

# T/ITS

## 中国智能交通产业联盟标准

T/ITS 0066—2017

---

### 基于 ISO 智能交通系统框架的 LTE-V2X 技术规范

Technical Specification for LTE-V2X based on ISO ITS framework

2017-12-10 发布

2018-03-01 实施

---

中国智能交通产业联盟 发布



目 次

前言.....II

引言.....III

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....2

4 缩略语.....2

5 一般需求.....3

6 通信接口协议栈.....7

7 通信接口管理.....10

8 流程.....11

9 一致性.....15

10 测试方法.....15

附录 A（规范性附录）通信接口参数.....16

附录 B（规范性附录）MI-COMMANDS.....22

附录 C（规范性附录）MI-REQUESTS.....24

附录 D（资料性附录）CI 状态转移.....25

附录 E（规范性附录）ASN.1 定义.....30

附录 F（规范性附录）路径和流管理支持.....35

参考文献.....36

## 前 言

本标准基于ISO智能交通系统框架，通过对用户面通信适配层和控制面管理适配实体的标准化工作，为智能交通设备采用 LTE-V2X 技术作为移动通信技术手段提供了标准的通信接口规范。本技术标准适用于智能交通系统中的车车、车路、车人、车网等多种通信场景。

本标准按照国标GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国智能交通产业联盟归口。

本标准于2017年12月首次发布。

本标准起草单位：交通运输部公路科学研究院、中国信息通信研究院、华为技术有限公司、大唐电信科技产业集团、高通无线通信技术（中国）有限公司、上海汽车股份有限公司、上海车音网络科技有限公司、延锋伟世通、深圳金溢科技股份有限公司、中国电信上海研究院、中兴公司、东软集团股份有限公司、丰田汽车研发中心、北京聚利科技股份有限公司、蔚来汽车、中国市政工程西北设计研究院有限公司、重庆云途交通科技有限公司、北京速通科技有限公司、威马汽车等。

本标准主要起草人：焦伟赞、刘航、宋向辉、房家奕、林琳、葛雨明、李明超、邱虹、薛金银、杨明、许玲、胡金玲、方强、陈荆花、陈书平、张林、何宁、徐宗琦、邵宏、王鑫、桂杰、李阳龙、袁亮、张慧、赵闻、祖辉、魏星等。

## 引 言

（为使得 LTE-V2X 技术作为 ISO 智能交通系统可选的接入技术，特制定本标准。

为保持标准的适用性与可操作性，各使用者在采标过程中，及时将对本标准规范的意见及建议函告华为技术有限公司，以便修订时研用。

地址：北京市海淀区上地信息路 3 号华为大厦，邮编：100085，邮箱：limingchao@huawei.com，liuhang15@huawei.com）



# 基于 ISO 智能交通系统框架的 LTE-V2X 技术规范

## 1 范围

本标准基于 ISO 智能交通系统框架，在接入层定义了一种新的通信接口，命名为 ITS-LTE-V2X 接口。该接口基于第三代移动伙伴计划（3GPP）定义的 LTE-V2X 技术规范。

本标准通过对基于 ISO 智能交通系统框架的通信适配层(CAL)和管理适配实体（MAE）的标准化定义，使得 LTE-V2X 技术作为智能交通系统站可选的通信接入技术之一。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

ISO 21217:2014, 智能交通系统-陆地移动通信接入-架构（Intelligent Transport Systems - Communications access for land mobiles (CALM) - Architecture）

ISO 21218:2018, 智能交通系统-混合通信-接入技术支持（Intelligent Transport Systems - Hybrid communications - Access technology support）

ISO 24102-1:2018, 智能交通系统-站管理-第一部分：本地管理（Intelligent Transport Systems -- Station management -- Part 1: Local management）

ISO 24102-3:2018, 智能交通系统-站管理-第三部分：服务接口（Intelligent Transport Systems -- Station management -- Part 3: Service access points）

ISO 24102-6:2018, 智能交通系统-站管理-第六部分：路径和流管理（Intelligent Transport Systems -- Station management -- Part 6: Path and flow management）

3GPP TS 23.285, 车联网通信服务架构增强（3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Architecture enhancements for V2X services (Release 14)）

3GPP TS 24.386, 用户设备与车联网通信服务控制功能（3rd Generation Partnership Project;

T/ITS 0066—2017

Technical Specification Group Core Network and Terminals; User Equipment (UE) to V2X control function; protocol aspects; Stage 3 (Release 14))

3GPP TS 36.300, 长期演进技术一般描述 (3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 14))

3GPP TS 36.331, 长期演进技术无线资源控制协议规范 (3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 14))

IEEE Std 802™-2014, 本地与城域网: 概述与架构 (IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Overview and Architecture)

ISO/IEC 8824-1:2015, 信息技术-抽象语法记法: 基本符号规范 (Information technology - Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation)

ISO/IEC 8825-2:2015, 信息技术-抽象语法记法编码规范-压缩编码规范 (Information technology - ASN.1 encoding rules: Specification of Packed Encoding Rules (PER))

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**层2标识 Layer-2 ID**

在开放式系统互连模型中层2 定义的标识, 功能类似于IEEE802 MAC地址

### 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CI: 通信接口 (Communication Interface)

CAL: 通信适配层 (Communication Adaption Layer)

DLC: 数据链路控制层 (Data Link Control)



eNB: 演进型基站 (Evolved Node B)

E-UTRAN: 演进型全球陆地无线接入网络 (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)

ITS: 智能交通系统 (Intelligent Transport Systems)

ITS-AID: 智能交通系统应用标识 (ITS Application Identifier)

ITS-S: 智能交通系统站 (ITS station)

ITS-SU: 智能交通系统站单元 (ITS station unit)

LLC: 逻辑链路控制层 (Logical Link Control)

LTE: 长期演进技术 (Long Term Evolution)

MAC: 媒体接入控制层 (Media Access Control)

MAE: 管理适配实体 (Management Adaption Entity)

MBMS: 多媒体广播多播服务 (Multimedia Broadcast Multicast Service)

PHY: 物理层 (Physical)

PPPP: 近距离通信数据包优先级 (ProSe Per-Packet Priority)

ProSe: 近距离服务 (Proximity-based Service)

SAE: 安全适配实体 (Security Adaption Entity)

SC-PTM: 单小区单点到多点服务 (Single-cell Point-to-Multipoint)

UE: 移动终端 (User Equipment)

Uu: 终端设备与基站之间的接口

V2I: 车辆到基础设施 (Vehicle-to-Infrastructure)

V2N: 车辆到网络 (Vehicle-to-Network)

V2P: 车辆到手持终端 (Vehicle-to-Pedestrian)

V2V: 车辆到车辆 (Vehicle-to-Vehicle)

V2X: 车联网通信 (Vehicule to Everything)

## 5 一般需求

### 5.1 LTE-V2X 概述

LTE-V2X通信是智能交通系统站单元将智能交通信息发送给其它智能交通系统站单元的通信方式，其中其它智能交通系统站单元可以是车辆单元、路侧单元、个人单元或者中心单元。

备注：3GPP 定义的“V2I”，“V2N”与“V2P”分别对应于 ISO 21217：2014 中定义的“车辆到路侧站”，“车辆到中心站”和“车辆到个人手持站”。

### 5.1.1 LTE-V2X 规范

ITS-LTE-V2X 接口实现需要满足 3GPP 定义的 LTE-V2X 技术规范

- 3GPP TS 23.285
- 3GPP TS 24.386
- 3GPP TS 36.300
- 3GPP TS 36.331

备注：其它需要满足的LTE-V2X规范见参考文献[1-11]。

### 5.1.2 ITS-LTE-V2X 接口支持的通信模式

#### 5.1.2.1 概述

ITS-LTE-V2X 接口支持以下两种操作模式（Operational Mode）中的任意一种，或者两种都支持：

#### 1) PC5 接口通信（又称为直通链路通信）

- 运营商管理模式
- 非运营商管理模式

#### 2) Uu 接口通信

- 上行单播通信（UE to eNB）
- 下行单播通信（eNB to UE）
- 下行广播通信

a) 多媒体广播多播服务（MBMS）

b) 单小区单点到多点服务（SC-PTM）

#### 5.1.2.2 PC5 接口通信

PC5接口通信，又称为直通链路通信。PC5接口通信支持两种模式，分别是运营商管理模式和非运营商管理模式。

在运营商管理模式下,终端可以使用LTE 基站为其动态调度的资源或者终端从基站配置的资源池中自主选择的资源,这些资源被用来进行LTE-V2X 接口的数据通信。

非运营商管理模式适应于LTE 网络不可达的场景。在非运营商管理模式下,终端自主的从预配置的资源池中获取资源。

### 5.1.2.3 Uu 接口通信

在Uu接口通信下,通过LTE-V2X接口进行数据传输,终端需要首先通过单播传输方式将数据传递到LTE基站,由LTE基站将数据传递到智能交通系统应用服务器,之后智能交通系统应用服务器负责将收到的原始数据或者经过处理的数据发送到合适的LTE基站,LTE基站可以通过下行单播方式或者多播传输方式将数据发送给LTE基站覆盖下的终端。其中多播传输方式可以是3GPP定义的多媒体广播多播服务(MBMS)或单小区单点到多点服务(SC-PTM)。

在Uu通信中,ITS 数据被封装在IP数据包中从终端发送到智能交通系统应用服务器,或者由智能交通系统应用服务器发送给终端。

## 5.2 智能交通系统站

### 5.2.1 通信框架

图1描述了ISO 21217: 2014协议定义的智能交通系统框架,其中ITS-LTE-V2X接口位于该架构的接入层。

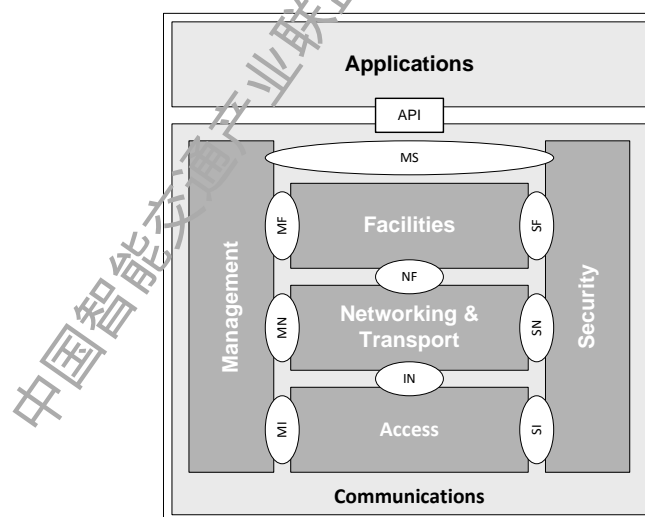


图 1 ISO 定义的智能交通系统框架（来源 ISO: 21218: 2018）

图2定义了了在智能交通系统框架下的ITS-LTE- V2X 接口的结构图。

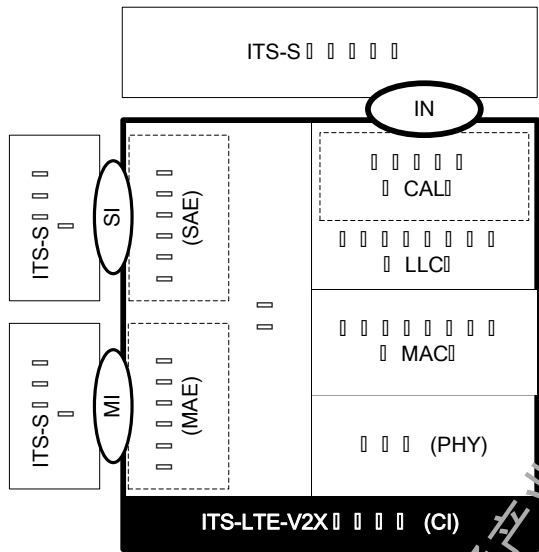


图 2 ITS-LTE-V2X 接口结构图

如图 3 所示，3GPP 定义了 LTE 的网络和传输层，LTE-V2X 规范中涉及的网络和传输层的功能可能需要在 ISO ITS-S 的网络和传输层中定义，这部分内容不在本规范的范围。

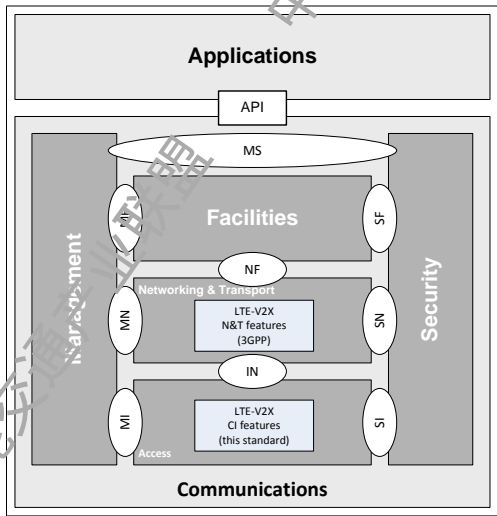


图 3 智能交通系统站中 LTE-V2X 功能示意图

ITS-LTE-V2X 接口通信协议层包括：

- a) 物理层 (PHY)；
- b) 数据链路层 (DLL)；

其中 ITS-LTE-V2X 接口是一种无线类型的接口：

- 其中媒体类型 ( MedType) 为 c-ITSatt-iso17515；
- 接口类型为(CI 类型)为 CIC-16， 如 ISO 21218： 2018 所定义： 在有蜂窝网络基站支持或者

没有蜂窝网络基站支持下的一对多通信接口；

- 接口接入类型为 CIAC-3，如 ISO 21218: 2018 所定义；

ITS-LTE-V2X 接口提供 ISO 21218: 2018 协议中 IN-SAP 定义的功能，同时能够使用 ISO 24102-3: 2018 中 MI-SAP 和 SI-SAP 所定义的功能。

备注：目前，ISO 规范中 SI-SAP 没有定义服务原语。

备注：单个智能交通系统站单元可能包含多个 ITS-LTE-V2X 接口。

## 5.2.2 服务访问点 SAP

### 5.2.2.1 通信服务访问点

ITS-LTE-V2X 接口需要支持 ISO 21218: 2018 定义的 IN-SAP 功能。

备注：SAP 仅定义功能性行为，SAP 可以被实现成不同的形式。本规范中提及的支持 SAP 以及相应的原语意味着支持相应的功能，实现形式可以是具体的，即使用 ASN.1 形式定义的服务原语，或者实现形式是抽象的，允许专用解决方案。

### 5.2.2.2 管理服务访问点

ITS-LTE-V2X 接口需要支持 ISO 24102-3: 2018 中描述的 MI-SAP 功能，其细节定义在 ISO 21218: 2018。

### 5.2.2.3 安全服务访问点

ITS-LTE-V2X 接口需要支持 ISO 24102-3: 2018 中描述的 SI-SAP 功能，其细节定义在 ISO 21218: 2018。

### 5.2.2.4 混合通信支持

ITS-LTE-V2X 接口支持 ISO 21217: 2014 中引入的混合通信，即在一个智能交通系统站单元内（如 ISO 21218: 2018，ISO 24102-1: 2018，ISO 24102-6: 2018 中定义），多个通信协议栈可以同时运行。

### 5.2.2.5 ITS-S 应用与通信需求映射

ITS-LTE-V2X 接口可能支持 ITS-S 应用进程与通信协议栈之间的自动映射，如 EN ISO 17423[14]（体现 ITS-S 应用进程的通信需求）和 ISO 24102-6: 2018（对接口路径和流进行管理）所定义。

路径和流管理使用 MI-COMMAND 和 MI-REQUEST 服务原语功能，如 ISO 24102-6: 2018 定义。如果 ITS-LTE-V2X 接口在接收到这样的 MI-COMMAND 命令之后的特定行为以及体现 MI-REQUEST 的流程超出了 ISO 21218: 2018 定义的一般需求，这部分内容在附录 F 中进行标准化。

## 6 通信接口协议栈

### 6.1 物理层

ITS-LTE- V2X 接口物理层需要满足 3GPP 定义的 LTE-V2X 技术规范。

6.2 数据链路层

6.2.1 一般描述

ITS-LTE-V2X 接口数据链路层需要满足 3GPP 定义的 LTE-V2X 技术规范。

6.2.2 数据链路层通信地址

LTE-V2X 直通链路通信并不采用 48 比特 MAC 地址，使用的是 24 比特的层 2 标识（L2 ID）来区分源地址和目的地址，详见 3GPP TS 36.300；

其中源地址（Source Layer 2 ID）是车辆自己生成的 24 比特的数字序列；

根据 3GPP TS 23.285，目的层 2 地址（Destination Layer 2 ID）是由上层提供的，旨在体现 V2X 消息的服务类型。ITS-LTE-V2X 接口将会接收到 V2X 消息，以及该消息对应的智能交通系统应用标识（ITS-AID），如 EN ISO 17419[15]定义，终端会根据该标识映射出目的层 2 地址。

备注：3GPP 讨论了利用 ITS-AID 来选择目的层 2 地址，后续有可能修订。

备注：目前无可用信息用于确定谁决定可支持的 ITS-AID，以及该信息如何通知给 ITS-S 应用及终端 UE。

LTE Uu 接口不使用 L2 地址，因为 Uu 接口通信在终端与确定的基站之间进行。

6.2.3 上层协议的确定

LTE 系统中采用“层 3 协议数据单元类型”（Layer 3 protocol data unit types）以及“V2X 消息家族”（V2X message family）来确定装载数据的类型。

表 1 层 3 协议数据单元类型

取值	协议类型	EtherType
0 a	IPv6	0x86.DD
	IPv4	0x08.00
1	ARP	不适用
2	PC5 signaling	不适用
3	Non-IP.	详见 LTE-V2X Non-IP 头
4-7	Reserved	不适用
a Uu 通信支持 IPv4 和 IPv6，目前直通链路通信只支持 IPv6；IPv4 和 IPv6 可以通过 IP 头中包含的版本号来区分		

如果“层3协议数据类型”指示该装载为“Non-IP”类型，更多的细节信息体现在“Non-IP 头”域中，其中“Non-IP 头”与EtherType对应关系如表2所示：

表 2 LTE-V2X Non-IP 头

取值	Non-IP 协议类型	EtherType
0	保留	不适用
1	WSMP specified in IEEE 1609.3	0x88.DC
2	FNTP specified in ISO 29281-1	0x89.50
3	GeoNetworking specified in ETSI EN 302 636	0x89.47
4 – 255	保留	不适用

备注：EtherType 地址是由 IEEE 分配的，被用来确定 ITS-S 接入层之上（网络层和传输层）采用的通信协议。这种寻址被 IEEE Std 802™-2014 命名为“EtherType 协议区别”，EtherType 值的分配见

链接 <http://standards.ieee.org/develop/regauth/ethertype/eth.txt>，其中 0–1535 不用于 EtherType 地址。

### 6.3 通信适配层

通信适配层（CAL）概念是在 ISO 21218: 2018 中引入的，其主要的功能是为 ISO 21218: 2018 中描述的 IN SAP 功能，另外 ISO 21218: 2018 同时提供了 IN-UNITDATA 服务原语的 ASN.1 形式。

ITS-LTE-V2X 接口需要在 IN-UNITDATA 服务原语中携带 EtherType，来识别智能交通系统站中的网络与传输层协议，因此 6.2 节中规定的负荷类型相关的信息应被转化成 EtherType，以支持 ISO 21218: 2018 协议。

在其它实现上下文中，EtherType 取值会被用于适用的 SAP 服务原语中，这些原语用于改变 ITS-LTE-V2X 与网络实体之间的服务数据单元。其中，相应细节不在本规范的范围内。

IN SAP 服务原语 DL-UNITDATA 中包含参数“priority”，该参数指 ISO 21218: 2018 中定义的用户优先级，用户优先级与 LTE-V2X 直通链路中 PPPP 之间的对应关系如表 3 和表 4 所示。其中 ISO 定义的用户优先级中 0 表示最低优先级，255 表示最高优先级，目前 3GPP 协议中定义的优先级 PPPP 中 1 表示最高优先级，8 表示最低优先级。

表 3 列出了用户优先级与 PPPP 之间的映射关系，该映射关系应用于发送链路。其中 PPPP 定义和取值见 3GPP TS 24.334。一旦 PPPP 的取值范围发生变化，表 3 中的映射关系按照线性关系进行调整。

表 3 发送链路用户优先级与 PPPP 值之间的映射关系

用户优先级	PPPP
–	0（未使用）
255 – 224	1（最高优先级）

223 - 192	2
191 - 160	3
159 - 128	4
127 - 96	5
95 - 64	6
63 - 32	7
31 - 0	8 (最低优先级)
-	9 - 255 (未使用)

表 4 列出了用户优先级与 PPPP 之间的映射关系，该映射关系应用于接收链路。其中 PPPP 定义和取值见 3GPP TS 24.334。一旦 PPPP 的取值范围发生变化，表 4 中的映射关系按照线性关系进行调整。

表 4 接收链路用户优先级与 PPPP 值之间的映射关系

PPPP	用户优先级
0 (未使用)	-
1 (最高优先级)	255
2	223

表 5 接收链路用户优先级与 PPPP 值之间的映射关系 (续)

PPPP	用户优先级
3	191
4	159
5	127
6	95
7	63
8 (最低优先级)	31
9 - 255 (未被使用)	-

备注：根据 TS 24.334，PPPP 长度为 1 个字节，目前是使用 1-8。

## 7 通信接口管理

### 7.1 一般描述

ITS-LTE-V2X 接口管理需要满足 3GPP 定义的 LTE-V2X 技术规范。

### 7.2 管理适配实体

#### 7.2.1 LTE-V2X 参数与 ISO 参数 I-Parameter

ITS-LTE-V2X 接口的实现需要符合 ISO 21218: 2018 规范，对于附录 A 中的参数，需要满足如下



基本规则：

- 对于某个 LTE-V2X 的参数，如果与 ISO 21218: 2018 定义的 I-Parameter 参数等价，则该参数需要映射到 I-Parameter
- 对于某个 LTE-V2X 参数，其与 ITS-LTE-V2X 有关，但是不能在 ISO 21218: 2018 定义的 I-Parameter 中找到等价的参数，则该参数需要被 ITS 管理实体可见，可以通过媒体专用（ITS-LTE-V2X 接口专用）的 I-Parameter 来实现
- 对于 ISO 21218: 2018 定义的 I-Parameter 中的参数，如果其与 ITS-LTE-V2X 接口有关，但是却不能在 LTE-V2X 参数中找到对应的参数，则该参数通过 ISO 21218: 2018 中的管理适配实体来实现

## 7.2.2 LTE-V2X 管理命令与 ISO 管理命令

ITS-LTE-V2X 接口实现需要符合 ISO 21218: 2018 规范，对于附录 B 和附录 C 中的命令，需要满足如下基本规则：

- 对于某个 LTE-V2X 的管理命令，如果与 ISO 24102-3: 2018 中定义的 MI-COMMAND/MI-REQUEST 中的某个命令等价，则该管理命令需要映射到 MI-COMMAND/MI-REQUEST
- 对于某个 LTE-V2X 的管理命令，如果其与 ITS-LTE-V2X 有关，但是不能在 ISO 24102-3: 2018 中定义的 MI-COMMAND/MI-REQUEST 中找到相应的命令，则该管理命令可以基于实现
- 对于 ISO 24102-3: 2018 定义的 MI-COMMANDs/MI-REQUEST 中的某个命令，如果其与 ITS-LTE-V2X 相关，但是不能在 LTE-V2X 中找到对应的管理命令，则该命令可以通过 ISO 21218: 2018 中定义的管理适配实体来实现

## 8 流程

### 8.1 通信接口流程

#### 8.1.1 发送流程

当接收到发送请求服务原语，即 ISO 21218: 2018 定义的 IN-UNITDATA.request 服务原语，通信适配层将执行下面步骤：

- a) 使用 I-Parameter 中 “Operational Mode” 中的操作模式；

b) 根据 IN-UNITDATA.request 服务原语中“access parameters”，即 ITS-AID，设定 LTE-V2X 发送参数；

c) 对于 LTE-V2X 直通链路通信，确定 LTE-V2X PPPP。具体的，对于直通链路通信，根据 IN-UNITDATA.request 服务原语中的元素“priority”与表 3 的对照关系，确定 PPPP；

备注：对于 LTE-V2X Uu 接口通信不使用用户优先级“priority”。

d) 根据 IN-UNITDATA.request 服务原语中元素“nt\_protocol\_id”，该元素体现 EtherType 值，来创建 LTE-V2X “Non-IP 头”以及 LTE-V2X “层 3 PDU 类型”；

e) 请求将产生的数据帧(ISO 21217:2014 中定义的接入层协议数据)发送到 IN-UNITDATA.request 服务原语中“destination\_address”定义的目的地址。

备注：如果支持 ISO 24102-6:2018 中定义的路径和流管理，上文提到的地址和协议类型信息会被隐含在 INUNITDATA.request 服务原语中的可选参数“flowID”中。

### 8.1.2 接收流程

当接收到一个数据帧时，通信适配层将执行如下步骤：

a) 对于 LTE-V2X 直通链路通信，根据收到数据包携带的 PPPP 来计算用户优先级，具体的，基于表 4 中用户优先级与 PPPP 的映射关系；

b) 根据 LTE-V2X “层 3 PDU 类型”和“LTE-V2X non-IP 头”递交 EtherType 值；

c) 将接收到的数据包(ITS-NTPDU)递交给 ITS 站网络和传输层，即使用 ISO 21218:2018 中定义的 IN-UNITDATA.indication 服务原语。

## 8.2 管理流程

### 8.2.1 Corss-CI 优先级

ISO 21218:2018 中定义了基本的 Cross-CI 优先级流程。对于 ITS-LTE-V2X 在频段 5800 MHz  $\pm$  DSRC<sub>BW</sub>，其中 DSRC<sub>BW</sub> = 200 MHz 时，在所有包含 CEN 中速率 DSRC 片上单元，或者高速率 DSRC 片上单元的实现中，“CI protection”为强制项。如果 ETSI TS 102792[12]中定义的消除技术“DSRC 检测”实现，则 ISO 21218:2018 中定义的“CI protection”为可选项，如果法规没有其它约束的话。

备注：单边保护带宽 DSRC<sub>BW</sub> 的取值取决于对于干扰消除技术的研究，以避免对中速率 DSRC 和高速率 DSRC 的干扰。

### 8.2.2 操作模式

任何 LTE 网络引起的操作模式的变化都被记录在 I-Parameter “OperationalMode” 中,任何非 ITS 站管理模块要求的操作模式的变化会通过 MI-REQUEST 命令中包含的 {Event21218Notification {E21218-5} } 命令通知 ITS 站管理模块。

### 8.2.3 LTE-V2X MAC 地址映射

#### 8.2.3.1 LTE-V2X 直通链路通信

LTE-V2X 直通链路通信采用具有 24 比特的层 2 地址,而不是 48bit 的 MAC 地址,另外源层 2 地址与目的层 2 地址不同,具体参见 6.2.2 节。

##### 1) 目的层 2 地址:

- LTE-V2X 直通链路目的层 2 地址指向 ITS 服务类型标识 ITS-AID。ITS-AID 是由 EN ISO 17419:2018 定义的,具体的目的层 2 地址与 ITS-AID 的映射关系目前仍未标准化。
- ITS-AID 通过 IN-UNITDATA.request 原语中“access parameters”中的“transmit access parameter”来传递

##### 2) 源层 2 地址:

- 源层 2 地址是终端自己生成的,其初始值也可能由 LTE 网络配置。

LTE-V2X 直通链路源层 2 地址是伪随机的。具体的,源层 2 地址的值是本地分配的,并且在接收到 ITS 站管理请求之后更新为新值。目前没有规范定义更新速率和更新条件。LTE-V2X 直通链路源层 2 地址可能会进行变化,当其在接收到 ITS 站管理命令 MI-COMMAND {ChangePseudonymMACaddress}

对于基于 IP 的通信,如 TS 23.303 中描述,LTE-V2X 接口会自动配置本地 IPv6 源地址;隐私需求可能要求 IP 源地址与源层 2 地址一起改变。

将 LTE-V2X 层 2 地址映射到 ISO 21218:2018 中定义的 Link-ID (包含 Local CIID 和 Remote CIID) 采用 ISO 21218:2018 附录 C.3 中的装配方法,其中 link-ID 采用的 EUI-64 形式,具体如下:

##### a) LocalCIID:

根据 ISO 21218:2018 中的定义,LTE-V2X 直通链路源层 2 地址可以映射到“VCISerialNumber”全 0,同时“UC/GC”域设置为‘000000’。

##### b) RemoteCIID:

根据 ISO 21218:2018 中的定义,LTE-V2X 直通链路目的层 2 地址映射到“VCISerialNumber”值 65535,同时“UC/GC”设定为‘111111’用来指示广播通信。

备注：VCISerialNumber 为 ITS-S 内部编号，它不受隐私需求的约束。LTE-V2X 源层 2 地址的伪随机变化并不一定会导致 Link-ID 的变化。采用 IPv6 进行通信时，Link ID 可能出现在无线链路上。

8.2.3.2 LTE-V2X Uu 接口通信

Uu 接口可以采用 48 比特 MAC 地址或者采用如下规则进行来设置地址：

- a)LocalCIID：与 LTE-V2X 直通链路相同
- b)RemoteCIID：
  - “VCISerialNumber” 设定为 65535 ，“UC/GC” 设定为 ‘000000’ 用来标识与基站的单播通信
  - “VCISerialNumber” 设定为 65535, “UC/GC” 设定为 ‘111111’ 用来标识 LTE 基站的广播
  - 其中 “ITS-SCU-ID” 和 “MedID” 的设置按照 ISO 21218: 2018 规范进行

8.2.3.3 小结

表 5 总结了 LTE-V2X MAC 层地址映射。

表 6 LTE-V2X MAC 地址映射

UC/GC						VCISerialNumber	说明
MSB			LSB				
0	0	0	0	0	0	0	LocalCIID 定义了本地 CI(适用于直通链路通信和 Uu 通信)
0	0	0	0	0	0	65535	RemoteCIID 定义了与基站进行通信的单播地址(适应于 Uu 通信)
1	1	1	1	1	1	65535	RemoteCIID 定义了 LTE 基站广播(适应于 Uu 通信)以及直通链路广播(适应于直通链路)

8.2.4 接口连接流程

当 ITS-LTE-V2X CI 状态为“active”且 I-Parameter 中参数 Connect 被设定为 “automatic” (0)，或者接收到 MI-COMMAND 命令，其中 “CIstateChange” 值为 “connect”，则 ITS-LTE-V2X 接口将执行 3GPP 规范的 LTE-V2X 连接流程。

8.2.5 接口状态管理

ISO 21218:2018 规范的 CI 状态管理，以及 ISO 24102-1: 2018 规范的 ITS 站管理都需要被支持。ITS-LTE-V2X 连接状态以及状态之间的转移事件见附录 D。

如果支持下面的特性，状态机是必须的。

- 混合通信（如 5.2.2.4 介绍）以及相应的干扰消除技术（如 8.2.1 介绍）
- 路径和流管理机制（如 5.2.2.5 介绍）

## 9 一致性

ITS-LTE-V2X 接口的一致性测试需要与 ISO 21218: 2018 定义的应用需求进行结合。

实现一致性声明是对该规范中未涉及但是与 ISO 21218: 2018 相关的部分的补充。

一致性测试具有区域性特征，例如干扰消除技术可以适用。

## 10 测试方法

测试结构和测试目的以及一致性测试的架构会在未来文稿中制定。

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

## 附录 A

(规范性附录)

通信接口参数

## A.1 ITS-LTE-V2X特有的参数

通信接口参数，也称为 I-Parameter 是由 ISO 21218: 2018 定义的，其适应于所有接入技术。附录 A 主要提供 ITS-LTE-V2X 特有的细节以及专门用于 ITS-LTE-V2X 的参数。表 A1 给出了 ITS-LTE-V2X 特有的 I-Parameter。

表 A1 ITS-LTE-V2X 特有的参数

I-Parameter 参数编号	参数名称 / ASN.1 类型	描述/取值
8	LAddress / LAddress	c-ITSatt-iso17515 如 7.2.2 所定义.
9	LAddressTemp / LAddressTemp	
29	LAddressPeer / LAddressPeer	
15	RegulatoryInformation RegulatoryScheme	符合 c-RegScheme-iso17515 定义的格式
17	SimPin / SimPin	符合 c-ITSatt-iso17515 定义的格式

表 A1 ITS-LTE-V2X 特有的参数 (续)

I-Parameter 参数 编号	参数名称 / ASN.1 类型	描述/取值
32	RXsensitivity / RxSens	符合 c-ITSatt-iso17515 定义的格式
33	TXpower / TxPower	符合 c-ITSatt-iso17515 定义的格式
34	TXpowMax / TxPowerMax	
35	PeerTXpower / PeerTXpower	
36	LinkDataRate / DataRateLink	符合 c-ITSatt-iso17515 定义的格式
53	PhysicalChannelIdentifier / PhysicalChannelIdentifier	符合 c-ITSatt-iso17515 定义的格式
54	OperationalMode / OperationalMode	符合 c-ITSatt-iso17515 定义的格式
56	QoSrequirement / QoSrequirement	符合 c-ITSatt-iso17515 定义的格式
备注：该表中 c-ITSatt-iso17515 的格式将在后续版本中定义		

## A.2 ITS-LTE-V2X默认参数

表 A2 定义了适用于 ITS-LTE-V2X 的 I 参数的默认取值。

表 A2 默认取值

I-Parameter 参数 编号	参数名称 / ASN.1 类型	描述 / 默认取值
4	ITS-SCU-ID / ITS-scuId	10 (允许取值 5 到 65534)
6	LocalCIID / LocalCIID	L2 源地址初始值可以由 LTE 网络预配置, 符合 7.2.2 定义的格式
7	TimeoutRegister / TimeoutRegistration	100 ms
8	LAddress / LAddress	层 2 源地址, 符合符合 7.2.2 定义的格式
9	LAddressTemp / LAddressTemp	与 LAddress 相同
10	CIclass / CIclass	CIC-16
11	CIaccessClass / CIaClass	CIAC-3
12	CIstatus / CIstatus	0: 不存在



表A2 默认取值（续）

I-Parameter 参数编号	参数名称 / ASN.1 类型	描述 / 默认取值
13	Notify / Notify	CStatus, LAddressTemp
14	MedType / ITSatt	c-ITSatt-iso17515 = 10: ISO 17515
15	RegulatoryInformation / RegInfo	将在后续版本中定义
16	Connect / Connect	255: 手动
19	MinimumUserPriority / MinimumUserPriority	0: 最小值（如 ISO 21218: 2018 定义）.
20	QueueLevel / QueueLevelActual	{priority, 0}
21	QueueLevelThreshold / QueueLowThreshold	{priority, 85}
22	QueueAlarmThreshold / QueueAlarmThreshold	{priority, 170}
25	TimeOfLastReception / TimeOfLastReception	0

表A2 默认取值（续）

I-Parameter 参数编号	参数名称 / ASN.1 类型	描述 / 默认取值
26	InactivityTimeLimit / InactTimeLimit	0: 没有限制
27	MediumUsage / MediumUsage	{接收:0, 发送: 0}
28	MedUseObservationTime / MedUseObsTime	1 秒
31	MinPrioCrossCI / MinimumCrossCiPriority	0: 最小值
32	RXsensitivity / RxSens	取决于实现
33	TXpower / TxPower	取决于实现
34	TXpowMax / TxPowerMax	取决于规范要求.
36	LinkDataRate / DataRateLink	取决于实现
37	DataRateNW / DataRateNetwork	DataRatesNW.minimum 和 DataRatesNW.maximum 的平均值

表A2 默认取值（续）

I-Parameter 参数编号	参数名称 / ASN.1 类型	描述 / 默认取值
38	DataRatesNW / DataRatesNetwork	{最小值: 最小可能值, 否则为 0, 最大值: 最大可能值, 否则为 0}
39	DataRateNWreq / DataRateNetworkRequired	与 DataRateNW 相同
40	Directivity / Directivity	全向天线或者, 不支持
46	Cost / MediumCost	CostClass 0: “暂时不可用”
47	Reliability / Reliability	255: 未知
48	LogicalChannels / LogicalChannels	符合区域法规, 逻辑信道与物理信道的映射
52	LimitChannelAccess / LimitChannelAccess	无限制
53	PhysicalChannelIdentifier / PhysicalChannelIdentifier	符合区域法规
54	OperationalMode / OperationalMode	0: 未知

## 附 录 B

(规范性附录)

## MI-COMMANDS

## B.1 一般描述

管理原语 MI-COMMAND.request 和 MI-COMMAND.confirm 以及 MI-COMMAND.request 的部分功能通过 ISO 24102-3: 2018 来定义, 更进一步的功能通过 ISO 21218: 2018 和 ISO 24102-6: 2018 来定义。

## B.2 需要的功能

表 B 中的 MI-COMMANDs 以及其功能需要被支持。

表 B MI-COMMANDs 命令

命令	描述	需求
SimIUTcmd	参见 ISO 20026[12] and ISO 24102-3: 2018	如果支持 ISO 20026 则为强制项, 否则为可选项
EchoTest	参见 ISO 24102-3: 2018	
CIstateChange	CI status 状态变化	如果支持 ISO 24102-6: 2018, 则为强制项;
MonitorIparameters	要求监控参数	如果支持 ISO 21218: 2018, 则为强制项, 否则为可选项
ChangePseudonymMACaddress	要求改变 MAC 地址或者层 2 地址, 例如 LTE 层 2 地址, 取决于隐私规范	如果隐私规范要求, 则为强制项, 否则为可选项
ManufacturerCommand	允许制造商使用接口, 例如出于测试或者维护目的	可选

表 B MI-COMMANDs 命令（续）

命令	描述	需求
PrioritizedRequestToSend	优先传输某个 CI 的数据	如果支持 ISO 21218:2018 中定义的 Cross-CI 以及 ISO 24102-1: 2018 则为强制项
RegulatoryInformation	提供法规信息	如果该功能由 LTE 网络实现, 则该命令不适用, 否则为强制项
VCImanagement	请求创建、重置或者删除 VCI  对于新创建的 VCI 中非默认值的设置使用 MI-SET 命令	如果支持 ISO 21218, 则为强制项, 否则为可选

## 附 录 C

(规范性附录)

## MI-REQUESTS

## C.1 一般描述

管理原语 MI-REQUEST.request 和 MI-REQUEST.confirm 以及 MI-REQUEST.request 的部分功能通过 ISO 24102-3: 2018 来定义, 更进一步的功能通过 ISO 21218: 2018 和 ISO 24102-6: 2018 来定义。

## C.2 需要的功能

表 C 中的 MI-REQUESTs 以及功能需要被支持。

表 C MI-REQUESTs 命令

REQUEST	Description	Requirement
SimIUTreq	参见 ISO 20026[13] and ISO 24102-3: 2018	如果支持 ISO 20026 则为强制项, 否则为可选项
TestMIEcho	参见 ISO 24102-3: 2018	
EventNotification	事件通知	如果支持 ISO 21218: 2018 则为强制项, 否则为可选项
PositionUpdate	请求接收位置更新或者取消该请求	可选
PrioritizationRegistration	注册受害 CI 支持 Cross-CI 优先级功能	如果支持 ISO 21218: 2018 中定义的 Cross-CI 以及 ISO 24102-1: 2018 则为强制项
PrioritizationRequest	实时请求受害 VCI 获得优先传输	
RegistrationCI	请求注册 CI	如果支持 ISO 21218: 2018 中动态注册以及 ISO 24102-1: 2018 则为强制项

## 附 录 D

(资料性附录)

## CI 状态转移

## D.1 接口状态转移

ITS-LTE-V2X 接口状态转换与 LTE-V2X 状态映射以及状态转换触发事件可参考表 D1、D2 和 D3。

表 D1 直通链路上的状态映射与转换

初始 CI 状态		状态转换触发条件	下一个 CI 状态
ISO 21218	LTE-V2X	ISO 21218 // LTE-V2X	ISO 21218
not-existent	未上电	power on / CIstateChange command “activate”	existent
existent	不存在对应状态	CI 注册	registered
registered	不存在对应状态	创建 VCI //满足 3GPP TS 36.331 5.10.1d 中定义的 V2X 直通链路操作条件	active
		CI 状态转换命令 “deregister”	not-existent
active	不存在对应状态	CI 状态转换命令 “connect” // 获得 “直通链路配置资源”	connected
		CI 状态转换命令 “deregister”	not_existent
		CI 状态转换命令 “inactivate”	inactive
		删除 VCI	registered

表 D1 直通链路上的状态映射与转换（续）

初始 CI 状态		状态转换触发条件	下一个 CI 状态
ISO 21218	LTE-V2X	ISO 21218 // LTE-V2X	ISO 21218
connected	获得直通链路配置资源	CI 状态转换命令 “disconnect” //不再满足 3GPP TS 36.331 5.10.1d 中定义的 V2X 直通链路操作条件	active
		CI 状态转换命令 “inactivate”	inactive
		CI 状态转换命令 “deregister”	not_existent
		CI 状态转换命令 “suspend”	suspended
suspended	不存在对应状态	CI 状态转换命令 “resume”	connected
		CI 状态转换命令 “inactivate”	inactive
		CI 状态转换命令 “deregister”	not_existent
inactive	LTE 发送被关闭	CI 状态转换命令 “activate”	registered
		CI 状态转换命令 “deregister”	not_existent

表 D2 Uu 单播的状态映射与转换

CI 初始状态		状态转换触发条件	下一个 CI 状态
ISO 21218	LTE-V2X	ISO 21218 // LTE-V2X	ISO 21218
not-existent	未上电	上电/ CI 状态转换命令 “activate”	existent



表 D2 Uu 单播的状态映射与转换（续）

CI 初始状态		状态转换触发条件	下一个 CI 状态
ISO 21218	LTE-V2X	ISO 21218 // LTE-V2X	ISO 21218
existent	不存在对应状态	CI 注册	registered
registered	不存在对应状态	创建 VCI // LTE 网络可用	active
		CI 状态转换命令 “deregister”	not-existent
active	RCC_IDLE	CI 状态转换命令 “connect” // UE 被配置通过 Uu 来传输 V2X 消息	connected
		CI 状态转换命令 “deregister”	not_existent
		CI 状态转换命令 “inactivate”	inactive
		删除 VCI	registered
connected	RRC_CONNECTED	CI 状态转换命令 “disconnect” // UE 不再被配置通过 Uu 来传输 V2X 消息	active
		CI 状态转换命令 “inactivate”	inactive
		CI 状态转换命令 “deregister”	not_existent
		CI 状态转换命令 “suspend”	suspended
suspended	不存在对应状态	CI 状态转换命令 “resume”	connected
		CI 状态转换命令 “inactivate”	inactive
		CI 状态转换命令 “deregister”	not_existent

表 D2 Uu 单播的状态映射与转换 (续)

CI 初始状态		状态转换触发条件	下一个 CI 状态
ISO 21218	LTE-V2X	ISO 21218 // LTE-V2X	ISO 21218
inactive	LTE 发送被关闭	CI 状态转换命令 “activate”	registered
		CI 状态转换命令 “deregister”	not_existent

表 D3 Uu 下行广播 (MBMS/SC-PTM) 状态映射与转换

初始 CI 状态		状态转换触发条件	下一个 CI 状态
ISO 21218	LTE-V2X	ISO 21218 // LTE-V2X	ISO 21218
not-existent	未上电	上电 / CI 状态转换命令 “activate”	existent
existent	不存在对应状态	CI 注册	registered
registered	不存在对应状态	创建 VCI / LTE 网络可用	active
		CI 状态转换命令 “deregister”	not-existent
active	不存在对应状态	CI 状态转换命令 “connect” // 通过 MBMS/SC-PTM 从 LTE 网络接收 V2X 消息	connected
		CI 状态转换命令 “deregister”	not_existent
		CI 状态转换命令 “inactivate”	inactive
		删除 VCI	registered

表 D3 Uu 下行广播 (MBMS/SC-PTM) 状态映射与转换 (续)

初始 CI 状态		状态转换触发条件	下一个 CI 状态
ISO 21218	LTE-V2X	ISO 21218 // LTE-V2X	ISO 21218
connected	不存在对应状态	CI 状态转换命令 “disconnect”	active
		CI 状态转换命令 “inactivate”	inactive
		CI 状态转换命令 “deregister”	not_existent
		CI 状态转换命令 “suspend”	suspended
suspended	不存在对应状态	CI 状态转换命令 “resume”	connected
		CI 状态转换命令 “inactivate”	inactive
		CI 状态转换命令 “deregister”	not_existent
inactive	LTE 发送被关闭	CI 状态转换命令 “activate”	registered
		CI 状态转换命令 “deregister”	not_existent

## 附 录 E

## (规范性附录)

## ASN. 1定义

## E.1 概述

ASN. 1 基本符号如 ISO/IEC 8824-1:2015 定义, 下面的 ASN. 1 模块在 E2 中定义:

```
ITSltev2x {iso (1) standard (0) lte (17515) v2x (3) version0 (0)}
```

另外, 本标准同时提供 ASN. 1 类型和取值, 如 E3 定义, 将会在 ISO 21218 中注册。

为了防止本附录中 ASN. 1 定义与本标准中其它地方描述或者定义不一致, 本附录中定义的 ASN. 1 在未来可能会被更新, 以发布在 <http://standards.iso.org/iso/17515/> 上的为准。

如果没有特殊说明, 本标准中的 ASN. 1 类型和取值的编码采用 ISO/IEC 8825-2:2015 中定义的 ASN. 1 BASIC-PER, UNALIGNED 来进行编码。

## E.2 ITSltev2x 模块

```
ITSltev2x {iso (1) standard (0) lte (17515) v2x (3) version0 (0)}
```

```
DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::= BEGIN
```

```
IMPORTS
```

```
-- From EN ISO 17419-1
```

```
EUI64 FROM CITSdataDictionary1 {iso(1) standard(0) citis-applMgmt (17419) dataDictionary  
(1) version1 (1)}
```

```
; -- End of IMPORTS
```

```
-- Medium-specific I-Parameter
```

```
LTE-V2X-OperationalMode ::= INTEGER{
```

```
    unknown (0),
```

```
    sideLink (1),
```

```
    uuV2X (2),
```

```
    } (0..255)
```

-- Link Layer Address

LTE-V2X-Layer2Address ::= EUI64 -- Layer-2 Identifier encapsulated in EUI64

/\* 将在后续版本中定义，如果适用。

-- RegulatoryScheme

LTE-V2X-RegulatoryScheme ::=

--SimPin

LTE-V2X-SimPin ::=

-- RXsensitivity

LTE-V2X-RXsensitivity ::=

-- TXpower

LTE-V2X-TXpower ::=

-- LinkDataRate

LTE-V2X-DataRateLink ::=

-- PhysicalChannelIdentifier

LTE-V2X-PhysicalChannelIdentifier ::=

-- QoSrequirement

LTE-V2X-QoSrequirement ::=

\*/

--

END

## E.3 将在ISO 21218 中添加的定义

最新的 ITS-LTE-V2X 模块定义和更新见 <http://standards.iso.org/iso/21218>.

-- From ISO 17515-3

LTE-V2X-OperationalMode, LTE-V2X-Layer2Address FROM ITSlttev2x {iso (1) standard (0) lte (17515) v2x (3) version0 (0)}

-- From EN ISO 17419-2

c-ITSatt-iso17515 FROM CITSapplMgmtComm {iso(1) standard(0) cits-applMgmt (17419) applRegistry (2) version2 (2)}

Medium specific general I-Parameter to be added:

```
OperationalModes MEDSPEC::={
    { LTE-V2X-OperationalMode IDENTIFIED BY c-ITSatt-iso17515 } ,
    ...
}

LLAddress MEDSPEC::={
    { LTE-V2X-Layer2Address IDENTIFIED BY c-ITSatt-iso17515 } ,
    ...
}
```

一旦 E.2 中的基本数据类型被定义，如下定义可能会被添加。

-- From ISO 17515-3

LTE-V2X-SimPin, LTE-V2X-RXsensitivity, LTE-V2X-TXpower,  
LTE-V2X-DataRateLink, LTE-V2X-PhysicalChannelIdentifier,  
LTE-V2X-QoSrequirement, LTE-V2X-RegulatoryScheme FROM ITSlttev2x {iso (1) standard (0) lte (17515) v2x (3) version0 (0)}

--SimPin

SimPins MEDSPEC::={

```

    { LTE-V2X-SimPin IDENTIFIED BY c-ITSatt-iso17515 } ,
    ...
}

-- RXsensitivity
RxSenss MEDSPEC::={
    { LTE-V2X-RXsensitivity IDENTIFIED BY c-ITSatt-iso17515 } ,
    ...
}

-- TXpower
TxPowers MEDSPEC::={
    { LTE-V2X-TXpower IDENTIFIED BY c-ITSatt-iso17515 } ,
    ...
}

-- LinkDataRate
DataRatesLink MEDSPEC::={
    { LTE-V2X-DataRateLink IDENTIFIED BY c-ITSatt-iso17515 } ,
    ...
}

-- PhysicalChannelIdentifier
PhysicalChannelIds MEDSPEC::={
    { LTE-V2X-PhysicalChannelIdentifier IDENTIFIED BY c-ITSatt-iso17515},
    ...
}

-- QoSrequirement

```

```

QoSrequirements MEDSPEC::={
    { LTE-V2X-QoSrequirement IDENTIFIED BY c-ITSatt-iso17515},
    ...
}

-- RegulatoryScheme
lte-vtxRegScheme    REGULSCHEME::={&regID    c-RegScheme-iso17515,    &RegInfo
LTE-V2X-RegulatoryScheme}

RegulSchemes REGULSCHEME::={lte-vtxRegScheme, ...}

```



## 附 录 F

### （规范性附录） 路径和流管理支持

#### F.1 路径和流管理支持

ISO 24102-6: 2018 中定义的路径和流管理是一个可选的特性。

LTE-V2X 相关细节可能会在该标准的补充规范中定义。

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

## 参考文献

- [1] 3GPP TS 23.303, *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Proximity-based services (ProSe); Stage 2 (Release 14)*
- [2] 3GPP TS 23.401, *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access (Release 14)*
- [3] 3GPP TS 36.101, *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio transmission and reception (Release 14)*
- [4] 3GPP TS 36.201, *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); LTE physical layer; General description (Release 14)*
- [5] 3GPP TS 36.211, *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (Release 14)*
- [6] 3GPP TS 36.212, *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Multiplexing and channel coding (Release 14)*
- [7] 3GPP TS 36.213, *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 14)*
- [8] 3GPP TS 36.214, *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer; Measurements (Release 14)*
- [9] 3GPP TS 36.321, *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification (Release 14)*
- [10] 3GPP TS 36.322, *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access*

*Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Link Control (RLC) protocol specification (Release 14)*

- [11] 3GPP TS 36.323, *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Packet Data Convergence Protocol (PDCP) specification (Release 14)*
- [12] ETSI TS 102 792 V1.2.1 (2015-06), *Intelligent Transport Systems (ITS); Mitigation techniques to avoid interference between European CEN Dedicated Short Range Communication (CEN DSRC) equipment and Intelligent Transport Systems (ITS) operating in the 5 GHz frequency range*
- [13] CEN/ISO TS 20026:2017, *Intelligent transport systems -- Cooperative ITS -- Test architecture*
- [14] EN ISO 17423:2017, *Intelligent transport systems -- Cooperative systems -- Application requirements and objectives*
- [15] EN ISO 17419:2017, *Intelligent transport systems -- Cooperative systems -- Globally unique identification*

中国智能交通产业联盟

标准

**基于 ISO 智能交通系统框架的 LTE-V2X 技术规范**

T/ITS 0066-2017

北京市海淀区西土城路 8 号（100088）

中国智能交通产业联盟印刷

网址：<http://www.c-its.org>

2017 年 12 月第一版 2017 年 12 月第一次印刷