

T/ITS

中国智能交通产业联盟标准

T/ITS 0072—2018

合作式智能交通系统 基于 LTE 的车载通信终端前装技术要求

Cooperative intelligent transportation systems—

Technical requirement for On-Board Unit based on LTE

2018-12-31 发布

2019-03-01 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

目 次 I

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义和缩略语 2

4 基本功能和业务要求 3

5 电源要求 5

6 接口要求 5

7 通信要求 7

8 数据交换协议要求 8

9 信息安全要求 8

10 工作环境要求 8

前 言

本标准按照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提出并归口。

本标准于2018年12月首次发布，本次为首次发布。

本标准起草单位：上海汽车集团股份有限公司、中国移动通信有限公司、华为技术有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、电信科学技术研究院有限公司、金溢科技股份有限公司、北京万集科技股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、中国联合网络通信有限公司、高通无线通信技术（中国）有限公司。

本标准主要起草人：高吉、邹清全、林琳、何宁、刘航、李明超、忻炜达、房家奕、辛军、关旭迎、黄冠华、周浩、栾帅、陈晓、陈书平。

合作式智能交通系统 基于LTE的车载通信终端前装技术要求

1 范围

本标准规定了合作式智能交通系统中基于LTE的车载通信终端前装技术要求，包括基本功能、业务要求、电源要求、接口要求、通信要求、数据交换协议要求、信息安全要求以及工作环境要求等。

本标准适用于基于LTE-V2X车用通信技术实现车与车、车与路侧基础设施、车与人、车与网络通信的前装车载通信终端。

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。

GB/T 17619 机动车电子电器组件的电磁辐射抗扰性限值和测量方法

GB/T 18655 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法

GB/T 19951 道路车辆 静电放电产生的电骚扰试验方法

GB/T 21437 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰

GB/T 2423-2016 环境试验

GB/T 28046.3—2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分：机械负荷

T/ITS 0013.3-2014 合作式智能运输系统 专用短程通信 第3部分：网络层和应用层技术要求

T/ITS 0098—2017 合作式智能交通运输系统 增强应用集

T/CSAE 0053-2017 合作式智能交通系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准

T/CSAE 101-2018 智能网联汽车车载端信息安全技术要求

YD/T 3340-2018 基于LTE的车联网无线通信技术 空口技术要求

3GPP 技术报告R14 22.885 (TR Release14 22.885)

ETSI TR 102 962-2012 智能交通系统，公共移动网络的协同ITS框架V1.1.1(Intelligent Transport Systems (ITS); Framework for Public Mobile Networks in Cooperative ITS (C-ITS) (V1.1.1))

IEEE 802.3 以太网网络协议(Ethernet)

ISO 11519-2-1994 道路车辆—低速系列数据通信—第二部分：低速控制器区域网络（Road vehicles -- Low-speed serial data communication -- Part 2: Low-speed controller area network (CAN)）

ISO 11898-3-2006 道路车辆—控制器局域网络 (CAN)— 第3部分：低速容错专用媒体接口 (Road vehicles-Controller area network (CAN) Part3 Low-speed, fault-tolerant, medium-dependent interface)

SAE J2284 乘用车辆的高速控制器局域网 (High-Speed CAN (HSC) for Vehicle)

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

车载通信终端 on-board unit

安装在车辆上的具备信息交互、采集、处理、存储、传输，具有车联网通信模块，能通过无线通信技术能够实现车与车、车与路侧基础设施、车与人、车与网络通信的车载平台，以下简称 OBU。

3.1.2

车联网 internet of vehicles

以车内网、车际网和车载移动互联网为基础，按照约定的通信协议和数据交互标准，在车-X（X：车、路侧基础设施、行人及网络等）之间，进行无线通讯和信息交换的大系统网络。

3.1.3

LTE 车联网通信技术 LTE for vehicle to x (LTE-V2X)

基于 LTE 的的车用无线通信技术，包含了两种通信接口：一种是车、人、路侧基础设施之间的直接通信接口（PC5），另一种是终端和基站之间的通信接口（Uu）。

3.2 缩略语

以下列缩略语适用于本文件：

OBU：车载通信终端（on board unit）

C-ITS：合作式智能交通系统（cooperative intelligent transportation systems）

CAN：控制器局域网（controller area networks）

IVI: 车载娱乐主机 (in-vehicle infotainment)

V2V : 车与车通信 (vehicle-to-vehicle)

V2I: 车与路侧基础设施通信 (vehicle-to-infrastructure)

V2P : 车与行人通信 (vehicle-to-pedestrian)

V2N: 车与网络侧通信 (vehicle-to-network)

V2X: 车载单元与其他设备通讯 (vehicle-to-everything)

ITS: 智能交通系统 (intelligent transport systems)

PCB: 印刷电路板 (printed circuit board)

FAKRA: 汽车专家组 (fachkreis automobile)

Telematics: 车载信息服务 (telecommunication & informatics)

PKI: 公钥基础设施 (public key infrastructure)

SIM: 用户身份识别卡 (subscriber identification module)

eSIM: 嵌入式SIM卡 (embedded-sim)

4 基本功能和业务要求

4.1 物理组成

OBU主要由以下部分组成:

a) 主机应包括:

- 1) 金属或塑料壳体;
- 2) PCB 总成。

注 1: PCB 总成应包括电源模块、计算模块、LTE-V2X 通信模块、存储模块等。

注 2: PCB 总成可包括 GNSS 模块, 或可接收外部 GNSS 信号输入。

注 3: PCB 总成可包括 IMU 模块, 或可接收外部 IMU 信号输入。

b) OBU接插件应包括:

- 1) 主接插件;
- 2) 天线插件。

4.2 基本功能

OBU应满足以下基本功能：

- a) OBU应支持通过V2V实现车辆间通信，实时获取周围车辆的速度、位置、行车情况等信息。
- b) OBU应支持通过V2I与路侧基础设施（如红绿灯）通信，获取交通信号配时和信号灯状态等信息。
- c) OBU应支持通过V2P与用户终端设备通信，获取行人位置信息等。
- d) OBU可通过接入网/核心网与云平台连接，使得车辆和云平台之间能够进行数据交互，并对获取的数据进行存储和处理。
- e) OBU应支持通过CAN或以太网等总线网络与车内其它ECU进行双向通信。
- f) OBU应支持与IVI进行数据通信，以进行V2X预警提醒和界面显示。
- g) OBU 应支持实时定位和盲区定位，定位精度应不大于 1.5m（1- σ ）。

4.3 业务要求

OBU通过无线通信技术实现车与车、车与人、车与路侧基础设施、车与基站等之间的相互通信和数据交换，能够上传、获取车辆信息（速度、加速度、位置、驾驶方向、刹车等）、实时交通路况、道路信息、行人信息等一系列交通信息，并能根据这一系列的交通信息，提供驾驶员辅助驾驶功能，从而提高驾驶安全性、减少拥堵、提高出行和交通效率等，达到合作式智能交通的目的。

OBU 应支持 V2X 业务，可支持 Telematics 业务。

OBU 支持的 V2X 业务可包含表 1 中所列举的 17 项内容，应用定义及基本要求参见《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》。

表 1 OBU V2V/V2P/V2I 业务清单

类别	通信方式	应用名称
安全	V2V	前向碰撞预警
	V2V/V2I	交叉路口碰撞预警
	V2V/V2I	左转辅助
	V2V	盲区预警/变道辅助
	V2V	逆向超车碰撞预警
	V2V-Event	紧急制动预警
	V2V-Event	异常车辆提醒

表 1 OBU V2V/V2P/V2I 业务清单 (续)

类别	通信方式	应用名称
	V2V-Event	车辆失控预警
	V2I	道路危险状况提示
	V2I	限速预警
	V2I	闯红灯预警
	V2P/V2I	弱势交通参与者预警
效率	V2I	基于信号灯的车速引导
	V2I	车内标牌
	V2I	前方拥堵提醒
	V2I/V2V	紧急车辆信号优先权/高优先级车辆让行
信息服务	V2I	智能汽车近场支付

5 电源要求

电源应符合如下要求:

- a) OBU应支持外部直流电源供电, 可支持内置电池供电。
 - b) 对于支持紧急呼叫功能的OBU, 在外部直流电源断电情况下, OBU应自动切换到内置电池供电。
- 内置电池放电容量应保证OBU支持至少10分钟持续通话时间。OBU应对电池进行寿命诊断, 保证在电池失效或电池剩余寿命无法满足紧急呼叫要求时, 能够上报故障状态, 输出状态信息进行提示。

5.1 工作电压、电流及功率

工作电压、电流及功率应符合以下要求:

- a) 工作电压应在9~36V DC范围内。
- b) 工作状态下电流不超过2.5A。
- c) 满足低功耗的要求, OBU总功率不超过30W。

6 接口要求

接口应符合以下要求：

a) OBU的接口应符合以下要求：

- 1) OBU接口主要包括两部分，与车内总线互接口和与外部天线连接接口。
- 2) OBU外置天线接口应符合FAKRA射频规范。
- 3) OBU与车内总线交互接口可采用表2形式。

表 2 接口定义

PIN Name	Description	Direction	Protocol/Standard
USB VBUS	Full-Speed USB Insert	Input	USB 2.0, 3.0
USB DM	Full-Speed USB D-	Input/Output	USB 2.0, 3.0
USB GND	Full-Speed USB Ground	-	
USB DP	Full-Speed USB D+	Input/Output	
GND	Ground	-	
GND	Reserved Ground	-	
CAN_L_HS	High Speed CAN Low	Input/Output	兼容 SAE J2284, ISO 11898 或 ISO11519
CAN_H_HS	High Speed CAN High		兼容 SAE J2284, ISO 11898 或 ISO11519
CAN_L_MS	Middle Speed CAN Low	Input/Output	兼容 SAE J2284, ISO 11898 或 ISO11519
CAN_H_MS	Middle Speed CAN High	-	兼容 SAE J2284, ISO 11898 或 ISO11519
BAT+	Power Supply Inputs	Input	
BAT-(GND)	Ground	Ground	
Reserved	Reserved	-	
Ethernet TX+	Positive pole for transmit	Output	Ethernet 2, IEEE802.3
Ethernet TX-	Negative pole for transmit	Output	Ethernet 2, IEEE802.3
Ethernet RX+	Positive pole for receive	Input	Ethernet 2, IEEE802.3

表 2 接口定义 (续)

PIN Name	Description	Direction	Protocol/Standard
Ethernet RX-	Negative pole for receive	Input	Ethernet 2, IEEE802.3
GPIO	Reserved digital input/output	Input/Output	
GPIO	Reserved digital input/output	Input/Output	
GPIO	Reserved analog input/output	Input/Output	
GPIO	Reserved analog input/output	Input/Output	

7 通信要求

7.1 LTE-V2X 通信要求

LTE-V2X通信要求如下:

a) OBU应至少支持基于3GPP Rel-14协议规范的LTE-V2X通信技术, 包括Uu接口(蜂窝通信接口)和PC5接口(直连通信接口)。

b) Uu接口规格应至少支持LTE CAT4。

c) PC5接口应支持工作在5905-5925MHz频段, 支持工作在10MHz和20MHz载波带宽上;

d) OBU应支持Uu接口和PC5接口独立工作以及并发工作。

e) LTE-V2X通信参数应符合以下要求:

1) 消息发送频度应不小于20Hz;

2) 通信时延应不大于100ms;

3) 对于典型的300Byte应用层数据包, 在300米处的误包率应低于10%(平坦直射传播环境);

4) 最高对地运动速度应不小于120km/h;

5) 支持基站覆盖外工作。

7.2 移动通信要求

移动通信应满足以下要求:

a) OBU应支持4G蜂窝移动通信, 可支持2G/3G蜂窝移动通信, 并且能够在所支持的模式之间自动切换。

- b) OBU可支持与PKI认证管理系统通过蜂窝移动网络或其他方式连接以获取证书。
- c) OBU SIM可使用SIM卡或者eSIM。

7.3 天线要求

OBU 应支持外置天线，可支持内置天线。

外置天线和内置天线均为全向天线。

OBU 应具备天线的开路 and 脱落检查能力。对于支持紧急呼叫功能的 OBU，在外置天线开路或者脱落状态下，必须在 5s 内切换至备用天线。

8 数据交换协议要求

OBU作为合作式智能交通系统中的车辆通信终端平台，通过LTE-V2X通信技术实现车与车、车与路侧基础设施、车与人、车与网络通信。OBU数据交换协议应包括应用层、网络层、接入层：

- a) 应用层数据交换格式应符合《合作式智能交通系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准》要求，可符合《合作式智能交通运输系统 增强应用集》要求；
- b) 网络层数据交换格式应符合《合作式智能交通系统 专用短程通信 第3部分 网络层及应用层技术要求》中 LTE-V2X 相关的网络层部分要求；
- c) 接入层应符合《基于 LTE 的车联网无线通信技术 空中接口技术要求》要求。

9 信息安全要求

OBU应至少达到《智能网联汽车车载端信息安全技术要求》划分的第一等级要求。

10 工作环境要求

工作环境应满足如下要求：

- a) 工作温度应满足以下要求：
 - 1) 工作温度范围应在-40° C -85° C范围内。
 - 2) 存储温度范围应在-40° C -90° C范围内。
- b) 工作湿度应满足以下要求：

工作相对湿度5% -95%，应符合GB/T2423的要求。

c) 振动应满足以下要求:

在频率 5-2000Hz 范围内能够承受 3kg 的振动冲击, 最大振幅 $\pm 0.5\text{mm}$, 最大加速度 $29.4\text{m/S}^2(3\text{g})$, 应符合 GB/T 28046.3 的要求。

d) 电磁兼容要求

应符合 GB/T17619、GB/T18655、GB/T19951、GB/T21437 的要求。

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟
标准
合作式智能交通系统 基于 LTE 的车载通信终端前装技术要求
T/ITS 0072-2018

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>
2019 年 2 月第一版 2019 年 2 月第一次印刷