

T/BJITS

北京市智能交通协会团体标准

T/BJITS 01-2025

边缘计算单元与交通信号控制机之间的 通信要求

The communication requirements between multi-access edge computing
and road traffic signal controller

2025—03—27 发布

2025—03—27实施

北京市智能交通协会 发布

目 次

目次	1
前言	2
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 缩略语	4
5 通信架构	4
6 接口和协议要求	5
7 安全要求	5
8 信息格式	5
8.1 信息帧内容	5
8.2 数据表内容	5
9 消息内容	7
9.1 消息表	7
9.2 交通流实时信息	8
9.3 通行状态实时信息	10
9.4 车辆状态实时信息	11
9.5 行人状态实时信息	13
9.6 非机动车状态实时信息	14
9.7 交通事件实时信息	15
9.8 违法行为实时信息	16
附录 A（规范性）通信规程	18
参考文献	19

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。

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。

本文件由北京市智能交通协会提出并归口。

本文件起草单位：中信科智联科技有限公司、北方工业大学、北京百度网讯科技有限公司、智慧足迹数据科技有限公司。

本文件主要起草人：邓辉、张杰、王力、王庞伟、高田、张名芳、任叶、于泉、何忠贺、吉鸿海、陈罗刚、李慧。

边缘计算单元与交通信号控制机之间的通信要求

1 范围

本文件规定了边缘计算单元与交通信号控制机之间的通信架构、接口和协议要求、安全要求、信息格式以及消息内容。

本文件适用于边缘计算单元产品和交通信号控制机产品的设计、开发和应用。

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 25280	道路交通信号控制机
GB/T 2260	中华人民共和国行政区划代码
GB/T 3730.1	汽车、挂车及汽车列车的术语和定义 第1部分：类型
GB/T 29100	道路交通信息服务 交通事件分类与编码
GB/T 31418—2015	道路交通信号控制系统术语
GA/T 1743—2020	道路交通信号控制机信息发布接口规范
YD/T 3709—2020	基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层技术要求

3 术语和定义

GB/T 31418和YD/T 3709界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

[道路]交通信号控制机 road traffic signal controller

[交通]信号机

能够改变道路交通信号顺序、调节配时并能控制道路交通信号灯运行的装置。

[来源：GB/T 31418—2015，定义2.5.1]

3.2

[道路]交通信号控制系统 road traffic signal control system

由道路交通信号控制机、道路交通信号灯、交通流检测设备、通信设备、控制计算机及相关软件等组成，用于道路交通信号控制的系统。

[来源：GB/T 31418—2015，定义2.6.1]

3.3

车联网无线通信 vehicle to everything

车载单元与其他设备通信，包括但不限于车载单元之间通信、车载单元与路侧单元通信、车载单元与行人设备通信以及车载单元与网联之间通信。

[来源：YD/T 3709—2020，定义3.1.1]

3.4

边缘计算单元 multi-access edge computing

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或设备。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

MEC：边缘计算单元（Multi-access Edge Computing）

OBU：车载单元（On Board Unit）

RSU：路侧单元（Road Side Unit）

UDP：用户报文协议（User Datagram Protocol）

V2X：车联网无线通信（Vehicle to Everything）

5 通信架构

MEC和交通信号控制机（以下简称“信号机”）之间的通信架构见图1，主要包括MEC和信号机。

a) MEC 应具备以下功能：

- 支持接收路侧感知设备（摄像头、激光雷达、毫米波雷达、气象传感器、光照传感器等）实时采集的路侧感知信息；
- 支持与 RSU 之间的双向通信，MEC 可以向 RSU 发送信号配时信息或车侧驾驶引导信息，也可以接收 RSU 实时转发的车侧感知信息和车辆状态信息；
- 支持对路侧感知设备和 RSU 采集的多源数据进行存储、分析、处理和计算，形成路侧融合感知信息并实时发送给信号机。

b) 信号机技术要求应符合 GB 25280 中的规定，同时应具备以下功能：

- 支持与交通信号控制系统的双向通信，信号机可以根据交通信号控制系统下发的信号配时控制策略，控制信号灯的执行，也可以将当前的信号配时信息发送给交通信号控制系统；
- 支持向 MEC 发送信号控制状态信息、动态交通标识信息、信号控制参数信息以及交通状态信息，具体信息格式应符合第 8 章的要求；
- 支持接收 MEC 发送的路侧融合感知信息，具体信息格式应符合第 8 章的要求。

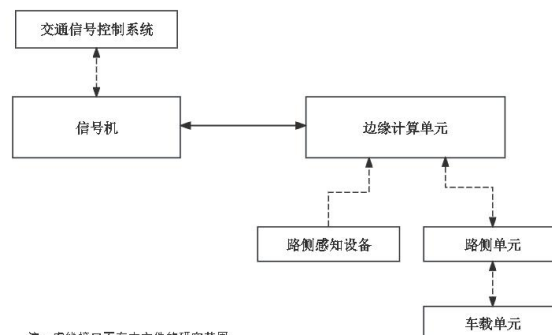


图 1 MEC 与信号机之间的通信架构

6 接口和协议要求

MEC 与信号机之间的通信接口和协议要求如下：

- a) 物理层：宜采用以太网接口，至少支持 10/100BASE-T 全双工通信；
- b) 网络与传输层：网络层宜采用 IP 协议，传输层宜采用 UDP 协议；
- c) 应用层：宜采用基于信息帧封装的数据表交换方式，具体信息格式应符合第 8 章要求。

7 安全要求

MEC与信号机之间的通信安全要求如下：

- a) 通信双方应支持建立安全的通信信道，保障通信数据的保密性、完整性；
- b) 通信双方应使用数字证书对发布信息进行数字签名；
- c) MEC应对传输数据中涉及到敏感数据、重要数据时进行加密,使用安全的密码算法；
- d) MEC应对接收信息中信号机数字证书进行有效性验证和信息签名验证。

8 信息格式

8.1 信息帧内容

MEC和信号机之间的通信基于信息帧封装的数据表交换方式，信息帧结构包括帧开始、数据表、校验码以及帧结束4个部分，具体信息帧结构和信息帧内容应符合GA/T 1743—2020第6章的规定。

8.2 数据表内容

数据表由链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留、消息内容以及签名证书构成，具体数据表结构应符合GA/T 1743—2020第6.4章的规定，数据表内容要求如下：

- a) 链路码、时间戳、生存时间、协议版本、签名标记、保留以及签名证书应符合GA/T 1743—2020的规定；
- b) 发送方标识：发送方唯一身份，长度7字节。编制规则为：行政区划代码+类型+编号，行政区划代码、类型、编号的取值应符合表1的规定；
注：类型中新定义Bit11表示MEC。
- c) 接收方标识：接收方唯一身份，长度7字节。编制规则为：行政区划代码+类型+编号，行政区划代码、类型、编号的取值应符合表1的规定；
- d) 操作类型：数据表的查询、设置、应答等操作类型，长度1字节，取值应符合表2的规定。
- e) 对象标识：数据对象唯一编码，长度2字节。由对象分类编码（1字节）+对象名称编码（1字节）构成，取值应符合表3的规定。其中，信号控制状态/01、动态交通标识/02、信号控制参数/03以及交通状态/04表示信号机发送给MEC的信息，消息内容应符合GA/T 1743—2020第7章的规定；路侧融合感知信息/05表示MEC发送给信号机的信息，消息内容应符合第9章的要求。

表 1 发送/接收方标识取值

序号	名称	字节数	取值	描述
1	行政区划代码	3	0~999999	包含省、市、县级，6 位数字，取值应符合 GB/T 2260 的规定
2	类型	2		发送/接收方类别，按位取值： Bit15：路侧车联网通信设备 Bit14：交通管控与信息服务平台 Bit13：除信号机以外的其他路侧交通管控设备 Bit12：信号机 Bit11：MEC Bit10~Bit0：保留
3	编号	2	1~65535	设备或平台的唯一编号，其中，广播方式接收方标识取值 65535 (0xFFFF)

表 2 操作类型

位	2 进制	16 进制值	含义	说明
7	1		固定字段	固定值为 1
6~0	0000000	0x80	查询请求	发送查询消息
	0000001	0x81	设置请求	保留，用于发送设置消息
	0000010	0x82	主动上报	主动上报数据
	0000011	0x83	查询应答	对查询请求的应答
	0000100	0x84	设置应答	保留，用于对设置请求的应答
	0000101	0x85	主动上报应答	保留，对主动上报的应答
	0000110	0x86	出错应答	保留，用于接收到的数据包存在错误应答
	0000111	0x87	信息广播	广播数据
	其它		保留	

注：单个字节按位表示，最高位（Bit n）在最左侧，最低位（Bit 0）在最右侧。

表 3 对象标识

对象标识		取值	说明
分类/编码	名称/编码		
信号控制状态/01	信号机运行状态/01	0x0101	描述信号机当前运行状态，如：正常工作状态，未工作状态，故障状态等
	信号控制方式/02	0x0102	描述信号机当前控制方式，如：黄闪控制、多时段控制、手动控制、感应控制、无电缆协调控制、单点优化控制、公交信号优先、紧急事件优先等
	信号灯灯色状态/03	0x0103	描述当前信号灯组的灯色和剩余时间
动态交通标识/02	车道功能状态/01	0x0201	描述信号机控制的可变车道功能、是否过渡状态等
	车道/匝道控制信息/02	0x0202	描述信号机控制的车道/匝道关闭或开启信息
信号控制参数/03	当前信号方案色步信息/01	0x0301	描述信号机当前运行方案的灯色及时长
	下一个周期信号方案色步信息/02	0x0302	描述信号机下一个周期将要运行新方案的灯色及时长

表 3 对象标识 (续)

对象标识		取值	说明
分类/编码	名称/编码		
交通状态/04	交通流信息/01	0x0401	描述信号机在统计周期内采集的各车道交通流量、平均车速、排队长度等
	交通运行状态信息/02	0x0402	描述信号机在统计周期内采集的各车道的交通运行状态,如:畅通、轻度拥堵、严重拥堵等
路侧融合感知信息/05	交通流实时信息/01	0x0501	描述MEC采集的实时交通流信息,如:交通流量、平均车速、排队长度、车道占有率等
	通行状态实时信息/02	0x0502	描述MEC采集的实时通行状态信息,如:拥堵指数、溢出指数、失衡指数等
	车辆状态实时信息/04	0x0503	描述MEC采集的实时车辆状态信息,如:车辆类型、位置、速度、航向角等
	行人状态实时信息/05	0x0504	描述MEC采集的实时行人状态信息,如行人数量、位置、速度、轨迹等
	非机动车状态实时信息/06	0x0505	描述MEC采集的实时非机动车信息,如类型、位置、速度、加速度、轨迹等
	交通事件实时信息/07	0x0506	描述MEC采集的交通事件信息,如:交通事故、交通灾害、交通气象、路面状况、道路施工、活动、重大事件等
	违法行为实时信息/08	0x0507	描述MEC采集的违法行为信息,如:逆行、超速、占用应急车道、占用公交车道、闯红灯等

9 消息内容

9.1 消息表

信号机向MEC发送的消息类型包括信号机运行状态、信号控制方式、信号灯灯色状态、车道功能状态、车道/匝道控制信息、当前信号方案色布信息、下一个周期信号方案色布信息、交通流信息以及交通运行状态信息,每类消息支持的操作类型、操作要求与信息格式应符合GA/T 1743—2020第7章的规定。

MEC向信号机发送的消息类型包括交通流实时信息、通行状态实时信息、车辆状态实时信息、行人状态实时信息、非机动车状态实时信息、交通事件实时信息以及违法行为实时信息,每类消息支持的操作类型、操作要求和信息格式应符合表4的规定,通信规程应符合附录A的规定。

表 4 消息表

序号	消息类型	操作类型	说明
1	交通流实时信息	查询请求	信号机主动发送查询请求, 信息格式应符合表 5 的规定
2		查询应答	MEC 收到查询请求后立即应答, 信息格式应符合表 6 的规定
3		信息广播	MEC 根据路侧实时的信息融合结果, 生成交通流实时信息, 按照固定间隔时间主动发送, 信息格式应符合表 8 的规定
4	通行状态实时信息	查询请求	信号机主动发送查询请求, 信息格式应符合表 9 的规定
5		查询应答	MEC 收到查询请求后立即应答, 信息格式应符合表 10 的规定
6		信息广播	MEC 根据路侧实时的信息融合结果, 生成通行状态实时信息, 按照固定间隔时间主动发送, 信息格式应符合表 12 的规定
7	车辆状态实时信息	查询请求	信号机主动发送查询请求, 信息格式应符合表 13 的规定
8		查询应答	MEC 收到查询请求后立即应答, 信息格式应符合表 14 的规定
9		信息广播	MEC 根据路侧实时的信息融合结果, 生成车辆状态实时信息, 按照固定间隔时间主动发送, 信息格式应符合表 16 的规定
10	行人状态实时信息	查询请求	信号机主动发送查询请求, 信息格式应符合表 17 的规定
11		查询应答	MEC 收到查询请求后立即应答, 信息格式应符合表 18 的规定
12		信息广播	MEC 根据路侧实时的信息融合结果, 生成行人状态实时信息, 按照固定间隔时间主动发送, 信息格式应符合表 20 的规定
13	非机动车状态实时信息	查询请求	信号机主动发送查询请求, 信息格式应符合表 21 的规定
14		查询应答	MEC 收到查询请求后立即应答, 信息格式应符合表 22 的规定
15		信息广播	MEC 根据路侧实时的信息融合结果, 生成非机动车状态实时信息, 按照固定间隔时间主动发送, 信息格式应符合表 24 的规定
16	交通事件实时信息	查询请求	信号机主动发送查询请求, 信息格式应符合表 25 的规定
17		查询应答	MEC 收到查询请求后立即应答, 信息格式应符合表 26 的规定
18		信息广播	MEC 根据路侧实时的信息融合结果, 生成交通事件实时信息, 按照固定间隔时间主动发送, 信息格式应符合表 28 的规定
19	违法行为实时信息	查询请求	信号机主动发送查询请求, 信息格式应符合表 29 的规定
20		查询应答	MEC 收到查询请求后立即应答, 信息格式应符合表 30 的规定
21		信息广播	MEC 根据路侧实时的信息融合结果, 生成违法行为实时信息, 按照固定间隔时间主动发送, 信息格式应符合表 32 的规定

9.2 交通流实时信息

9.2.1 交通流实时信息查询

“交通流实时信息查询”数据表的内容包括: 链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留以及签名证书。其中, 操作类型和对象标识应符合表 5 的规定, 其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 5 交通流实时信息查询

操作类型	对象标识
0x80	0x0501

9.2.2 交通流实时信息查询应答

“交通流实时信息查询应答”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留、消息内容以及签名证书。其中，操作类型、对象标识以及消息内容应符合表 6 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 6 交通流实时信息查询应答

操作类型	对象标识	消息内容
0x83	0x0501	应符合表 7 的规定

表 7 交通流实时信息

序号	名称	标识符	类型	说明
1	路口名称	IntersectionName	字符型	
2	路口编号	IntersectionID	字符型	
3	路口中心位置坐标	Position	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系，经度纬度间用逗号分隔
4	车道编号	LaneNumber	整型	
5	车道 ID	LaneID	字符型	
6	车道功能	LaneFunction	整型	描述车道的功能，如 1-机动车道；2-非机动车道；3-潮汐车道；4-可变车道；5-公交车专用道；6-应急车道；7-左转弯待转区；8-可变对向车道；9-机非混合车道；10-避险车道；11-直行待等区等
7	车道类别	LaneCategory	整型	描述车道的类型，如 1-车道；2-进口道；3-出口道等
8	流向数组	Movements	数组	描述车道的转向信息，如 1-左转；2-直行；3-右转；4-掉头（默认左掉头）；5-向左合流；6-向右合流；7-右掉头等
9	方位编号	Direction	整型	1-南向北；2-西南向东北；3-西向东；4-西北向东南；5-北向南；6-东北向西南；7-东向西；8-东南向西北
10	排队长度	QueueLength	浮点型	从交叉口停车线到上游排队车辆末端之间的距离，单位为米（m）
11	延误时间	DelayTime	浮点型	车辆实际通行过交叉口的时间与以自由流速度通过交叉口的时间差，单位为秒（s）
12	饱和度	Saturation	浮点型	车道流量与车道通行能力的比
13	平均速度	AverageSpeed	浮点型	车道上所有车辆速度的平均值，单位为千米每小时（km/h）
14	流量	Flow	浮点型	给定时间间隔内，通过一条车道的车辆总数
15	时间占有率	TimeOccupy	浮点型	在某一时间内，车辆通过某断面的累计时间占该段时间的百分比
16	空间占有率	SpaceOccupy	浮点型	一定路段上的车辆总长度与路段长度之比的百分数
17	车头间距	Spacing	浮点型	在同向行驶的一列车队中，连续行驶的两辆车车头之间的距离，单位为米（m）

表 7 交通流实时信息（续）

18	车头时距	TimeGap	浮点型	同一车道上行驶的车辆队列中，连续行驶的两辆车车头通过某一断面的时间间隔，单位为秒（s）
19	小车流量	FlowSmall	整型	给定时间间隔内，通过某一条车道的小车车辆总数
20	中车流量	FlowMedium	整型	给定时间间隔内，通过某一条车道的中车车辆总数
21	大车流量	FlowLarge	整型	给定时间间隔内，通过某一条车道的大车车辆总数
22	超大车流量	FlowXLarge	整型	给定时间间隔内，通过某一条车道的超大车车辆总数
23	平均停车次数	AverageStops	整型	车道上车辆的平均停车次数

9.2.3 交通流实时信息广播

“交通流实时信息广播”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留、消息内容以及签名证书。其中，操作类型、对象标识以及消息内容应符合表 8 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 8 交通流实时信息广播

操作类型	对象标识	消息内容
0x87	0x0501	应符合表 7 的规定

9.3 通行状态实时信息

9.3.1 通行状态实时信息查询

“通行状态实时信息查询”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留以及签名证书。其中，操作类型和对象标识应符合表 9 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 9 通行状态实时信息查询

操作类型	对象标识
0x80	0x0502

9.3.2 通行状态实时信息查询应答

“通行状态实时信息查询应答”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留、消息内容以及签名证书。其中，操作类型、对象标识以及消息内容应符合表 10 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 10 通行状态实时信息查询应答

操作类型	对象标识	消息内容
0x83	0x0502	应符合表 11 的规定

表 11 通行状态实时信息

序号	名称	标识符	类型	说明
1	路口名称	IntersectionName	字符型	
2	路口编号	IntersectionID	字符型	
3	路口中心位置坐标	Position	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系，经度纬度间用逗号分隔
4	拥堵指数	CongestionIndex	浮点型	根据车辆停车延误时间、饱和度以及排队长度计算的指标，反应路口拥堵情况
5	溢出指数	SpilloverIndex	浮点型	根据出口车道车辆的平均速度计算的指标，反应出口车道的溢出情况
6	失衡指数	UnbalanceIndex	浮点型	根据各方向车道流量计算的指标，反应路口流量不均衡情况
7	拥堵标志	CongestionFlag	浮点型	通过拥堵指数判定为拥堵事件的阈值
8	溢出标志	SpilloverFlag	浮点型	通过溢出指数判定为溢出事件的阈值
9	失衡标志	UnbalanceFlag	浮点型	通过失衡指数判定为失衡事件的阈值
10	拥堵次数	CongestionTime	浮点型	指定时间间隔内，路口发生拥堵的次数
11	溢出次数	SpilloverTime	浮点型	指定时间间隔内，路口发生溢出的次数
12	失衡次数	UnbalanceTime	浮点型	指定时间间隔内，路口发生失衡的次数
13	预计拥堵时间	PredictCongestionTime	字符型	预计通过拥堵路段所需要的时间

9.3.3 通行状态实时信息广播

“通行状态实时信息广播”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留、消息内容以及签名证书。其中，操作类型、对象标识以及消息内容应符合表 12 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 12 通行状态实时信息广播

操作类型	对象标识	消息内容
0x87	0x0502	应符合表 11 的规定

9.4 车辆状态实时信息

9.4.1 车辆状态实时信息查询

“车辆状态实时信息查询”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留以及签名证书。其中，操作类型和对象标识应符合表 13 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 13 车辆状态实时信息查询

操作类型	对象标识
0x80	0x0503

9.4.2 车辆状态实时信息查询应答

“车辆状态实时信息查询应答”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留、消息内容以及签名证书。其中，操作类型、对象标识以及消息内容应符合表 14 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 14 车辆状态实时信息查询应答

操作类型	对象标识	消息内容
0x83	0x0503	应符合表 15 的规定

表 15 车辆状态实时信息

序号	名称	标识符	类型	说明
1	车辆编号	VehicleID	字符型	
2	车辆经度	Longitude	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系
3	车辆纬度	Latitude	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系
4	速度	Speed	浮点型	车辆实时速度标量，单位为千米每小时 (km/h)
5	加速度	Acceleration	浮点型	车辆实时加速度，单位为米每二次方秒 (m/s ²)
6	航向角	Heading	整型	车辆运动方向与正北方向的顺时针夹角，单位为度 (°)
7	车辆类型	VehicleType	字符型	应符合 GB/T 3730.1 的规定
8	车长	Length	浮点型	单位为米 (m)
9	车宽	Width	浮点型	单位为米 (m)
10	车高	Height	浮点型	单位为米 (m)
11	历史轨迹	Positions	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系，经度纬度间用逗号分隔，多个坐标用分号分隔
12	预测轨迹	Positions	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系，经度纬度间用逗号分隔，多个坐标用分号分隔
13	工作状态	WorkState	整型	1-正在执行任务；2-非执行任务状态

9.4.3 车辆状态实时信息广播

“车辆状态实时信息广播”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留、消息内容以及签名证书。其中，操作类型、对象标识以及消息内容应符合表 16 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 16 车辆状态实时信息广播

操作类型	对象标识	消息内容
0x87	0x0503	应符合表 15 的规定

9.5 行人状态实时信息

9.5.1 行人状态实时信息查询

“行人状态实时信息查询”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留以及签名证书。其中，操作类型和对象标识应符合表 17 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 17 行人状态实时信息查询

操作类型	对象标识
0x80	0x0504

9.5.2 行人状态实时信息查询应答

“行人状态实时信息查询应答”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留、消息内容以及签名证书。其中，操作类型、对象标识以及消息内容应符合表 18 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 18 行人状态实时信息查询应答

操作类型	对象标识	消息内容
0x83	0x0504	应符合表 19 的规定

表 19 行人状态实时信息

序号	名称	标识符	类型	说明
1	行人/群体编号	PedestrianID	字符型	
2	群体数量	Number	整型	
3	行人/群体经度	Longitude	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系。若描述群体时，表示群体几何中心点的经度
4	行人/群体纬度	Latitude	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系。若描述群体时，表示群体几何中心点的纬度
5	群体半径	Radius	浮点型	行人数量 ≥ 2 ，以群体几何中心点为参考
6	行人/群体速度	Speed	浮点型	行人实时速度标量或群体平均速度标量，单位为千米每小时（km/h）
7	行人类型	VehicleType	整型	描述行人类型，如 1-儿童；2-成年男性；3-成年女性等
8	行人/群体历史轨迹	Positions	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系，经度纬度间用逗号分隔，多个坐标用分号分隔
9	行人/群体预测轨迹	Positions	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系，经度纬度间用逗号分隔，多个坐标用分号分隔

9.5.3 行人状态实时信息广播

“行人状态实时信息广播”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留、消息内容以及签名证书。其中，操作类型、对象标识以及消息内容应符合表 20 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 20 行人状态实时信息广播

操作类型	对象标识	消息内容
0x87	0x0504	应符合表 19 的规定

9.6 非机动车状态实时信息

9.6.1 非机动车状态实时信息查询

“非机动车状态实时信息查询”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留以及签名证书。其中，操作类型和对对象标识应符合表 21 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 21 非机动车状态实时信息查询

操作类型	对象标识
0x80	0x0505

9.6.2 非机动车状态实时信息查询应答

“非机动车状态实时信息查询应答”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留、消息内容以及签名证书。其中，操作类型、对象标识以及消息内容应符合表 22 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 22 非机动车状态实时信息查询应答

操作类型	对象标识	消息内容
0x83	0x0505	应符合表 23 的规定

表 23 非机动车状态实时信息

序号	名称	标识符	类型	说明
1	非机动编号	Non-VehicleID	字符型	
2	非机动车经度	Longitude	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系
3	非机动车纬度	Latitude	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系
4	速度	Speed	浮点型	非机动车实时速度标量，单位为千米每小时 (km/h)
5	加速度	Acceleration	浮点型	非机动车实时加速度，单位为米每二次方秒 (m/s ²)
6	非机动车类型	Type	整型	描述非机动车类型，如 1-自行车；2-电动自行车；3-滑板车；4-轮椅等
7	非机动车长	Length	浮点型	单位为米 (m)

表 23 非机动车状态实时信息（续）

8	非机动车宽	Width	浮点型	单位为米（m）
9	非机动车高	Height	浮点型	单位为米（m）
10	历史轨迹	Positions	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系，经度纬度间用逗号分隔，多个坐标用分号分隔
11	预测轨迹	Positions	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系，经度纬度间用逗号分隔，多个坐标用分号分隔

9.6.3 非机动车状态实时信息广播

“非机动车状态实时信息广播”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留、消息内容以及签名证书。其中，操作类型、对象标识以及消息内容应符合表 24 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 24 非机动车状态实时信息广播

操作类型	对象标识	消息内容
0x87	0x0505	应符合表 23 的规定

9.7 交通事件实时信息

9.7.1 交通事件实时信息查询

“交通事件实时信息查询”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留以及签名证书。其中，操作类型和对象标识应符合表 25 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 25 交通事件实时信息查询

操作类型	对象标识
0x80	0x0506

9.7.2 交通事件实时信息查询应答

“交通事件实时信息查询应答”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留、消息内容以及签名证书。其中，操作类型、对象标识以及消息内容应符合表 26 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 26 交通事件实时信息查询应答

操作类型	对象标识	消息内容
0x83	0x0506	应符合表 27 的规定

表 27 交通事件实时信息

序号	名称	标识符	类型	说明
1	路口名称	IntersectionName	字符型	
2	路口编号	IntersectionID	字符型	
3	路口中心位置坐标	Position	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系，经度纬度间用逗号分隔
4	车道编号	LaneNumber	整型	
5	车道 ID	LaneID	字符型	
6	交通事件编号	EventTypeID	字符型	取值应符合 GB/T 29100 的规定
7	事件发生位置	Position	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系，经度纬度间用逗号分隔，如果多个位置点坐标用分号隔开
8	开始时间	StartTime	字符型	交通事件的开始时间
9	结束时间	EndTime	字符型	交通事件的结束时间或预计结束时间
10	事件影响范围	AffectPoints	字符型	由一组位置点经纬度组成的闭合区域，单个位置点经纬度信息用逗号分隔

9.7.3 交通事件实时信息广播

“交通事件实时信息广播”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留、消息内容以及签名证书。其中，操作类型、对象标识以及消息内容应符合表 28 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 28 交通流信息广播

操作类型	对象标识	消息内容
0x87	0x0506	应符合表 27 的规定

9.8 违法行为实时信息

9.8.1 违法行为实时信息查询

“违法行为实时信息查询”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留以及签名证书。其中，操作类型和对象标识应符合表 29 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 29 违法行为实时信息查询

操作类型	对象标识
0x80	0x0507

9.8.2 违法行为实时信息查询应答

“违法行为实时信息查询应答”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留、消息内容以及签名证书。其中，操作类型、对象标识以及消息内容应符合表 30 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 30 违法行为实时信息查询应答

操作类型	对象标识	消息内容
0x83	0x0507	应符合表 31 的规定

表 31 违法行为实时信息

序号	名称	标识符	类型	说明
1	路口名称	IntersectionName	字符型	
2	路口编号	IntersectionID	字符型	
3	路口中心位置 坐标	Position	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系，经度纬度间用逗号分隔
4	车道编号	LaneNumber	整型	
5	车道 ID	LaneID	字符型	
6	违法对象类型	Object	整型	描述违法对象，如 1-机动车；2-行人；3-非机动车等
7	违法对象编号	ID	字符型	
8	违法对象位置	Position	浮点型	使用 CGCS2000 坐标系，经度纬度间用逗号分隔，如果多个位置点坐标用分号隔开
9	违法行为类型	EventType	整型	描述违法类型，如 1-逆行；2-超速；3-低速；4-占用应急车道；5-占用公交车道；6-闯红灯；7-压线（违反禁止标线指示）等

9.8.3 违法行为实时信息广播

“违法行为实时信息广播”数据表的内容包括：链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、对象标识、签名标记、保留、消息内容以及签名证书。其中，操作类型、对象标识以及消息内容应符合表 32 的规定，其余内容应符合 8.2 章的要求。

表 32 违法行为实时信息广播

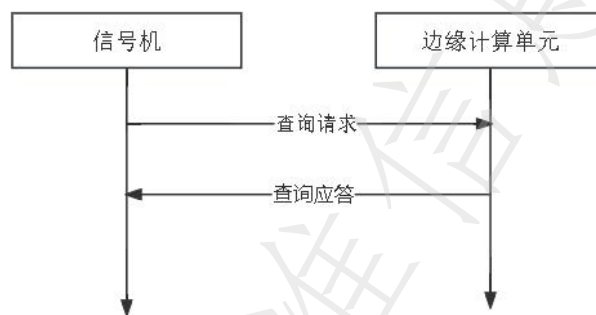
操作类型	对象标识	消息内容
0x87	0x0507	应符合表 31 的规定

附录 A
(规范性)
通信规程

A.1 信息查询规程

MEC和信号机之间的信息查询规程如图A.1所示，要求如下：

- 查询请求：信号机向MEC发送信息查询请求；
- 查询应答：接收到查询请求后，MEC立即向信号机回复信息查询请求应答；
- 确认应答：信号机确定应答，若应答正确，则本次通信成功；若在规定的时间内没有收到MEC的应答或收到应答错误，则本次通信失败。

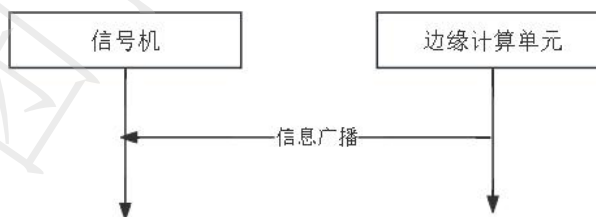


图A.1 信息查询规程

A.2 信息主动广播规程

MEC信息主动广播（无应答）规程如图A.2所示，要求如下：

- 信息广播：MEC主动广播数据；
- 信息接收：信号机接收MEC主动广播数据，无需回复应答。



图A.2 信息主动广播（无应答）规程

参 考 文 献

- [1] GB 14887—2016 道路交通信号灯
 - [2] GB/T 20999—2017 交通信号控制机与上位机间的数据通信协议
 - [3] GA/T 1049.2—2024 公安交通集成指挥平台通信协议 第2部分：交通信号控制系统
 - [4] GA/T 2151—2024 道路交通车路协同信息服务通用技术要求
 - [5] T/CTS 5—2021 信号机与V2X路侧设备间数据通信协议
-