



# Dobot Nova系列 使用手册



文档版本：V1.1

发布日期：2023-01-30

中国 深圳市越疆科技股份有限公司

Shenzhen Yuejiang Technology CO.,Ltd.|China

**版权所有 © 越疆科技股份有限公司2023。保留一切权利。**

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

### **免责声明**

在法律允许的最大范围内，本手册所描述的产品（含其硬件、软件、固件等）均“按照现状”提供，可能存在瑕疵、错误或故障，越疆不提供任何形式的明示或默示保证，包括但不限于适销性、质量满意度、适合特定目的、不侵犯第三方权利等保证；亦不对使用本手册或使用本公司产品导致的任何特殊、附带、偶然或间接的损害进行赔偿。

在使用本产品前详细阅读本使用手册及网上发布的相关技术文档并了解相关信息，确保在充分了解机器人及其相关知识的前提下使用机器人。越疆建议您在专业人员的指导下使用本手册。该手册所包含的所有安全方面的信息都不得视为Dobot的保证，即便遵循本手册及相关说明，使用过程中造成的危害或损失依然有可能发生。

本产品的使用者有责任确保遵循相关国家的切实可行的法律法规，确保在越疆机器人的使用中不存在任何重大危险。

## **越疆科技股份有限公司**

地址：深圳市南山区留仙大道3370号南山智园崇文区2号楼1003

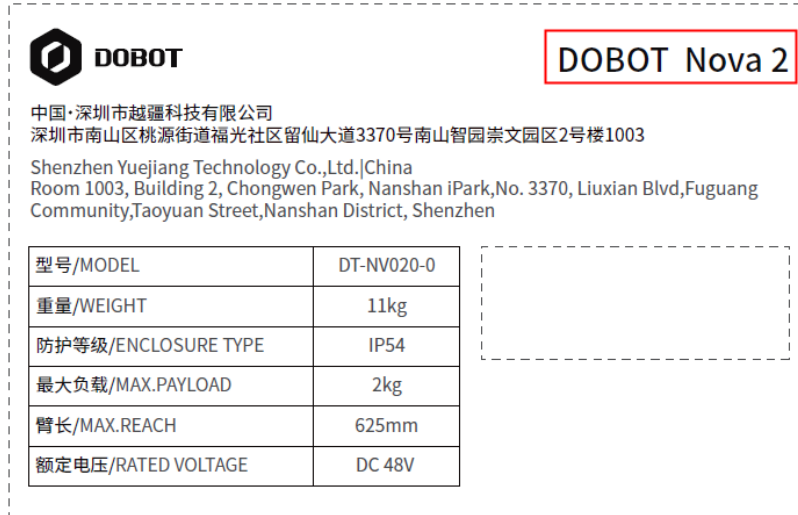
网址：[www.dobot.cn](http://www.dobot.cn)

## 前言

### 适用范围

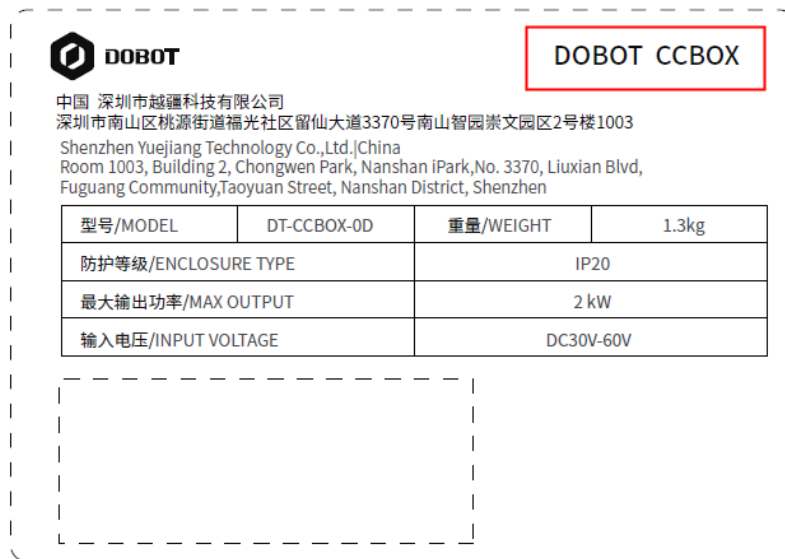
机械臂： DOBOT Nova 2, DOBOT Nova 5

您可在机械臂底座上的铭牌右上角找到该机械臂的型号。



控制柜： DOBOT CCBOX

您可在控制柜体上的铭牌右上角找到该控制柜的型号。



### 目的

本手册介绍了Dobot Nova系列协作机器人的功能、技术规格、安装指导等，方便用户了解和使用协作机器人。

### 读者对象

本手册适用于：

- 客户
- 销售工程师





- 安装调测工程师
- 技术支持工程师

### 修订记录

时间	修订记录
2023/01/30	更新公司名称； 更新电源接口和馈能电阻接口的说明； 新增末端负载曲线
2022/10/11	第一次发布

### 符号约定

在本手册中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 危险	表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员死亡或严重伤害
 警告	表示有中度或低度潜在危害，如果不能避免，可能导致人员轻微伤害、机器人毁坏等情况
 注意	表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致机器人损坏、数据丢失或不可预知的结果
 说明	表示是正文的附加信息，是对正文的强调和补充

# 目 录

<b>1. 安全</b> .....	<b>1</b>
1.1 责任 .....	1
1.1.1 责任与规范 .....	1
1.1.2 责任限制 .....	1
1.1.3 预定用途 .....	1
1.2 安全警告标志 .....	1
1.3 通用安全 .....	2
1.4 人身安全 .....	5
1.5 紧急情况 .....	5
1.5.1 紧急停止装置 .....	5
1.5.2 紧急状态恢复 .....	5
1.5.3 强制关节的紧急移动 .....	5
<b>2. 运输</b> .....	<b>6</b>
<b>3. 产品介绍</b> .....	<b>7</b>
3.1 产品概览 .....	7
3.2 机械臂 .....	8
3.2.1 机械臂组成 .....	8
3.2.2 末端按键与指示灯 .....	8
3.3 控制柜 .....	9
3.4 操作终端 .....	9
<b>4. 产品特性</b> .....	<b>11</b>
4.1 坐标系 .....	11
4.1.1 关节坐标系 .....	11
4.1.2 用户坐标系 .....	11
4.1.3 工具坐标系 .....	12
4.2 零点位姿 .....	12
4.3 奇异位置 .....	13
4.3.1 肩关节奇异位置 .....	13
4.3.2 肘关节奇异位置 .....	13
4.3.3 腕关节奇异位置 .....	14
<b>5. 机械规格</b> .....	<b>15</b>
5.1 Nova 2 机械规格 .....	15
5.1.1 Nova 2 产品尺寸及工作空间 .....	15
5.1.2 Nova 2 底座安装尺寸 .....	16
5.1.3 Nova 2 末端法兰尺寸 .....	16
5.1.4 Nova 2 末端负载曲线 .....	17
5.2 Nova 5 机械规格 .....	18
5.2.1 Nova 5 产品尺寸及工作空间 .....	18
5.2.2 Nova 5 底座安装尺寸 .....	19
5.2.3 Nova 5 末端法兰尺寸 .....	19
5.2.4 Nova 5 末端负载曲线 .....	20
5.3 控制柜尺寸 .....	21

5.3.1	CCBOX 产品尺寸 .....	21
5.3.2	CCBOX 卧式安装尺寸 .....	21
5.3.3	CCBOX 立式安装尺寸 .....	22
<b>6.</b>	<b>电气特性 .....</b>	<b>23</b>
6.1	控制柜接口 .....	23
6.1.1	接口总览 .....	23
6.1.2	机械臂接口 .....	23
6.1.3	电源接口 .....	23
6.1.4	急停开关接口 .....	24
6.1.5	RS485 接口 .....	24
6.1.6	远程开关接口 .....	24
6.1.7	模拟 I/O 接口 .....	25
6.1.8	数字 I/O 接口 .....	25
6.1.9	LAN 网口 .....	27
6.1.10	USB 接口 .....	27
6.1.11	馈能电阻接口 .....	27
6.2	机械臂末端接口 .....	27
<b>7.</b>	<b>安装与使用 .....</b>	<b>30</b>
7.1	安装环境 .....	30
7.2	开箱 .....	30
7.3	安装机器人 .....	30
7.3.1	安装机械臂 .....	30
7.3.2	安装控制柜 .....	31
7.3.3	安装末端工具 .....	32
7.4	线缆连接 .....	32
7.5	开机调试 .....	33
<b>8.</b>	<b>维护与保养 .....</b>	<b>34</b>
8.1	安全指示 .....	34
8.2	机械臂维护 .....	34
<b>9.</b>	<b>质量保证 .....</b>	<b>36</b>
9.1	产品质量保证 .....	36
9.2	免责声明 .....	36
<b>附录</b>	<b>技术规格 .....</b>	<b>37</b>
附录 A	机械臂技术规格 .....	37
附录 B	控制柜技术规格 .....	38

# 1. 安全

## 1.1 责任

### 1.1.1 责任与规范

本手册提供的信息不包含设计、安装和操作一个完整的机器人系统，也不包含所有可能对这一完整的系统的安全造成影响的周边设备。完整的系统的设计和安装需符合所在国的标准和规范中确立的安全要求。

越疆的集成商有责任了解并遵循相关国家的安全相关法律与规范，确保完整的机器人系统中不存在任何重大危险，包括但不限于以下内容：

- 完整机器人系统的风险评估
- 基于风险评估附加安全设备与机制
- 在软件中进行适当的安全设置
- 确保用户不会对任何安全措施加以修改
- 确认整个机器人系统的设计和安装准确无误
- 向用户提供相关的培训
- 在机器人上标明集成商的相关标志和联系信息
- 存档相关技术文档

### 1.1.2 责任限制

该手册包含的所有安全方面的信息都不得视为越疆的保证，即使遵守所有的安全指示，机器人依然有可能造成伤害或损害。

### 1.1.3 预定用途

Dobot Nova系列机器人为商用机器人，仅可用于一般的商业用途，例如通过末端工具加工或传递食品或其他商品。








Dobot Nova系列机器人具备包含碰撞检测在内的特殊的安全机制，这些机制是为机器人与人协同工作而设计的，但仅限于经过风险评估无风险的场景下，即工具、商品、环境及其他机器都经过针对特定应用的风险评估证明不具备重大危险的完整应用。

任何与预定用途不同的用途与应用都是不被允许的，包括但不限于：

- 用于有潜在爆炸风险的环境。
- 用于生命攸关的应用。
- 未经风险评估直接使用。
- 超过规定的规格使用。
- 作为攀爬工具使用。

## 1.2 安全警告标志

在本手册中可能出现下列安全警告标志，它们所代表的含义如下。产品上也使用了同样的警告标志。

符号	说明
 危险	表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员死亡或严重伤害
 有电危险	即将引发危险的用电情况，如果不能避免，会导致人员伤亡或设备严重伤害
 高温危险 	可能引发危险的热表面，如果接触了，可能造成人员伤害
 警告	表示有中度或低度潜在危害，如果不能避免，可能导致人员轻微伤害、设备毁坏等情况
 注意	表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致机械臂损坏、数据丢失或不可预知的结果
 小心	一种情况，如不能避免，会导致人员伤害或设备损坏 标记有此种符号的事项，根据具体情况，有时会发生重大后果的可能性

### 1.3 通用安全

首次启动和使用机器人时，需遵循以下安全说明。

#### 危险

- 机器人控制系统属于带电设备，非专业人士不得随意更改线路，否则容易给设备或者人身带来伤害。
- 操作设备时，应当严格遵守当地的法规和规范，手册中所描述的安全注意事项仅作为当地安全规范的补充。
- 请在规定的的环境范围内使用设备，超出设备规格及负载条件使用会缩短产品的使用寿命甚至损坏设备。
- 用户需确保设备处于安全条件下运行，周边不能有危害设备的物体。
- 请勿频繁开启或关闭控制柜电源，可能会导致控制柜内部的主电路元件性能下降。如果需要反复连续开启或关闭电源，开关周期请控制在一分钟以上。

#### 高温危险

- 机械臂和控制柜在运作的过程中会产生热量，机械臂正在工作或刚停止工作时，请不要操作或触摸机械臂。
- 切断电源并等待一小时，机器人才可以冷却下来。



- 请勿将手指伸到控制柜发热的地方。

### 注意

- 负责安装、操作、维护设备的人员必须先经过严格培训，了解各种安全注意事项，掌握正确的操作和维护方法之后，才能操作和维护设备。
- 未经专业培训人员不得擅自拆卸和维修设备。若设备出现故障，请及时联系深圳市越疆科技股份有限公司技术支持工程师。
- 请务必进行日常检查及定期维护，及时更换故障部件，保障设备的安全运行。
- 若该设备报废，请遵守相关法律正确处理工业废料，保护环境。
- 为了防止人员误入机械臂的工作空间，请务必设置安全防护栏，以禁止人员进入危险区域。
- 操作机器人之前，请确保安全护栏内没人，操作机器人时，务必在安全护栏外操作。
- 不要将机器人一直暴露在永久性磁场，强磁场可导致机器人损坏。
- 对于未按照产品使用说明或其他不当操作导致的机器人损坏或人员伤害，深圳市越疆科技股份有限公司概不承担任何责任。
- 吊环、行车等搬运作业，需使用适当可靠的抬升设备，根据各国的相关规定必须由持有操作资格证的人员或经公司允许的人员进行。
- 务必保证搬运过程中机器人2米范围内无障碍物，相关人员应远离被吊机器人。
- 深圳市越疆科技股份有限公司不对设备运输和搬运过程中产生的损害负责。
- 包装前务必确认机械臂为打包姿势，各轴抱闸正常。
- 务必保证打包区域四周无障碍物，利于工作人员在突发情况下及时离开。
- 机械臂运输时需要固定好包装，保证机械臂是稳定的。
- 拆除外层包装后务必确认机械臂保持原始打包姿势，各轴抱闸正常。
- 确保拆包四周无障碍物，利于工作人员在突发情况下及时离开。
- 调试过程中，需确认无相关人员及其他设备（包括调试用的PC机）停留在机器危险区域之内。
- 必要时穿戴相应的安全防护用品，如安全帽、安全鞋（带防滑底的）、面罩、防护镜和手套。不合适的衣服可能会造成人身伤害。
- 机械臂运行过程中，或操作机械臂时请勿随意进入机械臂的工作空间，否则容易给机械臂或自身带来伤害。
- 机械臂发生异常时，需确保停机后再检查。

- 操作人员调试完成后，需先在手动模式下进行测试，确认无误后，再自动运行。
- 如果由于电力故障导致控制柜需要重启，再次启动时，必须手动将机器人回到自动运行程序初始点位置，方可重新启动自动运行。
- 保养检修及配线作业前，必须切断电源，挂上“禁止通电”的标示。否则可能导致触电和人员受伤。
- 拆解机械臂或电控柜时请遵守ESD法规。
- 避免拆解电控柜内的供电系统。电控柜关闭后其供电系统仍可能残留高压达数小时。
- 机器人的拆卸和修理作业，请联系深圳市越疆科技股份有限公司技术支持人员。
- 保养和检修作业必须由指定人员进行，否则可能导致触电，人员受伤。
- 如果手动解除制动器，机械臂可能会在重力作用下发生运动，因此手动解除制动器时务必对机械臂及安装在机械臂上的工具或工件进行有效支撑。
- 为了进行维护、检查作业，必须在机器人电控柜门开启的状态下接通一次电源时，请勿使机器人电控柜内部受到阳光、探照灯等强光的直射，否则将导致故障或错误动作
- 为防止触电，在更换部件时，请事先关闭断路器，切断主电源后，方可进行。
- 请在切断主电源5分钟后，再进行部件的更换。
- 更换作业必须由规定的作业人员进行。
- 设备按照I组A类工科医机器人设计和检测，在家庭和轻工业环境中，本设备可能会引起无线电干扰，需要采取防护措施。
- 禁止在强辐射源（例如非屏蔽的射频源）旁使用本设备，否则可能会干扰设备正常工作。

 **警告**

- 操作设备前请穿戴防静电服，佩戴防静电手套。
- 严禁更改或者去除和修改设备的铭牌、说明、图标和标记。
- 操作设备之前，请找到并熟知急停功能的操作方法，确保在突发紧情况下能使机械臂紧急停止，急停功能为1类停止。
- 搬运、安装设备过程中请务必小心，避免磕碰，应按包装箱上的提示注意轻放、按箭头方向正确放置设备，否则容易损坏机器。
- 为了保护设备和人身安全，请使用配套的线缆。
- 确保机器人和工具都正确并安全地安装到位。

- 确保机械臂有足够的空间自由活动。
- 如果机器人已经损坏，请勿继续使用。
- 任何撞击将释放大量的动能，这些动能比高速和高负载的情况下的高的多。

## 1.4 人身安全

运行机器人系统时，需确保作业人员人身安全，下面列出一般性的注意事项。



**警告**

- 搬运设备时，不能超过当地法律或法规所允许单人搬运的最大重量。
- 请勿在通电状态下触摸设备的接线端子或拆卸设备，否则会发生触电事故。
- 请确认设备接地良好，否则会危及人身安全。
- 在控制柜切断电源10分钟内请勿接触电源端子或拆卸内部元件，以免控制柜内部电容有残余电压，发生触电事故。
- 即使控制柜的电源开关已处于“OFF”状态，也不可随意触摸、拆卸控制柜内元件，以免控制柜内部电容有残余电压，发生触电事故。
- 使用机器人作业时，请不要穿宽松的衣服，不要佩戴珠宝首饰。操作机器人时请确保长发束在脑后。
- 在设备运转的时间内，若机械臂看上去已经停止，可能是因为机械臂在等待启动信号而处于即将动作的状态。在此种情况下，机械臂也应被视为正在动作中，请勿靠近机械臂。

## 1.5 紧急情况

### 1.5.1 紧急停止装置

在紧急情况下，按下急停开关，机械臂会停止一切运动并锁死。

紧急开关不是安全防护装置，但可视为次级保护设备。

### 1.5.2 紧急状态恢复

急停按钮按下后会被锁定，需要按照按钮上的标识旋转按钮才可解除锁定，从紧急状态恢复。



**警告**

仅在机器人系统的危险完全排除后才可操作机械臂从紧急状态恢复。

### 1.5.3 强制关节的紧急移动

在极少数紧急情况下，可能会需要在机器人电源失效或无法使用电源的情况下移动机械臂关节，这时需要使用极大的力量推动或拉动机械臂，迫使关节移动。



**警告**

强制移动锁定的关节可能会造成关节损坏，仅限在紧急情况下操作。

## 2. 运输

机械臂运输时应恢复到打包姿态（请在机械臂控制软件中进行设置，详情请参考控制软件用户手册）并使用原包装进行运输。

运输时应保证机械臂是稳定的，且通过相应措施进行固定。

运输及长期存储时应保证环境温度 $-20\sim+55^{\circ}\text{C}$ 的范围内，环境湿度 $\leq 95\%$ 且无凝露。

从包装中取出机械臂移动至安装位置时，应用手扶住机械臂直至底座所有的固定螺栓完成紧固。

运输完成后应将原包装妥善保存在干燥处，以备将来需要重新打包和运输。



- 确保在抬升设备时作业人员的背部或身体其他部位不过分受力，必要时使用适当的抬升设备。
- 越疆不对运输过程中产生的任何损坏负责。
- 确保安装机器人时严格遵守安装指示。

### 3. 产品介绍

#### 3.1 产品概览

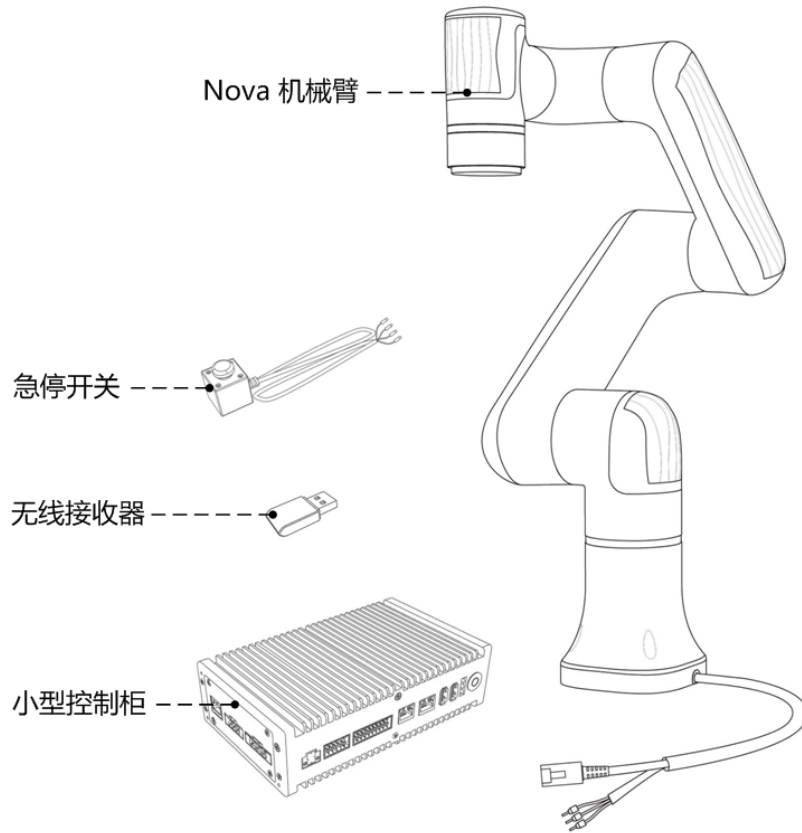


图 3.1 机器人系统概览

机器人系统主要包含的部件包括：

**Nova机械臂：**六轴机械臂，主要运动部件。

**小型控制柜：**核心运算与电气部件。

**急停开关：**连接在控制柜上，实现紧急停止功能。

**无线接收器：**插在控制柜上，使操作终端可以通过WiFi连接并控制机器人。

此外，系统还包括**操作终端**（平板或PC），用于安装机器人控制软件。



图 3.2 操作终端

## 3.2 机械臂

### 3.2.1 机械臂组成

Nova系列机械臂如图 3.3所示，包括6个旋转运动关节，大臂和小臂两个连接杆。机械臂末端配有拖动示教按钮和指示灯，工具法兰侧面配有航插。

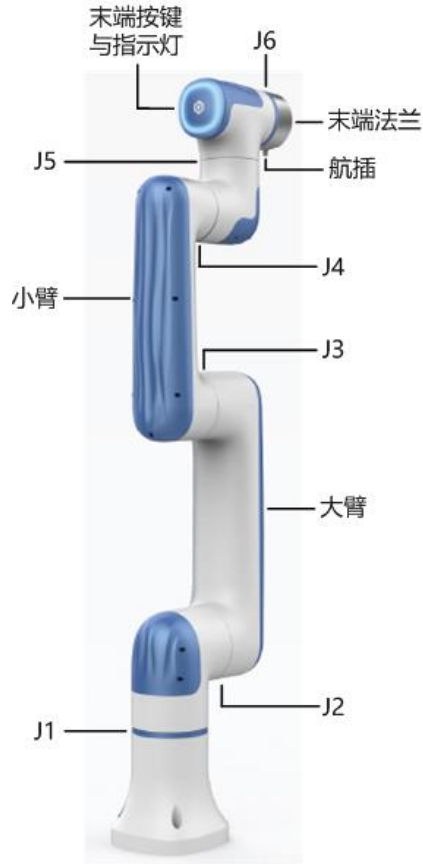


图 3.3 Nova 机械臂

### 3.2.2 末端按键与指示灯

Nova系列机械臂末端配有一个按钮和一圈指示灯，如图 3.4所示。

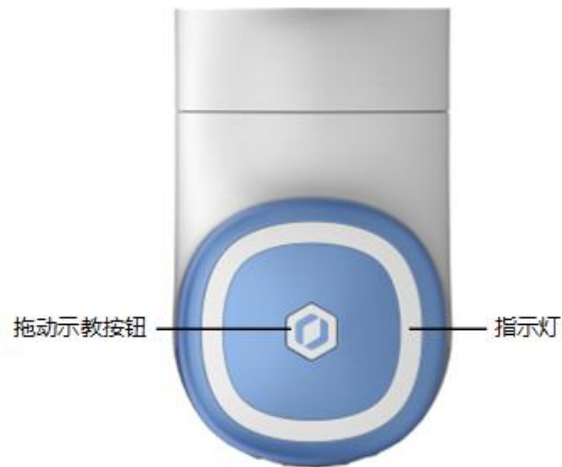


图 3.4 末端按钮与指示灯

末端指示灯的含义如下：

- **蓝色常亮：**机械臂上电未使能状态
- **蓝色闪烁：**拖动示教状态（快速闪烁则表示机械臂启动中/机械臂与控制柜连接异常）
- **绿色常亮：**机械臂使能状态（未运行工程）
- **绿色闪烁：**自动运行状态（工程运行中）
- **黄色常亮：**轨迹录制状态
- **黄色闪烁：**轨迹复现状态
- **红色常亮：**机器人报错状态

机械臂上使能状态（指示灯绿色常亮）下，长按拖动示教按钮3秒后松开，机械臂进入拖动示教状态（指示灯蓝色闪烁）。将机械臂拖拽至示教点后，再短按一次拖动示教按钮，机械臂退出拖动示教状态（指示灯变回绿色常亮）。

### 3.3 控制柜

Nova系列机械臂需搭配小型控制柜（CCBOX）进行使用，CCBOX的外观如图 3.5所示，各电气接口的详细定义请参考电气特性。



图 3.5 小型控制柜

控制柜指示灯的含义如下：

- **蓝灯常亮：**控制柜已启动完成且机械臂未使能
- **蓝灯闪烁：**控制柜启动中/机械臂与控制柜连接异常
- **绿灯常亮：**机械臂使能状态（未运行工程）
- **绿灯闪烁：**自动运行状态（工程运行中）
- **红灯常亮：**机器人系统报错状态

连接电源和机械臂后，短按电源开关，控制柜开机并给机械臂上电。蓝灯开始闪烁，待蓝灯常亮后，表示控制柜启动成功。控制柜启动状态下，长按电源开关3s以上并松开，控制柜会关机且机械臂下电，待蓝灯熄灭后表示关机成功。

### 3.4 操作终端

Nova系列机械臂支持通过PC端和移动端进行控制，如表 3.1所示。若需要使用WiFi方式进行控制，需要将WiFi模块插在控制柜上。

表 3.1 操作终端参数表

终端类型	PC	安卓平板	iPad
操作系统	Windows7/10/11	Android 10及以上	iOS 10及以上
控制软件	DobotStudio Pro	Dobot CRStudio	Dobot CRStudio
最低配置	CPU: Intel Core i3 内存: 4GB 硬盘空间: 256GB	CPU: 4核 运行内存: 2G 存储空间: 32G	存储空间: 32G
通讯方式	LAN/WiFi	WiFi	WiFi

用户在购买Nova系列机械臂时，可提出选配安卓平板的需求；或者用户可自备操作终端，满足表 3.1中的最低配置即可，推荐使用华为C5平板。



## 4. 产品特性

### 4.1 坐标系

#### 4.1.1 关节坐标系

关节坐标系是以各运动关节为参照确定的坐标系。各关节均为旋转关节。如图 4.1所示。

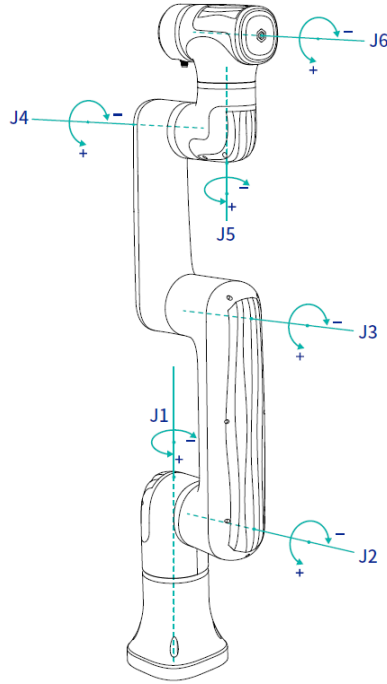


图 4.1 关节坐标系

#### 4.1.2 用户坐标系

用户坐标系是用户自定义的工作台坐标系或工件坐标系，其原点及各轴方向可根据实际需要确定，可以方便的量测工作区间中各点的位置并安排任务，默认用户坐标系基于机械臂底座中心点确定，Y轴正方向为重载线出线方向，如图 4.2所示。

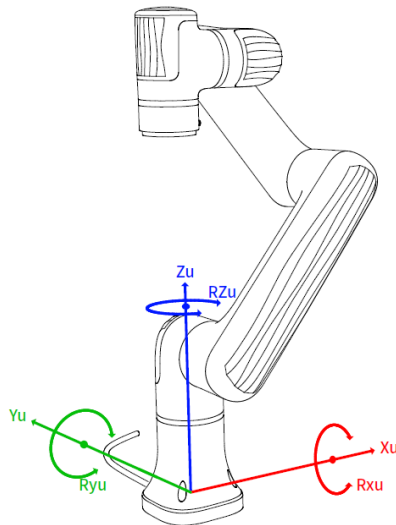


图 4.2 用户坐标系图

### 4.1.3 工具坐标系

工具坐标系是定义工具中心点TCP (Tool Center Point) 的位置和工具姿态的坐标系，其原点和方向都是随着末端工件位置与角度不断变化的。默认工具坐标系基于工具法兰中心点确定，Y轴正方向与航插方向一致，如图 4.3所示。

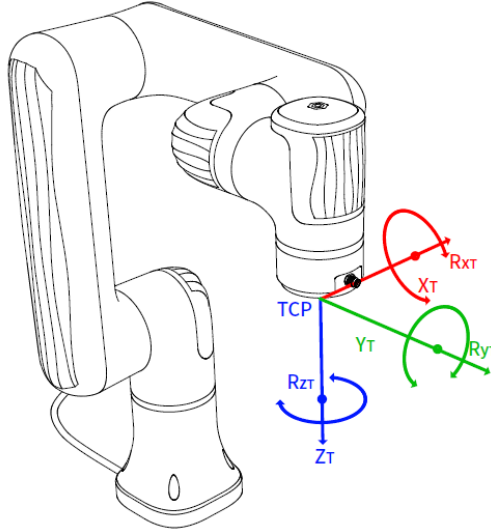


图 4.3 工具坐标系

## 4.2 零点位姿

机械臂处于如图 4.1所示的竖直状态时，所有关节的角度为0度，这个位姿被称为零点位姿。在机械臂的各个关节处贴有如图 4.4所示的零点贴纸，当该关节为0度时，关节两侧的贴纸会对齐。

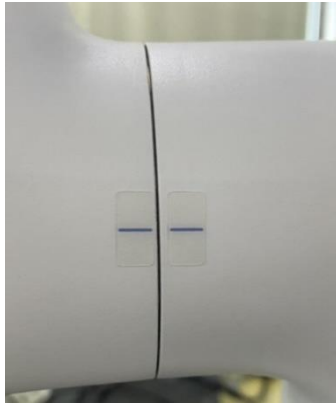


图 4.4 零点贴纸

如果因为更换传动部件或者发生碰撞导致机械臂零点发生变化，可将机械臂运动至各个关节的零点贴纸全部对齐的状态，然后通过控制软件进行零点标定。

## 4.3 奇异位置

### 4.3.1 肩关节奇异位置

机械臂J5轴与J6轴的交点位于J1轴与J2轴所构成的平面，会导致奇异。如图 4.5所示。



图 4.5 肩关节奇异

### 4.3.2 肘关节奇异位置

机械臂大臂和小臂在一条直线上时，导致奇异。如图 4.6所示。

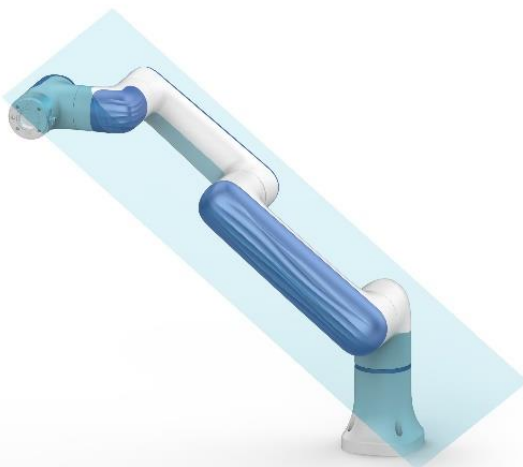


图 4.6 肘关节奇异

### 4.3.3 腕关节奇异位置

机械臂J4和J6轴平行，导致奇异。如图 4.7所示。

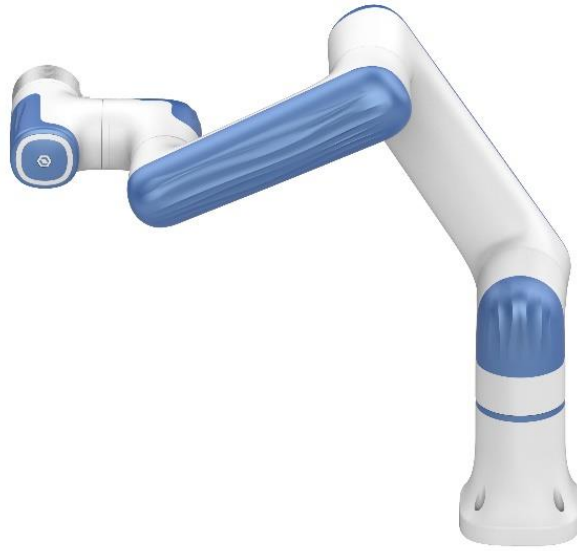


图 4.7 腕关节奇异

## 5. 机械规格

本章所有尺寸均以毫米为单位。

### 5.1 Nova 2 机械规格

#### 5.1.1 Nova 2 产品尺寸及工作空间

选择机器人安装位置时，必须考虑机器人正上方和正下方的圆柱体空间，尽可能避免将工具移向圆柱体空间。因为这样会造成工具运动较慢时，关节却转动过快，从而导致机器人工作效率低下，风险评估难以进行。

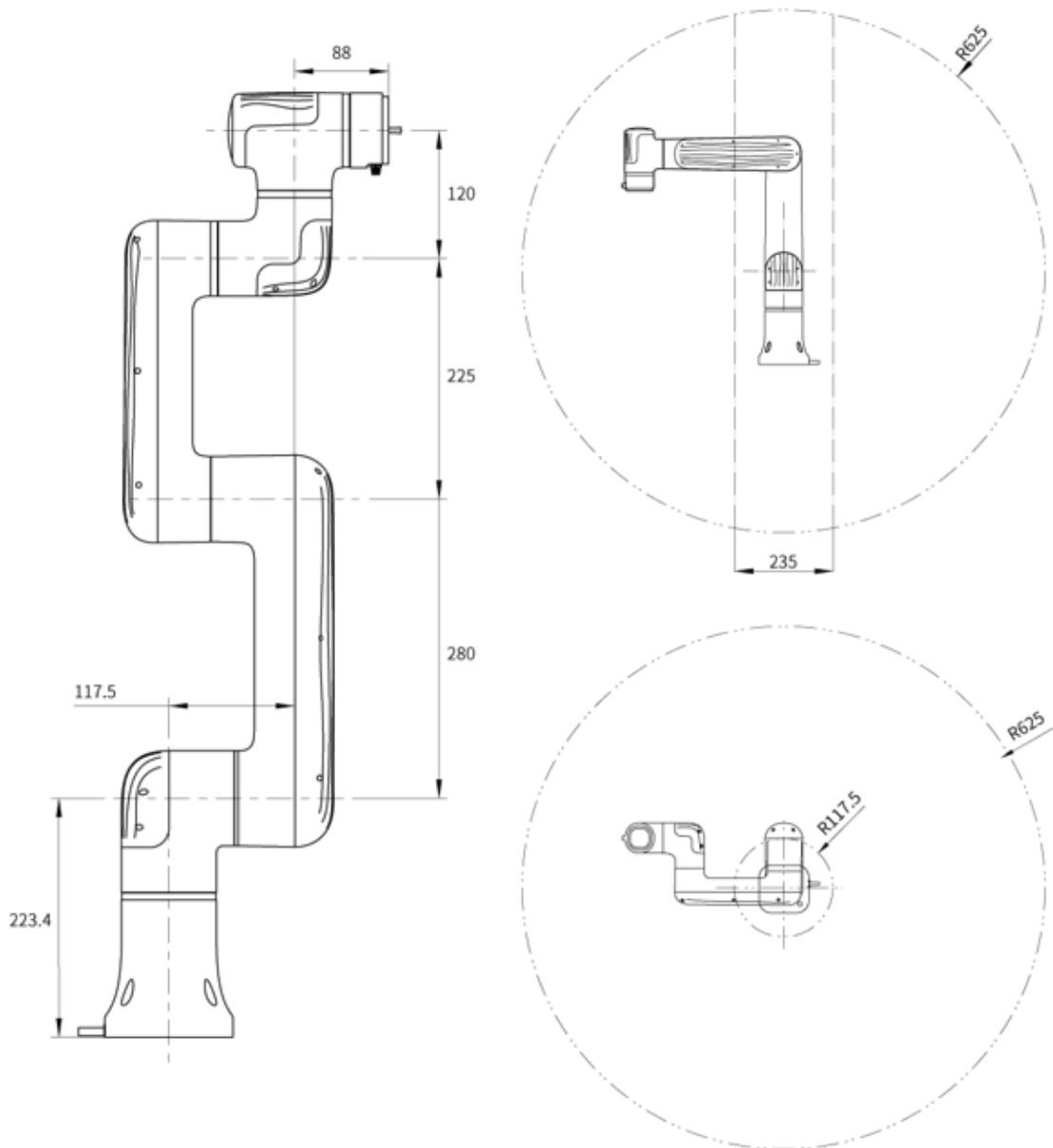


图 5.1 Nova 2 产品尺寸及工作空间



### 5.1.4 Nova 2 末端负载曲线

末端负载曲线图的坐标原点就是机器人末端法兰盘中心，X，Y代表负载的重心离机器人法兰盘X和Y方向的距离，按照 $r = \sqrt{X^2 + Y^2}$ 计算，该值对应负载曲线图的纵坐标X，Y[cm]，横坐标是Z[cm]代表负载重心离机器人法兰盘Z方向的距离。根据统计结果判断机器人的工况情况。举例说明，负载的质量1.5kg，X=6cm，Y=8cm，Z=5cm，计算得到 $r=10\text{cm}$ ，判断步骤如下：

- 按照 $r = \sqrt{X^2 + Y^2}$ 计算得到 $r=10\text{cm}$
- 根据负载的质量选择对应曲线，负载1.5kg，需要对应找到1.5kg那条曲线。
- 根据r和Z坐标确定一点，比较该点与1.5kg曲线的位置关系进行工况判断，如果点在曲线下方，则选型合格，否则选型不合格。举例的点在曲线下方，选型合格。

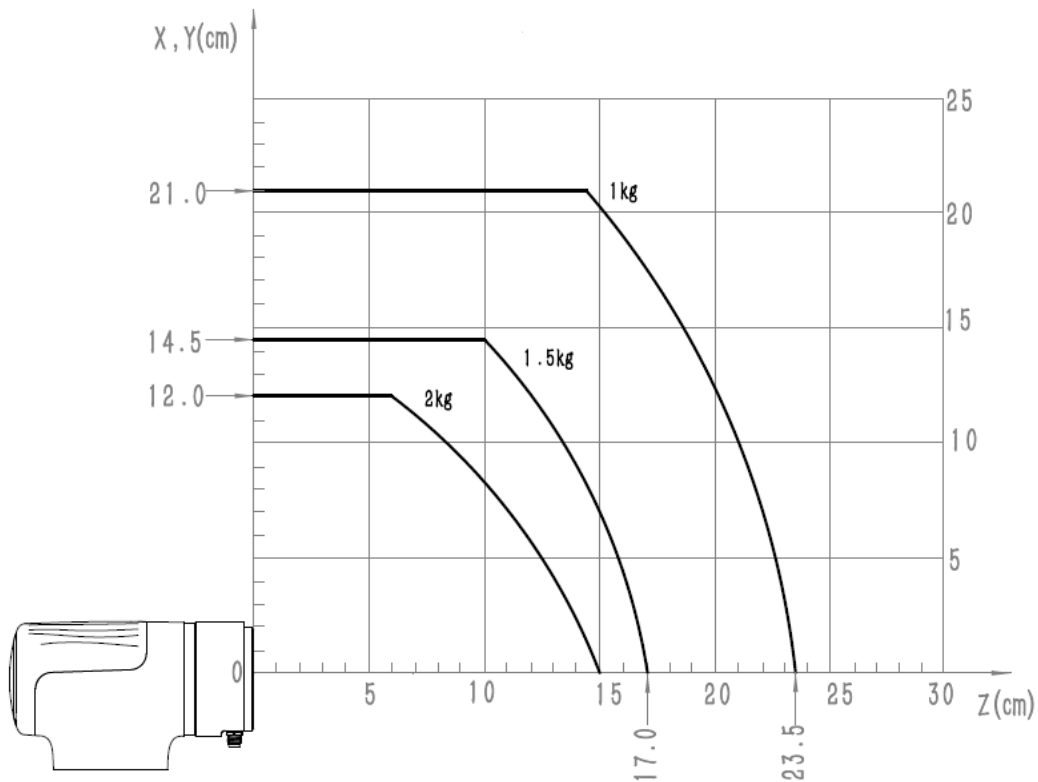


图 5.4 Nova 2 末端负载曲线

## 5.2 Nova 5 机械规格

### 5.2.1 Nova 5 产品尺寸及工作空间

选择机器人安装位置时，必须考虑机器人正上方和正下方的圆柱体空间，尽可能避免将工具移向圆柱体空间。因为这样会造成工具运动较慢时，关节却转动过快，从而导致机器人工作效率低下，风险评估难以进行。

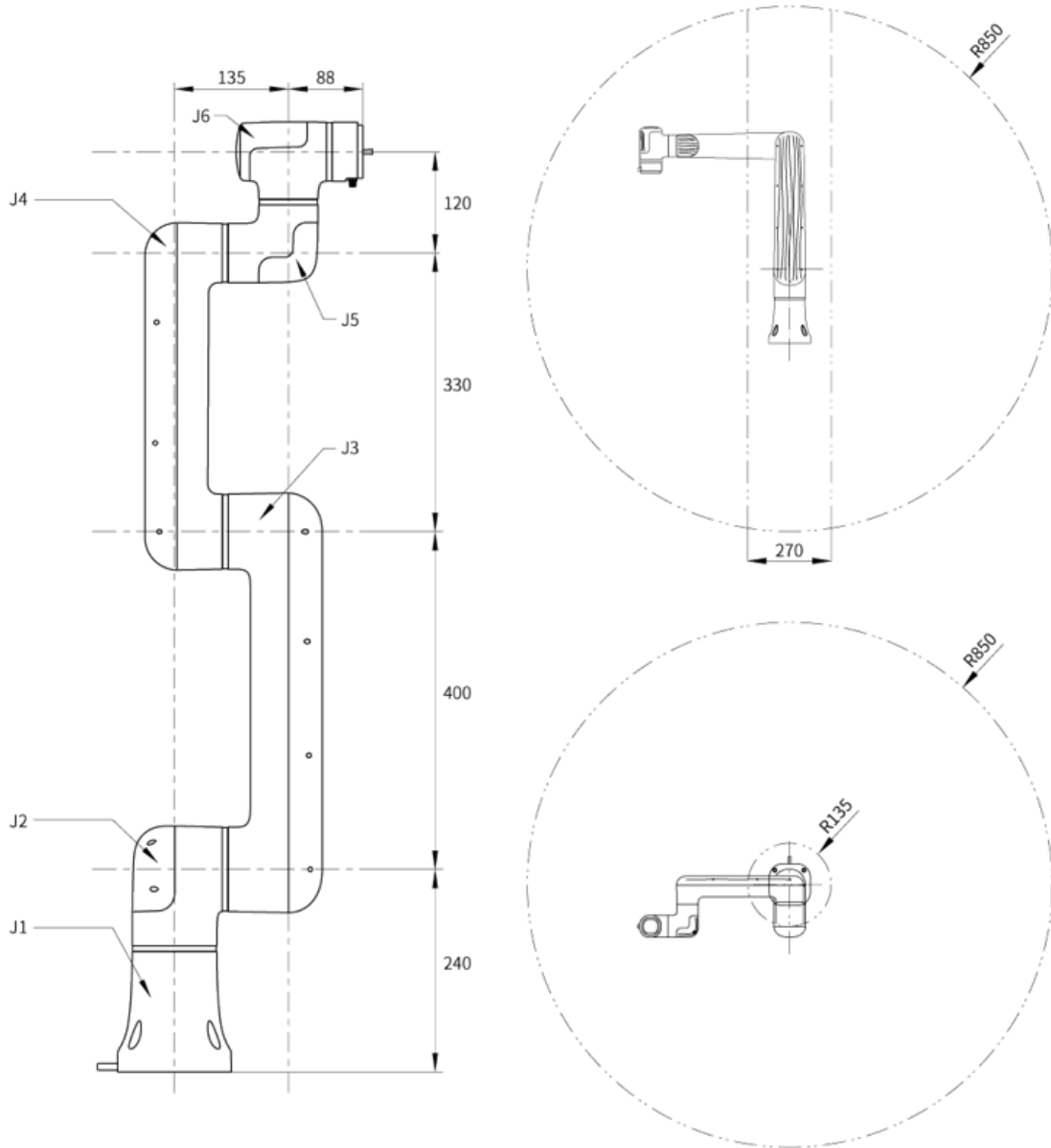


图 5.5 Nova 5 产品尺寸及工作空间



### 5.2.2 Nova 5 底座安装尺寸

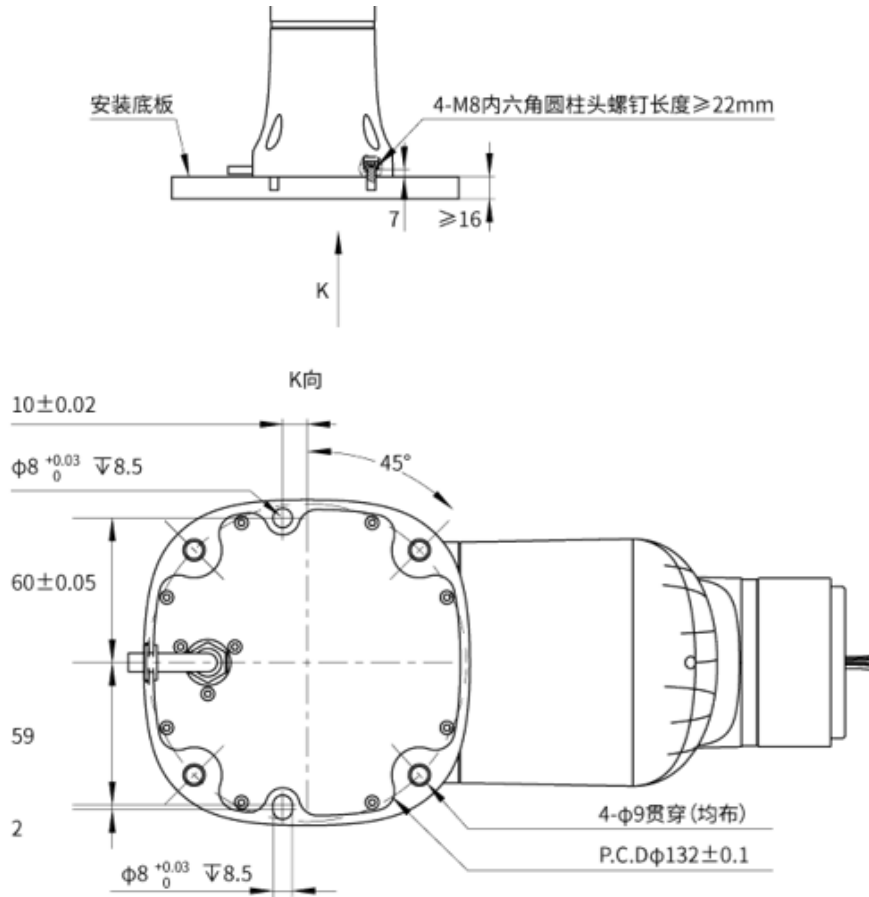


图 5.6 Nova 5 底座安装尺寸

### 5.2.3 Nova 5 末端法兰尺寸

Nova系列机械臂的末端法兰尺寸均相同。法兰设计符合国标GB/T 14468.1-50-4-M6。

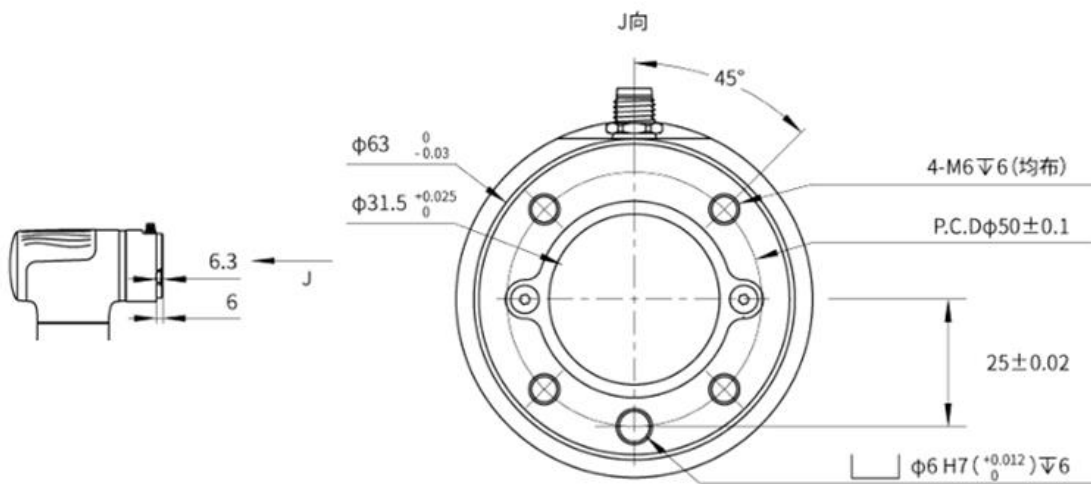


图 5.7 Nova 5 末端法兰尺寸

### 5.2.4 Nova 5 末端负载曲线

末端负载曲线图的坐标原点就是机器人末端法兰盘中心，X，Y代表负载的重心离机器人法兰盘X和Y方向的距离，按照 $r = \sqrt{X^2 + Y^2}$ 计算，该值对应负载曲线图的纵坐标X，Y[cm]，横坐标是Z[cm]代表负载重心离机器人法兰盘Z方向的距离。根据统计结果判断机器人的工况情况。举例说明，负载的质量3.8kg，X=6cm，Y=8cm，Z=5cm，计算得到r=10cm，判断步骤如下：

- 按照 $r = \sqrt{X^2 + Y^2}$ 计算得到r=10cm
- 根据负载的质量选择对应曲线，负载3.8kg，需要对应找到4kg那条曲线。
- 根据r和Z坐标确定一点，比较该点与4kg曲线的位置关系进行工况判断，如果点在曲线下方，则选型合格，否则选型不合格。举例的点在曲线下方，选型合格。

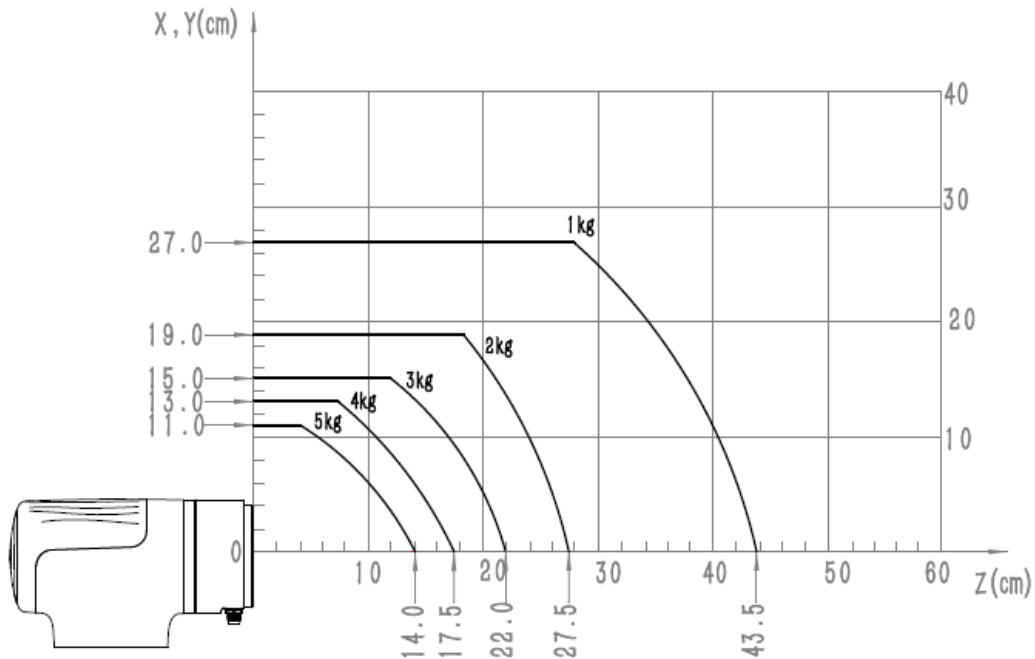


图 5.8 Nova 5 末端负载曲线

### 5.3 控制柜尺寸

#### 5.3.1 CCBOX 产品尺寸

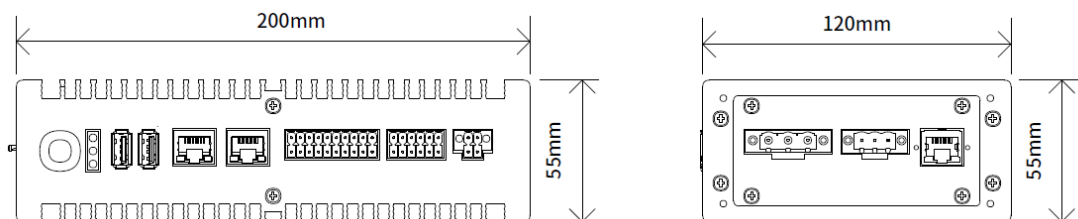


图 5.9 控制柜尺寸

#### 5.3.2 CCBOX 卧式安装尺寸

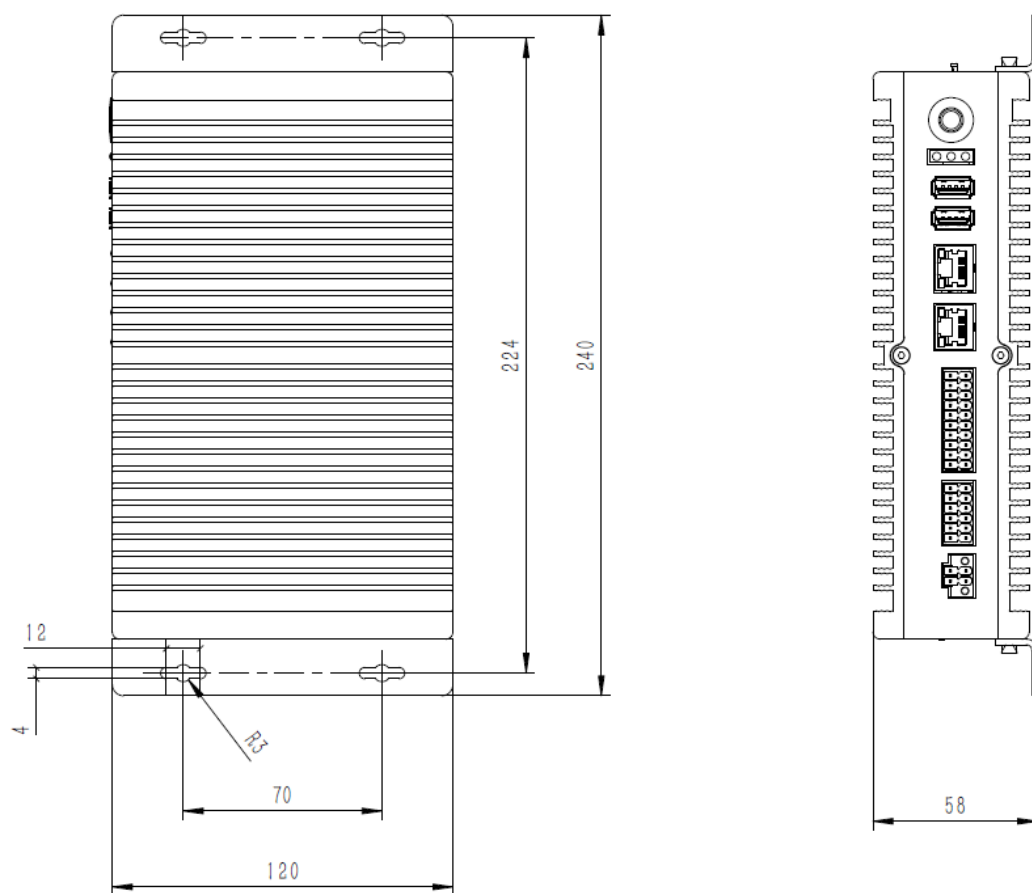


图 5.10 卧式安装尺寸

### 5.3.3 CCBOX 立式安装尺寸

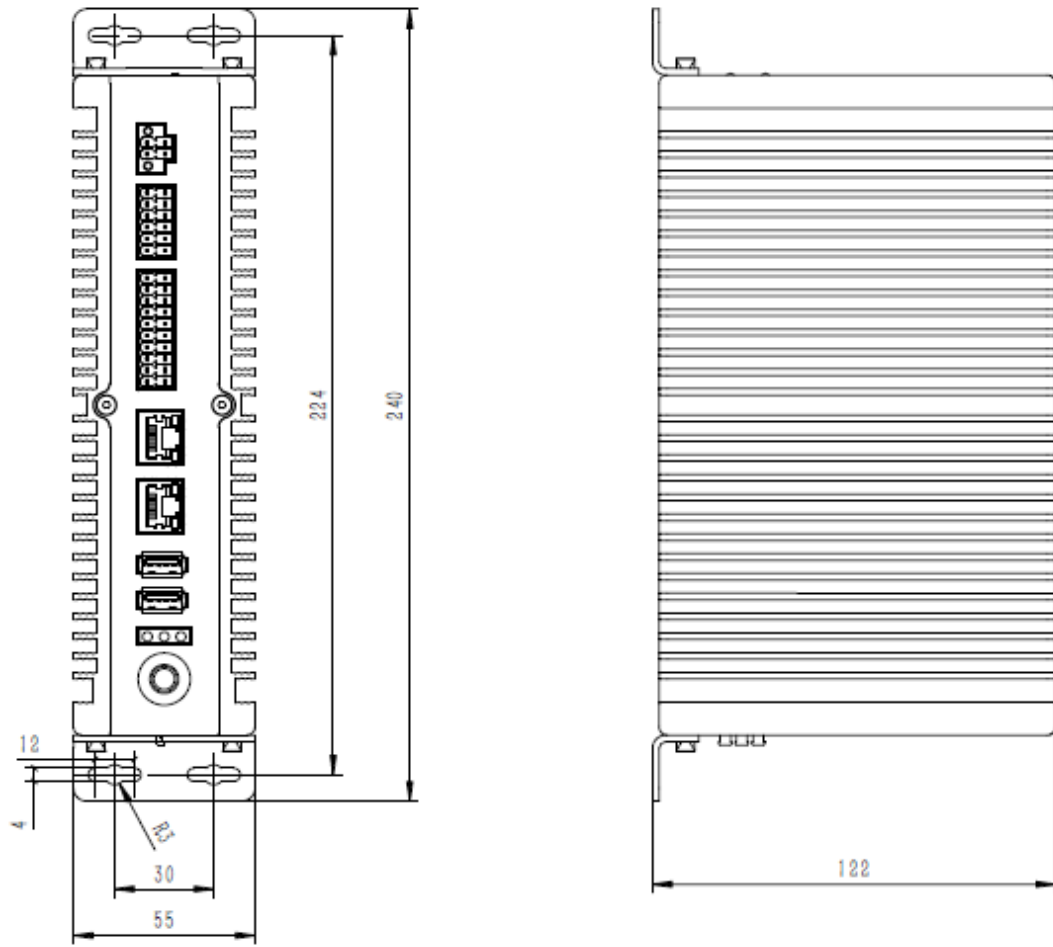


图 5.11 立式安装尺寸

## 6. 电气特性

### 6.1 控制柜接口

#### 6.1.1 接口总览

控制柜的接口分布如下图所示。

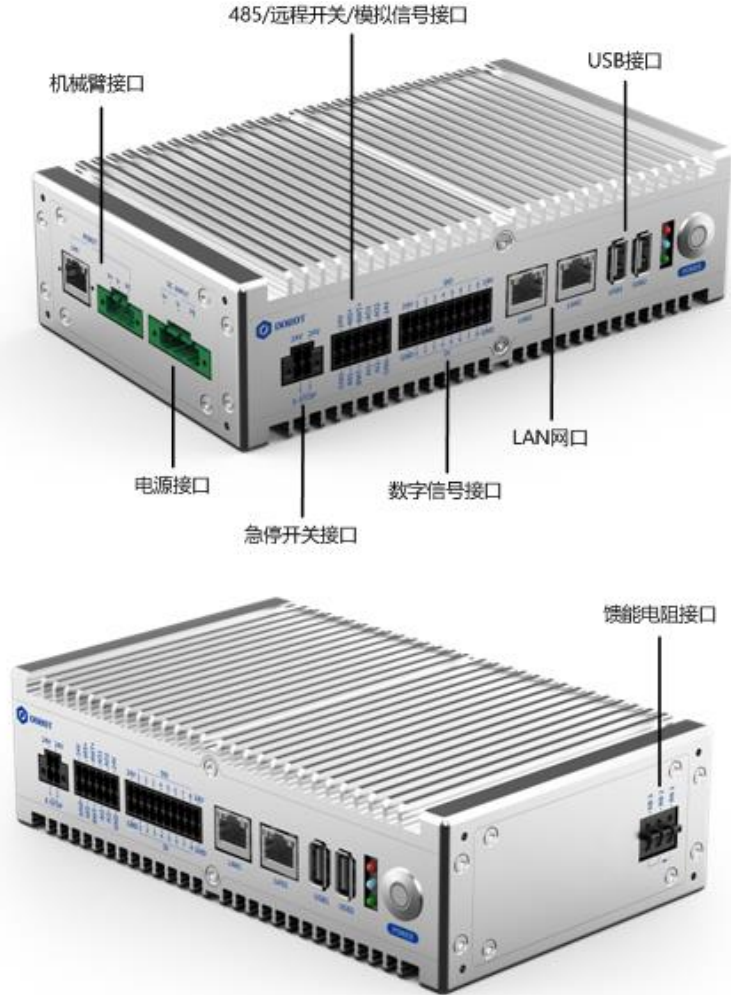


图 6.1 控制柜接口说明

#### 6.1.2 机械臂接口

与机械臂底座延伸出的线缆连接，用于给机械臂供电以及与机械臂通讯。LAN1的默认IP地址为192.168.5.1，LAN2的默认IP地址为192.168.100.6。

#### 6.1.3 电源接口

连接外接电源，用于控制柜供电。

机器人额定电压为48V，可使用附件的交流转直流电源连接至市电。若使用自备的直流电源，请保证电压波动范围在30V~60V之内。

### 6.1.4 急停开关接口

连接急停开关，用于机械臂急停控制。

Nova机械臂发货附件中包括一个急停开关。

### 6.1.5 RS485 接口

RS485接口如图 6.2所示，可用于Modbus RTU通讯。

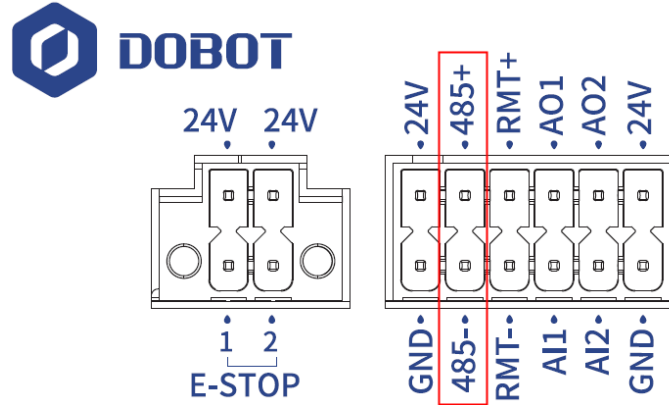


图 6.2 RS485 接口

说明：Modbus RTU通讯功能暂未开放。

### 6.1.6 远程开关接口

远程开关接口如图 6.3所示，用于远程操作控制柜开关机。

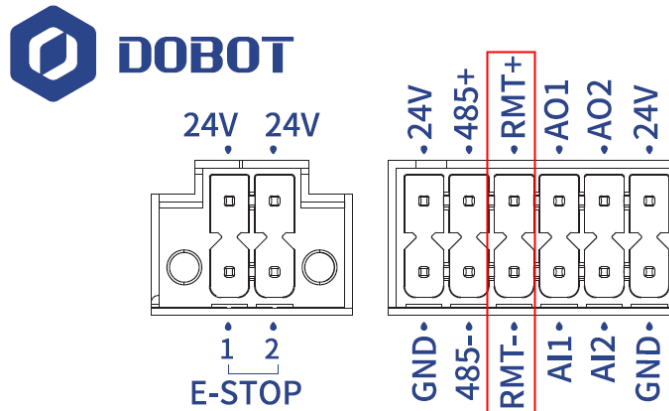


图 6.3 远程开关接口

连接外部开关时的接线方法如下图所示。

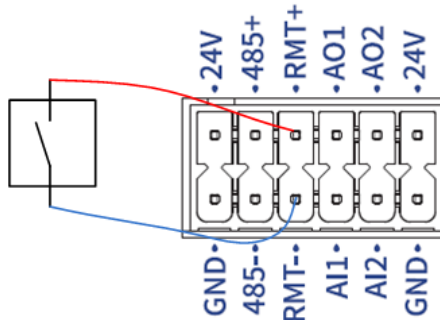


图 6.4 远程开关接线

开关接通1s后断开，控制柜开机；接通3s以上后断开，控制柜关机。

### 6.1.7 模拟 I/O 接口

模拟输入/输出接口各2路，如图 6.5所示，用于进行模拟量信号的输入和输出。

模拟信号类型为电压，范围0~10V。

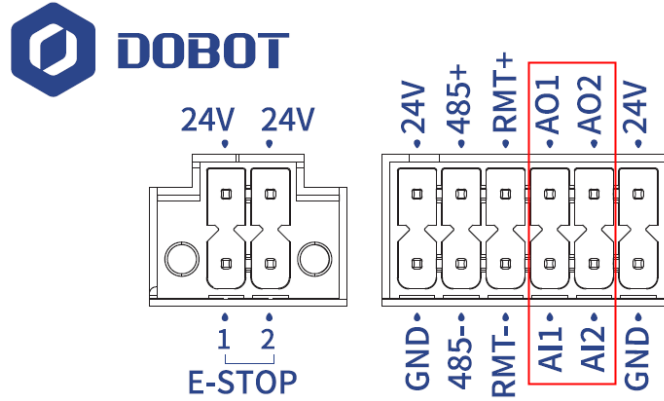


图 6.5 模拟信号接口

#### AI接线说明

AI接口连接被检对象的方法如下图所示。

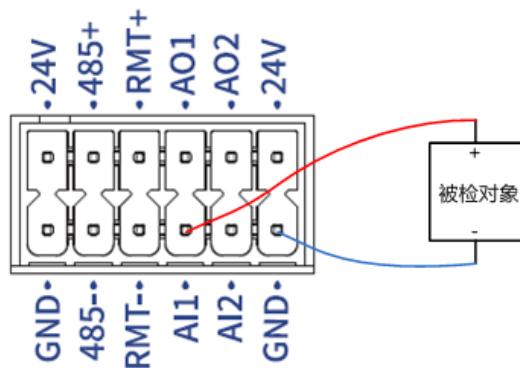


图 6.6 AI 接线

#### AO接线说明

AO接口连接外部负载的方法如下图所示。

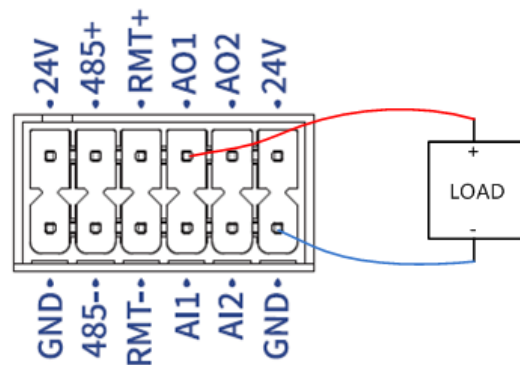


图 6.7 AO 接线

### 6.1.8 数字 I/O 接口

模拟输入/输出接口各8路，如图 6.8所示，用于进行数字信号的输入和输出。

数字信号默认为PNP型，可通过控制软件设置为NPN型。

I/O电源内置，电压24V，总电流输出最大2A，单路输出最大0.5A。不支持外接电源。

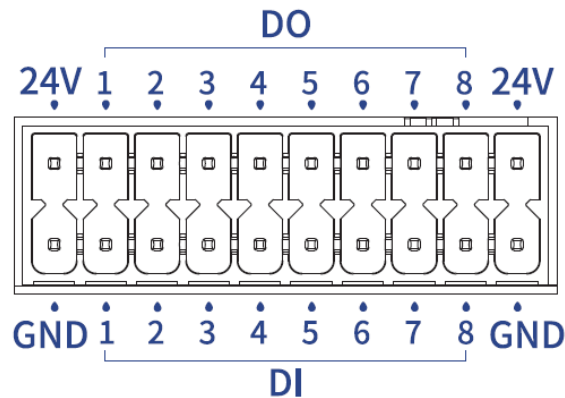


图 6.8 数字信号接口

### DI接线说明

1. 当使用外部简单开关电路作为DI输入源（以PNP型为例）时，接线方法如下图所示。

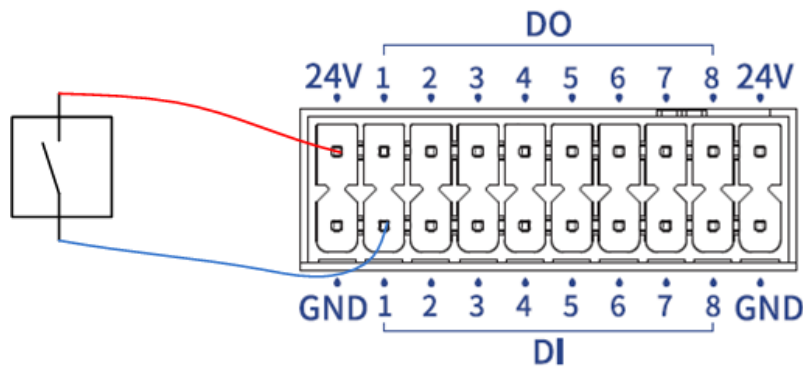


图 6.9 DI 接线（简单开关）

2. 当使用外部设备的DO端子作为DI输入源时，接线方法如下图所示。下图以不带电源的PNP型DO为例，如果DO自带电源，可不接24V的线。

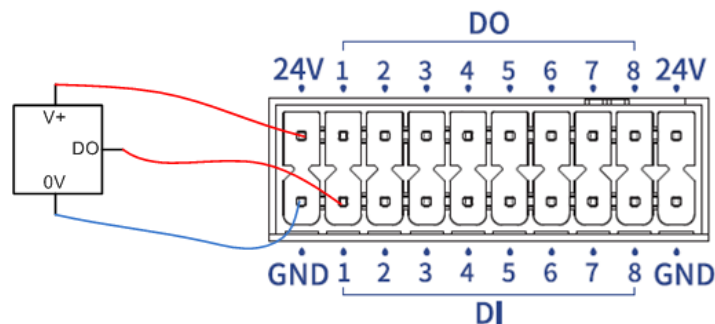


图 6.10 DI 接线（PNP 型）

### DO接线说明

DO接口连接外部负载时的接线方法如下图所示。



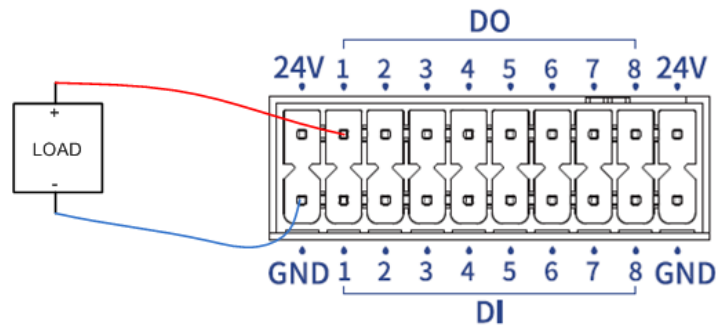


图 6.11 DO 接线

### 6.1.9 LAN 网口

小型控制柜配有两个LAN网口，用于TCP/IP和Modbus TCP通信。LAN1网口的默认IP为192.168.5.1，可通过控制软件修改，详见控制软件的用户手册。LAN2网口的默认IP为192.168.100.6，暂不支持修改。

### 6.1.10 USB 接口

小型控制柜配有两个USB接口，可使用其中任一个连接无线接收器，另一个预留。

### 6.1.11 馈能电阻接口

当机械臂的运动速度较快且减速时间较短时，可能会出现过压现象（控制软件会报出过压报警）。如果过压现象经常出现，可以给控制柜外接额外的馈能电阻进行抑制。

馈能电阻推荐使用150W 2R的铝壳电阻，安装时需要先拆掉RB2和RB3之间的短接线，再将电阻接在RB1和RB2接口之间，如下图所示。

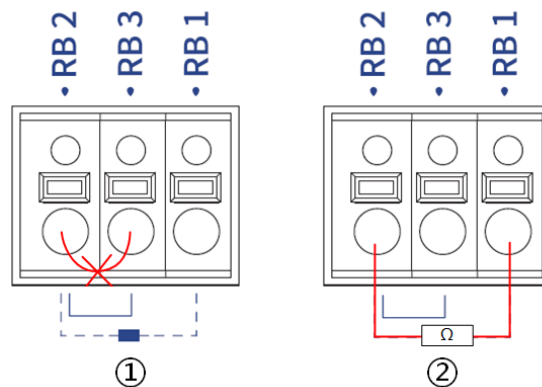
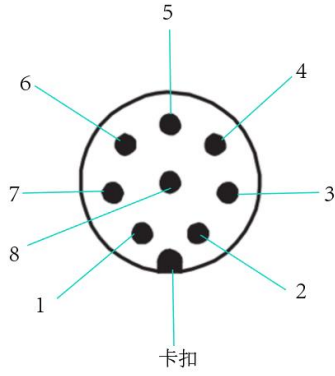


图 6.12 连接馈能电阻

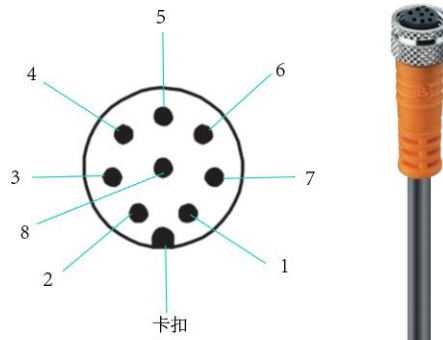
## 6.2 机械臂末端接口

末端接口为位于机械臂末端法兰侧面的航插，插座引脚分布及定义如下。



引脚	名称	定义
1	485A	485A
2	485B	485B
3	DI_2	数字输入2
4	DI_1	数字输入1
5	24V	24V输出
6	DO_2	数字输出2
7	DO_1	数字输出1
8	GND	GND

末端I/O使用的电缆为我司指定的电缆，型号为：Lutronic FP-222460，插头引脚分布及线缆定义如下。



引脚	线缆颜色	定义
1	白色	485A
2	棕色	485B
3	绿色	数字输入2
4	黄色	数字输入1
5	灰色	24V输出

6	粉红色	数字输出2
7	蓝色	数字输出1
8	红色	GND

末端I/O的24V输出的最大电流为2A（持续不超过1s），数字输入为PNP型。  
 当使用外部简单开关电路作为DI输入源时，接线方式如下。

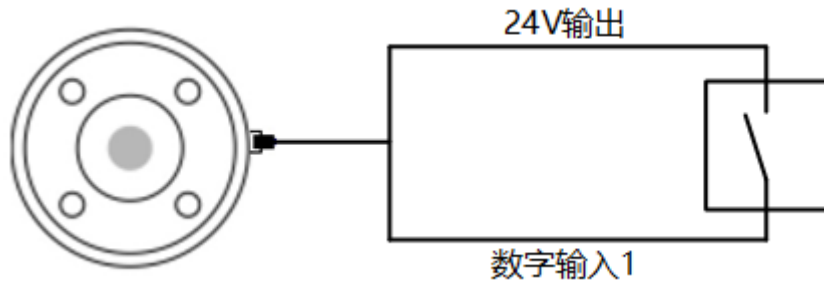


图 6.13 末端 DI 接线（简单开关）

当使用外部设备的DO端子作为DI输入源时，接线方法如下图所示。下图以不带电源的PNP型DO为例，如果DO自带电源，可不接24V的线。

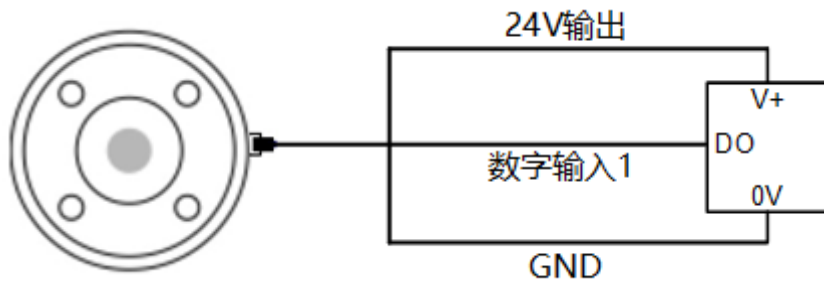


图 6.14 末端 DI 接线（PNP 型 DO）

末端I/O的数字输出为NPN型，单路输出电流 $\leq 400\text{mA}$ ，总输出电流也不超过400mA，接线方式如下。

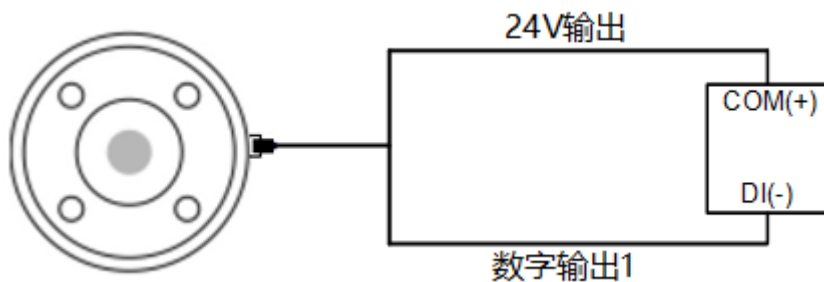


图 6.15 末端 DO 接线

## 7. 安装与使用

### 7.1 安装环境

为了维持控制柜和机械臂的性能并确保安全使用，请将控制柜和机械臂放置在符合以下条件的环境中。



注意

请务必确保安装环境满足以下条件，以免造成损害。

- 请安装于室内，且通风良好。
- 请勿在过度振动和冲击的环境下安装和使用。
- 应避免阳光照射，不涉及辐射热。
- 空气中无灰尘、油雾、油烟、盐分、铁屑、腐蚀性气体等。
- 请勿在封闭环境中使用。封闭环境易导致控制柜高温，缩短使用寿命。
- 请勿在可燃物附近使用。
- 请勿在有切削液、磨削液的烟雾环境中使用。
- 附近无大型变压器、大型电磁接触器、电焊机等电磁干扰源。
- 机器人运输时，需要保证机器人是稳定的，而且保持其固定在适当的位置上。
- 机器人吊装时，运动部件应采取恰当的措施进行定位，不使其在吊装和运输过程中产生意外的运动，造成危害。
- 从包装箱中将机器人移至安装位置时，扶住机器人直至机器人底座的所有螺栓全部紧固好。
- 机器人安装时，应采取相应措施进行定位，机器人的底座必须使用4个内六角螺栓 M6（Nova 2）/M8（Nova 5）（GB/T 3098.1-82 强度等级 12.9）用20 N•m 的扭矩拧紧固定。
- 机器人壁挂、倒挂安装时，以防万一，必须做好机器人底座的防坠落措施。
- 机器人安装时，必须将机器人固定在足够结实的基座上，基座需要能够充分承受机器人加减速时的反作用力和机器人与工件的静态重量。

### 7.2 开箱

开箱时，请对照附带的发货清单，确保内容物无遗漏。如有任何内容物缺失，请联系您的供应商。

### 7.3 安装机器人

#### 7.3.1 安装机械臂

Nova机械臂支持360°任意角度安装，下图是几种典型的安装姿势。



说明

最左侧的安装角度为正装角度，采用非正装角度进行安装时，需要在开机后通过控制软件标定安装角度，详见控制软件的用户手册。

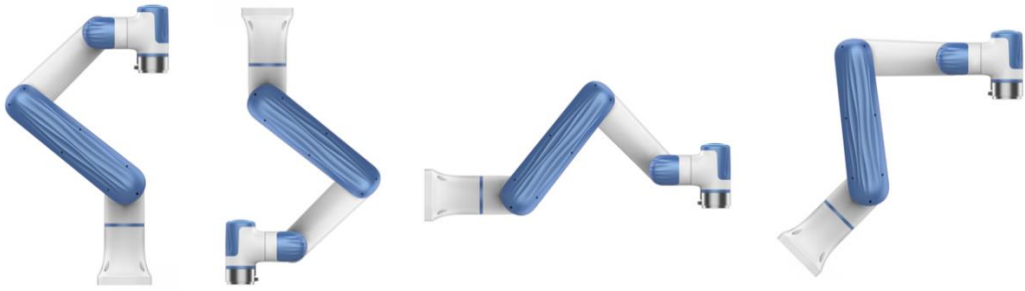


图 7.1 Nova 机械臂安装姿势

机械臂的安装平面应该足够稳固，足以承受至少10倍的J1关节的最大扭矩，以及至少5倍机械臂的重量。

如果机械臂安装在线性轴或活动的平台上，则该平台的加速度应很低，高加速度可能会触发机械臂的碰撞检测机制而导致机械臂停止。

安装机械臂时，请先根据机械臂的底座安装尺寸在安装平面上定位开孔，然后使用螺栓将机械臂底座固定在平面上。其中，Nova 2使用的是4颗M6螺栓，Nova 5使用的是4颗M8螺栓。机械臂底座具体尺寸可参考机械规格。

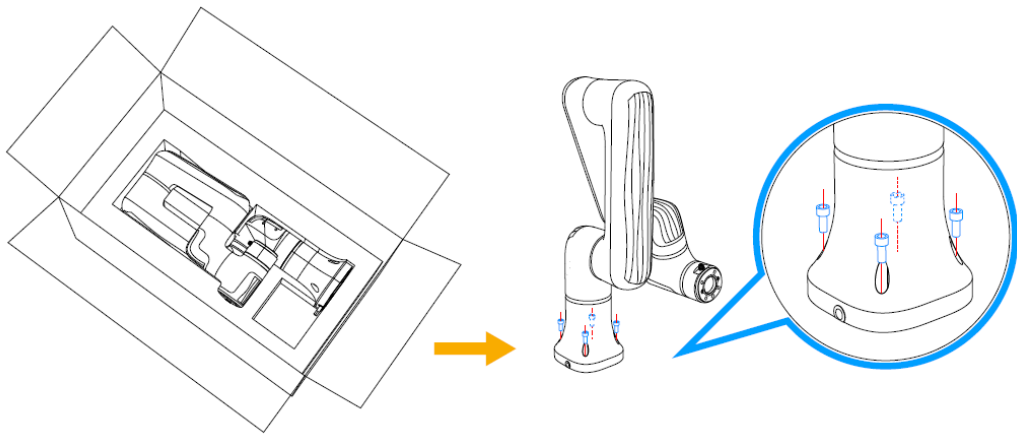


图 7.2 底座安装

### 7.3.2 安装控制柜

控制柜支持卧式、立式和导轨式安装，安装面以外的每侧应留出至少50mm的空隙，保证足够的散热空间。

#### 卧式安装

将卧式支架安装到控制柜两侧底部后，将控制柜横置于平整且稳固的安装面，使用4颗M3\*8螺钉固定在安装面上。

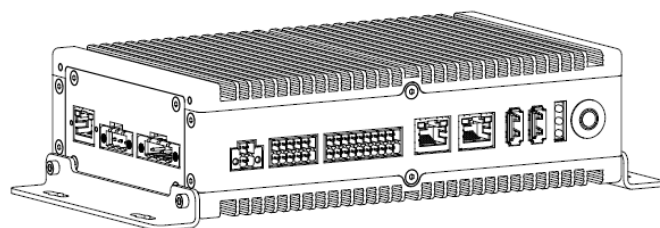


图 7.3 卧式安装

### 立式安装

将立式支架安装到控制柜两侧后部后，将控制柜立置于平整且稳固的安装面，使用4颗M3\*8螺钉固定在安装面上。

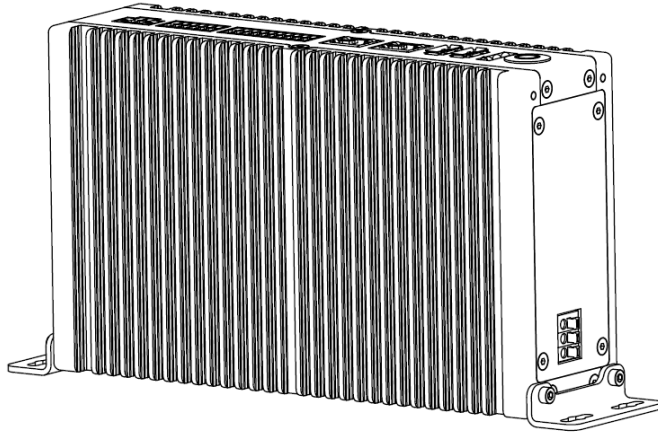


图 7.4 立式安装

### 导轨式安装

将导轨式支架安装到控制柜后侧中部后，将控制柜挂到35mm安装导轨上。

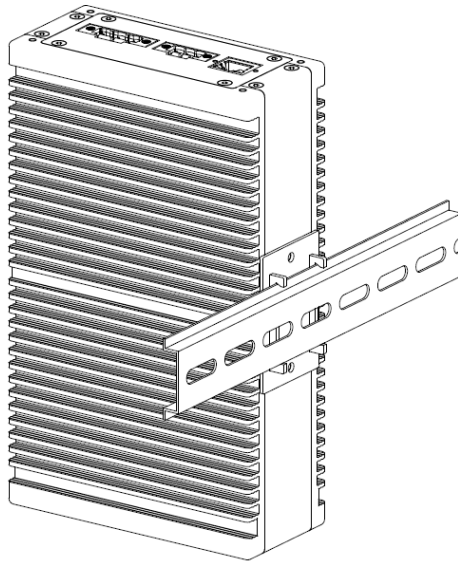


图 7.5 导轨式安装

### 7.3.3 安装末端工具

机械臂末端法兰有四个M6螺纹孔，可将工具固定到机械臂末端。为了准确调准工具位置，还可在使用预留的 $\Phi 6$ 定位孔中。Nova各型号机械臂的末端法兰尺寸相同，详细尺寸可参考机械规格。

## 7.4 线缆连接

1. 将机械臂底座延伸出来的线缆连接至控制柜的机械臂接口。其中，网线水晶头插入LAN网口(①)，电源线使用接线端子接入电源接口(②)，拧紧接线端子的螺丝。
2. 使用接线端子将急停开关连接至控制柜急停开关接口(④)上，拧紧接线端子的螺

丝。

3. 将无线接收器插入任一USB接口 (⑤)。
4. 将配套的直流电源使用接线端子连接至控制柜电源接口 (③)，拧紧接线端子的螺丝。

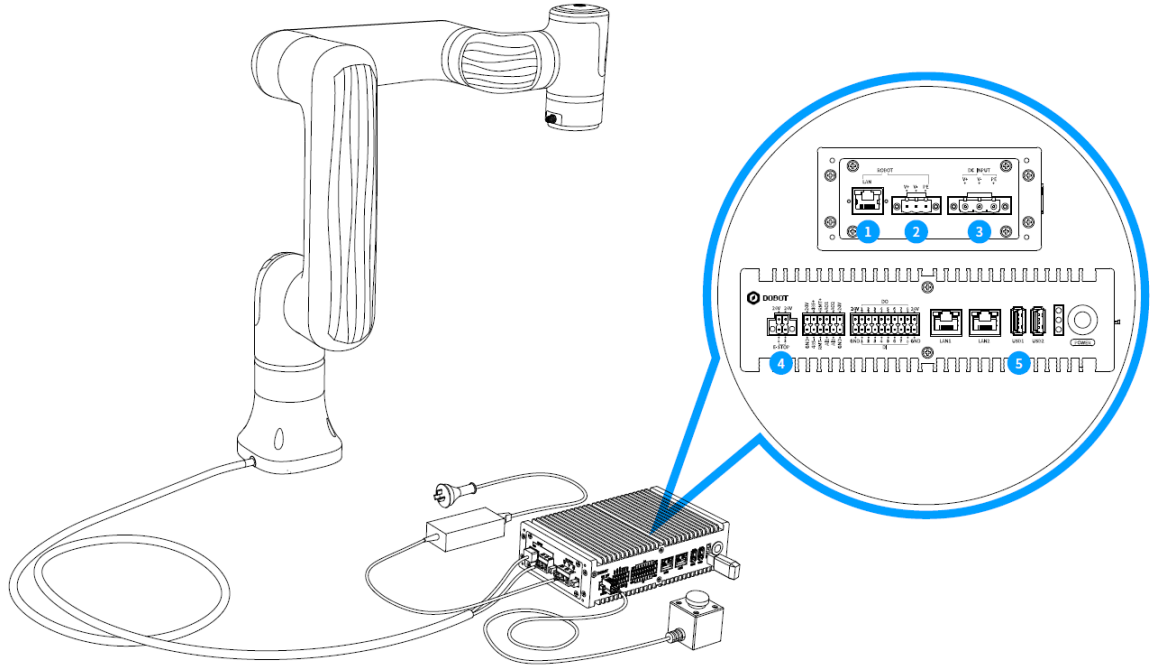


图 7.6 线缆连接

### ⚠ 注意

- 设置外部配线的规格和安装方式应符合当地配电法规的要求。
- 请勿自行拆卸控制柜，否则可能导致漏电。
- 请确认设备接地良好。
- 请勿过度弯曲线缆，否则可能导致接触不良或断线。
- 连接外部设备时请确认控制系统的电源插座已断开。如果未断开，可能导致触电或设备故障。
- 为了保护设备和人身安全，请使用配套的线缆。
- 接线完成后请确认设备内无掉落的螺钉或裸露线缆。
- 设备正常运行过程中，请勿随意插拔电源线缆及通信线缆。
- 必须将设备所需线缆连接完成后才能给设备通电。
- 请确认设备线缆连接正确，否则可能导致内部模块或外部设备故障。
- 连接前，检查外部电缆的绝缘及护罩是否破损。

## 7.5 开机调试

开启外部电源后，按下控制柜上的电源按钮。待机械臂末端和控制柜上的指示灯都变为蓝色常亮后，可通过操作终端连接机器人，使能并点动机械臂进行调试。

具体操作方法请参考DobotStudio Pro（PC端）或Dobot CRStudio（移动端）的用户手册。

## 8. 维护与保养

维护和维修工作务必严格遵守本手册的所有安全指示。

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。

维修必须由越疆科技股份有限公司授权的系统集成商或越疆科技股份有限公司的售后工作人员进行。

机器人/零件退回越疆科技股份有限公司之前:

- 移除外部所有非越疆科技股份有限公司设备。
- 将机器人/零件发送给越疆科技股份有限公司之前,需提前备份相关文件。越疆科技股份有限公司对于存储在机器人中的程序、数据或文件的丢失不承担任何责任。
- 机器人退回前,应回到打包姿态后。

### 8.1 安全指示

操作机器人手臂或控制柜时必须遵循以下安全程序和警告事项:

- 使用部件号相同的新部件或越疆科技股份有限公司批准的相应部件替换故障部件。
- 检修工作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。
- 从控制柜背部移除主输入电缆以确保其完全断电。断开机械臂或控制柜连接的其他电源。采取必要的预防措施以避免其他人在维修期间重新接通系统电源。
- 拆分机器人手臂或控制柜时请遵守ESD 法规。
- 避免拆解控制柜内的供电系统。控制柜关闭后其供电系统仍可能残留高压达数小时。
- 避免水或粉尘进入机器人手臂或控制柜。

### 8.2 机械臂维护

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

表 8.1 检查项目

周期			检修项目	检查内容
日常	3 个月	6 个月		
√			机械臂清扫	可以使用水、10%乙醇等擦拭机械臂上可见的任何灰尘、污垢、油等
		√	关节螺钉	对照螺钉紧固扭矩表确认机械臂各关节处连接螺钉(需拨开关节橡胶件来查看)扭矩



	√		工具安装螺钉	对照螺钉紧固扭矩表，确认扭矩
√			电机	发热异常、异响等确认
√			制动器	确认电机下电时，机械臂各关节或工具端不发生掉落
	√		减速机	有无异常声响、振动、漏油等

螺钉紧固扭矩表如表 8.2所示。

表 8.2 螺钉紧固扭矩表

螺纹公称直径	外六角螺钉（关节处）	内六角螺钉（12.9）	内六角螺钉（后盖）
3 mm	2 Nm	2.4 Nm	0.7 Nm
4 mm	4 Nm	4.5 Nm	-
5 mm	7.5 Nm	9 Nm	-
6 mm	15 Nm	18 Nm	-
8 mm	-	37 Nm	-

螺钉紧固扭矩根据螺钉种类或母材的不同而不同，表中未记载时，请联系越疆科技股份有限公司售后服务部门。

此外，设备每运转20,000小时或每4年两者中较短时间后须进行全面检修。检修和调整方法不明时，请联系越疆科技股份有限公司售后服务部门。

## 9. 质量保证

### 9.1 产品质量保证

在无损于用户(客户)可能与经销商或零售商达成的任何索赔协议的原则下, 制造商应根据以下所列条款给予客户产品质量保证:

若新设备及其组件在投入使用后12个月内(如包括运输时间则最长不超过15个月), 出现因制造和/或材料不良所致的缺陷, 越疆应提供必要的备用部件, 而用户(客户)应提供人工来更换备件, 使用体现最新技术水平的另一部件予以更换或维修相关部件。

若设备缺陷是由处理不当和/或未遵循用户指南中所述的相关信息所致, 则本产品质量保证失效。

本产品质量保证不适用于或并不延伸至由授权经销商或客户自行执行的维护(例如安装、配置、软件下载)。

用户(客户)必须提供购买收据和购买日期作为享受产品质量保证的有效证据。根据本产品质量保证提出的索赔必须于产品质量保证明显未得以履行的两个月内提出。

被更换或返至越疆的设备或组件的所有权归越疆所有。由设备引起或与设备相关的任何其他索赔不在本产品质量保证范围之列。

本产品质量保证中的任何条款均不试图限制或排除客户的法定权利, 也不试图限制或排除制造商对其疏忽而导致的人员伤亡所应承担的责任。本产品质量保证持续时期不得因根据产品质量保证条款所提供之服务而延展。在不违背本产品质量保证的原则下, 越疆保留向客户收取更换或维修费用的权利。上述规定并非暗示改变举证的责任而有损客户利益。如果设备呈现缺陷, 越疆不承担由此引起的任何损害或损失, 包括但不限于生产损失或对其他生产设备造成的损坏。

### 9.2 免责声明

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

## 附录 技术规格

### 附录 A 机械臂技术规格

产品名称		Nova 2	Nova 5
重量		11kg	14kg
		24.31b	30.91b
额定负载		2kg	5kg
		4.41b	11b
工作半径		625mm	850mm
		24.6inch	33.5inch
工作最大速度		1.6m/s	2m/s
		63inch/s	78.7inch/s
关节活动范围	J1	±360°	±360°
	J2	±180°	±180°
	J3	±156°	±160°
	J4	±360°	±360°
	J5	±360°	±360°
	J6	±360°	±360°
关节最大速度	J1	135° /s	100° /s
	J2	135° /s	100° /s
	J3	135° /s	100° /s
	J4	135° /s	100° /s
	J5	135° /s	100° /s
	J6	135° /s	100° /s
末端IO	D1	2路	2路
	D0	2路	2路
	RS485	支持	支持
重复定位精度		±0.05mm	±0.05mm
IP等级		IP54	IP54
噪声		65dB(A)	70dB(A)
环境温度		0~50℃	0~50℃

典型功耗	100W	230W
最大功耗	250W	770W
安装方式	任意角度	任意角度
电缆长度 <sup>①</sup>	3m	3m
	118.1inch	118.1inch
材质	铝合金、ABS塑料	铝合金、ABS塑料

① : 机械臂到控制柜的电缆长度

## 附录 B 控制柜技术规格

产品名称	CCBOX	
尺寸	200*120*55mm	
	7.9*4.7*2.2inch	
重量	1.3kg	
	2.91lb	
输入电源	30~60V DC, 额定48V	
IO电源	24V, Max 2A, 单路最大0.5A	
IO接口	DI	8路 (PNP或NPN)
	DO	8路 (PNP或NPN)
	AI	2路, 电压模式, 0~10V
	AO	2路, 电压模式, 0~10V
通讯接口	LAN	2个
	USB	2个
	RS485	1个
环境温度	0~50℃	
环境湿度	≤95%, 无凝露	
远程开关机	支持	
防护等级	IP20	
冷却方式	被动散热	
示教方式	PC软件 (Windows), APP (iOS/Android)	