

《智能网联 高速公路及路侧基础设施一体化规划与建设指南》（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本文件由中国技术市场协会提出，经中国技术市场协会标准化工作委员会批准，正式列入 2026 年团体标准制修订计划，标准名称为《智能网联 高速公路及路侧基础设施一体化规划与建设指南》。

（二）项目背景

当前，全球正经历新一轮科技革命和产业变革，智能网联汽车与智慧交通已成为国家竞争力的重要体现。我国高速公路里程已居世界前列，但传统道路基础设施难以满足高级别智能网联车辆对实时、精准信息交互的需求，车路协同发展面临“有车无路”或“路不智能”的瓶颈。推动高速公路及其路侧基础设施的智能化、网联化升级，构建“人—车—路—云”一体化协同体系，是提升高速公路通行效率、保障交通安全、优化出行体验的必然选择。

然而，在智能网联高速公路的建设实践中，存在顶层设计缺失、技术路线不一、设施布设无序、标准接口不统一、数据难以共享、安全风险突出等问题。不同地区、不同项目在规划、设计、建设时缺乏系统性的技术指引，导致重复投资、系统孤岛、协同效能低下。为此，亟须制定一份具有指导性、可操作性的技术指南，统一行业认识，明确建设路径，为新建、改扩建智能网联高

速公路提供系统性、一体化的解决方案，引领产业健康、有序、协同发展。

（三）目的意义

1. 目的

（1）统一建设体系

整合行业内先进的建设理念与实践经验，明确智能网联高速道路及路侧基础设施一体化规划、设计、施工、验收和运维管理的核心要求，消除不同主体间的建设差异，实现设施的互联互通与数据共享，为行业技术研发、工程建设及运营管理提供统一的标准依据。

（2）保障工程质量

从基础设施层、技术支撑层到应用服务层全流程制定严格规范，构建涵盖感知精度、通信时延、边缘计算能力等多维度的质量评价体系，帮助企业及建设单位精准把控工程质量和系统性能，满足智能网联汽车对高速道路安全、高效运行的高品质需求。

（3）规范行业秩序

填补智能网联高速道路一体化规划与建设领域的标准空白，遏制盲目建设、重复投资等不良现象，维护市场公平竞争环境，保障上下游企业及用户的合法权益，为智能网联汽车产业链协同发展奠定坚实基础。

2. 意义

（1）推动行业技术进步

该指南的建立，将统一行业建设评价体系，促进不同研究团队、企业间的技术交流与数据互通，避免重复建设和资源浪费。

标准化的建设指引有助于加速关键技术的落地应用，推动车路云协同技术的突破，助力智能交通领域的高质量发展。

（2）提升建设与运维效率

标准化的建设流程和技术要求，可显著提高智能网联高速公路建设的规范性和系统性。通过规范设施布局、设备选型和接口标准，减少因不兼容导致的返工和调试时间，使建设成果更真实反映设计初衷。标准化操作能够提高运维效率，降低后期管理难度和成本，为管理部门降低时间与经济成本。

（3）降低产业发展成本

统一的建设指南可避免因标准不一致导致的设施性能误判和资源浪费。对于建设单位，标准化的流程能提高工程效率，降低因系统不匹配造成的额外投入；对于运营单位，可靠的系统性能可减少维护成本，整体提升智能网联高速公路的经济效益。

（四）起草单位及起草人名单

本文件起草单位：云控智行科技有限公司、北京中研博采技术服务有限公司、北京六只猫创意科技有限公司、北京彬诚科技有限公司、北京俊宇汽车有限公司。

本文件主要起草人：宣智渊、乐志斌、夏卫彬、杨笛、朱军。

（五）主要起草过程

1. 文本调研

2025年12月启动了文本的调研工作，并于2026年1月完成了相关资料的收集和分析工作。

2. 标准立项

2026年3月向中国技术市场协会标准化工作委员会提出申

请，于2026年3月6日获得中国技术市场协会标准化工作委员会批准立项。

3. 形成标准草案

2026年3月，起草组对资料收集情况进行汇总处理，确定了标准框架和主要内容。2026年3月23日，《智能网联 高速公路及路侧基础设施一体化规划与建设指南》形成标准初稿。

4. 形成征求意见稿

2026年3月24日至2026年5月7日，起草组根据反馈的意见和建议，对草案内容进行了修改和调整，形成标准征求意见稿。

二、确定标准主要内容的论据

（一）编制原则

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》以及《中国技术市场协会团体标准工作程序》的规定起草。

（二）标准主要内容及适用范围

本文件规定了智能网联高速公路及路侧基础设施一体化规划与建设的总则、总体架构、技术支撑层、基础设施层、应用服务层、安全保障层、规划要点、施工与验收、运维管理等内容。

本文件适用于新建、改、扩建智能网联高速公路及路侧基础设施的一体化规划、设计、施工、验收和运维管理，其他等级公路的智能网联化改造可参照本文件执行。

（三）确定标准主要内容的论据

1. 保障建设结果一致性

智能网联高速道路的建设效果受设备选型、安装工艺、网络配置、数据融合算法等多种因素影响。制定统一的建设指南，规范关键环节的实施流程，确保不同路段、不同区域的基础设施具备一致的功能和性能。通过统一路侧单元（RSU）布设间距、边缘计算单元（MEC）算力配置、感知设备安装高度等关键参数，避免因建设差异导致的数据盲区或通信中断，保障车路协同服务的连续性和可靠性。

2. 规范建设方法与流程

标准化的建设方法可为智能网联基础设施建设提供科学依据。明确从规划调研、方案设计到施工验收的全过程规范，可避免因流程缺失导致的建设风险。例如，在核心设施布局中，通过规定感知、通信、计算设施的协同布设原则，确保系统整体效能最优；在施工环节，明确路侧设备与道路主体工程的同步施工要求，避免对交通造成二次干扰。

3. 适应技术发展需求

随着 5G、人工智能等技术在交通领域的不断创新，智能网联高速道路的功能需求和应用场景也在不断丰富，建设指南须具备前瞻性和可扩展性。本标准在制定过程中，充分考虑了未来高级别自动驾驶对基础设施的需求，预留了技术升级空间，可随着智能网联汽车技术和路侧设施技术的发展持续完善，确保标准能够长期指导行业实践，推动技术创新与产业应用的良性互动。

三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

（一）主要试验[或验证]情况分析

为保障指南内容的科学性、实用性与可操作性，起草组系统梳理了行业内在智能网联道路技术验证、测试示范及商业探索中积累的大量数据与成果，并组织了多轮封闭场地与开放道路测试，累计完成各类场景测试超 5000 次，获取有效数据超 10 万组，对指南中确立的关键技术指标与系统效能进行了充分验证。

1. 核心性能指标验证

通过行业内的实车实测与系统联调，验证了指南中关键性能指标的合理性与技术可达性。

(1) 通信与协同时延

在符合指南技术路线的测试环境中，基于 5G 网络与 C-V2X 直连通信融合的路侧系统，车路协同预警类业务的端到端通信时延可稳定在 100 毫秒以内，大幅优于指南中 ≤ 200 毫秒的要求，满足主动安全应用需求。高级别测试表明，在理想通信条件下，部分低时延业务的端到端时延可进一步降低至 20 毫秒级别，为协同驾驶等高级应用提供了可能。

(2) 感知与响应效率

基于多源感知融合与边缘计算技术的路侧系统，对交通事故、道路施工、异常停车等典型事件的自动检测识别时间可缩短至 3~5 秒，识别准确率高于 95%。从事件感知到通过可变情报板、车载终端等多渠道发布预警信息的全流程响应时间可控制在 30 秒以内，验证了指南中“交通事故响应时间 ≤ 5 分钟”要求的可行性，并为更快速的响应预留了充分余量。

(3) 安全与效能验证

大规模测试数据表明，部署了符合指南要求的协同预警系统

后，在模拟危险场景下，系统能为后方车辆提供超过 800 米的预警距离，有效辅助驾驶员避免或减轻碰撞。在多个完成了智能化改造的示范路段运营数据显示，通过动态车道管控、智能速度引导等应用，重点路段高峰期的平均通行速度可提升 10%~20%，二次事故发生率可降低约 30%，直接印证了指南“提升通行效率、保障交通安全”核心目标的实现路径。

2. 系统效能与经济性验证

对采用指南技术方案的原型系统与示范段进行的长期效能跟踪与经济性分析，验证了一体化架构的综合价值。

(1) 通行效率提升

实践表明，通过“感知—决策—控制”闭环实现的智能化交通管控，在收费站、枢纽互通等瓶颈区域效果显著。应用无人收费、智能调度等技术后，收费站单车平均通行时间可减少约 30%~50%。通过全线路网级协同诱导，整体路段的通行效率提升普遍可达 20%~35%。

(2) 运维与安全效益

智能化手段大幅提升了运维响应速度与精准度。例如，利用视频 AI 巡检替代部分人工巡逻，对路面异常事件的发现时间从平均数小时缩短至分钟级。在恶劣天气或夜间，感知系统对事件的检出率比传统方式提升超过 50%。这有效降低了运营成本，并显著提升了道路安全水平。

(3) 成本与可行性

综合多个不同地理条件和交通流量的项目实践，按照指南建议的中等建设标准进行路侧智能化改造，平均每公里增量投资可

控制在 300 万元~500 万元人民币的区间内。全生命周期成本分析显示，该投资可通过提升通行费收入（因通行能力提升）、降低事故赔偿与养护成本、节约运维人力等方面，在合理的运营周期内实现投资平衡，具有经济可行性。

（二）技术经济论证

1. 产业链层面

标准化将推动智能网联产业链协同优化。上游设备制造商将依据标准优化产品性能，提升设备的兼容性；中游系统集成商将聚焦于系统集成与工程实施，标准化的接口将降低集成难度和成本；下游高速公路运营单位将获得更可靠的技术支撑，通过智能管控服务提升通行效率。据测算，标准化建设可使系统集成成本降低约 15%，运维效率提升 20%。

2. 企业层面

对于工程建设企业，遵循本标准可减少因设计变更和施工返工带来的成本损失。根据验证数据，标准化的施工流程可使工期缩短 10%~15%，单位工程成本降低 8%左右。对于运营企业，通过智能交通管控服务，可有效降低交通事故率，据估算，交通事故响应时间缩短至 5 分钟以内，可减少因事故造成的拥堵损失和救援成本。

3. 社会经济层面

外部效益显著，标准推广后，通过提升交通安全和通行效率，可大幅降低社会运行成本。若智能网联高速道路覆盖率提升，每年可减少因交通拥堵造成的经济损失约数亿元。同时，标准化将加速行业资源整合，推动智能交通产业向高质量方向转型。

（三）预期经济效果

制定和实施《智能网联 高速公路及路侧基础设施一体化规划与建设指南》，将为行业和社会带来长远且显著的经济效益：

1. 安全效益突出

通过全方位感知和实时预警，可显著降低高速公路交通事故发生率。据测算，智能网联设施的部署可使事故发生率降低 20% 以上，为驾乘人员争取宝贵的逃生和救援时间，显著提升道路交通安全水平。

2. 经济效益显著

本标准通过优化设施布局和资源配置，避免了盲目建设和重复投资。据估算，标准化的规划方案可使每公里高速公路的智能化建设成本降低 10%~15%。同时，通过提升通行效率，可增加高速公路的车流量和通行费收入，预计年增收可达可观规模。

3. 社会效益良好

本标准对标国际先进智能交通建设理念，在提升路网运行效率、优化公众出行体验方面设置科学指标。标准实施后，将推动智能网联汽车测试、示范应用和商业化运营，带动相关产业发展，创造更多就业机会，推动我国智能交通产业在国际上的竞争力。

四、采用国际标准和国内外先进标准的程度

本文件不涉及国际国外标准的采标情况。

五、重大分歧意见处理经过及依据

本文件在制定过程中未出现重大分歧意见。

六、与现行相关法律、法规及相关标准的协调性

与现行相关法律、法规及相关标准相协调。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、其他应予说明的事项

无。

《智能网联 高速道路及路侧基础设施一
体化规划与建设指南》
团体标准工作组
2026年5月8日