



# AGILE ROBOTS

---

## 用户手册



型    号	Diana7
文档版本	V4.6
控制箱	CB3.1T

## 目录

<b>1. 安全性</b> .....	<b>1</b>
1.1. 安全标识说明 .....	1
1.2. 安全注意事项 .....	1
1.3. 产品用途 .....	3
1.4. 责任声明 .....	3
1.5. 噪声说明 .....	4
1.6. 环境适应性 .....	4
1.7. 产品启用 .....	4
1.8. 紧急停止 .....	5
1.9. 无电驱动 .....	5
<b>2. 安全功能</b> .....	<b>6</b>
2.1. 安全限值 .....	6
2.2. 安全功能 .....	6
<b>3. 机器人技术规格</b> .....	<b>7</b>
<b>4. 机器人系统硬件</b> .....	<b>8</b>
4.1. 机器人系统硬件组成 .....	8
4.2. 机器人本体 .....	9
4.2.1. 机器人本体三视图.....	9
4.2.2. 机器人工作空间.....	10
4.2.3. 机器人本体安装方向.....	11
4.2.4. 机器人本体安装固定.....	11
4.3. 机器人末端 .....	12
4.3.1. 机器人末端功能组件.....	12
4.3.2. 末端法兰机械结构.....	13
4.3.3. 末端工具安装注意事项.....	13
4.4. 机器人控制箱 .....	14
4.5. 机器人归零位姿 .....	15
4.6. 机器人装箱位姿 .....	16
<b>5. 机器人系统电气接口</b> .....	<b>17</b>
5.1. 电气接口 X11 .....	18
5.2. 电气接口 X12 .....	18
5.3. 电气接口 X13 .....	20
5.4. 电气接口 X21 .....	20
5.5. 电气接口 X22 .....	20
5.6. 电气接口 X23 .....	20
5.7. 电气接口 X24 .....	20
5.7.1. 数字 I/O 电源接口.....	21
5.7.2. 模拟 I/O 接口.....	22
5.7.3. 复位按钮接口.....	23


---

5.8.	电气接口 X25-X26 .....	24
5.9.	电气接口 X27-X29 .....	25
5.10.	电气接口 X30-X32 .....	26
<b>6.</b>	<b>维护维修和废弃处理 .....</b>	<b>28</b>
6.1.	维护维修 .....	28
6.1.1.	目视检查 .....	28
6.1.2.	停止安全功能测试 .....	28
6.1.3.	自由驱动模式测试 .....	29
6.2.	废弃处理 .....	29
<b>7.</b>	<b>质量保证 .....</b>	<b>30</b>
7.1.	保修条款 .....	30
7.2.	不在质保范围内的情况 .....	30
7.3.	免责声明 .....	30



## 1. 安全性



### 1.1. 安全标识说明

本手册提及的危险等级和安全警示将依照下列警示标识进行说明。谨请严格遵守安全注意事项，密切关注警示标识说明。

	<p><b>危险：</b> 表示可能引起危险的用电情况，如不避免，可能导致人员严重伤害或死亡。</p>
	<p><b>危险：</b> 表示可能引起危险的情况，如不避免，可能导致人员严重伤害或死亡。</p>
	<p><b>警告：</b> 表示可能引起危险的用电情况，如不避免，可能导致人员伤害或设备严重损坏。</p>
	<p><b>警告：</b> 表示可能引起的危险情况，如不避免，可导致人员伤害或设备损坏。</p>
	<p><b>警告：</b> 表示可能引发危险的热表面，如接触，可能导致人员受伤。</p>
	<p><b>小心：</b> 表示普通警告，如不避免，可能导致设备损坏。</p>
	<p><b>提醒：</b> 表示作业人员应知道和应注意的情况，如采用，人员受伤或设备受损的可能性可被减小，伤害程度将被减轻。</p>

### 1.2. 安全注意事项

	<p><b>危险：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>请务必遵循本手册说明和相关安全提醒安装机器人和所有相关电气设备。</li> <li>机器人的电源插头须可靠接地。</li> </ol>
	<p><b>警告：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>通过示教器（包括软示教器）手动控制机器人时，操作人员应小心机器人的运动。</li> <li>必须由专业操作人员遵循本手册指导和相关标准安装、调试机器人。</li> <li>确保末端工具安装紧固。末端工具安装完成后，应检查其安装情况。</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. 检查机器人运动范围，确保机器人有足够的活动空间。</li> <li>5. 确保操作人员熟知急停按钮位置、启动方式、恢复方式。一旦机器人运行异常，立即按下紧急停止按钮。</li> <li>6. 确保外接安全设备连接在控制箱安全相关 I/O 端口，而非常规 I/O 端口。</li> <li>7. 确保机器人的安装角度、末端工具重量、工具重心偏置、安全配置等设置等符合当前工况。</li> <li>8. 如出现软件报错，立即按下急停按钮，记录运行工况和错误代码，并联系集成商或生产商协同解决。</li> <li>9. 首次使用机器人之前，应对机器人的系统、设备、安全功能完整性及相应设置合理性进行检查。</li> <li>10. 首次使用机器人之前，需再次进行风险评估，并保留相应记录。</li> <li>11. 机器人与其他设备共同作业时，建议在仪器设备工作区外设置的临时测试工作区，并先在该区域内对机器人的安全功能和编程进行独立测试和验证。</li> <li>12. 请勿随意改动机器人硬件配置，任何非授权的改动都可能引起不可预见的潜在危险。以任何方式对机器人的非授权改动，Agile Robots 不承担任何责任。</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机器人和控制箱在运行时会产生热量，应避免停机后立即触碰机器人本体和控制箱。可提前确定机器人表面温度是否安全，或等机器人自然冷却 1 小时之后再触碰。</li> </ol>
	<p>小心：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 作业人员操作机器人时，应避免佩戴饰品及穿着宽松服饰，长发应束于脑后。</li> <li>2. 强磁场可能会对机器人产生损害，切勿将机器人暴露在永久强磁场内。</li> <li>3. 机器人与其他机器、设备组合工作时，设备组合可能导致新风险得产生。集成商需要对设备组合的整体风险进行评估，并依据风险评估结果，采用对应的安全措施。</li> </ol>



提醒:

1. 应在地板上标识警示线，使工作人员了解机器人和末端工具的运动范围。

### 1.3. 产品用途

Diana7 协作机器人是为人机协同操作而设计，机器人可以在无护栏情况下与人协同工作。但必须注意：该协同工作内在含义中，协同工作是指除机器人之外，工具、工件、障碍物及其他机器人等，都应针对特定应用完成完整的风险评估，且被证明不具备重大危险的工作。

任何与拟定用途违背的应用都是不被允许的，包含但不限于：

1. 使用在有粉尘等可能发生爆炸的环境中
2. 应用于与生命相关的场合中
3. 未作危险评判和风险评估就投入使用的
4. 风险评估不合格就使用的
5. 在允许的操作参数之外进行的操作

### 1.4. 责任声明

Diana7 机器人通常仅作为机器人完整应用的一部分，实际使用中需配合其他设备和软件共同实现机器人应用。集成商应依据本地法律法规、技术标准来设计应用框架，尽可能全面识别危害因子，降低危害因子的影响至可接受水平。

该过程应遵循且不限于如下原则：

- 完整评估系统风险
- 根据风险评估结果，决定是否使用安全增强器件
- 软件方面进行适当的安全配置
- 确保使用过程中，用户不能轻易地修改安全配置
- 评估机器人系统所引用设计与安装是合理、正确的
- 为用户提供操作指南及相关技术资料（含风险评估报告）
- 告知用户剩余风险项
- 清晰标明集成商标识及联系方式



注意：

Diana7 机器人符合工业机器人安全标准，但本手册内容不做为保证机器人在使用过程中不会造成人员、外围器材损伤的保证条款。

### 1.5. 噪声说明

使用过程中如不对噪声进行控制，典型工况下噪声为 50dB（测试条件：距离人体 1m 远，高度 1.6m，机器人运行速度为最大速度的 80%）。根据《GBZ/T 229.4-2012 工作场所职业病危害作业分级第 4 部分：噪声》的要求，如经过实测，声度计显示噪声水平超过 85dB(A)，则应佩戴耳塞进行防护。

### 1.6. 环境适应性

- 使用温度：0℃~50℃
- 使用湿度：90%RH，无冷凝
- 运输&存储温度：-10℃~+50℃
- 运输&存储湿度：90%RH，无冷凝
- 机器人使用过程中应避免震动和冲击

### 1.7. 产品启用

产品安装和使用前，集成商应根据具体应用情况进行必要的安全评估，密切关注剩余风险因子，并依据手册内容对软硬件进行安全配置。

首次启动机器人之前，应密切关注机器人的运动空间。一般情况下，因机器人安装在工作台面之上，机器人末端不应低于机器人基座，避免机器人与工作台面发生碰撞。如需要机器人末端运动到低于基座水平面的情况，建议将机器人安装在较小安装基座上，使机器人末端可以运动到基座以下的位置。



警告：

Diana7 机器人自重 29kg，连接末端工具及抓持物体后，总重量最大可达到 36kg。如果机械臂未被完全紧固，可能发生倾斜、跌落等情况，对人员的身体（特别是手掌、手指、脚趾）造成严重挤压或划伤。因此，在安装机械臂时，必须保证机械臂稳定安装在操作台上。

## 1.8. 紧急停止

机器人运行过程中如发生任何异常情况,用户应立即按下紧急停止按钮来停止机器人运动。机器人重启之前,应再次检查所有故障均已得到排除。

紧急停止按钮被按下后,机器人伺服系统电源将被切断,关节制动器抱闸。紧急停止按钮设计初衷只是用来应对危险情况,正常使用过程中需要机器人运动停止,应按下控制系统的停止按钮。

## 1.9. 无电驱动


机器人在电源失效或者未上电等情况下遇到紧急状况,可通过推或拉机器人本体,使关节扭矩大于摩擦制动器摩擦扭矩,迫使机器人关节强制转动。


但需注意,无电驱动可能对关节造成损害。



## 2. 安全功能

Diana7 机器人内置多重安全功能，也可以通过安全 I/O 接口与其他安全增强器件相连，扩展机器人安全功能。

	<p>注意：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>安全功能的配置和使用需要经过必要的风险评估。</li> </ol>
---	---

	<p>危险：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>使用与风险评估时所用安全参数所不同的参数可能导致风险增加。</li> <li>末端执行器不受机器人安全系统保护，连接电缆的安全性不受监控。</li> </ol>
---	--

### 2.1. 安全限值

安全功能	描述
关节角度限位	设置关节运动上下限值
关节角速度限值	设置关节角速度上下限值
末端姿态限值	设置末端允许姿态范围限值
速度限值	设置末端（工具中心点）速度限值
末端力限值	设置末端输出力限值/工具输出力限值
碰撞检测	设置碰撞检测限值

### 2.2. 安全功能

安全系统通过监测是否违反安全限制或者是否启动了紧急停止或保护性停止来起作用。

Diana7 在发生超限值或紧急停止事件时做出的反应有：

触发条件	机器人反应
紧急停止	1 类停机
保护性停止	2 类停机
违反安全限值	0 类停机

\*三种停机类别可参考 IEC 60204-1 定义。

### 3. 机器人技术规格

机器人本体 Diana7			
负载	7kg	本体重量	29kg
工作空间半径	910mm	底座直径	Φ 190mm
自由度	7	末端工具连接器	符合 ISO 9409-1-50-4-M6 标准要求
重复定位精度	±0.05mm	编程方式	图形化编程环境、脚本编程、API
力控制精度	0.5N	力感知精度	0.3N
关节 1 运动范围	-179° ~ 179°	关节 1 最大速度	170° /s
关节 2 运动范围	-90° ~ 90°	关节 2 最大速度	150° /s
关节 3 运动范围	-179° ~ 179°	关节 3 最大速度	150° /s
关节 4 运动范围	0° ~ 175°	关节 4 最大速度	150° /s
关节 5 运动范围	-179° ~ 179°	关节 5 最大速度	180° /s
关节 6 运动范围	-179° ~ 179°	关节 6 最大速度	180° /s
关节 7 运动范围	-179° ~ 179°	关节 7 最大速度	220° /s
TCP 最大线速度	1.5 m/s		
工作温度	0-50℃	工作湿度	90%RH (非冷凝)
交流电源控制箱 CB3.1T			
尺寸	483mm×442mm×177mm	重量	18kg
I/O 端口	48 路 DI/48 路 DO 2 路 AI/2 路 AO	I/O 电源	24V/3A
控制箱供电	110V-240VAC 50Hz/60Hz 1000W		
通信方式	TCP/IP 通信、Modbus-TCP 通信、RS232 通信、Profinet 通信 (仅作为从站)		

## 4. 机器人系统硬件

### 4.1. 机器人系统硬件组成

Diana7 机器人系统主要由机器人本体和机器人控制箱组成。Diana7 协作机器人有 7 个旋转关节，关节间通过连杆连接。每个关节各有一个自由度，总共 7 个自由度。机器人本体关节主要包括基部（关节 1）、肩部（关节 2、关节 3）、肘部（关节 4、关节 5）、腕部（关节 6、关节 7）。基部连接底座与机器人本体，机器人末端法兰连接机器人末端与工具。通过示教器操作界面控制各关节的转动，使机器人达到不同的位姿。



图 1 Diana7 机器人硬件组成

## 4.2. 机器人本体

### 4.2.1. 机器人本体三视图

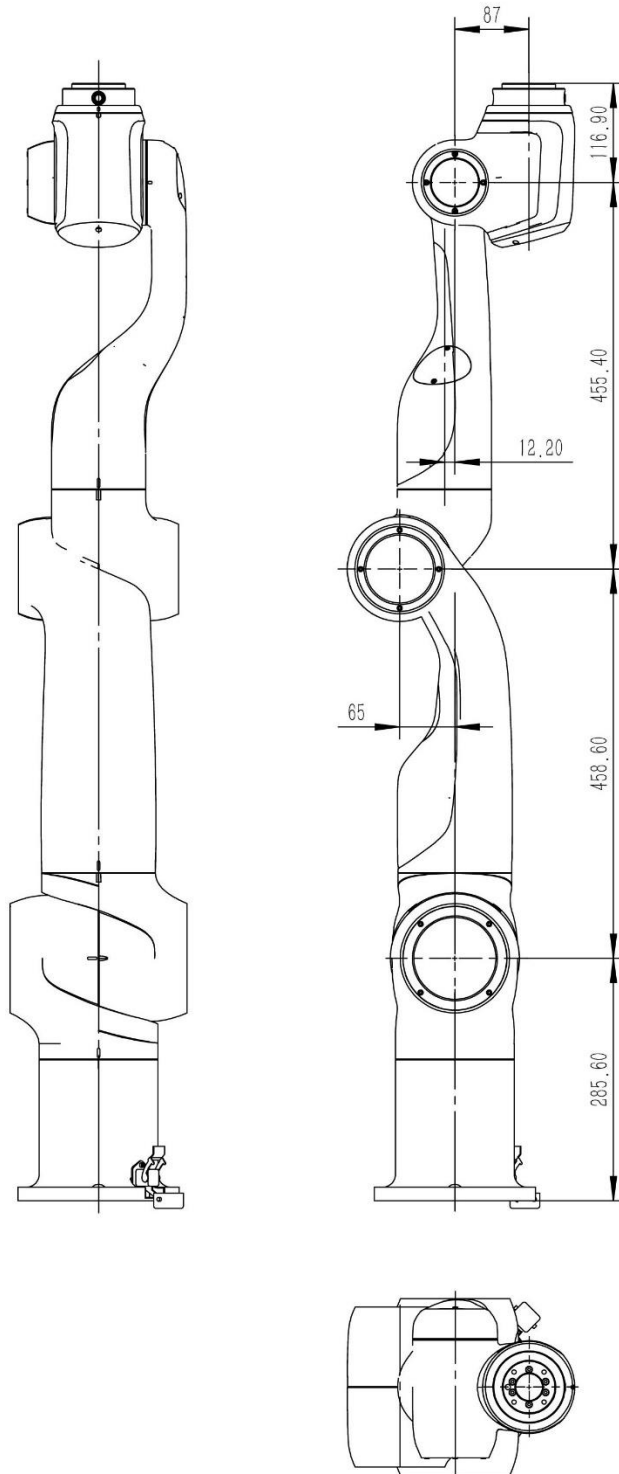


图 2 Diana7 机器人本体三视图

### 4.2.2. 机器人工作空间

Diana7 机器人工作空间如下图所示：

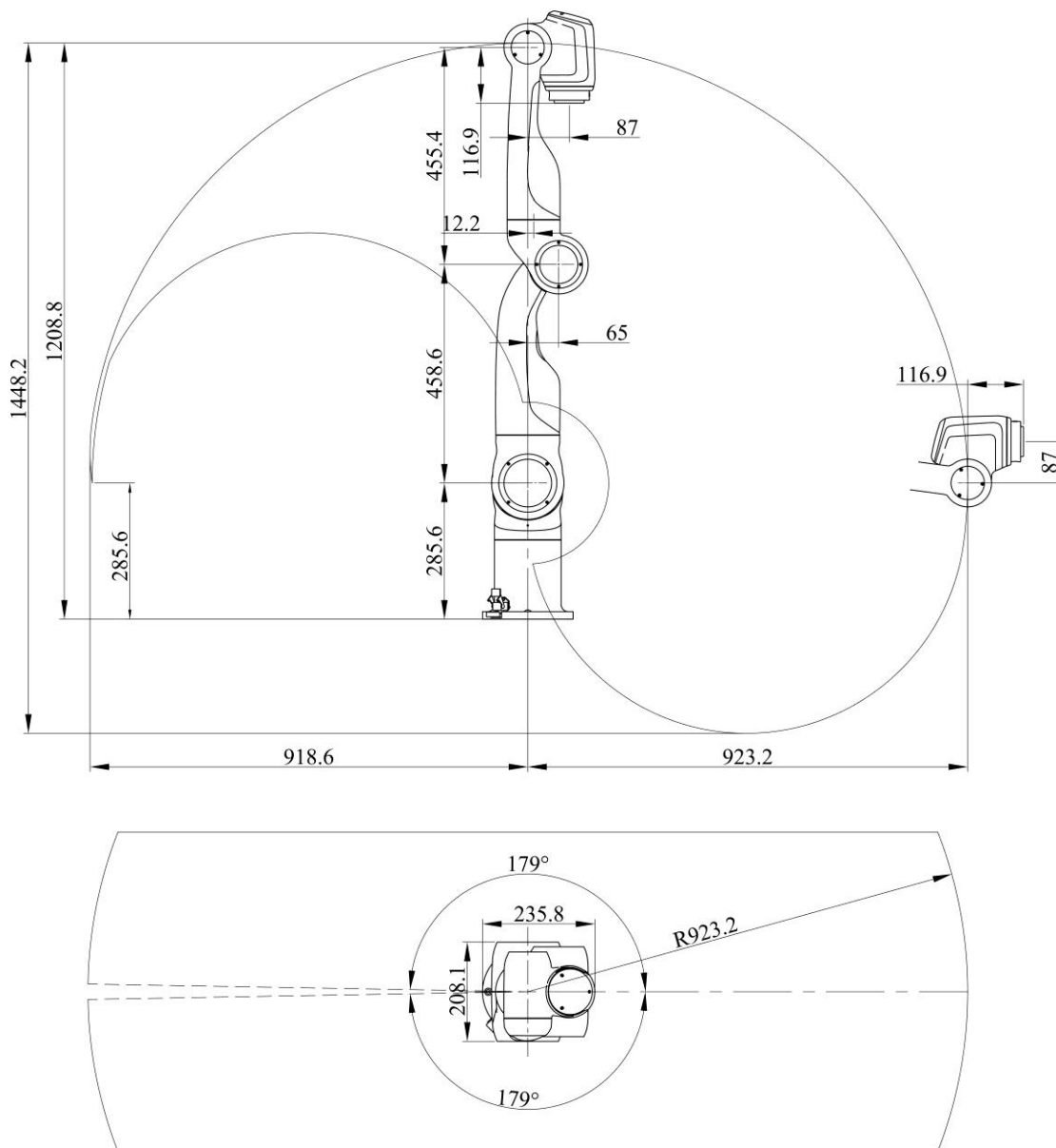


图 3 Diana7 机器人工作空间

## 4.2.3. 机器人本体安装方向


Diana7 机器人支持 360° 任意姿态安装，并支持倒装、壁挂等多种安装方式，几种安装方式如下图所示：



图 4 Diana7 支持任意方向安装

## 4.2.4. 机器人本体安装固定

Diana7 机器人由 4 个 M8 螺钉将机器人安装到机器人底座上。为了能更加快速准确地安装这些螺钉，可以通过底座上两个  $\Phi 8$  的销钉孔进行定位。

	<p><b>注意：</b></p> <p>机器人需要安装在坚固的平面，该平面至少能够承受 10 倍基关节最大扭矩以及至少 5 倍机器人重量。此外，需要保证该平面没有振动。如果机器人安装在线性轴或活动平台上，活动平台的加速度不应过高。</p>
---	--

下图为机器人的底座安装尺寸图，所有的尺寸均以 mm 为单位：

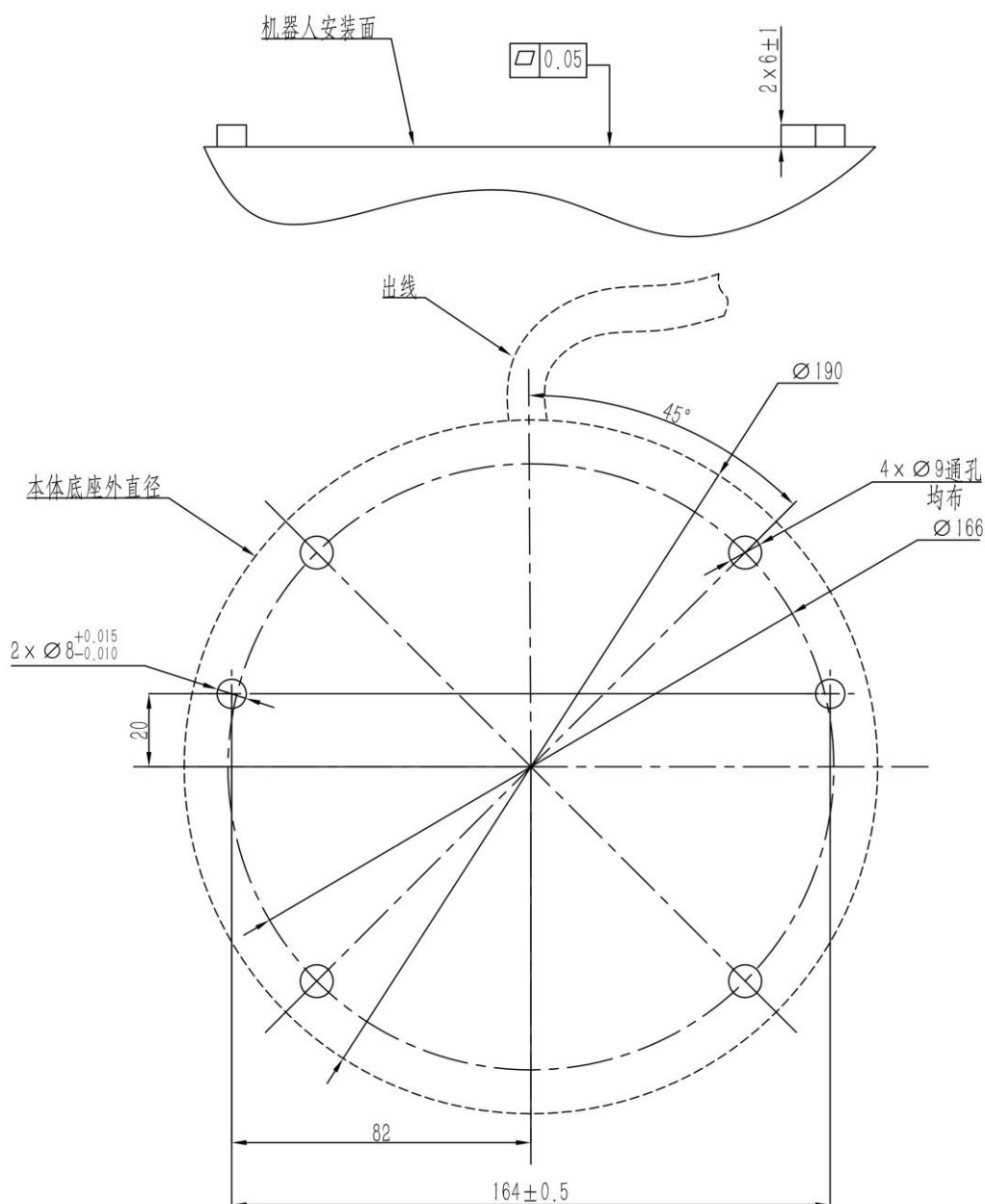


图 5 Diana7 机器人底座安装尺寸图


### 4.3. 机器人末端

#### 4.3.1. 机器人末端功能组件

Diana7 机器人在末端法兰侧面有拖拽按钮。按下拖拽按钮，机器人进入拖动示教模式；松开拖拽按钮，机器人退出拖动示教。拖动示教模式下，用户可以拖动机器人末端至期望点。



图 6 Diana7 机器人末端拖拽按钮

	<p><b>警告：</b></p> <p>拖拽按钮使用前，需充分评估拖拽示教可能的风险。确保正确配置机器人安装姿态、末端负载及 TCP 等参数，避免可能造成人身伤害或设备损毁。</p>
--	--

### 4.3.2. 末端法兰机械结构

Diana7 末端法兰机械结构如下图所示，所有尺寸均以 mm 为单位：

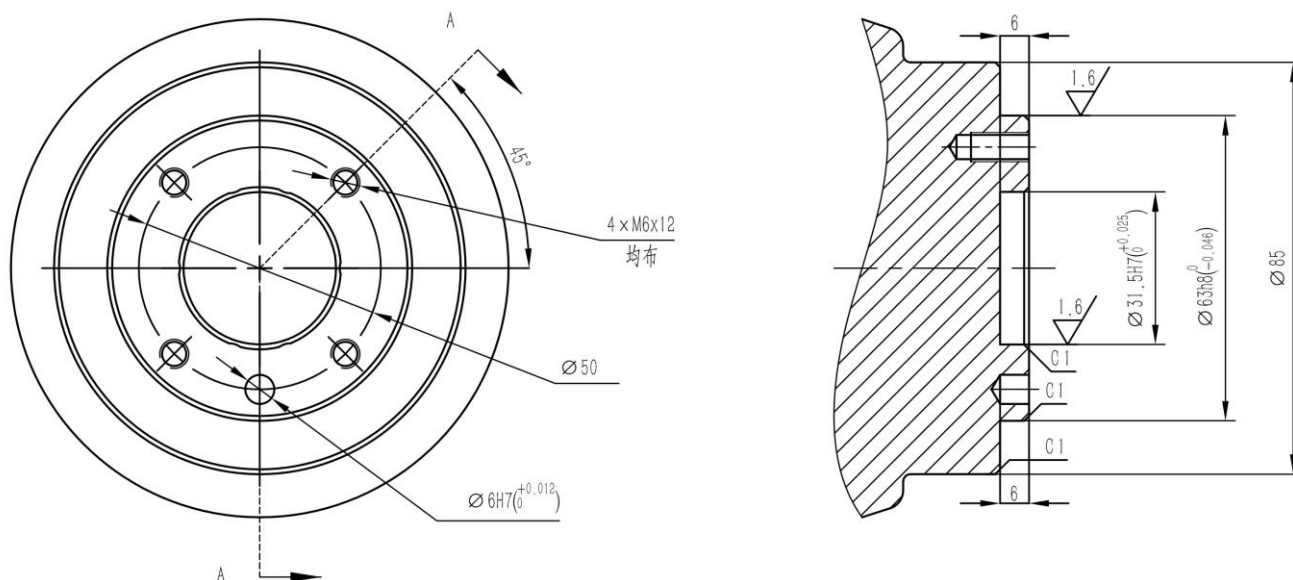


图 7 Diana7 机器人末端法兰机械结构图

### 4.3.3. 末端工具安装注意事项

Diana7 机器人的末端法兰有四个 M6 螺纹孔，用于安装工具。




安装末端工具时，应使用销钉穿过直径为 6 的销钉孔进行定位，然后安装螺钉，并且需要施加约  $13\text{N} \cdot \text{m}$  的扭矩进行螺钉紧固。

## 4.4. 机器人控制箱

Diana7 机器人配备的 CB3.1T 控制箱主要提供系统供电、机器人连接及控制、用户 I/O 配置、以太网通讯等功能。

CB3.1T 控制箱可悬挂于墙壁上，也可放置在地面上或机柜内。控制箱应与其他物体之间保留至少 50mm 的空隙，以确保空气流通顺畅，便于控制箱散热。

	<p>警告：</p> <p>避免控制箱在潮湿的环境中工作，避免控制箱接触液体。</p>
---	---

下图为 CB3.1T 控制箱尺寸图，所有的尺寸均以 mm 为单位：

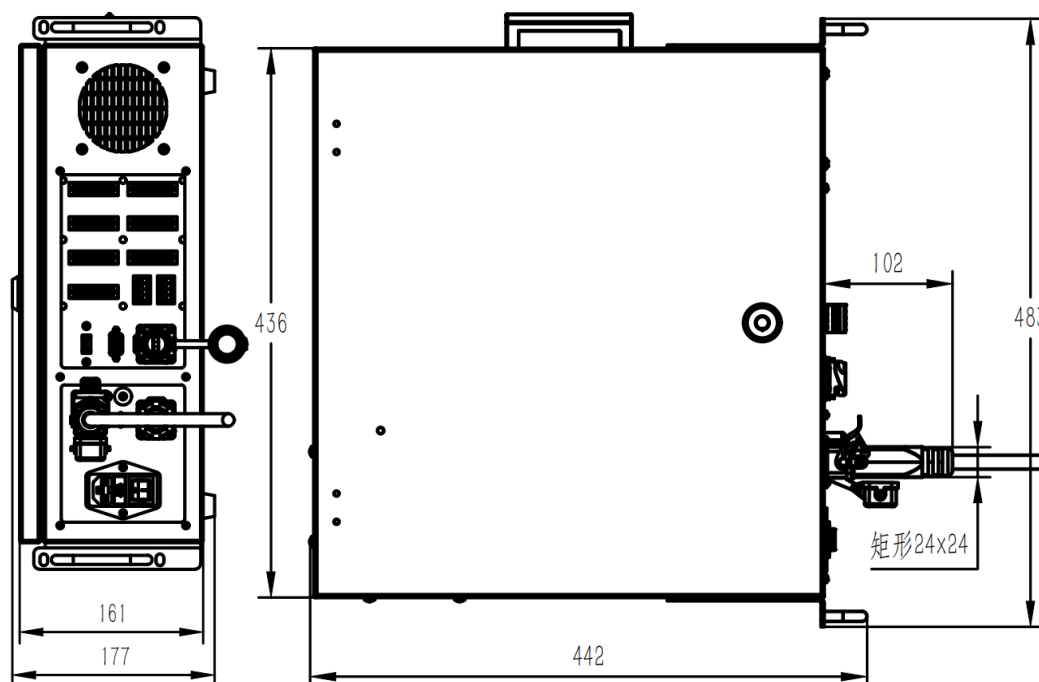


图 8 CB3.1T 控制箱结构尺寸图

4.5. 机器人归零位姿

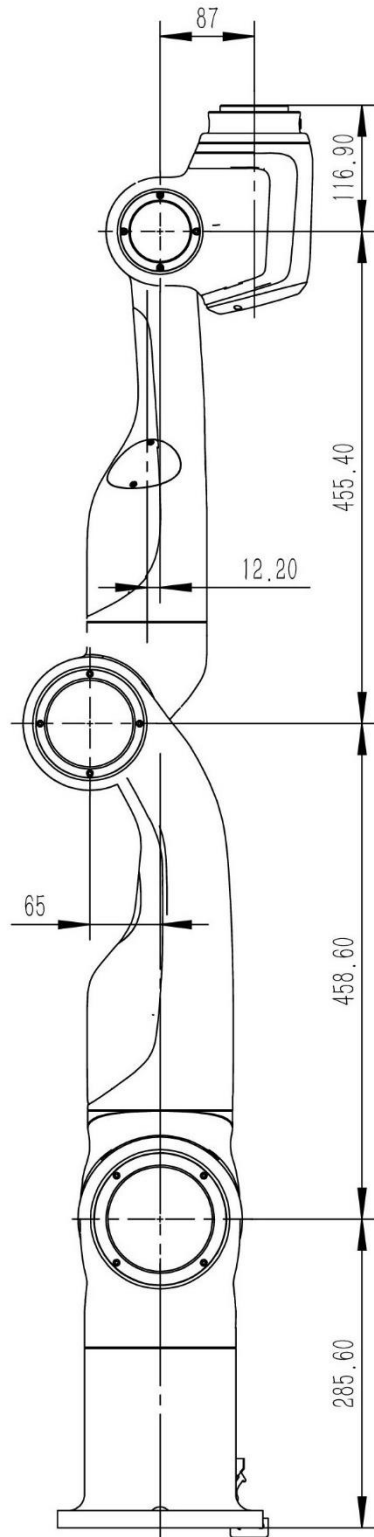


图 9 Diana7 机器人归零位姿

#### 4.6. 机器人装箱位姿

Diana7 机器人放入包装箱时, 应按照如下表格进行关节设置, 调整机器人至装箱位姿:

关节号	角度(° )
关节 1	-135
关节 2	0
关节 3	0
关节 4	174.9
关节 5	0
关节 6	-1.1
关节 7	0

## 5. 机器人系统电气接口

本章描述了 Diana7 机器人本体和 CB3.1T 控制箱的电气接口。电气接口分布于机器人本体底座和控制箱前面板。

控制箱所有电气接口位于前面板，接口分布如下：

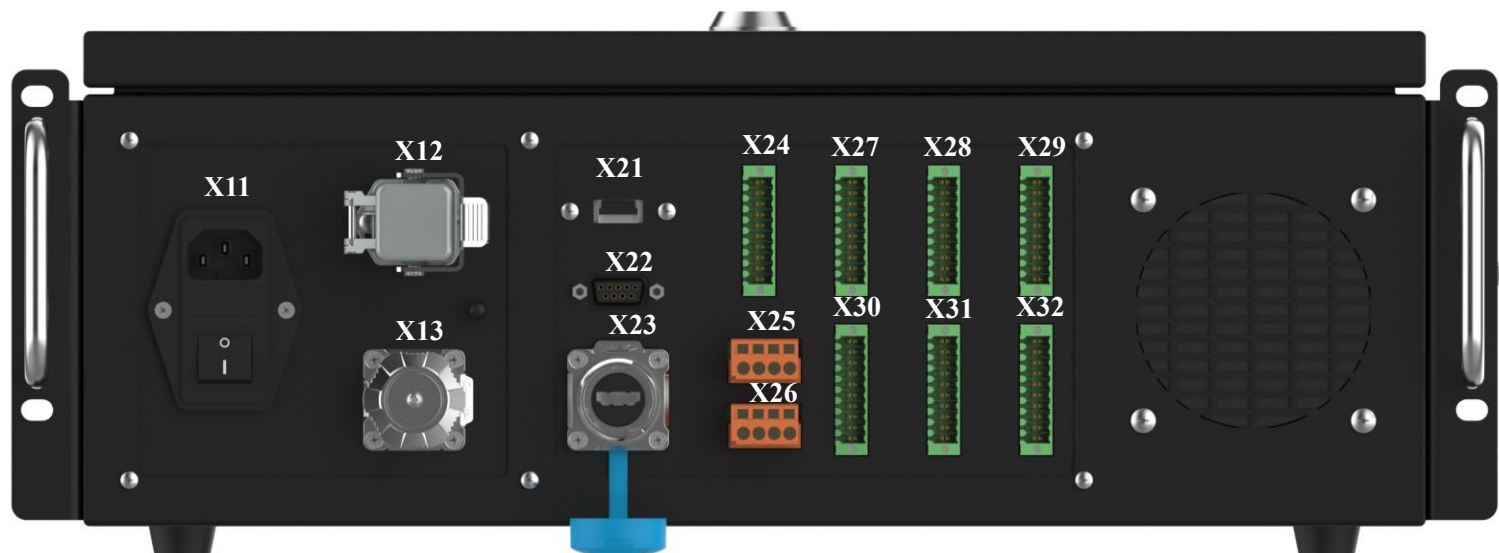




图 10 CB3.1T 控制箱前面板电气接口

表 1 CB3.1T 控制箱电气接口功能

接口编号	功能描述
X11	总电源接口及开关
X12	机器人本体接口
X13	以太网接口
X21	USB 接口
X22	RS232 接口
X23	示教器（选配）接口
X24	数字 I/O 电源接口、2 路模拟输入（AI） 2 路模拟输出（AO）及复位按钮接口
X25	急停接口
X26	保护停止接口
X27-X29	48 路数字输入（DI）
X30-X32	48 路数字输出（DO）

## 5.1. 电气接口 X11

CB3.1T 控制箱的电源公座符合标准 IEC 60320 C14，可使用 IEC 60320 C13 母头电源线连接控制箱与当地专用的市电插座。控制箱的电源开关与电源插座为一体，位于电源插座正下方。

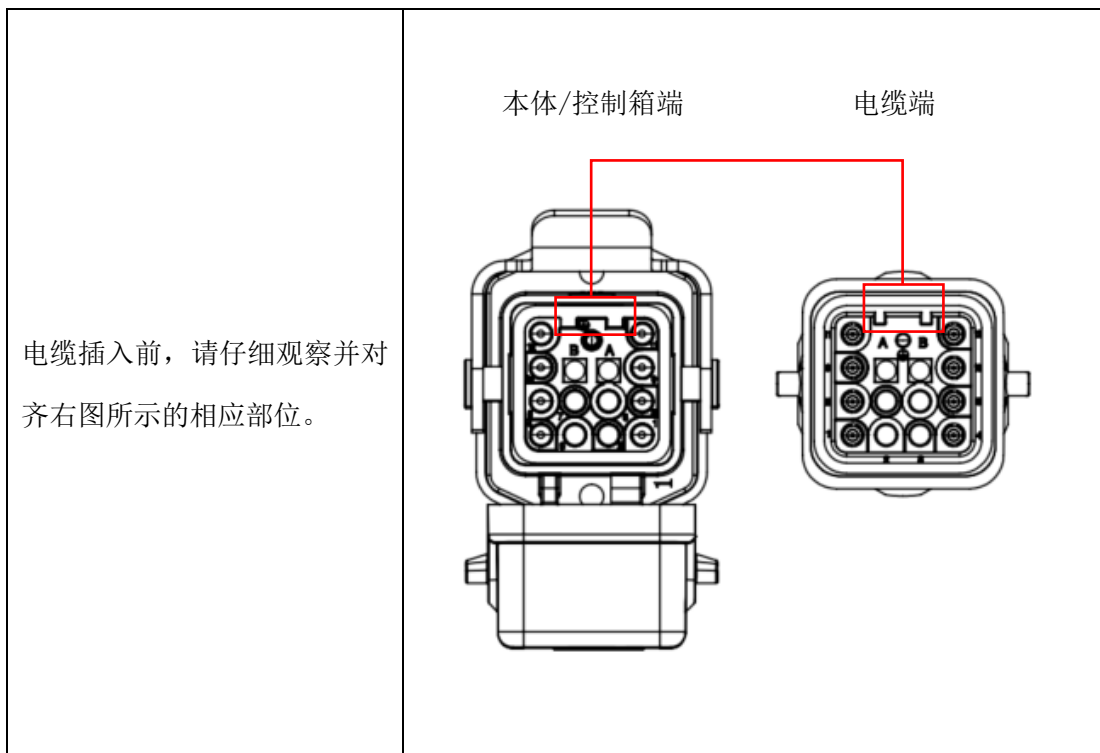
	<p>注意： 电源线在连接前，控制箱的电源开关应处于关闭状态。</p>
	<p>注意： 控制箱电源关闭后，重启间隔时间须大于 5 秒，否则可能出现系统上电异常。</p>

## 5.2. 电气接口 X12

机器人本体与控制箱通过一根电缆连接，电缆两端均为重载连接器。机器人本体和控制箱接口均为母头连接器，连接电缆两端均为公头连接器。

电缆连接机器人本体及控制箱时，分别打开控制箱重载连接器和本体重载连接器的尾罩，电缆连接好后扣紧卡扣。

请注意重载连接器的插入方向，插反将会导致机器人严重损坏，以下为重载连接器的插拔操作示意：



	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>本体/控制箱端</span> <span>电缆端</span> </div> 
<p>将电缆对齐并缓慢插入本体/控制箱。</p>	
<p>公头和母头连接器之间无缝隙时，代表电缆插入到位，然后将锁扣紧锁。</p>	
<p>拔出电缆时，请先将锁扣打开，然后缓慢取出。</p>	

### 5.3. 电气接口 X13

用户可通过以太网接口访问和控制机械臂。控制箱上的以太网接口为 RJ45 重载连接器，可使用标准网线与控制箱上的重载 RJ45 插座连接，也可使用重载连接器加强连接强度。

### 5.4. 电气接口 X21

控制箱前面板集成 1 路 USB 接口，可用于机器人软件及固件的更新升级。

### 5.5. 电气接口 X22

用户可通过 RS232 接口实现与上位机进行串口通讯。控制箱上的 RS232 物理接口为 DB9 母头连接器，引脚定义如下图所示。

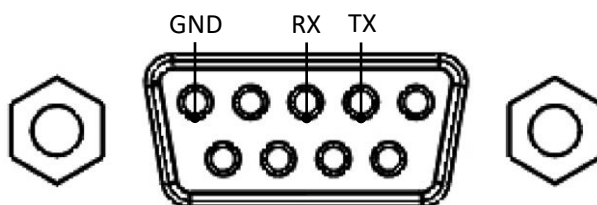


图 11 电气接口 X22 引脚定义

### 5.6. 电气接口 X23

如选配示教器，示教器可通过自带电缆与控制箱连接，连接器类型为航空插头。连接时先取下航空插座保护帽，将插头接口方向与插座接口方向对准后插入插座，然后顺时针旋转，直至确认连接锁紧。

### 5.7. 电气接口 X24

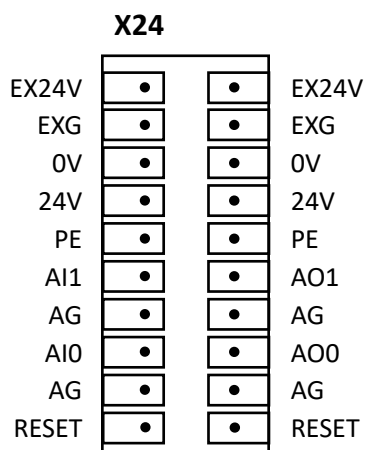


图 12 电气接口 X24 引脚定义

表 2 X24 电气接口功能

接口名称	功能描述
EX24V	数字 I/O 外部 24V 电源接口
EXG	
0V	数字 I/O 内部 24V 电源输出
24V	
PE	控制箱外壳接地接口
AIO	2 路模拟输入 (AI)
AI1	
A00	2 路模拟输出 (AO)
A01	
AG	模拟 I/O 接地接口
RESET	复位按钮接口

### 5.7.1. 数字 I/O 电源接口

数字 I/O 可由内部 24V 电源供电, 也可由外部 24V 电源供电。使用内部电源供电时, 采取下图左侧连接方式; 使用外部电源供电时, 采取下图右侧连接方式。出厂默认配置为使用内部电源供电。

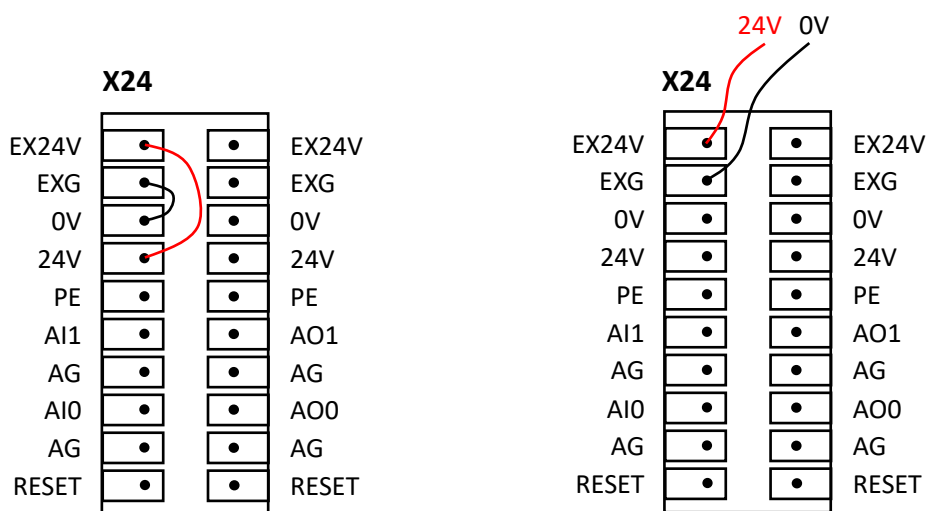


图 13 数字 I/O 供电方式



内部电源和外部电源的电气规范如下表所示：


表 3 数字 I/O 电源电气规范

接口	参数	最小值	典型值	最大值
内部 24V 电源 负载能力	电压 (V)	23.5	24	24.5
	电流 (A)	0A	--	3A
外部 24V 电源 输入要求	电压 (V)	20	24	25
	电流 (A)	0A	--	5A

### 5.7.2. 模拟 I/O 接口

模拟 I/O 接口可用于测量或者控制外部设备的电压 (0-10V) 或电流 (4-20mA)，为获得最高准确度，建议遵循以下说明：

- 外部设备和控制箱使用相同的接地 (AG)，模拟 I/O 未与控制箱进行电气隔离。
- 使用屏蔽电缆或双绞线，将屏蔽线与控制箱外壳接地接口 (PE) 相连。

	<p><b>警告：</b></p> <p>所有模拟 I/O 接口为非隔离设计，工作时不要超出指定的最大电压。</p>
--	--

用户可以在示教器图形界面选择模拟 I/O 工作在电压模式或电流模式，模拟 I/O 的电气规范如下表所示：

表 4 模拟 I/O 电气规范

接口	参数	最小值	典型值	最大值
电压模式 AI	电压 (V)	0	--	10
	电阻 ( $\Omega$ )	--	10K	--
	分辨率 (位)	--	12	--
电流模式 AI	电流 (mA)	4	--	20
	电阻 ( $\Omega$ )	--	5	--
	分辨率 (位)	--	12	--
电压模式 A0	电压 (V)	0	--	10
	电流 (mA)	-15	--	15
	电阻 ( $\Omega$ )	--	1	--
	分辨率 (位)	--	12	--
电流模式 A0	电流 (mA)	4	--	20
	电压 (V)	-2V	--	12V
	分辨率 (位)	--	12	--

可将符合上述电气规范的传感器电压或电流信号输入到 AI 接口进行信号采集。以连接

模拟传感器为例，参考接法如下图所示：

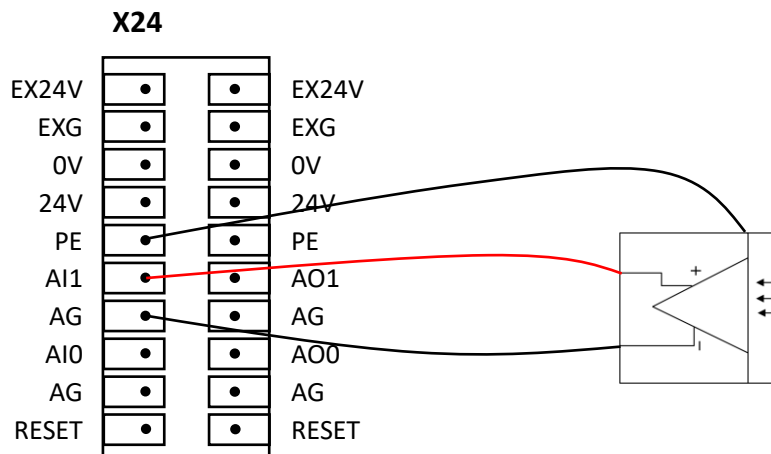


图 14 AI 接口连接示例

可将符合上述电气规范的传感器电压或电流信号输入到 AO 接口进行信号控制。以控制传送带运动为例，参考接法如下图所示：

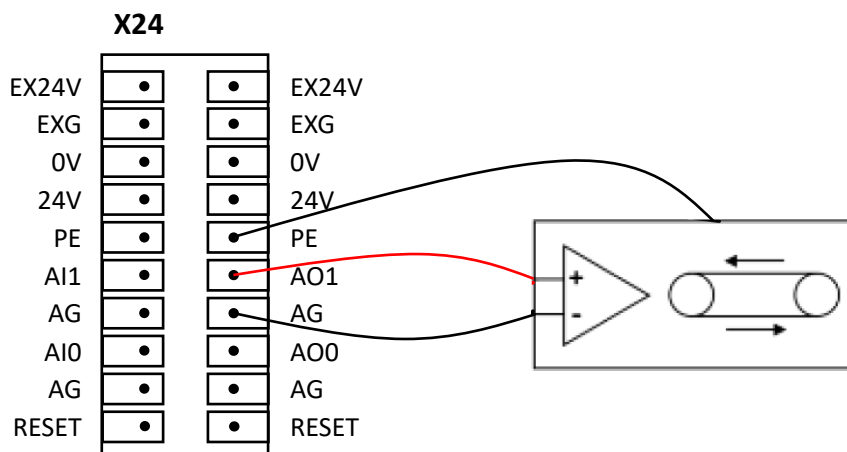


图 15 AO 接口连接示例

### 5.7.3. 复位按钮接口

机器人工作前，必须先将复位按钮连接至控制箱的复位按钮接口。当控制箱刚通电或者排除紧急状态后，需先将急停按钮恢复到弹起状态，然后按复位按钮使机械臂动力源恢复。复位按钮连接线不区分正负，具体接法如下图所示：

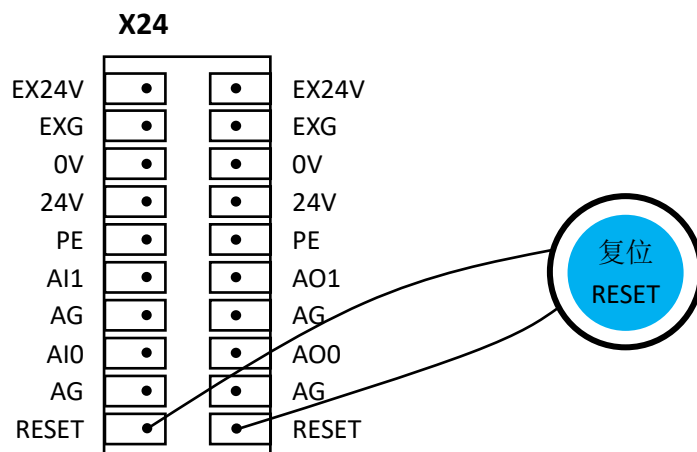


图 16 复位按钮接线方式

## 5.8. 电气接口 X25-X26

机器人控制箱有急停和保护停止两种接口。急停用于应对危险情况，保护停止用于连接外部安全增强器件。

如果机器人在运行过程中发生任何异常，用户应按下急停按钮停止机器人运动。如需从急停状态恢复机器人运动，用户须检查现场工况，确认设备正常后，方可旋起急停按钮，并按复位按钮使机械臂动力源恢复（复位按钮接线方法如本文 5.7.3 章节所述）。

急停接口采用双路冗余安全设计，应使用双路常闭急停连接。具体接法如下图所示（红线和黑线分别代表两个通路）：

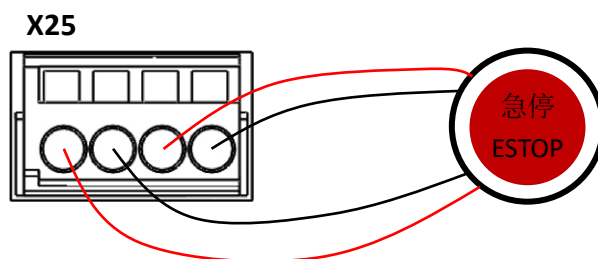


图 17 急停按钮接线方式

保护停止接口与急停接口类似，采用双路冗余安全设计，双路都应进行连接。用户须根据具体应用场景选择是否外接安全增强器件（如安全光幕等），出厂默认屏蔽保护停止接口，如下图所示（红线和黑线分别代表两个通路）：

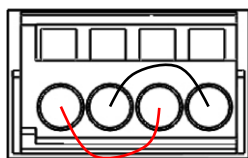
**X26**


图 18 屏蔽保护停止接口

### 5.9. 电气接口 X27-X29

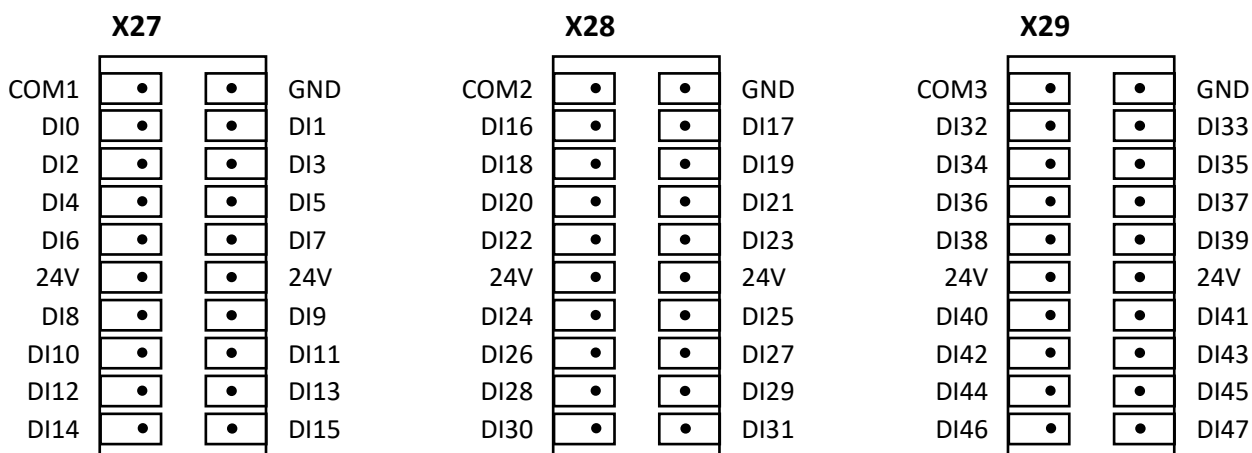


图 19 电气接口 X27-X29 引脚定义

48 路数字输入 (DI) 采用隔离设计, 可用作 PNP 型 DI 或者 NPN 型 DI, 电气规范如下表所示:

**表 5 DI 电气规范**

接口	参数	最小值	典型值	最大值
PNP 型 DI	ON 电压 (V)	10	--	30
	OFF 电压 (V)	-3	--	5
	电流 (mA)	1	--	20
NPN 型 DI	ON 电压 (V)	-3	--	14
	OFF 电压 (V)	19	--	30
	电流 (mA)	1	--	20

数字 I/O 电源接口接通电源后 (数字 I/O 电源接线方法如本文 5.7.1 章节所述), 48 路数字输入 (DI) 可用于读取开关量、传感器数字输出和 PLC 数字输出等信号。以读取开关量为例, DI 用作 PNP 型和 NPN 型的接法分别如下图所示:

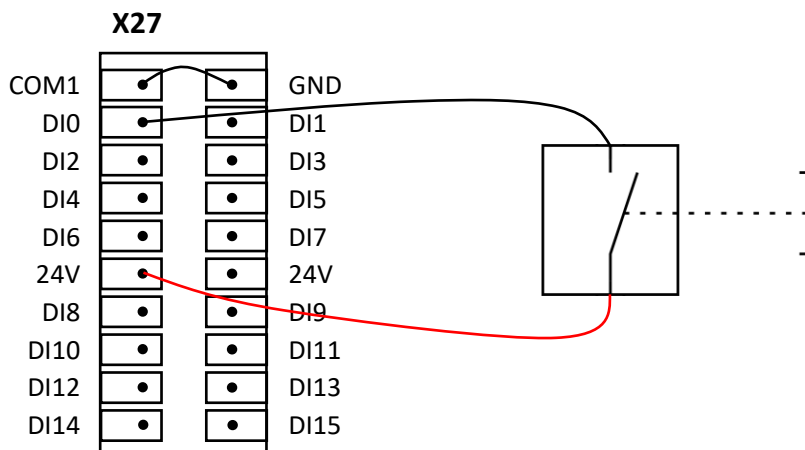


图 20 PNP 型 DI 接线方式

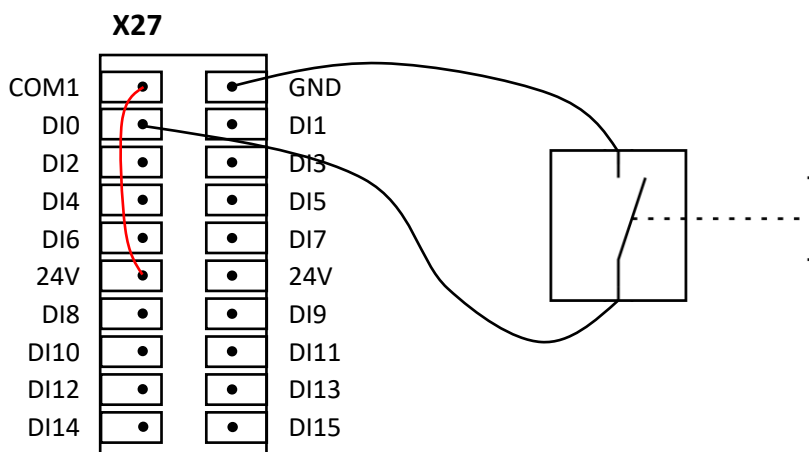


图 21 NPN 型 DI 接线方式

### 5.10. 电气接口 X30-X32

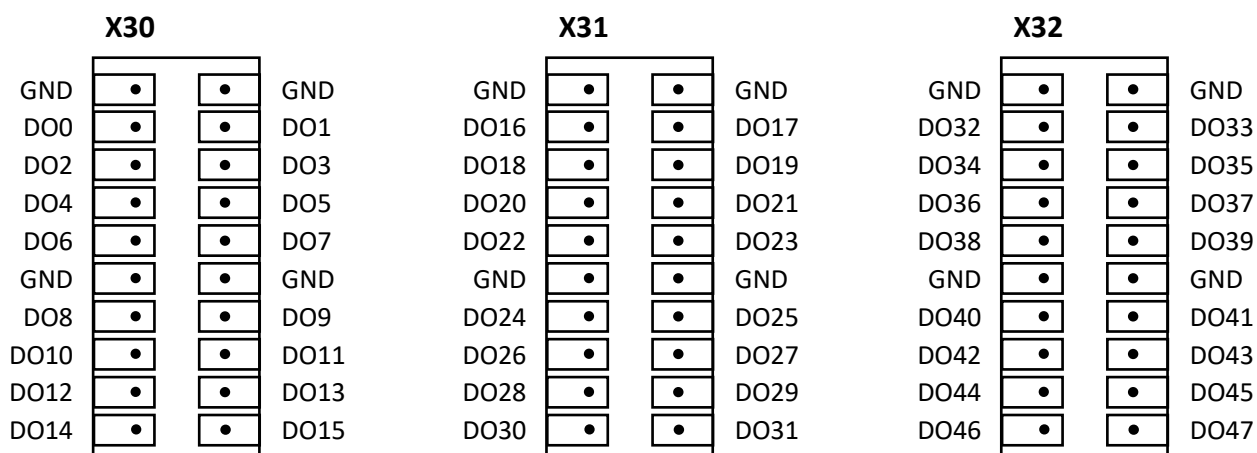


图 22 电气接口 X30-X32 引脚定义

48 路数字输出 (DO) 采用隔离设计, 为 PNP 型 DO, 电气规范如下表所示:

表 6 DO 电气规范

接口	参数	最小值	典型值	最大值
PNP 型 DO	电流 (A)	0	--	1.2
	电压降 (V)	0	--	0.4

数字 I/O 电源接口接通电源后 (数字 I/O 电源接线方法如本文 5.7.1 章节所述), 48 路数字输出 (DO) 可与负载直接相连, 也可以与 PLC 或者其他机器人通信。以 DO 与负载连接为例, 接法如下图所示:

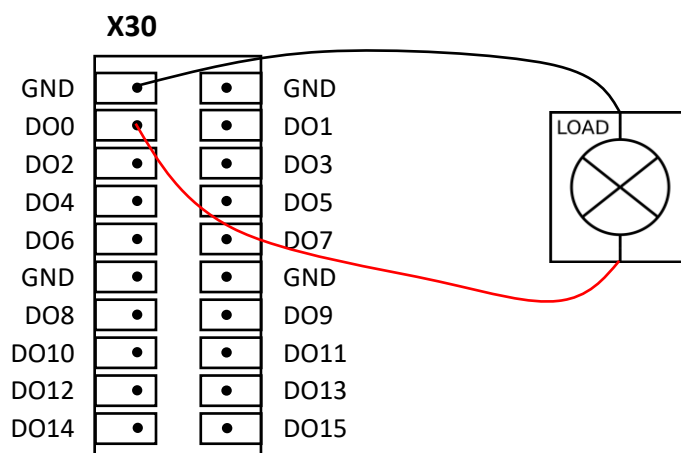



图 23 PNP 型 DO 接线方式

## 6. 维护维修和废弃处理

### 6.1. 维护维修

只有合法的经销商或特约维修点有权进行维修。

Diana7 维护：定期清洁机器人外表面，保证关节运动顺畅。

	<p><b>警告：</b></p> <p>机器人的维护前应记录安全配置细节。维护维修后，用户应保证所有安全配置应该恢复到维护维修前的状态。安全配置包括但不限于下列内容：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 安全相关的软件设置</li><li>● 安全 I/O 设置</li><li>● 预设执行项目</li><li>● TCP 设置</li><li>● I/O 设置</li><li>● I/O 连接</li></ul>
---	--

#### 6.1.1. 目视检查

关闭控制箱及存在潜在危险电源后进行目视检查：

- 检查控制箱与机器人之间的电缆是否有任何损坏。
  - 如有损坏，需联系厂商进行更换。
- 检查机器人/控制箱接口是否有损坏。
  - 如有损坏，需联系厂商进行更换。
- 检查机器人/控制箱各接口连接线是否正确连接。
  - 定期检查连接线，确保正确连接。
- 检查机器人盖子的螺丝是否就位和正确上紧。
  - 如必要，更换螺丝及正确上紧。
- 检查机器人底座安装的螺丝是否就位和正确上紧。
  - 如必要，更换螺丝及正确上紧。
- 检查机器人外表面是否有脏污。
  - 定期清洁机器人外表面。

#### 6.1.2. 停止安全功能测试

该安全功能需每年至少测试一次，以确认安全功能正常。

- **急停测试**

按下急停按钮，观察机器人断电停机，抱闸关闭。松开急停，复位确认，再次为机器人上电，手动点动各轴，功能正常。

### **6.1.3. 自由驱动模式测试**

该安全功能需每年至少测试一次，以确认安全功能正常。

机器人上电，正确配置末端负载质量及质心，点击持续 3 到 5 秒示教器界面自由驱动虚拟按键，机器人可正常悬停，松开自由驱动虚拟按钮，使用机器人末端按键拖动机器人处于水平伸展姿态，机器人可正常悬停。

## **6.2. 废弃处理**

产品报废时，废弃物必须根据适用的国家法律法规及国家标准处置。



## 7. 质量保证

### 7.1. 保修条款

Diana7 机器人及所含附件自投入使用之日起，在保修期内，因产品质量问题引起的机器故障， Agile Robots 将提供必要的备品备件对机器人进行维修或者替换。

### 7.2. 不在质保范围内的情况

- (1) 超过保修期
- (2) 未按产品使用说明书要求使用、维护、保养造成损坏的
- (3) 由于客户、分销商因安装、软件下载造成的设备损坏
- (4) 由于使用失误如坠落、挤压、浸水而造成的损坏
- (5) 由于水灾、火灾、雷击等不可抗力造成的损坏
- (6) 由非 Agile Robots 授权维修中心维修过的机器
- (7) 使用非 Agile Robots 原厂配件，导致机器人故障或事故的
- (8) 任何非 Agile Robots 出售的产品，及产品上标明的型号、编号和制造号已经更改、删除、移动或不可辨认
- (9) 只包括硬件保养服务，软件、U 盘、及用户手册等均不包括在保修服务内
- (10) 不包括任何软件导致问题，评估电脑故障起因是硬件或软件原因， Agile Robots 保留最终决定权

### 7.3. 免责声明

Agile Robots 将持续对 Diana7 机器人的性能和可靠性进行改进，产品升级或软件更新恕不另行通知。 Agile Robots 力求确保本手册内容的准确性和可靠性，但不可能对可能出现的错误和遗漏信息负责。