

团 体 标 准

T/ITS 0180.1—2021

车路协同信息交互技术要求 第 1 部分：路侧设施与云控平台

Technical requirements for information interaction of vehicle infrastructure
cooperative system —
Part 1: Roadside facilities and cloud control platform

2021 – 12 – 31 发布

2022 – 03 – 01 实施

中国智能交通产业联盟 发 布

目 次

前 言..... II

引 言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义、缩略语..... 1

 3.1 术语和定义..... 1

 3.2 缩略语..... 2

4 总体要求..... 2

 4.1 车路协同系统总体架构..... 2

 4.2 路侧计算单元..... 4

 4.3 路侧单元..... 4

 4.4 应用场景与服务内容..... 4

5 RSCU 与云控平台交互内容..... 5

 5.1 信息交互功能..... 5

 5.2 通信方式..... 6

 5.3 信息交互内容..... 8

6 RSU 与云控平台交互内容..... 17

 6.1 基本要求..... 17

 6.2 信息交互类型与交互内容..... 18

附 录 A （资料性） 车路协同辅助驾驶或自动驾驶应用场景所需的 V2X 数据集..... 20

附 录 B （资料性） 信号灯消息内容..... 21

参 考 文 献..... 24

前 言

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

T/ITS 0180《车路协同信息交互技术要求》分为以下3个部分：

- 第1部分：路侧设施与云控平台；
- 第2部分：云控平台与第三方应用服务；
- 第3部分：路侧设施之间。

本文件为T/ITS 0180《车路协同信息交互技术要求》的第1部分。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国智能交通产业联盟提出并归口。

本文件起草单位：北京百度智行科技有限公司、华为技术有限公司、交通运输部公路科学研究院、中国信息通信研究院、国汽(北京)智能网联汽车研究院有限公司、电信科学技术研究院有限公司、中国电信集团有限公司、中国移动通信集团有限公司、高新兴科技集团股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、北京市交通信息中心、北京市智慧交通发展中心、北京交通发展研究院、云控智行科技有限公司、深圳市金溢科技股份有限公司、英特尔(中国)有限公司、腾讯云计算(北京)有限责任公司、信通院车联网创新中心(成都)有限公司、上海淞泓智能汽车科技有限公司、北京万集科技股份有限公司、青岛海信网络科技股份有限公司、北京星云互联科技有限公司、北京北大千方科技有限公司、北京中交国通智能交通系统技术有限公司、阿里巴巴(中国)有限公司、山东高速集团有限公司创新研究院、山东高速信息集团、同济大学、阳泉领航科技产业有限公司、山西省交通科技研发有限公司、宿迁市公路事业发展中心、绍兴市城市建设投资集团有限公司、华南理工大学自动化科学与工程学院、云南交通运输职业学院、长沙智能驾驶研究院有限公司、北京奇虎科技有限公司、浙江高信技术股份有限公司、郑州信大捷安信息技术股份有限公司、广州市德赛西威智慧交通技术有限公司、兆边(上海)科技有限公司、杭州博达伟业公共安全科技股份有限公司、南京慧尔视智能科技有限公司、广东盈峰智能环卫科技有限公司。

本文件主要起草人：王鲲、张珠华、胡星、聂永丰、莫若、卢立阳、刘楠科、杨加林、冀辰、沈洪峰、张平、余冰雁、毛祺琦、鲍叙言、雷凯茹、谭业辉、吴冬升、曾少旭、杨富贵、宋世鹏、何启谦、彭伟、路宏、杨国义、张雯、杜孝平、乌尼日其其格、雷鸣、房家奕、杨天、柯欣、敖婷、刘思杨、崔精兵、张卓筠、赵学岩、陈晓、张杰、刘建峰、常雪阳、高立志、张瑞芳、吴旭楠、周卯、林中朴、周轶、周浩、马春香、张希、吴风炎、衣佳政、王易之、赵环宇、付存勇、王琳、王孜健、童星、马万经、乔斌亮、吴宏涛、单海涛、朱志祥、俞祝良、张华伟、刘勇、张长隆、张屹、严敏睿、杨明、刘献伦、刘为华、刘晓阳、张永合、孙拓、李长城、陈俊德、陈凯、吴作清。

引 言

为适应智能交通、自动驾驶发展需求，规范车路协同系统中路侧设施之间、路侧设施与云控平台之间、云控平台与第三方应用服务之间的信息交互内容和技术要求，编制组在深入调查研究、参考国内外标准，并广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本部分标准明确了车路协同系统中路侧计算单元、路侧单元与云控平台之间的信息交互内容，可以为行业车路协同系统的开发建设和示范应用，提供参考借鉴。

中国智能交通产业联盟

车路协同信息交互技术要求

第1部分：路侧设施与云控平台

1 范围

本文件规定了车路协同系统中路侧计算单元、路侧单元与云控平台之间的信息交互内容及技术要求。本文件适用于城市道路、公路和封闭园区车路协同系统中路侧设施、云控平台及其他相关系统的设计、开发、运行和维护。

2 规范性引用文件

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

- GB/T 2260 中华人民共和国行政区划代码
- GB/T 20134 道路交通信息采集 事件信息集
- GB/T 20999 交通信号控制机与上位机间的数据通信协议
- GB/T 28059.2 公路网图像信息管理系统 平台互联技术规范 第2部分：视频格式与编码
- GB/T 28059.3 公路网图像信息管理系统 平台互联技术规范 第2部分：接口与通信控制协议
- GB/T 28181 安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
- GB/T 29100 道路交通信息服务 交通事件分类与编码
- GB/T 29107 道路交通信息服务 交通状况描述
- GB/T 31024.1 合作式智能运输系统 专用短程通信 第1部分：总体技术要求
- GB/T 33171 城市交通运行状况评价规范
- GA 36 中华人民共和国机动车号牌
- GA/T 115 道路交通拥堵度评价方法
- GA/T 543.9 公安数据元
- GA/T 1743 道路交通信号控制机信息发布接口规范
- YD/T 3709 基于LTE的车联网无线通信技术 消息层技术要求
- YD/T 3755 基于LTE的车联网无线通信技术 支持直连通信的路侧设备技术要求
- T/ITS 0058 合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准
- T/ITS 0110 基于LTE的车联网无线通信技术 直连通信系统路侧单元技术要求
- T/ITS 0117 合作式智能运输系统 RSU与中心子系统间数据接口规范
- T/ITS 0118 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（第二阶段）
- T/ITS 0135 基于车路协同的高等级自动驾驶数据交互内容
- T/ITS 0140 智慧高速公路 车路协同系统框架及要求

3 术语和定义、缩略语

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 术语和定义

3.1.1

车路协同系统 vehicle infrastructure cooperative system

采用无线通信和互联网技术，全方位实施车车、车路信息实时交互，并在全时空动态交通信息采集与融合的基础上开展车辆主动安全控制和道路协同管理，实现人、车、路的有效协同，从而形成安全、高效和环保的道路交通系统。

[来源：T/ITS 0140]

3.1.2

云控平台 cloud control platform

服务于车路协同业务的平台系统，具有实时信息融合与共享、实时计算编排、智能应用编排、大数据分析、信息安全等基础服务能力，可为智能汽车、管理及服务机构、终端用户提供辅助驾驶、自动驾驶、交通运输安全、交通管理等协同应用和数据服务。

3.1.3

路侧计算单元 road side computing unit, RSCU

部署在道路、公路沿线或者场端，配合其他设施或系统完成交通信息汇聚、处理与决策的计算模块、设备或设施。

3.2 缩略语

以下缩略语适用于本文件：

4G：第四代移动通信技术（the 4th Generation Mobile Communication Technology）

5G：第五代移动通信技术（the 5th Generation Mobile Communication Technology）

BSM：基本安全消息（Basic Safety Message）

DE：数据元素（Data Element）

DF：数据帧（Data Frame）

HTTP：超文本传送协议（Hyper Text Transport Protocol）

HTTPS：超文本传送安全协议（Hyper Text Transport Protocol over SecureSocket Layer）

LTE-V2X：基于LTE的车用无线通信技术（LTE Vehicle to Everything）

MEC：多接入边缘计算（Multiple Access Edge Computing）

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

NR-V2X：基于新空口的车用无线通信技术（New Radio Vehicle to Everything）

OBU：车载单元（Onboard Unit）

OEM：原型设备制造商（Original Equipment Manufacturer）

RSCU：路侧计算单元（Road Side Computing Unit）

RSI：路侧交通信息（Road Side Information）

RSM：路侧单元消息（Road Side Message）

RSU：路侧单元（Road Side Unit）

SSM：感知共享消息（Sensor Sharing Message）

SPAT：信号灯消息（Signal Phase and Timing Message）

UDP：用户数据包协议（User Datagram Protocol）

V2I：车载单元与路侧单元通信（Vehicle to Infrastructure）

V2V：车载单元之间通信（Vehicle to Vehicle）

V2X：车载单元与其他设备通信（Vehicle to Everything）

UTC：协调世界时间（Coordinated Universal Time）

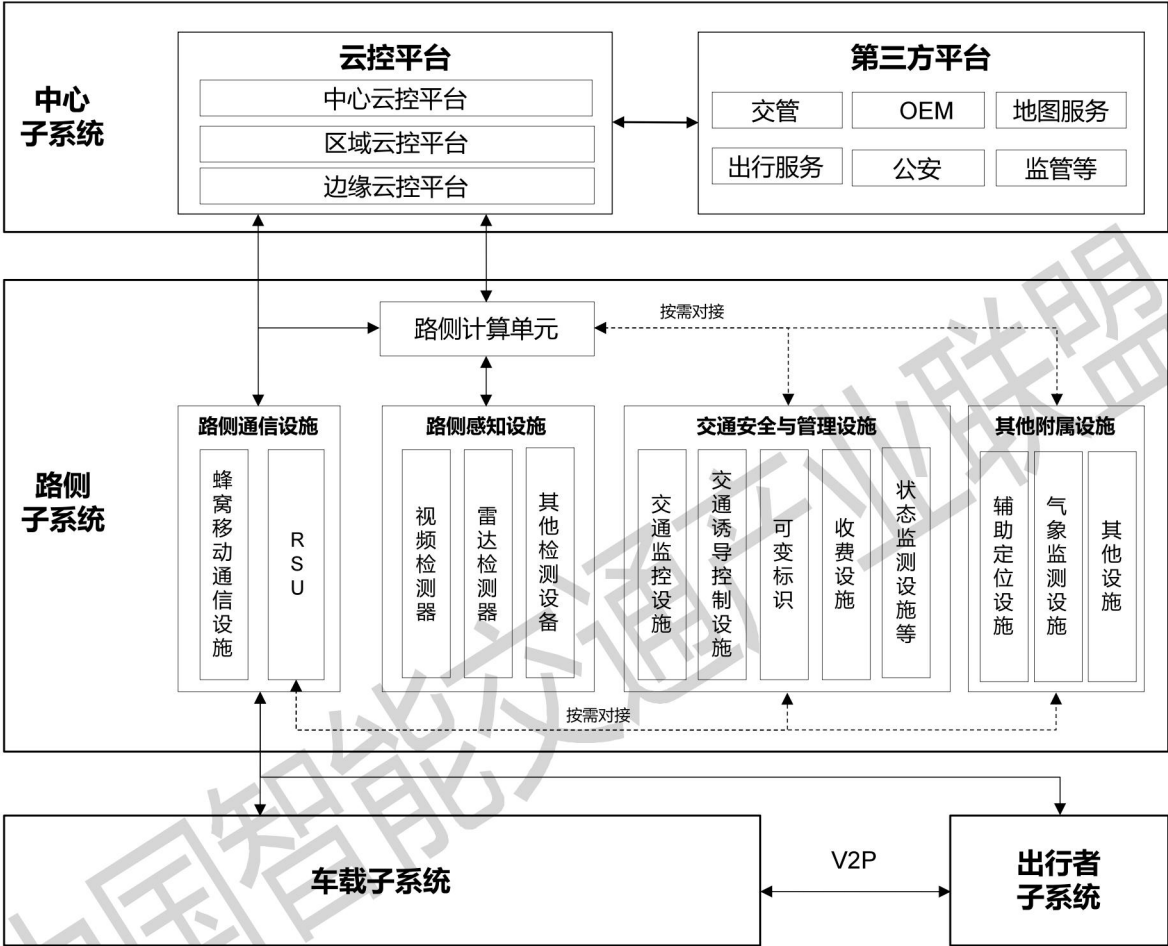
4 总体要求

4.1 车路协同系统总体架构

4.1.1 车路协同系统总体架构见图1，由以下四个主要部分构成：

- a) 出行者子系统：由出行者所携带的各类信息终端或其它信息处理设备构成；

- b) 车载子系统：包括 OBU 或其他车载智能终端，也可以包括车载计算控制模块、车载网关、路由器等；
- c) 路侧子系统：以 RSCU、路侧通信设施、路侧感知设施等为核心，也可包括交通安全与管理设施或其他附属设施等；
- d) 中心子系统：包括云控平台和相关第三方平台，提供设备接入管理、数据汇聚共享、业务支撑和相关服务。



注：1) 本架构为逻辑架构，不代表实际的部署架构；
2) 与车路协同应用无直接关联的连接，本架构中未予以体现，如交通安全与管理设施与第三方平台等。

图 1 车路协同系统总体架构

- 4.1.2 路侧子系统可由以下设备设施组成，包括但不限于：
 - a) RSCU：支持路侧设备接入，对数据进行汇聚和处理分析；
 - b) 路侧感知设施：如视频检测器、雷达检测器或其他检测设备；
 - c) 路侧通信设施：包括基于蜂窝移动通信的 4G/5G 设施，或者基于直连无线通信的 LTE-V2X、NR-V2X 路侧单元 RSU；
 - d) 交通安全与管理设施、其他附属设施：根据应用需要可包括交通监控设施、交通诱导与控制设施、可变标识、辅助定位设施、气象监测设施等。
- 4.1.3 中心子系统包括云控平台和各类第三方平台，第三方平台包括但不限于：
 - a) 车辆管理与服务平台：如 OEM 平台、公交车管理服务平台、“两客一危”车辆管理平台、施工车辆管理平台等；
 - b) 交通安全与交通管理平台：如交通安全平台、交通管理平台、高速公路管理服务平台等；

- c) 地图服务平台：如导航地图平台及高精度地图平台；
- d) 气象服务平台；
- e) 定位服务平台；
- f) 其他第三方平台。

4.2 路侧计算单元

4.2.1 RSCU 应具备以下基础通用功能：

- a) 设备接入与管理：支持路侧感知设备、RSU 及相关设备接入，收集各类接入设备设施的运行状态和运行性能数据，对路侧接入设备的运行状态和运行性能进行监控管理；
- b) 数据汇聚、处理分析与上报：
 - 1) 支持路侧感知设备、RSU 及相关等设备的数据接入，如设备基础信息、设备运行状态信息和设备业务相关信息；
 - 2) 按需支持交通安全与管理设施、其他附属设施相关数据接入（如信号灯、交通标志标识数据等），并对数据进行处理分析；
 - 3) 支持与云控平台进行数据交互，开展各类车路协同应用服务。
- c) 交通检测识别与定位：支持对道路交通参与者、交通事件、交通运行状况等进行检测识别与定位，满足车路协同应用场景的需求；
- d) V2X 应用服务：为各类车路协同辅助驾驶或自动驾驶应用场景提供支撑服务，包括 V2X 应用数据的接收、解析、存储、转发等处理等操作；
- e) 其他车路协同业务支持。

4.2.2 RSCU 可以部署在路侧或场端，RSCU 相关功能也可在路侧机房或 MEC 网络上实现。

4.2.3 路侧子系统可通过 RSCU 接入到云控平台，与云控平台进行数据交互。路侧感知设施一般接入到 RSCU，通过 RSCU 间接接入到云控平台。

4.2.4 RSCU 与云控平台的数据交互内容应符合第 5 章要求。

4.3 路侧单元

4.3.1 路侧子系统内的 RSU 设备应满足 YD/T 3755、T/ITS 0110 及相关标准要求。

4.3.2 路侧子系统中无 RSCU 时，RSU 应支持独立接入到云控平台，与云控平台进行数据交互，并由云控平台对 RSU 进行配置和运维管理。

4.3.3 路侧子系统中有 RSCU 时，RSU 可接入到 RSCU 并进行数据交互，根据需要可同时接入到云控平台。

4.3.4 RSU 与云控平台的数据交互内容应符合第 6 章要求。

4.4 应用场景与服务内容

4.4.1 车路协同辅助驾驶与自动驾驶

车路协同系统应支持车辆进行辅助驾驶和自动驾驶，相关应用场景满足 T/ITS 0058、T/ITS 0118、T/ITS 0135 等标准要求，见附录 A。

4.4.2 其他应用服务

车路协同系统可支撑开展的其他应用服务包括但不限于：

- a) 交通法规告知；
- b) 交通事件、交通信号灯等信息通告；
- c) 交通流量监控；
- d) 紧急车辆调度与优先通行；
- e) 运输车辆及驾驶员的安全监控；
- f) 超载超限管理；
- g) 弱势交通群体安全保护；

- h) 交通信号动态优化;
- i) 实时指引与导航;
- j) 建议行程、兴趣点通知等。

5 RSCU 与云控平台交互内容

5.1 信息交互功能

5.1.1 业务类信息交互

5.1.1.1 RSCU 向云控平台上报

RSCU应支持向云控平台主动上报数据，可上报的信息类型见表1。

表 1 RSCU 向云控平台上报的信息类型

序号	信息类型	操作类型	说明
1	RSCU 设备基础信息	RSCU 主动 上报	RSCU初次配置、开机或信息发生变化时，主动向云控平台上报
2	RSCU 运行状态信息		RSCU按照固定频率，主动向云控平台上报设备运行状态信息
3	RSCU 接入设备的运行状态信息		RSCU按照固定频率，主动向云控平台上报RSCU接入设备的运行状态信息
4	感知结果信息		RSCU按照配置要求主动向云控平台上报感知结果信息，包括但不限于： a) 交通参与者信息； b) 交通事件信息； c) 交通运行状况信息等。
5	V2X 业务信息		RSCU根据需要向云控平台上报V2X业务数据（如RSM、SSM、RSI、SPAT、MAP等）
6	其他信息		RSCU按需向云控平台上报其他相关信息

5.1.1.2 RSCU 向云控平台转发

RSCU应支持将从其他设施采集的数据向云控平台转发，信息类型见表2。

表 2 RSCU 向云控平台转发的信息类型

序号	信息类型	操作类型	说明
1	信号灯信息	RSCU 转发	RSCU将采集的信号灯信息转发给云控平台
2	原始感知信息		RSCU可按需将路侧感知设备的原始感知信息转发给云控平台
3	V2X 业务信息		RSCU接收RSU发送的V2X报文数据，如BSM等，并转发给云控平台
4	其他信息		可按需将交通标志标识信息、气象传感器信息等转发给云控平台

5.1.1.3 云控平台向 RSCU 下发

RSCU应支持接收云控平台下发的业务信息，信息类型见表3。

表 3 云控平台向 RSCU 下发的信息类型

序号	信息类型	操作类型	说明
1	信号灯信息	云控平台下发	云控平台可以从第三方平台获取信号灯信息，并向RSCU下发信号灯信息
2	交通气象信息		云控平台可以从第三方平台获取交通气象信息，并向RSCU下发交通气象信息
3	交通事件信息		云控平台可以从第三方平台获取交通事件信息，并向RSCU下发交通事件信息

表3 云控平台向RSCU下发的信息类型（续）

序号	信息类型	操作类型	说明
4	交通运行状况信息		云控平台可以从第三方平台获取交通运行状况信息，并向RSCU下发交通运行状况信息
5	地图信息		云控平台可以从地图平台获取地图信息，并向RSCU下发地图信息
6	其他信息		云控平台可按需向RSCU下发V2X报文等其他相关信息

5.1.1.4 运维管理类信息交互

RSCU应支持云控平台对其进行远程参数配置和常规性运维管理，信息交互类型见表4。

表4 RSCU 常规性运维管理信息交互类型

序号	信息类型	说明
1	参数配置请求	云控平台向RSCU下发参数配置命令
2	参数配置应答	RSCU收到参数配置命令，并执行参数配置，按需应答
3	开关机/重启请求	云控平台根据需要对RSCU发起远程开关机或重启命令
4	开关机/重启应答	RSCU收到远程开关机或重启命令，并执行开关机/重启操作，按需应答
5	其他运维管理业务	云控平台可按需对RSCU进行其他运维管理操作

5.2 通信方式

5.2.1 基本要求

5.2.1.1 RSCU 与云控平台之间通信应满足以下要求：

- 业务类信息交互宜采用 MQTT 或 HTTP/HTTPS 通信协议，其中低频类信息交互业务可基于 HTTP/HTTPS 实现，高频类信息交互业务可采用 MQTT 通信协议；
- 常规性运维管理类信息交互业务可采用 MQTT 或 HTTP/HTTPS 通信协议；
- 传输格式：JSON 或 Protocol Buffer；
- JSON 格式数据编码格式：UTF-8。

5.2.1.2 RSCU 与云控平台之间也可根据需要采用其他的通信协议和数据格式进行信息交互，信息交互内容和技术要求可参考本标准。

5.2.2 HTTP/HTTPS

5.2.2.1 报文格式

基于HTTP/HTTPS通信协议的数据交互内容包括请求报文和响应报文。其中请求报文包括请求头部和请求数据两部分，请求数据基本格式见表5；响应报文包括响应头部和响应数据两部分，响应数据基本格式见表6。请求和响应数据中的data部分见5.3节。

表5 请求数据基本格式

序号	数据元素	是否必选	说明
1	timeStamp	是	时间戳
2	data	是	请求的具体数据内容

表6 响应数据基本格式

序号	数据元素	是否必选	说明
1	status	是	返回状态码
2	responseTime	是	响应时间戳
3	data	否	返回的具体数据内容

5.2.2.2 认证加密

基于HTTP/HTTPS进行数据交互时，认证与加密过程宜满足以下要求：

- a) 认证要求：可采用用户名密码方式进行认证授权，云控平台向RSCU返回Token，RSCU与云控平台进行信息交互时，在请求头的Authorization中应加入Token信息；
- b) 加密要求：应支持SSL/TLS加密传输协议。

5.2.3 MQTT

5.2.3.1 RSCU 与云控平台之间采用 MQTT 通信协议时，宜满足以下要求：

- a) 数据传输格式：JSON 或 Protocol Buffer；
- b) 可采用用户名密码方式或证书方式进行认证授权；
- c) 宜采用 SSL/TLS 方式进行加密；
- d) QOS 优先级一般为 0，重要消息可设为 1。

5.2.3.2 RSCU 与云控平台之间信息交互的 Topic 定义建议见表 7。

表 7 Topic 定义建议

序号	消息内容	Topic建议	说明
1	RSCU配置下发	rscu/{rscu_id}/config/down	云控平台下发配置给RSCU
2	RSCU配置下发确认	rscu/{rscu_id}/config/down/ack	配置下发确认，把配置信息上报给云控平台
3	RSCU上报设备基础信息	rscu/{rscu_id}/basic-status/up	RSCU基础信息上报，开机、建立链路或信息变更时主动上报
4	RSCU运行状态信息上报	rscu/{rscu_id}/run-status/up	RSCU运行状态信息上报，周期性上报，上报时间间隔按需配置
5	交通参与者感知信息上报	rscu/{rscu_id}/participant/up	RSCU向云控平台上报交通参与者感知信息
6	交通参与者感知信息上报确认	rscu/{rscu_id}/participant/up/ack	针对rscu/{rscu_id}/participant/up消息的确认消息，如果上报消息时ack字段为ture，则云控发送该消息
7	交通事件感知信息上报	rscu/{rscu_id}/event/up	RSCU向云控平台上报交通事件信息
8	交通事件感知信息上报确认	rscu/{rscu_id}/event/up/ack	针对rscu/{rscu_id}/event/up消息的确认消息，如果上报消息时ack字段为ture，则云控发送该消息
9	交通运行状况感知信息上报	rscu/{rscu_id}/traffic/up	RSCU向云控平台上报交通运行状况信息
10	交通运行状况感知信息上报确认	rscu/{rscu_id}/traffic/up/ack	针对rscu/{rscu_id}/ traffic /up消息的确认消息，如果上报消息时ack字段为ture，则云控发送该消息
11	信号灯信息上报	rscu/{rscu_id}/lamp/up	RSCU向云控平台上报信号灯信息
12	信号灯信息上报确认	rscu/{rscu_id}/lamp/up/ack	针对rscu/{rscu_id}/lamp/up消息的确认消息，如果上报消息时ack字段为ture，则云控发送该消息
13	交通事件信息下发	rscu/{rscu_id}/event/down	云控平台向RSCU下发交通事件信息
14	交通事件信息下发确认	rscu/{rscu_id}/event/down/ack	针对rscu/{rscu_id}/event/down消息的确认消息，如果下发消息时ack字段为ture，则RSCU发送该消息
15	交通运行状况信息下发	rscu/{rscu_id}/traffic/down	云控平台向RSCU下发交通运行状况信息
16	交通运行状况信息下发确认	rscu/{rscu_id}/traffic/down/ack	针对rscu/{rscu_id}/traffic/down消息的确认消息，如果下发消息时ack字段为ture，则RSCU发送该消息

表 7 Topic 定义建议（续）

序号	消息内容	Topic建议	说明
17	V2X信息上报	rscu/{rscu_id}/v2x/up	RSCU向云控平台上报V2X业务信息, V2X消息包括但不限于BSM、MAP、RSI、RSM、SPAT、SSM等
18	V2X信息上报确认	rscu/{rscu_id}/v2x/up/ack	针对rscu/{rscu_id}/v2x/up消息的确认消息, 如果上报消息时ack字段为ture, 则云控发送该消息
19	V2X信息下发	rscu/{rscu_id}/v2x/down	云控平台向RSCU下发V2X业务信息, V2X消息包括但不限于BSM、MAP、RSI、RSM、SPAT、SSM等
20	V2X信息下发确认	rscu/{rscu_id}/v2x/down/ack	针对rscu/{rscu_id}/v2x/down消息的确认消息, 如果下发消息时ack字段为ture, 则RSCU发送该消息
21	RSCU常规性运维管理信息下发	rscu/{rscu_id}/om-config/down	云控向RSCU下发常规性运维管理消息, 包括开关机、重启、修改配置参数等
22	RSCU常规性运维管理信息下发确认	rscu/{rscu_id}/om-config/down/ack	常规性运维管理配置下发确认消息, 把配置信息上报给云控平台
23	查询信息下发	rscu/{rscu_id}/query/down	云控向RSCU下发查询消息, 支持查询RSCU的基本配置、运行状态等信息
24	查询信息下发确认	rscu/{rscu_id}/query/down/ack	查询下发确认, 把查询结果信息上报给云控平台

5.3 信息交互内容

5.3.1 RSCU 及接入设备基础信息

5.3.1.1 消息发送要求

RSCU及接入设备基础信息发送应满足以下要求:

- a) RSCU 及接入设备初次配置时主动上报;
- b) RSCU 及接入设备配置发生变更时主动上报。

5.3.1.2 消息内容

RSCU向云控平台发送的设备基础信息内容见表8至表10。

表 8 RSCU 设备基础信息

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	timeStamp	是	Long	时间戳
2	seqNum	否	Integer	会话唯一标识
3	rscuSn	是	String	RSCU的序列号, 唯一编码
4	regionId	否	String	根据中华人民共和国行政区划代码定义, 包含省、市、县, 六位数字, 取值应符合GB/T 2260的规定
5	roadId	否	Integer	道路编号
6	roadName	否	String	道路名称
7	roadType	否	Integer	道路类型: 0: 高速公路; 1: 一级公路; 2: 二级公路; 3: 三级公路; 4: 四级公路; 5: 城市快速路; 6: 城市主干路; 7: 城市次干路; 8: 城市支路; 9: 其他
8	crossId	否	String	路口编号, 可参考YD/T 3709中DE_NodeID
9	crossType	否	Integer	路口类型: 0: 十字路口; 1: T字路口; 2: Y字路口; 3: 环形路口; 4: 其他
10	crossName	否	String	路口名称, 可参考YD/T 3709中的Node name
11	linkId	否	Integer	路段编号, 可参考YD/T 3709中DE_LinkID

表 8 RSCU 设备基础信息 (续)

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
12	linkName	否	String	路段名称, 可参考YD/T 3709中Link name
13	latitude	否	Double	经度
14	longitude	否	Double	纬度
15	elevation	否	Double	海拔: 海拔和高程信息的使用应满足国家相关规定
16	deviceType	是	Integer	设备类型: 0: RSCU ; 1: RSU; 2: 摄像机; 3: 毫米波雷达; 4: 激光雷达; 5: 信号控制机; 6: 其他设备……
17	supplier	否	String	设备供应商: 0: XX; 1: XX; 2: XX...
18	owner	否	String	设备归属方: 0: XX; 1: XX; 2: XX...
19	protocolVersion	否	String	接口协议版本
20	imei	否	String	IMEI
21	iccId	否	String	集成电路卡识别码
22	rsuStatus	否	Integer	设备运营状态: 0: 正常; 1: 故障
23	active	是	Integer	联网状态: 0: 在线; 1: 离线
24	transProtocol	否	ENUMERATED	接口协议: HTTP; HTTPS; FTP; SFTP; UDP; MQTT; other
25	softwareVersion	否	String	版本号
26	hardwareVersion	否	String	硬件版本号
27	rsuNum	否	Integer	与RSCU连接的RSU数量
28	rsulist	否	SEQUENCE	接入RSU设备列表, 接入RSU设备基础信息
29	sensorNum	否	Integer	与RSCU连接的感知设备数量
30	sensorlist	否	SEQUENCE	接入感知设备列表, 接入感知设备基础信息
31	ack	否	Boolean	是否需要确认, TRUE为需要, 不带或FALSE为不需要

表 9 RSU 设备基础信息

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	rsuSn	是	String	RSU的序列号
2	deviceType	是	Integer	设备类型: 0: RSCU ; 1: RSU; 2: 摄像机; 3: 毫米波雷达; 4: 激光雷达; 5: 信号控制机; 6: 其他设备……
3	version	否	String	接口协议版本, 字符串长度取值范围: 1~128
4	latitude	否	Double	经度
5	longitude	否	Double	纬度
6	elevation	否	Double	海拔: 海拔和高程信息的使用应满足国家相关规定
7	crossId	否	String	路口编号, 可参考YD/T 3709中DE_NodeID
8	crossType	否	Integer	路口类型: 0: 十字路口; 1: T字路口; 2: Y字路口; 3: 环形路口; 4: 其他
9	crossName	否	String	路口名称, 可参考YD/T 3709中的Node name
10	linkName	否	String	路段名称, 可参考YD/T 3709中Link name
11	linkId	否	Integer	路段编号, 可参考YD/T 3709中DE_LinkID
12	config	否		RSU的配置数据, config数据帧参见T/ITS 0117

表 10 感知设备基础信息

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	sensorSn	是	String	感知设备的序列号
2	deviceType	是	Integer	设备类型: 0: RSCU ; 1: RSU; 2: 摄像机; 3: 毫米波雷达; 4: 激光雷达; 5: 信号控制机; 6: 其他设备……
3	latitude	否	Double	经度
4	longitude	否	Double	纬度
5	elevation	否	Double	海拔: 海拔和高程信息的使用应满足国家相关规定
6	crossId	否	String	路口编号, 可参考YD/T 3709中DE_NodeID
7	crossType	否	Integer	路口类型: 0: 十字路口; 1: T字路口; 2: Y字路口; 3: 环形路口; 4: 其他

表 10 感知设备基础信息 (续)

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
8	crossName	否	String	路口名称, 可参考YD/T 3709中的Node name
9	linkName	否	String	路段名称, 可参考YD/T 3709中Link name
10	linkId	否	Integer	路段编号, 可参考YD/T 3709中DE_LinkID

5.3.2 RSCU 及接入设备运行状态信息

5.3.2.1 消息发送要求

RSCU向云控平台上报RSCU及其接入设备运行状态信息, 应满足以下要求:

- 当周期性上报时, 上报频率按需配置, 可通过运维配置管理信息修改上报频率;
- 当 RSCU 及接入设备状态发生变化时, RSCU 主动向云控平台上报。

5.3.2.2 消息内容

RSCU向云控平台上报的运行状态信息见表11至表14。

表 11 RSCU 向云控平台上报的运行状态信息

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	timeStamp	是	Long	时间戳
2	rscuSn	是	String	RSCU的序列号
3	regionId	否	String	根据中华人民共和国行政区划代码定义, 包含省、市、县, 六位数字
4	longitude	否	Double	经度
5	latitude	否	Double	纬度
6	elevation	否	Double	海拔: 海拔和高程信息的使用应满足国家相关规定
7	rscuStatus	否	Integer	运行状态: 0: 正常; 1: 故障
8	active	是	Integer	联网状态: 0: 在线; 1: 离线
9	rsuNum	否	Integer	与RSCU连接的RSU数量
10	rsuStatusList	否	SEQUENCE	RSU运行状态信息
11	sensorNum	否	Integer	与RSCU连接的感知设备数量
12	sensorStatusList	否	SEQUENCE	感知设备运行状态信息
13	faultList	否	SEQUENCE	RSCU接入设备的故障列表
14	ack	否	Boolean	是否需要确认, TRUE为需要, 不带或FALSE为不需要

表 12 RSCU 接入设备的故障列表

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	deviceSn	是	String	RSCU接入设备的序列号
2	deviceType	是	Integer	设备类型: 0: RSCU; 1: RSU; 2: 摄像机; 3: 毫米波雷达; 4: 激光雷达; 5: 信号控制机; 6: 其他设备……
3	faultType	否	Integer	故障类型: 0: 摄像机故障; 1: 毫米波雷达故障; 3: 激光雷达故障; 4: …
4	faultTime	否	Double	故障时间, 单位毫秒
5	faultDescription	否	String	故障描述

表 13 RSU 状态信息

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	rsuSn	是	String	RSU的序列号
2	deviceType	是	Integer	设备类型: 0: RSCU; 1: RSU; 2: 摄像机; 3: 毫米波雷达; 4: 激光雷达; 5: 信号控制机; 6: 其他设备……
3	status	否	Integer	运行状态: 0: 正常; 1: 故障
4	active	是	Integer	联网状态: 0: 在线; 1: 离线

表 14 感知设备状态信息

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	sensorSn	是	String	感知设备的序列号
2	deviceType	是	Integer	设备类型：0：RSCU；1：RSU；2：摄像机；3：毫米波雷达；4：激光雷达；5：信号控制机；6：其他设备……
3	status	否	Integer	运行状态：0：正常；1：故障
4	active	是	Integer	联网状态：0：在线；1：离线

5.3.3 交通参与者信息

5.3.3.1 消息发送要求

路侧RSCU可通过感知得到交通参与者信息，并将交通参与者信息向云控平台上报。交通参与者信息在发送期间为周期性上报，其中：

- 服务于高等级自动驾驶车辆时，RSCU 向云控平台发送交通参与者信息的频率应满足 T/ITS 0135 标准要求，不低于 10 Hz；
- 服务于普通网联车辆时，发送频率应满足 T/ITS 0058 及 T/ITS 0118 标准要求；
- 用于可视化终端或平台展示时，发送频率应按需确定。

5.3.3.2 消息内容

RSCU向云控平台上报的交通参与者信息见表15和表16。

表 15 交通参与者信息

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	timeStamp	是	Long	时间戳
2	rscuSn	是	String	RSCU 的序列号
3	ptcList	否	SEQUENCE	交通参与者列表，数据内容见表16
4	ack	否	Boolean	是否需要确认，TRUE为需要，不带或FALSE为不需要

表 16 交通参与者列表

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	timestamp	是	Long	时间戳
2	ptcType	是	Integer	交通参与者类型：0：未知类型；1：机动车；2：非机动车；3：行人；4：障碍物；5：其他
3	ptcId	是	Integer	交通参与者编号，(0,65535)
4	vehicleClass	否	Integer	车辆类型：0：未知类型；1：乘用车；2：卡车；3：摩托车；4：运输车辆；5：紧急车辆；6：其他网联车辆，可参考 YD/T 3709 中 DE_BasicVehicleClass
5	vehicleStatus	否	Integer	车辆状态：0：正常状态；1：逆行车辆；2：超速车辆；3. 急刹车车辆；4：僵尸车；5. 其他车辆状态……
6	sourceType	否	Integer	0：未知来源；1：RSCU；2：RSU；3：video；4：激光雷达；5：毫米波雷达；6：微波雷达；7：地磁线圈；8：其他
7	crossId	否	String	路口编号，可参考YD/T 3709中DE_NodeID
8	crossType	否	Integer	路口类型：0：十字路口；1：T字路口；2：Y字路口；3：环形路口；4：其他
9	crossName	否	String	路口名称，可参考YD/T 3709中的Node name
10	linkName	否	String	路段名称，可参考 YD/T 3709 中 Link name
11	linkId	否	Integer	路段编号，可参考 YD/T 3709 中 DE_LinkID
12	laneId	否	Integer	所在车道，可参考 YD/T 3709 中 DE_LaneID
13	longitude	是	Double	经度
14	latitude	是	Double	纬度

表 16 交通参与者列表（续）

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
15	elevation	否	Double	海拔:海拔和高程信息的使用应满足国家相关规定
16	positionConfidence	否	ENUMERATED	95 %置信水平车辆的位置置信度
17	status	否	Integer	交通参与者状态: 1: 静止; 2: 运动
18	speed	否	Double	速度
19	speedConfidence	否	ENUMERATED	95 %置信水平车辆的速度置信度
20	heading	否	Double	航向角
21	headingConfidence	否	ENUMERATED	95 %置信水平车辆的航向角置信度
22	acceleration	否	Double	4 轴加速度
23	accelerationConfidence	否	ENUMERATED	95 %置信水平车辆的加速度置信度
24	length	否	Double	长, 单位米
25	width	否	Double	宽, 单位米
26	height	否	Double	高, 单位米
27	polygonPoint	否	SEQUENCE	长、宽和高的有序点序列
28	tracking	否	Integer	目标物跟踪时长, (1..65535)
29	pathHistory	否	SEQUENCE	目标物历史轨迹, 同 T/ITS 0135 DF_PathHistory
30	pathPlanning	否	SEQUENCE	目标物轨迹预测, 同 T/ITS 0135 DF_PathPlanning
31	colour	否	String	颜色
32	license	否	String	车辆号牌, 满足 GA 36 标准要求
33	brand	否	String	车辆品牌

5.3.4 交通事件信息

5.3.4.1 消息发送要求

RSCU通过感知得到交通事件相关信息, 并将交通事件上报到云控平台。交通事件信息的发送应满足以下要求:

- a) 服务于自动驾驶车辆时, 交通事件信息的发送频率应满足 T/ITS 0135 标准要求, 不低于 10 Hz;
- b) 服务于普通网联车辆时, 发送频率应满足 T/ITS 0058、T/ITS 0118 标准要求, 不低于 1 Hz;
- c) 用于可视化终端或平台展示时, 发送频率应按需确定。

云控平台也可将交通事件信息下发到RSCU, 发送频率按需配置。

5.3.4.2 消息内容

RSCU与云控平台之间的交通事件信息内容见表17至表18, 其中交通事件分类应满足GB/T 29100标准要求, 交通事件信息集应满足GB/T 20134标准要求。

表 17 交通事件信息

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	timeStamp	是	Long	时间戳
2	rscuSn	是	String	RSCU的序列号
3	eventList	否	SEQUENCE	交通事件列表, 消息内容见表18
4	ack	否	Boolean	是否需要确认, TRUE为需要, 不带或FALSE为不需要

表 18 交通事件列表

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	eventId	否	Integer	交通事件编号
2	eventType	是	Integer	见 YD/T 3709 附录 A EVENTType 类型与取值

表 18 交通事件列表 (续)

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
3	sourceType	否	Integer	事件感知来源：0：未知来源；1：本 RSCU；2：RSU；3：video；4：激光雷达；5：毫米波雷达；6：微波雷达；7：地磁线圈
4	crossId	否	String	路口编号，可参考YD/T 3709中DE_NodeID
5	crossType	否	Integer	路口类型：0：十字路口；1：T字路口；2：Y字路口；3：环形路口；4：其他
6	crossName	否	String	路口名称，可参考YD/T 3709中的Node name
7	linkName	否	String	路段名称，可参考YD/T 3709中Link name
8	linkId	否	Integer	路段编号，可参考YD/T 3709中DE_LinkID
9	laneId	否	Integer	所在车道，可参考 YD/T 3709 中 DE_LaneID
10	startTime	否	Double	事件发生时间
11	endTime	否	Double	事件结束时间
12	longitude	是	Double	事件位置：经度
13	latitude	是	Double	事件位置：纬度
14	elevation	否	Double	海拔：海拔和高程信息的使用应满足国家相关规定
15	polygonPoint	否	SEQUENCE	长、宽、高的有序点序列
16	speed	否	Double	速度
17	speedConfidence	否	ENUMERATED	95 %置信水平车辆的速度置信度
18	heading	否	Double	航向角
19	headingConfidence	否	ENUMERATED	95 %置信水平车辆的航向角置信度
20	priority	否	String	事件优先级
21	eventConfidence	否	ENUMERATED	事件置信度
22	referenceLanes	否	String	路段中指定的参考车道
23	ptcList	否	SEQUENCE	交通事件涉及的交通参与者，数据内容见表15、表16

5.3.5 交通运行状况信息

5.3.5.1 消息发送要求

RSCU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平台，交通运行状况信息的交互有以下两种方式：

- a) 主动上报：上报内容和频率应满足 GB/T 33171、GB/T29107、GA/T 115 等标准要求；
- b) 云控平台也可通过多源渠道获取交通运行状况信息，并下发给RSCU，用于开展各类车路协同应用。交通运行状况信息的下发频率应根据具体应用场景确定。

5.3.5.2 消息内容

交通运行状况信息内容见表19和表21。

表 19 交通运行状况信息

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	timeStamp	是	Long	时间戳
2	rscuSn	是	String	RSCU的序列号
3	crossId	否	String	路口编号，可参考YD/T 3709中DE_NodeID
4	linkId	否	Integer	路段编号，可参考YD/T 3709中DE_LinkID
5	periodTime	是	ENUMERATED	周期类型：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……
6	startTime	是	Double	周期开始时间
7	endTime	是	Double	周期结束时间
8	duration	否	Double	统计窗口，单位秒
9	directionFlowData	否	SEQUENCE	流向级别交通指标，见表20

表 19 交通运行状况信息（续）

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
10	laneFlowData	否	SEQUENCE	车道级别交通指标，见表21
11	ack	否	Boolean	是否需要确认，TRUE为需要，不带或FALSE为不需要

表 20 流向级别交通指标

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	branchId	是	String	进口编号
2	longitude	否	Double	经度，路口进口停止线中心点经度
3	latitude	否	Double	纬度，路口进口停止线中心点纬度
4	elevation	否	Double	海拔：海拔和高程信息的使用应满足国家相关规定
进口各流向交通指标描述（SEQUENCE类型）				
5	flowType	是	ENUMERATED	流向描述，1：直行；2：右转；3：右转；4：掉头
6	queueLength	否	Double	排队长度，单位米
7	queueCount	否	Integer	排队车辆数（自然数）
8	trafficFlow	否	Double	车流量（当量数）
9	trafficNumber	否	Integer	车流量（自然数）
10	wasteTime	否	Double	浪费时间，单位秒

表 21 车道级别交通指标

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	branchId	是	String	进口编号
2	longitude	否	Double	经度，路口进口停止线中心点经度
3	latitude	否	Double	纬度，路口进口停止线中心点纬度
4	elevation	否	Double	海拔：海拔和高程信息的使用应满足国家相关规定
进口方向下各车道交通指标描述（SEQUENCE 类型）				
5	laneId	是	String	车道编号；
6	laneFlow	是	SEQUENCE	flowType的多维组合
7	queueLength	否	Double	排队长度，单位米
8	queueCount	否	Integer	排队车辆数（自然数）
9	congestionLevel	否	Integer	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	否	Double	车流量（当量数）
11	trafficNumber	否	Integer	车流量（自然数）
12	wasteTime	否	Double	浪费时间，单位秒

5.3.6 信号灯信息

5.3.6.1 消息发送要求

RSCU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平台。信号灯数据上报应满足以下要求：

- 服务于高等级自动驾驶车辆时，RSCU 向云控平台或 RSU 发送信号灯信息的频率应满足 T/ITS 0135 标准要求，不低于 10 Hz；
- 服务于 Day I 或 Day II 应用场景时，发送频率应满足 T/ITS 0058、T/ITS 0118 标准要求，可在 1 Hz~10 Hz 之间；
- 用于可视化终端或平台展示时，发送频率不大于 5 Hz。

云控平台可从第三方平台获取信号灯数据，向RSCU下发信号灯数据，数据发送频率总体上不低于1 Hz，可根据具体应用场景确定发送频率。

5.3.6.2 消息内容

云控平台与RSCU之间信号灯信息交互应满足GB/T 20999、GA/T 1743及相关标准要求，消息内容见表22和表23。

为了满足V2X应用层数据交互需求，云控平台与RSCU之间信号灯信息交互也可采用附录B中表B.1至表B.5的表达方式。

表 22 信号灯消息内容

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	timeStamp	是	Long	时间戳，数据产生时间，精确到毫秒级
2	rscuSn	否	String	RSCU 的序列号
3	cityName	是	String	城市名称
4	regionId	是	String	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
5	crossId	是	String	路口编号，路口唯一代号，可参考 YD/T 3709 中 DE_NodeID
6	crossName	否	String	路口名称，可参考 YD/T 3709 中的 Node name
7	longitude	否	Double	经度，路口中心点经度，符合 GA/T 543.9 公安数据元 DE01119
8	latitude	否	Double	纬度，路口中心点纬度，符合 GA/T 543.9 公安数据元 DE01120
9	elevation	否	Double	海拔高度，在同一个经纬度有多层路口时应填写，单位为米
10	status	否	Integer	信号控制机运行状态信息，取值范围： 0：无效； 1：工作正常； 2：故障状态； 3：其他。
11	controlMode	否	Integer	信号控制方式，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。
12	number	否	Integer	路口进口数量，信号灯控制路口的进口数量
13	direction	否	Integer	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
14	confidence	否	Double	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
15	lamplist	否	SEQUENCE	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表 23 的规定
16	ack	否	Boolean	是否需要确认，TRUE 为需要，不带或 FALSE 为不需要

表 23 灯组灯色和色步信息

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	灯组编号	否	Integer	灯组编号

表 23 灯组灯色和色步信息（续）

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
----	------	------	------	----

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
2	灯组类型	否	Integer	取值范围： 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）。
3	灯组灯色	否	Integer	1. 按比特位定义灯组发光单元 1) 当灯组类型为1~12时，Bit1~Bit0用于表示红色发光单元，Bit3~Bit2用于表示黄色发光单元，Bit5~Bit4用于表示绿色发光单元，Bit7~Bit6保留； 2) 当灯组类型为13~15时，Bit1~Bit0用于表示禁止通行信号发光单元，Bit3~Bit2用于表示过渡信号发光单元，Bit5~Bit4用于表示通行信号发光单元，Bit7~Bit6保留。 2. 具体取值： 0：无灯； 1：灭灯； 2：亮灯； 3：闪烁。
4	色步数	否	Integer	信号灯组灯色剩余时间，单位为秒 1. 取值范围： 0：不确定； 1~254：剩余时间； 255：剩余时间超过254 s。 2. 取值方式： 1) 定时控制时，全程输出有效的剩余时间； 2) 灯色时间实时调整的信号控制方式，在剩余时间不确定时发送0。
5	色步时间序列	否	Integer	单位为秒，包含1到H（色步数）个色步时间序列

5.3.7 V2X 报文信息

5.3.7.1 消息发送要求

RSCU与云控平台之间V2X报文消息交互可能涉及以下三个方面：

- RSU不直接接入到云控平台时，RSU将接收的V2X报文信息发送到RSCU，RSCU转发到云控平台，如BSM报文；
- RSCU生成的V2X报文，在发给RSU的同时，也可发送到云控平台，如RSI、SPAT、RSM、SSM等报文；
- 云控平台根据需要，可通过RSCU向RSU下发V2X报文数据，如RSI、MAP等报文。

V2X报文消息的发送频率总体上应满足T/ITS 0058、T/ITS 0118和T/ITS 0135标准要求，RSCU与云控平台V2X报文数据的配置可参考T/ITS 0117标准。

5.3.7.2 消息内容

RSCU与云控平台之间V2X报文消息内容见表24。

车路协同自动驾驶不同应用场景涉及的V2X报文数据集见本文件附录A。

BSM、SPAT、RSI、RSM、MAP及其他报文消息的数据帧和数据元素应满足T/ITS 0058、T/ITS 0118和T/ITS 0135及其他相关标准。

表 24 RSCU 向云控平台上报的 V2X 报文消息

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	timeStamp	是	Long	时间戳
2	rsCuSn	是	String	RSCU的序列号
V2X报文列表				
3	bsm	否	BSM	BSM报文
4	spat	否	SPAT	SPAT 报文
5	rsi	否	RSI	RSI 报文
6	rsm	否	RSM	RSM 报文
7	map	否	MAP	MAP 报文
...	其他报文
8	ack	否	Boolean	是否需要确认，TRUE 为需要，不带或 FALSE 为不需要

5.3.8 RSCU 运维管理配置

云控平台可以远程对RSCU设备进行常规性运维管理配置操作。

消息发送频率：按需发送。

云控平台向RSCU发送的常规性运维管理配置消息内容见表25。

表 25 RSCU 常规性运维管理配置消息

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	seqNum	否	Integer	会话唯一标识
2	rsCuSn	是	String	RSCU的序列号
3	timeStamp	是	Long	时间戳
4	protocolVersion	否	String	接口协议版本
5	hbRate	否	Integer	0：不上报心跳信息； >0：表示上报间隔，单位秒。
6	runningInfoRate	否	Integer	0：不上报设备运行状态信息； >0：表示上报间隔，单位秒。
7	addressChg	否	AddressChg	更改云控平台url地址
8	logLevel	否	ENUMERATED	日志级别，0：DEBUG；1：INFO；2：WARN；3：ERROR；4：NOLog
9	time	是	Integer	生效时间： 0：立即生效； >0：UTC时间。
10	power	是	ENUMERATED	RSCU操作类型： 0：开机； 1：关机； 2：重启。
11	ack	否	Boolean	是否需要返回确认消息，TRUE需要，不带或FALSE不需要

6 RSU 与云控平台交互内容

6.1 基本要求

6.1.1 RSU 可通过以太网接入到云控平台，也可通过 RSCU 接入到云控平台。

6.1.2 RSU 与云控平台之间业务类信息交互通信协议宜支持 MQTT，运维管理类业务的通信协议宜支持

MQTT 或 HTTP/HTTPS。

6.1.3 RSU 与云控平台间数据传输格式宜支持 JSON 或 Protocol Buffer。

6.2 信息交互类型与交互内容

6.2.1 RSU 与云控平台之间主要的信息交互功能见表 26。

表 26 RSU 与云控平台信息交互功能

序号	消息类型	操作类型	说明	消息内容
1	RSU 设备基础信息	查询请求	云控平台向 RSU 发出查询请求, 查询 RSU 设备基础信息	见 T/ITS 0117
2		查询应答	RSU 收到查询请求后立即应答	
3		信息广播	RSU 信息发生变化时, 主动向云控平台发送	
4	RSU 设备配置信息	配置下发	云控平台向 RSU 下发: 1) RSU 设备配置管理信息; 2) RSU 业务信息配置管理信息	
5		配置确认	RSU 收到配置管理信息后, 进行配置确认和应答	
6	RSU 运行状态信息	查询请求	云控平台向 RSU 下发查询请求	
7		查询应答	RSU 收到查询后立即应答, 向云控平台发送运行状态信息	
8		主动上报	RSU 定期向云控平台主动上报设备运行状态信息	
9		信息广播	RSU 在运行状态发生变化时, 主动向云控平台发送	
10	V2X 业务信息	主动上报	RSU 将从车辆 OBU 接收到的 V2X 信息实时上报到云控平台	
11		主动下发	云控平台根据需要向 RSU 下发 V2X 报文信息	
12	RSU 运维管理信息	关机/重启请求	云控平台根据需要向 RSU 发起远程关机或重启命令	
13		关机/重启应答	RSU 收到远程关机或重启命令后, 立即应答, 并执行关机/重启操作	
14		远程升级	云控平台根据需要向 RSU 发起远程升级命令	
15		远程升级应答	RSU 收到远程升级命令后, 立即应答, 并执行升级操作	

6.2.2 RSU 与云控平台之间主要的信息交互内容应满足 T/ITS 0117 标准, 基于 MQTT 通信协议时, Topic 定义建议见表 27。

表 27 RSU 与云控平台之间信息交互 Topic 定义

序号	消息定义	topic 建议	说明
1	RSU 上报信息	rsu/{rsu_id}/info/up	RSU 建立 MQTT 连接成功后, 上报该信息; RSU 状态、配置等关键数据发生变化, 上报该信息
2	RSU 上报信息确认	rsu/{rsu_id}/info/up/ack	针对 v2x/v1/rsu/{rsu_id}/info/up 消息的确认; 如果 RSU 上报消息后没有收到 ACK, 按照退避原则重新上报消息; 建议退避原则: 以 2 秒, 4 秒, 8 秒, 16 秒, ... 间隔上报消息, 最大间隔不超过 4096 秒
3	RSU 业务配置下发	rsu/{rsu_id}/config/down	V2X server 下发配置给 RSU; 事件触发下发
4	RSU 业务配置下发确认信息	rsu/{rsu_id}/config/down/ack	配置下发确认, 把配置信息上报给 V2X server
5	MAP 数据下发	rsu/{rsu_id}/map/down	下发 MAP 数据到 RSU; 建立链路或者人工配置事件触发下发

表 27 RSU 与云控平台之间信息交互 Topic 定义 (续)

序号	消息定义	topic建议	说明
6	MAP下发确认数据	rsu/{rsu_id}/map/down/ack	针对“v2x/v1/rsu/{rsu_id}/map/down”的确认消息； 如果server下发MAP数据时ack字段填写为true，则RSU需要上报该确认消息
7	MAP上报数据	rsu/{rsu_id}/map/up	RSU上报MAP地图数据； ack字段建议填写为false； RSU上导入地图才上报
8	MAP上报确认数据	rsu/{rsu_id}/map/up/ack	针对“v2x/v1/rsu/{rsu_id}/map/up”的确认消息； 如果RSU上报MAP数据时ack字段填写为true，则server下发该确认消息
9	BSM上报数据	rsu/{rsu_id}/bsm/up	RSU上报BSM数据； 上报周期不低于1 Hz
10	RSM上报数据	rsu/{rsu_id}/rsm/up	RSU上报RSM数据； 只上报路侧识别的RSM，平台下发RSM不再上报
11	RSM下发数据	rsu/{rsu_id}/rsm/down	下发RSM数据到RSU
12	RSI上报数据	rsu/{rsu_id}/rsi/up	RSU上报RSI数据； ack字段建议填写为false； 只上报路侧识别的RSI，平台下发RSI不再上报
13	RSI上报确认数据	rsu/{rsu_id}/rsi/up/ack	针对“v2x/v1/rsu/{rsu_id}/rsi/up”的确认消息； 如果RSU上报RSI数据时ack字段填写为true，则server下发该确认消息
14	RSI下发数据	rsu/{rsu_id}/rsi/down	下发RSI消息到RSU； 事件触发
15	RSI下发确认数据	rsu/{rsu_id}/rsi/down/ack	针对“v2x/v1/rsu/{rsu_id}/rsi/down”的确认消息； 如果V2X server下发RSI数据时ack字段填写为true，则RSU需要上报该确认消息
16	SPAT上报数据	rsu/{rsu_id}/spat/up	RSU上报SPAT数据； 上报周期不低于1 Hz
17	SPAT下发数据	rsu/{rsu_id}/spat/down	下发SPAT数据到RSU
18	RSU运行状态上报信息	rsu/{rsu_id}/run-status/up	默认：周期性上报RSU的运行状态，周期按需设置
19	远程升级远程升级上报消息	rsu/{rsu_id}/versions/up	升级时使用，RSU开机时可能会给V2X Server上报版本信息
20	版本查询	rsu/{rsu_id}/versions/query	升级时使用
21	远程升级远程升级下发消息	rsu/{rsu_id}/upgrade/down	升级时使用
22	升级状态上报	rsu/{rsu_id}/upgrade-status/up	升级时使用，升级过程中上报升级进度，升级结束后上报版本信息
23	运维管理配置信息	rsu/{rsu_id}/om-config/down	V2X Server下发运维配置。事件触发
24	运维管理配置信息应答	rsu/{rsu_id}/om-config/down/ack	如果V2X server下发“运维管理配置信息”时ack字段填写为true，则RSU需要上报该确认消息
25	RSU上报基础信息	rsu/{rsu_id}/basic-status/up	RSU基础信息上报； 开机、建立链路、或信息变更上报

附录 A

(资料性)

车路协同辅助驾驶或自动驾驶应用场景所需的 V2X 数据集

各车路协同辅助驾驶或自动驾驶应用场景涉及的V2X数据集见表A. 1。

表 A. 1 车路协同辅助驾驶或自动驾驶应用场景涉及的 V2X 数据集

序号	场景来源	应用场景	V2X 通信方式	V2X 消息集
1	T/ITS 0058	前向碰撞预警	V2V	BSM、MAP、SPAT、RSI、RSM
2		交叉路口碰撞预警	V2V/V2I	
3		左转辅助	V2V/V2I	
4		盲区预警/变道辅助	V2V	
5		逆向超车预警	V2V	
6		紧急制动预警	V2V	
7		异常车辆提醒	V2V	
8		车辆失控预警	V2V	
9		道路危险状况提示	V2I	
10		限速预警	V2I	
11		闯红灯预警	V2I	
12		弱势交通参与者碰撞预警	V2V/V2I	
13		绿波车速引导	V2I	
14		车内标牌	V2I	
15		前方拥堵提醒	V2I	
16		紧急车辆提醒	V2V	
17		汽车近场支付	V2I	
18	T/ITS 0118	交通参与者感知共享	V2V/V2I	MAP、PAM、PMM、TPM、VPM、PSM、RSC、RTCM、SSM、VIR、TEST、PAM、PMM、TPM
19		协作式变道	V2V/V2I	
20		协作式匝道汇入	V2I	
21		协作式交叉口通行	V2I	
22		差分数据服务	V2I	
23		动态车道管理	V2I	
24		特殊车辆优先	V2I	
25		场站路径引导服务	V2I	
26		道路异常状况提醒	V2I/V2V	
27		浮动车数据采集	V2I	
28		慢行交通预警	V2P	
29		车辆编队管理	V2V	
30		道路收费服务	V2I	
31	T/ITS 0135	协同式感知	V2I/I2V	BSM、CIM、RAM、RSC、RSCV、SSM
32		路侧协同无信号灯交叉口通行	V2I/I2V	
33		路侧协同自动驾驶车辆脱困	V2I/I2V	
34		高精度地图版本对齐和动态更新	V2I/I2V	
35		自动泊车	V2I/I2V	
36		路侧感知“僵尸车”识别	V2I/I2V	
37		路侧感知的交通状况识别	V2I/I2V	
38		协同式感知的异常驾驶行为识别	V2I/I2V	

附录 B
(资料性)
信号灯消息内容

考虑到V2X应用层SPAT消息的应用，云控平台与RSCU之间在进行信号灯消息的交互时，可基于GB/T 20999、GA/T 1743及相关标准，对消息内容进行一定格式转换和定义（如phaseId等），见表B.1至表B.5。

表 B.1 信号灯消息内容

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	signalControllerStamp	是	Long	信号机时间戳，精确到毫秒级
2	rscuSn	否	String	RSCU 的序列号
3	cityCode	是	String	城市编号
4	regionId	是	String	区域编号，根据中华人民共和国行政区划代码定义，包含省、市、县，六位数字，取值应符合 GB/T 2260 的规定
5	crossId	是	String	路口编号，可参考 YD/T 3709 中 DE_NodeID
6	crossName	否	String	路口名称，可参考 YD/T 3709 中的 Node_name
7	longitude	否	Double	经度，路口中心点经度，符合 GA/T 543.9 公安数据元 DE01119
8	latitude	否	Double	纬度，路口中心点纬度，符合 GA/T 543.9 公安数据元 DE01120
9	elevation	否	Double	海拔，海拔和高程信息的使用应满足国家相关规定
10	crossRealStatus	否	Integer	信号控制机运行状态信息： 0：正常； 1：故障状态； 2：其他。
11	controlMode	否	Integer	信号控制方式： 11：特殊控制—关灯； 12：特殊控制—全红； 13：特殊控制—全部黄闪； 21：单点多时段定时控制； 22：单点感应控制； 23：单点自适应控制； 31：线协调控制； 41：区域协调控制； 51：干预控制—手动控制； 52：干预控制—锁定阶段控制； 53：干预控制—指定方案。
12	number	否	Integer	路口进口数量，信号灯控制路口的进口数量
13	direction	否	Double	进口方向，以地理正北方向为起点的顺时针旋转 0-360 度，即 0-360 °，单位为度
14	confidence	否	Double	置信度，1 代表 100 %可信
15	period	否	Integer	信号灯周期，单位秒
16	cycleCountDown	否	Integer	周期剩余时间，单位秒
17	lampRealInfos	否	SEQUENCE	路口信号灯的灯态与倒计时消息内容，见表 B.2
18	ack	否	Boolean	是否需要确认，TRUE 为需要，不带或 FALSE 为不需要

表 B.2 路口信号灯的灯态与倒计时消息内容

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	phaseId	是	String	相位，机动车车道的相位编号见表 B.3，非机动车车道的相位编号见表 B.4，人行道的相位编号见表 B.5
2	lightStatus	是	Integer	当前灯色状态： 0：未知或异常； 1：熄灭状态； 2：红闪； 3：红灯； 4：绿闪； 5：绿灯（圆盘）； 6：绿灯（箭头）； 7：黄灯； 8：黄闪。
3	countDown	是	Integer	当前灯色倒计时，单位秒
4	lightStatusNext	是	Integer	当前灯色后的第一个灯色状态： 0：未知或异常； 1：熄灭状态； 2：红闪； 3：红灯； 4：绿闪； 5：绿灯（圆盘）； 6：绿灯（箭头）； 7：黄灯； 8：黄闪。
5	nextCountDown	是	Integer	当前灯色后的第一个灯色倒计时时长，单位秒
6	lightStatusNextNext	是	Integer	当前灯色后的第二个灯色状态： 0：未知或异常； 1：熄灭状态； 2：红闪； 3：红灯； 4：绿闪； 5：绿灯（圆盘）； 6：绿灯（箭头）； 7：黄灯； 8：黄闪。
7	nextNextCountDown	是	Integer	当前灯色后的第二个灯色状态倒计时时长，单位秒
8	dataSource	是	Integer	信号灯数据源： 0：未知； 1：采集卡； 2：信号机； 3：视觉。
注：本消息内容是一个路口内所有相位信号灯的灯色与倒计时信息的集合。				

表 B.3 机动车车道的相位编号

序号	方向	直行	左转	右转	掉头	预留	直行待行	左转待行
1	东	1	2	3	4	5	101	102
2	东南	6	7	8	9	10	106	107
3	南	11	12	13	14	15	111	112
4	西南	16	17	18	19	20	116	117
5	西	21	22	23	24	25	121	122
6	西北	26	27	28	29	30	126	127
7	北	31	32	33	34	35	131	132
8	东北	36	37	38	39	40	136	137

表 B.4 非机动车车道的相位编号

序号	方向	直行	左转	右转	掉头	预留
1	东	201	202	203	204	205
2	东南	206	207	208	209	210
3	南	211	212	213	214	215
4	西南	216	217	218	219	220
5	西	221	222	223	224	225
6	西北	226	227	228	229	230
7	北	231	232	233	234	235
8	东北	236	237	238	239	240

表 B.5 人行道的相位编号

序号	方向（正）	相位
1	东 1～东 5	241～245
2	东南 1～东南 5	246～250
3	南 1～南 5	251～255
4	西南 1～西南 5	256～260
5	西 1～西 5	261～265
6	西北 1～西北 5	266～270
7	北 1～北 5	271～275
8	东北 1～东北 5	276～280

参 考 文 献

- [1] GB/T 31024.1 合作式智能运输系统 专用短程通信 第1部分总体技术要求
-

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

标准

车路协同信息交互技术要求 第1部分：路侧设施与云控平台

T/ITS 0180.1-2021

北京市海淀区西土城路8号（100088）

中国智能交通产业联盟印刷

网址：<http://www.c-its.org.cn>

2021年12月第一版 2021年12月第一次印刷