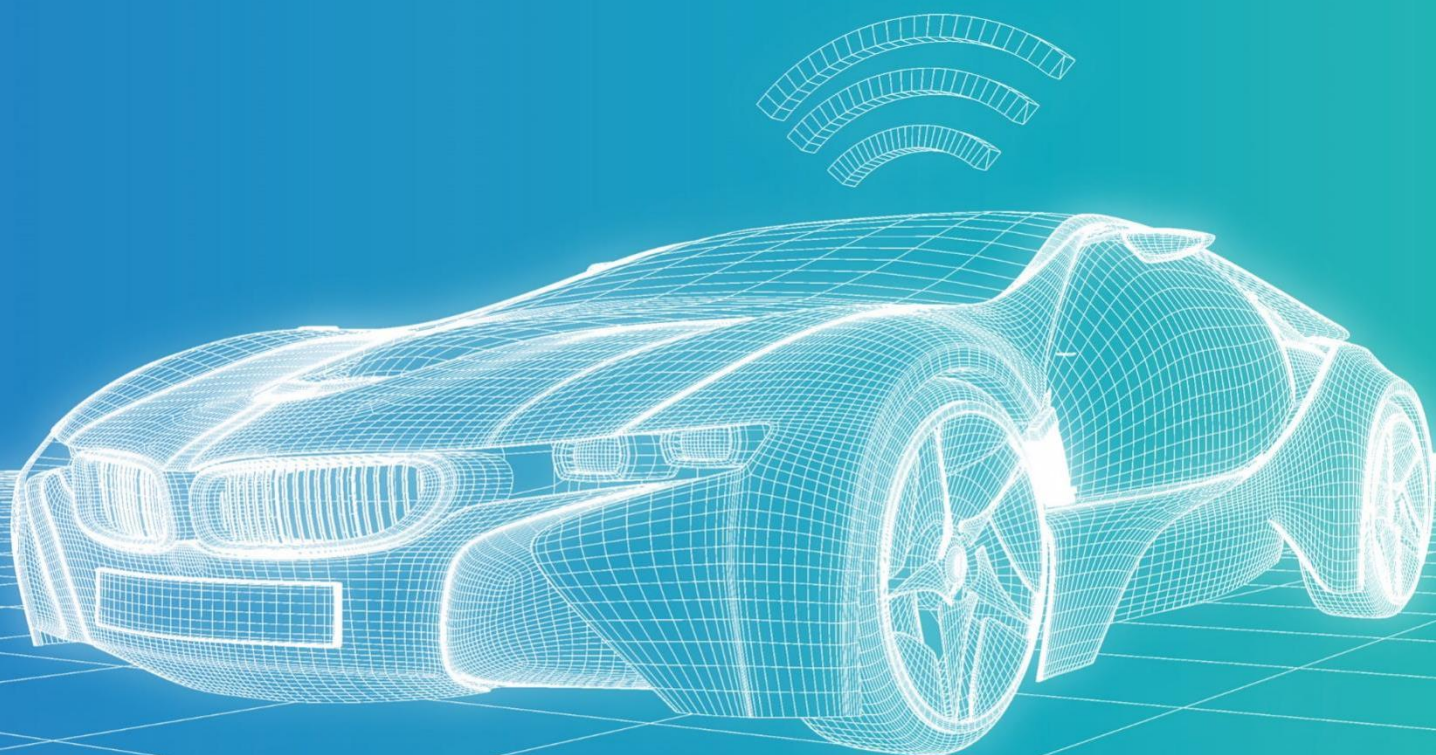


车路云一体化系统C-V2X车车/车路协同

典型应用场景及实施参考

(V1.0版)



2024年10月

编写组名单

首席科学家、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、总工程师
移动通信及车联网国家工程研究中心主任

顾问组成员（按姓氏笔画排序）

王云鹏 中国工程院院士
邬贺铨 中国工程院院士
李克强 中国工程院院士
李 骏 中国工程院院士
张亚勤 中国工程院外籍院士
张进华 中国汽车工程学会理事长

专家组成员（按姓氏笔画排序）

于润东	于中腾	卫 璁	王万林
王世良	王 硕	韦峻青	戈小中
公维洁	尹 菲	司胜营	朱陈伟
朱 颢	华秀茹	刘江波	江伙红
安 毅	孙 宁	杜孝平	李小娜
李红林	李 斌	李增文	时 岩
余冰雁	汪 林	张 杰	张图南
张学艳	张 衡	张 瀛	陈慧勇
范 炬	林 巧	周光涛	房 骥
赵洪达	赵耀炜	郝 盛	胡延明
胡金玲	钟 薇	姜国凯	秦孔建
袁 宇	贾 佳	徐 伟	高 田
高 卓	高洪伟	高博麟	唐风敏
曹 恺	梁伟强	葛雨明	董书霞

褚文博

蔡 营

主编单位

移动通信及车联网国家工程研究中心

中国汽车技术研究中心有限公司

国家智能网联汽车创新中心

中国信息通信研究院

中国信息通信科技集团有限公司

参编单位

中国通信学会车联网委员会

中信科智联科技有限公司

中汽研汽车检验中心（天津）有限公司

交通运输部公路科学研究院

中国第一汽车集团有限公司

东风汽车科技有限公司

重庆长安汽车股份有限公司

智能汽车安全技术全国重点实验室

广州汽车集团股份有限公司

安徽江淮汽车集团股份有限公司

长城汽车股份有限公司

上海蔚来汽车有限公司

广州小鹏汽车科技有限公司

奥迪（中国）企业管理有限公司

宝马（中国）服务有限公司

德赛西威汽车电子股份有限公司

中汽创智科技有限公司

卡尔动力（北京）科技有限公司

东风悦享科技有限公司

福建易控智驾科技有限公司

西部科学城智能网联汽车创新中心（重庆）有限公司

交通运输部路网监测与应急处置中心

联通智网科技股份有限公司

智能汽车安全技术全国重点实验室

北京车网科技发展有限公司

清华大学

北京邮电大学

指导单位

中国通信学会

中国汽车工程学会

中国公路学会

中国通信标准化协会

前言

随着汽车保有量的快速增长，交通事故、交通效率、能源消耗等问题日益突出。C-V2X 作为全球主流车联网通信标准，成为赋能智能网联汽车和智慧交通的核心纽带，推动了通信、汽车、交通三大产业的融合。欧美日韩等国家和地区不断加快产业布局、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 C-V2X 车联网产业化进程和规模应用。总体上，C-V2X 车联网社会影响大、产业拉动强，已成为国际竞争热点。

我国在国家和相关部委规划中，已明确 C-V2X 车联网、智能网联汽车、智慧交通协同发展的战略定位。《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》、《智能汽车创新发展战略》、《交通强国建设纲要》等明确提出大力发展车联网、智能网联汽车、智慧交通。如今，随着 C-V2X 车联网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向智能网联新能源汽车快速发展，并在全球竞争中胜出。我国 C-V2X 车路协同应用发展阶段可以分近期和中远期。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；以及通过特定场景的中低速智能网联无人驾驶，解决行业应用痛点。中远期将结合人工智能、大数据和融合感知等技术，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。

在我国产业界共同努力下，C-V2X 车联网已形成包括通信芯片、通信模组、车载终端、路侧设备、测试仪表、整车制造、运营服务、测试认证、高精度定位及地图服务等较为完整的产业链生态。从 2018 年开始，先后举

办“三跨”、“四跨”、“新四跨”等大型车联网互联互通测试活动，表明我国已具备 C-V2X 车联网大规模部署的技术和产业化基础。此外，中国新车评价规程（C-NCAP）2024 年版在全球 NCAP 体系中首次引入 C-V2X 测试场景，以提升车辆主动安全。总体上，我国 C-V2X 车联网产业发展处于全球领先地位。

为大力推进车联网应用落地，工业和信息化部、住房和城乡建设部等部门积极协同推动，并与地方政府合作，批准建设了 7 个国家级车联网先导区、17 个智能网联汽车测试示范区、16 个智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展试点城市（简称“双智”城市）。涌现了大量的智慧高速、智慧交通、智慧园区、港口、矿区以及物流等车路云一体化应用场景。

2024 年 1 月，工业和信息化部、公安部、自然资源部、住房和城乡建设部、交通运输部等五部门组织开展智能网联汽车“车路云一体化”应用试点，将采用 C-V2X 技术的车路云一体化试点范围扩大到城市全域，功能场景上覆盖协同预警、协同驾驶辅助、协同自动驾驶等不同等级的网联化功能应用。2024 年 7 月，车路云一体化首批 20 个试点城市正式公布，标志着车路云一体化进入规模化落地发展的新阶段。

随着车路云一体化建设的推进，C-V2X 车车/车路协同的应用场景将大量涌现，本文在国家智能网联汽车创新中心等单位编写的《“车路云一体化”系统应用与建设指南》（《指南2.0》）框架下，针对相关 C-V2X 车车/车路协同典型应用场景进行分析并提出实施参考，加快推动智能网联汽车应用落地以及后续产业发展。本文内容涉及面广，不仅可以为车企及供应商打造智能网联汽车提供车端实现参考，也为智能网联路侧设施建设、高校及研究机构技术研究、以及政府部门政策制定提供参考。

编写组

2024 年 10 月

目录

编写组名单	1
前言	4
1 总述	1
1.1 背景	1
1.2 车路云一体化系统	2
1.3 缩略语	4
2 系统架构设计方案	6
2.1 架构定义	6
2.2 参考文献及参考标准	7
2.3 车辆定义	9
3 车车/车路协同典型应用场景说明	9
4 车车/车路协同典型应用场景及实施参考	11
4.1 交通信号灯上车场景及实施参考	11
4.1.1 场景定义	11
4.1.2 适用范围	11
4.1.3 场景功能点	12
4.1.4 基本性能要求	12
4.1.5 数据输入/输出	13
4.1.6 功能模块设计	13
4.2 闯红灯预警场景及实施参考	15
4.2.1 场景定义	15
4.2.2 适用范围	15
4.2.3 场景功能点	15
4.2.4 基本性能要求	16
4.2.5 数据输入/输出	16
4.2.6 功能模块设计	16
4.3 前方有遮挡异常车辆场景及实施参考	19
4.3.1 场景定义	19
4.3.2 适用范围	19
4.3.3 场景功能点	19
4.3.4 基本性能要求	20
4.3.5 数据输入/输出	20
4.3.6 功能模块设计	20
4.4 有遮挡的十字路口交叉碰撞场景及实施参考	23
4.4.1 场景定义	23
4.4.2 适用范围	23
4.4.3 场景功能点	23
4.4.4 基本性能要求	24
4.4.5 数据输入/输出	24
4.4.6 功能模块设计	24
4.5 超视距弱势交通参与者场景及实施参考	27
4.5.1 场景定义	27
4.5.2 适用范围	27
4.5.3 场景功能点	27
4.5.4 基本性能要求	28
4.5.5 数据输入/输出	28
4.5.6 功能模块设计	28

4.6 圆锥筒信息推送场景及实施参考	31
4.6.1 场景定义	31
4.6.2 适用范围	31
4.6.3 场景功能点	32
4.6.4 基本性能要求	32
4.6.5 数据输入/输出	32
4.6.6 功能模块设计	32
4.7 公交车道共享场景及实施参考	35
4.7.1 场景定义	35
4.7.2 适用范围	35
4.7.3 场景功能点	35
4.7.4 基本性能要求	36
4.7.5 数据输入/输出	36
4.7.6 功能模块设计	37
4.8 紧急车辆优先通行场景及实施参考	39
4.8.1 场景定义	39
4.8.2 适用范围	40
4.8.3 场景功能点	40
4.8.4 基本性能要求	40
4.8.5 数据输入/输出	41
4.8.6 功能模块设计	41
4.9 前方车辆突发紧急状况（“数字三角牌”）场景及实施参考	43
4.9.1 场景定义	43
4.9.2 适用范围	43
4.9.3 场景功能点	43
4.9.4 基本性能要求	44
4.9.5 数据输入/输出	44
4.9.6 功能模块设计	44
4.10 C-AEB场景及实施参考	47
4.10.1 场景定义	47
4.10.2 适用范围	47
4.10.3 场景功能点	47
4.10.4 基本性能要求	48
4.10.5 数据输入/输出	48
4.10.6 功能模块设计	49
4.11 C-ACC场景及实施参考	51
4.11.1 场景定义	51
4.11.2 适用范围	51
4.11.3 场景功能点	51
4.11.4 基本性能要求	52
4.11.5 数据输入/输出	53
4.11.6 功能模块设计	53
4.12 车辆智能编队行驶场景及实施参考	56
4.12.1 场景定义	56
4.12.2 适用范围	56
4.12.3 场景功能点	56
4.12.4 基本性能要求	57
4.12.5 数据输入/输出	58
4.12.6 功能模块设计	58

4.13 智慧港口V2V防碰撞场景及实施参考.....	61
4.13.1 场景定义.....	61
4.13.2 适用范围.....	61
4.13.3 场景功能点.....	61
4.13.4 基本性能要求.....	62
4.13.5 数据输入/输出.....	62
4.13.6 功能模块设计.....	62
4.14 矿区车挖协同装载作业场景及实施参考.....	65
4.14.1 场景定义.....	65
4.14.2 适用范围.....	65
4.14.3 场景功能点.....	66
4.14.4 基本性能要求.....	66
4.14.5 数据输入/输出.....	66
4.14.6 功能模块设计.....	67
5 总结.....	70
版权声明.....	71
引用格式.....	71