

团 体 标 准

T/ITS 0110-2024
代替T/ITS 0110-2020

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

LTE—based vehicular communication—Direct communication system roadside unit
Technical requirements

2024-12-26 发布

2025-01-01 实施

中国智能交通产业联盟 发布

中国智能交通产业联盟

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 车路协同系统描述	2
6 直连通信功能要求	3
6.1 接入层要求	3
6.1.1 通用要求	3
6.1.2 数据发送要求	3
6.1.3 数据接收要求	4
6.2 网络层要求	4
6.2.1 数据发送要求	4
6.2.2 数据接收要求	4
6.3 消息层要求	4
6.3.1 MAP 消息	4
6.3.2 SPAT 消息	14
6.3.3 RSM 消息	22
6.3.4 RSI 消息	28
6.3.5 消息发送周期与包延迟预算要求	36
6.3.6 消息优先级设置	36
6.3.7 消息分包控制	36
6.4 安全层要求	37
6.4.1 安全层消息发送要求	37
6.4.2 SPDU 数据单元	37
6.4.3 使用证书的 AID 默认权限	38
附录 A (资料性) 应用描述	39
附录 B (规范性) 道路抽象点选取要求	40
附录 C (资料性) 道路编号规则	41
附录 D (规范性) DF_MovementList 中扩展指示 maneuver	42
附录 E (资料性) 常用车道属性	43
附录 F (规范性) DE_EventType(交通事件索引)、DF_Description(附件说明)类型及取值	45
参考文献	49

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替T/ITS 0110-2020《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》，与T/ITS 0110-2024相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 针对信号灯中不同的灯态状态，增加补充说明，如持续黄闪的状态应设置 light 状态为 flashing—yellow，并将 timing 字段置为空（见 6.3.2.4.4.1）；
- b) 针对路侧的 4 类消息，增加消息分包规则说明，明确了不同消息的拆分规则和发送间隔（见 6.3.7）；
- c) 针对安全层要求，按照消息发送要求、SPDU 数据单元、使用证书 AID 默认权限等内容重新编写（见 6.4）；
- d) 在每类消息介绍部分新增场景发送要求小节，明确在不同工况下的消息发送要求（见 6.3.1.2.2、6.3.2.2.2、6.3.3.2.2、6.3.4.3.2）；
- e) 针对 phaseID 的使用规则，明确按照 T/ITS 0117—2022 的附录 E 执行（见 6.3.2.4.3.1）；
- f) 针对车道编号细则，增加车道编号规则说明，并补充示意图（见 6.3.1.2.1r）、附录 C）；
- g) 针对目前车道属性表述不清的问题，增加中文澄清描述（见附录 E）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国智能交通产业联盟提出并归口。

本文件起草单位：北京星云互联科技有限公司、中信科智联科技有限公司、高通无线通信技术（中国）有限公司、广州高新兴网联科技有限公司、信通院车联网创新中心（成都）有限公司、中国信息通信研究院、腾讯云计算（北京）有限责任公司、车路通科技（成都）有限公司、宸芯科技股份有限公司、华为技术有限公司、北京车网科技发展有限公司、东软集团股份有限公司、蔚来汽车科技（安徽）有限公司、北京万集科技股份有限公司、大众汽车（中国）投资有限公司。

本文件主要起草人：王易之、毛泳江、张广岐、吴宇涵、房家奕、杨天、李俨、陈书平、殷悦、刘晓青、曾少旭、王龙翔、杨朝旭、李伯雄、郭美英、刘思杨、雷艺学、杜成阳、吴黄虎、余霞、徐畅、杨淼、李月华、李峰、郭振宏、宋海威、邵冲、李云、刘建行、马春香、姜博、赵冠雄、赵潮。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2020 年首次发布为 T/ITS 0110-2020；
- 本次为第一次修订。

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

1 范围

本文件规定了直连通信系统路侧单元的技术要求，包括了车路协同系统描述及接入层、网络层、消息层、安全层等直连通信功能要求。

本文件适用于城市道路、公路和封闭园区车路协同系统中基于LTE-V2X直连通信方式的路侧设施与道路车辆及其他相关系统的设计、开发、运行和维护。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2312—1980 信息交换用汉字编码字符集 基本集
- GB 5768.2—2022 道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志
- GB 14886 道路交通信号灯设置与安装标准规范
- GB/T 27957—2011 冰雹等级
- GB/T 27967—2011 公路交通气象预报格式
- GB/T 29100—2012 道路交通信息服务 交通事件分类与编码
- GB/T 30699 道路交通标志编码
- YD/T 3340—2018 基于LTE的车联网无线通信技术 空中接口技术要求
- YD/T 3707—2020 基于LTE的车联网无线通信技术 网络层技术要求
- YD/T 3709—2020 基于LTE的车联网无线通信技术 消息层技术要求
- YD/T 3755—2024 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
- YD/T 3957—2021 基于LTE的车联网无线通信技术 安全证书管理系统技术要求
- YD/T 4008—2022 基于LTE的车联网无线通信技术 应用标识分配及映射
- T/CSAE 53—2020 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
- T/ITS 0085—2018 智能运输系统 智能驾驶电子地图数据模型与交换格式 第2部分：城市道路
- T/ITS 0117—2022 合作式智能运输系统RSU与中心子系统间数据接口规范
- T/ITS 0233—2023 面向车路协同的道路交通标志编号及映射

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

直连通信 direct communication

无线电设备通过无线电传输方式直接进行通信和信息交换。

注：本文件指通过LTE-V2X PC5接口实现系统与其他设备之间信息交换的通信方式。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AID: 应用标识 (Application Identifier)
ASN.1: 抽象语法标记 (Abstract Syntax Notation One)
BSM: 基本安全信息 (Basic Safety Message)
CBR: 信道忙碌率 (Channel Busy Ratio)
DE: 数据元素 (Data Element)
DF: 数据帧 (Data Frame)
DSM: 专用短程通信短消息 (Dedicated Short Message)
DSMP: 专用短消息协议 (Dedicated Short Message Protocol)
DUT: 被测装置 (Device Under Test)
GNSS: 全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System)
ID: 身份标识号码 (Identity)
LIN: 局域互联网络 (Local Interconnect Network)
LTE: 长期演进技术 (Long Term Evolution)
LTE-V2X: 基于LTE的车用无线通信技术 (LTE Vehicle to Everything)
MAC: 媒体访问控制地址 (Media Access Control Address)
PC5: 邻近直连通信接口5 (ProSe Communicatio)
PDCP: 分组数据汇聚协议 (Packet Data Convergence Protocol)
PGK: 临近服务群组密钥 (Prose Group Key)
PPPP: 通信数据分组优先级 (ProSe Per-Packet Priority)
PTK: 临近服务业务密钥 (Prose Traffic Key)
RLC: 无线链路控制 (Radio Link Control)
RSI: 路侧单元信息 (Road Side Information)
RSM: 路侧安全消息 (Road Safety Message)
SDU: 业务数据单元 (Service Data Unit)
SN: 序列号 (Sequence Number)
SPAT: 信号灯信息 (Signal Phase and Timing)
SPDU: 会话层协议数据单元 (Session Protocol Data Unit)
STCH: 边缘连接业务信道 (Sidelink Traffic Channel)
UM: 非确认模式 (Unacknowledged Mode)
UTC: 协调世界时 (Coordinated Universal Time)
V2I: 车载单元与路侧单元通讯 (Vehicle to Infrastructure)
V2X: 车载单元与其他设备通讯 (Vehicle to Everything)

5 车路协同系统描述

基于LTE-V2X的直连通信是通过人、车、路信息交互，实现车辆与基础设施、车辆与车辆、车辆与人之间的智能协同与配合的一种通信系统。

其中，路侧单元应主要包括以下功能模块：

- 无线通信模块：接收和发送空中无线信号；
- 定位模块：支持定位和授时；
- 路侧处理模块：生成需要发送的空中信号，处理接收的空中信号；
- 天线：向空间辐射或从空间接收无线电波。

路侧单元还支持与其他路侧设施进行信息交互，将其接收到的数据或感知到的数据进行处理，打包成直连通信消息，发送给车载单元，使能如附录A所列应用，系统功能模块见图1。

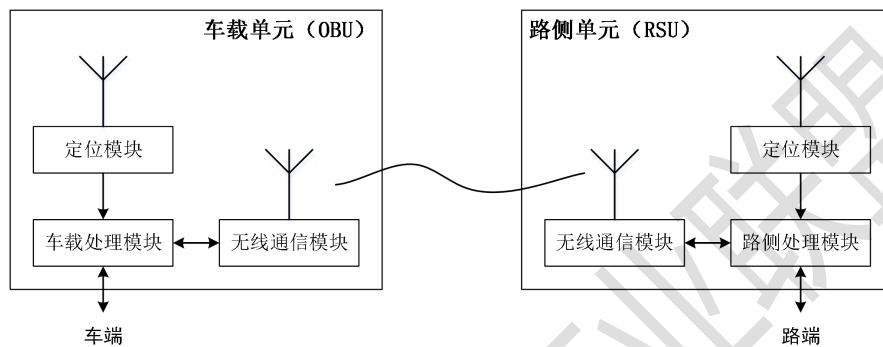


图1 系统功能模块

6 直连通信功能要求

6.1 接入层要求

6.1.1 通用要求

直连通信功能接入层通用要求如下。

- a) 路侧单元的接入层应符合YD/T 3340—2018、YD/T 3755—2024要求。
- b) 路侧单元进行直连通信时的同步源应优先考虑GNSS。
- c) 路侧单元的接入层可提供向上层递交拥塞控制相关测量参数的功能。对于支持该功能的路侧单元，应基于YD/T 3755—2024表A.1和表A.4向上层递交下列两种信息中的至少一种：
 - 1) 当前的CBR测量值；
 - 2) 当前满足CR limit要求的Max data rate建议值。
- d) 在初次使用前，路侧单元应预配置或存储YD/T 3755—2024附录A所规定的初始预配置参数和映射关系，并将初始参数值设置为YD/T 3755—2024附录A所规定的相应取值。
- e) 在未从可信来源处获得参数更新的情况下，路侧单元应将该初始预配置参数作为当前有效的预配置参数。其中，涉及与其他直连通信设备互联互通的参数不得进行更新。若路侧单元预配置了syncOffsetIndicator1—r14、syncOffsetIndicator2—r14或syncOffsetIndicator3—r14，这三个参数不应生效。

注：预配置参数指的是在没有网络辅助的情况下，LTE-V2X PC5无线通信子系统通信所需要的参数。

6.1.2 数据发送要求

直连通信功能接入层数据发送要求如下。

- a) 路侧单元应采用广播发送方式发送业务数据。
- b) 路侧单元应支持采用传输模式4进行数据发送。在发送业务数据时，宜采用感知加半持续调度的资源选择方式。
- c) PDCP头的3比特SDU类型应设为011，应采用16比特的PDCP SN。PGK标识、PTK标识和PDCP SN应设为0。
- d) 路侧单元在使用LTE-V2X PC5发送业务数据时应采用RLC UM，并采用5比特的RLC SN。

e) MAC头的4比特V域应设为0011。

注：传输模式4指终端（用户设备）自主资源选择，终端通过侦听的方式感知占用PC5资源。

6.1.3 数据接收要求

路侧单元接收STCH业务数据时，应采用RLC UM模式。

6.2 网络层要求

6.2.1 数据发送要求

网络层数据发送要求如下。

- MAP、SPAT、RSM、RSI 在网络层作为专用短消息（DSM）传输，应使用 YD/T 3707—2020 中的 DSMP 数据帧格式，DSMP 版本填写为 0。
- 适配层应在 [0x010001, 0xFFFFFE] 范围内随机产生并维持 24 比特 Source_Layer—2 ID。适配层在数据包发送时应将维持的 24 比特 Source_Layer—2 ID 指示给接入层。
- 适配层应按照 YD/T 4008—2022 表 2 将 AID 参数映射为 24 比特 Destination_Layer—2 ID 并指示给接入层。
- 适配层应根据 YD/T 3755—2024 表 A.2，将发送数据包的 Priority 参数映射为 PPPP 并指示给接入层。
- 当上层提供 Traffic Period 参数时，网络层应将其指示给接入层。

6.2.2 数据接收要求

网络层数据接收要求如下。

- 适配层应根据 YD/T 3755—2024 表 A.1，将 24 比特 Destination_Layer—2 ID 映射为 ApplicationIdentifier 并指示给上层；
- 适配层应根据 YD/T 3755—2024 表 A.3，将接收数据包的 PPPP 映射为 Priority 并指示给上层；
- 当下层提供 CBR 或 Max data rate 参数时，网络层应将其指示给上层。

6.3 消息层要求

6.3.1 MAP 消息

6.3.1.1 消息格式与内容

MAP消息所含数据内容如表1所示，消息体所包含的数据帧与数据元素应遵循YD/T 3709—2020中5.1规定的格式进行定义。

表 1 MAP 消息内容

条目	要求
消息帧	
MessageFrame	MAP 消息应采用 MessageFrame 消息帧统一格式进行交互，遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.1 定义的数据格式与内容。
消息	
Msg_MAP	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.2.2 定义的数据格式与内容。
数据帧	
DF_NodeList	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.21 定义的数据格式与内容。
DF_Node	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.20 定义的数据格式与内容。
DF_NodeReferenceID	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.22 定义的数据格式与内容。
DF_Position3D	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.42 定义的数据格式与内容。
DF_LinkList	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.16 定义的数据格式与内容。
DF_Link	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.15 定义的数据格式与内容。
DF_SpeedLimitList	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.59 定义的数据格式与内容。
DF_RegulatorySpeedLimit	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.51 定义的数据格式与内容。

表1 MAP消息内容（续）

条目	要求
DF_PointList	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.34 定义的数据格式与内容。
DF_RoadPoint	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.57 定义的数据格式与内容。
DF_PositionOffsetLLV	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.46 定义的数据格式与内容。
DF_PositionOffsetLL	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.45 定义的数据格式与内容。
DF_VerticalOffset	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.67 定义的数据格式与内容。
DF_MovementList	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.19 定义的数据格式与内容。
DF_Movement	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.18 定义的数据格式与内容。
DF_LaneList	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.13 定义的数据格式与内容。
DF_Lane	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.11 定义的数据格式与内容。
DF_LaneAttributes	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.12 定义的数据格式与内容。
DF_LaneTypeAttributes	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.14 定义的数据格式与内容。
DF_ConnectsToList	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.5 定义的数据格式与内容。
DF_Connection	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.4 定义的数据格式与内容。
DF_ConnectingLane	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.3 定义的数据格式与内容。
数据元素	
DE_MsgCount	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.45 定义的数据格式与内容。
DE_MinuteOfTheYear	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.44 定义的数据格式与内容。
DE_DescriptiveName	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.12 定义的数据格式与内容。
DE_RoadRegulatorID	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.61 定义的数据格式与内容。
DE_NodeID	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.46 定义的数据格式与内容。
DE_LaneWidth	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.39 定义的数据格式与内容。
DE_PhaseID	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.54 定义的数据格式与内容。
DE_SpeedLimitType	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.70 定义的数据格式与内容。
DE_Speed	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.68 定义的数据格式与内容。
DE_AllowedManeuvers	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.2 定义的数据格式与内容。
DE_LaneSharing	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.38 定义的数据格式与内容。
DE_LaneAttributes—Vehicle	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.36 定义的数据格式与内容。
DE_LaneAttributes—Crosswalk	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.31 定义的数据格式与内容。
DE_LaneAttributes—Bike	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.30 定义的数据格式与内容。
DE_LaneAttributes—Sidewalk	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.33 定义的数据格式与内容。
DE_LaneAttributes—Barrier	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.29 定义的数据格式与内容。
DE_LaneAttributes—Striping	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.34 定义的数据格式与内容。
DE_LaneAttributes—TrackedVehicle	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.35 定义的数据格式与内容。
DE_LaneAttributes—Parking	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.32 定义的数据格式与内容。

6.3.1.2 消息内容要求

6.3.1.2.1 基本要求

MAP消息内容基本要求如下。

- a) 当满足表 2 中定义的 MAP 消息发送最小准则的要求时，系统应按照 6.3.5 中的时间要求传输 MAP 消息。
- b) 路侧单元在传输一个 MAP 消息时，应生成一个带 MSG_MAP 的 MSG_MessageFrame，MSG_MAP 的数据帧和数据单元在 YD/T 3709—2020 中定义，并在本文件中规定 MAP 消息的使用方式。
- c) MAP 消息表示的内容应与对应的物理标志标线设施保持协调一致。
- d) MAP 消息中位置应使用符合国家规定的坐标系。
- e) MAP 消息为本地基本地图消息，区域内发送的 MAP 消息应相同无差异。
- f) 发送的 MAP 消息覆盖范围应按照以下原则进行控制：
 - 1) 本地一个交叉口/合流区/分流区范围内；
 - 2) 本地一个弯道范围内；
 - 3) 本地 1 平方公里范围内。

- g) MSG_MAP 消息中, 应包含一个地图节点数据列表 DF_NodeList, 其中包含一个或多个地图节点信息 DF_Node。
- h) 地图节点 DF_Node 一般是地图中的路口或者道路的端点(为了表示道路连接而抽象出来的概念), 应包含一个节点编号 DF_NodeReferenceID, 由地域号 DE_RoadRegulatorID 和本地编号 DE_NodeID 共同组成。本地编号是该节点在同一地域号下唯一的编号。
- i) 地图节点 DF_Node 的选点原则如下:
- 1) 地图节点越少越好;
 - 2) 地图节点应尽量选择交叉路口;
 - 3) 当因道路太长且存在曲率而使得表示道路沿线节点的 DF_PointList 超过限制时, 可适当在道路中间设置节点, 应在曲率较小处设置节点;
 - 4) 当因道路太长而使 MAP 消息覆盖范围不满足本节 f)3)时, 可适当在道路中间设置节点。
- j) 地图节点 DF_Node 中的参考位置坐标字段 refPos, 表示该地图节点的位置, 也为该节点数据帧嵌套的所有位置偏移量提供一个参考坐标。一般情况下, 该参考坐标值不直接参与应用计算。
- k) 有序的一对地图节点 DF_Node 唯一确定了一条有向路段 DF_Link, 原则上一对节点之间最多存在唯一一个 link。地图节点 DF_Node 数据帧应包含一个以该节点为下游节点的路段列表 DF_LinkList。因此, 所有不同的地图节点所包含的路段都是不重复的。
- l) DF_Link 数据帧应包含一个地图节点编号, 表示该路段的上游节点。
- m) DF_Link 数据帧中的 DF_SpeedLimitList, 指示整个路段的限速。根据不同限速类型可包含一个或多个限速值。当该路段存在不同的分车道限速, 则应在 DF_Link 所包含的 DF_Lane 中填充车道限速信息。当路段存在区域限速变化或需要特别给出限速提示时, 应采用 RSI 消息进行区域限速的描述与发送, RSI 消息填充具体参考本标准 6.3.4.3.2 节 b)10)。同一个 DF_SpeedLimitList 列表中, 不应出现相同的限速类型信息。
- n) 当同一区域存在多种限速信息同时生效时, 车辆应遵循 RSI 限速信息、车道限速信息、路段限速信息, 优先级从高到低进行使用。
- o) DF_Link 数据帧中的 DF_PointList 字段, 用有序的位置点列, 拟合该路段的中心线, 应覆盖完整的路段。起点为该路段的起始线中心, 终点为该路段的停止线中心。点列的选取应遵循附录 B 中要求。
- p) DF_Link 数据帧中的 DF_MovementList 字段, 定义了该路段下游处的允许转向情况, 以及可能对应的下游节点处信号灯相位编号。通常一个路段下游可包含多个转向 DF_Movement 信息。一个转向由 remoteIntersection 地图节点编号字段, 来表示该路段转向通过路口节点后的目标下游节点, 从而确定该转向。DF_Movement 数据帧中的 DE_PhaseID 字段表示的信号灯相位, 应与 Msg_SPAT 消息中对应地图节点处的信号灯关联。当 DF_Movement 数据帧中的 DE_PhaseID 字段填写了有效值, 则该转向对应的上下游路段 DF_Link 数据帧均应包含 DF_PointList 字段。
- q) 如果没有特殊说明, 本文件中的 link 包含的 lane 均指机动车道, 含应急车道。当路段出口处出现横跨本路段的人行横道时, 应将该人行横道作为这条路段的一条车道, 包含在该 DF_Link 的 lane 集合里, 并且设置 laneAttributes 为人行横道。
- r) DF_Lane 数据帧, 应包含车道编号 DE_LaneID 字段。同一个路段内, 每一个连续的机动车道有唯一的 LaneID, 且以该车道行驶方向为参考, 自左向右从 1 开始编号, 当实际道路有主辅路时, 支持将主路和辅路设置为同一 link, 并将主路的 lane 和辅路的 lane 连续编号, 隔离带设置为一条 lane, 并将 lanetypeattributes 设置为 median。人行横道编号应设置为 250—255。当一个路段内车道有增减情况时, 应对所有局部扩展车道独立编号, 并保证车道编号自左向右顺序递增, 且优先保证路段出口处车道编号连续。针对几种典型车道划分编号规则在附录 C 中列出。
- s) 当路段车道增减处出现车道线无明确划分时, 应优先选择实际道路中出口处直行车道路径作为路段中上游车道的连续路径。
- t) DF_Lane 数据帧中的 DF_ConnectsToList, 定义了当前车道到下游路段特定车道的连接关系以及相应的路口信号灯相位。该字段可用于为车辆提示和定位下游驶入的目标车道, 以及对应的信号灯。当 DF_ConnectsToList 中有 DF_Connection 数据帧的 DE_PhaseID 字段填写了有效

值，则对应上下游车道 DF_Lane 数据帧都应包含 DF_PointList 字段。人行横道 DF_Lane 数据帧无需包含 DF_ConnectsToList 字段；当 ConnectsToList 无法承载所有可能的目标车道时，根据以下规则去选择目标 link 的其中一条车道来表征 Connecting 关系：左转的目标车道为目标 link 的最左车道（或任一车道）；右转的目标车道为目标 link 的（主路）最右车道（或任一车道）；掉头的目标车道为目标 link 的最左车道（或任一车道）；直行的目标车道为目标 link 的对应车道，如车道数发生变化，则选择同一 link 下的对应车道或其相邻车道（或任一车道）。

- u) DF_Lane 数据帧中的 DF_PointList 字段，用有序的位置点列，拟合该车道的中心线。起点为该车道的起始线中心，对于终结在交叉口的车道，终点为该车道的停止线中心；对于终结在路段中间的车道，终点为该车道的终止线中心。机动车道点列的选取应该遵循附录 B 中要求，且尽可能选取少的点拟合车道。人行横道 DF_Lane 数据帧应包含 DF_PointList 字段，点列应以机动车道行驶方向为基准，从左到右进行有序排列，并应选择人行横道中心线。
- v) DF_Link 中，在 DF_MovementList 中可将每个 phaseId 信号灯相位额外关联一个 remoteIntersection 地图节点编号取值，指示该信号灯相位所对应的行驶方向（maneuver）；其中 remoteIntersection 取值应符合附录 D 的要求。
- w) 当该 DF_Link 所包含的 DF_Lane 在 DF_ConnectsToList 中指示 phaseId 对应的行驶方向（maneuver）时，应使用该车道级别指示；DF_Link 中 DF_MovementList 的 phaseId 应作为该车道的缺省值使用。

6.3.1.2.2 道路场景发送要求

MAP消息道路场景发送要求如下。

- a) 路口：
 - 1) 路口发送的 MAP 消息中，DF_NodeList 应至少包括代表路口中心节点、所有进口道的上游节点及所有出口道的下游节点的 DF_Node 数据帧；
 - 2) 路口发送的 MAP 消息中，所有 DF_Node 数据帧中的 inLinks 字段应包括以该节点为下游节点，且上游节点出现在 DF_NodeList 中的 DF_Link 数据帧；
 - 3) 路口发送的 MAP 消息中，所有 DF_Link 数据帧的 lanes 字段都应包括对应车道数量的 DF_Lane 数据帧，同时所有 DF_Lane 数据帧的 connectsTo 字段应包含 remoteIntersection 为对应连接下游节点的 Connection 数据帧，该数据帧下的 connectingLane 字段中的 lane 字段应填充对应连接下游车道 id，Maneuver 字段应填充对应转向方向；
 - 4) 若路口为信号灯控制路口，所有 DF_Connection 数据帧下的 phaseId 字段应填充对应转向方向的相位 id；
 - 5) 其余要求应遵循 6.3.1.2.1 节基本要求的規定。
- b) 环岛：
 - 1) 道路环岛模型应符合 T/ITS 0085—2018，将进/出口道与环状道路相接的节点抽象为路口模型，并根据节点位置将环状道路分成不同的路段；
 - 2) 环岛发送的 MAP 消息中，DF_NodeList 应包括进/出口道与环状道路相接的所有节点、所有进口道的上游节点及所有出口道的下游节点的 DF_Node 数据帧；
 - 3) 所有节点 DF_Node 数据帧中的 inLinks 字段应包括所有以该节点为下游节点，同时上游节点在 DF_NodeList 中的 DF_Link 数据帧；
 - 4) 环岛发送的 MAP 消息中，所有 DF_Link 数据帧的 lanes 字段应包括对应车道数量的 DF_Lane 数据帧；
 - 5) 环状路段内侧车道不允许直接连接出口道及进口道，因此环岛发送的 MAP 消息中，代表环状路段内侧车道的所有 DF_Lane 数据帧下的 connectsTo 字段应包含 remoteIntersection 为对应下游环状路段下游节点的 Connection 数据帧，该数据帧下的 connectingLane 字段中的 lane 字段应填充对应连接下游车道 id，Maneuver 字段应填充对应转向方向；
 - 6) 环状路段最外侧车道连接出口道，因此环岛发送的 MAP 消息中，代表环状路段最外侧车道的所有 DF_Lane 数据帧下的 connectsTo 字段，应包含 remoteIntersection 为对应连

接出口道下游节点的 Connection 数据帧，该数据帧下的 connectingLane 字段中的 lane 字段应填充对应连接下游车道 id，Maneuver 字段应填充对应转向方向；也应包含 remoteIntersection 为对应环状路段下游节点的 Connection 数据帧，该数据帧下的 connectingLane 字段中的 lane 字段应填充对应连接下游车道 id，Maneuver 字段应填充对应转向方向，连接拓扑关系应符合 T/ITS 0085—2018 表 12；

- 7) 进口道连接环岛最外侧车道，因此环岛发送的 MAP 消息中，代表进口道的所有 DF_Lane 数据帧下的 connectsTo 字段应包含 remoteIntersection 为对应连接环岛路段下游节点的 Connection 数据帧，该数据帧下的 connectingLane 字段中的 lane 字段应填充对应连接环岛路段的最外侧车道 id，Maneuver 字段应填充对应转向方向；
 - 8) 其余要求应遵循 6.3.1.2.1 节基本要求的规定。
- a) 弯道：
- 1) 弯道发送的 MAP 消息中，DF_NodeList 应至少包括弯道的上游节点与下游节点的 DF_Node 数据帧；
 - 2) 弯道发送的 MAP 消息中，代表弯道下游节点的 DF_Node 数据帧中，inLinks 字段应包含一个 DF_Link 数据帧，其中 upstreamNodeID 字段应填充为弯道上游节点 id；
 - 3) 其余要求应遵循 6.3.1.2.1 节基本要求的规定。
- b) 快速路/辅路汇入处：
- 1) 快速路/辅路汇入处发送的 MAP 消息中，DF_NodeList 应至少包括匝道汇入节点、匝道上游节点、主道上游节点及主道下游节点的 DF_Node 数据帧；
 - 2) 快速路/辅路汇入处发送的 MAP 消息中，代表匝道汇入节点的 DF_Node 数据帧中的 inLinks 字段应包含上游节点为匝道上游节点的 DF_Link 数据帧及上游节点为主道上游节点的 DF_Link 数据帧；代表主道下游节点的 DF_Node 数据帧中的 inLinks 字段应包含上游节点为匝道汇入节点的 DF_Link 数据帧；
 - 3) 由于匝道车辆主要与主道最外侧车道车辆产生冲突，属于车道级冲突，因此要求快速路/辅路汇入处发送的 MAP 消息中，所有 DF_Link 数据帧的 lanes 字段都应包括对应车道数量的 DF_Lane 数据帧。
 - 4) 快速路/辅路汇入处发送的 MAP 消息中，代表匝道的 DF_Link 数据帧下 lanes 字段中所有 DF_Lane 数据帧都应设置 laneAttributes 字段中的 laneType 字段选项为 laneAttributes—Vehicle，其中比特位第 1 位为 1；
 - 5) 快速路/辅路汇入处发送的 MAP 消息中，代表匝道的 DF_Lane 数据帧中的 connectsTo 字段应包含 remoteIntersection 为主道下游节点的 Connection 数据帧，该数据帧下的 connectingLane 字段中的 lane 字段应填充为主道下游路段最外侧车道 id；
 - 6) 快速路/辅路汇入处发送的 MAP 消息中，代表主道上游车道的 DF_Lane 数据帧中的 connectsTo 字段应包含 remoteIntersection 为主道下游节点的 Connection 数据帧；
 - 7) 其余要求应遵循 6.3.1.2.1 节基本要求的规定。
- c) 快速路/辅路汇出处：
- 1) 快速路/辅路汇出处发送的 MAP 消息中，DF_NodeList 应至少包括匝道汇出处节点、匝道下游节点、主道上游节点及主道下游节点的 DF_Node 数据帧；
 - 2) 快速路/辅路汇出处发送的 MAP 消息中，代表匝道汇出处节点的 DF_Node 数据帧中的 inLinks 字段应包含上游节点为主道上游节点的 DF_Link 数据帧；代表匝道下游节点的 DF_Node 数据帧中的 inLinks 字段应包含上游节点为匝道汇出处节点的 DF_Link 数据帧；代表主路下游节点的 DF_Node 数据帧中的 inLinks 字段应包含上游节点为匝道汇出处节点的 DF_Link 数据帧；
 - 3) 由于快速路/辅路汇出处有频繁的换道、汇出情形，属于车道级冲突，因此要求快速路/辅路汇入处发送的 MAP 消息中，所有 DF_Link 数据帧的 lanes 字段都应包括对应车道数量的 DF_Lane 数据帧；
 - 4) 快速路/辅路汇出处发送的 MAP 消息中，代表匝道的 DF_Link 数据帧下 lanes 字段中所有 DF_Lane 数据帧都应设置 laneAttributes 字段中的 laneType 字段选项为 laneAttributes—Vehicle，其中比特位第 1 位为 1；

- 5) 快速路/辅路汇出处发送的 MAP 消息中, 代表链接汇出匝道的车道上游最外侧车道的 DF_Lane 数据帧中的 connectsTo 字段应包含 remoteIntersection 为汇出匝道下游节点的 Connection 数据帧与 remoteIntersection 为主道下游节点的 Connection 数据帧;
 - 6) 快速路/辅路汇出处发送的 MAP 消息中, 代表链接主道下游路段的车道上游内侧车道的 DF_Lane 数据帧中的 connectsTo 字段应包含 remoteIntersection 为主道下游节点的 Connection 数据帧;
 - 7) 其余要求应遵循 6.3.1.2.1 节基本要求的规定。
- d) 高速路合流区:
- 1) 高速路合流区发送的 MAP 消息中, DF_NodeList 应包括合流区处节点、匝道上游节点、主道上游节点及主道下游节点的 DF_Node 数据帧;
 - 2) 高速路合流区发送的 MAP 消息中, 代表合流区处节点的 DF_Node 数据帧中的 inLinks 字段应包含上游节点为匝道上游节点的 DF_Link 数据帧及上游节点为主道上游节点的 DF_Link 数据帧; 代表主道下游节点的 DF_Node 数据帧中的 inLinks 字段应包含上游节点为合流区处节点的 DF_Link 数据帧;
 - 3) 由于匝道车辆会先进入缓冲车道再择机换道至主道, 属于车道级冲突, 因此要求高速路合流区发送的 MAP 消息中, 所有 DF_Link 数据帧的 lanes 字段都应包括对应车道数量的 DF_Lane 数据帧;
 - 4) 高速路合流区发送的 MAP 消息中, 代表匝道的 DF_Link 数据帧下 Lanes 字段中所有 DF_Lane 数据帧都应设置 laneAttributes 字段中的 laneType 字段为 laneAttributes—Vehicle, 其中比特位第 1 位为 1;
 - 5) 高速路合流区发送的 MAP 消息中, 代表匝道的 DF_Lane 数据帧中的 connectsTo 字段应包含 remoteIntersection 为主道下游节点的 Connection 数据帧, 该数据帧下的 connectingLane 字段中的 lane 字段应填充为主道下游路段缓冲车道 id;
 - 6) 高速路合流区发送的 MAP 消息中, 代表主道上游车道的 DF_Lane 数据帧中的 connectsTo 字段应包含 remoteIntersection 为主道下游节点的 Connection 数据帧。
 - 7) 其余要求应遵循 6.3.1.2.1 节基本要求的规定。
- e) 高速路分流区:
- 1) 高速路分流区发送的 MAP 消息中, DF_NodeList 应至少包括匝道汇出处节点、匝道下游节点、主道上游节点及主道下游节点的 DF_Node 数据帧;
 - 2) 高速路分流区发送的 MAP 消息中, 代表匝道汇出处节点的 DF_Node 数据帧中的 inLinks 字段应包含上游节点为主道上游节点的 DF_Link 数据帧; 代表匝道下游节点的 DF_Node 数据帧中的 inLinks 字段应包含上游节点为匝道汇出处节点的 DF_Link 数据帧; 代表主路下游节点的 DF_Node 数据帧中的 inLinks 字段应包含上游节点为匝道汇出处节点的 DF_Link 数据帧;
 - 3) 由于高速路分流区有频繁的换道情形, 属于车道级冲突, 因此要求快速路/辅路汇入处发送的 MAP 消息中, 所有 DF_Link 数据帧的 lanes 字段都应包括对应车道数量的 DF_Lane 数据帧;
 - 4) 高速路合流区发送的 MAP 消息中, 代表匝道的 DF_Link 数据帧下 Lanes 字段中所有 DF_Lane 数据帧都应设置 laneAttributes 字段中的 laneType 字段为 laneAttributes—Vehicle, 其中比特位第 1 位为 1;
 - 5) 高速路分流区发送的 MAP 消息中, 代表链接汇出匝道的车道上游最外侧车道的 DF_Lane 数据帧中的 connectsTo 字段应包含 remoteIntersection 为汇出匝道下游节点的 Connection 数据帧;
 - 6) 高速路分流区发送的 MAP 消息中, 代表链接主道下游路段的车道上游内侧车道的 DF_Lane 数据帧中的 connectsTo 字段应包含 remoteIntersection 为主道下游节点的 Connection 数据帧;
 - 7) 其余要求应遵循 6.3.1.2.1 节基本要求的规定。
- f) 双向共享路段:
- 1) 双向共享路段发送的 MAP 消息中, DF_NodeList 应包括路段两端节点的 DF_Node 数据帧;

- 2) 双向共享路段发送的 MAP 消息中，代表路段一端节点的 DF_Node 数据帧中的 inLinks 字段应包含上游节点为路段另一端节点的 DF_Link 数据帧；
- 3) 由于双向共享路段可能存在多车道而只有相邻车道为共享的情形，为车道级冲突，因此要求双向共享路段发送的 MAP 消息中，所有 DF_Link 数据帧的 lanes 字段都应包括对应车道数量的 DF_Lane 数据帧；
- 4) 双向共享路段发送的 MAP 消息中，代表共享车道的 DF_Lane 数据帧下的 laneAttributes 字段中的 shareWith 字段 overlappingLaneDescriptionProvided 位应设置为 1；
- 5) 其余要求应遵循 6.3.1.2.1 节基本要求的规定。

6.3.1.3 发送最小准则

当系统发送MAP消息时，其消息内容应满足表2中定义的最小准则，否则系统将终止发送MAP消息，直到消息内容重新满足该准则的要求为止。

数据发送要求包含三种数据单元类型：

- 必备：必须进行发送；
- 条件性必备：当条件满足时必须发送；
- 可选：自主选择是否发送。

表 2 MAP 数据单元/字段的必备/可选要求

数据单元/字段	必备/条件性必备/可选	备注
Msg_MAP		
msgCnt	必备	
timeStamp	必备	
Nodes	必备	
DF_Node		
Name	可选	
id	必备	
Region	条件必备	对于非测试场景必备
id	必备	
refPos	必备	
Lat	必备	
Elevation	可选	参考坐标，高度值为可选
inLinks	可选	可仅定义地图节点，没有路段及其他数据
DF_Link		
Name	可选	
upstreamNodeId	必备	
Region	条件必备	对于非测试场景必备
id	必备	
speedLimits	必备	
linkWidth	必备	
Points	条件必备	当车道级数据不含中心线点列信息时，此项为必备；或遵照 6.3.1.2.1 节 n) 和 r)
Movements	可选	
remoteIntersection	必备	
phaseId	条件必备	对于被控转向的信号控制路口为必备
Lanes	必备	
DF_RegulatorySpeedLimit		
Type	必备	
Speed	必备	
DF_RoadPoint		
posOffset	必备	
offsetLL	必备	
offsetV	可选	

DF_Lane		
laneWidth	条件必备	如需支持车道级的 V2X 应用服务，则为必备

中国智能交通产业联盟

表2 MAP数据单元/字段的必备/可选要求（续）

数据单元/字段	必备/条件性必备/可选	备注
laneAttributes	可选	
shareWith	可选	
laneType	必备	
Maneuvers	必备	
connectsTo	条件必备	如该车道连接到其它路段，则为必备
speedLimits	条件必备	如有分车道的限速要求，则为必备
Points	条件必备	如需支持车道级的V2X应用服务，则为必备；或遵照6.3.1.2.1节r)
DF_Connection		
remoteIntersection	必备	
connectingLane	必备	
Lane	必备	
Maneuver	必备	
phaseId	必备	

6.3.1.4 数据单元要求

6.3.1.4.1 Msg_MAP

6.3.1.4.1.1 msgCnt

msgCnt范围为0~127（应符合YD/T 3709—2020的要求）。

当系统设备启动后发送第一条MAP消息时，系统应将msgCnt初始化为0。

系统应将msgCnt设置为相比发送前一条MAP消息所用的值增加1，若编号达到127则下一个回到0。

6.3.1.4.1.2 timeStamp

timestamp为MAP消息的制作切片时间，用于描述地图版本的变化，在地图发生变化时强制更新。

系统应采用UTC作为参考时间。数值用来表示当前年份，已经过去的总分钟数。

为确保所传输信息的准确性，该时间值与生成MAP消息的UTC真实时间之间，如果在分钟切换时形成数值1的偏差，则该偏差至多存在1 s。

6.3.1.4.2 DF_Node

6.3.1.4.2.1 name

由字符串表达的地图节点名称或者描述，最小为1字节，最大为63字节。

6.3.1.4.2.2 id

由一个区域号字段与一个局部编号字段共同构成的地图节点编号。

——region DE_RoadRegulatorID:

全局唯一的区域号，一般由国家或区域性的管理部门统一管理和分配。0保留为测试编号。

——id DE_NodeID:

相同区域号范围内，唯一的局部编号。0~255保留为测试编号。

6.3.1.4.2.3 refPos

表示该地图节点位置的绝对三维坐标值，作为该节点范围内的参考坐标。对于地图节点为路口的情况，应设置该坐标值表示路口中心。

系统应将refPos中的lat和lon设置为经过保密技术处理后的“坐标系”中与其对应的2D水平位置参照。

6.3.1.4.3 DF_Link

6.3.1.4.3.1 name

由字符串表达的路段名称或者描述，最小为1字节，最大为63字节。

6.3.1.4.3.2 upstreamNodeId

此id为关联Link的上游节点id，相关定义见6.3.1.4.2.2。

6.3.1.4.3.3 linkWidth

路段宽度。选取路段正常行驶部分（除去进入段或离开段可能存在的车道增减，以及公交站台等扩展部分）的平均宽度，作为路段宽度。由车道增减或站台等引起的宽度改变，在车道信息中进行体现。路段宽度精度应精确到0.1 m。

6.3.1.4.3.4 points

路段中心点列。点列选取应满足附录B要求，其中ActualError不大于1.25 m。

6.3.1.4.4 DF_Movement

6.3.1.4.4.1 remoteIntersection

此id为关联Link连接的关联下游路段的下游节点id，相关定义见6.3.1.4.2.2。

6.3.1.4.4.2 phaseId

信号灯相位id，数值0表示无效id。phaseId应与路段受实际信号灯控制情况保持一致。相关定义见6.3.2.4.3.1。

6.3.1.4.5 DF_RegulatorySpeedLimit

6.3.1.4.5.1 speed

限速值大小，分辨率为0.02 m/s。

6.3.1.4.6 DF_RoadPoint

6.3.1.4.6.1 DE_posOffset

表示根据附录B选出的道路抽象位置点关于参考坐标的偏差值大小，包含经纬度偏差以及高度偏差。宜采用节省开销的原则选择适当的编码方式。

——offsetLL PositionOffsetLL:

经纬度偏差确定的位置点与该点对应的实际位置水平方向偏差，不超过0.5 m。

——offsetV VerticalOffset:

高度偏差确定的位置点与该点对应的实际位置垂直方向偏差，不超过0.5 m。

6.3.1.4.7 DF_Lane

6.3.1.4.7.1 laneID

表示车道id，最大有效值为254。0表示无效ID或者未知id，255为保留数值。

6.3.1.4.7.2 laneWidth

表示本车道的平均宽度。精度为0.1 m。

6.3.1.4.7.3 laneAttributes

定义车道属性，包括车道共享情况（shareWith）以及车道本身所属的类别特性（laneType）。

人行横道的车道属性，应将laneType设为crosswalk。

常用车道属性说明见附录E。

6.3.1.4.7.4 maneuvers

表示本车道允许的所有转向行为。若实际中本车道允许连接到下游路段，则应在maneuvers中表达至少一种可达的连接方式。车道允许转向行为的表达方式见6.3.1.4.8.2。

6.3.1.4.7.5 connectsTo

表示本车道连接到下游路段的连接信息。若实际中本车道允许连接到下游路段，则应以 connectsTo 表达至少一种可达的连接方式。车道与车道宜采用几何最大化连接原则，考虑 MAP 消息大小限制，应至少满足最小化连接原则，具体连接原则应符合 T/ITS 0085—2018 要求。

6.3.1.4.7.6 points

表示车道中心点列。应满足附录B要求，其中ActualError不大于0.5 m。

6.3.1.4.8 DF_Connection

6.3.1.4.8.1 remoteIntersection

此id为关联Lane连接的关联下游路段的下游节点id，相关定义见6.3.1.4.2.2。

6.3.1.4.8.2 connectingLane

表示与本车道连接的下游路段车道编号，以及对应的转向。

——lane LaneID:

表示与本车道连接的下游路段车道编号。根据该车道编号，能够在下游路段对应的DF_Link数据帧中索引到该车道信息。在本车道上的车辆，允许从本车道驶出，进入该下游车道。

——maneuver AllowedManeuvers:

表示当前上下游车道连接对应的转向行为，并根据表设置。maneuver各比特位初始置0，各条件分别独立判断和设置见表3。

表3 connectingLane 中 maneuver 设置方法

条件	设置
行驶方向为直行	maneuverStraightAllowed 位置 1
行驶方向为左转	maneuverLeftAllowed 位置 1
行驶方向为右转	maneuverRightAllowed 位置 1
行驶方向为掉头	maneuverUTurnAllowed 位置 1
行驶方向为右转且在红灯期间允许右转	maneuverRightTurnOnRedAllowed 位置 1
必须在停止线前完全停车瞭望，确保安全后通行	goWithHalt 位置 1

6.3.1.4.8.3 phaseId

信号灯相位id，数值0表示无效id。phaseId应与车道受实际信号灯控制情况保持一致，见6.3.2.4.3.1。

6.3.2 SPAT 消息

6.3.2.1 消息格式与内容

SPAT消息内容如表4所示，消息体所包含的数据帧与数据元素应遵循YD/T 3709—2020中5.2格式进行定义。

表4 SPAT 消息内容

条目	要求
消息帧	
消息	
Msg_SPAT	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.2.5 定义的数据格式与内容。
数据帧	
DF_IntersectionStateList	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.10 定义的数据格式与内容。
DF_IntersectionState	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.9 定义的数据格式与内容。
DF_NodeReferenceID	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.22 定义的数据格式与内容。
DF_PhaseList	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.31 定义的数据格式与内容。
DF_Phase	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.30 定义的数据格式与内容。
DF_PhaseStateList	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.33 定义的数据格式与内容。
DF_TimeChangeDetails	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.60 定义的数据格式与内容。
DF_TimeCountingDown	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.61 定义的数据格式与内容。
DF_UTCTiming	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.62 定义的数据格式与内容。
数据元素	
DE_MsgCount	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.45 定义的数据格式与内容。
DE_MinuteOfTheYear	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.44 定义的数据格式与内容。
DE_Dsecond	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.16 定义的数据格式与内容。
DE_DescriptiveName	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.12 定义的数据格式与内容。
DE_IntersectionStatusObject	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.28 定义的数据格式与内容。
DE_TimeConfidence	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.74 定义的数据格式与内容。
DE_PhaseID	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.54 定义的数据格式与内容。
DE_LightState	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.42 定义的数据格式与内容。
DE_TimeMark	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.75 定义的数据格式与内容。
DE_Confidence	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.10 定义的数据格式与内容。

6.3.2.2 消息内容要求

6.3.2.2.1 基本要求

SPAT消息内容基本要求如下。

- 当满足表 5 中定义的 SPAT 发送最小准则的要求时，系统应按照 6.3.5 中的时间要求传输 SPAT 消息。
- SPAT 消息的内容应与道路交通信号设施保持一致，应包含非机动车道信号灯消息。
- 系统在传输一个 SPAT 消息时，应相应生成一个带 MSG_SPAT 的 MSG_MessageFrame，MSG_SPAT 的数据帧和数据单元在本文件和 YD/T 3709—2020 中定义。
- MSG_SPAT 消息中，应包含一个路口信号灯数据列表 DF_IntersectionStateList，其中包含一个或多个路口的信号灯状态信息 DF_IntersectionState。
- DF_IntersectionState 数据帧应包含数据帧 DF_NodeReferenceID，使该信号灯数据与 MSG_MAP 中包含的相同路口匹配。
- DF_IntersectionState 数据帧应包含数据帧 DF_PhaseList，其中包含一个或多个信号灯相位信息 DF_Phase。
- 数据元素 DE_IntersectionStatusObject，表示该信号灯当前的控制方式。
- 数据元素 DE_MinuteOfTheYear，DE_DSecond 以及 DE_TimeConfidence，用来表示该信号灯状态信息记录的时间戳与可信度，以消除由后续通信和处理时延导致的误差。
- DF_Phase 数据帧应包含一个本地唯一的相位号 DE_PhaseID，以及一个相位状态列表 DF_PhaseStateList，包含一个或多个相位状态 DF_PhaseState；状态变化完全相同的灯组应该共用相同的相位。

- j) DF_PhaseState 数据帧应包含一个相位灯色状态 DE_LightState。可以选择性包含该相位对应的时间信息 DF_TimeChangeDetails。该相位时间信息，根据不同的信号控制设备和 RSU 的处理方式，可使用倒计时式或 UTC 时刻式计时方式。
- k) 若信号机执行的是预设的固定相位配时方案，应按照此完整的配时方案信息填写 SPAT 消息，若信号灯当前相位是非固定配时，应根据当前相位配时信息填写 SPAT 消息。在两种情况下，信号机都应将尽可能多的相位配时信息发送出来，而且 SPAT 消息与信号机实际配时信息保持一致。
- l) 当信号机给出的数据发生变化时，下一周期的 SPAT 消息要反映这一状态变化，端到端时延应小于 1 s。

6.3.2.2.2 应用场景发送要求

SPAT消息应用场景发送要求如下。

- a) 信号控制路口：
 - 1) 信号控制路口发送的 SPAT 消息中，intersections 应至少包含该信号路口的信号灯信息；
 - 2) 信号控制路口发送的 SPAT 消息中，DF_IntersectionState 数据帧的 phases 字段应包括所有相位的 DF_Phase 数据帧，其中 DF_Phase 数据帧的 id 字段应与 RSU 发送的 MAP 消息中对应路段的对应 Movement 数据帧中 phaseId 及对应车道的对应 connection 数据帧中 phaseId 保持一致；
 - 3) 其余要求应遵循 6.3.2.2.1 节基本要求的规定。
- b) 信号控制匝道：
 - 1) 信号控制匝道发送的 SPAT 消息中，intersections 应至少包含该匝道的信号灯信息；
 - 2) 信号控制匝道发送的 SPAT 消息中，DF_IntersectionState 数据帧的 phases 字段应包括 1 个 DF_Phase 数据帧，其中 DF_Phase 数据帧的 id 字段应与 RSU 发送的 MAP 消息的对应匝道路段的对应 Movement 数据帧中 phaseId 保持一致；
 - 3) 其余要求应遵循 6.3.2.2.1 节基本要求的规定。

6.3.2.3 发送最小准则

当系统发送 SPAT 消息时，其消息内容应满足表 5 中定义的最小准则。否则，系统将终止发送 SPAT 消息，直到消息内容重新满足该准则的要求为止。

数据发送要求包含三种数据单元类型：

- 必备：必须进行发送；
- 条件性必备：当条件满足时必须发送；
- 可选：自主选择是否发送。

表 5 SPAT 数据发送要求

数据单元/字段	必备/可选	备注
Msg_SPAT		
msgCnt	必备	
Moy	可选	
timestamp	可选	SPAT消息组包时间
Name	可选	
intersections	必备	
DF_IntersectionState		
intersectionId	必备	
region	条件必备	对于非测试场景必备
id	必备	
Status	必备	
Moy	条件必备	如相位状态配时用倒计时方式表示，则为必备
timeStamp	条件必备	信号机采集相位时间； 如相位状态配时用倒计时方式表示，则为必备

数据单元/字段	必备/可选	备注
timeConfidence	条件必备	如前述两个字段有数值，则为必备
Phases	必备	

中国智能交通产业联盟

表5 SPAT数据发送要求（续）

数据单元/字段	必备/可选	备注
DF_Phase		
id	必	
phaseStates	必备	
DF_PhaseState		
Light	必备	
Timing	条件必备	如可以获得配时信息，则为必备
DF_UTCTiming		
startUTCTime	必备	
minEndUTCTime	可选	
maxEndUTCTime	可选	
timeConfidence	可选	
nextStartUTCTime	条件必备	如可以获得相位完整配时信息，则为必备
nextEndUTCTime	条件必备	如可以获得相位完整配时信息，则为必备
DF_TimeCountingDown		
startTime	必备	
minEndTime	可选	
maxEndTime	可选	
likelyEndTime	必备	
timeConfidence	可选	
nextStartTime	条件必备	如可以获得相位完整配时信息，则为必备
nextDuration	条件必备	如可以获得相位完整配时信息，则为必备

6.3.2.4 数据单元要求

6.3.2.4.1 Msg_SPAT

6.3.2.4.1.1 msgCnt

msgCnt范围为0~127（应符合YD/T 3709—2020的要求）。

当系统设备启动后发送第一条SPAT消息时，系统应将msgCount初始化为0。

系统应将msgCount设置为相比发送前一条SPAT消息所用的值增加1，若编号达到127则下一个回到0。

6.3.2.4.1.2 moy & timeStamp

系统应按照YD/T 3709—2020所示设置moy（DE_MinuteOfTheYear）和timeStamp（DE_DSecond），采用UTC作为参考时间。

moy数值用来表示当前年份已经过去的总分钟数（UTC时间）。timeStamp数据用来表述当前分钟内的ms级时刻（UTC时间）。

两个数值配合，则可以表示以ms记的全年已过去的总时间。

为确保所传输信息的准确性，两个数值所表示的时间与组包发送SPAT消息的时间偏差应小于vMaxPosAge（150ms）。

6.3.2.4.1.3 name

由字符串表达的SPAT消息名称或者描述，最小为1字节，最大为63字节。

6.3.2.4.2 DF_IntersectionState

6.3.2.4.2.1 intersectionId

表示信号灯信息所对应路口id，定义见6.3.1.4.2.2。

6.3.2.4.2.2 status

表示信号灯当前的控制模式状态，需根据信号控制系统实际的工作状态设置内部数值。具体的设置方法见表6。status各比特位初始置0，各条件分别独立判断和设置。

表6 DF_IntersectionState 中 status 设置方法

条件	设置
人工控制启用。信号控制在按照既定方案执行的同时，可能会受到人工控制而导致相位切换。	manualControlIsEnabled 位置 1
信号控制中所有相位和倒计时均暂停变化。	stopTimeIsActivated 位置 1
信号控制系统故障灯闪烁，指示内部存在的硬件设备故障。	failureFlash 位置 1
信号优先功能开启。公交等一些优先车辆可能会触发信号优先。	preemptIsActive 位置 1
信号灯相关相位正处于优先控制的临时状态。	signalPriorityIsActive 位置 1
信号系统处在定时控制状态。	fixedTimeOperation 位置 1
信号系统处在基于交通流的感应控制状态。	trafficDependentOperation 位置 1
信号系统处于待机状态，可能存在部分相位关闭、重启或初始化状态。	standbyOperation 位置 1
信号控制系统发生内部执行错误。	failureMode 位置 1
信号控制系统关闭。	off 位置 1
注：status中的recentMAPmessageUpdate，recentChangeInMAPassignedLanesIDsUsed，noValidMAPisAvailableAtThisTime和noValidSPATisAvailableAtThisTime位，除一些场景特别说明外，一般情况下不使用。	

6.3.2.4.2.3 timestamp & timeConfidence

timeStamp (DE_DSecond) 表示该信号机采集当前所有相位状态的UTC时刻，用于在用户终端侧进行时间同步，以抵消由于信息传输等因素引起的误差。

DE_TimeConfidence (DE_TimeConfidence) 应包含在SPAT消息里面，其表示的含义为TimeStamp与实际信号灯的误差。

6.3.2.4.2.4 phases

表示信号灯包含的信号相位信息。应至少包含1个相位，至多包含16个相位。

6.3.2.4.3 DF_Phase

6.3.2.4.3.1 id

定义信号灯相位编号。数值0表示无效编号id，数值1~255表示有效编号。

同一个信号灯中的不同相位，应分配不同的相位编号，相位编号规则应遵循T/ITS 0117—2022附录E规定的编号规则进行编号，且在实际应用中相位编号所依据的角度应有序。

6.3.2.4.3.2 phaseStates

定义一个信号灯的一个相位中的相位状态列表。应至少包含1个相位状态，至多包含16个相位状态。列表中每一个相位状态物理上对应了一种相位灯色，其属性包括了该状态的实时计时信息。当可以从信号灯获得该相位的所有相位状态时，应将所有相位状态信息全部发送。当仅能获得当前相位状态信息时，可以只发送当前相位状态。

6.3.2.4.4 DF_PhaseState

6.3.2.4.4.1 Light

定义信号灯相位的灯色状态。支持GB 14886规定的红、绿、黄三种信号灯灯色，以及亮灯、闪烁和熄灭三种状态。对于绿灯状态，在应用实现时应参考实际路口的情况，选择采用通行允许相位（permissive—green）或通行保护相位（protected—green）。具体的设置方法见表7。

表7 LightState 设置方法

条件	设置
相位状态未知或异常	设置为 unavailable
相位对应的控制灯为熄灭状态	设置为 dark
对应相位红灯	设置为 red
对应相位为绿灯，且该相位是非专用相位，直行和左转车流存在冲突。 相位冲突情况未知或无法确定情况下，绿灯状态默认选用 permissive—green。	设置为 permissive—green
对应相位为绿灯，且该相位是专用相位，车流受信号控制系统保护。	设置为 protected—green
对应相位黄灯	设置为 yellow
对应相位为黄闪，通常作为警示灯作用	设置为 flashing—yellow
对应相位为红闪，通常作为警示灯作用	设置为 flashing—red
注1: LightState的中flashing—green状态，除一些场景特别说明外，一般情况下不使用。 注2: 当表示持续黄闪的相位状态时，应设置light状态为flashing—yellow，并将timing字段置为空。	

6.3.2.4.4.2 timing

定义信号灯相位状态的计时方式，并提供相应方式的计时状态信息。

6.3.2.4.5 DF_TimeCountingDown

DF_TimeCountingDown定义一种倒计时形式的相位计时状态，包含的时间信息都应精确到0.1 s。

6.3.2.4.5.1 startTime

如果当前该相位状态已开始（未结束），则该数值为0；如果当前该相位状态未开始，则表示当前时刻距离该相位状态下一次开始的时间。

6.3.2.4.5.2 minEndTime

表示当前时刻距离该相位状态下一次结束的最短时间（不管当前时刻该相位状态是否开始）。对于固定周期配时信号灯，minEndTime应该等于maxEndTime。

6.3.2.4.5.3 maxEndTime

表示当前时刻距离该相位状态下一次结束的最长时间（不管当前时刻该相位状态是否开始）。

6.3.2.4.5.4 likelyEndTime

表示当前时刻距离该相位状态下一次结束的估计时间（不管当前时刻该相位状态是否开始）。如果该信号灯相位是固定周期、固定时长，则该数值就表示当前时刻距离该相位状态下一次结束的准确时间。如果信号灯当前相位是非固定配时（感应配时、手动控制等），则该数值表示预测的结束时间，且预测时间应在minEndTime和maxEndTime之间，可能由历史数据或一些事件触发等来进行预测。如果当前灯色时长不断延长，则应同步更新likelyEndTime以实时反应最新配时方案。

对于该相位只有固定一种相位状态时（常绿、黄闪等），应将该相位状态的likelyEndTime设置为36000。

6.3.2.4.5.5 timeConfidence

表示likelyEndTime预测时间的置信度水平。

6.3.2.4.5.6 nextStartTime

如果当前该相位状态已开始（未结束），则该数值表示当前时刻距离该相位状态下一次开始的估计时长；如果当前该相位状态未开始，则表示当前时刻距离该相位状态第二次开始的时间。通常用在一些经济驾驶模式（ECO Drive）等相关的应用中。

6.3.2.4.5.7 nextDuration

如果当前该相位状态已开始（未结束），则该数值表示该相位状态下一次开始后的持续时长；如果当前该相位状态未开始，则表示该相位状态第二次开始后的持续时长。与nextStartTime配合使用，通常用在一些经济驾驶模式（ECO Drive）等相关的应用中。

图2显示了在当前时刻该相位状态开始或未开始两种情况下的各时间值。

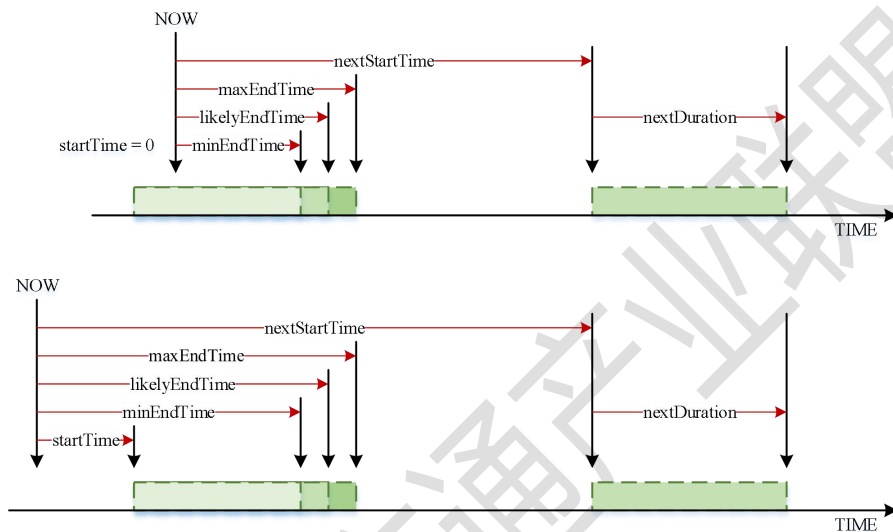


图 2 完整的信号灯相位计时信息

6.3.2.4.6 DF_UTCTiming

DF_UTCTiming定义一种UTC世界标准时间形式的相位计时状态。

6.3.2.4.6.1 startUTCTime

如果当前该相位状态已开始（未结束），则该数值为当前状态开始的时刻；如果当前该相位状态未开始，则表示当前该相位状态下一次开始的时刻。

6.3.2.4.6.2 minEndUTCTime

表示该相位状态下一次以最短时间结束所对应的时刻（不管当前时刻该相位状态是否开始）。

6.3.2.4.6.3 maxEndUTCTime

表示该相位状态下一次以最长时间结束所对应的时刻（不管当前时刻该相位状态是否开始）。

6.3.2.4.6.4 likelyEndUTCTime

表示该相位状态估计下一次结束的时刻（不管当前时刻该相位状态是否开始）。如果该信号灯相位是定周期、固定时长，则该数值就表示该相位状态下一次结束的准确时刻。如果信号灯当前相位是非固定配时（感应配时、手动控制等），则该数值表示预测的结束时刻，且预测时刻应在minEndUTCTime和maxEndUTCTime之间，可能由历史数据或一些事件触发等来进行预测。如果当前灯色时长不断延长，则应同步更新likelyEndUTCTime以实时反应最新配时方案。

6.3.2.4.6.5 timeConfidence

上述likelyEndUTCTime预测时间的置信度水平。

6.3.2.4.6.6 nextStartUTCTime

如果当前该相位状态已开始（未结束），则该数值表示该相位状态估计下一次开始的时刻；如果当前该相位状态未开始，则表示该相位状态估计第二次开始的时刻。通常用在一些经济驾驶模式（ECO Drive）等相关的应用中。

6.3.2.4.6.7 nextEndUTCTime

如果当前该相位状态已开始（未结束），则该数值表示该相位状态下一次开始后再结束的估计时刻；如果当前该相位状态未开始，则表示该相位状态第二次开始后再结束的估计时刻。与nextStartUTCTime配合使用，通常用在一些经济驾驶模式（ECO Drive）等相关的应用中。

图3显示了在当前时刻该相位状态开始或未开始两种情况下的各时间值。

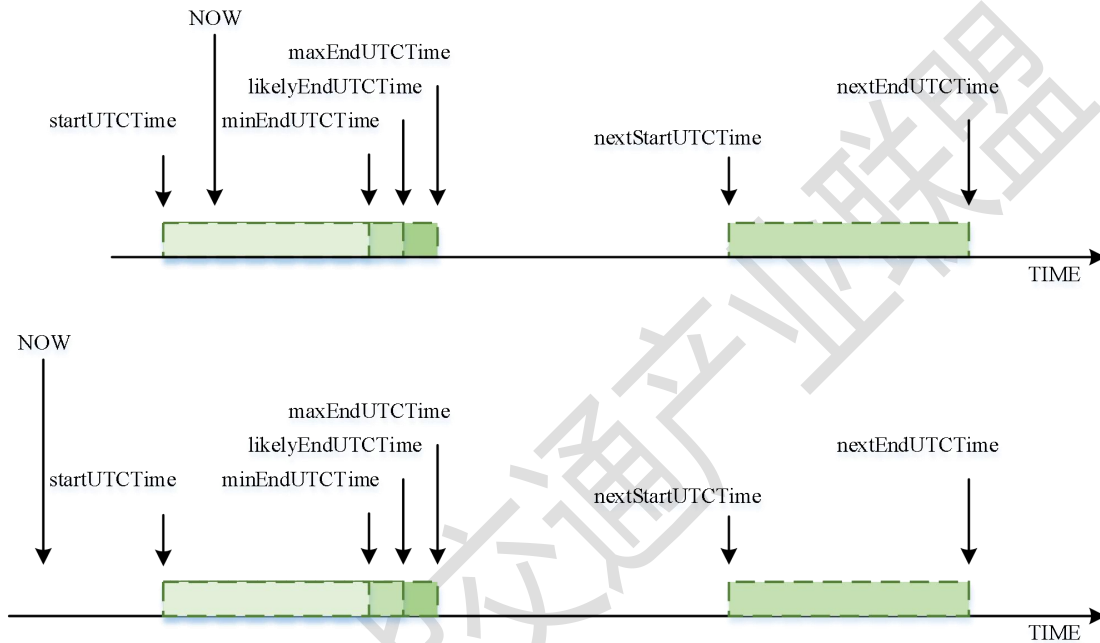


图3 完整的信号灯相位计时信息

6.3.3 RSM 消息

6.3.3.1 消息格式与内容

RSM消息内容如表8所示，消息体所包含的数据帧与数据元素应遵循YD/T 3709—2020中5.2格式进行定义。

表8 RSM 消息应用层标准要求

条目	要求
消息帧	
MessageFrame	RSM 消息应采用 MessageFrame 消息帧统一格式进行交互，遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.1 定义的数据格式与内容。
消息	
Msg_RSM	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.2.4 定义的数据格式与内容。
数据帧	
DF_AccelerationSet4Way	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.1 定义的数据格式与内容。
DF_MotionConfidenceSet	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.17 定义的数据格式与内容。
DF_Position3D	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.42 定义的数据格式与内容。
DF_ParticipantList	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.24 定义的数据格式与内容。
DF_ParticipantData	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.23 定义的数据格式与内容。

表8 RSM消息应用层标准要求（续）

条目	要求
DF_PositionConfidenceSet	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.44 定义的数据格式与内容。
DF_PositionOffsetLL	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.45 定义的数据格式与内容。
DF_PositionOffsetLLV	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.46 定义的数据格式与内容。
DF_Position—LL—24B	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.35 定义的数据格式与内容。
DF_Position—LL—32B	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.37 定义的数据格式与内容。
DF_Position—LL—36B	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.38 定义的数据格式与内容。
DF_Position—LL—44B	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.39 定义的数据格式与内容。
DF_Position—LL—48B	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.40 定义的数据格式与内容。
DF_Position—LLmD—64b	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.41 定义的数据格式与内容。
DF_VehicleClassification	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.63 定义的数据格式与内容。
DF_VehicleSize	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.66 定义的数据格式与内容。
DF_VerticalOffset	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.67 定义的数据格式与内容。
数据元素	
DE_Acceleration	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.1 定义的数据格式与内容。
DE_BasicVehicleClass	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.5 定义的数据格式与内容。
DE_Dsecond	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.16 定义的数据格式与内容。
DE_Elevation	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.19 定义的数据格式与内容。
DE_ElevationConfidence	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.20 定义的数据格式与内容。
DE_FuelType	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.24 定义的数据格式与内容。
DE_Heading	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.26 定义的数据格式与内容。
DE_HeadingConfidence	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.27 定义的数据格式与内容。
DE_ParticipantType	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.53 定义的数据格式与内容。
DE_SourceType	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.67 定义的数据格式与内容。
DE_Latitude	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.40 定义的数据格式与内容。
DE_Longitude	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.43 定义的数据格式与内容。
DE_MsgCount	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.45 定义的数据格式与内容。
DE_VertOffset—B07	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.84 定义的数据格式与内容。
DE_VertOffset—B08	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.85 定义的数据格式与内容。
DE_VertOffset—B09	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.86 定义的数据格式与内容。
DE_VertOffset—B10	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.87 定义的数据格式与内容。
DE_VertOffset—B011	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.88 定义的数据格式与内容。
DE_VertOffset—B12	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.89 定义的数据格式与内容。
DE_PositionConfidence	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.55 定义的数据格式与内容。
DE_Speed	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.68 定义的数据格式与内容。
DE_SpeedConfidence	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.69 定义的数据格式与内容。
DE_SteeringWheelAngle	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.72 定义的数据格式与内容。
DE_SteeringWheelAngleConfidence	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.73 定义的数据格式与内容。
DE_TransmissionState	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.78 定义的数据格式与内容。
DE_VehicleHeight	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.80 定义的数据格式与内容。
DE_VehicleLength	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.81 定义的数据格式与内容。
DE_VehicleWidth	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.82 定义的数据格式与内容。
DE_VerticalAcceleration	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.83 定义的数据格式与内容。
DE_YawRate	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.90 定义的数据格式与内容。

6.3.3.2 消息内容要求

6.3.3.2.1 基本要求

RSM消息内容基本要求如下。

- 当满足表 9 中定义的 RSM 发送最小准则的要求时，所有道路架设的路侧单元均应按照 6.3.5 中的时间要求传输 RSM 消息；
- 系统在传输一个 RSM 消息时，应生成一个带 MSG_RoadsideSafetyMessage 的 MSG_MessageFrame，MSG_RoadsideSafetyMessage 的数据帧和数据单元在本文件和 YD/T 3709—2020 中定义；

- c) MSG_RSM 消息中的 id 应为路侧单元的 id，表明 RSM 消息的发送方；
- d) RSM 消息中位置应使用符合国家规定的坐标系；
- e) MSG_RSM 消息中，refPos 字段用来提供 RSM 消息作用范围内的参考三维位置坐标，消息中所有的位置偏移量，应基于该参考坐标计算。实际位置坐标等于偏移量加上参考坐标；
- f) MSG_RSM 消息中应包含一个 DF_ParticipantList 数据列表；
- g) DF_ParticipantList 数据列表由一个或多个 DF_ParticipantData 数据帧组成，应至少包含一条表示 RSU 自身信息的 DF_ParticipantData 数据帧；
- h) DF_ParticipantData 数据帧中的 ptcId 数据元素，当此数据帧表示 RSU 自身信息时，ptcId 应当填写为 0，若此数据帧表示除 RSU 外其他参与者信息时，ptcId 范围为 1~65535，RSU 中不同参与者的 ptcId 应唯一；
- i) DF_ParticipantData 数据帧包含可选项 id 数据元素，若填写此项，当该参与者信息来源于 RSU 收到的 BSM 消息时，此 id 字段应与 BSM 中的车辆 id 字段一致；
- j) DF_ParticipantData 数据帧中的 DF_VehicleSize 字段，表示机动车/非机动车/行人/RSU 的尺寸。

6.3.3.2.2 应用场景发送要求

RSM消息应用场景发送要求如下。

- a) 交叉口处：
 - 1) 当交叉口处机动车道上存在行人、非机动车、机动车时，在该处架设的 RSU 应基于路侧感知信息进行 RSM 消息的填充；
 - 2) 交叉口发送的 RSM 消息中，参与者列表应优先包含机动车道上的行人、非机动车等参与者，其后包含机动车道上的车辆信息；
 - 3) 交叉口发送的 RSM 消息中，参与者列表应优先包含定位精度在 1 m 以内的交通参与者，然后遵循本节 2) 所述进行参与者添加；
 - 4) 其余要求应遵循 6.3.3.2.1 节基本要求的规定。
- b) 学校出入口：
 - 1) 上下学时段，学校出入口人流量大，行人、非机动车和机动车混行，当学校出入口与机动车道交织区存在行人、非机动车、机动车时，在该处架设的 RSU 应基于路侧感知信息进行 RSM 消息的填充；
 - 2) 学校出入口处发送的 RSM 消息中，应按照学校出入口与机动车道交织区范围内的行人、非机动车和机动车的先后顺序，进行交通参与者列表信息的添加；
 - 3) 学校出入口处发送的 RSM 消息中，应优先包含定位精度在 1 m 以内的交通参与者，然后遵循本节 2) 所述进行交通参与者列表信息的添加；
 - 4) 其余要求应遵循 6.3.3.2.1 节基本要求的规定。
- c) 公交站：
 - 1) 公交站是车辆与行人的互动频繁处，当公交停泊区存在行人与非机动车时，在该处架设的 RSU 应基于路侧感知信息进行 RSM 消息的填充；
 - 2) 公交站处发送的 RSM 消息中，参与者列表应按照公交停泊区的行人、非机动车和机动车顺序，进行参与者信息的添加；
 - 3) 公交站发送的 RSM 消息中，参与者列表应优先包含定位精度在 1 m 以内的交通参与者，然后遵循本节 2) 所述进行参与者的添加；
 - 4) 其余要求应遵循 6.3.3.2.1 节基本要求的规定。
- d) 急转弯：
 - 1) 急转弯常出现于盘山路段，受到山体遮挡影响存在盲区，当急转弯出现行人、非机动车、机动车等移动目标时，在该处架设的 RSU 应基于路侧感知信息进行 RSM 消息的填充；
 - 2) 急转弯处发送的 RSM 消息中，参与者列表应按照行人与非机动车、机动车的优先顺序，进行参与者信息的添加；
 - 3) 急转弯发送的 RSM 消息中，参与者列表应优先包含定位精度在 1 m 以内的交通参与者，然后遵循本节 2) 所述进行参与者的添加；

- 4) 其余要求应遵循 6.3.3.2.1 节基本要求的规定。
- e) 隧道入口：
- 1) 隧道入口由于光线变暗，可能造成车辆驾驶人的视觉与车辆传感器的感知障碍，当隧道入口出现行人、非机动车、机动车等移动目标时，在该处架设的 RSU 应基于路侧感知信息进行 RSM 消息的填充；
 - 2) 隧道入口发送的 RSM 消息，参与者列表应包括隧道入口截面至隧道入口下游 100 m 内的交通参与者；
 - 3) 隧道入口处发送的 RSM 消息中，参与者列表应按照行人与非机动车、机动车辆的优先顺序，进行参与者信息的添加；
 - 4) 隧道入口处发送的 RSM 消息中，参与者列表应优先包含定位精度在 1 m 以内的交通参与者，然后遵循本节 2) 所述进行参与者的添加；
 - 5) 其余要求应遵循 6.3.3.2.1 节基本要求的规定。
- f) 隧道出口：
- 1) 隧道出口由于光线变亮，可能造成车辆驾驶人的视觉与车辆传感器的感知障碍，当隧道入口出现行人、非机动车、机动车等移动目标时，在该处架设的 RSU 应基于路侧感知信息进行 RSM 消息的填充；
 - 2) 隧道出口发送的 RSM 消息，参与者列表应包括隧道出口截面至隧道出口下游 100 m 内的交通参与者；
 - 3) 隧道出口处发送的 RSM 消息中，参与者列表应按照行人与非机动车、机动车辆的优先顺序，进行参与者信息的添加；
 - 4) 隧道出口处发送的 RSM 消息中，参与者列表应优先包含定位精度在 1 m 以内的交通参与者，然后遵循本节 2) 所述进行参与者的添加；
 - 5) 其余要求应遵循 6.3.3.2.1 节基本要求的规定。

6.3.3.3 发送最小准则

当系统发送RSM消息时，其消息内容应满足表9中定义的最小准则。否则，系统将终止发送RSM消息，直到消息内容重新满足该准则的要求为止。

数据发送要求包含三种数据单元类型：

- 必备：必须进行发送；
- 条件性必备：当条件满足时必须发送；
- 可选：自主选择是否发送。

表9 RSM 消息应用层标准要求

数据单元/字段	必备/条件性必备/可选
Msg_RSM	
msgCount	必备
id	必备
refPos	必备
Lat	必备
Lon	必备
Elevation	可选
Participants	必备
ptcType	必备
ptcId	必备
Source	必备
id	可选
secMark	必备
Pos	必备
offsetLL	必备
offsetV	可选

表9 RSM消息应用层标准要求（续）

数据单元/字段	必备/条件性必备/可选
posConfidence	必备
Pos	必备
Elevation	可选
Transmission	可选
Speed	必备
heading	必备
Angle	可选
motionCfd	可选
speedCfd	可选
headingCfd	可选
steerCfd	可选
accelSet	可选
Long	必备
Lat	必备
Vert	必备
Yaw	必备
Size	必备
Width	必备
Length	必备
Height	可选
Classification	必备
fuelType	可选

6.3.3.4 数据单元要求

6.3.3.4.1 Msg_RSM

6.3.3.4.1.1 msgCnt

msgCnt范围为0~127（应符合YD/T 3709—2020的要求）。

当系统设备启动后发送第一条RSM消息时，系统应将DE_MsgCount初始化为0。

系统应将DE_MsgCount设置为相比发送前一条RSM消息所用的值增加1，若编号达到127则下一个回到0。

6.3.3.4.1.2 id

发送方的id，范围应由YD/T 3709—2020定义。

6.3.3.4.1.3 refPos

RSU应将refPos中的lat和lon设置为经过保密技术处理后的“坐标系”中与其对应的2D水平位置参照。

6.3.3.4.1.4 participants

定义交通参与者信息集合，表示RSU当前探测到的所有或者部分交通参与者信息，应至少包含一条RSU自身信息。

6.3.3.4.2 DF_ParticipantData

6.3.3.4.2.1 ptcType

路侧单元检测到的交通参与者类型。0是未知，1是机动车，2是非机动车，3是行人，4是RSU自身。

6.3.3.4.2.2 ptclId

RSU设置的临时id, 0是RSU本身, 1~65535代表路侧感知到的参与者, RSU中不同参与者的ptcId应唯一。

6.3.3.4.2.3 source

定义交通参与者数据的来源, 包括以下类型:

- unknown: 未知数据源类型;
- selfinfo: RSU 自身信息;
- v2x: 来源于参与者自身的 v2x 广播消息;
- video: 来源于视频传感器;
- microwaveRadar: 来源于微波雷达传感器;
- loop: 来源于地磁线圈传感器;
- lidar: 来源于激光雷达传感器;
- integrated: 2 类或以上感知数据的融合结果。

6.3.3.4.2.4 id

当该参与者信息来源于RSU收到的BSM消息时, id字段应与BSM中的车辆id字段一致。

当该参与者信息来源于路侧感知信息, 且RSU收到的BSM消息与该参与者信息确认为同一车辆时, id字段应与BSM中的车辆id字段一致。

当该参与者信息来源于路侧感知信息, 且无RSU收到的BSM消息与该参与者信息确认为同一车辆时, id字段应为空。

6.3.3.4.2.5 secMark

系统应遵循YD/T 3709—2020设置secMark, 采用UTC作为参考时间。

6.3.3.4.2.6 pos

定义交通参与者三维的相对位置(相对经纬度和相对高程)。约定偏差值等于实际值减去参考值。

交通参与者的位置坐标点为道路平面上其自身的包络矩形的中心, 此矩形应覆盖交通参与者的最远前端和后端, 以及侧边到侧边的点。

6.3.3.4.2.7 posConfidence

交通参与者当前实时位置(经纬度和高程)的置信度, 包括水平位置精度和高程精度, 由系统自身进行实时计算和更新。

6.3.3.4.2.8 transmission

transmission应正确反映车辆的档位状态。

6.3.3.4.2.9 speed

在68%的测试测量中, speed相对交通参与者实际速度的差距应在vSpeedAccuracy (1 km/h) 之内。当交通参与者的数据来源于路侧感知系统时, 其数据精度要求取决于具体的路侧感知系统的指标, 在本文件中不做规定。

6.3.3.4.2.10 heading

heading描述交通参与者参考点的方向, 其值以正北方向为0点顺时针增加。

当交通参与者速度不超过vHeadingSpeedThresh (45 km/h) 时, DE_Heading应当在68%的测试测量中相对交通参与者的实际航向角的差距在vHeadAccuracyB (3°) 之内。

当交通参与者速度超过vHeadingSpeedThresh (45 km/h) 时, DE_Heading应当在68%的测试测量中相对交通参与者的实际航向角的差距在vHeadAccuracyA (2°) 之内。

当交通参与者速度下降至低于vHeadLatchThresh (4 km/h) 时, 系统应将DE_Heading的值锁存为当交通参与者速度高于vHeadLatchThresh时的上一个已知的航向角值。

当交通参与者速度高于vHeadUnlatchThresh (5 km/h) 时, 系统将DE_Heading的值解除锁存。

当交通参与者的数据来源于RSU感知时，其数据精度要求取决于具体的RSU指标，在本文件中不做规定。

6.3.3.4.2.11 angle

定义车辆方向盘转角。向右为正，向左为负，分辨率为 1.5° 。表示范围 $-189^\circ \sim 189^\circ$ ，方向盘转角超过 189° 将其值置为126，方向盘转角小于 -189° 将其值置为-126，数值127为无效数值。

6.3.3.4.2.12 motionCfd

描述车辆运行状态的精度。包括车速精度、航向精度和方向盘转角的精度。

6.3.3.4.2.13 accelSet

此字段的lat和long应当在68%以上的测试测量中相对实际的交通参与者纵向加速度和横向加速度的差距在 $vAccelAccuracy$ (0.3 m/s^2)之内，在填充纵向加速度时，以参与者正向为正，参与者反向为负，加速度超过 20 m/s^2 将其值置为2000，加速度小于 -20 m/s^2 将其值置为-2000；在填充横向加速度时，以参与者右加速度为正，反向为负，加速度超过 20 m/s^2 将其值置为2000，加速度小于 -20 m/s^2 将其值置为-2000。

此字段的vert应当在68%以上的测试测量中相对实际的交通参与者垂直加速度的差距在 $vVertAccelAccuracy$ (1 m/s^2)之内，在填充垂直加速度时，Z轴方向竖直向下，沿着Z轴方向为正，加速度大于等于 25.4 m/s^2 ，将其值置为127，加速度小于等于 -25.2 m/s^2 ，将其值置为-126，无效值为-127。

此字段的yaw应当在68%以上的测试测量中相对实际的交通参与者横摆角速度的差距在 $vYawRateAccuracy$ (0.5 deg/s)之内，在填充横摆角速度时，以车辆绕垂直轴的偏转，顺时针旋转为正，逆时针为负。

当交通参与者的数据来源于RSU感知时，其数据精度要求取决于具体的RSU指标，在本文件中不做规定。

6.3.3.4.2.14 size

此字段的length和width相对实际的交通参与者长度和宽度的差距应在 $vSizeAccuracy$ (0.2 m)之内。

当交通参与者的数据来源于RSU感知时，其数据精度要求取决于具体的RSU指标，在本文件中不做规定。

6.3.3.4.2.15 vehicleClass

定义车辆的分类，从多个维度对车辆类型进行定义。包含车辆基本类型以及燃料动力类型。

6.3.4 RSI 消息

6.3.4.1 RSI 消息分类

RSI消息分为三类：

- 动态：与道路交通参与者密切相关，事件信息随交通参与者数量动态变化；
- 半静态：与道路交通参与者有关，但慢变的过程；或者表示该事件一旦发生会维持事件状态一段时间；
- 静态：典型为道路标识和标牌，其中标牌可以为电子标牌或者静态标牌；信息不随交通参与者多少而变化，或者该事件消息长期存在。

注：所有RTS数据单元均属于静态类信息，RTE数据单元分类遵循表B.1所示。

6.3.4.2 消息格式与内容

RSI消息数据内容如表10所示，消息体所包含的数据帧与数据元素应遵循YD/T 3709—2020中5.2格式进行定义。

表 10 系统发送 RSI 消息内容

条目	要求
消息帧	
MessageFrame	RSI 消息应采用 MessageFrame 消息帧统一格式进行交互, 遵循 YD/T 3709—2020 中 4.3.1 定义的数据格式与内容。
消息	
Msg_RSI	遵循 YD/T 3709—2020 中 4.3.2.1 定义的数据格式与内容。
数据帧	
DF_Position3D	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.42 定义的数据格式与内容。
DF_RTETList	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.54 定义的数据格式与内容。
DF_RTETData	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.53 定义的数据格式与内容。
DF_RTSLList	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.56 定义的数据格式与内容。
DF_RTSDData	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.55 定义的数据格式与内容。
DF_PositionOffsetLLV	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.46 定义的数据格式与内容。
DF_PositionOffsetLL	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.3.45 定义的数据格式与内容。
数据元素	
DE_MsgCount	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.45 定义的数据格式与内容。
DE_MinuteOfTheYear	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.44 定义的数据格式与内容。
DE_EventType	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.22 定义的数据格式与内容。
DE_EventSource	遵循 YD/T 3709—2020 中 5.2.4.21 定义的数据格式与内容。

6.3.4.3 消息内容要求

6.3.4.3.1 基本要求

RSI消息内容基本要求如下。

- 系统在传输 RSI 消息时, 应生成一个带 Msg_RSI 的 Msg_MessageFrame, Msg_RSI 的数据帧和数据单元在本文件和 YD/T 3709—2020 中定义;
- RSI 消息应满足表 11 中规定发送最小准则, 系统应按照 6.3.5 的要求发送 RSI 消息;
- RSI 消息中位置应使用符合国家规定的坐标系;
- 所有的 RSI 消息在 YD/T 3709—2020 中定义, 其中 DF_RTSDData 代表交通标志信息, DF_RTETData 代表交通事件信息;
- 每条 RSI 消息中只能携带动态类、半静态类、静态类信息中的一种, 消息分类如 6.3.4.1 所述, 并应设置相应的用户优先级和 AID 发送;
- RSI 消息中, DF_RTETList 和 DF_RTSLList 应至少出现其中之一;
- RSI 中的 id 应标识路侧单元 id, 表明 RSI 消息的发送方;
- DF_RTETData 中 rteid 应保证在同一个路侧单元中的唯一性, 针对同一动态事件, rteid 宜保持不变;
- DF_RTSDData 中 rtsid 应保证在同一个路侧单元中的唯一性;
- 使用中应根据 Msg_RSI 中设备 id 及 DF_RTSDData 和 DF_RTETData 中 id, 作为 RTS 或 RTE 的唯一标识;
- DF_RTSDData 中 DF_SignType 表明该交通标志的类型, 具体类型宜参考 T/ITS 0233—2023。
- DF_RTSDData 中 DF_ReferencePathList 和 DF_ReferenceLinkList, 为对道路标志覆盖范围的描述, 应至少出现其中之一, 分别表示交通标志信息具体生效的区域和道路;

注: 车端匹配任一条件, 即可认为生效;

- 当本地不进行 MAP 发送时, DF_RTSDData 应选择 DF_ReferencePathList 进行填充;
- 当 DF_RTSDData 的 DF_ReferenceLinkList 不为空时, 应配合 MAP 进行信息填充;
- DF_RTSDData 中应包含 description 字段, 且 description 应使用 textGB2312 格式, 其中字符 1~16 应使用道路交通标志对应的 GB/T 30699 中的道路交通标志编码, 若该交通标志不需要细化填写编码, 则将该字段填充 0;
- DF_RTETData 中 DF_EventType 标识交通事件类型, 具体使用应符合附录 F;

- q) DF_RTEData 和 DF_RTSDData 的 priority 只在各自的范围内编码, 两个 priority 之间无需统一编排;
- r) DF_RTEData 中 DF_ReferencePathList 和 DF_ReferenceLinkList, 为对道路事件覆盖范围的描述, 分别表示交通事件信息具体生效的区域和道路; 用 eventPos 和 eventRadius 描述事件发生位置和半径; 上述事件生效区域、事件生效道路、事件发生位置半径, 应至少出现其中之一。

注: 车端收到RTE消息后, 首先匹配DF_ReferencePathList和DF_ReferenceLinkList中任一条件, 均可做为生效条件;若上述两个数据帧均不存在, 则车端根据eventPos和eventRadius判断生效条件。

6.3.4.3.2 应用场景发送内容要求

RSI消息应用场景发送要求如下。

- a) 警告标牌:
 - 1) 警告标识标牌包括前方道路提示、注意标牌、建议速度标志等, 提醒驾驶人谨慎行驶;
 - 2) 当路段出现警告标志标牌时, 在该路段架设的RSU应发送RSI消息;
 - 3) RTSList列表应包括路段出现的所有警告标志标牌信息的DF_RTSDData数据帧;
 - 4) 警告标牌DF_RTSDData数据帧的DF_ReferencePathList和DF_ReferenceLinkList应覆盖标识标牌设立位置至下游标牌所警示的道路区域范围, 直到通过该警示区域;
 - 5) 当出现警告标牌带有距离预告提示字样时, DF_RTSDData数据帧的description字段应填充为“编码_数值”对预告距离进行描述, 其中编码遵循6.3.4.3.1 o), 数值单位为m; DF_ReferencePathList和DF_ReferenceLinkList应覆盖标识标牌设立位置至下游10m内道路;
 - 6) 当出现警告标牌为建议速度时, DF_RTSDData数据帧的description字段应填充为“编码_数值”对建议速度进行描述, 其中编码遵循6.3.4.3.1 o), 数值单位为km/h; DF_ReferencePathList和DF_ReferenceLinkList遵循本节4)进行覆盖;
 - 7) 其余要求应遵循6.3.4.3.1节基本要求的规定。
- b) 禁令标牌:
 - 1) 禁令标牌包括禁止某类型车辆驶入标牌、禁止实施某项行为标牌、限高/限重/限宽/限速标牌等;
 - 2) 当路段出现禁令标牌时, 在该路段架设的RSU应发送RSI消息;
 - 3) RSI消息中, RTSList列表应包括路段出现的所有禁令标牌信息的DF_RTSDData数据帧;
 - 4) 禁令标牌DF_RTSDData数据帧的DF_ReferencePathList和DF_ReferenceLinkList应覆盖标识标牌设立位置至下游标牌所禁止的道路区域范围;
 - 5) 当出现禁令标牌带有禁止直行/左转/右转字样时, 禁令标牌在交叉口前方, 因此DF_ReferencePathList和DF_ReferenceLinkList应覆盖标识标牌设立位置至该路段停止线内道路范围;
 - 6) 当出现禁令标牌带有停车让行/减速让行字样时, 禁令标牌在交叉口前方, 因此DF_ReferencePathList和DF_ReferenceLinkList应覆盖标识标牌设立位置至该路段停止线内道路范围;
 - 7) 当出现限高标志时, DF_RTSDData数据帧的description字段应填充为“编码_数值”对限制高度进行描述, 其中编码遵循6.3.4.3.1 o), 数值单位为m;
 - 8) 当出现限宽标志时, DF_RTSDData数据帧的description字段应填充为“编码_数值”对限制高度进行描述, 其中编码遵循6.3.4.3.1 o), 数值单位为m;
 - 9) 当出现限重标志时, DF_RTSDData数据帧的description字段应填充为“编码_数值”对限制高度进行描述, 其中编码遵循6.3.4.3.1 o), 数值单位为kg;
 - 10) 当出现禁令标牌带有限制速度字样时, 应会在下游出现一个禁令标牌解除限制速度, 这一段限制速度道路范围只需以一个限制速度标牌的DF_RTSDData数据帧进行限速表示, 其中DF_ReferencePathList和DF_ReferenceLinkList应覆盖限制速度标牌设立位置至解除限制速度标牌位置内的道路范围; description字段应填充为“编码_数值”对限制速度进行描述, 其中编码遵循6.3.4.3.1 o), 数值单位为km/h;

- 11) 当出现禁令标牌为区域禁止标牌时，应会在下游出现一个禁令标牌解除区域禁止，这一段区域禁止的道路范围只需以一个区域禁止标牌的 DF_RTSDData 数据帧进行表示，其中 DF_ReferencePathList 和 DF_ReferenceLinkList 应覆盖区域禁止标牌设立位置至解除区域禁止标牌位置内的道路范围；
 - 12) 其余要求应遵循 6.3.4.3.1 节基本要求的规定。
- c) 指路标牌：
- 1) 指路标牌包括指示道路/车道行驶方向、车道转向、车道属性。此节只对指路标牌中的最低限速、人行横道、分向行驶车道、专用车道、此路不通、车道数变少、车道数增加、隧道出口距离预告、终点提示、停车领卡、车距确认、建议速度、收费站预告、ETC 车道指示、爬坡车道、超限超载监测站预告等标牌进行 RSI 消息发送要求，当道路出现以上标牌时，在该处架设的 RSU 应发送 RSI 消息。
 - 2) 指路标牌 DF_RTSDData 数据帧的 DF_ReferencePathList 和 DF_ReferenceLinkList 应覆盖标识标牌设立位置至下游标牌所指示的道路区域范围。
 - 3) 当道路标牌存在速度字样时，DF_ReferencePathList 和 DF_ReferenceLinkList 应覆盖标识牌设立位置至所要求的道路范围；description 字段应填充为“编码_数值”对速度进行描述，其中编码遵循 6.3.4.3.1 o)，数值单位为 km/h；
 - 4) 当出现人行横道标牌时，DF_ReferencePathList 和 DF_ReferenceLinkList 应覆盖人行横道区域；
 - 5) 当指路标牌出现距离预告字样时，若并无专门距离所使用编码，description 字段应填充为“编码_数值”对预告距离进行描述，其中编码遵循 6.3.4.4.1 o)，数值单位为 m；DF_ReferencePathList 和 DF_ReferenceLinkList 应覆盖标识牌设立位置至下游 10 m 内道路；
 - 6) 其余要求应遵循 6.3.4.3.1 节基本要求的规定。
- d) 辅助标牌：
- 1) 辅助标牌主要辅助其他标牌进行额外信息提示；
 - 2) 若道路标牌出现辅助标牌时，应在表示该道路标牌 DF_RTSDData 数据帧中的 description 进行附加定义，填充为“编码_数值，编码_数值，...”，若并无数值提示，则填充为“编码，编码，...”；
 - 3) 当辅助标牌为时间范围(1)时，应采用“编码_数值 1：数值 2”格式进行附加，其中数值 1 为起始时间当天 0 点累计分钟数，数值 2 为终止时间当天 0 点累计分钟数；
 - 4) 当辅助标牌为时间范围(2)时，应采用“编码_数值 1：数值 2_数值 3：数值 4”格式进行附加，其中数值 1 为第一时段起始时间当天 0 点累计分钟数，数值 2 为第一时段终止时间当天 0 点累计分钟数，数值 3 为第二时段起始时间当天 0 点累计分钟数，数值 4 为第二时段终止时间当天 0 点累计分钟数；
 - 5) 其余要求应遵循 6.3.4.3.1 节基本要求的规定。
- e) 危险路段处：
- 1) 在危险路段容易发生事故，也因为道路环境问题，容易造成二次事故，因此在上述警告标牌所警告路段，应部署路侧感知设施，当感知到附录 F 所列举的事件时，应该发送 RSI 消息；
 - 2) 当事件发生时，发送的 RSI 消息中，RTEList 列表应包括对应事件信息的 DF_RTEDData 数据帧；
 - 3) DF_RTEDData 数据帧数据填充遵循附录 F 规定；
 - 4) 当出现事件类型为恶劣天气、异常路况、重大事件时、交通灾害的事件时，代表该事件的 DF_RTEDData 数据帧应采用 DF_ReferencePathList 或 DF_ReferenceLinkList 对事件范围进行覆盖；
 - 5) 当出现事件类型为车辆异常行为、小范围交通事故时，代表该事件的 DF_RTEDData 数据帧应采用 DF_eventPos 标注异常车辆位置或事故位置，并且以 DF_eventRadius 对事件范围进行描述；
 - 6) 其余要求应遵循 6.3.4.3.1 节基本要求的规定。

6.3.4.4 发送最小准则

当系统发送RSI消息时，其消息内容应满足表11中定义的最小准则。否则，系统将终止发送RSI消息，直到消息内容重新满足该准则的要求为止。

数据发送要求包含三种数据单元类型：

- 必备：必须进行发送；
- 条件性必备：当条件满足时必须发送；
- 可选：自主选择是否发送。

表 11 数据发送要求

数据单元/字段	必备/可选	备注
Msg_RSI		
msgCnt	必备	
id	必备	
Moy	可选	
refPos	必备	
Lat	必备	
Long	必备	
Rtes	条件必备	如有 Rtes 数据，则必备
Rtss	条件必备	如有 Rtss 数据，则必备
DF_RTEData		
Rteid	必备	
eventType	必备	
eventSource	必备	
eventPos	必备	
eventRadius	条件必备	当已知该事件影响半径或 referencePaths、referenceLinks 两字段不存在时必备
description	可选	
timeDetails	可选	
Priority	可选	
referencePaths	条件必备	当已知事件的 referencePaths 时必备
referenceLinks	条件必备	当已知事件的 referenceLinks 时必备
eventConfidence	可选	
DF_RTSData		
Rtsid	必备	
signType	必备	
signPos	必备	
description	必备	
timeDetails	可选	
Priority	可选	
referencePaths	条件必备	ReferenceLinks 不存在时必备
referenceLinks	条件必备	ReferencePaths 不存在时必备
ReferencePath		
activePath	必备	
pathRadius	必备	
ReferenceLink		
upstreamNodeId	必备	
referenceLanes	可选	

6.3.4.5 数据单元要求

6.3.4.5.1 Msg_RSI

6.3.4.5.1.1 msgCnt

DE_MsgCount范围为0~127（应符合YD/T 3709—2020的要求）。

当系统设备启动后发送第一条RSI消息时，系统应将DE_MsgCount初始化为0。

系统应将DE_MsgCount设置为相比发送前一条RSI消息所用的值增加1，若编号达到127则下一个回到0。

6.3.4.5.1.2 id

RSU id，其范围应由YD/T 3709—2020定义。

6.3.4.5.1.3 moy

系统应按照YD/T 3709—2020所示设置DE_MinuteOfTheYear，采用UTC作为参考时间。

数值用来表示当前年份，已经过去的总分钟数（UTC时间），其分辨率为1 min。

为确保所传输信息的准确性，DE_MinuteOfTheYear的数值所表示的时间与生成RSI的UTC之间的偏差应小于vMaxPosAge（150 ms）。

6.3.4.5.1.4 refpos

RSI参考坐标点，作为RTS和RTE的referencePath中的点集的参考点。

系统应将refPos中的lat和lon设置为经过保密技术处理后的“坐标系”中与其对应的2D水平位置参照。

6.3.4.5.1.5 rtes

定义道路交通事件集合，应至少包含1个道路交通事件信息，最多包含8个。

当所在RSI消息中有DF_RTSList时，DF_RTelist只能包含静态类DF_RTEData数据帧。

当所在RSI消息中无DF_RTSList时，DF_RTelist中DF_RTEData数据帧的eventType应全部为半静态类，或者全部为动态类。

6.3.4.5.1.6 rtss

定义道路交通标志集合，应至少包含1个道路交通标志信息，最多包含16个。

6.3.4.5.2 DF_RTEData

6.3.4.5.2.1 说明

DF_RTEData定义道路交通事件信息。交通事件分类当前应支持国标GB/T 29100—2012。该数据帧中，包含该交通事件的信息源、发生区域、时效、优先级以及影响区域等，还可以用文本的形式，对事件信息进行补充描述或说明。

6.3.4.5.2.2 rteid

该id为此rte在RSU内部的唯一id标识，接收方应使用路侧单元 id和rteId作为该RTE的唯一标识。此id应保持设备内的RTE列表中的唯一性。

6.3.4.5.2.3 eventType

定义道路交通事件的类型，具体遵循附录F规定。其中道路交通事件包括恶劣天气、异常路况和异常车况。GB/T 29100—2012中定义的事件分类代码作为该值的千位和百位，交通事件分类顺序码作为该值的十位和个位。

6.3.4.5.2.4 eventSource

定义道路交通事件的信息来源，包括：

- 标识事件来源未知；
- 交警部门；
- 政府部门；
- 气象部门；
- 互联网服务；

——为本地设备感知。

6.3.4.5.2.5 eventPos

表明RTE事件发生的位置信息。

定义三维的相对位置（相对经纬度和相对高程）。约定偏差值等于实际值减去参考值。

此字段的定位精度相对实际的道路事件位置差距应当在vEventPosAccuracy（1.5 m）之内。

6.3.4.5.2.6 eventRadius

表示绝对值半径大小，分辨率为10 cm。

当该值用于RTE消息时，表明该交通事件或交通标志点的影响半径范围；当该值用于影响路径中时，表明其路径范围内的影响半径。

6.3.4.5.2.7 description

定义文本描述信息。提供两种编码形式。

提供ASCII字符文本形式，支持长度1~512字节。

提供中文编码形式，符合GB2312—80的编码规则，1个中文字符由2字节信息编码，支持长度1~256个中文字符。

6.3.4.5.2.8 timeDetails

定义道路交通事件和道路交通标志信息的生效时间属性。

用UTC世界标准时间定义，包括生效起始时刻、结束时刻以及结束时刻的置信度。精确到 min。

6.3.4.5.2.9 priority

表示此RTE消息的优先级。数值长度占8位，其中低五位为0，为无效位，高三位为有效数据位。数值有效范围是B00000000到B11100000，分别表示8档由低到高的优先级。

6.3.4.5.2.10 referencePaths

定义道路交通事件关联的路径集合。最多添加8个影响路径。

6.3.4.5.2.11 referenceLinks

定义道路交通事件关联的路段集合。最多添加16个影响路段。

6.3.4.5.3 DF_RTSDData

6.3.4.5.3.1 说明

DF_RTSDData定义道路交通标志信息。交通标志信息当前支持国标GB 5768.2—2022，包含其中所有标志内容。该数据帧中，应使用文本的形式，对相关的交通标志进行补充描述或说明。

6.3.4.5.3.2 rtsid

该id为RSU内部RTS的唯一id标识，接收方应使用路侧单元 id和rtsId 作为该RTS的唯一标识。

6.3.4.5.3.3 signType

定义道路交通标志的类型。

数值0表示未知类型，或文本描述信息。大于0数值表示交通标志标牌信息，其编号参照国标GB 5768.2—2009中“索引”表序号。

6.3.4.5.3.4 signPos

定义三维的相对位置（相对经纬度和相对高程），标牌位置应为标牌实际的物理位置。约定偏差值等于实际值减去参考值。

此字段的定位精度相对实际的道路标志位置差距应当在vSignPosAccuracy（1.5 m）之内。

6.3.4.5.3.5 description

定义文本描述信息。提供两种编码形式。

提供ASCII字符文本形式，支持长度1~512字节。提供中文编码形式，符合GB2312—80的编码规则，1个中文字符由2字节信息编码，支持长度1~256个中文字符。

6.3.4.5.3.6 timeDetails

定义道路交通事件和道路交通标志信息的生效时间属性。

用UTC世界标准时间定义，包括生效起始时刻、结束时刻以及结束时刻的置信度。精确到 min。

6.3.4.5.3.7 priority

表示RTS消息中不同类型交通标志的优先级。数值长度占8位，其中低五位为0，为无效位，高三位为有效数据位。数值有效范围是B00000000到B11100000，分别表示8档由低到高的优先级。

RTS中的 priority 应遵循 GB 5768.2—2022 的分类，如表 12 所示：

表 12 RTS 中的 priority

RTS Priority 优先级（从高到低排列）取值	标志	说明
B11100000	预留	
B11000000	套用于无边框的白色底板上的禁令标志 遵循 GB 5768.2—2022 第 5 章及第 12 章	必须遵守，如 7 点到 9 点禁止通行、禁止停车
B10100000	套用于无边框的白色底板上的指示标志 遵循 GB 5768.2—2022 及第 12 章	必须遵守，如直行，左右转
B10000000	警告标志 遵循 GB 5768.2—2022 第 7 章	如前方急弯、注意行人等
B01100000	指路标志 遵循 GB 5768.2—2022 第 8 章及第 12 章	如前方十字路口，国道编号等
B01000000	旅游区标志 遵循 GB 5768.2—2022 第 10 章及第 12 章	如旅游区距离、问讯处
B00100000	告示标志 遵循 GB 5768.2—2022 第 11 章	如大型车靠右、不要打手机，系安全带
B00000000	预留	

6.3.4.5.3.8 referencePaths

定义道路标志的关联路径集合，为标牌内容指示的作用范围。

最多添加8个影响路径。

6.3.4.5.3.9 referenceLinks

定义道路标志的关联路段集合，为标牌内容指示的作用范围。

最多添加16个影响Link。

6.3.4.5.4 DF_ReferencePath

6.3.4.5.4.1 activePath

为RTS交通标识牌和RTE交通事件实际发生覆盖的路径的有序点集，点集沿着道路方向上游至下游进行排序。

点集内容为PositionOffsetLLV类型，最少为1个点，最多为32个点。

6.3.4.5.4.2 PathRadius

为RTS交通标识牌和RTE交通事件实际发生覆盖的路径的影响半径。

6.3.4.5.5 DF_ReferenceLink

6.3.4.5.5.1 upstreamNodeId

定义节点id，见6.3.1.4.2.2。

节点id由一个全局唯一的地区id和一个地区内部唯一的节点id组成。
此id为关联Link的上游节点id。

6.3.4.5.5.2 downstreamNodeId

定义节点id，见6.3.1.4.2.2。
节点id由一个全局唯一的地区id和一个地区内部唯一的节点id组成。
此id为关联Link的下游节点id。

6.3.4.5.5.3 referenceLanes

定义路段中指定的关联车道。将指定车道号对应的比特位置1表示该车道为有效的关联车道。
最多支持15条车道。车道编号应以该车道行驶方向为参考，自左向右从1开始编号。

6.3.5 消息发送周期与包延迟预算要求

MAP 消息、SPAT 消息、RSM 消息、RSI 消息应采用如下周期发送（周期应为 100 ms 的整数倍）：

- MAP 消息：小于或等于 1 s；
 - SPAT 消息：小于或等于 500 ms；
 - RSM 消息：100 ms；
 - RSI 消息：对于静态类 RSI 消息为 1s，半静态类 RSI 消息为 500 ms，动态类 RSI 消息为 100 ms（静态、半静态、动态类型的说明见 6.3.4.1）。
- 数据包延迟预算宜设置为 100 ms。

6.3.6 消息优先级设置

MAP、SPAT、RSM、RSI 消息应按照表 13 设置 Priority：

表 13 路侧消息的优先级设置

消息类型	Priority
MAP 消息	208
SPAT 消息	176
RSM 消息	208
静态 RSI 消息	48
半静态 RSI 消息	80
动态 RSI 消息	112
RSM 消息	208
注：静态、半静态、动态类型的说明见6.3.4.1。	

6.3.7 消息分包控制

考虑LTE-V2X芯片TX/RX能力差异，为保证实际部署的通信可靠性，路侧消息的发送数据包最大长度宜不大于1400字节。

针对路侧4类消息：MAP消息、RSM消息、SPAT消息、RSI消息，如果完整数据包长度过大或单个数据包内的主要对象数量超过ASN.1规定列表长度，则应在发送端应用层进行逻辑拆分，拆成若干个子包，各包内容不重复，在接收端应用层进行数据融合；

MAP消息，可对DF_NodeList列表进行拆分，拆分出的node内容不重复，并保持各子包中其余字段一致；

RSM消息，可对DF_ParticipantList列表进行拆分，并保持各子包中其余字段一致；

SPAT消息，可对DF_IntersectionStateList列表进行拆分，并保持各子包中其余字段一致；

RSI消息，可对DF_RTelist和DF_RTSList列表进行拆分，并保持各子包中其余字段一致；拆分后各子包经过编码和签名的应用层数据大小，应满足数据发送数据包最大值的限制；拆分之后的数据包，应以最小发包间隔发送。

6.4 安全层要求

6.4.1 安全层消息发送要求

6.4.1.1 数据格式要求

RSU发送消息时使用的数字证书、SPDU及编码格式，应符合YD/T 3957—2021中6.3、6.4、6.5的相关要求。

6.4.1.2 消息发送要求

安全层数据发送应满足如下要求。

- 根据YD/T 3957—2021中6.1.9.3消息签名过程中证书一致性检查的要求，当不存在能够通过一致性检查的应用证书时，不发送MAP、SPAT、RSM、RSI消息；
- 系统构造SPDU进行安全层消息发送，SPDU的字段填充要求满足表14。

表 14 SPDU 的字段填充要求

SPDU (V2XSecData 数据结构)					数据单元类型 (必备/可选/ 不填充)	字段填充要求
protocolVersion					必备	按照 6.4.2.1 进行填充
content	signedData	hashId			必备	按照 6.4.2.2 进行填充
		payload	data	protocolVersion	必备	按照 6.4.2.3 进行填充
				content	必备	
				extDataHash	可选	
		tbsData	headerInfo	aid	必备	按照 6.4.2.4 进行填充
				generationTime	必备	
				expiryTime	可选	
				generationLocation	不填充	
				p2pcdLearningRequest	可选	
				missingCrlIdentifier	可选	
				encryptionKey	可选	
		inlineP2pcdRequest	可选			
		requestedCertificate	可选			
		pduFunctionalType	可选			
signer	digest、certificate、self、x509 四选一			必备	按照 6.4.2.5 进行填充	
signature	sm2Signature			必备	按照 6.4.2.6 进行填充	

6.4.2 SPDU 数据单元

6.4.2.1 安全层消息 (V2XSecData)

protocolVersion字段应填充为3；content字段应选择为signedData。

6.4.2.2 密码杂凑算法 (hashId)

hashId字段应选择为sm3，表示签名时对消息进行杂凑运算采用SM3密码杂凑算法。

6.4.2.3 数据载荷 (payload)

protocolVersion字段应填充为3；content字段应选择为unsecuredData，unsecuredData字段应填充为MAP、SPAT、RSM、RSI的消息帧 (MessageFrame)；extDataHash字段为可选字段，默认不填充。

6.4.2.4 消息安全头 (headerInfo)

aid字段应按照6.4.3中表15填充十进制编码的应用标识值；generationTime字段应填充SPDU的生成时间；generationLocation字段不应填充；字段expiryTime、p2pcdLearningRequest、missingCrllIdentifier、encryptionKey、inlineP2pcdRequest、requestedCertificate、pduFunctionalType为可选字段，默认不填充。

6.4.2.5 签名者 (signer)

signer字段应选择为digest或certificate，不应选择self或x509，表示为发送的每条V2I消息附加用于生成该消息签名所对应的应用证书 (certificate) 或其摘要 (digest)，具体应满足以下要求：

- a) 选择 certificate 时 SEQUENCE 的 SIZE 为 1，即不附加证书链中的其他 CA 证书；
- b) RSU 发送消息时，应在以下情况中附加完整的应用证书 (选择 certificate)，在其它情况中附加应用证书的摘要 (选择 digest)：
 - 1) 系统进行启动/重启操作后发送的第一条消息；
 - 2) 使用的应用证书发生改变后发送的第一条消息；
 - 3) 本条消息距离上一条附加了完整的应用证书的同类型消息，其时间间隔等于或大于 vMaxCertDigestInterval (450 ms)。

6.4.2.6 签名值 (signature)

signature字段应选择为sm2Signature，使用SM2椭圆曲线公钥密码算法对生成的消息进行签名，密码算法的输入与输出应符合YD/T 3957—2021中B.2的要求。

6.4.3 使用证书的 AID 默认权限

RSU 使用的应用证书及其所在证书链中，appPermissions、certIssuePermissions、certRequestPermissions三个字段中出现3618、3619、3620、3621、3622、3623这些AID时，ssp或ssprange字段默认设置为ABSENT，默认权限如表15所示。

表 15 各 AID 默认权限的含义

应用标识取值 (十进制)	应用领域或其他描述	消息	默认权限的含义
3618	地图类应用	MAP消息	有权发送其中全部数据单元
3619	信号灯类应用	SPAT消息	有权发送其中全部数据单元
3620	道路信息—静态类应用	RSI消息	有权发送其中全部数据单元
3621	道路信息—半静态类应用	RSI消息	有权发送其中全部数据单元
3622	道路信息—动态类应用	RSI消息	有权发送其中全部数据单元
3623	道路提醒类应用	RSM消息	有权发送其中全部数据单元

附录 A
(资料性)
应用描述

本小节对本文件所考虑和涉及到的主要应用进行描述，详细的应用描述和相应需求参见T/CSAE 53—2020。

表A.1给出了本文件所使能的主要应用列表。

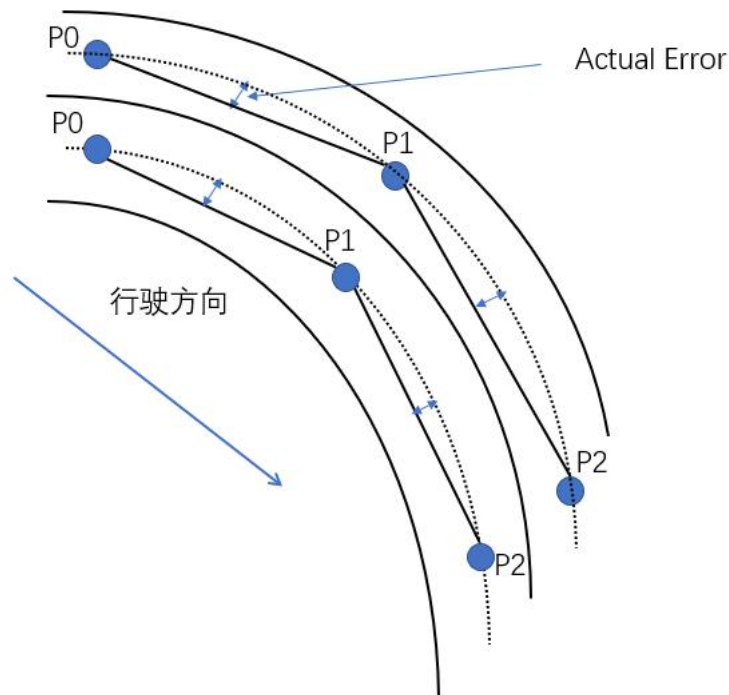
表 A.1 应用列表

类别	通信方式	应用名称
安全	V2I	交叉路口碰撞预警
	V2I	左转辅助
	V2I	道路危险状况提示
	V2I	限速预警
	V2I	闯红灯预警
	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	紧急车辆信号优先权/高优先级车辆让行

附录 B
(规范性)
道路抽象点选取要求

MAP和RSI消息中通过PointList的方式抽象描述了道路的几何形状，这里我们对选取点的精度进行要求。具体要求如下（该要求适用于城市道路）：

- a) Link 所有点都为实际道路中心线上的点，Lane 所有点都为车道中心线上的点，中心线应满足与实际道路/车道左边缘线的横向距离及与右边缘线的横向距离的相减值 ≤ 0.5 m；
- b) Link 第一个点应为上游节点进入该路段的起始线与路段中心线的交点，Lane 第一个点应为上游节点进入该车道的起始线与车道中心线的交点；
- c) Link 最后一个点应为进入下游节点的路段停止线与路段中心线的交点，Lane 最后一个点应为进入下游节点的车道停止线与车道中心线的交点；
- d) Link 点集中任意连续两点连线上的点，距离实际道路中心线的垂直距离，需要小于 ActualError 值；
- e) Lane 集中任意连续两点连线上的点，距离实际车道中心线的垂直距离，需要小于 ActualError 值；
- f) 在 RSI 消息中，当 RTS 和 RTE 影响的 Path 为实际的道路时，也需要符合上面的规范。

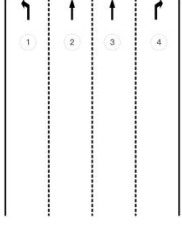
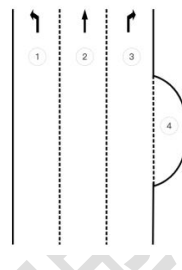
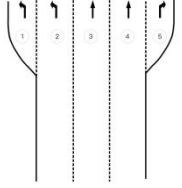


图B.1 弯路双车道

附录 C
(资料性)
道路编号规则

本小节对本文件所涉及到的车道编号规则进行示意图补充，详细描述见6.3.1.2.1。

表 C.1 车道编号示意图

序号	道路说明	车道编号示意图
1	常规道路	
2	公交用停靠车道	
3	出口处增加转向车道	

附录 D
(规范性)

DF_MovementList 中扩展指示 maneuver

表 D.1 DF_MovementList 中的 maneuver 扩展

行驶方向 (maneuver)	RoadRegulatorID 取值	NodeID 取值
左转	0	0
直行	0	1
右转	0	2
掉头	0	3

中国智能交通产业联盟

附录 E
(资料性)
常用车道属性

对实际业务常用的Vehicle、Crosswalk、Barrier、Parking车道属性说明。

表 E.1 常用车道属性说明

车道属性	中文	类型	说明
Vehicle	车辆行驶车道的属性定义。 描述一条车道的特殊属性。	isVehicleRevocableLane	车道是否需特殊信号开启
		VehicleFlyOverLane	立交车道
		hovLaneUseOnly	合乘车专用道
		restrictedToBusUse	公交专用道
		restrictedToTaxiUse	出租车专用道
		restrictedFromPublicUse	非公共车道
		hasIRbeaconCoverage	有红外信标覆盖车道
		permissionOnRequest	请求许可车道
Crosswalk	人行横道的属性定义。 描述车道的一系列通过属性和人行辅助设施。	crosswalkRevocableLane	人行道是否需特殊信号开启
		bicycleUseAllowed	允许自行车通行
		isXwalkFlyOverLane	立交桥式人行道
		fixedCycleTime	固定周期人行信号灯相位控制
		biDirectionalCycleTimes	通行双向分别由独立信号灯相位控制
		hasPushToWalkButton	设有按键请求的人行横道
		audioSupport	具备行人通行声音提示
		rfSignalRequestPresent	支持无线电信号请求的人行横道
unsignalizedSegmentsPresent	存在无信号段的人行横道		
Barrier	车道隔离的属性定义。 描述车道隔离的物理形式。	median—RevocableLane	隔离车道是否需特殊信号开启
		median	物理隔离带，不允许交通流穿越
		whiteLineHashing	白色虚线标线
		stripedLines	条纹标线
		doubleStripedLines	双条纹标线
		trafficCones	交通锥桶
		constructionBarrier	施工屏障

表E.1 常用车道属性说明（续）

		trafficChannels	交通通道
		lowCurbs	低路缘石
Parking	停车车道的属性定义。 描述车道允许停车的种类 和停靠方式。	parkingRevocableLane	车道停车功能是否需专用信号 开启
		parallelParkingInUse	支持侧方位停车
		headInParkingInUse	支持头入式停车
		doNotParkZone	非停车区
		parkingForBusUse	公交车专用
		parkingForTaxiUse	出租车专用
		noPublicParkingUse	非公共停车区

附录 F (规范性)

DE_EventType (交通事件索引)、DF_Description (附件说明) 类型及取值

交通事件索引遵循 GB/T 29100—2012 中第 6 章编码结构进行定义, 路侧信息发布事件索引如表 F. 1 所示。

表F. 1给出了路侧发布事件的类型与取值。

表 F. 1 事件类型与取值

交通事件索引	交通事件中文名称	事件分类	动态/半静态/静态分类	交通事件参考标准
0301	雨 (Rain)	恶劣天气 (Adverse Weather)	半静态	GB/T 29100—2012 中“暴雨” GB/T 27967—2011中附录A降水强度
0308	雪 (Snow)	恶劣天气 (Adverse Weather)	半静态	GB/T 29100—2012 中“暴雪” GB/T 27967—2011中附录A降水强度
0305	雾 (Fog)	恶劣天气 (Adverse Weather)	半静态	GB/T 29100—2012 中“大雾” GB/T 27967—2011中附录C表C.1雾能见度等级
0311	霾 (Haze)	恶劣天气 (Adverse Weather)	半静态	GB/T 29100—2012 中“霾” GB/T 27967—2011中附录C表C.1雾能见度等级
0302	冰雹 (Hail)	恶劣天气 (Adverse Weather)	半静态	GB/T 29100—2012 中“冰雹” GB/T 27957—2011中冰雹等级
0304	风 (Wind)	恶劣天气 (Adverse Weather)	半静态	GB/T 29100—2012 中“大风” GB/T 27967—2011中附录B风力等级划分
0399	沙尘暴 (SandStorm)	恶劣天气 (Adverse Weather)	半静态	GB/T 29100—2012 中“其他” GB/T 27967—2011中附录C表C.2沙尘能见度等级
0707	道路拥堵 (TrafficJam)	重大事件 (Traffic Event)	半静态	GB/T 29100—2012中“交通集中阻塞”
0401	抛洒物识别 (ThrowingObject)	异常路况 (Abnormal Traffic)	半静态	GB/T 29100—2012中“散乱物体”
0405	行人识别 (Pedestrian)	异常路况 (Abnormal Traffic)	动态	GB/T 29100—2012中“人”
0406	动物识别 (Animal)	异常路况 (Abnormal Traffic)	动态	GB/T 29100—2012中“动物”

表F.1 事件类型与取值（续）

交通事件索引	交通事件中文名称	事件分类	动态/半静态/静态分类	交通事件参考标准
0407	道路积水	异常路况 (Abnormal Traffic)	半静态	GB/T 29100—2012中“道路积水”
0408	路面湿滑 (Slippery Road)	异常路况 (Abnormal Traffic)	半静态	GB/T 29100—2012中“湿滑”
0409	路面结冰 (Icy Road)	异常路况 (Abnormal Traffic)	半静态	GB/T 29100—2012中“道路结冰”
0202	火灾检测 (Fire)	交通灾害 (Traffic Disasters)	半静态	GB/T 29100—2012中“车辆火灾”、“路面火灾”等
0205	道路设施破损 (Facility Damaged)	交通灾害 (Traffic Disasters)	半静态	GB/T 29100—2012中“道路设施火灾”
0901	车辆超速 (Vehicle Over Speed)	车辆异常行为 (Abnormal Vehicle Behavior)	动态	暂无标准依据
0902	车辆慢行 (Vehicle Slow)	车辆异常行为 (Abnormal Vehicle Behavior)	动态	暂无标准依据
0903	车辆停驶 (Vehicle Stop)	车辆异常行为 (Abnormal Vehicle Behavior)	动态	暂无标准依据
0904	车辆逆行 (Vehicle Converse)	车辆异常行为 (Abnormal Vehicle Behavior)	动态	暂无标准依据
0905	紧急车辆优先通行 (Emergency Vehicle)	车辆异常行为 (Abnormal Vehicle Behavior)	动态	暂无标准依据
0906	大货车识别 (Truck)	车辆异常行为 (Abnormal Vehicle Behavior)	动态	暂无标准依据
0501	道路施工	异常路况 (Abnormal Traffic)	半静态	GB/T 29100—2012中“道路施工”
0101	车辆故障	交通事故 (Traffic Accident)	半静态	GB/T 29100—2012中“车辆故障”
0103	交通事故	交通事故 (Traffic Accident)	半静态	GB/T 29100—2012中“人车事故”、“车车事故”
0105	红绿灯故障	交通事故 (Traffic Accident)	半静态	GB/T 29100—2012中表2“设施相关”
0907	行人闯红灯	车辆异常行为 (Abnormal Vehicle Behavior)	动态	暂无标准依据
0908	非机动车闯红灯	车辆异常行为 (Abnormal Vehicle Behavior)	动态	暂无标准依据
0909	机动车闯红灯	车辆异常行为 (Abnormal Vehicle Behavior)	动态	暂无标准依据

表F.2给出了天气类型雨的EventType 及Description定义。

表F.2 雨的EventType 及Description定义

event type=0301	雨（不携带description时，默认为暴雨或更大）	
Description	名称	24小时降水总量（mm）
1	微量降雨（零星小雨）	<0.1
2	小雨	0.1~9.9
3	中雨	10.0~24.9
4	大雨	25.0~49.9
5	暴雨	50.0~99.9
6	大暴雨	100~249.9
7	特大暴雨	≥250.0

表 F.3 给出了天气类型冰雹的 EventType 及 Description 定义。

表 F.3 冰雹的 EventType 及 Description 定义

event type=0302	冰雹（不携带description时，默认为小冰雹）	
Description	名称	冰雹直径(mm)
1	小冰雹	d<5
2	中冰雹	5 ≤ d<20
3	大冰雹	20 ≤ d<50
4	特大冰雹	d ≥ 50

表 F.4 给出了天气类型风的 EventType 及 Description 定义。

表 F.4 风的 EventType 及 Description 定义

event type=0304	风（不携带description时，默认为大风）	
Description	名称	冰雹直径(mm)
description	风力等级	名称
1	0	静风
2	1	软风
3	2	轻风
4	3	微风
5	4	和风
6	5	清劲风
7	6	强风
8	7	疾风
9	8	大风
10	9	烈风
11	10	狂风
12	11	暴风
13	12	飓风
14	13	
15	14	
16	15	
17	16	
18	17	
19	18	

GB/T 21984—2017短期天气预报

表 F.5 给出了天气类型雾的 EventType 及 Description 定义。

表 F.5 雾的 EventType 及 Description 定义

event type=0305	雾（不携带description时，默认为大雾或更大）	
Description	名称	能见度（m）
1	雾	500~1000
2	大雾	200~500
3	浓雾	50~200
4	强浓雾	<50

表 F.6 给出了天气类型雪的 EventType 及 Description 定义。

表 F.6 雪的 EventType 及 Description 定义

event type=0308	雪（不携带description时，默认为暴雪或更大）	
Description	名称	能见度（m）
1	微量降雪（零星小雪）	<0.1
2	小雪	0.1~2.4
3	中雪	2.5~4.9
4	大雪	5.0~9.9
5	暴雪	10.0~19.9
6	大暴雪	20.0~29.9
7	特大暴雪	≥30.0

表 F.7 给出了天气类型霾的 EventType 及 Description 定义。

表 F.7 霾的 EventType 及 Description 定义

event type=0311	霾	
Description	名称	能见度（km）
1	轻微	大于等于5km，小于10km
2	轻度	大于等于3km，小于5km
3	中度	大于等于2km，小于3km
4	重度	小于2km
QX/T 113—2010霾的观测和预报等级		

表 F.8 给出了天气类型沙尘的 EventType 及 Description 定义。

表 F.8 沙尘的 EventType 及 Description 定义

event type=0399	沙尘（不携带description时，默认为沙尘）	
Description	名称	能见度
1	浮尘	沙尘、细沙均匀地浮游在空中，水平能见度小于10.0 km
2	扬沙	风将地面沙尘吹起，使空气相当浑浊，水平能见度在1.0 km~10.0 km以内
3	沙尘暴	强风将地面大量沙尘吹起，使空气很浑浊，水平能见度小于1.0 km
4	强沙尘暴	大风将地面沙尘吹起，使空气非常浑浊，水平能见度小于500 m
5	特强沙尘暴	大风将地面沙尘吹起，使空气特别浑浊，水平能见度小于50 m

参 考 文 献

- [1] GB/T 21984—2017 短期天气预报
 - [2] QX/T 113—2010 霾的观测和预报等级
-

中国智能交通产业联盟

T/ITS 0110-2024

中国智能交通产业联盟
标准
**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**
T/ITS 0110-2024

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.cn>

2025年1月第一版 2025年1月第一次印刷