

# 车路协同公路交通安全预警装置 应用驱动交通安全发展

汇报人：黄松山



1

项目建设背景

2

核心目标建设

3

解决四大问题

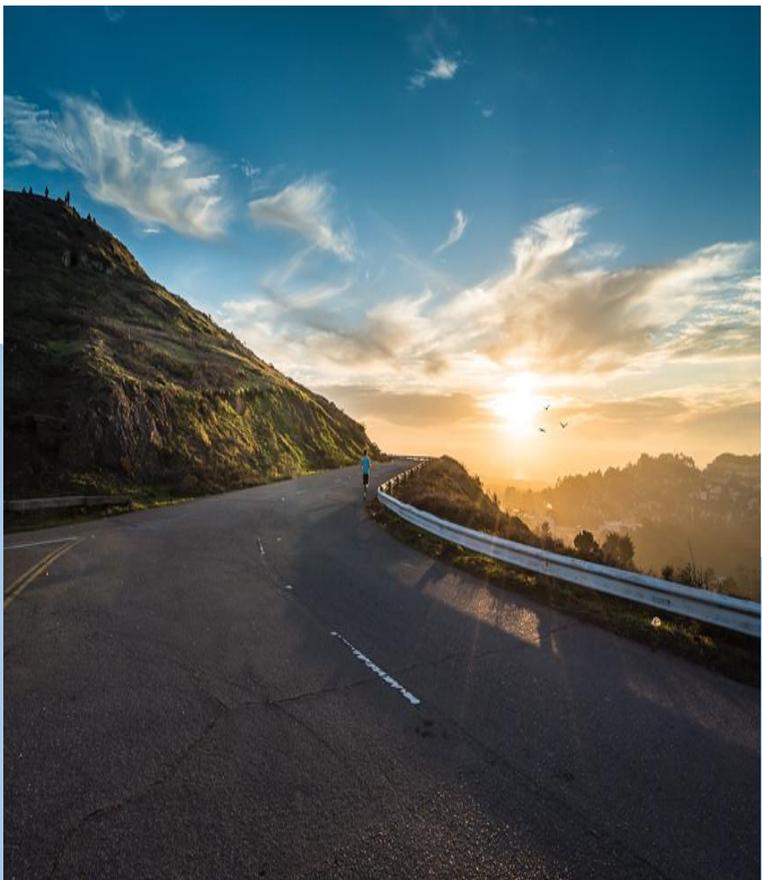
# PART 01

## 项目建设背景

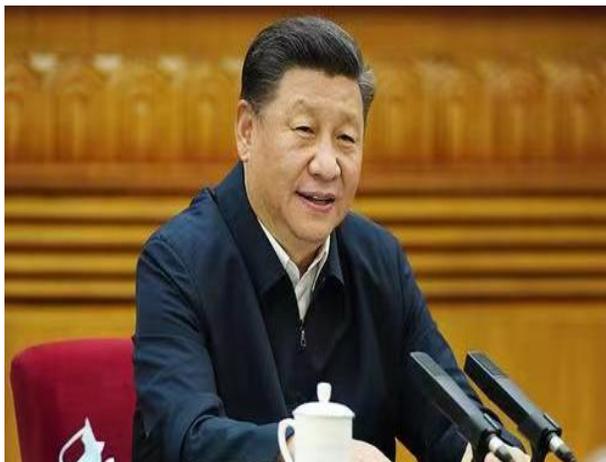




16年起组建团队，开展车路协同核心技术的研究，在应用上进行二次开发，完成了多项基于车路协同（系列）安全预警产品以及车路云管控平台。



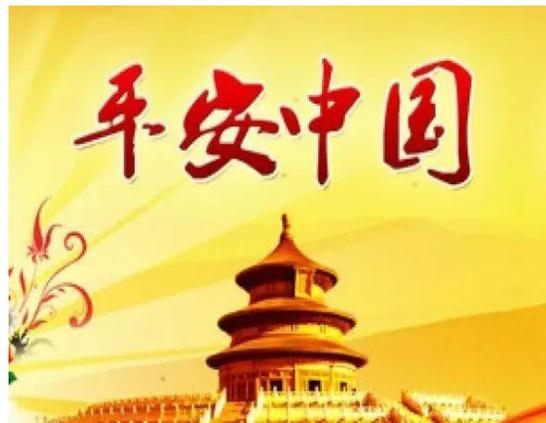
18年起就陆续投入使用：省级项目完成了：319国道长沙段“精细化提升道路”建设；国家级项目完成了：S256省道龙山段和534国道福建三明段“精细化提升工程”建设；地方项目完成了：长沙县在国省道及城市道路建设、并且长沙县制定了三年道路安全治理行动计划，对1200点位进行治理，一期100个治理点位已经投入使用。警保合作完成了：湘西州和郴州等地建设，治理点位交通事故率均下降了60%以上，死亡率下降了80%以上。



要把人民群众  
生命安全和身体健康  
放在第一位。

——习近平

人民至上、生命至上

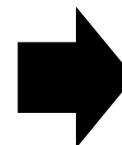


建设更高水平的平安中国



建设交通强国

在现阶段，我国社会的主要矛盾是人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分发展之间的矛盾。



人民日益增长的  
美好生活需要对  
交通管理工作提  
出新要求

- 人民群众从追求可达性到便捷性再到舒适性
- 既要走得了，还要走得好；既要安全，更要顺心

## 基本情况概况

全国人口超过14亿人，道路通车里程超过544.1万公里，机动车保有量为4.53亿辆，机动车驾驶人超过5.42亿人，加之车辆快速增长，交通安全形势严峻，道路交通安全事关人民群众的生命财产安全，事关经济发展和社会稳定问题。

## 道路线形复杂

道路交通安全隐患和顽瘴痼疾一直是交通、公路、运管、交警、行政执法等部门重点关注的问题



道路现状



坡度长度



设计时速



上坡坡度

## 车辆运行

交通流量大，车辆的发展速度远远超于道路发展



车流量大



事故多发

## 道路线形条件较差 难以改变

平面线形：交叉口、视线盲区



人行道线形：不具备安装红绿灯



纵断面线形：弯道+上下坡



新建道路：基础条件好，车速快；改扩建道路：线形条件差，隐患点多，交通事故多发

## 国省县道、农村公路及城市快干线

### 车辆行为

车辆种类多、车速快、货车超速、小车不按规定行驶、摩托车乱挤乱插等行为、

### 路况情况

危险路段、弯道、交叉口、斑马线、桥隧、陡坡等无法改变行车条件，外加上树木、房屋、山体等因素，形成视野盲区，导致交通事故发生。



## 危险路段、弯道、交叉口、斑马线

### 驾驶行为

超速、酒驾、毒驾、分心驾驶、疲劳驾驶、强行变道、加塞、未保持安全车距、行车不规范等

### 交通隐患

主要原因是：车辆不按规定行驶，；路况信息反馈不及时；行人安全意识淡薄。只要有一方不注意就有可能发生交通事故。





## 事故统计

XX县2024年



31800起  
发生简易事故



360起  
发生一般事故



## 典型事故

- 事故时间：2024年7月10日
- 事故地点：319国道由西往东 弯道+交叉路口处
- 事故经过：大货车碰撞前方摩托车
- 事故损伤：造成2人当场死亡、车辆不同程度受损

## 车路协同技术治理

2018年尝试采用车路协同技术，开展事故多发路段进行安全隐患治理和平台的建设，取得良好效果。

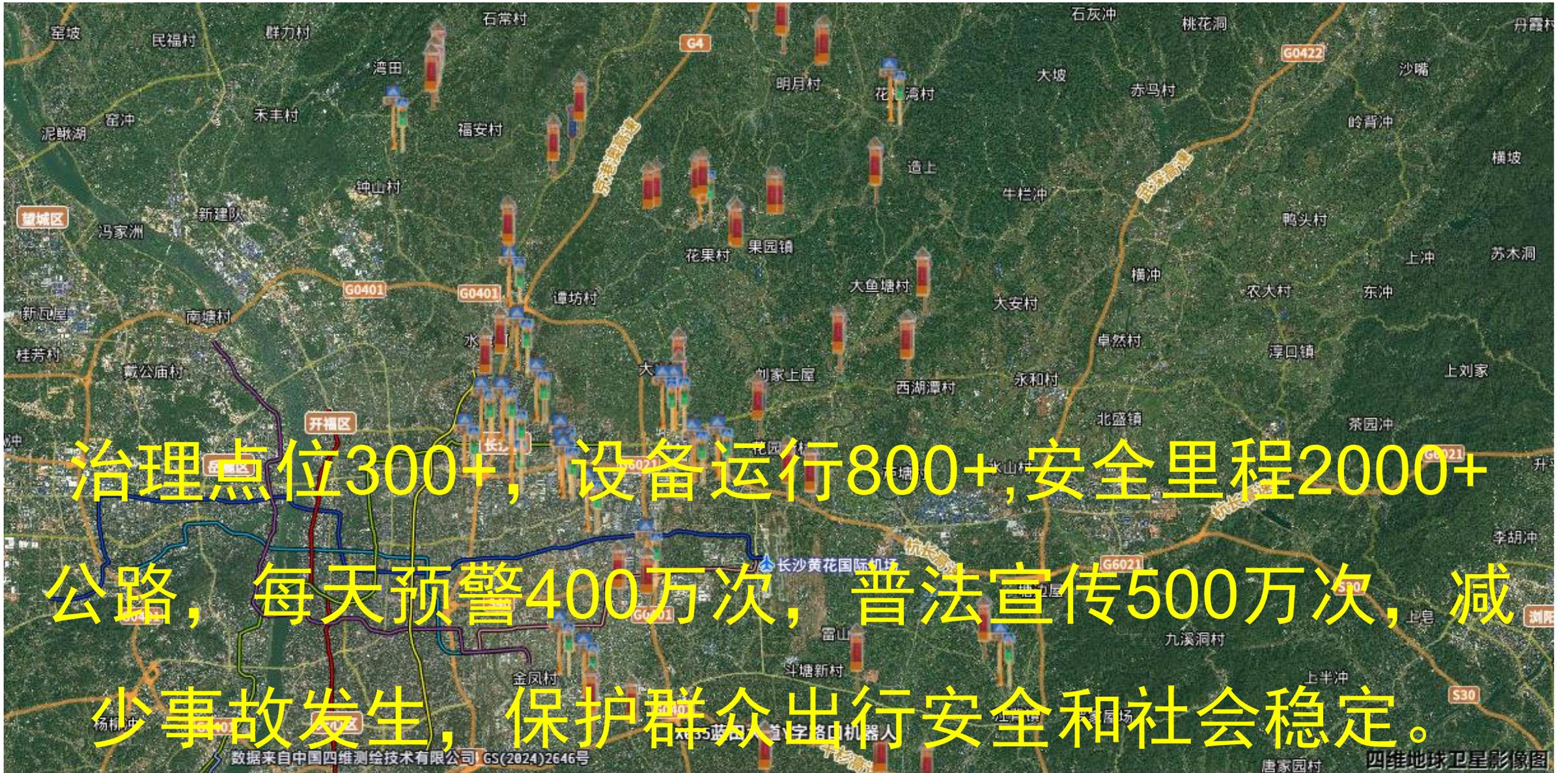


## 解决道路安全和畅通

解决道路上的顽瘴痼疾和安全隐患，有效地提升了道路交通安全，保护人民群众安全出行。



# 治理点位分布图



# PART 02

## 核心目标建设



## 科技创新

### 技术创新

(车路协同+AL+自组网+电子地图) 等技术融合

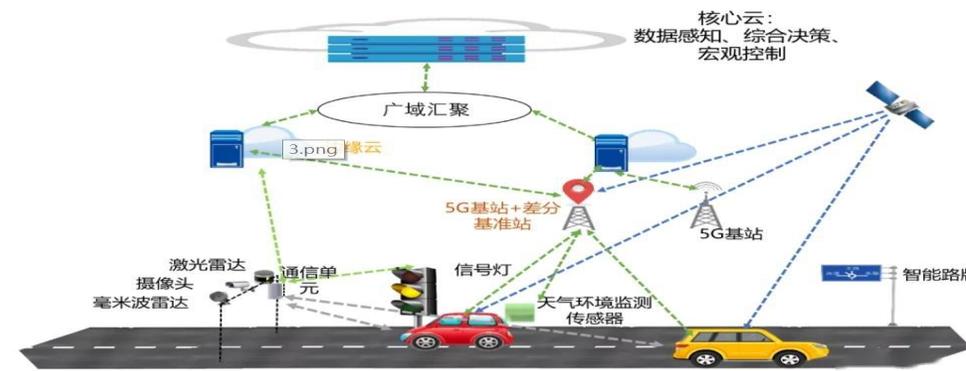
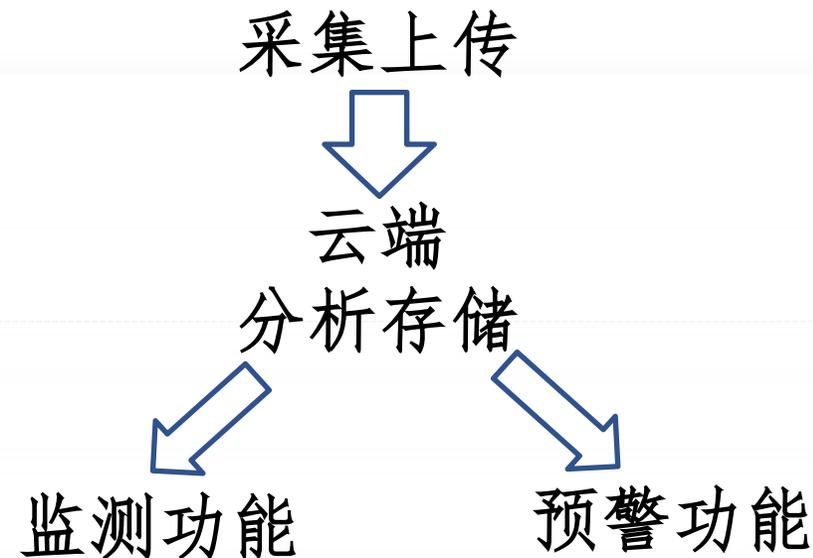
### 设计创新

安全预警装置在设计上就与道路基础设施的相融合、与车辆行驶中速度、盲区的视觉分析相融合

### 实践应用

对危险路段、长大坡、弯道、交叉口、视野不佳等导致的事故频发的路段应用，通过7年的完善和检验

## 系统构建



## 感知与数据采集



微波检测器



摄像头



雷达



交通信号控制系统

采集车辆、  
路况、天气  
等基本信息

## 边缘计算与分析



智能路侧终端

融合多维数据形成  
全面交通态势感知

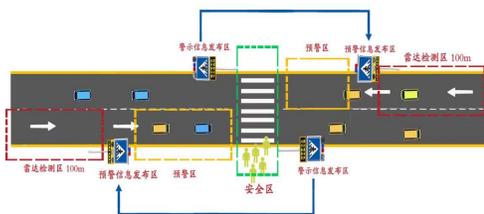
利用大数据分  
析和深度学  
习，对交通事  
故风险提前预  
测和评估；  
识别潜在的  
道路安全隐  
患

## 预警与干预



通过交通诱导屏、路侧警示灯、车  
载终端等多种方式发布预警信息

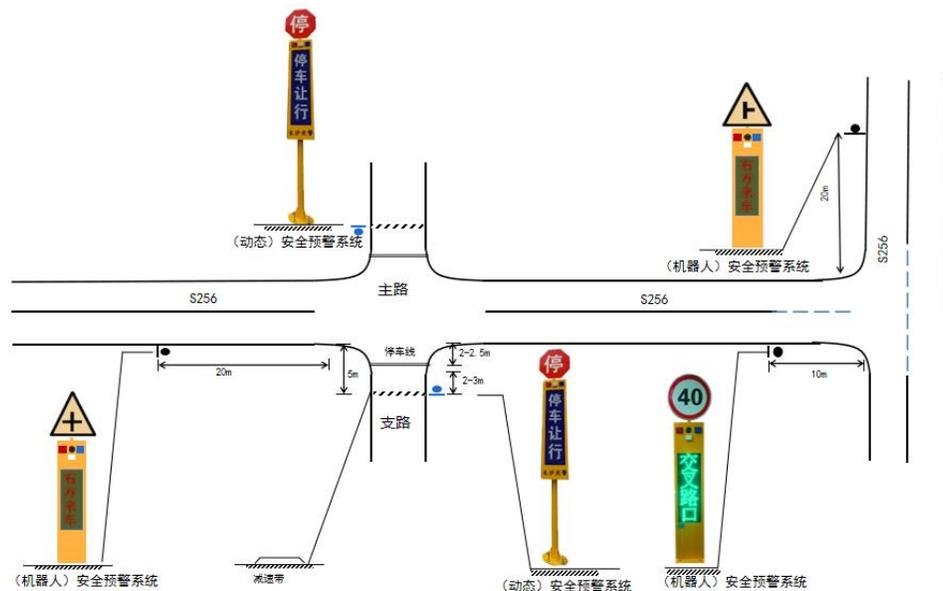
## 人行横道 治理



— : 人行道人信息传递



## 交叉口、弯道 治理



## 穿村过镇路段 治理

## 高速公路危险段治理



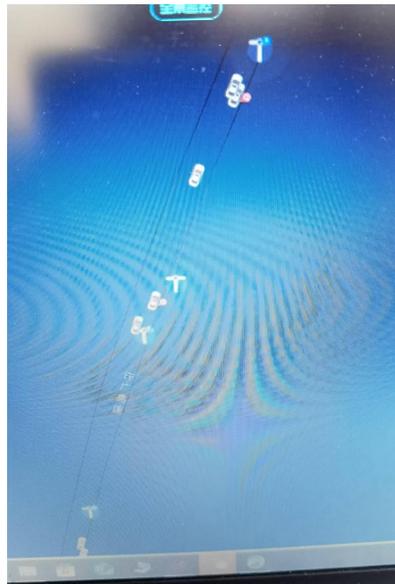
路端：通过数据采集，处理、分析，对违法行为进行预警和干预，使驾驶员看的更远、更准、更清楚

## 普通车辆预警



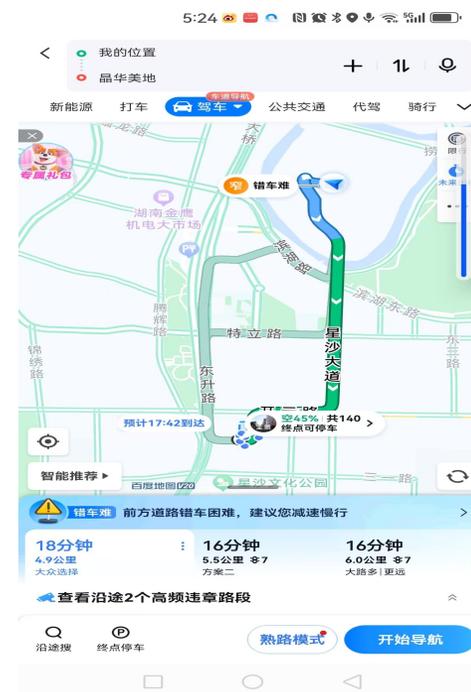
交通诱导屏发布

## 网联车辆预警



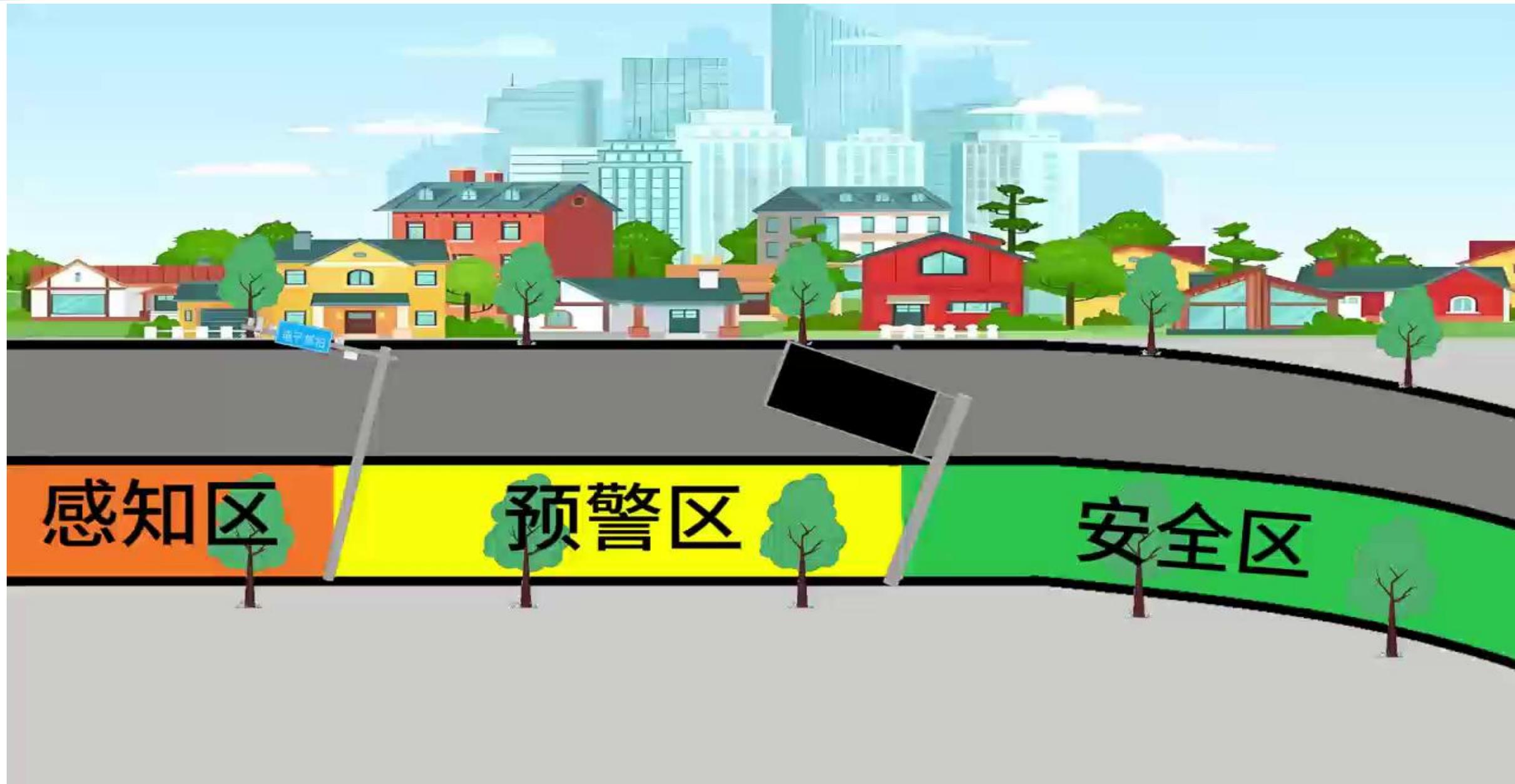
汽车屏发布

## 导航及APP预警



车端或手机端发布

# 107国道唐田段 (智能路侧模拟场景)



# 107国道唐田段（现场展示）

控速提醒和路况提醒，减速慢行



超速车辆：看到预警系统，自动减速



## 107国道唐田段

## 成效展示

### 路段特点

人多、车多、车速快,交通事故多,标志、标牌、标线、抓拍设施都完善,但事故没有减少

### 设施主要作用

事故来临之前,给司机预警和提示,减少交通事故的发生;对沿途居民进行普法宣传和安全教育;实现了“普通车”与“智慧路”相互协同感知的问题,杜绝交通事故的发生

安装前,每年交通事故死亡人数均在10人以上,车祸400起以上,安装后,2019年至今年间无死亡,车祸降至70%以上

### 长沙县治理情况

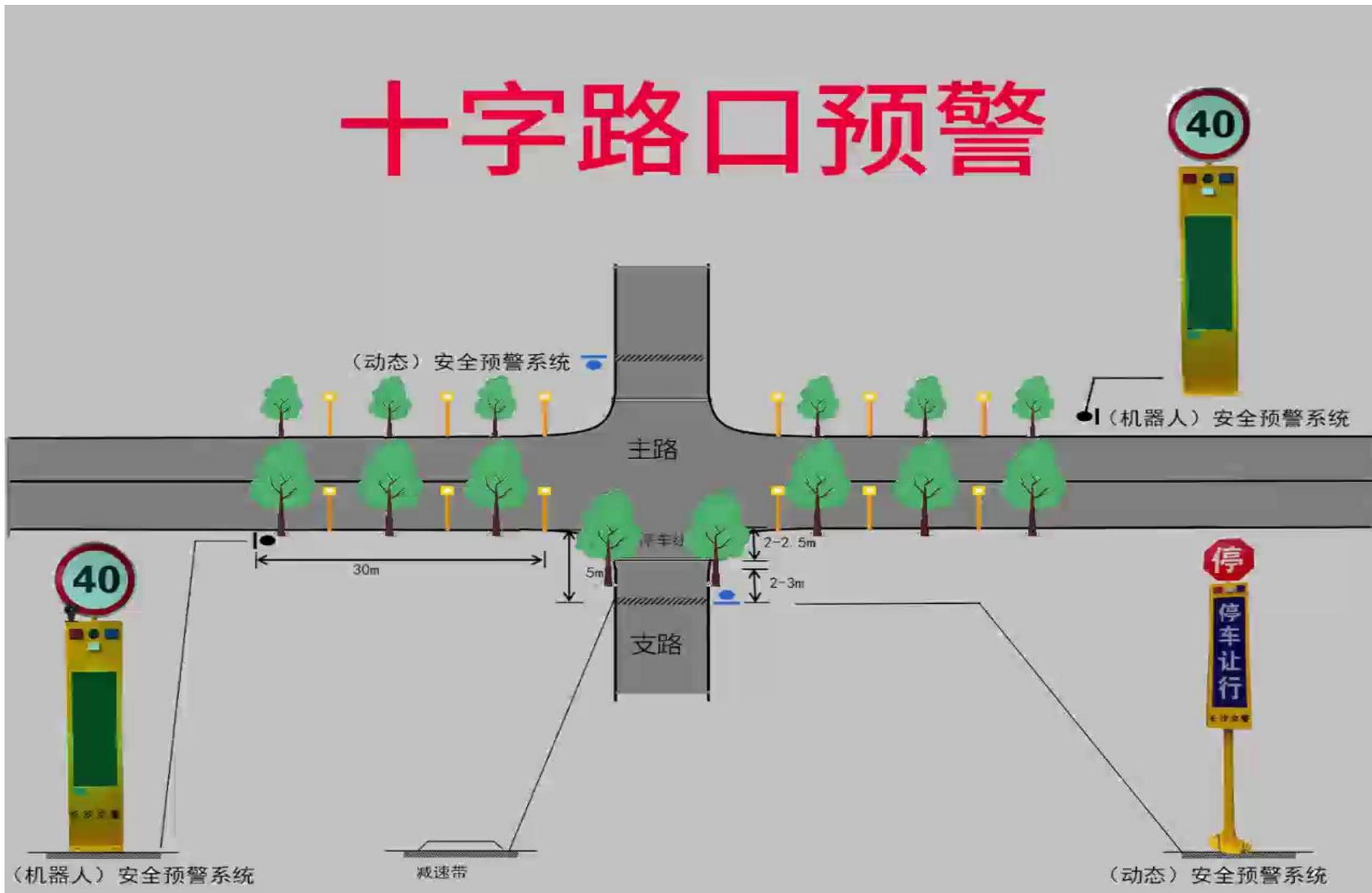
6年间治理了10个路段、交叉路口及弯道,2022年交通事故死亡人数,由3位数下降至2位数,得到长沙县人民政府及人民群众的认可,因此,长沙县启动了《车路协同(智能路侧)安全预警系统3年实施方案计划》一期已完工。



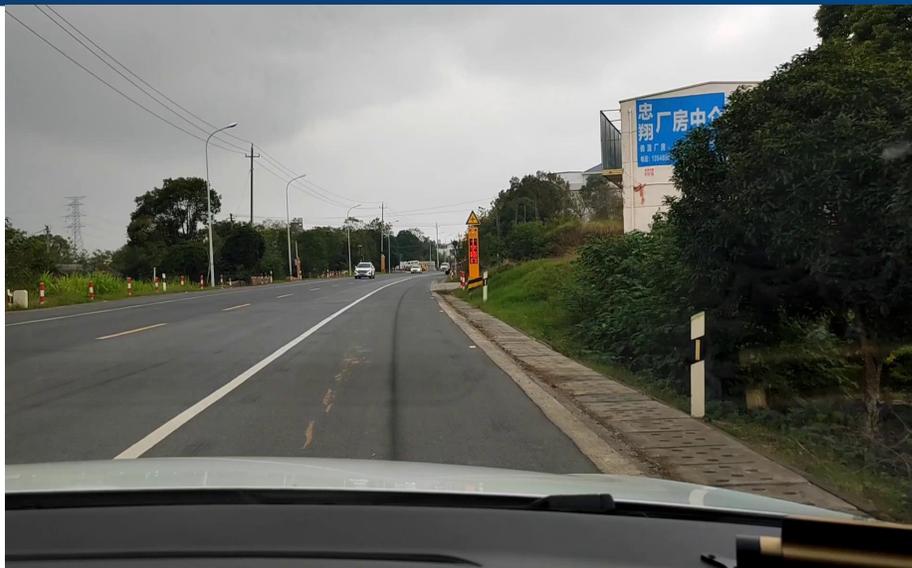
### 107国道唐田段事故状况



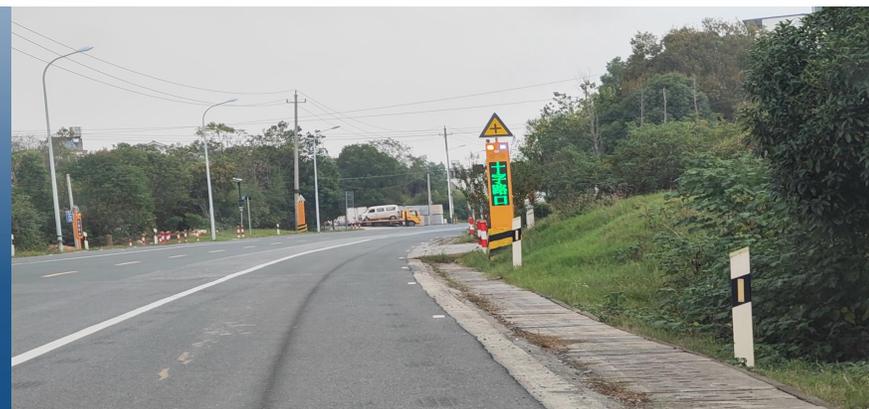
## 十字路口预警



主路车辆：十字路口、减速慢行



支路车辆：停车让行或减速慢行



## S206省道春华镇卫生院路口

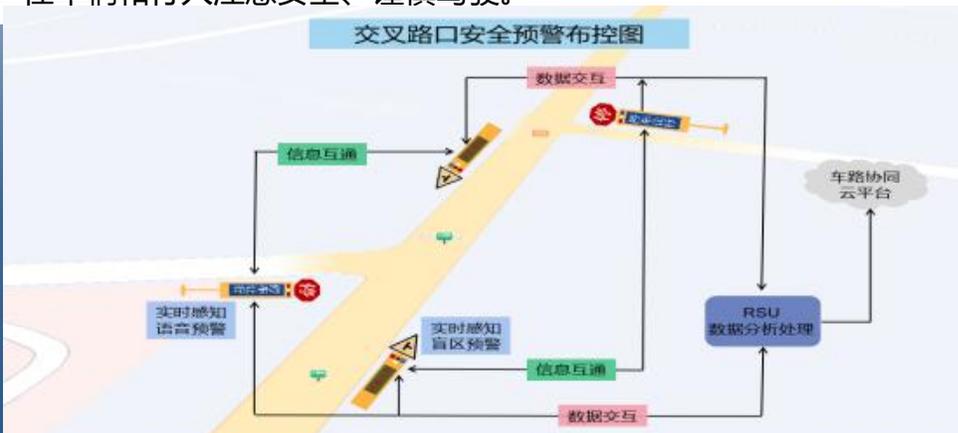
## 成效展示

### 路段特点

连续2个无灯控“T”字路口，并混入行人以及非机动车辆，交通次序混乱；支路汇入主路前端有小上坡，由于有高差司机普遍加油通过；周边有树木和建筑物遮挡，视线不佳，形成视野盲区。

### 设施主要作用

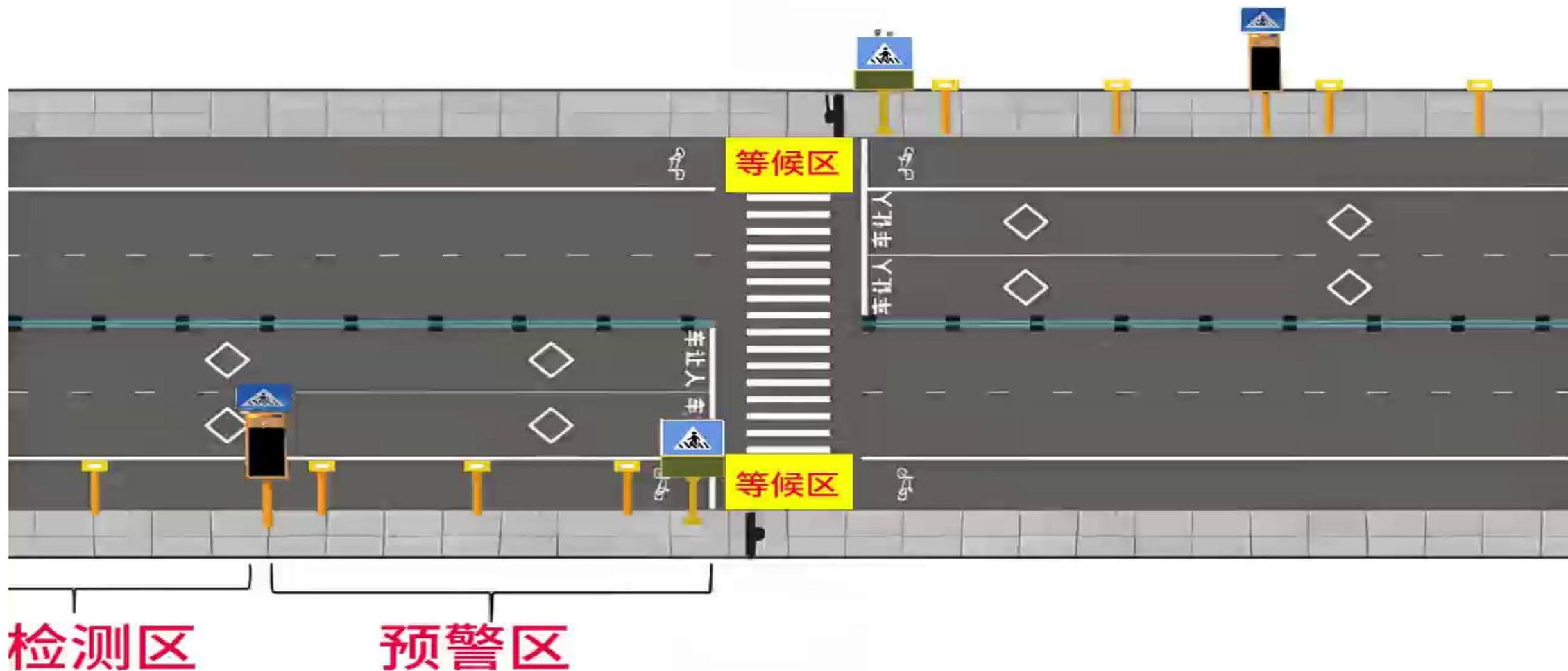
设备之间互相通讯，将各自所在位置的路况信息、车辆信息通知其他设备，由控制系统发布指令通过警报器、语音、文字通知对向、支路车辆和行人进行预警和警示；提醒过往车辆和行人注意安全、谨慎驾驶。



2021年春华镇春华卫生院206路口共发生交通事故82起。伤人事故18起，亡人事故2起；2022年元月1日至6月25日，春华镇春华卫生院206路口共发生交通事故29起。伤人事故8起，（其中摩托车与小车事故3起，电动车与小车事故3起，小车与行人事故2起。车辆损失事故21起，车损逃逸事故一起）。安装后至今5起交通事故，无亡人事故。



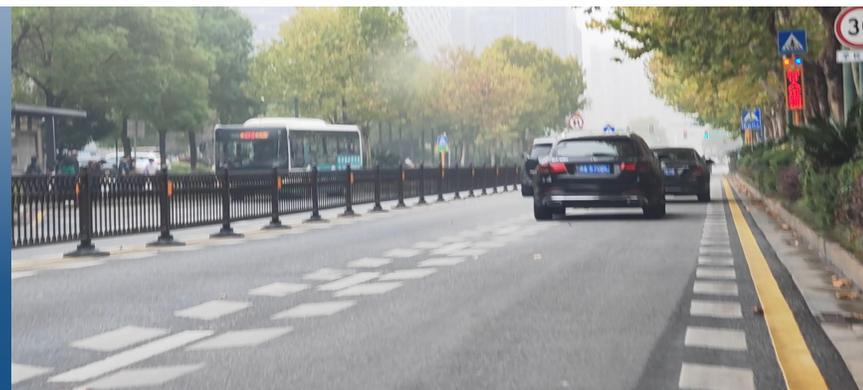
# 行人候车预警



## 司机提前知道：人行横道、减速慢行



## 提醒行人：左方来车、注意安全



## 星沙大道八医院门口

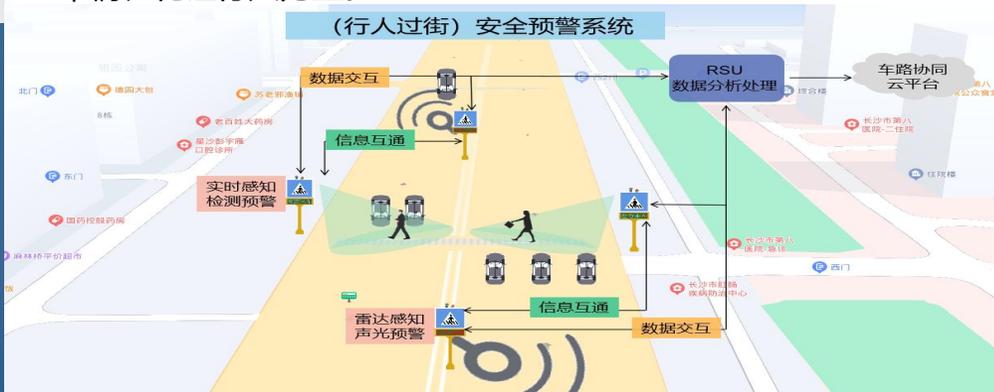
## 成效展示

### 路段特点

该路段日均流量单边约为12000辆，其中均为小型车辆，星沙大道东边有：八医院进出的病人和陪护人员，西边有：圆梦花园及星沙五区的常住人员，整天穿流不息的人流，非机动车以及早晚高峰的车流，导致事故频发。

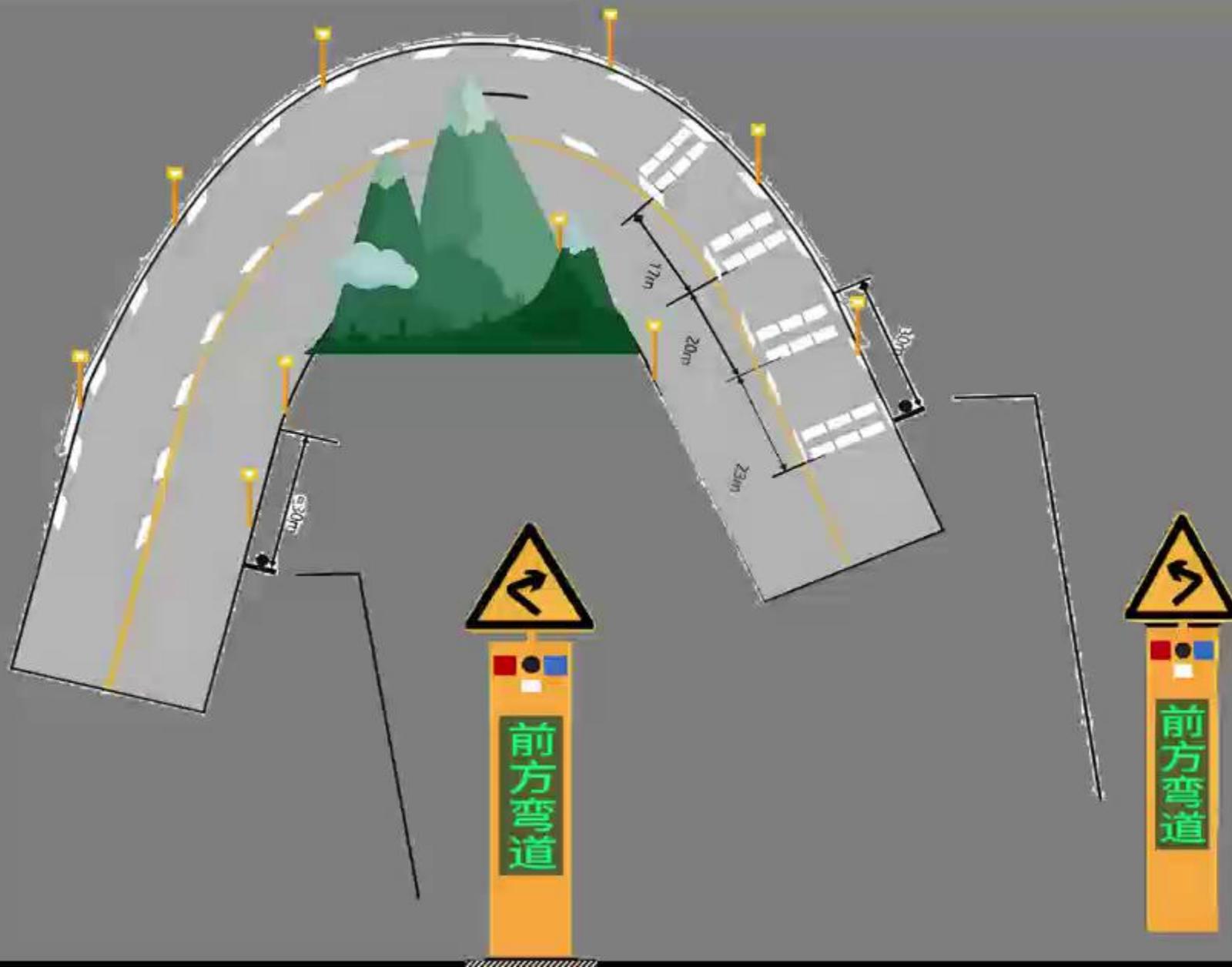
### 设施主要作用

提前预警和警示、控制车辆、控制视距、控制违章人员、创造了车让人，人让车协同环境。人行道上以安全通行为重点，以提醒行人注意观察主路来车；主路以显示人行道来入状况，提前提醒主路车辆注意观察人行道上行人情况，控制车辆、礼让行人为主。



月份	2022年 5月	6月	7月	8月	9月	10月 (安装后)	11月	12月	2023年 1月	2月
南往北	2560	2764	2790	1889	1606	373	244	217	269	200
北往南	1694	2049	1349	802	812	659	664	437	342	459

# 弯道 (模拟场景)



## 主动预警：前方弯道、减速慢行



## 会车预警：弯道来车、谨慎驾驶



## 流量统计



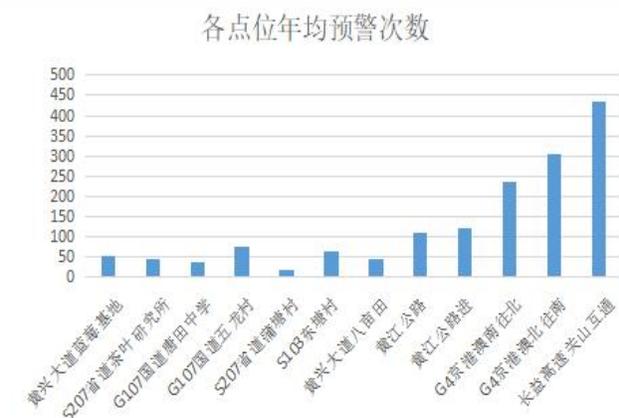
## 车辆信息



## 车速信息



## 违章统计



云平台端获取——流量、车辆、车速和违章等信息——为数据应用打好了基础

# 高速公路案例：构建数字孪生公路的基础



## 安全预警建设

2024年开始批量治理，其中319国道长沙段一次性治理28个点位66套，长沙县一次性治理89个点位239套等。



## 减少警力投入

治理点位，如同派驻一名交通警察24小时值守，保护人民群众生命财产安全、出行安全和社会稳定。

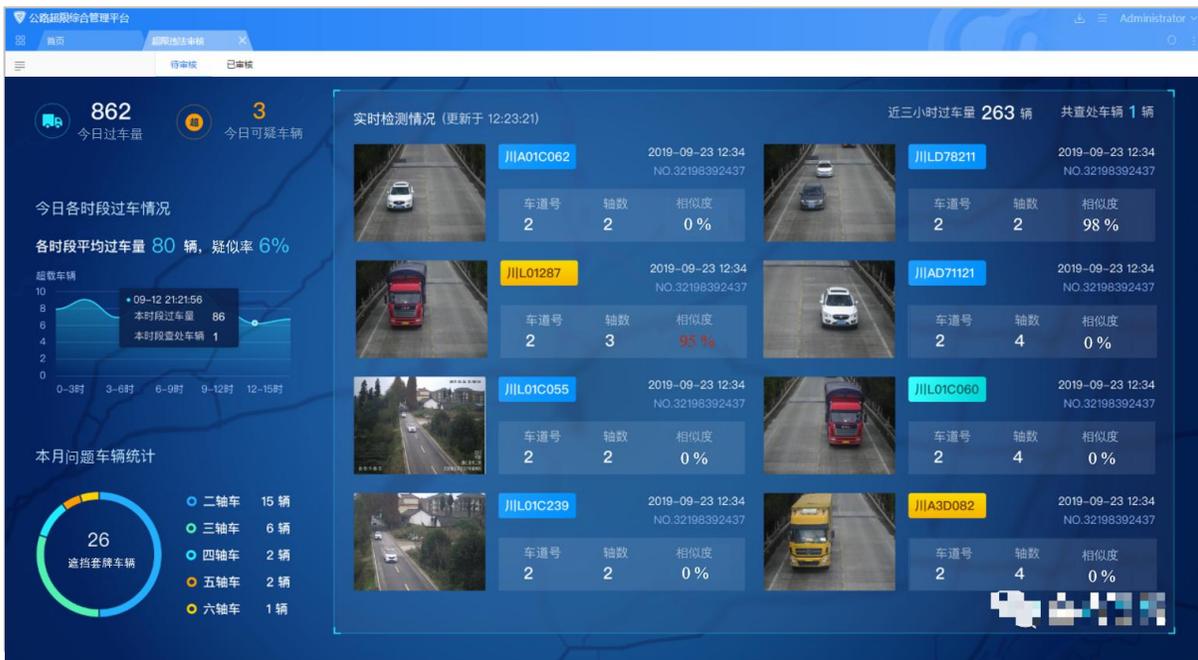


# PART 03

## 解决四大问题

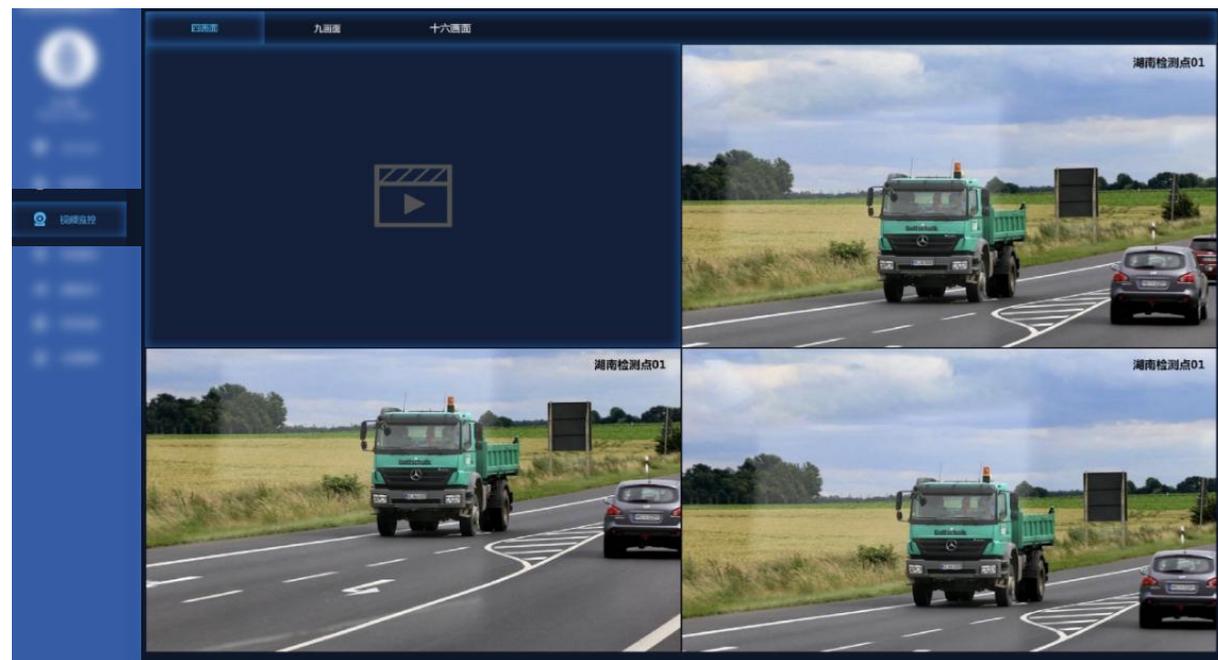


# 一、完成道路视频监控功能



全局态势

- **态势总览** 今天路段过车总量、今日疑似套牌车辆数
- **数据统计** 各时段过车量统计、车型占比统计、车量速度差值波动统计、违法行为统计



视频监控

- **视频查看** 按点位查看视频录像
- **多点视频** 支持四宫格、九宫格、十六宫格查看多点位视频

## 二、完成数据统计、分析功能

**抓拍多类违法行为：**系统内置丰富的违法行为识别算法库，支持多种违法行为的精准识别，详见下表

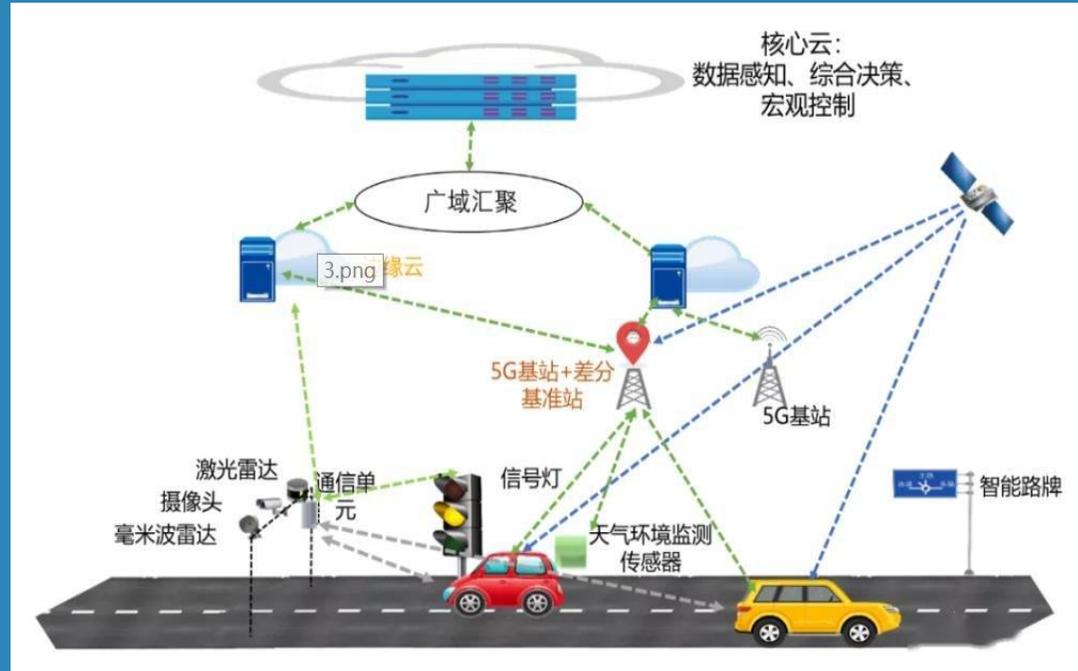
**实时自动检测预警：**平台侧接收前端**违法行为**与**交通事件**检测结果后，可实时可视化播报、查阅抓拍证据

违法行为类型	识别准确率
超速行驶	92%
压线行驶	92%
违法停车	92%
倒车、逆行	92%
不系安全带	92%
遮挡车牌	92%

The screenshot displays the i-VICS traffic management system interface. The main panel shows a list of warning events (预警事件) with columns for event ID, level, type, status, and actions (confirm/cancel). The events include various types such as road anomalies (路面异常) and vehicle control (车辆管控). A modal window titled '编辑预警' (Edit Warning) is open, showing fields for event ID, time, location, type (e.g., '货车占道'), and direction. The interface also includes a sidebar with navigation options like '预警总览', '预警管控', and '路面异常', and a top navigation bar with '首页', '运行效率', '安全风险', etc.

### 三、实现三大关键技术融合

- 1、多模态感知、车路协同技术与算法相结合。
- 2、轻量化边缘计算框架，满足秒级预警响应。
- 3、普通车与管控点位的有效协同，解决了道路安全隐患减少了交通事故。



## 四、四大安全成效

- 1、**道路交通安全保障**：交通事故来临之前，提前提醒交通参与者“注意安全，谨慎驾驶”减少或避免交通事故的发生。
- 2、**人身安全保障**：“精准预警，时时提示”即保障了驾驶员的行车安全，又保障了人民群众出行安全。
- 3、**财产安全保障**：交通事故发生，即给共工设施带来损坏，又增加修复和理赔金额，也给交通参与者带来巨大财产损失。
- 4、**车辆通行安全保障**：通过AI技术与车路协同技术融合，时时掌控现场信息，从“事后处置”向“事前预警+事中管控”的闭环管理。减少交通事故是社会稳定和民生工程的**最大保障**。

车路协同安全预警装置通过“感知--决策--预警--干预”闭环处理，将道路安全隐患区从被动响应升级为主动拦截。其核心价值在于：

预警距离提前1公里触达司机；司机提前20秒判断目标物；交通参与者更精准判断来车和路况信息；打通了车辆、道路与出行者的信息孤岛，构建小模型的防护网；使驾驶员看的更远、看的更准、看的更清楚。

因此，发展和部署车路协同安全预警装置，是推进公路基础设施数据化、智能化、网联化转型升级的必由之路，对于建设安全、高效、绿色、智能的现代化综合交通运输体系具有重大意义。随着5G/6G、边缘计算、人工智能等技术的深度融合，其作用和价值将更加凸显。