

# BR280

## 使用手册

---

文档版本: V2.0

发布日期: 2022-03-02



**版权所有 © 深圳史河机器人科技有限公司。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、复制本文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，史河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。

在使用本产品前请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。史河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史河的保证，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，确保在史河机器人的使用中不存在任何重大危险。

## **深圳史河机器人科技有限公司**

地址：深圳市龙华区龙华街道清华社区建设东路青年创业园C栋4层412-415房

网址：[www.robotplusplus.com.cc](http://www.robotplusplus.com.cc)

## 前言

### 目的

本手册介绍了BR280移动抓取教学机器人的功能、技术规格、安装指导、系统调试等，方便用户了解和使用机器人。

### 读者对象

本手册适用于：




- 用户
- 销售工程师
- 安装测试工程师
- 技术支持工程师

### 修订记录

时间	修订记录
2022/03/28	修改了商标名称，增加环境说明
2022/01/10	增加机械臂的安装说明和AI套件的注释
2021/11/08	更换了遥控器，增加了新增功能说明
2021/10/27	更换了外观设计，集成了机械臂
2021/09/13	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






第一章 重要说明	1
1.1 安全警告标志	1
1.2 通用安全	1
1.3 人身安全	4
1.4 环保说明	5
第二章 产品介绍	6
2.1 产品概述	6
2.2 产品配置清单	7
2.3 产品特征及组成	8
第三章 产品规格	10
3.1 技术参数	10
3.2 机器人尺寸参数	12
3.3 遥控器参数	12
3.4 AI套件参数	13
3.5 机械臂参数	13
第四章 基本使用	14
4.1 夹持器和单目相机安装	14
4.2 电池拆卸	14
4.3 充电说明	15
4.4 开关面板说明	16
第五章 遥控器和试运行	17
5.1 遥控器外观	17
5.2 遥控器功能	18
5.3 试运行	19
第六章 工控机软件环境及开发指南	20
6.1 环境要求	20
6.2 远程桌面	20
6.3 软件使用说明	24
6.4 机械臂说明	29
第七章 常见问题及处理	39

## 第一章 重要说明

本章介绍了使用本产品时应注意的安全事项，首次操作机器人前请仔细阅读本手册，本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，未经授权请勿改造产品，否则可能导致产品故障，甚至人身伤害、触电、火灾等。使用本产品进行系统设计与制造的人员必须经过本公司或相应机构的培训或具有同等专业技能的人员。机器人的安装、操作、示教、编程以及系统开发等人员，都必须先仔细阅读该手册，严格按照操作手册规范使用机器人。

### 1.1 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。

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
 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

### 1.2 通用安全

首次启动和使用机器人时，需遵循以下安全说明。



- 机器人属于带电设备，非专业人士不得随意更改线路，否则容易给机器人或者人身带来伤害。

- 操作机器人时，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机器人的使用寿命甚至损坏机器人。
- 用户需确保机器人处于安全条件下运行，周边不能有危害机器人的物体。
- 请勿频繁开启或关闭机器人电源，可能会导致机器人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，请控制在一分钟一次以下。
- 请勿使用非原装充电器和电池，以免造成机器人损坏或者其他人身伤害。
- 请勿在无人值守下运行机器人或者给机器人充电。
- 机器人在运行的过程中会产生热量，机器人正在工作或刚停止工作时，请不要触摸机器人。切断电源并等待一小时，机器人才可以冷却下来。
- 机器人运行时，请勿触碰机器人雷达和机械臂等部件，阻碍机器人的运行，以免对人体或者机器人造成伤害。

### 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，请及时联系深圳市史河机器人科技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，保障机器人的安全运行。
- 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器人的工作空间，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，请确保运行区域内没人，操作机器人时，务必在安全区域内。

- 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。
- 请注意不要让机器人雷达运行缝隙内落入异物，以免对雷达造成损坏。
- 发生报警时，请先查明和解除报警原因，确认安全后再解除报警。
- 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亡，深圳市史河机器人科技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。
- 深圳市史河机器人科技有限公司不对设备运输和搬运过程中产生的损害负责。
- 包装前务必确认机器人为打包姿势，机械臂状态正常。
- 机器人运输时需要固定好包装，保证机器人是稳定的。请使用原厂包装对机器人进行运输和储存。
- 拆除外层包装后务必确认机器人保持原始打包姿势，机器人各配件齐全。
- 调试过程中，需确认无相关人员及其他设备停留在机器人运行区域内。
- 机器人运行过程中，或操作机器人时请勿随意进入机器人的工作空间，否则容易给机器人或自身带来伤害。
- 机器人发生异常时，需确保停机后再检查。
- 操作人员调试机器人时，需先在遥控器控制模式下进行测试，确认无误后，再进行其他操作。
- 如果由于故障导致机器人需要重启，再次启动时，必须将机械臂调整至安全状态，方可重新启动自动运行。
- 保养检修前，必须关机切断电源，否则可能导致触电和人员受伤。
- 请勿私自拆卸和修理机器人。机器人拆卸和修理作业，请联系深圳市史河机器人科技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。

- 在更换电池时，请事先关闭机器人，切断主电源后，方可进行。
- 每隔至多三个月将电池充满电，每隔至多六个月将机器人开机一次。
- 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。
- 遥控器使用2节5号（AA型）电池，长时间不使用请取出电池，以免电池漏液损坏遥控器。



警告

- 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，请先熟读本说明或者在专业人员指导下使用。
- 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，请使用配套的电池和充电器。
- 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都大得多。
- 机械臂抓取状态时，请勿直接关机，以免损坏机械臂及机器人其他部件。

## 1.3 人身安全

在运行机器人系统时，需确保作业人员人身安全，下面列出一般性的注意事项，请严格遵循。



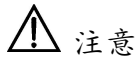
警告

- 搬运时，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。



- 在设备运转的时间内，若机器人看上去已经停止，可能是因为机器人在等待启动信号而处于即将动作的状态。在此种情况下，机器人也应被视为正在动作中，请勿靠近机器人。
- 确保机器人在操作区域附近建立安全措施，如护栏，以保护操作者及周边人群。

## 1.4 环保说明



- 保护环境是每个社会成员的责任和义务，使用本产品时请注意节能，如请关机给机器人充电，机器人长时间待机不用时请切断主电源。
- 机器人及遥控器的“环保使用期限”为10年，电池等可更换部件环保使用期限可能与产品的环保使用期限不同。只有在本使用说明所述的正常环境下使用时，“环保使用期限”才有效。
- 本产品采用有利于资源综合利用和无害化处理的设计方案，在现有技术情况下，尽可能采用了无毒无害（或低毒低害）以及便于回收利用的材料。产品若需要维修或更换部件请与本公司售后服务部门联系。产品废弃后，请不要随便丢弃，应送交国家认可有处理资格的企业进行回收处理。

## 第二章 产品介绍

### 2.1 产品概述

BR280是一款集模块化、集成式、可二次开发的通用性自主移动抓取教学机器人，适用于机器人教学、实训、竞赛、科学研究和产品开发等。具有小巧灵活、精度高、高扩展、动力足和8h超长续航等特点，可跨平台开发，支持多种应用场景。机器人已集成激光雷达、深度相机、超声波传感器、六轴机械臂、单目相机、夹持器等设备，可实现SLAM，自主路径规划、智能避障、移动抓取、目标识别等功能，适用于比赛竞赛、技能培训、移动抓取、协同控制等应用场景。该机器人提供底层驱动和丰富的demo程序，方便您的硬件集成和二次开发。



图2-1 BR280

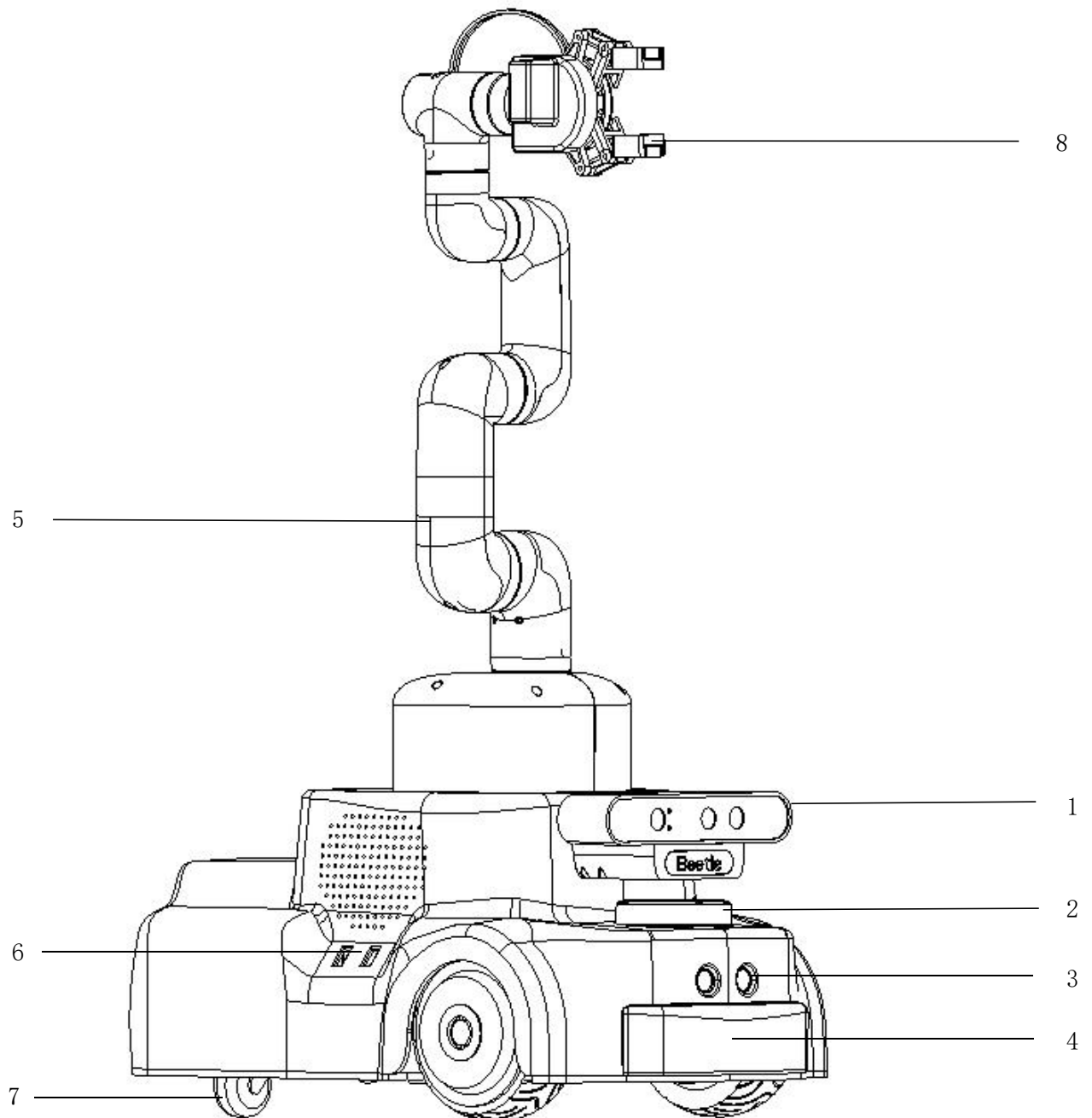
## 2.2 产品配置清单

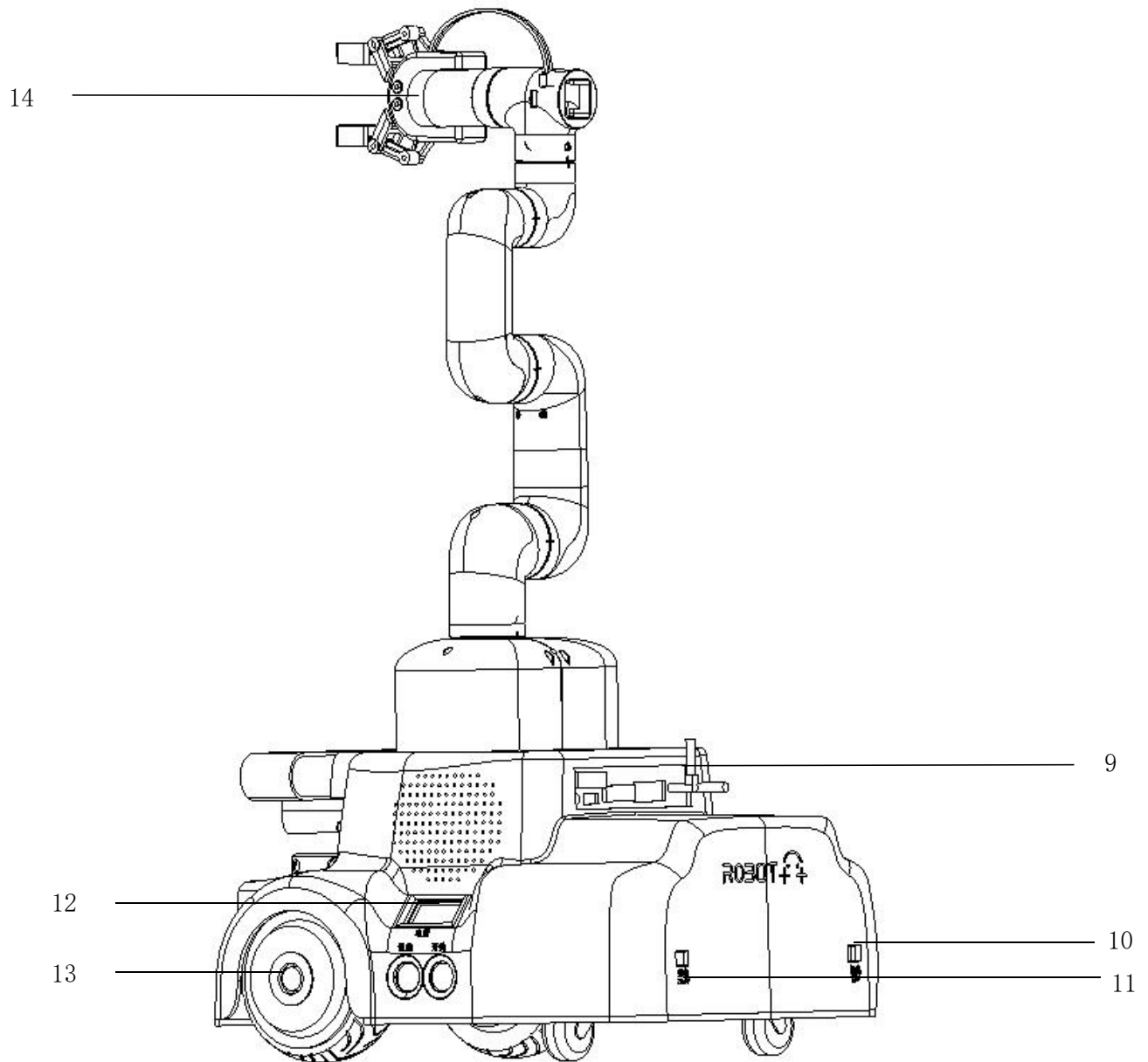
表2-2 BR280产品配置清单

序号	名称	数量
1	智能移动平台	1台
2	遥控器	1套
3	充电器	1个
4	工控电脑	1台
5	内置IMU	1个
6	激光雷达	1个
7	深度相机	1个
8	机械臂	1个
9	单目相机	1个
10	夹持器	1个
11	天线	2个
12	电源输出端子	1个
13	产品手册	1份
14	实验指导书	1份
15	AI套件	1套
16	保修卡/合格证	1份
17	工具	1套

## 2.3 产品特征及组成

- 自主导航
- 集成深度相机
- 集成激光雷达
- 视觉抓取
- 标配AI套件
- 6轴机械臂夹持器
- 适合教学竞赛
- 提供开源算法
- 配套实验指导书





- |           |                                    |
|-----------|------------------------------------|
| 1. 深度相机   | 8. 夹持器                             |
| 2. 激光雷达   | 9. WiFi天线                          |
| 3. 超声波    | 10. 电源输出插座                         |
| 4. 防碰撞传感器 | 11. 充电插座                           |
| 5. 机械臂    | 12. 开关面板 ( <a href="#">详见4-4</a> ) |
| 6. USB接口  | 13. 轮毂电机                           |
| 7. 万向轮    | 14. 单目相机                           |

## 第三章 产品规格

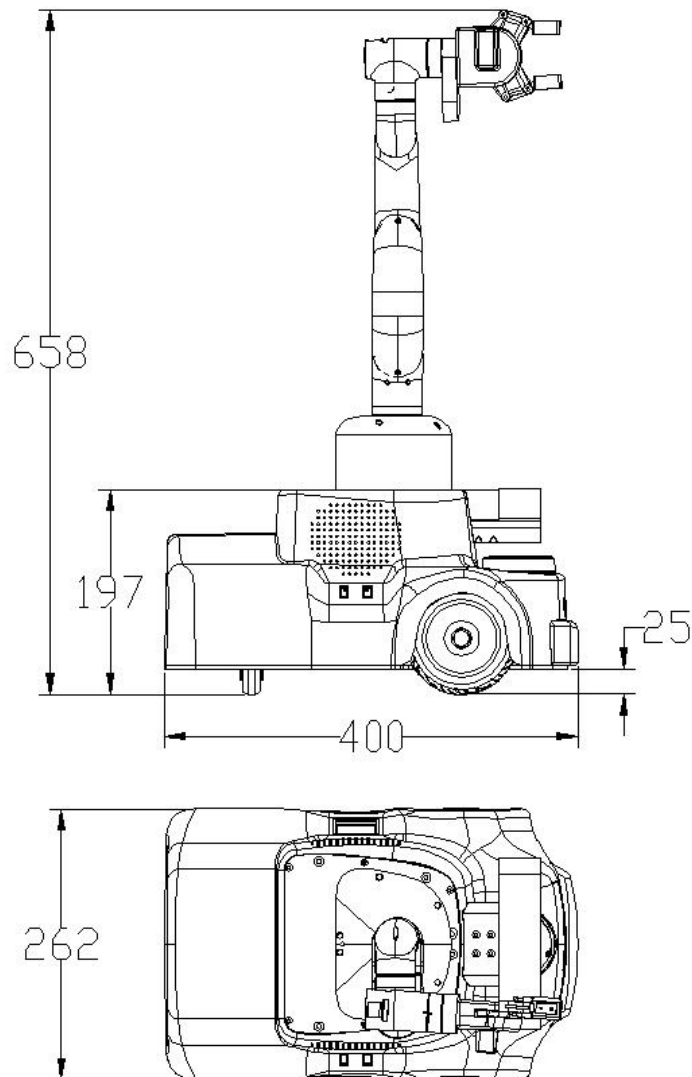
### 3.1 技术参数

表3-1 BR280技术参数表

序号	名称	参数
1	机器人材质	塑胶和铝合金
2	外形尺寸	长*宽*高/400*262*658mm
3	轮组	2个4寸轮毂电机, 2个1.5寸万向轮
4	整机重量	13kg
5	驱动电机	轮毂电机
6	电机额定功率	150W*2
7	电机编码器	1400线
8	车身最小离地间隙	25mm
9	最大越障高度	5mm
10	最大爬坡角度	5°
11	最大移动速度	1.0m/s
12	最小转弯半径	220mm
13	典型续航时间	8h
14	充电时间	≤4.5h (电池完全放完电)
15	电源输出	12V/7.5A
16	通讯与接口	USB2.0*2, 网口*2, HDMI*1, VGA*1, 无线网卡, 远程桌面
17	电池	25.2V10Ah 锂电池

18	输入电源	AC220V ~ 240V/充电电流:2.5A
19	工控电脑	Intel CPU-J1900赛扬四核2GHz主频/8G/128G
20	工控机操作系统	运行Ubuntu18.04 (Linux) 预安装ROS-Melodic
21	传感器	6轴IMU、激光雷达、超声波、防跌落传感器、防撞传感器
22	深度相机	ORBEC Astra Pro
23	单目相机	StickV摄像头
24	机械臂	MyCobot 280 M5机械臂
25	夹持器	Mycobot 280夹持器
26	软件部分	<p>1. BR280 robotic base control程序。包括以下功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①底层驱动</li> <li>②URDF仿真模型</li> <li>③各传感器数据节点</li> </ul> <p>2. 激光雷达、深度相机、IMU、超声波传感器等外接设备的驱动包</p> <p>3. 提供ROS navigation软件包（可实现自主导航功能，包括建图自定位，避障，路径规划等）</p> <p>4. 机械臂软件包（图形化编程工具，ROS软件包，Python软件包，AI套件软件包）</p>
27	环境要求	<p>操作温度：0-45℃，避免长时间阳光暴晒；</p> <p>储存温度：-20-45℃</p>

### 3.2 机器人尺寸参数



### 3.3 遥控器参数

表3-3 遥控器参数表

名称	内容
电池	2节5号电池
无线频率	2.4GHz
接收范围	10M



### 3.4 AI套件参数

表3-4 AI套件参数表

名称	数量	型号
实验桌	1	50cm*30cm*22cm
定位板	1	10cm*10cm*2mm
积木	10	25mm*25mm*25mm
盒子	3	9mm*9mm*8mm

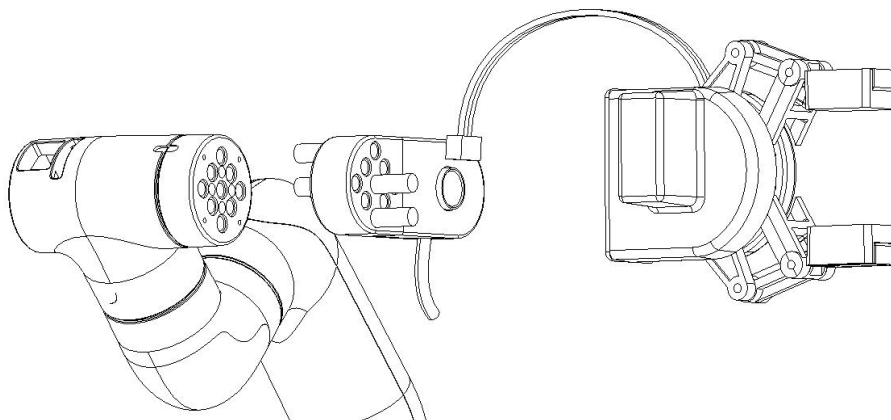
### 3.5 机械臂参数

表3-5 机械臂参数表

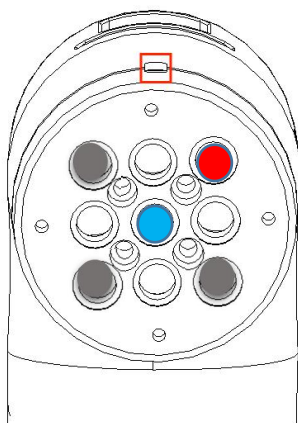
名称	内容
RGB LED	WS2812C 2020×25
自由度	6
有效工作半径	280mm
负载	250g
臂展	350mm
重复定位精度	±0.5mm
自重	850g

## 第四章 基本使用

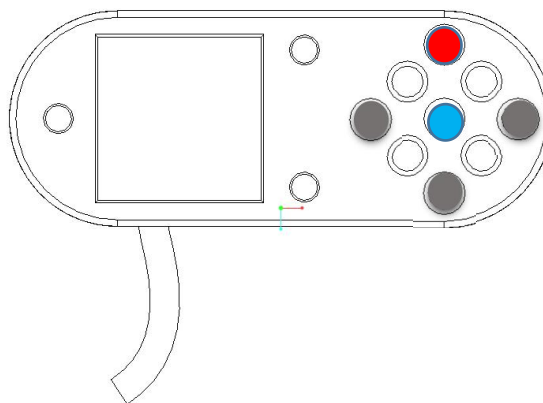
### 4.1 夹持器和单目相机安装



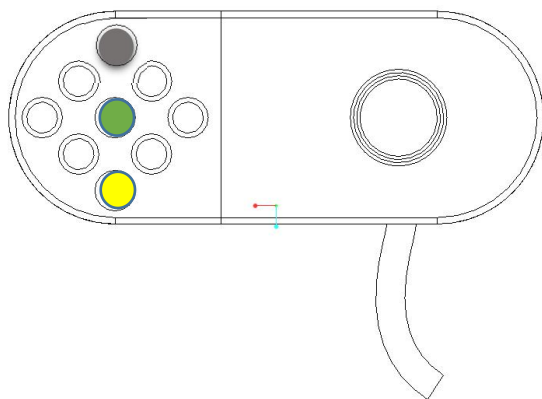
安装步骤如下：（如下图彩色连接柱，固定连接柱的位置只是为了固定单目相机和夹持器的安装角度，不遮挡相机视线，如果不稳固可选择多安装几个连接柱）



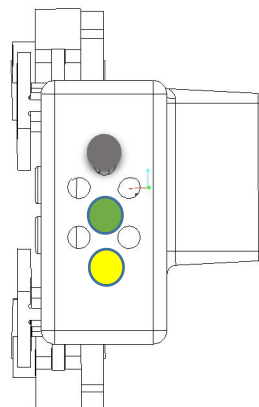
①在机械臂末端圆盘如图位置插上连接柱（机械臂末端凹槽要与圆盘凹槽对齐）



②按上图标注孔位将单目相机反面连接到机械臂末端圆盘上



③在单目相机正面如图位置插上连接柱

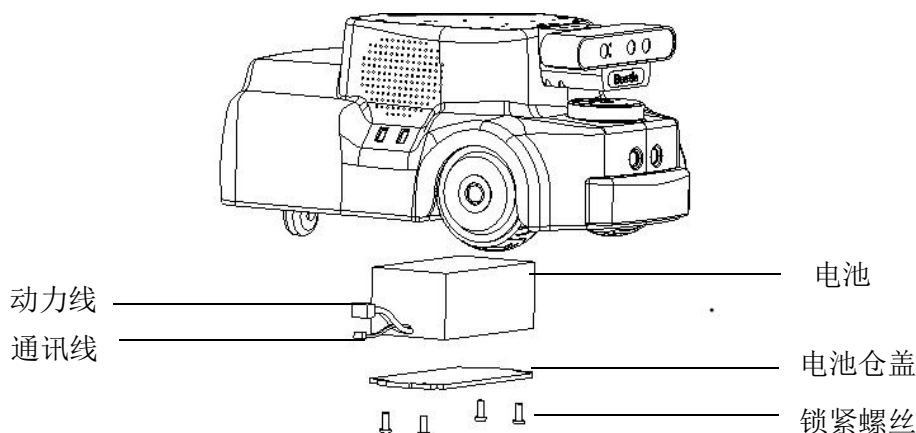


④按上图标注孔位将夹持器连接到单目相机上，按START调整机械臂位置后插上夹持器电源线即可

## 4.2 电池拆卸

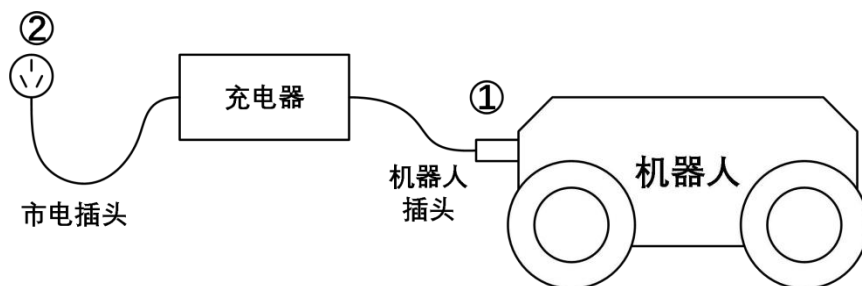
BR280机器人内置电池可以拆卸和更换,可以满足用户的连续运行和维护需求。拆卸电池步骤如下:

- ①关闭机器人电源,将机器人侧躺在泡棉上。
- ②拆卸电池仓盖(公制2.5#内六角扳手)。
- ③取出电池,并拔出电池动力线与通讯线。



## 4.3 充电说明

- ①机器人配有专用充电器,充电器输入为220V单相交流电。
- ②充电时,先插入机器人一端插头,后插入市电一端插头。
- ③建议充电前关闭机器人电源。开机充电会导致充电时间延长。
- ④正常充电时,充电指示灯为红色,当转为绿色时为充满。



## 4.4 开关面板说明

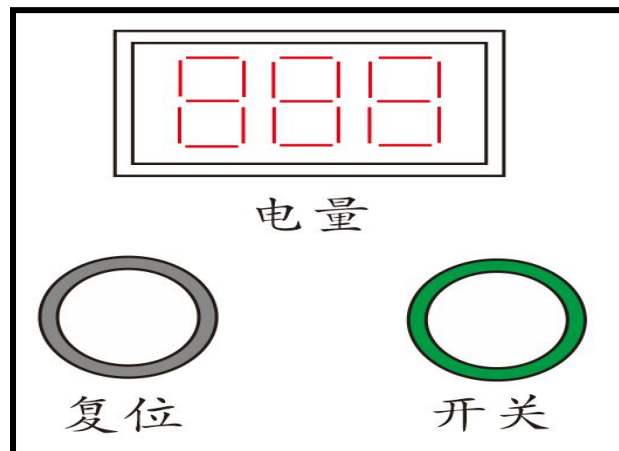


表4-4 开关面板说明

序号	名称	功能
1	电量表	显示电池电量，充电时数字闪烁
2	复位按钮	短按暂时屏蔽故障报警，长按电机复位
3	电源开关	开关机

## 第五章 遥控器和试运行

### 5.1 遥控器外观



## 5.2 遥控器功能

名称	操作	功能
D/X	拨动开关	X: 遥控失效 D: 遥控有效
RB	按键开关	长按遥控生效, 不按遥控无效
BACK	按键开关	机械臂处于休息状态
START	按键开关	机械臂处于工作状态
A	按键开关	执行放置工作
B	按键开关	执行图片识别抓取
X	按键开关	进行二维码识别抓取
Y	按键开关	进行颜色识别抓取
摇杆1	2向摇杆	控制前进/后退 推杆位置控制速度
摇杆2	2向摇杆	控制左右转向 推杆位置控制速度
摇杆3	4向拨动开关	上: 增加前后移动的限速值 下: 减少前后移动的限速值 左: 增加旋转的限速值 右: 减少旋转的限速值
<p><b>注:</b> a.使用遥控器时请务必将开关D/X拨至D,否则遥控器按键功能可能与设置功能不符。 b.请勿更改遥控器参数设置, 遥控器接收机在机器人内部。</p>		

### 5.3 试运行

通过遥控试运行，可以检查机器人电源，电机，遥控器，机械臂，传感器，同时确认机器人运转情况。

- ①打开机器人电源开关，蜂鸣器短鸣，电源灯（绿）亮；
- ②确认雷达旋转，视觉相机闪红灯，机械臂灯亮上电正常；
- ③60s后将开关D/X拨到位置D，唤醒遥控器；
- ④按压防撞杆，压下后机器人报警；
- ⑤抬起机器人(离地 $\geq 10\text{cm}$ ),机器人报警；
- ⑥同时按按键开关RB&START,机械臂处于工作状态；
- ⑦同时按按键开关RB&BACK,机械臂处于休息状态；
- ⑧同时按按键开关RB和拨动摇杆1&2控制机器人运动。

## 第六章 工控机软件环境及开发指南

### 6.1 环境要求

#### 6.1.1 硬件配置

处理器：Intel CPU-J1900赛扬四核2GHz主频

内存：8G

硬盘：128G SSD

#### 6.1.2 软件环境

系统版本：ubuntu 18.04 (64位)

ROS 版本：ROS-melodic

Qt 版本：5.9.5

Cartographer 版本：release-2.0.0

Cartographer\_ros : release-2.0.0

Protobuf 版本：v3.4.0

ceres-solves 版本：1.13.0

#### 6.1.3 环境搭建

详情请参考《BR280实验指导书》

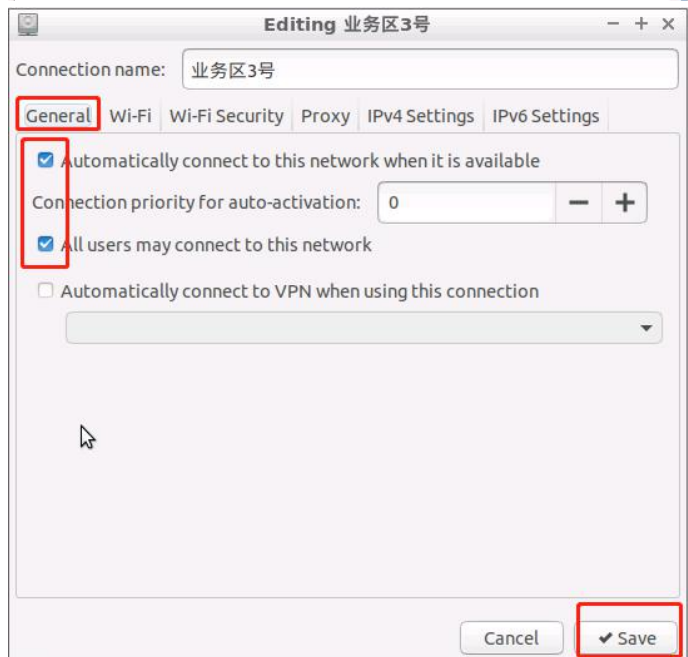
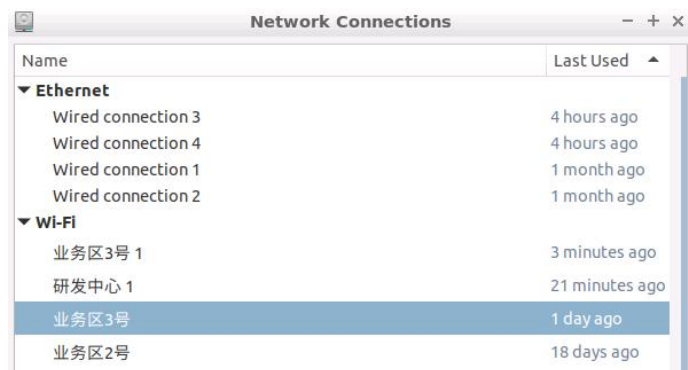
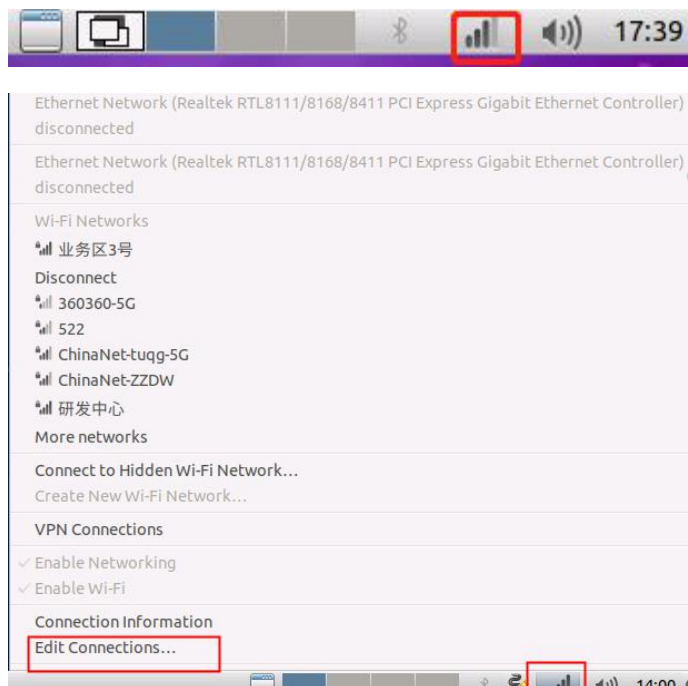
### 6.2 远程桌面

#### 1) 连接无线网

➤ 连接显示屏和鼠标键盘，登录主机，账号robuster，密码123456

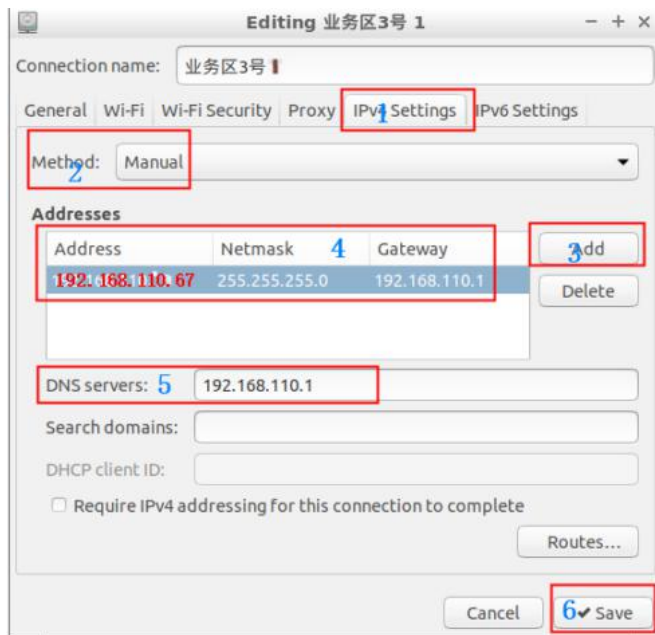


➤ 配置WiFi并设置开机自启动WiFi

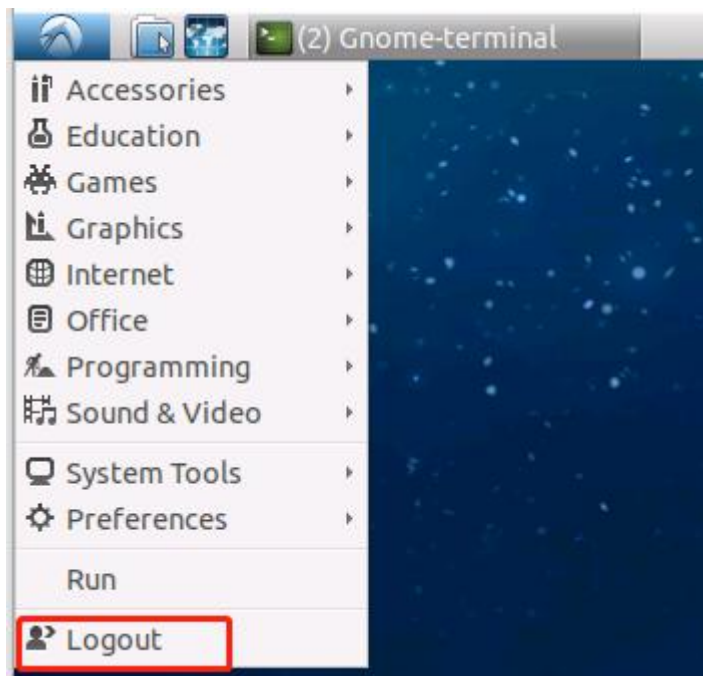


- 组合键Ctrl+Alt+T打开终端，输入指令ifconfig 查看ip地址，参照步骤2

打开WIFI设置功能，并将查看到的IP地址设置成静态IP地址。



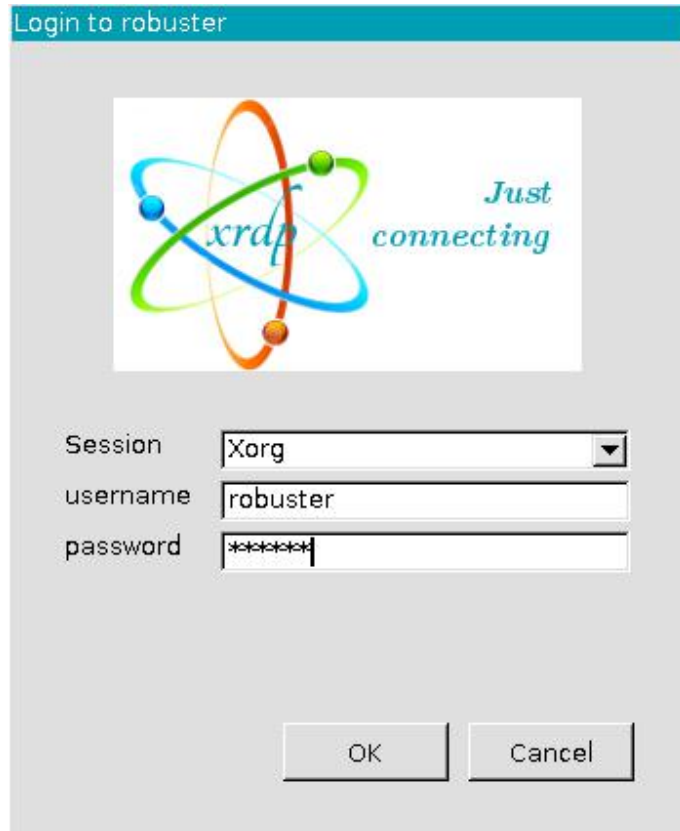
- 退出登录（注意：没退出登录远程桌面会控制不了机器人）





2) 电脑打开远程桌面，登录机器人，账号robuster，密码123456





## 6.3 软件使用说明

### 6.3.1 传感器测试

1) 测试基本运动，遥控机器人运动观看数据有无变化。

```
rostopic echo /cmd_vel
```

```
angular:
  x: 0.0
  y: 0.0
  z: -0.418611943722
---
linear:
  x: 0.25
  y: 0.0
  z: 0.0
angular:
  x: 0.0
  y: 0.0
  z: -0.429470121861
---
linear:
  x: 0.25
  y: 0.0
  z: 0.0
```

```
rostopic echo /odom
```

[illegible]

```
roslaunch wit node wit.launch
```

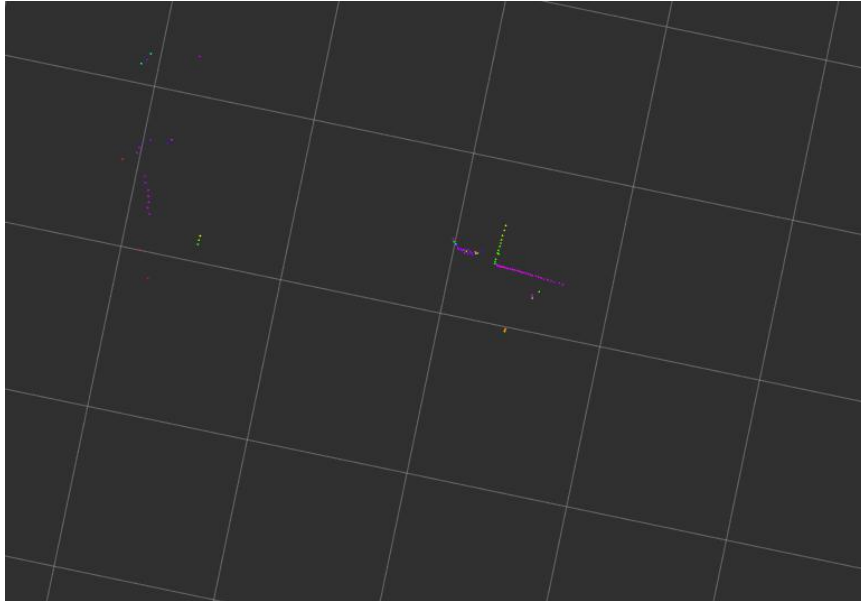
```
rostopic echo /imu data
```

```

---
header:
  seq: 3169
  stamp:
    secs: 1640338470
    nsecs: 888818090
  frame_id: "imu_link"
orientation:
  x: -0.0104444722233
  y: 0.00621129402761
  z: -0.361634159342
  w: 0.932240884978
orientation_covariance: [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
angular_velocity:
  x: 0.00106526441786
  y: -0.00213052883572
  z: 0.0234358171929
angular_velocity_covariance: [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
linear_acceleration:
  x: 0.03828125
  y: -0.2583984375
  z: 9.8861328125
linear_acceleration_covariance: [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
---
```

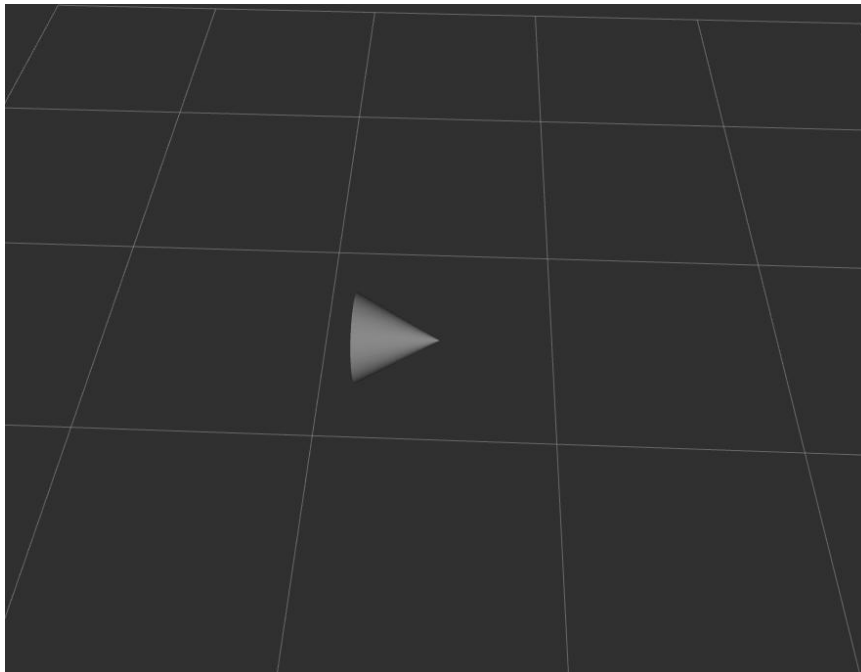
#### 4) 测试雷达数据

```
roslaunch delta_lidar view_delta_lidar.launch
```



#### 5) 测试超声波

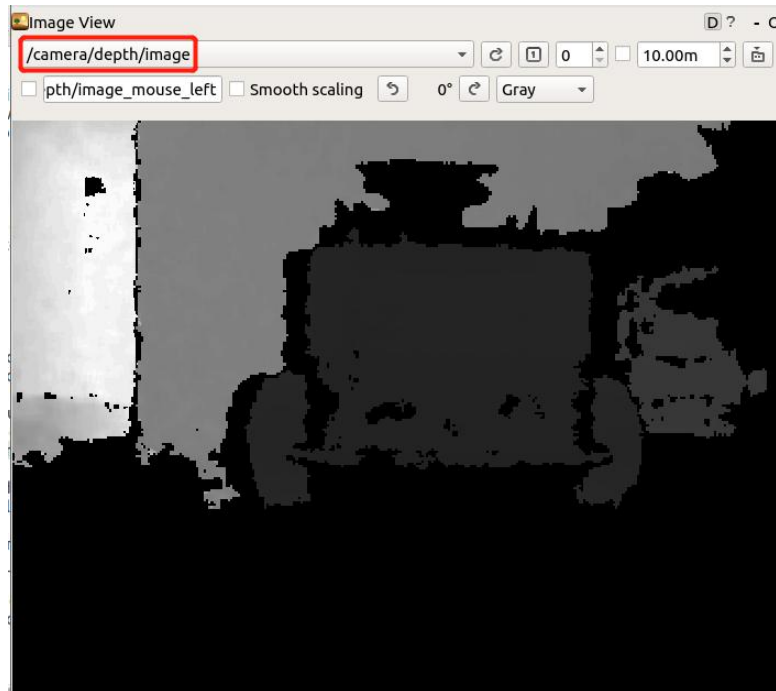
```
roslaunch sonor_node view_sonor_node.launch
```



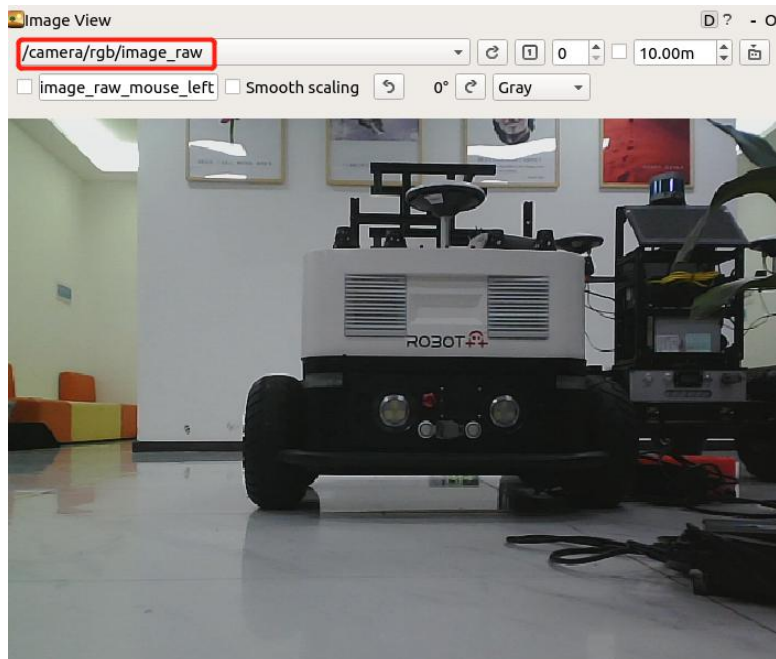
## 6) 测试深度相机

`roslaunch astra_camera astrapro.launch`

`rqt_image_view`



选择rgb图像可以看到机器人拍摄的真实图像：



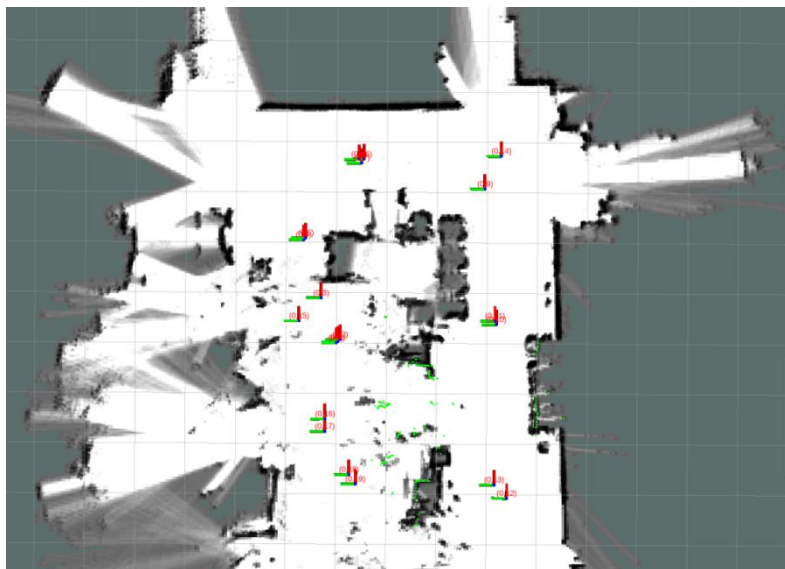


### 6.3.2 建图

1) 启动建图程序，通过遥控器控制Beetle移动开始建图。*建图时要将移动和旋转速度调至最小，否则会导致建图质量差或与实际不符。*

```
roslaunch robuster_mr_navigation mapping.launch
```

先原地旋转2-3圈，然后每隔2米左右旋转2-3圈。具体情况根据实际环境而定。



### 2) 保存地图

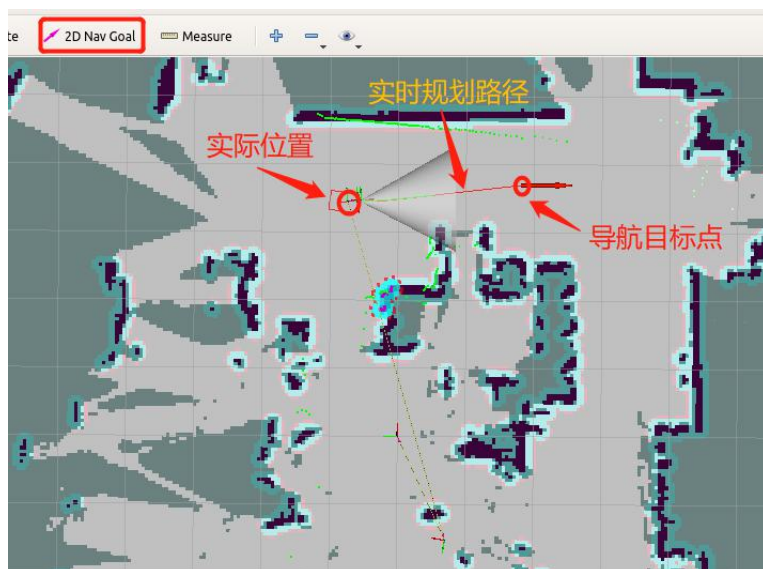
```
rosservice call /finish_trajectory 0 // 停止接收传感器数据
rosservice call /write_state "{filename: '{HOME}/Downloads/mymap.pbstream'}"
//生成.pbstream 文件
roslaunch cartographer_ros cartographer_pbstream_to_ros_map
-map_filestem={HOME}/Downloads/mymap
-pbstream_filename={HOME}/Downloads/mymap.pbstream
-resolution=0.05
```

地图格式转换：由于用cartographer\_ros提供的/write\_state方法保存的地图是pbstream的格式，而要在后续的自主导航中使用这个地图，我们需要将其转换为ROS中通用的GridMap格式。



### 6.3.3 重定位、定位、导航、避障

1) `roslaunch robuster_mr_navigation navigation.launch`



## 6.4 机械臂说明

### 6.4.1 图形化编程

组合键Ctrl+Alt+T打开终端，输入cd

~/catkin\_ws/src/mycobot\_tools/myblockly, 再输入./myblockly, 打开图形化编程界面

设置有效的USB端口和波特率（115200），将左侧的积木拖动至脚本区，关节坐标值如下图所示，速度设置为15，点击Run运行即可。



如果机械臂回到下图所示位姿，说明通信设置成功。



#### 6.4.2 Python编程

1) 在/home/robuster/beetle\_ai/scripts 目录下新建文件并命名为 test.py

然后将下面代码拷贝到 test.py 里面。

```
from pymycobot.mycobot import MyCobot
from pymycobot.genre import Angle
import time
from GrabParams import grabParams
mc = MyCobot(grabParams.usb_dev, grabParams.baudrate)
mc.power_on()
mc.set_color(0,0,255)#blue, arm is busy
coords = grabParams.coords_ready
mc.send_coords(coords,15,1)
time.sleep(6)
mc.set_color(0,255,0)#green, arm is free
```

2) 组合键 Ctrl+Alt+T 打开终端，输入 `cd ~/beetle_ai/scripts` 然后输入 `python test.py`，运行程序，此时机械臂会到达工作时的准备姿态。

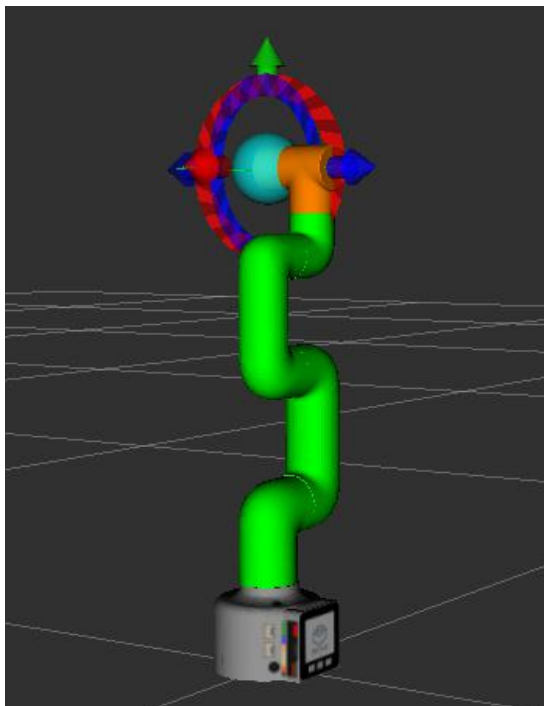
(如图 6.4.1)

### 6.4.3 ROS+Moveit编程

组合键Ctrl+Alt+T打开终端，输入

`roslaunch mycobot_280_moveit mycobot_moveit.launch`,

进入 moveit 界面



### 6.4.4 二维码识别抓积木

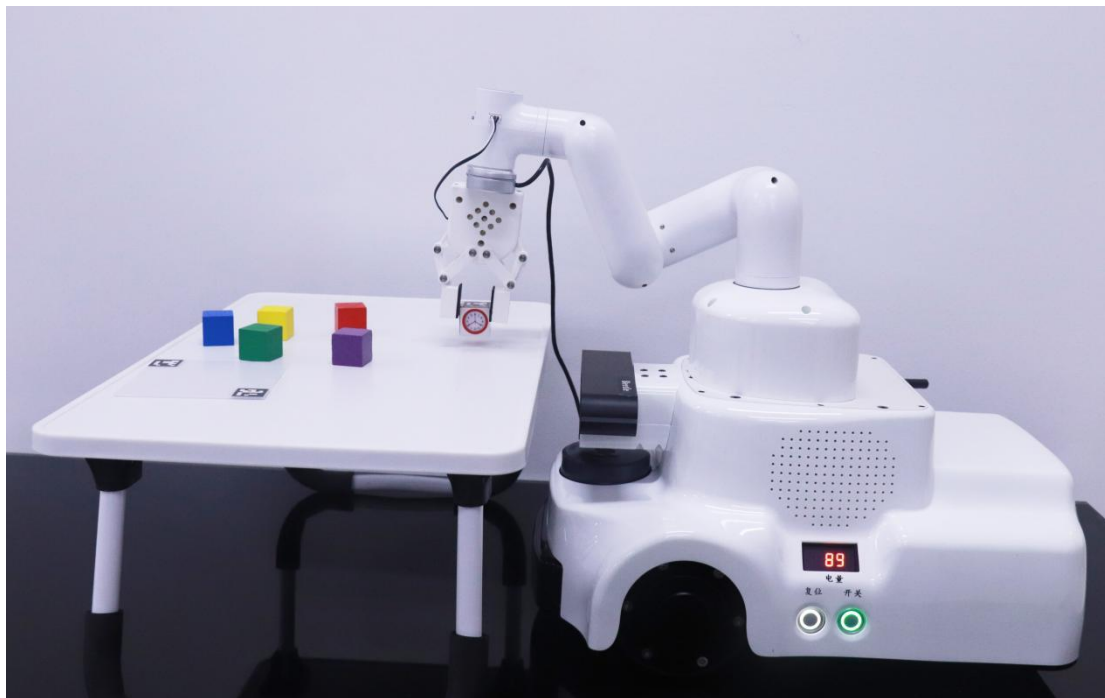
组合键Ctrl+Alt+T打开终端，切换目录`cd ~/beetle_ai/scripts`，然后执行 `python aruco_grab.py`

#### 6.4.5 颜色识别抓积木

组合键Ctrl+Alt+T打开终端，切换目录cd ~/beetle\_ai/scripts，然后执行  
python color\_grab.py

#### 6.4.6 物体识别抓积木

组合键Ctrl+Alt+T打开终端，切换目录cd ~/beetle\_ai/scripts，然后执行  
python dnn\_grab.py



#### 6.4.7 机械臂 python API

```
from pymycobot.mycobot import MyCobot  
  
from pymycobot.genre import Coord  
from pymycobot.genre import Angle
```

## 1) 机械臂状态

`power_on()`

描述: 机械臂上电。

`power_off()`

描述: 机械臂断电。

`is_power_on()`

描述: 判断机械臂是否上电。

返回值

1: power on

0: power off

-1: error

`set_free_mode()`

描述: 设置机械臂为自由模式。

`get_coords()`

描述: 获取当前坐标和姿态。

返回值

list: 包含坐标和姿态的列表, 长度为 6, 依次为 [x, y, z, rx, ry, rz]

`send_coord()`

描述: 发送单个坐标或姿态值。

参数

id: (common.Coord), 接收一个 Coord 的值

coord: 发送的值(float)

speed: (int) 0 ~ 100

例子

```
from pymycobot.mycobot import MyCobot
from pymycobot.genre import Coord
mycobot = MyCobot('/dev/ttyUSB0')
mycobot.send_coord(Coord.X.value, -40, 70)
```

`send_coords()`

描述: 发送整体坐标和姿态。

参数

`coords`: 接收一个顺位包含所有坐标和姿态值的列表(List[float])

`speed`: (int) 0 ~ 100

例子

```
from pymycobot.mycobot import MyCobot
from pymycobot.genre import Coord
mycobot = MyCobot('/dev/ttyUSB0')
mycobot.send_coords([160, 160, 160, 0, 0, 0], 70, 0)
```

`pause()`

描述: 暂停运动。

`resume()`

描述: 恢复运动。

`stop()`

描述: 停止运动。

`is_paused()`

描述: 判断是否暂停。

返回值 (bool):

1 - paused

0 - not paused

-1 - error

`is_in_position()`

描述: 判断时候到达指定位置。

参数:

`data`: 接收包含角度值或坐标姿态值的列表

`id`: 标记给入 `data` 的类型

0: 表示给入的为角度值

1: 表示给入的为坐标姿态值

返回值 (bool):

1 - true  
0 - false  
-1 - error

## 2) JOG 模式和操作

jog\_coord()

描述: 控制指定坐标或姿态值持续移动

参数

coord\_id: (int) 1 ~ 6

direction: 移动方向, 0 - 负值移动, 1 - 正值移动

speed: 速度 0 ~ 100

jog\_stop()

描述: 停止 jog 控制下的持续移动

## 3) 运行状态和设置

get\_speed()

描述: 获取速度。

返回值: speed: (int) 0 ~ 100

set\_speed()

描述: 设置速度。

参数: speed: (int) 0 ~ 100

get\_joint\_min\_angle()

描述: 获取指定关节的最小角度。

参数: joint\_id: (int)

返回值: angle: (float)

get\_joint\_max\_angle()

描述: 获取指定关节的最大角度。

参数: joint\_id: (int)

返回值: angle: (float)

## 4) 舵机控制

is\_servo\_enable()

描述: 判断指定关节是否连通。

参数: servo id: (int)

返回值 (int):

0: disable

1: enable

-1: error

is\_all\_servo\_enable()

描述: 判断所有关节是否连通。

返回值 (int):

0: disable

1: enable

-1: error

release\_servo()

描述: 放松指定关节

参数: servo id: (int)

focus\_servo()

描述: 上电指定关节

参数: servo id: (int)

## 5) 灯光和夹爪控制

set\_color()

描述: 设置顶部 RGB 灯色。

参数

r: 0 ~ 255

g: 0 ~ 255

b: 0 ~ 255

set\_gripper\_state()

描述: 控制夹爪开合状态。

参数

flag: 状态标记位(int) 0 - open, 1 - close

speed: 0 ~ 100



`set_gripper_value()`

描述: 控制夹爪角度。

参数

value: 角度值(int) 0 - 4096

speed: 0 ~ 100

`set_gripper_int()`

描述: 设置夹爪初始化位置, 设置当前位置为 2048

## 6) MDI 模式和操作

`get_angles()`

描述: 获取所有关节角度。

返回值: list:一个浮点值的列表, 长度为 6.

`send_angle()`

描述: 发送指定关节的角度。

参数

id: 关节 id 值(common.Angle) 0~6

degree: 需要发送的角度(float)

speed: (int) 0 ~ 100

例子

```
from pymycobot.mycobot import MyCobot
from pymycobot.genre import Angle
mycobot = MyCobot('/dev/ttyUSB0')
mycobot.send_angle(Angle.J2.value, 10, 50)
```

`send_angles()`

描述: 发送所有关节的角度。

参数

degrees: 包含所有关节的角度 (List[float]), 长度为 6.

speed: (int) 0 ~ 100

例子

```
from pymycobot.mycobot import MyCobot
from pymycobot.genre import Angle
mycobot = MyCobot('/dev/ttyUSB0')
```

```
mycobot.send_angles([0,0,0,0,0,0], 80)
```

```
get_radians()
```

描述: 获取所有关节的弧度。

返回值: list: 包含所有关节弧度值的列表, 长度为 6.

```
send_radians()
```

描述: 发送所有关节的弧度。

参数

degrees: 该参数接收一个列表, 长度为 6, 顺位包含所有关节的弧度值 (List[float])

speed: (int) 0 ~ 100

例子

```
from pymycobot.mycobot import MyCobot
from pymycobot.genre import Angle
mycobot = MyCobot('/dev/ttyUSB0')
mycobot.send_angles_by_radian([1,1,1,1,1,1], 70)
```

```
jog_angle()
```

描述: 控制指定关节持续移动

参数

joint\_id: 关节 id(int) 1 ~ 6

direction: 移动方向, 0 - 负值移动, 1 - 正值移动

speed: 速度 0 ~ 100

**注: 更详细的使用说明和实验课程请见《BR280实验指导书》**

## 第七章 常见问题及处理

现象	解决办法
按下电源按钮不开机 电源灯不亮	(1) 检查电源输出是否短路 (2) 充电后再次尝试开机
开机后机器人报警	(1) 检查防碰撞传感器是否被触发 (2) 检查防跌落传感器是否被触发 (3) 关闭电源，静止五分钟后再次开机。
遥控器不能控制	(1) 开启机器人要等待60s (2) 检查遥控器开关 (3) 检查遥控天线 (4) 检查遥控器设置 (5) 检查是否超出遥控距离
遥控器按键功能有误	(1) 检查遥控器开关D/X是否拨至D (2) 检查遥控器开关MDDE是否关闭 (3) 检查机械臂是否在执行任务中
机器人停止时轻微抖动	(1) 重新调整机械臂位姿 (2) 轻微移动机器人
远程桌面登录失败	(1) 检查网络配置 (2) 检查IP地址是否变化
远程桌面功能异常	(1) 检查网络状态 (2) 检查是否安装WiFi天线 (3) 检查是否有其他人正在登录使用机器人 (4) 重启机器人
机械臂不抓取或抓取成功率低	(1) 重新连接夹持器电源线 (2) 重新标定机械臂抓取距离 (3) 检查单目相机和夹持器安装是否松动 (4) 检查单目相机是否有遮挡或有光线影响
<b>如果通过以上方法尝试后，问题仍未解决，请联系厂家解决。</b>	



— 深圳史河机器人科技有限公司 —



深圳史河机器人科技有限公司  
[www.robotplusplus.com.cn](http://www.robotplusplus.com.cn)

深圳市龙华区龙华街道清华社区建设东路青年创业园C栋4层412-415房