



智能网联汽车 云控平台  
标准领航研究

全国汽车标准化技术委员会  
智能网联汽车分技术委员会  
2023 年 11 月

## 前 言

2020年2月，11部委联合发布《智能汽车创新发展战略》，提出构建跨界融合的智能汽车产业生态体系，建设国家智能汽车大数据云控基础平台，为我国率先提出车路云一体化智能网联汽车的发展路线奠定基础，为加速汽车智能化网联化深度融合发展提供指导。随着我国智能网联汽车发展进入新阶段，业界发布的《车路云一体化系统白皮书》阐明了云控平台的纽带与桥梁作用，为构建以“分层解耦、跨域共用”为技术特征的智能网联汽车云控平台提供了建设思路。全国各地示范区、先导区、测试场等积极推进建设智能网联汽车云控平台，通过汇聚动态基础数据，提供共性基础服务，提升用户云控应用体验，在云控平台相关软硬件研发、典型场景应用示范以及平台运营方面都取得了一定的成果。然而，随着技术实践的不断深入，由于缺乏全国统一的顶层架构规范和行业技术标准，各地在建设云控平台过程中，技术验证成果与示范应用效果仍存在难于推广和复制，缺乏不同区域之间相互联动，制约了云控应用的服务范围，跨区域持续服务的用户体验仍有待提升。

在此背景下，全国汽车标准化技术委员会智能网联汽车分技术委员会组织开展“智能网联汽车标准领航项目”，本报告围绕智能网联汽车云控平台开展研究，在深入分析智能网联汽车产业政策和标准法规现状的基础上，结合全国各地示范区、先导区和智能网联汽车测试场的标准应用现状，给出智能网联汽车云控平台的标准化对象及建议。

在此，对研究报告撰写过程中给予支持与帮助的单位和个人表示诚挚的感谢。限于写作时间和水平，本报告还存在调研不够全面或总结不够深入等诸多不足，敬请行业专家和产业同仁给予批评和指正。

**组织单位：**全国汽车标准化技术委员会智能网联汽车分技术委员会

**牵头单位：**国家智能网联汽车创新中心、腾讯云计算（北京）有限责任公司

**参与单位：**清华大学、电子科技大学、联通智网科技股份有限公司、云控智行科技有限公司、阿里云计算有限公司、北京百度智行科技有限公司、西北工业大学、一汽解放汽车有限公司、上汽通用五菱汽车股份有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、北京智能车联产业创新中心有限公司、中国信息通信研究院、长城汽车股份有限公司、北京赛目科技股份有限公司、东风悦享科技有限公司、福特汽车（中国）有限公司、广东为辰信息科技有限公司、上海临港绝影智能科技有限公司、智能汽车创新发展平台（上海）有限公司、中国移动通信集团有限公司、重庆大学、上海工业控制安全创新科技有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司、中兴通讯股份有限公司、安徽江淮汽车集团股份有限公司、北京小米科技有限责任公司、中国信息通信科技集团有限公司、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、西部科学城智能网联汽车创新中心（重庆）有限公司。

**参与人员：**杜孝平、罗禹贡、孙航、乌尼日其其格、李雨冉、钟薇、吕东昕、刘思杨、高博麟、罗蕾、陈丽蓉、崔艳、刘杰、宣智渊、杨轩、杨梦燕、王琳、刘彦斌、程周、杜松燕、路宏、刘家佳、郭鸿志、赵子健、马铨君、陆宁徽、蔡智珍、孙迪、刘玲、于鹏、雷凯茹、万宝松、白智敏、余宏伟、陈艺、宋雪冬、龙磊、邱国华、黄剑其、黄丹、赵敏、苏少博、周诗好、陈瑞、陈晓、郭威、邓必红、刘子木、邓辉、马凌峰、褚文博

# 目 录

1	智能网联汽车云控平台标准化研究背景	1
1.1	智能网联汽车产业政策及发展现状	2
1.1.1	国外产业政策现状	2
1.1.2	国内产业政策现状	3
1.1.3	产业发展现状	6
1.2	云控平台标准化研究必要性	7
2	智能网联汽车云控平台相关国内外标准现状	9
2.1	相关国内标准	9
2.1.1	车联网产业标准体系概述	9
2.1.2	智能网联汽车相关标准	9
2.1.3	信息通信相关标准	13
2.1.4	智能交通相关标准	14
2.1.5	电子产品与服务相关标准	14
2.1.6	车辆智能管理相关标准	15
2.1.7	车联网网络安全和数据安全标准	16
2.1.8	基础地图标准体系	18
2.2	相关国际标准	18
2.3	云控相关标准	20
2.3.1	相关团体标准体系	20
2.3.2	车路云一体化系统标准研制情况	21
2.4	小结	23
3	标准化研究内容	25
3.1	智能网联汽车云控平台相关概念	25
3.1.1	智能网联汽车云控系统	25
3.1.2	智能网联汽车云控平台	26
3.1.3	智能网联汽车云控平台架构	29
3.2	智能网联汽车云控平台标准化对象需求	35
3.2.1	平台架构	35
3.2.2	数据交互	39

3.2.3	应用服务 .....	45
3.2.4	等级划分 .....	53
3.2.5	支撑保障 .....	59
4	标准化建议 .....	68
4.1	智能网联汽车云控平台标准体系构建 .....	68
4.2	标准制定路线图 .....	68
附录 A	缩略语 .....	70
附录 B	智能网联汽车云控平台相关标准 .....	73

全国汽标委智能网联汽车分技术委员会

# 1 智能网联汽车云控平台标准化研究背景

智能网联汽车是智能化、网联化融合之后形成的新产品、新模式、新生态。智能网联汽车充分融合车辆智能化和网联化的特征，以车载计算基础平台、智能终端基础平台、云控基础平台、高精动态地图基础平台和信息安全基础平台五大平台为载体，实现车路云一体化协同创新发展。根据汽车电子电气架构演进趋势，车辆的智能化终会从车载计算机迈向汽车云计算，嵌入式功能将逐步转换为云端服务，并在多源数据计算处理、协同决策控制方面，实现计算基础平台和云控基础平台相互补充。随着我国率先提出车路云一体化中国方案，智能网联汽车发展进入车路云一体化新阶段。为进一步深化车路云一体化中国方案理念共识，中国智能网联汽车产业创新联盟（CAICV）发布《车路云一体化系统白皮书》，阐明了云控基础平台在车路云一体化系统中的纽带与桥梁作用，为构建分层解耦、跨域共用的智能网联汽车云控平台（以下简称云控平台）提供了建设思路，对通过云控基础平台赋能云控应用达成了共识。

自 2017 年工信部、国家标准委联合印发《国家车联网产业标准体系建设指南》以来，长沙、上海、北京、武汉等城市分别开始以先导区、示范区的方式建设智能网联云控平台，华为、百度、阿里、腾讯等 IT 巨头先后推出相关软硬件产品，中国移动、中国联通、中国电信等通信运营商加速布局 5G 网络覆盖，云控智行、西部智联等新型创业公司加快推进云控平台落地实施。全国各地示范区、先导区、智能网联测试场等的云控平台建设规模不断扩大，旨在通过汇聚动态基础数据，提供共性基础服务，提升用户云控应用体验。

云控平台作为一类复杂信息物理系统，随着相关技术实践的不断深入，在推进的过程中存在诸多挑战。特别是，由于仍缺乏全国统一的顶层架构规范、行业技术标准，各地云控平台相关技术验证成果与示范应用效果难以推广和复制，建成后的维护与扩展成本也相对较高。因此，为了规范化建设智能网联汽车云控平台，开展标准化需求研究，规划标准体系和标准制定路线图具有重要意义。

## 1.1 智能网联汽车产业政策及发展现状

新一轮技术革命驱动汽车产业加速发展，汽车产业迎来百年巨变的时代，智能化与网联化融合的新一代汽车产业发展模式正逐步形成。为此，全球汽车产业大国争相出台相关政策，鼓励本国企业抢占智能网联汽车产业发展高地。我国在先期跟跑基础上，提出车路云一体化融合的智能网联汽车产业发展之路，已在全球形成并跑态势，在某些方向上成为了领跑者。

### 1.1.1 国外产业政策现状

日本、美国和欧盟等国家和组织相继推出智能网联汽车相关政策，以指导网联自动驾驶和智能交通产业发展。

2018年至2022年，日本相继发布了《自动驾驶汽车安全技术指南》《道路交通安全法（修正案）》，持续更新发布《官民ITS构想·路线图》《实现自动驾驶行动方针》等政策法规，列举了一系列自动驾驶汽车所应满足的安全条件，制定了L3级别自动驾驶的相关章程，研讨并制定了自动驾驶路线图以推动相关国际标准协调工作，探讨了L4级自动驾驶的基础设施协同机制与商业模式，并计划于2025年实现高速公路L4级自动驾驶。

美国相继发布了《自动驾驶汽车》系列政策、《智能交通系统战略规划2020~2025》《自动驾驶汽车综合计划》《自动驾驶乘员保护安全最终规则》等政策法规，对自动驾驶范围进行了延伸，确定了自动驾驶汽车研发和整合的联邦原则，描述了美国未来五年智能交通发展的重点任务和保障措施，提出了建设三类自动驾驶应用公共平台的任务，明确了实现自动驾驶系统（ADS）愿景的三个目标，完善了自动驾驶汽车制造商对全自动汽车碰撞测试的标准。

欧盟也相继发布了《通往自动化出行之路：欧盟未来出行战略》《网联式自动驾驶技术路线图》《自动驾驶汽车的豁免程序指南》《关于在网联车辆和出行相关应用程序中处理个人数据的指南》《可持续与智能交通战略》等政策法规，提出了协调国家对自动驾驶车辆的安全评估，并聚焦于网联车辆和出行相关应用场景下的个人数据处理，为保护用户隐私和数据安全风险提供了参考建议，开展了自动驾驶

路线图的顶层规划，提出了网联式自动驾驶与 ISAD 分级，计划到 2030 年大规模部署自动驾驶出行服务并普及完全自动驾驶等。

在产业应用方面，国外在推进智能网联汽车、V2X 和智能交通等领域示范应用相关的项目。美国的 CARMA 项目、德国的 Ko-HAF 项目、欧盟的 C-ITS 项目、大陆集团的电子地平线（e-Horizon）项目都聚焦于智能驾驶和 V2X 领域。英国的 i-Motors 项目不仅聚焦于以上两个应用领域，还在智能交通领域展开了积极探索。日本 DMP 公司通过 SIP（战略性创新创造方案）项目聚焦于通过基础平台面向智能网联汽车提供高精度地图动态更新。

从上述政策发展和产业应用现状可以看出，国外各主要经济体基于“云”的智能网联项目也在不断推进和探索，以解决多个应用领域的共性需求。

### 1.1.2 国内产业政策现状

我国从国家战略层面到地方政策方面，全面探索智能网联汽车产业发展，鼓励和推进示范建设。智能网联汽车中国方案的核心是车路云一体化，全国各地逐步开展以云控平台为主要形式的车路云一体化实践。为指导、推动以车路云一体化为核心的智能网联汽车产业发展，国家各部委及相关行业组织先后发布了一系列政策与指南等相关文件。表 1.1 汇总了我国近三年发布的部分推进智能网联汽车产业发展相关文件。

表 1.1 部分国内智能网联汽车相关文件

发布日期	政策	主要内容
2020.2	国家发展和改革委员会等 11 部委《智能汽车创新发展战略》	明确提出建设智能网联汽车大数据云控基础平台的建设任务。
2020.8	交通运输部《关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》	明确提出推进车路协同等设施建设，丰富车路协同应用场景，建设智慧路网云控平台。
2020.10	国务院办公厅《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》	部署了提高技术创新能力、构建新型产业生态、推动产业融合发展、完善基础设施体系和深化开放合作 5 项战略任务。
2020.12	交通运输部《交通运输部关	是交通运输部首个关于促进自动驾驶发展的指导意

发布日期	政策	主要内容
	于促进道路交通自动驾驶技术发展和应用的指导意见》	见，按照“鼓励创新、多元发展、试点先行、确保安全”的原则，坚持问题导向，提出了四个方面、十二项具体任务。
2021.4	住房和城乡建设部和工业和信息化部《关于组织开展智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展试点工作的通知》	推动云控基础平台、基础地图等技术的研究，加快规模化商用进程。 发布《关于确定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的通知》，公布首批 6 个试点城市；同年 12 月，发布《关于确定智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展第二批试点城市的通知》，新增 10 个试点城市。
2021.5	国家发展和改革委员会等 4 部委《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》	鼓励城区内数据中心作为算力“边缘”端，优先满足如车联网、联网无人机、智慧交通等实时性要求高的业务需求。
2021.7	工业和信息化部《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023 年）》	以 5G、工业互联网、云计算、人工智能等应用需求为牵引，汇聚多元数据资源、提供高效算力服务、赋能行业应用。
2021.7	工业和信息化部等 10 部委《5G 应用“扬帆”行动计划（2021-2023 年）》	指出 5G 赋能重点领域包括 5G+车联网。强化汽车、通信、交通等行业的协同，加强政府、行业组织和企业间联系，共同建立完备的 5G 与车联网测试评估体系，保障应用的端到端互联互通。
2021.7	国家互联网信息办公室等 5 部委《汽车数据安全若干规定（试行）》	旨在规范汽车数据处理活动，保护个人、组织的合法权益，维护国家安全和社会公共利益，促进汽车数据合理开发利用。
2021.8	工业和信息化部《物联网新型基础设施建设三年行动计划（2021-2023 年）》	充分发挥地方政府在新型基础设施建设规划、投资布局中的统筹引导作用，形成政策合力。到 2023 年底，在国内主要城市初步建成物联网新型基础设施。
2022.11	工业和信息化部 and 公安部《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》（征求意见稿）	为贯彻落实意见，促进智能网联汽车推广应用，提升智能网联汽车产品性能和安全运行水平，开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作，实施内容包括产品准入试点、上路通行试点和应急处置。
2022.12	中共中央国务院《关于构建	明确了数据要素改革的总体目标、方向和指导思想与

发布日期	政策	主要内容
	数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》	具体原则，确定了主要任务，即加快数据产权制度、数据流通交易制度、数据收益分配制度、数据安全治理制度四大类基础制度建设，构建了我国数据要素改革的“四梁八柱”。
2023.3	自然资源部《智能汽车基础地图标准体系建设指南（2023版）》	从基础通用、生产更新、应用服务、质量检测和安全管理等方面，对智能汽车基础地图标准化提出原则性指导意见，推动智能汽车基础地图及地理信息与汽车、信息通信、电子、交通运输、信息安全、密码等行业领域协同发展，逐步形成适应我国技术和产业发展需要的智能汽车基础地图标准体系。
2023.8	工业和信息化部等四部门《新产业标准化领航工程实施方案（2023-2035年）》	《实施方案》以推动新兴产业创新发展和抢抓未来产业发展先机为目标，以完善高效协同的新产业标准化工作体系为抓手，聚焦新一代信息技术、新能源、新材料、高端装备、新能源汽车等 8 大新兴产业以及元宇宙、脑机接口、量子信息、人形机器人、生成式人工智能等 9 大未来产业，统筹推进标准的研究、制定、实施和国际化。

目前，国内在车路云一体化相关政策法规制定、云控平台建设、运营主体组建方面已开展了积极探索，全国各地先后推进成立了由政府主导的平台运营公司，保证交通基础数据管理与使用的安全、共享与公信力，如北京车网科技发展有限公司、西部车网（重庆）有限公司等。在智慧高速公路建设方面，浙江、江苏、四川、重庆、云南、上海等省市出台的智慧高速公路建设指南或建设导则中均明确了云控平台在智慧高速建设过程中的重要作用。

2020年，国家工业与信息化部设立了“智能网联汽车数据交互与综合应用公共服务平台建设”专项，进行了“国家-属地-企业”三级分布式多中心架构智能网联汽车数据基础支撑平台建设探索。2021年，工信部又设立了“建设智能网联汽车大数据云控基础平台项目”专项，项目由国家智能网联汽车创新中心牵头，联合十四家整车厂、科研院所、科技企业、地方示范区建设/运营企业等单位，开展覆盖全国多地与多企业应用平台的车路云一体化建设关键技术研发与规模应用。

### 1.1.3 产业发展现状

在产业应用方面，云控系统创新实践较为活跃，在城区、高速公路、智慧园区及物流运输等场景均展开了落地探索，相关应用与服务市场不断拓宽，各有特色。截至 2023 年 10 月，据不完全统计，国内典型先导区、示范区建设内容、应用及服务情况如表 1.2 所示。

表 1.2 典型先导区、示范区建设内容、应用及服务情况

典型示范	项目定位	路侧建设情况	网联车辆接入情况	应用场景/服务
北京市网联云控式高级别自动驾驶示范区云控平台	全国首个高级别自动驾驶示范区	道路长度：双向 750 公里城市道路、10 公里的高速路 点位数量：300+个智能网联标准路口	14 家车企；260+ 自动驾驶车辆	场景：RoboTaxi、干线物流、无人配送车、无人零售车、无人巡逻车、无人环卫车等 服务：态势感知、流量预测等
上海嘉定“车路网云一体化”综合示范	国内领先的自动驾驶测试环境和测试平台	道路长度：1100+公里； 点位数量：280+个路口（包含 60 个全息路口）	700+智能网联车辆（包含自动驾驶出租车、自动驾驶专用车等）	场景：自动驾驶出租车、无人配送车、无人清扫车、无人零售车、智能网联公交车等 服务：基于车路网平台实现的交通态势感知、智慧城市事件感知、自动驾驶仿真测评等
长沙湘江新区智能网联汽车示范区	权威、专业的车联网应用服务及信息服务运营平台	道路长度：100 公里城市道路、100 公里高速 点位数量：300+个（10+个全息路口）	2000+台智能网联公交	场景：RoboTaxi、智能网联公交、智能网联环卫、智能网联物流等 服务：智能网联信息服务、汽车功能安全测试等
西部（重庆）科学城智能网联示范区	智能网联新能源汽车产业集群	道路长度：260 公里城市道路 点位数量：300+	1000+网联车辆	场景：自动驾驶巴士、自动驾驶环卫车等； 服务：交通管控、产业链服务等
柳州车联网	具有应用特	道路长度：70+公里	10 辆云控无人	场景：云控无人物流、

典型示范	项目定位	路侧建设情况	网联车辆接入情况	应用场景/服务
示范区	色的国家级车联网先导区	点位数量:100+个路口(200+V2X设备,1000+感知设备)	物流车、20+辆智能网联共享车及智能网联测试车	C-V2X 共享观光车、园区摆渡、末端物流配送等; 服务:交通管控、数字孪生等
重庆(两江新区)国家级车联网先导区	车路协同高级别辅助驾驶商用示范	道路长度:50+公里城市道路 点位数量:200+个	8辆智慧公交、1000+智慧网约车	场景:智慧公交、智能网联网约车等 服务:交通数字孪生、MaaS出行等

上表给出了北京、上海、长沙等地先导区与示范区的建设现状，在路侧基础设施建设、智能网联车辆接入量与相关场景落地取得较好成果，为云控平台应用发展奠定了基础。此外，近年来其它城市也加快推进云控平台相关建设，例如浙江（德清）车联网先导区提出突出全域道路开放和地理信息两大特色，致力打造“人-车-路-云-图”高度协同的全域城市级智慧交通体系；成都经开区车联网示范区落地的基于手机 APP/小程序的 V2X 伴随式信息服务、MaaS 出行服务；天津（西青）车联网先导区建设了国家级车联网先导区基础数据服务平台，数据层面已率先在国内实现了“企业-地区-国家”的互联互通等等。

目前先导区、示范区中建设的云控平台可为智能网联车辆提供协同感知、协同决策、协同控制三大类服务，场景以无人接驳车、无人物流配送、RoboTaxi 等居多，其它上层应用服务以交通管控类、数字孪生类应用居多。但不同先导区、示范区定位不同，具有区域特色，例如基于高速场景建设的坐席管控系统及高速交通态势及风险分析系统；链接主机厂与供应商之间的生产运输云控物流线路等。总体来看，智能网联汽车云控平台应用发展迅速且向好。

## 1.2 云控平台标准化研究必要性

近年来随着智能网联汽车的推广与普及，特别是车联网、5G 通信、边缘计算技术与能力等的快速发展，围绕多车系统、车路系统、车路云融合系统的协同决策与控制技术得到行业广泛关注。在李克强院士等专家倡议与推动下，提出了智能网

联汽车云控系统概念，以“分层解耦、跨域共用”为特征，从车路云一体化融合控制的角度重构了车辆、交通基础设施、通信技术、计算服务等智能网联汽车核心领域之间的技术链与价值链，以实现“人-车-路-网-云”系统协同与控制。云控系统不仅能够为车端决策提供更加丰富的信息，还可以实现智能网联汽车与智能交通系统的协同发展，提升道路交通综合性能和交通大数据的使能。

2020年9月，中国智能网联汽车产业创新联盟联合行业内50余家单位共同编写的《车路云一体化融合控制系统白皮书》正式发布，明确了车路云一体化系统的组成、各组成部分的作用及其相互关系。2023年1月，行业内百余家单位共同编写的《车路云一体化系统白皮书》发布，进一步深化了车路云一体化中国方案理念共识。车路云一体化系统白皮书进一步清晰描述了车路云一体化系统概念，对其各组成部分的对象、作用及其相互关系进行了说明，重点阐述了云控基础平台的功能组成、特征、层级结构、能力体系、服务对象与内容，凸显了云控基础平台面向各类用户的云控应用赋能能力以及在车路云一体化系统中的纽带与桥梁作用。

智能网联汽车云控平台应用与相关标准正处于快速发展阶段，迫切需要统一标准实现各区域、各行业、各产品之间的互联互通，虽然云控平台相关的商业模式尚未成型，但各地云控平台建设规模不断扩大，云控应用建设需求不断涌现，在实践过程对数据交互、数据脱敏、云控平台服务场景流程及异常处理等方面均有标准化需求。通过对智能网联汽车云控平台进行标准，可以实现车、路、云之间信息的互联互通，解决云控平台服务流程及服务质量不统一、公开道路测试标准体系缺失、不同设备平台之间互信互通等问题，进一步加强对智能网联与无人驾驶汽车行业的规范和引导，促进汽车产业智能化、网联化、平台化的转型发展。

## 2 智能网联汽车云控平台相关国内外标准现状

### 2.1 相关国内标准

#### 2.1.1 车联网产业标准体系概述

2018年，工业和信息化部、国家标准化管理委员会联合发布了《国家车联网产业标准体系建设指南（总体要求）》，提出到2020年基本建成国家车联网产业标准体系的目标。作为对车联网标准体系的顶层设计，该指南将标准体系分为智能网联汽车、智能交通、信息通信、车辆智能管理、电子产品与服务五个紧密关联的重点领域，为打造自主可控、安全可靠、开放协同的车联网产业提供标准化支撑，分别给出了智能网联汽车标准体系、信息通信标准体系、电子产品与服务标准体系、智能交通相关标准体系、车辆智能管理标准体系的结构，为车联网各个相关领域的标准体系建设提供依据。



图 2.1 车联网产业标准体系结构

#### 2.1.2 智能网联汽车相关标准

2017年，工业和信息化部、国家标准化管理委员会联合发布《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）》（以下简称“智能网联汽车标准体系”）作为车联网标准体系的一个重要领域，对我国智能网联汽车标准体系做出了系统的规划和部署，明确建立跨行业、跨领域、适应我国技术和产业发展需要的智能网联汽车标准体系。2018年，工信部发布《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》，

提出完成智能网联汽车关键标准制定，大幅增加标准有效供给，健全产业标准体系的要求。提出提升综合测试验证能力，完善测试评价体系，构建场景数据库，形成测试规范统一和数据共享，形成一批区域性、有特色、先导性的示范应用。《智能汽车创新发展战略》提出到 2025 年，中国标准智能汽车的技术创新、产业动态、基础设施、法规标准、产品监管和网络安全体系基本形成。

智能网联汽车标准体系按照智能网联汽车的技术逻辑结构、产品物理结构的构建方法，综合不同的功能要求、产品和技术类型、各子系统间的信息流，将智能网联汽车标准体系框架定义为“基础”、“通用规范”、“产品与技术应用”、“资源管理与信息服务”以及“相关标准”五个部分，同时根据各具体标准在内容范围、技术等级上的共性和区别，对五部分做了进一步细分，形成了内容完整、结构合理、界限清晰的 18 个子类，如图 2.2 所示。

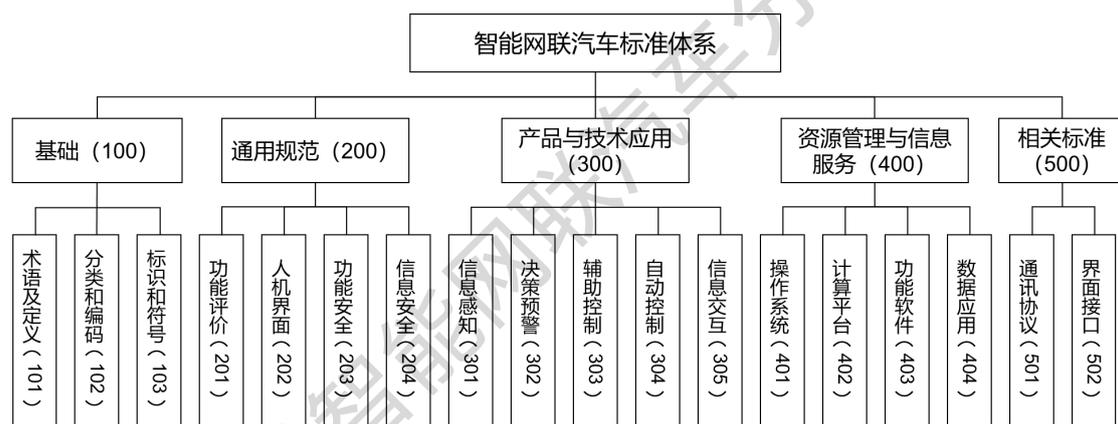


图 2.2 智能网联汽车标准体系框架

2023 年，工业和信息化部、国家标准化管理委员会联合发布《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）（2023 版）》，针对我国智能网联汽车发展取得的阶段性成果，以及对我国在未来全球汽车产业变革中面临的新形势、新需求、新机遇、新挑战进行深入研判而制定，明确了 2025 年、2030 年两个阶段的标准体系建设目标。到 2025 年，系统形成能够支撑组合驾驶辅助和自动驾驶通用功能的智能网联汽车标准体系，涵盖组合驾驶辅助、自动驾驶关键系统、网联基础功能及操作系统、高性能计算芯片等标准，并贯穿功能安全、预期功能安全、网络安全和数据安全等安全标准，满足智能网联汽车技术、产业发展和政府管理对标准化的需求。到 2030 年，全面形成能够支撑实现单车智能和网联赋能协同发展的智能网联

汽车标准体系。

智能网联汽车标准体系（2023 版）考虑了智能网联汽车技术深度融合和跨领域协同的发展特点，在横向上以智能感知与信息通信层、决策控制与执行层、以及资源管理与应用层三个层次为基础，在纵向上以功能安全和预期功能安全、网络安全和数据安全等通用规范技术为支撑，形成“三横两纵”的核心技术架构，如图 2.3 所示，加强与移动终端、基础设施、智慧城市、出行服务等相关要素的技术关联性。

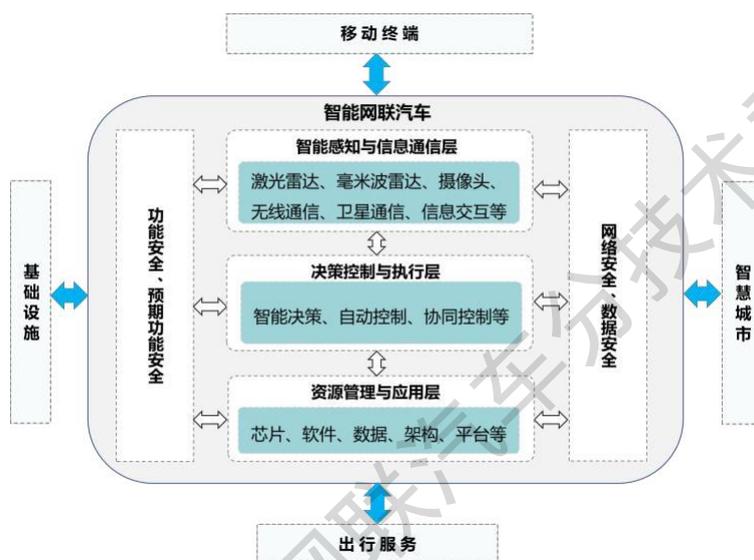


图 2.3 智能网联汽车标准体系技术逻辑框架

智能网联汽车标准体系（2023 版）包含基础、通用规范、产品与技术应用等方面，如图 2.4 所示。

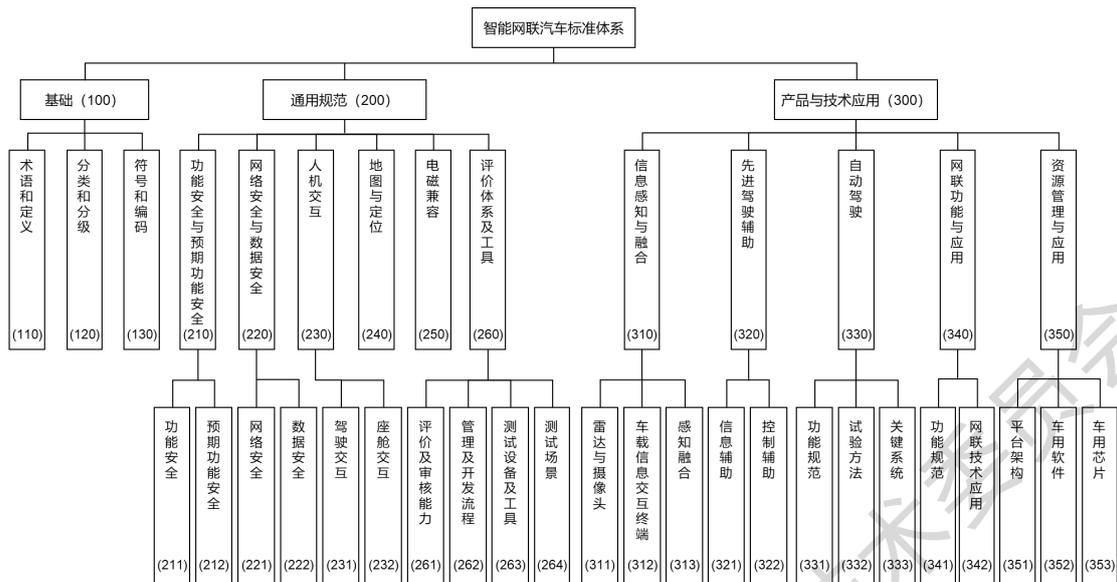


图 2.4 智能网联汽车标准体系框架图（2023 版）

其中通用规范类增加网络安全与数据安全等相关板块，产品与技术应用类细分为信息融合与感知、先进驾驶辅助、自动驾驶、网联功能与应用、资源管理与应用等板块，覆盖了平台架构、数据应用等相关关键共性技术。其中，信息感知涉及到车辆通过传感器感知和监测车辆和周围环境的信息，这些信息可以通过云控系统进行传输和存储，以供后续的数据分析和决策预警使用。云控系统可以接收来自车辆传感器的数据，并将其存储在云端服务器中，以进行进一步的处理和分析。在决策预警阶段，云控系统可以利用云端的计算能力对车辆传感器数据进行处理、分析和决策，以判定车辆是否处于危险状态或需要提醒驾驶员注意。云控系统可以向驾驶员发送警示信息或通过车载设备进行声音、图像等方式的报警，以提高驾驶员的安全意识和警觉性。

近年来，全国汽车标准化技术委员会智能网联汽车分技术委员会（SAC/TC114/SC34）持续贯彻落实有关文件要求，依托先进驾驶辅助系统、自动驾驶、信息安全、网联功能与应用、资源管理与信息服务等专项标准研究工作组，目前已完成标准体系建设第一阶段目标，初步建立起能够支撑驾驶辅助及低级别自动驾驶的智能网联汽车标准体系，为智能网联汽车行业管理和促进产业高质量发展提供了坚实保障。汽标委智能网联汽车相关标准制定情况见附录 B 表 B.1。

智能网联汽车标准体系（2023 版）将“智能网联汽车云控平台技术规范”列入

“资源管理与应用-平台架构（351）”类标准建设重点方向之一，并且明确了云控平台相关标准在智能网联汽车标准体系中的位置，为未来相关标准的内容及其与其他标准的关系给出了重要的建设性指导。

### 2.1.3 信息通信相关标准

《国家车联网产业标准体系建设指南（信息通信）》主要针对信息通信领域通用规范、核心技术与关键产品应用，指导车联网产业信息通信领域标准化，构建包括通信协议、设备、应用服务及安全在内的信息通信标准体系。主要包括基础标准、通信协议和设备、业务与应用、网络与数据安全标准四大部分，如图 2.5 所示。

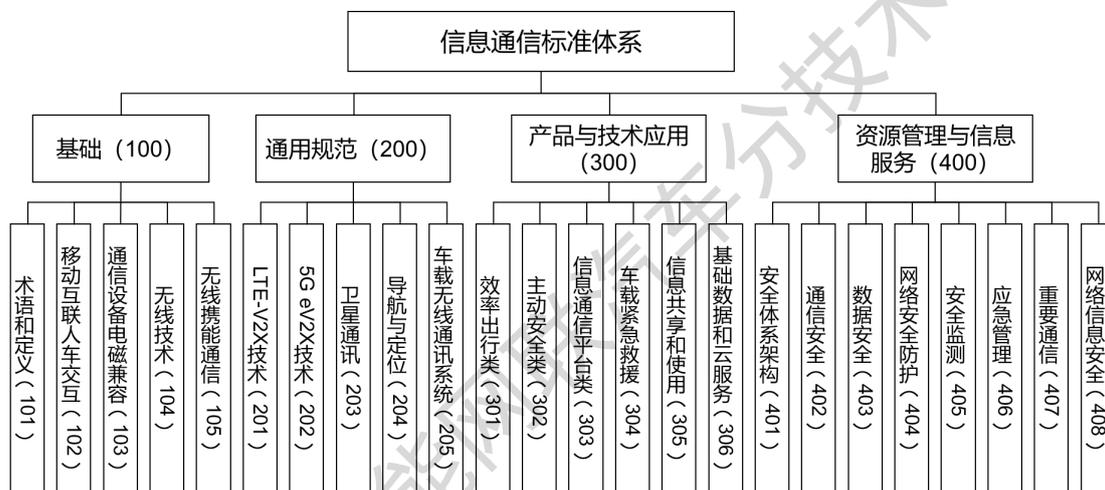


图 2.5 车联网信息通信标准体系

中国通信标准化协会（CCSA）围绕应用与消息、车、路、云、网、定位、安全等，开展面向车联网领域的信息通信相关标准研制（见附录 B 表 B.2）。其中，应用消息类包括消息层、应用层技术要求、车路协同的数据交互、应用场景等；平台类包括边缘计算、车路协同的运维管理平台等；网络类包括基础性的车联网无线通信相关技术要求，通信设备包括路侧设备、车载终端要求以及安全类要求。CCSA TC10WG5 工作组还制定了基于 5G 的远程遥控驾驶信息交互系统相关的一系列标准。

上述各类标准已较为全面地覆盖了云控平台中云端、车辆端、路侧单元/设备等要素之间的通信相关要求，云控平台相关系列标准的研制一方面可以上述相关标准内容作为参考基础，对已涉及的内容可进行引用，另一方面需要考虑云控平台的特

殊性，将云控平台作为架构于基础通信技术体系之上的应用层，定义特定的协议、数据交互、场景以及安全等方面的要求。

### 2.1.4 智能交通相关标准

《国家车联网产业标准体系建设指南（智能交通相关）》规划制订 70 项以上智能交通基础设施、交通信息辅助等领域智能交通标准，以支撑车联网应用和产业标准体系构建，如图 2.6 所示为其标准架构。TC268 牵头围绕基础标准、道路设施、车路交互以及网络安全等开展智能交通领域相关标准编制，情况如附录 B 表 B.3 所示。相关标准内容已有涉及车路协同云控基础平台、车路协同信息交互方面的技术要求，可在规划智能网联汽车云控平台系列标准中进行参考。

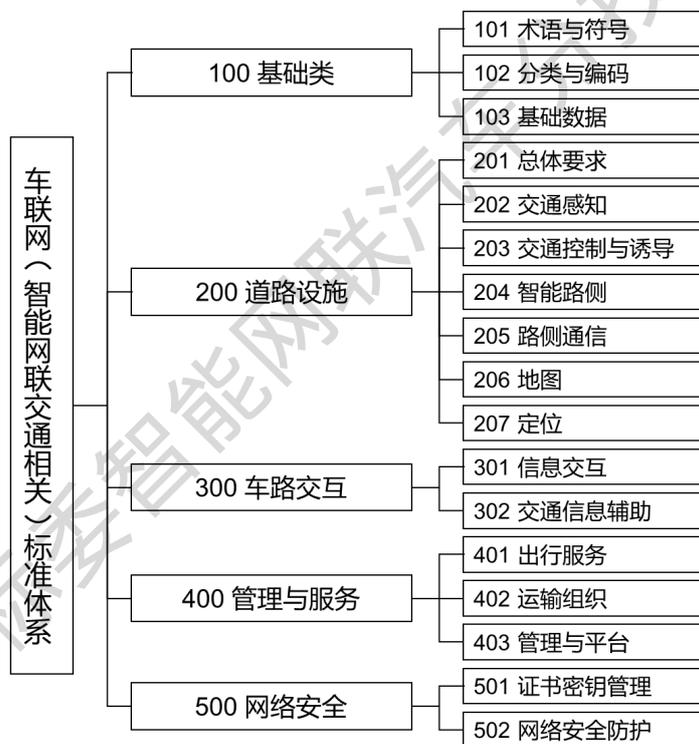


图 2.6 车联网（智能交通相关）标准体系结构图

### 2.1.5 电子产品与服务相关标准

《国家车联网产业标准体系建设指南（电子产品与服务）》主要针对电子产品与服务通用规范、核心技术及关键应用，有目的、有计划、有重点地指导车联网产业电子产品与服务领域的标准化工作，以构建包括汽车电子产品、网络设备、服务

平台及信息安全在内的电子产品与服务标准体系，充分发挥电子产品与服务标准在车联网产业关键技术、核心产品和功能应用的基础支撑和引领作用。“十三五”期间电子产品与服务标准体系重点聚焦汽车电子产品、车载信息系统、移动设备的技术要求和测试标准，服务平台标准和汽车电子设备安全类标准等。电子产品与服务标准体系主要包括基础、汽车电子产品、网络设备、服务与平台、网络与信息安全等标准，其标准架构如图 2.7 所示。

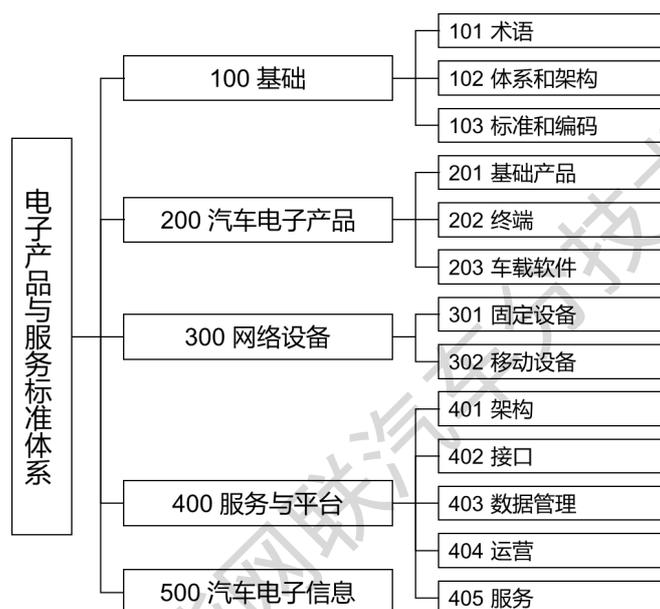


图 2.7 车联网电子产品与服务标准体系结构图

在车载服务平台系列标准中，平台架构主要确定平台基本架构方面的规范；平台接口规定了平台与终端、平台间、平台与上层管理系统等方面的接口标准；平台数据管理包括数据接口、数据管理和大数据应用方面的要求和规范；平台运营主要规定了平台运营功能要求；信息服务包括云服务、地理信息和位置导航服务、运维服务、辅助/自动驾驶服务、紧急救援服务、道路交通信息服务、车载广播服务等。这些方面的标准内容均与云控平台密切相关，在研制云控平台相关标准时需参考和借鉴。

### 2.1.6 车辆智能管理相关标准

《国家车联网产业标准体系建设指南（车辆智能管理）》围绕公安交通管理，以保障道路交通安全畅通为目标，主要针对车联网环境下的车辆智能管理需求，指

导智能网联汽车登记管理、身份认证与安全、智能网联汽车运行管理及车路协同管控与服务等领域标准化，推动公安交通管理领域车联网技术应用与发展，提升我国智能网联汽车与智慧交通水平。相关标准体系架构如图 2.8 所示。

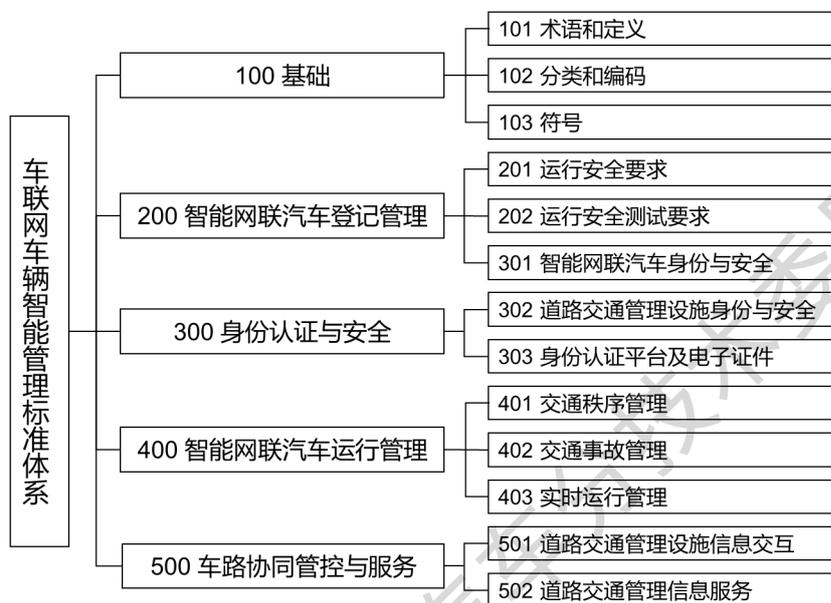


图 2.8 车联网车辆智能管理标准体系架构

其中身份认证与安全包括智能网联汽车身份与安全、道路交通管理设施身份与安全、身份认证平台及电子证件等三类标准，涉及云控平台与智能网联汽车通信、与道路设施通信时的身份认证要求，以及与身份认证平台之间的关系。

车路协同管控与服务标准包括道路交通管理设施信息交互、道路交通管理信息服务两类标准，涉及云控平台与道路设施之间的信息交互要求，以及云控平台提供道路交通管理相关信息服务的要求。

因此，云控平台相关标准在研制过程中，需要参考本部分有关身份认证、交通管理相关的要求。

### 2.1.7 车联网网络安全和数据安全标准

网络安全和数据安全是贯穿所有领域的重要的标准分支。2022 年 2 月，工业和信息化部办公厅印发《车联网网络安全和数据安全标准体系建设指南》，进行车联网网络安全和数据安全标准体系建设。体系包含总体与基础共性、终端与设施网络安全、网联通信安全、数据安全、应用服务安全和安全保障与支撑六大部分，全面

搭建相关标准内容，如图 2.9 所示。预计在 2025 年形成较为完备的车联网网络和数据安全体系。

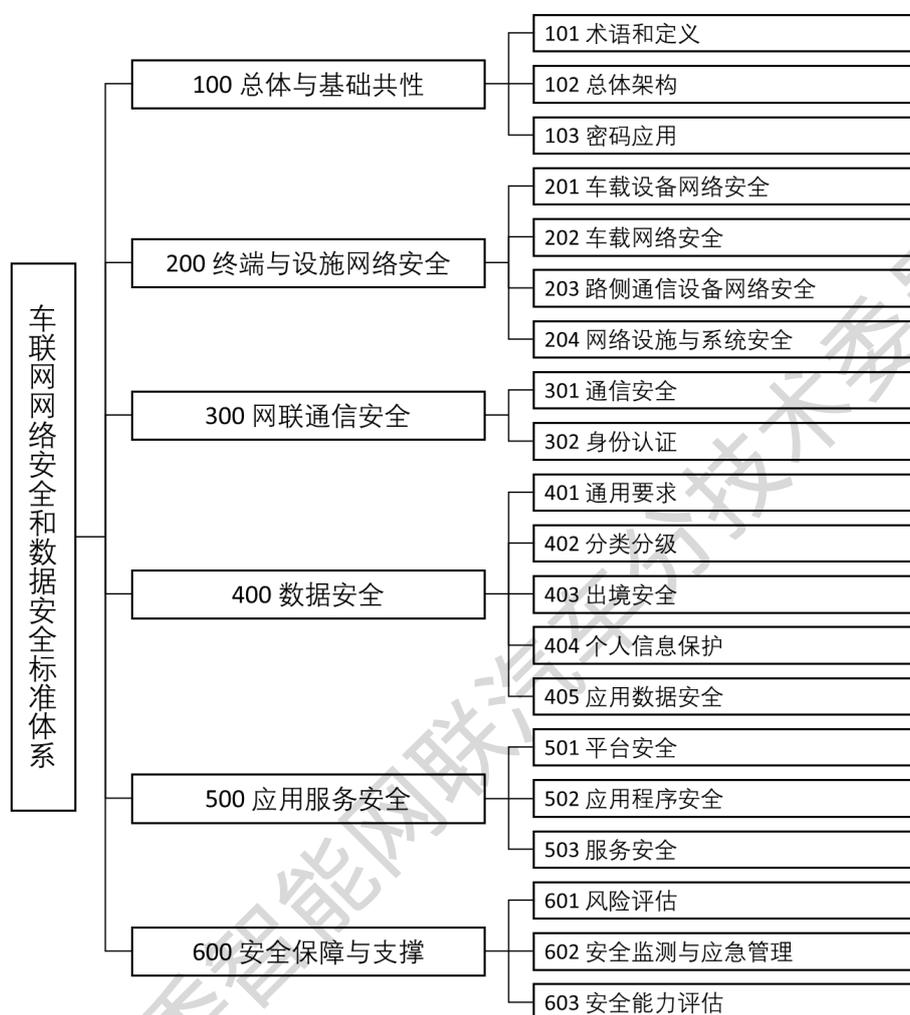


图 2.9 车联网网络和数据安全标准体系框架图

其中，网联通信安全标准对于通信安全、身份认证等提出了安全要求；数据安全标准中规范了车联网数据采集和处理等活动的安全要求；应用服务安全标准中规范了车联网信息服务平台、边缘计算平台、车联网应用程序等的安全防护与检测要求、车联网典型业务服务场景下的安全要求包括汽车远程诊断、高级辅助驾驶、车路协同等服务安全要求。上述内容均与云控平台相关，因此对云控平台的安全相关标准制定提供了框架性的指导。在具体编制云控平台安全相关标准时，需要识别该体系中现有标准与云控平台相关的内容，注意标准内容之间的协调性，并进行适当的参考和引用。

### 2.1.8 基础地图标准体系

自然资源部组织编制了《智能汽车基础地图标准体系建设指南（2023 版）》（以下简称“基础地图标准体系”）。其中，明确要求针对智能汽车基础地图数据与车载单元、路侧单元和云平台等车路云协同应用场景中的需求瓶颈，形成一系列既符合国家地理信息安全有关规定又满足智能汽车基础地图深度应用需求的技术标准，发挥自然资源部门在地理信息领域政策制定、地图质量规范管理等方面的主导优势，推动我国智能汽车创新发展战略落地落实。

基础地图标准体系要求根据智能汽车基础地图数据现状、产业需求和未来趋势，建立适合国情的智能汽车基础地图标准体系。目标是到 2025 年初步构建支撑汽车自动化驾驶应用的标准体系，先制定 10 项以上关键标准，涵盖基础通用、数据采集、动态更新、数据分发、交换格式和数据安全等要求，满足紧迫的应用需求。到 2030 年，将形成较为完善的标准体系，制定 20 项以上标准，涵盖数据生产、应用服务、质量检测 and 地图审查等要求，推动智能汽车基础地图的安全合规应用，为智能汽车、智慧交通和新型智慧城市等领域的技术发展和产业落地提供标准支持。基础地图标准体系如附录 B 表 B.5 所示。

云控平台和智能汽车基础地图相辅相成密不可分，通过数据的交互和协同，为智能汽车提供更强大的功能和服务，进一步推动智能汽车产业的发展和智慧交通系统的建设，云控平台可以利用智能汽车基础地图数据进行车辆位置识别、道路信息分析等功能。基于基础地图数据，云控平台可以更好地理解车辆所处的环境，辅助决策预警，并提供更准确的导航和路径规划服务。同时，云控平台也可以将车辆感知数据反馈给基础地图平台，帮助地图数据的更新和完善。

## 2.2 相关国际标准

网联自动驾驶（CAV）是美国自动驾驶发展的重点方向之一，美国联邦公路管理局（FHWA）开发了 CARMA 平台和 CARMA 云，以支持协同驾驶自动化（CDA）的研究和开发；在车辆与智能交通系统深度融合方面，由美国交通部（USDOT）的智能交通系统项目办公室主导的美国国家 ITS 参考架构 ARC-IT 已经演进到了 9.2

版本，该架构充分考虑了通过车路协同来实现自动驾驶。

欧洲道路运输研究咨询委员会（ERTRAC）在 2019 年发布的欧盟智能网联汽车路线图《Connected Automated Driving RoadMap》中提出通过建设数字化基础设施支撑网联式协同自动驾驶发展的目标。在此基础上，ERTRAC 在 2022 年又发布了网联、协作和自动化出行路线图《Connected, Cooperative and Automated Mobility Roadmap》，提出面向 2050 年自动驾驶将发展为普适性的交通方式的长期愿景，明确为实现这一长期愿景需要采取必要的短期行动。

德国汽车工业协会（VDA）拟建立一个专门针对车辆数据的产业数据平台，但路云数据交互相关标准暂未出台。日本由政府牵头组建了智能网联汽车平台公司 DMP，但在路云数据交互相关标准体系建设方面仍亟待加强。

国际电信联盟（ITU）智能网联汽车相关标准包括汽车网关的服务要求、功能要求、外部应用通信接口标准、车辆与道路基础设施通信标准以及基于物联网的汽车应急响应系统等，IMT-2020 网络要求、物联网要求等通用标准中也包含智能网联汽车相关条款。ITU-T 车联网相关标准如附录 B 表 B.6 所示。

国际标准化组织（ISO）主要有 TC22 和 TC204 两个技术委员会涉及车联网相关标准，其中 TC22 主要关注车辆用通信协议、网联车辆本身方法论、车内网络以及以车为核心的车外网络等相关标准。TC204 主要关注通信协议、网联道路设施、智能交通管理等相关标准。ISO 车联网相关标准如附录 B 表 B.7 所示。

在车联网安全方面，国际标准化组织 ISO TC22 成立信息安全工作组，联合国国际自动机工程师学会（SAE）共同开展信息安全国际标准 ISO 21434 的制定工作。ISO/IEC 信息安全分技术委员会制定网联汽车信息安全测评准则。国际电信联盟（ITU-T）SG17 工作组也开展了对包括 V2X 通信安全在内的智能交通以及联网汽车安全的研究工作。3GPP SA3（服务和系统方面 WG3）在 R14 开始进行 LTE-V2X 安全的研究和标准化工作，目前在 R17 开始研究 eV2X 的安全，主要围绕 5G NR-V2X 的安全需求和安全关键问题进行研究。3GPP 相关的标准/研究如附录 B 表 B.8 所示。

从上述国际相关标准的研制情况可以看出，虽然涉及云控平台相关的服务、应用场景、通信安全等要素，但对照车路云一体化系统，还缺乏系统性的可参照的标准体系。因此，构建车路云一体化系统标准体系，还需充分结合我国车联网产业的

标准体系规划及标准研制现状来全面考虑。

## 2.3 云控相关标准

### 2.3.1 相关团体标准体系

智能网联汽车团体标准体系建设指南年度发展评估报告（2022年）指出，我国坚持车路云一体化发展路线，亟需构建跨界协同标准体系。车路云一体化系统是由车辆及其他交通参与者、路侧基础设施、云控平台、相关支撑平台、通信网等部分组成的一个复杂大系统，具备分层解耦、跨域共用的两大技术特征。因此，亟需结合我国产业发展现状及特点，满足产品、道路、网络、交通等本地属性和社会属性要求，构建符合我国道路基础设施、联网运营、新体系架构的跨界协同、国际兼容的智能网联汽车国家行业团体协同配套的新型标准体系，推动产业创新发展。

在车联网产业标准体系建设指南框架和相关标准化组织的大力推进下，形成国家标准、行业标准、团体标准的分层级协同推进的局面，团体标准在推动跨产业协同、快速响应技术创新为推进相关标准的研制起到了重要作用。由CAICV提出的“3+N”智能网联汽车相关标准研究框架（如图2.10所示）覆盖了车路云一体化领域团体标准的需求，在中国汽车工程学会（CSAE）的组织下开展相关团体标准的研制。

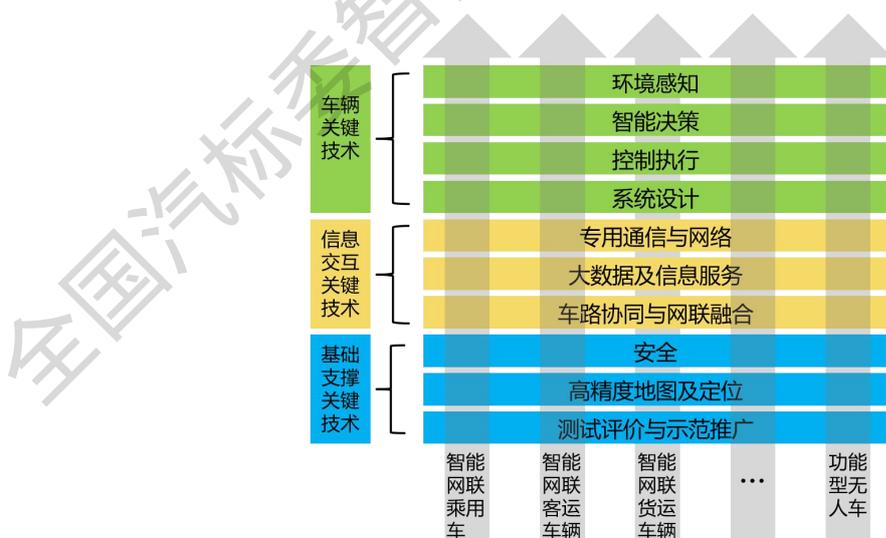


图 2.10 “3+N”智能网联汽车相关标准研究框架

其中 C-V2X 和云控平台/信息交互关键技术标准子体系为本研究提供了参考，

如图 2.11 所示。

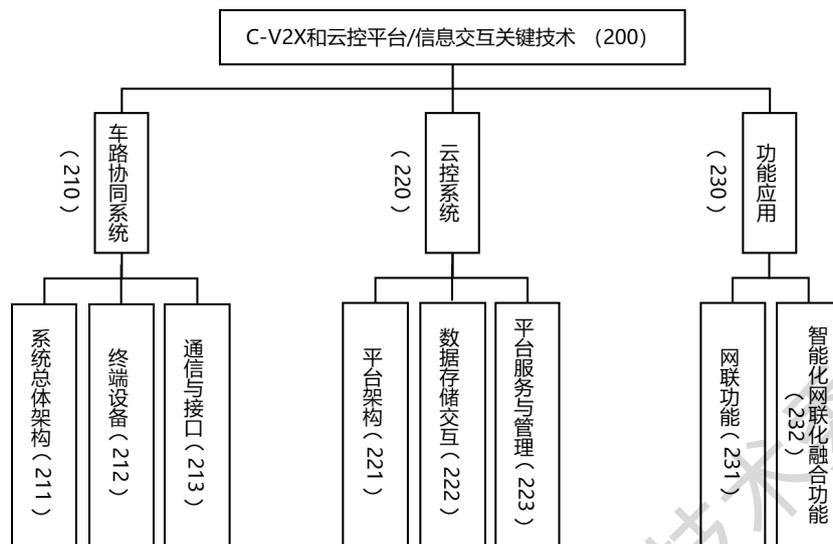


图 2.11 CAICV C-V2X 和云控平台标准子体系

C-V2X 和云控平台/信息交互关键技术标准子体系框架定义了“车路协同系统”、“云控系统”、“功能应用”三个部分，根据标准内容范围进一步将三个部分细分为 8 个子类。车路协同系统标准包含车路协同总体技术架构、车端和路侧系统与终端设备、通信与接口等规范；云控系统标准规定为智能网联汽车及其用户、管理及服务机构等提供车辆运行、基础设施、交通安全、交通管理等动态基础数据的平台架构、数据存储交互与应用、平台服务等技术要求；功能应用标准包含道路安全、通行效率和信息服务等网联应用及智能化网联化融合应用的信息交互内容、协议及接口、数据质量、数据源可信度等技术要求和测试方法。C-V2X 和云控平台标准子体系如附录 B 表 B.9 所示。

### 2.3.2 车路云一体化系统标准研制情况

2021 年，CSAE 组织专家对 CAICV 提出的车路云一体化系统系列标准进行了立项，从车、路、网、云、图五方面建立车路云一体化系统组成及基础平台架构、车路云数据交互、云控平台场景服务及建设要求所需的技术标准和规范。通过制定车路云一体化系列标准，可以打破以往的信息壁垒，使得基础数据互联互通，基础设施共享使用，促进云控应用的生态建设，对云控示范区的建设形成指导方案。车路云一体化系统系列标准拟分为 9 个部分，分别为第 1 部分：系统组成及基础平台

架构、第 2 部分：车云数据交互规范、第 3 部分：路云数据交互规范、第 4 部分：云云数据交互规范、第 5 部分：平台服务场景规范、第 6 部分：平台服务质量规范、第 7 部分：信息安全要求和试验方法、第 8 部分：测试规范、第 9 部分：建设指南。系列标准分阶段进行研究和编制，其中一期 4 项标准，包括第 1 部分、第 2 部分、第 3 部分和第 5 部分已发布实施，二期 2 项标准，包括第 4 部分和第 7 部分已经立项，处于标准编制阶段。

表 2.1 云控平台相关标准制定情况

序号	标准名称	标准类型	标准状态
1	汽车智能座舱人机交互安全评价方法	团体标准	送审
2	车路云一体化系统数据分类分级指南	团体标准	报批
3	T/CSAE 295.1-2023 车路云一体化系统 第 1 部分：系统组成及基础平台架构	团体标准	已发布
4	T/CSAE 295.2-2023 车路云一体化系统 第 2 部分：车云数据交互规范	团体标准	已发布
5	T/CSAE 295.3-2023 车路云一体化系统 第 3 部分：路云数据交互规范	团体标准	已发布
6	车路云一体化系统 第 4 部分：云云数据交互规范	团体标准	立项
7	T/CSAE 295.5-2023 车路云一体化系统 第 5 部分：平台服务场景规范	团体标准	已发布
8	车路云一体化系统 第 7 部分：信息安全要求和试验方法	团体标准	立项
9	基于公用通信网络的 C-V2X 车联网区域应用云技术要求	团体标准	送审
10	T/CAAMTB 77-2022 汽车传输视频及图像脱敏技术要求与方法	团体标准	已发布
11	车路协同路侧基础设施 信息安全技术要求	团体标准	送审

《车路云一体化系统 第 1 部分：系统组成及基础平台架构》规定了车路云一体化系统定义、系统总体架构及功能、云控基础平台架构及功能和云控应用功能分类，适用于智能网联汽车领域的开发、应用和实施，以及参与提供车路云一体化系统的任何其他参与者。

《车路云一体化系统 第 2 部分：车云数据交互规范》规定了智能网联汽车车载终端与云控基础平台之间数据交互的总体架构、数据类型、传输规则以及车端与云端的数据交互协议，适用于车路云一体化系统中智能网联汽车车载终端与云控基

础平台的数据交互，包括车辆准静态参数及车辆运行数据上报、车辆功能订阅，云端实时感知、决策、控制信息与指令等数据下发。

《车路云一体化系统 第3部分：路云数据交互规范》规定了智能网联汽车云控系统中云控基础平台与路侧基础设施之间数据交互的总体架构、数据类型、传输规则以及云端与RSU、云端与RCU之间的数据交互协议，适用于车路云一体化系统中云控基础平台与路侧基础设施之间的应用层数据交互。

《车路云一体化系统 第4部分：云云云数据交互规范》规定了云控基础平台内部边缘云、区域云、中心云之间进行交互的总体架构、数据类型、传输规则、交互数据等内容，适用于智能网联汽车云控系统中云控基础平台内部边缘云、区域云、中心云的数据交互开发，为云控基础平台的设计与建设提供指导。

《车路云一体化系统 第5部分：平台服务场景规范》规定了车路云一体化系统云控应用的平台服务、服务方式、系统相关设备要求及通信要求，适用于车路云一体化系统云控应用的场景功能规划、应用研发的需求设计等。

《车路云一体化系统 第7部分：信息安全要求和试验方法》主要聚焦车路云一体化系统在使用过程中应具备的信息安全技术管理要求，主要包括整体架构、车路云一体化系统基础平台安全、密钥基础设施应用要求、通信安全、设施安全、应用安全、供应链安全及安全运营等部分内容。

## 2.4 小结

《车路云一体化系统白皮书》指出，近几年由于缺乏统一的顶层架构规划与行业标准，云控平台建设和发展主要结合各地自身需求开展关键技术验证与示范应用探索，存在分层解耦不充分、关键技术难度大、行业标准不统一等问题与挑战，给出了深化系统架构认识，推进标准规范制定的建议。目前云控系统概念已经基本形成广泛的行业性共识，云控系统方案为我国首次提出，因而国际上也缺乏可直接参考的云控相关标准。另一方面，我国智能网联产业生态正处于建立与发展阶段，在智能网联汽车、信息通信、智能交通等领域标准正在快速推进，然而现有的标准体系主要针对云平台或车路协同的架构、通信网络、应用层消息等进行设置，尚未从车、路、网、云、图这五个方面进行系统的考虑。

因此，开展智能网联汽车云控平台标准体系的规划和制定，能够支撑云控平台标准化数据互联互通、共性技术研究和产业生态建设，加速落地应用，将能够为行业管理部门提供技术支撑，引导智能网联汽车云控系统中相关的各类型企业建设满足行业需求的云控平台与云控应用，支撑我国智能网联汽车的发展。目前在CSAE已规划了一系列的团体标准，其中部分团体标准已经发布或立项，还需加快研制相关行业/国家标准，以满足当前快速发展的需求。

本研究报告后续章节将针对智能网联汽车云控平台的标准化内容做进一步研究、分析，并给出标准化建议。

全国汽标委智能网联汽车分技术委员会

### 3 标准化研究内容

#### 3.1 智能网联汽车云控平台相关概念

##### 3.1.1 智能网联汽车云控系统

车路云一体化系统（VRCIS）即车路云一体化融合控制系统/智能网联汽车云控平台是通过新一代信息与通信技术将人、车、路、云的物理空间、信息空间融合为一体，基于系统协同感知、决策与控制，实现智能网联汽车交通安全、节能、舒适及高效运行的信息物理系统（CPS），是对已形成行业共识的智能网联汽车产业发展中国方案的简洁描述<sup>1</sup>。

车路云一体化系统的组成如图 3.1 所示。

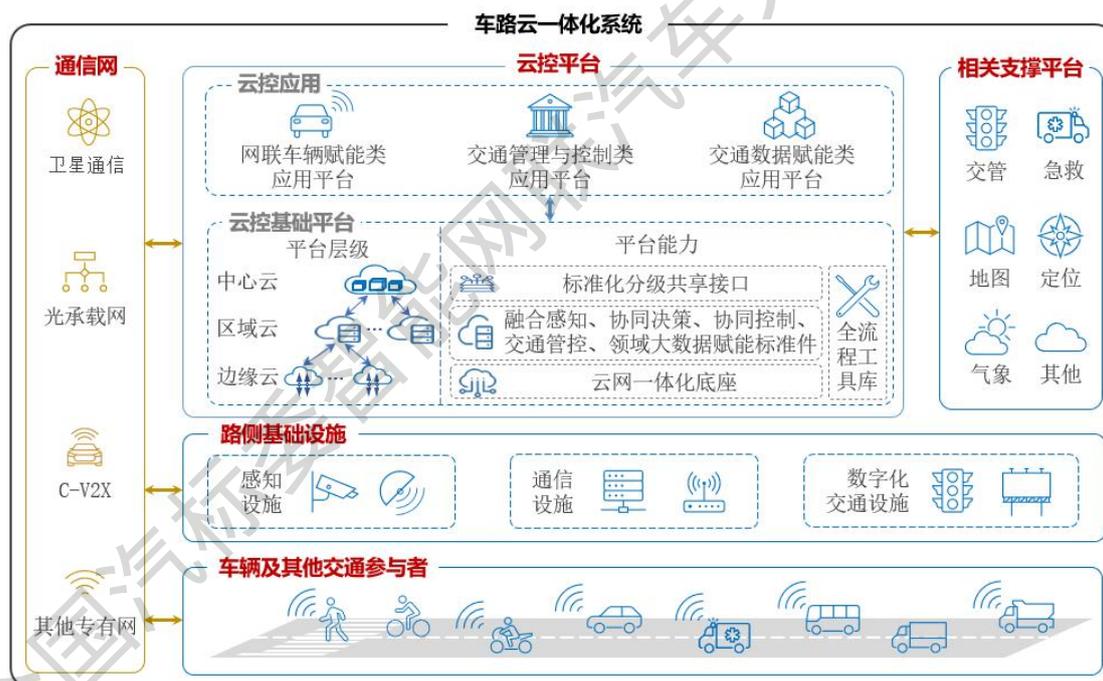


图 3.1 车路云一体化系统组成示意图

<sup>1</sup> 《车路云一体化系统白皮书》

### 3.1.2 智能网联汽车云控平台

智能网联汽车云控平台（以下简称云控平台）是车路云一体化发展理念在各地实践过程中进行信息化建设的系列平台的总称，由云控基础平台和云控应用组成。云控基础平台汇聚车辆和道路交通动态信息，融合地图、交管、气象和定位等平台的相关数据，进行综合处理后，以标准化分级共享的方式支撑不同延迟要求下的云控应用需求。在此基础上建立面向智能网联汽车产业的云控应用，为车辆增强安全、节约能耗以及提升区域交通效率提供服务。

云控平台旨在连接“车、路、云、网、图”等要素，对交通车辆运行、交通路侧基础设施、交通运行状况和事件等进行统一的信息化和数字化管理，实现人、车、路的智能协同与交通管理决策。云控平台组成通常包含“1”个云控基础平台与“N”个由云控基础平台所支撑的云控应用，呈现为“1+N”拓扑结构。

#### 3.1.2.1 智能网联汽车云控基础平台

车路云一体化系统将人、车、路、云等要素的交通相关信息通过云控基础平台进行融合，全方位支撑智能网联汽车产业应用需求，体现出分层解耦、跨域共用的智能网联汽车中国方案技术特征。云控基础平台作为在此定位下的产业解决方案，从顶层规划上可以界定如下：

云控基础平台是一种能够同时支撑车路云一体化系统中网联汽车、交通管理与控制以及交通数据分析与共享等领域共性需求的底层基础平台，其功能主要包括由封装领域核心服务共性基础能力的5类标准件、实现数据采集和共享的2个标准化接口以及1个全流程工具库，形成“5+2+1”共性基础能力体系，以满足各类应用功能需求及时效性要求。

**“5”类标准件：**支撑全产业链应用需求的融合感知、协同决策、协同控制、交通管控及领域大数据赋能标准件。标准件封装满足核心服务领域用户需求的各类共性服务能力，为用户提供共性基础服务。

**“2”个标准化接口：**云网一体化底座以及标准化分级共享接口。云网一体化底座用于保障云控基础平台与车、路及其他平台之间数据标准化交互，实现车、路、云端交通动态数据的标准化采集、存储与处理。标准化分级共享接口为云控基础平

台服务产业用户提供数据标准化转换与能力输出通道。

“1”个工具库：用于支撑云控基础平台的运营、维护与运行安全，同时提供云控基础平台的能力开放功能。能力开放功能保障云控基础平台所具备的服务能力可被用户理解与购买，同时保障平台所拥有的基础数据与能力可被用户用于再创造，产生新的数据赋能能力，以及这些能力可被创造能力的用户使用和被云控基础平台集成，保证云控基础平台的能力可持续扩展、迭代与演进。

“5+2+1”共性基础能力体系如图 3.2 所示。



图 3.2 云控基础平台共性基础能力体系

云控基础平台可以通过产业生态建设升级，以期打破当前信息化平台建设过程中传统的烟囱建设模式，实现数据与能力的分层解耦和跨域共用，以标准化接入能力、共性化基础能力、开放化共享能力、集约化增效能力和模式可复制能力，为网联汽车、交通管控职能部门和产业链其他用户，提供不同时空范围和不同实时性要求的服务。

### 3.1.2.2 智能网联汽车云控应用

云控应用由云控基础平台提供的基础服务所支撑的所有应用，主要满足网联汽车、交通管控职能部门及产业链其他用户的业务需求。

#### 3.1.2.2.1 面向网联汽车

基于云控应用服务内容以及控制主体的不同，面向网联汽车的云控应用分类如表 3.1 所示。

表 3.1 面向网联汽车的云控应用分类

应用类别	类别	应用内容	控制主体	网联化等级最低要求 <sup>2</sup>
1	单车感知增强与提醒类	仅实现对车辆感知性能的增强，提示与预警，决策或规划建议	驾驶人或车辆	2
2	单车网联决策与控制类	实现单车的网联决策、规划或控制，以及利用单车控制能力实现混合交通（含非自动驾驶车辆）的优化调节	驾驶人或车辆	3
3	多车协同决策与控制类	实现多车协同决策、规划或控制，以及多车协同下有限场景的混合交通优化控制	驾驶人或车辆负责单车安全，云控应用协调车车/车路行为	3
4	车辆与交通融合控制类	实现全域车辆与交通统一的融合控制	驾驶人或车辆负责单车安全，云控应用协调车车/车路行为	3

### 3.1.2.2.2 面向政府职能部门

面向政府职能部门的云控应用应具有以下功能：

（1）面向交通秩序管理部门：为其提供区域路网实时交通态势感知、交通事故评估、交通流量统计、交通拥堵分析、数字孪生、态势推演、交通流诱导与道路交通管控等应用支撑服务。结合区域级的协同决策和协同控制技术，提供制定交通组织优化方案、交通信息发布、信号灯绿波协调控制、区域信号协同优化、可变车道控制、临时交通管制、应急预案管理等服务；

（2）面向公交与客货运管理部门：结合车端、路侧感知数据以及公交与客货运相关支撑平台数据，可通过对居民出行特征和出行方式进行时空特征分析，协助编制公交线路和班次安排，优化公交运力配置，形成实时公交信息和公交出行建议，引导居民合理出行，缓解路网交通压力；还可对客货运流向进行分析，协助规划客货运通道，支持对客货运业务的运行监管工作等；

（3）面向公路或市政道路维护部门：可根据车端和路侧感知数据，监测区域

<sup>2</sup> 《智能网联汽车技术路线图 2.0》

内的路面状态，定期生成道路维护方案，为道路设备、设施与资产监管等提供支撑服务。还可对道路破损、结冰、湿滑、泼洒物覆盖等异常情况，提供识别、预警、及时生成应急维护方案等服务，确保路面状态不影响行车安全和通行效率；

(4) 面向交通规划部门：对路网承载能力、路口负荷、交通生成量、交通发生与吸引力等关键指标数据的时空特征进行挖掘，为预测路网交通需求提供支撑服务。还可利用相关支撑平台提供的路网信息和地块信息，协助交通规划部门，规划新的路段和路口，对交通规划方案进行评估。

### 3.1.2.2.3 面向产业链其他用户

基于对交通大数据的深度挖掘、价值重构，应面向产业链其他用户提供以下服务：

(1) 面向车企：基于对海量数据的分析、挖掘和建模，可为车企提供车辆全生命周期质量分析，生产制造优化分析、新产品研发仿真、供应链风险评估等数据赋能服务。可通过驾驶行为分类分析，细分客户群体，为车辆设计和系统设置提供建议，优化出厂配置，强化用户黏性，扩大车辆销售；

(2) 面向零部件供应商：基于车辆大数据，分析网联车辆的行驶工况，判断易损零部件的预期寿命，指导相关零部件供应商完成对车辆的优化调整或车身零部件的改进升级。其典型应用包括传感器自适应标定、轮胎匹配性调整、刹车片寿命增强等易损件强度改进优化以及重度用车场景下非易损件可靠性分析等。通过将分析结果反馈各相关零部件供应商，可以提升车辆零部件安全性和可靠性；

(3) 面向其他用户：基于交通大数据的深度分析、实时更新、价值挖掘与信息融合，实现对产业链其他用户的大数据赋能，推动相关产业发展，其典型应用包括定制化出行服务、车辆画像、驾驶行为画像、车险动态定价、测试及验证数据集等。

## 3.1.3 智能网联汽车云控平台架构

### 3.1.3.1 功能架构

云控基础平台需要满足网联汽车对其运行过程安全、高效、节能和舒适的需求，

满足交通管理与控制政府职能部门对所辖区域道路、交通态势感知的管理与控制需求，满足产业链其他用户对数据赋能的需求。为更好地支撑不同时延、不同时空范围与数据赋能应用需求，为前述三大类用户的提供所需服务，云控基础平台具备边缘-区域-中心三级云分层结构，形成物理分散、逻辑协同的云计算中心，三者服务对象与功能各不相同，服务实时性要求逐渐降低，如图 3.3 所示。

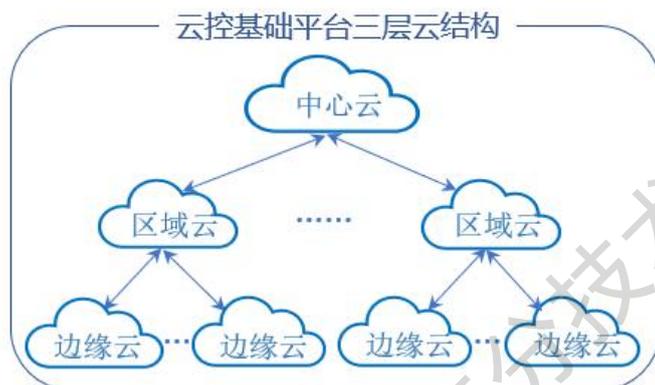


图 3.3 云控基础平台分层结构

### 3.1.3.1.1 边缘云

边缘云靠近车辆及道路端，采集高频度、细粒度动态交通相关数据，实现高可靠、低时延的融合感知、协同决策、协同控制能力服务，主要面向车辆及其他交通参与者提供增强出行安全、提升行车效率及降低运行能耗等实时性与弱实时性云控应用基础服务。在组成结构上，边缘云由边缘云一体化底座、领域特定标准件和标准化分级共享接口等组成，如图 3.4 所示。



图 3.4 边缘云功能架构

**边缘云一体化底座：**实现车-云、路-云、以及边缘云同区域云之间的动态交通数据的实时性采集、标准化交互、高速缓存与实时处理等功能。

**边缘云领域特定标准件：**包含满足低时延要求的融合感知、协同决策与协同控

制标准件。基于实时交通数据，为车辆超视距感知、安全预警、辅助驾驶、云端控制与远程驾驶等云控应用提供服务支撑。

标准化分级共享接口：基于边缘云领域特定标准件的服务能力，面向多源异构的车辆、智能路侧设施、应用系统等用户不同粒度的应用需求，以通用接口与标准化方式提供平台能力输出服务。

### 3.1.3.1.2 区域云

区域云获取来自边缘云及相关支撑系统的动态交通相关数据，支撑区域级的交通融合感知、协同决策、协同控制、交通管控服务需求，主要面向交通运输和交通管理等政府职能部门提供弱实时性或非实时性交通监管、执法等云控应用基础服务，面向行驶车辆提供改善行车效率、提升行车安全等弱实时性服务。在组成结构上，区域云主要包括区域云一体化底座、区域云领域特定标准件和标准化分级共享接口等，如图 3.5 所示。



图 3.5 区域云功能架构

区域云一体化底座：实现区域云同所管理的边缘云、第三方支撑平台、以及无边云情形下的车-云、路-云之间的交通相关数据的准实时性采集、标准化交互、存储与处理等功能。

区域云领域特定标准件：包含满足弱实时性要求的融合感知、决策、控制与交通动态管控标准件。基于动态交通数据，为所覆盖区域的交通态势感知、车辆最佳路径规划、交通疏堵诱导等以交通管理与控制为主的云控应用提供服务支撑。

标准化分级共享接口：基于区域云领域特定标准件的服务能力，主要面向各类交通管理与控制应用系统等用户不同粒度的应用需求，同时在不具有边缘云情形下，也可面向多源异构车辆、智能路侧设施用户需求，以通用接口与标准化方式提供平

台能力输出服务。

### 3.1.3.1.3 中心云

中心云汇聚各区域云的交通相关数据，对数据进行汇聚、存储与管理，利用云计算和分布式架构设计实现业务数据高效交互、共性基础能力分级共享，主要面向交通决策部门、车辆设计与生产企业、交通相关企业及科研单位等全产业链提供中观与宏观交通数据赋能与基础数据增值服务。在组成结构上，中心云主要包括中心云接入网关、中心云的领域特定标准件和标准化分级共享接口等组成部分，如图 3.6 所示。



图 3.6 中心云功能架构

**中心云一体化底座：**实现中心云同各区域云之间的数据抽取、汇聚、多维存储与分析处理等功能。

**中心云领域特定标准件：**基于汇聚各自区域云以及相关支撑平台的交通相关历史数据，通过多维度分析，为车辆生产、销售、运营、保险企业，政府相关部门，研究机构，创新创业单位与个人等，提供诸如驾驶行为与交通事故分析、交通规划、道路设计、产业发展与创新等基于交通大数据赋能的应用需求提供能力输出服务。

**标准化分级共享接口：**基于中心云领域大数据赋能标准件的服务能力，面向全产业链用户的不同粒度、层级的交通大数据分析需求，以通用接口与标准化方式提供平台数据分析能力输出。

### 3.1.3.1.4 三级云协同架构及功能

基于边缘云、区域云、中心云的架构，云边协同架构如图 3.7 所示，由单级闭环、双级协同和三级联动等三类组成。



图 3.7 三级云协同架构

### (1) 三级云协同功能

- 1) 资源协同：具备算力和存储的协同能力，提供云边资源的统一监控、运维和管理，边缘实例资源按边缘节点维度进行数据展示和分析，并具有统一的资源分配流程；
- 2) 数据协同：提供中心云、区域云和边缘云之间的单层级或多层级联动的数据交互；
- 3) 业务协同能力：提供中心云、区域云和边缘云之间的单层级或多层级联动的业务管控能力，具备统一的账号权限体系，提供应用的统一分发和部署和边缘容器的统一调度。

### (2) 三级云协同接口

- 1) 资源协同接口：包括中心云与区域云之间、区域云与边缘云之间的算力和存储等的接口；
- 2) 数据协同接口：包括中心云与区域云之间的跨区域设备设施数据、业务数据和管控策略等的接口，以及区域云与边缘云之间的设备状态信息、OTA升级包、应用程序授权等的接口；
- 3) 业务协同接口：包括中心云与区域云之间的服务请求、权限控制、管控策略下发等接口，以及区域云与边缘云之间的检测结果和控制命令等的接口；
- 4) 云安全接口：三层云之间通过物理防火墙及相关接口实现网络隔离，实现网络流量异常检测和拦截。

### (3) 三级云安全功能

中心云和区域云提供数据安全、应用安全、主机安全和网络安全等能力，边缘云提供独立的主机安全和网络安全等能力。

#### 3.1.3.2 逻辑架构

云控基础平台汇聚车、路等动态交通信息后、借助云端强大的算力，通过融合感知、协同决策、协同控制、大数据等业务引擎，提供更多运行管理功能和服务，例如路网秩序管控，区域级感知定位，交通拥堵预测及引导决策，交通、气象和市政信息预警，全域级感知定位，全国交通规划，产业服务应用等。在实际应用中，其逻辑架构如图 3.8 所示，其中：

(1) 基础层包括网络层、资源层和数据层。网络层为接入设备可能用到的网络，包括 4G/5G 网络、光承载网络、C-V2X 网络、卫星通信和其他专有网络；资源层为部署平台所需的硬件资源，包括计算、存储等业务；数据层用于数据管理与分析，包括数据采集与集成、数据清洗与预处理、数据建模与存储等；

(2) 平台层主要负责实现业务规则和业务逻辑，处理业务对象之间的关系，包括 5 类标准件、1 个全流程工具库以及标准化分级共享接口；

(3) 应用层可面向网联/自动驾驶车辆提供行驶控制、感知增强、协同决策等应用；面向政府职能部门提供高速公路管理、交通管理、交通优化、公交调度等应用；面向产业链上的用户提供 OEM 服务、保险服务、出行服务、测试认证等应用。

上述云控平台的逻辑架构中，基础层和平台层对应云控基础平台，可对外提供类似于 IaaS 或 PaaS 级服务；云控应用对应应用层，可对外提供 SaaS 级服务。

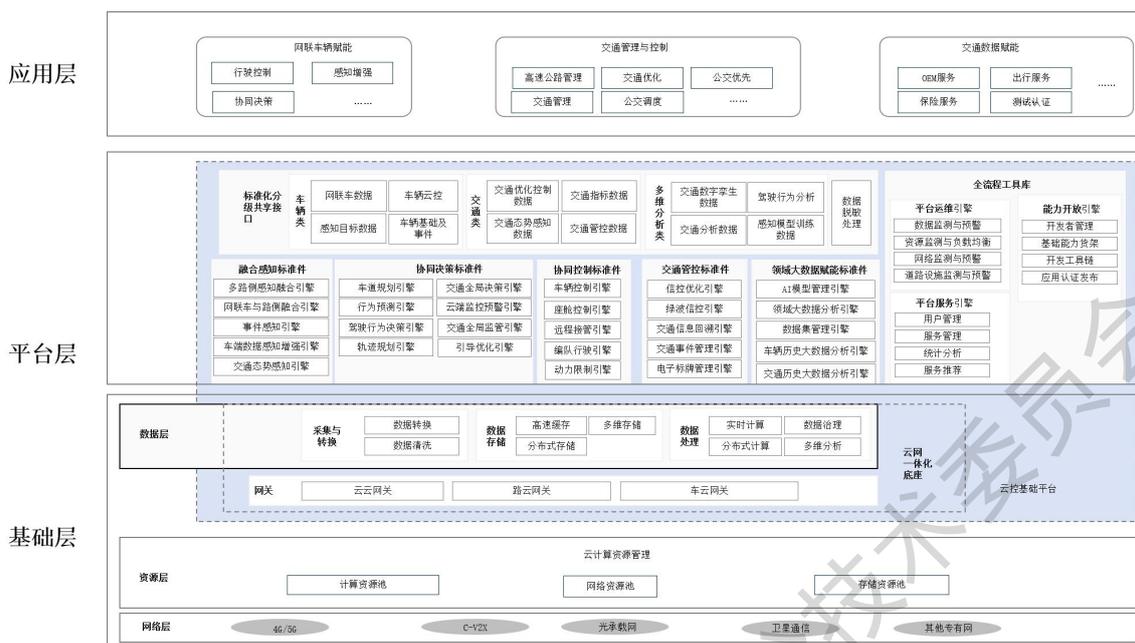


图 3.8 云控平台逻辑架构

## 3.2 智能网联汽车云控平台标准化对象需求

### 3.2.1 平台架构

#### 3.2.1.1 平台架构标准化必要性

架构包括组成部分及组成部分之间的关系。关于车路云一体化系统的总体架构组成及它们之间的关系本研究报告 3.1 章节已简要阐述，随着各地云控平台的实际落地，制定架构相关具体技术要求的标准化需求不断提升。

云控基础平台作为车路云一体化系统的桥梁与纽带，是横向打通的新型基础设施，负责汇聚系统各组成部分的实时动态数据，并基于共性基础能力以及分级共享接口对外提供服务，并支撑云控应用。通过对云控基础平台进行顶层核心能力及其分级共享接口规划，有助于推进云控系统的大规模落地。在当前云控平台示范建设中，基于项目需求形成了车路云协同功能底座，但仍缺乏云控决策和规控类的功能组件，未能形成标准化的产品，制约了云控系统的推广和生态的构建。

#### 3.2.1.2 平台架构标准现状分析

自 2019 年以来，已经发布了《智能网联汽车信息物理系统参考架构 V1.0》《智

能网联汽车信息物理系统参考架构 V2.0》《车路云一体化融合控制系统白皮书》《车路云一体化系统白皮书》等行业指导文件，对车路云一体化发展理念、车路云一体化系统的设计方法、参考框架达成共识。工业和信息化部、中国智能交通产业联盟、中国智能网联汽车产业创新联盟也先后在车路云一体化中的通信、系统组成、系统架构等方向发布了 YD/T 3754-2020《基于 LTE 网络的边缘计算 总体技术要求》、T/ITS 0136.1-2022《车路协同云控基础平台第 1 部分：通用要求》、T/CSAE 295.1-2023《车路云一体化系统 第 1 部分：系统组成及基础平台架构》等行业、团体标准。

基于对上述已发布和应用标准进行分析，将云控基础平台相关的概念、架构进行整理和提炼，抽象为标准化接口、领域标准件、全流程工具库、云网一体化底座。其中领域标准件分为融合感知类标准件、协同决策类标准件、协同控制类标准件、交通管控类标准件以及领域大数据分析标准件，在开发实现过程中，为提高软件开发效率、降低开发成本、增强软件系统的可维护性和可扩展性，产业致力于开发相关引擎平台，主要体现为感知融合引擎、车路云协同引擎、协同控制引擎、大数据引擎等，并依据各类引擎的功能特点，部署在不同层级的云控基础平台上。

#### 3.2.1.2.1 融合感知类标准件

融合感知类标准件通过实时接收路侧设备与网联车辆的上传数据，识别分析出影响车辆行驶的交通和道路信息，利用机器学习、人工智能算法等技术，处理交通传感器数据，将处理后交通和道路信息实时发送给网联车辆，车辆通过一定的方式提示驾驶员，或将数据传输给驾驶辅助/自动驾驶系统作用于车辆执行。基于目前产业现状，其产品形态包括但不限于感知融合引擎等模型、接口或软件模块。

以感知融合引擎为例，对不同传感器获取的数据进行处理后，提取特征参数，实现多源传感器的数据融合，支撑道路交通超视距感知、交通态势感知和交通数据实时孪生映射。

#### 3.2.1.2.2 协同决策类标准件

协同决策类标准件基于车辆实时感知数据和融合感知类标准件的输出，在特定场景中为网联车辆提供实时驾驶决策建议。云控平台将计算出的驾驶决策建议实时

发送给车辆，车辆通过一定的方式提示驾驶员，或将数据传输给驾驶辅助系统/自动驾驶系统进行车辆控制执行。基于目前产业现状，其产品形态包括但不限于车路云协同引擎等模型、接口或软件模块。

以车路云协同引擎为例，基于云端感知融合的信息，实现车辆行驶轨迹的智能决策和规划，包括最优路径规划、局部行为决策和车速引导建议等。

#### 3.2.1.2.3 协同控制类标准件

协同控制类标准件基于融合感知、协同决策及相关支撑平台的数据，在特定场景中为网联车辆提供实时驾驶控制建议。云控平台将计算出的驾驶控制建议实时发送给车辆，车辆通过一定的方式提示驾驶员，或将数据传输给驾驶辅助系统/自动驾驶系统进行车辆控制执行。基于目前产业现状，其产品形态包括但不限于协同控制引擎等模型、接口或软件模块。

以协同控制引擎为例，云端结合车端与路侧信息，及高精度地图实时更新的道路动态事件，实现车与车、车与路的协同控制，包括停车、绕行、跟车、加/减速、转向、变道等车辆控制。协同控制引擎将直接控制终端设备，因此需配置相应的安全策略，包括路侧设备离线或感知数据异常、车辆定位数据或底盘数据异常以及网络连接或时延异常时，根据安全等级采取不同的安全措施，包括但不限于减速、停车等。

#### 3.2.1.2.4 交通管控类标准件

交通管控类标准件基于融合感知、协同决策及相关支撑平台的数据，为交通设备提供实时设备控制建议。云控平台将计算出的设备控制建议实时发送给交通设备，如信号灯、电子情报板等，交通设备根据数据改变自身状态。基于目前产业现状，其产品形态包括但不限于绿波信控引擎等模型、接口或软件模块。

以绿波信控引擎为例，云端结合车端与路侧信息，及高精度地图实时更新的道路动态事件，对信号灯、电子情报板等交通设备控制，实现道路之间的交通流协同控制。

### 3.2.1.2.5 领域大数据分析标准件

领域大数据分析标准件汇集车端、路侧及云端平台相关历史数据，利用大数据处理技术，主要负责对海量数据进行处理和分析，实现车辆全生命周期质量分析、出行服务、车险动态定价等数据服务，基于目前产业状态，其产品形态包括但不限于大数据引擎等模型、接口或软件模块。

以大数据引擎为例，主要功能包括数据采集、数据存储、数据处理、数据分析及数据展示等。

### 3.2.1.2.6 全流程工具库

全流程工具库面向云控基础平台设计、开发、部署、运行过程中实际需求，通过基于 MBSE 的建模、持续集成等技术，主要提供相关软件工具，提升开发效率，支撑智能化运维。基于目前产业发展现状，其产品形态包括但不限于平台运维、服务、能力开放等模型、接口或软件模块。

以平台服务为例，主要功能包括用户管理、服务管理、统计分析等。

### 3.2.1.3 平台架构标准化需求

云控基础平台已经具备一定的雏形，在整体概念、组成架构上已经基本达成共识，并具有一定的应用，但当前对于基础平台的技术架构、数据架构、基础服务、标准件服务质量等均有待进一步提炼技术要求。

#### (1) 技术架构

云控基础平台连接了车辆、路侧、其他平台等多种类型终端与系统，同时实现融合感知、协同决策、协同控制、交通管控及领域大数据分析等功能，对平台的处理能力和处理速度提出了极大的要求，因此需研究合适的架构模式和技术组件，不仅需要考虑到平台的可扩展性、可靠性、安全性，还需考虑平台可维护性、可重用性、可测试性等因素。

#### (2) 数据架构

数据架构是技术架构设计和开发的依据，建立科学合理的数据架构有助于更好的实现数据的应用和数据的价值。因此在数据架构上需研究数据分级分类共享、数

据存储、数据处理、数据交互等内容。

### (3) 基础服务

云控基础平台通过三级云的架构体系对外提供不同时延的服务，亟需对于云控基础平台的边缘云、区域云、中心云应提供的基础服务类型、服务对象等建立相应的标准。

### (4) 标准件服务质量

在云控基础平台功能架构中指出了各级云的服务要求，但是对于其服务质量应达到的技术水平，仍没有明确的标准，因此需要研究各标准件的服务质量，包括网络时延、网络丢包率、云端计算耗时等。

## 3.2.2 数据交互

### 3.2.2.1 数据交互标准化必要性

智能网联汽车云控系统各组成模块间的标准化数据交互是系统落地应用的基础。智能网联汽车云控平台数据交互标准化研究涉及到以下几个核心部分：智能网联汽车与云控平台的交互、路侧基础设施与云控平台的交互、云控平台内部边缘云、区域云和中心云三级云之间的交互以及云控平台与相关支撑平台之间的交互。

当前面向车辆监管、车路协同、合作式智能运输系统、车路云一体化系统等系统的数据交互，存在功能类似，但数据传输方式、传输字段不完全一致的隶属不同体系的标准，造成不同设备之间的数据难以共享、已有的基础设施难于复用等问题。数据交互的标准化是实现车路云一体化系统高效、安全、可靠运行的关键，不仅能够保证不同厂家和服务提供者的系统能够互联互通，降低潜在的安全风险，同时也有助于监管部门更有效地进行监管。此外，数据交互标准化能显著降低系统各参与方之间集成的成本和复杂性，有助于加快整个产业链的发展。

### 3.2.2.2 数据交互标准现状分析

已有标准中，车云数据交互类标准主要分为三类，第一类是为满足监管部门的要求而设立的，着重对车载终端向云端发送的车辆实时状态信息进行规范；第二类标准面向合作式智能运输系统，主要规范了 V2V 以及 V2I 应用需要的数据项；第

三类面向云控平台，主要规范基于 4G/5G 的车云交互数据。路云数据交互标准面向合作式智能运输系统、车路协同、车联网平台以及云控平台等，由于路侧系统以及接入平台及服务应用不同，标准中规范的数据类型以及具体字段均有所不同。云云数据交互类标准，对云控平台与第三方平台以及云控基础平台内部三级云之间的数据交互内容进行规范。表 3.2 列举了已有及在研的云控平台数据交互相关标准。

表 3.2 数据交互类已有及在研标准情况

序号	标准名称	标准类型	标准状态
1	GB/T 32960.3-2016 电动汽车远程服务与管理技术规范 第三部分：通讯协议及数据格式	推荐性国家标准	已发布
2	JT/T 808-2019 道路运输车辆卫星定位系统终端通讯协议及数据格式	行业标准	已发布
3	YD/T 3709-2020 基于 LTE 的车联网无线通信技术消息层技术要求	行业标准	已发布
4	T/CSAE 100-2018 车联网数据采集要求	团体标准	已发布
5	T/CSAE 53-2020 合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准（第一阶段）	团体标准	已发布
6	T/CSAE 157-2020 合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准（第二阶段）	团体标准	已发布
7	T/CSAE 295.2-2023 车路云一体化系统 第 2 部分：车云数据交互规范	团体标准	已发布
8	T/ITS 0117-2020 合作式智能运输系统 RSU 与中心子系统间数据接口规范	团体标准	已发布
9	T/ITS 0180.1-2021 车路协同信息交互技术要求 第 1 部分：路侧设施与云控平台	团体标准	已发布
10	T/CCSA 455-2023 车联网平台与路侧设备 数据接口通信协议要求	团体标准	已发布
11	T/CSAE 295.3-2023 车路云一体化系统 第 3 部分：路云数据交互规范	团体标准	已发布
12	车路云一体化信息交互技术要求 第 1 部分：路侧设施与云控平台数据接口规范	地方标准	立项
13	T/ITS 0180.2-2021 车路协同信息交互技术要求 第 2 部分：云控平台与第三方应用服务	团体标准	已发布

序号	标准名称	标准类型	标准状态
14	车路云一体化信息交互技术要求 第2部分：云控平台与第三方服务数据接口规范	地方标准	立项
15	车路云一体化系统 第4部分：云云数据交互规范	团体标准	立项

通过对已有标准以及示范应用的分析，当前车云、路云及云云数据交互中涉及到的数据交互内容以及数据交互字段如下。

### 3.2.2.2.1 车云数据交互

车云数据交互指车载终端设备与云控基础平台之间的数据交互，主要类型包括车辆数据实时上报、云端预警、决策、控制等指令下发等，车云数据交互可通过车云网关实现。

此外，云控平台控制指令下发涉及车辆安全，需要严格身份和权限校验体系，确保指令下发授信合法，需要详细记录指令下发日志，必要时可以对指令下发进行审计，确保指令下发安全。

车端与云端数据交互类型及主要交互的字段内容如表 3.3 所示。

表 3.3 车端与云端数据交互内容

数据交互类型	数据交互方向	主要字段及内容
车辆实时运行数据	上行(车端至云端)	车辆类型、车辆位置、车辆速度、车辆加速度、告警数据、定位状态信息、车辆感知结构化数据、车辆驾驶意图数据等
车辆准静态参数信息		无线通讯类型、定位精度、时间同步方式、坐标系类型等
车辆功能订阅信息		功能订阅类型等
远程控制信息	下行(云端至车端)	云端控制指令内容、驾驶类指令(方向盘转角、油门开度等)、状态类指令(车门、车灯)等
控制建议信息		控制模式、车辆控制建议命令、控车变道建议、转向状态、车速建议、停车距离等
决策建议信息		建议类型、事件分类、车速建议、加速度建议、路径规划信息等
辅助功能信息		辅助功能类别、命令数据(信号灯数据、感知共享数据、增强定位数据)等

### 3.2.2.2.2 路云数据交互

路云数据交互指云控基础平台与路侧基础设施之间的数据交互。路侧基础设施根据其功能主要分为路侧单元（RSU）和路侧计算单元（RCU、MEC 等）。

云端与路侧单元数据交互类型及主要交互的字段内容如表 3.4 所示。

表 3.4 云端与路侧单元数据交互内容

数据交互类型	数据交互方向	主要字段及内容
RSI 数据	上行（RSU 至云端）、 下行（云端至 RSU）	数据类型、RSU 编号、事件生成时间戳、事件内容描述、经度、维度、事件状态、事件发布策略等
RSM 数据		消息类型、RSU 编号、交通参与者、数据来源、时间戳、经度、维度等
MAP 数据		消息类型、RSU 编号、唯一编号、节点等
SPAT 数据		消息类型、RSU 编号、时间戳、路口等
BSM 数据	上行（RSU 至云端）	消息类型、OBU 编号、时间戳、位置、速度、车辆编号等
SSM 数据		时间戳、交通参与者信息、类型、历史路径、预测路径等
VIR 数据		时间戳、请求类型、请求状态、请求路径等
RSC 数据		被引导车辆编号、驾驶行为建议、引导建议速度等
设备状态数据		消息类型、RSU 编号、设备状态、时间、外接设备状态等
业务配置数据	下行（云端至 RSU）	消息类型、RSU 编号、业务数据开关、指令开始/结束时间等

云端与路侧计算单元数据交互类型及主要交互的字段内容如表 3.5 所示。

表 3.5 云端与路侧计算单元数据交互内容

数据交互类型	数据交互方向	主要字段及内容
路侧感知对象数据	上行（RCU 至云端）	渠道来源、感知设备编号、坐标系类型、感知对象数量、感知对象列表等
路侧感知事件数据		渠道来源、事件类别、坐标系类型、经度、维度、时间戳、事件唯一编号、扩展字段内容等
感知事件取消数据		渠道来源、时间戳、事件唯一编号等
设备状态数据	上行（RCU 至云端）	渠道来源、状态代码、摄像头状态、雷达状态等
路侧准静态数据		路口信息、感知设备配置数据（坐标、编号、型号、设

		备接入编号、监测方向、安装角度)、配置数据(坐标、编号、型号、设备编号)等
--	--	---------------------------------------

### 3.2.2.2.3 云云数据交互

云云数据交互指智能网联汽车云控系统中云控基础平台内部边缘云、区域云、中心云的数据交互，应选择加密数据传输方式保证数据安全。

边缘云与区域云数据交互类型及主要交互的字段内容如表 3.6 所示。

表 3.6 边缘云与区域云数据交互内容

数据交互类型	数据交互方向	主要字段及内容
目标物融合感知数据	上行(边缘云至区域云)	边缘云编号、对象编号、经纬度、速度、加速度、数据精度、尺寸等
路面事件感知数据		事件类型、事件位置、持续时间等
网联车实时数据		车辆经纬度、高程、航向、航向角、加速度、时间戳等
路侧感知结果		目标类型、尺寸、经纬度、航向角、加速度、预测位置、感知经纬度等
路侧设备状态		设备在线状态、工作温度、工作电压、通信模式、软件版本等
交通统计信息	下行(区域云至边缘云)	停车次数、排队长度、车流量、饱和度、拥堵时长、平均速度、平均延误、平均通行效率等
交通事件信息		事件类型、事件位置、关联道路、影响范围半径、持续时间等
气象信息		温度、湿度、风速、风力等级、能见度、路面状况、天气情况等
交通协同决策信息		未来交通预测、车道级限速、行驶车道方向的交通流引导、实时信号灯配时等
计算模型		路侧感知模型、网联自动驾驶决策模型、驾驶行为预测模型等
高精地图更新数据		车道中心线、路口、红绿灯、标识标牌、车道边线、停止线、人行横道、道路管制禁行信息等
终端设备元数据		设备厂家、型号、批次、通信类型、访问令牌、注册时间、设备唯一 ID、增值服务订阅状态等

区域云可将处理后的车端数据、路侧端数据、交通数据以及其他数据采用

MQTT 方式进行数据传输。中心云的服务可采用 RestAPI 方式（HTTP/HTTPS）进行订阅到区域云。区域云与中心云数据交互类型及主要交互的字段内容如表 3.7 所示。

表 3.7 区域云与中心云数据交互内容

数据交互类型	数据交互方向	主要字段及内容
区域内目标融合感知数据	上行（区域云至中心云）	目标类型、时间、经纬度、移动速度、航向角、目标大小等
区域内路面事件感知数据		事件类型、事件位置、持续时间等
区域内网联车实时数据		车辆经纬度、高程、航向角、加速度、时间戳、车辆内部总线数据等
区域内路侧感知结果		目标类型、尺寸、经纬度、航向角、加速度、预测位置等
区域内路侧摄像头视频流数据		实时视频数据等
区域内交通统计信息		统计周期、交通运行指数 TPI、交通拥堵率 TCR、行程时间可靠性 TTR 等
区域内交通事件信息		事件类型、事件位置、关联道路、影响范围半径、持续时间等
	下行（中心云至区域云）	计算模型类型（路侧感知模型、驾驶行为预测模型、交通流预测模型、交通仿真模型、网联自动驾驶决策模型等）、建模方法、模型内容等
		路侧设备感知能力评价结果、单车自动驾驶决策规划能力评价结果、自动驾驶场景库等

与云控平台进行数据交互的第三方平台主要包括车辆管理与服务平台（如 OEM

平台、公交车管理服务平、 “两客一危” 车辆管理平台、 施工车辆管理平台）、 交通安全与交通管理平台（如城市交通管理系统、 高速公路管理服务平）、 地图服务平（如导航地图平、 高精度地图平、 气象服务平）、 出行服务平以及其、 其他第三平。 云控基础平与第三平的数据交互协议可采用 HTTP/HTTPS、 WebSocket、 MQTT(S)等， 数据交互类型及主要交互的字段内容如表 3.8 所示。

表 3.8 云控基础平与第三平数据交互内容

数据交互类型	第三平	主要字段及内容
交通气象信息	气象服务平	能见度、 气温、 相对湿度、 风速、 风向、 降水量、 路面温度、 路面状态等
信号灯信息	地图服务平、 OEM 平	信号控制机运行状态信息、 信号灯灯色倒计时信息等
路侧感知信息	地图服务平、 OEM 平、 出行服务平、 交通安全与交通管理平台	交通参与者信息、 交通事件信息、 交通运行状况信息等
V2X 报文数据	OEM 平	V2X 报文信息

### 3.2.2.3 数据交互标准化需求

云控基础平作为车路云一体化系统的纽带， 汇聚了来自车辆、 路侧设施以及相关支撑平的数据。 为了保障数据的互联共享以及与已有基础设施的复用， 一方面需要制定统一的数据交互协议以及标准化接口规范， 保障不同厂商的设备、 平等等都可以接入云控基础平并享受云控基础平的服务； 另一方面需要考虑与已有车路协同、 合作式智能运输系统等领域标准的协调性， 使得平可以兼容已有设备及规范。 此外， 为了保证系统的可靠性以及安全性， 需要对数据交互的时延、 频率、 异常处理流程、 加解密方式等进行标准化。

## 3.2.3 应用服务

### 3.2.3.1 应用服务标准化必要性

智能网联汽车云控技术是跨学科跨专业交叉融合的典范， 是信息技术在车辆交通领域的探索性研究。 在智能网联汽车领域， 利用云端算力， 可以设计更加丰富、

更加高级别的驾驶辅助、协同决策、交通管理与优化功能。网联汽车的使用场景通常需要大量的数据和场景应用予以支撑，依托云控平台交通视觉计算、融合分析评价、交通智能优化、多分辨率仿真、智能诱导配置、统一路侧控制等核心能力，通过云端化和分布式的服务，云控平台能够为网联汽车垂直应用提供解决方案，联合应用系统的人机交互，支持将各类交通事件的应对经验编排为规则内置在主动管控系统，当发生相应的事件时，自动制定并实施速度协调、车道管理、地图发布、匝道控制以及动态标志和路径诱导等管控方案，完成对道路施工、交通拥堵、交通事故、恶劣天气、异常停车、路面异常等异常交通事件的主动管控。通过构建云控平台标准化应用服务新生态，可以提高传统人工操作的效率，减少制定策略和编辑方案的时间，提高事件响应的及时性，也可以支持多元化智能化的新型应用场景，赋能智能网联汽车高效发展，持续创造新的价值。

### 3.2.3.2 应用服务标准现状分析

现行标准中，涉及云控平台应用服务相关标准主要是中国汽车工程学会的车路云一体化系统系列标准，其中 T/CSAE295.5-2023《车路云一体化系统 第5部分：平台服务场景规范》阐述了云控平台应用服务场景的相关规范。国家标准化指导性技术文件 GB/Z 42759-2023《智慧城市 人工智能技术应用场景分类指南》中对人工智能技术在智慧交通领域的应用场景也有相关的分类及描述，分类列表见表 3.9。在网联汽车应用服务场景方面主要以合作式智能运输系统的相关应用场景为主，如 DAY I、DAY II 场景，场景应用列表如表 3.10 所示。虽然基于车路云一体化系统的云控平台应用服务已经在部分示范区开展了验证并取得了一定的建设经验，但云控平台应用服务的标准仍待制定。

表 3.9 人工智能技术在智慧交通应用场景分类及描述

小类	子类
乘客	来车实时预报
	出行路径规划
车辆驾驶员	交通路径规划
	自动驾驶
	智慧停车

交通管理部门	交通态势感知和分析
	信号灯控制
	交通执法
	异常监管
	设备更新

注：以上信息来自 GB/Z 42759-2023《智慧城市 人工智能技术应用场景分类指南》。

表 3.10 DAYI、DAYII应用列表

应用名称	主要通信方式	应用名称	主要通信方式
前向碰撞预警	V2V	紧急车辆提醒	V2V
交叉路口碰撞预警	V2V/V2I	汽车近场支付	V2I
左转辅助	V2V/V2I	感知数据共享	V2V/V2I
盲区预警/变道预警	V2V	协作式变道	V2V/V2I
逆向超车预警	V2V	协作式车辆汇入	V2I
紧急制动预警	V2V-Event	协作式交叉口通行	V2I
异常车辆提醒	V2V-Event	差分数据服务	V2I
车辆失控预警	V2V-Event	动态车道管理	V2I
道路危险状况提示	V2I	协作式优先车辆通行	V2I
限速预警	V2I	场站路径引导服务	V2I
闯红灯预警	V2I	浮动车数据采集	V2I
弱势交通参与者碰撞预警	V2P/V2I	弱势交通参与者安全通行	P2X
绿波车速引导	V2I	协作式车辆编队管理	V2V
车内标牌	V2I	道路收费服务	V2I
前方拥堵提醒	V2I		

注：以上信息来自 T/CSAE 53-2020《合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准（第一阶段）》、T/CSAE 157-2020《合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准（第二阶段）》。

### 3.2.3.2.1 应用服务架构

云控应用的基本架构在车路云一体化系统的标准化研究中已经初步达成了一致性结论，云控平台的服务对象为网联汽车、交通管控职能部门及产业链其他用户。其中网联汽车是云控平台的基础核心服务对象，在此基础上为智能交通与政府监管提供云控特色应用，满足交通优化以及基础设施、车辆、数据、事件等监管需求。云控基础平台的产业效益也体现在对产业链相关机构的服务，可通过大数据服务进一步延伸到多个相关行业，实现产业效果外溢。云控应用平台的功能架构如图 3.9

所示。

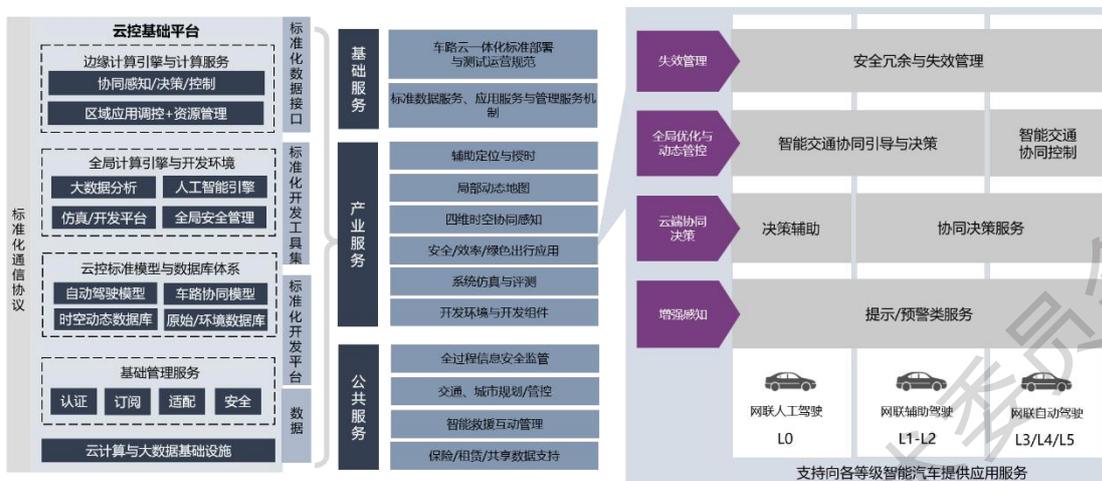


图 3.9 云控应用平台功能架构示意图

### 3.2.3.2.2 应用服务场景

根据云控平台不同的服务对象，对车企、互联网、高校等不同类型的企业单位进行了标准化应用服务场景的调研，服务对象的应用场景示意图如图 3.12 所示，调研范围有限，结果仅供行业参考。

根据标准化调研分类，网联汽车的应用服务包含交通场景应用服务和运营管理应用服务，面向政府职能部门的应用服务包含监管应用服务、安全管理应用服务、交通优化应用服务、准入管理应用服务，面向产业链其他用户的应用服务包含测试场景应用服务、大数据场景应用服务、其他应用服务。

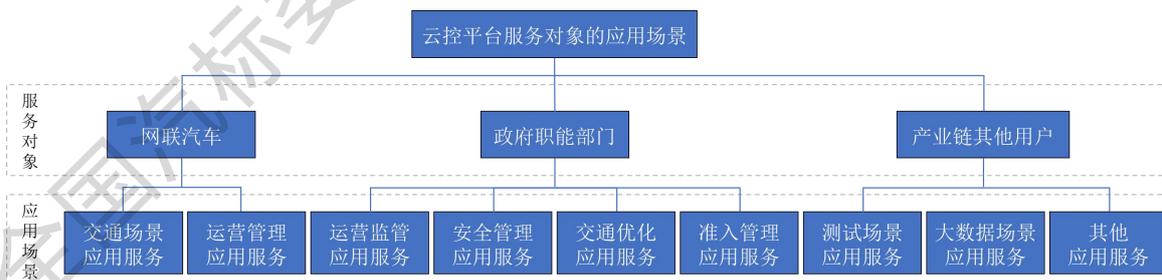


图 3.10 云控平台服务对象的应用场景示意图

#### (1) 面向网联汽车的应用场景

##### 1) 交通场景应用服务

通过对车企、互联网、高校等企业的应用服务场景调研，遴选出了 28 个标准

化程度较高的智能网联汽车交通应用场景，并从已商用、示范应用、在研和其他四个维度进行了应用成熟度统计，据不完全统计的结果显示，28 个场景都已经有企业在开展示范应用，除远程遥控驾驶、编队协同控制、路口通行决策、车辆变道决策、匝道通行决策等几个场景外，其他场景也有企业已经进入商用阶段。28 个场景应用成熟度调研结果见图 3.11。

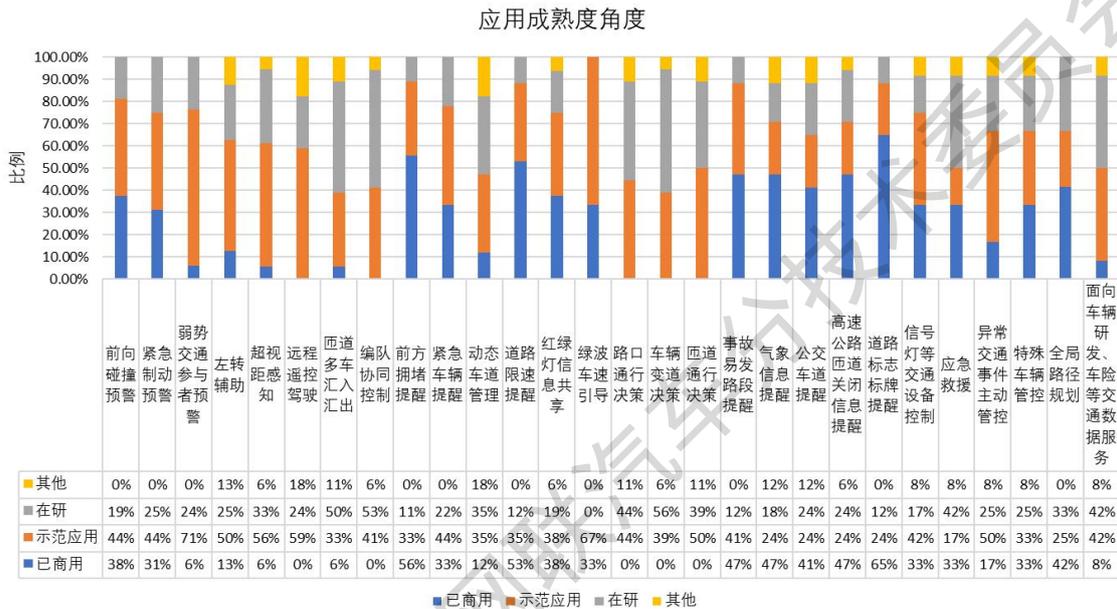


图 3.11 面向网联汽车的交通场景应用成熟度

对上述 28 个标准化程度较高的应用场景进行了信息获取方式的调研，包括车端上报（V2V）、路侧广播（V2I）、云平台下发（V2N）、第三方平台获取/推送和其他方式，据不完全统计的结果显示，28 个场景均有企业通过云平台下发信息实现应用服务。调研结果如图 3.12 所示。

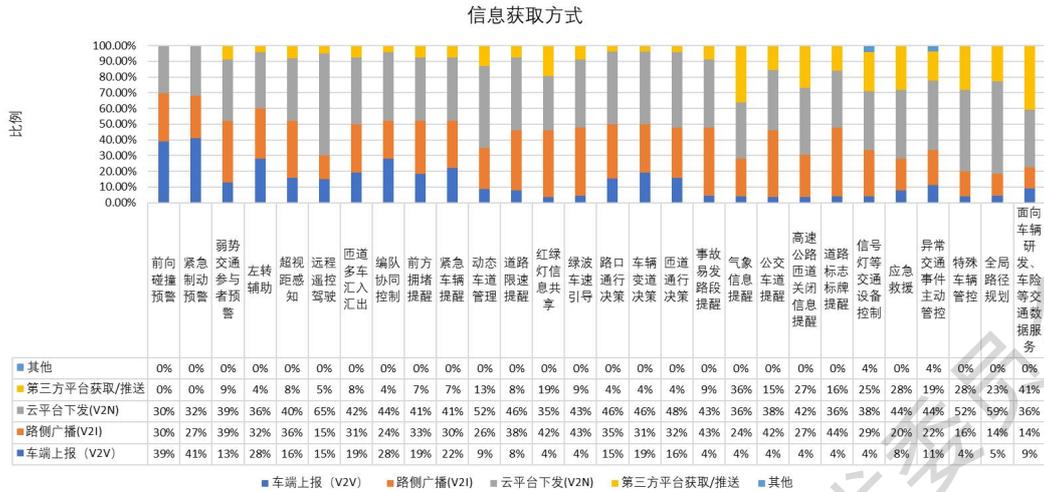


图 3.12 面向网联汽车的交通场景应用信息获取方式

从涉及技术角度对上述 28 个标准化程度较高的应用场景进行了调研，包括协同规划、协同决策、协同感知、信息交互等方式，据不完全统计的结果显示，各场景基本都涉及到 3 种以上的技术方式。调研结果如图 3.13 所示。

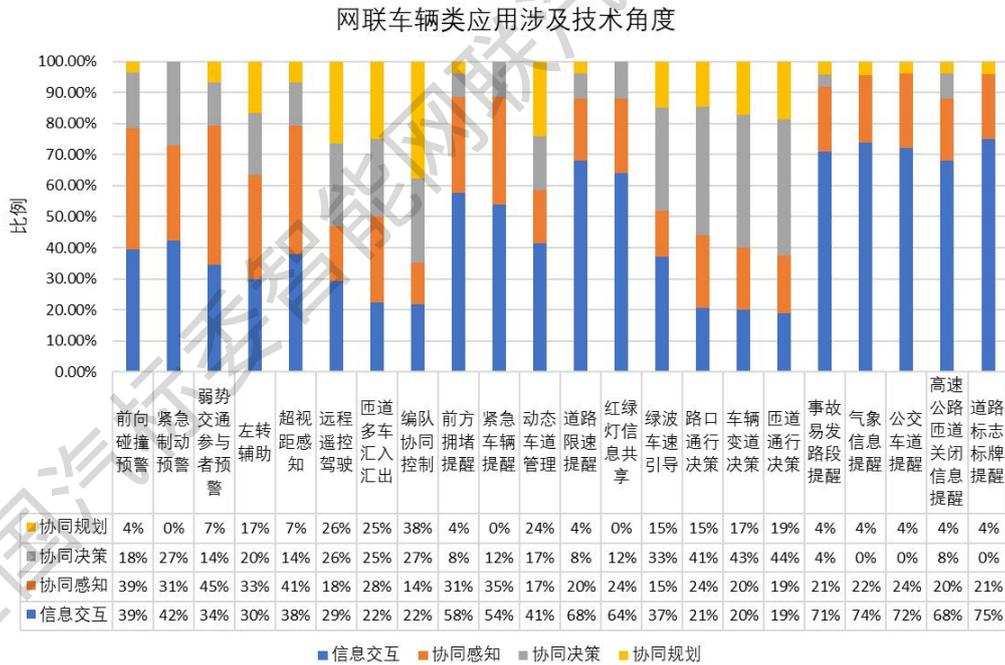


图 3.13 面向网联汽车的应用涉及技术角度

## 2) 运营管理应用服务

面向网联汽车运营管理的应用服务包含但不限于车队管理、调度管理、运维管理等。通过云控平台与车侧、路侧协同，提供车辆监控、智慧站点、远程接管、交

通服务等功能，可实现车辆管理数据化、线路运营管理自动化、安全管理智能化，支持通过对智能网联车辆后装监管终端的方式，实现车辆运行状态、驾驶模式、安全状态、日常自动驾驶测试数据的采集、本地存储及上报云控平台。云控平台通过提供资源管理、运营监管、V2X 服务、可视化服务等业务管理服务，助力车队行驶的安全与效率提升。

## （2）面向政府职能部门的应用场景

### 1) 运营监管应用服务

通过车辆实时回传的车辆标识、车辆控制模式、车辆位置，以及车辆速度、加速度、行驶方向等运动状态信息，对智能网联汽车或道路测试车辆进行标准化的规范监管，实现对车辆协同管理、实时运行调控和安全节能控制。

### 2) 安全管理应用服务

通过数据交互加密、通信网络防护、实时安全监测等安全功能，防范数据篡改、数据泄露、网络攻击等风险。

### 3) 交通优化应用服务

通过智能网联汽车云控平台汇集全面的交通信息，对交通管理、交通运输、公众出行等交通领域进行全方面、全过程管控支撑，使交通系统在区域、城市甚至更大的时空范围具备感知、互联、分析、预测、控制等能力，提高传统人工操作的效率，减少制定策略和编辑方案的时间，提高道路交通事件响应的及时性，降低拥堵时长，提高交通通行效率。

依托云控平台生成交通信号控制策略，云边协同管理系统优化区域级和子区级方案，边缘终端实现秒级响应控制；融合云端大数据分析计算能力和边端实时动态响应能力，优势互补实现整体优化和局部动态优化的协同，充分保障交通安全、发挥交通基础设施效能、提升交通系统运行效率和管理水平。

### 4) 准入管理应用服务

建设智能网联汽车准入管理系统，提供企业智能网联汽车产品申报、第三方机构服务、试验场地服务、智能驾驶系统服务、VIN 码备案、管理部门审核等服务，建立系统化、标准化管理方式。

## （3）面向产业链其他用户的应用场景

### 1) 测试场景应用服务

针对目前封闭试验场业务信息化管理覆盖不全面、系统集成度低、人工参与度高导致运营测试效率低下等问题，智能网联汽车云控平台可对各种路况、道路环境、地理环境、人文环境等数据进行建模，建立相应场景库，实现对智能网联汽车的在线仿真测试，模拟特色场景、极端场景，降低实车道路测试成本，并增加测试场景的丰富程度。

### 2) 大数据场景应用服务

智能网联汽车云控平台支持千万级车辆入网存储、分析、计算，通过实时计算和数据分析，提供交通规划、安全引导、自动驾驶运行管控、驾驶辅助等应用服务，逐步实现由传统的经验决策模式逐步转变为数据决策模式。

### 3) 其他应用服务

基于大数据的深度分析、实时更新、价值挖掘与信息融合，提供基于云控平台数据与标准化能力跨域共用与分级共享，通过各类网联功能实现用户业务降本增效，并对产业链其他用户进行赋能。

#### 3.2.3.3 应用服务标准化需求

云控平台的应用服务是由云控基础平台提供的基础服务所支撑的所有应用，主要满足网联汽车、交通管控职能部门及产业链其他用户的业务需求，虽然行业内对于云控应用功能定义已有初步共识，仍然缺乏系统化的标准指导。在云控应用架构方面，需制定统一的功能架构、技术架构等为行业提供顶层指导。在应用场景标准化方面，现阶段云控平台应用服务存在场景类别不清晰，服务场景的定义不明确，车企、平台运营、监管等参与方对场景的理解不一致等问题。此外在场景实现过程中车路云职责界限模糊，在不同的服务场景中各模块的功能定义待进一步明确。在测试场景标准化方面，需丰富测试场景库，解决测试规范设计问题，实现对车辆应用充分测试，解决测试过程可展示，测试结果可追溯、可记录的问题。在服务质量标准化方面，缺乏场景服务的质量评价标准、云控平台应用服务能力评价准则等相关指导指南，针对云控平台服务的各类场景的测试标准待进一步完善。在运行监管标准化方面，需基于人、车、企的历史行为数据，建立信用评价体系，实现对重点

车辆相关人、车、企情况的主动预前监测、干预和管控。

## 3.2.4 等级划分

### 3.2.4.1 等级划分标准化的必要性

目前，车端和路端的网联系统不断完善，自动驾驶车辆的技术水平不断提升，车路云一体化协同发展的需求十分迫切。然而，各地区存在场景需求不明确，车侧、路侧的网联化智能化发展水平不同等问题，云控平台提供商急需通过标准化梳理明确分等级的云控平台能力要求，从而根据实际需求，为车侧、路侧以及最终用户提供分等级的服务和应用场景，指导各地云控平台建设的规范化和评测。

### 3.2.4.2 云控平台相关方的等级划分标准现状分析

#### 3.2.4.2.1 自动驾驶等级划分标准

SAE J3216《道路车辆协同自动驾驶相关术语分类方法和定义》定义了 L0-L5 级。

#### 3.2.4.2.2 智慧道路等级划分

ERTRAC 路线图依据对自动驾驶支持的维度，将道路基础设施分为 E-A 共 5 个等级，包括传统道路、静态数据信息、动态数据信息、协作感知、协作驾驶。

目前，业界正在研究智慧道路分级能力，要素包括数字化、网联化、地图与定位、数据集采和处理、服务和管理、设施养护等。

#### 3.2.4.2.3 汽车驾驶等级划分

GB/T 40429《汽车驾驶自动化分级》提出的主要内容如下：

(1) 驾驶自动化等级：0 应急辅助，1 部分驾驶辅助，2 组合驾驶辅助，3 有条件自动驾驶，4 高度自动驾驶，5 完全自动驾驶；

(2) 要素：车辆横向与纵向运动控制、目标和时间探测与响应、动态驾驶任务接管、设计运行条件。

### 3.2.4.2.4 车路云协同发展等级划分

《车路协同自动驾驶系统协同发展框架》提出了车路云协同发展等级划分如表 3.11 所示。

(1) 等级：I 协同感知、辅助驾驶，II 协同感知、协同决策，III 协同感知、协同决策、协同控制；

(2) 要素：车辆、道路、信息通信要求、典型应用场景。

表 3.11 车路云协同发展等级划分

车路云协同等级	车辆要求	道路要求	信息通信要求	典型应用
等级 I: 协同感知、辅助驾驶	具有 EE 架构（域集中阶段），具备环境智能感知能力和接口、人机交互功能和信息安全防护功能	更新道路探测传感器，支持多维度信息采集，安装智能路侧设备，完成红绿灯信号机网联化改造，支持基础预测	车路、车车等短距离直通，支持行驶状态信息的近程协同；车云、路云等远程信息服务	预警类辅助驾驶应用
等级 II: 协同感知、协同决策	具有 EEI 架构（中央计算阶段），具备环境智能感知、智能决策、底盘执行能力，具备人机交互和信息安全防护功能	升级道路探测传感器，支持高精度车辆运动检测传感功能；升级智能路侧设备，完成红绿灯信号机网联化改造，支持多模式驾驶	车路、车车等短距离直通，支持增强驾驶安全信息的近程协同；车云、路云等远程信息服务，支持自动驾驶脱困等。	常规道路控制类辅助驾驶应用、特定道路与封闭区域的无人驾驶
等级 III: 协同感知、协同决策、协同控制	具有 EEI 架构（车路云一体化阶段）和线控底盘，具备环境智能感知、智能决策，具备人机交互和信息安全防护功能	升级道路探测传感器和智能路侧设备，优化信号灯设备，支持车辆全面接管，全面建成高水平的智慧公路网	车路、车车等短距离直通增强近程信息交互，车云、路云等远程通信能力增强，车路云协同自动驾驶感知决策控制等	多车协同换道、信控优化、无信号灯协同通行和特殊事件下的紧急救援等

### 3.2.4.3 智能网联汽车云控平台等级划分需求

#### 3.2.4.3.1 等级划分要素

综合上述分析，聚焦不同应用场景对云控平台的要求，云控平台等级划分需要从下述两个维度考虑：

(1) 云控平台的功能范围，适用于某路段、十字路口等局部还是区域全局范围；

(2) 车辆/交通协同能力，仅限于感知，还是决策规划、决策控制以及控制管理。针对每个等级，需要从下述几个要素进行标准化：

- 1) 中心云-区域云-边缘云服务方式的不同要求（参见 3.1.2.1 节）；
- 2) 三级云协同架构及能力的不同要求（参见 3.1.2.1.4 和 3.2.1 节）；
- 3) 平台下发的数据信息类别的不同要求（参见 3.2.2 节）；
- 4) 不同等级对应的典型应用（参见 3.2.3 节）；
- 5) 不同等级对应的网联化等级要求（参见 3.2.4.2.4 节）。

#### 3.2.4.3.2 局部车辆/交通协同感知

网联汽车赋能类应用中的感知、提示、预警类应用可通过融合感知方式实现。云控平台实时接收路侧设备与网联车辆的上传数据，识别分析出影响车辆行驶的交通和道路信息。

云控平台应将交通和道路信息实时发送给网联车辆，车辆可通过 HMI 提示驾驶员，或将数据传输给驾驶辅助或自动驾驶系统作用于车辆执行。

典型场景有行人提醒、非机动车提醒、紧急制动预警、倒车预警、逆行预警、异常低速预警、异常停车预警、超速预警、交通拥堵预警、特殊车辆预警、紧急车辆预警、车辆状态异常预警、连续并道预警、匝道退回主路预警、交通管控预警、路面低摩阻预警、动态车道级限速预警、障碍物提醒、红绿灯故障预警、弱势交通参与者预警、闯红灯、机动车压实线变道、机动车不按导向标识行驶等。

其中，单车感知增强与提醒类仅实现对车辆感知性能的增强，提示与预警、决策或规划建议。车辆控制由驾驶人或自动驾驶系统负责。车辆在运行设计域内实现

自动驾驶与云控应用的配合，本功能要求车辆网联化等级至少为 2 级；若车辆由驾驶人控制，对车辆驾驶自动化等级无要求；若车辆由自动驾驶系统控制，自动驾驶等级至少为 3 级。

云控平台发送的影响车辆行驶安全的交通和道路信息包括道路类型、道路表面、道路设施、目标物、交通状态、数字信息、天气信息等。

### 3.2.4.3.3 局部车辆/交通协同决策规划（PL2）

#### （1）协同决策

网联汽车赋能类应用中的辅助驾驶、自动驾驶、控制类应用可通过协同决策方式实现，云控平台出于行车或交通的安全、效率等目的，在特定场景中为网联车辆实时计算驾驶决策建议。

云控应用平台应将计算出的驾驶决策建议实时发送给车辆，车辆通过 HMI 提示驾驶员，或将数据传输给驾驶辅助系统或自动驾驶系统进行车辆控制执行。

典型场景有弱势交通参与者避让、超视距事件避让、紧急车辆让行、匝道多车汇出协同、匝道多车汇入协同、绿波车速引导、预测节能式巡航、高速/城区最优车道建议等。

协同决策服务实时发送给车辆的决策建议内容包括速度建议、紧急停车建议、停车建议、跟车行驶建议、换道建议、目的地建议、避让建议等。

例如，绿波车速引导是指车辆经过有信号控制的交叉口（车道）前，云控应用根据车辆当前位置和速度，估算车辆到达交叉口为绿灯的时间，根据估算到达的时间给予车辆车速建议，以起到减少停车等待时间、提升通行效率、提高舒适度与简约能耗的效果。

局部车辆/交通协同决策的应用流程包括：

- 1) 网联车上报行驶意图或轨迹规划，且意图或轨迹规划的路径将会通过下一个信号交叉口；
- 2) 网联车上报实时轨迹；
- 3) MEC 获取红绿灯信号配时，信号运行状态等信息；
- 4) 云控应用结合区域交通信息分析，向车侧提供车速建议；

局部车辆/交通协同决策的数据接入要求包括：

- 1) 信号机的信号方案数据，包括交通灯所在路口 ID、信号配时、当前信号运行状态、相位差、绿波车速等，每秒更新；
- 2) 地图数据，包括路口、路网几何信息等，地图范围需要包含支持绿波车速功能的交叉口、进口道，和相关关联路段；
- 3) 自动驾驶车辆驾驶意图数据，包括自动驾驶车辆位置、航向角、地图导航路径或将要经过的下一个信号灯的坐标和转向，每秒更新。

## (2) 协同规划

云控平台出于行车或交通的安全、效率等目的，在特定场景中为网联车辆实时计算生成局部驾驶规划建议，实时生成行驶轨迹点，典型场景包括多车协同速度规划、局部路径规划等。

局部路径规划是指车辆按照初期线路规划通行过程中，因为预期通行线路上存在拥堵/异常停车/临时施工等等突发事件，云控应用及时结合全域交通信息重新规划路线并同步到车端，以起到减少停车等待时间、提升通行效率、提高舒适度与简约能耗的效果。

局部车辆/交通协同规划的应用流程包括：

- 1) 网联车上报行驶意图或轨迹规划；
- 2) 网联车上报实时轨迹；
- 3) MEC 获取网联车辆轨迹上的异常交通事件、信号灯周期等信息，并同步到云控平台；
- 4) 云控应用结合全域实时交通信息，向车侧提供新的轨迹建议。

局部车辆/交通协同规划的数据接入要求包括：

- 1) 地图数据，包括路口、路网几何信息等，地图范围需要包含自动驾驶车辆当前路线规划的终点和全部可能途经点；
- 2) 自动驾驶车辆驾驶意图数据，包括自动驾驶车辆位置、航向角、地图导航路径，同时需要告知云端自动驾驶车所支持的协同决策类型，每秒更新；
- 3) 信号机的信号方案数据，包括交通灯所在路口 ID、信号配时、当前信号运行状态、相位差、绿波车速等，每秒更新；

- 4) 异常交通事件，包括但不限于施工区域、交通流量、排队长度，异常停车，拥堵等；
- 5) 自动驾驶车辆意图数据，包括驾驶行为、轨迹规划信息等。

#### 3.2.4.3.4 局部车辆/交通协同决策控制（PL3）

云控平台出于行车或交通的安全、效率等目的，在特定场景中为网联车辆实时计算驾驶控制建议，为交通设备实时计算设备控制建议，典型场景包括远程遥控驾驶、编队协同控制等。

负责远程遥控驾驶业务全周期管理的云控平台通过区域云或边缘云，支持远程遥控驾驶舱和远程控制台等功能，可实施远程监控、远程遥控指令下达、行程规划和优化、遥控接管决策、云端智能控制驾驶等远程遥控任务。以自动驾驶出租车为例，在车云信息同步的基础上，按智能化程度将自动驾驶出租车的远程遥控分为六个类型应用，分别是远程代驾、远程引导、协作式接管、提示接管、远程决策和远程自动驾驶。

编队协同控制云控场景下，通过车路云融合技术提高队列控制的全局性和预见性，从而使队列运行控制具备局部优化能力，并将对算力要求较高的非线性多目标优化模型预测控制算法卸载到高算力低时延的边缘云。利用云平台进行集中式的队列多目标优化求解，减轻单车的计算负担，更好地发挥模型预测算法的优化控制能力。

#### 3.2.4.3.5 全域车辆/交通协同管控（PL4）

##### （1）城市交通优化与交通态势分析

对通行效率、违法稽查、重点人车等提供研判，实现道路交通管理的“情指勤督”，通过云控基础平台进行统一指挥和调度，提高城市交通服务的承载力和运行效率，改善城市运行环境，提升整个城市交通管理服务的智能化水平。

##### （2）面向高速公路和拥堵区域的主动式交通管控

实现全域车辆与交通统一的融合控制，云控应用完全负责车辆与交通控制。如果车辆由驾驶人控制，要求车辆底盘具备线控能力，对车辆驾驶自动化等级无要求。

如果车辆由自动驾驶系统控制，要求车辆驾驶自动化等级至少为3级。具体来说，云控平台提供对道路施工、交通拥堵、交通事故、恶劣天气、异常停车、路面异常等异常交通事件的主动管控，相较传统的人工操作，可减少制定策略和编辑方案的时间，提高道路交通事件响应的及时性，降低拥堵时长，提高交通通行效率。

### （3）智能网联道路测试车辆监管

云控基础平台需满足工业和信息化部、公安部、交通运输部联合印发的《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》所提出的：运营方需对道路测试车辆具备进行实时远程监控的能力；对道路测试车辆进行事件记录、分析和重现的能力。

### （4）交通运输车辆重点管控

提供针对渣土车、两客一危为代表的重点车辆全时全域的动态监管，以及对重点车辆相关人、车、企情况的主动预前监测、干预和管控，实时产出车辆预警信息，交通管理部门重点针对接收到的预警实现部门内部闭环管理，对预警事件高效处置，从而达到重点车辆管控的情指一体、情勤联动，实施精准管控。

## 3.2.5 支撑保障

### 3.2.5.1 支撑保障方面标准化必要性

云控平台支撑保障包括通信、网络与数据安全、测试方式及流程、管理运维等几个方面。

#### 3.2.5.1.1 通信标准化必要性

C-V2X是目前国际上主流的车联网通信方案之一，可基于蜂窝通信和终端直连通信技术实现车-车、车-人、车-路、车-云之间的信息交互，目前包括有基于LTE标准的LTE-V2X和基于5G新空口的NR-V2X。虽然C-V2X已经有了较为完善的技术支持和通信标准，但考虑到云控平台车云、路云及云云等多样化数据交互需求，仅仅面向车辆端通信进行标准化是不够的。因此，针对云控平台边缘-区域-中心三级云分层结构，有必要根据实际应用需求进行通信标准化及相关信息基础设施规范化，利用云计算大数据能力，促进人车路运行按需响应、快速迭代、动态优化，支

撑智能网联汽车产业链各类应用的实际运行，促进行业协同发展。

#### 3.2.5.1.2 网络与数据安全标准化必要性

随着人工智能、信息通信技术加速发展和跨界融合，智能网联汽车在为消费者提供便利服务、丰富应用及安全驾驶环境的同时，也面临着智能化、网联化带来的网络与数据安全问题。虽然各个品牌企业将 CIA（机密性、完整性和可用性）作为网络安全防范的核心以及基础，但是在数据存储安全、传输安全以及网络安全等方面采取的策略各异，标准的制定也呈现出多样化，覆盖范围参差不齐，导致用户的个人隐私泄露、数据完整性受损以及系统可用性下降。为了维护用户的个人隐私安全以及车辆系统的行车安全，需要制定明确的安全标准，不仅有助于规范智能网联汽车系统的设计与实施，更为整个行业提供了一个共同的框架，以应对不断演变的网络威胁。通过采用统一的安全标准，能够建立更健全、可靠的智能网联汽车生态系统。

#### 3.2.5.1.3 测试方法及流程标准化必要性

测试过程是系统开发必不可缺的环节，通过测试可确保云控平台功能符合预期要求，验证性能符合标准，同时保证系统稳定性和安全性符合规范。就目前来看，由于云控平台实现功能范围的不同、各企业对云控平台性能指标要求的差异及测试方法和流程标准化基础的缺失，导致云控平台测试效率和质量参差不齐。因此，有必要根据云控平台的组成部分、数据交互、应用服务等内容，明确测试范围、测试过程（功能及性能指标测试）、测试工具等方面的标准化需求。通过制定统一的测试标准和流程，提高测试效率和质量，减少测试成本和风险，进一步推动云控平台的发展和应用。

#### 3.2.5.1.4 管理运维标准化必要性

近年来，随着车路云一体化系统的快速发展，其覆盖范围不断扩大、服务内容不断丰富，系统的维护和管理成本也在与日俱增，相关基础设施的健康性和可管理性不容忽视。云控平台汇聚了来自车辆、路侧设施以及相关支撑平台的数据，是路侧设备和车端应用的连接器和云控服务的中枢，需要担负起管理运维的职责。但是，

云控平台管理运维体系的各个模块在服务能力上有着较大差异，这必然会导致服务质量的参差不齐。开展管理运维服务的标准化是解决上述问题的有效方法之一。管理运维服务标准化不仅能解决服务质量的稳定性问题，它还是快速提升云控平台服务能力的重要手段。

### 3.2.5.2 支撑保障方面现状分析

#### 3.2.5.2.1 通信现状分析

3GPP R14-R17 陆续完成，C-V2X 无线通信技术标准从 LTE-V2X 向 NR-V2X 逐步演进走向成熟。C-V2X 是基于 4G/5G 等蜂窝网通信技术演进形成的车联网无线通信技术，2013 年 5 月大唐在国内外首次提出 LTE-V（即 LTE-V2X）的概念与关键技术，确立了 C-V2X 的系统架构和技术路线，2015 年开始在 3GPP 推动制定国际标准。首个支持 LTE-V2X 的 3GPP R14 版本标准于 2017 年 3 月完成，增强的 LTE-V2X 的 R15 版本标准于 2018 年 6 月完成；首个支持 NR-V2X 的 3GPP R16 版本标准于 2020 年 7 月完成，增强的 NR-V2X 的 R17 版本于 2022 年 6 月发布，与 LTE-V2X 形成互补关系。

在国内，CCSA 围绕互联互通和基础支撑，形成了我国基于 LTE-V2X 的车联网无线通信标准体系。

表 3.12 基于 LTE-V2X 的车联网无线通信标准体系（部分）

标准号	名称
YD/T 4008-2022	基于 LTE 的车联网无线通信技术 应用标识分配及映射
YD/T 3848-2021	基于 LTE 的车联网无线通信技术 支持直连通信的车载终端设备测试方法
YD/T 3847-2021	基于 LTE 的车联网无线通信技术 支持直连通信的路侧设备测试方法
YD/T 3710-2020	基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层测试方法
YD/T 3709-2020	基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层技术要求
YD/T 3708-2020	基于 LTE 的车联网无线通信技术 网络层测试方法
YD/T 3707-2020	基于 LTE 的车联网无线通信技术 网络层技术要求
YD/T 3400-2018	基于 LTE 的车联网无线通信技术 总体技术要求
YD/T 3340-2018	基于 LTE 的车联网无线通信技术 空中接口技术要求

YD/T 3340-2018《基于 LTE 的车联网无线通信技术 空中接口技术要求》规定了基于 LTE 的车联网无线通信技术的空中接口技术要求，包括终端之间直通链路通信方式的 PC5 接口技术要求，以及终端与基站之间的上/下行链路通信方式的 Uu 接口技术要求，并规定了这两种工作方式下的物理层、MAC 层、RLC 层、PDCP 层、RRC 层以及空闲模式下的 UE 过程。

YD/T 3400-2018《基于 LTE 的车联网无线通信技术 总体技术要求》规定了基于 LTE 的车联网无线通信技术的总体业务要求、系统架构和基本功能要求。

YD/T 3707-2020《基于 LTE 的车联网无线通信技术 网络层技术要求》规定了基于 LTE 的车联网无线通信技术的网络层技术要求，包括短消息协议、应用注册、业务管理以及业务公告，具体包括网络层框架、数据子层技术要求、管理子层技术要求和接入点及服务原语。

YD/T 3708-2020《基于 LTE 的车联网无线通信技术 网络层测试方法》规定了基于 LTE 的车联网无线通信技术网络层测试方法，对基于 LTE 的车联网无线通信技术网络层的测试参数与指标、测试方法、测试用例进行了规范。

YD/T 3709-2020《基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层技术要求》规定了基于 LTE 的车联网无线通信技术的消息层技术要求，具体包括了消息层数据集的架构以及具体的数据定义和编码方式等。

YD/T 3710-2020《基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层测试方法》规定了

基于 LTE 的车联网无线通信技术消息层测试方法，对基于 LTE 的车联网无线通信技术消息层的测试参数与指标、测试方法、测试用例进行了规范。

YD/T 3847-2021《基于 LTE 的车联网无线通信技术 支持直连通信的路侧设备测试方法》规定了基于 LTE 的车联网无线通信技术支持 LTE-V2X PC5 直连通信的路侧设备在业务功能、一致性和互联互通等方面的测试方法，其中涉及 LTE Uu 部分的内容仅包含 3GPP R14 V2X 相关测试方法。

YD/T 3848-2021《基于 LTE 的车联网无线通信技术 支持直连通信的车载终端设备测试方法》规定了基于 LTE 的车联网无线通信技术支持直连通信的车载终端设备在接入层功能、一致性和互联互通等方面的测试方法。

YD/T 4008-2022《基于 LTE 的车联网无线通信技术 应用标识分配及映射》规定了基于 LTE 的车联网无线通信系统中使用的应用标识及其映射的目标层 2 标识的取值。

#### 3.2.5.2.2 网络与数据安全现状分析

对于传统网络安全，我国已经制定了一系列相关标准和规范，以确保信息的安全性。例如：

GB/T 22239-2019《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》规定了网络安全等级保护的第一级到第四级等级保护对象的安全通用要求和安全扩展要求。该标准适用于指导分等级的非涉密对象的安全建设和监督管理；

GB/T 31168-2023《信息安全技术 云计算服务安全能力要求》面向云服务商，提出了云服务商在提供服务时应该具备的安全能力要求，以加强云计算服务安全管理，保障云计算服务安全，规范云服务商的安全责任，提高了云计算的安全性，其中对系统边界安全、访问控制安全、通信安全等内容均提出了详细要求。

智能交通/智能网联汽车/车联网/车路协同信息安全方面，我国也陆续制定了一系列标准与规范。例如：

GB/T 37378-2019《交通运输 信息安全规范》规定了交通运输信息安全技术体系架构和通用技术要求,包括构成交通运输信息系统的用户终端、载运装备单元、基础设施单元、计算中心，网络与通信各基本组成部分的信息安全通用和专项技术要

求，适用于指导交通运输信息系统运营者针对非涉密系统的特定信息安全需求提出具体的信息安全标准、规范、实施指南等，也可用于指导开展信息安全技术体系规划，设计、建设、运维、评估等工作；

GB/T 40861-2021《汽车信息安全通用技术要求》基于汽车信息安全风险危害及诱因、系统性防御策略，从保护对象的真实性、保密性、完整性、可用性、访问可控性、抗抵赖、可核查性、可预防性等 8 个维度，明确了通用技术要求，不仅对整车及零部件信息安全开发提出相应要求，也将为汽车信息安全事故信息采集和处置提供了有力保障；

GB/T 41871-2022《信息安全技术 汽车数据处理安全要求》规定了汽车数据处理者对汽车数据进行收集、传输等处理活动的通用安全要求、车外数据安全要求、座舱数据安全要求和管理安全要求；

总体来说，这些标准和规范的制定有助于构建健全的网络与数据安全体系，提高行业对网络威胁的防范能力，保障用户数据的安全，推动智能网联汽车生态系统的可靠发展。

### 3.2.5.2.3 测试方法及流程现状分析

针对云控平台的测试方法和流程，当前行业内尚未形成统一的相关规范。考虑到云控平台的开发过程、测试现状以及未来的发展目标，目前的关注点主要集中在以下几个方面：如何与敏捷开发和 DevOps 方法相结合，以适应快速迭代和持续交付的需求；如何对移动应用和 Web 应用进行全面有效的测试，以确保其在各种环境下的正常运行；如何应对云计算和容器化技术带来的挑战，关注应用在云环境和容器中的表现及相应的测试方法；如何加强安全测试，确保云控平台的安全性和稳定性；如何进行有效的性能测试，验证系统在不同负载下的性能和稳定性；以及如何选择和利用测试自动化平台和工具，提高测试效率和准确性。这些方面是我们当前在推进云控平台测试方法和流程标准化的重要考虑点。

以下为测试过程相关的国际标准和国标：

ISO/IEC 25010 规定了软件系统质量模型，包括功能性、可靠性、可用性、效率、可维护性、可移植性、兼容性和安全性八个方面。此标准旨在帮助开发者和测

试人员定义软件系统的质量特性和度量方法；

ISO/IEC 29119 规定了软件测试的四个阶段：计划和控制、设计和执行、评估和报告。此标准旨在帮助测试人员进行全面和系统的软件测试；

ISO/IEC 25051 提供了关于如何定义、验证和验证软件产品需求的指导，以确保软件产品具有适当的质量和可靠性；

GB/T 41905-2022《软件与系统工程 软件测试工具能力》规定了软件测试工具的能力框架和具体要求。此标准用于确定软件测试项目中所使用软件测试工具产品的能力，包括测试环境、测试计划、测试用例、测试执行和测试报告等。此标准旨在提高软件测试的质量和效率；

GB/T 38634.1-2020《系统与软件工程 软件测试 第1部分：概念和定义》规定了它关于系统与软件工程中的软件测试的部分概念与定义，为软件测试的过程、文档和技术提供了统一的理解和描述；

GB/T 38634.2-2020《系统与软件工程 软件测试 第2部分：测试过程》规定了软件测试的计划和设计，包括测试策略制定、测试环境规划、测试用例设计等内容。此标准旨在帮助软件工程师和系统工程师进行软件测试的计划和设计，以提高软件的质量和可靠性；

GB/T 38634.3-2020《系统与软件工程 软件测试 第3部分：测试文档》规定了软件测试的执行与管理，包括测试执行的控制、测试结果记录、测试问题跟踪等内容。此标准旨在帮助测试人员和相关管理人员有效地执行和管理软件测试活动，确保测试过程的高效性和准确性，进而提高软件产品的整体质量；

GB/T 38634.4-2020《系统与软件工程 软件测试 第4部分：测试技术》规定了软件测试的完成与报告，包括测试的结束准则、测试报告的编写、测试结果的评估等内容。此标准旨在指导测试团队在完成测试后对相关工作进行总结、归纳和报告，以便于开发团队、项目管理团队等相关方了解测试的结果和产品的质量情况，为产品的发布或进一步改进提供依据。

#### 3.2.5.2.4 管理运维现状分析

针对云控平台的运维管理，当前行业内尚未形成统一的相关规范，但已有的 IT

运维服务管理标准可为云控平台管理运维标准的制定提供借鉴意义。以下是一些国际常见的 IT 运维服务管理框架和标准：

ITIL 是一套用于 IT 服务管理的最佳实践框架，包含了 IT 服务管理的各个方面，从 IT 服务策略制定到服务运营和持续改进，以及 IT 服务管理流程的实施、监控和改进；

ISO/IEC 20000 是一项用于 IT 服务管理的国际标准，旨在评估和证明组织的 IT 服务管理能力，其提供了一套要求和指南，可用于确保 IT 服务的高质量和连续性；

COBIT 是国际上通用的信息系统审计标准，它在商业风险、控制需要和技术问题之间架起了一座桥梁，指导组织和企业有效利用信息资源、管理与信息相关的风险，并帮助制定和实施有效的 IT 运维策略和控制措施；

NIST 发布了一系列 IT 安全标准和指南，例如 NIST SP 800-53 等，可用于评估和改善组织的 IT 运维安全性。

上述标准旨在帮助组织规范和提升 IT 运维服务的质量和效率，确保 IT 系统和服务的稳定性、安全性和可用性。

我国针对车联网和物联网场景下的运维需求也开展了标准与规范的制定：

T/CCSA 456-2023 《车路协同 路侧通信设备（RSU）运维管理平台技术要求》规定了面向车路协同的路侧通信设备（RSU）运维管理平台技术要求，包括支持直连通信的路侧通信设备 RSU 运维管理平台的网络架构、具体功能要求、南向接口数据需求、通信协议等内容；

DB12-T 1170-2022 《建筑消防设施物联网监控系统运维管理规范》规定了建筑消防设施物联网监控系统的设备运行维护要求，日常运行维护要求和数据运行管理要求。

### 3.2.5.3 支撑保障方面标准化需求

#### （1）通信标准化

虽然 C-V2X 车辆通信方案已经有了较为完善的技术支持和通信标准，但是车路云一体化系统衍生出的大规模配套基础设施的规范化及多样化（车云、路云、云云）通信的标准化工作还面临着很多挑战。云控基础平台作为车路云一体化系统的

纽带，连接对象已经延伸到全系统、全产业链、全价值链，需以“交通强国”“高质量发展”“国家综合立体交通网”等重大战略为依托，加快新业态新模式通信标准的制定，加强不同通信标准的统筹协调，构建统一管理、高效、安全可靠、互联互通的云控基础平台通信标准体系。

#### （2）网络与数据安全标准化

网络与数据安全标准化需求是确保智能汽车系统在 V2V、V2I、V2C 等多方面网络通信中的质量和安全性的关键要素，通过这些标准化需求的制定，旨在建立一个共同的框架，为整个智能网联汽车行业提供一致的安全标准，以适应不断演变的网络威胁。这有助于规范智能网联汽车系统的设计与实施，在保护用户隐私、确保数据完整性、保障系统可用性、规范数据传输安全、设定访问控制标准等多方面安全起到积极作用，从而推动整个行业向更加安全可靠的方向发展。

#### （3）测试方法及流程标准化

测试方法及流程标准化需求是确保云控平台质量的关键环节。测试范围涵盖组成模块、数据交互和应用服务等方面，确保云控平台内部组件的稳定高效、与外部系统的数据交互准确可靠，并验证具体应用场景下的各项功能。测试过程综合考虑功能性、非功能性和标准化测试需求，执行相应的测试计划、用例，并进行缺陷管理。测试工具与方式的选择应结合开发阶段，利用自动化手段提高效率，同时考虑开发框架和编程语言，实现与开发工具的集成，确保测试工作的高效准确性。通过标准化的测试流程及合理的测试工具选择，能够提早发现并修复缺陷，保障云控平台的稳定性和高效性。

#### （4）管理运维标准化

随着智能网联汽车基础设施数量与应用服务类型的不断增多，车路云一体化系统管理愈发复杂，数据口径不一、工具体系杂乱、重复建设多等矛盾突出。因此，亟需针对云控平台制定相关管理运维标准，通过规范化和标准化运维管理流程和方法，实现对软硬件资源设施的监测、维护和优化，提高车路云一体化系统的稳定性和可靠性，确保业务的持续运营。

## 4 标准化建议

### 4.1 智能网联汽车云控平台标准体系构建

云控平台作为车路云一体化系统的重要组成部分，亟待建设智能网联汽车云控平台标准体系。智能网联汽车云控平台标准体系可分为通用规范、平台架构、数据交互、应用服务、支撑保障体系等五个子体系，如图 4.1 所示。通过云控平台标准体系的构建，可以对云控示范区的建设形成标准化指导方案，由点及面逐步推广云控落地应用，形成云控系统生态。

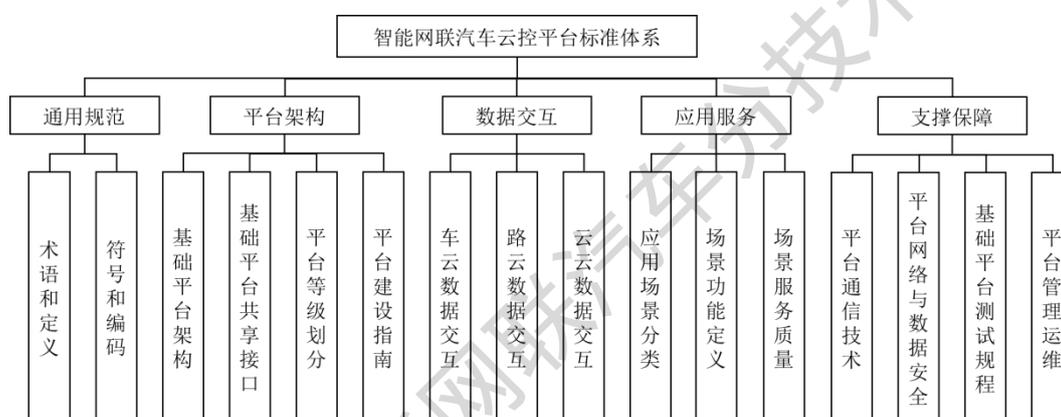


图 4.1 智能网联汽车云控平台标准体系

### 4.2 标准制定路线图

标准制定路线图根据前述的标准化研究内容展开，考虑“基础通用先行、产业急需先行、法律支撑先行”三点标准制定原则。为避免对技术创新和产业发展形成的制约，标准聚焦功能实现，不限定具体技术手段。随着智能网联汽车云控平台技术发展，可根据未来技术和应用的多样性及发展需求，对部分标准进行拆分、合并，实时动态更新和完善标准体系。标准制定路线图总体划分为三个阶段。

#### (1) 第一阶段：（2023-2025）

建议制定智能网联汽车云控平台通用规范、平台架构以及数据交互技术要求相关标准，规范化以云控平台为核心的车路云一体化系统建设及数据交互，提升系统的可复制性以及推广性，制定标准建议如下：

智能网联汽车云控平台 术语和定义  
智能网联汽车云控平台 符号和编码  
智能网联汽车云控平台 基础平台架构  
智能网联汽车云控平台 基础平台共享接口  
智能网联汽车云控平台 等级划分  
智能网联汽车云控平台 建设指南

(2) 第二阶段：（2025-2028）

建议制定云控平台各类组件的技术要求、服务场景及试验方法相关标准，规范化云控平台的服务场景以及功能性能要求，提升云控平台的对外服务能力，制定标准建议如下：

智能网联汽车云控平台 数据交互技术要求  
智能网联汽车云控平台 应用场景分类  
智能网联汽车云控平台 场景功能定义  
智能网联汽车云控平台 场景服务质量

(3) 第三阶段：（2030 年）

建议制定云控平台支撑保障体系相关标准，规范化云控平台的安全、服务可靠性要求，制定标准建议如下：

智能网联汽车云控平台 通信技术  
智能网联汽车云控平台 网络与数据安全要求  
智能网联汽车云控平台 基础平台测试规程  
智能网联汽车云控平台 管理运维规范

## 附录 A 缩略语

下列缩略语适用于本研究报告。

3GPP	第三代合作伙伴计划	the 3rd Generation Partnership Project
ADS	自动驾驶系统	Automated Driving System
ARC-IT	协作和智能运输体系结构参考	The National ITS Reference Architecture
CAICV	中国智能网联汽车产业创新联盟	China Industry Innovation Alliance for the Intelligent and Connected Vehicles
CARMA	协同自动化研究移动应用	Cooperative Automation Research Mobility Applications
CAV	网联自动驾驶汽车	Connected-Automated Vehicle
CCSA	中国通信标准化协会	China Communications Standards Association
CDA	协同驾驶自动化	Cooperative Driving Automation
C-ITS	协同智能交通系统	Cooperative Intelligent Transport Systems
COBIT	信息及相关技术控制目标	Control Objectives for Information and Related Technology
CPS	信息物理系统	Cyber-Physical System
CSAE	中国汽车工程学会	China Society of Automotive Engineers
C-V2X	蜂窝车联网	Cellular-Vehicle to Everything
DevOps	开发与运营	Development & Operations
EE	汽车电子电气	Electronic Engineering
EEL	汽车电子电气信息	Electronic Engineering Information
ERTRAC	欧洲道路运输研究咨询委员会	European Road Transport Research Advisory Council
FHWA	美国联邦公路局	Federal Highway Administration
GNSS	全球导航卫星系统	Global Navigation Satellite System
HMI	人机界面	Human Machine Interface

IaaS	基础架构即服务	Infrastructure as a Service
IEC	国际电工委员会	International Electrical Commission
IMT	国际移动通信	International Mobile Telecommunications
ISAD	基于数字化基础设施支撑的网联式协同自动驾驶	Infrastructure Support levels for Automated Driving
ISO	国际标准化组织	International Organization for Standardization
ITIL	信息技术基础架构库	Information Technology Infrastructure Library
ITS	智能交通系统	Intelligent Traffic System
ITU	国际电信联盟	International Telecommunication Union
Ko-HAF	协同高度自动驾驶	Kooperatives Hochautomatisiertes Fahren
LTE	长期演进	Long Term Evolution
MaaS	出行即服务	Mobility as a Service
MAC	媒体介质访问控制	Medium Access Control
MBSE	基于模型的系统工程	Model-Based Systems Engineering
MEC	移动边缘计算	Mobile Edge Computing
MQTT	消息队列遥测传输协议	Message Queuing Telemetry Transport
NGN	下一代网络	Next Generation Network
NIST	美国国家标准与技术研究院	National Institute of Standards and Technology
NR-V2X	5G 新空口车联网	New Radio-Vehicle to Everything
OBU	车载单元	On Board Unit
OEM	主机厂	Original Equipment Manufacture
OTA	远程升级	Over the Air
PaaS	平台即服务	Platform as a Service
PDCP	分组数据汇聚协议	Packet Data Convergence Protocol
PL	平台等级	Platform Level
RCU	路侧计算单元	Roadside Computing Unit

RLC	无线链路层控制协议	Radio Link Control
RRC	无线资源控制层	Radio Resource Control
RSC	路侧协调消息	Road Side Coordination
RSI	路侧信息	Road Side Information
RSM	路侧单元消息	Road Side Message
RSU	路侧单元	Road Side Unit
SaaS	软件即服务	Software as a Service
SAE	国际自动机工程师学会	Society of Automotive Engineers
SIP	战略性创新创造方案	Strategic Innovation Promotion Program
SPAT	信号灯消息	Signal Phase and Timing Message
SSM	感知共享消息	Sensor Sharing Message
TCR	交通拥堵率	Traffic Congestion Rate
TPI	交通运行指数	Traffic Performance Index
TTR	行程时间可靠性	Travel Time Reliability
UE	用户终端	User Equipment
USDOT	美国交通部	U.S. Department of Transportation
V2I	车辆对基础设施	Vehicle to Infrastructure
V2N	车辆对网络	Vehicle to Network
V2P	车辆对行人	Vehicle to Pedestrian
V2V	车辆对车辆	Vehicle to Vehicle
V2X	车联网	Vehicle to Everything
VDA	德国汽车工业协会	Verband der Automobilindustrie
VIN	车辆识别码	Vehicle Identification Number
VIR	车辆意图和请求	Vehicle Intention and Request
VRCIS	车路云一体化系统	Vehicle-Road-Cloud Integrated System

## 附录 B 智能网联汽车云控平台相关标准<sup>3</sup>

表 B.1 汽标委智能网联汽车相关标准制定情况

序号	标准名称	标准类型	标准状态
1	GB 39732-2020 汽车事件数据记录系统	强制性国家标准	已发布
2	GB/T 40861-2021 汽车信息安全通用技术要求	推荐性国家标准	已发布
3	GB/T 40855-2021 电动汽车远程服务与管理系统信息安全技术要求及试验方法	推荐性国家标准	已发布
4	汽车整车信息安全技术要求	强制性国家标准	报批
5	汽车数字证书应用规范	推荐性国家标准	申请立项
6	汽车安全漏洞分类分级规范	推荐性国家标准	申请立项
7	智能网联汽车 数据安全管理体系规范	推荐性国家标准	申请立项
8	车载专用无线短距传输系统技术要求和试验方法	行业标准	已审查

表 B.2 CCSA 相关标准制定情况

序号	标准名称	标准类型	标准状态
应用消息类			
1	YD/T 3709-2020 基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层技术要求	行业标准	已发布
2	YD/T 3710-2020 基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层测试方法	行业标准	已发布
3	YD/T 3977-2021 增强的 V2X 业务应用层交互数据要求	行业标准	已发布
4	YD/T 4008-2022 基于 LTE 的车联网无线通信技术 应用标识分配及映射	行业标准	已发布
5	YD/T 3978-2021 基于车路协同的高等级自动驾驶数据交互内容	行业标准	已发布
交互内容			
6	基于移动互联网的车路协同应用场景及技术要求	行业标准	批准
7	T/CCSA 363-2022 基于 5G 的远程遥控驾驶 通信系统总体技术要求	团体标准	已发布
8	基于 5G 的远程遥控驾驶信息交互 总体技术要求	行业标准	批准
9	基于 5G 的远程遥控驾驶信息交互系统 矿山遥控作业技术要求	行业标准	批准

<sup>3</sup> 本研究报告中提到的标准及状态截止时间均为 2023 年 10 月 31 日

序号	标准名称	标准类型	标准状态
10	基于 5G 的远程遥控驾驶信息交互系统 远程遥控泊车技术要求	行业标准	审查
11	基于 5G 的远程遥控驾驶信息交互系统 高速公路车队远程遥控技术要求	行业标准	批准
12	基于 5G 的远程遥控驾驶信息交互系统 自动驾驶出租车云端控制	行业标准	批准
13	基于 5G 的远程遥控驾驶信息交互系统 城市运营车紧急接管技术要求	行业标准	批准
14	基于 5G 的远程遥控驾驶信息交互系统 物流车遥控驾驶技术要求	行业标准	批准
15	基于 5G 的远程遥控驾驶信息交互系统 测试评估方法	行业标准	征求意见
16	基于 5G 的远程遥控驾驶信息交互系统 音视频传输技术要求	行业标准	审查
平台类			
17	面向 LTE-V2X 的移动边缘计算 (MEC) 业务总体需求与架构	行业标准	批准
18	面向 C-V2X 的多接入边缘计算 服务能力开放和接口技术要求 (第一阶段)	行业标准	批准
19	YD/T 4477-2023 面向 C-V2X 的多接入边缘计算平台技术规范	行业标准	已发布
20	基于边缘计算的 C-V2X 跨域协同交互技术要求	行业标准	征求意见
21	车路协同 路侧通信设备 (RSU) 运维管理平台技术要求	行业标准	起草
22	车路协同 路侧设备 (RSU) 运维管理平台测试方法	行业标准	征求意见
23	车路协同 路侧计算设备运维管理平台技术要求	行业标准	起草
24	车路协同 路侧计算设备运维管理平台测试方法	行业标准	征求意见
25	车路协同 路侧感知与计算设备运维管理平台技术要求	团体标准	批准
26	车联网平台与路侧设备 数据接口通信协议要求	团体标准	批准
27	车联网平台与路侧设备 数据接口通信协议测试方法	团体标准	征求意见
网络类			
28	YD/T 3400-2018 基于 LTE 的车联网无线通信技术 总体技术要求	行业标准	已发布
29	基于 LTE 的车联网无线通信技术 V2I 基础信息单播传输技术要求	行业标准	批准
30	YD/T 4007-2022 无线短距通信 车载空口技术要求和测试方法	行业标准	已发布
31	YD/T 3340-2018 基于 LTE 的车联网无线通信技术 空中接口技术要求	行业标准	已发布
32	YD/T 3707-2020 基于 LTE 的车联网无线通信技术 网络层技术	行业标准	已发布

序号	标准名称	标准类型	标准状态
	要求		
33	YD/T 3708-2020 基于 LTE 的车联网无线通信技术 网络层测试方法	行业标准	已发布
34	T/CCSA 442-2023 C-V2X 路侧直连通信网络覆盖性能测试方法	团体标准	已发布
35	C-V2X 终端协议一致性测试控制接口	行业标准	审查
36	面向封闭园区车联网业务定制化网络架构及技术要求	行业标准	审查
路侧感知与计算类			
37	车路协同 路侧感知系统技术要求及测试方法	行业标准	批准
38	车路协同 路侧激光雷达技术规范	行业标准	征求意见
39	T/CCSA 440-2023 车路协同 路侧计算设备技术要求	团体标准	已发布
40	车路协同 路侧计算设备测试方法	团体标准	起草
通信设备类			
41	YD/T 3848-2021 基于 LTE 的车联网无线通信技术 支持直连通信的车载终端设备测试方法	行业标准	已发布
42	基于 LTE 的车联网无线通信技术 路侧设备技术要求	行业标准	批准
43	YD/T 3847-2021 基于 LTE 的车联网无线通信技术 路侧设备测试方法	行业标准	已发布
44	YD/T 3592-2019 基于 LTE 的车联网无线通信技术 基站设备技术要求	行业标准	已发布
45	YD/T 3629-2020 基于 LTE 的车联网无线通信技术 基站设备测试方法	行业标准	已发布
46	YD/T 3593-2019 基于 LTE 的车联网无线通信技术 核心网设备技术要求	行业标准	已发布
47	基于 LTE 的车联网无线通信技术 核心网设备测试方法	行业标准	起草
48	基于公众电信网 汽车网关技术要求	推荐性国家标准	起草
49	基于公众电信网 汽车网关测试方法	推荐性国家标准	批准
定位类			
50	基于 LTE 的车联网无线通信技术 无 GNSS 信号条件下的直连通信定位同步技术要求和测试方法	行业标准	征求意见
51	面向车联网应用场景的高精度定位总体技术要求	行业标准	审查

序号	标准名称	标准类型	标准状态
安全类			
52	基于 LTE 的车联网无线通信技术 安全证书管理系统技术要求	推荐性国家标准	起草
53	T/CCSA 307-2021 基于 LTE 的车联网无线通信技术 安全证书管理系统技术要求	团体标准	已发布
54	C-V2X 异常行为管理技术要求	行业标准	批准
55	基于 LTE 的车联网无线通信技术 安全认证测试方法	行业标准	批准
56	C-V2X 车联网认证授权系统技术要求	行业标准	征求意见
57	YD/T 3594-2019 基于 LTE 的车联网通信 安全技术要求	行业标准	已发布
58	YD/T 3737-2020 基于公众电信网的车联网汽车信息安全技术要求	行业标准	已发布
59	YD/T 3746-2020 车联网信息服务 用户个人信息保护要求	行业标准	已发布
60	YD/T 3750-2020 车联网无线通信安全技术指南	行业标准	已发布
61	YD/T 3751-2020 车联网信息服务 数据安全技术要求	行业标准	已发布
62	YD/T 3752-2020 车联网信息服务平台安全防护要求	行业标准	已发布
63	YD/T 3799-2020 电信网和互联网网络安全防护定级备案实施指南	行业标准	已发布
64	YD/T 3802-2020 电信网和互联网数据安全通用要求	行业标准	已发布
65	YD/T 3956-2021 电信网和互联网数据安全评估规范	行业标准	已发布
66	车载应用与服务软件的安全要求	行业标准	审查

表 B.3 智能交通领域相关标准制定情况

序号	标准名称	标准类型	标准状态
1	交通运输 数字证书格式 (修订 GB/T 37376-2019)	推荐性国家标准	审查
2	GB/T 37374-2019 智能交通数字证书应用接口规范	推荐性国家标准	已发布
3	T/ITS 0117-2020 合作式智能运输系统 RSU 与中心子系统间数据接口规范	团体标准	已发布
4	T/ITS 0199.1-2022 车路协同云控基础平台 通用要求	团体标准	已发布
5	T/ITS 0199.2-2022 车路协同云控基础平台 功能测试要求	团体标准	已发布
6	T/ITS 0180.1 车路协同信息交互技术要求 第 1 部分: 路侧设施与云控平台交互技术要求	团体标准	已发布
7	T/ITS 0180.2-2021 车路协同信息交互技术要求 第 2 部分: 云控平台与第三方应用服务	团体标准	已发布
8	T/ITS 0183-2022 车路协同云控基础平台 信息安全技术要求	团体标准	已发布

表 B.4 汽车领域数据安全相关标准制定情况

序号	标准名称	标准类型	标准状态
通用要求			
1	智能网联汽车数据通用要求	推荐性国家标准	批准
2	智能网联汽车数据安全共享模型与规范	-	待制定
3	T/TIAA 101-2021 T/CSAE 211-2021 智能网联汽车数据安全共享安全要求	团体标准	已发布
4	T/TIAA 020-2021 智能网联汽车数据安全共享参考架构	团体标准	已发布
5	GB/T 41871-2022 信息安全技术 汽车数据处理安全要求	推荐性国家标准	已发布
6	智能网联汽车数据保护密码应用技术要求	-	待制定
7	车联网数据安全保护能力参考框架	-	待制定
分类分级			
8	YD/T 3751-2020 车联网信息服务 数据安全技术要求	行业标准	已发布
9	车联网服务平台重要数据记录系统技术规范	-	待制定
数据出境安全			
10	车联网数据跨境流动安全管理要求	-	待制定

序号	标准名称	标准类型	标准状态
11	车联网数据跨境流动安全评估规范	-	待制定
个人信息保护			
12	YD/T 3746-2020 车联网信息服务 用户个人信息保护要求	行业标准	已发布
13	基于移动互联网的汽车用户数据应用与保护技术要求	行业标准	批准
14	基于移动互联网的汽车用户数据应用与保护评估方法	行业标准	批准
15	车联网用户个人信息合规检测要求	-	待制定
应用数据安全			
16	GB/T 42017-2022 信息安全技术 网络预约汽车服务数据安全要求	推荐性国家标准	已发布
17	网络预约出租汽车服务平台数据安全防护要求	行业标准	起草
18	车联网信息服务 数据安全保护能力评估规范	行业标准	起草
19	车联网应用服务 数据脱敏实施方法	-	待制定

表 B.5 地理信息 智能汽车基础地图标准体系（706）

序号	标准名称	标准类型	标准状态
基础通用部分			
1	智能汽车基础地图 术语	推荐性国家标准	待制定
2	智能汽车基础地图时空基准指南	推荐性国家标准	待制定
3	智能汽车基础地图数据分类分级规则	推荐性国家标准	预研
4	智能汽车基础地图要素分类和编码	行业标准	起草
5	智能汽车基础地图数据模型与表达要求	推荐性国家标准	待制定
6	智能汽车基础地图要素表达规范	推荐性国家标准	待制定
生产更新部分			
7	智能汽车基础地图数据采集技术规范	推荐性国家标准	待制定
8	智能汽车基础地图编制技术规范	推荐性国家标准	待制定
9	智能汽车基础地图更新 第一部分：数据处理更新要求	推荐性国家标准	待制定
10	智能汽车基础地图更新 第二部分：地图动态更新要求	推荐性国家标准	待制定
应用服务部分			
11	GB/T 35766-2017 地图导航定位产品通用规范	推荐性国家标准	已发布

序号	标准名称	标准类型	标准状态
12	GB/T 39774-2021 导航应用软件基本功能及技术要求	推荐性国家标准	已发布
13	智能汽车基础地图定位技术要求	推荐性国家标准	待制定
14	智能汽车基础地图数据云端服务模式规范	推荐性国家标准	待制定
15	智能汽车基础地图数据交换格式与接口定义	推荐性国家标准	待制定
16	智能汽车基础地图数据车路云协同交互技术规范	推荐性国家标准	待制定
质量检测部分			
17	CH/T 1019-2010 导航电子地图检测规范	行业标准	已发布
18	道路高精度电子导航地图质量规范	行业标准	征求意见
19	智能汽车测绘传感器及系统通用技术规范	推荐性国家标准	待制定
20	智能汽车基础地图服务质量评测规范	推荐性国家标准 或行业标准	待制定
安全管理部分			
21	GB 20263-2006 导航电子地图安全处理技术基本要求	强制性国家标准	已发布
22	智能网联汽车时空数据安全处理技术基本要求	强制性国家标准	起草
23	智能网联汽车时空数据传感系统安全检测基本要求	强制性国家标准	起草
24	智能汽车基础地图数据安全保护技术基本要求	推荐性国家标准	已申请 立项
25	智能汽车基础地图数据传输安全保护技术规范	推荐性国家标准	已申请 立项
26	智能汽车基础地图数据终端安全保护技术规范	推荐性国家标准	待制定
27	智能汽车基础地图服务监控接入技术要求	推荐性国家标准	预研中
28	智能汽车基础地图众源更新监控基本要求	推荐性国家标准	预研中
29	智能汽车基础地图专有云安全控制技术规范	推荐性国家标准 或行业标准	待制定
30	高级辅助驾驶地图审查要求	推荐性国家标准	批准
31	智能汽车基础地图数据安全审查技术规范	推荐性国家标准	待制定

表 B.6 ITU-T 车联网相关标准

序号	编号	标准名称
1	ITU-T H.560	外界应用与车辆网关平台的通信接口
2	ITU-T H.550	汽车网关平台的架构和功能实体
3	ITU-T F.749.2	车辆网关平台的服务要求
4	ITU-T F.749.1	车辆网关的功能要求
5	ITU-T Y.4119	基于物联网的汽车应急响应系统的要求和功能框架
6	ITU-T Y.4456	智慧城市智慧停车场的要求和功能架构
7	ITU-T X.1373	智能交通系统通讯设备的安全软件升级能力
8	ITU-T Y.4116	包括用例和服务情形在内的交通运输安全服务要求
9	ITU-T Y.4407/Y.2281	利用 NGN 的网络化车辆服务和应用框架

表 B.7 ISO 车联网相关标准

序号	编号	标准名称
1	ISO 15118	道路车辆 车辆到电网通信接口
2	ISO 20078	道路车辆 网联车辆 (ExVe) 网络服务
3	ISO 20080	道路车辆 远程诊断支持信息 一般要求, 定义和用例
4	ISO 23132	道路车辆 网联车辆 (ExVe) 的车外实时数据通信--与道路和 ExVe 安全相关的一般要求, 定义和用例 (RExVeS)
5	ISO 15638	智能运输系统 受管制的商用货运车辆 (TARV) 的合作远程信息处理应用框架
6	ISO 19091	智能传输系统 协作 ITS 将 V2I 和 I2V 通信用于与信号交叉口相关的应用

表 B.8 国际车联网安全相关主要标准情况

序号	编号	标准/研究名称
1	3GPP TS 22.185	V2X 服务的技术服务要求
2	3GPP TS 22.186	增强 3GPP 对 V2X 场景的支持
3	3GPP TR 22.886	增强 3GPP 对 5G V2X 服务的支持
4	3GPP TS 23.285	V2X 服务的体系结构增强
5	3GPP TS 23.286	V2X 服务的应用层支持: 功能架构和信息流
6	3GPP TS 23.287	5G 系统 (5GS) 的体系结构增强以支持 V2X 服务
7	3GPP TR 23.764	对 V2X 服务的应用程序层支持的增强功能
8	3GPP TR 23.776	3GPP 支持高级车对车 (V2X) 服务的体系结构增强

序号	编号	标准/研究名称
9	3GPP TR 23.786	演进分组系统（EPS）和 5G 系统（5GS）的架构增强以支持高级 V2X 服务
10	3GPP TR 23.795	对 V2X 服务的应用程序层支持
11	3GPP TS 24.385	V2X 服务管理对象（MO）
12	3GPP TS 24.486	V2X 应用启动器（VAE）层：协议方面
13	3GPP TS 24.587	5G 系统（5GS）中的 V2X 服务
14	3GPP TS 24.588	5G 系统（5GS）中的 V2X 服务：用户设备（UE）策略
15	3GPP TR 26.985	5G - V2X 媒体处理和交互
16	3GPP TS 29.486	V2X 应用启动器（VAE）服务
17	3GPP TS 33.185	LTE 支持 V2X 服务的安全性方面
18	3GPP TS 33.536	3GPP 支持高级 V2X 服务的安全性方面
19	3GPP TR 33.836	3GPP 支持高级 V2X 服务的安全性方面的研究

表 B.9 C-V2X 和云控平台标准子体系表

标准项目及分类		状态	(拟)立项年份
C-V2X 和云控平台/信息交互关键技术（200）			
车路协同系统（210）			
211	系统总体架构		
1	车路协同信息物理系统应用业务数据集	预研	2024
2	车路协同信息物理系统总体技术要求	预研	2024
3	车路协同信息物理系统应用与接口管理要求	预研	2024
4	面向车路协同的智能道路（高速公路与城市道路）分级	预研	2025
5	协同驾驶自动化分级	预研	2025
212	终端设备		
1	基于 LTE 的车联网无线通信技术 直连通信系统路侧单元技术要求	已发布	2018
2	车路协同路侧基础设施 总体技术要求	已立项	2022
3	路侧智能协同感知系统性能要求及测试方法	预研	2023
4	功能型任务路侧装备系统功能要求及测试方法	预研	2025
213	通信与接口		
1	面向车路协同的车载单元与 CAN 总线接口规范	预研	2024
2	面向车路协同的路侧感知系统网联接口要求	预研	2023
3	汽车功能任务模块与智能驾驶模块数据交互规范	预研	2025

标准项目及分类		状态	(拟)立项年份
云控系统 (220)			
221	平台架构		
1	基于公用通信网络的 C-V2X 车联网区域应用云技术要求	送审	2021
2	车路云一体化系统 第 1 部分: 系统组成及基础平台架构	已发布	2022
3	车路云一体化系统 第 7 部分: 信息安全要求和试验方法	已立项	2023
4	车路云一体化系统 第 8 部分: 测试规范	预研	2025
5	车路云一体化系统 第 9 部分: 建设指南	预研	2025
222	数据存储交互		
1	合作式智能运输系统 车路协同云控系统 C-V2X 设备接入技术规范	已发布	2020
2	车路云一体化系统 第 2 部分: 车云数据交互规范	已发布	2022
3	车路云一体化系统 第 3 部分: 路云数据交互规范	已发布	2022
4	车路云一体化系统 第 4 部分: 云云数据交互规范	已立项	2023
5	网联车辆远程管理与数据上传企业平台接口要求	预研	2024
6	车路云融合低时延实时数据传输路径和存储要求	预研	2023
7	车路云融合视频上云技术要求和管理规范	预研	2025
8	车路协同路侧单元监管数据通信协议及数据格式要求	预研	2024
9	车路协同车载单元监管数据通信协议及数据格式要求	预研	2024
223	平台服务与管理		
1	自动驾驶车辆企业远程服务与管理系统规范	预研	2024
2	智能网联汽车 面向群体运营的云端调度系统性能要求及试验方法	预研	2025
3	智能网联汽车线上零售服务规范	预研	2025
4	车路云一体化系统 第 5 部分: 平台服务场景规范	已发布	2022
5	车路云一体化系统 第 6 部分: 平台服务质量规范	预研	2024
功能应用 (230)			
231	网联功能		
1	合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准 (第一阶段)	已修订	2016
2	智能网联汽车 V2X 系统预警应用功能测试与评价规程	已发布	2020
3	面向 V2X 网联预警应用的场景库技术要求及仿真测试规范	已发布	2022
4	智能网联汽车 室内定位场景下坐标转换与应用场景要求	预研	2023
5	基于 V2X 的交通效率类应用场景性能要求及试验方法	预研	2023

标准项目及分类		状态	(拟)立项年份
6	基于 V2X 的信息服务类应用场景性能要求及试验方法	预研	2023
232	智能化网联化融合功能		
1	基于车路协同的高等级自动驾驶数据交互内容	已发布	2019
2	合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准（第二阶段）	已发布	2018
3	合作式智能运输系统 应用层交互技术要求 第 1 部分：意图与协作	报批	2022
4	合作式智能运输系统 应用层交互技术要求 第 2 部分：感知数据共享	已立项	2023
5	合作式智能运输系统 应用层交互技术要求 第 3 部分：管理与优先	预研	2024
6	合作式智能运输系统 应用层交互技术要求 第 4 部分：高级信息服务	预研	2024
7	合作式智能运输系统 应用层交互技术要求 第 5 部分：弱势交通参与者	预研	2025
8	自主代客泊车 车-场通信数据交互内容	征求意见	2022
9	高等级网联协作式应用及应用数据交互规范	预研	2025
10	功能型无人车群体协同感知与控制功能要求及测试方法	预研	2025