

《面向 C-V2X 的智能化交通安全设施技术要求》编制说明

一、任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人

1、任务来源

1) 交通安全设施具有重要作用

交通安全设施属于道路的基础设施，它对减轻事故的严重度，排除各种纵、横向干扰，提高道路服务水平，提供视线诱导，改善道路景观等起着重要的作用。特别是对充分发挥高速公路安全、快速、经济、舒适的功能，具有特殊的意义。因此，世界各国尤其是工业发达国家，对安全设施的开发研究及其应用非常重视，不断推出了形式多样、经济美观，性能优良和安全适用的新产品，以满足交通运输发展对安全设施的需求。我国对交通安全设施的系统研究始于20世纪80年代，初期主要结合我国国情和道路交通特点，对交通安全设施的材料、结构形式和设置原则等展开了全面的研究。“七·五”国家重点科技攻关项目“高速公路交通安全设施的研究”的成果，于1991年初通过了国家级鉴定，它标志着我国交通安全设施的应用研究进入了新的发展阶段。

交通安全设施主要包括安全护栏及相应的防撞缓冲设施，防眩设施，隔离封闭设施和视线诱导设施等，常见的设

施主要包括交通标线、交通标志、凸起路标、轮廓标、交通信号灯、交通信号控制机、交通技术监控设备、交通分隔栏、防撞护栏、隔离栅、防落网、防眩设施、减速设施、行人过街设施、锥桶、智能积水标尺、工程作业车等。我国近年来修建的高等级公路上都安装了这些基础设施，对保障道路交通安全，提高运输效益起到了良好的作用。

2) 交通安全设施需要智能化、网联化升级

我国汽车行业是个令人兴奋的产业，目前正处在向智能化、网联化、电动化、共享化即“四化”的转型升级阶段。下一代车联网是以V2X为核心，网联式自动驾驶（网联智能）可以弥补自助式自动驾驶（单车智能）的不足，实现车-X的充分信息交换，提升车辆安全、降低车载设备成本、提高交通系统运行效率。下一代车联网，不仅需要“聪明的车”，还需要“智慧的路”。智慧的路需要对交通基础设施进行智能化改造，交通安全设施是交通基础设施的重要组成部分。

3) C-V2X支持交通安全设施进行智能化、网联化改造

V2X是将车辆与一切事物相连接的新一代信息通信技术，其中V代表车辆，X代表任何与车交互信息的对象，当前X主要包含车、人、交通路侧基础设施和网络。V2X交互的信息模式包括：车与车之间V2V、车与路之间V2I、车与人之间V2P、车与网络之间V2N的交互。C-V2X是基于3G/4G/5G等蜂窝网通信技术演进形成的车用无线通信技术，包含了两种通

信接口：一种是车、人、路之间的短距离直接通信接口（PC5），另一种是终端和基站之间的通信接口（Uu），可实现长距离和更大范围的可靠通信。C-V2X是基于3GPP全球统一标准的通信技术，包含LTE-V2X和5G-V2X，从技术演进角度讲，LTE-V2X支持向5G-V2X平滑演进。C-V2X支持实现“聪明的车”+“智慧的路”，助力自动驾驶快速落地，并促进交通智能管理。

4) 升级改造，缺乏相关技术要求

目前国内已有相关标准《C-V2X车联网路侧设施设置指南》，规定了相关路侧设施的设置要求，没有针对道路交通安全设施提出技术要求，本标准的制定可为现有道路交通安全设施升级奠定良好基础。

2、起草单位和协作单位

本标准起草单位：北京千方科技股份有限公司、北京智能车联产业创新中心有限公司、莱茵检测认证服务（中国）服务有限公司、北京百度智行科技有限公司、北京国家新能源汽车技术创新有限公司、北京电子科技职业学院、北京慧拓无限科技有限公司、中关村智通智能交通产业联盟、北京智行者科技股份有限公司。

3、主要起草人：

孙亚夫、甘家华、董萧、林强、党利冈、任贵超、刘梦辉、于鹏、梁长乐、瓮增强、潘世文、程周、王鲲、路宏、

潘定海、周玉祥、周欣、王学雷、王尚、张科、陈龙、田滨、吴琼、吴佳琪、张德兆、赵勍。

二、制定标准的必要性和意义

2.1 必要性及意义

我国对交通安全设施的系统研究始于 20 世纪 80 年代，初期主要结合我国国情和道路交通特点，对交通安全设施的材料、结构形式和设置原则等展开了全面的研究。“七·五”国家重点科技攻关项目“高速公路交通安全设施的研究”的成果，于 1991 年初通过了国家级鉴定，它标志着我国交通安全设施的应用研究进入了新的发展阶段。随着汽车四化的发展以及下一代车联网以 C-V2X 为核心的发展趋势，迫切需要交通安全设施进行数字化、网联化、智能化改造，目前虽然市面上有一些智能化设施比如智慧锥桶，但是整个行业缺乏统一的技术标准。

C-V2X 技术的应用，能够显著提升驾驶安全和交通效率。据美国交通部研究显示，一旦全国所有车辆装备具备基于 V2V 的交叉口移动辅助和左转辅助功能，每年将可以减少几十万的碰撞事故和伤亡人数、挽救千余条生命，如果再加上其它 V2V 和 V2I 应用，V2X 系统最高能够减少 80% 的非酒精类汽车交通事故，因此发展 C-V2X 技术具有重大意义。

当前车联网技术发展和服务能力不断提升，政策和产业

环境逐渐成熟，C-V2X 发展进入快车道，千方科技、华为、大唐、金溢科技等企业的车载单元和路侧单元设备日益成熟，纷纷进入 V2X 应用功能研究阶段，但针对 V2X 应用目前还存在以下问题：

(1) 国内外还未推出面向 C-V2X 的智能化交通安全设施技术要求。

(2) 基于 C-V2X 的交通安全设施定义各企业未统一。如市面上有不同类型的智能锥桶、智能化标牌，智能化护栏等，没有具体的技术要求约束。

(3) 各企业、各示范区、在进行智能化交通安全设施建设时，方法和指标没有统一。

针对上述问题，本标准提出了功能要求、系统要求、性能要求和测试方法等内容，规范技术要求体系，为智能化交通安全设施系统搭建制定指导方法，为企业提供智能化交通安全设施开发参考技术指标，规范 C-V2X 交通安全设施应用开发，推动商业落地。

三、标准编制过程

(一) 立项阶段

本标准依托“车联网先导应用环境构建及场景测试验证平台”建设项目，以完善车路协同标准体系建设，形成核心技术标准为宗旨，开展面向C-V2X的智能化交通安全设施的技术要求标准研究。

2021年6月，北京千方科技股份有限公司牵头启动《面向C-V2X的智能化交通安全设施技术要求》研究工作，和北京智能车联产业创新中心一起成立了标准起草组，联合莱茵检测认证服务（中国）服务有限公司、北京百度智行科技有限公司、北京国家新能源汽车技术创新有限公司、北京电子科技职业学院、北京慧拓无限科技有限公司、中关村智能交通产业联盟、北京智行者科技股份有限公司等共同完成标准中涉及到的技术问题，确定了人员分工、制定了标准编制计划，标准起草工作正式启动。

（二）编写阶段

该标准由北京千方科技股份有限公司副总裁、千方研究院院长、教授级高工孙亚夫进行指导，组织标准框架构建，由第一执笔人结合其在C-V2X产品、研发、应用和测试方面等相关经验，进行草案撰写，组织标准验证实施。

标准组经过建立编写沟通群，组织交流讨论，提出解决技术问题对策措施。

2021年11月，召开了标准立项启动会，标准主要起草人介绍了项目背景、调研情况、征集参编单位、开展任务分工等工作，完成了立项申请答辩，立项通过。针对立项评审会专家对标准草案提的意见，标准编制组内部组织召评审会，充分吸收讨论，完成修订草案，并在工作组内和联盟内开展意见征集。

（三）征求意见阶段

在征求意见阶段，收集标准反馈意见清单、共收集反馈意见20余条，通过逐条审查，充分讨论，对征求意见修改完善，最终形成了《面向C-V2X的智能化交通安全设施技术要求》（征求意见稿）。

2022年5月，召开了标准专家评审会，标准主要起草人介绍了标准的编写完成情况、标准验证情况。与会专家从术语措辞、英文翻译、用词规范以及标准的内容构成等方面提出了建设性的修改意见，形成修改意见23条，编制组经过充分吸收讨论专家的意见，完善标准，形成了送审稿。

四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

标准编制通过对相关标准与参编单位进行调研，以求遵循“科学性、实用性、统一性、规范性”的标准化原则，保证本标准内容与行业发展接轨的同时，重点突出了本标准的可操作性和落地应用性。本标准编写符合GB/T1.1《标准化工作导则》的规定。

本标准的编制，遵循现行的国家标准、行业标准及法律法规。编制过程中，充分考虑国内外现有相关标准的统一和协调。

五、主要编制内容说明

（一）关于术语和定义

本部分对 16 个术语进行了定义，包交通安全设施、C-V2X、LTE-V2X、NR-V2X、中低级别智能汽车、高级别智能汽车、路侧单元、车载单元、云控平台、SPAT、RSM、BSM、MAP、RSI、SPDU、DSM 等进行了明确定义。部分术语引用、参考了《YD/T 3709 基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层技术要求》中的定义解释，使得术语更加规范准确，以便对标准内容、性能指标进一步理解。

（二）关于交通安全设施系统及构成

明确了面向智能网联交通安全设施系统由主体网联化交通安全设施、非主体网联化交通安全设施、网联路侧设施、网联交通参与者和云控平台构成。进一步，明确了主体网联化交通安全设施主要由通信模块、定位模块、安全模块、供电模块、计算模块、存储模块和接口模块等物理构成和实现。提出了网联化交通安全设施 V2X 应用安全参考子系统。

（三）关于设施技术要求

设施技术要求包括了一般要求、功能要求、性能要求和测试要求共四个部分。

一般要求中明确了交通安全基础设施进行智能化升级改造需遵循的规定和要求，从不同类型的交通安全基础设施出发，给出了智能化升级改造的方法和技术路线。同时规定了 C-V2X 通信应遵循的频段管理要求、空口通信要求、网络层通信要求、应用层通信要求、安全通信要求。

功能要求中明确了具备智能化改造条件的设施如动态交通标牌设施、分隔栏、防撞护栏、锥桶、警示桩，不具备电子化改造的交通安全设施，交通信号控制设施，监控设施等各类设施在智能化改造后需具备的能力。作为基础功能，设备需具备设备信息、状态信息、告警信息和业务信息上报云平台功能，同时可以接收云平台下发消息并实现设备管理、信息发布、软件升级等功能。同时提出了功耗要求、接口要求等技术要求。规定了交通安全设施广播消息 MAP、SPAT、RSM、RSI 的最小发送准则。

性能要求主要规定了 C-V2X 通信性能、射频性能、设备的定位精度以及定位性能要求。

测试要求主要规定了通信消息层测试标准、网络层测试标准、安全层测试标准，规定了通信性能测试条件，给出了定位性能的测试方法。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

无。

七、与国内外同类标准水平的对比情况

无。

八、标准中涉及知识产权情况说明

无。

九、标准性质的建议说明

根据本标准的性质，建议作为推荐性团体标准发布实施。

九、贯彻标准的要求和措施建议

发布后一个月内实施。

十、其他应说明的事项

无。

编制工作组

2022年5月18日