

团 体 标 准

T/ITS 0180.2—2021

车路协同信息交互技术要求 第 2 部分：云控平台与第三方应用服务

Technical requirements for information interaction of vehicle infrastructure
cooperative system —
Part 2: Cloud control platform and third party application service

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..... 1

4 总体要求..... 2

 4.1 车路协同系统总体架构..... 2

 4.2 云控平台..... 2

5 面向第三方平台的应用服务..... 3

 5.1 服务内容与流程..... 3

 5.2 通信方式..... 4

 5.3 信息交互内容..... 6

 5.4 交互安全..... 8

6 面向车载智能终端的应用服务..... 8

 6.1 概述..... 8

 6.2 服务内容与流程..... 9

 6.3 通信方式与信息交互内容..... 9

 6.4 安全要求..... 9

附 录 A （资料性） 可辅助实现的应用场景..... 10

附 录 B （资料性） 面向车载智能终端的应用服务流程与信息交互内容..... 11

参 考 文 献..... 17

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2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、福特汽车中国有限公司、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、中国第一汽车集团有限公司、同济大学、山东高速集团有限公司创新研究院、山东高速信息集团、浙江交通职业技术学院、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、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、范衡、李翊飞、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、拱印生、俞春辉、王福海、王金亮、孙校伟、乔斌亮、张军、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。

本部分标准聚焦于云控平台对外提供的数据共享服务和车路协同应用服务，可有效拓展和提升云控平台的综合服务能力，对推动智能交通和自动驾驶产业的发展，具有积极意义。

中国智能交通产业联盟

车路协同信息交互技术要求

第2部分：云控平台与第三方应用服务

1 范围

本文件规定了车路协同系统中云控平台在开展第三方应用服务时,与第三方平台和车载智能终端之间的信息交互内容与技术要求。

本文件适用于城市道路、公路和封闭园区车路协同系统中云控平台及其他相关系统的设计、开发、运行和维护,以支撑车路协同应用服务。

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 29107 道路交通信息服务 交通状况描述
GB/T 33171 城市交通运行状况评价规范
GB/T 33697 公路交通气象监测设施技术要求
GA/T 1090 天气状况分类与代码
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
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 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 0180.1 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/CSAE 0053 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(第一阶段)

3 术语和定义、缩略语

T/ITS 0180.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 术语和定义

3.1.1

车载智能终端 vehicle intelligent terminal

安装在车辆上,具有信息采集、处理、存储、传输、显示等功能,并提供人机交互操作与控制的智能化车载信息设备。

3.2 缩略语

以下缩略语适用于本文件:

ASN.1: 抽象语法标记一 (Abstract Syntax Notation One)

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)

JSON: JavaScript对象表示法格式 (JavaScript Object Notation)

MQ: 消息队列 (Message Queue)
OBU: 车载单元 (Onboard Unit)
OAuth 2.0: 开放授权协议2.0 (Open Authorization 2.0)
Protocol Buffer: Google的一种独立的数据交换格式
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)
T-Box: 远程通信终端 (Telematics Box)
UDP: 用户数据包协议 (User Datagram Protocol)
V2N: 车载单元与互联网通信 (Vehicle to Network)
V2X: 车载单元与其他设备通信 (Vehicle to Everything)
WebSocket: 基于TCP的全双工通信协议

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 T/ITS 0180.1。

4.1.2 云控平台是中心子系统的组成部分之一，一般可分为边缘云控平台、区域云控平台和中心云控平台。云控平台对外提供服务的总体架构见图1，可根据实际业务需要选择边缘云控平台、区域云控平台或中心云控平台进行对接。

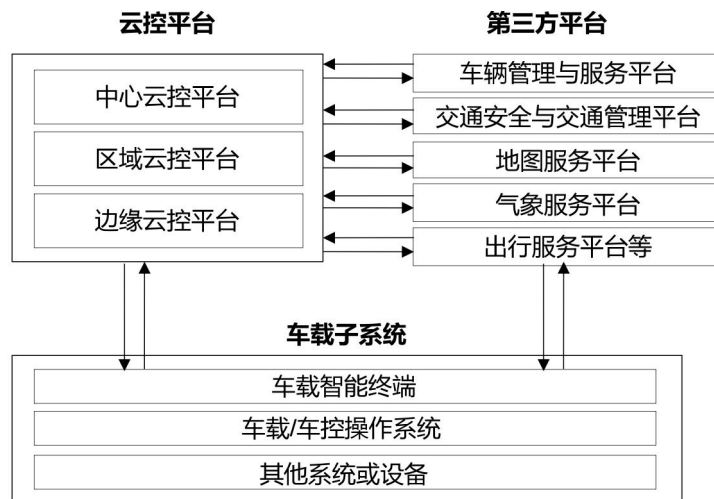


图1 云控平台对外应用服务架构

4.2 云控平台

4.2.1 云控平台应具备以下基础功能：

- 设备管理功能：包括设备接入、参数配置、运维管理、升级部署等；
- 数据汇聚共享功能：包括数据采集、数据处理、数据存储、数据治理、数据共享等功能；
- 车路协同应用服务：为车辆或车载智能终端提供车路协同应用服务；
- 其他拓展功能：结合云控平台的技术发展情况，也可扩展其他更多功能和服务。

4.2.2 云控平台的服务对象可以分为两类：

- 第三方平台，包括但不限于：

- 1) 车辆管理与服务平台：例如 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；
 - 2) 交通安全与交通管理平台：例如城市交通管理系统、高速公路管理服务平台等；
 - 3) 地图服务平台：包括导航地图平台、高精度地图平台；
 - 4) 气象服务平台；
 - 5) 出行服务平台；
 - 6) 其他第三方平台。
- b) 车载智能终端：前装或后装的车载智能终端，如 T-Box 等。

5 面向第三方平台的应用服务

5.1 服务内容与流程

5.1.1 信息采集

5.1.1.1 云控平台宜支持从第三方平台采集数据。数据交互过程中，第三方平台是数据的提供方，云控平台是数据的使用方，云控平台可从第三方平台采集的消息类型见表 1。

表 1 云控平台从第三方平台采集信息

序号	数据提供方	数据使用方	消息类型
1	交管平台或交通集成指挥平台	云控平台	信号灯信息、交通事件信息、交通运行状况信息等
2	气象服务平台		交通气象信息
3	其他相关平台		相关数据

云控平台从第三方平台采集数据有两种实现方式，一种是云控平台通过查询的方式从第三方平台获取数据，另一种是第三方平台向云控平台推送数据。

5.1.1.2 云控平台通过查询的方式从第三方平台获取数据的服务流程见图 2（本流程采用证书的方式进行认证，其他认证方式可参考本流程），包括以下步骤：

- a) 云控平台发送数据请求；
- b) 第三方平台向云控平台发送证书公钥；
- c) 云控平台向第三方平台发送加密密钥；
- d) 第三方平台对云控平台数据请求进行响应，返回数据，数据宜加密后传输。

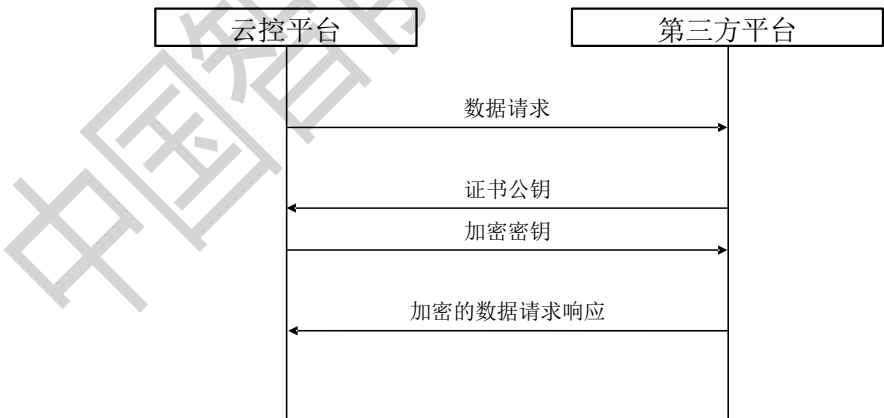


图 2 通过查询方式获取数据的服务流程

5.1.1.3 第三方平台向云控平台推送数据的服务流程见图 3（本流程采用证书的方式进行认证，其他认证方式可参考本流程），包括以下步骤：

- a) 第三方平台发送数据请求；
- b) 云控平台向第三方平台发送证书公钥；

- c) 第三方平台向云控平台发送加密密钥;
- d) 云控平台对第三方平台数据请求进行响应, 返回数据, 数据宜加密后传输。

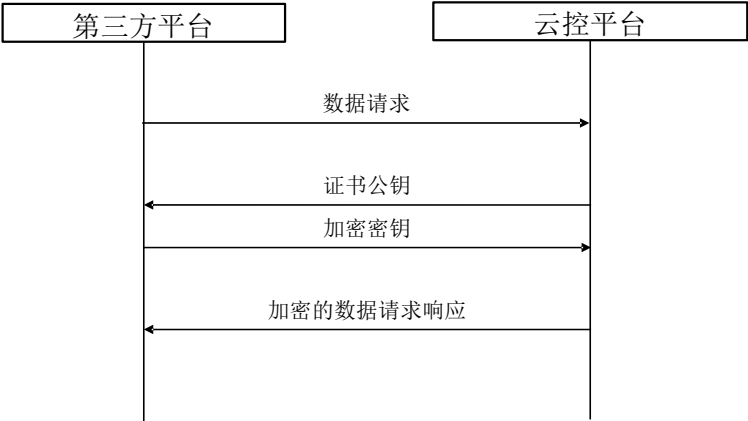


图 3 第三方平台推送数据的服务流程

5.1.1.4 云控平台从第三方平台采集数据时, 可使用 HTTP/HTTPS 通信协议, 数据格式为 JSON 或 Protocol Buffer。

5.1.2 信息共享

5.1.2.1 云控平台宜支持向第三方平台推送或转发数据, 数据交互过程中, 云控平台是数据的提供方, 第三方平台是数据的使用方。云控平台可向第三方平台共享的消息类型见表 2。

表 2 云控平台向第三方平台共享信息

序号	数据提供方	数据使用方	消息类型
1	云控平台	交管平台或交通集成指挥平台	交通事件信息、交通运行状况信息
2		地图服务平台	信号灯信息、交通事件信息、交通运行状况
3		OEM平台	V2X报文信息、信号灯信息、交通事件信息
4		出行服务平台	交通事件信息、交通运行状况信息
5		其他相关平台	相关数据

5.1.2.2 云控平台向第三方平台共享信息时, 有两种实现方式, 一种是第三方平台通过查询的方式从云控平台获取数据, 另一种是云控平台向第三方平台推送数据。服务流程可参考图 2 和图 3。

5.1.2.3 云控平台向第三方平台共享数据时, 可基于 WebSocket、MQ 或其他通信协议实现, 数据格式为 JSON 或 Protocol Buffer。

5.2 通信方式

5.2.1 概述

云控平台与第三方平台之间可按需选择HTTP/HTTPS、WebSocket、MQ或其他通信协议, 其中:

- a) HTTP/HTTPS 协议适用于登录认证或鉴权业务, 也可用于低频类业务数据的交互;
- b) WebSocket 和 MQ 通信协议可用于高频类数据交互业务, 如交通参与者感知信息、信号灯信息、V2X 业务信息等。

5.2.2 HTTP/HTTPS

基于HTTP/HTTPS通信协议的数据交互包括请求报文和响应报文两部分, 其中请求报文包括请求行、请求头部、空行和请求数据, 响应报文包括状态行、消息报头和响应正文。

请求报文Header见表3。

表3 请求 Header

序号	数据元素	是否必选	说明
1	业务接口代码 (IPCType)	是	按需自行定义
2	Request Method	是	GET或POST
3	URL	是	按需自行定义
4	Accept-Encoding	是	Gzip, deflate, br
5	Accept-Language	是	语言
6	Connection	是	Keep-alive
7	Content-Type	是	Application/json 或 application/x-www-form-urlencoded
8	Host	是	按需自定义
9	Origin	是	按需自定义

响应报文Header见表4。

表4 响应 Header

序号	数据元素	是否必选	说明
1	Request Method	是	GET或POST
2	URL	是	按需自行定义
3	Connection	是	Keep-alive
4	Accept-Encoding	是	Gzip, deflate, br
5	Content-Type	是	Application/json 或 application/x-www-form-urlencoded
6	Date	是	响应时间
7	Server	是	按需自定义

请求或响应报文的通用结构见表5。

表5 通用报文结构

序号	数据元素	是否必选	类型	说明
1	PlatformId	是	String	平台（或公司）标识，云控平台统一给各第三方平台分配标识
2	IPCType	是	String	业务接口代码，按需自行定义
3	data			与IPCType对应的数据元素

5.2.3 WebSocket

5.2.3.1 报文要求

基于WebSocket通信协议的请求消息头与HTTP/HTTPS协议类似，见表6。

表6 请求报文 Header

序号	数据元素	是否必选	说明
1	Request Method	是	GET/HTTP/1.1
2	Accept-Encoding	是	gzip, deflate, br
3	Accept-Language	是	语言
4	Connection	是	Keep-alive, Upgrade
5	Host	是	按需自定义
6	Origin	是	按需自定义
7	Sec-WebSocket-Extensions	是	permessage-deflate
8	Sec-WebSocket-Version	是	13
9	Sec-WebSocket-Key	是	随机生成
10	Upgrade	是	WebSocket

服务端收到客户端请求后进行响应应答，响应报文Header见表7。

表 7 响应报文 Header

序号	数据元素	是否必选	说明
1	Connection	是	Upgrade
2	Date	是	响应时间
3	Upgrade	是	WebSocket
4	Sec-WebSocket-Accept	否	自动生成
5	Server	否	按需自定义

5.2.3.2 数据 Type

基于WebSocket通信协议的数据Type建议见表8。

表 8 数据 Type 建议

序号	Type Value	说明
1	d0	路侧设备运行状态信息
2	t0	路侧感知交通参与者信息
3	t1	路侧感知交通事件信息
4	t2	路侧感知交通运行状况信息
5	t3	路侧感知交通气象状况信息
6	10	信号灯状态/故障信息
7	11	信号灯倒计时与相位信息
8	v0	V2X报文数据
9	v1	车辆自身数据

5.2.4 MQ

基于MQ通信协议的数据Topic定义建议见表9。

表 9 数据 Topic 建议

序号	Topic 定义	说明
1	Device/rscu	路侧设备/路侧计算单元基础信息
2	Device/sensor	路侧设备/路侧感知设备基础信息
3	Device/rsu	路侧设备/路侧通信设备基础信息
4	Status/lamp	路侧设备运行状态/信号控制机运行状态信息
5	Status/rscu	路侧设备运行状态/路侧计算单元运行状态信息
6	Status/rsu	路侧设备运行状态/路侧通信设备运行状态信息
7	Status/sensor	路侧设备运行状态/路侧感知设备运行状态信息
8	Perception/participants	路侧感知/交通参与者信息
9	Perception/incident	路侧感知/交通事件信息
10	Perception/traffic	路侧感知/交通运行状况信息
11	Perception/meteorological	路侧感知/交通气象状况信息
12	Lamp	信号灯灯色和倒计时信息
13	V2XMessage	V2X报文数据

5.3 信息交互内容

云控平台与第三方平台间的数据交互内容见表10和表11。

表 10 信息交互内容

序号	消息类型	消息内容	说明
1	路侧设备基础信息	RSU 设备基础信息	见标准T/ITS 0117
2		RSCU 设备基础信息	见标准T/ITS 0180.1
3		感知设备基础信息	见标准T/ITS 0180.1
4	路侧设备运行状态信息	RSU 设备运行状态信息	见标准T/ITS 0117

表 10 信息交互内容 (续)

序号	消息类型	消息内容	说明
5	路侧感知信息	RSCU 设备运行状态信息	见标准T/ITS 0180.1
6		感知设备运行状态信息	见标准T/ITS 0180.1
7		交通参与者信息	见标准T/ITS 0180.1
8		交通事件信息	见标准T/ITS 0180.1
9		交通运行状况信息	见标准T/ITS 0180.1
10	信号灯信息	信号控制机运行状态信息	见标准GA/T 1743
11		信号灯灯色、倒计时信息	见标准T/ITS 0180.1
12	交通气象信息		见表11
13	信号灯信息		见标准T/ITS 0180.1
14	V2X 报文数据		见标准T/ITS 0117

表 11 交通气象消息

序号	数据元素	是否必选	数据类型	说明
1	regionId	是	Integer	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
2	roadId	是	Integer	道路编号
3	roadName	是	String	道路名称
4	roadType	是	Integer	道路类型: 00-高速公路; 01-一级公路; 02-二级公路; 03-三级公路; 04-四级公路; 10-城市快速路; 11-城市主干路; 12-城市次干路; 13-城市支路; 20-其他
5	crossId	否	Integer	路口编号,同 T/CSAE 0053 中 DE_NodeID
6	linkId	否	Integer	路段编号,同 T/CSAE 0053 中 DE_LinkID
7	laneId	否	Integer	所在车道,同 T/CSAE 0053 中 DE_LaneID
8	source	否	Integer	数据来源: 0: 路侧传感器; 1: 第三方平台
9	stationId	否	String	气象站点
10	visibility	否	String	能见度: 10 m~10000 m, 单位m, 分辨率1 m
11	airTemperature	否	String	气温: -50 ℃~+50 ℃, 单位℃, 分辨率0.1 ℃, 最大允许误差±0.2 ℃
12	relativeHumidity	否	String	相对湿度: 5 %~100 %, 单位%, 分辨率1 %, 最大允许误差±4 % (≤80 %), ±8 % (>80 %)
13	windSpeed	否	String	风速: 0~50 m/s, 单位m/s, 分辨率0.1 m/s, 最大允许误差±(0.5 m/s±0.03 V) (V为标准风速值)
14	windDirection	否	String	风向: 0~360 °, 单位°, 分辨率3 °, 最大允许误差±5 °
15	precipitation	否	String	降水量: 0~4 mm/min, 单位mm/min, 分辨率0.1 mm, 最大允许误差±0.4 mm (≤10 mm), ±4% (>10 mm)
16	temperature0	否	String	路面温度 (0 cm): -50 ℃~+80 ℃, 单位℃, 分辨率0.1 ℃, 最大允许误差±0.5 ℃
17	temperature10	否	String	路面温度 (-10cm): -40 ℃~+60 ℃, 单位℃, 分辨率0.1 ℃, 最大允许误差±0.4 ℃
18	ststus	否	Integer	路面状态: 0: 干燥; 1: 潮湿; 2: 积水; 3: 积雪; 4: 结冰; 5: 其他。
19	depth	否	String	积水(水膜)深度、积雪层厚度、结冰层厚度等: ≥0.1 mm, 单位mm, 分辨率0.1 mm, 最大允许误差±0.5 mm
20	freezingTemperature	否	String	冰点温度: -50 ℃~0 ℃, 由埋入式传感器提供, 单位℃, 分辨率0.1 ℃, 最大允许误差±0.5 ℃
21	snowmeltConcentration	否	String	融雪剂浓度: 0~100 %, 可由埋入式传感器提供, 单位%, 分辨率0.1 %, 最大允许误差±1 %
22	weather	否	String	天气分类及代码见标准GA/T 1090

5.4 交互安全

5.4.1 认证

云控平台与第三方平台使用HTTP/HTTPS和WebSocket协议进行信息交互时,可采用OAuth 2.0的方式进行认证,应满足以下要求:

- 第三方平台调用云控平台的认证接口；
- 云控平台对第三方平台的身份进行验证，如合法则认证通过，否则身份认证失败；
- 第三方平台的身份验证通过后，云控平台返回 JWT Token 给第三方平台；
- 第三方平台调用云控平台的数据或服务接口时，需在请求头的 Authorization 中加入 Token 信息；
- 云控平台校验 Token 的有效性，并进行数据交互。

云控平台与第三方平台使用 MQ 协议进行信息交互时，宜采用 SSL 证书的方式进行认证。

5.4.2 加密

5.4.2.1 加密类型

信息交互内容宜根据需要进行加密处理，加密算法包括对称加密算法和非对称加密算法两种类型。

5.4.2.2 密钥存储

当云控平台是数据发送方，第三方平台是数据接收方时，云控平台为第三方平台颁发AppKey，同时生成一对密钥对（公钥和私钥）。公钥为第三方平台所拥有的AppKey，并由第三方平台存储，云控平台存储对应的私钥。

5.4.2.3 加密过程

云控平台向第三方平台发布信息时,宜对第三方平台身份信息和发布消息体做加解密处理。第三方平台身份的加解密过程应符合如下要求:

- a) 云控平台通过心跳机制判断第三方平台在离线状态，若在线，则对第三方平台身份进行认证，第三方平台以自己存储的 AppKey 作为公钥加密随机数，生成签名信息，加密用户身份信息，发送到云控平台；
- b) 云控平台通过查询存储的对应私钥，对用户 ([10]) ([11]) ([12]) ([13]) ([14]) ([15]) ([16]) ([17]) ([18]) ([19]) ([20]) ([21]) ([22]) ([23]) ([24]) ([25]) ([26]) ([27]) ([28]) ([29]) ([30]) ([31]) ([32]) ([33]) ([34]) ([35]) ([36]) ([37]) ([38]) ([39]) ([40]) ([41]) ([42]) ([43]) ([44]) ([45]) ([46]) ([47]) ([48]) ([49]) ([50]) ([51]) ([52]) ([53]) ([54]) ([55]) ([56]) ([57]) ([58]) ([59]) ([60]) ([61]) ([62]) ([63]) ([64]) ([65]) ([66]) ([67]) ([68]) ([69]) ([70]) ([71]) ([72]) ([73]) ([74]) ([75]) ([76]) ([77]) ([78]) ([79]) ([80]) ([81]) ([82]) ([83]) ([84]) ([85]) ([86]) ([87]) ([88]) ([89]) ([90]) ([91]) ([92]) ([93]) ([94]) ([95]) ([96]) ([97]) ([98]) ([99]) ([100]) ([101]) ([102]) ([103]) ([104]) ([105]) ([106]) ([107]) ([108]) ([109]) ([110]) ([111]) ([112]) ([113]) ([114]) ([115]) ([116]) ([117]) ([118]) ([119]) ([120]) ([121]) ([122]) ([123]) ([124]) ([125]) ([126]) ([127]) ([128]) ([129]) ([130]) ([131]) ([132]) ([133]) ([134]) ([135]) ([136]) ([137]) ([138]) ([139]) ([140]) ([141]) ([142]) ([143]) ([144]) ([145]) ([146]) ([147]) ([148]) ([149]) ([150]) ([151]) ([152]) ([153]) ([154]) ([155]) ([156]) ([157]) ([158]) ([159]) ([160]) ([161]) ([162]) ([163]) ([164]) ([165]) ([166]) ([167]) ([168]) ([169]) ([170]) ([171]) ([172]) ([173]) ([174]) ([175]) ([176]) ([177]) ([178]) ([179]) ([180]) ([181]) ([182]) ([183]) ([184]) ([185]) ([186]) ([187]) ([188]) ([189]) ([190]) ([191]) ([192]) ([193]) ([194]) ([195]) ([196]) ([197]) ([198]) ([199]) ([200]) ([201]) ([202]) ([203]) ([204]) ([205]) ([206]) ([207]) ([208]) ([209]) ([210]) ([211]) ([212]) ([213]) ([214]) ([215]) ([216]) ([217]) ([218]) ([219]) ([220]) ([221]) ([222]) ([223]) ([224]) ([225]) ([226]) ([227]) ([228]) ([229]) ([230]) ([231]) ([232]) ([233]) ([234]) ([235]) ([236]) ([237]) ([238]) ([239]) ([240]) ([241]) ([242]) ([243]) ([244]) ([245]) ([246]) ([247]) ([248]) ([249]) ([250]) ([251]) ([252]) ([253]) ([254]) ([255]) ([256]) ([257]) ([258]) ([259]) ([260]) ([261]) ([262]) ([263]) ([264]) ([265]) ([266]) ([267]) ([268]) ([269]) ([270]) ([271]) ([272]) ([273]) ([274]) ([275]) ([276]) ([277]) ([278]) ([279]) ([280]) ([281]) ([282]) ([283]) ([284]) ([285]) ([286]) ([287]) ([288]) ([289]) ([290]) ([291]) ([292]) ([293]) ([294]) ([295]) ([296]) ([297]) ([298]) ([299]) ([300]) ([301]) ([302]) ([303]) ([304]) ([305]) ([306]) ([307]) ([308]) ([309]) ([310]) ([311]) ([312]) ([313]) ([314]) ([315]) ([316]) ([317]) ([318]) ([319]) ([320]) ([321]) ([322]) ([323]) ([324]) ([325]) ([326]) ([327]) ([328]) ([329]) ([330]) ([331]) ([332]) ([333]) ([334]) ([335]) ([336]) ([337]) ([338]) ([339]) ([340]) ([341]) ([342]) ([343]) ([344]) ([345]) ([346]) ([347]) ([348]) ([349]) ([350]) ([351]) ([352]) ([353]) ([354]) ([355]) ([356]) ([357]) ([358]) ([359]) ([360]) ([361]) ([362]) ([363]) ([364]) ([365]) ([366]) ([367]) ([368]) ([369]) ([370]) ([371]) ([372]) ([373]) ([374]) ([375]) ([376]) ([377]) ([378]) ([379]) ([380]) ([381]) ([382]) ([383]) ([384]) ([385]) ([386]) ([387]) ([388]) ([389]) ([390]) ([391]) ([392]) ([393]) ([394]) ([395]) ([396]) ([397]) ([398]) ([399]) ([400]) ([401]) ([402]) ([403]) ([404]) ([405]) ([406]) ([407]) ([408]) ([409]) ([410]) ([411]) ([412]) ([413]) ([414]) ([415]) ([416]) ([417]) ([418]) ([419]) ([420]) ([421]) ([422]) ([423]) ([424]) ([425]) ([426]) ([427]) ([428]) ([429]) ([430]) ([431]) ([432]) ([433]) ([434]) ([435]) ([436]) ([437]) ([438]) ([439]) ([440]) ([441]) ([442]) ([443]) ([444]) ([445]) ([446]) ([447]) ([448]) ([449]) ([450]) ([451]) ([452]) ([453]) ([454]) ([455]) ([456]) ([457]) ([458]) ([459]) ([460]) ([461]) ([462]) ([463]) ([464]) ([465]) ([466]) ([467]) ([468]) ([469]) ([470]) ([471]) ([472]) ([473]) ([474]) ([475]) ([476]) ([477]) ([478]) ([479]) ([480]) ([481]) ([482]) ([483]) ([484]) ([485]) ([486]) ([487]) ([488]) ([489]) ([490]) ([491]) ([492]) ([493]) ([494]) ([495]) ([496]) ([497]) ([498]) ([499]) ([500]) ([501]) ([502]) ([503]) ([504]) ([505]) ([506]) ([507]) ([508]) ([509]) ([510]) ([511]) ([512]) ([513]) ([514]) ([515]) ([516]) ([517]) ([518]) ([519]) ([520]) ([521]) ([522]) ([523]) ([524]) ([525]) ([526]) ([527]) ([528]) ([529]) ([530]) ([531]) ([532]) ([533]) ([534]) ([535]) ([536]) ([537]) ([538]) ([539]) ([540]) ([541]) ([542]) ([543]) ([544]) ([545]) ([546]) ([547]) ([548]) ([549]) ([550]) ([551]) ([552]) ([553]) ([554]) ([555]) ([556]) ([557]) ([558]) ([559]) ([560]) ([561]) ([562]) ([563]) ([564]) ([565]) ([566]) ([567]) ([568]) ([569]) ([570]) ([571]) ([572]) ([573]) ([574]) ([575]) ([576]) ([577]) ([578]) ([579]) ([580]) ([581]) ([582]) ([583]) ([584]) ([585]) ([586]) ([587]) ([588]) ([589]) ([590]) ([591]) ([592]) ([593]) ([594]) ([595]) ([596]) ([597]) ([598]) ([599]) ([600]) ([601]) ([602]) ([603]) ([604]) ([605]) ([606]) ([607]) ([608]) ([609]) ([610]) ([611]) ([612]) ([613]) ([614]) ([615]) ([616]) ([617]) ([618]) ([619]) ([620]) ([621]) ([622]) ([623]) ([624]) ([625]) ([626]) ([627]) ([628]) ([629]) ([630]) ([631]) ([632]) ([633]) ([634]) ([635]) ([636]) ([637]) ([638]) ([639]) ([640]) ([641]) ([642]) ([643]) ([644]) ([645]) ([646]) ([647]) ([648]) ([649]) ([650]) ([651]) ([652]) ([653]) ([654]) ([655]) ([656]) ([657]) ([658]) ([659]) ([660]) ([661]) ([662]) ([663]) ([664]) ([665]) ([666]) ([667]) ([668]) ([669]) ([670]) ([671]) ([672]) ([673]) ([674]) ([675]) ([676]) ([677]) ([678]) ([679]) ([680]) ([681]) ([682]) ([683]) ([684]) ([685]) ([686]) ([687]) ([688]) ([689]) ([690]) ([691]) ([692]) ([693]) ([694]) ([695]) ([696]) ([697]) ([698]) ([699]) ([700]) ([701]) ([702]) ([703]) ([704]) ([705]) ([706]) ([707]) ([708]) ([709]) ([710]) ([711]) ([712]) ([713]) ([714]) ([715]) ([716]) ([717]) ([718]) ([719]) ([720]) ([721]) ([722]) ([723]) ([724]) ([725]) ([726]) ([727]) ([728]) ([729]) ([730]) ([731]) ([732]) ([733]) ([734]) ([735]) ([736]) ([737]) ([738]) ([739]) ([740]) ([741]) ([742]) ([743]) ([744]) ([745]) ([746]) ([747]) ([748]) ([749]) ([750]) ([751]) ([752]) ([753]) ([754]) ([755]) ([756]) ([757]) ([758]) ([759]) ([760]) ([761]) ([762]) ([763]) ([764]) ([765]) ([766]) ([767]) ([768]) ([769]) ([770]) ([771]) ([772]) ([773]) ([774]) ([775]) ([776]) ([777]) ([778]) ([779]) ([780]) ([781]) ([782]) ([783]) ([784]) ([785]) ([786]) ([787]) ([788]) ([789]) ([790]) ([791]) ([792]) ([793]) ([794]) ([795]) ([796]) ([797]) ([798]) ([799]) ([800]) ([801]) ([802]) ([803]) ([804]) ([805]) ([806]) ([807]) ([808]) ([809]) ([810]) ([811]) ([812]) ([813]) ([814]) ([815]) ([816]) ([817]) ([818]) ([819]) ([820]) ([821]) ([822]) ([823]) ([824]) ([825]) ([826]) ([827]) ([828]) ([829])

消息体的加解密过程应符合如下要求:

- a) 云控平台采用信息摘要算法将 AppKey 加密时间盐值，加密传输数据包，并将盐值信息及加密后的消息一起发送给第三方平台；
- b) 第三方平台接收消息后，解密时间盐值，并用解密后盐值解密加密数据包。

5.4.3 授权

云控平台方负责管理、维护第三方信息系统应用、接口以及接口对第三方信息系统应用的授权。只有将接口及接口提供的方法授权给第三方信息系统应用时，第三方信息系统应用才可调用该接口的方法。接口在接入时应告知平台是否需要授权，若必须授权，则应告知接口的授权范围。

6 面向车载智能终端的应用服务

6.1 概述

云控平台与网联车辆之间有两种信息交互路径:

- 通过路侧 RSU 与车端 OBU 以 PC5 通信的方式进行信息交互;
- 通过 V2N 以 Uu 通信的方式进行信息交互。

通过V2N以Uu通信的方式进行信息交互时，云控平台可直接向车载智能终端发送驾驶辅助信息（如V2X报文数据），辅助车辆驾驶员或自动驾驶系统进行驾驶决策，从而提高驾驶的安全性和交通出行效率。

6.2 服务内容与流程

6.2.1 云控平台与车载智能终端建立有效服务的过程中，涉及的对象包括：

- a) 云控平台；
- b) 车辆或车载智能终端；
- c) 车辆平台或车载智能终端平台；
- d) 其他利益相关方。

6.2.2 云控平台与车载智能终端在建立有效连接后，可向车载智能终端提供数据共享服务，发送的数据内容包括但不限于：

- a) 交通事件信息；
- b) 交通运行状态信息；
- c) 车辆附近交通参与者信息；
- d) 信号灯信息；
- e) 交通气象信息；
- f) 地图信息；
- g) 交通标志标牌信息；
- h) 其他相关信息。

6.2.3 云控平台向车载智能终端发送的数据可应用于 T/ITS 0058、T/ITS 0118、T/ITS 0135 等标准确定的车路协同应用场景，为场景的实现提供数据服务。可支持实现的相关场景见附录 A。

6.2.4 云控平台与车载智能终端建立有效服务的具体步骤可参考附录 B.1。

6.3 通信方式与信息交互内容

6.3.1 云控平台与所涉及平台之间通信时，通信协议和数据格式应满足 5.2 节要求。

6.3.2 云控平台与车载智能终端信息交互应满足以下要求：

- a) 通信协议可以是 UDP、WebSocket 或其他通信协议；
- b) 数据传输格式可以是 JSON 或 Protocol Buffer 或 ASN.1；
- c) JSON 和 ASN.1 格式数据编码格式要求：UTF-8；
- d) V2X 相关报文数据，满足 YD/T 3709、T/ITS 0058、T/ITS 0118、T/ITS 0135 或 T/CSAE 0053 及相关标准要求。

6.3.3 云控平台与车载智能终端建立服务的过程中，各步骤的信息交互内容可参考附录 B.2。

6.4 安全要求

云控平台为车载智能终端提供服务时，应保证流程和数据安全，相关要求见 5.4 节。

附 录 A
(资料性)
可辅助实现的应用场景

车辆可利用从区域云和边缘云控平台获取的数据，辅助用于实现T/ITS 0058、T/ITS 0118、T/ITS 0135等标准提出的部分车路协同应用场景，具体见表A.1。

表 A.1 可辅助实现的应用场景

序号	场景来源	应用场景名称	V2X 通信方式	云控平台可发送的 V2X 消息集
1	新增	绿灯起步提醒	V2N	SPAT、MAP
2	T/ITS 0058	前向碰撞预警	V2N	BSM 、MAP、SPAT、RSI、RSM
3		交叉路口碰撞预警	V2N	
4		左转辅助	V2N	
5		盲区预警	V2N	
6		逆向超车预警	V2N	
7		道路危险状况提示	V2N	
8		限速预警	V2N	
9		闯红灯预警	V2N	
10		弱势交通参与者碰撞预警	V2N	
11		绿波车速引导	V2N	
12		车内标牌	V2N	
13		前方拥堵提醒	V2N	
14		紧急车辆提醒	V2N	
15	T/ITS 0118	交通参与者感知共享	V2N	MAP、PAM、PMM、TPM、VPM、PSM、RSC、RTCM 、SSM、VIR、TEST 、PAM、PMM、TPM
16		动态车道管理	V2N	
17		特殊车辆优先	V2N	
18		道路异常状况提醒	V2N	
19		浮动车数据采集	V2N	
20		慢行交通预警	V2N	
21	T/ITS 0135	协同式感知	V2N	BSM、CIM、RAM、RSC、RSCV、SSM
22		路侧感知“僵尸车”识别	V2N	
23		路侧感知的交通状况识别	V2N	
24		协同式感知的异常驾驶行为识别	V2N	

附录 B
(资料性)

面向车载智能终端的应用服务流程与信息交互内容

B.1 服务流程

云控平台通过Uu通信方式，为车辆或车载智能终端提供应用服务的总体流程见图B.1，包括以下主要步骤：

- a) 请求地理围栏：车辆/车载智能终端平台向中心云控平台发起地理围栏请求，确定可提供服务的地理范围；
- b) 返回区域云和边缘云控平台地址：中心云控平台接到地理围栏请求后，向车辆/车载智能终端平台返回区域云和边缘云控平台的服务地址；
- c) 车辆/车载智能终端平台向区域云和边缘云控平台提交注册申请：车辆/车载智能终端平台调用区域云和边缘云控平台的车机注册接口，提交车机在该区域的注册申请；
- d) 区域云和边缘云控平台向车辆/车载智能终端平台返回注册申请结果，完成车辆在该区域的注册申请；
- e) 车辆授权与认证申请：车辆/车载智能终端平台调用区域云和边缘云控平台的授权与认证接口，获取 AES 加密密钥和车辆令牌；
- f) 密钥和车辆令牌下发：车辆/车载智能终端平台将接收到的 AES 加密密钥和车辆令牌下发给所管辖车辆；
- g) 车辆向区域云和边缘云控平台发送 BSM 数据：车辆进入地理围栏范围时，车载智能终端主动向区域云和边缘云控平台上报位置数据，以便区域云和边缘云控平台获取车辆的位置信息；
- h) 区域云和边缘云控平台向车载智能终端下发相关 V2X 报文数据：可下发的数据见 6.2.2。

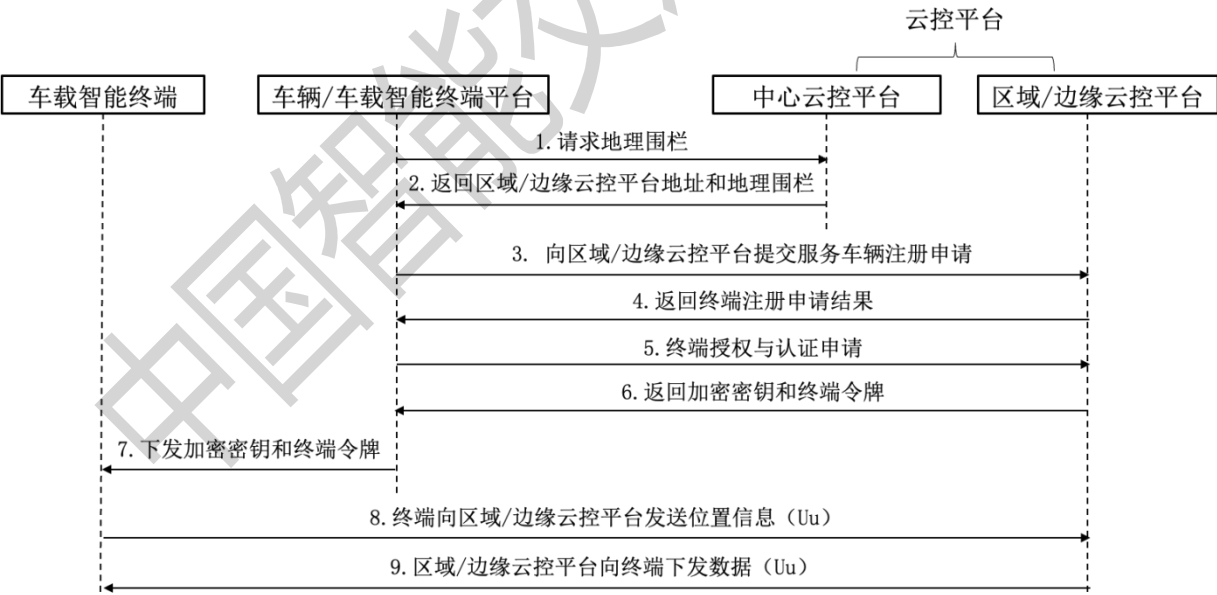


图 B.1 云控平台面向联网车辆（Uu）的服务总体流程

B.2 通信方式与数据交互内容

B.2.1 请求地理围栏

车辆平台向云控平台请求地理围栏过程中应满足以下要求：

- a) 通信协议：HTTP/HTTPS；
- b) 传输格式要求：JSON 或 Protocol Buffer；
- c) JSON 格式数据编码格式要求：UTF-8。

交互数据如下表B.1至B.4所示。

表 B.1 地理围栏请求返回数据

序号	数据元素	是否必选	类型	说明
1	oemCode	是	String	车辆平台的唯一识别号
2	cityCode	否	Integer	为空时，返回所有城市的地理围栏信息
3	version	否	Integer	围栏数据版本号，默认最新版本
4	cityList	是	List<City>	城市列表

表 B.2 DF_city

序号	数据元素	是否必选	类型	说明
1	cityCode	是	Integer	城市编号
2	cityName	是	String	城市名称
3	fencingList	是	List<Fencing>	地理围栏列表

表 B.3 DF_fencing

序号	数据元素	是否必选	类型	说明
1	fencingServer	是	FencingServer	围栏服务地址
2	maxLon	是	BigDecimal	围栏最大经度
3	minLon	是	BigDecimal	围栏最小经度
4	maxLat	是	BigDecimal	围栏最大纬度
5	minLat	是	BigDecimal	围栏最小纬度

表 B.4 DF_FencingServer

序号	数据元素	是否必选	类型	说明
1	authServer	是	String	注册授权地址（域名/IP:PORT）
2	vehicleServer	是	String	车机通信地址(域名/IP:PORT)

B.2.2 车辆注册申请

车辆注册过程应满足以下要求：

- a) 通信协议：HTTP/HTTPS；
- b) 传输格式要求：JSON 或 Protocol Buffer；
- c) 编码格式要求：UTF-8。

交互数据见表B.5。

表 B.5 车辆注册申请返回数据

序号	数据元素	是否必选	类型	说明
1	timestamp	否	String	请求/响应时间戳，格式：yyyyMMddHHmmssSSS
2	status	是	Integer	状态码：200：成功；304：已注册；400：参数错误；401：无权限；500：服务异常
3	oemCode	是	String	车辆平台唯一识别号
4	vehicleId	是	String	车辆/终端设备编号，16 进制数字，即每个字符只能为 0-f
5	mac	否	String	Mac 地址，为空时会自动生成 32 位 Mac 地址
6	vin	否	String	车辆 VIN 号
7	mdn	否	String	车辆 MDN 号
8	brand	否	String	车辆品牌
9	licenseNumber	否	String	车牌号
10	manufacturer	否	String	制造商
11	model	否	String	车型
12	networkLink	否	Integer	联网方式：1：4G；2：5G；3：V2X
13	grade	否	String	自动驾驶等级：L0、L1、L2、L3、L4、L5
14	category	否	Integer	车辆类别：1：网联辅助驾驶车；2：自动驾驶车

B.2.3 车辆授权认证

车辆授权与认证过程应满足以下要求：

- a) 通信协议：HTTP/HTTPS；
- b) 传输格式要求：JSON 或 Protocol Buffer；
- c) JSON 格式数据编码格式要求：UTF-8。

交互数据见表B.6和表B.7。

表 B.6 车辆授权认证请求数据

序号	数据元素	是否必选	类型	说明
1	oemCode	是	String	车辆平台唯一识别号
2	vehicleId	否	String	车辆编号，获取 token 时 vehicleId 必需
3	type	是	Integer	请求类型：0：获取 token 和 key；1：获取 token；2：获取 key
4	refreshKey	否	Integer	是否刷新 AES 密钥，0：不刷新；1：刷新，默认 0
5	timestamp	是	String	请求时间戳，格式：yyyyMMddHHmmssSSS

表 B.7 车辆授权认证返回数据

序号	数据元素	是否必选	类型	说明
1	status	是	Integer	200：成功；400：参数错误；01：无权限；500：服务异常
2	responseTime	否	String	响应时间戳，格式：yyyyMMddHHmmssSSS

表 B.7 车辆授权认证返回数据（续）

序号	数据元素	是否必选	类型	说明
3	token	否	String	1) 请求的 token, 终端应该在 token 有效截止时间到达前, 重新请求新的 token; 2) token 的有效期以天为单位, 默认 1 天。每次申请 token, auth 模块不会校验老的 token 是否过期, 都会生成一个新的 token, 有效期是收到请求的当前时间+有效期天数; 3) 每个终端会有自己独立的 token; 4) token 为 8 位字符串, 车机上报 BSM 中 token 为 4 位字符串, 需对 token 做 decodeHex 处理。
4	tokenExpireTime	否	String	token 过期时间戳, 格式: yyyyMMddHHmmssSSS
5	key	否	String	1) AES 加密密钥, 采用 16 位的 UUID; 2) 有效期以天为单位, 默认 2 天, 请在过期前刷新密钥或在过期后获取新的密钥; 3) 同一个车辆平台在同一个城市的所有车辆同时共享一个 AES 密钥; 4) AES 填充模式为 AES/CBC/PKCS5Padding。
6	keyExpireTime	否	String	密钥过期时间戳, 格式: yyyyMMddHHmmssSSS

B.2.4 位置信息上报

B.2.4.1 具备BSM数据上报能力的车载智能终端

具备BSM数据上报能力的车载智能终端, 可通过上报BSM数据向云控平台发送位置信息, 数据上报过程应满足以下要求:

- a) 通信协议: UDP;
- b) 上报频率: 10 Hz;
- c) Header 为明文, Body 为密文;
- d) 数据编码格式要求: UTF-8。

车辆上报的位置信息数据见表B.8。

表 B.8 终端上报的消息内容 (基于 BSM)

序号	数据元素	是否必选	字节数	说明
1	oemCode	是	8Byte	车辆平台的唯一识别号
2	upVersion	是	2Byte	上报报文的标准版本号: 0: T/CSAE 0053-2017; 1: T/CSAE 0053-2020; 2: YD/T 3709-2020。
3	downVersion	是	2Byte	下发报文的标准版本号: 0: T/CSAE 0053-2017; 1: T/CSAE 0053-2020; 2: YD/T 3709-2020。

表 B.8 终端上报的消息内容 (基于 BSM) (续)

序号	数据元素	是否必选	字节数	说明
4	UUID	是	32Byte	通用唯一识别码，32byte
5	BSM	是		BSM 报文（可根据实际应用需求，确定标准版本）
6	token	否	4Byte	可将 token 作为 BSM 消息的扩展字段，用于校验设备合法性，(BSM.asn 代码添加 token OCTET STRING (SIZE(4)) OPTIONAL),OCTET STRING (SIZE(4)) (AUTH 消息收到的 token 转换为 10 进制数据，放入 OCTET STRING (SIZE(4)) 中)

B.2.4.2 不具备BSM数据上报能力的车载智能终端

不具备BSM数据上报能力的车载智能终端，可向云控平台发送的位置信息内容见表B.9，其中：

- a) 通信协议：UDP 或 WebSocket；
- b) 上报频率：不低于 2 Hz；
- c) Header 为明文，Body 为密文；
- d) JSON 格式数据编码格式要求：UTF-8。

表 B.9 终端上报的消息内容（不基于 BSM）

序号	数据元素	是否必选	类型	说明
1	deviceId	是	String	终端编号
2	platformCode	是	String	终端所属平台的标识代码
3	heading	是	Double	航向角，1-360 度
4	secMark	是	Integer	时间戳
5	longitude	是	Double	经度
6	latitude	是	Double	纬度
7	aesKey	是	String	AES 密钥，通过调用 auth 接口获取
8	token	否	String	终端令牌，通过调用 auth 接口获取

B.2.5 区域云和边缘云控平台数据下发

B.2.5.1 具备MAP等V2X数据解析能力的车载智能终端

具备MAP等V2X数据解析能力的车载智能终端，可通过云控平台向车载智能终端下发MAP、SPAT等V2X 报文数据，数据下发过程应满足以下要求：

- a) 通信协议：UDP；
- b) 下发频率：10 Hz；
- c) Header 为明文，Body 为密文；
- d) 数据编码格式要求：UTF-8。

云控平台下发的消息内容见表B.10。

表 B.10 云控平台下发的消息内容

序号	数据元素	是否必选	字节数	说明
1	oemCode	是	8Byte	车辆平台的唯一识别号
2	upVersion	是	2Byte	上报报文的标准版本号： 0: T/CSAE 0053-2017; 1: T/CSAE 0053-2020; 2: YD/T 3709-2020。
3	downVersion	是	2Byte	下发报文的标准版本号： 0: T/CSAE 0053-2017; 1: T/CSAE 0053-2020; 2: YD/T 3709-2020。
4	UUID	是	32Byte	通用唯一识别码, 32byte
5	MAP	否		MAP 报文（可根据实际应用需求，确定标准版本）
6	SPAT	否		SPAT 报文（可根据实际应用需求，确定标准版本）
7	RSI	否		RSI 报文（可根据实际应用需求，确定标准版本）
...
8	token	否	4Byte	可将 token 作为 MAP、SPAT、RSI 等 V2X 报文的扩展字段。（以 MAP 为例，MAP.asn 代码添加 token OCTET STRING (SIZE(4)) OPTIONAL), OCTET STRING (SIZE(4)) (AUTH 消息收到的 token 转换为 10 进制数据，放入 OCTET STRING (SIZE(4)) 中)

B.2.5.2 不具备MAP等V2X数据解析能力的车载智能终端

不具备MAP等V2X数据解析能力的车载智能终端，云控平台向终端下发的消息内容见表B.11，其中：

- a) 通信协议：UDP 或 WebSocket；
- b) 上报频率：不低于 2 Hz；
- c) Header 为明文，Body 为密文；
- d) JSON 格式数据编码格式要求：UTF-8。

表 B.11 云控平台向终端发送的消息内容

序号	数据元素	是否必选	类型	说明
1	deviceId	是	String	终端编号
2	platformCode	是	String	终端所属平台的标识代码
3	Data	否		data 可以是信号灯、交通事件、交通运行状况等数据，其中： <ul style="list-style-type: none"> a) 信号灯数据见 T/ITS 0180.1； b) 交通事件数据见 T/ITS 0180.1； c) 交通运行状况数据见 T/ITS 0180.1； d) 其他数据。

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

T/ITS 0180.2-2021

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2部分：云控平台与第三方应用服务

T/ITS 0180.2-2021

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