

任务四 车辆摄像头成像异常故障维修

学习活动1 视觉传感器参数调试

组织教学

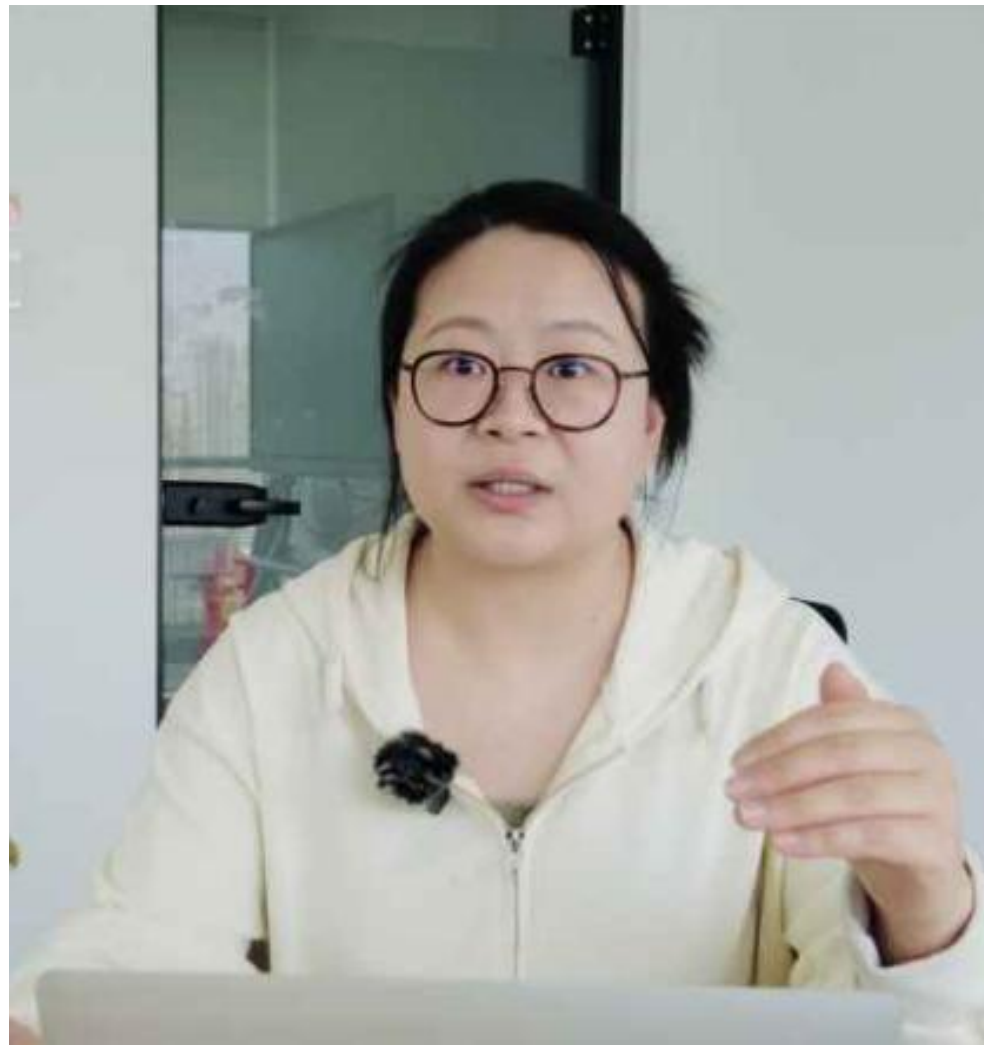
- 1、考勤
- 2、检查学生实训工装、精神状态
- 3、强调6S与实训安全
- 4、角色分工



思政教育

《赵九花：为无人驾驶汽车装上“眼睛”》，带领团队日夜不停地努力下，BEV模型的处理速度与准确性得到了显著提升。2023年3月，团队打造的多传感器融合3D目标检测方案在nuScenes目标检测总榜登顶全球首位，实现目标检测准确率的有效提升，并大幅提高检测稳定性。

<http://www.why.com.cn/wx/article/2023/04/18/16818110931210876836.html>



思政教育

《曝特斯拉员工泄露车主隐私，裸男、车祸、孩子...马斯克本人也遭偷窥》科技发展后，隐私安全如何得到保障？

https://www.sohu.com/a/664158791_115300



任务来源

我校中厂接收到一辆故障车辆，故障现象为**车辆摄像头成像异常故障**，初步诊断发现视觉传感器识别障碍物存在异常，现教师（维修组长）安排你在规定时间内按照相关要求，对视觉传感器系统进行维修。请你依据任务工单，在 1 个学时内依据车辆维修手册、专用诊断及检测设备以及视觉传感器故障检测指导手册等技术标准要求，排查视觉传感器系统的软件部分、内参标定和外参标定等，确定并修复故障点，确保视觉传感器识别功能状态良好，并通过质量检验。

任务来源

一体化课程

学习任务

学习活动

环境感知系统故障维修

学习任务一：倒车监测报警异常故障维修

学习任务二：自动刹车触发异常故障维修

学习任务三：激光点图成像异常故障维修

学习任务四：车辆摄像头成像异常故障维修

学习任务五：组合导航定位异常故障维修

1.视觉传感器参数调试（4课时）

2.视觉传感器不显示故障维修

3.视觉传感器图像畸变故障维修

学习目标

知识目标

- 1.能准确描述视觉传感器**上位机的使用方法**；
- 2.能正确理解**内参标定**页面中**X、Y、Size、Skew参数含义**；
- 3.能通过观看“视觉传感器内参标定”视频**确定内参标定流程**。
- 4.能通过观看“视觉传感器外参标定”视频**确定外参标定步骤**。

能力目标

- 1.小组协作完成视觉传感器参数调试方案图的制作、**优化、汇报**；
- 2.能利用棋盘格的水平、垂直、远近、倾斜移动**完成视觉传感器的畸变消除，正常识别障碍物**。
- 3.能利用搭建的矩形标定场进行**视觉传感器外参标定**。

素养目标

- 1.能够自觉**遵守法律、法规**以及技术标准规定；
- 2.能培养认真负责的态度以及弘扬**持之以恒**的精神；
- 3.能够与同学和教师建立良好的合作关系，具备良好的**团队协作精神**；
- 4.能够在实际操作过程中，培养动手实践能力，培养**质量意识、安全意识、节能环保意识、规范操作意识及创新意识**。

思政目标

- 1.激发学生不畏艰险，踏踏实实的精神，并立志投身**科技强国**建设；
- 2.通过贯彻高标准技术规范，培养**精益求精**的工匠精神；
- 3.通过摄像头数据造假，以次充好欺骗消费者等实例，向学生们传达应当**遵纪守法、诚信可靠**，进而引导学生们树立正确的价值观。

一、识读任务书，明确任务要求。

蚂蚁侠科技（深圳）有限公司任务通知单			
客户名称	蚂蚁侠科技（深圳）有限公司	具体地址	广东省深圳市坪山区龙田街道
联系人	XXX	联系电话	1576739XXXX
设备型号	MYAuto--003	数量	4 台
下达日期	XXXX 年 XX 月 XX 日		
任务要求	根据提供的智能汽车环境感知传感器装配图、线路图完成视觉传感器装配与调试，并参照行业、企业要求，完成最终检验。		
派遣工程师	XXX	联系电话	1597599XXX
完成日期	XXXX 年 XX 月 XX 日		
责任人	XXX		

二、相关知识学习。

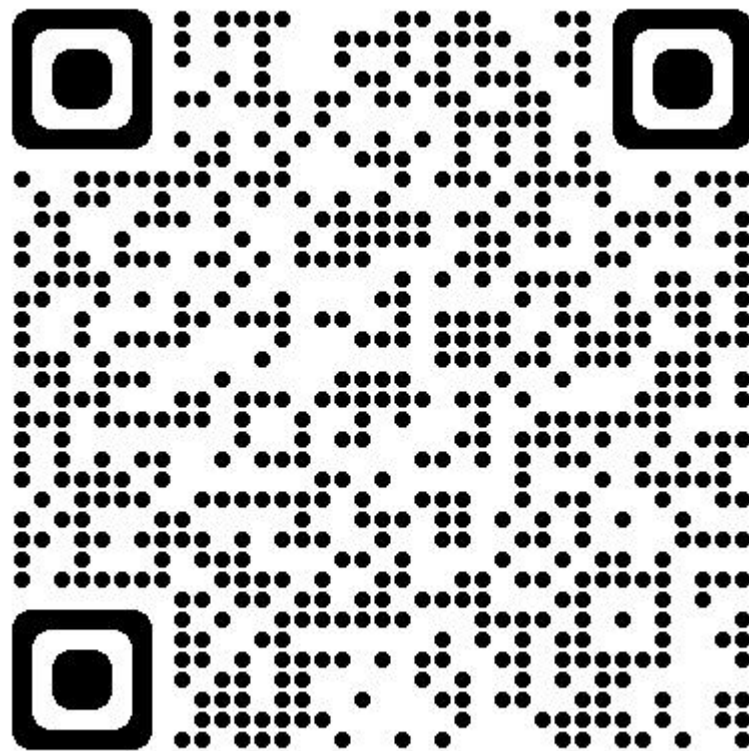
(一) 上位机使用

1.工具准备

任务模块	设备工具	功能备注
上位机使用	智能传感器台架（含电脑，鼠标，键盘等）	智能传感器台架是联机调试的载体，配置摄像头上位机软件用于调试摄像头
	障碍物（车辆，行人，自行车等）	用于测试摄像头功能是否正常

二、相关知识学习。

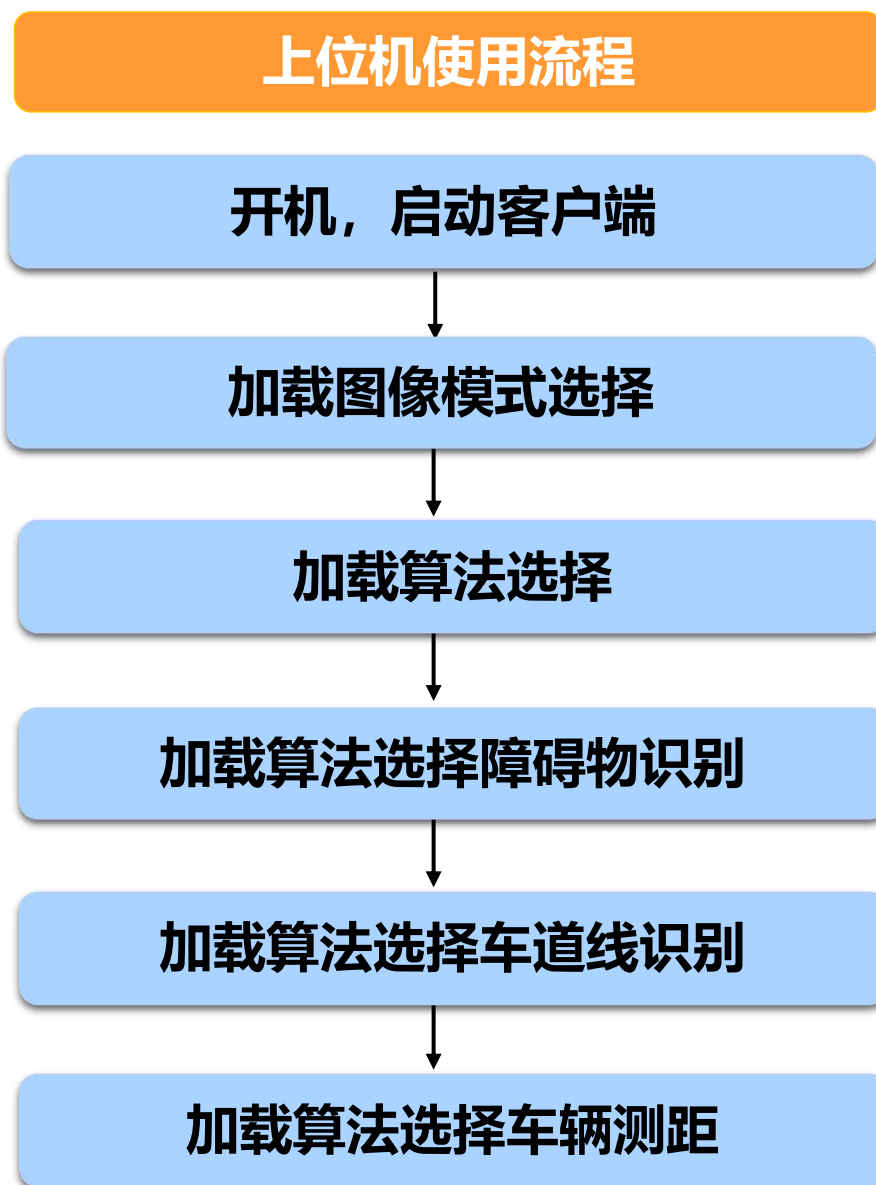
(一) 上位机使用



二、相关知识学习。

(一) 上位机使用

2.使用流程



(二) 视觉传感器内参标定工具准备

1.工具准备

任务模块	设备工具	功能备注
视觉传感器内参标定	智能传感器台架（含电脑，鼠标，键盘等）	智能传感器台架是联机调试的载体，配置摄像头上位机软件用于调试摄像头，已装载摄像头
	棋盘格（内角点 8×6 或 7×5 ）	进行摄像头内参标定

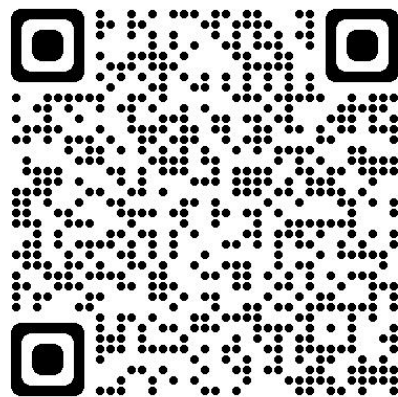
(三) 视觉传感器外参标定

1.工具准备

任务模块	设备工具	功能备注
视觉传感器外参标定	标定场 (7×35m, 平整度 ≤5mm)	用于摄像头外参标定
	激光水平仪	用于搭建5×30m的矩形标定场
	车辆	装载车载相机
	标定物	进行摄像头内参标定
	电脑	装载摄像头客户端
	皮尺	确认拉设距离

一、视觉传感器参数调试方案图绘制

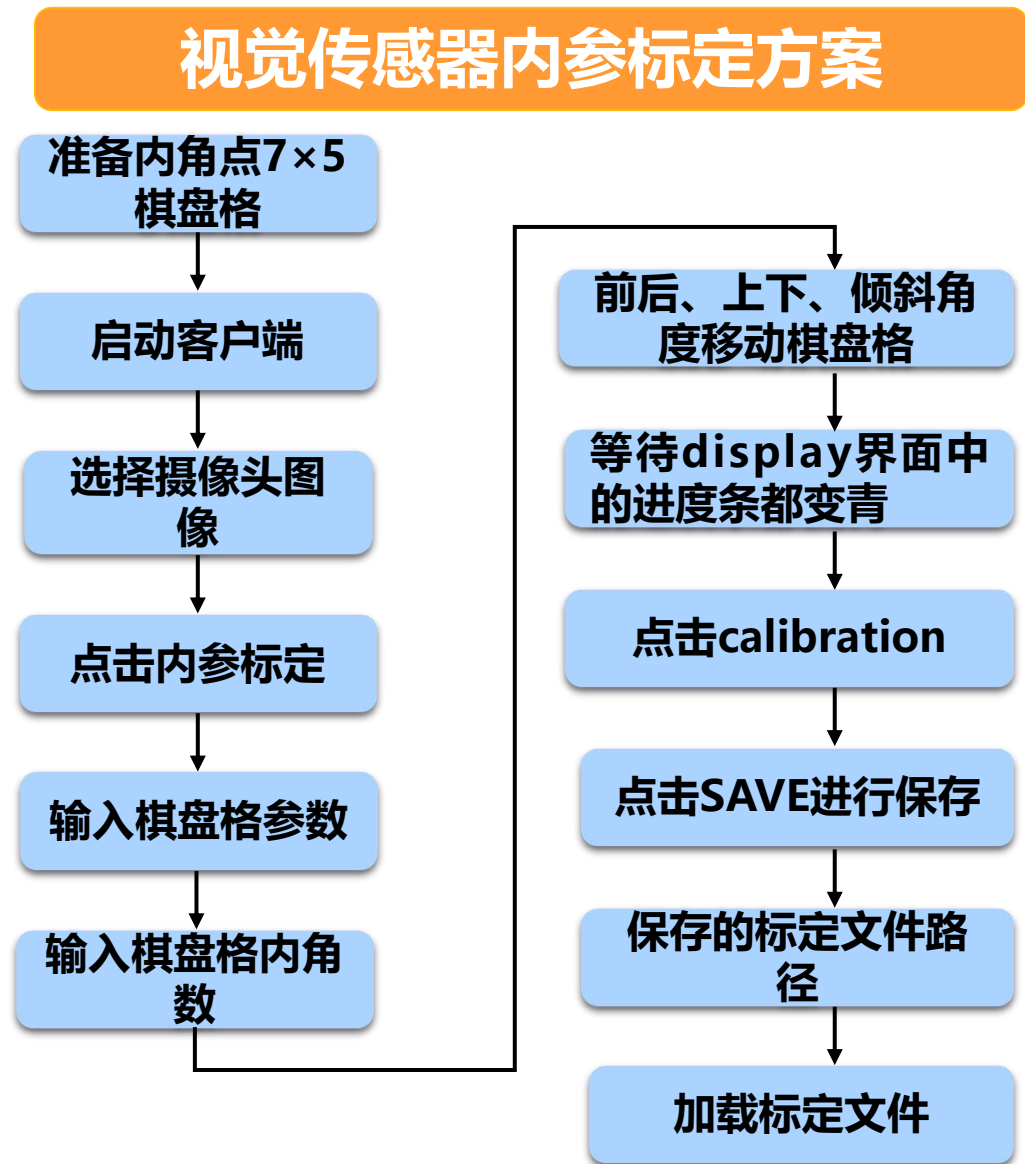
- (一) 观看“视觉传感器参数调试”微课，小组探究，确定视觉传感器参数调试方案
- (二) 游戏闯关，分组抢答
- (三) 小组讨论，绘制视觉传感器内参标定方案图；
- (四) 小组讨论，绘制视觉传感器外参标定方案图；



一、视觉传感器参数调试方案图优化

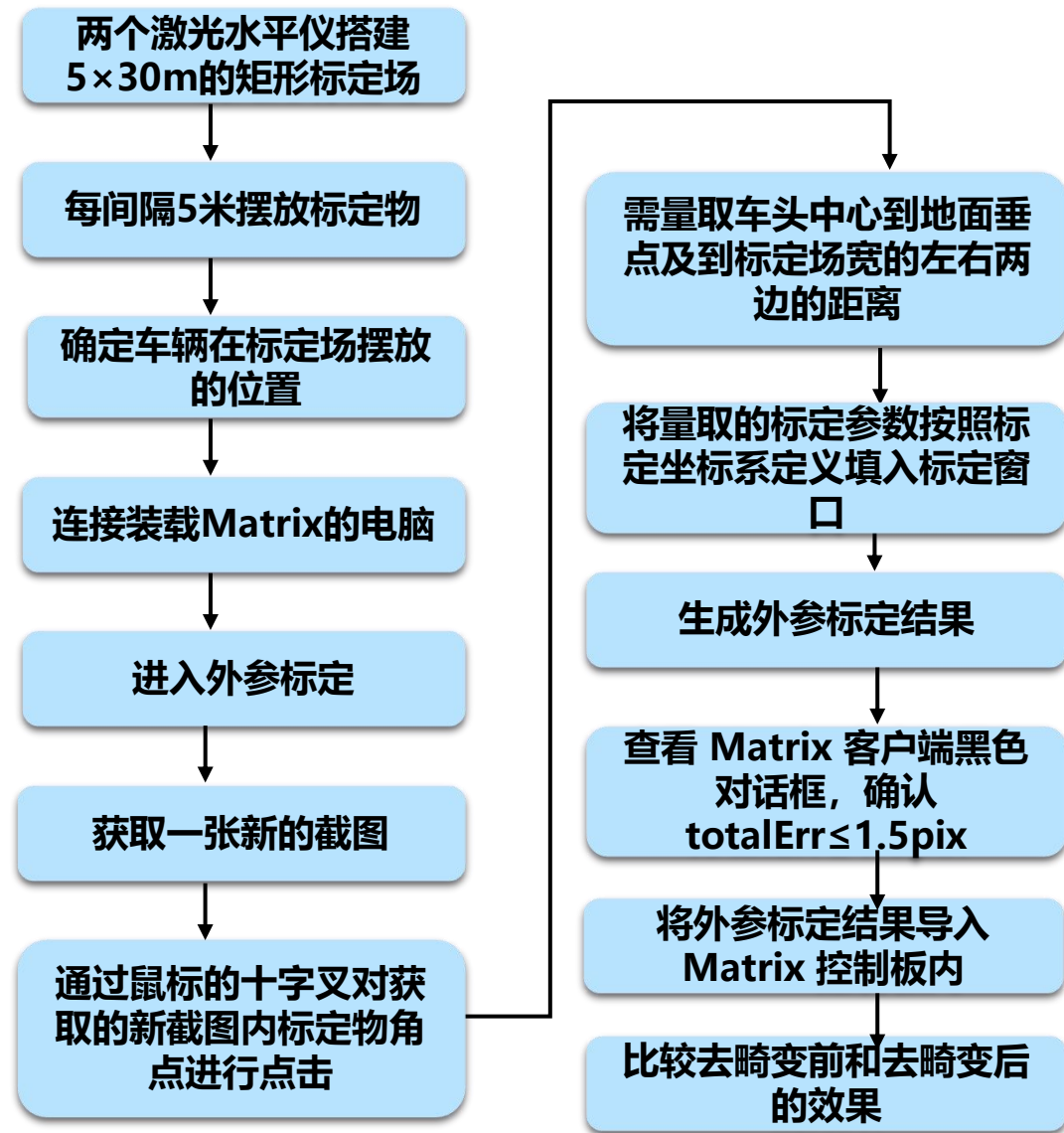
(一) 小组代表展示成果，开始找茬游戏；

(二) 结合教师点评，小组合作优化“视觉传感器内参标定”方案图。



视觉传感器内参标定方案图

(三) 结合教师点评, 小组合作优化“视觉传感器外参标定”方案图。



视觉传感器外参标定方案图

一、上位机的使用

(一) 开机，启动客户端

接上电源后按下列流程操作：



连接电源线



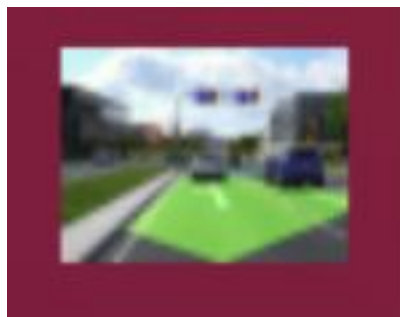
打开电源总开关



按下系统电源开关



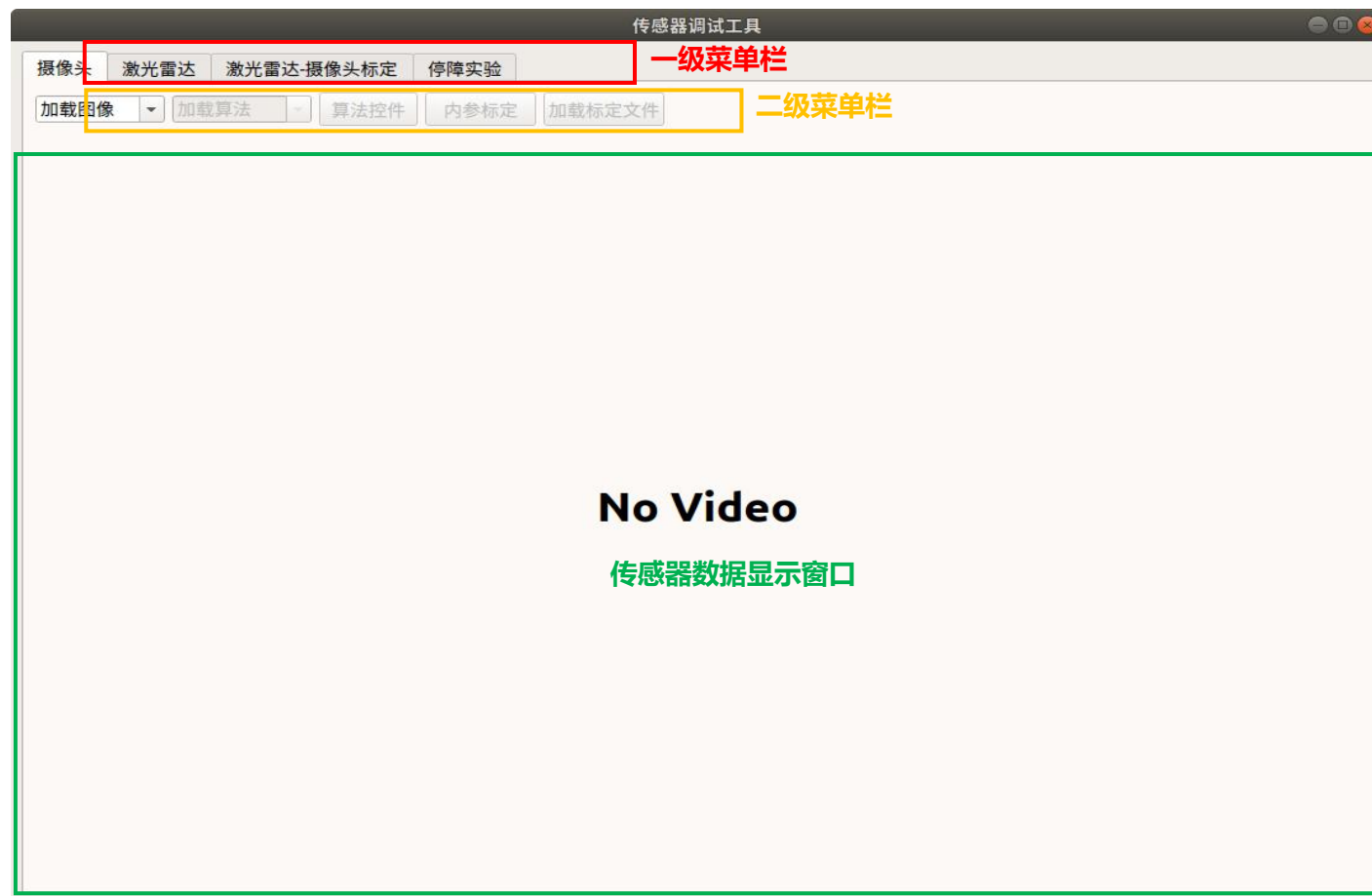
按下主机电源开关



打开传感器调试工具

(二) 界面认识

1. 打开摄像头调试软件，认识界面



2.工具栏认识

(1) 摄像头图像

加载图像选择“摄像头图像”，进入摄像头实时显示界面。

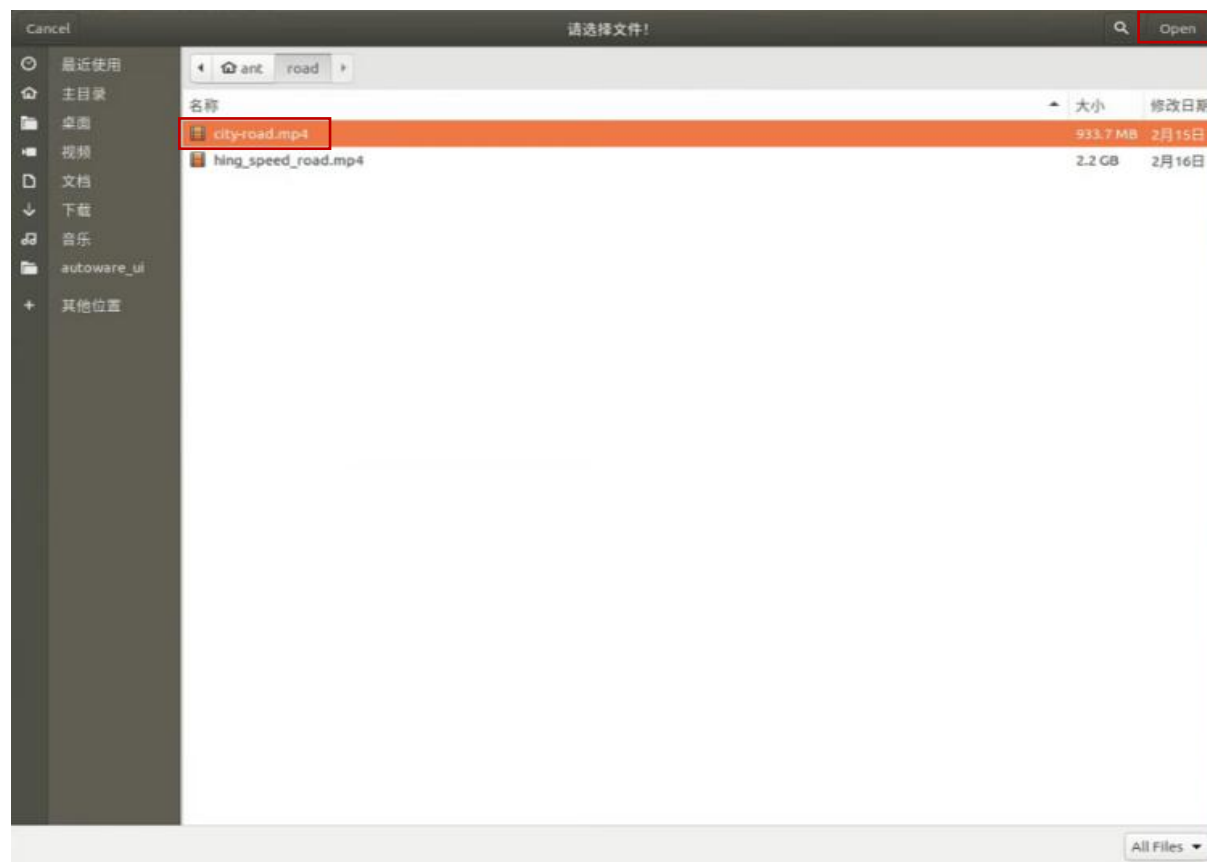


加载算法选择“障碍物识别”，进入障碍物标注识别界面，进入“障碍物识别”界面。



(2) 录像

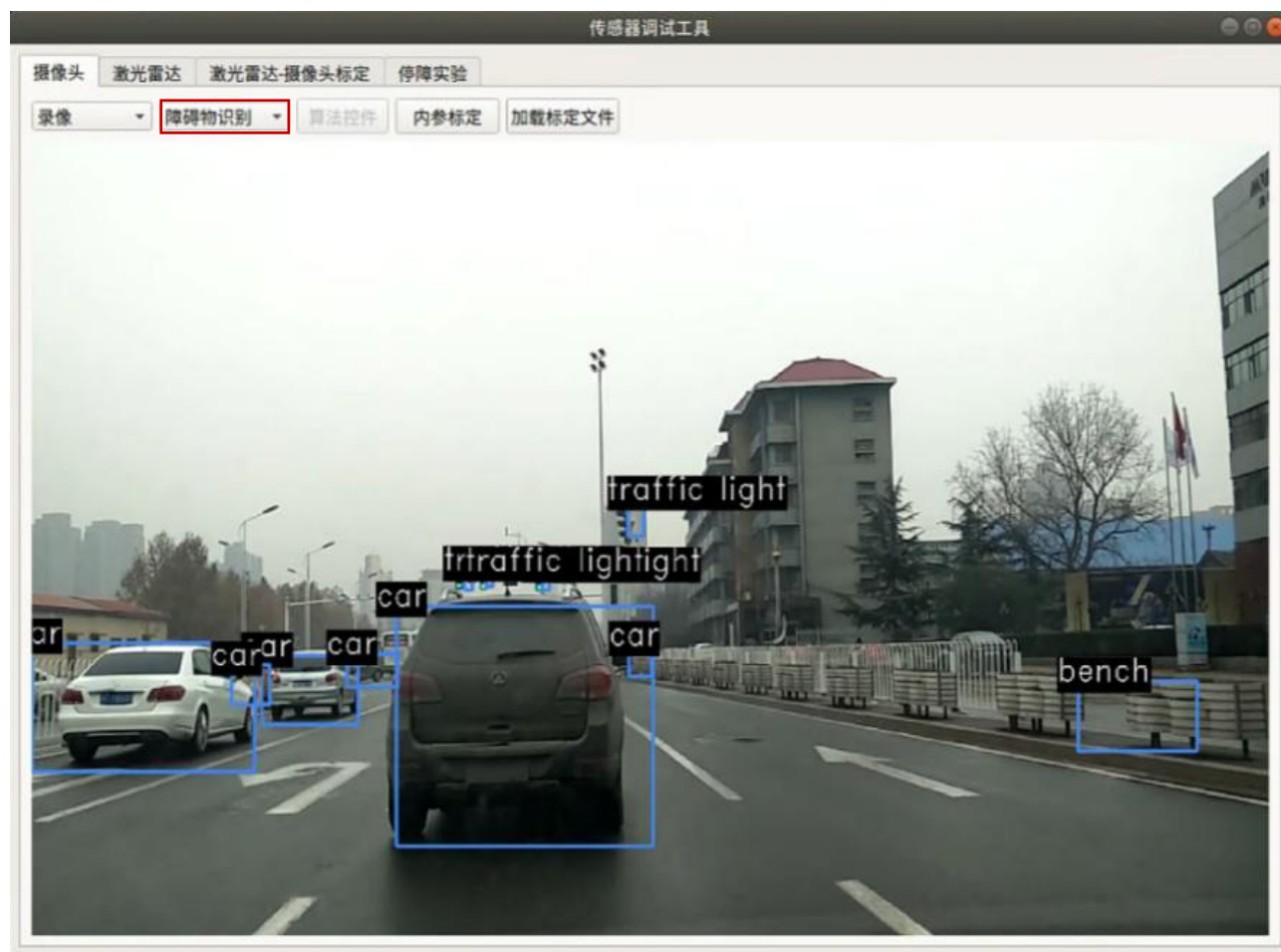
加载图像选择“录像”，进入回放视频选择界面。



选择对应视频后，录制视频在窗口中播放。

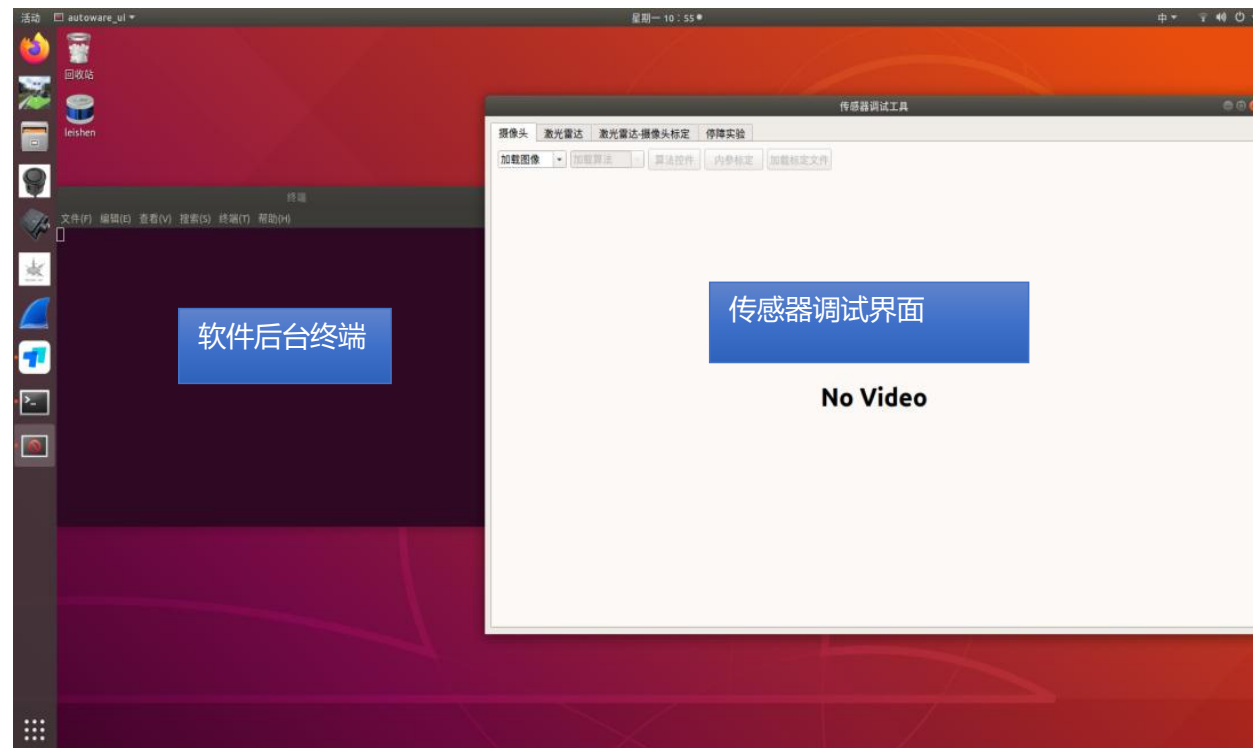


加载算法选择“障碍物识别”，进入障碍物标注识别界面。



二、视觉传感器内参标定

(一) 打开“传感器调试工具”



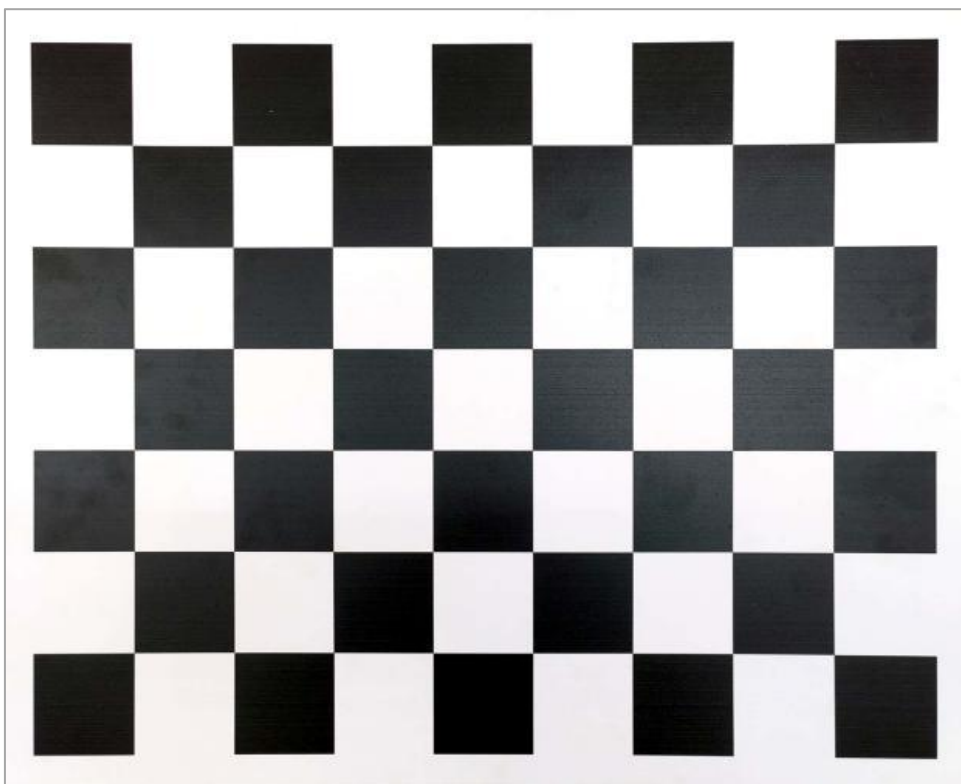
(二) 进入内参标定

选择“摄像头图像” - “内参标定”。



(三) 输入棋盘格内角点及棋格长度

准备一个内角点为8x6的棋盘格，如下图所示：



相机内参标定

请输入标定板参数：

棋盘行数: 6

棋盘列数: 8

棋格长度/m: 0.080

✕ Cancel ✓ OK

(四) 移动棋盘格

动作如图所示，平拿和举高棋盘在相机视野内前后左右慢慢的移动等待

CALIBRATE变成暗青色。

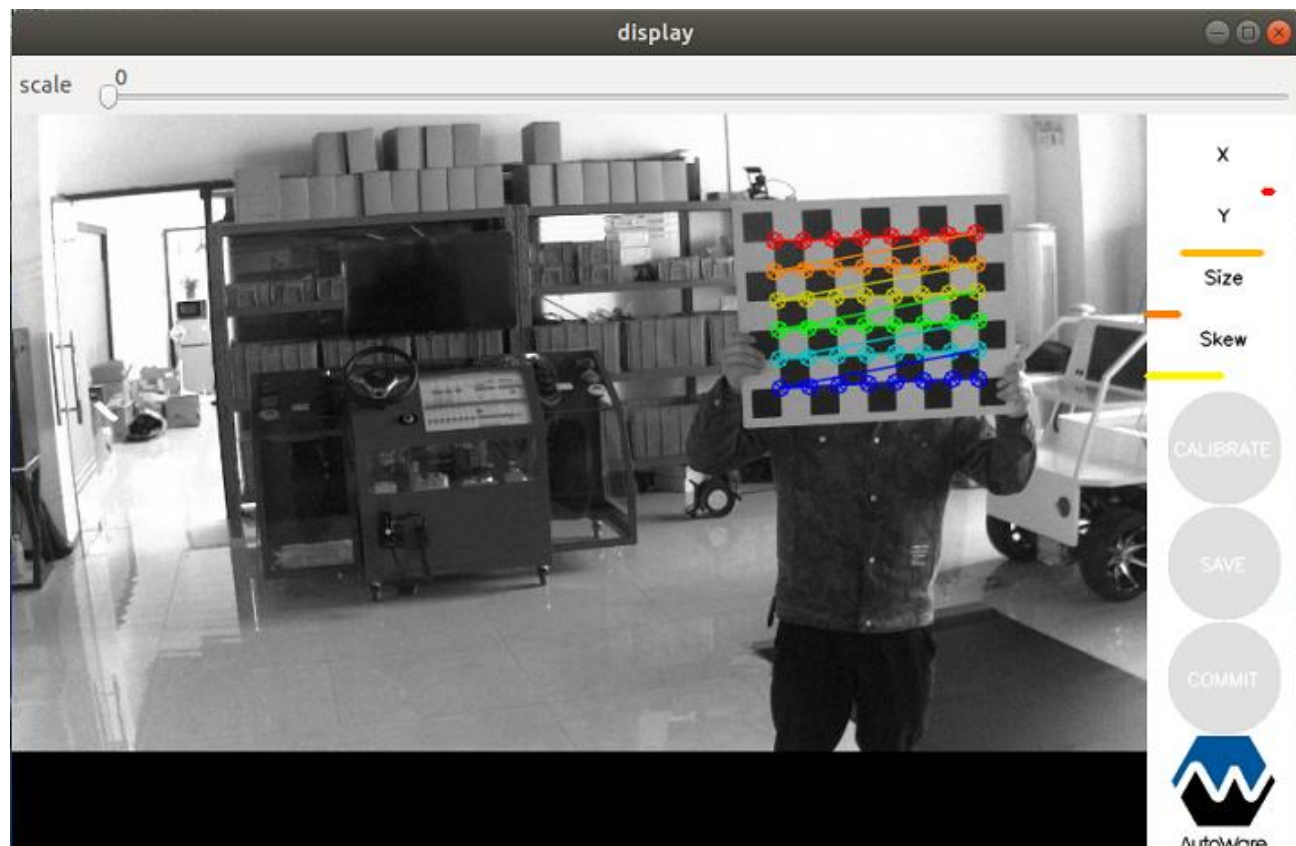
图中参数含义：

X: 棋盘水平移动

Y: 棋盘垂直移动

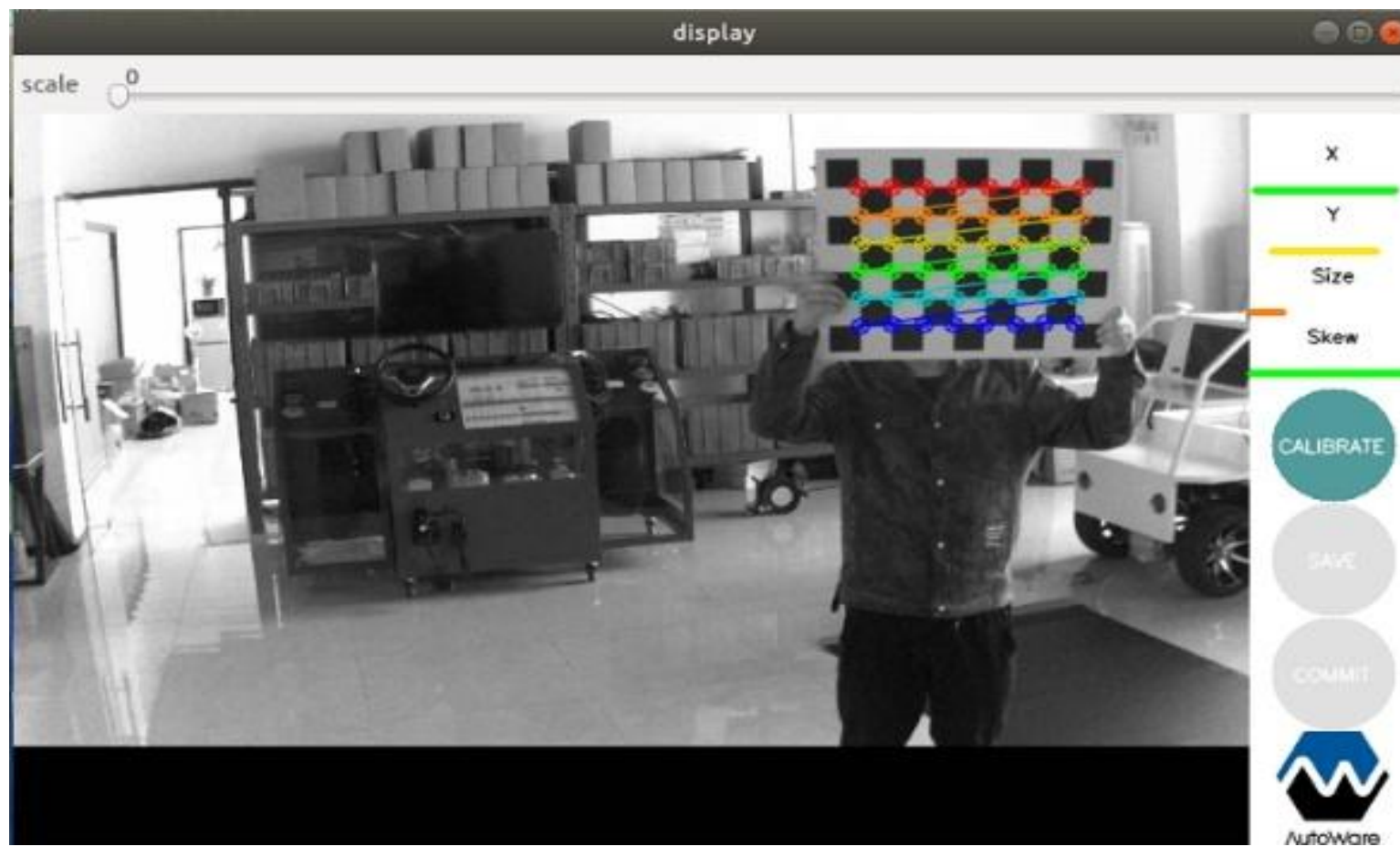
Size: 棋盘远近移动

Skew: 棋盘向左，右，上，下倾斜



(五) 完成标定

如下图示，保证display界面中的进度条都为暗青色后，点击CALIBRATE。



(六) 保存标定文件

点击SAVE进行保存。待SAVE按键变为暗青色后。



```
Wrote Autoware Calibration file in: /home/ant/20220124_1150_autoware_camera_calibration.yaml  
Wrote calibration data to: /home/ant/20220124_1150_calibrationdata.tar.gz
```

保存的标定文件路径会在终端中显示出来

(七) 加载标定文件

三、视觉传感器外参标定

(一) 布置标定场

窄脚摄像头标定场需找寻一块7*35m，地面平整度较高的空旷平地（地面平整度 $\leq 5\text{mm}$ 最佳），并且标定场地光线强度支持camera 能看清所有外参标定角点即可，可参考右图所示



标定场搭建请执行以下步骤

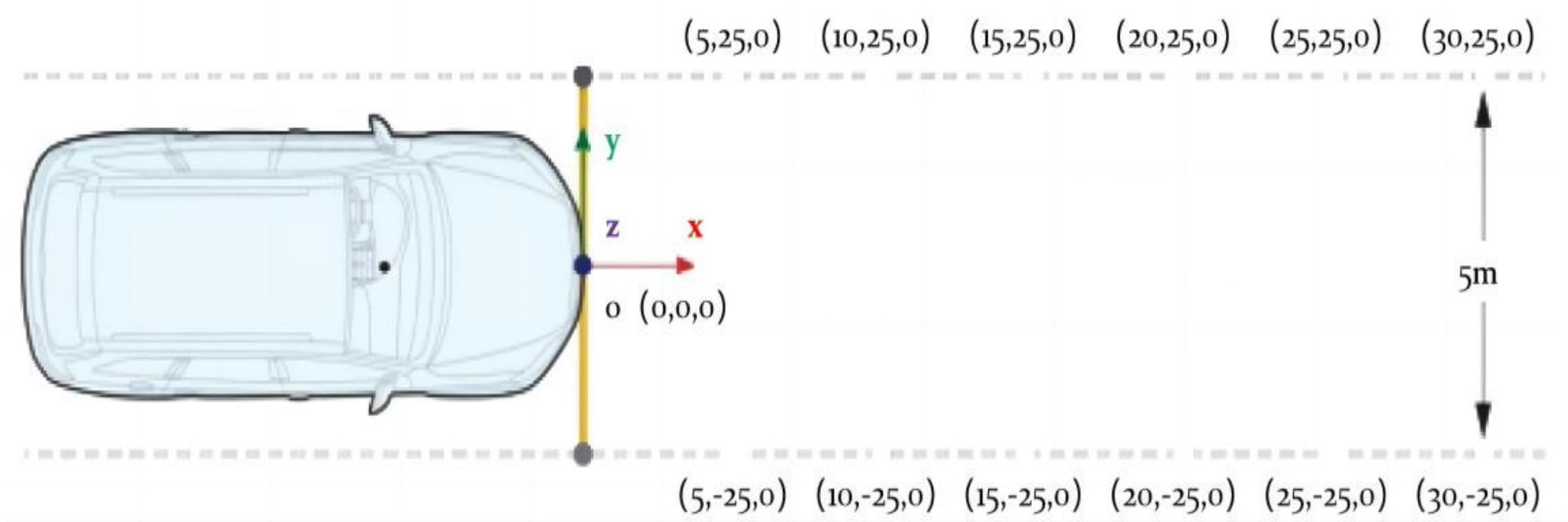
步骤1：利用激光水平仪在空地打一条基准线。

步骤2：利用第二个激光水平仪依据第一个激光水平仪基准线搭建 5*30m 的矩形标定场，两个激光水平仪的激光线完全重合



步骤3：贴合两个激光水平仪的激光线拉至 30m 刻度尺子，并分别在 5，10，15，20，25，30 米摆放标定物。

步骤4：利用第三个激光水平仪依据前两个激光水平仪基准线锁定车身摆放位置。



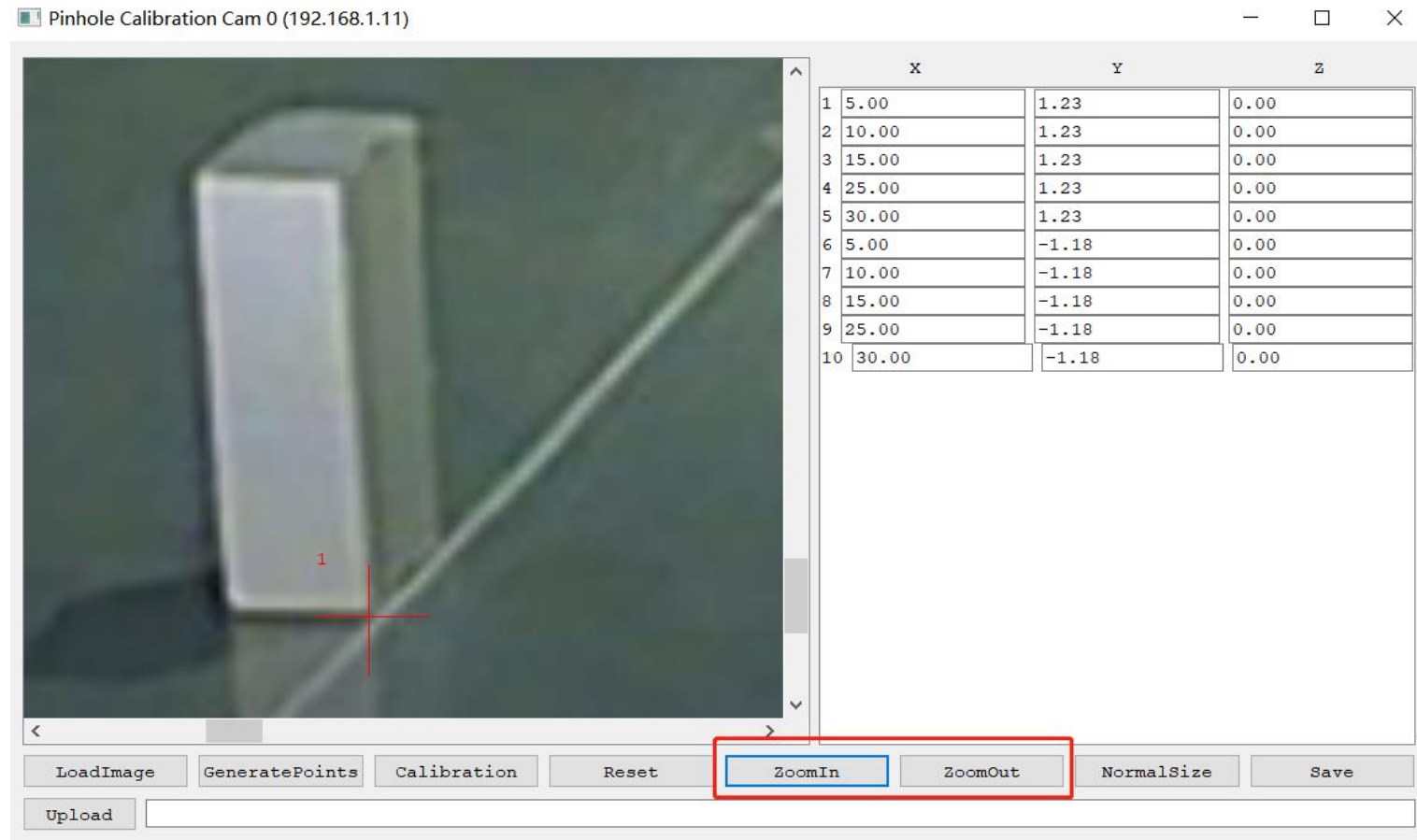
(二) 开始外参标定

步骤1：通过连接 Matrix 的 PC 启动 Matrix 客户端（MatrixClient.exe），并点击 。

步骤2：在客户端设置对话框中，配置并单击 OK。

步骤3：单击 File > Calibration 进入到 Pinhole 外参标定界面，点击  获取一张新的截图。

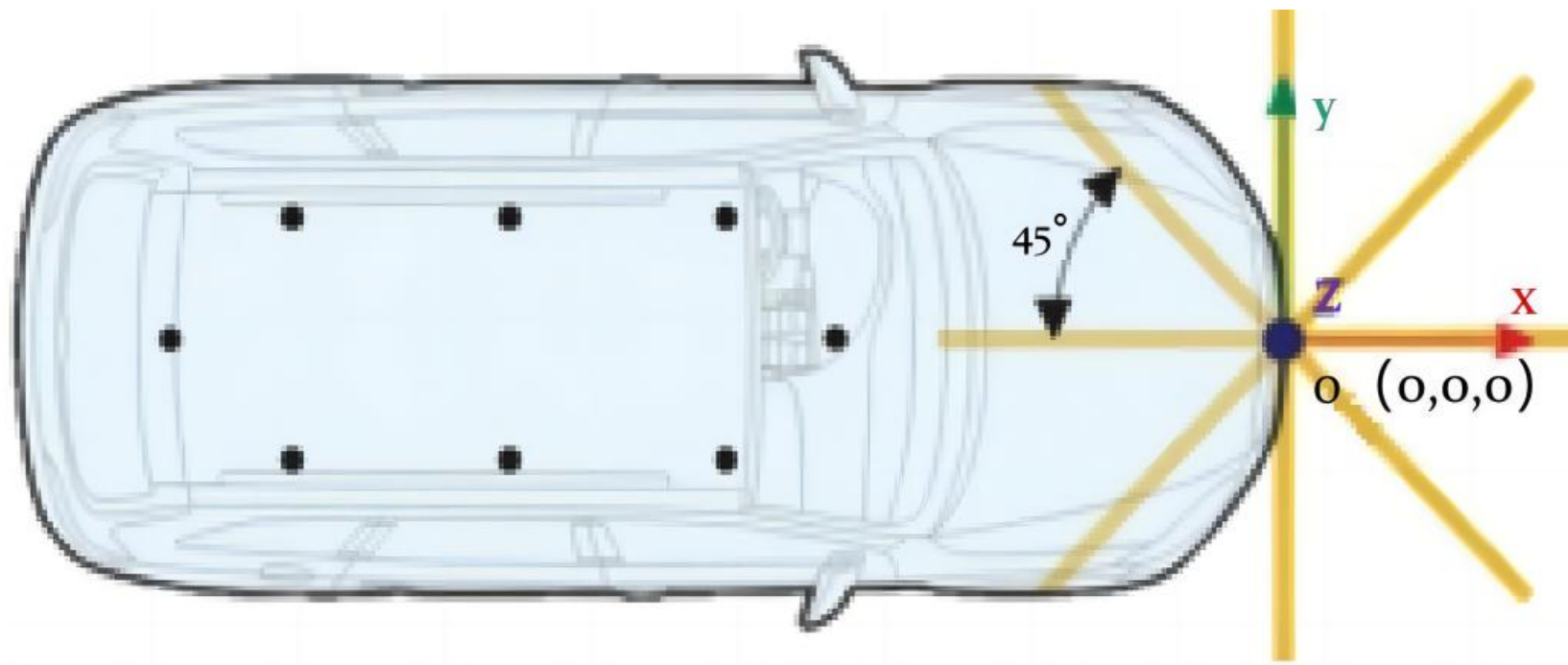
步骤4：通过鼠标的十字叉对获取的新截图内标定物角点进行点击，十字叉与标定物角点偏差 $\leq 1\text{pix}$ ，可通过点击 **ZoomIn** 或 **ZoomOut** 缩放图像，方便角点点击，以此方法依次将图像中所有角点进行点击。



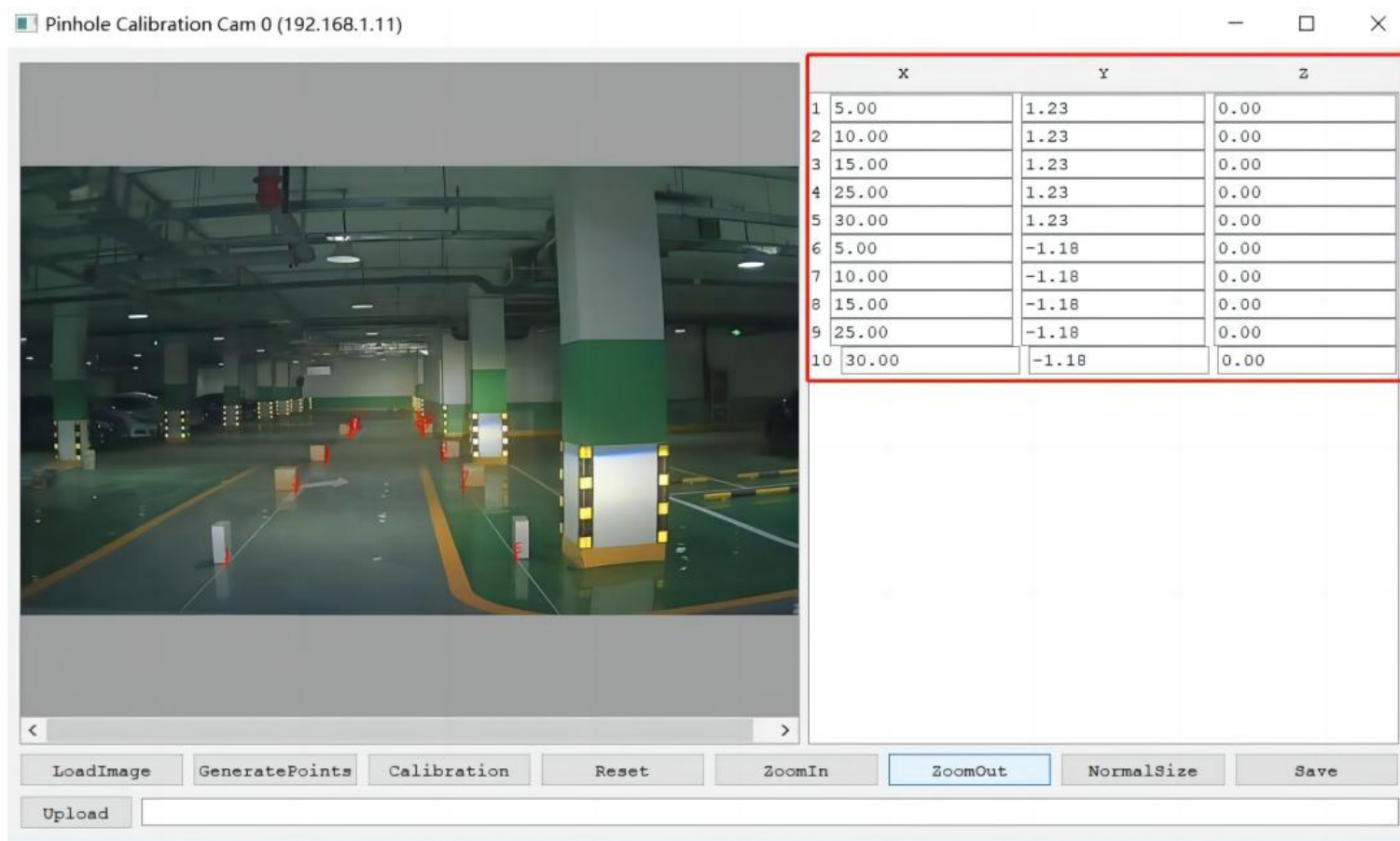
步骤5：将标定坐标系建立在车头中心到地面的垂点



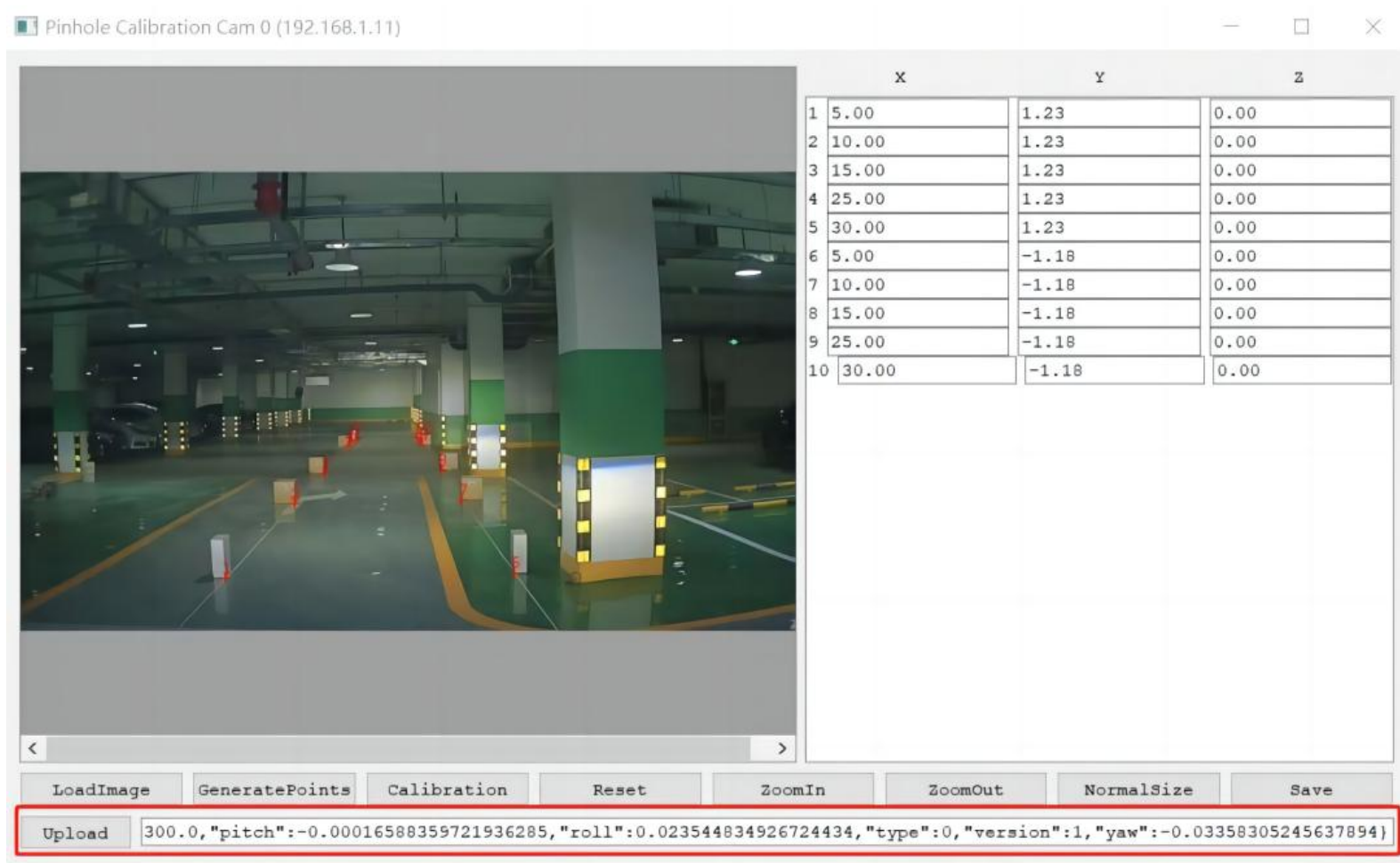
Camera 标定坐标系定义



步骤6：将量取的标定参数按照标定坐标系定义填入标定窗口

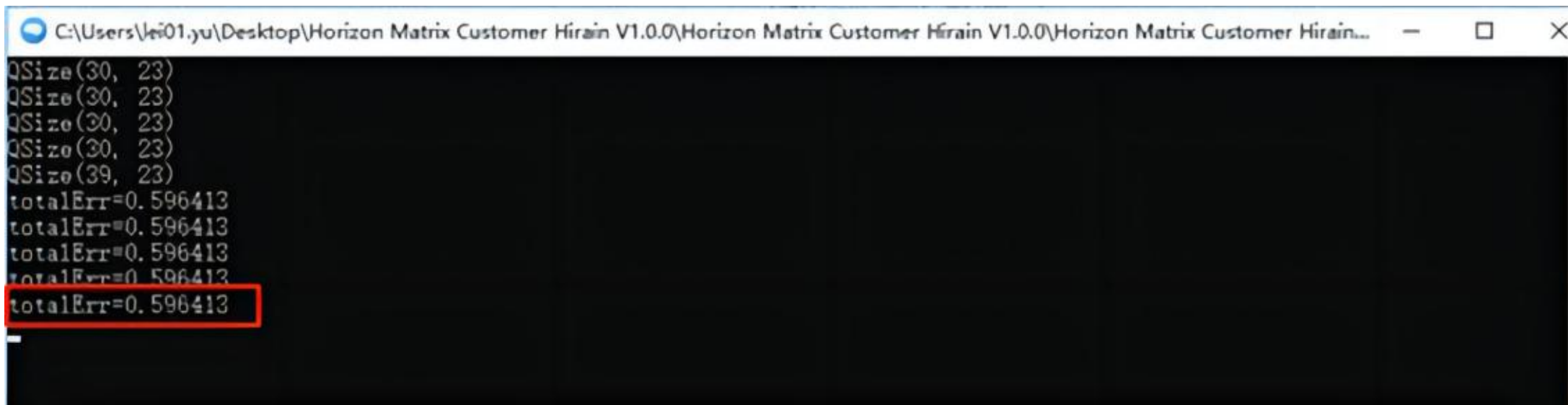


步骤7：标定参数填写完成后，点击  生成外参标定结果



步骤8：查看 Matrix 客户端，确认 $\text{totalErr} \leq 1.5\text{pix}$ ，即可初步认为外参标定成功。

步骤9：点击  将外参标定结果导入Matrix控制板内。



The screenshot shows a terminal window titled "C:\Users\lei01.yu\Desktop\Horizon Matrix Customer Hirain V1.0.0\Horizon Matrix Customer Hirain V1.0.0\Horizon Matrix Customer Hirain...". The terminal output displays several "QSize" messages followed by "totalErr=0.596413". The last instance of "totalErr=0.596413" is highlighted with a red rectangular box.

```
C:\Users\lei01.yu\Desktop\Horizon Matrix Customer Hirain V1.0.0\Horizon Matrix Customer Hirain V1.0.0\Horizon Matrix Customer Hirain...
QSize(30, 23)
QSize(30, 23)
QSize(30, 23)
QSize(30, 23)
QSize(39, 23)
totalErr=0.596413
totalErr=0.596413
totalErr=0.596413
totalErr=0.596413
totalErr=0.596413
```


一、自检、互检、终检

- (1) **检验**视觉传感器是否畸变消除，正常识别障碍物。
- (2) **检验**标定场布置是否符合要求。
- (3) **检验**视觉传感器外参标定是否成功。
- (4) 在工作页中**记录结果**。



一、师生总结

小组讨论，总结本次任务的优点与不足，并派代表进行汇报。

二、自我评价、组内互评、教师评价

小组讨论，总结本次任务的优点与不足，完成评价表，认真听老师对各组的评价，进行记录并反思。认真听老师对**视觉传感器参数调试**思路的总结，记录、体会并感悟检修过程的精髓，并派代表进行汇报。



作业布置

- 1、绘制视觉传感器参数调试方案图。

用功中...



任务拓展

1、梳理 “视觉传感器不显示故障维修” 步骤。



谢谢大家！