

车路云一体化信息交互技术要求 第1部分： 路侧设施与云控平台数据接口规范

Technical requirements for information interaction of Vehicle-Road-Cloud Integration : Part 1 Data interface specification between roadside facilities and cloud control platform

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

北京市市场监督管理局 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 总体架构	2
5.1 架构示意图	2
5.2 云控平台	2
5.3 路侧设施	3
6 数据类型	3
6.1 字符串数据类型	3
6.2 二进制数据类型	3
7 传输规则	3
7.1 整体规则	4
7.2 云端与 RSU 传输规则	4
7.3 云端与 MEC 传输规则	4
8 云端与 RSU 的数据交互	8
9 云端与 MEC 的数据交互	8
9.1 路侧感知对象数据上报	8
9.2 路侧感知事件上报与回应	12 12
9.3 路侧感知事件取消与回应	12
9.4 路侧设备状态上报与回应	13 12
9.5 MEC 心跳及回应	14 13
9.6 路侧信控指标数据上报	14
9.7 路侧视频数据上报	22
附录 A（规范性） 设备 ID 命名方式	23
附录 B（规范性） 数据来源\设备类别	24
附录 C（规范性） 目标类型定义	25
附录 D（规范性） 状态代码	26
附录 E（规范性） 精度等级	27
附录 F（资料性） 协方差矩阵数据定义	29
附录 G（规范性） 事件类型编码	30

车路云一体化信息交互技术要求

第 1 部分：路侧设施与云控平台数据接口规范

1 范围

本文件规定了车路云一体化信息交互中，云控平台（本文件中简称“云端”）与路侧设施（主要是RSU和MEC）之间数据交互的总体架构、数据类型、传输规则以及云端与RSU、云端与MEC之间的数据交互协议。

本文件适用于车路云一体化信息交互中云控平台与路侧设施之间的应用层数据交互。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 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

YD/T 3709 基于LTE的车联网无线通信技术消息层技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

上行 upstream

路侧到云端的数据传输方向。

3.2

下行 downstream

云端到路侧的数据传输方向。

3.3

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。

3.4

心跳回应 heartbeat response

服务端对心跳数据的回应数据。

3.5

路侧感知对象 road side sensor objective

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

3.6

路侧感知事件 road side sensor event

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。

3.7

路侧设备状态 road side unit status

路侧各传感器（摄像机、雷达等）设备的工作状态数据。

3.8

云控平台 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。在此基础上建立面向智能网联汽车产业的云控应用，可以为车辆增强安全、节约能耗以及提升区域交通效率提供服务。

3.9

路侧信控指标 road side traffic control index

是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。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BSM: 基本安全消息 (Basic Safety Message)

CFG: 配置信息 (Configuration)

CLOUD2MEC: 云端发送至路侧计算单元 (Cloud to MEC)

CLOUD2RSU: 云端下发至路侧单元 (Cloud to RSU)

MEC: 多接入边缘计算 (Multi-access Edge Computing)

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

OBU: 车载单元 (Onboard Unit)

MEC2CLOUD: 路侧计算单元上报至云端 (MEC to Cloud)

RSI: 路侧单元信息 (Road Side Information)

RSM: 路侧安全消息 (Road Safety Message)

RSU: 路侧单元 (Road Side Unit)

RSU2CLOUD: 路侧单元上报至云端 (RSU to Cloud)

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

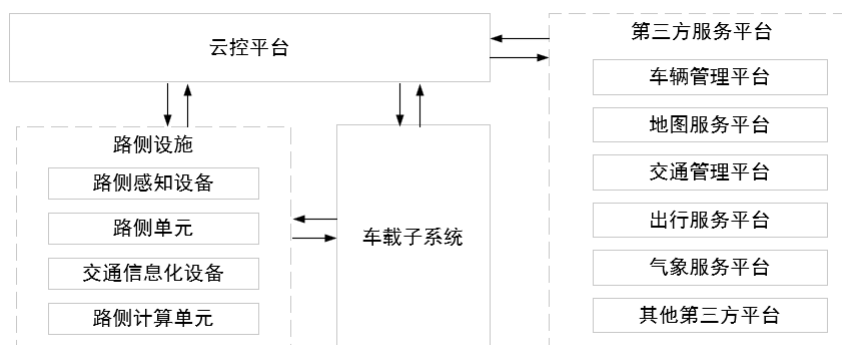
TCP: 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)

UTC: 协调世界时 (Coordinated Universal Time)

5 总体架构

5.1 架构示意图

车路云一体化信息交互架构包括车载子系统、路侧设施、云控平台、第三方服务平台，车路云一体化信息交互框架示意图见图1。



注：实线框表示系统逻辑上的组成；虚线框表示类别上的划分。

图1 车路云一体化信息交互框架示意图

5.2 云控平台

云控平台由云控基础平台和云控应用组成。

a) 云控基础平台由边缘云、区域云与中心云三级云组成，形成逻辑协同、物理分散的云计算中心：

- 1) 边缘云：靠近车辆及道路端，采集高频度、细粒度动态交通相关数据，实现高可靠、低时延的融合感知、协同决策、协同控制的能力服务，面向车辆及其他交通参与者提供增强出行安全的实时性与弱实时性云控应用基础服务；
 - 2) 区域云：获取来自边缘云和相关支撑系统的动态交通相关数据，实现交通融合感知、协同决策、协同控制、交通管控的能力服务，主要面向交通运输和交通管理、城市规划和建设管理等部门提供弱实时性或非实时性交通监管、执法等云控应用服务，面向网联汽车提供改善行车效率和提升行车安全的弱实时性服务；
 - 3) 中心云：汇聚各区域云的交通相关数据，对数据进行汇聚、存储与管理，利用云计算和分布式架构设计实现业务数据高效交互、共性基础能力分级共享，主要面向交通决策部门、车辆设计与生产企业、交通相关企业及科研单位等全产业链提供交通数据赋能与基础数据增值服务。
- b) 云控应用是由云控基础平台提供的基础服务所支撑的所有应用，主要满足网联汽车、交通管控职能部门及产业链其他用户的业务需求。

5.3 路侧设施

包括路侧感知设备（摄像机、毫米波雷达、激光雷达、气象传感器等）、路侧单元、交通信息化设备和路侧计算单元等相关的设施设备，以实现环境感知、局部辅助定位、交通信号及交通通告信息实时获取，以支持前述信息在车路云之间互联互通，以支持交通相关通告信息在数字化基础设施上及时展示。

6 数据类型

6.1 字符串数据类型

对于采用JSON字符串格式传输的数据结构，数据类型应符合表1的要求。

表1 JSON 数据类型

数据类型	长度	数据描述
INT	4 BYTE	整型，-2147483648~2147483647
FLOAT	4 BYTE	浮点型数据
DOUBLE	8 BYTE	双精度浮点型数据
STRING	不固定	字符串
OBJECT	不固定	JSON字符串的一个对象

6.2 二进制数据类型

对于采用二进制格式传输的消息集，数据类型应符合表2的要求。

表2 二进制数据类型

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

7 传输规则

7.1 整体规则

传输应符合下列要求：

- 坐标系采用GCJ02坐标系；
- 字符串采用UTF-8编码格式；
- 时间戳为UTC时间。

7.2 云端与 RSU 传输规则

云端与RSU之间宜采用MQTT传输的数据协议，也可根据应用选择HTTP、HTTPS等传输协议。数据格式宜使用JSON格式。

云端下发的数据应发送给指定RSU，RSU只订阅与自身编号相关的TOPIC。RSU向云端上传数据时，云端应统计汇总所有RSU上传的数据，发布统一格式的TOPIC名称，由云端订阅。TOPIC规则建议应符合表3的规定，数据交互示意图见图2。

表3 与 RSU 相关的 TOPIC 规则建议

消息体	TOPIC建议	说明
CLOUD2RSU_RSM	rsu/{rsu_id}/rsm/down	云端下发至RSU的RSM消息
CLOUD2RSU_RSI	rsu/{rsu_id}/rsi/down	云端下发至RSU的RSI消息
CLOUD2RSU_MAP	rsu/{rsu_id}/map/down	云端下发至RSU的MAP消息
CLOUD2RSU_SPAT	rsu/{rsu_id}/spat/down	云端下发至RSU的SPAT消息
CLOUD2RSU_CFG	rsu/{rsu_id}/config/down	云端下发至RSU的RSU上传下发策略配置消息
RSU2CLOUD_BSM	rsu/{rsu_id}/bsm/up	RSU上报至云端的BSM消息
RSU2CLOUD_RSM	rsu/{rsu_id}/rsm/up	RSU上报至云端的RSM消息
RSU2CLOUD_RSI	rsu/{rsu_id}/rsi/up	RSU上报至云端的RSI消息
RSU2CLOUD_MAP	rsu/{rsu_id}/map/up	RSU上报至云端的MAP消息
RSU2CLOUD_SPAT	rsu/{rsu_id}/spat/up	RSU上报至云端的SPAT消息
RSU2CLOUD_STATUS	rsu/{rsu_id}/status/up	RSU上报至云端的工作状态消息
RSU2CLOUD_ACK	rsu/{rsu_id}/rsi/up/ack	RSU针对云端下发的RSI消息的确认
	rsu/{rsu_id}/map/up/ack	RSU针对云端下发的MAP消息的确认
	rsu/{rsu_id}/config/up/ack	RSU针对云端下发的CFG消息的确认
RSU2CLOUD_HEARTBEAT	rsu/{rsu_id}/heartbeat/up	RSU上报至云端的心跳消息

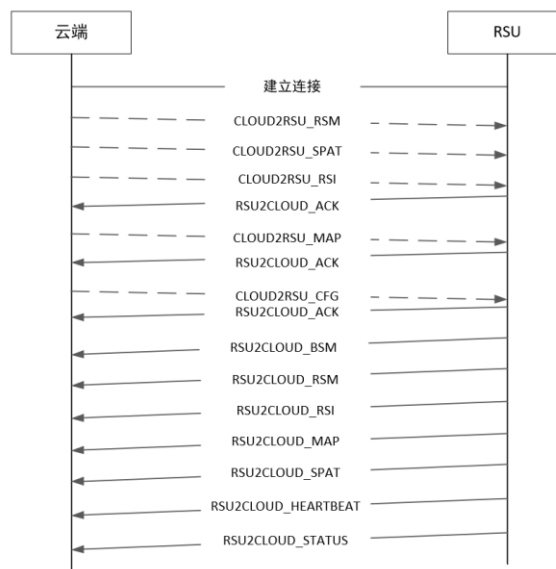


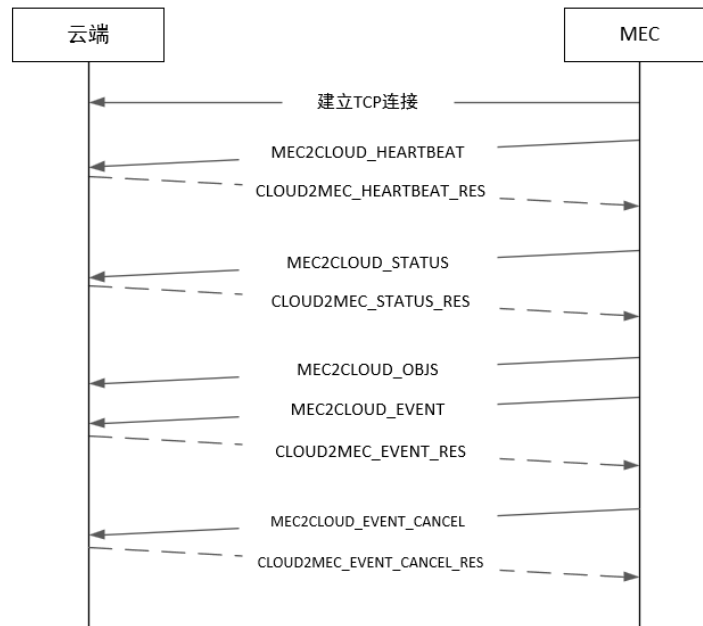
图2 云端与 RSU 的数据交互示意图

7.3 云端与 MEC 传输规则

表4 数据类别定义

值	定义	编码	是否必选	描述及要求	方向	类别	频率/Hz
121 (0x79)	路侧感知对象上报	MEC2CLOUD_OBJS	必选	路侧向云端上报的感知对象（目标物）	上行	定频	10
123 (0x7B)	路侧感知事件上报	MEC2CLOUD_EVENT	可选	路侧向云端上报的感知事件	上行	触发	—
124 (0x7C)	路侧感知事件上报回应	CLOUD2MEC_EVENT_RES	可选	云端对路侧上报的感知事件做出的回应	下行	回应	—
125 (0x7D)	路侧感知事件取消	MEC2CLOUD_EVENT_CANCEL	可选	路侧向云端上报的感知事件取消	上行	触发	—
126 (0x7E)	路侧感知事件取消回应	CLOUD2MEC_EVENT_CANCEL_RES	可选	云端对路侧上报的感知事件取消做出的回应	下行	回应	—
129 (0x81)	路侧设备状态上报	MEC2CLOUD_STATUS	必选	路侧向云端上报的设备状态	上行	定频	0.1 (1/10)
130 (0x82)	路侧设备状态上报回应	CLOUD2MEC_STATUS_RES	必选	云端对路侧上报的设备状态做出的回应	下行	回应	—
141 (0x8D)	心跳	MEC2CLOUD_HEARTBEAT	必选	路侧向云端发送心跳信息	上行	定频	0.0167 (1/60)
142 (0x8E)	心跳回应	CLOUD2MEC_HEARTBEAT_RES	必选	云端对路侧发送的心跳信息做出的回应	下行	回应	—

注：定频：固定频率上报；触发：触发式上报（有就上报，没有就不上报）；回应：对某类数据的回应数据。



注：图中虚线箭头为CLOUD2MEC方向，实线箭头为MEC2CLOUD方向。

图3 云端与 MEC 的数据交互示意图

7.3.2.4 数据包结构

一个完整的数据包应由起始符、数据报头（数据单元长度、数据类别、版本号、时间戳）、控制内容、数据单元组成，数据包结构应符合表5的规定。

表5 数据包结构和定义

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

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

7.3.2.5 通信链路安全

应采用加密技术保证通信过程中的数据安全。

7.3.3 MQTT 协议

7.3.3.1 数据类别

信控指标数据的传输宜采用MQTT协议，数据项类别包含路侧V2X信控指标和实时设备状态数据、实时轨迹数据、实施过车数据、实施排队数据、实时区域状态数据、实时溢出数据、实时出口道数据、定时统计数据、定时评价数据、定时行人及非机动车数据，传输要求应符合表6的规定。

表6 信控指标数据项要求

数据类别	数据单位	采样频率	传输频率	位置精度
路侧V2X信控指标上报	路口	—	按表25的规定	—
实时设备状态数据	设备	实时	状态无变化时：5min 状态变化时：实时	—
实时轨迹数据	设备	10Hz	1Hz	<0.2m
实时过车数据	设备	每通过一辆车	1Hz	—
实时排队数据	设备	—	1Hz	—
实时区域状态数据	设备	—	1Hz	—
实时溢出数据	设备	—	1Hz	—
实时出口道数据	设备	—	1Hz	—
定时统计数据	路口	—	—	—
定时评价数据	路口	—	—	—
定时行人及非机动车数据	路口	—	—	—

注：数据单位中，“路口”指以某一路口包含的所有设备数据为单位进行传输，“设备”指以单个设备数据为单位进行传输。

7.3.3.2 TOPIC 建议

信控指标数据的TOPIC规则建议应符合表7的规定，宜采用JSON格式。

表7 信控指标数据 TOPIC 规则建议

数据类别	TOPIC建议
路侧V2X信控指标上报	upload/tc/{mec_id}
实时设备状态数据	trafficMetrics/deviceState/{mec_id}/{vendor}/{category}/{cross_id}/{device_id}
实时轨迹数据	trafficMetrics/trajectories/{mec_id}/{vendor}/{category}/{cross_id}/{device_id}
实时过车数据	trafficMetrics/vehiclePass/{mec_id}/{vendor}/{category}/{cross_id}/{device_id}
实时排队数据	trafficMetrics/queueUp/{mec_id}/{vendor}/{category}/{cross_id}/{device_id}
实时区域状态数据	trafficMetrics/areaState/{mec_id}/{vendor}/{category}/{cross_id}/{device_id}
实时溢出数据	trafficMetrics/overflow/{mec_id}/{vendor}/{category}/{cross_id}/{device_id}
实时出口道数据	trafficMetrics/outlane/{mec_id}/{mec_id}/{vendor}/{category}/{cross_id}/{device_id}
定时统计数据	trafficMetrics/statistics/{mec_id}/{vendor}/{category}/{cross_id}/{device_id}
定时评价数据	trafficMetrics/evaluations/{mec_id}/{vendor}/{category}/{cross_id}/{device_id}
定时行人及非机动车数据	trafficMetrics/nonmotor/{mec_id}/{vendor}/{category}/{cross_id}/{device_id}

7.3.3.3 通信链路安全

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

8 云端与RSU的数据交互

云端与RSU之间交互的数据包含RSI数据下发、RSM数据下发、MAP数据下发、SPAT数据下发、CFG数据下发，BSM数据上报、RSI数据上报、RSM数据上报、MAP数据上报、SPAT数据上报、心跳数据上报、状态数据上报以及RSU数据的确认，RSI、RSM、BSM、MAP、SPAT按照YD/T 3709的消息定义，交互数据的消息集可参考T/CSAE 295.3。

9 云端与MEC的数据交互

9.1 路侧感知对象数据上报

路侧感知对象按固定频率上报，频率不小于10 Hz。同一目标物在同一路口中同一设备厂商路侧计算单元上报的感知对象数据中保持一致。感知对象数据格式和定义应符合表8的规定。

表8 感知对象数据（版本号 0x01）上报消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	说明
1	channelId	渠道来源	BYTE	[0..255]，描述消息的来源。
2	mecId	MECID	BYTE[8]	长度固定为8位的MEC编号，应符合附录A的规定。
3	deviceType	设备类别	BYTE	[0..255]，应符合附录B的规定。
4	deviceId	感知设备编号	BYTE[11]	当 devType 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。
5	timestampOfDevOut	输出时间戳	TIMESTAMP	感知/传感/采集器件原始数据帧输出时间戳。
6	timestampOfDetIn	计算应用时间戳	TIMESTAMP	原始数据帧进入路侧融合计算应用的时间戳。
7	timestampOfDetOut	输出结果时间戳	TIMESTAMP	路侧融合计算应用输出结构化结果的时间戳。
8	gnssType	坐标系类型	BYTE	[0..10]，0: GCJ02 坐标系；1: 自定义独立坐标系；2-10: 预留，不可缺省。
9	objectiveNum	感知对象数量	WORD	[0..65535]，检测到的目标物总数。
10	objective	感知对象列表	—	感知对象信息数据格式和定义应符合表9的规定。

感知对象信息数据格式和定义应符合表9的规定。

表9 感知对象信息（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	说明
1	uuid	唯一编号	BYTE[16]	MEC识别出的感知对象唯一编号。
2	type	类型	BYTE	[0..255]，应符合附录C的规定。
3	status	状态	BYTE	[0..255]，应符合附录D的规定。
4	len	长度	WORD	[0..20000]，0xFFFF表示无效，单位：cm。
5	width	宽度	WORD	[0..10000]，0xFFFF表示无效，单位：cm。
6	height	高度	WORD	[0..10000]，0xFFFF表示无效，单位：cm。
7	longitude	经度	DWORD	[0..3600000000]，经度，单位： $1e-7^\circ$ ，数值偏移量180，表示实际值：[-180.0000000..180.0000000]，大于0表示东经，不可缺省，0xFFFFFFFF表示无效。
8	latitude	纬度	DWORD	[0..1800000000]，纬度，单位： $1e-7^\circ$ ，数值偏移量90，表示实际值：[-90.0000000..90.0000000]，大于0表示北纬，不可缺省，0xFFFFFFFF表示无效。
9	locEast	X轴距离	DWORD	以感知设备的杆所在位置为原点，东西方向为 X 轴，感知对象位置到 X 轴的距离。 [0..4000000]，数值偏移量 2000000，0xFFFFFFFF 表示无效，单位 cm。 物理值：为正值时表示东向距离，为负值时表示西向距离； 物理值范围-2000000 cm~2000000 cm。
10	locNorth	Y轴距离	DWORD	以感知设备的杆所在位置为原点，南北方向为 Y 轴，感知对象位置到 Y 轴的距离。 [0..4000000]，数值偏移量 2000000，0xFFFFFFFF 表示无效，单位 cm。 物理值：为正值时表示北向距离，为负值时表示南向距离； 物理值范围-2000000 cm~2000000 cm。
11	posConfidence	位置精度等级	BYTE	[0..255]，0xFF表示无效，应符合附录E的规定。
12	elevation	高程	DWORD	[0..70000]，数值偏移量5000，0xFFFFFFFF表示无效，单位：dm。 物理值范围-5000 dm~65000 dm。
13	elevConfidence	高程精度	BYTE	[0..255]，应符合附录E的规定。
14	speed	速度	WORD	[0..65535]，0xFFFF表示无效，单位：0.01 m/s。
15	speedConfidence	速度精度等级	BYTE	[0..255]，应符合附录E的规定。
16	speedEast	东西向速度	WORD	[0..60000]，数值偏移量 30000，0xFFFF 表示无效，单位：cm/s。 物理值：为正值时表示东向速度，为负值时表示西向速度； 物理值范围-30000 cm/s~30000 cm/s。
17	speedEastConfidence	东西向速度精度等级	BYTE	[0..255]，应符合附录E的规定。
18	speedNorth	南北向速度	WORD	[0..60000]，数值偏移量 30000，0xFFFF 表示无效，单位：cm/s。 物理值：为正值时表示北向速度，为负值时表示南向速度； 有效值范围-30000 cm/s~30000 cm/s。
19	speedNorthConfidence	南北向速度精度等级	BYTE	[0..255]，应符合附录E的规定。

表9 感知对象信息（版本号0x01）消息集（续）

序号	字段名称	字段含义	数据类型	说明
20	heading	航向角	DWORD	[0..3600000]，运动方向与正北方向顺时针夹角，0xFFFFFFFF表示无效，单位： $1e-4$ °。
21	headConfidence	航向精度等级	BYTE	[0..255]，应符合附录E的规定。
22	accelVert	目标纵向加速度	WORD	[0..60000]，数值偏移量300，单位0.01 m/s ² ，表示实际值-300.00 m/s ² ~+300.00 m/s ² ，0xFFFF表示无效。
23	accelVertConfidence	目标纵向加速度置精度等级	BYTE	[0..255]，应符合附录E的规定。
24	trackedTimes	目标跟踪时长	DWORD	目标跟踪时间，0xFFFFFFFF表示无效，单位：毫秒。
25	histLocNum	目标历史轨迹数量	WORD	目标历史轨迹（点）数量；0表示没有历史轨迹，不发送目标历史轨迹列表。
26	histLocs	目标历史轨迹列表	—	历史目标轨迹点列表（上传从本时刻起倒数8秒内的轨迹信息，频率10Hz），轨迹点数据格式和定义应符合表10的规定；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。
27	predLocNum	目标预测轨迹数量	WORD	目标观测轨迹（点）数量。没有目标观测轨迹时，此值为0x0000（占2字节）。目标观测轨迹列表数据长度为0。
28	predLocs	目标预测轨迹列表	—	预测轨迹点列表（上传从本时刻起3秒内的预测轨迹信息，频率10Hz），轨迹点数据格式和定义应符合表10的规定；距离本时刻越近的数据在轨迹点列表中越靠前。当predLocNum值为0x0000时，数据长度为0。
29	laneId	目标所在车道编号	BYTE	[0..255]，0表示车道编号无效。以该车道行驶方向为参考，自左向右从1开始编号。
30	filterInfoType	滤波信息的类型	BYTE	[0..255] 0：无效；1：卡尔曼滤波信息；2~255：预留。 当值为1时，传输卡尔曼滤波信息字段，其余值均不发送。
31	filterInfo	卡尔曼滤波信息	—	滤波信息内容见表11。
32	lenplateNo	车牌号字节数	BYTE	[0..255]，下一个字段“车牌号”的字节长度，如沪A12345为9个字节。
33	plateNo	车牌号	STRING[n]	汉字直接按UTF-8进行编码，如沪A12345对应的HEX为：E6B2AA413132333435。
34	plateType	车牌类型	BYTE	[0..253]，枚举，1：大型汽车；2：挂车；3：大型新能源汽车；4：小型汽车；5：小型新能源汽车；6：使馆汽车；7：领馆汽车；8：港澳入出境车；9：教练汽车；10：警用汽车；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
35	plateColor	车牌颜色	BYTE	[0..253]，枚举，1：黄；2：蓝；3：黑；4：白；5：绿（农用车）；6：红；7：黄绿；8：渐变绿；20：天（酞）蓝；21：棕黄；22：其他；“0xFE”表示异常，“0xFF”表示无效
36	objColor	车身颜色	BYTE	[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；“0xFE”表示异常，“0xFF”表示无效。

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

轨迹点数据格式和定义应符合表10的规定。

表10 轨迹点数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	说明
1	longitude	经度	DWORD	[0..3600000000]，数值偏移量180，0xFFFFFFFF表示无效，单位 $1e-7^\circ$ ，物理值范围 $-180^\circ \sim 180^\circ$ ，大于0表示东经。
2	latitude	纬度	DWORD	[0..1800000000]，数值偏移量90，0xFFFFFFFF表示无效，单位 $1e-7^\circ$ ，物理值范围 $-90^\circ \sim 90^\circ$ ，大于0表示北纬。
3	posConfidence	位置精度等级	BYTE	[0..255]，应符合附录E的规定。
4	speed	速度	WORD	[0..65535]，0xFFFF表示无效，单位：0.01 m/s。
5	speedConfidence	速度精度等级	BYTE	[0..255]，应符合附录E的规定。
6	heading	航向角	DWORD	[0..3600000]，0xFFFFFFFF表示无效，运动方向与正北方向顺时针夹角，单位： $1e-4^\circ$ 。
7	headConfidence	航向精度等级	BYTE	[0..255]，应符合附录E的规定。

滤波信息数据格式和定义应符合表11的规定。

表11 滤波信息数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	说明
1	dimension	状态量协方差矩阵的维度	WORD	表示后续的协方差矩阵由N个状态量构建而成。无法给出协方差矩阵时，此值值为0，后续状态量所在序号、状态量协方差数据长度为0（无该区域的数据）。
2	VarN_Index	状态量所在序号列表	WORD[N]	构建协方差的状态量所在的“序号”（表9中的数据序号），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9中“序号”中的值，用于表示下面的协方差由这几个数据构建而成。如：一个由东西向距离、南北向距离、东西向速度、南北向速度构建而成的协方差矩阵，此处4个值分别是10、11、17、19。因假设各目标物均使用相同类型和数量的状态量，为减少传输量，因此状态量协方差维度、状态1~N所在序号只需在第一个目标物中提供，其他目标物中需省略。
3	covs	卡尔曼滤波的更新步骤得到的状态量协方差矩阵，即： $P(k k)$	—	由N个状态量构建而成的 $(n \cdot n)$ 协方差矩阵，其中N为状态量协方差矩阵维度，传输时只取矩阵下三角全部元素的值，取的数值从上向下、从左向右顺序排列，取值示例和协方差矩阵数据计算规则见附录F，状态量协方差数据格式见表12。数据长度共计 $L_{(n)} = \frac{n(n+1)}{2} \cdot 4$ 字节
4	covs_pred	卡尔曼滤波预测步骤得到的状态量协方差矩阵，即： $P(k k-1)$	—	矩阵及取值元素规则同上，数据长度当无法提供此数据时，此数据段长度为0。
5	var1_pred	卡尔曼滤波预测步骤得到的状态量，即： $X[1](k k-1)$	—	
6	var2_pred	卡尔曼滤波预测步骤得到的状态量，即： $X[2](k k-1)$	—	状态量1~N对应的卡尔曼滤波预测步骤得到的状态量，各数据的类型与该状态在表9中定义的类型相同。状态量确定了此处共计的数据长度。
7	—	当无法提供此数据域的值时，总长度为0。
8	varN_pred	卡尔曼滤波预测步骤得到的状态量，即： $X[n](k k-1)$	—	

状态量方差数据格式和定义应符合表12的规定。

表12 状态量协方差数据（版本号 0x01）消息集

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

9.2 路侧感知事件上报与回应

路侧感知事件上报的数据格式和定义应符合表13的规定。

表13 感知事件上报数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	说明
1	channelId	渠道来源	BYTE	[0..255], 描述消息的来源。
2	mecId	MECID	BYTE[8]	长度固定为8位的MEC编号, 应符合附录A的规定。
3	eventType	事件类别	BYTE	[0..255], 应符合附录G的规定。
4	confidence	事件发生的置信度	BYTE	[0..255] 0~254: 预留 255: 表示无效, 当无法描述事件精度时, 可使用此值。
5	gnssType	坐标系类型	BYTE	[0..10], 0: GCJ02 坐标系; 1: 自定义独立坐标系; 2-10: 预留, 不可缺省, 默认为 0。
6	longitude	经度	DWORD	[0..3600000000], 经度, 单位: $1e-7^\circ$, 数值偏移量180, 表示实际值: [-180.0000000..180.0000000], 大于0表示东经, 不可缺省, 0xFFFFFFFF表示异常。
7	latitude	纬度	DWORD	[0..1800000000], 纬度, 单位: $1e-7^\circ$, 数值偏移量90, 表示实际值: [-90.0000000..90.0000000], 大于0表示北纬, 不可缺省, 0xFFFFFFFF表示异常。
8	timestamp	时间戳	TIMESTAMP	事件发生的时间戳。
9	eventId	事件唯一编号	STRING[16]	由16个字符组成的标识事件。
10	extsLen	扩展字段内容长度	WORD	扩展字段内容长度。
11	exts	扩展字段内容	STRING[n]	扩展字段内容, JSONObject字符串。
12	targetIdsLen	事件关联的目标对象 uuid 个数	BYTE	事件关联的目标对象(感知对象中的目标对象)的 uuid 个数。此项值为0时, 不传输事件关联目标对象uuid列表。
13	targetIds	事件关联目标对象 uuid列表	—	事件关联的目标对象 uuid 列表, 规则见表 9 中 uuid 的定义; 当targetIdsLen值为0时, 不传输此数据项。

路侧感知事件上报回应的数据格式和定义应符合表14的规定。

表14 感知事件上报回应数据（版本号 0x01）消息集

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

9.3 路侧感知事件取消与回应

路侧感知事件取消的数据格式和定义应符合表15的规定。

表15 路侧感知事件取消数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	说明
1	channelId	渠道来源	BYTE	[0..255]，描述消息的来源。
2	mecId	MECID	BYTE[n]	长度固定为8位的MEC编号，应符合附录A的规定。
3	timestamp	时间戳	TIMESTAMP	事件取消的时间戳。
4	eventId	事件唯一编号	STRING[16]	由 16 个字符组成的标识事件。

路侧感知事件取消的回应数据格式和定义应符合表16的规定。

表16 路侧感知事件取消回应数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	说明
1	channelId	渠道来源	BYTE	[0..255]，描述消息的来源。
2	mecId	MECID	BYTE[n]	长度固定为8位的MEC编号，应符合附录A的规定。
3	timestamp	时间戳	TIMESTAMP	事件取消的时间戳。
4	eventId	事件唯一编号	STRING[16]	由 16 个字符组成的标识事件。

9.4 路侧设备状态上报与回应

路侧设备状态上报的数据格式和定义应符合表17的规定。

表17 设备状态上报数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	说明
1	channelId	渠道来源	BYTE	[0..255]，描述消息的来源。
2	mecId	MECID	BYTE[8]	长度固定为 8 位的 MEC 编号，应符合附录 A 的规定。
3	status	状态代码	WORD	[0..255]，应符合附录 D 的规定。
4	camNum	当前工作的相机数量	BYTE	[0..255]，数量为 0 时，后续状态数据域长度为 0，否则按摄像机状态数据格式和定义进行赋值。
5	camStatus	摄像机状态列表	—	摄像状态信息应符合表 18 的规定。
6	radarNum	当前工作的雷达数量	BYTE	[0..255]，数量为 0 时，后续状态数据域长度为 0，否则按雷达状态数据格式和定义进行赋值。
7	radarStatus	雷达状态列表	—	雷达状态信息应符合表 19 的规定。
8	lidarNum	当前工作的激光雷达数量	BYTE	[0..255]，数量为 0 时，后续状态数据域长度为 0，否则按激光雷达状态数据格式和定义进行赋值。
9	lidarStatus	激光雷达状态列表	—	激光雷达状态信息应符合表 20 的规定。

摄像机状态数据应符合表18的规定。

表18 摄像机状态数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	说明
1	camId	摄像机设备编号	BYTE[11]	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。
2	camStatus	摄像机工作状态	BYTE	[0..255]，应符合附录 D 的规定。

雷达状态数据应符合表19的规定。

表19 雷达状态数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	说明
1	radarId	雷达设备编号	BYTE[11]	雷达编号一般为 22 位数字字符串，每两位数字字符转换为一个字节的正整数，共计传输 11 个字节数据。
2	radarStatus	雷达工作状态	BYTE	[0..255]，应符合附录 D 的规定。

激光雷达状态数据应符合表20的规定。

表20 激光雷达状态数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	说明
1	lidarId	激光设备编号	BYTE[11]	激光雷达编号一般为 22 位数字字符串，每两位数字字符转换为一个字节的正整数，共计传输 11 个字节数据。
2	lidarStatus	激光雷达工作状态	BYTE	[0..255]，应符合附录 D 的规定。

设备状态数据的回应应符合表21的规定。

表21 设备状态上报回应数据（版本号 0x01）消息集

序号	字段名称	字段含义	数据类型	说明
1	timestamp	时间戳	TIMESTAMP	此字段里的值对应“设备状态上报”固定头部分“时间戳-毫秒”、“时间戳-分钟”解析后对应的毫秒值 UTC 时间戳值。

9.5 MEC 心跳及回应

心跳及回应数据的消息集为固定报头，数据单元内容为空，共16个字节。

9.6 路侧信控指标数据上报

9.6.1 公共数据头

路侧信控指标数据上报的公共数据头应符合表22的规定。

表22 公共数据头

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	说明
1	uuid	数据唯一ID	STRING	是	—
2	deviceId	设备ID	STRING	条件性必选	若前端设备直接推送则必选
3	deviceTime	设备时间戳	TIMESTAMP	是	单位：ms，
4	detectorId	检测器ID	STRING	否	检测器(区) ID
5	detectorTime	检测器时间	TIMESTAMP	否	检测器(区)时间
6	platformTime	平台时间戳	TIMESTAMP	否	单位：ms，若平台推送则必选
7	vendor	供应商名称	STRING	条件性必选	仅在顶层数据结构的head里必选
8	category	设备类型	STRING	条件性必选	仅在顶层数据结构的head里必选 SIGNAL_CONTROLLER: 信号机; MAGNETIC: 地磁; V2X: V2X; RADAR_VIDEO: 雷视; RADAR: 雷达

注：当前端设备直接推送数据时，设备ID和设备时间戳均为必选；当平台推送数据时，设备时间戳必选。

9.6.2 路侧 V2X 信控指标

9.6.2.1 在路侧信控指标数据传输中，宜优先采用 V2X 信控数据，V2X 信控数据指标的要求应符合表 23 的规定。

表23 V2X 信控数据指标要求

字段名称	指标名称	空间范围	时间周期
TRAFFIC_NUMBER	交通流量（自然数）	车道级	周期级
			5min
		流向级	周期级
			5min

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/988015001060006120>