**《智能网联公交车路云一体化系统技术规范**

**第1部分：总体技术要求》**

**编制说明**

**一、工作简况**

1.1 任务来源

《智能网联公交车路云一体化系统技术规范 第1部分：总体技术要求》团体标准是由湖南省市场监督管理局批准立项，文件索引号430S00/2021-02002088，任务号为98。本标准由湖南湘江智能科技创新中心有限公司提出，长沙智能驾驶研究院有限公司、湖南省交通规划勘察设计院等单位参与起草。

主要参与单位：长沙市交通运输局、长沙市数据资源管理局、长沙市公安局交通警察支队、长沙交通运输局交通信息中心、长沙交科信息技术咨询服务中心、长沙公交智慧大数据科技有限公司、湖南湘江智芯云途科技有限公司、三一重工股份有限公司等共11家单位。

1.2编制背景与目标

随着新基建政策要求和信息技术的发展，车联网、无人驾驶、人工智能、车路协同、5G、北斗导航、云计算、大数据、物联网等技术与城市公交结合越来越密切，全国各地对公交车的智能化、网联化改造逐步兴起，例如，湖南省长沙市在全国率先建成了智慧公交315线，长沙依托“头羊计划”改造全市公交车为智慧公交实现公交优先、车路协同、智慧调度、智能监管等先进功能。

大力发展公共交通，提高公交车的准点率和服务水平是引导市民绿色出行、缓解城市拥堵的重要措施，当前全国各地均将公交智能化、智能网联作为公交系统提质升级的重要方向，试点、示范工程不断。但目前国内尚无国家标准、行业标准、地方标准指导智慧公交智能网联系统建设和管理，亟需研究编制适应公交运营需求和当前技术发展的系列公交智能网联系统规范。

本标准将依托长沙市“头羊计划”项目，开展编制工作，指导全省更大范围的智慧公交车路云一体化建设。

1.3主要工作过程

2020年11月12日，在湖南省市场监督管理局立项评审会，专家组一致同意《智能网联公交车路云一体化系统技术规范 第1部分：总体技术要求》标准立项，建议湖南省市场监管局将该项目列入地方标准制定计划。

2021年1月29日，在长沙召开了标准工作组编制组第一次会议，参加本次会议的有湖南湘江智能科技创新中心有限公司、长沙智能驾驶研究院有限公司、湖南省交通规划勘察设计院等3家单位参与标准研讨会议。本次标准会议重点讨论了标准的工作计划，布局工作组工作。

2021年3月5日，收到湖南省市场监督管理局关于下达2021年第一批地方标准制修订项目计划的通知，并按要求制定标准工作计划；并在长沙召开了标准工作组第二次全体会议。本次标准会议重点讨论详细的标准范围、功能需求和物理框架，明确了本标准适用于基于智能网联功能的公交车路云系统建设，界定不涉及到决策和控制层。

2021年6月8日，在长沙召开了标准工作组第三次工作组会议。本次标准会议从再次讨论了物理框架和系统框架，并根据讨论得出结论：1）标准重点是强调智能网联公交车路云一体化系统技术规范，明确各项基本指标和要求即可；2）各参与单位需要根据各自擅长领域参与标准的编写工作以及提供相关的支持。经过给单位信息反馈，整理出标准草案。

2021年7月19日，在长沙召开了标准工作组第四次工作组会议。本次标准会议重点讨论了标准草案内容细节，并向参与单位征集意见，再次修改完善标准文本。

2021年8月13日，在长沙召开了标准工作组第五次工作组会议。本次标准会议重点讨论了标准征求意见稿，形成以下主要结论：1）精简和明确术语；2）简练标准文本语言；3）整理标准文理采用技术标准来源。最终形成标准征求意见稿。

**二、标准编制原则和主要内容**

2.1标准制定原则

根据《中华人民共和国标准法》、《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》GB/T 1.1-2020进行编制。

在充分调研当前国内外智能网联公交以及各地智慧公交试运营现状的基础上，参考了中华人民共和国交通工信部、交通部、公安部等部门联合发布的《国家车联网产业标准体系建设指南（总体要求）》（工信部联科（2018）109号 ）以及智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》（工信部联装〔2018〕66号）等发展规划，并结合和充分吸长沙市智慧公交示范项目和315公交示范项目的实践经验，制订智能网联公交车路云一体化系统技术规范要求标准。

2.1.1通用性原则

本标准分为总体技术要求、智能网联汽车端系统、智能网联路侧系统、智能网联云控平台、智慧站台系统、车路云安全系统等六个部分，每个部分对基础性要求进行了说明，标准可以涵盖智能网联公交车路云系统的核心基础内容，通用性高，适用性强。

2.1.2指导性原则

本标准规定了智能网联公交车路云系统建设在基础车端、路端、云端等三方面的基本要求，并对设备类别、功能要求、功能需求等信息进行了说明，可以为智慧城市的智能网联公交建设设计规划提供参考依据，对智慧交通中涉及大客量的客运系统建设具有指导作用。

2.1.3协调性原则

本标准提出一种更便捷、精确度更高、更高效、更智能、监管更全面的智慧交通管理系统和模式，对目前城市交通中使用的大客量交通工具进行补充、优化和升级。

2.1.4兼容性原则

本标准提出的设计技术要求充分考虑了当前国内外BRT技术以及智能网联产业发展的现状，并注重技术前瞻性，具有普遍适用性。

2.2 标准主要技术内容

本规范为智能网联公交车路云一体化系统技术规范的第一部分：总体技术要求，智能网联公交车路云一体化系统技术规范主要包括总体技术要求、智能网联汽车端系统、智能网联路侧系统、智能网联云控平台、智慧站台系统、车路云安全系统等六个部分构成。本规范作为智能网联公交车路云一体化系统技术规范的第一部分，将从总体进行研究，科学规范以下内容：范围、规范性应用文件、术语和定义、技术规范架构、功能要求、系统构成、物理框架、网络传输和安全要求、系统接口和拓展要求等模块。

2.3关键技术问题说明

依托2020年长沙市“头羊计划”，已进行的2000多台公交车智能网联智能化改造、新增路侧设施、云控平台为研究基础，采取“项目试点-运营评估-经验总结-研究升级”的技术路线，在总结已经实施项目经验的基础上，研究和升级编制本规范。

智能网联公交车路云一体化系统，总体技术路线分为六大模块，模块之间定义清晰，共同构建整体技术规范。术语和定义部分，定义一体化系统的通用语言，定义智能网联使用的相关词汇，保证对系统的描述不会产生歧义。系统构成方面，主要描述车路云系统的构成，对车端设备、路端设备、云端系统的定义和位置框架进行描述。物理框架方面，描述各系统的硬件连接。车路云安全系统方面，通过云安全系统、运营维护、身份认证等方式，以保障系统、平台、设备、通讯、数据等交互安全。

功能要求、适用范围，以需求为出发点，描述清楚业务边界及功能定义。比如基于C-V2X的智能网联公交有线技术，基于智能的全景拼接技术；在网络传输和安全要求、对外接口和系统拓展这几个章节，重点打通数据通路，定义数据传输方式和接口，同时做相关的预留和拓展，保证未来智能网联公交车路云一体化体系建设的业务优化需求。

2.4标准主要内容论据与标准工作基础

国家、省市级层面高度重视智能网联汽车和智慧交通产业发展，湖南省良好的产业发展基础可支撑标准化工作开展。湖南省智能网联汽车配套设施建设工作以及55张全国第二的开放道路牌照发放成果优势明显，具有良好的标准化硬件支撑基础。依托封闭测试区、开放道路、场景完善等场地和雄厚的技术累计和技术支持，可以开展智能网联公交车的智能驾驶及辅助驾驶技术检验检测、配套基础设施建设技术；依托100 公里开放道路智能化改造、数字化智慧交通和V2X车路协调，可以开展云控平台建设技术要求、无线通信关键技术、C-V2X边缘计算技术要求、车载电子产品关键技术、车路协同设备、面向车联网产业应用的5G eV2X 关键技术、信息/驾驶/安全监管云控平台数据接口等标准。2020年长沙市依托“头羊计划”，已将长沙市2000多台公交车进行了智能化改造，此标准项目的联合单位参与了具备良好的智能网联公交车路云一体化标准建设工作基础。

**三、主要试验（或验证）情况分析**

依托智能化、网联化道路设施设备改造和车端加装RSU设备，湘江智能对315线、3路、9路分别在2020年5月和10月开展优先段（RSU覆盖路段）测试。统计数据表明315线效果明显，3路和9路平峰时优先效果约为315线60%，早高峰时约为70%，晚高峰约为64%。其中，315路公交采集了从2020年5月1日至5月15日的公交优先路段（枫林麓山--枫林栖才，共计18个路口，定点停站运行）行程时间数据。经数据处理和分析后，开启公交优先时，315路双向行程时间均有明显优化，其中平峰时段，上行平均行程时间可优化12.7%，下行平均行程时间优化12.5%；早高峰时段，上行平均行程时间可优化10.3%，下行平均行程时间可优化8.2%；晚高峰时段，上行平均行程时间可优化13.5%，下行平均行程时间可优化9.8%；315路公交的采集数据经数据处理和分析后，得到开启公交优先后，各时段正反双向行程的车速均有较明显提升，其中，正反双向行程平峰期提升13.5%，正反双向行程高峰期提升11.25%，天马山往雷锋站的晚高峰时段的平均车速提升最显著，提升率可达15.6%。

在云控平台大数据管理方面，政务云结合智慧公交都市平台，通过安全测评后，投入部分公交运营单位智慧公交都市平台试运行，在315路、3路、108路、362路、114路等7条线路实现实现智能调度，试运行状态良好。公交智慧管理系统中人力资源管理系统、车辆管理系统已上线试运行，大屏展示与决策分析系统也已上线，极大提高了人资部门的办公效率。

**四、标准中涉及专利的情况**

无。

**五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用的情况**

1.社会效益方面

解决出行效率低，拥堵严重问题，“交通强国”的命题率先落地，“都市公交”升级，名片更亮，让智能驾驶高科技惠及百姓生活，对人才高地建设产生积极的影响。

1. 经济消息方面

提高公交运营效率，安全行为提升50%以上，事故率下降45%以上，推动区域产业生态建设，减少私家车上路率，缓解停车压力，关键零部件寿命延长20%以上。

1. 技术效益方面

保持场景应用和技术先发优势，有利于形成开发平台、积累相关数据、产生技术专利推动区域技术整合与发展，落实数字交通，加强智能网联云标准建立，并构建基于车路云一体化的国家智能网联湖南长沙先导示范区的建设。

**六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析或与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况**

尚无。

**七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性**

本标准符合国家有关法律、法规和相关强制性标准的要求，与现行的国家标准、行业标准相协调。

本标准属于“工信部联科（2018）109号《国家车联网产业标准体系建设指南》”中标准需求之一，以及CICV2021《智能网联汽车信息物理系统参考架构2.0》等相关建设需求。

**八、重大分歧意见的处理经过和依据**

尚无。

**九、标准性质的建议说明**

本标准为湖南省地方标准，供湖南省范围内相关单位自愿使用。

**十、贯彻标准的要求和措施建议**

本标准为首次发布。

**十一、废止现行相关标准的建议**

无。

**十二、其他应予说明的事项**

无。

标准工作组

2021年8月17日