



物联网

更安全、更智能的驾驶：

在欧洲推行蜂窝 v2X 服务



2017年9月



目录

1. 执行摘要.....	3
2. 简介.....	4
3. C-V2X 和802. 11p 的关键特性.....	5
3.1 C-V2X 简介	5
3.2 IEEE 802. 11p 简介	5
3.3 C-V2X 和 802. 11p 的比较	6
4. C-V2X 服务的部署.....	8
4.1 芯片组的可用性	8
4.2 C-V2X 的商业化	8
4.3 国际政策发展情况	9
5. C-ITS 监管对欧盟部署 C-V2X 服务的影响.....	10
5.1 欧盟引进 C-ITS 的蓝图	10
5.2 授权法案对 C-ITS 的影响	10
6. 总结和后续措施.....	12
附录 I	14
全球 C-ITS 政策概述	14

1. 执行摘要

GSMA 敦促欧盟委员会采用技术中立的方式开发欧盟合作式智能交通系统 (C-ITS)，特别是与安全相关的连接。GSMA 呼吁欧洲立法者允许市场决定以哪种技术为标准。这将使欧洲的道路更加安全、智能，而非选择一种让陈旧的 802.11p 无线电技术成为安全相关连接实际标准的 C-ITS。

欧洲应在最佳的技术基础之上构建其复杂的 C-ITS 生态系统，以便随着时间的推移保持可持续性，并最大程度放大未来 5G 投资的收益。

更先进和更具前瞻性的蜂窝 V2X (C-V2X) 技术¹优于 802.11p²，因而有望在道路上挽救更多生命。这项技术现已标准化，并迅速获得市场领先汽车制造商的青睐，即将在 6 到 18 个月内投入商用，部署成本较低。此外，C-V2X 技术将支持现在和将来适合自动驾驶的用例。

目前部署的 LTE 网络支持大多数的 C-ITS 服务，在欧洲，2300 万辆汽车已配备 LTE 模块，用于信息娱乐和紧急呼叫。³由于汽车制造商在采用 LTE 模块方面已经拥有丰富的经验，因此，推行使用 C-V2X 芯片组的 C-ITS 服务将更加容易。

这些芯片组将引领我们走进 5G 时代，其中互联汽车是最重要的用例之一，它将让全自动汽车驶上全球各地的街道，从而彻底改变交通。相形之下，孤立的 802.11p 技术很难与 5G 网络一同发展，可能导致欧洲在 5G 领导地位的角逐中失利。

不过，委员会正在考虑一项关于 C-ITS 的授权法案以支持 802.11p 的安全相关通信，让电信行业转而关注其他相关汽车应用和服务，即所谓的“混合通信”。尽管事实上，汽车制造商和欧盟成员国在安全相关连接技术的选择上有分歧 - 就在一项新的前瞻性技术即将部署的时候。

GSMA 担心这一提案将严重阻碍 C-V2X 在欧洲的部署，并可能导致欧洲泥足深陷于一项没有前瞻性并且遭到主要汽车制造商质疑的陈旧技术之中。为了让欧盟的道路交通更加安全和智能，理应让 C-V2X 全面进入市场。

¹ 蜂窝 V2X 亦称 LTE-V2X。为保持一致性，GSMA 沿用了 3GPP 的定义。

² 更多详情请参考 3.3 节

³ 除目前商用的应急系统之外，截至 2018 年 3 月，欧盟所有新车型都将需要安装一个车载嵌入式蜂窝模块（按照 eCall 标准采用 2G 或 3G），其会在发生事故时自动进行紧急呼叫。

2. 简介

对于在欧盟引进 C-ITS 而言，未来几年将是决定性的。经过十余年的研发，几个欧盟成员国和道路监管部门表示，将在 2019 年开始初步部署 C-ITS 服务。通过互联车辆和道路基础设施之间的直接交互，欧洲的道路网络应该会变得更加安全，因为道路使用者和交通管理人员能够更好地协调运作。

3GPP 标准已在今年早些时候定稿，之后未来两年内，电信行业会将 C-V2X 芯片组和服务推向市场。C-V2X 将成为汽车和卡车等下一代车辆所采用的尖端移动技术的基础。C-V2X 不仅对于即将推出的 C-ITS 非常重要，对于即将部署全自动驾驶车辆并且需要最先进车辆通讯技术的 5G 时代也尤为重要。

GSMA 担心，欧洲推行 C-ITS 的计划没有考虑到 C-V2X 的巨大潜力。GSMA 注意到，欧盟委员会希望避免分散部署两种不同的车对车通信技术，因此，显然会倾向于“现有”的技术 802.11p，它是 C-ITS 框架（称为 ITS-G5）内的无线电标准。委员会正在考虑是否在不久后公布一项关于 C-ITS 的欧洲授权法案，这意味着到 2019 年，未来市场上任何技术在其整个生命周期中都需要能够与部署 802.11p 技术的汽车进行通信。这实际上会在数十年内将 802.11p 锁定为核心通信 V2X 技术。

在本简报中，GSMA 介绍了 C-V2X 的主要特性，并将该技术与 802.11p 进行比较。然后会介绍 C-V2X 服务测试和部署的最新动态。在介绍授权法案可能会对 C-ITS 造成的后果之前，本文将简要介绍 C-ITS 的国际政策发展情况。在结论中，GSMA 会提出一套指导原则，并讨论后续措施。

3. C-V2X 和 802.11p 的关键特性

3.1 C-V2X 简介

3GPP 已制定 LTE 标准，支持各种新服务，满足汽车行业对先进车辆通信的要求和需求。

V2X（车联网）相关工作始于 2014 年，那时 3GPP 第 13 版（2015 年 2 月）引发了关于潜在需求和支持现有 V2X 通信规范所需修改的可行性研究。3GPP 第 14 版（2017 年 6 月完成）中实施了这些内容，包括全面支持蜂窝 V2X（C-V2X）服务。该规范描述了两种通信模式：移动网络辅助和直接通信。⁴

车辆中的 LTE 模块可以同时使用两种模式。车辆可以直接进行通信，以便互相通知事件和潜在事故，同时无需争夺资源（例如频谱），即可通过网络接收有关交通堵塞的有用信息。

下表列出了 3GPP 第 14 版⁵中 Cellular V2X 支持的一些主要用例：

车对车 (V2V) 用例	车对基础设施 (V2I) 和车对网络 (V2N) 用例	车对人 (V2P) 用例
紧急车辆警告	紧急停止	碰撞警告
紧急停止	排队警告	行人道路安全
失控警告	弯道速度警告	弱势道路使用者安全
预碰撞感应警告	道路安全服务	
前行碰撞警告	道路使用者监控	
合作式自适应巡航控制	远程诊断	
错误驾驶方式警告	交通流量优化	

3.2 IEEE 802.11p 简介

⁴ **移动网络辅助：**车辆能够通过传统的 LTE Uu 接口连接到移动网络。此外，利用移动网络还可以通过资源分配来协调直接通信。这种模式需要网络覆盖。

直接沟通：车辆可以与其他实体（车辆、道旁设备或弱势道路使用者）通信，无需通过 PC5 接口支持移动网络。这种模式还可以在沒有网络覆盖的情况下使用，并且有无 SIM 卡均可使用（无需订购运营商）。

⁵ 2016 年 1 月 C-ITS 平台最终报告中描述的所有 1 日服务以及 1.5 日服务均可满足

(<https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/its/doc/c-its-platform-final-report-january-2016.pdf>)

2004 年，IEEE 开始对 802.11 系列的新版本进行标准化，添加车载环境无线接入 (WAVE)，由此创建了使用 802.11p 的软件堆栈。这套体系于 2012 年定稿为 IEEE 802.11，用于 5.9 GHz 频段。⁶这是 V2X 各套标准的基础。V2X 通信在美国和欧洲并行发展，导致美国和欧洲分别建立了专用短距离通信 (DSRC) 和 ITS-G5，形成两个不同的 802.11p 配置文件。

目前 C-ITS 主要支持 V2V 和 V2I 通信。V2P 通信 - 可以通过在设备中安装额外的软件 (例如小程序) 并修改固件来与智能手机或平板电脑等其他设备连接，但这并不是理想方式。

3.3 C-V2X 和 802.11p 的比较

C-V2X 的最大优点是能够使用支持现有和未来所有 C-ITS 用例的现有 LTE 网络所提供的所有特性。3GPP 已经在着手推动 C-V2X 的下一代演进，届时它将能够应对更强的安全用例，带来更高的吞吐量、更高的可靠性、更精确的定位和更低的延迟。由于 3GPP 生态系统的存在，C-V2X 的演进路径比 802.11p 更为有前途，会导致两种技术之间差距进一步拉大。C-V2X 能够提供可以在各种设备 (包括智能手机) 上使用的本地解决方案，让行人、骑自行车的人以及其他易受伤害的道路使用者和任何传统车辆的驾驶者享受到 ITS 真正的安全福利。

最近的研究表明，就覆盖范围而言，C-V2X 的性能优于 802.11p，最近一项研究证明性能提升最低 56%。⁷LTE 的频谱效率更高，因此可以在给定频谱下为更多道路使用者提供服务。此外，与 802.11p 相比，LTE 的安全性更高。⁸

802.11p 的一个主要缺点是没有前瞻性。它肯定无法像 5GAA、5GCAR 等组织计划的那样，与未来基于 5G 的 C-ITS 系统兼容。这意味着 OEM 将被迫支持越来越多的技术，从而增加系统的复杂性、集成度、测试和整体成本。

到 2017 年底，欧洲将有大约 2300 万辆汽车配备 LTE (4G) 芯片组，例如信息娱乐和紧急服务⁹ (Machina Research 预计)。到 2025 年，这个数字预计将达到 2.58 亿辆，这意味着届时在欧洲行驶的几乎所有 (新) 车都将内置 LTE 技术。

⁶ ITS-G5 仅定义了 ITS 系统的无线电部分，它有三个不同的工作频段 (5855 - 5925 MHz): ITS-G5A、ITS-G5B、ITS-G5C。为支持 ITS 系统，ETSI 在 ITS-G5 之上引入了几个可以与 C-V2X 协同使用的层。

⁷ 《蜂窝 V2X 作为高级全球互联交通服务的核心促成因素》(Cellular V2X as the Essential Enabler of Superior Global Connected Transportation Services) <http://5g.ieee.org/tech-focus/june-2017/cellular-v2x>

⁸ 《蜂窝 V2X 用于安全和合作式驾驶的案例 - 5GAA》(The Case for Cellular V2X for Safety and Cooperative Driving - 5GAA) <http://5gaa.org/pdfs/5GAA-whitepaper-23-Nov-2016.pdf>

⁹ 除目前商用的应急系统之外，截至 2018 年 3 月，欧盟所有新车型都将需要安装一个车载嵌入式蜂窝模块 (按照 eCall 标准采用 2G 或 3G)，其会在发生事故时自动进行紧急呼叫。

对 802.11p 而言，这些数字很难超越，因为它目前几乎还没有整合到汽车中，主要是在欧盟委员会资助的合作项目框架中。

此外，部署 802.11p 将需要部署未开发地区基础设施，这使得 V2I 通信的业务案例非常困难。这是该项技术在美国搁置十五年而没有任何重大部署计划的主要原因。道路运营商也对高昂的道路网运营和维护成本颇有怨言，例如西班牙的运营商。相比之下，即使需要部署道旁设备，蜂窝 V2X 也可以利用分布广泛的现有 LTE 基础设施。如此就能在整个欧洲范围内迅速推行。

总之，C-V2X 有以下主要优点：

- C-V2X 是一种**具有前瞻性的技术**，固有移动性支持、服务质量出色、设备数量众多、资源充分优化。
- C-V2X 将成为 **5G 不可分割的一部分**，可以实现全方位的汽车服务，从而为安全（不仅是乘客，还有行人）和交通管理带来巨大裨益。
- C-V2X 已被证明**可以提供更高的性能，包括容量、覆盖范围、可扩展性、支持的设备数量 and 安全性。**¹⁰
- 可以利用全系列 C-V2X 服务（V2V、V2I、V2P、V2N）并且支持端到端应用，由于已经存在基础设施，因而能够**降低总体拥有成本。**¹¹
- **汽车制造商在蜂窝技术方面拥有丰富的经验**，可以轻松将 C-V2X 芯片组集成到汽车中。全球已安装蜂窝基站的车辆已经达到 2.1 亿辆左右，其中 8100 万辆采用 4G，并且平均每年增加 30%（数据来自 Machina Research）。

¹⁰ 请参见注 8。

¹¹ 请参见 2014 年报告第 46 页 [欧洲 C-ITS 部署研究 \(Study on the Deployment of C-ITS in Europe\)](#) (欧盟委员会)。该报告总结道，使用蜂窝网络提供 V2I 服务可以立即获得收益。“[成本收益分析]中考虑的‘高’敏感性评估了使用蜂窝网络代替专用道旁基础设施提供 V2I 服务的影响 - 首日起即可在所有道路上实现极高基础设施渗透率。”根据研究中的一种情形，2030 年的年度净收益可能会增加 50 多亿欧元，达到 173 亿欧元。

4. C-V2X 服务的部署

4.1 芯片组的可用性

3GPP 于 2017 年 6 月完成了支持 C-V2X 通信的规范工作。该组织正在制定相关的测试和互用性标准，预计将于 2018 年 6 月之前完成。同时，所有主要芯片制造商都在积极开发基于 C-V2X 的原型。

3GPP 第 15 版将进一步增强 V2X 以支持更多服务（例如自动合作式驾驶），提供进一步的网络优化，并在 5G 内引入对 V2X 的支持。这展示了一条可靠的移动技术演进路径，具有前向兼容性，可以支持对新服务不断增长的需求和严格的性能要求。

测试时间表

V2V 的设备一致性测试将于 2017 年 9 月完成。V2V 之外，V2X 其他方面的工作将于 2018 年 6 月之前完成。随后认证机构将使用这些测试规范，定义测试套件并对车辆模块进行认证。

认证流程具体取决于认证机构。一般而言，商用的模块会由各个移动运营商进行验证和认证，然后自一个或多个认证机构处取得认证。

测试芯片组和模块的流程已非常成熟，制造商将从其他移动设备部署的经验和规模中受益。GSMA 预计新模块上市不会受到任何障碍。

作为欧洲汽车电信联盟（EATA）的创建方之一，GSMA 支持建立部署前项目，在欧洲道路上的实际场景中测试互联和自动驾驶的主要特性。这个环境适合在 C-V2X 芯片组上市后对其进行严格测试，还可以对 5.9 GHz 频段共存的 802.11p 技术进行比较。欧盟委员会为 Concorda 项目提供了 1000 万欧元的联合资助，该项目将在欧盟成员国内对高速公路司机驾驶的用例进行测试。预计这些测试将于 2018 年开始。

4.2 C-V2X 的商业化

关于 C-V2X 服务的商业化，有两个方面需要考虑：模块和网络。

生产商用模块所需的时间取决于多个因素，如是否需要芯片组进行硬件修改；是否要创建新的无线电接口；是否只涉及软件升级；以及实际需求。对于 V2V 支持，除支持前文所述的 IT S 频段之外，不考虑对芯片组和模块进行重大更改。总体而言，第 14 版可以视为对 3GPP 第 12 版和第 13 版中定义的邻近服务的增强。根据实际需求，模块有可能在标准发布后的 12 - 18 个月内（亦即 2018 年第 2 季度 - 第 4 季度）上市。芯片组和模块

在设备商业化之前，制造商将与移动运营商合作伙伴测试功能。

网络方面，车辆和道旁基础设施之间的直接通信完全无需运营商支持，批准的 V2X 模块上市之后立即便可部署。服务在运营商网络中的实际部署尚不确定，因为特性可能尚未商用。然而，已经部署的 LTE 网络基本上可以支持上表提及的所有用例，移动运营商也可以相当迅速地升级 LTE 基础设施，以支持新的蜂窝 V2X 功能。

移动通信运营商有兴趣部署 C-V2X 服务，尽管很大一部分通信（即 V2V）不会通过蜂窝网络。实质上，C-V2X 芯片组是尖端电信设备进入互联车辆的门户，长期来看则是进入自动驾驶车辆的门户。在这场翻天覆地的变革中，将会出现一个全新的汽车连接服务市场，其中 V2V 应用将成为重要的一环。

运营商也可以通过连接基础设施并提供分析的形式，使用 C-V2X 提供企业对企业服务，例如向高速公路运营商提供服务。除 PC5 接口外，C-V2X 还会在某些（未来）ITS 用例中，通过基站（称为 LTE-Uu）使用标准蜂窝链路。

4.3 国际政策发展情况

随着合作式驾驶技术的发展以及互联和自动驾驶车辆进入市场，全球各地的政策制定者正在开发 C-ITS 生态系统并制定立法。

在世纪之交，美国成为第一个通过提供 5.9 GHz 频段支持 ITS 的国家。然而从那以后，几乎再没有什么进展。一家汽车制造商已经开始在数量有限的一系列车辆中安装 802.11p 技术，但关键的挑战仍然是车辆到基础设施建设的技术和商业案例。

2017 年 4 月，针对其强制车辆使用 DSRC（基于 802.11p 技术）进行 10 MHz V2V 通信的“拟议规则制定通知”（NPRM），美国交通运输部收到数百条意见，其中很大一部分是负面的。美国是否会强制采用 DSRC 尚不确定，似乎会留有更大余地以待市场成熟。

而在地球的另一端，中国政府决定强制 C-ITS 和安全相关服务使用 C-V2X，已在六个城市划出频谱以试用这项技术。这是一项重要的进展，因为汽车行业倾向于尽可能缩小全球范围内的标准差距，而中国将会成为世界上最大的汽车市场。

有关国际政策发展情况的概述，请参见附件 I。

5. C-ITS 监管对欧盟部署 C-V2X 服务的影响

5.1 欧盟引进 C-ITS 的蓝图

近年来，欧盟及其成员国已经为 C-ITS 在欧洲的发展付出了巨大的努力。2008 年，欧盟为安全相关的 C-ITS 应用保留了 5.9 GHz 频段，委员会提供了数百万欧元的资金用于研究 C-ITS 服务的可行性。

C-ITS 平台的成员（不包括任何移动网络运营商）为 2016 年 11 月发布的报告《*欧洲 C-ITS 战略 - 合作、互联和自动化驾驶的里程碑*》(European strategy on C-ITS, a milestone towards cooperative, connected and automated mobility) 奠定了基础。制定这一战略是为了避免 C-ITS 市场分化，并使不同的举措之间产生协同效应。战略中涉及的政策主题包括网络安全、数据保护和互用性。

委员会希望尽快推进，不仅因为 C-ITS 的技术已经可用，更因为欧洲的道路安全一直没有改善。在死亡率经过多年下降之后，欧盟的交通事故丧生人数变化已趋于平缓，每年大约 26000 人。值得注意的是，委员会已承诺在 2010 年到 2020 年之间[将交通事故死亡人数减少一半](#)（约 16000 人）。

因此，2019 年将是 C-ITS 在欧洲非常重要的一年。到委员会目前工作结束时，交通安全改善应当成为主要成果之一。这不仅需要在汽车中安装 C-ITS 技术，还需要在道路基础设施方面进行大规模投资。由欧盟成员国及其道路运营商组成的 [C-Roads 平台](#) 因此建立，以便于 2019 年前开始在欧洲部署 C-ITS 服务。

5.2 授权法案对 C-ITS 的影响

由于“*关于合作式智能交通系统提供规范的初始影响评估报告*”于 2017 年 5 月发布，明年可能通过一项授权法案，从 2019 年 1 月 1 日起生效。委员会采取这一举措是因为，预计如果法律框架没有变化，C-ITS 的部署过程将会缓慢并且分化。

在通信技术问题上，委员会已经表示希望能像 2016 年欧盟 C-ITS 战略中规定的那样，确保采用具有前瞻性的混合通信方案。这可能引出具有法律约束力的 C-ITS 通信规范，可能包括对互用性和向后兼容性的要求。

混合通信技术可以解释为保证 802.11p 和 C-V2X 系统共存的模式。但 GSMA 了解到，委员会目前对于混合方案的观点实际上是要对*任务进行划分*，其中 ITS-G5（即 802.11p）技术处理安全相关的 C-ITS 消息，而蜂窝技术则侧重于其他互联汽车服务。换句话说，委员会显然希望车对车通信能够使用 802.11p 系统，避免使用 LTE V2V 系统。

这种方案会导致车对车和车对基础设施通信锁定一种特定技术。如果监管机构针对与 ITS-G5 框架当前标准（即 802.11p 技术）的互用性或向后兼容性规定任何要求，就会导致*事实上的*强制。C-V2X 和 802.11p 无法互用 - 无论是现在还是将来。这两套系统发出的无线电层消息不同，其结构具有根本性的不同，而且性能特征也不同，C-V2X 的范围比 802.11p 更长。这又可能进一步导致不兼容，因为 C-V2X 接收发生在 802.11p 接收之前。

车到车通信是互联车辆生态系统的核心，因此如果用于此服务的 C-V2X 芯片组遇到任何障碍，都会形成市场壁垒。姑且不论竞争问题，委员会此项举措并不契合其在 2016 年 9 月通过的 [5G 行动计划](#)，该计划中互联汽车是 5G 网络的一个主要用例。在该行动计划以及拟议的《电子通信规则》(Electronic Communications Code) 中，欧盟呼吁电信行业大力投资欧洲的下一代通信网络，以保持欧洲在全球连接竞争中的主导地位。但随着时间的推移，全自动驾驶将进入 5G 环境，而不是 802.11p 的世界。C-V2X 是通向 5G 的桥梁，但委员会的授权法案可能会将其列为一项劣势。

当然，（事实上）强制采用特定技术可以减少分化。然而，这将使欧洲与进步背道而驰。汽车制造商对于采用何种技术存在分歧，某些情况下这种分歧甚至存在于他们内部。汽车通信联盟 (Car 2 Car Communications Consortium) 大力宣传 802.11p，而新的 5GAA 则认为 C-V2X 是汽车通信领域“[领先而优越的技术](#)”。委员会对于市场的干扰不会消除这些分歧，通过这种方式解决分化是错误的，因为市场目前正在高速发展。

另一个需要考虑的重要因素是，如果希望 C-ITS 真正减少交通事故死亡人数，那么使用这套系统的车辆数量需要达到一个临界值。鉴于 802.11p 在各种车型中的引入速度非常缓慢，而 C-V2X 最近才开始标准化，十年内 C-ITS 只能初现成效。欧洲的新车注册数量约为每年 1200 - 1300 万辆。每年平均有 5% 的车辆升级，这意味着欧洲现存车辆全面更换至少需要二十年。在这个意义上说，委员会不应该试图为安全相关通信“选择胜出者”，因为我们预期 C-V2X 将在几年内成为世界标准。

6. 总结和后续措施

许多市场的决策者和监管机构正在加速部署安全导向的车对车通信。无论欧洲关于 C-ITS 的争论走向如何，开发一套让驾驶更安全、更智能的生态系统并非易事。这涉及众多利益相关者，需要大笔（公共）投资，而技术正在飞速发展。

GSMA 呼吁欧洲立法者对于未来的车队车通信相关决策保持**技术中立**。互联车辆和 C-ITS 解决方案是在一个快速演进的技术环境中成长。由这个行业生态系统来确定可持续、可扩展和具有前瞻性的解决方案是最合适的。不应孤立地设定地区标准，或者给予不应有的优势。鉴于部署 C-V2X 芯片组和服务的时间很短，因此将 802.11p 作为 V2V 服务**事实上的强制技术选择**只会起到反作用。

虽然安全至关重要，也应该作为政策干预的关键首要目标，但必须考虑到委员会自身制定的合作、互联和自动化驾驶（CCAM）战略的其他所有政策目标，包括减少拥堵和污染。车对车应用主要集中在车到车安全应用，而 C-V2X 将能够涵盖 CCAM 的所有目标。C-V2X 可以与广泛的现有基础设施和网络应用程序互用，因此可以比 802.11p 更好地**实现较依赖于广域网络连接的其他政策目标**，包括地图、智能停车、汽车共享应用等。C-V2X 和未来的 5G 也有望在汽车安全方面取得更好的成效，特别是在涉及多辆汽车、要求极高的交通情况下，技术的可扩展性是一个基本要求。

汽车行业正在就 **5.9 GHz 频段内 V2V 技术的共存**进行讨论。5GAA 已经就应该充分考虑的问题发布了一份意见书。在此背景下必须强调，任何共存措施都将是临时性的解决方案，其目的是留出一段时间，让两套通信系统彼此参照，进行彻底的测试和基准调查。从长远来看，GSMA 期望欧洲采用一种技术提供 C-ITS 服务，使用整个 5.9 GHz 频段。作为一项原则，这一决定应由市场做出。

越来越多的知名汽车制造商已得出结论：C-V2X 优于 802.11p 技术。特别是随着快速增长的中国汽车市场选择 C-V2X 而不是 802.11p，全球的发展也在转向 C-V2X。为使安全相关的车对车技术达到预期效果，临界数量至关重要。**C-V2X 具有快速渗透市场的潜力**，因为它不仅可以实现车对车服务，还可提供从旅行管理到地图和信息娱乐的更加广泛的车对网络解决方案和服务，使其成为汽车制造商经济上可持续的选择。C-V2X 技术与智能手机的整合将大大有助于提高 ITS 服务的普及率。

除了与车辆直接通信相关的技术方面，ITS 1 日服务用例的三分之二是基于 V2I 通信，可以立即使用蜂窝网络（2G、3G、4G）实现。多家汽车 OEM 已经实施这些组合，作为自己使用当前蜂窝网络的互联汽车平台的一部分。

对于测试、现场试验和部署前试点，GSMA 支持欧洲汽车电信联盟（EATA）的项目。GSMA 及其许多（准）成员积极参与了该项目，其可以作为必要的严格测试场地。

想让欧洲道路基础设施更加安全，并没有捷径可走。但 C-V2X 是最好的选择：它是一种具有前瞻性的技术，可以在容量、覆盖范围、扩展性和安全性方面提供更高的性能。它的部署成本更低，汽车制造商已经熟悉蜂窝技术集成。为了实现更安全、更智能的道路交通，C-V2X 是大势所趋。

附录 I

全球 C-ITS 政策概述

虽然安全相关 ITS 目前还没有绝对占据主导地位的技术方案，但显然 5.9 GHz 范围频谱是国际上的大多数工作的核心。正如正文所述，尚不确定美国是否会强制采用某项技术。中国将强制采用 C-V2X 技术，这将对汽车市场产生深远的影响。

在范围更广的国际层面上，2019 年 11 月举行的世界无线电通信大会 (World Radiocommunication Conference) 上，将会讨论 ITS 和 5.9 GHz 频段的频谱。议程项目 1.12 将关注 5.9 GHz 频段 ITS 的频谱规定，议程项目 1.16 将讨论关于扩展 RLAN (例如 Wi-Fi) 对 5GHz 频谱访问的呼吁，包括许多国家考虑为 ITS 分配的范围。

下表说明了全球 C-ITS 相关政策的重要方面，特别是频谱分配。

澳大利亚	<ul style="list-style-type: none">- 5850-5925 MHz 留给 C-ITS，特别是 802.11p - 但 3GPP 中的 C-V2X 标准完成后将对此进行复审
中国	<ul style="list-style-type: none">- 没有为安全相关 ITS 指定频谱。正在讨论将 5875 - 5925 MHz 以非独占的方式提供给 ITS。- 中国将强制推行 C-V2X 技术，2016 年在六个主要城市将 5905 - 5925 MHz 分配给 C-V2X 试用项目
欧盟	<ul style="list-style-type: none">- 已按技术中立原则将 5875 - 5905 MHz 分配给安全相关 ITS，目前正在考虑共存措施
日本	<ul style="list-style-type: none">- 以独占和免许可的方式提供 755.5 - 764.5 MHz。正在研究将 5.8 GHz 频段用于 V2V 和 V2I 安全相关通信。- 2015 年第 4 季度，丰田开始在日本的车辆上安装 ARIB STD-T109 设备 (某种程度上基于 802.11-2007)- 2015 年第 4 季度，在不到 30 个路口部署道旁设备
韩国	<ul style="list-style-type: none">- 2016 年，韩国将 5855 - 5925 MHz 分配给 V2V 和 V2I 通信
美国	<ul style="list-style-type: none">- 5850 - 5925 MHz 已按非独占和许可方式分配给 ITS 超过 16 年。重点放在 WAVE/802.11p 系统，并制定了带有特定安全频道的频段计划。- 开展了许多试验，但没有重大的商业部署，因为事实证明 V2I 建设是汽车行业的一大挑战- 尚不明确方针是否会随着新政府和正在进行的监管程序而发生变化- 政府正在考虑在 2021 - 2022 年之前强制新车采用 802.11p，在目前美国的政治环境下，预后尚不明确甚至略有负面倾向- 通用汽车从 2017 车型年开始在 Cadillac ATS 中采用 802.11p

WRC-19	<p>WRC-19 将有两个相关议程项目 (AI) 会对 ITS 系统产生影响；考虑为 ITS 在 5.9 GHz 中分配频谱，因为有意将此范围作为主要用于支持 Wi-Fi 的更宽的 5GHz 无许可频段的一个选项：</p> <ol style="list-style-type: none">1. AI 1.12：根据第 237 号决议 (WRC-15)，在最大可能范围内考虑可能的全球或区域协调频段，以便在现有移动业务分配情况下实施不断演进的智能交通系统 (ITS)2. AI 1.16：考虑与无线接入系统有关的问题，包括5150 MHz 到 5925 MHz 之间频段中的无线局域网 (WAS/RLAN)，并采取适当的监管措施，包括根据第 239 号决议 (WRC-15) 为移动业务提供额外的频谱分配
---------------	---

GSMA 总部

Floor 2

The Walbrook Building

25 Walbrook London

EC4N 8AF United

Kingdom

电话: +44 (0)20 7356 0600

传真: +44 (0)20 7356 0601