

RK 摄像头使用指南

任务目的

使用 RK 开发板识别摄像头中的 `apriltag` 标签位置姿态。在机械臂程序中通过 `lebai_sdk` 使用信号量读取 RK 开发板的识别结果。

前置知识

路由器及网络配置、Linux 使用、AprilTag 测距原理、Lua 编程、lebai sdk 开发

配置 RK 开发板

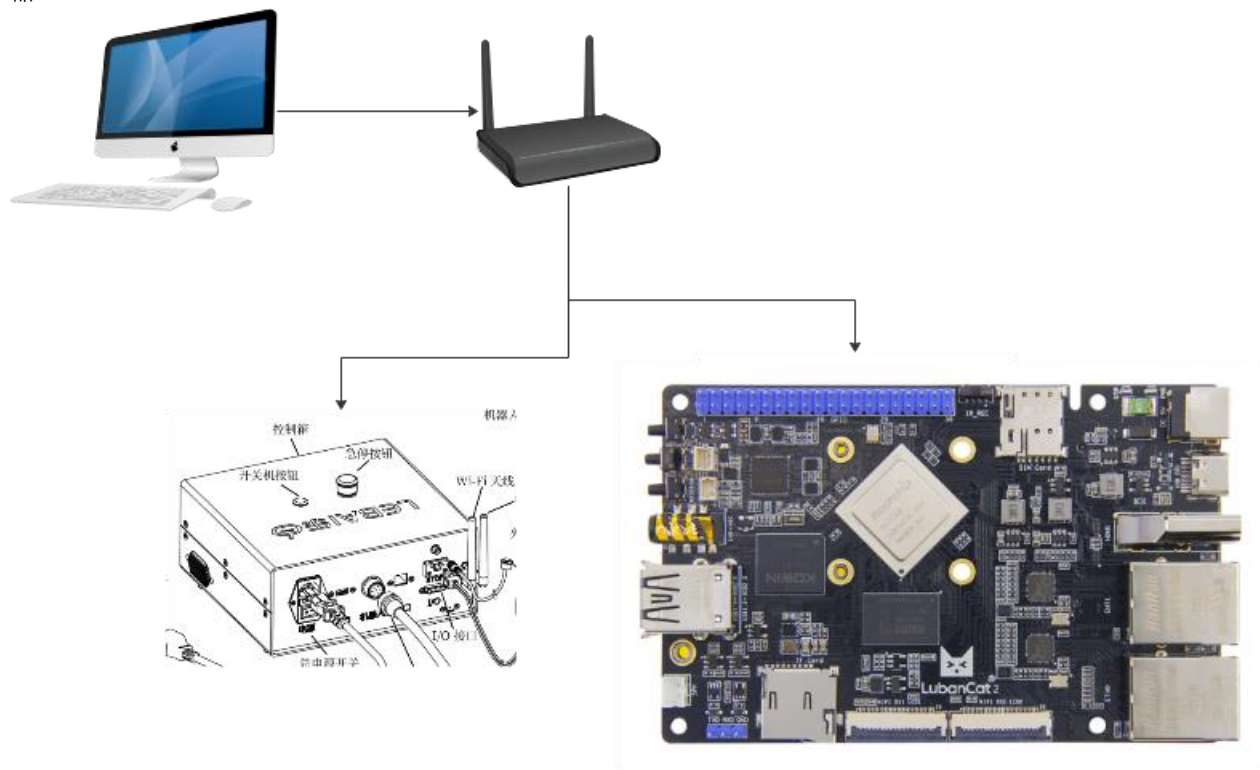
摄像头安装

将摄像头固定到手臂末端，将 USB 线沿手臂固定好并将 USB 插头接入 RK 开发板。

网络配置

需要准备好一个路由器，并登录路由器的后台管理系统，确保其正常工作。

准备 3 根网线,一根有网的网线接入路由器 wan 口，另一根网线路由器和 RK 板连接，最后一根分别接入手臂控制箱与路由器。

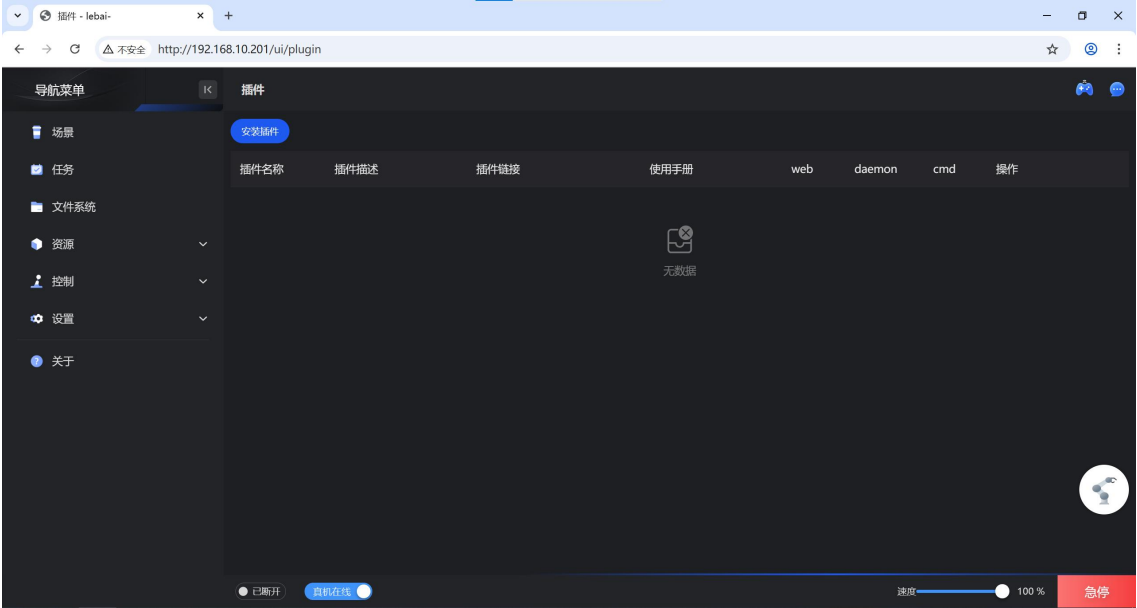


在路由器的后台管理系统中分别找到手臂控制箱和 RK 开发板的，文档后续假设手臂控制箱的 IP 为 [192.168.10.200](#)，RK 开发板的 IP 为 [192.168.10.201/ui/plugin](#)，需要根据实际情况进行修改。

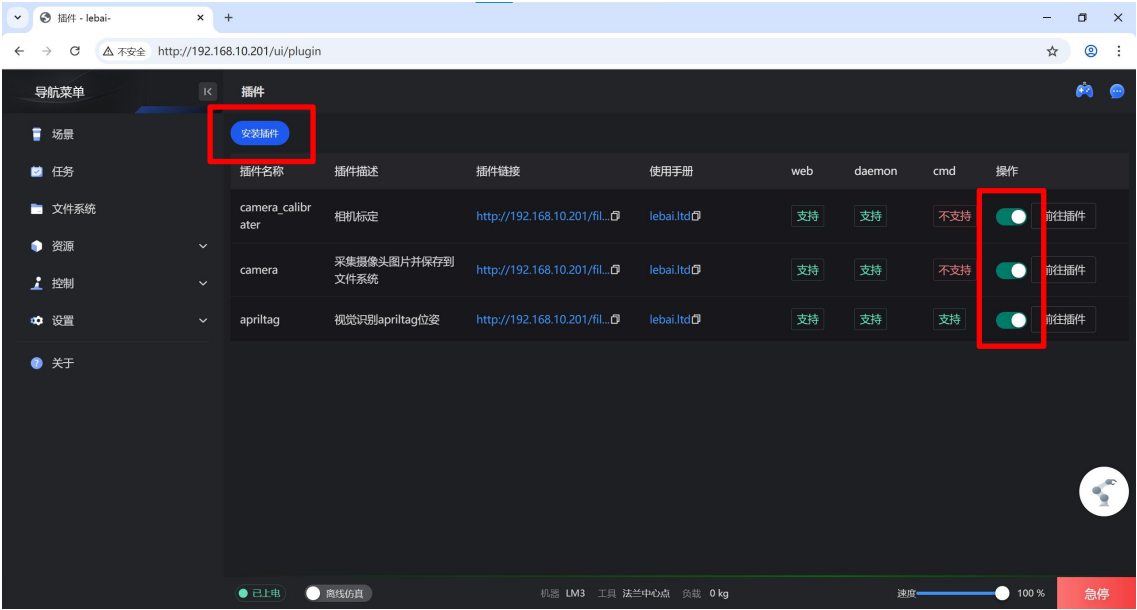
摄像头配置

安装插件

将网线接在机器人尾部网口上，在浏览器中打开 RK 开发板的控制系统 <http://192.168.10.201/ui/plugin> 单击左下角“真机在线”模式切换为离线仿真。

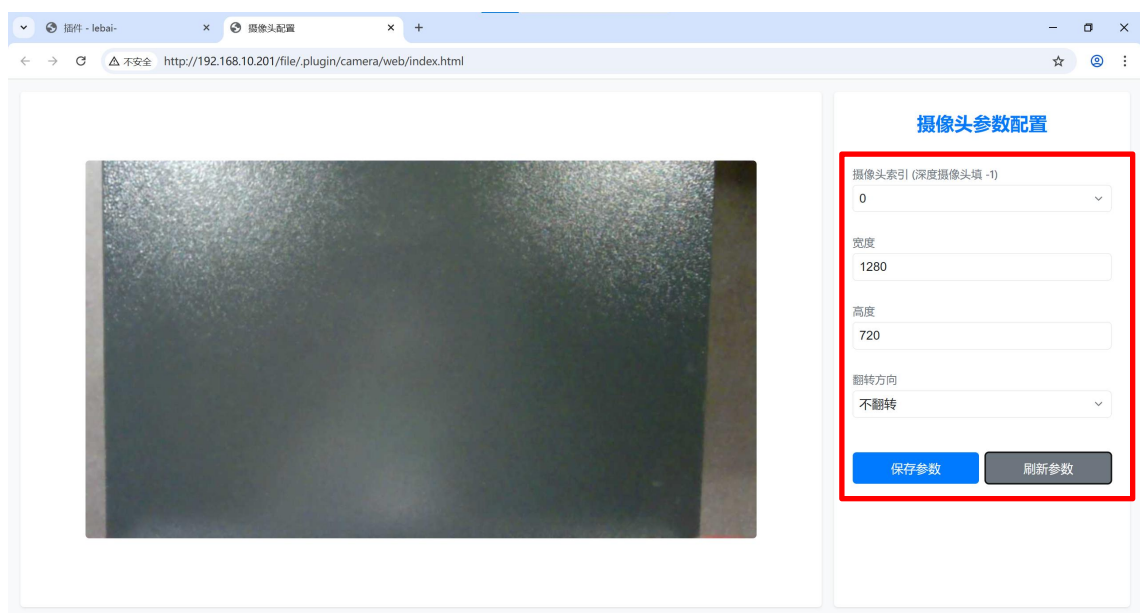


点击左上角的安装插件，选中共 3 个插件，点击“确定”安装插件。安装完成后，点击右侧开关，操作使能打开这 3 个插件。需要更新插件时，操作使能先关闭插件，重新安装好之后再操作使能打开。



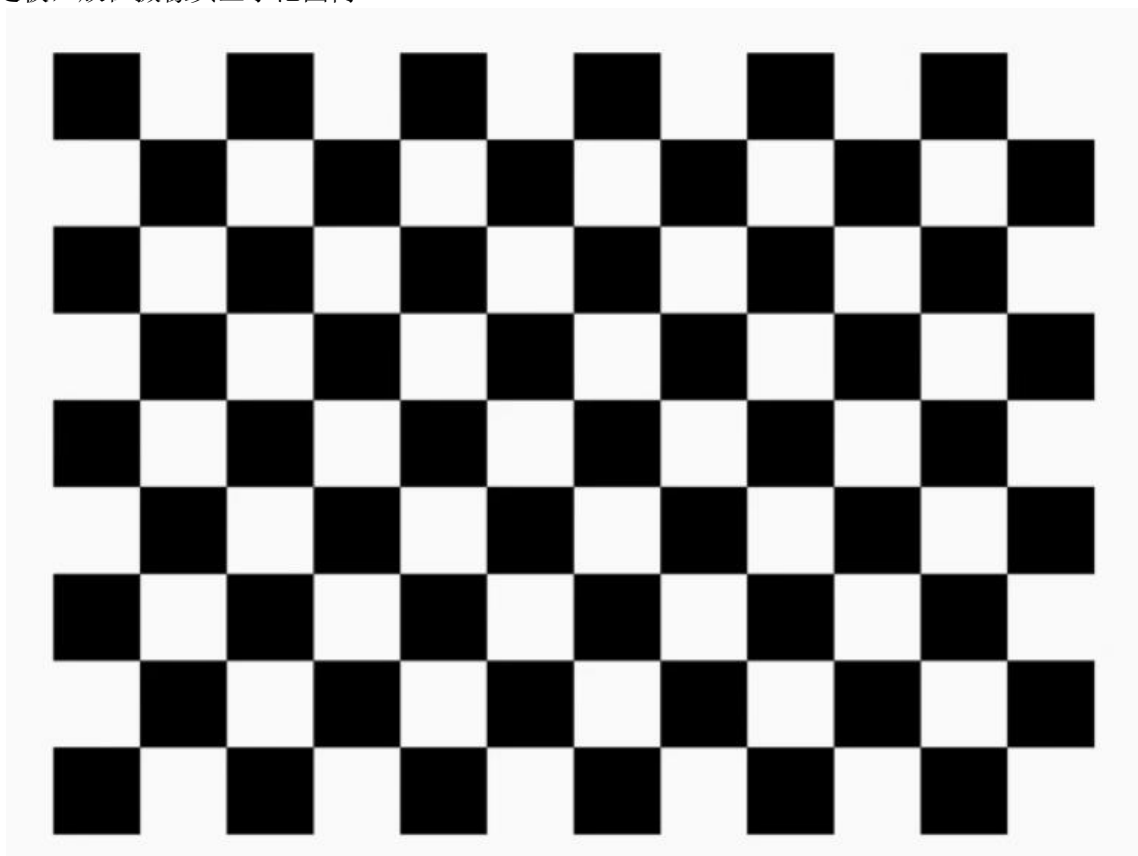
配置摄像头插件

1. 点击“camera”插件的“前往插件”按钮，选择摄像头的序号（索引）、画面的宽度、画面的高度、画面翻转类型，填写完成后点击“保存参数”，关闭此插件。



配置视觉标定插件

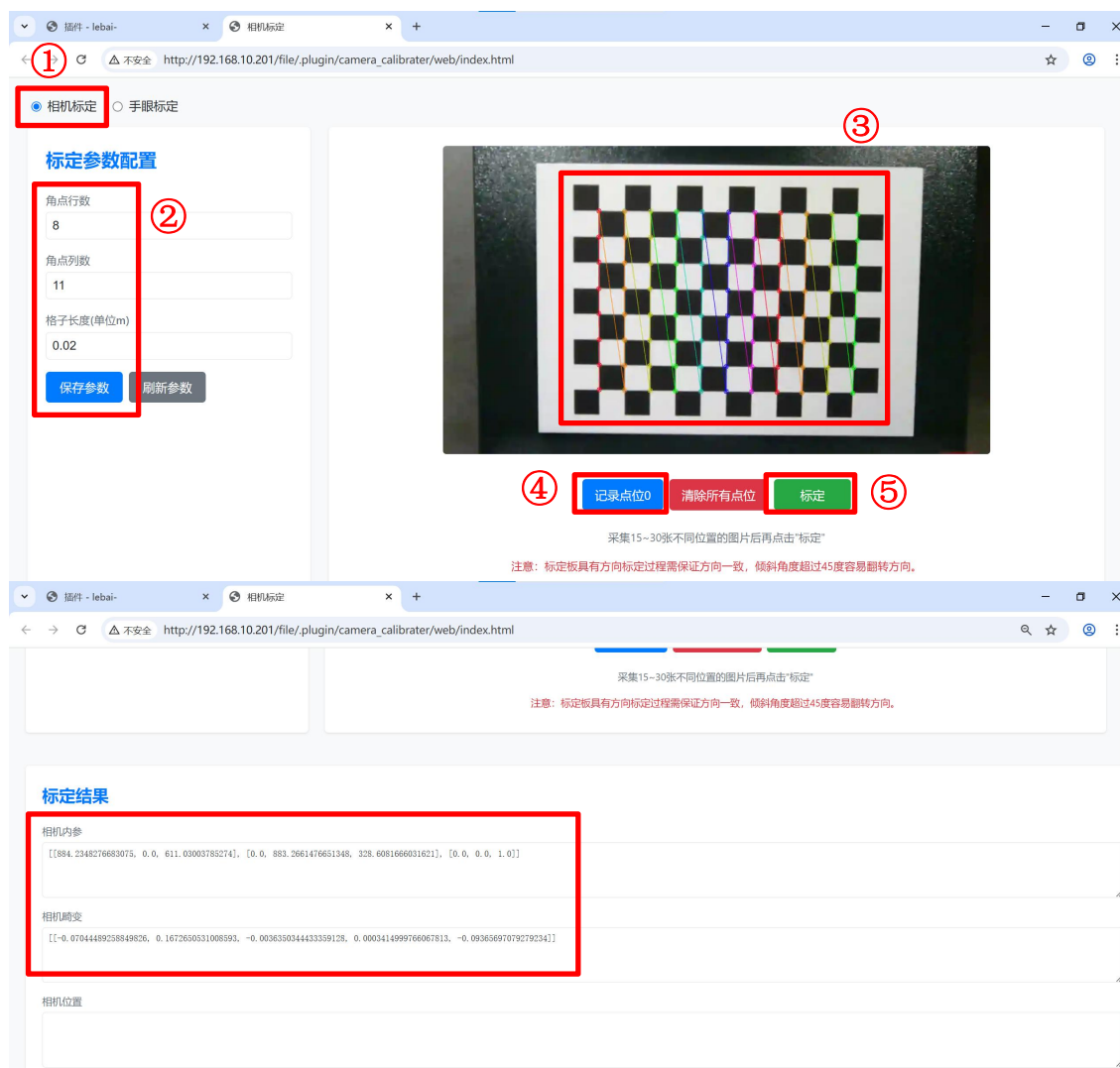
准备棋盘格标定板，放在摄像头显示范围内。



点击“camera_calibrater”插件的“前往插件”按钮，第一步：选择“相机标定”，填写标定板的角点行数、标定板的角点列数、相邻角点之间的间隔长度，格子长度填写完成后点击“保存参数”，直至画面中出现彩色线条。

此时保持手臂不动，将标定板移动到不同位置，保持彩色线条存在，待摄像头画面稳定不晃动后，点击“记录点位”按钮持续上述步骤，直到记录的点位数量足够多，点位数量越多，结果越精准，通常需要 15~30 个点位。

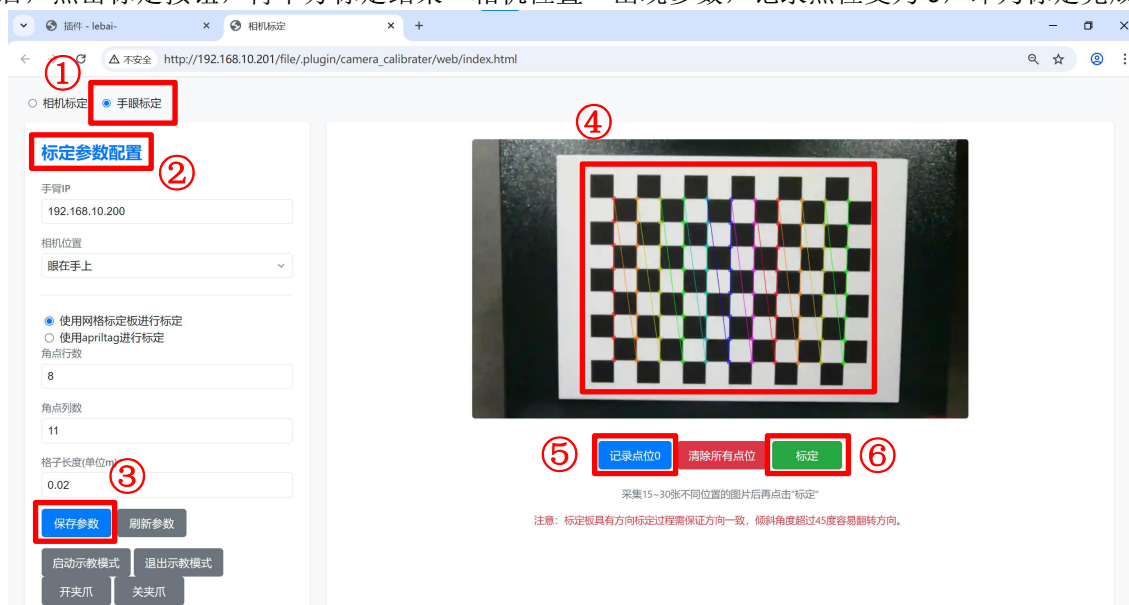
点位采集完成后，点击标定按钮，待下方标定结果“相机内参”、“相机畸变”出现参数，“记录点位”变为 0，即为标定完成。

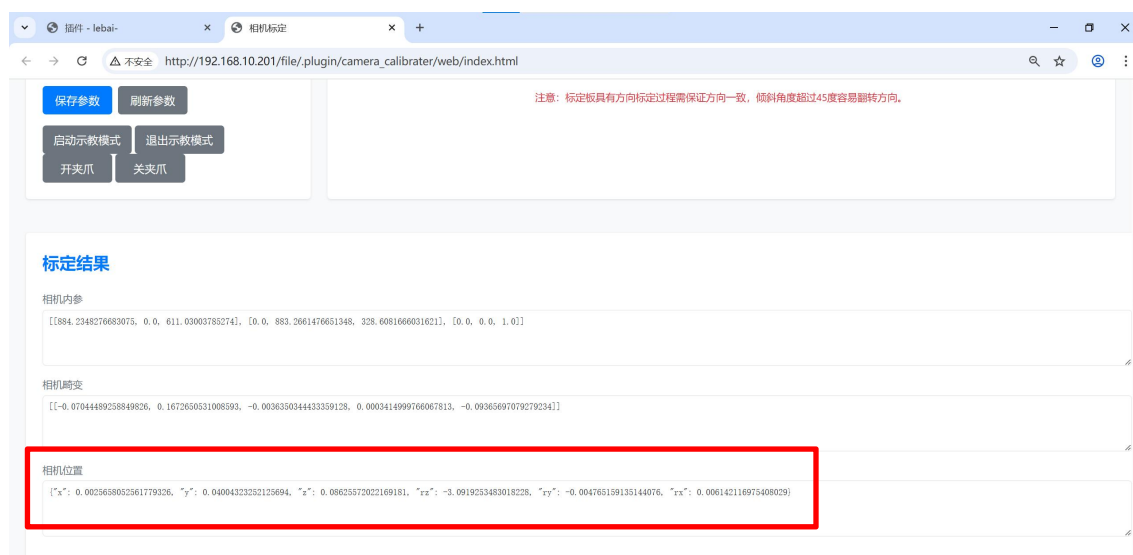


第二步，选择上方“手眼标定”，填写网络配置时获取到的手臂控制箱的 IP、相机位置选择“眼在手上”、选择标定方式并填写其参数，填写完成后点击“保存参数”，直至画面中出现彩色线条。

此时保持标定板不动，通过示教手臂到不同位置、角度（注意幅度不要过大），待摄像头画面稳定不晃动后，点击“记录点位”按钮。同样持续上述步骤，标定 15~30 个点位。

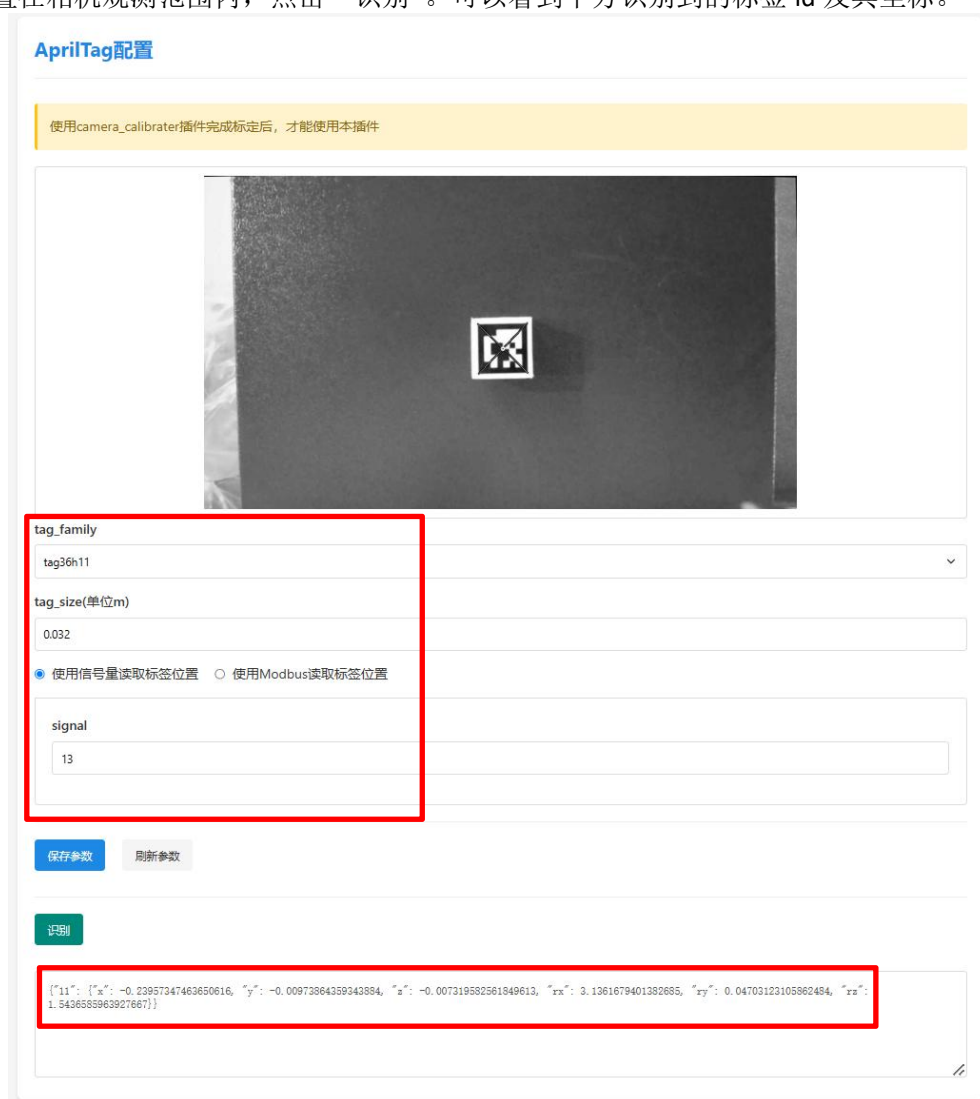
点位采集完成后，点击标定按钮，待下方标定结果“相机位置”出现参数，记录点位变为 0，即为标定完成。





配置 apriltag 插件

点击“apriltag”插件的“前往插件”按钮，填写标签类型 `tag_family`、标签尺寸 `tag_size`、信号量 `signal`，填写完成后点击“保存参数”。将标签放置在相机观测范围内，点击“识别”。可以看到下方识别到的标签 `id` 及其坐标。



完成配置

恭喜，至此已完成对 RK 开发板的配置。

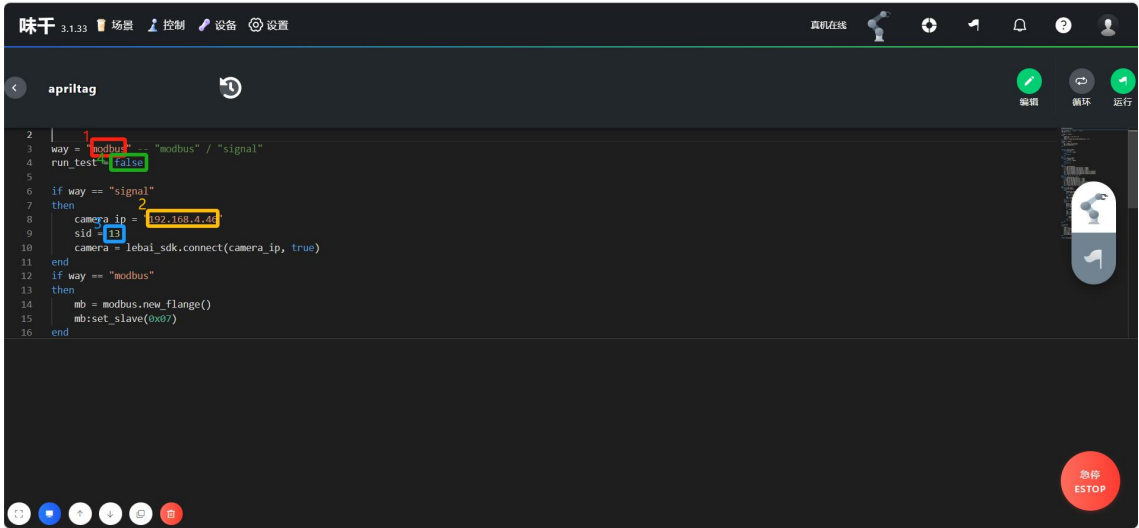
配置手臂

在浏览器中打开手臂的控制系统 <http://192.168.22.200/dashboard/>
请至钉钉文档查看附件《apriltag.zip》
点击“场景”“导入”，将上方的导入进去，即可得到如图所示 3 个场景。



配置 RK 开发板参数

打开名为 apriltag 的场景，即上图第 1 个。
第 1 步修改变量 way 为 signal，使用进行通信，第 2 步将 RK 开发板的 IP 地址赋值给 camera_ip 变量，第 3 步将配置 RK 开发板的 apriltag 插件时设置的信号量 signal 赋值给 sid 变量。
第四步可以将 run_test 置为 true 后，点击右上角的运行，会打印出找到的所有标签，并打印耗费的时间。测试完后务必将 run_test 置为 false，后续场景中均需要以此场景为基础 调用该场景里的函数。

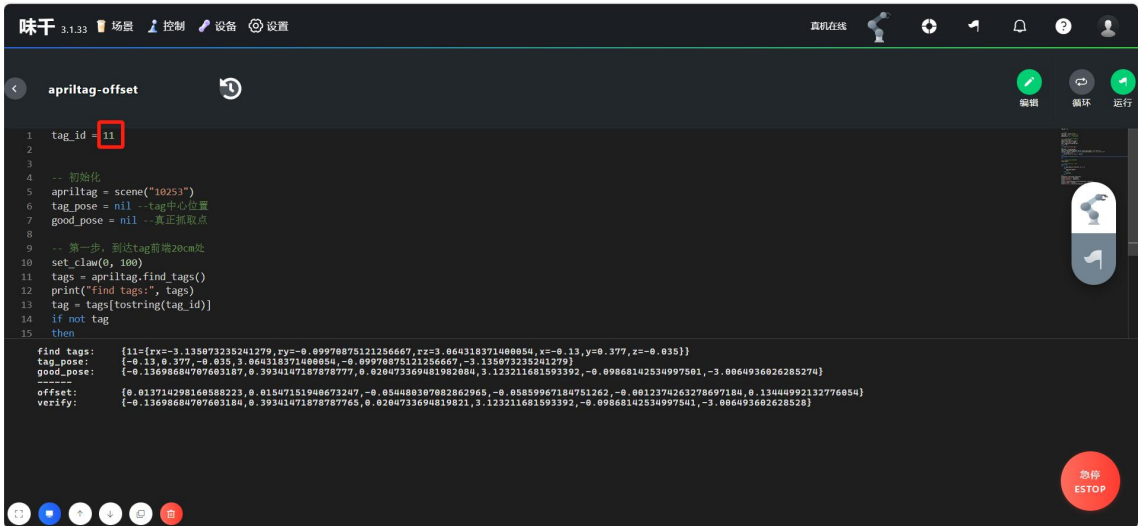


示教获取抓取点与标签的相对位置

打开名为 apriltag-offset 的场景，即上图第 3 个。

配置 tag_id 为目标标签的 ID。

点击右上角的运行，会打印出识别到的所有标签的位置信息，然后工具中心点 TCP 会移动到标签上方 200mm 的位置，并自动进入示教模式，将手臂拖拽到理想的抓取位后，按下手臂肩部灯板的按钮，会打印出位置信息，首先检验一下 good_pose 和 verify 是否相差 2mm 以内，确认数据无误后复制 offset 的值



运行抓取示例

打开名为“抓标签”的场景，即上图第 2 个，该场景为使用示例，可自由更改使用。

将上一步得到的 offset 赋值给 cell2tag，配置 tag_id 为目标标签的 ID。

将手臂示教到一个合适的位置后，点击右上角的运行，会运动到抓取点进行抓取，并返回到起始位置。

