

SJ

中华人民共和国电子行业标准

SJ/T XXXXX—XXXX

路侧通信单元与路侧基础设施间的数据接口要求

Data interface requirements between roadside unit and roadside facilities

（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

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言 II

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 通则 2

6 RSU 与 RSCU 间的数据交互 3

7 RSU 与交通信号控制设施间的数据交互 13

8 RSU 与交通信息发布设施间的数据交互 15

9 RSU 与气象传感器间的数据交互 21

附录 A（资料性） 交通参与者信息（字节流） 23

附录 B（资料性） 交通事件信息（字节流） 26

附录 C（资料性） 异常交通事件分类 30

附录 D（资料性） 交通流瞬时信息（字节流） 31

附录 E（资料性） 交通流统计信息（字节流） 32

附录 F（资料性） 交通信号灯信息（字节流） 34

附录 G（资料性） V2X 业务信息 35

附录 H（资料性） 数据协议主命令号 36

附录 I（规范性） 主要交通气象要素 37

前 言

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

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由中国电子技术标准化研究院归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

路侧通信单元与路侧基础设施间的数据接口要求

1 范围

本文件规定了路侧单元与其他车联网路侧基础设施间的数据接口要求，包括总体要求，路侧单元与路侧计算单元、交通信号控制设施、交通信息发布设施及气象监测设施间的通信接口、传输协议及信息交互内容。

本文件适用于车路协同系统中路侧单元、路侧基础设施及相关应用系统的设计、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 20134 道路交通信息采集 事件信息集
GB/T 26770 停车诱导信息集
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 33171 城市交通运行状况评价规范
GB/T 33695—2017 地面气象要素编码与数据格式
GB/T 34068 物联网总体技术 智能传感器接口规范
GA/T 115 道路交通拥堵度评价方法
GA/T 543.9—2016 公安数据元（9）
GA/T 994 道路交通信息发布规范
GA/T 1743 道路交通信号控制机信息发布接口规范
JT/T 1396 公路水路交通地理信息数据交换内容和格式
JTG/T 2430 公路工程施工支持自动驾驶技术指南
YD/T 3709—2020 基于LTE的车联网无线通信技术 信息层技术要求
YD/T 3977—2021 增强的V2X业务应用层交互数据要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

路侧单元 road side unit

安装在路边的可实现V2X通信，支持V2X应用的硬件单元。

3.2

路侧基础设施 roadside facilities

部署在道路沿线的可用于支撑车路协同感知、通信、计算、控制等功能的交通安全、交通服务、交通管理等附属设施。

3.3

路侧感知设施 `roadside perception facilities`

部署在道路沿线，用于准确实时识别道路交通参与者、交通事件、交通运行状况等的附属设施。

3.4

路侧计算单元 `roadside computing unit`

对路侧基础设施采集的数据进行分析、处理及决策，并将结果上报给云平台或通过路侧单元发送给车端的设备设施。

4 缩略语

下列符号和缩略语适用于本文件。

ASN.1: 抽象语法记法一 (Abstract Syntax Notation One)

DTLS: 数据报传输层安全协议 (Datagram Transport Layer Security)

DTLS1.2: 数据报传输层安全协议1.2版 (Datagram Transport Layer Security version 1.2)

HTTP: 超文本传输协议 (HyperText Transfer Protocol)

HTTPS: 超文本传输安全协议 (Hyper Text Transport Protocol over Secure Socket Layer)

JSON: Javascript对象简谱 (Javascript Object Notation)

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

NWS: 国家气象局 (National Weather Service)

RSCU: 路侧计算单元 (Road Side Computing Unit)

RSU: 路侧单元 (Road Side Unit)

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

TLS1.2: 传输层安全协议1.2版 (Transport Layer Security version 1.2)

UDP: 用户数据报协议 (User Datagram Protocol)

Unix: 从1970年1月1日开始所经过的秒数 (Unix epoch)

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

V2X: 车用无线通信技术 (Vehicle to Everything)

5 通则

5.1 路侧信息交互架构

路侧单元与其他车联网路侧基础设施之间的信息交互总体架构如图1所示。

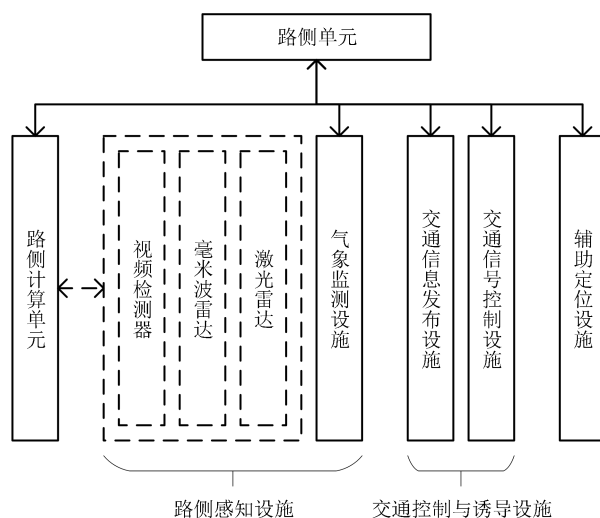


图1 信息交互总体架构图

除路侧单元外，车联网路侧基础分为路侧计算单元、路侧感知设施、交通控制与诱导设施、辅助定位设施等4个类别。本文件分别规定了路侧单元与路侧计算单元间、与气象监测设施间、与交通信息发布设施间、与交通信号控制设施间及与辅助定位设施间的通信要求和交互信息内容，如图1所示。其中路侧感知设施中的视频检测器、毫米波雷达、激光雷达等设施产生的数据通过路侧计算单元进行分析处理后与路侧单元进行信息交互，其不与路侧单元进行直接交互，在图中以虚线形式表示。

5.2 路侧单元

其他车联网路侧基础设施通过路侧单元与车端、云端进行信息交互。

5.3 其他路侧基础设施

5.3.1 路侧计算单元

路侧计算单元负责进行视频检测器、毫米波雷达、激光雷达及其他相关设备设施和系统的交通信息汇聚、处理与决策，通过实时监测交通状况、处理和分析数据，提升交通效率、安全性和智能化水平。

5.3.2 路侧感知设施

路侧感知设施包括视频检测器、激光雷达、毫米波雷达、气象监测设施等，能实现目标检测、交通流检测、交通事件检测、气象检测等功能。

5.3.3 交通控制与诱导设施

交通控制与诱导设施包括交通信息发布设施、交通信号控制设施等，通过提供实时交通信息、调控交通信号引导交通流，提高道路通行效率，减少交通拥堵，并保障交通参与者的安全。相关设施应符合JTG/T 2430中的规定。

5.3.4 辅助定位设施

辅助定位设施能帮助车辆、行人等准确地获取自身位置信息，通过提供额外的数据或信号，提高定位精度、缩短定位时间以及增强系统的鲁棒性。相关设施应符合JTG/T 2430中的规定。

6 RSU 与 RSCU 间的数据交互

6.1 通信要求

6.1.1 通信接口

RSU与RSCU之间的通信应采用以太网接口，宜支持10/100/1000BASE—T全双工通信。

6.1.2 传输协议

RSU与RSCU之间的数据传输要求如下：

- a) 数据传输应采用 MQTT，HTTP，TCP 或 UDP 协议中的一种，宜采用 UDP 协议；
- b) 宜在传输协议的基础上增加通信链路的保护，如：MQTTS、HTTPS、DTLS/TLS1.2 及以上协议；
- c) 数据格式应采用 JSON，ASN.1 或字节流的一种；
- d) 数据编码格式应采用 UTF-8。

6.2 交互信息

6.2.1 交通参与者信息

6.2.1.1 信息发送要求

RSCU通过路侧感知设施得到交通参与者信息，并将交通参与者信息发送给RSU。交通参与者信息在发送期间应为周期性发送，发送频率不小于10 Hz。

6.2.1.2 信息内容

RSU发送给RSU的交通参与者信息，JSON格式见表1至表3，字节流格式见附录A，信息需要以ASN.1格式发送时见附录G。

表 1 数据协议格式

序号	数据元素	数据类型	数据长度	说明及要求
1	开始位	uint16_t	2	帧开始位，固定 0xFF 0xFF
2	序列号	uint8_t	1	数据帧序列号 0x00~0x0F
3	主命令号	uint8_t	1	见附录 H
4	子命令号	uint8_t	1	见附录 H
5	状态位	uint8_t	1	状态位：00H，此时无意义
6	信息长度	uint16_t	2	为该字节之后至校验位之前的字节数，长度为 N
7	信息内容	uint8_t[N]	N	信息内容信息
8	校验位	uint8_t	1	BCC 奇偶校验位
9	截止位	uint8_t	1	帧结束位，固定 0xFF

表 2 具体信息内容

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	deviceId	设备 ID	是	Int	—
2	frameNo	帧号	是	Long	点云数据帧号
3	timestamp	时间戳	是	String	yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
4	longitude	激光器原点经度	是	Double	分辨率 1e-7°，东经为正，西经为负

5	latitude	激光器原点纬度	是	Double	分辨率 $1e-7^{\circ}$ ，北纬为正，南纬为负
6	angle	激光器角度	是	Short	y 轴与正北方的夹角，范围为 $0\sim 360^{\circ}$ ，正北为 0
7	participantNum	交通参与者数量	是	Short	激光雷达及毫米波雷达识别的交通参与者数量 N, 交通参与者按照距离由近到远进行排序
8	participantList	交通参与者信息	是	JsonArray	见表 3

表 3 交通参与者列表 (participantList) 内容

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	id	全域 ID	是	Long	多基站情况下的全域 ID
2	type	交通参与者类型	是	Byte	取值含义： 0: 未知；1: 汽车；2: 卡车、货车（大卡车）； 3: 大巴车；4: 行人；5: 自行车； 6: 摩托车/电动车（只是电动车）；7: 中巴车； 8: 危化车；9: 遗撒物；10: 小货车； 11: 中货车；12: 救护车；13: 消防车； 14: 机动摩托车；15: 小巴车；16: 路锥； 17: 骑行者；18: 施工牌；51: 三轮车
3	confidence	交通参与者置信度	是	Byte	置信度：0~100
4	color	颜色	是	Byte	取值含义： 0: 未知；1: 白色；2: 黑色；3: 红色； 4: 银色；5: 黄色；6: 蓝色；7: 彩色/杂色； 8: 棕色；9: 灰色；
5	licensePlate	车牌号	是	String	—
6	source	信息来源	是	Byte	取值含义： 0: 激光；1: 视频；2: 视频激光融合；
7	reserve	预留位	否	Byte	—
8	cameraId	相机 ID	是	Byte	目标感知结果所属的相机 ID
9	targetLongitude	目标经度	是	Double	分辨率 $1e-7^{\circ}$ ，东经为正，西经为负
10	targetLatitude	目标纬度	是	Double	分辨率 $1e-7^{\circ}$ ，北纬为正，南纬为负
11	altitude	目标海拔	是	Short	单位：厘米（cm）
12	speed	速度	是	Short	单位：厘米/秒（cm/s）
13	courseAngle	航向角	是	Short	正北方向顺时针夹角， $0\sim 360$ 度
14	length	长度	是	Short	单位：厘米（cm）
15	width	宽度	是	Short	单位：厘米（cm）
16	height	高度	是	Short	单位：厘米（cm）
17	XCoordinate	X 轴坐标	否	Short	单位：厘米（cm）
18	YCoordinate	Y 轴坐标	否	Short	单位：厘米（cm）
19	ZCoordinate	Z 轴坐标	否	Short	单位：厘米（cm）
20	trackHitCount	目标击中次数	否	Short	RSCU 跟踪算法目标击中次数

6.2.2 交通事件信息

6.2.2.1 信息发送要求

RSCU通过路侧感知设施得到交通事件信息，并将交通事件发送给RSU。交通事件信息的发送应满足以下要求：

- a) 事件生效时和失效时触发式发送；
- b) 事件发生过程中，发送间隔不低于 5s。

6.2.2.2 信息内容

RSCU发送给RSU的交通事件信息，JSON格式见表4至表16，字节流格式见附录B，信息需要以ASN.1格式发送时见附录G。其中交通事件分类应满足GB/T 29100的要求，交通事件信息集应满足GB/T 20134的要求。

表4 数据协议格式

序号	数据元素	数据类型	数据长度	说明及要求
1	开始位	uint16_t	2	帧开始位，固定 0xFF 0xFF
2	序列号	uint8_t	1	数据帧序列号 0x00~0x0F
3	主命令号	uint8_t	1	见附录 H
4	子命令号	uint8_t	1	见附录 H
5	状态位	uint8_t	1	状态位：00H，此时无意义
6	信息长度	uint16_t	2	为该字节之后至校验位之前的字节数，长度为 N
7	信息内容	uint8_t[N]	N	信息内容信息，见表 5
8	校验位	uint8_t	1	BCC 奇偶校验位
9	截止位	uint8_t	1	帧结束位，固定 0xFF

表5 具体信息内容

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	b5event	结构化数据	是	JSONArray	JSON 格式，见表 6

表6 结构化数据（b5event）内容

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	deviceId	设备 ID	是	Int	—
2	timestamp	识别结果时间	是	String	时间戳：yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
3	eventNum	异常事件数量	是	Byte	—
4	b5eventList	异常事件信息	是	JSONArray	见表 7

表7 异常事件列表（b5eventList）

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	eventId	事件编码	是	Long	—
2	eventType	事件类型	是	Byte	见附录 C
3	stationId	基站 ID	是	Byte	—
4	laneNo	车道号	是	Byte	—
5	baseLocation	目标方位	是	Int	1：北进口；2：东进口；3：南进口；4：西进口；5：北出口；6：东出口；7：南出口；8：西出口（目标在停止线内侧时，此字段均应有值，1~4，无车道线

					的路口中心区域，此值为 0)
6	targetNum	事件目标数量	是	Byte	—
7	targetList	事件目标集合	是	JsonArray	见表 8
8	eventLongitude	事件位置经度	是	Double	—
9	eventLatitude	事件位置纬度	是	Double	—
10	ReferenceAngleList	事件影响角度信息	否	JsonArray	见表 11
11	ReferencePathsList	事件影响路径信息	否	JsonArray	见表 12
12	ReferenceLinksList	事件影响路段信息	否	JsonArray	见表 14
13	eventTimestampStart	事件开始时间	是	String	UTC 时间格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
14	eventTimestampEnd	事件结束时间	是	String	UTC 时间格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS

表 8 目标集合 (targetList)

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	targetId	ID	是	Int	目标全域 ID
2	eventConfidence	事件置信度	是	Int	—
3	type	车辆类型	是	Int	0: 未知; 1: 小客车; 2: 大货车; 3: 大巴车; 4: 行人; 5: 自行车; 6: 电动车 (无法区分电动车和机动摩托车时默认电动车); 7: 中巴车; 8: 危化车; 9: 遗撒物; 10: 小货车; 11: 中货车; 12: 救护车; 13: 消防车; 14: 机动摩托车; 150: 外卖车 (无法识别具体商家); 151: 外卖车 (美团); 152: 外卖车 (饿了么); 153: 外卖车 (肯德基); 154: 外卖车 (麦当劳); 160: 快递车 (无法识别具体商家); 161: 快递车 (京东); 162: 快递车 (顺丰); 163: 快递车 (申通); 164: 快递车 (圆通); 165: 快递车 (中通); 166: 快递车 (韵达);
4	eventInfoNum	事件信息数量	是	Int	事件信息描述数量
5	eventInfolist	事件信息	是	JsonArray	事件信息描述列表, 见表 9

表 9 事件信息描述列表 (eventInfolist)

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	eventInfoType	事件类型	是	Int	取值含义: 0: 事件前; 1: 事件中; 2: 事件后
2	longitude	事件位置经度	是	Double	—
3	latitude	事件位置纬度	是	Double	—
4	leftUpX	左上方 x 坐标	是	Int	车身框左上方 x 像素值, 0 表示无框
5	leftUpY	左上方 y 坐标	是	Int	车身框左下方 y 像素值, 0 表示无框
6	rightDownX	右下方 x 坐标	是	Int	车身框右下方 x 像素值, 0 表示无框

7	rightDownY	右下方 y 坐标	是	Int	车身框右下方 y 像素值，0 表示无框
8	stationId	基站 ID	是	Byte	—
9	cameraId	相机编号	是	Int	该目标所属的相机编号， 1：车头；2：车身；3：车尾；0：无法归属
10	headCameraTimestamp	车头方向	是	String	当前单基站融合结果帧中对应的相机 1 的 ms 级时间戳，UTC 时间格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
11	bodyCameraTimestamp	车身方向	是	String	当前单基站融合结果帧中对应的相机 2 的 ms 级时间戳，UTC 时间格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
12	tailCameraTimestamp	车尾方向	是	String	当前单基站融合结果帧中对应的相机 3 的 ms 级时间戳，UTC 时间格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
13	cameraNum	基站相机数量	是	Short	—
14	cameraList	基站相机信息	否	JSONArray	见表 10
15	globalFrameNo	全域数据帧号	是	Long	—
16	globalTimestamp	全域上报时间	是	String	—

表 10 基站相机信息集合（cameraList）

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	cameraId	相机 ID	是	Int	—
2	cameraTimesatmp	相机时间	是	String	—

表 11 事件影响角度列表（ReferenceAngleList）

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	ReferenceAngle	影响角度	是	Int	与正北夹角，范围：0～359

表 12 事件影响路径列表（ReferencePathsList）

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	ReferencePaths	关联路径	是	JSONArray	见表 13
2	RefpathRadius	影响半径	是	Double	单位：米（m）

表 13 关联路径（ReferencePaths）

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	activePathLat	关联点纬度	是	Double	—
2	activePathLon	关联点经度	是	Double	—
3	activePathAlt	关联点海拔	是	Double	—

表 14 事件影响路段列表（ReferenceLinksList）

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	ReferenceLinks	关联路段	是	JSONArray	见表 15

表 15 关联路段（ReferenceLinks）

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	upstreamNodeId	上游节点 ID	是	Int	—
2	downstreamNodeId	下游节点 ID	是	Int	—
3	ReferenceLanes	关联车道 ID 列表	是	JsonArray	见表 16

表 16 关联车道 ID 列表（ReferenceLanes）

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	laneId	车道 ID	是	Int	—

6.2.3 交通运行状况信息

6.2.3.1 信息发送要求

RSCU通过路侧感知设施可得到交通运行状况信息，并将结果信息通过RSU上报给云控平台，交通运行状况信息的发送应满足以下要求：

- 交通流瞬时信息发送频率应不小于 10 Hz；
- 交通流统计信息发送频率应满足 GB/T 33171、GB/T 29107 和 GA/T 115 的要求。

6.2.3.2 交通流瞬时信息内容

RSCU发送给RSU的交通运行状况瞬时信息，JSON格式见表17至表19，字节流格式见附录D。

表 17 数据协议格式

序号	数据元素	数据类型	数据长度	说明及要求
1	开始位	uint16_t	2	帧开始位，固定 0xFF 0xFF
2	序列号	uint8_t	1	数据帧序列号 0x00~0x0F
3	主命令号	uint8_t	1	见附录 H
4	子命令号	uint8_t	1	见附录 H
5	状态位	uint8_t	1	状态位：00H，此时无意义
6	信息长度	uint16_t	2	为该字节之后至校验位之前的字节数，长度为 N
7	信息内容	uint8_t[N]	N	信息内容信息
8	校验位	uint8_t	1	BCC 奇偶校验位
9	截止位	uint8_t	1	帧结束位，固定 0xFF

表 18 信息具体内容

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	startTimestamp	开始时间	是	String	流量统计的开始时间戳：yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
2	endTimestamp	结束时间	是	String	流量统计的结束时间戳：yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
3	deviceId	设备 ID	是	Short	—
4	laneNum	来向车道总数	是	Byte	智慧基站所在路口处的所有来向车道总数量
5	laneList	交通流瞬时信息	是	JsonArray	见表 19

表 19 交通流瞬时信息列表（laneList）内容

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
----	------	----	------	------	-------

1	laneNo	车道号	是	Short	—
2	pedestrianNum	行人数量	是	Short	—
3	nonMotorNum	非机动车数量	是	Short	除行人外非机动车数量
4	miniBusNum	小客车数	是	Short	小客车车辆数
5	bigTruckNum	大货车、卡车数	是	Short	大货车、卡车辆数
6	mediumTruckNum	中货车数	是	Short	中货车车辆数
7	miniTruckNum	小货车数	是	Short	小货车车辆数
8	bigBusNum	大巴车数	是	Short	大巴车车辆数
9	mediumBusNum	中巴车数	是	Short	中巴车车辆数
10	hazardousVehicleNum	危化品车数	是	Short	危化品车辆数
11	speedAvg	平均速度	是	Short	—
12	speedMedian	速度中位数	是	Short	—
13	queueLength	排队长度	是	Int	单位：厘米（cm）
14	spaceOccupancyRate	空间占有率	是	Byte	进口停止线以内空间占有率

6.2.3.3 交通流统计信息内容

RSCU发送给RSU的交通运行状况统计信息，JSON格式见表20至表22，字节流格式见附录E。

表 20 数据协议格式

序号	数据元素	数据类型	数据长度	说明及要求
1	开始位	uint16_t	2	帧开始位，固定 0xFF 0xFF
2	序列号	uint8_t	1	数据帧序列号 0x00~0x0F
3	主命令号	uint8_t	1	见附录 H
4	子命令号	uint8_t	1	见附录 H
5	状态位	uint8_t	1	状态位：00H，此时无意义
6	信息长度	uint16_t	2	为该字节之后至校验位之前的字节数，长度为 N
7	信息内容	uint8_t[N]	N	信息内容信息
8	校验位	uint8_t	1	BCC 奇偶校验位
9	截止位	uint8_t	1	帧结束位，固定 0xFF

表 21 信息具体内容

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	startTimestamp	开始时间	是	String	流量统计的开始时间戳：yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
2	endTimestamp	结束时间	是	String	流量统计的结束时间戳：yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
3	deviceId	设备 ID	是	Short	—
4	laneNum	来向车道总数	是	Byte	智慧基站所在路口处的所有来向车道总数量
5	trafficList	交通流统计信息	是	JsonArray	见表 22

表 22 交通流统计信息列表（trafficList）内容

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
----	------	----	------	------	-------

1	laneNo	车道号	是	Short	—
2	pedestrianFlow	行人流量	是	Short	行人流量统计结果，单位：人/h
3	pedestrianLeftRate	行人左转率	是	Byte	左转行人数量占总行人数量的比值，单位：0.5 %
4	pedestrianRightRate	行人右转率	是	Byte	右转行人数量占总行人数量的比值，单位：0.5 %
5	nonMotorFlow	非机动车流量	是	Short	除行人外非机动车流量统计结果，单位：辆/h
6	nonMotorLeftRate	非机动车数占比	是	Byte	左转自行车等非机动车数量占总数量的比值，单位：0.5 %
7	nonMotorRightRate	非机动车数占比	是	Byte	右转自行车等非机动车数量占总数量的比值，单位：0.5 %
8	miniBusFlow	小客车流量	是	Short	小客车流量统计结果，单位：辆/h
9	bigTruckFlow	大货车、卡车流量	是	Short	大货车、卡车流量统计结果，单位：辆/h
10	mediumTruckFlow	中货车流量	是	Short	中货车流量统计结果，单位：辆/h
11	miniTruckFlow	小货车流量	是	Short	小货车流量统计结果，单位：辆/h
12	bigBusFlow	大巴车流量	是	Short	大巴车流量统计结果，单位：辆/h
13	mediumBusFlow	中巴车流量	是	Short	中巴车流量统计结果，单位：辆/h
14	hazardousVehicleFlow	危化品车流量	是	Short	危化品车流量统计结果，单位：辆/h
15	turnLeftRate	左转机动车数占比	是	Short	左转机动车数量占总数量的比值，单位：0.1 %
16	straightRate	直行机动车数占比	是	Short	直行机动车数量占总数量的比值，单位：0.1 %
17	turnRightRate	右转机动车数占比	是	Short	右转机动车数量占总数量的比值，单位：0.1 %
18	redundancyCarNum	统计开始积余车辆数	是	Short	即统计开始的瞬间车辆数量
19	miniBusAvgSpeed	小客车平均地点速度	是	Short	单位：0.01 m/s
20	bigTruckAvgSpeed	大货车、卡车平均地点速度	是	Short	单位：0.01 m/s
21	mediumTruckAvgSpeed	中货车平均地点速度	是	Short	单位：0.01 m/s
22	miniTruckAvgSpeed	小货车平均地点速度	是	Short	单位：0.01 m/s
23	bigBusAvgSpeed	大巴车平均地点速度	是	Short	单位：0.01 m/s
24	mediumBusAvgSpeed	中巴车平均地点速度	是	Short	单位：0.01 m/s
25	hazardousVehicleAvgSpeed	危化品车平均地点速度	是	Short	单位：0.01 m/s

26	timePossessionRate	时间占有率	是	Byte	单位：0.5 %
27	avgParkingCount	平均停车次数	是	Byte	单位时间内通过特定点的车辆平均需停车的次数， 单位：0.1 次
28	noParkingRate	不停车率	是	Byte	单位：0.5 %
29	onceParkingRate	一次停车率	是	Byte	单位：0.5 %
30	twiceParkingRate	二次停车率	是	Byte	单位：0.5 %
31	repeatParkingRate	三次及以上 停车率	是	Byte	单位：0.5 %
32	saturationFlow	车道实际通行能力	是	Short	理想条件下，一条通畅的车道在单位时间内所能通过的最大车辆数，以小客车为标准车型进行换算， 单位：pcu / h
33	trafficCapacity	车道实际通行能力	是	Short	实际交通条件下，一条车道在单位时间内所能安全、顺畅通过的车辆数，以小客车为标准车型进行换算， 单位：pcu / h
34	avgDelayTime	平均延误	是	Short	交通系统中一辆车经历的平均延迟时间，单位：0.01 s / pcu
35	saturationDegree	饱和度	是	Short	描述道路或交叉口的车流量相对于其最大通行能力的程度，单位：0.01 %

6.2.4 交通信号灯信息

6.2.4.1 信息发送要求

RSU通过交通信号控制设施获得信号灯信息，并将信息发送给RSCU时，信号灯信息的发送周期应小于500 ms。

6.2.4.2 信息内容

RSU与RSCU之间发送的交通信号灯信息，JSON格式见表23至表26，字节流格式见附录F，信息需要以ASN.1格式发送时见附录G。

表 23 数据协议格式

序号	数据元素	数据类型	数据长度	说明及要求
1	开始位	uint16_t	2	帧开始位，固定 0xFF 0xFF
2	序列号	uint8_t	1	数据帧序列号 0x00~0x0F
3	主命令号	uint8_t	1	见附录 H
4	子命令号	uint8_t	1	见附录 H
5	状态位	uint8_t	1	状态位：00H，此时无意义
6	信息长度	uint16_t	2	为该字节之后至校验位之前的字节数，长度为 N
7	信息内容	uint8_t[N]	N	信息内容信息
8	校验位	uint8_t	1	BCC 奇偶校验位
9	截止位	uint8_t	1	帧结束位，固定 0xFF

表 24 信息具体内容

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	timestamp	当前时间	是	String	yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
2	crossingNum	路口数量	是	Byte	—
3	signalLightList	信号灯信息	是	JsonArray	见表 25

表 25 信号灯信息列表（signalLightList）内容

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	crossingId	路口 ID	是	Int	—
2	phaseNum	相位数量	是	Byte	—
3	phaseList	相位信息	是	JsonArray	见表 26

表 26 相位信息列表（phaseList）内容

序号	数据元素	含义	是否必选	类型	说明及要求
1	phaseId	相位 ID	是	Byte	—
2	lightColor	灯色	是	Byte	取值含义： 0：无效值；1：黑灯；2：红灯；3：绿灯；4：黄灯；
3	remainingTime	剩余时间	是	Byte	单位：秒（s）； 取值含义： 0：未启用；1～249：使用的秒；250：红灯；251～253： 暂无意义；254：该灯组有效但结束时间未知； 255：系统错误；

7 RSU 与交通信号控制设施间的数据交互

7.1 通信要求

7.1.1 通信接口

RSU与交通信号控制设施之间的通信要求如下：

- a) 信号机传输数据量大、通信距离较远时，宜采用以太网接口，至少支持 10/100BASE-T 全双工通信。
- b) 信号机传输数据量较小、通信距离较短时，宜采用 RS485/RS422 串行口。

7.1.2 传输协议

RSU与交通信号控制设施之间的数据传输要求如下：

- a) 网络层宜采用 IP 协议；
- b) 传输层宜采用 UDP/DTLS1.2 及以上协议；
- c) 数据格式宜采用字节流；
- d) 数据编码格式应采用 UTF-8。

7.2 交互信息

7.2.1 信息发送要求

交通信号控制设施获取信号灯状态信息，主动上报给RSU时，发送周期应符合GA/T 1743的要求。

7.2.2 信息内容

交通信号控制设施向RSU发送信号灯状态信息时，数据格式应符合GA/T 1743的规定。RSU可探测车辆的优先请求信息并发送给交通信号控制设施，信息内容见表27至表28。

表 27 优先请求信息体数据格式

序号	数据元素	数据类型	数据长度	说明及要求
1	链路码	Byte	2	数据接收链路，用于不同链路数据转发
2	发送方标识	Byte	7	发送方唯一身份
3	接收方标识	Byte	7	接收方唯一身份
4	时间戳	Byte	6	数据表的生成时间点
5	生存时间	Byte	1	TTL，时间戳之后数据表有效的时间，单位：秒（s）
6	协议版本	Byte	1	协议的具体版本号，取值 0x10
7	操作类型	Byte	1	0x82，主动上报数据
8	对象标识	Byte	2	0x0501，描述行驶车辆当前的位置坐标、速度、车头方向角等
9	签名标记	Byte	1	标记数据表内容是否具有“签名证书”字段
10	保留	Byte	3	用于数据表扩展的数据标识或内容定义
11	信息内容	Byte	—	见表 28
12	签名证书	Byte	—	信息内容之前（含信息内容）所有数据的数字签名

表 28 优先请求信息内容

序号	数据元素	数据元素	是否必选	数据类型	说明及要求
1	Length	信息长度	是	Int	此信息总字节数，取值范围：0~65535，长度为 2
2	PhaseId	灯组编号	是	Int	取值范围：1~255，长度为 1
3	Light	灯组灯色	是	Int	按比特位定义灯组发光单元： 当灯组类型为 1~12 时 Bit1~Bit0 表示红色发光单元； Bit3~Bit2 表示黄色发光单元； Bit5~Bit4 表示绿色发光单元； Bit7~Bit6 保留； 当灯组类型为 13~15 时： Bit1~Bit0 表示禁止通行信号发光单元；Bit3~Bit2 表示过渡信号发光单元； Bit5~Bit4 表示通行信号发光单元； Bit7~Bit6 保留； 取值范围：1~15； 灯色类型： 0：无灯；1：灭灯；2：亮灯；3：闪烁 长度为 1
4	Expected	期望变化值	是	Int	负值表示期望该灯色提前多少秒结束； 取值范围：-128~127，正值表示期望当前灯色延长多

					少秒，-128 表示该值无效； 单位：秒（s）； 长度为 1
--	--	--	--	--	--------------------------------------

8 RSU 与交通信息发布设施间的数据交互

8.1 通信要求

8.1.1 通信接口

RSU与交通信息发布设施之间的通信要求如下：

- 传输数据量大、通信距离较远时，宜采用以太网接口，宜支持 10/100/1000BASE-T 全双工通信；
- 传输数据量较小、通信距离较短时，宜采用 RS485/RS422 串行口；
- 交通信息发布设施应支持 5905～5925MHz 频段的短程直连通信功能；
- 通信接口应符合 GB/T 34068 的要求。

8.1.2 传输协议

RSU与交通信息发布设施之间的数据传输要求如下：宜采用 HTTP REST/HTTPS REST 协议，包体（Content-Type）采用 JSON 格式。

8.2 交互信息

8.2.1 道路通行状态信息

道路通行状态信息交互应满足 GB/T 29107、GA/T 994、GA/T 115 等相关标准的要求，信息内容见表 29 至表 31。

表 29 道路通行状态信息

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	timeStamp	时间戳	是	Long	—
2	rsuSn	RSU 序列号	是	String	—
3	crossId	路口编号	否	String	见 YD/T 3709—2020 中 DE_NodeID
4	crossType	路口类型，	否	Int	取值含义： 1：十字形；2：T 形；3：Y 形；4：五岔路口； 5：环形交叉口；6：行人过街； 61：1 次行人过街；62：2 次行人过街； 71：匝道-入口；72：匝道-出口； 81：快速路主路路段（交汇区）；99：其他；
5	linkId	路段编号	否	Int	见 YD/T 3709—2020 中 DE_LinkID
6	speedLimit	限速信息	是	Int	单位：km/h，取值 0～255
7	speedlimitType	限速类型	否	Int	取值含义： 0：静态限速；1：动态限速；2：协调推荐车速；
8	periodTime	周期类型	是	ENUMERATED	取值含义： 1：周期级别（信号灯周期）；2：1 秒周期； 3：5 秒周期；4：60 秒周期；

					5: 15 分钟周期; 6: 其他
9	startTime	周期开始时间	是	Double	—
10	endTime	周期结束时间	是	Double	—
11	duration	统计窗口	否	SEQUENCE	单位: 秒 (s)
12	directionFlowData	流向级别交通指标	否	Long	见表 30
13	laneFlowData	车道级别交通指标	否	SEQUENCE	见表 31
14	ack	确认值	否	Boolean	是否需要确认, TRUE 为需要, 空值或 FALSE 为不需要

表 30 流向级别交通指标

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	branchId	进口编号	是	String	—
2	longitude	经度	否	Double	路口进口停止线中心点经度纬度, 路口进口停止线中心点纬度
3	latitude	纬度	否	Double	
4	elevation	海拔	否	Double	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	流向描述	是	ENUMERATED	取值含义: 1: 直行; 2: 右转; 3: 右转; 4: 掉头;
6	queueLength	排队长度	否	Double	单位: 米 (m)
7	queueCount	排队车辆数	否	Int	排队车辆数 (自然数)
8	trafficFlow	车流量	否	Double	车流量 (当量数)
9	trafficNumber	车流量	否	Int	车流量 (自然数)
10	wasteTime	浪费时间	否	Double	单位: 秒 (s)

表 31 车道级别交通指标

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	branchId	进口编号	是	String	—
2	longitude	经度	否	Double	路口进口停止线中心点经度纬度, 路口进口停止线中心点纬度
3	latitude	纬度	否	Double	
4	elevation	海拔	否	Double	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	车道编号	是	String	—
6	laneAttributes	车道属性	否	Int	取值含义: 0: 进口; 1: 出口; 2: 匝道; 3: 路段车道; 9: 其他
7	LaneType	车道性质	否	Int	取值含义: 1: 机动车道; 2: 非机动车道; 9: 其他

8	roadDir	方向	是	Int	取值含义： 1：北；2：东北；3：东；4：东南；5：南；6：西南；7：西；8：西北；9：其他
9	curMovement	车道转向	是	Int	取值含义： 11：直行；12：左转；13：右转；21：直左混行；22：直右混行；23：左右混行；24：直左右混行；31：掉头；32：掉头加左转；33：掉头加直行；99：其他
10	curplanType	车道类型	否	Int	取值含义：0：固定；1：自适应（根据流量调整）
11	isVar	可变类型	否	Int	是否可变，0：否；1：是
12	waitingArea	待行区	否	Int	是否有待行区，0：无；1：有
13	laneFlow	车道流	是	SEQUENCE	flowType 的多维组合
14	queueLength	排队长度	否	Double	单位：米（m）
15	queueCount	排队车辆数	否	Int	排队车辆数（自然数）
16	congestionLevel	拥堵程度	否	Int	等级划分：0：畅通；1：轻度拥堵；2：中度拥堵；3：严重拥堵 见 GA/T 115
17	trafficFlow	车流量	否	Double	车流量（当量数）
18	trafficNumber	车流量	否	Int	车流量（自然数）
19	wasteTime	浪费时间	否	Double	单位：秒（s）

8.2.2 交通事件信息

交通事件信息内容见表32至表33，其中交通事件分类应满足GB/T 29100—2012标准要求，交通事件信息集应满足GB/T 20134的要求。

表 32 交通事件信息

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	timeStamp	时间戳	是	Long	—
2	rsuSn	RSU 序列号	是	String	—
3	eventList	交通事件信息	否	SEQUENCE	信息内容见表 33
4	ack	确认值	否	Boolean	是否需要确认，TRUE 为需要，空值或 FALSE 为不需要

表 33 交通事件列表

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	eventId	交通事件编号	否	Int	—
2	eventType	事件类型	是	Int	见 YD/T 3709—2020 中 DE_EventType
3	sourceType	事件感知来源	否	Int	取值含义： 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	publishType	发布方式	否	Int	取值含义：

					0: 可变信息标志; 1: 互联网网站; 2: 手持移动终端; 3: 交通广播; 4: 电视; 5: 电话语音服务
5	crossId	路口编号	否	String	见 YD/T 3709—2020 中 DE_NodeID
6	crossType	路口类型	否	Int	取值含义: 0: 十字路口; 1: T 字路口; 2: Y 字路口; 3: 环形路口; 4: 其他
7	crossName	路口名称	否	String	见 YD/T 3709—2020 中 DE_Nodename
8	linkName	路段名称	否	String	见 YD/T 3709—2020 中 DE_Linkname
9	linkId	路段编号	否	Int	见 YD/T 3709—2020 中 DE_LinkID
10	laneId	所在车道	否	Integ	见 YD/T 3709—2020 中 DE_LaneID
11	startTime	事件发生时间	否	Double	—
12	endTime	事件结束时间	否	Double	—
13	longitude	经度	是	Double	事件位置: 经度
14	latitude	纬度	是	Double	事件位置: 纬度
15	elevation	海拔	否	Double	海拔和高程信息的使用应满足国家相关规定
16	polygonPoint	有序点序列	否	SEQUENCE	长、宽、高的有序点序列
17	speed	速度	否	Double	—
18	speedConfidence	速度置信度	否	ENUMERATED	95 %置信水平车辆的速度置信度
19	heading	航向角	否	Double	航向角
20	headingConfidence	航向角置信度	否	ENUMERATED	95 %置信水平车辆的航向角置信度
21	priority	事件优先级	否	String	—
22	eventConfidence	事件置信度	否	ENUMERATED	—
23	referenceLanes	参考车道	否	String	路段中指定的参考车道
24	areaPoints	影响范围	否	String	由一组坐标点经纬度组成的闭合区域, 经纬信息用逗号分隔, 多个位置坐标用分号分隔; 符合 GA/T 543.9—2016 中 DE01119、DE01120

8.2.3 公告宣传信息

公告宣传信息内容见表34至表37。

表 34 公告宣传信息

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	timeStamp	时间戳	是	Long	—
2	rsuSn	RSU 序列号	是	String	—
3	eventList	公告宣传信息	否	SEQUENCE	信息内容见表 35
4	ack	确认值	否	Boolean	是否需要确认, TRUE 为需要, 空值或 FALSE 为不需要

表 35 公告宣传信息列表

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	announcementId	信息编号	否	Int	公告宣传信息编号

2	announcementType	信息类型	是	Int	取值含义： 0：交通诱导与预警信息，见表 36； 1：交通违法警示与安全宣传信息，见表 37；
3	publishType	发布方式	否	Int	取值含义： 0：可变信息标志；1：互联网网站；2：手持移动终端；3：交通广播；4：电视；5：电话语音服务
4	startTime	信息发布时间	否	Double	公告宣传信息发布时间
5	endTime	信息结束时间	否	Double	公告宣传信息结束时间
6	longitude	经度	是	Double	公告宣传信息位置：经度
7	latitude	纬度	是	Double	公告宣传信息位置：纬度
8	elevation	海拔	否	Double	海拔和高程信息的使用应满足国家相关规定

表 36 交通诱导与预警信息

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	guidanceType	诱导类型	是	Double	文字描述，最大长度 200
2	sstartTime	开始时间	是	Double	计划开始时间
3	endTime	结束时间	是	Double	计划结束时间
4	guidanceMode	诱导方式	否	Integer	取值含义： 1：禁止通行；2：禁止转弯；3：限制速度； 4：入口匝道关闭；5：收费站关闭
5	vehType	诱导车辆类型	否	Integer	取值含义： 1：机动车；2：大型载客车辆； 3：危化品运输车辆；4：大型载货车辆
6	controlPaths	诱导路径信息	否	String	诱导路径详细描述信息，最大长度 1000
7	controlPositions	点位置坐标	否	Double	诱导路径连线经过点位置坐标，经纬信息用逗号分隔，多个坐标用分号分隔； 符合 GA/T 543.9—2016 公安数据 DE01119、DE01120
8	RecommendPaths	绕行路线	否	String	文字描述，最大长度 1000
9	alertInfo	预警提示信息	否	String	最大长度 300

表 37 交通违法警示与安全宣传信息

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	sectionName	事故、违法多发地点的道路点、段名称	是	String	包含道路名称、交叉路口名称、路侧及参照点等，最大长度 50
2	sectionDesc	事故、违法多发起点	是	String	包含道路名称、路侧、参照点、相对参照点方位及距离等，最大长度 300
3	specialPostion	位置坐标点集合	是	String	位置坐标点集合。经纬信息用逗号分隔，单位度，多个坐标用分号分隔； 符合 GA/T 543.9—2016 中 DE01119、DE01120
4	AccType	多发事故类型	否	Int	取值含义： 1：驶出路外；2：撞击护栏；3：正面相撞； 4：车辆追尾；5：交叉口事故；6：接入口事故；7：

					撞击非机动车、行人；8：其它
5	vioType	多发违法类型	否	String	最大长度 50
6	alertInfo	预警提示信息	否	String	最大长度 300

8.2.4 停车信息

停车信息包括但不限于停车场名称、位置、剩余车位数、停车导航等，应满足GB/T 26770的要求，信息内容见表38至表39。

表 38 停车信息

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	timeStamp	时间戳	是	Long	—
2	rsuSn	RSU 序列号	是	String	—
3	eventList	停车信息列表	否	SEQUENCE	信息内容见表 39
4	ack	确认值	否	Boolean	是否需要确认，TRUE 为需要，空值或 FALSE 为不需要

表 39 停车信息列表

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	parkingId	停车信息编号	否	Int	—
2	publishType	发布方式	否	Int	取值含义： 0：可变信息标志；1：互联网网站；2：手持移动终端；3：交通广播；4：电视；5：电话语音服务
3	parkingName	停车场名称	是	Double	—
4	longitude	位置经度	是	Double	停车场位置：经度
5	latitude	位置纬度	是	Double	停车场位置：纬度
6	elevation	海拔	否	Double	海拔和高程信息的使用应满足国家相关规定
7	spacesNumber	剩余车位数	是	Double	—
8	openness	开放信息	是	Int	目前是否开放，1：开放，0：未开放
9	charge	收费信息	否	Int	是否收费，1：收费，0：免费
10	openingHours	开放时间	否	Double	停车场开放时间
11	parkingNavigation	停车导航提示信息	是	String	最大长度 300

8.2.5 其他信息

其他信息包括但不限于地理信息、换乘信息等，信息内容见表40至表41。

表 40 其他信息

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	timeStamp	时间戳	是	Long	—
2	rsuSn	RSU 序列号	是	String	—

3	eventList	其他信息	否	SEQUENCE	其他信息列表，信息内容见表 41
4	ack	确认值	否	Boolean	是否需要确认，TRUE 为需要，空值或 FALSE 为不需要

表 41 其他信息列表

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	parkingId	换乘信息编号	否	Int	—
2	publishType	发布方式	否	Int	取值含义：0：可变信息标志；1：互联网网站；2：手持移动终端；3：交通广播；4：电视；5：电话语音服务
3	geographicInformation	地理信息	是	Double	应符合 JT/T 1396 的要求
4	TransferInformation	换乘提示信息	是	String	最大长度 300

9 RSU 与气象传感器间的数据交互

9.1 通信要求

9.1.1 通信接口

RSU与气象传感器之间的通信要求如下：

- a) 传输数据量大、通信距离较远时，宜采用以太网接口，宜支持 10/100/1000BASE-T 全双工通信；
- b) 传输数据量较小、通信距离较短时，宜采用 RS485/RS422 串行口通信。

9.1.2 传输协议

RSU与气象传感器之间的数据传输要求如下：宜采用HTTP/HTTPS协议，包体（Content-Type）采用JSON格式，气象传感器作为客户端。

9.2 交互信息

9.2.1 信息发送要求

交通气象信息的发送宜满足以下要求：

- a) 气象传感器按周期推送道路沿线的实时气象和环境数据，数据包括：能见度、大气温度、大气湿度、风向、风速、气压、雨量、遥感路面状况（干燥、潮湿、积水、结冰/凝冻、积雪、冰水混合物）以及当前天气状况雾（轻雾、雾、浓雾）、雨（小雨、中雨、大雨）、雪（小雪、中雪、大雪）、雨夹雪等；
- b) 气象传感器主动向 RSU 推送，推送频率默认为 1 分钟或按设定时间间隔。

9.2.2 信息内容

RSU与气象传感器之间发送的交通气象信息见表42，主要交通气象要素见附录I。

表 42 交通气象数据表

序号	数据元素	含义	是否必选	数据类型	说明及要求
1	DeviceFrameheader	起始符	是	String	起始符“BG”

2	DeviceStationNum	区站号	是	String	—
3	DeviceType	服务类型	是	String	04: 交通气象站
4	DeviceTags	设备标识位	是	String	RWIS: 路网信息系统
5	DeviceID	设备序号	是	Int	—
6	DateTime	时间	是	String	yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
7	DataRate	数据更新率	是	Char	01: 分钟数据, 02: 小时数据
8	DataNum	观测要素变量数	是	Char	表示观测数据数量
9	DeviceStatusNum	设备状态变量数	是	Char	表示传感器状态数量
10	AA	气温	是	Int	—
11	AD	相对湿度	是	Int	—
12	AG	气压	是	Int	—
13	AE	风向	是	Int	—
14	AF	风速	是	Int	—
15	AHA	降水量	是	Int	—
16	AMA	1 分钟能见度	否	Int	—
17	AMB	10 分钟能见度	是	Int	—
18	AN	天气现象	是	String	—
19	AQ	路面状况	是	Char	—
20	ABB	路面温度	是	Int	—
21	AQA	水膜厚度	是	Int	—
22	AQB	冰层厚度	是	Int	—
23	AQC	雪层厚度	是	Int	—
24	DeviceFrameEnd	结束符	是	String	结束符 “ED”

附 录 A

(资料性)

交通参与者信息（字节流）

RSCU发送给RSU的交通参与者信息见表A. 1和表A. 2。

表 A. 1 数据协议格式

序号	数据元素	数据类型	数据长度	说明及要求
1	开始位	uint16_t	2	帧开始位，固定 0xFF 0xFF
2	序列号	uint8_t	1	数据帧序列号 0x00~0x0F
3	主命令号	uint8_t	1	见附录 H
4	子命令号	uint8_t	1	见附录 H
5	状态位	uint8_t	1	状态位：00H，此时无意义
6	信息长度	uint16_t	2	为该字节之后至校验位之前的字节数，长度为 N
7	信息内容	uint8_t[N]	N	以大地坐标系经纬度和激光器坐标系 XYZ 同时输出
8	校验位	uint8_t	1	BCC 奇偶校验位
9	截止位	uint8_t	1	帧结束位，固定 0xFF

表 A. 2 具体信息内容

序号	数据元素		数据类型	数据长度	说明及要求
1	设备 ID		uint16_t	2	大端模式
2	预留		uint16_t	2	0x00 0x00
3	点云数据帧号		uint32_t	4	信息编号； 大端模式，前两位 00，如：0x00 0x00 0x13 0x15
4	时间戳信息		uint64_t	8	雷达产生数据的时间； 大端模式； 采用 UTC 时间格式； 前 32 位为整数部分，单位：秒（s）； 后 32 位为小数部分，单位：电脑晶振时钟周期
5	激光器原点经度		uint32_t	4	分辨率 1e-7°，东经为正，西经为负
6	激光器原点纬度		uint32_t	4	分辨率 1e-7°，北纬为正，南纬为负
7	激光器角度		uint16_t	2	y 轴与正北方的夹角(0~360° 正北为 0)
8	交通参与者数量		uint16_t	2	激光雷达及毫米波雷达识别的交通参与者数量 N，交通参与者按照距离由近到远进行排序
9	预留		uint8_t	4	—
10	交通参与者 1	ID	uint16_t	2	多基站情况下的全域 ID
		类型	uint8_t	1	取值含义： 0：未知；1：汽车；2：卡车、货车（大卡车）； 3：大巴车；4：行人；5：自行车；6：摩托车/电动车（只是电动车）；7：中巴车；8：危化车；9：遗撒物；10：小货车；11：中货车；12：救护车；13：消防车；14：机动摩托车；15：小巴车；16：路锥；17：骑行车；18：施工牌；51：三轮车 感知交通参与者与 V2X 类型转换关系见表 A.3
		置信度	uint8_t	1	单位：%，为本交通参与者的置信度
		颜色	uint8_t	1	取值含义： 0：未知；1：白色；2：黑色；3：红色；4：银色； 5：黄色；6：蓝色；7：彩色/杂色；8：棕色；9：灰色

		车牌	uint8_t	1	默认为 0x00，采用 UTF-8 编码
		信息来源	uint8_t	1	取值含义： 0：激光； 1：视频； 2：视频激光融合
		坐标符号标识	uint8_t	1	标识含义： bit0：X 轴符号位，0 表示有符号，1 表示无符号； bit1：Y 轴符号位，0 表示有符号，1 表示无符号； bit2：Z 轴符号位，0 表示有符号，1 表示无符号
		所在相机 id	uint8_t	1	1~4
		经度	nint32_t	4	分辨率 1e-7°，东经为正，西经为负
		纬度	nint32_t	4	分辨率 1e-7°，北纬为正，南纬为负
		海拔	nint16_t	2	单位：厘米（cm）
		速度	uint16_t	2	单位：厘米/秒（cm/s）
		航向角	uint16_t	2	正北方向顺时针夹角，0~360 度
		长度	uint16_t	2	长度，单位：厘米（cm）
		宽度	uint16_t	2	宽度，单位：厘米（cm）
		高度	uint16_t	2	高度，单位：厘米（cm）
		X 轴坐标	uint16_t	2	单位：厘米（cm）
		Y 轴坐标	uint16_t	2	单位：厘米（cm）
		Z 轴坐标	uint16_t	2	单位：厘米（cm）
		跟踪击中次数	uint16_t	2	表述为单基站跟踪算法目标击中次数
...	...	...	...	...	...
N+9	交通参与者 N	—	—	48	—
N+10	预留	uint8_t	—	4	默认 0x00

表 A.3 感知交通参与者类型与 V2X 类型转换关系

感知类型		RSM			SSM				
		ParticipantType	Class		ParticipantType	PTCType		Class	
0	未知	0	0	0	DAY2_ParticipantType_unknown	0	DAY2_DetectedPTCType_unknown	0	DAY2_BasicVehicleClass_unknownVehicleClass
1	汽车	1	10	1	DAY2_ParticipantType_motor	3	DAY2_DetectedPTCType_car	10	DAY2_BasicVehicleClass_passenger_Vehicle_TypeUnknown
2	卡车、货车（大卡车）	1	20	1	DAY2_ParticipantType_motor	5	DAY2_DetectedPTCType_truck	20	DAY2_BasicVehicleClass_lightTruck_Vehicle_TypeUnknown
3	大巴	1	54	1	DAY2_ParticipantType_motor	6	DAY2_DetectedPTCType_bus	54	DAY2_BasicVehicleClass_transit_LocalBus

	车								
4	行人	3	82	3	DAY2_Participant Type_pedestrian	1 0	DAY2_DetectedPTCType _pedestrian	8 2	DAY2_BasicVehicleClass_otherT raveler_Pedestrian
5	自行车	2	85	2	DAY2_Participant Type_non_motor	7	DAY2_DetectedPTCType _cyclist	8 5	DAY2_BasicVehicleClass_otherT raveler_Bicycle
6	摩托车 / 电动车	1	40	1	DAY2_Participant Type_motor	8	DAY2_DetectedPTCType _motorcyclist	4 0	DAY2_BasicVehicleClass_motorc ycle_TypeUnknown
7	中巴车	1	50	1	DAY2_Participant Type_motor	4	DAY2_DetectedPTCType _van	5 0	DAY2_BasicVehicleClass_transi t_TypeUnknown
8	危化车	1	60	1	DAY2_Participant Type_motor	5	DAY2_DetectedPTCType _truck	6 0	DAY2_BasicVehicleClass_emerge ncy_TypeUnknown
9	遗撒物	0	94	0	DAY2_Participant Type_unknown	1	DAY2_DetectedPTCType _unknown_movable	9 4	无对应
1 0	小货车	1	25	1	DAY2_Participant Type_motor	4	DAY2_DetectedPTCType _van	2 5	DAY2_BasicVehicleClass_truck_ Vehicle_TypeUnknown
1 1	中货车	1	28	1	DAY2_Participant Type_motor	4	DAY2_DetectedPTCType _van	2 8	DAY2_BasicVehicleClass_truck_ axleCnt3
1 2	救护车	1	64	1	DAY2_Participant Type_motor	5	DAY2_DetectedPTCType _truck	6 4	DAY2_BasicVehicleClass_emerge ncy_Fire_Paramedic_Vehicle
1 3	消防车	1	62	1	DAY2_Participant Type_motor	5	DAY2_DetectedPTCType _truck	6 2	DAY2_BasicVehicleClass_emerge ncy_Fire_Light_Vehicle
1 4	机动摩托车	1	41	1	DAY2_Participant Type_motor	8	DAY2_DetectedPTCType _motorcyclist	4 1	DAY2_BasicVehicleClass_motorc ycle_TypeOther
1 5	小巴车	1	51	1	DAY2_Participant Type_motor	4	DAY2_DetectedPTCType _van	5 1	DAY2_BasicVehicleClass_transi t_TypeUnknown
1 6	路锥	1	91	1	DAY2_Participant Type_motor	2	DAY2_DetectedPTCType _unknown_unmovable	9 1	DAY2_BasicVehicleClass_infras tructure_Fixed
1 7	骑行者	1	48	1	DAY2_Participant Type_motor	7	DAY2_DetectedPTCType _cyclist	4 8	DAY2_BasicVehicleClass_motorc ycle_wPassengers
1 8	施工牌	1	92	1	DAY2_Participant Type_motor	1	DAY2_DetectedPTCType _unknown_movable	9 2	DAY2_BasicVehicleClass_infras tructure_Movable
5 1	三轮车	1	47	1	DAY2_Participant Type_motor	9	DAY2_DetectedPTCType _tricyclist	4 7	DAY2_BasicVehicleClass_motorc ycle_Trike

附 录 B

(资料性)

交通事件信息（字节流）

RSCU发送给RSU的交通事件信息见表B. 1和表B. 2。

表 B. 1 数据协议格式

序号	数据元素	数据类型	数据长度	说明及要求
1	开始位	uint16_t	2	帧开始位，固定 0xFF 0xFF
2	序列号	uint8_t	1	数据帧序列号 0x00~0x0F
3	主命令号	uint8_t	1	见附录 H
4	子命令号	uint8_t	1	见附录 H
5	状态位	uint8_t	1	状态位：00H，此时无意义
6	信息长度	uint16_t	2	为该字节之后至校验位之前的字节数，长度为 N
7	信息内容	uint8_t[N]	N	信息内容信息
8	校验位	uint8_t	1	BCC 奇偶校验位
9	截止位	uint8_t	1	帧结束位，固定 0xFF

表 B. 2 具体信息内容

序号	数据元素	数据类型	数据长度	说明及要求
1	设备 ID	uint16_t	2	大端模式
2	时间戳信息	uint64_t	8	雷达产生数据的时间； 大端模式； 采用 UTC 时间格式； 前 32 位为整数部分，单位：秒（s）； 后 32 位为小数部分，单位：电脑晶振时钟周期
3	交通事件数量	uint8_t	1	异常事件数量
4	预留	uint8_t	4	—
5	交通事件 1	事件 ID	uint32_t	事件编码
		事件类型	uint8_t	见附录 C
		基站 ID	uint8_t	基站 ID
		车道号	uint8_t	车道号
		目标方位	uint16_t	取值含义： 1：北进口；2：东进口；3：南进口；4：西进口； 5：北出口；6：东出口；7：南出口；8：西出口（目标在停止线内侧时，此字段均应有值，1~4，无车道线的路口中心区域，此值为 0）
		目标数量	uint16_t	事件目标数量
		目标 ID	uint16_t	目标全域 ID
		置信度	uint16_t	事件置信度
	目标 1	车辆类型	uint16_t	取值含义： 0：未知；1：小客车；2：大货车；3：大巴车； 4：行人；5：自行车；6：电动车（无法区分电动车和机动摩托车时则输出电动车）；7：中巴车；8：危化车；9：遗撒物；10：小货车；11：中货车； 12：救护车；13：消防车；14：机动摩托车；150：外卖车（无法识别具体商家）；151：外卖车（美

						团)；152：外卖车（饿了么）；153：外卖车（肯德基）；154：外卖车（麦当劳）；160：快递车（无法识别具体商家）；161：快递车（京东）；162：快递车（顺丰）；163：快递车（申通）；164：快递车（圆通）；165：快递车（中通）；166：快递车（韵达）
			事件信息数量	uint16_t	2	事件信息描述数量
			事件信息类型	uint16_t	2	取值含义： 0：事件前；1：事件中；2：事件后
			经度	uint32_t	4	分辨率 1e-7°，东经为正，西经为负
			纬度	uint32_t	4	分辨率 1e-7°，东经为正，西经为负
			左上方 x 像素	uint16_t	2	车身框左上方 x 像素值，0 表示无框
			左上方 y 像素	uint16_t	2	车身框左上方 y 像素值，0 表示无框
			右下方 x 像素	uint16_t	2	车身框右下方 x 像素值，0 表示无框
			右下方 y 像素	uint16_t	2	车身框右下方 y 像素值，0 表示无框
			基站 ID	uint8_t	1	基站 ID
			相机 ID	uint16_t	2	该目标所属的相机编号， 1：车头；2：车身；3：车尾；0：无法归属
			车头时间戳	uint64_t	8	当前单基站融合结果帧中对应的相机 1 的 ms 级时间戳，UTC 时间格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
			车身时间戳	uint64_t	8	当前单基站融合结果帧中对应的相机 2 的 ms 级时间戳，UTC 时间格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
			车尾时间戳	uint64_t	8	当前单基站融合结果帧中对应的相机 3 的 ms 级时间戳，UTC 时间格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
			相机数量	uint16_t	2	基站相机数量
			相机 1	相机 ID uint16_t 相机时间戳 uint64_t	2 8	基站相机 ID 基站相机时间戳
			...	...	...	...
			相机 N	...	...	...
			数据帧号	uint32_t	4	全域数据帧号
			全域时间戳	uint64_t	8	全域上报时间
			...	...	...	...
			事件信	...	...	...

			息 N				
		...	...	...	...	...	...
		目 标 N	...	...	...	...	...
		事件经度		uint32_t	4	分辨率 1e-7°，东经为正，西经为负	
		事件纬度		uint32_t	4	分辨率 1e-7°，北纬为正，南纬为负	
		事件影响角度数量		uint8_t	1	—	
		事件影响角度 1	影响 角度	uint16_t	2	与正北夹角，范围：0~359	
		...	...	...	...	...	
		事件影响角度 N	影响 角度	uint16_t	2	与正北夹角，范围：0~359	
		事件影响路径数量		uint8_t	1	—	
		影响路 径 1	关联 路径 数量	uint8_t	1	—	
			事件关 联点经 度	uint32_t	4	—	
			事件关 联点纬 度	uint32_t	4	—	
			事件关 联点海 拔	uint32_t	4	—	
			...	...	...	...	
			关联 路径 N	...	...	...	
			事件 影响 半径	uint32_t	4	影响半径，单位：米（m）	
		...	...	...	...	...	
		影响路 径 N	...	...	...	...	
		事件影响路段数量		uint8_t	1	—	
		影响路 段 1	上游 ID	uint16_t	2	上游节点 ID	
			下游 ID	uint16_t	2	下游节点 ID	
			关联 车道 数量	uint8_t	1	关联车道数量	
			关联 车道 1	车道 ID	uint16_t	车道 ID	
			...	...	...	...	

			关联 车道 N	车道 ID	uint16_t	2	车道 ID
		...	...	...	...	...	...
		影响路 段 2	...	...	...	...	...
		事件开始时间戳		uint64_t		8	事件开始时间戳； yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
		事件结束时间戳		uint64_t		8	事件结束时间戳； yyyy-MM-dd HH:mm:ss:SSS
...	...	...		...		...	...
N+4	交通 事件 N	...		...		...	...
N+5	预留	...		uint8_t		4	默认 0x00

附 录 C

（资料性）

异常交通事件分类

异常时间类型及取值见表C.1。

表 C.1 异常事件类型及取值

序号	异常交通事件类型	类型值
1	机动车违停	1
2	非机动车逆行	2
3	机动车逆行	3
4	占用专用车道	4
5	行人在机动车道逗留	5
6	机动车超速	6
7	非机动车超速	7
8	机动车慢行	8
9	机动车压线	9
10	非机动车横穿马路	10
11	行人横穿马路	11
12	机动车横穿马路	12
13	机动车闯红灯	13
14	行人闯红灯	14
15	占用公交车道	15
16	变道	16
17	遗洒物（车道范围内有明显抛洒物）	17
18	交通事故（碰撞/追尾/撞壁）	18
19	占用应急车道	19
20	隧道悬臂物（隧道弧顶有明显悬挂物）	20
21	行人进入隧道（非穿着反光衣人员）	21
22	非机动车进入隧道	22

附录 D

(资料性)

交通流瞬时信息（字节流）

RSCU发送给RSU的交通运行状况瞬时信息内容见表D.1和表D.2。

表 D.1 数据协议格式

序号	数据元素	数据类型	数据长度	说明及要求
1	开始位	uint16_t	2	帧开始位，固定 0xFF 0xFF
2	序列号	uint8_t	1	数据帧序列号 0x00~0x0F
3	主命令号	uint8_t	1	见附录 H
4	子命令号	uint8_t	1	见附录 H
5	状态位	uint8_t	1	状态位：00H，此时无意义
6	信息长度	uint16_t	2	为该字节之后至校验位之前的字节数，长度为 N
7	信息内容	uint8_t[N]	N	信息内容信息
8	校验位	uint8_t	1	BCC 奇偶校验位
9	截止位	uint8_t	1	帧结束位，固定 0xFF

表 D.2 信息具体内容

序号	数据元素		数据类型	数据长度	说明及要求
1	流量统计的开始时间		uint64_t	8	流量统计的开始时间戳，采用 Unix 时间，单位：ms，取值范围：0000H~MAX_Uint64H
2	流量统计的结束时间		uint64_t	8	流量统计的结束时间戳，采用 Unix 时间，单位：ms，取值范围：0000H~MAX_Uint64H
3	设备 ID		uint16_t	2	—
4	车道数量		uint8_t	1	智慧基站所在路口处的所有来向车道总数量，取值范围：01H~40H
5	1	车道号	uint16_t	2	取值范围：0001H~FFFFH
		行人数量	uint16_t	2	取值范围：0000H~FFFFH
		自行车等非机动车数量	uint16_t	2	除行人外非机动车数量，取值范围：0000H~FFFFH
		小客车车辆数	uint16_t	2	取值范围：0000H~FFFFH
		大货车、卡车车辆数	uint16_t	2	取值范围：0000H~FFFFH
		中货车车辆数	uint16_t	2	取值范围：0000H~FFFFH
		小货车车辆数	uint16_t	2	取值范围：0000H~FFFFH
		大巴车车辆数	uint16_t	2	取值范围：0000H~FFFFH
		中巴车车辆数	uint16_t	2	取值范围：0000H~FFFFH
		危化品车辆数	uint16_t	2	取值范围：0000H~FFFFH
		平均车速	uint16_t	2	单位：0.01 m/s，取值范围：0000H~FFFFH
		速度中位数	uint16_t	2	平均车速，单位：0.01 m/s，取值范围：0000H~FFFFH
		排队长度	uint16_t	2	单位：0.01 m，取值范围：0000H~FFFFH
		进口停止线以内空间占有率	uint16_t	2	单位：0.1 %，取值范围：0000H~2710H，FFFFH 为无效值
...	...	...	...	...	
N+4	N	...	...	...	

附 录 E

(资料性)

交通流统计信息（字节流）

RSCU发送给RSU的交通运行状况统计信息内容见表E. 1和表E. 2。

表 E. 1 数据协议格式

序号	数据元素	数据类型	数据长度	说明及要求
1	开始位	uint16_t	2	帧开始位，固定 0xFF 0xFF
2	序列号	uint8_t	1	数据帧序列号 0x00~0x0F
3	主命令号	uint8_t	1	见附录 H
4	子命令号	uint8_t	1	见附录 H
5	状态位	uint8_t	1	状态位：00H，此时无意义
6	信息长度	uint16_t	2	为该字节之后至校验位之前的字节数，长度为 N
7	信息内容	uint8_t[N]	N	信息内容信息
8	校验位	uint8_t	1	BCC 奇偶校验位
9	截止位	uint8_t	1	帧结束位，固定 0xFF

表 E. 2 信息具体内容

序号	数据元素	数据类型	数据长度	说明及要求
1	流量统计的开始时间	uint64_t	8	流量统计的开始时间戳，采用 Unix 时间， 单位：ms，取值范围：0000H~MAX_Uint64H
2	流量统计的结束时间	uint64_t	8	流量统计的结束时间戳，采用 Unix 时间， 单位：ms，取值范围：0000H~MAX_Uint64H
3	设备 ID	uint16_t	2	—
4	车道数量	uint8_t	1	智慧基站所在路口处的所有来向车道总数量，取值范围： 01H~40H
5	1	车道号	uint16_t	车道编号，取值范围：0001H~FFFFH
		行人流量	uint16_t	行人流量统计结果， 单位：辆/h，取值范围：0000H~FFFFH
		行人左转率	uint8_t	左转行人数量占总行人数量的比值， 单位：0.5 %，取值范围：00H~C8H
		行人右转率	uint8_t	右转行人数量占总行人数量的比值， 单位：0.5 %，取值范围：00H~C8H
		自行车等非机动车流量	uint16_t	除行人外非机动车流量统计结果， 单位：辆/h，取值范围：0000H~FFFFH
		自行车等非机动车左转率	uint8_t	左转自行车等非机动车数量占总数量的比值， 单位：0.5 %，取值范围：00H~C8H
		自行车等非机动车右转率	uint8_t	右转自行车等非机动车数量占总数量的比值， 单位：0.5 %，取值范围：00H~C8H
		小客车车流量	uint16_t	小客车流量统计结果， 单位：辆/h，取值范围：0000H~FFFFH
		大货车、卡车流量	uint16_t	大货车、卡车流量统计结果， 单位：辆/h，取值范围 0000H~FFFFH
		中货车车流量	uint16_t	中货车流量统计结果， 单位：辆/h，取值范围：0000H~FFFFH
		小货车车流量	uint16_t	小货车流量统计结果， 单位：辆/h，取值范围：0000H~FFFFH

		大巴车车流量	uint16_t	2	大巴车流量统计结果， 单位：辆/h，取值范围：0000H~FFFFH
		中巴车车流量	uint16_t	2	中巴车流量统计结果， 单位：辆/h，取值范围：0000H~FFFFH
		危化品车流量	uint16_t	2	危化品车流量统计结果， 单位：辆/h，取值范围：0000H~FFFFH
		车辆左转率	uint16_t	2	左转机动车数量占总数量的比值， 单位：0.1 %，取值范围：0000H~2710H
		车辆直行率	uint16_t	2	直行机动车数量占总数量的比值， 单位：0.1 %，取值范围：0000H~2710H
		车辆右转率	uint16_t	2	右转机动车数量占总数量的比值， 单位：0.1 %，取值范围：0000H~2710H
		统计开始积余 车辆数目	uint16_t	2	统计开始的瞬间车辆数量，取值范围：0000H~FFFFH
		小客车平均地 点车速	uint16_t	2	平均车速统计结果，单位：0.01 m/s， 取值范围：0000H~FFFFH
		大货车、卡车 平均地点车速	uint16_t	2	平均车速统计结果，单位：0.01 m/s， 取值范围：0000H~FFFFH
		中货车平均地 点车速	uint16_t	2	平均车速统计结果，单位：0.01 m/s， 取值范围：0000H~FFFFH
		小货车平均地 点车速	uint16_t	2	平均车速统计结果， 单位：0.01 m/s，取值范围：0000H~FFFFH
		大巴车平均地 点车速	uint16_t	2	平均车速统计结果， 单位：0.01 m/s，取值范围：0000H~FFFFH
		中巴车平均地 点车速	uint16_t	2	平均车速统计结果， 单位：0.01 m/s，取值范围：0000H~FFFFH
		危化品车地点 平均车速	uint16_t	2	平均车速统计结果， 单位：0.01 m/s，取值范围：0000H~FFFFH
		时间占有率	uint8_t	1	单位：0.5 %，取值范围：00H~C8H
		平均停车次数	uint8_t	1	单位时间内通过特定点的车辆平均需停车的次数， 单位：0.1 次，取值范围：00H~C8H
		不停车率	uint8_t	1	单位：0.5 %，取值范围：00H~C8H
		一次停车率	uint8_t	1	单位：0.5 %，取值范围：00H~C8H
		二次停车率	uint8_t	1	单位：0.5 %，取值范围：00H~C8H
		三次及以上停 车率	uint8_t	1	单位：0.5 %，取值范围：00H~C8H
		基本饱和流量	uint16_t	2	理想条件下，一条通畅的车道在单位时间内所能通过的最大车辆数，以小客车为标准车型进行换算； 单位：pcu / h，取值范围：0000H~FFFFH
		车道实际通行 能力	uint16_t	2	实际交通条件下，一条车道在单位时间内所能安全、顺畅通过的车辆数，以小客车为标准车型进行换算； 单位：pcu / h，取值范围：0000H~FFFFH
		平均延误	uint16_t	2	交通系统中一辆车经历的平均延迟时间； 单位：0.01 s/pcu，取值范围：0000H~FFFFH
		饱和度	uint16_t	2	描述道路或交叉口的车流量相对于其最大通行能力的程度；单位：0.01 %，取值范围：0000H~2710H
...	...	...	...	...	...
N+4	N	...	...	...	...

附 录 F

(资料性)

交通信号灯信息（字节流）

RSU与RSCU之间发送的交通信号灯信息见表F. 1和表F. 2。

表 F. 1 数据协议格式

序号	数据元素	数据类型	数据长度	说明及要求
1	开始位	uint16_t	2	帧开始位，固定 0xFF 0xFF
2	序列号	uint8_t	1	数据帧序列号 0x00~0x0F
3	主命令号	uint8_t	1	见附录 H
4	子命令号	uint8_t	1	见附录 H
5	状态位	uint8_t	1	状态位：00H, 此时无意义
6	信息长度	uint16_t	2	为该字节之后至校验位之前的字节数，长度为 N
7	信息内容	uint8_t[N]	N	信息内容信息
8	校验位	uint8_t	1	BCC 奇偶校验位
9	截止位	uint8_t	1	帧结束位，固定 0xFF

表 F. 2 信息内容

序号	数据元素			数据类型	数据长度	说明及要求
1	时间戳秒			uint64_t	8	Unix 时间，单位：秒（s）
2	路口数量			uint8_t	1	—
3	预留			uint8_t	5	—
4	路口信息 1	路口 id		uint32_t	1	区域 id 和 RSU 内部 id
		相位数量		uint8_t	1	该路口相关相位数量
		相位信息 1	相位 id	uint8_t	1	—
			灯色	uint8_t	1	取值含义： 0：无效值；1：黑灯；2：红灯；3：绿灯； 4：黄灯
			剩余时间	uint8_t	1	单位：秒（s）； 取值含义： 0：未启用；1~249：使用的秒数； 250：红灯；251~253：暂无意义； 254：该灯组有效但结束时间未知； 255：系统错误
			预留	uint8_t	1	—
		...				
		相位信息 n	—	—	4	—
...	...					
N+3	路口信息 N	...	...	...	...	...
N+4	预留			uint8_t	4	默认 0x00

附 录 G
(资料性)
V2X 业务信息

RSU与RSCU之间发送的V2X业务信息内容见表G. 1。

表 G. 1 RSU 与 RSCU 之间业务信息

序号	数据类型	是否必选	说明及要求
1	BSM 信息	否	基本安全信息，RSU 向 RSCU 实时上报自身接收的 BSM 信息，信息内容符合 YD/T 3709—2020
2	RSI 信息	否	路侧交通信息，RSCU 向 RSU 下发 RSI 报文信息，信息内容符合 YD/T 3709—2020
3	RSM 信息	否	路侧单元信息，RSCU 向 RSU 下发 RSM 报文信息，信息内容符合 YD/T 3709—2020
4	SPAT 信息	否	信号灯相位与配时信息，RSCU 向 RSU 下发 SPAT 报文信息，信息内容符合 YD/T 3709—2020
5	MAP 信息	否	地图信息，RSCU 向 RSU 下发 MAP 报文信息，信息内容符合 YD/T 3709—2020
6	SSM 信息	否	感知共享信息，RSCU 向 RSU 下发 SSM 报文信息，信息内容符合 YD/T 3977—2021
7	RSC 信息	否	路侧协调信息，RSCU 向 RSU 下发 RSC 报文信息，信息内容符合 YD/T 3977—2021
8	VIR 信息	否	车辆意图及请求信息，RSU 向 RSCU 实时上报自身接收的 VIR 报文信息，信息内容符合 YD/T 3977—2021
9	PAM 信息	否	场站内部地图信息，RSCU 向 RSU 下发 PAM 报文信息，信息内容符合 YD/T 3977—2021
10	PSM 信息	否	弱势交通参与者基础安全信息，RSCU 向 RSU 下发 PSM 报文信息，信息内容符合 YD/T 3977—2021
11	VPM 信息	否	车辆支付信息，RSCU 向 RSU 下发 VPM 报文信息，信息内容符合 YD/T 3977—2021
12	RAM 信息	否	路侧辅助自动驾驶信息，RSCU 向 RSU 下发 RAM 报文信息，信息内容符合 YD/T 3978—2021
13	CIM 信息	否	协同交互信息，RSCU 向 RSU 下发 CIM 报文信息，信息内容符合 YD/T 3978—2021
14	RSCV 信息	否	路侧控制车辆，RSCU 向 RSU 下发 RSCV 报文信息，信息内容符合 YD/T 3978—2021

附 录 H

(资料性)

数据协议主命令号

数据协议主命令号取值见表H. 1。

表 H. 1 数据协议主命令号取值

序号	事件信息	发送方向	主命令号	子命令号
1	交通参与者信息	RSCU 发送给 RSU	0xF1	0x00
2	交通事件信息	RSCU 发送给 RSU	0xF2	0x00
3	交通运行状况瞬时信息	RSCU 发送给 RSU	0xF3	0x00
4	交通运行状况统计信息	RSCU 发送给 RSU	0xF4	0x00
5	交通信号灯状况信息	RSU 发送给 RSCU	0xF5	0x00
6		RSCU 发送给 RSU	0xF6	

附 录 I
(规范性)

主要交通气象要素

交通气象要素应满足GB/T 33695—2017的要求。主要交通气象要素及其单位、符号见表I.1。

表 I.1 主要交通气象要素表

序号	变量名称	单位	符号	说明及要求
1	气温	摄氏度	℃	见 GB/T 33695—2017 中 A.1
2	相对湿度	百分数	%	示例：相对湿度为 50%RH。见 GB/T 33695—2017 中 A.4
3	风向	度	(°)	由北按顺时针方向旋转，以 0~360 标度，其中 0 为北风，90 为东风。见 GB/T 33695—2017 中 A.5
4	风速	米/每秒	m/s	见 GB/T 33695—2017 中 A.6
5	降水量	毫米/每小时	mm/h	见 GB/T 33695—2017 中 A.8
6	气压	百帕	hPa	见 GB/T 33695—2017 中 A.7
7	能见度	米	m	见 GB/T 33695—2017 中 A.13
8	路面温度	摄氏度	℃	见 GB/T 33695—2017 中 A.2
9	雪层厚度	毫米	mm	见 GB/T 33695—2017 中 A.16
10	水层厚度	毫米	mm	见 GB/T 33695—2017 中 A.16
11	冰层厚度	毫米	mm	见 GB/T 33695—2017 中 A.16
12	湿滑系数	—	—	取值范围：0~1
13	路面状况	—	—	干燥、潮湿、积水、积雪、结冰、霜、冰水混合物等状态，如有 1~2 小时结冰预警功能输出也可呈现。 见 GB/T 33695—2017 中 A.16
14	降水天气现象	—	—	可输出的 NWS 天气代码标识。 可识别：小雨、中雨、大雨、小雪、中雪、大雪、小混合降水、中混合降水、强混合降水、雨夹雪、霾、轻雾、雾、浓雾、无降水等