

## 面向车路协同路侧设备运维管理平台研究\*

王秋红<sup>1</sup>, 李艳芬<sup>1</sup>, 周炎<sup>2</sup>

(1. 中国电信股份有限公司研究院, 北京 102209; 2. 中国电信集团有限公司, 北京 100035)

**摘要:** 在车联网领域, 车路协同是实现智慧交通的必然技术途径。随着车联网业务的发展, 路侧设备厂家、路侧设备类型日益增加, 给传统的运维带来了新的挑战。通过行业调研, 研究当前车路协同路侧设备对运维管理的需求, 分析当前车路协同路侧设备的运维管理面临的问题, 识别急需攻克的关键技术领域, 为实现智慧交通运维提供理论基础和技术支撑。

**关键词:** 车路协同; 路侧设备; 运维管理

中图分类号: TN929.5

文献标识码: A

DOI: 10.16157/j.issn.0258-7998.201120

中文引用格式: 王秋红, 李艳芬, 周炎. 面向车路协同路侧设备运维管理平台研究[J]. 电子技术应用, 2020, 46(12): 36-38.

英文引用格式: Wang QiuHong, Li Yanfen, Zhou Yan. Research on the operation and maintenance management platform of vehicle-to-road coordination road-side equipment[J]. Application of Electronic Technique, 2020, 46(12): 36-38.

## Research on the operation and maintenance management platform of vehicle-to-road coordination road-side equipment

Wang QiuHong<sup>1</sup>, Li Yanfen<sup>1</sup>, Zhou Yan<sup>2</sup>

(1. Research Institute of China Telecom Corporation Limited, Beijing 102209, China;

2. China Telecom Group Corporation Limited, Beijing 100035, China)

**Abstract:** In the field of vehicle networking, vehicle-road collaboration is an inevitable technical approach to realize intelligent transportation. With the development of Internet of vehicles(VV) business, rW equipment manufacturers and rW equipment types are increasing day by day, which brings new challenges to the traditional operation and maintenance. Through industry research, this paper studies the current requirements of RCC RCC equipment on operation and maintenance management, analyzes the problems faced by current RCC equipment operation and maintenance management, identifies key technical fields that need to be solved urgently, and provides theoretical basis and technical support for the realization of intelligent transportation operation and maintenance.

**Key words:** vehicle-road coordination; side equipment; operations management

## 0 引言

2020年4月20日, 国家发改委首次明确了“新基建”内容, 包含三个方面: 信息基础设施、融合基础设施和创新基础设施。信息基础设施包括以5G、物联网、工业互联网、卫星互联网为代表的通信网络基础设施, 以人工智能、云计算、区块链等为代表的新技术基础设施, 以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施。融合基础设施主要指深度应用互联网、大数据、人工智能等技术, 支撑传统基础设施转型升级, 进而形成的融合基础设施, 如智能交通基础设施、智慧能源基础设施等。在工信部发布的《关于推动5G加快发展的通知》中, 提出促进“5G+车联网”协同发展, 推动将车联网纳入国家新型信息基础设施建设工程。在“新基建”背景下, 车路协同

产业正在驶入快速车道。

从整个产业链来看, 车路协同具有产业链长、行业面广、跨界融合特征突出等特点。工业和信息化部、公安部等也发挥“国家队”作用, 出台了一系列政策来积极推动产业的发展。在国家政策引导下, 汽车行业、交通行业、通信行业以及跨行业产业联盟各组织之间正纷纷开展跨领域、跨行业、跨部门分工合作, 共同推动车联网技术标准体系及测试验证体系的制定和完善<sup>[1]</sup>。

目前, 全国层面的车联网和车路协同应用测试基地、试点示范区已经达10余处, 包括无锡、上海、北京-河北、重庆、长沙、浙江、广州、长春、武汉和成都<sup>[2]</sup>。但由于智慧交通建设前期投入成本高, 运营主体不明确, 商业模式也在探索中, 从总体上看, 当前更多的车路协同示范项目都是在相对封闭的区域进行的, 开放道路的大规模落地项目较少<sup>[3]</sup>。

\* 基金项目: 国家科技重大专项课题(2017ZX03001001)

不同于传统行业,车联网产业承载着海量的数据处理,且数据类型多样化、来源多元化,涉及了产业链中各个环节的平台间的交互融合,因此必须解决数据融合、数据共享、数据安全等关键性问题,以及标准化数据交换、数据接口、数据归属等内容,保证服务在车辆、道路基础设施和交通信号系统间的互操作性。只有建立城市级的C-V2X车联网业务应用平台,才更有利于车联网产业化进程。

车的“渗透率”和网的“覆盖率”决定了车联网的商用化进程。车的“渗透率”指的是车必须具备网联能力,网的“覆盖率”指的是路上必须部署了支持智能化路侧设备的“网”。二者相辅相成,才能推动车联网商用。车联网路侧建设重点包括RSU、路侧智能设施(包括摄像头、毫米波雷达、激光雷达、环境感知设备、智能红绿灯、智能化标志标识等)、MEC(路侧MEC和运营商MEC)设备。以RSU为例,全国部署下来保守预测需要3000多亿元的投资,包括400多万公里的道路、14万公里的高速、50多万个城市路口<sup>[2]</sup>。海量设备类型、数据类型及大数据平台及云平台的出现,给传统的运维手段带来了新的挑战<sup>[4]</sup>。

## 1 路侧设备运维管理概述

### 1.1 路侧设备运维管理现状

目前车联网示范业务仍以小规模演示为主,基础设施运维管理平台多由设备厂家提供。由于设备厂家的协议差异和运维平台能力不同,传统园区部署的运维管理系统多采用三层网络架构,如图1所示。

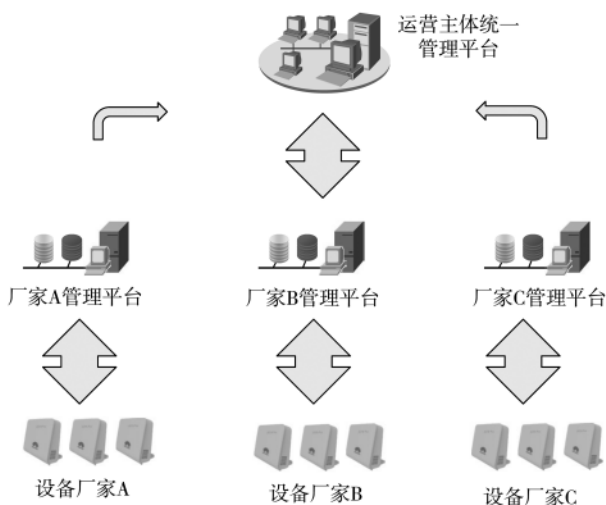


图1 传统的路侧设备运维管理网络架构

在传统电信设备的运维管理中,层级过多,南向接口薄弱,越上层的运维管理平台越不具备对设备的管控能力,制约了集约化维护的发展<sup>[5]</sup>。这种厚重的运维体系对于运营主体来说,也会带来不必要的高成本。

不同厂家运维平台能力差异性大,设备和运维平台之间的接口协议也多样化,异厂家设备互联互通的对接

工作量无形中增加了设备商和运营主体的时间成本和人工成本,影响产业内大规模部署进程。

统一运维管理数据分散,数据的来源缺乏清晰的规划。由于不同设备厂家对设备和协议的理解不同,设备处理的运维数据就会出现多个版本,如CPU过载告警,部分厂家以75%为限,部分厂家以80%为限,在上层运维数据分析时就会出现数据不一致的问题,无法对全网的运营管理提供提供高效支撑。

不同厂家支持的产品能力差异性明显,使维护人员面临着多专业综合维护的压力,产品能力的差异性太大,也会加大统一自动化运维管理的难度,不利于上层统一管理平台有效利用设备数据进行大数据分析,无法充分发挥数据价值。

### 1.2 路侧设备运维管理问题的应对建议

新的发展形势下,未来运维管理平台的核心是:支撑网络运营,为企业创造价值。本着这个目标,需要统筹规划路侧设备运维管理平台:

(1)标准化:完善路侧设备之间、路侧设备和各平台间的接口规范、数据集,加速异厂家互联互通,这是当务之急。

(2)自动化:能自动的不手动,能电子的不人工,让维护变得简约、灵活高效率。

(3)集约化:简化运维管理平台层级,建立统一运维管理平台对全网设备的集中管控系统。

(4)智能化:基于运维数据融合创新,有效利用已有数据进行大数据分析,从中挖掘有价值的信息,充分发挥数据价值<sup>[6]</sup>。

(5)拓展性:在探索过程中,建立车路协同运维知识库,通过对已有的运维数据分析、运维实践经验和相关的经验沉淀,拓展到车路协同的其他场景的运维管理中,提高整个车路协同系统的智慧运维能力。

## 2 路侧设备运维管理平台系统设计

### 2.1 系统架构

深度应用大数据、人工智能等技术,以数字化应用为核心,建立路侧设备运维管理平台的应用架构。平台旨在实现对设备的实时监控,实时掌握设备情况,能够为运营管理人员提供日志分析,故障诊断工具,实现对故障的快速定界定位,助力设备故障及时有效处理。

运维管理平台系统架构包含接入层、采集层、数据层、应用层,如图2所示。

每层功能简要介绍如下:

(1)接入层:运维管理平台主要是针对RSU、路侧智能设施(包括摄像头、毫米波雷达、激光雷达、环境感知设备、智能红绿灯、智能化标志标识等)、路侧MEC等设备进行管理。相关设备基于约定的通信协议进行接入。支持数据层对设备的数据采集和调用。

(2)采集层:实现对不同设备入网的协议适配、鉴权,

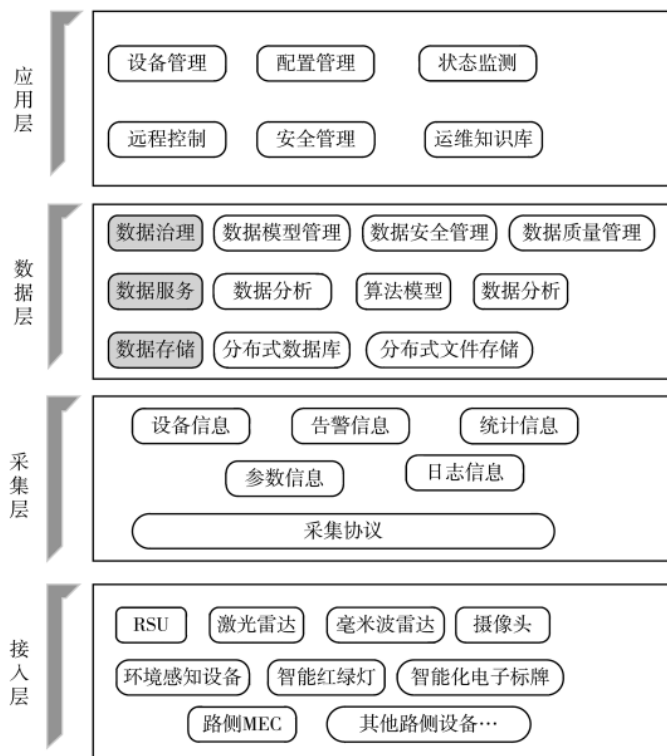


图2 运维管理平台系统架构图

以及数据采集交互。

(3)数据层:数据层实现对设备数据的清洗、转换、治理和分析等功能,在设备全生命周期中,实现各类数据之间的互联互通,最大程度地为运维管理平台提供大数据管理支撑。

(4)应用层:应用层通过调用数据层的各种服务实现各业务功能,并面向用户提供前端应用。

## 2.2 运维管理平台功能设计

运维管理平台包括设备管理、配置管理、状态监测、远程控制、安全管理和运维知识库等功能模块。

(1)设备管理:主要是实现对设备基本信息、设备运行状态、设备区域、设备分组、设备校时等信息进行管理。为用户提供方便、灵活的设备信息查询和浏览功能,使得用户可以从多个维度查找设备,浏览详细信息,提供多种快速操作入口。

(2)配置管理:提供图形化配置界面,完成单个或者批量设备的配置参数查询、修改或者下发,提高批量配置查询和下发的效率。

(3)状态监测:实现对路侧设备的状态进行在线监测和故障预测,支持告警关联分析,支持场景监控和故障监控,多维度、多视角地对设备进行状态监测。

(4)远程控制:提供对单个设备或者批量设备进行远程升级功能。无需到近端进行软件拷贝和操作,大大降低了维护复杂度,提高工作效率,降低运维成本。还可通过远程定时功能执行对路侧设备的升级,减少对现网业

务的影响。

(5)安全管理:实现用户权限管理机制。用户管理是基于角色的用户管理,操作权限根据角色进行分配,防止对未授权功能的访问和操作,防止用户越权行为。

(6)运维知识库:依据运维业务逻辑制定设备关联的运维策略,简历故障原因分析库、故障影响库、维修策略知识库、设备故障档案库,根据设备状态监测数据,自动快速诊断故障严重程度、故障风险、故障后果和影响范围,并自动生成应急预案,缩短设备维修周期,提高运维效率<sup>[6]</sup>。

## 3 结论

本文根据产业调研,从工程应用的角度深度探索了面向车路协同路侧设备运维管理平台面临的问题,给出了一些应对建议。针对路侧设备运维管理面临的问题,CCSA也有很多的标准在制定和推进中,同时也有相应的平台产品落地应用。随着车联网商用进程不断加快,需求也会增多,对于路侧设备运维管理的应用研究会更全面,结合人工智能和数据融合技术的应用,相信运维管理平台会提供更好的运维体验和运维能力。

## 参考文献

- [1] 陈涛, KUTILA M, 郑银香, 等. 中欧 V2X 联合试验关键场景及技术[J]. 中兴通讯技术, 2020, 26(1): 50-55.
- [2] 吴冬升. 5G 车联网十大产业化趋势[J]. 智能网联汽车, 2019(4): 40-45.
- [3] 中国联通, 华为. 新基建, 新动能: 5G 车路协同白皮书[Z]. 中国联合网络通信有限公司, 2020.
- [4] 万涵. 智能化运维管理平台的规划设计探讨[J]. 通信世界, 2019, 26(6): 131-133.
- [5] 周平利, 王燕川, 阳志明. 集约化运营下智能网管体系规划研究[J]. 电信科学, 2014, 30(6): 38-42.
- [6] 沈峰. 探析大型园区智慧运维平台研究与设计[J]. 中国安防, 2020(9): 105-108.

(收稿日期: 2020-11-17)

## 作者简介:

王秋红(1985-), 女, 硕士, 工程师, 主要研究方向: 5G 通信系统及关键技术、核心网与车联网。

李艳芬(1983-), 女, 硕士, 高级工程师, 主要研究方向: 5G 通信系统及关键技术、边缘计算与车联网。

周炎(1966-), 男, 硕士, 高级工程师, 主要研究方向: 车路协同、数字道路、工业互联网。

## 版权声明

经作者授权，本论文版权和信息网络传播权归属于《电子技术应用》杂志，凡未经本刊书面同意任何机构、组织和个人不得擅自复印、汇编、翻译和进行信息网络传播。未经本刊书面同意，禁止一切互联网论文资源平台非法上传、收录本论文。

截至目前，本论文已经授权被中国期刊全文数据库（CNKI）、万方数据知识服务平台、中文科技期刊数据库（维普网）、DOAJ、美国《乌利希期刊指南》、JST 日本科技技术振兴机构数据库等数据库全文收录。

对于违反上述禁止行为并违法使用本论文的机构、组织和个人，本刊将采取一切必要法律行动来维护正当权益。

特此声明！

《电子技术应用》编辑部

中国电子信息产业集团有限公司第六研究所