

Research on Highway Safety Early Warning System

Xiaobin Zhu

Shenzhen Huatiancheng Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

With the deepening of China's infrastructure construction, the construction mileage of the expressway is increasing, the expressway safety accidents also occur frequently, seriously affecting the people's travel safety and social stability and harmony, the safety of the expressway has gradually become a hot issue of the society. This paper discusses the safety early warning system of highway, and specifically expounds the operation modes of the three safety early warning systems, hoping to provide reference for ensuring the driving safety of highway.

Keywords

highway; safety early warning system; Internet of Things technology

浅析高速公路安全预警系统研究

朱晓斌

深圳市华天成科技有限公司, 中国·广东 深圳 518000

摘要

随着中国基础建设的深入推进, 高速公路的建设里程不断增加, 高速公路的安全事故也随之频发, 严重影响着人民的出行安全和社会的稳定和谐, 高速公路的安全状况逐渐成为社会所关注的热点问题。论文针对高速公路的安全预警系统展开讨论, 具体阐述三种安全预警系统的运行模式, 希望为保障高速公路的行驶安全提供参考。

关键词

高速公路; 安全预警系统; 物联网技术

1 引言

现阶段, 中国高速公路的运营管理模式正朝着集中化、统一化、智能化的方向发展, 通过借助于互联网技术、信息传感器以及智能分析识别技术, 可以创新和改进高速公路安全预警系统, 为实现中国经济的增长提供安全、高效和稳定的交通运行环境。

2 研究背景及现状

根据中国交通运输部的数据发布, 目前中国高速公路建设里程已突破 11 万公里, 道路路网规模已居世界前列, 高速公路里程居世界第一。同时随着国民物质生活水平的不断提升, 家庭汽车拥有数量激增, 保障高速公路的交通安全刻不容缓。由于高速公路行驶速度快、道路类型丰富、受自然天气和环境影响较大, 是道路交通事故的高发地段, 影响着国家整体路网的安全性能和治理水平^[1]。在此背景之下, 高速公路安全预警系统的研究与应用逐渐走进人们的视野之中。

【作者简介】朱晓斌(1971-), 男, 中国广东深圳人, 本科, 从事物联网技术研究。

目前, 随着现代化信息技术水平的不断提升, 物联网技术、大数据信息技术等都普遍运用于各行各业之中。高速公路安全预警系统通过融入人工智能、大数据、云计算、智能联网、车路协同等新一代信息技术, 实现对道路交通信息的全方位采集、传输、处理以及预警信息的一体化处理, 有利于构建起道路的智慧高速体系, 提供更具人性化和多样化的高速公路运营服务。由于中国对高速公路安全预警系统的研究起步较晚, 研究时间较短, 导致大多数研究都停留在理论层面之上, 没有在运用在具体的工程实践中, 高速公路安全系统的可行性和操作性得不到保障。

3 高速公路安全预警系统研究

在对高速公路安全预警系统的不断创新探索之下, 已研发出三种具有实践操作性和项目可行性的安全预警系统, 分别为收费广场及车道安全保障系统、隧道应急电话广播及逃生诱导系统和路桥团雾监测及诱导广播预警系统, 具体如下。

3.1 收费广场及车道安全保障系统

收费广场及车道安全保障系统主要依托于多媒体通信平台, 通过在收费广场、收费车道上部署相应的多媒体通信

终端,实现一系列有线对讲、无线对讲、广播喊话、联通机制、报警、实践管理以及业务流程管理等功能,具体如图1所示。

同时,系统实现对人员探测、车辆探测、视频分析、应急刷卡等一体化管理,迅速感受收费广场和收费车辆的运行状态,切实保障收费广场和收费车道的安全与畅通^[2]。收费广场及车道安全保障系统的系统指标主要包括以下方面。

其一,系统容量。测速量程涵盖1~400km/h;速度测量误差保持在1km/h左右;工作频率为24.150GHzISM频段;探测距离超过150m;发射功率为18dBm;输出接口选用RS232或RS485;接口速率保持在9600bps。

其二,人员靠近检测。检测方式为红外感应;感应距离为10m;感应时间为2s;探测范围为120°以内;检测移动速度不超过2m/s。

其三,对讲指标。具有VAD、CNG、AEC、PLC、AJB、AGC等音频处理能力,支持全双工免提通话;具有回声消除功能,支持抖动缓冲自动调节功能。

其四,车辆检测。满足30/60/120/240/500/1000/2000路终端注册,8/15/30/60/100/200/400路并发通话。

其五,广播指标。灵敏度大于等于110dB;频响范围保持在40~16000Hz以内;容差不大于2dB;非线性失真度在2%以内;信噪比需大于70dB;当处在正前方100m时,扬声器输出声压级大于112dB。

其六,通信协议支持SIP RFC3261 V1/V2, RTP/RTCP, SDP, RTSP。

其七,移动通信网络制式支持TD-LTE/FDD-LTE(4G),或者WIFI。

3.2 隧道应急电话广播及逃生诱导系统

华天成隧道应急电话广播和逃生诱导系统是华天成HDP融合多媒体信息通信平台为基础,建立起以隧道紧急电话、事件监测分析和安全疏散为核心的多动能隧道应急管理。如图2所示,该系统通过隧道应急电话终端组成自愈性光线以太网,发挥紧急电话对讲、广播喊话、音频播放和报警视频联动等通信调度功能,同时还可以拓展雷达测速、视频分析、FM广播以及声光指引等子系统,实现从事件监测、事件预警、信息发布、信息调度到声光指引的完整隧道事件预警和应急安全,有效提高隧道突发安全事件的应急处理能力^[3]。

隧道应急电话广播及逃生诱导系统的系统指标主要包括以下方面:

其一,紧急电话。实现一键呼叫、面体对讲、双向双工和视频联动;具有强插、强拆、监听的作用;显示呼入排队信息、终端功能分区信息、终端在线巡检状况以及终端分区显示电子地图叠加;内置10W高音防水喇叭,G.165标准回声消除;标注通话事件,支持通话录音和查询;电话接通时间小于3s;待机功耗小于0.5W;非线性失真度不大于3%(1KHz);语音频率相应带宽在300~3400Hz范围内;

同时采用降噪型高灵敏度话筒和无压缩语音编解码,实现高拾音、高清通话。

其二,广播电视喊话。实现一对一广播喊话和一对多分区广播喊话;可以灵活选取快速广播、定时广播、出触发广播和手动广播的方式;支持音频文件广播、文字广播和FM广播;通过智能移动终端进行喊话和广播;广播类型为室外号角式扬声器;当处在正前方1m处时,额定声压级不小于115dB。

其三,FM无线广播。载波间隔可配置100KHz、200KHz模式;100KHz模式的载波数量为210个,200KHz模式的载波数量为105个;载波范围实现87~108MHz的全覆盖。

其四,事件检测包括:拥堵检测、逆行检测、违停检测、抛洒物检测和行人闯入检测。

其五,超高量性引导标。规格为150×145×45mm;LED灯功率不小于5W;发光颜色为绿色;光源寿命为50000h;发光角度为60°超亮型。

其六,人员靠近检测。检测方式为红外线感应;感应距离为10m;感应事件为2s;探测范围为120°;检测移动速度不大于2m/s。

3.3 路桥团雾监测及诱导广播预警系统

华天成路桥团雾监测及广播预警系统是以华天成HDP融合多媒体通信平台为基础,综合视频智能分析、雷达测速、气象监测等物联感知子系统,实现路桥隧安全应急事件管理从事件监测、事件预警、信息发布、通信调度到广播指引的完整业务流程,有效提高对突发事件的应急处理能力,保障路面和桥梁的安全稳定运行^[4]。路桥团雾监测及诱导广播预警系统的系统指标主要包括以下方面:

其一,有线广播。话筒频率响应在80~12000Hz范围内,阻抗600Ω;号角灵敏度不小于110dB;频率范围在500~15000Hz以内;工作电压为AC 176~264v 48~52Hz;功率选择30W、50W、80W、120W;失真不大于20;阻抗为16Ω15%。其二,团雾监测。能见度监测范围在10m~5km内;测量精度为2km,误差在2%左右;散射角覆盖390°~510°,为前散射;峰值波长为870nm;光谱相应度最大为870nm,为0.65A/W;天气现象测量种类包括雾、雨、雪、混合降水;识别率大于90%;监测信息更新监测时常为15s。其三,雷达测速。探测距离大于150m;测速量程为1~400km/h;速度测量误差小于1km/h;工作频率为24.150GHzISM频段;发射功率为18dBm;输出接口为RS232/RS485;接口速率为9600bps。其四,声光诱导^[5]。外壳材质为聚碳酸酯(PC)工程塑料,采用金属烤漆底座;LED波长为黄色590~595nm,红色620~630nm;LED正常使用寿命最短为100000h,在最高亮度下的功率小于2W;光源受集中器控制,2小时连续工作;黄灯常亮,黄灯持续同步闪烁红灯为防追尾警示,每分钟闪烁30、60或者120次;发光面尺寸为156×156mm;LED灯黄灯和红灯的数量

均为36颗;单颗LED灯的亮度为4500~6000mcd;待机电流小于10mA;占空比为1/2;可视距离大于800m;车距诱

导监测器为红外监测;监测距离大于20m;感应时间不超过50ms;防护等级大于IP54。

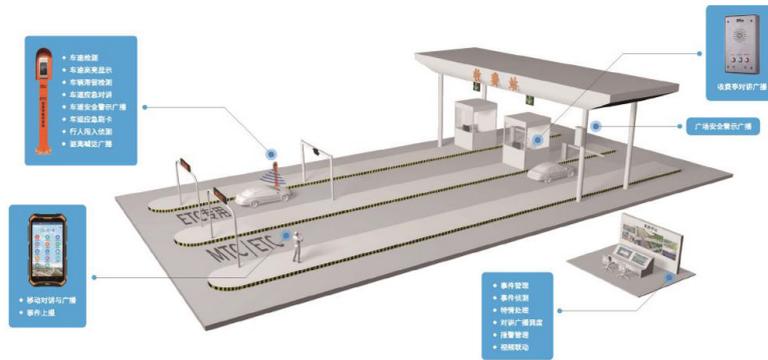


图1 收费广场及车道安全保障系统

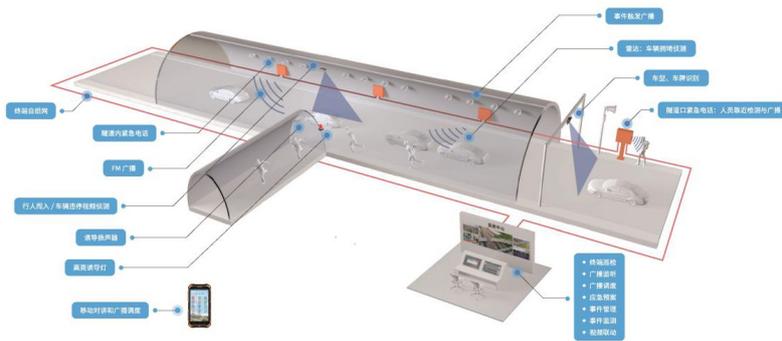


图2 隧道应急电话广播及逃生诱导系统

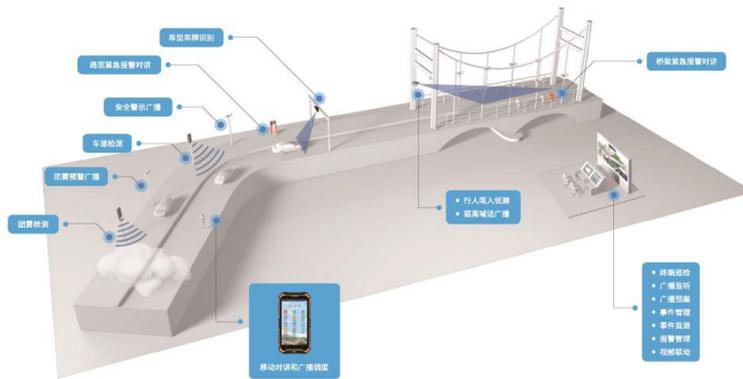


图3 路桥团雾监测及诱导广播预警系统

4 结语

综上所述,高速公路预警系统可以有效降低交通事故的概率,提高道路交通系统的运输效率,为居民提供更加便捷的出行服务,推动国家交通运输行业的健康发展。目前在中国高速公路预警系统还处在探索发展阶段,要结合中国高速公路的实际运行情况,在现代化信息技术水平的支撑下,创新发展出符合社会需求和时代变化的安全预警系统。

参考文献

[1] 陆作沛.“互联网+”高速公路行车安全智能防撞预警系统[J].西

部交通科技,2022(10):170-172.

[2] 李庆,吴忠.高速公路隧道安全智能预警系统[J].中国交通信息化,2022(4):129-132.

[3] 申全军,陈亮,王孜建,等.基于ESN的高速公路黄河特大桥团雾预警系统设计[J].计算机测量与控制,2022,30(10):181-187.

[4] 贾丛,石安高速公路恶劣天气与低能见度数字监测预警系统[J].中国交通信息化,2022(5):129-132.

[5] 王乐宁.基于人工智能的高速公路车辆安全驾驶预警系统识别方法与系统设计[J].山西交通科技,2020(5):104-107.