

ICS 35.100.01

CCS M19

T/CTS

中国道路交通安全协会团体标准

T/CTS XXXX—2024

基于物联网的道路交通安全设备通信协议 第 10 部分：车路协同车载单元

Road traffic safety equipment communication protocol based on Internet of Things
Part 10:V2X OBU

(征求意见稿)

2024 - XX - XX 发布

2024- XX - XX 实施

中国道路交通安全协会 发布

目次

前 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 1

 车载单元 Onboard unit 1

4 缩略语 1

5 通信要求 2

 5.1 通信架构 错误！未定义书签。

 5.2 MQTT 连接建立过程 错误！未定义书签。

 5.3 MQTT TOPIC 定义 2

6 消息内容 4

 6.1 运维类消息 4

 6.1.1 OBU 基本信息上报 4

 6.1.2 OBU 运行状态上报 5

 6.1.3 查询信息下发 6

 6.1.4 OBU 配置参数上报 7

 6.1.5 版本信息上报 7

 6.1.6 OBU 配置参数下发/远程重启 OBU 设备 9

 6.1.7 OTA 下发信息 10

 6.1.8 OTA 上报升级状态 12

 6.1.9 设备告警上报 12

 6.2 业务类消息 14

 6.2.1 目标物信息上报 14

 6.2.2 交通事件信息上报 16

 6.2.3 自车信息上报 18

 6.2.4 标志标牌下发 22

 6.2.5 交通事件信息下发 24

 6.2.6 交通公告下发 27

 6.2.7 信号灯信息下发 29

 6.2.8 地图信息下发 31

7 数据帧 37

 7.1 DF_Position3D 37

 7.2 DF_VehicleSize 38

 7.3 DF_BrakeSystemStatus 38

 7.4 DF_BrakeAppliedStatus 39

 7.5 DF_VehicleEventFlags 39

 7.6 DF_Lights 40

 7.7 DF_ReferenceLink 41

7.8	DF_ReferencePath	42
7.9	DF_ReferenceLanes	42
7.10	DF_NodeReferenceID	43
7.11	DF_RSITimeDetails	43
7.12	DF_Participant	43
7.13	DF_RTSDData	44
7.14	DF_RTEDData	45
7.15	DF_RTNDData	46
7.16	DF_IntersectionState	46
7.17	DF_Phase	47
7.18	DF_PhaseState	47
7.19	DF_TimeChangeDetails	47
7.20	DF_TimeCountingDown	48
7.21	DF_UTCTiming	48
7.22	DF_TimeMark	49
7.23	DF_Node	49
7.24	DF_Link	49
7.25	DF_Movement	50
7.26	DF_SpeedLimit	50
7.27	DF_Lane	50
7.28	DF_Connection	51
7.29	DF_ConnectingLane	51
7.30	DF_LaneAttributes	51
附录 A		54
附录 B		56
参考文献		58

前 言

本标准按照 GB/T1.1—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/CTS XXXX《基于物联网的道路交通安全设备通信协议》分为以下部分：

- 第1部分：总则
- 第2部分：交通信号控制机
- 第3部分：LED 可变信息标志
- 第4部分：可变交通标志
- 第5部分：交通状态检测器
- 第6部分：环境检测器
- 第7部分：路侧综合智能机柜
- 第8部分：交通安全预警设施
- 第9部分：车路协同路侧单元
- 第10部分：车路协同车载单元
- 第11部分：跨平台数据交互

本部分为 T/CTS XXXX 的第10部分：车路协同路侧单元。

本部分可能涉及相关专利，鼓励组织和个人披露所拥有和知晓的必要专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国道路交通安全协会提出并归口。

本部分起草单位：

本部分主要起草人：

基于物联网的道路交通安全设备通信协议

第 10 部分：车路协同车载单元

1 范围

本部分规定了车路协同车载单元的通信要求、消息内容和数据帧等要求。
本部分适用于车路协同车载单元与集中控制器的交互接口设计。

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文本必不可少的条款。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 16735 道路车辆 车辆识别代号（VIN）
- YD/T 3340 基于 LTE 的车联网无线通信技术空中接口技术要求
- YD/T 3707 基于 LTE 的车联网无线通信技术 网络层技术要求
- YD/T 3709 基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层技术要求
- YD/T 3977 增强的 V2X 业务应用层交互数据要求
- YD/T 4008 基于 LTE 的车联网无线通信技术 应用标识分配及映射
- T/CTS XX 基于物联网的道路交通安全设备通信协议 第一部分：总则
- T/CTS XX 《基于物联网的道路交通安全设备通信协议》第 2 部分：XX
- T/CTS XX 《基于物联网的道路交通安全设备通信协议》第 3 部分：XX
- T/CTS XX 《基于物联网的道路交通安全设备通信协议》第 4 部分：XX
- T/CTS XX 《基于物联网的道路交通安全设备通信协议》第 5 部分：XX
- T/CTS XX 《基于物联网的道路交通安全设备通信协议》第 6 部分：XX
- T/CTS XX 《基于物联网的道路交通安全设备通信协议》第 7 部分：XX
- T/CTS XX 《基于物联网的道路交通安全设备通信协议》第 8 部分：XX
- T/CTS XX 《基于物联网的道路交通安全设备通信协议》第 9 部分：XX

3 术语和定义

《T/CTS XX 基于物联网的道路交通安全设备通信协议 第一部分：总则》界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 车载单元 Onboard unit

安装在车端可进行 V2X 通讯的设备。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

- RSU：路侧单元（Roadside Unit）
- OBU：车载单元（Onboard Unit）
- MEC：多接入边缘计算（Multi-access Edge Computing）
- V2X：车联网（Vehicle to Everything）

5 通信要求

5.1 协议要求

- 车路协同车载单元与集中控制器之间的通信协议应满足以下要求：
- a) 采用 4G/5G 进行通信；
 - b) 应用层采用 MQTT 协议，数据格式采用 JSON 格式；
 - c) 采用基于 TLS 的双向认证；
 - d) 应根据消息的重要性设置 MQTT Qos 优先级，重要事件等消息 Qos 优先级宜用 1；高频非重要消息 Qos 宜用 0。

5.2 交互流程

- 车载单元与集中控制器按以下步骤建立 MQTT 连接：
- a) 在集中控制器添加车载单元，配置设备用户名、密码；
 - b) 车载单元利用MQTT connect消息携带对应的用户名、密码，向集中控制器发起MQTT连接建立的请求；
 - c) 集中控制器根据车载单元所携带的用户名、密码信息对车载单元进行鉴权。鉴权通过后，建立MQTT连接。
 - d) MQTT连接建立后，车载单元和集中控制器可以进行双向可靠的消息交互。

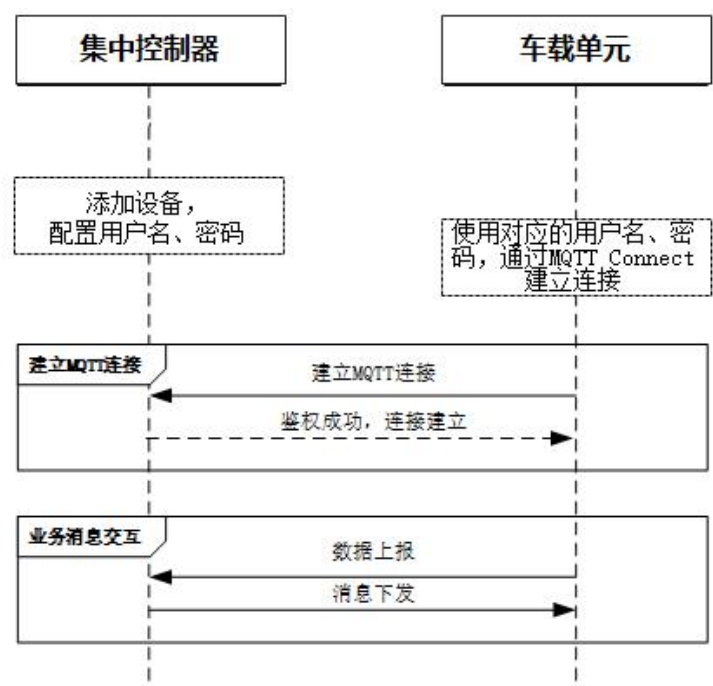


图2 MQTT连接建立过程

5.3 MQTT TOPIC 定义

车载单元和集中控制器之间的 MQTT 消息分为运维类消息和业务类消息，消息对应的 Topic 定义如下：

消息类型	消息名称	方向	topic	QOS 建议	说明
------	------	----	-------	--------	----

运维类 消息	OBU 基本信息上报	OBU->集中 控制器	obu/{obuEsn}/info/up	1	发送时机： 1、OBU 建立 MQTT 连接成功后。 2、OBU 状态、配置等关键数据 发生变化 3、设备与 MQTT 代理间通信异 常中断时，作为遗言消息。
	OBU 运行状态上报	OBU->集中 控制器	obu/{obuEsn}/run-status/up	1	发送时机： 1、周期性上报 OBU 的运行状态
	OBU 设备告警上报	OBU->集中 控制器	obu/{obuEsn}/dev-warning/up	1	发送时机： 1、设备运行过程中产生告警
	查询信息下发	集中控制器 ->OBU	obu/{obuEsn}/query/down	1	集中控制器向 OBU 下发查询信 息。 查询信息类型 (infoId)： 3：配置参数查询信息 4：远程 OTA 版本查询
	OBU 配置参数上报	OBU->集中 控制器	obu/{obuEsn}/config/up	1	查询应答： OBU 上报配置参数信息
	版本信息上报	OBU->集中 控制器	obu/{obuEsn}/versions/up	1	查询应答： OBU 上报软硬件版本
	OBU 配置参数下发	集中控制器 ->OBU	obu/{obuEsn}/config/down	1	1、集中控制器下发配置给 OBU 2、远程重启 OBU 设备
	OTA 下发信息	集中控制器 ->OBU	obu/{obuEsn}/upgrade/down	1	集中控制器通知 OBU 进行升级 的指令
	OTA 上报升级状态	OBU->集中 控制器	obu/{obuEsn}/upgrade-status/ up	1	OBU 向集中控制器上报升级过 程和结果状态
业务类 消息	目标物信息上报	OBU->集中 控制器	obu/{obuEsn}/object/up	0	OBU 上报检测到的目标物信息
	交通事件信息上报	OBU->集中 控制器	obu/{obuEsn}/event/up	0	OBU 上报检测到的交通事件信 息
	自车信息上报	OBU->集中 控制器	obu/{obuEsn}/vehicle-info/up	0	OBU 上报本车信息
	标志标牌下发	集中控制器 ->OBU	obu/{obuEsn}/sign/down	1	集中控制器下发标志标牌信息
	交通事件信息下发	集中控制器 ->OBU	obu/{obuEsn}/event/down	1	集中控制器下发交通事件信 息。
	交通公告信息下发	集中控制器 ->OBU	obu/{obuEsn}/notice/down	1	集中控制器下发交通公告信 息。
	信号灯信息下发	集中控制器 ->OBU	obu/{obuEsn}/signal/down	1	集中控制器下发信号灯信息。
	地图信息下发	集中控制器 ->OBU	obu/{obuEsn}/map/down	1	集中控制器下发地图信息。
	交通管控信息下发	集中控制器 ->OBU	obu/{obuEsn}/traffic-control /down	1	集中控制器下发交通管控信 息。
	车辆控制信息下发	集中控制器	obu/{obuEsn}/vehicle-control	1	集中控制器下发车辆控制信

		->OBU	/down		息。
--	--	-------	-------	--	----

6 消息内容

6.1 运维类消息

6.1.1 OBU 基本信息上报

OBU 应在以下任意情况向平台上报 OBU 基本信息：

- a) OBU建立MQTT连接成功后。
- b) OBU状态、配置等关键数据发生变化。
- c) OBU与集中控制器间通信异常中断时，作为遗言消息。作为遗言消息时，timeStamp与location无效，obuStatus设置为异常。

OBU 基本信息上报消息集见表 1。

表 1 OBU 基本信息上报

参数名	是否必选	数据类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》的规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
obuStatus	是	string	OBU 运行状态。字符串长度取值：1。OBU 运行状态取值定义如下： “0”：正常； “1”：异常。
location	是	Position3D	位置信息，包含经纬度数据；Position3D 类型的定义见 DF_Position3D
transProtocol	是	Integer	日志或版本包等文件的传输方式，取值定义如下： 0: http; 1: https; 2: ftp; 3: sftp; 4: other。
softwareVersion	是	string	软件版本。字符串长度取值范围：1~8。
hardwareVersion	是	string	硬件版本。字符串长度取值范围：1~8。

ASN.1代码：

OBUInformation ::= SEQUENCE { seqNum OCTET STRING (SIZE(1..32)),

obuEsn	OCTET STRING (SIZE(1..128)),
vin	OCTET STRING (SIZE(17)),
timeStamp	INTEGER (0..18446744073709551615), -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒
protocolVersion	OCTET STRING (SIZE(1..8)) DEFAULT "V1.0",
obuStatus	INTEGER { normal(0), abnormal(1) },
location	Position3D OPTIONAL,
transProtocol	INTEGER { http(0), https(1), ftp(2), sftp(3), other(4) },
softwareVersion	OCTET STRING (SIZE(1..8)),
hardwareVersion	OCTET STRING (SIZE(1..8))
}	
Position3D ::= SEQUENCE { latitude INTEGER, longitude INTEGER, altitude INTEGER OPTIONAL }	

6.1.2 OBU 运行状态上报

消息发送时机：设备运行时，固定时间间隔自动上报。时间间隔可配置，上报周期的精度为 s。默认值为 60s；上报周期为 0 代表不上报设备运行状态信息。

OBU 运行状态上报消息集见表 2。

表 2 OBU 运行状态上报

参数名	是否必选	数据类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。

obuStatus	是	string	OBU 运行状态。字符串长度取值：1。OBU 运行状态取值定义如下： “0”：正常； “1”：异常。
-----------	---	--------	--

ASN.1代码：

<pre>OBUStatusInfo ::= SEQUENCE { seqNum OCTET STRING (SIZE(1..32)), obuEsn OCTET STRING (SIZE(1..128)), vin OCTET STRING (SIZE(17)), timeStamp INTEGER (0..18446744073709551615), -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒 protocolVersion OCTET STRING (SIZE(1..8)) DEFAULT "V1.0", obuStatus INTEGER { normal(0), abnormal(1) } }</pre>	
--	--

6.1.3 查询信息下发

集中控制器查询 OBU 信息时下发此消息。查询信息类型包括：

- a) 3：配置参数查询信息；
- b) 4：远程 OTA 版本查询。

查询信息下发消息集见表 3。

表 3 查询信息下发

参数名	是否必选	数据类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
infoId	是	Integer	查询信息类型，取值定义如下： 3：配置参数查询信息 4：远程 OTA 版本查询

ASN.1代码：

<pre>QueryInfoDownlink ::= SEQUENCE { seqNum OCTET STRING (SIZE(1..32)), obuEsn OCTET STRING (SIZE(1..128)), vin OCTET STRING (SIZE(17)),</pre>	
---	--

```
timeStamp      INTEGER (0..18446744073709551615),
-- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒
protocolVersion OCTET STRING (SIZE(1..8)) DEFAULT "V1.0",
infoId         INTEGER {
    configurationQuery(3),
    remoteOTAVersionQuery(4)
}
}
```

6.1.4 OBU 配置参数上报

OBU 收到集中控制器的查询信息，且 infoId=3 时，OBU 上报此消息。
OBU 配置参数上报消息集见表 4。

表 4 OBU 配置参数上报

参数名	是否必选	数据类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
v2xWarningFlag	是	Integer	是否需要上报 V2X 预警。取值定义如下： 0：不上报 1：上报
vehicleInfoFlag	否	Integer	是否需要上报自车信息。取值定义如下： 0：不上报 1：上报
extendConfig	是	string	配置参数集，字符串长度取值范围为 1~65000。配置参数集拼接后用 json 格式传递，逐级包含配置文件名、节名、键名、值信息，包含 OBU 的所有配置参数。

ASN.1 代码：

```
OBUConfigInfo ::= SEQUENCE {
    seqNum      OCTET STRING (SIZE(1..32)),
    obuEsn      OCTET STRING (SIZE(1..128)),
    vin         OCTET STRING (SIZE(17)),
    timeStamp   INTEGER (0..18446744073709551615),
    -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒
    protocolVersion OCTET STRING (SIZE(1..8)) DEFAULT "V1.0",
    v2xWarningFlag INTEGER {
```

```
        noReport(0),
        report(1)
    },
    vehicleInfoFlag INTEGER {
        noReport(0),
        report(1)
    },
    extendConfig    OCTET STRING (SIZE(1..65000))
}
```

6.1.5 版本信息上报

OBU 收到集中控制器的查询信息，且 infoId=4 时，OBU 上报此消息。
版本信息上报消息集见表 5。

表 5 版本信息上报

参数名	是否必选	数据类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
softwareVersion	是	string	软件版本。字符串长度取值范围：1~8。
hardwareVersion	是	string	硬件版本。字符串长度取值范围：1~8。

ASN.1 代码

```
VersionInfo ::= SEQUENCE {
    seqNum          OCTET STRING (SIZE(1..32)),
    obuEsn          OCTET STRING (SIZE(1..128)),
    vin             OCTET STRING (SIZE(17)),
    timeStamp       INTEGER (0..18446744073709551615),
    -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒
    protocolVersion OCTET STRING (SIZE(1..8)) DEFAULT "V1.0",
    softwareVersion OCTET STRING (SIZE(1..8)),
    hardwareVersion OCTET STRING (SIZE(1..8))
}
```

6.1.6 OBU 配置参数下发/远程重启 OBU 设备

集中控制器需要修改 OBU 配置信息或者重启 OBU 时发送此消息：

- a) 集中控制器向 OBU 下发变更的配置参数，可仅发送需要修改的参数。
- b) 集中控制器希望重启 OBU 设备时。如果 reboot 设置为 1，应重启 OBU 设备，可不修改参数，单独重启设备。

集中控制器下发配置消息集见表 6。

表 6 集中控制器下发配置

参数名	是否必选	数据类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
v2xWarningFlag	否	Integer	是否需要上报 V2X 预警。取值定义如下： 0：不上报 1：上报
vehicleInfoFlag	否	Integer	是否需要上报自车信息。取值定义如下： 0：不上报 1：上报
reboot	否	Integer	是否需要重启取值定义如下： 0：不重启 1：重启
extendConfig	否	string	配置参数集，字符串长度取值范围为 1~65000。配置参数集拼接后用 json 格式传递，逐级包含配置文件名、节名、键名、值信息，可仅发送需要修改的参数。

ASN.1 代码

ControllerConfig ::= SEQUENCE { seqNum OCTET STRING (SIZE(1..32)), obuEsn OCTET STRING (SIZE(1..128)), vin OCTET STRING (SIZE(17)), timeStamp INTEGER (0..18446744073709551615), -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒 protocolVersion OCTET STRING (SIZE(1..8)) DEFAULT "V1.0", v2xWarningFlag INTEGER { noReport(0), report(1)

```
    },
    vehicleInfoFlag INTEGER {
        noReport(0),
        report(1)
    },
    reboot          INTEGER {
        noReboot(0),
        reboot(1)
    },
    extendConfig    OCTET STRING (SIZE(1..65000))
}
```

6.1.7 OTA 下发信息

集中控制器对 OBU 设备进行远程 OTA 升级时下发此消息。
集中控制器下发远程升级操作消息集见表7。

表 7 集中控制器下发远程升级操作

参数名	是否必选	数据类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号(VIN)》规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
softwareVersion	是	string	软件版本。字符串长度取值范围：1~8。
hardwareVersion	是	string	硬件版本。字符串长度取值范围：1~8。
updateVersion	是	string	待升级版本。字符串长度取值范围：1~8。
downloadUrl	是	string	待升级版本下载地址。字符串长度取值范围：1~128。 当传输协议为 HTTP、HTTPS 时，待升级版本下载地址为 URL。 当传输协议为 FTP、FTPS 时，待升级版本下载地址为下载路径 sftp://{north_nginx_ip}:{port}/{packageId}/{spaceId}。 例如：sftp://192.168.1.102:22/ftproot/xxx.bin
fileName	否	string	待升级的文件名，FTP 、SFTP 下载时需要携带。字符串长度取值范围：1~32。
OTAuserId	否	string	下载地址的用户名。字符串长度取值范围：1~32。
OTApasword	否	string	下载地址的密码。字符串长度取值范围：1~32。
OTAtansprotocal	否	Integer	传输协议，取值定义如下：

			0: http; 1: https; 2: ftp; 3: sftp; 4: other。
checkAlg	否	string	软件包校验算法，取值定义如下： “0”：md5 “1”：sha256，主要使用 sha256 校验完整性。 特别说明：如果软件包本身携带了安全的校验算法，可以不用使用该校验算法来判断软件包的完整性。
downloadChkPara	否	string	版本文件 MD5，用于校验文件完整性，当 checkAlg 为 “0” 时填写。字符串长度取值范围：1~128。
updateTime	是	integer	升级时间，取值定义如下： 0: 立即升级 >0: UTC 时间，单位为秒
token	否	string	下载版本时使用的校验 token，有效期 24 小时，HTTPS 下载时使用

ASN.1 代码

```
RemoteUpgrade ::= SEQUENCE {
    seqNum          OCTET STRING (SIZE(1..32)),
    obuEsn          OCTET STRING (SIZE(1..128)),
    vin             OCTET STRING (SIZE(17)),
    timeStamp       INTEGER (0..18446744073709551615),
    -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒
    protocolVersion OCTET STRING (SIZE(1..8)) DEFAULT "V1.0",
    softwareVersion OCTET STRING (SIZE(1..8)),
    hardwareVersion OCTET STRING (SIZE(1..8)),
    updateVersion   OCTET STRING (SIZE(1..8)),
    downloadUrl     OCTET STRING (SIZE(1..128)),
    fileName        OCTET STRING (SIZE(1..32)) OPTIONAL,
    OTAuserId       OCTET STRING (SIZE(1..32)) OPTIONAL,
    OTApasword      OCTET STRING (SIZE(1..32)) OPTIONAL,
    OTAtansprotocal INTEGER {
        http(0),
        https(1),
        ftp(2),
        sftp(3),
        other(4)
    },
    checkAlg        OCTET STRING (SIZE(1)) OPTIONAL,
    downloadChkPara OCTET STRING (SIZE(1..128)) OPTIONAL,
    updateTime      INTEGER,
    token           OCTET STRING (SIZE(1..128)) OPTIONAL
}
```

}

6.1.8OTA 上报升级状态

OBU 收到集中控制器下发的 OTA 升级信息，升级完成后，向集中控制器主动上报升级过程和结果状态。

OBU 主动上报升级状态消息集见表 8。

表 8 OBU 主动上报升级状态

参数名	是否必选	类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
code	是	integer	设备的升级状态，取值定义如下： 0：处理成功 1：设备使用中 2：信号质量差 3：已经是最新版本 4：电量不足 5：剩余空间不足 6：下载超时 7：升级包校验失败 8：升级包类型不支持 9：内存不足 10：安装升级包失败 11：升级路径错误 255：内部异常
progress	否	integer	设备的升级进度，范围：0 到 100
softwareVersion	是	string	设备当前软件版本号。字符串长度取值范围：1~8。
hardwareVersion	否	string	设备当前硬件版本号。字符串长度取值范围：1~8。
description	否	string	升级状态描述信息，可以返回具体升级失败原因。字符串长度取值范围：1~128。

ASN.1 代码

UpgradeStatus ::= SEQUENCE {
seqNum OCTET STRING (SIZE(1..32)),

```
    obuEsn          OCTET STRING (SIZE(1..128)),
    vin             OCTET STRING (SIZE(17)),
    timeStamp       INTEGER (0..18446744073709551615),
    -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒
    protocolVersion OCTET STRING (SIZE(1..8)) DEFAULT "V1.0",
    code            INTEGER {
        success(0),
        deviceInUse(1),
        poorSignal(2),
        upToDate(3),
        lowBattery(4),
        insufficientSpace(5),
        downloadTimeout(6),
        checksumFailed(7),
        unsupportedPackage(8),
        insufficientMemory(9),
        installFailed(10),
        wrongUpgradePath(11),
        internalError(255)
    },
    progress         INTEGER (0..100) OPTIONAL,
    softwareVersion  OCTET STRING (SIZE(1..8)),
    hardwareVersion  OCTET STRING (SIZE(1..8)) OPTIONAL,
    description      OCTET STRING (SIZE(1..128)) OPTIONAL
}
```

6.1.9 设备告警上报

OBU 监测设备自身运行状态信息，检查是否异常，发生异常时即产生告警，上报给集中控制器。

OBU 上报设备告警消息集见表 9。

表 9 OBU 上报设备告警

参数名	是否必选	类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。

warningType	是	integer	告警类型，取值定义如下： 1：CPU 占用高 2：内存占用高 3：磁盘占用高 4：GPS 异常 5：PC5 异常
warningStatus	是	integer	告警状态，取值定义如下： 0：告警取消 1：告警产生

ASN.1 代码

```
DeviceAlert ::= SEQUENCE {  
    seqNum          OCTET STRING (SIZE(1..32)),  
    obuEsn          OCTET STRING (SIZE(1..128)),  
    vin             OCTET STRING (SIZE(17)),  
    timeStamp       INTEGER (0..18446744073709551615),  
    -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒  
    protocolVersion OCTET STRING (SIZE(1..8)) DEFAULT "V1.0",  
    warningType     INTEGER {  
        cpuHigh(1),  
        memoryHigh(2),  
        diskHigh(3),  
        gpsException(4),  
        pc5Exception(5)  
    },  
    warningStatus   INTEGER {  
        cancel(0),  
        alert(1)  
    }  
}
```

6.2 业务类消息

6.2.1 目标物信息上报

当车辆检测到了目标物时，OBU 将目标物信息上报给集中控制器。
目标物信息消息集见表 10。

表 10 目标物信息

参数名	是否必选	类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。

			VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号 (VIN)》规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
ptcType	是	integer	交通参与者类型，取值定义如下： 0：未知； 1：机动车； 2：非机动车； 3：行人；
participants	是	List<DF_Participant>	交通参与者列表。Participant 类型的定义见数据帧 <u>DF_Participant</u> 。

ASN.1 代码

```
TargetObjectInfo ::= SEQUENCE {
    seqNum          OCTET STRING (SIZE (1..32)),
    obuEsn          OCTET STRING (SIZE (1..128)),
    VIN             OCTET STRING (SIZE (17)),
    timeStamp       INTEGER (0..18446744073709551615),
    -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒
    protocolVersion OCTET STRING (SIZE (1..8)),
    ptcType         INTEGER {
        unknown(0),
        motorVehicle(1),
        nonMotorVehicle(2),
        pedestrian(3)
    },
    participants    SEQUENCE OF Participant
}

Participant ::= SEQUENCE {
    source          INTEGER (0..3),
    ptcId           INTEGER (0..65535),
    pos             DF-Position3D OPTIONAL,
    size            DF-VehicleSize OPTIONAL,
    vehicleClass    INTEGER OPTIONAL,
    heading         INTEGER (0..28800),
    accel           INTEGER (-2000..2001) OPTIONAL,
    transverseAccel INTEGER (-1000..1000) OPTIONAL,
    vehicleEventFlag VehicleEventFlags OPTIONAL,
    brakePedalStatus INTEGER (0..2) OPTIONAL,
    orntType        INTEGER (0..11),
    velocity        INTEGER (0..8191),
    distance        INTEGER (0..65535),
    obuId           OCTET STRING OPTIONAL
}
```

```
}  
  
VehicleEventFlags ::= BIT STRING {  
    hazardLights (0),  
    stopLineViolation (1),  
    absActivated (2),  
    tractionControlLoss (3),  
    stabilityControlactivated (4),  
    hazardousMaterials (5),  
    hardBraking (6),  
    lightsChanged (7),  
    wipersChanged (8),  
    flatTire (9),  
    disabledVehicle (10),  
    airBagDeployment (11),  
    vehicleSlow (12),  
    vehicleOverSpeed (13),  
    vehicleConverse (14),  
    vehicleLongStop (15),  
    vehicleStop (16)  
}
```

6.2.2交通事件信息上报

当车辆检测到了交通事件时，OBU 将交通事件详情上报给集中控制器。
交通事件信息消息集见表 11。

表 11 交通事件信息

参数名	是否必选	类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》的规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
eventPosition	否	DF_Position3D	道路交通事件中心点的位置，Position3D 类型的定义见数据帧 DF_Position3D
eventRadius	否	integer	道路交通事件影响半径，单位 0.1m
eventType	是	integer	道路交通事件类型，类型定义参见附录 A 道路交通事件类型编码。
eventDescription	否	string	道路交通事件描述。字符串长度取值范围：1~512。中文

			采用 GB2312 编码，其他采用 ASCII 码。
rteId	是	integer	道路交通事件 id，取值范围：0~255。
referencePaths	否	List<DF_ReferencePath>	道路交通事件的影响路径，DF_ReferencePath 类型的定义见数据帧 DF_ReferencePath
referenceLinks	否	List<DF_ReferenceLink>	道路交通事件的影响路段，DF_ReferenceLink 类型的定义见数据帧 DF_ReferenceLink
eventConfidence	否	Integer	道路交通事件的信息来源提供的事件置信度水平，帮助接收端判断是否相信该事件信息，单位为 0.5%，取值范围：0~200。

ASN.1 代码

```
TrafficEventInfo ::= SEQUENCE {
    seqNum          OCTET STRING (SIZE (1..32)),
    obuEsn          OCTET STRING (SIZE (1..128)),
    VIN             OCTET STRING (SIZE (17)),
    timeStamp       INTEGER (0..18446744073709551615),
    -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒
    protocolVersion OCTET STRING (SIZE (1..8)),
    eventPosition   Position3D OPTIONAL,
    eventRadius     INTEGER (0..65535) OPTIONAL,
    eventType       INTEGER,
    eventDescription OCTET STRING (SIZE (1..512)) OPTIONAL,
    rteId           INTEGER (0..255),
    referencePaths  SEQUENCE OF ReferencePath OPTIONAL,
    referenceLinks  SEQUENCE OF ReferenceLink OPTIONAL,
    eventConfidence INTEGER (0..200) OPTIONAL
}

Position3D ::= SEQUENCE {
    longitude  INTEGER,
    latitude   INTEGER,
    elevation  INTEGER OPTIONAL
}

ReferencePath ::= SEQUENCE {
    activePath  SEQUENCE OF Position3D,
    pathRadius  INTEGER (0..65535)
}

ReferenceLink ::= SEQUENCE {
    upstreamNodeId NodeReferenceID,
    downstreamNodeId NodeReferenceID,
    referenceLanes SEQUENCE OF ReferenceLanes OPTIONAL
}
```

ReferenceLanes ::= SEQUENCE {	
lane1	BOOLEAN OPTIONAL,
lane2	BOOLEAN OPTIONAL,
lane3	BOOLEAN OPTIONAL,
lane4	BOOLEAN OPTIONAL,
lane5	BOOLEAN OPTIONAL,
lane6	BOOLEAN OPTIONAL,
lane7	BOOLEAN OPTIONAL,
lane8	BOOLEAN OPTIONAL,
lane9	BOOLEAN OPTIONAL,
lane10	BOOLEAN OPTIONAL,
lane11	BOOLEAN OPTIONAL,
lane12	BOOLEAN OPTIONAL,
lane13	BOOLEAN OPTIONAL,
lane14	BOOLEAN OPTIONAL,
lane15	BOOLEAN OPTIONAL
}	
NodeReferenceID ::= SEQUENCE {	
region	INTEGER (0..65535) OPTIONAL,
id	INTEGER (0..65535)
}	

6.2.3 自车信息上报

OBU 周期性向集中控制器上报自车的位置和状态信息，上报频率 1Hz。
自车信息上报消息集见表 12。

表 12 自车信息

参数名	是否必选	类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
position3D	是	DF_Position3D	自车的位置，类型定义见数据帧 DF_Position3D
vehicleSize	是	DF_VehicleSize	自车的尺寸，类型定义见数据帧 DF_VehicleSize
heading	是	integer	自车的航向角，分辨率为 0.0125°，取值范围：0~28800
verticalAccel	否	Integer	自车的纵向加速度，分辨率为 0.01m/s ² ，数值 1001 为

			无效数值。取值范围：-1000~1001。
velocity	是	integer	自车的速度，分辨率为 0.02m/s，取值范围：0~8191。
gear	否	integer	自车的车辆档位状态，取值定义如下： 0：空挡 1：泊车档 2：前进档 3：倒车档 4：无效
angle	否	integer	自车的方向盘转角。向右（顺时针）为正，向左（逆时针）为负。分辨率为 1.5°。取值范围：-126~127。数值 127 为无效数值。
brakes	否	DF_BrakeSystem Status	车辆制动系统状态，类型定义见参考数据帧 <u>DF_BrakeSystemStatus</u>
vehicleClass	是	integer	车辆类型，应符合 YD/T 3709-2020 中 BasicVehicleClass 的定义。
events	否	DF_VehicleEvent Flags	车辆的特殊状态，类型定义见参考数据帧 <u>DF_VehicleEventFlags</u>
lights	否	DF_Lights	车灯状态，类型定义见数据帧 <u>DF_Lights</u>
coordinateSystem	否	integer	坐标系统类型，取值定义如下： 1：WGS84 2：GCJ02
engineSpeed	否	integer	发（电）动机转速，有效取值范围：0~40000。单位：rpm，数值偏移量 20000rpm，代表-20000rpm ~ +20000rpm。 65534：异常； 65535：无效。
engineTorque	否	integer	发（电）动机转矩，有效取值范围：0~1000000。单位：0.01 牛顿·米，数值偏移量 5000 牛顿·米，代表-5000 牛顿·米 ~ +5000 牛顿·米。 0xFFFFFFF：异常； 0xFFFFFFFF：无效。
engineTemperature	否	integer	发（电）动机温度，有效取值范围：0~200。单位：°C，数值偏移量 100° C，代表-100° C ~ +100° C。 254：异常； 255：无效。
batteryLevel	否	integer	电池剩余电量，单位为 0.01%。有效取值范围：0~10000。 65534：异常； 65535：无效。
acceleratorPedal	否	integer	加速踏板开度，单位为 0.1%。有效取值范围：0~1000。 65534：异常； 65535：无效。
brakePedal	否	integer	制动踏板开度，单位为 0.1%。有效取值范围：0~1000。 65534：异常； 65535：无效。

ASN.1 代码

```

SelfVehicleInfo ::= SEQUENCE {
    seqNum          OCTET STRING (SIZE (1..32)),
    obuEsn          OCTET STRING (SIZE (1..128)),
    VIN             OCTET STRING (SIZE (17)),
    timeStamp       INTEGER (0..18446744073709551615),
    -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒
    protocolVersion OCTET STRING (SIZE (1..8)),
    position3D      Position3D,
    vehicleSize     VehicleSize,
    heading         INTEGER (0..28800),
    -- 分辨率为 0.0125°
    verticalAccel   INTEGER (-1000..1001) OPTIONAL,
    -- 分辨率为 0.01m/s², 数值 2001 为无效数值
    velocity        INTEGER (0..8191),
    -- 分辨率为 0.02m/s
    gear            INTEGER {
        neutral(0),
        parking(1),
        drive(2),
        reverse(3),
        invalid(4)
    } OPTIONAL,
    angle           INTEGER (-126..127) OPTIONAL,
    -- 分辨率为 1.5°, 向右为正, 向左为负
    brakes          BrakeSystemStatus OPTIONAL,
    vehicleClass    INTEGER,
    events          VehicleEventFlags OPTIONAL,
    lights          Lights OPTIONAL,
    coordinateSystem INTEGER (1..2) OPTIONAL,
    engineSpeed     INTEGER (0..65535) OPTIONAL,
    -- 单位: rpm, 数值偏移量 20000rpm, 65534: 异常; 65535: 无效
    engineTorque    INTEGER (0..1000000) OPTIONAL,
    -- 单位: 0.01 牛顿·米, 数值偏移量 5000 牛顿·米, 0xFFFFFFFF: 异常; 0xFFFFFFFF: 无效
    engineTemperature INTEGER (0..200) OPTIONAL,
    -- 单位: °C, 数值偏移量 100°C, 254: 异常; 255: 无效
    batteryLevel    INTEGER (0..10000) OPTIONAL,
    -- 单位为 0.01%, 65534: 异常; 65535: 无效
    acceleratorPedal INTEGER (0..1000) OPTIONAL,
    -- 单位为 0.1%, 65534: 异常; 65535: 无效
    brakePedal      INTEGER (0..1000) OPTIONAL,
    -- 单位为 0.1%, 65534: 异常; 65535: 无效
}

```

```

Position3D ::= SEQUENCE {
    longitude    INTEGER,
    latitude     INTEGER,
    elevation    INTEGER OPTIONAL
}

VehicleSize ::= SEQUENCE {
    width  INTEGER (1..1023),
    length INTEGER (1..4095),
    height INTEGER (1..635) OPTIONAL
}

BrakeSystemStatus ::= SEQUENCE {
    brakePedal    INTEGER (0..2) OPTIONAL,
    -- 0: 刹车踏板检测器失效 1: 刹车踏板未触发 2: 刹车踏板触发
    wheelBrakes   WheelBrakes OPTIONAL,
    traction      INTEGER (0..3) OPTIONAL,
    -- 牵引力控制系统实时状态
    ABS           INTEGER (0..3) OPTIONAL,
    -- 刹车防抱死制动系统实时状态
    SCS           INTEGER (0..3) OPTIONAL,
    -- 车辆动态稳定控制系统的实时状态
    brakeBoost    INTEGER (0..2) OPTIONAL,
    -- 车辆紧急刹车状态
    auxBrakes     INTEGER (0..3) OPTIONAL
    -- 车辆刹车辅助系统的状态
}

VehicleEventFlags ::= BIT STRING {
    hazardLights (0),
    stopLineViolation (1),
    absActivated (2),
    tractionControlLoss (3),
    stabilityControlactivated (4),
    hazardousMaterials (5),
    hardBraking (6),
    lightsChanged (7),
    wipersChanged (8),
    flatTire (9),
    disabledVehicle (10),
    airBagDeployment (11),
    vehicleSlow (12),
    vehicleOverSpeed (13),

```

vehicleConverse (14), vehicleLongStop (15), vehicleStop (16)
}
Lights ::= SEQUENCE { lowBeamHeadlightsOn BOOLEAN OPTIONAL, highBeamHeadlightsOn BOOLEAN OPTIONAL, leftTurnSignalOn BOOLEAN OPTIONAL, rightTurnSignalOn BOOLEAN OPTIONAL, hazardSignalOn BOOLEAN OPTIONAL, automaticLightControlOn BOOLEAN OPTIONAL, daytimeRunningLightsOn BOOLEAN OPTIONAL, fogLightOn BOOLEAN OPTIONAL, parkingLightsOn BOOLEAN OPTIONAL, automateddrivingLightsOn BOOLEAN OPTIONAL
}
WheelBrakes ::= SEQUENCE { leftFront BOOLEAN, rightFront BOOLEAN, leftRear BOOLEAN, rightRear BOOLEAN
}

6.2.4标志标牌下发

集中控制器将标志标牌信息（含限速信息信息）下发给 OBU。
标志标牌信息消息集见表 13。

表 13 标志标牌信息

参数名	是否必选	类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
rtss	否	List<DF_RTSDa ta>	道路交通标志列表。DF_RTSDa 类型的定义见数据帧 <u>DF_RTSDa</u> 。

ASN.1 代码

```

SignboardInfo ::= SEQUENCE {
    seqNum      OCTET STRING (SIZE (1..32)),
    obuEsn      OCTET STRING (SIZE (1..128)),
    VIN         OCTET STRING (SIZE (17)),
    timeStamp   INTEGER (0..18446744073709551615),
    -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒
    protocolVersion OCTET STRING (SIZE (1..8)),
    rtss        SEQUENCE OF RTSDData OPTIONAL
}

RTSDData ::= SEQUENCE {
    rtsId       INTEGER (0..255),
    signType    INTEGER,
    signPosition Position3D OPTIONAL,
    signDescription OCTET STRING (SIZE (1..512)) OPTIONAL,
    referencePaths SEQUENCE OF ReferencePath OPTIONAL,
    referenceLinks SEQUENCE OF ReferenceLink OPTIONAL,
    signPriority  INTEGER (0..7) OPTIONAL,
    timeDetails  RSITimeDetails OPTIONAL,
    signStatus   INTEGER (0..1)
}

Position3D ::= SEQUENCE {
    longitude    INTEGER,
    latitude     INTEGER,
    elevation    INTEGER OPTIONAL
}

ReferencePath ::= SEQUENCE {
    activePath   SEQUENCE OF Position3D,
    pathRadius   INTEGER (0..65535)
}

ReferenceLink ::= SEQUENCE {
    upstreamNodeId NodeReferenceID,
    downstreamNodeId NodeReferenceID,
    referenceLanes SEQUENCE OF ReferenceLanes OPTIONAL
}

ReferenceLanes ::= SEQUENCE {
    lane1       BOOLEAN OPTIONAL,
    lane2       BOOLEAN OPTIONAL,
    lane3       BOOLEAN OPTIONAL,

```

lane4	BOOLEAN OPTIONAL,
lane5	BOOLEAN OPTIONAL,
lane6	BOOLEAN OPTIONAL,
lane7	BOOLEAN OPTIONAL,
lane8	BOOLEAN OPTIONAL,
lane9	BOOLEAN OPTIONAL,
lane10	BOOLEAN OPTIONAL,
lane11	BOOLEAN OPTIONAL,
lane12	BOOLEAN OPTIONAL,
lane13	BOOLEAN OPTIONAL,
lane14	BOOLEAN OPTIONAL,
lane15	BOOLEAN OPTIONAL
}	
NodeReferenceID ::= SEQUENCE {	
region	INTEGER (0..65535) OPTIONAL,
id	INTEGER (0..65535)
}	
RSITimeDetails ::= SEQUENCE {	
startTime	INTEGER OPTIONAL,
-- 当前年份已经过去的总分钟数（UTC 时间），取值范围 0~527040。	
startTimeYear	INTEGER OPTIONAL,
-- 年份，如 2021。用于支持时间跨年。如果不携带，默认为当前年。有 startTime 才使用，否则忽略。	
endTime	INTEGER OPTIONAL,
-- 当前年份已经过去的总分钟数（UTC 时间），取值范围 0~527040。	
endTimeYear	INTEGER OPTIONAL,
-- 年份，如 2021。用于支持时间跨年。如果不携带，默认为当前年。有 endTime 才使用，否则忽略。	
endTimeConfidence	INTEGER OPTIONAL
-- 数值描述了 95%置信水平的时间精度。该精度理论上只考虑了当前计时系统本身传感器的误差。应符合 YD/T 3709-2020 中 TimeConfidence 的定义。如：0 表示不可用；15 代表时间精度优于 1 毫秒；24 代表时间精度优于 1 微秒；33 代表时间精度优于 1 纳秒。	
}	

6.2.5 交通事件信息下发

集中控制器将交通事件预警信息（含交通拥堵信息）下发给 OBU。
交通管理信息下发消息集见表 14。

表 14 交通事件信息下发

参数名	是否必选	类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。

obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》的规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
rtes	否	List<DF_RTEDa ta>	道路交通事件列表。DF_RTEDa 类型的定义见数据帧 DF_RTEDa。

ASN.1

TrafficManagementInfo ::= SEQUENCE { seqNum OCTET STRING (SIZE (1..32)), obuEsn OCTET STRING (SIZE (1..128)), VIN OCTET STRING (SIZE (17)), timeStamp INTEGER (0..18446744073709551615), -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒 protocolVersion OCTET STRING (SIZE (1..8)), rtes SEQUENCE OF RTEData OPTIONAL }	
RTEData ::= SEQUENCE { rteId INTEGER (0..255), eventType INTEGER, -- 交通事件信息类型，类型定义参见附录 A 道路交通事件类型编码。 eventSource OCTET STRING (SIZE (1..32)), -- 交通事件来源，应符合 YD/T 3709-2020 中的 EventSource 定义。 eventPosition Position3D OPTIONAL, -- 道路交通事件中心点的位置 eventRadius INTEGER (0..65535) OPTIONAL, -- 道路交通事件影响半径，单位 0.1m eventDescription UTF8String (SIZE (1..512)), -- 道路交通事件描述 referencePaths SEQUENCE OF ReferencePath OPTIONAL, -- 道路交通事件的影响路径 referenceLinks SEQUENCE OF ReferenceLink OPTIONAL, -- 道路交通事件的影响路段 eventPriority INTEGER (0..7) OPTIONAL, -- 交通事件优先级，取值范围：0~7，数字越大，级别越高 timeDetails RSITimeDetails OPTIONAL, -- 定义交通事件的生效时间属性 eventStatus INTEGER { cancel(0), -- 取消 activate(1) -- 激活 }	

```

    } OPTIONAL
    eventConfidence    INTEGER (0..200) OPTIONAL
    — 道路交通事件的信息来源提供的事件置信度水平，单位为 0.5%，取值范围：0~200
}

Position3D ::= SEQUENCE {
    longitude    INTEGER,
    latitude     INTEGER,
    elevation    INTEGER OPTIONAL
}

ReferencePath ::= SEQUENCE {
    activePath    SEQUENCE OF Position3D,
    pathRadius    INTEGER (0..65535)
}

ReferenceLink ::= SEQUENCE {
    upstreamNodeId NodeReferenceID,
    downstreamNodeId NodeReferenceID,
    referenceLanes SEQUENCE OF ReferenceLanes OPTIONAL
}

ReferenceLanes ::= SEQUENCE {
    lane1    BOOLEAN OPTIONAL,
    lane2    BOOLEAN OPTIONAL,
    lane3    BOOLEAN OPTIONAL,
    lane4    BOOLEAN OPTIONAL,
    lane5    BOOLEAN OPTIONAL,
    lane6    BOOLEAN OPTIONAL,
    lane7    BOOLEAN OPTIONAL,
    lane8    BOOLEAN OPTIONAL,
    lane9    BOOLEAN OPTIONAL,
    lane10   BOOLEAN OPTIONAL,
    lane11   BOOLEAN OPTIONAL,
    lane12   BOOLEAN OPTIONAL,
    lane13   BOOLEAN OPTIONAL,
    lane14   BOOLEAN OPTIONAL,
    lane15   BOOLEAN OPTIONAL
}

NodeReferenceID ::= SEQUENCE {
    region INTEGER (0..65535) OPTIONAL,
    id     INTEGER (0..65535)
}

```

RSITimeDetails ::= SEQUENCE {	
startTime	INTEGER OPTIONAL,
— 当前年份已经过去的总分钟数（UTC 时间），取值范围 0~527040。	
startTimeYear	INTEGER OPTIONAL,
— 年份，如 2021。用于支持时间跨年。如果不携带，默认为当前年。有 startTime 才使用，否则忽略。	
endTime	INTEGER OPTIONAL,
— 当前年份已经过去的总分钟数（UTC 时间），取值范围 0~527040。	
endTimeYear	INTEGER OPTIONAL,
— 年份，如 2021。用于支持时间跨年。如果不携带，默认为当前年。有 endTime 才使用，否则忽略。	
endTimeConfidence	INTEGER OPTIONAL
— 数值描述了 95%置信水平的时间精度。该精度理论上只考虑了当前计时系统本身传感器的误差。应符合 YD/T 3709-2020 中 TimeConfidence 的定义。如：0 表示不可用；15 代表时间精度优于 1 毫秒；24 代表时间精度优于 1 微秒；33 代表时间精度优于 1 纳秒。	
}	

6.2.6 交通公告下发

集中控制器将交通公告信息下发给 OBU。
交通公告信息消息集见表 15。

表 15 交通公告信息

参数名	是否必选	类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
rtns	否	List<DF_RTNDa ta>	道路交通标志列表。DF_RTNDa 类型的定义见数据帧 DF_RTNDa。

ASN.1 代码

TrafficNoticeInfo ::= SEQUENCE {	
seqNum	OCTET STRING (SIZE (1..32)),
obuEsn	OCTET STRING (SIZE (1..128)),
VIN	OCTET STRING (SIZE (17)),
timeStamp	INTEGER (0..18446744073709551615),
— 64-bit INTEGER，精确到毫秒	
protocolVersion	OCTET STRING (SIZE (1..8)),

```

    rtns                SEQUENCE OF RTNData OPTIONAL
}

RTNData ::= SEQUENCE {
    rtnId                INTEGER (0..255),
    noticeType           INTEGER, -- 交通公告的类型
    noticeDescription    UTF8String (SIZE (1..512)),
    -- 交通公告的描述
    referencePaths       SEQUENCE OF ReferencePath OPTIONAL,
    -- 交通公告的影响路径
    referenceLinks       SEQUENCE OF ReferenceLink OPTIONAL,
    -- 交通公告的影响路段
    noticePriority        INTEGER (0..7) OPTIONAL,
    -- 交通公告优先级, 取值范围: 0~7, 数字越大, 级别越高
    timeDetails          RSITimeDetails OPTIONAL,
    -- 定义交通公告的生效时间属性
    noticeStatus         INTEGER {inactive(0), active(1)}
    -- 交通公告激活/取消标志
}

RSITimeDetails ::= SEQUENCE {
    startTime            INTEGER OPTIONAL,
    -- 当前年份已经过去的总分钟数 (UTC 时间), 取值范围 0~527040。
    startTimeYear        INTEGER OPTIONAL,
    -- 年份, 如 2021。用于支持时间跨年。如果不携带, 默认为当前年。有 startTime 才使用, 否则忽略。
    endTime              INTEGER OPTIONAL,
    -- 当前年份已经过去的总分钟数 (UTC 时间), 取值范围 0~527040。
    endTimeYear          INTEGER OPTIONAL,
    -- 年份, 如 2021。用于支持时间跨年。如果不携带, 默认为当前年。有 endTime 才使用, 否则忽略。
    endTimeConfidence    INTEGER OPTIONAL
    -- 数值描述了 95%置信水平的的时间精度。该精度理论上只考虑了当前计时系统本身传感器的误差。
    应符合 YD/T 3709-2020 中 TimeConfidence 的定义。如: 0 表示不可用; 15 代表时间精度优于 1 毫秒;
    24 代表时间精度优于 1 微秒; 33 代表时间精度优于 1 纳秒。
}

ReferencePath ::= SEQUENCE {
    activePath           SEQUENCE OF Position3D,
    pathRadius           INTEGER (0..65535)
}

ReferenceLink ::= SEQUENCE {
    upstreamNodeId       NodeReferenceID,

```

downstreamNodeId	NodeReferenceID,
referenceLanes	SEQUENCE OF ReferenceLanes OPTIONAL
}	
ReferenceLanes ::= SEQUENCE {	
lane1	BOOLEAN OPTIONAL,
lane2	BOOLEAN OPTIONAL,
lane3	BOOLEAN OPTIONAL,
lane4	BOOLEAN OPTIONAL,
lane5	BOOLEAN OPTIONAL,
lane6	BOOLEAN OPTIONAL,
lane7	BOOLEAN OPTIONAL,
lane8	BOOLEAN OPTIONAL,
lane9	BOOLEAN OPTIONAL,
lane10	BOOLEAN OPTIONAL,
lane11	BOOLEAN OPTIONAL,
lane12	BOOLEAN OPTIONAL,
lane13	BOOLEAN OPTIONAL,
lane14	BOOLEAN OPTIONAL,
lane15	BOOLEAN OPTIONAL
}	
NodeReferenceID ::= SEQUENCE {	
region	INTEGER (0..65535) OPTIONAL,
id	INTEGER (0..65535)
}	
Position3D ::= SEQUENCE {	
longitude	INTEGER,
latitude	INTEGER,
elevation	INTEGER OPTIONAL
}	

6.2.7信号灯信息下发

集中控制器将信号灯信息下发给 OBU。
信号灯信息消息集见表 16。

表 16 信号灯信息

参数名	是否必选	类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。

VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》的规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
intersections	是	List<DF_IntersectionState>	信号灯列表，可包含多个路口的信号灯。 DF_IntersectionState 类型的定义见数据帧 <u>DF_IntersectionState</u> 。

ASN.1 代码

```
SignalLightInfo ::= SEQUENCE {
    seqNum          OCTET STRING (SIZE (1..32)),
    obuEsn          OCTET STRING (SIZE (1..128)),
    VIN             OCTET STRING (SIZE (17)),
    timeStamp       INTEGER (0..18446744073709551615),
    -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒
    protocolVersion OCTET STRING (SIZE (1..8)),
    intersections   SEQUENCE OF IntersectionState
}

IntersectionState ::= SEQUENCE {
    intersectionId  NodeReferenceID,
    status          INTEGER,
    -- 参考 YD/T 3709-2020 中 IntersectionStatusObject
    phases          SEQUENCE OF Phase
}

Phase ::= SEQUENCE {
    phaseId         INTEGER (0..255), -- 相位 ID, 参考附录 B
    phaseStates     SEQUENCE OF PhaseState
}

PhaseState ::= SEQUENCE {
    light           OCTET STRING (SIZE (1)),
    -- 信号灯相位的灯色, 应符合 YD/T 3709-2020 中 LightState 的定义
    timing          TimeChangeDetails OPTIONAL
}

TimeChangeDetails ::= CHOICE {
    counting        TimeCountingDown,
    utcTiming       UTCTiming
}

TimeCountingDown ::= SEQUENCE {
```

startTime	TimeMark,
minEndTime	TimeMark OPTIONAL,
maxEndTime	TimeMark OPTIONAL,
likelyEndTime	TimeMark,
timeConfidence	INTEGER (0..200) OPTIONAL,
— 预测时间的置信度水平，单位为 0.5%	
nextStartTime	TimeMark OPTIONAL,
nextDuration	TimeMark OPTIONAL
}	
UTCTiming ::= SEQUENCE {	
startUtcTime	TimeMark,
minEndUtcTime	TimeMark OPTIONAL,
maxEndUtcTime	TimeMark OPTIONAL,
likelyEndUtcTime	TimeMark,
timeConfidence	INTEGER (0..200) OPTIONAL,
— 预测时间的置信度水平，单位为 0.5%	
nextStartUtcTime	TimeMark OPTIONAL,
nextEndUtcTime	TimeMark OPTIONAL
}	
TimeMark ::= INTEGER (0..36001)	
— 以 0.1 秒为单位，定义一小时中的时间，数值 36000 表示大于 1 小时的时间长度。数值 36001 表示无效数值	
NodeReferenceID ::= SEQUENCE {	
region	INTEGER (0..65535) OPTIONAL,
id	INTEGER (0..65535)
}	
Position3D ::= SEQUENCE {	
longitude	INTEGER,
latitude	INTEGER,
elevation	INTEGER OPTIONAL
}	

6.2.8地图信息下发

集中控制器将地图信息下发给 OBU。

地图信息消息集见表 17。

表 17 地图信息

参数名	是否必选	类型	描述
-----	------	----	----

seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》的规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
protocolVersion	是	string	OBU 与集中控制器通讯协议版本，缺省为 V1.0。字符串长度取值范围：1~8。
mapSlice	是	String	MAP 切片，“0”表示不分片，“1”表示分片；如 MAP 大于 64KB，宜切片为多个 nodelist。
nodes	是	List<DF_Node>	定义地图点列表，DF_Node 类型的定义数据帧 DF_Node。

ASN.1代码

```
MapInfo ::= SEQUENCE {
    seqNum          OCTET STRING (SIZE (1..32)),
    obuEsn          OCTET STRING (SIZE (1..128)),
    VIN             OCTET STRING (SIZE (17)),
    timeStamp       INTEGER (0..18446744073709551615),
    -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒
    protocolVersion OCTET STRING (SIZE (1..8)),
    mapSlice        INTEGER {unsegmented(0), segmented(1)},
    -- 如 MAP 大于 64KB, 宜切片为多个 nodelist
    nodes           SEQUENCE OF Node
}

Node ::= SEQUENCE {
    name          OCTET STRING (SIZE (1..63)) OPTIONAL,
    id            NodeReferenceID,
    refPos        Position3D,
    inLinks       SEQUENCE OF Link OPTIONAL
}

Link ::= SEQUENCE {
    name          OCTET STRING (SIZE (1..63)) OPTIONAL,
    upstreamNodeId NodeReferenceID,
    speedLimits   SEQUENCE OF SpeedLimit OPTIONAL,
    linkWidth     INTEGER (0..32767),
    Points        SEQUENCE OF Position3D OPTIONAL,
    Movements     SEQUENCE OF Movement OPTIONAL,
    Lanes         SEQUENCE OF Lane
}

Movement ::= SEQUENCE {
```

```

    remoteIntersection NodeReferenceID,
    phaseId            INTEGER (0..255) OPTIONAL
}

SpeedLimit ::= SEQUENCE {
    type    OCTET STRING (SIZE (1..64)),
    speed   INTEGER (0..8191)
}

Lane ::= SEQUENCE {
    laneId        INTEGER (0..255),
    laneWidth     INTEGER (0..32767) OPTIONAL,
    laneAttributes LaneAttributes OPTIONAL,
    maneuvers     INTEGER (0..4095) OPTIONAL,
    connectsTo    SEQUENCE OF Connection OPTIONAL,
    speedLimits   SEQUENCE OF SpeedLimit OPTIONAL,
    points        SEQUENCE OF Position3D OPTIONAL
}

Connection ::= SEQUENCE {
    remoteIntersection NodeReferenceID,
    connectingLane    ConnectingLane OPTIONAL,
    phaseId           INTEGER (0..255) OPTIONAL
}

ConnectingLane ::= SEQUENCE {
    laneId        INTEGER (0..255),
    maneuvers     INTEGER (0..4095) OPTIONAL
}

LaneAttributes ::= SEQUENCE {
    shareWith    INTEGER OPTIONAL,
    laneType     INTEGER (0..7),
    laneAttribute OCTET STRING (SIZE (1..64))
}

NodeReferenceID ::= SEQUENCE {
    region  INTEGER (0..65535) OPTIONAL,
    id      INTEGER (0..65535)
}

Position3D ::= SEQUENCE {
    longitude    INTEGER,
    latitude     INTEGER,

```

elevation	INTEGER OPTIONAL
}	

6.2.9交通管制信息下发

集中控制器将交通管制信息下发给OBU。

交通管制信息定义见表

表18 交通管制信息下发

参数名	是否必选	类型	描述
StartTime	是	long	计划开始时间，格式yyyy-MM-dd HH:mm:ss，北京时间
EndTime	是	long	计划结束时间，格式yyyy-MM-dd HH:mm:ss ，北京时间
Mode	是	Integer	取值 1：禁止通行； 2：禁止转弯； 3：限制速度； 4：入口匝道\车道关闭； 5：收费站关闭
VehType	是	DF_VehType	可携带多种车辆类型，车辆类型见DF_VehType
Desc	是	String	管制路径详细描述信息
Positions	否	String	管制路径连线经过位置点的坐标，经纬度信息用逗号分隔，多个坐标用分号分隔
Recommend	否	String	绕行路线描述
AlertInfo	否	String	预警提示信息

ASN.1 代码

TrafficControlInfo ::= SEQUENCE {	
StartTime	DateTime,
-- 计划开始时间，格式 yyyy-MM-dd HH:mm:ss，北京时间	
EndTime	DateTime,
-- 计划结束时间，格式 yyyy-MM-dd HH:mm:ss，北京时间	
Mode	INTEGER {
prohibitPassing(1),	
prohibitTurning(2),	
speedLimit(3),	
rampOrLaneClosure(4),	
tollStationClosure(5)	
},	
VehType	VehType,
Desc	OCTET STRING (SIZE (1..512)),
Positions	OCTET STRING (SIZE (1..512)) OPTIONAL,
Recommend	OCTET STRING (SIZE (1..512)) OPTIONAL,
AlertInfo	OCTET STRING (SIZE (1..512)) OPTIONAL
}	

VehType ::= SEQUENCE OF INTEGER {
 smallPassengerCar(0),
 largePassengerCar(1),
 motorcycle(2),
 bus(3),
 truck(4),
 specialVehicle(5),
 other(6)
}

DateTime ::= OCTET STRING
-- 符合格式 yyyy-MM-dd HH:mm:ss 的日期时间字符串

6.2.10 车辆协同控制信息下发

在远程驾驶或车联网需要紧急接管等特殊情况下，集中控制器向车辆下发协同控制信息，车辆协同控制信息消息集见表 19。

表 19 车辆协同控制信息下发消息集

参数名	是否必选	类型	描述
seqNum	是	string	会话唯一标识，必须保证全局唯一。宜为递增序列；字符串长度取值范围：1~32。
obuEsn	是	string	OBU 序列号，用于唯一标识一个 OBU，宜为电子序列号。字符串长度取值范围：1~128。
VIN	是	string	车辆唯一标识。字符串长度取值：17。 VIN 格式应符合《GB 16735-2004 道路车辆 车辆识别代号（VIN）》规定。
timeStamp	是	long	消息时间戳。UTC 时间，单位为毫秒。
	是	Integer	车辆开关，0：开启，1：关闭，255 表示无需更改车辆开关状态
vehMode	是	Integer	车辆运行模式，1：纯电驱动模式；2：混合驱动模式；3：行车充电模式；4：能量回收模式；5：停车充电模式；6：能量混合回充模式；255 表示缺省
driveMode	是	Integer	车辆运动模式，1：节能模式；2：舒适模式；3：运动模式；4：雪地模式；255 表示缺省
steeringAngle	否	Integer	方向盘转角，向右为正，向左为负。分辨率为 1.5°。取值范围：-126~127。数值 127 为无效数值。
steeringAngularVelocity	否	Long	方向盘角速度，向右为正，向左为负。单位：0.01°/s，取值范围：-10000~10000。0 表示缺省
accelPos	否	Long	加速踏板开度，单位：%。有效取值范围：0~100。
brakeFlag	否	Integer	制动踏板开关，0：未踩下；1：踩下；255 表示缺省
brakePedal	否	WORD	制动踏板开度，单位：%。有效取值范围：0~100。
gear	是	Integer	档位状态，手动档车辆档位：0:空挡，1：1 档，2：2 档，3:3 档，4:4 档，5:5 档，6：R 档 自动挡车辆档位：11：D 档（前进档），12：R 档（倒档），13：P 档（驻车档），14：N 档（空档）
lights	是	DF_Lights	车灯状态，类型定义见数据帧 DF_Lights

wipers	是	Integer	雨刷器状态，0：关闭；1：低档；2：中档；3：高档；4：自动；5：其他状态；255 表示无需更改雨刷器状态
doors	是	DF_doors	车门状态，类型定义见数据帧 DF_doors
windows	是	DF_windows	车窗状态，类型定义见数据帧 DF_windows

ASN.1 代码

```
VehicleCooperativeControlInfo ::= SEQUENCE {
    seqNum          OCTET STRING (SIZE (1..32)),
    obuEsn          OCTET STRING (SIZE (1..128)),
    VIN             OCTET STRING (SIZE (17)),
    timeStamp       INTEGER (0..18446744073709551615),
    -- 64-bit INTEGER, 精确到毫秒
    vehicleSwitch   INTEGER (0..255),
    vehMode         INTEGER (1..6),
    driveMode       INTEGER (1..4),
    steeringAngle   INTEGER (-126..127) OPTIONAL,
    -- 分辨率为 1.5°，数值 127 为无效数值
    steeringAngularVelocity INTEGER (-10000..10000) OPTIONAL,
    -- 单位：0.01° /s
    accelPos        INTEGER (0..100) OPTIONAL,
    -- 加速踏板开度，单位：%
    brakeFlag       INTEGER (0..255) OPTIONAL,
    -- 制动踏板开关，0：未踩下；1：踩下；255 表示缺省
    brakePedal      INTEGER (0..100) OPTIONAL,
    -- 制动踏板开度，单位：%
    gear            INTEGER {
        neutral(0),
        parking(1),
        drive(2),
        reverse(3),
        invalid(4)
    } OPTIONAL,
    lights          Lights OPTIONAL,
    wipers          Wipers OPTIONAL,
    doors           Doors OPTIONAL,
    windows         Windows OPTIONAL
}

Lights ::= SEQUENCE {
    lowBeamHeadlightsOn  BOOLEAN OPTIONAL,
    highBeamHeadlightsOn  BOOLEAN OPTIONAL,
    leftTurnSignalOn     BOOLEAN OPTIONAL,
    rightTurnSignalOn    BOOLEAN OPTIONAL,
    hazardSignalOn        BOOLEAN OPTIONAL,
    automaticLightControlOn BOOLEAN OPTIONAL,
```

daytimeRunningLightsOn	BOOLEAN OPTIONAL,
fogLightOn	BOOLEAN OPTIONAL,
parkingLightsOn	BOOLEAN OPTIONAL,
automateddrivingLightsOn	BOOLEAN OPTIONAL
}	
Wipers ::= SEQUENCE {	
wipersStatus	INTEGER OPTIONAL {
off(0),	
low(1),	
medium(2),	
high(3),	
automatic(4),	
other(5),	
noChange(255)	
}	
}	
Doors ::= SEQUENCE {	
leftFrontDoor	BOOLEAN OPTIONAL,
leftBackDoor	BOOLEAN OPTIONAL,
rightFrontDoor	BOOLEAN OPTIONAL,
rightBackDoor	BOOLEAN OPTIONAL,
hood	BOOLEAN OPTIONAL,
rearTailbox	BOOLEAN OPTIONAL,
leftFrontDoorCommercial	BOOLEAN OPTIONAL,
rightFrontDoorCommercial	BOOLEAN OPTIONAL,
midDoor	BOOLEAN OPTIONAL,
backDoor	BOOLEAN OPTIONAL
}	
Windows ::= SEQUENCE {	
leftFrontWindow	BOOLEAN OPTIONAL,
leftBackWindow	BOOLEAN OPTIONAL,
rightFrontWindow	BOOLEAN OPTIONAL,
rightBackWindow	BOOLEAN OPTIONAL,
skylight	BOOLEAN OPTIONAL,
skylightCurtains	BOOLEAN OPTIONAL
}	

7 数据帧

7.1 DF_Position3D

参数名	是否必选	数据类型	描述
-----	------	------	----

longitude	是	long	经度，北纬为正，南纬为负。分辨率为 1e-7°，以度为单位的经度值乘以 10 的 7 次方。取值范围：-900000000~900000001
latitude	是	long	纬度，东经为正，西经为负。分辨率为 1e-7°，以度为单位的纬度值乘以 10 的 7 次方。取值范围：-1799999999~1800000001
elevation	否	long	高度，分辨率为 0.1 米。数值-4096 代表无效值。

7.2 DF_VehicleSize

参数名	是否必选	数据类型	描述
width	是	integer	车辆身宽度。单位为 0.01m。值为 0 时代表无效数值。取值范围：0~1023。
length	是	integer	车身长度。单位为 0.01m。值为 0 时代表无效数值。取值范围：0~4095
height	否	integer	车身高度。单位为 0.01m。值为 0 时代表无效数值。取值范围：0~635

7.3 DF_BrakeSystemStatus

参数名	是否必选	数据类型	描述
brakePade1	否	integer	刹车踏板状态。取值定义如下： 0：刹车踏板检测器失效 1：刹车踏板未触发 2：刹车踏板触发
wheelBrakes	否	BrakeAppliedStatus	四轮分别的刹车状态。类型的定义见 DF_BrakeAppliedStatus
traction	否	integer	牵引力控制系统实时状态。取值定义如下： 0：系统未装备或状态不可用 1：系统处于关闭状态 2：系统处于开启状态，但未触发 3：系统被触发，处于作用状态。
ABS	否	integer	刹车防抱死制动系统实时状态。取值定义如下： 0：系统未装备或状态不可用 1：系统处于关闭状态 2：系统处于开启状态，但未触发 3：系统被触发，且处于作用状态。
SCS	否	integer	车辆动态稳定控制系统的实时状态。取值定义如下： 0：系统未装备或状态不可用 1：系统处于关闭状态 2：系统处于开启状态，但未触发 3：系统被触发，且处于作用状态。
brakeBoost	否	integer	车辆紧急刹车状态。取值定义如下： 0：系统未装备或状态不可用 1：系统处于关闭状态 2：系统处于开启状态。
auxBrakes	否	integer	车辆刹车辅助系统的状态。取值定义如下：

			0: 系统未装备或不可用 1: 系统处于关闭状态 2: 系统处于开启状态。 3: 保留。
--	--	--	---

7.4 DF_BrakeAppliedStatus

参数名	是否必选	数据类型	描述
leftFront	否	boolean	左前轮刹车状态。取值定义如下： true: 生效 false: 未生效
rightFront	否	boolean	右前轮刹车状态。取值定义如下： true: 生效 false: 未生效
leftRear	否	boolean	左后轮刹车状态。取值定义如下： true: 生效 false: 未生效
rightRear	否	boolean	右后轮刹车状态。取值定义如下： true: 生效 false: 未生效

7.5 DF_VehicleEventFlags

参数名	是否必选	数据类型	描述
hazardLights	否	boolean	指示车辆警示灯是否亮起。取值定义如下： True: 是 false: 否
stopLineViolation	否	boolean	指示车辆是否检测到即将越过停止线。取值定义如下： True: 是 false: 否
absActivated	否	boolean	ABS 系统被触发并超过 100 毫秒。取值定义如下： True: 是 false: 否
tractionControlLoss	否	boolean	指示电子系统控制牵引力被触发并超过 100 毫秒。取值定义如下： True: 是 false: 否
stabilityControlactivated	否	boolean	指示车身稳定控制被触发并超过 100 毫秒。取值定义如下： True: 是 false: 否

hazardousMaterials	否	boolean	指示是否载有危险品。取值定义如下： True: 是 false: 否
hardBraking	否	boolean	指示车辆急刹车，并且减速度大于 0.4g。取值定义如下： True: 是 false: 否
lightsChanged	否	boolean	过去 2 秒内，车灯状态改变。取值定义如下： True: 是 false: 否
wipersChanged	否	boolean	过去 2 秒内，车辆雨刷（前窗或后窗）状态改变。取值定义如下： True: 是 false: 否
flatTire	否	boolean	车辆发现至少 1 个轮胎爆胎了。取值定义如下： True: 是 false: 否
disabledVehicle	否	boolean	车辆故障，无法行驶。取值定义如下： True: 是 false: 否
airBagDeployment	否	boolean	至少 1 个安全气囊弹出。取值定义如下： True: 是 false: 否
vehicleSlow	否	boolean	慢行车辆。取值定义如下： True: 是 false: 否
vehicleOverSpeed	否	boolean	快行车辆。取值定义如下： True: 是 false: 否
vehicleConverse	否	boolean	逆行车辆。取值定义如下： True: 是 false: 否
vehicleLongStop	否	boolean	僵尸车辆。取值定义如下： True: 是 false: 否
vehicleStop	否	boolean	静止车辆。取值定义如下： True: 是 false: 否

7.6 DF_Lights

参数名	是否必选	数据类型	描述
-----	------	------	----

lowBeamHeadlightsOn	否	boolean	指示近光灯是否开启。取值定义如下： True：开启 false：关闭
highBeamHeadlightsOn	否	boolean	指示远光灯是否开启。取值定义如下： True：开启 false：关闭
leftTurnSignalOn	否	boolean	指示左转信号灯是否开启。取值定义如下： True：开启 false：关闭
rightTurnSignalOn	否	boolean	指示右转信号灯是否开启。取值定义如下： True：开启 false：关闭
hazardSignalOn	否	boolean	指示危险信号灯是否开启。取值定义如下： True：开启 false：关闭
automaticLightControlOn	否	boolean	指示自动灯光是否开启。取值定义如下： True：开启 false：关闭
daytimeRunningLightsOn	否	boolean	指示日间行车灯是否开启。取值定义如下： True：开启 false：关闭
fogLightOn	否	boolean	指示雾灯是否开启。取值定义如下： True：开启 false：关闭
parkingLightsOn	否	boolean	指示停车灯是否开启。取值定义如下： True：开启 false：关闭
aotomatedrivingLightsOn	否	boolean	指示自动驾驶提示灯是否开启。取值定义如下： True：开启 false：关闭

7.7 DF_ReferenceLink

参数名	是否必选	数据类型	描述
upstreamNodeId	是	DF_NodeReferenceID	路段的上游节点，类型的定义见 DF_NodeReferenceID
downstreamNodeId	是	DF_NodeReferenceID	路段的下游节点，类型的定义见 DF_NodeReferenceID
referenceLanes	否	DF_ReferenceLanes	影响的车道，类型的定义见 DF_ReferenceLanes ，如果相关车道有效，则将该 车道状态设置成 true，最多支持 15 条车道

7.8 DF_ReferencePath

参数名	是否必选	数据类型	描述
activePath	是	List<DF_Position3D>	影响的路径由 2~32 个位置点组成，DF_Position3D 类型的定义见 DF_Position3D
pathRadius	是	integer	影响路径的半径，单位为 0.1m。取值范围：0~65535。

7.9 DF_ReferenceLanes

参数名	是否必选	数据类型	描述
lane1	否	boolean	是否影响该路段左侧第一车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关
lane2	否	boolean	是否影响该路段左侧第二车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关
lane3	否	boolean	是否影响该路段左侧第三车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关
lane4	否	boolean	是否影响该路段左侧第四车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关
lane5	否	boolean	是否影响该路段左侧第五车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关
lane6	否	boolean	是否影响该路段左侧第六车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关
lane7	否	boolean	是否影响该路段左侧第七车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关
lane8	否	boolean	是否影响该路段左侧第八车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关
lane9	否	boolean	是否影响该路段左侧第九车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关
lane10	否	boolean	是否影响该路段左侧第十车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关
lane11	否	boolean	是否影响该路段左侧第十一车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关

lane12	否	boolean	是否影响该路段左侧第十二车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关
lane13	否	boolean	是否影响该路段左侧第十三车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关
lane14	否	boolean	是否影响该路段左侧第十四车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关
lane15	否	boolean	是否影响该路段左侧第十五车道。取值定义如下： true: 相关 false: 不相关

7.10 DF_NodeReferenceID

参数名	是否必选	数据类型	描述
region	否	integer	全局唯一的区域编号，通常由权威机构分配。取值范围：0~65535。值为0时代表仅用于测试。
id	是	integer	区域内的节点编码。取值范围：0~65535。数值0~255预留给测试使用。

7.11 DF_RSITimeDetails

参数名	是否必选	数据类型	描述
startTime	否	Integer	当前年份已经过去的总分钟数（UTC 时间），取值范围 0~527040。
startTimeYear	否	Integer	年份，如 2021。用于支持时间跨年。如果不携带，默认为当前年。有 startTime 才使用，否则忽略。
endTime	否	Integer	当前年份已经过去的总分钟数（UTC 时间），取值范围 0~527040。
endTimeYear	否	Integer	年份，如 2021。用于支持时间跨年。如果不携带，默认为当前年。有 endTime 才使用，否则忽略。
endTimeConfidence	否	Integer	数值描述了 95%置信水平的时间精度。该精度理论上只考虑了当前计时系统本身传感器的误差。应符合 YD/T 3709-2020 中 TimeConfidence 的定义。如：0 表示不可用；15 代表时间精度优于 1 毫秒；24 代表时间精度优于 1 微秒；33 代表时间精度优于 1 纳秒。

7.12 DF_Participant

参数名	是否必选	类型	描述
source	是	integer	目标物信息来源，取值定义如下： 0: 未知/无效 1: 本车自身感知设备识别 2: 路侧感知设备识别

			3: 远车主动广播
ptcId	是	integer	对目标物的临时编号。取值范围 0~65535。
pos	否	DF_Position3D	目标物位置，类型定义见数据帧 DF_Position3D
size	否	DF_VehicleSize	目标物尺寸，类型定义见数据帧 DF_VehicleSize
vehicleClass	否	integer	目标物类型，应符合 YD/T 3709-2020 中 BasicVehicleClass 的定义。
heading	是	integer	目标物航向角，分辨率为 0.0125°，取值范围：0~28800
accel	否	integer	目标物纵向加速度，分辨率为 0.01m/s ² ，数值 2001 为无效数值。取值范围：-2000~2001。
transverseAccel	否	integer	目标物横摆角速度。指汽车绕垂直轴的偏转，该偏转的大小代表汽车的稳定程度。如果偏转角速度达到一个阈值，说明汽车发生侧滑或者甩尾等危险工况。 顺时针旋转为正，逆时针为负。 数据分辨率为 0.01°/s。
vehicleEventFlag	否	DF_VehicleEventFlags	目标车辆事件标记，类型定义见数据帧 DF_VehicleEventFlags
brakePedalStatus	否	integer	目标车辆踏板状态，取值定义如下： 0: unavailable 1: off 2: on
orntType	是	integer	目标物方位，取值定义如下： 0: 其他方向，多数为两车会车之后的情况 1: 前方 2: 左前方 3: 右前方 4: 后方 5: 左后方 6: 右后方 7: 迎面而来 8: 左前方迎面而来 9: 右前方迎面而来 10: 左边交叉 11: 右边交叉
velocity	是	integer	目标物车辆速度，分辨率为 0.02m/s，取值范围：0~8191。
distance	是	integer	目标物距离，分辨率为 10cm，取值范围：0~65535。
obuId	条件性必选	string	目标物关联的 OBU 的 id。。

7.13 DF_RTSDData

参数名	是否必选	类型	描述
rtsId	是	integer	交通标志标牌的 id，取值范围：0~255。

signType	是	integer	交通标志标牌的类型。应符合 YD/T 3709-2020 中 signType 的定义。
signPosition	否	DF_Position3D	交通标志标牌的位置，Position3D 类型的定义见数据帧 DF_Position3D
signDescription	否	string	交通标志标牌的描述。字符串长度取值范围：1~512。中文采用 GB2312 编码，其他采用 ASCII 码。
referencePaths	条件性必选	List<DF_ReferencePath>	交通标志标牌的影响路径，DF_ReferencePath 类型的定义见数据帧 DF_ReferencePath 。如果 referenceLinks 未填，该字段必选。
referenceLinks	条件性必选	List<DF_ReferenceLink>	交通标志标牌的影响路段，DF_ReferenceLink 类型的定义见数据帧 DF_ReferenceLink 。如果 referencePaths 未填，该字段必选。
signPriority	否	Integer	交通标志标牌优先级。取值范围：0~7，数字越大，级别越高
timeDetails	否	DF_RSITimeDetails	定义交通标志标牌的生效时间属性，DF_RSITimeDetails 类型的定义见数据帧 DF_RSITimeDetails
signStatus	否	Integer	交通标志标牌激活/取消标志，激活或取消对应 rtsId 的交通标志标牌，取值定义如下： 0：取消； 1：激活； 默认取值为 1，代表交通标志标牌激活。 如果需要取消交通标志标牌，显式带 0。

7.14 DF_RTEData

参数名	是否必选	类型	描述
rteId	是	integer	道路交通事件 id，取值范围：0~255。
eventType	是	integer	交通事件信息类型，类型定义参见附录 A 道路交通事件类型编码。
eventSource	是	String	交通事件来源。字符串长度取值：1。应符合 YD/T 3709-2020 中的 EventSource 定义。
eventPosition	否	DF_Position3D	道路交通事件中心点的位置，Position3D 类型的定义见数据帧 DF_Position3D
eventRadius	否	integer	道路交通事件影响半径，单位 0.1m
eventDescription	是	string	道路交通事件描述。字符串长度取值范围：1~512。中文采用 GB2312 编码，其他采用 ASCII 码。
referencePaths	条件性必选	List<DF_ReferencePath>	道路交通事件的影响路径，DF_ReferencePath 类型的定义见数据帧 DF_ReferencePath 。如果 referenceLinks 未填，该字段必选。
referenceLinks	条件性必选	List<DF_ReferenceLink>	道路交通事件的影响路段，DF_ReferenceLink 类型的定义见数据帧 DF_ReferenceLink 。如果 referencePaths 未填，该字段必选。
eventPriority	否	Integer	交通事件优先级。取值范围：0~7，数字越大，级别越高

timeDetails	否	DF_RSITimeDetails	定义交通事件的生效时间属性，DF_RSITimeDetails 类型的定义见数据帧 DF_RSITimeDetails
eventStatus	否	Integer	交通事件激活/取消标志，激活或取消对应 rteId 的交通事件，取值定义如下： 0：取消； 1：激活； 默认取值为 1，代表交通事件激活。 如果需要取消交通事件，显式带 0。
eventConfidence	否	Integer	道路交通事件的信息来源提供的事件置信度水平，帮助接收端判断是否相信该事件信息，单位为 0.5%，取值范围：0~200。

7.15 DF_RTNDData

参数名	是否必选	类型	描述
rtnId	是	integer	交通公告的 id，取值范围：0~255。
noticeType	是	integer	交通公告的类型。
noticeDescription	否	string	交通公告的描述。字符串长度取值范围：1~512。中文采用 GB2312 编码，其他采用 ASCII 码。
referencePaths	条件性必选	List<DF_ReferencePath>	交通公告的影响路径，DF_ReferencePath 类型的定义见数据帧 DF_ReferencePath 。如果 referenceLinks 未填，该字段必选。
referenceLinks	条件性必选	List<DF_ReferenceLink>	交通公告的影响路段，DF_ReferenceLink 类型的定义见数据帧 DF_ReferenceLink 。如果 referencePaths 未填，该字段必选。
noticePriority	否	Integer	交通公告优先级。取值范围：0~7，数字越大，级别越高
timeDetails	否	DF_RSITimeDetails	定义交通公告的生效时间属性，DF_RSITimeDetails 类型的定义见数据帧 DF_RSITimeDetails
noticeStatus	否	Integer	交通公告激活/取消标志，激活或取消对应 rtnId 的交通公告，取值定义如下： 0：取消； 1：激活； 默认取值为 1，代表交通公告激活。 如果需要取消交通公告，显式带 0。

7.16 DF_IntersectionState

参数名	是否必选	类型	描述
intersectionId	是	DF_NodeReferenceID	路口 id，NodeReferenceID 类型的定义见数据帧 DF_NodeReferenceID 。
status	是	Integer	路口信号机的工作状态指示，参考 YD/T 3709-2020 中 IntersectionStatusObject 填写。

phases	是	List<DF_Phase>	相位列表。DF_Phase 类型的定义见数据帧 <u>DF_Phase</u> 。
--------	---	----------------	---

7.17 DF_Phase

参数名	是否必选	类型	描述
phaseId	是	Integer	相位 ID，取值范围：0~255，相位 ID 的填写方式参考附录 B。
phaseStates	是	List<DF_PhaseState>	相位状态列表。DF_PhaseState 类型的定义见数据帧 <u>DF_PhaseState</u> 。

7.18 DF_PhaseState

参数名	是否必选	类型	描述
light	是	String	信号灯相位的灯色，应符合 YD/T 3709-2020 中 LightState 的定义。支持红、绿、黄三种信号灯灯色，以及亮灯、闪烁和熄灭三种状态。字符串长度取值：1。信号灯相位的灯色取值定义如下： “0”：未知； “1”：灭灯； “2”：红闪； “3”：红灯； “4”：绿闪； “5”：通行允许相位（permissive-green）； “6”：通行保护相位（protected-green）； “7”：黄灯； “8”：黄闪。 取值举例，如：“3”代表红灯。
timing	否	DF_TimeChangeDetails	信号灯相位的计时状态。DF_TimeChangeDetails 类型的定义见数据帧 <u>DF_TimeChangeDetails</u> 。

7.19 DF_TimeChangeDetails

参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
counting	否	DF_TimeCountingDown	用倒计时形式，描述一个信号灯相位状态的完整计时状态。DF_TimeCountingDown类型的定义见数据帧 <u>DF_TimeCountingDown</u> 。
utcTiming	否	DF_UTCTiming	用UTC世界标准时间形式，描述一个信号灯相位状态的完整计时状态。DF_UTCTiming类型的定义见数据帧 <u>DF_UTCTiming</u> 。

7.20 DF_TimeCountingDown

参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
startTime	是	DF_TimeMark	如果当前该相位状态已开始（未结束），则该数值为0；如果当前该相位状态未开始，则表示当前时刻距离该相位状态下一次开始的时间。DF_TimeMark类型的定义见数据帧DF_TimeMark。
minEndTime	否	DF_TimeMark	表示当前时刻距离该相位状态下一次结束的最短时间（不管当前时刻该相位状态是否开始）。DF_TimeMark类型的定义见数据帧DF_TimeMark。
maxEndTime	否	DF_TimeMark	表示当前时刻距离该相位状态下一次结束的最长时间（不管当前时刻该相位状态是否开始）。DF_TimeMark类型的定义见数据帧DF_TimeMark。
likelyEndTime	是	DF_TimeMark	表示当前时刻距离该相位状态下一次结束的估计时间（不管当前时刻该相位状态是否开始）。如果该信号灯相位是定周期、固定时长，则该数值就表示当前时刻距离该相位状态下一次结束的准确时间。如果信号灯当前相位是非固定配时（感应配时、手动控制等），则该数值表示预测的结束时间，且预测时间必须在minEndTime和maxEndTime之间，可能由历史数据或一些事件触发等来进行预测。DF_TimeMark类型的定义见数据帧DF_TimeMark。
timeConfidence	否	Integer	预测时间的置信度水平。单位为0. 5%，取值范围（0..200）。
nextStartTime	否	DF_TimeMark	如果当前该相位状态已开始（未结束），则该数值表示当前时刻距离该相位状态下一次开始的估计时长；如果当前该相位状态未开始，则表示当前时刻距离该相位状态第二次开始的时间。DF_TimeMark类型的定义见数据帧DF_TimeMark。
nextDuration	否	DF_TimeMark	nextDuration: 如果当前该相位状态已开始（未结束），则该数值表示该相位状态下一次开始后的持续时长；如果当前该相位状态未开始，则表示该相位状态第二次开始后的持续时长。与nextStartTime配合使用。DF_TimeMark类型的定义见数据帧DF_TimeMark。

7.21 DF_UTCTiming

参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
startUtcTime	是	DF_TimeMark	如果当前该相位状态已开始（未结束），则该数值为当前状态开始的时刻；如果当前该相位状态未开始，则表示当前该相位状态下一次开始的时刻。DF_TimeMark类型的定义见数据帧DF_TimeMark。
minEndUtcTime	否	DF_TimeMark	表示该相位状态下一次以最短时间结束所对应的时刻（不管当前时刻该相位状态是否开始）。DF_TimeMark类型的定义见数据帧DF_TimeMark。
maxEndUtcTime	否	DF_TimeMark	表示该相位状态下一次以最长时间结束所对应的时刻（不管当前时刻该相位状态是否开始）。DF_TimeMark类型的定义见数据帧DF_TimeMark。

			帧DF_TimeMark。
likelyEndUtcTime	是	DF_TimeMark	表示该相位状态估计下一次结束的时刻（不管当前时刻该相位状态是否开始）。如果该信号灯相位是定周期、固定时长，则该数值就表示该相位状态下一次结束的准确时刻。如果信号灯当前相位是非固定配时（感应配时、手动控制等），则该数值表示预测的结束时刻，且预测时刻必须在minEndUTCTime 和 maxEndUTCTime之间，可能由历史数据或一些事件触发等来进行预测。DF_TimeMark类型的定义见数据帧DF_TimeMark。
timeConfidence	否	Integer	预测时间的置信度水平。单位为 0. 5%，取值范围（0..200）。
nextStartUtcTime	否	DF_TimeMark	如果当前该相位状态已开始（未结束），则该数值表示该相位状态估计下一次开始的时刻；如果当前该相位状态未开始，则表示该相位状态估计第二次开始的时刻。DF_TimeMark类型的定义见数据帧DF_TimeMark。
nextEndUtcTime	否	DF_TimeMark	如果当前该相位状态已开始（未结束），则该数值表示该相位状态下一次开始后再结束的估计时刻；如果当前该相位状态未开始，则表示该相位状态第二次开始后再结束的估计时刻。与 nextStartUTCTime配合使用。DF_TimeMark类型的定义见数据帧DF_TimeMark。

7.22 DF_TimeMark

参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
timeMark	是	Integer	以 0.1 秒为单位，定义一小时中的时间。可以表示当前小时中的时刻，也可以表示长度不超过 1 小时的时间段。单位为 0.1 秒。取值范围(0.. 36001)。数值 36000 表示大于 1 小时的时间长度。数值 36001 表示无效数值。

7.23 DF_Node

参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
name	否	String	节点名称。字符串长度取值范围：1~63。
id	是	DF_NodeReferenceID	节点ID，DF_NodeReferenceID类型的定义见数据帧DF_NodeReferenceID。
refPos	是	DF_Position3D	该地图节点位置的绝对三维坐标值，同时采用相对坐标时使用该字段计算绝对坐标。DF_Position3D类型的定义见数据帧DF_Position3D。
inLinks	否	List<DF_Link>	节点上下游路段集合，DF_Link类型的定义见数据帧DF_Link。

7.24 DF_Link

参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
Name	否	String	路段名称。字符串长度取值范围：1~63。
upstreamNodeID	是	DF_NodeReferenceID	该路段的上游节点ID，DF_NodeReferenceID类型的定义见数据帧DF_NodeReferenceID。

speedLimits	否	List<DF_SpeedLimit>	该路段的限速集合，DF_SpeedLimit类型的定义见数据帧DF_SpeedLimit。
linkWidth	是	Integer	该路段的宽度，单位为1cm。取值范围为0~32767。
Points	否	List<DF_Position3D>	该路段中心线上的位置点集合。DF_Position3D类型的定义见数据帧DF_Position3D。
Movements	否	List<DF_Movement>	该路段与下游路段的连接关系，以及对应的信号灯相位ID。DF_Movement类型的定义见数据帧DF_Movement。
Lanes	是	List<DF_Lane>	该路段包含的车道集合，DF_Lane类型的定义见数据帧DF_Lane。

7.25 DF_Movement

参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
remoteIntersection	是	DF_NodeReferenceID	下游节点ID，DF_NodeReferenceID类型的定义见数据帧DF_NodeReferenceID。
phaseId	否	Integer	信号灯相位ID，数值0表示无效ID。取值范围为0~255。

7.26 DF_SpeedLimit

参数名	是否必选	数据类型	说明
type	是	String	限速类型。字符串长度取值范围：1~64。应符合YD/T 3709-2020中SpeedLimitType的定义。取值举例，如“maxSpeedInConstructionZone”。
speed	是	Integer	限速值，单位为0.02m/s。取值范围为0~8191，数值8191表示无效数值。

7.27 DF_Lane

参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
laneId	是	Integer	车道ID。车道定义在每一条有向路段上，同一条有向路段上的每个车道，都拥有一个单独的ID。车道号，以该车道行驶方向为参考，自左向右从1开始编号。取值范围为0~255。ID为0表示无效ID。
laneWidth	否	Integer	该车道的宽度，单位为1cm。取值范围为0~32767。
laneAttributes	否	DF_LaneAttributes	共享属性，DF_LaneAttributes类型的定义见数据帧DF_LaneAttributes。
maneuvers	否	Integer	定义一个（机动车）车道的允许转向行为，应符合YD/T 3709-2020中AllowedManeuvers的定义，总共12bit，数值最低位对应bit11。 如"maneuvers":5，二进制为0101,表示bit9和bit11为1，其它bit为0；即goWithHalt(9)和reserved1(11)为true。
connectsTo	否	List<DF_Connection>	车道与下游路段车道的连接关系列表，DF_Connection类型的定义见数据帧DF_Connection。
speedLimits	否	List<DF_SpeedLimit>	限速列表，DF_SpeedLimit类型的定义见数据帧DF_SpeedLimit。

points	否	List<DF_Position3D>	车道中间点列表，DF_Position3D类型的定义见数据帧DF_Position3D。
--------	---	---------------------	--

7.28 DF_Connection

参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
remoteIntersection	是	DF_NodeReferenceID	下游路段出口节点ID，DF_NodeReferenceID类型的定义见数据帧DF_NodeReferenceID。
connectingLane	否	DF_ConnectingLane	连接的下游路段车道基本信息，DF_ConnectingLane类型的定义见数据帧DF_ConnectingLane。
phaseId	否	Integer	对应的信号灯相位ID，数值0表示无效ID。取值范围为0~255。

7.29 DF_ConnectingLane

参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
laneId	是	Integer	车道ID。取值范围为0~255。ID为0表示无效ID。
maneuvers	否	Integer	对应的转向行为。同表DF_Lane中maneuvers的定义。

7.30 DF_LaneAttributes

参数名	是否必选	数据类型	描述及要求
shareWith	否	Integer	应符合YD/T 3709-2020中LaneSharing的定义
laneType	是	Integer	车道属性类型，取值定义如下： 0: vehicle（机动车道）； 1: crosswalk（人行横道）； 2: bikeLane（自行车道）； 3: sidewalk（人行道）； 4: median（中间带和通道化）； 5: striping（道路标线）； 6: trackedVehicle（轨道车辆车道）； 7: parking（停车道）。
laneAttribute	是	String	车道属性。应符合YD/T 3709-2020中LaneTypeAttributes的定义。laneAttribute与laneType类型相关，应填写与laneType对应的车道属性。如：laneType为0时，应填写LaneAttributes-Vehicle对应的车道属性；laneType为1时，应填写LaneAttributes-Crosswalk对应的车道属性。

7.31 DF_Doors

参数名	是否必选	数据类型	描述
-----	------	------	----

Leftfrontdoor	否	boolean	指示乘用车左前车门是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
Leftbackdoor	否	boolean	指示乘用车左后车门是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
rightfrontdoor	否	boolean	指示乘用车右前车门是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
rightbackdoor	否	boolean	指示乘用车右后车门是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
hood	否	boolean	指示乘用车引擎盖是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
Reartailbox	否	boolean	指示乘用车后尾箱是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
Leftfrontdoor	否	boolean	指示商用车左前车门是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
rightfrontdoor	否	boolean	指示商用车右前车门是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
Middoor	否	boolean	指示商用车中车门是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
backdoor	否	boolean	指示商用车后车门是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭

7.32 DF_Windows

参数名	是否必选	数据类型	描述
LeftFrontWindows	否	boolean	指示左前车窗是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
LeftbackWindows	否	boolean	指示左后车窗是否开启。取值定义如下： True: 开启 false: 关闭
rightFrontWindows	否	boolean	指示右前车窗是否开启。取值定义如下：

			True: 开启 false: 关闭
rightbackWindows	否	boolean	指示右后车窗是否开启。取值定义如下: True: 开启 false: 关闭
Skylight	否	boolean	指示天窗是否开启。取值定义如下: True: 开启 false: 关闭
Skylightcurtains	否	boolean	指示天窗窗帘是否开启。取值定义如下: True: 开启 false: 关闭

附录 A

（规范性附录）

道路交通事件类型编码

道路交通事件类型及对应的编码如下表 A. 1 所示。

表 A. 1 道路交通事件类型编码

道路交通信息类型编码	道路交通信息类型
101	车辆故障
103	交通事故
105	红绿灯故障
202	火灾检测
205	道路设施破损
206	地质灾害
207	水灾
301	雨
302	冰雹
303	雷电
304	风
305	雾
306	高温
307	干旱
308	雪
309	寒潮
310	霜冻
311	霾
399	沙尘暴
401	抛洒物识别
403	机油泄露
404	道路障碍
405	行人识别
406	动物识别
407	道路积水
408	路面湿滑
409	路面结冰
501	占道施工
502	断路施工
601	文体商业活动
602	外交政务活动
701	燃气事故
702	化学污染
703	核事故
704	爆炸
705	电力事故

706	公共暴力
707	道路拥堵
901	车辆超速
902	车辆慢行
903	车辆停驶
904	车辆逆行
905	紧急车辆优先通行
906	大货车识别
907	行人闯红灯
908	非机动车闯红灯
909	机动车闯红灯

附录 B

（资料性附录）

PhaseId 填写规则

PhaseId用于指示信号灯相位信息，对同一个信号灯，SPAT和MAP消息中的PhaseId必须相同，用于关联指示信号灯所在地图的位置。

参考GAT 1743-2020《道路交通信号控制机信息发布接口规范》中表A.11进口灯色状态信息、A.12灯组灯色信息，信号控制机会发布0~359度灯组进口方向和1~15种灯组类型。

PhaseId取值范围为0~255，应符合表B.1所示。

表 B.1 phaseId 填写方式

phaseId 填写（0~255）							
7	6	5	4	3	2	1	0
高四 bit				低四 bit			
进口方向，应符合表 B. 2				灯组类型，应符合表 B. 3			

表 B.2 进口方向

进口方向编号	道路角度
0	[0~22.5)
1	[22.5~45)
2	[45~67.5)
3	[67.5~90)
4	[90~112.5)
5	[112.5~135)
6	[135~157.5)
7	[157.5~180)
8	[180~202.5)
9	[202.5~225)
10	[225~247.5)
11	[247.5~270)
12	[270~292.5)
13	[292.5~315)
14	[315~337.5)
15	[337.5~360)

表 B.3 灯组类型

灯组类型编号	说明
0	未知

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）

参考文献

- [1] T/ITS 0117-2022 合作式智能运输系统 RSU 与中心子系统间数据接口规范

团体标准
《基于物联网的道路交通安全设备通信协议
第 10 部分：车路协同车载单元》

（征求意见稿）

编

制

说

明

标准起草工作组

2025 年 8 月

《基于物联网的道路交通安全设备通信协议 第 10 部分：车路协同车载单元》编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

（1）项目编号

为积极贯彻落实《数字交通“十四五”发展规划》对于智能交通的部署要求，提高交通管理效率，促进智能交通发展，公安部道路交通安全研究中心牵头，联合地方公安交管部门、相关高校及科技公司，引入通信领域的软件定义网络理念，制定基于物联网的道路交通安全设备通信协议。

（2）制定背景

随着交通行业的快速发展，交通设备的种类和数量不断增加，包括交通信号控制机、可变交通标志、交通雷达、监控摄像机等交通设备在城市交通管理中发挥着重要作用。长久以来，道路交通安全设备制造厂商都在发展或采用不同的、私有的数据通信协议，给同一系统中不同厂商设备或者不同系统中设备间的协同控制造成困扰，设备和管理平台之间无法快速、有效地进行信息交流和协同工作，跨设备的互联互通局限性较大，从而造成了交通管理效率低下和资源浪费的问题。

本系列标准目的是提供各类交通安全设备的统一协议，供所有交通安全设备生产厂商和上层应用系统开发厂商设计和开发通信接口使用，从而提高交通管理效率，降低设备维护成本。

（3）预研情况

2023 年 4 月，组织开展标准立项的前期预研工作；

2023 年 8 月，成立标准编制技术工作组，并组织开工作组启动会议，制定标准内容编制方案。

2023 年 4 月-2023 年 11 月，标准编制人员实地调研北京，天津，南通等地以及相关运输企业对于道路交通安全设备应用现状，各地关于道路交通安全设备的通信协议进行归纳整理。

2023 年 11 月，标准编制工作组召开标准专家咨询会，明确了本系列标准名为《基于物联网的道路交通安全设备通信协议》，确定了总则作为系列标准的第 1 部分。

2023 年 11 月，标准编制工作组制定系列标准大纲，并经过多次研究和讨论，整理调研数据、梳理收集的资料，按照研究大纲起草《基于物联网的道路交通安全设备通信协议 第 1 部分：总则》草案。

（二）主要工作过程

主要阶段包括：

起草阶段（18 个月）：

2024 年 1 月-12 月，标准编制工作组制定系列标准大纲，并经过多次研究和讨论，整理调研数据、梳理收集的资料，按照研究大纲起草《基于物联网的道路交通安全设备通信协议 第 10 部分：车路协同车载单元》草案。

2024 年 8 月，向中国道路交通安全协会申请团体标准立项。

2024 年 8 月-2025 年 6 月，标准编制工作组对并经过多次会议研讨和和交流，对《基于物联网

的道路交通安全设备通信协议 第 10 部分：车路协同车载单元》草案进行编制。

2025 年 6 月召开系列标准专家研讨会，会后根据专家意见修改，进一步完善了标准草案。

2025 年 8 月，标准编制工作组形成了《基于物联网的道路交通安全设备通信协议 第 10 部分：车路协同车载单元》标准征求意见稿和编制说明，并上报中国道路交通安全协会。

征求意见阶段：计划于 2025 年 9 月完成向有关单位和专家征求意见，并召开征求意见稿讨论会，形成征求意见表、征求意见汇总处理表等上报协会。

审查阶段：计划于 2025 年 10 月前完成“征求意见稿”修改，标准编制组将召开标准咨询会议，对标准进一步完善，形成“送审稿”及条文说明，报送协会提请审查会专家审查。

报批阶段：计划于 2025 年 12 月前完成“送审稿”修改，对审定意见逐条进行了梳理，并对团标标准文本中相关内容的表述进行了调整，形成报批稿及条文说明上报，待审批。

（三）标准主要起草单位基本情况介绍及其所做的工作

本标准主要起草单位为公安部道路交通安全研究中心、广州高新兴网联科技有限公司、南通市公安局交通警察支队、南通智行未来车联网创新中心有限公司、中国科学院自动化研究所、北方工业大学、天津光电比特信息技术有限公司、北京四维图新科技股份有限公司。

公安部道路交通安全研究中心（以下简称“道研中心”）系公安部在京直属科研事业单位，2011 年 9 月经中央编办批准成立。主要承担全国道路交通管理规划研究、交通法规标准研究、机动车辆和驾驶人安全研究、道路安全研究、宣传教育研究、数据统计及相关信息化建设等工作。道研中心联合清华大学、同济大学、东南大学等研究机构建立了多个交通安全实验室，联合江苏省公安厅交通警察总队、四川省公安厅交通警察总队、湖北省公安厅交通警察总队、深圳市公安局交通警察局建立了公安交通管理执法规范化建设研究基地，与美国、欧洲、日本等 10 多个发达国家、地区相关机构和组织建立了良好的交流合作关系。自成立以来，道研中心共承担了 18 项国家级项目，主持和参与了 25 项省部级科研项目、136 项中央财政资金支持项目的攻关工作，获得公安部科学技术奖一等奖 1 项、二等奖 1 项、三等奖 2 项，参与编制国家标准 4 项、主持行业标准 20 项，先后获得国家专利 20 余项，软件著作权 50 余项，出版专著 42 部，发表学术文章 400 余篇。各项专题研究成果得到公安部领导认可，并部署全国公安机关交通管理部门推广应用。

广州高新兴网联科技有限公司（以下简称“高新兴网联科技”）是高新兴科技集团旗下企业专注于智能网联汽车与智慧交通领域的技术创新、研发生产、应用服务的子公司，以“让交通更安全、让出行更便利，让城市更低碳”为企业使命，致力于成为全球领先的智能网联汽车与智慧交通技术及产品服务提供商。高新兴网联科技大力投入技术研发，具备端到端的产品研发、生产与定制化开发能力，已构建车载智能终端、路侧通信终端、边缘计算单元、云控平台、V2X 协议栈、V2X 应用算法、MaaS 出行等全栈式车路协同软硬件产品矩阵。目前，高新兴网联科技已深度参与了广东、江苏、湖南、四川、河南、天津等多省市智能网联示范区及“智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展试点”建设。在标准方面，公司深度参与交管、通信、汽车、电子等领域国家及行业标准制定，牵头或参与完成制定各类标准 60 余项。

南通市公安局交通警察支队是南通市公安局内设的交通管理部门，下辖 4 个科室、3 个专业大队、17 个勤务大队，主要负责组织、指导全市道路交通安全管理工作，具体职能包括交通秩序管理、交通事故处理、交通安全宣传、交通安全保卫、智能交通建设、高速公路交通治安管理及车辆、驾驶人管理等。近年来，交警支队指导和带领全市公安机关交通管理部门和全体交警、辅警在市委、市政府和市公安局党委的正确领导下，主动融入打造“升级版南通公安”总体布局，全面深化平安交通、文明交通、民生交通和职业警队建设，强势推进道路交通安全管理社会化进程，全力服务群众出行，全市道路交通安全管理水平稳步提升，交通秩序明显好转、交通环境显著改善、交通安全形势持续平稳，受到社会各界和各级领导的广泛赞誉。农村道路交通安全管理、智能交通建设、源头监管、执法规范化、交通事故处理服务、实战化警队建设、车辆驾驶人管理、交通肇事逃逸案件常态侦破机制等工作走在全省乃至全国前列。支队以“特别能战斗，特别能吃苦，特别能奉献，特

别能忍耐”为队伍特质，呼之即来，来之能战，战之能胜，先后数十次被公安部、省厅表彰，多次立功受奖，执法质量始终保持在全省优秀行列，作风建设始终位居全市行政执法单位第一名，车管所被评为“全国公安优秀基层单位”、“全国一等车管所”，队伍中涌现出一大批全国、全省先进典型。

南通智行未来车联网创新中心有限公司成立于2020年3月，目前是国家高新技术企业，同时也是国家科技型中小企业、江苏省民营科技企业、江苏省软件企业、江苏省AAAA级信息消费体验中心，全国低速无人驾驶产业联盟发起单位、南通车联网产业协同创新行业协会副理事长单位。南通智行未来车联网创新中心是以技术为驱动的创新型高新技术企业，技术人员比例超过了85%，目前已经通过了ISO9001、ISO27001质量管理体系的认证。中心具有专业化的人才队伍，是江苏省研究生工作站（南通大学），并与天津大学和南京信息工程大学成立了研究生联合培养基地，与南通理工学院、南通职业大学、江苏航运学院的车辆工程专业成立了人才实践基地。南通智行未来车联网创新中心专注于车联网产业方向，在智能驾驶、车路协同、5G远程驾驶、数字孪生等细分领域，具有多样的产品和丰富的工程经验。目前产品包括“车-路-云”三个方向：车端有自动驾驶小巴、无人巡防车、无人清扫车、车载5G网关等产品；路侧有路口全息感知设备、车路协同公交站台、公交候车行为检测终端和高精度定位锥桶等产品；云端有车联网云控平台、远程驾驶数字孪生系统、数字3D高精度地图系统、5G远程驾驶舱、远程矿卡操控台、远程集卡操控台、远程天车操控台等软硬件产品。

中国科学院自动化研究所（以下简称自动化所）成立于1956年，以智能科学与技术为主要定位，是中国科学院率先布局成立的“人工智能创新研究院”的总体牵头单位，是我国最早开展智能科学与技术基础理论、关键技术和创新性应用研究的科研机构，也是国内首个“人工智能学院”牵头承办单位。多模态人工智能系统全国重点实验室（以下简称实验室）依托于中国科学院自动化研究所，是首批20家标杆全国重点实验室，围绕动态开放人工智能这一国际竞相争先的科技制高点，攻关多模态智能系统重要科技堡垒，以交通系统为代表的复杂系统智能是该实验室的重要方向之一。

北方工业大学简称“北方工大”，位于北京市，为一所以工为主、文理兼融，具有学士、硕士、博士培养层次的多科性高等学府，是中华人民共和国教育部与北京市人民政府共建的北京市属重点高校，教育部“卓越工程师教育培养计划”高校、高校京西发展联盟成员单位，入选新工科研究与实践项目、国家级大学生创新创业训练计划、国家大学生文化素质教育基地。

天津光电比特信息技术有限公司成立于2007年，注册资本5000万元，是一家专注于开发智慧交通设备的高新技术企业。公司主要研发、生产和销售交通诱导设备、LED显示设备、收费机电设备、绿色供电系统、通信传输系统、智能交通设备，以及收费站机电设备和通信设备，并提供系统服务。公司通过了GB/T19001-2016质量管理体系、GB/T24001-2016环境管理体系GB/T45001-2020职业健康安全管理体系、GB/T22080-2016信息安全管理体系第三方认证。凭借先进的研发技术、严格的品质管理、可靠的生产工艺和完善的服务体系，确保产品品质和服务品质。公司依靠雄厚的技术实力和深厚的文化底蕴，以一流的产品品质和优质的售前、售后服务，满足客户的全方位需求，为客户创造超越期望的价值，达到客户、供应商、销售商和制造商的共赢。公司拥有一支有着10多年研发经验的技术研发团队，有一支高效的技术型销售团队和技术服务团队。公司凭借行业内资深专业人才的优势，倾力打造高效、快速响应的运营团队，致力成为智能交通设备行业内最具竞争力的企业。

北京四维图新科技股份有限公司（简称四维图新），是中国领先的导航地图、动态交通信息及汽车综合信息服务提供商，致力于为全球客户提供专业化高品质的电子地图数据产品和服务，主要业务包括地图导航、高级辅助驾驶及自动驾驶、车规级芯片、位置大数据平台和车联网。公司是全球第三家、中国第一家通过TS16949（国际汽车工业质量管理体系）认证的地图厂商。公司总部位于北京海淀，并在武汉、西安、上海、合肥、台湾等地设立了多个研发中心和数据生产中心。目前总共设有23个分子公司，5个研发事业部。四维图新已于2019年在安徽合肥成立专注于自动驾驶

地图生产的第二总部。四维图新聚焦汽车智能化主赛道，发展智云、智驾、智舱、智芯四大解决方案，同时聚焦智能交通、数字孪生城市解决方案，将多年积淀的数据与技术产品化、平台化，借助行业趋势及生态优势，不断在深耕领域拓展创新。2022 年，公司产品不断获得国内外客户的认可，产品量产交付进一步加快，收入同比 2021 年实现增长。其中，智云业务陆续落地重要客户，营收增长 3.14%；智能驾驶软硬一体产品签订量产订单并陆续出货，智驾业务实现收入 1.3 亿元，收入增长 20 倍；智芯业务主要得益于车规级微控制器芯片（MCU）、智能座舱芯片（SoC）持续放量，实现收入逾 5 亿元，增长 40%以上。

（四）起草人及其所做的工作

主要参加单位	成员	主要工作
公安部道路交通安全研究中心	戴帅、于鹏程、胡伟超、刘雨桐、赵玉娟、李小松、张博越	负责标准编制工作总体把关、组织协调、实地调研、标准文本格式编制等
广州高新兴网联科技有限公司	李大成、刘晓青、曾少旭、吴冬升	负责车路协同车载单元的技术路线设计和通信协议的编写
南通市公安局交通警察支队	顾坚，范荣建，张建才，许世俊	负责设备安全部分的编写、论证
南通智行未来车联网创新中心有限公司	许长勇，江海涛	负责资料查询、方法验证
中国科学院自动化研究所	吕宜生、赵红霞、戴星原、郭超	负责标准的技术论证
北方工业大学	张福生、郑国荣、陈智	负责标准的技术论证
天津光电比特信息技术有限公司	刘志合、曹玉芳、贾雪冬	负责标准的应用性调研
北京四维图新科技股份有限公司	刘士宽、李博、孙伟	负责标准的应用性调研

二、编制原则

- 1、原则性。**标准的编制严格遵守《中华人民共和国标准法》、《中华人民共和国标准法实施细则》、GB / T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和起草规则》及相关法规的要求进行。
- 2、适应性。**本标准制定适用于面向智能网联的可编程交通管控通讯协议，顺应当前智能交通网络管控的理念和趋势，适应地方交通安全风险防范需求，并注重与其他交通设备的统一性和协调性。
- 3、先进性。**根据公安交管部门实现交通智能管控的要求，该标准对提高交通网络的统一调配效率具有重要意义。

三、标准内容的起草

（一）主要技术内容的确定和依据

- （1）关于“前言”。本部分规定了《基于物联网的道路交通安全设备通信协议》系列标准

结构，该系列标准共包括 11 部分，本文件为该系列标准的第 10 部分：车路协同车载单元。

(2) 关于“1 范围”。本部分规定了车路协同车载单元的通信要求、消息内容和数据帧等要求，适用于车路协同车载单元与集中控制器的交互接口设计。

(3) 关于“2 规范性引用文件”。本部分对文中出现的规范性引用文件进行了罗列。

(4) 关于“3 术语和定义”。本部分对本文件首次出现的“车载单元”等术语进行了定义。

(5) 关于“4 缩略语”。本部分对本文件中出现的缩略语进行了说明。

(6) 关于“5 通信要求”。

① 对于“5.1 协议要求”。明确了车路协同车载单元与集中控制器之间的通信协议应满足的要求。

② 对于“5.2 交互流程”。明确了车载单元与集中控制器建立 MQTT 连接的步骤。

③ 对于“5.3 MQTT TOPIC 定义”。将车载单元和集中控制器之间的 MQTT 消息分为运维类消息和业务类消息，并对消息对应的 Topic 进行定义。

(7) 关于“6 消息内容”。将运维类消息和业务类消息的各类消息集参数进行定义。并根据 ASN.1 语言规范，给出了所有数据信息的 ASN.1 描述示例，作为该设备的数据字典。

(8) 关于“7 数据帧”。将所有数据信息对应的数据帧进行描述。

(9) 对于“附录 A 道路交通事件类型编码”。对道路交通事件进行编码。

(10) 对于“附录 B PhaseId 填写规则”。说明了指示信号灯相位信息的编制规则。

(二) 标准中英文内容的汉译英情况

标准英文译名为：Road traffic safety equipment communication protocol based on Internet of Things Part 10: V2X OBU。

四、试验验证结果及分析

暂无。

五、标准水平和预期效益

1. 促进智慧交通发展：统一通信协议为智慧交通建设提供了基础。智慧交通系统通过统一的协议可以快速、有效的实现各种交通设备之间实现信息共享和协同工作。

2. 促进技术创新和产业升级：通过统一交通设备的通信协议，可以促进技术创新和产业升级。不同厂商的交通设备可以基于同一通信协议进行开发，降低了技术研发和生产的成本。同时，统一的通信协议也为交通设备的互联互通提供了基础，促进了各类交通设备和智能交通系统的融合与发展。

3. 提升产业竞争力：通过统一交通设备的通信协议，可以提升产业竞争力。统一的通信协议可以降低设备开发和维护成本，提高设备的互操作性和兼容性，加快设备的市场推广和应用。这将使得企业能够更快速地推出新产品，提高产品质量和性能，增强在市场中的竞争力。

4. 促进行业合作与协同发展：通过统一交通设备的通信协议，可以促进行业内企业之间的合作与协同发展。一致的通信协议将使得不同厂商的设备能够互相配合，实现信息共享和协同工作，提高整体效能。这将有助于激发行业内的合作潜力，加强行业内各方之间的合作与交流，推动行业的快速发展。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

该系列标准参考了美国 NTCIP(National Transportation Communications for ITS Protocol) 标准通讯协议的架构，该协议基于 SNMP 架构，交通语义采用环概念。NTCIP 能够确保交通控制与智能运输系统(ITS) 组成单元彼此之间的“互操作性”与“互换性”。

七、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

该系列标准参考了国标 GB/T20999-2017，并对其数据结构和长度进行了优化，在数据信息进行详细描述时，使用 ASN.1 语法代替文字描述，更利于开发人员使用。

八、重大分歧意见的处理过程和依据

本标准未产生重大分歧意见。

九、标准性质的建议

无。

十、贯彻、实施标准的要求和建议

本标准为首次发布，自愿采用。

十一、废止、替代现行有关标准的建议

无。

十二、其他予以说明的事项

无。