



# 专报

2019年1月9日 2019年第01期（总004期）

## 互联互通 协同发展 打造 V2X 产业新生态

——V2X “三跨” 互联互通应用示范专报

**【内容摘要】**2018年11月4日-8日中国汽车工程学会年会暨展览会期间，“V2X ‘三跨’ 互联互通应用示范”在上海成功举办。该次跨通信模组、终端设备商、整车厂商的应用示范，实现了世界首例不同产业环节、不同国家、不同品牌之间的互联互通，展示了我国 LTE-V2X 标准及产业的成熟度。示范期间接待了含国际汽车工程师学会联合会（FISITA）专家、CTO 峰会专家、产业链各方的技术专业人员，共计 800 余人次的现场试乘体验，赢得了国内外产业界的高度关注、反响热烈。

**【关键词】**V2X 三跨 互联互通 应用示范

## 一、V2X “三跨” 互联互通应用示范概览

V2X “三跨” 互联互通应用示范由中国智能网联汽车产业创新联盟、IMT-2020(5G)推进组 C-V2X 工作组、上海国际汽车城（集团）有限公司主办，联合大唐、华为、高通 3 家通信模组和芯片厂家，大唐、华为、星云互联、东软、金溢、SAVARI、华励智行、千方科技共 8 家 LTE-V2X 终端提供商，北汽、长安、上汽、通用、福特、宝马、吉利、奥迪、长城、东风、北汽新能源 11 家中外整车厂商共同完成。

该次应用示范规划实施历时 5 个月，在推动通信模组企业之间完成通信模组产品空口互操作测试的基础上，面向大唐、华为、星云互联、东软、金溢、SAVARI、华励智行、千方科技等参与示范的通信终端企业，开展 LTE-V2X 终端设备的网络层和应用层互操作及一致性测试，最终组织 20 家参与单位集中调试，实现了车速引导、交叉路口碰撞预警、紧急制动预警、前向碰撞预警等包含 V2V 和 V2I 的 9 个应用场景。本次“三跨”之间的互联互通效果良好，为 LTE-V2X 大规模应用部署和产业生态体系构建奠定了坚实的互联互通基础。

## 二、V2X “三跨” 互联互通应用示范的产业基础与现状

V2X 无线通信技术，是指借助新一代信息通信技术，实现车内、车与车、车与路、车与人、车与云服务平台的全方位网络连接和信息交互。国际上主流的 V2X 无线通信技术有 802.11p

和 C-V2X 两条技术路线。美日欧等国目前仍处于 DSRC、C-V2X 技术路径选择期，我国已将 C-V2X 确定为国家战略路径。在国家战略的强力指导下，汽车、信息通信等企业纷纷开展相关布局，加快发展。本次 V2X “三跨” 互联互通应用示范的成功举办是我国 C-V2X 国家战略路径明确、信息通信产业基础强等优势的一次集中体现，国家战略路径明确为整个产业发展提供了时间与契机。

在标准化方面，国内 LTE-V2X 标准体系建设和核心标准规范也基本建设完成，包括总体技术要求、空中接口技术要求、安全技术要求以及网络层与应用层技术要求等各个部分。在产品研发方面，我国已建成全球最大的 4G 网络，并初步形成了覆盖 LTE-V2X 系统、芯片、终端的产业链，大唐、华为全球首批发布 LTE-V2X 通信芯片产品，涌现出一批如大唐、华为、星云互联、东软、金溢、万集科技、华励智行、千方科技等 LTE-V2X 终端提供商，上汽、北汽、长安等国内多家整车厂商均积极进行典型 LTE-V2X 应用的开发； 在应用示范方面，工信部、交通部从车联网、车路协同不同角度积极推动上海、北京、重庆、无锡等国家示范区建设，无锡建成世界首个车联网(LTE-V2X) 城市级开放道路示范样板。在测试验证方面，中国信息通信研究院等跨行业各方协作完成了实验室和小规模外场环境下的 LTE-V2X 端到端通信功能、性能和互操作测试。

### **三、V2X “三跨” 互联互通应用示范总结**

一是底层、终端层互通为应用示范奠定了基础。主办方于

2018年7月启动“三跨”互联互通应用示范活动的筹备工作。先期推动通信模组厂商之间的互联互通，依据IMT-2020 C-V2X工作组《LTE V2X终端间互操作测试规范》和此次活动的参数配置约定，大唐与华为、大唐与高通先后完成了实验室内的互操作测试；此后，中国信通院联合东软等跨行业伙伴联合搭建了世界领先的LTE-V2X测试验证公共服务平台，依据IMT-2020 C-V2X工作组《LTE-V2X终端网络层测试规范》和《LTE-V2X终端应用层测试规范》，历时1.5个月，先后推动大唐、华为、星云互联、东软、金溢、SAVARI、华励智行、千方科技等通信终端企业，通过了LTE-V2X终端设备的网络层和应用层互操作及一致性测试验证。

二是应用示范方案组织与集中测试开发是关键。在通信模组、终端设备均实现互联互通的基础上。参与此次应用示范的3家通信模组厂家、8家LTE-V2X终端提供商和11家中外整车厂商按照自愿组合原则，共形成21个单车演示方案（1个通信模组+1个通信终端+1个整车为1个单车演示方案），考虑车车之间需要配合展示功能，将21个单车演示方案按照通信模组、通信终端、整车不同的原则（“三跨”）进行车车之间随机组合，最终形成11对、共计22辆车的组合示范方案。按照组合示范方案，20家参与单位、80余技术人员、22辆车，驻现场长达10天进行集中开发测试，统一“三跨”各方对应用场景与功能的认识与理解，最终实现了车速引导、交叉路口碰撞预警、紧急制动预警、前向碰撞预警等V2V和V2I的9个应用场景。实现了不同通信模组、不同终端设备、不同整车之间的互联互通，尚属世界首例。

三是调查问卷为后续大规模商业化落地提供支撑。在组织“三跨”开发测试、示范的同时，主办方还针对车速引导、车辆变道/盲区提醒、紧急制动预警、前向碰撞预警、紧急特殊车辆预警、交叉路口碰撞预警、道路湿滑提醒、前方急弯提醒、行人横穿预警 9 项演示场景专门设计了涵盖演示功能效果评价、功能实用性评价、安装意愿、可承担增加成本开支等内容的调研问卷，演示期间，共成功回收近 200 份问卷。经调查问卷分析，在安装意愿方面，上述 9 项演示场景中交叉路口碰撞预警的安装意愿最高，高达 99%；道路湿滑提醒的安装意愿最低，达 84%。在可承担的上述 V2X 功能而带来的成本开支方面，70%的调查者可接收 500-2000 元人民币的购车成本增加。目前，我国 V2X 的应用已经由单纯的导航、语音与多媒体服务演进到交叉口碰撞预警、红绿灯车速引导等功能应用，并提出了安全与效率服务阶段的一期 17 个应用场景，但该 17 个一期应用场景的商业化落地尚待推进。调研问卷是 V2X 功能及应用需求分析的可靠调研，可作为 V2X 大规模落地应用的商业模式或商业计划研究等强有力输入。

四是应用示范过程中发现部分标准须进一步完善、定位容易受干扰等问题。示范过程中发现 V2X 应用层标准：《合作式智能交通运输系统 车用通信系统 应用层及应用数据交互标准》中关于信号灯部分描述不够明确，容易引起理解歧义，需要进一步补充完善。示范过程中还发现现有的 LTE-V2X 标准体系虽然涵盖了总体与空中接口技术要求、安全以及网络层与应用层技术等方面，但尚缺少一个系统技术要求，规范、搭建每一个场景所需要的交互数据、交互要求和系统参数等，进而保障 V2X 的功能及

性能。对此，中国汽车工程学会已经立项并正在制定《基于 LTE 的车联网无线通信技术直接通信系统技术要求》团体标准，预计 2019 年 7 月发布。示范过程中还发现，场地演示路线有茂密的树木遮挡，对 GPS 信号造成了一定的干扰，导致部分演示场景出现失效或偏差。对此，V2X 系统需要进一步对高精度定位技术和组合导航技术进行利用和整合。

#### **四、V2X “三跨” 互联互通应用示范的成果与意义**

一是 V2X “三跨” 互联互通应用示范全面验证了中国 V2X 标准的全协议栈有效性。该次应用示范底层采用了 3GPP Release14 LTE-V2X 的 PC5 直连通信标准，使用工信部《车联网（智能网联汽车）直连通信使用 5905-5925MHz 频段的管理规定（暂行）》的工作频段，网络层与应用层采用了《合作式智能运输系统 专用短程通信 第 3 部分：网络层和应用层规范》和《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》中国标准，从而验证了中国 V2X 标准的全协议栈有效性。

二是 V2X “三跨” 互联互通应用示范加快了通信模组、终端设备商、车企之间的协作。东软、金溢、千方科技等传统汽车、交通行业的供应商积极采用大唐、高通等商用通信模组或芯片，研制出基于 LTE-V2X 的车载单元（OBU）和路侧单元（RSU）；同时也培育出了星云互联、Savari、华砺智行等一批新兴的终端设备商，专注于 V2X 通信技术的研发与产业化。此外，此次活动也加快了汽车厂商与终端设备商之间的协作，双方共同探索开发界面分工、以及接口规范和数据格式等方面的工程实现具体问

题，促进了 V2X 应用的车载开发与部署。

三是 V2X “三跨” 互联互通应用示范是国家战略明确、产业基础强等优势的一次集中体现。此次应用是全世界范围内首例 LTE-V2X 跨通信模组、跨终端设备、整车厂商之间的互联互通示范，充分展现了中国 C-V2X 国家战略路径明确、信息通信产业基础强、汽车产业转型升级需求大、跨产业链参与主体完善等优势，也为促进世界范围内 C-V2X 技术研发、测试验证和应用示范发展提供了良好的经验。

四是 V2X “三跨” 互联互通应用示范为后续 V2X 规模化部署奠定基础。此次应用示范使得国内外不同地区、产业不同环节的企业可以很好地耦合在一起开展工作，有效解决了相互之间的东西向互通、以及南北向协作的问题，为当前智能网联汽车国家测试示范区建设提供了互联互通产品验证基础和能力，是推动中国 LTE-V2X 大规模应用部署和产业生态体系构建的良好开端。

## 五、下一步发展建议

V2X 是汽车实现智能化的重要技术支撑，可有效降低汽车智能化的成本，是加快 L3、L4 级智能网联汽车商业化进程的有效途径。建议结合 V2X “三跨” 互联互通应用示范的问题与经验，切实响应国家制造强国建设领导小组车联网产业发展专项委员会全体会议精神，加快推动 LTE-V2X 大规模应用部署和产业生态体系构建。

一是进一步加强顶层设计与统筹协调，达成时间共识。V2X “三跨” 互联互通应用示范中有部分 LTE-V2X 终端与车机实现

了嵌入开发，仍有部分终端与车辆之间仅仅实现了互联互通，使用外接屏等方式来实现图像及语音提示。建议汽车、通信、交通等相关行业联合产业链各方共同研究推进汽车网联化产业化关键要素的重要节点和相应时间。共同梳理应用场景、标准、信息安全、频谱、终端设备、基础设施、数据平台、测试、商业化等汽车网联化发展的各个要素，研究各要素的发展目标和实现路径，并给出各要素的发展路径及相应时间表，为 V2X 产业协同、量产达成时间、路径共识。

二是推动大规模测试示范，促进应用推广普及。V2X“三跨”互联互通应用示范成功演示，实现了我国整个 V2X 产业链部分环节的互联互通对话，类似“三跨”交叉测试需要扩大范围，吸纳更多的终端、车企加入，进一步开展常态化的大规模、城市级的测试示范，进一步推动 V2X 软硬件系统和产业的成熟。建议工业和信息化部、公安部、交通运输部和河北雄安新区政府等部门在开展雄安新区车联网及智能交通示范应用中将城市级、规模化的基于 PC5 车车直连通信的 V2X“三跨”交叉互联互通应用示范作为一项重点内容，并推动在北京、上海等其他城市开展类似试点示范，在推动产业互通、协同发展的同时，全面分析 V2X 应用对交通安全、交通效率的实际影响。

三是完善 LTE-V2X 标准体系，支持共性技术研发。加快补充制定《基于 LTE 的车联网无线通信技术 直接通信系统技术要求》，制定包括 V2X 通信、定位、安全/隐私等的具体技术要求，关系到不同通信系统和设备之间的互通。此外，还建议加大支持定位、导航与 V2X 融合等 LTE-V2X 共性技术研发，解决目前

V2X 车车直连通信面临的共性技术问题。此外，还建议加快支持更高级别智能网联汽车 5G-V2X 研究工作，支持面向 5G-V2X 应用场景的数据交互标准研究和制定工作，推动相关产品的研发，并支持开展采用 V2X 信息和车自身传感器的信息融合技术研究，以支持更高级别的自动驾驶。

四是推动构建 LTE-V2X 信息安全与产品认证体系，保证运行安全。V2X “三跨”互联互通应用示范未实施任何信息安全防护措施，通过 PC5 接口实现车辆、车载终端设备（OBU）、车载路侧 RSU 之间进行信息交互，黑客一旦攻破、袭击信息网联的路侧 RSU 或车载 OBU 中一个或全部，后果不堪设想，出现安全事件危害程度比互联网更大。汽车与信息通信行业深度融合带来的首要问题就是汽车网联、互通后的信息安全保障问题。建议工信、交通、公安等相关部门协同建立 V2X 通信安全体系，尽快开展 V2X 通信证书认证工作；尽快推动建立涵盖通信模组、终端设备、整车三个级别的完整 V2X 产品认证体系，推动不同行业、组织之间 V2X 产品认证互认，确保 LTE-V2X 车辆的运行安全。

附件：V2X “三跨”互联互通应用组合示范方案

中国智能网联汽车产业创新联盟  
IMT-2020(5G)推进组 C-V2X 工作组



---

**报：部领导**

**送：部机关各司局，各地方工业和信息化主管部门及相关部门**

---

联系人：李 乔

邮 箱：liqiao@china-icv.cn

地 址：北京市经济开发区荣华南路 13 号中航国际广场 H5 办公楼

网 址：<http://www.caicv.org.cn>

China Industry Innovation Alliance  
for the Intelligent and Connected Vehicles