

团 体 标 准

T/GEMPA 004-2025

车路云一体化云控基础平台交互技术要求

Technical Requirements for Interaction of Vehicle-Road-Cloud

2025 年 12 月 23 日发布

2025 年 12 月 24 日实施

广东省汽车智能网联发展促进会
珠三角湾区智能网联新能源汽车产业联盟

发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 车路云一体化 vehicle-road-cloud integrated	1
3.2 云控基础平台 cloud control platform	1
3.3 上行 upstream	1
3.4 下行 downstream	1
3.5 心跳 heartbeat	1
3.6 路侧感知对象 roadside perception objects	1
3.7 路侧感知事件 roadside perception events	2
3.8 路侧设备状态 roadside unit status	2
3.9 路侧信控指标 roadside traffic signal control	2
3.10 交通统计信息 traffic statistical information	2
3.11 交通事件信息 traffic incident information	2
3.12 交通参与者信息 road participant information	2
3.13 应用平台 application platform	2
4 缩略语	2
5 交互总体架构	3
5.1 交互关系模型	3
5.2 核心交互逻辑	4
6 数据规范与交付内容	4
6.1 整体规则	4
6.2 数据格式与编码	4
6.3 路云交互数据	5
6.4 云云交互数据	9
6.5 车云交互数据	11
7 通信协议要求	12
7.1 路云交互要求 (A1) 云端与 RSU 交互要求	12
7.2 路云交互要求 (A2) 云端与 MEC 交互要求	45
7.3 云云交互要求 (A3) 云端与应用平台的交互要求	64
7.4 车云交互要求 (A4) 云端与车载设备的交互要求	105
8 性能与安全要求	132
8.1 关键性能指标	132
8.2 安全要求	134
附 录 A	135
附 录 B	136
附 录 C	137
附 录 D	138
附 录 E	140
附 录 F	2

附录 G 4
附录 H 5

全国团体标准信息平台

前 言

本文件为支持车路云一体化试点建设，复用及推广已有的技术经验成果与成熟经验，建设、统筹城市级云控基础平台，接入智能网联路侧感知设备和车端数据，提供协同感知、云端决策、控制等车路云一体化服务，强化对自动驾驶车辆的运行监测与安全监管，为智慧城市建设提供多维度的数据支撑。

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。

本文件由广东省汽车智能网联发展促进会提出。

本文件由广东省汽车智能网联发展促进会归口并组织实施。

本文件起草单位：广东省智能网联汽车创新中心有限公司、广州高新兴网联科技有限公司、北京万集科技股份有限公司、广州信息投资有限公司、佳都科技集团股份有限公司、大唐联仪科技有限公司、联通智网科技股份有限公司、中国电信广东分公司、广州智慧城市投资运营有限公司、科学城（广州）数字科技集团有限公司、威凯检测技术有限公司、广州沃芽科技有限公司、天翼交通科技有限公司、中信科智联科技有限公司。

本文件主要起草人：任强、蔡刚强、杜红明、倪泓鑫、周新红、高鑫、杨春宁、殷杰、高颖、马立武、游鹏、丛庆伟、王昊苏、蔡杰儿、张明、杨海军、曾桓涛、杨翼、金伟、彭业顺、颜文俊、陈增亮、王俊。

车路云一体化云控基础平台交互技术要求

1 范围

本文件规定了车路云一体化信息交互中，云控基础平台与路侧设施（主要是RSU和MEC）、云控基础平台与第三方应用平台之间的数据交互的总架构、数据结构和传输规则。

本文件适用于广州车路云一体化信息交互中云控基础平台与路侧设施（主要是RSU和MEC）、云控基础平台与第三方应用平台之间应用层的数据交互。

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 16735-2019 道路车辆 车辆识别代号(VIN)

GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

GB/T 20999-2017 交通信号控制机与上位机间的数据通信协议

GB 44497-2024 智能网联汽车自动驾驶数据记录系统

GA/T 1049.2-2013 公安交通集成指挥平台通信协议 第2部分：交通信号控制系统

GA/T 543.9 公安数据元(9)

GA/T 543.10 公安数据元(10)

YD/T 3709 基于LTE的车联网无线通信技术消息层技术要求

GA/T 1743—2020 道路交通信号控制机信息发布接口规范

DB11 T 2329.2-2024 车路云一体化信息交互技术要求 第2部分 应用平台与云控基础平台

T/ITS 0173—2021 智能交通路侧激光雷达接口技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 车路云一体化 vehicle-road-cloud integrated

通过新一代信息与通信技术将人、车、路、云的物理空间、信息空间融合为一体，基于系统协同感知、决策与控制，实现智能网联汽车交通系统安全、高效运行的信息物理系统。

3.2 云控基础平台 cloud control platform

由云控基础平台以及云控应用组成。云控基础平台汇聚车辆和道路交通动态信息，融合地图、交管、气象和定位等平台的相关数据，进行综合处理后，以标准化分级共享的方式支撑不同时延要求下的云控应用需求，具有数据存储、数据运维、大数据分析、云计算、信息安全等基础服务机制。在此基础上建立面向智能网联汽车、交通等产业的云控应用，可以为车辆增强安全以及提升区域交通效率提供服务。

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

客户端到服务端发送的用于维护连接不被断开的通信数据。

3.6 路侧感知对象 roadside perception objects

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。

3.7 路侧感知事件 roadside perception events

路侧基础设施结合传感器（摄像机、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。

3.8 路侧设备状态 roadside unit status

路侧各传感器（摄像机、雷达等）设备的工作状态数据。

3.9 路侧信控指标 roadside traffic signal control

路侧计算单元利用路侧感知设备上报的感知数据进行计算，计算出包括交通流量、排队长度和车头时距等在内的多种交通指标数据，为交通信号控制系统提供全面、准确、实时的交通信息。

3.10 交通统计信息 traffic statistical information

路侧计算单元利用路侧感知设备上报的感知数据进行计算，计算出包括交通流量、排队长度和车头时距等在内的多种交通指标数据，为交通信号控制系统提供全面、准确、实时的交通信息。

3.11 交通事件信息 traffic incident information

路侧基础设施结合传感器（摄像机、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。

3.12 交通参与者信息 road participant information

组成道路交通信息的所有客体，包括车辆、行人等。

3.13 应用平台 application platform

为云控基础平台提供数据或者使用云控基础平台数据而提供数据服务的平台。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

JSON: Javascript 对象简谱 (Javascript Object Notation)

Protobuf: 序列化数据结构协议 (Protocol Buffer)

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

MEC: 边缘计算单元 (Road Side Computing Unit)

BSM: 基本安全消息 (Basic Safety Message)

CFG: 配置信息 (Configuration)

OBU: 车载单元 (Onboard Unit)

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)

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

TCP: 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)

UDP: 用户数据报协议 (User Datagram Protocol)

UTC: 协调世界时 (Coordinated Universal Time)

V2X: 车辆对X (Vehicle to everything)

ASN.1: 抽象语法标记 (Abstract Syntax Notation One)

CA: 证书认证 (Certificate Authority)

TLS: 传输层安全协议 (Transport Layer Security)

HTTPS: 超文本传输安全协议 (Hypertext Transfer Protocol Secure)

IPSec VPN: 互联网协议安全虚拟专用网络 (Internet Protocol Security Virtual Private Network)

SSL VPN: 安全套接层虚拟专用网络(Secure Sockets Layer Virtual Private Network)

5 交互总体架构

5.1 交互关系模型

5.1.1 车路云一体化云控基础平台作为车路云一体化系统的核心中枢，采用“1+N”架构体系，由“1”个云控基础平台支撑“N”个云控应用组成。

5.1.2 车路云一体化云控基础平台通过整合路侧感知设备（含摄像机机、毫米波雷达、激光雷达等）、边缘计算单元、通信设施等智能路侧设施，结合实时交通数据与车端动态信息，构建了数据采集、存储、处理与分析于一体的大数据底座。平台依托多源数据融合能力、面向不同应用场景提供分级分类的数据共享服务，并实现与车路云一体化生态参与方（包括车企/出行运营平台及第三方应用平台）的高效系统与信息交互，为智能网联应用提供实时、安全可靠的数据支撑。

5.1.3 云控基础平台具备以下平台能力：

- 开放接口服务应与第三方应用平台实现互联互通，开放数据接口，接入路侧智能管理系统、交通信号管理系统、高精地图等系统，实时获取路况、摄像机视频流、高精度地图等信息，并以API访问接口或者数据订阅的方式提供服务。
- 资源连接层应实现城市云系统（中心云）与路侧融合节点（边缘云）互联互通，提供与路侧融合节点（边缘云）的接口。
- 数据处理层应提供对各类数据的初步清洗、存储，并将数据与主题相关联，使数据进入相应的主题数据库。
- 数据共享层应提供物理数据、经营数据、能力数据、用户数据相关的主题数据库，供数据分析层调用。
- 数据分析层应提供数据报表、可视化、知识库、数据分析工具及数据开放功能，为各类决策的产生提供支持数据可视化、数据挖掘功能。

5.1.4 本系统交互关系基于“中心-边缘-终端”三层架构，交互模型图 1所示：

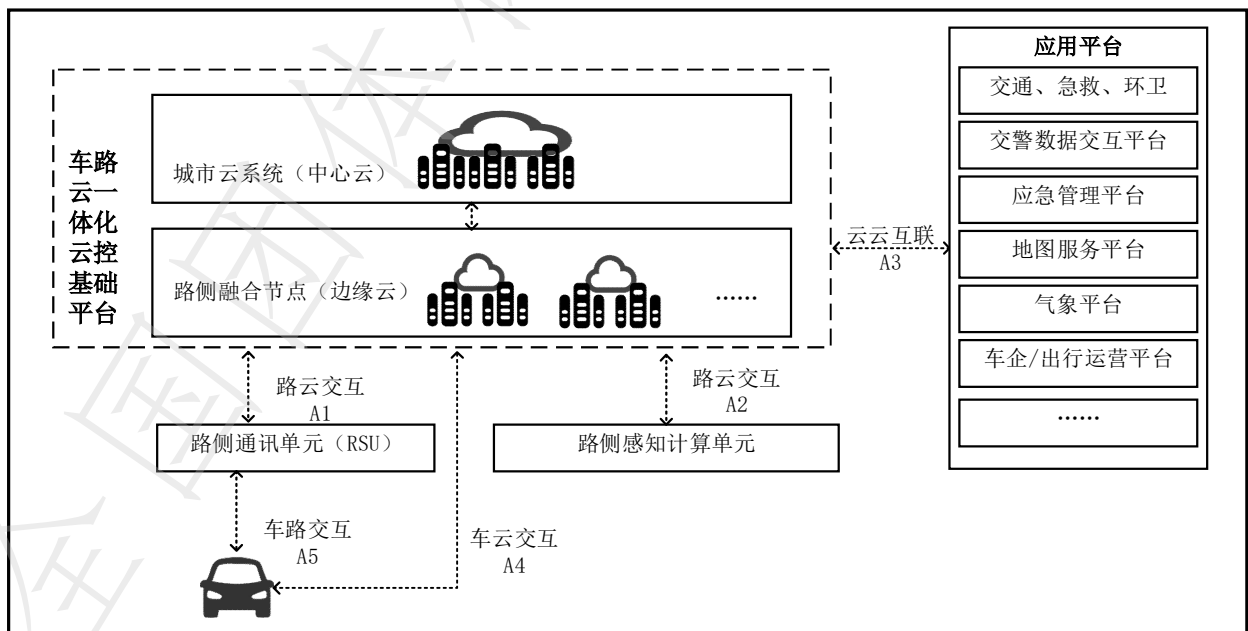


图 1 交互关系模型

5.1.5 车路云一体化云控基础平台面向设备接入、统一管控、数据处理及应用支撑的核心技术载体，聚焦物联网、工业控制、智能终端等场景，承担设备全生命周期管理、跨终端数据汇聚与分析、标准化接口服务等核心职能，为上层业务系统提供安全、稳定、开放、可扩展的底层支撑。

5.1.6 车路云一体化云控基础平台由城市云系统（中心云）与路侧融合节点（边缘云）构成。其中中心子系统汇聚各类系统的数据，提供开放、共享的智能网联基础数据服务。路侧融合节点（边缘云）是特定运营区域的路侧协同设施的数据汇聚点，提供交通预测、安全预警以及区域内车辆管理、路侧基础设施管理等服务。

5.1.7 车路云一体化云控基础平台的接口包括以下部分：

A1：车路云一体化云控基础平台与路侧通信设备（RSU）之间的接口，该接口参考T/ITS 0117的规定；

A2：车路云一体化云控基础平台与路侧计算设备之间的接口。

A3：车路云一体化云控基础平台与应用平台，包括车企平台/出行运营平台、交通、交管、道路管理部门、环卫、地图、气象、CA系统等第三方应用平台的接口。

A4：车路云一体化云控基础平台与车载设备之间的接口。

A5：路侧通讯设备（RSU）与车载设备之间的接口，该接口参考《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》的规定。

5.2 核心交互逻辑

5.2.1 数据上行流程

车辆、路侧感知计算单元等终端设施，通过车云交互、车路-路云交互通道，将原始感知数据、设备状态数据等传输至车路云一体化云控基础平台；路侧融合节点完成局部数据融合处理后，将局部融合数据及原始数据上报至城市云系统（中心云），实现多源数据向云控平台的层级化汇聚。

5.2.2 全局处理流程

城市云系统（中心云）作为车路云一体化云控基础平台核心，接收边缘云上报的多源数据，开展多源数据全局融合、交通场景全局建模、全域交通态势分析及协同决策规划，生成面向车路协同场景的全局级数据成果与决策方案。

5.2.3 指令下行流程

城市云系统将协同感知任务、决策建议或控制指令，通过路云交互通道下发至路侧融合节点（边缘云）；边缘云按需对指令进行本地化适配后，通过车路交互、车云交互通道，将指令下发至车辆或路侧通讯单元（RSU）、路侧感知计算单元，实现车路端的协同控制与服务支撑。

5.2.4 云云协同流程

城市云系统（中心云）通过云云互联机制，与高精地图平台、交通管理平台、第三方应用/监管平台等外部平台开展数据交互与服务协同，实现跨平台数据共享、服务能力互补及业务场景联动。

6 数据规范与交付内容

6.1 整体规则

- a) 坐标系宜采用 GCJ02 坐标系。
- b) 时间戳采用东八区 UTC 时间。
- c) 字符串采用 UTF-8 编码格式。

6.2 数据格式与编码

6.1.1 字符串数据类型

根据消息集定义，采用JSON，protobuf，ASN.1等传输格式，推荐采用JSON格式。JSON字符串数据类型见表 1。

表 1 JSON 字符串数据类型

序号	JSON 元数据类型	长度	数据描述
1	JSON_INT	4 BYTE	整型, -2147483648~2147483647
2	JSON_DOUBLE	8 BYTE	双精度浮点型或数据长度大于 4byte 的内容, -1.79E+308~ 1.79E+308
3	JSON_STRING	不固定	字符串 (UTF-8)
4	JSON_ITEM	不固定	JSON 字符串基本单元, 格式为: 键/值对 key:value, 用半角冒号 分割。
5	JSON_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
6	JSON_ARRAY	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、 ARRAY
7	JSON_TIMESTAMP_UTC	8 BYTE	无符号整型, 自 1970 年 1 月 1 日 00:00:00 以来的毫秒数。

6.1.2 二进制数据类型

对于采用二进制格式传输的消息集, 二进制数据类型见表 2。

表 2 二进制数据类型

名称	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	无符号四字节整形 (双字, 32 位)
INT	4 BYTE	有符号整型
UNSIGNED INT	4 BYTE	无符号整型
LONG	8 BYTE	有符号长整型
UNSIGNED LONG	8 BYTE	无符号长整型
FLOAT	4 BYTE	单精度浮点数
DOUBLE	8 BYTE	双精度浮点数
STRING[n]	n BYTE	字符串 (UTF-8)
TIMESTAMP	8 BYTE	UTC 时间, 当前时刻距 1970 年 1 月 1 日 0 时整的毫秒数, 经过东八区转换后的数值
INT8_T	1 BYTE	单字节有符号整型
INT16_T	2 BYTE	有符号短整型

6.3 路云交互数据

路云交互数据A1交互数据内容见表 3。

表 3 路云交互内容 (A1)

数据类别	数据子类	主要内容	频率
配置管理数据	RSU 业务数据配置下发指令	采样频率、上行转发上限、下行转发上报、过滤条件等	平台下发
	RSU 运维配置参数下发指令	设备 ID、心跳上报周期、设备运行状态上报周期、业务运行状态上报周期、日志上报周期、日志上报 FTP 地址、日志上报 FTP 用户名、日志上报 FTP 密码、告警上报开关等	平台下发
	RSU 信息查询下发指令	RSU 标识、RSU 序列号、时间戳、查询消息类型、消息序号	平台下发
	RSU 注册信息上报确认	RSU 标识、RSU 序列号、错误码、错误描述信息	平台下发
	RSU 设备重启下发	设备编号、重启时间	平台下发
	RSU 设备升级下发	消息序号、RSU 的标识、RSU 的序列号、时间戳、协议版本、软件版本、硬件版本、待升级版本、下载地址、文件名、用户名、登录密码、下载方式、校验类型、文件 MD5、文件校验码、升级时间、校验 token 等	平台下发
	RSU 基础数据上报	RSU 的标识、RSU 的序列号、RSU 的名称、软件版本号、RSU 状态、位置信息、RSU 的配置数据、是否需要确认、递增序列、行政区划代码、经度、纬度、高度等	条件性主动上报
	RSU 运维配置参数上报	心跳上报周期、设备运行状态上报周期、运行状态上报周期等	条件性主动上报
	RSU 远程升级状态上报	消息序号、RSU 的标识、RSU 的序列号、时间戳、升级状态、升级进度、软件版本、硬件版本、描述信息等	条件性主动上报
	RSU 远程重启状态上报	事件类型、设备 ID、事件状态、状态描述等	条件性主动上报
	RSU 告警信息上报	设备 ID、告警流水号、告警 ID、告警所属区域、告警类型、告警级别、告警名称、告警概要、原始告警详情、告警可能原因、扩展信息、恢复时间、确认时间、清除时间、设备厂商、设备类型、设备名称、IP 地址、告警时间、告警通知类型、告警恢复类型等	条件性主动上报
	RSU 性能信息上报	消息序号、RSU 的标识、RSU 的序列号、时间戳、协议版本、运行状态、温度状态、湿度状态、rsu 状态、V2X 状态、GNSS 状态、GNSS 搜星个数、GNSS 信号强度等	周期性主动上报
	RSU 心跳信息上报	RSU 编号、时间戳	周期性主动上报
RSU 注册信息上报	RSU 的序列号、RSU 的名称、协议版本、RSU 状态、位置信息、消息序号等	条件性主动上报	
业务数据	RSI 数据	时间戳、事件类型、事件位置、事件半径、事件级别、持续时间等	平台下发

MAP 数据	切片标识、MAP 数据、MAP 版本、消息序号、时间戳、地图点列表、节点名称、节点 ID、节点位置信息、节点上下游路段集合、地区 ID、节点 ID、名称、上游节点 ID、限速集合、link 宽度、位置信息、连接关系列表、车道、限速类型、限速速度、节点 ID、信号灯相位 ID、车道 ID、车道宽度、共享属性、允许转向行为、接关系列表、限速列表、车道中间点列表、车道共享属性、车道属性类型、不同类别车道的属性、节点 ID、下游路段车道基本信息、信号灯相位号等	平台下发
SPAT 数据	信号灯状态集合、时间戳、灯态、倒计时模式、UTC 模式、开始时间或者当前状态、最短结束时间等	平台下发
RSM 数据	路侧识别交通参与者类型、编号、来源、时间戳、速度、高度、大小、车牌号码、车牌种类	平台下发
BSM 数据上报	车辆 Id、车牌信息、时间戳、时间精度、位置信息、定位精度、位置精度、档位状态、速度、航向角、转向轮角度、运行状态精度、四轴加速度、刹车状态、车辆尺寸、车辆类型、车辆安全辅助信息、紧急车辆或特种车辆的辅助信息等	条件性主动上报
RSI 数据上报	时间戳、事件类型、事件位置、事件半径、事件级别、持续时间等	周期性主动上报
MAP 数据上报	切片标识、MAP 数据、MAP 版本、消息序号、时间戳、地图点列表、节点名称、节点 ID、节点位置信息、节点上下游路段集合、地区 ID、节点 ID、名称、上游节点 ID、限速集合、link 宽度、位置信息、连接关系列表、车道、限速类型、限速速度、节点 ID、信号灯相位 ID、车道 ID、车道宽度、共享属性、允许转向行为、接关系列表、限速列表、车道中间点列表、车道共享属性、车道属性类型、不同类别车道的属性、节点 ID、下游路段车道基本信息、信号灯相位号等	周期性主动上报
SPAT 数据上报	信号灯状态集合、时间戳、灯态、倒计时模式、UTC 模式、开始时间或者当前状态、最短结束时间等	周期性主动上报
RSM 数据上报	路侧识别交通参与者类型、编号、来源、时间戳、速度、高度、大小、车牌号码、车牌种类	周期性主动上报

路云交互数据A2交互数据内容见表 4。

表 4 路云交互内容 (A2)

数据类别	数据子类	主要内容	频率
路侧交通感知信息	路侧感知对象数据上报	渠道来源、MECId、设备类别、感知设备编号、输出时间戳、计算应用时间戳、输出结果时间戳、坐标系类型、感知对象数量、感知对象列表等	平台下发
	路侧感知事件上报	渠道来源、MECId、事件类别、事件发生的置信度、坐标系类型、经度、纬度、时间戳、事件唯一编号、扩宽字段内容长度、扩展字段内容、事件关联的目标对象 uuid 个数、事件关联目标对象 uuid 列表等	平台下发
	路侧感知事件上报回应	事件唯一编号	平台下发
	路侧感知事件取消上报	渠道来源、MECID、时间戳、事件唯一编号等	平台下发
	路侧感知事件取消回应	渠道来源、MECID、时间戳、事件唯一编号等	平台下发
	交通运行状况信息上报	时间戳、会话唯一标识、MECSn、路口编号、路段编号、周期类型、周期开始时间、周期结束时间、统计窗口、流向级别交通指标、车道级别交通指标、ack、进口编号、经度、纬度、高程、流向描述、排队长度、排队车辆数、车流量、车流量、浪费时间、进口编号、经度、纬度、高程、车道编号、车道方向、排队长度、排队车辆数、拥堵程度、车流量、车流量、浪费时间等	平台下发
	交通运行状况信息下发	时间戳、会话唯一标识、MECSn、路口编号、路段编号、周期类型、周期开始时间、周期结束时间、统计窗口、流向级别交通指标、车道级别交通指标、ack、进口编号、经度、纬度、高程、流向描述、排队长度、排队车辆数、车流量、车流量、浪费时间、进口编号、经度、纬度、高程、车道编号、车道方向、排队长度、排队车辆数、拥堵程度、车流量、车流量、浪费时间等	条件性主动上报
状态信息 状态信息	路侧设备状态上报	渠道来源、MECID、状态代码、当前工作的相机数量、摄像机状态列表、当前工作的毫米波雷达数量、毫米波雷达状态列表、当前工作的激光雷达数量、激光雷达状态列表、摄像机设备编号、摄像机工作状态、毫米波雷达设备编号、毫米波雷达工作状态、激光设备编号、激光雷达工作状态等	平台下发
	路侧设备状态上报回应	时间戳	平台下发
	MEC 心跳	—	平台下发
	MEC 心跳回应	—	平台下发
	设备注册	接口协议版本、宜为递增序列、需要申请的 Mec 列表信息、需要申请的软件列	条件性主动上报

		表信息、需要申请的感知设备列表信息、确认消息等	
	设备注册确认	接口协议版本、宜为递增序列、需要申请的 Mec 列表信息、需要申请的软件列表信息、需要申请的感知设备列表信息、确认消息等	周期性主动上报
信号灯信息	信号灯信息上报	时间戳、会话唯一标识、MECSn、城市名称、行政区划代码、路口编号、路口名称、经度、纬度、海拔高度、信号控制机运行状态信息、信号控制方式、路口进口数量、进口方向、置信度、Lamplist 等	周期性主动上报
	信号灯信息下发	时间戳、会话唯一标识、MECSn、城市名称、行政区划代码、路口编号、路口名称、经度、纬度、海拔高度、信号控制机运行状态信息、信号控制方式、路口进口数量、进口方向、置信度、Lamplist 等	周期性主动上报

6.4 云云交互数据

路云交互数据A1交互数据内容见表 5。

表 5 云云交互数据 (A3)

数据类别	数据子类	主要内容	频率
车辆数据接口	车辆注册信息上报	车辆唯一标识、OBU 设备序列号、Mac 地址、是否为营运车辆、车辆品牌、车牌号、车身制造商、自动驾驶系统商、车型、联网方式、自动驾驶等级、车辆类别、业务类型、动力类型、车辆所注册的平台等	条件性主动上报
	车辆位置信息上报	数据采集时间、经度、纬度、高度、航向角、移动速度、加速度、油门开度、制动踏板标志、制动踏板开度、方向盘转角、档位、纵向加速度、横向加速度、横摆角速度、车辆侧倾角速度、车辆信号灯状态、喇叭状态、座椅压力传感器压力状态、DMS 状态、燃油车剩余油量、百公里平均油耗、电池剩余电量、百公里平均电耗、续航里程、车辆当前运行模式、人工介入模式、驾驶员是否系安全带、车载设备状态信息、底盘和自动驾驶系统故障、碰撞及碰撞风险、远端信令到车辆接收时延、发动机/电动机输出转速、发动机扭矩、制动主缸压力、左前轮速、右前轮速、左后轮速、右后轮速、ABS 状态、TCS 状态、ESP 状态、LKA 状态、ACC 工作模式、FCW 状态、LDW 状态、AEB 状态、LCA 状态、EPB 状态、雨刮状态、车辆故障灯状态、自动驾驶需求加速度、自动驾驶需求扭矩、自动驾驶需求速度、里程等	周期性主动上报
	车辆异常事件上报	车辆唯一标识、异常事件预警原因类型、	条件性主动上报

		车辆运行数据、车端相关信号等	
	OBU 基础数据上报	车辆唯一标识、OBU 设备序列号、消息时间戳、通讯协议版本、OBU 运行状态、位置信息、传输方式、软件版本、硬件版本、厂家信息、注册 CA 证书发放单位、注册 CA 证书启用时间、设备安全层功能是否开启等	条件性主动上报
	OBU 心跳信息上报	设备序列号、消息时间戳、通讯协议版本、OBU 状态等	周期性主动上报
	V2X 预警信息上报	车辆唯一标识、预警开始时间、预警结束时间、场景类型、道路事件类型、标牌类型、远车车辆的经度、远车车辆的纬度、远车车辆的纵向加速度、远车车辆的横向加速度、远车车辆的实时平均速度、V2X 预警详情描述等	条件性主动上报
	OBU 远程升级状态上报	设备序列号、消息时间戳、设备的升级状态、设备的升级进度、设备当前软件版本号、设备当前硬件版本号、升级状态描述信息等	条件性主动上报
	自动驾驶状态信息上报	车辆唯一标识、位置信息、航向角、速度、加速度、时间戳、车辆状态	周期性主动上报
	车辆决策数据上报	车辆唯一标识、消息时间戳、档位信息、加速踏板开度、刹车踏板开度、转向盘角度、ADS 系统请求挡位、ADS 请求的车速、ADS 系统请求的横向加速度、ADS 系统请求的纵向加速度、ADS 系统请求的转向角、ADS 系统请求的转向力矩、ADS 系统请求的纵向力矩、ADS 系统请求的车辆灯光状态、ADS 请求的驱动转矩、ADS 系统请求的驱动转速、ADS 请求的轮端扭矩、ADS 系统请求的车辆雨刮状态、ADS 请求的自适应前照明状态、ADS 请求的危险警告信号状态等	周期性主动上报
	车辆历史轨迹查询指令	运营平台唯一识别号、Token、车辆唯一标识、开始时间、结束时间等	信息查询
	调度计划信息上报	运营平台唯一识别号、Token、调度计划编号、vin 列表、更新类型、调度计划开始时间、调度计划结束时间、调度计划描述、位置点列表等	条件性主动上报
统计数据接口	车辆驾驶统计	车企平台/出行运营平台唯一识别号、Token、统计周期类型、统计周期开始时间、统计周期结束时间、统计窗口、统计周期内行驶总里程、自动驾驶行驶里程数、网联驾驶行驶里程数、自动驾驶接管次数等	周期性主动上报
V2X 预警数据订阅	V2X 实时数据订阅	应用系统 ID、访问 token、订阅的数据类型、回调接口等	条件性主动上报
	V2X 实时数据订阅取消	应用系统 ID、访问 token、状态码等	条件性主动上报
路侧感知数据	路侧感知数据订阅	路侧识别交通参与者类型、编号、来源、时间戳、速度、高度、大小、车牌号码、	条件性主动上报

		车牌种类	
道路交通数据	道路交通事件发布	辖区 ID、辖区名称、省份 ID、城市 ID、事件唯一 ID、事件类型、车辆类型、事件级别、道路名称、对道路通行能、力的影响、受事件影响车、道、受事件影响通行方向、开始时间、结束时间、描述标题、详细描述、提前播报距离、事件位置坐标、坐标类型、路段坐标集合、上/下线标示、数据类型等	周期性主动下发
	交通事故数据查询	指定车辆 id、指定车牌号、当前页码、每页条数、事故发生时间起始时间、事故发生时间结束时间等	条件性主动上报
	交通违法数据查询	指定车辆 id、指定车牌号、当前页码、每页条数、违法发生时间起始时间、违法发生时间结束时间等	条件性主动上报
	实时拥堵路段查询	路名、路段 id、开始时间、持续时常等	条件性主动上报
视频数据	视频数据查询	设备 ID、通道编号	条件性上报
	历史视频数据查询	开始时间、结束时间、视频流地址	条件性上报
干线绿波提示消息	干线绿波提示	路口 ID、路口状态、路口方案相位、差、路口方案周期、正向协调相位、对象、反向协调相位、对象、交通流方向、交通流转向、相位绿灯时长、相位黄灯时长、相位红灯时长、绿波速度、绿波带宽、相对秒数等	条件性上报

6.5 车云交互数据

路云交互数据A1交互数据内容见表 6。

表 6 车云交互数据 (A4)

数据类别	数据子类	主要内容	频率
车辆信息数据	OBU 基本信息上报	OBU 序列号、车辆识别码、消息时间戳、协议版本号、OBU 运行状态、位置信息、传输协议、软件版本、硬件版本、经度、纬度等	按需上报
	OBU 运行状态上报	OBU 序列号、车辆识别码、消息时间戳、协议版本号、OBU 运行状态等	周期性上报
	V2X 预警上报信息	前向碰撞预警、交叉路口碰撞预警、左转辅助、盲区预警/变道预警、逆向超车预警、紧急制动预警、异常车辆提醒、车辆失控预警、道路危险状况提示、限速预警、闯红灯预警、弱势交通参与者碰撞预警、绿波车速引导、车内标牌、前方拥堵提醒、紧急车辆提醒、本车违反道路规则行驶提醒、附近有大车、前车起步提醒、无信号灯路口停止线预警、VIR 意图推送、RSC 路侧协同信息推送、人行横道线减速预警、车门开启预警、进入/离开 V2X 区域等	按需上报

	车辆信息上报	OBU 序列号、车辆识别码、消息时间戳、协议版本号、车身宽度、车身长度、车身高度、经度、纬度、汽车分类、燃料分类等	按需上报
--	--------	---	------

7 通信协议要求

7.1 路云交互要求 (A1) 云端与 RSU 交互要求

7.1.1 通信协议要求

云控基础平台与RSU之间的通信要求如下：

- a) 应采用 MQTT 协议，也可根据应用选择 HTTP、HTTPS 等协议。
- b) 应采用 JSON 格式；
- c) 编码格式采用 UTF-8。

7.1.2 传输规则

7.1.2.1 云端向路侧 RSU 下发数据时，路侧 RSU 应先向 MQTT 服务器订阅与制定 RSU 相关的 TOPIC, 并保持等待数据状态。云端根据心跳数据中的版本值向 MQTT 服务器发布对应的 TOPIC 数据。当路侧 RSU 向云端上传 BSM、心跳数据时，云端应先向 MQTT 服务器订阅与 RSU 相关的 TOPIC, 并保持数据状态。TOPIC 规则宜符合表 7 的规定。

7.1.2.2 云控基础平台与 RSU 通过 MQTT 协议交互流程如图 2 所示，流程如下：

1) 设备获取 TLS 证书及用户信息注册：系统管理员为 RSU 在云控基础平台中注册用户基本信息，设置登录用户名和随机口令，用户名宜为设备的序列号 rsuEsn；同时在 CA 系统中为每个设备生成对应的 TLS 证书。然后把上述生成的 TLS 证书和用户登录等信息，离线方式分发给各设备厂商。

2) 设备配置：设备厂商通过灌装或本地配置等手段使用上述信息对设备进行配置。

3) RSU 与云控基础平台建立 TLS 安全链路。

4) 建立 MQTT 连接：RSU 使用在云控基础平台注册的用户名和口令，通过 CONNECT 消息进行连接鉴权。需对连接里面的用户名和口令进行安全加密，加密算法宜采用符合信息安全等级保护要求的 Hash 算法，如 SHA256 算法或 SM3 算法。宜使用如下方式填写，确保安全性：

a) clientId：宜由4个部分组成：rsuId、设备身份标识类型、密码签名类型、时间戳，每部分要求如下：

- rsuId 宜为统一规划设备编号，长度 8 字符。
- 设备身份标识类型固定值为“0”。
- 密码签名类型：长度 1 字符，当前支持 2 种类型：“0”代表不使用加密算法校验时间戳、“1”代表使用加密算法校验时间戳。
- 时间戳：为设备连接平台时的 UTC 时间，格式为 YYYYMMDDHHMM，如 UTC 时间 2021/7/24 17:56:20, 则应表示为 202107241756。

b) userName：鉴权用户名，宜使用设备序列号rsuEsn。

c) password：宜为以时间戳为密钥，使用加密算法对secret进行加密后的值。secret为设备进行用户信息注册时平台设置的登录口令。

5) 云控基础平台进行设备信息鉴权，鉴权通过后，下发connect ack确认MQTT连接建立成功。

6) RSU 在完成鉴权登录操作后，需向云控基础平台上报一次“RSU 上报信息”，云控基础平台回复“RSU 上报信息确认”消息进行确认。RSU 收到确认后，即认为云控基础平台和 RSU 完成应用层握手，连接建立成功。

7) 云控基础平台和 RSU 之间进行配置进行下发和上报、业务数据下发和上报。

8) 登出（按需）：通过MQTT协议在设备异常中断时通过遗言消息（Will Message）发送登出消息。



图 2 路侧 RSU-云端数据交互图

表 7 与 RSU 相关的 TOPIC 规则建议

消息体	TOPIC 建议	说明
RSU2CLOUD_HEARTBEAT	vpub/rsu/heartbeat/<rsu_id>	RSU 上报给云控基础平台的心跳消息。
CLOUD2RSU_CFG	cpub/rsu/cfg/<rsu_id>	云控基础平台下发至 RSU 的 RSU 上传下发策略配置消息。
RSU2CLOUD_BSM	vpub/rsu/bsm/<rsu_id>	RSU 上报给云控基础平台的 BSM 消息。
CLOUD2RSU_SPAT	cpub/rsu/spat/<rsu_id>	云控基础平台下发给 RSU 的 SPAT 消息。
CLOUD2RSU_RSI	cpub/rsu/rsi/<rsu_id>	云控基础平台发给 RSU 的 RSI 消息。
CLOUD2RSU_MAP	cpub/rsu/map/<rsu_id>	云控基础平台下发给 RSU 的 MAP 消息。
CLOUD2RSU_RSM	cpub/rsu/rsm/<rsu_id>	云控基础平台下发给 RSU 的 RSM 消息。
RSU2CLOUD_RSI	vpub/rsu/rsi/<rsu_id>	RSU 给云控基础平台的 RSI 消息。
RSU2CLOUD_STATUS	vpub/rsu/status/<rsu_id>	RSU 发送给云控基础平台的状态信息。
RSU2CLOUD_ACK	cpub/rsu/ack/<rsu_id>	RSU 针对云控基础平台下发的 CFG 消息的确认。

7.1.3 交互数据集

云控基础平台与 RSU 之间主要的交互内容包括：RSU 上报信息、RSU 业务配置信息、V2X 业务数据（MAP、BSM、RSM、RSI、SPAT）和 RSU 心跳信息，具体交互信息和说明见表 8。

表 8 云控基础平台与 RSU 之间数据交互内容

接口类型	数据接口	接口提供方	交互类型
配置管理接口	RSU 业务数据配置下发指令	云控基础平台	指令下发
	RSU 运维配置参数下发指令	云控基础平台	指令下发
	RSU 基础数据上报	云控基础平台	条件性主动上报
	RSU 信息查询下发指令	云控基础平台	指令下发
	RSU 运维配置参数上报	云控基础平台	条件性主动上报
	RSU 远程升级状态上报	云控基础平台	条件性主动上报
	RSU 远程重启状态上报	云控基础平台	条件性主动上报
	RSU 告警信息上报	云控基础平台	条件性主动上报

	RSU 性能信息上报	云控基础平台	周期性主动上报
	RSU 心跳信息上报	云控基础平台	周期性主动上报
	RSU 业务配置参数上报	云控基础平台	条件性主动上报
	RSU 注册信息上报	云控基础平台	条件性主动上报
	RSU 注册信息上报确认	云控基础平台	指令下发
	RSU 设备重启下发	云控基础平台	指令下发
	RSU 设备升级下发	云控基础平台	指令下发
RSU 业务数据接口	BSM 数据上报	云控基础平台	条件性主动上报
	RSI 数据上报	云控基础平台	周期性主动上报
	RSI 数据下发指令	云控基础平台	指令下发
	MAP 数据上报	云控基础平台	周期性主动上报
	MAP 数据下发指令	云控基础平台	指令下发
	SPAT 数据上报	云控基础平台	周期性主动上报
	SPAT 数据下发指令	云控基础平台	指令下发
	RSM 数据上报	云控基础平台	周期性主动上报
	RSM 数据下发指令	云控基础平台	指令下发

7.1.4 云控基础平台与 RSU 数据交互内容 (A1)

7.1.4.1 RSU 业务数据配置下发指令

7.1.4.1.1 基本介绍和发送要求

云控基础平台向 RSU 下发 V2X 业务消息配置参数，包括对 MAP、BSM、RSI、SPAT、RSM 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 消息的规则。

发送时机和频率：

- a) RSU 初次与云控基础平台建立连接时发送；
- b) 配置变更时发送；
- c) 云控基础平台收到 RSU 的配置查询参数信息时发送。

7.1.4.1.2 消息集

RSU 业务参数配置请求数据元素应符合表 9。

7.1.4.1.3 数据帧

RSU 信息上报的消息中各数据元素的数据类型应符合表 9-表 16 所示。

表 9 DF_Config

名称	是否必选	类型	说明
deviceID	是	STRING	设备在本系统中的唯一标识符
mapConfig	否	MapConfig	MAP 配置，MapConfig 类型的定义应符合表 10
bsmConfig	否	BsmConfig	BSM 配置，BsmConfig 类型的定义应符合表 11
rsiConfig	否	RsiConfig	RSI 配置，RsiConfig 类型的定义应符合表 12
spatConfig	否	SpatConfig	SPAT 配置，SpatConfig 类型的定义应符合表 14
rsmConfig	否	RsmConfig	RSM 配置，RsmConfig 类型的定义应符合表 11

表 10 DF_MapConfig

名称	是否必选	类型	说明
mapSlice	是	Integer	MAP 切片；“0”表示支持切片；“1”表示不支持。
eTag	是	String	MAP 切片 ETag，表示切片的版本
upLimit	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 11 DF_BsmConfig

名称	是否必选	类型	说明
sampleMode	是	STRING	ByAll：全局采样 ByID：RSU 解析出车 ID，按照 ID 采样，保证均匀
sampleRate	是	Integer	每辆车的采样率，单位：条/min，按照该采样率进行转发，0 表示不需要转发 取值范围：0~1200。
actualSampleRate	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 取值范围：0~1200。
bsmUpLimit	是	Integer	上行转发上限，云控基础平台通过“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 12 DF_RsiConfig

名称	是否必选	类型	说明
maxRsiNum	否	Integer	RSU 同时支持的最大 RSI 数量
curRsiNum	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 13
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。Filter 类型应该符合表 16。

表 13 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	非必填	String	事件 ID 对应 eTag

表 14 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。Filter 应该符合表 16。

表 15 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 类型的定义见表 16。

表 16 DF_Filter

名称	是否必选	类型	说明
{fieldName}	非必填	OBJECT	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”}。其中关键字段取值参考如下： RSI 消息：eventType、signType RSM 消息：ptcType、source SPAT 消息：intersectionId

7.1.4.2 RSU 基本数据上报

7.1.4.2.1 基本介绍和发送要求

- a. RSU 向云控基础平台上报 RSU 基本信息。
- b. 发送时机和频率：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。

7.1.4.2.2 消息集

RSU业务配置下发消息中各数据元素应符合表 17。

表 17 RSU 基础数据上报

序号	名称	字段含义	是否必选	类型	说明
0	rsuId	RSU 的标识	是	String	宜为统一规划设备编号，字符串长度：8。编号规则参见附录 A
1	rsuEsn	RSU 的序列号	是	String	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
2	rsuName	RSU 的名称	是	String	字符串长度取值范围：1~128
3	version	软件版本号	是	String	默认为“V1.0”；字符串长度取值范围：1~128
4	rsuStatus	RSU 状态	是	String	“0”表示正常，“1”表示异常；字符串长度为 1
5	location	位置信息	是	OBJECT	包含经纬度数据；Position3D 类型的定义见表 18
6	config	RSU 的配置数据	否	Config	Config 类型的定义应符合
7	ack	是否需要确认	否	Boolean	TRUE 需要，不带或 FALSE 不需要；宜默认为 TRUE
8	seqNum	递增序列	否	String	字符串长度取值范围：1~32。
9	regionId	行政区划代码	否	Int	行政区划代码。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。

表 18 Position3D 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	lon	经度	DOUBLE	必填	[-180..180]，单位：度；东经为正数，西经为负数，取小数点后7位（路径点用相对位置时使用）。
1	lat	纬度	DOUBLE	必填	[-90..90]，单位：度；北纬为正数，南纬为负数，取小数点后7位（路径点用相对位置时使用）。
2	ele	高度	DOUBLE	非必填	[-409.6..6143.9]，海拔高度，单位：m 1位小数，-409.6表示无效。

7.1.4.3 RSU 心跳数据上报

心跳数据上报的消息集应符合表 19。

表 19 心跳数据上报消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	rsuId	RSU编号	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。
1	timestamp	时间戳	long	必选	该帧数据发送时间的时间戳。单位为毫秒，UTC 时间。

7.1.4.4 RSU 告警信息上报

7.1.4.4.1 基本介绍和发送要求

- RSU 设备发生告警，需实时上报一条新告警消息。在该条告警得到确认、发生变更、直至最终的清除后，需再上报一条告警消息。告警消息中使用“告警 ID”唯一标识一次告警，使用“告警流水号”记录告警消息的发送顺序。
- 告警 ID：告警日志中，对一次告警事件的唯一标识，一次告警的产生与对应该条告警的确认、变更、清除等告警消息使用相同的告警 ID。
- 告警流水号：记录上报的告警消息的发送先后顺序号，云控基础平台通过同步号来保证接收和发送间的同步，一次告警的新告警消息与对应的恢复消息将有不同的流水号。告警流水号从 1 开始编号，顺序递增。
- 告警级别包括：
 - 1) 紧急告警：使业务中断并需要立即进行故障检修的告警。
 - 2) 主要告警：影响业务并需要立即进行故障检修的告警。
 - 3) 次要告警：不影响现有业务，但需要进行检修以阻止恶化的告警。
 - 4) 警告告警：不影响现有业务，但发展下去可能影响业务，可视需要采取措施的告警。
- 上报周期：告警发生时，实时上报，云控基础平台无需应答。

7.1.4.4.2 消息集

- RSU设备需上报的告警信息如表 20所示。

表 20 实时告警信息上报请求消息

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	deviceID	设备 ID	STRING	必填	设备在系统中的唯一标识符

1	alarmSerialNum	告警流水号	STRING	必填	宜为递增序列;字符串长度取值范围: 1~32
2	alarmId	告警 ID	STRING	必填	宜为递增序列;字符串长度取值范围: 1~32
3	alarmRegin	告警所属区域	STRING	非必填	六位数字,根据《中华人民共和国行政区划代码》定义
4	alarmType	告警类型	STRING	必填	字典取值包括:通信告警、设备告警、服务质量告警等
5	alarmLevel	告警级别	STRING	必填	枚举类型。严重、重要、一般。
6	alarmName	告警名称	STRING	必填	
7	alarmOutline	告警概要	STRING	非必填	告警说明
8	alarmDescription	原始告警详情	STRING	非必填	
9	alarmReason	告警可能原因	STRING	非必填	
10	alarmExp	扩展信息	STRING	非必填	
11	resumeTime	恢复时间	STRING	非必填	格式: YYYYMMDDhhmmss
12	ackTime	确认时间	STRING	非必填	格式: YYYYMMDDhhmmss
13	cleanTime	清除时间	STRING	非必填	格式: YYYYMMDDhhmmss
14	deviceManufacturer	设备厂商	STRING	非必填	
15	deviceType	设备类型	STRING	必填	
16	deviceName	设备名称	STRING	必填	
17	address	IP 地址	STRING	必填	
18	alarmTime	告警时间	STRING	必填	当前一条告警消息发生的时间,格式: YYYYMMDDhhmmss
19	alarmNotiType	告警通知类型	STRING	必填	新告警、清除告警、事件告警、告警变更、告警确认等
20	alarmResumeType	告警恢复类型	STRING	非必填	正常恢复、同步时恢复、用户手工清除等

b. 基础告警类型如表 21所示。

表 21 基础告警类型

序号	告警名称	告警级别	告警类型	是否必选	告警说明
1	模块高温	主要	设备	是	检测 NTC 值,超过门限值则告警
2	主板高温	主要	设备	是	检测 NTC 值,超过门限值则告警
3	ROM 占用过高	紧急	设备	是	ROM 占用率大于 80%
4	RAM 占用过高	紧急	设备	是	RAM 占用率大于 80%
5	CPU 占用过高	紧急	设备	是	CPU 占用率大于 80%
6	GPS 设备异常	紧急	设备	是	无

	常				
7	天线状态异常	紧急	设备	是	检测 V2X 天线、蜂窝天线、GNSS 天线状态
8	V2X 模组通信异常	主要	设备	是	无
9	设备重启	紧急	设备	是	无
10	设备自检异常	紧急	设备	是	无
11	应用进程状态异常	紧急	设备	是	无
12	网卡 linkup 状态异常	紧急	设备	是	0-电口；1-Uu 口；2-光口
13	安全芯片初始化异常	紧急	设备	是	无
14	应用证书有效期失效	紧急	设备	是	无

c. 增强型告警类型如表 22所列：

表 22 增强告警类型

序号	告警名称	告警级别	告警类型	是否必选	告警说明
1	GPS 信号弱	主要	设备	否，建议支持	无
2	数据发送失败	紧急	通信	否，建议支持	无
3	数据接收解码失败	紧急	通信	否，建议支持	无
4	网络时延较大	主要	服务质量	否，建议支持	无
5	存储坏块	主要	设备	否，建议支持	无
6	存储将满	主要	设备	否，建议支持	硬盘存储将要无剩余空间
7	湿度过大	主要	设备	否，建议支持	设备湿度过大，影响正常工作
8	WIFI 异常	主要	设备	否，建议支持	WIFI 驱动异常，加载失败
9	WIFI 信号弱	主要	设备	否，建议支持	WIFI 覆盖范围，如果低于最小值，则提醒异常
10	信号强度弱	主要	设备	否，建议支持	根据运维管理平台设置的 RSRP 门限产生告警
11	PING 开启	警告	通信	否，建议支持	开启则告警，TR069 协议支持。

7.1.4.5 RSU 性能信息上报

RSU 向云控基础平台上报设备运行状态信息上报，具体如表 23 所示。可选上报。云控基础平台订阅 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。

表 23 性能信息上报消息

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	seqNum	消息序号	STRING	必填	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32
1	rsuId	RSU 的标识	STRING	必填	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 的序列号	STRING	必填	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	timestamp	时间戳	DOUBLE	必填	时间戳, 单位为毫秒, UTC 时间
4	protocolVersion	协议版本	STRING	必填	接口协议版本, 默认为“V1.0”
5	runningInfo	运行状态	OBJECT	必填	设备运行状态信息; RunningInfo 类型的定义见表 13-1
6	temperatureStatus	温度状态	DOUBLE	必填	温度状态: 范围-100~100℃, 温度偏移量-100, 255 表示无效数据
7	humidityStatus	湿度状态	DOUBLE	必填	湿度状态: 范围湿度 0%~100%, 255 表示无效数据
8	rsuStatus	rsu 状态	INT	必填	rsu 状态: 0: 正常; 1: 异常
9	v2xWorkingStatus	V2X 状态	INT	必填	V2X 模组工作状态: 0: 正常; 1: 异常
10	gnssWorkingStatus	GNSS 状态	INT	必填	GNSS 模组工作状态: 0: 无效 (默认) 1: 单点定位 (E1) 2: 差分定位 (E2) 4: 差分定位固定解 (E4) 5: 差分定位浮点解 (E5) 6: 普通定位
11	gnssStarsNumber	GNSS 搜星个数	INT	必填	GNSS 搜星个数
12	gnssCSQ	GNSS 信号强度	INT	非必填	GNSS 信号强度

7.1.4.6 RSU 设备远程升级下发

- 本接口用于云控基础平台远程升级设备软件版本。云控基础平台提供升级的版本、升级包的下载地址、以及升级时间。
- 设备侧升级成功后, 调用远程升级状态上报接口通知云控基础平台升级结果。设备升级OTA下发消息如表 24所列。

表 24 设备升级 OTA 下发消息

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	seqNum	消息序号	STRING	必填	会话唯一的标识, 必须保证全局唯一
1	rsuId	RSU 的标识	STRING	必填	设备 ID
2	rsuEsn	RSU 的序列号	STRING	必填	RSU 的序列号
3	timestamp	时间戳	DOUBLE	必填	时间戳, 精确到毫秒, UTC 时间
4	protocolVersion	协议版本	STRING	必填	协议版本
5	softwareVersion	软件版本	STRING	必填	软件原版本

6	hardwareVersion	硬件版本	STRING	必填	硬件版本
7	updateVersion	待升级版本	STRING	必填	待升级版本
8	downloadUrl	下载地址	STRING	必填	待升级版本下载地址
9	fileName	文件名	STRING	非必填	待升级的文件名, FTP、SFTP 下载时需要携带。
10	OTAUserId	用户名	STRING	非必填	下载地址的用户名。
11	OTAPassword	登录密码	STRING	非必填	下载地址的登录密码。
12	OTAtransprotocal	下载方式	STRING	非必填	http;https;sftp;ftp;other
13	checkAlg	校验类型	STRING	非必填	“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。
14	downloadMd5	文件 MD5	STRING	非必填	版本文件 MD5,用于校验文件完整性。
15	checkPara	文件校验码	STRING	非必填	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。
16	Updatetime	升级时间	INT	必填	0: 立即升级 >0: UTC 时间
17	token	校验 token	STRING	非必填	下载版本时使用的校验 token,有效期 24 小时,HTTPS 下载时使用。

7.1.4.7 RSU 远程升级状态上报

RSU设备需提供设备的远程升级配置接口。远程升级请求消息应符合表 25。

表 25 RSU 远程升级状态上报

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	seqNum	消息序号	STRING	必填	宜为递增序列;字符串长度取值范围: 1~32
1	rsuId	RSU 的标识	STRING	必填	RSU 的标识,宜为统一规划的设备编号;字符串长度取值范围: 1~8
2	rsuEsn	RSU 的序列号	STRING	必填	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	timestamp	时间戳	DOUBLE	必填	时间戳,单位为毫秒,UTC 时间
4	code	升级状态	INT	必填	设备的升级状态,结果码定义如下: 枚举类型 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
5	progress	升级进度	INT	非必填	设备的升级进度, 范围: 0~100
6	softwareVersion	软件版本	STRING	必填	设备当前软件版本号
7	hardwareVersion	硬件版本	STRING	非必填	设备当前硬件版本号
8	description	描述信息	STRING	非必填	升级状态描述信息, 可以返回具体升级失败原因。

7.1.4.8 RSU 设备重启下发

本接口用于云控基础平台远程启动设备。云控基础平台提供重启时间参数, 设备侧重启成功后, 调用远程重启状态上报接口通知云控基础平台重启结果。发送的请求消息应符合表 26。

表 26 设备重启请求消息

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	deviceID	设备 ID	STRING	必填	
1	restartTime	重启时间	INT	必填	0: 立即重启 >0: UTC 时间 单位: 秒

7.1.4.9 RSU 设备重启状态上报

RSU设备需上报的远程重启状态, 发送消息应符合表 27。

表 27 重启状态上报消息

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	eventType	事件类型	INT	必填	0: 设备重启事件 1: 设备升级事件
1	deviceID	设备 ID	STRING	必填	
2	status	事件状态	INT	必填	表示具体重启或升级是否成功 0: 操作成功 1: 操作失败
3	statusDesc	状态描述	STRING	非必填	若状态码=1时, 填入状态码对应的具体描述。

7.1.4.10 RSU 设备注册信息上报

7.1.4.10.1 基本介绍和发送要求

- a. RSU 向云控基础平台上报自身的经纬度位置、配置参数及运行信息。
- b. 本消息在以下情况之一时发送:
 - 1) RSU 和云控基础平台建立连接时。
 - 2) RSU 状态 rsuStatus 变更时。

7.1.4.11 消息集

RSU设备注册信息上报, 消息中各数据元素应符合表 28。

表 28 设备注册请求消息

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	rsuEsn	RSU 的序列号	STRING	必填	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。
1	rsuName	RSU 的名称	STRING	必填	RSU 的名称, 字符串长度取值范围: 1~128。
2	version	协议版本	STRING	必填	接口协议版本, 默认为“V1.0”; 字符串长度取值范围: 1~128。
3	rsuStatus	RSU 状态	STRING	必填	RSU 状态: “0”表示正常, “1”表示异常。
4	location	位置信息	OBJECT	必填	位置信息, 包含经纬度数据, Position3D 类型的定义见表 18
5	seqNum	消息序号	STRING	非必填	宜为递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32。

7.1.4.12 RSU 设备注册信息上报确认

7.1.4.12.1 基本介绍和发送要求

云控基础平台收到 RSU 上报自身经纬度位置和配置参数的确认响应消息。

7.1.4.12.2 消息集

RSU设备注册信息上报确认, 消息中各数据元素应符合表 29所示。

表 29 设备注册请求确认消息

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	seqNum	消息序号	STRING	必填	宜为十进制递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32; 响应的 seqNum 要和需确认的消息保持一致。
1	rsuId	RSU 的标识	STRING	必填	RSU 的标识, 宜为统一规划设备编号, 字符串长度取值范围: 1~128
2	rsuEsn	RSU 的序列号	STRING	必填	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	errorCode	错误码	INT	必填	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。
4	errorDesc	错误描述信息	STRING	非必填	字符串长度取值范围: (1~128)

7.1.4.13 RSU 运维配置参数上报

7.1.4.13.1 基本介绍和发送要求

设备重启或配置发生变更时上报。

7.1.4.13.2 消息集

RSU设备需要上报的运维配置信息，应符合表 30

表 30 RSU 设备运维表

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	deviceID	设备 ID	STRING	必填	设备在系统中的唯一标识符
1	heartbeatRate	心跳上报周期	INT	必填	0: 不上报心跳信息的时间 >0: 标识上报间隔, 单位为秒
2	deviceRunningInfoRate	设备运行状态上报周期	INT	必填	0: 不上报设备运行状态信息的时间 >0: 标识上报间隔, 单位为秒
3	appRunningInfoRate	运行状态上报周期	INT	必填	0: 不上报运行状态信息的时间 >0: 标识上报间隔, 单位为秒
4	logLevel	日志上报级别	STRING	必填	日志级别, 包括 DEBUG; INFO; WARN; ERROR; NOLog
5	logInfoRate	日志上报周期	INT	必填	0: 不上报日志的时间 >0: 标识上报间隔, 单位为秒
6	alarmInfoRate	告警上报开关	INT	必填	0: 不上报 1: 实时上报

7.1.4.14 RSU 运维配置参数下发指令

RSU设备需提供设备的运维参数配置接口，云控基础平台可以调用该接口修改RSU的运维配置参数。运维参数配置接口的请求消息符合表 31。

表 31 运维参数配置请求消息

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	deviceID	设备 ID	STRING	必填	设备在本系统中的唯一标识符
1	heartbeatRate	心跳上报周期	INT	非必填	0: 不上报心跳信息的时间 >0: 标识上报间隔, 单位为秒
2	deviceRunningInfoRate	设备运行状态上报周期	INT	非必填	0: 不上报设备运行状态信息的时间 >0: 标识上报间隔, 单位为秒
3	appRunningInfoRate	业务运行状态上报周期	INT	非必填	0: 不上报业务运行状态信息的时间 >0: 标识上报间隔, 单位为秒

4	logInfoRate	日志上报周期	INT	非必填	0: 不上报日志的时间 >0: 标识上报间隔, 单位为秒
5	logFTP	日志上报FTP地址	STRING	非必填	
6	ftpAccount	日志上报FTP用户名	STRING	非必填	
7	ftpPWD	日志上报FTP密码	STRING	非必填	
8	alarmInfoRate	告警上报开关	INT	非必填	0: 不上报 1: 实时上报

7.1.4.15 MAP 数据下发

7.1.4.15.1 基本介绍和发送要求

- a. 云控基础平台向 RSU 下发 MAP 数据。用于下发转换成 MAP 信息集的地图数据, 格式为 JSON 字符串。
- b. 发送时机和频率:
 - 1) RSU 与云控基础平台建立连接时发送;
 - 2) MAP 有更新时发送;
 - 3) 云控基础平台收到 RSU 的 MAP 查询信息时发送或者 RSU 数据初始化。

7.1.4.15.2 消息集

MAP 数据下发, 消息中各数据元素应符合表 32。ack 宜为 TRUE, 确保发送成功。

表 32 MAP 数据下发消息

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	mapSlice	切片标识	STRING	必填	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。
1	map	MAP 数据	OBJECT	必填	MAP 数据, MAP 类型的定义见表 33
2	eTag	MAP 版本	STRING	必填	标识 MAP 版本, 由厂家自行标识
3	seqNum	消息序号	STRING	非必填	宜为递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32

表 33 MAP 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	timeStamp	时间戳	STRING	非必填	时间戳, 精确到毫秒, UTC 时间
1	nodes	地图点列表	ARRAY	必填	定义地图点列表, Node 类型的定义见表 34

表 34 Node 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	name	节点名称	STRING	非必填	节点属性名称

1	id	节点 ID	OBJECT	必填	节点属性 ID, NodeReferenceID 类型的定义见表 35。
2	refPos	节点位置信息	OBJECT	必填	节点属性位置, Position3D 类型的定义见表 18。
3	inLinks	节点上下游路段集合	ARRAY	非必填	节点上下游路段集合, Link 类型的定义见表 36。

表 35 NodeReferenceID 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	region	地区 ID	INT	非必填	全局唯一的地区 ID
1	id	节点 ID	INT	必填	地区全部唯一的节点 ID

表 36 Link 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	name	名称	STRING	非必填	名称。
1	upstreamNodeId	上游节点 ID	OBJECT	必填	上游节点 ID, NodeReferenceID 类型的定义见表 35。
2	speedLimits	限速集合	ARRAY	非必填	speedLimits 格式见表 37。
3	linkWidth	link 宽度	INT	必填	link 宽度, 分辨率为 1cm
4	points	位置信息	ARRAY	非必填	Position3D 类型的定义见表 18。
5	movements	连接关系列表	ARRAY	非必填	Movement 类型的定义见表 38。
6	lanes	车道	ARRAY	必填	定义车道 Lane 类型的定义见表 39。

表 37 SpeedLimit 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	type	限速类型	STRING	必填	参考YDT 3709-2020中 SpeedLimitType定义；取值如“maxSpeedInConstructionZone”；
1	speed	限速速度	INT	必填	分辨率为 0.02m/s。数值 8191 表示无效数据。

表 38 Movement 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	remoteIntersection	节点 ID	OBJECT	必填	NodeReferenceID 类型的定义见表 35
1	phaseId	信号灯相位 ID	INT	非必填	定义信号灯相位 ID, 数据 0 表示无效 ID

表 39 Lane 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
----	------	------	------	------	------

0	laneId	车道 ID	INT	必填	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。
1	laneWidth	车道宽度	INT	非必填	车道宽度，分辨率为 1cm
2	laneAttributes	共享属性	OBJECT	非必填	共享属性，LaneAttributes 类型的定义见表 40
3	maneuvers	允许转向行为	INT	非必填	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
4	connectsTo	接关系列表	ARRAY	非必填	车道与下游路段车道的连接关系列表，Connection 类型的定义见表 26-8
5	speedLimits	限速列表	ARRAY	非必填	限速列表，SpeedLimit 类型的定义见表 37
6	points	车道中间点列表	ARRAY	非必填	车道中间点列表，Position3D 类型的定义见表 18

表 40 LaneAttributes 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	shareWith	车道共享属性	INT	非必填	参考 YDT 3709-2020 中 LaneSharing 定义
1	laneType	车道属性类型	INT	必填	车道属性类型，0: vehicle; 1: crosswalk; 2: bikeLane; 3: sidewalk; 4: median; 5: striping; 6: trackedVehicle; 7: parking;
2	laneAttribute	不同类别车道的属性	STRING	必填	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

表 41 Connection 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	remoteIntersection	节点 ID	OBJECT	必填	NodeReferenceID 类型的定义见表 35

1	connectingLane	下游路段车道基本信息	OBJECT	非必填	连接的下游路段车道基本信息，ConnectingLane 类型定义见表 42
2	phaseId	信号灯相位号	INT	非必填	对应的信号灯相位号。

表 42 ConnectingLane 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	laneId	车道 ID	INT	必填	车道 ID
1	maneuvers	车道的允许转向行为	INT	必填	定义一个（机动车）车道的允许转向行为。

7.1.4.16 MAP 数据下发确认

RSU 收到云控基础平台下发的 MAP 信息后的确认消息，当收到信息的 ack 字段为 TRUE 时发送。

7.1.4.17 MAP 数据上报

7.1.4.17.1 基本介绍和发送要求

RSU 向云控基础平台上报 MAP 数据，用来进行车辆限速预警、绿波速度引导、协作式变道等场景。。
发送时机和频率：RSU 导入地图数据时上报。

7.1.4.17.2 消息集

MAP 数据上报，消息中各数据元素应所示。

7.1.4.18 MAP 数据上报确认

云控基础平台收到 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。

7.1.4.19 BSM 数据上报

7.1.4.19.1 基本介绍和发送要求

RSU 向云控基础平台上报 BSM 数据。用来进行车辆前向碰撞预警、交叉路口碰撞预警、左转辅助等场景。

消息发送频率：根据 DF_BSMCONFIG 的 upLimit 参数，决定每秒最多发送多少条消息。BSM 数据上报的消息如表 43 所示。

7.1.4.19.2 消息集

表 43 BSM 数据上报消息

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	bsmDatas	Bsm 消息	ARRAY	必填	BSM 数据列表 BsmData 定义见表 44

表 44 BsmData 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	vehicleId	车辆 Id	STRING	必填	车辆 Id
1	plateNo	车牌信息	STRING	非必填	

2	timeStamp	时间戳	INT	必填	UTC 时间，毫秒级
3	timeConfidence	时间精度	INT	非必填	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。
4	Pos	位置信息	OBJECT	必填	Position3D 定义见表 18
5	posAccuracy	定位精度	OBJECT	非必填	基于椭圆模型定义 一个定位系统自身的精度 PositionalAccuracy 定义见表 45
6	posConfidence	位置精度	OBJECT	必填	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 PositionConfidenceSet 定义见表 46
7	transmission	档位状态	INT	必填	车辆档位状态。
8	Speed	速度	INT	必填	车辆或其他交通参与者的速度大小。单位为 0.02 米每秒。值为 8191 时代表无效数值。
9	Heading	航向角	INT	必填	为运动方向与正北方向的顺时针夹角。单位为 0.0125°。
10	Angle	转向轮角度	INT	非必填	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。
11	motionConfidence	运行状态精度	OBJECT	非必填	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 定义见表 47
12	accelSet	四轴加速度	OBJECT	必填	定义车辆四轴加速度 AccelerationSet4Way 定义见表 48
13	Brakes	刹车状态	OBJECT	必填	定义车辆的刹车系统状态。包括 7 种不同类型的状态 BrakeSystemStatus 定义见表 49
14	Size	车辆尺寸	OBJECT	必填	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 定义见表 50
15	vehicleClass	车辆类型	OBJECT	必填	定义车辆类型。包含车辆基本类型以及燃料动力类型 VehicleClassification 定义见表 51
16	safetyExt	车辆安全辅助信息	OBJECT	非必填	定义车辆安全辅助信息集合。用于 BSM 消息中，作为基础安全数据的补充。 包括车辆特殊事件状态、车辆历史轨迹、路线预测、车身灯光状

					态等。 各项辅助信息均为可选项。 VehicleSafetyExtensions 定义 见表 53
17	emergencyExt	紧急车辆或特种车辆的辅助信息	OBJECT	非必填	定义紧急车辆或特种车辆的辅助信息集合。用于 BSM 消息中，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。 包括车辆特殊行驶状态、警笛和指示灯的使用等。 各项信息均为可选项。 VehicleEmergencyExtensions 定义见表 54

表 45 PositionalAccuracy 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	semiMajor	半大半轴精度	INT	必填	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
1	semiMinor	半小半轴精度	INT	必填	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
2	orientation	定向半大轴	INT	必填	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 46 PositionConfidenceSet 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	pos	车辆位置精度	INT	必填	数值描述了 95%置信水平的车辆位置精度。该精度理论上只考虑了当前位置传感器的误差。但是，当系统能够自动检测错误并修正，相应的精度数值也应该提高。0 表示不可用。
1	elevation	车辆高程精度	INT	非必填	数值描述了 95%置信水平的车辆高程精度。该精度理论上只考虑了当前高程传感器的误差。但是，当系统能够自动检测错误并修正，相应的精度数值也应该提高。0 表示不可以。

表 47 MotionConfidenceSet 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	speedCfg	速度精度	INT	非必填	速度精度 7 个级别，最小精度 1cm/s, 最大 100m/s。参考 YDT 3709-2020 中 SpeedConfidence。
1	headingCfd	航向精度	INT	非必填	航向精度 7 个级别，最小精度 0.0125°，最大 10°。参考 YDT 3709-2020 中 HeadingConfidence 定义。
2	steerCfd	方向盘转角精度	INT	非必填	方向盘转角精度 3 个级别，最小 0.02°，最大 2°。参考 YDT 3709-2020 中 SteeringWheelAngleConfidence 定义。

表 48 AccelerationSet4Way 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	long	纵向加速度	INT	必填	纵向加速度，定义同标准，分辨率为 0.01m/s ² ，数值 2001 为无效数值。
1	lat	横向加速度	INT	必填	横向加速度，分辨率为 0.01m/s ² ，数值 2001 为无效数值。
2	vert	垂直加速度	INT	必填	垂直加速度，分辨率为 0.01m/s ² ，数值 2001 为无效数值。
3	yaw	横摆角速度	INT	必填	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 49 BrakeSystemStatus 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	brakePade1Status	刹车踏板状态	INT	非必填	指示刹车踏板状态。0 代表不可用；1 代表 OFF；2 代表 ON
1	wheelBrakesStatus	刹车状态	OBJECT	非必填	四轮分别的刹车状态。WheelBrakesStatus 定义见表 52
2	tractionStatus	牵引力控制系统实时状态	INT	非必填	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。

3	absStatus	刹车防抱死系统（ABS）状态	INT	非必填	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。
4	scsStatus	车辆动态稳定控制系统状态	INT	非必填	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。
5	brakeBoostStatus	车辆紧急刹车状态	INT	非必填	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。
6	auxBrakesStatus	刹车辅助系统状态	INT	非必填	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 50 VehicleSize 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	width	宽度	INT	必填	车辆车身宽度。单位为 0.01 米。值为 0 时代表无效数值。
1	length	长度	INT	必填	车辆车身长度。单位为 0.01 米。值为 0 时代表无效数值。
2	height	高度	INT	非必填	车辆车身高度。单位为 0.05 米。值为 0 时代表无效数值。

表 51 VehicleClassification 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	basicVehicleClass	车辆类型	INT	必填	默认为 0：未知车辆类型。参考 YDT 3709-2020 中 BasicVehicleClass 定义。
1	fuelType	车辆燃料动力类型	INT	非必填	[0..10]，0：未知；1：汽油；2：乙醇；3：柴油；4：电动；5：混合动力；6：氢能；7：液态天然气；8：压缩天然气；9：丙烷；10：其他

表 52 WheelBrakesStatus 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	setStatus	车轮制动可用状态	INT	非必填	车辆整体车轮制动可用状态，0 代表制动状态不可用

1	leftFront	左前轮刹车状态	INT	非必填	左前轮刹车状态
2	leftRear	左后轮刹车状态	INT	非必填	左后轮刹车状态
4	rightFront	右前轮刹车状态	INT	非必填	右前轮刹车状态
5	rightRear	右后轮刹车状态	INT	非必填	右后轮刹车状态

表 53 VehicleSafetyExtensions 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	events	车辆警示灯状态	INT	非必填	<p>Bit0-Hazard Lights: 车辆警示灯亮起。</p> <p>Bit1-Stop Line Violation: 车辆在到达路口前预测自己可能会来不及刹车而越过停止线。</p> <p>Bit2-ABS: ABS 系统被触发并超过 100 毫秒。</p> <p>Bit3-Traction Control: 电子系统控制牵引力被触发并超过 100 毫秒。</p> <p>Bit4-Stability Control: 车身稳定控制被触发并超过 100 毫秒。</p> <p>Bit5-Hazardous Materials: 危险品运输车。</p> <p>Bit6-Hard Braking: 车辆急刹车, 并且减速度大于 0.4G。</p> <p>Bit7-Lights Changed: 过去 2 秒内, 车灯状态改变。</p> <p>Bit8-Wipers Changed: 过去 2 秒内, 车辆雨刷 (前窗或后窗) 状态改变。</p> <p>Bit9-Flat tire: 车辆发现至少 1 个轮胎爆胎。</p> <p>Bit10-Disabled Vehicle: 车辆故障, 无法行驶。</p> <p>Bit11-Air Bag Deployment: 至少 1 个安全气囊弹出。</p>

1	pathHistory	车辆历史轨迹	OBJECT	非必填	定义车辆历史轨迹。 利用一个参考轨迹点信息，以及一系列基于该参考信息的历史轨迹点，给出车辆一段完整的历史轨迹。车辆历史轨迹能够真实地反映其在当时的形式状态，且从侧面反映当时其所在的道路和交通环境。 数据单元中的参考轨迹点信息在时间上比所有轨迹点都要靠后（时间较晚）。PathHistory 定义见表 55
2	pathPrediction	车辆的预测线路	OBJECT	非必填	定义车辆的预测线路，主要是曲率半径。 PathPrediction 定义见表 56
3	lights	车身的灯光状态	INT	非必填	定义车身的灯光状态 Bit0-lowBeamHeadlightsOn (0), Bit1-highBeamHeadlightsOn (1), Bit2-leftTurnSignalOn (2), Bit3-rightTurnSignalOn (3), Bit4-hazardSignalOn (4), Bit5-automaticLightControlOn (5), Bit6-daytimeRunningLightsOn (6), Bit7-fogLightOn (7), Bit8-parkingLightsOn (8)

表 54 VehicleEmergencyExtensions 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	responseType	行驶状态或驾驶行为	INT	非必填	定义紧急车辆或特殊车辆当前的行驶状态或驾驶行为 notInUseOrNotEquipped (0), emergency (1) nonEmergency (2) pursuit (3) stationary (4), slowMoving (5) stopAndGoMovement (6)
1	sirenUse	发声装置的状态	INT	非必填	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 unavailable (0) notInUse (1), inUse (2), reserved (3) -- for future use

2	lightsUse	显示设备的工作状态	INT	非必填	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 unavailable (0), notInUse (1), inUse (2), yellowCautionLights (3), schoolBusLights (4), arrowSignsActive (5), slowMovingVehicle (6), freqStops (7)
---	-----------	-----------	-----	-----	--

表 55 PathHistory 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	initialPosition	参考轨迹点	OBJECT	非必填	定义完整的参考轨迹点信息。用于车辆历史轨迹数据单元，作为一串轨迹点的参考点数据 FullPositionVector 定义见表 25-14
1	currGNSSstatus	GNSS 系统工作状态	INT	非必填	定义 GNSS 系统工作状态。包括设备工作状态、锁星情况和修正信息等。GNSS 系统可以是北斗、GPS 等相关系统和设备 Bit0-unavailable Bit1-isHealthy Bit2-isMonitored Bit3-baseStationType Bit4-aPDOPofUnder5 Bit5-inViewOfUnder5 Bit6-localCorrectionsPresent Bit7-networkCorrectionsPresent
2	crumbData	历史轨迹点	ARRAY	必填	定义车辆的历史轨迹点。包括位置、时间戳，以及轨迹点处的车速、位置精度以及航向等 PathHistoryPoint 定义见表 58

表 56 PathPrediction 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	radiusOfCurve	曲率半径	INT	必填	表示车辆预测自身前方行驶轨迹的曲率半径。数值可能来源于地图数据、曲率传感器、视觉传感器、定位系统等。 分辨率为 10cm。轨迹曲线向右偏转（圆心在车辆行驶方向右侧）数值为正，向左为负。数值 32767 表示直线行驶。（-32767..32767）
1	confidence	置信度	INT	非必填	定义置信度。

					分辨率为 0.005。(0..200)
--	--	--	--	--	---------------------

表 57 FullPositionVector 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	utcTime	时间信息	OBJECT	非必填	定义完整的日期和时间数据单元 DDateTime 定义见表 59
1	pos	位置信息	OBJECT	必填	Position3D 定义见表 18
2	heading	航向角	INT	非必填	车辆或交通参与者的航向角。为运动方向与正北方向的顺时针夹角。 分辨率为 0.0125°。 (0..28800)
4	transmission	档位状态	INT	非必填	车辆档位状态。 0-Neutral: 空档。 1-Park: 停止档。 2-ForwardGears: 前进档。 3-ReverseGears: 倒档。 neutral (0), -- Neutral park (1), -- Park forwardGears (2), -- Forward gears reverseGears (3), -- Reverse gears reserved1 (4), reserved2 (5), reserved3 (6), unavailable (7)-- not-equipped or unavailable value, -- Any related speed is relative to the vehicle reference frame used
5	speed	速度	INT	非必填	车辆或其他交通参与者的速度大小。分辨率为 0.02m/s。数值 8191 表示无效数值。
6	posAccuracy	定位精度	OBJECT	非必填	基于椭圆模型定义一个定位系统自身的精度 PositionalAccuracy 定义见表 45
7	posConficence	位置精度	OBJECT	非必填	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 PositionConfidenceSet 定义见表 46。

8	timeConfidence	时间精度	INT	非必填	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。
9	motionCfd	运行状态精度	OBJECT	非必填	MotionConfidenceSet 定义见表 47

表 58 PathHistoryPoint 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	pos	位置信息	OBJECT	必填	Position3D 定义见表 18
1	timeOffset	分钟差	INT	必填	定义和 UTC 时间的分钟差，用来表示时区。比 UTC 快为正，否则为负 (1..65535)
2	speed	速度	INT	非必填	车辆或其他交通参与者的速度大小。 分辨率为 0.02m/s。数值 8191 表示无效数值。
3	posAccuracy	定位精度	OBJECT	非必填	基于椭圆模型定义一个定位系统自身的精度 PositionalAccuracy 定义见表 45
4	heading	航向角	INT	非必填	定义粗粒度的车辆航向角。 分辨率为 1.5°。(0..240)

表 59 DDateTime 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	year	年份	INT	非必填	定义公历年份。0 表示未知年份
1	month	月份	INT	非必填	定义 1 年中的月份。有效范围是 1~12。数值 0 表示未知月份
2	day	日期	INT	非必填	定义 1 月中的日期。有效范围是 1~31。0 表示未知日期。
3	hour	小时	INT	非必填	定义 1 天中的小时时刻。有效范围是 0~23。24 及以上表示未知或无效。
4	minute	分钟	INT	非必填	定义 1 小时中的分钟时刻。有效范围是 0~59。数值 60 表示未知分钟时刻。
5	second	毫秒	INT	非必填	定义 1 分钟内的毫秒级时刻。分辨率为 1 毫秒，有效范围是 0~59999。60000 及以上表示未知或无效数值。
6	offset	分钟差	INT	非必填	定义和 UTC 时间的分钟差，用来表示时区。比 UTC 快为正，否则为负。

7.1.4.20 RSI 数据上报

7.1.4.20.1 基本介绍和发送要求

RSU 向云控基础平台上报路侧识别的 RSI 数据，该消息可携带多条 RSI 数据，该消息用于向车辆发送告警。

发送时机和频率：触发性上报，动态事件频率宜为 10Hz，半静态事件宜为 2Hz，静态事件宜为 1Hz。

7.1.4.20.2 消息集

RSU 向云控基础平台上报的交通事件信息以及交通标志信息，用来进行车辆道路危险提示，限速预警、前向拥堵提醒等场景。RSI 数据上报的消息中各数据元素应符合表 60。ack 宜为 FALSE，默认不需要确认。

7.1.4.20.3 数据帧

表 60 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 18；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 61

表 61 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	目标识别时间戳，单位为毫秒，UTC 时间
pos	是	Position3D	Position3D 类型的定义应符合表 18；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 62
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。
vehicleClasses	否	Integer	车辆分类。参考 YDT3709-2020 中 BasicVehicleClass 定义。

表 62 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

7.1.4.21 RSI 数据上报

7.1.4.21.1 基本介绍和发送要求

RSU 上报路侧识别的 RSM 数据到云控基础平台。

发送时机和频率：周期性上报，上报频率宜为 10Hz。

7.1.4.21.2 消息集

RSI 数据上报的消息中各数据元素应符合表 63。

表 63 RSI 数据帧

序号	名称	是否必选	类型	说明
0	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 64

表 64 RsiData 数据帧

序号	名称	是否必选	类型	说明
0	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。
1	timestamp	否	Double	时间戳，单位为毫秒，UTC 时间
2	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 18
3	rtes	否	List<RTEData>	道路交通事件信息，RTEData 类型的定义应符合表 65
4	rtss	否	List<RTSData>	道路交通标志信息，RTSData 类型的定义应符合表 66

表 65 RTEData 数据帧

序号	名称	是否必选	类型	说明
0	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。
1	eventType	是	Integer	参考 YDT 3709-2020 中 EventType 定义

2	eventSource	是	String	参考 YDT 3709-2020 中 EventSource 定义 如“1”表示police;
3	eventPosition	否	Position3D	事件发生位置, Position3D 类型的定义应符合表 18
4	eventRadius	否	Integer	单位分米。
5	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
6	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
7	eventPriority	否	Integer	0-7, 数字越大, 级别越高
8	referencePaths	否	List<ReferencePath>	ReferencePath 类型的定义应符合表 68
9	referenceLinks	否	List<ReferenceLink>	ReferenceLink 类型的定义应符合表 69
10	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
11	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。
12	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 66 RTSDData 数据帧

序号	名称	是否必选	类型	说明
0	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。。
1	signType	是	Integer	参考 YDT 3709-2020 中 signType
2	signPosition	否	Position3D	位置, Position3D 类型的定义应符合表 18
3	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
4	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 67
5	signPriority	否	Integer	0-7, 数字越大, 级别越高
6	referencePaths	否	List<ReferencePath>	ReferencePath 类型的定义应符合表 68
7	referenceLinks	否	List<ReferenceLink>	ReferenceLink 类型的定义应符合表 69
8	duration	否	Integer	交通标牌下发持续时长, 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。
9		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 67 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 68 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 18
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 69 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 35
downStreamNodeId	是	NodeReferenceID	下游 nodeId, NodeReferenceID 类型的定义应符合表 35
referenceLane	否	RefLane	关联车道, RefLane 类型的定义应符合表 70

表 70 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			左侧第十五车道

7.1.4.22 RSM 数据下发

7.1.4.22.1 基本介绍和要求

- 云控基础平台下发 RSM 数据到 RSU, 该消息可携带多条 RSM 数据。
- 发送时机和频率: 事件触发。

7.1.4.22.2 消息集

RSM 数据下发的消息中各数据元素应符合表 60 所示。

7.1.4.23 RSI 数据上报确认

7.1.4.23.1 基本介绍和发送要求

云控基础平台收到 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。

7.1.4.23.2 消息集

RSI 上报确认数据应符合表 60。

7.1.4.24 RSI 数据下发

7.1.4.24.1 基本介绍和发送要求

云控基础平台向 RSU 下发 RSI 数据。消息集用于云控基础平台静态、半静态 RSI 事件的下发、取消、更新，动态 RSI 事件的下发。

发送时机和频率：

- a) 事件触发；
- b) 云控基础平台收到 RSU 的 RSI 查询信息时发送。

7.1.4.24.2 消息集

RSI 数据下发的消息中各数据元素应符合表 63。

7.1.4.24.3 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表 63 所示。

7.1.4.25 RSI 数据下发确认

7.1.4.25.1 基本介绍和发送要求

RSU 收到云控基础平台下发的 RSI 数据后，向云控基础平台回复确认消息。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。

7.1.4.25.2 消息集

RSI 下发确认数据应符合表 63。

7.1.4.26 RSU 信息查询指令

请求查询的 RSU 设备 ID 和名称，应符合表 71 所示。

表 71 RSU 信息查询请求消息

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	seqNum	消息序号	STRING	必填	宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32
1	rsuId	RSU 的标识	STRING	必填	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 的序列号	STRING	必填	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	timestamp	时间戳	DOUBLE	必填	时间戳，单位为毫秒，UTC 时间
4	protocolVersion	协议版本	STRING	必填	接口协议版本，默认为“V1.0”
5	infoId	查询信息类型	INT	必填	查询信息类型 0: RSU 运行状态信息 1: V2X 数据统计信息 2: 接入 RSU 的设备信息

					<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 云控基础平台 信息:</p> <p>20: 配置参数查询信息; 云控基础平台 收到后下发“RSU 业务配置下发信息”</p> <p>21: RSU 向 云控基础平台 查询需要下发的 MAP 信息; 云控基础平台 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 云控基础平台 需要下发的 RSI 信息; 云控基础平台 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>
6	interval	查询信息的时间	INT	非必填	<p>查询信息的时间区间</p> <p>0: 1 小时之内</p> <p>1: 1 天之内</p> <p>2: 1 周之内</p> <p>3: 系统开机到现在</p>

7.1.4.27 SPAT 数据上报

7.1.4.27.1 基本介绍和发送要求

- RSU 向云控基础平台上报信号机相位信息, 用来进行车辆闯红灯预警、绿波速度引导等场景。
- 发送时机和频率: 周期性上报, 上报频率不小于 1Hz。

7.1.4.27.2 消息集

SPAT 数据上报的消息中各数据元素应符合表 72。

表 72 SPAT 数据上报消息

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	name	路口名称	STRING	非必填	路口名称
1	intersections	信号灯状态集合	ARRAY	必填	IntersectionState 类型的定义见表 73
2	timestamp	时间戳	DOUBLE	非必填	时间戳; 单位为毫秒, UTC 时间

表 73 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 35
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 74

表 74 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 C
phaseStates	是	List<PhaseState>	PhaseState 类型的定义应符合表 75

表 75 PhaseState 数据帧

名称	是否必选	类型	说明
light	是	Integer	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	消息结构见表 76

表 76 TimeChangeDetails 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	counting	倒计时模式	OBJECT	非必填	TimeCountingDown 定义见表 77
1	utcTiming	UTC 模式	OBJECT	非必填	UTCTiming 定义见表 78

表 77 TimeCountingDown 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	startTime	开始时间或者当前状态	INT	必填	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。
1	minEndTime	最短结束时间	INT	非必填	
2	maxEndTime	最长结束时间	INT	非必填	
3	likelyEndTime	可能的结束时间	INT	必填	
4	timeConfidence	时间准确度	INT	非必填	
5	nextStartTime	下次开始时间	INT	非必填	

6	nextEndTime	下次的周期	INT	非必填	
---	-------------	-------	-----	-----	--

表 78 UTCTiming 数据帧

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
0	startUtcTime	开始时间或者当前状态	INT	必填	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。
1	minEndUtcTime	最短结束时间	INT	非必填	
2	maxEndUtcTime	最长结束时间	INT	非必填	
3	likelyEndUtcTime	可能的结束时间	INT	必填	
4	timeConfidence	时间准确度	INT	非必填	
5	nextStartUtcTime	下次开始时间	INT	非必填	
6	nextEndUtcTime	下次的周期	INT	非必填	

7.1.4.28 SPAT 数据下发

7.1.4.28.1 基本介绍和发送要求

- a. 云控基础平台向 RSU 下发的信号机相位信息。
- b. 发送时机和频率：按需发送。

7.1.4.28.2 消息集

SPAT 下发数据应符合表 72 所示。

7.2 路云交互要求 (A2) 云端与 MEC 交互要求

7.2.1 总体要求

云控基础平台与 MEC 之间通信协议总体要求如下：

- a) 可根据应用选择 TCP、UDP 等传输协议，对传输时延要求高的数据，宜采用 TCP 协议。也可根据需求采用 HTTPS、MQTT、RPC 等协议。
- b) 数据格式应采用 JSON 格式。数据编码格式采用 UTF-8。

7.2.2 传输规则

可根据应用需求选择传输协议：

- a) 对传输时延要求高的数据宜采用 TCP 协议，如路侧感知数据，也可根据需求采用 HTTPS、MQTT、GRPC 等协议。
- b) 对传输时延要求不高的数据宜采用 MQTT 协议，如路侧信控指标数据的上报。
- c) 传输层支持 TLS1.2 版本协议，采用双向认证，证书格式 X.509，密钥长度 2048，通过 PKCS10 格式证书申请文件申请。
- d) 信号机数据的传输应符合 DB11/T 2329.2 的要求。

7.2.3 TCP 协议补发机制

- 7.2.3.1 建立 TCP 连接后，MEC 每 1 分钟向云控基础平台发送心跳数据，云控基础平台收到后，向 MEC 返回心跳回应数据。如果 MEC 发送心跳数据后，超时 1 秒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，MEC 断开本连接后进行重连。
- 7.2.3.2 MEC 每 10 秒向云控基础平台发送路侧设备状态数据，云控基础平台收到后，向 MEC 返回路侧设备状态回应数据。如果 MEC 发送路侧设备状态数据后，超时 1 秒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，MEC 断开本连接后进行重连。
- 7.2.3.3 MEC 以不低于 10Hz 的固定频率向云控基础平台上报路侧感知目标数据。
- 7.2.3.4 MEC 识别到交通事件时，向云控基础平台发送路侧感知事件数据，云控基础平台收到后，向 MEC 返回路侧感知事件回应数据。如果 MEC 发送路侧感知事件数据后，超时 1 秒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，MEC 断开本连接后进行重连。
- 7.2.3.5 当交通事件结束时，MEC 向云控基础平台发送路侧感知事件取消数据，云控基础平台收到后，向 MEC 返回路侧感知事件取消回应数据。如果 MEC 发送路侧感知事件取消数据后，超时 1 秒未收到回应数据，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，MEC 记录异常日志并断开本连接后进行重连。
- 7.2.3.6 MEC 因未能从云控基础平台接收到对应数据的回应数据，且达到重发上限（三次）时，应主动断开与云控基础平台的连接，在间隔一定时间（单位：分钟）后进行重连。重连间隔时间计算公式如下。

$$T(n) = (n * 3)$$

T:间隔时间；n: 重连次数。

注：重连成功后，清零积累的重发次数。

7.2.4 消息交互数据集

云控基础平台与路侧计算单元数据交互内容包括：感知信息（路侧感知对象、路侧感知事件、交通运行状况）、状态信息（设备状态、设备心跳）、信号灯信息、V2X 业务信息，具体交互信息和说明见表 79。

表 79 云控基础平台与路侧计算单元之间数据交互内容

分类	数据交互内容	是否必选	说明
路侧交通感知信息	路侧感知对象数据上报	是	MEC 向云控基础平台上报的路侧感知对象数据。
	路侧感知事件上报	否	MEC 向云控基础平台上报的路侧感知事件信息。
	路侧感知事件上报回应	否	云控基础平台收到 MEC 上报的路侧感知事件信息的回应信息。
	路侧感知事件取消上报	否	MEC 向云控基础平台上报的路侧感知事件取消信息。
	路侧感知事件取消回应	否	云控基础平台收到 MEC 上报的路侧感知事件取消信息的回应信息。
	交通运行状况信息上报	否	MEC 向云控基础平台上报的交通运行状况信息。
	交通运行状况信息下发	否	云控基础平台可以从第三方平台获取交通运行状况信息，并向 MEC 下发交通运行状况信息。
状态信息	路侧设备状态上报	是	MEC 向云控基础平台上报的路侧设备状态信息。
	路侧设备状态上报回应	是	云控基础平台收到 MEC 上报的路侧设备状态信息的回应信息。
	MEC 心跳	是	MEC 向云控基础平台上报的心跳信息。
	MEC 心跳回应	是	云控基础平台收到 MEC 上报的心跳的回应信

分类	数据交互内容	是否必选	说明
			息。
	设备注册	是	MEC 向云控基础平台发送注册信息。
	设备注册确认	是	云控基础平台向 MEC 发送确认信息。
信号灯信息	信号灯信息上报	否	MEC 宜具备多源信号灯数据的采集和融合处理能力，并将信号灯数据上报给云控基础平台。
	信号灯信息下发	否	云控基础平台可以从第三方平台获取信号灯信息，并向 MEC 下发信号灯信息。

7.2.5 云控基础平台与 MEC 数据交互内容 (A2)

7.2.5.1 路侧感知对象数据上报

7.2.5.2 基本介绍和发送要求

7.2.5.2.1 MEC向云控基础平台上报路侧感知对象数据。

7.2.5.2.2 发送时机和频率：周期性上报，上报频率不小于10Hz。

7.2.5.2.3 MEC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 MEC返回路侧感知事件回应数据。如果 MEC发送路侧感知事件数据后，超时 1 秒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，MEC断开本连接后进行重连。

7.2.5.2.4 当交通事件结束时，MEC向云端发送路侧感知事件取消数据，云端收到后，向MEC返回路侧感知事件取消回应数据。如果MEC 发送路侧感知事件取消数据后，超时 1 秒未收到回应数据，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，MEC 记录异常日志并断开本连接后进行重连。

7.2.5.2.4 MEC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。重连间隔时间计算公式如下。

$$T(n) = (n * 3)$$

7.2.5.3 消息集

路侧感知对象数据上报的消息中各数据元素应符合表 80。其中，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。

表 80 路侧感知对象数据信息

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
0	channelId	渠道来源	Integer	否	[000000..999999]，渠道来源由设备厂商+设备类型组成，共6位，详细见附录A.3及A.4说明。
1	MECId	MECId	String	是	长度固定为8位的MEC编号，定义应符合附录A的规定。
2	deviceType	设备类别	Integer	是	[0..255]，0：未知来源；1：融合结果；2：摄像机；3：毫秒波雷达；4：激光雷达；5~255 预留。

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
3	deviceId	感知设备编号	String	是	当 deviceType 等于 0 或 1 时，此值等于 0x000000000000000000000000 (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的正整数，共计传输11个字节数据。
4	timestampOfDevOut	输出时间戳	Long	是	感知/传感/采集器件原始数据帧输出时间戳。
5	timestampOfDevIn	计算应用时间戳	Long	是	原始数据帧进入路侧融合计算应用的时间戳。
6	timestampOfDevOut	输出结果时间戳	Long	是	路侧融合计算应用输出结构化结果的时间戳。
7	gnssType	坐标系类型	Integer	是	[0..10]，0: GCJ02坐标系；1: CGCS2000坐标系；2: 自定义的坐标系；3-10: 预留，不可缺省
8	ptcNum	感知对象数量	Integer	是	[0..65535]，检测到的目标物总数。
9	participants	感知对象列表	List<Participant>	是	感知对象信息数据的消息集应符合表 81 的规定。

7.2.5.4 云端与 MEC 的数据交互

可根据应用需求选择传输协议：

- 对传输时延要求高的数据宜采用 TCP 协议，如路侧感知数据，也可根据需求采用 HTTPS、MQTT、GRPC 等协议。
- 对传输时延要求不高的数据宜采用 MQTT 协议，如路侧信控指标数据的上报。
- 传输层支持 TLS1.2 版本协议，采用双向认证，证书格式 X.509，密钥长度 2048，通过 PKCS10 格式证书申请文件申请。

7.2.5.5 数据帧

7.2.5.5.1 路侧感知对象数据（包括感知对象信息、轨迹点、滤波信息、状态量协方差数据类型）应符合表 81~表 84 的规定。

表 81 感知对象数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
1	uuid	唯一编号	String	是	表示该数据的唯一编号。
2	ptcId	对象编号	Integer	是	路侧对交通参与者的临时编号。 [0..65535]每个对象在本数据中的序号，从0开始，最大值65535。0 代表自身RSU。

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
3	ptcType	类型	Integer	是	[0..255]. 路侧识别的交通参与者类型 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。
4	ptcFineType	细分类	Integer	是	[0..255]. 路侧识别的交通参与者类型 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。
5	status	状态	Integer	否	0x0000: 正常; 0x0001: RCU 异常; 0x0002~0xFFFF: 预留.
6	Length	长度	Integer	是	[0..20000], 单位: cm, 0xFFFF表示无效。
7	width	宽度	Integer	是	[0..10000], 单位: cm, 0xFFFF表示无效。
8	height	高度	Integer	是	[0..10000], 单位: cm, 0xFFFF表示无效。
9	longitude	经度	Double	是	[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。
10	latitude	纬度	Double	是	[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。
11	locEast	东西向距离	Long	否	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

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
					东向距离，负值表示西向距离。
12	locNorth	南北向距离	Long	否	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。
13	posConfidence	位置精度等级	Integer	否	[0..255]，0xFF表示无效，定义应符合附录D的规定。
14	elevation	高程	Long	否	[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。
15	elevConfidence	高程精度	Integer	否	[0..255]，定义应符合附录E的规定。
16	speed	速度	Double	是	[0..65535]，0xFFFF表示无效，单位：0.02m/s。
17	speedConfidence	速度精度等级	Integer	否	[0..255]，定义应符合附录D的规定。
18	speedEast	东西向速度	Double	否	[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。
19	speedEastConfidence	东西向速度精度等级	Integer	否	[0..255]，定义应符合附录D的规定。
20	speedNorth	南北向速度	Integer	否	[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。
21	speedNorthConfidence	南北向速度精度等级	Integer	否	[0..255]，定义应符合附录D的规定。
22	heading	航向角	Double	是	[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。
23	headConfidence	航向精度等级	Integer	否	[0..255]，定义应符合附录D的规定。
24	accelVert	目标纵向加速度	Double	否	[0..60000]，数值偏移量300，表示-300.00 m/s ² ~300.00 m/s ² ，单位0.01 m/s ² ，0xFFFF表示无效。
25	accelVertConfidence	目标纵向加速	Integer	否	[0..255]，应符合附录D的规定。

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
	ence	度置精度等级			
26	trackedTimes	目标跟踪时长	Long	否	目标跟踪时间, 0xFFFFFFFF表示无效, 单位: ms。
27	histLocNum	目标历史轨迹数量	Integer	否	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。
28	histLocs	目标历史轨迹列表	Array	否	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27; 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。
29	predLocNum	目标预测轨迹数量	Integer	否	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。
30	predLocs	目标预测轨迹列表	Array	否	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见表27; 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。
31	laneId	目标所在车道编号	Integer	否	[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。
32	filterInfoType	滤波信息的类型	Integer	否	[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。
33	filterInfo	卡尔曼滤波信息	Object	否	滤波信息内容见表28。
34	plateNumLen	车牌号字节数	Integer	是	[0..255], 下一个字段“车牌号”的字节长度, 如沪A12345为9个字节。
35	plateNum	车牌号	String	否	汉字直接按UTF-8进行编码, 如沪A12345对应的HEX为: E6B2AA413132333435。

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
36	plateType	车牌类型	Integer	否	[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: 警用汽车; 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。
37	plateColor	车牌颜色	Integer	否	[0..253], 枚举 1: 黄底黑字; 2: 蓝底白字; 3: 黑底白字; 4: 白底黑字; 5: 绿底白字; 6: 红; 7: 黄绿底黑字; 8: 渐变绿底黑字; 20: 天(酞)蓝底黑字; 21: 棕黄底黑字; 22: 其他; 。
38	vehicleColor	车身颜色	Integer	否	[0..253], 枚举, 1: 白; 4: 灰; 7: 黄; 10: 粉; 13: 红; 16: 紫; 19: 绿; 22: 蓝; 25: 棕; 28: 黑; 31: 橙; 34: 青; 37: 银; 40: 银白; 43: 其他; 其中, (值+1)表示浅色, (值+2)表示深色。例如: 22表示蓝色, (22+1)即23表示浅蓝色, (22+2)即24表示深蓝色。

7.2.5.5.2 轨迹点数据消息集应符合表 82的规定。

表 82 轨迹点数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
1	longitude	经度	Double	是	[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	Double	是	[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	Integer	否	[0..255], 枚举, 定义应符合附录D 的规定。
4	speed	速度	Integer	是	[0..65535], 单位: 0.01 m/s, 0xFFFF表示无效。
5	speedConfidence	速度精度等级	Integer	否	[0..255], 枚举, 定义应符合附录D的规定。
6	heading	航向角	Integer	是	[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。

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
7	headConfidence	航向精度等级	Integer	否	[0..255], 枚举, 定义应符合附录D的规定。

7.2.5.5.3 滤波信息数据消息集应符合表 83的规定。

表 83 滤波信息数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
1	dimension	状态量协方差矩阵的维度	String	否	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	String	否	构建协方差的状态量所在的“序号-1”(表 31 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 31 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: $P(k k)$	ARRAY	否	由 N 个状态量构建而成的 (n·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 I, 状态量协方差数据格式见表 84。
4	covs_pred	卡尔曼滤波预测步骤得到的状态量协方差矩阵, 即: $P(k k-1)$	ARRAY	否	矩阵及取值元素规则同上, 数据长度 数据长度 共计 $L_{(n)} = \frac{n(n+1)}{2} * 4$ 字节 当无法提供此数据时, 此数据段长度为 0。
5	var1_pred	卡尔曼滤波预测步骤得到的状态量, 即: $X[1](k k-1)$	ARRAY	否	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 31 中定义的类型相同。
6	var2_pred	卡尔曼滤波预测步骤得到的状态量, 即: $X[2](k k-1)$	ARRAY	否	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。

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
7		否	
8	varN_pred	卡尔曼滤波预测步骤得到的状态量, 即: $X[n](k k-1)$	ARRAY	否	

7.2.5.5.4 状态量协方差数据格式应符合表 84的规定。

表 84 状态量协方差数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
1	cov	状态量协方差	DOUBLE	否	[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)

7.2.5.6 路侧感知事件上报

7.2.5.7 基本介绍和发送要求

- MEC 向云控基础平台上报路侧感知事件数据。
- 发送时机和频率: MEC 路侧感知事件数据发生变更时上报。

7.2.5.8 消息集

感知事件上报数据应符合表 85所示。

表 85 感知事件上报数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
1	channelId	渠道来源	Integer	否	[000000..999999], 渠道来源由设备厂商+设备类型组成, 共6位, 详细见附录A.3及A.4说明。
2	MECId	MECId	String	是	长度固定为8位的MEC编号, 定义应符合附录A的规定。
3	eventType	事件类别	Integer	是	参考 YDT 3709-2020 中 EventType 定义
4	confidence	事件发生的位置信度	Integer	否	[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	Integer	否	[0..10], 0: GCJ02坐标系; 1: 自定义独立坐标系; 2-10: 预留, 不可缺省
6	longitude	经度	Double	是	[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	Double	是	[0..1800000000], 数值偏移量90, 表示-180.0000000 ° ~ 180.0000000 °, 单位1e-7 °, 正值表

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
					示北纬,不可缺省,0xFFFFFFFF表示异常。
8	timestamp	时间戳	Long	是	事件发生的时间戳(UTC时间,东八区)。
9	eventId	事件唯一编号	String	是	由16个字符组成的标识事件。
10	extsLen	扩展字段内容长度	String	否	扩展字段内容长度。
11	exts	扩展字段内容	String	否	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	Integer	否	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。
13	targetIds	事件关联目标对象uuid列表	Array	否	事件关联的目标对象的通用唯一识别码uuid列表。 当targetIdsLen值为0时,不传输此数据项。

7.2.5.9 路侧感知事件上报回应

7.2.5.9.1 基本介绍和发送要求

云控基础平台收到MEC上报的路侧感知事件数据后,向MEC下发回应消息。

7.2.5.9.2 消息集

感知事件上报回应数据应符合表 86。

表 86 感知事件上报回应数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
1	eventId	事件唯一编号	String	是	由16个字符组成的标识事件。 感知事件上报数据中的eventId。

7.2.5.10 路侧感知事件取消

7.2.5.10.11 基本介绍和发送要求

- MEC向云控基础平台上报路侧感知事件取消数据。
- 发送时机和频率:MEC路侧感知事件取消发生变更时上报。

7.2.5.10.12 消息集

路侧感知事件取消数据应符合表 87。

表 87 路侧感知事件取消数据

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

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
1	channelId	渠道来源	Integer	否	[000000..999999]，渠道来源由设备厂商+设备类型组成，共6位，详细见附录A.3及A.4说明。
2	MECId	MECID	String	是	长度固定为8位的MEC编号，定义应符合附录A的规定。
3	timestamp	时间戳	Long	是	事件取消的时间戳（UTC时间，东八区）
4	eventId	事件唯一编号	String	是	由16个字符组成的标识事件。

7.2.5.11 路侧感知事件取消回应

7.2.5.11.1 基本介绍和发送要求

云控基础平台收到MEC上报的路侧感知事件取消后，向MEC下发回应消息。

7.2.5.11.2 消息集

路侧感知事件取消回应数据应符合表 88。

表 88 路侧感知事件取消回应数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
1	channelId	渠道来源	Integer	否	[000000..999999]，渠道来源由设备厂商+设备类型组成，共6位，详细见附录A.3及A.4说明。
2	MECId	MECID	String	是	长度固定为8位的MEC编号，定义应符合附录A的规定。
3	timestamp	时间戳	Long	是	事件取消的时间戳（UTC时间，东八区）。
4	eventId	事件唯一编号	String	是	由16个字符组成的标识事件。

7.2.5.12 交通运行状态信息上报

7.2.5.12.1 基本介绍和发送要求

- MEC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。
- 发送时机和频率：周期性上报或根据具体应用场景按需设置。

7.2.5.12.2 消息集

MEC向云控基础平台上报的交通运行状况信息内容应符合表 89。

表 89 交通运行状况信息

序号	数据名称	字段含义	数据类型	是否必选	说明
1	timestamp	时间戳	Long	是	交通运行状态上报时间戳（UTC时间，东八区）
2	seqNum	会话唯一	String	否	会话唯一标识，宜为递增序列；

序号	数据名称	字段含义	数据类型	是否必选	说明
		标识			字符串长度取值范围：1~32
3	MECSn	MECSn	String	是	MEC 的序列号
4	crossId	路口编号	Integer	否	参考 YD/T 3709 中 DE_NodeID
5	linkId	路段编号	Integer	否	参考 YD/T 3709 中 DE_LinkID
6	periodTime	周期类型	Integer	是	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……
7	startTime	周期开始时间	Long	是	周期开始时间戳（UTC 时间，东八区）
8	endTime	周期结束时间	Long	是	周期结束时间戳（UTC 时间，东八区）
9	duration	统计窗口	Integer	否	单位秒
10	directionFlowData	流向级别交通指标	Integer	否	应符合的要求表 90。
11	laneFlowData	车道级别交通指标	Integer	否	应符合表 91 的要求。
12	ack	ack	Boolean	否	是否需要确认，[0,1]，0-FALSE 或不带为不需要答复；1-TRUE 为需要答复。

表 90 流向级别交通指标

序号	数据名称	字段含义	数据类型	是否必选	说明
1	branchId	进口编号	String	是	进口编号
2	longitude	经度	Double	否	路口进口停止线中心点经度
3	latitude	纬度	Double	否	路口进口停止线中心点纬度
4	elevation	高程	Double	否	
5	flowType	流向描述	Integer	是	1: 直行；2: 右转；3: 右转；4: 掉头
6	queueLength	排队长度	Double	否	单位米
7	queueCount	排队车辆数	Integer	否	自然数
8	trafficFlow	车流量	Double	否	当量数
9	trafficNumber	车流量	Integer	否	自然数
10	wasteTime	浪费时间	Double	否	单位秒

表 91 车道级别交通指标

序号	数据元素	字段含义	数据类型	是否必选	说明
1	branchId	进口编号	String	是	进口编号

2	longitude	经度	Double	否	经度，路口进口停止线中心点经度
3	latitude	纬度	Double	否	纬度，路口进口停止线中心点纬度
4	elevation	高程	Double	否	海拔：海拔和高程信息的使用应满足国家相关规定
5	laneId	车道编号	String	是	车道编号
6	laneFlow	车道方向	SEQUENCE	是	车道与流向的多维组合，比如第一直行车道
7	queueLength	排队长度	Double	否	排队长度，单位米
8	queueCount	排队车辆数	Integer	否	排队车辆数（自然数）
9	congestionLevel	拥堵程度	Integer	否	参考 GA/T 115，拥堵程度分为 4 个等级：0:畅通, 1: 轻度拥堵, 2:中度拥堵, 3:严重拥堵
10	trafficFlow	车流量	Double	否	车流量（当量数）
11	trafficNumber	车流量	Integer	否	车流量（自然数）
12	wasteTime	浪费时间	Double	否	浪费时间，单位秒

7.2.5.13 交通运行状态信息下发

7.2.5.13.1 基本介绍和发送要求

- a. 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 MEC，用于开展各类车路协同应用。
- b. 发送时机和频率：事件触发或根据具体应用场景按需设置。

7.2.5.13.2 消息集

消息应该符合表 89。

7.2.5.14 信号灯信息上报

7.2.5.14.1 基本介绍和发送要求

MEC 应具备多源信号灯数据的采集和融合处理能力，并将信号灯数据上报给云控基础平台。发送时机和频率：

- a) 服务于高等级自动驾驶车辆时，MEC 向云控基础平台或 RSU 发送信号灯信息的频率应不低于 10 Hz；
- b) 服务于 Day I 或 Day II 应用场景时，发送频率应在 1 Hz~10 Hz 之间；
- c) 用于可视化终端或平台展示时，发送频率不大于 5 Hz。

7.2.5.14.2 消息内容

a) 云控基础平台与 MEC 之间信号灯信息交互应满足 GB/T 20999、GA/T 1743 的要求，消息内容见表 92。

表 92 信号灯信息

序号	数据名称	字段含义	数据类型	是否必选	说明
1	timestamp	时间戳	Long	是	时间戳, 数据产生时间, UTC 时间, 单位为毫秒, 精确到毫秒
2	seqNum	会话唯一标识	String	否	会话唯一标识, 宜为递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32
3	MECSn	MECSn	String	是	MEC 的序列号
4	cityName	城市名称	String	是	城市名称
5	regionId	行政区划代码	Integer	是	行政区划代码, 包含省、市、县级, 6 位数字, 取值应符合 GB/T 2260 的规定
6	crossId	路口编号	Integer	否	参考 YD/T 3709 中 DE_NodeID
7	crossName	路口名称	Integer	否	参考 YD/T 3709 中的 Node name
8	longitude	经度	Double	否	经度, 路口中心点经度, 符合 GA/T 543.9 公安数据元 DE01119
9	latitude	纬度	Double	否	纬度, 路口中心点纬度, 符合 GA/T 543.9 公安数据元 DE01120
10	elevation	海拔高度	Integer	否	海拔高度, 在同一个经纬度有多层路口时应填写, 单位为米
11	status	信号控制机运行状态信息	Integer	否	取值范围: 0: 无效; 1: 工作正常; 2: 故障状态; 3: 其他。
12	controlMode	信号控制方式	Integer	否	取值范围: 1: 黄闪控制; 2: 多时段控制; 3: 手动控制; 4: 感应控制; 5: 无电缆协调控制; 6: 单点优化控制; 7: 公交信号优先; 8: 紧急事件优先; 9: 其他。
13	number	路口进口数量	Integer	否	路口进口数量, 信号灯控制路口的进口数量。

序号	数据名称	字段含义	数据类型	是否必选	说明
14	direction	进口方向	DOUBLE	否	进口方向，以地理正北方向为起点的顺时针旋转角度，单位为度
15	confidence	置信度	Integer	否	置信度，1 代表 100%可信，若遇到早晚高峰动态配时情况，可降低置信度
16	Lamplist	Lamplist	ARRAY	否	信号灯灯色和色步信息列表，包含 1 到 N（路口进口数量）个进口灯色、色步等信息，单个进口灯色状态信息应符合 T/ITS 0180.1-2021，表 23 的规定
17	ack	ack	Boolean	否	是否需要确认，TRUE 为需要，不带或 FALSE 为不需要

7.2.5.15 信号灯信息下发

7.2.5.15.1 基本介绍和发送要求

- a. 云控基础平台可从第三方平台获取信号灯数据，向 MEC 下发信号灯数据。
- b. 发送时机和频率：可根据具体应用场景确定发送频率发送时机和频率，建议不低于 1 Hz。

7.2.5.15.2 消息集

消息应符合表 92。

7.2.5.16 路侧视频数据上报

路侧视频数据上报应符合GB/T 28181的规定。

7.2.5.17 路侧设备状态上报

7.2.5.17.1 基本介绍和发送要求

- a. MEC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。
- b. 发送时机和频率：周期性上报或根据具体应用场景按需设置。

7.2.5.17.2 消息集

设备状态上报的消息中各数据元素应符合表 93。

表 93 设备状态上报数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
1	channelId	渠道来源	Integer	否	[000000..999999]，渠道来源由设备厂商+设备类型组成，共6位，详细见附录A.3及A.4说明。
2	MECId	MECID	String	是	长度固定为8位的MEC编号，定义应符合附录A的规定。
3	status	状态代码	Integer	是	0：正常，1：异常。
4	camNum	当前工作的相机数量	Integer	是	[0..255]，数量为0时，后续状态数据域长度为0，否则按摄像机状态数据格式和定义进行赋值。
5	camStatus	摄像机状态列表	Array	是	摄像状态信息应符合表33的规定。
6	radarNum	当前工作的毫米波雷达数量	Integer	是	[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	毫米波雷达状态列表	Array	是	雷达状态信息应符合表34的规定。
8	lidarNum	当前工作的激光雷达数量	Integer	是	[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	Array	是	激光雷达状态信息应符合表96的规定。

7.2.5.17.3 数据帧

- a. 摄像机状态数据消息集应符合表 94 规定。

表 94 摄像机状态数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
1	id	内部编号	Integer	是	[0..255]，每个摄像机在本数据中的顺序号，从 0 开始，最大值 255。
2	camId	摄像机设备编号	String	是	摄像机编号一般为 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	摄像机工作状态	Integer	是	0：正常，1：异常。

b. 毫米波雷达状态数据消息集应符合表 95 的规定。

表 95 毫米波雷达状态数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
1	id	内部编号	Integer	是	[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	毫米波雷达设备编号	String	是	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	毫米波雷达工作状态	Integer	是	0：正常，1：异常。

c. 激光雷达状态数据消息集应符合表 96 的规定。

表 96 激光雷达状态数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
0	id	内部编号	Integer	是	[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。
1	lidarId	激光设备编号	String	是	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。
2	lidarStatus	激光雷达工作状态	Integer	是	0：正常，1：异常。

7.2.5.18 路侧设备状态上报回应

7.2.5.18.1 基本介绍和发送要求

云控基础平台收到MEC上报的路侧设备状态消息后，向MEC下发回应消息。

7.2.5.18.2 消息集

设备状态上报回应数据消息集应符合表 97 的规定。

表 97 设备状态上报回应数据

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
0	timestamp	时间戳	Long	否	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。

7.2.5.19 MEC 心跳

7.2.5.19.1 基本介绍和发送要求

- a. MEC 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。
- b. 发送时机和频率：周期性上报或根据具体应用场景按需设置。

7.2.5.19.2 消息集

心跳数据的消息中各数据元素应符合表 98。

表 98 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	是否必选	取值说明
0	—	—	—	—	—

7.2.5.20 MEC 心跳回应

7.2.5.20.1 基本介绍和发送要求

云控基础平台收到MEC上报的心跳消息后，向MEC下发回应消息，数据元素应符合表 99。

7.2.5.20.2 消息集

表 99 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	是否必选	取值说明
0	—	—	—	—	—

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。

7.2.5.21 MEC 设备注册

7.2.5.21.1 基本介绍和发送要求

MEC向云控基础平台上报设备注册消息。

7.2.5.21.2 消息集

设备注册的消息中各数据元素应符合表 100。

表 100 设备注册请求消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	取值说明
0	version	接口协议版本	STRING	默认为“V1.0”；字符串长度取值范围：1~128
1	seqNum	宜为递增序列	STRING	字符串长度取值范围：1~32
2	MecReqList	需要申请的 Mec 列表信息	ARRAY	
3	SoftwareReqList	需要申请的软件列表信息	ARRAY	

4	DevReqList	需要申请的感知设备列表信息	ARRAY	
5	ack	确认消息	INT	是否需要确认，1为需要，空值或0为不需要；宜默认为1

7.2.5.22 MEC 设备注册确认

7.2.5.22.1 基本介绍和发送要求

云控基础平台收到MEC上报的设备注册消息后，发送的确认信息。

7.2.5.22.2 消息集

设备注册的消息中各数据元素应符合表 100。

7.3 云云交互要求（A3）云端与应用平台的交互要求

7.3.1 通信要求

云控基础平台与应用平台的数据接口使用HTTP或HTTPS协议，遵循Restful接口规范，具体要求如下：

- 通信方式：接口的通信使用HTTP协议或HTTPS协议，基于统一的URL提供。
- 报文内容采用JSON格式，JSON类型定义见IEFT RFC8259。
- 报文结构：报文头+报文体。
- 操作请求。对接口的操作统一使用POST操作实现。其中，发布信息由信息接收方主动发起POST请求并接收返回的发布信息，接入信息由信息发送方使用POST操作主动推送接入信息。
- 请求参数。通过请求参数来区分不同接口，请求参数放在Body体中，采用JSON格式。
- 操作请求的响应。所有接口返回数据均采用JSON格式。
- 编码格式采用UTF-8。
- 为降低消息推送次数，消息接口支持数据批量上报。但每条消息的长度上限为65536个字节。同时，数据批量上报的发送时间与该数据所携带数据的生成时间时延最长不应超过10s。
- 接口应满足前向兼容和后向兼容。采用新版接口的系统应支持解析采用旧版接口的系统发送的消息；同时采用旧版接口的系统也应支持解析采用新版接口的系统发送的消息。

7.3.2 坐标系要求

云控基础平台与应用平台之间的坐标系宜使用GCJ-02坐标系。

7.3.3 交互流程

- 应用平台在云控基础平台云控基础平台申请注册，云控基础平台收到注册信息后分配客户端标识、公钥及密钥。
- 云控基础平台与应用平台之间应进行双向鉴权。鉴权通过后，向对方发放token用于后续接口身份认证，token有效时间，如超过有效时间，需要重新申请。
- 数据交互分为指令下发、信息查询、条件性主动上报、周期性主动上报四类交互类型。每次数据交互都由一组请求和响应构成。每个请求都需要有对应的响应。
- 云控基础平台向应用平台返回订阅信息。
- 云控基础平台向应用平台推送消息。

7.3.4 信息通信传输加密

- 云端与应用平台之间的数据传输应该通过数据加密的方式，确保数据传输安全。
- 通过哈希算法或者数字签名技术验证数据完整性。
- 云控基础平台与第三方平台的数据传输、存储、加工、提供和销毁等数据安全应满足GB/T 37988的技术要求，涉及个人信息安全应满足GB/T 35273中的技术要求。
- 在数据传输过程中，应提供安全的数据传输链路，如HTTPS或者IPSec VPN、SSL VPN。

7.3.5 消息交互数据集

本文件涵盖车辆数据、统计数据两大类消息交互接口，详细信息见表 101。

表 101 消息交互接口列表

接口类别	数据接口	接口提供方	交互类型
车辆数据接口	车辆注册信息上报	云控基础平台	条件性主动上报
	车辆位置信息上报	云控基础平台	周期性主动上报
	车辆异常事件上报	云控基础平台	条件性主动上报
	OBU 基础数据上报	云控基础平台	条件性主动上报
	OBU 心跳信息上报	云控基础平台	周期性主动上报
	V2X 预警信息上报	云控基础平台	条件性主动上报
	OBU 远程升级状态上报	云控基础平台	条件性主动上报
	自动驾驶状态信息上报	云控基础平台	周期性主动上报
	车辆决策数据上报	云控基础平台	周期性主动上报
	车辆历史轨迹查询指令	车企平台/出行运营平台	信息查询
	调度计划信息上报	云控基础平台	条件性主动上报
统计数据接口	车辆驾驶统计	云控基础平台	周期性主动上报
V2X 预警数据订阅	V2X 实时数据订阅	云控基础平台	条件性主动上报
	V2X 实时数据订阅取消	云控基础平台	条件性主动上报
路侧感知数据	路侧感知数据订阅	云控基础平台	条件性主动上报
	路侧感知数据订阅取消	云控基础平台	条件性主动上报
道路交通数据	道路交通事件发布	云控基础平台	周期性主动下发
	交通事故数据查询	云控基础平台	条件性主动上报
	交通违法数据查询	云控基础平台	条件性主动上报
	实时拥堵路段查询	云控基础平台	条件性主动上报
视频数据	视频数据查询	云控基础平台	条件性上报
	历史视频数据查询	云控基础平台	条件性上报
干线绿波提示消息	干线绿波提示	云集基础平台	条件性上报

7.3.6 云控基础平台与应用平台数据交互 (A3)

7.3.6.1 车辆注册信息上报

7.3.6.1.1 接口说明

车辆注册信息上报接口说明如下：

- 使用场景：车企平台/出行运营平台向云控基础平台上报车辆注册信息。
- 请求时机：1、车企平台/出行运营平台从未向云控基础平台发送过该车辆注册信息时。2、该车辆注册信息发生变化时。3、云控基础平台需要初始化数据时。
- 交互类型：条件性主动上报。
- 发起方：车企平台/出行运营平台。
- 接口提供方：云控基础平台。

7.3.6.1.2 消息集

a. 请求消息

车企平台/出行运营平台向云控基础平台上报车辆注册信息。

表 102 车辆注册信息上报消息

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	车企平台/ 出行运营	oemCode	是	String	默认为车企平台/出行运营平台运营单位的统一社会信用代码。字符

	平台唯一识别号				串长度取值：18。
1	Token	token	是	String	登录成功后，云控基础平台响应的 token，无操作超过 30 分钟后 token 过期。调用云控基础平台接口需要携带该 token 用于验证身份，验证通过后才能获取数据。
2	车辆注册数据上报	vehicleRegList	是	List<VehicleRegData>	可包含多个车辆的注册数据。VehicleRegData 类型的定义见表 103。

表 103 车辆注册信息上报消息

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	消息时间戳	timestamp	是	Long	UTC 时间，单位为毫秒。
1	车辆唯一标识	vin	是	String	字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号 (VIN)》规定。
2	OBU 设备序列号	obuEsn	是	String	该车辆搭载的 T-BOX/OBU 设备序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
3	Mac 地址	mac	否	String	字符串长度取值：6。
4	是否为营运车辆	isOperation	是	Integer	是否为营运车辆，取值定义如下： 0：非营运车辆； 1：营运车辆； 2：特殊营运车辆。（无人车类）
5	车辆品牌	brand	是	String	字符串长度取值范围：1~32。
6	车牌号	license	是	String	采用 AES-256 算法加密。字符串长度取值范围：1~32。
7	车身制造商	manufacturer	是	String	字符串长度取值范围：1~32。
8	自动驾驶系统商	AVsysSupplier	否	String	字符类型。
8	车型	model	是	String	车型。字符串长度取值范围：1~32。
9	联网方式	networkLink	是	List<Integer>	联网方式，取值定义如下： 1：4G； 2：5G； 3：V2X 前装； 4：V2X 后装。 可支持多种联网方式。
10	自动驾驶等级	grade	是	String	字符串长度取值：2。 自动驾驶等级取值定义如下： “L0”、“L1”、“L2”、“L3”、“L4”、“L5”

11	车辆类别	category	是	List<Integer>	取值定义如下： 1: 网联辅助驾驶车； 2: 自动驾驶车； 3: 新能源； 4: 其他。
12	业务类型	businessType	是	Integer	取值定义如下： 1: 保留； 2: 低速无人车； 3: 牵引车； 4: 公交车； 5: 货车； 6: 网约车； 7: 自动驾驶车 8: 电动自行车 9: 公务车 10: 试验车 11: 私家车 12: 出租车 13: 无人清扫车 14: 无人安防车 15: 无人快递车 16: 临时车 17: 其他。
13	动力类型	powerType	是	Integer	取值定义如下： 1: 燃油； 2: 纯电； 3: 混动； 4: 燃料电池； 5: 氢能源； 6: 其他。
14	车辆所注册的平台	registerPlatform	是	Integer	车辆所注册的平台。枚举型。

b. 应答消息

云控基础平台向车企平台/出行运营平台发送上报响应。

表 104 默认响应消息

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
----	----	-----	------	------	-------

0	错误码	errorCode	是	Integer	取值定义如下： 0：表示无错误，正确处理收到的消息； 1：表示消息中的参数错误（必选参数丢失，参数范围不对等），可在errorDesc描述可能的错误原因； 2：表示由于本端系统错误，没有处理消息，可在errorDesc描述可能的错误原因； 255：消息携带的token无效或过期，可在errorDesc描述可能的错误原因。
1	错误详情描述	errorDesc	否	String	字符串长度取值范围：1~128。
2	消息时间戳	timestamp	是	Long	UTC 时间，单位为毫秒。

7.3.6.2 车辆实时信息上报

7.3.6.4.1 接口说明

车辆位置信息上报接口说明如下：

- 使用场景：车辆定时发送位置信息给车企平台/出行运营平台，车企平台/出行运营平台再按每10秒发送1次的频率抽样转发给云控基础平台。
- 请求时机：车企平台/出行运营平台按每10秒发送1次的频率，定时向云控基础平台上报每辆车的位置信息。
- 交互类型：周期性主动上报。
- 发起方：车企平台/出行运营平台。
- 接口提供方：云控基础平台。

7.3.6.4.2 消息集

a. 请求消息

车企平台/出行运营平台向云控基础平台上报车辆的实时信息。

表 105 车实时信息上报消息

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	车企平台/出行运营平台唯一识别号	oemCode	是	String	默认为车企平台/出行运营平台运营单位的统一社会信用代码。字符串长度取值：18。
1	token	token	是	String	登录成功后，云控基础平台响应的 token，无操作超过 30 分钟后 token 过期。调用云控基础平台接口需要携带该 token 用于验证身份，验证通过后才能获取数据。

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
2	车辆基础运行数据集	operationDataList	是	List<vehicleOperaData>	可包含多台车的车辆基础运行数据。vehicleOperaData 类型的定义表 106

表 106 vehicleOperaData 数据帧

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	车辆唯一标识	vin	是	String	字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号 (VIN)》规定。
1	车辆基础运行数据	vehiclePosData	是	vehiclePosData	包含位置信息、航向角、速度、加速度、时间戳等信息；vehiclePosData 类型的定义表 107。

表 107 vehiclePosData 数据帧

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	数据采集时间	timestamp	是	Long	UTC 时间，单位为毫秒。
1	经度	lon	是	Double	北纬为正，南纬为负。分辨率为 $1e-7^\circ$ ，以度为单位的经度值乘以 10 的 7 次方。
2	纬度	lat	是	Double	东经为正，西经为负。分辨率为 $1e-7^\circ$ ，以度为单位的纬度值乘以 10 的 7 次方。
3	高度	ele	否	Double	分辨率为 0.1 米。数值-4096 代表无效值。
4	航向角	heading	是	Integer	分辨率为 0.0125° 。取值范围：(0..28801)，其中 28801 代表无效值。
5	移动速度	speed	是	Integer	取值范围：(0..8191)，单位为 0.02m/s。数值 8191 代表无效值。

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
6	加速度	acceleration	是	Integer	单位为 0.01m/s^2 。数值 2001 代表无效值。
7	油门开度	throttleOpening	是	Double	油门开度 (0..100.0)，加速踏板开度，单位：%，6553.5 表示缺省。
8	制动踏板标志	brakePedalFlag	是	Integer	(0..1)，制动踏板是否踩下，1：踩下，255 表示缺省。
9	制动踏板开度	brakePedalOpening	是	Integer	(0..100.0)，制动踏板开度，单位：%，6553.5 表示缺省。
10	方向盘转角	steeringWheelAngle	是	Double	(-1000.00000..1000.00000)，左正右负，单位：°，428496.7295 缺省。
11	档位	tapPos	是	Integer	(0..50)，0：数据失效；1-20：表示手动档车辆前进档对应档位，1 表示 1 档，2 表示 2 档，以此类推；21-30：表示手动档车辆倒档对应档位，21 表示 R1 档，22 表示 R2 档，以此类推；31：D 档（前进档）；32：R 档（倒档）；33：P 档（驻车档）；34：N 档（空档）；35：S 档（运动模式）；36：L 档（低速档）；37：H 档；38：HL 档；39-50：预留，不可缺省，255 表示异常。
12	纵向加速度	acceleration_V	是	Double	(-100.00..100.00)，车辆行驶纵向加速度，单位： m/s^2 ，555.35 表示异常
13	横向加速度	acceleration_H	是	Double	(-100.00..100.00)，车辆行驶横向加速度，单位： m/s^2 ，左正右负，555.35 表示异常

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
14	横摆角速度	yawRate	是	DOUBLE	(-100.00..100.00) 横摆角速度, 单位: ($^{\circ}$ /s), 555.35 表示异常。
15	车辆侧倾角速度	rollRate	是	Double	(-90.00..90.00), 指车身垂直方向与地面夹角的偏转速度, 左正右负, 单位: ($^{\circ}$) /s, 655.35 表示无效。
16	车辆信号灯状态	lights	是	Integer	车辆信号灯状态, 见表。
17	喇叭状态	hornState	是	Integer	喇叭状态 (0..1), 0: 表示喇叭未开启, 1: 表示喇叭开启, 255: 缺省
18	座椅压力传感器压力状态	seatStatus	是	Integer	(0..255), 0: 仅主驾位有人; 1: 仅副驾位有人; 2: 主驾和副驾同时有人; 3: 仅后排有人; 4: 主驾有人+后排有人; 5: 副驾有人+后排有人; 6: 主驾和副驾同时有人+后排有人; 7: 所有座位都无人; 255: 缺省。
19	DMS 状态	dmsFlag	是	Integer	(0..2), DMS 触发状态, 0: DMS 未监测到驾驶员异常事件, 1: DMS 监测到驾驶员异常事件, 2: 功能异常, 255: 缺省
20	燃油车剩余油量	fuel	是	Double	(0..1000.0), 单位: L, 6553.5 表示缺省
21	百公里平均油耗	fuelPonsumption	是	Double	(0..655.34), 车辆运行百公里油耗, 单位: L/(100km), 655.35 表示缺省
22	电池剩余电量	soc	是	Double	(0..100.00)单位:%, 655.35 表示缺省

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
23	百公里平均电耗	powerPonsumption	是	Double	(0..655.34)，车辆运行百公里电耗，单位：(kwh)/(100km)，655.35表示缺省
24	续航里程	restdistance	是	Double	单位是KM。为数值类型。
25	车辆当前运行模式	driveMode	是	Integer	(0..9)，1：人工接管（人工驾驶），2：单车自控（自动驾驶），3：云端支持下的人工驾驶，4：云端支持下的自动驾驶，5：非主驾位置人工驾驶，6：脱离，7：远程驾驶（非现场人工驾驶），8：未处于任何驾驶模式，9：其他未定义状态 255 表示缺省
26	人工介入模式	takeover	是	Integer	(0..9)，0：未接管，1：油门接管，2：刹车接管，3：方向盘接管，4：遥控器接管，5：远程人工接管，6：硬件开关接管，7：软件接管，8：云端计算机接管，9：其他接管方式：255 表示缺省
27	驾驶员是否系安全带	seaBelt_use	是	Integer	0：表示驾驶员没有系安全带 1：表示驾驶员系了安全带
28	车载设备状态信息	deviceState	是	Integer	(0..1),0:车载设备正常 1:设备状态异常,255 表示缺省
29	底盘和自动驾驶系统故障	systemFailure	是	Integer	(0..3)，0：系统正常，1：严重的整车底盘故障，2：严重自动驾驶系统的故障，3：1&2 同时存在,255 表示缺省
30	碰撞及碰撞风险	collisionRisk	是	Integer	(0..2) 0：无碰撞且无碰撞风险，1：有即将碰撞的风险，2：已发生碰撞，255 表示缺省
31	远端信令到车辆接收时延	remoteCmdLag	是	Integer	(-10000..50000),50001 表示时延超过取值范围，65535 表示缺省

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
32	发动机/电动机输出转速	engingSpd	否	Integer	(0..20000), 发动机输出转速, 单位: r/min, 65535 表示缺省
33	发动机扭矩	engineTorque	否	Double	(0..5000.00)发动机输出转速, 单位: Nm, 42949672.95 表示缺省
34	制动主缸压力	brakePressure	否	Double	(0..500.00), 主缸制动压力, 单位 MPa, , 655.35 表示缺省
35	左前轮速	wheelvelocityFL	否	Double	(-200.00..200.00) 表示左前轮角速度, 单位: m/s, 455.35 表示缺省
36	右前轮速	wheelvelocity_FR	否	Double	(-200.00..200.00) 表示左前轮角速度, 单位: m/s, 455.35 表示缺省
37	左后轮速	wheelvelocity_RL	否	Double	(-200.00..200.00) 表示左前轮角速度, 单位: m/s, 455.35 表示缺省
38	右后轮速	wheelvelocity_RR	否	Double	(-200.00..200.00) 表示左前轮角速度, 单位: m/s, 455.35 表示缺省
39	ABS 状态	absFlag	否	Double	(0..2), ABS 触发状态, 0: ABS 未激活, 1: ABS 激活, 2: 功能异常, 255 表示缺省
40	TCS 状态	tcsFlag	否	Integer	(0..2) TCS 触发状态, 0: TCS 未激活, 1: TCS 激活, 2: 功能异常, 255 表示缺省
41	ESP 状态	espFlag	否	Integer	(0..2), ESP 触发状态, 0: ESP 未激活, 1: ESP 激活, 2: 功能异常, 255 表示缺省
42	LKA 状态	lkaFlag	否	Integer	(0..3)LKA 触发状态, 0: LKA 未激活, 1: LKA 待机, 2: LKA 激活, 3, 功能异常, 255 表示缺省

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
43	ACC 工作模式	accMode	否	Integer	(0..5) 0: ACC 关闭; 1: ACC 待机; 2: ACC 速度控制; 3: ACC 时距控制; 4: 超控; 5: 功能异常; 255 表示缺省
44	FCW 状态	FCW 状态	否	Integer	(0..2) FCW 触发状态, 0: FCW 未激活, 1: FCW 激活, 2: 功能异常, 255 表示缺省
45	LDW 状态	ldwFlag	否	Integer	(0..2) LDW 触发状态, 0: LDW 未激活, 1: LDW 激活, 2: 功能异常, 255 表示缺省
46	AEB 状态	aeb_flag	否	Integer	AEB 状态。(0..2), AEB 触发状态, 0: AEB 未激活, 1: AEB 激活, 2: 功能异常, 255 表示缺省
47	LCA 状态	lcaFlag	否	Integer	(0..2) AEB 触发状态, 0: AEB 未激活, 1: AEB 激活, 2: 功能异常, 255 表示缺省
48	EPB 状态	epbFlag	否	Integer	(0..3), EPB 驻车状态, 1: 释放; 2: 驻车; 3: 故障; 255 表示缺省
49	雨刮状态	wiperState	否	Integer	(0..6), 0: 关闭, 1: 刮动一次, 2: 低速连续刮动, 3: 间歇刮动, 4: 高速连续刮动, 5: 自感应刮动, 6: 喷水刮动, 255 表示缺省
50	车辆故障灯状态	warningLight	否	Integer	(0..1), 0: 系统正常, 1: 1 级系统故障(系统故障警告灯或发动机故障灯亮), 255 表示缺省
51	自动驾驶需求加速度	accelCmd	否	Double	自(-100.00..100.00), 自动驾驶模式纵向加速度需求, 单位: m/s ² , 555.35 表示缺省

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
52	自动驾驶需求扭矩	torqueCmd	否	Double	(-5000.00..5000.00)，自动驾驶模式扭矩需求，单位：Nm，42944672.95 表示缺省
53	自动驾驶需求速度	velocityCmd	否	Double	自动驾驶需求速度。
54	里程	endurance	否	Double	[0..1000000.0]，单位：km，429496729.5 表示缺省

车辆信号状态字段应该符合下表。

表 108 车灯信号灯状态表

车灯	功能	说明
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
BIT9	喇叭	0: 关闭 1: 打开
BIT10	有效位	0: 有效；1: 车灯状态字段全部无效（或未获取数据）
BIT11	预留	0: 预留
BIT12	预留	0: 预留
BIT13	预留	0: 预留
BIT14	预留	0: 预留
BIT15	预留	0: 预留

b. 应答消息

云控基础平台向车企平台/出行运营平台发送上报响应。响应消息数据格式应符合表 107。

7.3.6.3 车辆异常事件上报

7.3.6.3.1 车辆异常事件上报接口说明

- a) 使用场景：车辆检测到异常事件，将异常事件上报给车企平台/出行运营平台，车企平台/出行运营平台再转发给云控基础平台。
- b) 请求时机：车企平台/出行运营平台收到车辆发送的异常事件信息。
- c) 交互类型：条件性主动上报。
- d) 发起方：车企平台/出行运营平台。
- e) 接口提供方：云控基础平台。

7.3.6.3.2 消息集

a. 请求消息

车企平台/出行运营平台向云控基础平台上报车辆的异常事件信息。

表 109 车辆异常事件上报消息

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	车企平台/出行运营平台唯一识别号	oemCode	是	String	默认为车企平台/出行运营平台运营单位的统一社会信用代码。字符串长度取值：18。
1	token	token	是	String	登录成功后，云控基础平台响应的 token，无操作超过 30 分钟后 token 过期。调用云控基础平台接口需要携带该 token 用于验证身份，验证通过后才能获取数据。
2	车辆上报异常事件数据集	vehicleAbnormalList	是	List<vehicleAbnormal>	可包含多台车的异常事件数据；vehicleAbnormal 类型的定义见表 110。

表 110 vehicleAbnormal 数据帧

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	车辆唯一标识	vin	是	String	字符串长度取值：17。VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号 (VIN)》规定。

1	异常事件 预警原因 类型	eventType	是	Integer	取值定义如下： 1：紧急电子制动触发； 2：故障报警灯触发； 3：车辆 OTA； 4：信息安全事件； 5：远程控制接管； 6：手动接管告警； 7：危险警告灯触发； 8：碰撞事故触发； 9：紧急制动预警； 10：车辆制动防抱死系统 ABS 失控； 11：车身稳定性系统 ESP 失 控； 12：牵引力控制系统 TCS 失 控； 13：车道偏移预警系统 LDW 失控； 0：其他。
2	车辆运行 数据	eventOperationData	是	vehiclePosData	事件发生时，车辆运行数 据。vehiclePosData 类型的 定义表 107。
3	车端相关 信号	eventSignal	是	Double	事件预警发生时附带采集 的车端相关信号。

a) 应答消息

云控基础平台向车企平台/出行运营平台发送上报响应。响应消息数据格式同。

7.3.6.4 OBU 基础数据上报

7.3.6.4.1 接口说明

OBU 基础数据上报接口说明如下：

- 使用场景：车企平台/出行运营平台向云控基础平台上报OBU基础数据信息。
- 请求时机：1、车企平台/出行运营平台从未向云控基础平台发送过该OBU基础信息时。2、该OBU信息发生变化时。3、该OBU设备重启时。4、云控基础平台需要初始化数据时。
- 交互类型：条件性主动上报。
- 发起方：车企平台/出行运营平台。
- 接口提供方：云控基础平台。

7.3.6.4.2 消息集

a. 请求消息

车企平台/出行运营平台向云控基础平台上报 OBU 基础数据信息。

表 111 OBU 基础数据上报消息

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
----	----	-----	------	------	-------

0	车企平台/ 出行运营平台唯一识别号	oemCode	是	String	默认为车企平台/出行运营平台运营单位的统一社会信用代码。字符串长度取值：18。
1	token	token	是	String	登录成功后，云控基础平台响应的 token，无操作超过 30 分钟后 token 过期。调用云控基础平台接口需要携带该 token 用于验证身份，验证通过后才能获取数据。
2	OBU 基础数据上报	obuDataList	是	List<obuBasicData>	可包含多个 OBU 的基础数据。obuBasicData 类型的定义见 错误!未找到引用源。

表 112 obuBasicData 数据帧

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	车辆唯一标识	vin	是	String	字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》规定。
1	OBU 设备序列号	obuEsn	是	String	T-BOX/OBU 设备序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
2	消息时间戳	timestamp	是	Long	UTC 时间，单位为毫秒。
3	通讯协议版本	protocolVersion	是	String	OBU 与平台通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
4	OBU 运行状态	obuStatus	是	String	字符串长度取值：1。OBU 运行状态取值定义如下： “0”：正常； “1”：异常。
5	位置信息	location	是	Position3D	包含经纬度数据；Position3D 类型的定义见 12-1。

6	传输方式	transProtocol	是	Integer	日志或版本包等文件的传输方式，取值定义如下： 0: http; 1: https; 2: ftp; 3: sftp; 4: other。
7	软件版本	softwareVersion	是	String	字符串长度取值范围：1~8。
8	硬件版本	hardwareVersion	是	String	字符串长度取值范围：1~8。
9	厂家信息	depart	否	String	设备厂商编号规则见附录 A。字符串长度取值范围：1~4。
10	注册 CA 证书发放单位	ECA	是	Integer	CA 厂商编号规则见附录 B。
11	注册 CA 证书启用时间	ECEnableTime	是	Long	UTC 时间，单位为毫秒。其中 0 代表无效值，表示注册 CA 证书未启用。
12	设备安全层功能是否开启	securityEnable	是	Integer	取值定义如下： 0: 未开启； 1: 已开启。

a) 应答消息

云控基础平台向车企平台/出行运营平台发送上报响应。响应消息数据格式应符合表 104。

7.3.6.5 OBU 心跳信息上报

7.3.6.5.1 接口说明

OBU 心跳信息上报接口说明如下：

- 使用场景：OBU 定时发送心跳信息给车企平台/出行运营平台，车企平台/出行运营平台再按每 60 秒发送 1 次的频率抽样转发给云控基础平台。
- 请求时机：车企平台/出行运营平台按每 60 秒发送 1 次的频率，定时向云控基础平台上报每台 OBU 的心跳信息。
- 交互类型：周期性主动上报。
- 发起方：车企平台/出行运营平台。
- 接口提供方：云控基础平台。

7.3.6.5.2 消息集

a. 请求消息

车企平台/出行运营平台向云控基础平台上报 OBU 心跳信息。

表 113 OBU 心跳信息上报消息

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	车企平台/ 出行运营平台唯一识别号	oemCode	是	String	默认为车企平台/出行运营平台运营单位的统一社会信用代码。字符串长度取值为18。
1	Token	token	是	String	登录成功后，云控基础平台响应的 token，无操作超过 30 分钟后 token 过期。调用云控基础平台接口需要携带该 token 用于验证身份，验证通过后才能获取数据。
2	OBU 心跳信息上报	heartbeatList	是	List<rsuHeartbeat>	可包含多个 OBU 的心跳信息。obuHeartbeat 类型的定义应符合表 114。

表 114 obuHeartbeat 数据帧

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	设备序列号	obuEsn	是	String	T-BOX/OBU 设备序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
1	消息时间戳	timestamp	是	Long	UTC 时间，单位为毫秒。
2	通讯协议版本	protocolVersion	是	String	OBU 与平台通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
3	OBU 状态	obuStatus	是	String	字符串长度取值：1。OBU 状态取值定义如下： “0”：正常； “1”：异常。

a) 应答消息

云控基础平台向车企平台/出行运营平台发送上报响应。响应消息数据格式应符合表 104

7.3.6.6 V2X 预警信息上报

7.3.6.6.1 V2X 预警信息上报接口说明

- a) 使用场景：车辆检测到V2X预警，将V2X预警上报给车企平台/出行运营平台，车企平台/出行运营平台再转发给云控基础平台。
- b) 请求时机：车企平台/出行运营平台收到车辆发送的V2X预警信息。
- c) 交互类型：条件性主动上报。
- d) 发起方：车企平台/出行运营平台。
- e) 接口提供方：云控基础平台。

7.3.6.6.2 消息集

a. 请求消息

车企平台/出行运营平台向云控基础平台上报车辆 V2X 预警信息。

表 115 V2X 预警信息上报消息

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	车企平台/出行运营平台唯一识别号	oemCode	是	string	车企平台/出行运营平台唯一识别号，默认为车企平台/出行运营平台运营单位的统一社会信用代码。字符串长度取值：18。
1	Token	token	是	string	登录成功后，云控基础平台响应的 token，无操作超过 30 分钟后 token 过期。调用云控基础平台接口需要携带该 token 用于验证身份，验证通过后才能获取数据。
2	车辆上报的 V2X 预警数据集	v2xAlarmList	是	list<VehicleV2xAlarm>	可包含多台车的 V2X 预警数据。 VehicleV2xAlarm 类型的定义表 116。

表 116 VehicleV2xAlarm 数据帧

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	车辆唯一标识	vin	是	String	字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号 (VIN)》规定。
1	预警开始时间	startTime	是	Long	UTC 时间，单位为毫秒。
2	预警结束时间	endTime	是	Long	UTC 时间，单位为毫秒。

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
3	场景类型	eVehicleWarnType	是	Integer	取值定义如下： 1、前向碰撞预警； 2、交叉路口碰撞预警； 3、左转辅助； 4、盲区预警/变道预警； 5、逆向超车预警； 6、紧急制动预警； 7、异常车辆提醒； 8、车辆失控预警； 9、道路危险状况提示； 10、限速预警； 11、闯红灯预警； 12、弱势交通参与者碰撞预警； 13、绿波速度引导； 14、车内标牌； 15、前方拥堵提醒； 16、紧急车辆提醒。
4	道路事件类型	trafficIncident	条件性必选	Integer	当场景类型为“道路危险状况提示”时必选。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。
5	标牌类型	usSignType	条件性必选	Integer	当场景类型为“车内标牌”时必选。标牌编号参照国标 GB 5768.2-2009 中“交通标志中文名称索引”表序号。
6	远车车辆的经度	lLongitude	条件性必选	Double	北纬为正，南纬为负。分辨率为 $1e-7^\circ$ ，以度为单位的经度值乘以 10 的 7 次方。当场景类型为“前向碰撞预警”、“交叉路口碰撞预警”、“左转辅助”、“盲区预警/变道预警”、“逆向超车预警”、“紧急制动预警”、“异常车辆提醒”、“车辆失控预警”、“弱势交通参与者碰撞预警”、“紧急车辆提醒”时必选。

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
7	远车车辆的纬度	lLatitude	条件性必选	Double	东经为正,西经为负。分辨率为 $1e-7^{\circ}$, 以度为单位的纬度值乘以 10 的 7 次方。当场景类型为“前向碰撞预警”、“交叉路口碰撞预警”、“左转辅助”、“盲区预警/变道预警”、“逆向超车预警”、“紧急制动预警”、“异常车辆提醒”、“车辆失控预警”、“弱势交通参与者碰撞预警”、“紧急车辆提醒”时必选。
8	远车车辆的纵向加速度	sVerticalAccel	否	Integer	远车车辆的纵向加速度,单位为 $0.01m/s^2$ 。数值 2001 代表无效值。当场景类型为“前向碰撞预警”、“交叉路口碰撞预警”、“左转辅助”、“盲区预警/变道预警”、“逆向超车预警”、“紧急制动预警”、“异常车辆提醒”、“车辆失控预警”、“弱势交通参与者碰撞预警”、“紧急车辆提醒”时宜包含。
9	远车车辆的横向加速度	sTransverseAccel	否	Integer	远车车辆的横向加速度,单位为 $0.01m/s^2$ 。数值 2001 代表无效值。当场景类型为“前向碰撞预警”、“交叉路口碰撞预警”、“左转辅助”、“盲区预警/变道预警”、“逆向超车预警”、“紧急制动预警”、“异常车辆提醒”、“车辆失控预警”、“弱势交通参与者碰撞预警”、“紧急车辆提醒”时宜包含。
10	远车车辆的实时平均速度	usVelocity	条件性必选	Integer	远车车辆的实时平均速度。取值范围:(0..8191),单位为 $0.02m/s$ 。数值 8191 代表无效值。当场景类型为“前向碰撞预警”、“交叉路口碰撞预警”、“左转辅助”、“盲区预警/变道预警”、“逆向超车预警”、“紧急制动预警”、“异常车辆提醒”、“车辆失控预警”、“弱势交通参与者碰撞预警”、“紧急车辆提醒”时必选。
11	V2X 预警详情描述	description	否	String	字符串长度取值范围: $1\sim 512$ 。

b. 应答消息

云控基础平台向车企平台/出行运营平台发送上报响应。响应消息数据格式同表 104。

7.3.6.7 OBU 远程升级状态上报

7.3.6.7.1 OBU 远程升级状态上报接口说明

- a) 使用场景：OBU在升级过程中或者升级完成后，向车企平台/出行运营平台上报升级状态，车企平台/出行运营平台再转发给云控基础平台。OBU可以在升级过程中上报升级状态，也可以在升级有结果后上报，以最后一次上报为准。
- b) 请求时机：车企平台/出行运营平台收到OBU上报的升级状态时。
- c) 交互类型：条件性主动上报。
- d) 发起方：车企平台/出行运营平台。
- e) 接口提供方：云控基础平台。

7.3.6.7.2 消息集

a. 请求消息

车企平台/出行运营平台向云控基础平台上报 OBU 远程升级状态信息。

表 117 OBU 远程升级状态上报消息

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	车企平台/出行运营平台唯一识别号	oemCode	是	String	默认为车企平台/出行运营平台运营单位的统一社会信用代码。字符串长度取值：18。
1	Token	token	是	String	登录成功后，云控基础平台响应的 token，无操作超过 30 分钟后 token 过期。调用云控基础平台接口需要携带该 token 用于验证身份，验证通过后才能获取数据。
2	OBU 远程升级状态	otaStatusList	是	List<obuOtaStatus>	可包含多个 OBU 的升级状态数据。obuOtaStatus 类型的定义应符合表 118。

表 118 obuOtaStatus 数据帧

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	设备序列号	obuEsn	是	String	T-BOX/OBU 设备序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
1	消息时间戳	timestamp	是	Long	UTC 时间，单位为毫秒。
2	设备的升级状态	code	是	Integer	升级状态结果码取值定义如下： 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。
3	设备的升级	progress	否	Integer	取值范围：(0..100)。

	进度			er	
4	设备当前软件版本号	softwareVersion	是	String	字符串长度取值范围：1~8。
5	设备当前硬件版本号	hardwareVersion	否	String	字符串长度取值范围：1~8。
6	升级状态描述信息	description	否	String	可以返回具体升级失败原因。字符串长度取值范围：1~128。

b. 应答消息

云控基础平台向车企平台/出行运营平台发送上报响应。响应消息数据格式应符合表 104。

7.3.6.8 自动驾驶状态信息上报

7.3.6.8.1 接口说明

自动驾驶状态信息上报接口说明如下：

- 使用场景：车辆定时发送自动驾驶状态信息给车企平台/出行运营平台，车企平台/出行运营平台再按每10秒发送1次的频率抽样转发给云控基础平台。
- 请求时机：车企平台/出行运营平台按每10秒发送1次的频率，定时向云控基础平台上报每辆车的自动驾驶状态信息。
- 交互类型：周期性主动上报。
- 发起方：车企平台/出行运营平台。
- 接口提供方：云控基础平台。

7.3.6.8.2 消息集

a. 请求消息

车企平台/出行运营平台向云控基础平台上报车辆的自动驾驶状态信息。

表 119 自动驾驶状态信息上报消息

序号	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	oemCode	是	String	车企平台/出行运营平台唯一识别号，默认为车企平台/出行运营平台运营单位的统一社会信用代码。字符串长度取值：18。
1	token	是	String	登录成功后，云控基础平台响应的 token，无操作超过 30 分钟后 token 过期。调用云控基础平台接口需要携带该 token 用于验证身份，验证通过后才能获取数据。
2	autoDataList	是	List<vehicleAutoData>	车辆自动驾驶状态数据集，可包含多台车的自动驾驶数据。vehicleAutoData 类型的定义见表 120。

表 120 vehicleAutoData 数据帧

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	车辆唯一标识	vin	是	String	字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号 (VIN)》规定。
1	车辆基础运行数据	vehiclePosData	是	vehiclePosData	包含位置信息、航向角、速度、加速度、时间戳等信息。vehiclePosData 类型的定义表 107。
2	车辆状态	workStatus	是	Integer	取值定义如下： 0：离线； 1：通电； 2：启动； 3：运行。

b. 应答消息

云控基础平台向车企平台/出行运营平台发送上报响应。响应消息数据格式同表 104。

7.3.6.9 车辆决策数据上报

7.3.6.9.1 接口说明

车辆决策数据上报接口说明如下：

- 使用场景：车辆定时发送决策数据给车企平台/出行运营平台，车企平台/出行运营平台再按每10秒发送1次的频率抽样转发给云控基础平台。
- 请求时机：车企平台/出行运营平台按每10秒发送1次的频率，定时向云控基础平台上报每辆车的车辆决策数据。
- 交互类型：周期性主动上报。
- 发起方：车企平台/出行运营平台。
- 接口提供方：云控基础平台。

7.3.6.9.2 消息集

a. 请求消息

车企平台/出行运营平台向云控基础平台上报车辆的车辆决策数据。

表 121 车辆决策数据上报消息

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	平台唯一识别号	oemCode	是	String	车企平台/出行运营平台唯一识别号，默认为车企平台/出行运营平台运营单位的统一社会信用代码。字符串长度取值：18。

1	Token	token	是	String	登录成功后，云控基础平台响应的 token，无操作超过 30 分钟后 token 过期。调用云控基础平台接口需要携带该 token 用于验证身份，验证通过后才能获取数据。
2	车辆决策数据集	decisionData List	是	List<vehicleDecisionData>	可包含多台车的决策数据。vehicleDecisionData 类型的定义见表 122

表 122 vehicleDecisionData 数据帧

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	车辆唯一标识	vin	是	String	字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》规定。
1	消息时间戳	timestamp	是	Long	UTC 时间，单位为毫秒。
2	档位信息	gear	是	Integer	取值定义如下： 1: P 挡； 2: R 挡； 3: N 挡； 4: D 挡； 254: 代表异常； 255: 代表无效。
3	加速踏板开度	acceleratorPedal	是	Integer	单位为百分比。有效取值范围：(0..100)。 254: 代表异常； 255: 代表无效。
4	刹车踏板开度	brakePedal	是	Integer	单位为百分比。有效取值范围：(0..100)。 254: 代表异常； 255: 代表无效。
5	转向盘角度	steeringAngle	是	Integer	单位为度。逆时针为正，顺时针为负。数值偏移量为 1080 度。 有效取值范围：(0..2160)，代表 1080° ~ 1080°。 65534: 代表异常； 65535: 代表无效。
6	ADS 系统请求档位	ADgear	是	Integer	取值定义如下： 1: P 挡； 2: R 挡； 3: N 挡； 4: D 挡； 254: 代表异常； 255: 代表无效。

7	ADS 请求的车速	ADSSpeed	是	Double	取值范围 0-200.00km/h
8	ADS 系统请求的横向加速度	ADsemiMinor	是	Integer	单位为 0.1g。数值偏移量为 10*0.1g。 有效取值范围：(0..20)，代表-10*0.1g~10*0.1g。 65534：代表异常； 65535：代表无效。
9	ADS 系统请求的纵向加速度	ADorientation	是	Integer	单位为 0.1g。数值偏移量为 15*0.1g。 有效取值范围：(0..30)，代表-15*0.1g~15*0.1g。 65534：代表异常； 65535：代表无效。
10	ADS 系统请求的转向角	ADsteeringAngle	是	Integer	单位为度。逆时针为正，顺时针为负。数值偏移量为 1080 度。 有效取值范围：(0..2160)，代表 1080° ~ 1080°。 65534：代表异常； 65535：代表无效。
11	ADS 系统请求的转向力矩	ADsteeringTorque	是	Integer	单位为 Nm。数值偏移量为 10 Nm。 有效值范围：(0..20)，代表-10Nm ~ 10Nm。 65534：代表异常； 65535：代表无效。
12	ADS 系统请求的纵向力矩	ADLongitudinalmoment	是	Integer	单位为 Nm。 有效值范围：(0..400)，代表 0Nm~400Nm。 65534：代表异常； 65535：代表无效。

13	ADS 系统请求的车辆灯光状态	ADlighting	是	String	字符串长度取值范围：2。 自左向右每位表示灯光的开关状态，0 表示关闭，1 表示打开。每个 bit 位代表的含义如下： bit1: 开启自适应灯光系统； bit 2: 远光灯开启； bit 3: 近光灯开启； bit 4:前雾灯开启； bit 5:后雾灯开启； bit 6: 危险警示灯开启； bit 7: 左转向灯开启； bit 8:右转向灯开启； bit 9: 刹车灯开启； bit10: 倒车灯开启。 如： 二进制“0000 0000 0000 0001”，代表开启自适应灯光系统； 二进制“0000 0000 0000 0110”，代表远光灯、近光灯同时开启； 二进制“0000 0010 0000 0100”，代表近光灯、倒车灯同时开启。 二进制“1111 1111 1111 1110”：代表异常； 二进制“1111 1111 1111 1111”：代表无效。
14	ADS 请求的驱动转矩	ADSTorque	是	Double	正表示驱动，负表示驱动。数值范围-500-500 N·m。精度要求±0.1N·m
15	ADS 系统请求的驱动转速	ADSDriveSpeed	是	Double	取值范围：0-10000rpm；精度要求±1rpm
16	ADS 请求的轮端扭矩	DSWheelTorque	是	Double	取值范围：-2000Nm-2000N·m。精度要求±1N·m
17	ADS 系统请求的车辆雨刮状态	ADwiper	是	Integer	取值定义如下： 0: 关闭； 1: 慢速； 2: 中速； 3: 快速； 254: 代表异常； 255: 代表无效。
18	ADS 请求的自适应前照明状态	ADSAflsState	是	Integer	0: 开启自适应照明系统 1: 关闭自适应照明系统

19	ADS 请求的危险警告信号状态	ADSWarningSignalState	是	Integer	0: 开启 1: 关闭
----	-----------------	-----------------------	---	---------	----------------

b. 应答消息

云控基础平台向车企平台/出行运营平台发送上报响应。响应消息数据格式同表 104。

7.3.6.10 车辆历史轨迹查询指令

7.3.6.10.1 接口说明

车辆历史轨迹查询指令接口说明如下：

- 使用场景：云控基础平台向车企平台/出行运营平台查询指定车辆历史轨迹信息，可以指定需要查询的车辆以及时间区间。
- 请求时机：云控基础平台需要对车企平台/出行运营平台发起指定车辆历史轨迹信息查询时。
- 交互类型：信息查询。
- 发起方：云控基础平台。
- 接口提供方：车企平台/出行运营平台。

7.3.6.11.2 消息集

a. 请求消息

云控基础平台向车企平台/出行运营平台发起指定车辆历史轨迹信息查询。

表 123 车辆历史轨迹查询消息

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述说明
0	运营平台唯一识别号	oemCode	是	String	车企平台/出行运营平台唯一识别号，默认为车企平台/出行运营平台运营单位的统一社会信用代码。字符串长度取值：18。
1	Token	token	是	String	登录成功后，云控基础平台响应的 token，无操作超过 30 分钟后 token 过期。调用云控基础平台接口需要携带该 token 用于验证身份，验证通过后才能获取数据。
2	车辆唯一标识	vin	是	String	字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号 (VIN)》规定。

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述说明
3	开始时间	startTime	是	Long	UTC 时间，单位为毫秒。
4	结束时间	endTime	是	Long	UTC 时间，单位为毫秒。

b. 应答消息

车企平台/出行运营平台对云控基础平台下发的指定车辆历史轨迹信息查询指令的响应

表 124 车辆历史轨迹查询响应消息

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	错误码	errorCode	是	Integer	取值定义如下： 0：表示无错误，正确处理收到的消息； 1：表示消息中的参数错误（必选参数丢失，参数范围不对等），可在errorDesc描述可能的错误原因； 2：表示由于本端系统错误，没有处理消息，可在errorDesc描述可能的错误原因； 3：没有查询到对应的数据，可在errorDesc描述可能的错误原因； 255：消息携带的token无效或过期，可在errorDesc描述可能的错误原因。
1	错误详情描述	errorDesc	否	String	字符串长度取值范围：1~128。
2	消息时间戳	timestamp	是	Long	UTC 时间，单位为毫秒。
3	车辆历史轨迹查询响应	data	是	vehicleTrackQueryRsp	vehicleTrackQueryRsp 类型的定义表 125。

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
	数据				

表 125 vehicleTrackQueryRsp 数据帧

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	车辆唯一标识	vin	是	String	字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》规定。
1	开始时间	startTime	是	Long	UTC 时间，单位为毫秒。
2	结束时间	endTime	是	Long	UTC 时间，单位为毫秒。
3	车辆轨迹数据	trackList	是	List<vehiclePosData>	包含位置信息、航向角、速度、加速度、时间戳等信息；vehiclePosData 类型的定义见表 107。

7.3.6.11 调度计划信息上报

7.3.6.11.1 接口说明

调度计划信息上报接口说明如下：

- 使用场景：车企平台/出行运营平台向云控基础平台上报车辆调度计划信息。
- 请求时机：1、车企平台/出行运营平台从未向云控基础平台发送过该调度计划信息时。2、该调度计划信息发生变化时。3、云控基础平台需要初始化数据时。
- 交互类型：条件性主动上报。
- 发起方：车企平台/出行运营平台。
- 接口提供方：云控基础平台。

7.3.6.12.1 消息集

a. 请求消息

车企平台/出行运营平台向云控基础平台上报车辆调度计划信息。

表 126 调度计划信息上报消息

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	出行运营平台唯一识别号	oemCode	是	String	车企平台/出行运营平台唯一识别号,默认为车企平台/出行运营平台运营单位的统一社会信用代码。字符串长度取值: 18。
1	Token	token	是	String	登录成功后,云控基础平台响应的 token,无操作超过 30 分钟后 token 过期。调用云控基础平台接口需要携带该 token 用于验证身份,验证通过后才能获取数据。
2	调度计划集合	schedulePlanList	是	List<schedulePlan>	schedulePlan 类型的定义应符合表 127

表 127 schedulePlan 数据帧

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	调度计划编号	planId	是	String	字符串长度取值范围: 1~32。
1	vin 列表	vin	是	List<String>	该调度计划关联的车辆 vin 列表,同一调度计划可以关联多台车辆。
2	更新类型	modifyMode	是	Integer	取值定义如下: 0: 删除; 1: 增加; 2: 修改。
3	调度计划开始时间	startTime	是	Long	UTC 时间,单位为毫秒。
4	调度计划结束时间	endTime	是	Long	UTC 时间,单位为毫秒。
5	调度计划描述	scheDescrip	是	String	字符串长度取值范围: 1~128。
6	位置点列表	scheLine	是	List<Position3D>	该调度计划关联的调度路线上的位置点列表。Position3D 类型的定义见表 18。

b. 应答消息

云控基础平台向车企平台/出行运营平台发送上报响应。响应消息数据格式同表 104。

7.3.6.12 车辆驾驶统计

7.3.6.12.1 接口说明

车辆驾驶统计接口说明如下：

- a) 使用场景：车企平台/出行运营平台按每300秒发送1次的频率，定时向云控基础平台上报所管理车辆的驾驶统计信息。
- b) 请求时机：车企平台/出行运营平台按每300秒发送1次的频率，定时向云控基础平台上报所管理车辆的驾驶统计信息。
- c) 交互类型：周期性主动上报。
- d) 发起方：车企平台/出行运营平台。
- e) 接口提供方：云控基础平台。

7.3.6.12.2 消息集

a. 请求消息

车企平台/出行运营平台向云控基础平台上报所管理车辆的驾驶统计信息。

表 128 车辆驾驶统计

序号	名称	参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
0	车企平台/出行运营平台唯一识别号	oemCode	是	String	默认为车企平台/出行运营平台运营单位的统一社会信用代码。字符串长度取值：18。
1	Token	token	是	String	登录成功后，云控基础平台响应的 token，无操作超过 30 分钟后 token 过期。调用云控基础平台接口需要携带该 token 用于验证身份，验证通过后才能获取数据。
2	统计周期类型	periodTime	是	Integer	默认填 4。周期类型取值定义如下： 1: 1 秒周期； 2: 5 秒周期； 3: 60 秒周期； 4: 5 分钟周期； 5: 15 分钟周期； 6: 1 天周期； 7: 1 周周期； 8: 1 个月周期； 9: 其他。
3	统计周期开始时间	startTime	是	Long	单位为毫秒，UTC 时间。
4	统计周期结束时间	endTime	是	Long	单位为毫秒，UTC 时间。
5	统计窗口	duration	否	Integer	单位为秒。默认填 300。
6	统计周期内行驶总里程	totalMileage	是	Integer	单位为 km。

7	自动驾驶行驶里程数	totalADmileage	是	Integer	统计周期内自动驾驶行驶里程数，单位为 km。
8	网联自动驾驶行驶里程数	totalV2Xmileage	是	Integer	统计周期内网联自动驾驶行驶里程数，单位为 km。
9	自动驾驶接管次数	takeOverTimes	是	Integer	统计周期内自动驾驶接管次数。

a) 应答消息

云控基础平台向车企平台/出行运营平台发送上报响应。响应消息数据格式同表 104。

7.3.6.13 V2X 实时数据订阅

7.3.6.13.1 接口说明

第三方平台从云控基础平台订阅V2X感知数据，请求类型为POST或GET。

7.3.6.13.2 消息集

a. 请求消息

V2X 实时数据订阅的请求参数应符合表 129 规定。

表 129 V2X 实时数据订阅请求参数

字段说明	字段名称	数据类型	是否必选	说明
应用系统 ID	appId	STRING	是	第三方应用标识
访问 token	accessToken	STRING	是	—
订阅的数据类型	reptDataType	STRING	是	bsm: V2X BSM 数据 rsm: V2X RSM 数据 rsi: V2X RSI 数据 spat: V2X SPAT 数据 map: V2X MAP 数据
回调接口	callbackUrl	STRING	是	接收消息通知的回调地址

b. 返回消息

表 130 V2X 实时数据订阅请求响应

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
状态码	status	STRING	否	200: 成功; 其他: 失败
返回状态描述	msg	STRING	否	—

7.3.6.14 V2X 实时数据订阅取消

7.3.6.14.1 接口说明

第三方平台从云控基础平台取消订阅V2X类数据，请求类型为POST或GET。

7.3.6.14.2 消息集

a. 请求消息

V2X 实时数据订阅取消的请求参数应符合**错误!未找到引用源。**的规定。

表 131 V2X 实时数据订阅取消请求参数

名称	参数名称	数据类型	是否必选	说明
应用系统 ID	appId	STRING	是	第三方应用标识
访问 token	accessToken	STRING	是	—
感知数据类型	reptDataType	STRING	是	bsm: V2X BSM 数据 rsm: V2X RSM 数据 rsi: V2X RSI 数据 spat: V2X SPAT 数据 map: V2X MAP 数据

b. 接收消息

表 132 V2X 实时数据订阅取消请求响应

名称	参数名称	数据类型	是否必选	说明
状态码	status	STRING	否	200: 成功; 其他: 失败
返回状态描述	msg	STRING	否	—

7.3.6.15 路侧感知数据订阅

7.3.6.15.1 接口说明

第三方平台从云控基础平台订阅其他第三方路侧感知数据，请求类型为POST或GET。

7.3.6.15.2 消息集

路侧感知订阅的请求参数应符合表 133的规定。

表 133 路侧感知数据订阅请求参数

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
应用系统 ID	appId	STRING	是	第三方应用标识
访问 token	accessToken	STRING	是	—
回调接口	callbackUrl	STRING	是	200: 成功; 其他: 失败

7.3.6.16 路侧感知数据订阅取消

7.3.6.16.1 接口说明

第三方平台从云控基础平台订阅其他第三方路侧感知数据，请求类型为POST或GET。

7.3.6.16.2 消息集

a. 请求消息

表 134 路侧感知数据订阅取消请求消息

名称	参数名称	数据类型	是否必选	说明
应用系统 ID	appId	STRING	是	第三方应用标识
访问 token	accessToken	STRING	是	—

b. 返回消息

表 135 路侧感知数据订阅取消请求响应

名称	参数名称	数据类型	是否必选	说明
状态码	status	STRING	否	第三方应用标识
返回状态描述	msg	STRING	否	—

7.3.6.17 实时视频查询

7.3.6.17.1 接口说明

实时视频的查询应先获取视频数据通道信息，再通过通道信息获取实时视频数据。

7.3.6.17.2 消息集

a. 请求消息

表 136 实时视频请求消息

名称	参数名称	数据类型	是否必填	说明
应用系统 ID	appId	STRING	是	第三方应用标识
访问 token	accessToken	STRING	是	—
发送消息	message	JSON 对象	是	查询参数

表 137 查询参数

名称	参数名称	数据类型	是否必填	说明
设备 ID	devId	STRING	是	摄像机设备 ID
通道编号	chanID	STRING	是	对应摄像机通道编号

b. 返回消息

表 138 实时视频数据响应

名称	参数名称	数据类型	是否必填	说明
错误代码	code	INT	是	0: 成功 (发送 URL 地址); 其他: 失败 (发送错误提示)
错误提示	msg	STRING	是	错误代码为非 0 的其他值时传输的错误描述
URL 地址	data	STRING	是	错误代码的值为 0 时返回推流的 URL: 推流格式 (rtmp、flv、wsflv) 由平台自行选择

7.3.6.18 历史视频查询

7.3.6.18.1 接口说明

当从云控基础平台获取历史视频数据时，应先获取视频数据通道信息，再通过通道信息获取视频数据。

7.3.6.18.2 消息集

a. 请求消息

表 139 历史视频请求参数

名称	参数名称	数据类型	是否必选	说明
应用系统 ID	appId	STRING	是	第三方应用标识
访问 token	accessToken	STRING	是	—
发送消息	message	JSON 对象	是	查询参数

表 140 查询参数

名称	参数名称	数据类型	是否必填	说明
开始时间	videoTimeStart	STRING	是	视频开始录制的东八区 UTC 时间
结束时间	videoTimeEnd	STRING	是	视频结束录制的东八区 UTC 时间
设备 ID	devId	STRING	是	摄像机设备 ID
通道编号	chanID	STRING	是	对应摄像机通道编号

b. 响应消息

表 141 历史视频数据响应

名称	参数名	数据类型	是否必填	说明
错误码	code	INT	是	1: 成功 (发送 URL 地址); 2: 失败 (发送错误提示)
错误提示	msg	STRING	是	错误代码为非 0 的其他值时传输的错误描述
URL 地址	data	STRING	是	错误代码的值为 0 时返回推流的 URL: 推流格式 (rtmp、flv、wsflv) 由平台自行选择

7.3.6.19 道路交通事件发布查询

7.3.6.19.1 接口说明

第三方应用平台从云控基础平台订阅道路交通事件的发布和下线消息，包括生产和消费，保证消息的实时性和安全性。

7.3.6.19.2 消息集

表 142 道路交通事件发布

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
辖区 ID	nodeId	LONG	是	—
辖区名称	nodeName	STRING	是	—
省份 ID	provinceCode	LONG	是	—
城市 ID	cityCode	LONG	是	—
事件唯一 ID	eventId	STRING	是	格式：YYYYMMDDhhmmss{%d+3} 例如：20210808125959234
事件类型	eventType	INTEGER	是	101：拥堵，102：交通事故，103：交通管制，104：封路，105 故障车，110：施工，112：交通阻断，201：路面塌陷，202：桥梁坍塌，210：路面坑洼，301：交通信号灯故障，401：大雾，403：结冰，404：积雪，405：积水，901：通告，702：事故高发
车辆类型	vehicleType	INTEGER	否	0：全部；1：货车
事件级别	level	INTEGER	是	1：一般；2：重要
道路名称	roadName	STRING	是	—
对道路通行能力的影响	traffic	INTEGER	是	0：影响未知；1：无影响；2：通行能力下降；3：完全阻断
受事件影响车道	lane	STRING	否	受事件影响不能通行的车道描述，例如：外侧两车道不能通行
受事件影响通行方向	direction	STRING	是	1：南向北；2：北向南；3：东向西；4：西向东 如果不满足方向需求，可用汉字描述
开始时间	startTime	LONG	是	事件开始时间，时间戳，单位：ms
结束时间	endTime	LONG	是	事件结束时间，时间戳，单位：ms
描述标题	title	STRING	否	事件描述标题
详细描述	content	STRING	是	事件详细描述
提前播报距离	advanceLength	INTEGER	否	单位：m，1：前方 200m；2：前方 500m；3：前方 800m；4：前方 1000m；5：前方 2000m；6：前方 3000m；7：前方 5000m 8：前方 10000m；9：前方 20000m；10：前方 30000m
事件位置坐标	location	STRING	是	最少小数点后 7 位，格式：“经度,纬度”

坐标类型	locationType	INTEGER	是	0: GCJ02 坐标, 1: 自定义独立坐标系
路段坐标集合	locationSet	STRING	否	—
上/下线标示	onlineFlag	INTEGER	是	1: 上线 (发布); 2: 下线
数据类型	dataType	STRING	是	online: 生产数据 test: 测试数据

7.3.6.20 交通事故数据查询

7.3.6.20.1 接口说明

第三方应用平台从云控基础平台获取交管事故数据, 请求类型为POST。

7.3.6.20.2 消息集

a. 请求消息

表 143 事故数据查询请求

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
应用系统 ID	appId	STRING	是	第三方应用标识
访问 token	accessToken	STRING	是	—
发送消息	message	JSON 对象	是	查询参数

表 144 查询参数

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
第三方 id	partnerId	STRING	否	—
指定车辆 id	vehicleId	STRING	否	—
指定车牌号	plateno	STRING	否	—
当前页码	pagenum	INTEGER	否	分页: 当前页码, 默认为 1
每页条数	pagesize	INTEGER	否	分页: 每页条数, 默认为 10, -1 表示获取全部数据
事故发生时间起始时间	startsgfssj	STRING	否	时间格式: yyyy-MM-dd HH-mm-ss; 示例: 2020-12-01 12:00:00
事故发生时间结束时间	endsgfssj	STRING	否	时间格式: yyyy-MM-dd HH-mm-ss; 示例: 2020-12-01 12:00:00

b. 返回消息

表 145 交通事故查询响应

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
错误代码	code	INT	是	0: 成功; 其他: 失败
错误描述	msg	STRING	是	错误码

7.3.6.21 交通违法数据查询

7.3.6.21.1 接口说明

第三方应用平台从云控基础平台获取交管违法数据，请求类型为POST。

7.3.6.21.2 消息集

a. 请求消息

表 146 违法数据查询请求

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
应用系统 ID	appId	STRING	是	第三方应用标识
访问 token	accessToken	STRING	是	—
发送消息	message	JSON 对象	是	查询参数

表 147 查询参数

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
第三方 id	partnerId	STRING	否	—
指定车辆 id	vehicleId	STRING	否	—
指定车牌号	plateno	STRING	否	—
当前页码	pagenum	INTEGER	否	分页: 当前页码, 默认为 1
每页条数	pagesize	INTEGER	否	分页: 每页条数, 默认为 10, -1 表示获取全部数据
违法发生时间起始时间	startsgfssj	STRING	否	时间格式: yyyy-MM-dd HH-mm-ss; 示例: 2020-12-01 12:00:00
违法发生时间结束时间	endsgfssj	STRING	否	时间格式: yyyy-MM-dd HH-mm-ss; 示例: 2020-12-01 12:00:00

b. 返回消息

表 148 交管违法查询响应

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
错误代码	code	INT	是	0: 成功; 其他: 失败

错误描述	msg	STRING	是	错误代码的值其他时的传输的错误描述
返回数据	data	OBJECT	是	错误代码的值为 0 时返回的数据项， 数据项内容表 149

表 149 消息集数据项

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
总数	total	INTEGER	是	—
第几页	pages	INTEGER	是	—
当前页码	pagenum	INTEGER	是	—
每页条数	pagesize	INTEGER	是	—
违法列表	caracdlst	ARRAY	是	数据项内容表 150

表 150 违法列表

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
违法城市	violationCity	STRING	是	违法城市
违法时间	violationTime	STRING	是	格式 YYYY-MM-DDTHH:MM:SS
违法地点	violationLocation	STRING	是	—
违法描述	violationDescription	STRING	是	—
违法类别代码	violationCode	STRING	是	代码含义见违法描述

7.3.6.22 实时拥堵路段查询与响应

7.3.6.22.1 接口说明

第三方平台从云控基础平台获取实时拥堵路段数据，请求类型为POST。

7.3.6.22.2 消息集

a. 请求消息

表 151 查询请求

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
应用系统 ID	appId	STRING	是	第三方应用标识
访问 token	accessToken	STRING	是	—
发送消息	message	JSON 对象	是	查询参数

表 152 查询参数

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
行政区划	AreaCode	STRING	否	市或区县的行政区划编码

b. 响应消息

表 153 查询响应

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
错误代码	code	INT	是	0: 成功; 其他: 失败
错误描述	msg	STRING	是	错误代码的值其他时的传输的错误描述
返回数据	data	ARRAY	是	错误代码的值为 0 时返回的数据项, 数据项内容表 154

表 154 数据项

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
路名	StartTime	STRING	是	拥堵道路名称
路段 id	Roadclid	STRING	是	
开始时间	StartTime	STRING	是	拥堵开始时间, 格式 YYYY-MM-DDTHH:MM:SS
持续时常	Duration	INTEGER		拥堵持续时长, 单位: 秒

7.3.6.23 干线绿波提示消息

7.3.6.23.1 接口说明

第三方平台从云控基础平台订阅干线绿波提示消息, 包括生产和消费, 保证消息的实时性和安全性。

7.3.6.23.2 消息集

表 155 干线绿波提示消息集

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
干线 ID	lineId	STRING	是	—
Action 动作	coordinateOperate	INTEGER	是	0: 关闭; 1: 开启, 后续字段仅当开启时有
协调方案生效时间	issueTimestamp	LONG	是	单位: ms
公共周期	coordinateCycle	INTEGER	是	—
有效时段	effectRange	STRING	是	绿波有效时段, Eg: 2021-4-21T11:30:00, 2021-4-21T12:00:00

对象数组	crosses	OBJECT[]	是	干线下协调路口对象数组,按照协调方向的正向顺序,应符合表 156 的规定。
------	---------	----------	---	---------------------------------------

表 156 干线下协调路口对象数组

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
路口 ID	crossId	STRING	是	—
路口状态	state	STRING	是	ONLINE: 在线; OFFLINE: 离线; ERROR: 故障
路口方案相位差	offset	INTEGER	是	—
路口方案周期	cycle	INTEGER	是	—
正向协调相位对象	forwardPhase	OBJECT	是	应符合表 157 的规定
反向协调相位对象	backwardPhase	OBJECT	是	应符合表 158 的规定
对象数组	forwardSegments	OBJECT[]	是	正向绿波路段对象数组,按协调方向正向顺序提供,应符合表 159 的规定
对象数组	backwardSegments	OBJECT[]	是	反向绿波路段对象数组,按协调方向正向顺序提供,应符合表 160 的规定

表 157 正向协调相位对象数据

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
交通流方向	direction	INTEGER	是	按照附录 B 的要求
交通流转向	turn	INTEGER	是	按照附录 B 的要求
相位绿灯时长	greenTime	INTEGER	是	单位: s
相位黄灯时长	yellowTime	INTEGER	是	单位: s
相位红灯时长	redTime	INTEGER	是	单位: s

表 158 反向协调相位对象数据

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
交通流方向	direction	INTEGER	是	按照附录 B 的要求
交通流转向	turn	INTEGER	是	按照附录 B 的要求
相位绿灯时长	greenTime	INTEGER	是	单位: s
相位黄灯时长	yellowTime	INTEGER	是	单位: s

相位红灯时长	redTime	INTEGER	是	单位：s
--------	---------	---------	---	------

表 159 正向绿波路段对象数组

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
绿波速度	greenSpeed	DOUBLE	是	单位：m/s
绿波带宽	greenWidth	INTEGER	是	单位：s
相对秒数	upstreamGreenStartTime	INTEGER	是	上游路口绿波开始相较于上游绿灯开始的相对秒数
相对秒数	upstreamGreenEndTime	INTEGER	是	上游路口绿波结束相较于上游绿灯开始的相对秒数
相对秒数	downstreamGreenStartTime	INTEGER	是	下游路口绿波开始相较于下游绿灯开始的相对秒数
相对秒数	downstreamGreenEndTime	INTEGER	是	上游路口绿波开始相较于上游绿灯开始的相对秒数

表 160 反向绿波路段对象数组

名称	参数名	数据类型	是否必选	说明
绿波速度	greenSpeed	DOUBLE	是	单位：m/s
绿波带宽	greenWidth	INTEGER	是	单位：s
相对秒数	upstreamGreenStartTime	INTEGER	是	上游路口绿波开始相较于上游绿灯开始的相对秒数
相对秒数	upstreamGreenEndTime	INTEGER	是	上游路口绿波结束相较于上游绿灯开始的相对秒数
相对秒数	downstreamGreenStartTime	INTEGER	是	下游路口绿波开始相较于下游绿灯开始的相对秒数
相对秒数	downstreamGreenEndTime	INTEGER	是	上游路口绿波开始相较于上游绿灯开始的相对秒数
相对秒数	upstreamGreenStartTime	INTEGER	是	下游路口绿波结束相较于下游绿灯开始的相对秒数

7.4 车云交互要求（A4）云端与车载设备的交互要求

7.4.1 通信要求

OBU与平台间采用json编码，基于订阅/发布模式的MQTT通信协议，字符使用utf-8编码方式。

OBU与MQTT代理间应建立TLS安全链路，通过TLS传输层加密，保证了MQTT承载数据内容的安全性。

V2X设备与MQTT代理间建立连接时，支持通过用户名和密码对V2X设备进行鉴权。用户名和密钥由平台分配，并预置在V2X设备中，每台设备的用户名和密钥应不相同。

用户名推荐采用OBU的ESN码，ESN=“厂家名称缩写”+UUID。其中UUID是由厂家自行分配的唯一设备号，为16bytes的字符串。

7.4.2 鉴权流程

OBU 与管理平台之间能够通信，需要首先建立一条可靠的连接。拟采用基于 TLS 的 MQTT 接入协议，接入流程图 3 所示。

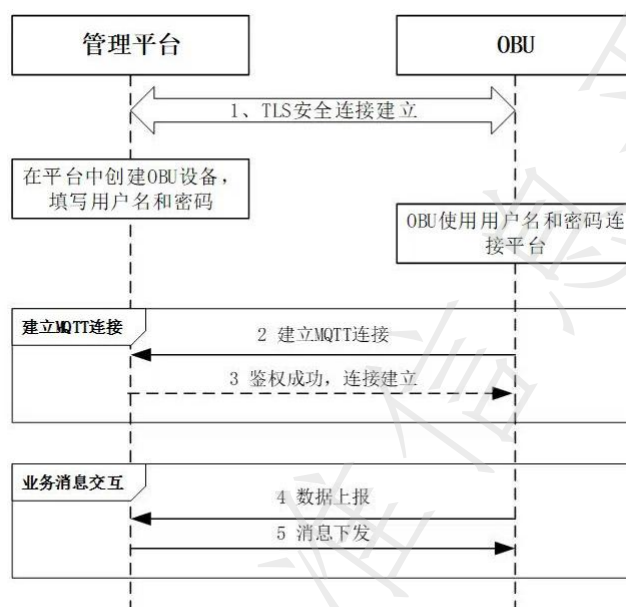


图 3 OBU 鉴权流程

- OBU 和管理平台之间建立 TLS 安全链路。
- OBU 向管理平台发起 MQTT 连接建立的请求（MQTT connect 消息），携带 clientId、userName 和 passWord，字段定义见表 161。

表 161 MQTT 连接建立请求

参数名称	类型	说明
clientId	string(256)	<p>Mqtt 协议的 cleintId，由 4 个部分组成：设备 ESN、设备身份标识类型、密码签名类型、时间戳。通过下划线“_”分隔，设备身份标识类型固定值为 0。</p> <ul style="list-style-type: none"> 密码签名类型：长度 1 字节，当前支持 4 种类型： <ul style="list-style-type: none"> ✓ “0”代表 SHA256 不校验时间戳。 ✓ “1”代表 SHA256 校验时间戳。 ✓ “2”代表 SM3 不校验时间戳。 ✓ “3”代表 SM3 校验时间戳。 时间戳：为设备连接平台时的 UTC 时间，格式为 YYYYMMDDHH，如 UTC 时间 2018/7/24 17:56:20 则应表示为 2018072417。
userName	string(256)	鉴权用户名，即 OBU 的 ESN 码。

passWord	string(256)	password 的值为使用“SHA256/SM3”算法以时间戳为密钥,对 secret 进行加密后的值。secret 为注册设备到管理平台时填写的值。
----------	-------------	--

管理平台根据OBU所带的信息验证OBU权限,验证通过,建立连接。连接建立后,OBU和管理平台可以进行双向可靠的消息交互。

7.4.3 通信异常中断时的处理

OBU设备与MQTT代理间通信异常中断时,通过遗言消息(Will Message)发送登出消息。遗言消息的消息格式与“OBU基本信息上报”一致,但timeStamp和location是无效的。obuStatus设置为异常。

7.4.4 Topic & QOS 说明

- OBU上行消息: obu/{obuEsn}/{消息类型}/up
- 管理平台下行消息: obu/{obuEsn}/{消息类型}/down

表 162 Topic & QOS 说明

消息类别	消息名称	方向	topic	QOS	消息内容	说明
OBU 信息主动上报	OBU 基本信息上报	OBU->平台	obu/{obuEsn}/info/up	1	表 3	发送时机: 1、 OBU 建立 MQTT 连接成功后。 2、 OBU 状态、配置等关键数据发生变化 3、 设备与 MQTT 代理间通信异常中断时,作为遗言消息。
	OBU 运行状态上报	OBU->平台	obu/{obuEsn}/run-status/up	1	表 5	发送时机: 1、周期性上报 OBU 的运行状态
V2X 预警上报	V2X 预警上报信息	OBU->平台	obu/{obuEsn}/v2x-alarm/up	0	表 6	OBU 上报告警状态信息
车辆信息上报	车辆信息上报	OBU->平台	obu/{obuEsn}/vehicle_info/up	0	表 7	OBU 上报车辆信息

7.4.5 云控基础平台与车载设备数据交互(A4)

7.4.5.1 OBU 基本信息上报

7.4.5.1.1 消息发送时机

OBU 应在以下任意情况向平台上报 OBU 基本信息:

- OBU 建立 MQTT 连接成功后。
- OBU 状态、配置等关键数据发生变化。
- OBU 与平台间通信异常中断时,作为遗言消息。作为遗言消息时,timeStamp 与 location 无效,obuStatus 设置为异常。

7.4.5.1.2 消息集

表 163 OBU 基本信息

参数名	是否必选	数据类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识, 必须保证全局唯一。宜为递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 序列号	无	无
VIN	是	string	车辆识别码	无	无
timeStamp	是	double	消息时间戳	无	十三位时间戳, 精确到毫秒。UTC 时间
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
obuStatus	是	string	OBU 运行状态	无	OBU 状态正常或异常 “0” 正常 “1” 异常
location	是	Location	位置信息	无	包含经纬度数据, 定义表 164
transProtocol	是	Enum	传输协议	无	http - 0 https - 1, ftp - 2, sftp - 3, other - 4
softwareVersion	是	string	软件版本	无	无
hardwareVersion	是	string	硬件版本	无	无

7.4.5.1.3 数据帧

表 164 location 位置信息

参数名	是否必选	数据类型	描述	默认值	值的范围和规则
Lon	是	double	经度	无	无
Lat	是	double	纬度	无	无

7.4.5.2 OBU 运行状态上报 (心跳)

7.4.5.2.1 消息发送时机

设备运行时, 固定时间间隔自动上报。时间间隔可配置, 上报周期的精度为 s。默认值为 60s。

7.4.5.2.2 消息集

表 165 OBU 运行状态上报

参数名	是否必选	数据类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
VIN	是	string	车辆识别码	无	无
timeStamp	是	double	时间戳，精确到毫秒	无	无
protocolVersion	是	string	接口协议版本	无	无
obuStatus	是	string	OBU 运行状态	无	OBU 状态正常或异常 “0” 正常 “1” 异常

7.4.5.3 V2X 预警上报信息

7.4.5.3.1 消息发送时机

触发 V2X 预警时，同步向管理平台推送。相同的预警，每检测到 1 次发送 1 条，直至未再检测到该预警。

7.4.5.3.2 公共消息集

以下为每个预警消息的公共消息集。

表 166 OBU 上报 V2X 预警信息

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳，精确到毫秒，UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	是	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型 1< 前向碰撞预警 2< 交叉路口碰撞预警 3< 左转辅助 4< 盲区预警/变道预警 5< 逆向超车预警 6< 紧急制动预警 7< 异常车辆提醒	无	1~27

			8< 车辆失控预警 9< 道路危险状况提示 10< 限速预警 11< 闯红灯预警 12< 弱势交通参与者碰撞预警 13< 绿波车速引导 14< 车内标牌 15< 前方拥堵提醒 16< 紧急车辆提醒 19< 本车违反道路规则行驶提醒 20< 附近有大车 21< 前车起步提醒 22< 无信号灯路口停止线预警 23< VIR 意图推送 24< RSC 路侧协同信息推送 25< 人行横道线减速预警 26< 车门开启预警 27< 进入/离开 V2X 区域		
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态, 0-消失, 1-产生	无	0/1
具体某个类型请参考下面各小节(为某个警报的所有字段)					

7.4.5.3.3 FCW 前向碰撞

表 167 前向碰撞预警

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识, 必须保证全局唯一。宜为递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳, 精确到毫秒, UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型 1< 前向碰撞预警	1	无
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态, 0-消失, 1-产生	无	0/1
position3D	否	DF_Position3D	远车位置, 请参考数据帧 DF_Position3D	无	无
vehicleSize	否	DF_VehicleSize	远车尺寸, 请参考数据帧 DF_VehicleSize	无	无
vehicleClass	否	DF_BasicVehicleClass	远车种类, 请参考数据帧 DF_BasicVehicleClass	无	无
heading	是	integer	远车航向角, 分辨率为 0.0125°, 范围: 0..28800	无	无
verticalAccel	否	integer	RV 纵向加速度: 分辨率为 0.01m/s ² , 数值 2001 为无效数值。 范围: -2000..2001	无	无
transverseAccel	否	integer	远车横摆角速度。指汽车绕垂	无	无

			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。		
orntType	是	integer	远车方位（请参考附录 H）	无	无
velocity	是	integer	远车车辆速度（分辨率为 0.02m/s，范围：0..8191）	无	无
distance	是	integer	距离，分辨率为 10cm，范围：0..65535	无	无
timeDown	是	integer	倒计时，分辨率为 0.1s，范围：0..35999	无	无
obuId	否	String	触发该预警的 OBU 的 id	无	无
ptcId	否	String	触发该预警的目标物 id。如果有多台 RSU 检测到了该目标物，填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无
rsuId	否	String	发送该预警目标物信息的 RSU 的 id。如果有多台 RSU 检测到了该目标物，填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无
bsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 BSM 消息的 MsgCnt，当触发预警的目标物发送了 BSM 消息时必填。	无	无
rsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 RSM/SSM 消息的 MsgCnt，当路侧感知信息中包含了触发该预警的目标物时必填。如果有多台 RSU 检测到了该目标物，填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无

7.4.5.3.4 ICW 交叉路口碰撞预警

表 168 交叉路口碰撞预警

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳，精确到毫秒，UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型	2	无

			2< 交叉路口碰撞预警		
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态, 0-消失, 1-产生	无	0/1
collisionType	是	char	碰撞类型: 1 - 合流区碰撞预警 2 - 交叉路口碰撞预警 3 - 侧向碰撞预警	无	无
position3D	否	DF_Position3D	远车位置, 请参考数据帧 DF_Position3D	无	无
vehicleSize	否	DF_VehicleSize	远车尺寸, 请参考数据帧 DF_VehicleSize	无	无
vehicleClass	否	DF_BasicVehicleClass	远车种类, 请参考数据帧 DF_BasicVehicleClass	无	无
heading	是	integer	远车航向角, 分辨率为 0.0125°, 范围: 0..28800	无	无
verticalAccel	是	integer	RV 纵向加速度:分辨率为 0.01m/s ² , 数值 2001 为无效 数值。 范围: -2000..2001	无	无
transverseAccel	是	integer	远车横摆角速度。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, 说明汽车发生测滑或者 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。	无	无
ornType	是	integer	远车方位 (请参考 附录 H)	无	无
velocity	是	integer	远车车辆速度 (分辨率为 0.02m/s, 范围: 0..8191)	无	无
distance	是	integer	距离, 分辨率为 10cm, 范围: 0..65535	无	无
timeDown	是	integer	倒计时, 分辨率为 0.1s, 范 围: 0..35999	无	无
obuId	否	String	触发该预警的 OBU 的 id	无	无
ptcId	否	String	触发该预警的目标物 id。如 果有多台 RSU 检测到了该目 标物, 填写其中位置置信度 最高的 RSM/SSM 消息对应的 信息。	无	无
rsuId	否	String	发送该预警目标物信息的 RSU 的 id。如果有多台 RSU 检测到了该目标物, 填写其 中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无
bsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 BSM 消息的 MsgCnt, 当触发该预警的目 标物发送了 BSM 消息时必 填。	无	无
rsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 RSM/SSM 消息	无	无

			的 MsgCnt，当路侧感知信息中包含了触发该预警的目标物时必填。如果有多台 RSU 检测到了该目标物，填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。		
--	--	--	---	--	--

7.4.5.3.5 LTA 左转辅助预警

表 169 左转辅助预警

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳，精确到毫秒，UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型 3< 左转辅助	3	无
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态，0-消失，1-产生	无	0/1
position3D	否	DF_Position3D	远车位置，请参考数据帧 DF Position3D	无	无
vehicleSize	否	VehicleSize	远车尺寸，请参考数据帧 DF VehicleSize	无	无
vehicleClass	否	BasicVehicleClass	远车种类，请参考数据帧 DF BasicVehicleClass	无	无
heading	是	integer	远车航向角，分辨率为 0.0125°，范围：0..28800	无	无
verticalAccel	否	integer	RV 纵向加速度：分辨率为 0.01m/s ² ，数值 2001 为无效数值。范围：-2000..2001	无	无
transverseAccel	否	integer	远车横摆角速度。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。	无	无
orntType	是	integer	远车方位（请参考 附录 H ）	无	无
velocity	是	integer	远车速度（分辨率为 0.02m/s，范围：0..8191）	无	无
distance	是	integer	距离，分辨率为 10cm，范围：0..65535	无	无
timeDown	是	integer	倒计时，分辨率为 0.1s，范围：0..35999	无	无
obuId	否	String	触发该预警的 OBU 的 id	无	无
ptcId	否	String	触发该预警的目标物 id。如果有多	无	无

			台 RSU 检测到了该目标物，填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。		
rsuId	否	String	发送该预警目标物信息的 RSU 的 id。如果有多台 RSU 检测到了该目标物，填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无
bsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 BSM 消息的 MsgCnt，当触发该预警的目标物发送了 BSM 消息时必须填。	无	无
rsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 RSM/SSM 消息的 MsgCnt，当路侧感知信息中包含了触发该预警的目标物时必须填。如果有多台 RSU 检测到了该目标物，填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无

7.4.5.3.6 BSW/LCW 盲区预警/变道预警

表 170 盲区预警/变道预警

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳，精确到毫秒，UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型 4< 盲区预警/变道预警	4	无
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态，0-消失，1-产生	无	0/1
WarnType	是	integer	预警类型： 1- 变道预警； 2- 盲区预警； 3- 车门开启预警	无	1-3
position3D	否	DF_Position3D	远车位置，请参考数据帧 DF_Position3D	无	无
vehicleSize	否	DF_VehicleSize	远车尺寸，请参考数据帧 DF_VehicleSize	无	无
vehicleClass	否	DF_BasicVehicleClass	远车种类，请参考数据帧 DF_BasicVehicleClass	无	无
heading	是	integer	远车航向角，分辨率为 0.0125°，范围：0..28800	无	无
verticalAccel	否	integer	RV 纵向加速度：分辨率为 0.01m/s ² ，数值 2001 为无效数值。 范围：-2000..2001	无	无

transverseAccel	否	integer	远车横摆角速度。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。	无	无
orntType	是	integer	远车方位（请参考附录H）	无	无
velocity	是	integer	远车速度（分辨率为 0.02m/s，范围：0..8191）	无	无
distance	是	integer	距离，分辨率为 10cm，范围：0..65535	无	无
obuId	否	String	触发该预警的 OBU 的 id	无	无
ptcId	否	String	触发该预警的目标物 id。如果有多台 RSU 检测到了该目标物，填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无
rsuId	否	String	发送该预警目标物信息的 RSU 的 id。如果有多台 RSU 检测到了该目标物，填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无
bsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 BSM 消息的 MsgCnt，当触发该预警的目标物发送了 BSM 消息时必填。	无	无
rsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 RSM/SSM 消息的 MsgCnt，当路侧感知信息中包含了触发该预警的目标物时必填。如果有多台 RSU 检测到了该目标物，填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无

7.4.5.3.7 DNPW 逆向超车预警

表 171 逆向超车预警

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳，精确到毫秒，UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型 5< 逆向超车预警	5	无
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态，0-消失，1-产生	无	0/1
position3D	否	DF_Position3D	远车位置，请参考数据帧 DF_Position3D	无	无
vehicleSize	否	DF_VehicleSize	远车尺寸，请参考数据帧	无	无

			DF_VehicleSize		
vehicleClass	否	DF_BasicVehicleClass	远车种类, 请参考数据帧 DF_BasicVehicleClass	无	无
heading	是	integer	远车航向角, 分辨率为 0.0125°, 范围: 0..28800	无	无
verticalAccel	否	integer	RV 纵向加速度: 分辨率为 0.01m/s ² , 数值 2001 为无效数值。范围: -2000..2001	无	无
transverseAccel	否	integer	远车横摆角速度。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。	无	无
ornType	是	integer	远车方位 (请参考 附录H)	无	无
velocity	是	integer	远车速度 (分辨率为 0.02m/s, 范围: 0..8191)	无	无
distance	是	integer	距离, 分辨率为 10cm, 范围: 0..65535	无	无
timeDown	是	integer	倒计时, 分辨率为 0.1s, 范围: 0..35999	无	无
obuId	否	String	触发该预警的 OBU 的 id	无	无
ptcId	否	String	触发该预警的目标物 id。如果有多台 RSU 检测到了该目标物, 填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无
rsuId	否	String	发送该预警目标物信息的 RSU 的 id。如果有多台 RSU 检测到了该目标物, 填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无
bsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 BSM 消息的 MsgCnt, 当触发该预警的目标物发送了 BSM 消息时必填。	无	无
rsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 RSM/SSM 消息的 MsgCnt, 当路侧感知信息中包含了触发该预警的目标物时必填。如果有多台 RSU 检测到了该目标物, 填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无

7.4.5.3.8 EBW 紧急制动预警

表 172 紧急制动预警

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识, 必须保证全局唯一。宜为递增序列; 字符串长度取值	无	无

			范围：1~32。		
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳，精确到毫秒，UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型 6< 紧急制动预警	6	无
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态，0-消失，1-产生	无	0/1
position3D	否	DF_Position3D	远车位置，请参考数据帧 DF_Position3D	无	无
vehicleSize	否	DF_VehicleSize	远车尺寸，请参考数据帧 DF_VehicleSize	无	无
vehicleClass	否	DF_BasicVehicleClass	远车种类，请参考数据帧 DF_BasicVehicleClass	无	无
heading	是	integer	远车航向角，分辨率为 0.0125°，范围：0..28800	无	无
verticalAccel	否	integer	RV 纵向加速度：分辨率为 0.01m/s ² ，数值 2001 为无效数值。 范围：-2000..2001	无	无
transverseAccel	否	integer	远车横摆角速度。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。	无	无
ornType	是	integer	远车方位（请参考 附录 H ）	无	无
velocity	是	integer	远车速度（分辨率为 0.02m/s，范围：0..8191）	无	无
distance	是	integer	距离，分辨率为 10cm，范围：0..65535	无	无
brakePedalStatus	是	integer	远车踏板状态，unavailable (0)、off (1)、on (2)	无	无
obuId	是	string	紧急制动车辆的 OBU 的 id	无	无
bsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 BSM 消息的 MsgCnt，当触发该预警的目标物发送	无	无

			了BSM消息时必须填。		
--	--	--	-------------	--	--

7.4.5.3.9 AVW 异常车辆提醒

表 173 异常车辆提醒

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识, 必须保证全局唯一。宜为递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳, 精确到毫秒, UTC时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型 7< 异常车辆提醒	7	无
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态, 0-消失, 1-产生	无	0/1
position3D	否	DF_Position3D	远车位置, 请参考数据帧 DF_Position3D	无	无
vehicleSize	否	DF_VehicleSize	远车尺寸, 请参考数据帧 DF_VehicleSize	无	无
vehicleClass	否	DF_BasicVehicleClass	远车种类, 请参考数据帧 DF_BasicVehicleClass	无	无
heading	是	integer	远车航向角, 分辨率为0.0125°, 范围: 0..28800	无	无
verticalAccel	否	integer	RV纵向加速度: 分辨率为0.01m/s ² , 数值2001为无效数值。 范围: -2000..2001	无	无
transverseAccel	否	integer	远车横摆角速度。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。	无	无
ornType	是	integer	远车方位 (请参考 附录H)	无	无
velocity	是	integer	远车速度 (分辨率为0.02m/s, 范围: 0..8191)	无	无
distance	是	integer	距离, 分辨率为10cm, 范围: 0..65535	无	无
vehicleEventFlags	否	DF_VehicleEventFlags	远车事件标记, 请参考数据帧 DF_VehicleEventFlags	无	无
eventSource	否	int	事件的来源 0 -- 未知/无效 1 -- OBU自身识别	无	无

			2 -- 路侧识别 3 -- V2X 云平台识别		
obuId	否	string	异常车辆的 OBU 的 id	无	无
ptcId	否	string	异常车辆的参与者的 id	无	无
rsuId	否	string	所发 SSM 或 RSM 触发了异常车辆的 RSU 的 id	无	无
rteId	否	integer	触发异常车辆的事件 id	无	无
bsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 BSM 消息的 MsgCnt, 当触发该预警的目标物发送了 BSM 消息时必须填。	无	无
rsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 RSM/SSM 消息的 MsgCnt, 当路侧感知信息中包含了触发该预警的目标物时必须填。如果有多台 RSU 检测到了该目标物, 填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无
rsiMsgCnt	否	string	触发该预警对应的 RSI 消息 MsgCnt。如果该预警由 RSI 消息触发时必须填。	无	无

7.4.5.3.10 CLW 车辆失控预警

表 174 车辆失控预警

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识, 必须保证全局唯一。宜为递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳, 精确到毫秒, UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型 8 < 车辆失控预警	8	无
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态, 0-消失, 1-产生	无	0/1
position3D	否	DF_Position3D	远车位置, 请参考数据帧 DF_Position3D	无	无
vehicleSize	否	DF_VehicleSize	远车尺寸, 请参考数据帧 DF_VehicleSize	无	无
vehicleClass	否	DF_BasicVehicleClass	远车类型, 请参考数据帧 DF_BasicVehicleClass	无	无
heading	是	integer	远车航向角, 分辨率为 0.0125°, 范围: 0..28800	无	无
verticalAccel	否	integer	RV 纵向加速度: 分辨率为 0.01m/s ² , 数值 2001 为无效数值。范围: -2000..2001	无	无
transverseAccel	否	integer	远车横摆角速度。指汽车绕垂直轴的	无	无

			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, 说明汽车发生测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。		
orntType	是	integer	远车方位 (请参考附录 H)	无	无
velocity	是	integer	远车速度 (分辨率为 0.02m/s, 范围: 0..8191)	无	无
distance	是	integer	距离, 分辨率为 10cm, 范围: 0..65535	无	无
timeDown	是	integer	倒计时, 分辨率为 0.1s, 范围: 0..35999	无	无
obuId	是	integer	失控车辆的 OBU 的 id	无	无
bsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 BSM 消息的 MsgCnt, 当触发该预警的目标物发送了 BSM 消息时必须填。	无	无

7.4.5.3.11 HLW 道路危险状况提醒

表 175 道路危险状况提醒

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识, 必须保证全局唯一。宜为递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳, 精确到毫秒, UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型 9< 道路危险状况提示	9	无
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态, 0-消失, 1-产生	无	0/1
position3D	否	DF_Position3D	请参考数据帧 DF_Position3D	无	无
distance	是	integer	距离, 分辨率为 10cm, 范围: 0..65535	无	无
roadEventType	是	integer	道路事件类型 (GB/T 29100-2012)	无	无
roadEventDescribe	是	string	道路事件描述	无	128
rteId	是	integer	事件 id	无	无
rsuId	是	string	RSU 的 id	无	无
eventRadius	否	int	事件影响半径, 单位 0.1m	无	无
referencePaths	否	List<ReferencePath>	参考路径, ReferencePath 类型的定义见附录	无	无
rsiMsgCnt	否	string	触发该预警对应的 RSI 消	无	无

			息 MsgCnt。如果该预警由 RSI 消息触发时必须填。		
--	--	--	-------------------------------	--	--

7.4.5.3.12 SLW 限速预警

表 176 限速预警

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳，精确到毫秒，UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型 10< 限速预警	10	无
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态，0-消失，1-产生	无	0/1
speedLimitType	否	unsigned short	限速类型： unknown - 0 maxSpeedInSchoolZone - 1 maxSpeedInSchoolZoneWhenChildrenArePresent - 2 maxSpeedInConstructionZone - 3 vehicleMinSpeed - 4 vehicleMaxSpeed - 5 vehicleNightMaxSpeed - 6 truckMinSpeed - 7 truckMaxSpeed - 8 truckNightMaxSpeed - 9 vehiclesWithTrailersMinSpeed - 10 vehiclesWithTrailersMaxSpeed - 11 vehiclesWithTrailersNightMaxSpeed - 12	无	无
velocity	是	integer	速度（分辨率为 0.02m/s，范围：0..8191）	无	无
rtsId	是	integer	标牌 id	无	无
rsuId	是	string	RSU 的 id	无	无
signPos	否	DF_Position3D	限速的起点，Position3D 类型的定义见附录	无	无
referencePaths	否	List<ReferencePath>	参考路径，ReferencePath 类型的定义见附录	无	无
rsiMsgCnt	否	string	触发该预警对应的 RSI 消息 MsgCnt。如果该预警由 RSI 消息触发时必须填。	无	无

7.4.5.3.13 RLVW 闯红灯预警

表 177 闯红灯预警

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳，精确到毫秒，UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型 11< 闯红灯预警	11	无
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态，0-消失，1-产生	无	0/1
spatLightState	是	integer	信号灯， 0-unavailable 1-dark 2-flashing-red 3-red 4-flashing-green 5-permissive-green 6-protected-green 7-yellow 8-flashing-yellow	无	无
spatLightTimeDown	是	integer	分辨率为 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。		
spatMsgCnt	否	string	触发该预警的 SPAT 消息的 MsgCnt。	无	无

7.4.5.3.14 VRUCW 弱势交通参与者碰撞预警

表 178 弱势交通参与者碰撞预警

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳，精确到毫秒，UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型 12< 弱势交通参与者碰撞预警	12	无
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态，0-消失，1-产生	无	0/1
participantType	是	integer	交通参与者类型： 0- 未知； 1- 机动车；	无	0~4

			2- 非机动车; 3- 行人; 4- RSU;		
position3D	否	DF_Position3D	对象位置, 请参考数据帧 DF_Position3D	无	无
objectSize	否	DF_ObjectSize	对象尺寸, 请参考数据帧 DF_ObjectSize	无	无
heading	是	integer	对象航向角, 分辨率为 0.0125°, 范围: 0..28800	无	无
verticalAccel	否	integer	RV 纵向加速度:分辨率为 0.01m/s ² , 数值 2001 为无效数值。 范围: -2000..2001	无	无
transverseAccel	否	integer	对象横摆角速度。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, 说明汽车发生测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。	无	无
orntType	是	integer	对象方位 (请参考 附录 H)	无	无
velocity	是	integer	对象速度 (分辨率为 0.02m/s, 范围: 0..8191)	无	无
distance	是	integer	距离, 分辨率为 10cm, 范围: 0..65535	无	无
timeDown	是	integer	倒计时, 分辨率为 0.1s, 范围: 0..35999	无	无
ptcId	否	String	触发该预警的目标物 id。如果有多台 RSU 检测到了该目标物, 填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无
rsuId	否	String	发送该预警目标物信息的 RSU 的 id。如果有多台 RSU 检测到了该目标物, 填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无
rsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 RSM/SSM 消息的 MsgCnt, 当路侧感知信息中包含了触发该预警的目标物时必须填。如果有多台 RSU 检测到了该目标物, 填写其中位置置信度最高的 RSM/SSM 消息对应的信息。	无	无

7.4.5.3.15 GLOSA 绿波车速引导

表 179 绿波车速引导

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识, 必须保证全局唯一。宜为递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳, 精确到毫秒, UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型 13< 绿波车速引导	13	无

vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态, 0-消失, 1-产生	无	0/1
position3D	否	DF_Position3D	请参考数据帧 DF_Position3D	无	无
spatLightState	是	integer	信号灯, 0-unavailable 1-dark 2-flashing-red 3-red 4-flashing-green 5-permissive-green 6-protected-green 7-yellow 8-flashing-yellow	无	无
spatLightTimeDown	是	integer	灯色变化倒计时时间 分辨率为 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。	无	无
glosaAdvise	是	integer	滤波车速引导建议, 0-保持速度, 1-减速, 2-加速	无	无
distance	否	integer	车辆所在位置到当前车道终点的距离	无	无
spatMsgCnt	否	string	触发该预警的 SPAT 消息的 MsgCnt。	无	无

7.4.5.3.16 IVS 车内标牌

表 180 车内标牌

参数名	是否 必选	类型	描述	默认 值	值的 范围 和规 则
seqNum	是	string	会话唯一标识, 必须保证全局唯一。 宜为递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳, 精确到毫秒, UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型 14< 车内标牌	14	无
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态, 0-消失, 1-产生	无	0/1
velocity	是	integer	速度 (分辨率为 0.02m/s, 范围: 0..8191)	无	无
signType	是	integer	标牌类型 (GB 5768.2-2009)	无	无
roadSignDescribe	是	string	道路标牌描述	无	128
rtsId	是	integer	标牌 id	无	无
rsuId	是	string	RSU 的 id	无	无
signPos	否	DF_Position3D	标牌的位置, Position3D 类型的定义 见附录	无	无
referencePaths	否	List<ReferencePath>	参考路径, ReferencePath 类型的定 义见附录	无	无
rsiMsgCnt	否	string	触发该预警对应的 RSI 消息 MsgCnt。	无	无

			如果该预警由 RSI 消息触发时必须填。		
--	--	--	----------------------	--	--

7.4.5.3.17 TJW 前方拥堵提醒

表 181 前方拥堵提醒

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识, 必须保证全局唯一。宜为递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳, 精确到毫秒, UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型 15< 前方拥堵提醒	15	无
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态, 0-消失, 1-产生	无	0/1
position3D	否	DF_Position3D	请参考数据帧 DF_Position3D	无	无
distance	是	integer	距离, 分辨率为 10cm, 范围: 0..65535	无	无
roadBlock	是	integer	拥堵程序, 1: 畅通, 2: 基本畅通, 3: 轻度拥堵, 4: 中度拥堵, 5: 严重拥堵	无	无
rteId	是	integer	事件 id	无	无
rsuId	是	string	RSU 的 id	无	无
eventRadius	否	int	事件影响半径, 单位 0.1m	无	无
referencePaths	否	List<ReferencePath>	参考路径, ReferencePath 类型的定义见附录	无	无
rsiMsgCnt	否	string	触发该预警对应的 RSI 消息 MsgCnt。 如果该预警由 RSI 消息触发时必须填。	无	无

7.4.5.3.18 EVW 紧急车辆提醒

表 182 紧急车辆提醒

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识, 必须保证全局唯一。宜为递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳, 精确到毫秒, UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无
vehicleWarnType	是	integer	协议预警类型	16	无

16< 紧急车辆提醒					
vehicleWarnFlag	是	integer	预警状态, 0-消失, 1-产生	无	0/1
position3D	否	DF_Position3D	远车位置, 请参考数据帧 DF_Position3D	无	无
vehicleSize	否	DF_VehicleSize	远车尺寸, 请参考数据帧 DF_VehicleSize	无	无
vehicleClass	否	DF_BasicVehicleClass	远车种类, 请参考数据帧 DF_BasicVehicleClass	无	无
heading	是	integer	远车航向, 航向角, 分辨率为 0.0125°, 范围: 0..28800	无	无
verticalAccel	否	integer	RV 纵向加速度: 分辨率为 0.01m/s ² , 数值 2001 为无效数值。范围: -2000..2001	无	无
transverseAccel	否	integer	远车横摆角速度。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。	无	无
ornType	是	integer	远车方位 (请参考 附录H)	无	无
velocity	是	integer	远车速度 (分辨率为 0.02m/s, 范围: 0..8191)	无	无
distance	是	integer	距离, 分辨率为 10cm, 范围: 0..65535	无	无
timeDown	是	integer	倒计时, 分辨率为 0.1s, 范围: 0..35999	无	无
obuId	是	integer	紧急车辆的 OBU 的 id	无	无
bsmMsgCnt	否	string	触发该预警的 BSM 消息的 MsgCnt, 当触发预警的目标物发送了 BSM 消息时必须填。	无	无

7.4.5.4 车辆信息上报

7.4.5.4.1 消息发送时机

OBU 周期性向平台上报自车的位置和状态信息, 上报频率 1Hz。

7.4.5.4.2 消息集

表 183 OBU 上报车辆信息

参数名	是否必选	类型	描述	默认值	值的范围和规则
seqNum	是	string	会话唯一标识, 必须保证全局唯一。宜为递增序列; 字符串长度取值范围: 1~32。	无	无
obuEsn	是	string	OBU 的序列号	无	无
timeStamp	是	double	时间戳, 精确到毫秒, UTC 时间	无	无
protocolVersion	是	string	协议版本号	V1.0	无
VIN	否	string	车辆识别码	无	无

position3D	是	DF_Position3D	请参考数据帧 DF_Position3D	无	无
vehicleSize	是	DF_VehicleSize	请参考数据帧 DF_VehicleSize	无	无
heading	是	unsigned short	航向角，分辨率为 0.0125°	无	0..28800
verticalAccel	否	short	纵向加速度	无	无
velocity	是	integer	车辆速度（分辨率为 0.02m/s，范围：0..8191）	无	无
vehicleClass	是	DF_BasicVehicleClass	请参考数据帧 DF_BasicVehicleClass	无	无
coordinateSystem	否	int	坐标系类型：1-WGS84 2-GCJ02	无	无

7.4.5.5 数据帧

7.4.5.5.1 DF_Position3D

表 184 DF_Position3D

参数名	是否必选	数据类型	描述
longitude	是	long	经度，北纬为正，南纬为负。分辨率为 $1e-7^\circ$ ，以度为单位的经度值乘以 10 的 7 次方。取值范围：-900000000~900000001
latitude	是	long	纬度，东经为正，西经为负。分辨率为 $1e-7^\circ$ ，以度为单位的纬度值乘以 10 的 7 次方。取值范围：-1799999999~1800000001
elevation	否	long	高度，分辨率为 0.1 米。数值-4096 代表无效值。

7.4.5.5.2 DF_NodeReferenceID

表 185 DF_NodeReferenceID

参数名	是否必选	数据类型	描述
Region	否	integer	全局唯一的区域编号，通常由权威机构分配。取值范围：0~65535。值为 0 时代表仅用于测试。
Id	是	integer	区域内的节点编码。取值范围：0~65535。数值 0~255 预留给测试使用。

7.4.5.5.3 DF_VehicleSize

表 186 DF_VehicleSize

参数名	是否必选	数据类型	描述
Width	是	integer	车身宽度。单位为 0.01m。值为 0 时代表无效数值。取值范围：0~1023。
Length	是	integer	车身长度。单位为 0.01m。值为 0 时代表无效数值。取值范围：0~4095
Height	否	integer	车身高度。单位为 0.01m。值为 0 时代表无效数值。取值范围：0~635

7.4.5.5.4 DF_ObjectSize

表 187 DF_ObjectSize

参数名	是否必选	数据类型	描述
width	是	integer	目标物宽度。单位为 0.01m。值为 0 时代表无效数值。取值范围：0~1023。
length	是	integer	目标物长度。单位为 0.01m。值为 0 时代表无效数值。取值范围：0~1023
height	否	integer	目标物高度。单位为 0.01m。值为 0 时代表无效数值。取值范围：0~1023

7.4.5.5.5 DF_BrakeSystemStatus

表 188 DF_BrakeSystemStatus

参数名	是否必选	数据类型	描述
brakePade1	否	integer	刹车踏板状态。取值定义如下： 0：刹车踏板检测器失效 1：刹车踏板未触发 2：刹车踏板触发
wheelBrakes	否	BrakeAppliedStatus	四轮分别的刹车状态。类型的定义见 DF BrakeAppliedStatus
traction	否	integer	牵引力控制系统实时状态。取值定义如下： 0：系统未装备或状态不可用 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。
ABS	否	integer	刹车防抱死制动系统实时状态。取值定义如下： 0：系统未装备或状态不可用 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，且处于作用状态。
SCS	否	integer	车辆动态稳定控制系统的实时状态。取值定义如下： 0：系统未装备或状态不可用 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，且处于作用状态。
brakeBoost	否	integer	车辆紧急刹车状态。取值定义如下： 0：系统未装备或状态不可用 1：系统处于关闭状态 2：系统处于开启状态。
auxBrakes	否	integer	车辆刹车辅助系统的状态。取值定义如下： 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：保留。

7.4.5.5.6 DF_BrakeAppliedStatus

表 189 DF_BrakeAppliedStatus

参数名	是否必选	数据类型	描述
leftFront	否	boolean	左前轮刹车状态。取值定义如下： true：生效 false：未生效
rightFront	否	boolean	右前轮刹车状态。取值定义如下： true：生效 false：未生效
leftRear	否	boolean	左后轮刹车状态。取值定义如下： true：生效 false：未生效
rightRear	否	boolean	右后轮刹车状态。取值定义如下： true：生效

			false: 未生效
--	--	--	------------

7.4.5.5.7 DF_VehicleEventFlags

总长度 8 字节。采用 bit 置位方式。如果检测到车辆异常，置位对应的 bit 位，总共使用其中的后 35bit。数值最低位对应 bit34。如“VehicleEventFlags”:3，二进制为 0011，表示 bit33 和 bit34 为 1，其它 bit 为 0；即静止车辆(33)和僵尸车辆(34)为 true。

表 190 DF_VehicleEventFlags

描述	对应的 bit 位
指示车辆警示灯是否亮起。	0
指示车辆是否检测到即将越过停止线。	1
ABS 系统被触发并超过 100 毫秒。	2
指示电子系统控制牵引力被触发并超过 100 毫秒	3
指示车身稳定控制被触发并超过 100 毫秒	4
指示是否载有危险品。	5
指示车辆急刹车，并且减速度大于 0.4G。	6
过去 2 秒内，车灯状态改变	7
过去 2 秒内，车辆雨刷（前窗或后窗）状态改变。	8
车辆发现至少 1 个轮胎爆胎了。	9
车辆故障，无法行驶。	10
至少 1 个安全气囊弹出。	11
逆行车辆	30
慢行车辆	31
快行车辆	32
静止车辆	33
僵尸车辆	34

7.4.5.5.8 DF_BasicVehicleClass

表 191 DF_BasicVehicleClass

参数名	是否必选	数据类型	描述	值的范围和规则
classification	是	int	汽车分类	参考附录 F
fuelType	否	int	燃料类型	参考附录 G

7.4.5.5.9 DF_Lights

表 192 DF_lights

参数名	是否必选	数据类型	描述
lowBeamHeadlightsOn	否	boolean	指示近光灯是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
highBeamHeadlightsOn	否	boolean	指示远光灯是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
leftTurnSignalOn	否	boolean	指示左转信号灯是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
rightTurnSignalOn	否	boolean	指示右转信号灯是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
hazardSignalOn	否	boolean	指示危险信号灯是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
automaticLightControlOn	否	boolean	指示自动灯光是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
daytimeRunningLightsOn	否	boolean	指示日间行车灯是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
fogLightOn	否	boolean	指示雾灯是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
parkingLightsOn	否	boolean	指示停车灯是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭

7.4.5.5.10 DF_ReferenceLink

表 193 DF_ReferenceLink

参数名	是否必选	数据类型	描述
upstreamNodeId	是	DF_NodeReferenceID	路段的上游节点，类型的定义见 DF_NodeReferenceID
downstreamNodeId	是	DF_NodeReferenceID	路段的下游节点，类型的定义见 DF_NodeReferenceID
referenceLanes	否	DF_ReferenceLanes	影响的车道，类型的定义见

			DF_ReferenceLanes , 如果相关车道有效, 则将该车道状态设置成 true, 最多支持 15 条车道
--	--	--	--

7.4.5.5.11 DF_ReferenceLanes

如果相关车道有效, 则将状态设置成 true, 最多支持 15 条车道。

表 194 DF_ReferenceLanes

参数名	是否必选	数据类型	描述
lane1	否	boolean	是否影响该路段左侧第一车道。取值定义如下: true: 相关 false: 不相关
lane2	否	boolean	是否影响该路段左侧第二车道。取值定义如下: true: 相关 false: 不相关
lane3	否	boolean	是否影响该路段左侧第三车道。取值定义如下: true: 相关 false: 不相关
lane4	否	boolean	是否影响该路段左侧第四车道。取值定义如下: true: 相关 false: 不相关
lane5	否	boolean	是否影响该路段左侧第五车道。取值定义如下: true: 相关 false: 不相关
lane6	否	boolean	是否影响该路段左侧第六车道。取值定义如下: true: 相关 false: 不相关
lane7	否	boolean	是否影响该路段左侧第七车道。取值定义如下: true: 相关 false: 不相关
lane8	否	boolean	是否影响该路段左侧第八车道。取值定义如下: true: 相关 false: 不相关
lane9	否	boolean	是否影响该路段左侧第九车道。取值定义如下: true: 相关 false: 不相关
lane10	否	boolean	是否影响该路段左侧第十车道。取值定义如下: true: 相关 false: 不相关
lane11	否	boolean	是否影响该路段左侧第十一车道。取值定义如下: true: 相关 false: 不相关
lane12	否	boolean	是否影响该路段左侧第十二车道。取值定义如下: true: 相关 false: 不相关
lane13	否	boolean	是否影响该路段左侧第十三车道。取值定义如下: true: 相关 false: 不相关

lane14	否	boolean	是否影响该路段左侧第十四车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关
lane15	否	boolean	是否影响该路段左侧第十五车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关

7.4.5.5.12 DF_ReferencePath

表 195 DF_ReferencePath

参数名	是否必选	数据类型	描述
activePath	是	List<DF_Position3D>	影响的路径由 2~32 个位置点组成，DF_Position3D 类型的定义见 DF_Position3D
pathRadius	是	integer	影响路径的半径，单位为 0.1m。取值范围：0~65535。

8 性能与安全要求

8.1 关键性能指标

8.1.1 数据处理性能

- 数据接入吞吐量：支持不低于 10 万条/秒的多源数据（车辆、路侧、视频等）并发接入，单条数据处理时延 ≤ 100 毫秒；
- 实时计算能力：对交通事件、车辆状态等数据的实时分析时延 ≤ 500 毫秒，复杂算法模型推理时延 ≤ 2 秒；
- 数据存储容量：支持 PB 级结构化/非结构化数据存储，数据检索响应时间 ≤ 1 秒（单表千万级数据量）。

8.1.2 数据质量性能

各类原始数据的存储应充分保留原始信息，不做主观删减等特殊化处理。对于需要进行数据脱敏等处理的，应尽可能保留原始数据特征。云控平台在数据全生命周期（采集、传输、存储、处理、服务）各环节的核心数据质量性能指标，确保数据满足业务应用的准确性、完整性、一致性、时效性及可用性要求。

8.1.2.1 准确性性能

数据内容需真实反映实际交通状态、设备运行情况及业务场景，误差控制在允许范围之内。

- 感知数据准确率：路侧感知设备采集的车辆位置、速度、航向角及交通参与者（行人、非机动车）识别数据，准确率 $\geq 99\%$ ；交通事件（碰撞、逆行、横穿等）识别准确率 $\geq 95\%$ 。
- 车辆数据准确率：网联车辆上传的状态数据（车速、制动、转向等）与实际工况偏差 $\leq 3\%$ ；轨迹数据与实际行驶轨迹偏差 ≤ 1 米（城市道路场景）、 ≤ 3 米（高速道路场景）。
- 处理结果准确率：数据清洗、融合、分析后的输出结果（如交通流量统计、信号配时建议）与实际情况偏差 $\leq 5\%$ ；算法模型输出的决策数据准确率 $\geq 98\%$ 。

8.1.2.2 完整性性能

数据需全面覆盖业务所需的各类维度及全量范围，无遗漏、无缺失。

- a) 采集完整性：网联车辆、路侧设施、交通信号等多源数据采集覆盖率 $\geq 99.9\%$ ；单类数据时序连续性达标，时序缺失率 $\leq 0.1\%$ ；必填字段（设备 ID、时间戳、核心状态信息）空值率 $\leq 0.01\%$ 。
- b) 传输完整性：数据传输过程中单链路丢包率 $\leq 0.05\%$ ；支持丢包重传机制，丢失数据补传完成率 $\geq 99.9\%$ ；传输前后数据一致性校验通过率 100%。
- c) 存储完整性：全量采集数据存储覆盖率 $\geq 99.99\%$ ；关键业务数据采用多副本（副本数 ≥ 2 ）存储，副本一致性匹配率 100%；数据在全生命周期（热存储、冷归档）内可追溯率 100%。
- d) 处理完整性：数据处理环节覆盖全量输入数据，处理覆盖率 $\geq 99.9\%$ ；处理后数据维度及字段缺失率均 $\leq 0.01\%$ 。

8.1.2.3 一致性性能

同一数据在不同存储位置、不同处理环节及不同时间节点的表述一致，格式统一、逻辑连贯。

- a) 格式一致性：多源数据经标准化处理后，格式统一率 100%；相同类型数据的字段命名、数据类型、单位（如速度单位、时间单位）统一度 100%。
- b) 逻辑一致性：数据间关联关系（如车辆 ID 与轨迹数据、路侧设备 ID 与感知数据）逻辑正确，关联错误率 $\leq 0.01\%$ ；同一数据在主备存储节点、不同处理模块间的一致性匹配率 100%。
- c) 时间一致性：全量数据时间戳统一采用 UTC 时间，时间同步精度 ≤ 10 微秒；跨设备、跨链路数据的时间戳偏差 ≤ 50 微秒。

8.1.2.4 时效性性能

数据从产生、采集、传输、处理到服务输出的全流程耗时控制在业务要求范围内，确保数据的实时性价值。

- a) 采集时延：采用无线网络通信时延 $< 200\text{ms}$ ，采用有线网络通信时延 $< 100\text{ms}$ 。
- b) 传输时延：同区域内平台与边缘云/路侧设备间数据传输时延 ≤ 20 毫秒；跨区域数据传输时延 ≤ 100 毫秒。
- c) 处理时延：单条数据清洗、格式转换时延 ≤ 10 毫秒；简单交通数据（如流量统计）分析时延 ≤ 500 毫秒；复杂算法模型（如孪生仿真、事件预测）推理时延 ≤ 2 秒。
- d) 服务时延：对外提供的查询、接口调用等服务，平均响应时间 ≤ 300 毫秒；峰值场景下服务时延 ≤ 500 毫秒。

8.1.2.5 可用性性能

数据需具备可访问性、可理解性及可复用性，满足各类业务场景的调用需求。

- a) 数据可访问率：热存储数据访问成功率 $\geq 99.99\%$ ；冷归档数据检索成功率 $\geq 99.9\%$ ；数据访问响应时间 ≤ 1 秒（单表千万级数据量）。
- b) 元数据完整性：全量数据元数据（数据来源、格式、含义、生命周期、质量指标等）描述完整率 100%，便于用户理解与复用。
- c) 数据复用率：经标准化处理后的数据，跨业务场景复用率 $\geq 80\%$ ；数据服务接口调用成功率 $\geq 99.9\%$ 。

8.1.2.6 数据质量监控性能

平台需具备实时、高效的数据质量监控能力，确保质量问题及时发现与处置。

- a) 监控覆盖率：数据质量监控覆盖采集、传输、存储、处理、服务全环节，监控维度覆盖率 100%。

- b) 监控时延：质量异常（如数据缺失、准确率不达标）发现时延 ≤ 1 分钟；异常告警推送时延 ≤ 30 秒。
- c) 问题处置效率：一般质量问题（如单条数据异常）自动修复时长 ≤ 5 分钟；严重质量问题（如链路丢包率超标）处置响应时长 ≤ 30 分钟，修复完成率 $\geq 99\%$ 。

8.1.2.7 服务响应性能

- a) 接口响应：对外服务接口平均响应时间 ≤ 300 毫秒，峰值并发请求支持不低于1万次/秒；
- b) 业务服务：交通事件预警、信号优化等业务服务的端到端处理时延 ≤ 1 秒；
- c) 孪生仿真：城市级交通场景孪生推演的单帧渲染时间 ≤ 500 毫秒，支持不低于1000辆网联车辆的实时仿真。

8.1.2.8 可靠性与稳定性

- a) 系统可用性：全年平均无故障运行时间 $\geq 99.95\%$ ，单节点故障恢复时间 ≤ 5 分钟；
- b) 数据可靠性：关键业务数据存储可靠性 $\geq 99.9999\%$ （年丢失概率 $\leq 10^{-6}$ ），数据备份恢复时间 ≤ 30 分钟；
- c) 容灾能力：支持跨区域异地容灾，主备切换时间 ≤ 30 秒。

8.1.2.9 并发与扩展性能

- a) 并发支撑：支持不低于5万台网联车辆、1000套路侧设备的同时在线连接；
- b) 横向扩展：计算、存储资源支持弹性扩展，扩展后性能线性提升率 $\geq 80\%$ 。

8.1.2.10 网络性能

- a) 通信时延：平台与边缘云/路侧设备的通信时延 ≤ 50 毫秒（同区域），跨区域通信时延 ≤ 100 毫秒；通信可靠性高于99.9%。
- b) 网络带宽：支持不低于10Gbps的内部数据交互带宽，对外服务带宽 ≥ 1 Gbps。

8.2 安全要求

8.2.1 网络安全

网络安全应符合 GB/T 22239-2019 第三级安全要求，应具备系统身份鉴别功能，安全通信网络、安全区域边界、安全计算环境。

8.2.2 数据安全

数据安全应符合 GB/T 22239-2019 第三级安全要求，宜构建贯穿数据采集、存储、共享、交易、使用、销毁等全生命周期的数据安全治理体系。

8.2.3 设备安全

设备安全应符合 GB/T 22239-2019 第三级安全要求，应充分考虑外场设备的物联网属性，开展安全保护，路侧设备安装前应通过相关部门的产品质量认证。

附录 A

(规范性)

路侧设备 ID 编号参考规则

A.1 概述

路侧RSU、MEC等设备在云控基础平台的名称使用8位字符串描述，可由设备商根据参考规则在出厂时设定或者后期由运营单位进行修改。

A.2 设备 ID 编号

设备ID编号方式参见表A.1。

表 A.1 设备 ID 编号方式

序号	位数	内容
1	4	设备厂商代码，见A.3设备厂商说明
2	2	设备类型代码，见表A.3
3	5~8	4位32进制编号，共计描述 (32^4-1) 个编号

A.3 设备厂商

设备厂商代码用于区分不同的设备厂商，厂商编号统一为4位。设备厂商编号的首位与设备类型一致：V2x设备厂商宜以数字1开头进行编码；路侧计算单元宜以数字2开头进行编码；信号机宜以数字3开头进行编码；雷视一体机宜以数字4开头进行编码；摄像机厂商宜以数字5开头进行编码；激光雷达厂商宜以数字6开头进行编码；毫米波雷达厂商宜以数字7开头进行编码；毫米波雷达厂商宜以数字8开头进行编码。每个厂商的编号只有1个，如果厂商具备多种类型的产品，根据其最主要的产品的类型进行编号。厂商编号的其他位由云控基础平台中心子系统的运营单位统一编号。

A.4 设备类型

设备类型列表参见表A.3。

表 A.2 设备类型列表

序号	设备类型代码	设备类型名称
1	01	路侧单元 (RSU)
2	02	路侧计算设备
3	03	道路交通信号机
4	04	信号学习机
5	05	雷视一体机
6	06	路侧摄像机
7	07	路侧激光雷达
8	08	路侧毫米波雷达
9	09	气象站
10	99	其他

附录 B

(规范性)

交通流方向和交通流转向

值	字段说明
0	北，从北向南
1	东北，从东北向西南
2	东，从东向西
3	东南，从东南向西北
4	南，从南向北
5	西南，从西南向东北
6	西，从西向东
7	西北，从西北向东南

交通流转向规则定义应符合表 B.2 的要求。

表 B.2 交通流转向定义

值	字段说明
11	直行
12	左转
13	右转
31	掉头

附录 C

(规范性)

PhaseId 填写方式

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C.1所示。

表 C.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 F.5				灯组类型，应符合表 F.6			

表 C.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 C.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）

附录 D

（资料性）
精度等级

位置及高程精度见表 D.1。

表 D.1 位置及高程精度等级

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

速度精度见表 D.2。

表 D.2 速度精度等级

速度精度等级	说明
0	无效
1	误差小于 100m/s
2	误差小于 10m/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

航向精度等级见表 D.3。

表 D.3 航向精度等级

速度精度等级	说明
--------	----

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

加速度精度等级见表 D.4。

表 D.4 加速度精度等级

加速度精度等级	说明
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 E

(规范性)

协方差矩阵数据定义

以四个状态量：

 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):

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

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：

元素	说明	方差\协方差
C11	东向距离 (m) 方差	$C11 = COV(PE, PE)$
C21	东向距离 (m)、北向距离 (m) 协方差	$C21 = COV(PE, PN)$
C22	北向距离 (m) 方差	$C22 = COV(PN, PN)$
C31	东向距离 (m)、东向速度 (m/s) 协方差	$C31 = COV(PE, VE)$
C32	北向距离 (m)、东向速度 (m/s) 协方差	$C32 = COV(PN, VE)$
C33	东向速度 (m/s) 方差	$C33 = COV(VE, VE)$
C41	东向距离 (m)、北向速度 (m/s) 协方差	$C41 = COV(PE, VN)$
C42	北向距离 (m)、北向速度 (m/s) 协方差	$C42 = COV(PN, VN)$
C43	东向速度 (m)、北向速度 (m/s) 协方差	$C43 = COV(VE, VN)$
C44	北向速度 (m/s) 方差	$C44 = COV(VN, VN)$

附录 F

大类	值 (十进制)	含义
	0	Not Equipped, Not known or unavailable
	1	Special use
Basic Passenger Motor Vehicle Types	10	passenger-Vehicle-TypeUnknown - 默认值
	11	passenger-Vehicle-TypeOther
Light Trucks, Pickup, Van, Panel	20	lightTruck-Vehicle-TypeUnknown
	21	lightTruck-Vehicle-TypeOther
Trucks, Various axle types, includes HPMS items	25	truck-Vehicle-TypeUnknown
	26	truck-Vehicle-TypeOther
	27	truck-axleCnt2 BasicVehicleClass
	28	truck-axleCnt3 BasicVehicleClass
	29	truck-axleCnt4 BasicVehicleClass
	30	truck-axleCnt4Trailer
	31	truck-axleCnt5Trailer
	32	truck-axleCnt6Trailer
	33	truck-axleCnt5MultiTrailer
	34	truck-axleCnt6MultiTrailer
	35	truck-axleCnt7MultiTrailer
Motorcycle Types	40	motorcycle-TypeUnknown
	41	motorcycle-TypeOther
	42	motorcycle-Cruiser-Standard
	43	motorcycle-SportUnclad
	44	motorcycle-SportTouring
	45	motorcycle-SuperSport
	46	motorcycle-Touring
	47	motorcycle-Trike
	48	motorcycle-wPassengers
Transit Types	50	transit-TypeUnknown
	51	transit-TypeOther
	52	transit-BRT
	53	transit-ExpressBus
	54	transit-LocalBus
	55	transit-SchoolBus
	56	transit-FixedGuideway
	57	transit-Paratransit
	58	transit-Paratransit-Ambulance
Emergency Vehicle Types	60	emergency-TypeUnknown
	61	emergency-TypeOther
	62	emergency-Fire-Light-Vehicle
	63	emergency-Fire-Heavy-Vehicle
	64	emergency-Fire-Paramedic-Vehicle

	65	emergency-Fire-Ambulance-Vehicle
	66	emergency-Police-Light-Vehicle
	67	emergency-Police-Heavy-Vehicle
	68	emergency-Other-Responder
	69	emergency-Other-Ambulance
Other V2X Equipped Travelers	80	otherTraveler-TypeUnknown
	81	otherTraveler-TypeOther
	82	otherTraveler-Pedestrian
	83	otherTraveler-Visually-Disabled
	84	otherTraveler-Physically-Disabled
	85	otherTraveler-Bicycle
	86	otherTraveler-Vulnerable-Roadworker
Other V2X Equipped Device Types	90	infrastructure-TypeUnknown
	91	infrastructure-Fixed
	92	infrastructure-Movable
	93	equipped-CargoTrailer

附录 G

编号	字段值	含义
1	0	未知（默认为汽油驱动）
2	1	汽油
3	2	乙醇
4	3	柴油
5	4	电
6	5	混合动力
7	6	氢
8	7	液化天然气
9	8	压缩天然气
10	9	丙烷

附录 H

编号	字段值	含义
1	0	其他方向, 多数为两车会车之后的情况
2	1	前方
3	2	左前方
4	3	右前方
5	4	后方
6	5	左后方
7	6	右后方
8	7	迎面而来
9	8	左前方迎面而来
10	9	右前方迎面而来
11	10	左边交叉
12	11	右边交叉