

团体标准

T/CSAE 295.3—202X

代替 T/CSAE 295.3—2023

车路云一体化系统 第3部分：路云数据交互规范

Vehicle-road-cloud integrated system—
Part 3: Road-cloud data exchange specification

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2025年7月31日）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国汽车工程学会 发布

目 次

前言..... II

引言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 缩略语..... 2

5 总体架构..... 2

6 数据类型..... 3

7 传输规则..... 3

8 云端与 RSU 的数据交互..... 7

9 云端与 RCU 的数据交互..... 27

附录 A（规范性） 设备 ID 命名方式..... 37

附录 B（资料性） 设备厂商..... 38

附录 C（规范性） 数据来源\设备类别..... 39

附录 D（规范性） 目标类型定义..... 40

附录 E（规范性） 状态代码..... 41

附录 F（规范性） 精度等级..... 42

附录 G（规范性） RSI 事件类型（rsiType）编码..... 44

附录 H（资料性） 协方差矩阵数据定义..... 45

参考文献..... 46

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。

本文件为T/CSAE 295《车路云一体化系统》的第3部分。T/CSAE 295已经发布了以下部分：

- 第1部分：系统组成及基础平台架构；
- 第2部分：车云数据交互规范；
- 第3部分：路云数据交互规范；
- 第5部分：平台服务场景规范。

本文件代替T/CSAE 295.3—2023《车路云一体化系统 第3部分：路云数据交互规范》，与T/CSAE 295.3—2023相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 修改了RSU的TOPIC规则建议（见7.2.2）；
- 修改了RCU命令单元（见7.3.4）；
- 修改了云端与RSU的数据交互内容（见第8章）；
- 增加了RSU上报信息、RSU上报确认信息（见第8章）；
- 增加了RSU业务配置下发信息、RSU业务配置下发确认数据（见第8章）；
- 删除了CFG数据下发、RSU状态数据上报、RSU数据确认（见第8章）；
- 增加了云端与RCU之间交通状态信息上报与下发（见第9章）。

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。

本文件由中国智能网联汽车产业创新联盟提出。

本文件由中国汽车工程学会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件于2023年9月首次发布，202X年第一次修订。

引 言

本文件通过提出车路云一体化系统（智能网联汽车云控系统）的组成及架构、数据交互要求、场景服务及质量、安全、测试等要求，支撑车路云一体化共性关键技术研究，实现基础数据互联互通，保障基础设施共享共用，促进车路云一体化系统组成要素的建设。

本文件拟由九个部分构成。

- 第1部分：系统组成及基础平台架构。目的在于对车路云一体化系统相关概念进行统一，对系统组成及基础平台三层云架构进行规范，打破现有信息壁垒、实现基础数据互联互通、保障基础设施的共享共用。
- 第2部分：车云数据交互规范。目的在于规范车路云一体化系统下车云交互的数据项目。
- 第3部分：路云数据交互规范。目的在于规范车路云一体化系统下路云交互的数据项目。
- 第4部分：云云数据交互规范。目的在于规范车路云一体化系统下云控基础平台内部的边缘云、区域云、中心云之间交互的数据项目。
- 第5部分：平台服务场景规范。目的在于明确车路云一体化系统基础平台的服务分类、服务方式、系统相关设备及通信等的要求。
- 第6部分：平台服务质量规范。目的在于规范车路云一体化系统基础平台面向不同用户提供服务的质量要求。
- 第7部分：信息安全要求和试验方法。目的在于规范车路云一体化系统的信息安全技术及管理要求、以及相应的试验方法。
- 第8部分：测试规范。目的在于规范车路云一体化系统云控平台测试及应用场景测试流程和方法。
- 第9部分：建设指南。目的在于指导和规范车路云一体化系统云控平台的建设，保障车路云一体化系统服务和运营能力，促进系统的落地应用。

本文件各部分的关系如图1所示。

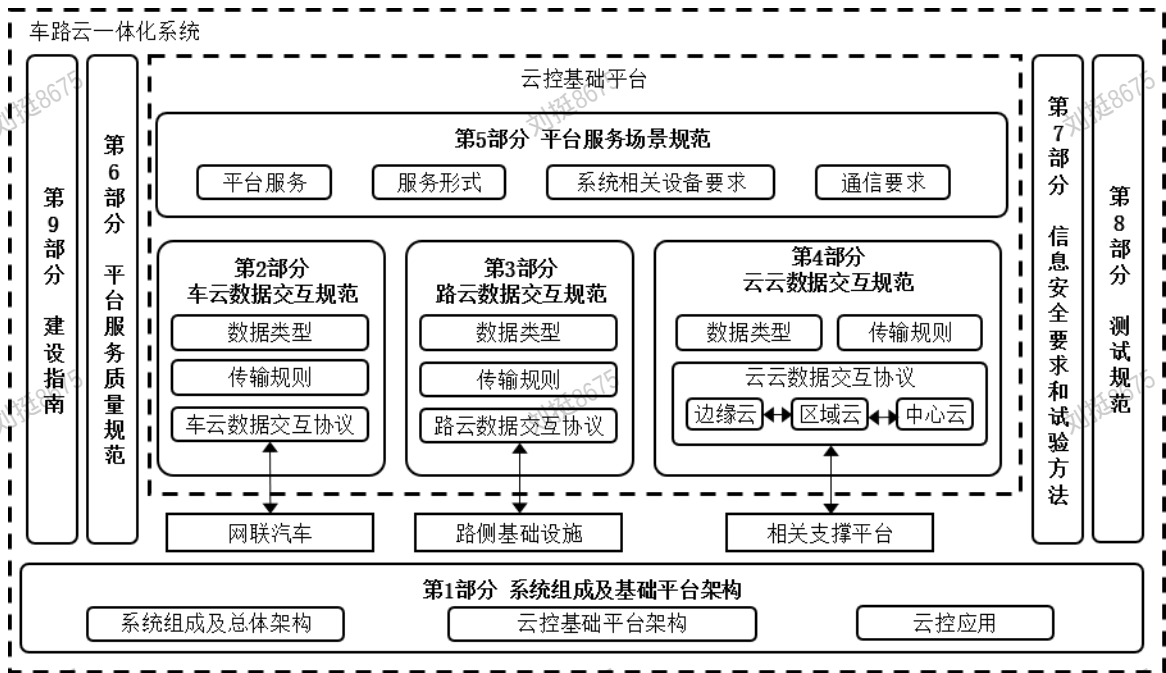


图1 车路云一体化系统文件概览

车路云一体化系统 第3部分：路云数据交互规范

1 范围

本文件规定了车路云一体化系统中云控基础平台（本文件中简称“云端”）与路侧基础设施之间数据交互的总体架构、数据类型、传输规则、云端与RSU的数据交互、云端与RCU之间的数据交互。

本文件适用于车路云一体化系统中云控基础平台与路侧基础设施之间的应用层数据交互。

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 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

GA 36 中华人民共和国机动车号牌

GA/T 115—2020 道路交通拥堵度评价方法

YD/T 3709—2020 基于LTE的车联网无线通信技术消息层技术要求

T/CSAE 295.1 车路云一体化系统 第1部分：系统组成及基础平台架构

3 术语和定义

T/CSAE 295.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

客户端 client

进行数据交互时，作为路侧数据发送方的一端。

3.2

服务端 server

进行数据交互时，作为路侧数据接收方的一端。

3.3

上行 upstream

路侧到云端的数据传输方向。

3.4

下行 downstream

云端到路侧的数据传输方向。

3.5

心跳 heartbeat

客户端（3.1）到服务端（3.2）发送的用于维护连接不被断开的通信数据。

3.6

心跳回应 heartbeat response

服务端对心跳数据的回应数据。

3.7

路侧感知对象 road side sensor objective

组成道路交通信息的所有客体，包括车辆、行人、交通标志、交通信号灯、车道线等。

3.8

路侧感知事件 road side sensor event

路侧基础设施结合传感器（摄像头、雷达等）输出数据或路侧感知结果，经过识别或分析得到影响其他车辆行驶相关的交通事件数据。

3.9

路侧计算单元 roadside computing unit

部署在道路、公路沿线或者场端，配合路侧感知设备完成感知信息汇聚、处理的模块、设备或设施。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BSM：基本安全消息（Basic Safety Message）

CFG：配置信息（Configuration）

CLOUD2RCU：云端发送至路侧计算单元（Cloud to RCU）

CLOUD2RSU：云端下发至路侧单元（Cloud to RSU）

MQTT：消息队列遥测传输协议（Message Queuing Telemetry Transport）

OBU：车载单元（Onboard Unit）

RCU：路侧计算单元（Roadside Computing Unit）

RCU2CLOUD：路侧计算单元上报至云端（RCU to Cloud）

RSI：路侧单元信息（Road Side Information）

RSM：路侧安全消息（Road Safety Message）

RSU：路侧单元（Road Side Unit）

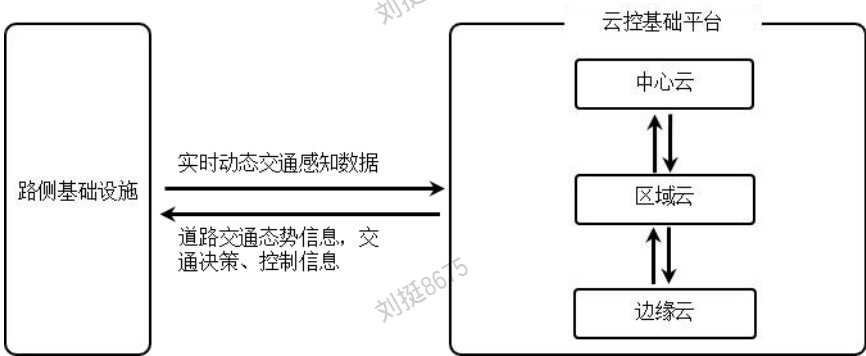
RSU2CLOUD：路侧单元上报至云端（RSU to Cloud）

SPAT：信号灯相位与配时消息（Signal Phase and Timing Message）

UTC：协调世界时（Coordinated Universal Time）

5 总体架构

车路云一体化系统架构和云控基础平台架构按照T/CSAE 295.1的规范，路云数据交互包含云端与RSU的数据交互和云端与RCU的数据交互两部分。路云数据交互的架构见图2。



注：图中标注的数据类型仅为示意，路云之间为有线传输。

图2 路云数据交互架构

6 数据类型

6.1 字符串数据类型

对于采用字符串格式传输的消息集，采用JSON，protobuf等传输格式，宜采用JSON格式。JSON字符串数据类型应符合表1的要求。

表 1 JSON 数据类型

数据类型	长度	描述
SHORT	2 BYTE	短整型，-32768~32767
INT	4 BYTE	整型， $-2^{31} \sim 2^{31}-1$
FLOAT	4 BYTE	IEEE754单精度浮点型，-3.4e38~3.4e38
LONG	8 BYTE	长整型， $-2^{63} \sim 2^{63}-1$
DOUBLE	8 BYTE	IEEE754双精度浮点型，-1.79e308~1.79e308
STRING	不固定	字符串（UTF-8）
OBJECT	不固定	JSON字符串的一个对象，对象的内容本身是一个json字符串
LIST	不固定	JSON字符串中的一个数组，一个数组中可能包含一个或多个ITEM、OBJECT、LIST

6.2 二进制数据类型

对于采用二进制格式传输的消息集，二进制数据类型应符合表2的要求。

表 2 二进制数据类型

数据类型	长度	描述
BYTE	1 BYTE	无符号整型
BYTE[n]	n BYTE	无符号整型数组
WORD	2 BYTE	无符号整型
DWORD	4 BYTE	无符号四字节整型（双字，32位）
STRING[n]	n BYTE	字符串（UTF-8）
TIMESTAMP	8 BYTE	UTC+8时间，当前时刻距1970年1月1日0时整的毫秒数

7 传输规则

7.1 整体规则

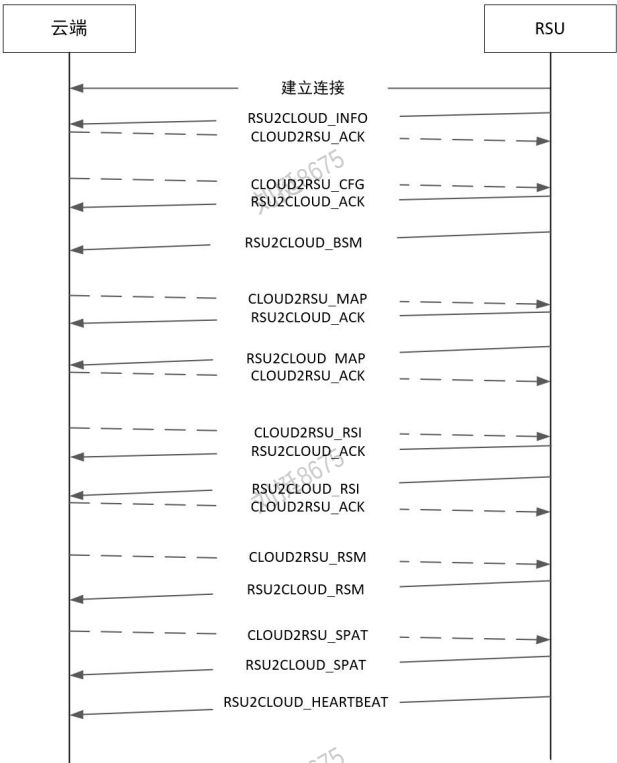
传输应符合下列规定：

- 经纬度等坐标信息采用符合国家要求的坐标系；
- 字符串采用 UTF-8 编码格式；
- 时间戳为东八区 UTC 时间。

7.2 云端与 RSU 传输规则

7.2.1 通则

数据传输应采用MQTT通信协议，数据交互见图3。



注：图中虚线箭头为CLOUD2RSU方向，实线箭头为RSU2CLOUD方向。

图 3 RSU-云端数据交互示意图

7.2.2 与 RSU 相关的 TOPIC

本文件中涉及到的TOPIC规则宜参考表3。

表 3 与 RSU 相关的 TOPIC 规则

消息集	TOPIC规则	说明
RSU2CLOUD_INFO	rsu/{rsuEsn}/info/up	RSU上报至云端的信息
CLOUD2RSU_ACK	rsu/{rsuEsn}/info/up/ack	云端对RSU上报INFO信息的确认
CLOUD2RSU_CFG	rsu/{rsuEsn}/config/down	云端下发至RSU的配置消息
RSU2CLOUD_ACK	rsu/{rsuEsn}/config/down/ack	RSU对云端下发的CFG消息的确认
RSU2CLOUD_BSM	rsu/{rsuEsn}/bsm/up	RSU上报至云端的BSM消息
RSU2CLOUD_MAP	rsu/{rsuEsn}/map/up	RSU上报至云端的MAP消息
CLOUD2RSU_ACK	rsu/{rsuEsn}/map/up/ack	云端对RSU上报MAP消息的确认
CLOUD2RSU_MAP	rsu/{rsuEsn}/map/down	云端下发至RSU的MAP消息
RSU2CLOUD_ACK	rsu/{rsuEsn}/map/down/ack	RSU对云端下发MAP消息的确认
RSU2CLOUD_RSI	rsu/{rsuEsn}/rsi/up	RSU上报至云端的RSI消息
CLOUD2RSU_ACK	rsu/{rsuEsn}/rsi/up/ack	云端对RSU上报RSI消息的确认
CLOUD2RSU_RSI	rsu/{rsuEsn}/rsi/down	云端下发至RSU的RSI消息
RSU2CLOUD_ACK	rsu/{rsuEsn}/rsi/down/ack	RSU对云端下发RSI消息的确认
RSU2CLOUD_RSM	rsu/{rsuEsn}/rsm/up	RSU上报至云端的RSM消息
CLOUD2RSU_RSM	rsu/{rsuEsn}/rsm/down	云端下发至RSU的RSM消息
RSU2CLOUD_SPAT	rsu/{rsuEsn}/spat/up	RSU上报至云端的SPAT消息
CLOUD2RSU_SPAT	rsu/{rsuEsn}/spat/down	云端下发至RSU的SPAT消息
RSU2CLOUD_HEARTBEAT	rsu/{rsuEsn}/heartbeat/up	RSU上报至云端的心跳消息

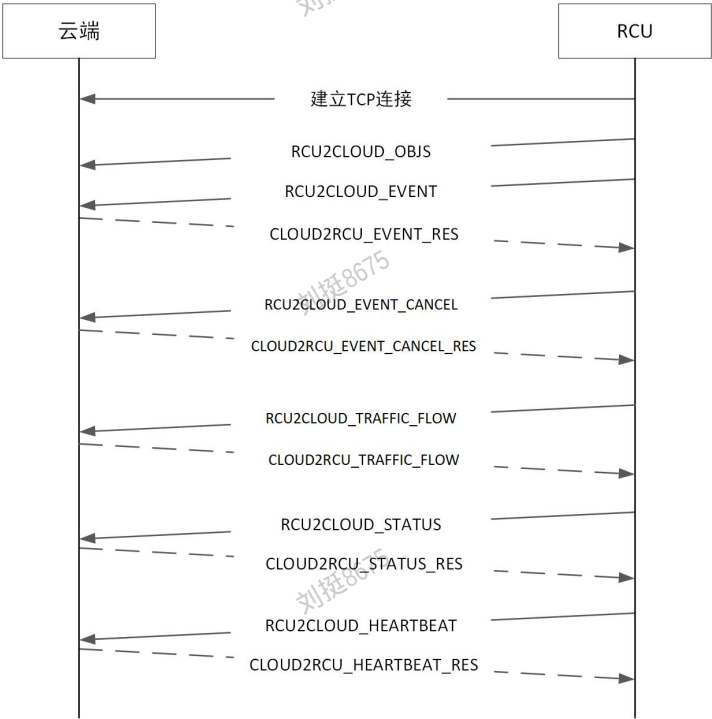
7.2.3 安全要求

- 7.2.3.1 基于 MQTT 协议 3.1.1 版本，采用用户名密码及开启 ACL 的方式进行授权认证。
- 7.2.3.2 传输层支持 TLS1.2 及以上版本协议，采用双向认证，证书格式宜采用 X.509，密钥长度 2048，通过 PKCS10 格式证书申请文件申请。

7.3 云端与 RCU 传输规则

7.3.1 概述

- 7.3.1.1 可根据应用选择 TCP、UDP 等传输协议，宜采用 TCP 协议。
- 7.3.1.2 TCP 协议采用大端模式的网络字节序来传递字和双字以及无符号整数、时间戳。RCU 系统和软件启动后，作为客户端请求与云端建立 TCP 连接，云端为服务端。每个 RCU 都有固定 IP 地址。
- 7.3.1.3 每个 TCP 连接上报的数据表示一个 RCU 节点的感知对象、感知事件、设备状态等数据。
- 7.3.1.4 消息集中的“字段名称”仅作为数据定义时的参考描述使用，实际数据传输时不需要传该值，只需要按数据类型、长度、字段值要求规则进行赋值。
- 7.3.1.5 RCU-云端数据交互见图 4。



注：图中虚线箭头为CLOUD2RCU方向，实线箭头为RCU2CLOUD方向。

图 4 RCU-云端数据交互示意图

7.3.2 TCP 传输时序

- 7.3.2.1 建立 TCP 连接后，RCU 每 1min 向云端发送心跳数据，云端收到后，向 RCU 返回心跳回应数据。如果 RCU 发送心跳数据后，超时 1s 未收到数据心跳回应数据，则重发。如果连续重发三次认为连接异常，RCU 断开本连接后进行重连。
- 7.3.2.2 RCU 每 10s 向云端发送路侧设备状态数据，云端收到后，向 RCU 返回路侧设备状态回应数据。如果 RCU 发送路侧设备状态数据后，超时 1s 未收到路侧设备状态回应数据，则重发。如果连续重发三次认为连接异常，RCU 断开本连接后进行重连。
- 7.3.2.3 RCU 以不低于 10Hz 的固定频率向云端上报路侧感知对象数据。
- 7.3.2.4 RCU 识别到交通事件时，向云端发送路侧感知事件数据，云端收到后，向 RCU 返回路侧感知事件回应数据。如果 RCU 发送路侧感知事件数据后，超时 1s 未收到路侧感知事件回应数据，则重发。如果连续重发三次认为连接异常，RCU 断开本连接后进行重连。

7.3.2.5 当交通事件结束时，RCU 向云端发送路侧感知事件取消数据，云端收到后，向 RCU 返回路侧感知事件取消回应数据。如果 RCU 发送路侧感知事件取消数据后，超时 1s 未收到回应数据，则记录异常日志并重发。如果连续重发三次未收到回应数据，RCU 记录异常日志并断开本连接后进行重连。

7.3.2.6 RCU 因未能从云端接收到对应数据的回应数据，且达到重发上限（三次）时，应主动断开与云端的连接，在间隔一定时间（单位：分钟）后进行重连。重连间隔时间按照公式（1）计算。

$$T=n \cdot 3 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

T ——间隔时间，单位为分钟（min）；

n ——重连次数。

注：在重连成功之后，积累的重发次数清零。

7.3.3 数据包结构

一个完整的数据包应由起始符、数据报头（数据单元长度、数据类别、版本号、时间戳）、控制内容、数据单元组成，数据包结构和定义应符合表4的要求。

表 4 数据包结构和定义

起始字节	定义		数据类型	长度	说明
0	起始符		BYTE	1	固定值0xF2
1	数据报头	数据单元长度	BYTE[4]	4	数据报头
5		命令单元	BYTE	1	命令单元
6		数据类别	BYTE	1	—
7		版本号	BYTE	1	—
7	时间戳		TIMESTAMP	8	UTC时间戳（东八区），单位：毫秒
15	控制内容		—	1	描述报文优先级，以及加密方式。 预留位：BIT0-BIT1，默认为00； 报文优先级：BIT2-BIT4：[0..7]，7级别表示最高优先级； 加密方式：BIT5-BIT7：[0..7]，0：不加密；1：AES；2：SM4；3：SM2；4：SM3；4：RSA；5：国密X509；6-7：预留
16	数据单元		—	n	根据数据类别、版本号有不同的定义，具体参数数据单元相关定义

注：BIT表示比特，本文件中对于长度为N个字节的数据，BIT0表示最低位，BIT(8N-1)表示最高位。

7.3.4 命令单元

7.3.4.1 数据类别分类

采用TCP协议传输的数据类别分段定义应符合表5的要求。

表 5 数据类别分段定义

一级分类	描述	二级分类	描述	范围
RI	路云接口	S	云端与传感器/信号机交互	101~120(0x65~0x78)
		C	云端与计算单元交互	121~150(0x79~0x96)

7.3.4.2 数据类别

路侧计算单元与云端通信涉及到的数据类别定义应符合表6的要求。

表 6 数据类别定义

值	定义	编码	是否必选	说明	方向	类别	频率 (Hz)
121 (0x79)	路侧感知对象上报	RCU2CLOUD_OBJS	必选	路侧向云端上报的感知对象 (目标物)	上行	定频 ^a	10
123 (0x7B)	路侧感知事件上报	RCU2CLOUD_EVENT	可选	路侧向云端上报的感知事件	上行	触发 ^b	—
124 (0x7C)	路侧感知事件上报回应	CLOUD2RCU_EVENT_RES	可选	云端对路侧上报的感知事件做出的回应	下行	回应 ^c	—
125 (0x7D)	路侧感知事件取消	RCU2CLOUD_EVENT_CANCEL	可选	路侧向云端上报的感知事件取消	上行	触发	—
126 (0x7E)	路侧感知事件取消回应	CLOUD2RCU_EVENT_CANCEL_RES	可选	云端对路侧上报的感知事件取消做出的回应	下行	回应	—
129 (0x81)	路侧设备状态上报	RCU2CLOUD_STATUS	必选	路侧向云端上报的设备状态	上行	定频	0.1 (1/10)
130 (0x82)	路侧设备状态上报回应	CLOUD2RCU_STATUS_RES	必选	云端对路侧上报的设备状态做出的回应	下行	回应	—
131 (0x83)	交通状态信息上报	RCU2CLOUD_TRAFFIC_FLOW	可选	路侧向云端上报的交通状态信息	上行	触发	—
132 (0x84)	交通状态信息下发	CLOUD2RCU_TRAFFIC_FLOW	可选	云端向路侧下发的交通状态信息	下行	触发	—
141 (0x8D)	心跳	RCU2CLOUD_HEARTBEAT	必选	路侧向云端发送心跳信息	上行	定频	0.0167 (1/60)
142 (0x8E)	心跳回应	CLOUD2RCU_HEARTBEAT_RES	必选	云端对路侧发送的心跳信息做出的回应	下行	回应	—
^a 固定频率上报； ^b 触发式上报 (有就上报，没有就不上报)； ^c 对某类数据的回应数据。							

7.3.5 安全要求

应采用加密技术保证通信过程中的数据安全。

8 云端与 RSU 的数据交互

8.1 RSU 上报信息 (RSU2CLOUD_INFO)

8.1.1 概述

RSU向云端上报自身经纬度位置、V2X业务消息配置参数及运行信息。应在RSU开机、与云端建立连接，或RSU的状态、配置参数发生变化时上报。

8.1.2 消息集

RSU上报信息的信息中各数据元素应符合表7的要求。

表7 RSU 上报信息

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	rsuId	RSU标识	STRING	必选	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
2	rsuEsn	RSU序列号	STRING	必选	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
3	rsuName	RSU名称	STRING	必选	RSU的名称，字符串长度取值范围：1~128
4	version	接口协议版本	STRING	必选	默认为“V1.0”；字符串长度取值范围：1~128
5	rsuStatus	RSU状态	STRING	必选	“0”表示正常，“1”表示异常；字符串长度为1

表7 RSU上报信息 (续)

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
6	location	位置信息	OBJECT	必选	Position3D, 包含经纬度数据, 应符合表8的要求
7	config	配置数据	OBJECT	可选	RSU的配置数据, 应符合表9的要求
8	ack	确认数据	BOOLEAN	可选	是否需要确认, TRUE需要, 不带或FALSE不需要; 宜默认为TRUE, 确保发送成功
9	seqNum	序列数	STRING	可选	宜为递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32

Position3D消息集应符合表8的要求。

表 8 Position3D 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	longitude	经度	DOUBLE	必选	[-180..180], 单位: °; 东经为正数, 西经为负数, 保留7位小数
2	latitude	纬度	DOUBLE	必选	[-90..90], 单位: °; 北纬为正数, 南纬为负数, 保留7位小数
3	elevation	高程	LONG	可选	[-5000..65000], 单位: dm

RSU 的配置数据应符合表 9 的要求。

表 9 RSU 配置数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	mapConfig	MAP配置	OBJECT	可选	应符合表10的要求
2	bsmConfig	BSM配置	OBJECT	可选	应符合表11的要求
3	rsiConfig	RSI配置	OBJECT	可选	应符合表12的要求
4	spatConfig	SPAT配置	OBJECT	可选	应符合表15的要求
5	rsmConfig	RSM配置	OBJECT	可选	应符合表16的要求

MAP配置数据应符合表10的要求。

表 10 MAP 配置数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	mapSlice	MAP切片	INT	必选	MAP切片; “0”表示支持切片; “1”表示不支持。
2	eTag	切片版本	STRING	必选	MAP切片ETag, 表示切片的版本
3	upLimit	上报上限	INT	可选	上报上限, 云端提供, “-1”表示不限制。取值范围: 0~100。

BSM配置数据应符合表11的要求。

表 11 BSM 配置数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	sampleRate	采样率	INT	必选	每辆车的采样率, 单位: 条每分钟, 按照该采样率进行转发, “0”表示不需要转发; 取值范围: 0~1200
2	actualSampleRate	实际采样率	INT	可选	在云端下发时可以不携带; 在RSU上报时必须携带, 为实际RSU采样值; 实际采样率, 当达到upLimit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: 0~1200
3	upLimit	转发上限	INT	必选	上行转发上限, 云端通过“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11 BSM配置数据 (续)

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
4	status	状态开关	INT	必选	云端通过“RSU配置下发”决定，表示RSU传递BSM消息的状态开关，“0”表示关闭，即不传递BSM消息，“1”表示打开，即传递BSM消息，默认打开
5	startTime	指令有效开始时间	DOUBLE	必选	云端通过“RSU配置下发”决定，表示BSM消息传递状态指令开始执行的时间，即RSU从该时刻开始执行本条指令
6	endTime	指令有效结束时间	DOUBLE	必选	云端通过“RSU配置下发”决定，表示BSM消息传递状态指令停止执行的时间，即RSU在该时刻停止执行本条指令，恢复默认设置，传递所有数据

RSI配置数据应符合表12的要求。

表 12 RSI 配置数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	maxRsiNum	最大数量	INT	可选	RSU同时支持的最大RSI数量
2	curRsiNum	当前广播数量	INT	可选	当前RSU上实际广播的RSI消息数量
3	downRsis	下发消息列表	List<Rsi>	可选	需要下发的RSI消息列表，云端通过“RSI数据下发”配置，该参数用于云端校验。应符合表13的要求
4	upFilters	上报过滤条件	List<Filter>	可选	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。应符合表14的要求

Rsi消息集应符合表13的要求。

表 13 Rsi 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	alertID	事件唯一ID	STRING	必选	云端下发的事件唯一ID，表45中的rteid
2	eTag	事件ID对应的eTag	STRING	可选	由云端确定，用于校验、匹配修改确认的最新版本

Filter消息集应符合表14的要求。

表 14 Filter 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	{fieldName}	过滤字段	STRING	可选	可携带多个。由关键字段和过滤值组成，格式如{"ptcType": "3"}

SPAT配置数据应符合表15的要求。

表 15 SPAT 配置数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	upLimit	上行转发上限	INT	必选	云端提供，每秒最多发送多少条消息，“0”表示不需要发，“-1”表示不限制
2	downLimit	下行转发上限	INT	可选	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
3	upFilters	过滤条件	List<Filter>	可选	上报的SPAT的过滤条件，云端提供，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。Filter定义应符合表14的要求

RSM配置数据应符合表16的要求。

表 16 RSM 配置数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	upLimit	上行转发上限	INT	必选	云端提供，每秒最多发送多少条消息，“0”表示不需要发，“-1”表示不限制。
2	downLimit	下行转发上限	INT	可选	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
3	upFilters	过滤条件	List<Filter>	可选	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定义应符合表14的要求

8.2 RSU 上报确认信息（CLOUD2RSU_ACK）

8.2.1 概述

云端收到RSU上报自身经纬度位置和配置参数后的确认响应消息，当收到信息的ack字段为TRUE时发送。

8.2.2 消息集

RSU上报确认信息应符合表17的要求。本文件中所有ack的应答均应符合表17的消息结构。

表 17 应用层确认消息结构

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	seqNum	序列数	STRING	必选	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
2	errorCode	错误码	INT	必选	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
3	errorDesc	错误描述	STRING	可选	字符串长度取值范围：1~128

8.3 RSU 业务配置下发信息（CLOUD2RSU_CFG）

8.3.1 概述

云端向RSU下发V2X业务消息配置参数，包括对BSM、RSI、SPAT、RSM和MAP消息的配置。根据该配置，确定RSU向云端发送BSM、RSI、SPAT、RSM和MAP消息的规则。应在下列情况下发送：

- RSU 初次与车联网平台建立连接时发送；
- 配置变更时发送。

8.3.2 消息集

RSU业务配置下发消息中各数据元素应符合表18的要求。

表 18 RSU 业务配置下发信息

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	rsuId	RSU标识	STRING	可选	宜为统一规划设备编号，字符串长度取值范围：1~8
2	mapConfig	MAP配置	OBJECT	可选	应符合表10的要求

表18 RSU业务配置下发信息（续）

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
3	bsmConfig	BSM配置	OBJECT	可选	应符合表11的要求
4	rsiConfig	RSI配置	OBJECT	可选	应符合表12的要求
5	spatConfig	SPAT配置	OBJECT	可选	应符合表15的要求
6	rsmConfig	RSM配置	OBJECT	可选	应符合表16的要求
7	ack	确认数据	BOOLEAN	可选	是否需要确认，true需要，不带或false不需要
8	seqNum	序列数	STRING	可选	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32

8.4 RSU 业务配置下发确认数据（RSU2CLOUD_ACK）

8.4.1 概述

RSU收到云端下发的业务配置信息的确认响应消息，当收到信息的ack字段为TRUE时发送。

8.4.2 消息集

RSU业务配置下发确认数据应符合表17的要求。

8.5 BSM 数据上报（RSU2CLOUD_BSM）

8.5.1 概述

RSU将接收到的信号范围内车辆BSM数据发送至云端，发送频率1 Hz。

8.5.2 消息集

BSM数据上报消息集应符合表19的要求。

表 19 BSM 数据上报消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	timestamp	时间戳	LONG	可选	单位：ms
2	bsmDatas	BSM数据列表	LIST<BsmData>	必选	应符合表20的要求

BsmData消息应符合表20的要求。

表 20 BsmData 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	msgCnt	消息序列号	INT	必选	[0..127]，0~127循环
2	vehicleId	车辆编号	STRING	必选	八位字符串
3	timestamp	时间戳	LONG	必选	RSU收到BSM消息的时间戳，单位：ms
4	timeConfidenc	置信度	INT	可选	95%置信水平的时间精度，0表示不可用
5	pos	位置	OBJECT	必选	Position3D，应符合表8的要求
6	posAccuracy	位置准确性	OBJECT	可选	基于椭圆模型定义一个定位系统自身的精度，应符合表21的要求
7	posConfidence	位置精度	OBJECT	必选	PositionConfidence Set，应符合表22的要求
8	transmission	挡位状态	INT	必选	[0..7]，枚举：0：空挡，1：停车挡，2：前进挡，3：倒挡，4、5、6：保留，7：挡位值无效；无法获取填7
9	speed	速度	DOUBLE	必选	单位为0.02 m/s，值为8191时代表无效数值
10	heading	航向角	DOUBLE	必选	运动方向与正北方向的顺时针夹角。单位为0.0125°，数值28800表示无效数值
11	angle	方向盘转角	INT	可选	[-126..127]，steeringWheelAngle，向右为正，向左为负，单位：1.5°，127表示无效，无该字段数据则填入无效值

表20 BsmData消息集（续）

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
12	motionCfd	置信度	OBJECT	可选	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应符合表23的要求
13	accelSet	四轴加速度	OBJECT	必选	AccelerationSet4Way, 应符合表24的要求
14	brakes	刹车踏板状态	OBJECT	必选	BrakeSystemStatus, 应符合表25的要求
15	size	尺寸	OBJECT	必选	VehicleSize, 应符合表26的要求
16	vehicleClass	车辆类型	OBJECT	必选	应符合表27的要求
17	safetyExt	安全辅助	LIST<VehicleSafetyExtension>	可选	车辆安全辅助信息集合, 基础安全数据的补充, 应符合表28的要求
18	emergencyExt	紧急车辆辅助	LIST<VehicleEmergencyExtension>	可选	紧急车辆或特种车辆的辅助信息集合, 向周围车辆告知本车在进行特殊作业的状态, 需要周围车辆予以优先或避让, 应符合表29的要求

posAccuracy消息集应符合表21的要求。

表 21 posAccuracy 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	semiMajor	半长轴大小	INT	可选	[0..255], 用椭圆模型表示的GNSS精度中半长轴的大小, 单位: 0.05 m
2	semiMinor	半短轴大小	INT	可选	[0..255], 用椭圆模型表示的GNSS精度中半短轴的大小, 单位: 0.05 m
3	orientation	半长轴夹角大小	INT	可选	[0..65535], 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, 单位: 0.0054932479°

PositionConfidence Set消息集应符合表22的要求。

表 22 PositionConfidence Set 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	positionConfidence	车辆位置精度	INT	必选	数值描述了95%置信水平的车辆位置精度。0表示不可用
2	elevationConfidence	车辆高程精度	INT	必选	数值描述了95%置信水平的车辆高程精度。0表示不可用

motionConfidence消息集表23的要求。

表 23 motionConfidence 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	speedConfidence	速度精度	INT	可选	[0..7], 枚举: 0: 无效, 1: <100 m/s, 2: <10 m/s, 3: <5 m/s, 4: <1 m/s, 5: <0.1 m/s, 6: <0.05 m/s, 7: <0.01 m/s
2	headingConfidence	航向角精度	INT	可选	[0..7], 枚举: 0: 无效, 1: <10°, 2: <5°, 3: <1°, 4: <0.1°, 5: <0.05°, 6: <0.01°, 7: <0.00125°
3	steerConfidence	方向盘转角精度	INT	可选	[0..3], 枚举: 0: 无效, 1: <2°, 2: <1°, 3: <0.02°

accelSet消息集应符合表24的要求。

表 24 accelSet 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	lonAccel	纵向加速度	INT	必选	[-2000..2001], 2001表示无效, 分辨率0.01 m/s ² , 表示范围-20 m/s ² ~20 m/s ² , 转换: acc/0.01
2	latAccel	横向加速度	INT	必选	[-2000..2001], 2001表示无效, 分辨率0.01 m/s ² , 表示范围-20 m/s ² ~20 m/s ² , 转换: acc/0.01
3	vertAccel	垂直加速度	INT	必选	[-127..127], Z轴竖直向下为正, 分辨率为0.02 g, g为重力加速度9.80665 m/s ² , 表示范围-2.54 g~2.54 g, 转换: acc/9.80665/0.02
4	yawRate	横摆角速度	INT	必选	[-32767..32767], 分辨率为0.01°/s, 顺时针为正, 逆时针为负, 表示范围-327.67°~327.67°, 转换: yaw/0.01

BrakeSystemStatu消息集应符合表25的要求。

表 25 BrakeSystemStatu 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	brakePadeStatus	刹车踏板状态	INT	可选	[0..2], 0: 不可用; 1: OFF; 2: ON
2	wheelBrakesStatus	车轮刹车状态	OBJECT	可选	WheelBrakesStatus应符合表30的要求
3	tractionStatus	牵引力控制系统实时状态	INT	可选	[0..3], 0: 系统未装备或不可用; 1: 系统处于关闭状态; 2: 系统处于开启状态, 但未触发; 3: 系统被触发, 处于作用状态。
4	absStatus	刹车防抱死系统状态	INT	可选	[0..3], 0: 系统未装备或不可用; 1: 未启用; 2: 启用但是未生效; 3: 生效。
5	scsStatus	动态稳定控制系统状态	INT	可选	[0..3], 0: 代表系统未装备或不可用; 1: 系统处于关闭状态; 2: 系统处于开启状态, 但未触发; 3: 系统被触发, 处于作用状态
6	brakeBoostStatus	紧急刹车状态	INT	可选	[0..3], 0: 系统未装备或不可用; 1: 系统关闭; 2: 系统打开但是未生效; 3: scs生效, AEB
7	auxBrakesStatus	刹车辅助系统状态	INT	可选	[0..3], 0: 系统未装备或不可用; 1: 系统处于关闭状态; 2: 系统处于开启状态; 3: 预留

VehicleSize消息集应符合表26的要求。

表 26 VehicleSize 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	width	宽度	INT	必选	[0..1023], 单位: cm。值为0时代表无效数值
2	length	长度	INT	必选	[0..4095], 单位: cm。值为0时代表无效数值
3	height	高度	INT	可选	[0..127], 单位: cm。值为0时代表无效数值

VehicleClassification消息集应符合表27的要求。

表 27 VehicleClassification 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	basicVehicleClass	车辆类型	INT	必选	按照YDT 3709—2020中BasicVehicleClass定义
2	fuelType	动力类型	INT	可选	[0..10], 0: unknown; 1: gasoline; 2: ethanol; 3: diesel; 4: electric; 5: hybrid; 6: hydrogen; 7: natGasLiquid; 8: natGasComp; 9: propane; 10: other

VehicleSafetyExtension消息集应符合表28的要求。

表 28 VehicleSafetyExtension 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	events	车辆事件	STRING	可选	BIT0: reserved, 可扩展增加定义。
2	pathHistory	历史轨迹点	OBJECT	可选	车辆的历史轨迹点, 包括位置、时间戳, 以及轨迹点处的行速、位置精度以及航向等, 应符合YD/T 3709—2020中DF_PathHistoryPoint的定义
3	pathPrediction	预测线路	OBJECT	可选	车辆预测线路的曲率半径, 应符合YD/T 3709—2020中DF_PathPrediction的定义
4	lights	车辆车灯状态	INT	可选	BIT0: 近光灯, 0: 关闭, 1: 打开; BIT1: 远光灯, 0: 关闭, 1: 打开; BIT2: 左转灯, 0: 关闭, 1: 打开; BIT3: 右转灯, 0: 关闭, 1: 打开; BIT4: 双闪灯, 0: 关闭, 1: 打开; BIT5: 自动灯光控制, 0: 关闭, 1: 打开; BIT6: 白天行车灯, 0: 关闭, 1: 打开; BIT7: 雾灯, 0: 关闭, 1: 打开; BIT8: 停车灯, 0: 关闭, 1: 打开

VehicleEmergencyExtensions消息集应符合表29的要求。

表 29 VehicleEmergencyExtensions 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	responseType	车辆行为	INT	可选	[0..6], 定义紧急车辆或特殊车辆当前的行驶状态或驾驶行为 0: notInUseOrNotEquipped; 1: emergency, -- active service call at emergency level; 2: nonEmergency, -- also used when returning from service call; 3: pursuit, -- sender driving may be erratic; 4: stationary, -- sender is not moving, stopped along roadside; 5: slowMoving, -- such as litter trucks, etc.; 6: stopAndGoMovement, -- such as school bus or garbage truck
2	sirenUse	车辆鸣笛状态	INT	可选	[0..3], 定义紧急车辆或特殊车辆的警笛或任何专用发声装置的状态。 0: 无效 (0), -- Not Equipped or 无效, 1: notInUse, 2: inUse, 3: reserved -- for future use

表29 VehicleEmergencyExtensions消息集 (续)

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
3	lightsUse	车辆警示灯状态	INT	可选	[0..7], 定义紧急车辆或特殊车辆的警示灯或外置专用显示设备的工作状态。 0: 无效, -- Not Equipped or 无效, 1: notInUse, -- none active, 2: inUse, 3: yellowCautionLights, 4: schooldBusLights, 5: arrowSignsActive, 6: slowMovingVehicle, 7: freqStops

wheelBrakesStatus消息集应符合表30的要求。

表 30 wheelBrakesStatus 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	setStatus	车辆整体车轮制动可用状态	BOOLEAN	可选	车辆整体车轮制动可用状态, true代表制动状态不可用
2	leftFront	左前轮刹车状态	BOOLEAN	可选	左前轮刹车状态, true代表制动状态不可用
3	leftRear	左后轮刹车状态	BOOLEAN	可选	左后轮刹车状态, true代表制动状态不可用
4	rightFront	右前轮刹车状态	BOOLEAN	可选	右前轮刹车状态, true代表制动状态不可用
5	rightRear	右后轮刹车状态	BOOLEAN	可选	右后轮刹车状态, true代表制动状态不可用

8.6 MAP 数据下发 (CLOUD2RSU_MAP)

8.6.1 概述

- 云端下发至RSU的地图数据,应在下列情况下发送:
- RSU 与云控基础平台建立连接时;
 - MAP 数据有更新时;
 - 云控基础平台收到 RSU 的查询信息时。

8.6.2 消息集

MAP数据下发消息集应符合表31的要求。

表 31 MAP 数据下发消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	mapSlice	MAP切片	STRING	必选	“0”表示不分片,“1”表示分片;若MAP大于64KB,宜切片为多个odelist
2	map	MAP数据	MAP	必选	应符合表32的要求
3	eTag	MAP版本	STRING	必选	标识MAP版本,由厂家自行标识
4	ack	返回确认消息	BOOLEAN	可选	是否需要返回确认消息, true需要, 不带或false不需要
5	seqNum	序列数	STRING	可选	宜为递增序列;字符串长度取值范围: 1~32
6	status	控制类型	INT	可选	0: 生效, 1: 取消

MAP数据的消息集应符合表32的要求。

表 32 MAP 数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	timestamp	时间戳	LONG	必选	单位: ms
2	nodes	节点	LIST<Node>	必选	一个节点为一个路口, 包含多个节点信息, 应符合表33的要求

Node消息集应符合表33的要求。

表 33 Node 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	name	节点名称	STRING	可选	长度为1~63位
2	id	节点ID	OBJECT	必选	NodeReferenceID, 应符合表34的要求
3	refPos	节点属性位置	OBJECT	必选	Position3D, 应符合表8的要求
4	inLinks	道路	LIST<Link>	可选	包含1~32条道路, links包含与本节点相连的所有节点驶向该节点的道路, 应符合表35的要求

NodeReferenceID消息集应符合表34的要求。

表 34 NodeReferenceID 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	region	全局唯一地区 ID	INT	可选	[0..65535], 全局唯一的地区ID
2	id	地区内部唯一节点 ID	INT	必选	[0..65535], 地区内部唯一的节点 ID

Link消息集应符合表35的要求。

表 35 Link 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	name	路段名称	STRING	可选	长度为1~63位
2	upstreamNodeId	上游节点 ID	INT	必选	[0..65535]
3	speedLimits	限速集合	LIST<SpeedLimit>	可选	包含 1~9 个条件限速, 应符合表 36 的要求
4	linkWidth	车道宽度	INT	可选	描述 link 的宽度, 单位: cm
5	points	道路中心线轨迹坐标点序列	LIST<Position3D>	可选	坐标点序列的数组, 数据结构应符合表 8 的要求
6	movements	道路导向方向列表	LIST<Movement>	可选	应符合表 37 的要求
7	lanes	车道列表	LIST<Lane>	必选	应符合表 38 的要求

SpeedLimit消息集应符合表36的要求。

表 36 SpeedLimit 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	type	限速类型	INT	必选	按照 YD/T 3709—2020 中 SpeedLimitType 定义, 枚举: 0: unknown, 1: maxSpeedInSchoolZone, 2: maxSpeedInSchoolZoneWhenChildrenArePresent, 3: maxSpeedInConstructionZone, 4: vehicleMinSpeed, 5: vehicleMaxSpeed, 6: vehicleNightMaxSpeed, 7: truckMinSpeed, 8: truckMaxSpeed, 9: truckNightMaxSpeed, 10: vehiclesWithTrailersMinSpeed, 11: vehiclesWithTrailersMaxSpeed, 12: vehiclesWithTrailersNightMaxSpeed
2	speed	限速值	INT	必选	单位: 0.02 m/s, 8191表示无效数值

Movement消息集应符合表37的要求。

表 37 Movement 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	remoteIntersection	节点ID	OBJECT	必选	NodeReferenceID, 应符合表34的要求
2	phaseId	信号灯相位ID	INT	可选	[0..255], 信号灯相位ID, 0表示无效值

Lane消息集应符合表38的要求。

表 38 Lane 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	laneWidth	车道宽度	INT	可选	[0..32767], 描述车道宽度, 单位: cm
2	laneId	车道ID	INT	必选	[0..255], 0表示无效ID, 沿道路行进方向, 最左侧车道编号为1, 向右依次递增
3	laneAttributes	车道属性	OBJECT	可选	按照YD/T 3709—2020的定义, 应符合表39的要求
4	maneuvers	车道允许动作列表	INT	可选	按照YD/T 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
5	connectionsTo	车道与下游路段车道的连接关系列表	LIST<Connection>	可选	应符合表40的要求
6	points	车道中心线轨迹坐标点序列	LIST<Postion3D>	可选	应符合表8的要求
7	speedLimits	车道限速列表	LIST<SpeedLimit>	可选	应符合表36的要求
8	laneAttrVehExt	车辆行驶车道扩展属性	INT	可选	参考YD/T 3709—2020修订
9	stopLines	车道停止线	ARRAY	可选	应符合表42的要求
10	guidedLaneWidth	车道导向车道宽度	INT	可选	参考YD/T 3709—2020修订

表38 Lane消息集 (续)

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
11	guidedLaneLength	车道导向车道长	INT	可选	单位: cm, 导向车道线 (含可变导向车道线)

		度			定义参见GB/T 5768.3。参考YD/T 370—20200修订
12	laneTypeAttrVehExt	车辆行驶车道类型的扩展属性	STRING	可选	仅当laneAttributes包含LaneAttributes-Vehicle属性时可能出现。取值定义参考YD/T 3709—2020修订

LaneAttribute消息集应符合表39的要求。

表 39 LaneAttribute 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	shareWith	路权	INT	可选	按照YD/T 3709—2020中LaneSharing定义
2	laneType	道路类型	INT	必选	[0..9]，描述车道类别： 0: vehicle; 1: crosswalk; 2: nonvehicle; 3: sidewalk; 4: median; 5: striping; 6: trackedVehicle; 7: parking

Connection消息集应符合表40的要求。

表 40 Connection 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	remoteIntersection	节点ID	OBJECT	必选	NodeReferenceID，应符合表34的要求
2	connectingLane	连接的下路路段车道基本信息	OBJECT	可选	应符合表41的要求
3	phaseId	信号灯相位ID	INT	可选	[0..255]，信号灯相位ID，0表示无效值

ConnectingLane消息集应符合表41的要求。

表 41 ConnectingLane 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	laneId	连接的对象车道的车道ID	INT	必选	[0..255]，0表示无效ID；沿道路行进方向，最左侧车道编号为1，向右依次递增
2	maneuvers	描述车道的允许转向行为	INT	可选	按照YD/T 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

StopLine消息集应符合表42的要求。

表 42 StopLine 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	centerPoint	停车线中点	ARRAY	必选	格式为[<经度>，<纬度>，<高程>]，参考lanePoints的说明
2	type	停车线属性	INT	必选	1: 导向车道停车线； 2: 待行区停车线

8.7 MAP 数据下发确认（RSU2CLOUD_ACK）

8.7.1 概述

RSU收到车联网平台下发的 MAP信息后的确认消息，当收到信息的ack字段为TRUE时发送。

8.7.2 消息集

MAP下发确认数据应符合表17的要求。

8.8 MAP 数据上报（RSU2CLOUD_MAP）

8.8.1 概述

当RSU导入地图数据时，RSU向云端上报MAP数据。

8.8.2 消息集

MAP数据上报消息集应符合表31的要求。

8.9 MAP 数据上报确认（CLOUD2RSU_ACK）

8.9.1 概述

车联网平台收到RSU上报的 MAP数据后的确认消息，当收到信息的ack字段为TRUE时发送。

8.9.2 消息集

MAP上报确认数据应符合表17的要求。

8.10 RSI 数据下发（CLOUD2RSU_RSI）

8.10.1 概述

云端向RSU下发的RSI数据消息，事件触发时发送。

8.10.2 消息集

RSI数据下发消息集应符合表43的要求。

表 43 RSI 数据下发消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	rsiSourceId	事件来源设备的唯一ID	STRING	可选	可填写相机、雷达等感知设备ESN号或ID号
2	rsiDatas	RSI数据	LIST<RsiData>	必选	应符合表44的要求
3	timestamp	时间戳	LONG	可选	由转发RSI的单元填写，单位：ms
4	ack	确认数据	BOOLEAN	可选	是否需要确认，true需要，不带或false不需要
5	seqNum	序列数	STRING	可选	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32

RsiData消息集应符合表44的要求。

表 44 RsiData 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	msgCnt	消息序列号	INT	必选	[0..127]，0~127循环
2	timestamp	时间戳	LONG	可选	参考YD/T 3709中moy定义，单位：min
3	id	RSU编号	STRING	可选	RSI上报时填写RSUID；字符串长度取值范围：（1~8）；RSI下发时不填写
4	refPos	位置	OBJECT	必选	提供本消息作用范围内的参考三维位置坐标，应符合表8的要求
5	rtes	交通事件列表	LIST<RTEData>	可选	道路交通事件集合，应符合表45的要求
6	rtss	交通标志列表	LIST<RTSData>	可选	道路交通标志集合，应符合表46的要求

RTEData消息集应符合表45的要求。

表 45 RTEData 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	rtId	编号	INT	必选	[0..255], 同一个事件的编码应一致
2	eventType	事件类型	INT	必选	按照YD/T 3709—2020中EventType定义
3	eventSource	消息来源	INT	必选	按照YD/T 3709—2020中EventSource定义, 如“1”表示police
4	eventPosition	事件发生的位置	OBJECT	可选	应符合表8的要求
5	eventRadius	交通事件半径	INT	可选	[0..65535], 单位: dm
6	eventDescription	事件描述	STRING	可选	描述信息, 不应为空字符串“”; 汉字编码应符合GB/T 2312的要求, 其他为ASCII码
7	eventPriority	优先级	INT	可选	[0..7], 从低到高表示优先级从低到高, 默认为0
8	referencePaths	交通事件作用中心 线范围	LIST<Referrenc ePath>	可选	应符合表48的要求
9	referenrenceLinks	关联路段集合	LIST<Referrenc eLink>	可选	[1..16], 应符合表49的要求
10	timeDetails	生效时间属性	OBJECT	可选	定义道路交通事件和道路交通标志信息的生效时间属性, 应符合表47的要求
11	eventConfidence	事件置信度	INT	可选	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
12	duration	告警持续时长	INT	可选	告警持续时长, 过期自动删除, 单位: s; 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; 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
13	eventStatus	事件状态	INT	可选	激活或取消对应eventId的事件, 1: active; 0: cancel, 默认激活, 显式带0取消

RTSData消息集应符合表46的要求。

表 46 RTSData 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	rtsId	编号	INT	必选	[0..255], v2xserver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
2	signType	事件类型	INT	必选	按照YD/T 3709—2020中signType定义
3	signPosition	位置	OBJECT	可选	应符合表10的要求
4	signDescription	事件描述	STRING	可选	描述信息, 不应为空字符串“”; 汉字编码应符合GB/T 2312的要求, 其他为ASCII码
5	signPriority	优先级	INT	可选	[0..7], 从低到高表示优先级从低到高, 默认为0
6	referencePaths	交通事件作用中心 线范围	LIST<Referrenc ePath>	可选	应符合表48的要求
7	referenrenceLinks	关联路段集合	LIST<Reference Link>	可选	[1..16], 应符合表49的要求

表46 RTSData消息集 (续)

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
8	timeDetails	生效时间属性	OBJECT	可选	定义道路交通事件和道路交通标志信息的生效时间属性, 应符合表47的要求

9	duration	交通标牌下发持续时长	INT	可选	交通标牌下发持续时长，过期自动删除，单位：s； 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； 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
10	signStatus	事件状态	INT	可选	激活或取消对应eventId的事件，1: active; 0: cancel，默认激活，显式带0取消

timeDetails消息集应符合表47的要求。

表 47 timeDetails 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	startTime	开始时间	INT	可选	数值用来表示当前年份，已经过去的总分钟数（UTC时间）
2	startTimeYear	开始年份	INT	可选	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
3	endTime	结束时间	INT	可选	数值用来表示当前年份，已经过去的总分钟数（UTC时间）
4	endTimeYear	结束年份	INT	可选	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
5	endTimeConfidence	置信度	INT	可选	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

ReferencePath消息集应符合表48的要求。

表 48 ReferencePath 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	activePath	位置	List<Position3D>	必选	应符合表8的要求
2	pathRadius	半径	INT	必选	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，单位：dm

ReferenceLink消息集应符合表49的要求。

表 49 ReferenceLink 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	upstreamNodeId	上游节点id	INT	必选	应符合表34的要求
2	downstreamNodeId	下游节点id	INT	必选	应符合表34的要求
3	referenceLanes	受影响车道	INT	可选	[0..15]，枚举：0: reserved; 1: lane1; 2: lane2; 3: lane3; 4: lane4; 5: lane5; 6: lane6; 7: lane7; 8: lane8; 9: lane9; 10: lane10; 11: lane11; 12: lane12; 13: lane13; 14: lane14; 15: lane15 如受影响的车道为lane1, 3, 5. 则 "referenceLanes": [1, 3, 5]

8.11 RSI 数据下发确认（RSU2CLOUD_ACK）

8.11.1 概述

RSU收到云端下发的RSI数据后，回复确认消息。RSI下发一般为静态事件或标志，单次下发，宜采用MQTT高优先级传输层应答，或应用层ack确认，优先采用MQTT的QOS确认。

8.11.2 消息集

RSI下发确认数据应符合表17的要求。

8.12 RSI 数据上报（RSU2CLOUD_RSI）

8.12.1 概述

RSU向云端上报路侧识别的RSI数据，该消息可携带多条RSI数据。事件触发时发送。

8.12.2 消息集

RSI数据上报消息集应符合表43的要求。

8.13 RSI 数据上报确认（CLOUD2RSU_ACK）

8.13.1 概述

云端收到RSU上报的RSI数据后，向RSU下发确认消息，当收到信息的ack字段为TRUE时发送。

8.13.2 消息集

RSI上报确认数据应符合表17的要求。

8.14 RSM 数据下发（CLOUD2RSU_RSM）

8.14.1 概述

云端将在云上汇聚或融合的交通参与者数据按需下发给RSU，该消息可携带多条RSM数据。事件触发时发送。

8.14.2 消息集

RSM数据下发消息集应符合表50的要求。

表 50 RSM 数据下发消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	rsms	RSM数据	LIST<RSM>	必选	支持携带多条RSM，应符合表51的要求
2	timestamp	时间戳	LONG	可选	由转发RSM的单元填写，单位：ms

RSM数据应符合表51的要求。

表 51 RSM 数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	msgCnt	消息序列号	INT	必选	[0..127]，0~127循环
2	id	RSU编号	STRING	必选	rsuId，八位字符串，定义应符合附录A的要求
3	refPos	位置	OBJECT	必选	应符合表8的要求
4	participants	交通参与者	LIST<Participant>	必选	交通参与者信息列表，包含多个交通参与者信息，应符合表52的要求

Participant消息集应符合表52的要求。

表 52 Participant 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	ptcType	参与者类型	INT	必选	路侧单元检测到的交通参与者类型， 0: unknown; 1: motor; 2: non-motor; 3: pedestrian; 4: rsu
2	ptcId	参与者ID	INT	必选	[0..65535]，0表示自身RSU，1-65535表示RSU检测

					到的其他参与者
3	source	数据来源	INT	必选	路侧交通参与者数据的检测器来源， 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
4	id	临时编号	STRING	可选	当该参与者信息来源于RSU收到的BSM消息时，其中的id字段必须与BSM中的车辆id字段一致，长度为8位。其余情况此字段为空。
5	secMark	毫秒级时刻	INT	必选	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
6	timestamp	时间戳	LONG	可选	目标的检测时间，单位：ms
7	pos	位置	OBJECT	必选	应符合表8的要求
8	posConfidence	位置精度	OBJECT	可选	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，应符合表22的要求
9	transmission	挡位状态	INT	可选	[0..7]，枚举：0：空挡，1：park停车挡，2：前进挡，3：倒挡，4、5、6：保留，7：挡位值无效
10	speed	速度	DOUBLE	必选	[0..8191]，单位为0.02 m/s
11	heading	航向角	DOUBLE	必选	运动方向与正北方向的顺时针夹角。取值范围：(0..28800)，单位为0.0125°，数值28800表示无效数值
12	angle	方向盘转角	INT	可选	[-126..127]，向右为正，向左为负，单位：1.5°，127代表无效
13	motionCfd	置信度	OBJECT	可选	MotionConfidenceSet结构体，包含spdCfd、headCfd、steerCfd，应符合表23的要求
14	accelSet	四轴加速度	OBJECT	可选	AccelerationSet4Way，应符合表24的要求
15	size	尺寸	OBJECT	可选	Participant size，应符合表26的要求
16	plateNum	车牌号	STRING	可选	长度12字节。全牌照（汉字+字母+数字）信息，汉字编码应符合GB/T 2312的要求，字母数字采用 ASCII 编码
17	plateColor	车牌颜色	INT	可选	按照GA 36的定义， 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
18	vehicleColor	车身颜色	INT	可选	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
19	vehicleModel	车辆品牌	STRING	可选	车辆品牌型号描述。长度1~64字节
20	vehicleClass	车辆类型	INT	必选	[0..255]，默认为0: 未知车辆类型 按照YDT3709—2020 中BasicVehicleClass 定义

8.15 RSM 数据上报 (RSU2CLOUD_RSM)

8.15.1 概述

RSU将路侧识别的RSM数据上报的云端，发送频率宜为10Hz。

8.15.2 消息集

RSM数据上报的消息集应符合表50的要求。

8.16 SPAT 数据下发 (CLOUD2RSU_SPAT)

8.16.1 概述

云端将SPAT数据按需发送至RSU。

8.16.2 消息集

SPAT数据下发消息集应符合表53的要求。

表 53 SPAT 数据下发消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	id	RSU编号	STRING	必选	rsuId, 八位字符串, 定义应符合附录A的要求
2	msgCnt	消息序列号	INT	可选	[0..127], 0~127循环
3	timestamp	时间戳	LONG	必选	平台发出该帧数据的时间戳
4	name	路口名称	STRING	可选	路口名称
5	intersections	路口信号灯状态	LIST<IntersectionState>	必选	定义一个路口信号灯的属性和当前状态。包括路口ID、信号灯工作状态、时间戳以及信号灯的相位列表, 包含1~32个路口信号灯的属性和当前状态。应符合表54的要求

IntersectionState消息集应符合表54的要求。

表 54 IntersectionState 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	intersectionId	节点属性ID	OBJECT	必选	NodeReferenceID, 应符合表34的要求
2	status	路口信号机工作状态标志	INT	必选	按照YD/T 3709—2020中IntersectionStatusObject定义
3	phases	相位	LIST<Phase>	必选	包含1~16个相位数据。应符合表55的要求

Phase消息集应符合表55的要求。

表 55 Phase 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	phaseId	信号灯相位 ID	INT	必选	[0...255], 参考GA/T 1743—2020中表A. 11进口灯色状态信息、表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
2	phaseStates	信号灯相位状态	LIST<PhaseStates>	必选	包含 1~16 个信号灯相位状态数据, 应符合表 56 的要求

PhaseStates消息集应符合表56的要求。

表 56 PhaseStates 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	light	信号灯颜色	INT	可选	[0..9], 0: 未知状态, 1: 信号灯未工作, 2: 红闪, 3: 红灯状态, 4: 绿灯待行状态, 5: 绿灯状态, 6: 受保护相位绿灯 (箭头灯), 7: 黄灯状态, 8: 黄闪, 9: 绿灯
2	timing	计时形式	OBJECT	可选	TimeChangeDetails, 应符合表 57 的要求

TimeChangeDetails消息集应符合表57的要求。

表 57 TimeChangeDetails 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	counting	倒计时	OBJEC	可选	TimeCountingDown, 应符合表58的要求, 此时TimeMark表示时间段
2	utcTiming	UTC世界标准时间	OBJEC	可选	UTCTiming, 应符合表59的要求, 此时TimeMark表示时刻

TimeCountingDown消息集应符合表58的要求。

表 58 TimeCountingDown 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	startTime	开始时间	OBJECT	必选	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开始的时间。TimeMark 的定义应符合表 60 的要求
2	minEndTime	最短时间	OBJECT	可选	表示当前时刻距离该相位状态结束的最短时间（不管当前时刻该相位状态是否开始）。在信号机处于非固定配时模式且已知该相位状态（如：LightState 取值为 yellow）持续时长的情况下，在该相位状态未开始时，本字段指示该相位状态的持续时长；在该相位状态开始后，本字段指示当前时刻与该相位状态结束时刻之间的时长。TimeMark 的定义应符合表 60 的要求
3	maxEndTime	最长时间	OBJECT	可选	表示当前时刻距离该相位状态结束的最长时间（不管当前时刻该相位状态是否开始）。TimeMark 的定义应符合表 60 的要求
4	likelyEndTime	结束时间	OBJECT	必选	表示当前时刻距离该相位状态结束的估计时间（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，且预测时间必须在 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。TimeMark 的定义应符合表60的要求
5	timeConfidence	时间置信度	INT	可选	上述 likelyEndTime 预测时间的置信度水平。TimeMark 的定义应符合表 60 的要求
6	nextStartTime	下一次开始时间	OBJECT	可选	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。TimeMark 的定义应符合表 60 的要求

表58 TimeCountingDown消息集（续）

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
----	------	------	------	------	----

7	nextDuration	下一个持续时间	OBJECT	可选	表示当前时刻距离该相位状态结束的估计时间（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，且预测时间必须在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。TimeMark的定义应符合表60的要求
---	--------------	---------	--------	----	---

UTCTiming消息集应符合表59的要求。

表 59 UTCTiming 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	startUtcTime	开始时间UTC时间戳	OBJECT	必选	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开始的时刻。TimeMark的定义应符合表60的要求
2	minEndUtcTime	最短时间	OBJECT	可选	表示该相位状态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）。TimeMark的定义应符合表60的要求
3	maxEndUtcTime	最长时间	OBJECT	可选	表示该相位状态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）。TimeMark的定义应符合表60的要求
4	likelyEndUtcTime	结束时间UTC时间戳	OBJECT	必选	表示该相位状态估计结束的时刻（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，且预测时刻必须在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。TimeMark的定义应符合表60的要求
5	timeConfidence	时间置信度	INT	可选	上述likelyEndUTCTime预测时间的置信度水平。单位为0.005
6	nextStartUtcTime	下一个开始时间UTC时间戳	OBJECT	可选	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。TimeMark的定义应符合表60的要求
7	nextEndUtcTime	下一个结束时间UTC时间戳	OBJECT	可选	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。TimeMark的定义应符合表60的要求

TimeMark消息集应符合表60的要求。

表 60 TimeMark 消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	timeMark	时间标记	INT	必选	以0.1 s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1h的时间段。单位：0.1 s。 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

8.17 SPAT 数据上报（RSU2CLOUD_SPAT）

8.17.1 概述

RSU向云端上报的信号机相位信息，上报频率不小于1 Hz。

8.17.2 消息集

SPAT数据上报消息集应符合表53的要求。

8.18 RSU 心跳数据上报（RSU2CLOUD_HEARTBEAT）

8.18.1 概述

RSU上报给云端，当RSU未收到BSM数据时，按照固定时间间隔1分钟，上传RSU2CLOUD_HEARTBEAT数据。

8.18.2 消息集

心跳数据上报的消息集应符合表61的要求。

表 61 心跳数据上报消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值
1	msgType	消息类型	STRING	必选	固定值“heartbeat”
2	rsuId	RSU编号	STRING	必选	八位字符串，定义应符合附录A的要求
3	timestamp	时间戳	LONG	必选	该帧数据中定位数据的时间戳

9 云端与 RCU 的数据交互

9.1 路侧感知对象数据上报（RCU2CLOUD_OBJS）

路侧感知对象按固定频率上报，频率不小于10 Hz。同一目标物在同一路口中同一设备厂商的路侧计算单元上报的感知对象数据中保持一致。感知对象、感知对象信息、轨迹点、滤波信息、状态量协方差数据格式和定义应符合表62的要求。

表 62 感知对象数据（版本号 0x01）上报消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	channelId	设备厂商	BYTE	[0..255]，数据来源的设备建设厂商，定义见附录B
2	rcuId	RCUID	BYTE[8]	长度固定为8位的RCU编号，定义应符合附录A的要求
3	deviceType	设备类别	BYTE	[0..255]，定义应符合附录C的要求
4	deviceId	感知设备编号	BYTE[11]	当 deviceType 等于 0 或 1 时，此值等于 0x00000000000000000000（11 字节，每字节值等于 0） 否则，此值等于对应感知设备的编号 感知设备编号为22位数字字符串，每两位数字字符转换为一个字节，共计传输11个字节数据
5	timestampOfDevOut	输出时间戳	TIMESTAMP	感知/传感/采集器件原始数据帧输出时间戳

表62 感知对象数据（版本号0x01）上报消息集（续）

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
----	------	------	------	----

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
6	timestampOfDetIn	计算应用时间戳	TIMESTAMP	原始数据帧进入路侧融合计算应用的时间戳
7	timestampOfDetOut	输出结果时间戳	TIMESTAMP	路侧融合计算应用输出结构化结果的时间戳
8	gnssType	坐标系类型	BYTE	[0..10], 0: GCJ02坐标系; 1: 自定义独立坐标系; 2~10: 预留, 不可缺省
9	objectiveNum	感知对象数量	WORD	[0..65535], 检测到的目标物总数
10	objective	感知对象列表		感知对象信息数据的消息集应符合表63的要求

感知对象信息消息集应符合表63的要求。

表 63 感知对象信息（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	uuid	唯一编号	BYTE[16]	感知对象的唯一编号，在路侧感知设备中进行融合、跟踪时，同一感知对象的uuid应保持不变，不同感知对象的uuid不应重复
2	objId	对象编号	WORD	[0..65535]每个对象在本数据中的序号，从0开始，最大值65535
3	type	类型	BYTE	[0..255]，定义应符合附录D的要求
4	status	状态	BYTE	[0..255]，定义应符合附录E中的E.5的要求
5	len	长度	WORD	[0..20000]，单位：cm，0xFFFF表示无效
6	width	宽度	WORD	[0..10000]，单位：cm，0xFFFF表示无效
7	height	高度	WORD	[0..10000]，单位：cm，0xFFFF表示无效
8	longitude	经度	DWORD	[0..3600000000]，经度，数值偏移量180，表示-180.0000000°~180.0000000°，单位：1e-7°，正值表示东经，不可缺省，0xFFFFFFFF表示无效
9	latitude	纬度	DWORD	[0..1800000000]，纬度，数值偏移量90，表示-90.0000000°~90.0000000°，单位：1e-7°，正值表示北纬，不可缺省，0xFFFFFFFF表示无效
10	locEast	东西向距离	DWORD	以感知设备的杆所在位置为原点，东西方向为X轴，东西向距离即感知对象位置到X轴的距离；[0..4000000]，数值偏移量2000000，表示-2000000 cm~2000000 cm，单位cm，0xFFFFFFFF表示无效。正值表示东向距离，负值表示西向距离
11	locNorth	南北向距离	DWORD	以感知设备的杆所在位置为原点，南北方向为Y轴，南北向距离即感知对象位置到Y轴的距离；[0..4000000]，数值偏移量2000000，表示-2000000 cm~2000000 cm，单位cm，0xFFFFFFFF表示无效。正值表示北向距离，负值表示南向距离
12	posConfidence	位置精度等级	BYTE	[0..255]，0xFF表示无效，定义应符合附录F的要求
13	elevation	高程	DWORD	[0..70000]，海拔高度，数值偏移量5000，表示-5000 dm~65000 dm，单位：dm，0xFFFFFFFF表示异常
14	elevConfidence	高程精度	BYTE	[0..255]，定义应符合附录F的要求
15	speed	速度	WORD	[0..65535]，0xFFFF表示无效，单位：0.01 m/s
16	speedConfidence	速度精度等级	BYTE	[0..255]，定义应符合附录F的要求
17	speedEast	东西向速度	WORD	[0..60000]，数值偏移量30000，表示-30000 cm/s~30000 cm/s，单位：cm/s，0xFFFF表示无效，正值表示东向速度，负值表示西向速度
18	speedEastConfidence	东西向速度精度等级	BYTE	[0..255]，定义应符合附录F的要求
19	speedNorth	南北向速度	WORD	[0..60000]，数值偏移量30000，表示-30000 cm/s~30000 cm/s，单位：cm/s，0xFFFF表示无效。正值表示北向速度，负值表示南向速度

表63 感知对象信息（版本号0x01）消息集（续）

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
20	speedNorthConfidence	南北向速度精度等级	BYTE	[0..255], 定义应符合附录F的要求
21	heading	航向角	DWORD	[0..3600000], 正北方向与运动方向顺时针夹角, 单位: 10^{-4}° , 0xFFFFFFFF表示无效
22	headConfidence	航向精度等级	BYTE	[0..255], 定义应符合附录F的要求
23	accelVert	目标纵向加速度	WORD	[0..60000], 数值偏移量 300, 表示 $-300.00 \text{ m/s}^2 \sim 300.00 \text{ m/s}^2$, 单位 0.01 m/s^2 , 0xFFFF表示无效
24	accelVertConfidence	目标纵向加速度置精度等级	BYTE	[0..255], 应符合附录F的要求
25	trackedTimes	目标跟踪时长	DWORD	目标跟踪时间, 0xFFFFFFFF表示无效, 单位: ms
26	histLocNum	目标历史轨迹数量	WORD	目标历史轨迹(点)数量; 0表示没有历史轨迹, 不发送目标历史轨迹列表
27	histLocs	目标历史轨迹列表	—	历史目标轨迹点列表(上传从本时刻起倒数8秒内的轨迹信息, 频率 10Hz), 轨迹点数据格式和定义见表 64; 距离本时刻越久远的数据在轨迹点列表中越靠前。当histLocNum值为0时, 数据长度为0
28	predLocNum	目标预测轨迹数量	WORD	目标观测轨迹(点)数量; 0表示没有历史轨迹, 不发送目标预测轨迹列表
29	predLocs	目标预测轨迹列表	—	预测轨迹点列表(上传从本时刻起3秒内的预测轨迹信息, 频率 10Hz), 轨迹点数据格式和定义应符合表 64 的要求; 距离本时刻越近的数据在轨迹点列表中越靠前; 当predLocNum值为0时, 数据长度为0
30	laneId	目标所在车道编号	BYTE	[0..255], 0表示车道编号无效; 以该车道行驶方向为参考, 自左向右从1开始编号
31	filterInfoType	滤波信息的类型	BYTE	[0..255] 0: 无效; 1: 卡尔曼滤波信息; 2~255: 预留; 当值为1时, 传输卡尔曼滤波信息字段, 其余值均不发送
32	filterInfo	卡尔曼滤波信息	—	滤波信息内容见表 65
33	lenplateNo	车牌号字节数	BYTE	[0..255], 下一个字段“车牌号”的字节长度, 如沪A12345为9个字节
34	plateNo	车牌号	STRING[n]	汉字直接按UTF-8进行编码, 如沪A12345对应的HEX为: E6B2AA413132333435
35	plateType	车牌类型	BYTE	[0..253], 枚举, 1: 大型汽车; 2: 挂车; 3: 大型新能源汽车; 4: 小型汽车; 5: 小型新能源汽车; 6: 使馆汽车; 7: 领馆汽车; 8: 港澳入出境车; 9: 教练汽车; 10: 警车汽车; 11: 普通摩托车; 12: 轻便摩托车; 13: 使馆摩托车; 14: 领馆摩托车; 15: 教练摩托车; 16: 警用摩托车; 17: 低速车; 18: 临时行驶车; 19: 临时入境汽车; 20: 临时入境摩托车; 21: 拖拉机; 22: 其他; “0xFE”表示异常, “0xFF”表示无效
36	plateColor	车牌颜色	BYTE	[0..253], 枚举, 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 “0xFE”表示异常, “0xFF”表示无效
37	objColor	车身颜色	BYTE	[0..253], 枚举, 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 “0xFE”表示异常, “0xFF”表示无效

注: filterInfo 是用传输路侧感知的滤波信息以便供云控基础平台进行数据融合之用。

轨迹点数据消息集应符合表64的要求。

表 64 轨迹点数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	longitude	经度	DWORD	[0..3600000000]，数值偏移量180，表示-180.0000000°~180.0000000°，单位1e-7°，正值表示东经，0xFFFFFFFF表示无效
2	latitude	纬度	DWORD	[0..1800000000]，数值偏移量 90，表示-90.0000000°~90.0000000°，单位 1e-7°，正值表示北纬，0xFFFFFFFF 表示无效
3	posConfidence	位置精度等级	BYTE	[0..255]，枚举，定义应符合附录F的要求
4	speed	速度	WORD	[0..65535]，单位：0.01 m/s，0xFFFF表示无效
5	speedConfidence	速度精度等级	BYTE	[0..255]，枚举，定义应符合附录F的要求
6	heading	航向角	DWORD	[0..3600000]，正北方向与运动方向顺时针夹角，单位：1e-4°，0xFFFFFFFF表示无效
7	headConfidence	航向精度等级	BYTE	[0..255]，枚举，定义应符合附录F的要求

滤波信息数据消息集应符合表65的要求。

表 65 滤波信息数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	dimension	状态量协方差矩阵的维度	WORD	表示后续的协方差矩阵由 N 个状态量构建而成；无法给出协方差矩阵时，此值为 0，后续状态量所在序号、状态量协方差数据长度为 0（无该区域的数据）
2	VarN_Index	状态量所在序号列表	WORD[N]	构建协方差的状态量所在的“序号-1”（表 63 中的数据序号值减去 1），共 N 个状态量，其中 N 为状态量协方差矩阵维度。每个值是表 63 感知对象信息中“序号”中的值减去 1，用于表示下面的协方差由这几个数据构建而成；如：一个由东西向距离、南北向距离、东西向速度、南北向速度构建而成的协方差矩阵，此处 4 个值分别是 9、10、16、18。因假设各目标物均使用相同类型和数量的状态量，为减少传输量，因此状态量协方差维度、状态 1~N 所在序号只需在第一个目标物中提供，其他目标物中需省略
3	covs	卡尔曼滤波的更新步骤得到的状态量协方差矩阵，即： $P(k k)$	—	由 N 个状态量构建而成的 $(n \cdot n)$ 协方差矩阵，其中 N 为状态量协方差矩阵维度，传输时只取矩阵下三角全部元素的值，取的数值从上向下、从左向右顺序排列，取值示例和协方差矩阵数据计算规则见附录 H，状态量协方差数据格式见表 66；数据长度共计 $L(n) = \frac{n(n+1)}{2} \cdot 4$ 字节
4	covs_pred	卡尔曼滤波预测步骤得到的状态量协方差矩阵，即： $P(k k-1)$	—	矩阵及取值元素规则同上，数据长度当无法提供此数据时，此数据段长度为 0

表65 滤波信息数据（版本号0x01）消息集（续）

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
5	var1_pred	卡尔曼滤波预测步骤得到的状态量，即： $X[1](k k-1)$	—	状态量 1~N 对应的卡尔曼滤波预测步骤得到的状态量，各数据的类型与该状态在表 63 中定义的类型相同。 状态量确定了此处共计的数据长度； 当无法提供此数据域的值时，总长度为0
6	var2_pred	卡尔曼滤波预测步骤得到的状态量，即： $X[2](k k-1)$	—	
7	...		—	
8	varN_pred	卡尔曼滤波预测步骤得到的状态量，即： $X[n](k k-1)$	—	

状态量协方差数据格式应符合表66的要求。

表 66 状态量协方差数据（版本号 0x01）格式

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	cov	状态量协方差	DWORD	[0..4000000000], 协方差值，数值偏移量 2000，表示-2000.000000, 2000.000000，单位：0.000001 （如果实际值小于或等于-2000，则按-2000赋值，如果大于或等于2000，则按2000赋值）

9.2 路侧感知事件上报与回应(RCU2CLOUD_EVENT)

路侧感知事件上报数据消息集应符合表67的要求。

表 67 感知事件上报数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	channelId	设备厂商	BYTE	[0..255]，数据来源的设备建设厂商，定义见附录B
2	rcuId	RCUID	BYTE[8]	长度固定为8位的RCU编号，定义应符合附录A的要求
3	eventType	事件类别	BYTE	[0..255]，枚举，定义应符合附录G的要求
4	confidence	事件发生的置信度	BYTE	[0..255]，0~254：预留，255：表示无效，当无法描述事件精度时，可使用此值
5	gnssType	坐标系类型	BYTE	[0..10]，0：GCJ02坐标系；1：自定义独立坐标系；2-10：预留，不可缺
6	longitude	经度	DWORD	[0..3600000000]，数值偏移量180，表示-180.0000000° ~ 180.0000000°，单位1e-7°，正值表示东经，不可缺省，0xFFFFFFFF表示异常
7	latitude	纬度	DWORD	[0..1800000000]，数值偏移量90，表示-180.0000000° ~ 180.0000000°，单位1e-7°，正值表示北纬，不可缺省，0xFFFFFFFF表示异常
8	timestamp	时间戳	TIMESTAMP	事件发生的时间戳（UTC时间，东八区）
9	eventId	事件唯一编号	STRING[16]	由16个字符组成的标识事件
10	extsLen	扩展字段内容长度	WORD	扩展字段内容长度
11	exts	扩展字段内容	STRING[n]	扩展字段内容，JSONOBJECT字符串（UTF-8）
12	targetIdsLen	事件关联的目标对象 uuid 个数	BYTE	事件关联的目标对象（感知对象中的目标对象）的 uuid 个数。此项值为0时，不传输事件关联目标对象uuid列表

表67 感知事件上报数据（版本号0x01）消息集（续）

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
13	targetIds	事件关联目标对象uuid列表	—	事件关联的目标对象的通用唯一识别码 uuid 列表，规则见表48中 uuid 的定义； 当targetIdsLen值为0时，不传输此数据项

感知事件上报回应数据消息集应符合表68的要求。

表 68 感知事件上报回应数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	eventId	事件唯一编号	STRING[16]	由 16 个字符组成的标识事件，感知事件上报数据中的 eventId

9.3 路侧感知事件取消与回应（RCU2CLOUD_EVENT_CANCEL）

路侧感知事件取消数据的消息集应符合表69的要求。

表 69 路侧感知事件取消数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	channelId	设备厂商	BYTE	[0..255]，枚举，定义见附录B
2	rcuId	RCUID	BYTE[n]	长度固定为8位的RCU编号，定义应符合附录A的要求
3	timestamp	时间戳	TIMESTAMP	事件取消的时间戳（UTC 时间，东八区）
4	eventId	事件唯一编号	STRING[16]	由 16 个字符组成的标识事件

路侧感知事件取消回应数据消息集应符合表70的要求。

表 70 路侧感知事件取消回应数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	channelId	设备厂商	BYTE	[0..255]，枚举，定义见附录B
2	rcuId	RCUID	BYTE[n]	长度固定为8位的RCU编号，定义应符合附录A的要求
3	timestamp	时间戳	TIMESTAMP	事件取消的时间戳
4	eventId	事件唯一编号	STRING[16]	由 16 个字符组成的标识事件

9.4 交通状态信息上报（RCU2CLOUD_TRAFFIC_FLOW）

9.4.1 概述

RCU通过感知可得到交通运行状况相关信息，并将结果信息上报到云控基础平台，周期性上报或根据具体应用场景按需设置。

9.4.2 消息集

交通状态信息上报的消息集应符合表71的要求。

表 71 交通状态信息上报

序号	数据名称	字段含义	数据类型	取值
1	timestamp	时间戳	TIMESTAMP	单位：ms
2	seqNumLen	标识识别长度	BYTE	[1..31]，会话唯一标识识别长度
3	seqNum	唯一标识	BYTE[N]	会话唯一标识，宜为递增序列； 字符串长度取值范围：1~32
4	rcuSnLen	RCU 序列号长度	BYTE	[1..255]，RCU 的序列号长度
5	rcuSn	RCU 序列号	BYTE[N]	RCU 的序列号
6	crossId	路口编号	DWORD	[0..65535]，按照 YD/T 3709 中 DE_NodeID
7	linkId	路段编号	DWORD	[0..65535]，按照 YD/T 3709 中 DE_LinkID

表71 交通状态信息上报（续）

序号	数据名称	字段含义	数据类型	取值
8	periodTime	周期类型	BYTE	[0..255]: 1: 周期级别（信号灯周期）; 2: 1 秒周期; 3: 5 秒周期; 4: 60 秒周期; 5: 15 分钟周期; 6: 其他……
9	startTime	周期开始时间	TIMESTAMP	0xFFFFFFFF 表示无效
10	endTime	周期结束时间	TIMESTAMP	0xFFFFFFFF 表示无效
11	duration	统计窗口	TIMESTAMP	单位秒, 0xFFFFFFFF 表示无效
12	directionFlowDataLen	流向级别交通指标数据长度	DWORD	为 0 时表示不传输流向级别流通指标数据, 否则数值将表示实际数据长度
13	directionFlowData	流向级别交通指标	—	应符合表 72 的要求
14	laneFlowDataLen	车道级别交通指标数据长度	DWORD	为 0 时表示不传输车道级别流通指标数据, 否则数值将表示实际数据长度
15	laneFlowData	车道级别交通指标	—	应符合表 73 的要求
16	ack	返回数据	BYTE	是否需要确认, 0: 不需要; 1: 需要 当是设备向云端发送的数据需要确认时, 云端通过“云端通用应答”向路侧发送确认数据。 当是云端向路侧发送的数据需要确认时, 路侧通过“路侧通用应答”向云端发送确认数据

DirectionFlow 流向级别交通指标的定义应符合表 72 的要求。

表 72 DirectionFlow

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	branchCount	进口数量	WORD	进口数量, 不可缺省, 当值为 0 时表示不传输后续流向级别交通流数据
2	branchFlowData	流向级别交通流	—	流向级别交流指标, 应符合表 74 的要求

LaneFlow 道路级别交通指标的定义应符合表 73 的要求。

表 73 LaneFlow

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	branchCount	进口数量	WORD	当值为 0 时表示不传输后续车道级别交通指标数据, 不可缺省
2	branchFlowData	车道级交通指标	—	应符合表 76 的要求

DirectionBranchFlow 的定义应符合表 74 的要求。

表 74 DirectionBranchFlow

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	branchId	进口编号	WORD	0xFFFF 表示无效
2	longitude	经度	DWORD	[0..3600000000], 进口停止线中心点经度, 数值偏移量 180, 表示 -180.0000000 ° ~ 180.0000000 °, 单位: 1e-7°, 正值表示东经, 不可缺省, 0xFFFFFFFF 表示无效
3	latitude	纬度	DWORD	[0..1800000000] 进口停止线中心点纬度, 数值偏移量 90, 表示 -90.0000000 ° ~ 90.0000000 °, 单位: 1e-7°, 正值表示北纬, 不可缺省, 0xFFFFFFFF 表示无效

表74 DirectionBranchFlow (续)

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
4	elevation	海拔高程	DWORD	[0..70000], 在同一个经纬度有多层路口时应填写, 数值偏移量 5000, 表示-5000 dm~65000 dm, 单位: dm, 0xFFFFFFFF 表示异常无效
5	flowData	进口各流向交通指标	—	应符合表 75 的要求

DirectionBranchFlowData的定义应符合表75的要求。

表 75 DirectionBranchFlowData

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	flowType	流向描述	WORD	1: 直行; 2: 右转; 3: 左转; 4: 掉头, 0xFFFF 表示无效
2	queueLength	排队长度	WORD	单位: m, 0xFFFF 表示无效
3	queueCount	排队车辆数	WORD	排队车辆数自然数, 0xFFFF 表示无效
4	trafficFlow	车流量当量数	WORD	车流量当量数, 0xFFFF 表示无效
5	trafficNumber	车流量自然数	WORD	车流量自然数, 0xFFFF 表示无效
6	wasteTime	浪费时间	WORD	单位: s, 0xFFFF 表示无效

LaneBranchFlow的定义应符合表76的要求。

表 76 LaneBranchFlow

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	branchId	进口编号	WORD	0xFFFF 表示无效
2	longitude	经度	DWORD	[0..3600000000], 进口停止线中心点经度, 数值偏移量 180, 表示-180.0000000 ° ~180.0000000 °, 单位: 1e-7°, 正值表示东经, 不可缺省, 0xFFFFFFFF 表示无效
3	latitude	纬度	DWORD	[0..1800000000], 进口停止线中心点纬度, 数值偏移量 90, 表示-90.0000000 ° ~90.0000000 °, 单位: 1e-7°, 正值表示北纬, 不可缺省, 0xFFFFFFFF 表示无效
4	elevation	海拔高程	DWORD	[0..70000], 在同一个经纬度有多层路口时应填写, 数值偏移量 5000, 表示-5000 dm~65000 dm, 单位: dm, 0xFFFFFFFF 表示异常无效
5	flowData	进口方向下各车道交通指标	—	应符合表 77 的要求

LaneBranchFlowData的定义应符合表77的要求。

表 77 LaneBranchFlowData

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	laneId	车道编号	WORD	0xFFFF 表示无效
2	queueLength	排队长度	WORD	单位米, 0xFFFF 表示无效
3	queueCount	排队车辆数	WORD	排队车辆数自然数, 0xFFFF 表示无效
4	trafficFlow	车流量当量数	WORD	车流量当量数, 0xFFFF 表示无效
5	trafficNumber	车流量自然数	WORD	车流量自然数, 0xFFFF 表示无效
6	wasteTime	浪费时间	WORD	单位秒, 0xFFFF 表示无效
7	congestionLevel	拥堵程度	WORD	按照 GA/T 115—2020, 拥堵程序分为 4 个等级: 0: 畅通, 1: 轻度拥堵, 2: 中度拥堵, 3: 严重拥堵, 0xFFFF 表示无效

9.5 交通状态信息下发 (CLOUD2RCU_TRAFFIC_FLOW)

9.5.1 概述

云控基础平台也可通过多源渠道获取交通运行状况信息，并下发给 RCU，用于开展各类车路协同应用。

发送时机和频率：事件触发或根据具体应用场景按需设置。

9.5.2 消息集

交通状态信息下发的消息集应符合表71的要求。

9.6 路侧设备状态上报与回应(RCU2CLOUD_STATUS)

设备状态上报数据消息集应符合表78的要求。

表 78 设备状态上报数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	channelId	设备厂商	BYTE	[0..255]，数据来源的设备建设厂商，定义见附录B
2	rcuId	RCUID	BYTE[8]	长度固定为 8 位的 RCU 编号，定义应符合附录 A 的要求
3	status	状态代码	WORD	[0..255]，枚举，定义应符合附录 E 的要求
4	camNum	当前工作的相机数量	BYTE	[0..255]，数量为 0 时，后续状态数据域长度为 0，否则按摄像头状态数据格式和定义进行赋值
5	camStatus	摄像头状态列表	—	摄像状态信息应符合表 79 的要求
6	radarNum	当前工作的雷达数量	BYTE	[0..255]，数量为 0 时，后续状态数据域长度为 0，否则按雷达状态数据格式和定义进行赋值
7	radarStatus	雷达状态列表	—	雷达状态信息应符合表 80 的要求
8	lidarNum	当前工作的激光雷达数量	BYTE	[0..255]，数量为 0 时，后续状态数据域长度为 0，否则按激光雷达状态数据格式和定义进行赋值
9	lidarStatus	激光雷达状态列表	—	激光雷达状态信息应符合表 81 的要求

摄像头状态数据消息集应符合表79的要求。

表 79 摄像头状态数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	id	内部编号	BYTE	[0..255]，每个摄像头在本数据中的顺序号，从 0 开始，最大值 255
2	camId	摄像头设备编号	BYTE[11]	摄像头编号一般为 22 位数字字符串，每两位数字字符转换为一个字节的正整数，共计传输 11 个字节数据
3	camStatus	摄像头工作状态	BYTE	[0..255]，枚举，定义应符合附录 E 的要求

雷达状态数据消息集应符合表80的要求。

表 80 雷达状态数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	id	内部编号	BYTE	[0..255]，每个雷达在本数据中的顺序号，从 0 开始，最大值 255
2	radarId	雷达设备编号	BYTE[11]	雷达编号一般为 22 位数字字符串，每两位数字字符转换为一个字节的正整数，共计传输 11 个字节数据
3	radarStatus	雷达工作状态	BYTE	[0..255]，枚举，定义应符合附录 E 的要求

激光雷达状态数据消息集应符合表81的要求。

表 81 激光雷达状态数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值说
1	id	内部编号	BYTE	[0..255]，每个激光雷达在本数据中的顺序号，从 0 开始，最大值 255
2	lidarId	激光设备编号	BYTE[11]	激光雷达编号一般为 22 位数字字符串，每两位数字字符转换为一个字节的正整数，共计传输 11 个字节数据
3	lidarStatus	激光雷达工作状态	BYTE	[0..255]，枚举，定义应符合附录 E 的要求

设备状态上报回应数据消息集应符合表82的要求。

表 82 设备状态上报回应数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	timestamp	时间戳	BYTE[8]	此字段里的值对应“设备状态上报”固定头部分“时间戳”解析后对应的毫秒值 UTC 时间戳值

9.7 RCU 心跳及回应 (RCU2CLOUD_HEARTBEAT)

心跳数据格式和定义应符合表83的要求。

表 83 心跳数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	—	—	—	—

心跳回应数据格式和定义应符合表84的要求。

表 84 心跳回应数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值
1	—	—	—	—

注：心跳及回应数据的数据单元内容为空，即0字节，完整消息体是固定报头，共16个字节。

附录 A
(规范性)
设备 ID 命名方式

A.1 概述

各第三方系统的RSU、RCU、车辆等设备在云控基础平台的名称使用8位字符串描述，由云控基础平台统一生成并提供。

A.2 设备 ID 命名

设备ID命名方式应符合表A.1的要求。

表 A.1 设备 ID 命名方式

序号	位数	内容
1	1	设备类型
2	2	固定为“-”
3	3~4	设备厂商
4	5~8	4位32进制编号，共计描述(32 ⁴ -1)个编号

A.3 设备类型

设备类型列表应符合表A.2的要求。

表 A.2 设备类型列表

设备类型编号	设备类型名称
A	交通信号灯
B	OBU+T-Box
C	车载感知摄像头
D	路侧感知摄像头
E	4G Modem
F	5G Modem
G	GNSS卫星惯导定位
H	V2X Modem
I	车内后视镜
J	天气传感器
K	信息板
L	激光雷达
M	车载监控摄像头
N	路侧监控摄像头
O	OBU
P	ECU
Q	行车记录仪
R	RSU
S	毫米波雷达
T	T-Box
U	RCU
V	车机
W	微波
X	未知
Y	EDU

附 录 B
(资料性)
设备厂商

用来表明消息来源的设备厂商，示例说明见表B.1。

表 B.1 设备厂商示例

渠道来源	说明
1	云控基础平台
11	XXX 公司感知设备
12	XXX 公司感知设备
13~255	预留
注：根据实际应用中参与方协议确定。	

附 录 C
(规范性)
数据来源\设备类别

设备类别应符合表C.1的要求。

表 C.1 数据来源/设备类别

数据来源/设备类别	说明
0	未知来源
1	融合结果
2	摄像头
3	毫秒波雷达
4	激光雷达
5~255	预留

附录 D
(规范性)
目标类型定义

目标类型定义应符合表D.1的要求。

表 D.1 目标类型定义

类别	表示内容
0	行人
1	自行车
2	乘用车
3	摩托车
4	特殊用车辆
5	公交车
6	有轨道车
7	卡车
8	三轮车
9	交通信号灯
10	交通标识
15	动物
60	路障
61	交通锥
254	其他类型
255	未获取
注1：254表示实际目标类型不在此表； 注2：255表示未获取到目标类型。	

附录 E
(规范性)
状态代码

状态代码应符合下列要求：

- a) RCU 状态代码应符合表 E.1 的要求；
- b) 摄像头状态代码应符合表 E.2 的要求；
- c) 雷达状态代码应符合表 E.3 的要求；
- d) 激光雷达状态代码应符合表 E.4 的要求；
- e) 感知对象状态代码应符合表 E.5 的要求。

表 E.1 RCU 状态代码

项目	名称	值	说明
状态代码	STATUS	0x00	正常
		0x01	RCU 异常
		0x03~0xFF	预留

表 E.2 摄像头状态代码

项目	名称	值	说明
状态代码	STATUS	0x00	正常
		0x01	相机异常
		0x02~0xFF	预留

表 E.3 雷达状态代码

项目	名称	值	说明
状态代码	STATUS	0x00	正常
		0x01	雷达异常
		0x02~0xFF	预留

表 E.4 激光雷达状态代码

项目	名称	值	说明
状态代码	STATUS	0x00	正常
		0x01	激光雷达异常
		0x02~0xFF	预留

表 E.5 感知对象状态代码

目标状态	说明
0	静止
1	运动
2~255	预留

附 录 F
(规范性)
精度等级

F.1 位置及高程

位置及高程精度等级应符合表F.1的要求。

表 F.1 位置及高程精度等级

位置及高程精度等级	要求
0	无效
1	误差小于 500 m
2	误差小于 200 m
3	误差小于 100 m
4	误差小于 50 m
5	误差小于 20 m
6	误差小于 10 m
7	误差小于 5 m
8	误差小于 2 m
9	误差小于 1 m
10	误差小于 50 cm
11	误差小于 20 cm
12	误差小于 10 cm
13	误差小于 5 cm
14	误差小于 2 cm
15	误差小于 1 cm
16~255	预留

F.2 速度

速度精度等级应符合表F.2的要求。

表 F.2 速度精度等级

速度精度等级	要求
0	无效
1	误差小于 100 m/s
2	误差小于 10 m/s
3	误差小于 5 m/s
4	误差小于 1 m/s
5	误差小于 0.1 m/s
6	误差小于 0.05 m/s
7	误差小于 0.01 m/s
8~255	预留

F.3 航向

航向精度等级应符合表F.3的要求。

表 F.3 航向精度等级

航向精度等级	要求
0	无效
1	误差小于 10°
2	误差小于 5°
3	误差小于 1°
4	误差小于 0.1°
5	误差小于 0.05°
6	误差小于 0.01°
7	误差小于 0.00125°
8~255	预留

F.4 加速度

加速度精度等级应符合表F.4的要求。

表 F.4 加速度精度等级

加速度精度等级	要求
0	无效
1	误差小于 10 m/s ²
2	误差小于 1 m/s ²
3	误差小于 0.1 m/s ²
4	误差小于 0.01 m/s ²
5	误差小于 0.001 m/s ²
6~255	预留

附录 G
(规范性)

RSI 事件类型 (rsiType) 编码

- G.1 道路交通标志编码规则应符合 YD/T 3709—2020 及其修改单、GB 5768.2—2022 的要求。
- G.2 路侧识别事件类型编码建议应符合表 G.1 的要求。

表 G.1 路侧识别事件类型编码建议

事件类别	事件类型	编码
路侧识别事件	行人提醒	5501
	非机动车提醒	5502
	紧急制动预警	5503
	倒车预警	5504
	逆行预警	5505
	异常低速预警	5506
	异常停车预警	5507
	超速预警	5508
	交通拥堵预警	5509
	特殊车辆预警	5510
	紧急车辆预警	5511
	车辆状态异常预警	5512
	连续并道预警	5513
	匝道退回主路预警	5514
	交通管控预警	5515
	路面低摩阻预警	5516
	动态车道级限速预警	5517
	障碍物提醒	5518
	红绿灯故障预警	5519
	弱势交通参与者预警	5520
	闯红灯	5521
	机动车压实线变道	5522
	机动车不按导向标识行驶	5523

附录 H
(资料性)
协方差矩阵数据定义

H.1 取值规则示例

以四个状态量为例，协方差矩阵数据取值为矩阵下三角全部元素的值，取的数值从上向下、从左向右顺序排列，如下：

$$\begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} & C_{14} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} & C_{24} \\ C_{31} & C_{32} & C_{33} & C_{34} \\ C_{41} & C_{42} & C_{43} & C_{44} \end{bmatrix}$$

由于该矩阵特性： $a_{mn} = a_{nm}$
需要传输的元素为： $C_{11}C_{21}C_{22}C_{31}C_{32}C_{33}C_{41}C_{42}C_{43}C_{44}$

H.2 协方差矩阵数据计算规则示例

以四个状态量为例，协方差矩阵数据计算规则如下：

P_E ：东向位置坐标（m）

P_N ：北向位置坐标（m）

V_E ：东向速度（m/s）

V_N ：北向速度（m/s）

对应协方差矩阵（4×4）：

$$\begin{bmatrix} COV(P_E, P_E) & COV(P_E, P_N) & COV(P_E, V_E) & COV(P_E, V_N) \\ COV(P_E, P_N) & COV(P_N, P_N) & COV(P_N, V_E) & COV(P_N, V_N) \\ COV(P_E, V_E) & COV(P_N, V_E) & COV(V_E, V_E) & COV(V_E, V_N) \\ COV(P_E, V_N) & COV(P_N, V_N) & COV(V_E, V_N) & COV(V_N, V_N) \end{bmatrix}$$

示例数据：

$$\begin{bmatrix} 0.2965665 & 0 & 0.0259192 & 0 \\ 0 & 0.2964501 & 0 & 0.0258646 \\ 0.0259192 & 0 & 0.0530339 & 0 \\ 0 & 0.0258646 & 0 & 0.0530083 \end{bmatrix}$$

4×4协方差矩阵下三角元素说明见表K.1。

表 K.1 4×4 协方差矩阵下三角元素说明

元素	说明	方差\协方差
C_{11}	东向距离（m）方差	$C_{11} = COV(P_E, P_E)$
C_{21}	东向距离（m）、北向距离（m）协方差	$C_{21} = COV(P_E, P_N)$
C_{22}	北向距离（m）方差	$C_{22} = COV(P_N, P_N)$
C_{31}	东向距离（m）、东向速度（m/s）协方差	$C_{31} = COV(P_E, V_E)$
C_{32}	北向距离（m）、东向速度（m/s）协方差	$C_{32} = COV(P_N, V_E)$
C_{33}	东向速度（m/s）方差	$C_{33} = COV(V_E, V_E)$
C_{41}	东向距离（m）、北向速度（m/s）协方差	$C_{41} = COV(P_E, V_N)$
C_{42}	北向距离（m）、北向速度（m/s）协方差	$C_{42} = COV(P_N, V_N)$
C_{43}	东向速度（m）、北向速度（m/s）协方差	$C_{43} = COV(V_E, V_N)$
C_{44}	北向速度（m/s）方差	$C_{44} = COV(V_N, V_N)$

参 考 文 献

- [1] GB 5768.3-2009 道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线；
[2] GA/T 1743-2009 道路交通信号控制机信息发布接口规范。
-