



道路安全警示系统



河南省交通科学技术研究院有限公司
(www.hntri.com)

➤ 项目概述

《交通强国建设纲要》提出的“建设交通强国”、是以习近平同志为核心的党中央立足国情、着眼全局、面向未来作出的重大战略决策，是建设现代化经济体系的先行领域，是全面建成社会主义现代化强国的重要支撑，是新时代做好交通工作的总抓手。

刚要提出“构建安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化综合交通体系”，其中“交通安全”被列为首要目标。

本产品针对无交通信号灯控制的路口，采用77GHz雷达、视频分析等多模感知技术、去中心化的终端自组网技术等，通过风险定量模型算法，预测交通参与者通过的安全风险，实现普通干线公路平交路口、车流交汇处安全风险警示、及交通安全诱导等安全管控的可视化、智慧化，有效提升道路安全管控智慧化、自动化能力和道路安全应急处置水平。同时，在有条件的情况下，通过4G/5G网络，将车流、车速等信息上传到数据中心，为交通规划、预测分析提供数据支撑。



存在问题

国省道作为我国公路网的主干组成部分，承载全国交通运输的要运力。但这类道路存在较多的无交通信号灯控制的路口，随着道路条件的日益提升、机动车保有量的飞速增长，该场合下的道路交通安全问题日渐突出：



盲区路口博弈

A10 社会

2015年4月23日 星期四 责编/苏奇勇 美编/孙春艳 命途多舛

男子骑摩托载5人 撞上货车1死5伤
事发海口长秀路与紫园路交叉口

摩托乘客包括：
驾驶人+怀双胞胎7月的妻子+一对儿女+堂哥堂嫂

警示牌被树荫挡 过往多是大货车 交叉路口事故频发
附近居民：“这里基本是一月一大撞，一周一小撞”

南国都市报4月22日讯(记者 田春宇 文图)4月21日晚9时许，一辆无牌摩托车与一辆货车在海口市市长秀路与紫园路交叉口相撞，事故造成1人死亡，5人不同程度受伤。交警介绍，当时这辆摩托车上载有6人，2个孩子，4个大人，其中一人还怀双胞胎已7个月。如此不禁让人疑惑，一辆摩托车上怎么容纳的5名乘客？事故到底是怎么发生的？

因为未能及时缴纳医疗费用，他们一家三口的治疗一度停止。而他们原来的“天”，一家人的顶梁柱黎某在这次事故中当场死亡。

在农垦总医院治疗的死者堂哥黎某柱还原了事故情况。两个孩子站在摩托车脚踏板位置，作者经

一次事故，“四个”孩子失去了父亲

4月22日，事故伤者分别在省人民医院和农垦总医院进一步检查治疗。记者在省人民医院见到了事故的3名伤者。他们是驾驶人黎某柱（左起为死者）5岁的儿子和3岁的女儿以及其怀孕7个月的妻子张女士。据死者堂哥黎某柱介绍，张女士怀的孩

该路段交通警示牌在树荫里若隐若现。

01

主路车速较快，无安全隔离设施，支路行人、非机动车突然进入主路，造成路口安全事故频发。

02

部分路段两侧村庄，进出岔路多，路侧绿植茂盛，容易遮挡司机视线。

03

只设置了单一的静态安全警示标志，在道路照明条件有限的情况下，无法有效发挥警示作用。

04

路侧基础设施匮乏，无法实现安全诱导、及交通安全管控。



➤ 系统组成——前端单元

➤ 功能设计

- ① 对多元数据采集和分析
- ② 设备的自主信息交互
- ③ 潜在的通行风险进行预判
- ④ 通过图文、语音、声光等多种形式进行安全警示
- ⑤ 对前端单元中各种机电设备的运行状态进行监测，并实时上报中心平台
- ⑥ 通过4G/5G传输网络，将前端多元数据（车流量、车速、车型、气象、运行状态等）信息上传至中心
- ⑦ 各类采集数据可在前端进行循环覆盖存储

➤ 系统组成

- ① 无线通信模块（支撑5G通信模块，最大限度保障数据实时性）
- ② 77GHz雷达、监控探头等多模感知模块，精准感知人、车、道路（环境）
- ③ 无线网桥，实现前端单元的自主组网
- ④ LED显示单元、语音播报单元、警示灯等，显示交通安全图文、语音警示
- ⑤ 智能运维模块对前端单元设备运行状态进行监测

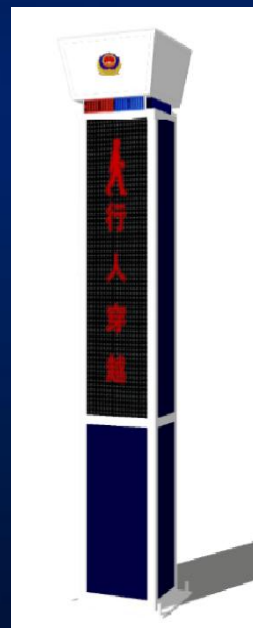
➤ 系统组成——前端单元

➤ 系统特点与优势

- ① 去中心化：前端单元中设备可实现实时自主通信，无需中心平台参与。在主干网络故障状态下，仍能保证前端单元的正常运行
- ② 精准度高：采用77GHz雷达，具备更高的距离分辨率、速度分辨率和精度。对车辆和行人的速度、到达距离监测更为精确
- ③ 可靠性高：系统自带智能运维功能，可自动监测机电设备运行状态，对于电子设备常见的“死机”故障可进行自动复位修复。

➤ 产品形态

考虑到实地环境和功能需求，产品设计两种版式，可根据实际需要进行定制组合。



立柱式



挂杆式

➤ 系统组成——中心平台

➤ 功能设计

✓ 存储安全设计

采用轻量级网络存储系统，实现数据的双备存储

✓ 专题数据库

针对多元、异构数据构建专题数据库，为非结构化数据建立关键信息索引，保存到相应的主题关系型数据库管理系统

✓ 外部接口

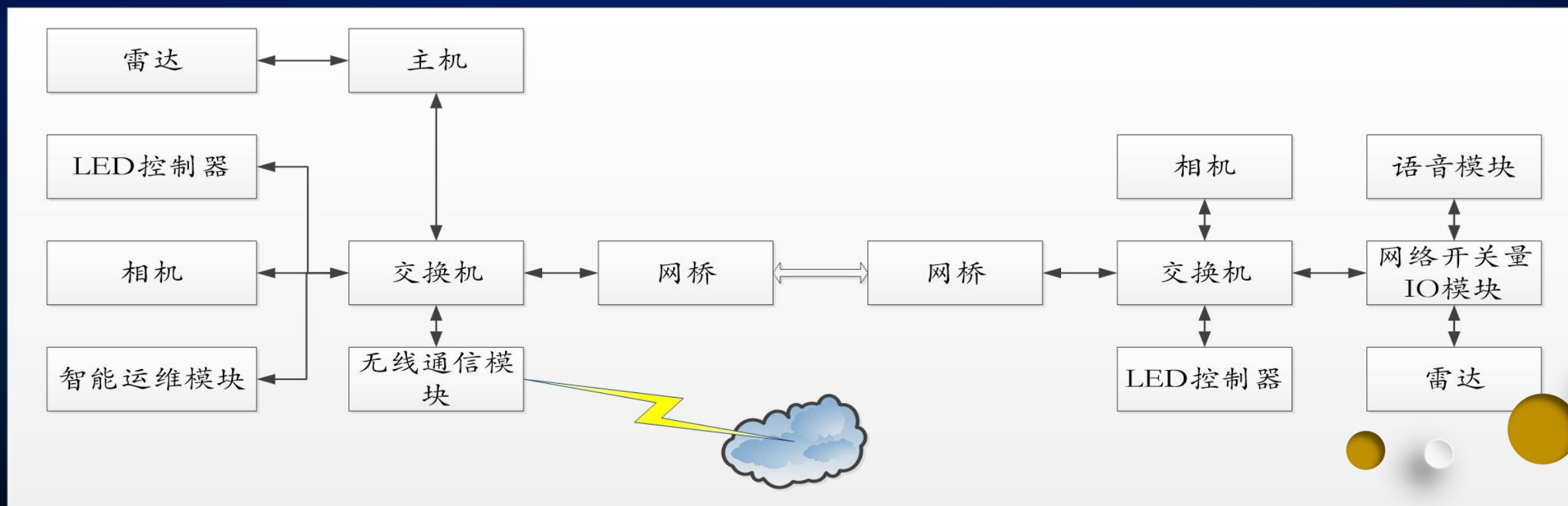
平台保留对外部系统提供数据服务的功能，根据业主方业务的扩展，对数据进行分析、汇总、加工，使各专题数据能最大限度发挥作用。

✓ 业务功能

针对现有业务，平台提供“道路安全警示系统”业务系统，主要功能包括：系统管理（管理机构、用户、角色等），电子地图（在电子地图上对前端设备进行定位、显示其不同运行状态、进行远程控制等），设备管理（终端设备及各类前端机电设备进行管理），运行状态、故障查询统计，故障告警等

➤ 系统原理

1. 交通参与者检测采用雷达探测、视频等多种检测方式。
2. 选用嵌入式主机作为处理单元接收外部输入，控制显示、语音模块。
3. 选用智能运维模块用于设备工作、环境状态采集
4. 选用网桥实现两点间通信。
5. 选用4G/5G全网通双网口路由器。
6. 通过无线网络，向云端实时上传道路、设备状况等信息。



➤ 系统原理



A区雷达感应来车，向B区行人预警左侧来车



B区雷达感应行人，A区域向机动车预警行人即将通行

➤ 应用场景——非灯控路口

✓ 设备部署：

A. 主干道感知区：

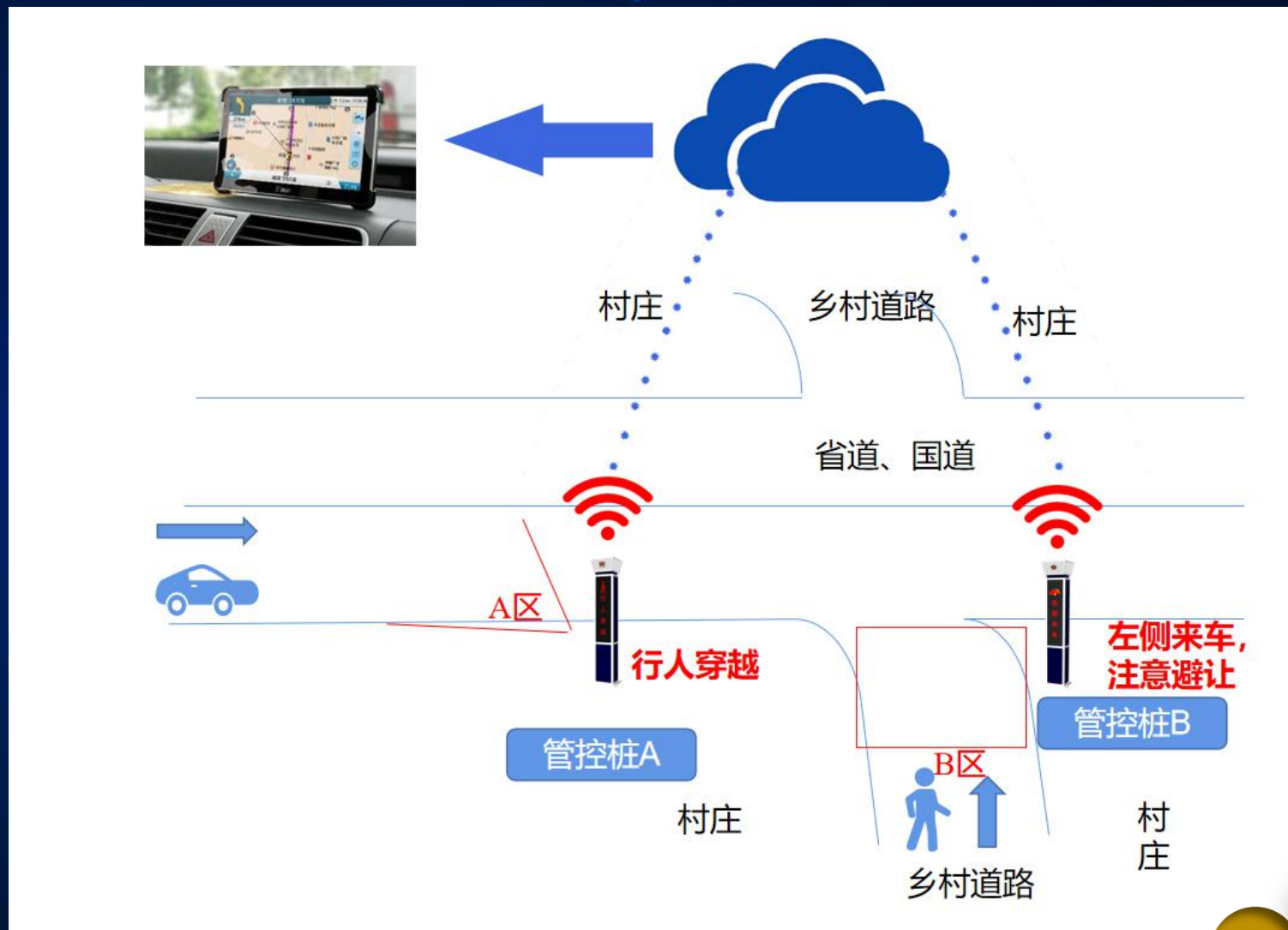
位于交汇口危险区500米的
来车方向，感知机动车辆，设置
1套管控桩A

B. 交汇口感知区：

位于交汇口危险区路口处，
感知行人与非机动车辆，设置一
套管控桩B

✓ 预警方案：

双向实时预警



➤ 应用场景——高速汇车

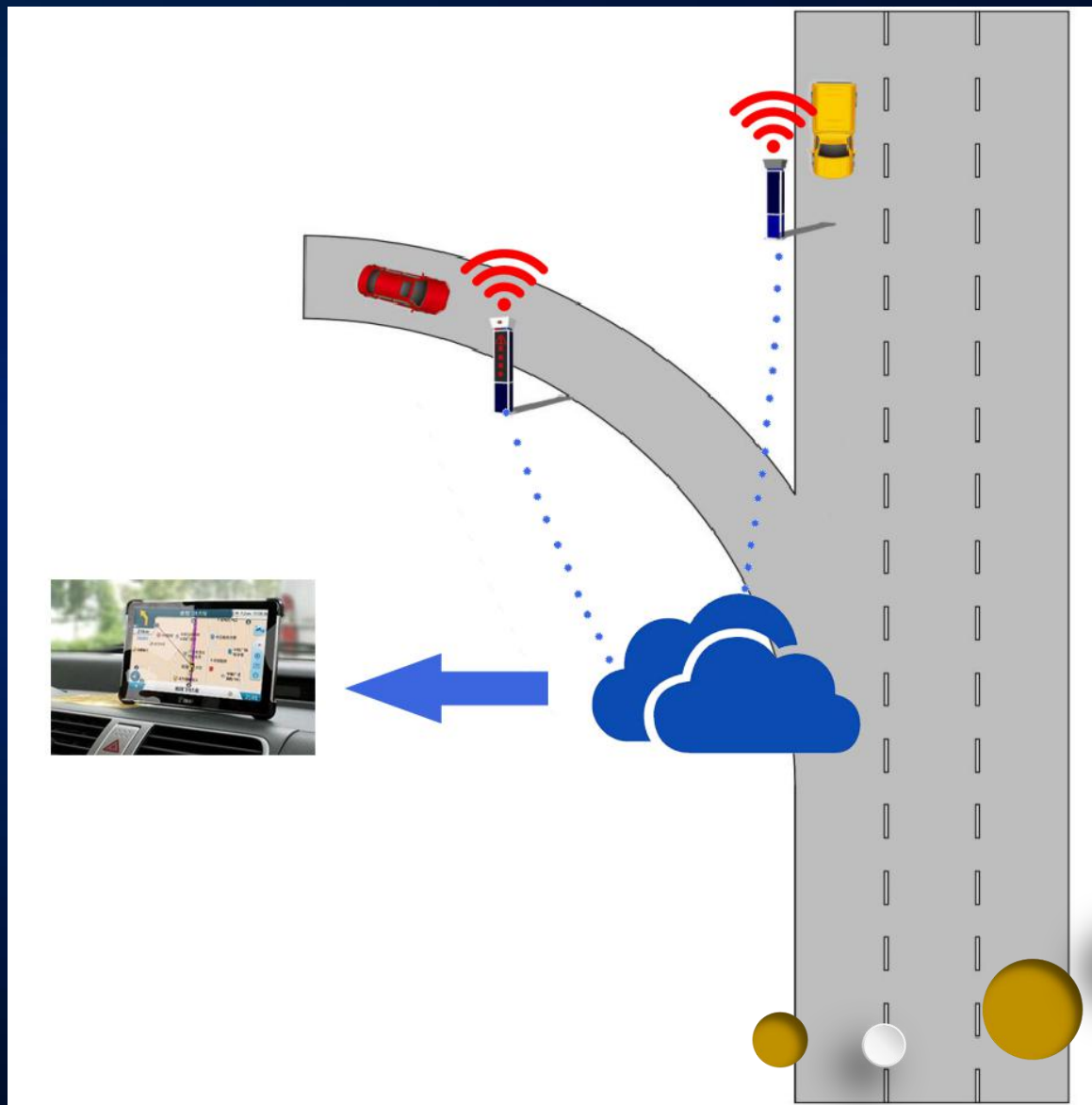
设备部署：

设备两端部署，设置两套管控桩，一套位于车辆汇入匝道，另一套位于主线道路，可以实现双向感知、双向预警。

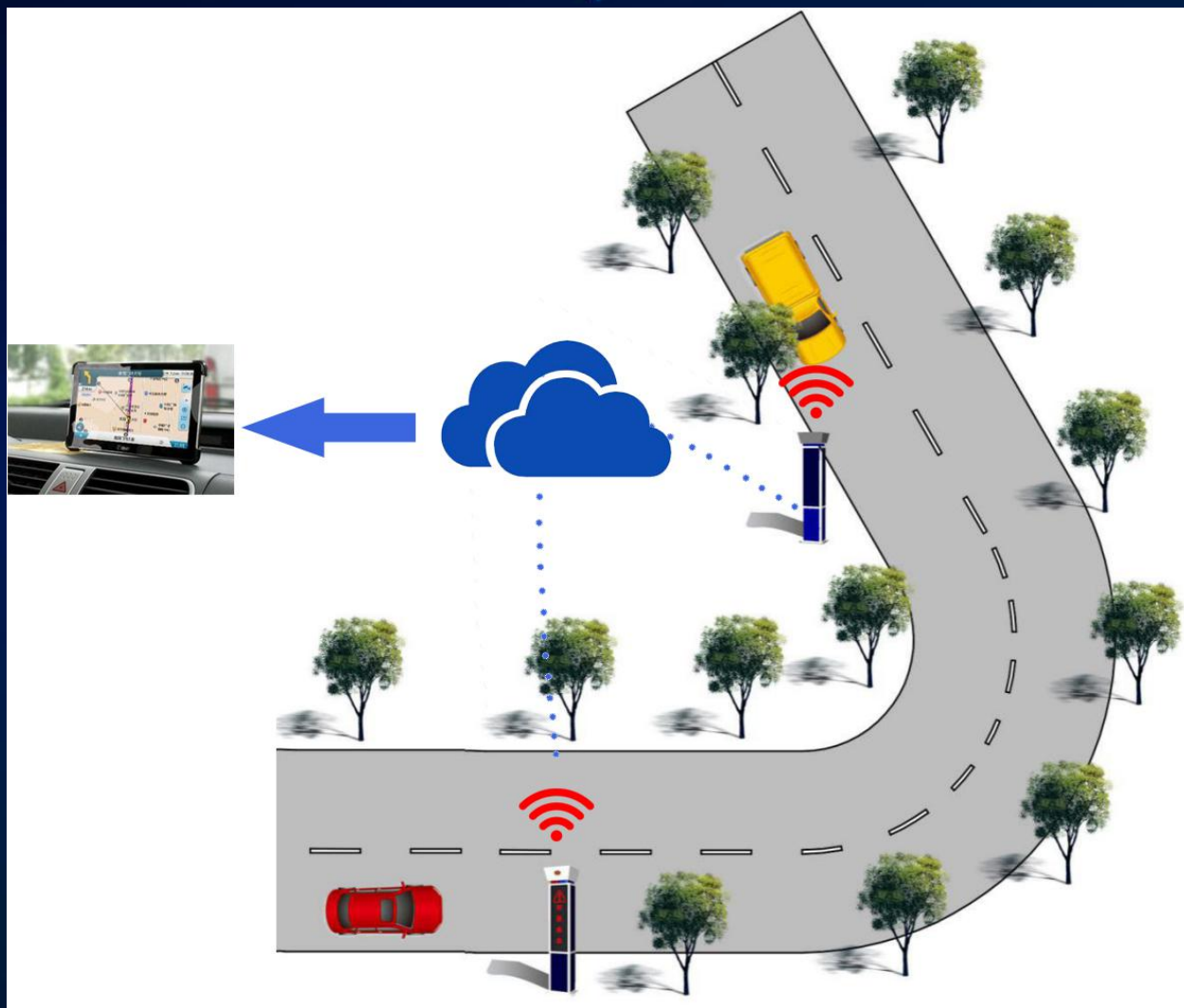
预警方案：

两端均检测到车辆，两端车载APP实时提醒车辆汇入；汇入端LED红字显示“减速观察”；直行端LED红字显示“车辆汇入”，伴有红蓝警示灯闪烁提醒。

当只有一端检测到车辆，车辆APP提醒注意安全，LED均红字显示“减速慢行”，直行端并伴有红蓝警示灯闪烁提示。



➤ 应用场景——急弯路段



设备部署：

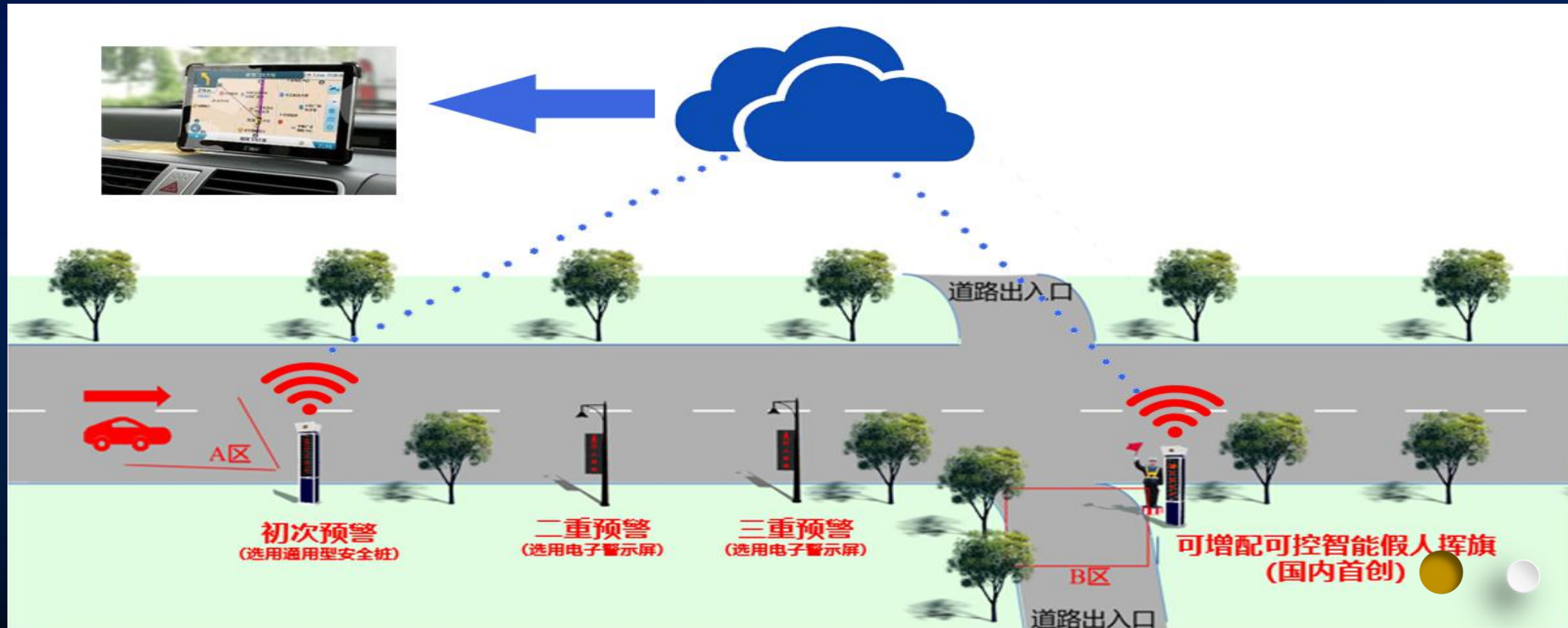
设备应用在急弯路段（尤其是坡道急弯），通行两端同时部署，设置两套管控桩，可以实现双向感知、双向预警。

预警方案：

单向检测到车辆、行人，车载终端提醒驶入弯道，LED红字显示“急弯慢行”；双向检测到车辆、行人，车载终端提醒对向来车，LED红字显示“对面来车”，并伴有红蓝警示灯闪烁提示。

➤ 应用场景--多重预警强化

针对部分路段两侧树木绿化较多，容易遮挡视线的情况，或车速较快、人流量较大的高危路段，交通安全云整合分析路段情况，向车载终端发出高危路段警示。在车辆警示端及行人端可以采用多组LED警示牌、以图文+声光等方式多次警示过往车辆；行人警示端在重点路口还可以设置可控智能假人挥旗，强化安全警示效果。



➤ 效果展示



主路警示端



支路警示端

➤ 扩展应用

✓ 区间测速

针对事故多发路段，可进行特定路段间的区间测速。例如：距离较长、岔路比较多、路况复杂、车速较快、道路限速但没有测速设备的路段等。

1. 选定特定区间，例如A、B两点之间，在A\B端增配高清智能相机，对过路车辆进行拍照，并计算车辆在区间内的平均行驶速度。
2. 记录的数据可综合分析流量、车速，为交管部门制定管理政策、安排警力巡查、建设交通安全设施等决策提供数据基础。

✓ 恶劣气象条件下的预警

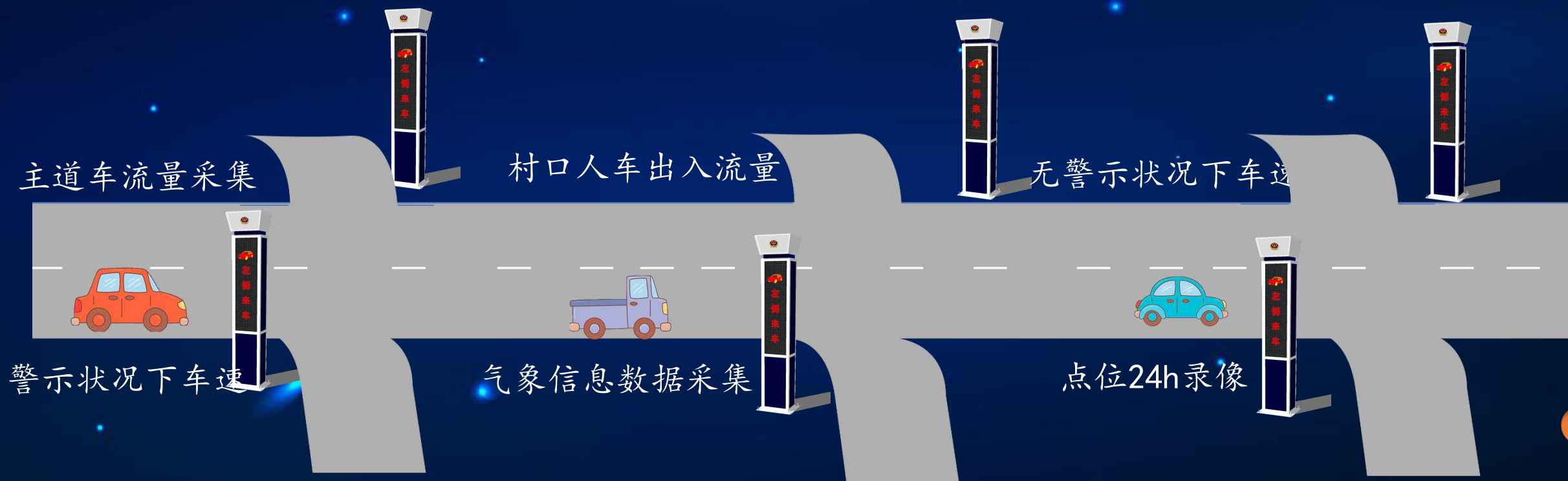
在雨、雾、雪、大风等天气条件下，能见度较低、路面湿滑，司机、行人的视线受到影响，同时制动距离增加，易发生交通安全事故。采用气象仪+安全桩联动预警的方式，强化恶劣气象下的安全预警效果，降低事故发生概率。气象仪将监测到的气象数据推送到附近指定的安全桩，实现联动预警。



➤ 扩展应用

✓ 路况数据采集应用

通过汇集多个安全桩采集的大数据实现多种信息的高精度监测



➤ 核心技术

✓ D2D技术

设备到设备通信（Device to Device，D2D）是指用户数据可不经网络中转而直接在终端之间交互，与传统的网络通信架构相比，在提高频谱效率、提升用户体验、扩展通信应用等方面具有明显优势。

在D2D通信模式下，用户数据直接在终端之间传输，有限降低了蜂窝通信中、用户数据经过网络中转带来的延时，由此可提高了链路传输效率和即时性。

✓ 风险定量模型算法

通过雷达感知距离、速度，判断行人通过道路是否安全；通过D2D通信技术，实现设备高速互联，以此为基础建立行人通过风险定量算法模型。通过该模型在行人通过的跟踪过程中，给出不同的安全风险警示。

➤ 实用性分析

- ① 高危路段因存在视觉盲区或视觉阻塞、且行人存在侥幸心理了，而易产生交通事故。产品针对于此类问题，根据大数据分析和风险定量算法，实现了“实时双向感知，实时双向预警”。这种感知预警方式、使潜在的交通冲突双方信息互通，使交通参与者对于存在的交通危险认识更为直接。
- ② 产品采用77GHz雷达、视频分析等多模检测方式，相较于24GHz雷达，具备更高的距离分辨率、速度分辨率和精度。对车辆和行人的速度、到达距离监测更为精确、及时。
- ③ 针对人、车采用不同的警示方式（行人通过声音+文字提醒，车辆通过灯光+文字提醒）。另外，可配合导航APP进行提醒，多重的警示方式使人们对交通危险的防范意识更高，极大降低因缺乏警示信息和交通不文明行为造成的事故。
- ④ 设备分为立柱式和挂杆式，可根据不同的环境和需求搭配组合；设备集成化，安装简单，供电模式多样，无需复杂的工程施工，可实现快速安装，快速运行，场地适用性强。

科技.创新.未来

2020 | 科技改变生活

<http://www.hntri.com>