

doi:10.3969/j.issn.1672-4348.2017.06.015

高速公路应急指挥平台智能化建设研究

林勇¹, 陈新元²

(1.福建商学院 信息工程系, 福建 福州 350012; 2.福建工程学院 国脉信息学院, 福建 福州 350014)

摘要: 分析“智能高速”现有应急指挥平台存在的问题,提出应急指挥平台智能化的建设目标,研究智能化功能设计的层次和体系,并给出了各个子平台智能化的建设思路和方案,为今后的具体建设提供指导和参考意见。

关键词: 智能高速; 应急指挥; 智能化

中图分类号: U495;TP315

文献标志码: A

文章编号: 1672-4348(2017)06-0582-04

Research on the construction of smart freeway's emergency commanding platform

Lin Yong¹, Chen Xinyuan²

(1. Department of Information and Engineering, Fujian Business University, Fuzhou, 350012;

2. Guomai Information College, Fujian University of Technology, Fuzhou, 350014)

Abstract: Problems existing in the current emergency commanding platform of smart freeways were analyzed, and construction objectives were proposed for the intelligentization of emergency commanding platforms. The hierarchy and system of intelligent functional design were studied, ideas and solutions for the intelligent construction of each sub-platform were put forward, which can provide guidance and reference for specific construction projects afterwards.

Keywords: smart freeway; emergency commanding; intelligentization

“智能高速”是在整个高速运输领域充分利用物联网、云计算、大数据、移动互联网等新一代信息技术,综合运用交通科学、系统方法、人工智能、数据挖掘等理论与工具,以全面感知、深度融合、主动服务、科学决策为目标,通过建设实时的动态信息服务体系,深度挖掘交通运输相关数据,形成问题分析模型,实现行业资源配置优化能力、公共决策能力、行业管理能力、公众服务能力的提升,推动交通运输更安全、更高效、更便捷、更经济、更环保、更舒适的运行和发展,带动交通运输相关产业转型、升级。“智能高速”的研究可以从提升高速公路运营效率、提升高速公路服务水平、促进高速大数据发展和应用、提升高速路网监测

和运营能力、创新运营模式等方向入手。通过调研一些省份“智能高速”建设方案,结合福建省实际情况,借助“互联网+”的先进技术与理念,对“智能高速”中的应急指挥平台智能化建设进行分析和研究。

1 应急指挥平台现状分析

目前,福建省高速公路各监管职能部门均建有一定规模的安全监管设施及指挥系统,这些系统在当前的应急突发事件处置中发挥了重要作用。但这些系统大多各自为营,互不连通,没有形成一个有机协同的整体,而是一个个通信及信息孤岛,建设规范不统一、数据规范不一致,已无法

收稿日期: 2017-08-01

基金项目: 福建省教育厅 2016 年科技类课题(JAT160316)

通讯作者: 林勇(1975-),男,福建福州人,教授,高级工程师,研究方向:通信工程、信息系统规划研究。

满足应急指挥不断发展的互联互通、信息共享及系统协同的需求。

2 应急指挥平台智能化建设目标

随着福建省高速公路架构的日趋复杂化,高速公路突发事件及暴雨、台风、地震等极端天气与突发自然灾害对高速公路的管理、公路运行和人民群众的生命财产安全造成了巨大影响,如何有效地应对这些突发事件,提高安全保障和防灾减灾能力,提升对紧急事件的快速反应和抗风险能力,已成为福建省各级高速公路监管部门工作的一项重要挑战。

因此,必须利用信息产业发展及社会信息化成果,依靠科技创新,运用融合通信、移动通信、数字模型分析及地理信息技术等先进技术,有效地分析并解决应急管理中各种错综复杂的问题。依托应急“一张图”建设,实现全省各应急资源的汇总、整理、共享及展示调度服务。建设应急处置平台及日常综合业务管理应用平台,构建上下贯通、左右衔接、互联互通、信息共享、互有侧重、互为支撑的省级应急平台体系,发挥应急通信及应急网络资源的作用,实现突发公共事件的监测监控、预测预警、信息报送、指挥联动,协同调度、综合研判、辅助决策和总结评估等主要功能,变“被动应对响应”为“主动预警处置”,变“看不见的风险”为“可预测、可感知”的形象内容,是未来应急管理及建设的发展趋势。

应急指挥平台应坚持“平战结合”的建设原则,将路政、养护、信息中心等相关职能部门各个独立的监测监控有机地结合起来,建立具有事故监测、预报预警、风险评估等功能的政府日常统一监测预警体系,对突发公共事件隐患进行动态监控,掌握重大危险源、关键基础设施和重要防护目标等的空间分布及运行状况分析;依托智能预案匹配、预测预警分析、应急通信调度及地理信息系统综合分析等应用服务支撑建设,实现“战时”突发事件的统一信息接报、应急预案智能匹配响应、应急任务协同分配、应急资源协同调度、应急通信统一保障、应急趋势的统一分析预警等为一体的跨级别、跨部门、跨行业多方联动综合应急指挥协同平台,整合全省的应急信息及应急资源,指挥、协调、调度各专业应急平台。

3 应急指挥平台智能化体系结构

3.1 六大层次

3.1.1 展示层

是应用系统与用户之间进行信息交互的渠道,主要包括电视广播、呼叫中心、网站、可变情报板、智能终端、大屏幕显示系统、应急通信终端等,主要依托目前各级高速运输管理部门和社会团体已建设的信息服务渠道实现。

3.1.2 应用层

包括综合性的省级高速公路应急处置系统。其中,省级高速公路应急处置系统依照省级交通部门应急处置平台规范建设,并通过融合通信技术对接现有设备终端实现信息交互,最大利用现有设备终端,同时对接省级交通部门应急处置平台。

3.1.3 支撑服务层

在整个框架中承担着承上启下的关键作用,为实现信息共享、应用系统通用功能、业务协同工作提供技术支撑,是构建工程核心应用系统的基础。

3.1.4 数据层

在现有数据中心的基础上,根据实际需求对基础信息数据库、预案信息数据库、安全隐患数据库、指挥调度数据库等进行完善。

3.1.5 基础层

主要包括省、市、县各相关部门日常运行监测和应急处置的场所、环境设施、网络设备、存储资源、安全资源等。

3.1.6 采集层

用于交通运行动态数据采集的外场监控监测终端,主要包括摄像头、移动通信终端、无人机设备等。

3.2 三大体系

可分为信息资源标准规范体系、信息安全保障体系、信息标准规范体系。这三大体系是建设成果得以稳定、持续发展的重要保障,根据相关法律法规、标准规范、技术要求,对系统各个层面进行安全保护,为系统扩展和系统对接提供基础,通过制定一套科学的长效运行机制,保障高速公路的安全畅通,保障应急处置系统的长期稳定运行。

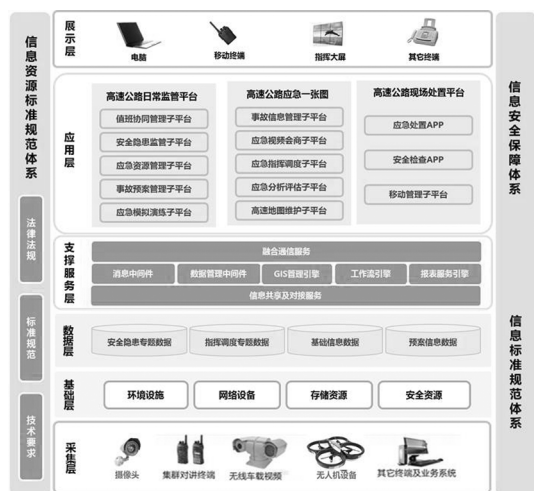


图 1 体系结构图

Fig.1 Diagram of system structure

4 应急指挥平台智能化建设方案

4.1 高速公路日常监管平台

日常监管平台主要强化高速公路的日常监管应用,通过信息化手段开展重点隐患部位的监管、排查工作,实现监测监控异常情况下的及时预警及安全隐患排查管理等功能,将被动的风险应对转变为可预知、可掌控的主动应对管理,减少突发事件的发生。隐患排查主要是加强调研和优化车辆运行时速,提高通行效率,继续深化高速公路事故多发点段的隐患整治,督促和指导责任单位及时整改,及时消除安全隐患,确保高速公路安全畅通。系统可实现包括隐患基本信息管理、自查计划制定、隐患上报、隐患整改复查等闭环管理功能。

4.1.1 值班协同管理子平台

值班协同管理子平台建设采用分权管理模式,主要实现包括路政、养护、监控中心等部门的值班值守日常管理及跨部门信息交互功能,形成各级各部门的综合值班值守管理。完成高速公路日常动态和突发事件的实时态势和损失情况等多源实时信息采集,按照预案执行先期处置、上传下达、指挥协同、内部信息发布等流程,提供实时精确的重大应急专项基础数据,满足各部门日常值班业务的需要,为各部门的值班值守工作提供应用管理平台。平台建设的主要目标是提高日常值班工作效率、降低日常值班工作复杂度,并能提供实时、精确的值班值守基础数据。

4.1.2 安全隐患监管子平台

安全隐患监管子平台为安全监管部门指导高速公路安全生产建设管理、监督高速公路安全生产及综合治理工作提供信息化平台支撑,也为路政部门日常的安全生产检查和隐患排查工作提供便捷的处置和上报途径,同时保障安监部门与路政部门间的信息互通有无。平台主要实现对重大危险源、关键基础设施和重要防护目标等运行情况进行动态监测分析,与应急“一张图”无缝对接,建立统一监测门户在电子地图上直观展示,掌握重大危险源、安全设施等监控目标的空间分布和运行状况信息,预防潜在危害和突发破坏等。平台将为高速公路安全监管部门提供预测研判结果,了解事件影响范围、影响方式、持续时间和危害程度等情况,并根据预案规定进行预警分级,供领导指挥决策时参考。平台可根据接入和上报的监测数据实现隐患分析和风险评价,实现相关信息的查询或筛选,对其中一些数据进行特征识别,研判信息的内涵,进行风险评估分析,实现重大风险隐患的实时监测监控管理。

4.1.3 应急资源管理子平台

应急资源管理子平台实现全省高速应急资源的维护和调度等保障管理功能,以资源保障建设为核心,结合数据共享支撑及地理信息系统的服务支持,实现对应急资源的可视化、便捷化维护管理。资源根据类别、来源等多维度进行分类管理,实现统一、高效、规范的资源管理,为日常管理和突发处置的资源利用提供有效支持。平台实现应急资源管理查询等应用,实现对人力、物力、财力、车辆、特殊器材、医疗卫生、交通运输、通信保障等资源的管理,包括资源分布、资源状态以及资源储备、配置和调度等。

4.1.4 事故预案管理子平台

事故预案管理子平台包括预案的征订、数字预案生成管理及发生事件时的预案智能选择、预案配置管理等功能,为高速公路的指挥决策者提供决策依据。平台根据上报的事件和各方面的综合情况确定事件是否需要启动相关预案,支持对一般事件提供建议,对重大紧急事件提供处置预案支持。根据事件的特定需要及事件分析决策需求,结合预案关联及响应模型,实现各处置预案的数据加工抽取,使分散的、不一致的操作数据转换成集成的、统一的信息。

4.1.5 应急模拟演练子平台

应急模拟演练子平台基于高速应急“一张图”,实现应急模拟演练的管理,模拟演练可以实时调度各级指挥人员,迅速调配各种资源,形成资源合理共享、信息高速运转的模拟处置,并针对演练的结果进行评估。模拟演练包括制定模拟计划、构建模拟场景、监控演练过程、评估演练效果、形成演练报告等围绕应急处置演习工作的相关功能。实际建设需要依项目数据集成和应用集成的要求和进度而定,项目建设早期建议首先完成模拟演练的活动过程的管理,后续再进一步深化实现其它功能。

4.2 高速公路应急“一张图”

应急管理“一张图”基于全省的地理信息系统平台服务,提供高速应急信息查询和调阅、应急调度指挥、音视频融合等功能,满足高速公路应急事件处置动态监管的需求,提高高速公路管理部门的应急处置力度与效率。通过统一的事件指挥调度界面,联动各级指挥人员实时、快捷地掌握事件现场态势,科学选择合理的处置策略,迅速调配救援资源,形成资源合理共享、信息高速运转、指挥协同联动、安全可靠的应急处置体系。同时提供移动终端拍照及录像与指挥中心的直接对接展示、突发事件周边视频监控资源的地理位置定位及视频画面调度展示、突发事件现场人员的地理定位展示、指挥中心决策人员直接与现场人员进行通讯等功能。

4.2.1 事故信息管理子平台

事故信息管理子平台与高速公路日常监管平台对接,主要实现事件接报处理,包括应急事件上报、接收、审核、定级等功能,满足应急管理日常值班业务的需要。

4.2.2 应急视频会商子平台

应急视频会商子平台实现视频会商的智能调度管理功能,简化高速公路各级监管部门视频会商的人工操作流程,由系统自动完成调度与控制,减轻高速监管部门原有视频会商系统的日常维护工作量,实现各级应急处置中心“一键式”自动调度与管理;实现视频会商的会议材料协同管理功能及会议过程保障管理功能,参会人员可以直接使用通过平板或手机等直接查阅会议材料文件内容,手写批注,同步演示。

4.2.3 应急指挥调度子平台

应急指挥调度子平台主要是通过统一的事件指挥调度界面,联动信息中心、路政部门、养护部门、安监部门,使高速各级指挥人员实时、快捷地掌握事件现场态势,科学选择合理的处置策略,迅速调配各种资源,形成资源合理共享、信息高速运转、指挥协同联动、安全可靠的指挥处置平台。

4.2.4 应急分析评估子平台

应急分析评估子平台主要用于辅助应急管理人员科学评估以往突发事件应急处置效果,分析应急指挥过程中的不足以及应急组织体系、应急预案体系、应急队伍、应急资源储备等方面的缺陷,为改进应急指挥流程以及应急体系后续建设提供决策依据。平台可根据输入的评估内容生成模板化的评估报告。

4.2.5 高速地图维护子平台

高速地图维护子平台基于电子地图引擎服务,在地图上标绘高速公路业务信息数据,包括维护高速公路的各个单位、应急队伍、设施、事故、隐患等信息点坐标信息与详细信息。

4.3 高速公路现场处置平台

现场处置平台主要通过移动设备进行重点访查、事件处置、信息采集及信息检索等一系列功能,应用于移动终端设备,可以有效协助监管人员完成日常移动巡检和事件处置工作。平台可作为监管人员工作的一个现场支撑设备,切实提高监管效率。

4.3.1 应急处置 APP

应急处置 APP 通过移动终端设备能有效协助高速公路应急处置人员完成事件处置工作,并使指挥中心的管理人员能够实时获取现场的处置情况信息。

4.3.2 安全检查 APP

安全检查 APP 为负责安全检查与隐患排查的人员提供移动端应用服务,提高日常检查工作便捷性和实用性,检查结果可通过 4G 等移动通信网络上传至安全隐患监管子平台中。

4.3.3 移动管理子平台

移动管理子平台实现对应急处置 APP、安全检查 APP 的统一后台管理,方便中心管理人员实时了解移动端的运行和应用情况,并进行统一的管理和配置工作。

(下转第 605 页)

Science, 1975, 8(3): 199–249.

[7] Zadeh L A. The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning- II [J]. Information and Science, 1975, 8(4): 301–357.

[8] Zadeh L A. The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning III [J]. Information and Science, 1976, 9(1): 43–80.

[9] Han J W, Fu Y J. Discovery of multiple-level association rules from large database [C]. In Proceedings of International Conference on Very Large Data Bases. Zurich, 1995: 420–431.

[10] Hong T P, Lin K Y, Chien B C. Mining fuzzy multiple-level association rules from quantitative data [J]. Applied Intelligence, 2003, 18(1): 79–90.

[11] Hu Y C. Mining association rules at a concept hierarchy using fuzzy partition [J]. Journal of Information Management, 2006, 13(3): 63–80.

[12] Pedrycz W. Triangular membership functions [J]. Fuzzy Sets and Systems, 1994, 64(1): 21–30.

[13] Hong T P, Chen C H, Lee Y C, et al. Genetic-fuzzy data mining with divide-and-conquer strategy [J]. IEEE Transactions on Evolutionary Computation, 2008, 12(2): 252–265.

(特约编辑: 黄家瑜)

(上接第 585 页)

5 结语

“智能高速”是一个大的系统工程, 包括全面高效的交通基础设施和载运工具运行状态感知体系、完备的数据中心体系和信息资源互通共

享的开发应用体系、统筹协调的业务管理系统、快捷准确全面的信息服务体系、适应信息化智能化发展要求的技术支撑体系和可信可控的网络与信息安全保障体系等。本文针对“智能高速”中的应急指挥平台智能化提出了初步建设思路, 为今后的具体建设提供了指导和参考意见。

参考文献:

[1] 游大磊, 王倩. 我国物联网发展现状及趋势分析 [J]. 无线互联科技, 2017(8): 95–96.

[2] 陈晓静. 高速公路移动通信应急指挥平台设计与实现 [J]. 江苏科技信息, 2016(25): 57–58.

[3] 高照. 辽宁省高速公路指挥调度及应急管理平台的设计与实现 [D]. 大连: 大连海事大学, 2016.

[4] 李宝. 安徽省 FY 市交通运输一体化管理研究 [D]. 合肥: 安徽大学, 2016.

[5] 刘永, 林鹰, 蒋山, 等. 基于物联网的高速公路运行管理系统设计 [J]. 微电子学与计算机, 2015(1): 165–168.

[6] 邓玉勇, 李璨, 刘洋. 我国城市智慧交通体系发展研究 [J]. 城市, 2015(11): 68–73.

[7] 林颢润. 高速公路日常调度与应急指挥系统设计 [D]. 大连: 大连理工大学, 2014.

[8] 田旭旺. 可视数字化综合指挥调度平台在高速公路中的应用 [J]. 中国交通信息化, 2014(11): 89–90.

(责任编辑: 王圆圆)