



中国通信学会

CHINA INSTITUTE
OF COMMUNICATIONS

C-V2X车联网技术发展与 产业实践白皮书

(2022年)

2022年7月
中国通信学会

版 权 声 明

本白皮书版权属于中国通信学会，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本报告文字或者观点的，应注明“来源：中国通信学会”。违反上述声明者，本学会将追究其相关法律责任。

专家组和撰写组名单

顾问(以姓氏笔划为序)：

王云鹏院士 方滨兴院士 邬贺铨院士 李克强院士 李骏院士
李德毅院士 张平院士

专家组组长：

陈山枝 中国信息通信科技集团有限公司副总经理、专家委主任
无线移动通信国家重点实验室主任
移动通信及车联网国家工程研究中心主任

专家组成员（以姓氏笔划为序）：

姓 名	单 位	职 务
王志勤	中国信息通信研究院	副院长
王晓云	中国移动通信集团公司	技术部总经理
尤峥	东风汽车集团有限公司	副总经理
公维洁	中国汽车工程学会	副秘书长
朱西产	同济大学	教授
李震宇	百度公司	资深副总裁
吴志新	中国汽车技术研究中心有限公司	副总经理
张延川	中国通信学会	副理事长兼秘书长

撰写组成员(按单位排名)：

中国信息通信科技集团有限公司	陈山枝 胡金玲 任世岩 范炬 张杰 徐晖 胡延明 金博 赵丽 吕晓晨 毛旭 杨雅茹
中国信息通信研究院	葛雨明 林琳
中国通信学会	欧阳武 张哲
华为技术有限公司	鱼洋
中国第一汽车集团有限公司	周时莹
东风汽车集团有限公司	赵宁 李凯 李红林 赵奕铭
中国汽车技术研究中心有限公司	秦孔建
比亚迪股份有限公司	韩冰
百度在线网络技术（北京）有限公司	胡星
山东高速集团有限公司	左志武
四川数字交通科技股份有限公司	陈垦
驭势科技（北京）有限公司	吴甘沙 时传捷
国汽（北京）智能网联汽车研究院有限公司	褚文博 乌尼日其其格
北京北斗星通导航技术股份有限公司	张正烜
北京四维图新科技股份有限公司	孙伟
高新兴科技集团股份有限公司	吴冬升
北京邮电大学	时岩

上海交通大学	孙健
西南交通大学	梁宏斌
西安电子科技大学	李长乐
重庆邮电大学	刘媛妮
华录易云科技有限公司	赵新勇

前 言

汽车的发明和广泛应用，为人们日常出行提供极大便利的同时，道路安全、交通拥堵、环境污染等问题日趋严重。为解决上述问题，以信息通信、人工智能等为主的技术，正在推动汽车与交通产业朝智能化、网联化加速变革，车联网技术应运而生。

目前，汽车产业与信息通信产业、交通产业加速融合，车联网产业已经成为包括美、欧、亚等汽车发达国家和地区的重要战略性方向，各国和地区纷纷加快产业布局、制定发展规划，通过政策法规、技术标准、示范建设等全方位措施，推进车联网的产业化进程和规模应用。

《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》提出：“积极稳妥发展工业互联网和车联网”。车联网与智能网联汽车、智慧交通、智慧城市建设紧密相关。如今，伴随蜂窝车联网（Cellular V2X，C-V2X）产业发展进入新阶段，规模应用与商业部署将成为行业主旋律，赋能我国汽车产业从新能源汽车的上半场转移到智能网联汽车的下半场，并从全球竞争中胜出。我国 C-V2X 车联网发展路径可以分近期和中远期两大阶段。近期通过车车协同、车路协同实现智能网联辅助驾驶，提高驾驶安全、降低事故率、提升交通效率；以及特定场景的中低速的智能网联无人驾驶，解决行业应用痛点。中远期将结合人工智能、大数据等技术，融合感知和计算等技术，通过车联网助力单车智能实现车路云协同和网联智能，最终实现全天候、全场景的智能网联无人驾驶。

因此，“5G+车联网”是汽车行业与交通行业变革的重要使能技术，我国将走出一条领先于发达国家的智能网联汽车和智慧交通的发展模式，即基于 5G+C-V2X 的“聪明的车+智慧的路+协同的云”的车路云协同发展模式，支撑我国汽车产业和交通行业的变革，并将培育智慧路网运营商、出行服务提供商等新业态、新商业模式。

本白皮书将着重探讨 C-V2X 车联网技术与产业实践，以期通过系统研究车联网全球发展态势、我国车联网发展情况、技术发展趋势及部署难题，对我国发展基于车路云协同的智能网联汽车和智慧交通提出建设性建议。本报告内容涉及面广，可作为高校、研究机构以及汽车、交通、通信、互联网、集成电路等行业的技术产业发展参考，也可作为政府部门制定政策的参考。

中国通信学会车联网委员会

主任委员：



2022 年 7 月

目 录

缩略语.....	3
一、全球车联网发展概况.....	5
(一) 全球车联网迈入高速发展期.....	6
(二) C-V2X 技术标准成为国际主流.....	8
(三) C-V2X 车联网应用规模逐渐扩大.....	9
二、我国 C-V2X 车联网发展概述.....	15
(一) 政策及发展规划持续利好.....	15
(二) C-V2X 标准体系基本完善.....	18
(三) C-V2X 产业发展迈向纵深, 多厂家供货环境已经形成.....	19
(四) C-V2X 车端渗透逐渐提升, 用户接受度逐渐提升.....	21
三、C-V2X 车联网产业实践.....	22
(一) 基础设施建设.....	24
1. 封闭测试场与智能网联汽车示范区建设.....	24
2. 车联网先导区建设.....	27
3. “双智”试点城市建设.....	33
(二) 车联网应用场景类别.....	36
(三) 典型应用实践.....	39
1. 类型一: 智能网联辅助驾驶.....	39
2. 类型二: 特定场景的中低速智能网联无人驾驶.....	41
3. 类型三: 支持全天候、全场景的智能网联无人驾驶.....	48
四、技术预见.....	48
(一) 通信技术发展趋势.....	48
(二) 网络技术发展趋势.....	52
(三) 高精地图及定位等支撑技术发展趋势.....	54
(四) 车联网安全技术体系发展趋势.....	55
五、工程难题.....	56
(一) 车联网工程建设存在一定组织和设施部署难题.....	56
(二) 车联网测试评估体系有待完善.....	57

(三) 车联网安全认证体系尚需发展完善以支撑车联网规模商用.....	58
(四) 运营层面尚处于早期, 服务水平有待提升.....	59
六、车联网发展政策建议.....	59
(一) C-V2X 车联网产业与技术发展面临的主要问题.....	60
(二) 车联网产业与技术发展建议.....	61
参考文献.....	68