电源
		速度或者负载过大 (常伴随 20 硬件故障 或 8000 电流环饱和 故障)	检查负载和轨迹速度是否过大
母线过压	w1Over_vo ltage_soft (0000 0002)	驱动器器件脱落 驱动器器件焊接错误	排除以上问题后尝试 换驱动器
		电源电压故障	检查电源电压是否在工作范围内
		制动板卡未接入	检查制动板卡是否接入
		过压保护部分的硬件 电路不对 驱动器器件脱落或焊 接错误	排除以上问题后换驱 动器
过速	w3 Over_Speed (0000 0008)	ABS 编码器异常或 INC 编码器存在故障	参照 5.5 章节，根据 ABS 与 INC 错误信息，有针对性地检查 相应传感器及线束
驱动板温度传感器故障	w4I GBTTemp_se nsor_error (0000 0010)	热敏电阻缺失或焊接 错误	更换驱动器
硬件过流/欠压/过压	w5Hard ware_error (0000 0020)	UVW 松动或接触不良	若电流波形时而会变成 0，检查 UVW 接线是否牢固
		INC 线序接反或丢脉冲	检查 INC 接线是否正确，码盘是否有划痕，安装是否合格；查询排查 INC 丢码情况
		若运行中出现，同时出现 1 欠压或者 8000 电流环饱和故障，可能原因为母线电压异常跌落	示波器观察母线电压是否正常
		参数不对导致电流震荡引起过流	确认伺服参数
		上位机检测到碰撞后，回退的加速指令过大；用户轨迹加速度、速度过大；	检查 log 文件是否同时触发了碰撞检测；检查用户轨迹的参数设置。

continues on next page

Table 2 – continued from previous page

故障明细	故障原因	排查方法或处理建议
	电源功率不足，均流模块有问题（如整臂所有关节同时报该故障的情况）	更换电源或均流模块
	驱动板硬件问题	若以上均确认正常，更换驱动器
	ABS	查询 ABS 状态
	编码器异常	
位置误差超限	w6Posi_Error_Over (0000 0040)	电机本身的三相线线序接反
	UVW 紧固力度太大导致三相线断裂	检查电机三相线是否断裂
	INC 线束接反、读头码盘安装间隙有问题、径向安装距离有问题、码盘受污染	逐一排查 INC 编码器（线束线序、码盘、安装距离、读头）
驱动板过温	w7IGB T_Overtemp (0000 0080)	环境温度过温、热敏电阻损坏
		停止运行一段时间待温度降下来后上电看是否仍过温，若不再过温，说明之前环境温度超过阈值，若仍过温，更换驱动器
自检不通过	w8SelfTest (0000 0100)	驱动板上电自检失败
		断电重启，若仍旧报错，联系研发
以太网通讯超时	w9No_MotionCMD (0000 0200)	ECAT 网线损坏或插件端子损坏（如卡扣破损）
		尝试换网线；尝试换驱动器
		如断通讯后，冷却一会儿通讯自行恢复：电源芯片过温导致 DSP 复位
		检查是否环境温度过高
		彻底断通讯，重新上电后可恢复：通讯模块过温
U 相电流传感器故障	w10C urrentu_sens or_error (0000 0400)	硬件相关故障
		更换驱动器
ABS 编码器数据无效	w11ABS_data_invalid (0000 0800)	硬件相关故障
		参照 5.5 章节，根据 ABS 错误信息，检查线束、编码器；如果排除无问题，更换驱动器
母线电压传感器故障	w12 Voltage_sens or_error (0000 1000)	母线电压传感芯片未焊、焊接错误或损坏
		更换驱动器
ABS 编码器连接异常	w13ABS_lo st_connect (0000 2000)	ABS 编码器线束接触不良
		更换 ABS 线束

continues on next page

Table 2 – continued from previous page

故障明细		故障原因	排查方法或处理建议
		驱动板接插件损坏或接触不良	更换驱动板
电流采样模块故障	w14Current_samp_module_error (0000 4000)	硬件相关故障	更换驱动器
电流环饱和故障	w15 Saturation (0000 8000)	电源柜均流模块未接入，大速度和加速度工况下功率不足导致电压跌落	检查大负载柜是否只接了一个电源模块
		电机某一相断掉	检查电机三相线是否紧固
		指令加速度/速度过高	检查用户轨迹参数设置
		MOSFET 损坏或电流采样芯片等器件脱落	更换驱动器
硬件版本错误	w16HardwareVersion (0001 0000)	硬件版本号未烧写或烧写错误	返回来料检工位处理
电机过温	w18MotorOverHeat (0004 0000)	电磁铁未弹开	检查电磁铁是否弹开
		指令速度 /加速度过大	检查用户轨迹
		INC 故障; 电机三相线序接反; 参数文件错误	检查 INC 丢码, 检查电机三相线序, 并确认参数文件
主控芯片过温	w20DSP_OverTemp (0010 0000)	DSP 过温	环境温度过高
双编码器校验错误	w21EncoderHallCrossCheck (0020 0000)	关节减速机减速比设置不正确、ABS 或 INC 相关故障	重新配置关节减速比或者检查减速机型号、参照第 5.5 章节排查编码器问题并进一步有针对性定位
ABS 编码器 CRC 校验错误	w22ABS_CRC_error (0040 0000)	ABS 读头型号不匹配或信号受干扰、伺服参数不对	更换线束, 确保读头正确、确认伺服参数
ABS 编码器数据濒临无效	w24ABS_data_warning (0100 0000)	硬件相关	参照第 5.5 章节明确根源
INC 编码器丢脉冲	w25INC_error (0200 0000)	INC 码盘受污染	如码盘受污染, 擦拭码盘
		INC 安装有问题	使用 INC 专用检测仪测试, 如同样报错, 调整读头轴向/径向位置, 调整码盘的装配, 调整读头和码盘间隙
		接插件松动	接插件进行上胶固定
		驱动器硬件电路错误 (未去除上下拉电阻)	更换驱动板
		线束有问题	换线束

continues on next page

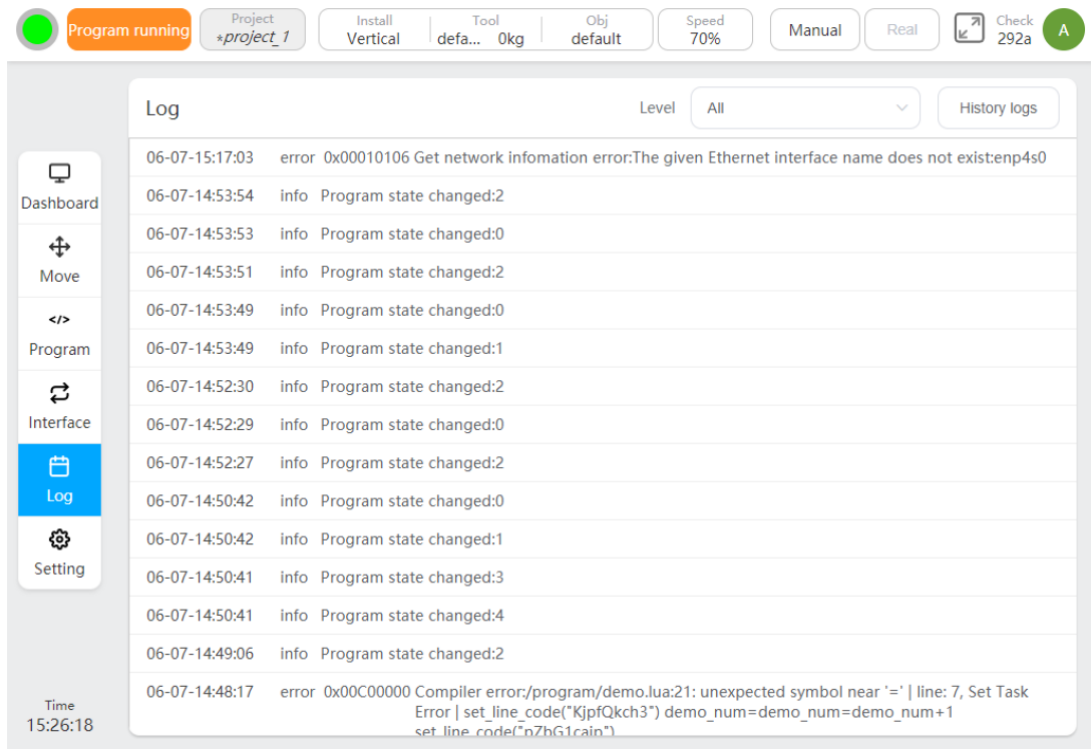
Table 2 – continued from previous page

故障明细	故障原因	排查方法或处理建议
	驱动板故障	排除以上故障后更换驱动板
V 相电流传感器故障	w27C urrentv_se nsor_error (0800 0000)	硬件相关故障 更换驱动器
W 相电流传感器故障	w28C urrentw_se nsor_error (1000 0000)	硬件相关故障 更换驱动器
寻相失败	w29 HallLess_D oubleCheck (2000 0000)	INC 线束顺序错误 检查 INC 线束顺序是否正确
	INC 读头和码盘间隙不合格	要检测确保合格
	INC 线束上的焊接头被折弯导致读数问题	更换未折弯线束
	电机本身三相线 UVW 线焊反	将 UVW 调整成正确的接法接入驱动器
	参数文件不对	确认参数文件
INC 编码器丢 Z	w30INCnoZ (4000 0000)	INC 码盘盘片设计问题 更换正确的 INC 码盘
	INC 盘片径向安装问题	重新安装 INC 盘片和读头，并控制好电机径向跳动
电磁铁电路过流	w31BrakeOverCur (8000 0000)	过温或电源功率不足导致电压跌落 驱动板掉电放置一段时间后自恢复说明是温度问题； 检查电源是否只接了一路或用户指令轨迹速度/加速度过大。

## 4.5 伺服报错信息详解

机械臂控制器在故障发生时会自动查询各轴的内部故障字（前提是机械臂没有掉电），导出日志信息可查询到详细的伺服报错信息，如图 5.5.1 所示。

```
[23-02-23-13:31:44][info]Axis 4 servo error debug code: 1:0x 0 2:0x 0 3:0x 0 4:0x 0 5:0x 0 6:0x 0 7:0x 0 8:0x 0
[23-02-23-13:31:44][info]Axis 4 servo error debug code: 9:0x 0 10:0x 0 11:0x 0 12:0x 0 13:0x 0 14:0x 2000 15:0x 0 16:0.0
```



图

### 1 各轴报错信息

报错代码的信息含义如下：

a) 值 1 至值 10 表示报错轴时刻，前 10 个与 INC 编码器相关的十六进制数，具体含义及顺序如下：

- 1) 固件自动补偿的脉冲数；
- 2) 上两次 Z 脉冲之间的脉冲数增量；
- 3) 出现最大丢码数时前两次 Z 脉冲之间的脉冲数增量；
- 4) 故障之前最近一次 Z 脉冲对应的编码；
- 5) ~9) 最近 5 次 Z 脉冲对应的编码 (1 圈 0~FFFF)；
- 10) Z 脉冲对应的参考编码 (1 圈 0~FFFF)；

b) 值 11 至值 15 为十六进制数，对应的含义如下：

- 11) 从上次清除故障或上次上电开始的 (INC 编码器读到的) 历史最大丢码值；
- 12) ABS 故障码；
- 13) 伺服故障报警之前持续出现的电流环饱和时间 (100us 内)；
- 14) 历史故障 LOG 高 4 位信息；(参考第 5.4 章节)
- 15) 历史故障 LOG 低 4 位信息；(参考第 5.4 章节)

c) 值 16 为十进制数含义如下：

- 16) 上电以来曾经连续丢过的最大 EtherCAT 帧数 (最大不超过 4)；



## 4.6 关节故障信息查询方法

关节故障信息的查询方法如下：

### a) INC 编码器丢码信息查询

以 Axis1 为例，可参考图 1 中的 11)：从上次清除故障或上次上电开始的历史最大丢码值，其解释如下：

读数的定义：从上次清除故障或上次上电开始的历史最大丢码值；

换算方法：假设读数为  $M$ (换算位十进制)，INC 单圈线数  $L$ ；则：

丢码对应的角度 (°) =  $(M/65536) * 360$ ；

丢码对应的编码器脉冲数 =  $(M/65536) * (L*4)$ ；

注意：(1) 由于读数头损坏等原因导致编码器脉冲彻底丢失的 INC 丢码情况，无法检测出来。(2) 详细丢码信息可参考记录 1) ~10)。

### b) ABS 编码器故障查询

以 Axis1 为例，可参考图 1 中 12)：ABS 故障码，含义为上电以来所有曾经出现过的故障位，详细报警信息及实例请参照：下图。

### c) 电流环饱和持续时间查询

以 Axis1 为例，可参考图 1 中 13)：伺服故障报警之前持续出现的电流环饱和时间 (100us 内)。

### d) 历史故障 LOG 信息查询

1) 高 4 位信息：以 Axis1 为例，可参考图 1 中 14)；

2) 低 4 位信息：以 Axis1 为例，可参考图 1 中 15)；

3) 将高位信息与低位信息合并成 8 位 16 进制数，通过查表可得到故障信息，含义为上次清除故障或上次上电开始的所有出现过的伺服故障 (包括被屏蔽掉的故障)；

4) 具体实例：通过读高位信息 0010，通过读低位信息 0020；将高位、低位信息并成 8 位 16 进制数 00100020，查表得到故障信息为：硬件故障、DSP 过温。

### e) 历史 EtherCAT 丢帧信息查询

以 Axis1 为例，可参考图 1 中 16)：上电以来所有曾经连续丢过的帧数 (最大不超过 4)。

实例：ABS故障码	实例：ABS故障码拆解为16个二进制位	16个二进制位报警信息	ABS编码器故障含义
513（十进制）	0	15（高位）	Error 记圈错误，断电状态转动超过90°
	0	14	Error 间隙过小或存在外部强磁场
	0	13	Warning 间隙过小或存在外部强磁场
	0	12	Error 读头传感器故障
	0	11	Error 读数错误，电场干扰、接地或射频干扰
	0	10	Error 配置错误
	1	9（报警类型）	Error 读数错误，数据不可用
	0	8（报警类型）	Warning 警告，精度或分辨率降低
	0	7	Warning 间隙过小或存在外部强磁场
	0	6	Warning 间隙过大
	0	5	Error 信号丢失，读数头装偏或磁环损坏
	0	4	Warning 温度超限
	0	3	Error 供电电压故障
	0	2	Error 编码器系统故障
	0	1	Error 磁场问题，有外部磁场、异物或安装位置超限
	1	0（低位）	Error 位置突变

备注：实例中ABS故障码为513，对应的故障为：Error 读数错误，数据不可用、Error 位置突变

图 2 ABS 报错信息

## 4.7 安全控制器报错信息

安全控制器主状态：

SS_INIT	0
SS_WAIT	2
SS_CONFIG	3
SS_POWER_OFF	4
SS_RUN	5
SS_RECOVERY	6
SS_STOP2	7
SS_STOP1	8
SS_STOP0	9
SS_MODEL	10
SS_REDUCE	12
SS_BOOT	13
SS_FAIL	14
SS_ARM_BOOT	15

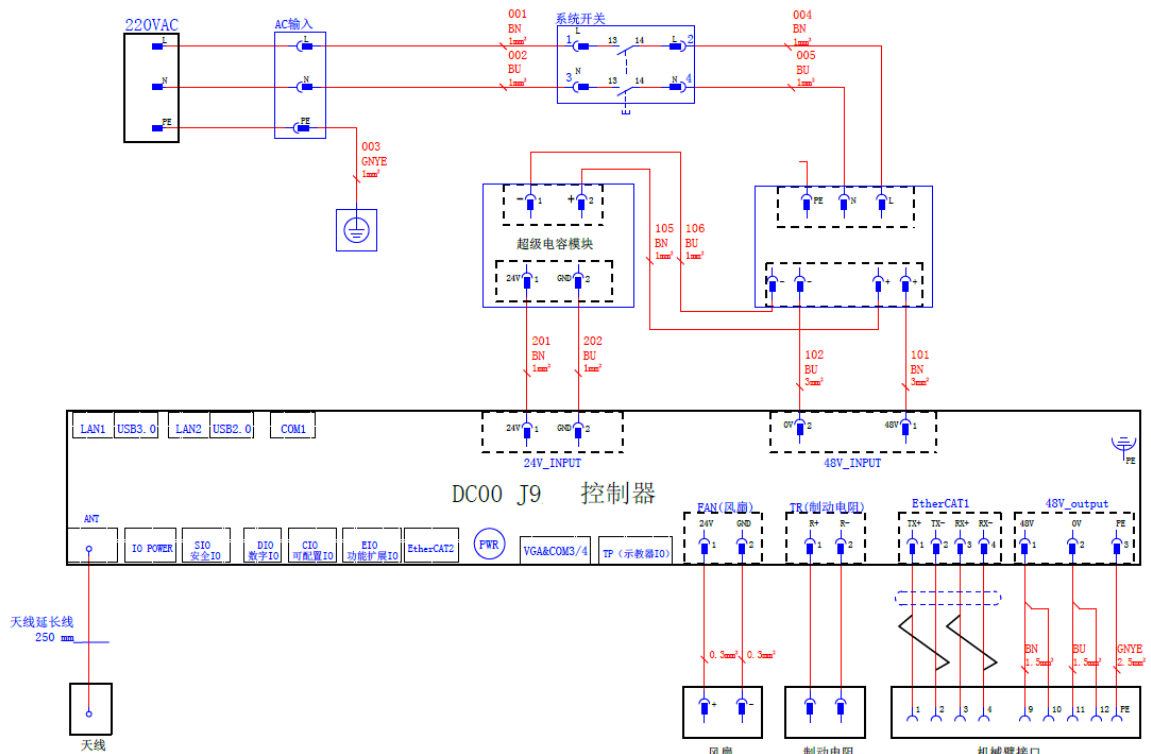
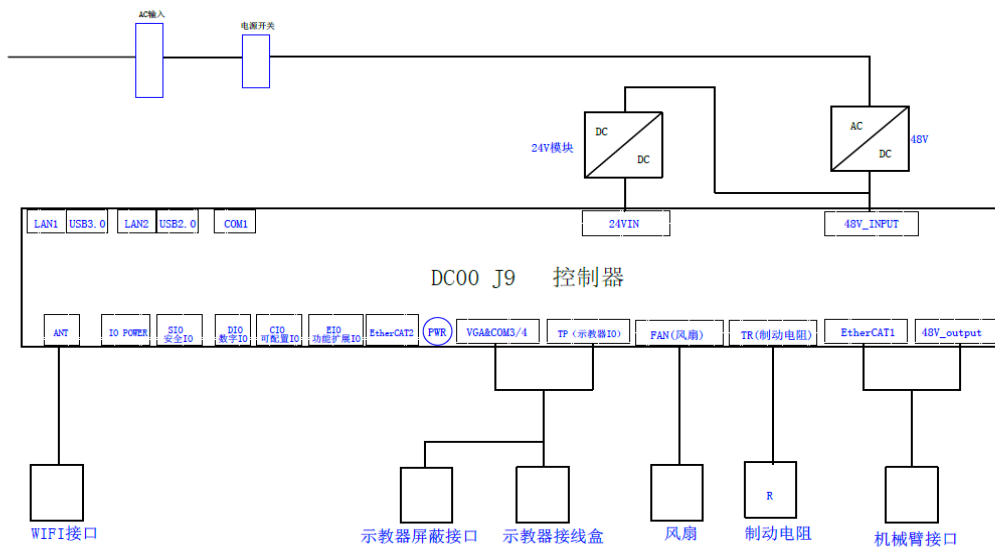
## 4.8 安全控制器报错代码表

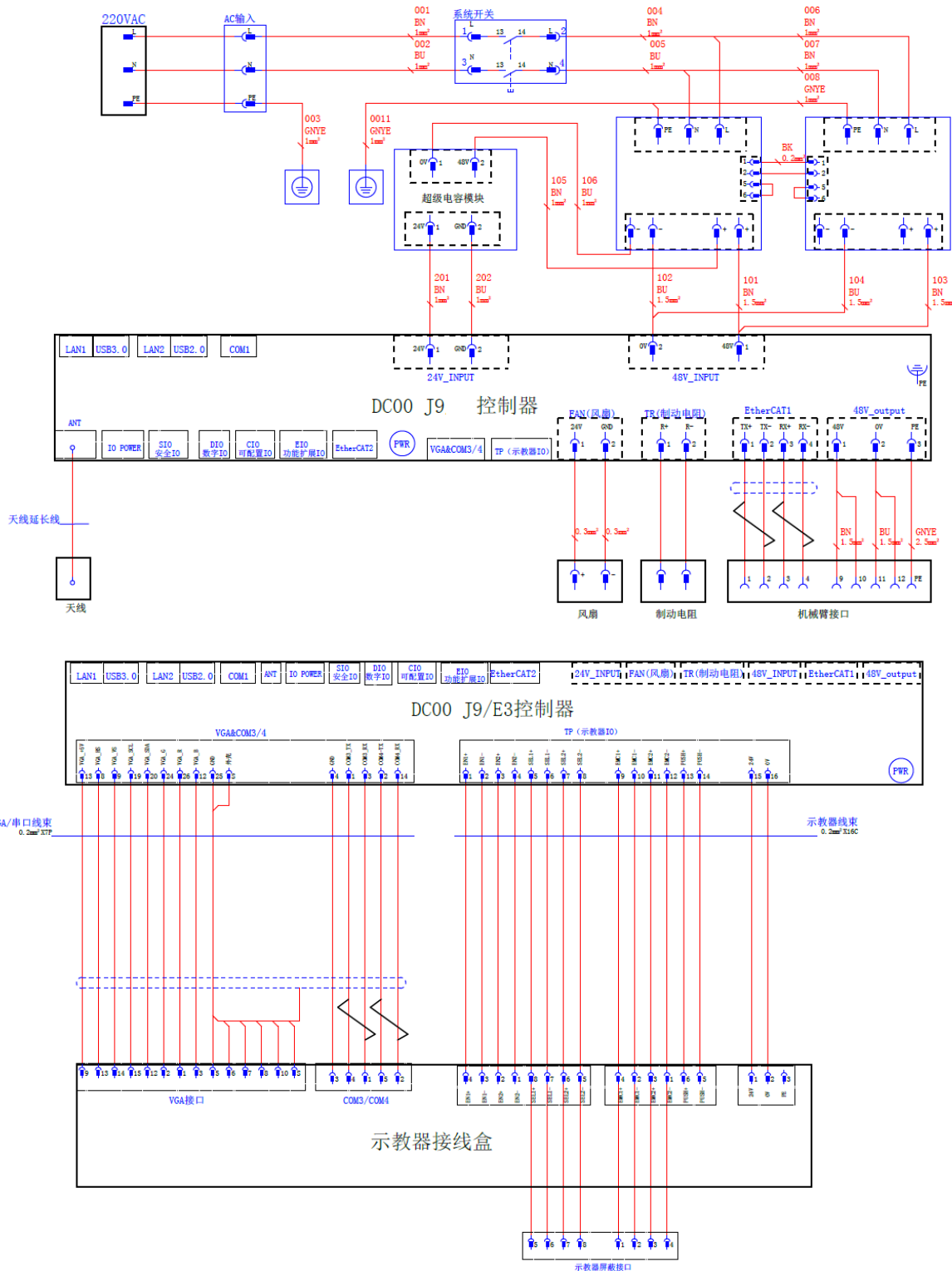
31-24	23-20	19-16	15-8	7	6	5	4	3	2	1	0
5- mcu1 6- mcu2	主状态 机状态	错误功能模块	错误类型	错误类型	SN	SN	SN	SN	SN	SN	SN
		01-ethercat 通讯断开									1
		02-栈溢出									1
		03-estop							channel3	channel2	channel1
		04-有源输入 IO							可配置输入 2	可配置输入 1	保护性停 止
		05-运动学限制	01-关节位置	双 MCU 不一致	6	5	4	3	2	1	关节 1
			02-关节速度	双 MCU 不一致	6	5	4	3	2	1	关节 1
			3-关节力	双 MCU 不一致	6	5	4	3	2	1	关节 1
			4-tcp 速度	双 MCU 不一致					3	2	tcp1
			5-tcp 安全平面	双 MCU 不一致	6	5	4	3	2	1	平面 1
			6-elbow 速度	双 MCU 不一致							关节 1
			7-elbow 安全平面	双 MCU 不一致	6	5	4	3	2	1	平面 1
			8-TCP 速度超过手 动模式限制	双 MCU 不一致					3	2	tcp1
		06-停车失败									1
		07-负载检测								通道 2	通道 1
		08-电压过欠压					24v 过欠压	5v 欠 压	5v 过 压	24v 欠 压	24v 过 压
		09-温度过高									1
		10-上电失败									1
		11-下电指令									1
		12-IO 输出检测						1-通道 4	1-通道 3	1-通道 2	1-通道 1
		13-双 MCU 运行状态不一 致	gl_state (另一个芯片的全局状态)								
		14-mode 或 enable 不一 致									1
		15-功率超限制或双 MCU 交叉校验不通过		双 MCU 不一致							

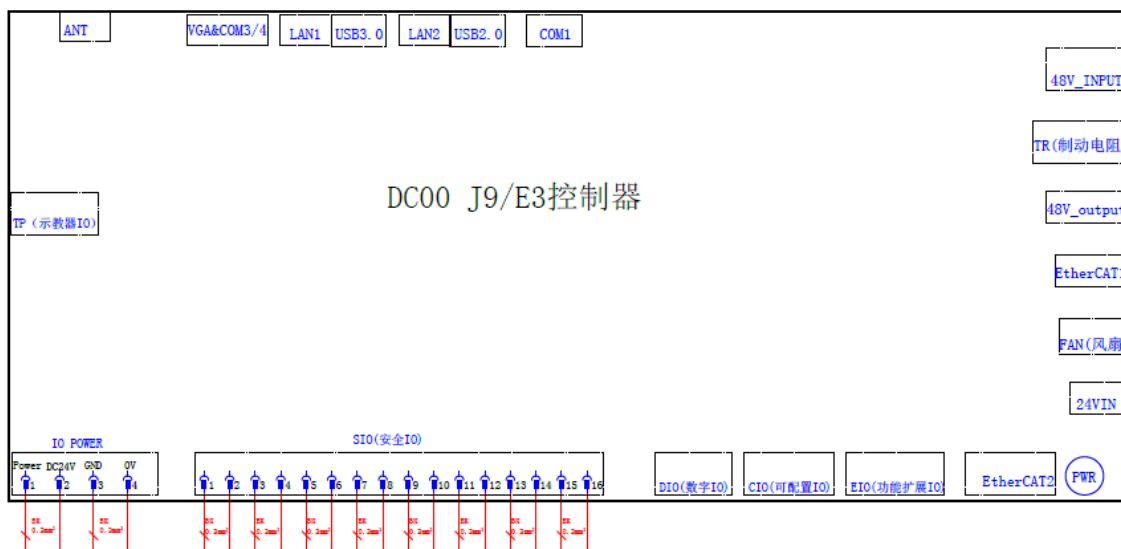


# CHAPTER FIVE

## 电气原理











## 备件清单

## 6.1 机器人备件

## GCR3-618

物料编码	物料名称
1.0.20009261	GCR3_底座组件_760
1.0.20009250	GCR3_LINK01 组件_760
1.0.20002688	GCR5_末端法兰组件
1.0.20006202	GCR3_LINK02 组件_760
1.0.20007531	SJ14-180
1.0.20007532	SJ17-180
1.0.20000408	GCR10_SJ17 橡胶圈
1.0.00000921	SJ14 橡胶圈
1.0.00000685	SJ14_关节塑料盖
1.0.20000320	SJ17_关节塑料盖
1.0.20000043	GCR3_SJ11 支撑环
1.0.20000407	GCR10_SJ17 支撑环
1.0.20000047	GCR3_SJ14 支撑环

## GCR5-910

物料编码	物料名称
1.0.20007531	SJ14-180
1.0.20007545	SJ25-180
1.0.20005589	GCR5_LINK01 装配体_LITE
1.0.20005592	GCR5_LINK02 装配体_LITE
1.0.20005587	GCR5_底座装配体_LITE
1.0.20002688	GCR5_末端法兰组件
1.0.20005587	GCR5_底座装配体_LITE
1.0.00000921	SJ14 橡胶圈
1.0.00000931	SJ25 橡胶圈
1.0.20000264	SJ25_关节塑料盖
1.0.00000685	SJ14_关节塑料盖
1.0.20000005	GCR10_SJ25 支撑环
1.0.00000457	底座支撑环
1.0.20000047	GCR3_SJ14 支撑环

**GCR10-1300&GCR16-960**

物料编码	物料名称
1.0.20007533	SJ32-180
1.0.20007545	SJ25-180
1.0.20007532	SJ17-180
1.0.20005598	GCR10_底座组件_LITE
1.0.20000392	GCR10_末端法兰组件
1.0.20005599	GCR10_LINK01 组件_780
1.0.20005600	GCR10_LINK02 组件_780
1.0.20007541	GCR16_LINK01 组件-780
1.0.20007542	GCR16_LINK02 组件-780
1.0.20000408	GCR10_SJ17 橡胶圈
1.0.20000405	GCR10_SJ32 橡胶圈
1.0.00000931	SJ25 橡胶圈
1.0.20000320	SJ17_关节塑料盖
1.0.20000264	SJ25_关节塑料盖
1.0.20000324	SJ32_关节塑料盖
1.0.20000410	GCR10_卡箍密封垫
1.0.20000403	GCR10_SJ32 卡箍 A
1.0.20000404	GCR10_SJ32 卡箍 B
1.0.20000407	GCR10_SJ17 支撑环
1.0.20000005	GCR10_SJ25 支撑环

**GCR10-2000**

物料编码	物料名称
1.0.20007924	GCR20_底座组件-780
1.0.20008421	ExCR10_LINK01 组件_780
1.0.20008422	ExCR10_LINK02 组件_780
1.0.20000392	GCR10_末端法兰组件
1.0.20007532	SJ17-180
1.0.20007903	SJ40-180
1.0.20007533	SJ32-180
1.0.20007925	GCR20_LINK01 组件-780
1.0.20007926	GCR20_LINK02 组件-780
1.0.20007922	GCR14_LINK01 组件-780
1.0.20007923	GCR14_LINK02 组件-780
1.0.20000654	GCR20_SJ40 橡胶圈
1.0.20000405	GCR10_SJ32 橡胶圈
1.0.20000655	GCR20_LINK02 橡胶圈
1.0.20000408	GCR10_SJ17 橡胶圈
1.0.20000347	SJ40_关节后盖
1.0.20000324	SJ32_关节塑料盖
1.0.20000320	SJ17_关节塑料盖
1.0.20000648	GCR20_40 卡箍 B
1.0.20000661	GCR20_SJ40 卡箍密封垫
1.0.20000647	GCR20_40 卡箍 A
1.0.20000410	GCR10_卡箍密封垫
1.0.20000403	GCR10_SJ32 卡箍 A
1.0.20000404	GCR10_SJ32 卡箍 B
1.0.20000407	GCR10_SJ17 支撑环

### GCR14-1300&GCR20-1100

物料编码	物料名称
1.0.20007924	GCR20_底座组件-780
1.0.20000656	GCR20_末端法兰组件
1.0.20007545	SJ25-180
1.0.20007903	SJ40-180
1.0.20007533	SJ32-180
1.0.20007925	GCR20_LINK01 组件-780
1.0.20007926	GCR20_LINK02 组件-780
1.0.20007922	GCR14_LINK01 组件-780
1.0.20007923	GCR14_LINK02 组件-780
1.0.20000654	GCR20_SJ40 橡胶圈
1.0.20000405	GCR10_SJ32 橡胶圈
1.0.20000655	GCR20_LINK02 橡胶圈
1.0.00000931	SJ25 橡胶圈
1.0.20000653	GCR20_SJ40 钢圈
1.0.20000406	GCR10_SJ32 钢圈
1.0.00000430	SJ25 钢圈
1.0.20000347	SJ40_关节后盖
1.0.20000324	SJ32_关节塑料盖
1.0.20000264	SJ25_关节塑料盖
1.0.20000648	GCR20_40 卡箍 B
1.0.20000661	GCR20_SJ40 卡箍密封垫
1.0.20000647	GCR20_40 卡箍 A
1.0.20000410	GCR10_卡箍密封垫
1.0.20000403	GCR10_SJ32 卡箍 A
1.0.20000404	GCR10_SJ32 卡箍 B
1.0.20000005	GCR10_SJ25 支撑环

**GCR25-1800**

物料编码	物料名称
1.0.20007924	GCR20_底座组件-780
1.0.20008124	GCR22_末端法兰组件
1.0.20007903	SJ40-180
1.0.20007533	SJ32-180
1.0.20008102	SJ20-180
1.0.20008122	GCR22_LINK01 组件-780
1.0.20008123	GCR22_LINK02 组件-780
1.0.20000654	GCR20_SJ40 橡胶圈
1.0.20000405	GCR10_SJ32 橡胶圈
1.0.20000655	GCR20_LINK02 橡胶圈
1.0.20008307	SJ20_橡胶圈
1.0.20000347	SJ40_关节后盖
1.0.20000324	SJ32_关节塑料盖
1.0.20008305	SJ20_关节塑料盖
1.0.20000648	GCR20_40 卡箍 B
1.0.20000661	GCR20_SJ40 卡箍密封垫
1.0.20000647	GCR20_40 卡箍 A
1.0.20000410	GCR10_卡箍密封垫
1.0.20000403	GCR10_SJ32 卡箍 A
1.0.20000404	GCR10_SJ32 卡箍 B
1.0.20008306	SJ20_支撑环

## 6.2 控制柜备件

物料编码	物料名称
1. 3.20001921	LE_80X80X25 直流 24V 风扇
1. 3.20001923	LE_80X80 风扇金属防护网
1. 3.20002441	LE_80X80 风扇黑色防护罩
1. 3.20001841	LE_铝壳制动电阻_150W_10Ω
1. 2.20000703	UI_电容屏示教器接线盒
1. 3.20000862	CL_接插件线端_28PIN_黄色
1. 3.20000863	CL_接插件线端_24PIN_黑色
1. 0.20003682	DC00 控制器密封组件_支撑柱
1. 0.20003441	DC00 控制器密封组件_散热板
1. 7.20000602	PCBA_DC00 控制板
1. 3.20002261	EA_13W 高导热硅胶片-1
1. 3.20001421	MC_主控制器
1. 3.20001741	PS_AC 转 DC 电源