

# 使用手册 – 深度学习视觉分拣

---

Revision 1.0

2020-02-17

适用于 ROBCELL A1 控制器

（硬件版本号 V1.0.0）

安诺机器人（深圳）有限公司

[www.robotanno.com](http://www.robotanno.com)

## 敬告

感谢您购买和使用 PROBOT 产品。为了您的安全和利益，在使用产品前请您仔细阅读本产品用户使用手册及随机附带的全部资料。如果您未按照用户使用手册操作和使用产品，而导致任何的人身伤害、财产或其他损失，安诺机器人（深圳）有限公司将不承担责任。

## 版权说明

对于您将阅览的以下信息（包括但不限于文字表述及其组合、图标、图片及图表、版面设计、编排方式、数据及软件介绍、色彩搭配等），安诺机器人（深圳）有限公司特发表以下声明：

本档系安诺机器人（深圳）有限公司（以下简称：本公司）创作并对其享有完全的、完整的版权，未经本公司书面同意，任何单位或个人均不得以任何形式进行转载、复制、编辑、修改，或以其他方式违法使用。

本档中可能产生的著作权、硬件、软件及专有技术的所有权、或某项技术的专利申请权、专利权等全部权利皆为本公司所有。

未经本公司书面同意，其他单位或个人使用该信息资料而影响自身或第三方权益的，或第三方未同本公司联系、核实而与其他单位或个人进行交易并造成损失的，本公司不承担任何赔偿或补偿责任。

安诺机器人（深圳）有限公司

地址：广东省深圳市宝安区西乡街道固戍南昌第一工业区 1 栋 705

销售邮箱：[robotanno@robotanno.com](mailto:robotanno@robotanno.com)

售后邮箱：[support@robotanno.com](mailto:support@robotanno.com)

官方网站：[www.robotanno.com](http://www.robotanno.com)

# 目录

---

目录.....	3
文档版本.....	4
1 安全注意事项.....	5
1.1 符号及其含义.....	5
1.2 危险事项.....	5
1.3 注意事项.....	7
1.4 依照指示使用.....	9
1.5 使用环境.....	9
1.6 功能包简介.....	10
2 硬件安装.....	11
2.1 机械臂分拣平台搭建.....	11
3 软件包简介.....	13
3.1 软件包概述.....	13
3.2 运行依赖介绍.....	13
4 使用说明.....	14
4.1 安装.....	14
4.2 <code>probot_detect</code> 使用.....	16
3 附录.....	17
4.3 参考文献.....	17

# 文档版本

---

日期	版本	作者	概要
2019-04-3	1.0	安诺机器人	初始版本

Table 1: 版本历史

# 1 安全注意事项

感谢您购买我们的产品。为了您的安全、防止损坏控制器和机械臂，请在使用前熟读并掌握本说明书和其他附属资料，在熟知全部设备知识、安全知识及注意事项后再开始使用，并特别注意以下安全标识。

## 1.1 符号及其含义



**危险**

误操作时有危险，可能发生死亡或重伤事故



**注意**

误操作时有危险，可能发生中等程度伤害、轻伤事故或物件损坏



**强制**

手册和文档中必须遵守的事项



**禁止**

手册和文档中明确禁止的事项

即使是属于“注意”类的事项，也会因情况不同而产生严重后果，故任何一条“注意”事项都极为重要，请务必严格遵守。

## 1.2 危险事项



**危险**

(1) 紧急情况下，马上按下急停键，若不能及时制动机械臂，则可能引发人身伤害或设备损坏事故。



急停键

(2) 解除急停后再接通伺服电源时，要解除造成急停的事故后再启动急停键，由于误操作造成的机械臂动作，可能引发人身伤害事故。



急停状态解除、

(3) 在机械臂动作范围内运动时，请遵守以下事项：

- 1) 考虑机械臂突然向自己所处方位运动时的应变方案。
- 2) 确保设置躲避场所，以防万一。

#### 注意

由于误操作造成的机械臂动作，可能引发人身伤害事故。

(4) 进行以下作业时，请确认机械臂的动作范围内没人，并且操作者处于安全位置操作：

- 1) 机械臂接通电源时。
- 2) 试运行。
- 3) 示教再现时。

(5) 请不要在机械臂工作状态下移动和维修机械臂，如要移动和维修请先关闭机械臂电源，断电之后再执行此项操作。

#### 注意

不慎进入机械臂动作范围内或与机械臂发生接触，都有可能引发人身伤害事故。如发现异常时，请立即按下急停键。

急停键必须位于可接触位置。

## 1.3 注意事项

### (1) 请阅读本文档!

在安装和调试前，请先仔细阅读本文档。对控制器的不当操作可能会造成人员受伤或财产损失。必须要求所有相关人员在使用控制器之前阅读并理解本文档内容。

### (2) 要求专业的工作人员!

只有具备相关资质的人员才可执行运输、装配、设置和维护等操作。具备资质的专业人员应熟悉控制器的运输、安装、装配、调试及操作，且其最低相关资质能够确保其完成以下工作：

- ❖ 运输：只能由具备处理经典敏感部件相关知识的人员执行。
- ❖ 拆箱：只能由在电气方面具有资质的人员执行。
- ❖ 拆箱：只能由在电气方面具有资质的人员执行。
- ❖ 基本测试和设置：只能由具有电气工程和驱控器技术相关知识的人员执行。

### (3) 请检查硬件版本!

检查产品的硬件版本编号。此编号是您的产品与本手册之间的链接，它必须与本手册封面上的硬件版本编号匹配。

### (4) 请注意技术参数!

请遵循铭牌和文档中连接状态下的技术参数和说明。如果超过允许的电压值或电流值，可能会造成控制器的损坏。不适合的接线将破坏系统组件。检查控制器、驱动器、电机的组合情况。比较设备的额定电压和电流。

### **(5) 请执行风险评估!**

机器制造商必须对机器进行风险评估，并采取适当措施来确保意外的移动不会造成人身伤害或财产损失。风险评估的结果可能会对专业工作人员提出其他要求。

### **(6) 自动重启!**

根据参数设置，控制器在通电、电压骤降或者电源电压中断之后会自动重启。机器人工作人员可能存在严重受伤的危险。

### **(7) 请注意静电敏感部件!**

控制器中包含静电敏感部件，处理不当可能会导致其发生损坏。在触碰控制器之前，请先对您的身体做静电放电处理。避免接触绝缘程度高的材料（人工制品、塑料薄膜等）。将控制器置于导电表面上。

### **(8) 接地!**

请确保将控制器安全的接地到开关柜上的 PE（保护接地）汇电板上，这一点至关重要。触电的危险！没有低阻值接地，无法保证操作人员的人身安全。

### **(9) 请勿修改控制器!**

未经制造商许可，不得修改此设备。打开机壳会使担保失效。



## 1.4 依照指示使用

请严格按照本说明使用 SFU 工具对控制器进行固件升级，否则可能导致无法开机、控制器无法启动等问题。

## 1.5 使用环境

(1) 不要对正在控制机械臂的控制器执行固件升级操作，升级过程很可能触发控制器重启，极可能引发危险！

(2) 不要将控制器放于恶劣环境中。泥土、废屑、高温会损坏内部器件。

(3) 控制器可以通过网线或者 USB 线连接手机、个人电脑。此时，请确保发送的位置信息在不损坏机械臂的范围内，如果出现发送的位置信息超出安全范围，请及时关闭电源开关或者按下急停开关。

(4) 使用完控制器，应将电源线插头拔掉，并将控制器放于干燥、常温之处。高温及恶劣环境有损机械臂内部器件。

(5) 以下场合不可使用 ROBCELL 控制器：

- 1) 靠近可燃性物质的环境
- 2) 有爆炸可能的环境
- 3) 水中或其他液体中
- 4) 存在腐蚀性、易燃性气体的环境内
- 5) 温度超过 40 摄氏度的环境
- 6) 其他恶劣使用环境

## 1.6 功能包简介

本文档主要介绍如何在 ROS 中实现基于深度学习目标检测的分拣功能，主要实现代码在 `probot_detect` 功能包中。检测效果如下图所示，算法分别对“duck”、“giraffe”、“parrot”三个类别的物体进行检测。

**【注】：**该功能已默认执行完标定流程

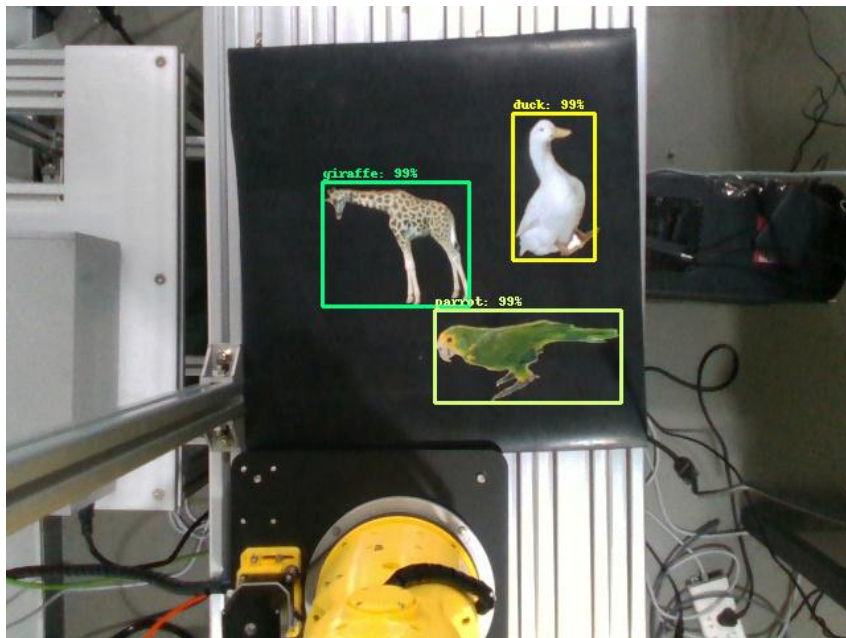


图 1.1 目标检测效果示意

## 2 硬件安装

### 2.1 机械臂分拣平台搭建

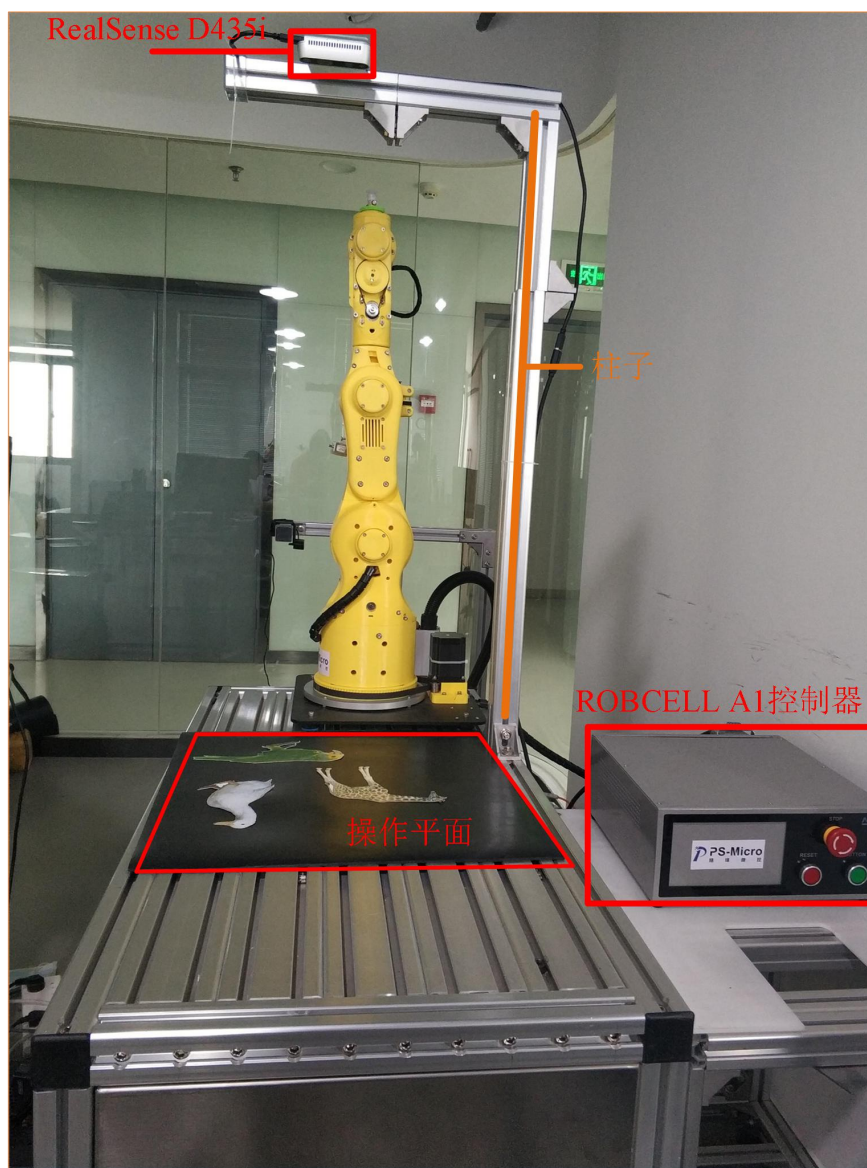


图 2.1 视觉系统安装位置示意

机械臂分拣平台如图 2.1 所示，可根据情况自行调整。需要注意图中的柱子位置需要作为障碍加入到机械臂的模型中，图中的障碍已经加入，具体代码见

PROBOT\_Anno/probot\_vision\_pick/probot\_pick\_place/scripts/probot\_sorting\_network.py,可根据情况自行修改。

## 3 软件包简介

---

### 3.1 软件包概述

probot\_detect 功能包位于 PROBOT\_Anno/probot\_vision\_pick

### 3.2 运行依赖介绍

- 软件包运行在 PC 端的 ubuntu 系统，版本为 16.04，并需要同时使用其自带的 python2.7 和 python3.5
- 需要安装 ROS，版本为 kinetic 完整版
- 需要安装 RealSense D435i 的驱动以及相关 ROS 包
- 需要安装支持 python3 的 cv\_bridge 包、tensorflow 1.12、opencv

以上的各个软件安装使用步骤将在下面的章节介绍。

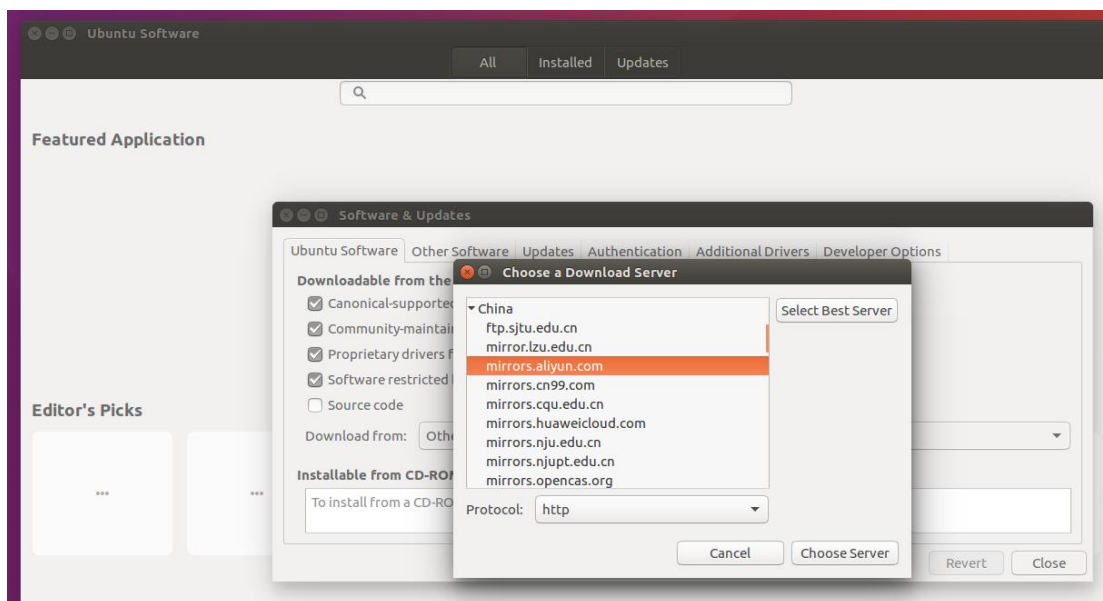
## 4 使用说明

### 4.1 安装

#### 4.1.1 安装 Ubuntu16.04 系统

(1) 可采用双系统硬盘安装或虚拟机安装，硬盘空间需在 20GB 以上，镜像下载地址为 <http://www.ubuntu.com/download/>

(2) 完成安装后建议国内用户修改系统软件源为阿里云/华为云（根据具体情况选择）：



(3) 在终端输入如下命令，更新系统软件源：

```
$ sudo apt-get update  
$ sudo apt-get upgrade
```

### 4.1.2 安装 ROS

- (1) 请参照官方教程进行安装

### 4.1.3 相机

- (1) 安装 RealSense D435i 的驱动，请参照官网教程安装
- (2) 安装 RealSense D435i 相关 ROS 包，进入工作空间的 src 目录下

```
$ git clone https://github.com/IntelRealSense/realsense-ros.git
$git clone https://github.com/pal-robotics/ddynamic_reconfigure.git
$cd ..
$catkin build
```

### 4.1.4 PROBOT\_Anno

同样在 src 目录下：

```
$ git clone git@github.com:ps-micro/PROBOT_Anno.git
$cd ..
$catkin build
```

### 4.1.5 PROBOT\_Anno

Python3 环境下需要安装的包

- (1) tensorflow 1.12 版本

```
$ sudo pip3 install tensorflow == 1.12
```

- (2) opencv-python

```
$ sudo pip3 install opencv-python
```

- (3) vision\_opencv

在工作空间目录下进行编译配置

```
$ catkin config -DPYTHON_EXECUTABLE=/usr/bin/python3 -  
DPYTHON_INCLUDE_DIR=/usr/include/python3.5m -DPYTHON_LIBRARY=/usr/lib/x86_64-  
linux-gnu/libpython3.5m.so
```

进入 src 目录

```
$ git clone https://github.com/ros-perception/vision_opencv.git src/vision_opencv  
$ cd ..  
$ catkin build cv_bridge  
$source install/setup.bash --extend  
>> “cannot find -lboost_python3” 问题请参考 https://github.com/BVLC/caffe/issues/4843
```

## 4.2 probot\_detect 使用

(1) 启动控制器与机械臂并连接

```
$ roslaunch probot_bringup probot_anno_bringup.launch robot_ip:=192.168.2.123
```

(2) 运行检测脚本

```
$ roslaunch probot_detect probot_detect.launch
```



### 4.3 参考文献

1. ROS Wiki - PROBOT: [http://wiki.ros.org/Robots/PROBOT\\_Anno](http://wiki.ros.org/Robots/PROBOT_Anno)
2. Github - PROBOT: [https://github.com/ps-micro/PROBOT\\_Anno](https://github.com/ps-micro/PROBOT_Anno)
3. 《产品手册 - ROBCELL A1 控制器》，精锋微控
4. 《使用手册 - ROBCELL A1 控制器》，精锋微控