

团 体 标 准

T/ITS 0117-2022
代替 T/ITS 0117-2020

合作式智能运输系统 RSU 与中心子系统间数据接口规范

Cooperative intelligent transportation system— data interface specification between
RSU and central sub-system

2022-12-05 发布

2022-12-05 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

前 言..... II

引 言..... IV

合作式智能运输系统 RSU 与中心子系统间数据接口规范 1

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 符号和缩略语..... 2

5 基本要求..... 2

附 录 A..... 21

附 录 B..... 23

附 录 C..... 26

附 录 D..... 29

附 录 E..... 30

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。

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专利的责任。

本文件由中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本文件起草单位：华为技术有限公司、中国移动通信集团有限公司、中国信息通信研究院、电信科学技术研究院有限公司、交通运输部公路科学研究院、启迪云控（北京）科技有限公司、北京市交通信息中心、北京滴滴无限科技发展有限公司、北京百度智行科技有限公司、中兴通讯股份有限公司、中国联合网络通信集团有限公司、北京易华录信息技术股份有限公司、厦门雅迅网络股份有限公司、长沙智能驾驶研究院、高新兴科技集团股份有限公司、青岛海信网络科技股份有限公司、深圳市金溢科技股份有限公司、同济大学、腾讯云计算（北京）有限责任公司、信通院车联网创新中心（成都）有限公司、北京星云互联科技有限公司、南京国通智能交通科技有限公司、苏州未来智能交通产业研究院、电信科学技术研究院有限公司、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、北京航迹科技有限公司、北京市智慧交通发展中心。

本部分主要起草人员：聂永丰、邱杰、关旭迎、王喆、余冰雁、陈殿勇、焦伟赞、张云、房家奕、栾帅、杨海军、刘建峰、武晓宇、王义锋、刘思杨、张珠华、许玲、邱佳慧、夏小涵、夏晓敬、田建军、张长隆、刘亚、钱公斌、季心怡、杨益起、刘晓青、张希、吴风炎、何宁、唐光颖、胡箭。本次修订主要起草人：张平、沈洪峰、毛祺琦、王琨、吴冬升、张瑞芳、杨天、王巍、张杰、周卯、马凌峰、崔精兵、刘春阳、刘建峰。

本文件是T/ITS 0117-2020第一次修订，除接口调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 在基本要求总则中，增加了Enum类型取值方式建议和本文中所有数据接口编码方式整体建议（见5.1）；
- b) 通信架构和行业标准T/ITS 0180.1保持一致（见5.2）；
- c) 增加总体流程和本文所有数据接口处理流程说明（见图2、图3、图4、图5、图6、图7、图8、图9）；
- d) 修改数据接口中字段取值说明，修改部分字段类型；
- e) 合并部分重复定义表格（DF_Location数据帧表2，和表23合并；DF_Config的数据帧表12~17及其和表4~10合并；MAP上报和下发数据表18和表19合并；RSM上报和下发数据表20和表25合并；RSI上报和下发数据表29和表30合并等）；
- f) 在信息查询中增加V2X Server查询RSU信息和RSU查询V2X Server信息功能（见5.4.7）；
- g) 增加PhaseId填写规则参考（见附录E）。

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TITS 0117-2020；

——本次为第一次修订；

中国智能交通产业联盟

引 言

为了实现中心子系统对RSU的配置、RSU上报数据的采集和分发，以及对RSU的运维管理，特制定本文件。

本文件的中心子系统、RSU以及数据接口是基于T/ITS 0097-2018 《合作式智能运输系统 通信架构》中定义的C-ITS子系统接口制定的，中心子系统通过车辆子系统和道路子系统汇聚的数据，提供全局或者局部的ITS应用服务。道路子系统通过道路安装的各类传感器和设备为车辆和交通管理提供ITS应用所需的信息，并根据应用需求，执行相应控制指示。

合作式智能运输系统 RSU 与中心子系统间数据接口规范

1 范围

本文件规定了合作式智能运输系统 RSU 与中心子系统间的数据接口规范，涉及 RSU 与中心子系统之间的应用层面交互，包括业务数据接口和运维管理接口的要求，包含 RSU 向中心子系统上报业务和运维数据，以及中心子系统向 RSU 下发配置和管理数据。

本文件适用于合作式智能运输系统 RSU 与中心子系统之间交互的设计、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构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅对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

GA 36-2018 中华人民共和国机动车号牌

GA/T 1743-2020 道路交通信号控制机信息发布接口规范

YDT 3709-2020 基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层技术要求

TITS 0180.1—2021 车路协同信息交互技术要求 第 1 部分 路侧设施与云控平台

T/ITS 0097-2018 合作式智能运输系统 通信架构

T/CCSA 455 车联网平台与路侧设备 数据接口通信协议要求

T/CCSA 456 车路协同路侧设备（RSU）运维管理平台技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

合作式智能运输系统 cooperative intelligent transportation system

通过人、车、路信息交互，实现车辆和基础设施之间、车辆与车辆、车辆与人之间的智能协同与配合的一种智能运输系统体系。

[来源：T/ITS 0097]

3.2

中心子系统 central sub-system

合作式智能运输系统组成部分，包括交通调度、规划、控制等多种设备，负责协调全局和局部区域交通活动。

[来源：T/ITS 0097]

3.3

道路子系统 road sub-system

合作式智能运输系统组成部分，包括 RSU、道路传感器、道路交通设施、路侧计算设施等多种设备，负责收集、上报路面交通信息，控制交通流并与其他子系统进行通信。

[来源：T/ITS 0097]

3.4

路侧单元 road side unit

在道路子系统中，负责车路通信的交通服务逻辑单元。

3.5

车路协同服务器 Vehicle-to-everything Server

在中心子系统中，负责 V2X 业务调度、消息接口处理等功能的逻辑单元。

注：本文件中使用 V2X Server 描述中心子系统对外接口的逻辑单元。

4 符号和缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BSM 基本安全消息 (Basic Safety Message)
C-ITS 合作式智能运输系统 (Cooperative Intelligent Transportation System)
CSS 中心子系统 (Central Sub-system)
C-V2X 基于蜂窝的车联网 (Cellular Vehicle-to-Everything)
ESN 电子序列号 (Electronic Serial Number) JSON JS对象简谱 (JavaScript Object Notation)
MAP 地图消息 (Map)
MQTT 消息队列遥测传输协议 (Message Queuing Telemetry Transport)
OBU 车载单元 (On-Board Unit)
RSI 路侧单元信息 (Road Side Information)
RSM 路侧单元消息 (Road Side Message) RSS 道路子系统 (Road Sub-system)
RSU 路侧单元 (Road Side Unit)
SPAT 信号灯相位与配时消息 (Signal Phase and Timing Message)
TLS 安全传输层协议 (Transport Layer Security)
OTA 空中下载技术 (Over-the-Air Technology)

5 基本要求

5.1 基本要求总则

中心子系统与 RSU 之间的接口分为业务数据接口和运维管理接口，每个数据接口的消息体由“消息集”和“数据帧”组成，消息集定义了消息体的数据元素，数据帧定义了数据元素中的数据类型。

业务数据接口定义 RSU 与中心子系统之间与业务相关的上下行消息的数据格式，主要包括 RSU 信息上报、RSU 业务配置下发、MAP 数据上报和下发、BSM 数据上报、RSM 数据上报和下发、RSI 数据上报和下发，以及 SPAT 数据上报和下发。

运维管理接口定义对 RSU 的运维管理消息，主要包括 RSU 心跳上报信息、RSU 上报基本信息、RSU 日志上报配置信息、运维管理配置信息、查询信息和远程升级 OTA 等。

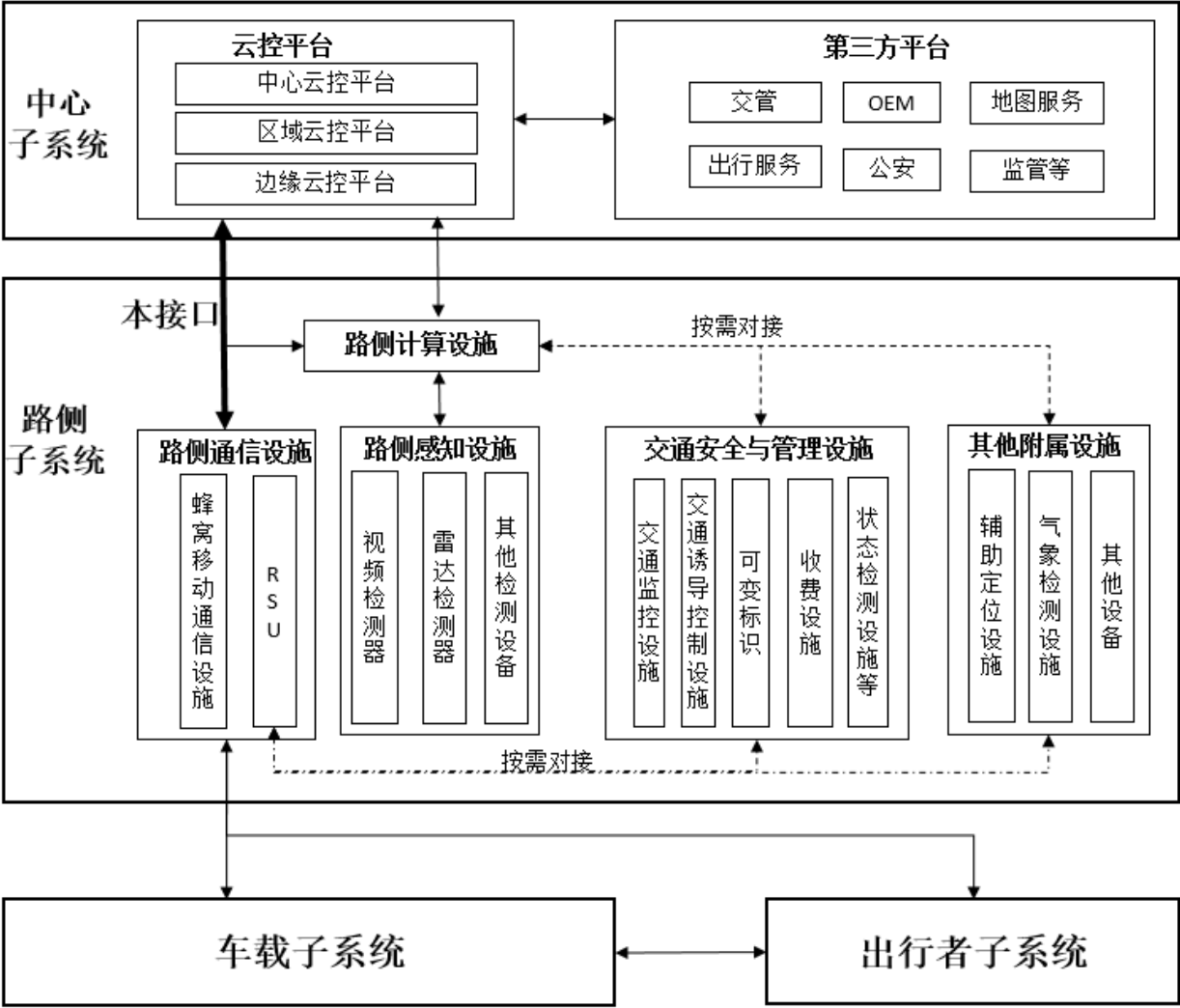
5.1.1 本文中所有定义为 Enum 枚举类型的数据，均按照说明填写 Integer 数值。

5.1.2 本文中所有消息均宜采用 JSON 编码。

5.2 通信架构

RSU 属于道路子系统的一类设备，通过 ITS 边界路由器接入网络通信，并由中心子系统对 RSU 进行配置和管理。

各子系统及其接口之间的交互见图 1 所示，按 T/ITS 0180.1 中描述的车路协同系统总体架构。



注：本接口是指RSU和中心子系统间交互接口

图 1 C-ITS 子系统接口

5.3 业务数据接口要求

业务数据接口用于中心子系统与 RSU 之间下发和上报的 C-V2X 业务数据，包括：RSU 上报信息和确认信息、RSU 业务配置下发信息和确认信息、MAP 数据下发和上报的信息和确认信息、BSM 上报数据、RSM 上报和下发的数据、RSI 上报和下发的数据和确认数据、SPAT 上报和下发的数据。

MAP、RSI、BSM、RSM、SPAT 等消息的定义遵从标准 YDT 3709-2020 的规定。

RSU 和中心子系统之间链路宜采用 MQTT 连接，消息编码均采用 JSON 规格。TOPIC 定义宜遵循《T/CCSA 455 车联网平台与路侧设备 数据接口通信协议要求》。

总体业务流程应如图 2 所示：

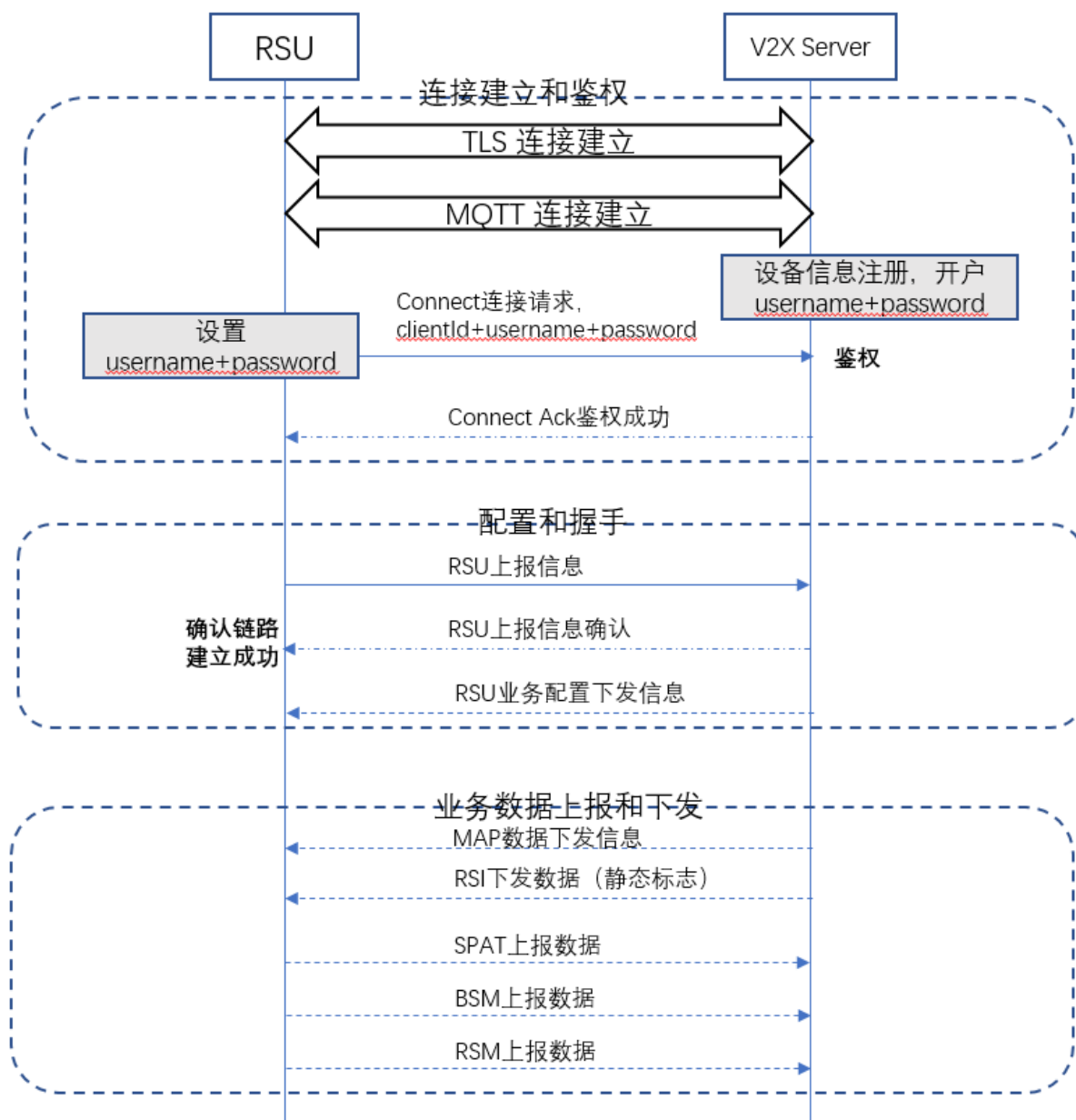


图2 连接建立和业务流程

先建立链接:

- RSU 和 V2X Server 之间宜优先建立 TLS 安全链路;
- 建立 MQTT 连接;
- RSU 在 V2X Server 上注册用户基本信息, 进行开户, 由 V2X Server 设置用户名和密码。用户名宜为 rsuEsn, 密码宜具备一定复杂度;
- RSU 使用开户的用户名和密码, 通过 connect 消息进行连接鉴权;
- V2X Server 进行设备信息鉴权, 鉴权通过后, 下发 connect ack 确认 MQTT 连接建立成功;

再进行链路交互握手和业务配置:

- “RSU 上报信息”消息, 给 V2X Server 提供版本号、ESN 等基础设备信息;
- V2X Server 下发“RSU 上报信息确认”消息进行确认;
- RSU 收到确认后, 即认为 RSU 已和 V2X Server 完成应用层握手, 连接建立成功;

然后进行业务数据上报和下发:

- RSU 和 V2X Server 之间进行正常配置下发和上报, 业务 (MAP、RSI、RSM、BSM、SPAT 等) 下发和上报。

5.3.1 RSU 上报信息

5.3.1.1 基本介绍和要求

RSU 向中心子系统上报自身的经纬度位置、配置参数及运行信息。

在以下情况之一时应发送“RSU 上报信息”：

- RSU 和中心子系统建立连接时；
- RSU 状态 `rsuStatus` 变更或配置 `config` 变更时。

5.3.1.2 消息集

RSU 上报信息的信息中各数据元素应符合表 1。

表 1 RSU 上报信息

名称	是否必选	类型	说明
<code>rsuId</code>	是	String	RSU 的标识，宜为统一规划设备编号，字符串长度取值范围：1~8
<code>rsuEsn</code>	是	String	RSU 的序列号，用于唯一标识一个 RSU，宜为电子序列号 字符串长度取值范围：1~128
<code>rsuName</code>	是	String	RSU 的名称，字符串长度取值范围：1~128
<code>version</code>	是	String	接口协议版本，默认为“V1.0”；字符串长度取值范围：1~128
<code>rsuStatus</code>	是	String	RSU 状态：“0”表示正常，“1”表示异常；字符串长度为 1
<code>location</code>	是	Position3D	位置信息，包含经纬度数据，Position3D 类型的定义应符合表 15
<code>config</code>	否	Config	RSU 的配置数据，Config 类型的定义应符合表 2
<code>ack</code>	否	Boolean	是否需要确认，TRUE 需要，不带或 FALSE 不需要；宜默认为 TRUE
<code>seqNum</code>	否	String	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32

5.3.1.3 数据帧

RSU 信息上报的信息中各数据元素的数据类型应符合表 2~表 10 所示。

表 2 DF_Config

名称	是否必选	类型	说明
<code>mapConfig</code>	否	MapConfig	MAP 配置，MapConfig 类型的定义应符合表 3
<code>bsmConfig</code>	否	BsmConfig	BSM 配置，BsmConfig 类型的定义应符合表 4
<code>rsiConfig</code>	否	RsiConfig	RSI 配置，RsiConfig 类型的定义应符合表 5
<code>spatConfig</code>	否	SpatConfig	SPAT 配置，SpatConfig 类型的定义应符合表 7
<code>rsmConfig</code>	否	RsmConfig	RSM 配置，RsmConfig 类型的定义应符合表 8

表 3 DF_MapConfig

名称	是否必选	类型	说明
<code>mapSlice</code>	是	String	MAP 切片；“0”表示支持切片；“1”表示不支持。
<code>eTag</code>	是	String	MAP 切片 ETag，表示切片的版本
<code>upLimit</code>	否	Integer	上报上限，中心子系统提供，每秒最多发送多少条消息，0 表示不需要发，-1 表示不限制。取值范围：0~100。

表 4 DF_BsmConfig

名称	是否必选	类型	说明
<code>sampleMode</code>	是	String	“byAll”：全局采样
<code>sampleRate</code>	是	Integer	采样率，单位：条/秒，按照该采样率进行转发，0 表示不需要转发，当达到转发上限（ <code>upLimit</code> ）时，则自动降低采样率。 取值范围：0~1000。
<code>actualSampleRate</code>	否	Integer	在中心子系统下发时可以不携带；在 RSU 上报时必须携带，为实际 RSU 采样值；实际采样率，当达到 <code>upLimit</code> 定义的转发上限时，RSU 自动降低采样率，此参数表示当前 RSU 实际的采样率。 取值范围：0~1000。
<code>upLimit</code>	是	Integer	上行转发上限，中心子系统通过“RSU 配置下发”决定，表示 RSU 每秒最多发送多少条消息，0 表示不需要发，-1 表示不限制。 取值范围：-1~10000。

表 5 DF_RsiConfig

名称	是否必选	类型	说明
<code>maxRsiNum</code>	否	Integer	RSU 同时支持的最大 RSI 数量
<code>curRsiNum</code>	否	Integer	当前 RSU 上实际广播的 RSI 消息数量

downRsis	否	List<Rsi>	需要下发的 RSI 消息列表，中心子系统通过“RSI 数据下发”配置，该参数用于中心子系统校验。Rsi 类型的定义应符合表 6
upFilters	否	List<Filter>	上报的 RSI 的过滤条件，多个 filter 之间是或关系，不带表示不过滤。比如：filters：[{“id”：“15”}]，表示只上报 id 为 15 的 RSI 消息。

表 6 DF_Rsi

名称	是否必选	类型	说明
alertID	是	String	中心子系统下发的事件唯一 ID
eTag	否	String	事件 ID 对应的 eTag，由中心子系统确定，用于校验、匹配修改确认的最新版本。

表 7 DF_SpatConfig

名称	是否必选	类型	说明
upLimit	是	Integer	上行转发上限，中心子系统提供，每秒最多发送多少条消息，0 表示不需要发，-1 表示不限制。
downLimit	否	Integer	下行转发上限，RSU 提供，每秒最多发送多少条消息，0 表示不需要发，-1 表示不限制。取值范围-1~100
upFilters	否	List<Filter>	上报的 SPAT 的过滤条件，中心子系统提供，多个 filter 之间是或关系，不带表示不过滤。比如：filters：[{“intersectionId”：“1”}]，表示只上报 intersectionId 为 1 的 SPAT 消息。

表 8 DF_RsmConfig

名称	是否必选	类型	说明
upLimit	是	Integer	上行转发上限，中心子系统提供，每秒最多发送多少条消息，0 表示不需要发，-1 表示不限制。
downLimit	否	Integer	下行转发上限，RSU 提供，每秒最多发送多少条消息，0 表示不需要发，-1 表示不限制。取值范围-1~100
upFilters	否	List<Filter>	上报的 RSM 的过滤条件，多个 filter 之间是或关系，不带表示不过滤，同一个 filter 之间是“与”的关系。比如：filters：[{“ptcType”：“3”}，{“source”：“3”}]，表示只上报 ptcType 为 3 且 source 为 3 的 RSM 消息。Filter 类型的定义应符合表 9

表 9 DF_Filter

名称	是否必选	类型	说明
{fieldName}			过滤字段，可携带多个。由关键字段和过滤值组成，格式如{“ptcType”：“3”}

5.3.2 RSU 上报确认信息

5.3.2.1 基本介绍和要求

中心子系统收到 RSU 上报自身经纬度位置和配置参数的确认响应消息。

5.3.2.2 消息集

RSU 上报确认信息应符合表 10。本文中所有 ack 的应答均应符合表 10 的消息结构。

表 10 应用层确认消息结构

名称	是否必选	类型	说明
seqNum	是	String	宜为十进制递增序列；字符串长度取值范围：1~32；Ack的seqNum要和需确认的消息保持一致。
errorCode	是	Integer	错误码： 0：表示无错误，正确接收消息，不需要携带errorDesc 1：表示消息中的参数错误（必选参数丢失，参数范围不对等），详细描述errorDesc 2：表示由于本端系统错误，没有处理消息，errorDesc描述可能的错误原因
errorDesc	否	String	字符串长度取值范围：（1~128）

5.3.3 RSU 业务配置下发信息

5.3.3.1 基本介绍和要求

中心子系统向 RSU 下发消息配置参数，包括对 BSM、RSI、SPAT、RSM 和 MAP 消息的配置。根据该配置，确定 RSU 向中心子系统发送 BSM、RSI、SPAT、RSM 和 MAP 的规则。

5.3.3.2 消息集

RSU 业务配置下发消息中各数据元素应符合表 11。

表 11 RSU 业务配置下发信息

名称	是否必选	类型	说明
bsmConfig	否	BsmConfig	BSM 配置，BsmConfig 类型的定义应符合表 4
rsiConfig	否	RsiConfig	RSI 配置，RsiConfig 类型的定义应符合表 5
spatConfig	否	SpatConfig	SPAT 配置，SpatConfig 类型的定义应符合表 7
rsmConfig	否	RsmConfig	RSM 配置，RsmConfig 类型的定义应符合表 8
mapConfig	否	MapConfig	MAP 配置，MapConfig 类型的定义应符合表 3
ack	否	Boolean	是否需要确认，true 需要，不带或 false 不需要
seqNum	否	String	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32

5.3.3.3 数据帧

RSU 业务配置下发的消息中各数据元素的数据类型应符合表 11。

5.3.4 RSU 业务配置下发确认信息

5.3.4.1 基本介绍和要求

RSU 收到中心子系统下发消息配置参数的确认响应消息。

5.3.4.2 消息集

RSU 业务配置下发确认信息应符合表 10。

5.3.5 MAP 数据下发信息

5.3.5.1 基本介绍和要求

中心子系统向 RSU 下发 MAP 数据。

宜在中心子系统和 RSU 建立连接时，或 MAP 有更新时下发一次，ack 为 TRUE，确保发送成功。

宜在收到 RSU MAP 信息查询请求时，下发一次。

5.3.5.2 消息集

MAP 数据下发，消息中各数据元素应符合表 12。

表 12 MAP 数据信息

名称	是否必选	类型	说明
mapSlice	是	String	MAP 切片，“0”表示不分片，“1”表示分片；如 MAP 大于 64KB，宜切片为多个 nodelist。
map	是	MAP	MAP 数据，应符合附录 A
eTag	是	String	标识 MAP 版本，由厂家自行标识。
ack	否	Boolean	是否需要返回确认消息，true 需要，不带或 false 不需要
seqNum	否	String	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32

5.3.5.3 数据帧

MAP 数据帧的数据类型应符合附录 A 要求。

5.3.6 MAP 下发确认数据

5.3.6.1 基本介绍和要求

RSU 在收到中心子系统下发的 MAP 消息的确认消息。

5.3.6.2 消息集

MAP 下发确认数据应符合表 10。

5.3.7 MAP 上报数据

5.3.7.1 基本介绍和要求

RSU 向中心子系统上报 MAP 数据。

宜在 RSU 侧对 MAP 进行更新修改时上报一次，ack 为 TRUE，确保发送成功。

宜在收到 V2X Server MAP 信息查询请求时，上报一次。

5.3.7.2 消息集

MAP 数据上报，消息中各数据元素应符合表 12。

5.3.7.3 数据帧

MAP 消息集参考附录 A。

5.3.8 MAP 上报确认数据

5.3.8.1 基本介绍和要求

中心子系统收到 RSU 上报的 MAP 消息的确认消息。

5.3.8.2 消息集

MAP 上报确认数据应符合表 10。

5.3.9 BSM 上报数据

5.3.9.1 基本介绍和要求

RSU 向中心子系统上报的 BSM 数据。

OBU 默认 100ms 周期上报，为降低对平台负荷影响，宜默认采用抽样方式上报 BSM 消息，对单个 OBU 按照 1Hz 频率抽样。

5.3.9.2 消息集

BSM 数据上报的消息中各数据元素应符合附录 B。

5.3.10 RSM 上报数据

5.3.10.1 基本介绍和要求

RSU 向中心子系统上报的 RSM 数据。

RSM 上报频率宜为 10Hz。

5.3.10.2 消息集

RSM 数据上报的消息中各数据元素应符合表 13。

表 13 RSM 数据

名称	是否必选	类型	说明
rsms	是	List<RSM>	支持携带多条 RSM，RSM 类型的定义应符合表 14
timestamp	否	Double	时间戳，由转发 RSM 的单元填写，单位为毫秒，UTC 时间

5.3.10.3 数据帧

RSM 数据上报的消息中各数据元素的数据类型应符合表 14~表 17

表 14 RSM 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
refPos	是	Position3D	Position3D 类型的定义应符合表 15；采用相对坐标时使用该字段。默认采用绝对坐标。
participants	是	List<Participant>	Participant 类型的定义应符合表 16

表 15 Position3D 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
lon	是	Double	经度
lat	是	Double	纬度
ele	否	Double	高度

表 16 Participant 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
ptcType	是	Enum	路侧识别的交通参与者类型, 0: unknown; 1: motor; 2: non-motor; 3: pedestrian; 4: rsu;
ptcId	是	Integer	路侧对交通参与者的临时编号。取值范围 (0..65535);
source	是	Integer	交通参与者数据的来源, 包括以下类型。 0: unknown: 未知数据源类型; 1: selfinfo: RSU 自身信息; 2: C-V2X: 来源于参与者自身的 C-V2X 广播消息; 3: video: 来源于视频传感器; 4: microwaveRadar: 来源于微波雷达传感器; 5: loop: 来源于地磁线圈传感器; 6: lidar: 来源于激光雷达传感器; 7: integrated: 2 类或以上感知数据的融合结果。
secMark	否	Integer	1 分钟内的毫秒级时刻。单位为 1 毫秒, 有效范围是 0~59999。60000 及以上表示未知或无效数值。
timestamp	否	Double	目标设别时间戳, 单位为毫秒, UTC 时间
pos	是	Position3D	Position3D 类型的定义应符合表 15; 目标物位置可采用相对坐标或绝对坐标。如为相对坐标, 则真实坐标为 refPos+pos; 否则为 pos。默认采用绝对坐标。
accuracy	否	String	位置置信度, 参考 YDT3709-2020 中 PositionConfidence; 如“1”表示 a500m-500m or about $5 * 10^{-3}$ decimal degrees
speed	否	Integer	取值范围: (0..8191), 单位 0.02m/s
heading	否	Integer	取值范围: (0..28800), 分辨率为 0.0125°
size	否	ParticipantSize	ParticipantSize 类型的定义应符合表 23
plateNum	否	String	车牌号, 长度 12 字节。全牌照 (汉字+字母+数字) 信息, 汉字采用 GB/T 2312 编码, 字母数字采用 ASCII 编码
plateColor	否	Integer	车牌颜色, 参考 GA 36-2018 《中华人民共和国机动车号牌》。取值: 0-未知; 1-蓝底白字; 2-黄底黑字; 3-白底黑字; 4-黑底白字; 5-黄绿底黑字, 大型新能源汽车号牌颜色; 6-渐变绿底黑字, 小型新能源汽车号牌颜色
vehicleColor	否	Integer	车身颜色: 0-白色, 1-灰色, 3-黄色, 4-粉色, 5-紫色, 6-绿色, 7-蓝色, 8-红色, 9-棕色, 10-橙色, 11-黑色
vehicleModel	否	String	车辆品牌型号描述。长度 1~64 字节。
vehicleClass	否	Integer	车辆分类。参考 YDT3709-2020 中 BasicVehicleClass 定义。

表 17 PARTICIPANTSIZE 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
width	是	Integer	宽度, 单位厘米 cm
length	是	Integer	长度, 单位厘米 cm
height	否	Integer	高度, 单位厘米 cm

5.3.11 RSM 下发数据

5.3.11.1 基本介绍和要求

中心子系统向 RSU 下发的 RSM 消息, 该消息可携带多条 RSM。

中心子系统可根据场景需求通过本消息将 RSU 上报的 RSM 消息, 下发给其他相邻 RSU。

5.3.11.2 消息集

RSM 数据下发的消息中各数据元素应符合表 13 所示。

5.3.11.3 数据帧

RSM 数据下发的消息中各数据元素的数据类型应符合表 13。

5.3.12 RSI 上报数据

5.3.12.1 基本介绍和要求

RSU 向中心子系统上报的 RSI 消息, 该消息用于向车辆发送告警。

RSU 识别到 RSI 事件时, 宜周期上报中心子系统, 动态事件频率宜为 10Hz, 半静态事件宜为 2Hz,

静态事件宜为 1Hz。

宜在收到中心子系统查询 RSI 请求时，上报一次 RSU 正在下发的 RSI 列表。

5.3.12.2 消息集

RSI 数据上报的消息中各数据元素应符合表 18。

表 18 RSI 数据

名称	是否必选	类型	说明
rsiSourceId	否	String	事件来源设备的唯一 ID；可填写相机、雷达等感知设备 ESN 号或 ID 号。
rsiDatas	是	List<RsiData>	RsiData 类型的定义应符合附录 C
timestamp	否	Double	时间戳，由转发 RSI 的单元填写，单位为毫秒，UTC 时间
ack	否	Boolean	是否需要确认，true 需要，不带或 false 不需要。
seqNum	否	String	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32

5.3.12.3 数据帧

RSI 数据上报的消息中各数据元素的数据类型应符合附录 C 所示。

5.3.13 RSI 上报确认数据

5.3.13.1 基本介绍和要求

RSU 向中心子系统上报的 RSI 消息的确认信息。

5.3.13.2 消息集

RSI 上报确认数据应符合表 10。

5.3.14 RSI 下发数据

5.3.14.1 基本介绍和要求

中心子系统向 RSU 下发的 RSI 消息。

RSI 下发一般为静态事件或标志，宜在事件或标志配置、修改或删除时下发一次。

宜在收到 RSU 查询 RSI 请求时，下发一次。

5.3.14.2 消息集

RSI 数据下发的消息中各数据元素应符合表 18。

5.3.14.3 数据帧

RSI 数据下发的消息中各数据元素的数据类型应符合附录 C 所示。

5.3.15 RSI 下发确认数据

5.3.15.1 基本介绍和要求

中心子系统向 RSU 下发的 RSI 消息的确认信息。

5.3.15.2 消息集

RSI 下发确认数据应符合表 10。

5.3.16 SPAT 上报数据

5.3.16.1 基本介绍和要求

RSU 向中心子系统上报的信号机相位信息。

宜在 RSU 连接信号机时，2Hz 频率周期上报。

5.3.16.2 消息集

SPAT 数据上报的消息中各数据元素应符合表 19。

表 19 SPAT 数据

名称	是否必选	类型	说明
----	------	----	----

name	否	String	路口名称
intersections	是	List<IntersectionState>	IntersectionState 类型的定义应符合表 20
timestamp	否	Double	时间戳；单位为毫秒，UTC 时间

5.3.16.3 数据帧

SPAT 数据上报的消息中各数据元素的数据类型应符合表 20-22 所示。

表 20 IntersectionState 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
intersectionId	是	NodeReferenceID	路口 id, NodeReferenceID 类型的定义应符合表 A.3
status	是	Integer	路口信号机的工作状态指示, 参考 YDT 3709-2020 中 IntersectionStatusObject 填写
phases	是	List<Phase>	Phase 类型的定义应符合表 21

表 21 Phase 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
phaseId	是	Integer	范围 (0~255), 填写方式参考附录 E
phaseStates	是	List<PhaseState>	PhaseState 类型的定义应符合表 22

表 22 PhaseState 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
light	是	String	信号灯相位的灯色状态, 参考 YDT 3709-2020 中 LightState。支持红、绿、黄三种信号灯灯色, 以及亮灯、闪烁和熄灭三种状态。0: 未知; 1: 灭灯; 2: 红闪; 3: 红灯; 4: 绿闪; 5: 通行允许相位 (permissive-green); 6: 通行保护相位 (protected-green); 7: 黄灯; 8: 黄闪; 取值举例如 “3”
timing	否	TimeChangeDetails	消息结构参考附录 D。

5.3.17 SPAT 下发数据

5.3.17.1 基本介绍和要求

中心子系统向 RSU 下发的信号机相位信息。

宜在有场景需求向相邻 RSU 转发本路口信号机信息时, 按 1~2HZ 周期下发 SPAT 数据。

5.3.17.2 消息集

SPAT 下发数据应符合表 19 所示。

5.4 运维管理接口要求

运维管理接口用于中心子系统与 RSU 之间下发和上报的 C-V2X 运维数据, 包括: RSU 上报基本信息、RSU 运行状态信息上报、RSU 日志上报配置信息、远程升级 OTA 信息、运维管理配置信息和查询信息等功能。宜采用 MQTT 连接, 消息编码均采用 JSON 规格。TOPIC 定义宜遵循《T/CCSA 456 车路协同路侧设备 (RSU) 运维管理平台技术要求》。

5.4.1 RSU 上报基本信息

5.4.1.1 基本介绍和要求

RSU 向中心子系统上报 RSU 基本信息。

连接建立后开始周期上报, 可作为心跳消息使用。宜 30s 周期上报, 可通过运维管理配置信息修改心跳周期。

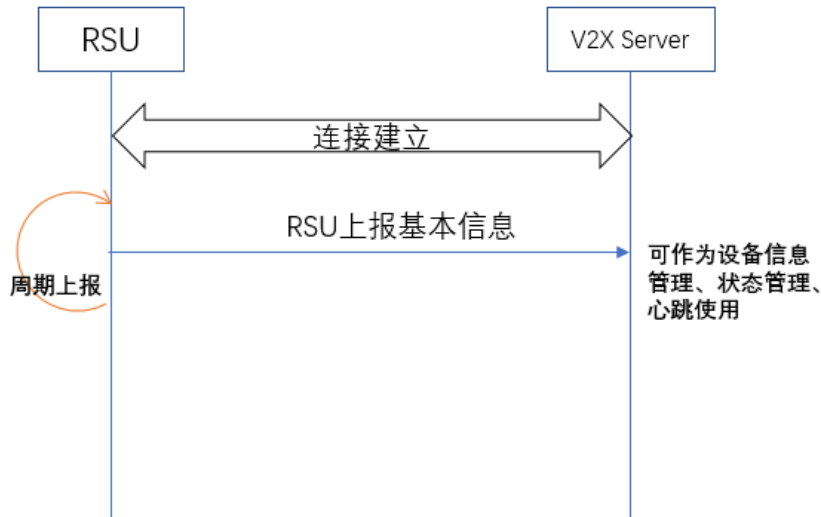


图 3 RSU 上报基本信息流程

5.4.1.2 消息集

RSU 基本信息上报的消息中各数据元素应符合表 23。

表 23 RSU 上报基本信息

名称	是否必选	类型	说明
seqNum	是	String	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32
rsuId	是	String	RSU 的标识，宜为统一规划设备编号；字符串长度取值范围：1~8
rsuEsn	是	String	RSU 的序列号，用于唯一标识一个 RSU，宜为电子序列号；字符串长度取值范围：1~128
timestamp	是	Double	时间戳，单位为毫秒，UTC 时间
protocolVersion	是	String	接口协议版本，默认为“V1.0”
regionId	否	Integer	根据《中华人民共和国行政区划代码》定义，包含省、市、县级，六位数字
imei	否	String	国际移动设备识别码
iccid	否	String	集成电路卡识别码
communicationType	否	Integer	支持的通信方式（设备的最大能力）：支持的通信模式，用 16 位二进制数表示，每一位代表一种通信模式。末尾四位低位到高位依次表示 2G、3G、4G、5G；低位数第 5 位表示 PC5；其他位预留。例如：设备支持 PC5、5G、4G，则将三种通信方式标识进行位或，及 0b 0000 0000 0001 0000 0b 0000 0000 0000 1000 0b 0000 0000 0000 0100 = 28
runningCommunicationType	否	Integer	当前的通信方式：支持的通信模式，用 16 位二进制数表示，每一位代表一种通信模式。末尾四位低位到高位依次表示 2G、3G、4G、5G；低位数第 5 位表示 PC5；其他位预留。例如：设备支持 PC5、5G、4G，则将三种通信方式标识进行位或，及 0b 0000 0000 0001 0000 0b 0000 0000 0000 1000 0b 0000 0000 0000 0100 = 28
rsuStatus	是	String	RSU 状态：“0” 正常或 “1” 异常
deviceStatus	否	List<DeviceStatus>	接入 RSU 的设备状态（信号机、摄像头、雷达……）或者 RSU 自身状态，正常或异常；DeviceStatus 类型的定义应符合表 24
location	是	Position3D	位置信息，包含经纬度数据；Position3D 类型的定义应符合表 15
transProtocol	是	Enum	日志或版本包等文件的传输方式。0：http;1:https;2:ftp;3:sftp;4:other
softwareVersion	否	String	软件版本号
hardwareVersion	否	String	硬件版本号
depart	否	String	所属组织
ack	否	Boolean	是否需要确认，TRUE 需要，不带或 FALSE 不需要；周期发送，宜不需要 ack。

5.4.1.3 数据帧

RSU 基本信息上报的消息中各数据元素的数据类型应符合表 24-表 25。

表 24 DeviceStatus 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
deviceId	是	String	设备的 Id, 填写设备 SN 号
deviceType	是	String	“0”: 信号机; “1”: 气象站; “2”: 道路传感器; “3”: 其他类型
status	是	List<Status>	设备的状态; Status 类型的定义应符合表 25

表 25 Status 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
powerStatus	否	Enum	外接设备的电源状态, 1:正常 2:过压 3:欠压
runStatus	否	Enum	外接设备的运行状态, 1:正常 2:离线 3:重启中
networkStatus	否	Enum	外接设备的连接状态, 1:断开 2:连接 3:数据传输正常 4:数据传输异常

5.4.2 RSU 运行状态上报信息

5.4.2.1 基本介绍和要求

RSU 向中心子系统上报设备运行状态信息上报, 流程应符合图 4 所示。
可选上报。平台订阅 RSU 设备运行状态信息时上报。宜默认不启用。如订阅, 宜采用 30s 周期上报。

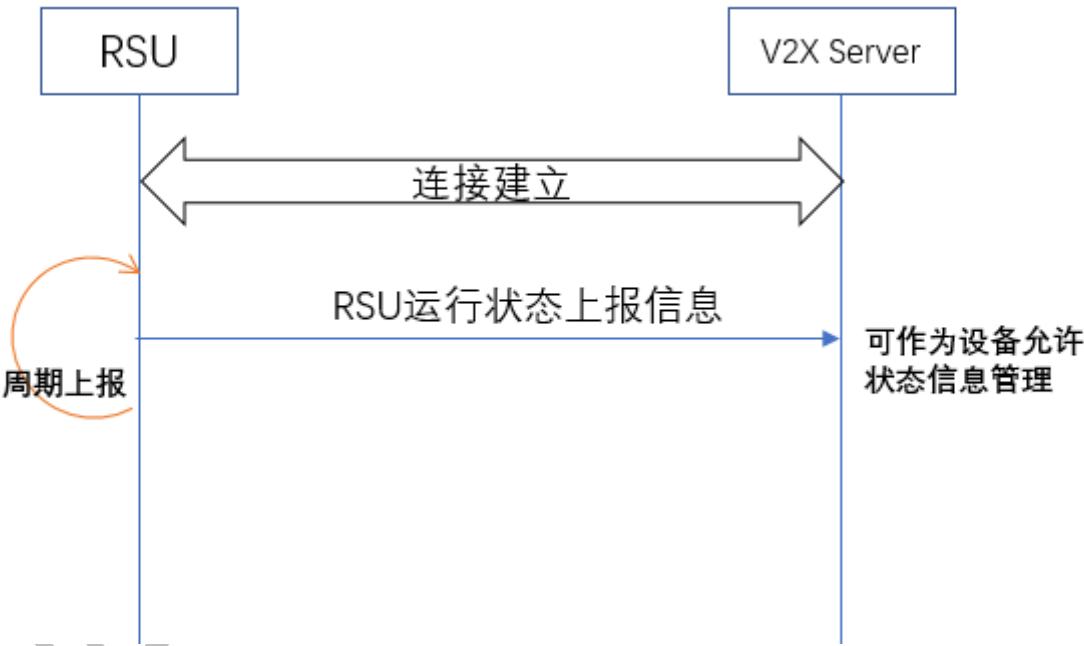


图 4 RSU 运行状态上报信息流程

5.4.2.2 消息集

RSU 运行状态信息上报的消息中各数据元素应符合表 26 所示。

表 26 RSU 运行状态上报信息

名称	是否必选	类型	说明
seqNum	是	String	宜为递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32
rsuId	是	String	RSU 的标识, 宜为统一规划设备编号; 字符串长度取值范围: 1~8
rsuEsn	是	String	RSU 的序列号, 用于唯一标识一个 RSU, 宜为电子序列号 字符串长度取值范围: 1~128
timestamp	是	Double	时间戳, 单位为毫秒, UTC 时间
protocolVersion	是	String	接口协议版本, 默认为 “V1.0”
runningInfo	是	RunningInfo	设备运行状态信息; RunningInfo 类型的定义应符合表 27

ack	否	Boolean	是否需要确认, TRUE 需要, 不带或 FALSE 不需要。宜不需要 ack。
-----	---	---------	--

5.4.2.3 数据帧

RSU 运行状态信息上报的消息中各数据元素的数据类型应符合表 27~表 31。

表 27 RunningInfo 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
cpu	否	CpuInfo	Cpu 运行信息; CpuInfo 类型的定义应符合表 28
mem	否	MemInfo	内存运行信息; MemInfo 类型的定义应符合表 29
disk	否	DiskInfo	磁盘运行信息; DiskInfo 类型的定义应符合表 30
net	否	NetInfo	网络运行信息; NetInfo 类型的定义应符合表 31

表 28 CpuInfo 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
load	否	Float	Cpu 负载
uti	否	String	Cpu 利用率, 多个 cpu 间逗号分割

表 29 MemInfo 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
total	否	Float	内存总量 (MB)
used	否	Float	已用内存 (MB)
free	否	Float	可用内存 (MB)

表 30 DiskInfo 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
total	否	Float	磁盘总量 (MB)
used	否	Float	已用磁盘 (MB)
free	否	Float	可用磁盘 (MB)
tps	否	Integer	每秒 io 请求数
write	否	Float	每秒写入磁盘数据量 (KB)
read	否	Float	每秒读取磁盘数据量 (KB)

表 31 NetInfo 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
rx	否	Integer	每秒接受数据包数量
tx	否	Integer	每秒发送数据包数量
rxByte	否	Float	每秒接受数据字节数
txByte	否	Float	每秒发送数据字节数

5.4.3 RSU 日志上报配置信息

5.4.3.1 基本介绍和要求

该消息是配置下发, RSU 上报其日志到中心子系统, 用于远程诊断及调试, 流程应符合图 5 所示可选, 事件触发, 用户在中心子系统配置 RSU 上报日志信息时下发。

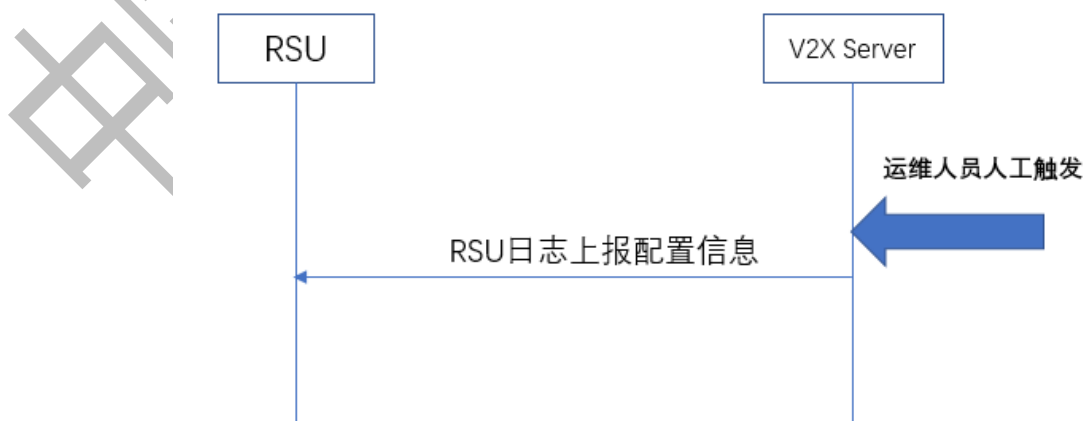


图 5 RSU 日志上报配置信息流程

5.4.3.2 消息集

RSU 日志上报配置下发的消息中各数据元素应符合表 32 所示。

表 32 RSU 日志上报配置信息

名称	是否必选	类型	说明
seqNum	是	String	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32
rsuId	是	String	RSU 的标识，宜为统一规划设备编号；字符串长度取值范围：1~8
rsuEsn	是	String	RSU 的序列号，用于唯一标识一个 RSU，宜为电子序列号；字符串长度取值范围：1~128
uploadUrl	是	String	日志上传地址
userId	否	String	日志服务器的用户名
password	否	String	日志服务器的登录密码，长度：1~128
transProtocol	否	Enum	0:http;1:https;2:ftp;3:sftp;4:other
timestamp	是	Double	时间戳，单位为毫秒，UTC 时间
protocolVersion	否	String	协议版本，默认为“V1.0”
ack	否	Boolean	是否需要确认，TRUE 需要，不带或 FALSE 不需要。宜不需要。

5.4.4 远程升级 OTA 信息

5.4.4.1 基本介绍和要求

中心子系统可以对设备进行远程OTA升级，流程应符合图6所示。本流程为可选流程，由升级事件触发，用户在中心子系统触发RSU升级时下发。

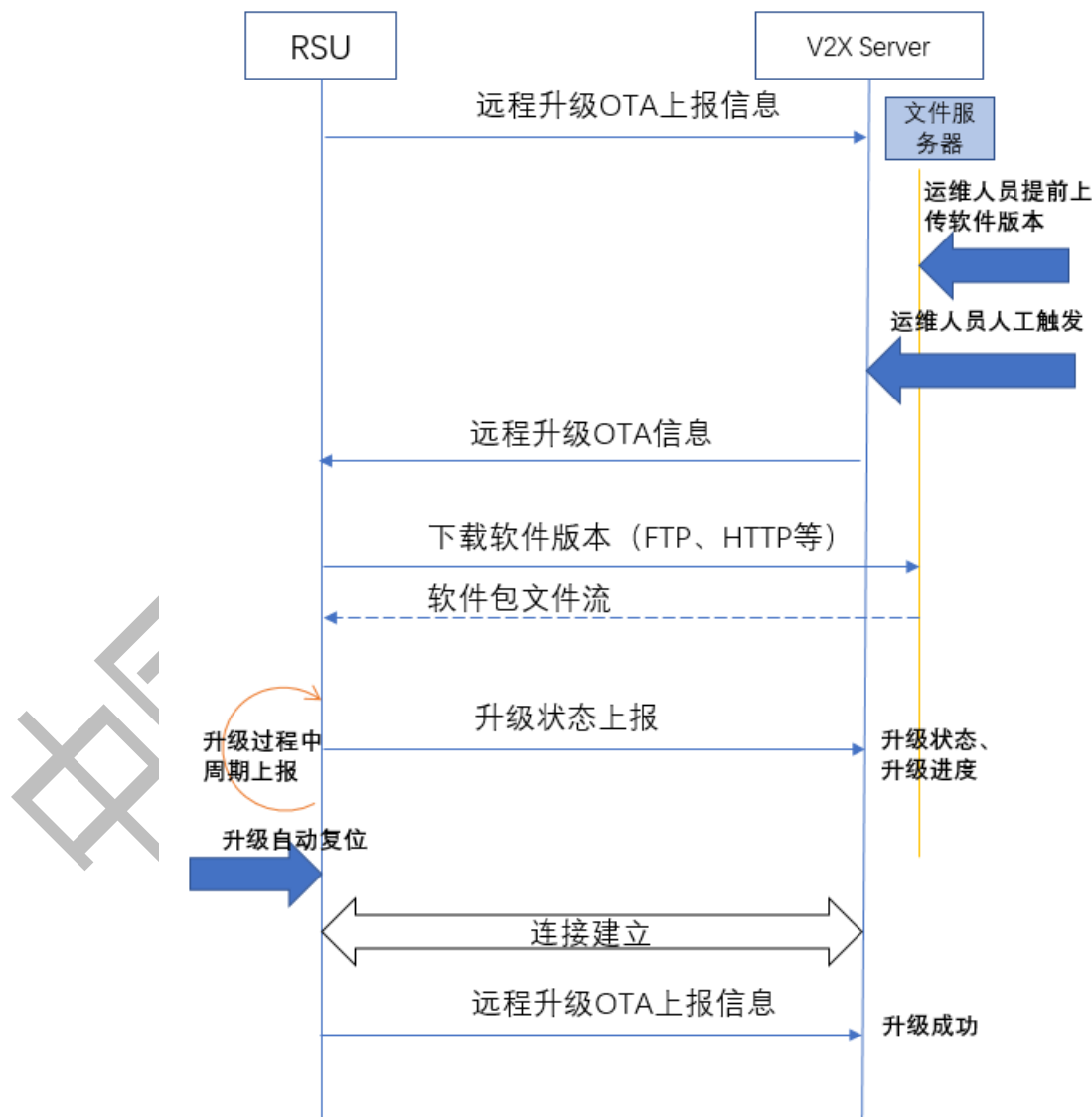


图 6 OTA 升级流程

5.4.4.2 消息集

远程升级 OTA 的上报消息中各数据元素应符合表 33。

表 33 远程升级 OTA 上报信息

名称	是否必选	类型	说明
seqNum	是	String	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32
rsuId	是	String	RSU 的标识，宜为统一规划设备编号；字符串长度取值范围：1~8
rsuEsn	否	String	RSU 的序列号，用于唯一标识一个 RSU，宜为电子序列号；字符串长度取值范围：1~128
timestamp	是	Double	时间戳，单位为毫秒，UTC 时间
protocolVersion	是	String	接口协议版本，默认为“V1.0”
softwareVersion	是	String	软件版本
hardwareVersion	否	String	硬件版本

远程升级 OTA 的下发消息中各数据元素应符合表 34。

表 34 远程升级 OTA 下发信息

名称	是否必选	类型	说明
seqNum	是	String	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32
rsuId	是	String	RSU 的标识，宜为统一规划设备编号；字符串长度取值范围：1~8
rsuEsn	是	String	RSU 的序列号，用于唯一标识一个 RSU，宜为电子序列号；字符串长度取值范围：1~128
timestamp	是	Double	时间戳，单位为毫秒，UTC 时间
protocolVersion	是	String	协议版本，默认为“V1.0”
softwareVersion	是	String	软件原版本
hardwareVersion	是	String	硬件版本
updateVersion	是	String	待升级版本
downloadUrl	是	String	待升级版本下载地址； HTTP、HTTPS 时为 URL； FTP、FTPS 时为下载路径； sftp://{north_nginx_ip}:{port}/{packageId}/{spaceId} 如 sftp://192.168.1.102:22/ftproot/xxx.bin
fileName	否	String	待升级的文件名，FTP、SFTP 下载时需要携带
OTAUserId	否	String	下载地址的用户名
OTApasword	否	String	下载地址的登录密码，长度：1~128
OTAtansprotocal	否	Enum	0: http:1: https:2: ftp:3: sftp:4: other
checkAlg	否	String	“0”: md5: “1”: sha256、SM3 等，宜优选 1 使用安全性更高的加密算法。 特别说明：如果软件包本身携带了安全的校验算法，可以不用使用该校验算法来判断软件包的完整性；
downloadMd5	否	String	版本文件 MD5，用于校验文件完整性；checkAlg 为“0”时填写
checkPara	否	String	版本文件校验码，用于校验文件完整性；可以为 SHA256、SM3 等加密算法；checkAlg 不为“0”时填写
updateTime	是	Integer	0: 立即升级 >0: UTC 时间，单位 s。
ack	否	Boolean	是否需要确认，TRUE 需要，不带或 FALSE 不需要。重要消息，宜需要 ack。
token	否	String	下载版本时使用的校验 token，有效期 24 小时，HTTPS 下载时使用

升级状态上报信息消息中各数据元素应符合表 35，用于上报升级进度、升级结果：

表 35 升级状态上报信息

名称	是否必选	类型	说明
seqNum	是	String	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32
rsuId	是	String	RSU 的标识，宜为统一规划设备编号；字符串长度取值范围：1~8
rsuEsn	是	String	RSU 的序列号，用于唯一标识一个 RSU，宜为电子序列号；字符串长度取值范围：1~128
timestamp	是	Double	时间戳，单位为毫秒，UTC 时间
code	是	Integer	设备的升级状态，结果码定义如下： 0: 处理成功 1: 设备使用中 2: 信号质量差 3: 已经是最新版本 4: 电量不足 5: 剩余空间不足 6: 下载超时 7: 升级包校验失败 8: 升级包类型不支持 9: 内存不足 10: 安装升级包失败 11: 升级路径错误 255: 内部异常
progress	否	Integer	设备的升级进度，范围：0~100
softwareVersion	是	String	设备当前软件版本号

hardwareVersion	否	String	设备当前硬件版本号
description	否	String	升级状态描述信息，可以返回具体升级失败原因。

升级状态可以在升级过程中上报，也可以在升级有结果后上报，以最后一次上报为准；如果收到失败的上报结果，则不再处理其他升级状态上报消息；

5.4.5 运维管理配置信息

5.4.5.1 基本介绍和要求

中心子系统可以对设备进行远程配置，流程应符合图7所示：

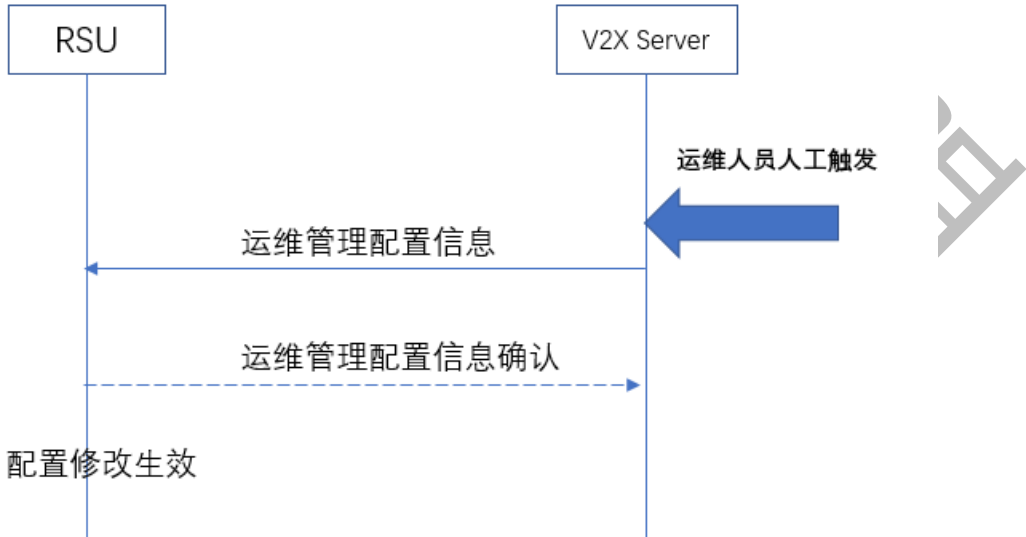


图 7 运维管理配置流程

5.4.5.2 消息集

运维管理配置的消息中各数据元素应符合表 36。

表 36 运维管理配置信息

名称	是否必选	类型	说明
seqNum	是	String	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32
rsuId	是	String	RSU 的标识，宜为统一规划设备编号；字符串长度取值范围：1~8
rsuEsn	是	String	RSU 的序列号，用于唯一标识一个 RSU，宜为电子序列号 字符串长度取值范围：1~128
timestamp	是	Double	时间戳，单位为毫秒，UTC 时间
protocolVersion	是	String	协议版本，默认为“V1.0”
HBRate	否	Integer	0：不上报心跳信息 >0：表示上报间隔，秒
runningInfoRate	否	Integer	0：不上报设备运行状态信息 >0：表示上报间隔，秒
addressChg	否	AddressChg	更改中心子系统地址，AddressChg 类型的定义应符合表 46
logLevel	否	Enum	日志级别，0：DEBUG:1：INFO:2：WARN:3：ERROR:4：NOLog
reboot	否	Enum	0：不重启 1：重启
extendConfig	否	String	预留厂家自定义扩展配置参数；字符串长度取值范围（1~65000）
ack	否	Boolean	是否需要确认，TRUE 需要，不带或 FALSE 不需要；重要消息，宜需要 ack。

5.4.5.3 数据帧

运维管理配置的消息中各数据元素的数据类型应符合表 37。

表 37 AddressChg 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
cssUrl	是	String	中心子系统地址
time	是	double	0：立即生效 >0：时间戳，精确到毫秒，UTC 时间

5.4.6 运维管理配置信息确认

5.4.6.1 基本介绍和要求

RSU 收到中心子系统下发消息运维管理配置信息后，如 ack 为 TURE，发送确认响应消息。

5.4.6.2 消息集

运维管理配置信息确认应符合表 10。

5.4.7 查询信息

5.4.7.1 基本介绍和要求

信息查询接口，用于发送端向接收端查询相关信息。

由V2X Server侧向RSU侧查询流程应符合图8。

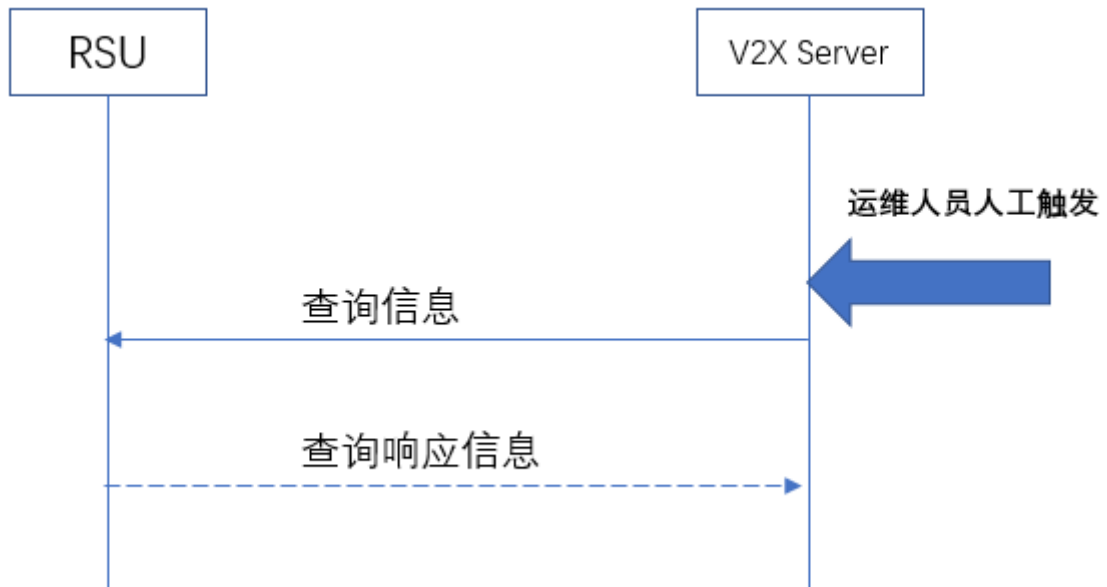


图 8 V2X Server 向 RSU 查询信息流程
由RSU侧向V2X Server查询流程应符合图9。



图 9 RSU 向 V2X Server 查询信息流程

5.4.7.2 消息集

信息查询的消息中各数据元素应符合表 38。

表 38 查询信息

名称	是否必选	类型	说明
seqNum	是	String	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32
rsuId	是	String	RSU 的标识，宜为统一规划设备编号；字符串长度取值范围：1~8
rsuEsn	是	String	RSU 的序列号，用于唯一标识一个 RSU，宜为电子序列号；字符串长度取值范围：1~128
timestamp	是	Double	时间戳，单位为毫秒，UTC 时间
protocolVersion	是	String	协议版本
infoId	是	Enum	<p>V2X Server 查询 RSU 信息：</p> <p>0：RSU 运行状态信息</p> <p>1：C-V2X 数据统计信息</p> <p>2：接入 RSU 的设备信息</p> <p>3：配置参数查询信息；RSU 收到后上报“运维管理配置”信息</p> <p>4：远程 OTA 版本查询；RSU 收到后上报“远程升级 OTA 上报”信息</p> <p>5：RSU 下发 RSI 列表信息；RSU 收到一次查询后，立即上报一次当前正在下发的 RSI list 列表信息，上报“RSI 上报数据”。</p> <p>RSU 查询 V2X Server 信息：</p> <p>20：配置参数查询信息；V2X Server 收到后下发“RSU 业务配置下发信息”</p> <p>21：RSU 向 V2X Server 查询需要下发的 MAP 信息；V2X Server 收到后，下发“MAP 数据下发信息”；复位或更换 RSU 时，如 MAP 丢失，可通过查询主动获取 MAP 下发。</p> <p>22：RSU 向 V2X Server 需要下发的 RSI 信息；V2X Server 收到后，下发“RSI 下发数据”；复位或更换 RSU 时，如下发的交通标牌等 RSI 信息丢失，可通过查询主动获取 RSI 列表下发。</p>
interval	否	Integer	<p>查询信息的时间区间</p> <p>0：一小时之内</p> <p>1：一天之内</p> <p>2：一周之内</p> <p>3：系统开机到现在</p>
ack	否	Boolean	是否需要确认，TRUE 需要，不带或 FALSE 不需要。查询响应即为应答，宜不需要 ack。

5.4.8 查询响应信息

5.4.8.1 基本介绍和要求

RSU 向中心子系统返回查询信息的结果。

5.4.8.2 消息集

信息查询响应的消息中各数据元素应符合表 39。

表 39 查询响应信息

名称	是否必选	类型	说明
seqNum	是	String	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32
rsuId	是	String	RSU 的标识，宜为统一规划设备编号；字符串长度取值范围：1~8
rsuEsn	是	String	RSU 的序列号，用于唯一标识一个 RSU，宜为电子序列号；字符串长度取值范围：1~128
timestamp	是	Double	时间戳，单位为毫秒，UTC 时间
protocolVersion	是	String	协议版本
infoType	是	Enum	<p>查询信息类型，和信息查询下发消息集中 infoId 对应</p> <p>0：上报 RSU 运行状态信息</p> <p>1：上报 C-V2X 数据统计信息</p> <p>2：上报接入 RSU 的设备信息</p>
infoValue	否		<p>数据帧类型</p> <p>当 Infotype=0 时，按 RunningInfo 格式上报</p> <p>当 Infotype=1 时，按 V2XMsgInfo 格式上报</p> <p>当 Infotype=2 时，按 deviceStatus 格式上报</p>
ack	否	Boolean	是否需要确认，TRUE 需要，不带或 FALSE 不需要。宜不需要 ack。

5.4.8.3 数据帧

信息查询响应的消息中各数据元素的数据类型应符合表 40。

表 40 V2XMsgInfo 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
RSI	是	Integer	RSI 消息上报总量
MAP	是	Integer	MAP 消息上报总量
RSM	是	Integer	RSM 消息上报总量
SPAT	是	Integer	SPAT 消息上报总量
BSM	是	Integer	BSM 消息上报总量

附录 A

(规范性附录)
MAP 数据消息结构

MAP 数据消息结构应符合表 A.1 所示，采用 JSON 格式编码。

表 A.1 应用层确认消息结构

名称	是否必选	类型	说明
timestamp	否	Double	时间戳，单位为毫秒，UTC时间
nodes	是	List<Node>	定义地图点列表，Node类型的定义应符合表A.2

表 A.2 Node 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
name	否	String	节点属性名称
id	是	NodeReferenceID	节点属性ID，NodeReferenceID类型的定义应符合表A.3
refPos	是	Position3D	节点属性位置，Position3D类型的定义应符合表15
inLinks	否	List<Link>	节点上下游路段集合，Link类型的定义应符合表A.4

表 A.3 NodeReferenceID 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
region	否	Integer	全局唯一的地区ID
id	是	Integer	地区内部唯一的节点ID

表 A.4 Link 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
name	否	String	名称
upstreamNodeId	是	NodeReferenceID	上游节点ID
speedLimits	否	List<SpeedLimit>	限速集合，SpeedLimit类型的定义应符合表A.6
linkWidth	是	Integer	link宽度，分辨率为1cm
points	否	List<Position3D>	Position3D类型的定义应符合表22
movements	否	List<Movement>	Movement类型的定义应符合表A.5
lanes	是	List<Lane>	定义车道，Lane类型的定义应符合表A.7

表 A.5 Movement 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
remoteIntersection	是	NodeReferenceID	NodeReferenceID类型的定义应符合表A.3
phaseId	否	Integer	定义信号灯相位ID，数值0表示无效ID

表 A.6 SpeedLimit 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
type	是	String	参考YDT 3709-2020中SpeedLimitType定义；取值如“maxSpeedInConstructionZone”；
speed	是	Integer	分辨率为0.02m/s。数值8191表示无效数值

表 A.7 Lane 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
laneId	是	Integer	车道ID。车道定义在每一条有向路段上，同一条有向路段上的每个车道，都拥有一个单独的ID。车道号，以该车道行驶方向为参考，自左向右从1开始编号
laneWidth	否	Integer	车道宽度，分辨率为1cm
laneAttributes	否	LaneAttributes	共享属性，LaneAttributes类型的定义应符合表A. 10
maneuvers	否	Integer	定义一个(机动车)车道的允许转向行为，参考YDT 3709-2020中AllowedManeuvers定义，总共12bit，数值最低位对应bit11。 如“maneuvers”:5，二进制为0101，表示bit9和bit11为1，其它bit为0；即goWithHalt(9)和reserved1(11)为true
connectsTo	否	List<Connection>	车道与下游路段车道的连接关系列表，Connection类型的定义应符合表A. 8
speedLimits	否	List<SpeedLimit>	限速列表，SpeedLimit类型的定义应符合表A. 6
points	否	List<Position3D>	车道中间点列表，Position3D类型的定义应符合表22

表 A.8 Connection 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
remoteIntersection	是	NodeReferenceID	下游路段出口节点ID，NodeReferenceID类型的定义应符合表A. 3
connectingLane	否	ConnectingLane	连接的下路段车道基本信息，ConnectingLane类型的定义应符合表A. 9
phaseId	否	Integer	对应的信号灯相位号

表 A.9 ConnectingLane 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
laneId	是	Integer	车道ID
maneuvers	否	Integer	同表A. 7中定义，该转向的允许行驶行为

表 A.10 LaneAttributes 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
shareWith	否	Integer	参考YDT 3709-2020中LaneSharing定义
laneType	是	Integer	车道属性类型，0: vehicle; 1: crosswalk; 2: bikeLane; 3: sidewalk; 4: median; 5: striping; 6: trackedVehicle; 7: parking;
laneAttribute	是	String	参考YDT 3709-2020中LaneTypeAttributes定义，根据laneType类型，填写对应类型车道属性。如laneType 为0，则填写LaneAttributes-Vehicle: “1”，表示车道属性为permissionOnRequest

附录 B

(规范性附录)
BSM 数据上报消息结构

BSM数据消息格式应符合表B.1所示。

表 B.1 BSM 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
timestamp	否	Double	时间戳，单位为毫秒，UTC时间
bsmDatas	是	List<BsmData>	JSON 格式消息编码；BSM 数据列表，BsmData 类型的定义应符合表 B.2

表 B.2 BsmData 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
vehicleId	是	String	车辆 Id
timestamp	是	Double	时间戳，单位为毫秒，UTC 时间
timeConfidence	否	Integer	数值描述了 95%置信水平的时间精度，定义同标准，为 0 时表示不可用
pos	是	Position3D	Position3D 类型的定义应符合表 22
posAccuracy	否	PositionalAccuracy	基于椭圆模型定义 一个定位系统自身的精度，PositionalAccuracy 类型的定义见表 B.3
posConfidence	是	PositionalConfidence	定义当前实时位置（经纬度和高程）的精度大小，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，PositionalConfidence 类型的定义应符合表 B.4
transmission	是	Integer	车辆档位状态
speed	是	Integer	车辆或其他交通参与者的速度大小。单位为 0.02m/s。值为 8191 时代表无效数值
heading	是	Integer	为运动方向与正北方向的顺时针夹角。单位为 0.0125°
angle	否	Integer	定义车辆转向轮角度。向右为正，向左为负。单位为 1.5°。值为 127 时代表无效值。
motionConfidence	否	MotionConfidenceSet	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，MotionConfidenceSet 类型的定义应符合表 B.10
accelSet	是	AccelerationSet4Way	定义车辆四轴加速度，AccelerationSet4Way 类型的定义应符合表 B.7
brakes	是	BrakeSystemStatus	定义车辆的刹车系统状态。包括 7 种不同类型的状态，BrakeSystemStatus 类型的定义应符合表 B.5
size	是	VehicleSize	定义车辆尺寸大小。由车辆长宽高三个维度来定义尺寸，其中高度数值为可选项，VehicleSize 类型的定义应符合表 B.8
vehicleClass	是	VehicleClassification	定义车辆类型。包含车辆基本类型以及燃料动力类型，VehicleClassification 类型的定义应符合表 B.9

表 B.3 PositionalAccuracy 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
semiMajor	否	Integer	定义用椭圆模型表示的 GNSS 系统精度中半长轴的大小。数值分辨率为 0.05 米。同 YDT 3709-2020 定义
semiMinor	否	Integer	定义用椭圆模型表示的 GNSS 系统精度中半短轴的大小。数值分辨率为 0.05 米。同 YDT 3709-2020 定义
orientation	否	Integer	定义用椭圆模型表示的 GNSS 系统精度中，正北方向顺时针到最近半长轴的夹角大小。同 YDT 3709-2020 定义 数值分辨率为 0.0054932479 度

表 B.4 PositionalConfidence 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
positionConfidence	是	Integer	数值描述了 95%置信水平的车辆位置精度。0 表示不可用
eleConfidence	是	Integer	数值描述了 95%置信水平的车辆高程精度。0 表示不可以

表 B.5 BrakeSystemStatus 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
brakePadeStatus	否	Integer	指示刹车踏板状态。0 代表不可用；1 代表 OFF；2 代表 ON
wheelBrakesStatus	否	WheelBrakesStatus	四轮分别的刹车状态，WheelBrakesStatus 类型的定义应符合表 B.6
tractionStatus	否	Integer	牵引力控制系统实时状态。0 代表系统未装备或不可用；1 代表系统处于关闭状态；2 代表系统处于开启状态，但未触发；3 代表系统被触发，处于作用状态。
absStatus	否	Integer	刹车防抱死系统（ABS）状态。0 代表系统未装备或不可用；1 代表系统处于关闭状态；2 代表系统处于开启状态，但未触发；3 代表系统被触发，处于作用状态。
scsStatus	否	Integer	车辆动态稳定控制系统状态。0 代表系统未装备或不可用；1 代表系统处于关闭状态；2 代表系统处于开启状态，但未触发；3 代表系统被触发，处于作用状态。
brakeBoostStatus	否	Integer	车辆紧急刹车状态。0 代表系统未装备或不可用；1 代表系统处于关闭状态；2 代表系统处于开启状态。
auxBrakesStatus	否	Integer	刹车辅助系统状态。0 代表系统未装备或不可用；1 代表系统处于关闭状态；2 代表系统处于开启状态；3 预留。

表 B.6 WheelBrakesStatus 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
setStatus	否	Boolean	车辆整体车轮制动可用状态，true 代表制动状态不可用
leftFront	否	Boolean	左前轮刹车状态
leftRear	否	Boolean	左后轮刹车状态
rightFront	否	Boolean	右前轮刹车状态
rightRear	否	Boolean	右后轮刹车状态

表 B.7 AccelerationSet4Way 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
longAccel	是	Integer	纵向加速度，分辨率为 0.01m/s ² ，数值 2001 为无效数值
latAccel	是	Integer	横向加速度，分辨率为 0.01m/s ² ，数值 2001 为无效数值
vertAccel	是	Integer	垂直加速度，分辨率为 0.01m/s ² ，数值 2001 为无效数值
yawRate	是	Integer	车辆横摆角速度。指汽车绕垂直轴的偏转，该偏转的大小代表汽车的稳定程度。如果偏转角速度达到一个阈值，说明汽车发生侧滑或者甩尾等危险工况。 顺时针旋转为正，逆时针为负。 数据分辨率为 0.01° /s。

表 B.8 VehicleSize 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
width	是	Integer	车辆车身宽度。单位为 0.01m。值为 0 时代表无效数值。
length	是	Integer	车辆车身长度。单位为 0.01m。值为 0 时代表无效数值。
height	否	Integer	车辆车身高度。单位为 0.01m。值为 0 时代表无效数值。

表 B.9 VehicleClassification 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
basicVehicleClass	是	Integer	参考 YDT 3709-2020 中 BasicVehicleClass 定义
fuelType	否	Integer	动力类型

表 B.10 MotionConfidenceSet 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
speedConfidence	否	Integer	数值描述了 95%置信水平的车速精度，参考 YDT 3709-2020 中 SpeedConfidence
headingConfidence	否	Integer	航向精度精度，参考 YDT 3709-2020 中 HeadingConfidence 定义
steerConfidence	否	Integer	方向盘转角精度，参考 YDT 3709-2020 中 SteeringWheelAngleConfidence 定义

附录 C

(规范性附录)
RSI 数据上报消息结构

RSI数据消息格式应符合表C.1所示。

表 C.1 RSI 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
rsiDatas	是	List<RsiData>	JSON 格式的多个 RSI 事件列表, RsiData 类型的定义应符合表 C.2

表 C.2 RsiData 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
id	否	String	RSI 上报时填写 RSU ID; 字符串长度取值范围: (1~8); RSI 下发时不填写。
timestamp	否	Double	时间戳, 单位为毫秒, UTC 时间
refPos	是	Position3D	提供本消息作用范围内的参考三维位置坐标, Position3D 类型的定义应符合表 15
rtes	否	List<RTEData>	道路交通事件信息, RTEData 类型的定义应符合表 C.3
rtss	否	List<RTSData>	道路交通标志信息, RTSData 类型的定义应符合表 C.4

表 C.3 RTEData 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
rteId	是	Integer	RTE 的本地 ID, 范围 0~255; v2x server 下发时, 需要确保对每个 RSU 唯一, 范围宜为 129~255。如果是路侧感知, 范围宜为 0~128。
eventType	是	Integer	参考 YDT 3709-2020 中 EventType 定义
eventSource	是	String	参考 YDT 3709-2020 中 EventSource 定义 如“1”表示police;
eventPosition	否	Position3D	事件发生位置, Position3D 类型的定义应符合表 15
eventRadius	否	Integer	单位分米
eventDescription	否	String	描述信息, 不允许为空字符串“”; 中文采用 GB2312 编码, 其他为 ASCII 码
timeDetails	否	RSITimeDetails	定义道路交通事件和道路交通标志信息的生效时间属性
eventPriority	否	Integer	0~7, 数字越大, 级别越高
referencePaths	否	List<ReferencePath>	ReferencePath 类型的定义应符合表 C.6
referenceLinks	否	List<ReferenceLink>	ReferenceLink 类型的定义应符合表 C.7
eventConfidence	否	Integer	道路交通事件的信息来源提供的事件置信度水平, 帮助接收端判断是否相信该事件信息, 单位为 0.005, 最大值 200
duration	否	Integer	告警持续时长, 过期自动删除, 0 表示只广播一次, 非 0 值按照时长和 RSU 本地广播频率确定广播次数。单位为秒。如果不携带, 则接收端按照 timeDetails 确定下发时长。如果 2 个字段都没有, 则由接收端自行设置时长。
eventStatus	否	Integer	1 active; 0 cancel; 激活或取消对应 eventId 的事件, 默认激活, 显式带 0 取消

表 C.4 RTSData 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
rtsId	是	Integer	RTS 的本地 ID, 范围 0~255; v2x server 下发时, 需要确保对每个 RSU 唯一, 范围宜为 129~255。如果是路侧感知, 范围宜为 0~128。
signType	是	Integer	参考 YDT 3709-2020 中 signType

signPosition	否	Position3D	位置, Position3D 类型的定义应符合表 22
signDescription	否	String	描述信息; 不允许携带空字符串“”; 中文 GB2312 编码, 其他 ASCII 码

名称	是否必选	类型	说明
timeDetails	否	RSITimeDetails	定义道路交通事件和道路交通标志信息的生效时间属性, RSITimeDetails 类型的定义应符合表 C.5
signPriority	否	Integer	0-7, 数字越大, 级别越高
referencePaths	否	List<ReferencePath>	ReferencePath 类型的定义应符合表 C.6
referenceLinks	否	List<ReferenceLink>	ReferenceLink 类型的定义应符合表 C.7
duration	否	Integer	交通标旗下发持续时长, 过期自动删除, 0 表示只广播一次, 非 0 值按照时长和 RSU 本地广播频率确定广播次数。单位为秒。如果不携带, 则接收端按照 timeDetails 确定下发时长。如果 2 个字段都没有, 则由接收端自行设置时长。
signStatus	否	Integer	1 active; 0 cancel; 激活或取消对应 rtsId 的交通标牌, 默认激活, 显式带 0 取消

表 C.5 RSITimeDetails 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
startTime	否	Integer	数值用来表示当前年份, 已经过去的总分钟数 (UTC 时间)
startTimeYear	否	Integer	年份, 用于支持时间跨年, 如 2021; 如果不携带, 默认为当前年。有 startTime 才使用, 否则忽略。
endTime	否	Integer	数值用来表示当前年份, 已经过去的总分钟数 (UTC 时间)
endTimeYear	否	Integer	年份, 用于支持时间跨年, 如 2021; 如果不携带, 默认为当前年。有 endTime 才使用, 否则忽略。
endTimeConfidence	否	Integer	数值描述了 95%置信水平的时间精度。该精度理论上只考虑了当前计时系统本身传感器的误差。0 表示不可用

表 C.6 ReferencePath 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
activePath	是	List<Position3D>	Position3D 类型的定义应符合表 15
pathRadius	否	Integer	单位为分米。用半径表示影响区域边界离中心线的垂直距离, 反映该区域的宽度以覆盖实际路段

表 C.7 ReferenceLink 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
upStreamNodeId	是	NodeReferenceID	上游 nodeId, NodeReferenceID 类型的定义应符合表 A.3
downStreamNodeId	是	NodeReferenceID	下游 nodeId, NodeReferenceID 类型的定义应符合表 A.3
referenceLane	否	RefLane	关联车道, RefLane 类型的定义应符合表 C.8

表 C.8 RefLane 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
reserve0	否	Boolean	保留
lane1	否	Boolean	左侧第一车道
lane2	否	Boolean	左侧第二车道
lane3	否	Boolean	左侧第三车道
...			
lane15			左侧第三车道

中国智能交通产业联盟

附录 D

(规范性附录)

TimeChangeDetails 数据上报消息结构

TimeChangeDetails 数据上报消息结构, 应符合表 D.1

表 D.1 TimeChangeDetails 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
counting	否	TimeCountingDown	TimeCountingDown 类型的定义应符合表 D.2
utcTiming	否	UTCTiming	UTCTiming 类型的定义应符合表 D.3

表 D.2 TimeCountingDown 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
startTime	是	TimeMark	TimeMark 类型的定义应符合表 D.4
minEndTime	否	TimeMark	TimeMark 类型的定义应符合表 D.4
maxEndTime	否	TimeMark	TimeMark 类型的定义应符合表 D.4
likelyEndTime	是	TimeMark	TimeMark 类型的定义应符合表 D.4
timeConfidence	否	Integer	TimeMark 类型的定义应符合表 D.4
nextStartTime	否	TimeMark	TimeMark 类型的定义应符合表 D.4
nextDuration	否	TimeMark	TimeMark 类型的定义应符合表 D.4

表 D.3 UTCTiming 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
startUtcTime	是	TimeMark	TimeMark 类型的定义应符合表 D.4
minEndUtcTime	否	TimeMark	TimeMark 类型的定义应符合表 D.4
maxEndUtcTime	否	TimeMark	TimeMark 类型的定义应符合表 D.4
likelyEndUtcTime	是	TimeMark	TimeMark 类型的定义应符合表 D.4
timeConfidence	否	Integer	定义置信度。单位为 0.005
nextStartUtcTime	否	TimeMark	TimeMark 类型的定义应符合表 D.4
nextEndUtcTime	否	TimeMark	TimeMark 类型的定义应符合表 D.4

表 D.4 TimeMark 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
timeMark	是	Integer	以 0.1 秒为单位, 定义一小时中的时间。可以表示当前小时中的时刻, 也可以表示长度不超过 1 小时的时间段。单位为 0.1 秒。有效范围是 0~35999。数值 36000 表示大于 1 小时的时间长度。数值 36001 表示无效数值

附录 E

(资料性附录) PhaseId 填写规则

PhaseId用于指示信号灯相位信息，对同一个信号灯，SPAT和MAP消息中的PhaseId必须相同，用于关联指示信号灯所在地图的位置。

参考GAT 1743-2020《道路交通信号控制机信息发布接口规范》中表A.11进口灯色状态信息、A.12灯组灯色信息，信号控制机会发布0~359度灯组进口方向和1~15种灯组类型。

PhaseId取值范围为0~255，应符合表E.1所示。

表 E.1 phaseId 填写方式

phaseId 填写 (0~255)							
7	6	5	4	3	2	1	0
高四 bit				低四 bit			
进口方向，应符合表 E.2				灯组类型，应符合表 E.3			

表 E.2 进口方向

进口方向编号	道路角度
0	[0~22.5)
1	[22.5~45)
2	[45~67.5)
3	[67.5~90)
4	[90~112.5)
5	[112.5~135)
6	[135~157.5)
7	[157.5~180)
8	[180~202.5)
9	[202.5~225)
10	[225~247.5)
11	[247.5~270)
12	[270~292.5)
13	[292.5~315)
14	[315~337.5)
15	[337.5~360)

表 E.3 灯组类型

灯组类型编号	说明
0	未知
1	直行方向指示信号灯
2	左转方向指示信号灯
3	右转方向指示信号灯
4	机动车信号灯
5	左转非机动车信号灯
6	右转非机动车信号灯
7	非机动车信号灯
8	人行横道信号灯

9	掉头信号灯
10	车道信号灯
11	道口信号灯
12	闪光警告信号灯
13	有轨电车专用信号灯（直行）
14	有轨电车专用信号灯（左转）
15	有轨电车专用信号灯（右转）

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟
标准

合作式智能运输系统 RSU 与中心子系统间数据接口规范
T/ITS 0117-2022

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>

2022 年 12 月第二版 2022 年 12 月第一次印刷