

基于物联网的智慧消防管理系统在高速公路隧道中的应用

周 瑶

陕西省交通规划设计研究院有限公司 陕西 西安 710065

摘 要: 本文根据陕西省高速公路隧道消防系统的现状, 提出针对于高速公路隧道的智慧消防解决方案。针对目前高速公路隧道消防设备巡检难度大、维护人员投入多、维护效率低等亟待解决的问题, 建立基于物联网的智慧消防管理系统, 介绍了智慧消防管理系统的整体技术架构、主要功能以及关键设备的应用, 并分析了智慧消防管理系统的运营管理模式。

关键词: 高速公路; 隧道消防; 智慧消防管理系统; 物联网

1 概述

近年来, 互联网、大数据、人工智能的发展, 为各行各业都带来了新的发展机遇和挑战。随着智慧高速公路建设的推进, 传统的高速公路隧道消防系统的控制和管理模式已经不能满足现在的运营需求, 高速公路隧道位置偏远、隧道内车流量大、消防设备巡检难度大、维护人员投入多、维护效率低、控制中心不能实时掌握消防设备状态, 一旦发生火灾, 不能保证各个消防设备都能正常可靠工作, 不能为火灾救援提供积极有效的帮助, 这是目前亟待解决的问题。因此, 智能化、自动化的隧道消防管控系统是目前高速公路隧道消防系统发展的趋势。本文根据陕西省高速公路隧道消防系统的现状, 提出针对于高速公路隧道的智慧消防解决方案。^[1]

2 整体方案

目前, 隧道消防系统存在的问题: 消防水泵及隧道内的消防设施运行状态普遍靠人工逐个检查, 隧道洞内粉尘多、噪声大、空气质量差, 且隧道洞外消防设施多分布在陡峭的山上或山沟中, 检修工作难度大、安全性差、效率低且不能第一时间发现问题; 高、低位消防水池液位计经常损坏不能及时修复, 导致无法实时监测水池液位, 不能实时获得隧道消防用水的情况; 消防水管遭受地质灾害或人为破坏导致渗水漏水、水压不足等现象严重; 隧道内箱体、阀门等未及时进行清理导致锈蚀严重。

运营管理中出现的各种问题对隧道消防系统的设计

作者简介: 周瑶, 女, 汉, 出生1992年9月15日, 甘肃天水人, 工学硕士, 工程师, 毕业于北京交通大学, 从事高速公路机电工程。

提出了新的要求, 设计人员在消防系统的设计和消防设施的应用应该逐步向智慧化、智能化转变, 针对以上问题, 提出智慧消防管理系统。^[2]

2.1 整体技术架构

系统整体架构主要包括三层: 感知层、网络传输层、应用层, 如图1所示。



图1 智慧消防管理系统架构图

感知层设备包括隧道洞内及洞外消防设施和压力、液位等传感器。

网络传输层将隧道各消防设施的信息传输至监控管理中心, 可以采用无线传输或有线传输方式, 系统可提供多种通信方式供管理维护单位选择, 兼容市场上主流设备厂家的设备接入。

应用层建立在监控管理中心, 包括数据库服务器、WEB服务器、GIS服务器、存储系统等硬件设备以及应用软件。应用层可在监控管理中心实现隧道消防设施的实时监控, 并可为消防维护单位、消防部门提供多种服务。

2.2 运行模式

智慧消防管理系统设置在高速公路监控管理中心, 由各路段分公司负责运营管理, 各隧道消防系统运行状

态统一上传至监控中心, 监控中心与当地消防部门互联, 确保发生火情能第一时间通知就近的消防队赶赴现场灭火。^[3]

3 系统主要功能

该系统具备设备监控、计划制定、火灾报警管理的功能。

3.1 消防设施运行状态实时监控

智慧消防管理系统能够接入隧址区域内所有消防设施, 通过系统监控界面可以显示已接入的全部消防设备名称、设备编号、规格型号、设置位置、生产厂家、生产日期、运行状态、设备详情等信息。消火栓、水泵接合器、消防水管、水泵、消防水池、水源井等所有消防设施全部配置智能压力表、智能压力监测器、智能液位计等智能检测设备, 实时监测设备运行状态, 并通过GPRS/NB-IOT/LORAWAN等网络实时发送给监控中心的管理平台。从而解决传统人工巡检方式产生的误差大、效率低的弊端, 同时实现了远程实时监控。^[4]

针对高速公路隧道消防设施的配置情况, 在消防设施布设图的基础上, 标示出传感器具体的配置位置如图3所示。

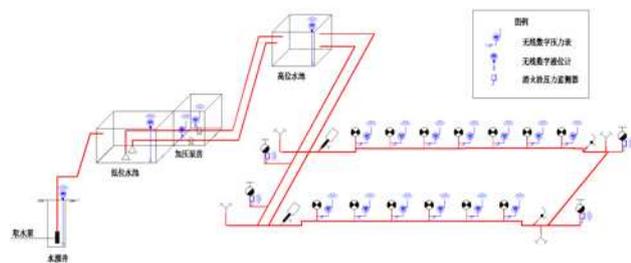


图2 隧道消防设施传感器配置图

通过消防管理系统首页, 在地图上直观、全面展示消防设施运行及管理状态, 帮助业主做到消防设施数量清楚、运行状态清楚、设置位置清楚。

3.2 计划制定

通过消防管理系统制定详细的、针对高速公路隧道消防设施的维护计划, 对所有维护保养项目全局掌控, 明确执行人员的工作职责及工作范围, 追踪工作进度, 统计人员工作量。消防设施故障问题汇总, 方便业主全面了解目前建筑消防设施存在的问题/隐患。持续追踪问题处置情况, 落实处置执行人, 显示处置意见。

3.3 火灾报警管理

联网设备收到消防报警设备的火警后, 将信息传至监控管理中心, 值班人员通过与现场消防值班人员联系及根据系统提供的预案管理系统功能, 及时判断火警真伪, 将真实火警信息上报119, 并可将信息传至119消防

调度指挥中心。同时火警信息将通过短消息或电话录音方式发送到相关领导、值班人员的手机上。^[5]

通过建立智慧消防管理系统, 能够较好的提高运维养护的效率、帮助管理和养护人员快速直观的了解消防设备的运行状态、紧急情况下能够快速做出响应。

4 关键设备应用

4.1 洞内消防设施

洞内消防给水主管、消火栓支管、泵房水泵出水口设置无线数字压力表, 该压力表内置高精度压力传感器, 配备LED液晶显示屏, 可实时检测并显示隧道洞内每个消火栓出水口的水压。可采用LORAWAN的通信方式, 配合LORa网关使用, LCD实时显示管网水压。

4.2 洞外消防设施

洞外地上/地下式消火栓、水泵接合器上安装消火栓压力监测器。消火栓压力监测器是一款具有无线传输功能的智能终端, 可采用多种传输方式, 防护等级IP68, 具有高低压报警、波动压报警、防倾斜、GPS定位、低电量报警等功能。

消防高低位水池、消防水箱、深水井/大口井内设置无线数字液位计。可采用多种传输方式, 探头防护等级IP68, 外壳防护等级IP67。LCD实时显示水池液位。

4.3在互联网、大数据、云计算等科技不断发展的背景下, 通过建立基于物联网的智慧消防管理系统, 为高速公路管理维护单位、公安消防部门、消防维护单位、消防设施生产厂家等提供数据服务, 为管理维护单位提供一个高效、便捷的消防设施维护管理模式。与消防部门建立联系, 第一时间将火灾信息提供给救援人员, 与消防部门协同处理火灾情况。同时消防设施运行状态信息可以帮助设备生产厂家提高消防产品不断改进提高, 从而提升高速公路隧道消防安全水平。^[6]

参考文献:

- [1] 丁宏军. 基于物联网技术的智慧消防建设[J]. 消防技术与产品信息, 2017(5):3.
- [2] 邓志明. 基于物联网的智慧消防服务云平台[J]. 江西化工, 2017, 000(003):225-227. Leveson N.
- [3] 居晓东, 高睿. 关于"智慧消防"建设的研究[J]. 消防界: 电子版, 2017(9):2.
- [4] 张福好. 关于"智慧消防"建设的实践与思考[J]. 中国消防, 2017(8):40-43.
- [5] 吴学政. 基于物联网技术的高校智慧消防管理系统建设探讨[J]. 科技通报, 2017, 33(010):218-221.
- [6] 尹林. 高速公路隧道消防系统建设体会——智能化与远程监控方案[J]. 大科技, 2012(14):2.