

# 信息通信行业在车联网产业融合创新发展中的可为与作为

陈镠汀

(湖北省网络信息安全技术管控中心,湖北 武汉 430000)

**摘要:**当前 5G、大数据、云计算等新一代信息通信技术正深刻改变着各行各业。车联网产业是新一代通信网络、智能汽车、智慧交通融合发展的新兴产业。文章首先概括了目前我国车联网发展现状,进而介绍了车联网技术架构和关键技术(蜂窝车联网, C-V2X),探讨了 C-V2X 技术优势以及 LTE-V2X、NR-V2X 演进路径。最后,重点阐述了 5G 对车联网新型信息基础设施建设起到的重要推动作用,描述了我国“5G+车联网”发展路径;介绍了现阶段基础电信企业、电信设备运营商、互联网企业工作成果,指出了未来信息通信行业企业在车联网生态中的发展方向,并从发展和安全两个维度对目前产业政策进行了总结归纳。

**关键词:**车联网;融合发展;信息通信

**中图分类号:**F426.47

**文献标识码:**A

**文章编号:**2096-9759(2023)06-0219-03

## The effects and features of the Information and Communication Industry in integrating development of the Internet of Vehicles industry

CHEN Liuting

(Network Information Security Technology Administration Center of Hubei Province,Wuhan 430000,China)

**Abstract:**The current new generation information and communication technologies such as 5G, big data, and cloud computing are profoundly changing various industries. As an emerging industry,The Internet of Vehicles industry integrates next-generation communication networks, intelligent vehicles, and smart transportation. Firstly, summarize the current development of the Internet of Vehicles.Then introduce the architecture and key technologies of the Internet of Vehicles (Cellular Internet of Vehicles, C-V2X), inquire into the advantages of C-V2X technology and the evolution paths of LTE-V2X and NR-V2X. Finally, focus on 5G which play an important role in the IoV critical information infrastructure, describe the development path of "5G+Internet of Vehicles"; introduce the work achievements of telecom enterprises and ISP, point out the development direction, summarize the industrial policies on development and cyber security.

**Key words:** Internet of Vehicles industry;Integrate development;communication industry

### 1 引言

车联网是汽车、电子、计算机、通信等多技术领域深度融合的新型产业。发展车联网产业,有利于提升汽车网联化、智能化水平,对推动制造强国和网络强国建设,实现高质量发展具有重要意义。

### 2 我国车联网发展现状

2018 年 12 月,工业和信息化部印发《车联网(智能网联汽

车)产业发展行动计划》。从技术研发、标准制定、测试验证等方面刻画了我国车联网产业的生态图谱。2020 年 2 月,十一部委联合发布《智能汽车创新发展战略》,提出了 2035 年-2050 年中国标准网联汽车体系全面建成、智能网联汽车强国愿景逐步实现,充分满足人民日益增长的美好生活需要的三大远景目标。2021 年 3 月,国务院发布《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》,制定了“积极稳妥发展车联网”等任务目标,强化了车联网的战略地位。

收稿日期:2023-02-20

作者简介:陈镠汀(1991-),女,湖北武汉人,研究生,中级工程师,主要从事信息通信行业网络与信息安全管理相关工作。

确有软硬件故障。有效提升了质差问题的解决时效,降低了的用户报障与投诉数量。

### 6 结语

本通信质量感知系统得益于大数据实时计算框架、数据湖、实时数仓以及随机森林机器学习的应用,已具备了较好的应用效果。但也仍存在提升的空间,比如流程长而复杂,多个实时框架串联,对每一环节的稳定运行要求严苛。未来系统仍要在健壮性与高可用方面不断迭代优化,提升感知模型的精准度与准确性。

### 参考文献:

[1] 王瑞,曹颜辉,朱宁,梁星,张利峰.大数据分析在移动通信网

- 络优化中的应用[J].通信电源技术,2021,38(01):171-173.
- [2] 谢华,宋俊辉.大数据分析在移动通信网络优化中的应用研究[J].现代信息科技,2019,3(03):50-51+54.
- [3] 李会志,袁超伟.移动通信网络 KPI 指标分类方法研究[J].信息网络安全,2014(12):56-60.
- [4] 汪巍.移动通信网络质量分析与呈现系统的研究与实现[D].华中科技大学,2014.
- [5] 颜敏,高随祥,杨文国.移动网络用户体验质量评价的模糊层次分析法[J].网络新媒体技术,2017,6(03):1-7.
- [6] 周炎龙,孙广路.双重代价敏感随机森林算法[J].哈尔滨理工大学学报,2021,26(05):44-50.

目前,我国车联网(智能网联汽车)产业具有鲜明的融合性、开放性和创新性时代特征,在体系建设、市场培育和基础设施方面均取得了长足进步。技术创新能力得到显著增强,L2、L4 级别自动驾驶技术不断突破,LTE-V2X 商用加速,5G 环境下的车联网优秀案例不断涌现;行业标准不断完善,顶层车联网协同体系初步形成,LTE-V2X 相关技术标准指导行业协同发展;车联网基础设施部署提速,在原有公共通信网络基础上围绕车联网发展需求,辅之 C-V2X 直连通信网络、路侧感知设备等,车联网新型基础设施正在逐步形成,“条块结合”车联网先导区建设取得明显进展;统筹发展和安全,健全车联网安全管理制度和网络安全防护体系,车联网网络安全防护水平进一步提高,安全成果初步显现。总之,我国车联网业态发展逐步成熟丰富,“人-车-路-云”逐步实现高度协同,产业整体发展取得明显成效。

### 3 车联网技术架构和关键技术

车联网技术体系架构分为感知层、网络层和应用层。感知层的主要作用是通过传感器、RFID 技术、导航定位技术等感知汽车状态信息,这些信息包括汽车的行驶数据、环境数据、交互数据等。网络层主要由 Web 服务器和 Web 服务组成,通过提供一个透明的传输服务,对感知层感知的数据上传到后台服务中心,服务器分析后给出最佳策略为用户提供及时且有价值的数据服务。应用层则直接面向用户,以用户需求为导向,为用户提供定制化服务<sup>[1]</sup>。

车联网技术(V2X)是指车与车、人、网络等相连接的信息通信技术。目前,国际上主流的 V2X 无线通信技术有 IEEE802.11p 和 C-V2X(Cellular-V2X),我国主要采用自主可控的基于蜂窝通信的车联网无线通信技术 C-V2X。C-V2X 是车联网产业网联化、智能化发展的核心技术推动力量,传统的单车感应、单车智能存在感知能力有限、计算能力有限、通信能力有限的缺陷,C-V2X 技术通过加强车车、车路、车人协同,实现行人识别、车辆转弯、变道、遮挡等路况的快速识别和处理,大大增强汽车网联化、智能化发展水平。

C-V2X 通信技术基于 3GPP 标准,具有支持低时延直接通信、高速汽车场景、更可靠通信、成本效益等明显优势,包括 LTE-V2X 和 5G NR-V2X,两者为互补共存关系,NR-V2X 在继承 LTE-V2X 技术原理的基础上,采用 5G 新空口(new radio, NR)技术适应高级自动驾驶的要求。目前,业界普遍认为自动驾驶技术将遵从 LTE-V2X 到 MEC(移动边缘计算)+LTE-V2X,最后到 NR-V2X 的发展路径。

《智能网联汽车技术路线图 2.0》提出,到 2025 年 C-V2X 终端新车装配率达到 50%,到 2030 年 C-V2X 终端新车装配基本普及。目前,我国已形成包括芯片模组、终端设备、整车应用、安全、高精度定位及地图服务等环节的完整产业链生态,宸芯科技、华为等企业已经研制出车规级 C-V2X 芯片。我国大力发展 C-V2X 车联网产业。车联网相关基础设施建设重要性愈加凸显,2021 年 5 月,北京、上海、广州等城市被住建部、工信部确定为“智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展”第一批试点城市。试点城市在进一步提高协同发展水平“先试先行”,在产业发展、试点示范、标准法规等方面充分发挥先试先行的积极作用,积极探索城市建设和社会发展转型的优秀路径,提升城市管理效率和水平。

## 4 信息通信行业在车联网发展中的作用和影响

### 4.1 5G 助力车联网新型关键信息基础设施建设

2021 年 3 月,我国发布的《第十四个五年规划和 2035 年

远景目标纲要》中明确提出要统筹推进传统基础设施和新型基础设施建设,积极稳妥发展车联网。新型基础设施建设在车联网产业发展中起到关键性的“基础底座”作用,车联网新型基础设施主要包括 C-V2X 路侧通信单元、路侧感知与计算、道路交通信号控制机、路测回传网络、车联网应用服务平台、安全证书管理系统、定位服务等。信息通信行业原有的 4G、光纤固网等通信网络基础设施为车联网车载和路侧系统与设备提供通信信道和平台,已经成为了车联网新型信息基础设施的重要组成部分。随着 2020 年工业和信息化部发布《关于推动 5G 加快发展的通知》,明确提出促进“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,促进 LTE-V2X 规模部署,车联网产业成为了 5G 最大规模的垂直产业应用,5G 凭借自身优势在基础设施建设上扮演重要角色。

车联网应用主要分为道路安全和自动驾驶应用、交通效率和信息娱乐两大类应用,道路安全和自动驾驶类要求低时延高可靠,需要实现近程数据实时交互,传统 4G 网络传输延时需 100ms 以上,仅支持车网络/云通信要求,无法满足车车、车人、车路(交通基础设施)的通信需求。5G 技术优势主要体现在增强型移动宽带(eMBB)、大连接物联网(mMTC)、低时延高可靠通信(URLLC)三大类应用场景上,具有 Gbit/s 用户速率、每平方千米百万级连接数、毫秒级空口时延等优势性能指标。C-V2X 技术有独立于蜂窝移动网络,基于终端间直通通信方式(PC5)接口和基于蜂窝通信方式(Uu 接口)两种接口方式,PC5 主要用于支持车车、车人、车路通信的近程数据交互,在道路安全和自动驾驶应用类广泛应用,Uu 接口满足车网络/云通信通信长距离、大带宽的通信要求。“5G eMBB Uu+C-V2X PC5”的技术架构模式融合了 5G 和 C-V2X 技术特点,满足了车联网新型基础设施大带宽、低时延、高可靠的通信要求<sup>[2]</sup>。总体来看,5G 技术助力车联网新型基础设施建设主要表现在以下方面:一是增加了车辆行驶感知范围,获取更多的车车、车人、车路、信号灯等信息,为行驶提供更精确的数据信息,二是降低了感知成本,移动边缘计算(MEC)技术使得许多复杂的计算不需要在车载计算平台上执行,尤其降低了行车恶劣环境下的感知成本,三是提升了交通效率,车车、车人、车路、车网络/云的高效联动通信帮助车辆选择更便捷快速的路径,缓解交通拥堵,四是丰富了网联应用,车主可同时享受联网的各类车辆引导和信息娱乐类应用<sup>[3]</sup>。

我国明确提出的车联网新型基础设施建设发展路线,指明了“车-路-云”智慧协同发展模式,各行业传统信息基础设施融合升级演变成车联网新型基础设施。目前,我国车联网基础设施部署稳步推进,已有 3500 多公里的道路实现智能化升级,20 余个城市和多条高速公路完成了 3000 余台 C-V2X 路侧单元部署<sup>[4]</sup>。

### 4.2 行业融合发展培育车联网产业活跃生态

信息通信行业、汽车行业、交通行业等行业融合发展是车联网产业发展的突出特征。信息通信行业凭借覆盖全面、全程全网的通信网络基础设施,以及在 5G、云计算、大数据等技术优势,联合相关行业形成了“车-路-云-网-图”技术体系结构和 C-V2X 技术发展路线。行业内的基础电信企业、电信设备运营商、互联网企业充分发挥各自在网络、数据、技术的优势,深耕车联网产业,成为车联网产业链不可或缺的一环,与汽车、交通行业互利共生,共同孕育车联网产业发展新业态。

目前,基础电信企业和电信设备运营商在相关应用场景中主要提供车载和路侧通信系统、设备、信道、平台,赋能车联网网联化和智能化发展与应用,车联网终端设备的不断升级和应

用场景的不断丰富也促使通信行业提高网络和平台的适配服务能力。江苏移动、华为、中兴等联合申报的“5G 车路协同系统关键技术及产业应用”项目在 2022 年世界 5G 大会上荣获了 5G 十大应用案例之一。该项目立足基于中国移动“连接+算力+能力”新型基础设施,充分利用 5G 网络低时延、高带宽和广连接的特性,聚焦 5G-V2X 通信技术与标准突破、端到端产品自主研制、测试评估体系、示范应用落地和产业化方面开展关键技术攻关与实践,为打造成熟的车联网产业链提供了范例。

头部互联网企业凭借技术能力、产品研发、流量入口等优势,在智能汽车辅助驾驶、自动驾驶、信息娱乐服务等方面展开了深入的合作。百度公司开发了目前全球最大的自动驾驶开放平台 Apollo,研发小度车载 OS(操作系统)形成了具有百度特色的车联网解决方案。阿里巴巴公司打造了具备语音交互、手机远程车控、个性化大数据导航、丰富外界生态的斑马网络。腾讯公司孵化了腾讯车联、蘑菇车联、梧桐车联三个项目,推出了“蘑菇 OS+AI 云+智能终端+传感器”的车联网一体化解决方案。

然而,车联网发展过程由于参与主体多、应用场景多、行业发展迅速等原因也带来了车联网建设主体离散化、运营模式多样化、价值模型复杂化的问题,产业生态发展未形成价值闭环。同时,由于汽车品牌各公司之间的竞争关系,车厂的车联网平台数据相对封闭,并未与相关行业进行数据共享,协同发展缺乏基础性数据作为基础。未来,伴随汽车智能化网联化水平不断提升,汽车内置电子和信息系统重要性逐渐凸显,基础电信企业和电信设备商将利用其“管道”优势,加快数字化转型步伐,推进各方的行业数据共享,并对碎片化数据加以整合,充分挖掘数据和信息潜在能力,提升车联网相关应用服务的综合价值。基础电信企业将通过“人-车-路-云”数据实时交互以及海量信息承载的应用实践,进一步锤炼我国 5G 通信、云计算等技术的基础服务能力;华为、中兴等电信设备商通过拓展在汽车、交通垂直行业应用服务形成了新的利润增长点<sup>[6]</sup>。互联网企业也将更多的加入到自动驾驶领域,通过技术手段和应用服务助推自动驾驶场景落地,共同完善自动驾驶产业链生态。

总之,在新一代信息通信技术的不断演进和车联网产业快速发展的背景下,通信行业、汽车行业、交通行业势必加速融合,最终形成架构明晰、资源共享、行业协同、多方共赢的产业发展新业态,为行业发展注入新活力。

#### 4.3 相关政策法规出台助力车联网产业稳妥发展

我国车联网产业相关政策法规具有统筹发展和安全的明显特征。2017 年 9 月,国务院设立国家制造强国建设领导小组车联网产业发展专项委员会,由工信部、发展改革委、科技部等国家 20 多个部门组成,通过每年召开一次部门会议,解决产业发展中的协同问题,加强车联网发展的顶层设计和统筹规划能力。2018 年 11 月,工信部发布《车联网(智能网联汽车)直连通信使用 5905-5925MHz 频段管理规定》规划 5905-5925MHz 频段作为基于 LTE-V2X 技术的车联网直连通信工作频段,12 月发布《车联网(智能网联汽车)产业发展行动计划》提出了车联网产业新业态发展目标。2020 年 3 月,工信部下发《关于推动 5G 加快发展的通知》要求多措并举促进“5G+车联网”协同发展。2021 年 11 月,工信部公布《“十四五”信息通信行业发展规划》推动 C-V2X 网络建设,加速车联网终端用户渗透。

伴随车联网产业迅猛发展,汽车联网安全问题日益突出,保障车联网网络安全成为了车联网产业发展的前提。同时,《反恐怖主义法》《网络安全法》《数据安全法》《个人信息保护法》等法律法规相继出台,这些法律在为信息通信行业监管者提供工

作依据的同时,也对车联网安全工作开展提出了硬性要求。

2021 年 9 月,工信部印发《关于加强车联网网络安全和数据安全工作的通知》,强化车联网安全工作部署,构建全方位、多层次的车联网安全管理和防护工作体系,强调推进安全管理制度、工作机制、防护措施、技术手段、标准规范等工作落地。2022 年,工业和信息化部面向车联网网络设施、车联网服务平台开展了车联网网络安全防护定级备案工作,各地通信管理局在工信部的指导下,指导省属各车联网服务平台运营企业对车联网相关系统进行定级备案工作。为落实《反恐怖主义法》《网络安全法》,2021 年,工业和信息化部发布《关于加强车联网卡实名登记管理的通知》,要求各省工业和信息化部主管部门和通信管理局共同开展车联网卡实名登记工作,督促相关单位开展存量车联网号卡的补登记工作,从严开展新开号卡的实名登记工作。车联网卡是指装载于道路机动车辆用于实现车辆联网、数据传输、状态监测、应急处置等通信服务功能的专用物联网卡。车联网卡实名登记至少需要包括用户信息、车辆信息;车联网号卡信息。做好车联网卡实名登记工作,可从源头上威慑、预防和打击各类违法犯罪活动,进一步提升网络安全、数据安全和个人隐私安全,保障社会稳定。

目前,在国家层面的统一领导和调度下,车联网跨部委、跨行业的协同发展机制逐步完善,部省联动机制成效显著,工信部批复的无锡、天津、长沙、重庆四个国家级先导区利用自身优势和产业基础产生了各具特色的产业示范效应,为车联网产业发展机制建设、技术研发、应用推广、评估验证等方面提供了参考范本。车联网安全技术创新与产品研发持续进行,安全评估能力稳步提升,网络安全管理和保障体系基本形成。安全和发展即为“一体之两翼”保障车联网有序发展。

#### 5 结语

目前全球车联网产业发展迅速,产业业态不断丰富,车联网渗透率不断提升,预计至 2030 年中国方案智能网联汽车产业将成为国际汽车发展体系重要组成部分,具备车路云一体化协同决策与控制功能的车辆进入市场,HA(高度自动驾驶)级别智能网联汽车在高速公路广泛应用,在部分城市道路规模化应用。车联网产业发展涉及信息通信、交通运输、公共安全等多个行业领域,正在步入以汽车、交通运输行业实际应用需求和市场发展趋势为牵引的车联网小规模部署与先导性应用实践的新阶段<sup>[4]</sup>。未来,车联网发展将继续坚持协同融合发展机制,推动跨行业、跨部门的深度融合创新,加快自主核心技术研发,完善车联网关键基础设施部署,探索和推广更多的应用服务场景,实现车联网相关产业高质量发展。

#### 参考文献:

- [1] 李艳,刘丹,卢圆薇等.车联网技术与应用前景分析[J].通信与信息技术,2022,45(S2): 50-53.
- [2] 陈山枝.蜂窝车联网(C-V2X)及其赋能智能网联汽车发展的辩思与建议[J].电信科学,2022,38(07): 1-17.
- [3] 陈山枝.打造“5G+车联网”中国模式[J].中国工业和信息化,2020(11): 44-49.
- [4] 康陈,葛雨明,侯世伟,等.车联网建设推广路线与场景应用模式研究[J].移动通信,2022,46(11): 71-75.
- [5] 何霞.车联网产业融合发展推动产业组织结构创新[J].人民论坛·学术前沿,2022(18):30-36.
- [6] 中国信息通信研究院.车联网白皮书[R].2022:23-24.