

《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》编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

《基于 LTE 的车联网无线通信技术 直接通信系统路侧单元技术要求》团体标准是由中国汽车工程学会批准立项。本标准由中国智能网联汽车产业创新联盟提出，北京星云互联科技有限公司、高通无线通信技术（中国）有限公司、电信科学技术研究院有限公司（大唐电信科技产业集团）、华为技术有限公司、福特汽车（中国）有限公司、国汽（北京）智能网联汽车研究院有限公司、中国信息通信研究院等单位起草。

1.2 编制背景与目标

随着经济社会高速发展，中国汽车保有量迅速增长，使得交通面临着巨大的挑战，如何提升交通效率、降低能源消耗、减少交通污染、改善交通拥堵、提高道路安全都是急需解决的问题。尤其是道路交通事故频繁发生，已成为近年来影响我国公众安全感的重要因素之一，道路交通安全问题已经成为影响社会和谐和改善民生的基本问题之一。

2013年世界电信和信息社会日将道路安全应用作为一个重要议题进行讨论。据统计全球每年有近130万人死于道路交通事故。我国近年来道路交通事故虽有所下降，但交通安全形势依然很严峻，交通事故年死亡人数仍高居世界第二位，万车死亡率、亿车公里死亡率等指标仍远高于美国、日本、英国等发达国家。这也推动着汽车行业逐渐将汽车安全设计从被动安全方式向主动安全方式演进，基于车辆间通信的感知系统是下一代汽车主动安全系统的关键组成之一。

基于车辆间通信的感知系统通过在车辆之间进行实时高效双向的通信，可以有效解决传统激光、雷达、机器视觉分析等存在的距离、角度误差以及感知盲区等缺陷，基于车联网的无线通信技术能够全方位提升汽车主动安全系统的感知范围和感知程度，从而避免碰撞事故引发的生命财产损失。美国Connected Vehicle项目研究表明通过车辆间通信的主动安全系统可以避免82%的交通事故。

近年来我国政府和国家标准化工作单位高度重视车联网相关的技术研究和标准体系建设工作。2017年7月，国务院印发新一代人工智能发展规划，自动驾驶作为自

主无人系统的智能技术、自主无人系统支撑平台作为人工智能创新平台、以自动驾驶汽车为代表的智能运载工具作为人工智能新型产业、智能交通作为推进社会治理智能化的支撑条件被列入重点任务中，同时，推动无人驾驶等细分领域相关标准也作为建立人工智能技术标准和知识产权体系的具体内容成为规划的保障措施。2018年5月，中国通信标准化协会计划于2018年年底完成全部LTE-V2X 车联网系列相关行标制定工作，以满足我国2019年LTE-V2X车联网商用的迫切需求。2018年6月工信部公开征求对《车联网（智能网联汽车）直连通信使用5905-5925MHz频段的管理规定（征求意见稿）》的意见。

LTE是下一代移动通信技术，具有时延低、高移动性、频率利用率高等特点，目前我国正进行大规模商用部署，LTE作为车辆间通信的实现技术手段开展了广泛研究，形成了支撑自动驾驶的车联网技术基础。开展基于LTE的车联网通信技术研究，建立基于LTE的车联网通信技术标准体系，不仅可以充分发挥LTE的技术优势，满足车联网高速移动通信的技术需求；而且还可以借助国内LTE产业的规模/辐射效应，提升我国车联网通信领域的关键技术水平，有力推动我国新一代人工智能发展规划的部署实施。

1.3 主要工作过程

起草组共进行了三次线下会议及七次线上会议：

2018年12月6号召开了第一次项目会议，确定了基本内容、工作计划、初步的标准构成等，决定先从BSM消息相关要求入手，针对发送方的最小性能要求，基本原则是发送方使能前期联盟《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》中定义的x个应用（ $x < 17$ ）。2019年4月召开了第二次项目会议，就标准草稿进行讨论。2019年8月份召开第三次项目组会议，完善BSM部分，并且启动RSU相关消息的工作。

2020年共进行了7次线上的起草组会议，第1次会议修改了文档结构，把路侧部分的接入层/网络层/定时定位等归一到了统一章节。第2次会议商讨了PPPP、消息发送频率的大体范围，待各家确认。第3次会议：针对MAP、SPAT消息的细节进行了讨论，采纳意见如“MSG_MAP消息表示的内容与现有物理标志标线设施保持协调一致”、“MSG_SPAT消息表示的内容应与现有物理传统交通信号设施保持协调一致”等等。第4次会议：针对RSM、RSI消息的细节进行了讨论，采纳意见如“DF_RTData和DF_RTSDData的priority只在各自的范围内编码”等等。国汽智联对RSU的通信安全内

容进行了更新。第5次会议大唐输入了RSU的配时原则描述、交通标志 (RTSData) 对应的RSIPriority的具体设置规则等内容, 小组讨论了maneuver等技术方案的选取。第6次会议星云输入了connectingLane中maneuver设置方法、DF_IntersectionState中status设置方法、LightState设置方法。华为输入了交通事件细化分类、RSI事件类型分类。福特输入了的maneuver方案及其它建议。第7次会议: 最终确定了PPPP、消息发送频率、PDB、拥塞控制等结论。根据标准方向, 删除了BSM、V2V等内容。

二、标准编制原则和主要内容

2.1 标准制定原则

中国的C-V2X标准化进程在全球位于领先地位, 在本标准之前, 已经出台了一系列的基础性标准, 如《基于LTE的车联网无线通信技术 总体技术要求》、《基于LTE的车联网无线通信技术 空中接口技术要求》、《基于LTE的车联网无线通信技术 网络层技术要求》、《基于LTE的车联网无线通信技术 消息层技术要求》、《基于LTE的车联网无线通信技术 安全认证技术要求》等。然而, 怎样将这些标准有机地结合起来, 合理地利用这些标准, 是车联网下一步急需解决的问题, 相关的标准在国外称为profile标准。因此, 学会适时开展了本标准的编写工作, 旨在合理利用各层标准, 满足车联网的实际需求。本标准重点涉及了各层的标准技术要求, MAP、SPAT、RSM、RSI等消息内容的必选/可选要求, 消息发送频率与优先级等方面。

2.1.1 通用性原则

本标准适用于RSU在一阶段各类I2V应用, 包括交叉路口碰撞预警、左转辅助、道路危险状况提示、限速预警、闯红灯预警、弱势交通参与者预警、基于信号灯的车速引导、车内标牌、前方拥堵提醒、紧急车辆信号优先权/高优先级车辆让行等, 通用性高。

2.1.2 指导性原则

目前的《基于LTE的车联网无线通信技术 总体技术要求》、《基于LTE的车联网无线通信技术 空中接口技术要求》、《基于LTE的车联网无线通信技术 网络层技术要求》、《基于LTE的车联网无线通信技术 消息层技术要求》、《基于LTE的车联网无线通信技术 安全认证技术要求》等行业标准只在各层范围内起作用, 而本标准能将各标准有机地结合起来, 指导V2X的实际应用。

2.1.3 协调性原则

本标准提出的方法与目前使用的行业标准、国家标准中的规定协调统一、互不交叉。本标准仅对如何应用已有的行业标准、国家标准作出规定。

2.1.4 兼容性原则

本标准提出的各层标准技术要求，MAP、SPAT、RSM、RSI 等消息内容的必选/可选要求，消息发送频率与优先级等方面充分考虑了车联网行业的使用场景，具有普遍适用性。

2.2 标准主要技术内容

本标准共分为 6 章，其中第 6 章为本标准的主要内容，规定了标准技术要求、MAP 消息发送要求、SPAT 消息发送要求、RSM 消息发送要求、RSI 消息发送要求、消息调度与拥塞控制、射频性能要求、安全要求。

2.3 关键技术问题说明

本标准研究了路侧消息的发送周期与 PDB 要求：

MAP、SPAT、RSM、RSI 消息宜采用如下周期发送（周期应为 100 毫秒的整数倍）：

- a) MAP：小于 1 秒
 - b) SPAT：小于 500 毫秒
 - c) RSM：100 毫秒
 - d) RSI：对于静态类 RSI 为 1 秒，半静态类 RSI 为 500 毫秒，动态类 RSI 为 100 毫秒（静态、半静态、动态类型的说明见**错误!未找到引用源。**节）
- 各情况下对应的 PDB 设置宜与发送周期保持一致。

本标准对于接入层、网络层和消息层应使用的标准作出了指明：

- a) MAP、SPAT、RSM、RSI 的格式和内容符合 YD/T 3709-2020
- b) MAP、SPAT、RSM、RSI 作为专用短距离通信短消息(DSM)使用 YD/T 3707-2020 中的 DSMP，通过 LTE V2X PC5 接口采用 mode 4 进行发送
- c) 空中接口符合 YD/T 3340-2018 的要求

2.4 标准主要内容的论据

本标准充分参考了 YD/T 3709-2020 的消息格式，将 MAP、SPAT、RSM、RSI 的要求分别整理为 MAP 消息应用层标准要求、SPAT 消息应用层标准要求、RSM 消息应用层标准要求、RSI 消息应用层标准要求 4 个表格，在每个表格中，通过研究现有标准、小组讨论、征集意见等方法，确定了每个字段的必选/可选要求。

对于每个消息中字段的解释和运用，本标准充分借鉴了相关公司在实际项目中的经验，为每个字段配备了说明或是图表解释，例如 connectingLane 中 maneuver 设置方法、DF_IntersectionState 中 status 设置方法、LightState 设置方法等等。

对于每类消息的发送周期、优先级的要求，本标准也充分研究了国内外标准并征求了工作组意见，最终形成了当前结论。

2.5 标准工作基础

本标准的牵头单位北京星云互联科技有限公司在 V2X 领域具有丰富的经验，曾参加多内多项 V2X 标准的编写工作，包括《基于 LTE 的车联网无线通信技术 总体技术要求》、《基于 LTE 的车联网无线通信技术 空中接口技术要求》、《基于 LTE 的车联网无线通信技术 网络层技术要求》、《基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层技术要求》、《基于 LTE 的车联网无线通信技术 安全认证技术要求》等，本标准亦以这些标准为基础。其他合作参与单位包括高通无线通信（中国）有限公司、电信科学技术研究院有限公司（大唐电信科技产业集团）、华为技术有限公司、福特汽车（中国）有限公司、国汽（北京）智能网联汽车研究院有限公司、中国信息通信研究院等单位也都是本领域内的专家，为本标准提供了丰富的理论和实际经验。

三、主要试验（或验证）情况分析

本标准的所规定的内容经过通信设备商、网络运营商和服务提供商论证，已被证明确实可行。

四、标准中涉及专利的情况

本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用的情况

本标准是基于 LTE 的车联网无线通信技术系列标准之一，本标准规定了基于 LTE 的车联网无线通信技术的路侧消息技术要求，适用于网络运营商、服务提供商、终端厂商等开发路侧单元软硬件设备。

本标准的发布为路侧单元厂家的研究与开发提供了理论与实际指导。该标准的出现，将现有的 V2X 标准有机地结合起来，填补了国内 RSU profile 的空白局面，对产业发展将产生强大的推动作用。预计路侧单元厂商将依据本标准中定义的消息规定进行开发与商用部署，推动 V2X 行业向前发展。

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。

本标准与汽标委国标《基于 LTE-V2X 直连通信的车载信息交互系统技术要求》的区别和联系:本标准的范围为路侧单元,而汽标委该标准范围为车载单元,二者没有重叠。在开发实际应用时,这两本标准是相互补充的作用,实际应用可借助汽标委标准中的 OBU 消息与本标准中的 RSU 消息共同组合构建出符合需要的车联网应用。

本标准与 CCSA 《YD/T 3755-2020 基于 LTE 的车联网无线通信技术 支持直连通信的路侧设备技术要求》的区别和联系:本标准侧重于消息层,重点是各数据帧/数据元素的必选和可选讨论。而 CCSA 的该标准侧重于底层,包括物理层、层 2、层 3、NAS 层、底层参数等,而没有涉及消息层。二者内容没有冲突,起到了互补的作用。

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

本标准为中国汽车工程学会标准,属于团体标准,供协会会员和社会自愿使用。

十、贯彻标准的要求和措施建议

严格按照本标准提出的消息发送要求进行路侧消息的构建与发送,依据本标准对路侧单元进行相应规范,保证互联互通性以及资源利用的合理性。

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。

标准起草工作组
2020 年 8 月 28 日

(注:具体内容可以结合项目本身撰写,如不涉及的可填写无)