

高速公路机电系统智能化运行体系研究

何悦

重庆渝信路桥发展有限公司

[摘要] 为了促进高速公路运营水平的进一步提升,保障高速公路运营的效果,基于此,本文结合智慧高速的概念,分析了高速公路机电系统智能化体系的相关内容,发挥智能交通系统的作用,代工高速公路智能化发展。

[关键词] 高速公路;机电系统;智能化

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.468

引言

高速公路机电系统智能化也成为智能交通系统,总共由三大部分组成,主要是高速公路的监控系统、收费系统以及通信系统等三大系统,随着社会经济快速发展和城市化进程不断深入,机动车数量呈爆炸式增长,从而使交通堵塞、交通事故频发等问题日益显著。智能交通系统作为提高交通效率和道路安全性的一种有效途径,近年来受到国内外学术界的广泛关注。智能交通系统是一种围绕道路交通广泛多样的信息技术,旨在使交通系统更加安全、高效、可靠和环保,却无需改变现有基础设施的物理位置。智能交通系统本质上是一种分布式网络系统,各通信设备间的交互通信促成整体系统的平稳运行,因此保证各通信设施之间的数据安全稳定交互显得至关重要。但在实际道路环境中通信设施之间的交互双方是非确定性的,如在具体的场景中,系统内通信个体与其周围通信设施进行交互的时机因地理位置、路况、速度等诸多因素而发生改变。智能交通系统中的通信主要有两种模式,即车辆到车辆和车辆到基础设施通信。为充分发掘高速公路车辆通行大数据潜在价值,深化以高速公路收费系统、ETC门架系统为主体逐步形成的云端互联的感知网络效能,构建数字化的采集体系、网络化的传输体系和智能化的应用体系,本文分析了高速公路机电系统智能化的相关内容,提升高速公路的机电系统智能化水平,发挥智能技术的最大作用。

1 智慧高速

智慧高速是在目前已经运用在高速公路上的硬件设备基础上,利用人工智能、5g、移动互联网、云计算、区块链等等,将这些技术相互运用与协作,形成对高速公路的高效的管理。而且智慧高速的这个概念来到了我们的面前,智慧高速简单说就是将大量的资源集合起来,组成一个全新的资源集合。绝不仅仅是所有的高速数据本身所含的意义,而是一种思想和技术,是将本身杂乱无序的数据通过技术手段,挖掘其内在价值,为人类的决策提供支持。尤其是其技术的先进性和科学性,越来越受到人们的重视。

智慧高速需要有效的利用设备所带来的各种数据资源,而且这些庞大的数据不只是一种信息资源,作为一种理论上

的思维手段,其主要研究的特点就是:不管数据是多么的复杂繁琐,我们更加关注数据的多样性和规模;不要求信息的精确度,更加关注数据背后代表的信息;不在乎数据的前因后果,但却更加注重对规律的总结。现如今,这一新兴的思维模式已经被广泛地应用到了科学研究和各个行业,是从复杂的现象中揭示出来并且透视其本质的重要手段。

2 高速公路机电系统智能化运行

2.1 综合应急指挥系统

2.1.1 无人机拍摄功能

利用无人机作为公路交通现场状况信息采集工具,利用该工具拍摄视频和照片,作为交通应急指挥调度参考依据。系统应用的无人机拍摄照片清晰度支持高清,可根据现场公路布设情况,调整无人机飞行高度和摄像头拍摄角度,实时采集事件现场图像信息。为了便于指挥调度和无人机拍摄的操控设置两种模式,分别是手机通信指挥调度和监控中心指挥调度。

(1) 手机通信指挥调度。以用户手机作为指挥调度工具,信息通过信号塔发送给用户手机,指挥调度人员根据接收到的信息,查询当前救援资源空闲情况,就近调度,从而为现场事故处理争取更多时间。一般情况下,手机通信调度配合监控中心指挥调度,作为辅助工具,当监控中心尚未给出调度方案时,管理人员手机接收到信息后,第一时间设计调度方案。

(2) 监控中心指挥调度。以调度中心计算机作为指挥调度工具,管理人员在计算机操作界面查看到信息后,根据资源闲置情况,结合现场具体状况,合理调配救援和危险品处理资源。所有调度工作都会上传至管理中心,不会出现资源重复利用情况。监控中心与手机同时操控,一旦调度命令下达,即刻实施,以此提高现场处理效率。

2.1.2 重点营运车辆感知与危险品监测功能

该项功能具有针对性监控作用,按照车辆类别和体积大小不同,筛选重点应急监控对象。本次开发的系统以货车、客车作为重点监测对象,对车辆危险品进行重点排查。当车辆通过安检路段时,限定车辆通行道路,对于客车和货车的通行道路,下调通行速度,为危险品监测预留足够时间。设

备感知车辆后开始监测，如果监测到危险品，则立即向用户手机和监控中心发送消息。

2.1.3 移动应急指挥功能

系统的移动应急指挥功能开发，是对车辆进行改造，实现指挥车与调度中心的通信连接，根据下达的调度任务，完成相关应急工作。为了保证通信质量，系统对指挥调度车通讯传输方式进行了设置，通过改造车辆结构，实现车辆与用户手机、监控中心的通信连接，从而做好应急救援/应急处理配合工作。根据调度要求，快速将资源运输至现场，从而实现移动应急指挥。系统以小型车和中型客车作为指挥车，具体通信配备如下。

(1) 中型客车通信配备：双向 2 M 规格 C S A T 通信、5 G 公共移动网络、卫星定位、超短波通信、对空通信。

(2) 小型车通信配备：5 G 公共移动网络、卫星定位、超短波通信。

2.1.4 救援养护车辆调度功能

系统救援车辆接收到监控中心或者用户手机下达的救援/应急处理命令以后，从北斗系统中获取定位信息，从而确定被救援/应急处理位置信息。根据实际情况，完成相关车辆调度和救援处理任务^[9]。

2.2 高速公路预警系统

2.2.1 VHF 语音自动播报

采用基于B/S架构的语音自动生成播报技术，实现了预警/告警信息的文本自动转语音，并将语音信息发送到VHF 中心完成VHF语音自动播报。基于B/S架构的语音自动生成播报技术，在B/S架构中采用浏览器触发本地TTS应用程序完成文本自动转语音，结合采用Ajax技术与Web服务器后台通信进行语音的读取，并通过Socket通信方式发送给VHF设备进行播报，从而实现预警/告警信息的语音自动生成和VHF播报功能^[10]。

2.2.2 短消息播报

基于VHF 的智能交通安全信息服务，提供AIS/北斗短消息播报功能，支持二进制和文本两种消息格式，能根据预设模板自动生成短消息内容，根据告警类型自动选择播报对象，根据船载设备类型自动识别播报途径，根据告警等级自动循环播报重要告警信息，根据通信协议自动生成告警报文消息等，实现预警/告警信息的快速发布。

2.3 多粒度交通运行状态检测

多粒度交通运行状态检测功能采用图形、图像和文字等方式对多粒度交通拥堵检测结果进行可视化，方便用户查看和定位拥堵事件，提供路段路况、拥堵点、区域交通运行状态和综合交通运行状态检测四项功能，路段路况检测是智能交通管理系统的必备功能，对以路段为单元的交通运行状

态进行检测。路段路况检测包括路段路况地图、历史路段路况查询、路段历史速度趋势、路段实时速度和拥堵路段事件警报^[10]。路段路况地图为用户提供精细化的路况检测可视化结果，使得路段上每一段路况检测结果的路况值、路段长度和路段起始点都由路面行驶车辆的真实情况确定，路段路况地图应按照路段平均行驶速度分级渲染，便于路段交通运行状态的直观显示。历史路段路况查询用于对历史时间段内的路段路况进行查询。用户可以通过路段历史速度趋势和路段实时速度功能分析历史路段平均行驶速度的变化趋势和当前路段交通运行状态。拥堵路段事件警报可以向用户提示路段严重拥堵的事件信息。

综合交通运行状态检测包含多粒度交通运行状态地图、历史多粒度交通运行状态查询和拥堵事件轮播。多粒度交通运行状态地图是对多粒度交通运行状态的综合展示。历史多粒度交通运行状态查询用于对历史时间段内的综合交通运行状态进行查询。拥堵事件轮播将路段拥堵事件、拥堵点事件和拥堵区域事件警报信息以固定时长轮流播报。

3 总结

综上所述，随着大算力硬件的高速发展，很多大学的研究人员开始尝试将计算机视觉技术与交通灯控制系统结合，让计算机使用摄像头采集的视频图像检测相关的交通信息，依托大数据、云计算、人工智能等前沿技术，根据高速公路主线、出入口以及重点路段车流量、片区流量趋势、节假日流量趋势等，平台可以对车流量进行全面分析和统计。通过对高速公路机电系统的深入分析，推动高速公路的智能化发展。

参考文献

- [1] 侯春叶. 高速公路机电工程通信系统技术分析[J]. 数据通信, 2021 (06): 48-50.
- [2] 任光远. 基于物联网的高速公路机电系统运维管理体系研究[J]. 工程建设与设计, 2021 (20): 108-110.
- [3] 李捷. 基于物联网的高速公路机电设备智慧管养系统[J]. 中国交通信息化, 2021 (10): 110-112.
- [4] 马伟伟. 光缆自动监测系统在高速公路机电维护中的应用[J]. 中国交通信息化, 2021 (10): 135-136+140.
- [5] 靳玮. 高速公路机电工程通信系统的发展及其新技术的实践应用研究[J]. 数据通信, 2021 (04): 52-54.
- [6] 师辽. 解析高速公路机电设备人机可视化通信网管系统设计[J]. 电子世界, 2021 (14): 140-141.
- [7] 王华强. 高速公路视频监控与车流量分析的综合应用[J]. 信息技术与信息化, 2021 (07): 125-127.