

# “智联友道·滴滴”杯

## 第十五届全国大学生交通运输科技大赛

THE 15<sup>TH</sup> NATIONAL COMPETITION OF TRANSPORT SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

### JS2-交通工程与综合交通 II



# 北京交通大学

# 基于计算机视觉的车门开启示警系统

参赛成员：李泓辰 蒋瑶 张家豪 胡修宇

指导教师：姚恩建

#### 一、项目背景

随着私家车数量越来越多，“开车门碰撞交通事故”频频发生，带来巨大人身安全和财产损失。

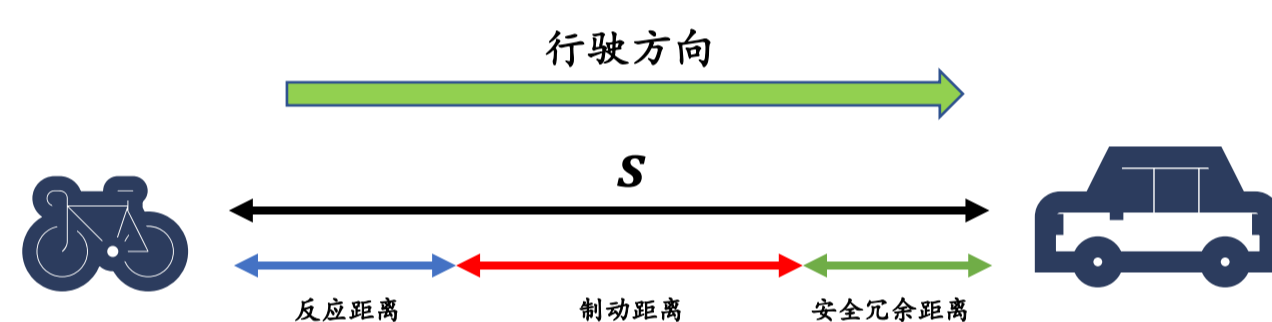
#### 二、设计内容

##### (1) 项目立足点

- ① 主动监测，危险预警的实时监控
- ② 双向预警，骑行人员和车内人员同时提醒
- ③ 姿势预判，乘客下车激发系统工作
- ④ 强制锁闭，紧急情况下车门强制锁闭

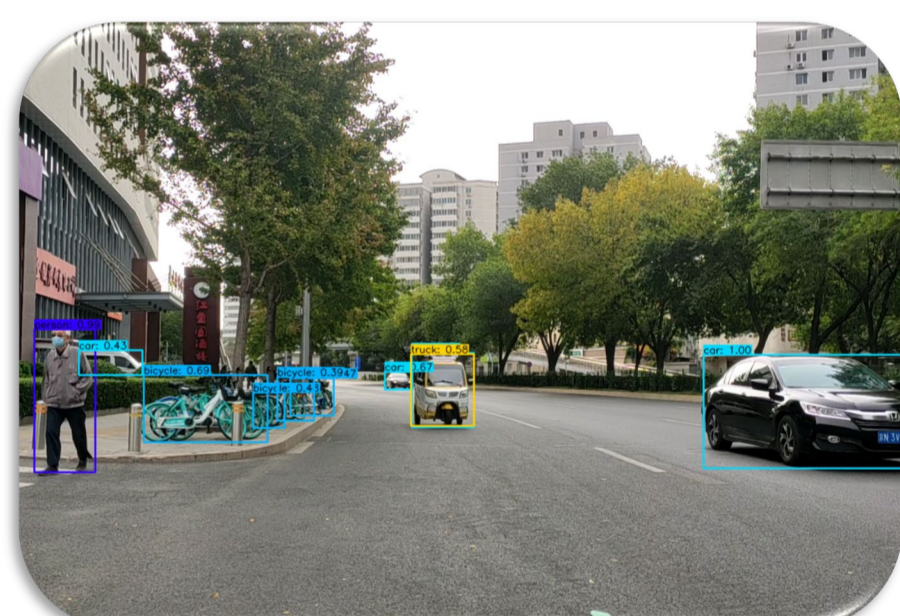
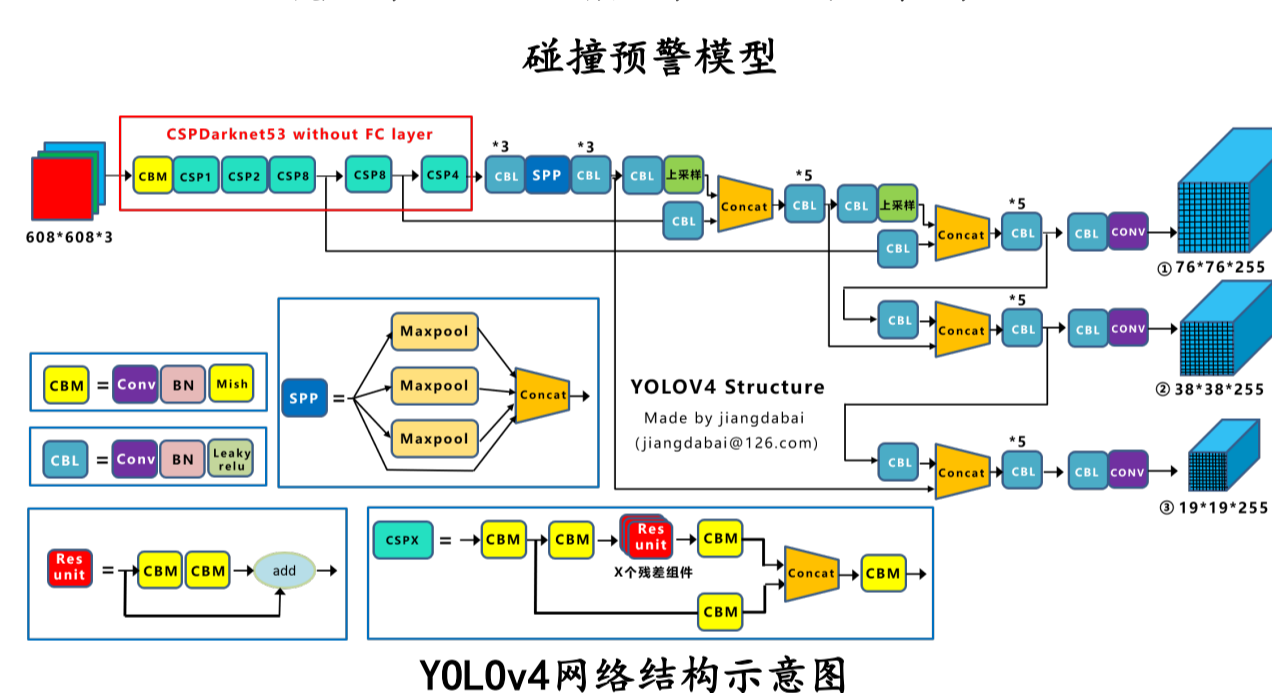
##### (2) 碰撞预警模型

建立基于速度和距离的碰撞预警模型，根据交通行为，将整个安全距离划分为：反应距离、制动距离、安全冗余距离。

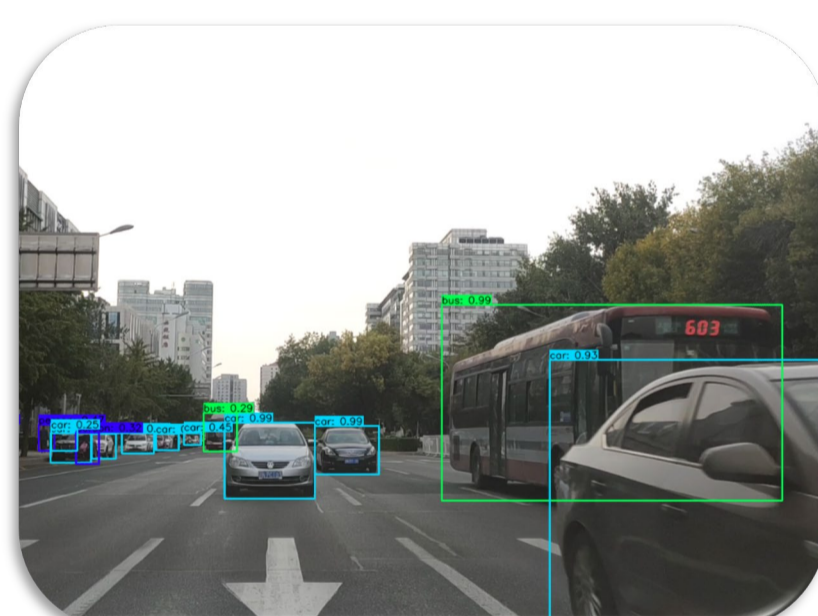


##### (3) 视频检测实现

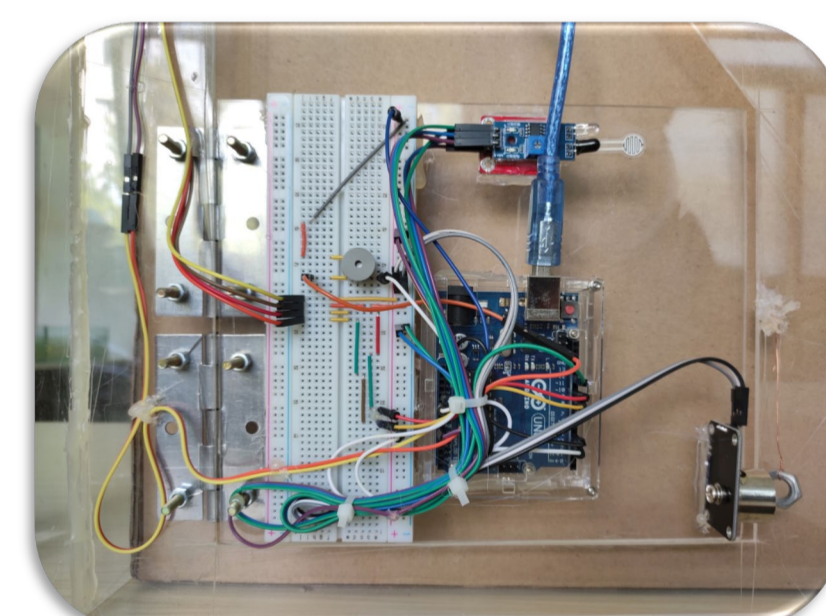
我们采用基于卷积神经网络的YOLOv4深度学习目标检测算法。通过安装在车辆正后方的摄像头实时获取视频信息，并使用基于arm的NVIDIA®AGX Jetson Xavier NX™开发板作为视频检测的计算平台，实时监控可达100FPS。



停车视频检测效果图



行车视频检测效果图



仿真车门线路连接图

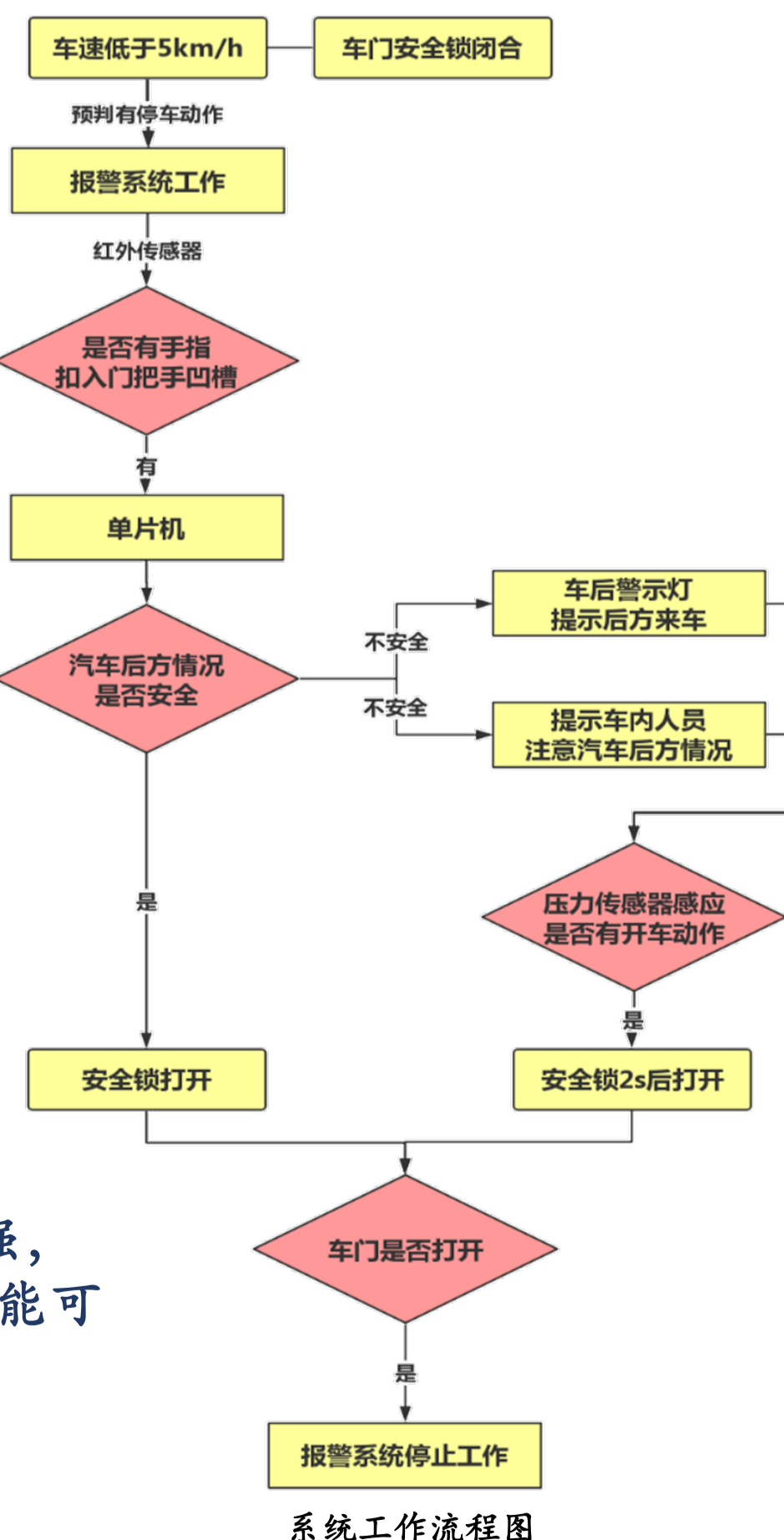
##### (4) 示警系统实现

系统工作流程图给出了整个预警系统的工作过程。当车内人打算下车时，系统开始工作：如果后方车辆小于实际预警距离，系统开始预警，同时车门会强制锁闭防止被打开。

线路连接图展示了整个系统的各个模块的连接情况。它是由感应模块（红外探测仪、压力传感器）、信号处理模块（Arduino）、探测模块（超声波探头）、预警模块（LED、蜂鸣器）以及紧急处理模块（电磁铁）等构成。



车后方摄像头安装



系统工作流程图

#### 三、创新特色

- **智能预警：**以保护人的安全为核心，在不影响车内人员舒适度的情况下，做到有效避免事故的发生。
- **操作简便：**对车内人员来说，不会对其开车门的姿势造成任何干涉。
- **功能多样：**结合了视、听多功能，针对了车内人员与骑行人员不同的对象，具有综合性，全面性，多重保障性。

#### 四、应用前景

本装置能够有效解决“开车门碰撞交通事故”；可行性较强，成本低，无污染；受众面广，装置不会对驾驶员产生干扰；功能可拓展性强，可用于辅助并线等辅助驾驶领域，应用前景广阔。