



像素元

收费站拥堵

# 智能监测系统

杭州像素元科技

杭州像素元科技有限公司



# 目录

## CONTENTS

---

- 01 建设背景
- 02 系统介绍
- 03 价值优势
- 04 项目案例

杭州像数元科技







# 01 建设背景

- ◆ 收费站拥堵逐渐常态化，解决收费站拥堵势在必行
- ◆ 交通厅对收费站拥堵监测与治理要求不断提高

## 政策要求

国家交通部要求全国高速公路收费站实行24小时监测，发现拥堵缓行长度超过 500 米的，立即启动协调机制，及时调度疏导，防止出现大面积的堵车。浙江省、湖南省、广东省纷纷出台政策，要求加强收费站拥堵智能监测系统建设，作好收费站防堵保畅工作。

## 监测需要

造成收费站拥堵的成因众多，除了节假日的车流量大外，还有车道关闭、发生事故、车辆故意堵塞通道、车辆掉头等，需要通过智能化手段进行全天候24小时拥堵监测，在拥堵预警时解决导致拥堵成因，实现收费站行车畅通。

## 管理必备

在收费站广场管理上，经常出现行人或非机动车出入、收费站广场乱停车的现象，易引起安全事故，同时也易导致拥堵，需要智能化手段进行全天候24小时监测，解决收费站广场管理难题。



## 02 系统介绍

- 收费站拥堵智能监测系统，通过人工智能算法和视频分析技术，有效解决收费站拥堵监测和收费站安全管理难题。



## 收费站拥堵智能监测系统

该系统基于AI视频分析技术，专门针对收费站拥堵问题和安全管理问题而研发，实现对收费站车道关闭、车道违规关闭、匝道排队、视频异常和行人闯入、非机动车闯入、车辆违停、两客一危、违规上下客、环境卫生等事件识别检测，助力路公司做好收费站管理工作。



根据路公司管理需求和收费站本地实际管理工作情况，该系统平台分为不同层级，系统界面呈现有所区别

**省市/路段公司：**对下属所有收费站进行智能监测，呈现各收费站拥堵程度、车流量情况和今日事件等信息，形成数据报表，提供决策支撑。

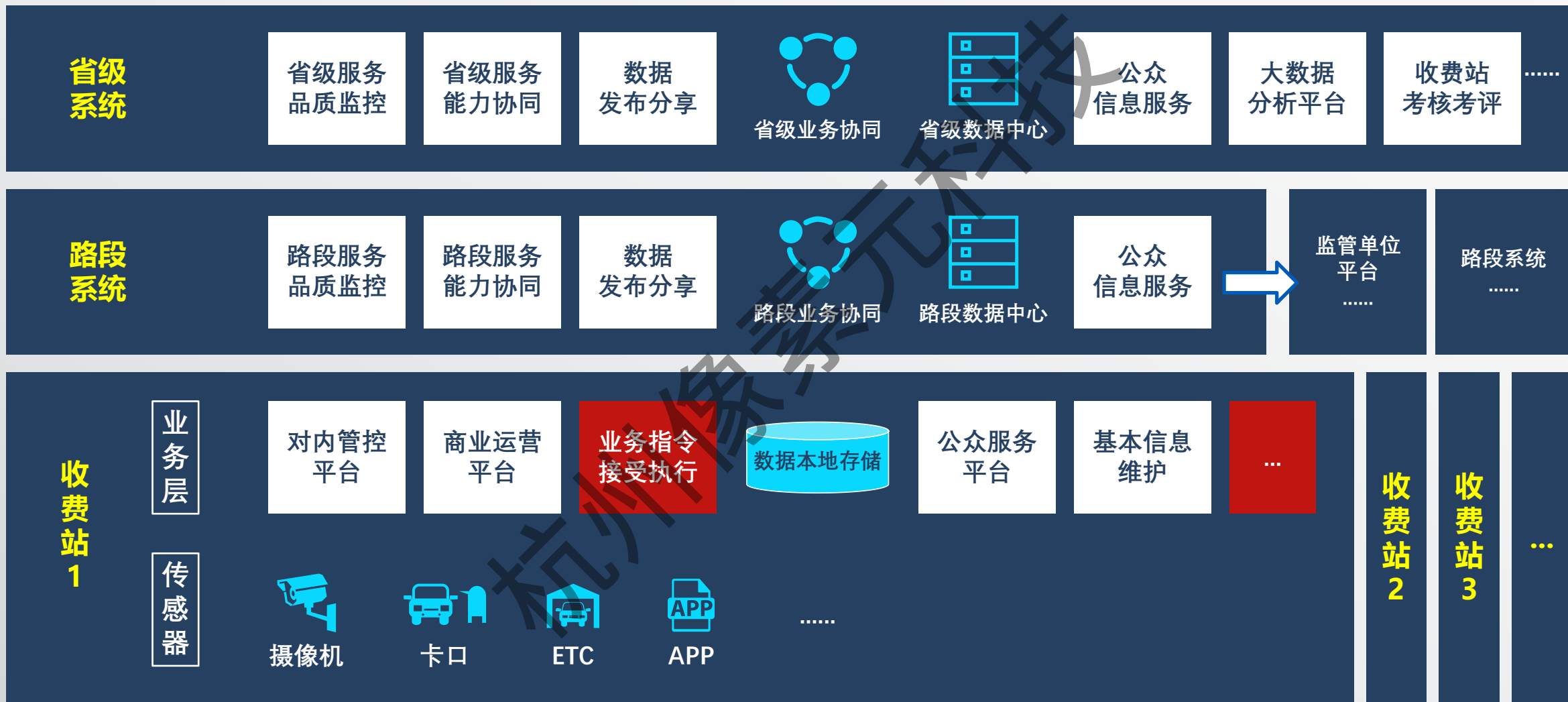
**收费站本地：**对收费站拥堵情况和管理事件自动告警，提前处理避免拥堵，了解收费站拥堵成因，做好收费站安全管理工作。

## 省市/路段公司

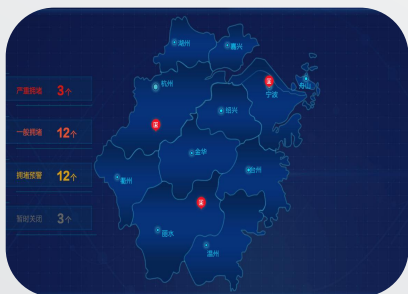


## 收费站本地





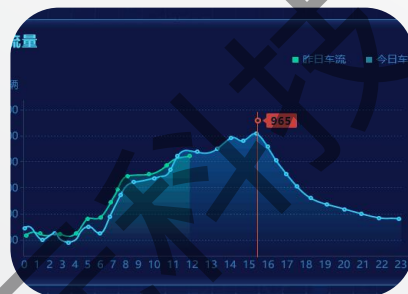




### 收费站拥挤四色图



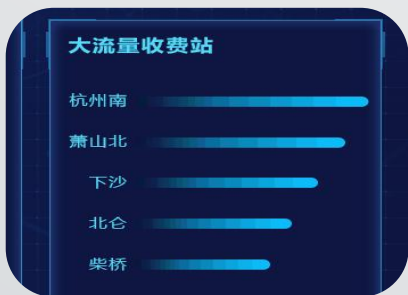
### 拥堵时间轴



### 车流量统计



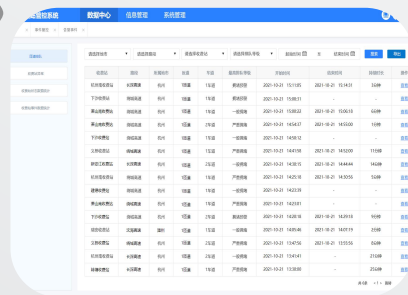
### 拥堵次数



### 收费站流量排名



### 收费站详情



拥堵报表

收费站名称	拥堵次数	拥堵时长	拥堵时段	拥堵原因	处理措施	处理结果
杭州南	10	120	2023-10-10 10:00-11:00	车流量过大	增加收费通道	恢复正常
萧山北	5	60	2023-10-10 14:00-15:00	施工占道	调整收费通道	恢复正常
下沙	3	30	2023-10-10 16:00-17:00	恶劣天气	增加收费通道	恢复正常
北仑	2	20	2023-10-10 18:00-19:00	设备故障	维修设备	恢复正常
柴桥	1	10	2023-10-10 20:00-21:00	交通事故	疏导交通	恢复正常

### 拥堵报表



拥堵统计分析

收费站名称	拥堵次数	拥堵时长	拥堵时段	拥堵原因	处理措施	处理结果
杭州南	10	120	2023-10-10 10:00-11:00	车流量过大	增加收费通道	恢复正常
萧山北	5	60	2023-10-10 14:00-15:00	施工占道	调整收费通道	恢复正常
下沙	3	30	2023-10-10 16:00-17:00	恶劣天气	增加收费通道	恢复正常
北仑	2	20	2023-10-10 18:00-19:00	设备故障	维修设备	恢复正常
柴桥	1	10	2023-10-10 20:00-21:00	交通事故	疏导交通	恢复正常

### 拥堵统计分析

## 基础检测业务针对收费站拥堵，进行实时监测，事件自动告警

- ◆ 拥堵状态告警，分为拥堵预警、一般拥堵和严重拥堵三级，当有拥堵预警时，可及时处理，避免拥堵。当已经出现拥堵时，可采取多开车道等方法尽快疏通，解决拥堵。
- ◆ 车道关闭分为普通关闭和违规关闭两种情况，通过事件告警，及时了解关闭原因，做好收费站管理工作。
- ◆ 车道拥堵，及时了解拥堵成因，针对收费慢、超重等情况造成的拥堵，采取不同的处理预案。



拥堵状态



车道关闭



车道拥堵

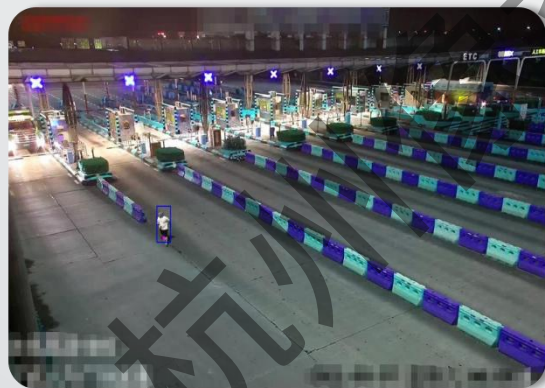


## 升级检测业务针对收费站安全管理，进行实时监测，自动告警

- ◆ 机动车违停，阻碍了收费站车辆出入，增加了收费站事故发生机率，具有安全隐患，通过事件告警，及时处理。
- ◆ 行人闯入，包括收费站工作人员和外来人员以及司乘人员，具有重大安全隐患，易造成人员伤亡事故。
- ◆ 非机动车，包括电动车抄近道闯入收费站，摩托车进入收费站冲卡等现象，具有严重安全隐患，收费站管理责任重大。
- ◆ 两客一危，作为高速上安全隐患最大的车辆，通过在出入口收费站进行检测上报，联通高速管理方，做好高速公路安全管理。



机动车违停



行人闯入



非机动车



两客一危



## 车道关闭

### 详情 (1收费站进口外)



抓拍图 视频录像 实时监控

摄像机ip 33.64.250.44  
摄像机名称 33.64.250.44  
开始时间 2023-04-03 09:27:28  
结束时间 2023-04-03 09:32:48  
是否结束 是  
道路名称 进口03  
场景 1收费站进口外  
事件类型 车道关闭

## 车辆违停

### 详情



抓拍图 视频录像 实时监控

事件类型	违章停车
场景	萧山机场入口外广场
匝道	北仑进口05
是否结束	是
点位	33.64.250.40
点位IP	33.64.250.40
发生时间	2022-01-25 15:32:17
结束时间	2022-01-25 15:51:06
备注	-



## 排队变化情况

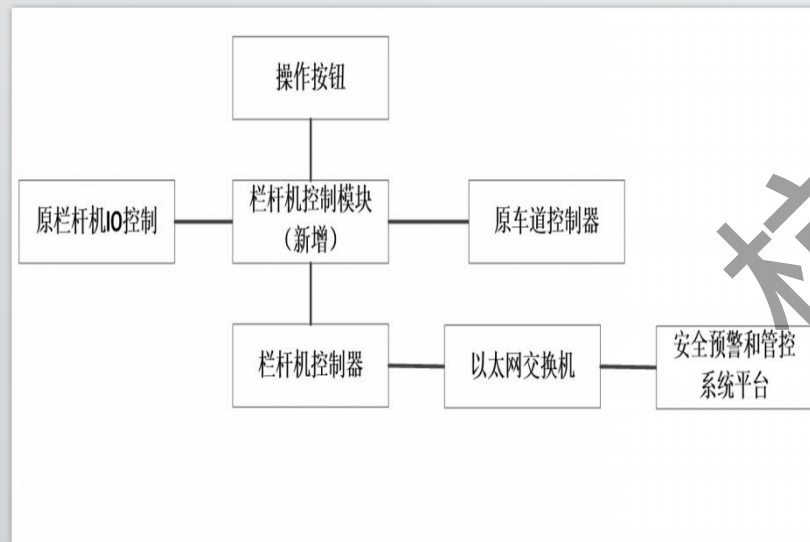


### 匝道排队&排队趋势变化图

## 与广播系统联动，节省人力物力

我司收费站拥堵智能监测系统可与广播系统进行联动，当收到事件告警时，工作人员可通过广播远程处理，无需人员到场，节省人力物力。

- ◆ 行人闯入、违规停车、非机动车等事件发生时，通过广播及时驱离。
- ◆ 收费站发生事故，通过广播及时让其驶至安全区域。
- ◆ .....



## 与栏杆机控制系统联动，加强安全

我司收费站拥堵智能监测系统可与栏杆机控制系统联动，通过拥堵智能监测系统平台远程对栏杆机实现控制，也可通过本地手动控制（收费亭内）或自动感应，解决收费站工作人员上下班穿越车道时的安全问题。





# 03 价值优势

- 浙江省首款致力于解决收费站拥堵监测与治理，收费站安全管理的人工智能产品。

## 1、收费站拥堵监测

拥堵情况实时监测，可能拥堵提前预警，管理人员及时处理，避免拥堵。

## 2、收费站拥堵治理

通过对收费站车道关闭、拥堵报表等数据进行分析，了解数据背后的成因，针对性解决收费站拥堵难题。

## 3、收费站安全管理、秩序维护

行人、非机动车、违规停车、两客一危等事件实时检测，实现收费站安全秩序问题主动发现主动告警，联动广播系统，做到远程事件处理，节省人力物力。联动栏杆控制系统，保护工作人员出入安全。

## 4、加强收费站监管、合理分流

车道违规关闭检测，避免工作人员偷懒不作为。通过管理平台，实时掌握收费站拥堵情况、收费站车流量情况，通过分流进行疏堵。



## 充分利旧

充分利用收费站现有摄像头等监控资源，支持数字、全景、云台等类型摄像机接入。



## 功能强大

单台摄像机可配置多项检测业务，客户可根据实际应用场景和业务需求，个性化选择业务配置。



## 识别精准

采用深度学习的神经网络模型，模拟人脑，进行多目标识别和图像理解，识别更精准，准确率96%以上。



## 部署简易

系统一装，视频流一接即可实现检测分析，安装高效便捷。业主无需投入较多人力资源支持。



## 扩展方便

后期调整业务或增加检测业务，升级系统即可实现，能快速响应不断升级的管理需求。





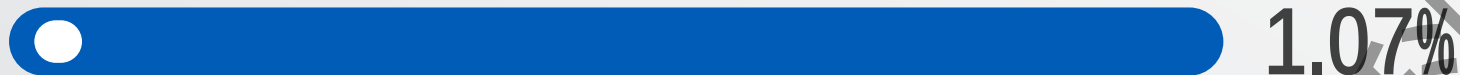
# 04 项目案例

- 众多项目落地的成功经验，涵盖浙江省内多个城市，杭州、宁波、义乌、湖州、嘉兴、温州等。

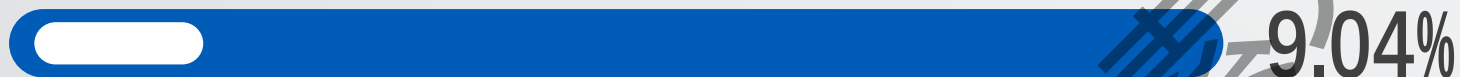
## 合作项目表

杭州南收费站	临海南收费站	宁波东收费站	乌镇收费站	义乌收费站
杭州北收费站	塘栖收费站	北仑收费站	泗安北收费站	平阳收费站
下沙收费站	临平东收费站	柴桥收费站	福田收费站	马站收费站
老余杭收费站	径山收费站	鄞州收费站	马家浜收费站	掌起收费站
紫金港收费站	党湾收费站	舟山收费站	王江泾收费站	观海卫收费站
半山收费站	前进收费站	沙河收费站	许村收费站	慈溪收费站
瓶窑收费站	横溪(东钱湖南)收费站	灵峰收费站		

车道关闭 (45条)



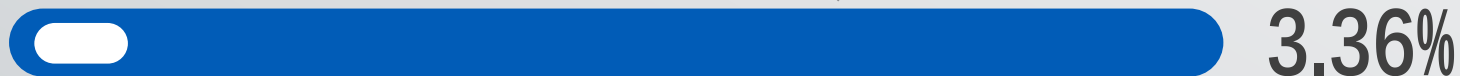
收费广场拥堵 (382条)



车道违规关闭 (3655条)

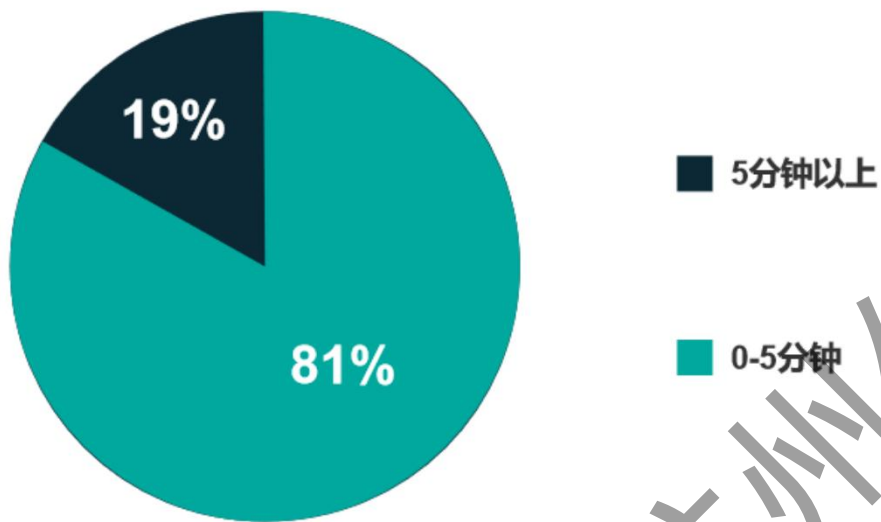


匝道排队 (142条)





车道违规关闭分析图



- ◆ 通过数据整理后发现，萧山城区收费站出现最多的车道违规关闭事件，持续事件并不长，多为换班换岗或车道变更。
- ◆ 我们通过告警配置的设置，将车道违规关闭的检测时间延长。控制在5分钟以上，告警数量大幅减少。
- ◆ 所以我们通过数据整理和分析后，可以根据现实情况，调整各项告警的检测参数，从而可以制定一套完整且适用于大部分收费站的评分评标规则。

## 萧山收费站（2022年1月第3周）

### 收费广场拥堵分析

收费广场拥堵次数	平均拥堵时长	最长拥堵时间	拥堵最多场景	拥堵多发时段
11次	6分钟	12分钟（1月14日）	入口外广场	13:00-15:00

### 匝道排队分析

匝道严重拥堵	匝道一般拥堵	匝道拥堵预警	平均拥堵时长	最长排队时长	拥堵多发时段	拥堵最多匝道
9次	5次	1次	51分钟	91分钟（1月14日）	13:00-15:00	入口3匝道

### 车道关闭分析

车道关闭次数	最长关闭时长	平均关闭时长	关闭最多车道	关闭多发时段
0次	0分钟	0分钟	-	-

### 车道违规关闭分析

车道违规关闭次数	最长关闭时长	平均关闭时长	关闭最多车道	关闭多发时段
0次	0分钟	0分钟	-	-

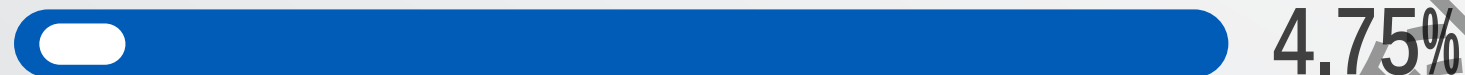
## 问题分析

- ◆ 由于萧山收费站车道较少，所以中间车道经常需要在人工车道和etc车道之间切换。当车道切换时，通车不便，导致收费广场处于拥堵状态。
- ◆ 通过收费广场拥堵和匝道排队的多发时段分析能侧面反映出萧山收费站的匝道排队基本原因是收费广场拥堵后倒灌到匝道导致的。

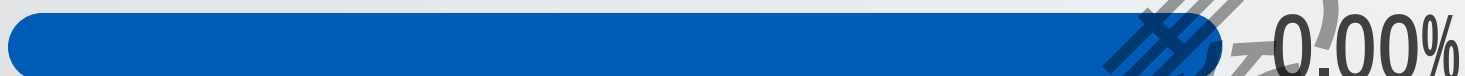
## 解决办法

- ◆ 通过拥堵最多匝道不难看出人工车道是最易拥堵的，所以推荐在下午1点后将中间车道改为人工/etc车道，可能可以缓解人工车道拥堵问题

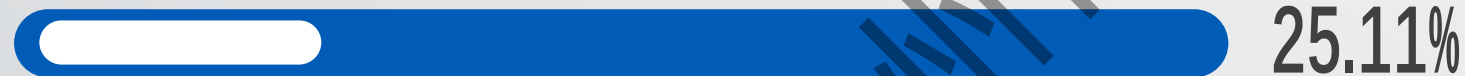
车道关闭 (156条)



收费广场拥堵 (0条)



车道违规关闭 (824条)



匝道排队 (2301条)





54	2021/10/25 16:44:18	2021/10/25 17:27:58	44
55	2021/10/26 8:16:22	2021/10/26 8:45:40	29
业主确认	<p>监测系统上报的拥堵时段，经业主核实确认后都准确，同时业主反馈提出检测图片中标注的距离无法确定，以及所报拥堵期间主要为通勤时段的大流量，车辆虽多，但均在缓行中，并未原地滞留。</p>		
回复情况	<p>根据业主反馈提出的意见建议，我们通过查询视频分析控制器后台记录视频数据进行分析，由于目前属于监测系统测试阶段，测试摄像头主要安装在业主原监控杆件或情报板杆件上，受安装位置所限，监控可视检测距离只满足大于 150 米的条件，后期可通过定点增设摄像机方式，覆盖更远的检测距离。同时后期监测系统会根据收费站出入口管控要求，检测拥堵车辆车速及拥堵长度，对拥堵情况进行分级研判，并予以相应处置方案，此分析情况也与业主沟通确认。</p>		

- ◆ 通过数据整理后发现，北仑收费站出现最多的匝道排队事件大部分属于严重拥堵。
- ◆ 但通过现场考察来看，北仑收费站匝道较长，可以将三个排队状态的排队长度进行适当调整，使匝道排队的告警更合理。
- ◆ 最后，我们将调整后的告警数据进行整理，并与收费站的业主进行沟通交流。了解到目前我们系统的检测逻辑以及检测精度已经满足了协助管理的需求。

## 北仑收费站（2022年1月第3周）

### 收费广场拥堵分析

收费广场拥堵次数	平均拥堵时长	最长拥堵时间	拥堵最多场景	拥堵多发时段
0次	0分钟	0分钟	-	-

### 匝道排队分析

匝道严重拥堵	匝道一般拥堵	匝道拥堵预警	平均拥堵时长	最长排队时长	拥堵多发时段	拥堵最多匝道
19次	2次	8次	80分钟	229分钟（1月17日）	04:00-07:00	入口1匝道

### 车道关闭分析

车道关闭次数	最长关闭时长	平均关闭时长	关闭最多车道	关闭多发时段
131次	12分钟	3分钟	进口05	07:00-16:00

### 车道违规关闭分析

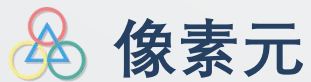
车道违规关闭次数	最长关闭时长	平均关闭时长	关闭最多车道	关闭多发时段
0次	0分钟	0分钟	-	-

## 问题分析

- ◆ 通过匝道排队的分析发现，只要发生拥堵将会持续很长一段时间。
- ◆ 排队多发时段在4点至7点，后经调查了解，发现该时段货车流量较大，可能与附近集装箱码头的泊船规定有关。

## 解决办法

- ◆ 从上述分析中，推荐收费站可以在该时段多开放收费车道，并且投入人员进行现场指挥车流。



像素元

# THANKS

---

电话: 0571-85231780

官网: [www.hzxsykj.com](http://www.hzxsykj.com)

邮箱: [xiangsu.yuan@hzxsykj.com](mailto:xiangsu.yuan@hzxsykj.com)

地址: 杭州市滨江区建业路511号华创大厦1308-1309室

杭州像素元科技

