



# 楼道杂物检测系统

组长：顾婧

组员：鲍奕凡、陈予涵、仇雨恬、王蕾颖



上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

1

背景分析

2

关键技术

3

性能分析

4

项目小结



第

1

部分

# 背景分析



上海交通大學  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY





## 背景分析

主要问题

社会调研

项目意义

楼道拥堵，给居民出行带来不便

堵塞逃生通道，引发安全隐患



- 楼道数量多，人眼难以兼顾；
- 缺乏智能分析，需要自行观察判断；
- 没有系统数据记录，无法系统化规范管理。

# 背景分析

主要问题

社会调研

项目意义

\* 1. 您身边是否存在楼道杂物堆放这样的现象?

- ☐ 是
- ☐ 否

\* 2. 您见过楼道中堆放的杂物主要有哪些? 【最少选择1项】

- ☐ 快递盒
- ☐ 自行车/电瓶车
- ☐ 生活用品
- ☐ 其他

\* 3. 这种随意堆放的现象是否对您的出行产生了不便?

- ☐ 没有造成不便
- ☐ 有一定程度上的不便
- ☐ 严重影响了我的出行

\* 4. 您对解决这一问题的迫切程度是?

- ☐ 非常迫切
- ☐ 一般
- ☐ 无所谓

\* 5. 您身边对于解决这一现象的方案是?

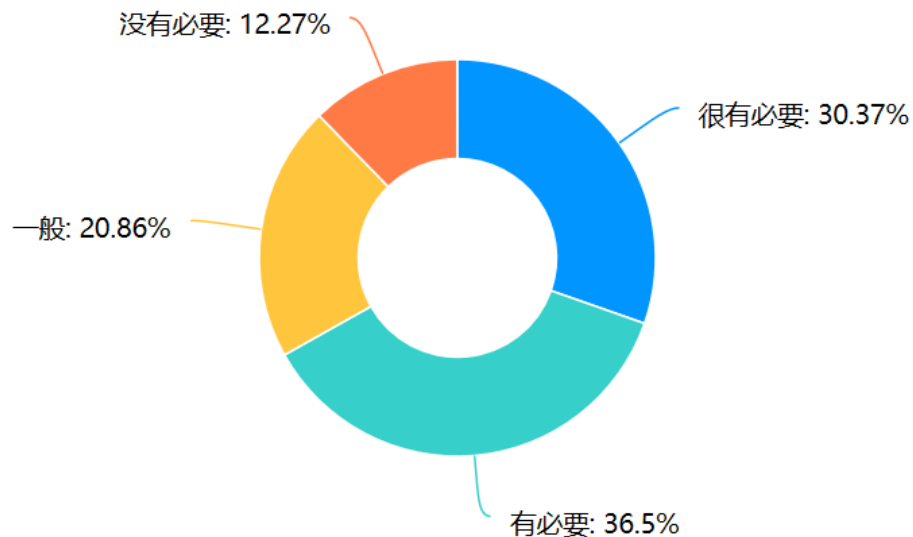
\* 6. 您认为有必要在楼道内安装自动监测杂物堆放情况的装置吗?

- ☐ 很有必要
- ☐ 有必要
- ☐ 一般
- ☐ 没有必要

□ 收到**494份**有效问卷

□ 受试者中**66.4%**的居民有此类困扰, **42.7%**很迫切地想解决这一问题

□ 主要解决方式为: **自行协商、物业协调**



受试者对安装楼道杂物检测系统的态度

楼道垃圾种类:

1. 自行车
2. 纸箱 (快递盒)
3. 垃圾袋
4. 废旧家具
5. ....

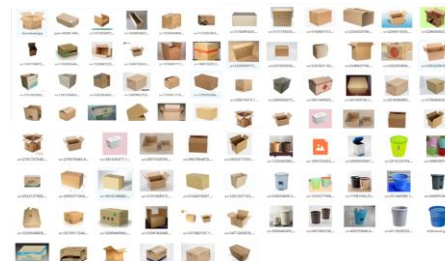
# 背景分析

主要问题

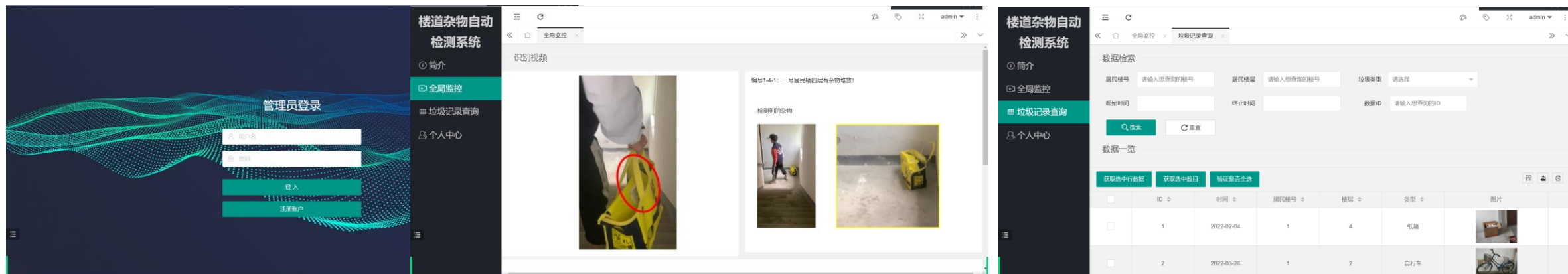
社会调研

项目意义

- 1 提出两个可提高准确率的可行方案。其一将**运动目标追踪**、**遗留物检测**、**图片分类**相结合，其二直接运用特定目标检测



- 2 完成了帮助管理员系统化管理楼道的前端管理界面



第

2

部分

# 关键技术



上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



# 关键技术

系统架构

Vibe背景建模

移动目标追踪

遗留物提取

CNN分类

YOLOv3

数据库

系统搭建

## 检测视频流中的杂物

### 视频流输入

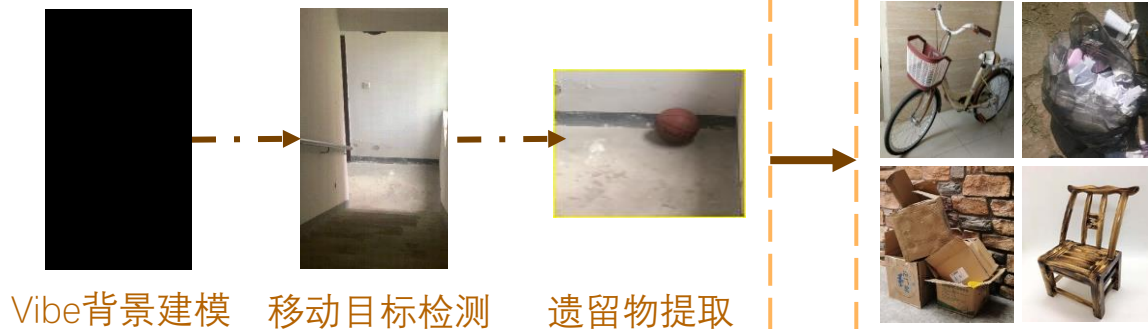
楼道实时视频流



### 方案一（遗留物检测+CNN分类）

遗留物检测

CNN分类

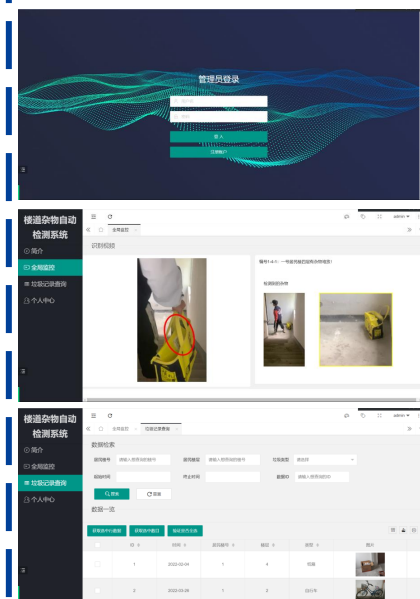


### 方案二（特定目标检测）



YOLOv3

### 前端web界面







# 关键技术

系统架构

Vibe背景建模

移动目标追踪

遗留物提取

CNN分类

YOLOv3

数据库

系统搭建



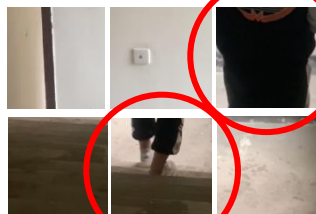
输入视频流的第1帧



提取像素点及周围像素点建立样本集



输入视频流的第n帧



提取像素点及周围像素点建立数据集

数据集与样本集的交集是否大于阈值

否

背景点

是

前景点





# 关键技术

系统架构

Vibe背景建模

移动目标追踪

遗留物提取

CNN分类

YOLOv3

数据库

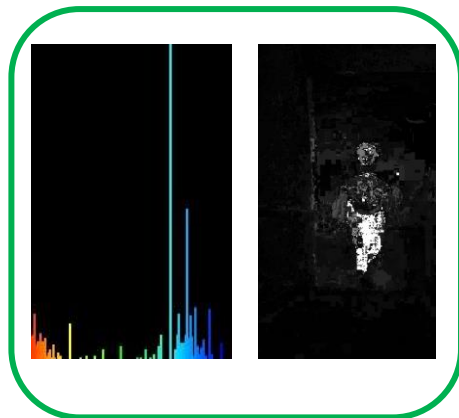
系统搭建



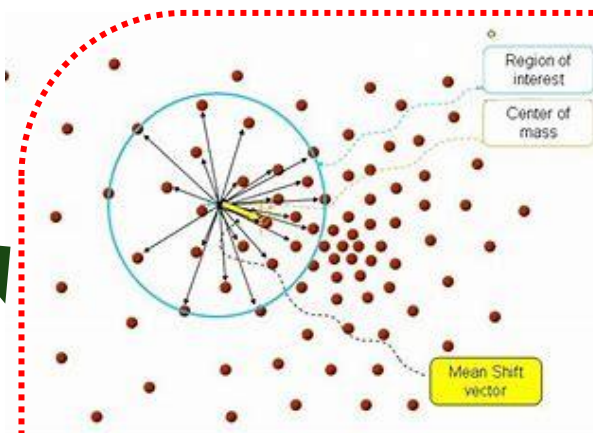
运动前景



运动区域划分

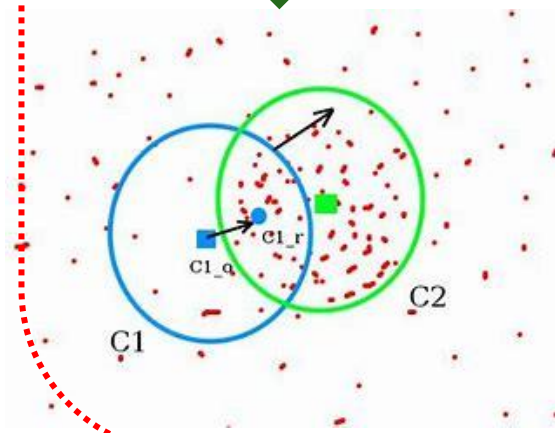


初始化搜索框信息



计算色调概率密度偏移

camshift移动目标追踪



移动搜索框中心



# 关键技术

系统架构

Vibe背景建模

移动目标检测

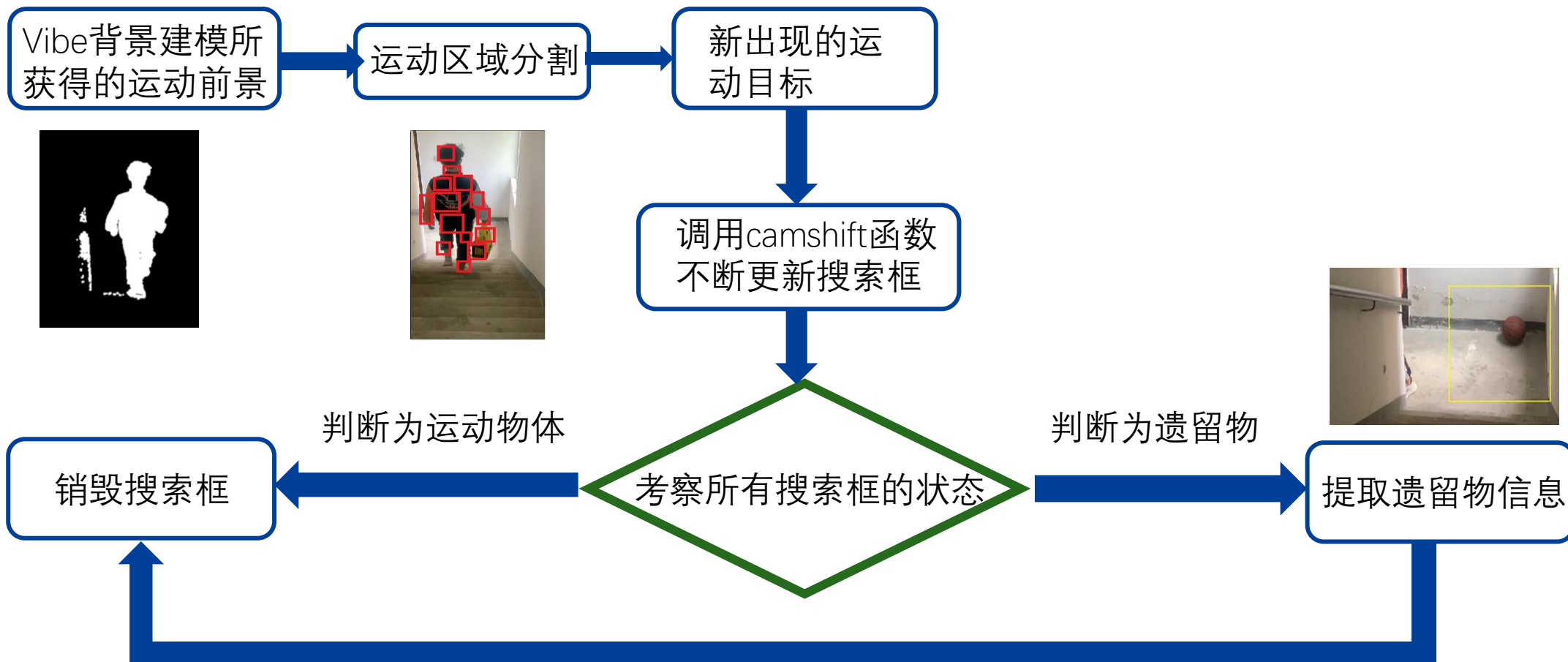
遗留物提取

CNN分类

YOLOV3

数据库

系统搭建







# 关键技术

系统架构

Vibe背景建模

移动目标追踪

遗留物提取

CNN分类

YOLOv3

数据库

系统搭建

$P \times Q$

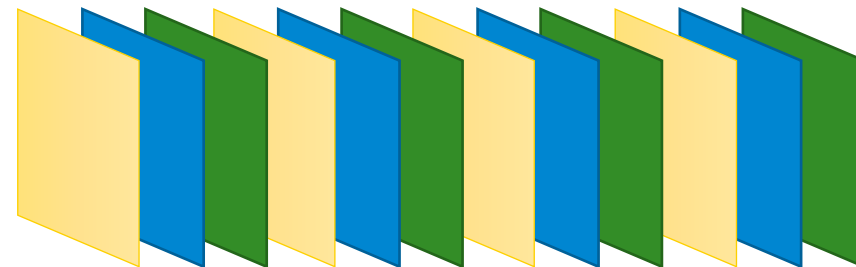


训练集中的图片

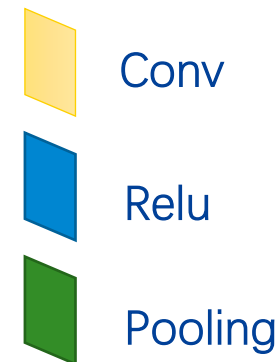
$M \times N$



图像数据生成器



搭建神经网络



预测图片分类

[0]

[1]

.....

推测标签

拟合数据

编译模型

训练模型



基于Tensorflow和Keras

# YOLOv3

系统架构

Vibe背景建模

移动目标追踪

遗留物提取

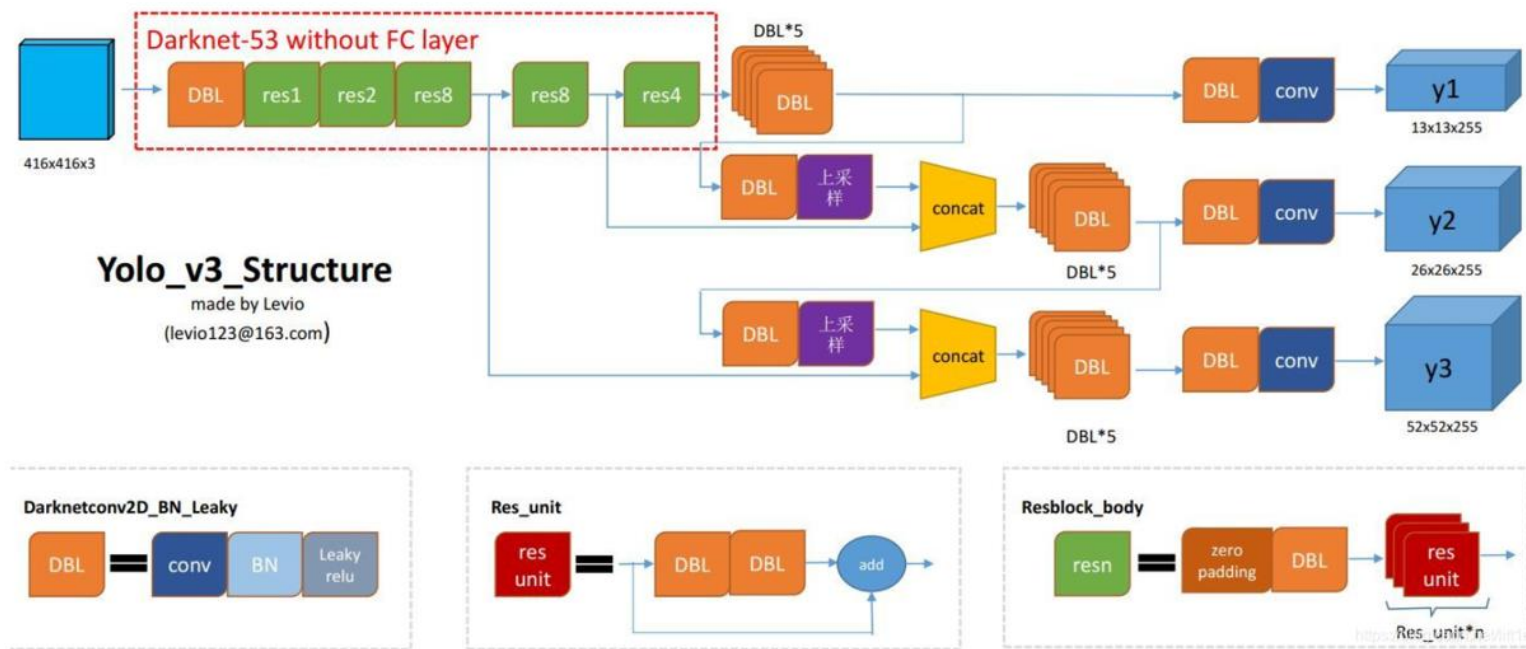
CNN分类

YOLOv3

数据库

系统搭建

YOLOv3算法是一个优秀的目标检测模型，它使用Darknet-53卷积网络作为骨架，大量使用残差结构，同时引出3条预测支路，实现对不同尺度的物体检测。



# YOLOv3



在本项目中，我们采用了YOLOv3作为检测楼道内垃圾的算法，从视频中截取图片作为输入，识别其中的楼道垃圾与杂物，如自行车，纸箱，垃圾袋等。训练集为coco与voc，由于这些数据集中没有纸箱和垃圾袋的图片，因此我们也根据网上的资料自己制作了一部分数据集用于训练。

目标类型	训练集数量	测试集数量	正确数量	正确率	总正确率
纸箱	204	23	21	91.30%	94.504%
垃圾袋	164	19	18	94.74%	
鞋架	194	21	19	90.48%	
自行车	已有现成数据集，正确率近似为98%				
椅子	已有现成数据集，正确率近似为98%				





# 数据库：MySQL

系统架构

Vibe背景建  
模移动目标追  
踪

遗留物提取

CNN分类

YOLOv3

数据库

系统搭建

- 在本项目中，我们采用了MySQL作为数据库的实现方式，并在Python中用Pymysql插件与数据库相连接。数据库中主要存储两张表格：一张存储账号信息，另一张存储楼道监控视频的相关信息，如楼号、楼层、时间与是否已处理等。
- 后端接收网页传来的查询需求后在数据库中进行查询，返回查询结果。

id	rdate	rbuilding	rfloor	rcat	rphoto	isDelete	isHandle
1	2022-04-26	1	2	纸箱	path	0	0

username	password
admin	123456 (hash)



# 关键技术

系统架构

Vibe背景建模

移动目标追踪

遗留物提取

CNN分类

YOLOv3

数据库

系统搭建

## 后端内容

### Web前端界面



URL传参

url.py

后台数据库

增删改查

传递结果

views.py



移动目标检测

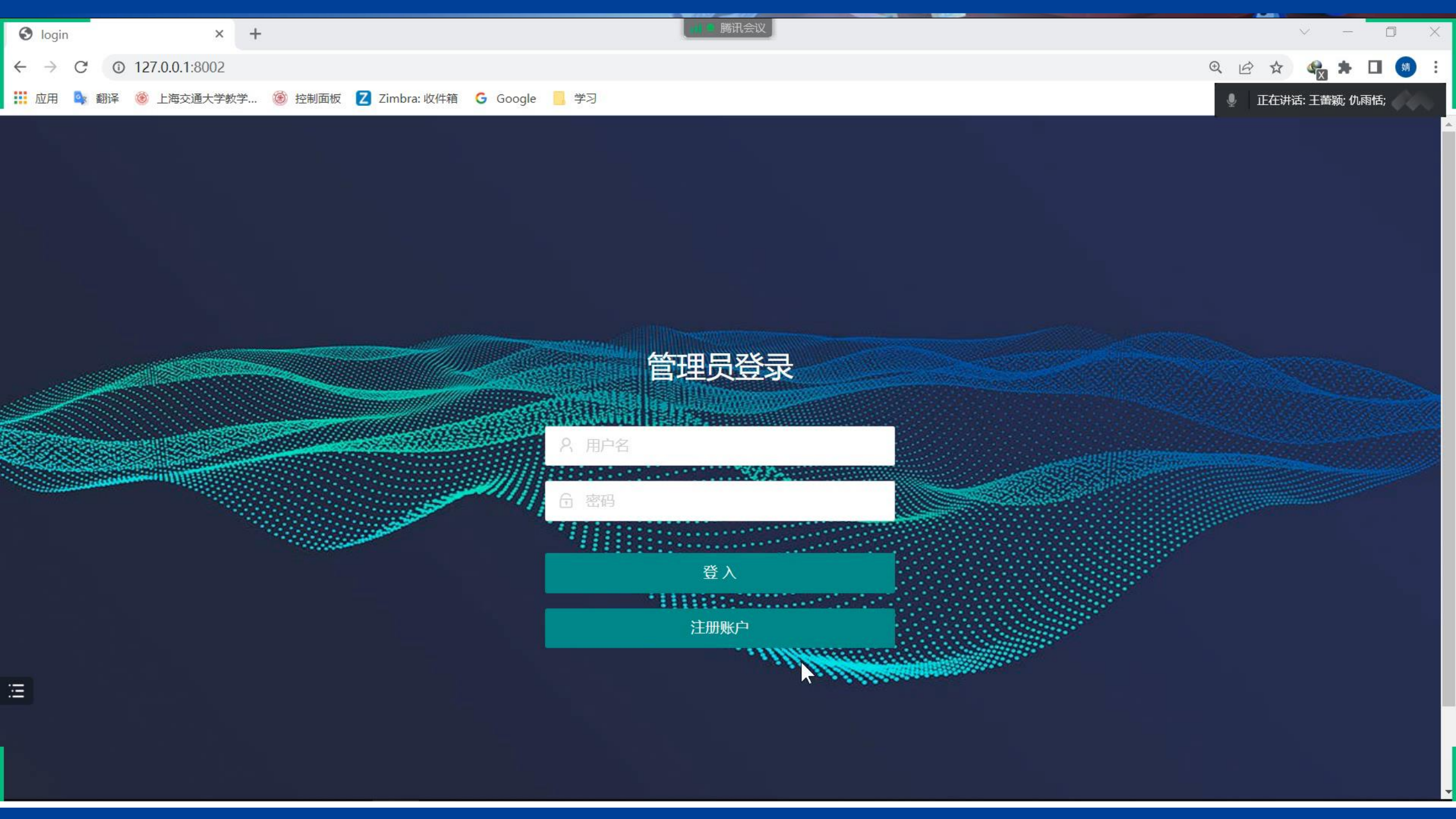


遗留物检测



图片分类

前端采用layui框架，后端采用Django框架编写



# 管理员登录

用户名

密码

登入

注册账户



第

3

部分

# 性能分析



上海交通大學  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



# 性能分析

测试环境

遗留物提取

图片集建立

图片分类

YOLOv3



在楼道处，共计30种不同的杂物测试，53段视频，101段小片段



# 性能分析

测试环境

遗留物提取

图片集建立

图片分类

YOLOv3



	检测数量	正确识别数量	误检数量	正确率
遗留物提取	30	27	3	90.0%



# 性能分析

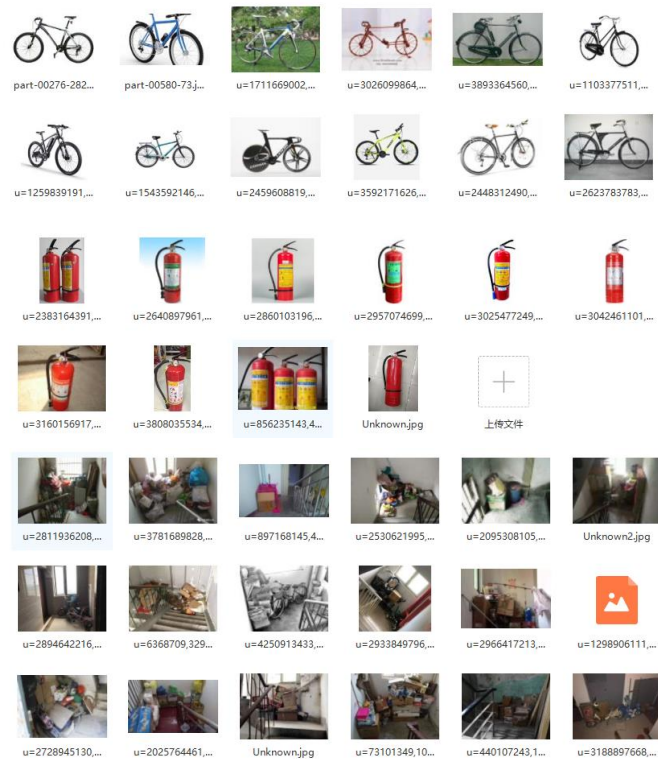
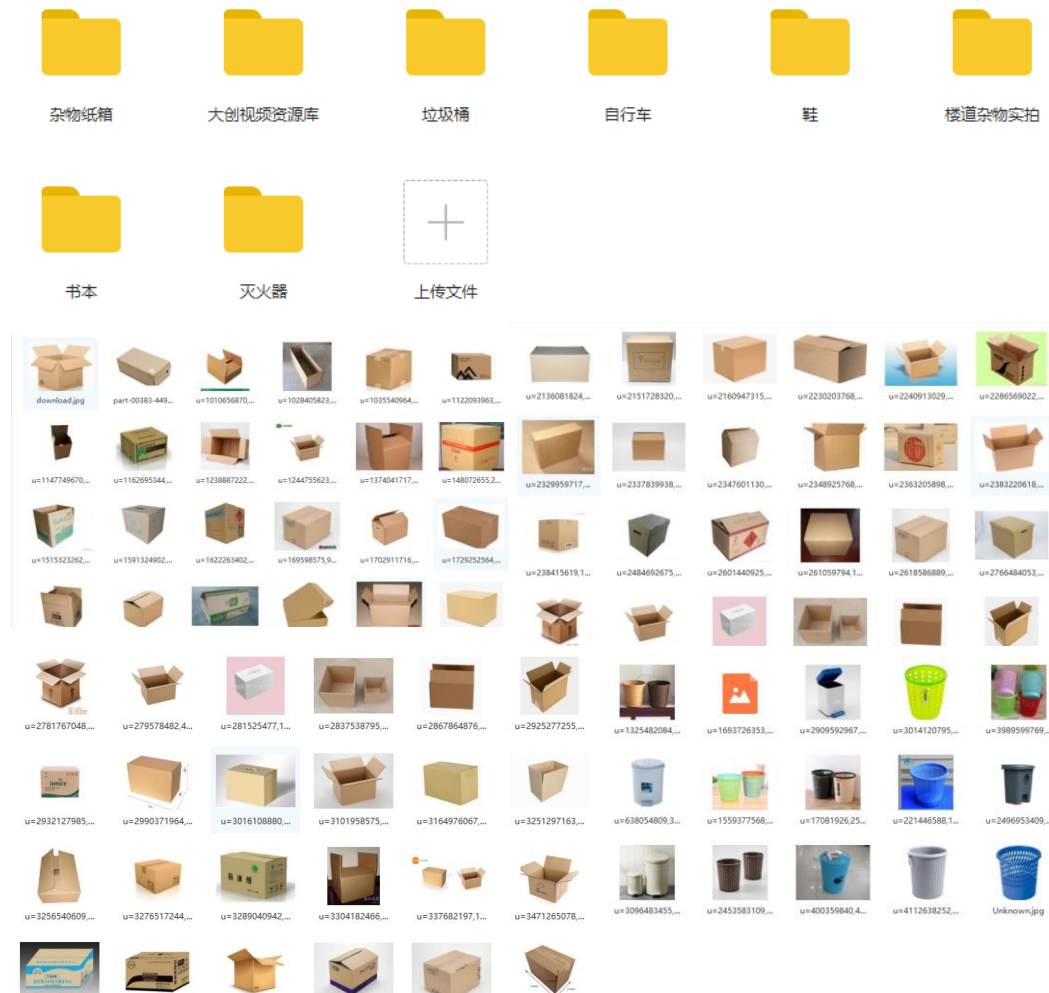
测试环境

遗留物提取

图片集建立

图片分类

YOLOV3



分7个种类，含有3159张图片



# 方案一

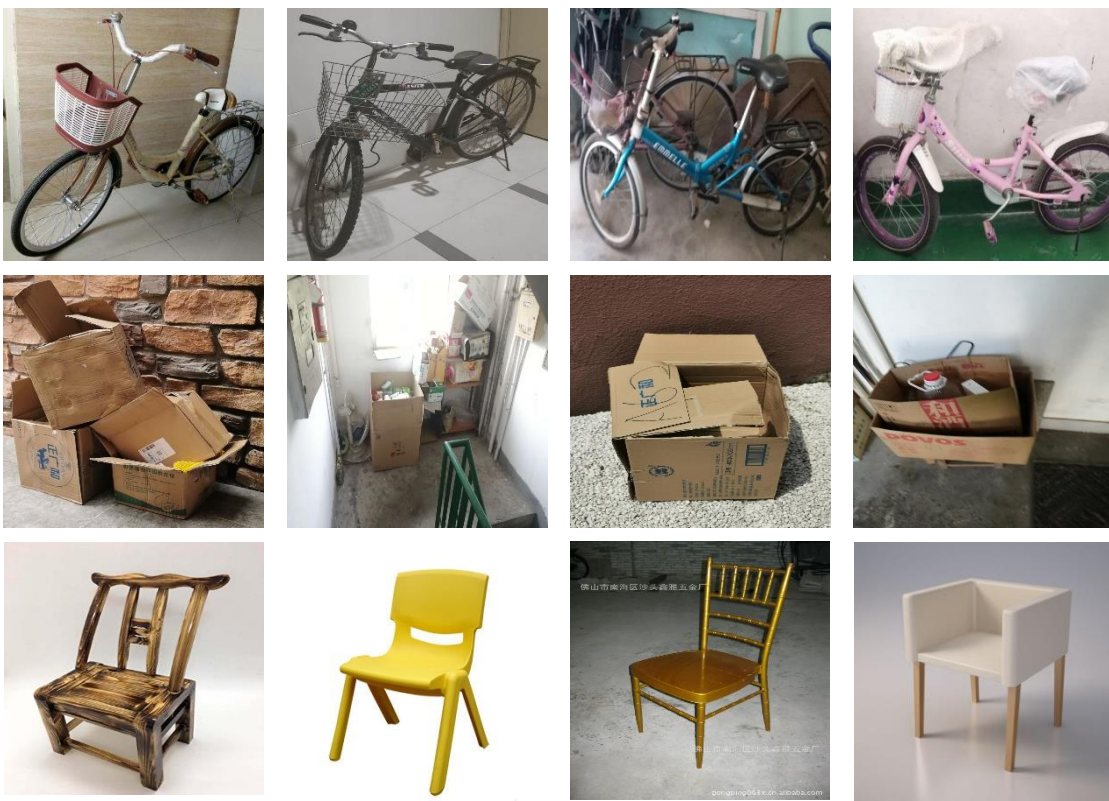
测试环境

遗留物提取

图片集建立

图片分类

YOLOV3



	检测数量	错误数量	正确率	总正确率
自行车	105	10	90.47%	90.284%
纸箱	125	9	92.80%	
垃圾袋	44	5	88.63%	
鞋架	120	18	85.00%	
椅子	73	4	94.52%	



## 方案二

测试环境

遗留物提取

图片集建立

图片分类

YOLOv3



目标类型	训练集数量	测试集数量	正确数量	正确率	总正确率
纸箱	204	23	21	91.30%	94.504%
垃圾袋	164	19	18	94.74%	
鞋架	194	21	19	90.48%	
自行车	已有现成数据集，正确率近似为98%				
椅子	已有现成数据集，正确率近似为98%				

# 第 4 部分

## 项目小结

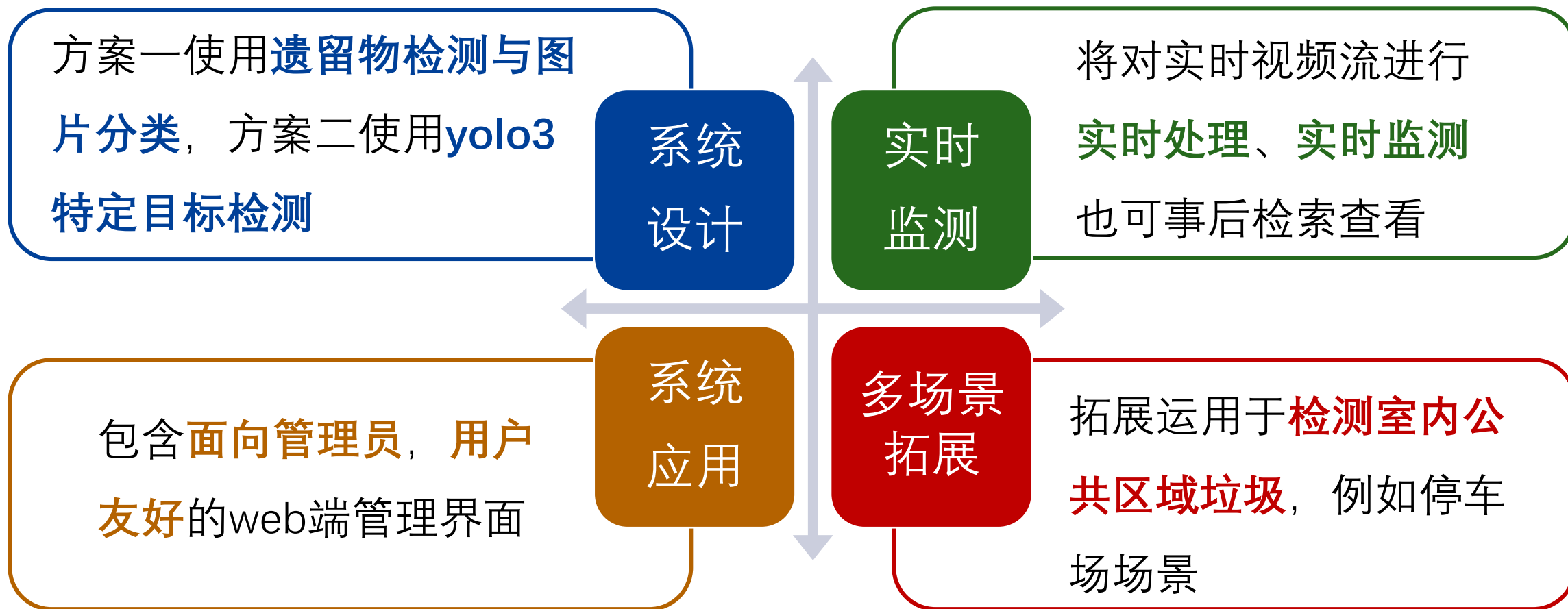


上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY





## 项目小结



# 分工



组员	分工
鲍奕凡	特定目标检测 (Yolo3)
陈予涵	遗留物检测+CNN分类
顾婧	数据库
仇雨恬	前端 (首页、简介、全局监控)
王蕾颖	前端 (垃圾记录查询、个人中心)

谢谢倾听

