

团 体 标 准

T/CSAE xx—20xx

合作式智能运输系统 车路协同云控系统 C-V2X 设备接入技术规范

Cooperative intelligent transportation system—Technical specifications of C-V2X
equipments access to Vehicle-Road Collaborative Cloud Control System

（报批稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的该标准所涉必要专利信息连同支持性文件一并附上。

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

中国汽车工程学会 发布

目 录

前 言..... II

引 言..... III

合作式智能运输系统 车路协同云控系统 C-V2X 设备接入技术规范..... 1

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

 3.1..... 1

 3.2..... 1

 3.3..... 1

4 缩略语..... 1

5 合作式智能运输系统车路协同云控系统.....2

6 车路协同云控系统 C-V2X 设备接入.....2

 6.1 设备认证.....2

 6.2 设备影子.....2

 6.3 远程登陆.....2

 6.4 远程重启.....2

 6.5 远程配置.....2

 6.6 远程升级.....3

 6.7 日志上报.....3

 6.8 PC5 通信统计.....3

 6.9 PC5 业务消息管理.....3

7 消息层交互数据技术要求.....3

 7.1 消息层基本介绍和要求.....3

 7.2 消息层数据集定义.....3

 7.2.1 消息帧.....3

 7.2.2 消息体.....4

 7.2.3 数据帧.....5

 7.2.4 数据元素.....16

附 录 A.....25

 A.1 系统介绍.....25

 A.2 应用层与交互数据.....26

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这些专利的责任。

本文件由中国智能网联汽车产业创新联盟提出。

本文件起草单位：中国汽车工程研究院股份有限公司、上海淞泓智能汽车科技有限公司、陕西重型汽车有限公司、上海国际汽车城（集团）有限公司、高新兴科技集团股份有限公司、招商局检测车辆技术研究院有限公司、中移（上海）信息通信科技有限公司、腾讯云计算（北京）有限责任公司、北京百度智行科技有限公司、国汽（北京）智能网联汽车研究院有限公司、上海智能网联汽车技术中心有限公司、同济大学、北京星云互联科技有限公司、上汽大众汽车有限公司、深兰科技（上海）有限公司、阿波罗智联（北京）科技有限公司、北京赛目科技有限公司、濮阳市印象网络科技有限公司、浙江海康智联科技有限公司、浙江亚太智能网联汽车创新中心有限公司、中汽研（天津）汽车工程研究院有限公司、上海裹动科技有限公司、启明信息技术股份有限公司、襄阳达安汽车检测中心有限公司、深圳市未来智能网联交通系统产业创新中心、上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司、上海博泰悦臻电子设备制造有限公司、信通院车联网创新中心（成都）有限公司、东软集团股份有限公司、中国第一汽车集团有限公司、北京四维图新科技股份有限公司、长城汽车股份有限公司、华砺智行（武汉）科技有限公司、福州物联网开放实验室有限公司、北京航迹科技有限公司。

本文件主要起草人：张杰、李海勇、夏芹、霍燕燕、江萌、周轶、易茂、魏俊生、杨志刚、林瑜、郭润清、左伏桃、沈理荣、廖亚楠、曾少旭、林慧钒、陈新海、邱语聃、葛元、敖婷、王宇欣、潘意、刘思杨、雷艺学、王鲲、彭伟、路宏、刘伟平、白创、姜乐、高瑞金、毕欣、姚知含、王易之、朱国章、许宇能、赵旭、李智勇、王博、薛晓卿、白智敏、张利军、吴俏、陈珍颖、舒信慧、郭蓬、王梦丹、杨蕾、谭福庆、孙磊、左少雄、江威、阳辉辉、杨雄基、保丽霞、季楠、郑洪江、王龙翔、王琦、王硕、孙博逊、孙伟、谭业辉、韩毓、李启华、勾海鹏、吴旭楠、王博、张天辰、武晓宇。

引 言

本文件旨在围绕智能网联汽车测试示范互通性与互认性，调研和梳理合作式智能运输系统现有数据监控的需求，梳理主流车路协同应用分类，定义监控数据类型及划定数据项采集范围，建立传输机制并规范传输协议，作为国家标准的补充与扩展，支撑车联网应用和车联网设备之间搭建高效、稳定、安全的应用平台，降低车联网企业研发、运营和运维成本，提高车联网项目的落地能力，促进车路协同产业发展。

合作式智能运输系统 车路协同云控系统 C-V2X 设备接入技术规范

1 范围

本文件规定了基于物模型的合作式智能运输系统车路协同云控系统C-V2X设备接入要求和对应的交互数据技术要求。

本文件适用于基于物模型的合作式智能运输系统车路协同云控系统C-V2X设备接入的设计与开发。

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。

T/CSAE 53-2020 合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准（第一阶段）

T/CSAE 157 合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准（第二阶段）

3 术语和定义

T/CSAE 53-2020界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

云控平台 cloud control platform

为智能网联汽车及其用户、管理及服务机构等提供车辆运行、基础设施、交通环境、交通管理等动态基础数据，具有数据存储、数据运维、大数据分析、云计算、信息安全等基础服务机制，支持智能网联汽车实际应用需求的基础支撑平台。

3.2

物模型 thing specification language

物模型是一种对物理实体进行数字化语义描述的方法，将实体设备抽象为云端的数字模型。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

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

BSM 基本安全消息 (Basic Safety Message)

C-ITS 合作式智能运输系统 (Cooperative Intelligent Transportation System)

CLPMM 编队管理消息 (Connectionless Platooning Management Message)

OBU 车载单元 (On-Board Unit)

PAM 停车场地图 (Parking Area Map)

PSM 个体安全消息 (Personal Safety Message)

PSU 个人服务单元(Personal Service Unit)
RSC 路侧协调消息(Road Side Coordination)
RSI 路侧单元发布的交通事件消息(Road Side Information)
RSM 路侧单元消息(Road Side Message)
RSU 路侧单元(Road Side Unit)
RTS 道路收费服务(Road Tolling Service)
SDS 感知数据共享(Sensor Data Sharing)
SPAT 信号灯相位与配时消息(Signal Phase and Timing Message)
SSM 感知共享消息(Sensor Sharing Message)
TSL 物模型(Thing Specification Language)
UPER 非对齐压缩编码规则(Unaligned Packet Encoding Rules)
V2I 车载单元与路侧单元通讯(Vehicle to Infrastructure)
V2P 车载单元与行人设备通讯(Vehicle to Pedestrians)
V2V 车载单元之间通讯(Vehicle to Vehicle)
V2X 车载单元与其他设备通讯(Vehicle to Everything)
VIR 车辆意图和请求(Vehicle Intention And Request)
VPM 车辆支付消息(Vehicle Payment Message)
VRU 弱势交通参与者(Vulnerable Road User)
VRUSP 弱势交通参与者安全通行(Vulnerable Road User Safe Passing)

5 合作式智能运输系统车路协同云控系统

合作式智能运输系统车用通信系统定义、应用层及交互数据定义详见附录A。

6 车路协同云控系统 C-V2X 设备接入

6.1 设备认证

系统应支持 TLS/TLCP/DTLS 安全加密连接方式以及证书认证、密钥认证或动态注册认证等方式进行设备身份认证，保障设备与平台安全可靠的连接。

6.2 设备影子

系统应提供设备影子功能，用于缓存C-V2X设备状态。C-V2X设备在线时，可以直接获取云端指令；C-V2X设备离线后，再次上线可以主动拉取云端指令。

6.3 远程登陆

系统应支持远程登录功能，用户可以远程控制和管理C-V2X设备。远程连接基于SSH技术实现，方便用户远程登录C-V2X设备进行设备控制和管理（证书认证、密钥认证或动态注册认证等方式）。

6.4 远程重启

系统应支持的远程重启C-V2X设备。

6.5 远程配置

系统应支持的远程配置C-V2X设备，包括C-V2X设备的系统参数、网络参数等配置信息。

6.6 远程升级

系统应支持OTA升级与管理C-V2X设备。

6.7 日志上报

系统应支持C-V2X设备本地日志的上报，包括在线查询C-V2X设备本地日志，进行故障分析。

6.8 PC5 通信统计

系统应支持C-V2X设备上报PC5接口的通信数据，支持在线分析PC5接口的信道忙率、单向时延、丢包率等指标。

6.9 PC5 业务消息管理

系统应支持管理C-V2X设备的PC5接口业务消息，支持在线管理C-V2X设备的PC5接口的业务消息。

7 消息层交互数据技术要求

7.1 消息层基本介绍和要求

消息层数据集用ASN.1标准进行定义，遵循“消息帧-消息体-数据帧-数据元素”层层嵌套的逻辑进行制定。数据集交互的编解码方式可选的遵循 BER、DER、PER、UPER、OER、COER、JSON、XML 等。

本文件的消息体在Day II (T/CSAE 157)标准的基础上扩展而来，主要包括用于车路协同云控系统C-V2X设备接入的TSL消息。

7.2 消息层数据集定义

7.2.1 消息帧

消息帧是单个应用层消息的统一打包格式，是数据编解码的唯一操作对象。消息帧由不同类别的消息体组成，并支持扩展。

【ASN.1 代码】

```
-- Main message frame
MessageFrame ::= CHOICE {
    -- Day 1 message frames -----
    bsmFrame BasicSafetyMessage,
    mapFrame MapData,
    rsmFrame RoadsideSafetyMessage,
    spatFrame SPAT,
    rsiFrame RoadSideInformation,

    ...,

    -- Day 2 message frames -----
    msgFrameExt MessageFrameExt,
```

```

    ...
}

```

7.2.2 消息体

7.2.2.1 Msg_ MessageFrameExt

【定义】

应用层及应用数据交互标准消息。包含一阶段和二阶段及新扩展的消息。

【ASN.1 代码】

```

MessageFrameExt ::= SEQUENCE {
    messageId MESSAGE-ID-AND-TYPE.&id({MessageTypes}),
    value MESSAGE-ID-AND-TYPE.&Type({MessageTypes}{@.messageId}),
    ...
}

```

```

MESSAGE-ID-AND-TYPE ::= CLASS {
    &id ExtMsgID UNIQUE,
    &Type
} WITH SYNTAX {&Type IDENTIFIED BY &id}

```

```

MessageTypes MESSAGE-ID-AND-TYPE ::= {
    { TestMsg IDENTIFIED BY testData } |
    { RTCMcorrections IDENTIFIED BY rtcmData } |
    { PAMData IDENTIFIED BY pamData } |
    { CLPMM IDENTIFIED BY clpmmData } |
    { PersonalSafetyMessage IDENTIFIED BY psmData } |
    { RoadsideCoordination IDENTIFIED BY rscData } |
    { SensorSharingMsg IDENTIFIED BY ssmData } |
    { VehIntentionAndRequest IDENTIFIED BY virData } |
    { VehiclePaymentMessage IDENTIFIED BY vpmData } |
    { ThingSpecificationLanguage IDENTIFIED BY tslData },
    ...
}

```

```

ExtMsgID ::= INTEGER (0..32767)
OpenType ::= INTEGER (0..32767)
tslData ExtMsgID::=25

```

7.2.2.2 Msg_TSL

【定义】

物模型消息。用来进行设备上报属性和事件信息，平台下发读写属性和调用功能指令。

【ASN.1 代码】

```
ThingSpecificationLanguage ::= CHOICE {
    read-property-request  ReadPropertyRequest,
    read-property-response ReadPropertyResponse,
    write-property-request WritePropertyRequest,
    write-property-response WritePropertyResponse,
    invoke-function-request InvokeFunctionRequest,
    invoke-function-response InvokeFunctionResponse,
    property-report        PropertyReport,
    event-report           EventReport,
    ...
}
```

7.2.3 数据帧

7.2.3.1 DF_CellStatus

【定义】

定义 C-V2X 设备蜂窝网模块状态。

【ASN.1 代码】

```
CellStatus ::= SEQUENCE {
    isAvailable BOOLEAN, -- false: not equipped or unavailable
    isHealthy    BOOLEAN,
    standard     CellNetworkStandard OPTIONAL,
    rssi         INTEGER OPTIONAL,
    -- The power of the signal measured in RSSI.
    numLevels    INTEGER OPTIONAL,
    -- The number of levels to consider in the calculated level.
    signalLevel  INTEGER OPTIONAL,
    -- The level of the signal.
    ...
}
```

7.2.3.2 DF_CpuInfo

【定义】

定义 C-V2X 设备 CPU 信息。

【ASN.1 代码】

```
CpuInfo ::= SEQUENCE {
    us REAL, --表示用户空间程序的cpu使用率（没有通过nice调度）
    sy REAL, --表示系统空间的cpu使用率，主要是内核程序
}
```

T/CSAEXXX—XXXX

```
ni    REAL OPTIONAL,    --表示用户空间且通过nice调度过的程序的cpu使用率
id    REAL OPTIONAL,    --CPU 空闲时间比
wa    REAL OPTIONAL,    --cpu运行时在等待io的时间
hi    REAL OPTIONAL,    --cpu处理硬中断的数量
si    REAL OPTIONAL,    --cpu处理软中断的数量
st    REAL OPTIONAL,    --steal time
...
}
```

7.2.3.3 DF_CpuTemp

【定义】

定义 C-V2X 设备 CPU 温度。

【ASN.1 代码】

```
CpuTemp ::=SEQUENCE{
    core0 INTEGER,
    -- CPU核心0的温度, 单位: 1℃
    core1 INTEGER OPTIONAL,
    -- CPU核心1的温度, 单位: 1℃
    core2 INTEGER OPTIONAL,
    -- CPU核心2的温度, 单位: 1℃
    core3 INTEGER OPTIONAL,
    -- CPU核心3的温度, 单位: 1℃
    core4 INTEGER OPTIONAL,
    -- CPU核心4的温度, 单位: 1℃
    core5 INTEGER OPTIONAL,
    -- CPU核心5的温度, 单位: 1℃
    core6 INTEGER OPTIONAL,
    -- CPU核心6的温度, 单位: 1℃
    core7 INTEGER OPTIONAL,
    -- CPU核心7的温度, 单位: 1℃
    ...
}
```

7.2.3.4 DF_DeviceBasicInfo

【定义】

定义 C-V2X 设备基本信息属性。

【ASN.1 代码】

```
DeviceBasicInfo::=SEQUENCE {
    id            IA5String, --设备编号, 平台唯一
    esn           IA5String, --设备电子序列号
    name          IA5String, --设备名称
}
```

```
type      EquipmentType, --设备类型
model     IA5String, --设备型号
swVer     IA5String, --软件版本
hwVer     IA5String, --硬件版本
protoVer  IA5String, --协议版本
supplier  IA5String, --设备供应商
mdf       IA5String, --设备出厂日期, 格式: yyyy-mm-dd
org       IA5String, --设备归属
location  Position3D, --设备当前位置
commModes IA5String, --设备支持的通信方式
-- 2/3/4/5g/PC5, PC5 only, PC5+2g, PC5+3g, PC5+4g, PC5+5g
curCommModes IA5String, --设备当前使用的通信方式
...
}
```

7.2.3.5 DF_DeviceHealthStatus

【定义】
定义 C-V2X 设备运行状况属性。
【ASN.1 代码】

```
DeviceHealthStatus ::= SEQUENCE {
    app      AppStatus,      --应用和软件状态
    eth      EthStatus,      --以太网工作状态
    v2x      V2XStatus,      --V2X模块工作状态
    hsm      HSMSStatus,     --安全模块工作状态
    cell     CellStatus,     --蜂窝网工作状态
    gnss     GNSSStatus,     --GNSS工作状态
    wifi     WifiStatus,     --WIFI工作状态
    ...
}
```

7.2.3.6 DF_DeviceLogReport

【定义】
定义 C-V2X 设备日志上报功能的调用参数。
【ASN.1 代码】

```
DeviceLogReport ::= SEQUENCE {
    version      IA5String,
    --协议版本
    url          IA5String,
    --日志上传地址
    username     IA5String,
```

```

--日志服务器的登录用户名
password      IA5String,
--日志服务器的的登录密码
protocol      CommProtocol,
--数据传输协议类型
module        IA5String,
--日志所属模块名
duration      INTEGER OPTIONAL,
-- 日志上传持续时长，过期自动停止，-1：持续上传，0：停止上传，单位：秒
...
}

```

7.2.3.7 DF_DevicePerformance

【定义】

定义 C-V2X 设备性能监控属性。

【ASN.1 代码】

```

DevicePerformance ::= SEQUENCE {
    cpu          CpuInfo,
    mem          MemInfo,
    net          NetInfo,
    disk         DiskInfo,
    uptime       IA5String,
    -- Unix 命令，显示系统已经运行了多长时间，它依次显示下列信息：
    -- 当前时间、系统已经运行了多长时间、有多少登陆用户、
    -- 系统在过去的1分钟、5分钟和15分钟内的平均负载。
    temp        CpuTemp OPTIONAL,
    ...
}

```

7.2.3.8 DF_DiskInfo

【定义】

定义 C-V2X 设备磁盘信息。

【ASN.1 代码】

```

DiskInfo ::= SEQUENCE {
    total        REAL,    --磁盘总量(M)
    used         REAL,    --已用磁盘 (m)
    free         REAL,    --可用磁盘 (m)
    tps          REAL OPTIONAL,  --每秒 io 请求数
    rkBps        REAL OPTIONAL,  --每秒写入磁盘数据量 (k)
    wkBps        REAL OPTIONAL,  --每秒读取磁盘数据量 (k)
}

```

...

}

7.2.3.9 DF_EventData

【定义】

定义 C-V2X 设备事件消息。

【ASN.1 代码】

```
EventData ::= CHOICE {
    pc5CommRecordData    Pc5CommRecordData,
    upgradeProgressData  UpgradeProgressData,
    ...
}
```

7.2.3.10 DF_EventReport

定义 C-V2X 设备上报至平台的事件信息。

【ASN.1 代码】

```
EventReport ::= SEQUENCE {
    timestamp      GeneralizedTime,
    messageId      IA5String,
    deviceId       IA5String,
    data           EventData
}
```

7.2.3.11 DF_FacilityData

【定义】

定义 C-V2X 设备 Pc5 接口业务消息。

【ASN.1 代码】

```
FacilityData ::= SEQUENCE {
    type          FacilityDataType,
    codec          FacilityDataCodec,
    payload       OCTET STRING (SIZE (1..10240)) OPTIONAL,
    ...
}
```

7.2.3.12 DF_FacilityManage

【定义】

定义 C-V2X 设备 Pc5 接口业务消息管理功能的调用参数。

【ASN.1 代码】

```
FacilityManage ::= CHOICE {  
    getFacilityDataRq    FacilityData,  
    getFacilityDataRs    FacilityData,  
    setFacilityDataRq    FacilityData,  
    setFacilityDataRs    FacilityData,  
    ...  
}
```

7.2.3.13 DF_File

【定义】

定义文件信息。

【ASN.1 代码】

```
File ::= SEQUENCE {  
    name            IA5String,  
    size            INTEGER,      -- 文件大小，按字节计算。  
    url             IA5String,    -- 存储文件的对象存储（OSS）地址  
    signMethod      HashAlgorithm, -- 签名方法  
    signature       OCTET STRING (SIZE (32..48)), -- 文件签名  
    ...  
}
```

7.2.3.14 DF_FileList

【定义】

定义文件的信息列表。

【ASN.1 代码】

```
FileList ::= SEQUENCE (SIZE (1..8)) OF File
```

7.2.3.15 DF_FunctionParameter

【定义】

定义 C-V2X 设备功能调用参数。

【ASN.1 代码】

```
FunctionParameter ::= CHOICE {  
    remoteAccess      RemoteAccess,  
    remoteConfig      RemoteConfig,  
    remoteRestart     RemoteRestart,  
    remoteUpgrade     RemoteUpgrade,  
    pc5CommRecord     Pc5CommRecord,  
    deviceLogReport   DeviceLogReport,  
    ...  
}
```

```
        facilityManage    FacilityManage,  
        ...  
    }
```

7.2.3.16 DF_InvokeFunctionRequest

【定义】

定义平台下发的设备功能调用信息。

【ASN.1 代码】

```
InvokeFunctionRequest ::= SEQUENCE {  
    timestamp    GeneralizedTime,  
    messageId    IA5String,  
    deviceId     IA5String,  
    functionId   FunctionID,  
    input        FunctionParameter OPTIONAL,  
    ...  
}
```

7.2.3.17 DF_InvokeFunctionResponse

【定义】

定义 C-V2X 设备对平台发起的设备功能调用信息的回应消息。

【ASN.1 代码】

```
InvokeFunctionResponse ::= SEQUENCE {  
    timestamp    GeneralizedTime,  
    messageId    IA5String,  
    deviceId     IA5String,  
    functionId   FunctionID,  
    output        FunctionParameter OPTIONAL,  
    code         ResponseCode,  
    ...  
}
```

7.2.3.18 DF_MemInfo

【定义】

定义 C-V2X 设备内存信息。

【ASN.1 代码】

```
MemInfo ::= SEQUENCE {  
    total        REAL,    --总物理内存, 单位: M  
    free         REAL,    --可用内存, 单位: M  
    used         REAL,    --已用内存, 单位: M
```

```

...
}

```

7.2.3.19 DF_NetInfo

【定义】

定义 C-V2X 设备网络信息。

【ASN.1 代码】

```

NetInfo ::= SEQUENCE {
    rxpkps      REAL,    --每秒钟接收的数据包
    txpkps      REAL,    --每秒钟发送的数据包
    rxbytps     REAL,    --每秒钟接收的字节数
    txbytps     REAL,    --每秒钟发送的字节数
    ...
}

```

ss

7.2.3.20 DF_Pc5CommRecord

【定义】

定义 C-V2X 设备 Pc5 接口通信记录功能的调用参数。

【ASN.1 代码】

```

Pc5CommRecord ::= SEQUENCE {
    type        Pc5CommType,
    --统计类型：接收、发送、接收和发送
    lines       INTEGER,
    --数据记录条数，-1：持续记录，0：停止记录
    ...
}

```

7.2.3.21 DF_Pc5CommRecordData

【定义】

定义 C-V2X 设备 Pc 接口通信记录数据。

【ASN.1 代码】

```

Pc5CommRecordData ::= SEQUENCE {
    id          OCTET STRING (SIZE (8)),
    --The temporary vehicle ID or RSU ID in the packet
    type        Pc5CommType,
    sendOrRecvTime  INTEGER,
    signOrVerifyTime  INTEGER OPTIONAL,
    signOrVerifyResult  BOOLEAN OPTIONAL,
    payload      DSMP-Payload,
}

```

```
-- the payload bytes
...
}
```

7.2.3.22 DF_Property

【定义】

定义 C-V2X 设备属性信息。包括设备基本信息、设备运行状况和设备性能监控等信息。

【ASN.1 代码】

```
Property ::= SEQUENCE {
    deviceBasicInfo    DeviceBasicInfo OPTIONAL,
    -- 设备基本信息
    deviceHealthStatus DeviceHealthStatus OPTIONAL,
    -- 设备运行状况
    devicePerformance  DevicePerformance OPTIONAL,
    -- 设备性能监控
    ...
}
```

7.2.3.23 DF_PropertyIDList

【定义】

定义 C-V2X 设备属性 ID 列表。

【ASN.1 代码】

```
PropertyIDList ::= SEQUENCE OF PropertyID
```

7.2.3.24 DF_ReadPropertyRequest

【定义】

物模型消息。用来进行设备上报属性和事件信息，平台下发读写属性和调用功能指令。

【ASN.1 代码】

```
ReadPropertyRequest ::= SEQUENCE {
    timestamp    GeneralizedTime,
    messageId    IA5String,
    deviceId     IA5String,
    properties    PropertyIDList
}
```

7.2.3.25 DF_WritePropertyRequest

【定义】

定义平台下发的设备属性修改信息。

【ASN.1 代码】

```

WritePropertyRequest ::= SEQUENCE {
    timestamp    GeneralizedTime,
    messageId    IA5String,
    deviceId     IA5String,
    properties   Property
}

```

7.2.3.26 DF_WritePropertyResponse**【定义】**

定义 C-V2X 设备对平台发起的属性修改请求信息的回应消息。

【ASN.1 代码】

```

WritePropertyResponse ::= SEQUENCE {
    timestamp    GeneralizedTime,
    messageId    IA5String,
    deviceId     IA5String,
    properties   Property,
    code         ResponseCode,
    ...
}

```

7.2.3.27 DF_PropertyReport**【定义】**

定义 C-V2X 设备上报至平台的属性信息。

【ASN.1 代码】

```

PropertyReport ::= SEQUENCE {
    timestamp    GeneralizedTime,
    messageId    IA5String,
    deviceId     IA5String,
    properties   Property
}

```

7.2.3.28 DF_ReadPropertyResponse**【定义】**

定义 C-V2X 设备对平台发起的属性读取请求信息的回应消息。

【ASN.1 代码】

```

ReadPropertyResponse ::= SEQUENCE {
    timestamp    GeneralizedTime,
    messageId    IA5String,

```

```
deviceId    IA5String,
properties  Property,
code        ResponseCode,
...
}
```

7.2.3.29 DF_RemoteAccess

【定义】

定义 C-V2X 设备远程访问功能的调用参数。

【ASN.1 代码】

```
RemoteAccess ::= SEQUENCE {
    access        AccessMethod,
    duration      INTEGER,
    -- 会话时长, -1: 表示持续, 0: 表示停止, 单位: 分钟
    ...
}
```

7.2.3.30 DF_RemoteConfig

【定义】

定义 C-V2X 设备远程配置功能的调用参数。

【ASN.1 代码】

```
RemoteConfig ::= SEQUENCE {
    id            IA5String, -- 配置的ID
    version       IA5String, -- 协议版本号
    scope         ConfigScope, -- 配置范围
    type          ConfigType, -- 配置类型
    files         FileList OPTIONAL,
    -- 单个或多个配置文件的信息列表
    -- 仅当配置类型为 file 时, 包含此参数
    params        ParamList OPTIONAL,
    -- 单个或多个配置参数键值对信息
    -- 仅当配置类型为 param 时, 包含此参数
    ...
}
```

7.2.3.31 DF_RemoteRestart

【定义】

定义 C-V2X 设备远程重启功能的调用参数。

【ASN.1 代码】

```

RemoteRestart::=SEQUENCE{
    username      IA5String,
    password      IA5String,
    time          INTEGER OPTIONAL,
    --设定在几秒钟之后进行重启，单位：秒。
    ...
}

```

7.2.3.32 DF_RemoteUpgrade

【定义】

定义 C-V2X 设备远程升级功能的调用参数。

【ASN.1 代码】

```

RemoteUpgrade::=SEQUENCE{
    version        IA5String, --设备升级包的版本信息
    isDiff         BOOLEAN,
    --取值为true，表示仅包含新版本升级包与之前版本的差异部分，需要设备进行差分还原
    module         IA5String, --升级包所属的模块名
    files          FileList, --单个或多个升级包文件的信息列表
    time           INTEGER OPTIONAL,
    --设定时间之后进行升级操作，单位：秒。
    ...
}

```

7.2.3.33 DF_UpgradeProgressData

【定义】

定义 C-V2X 设备远程升级进度上报数据。

【ASN.1 代码】

```

UpgradeProgressData:= SEQUENCE{
    firmwareId     IA5String,
    progress        INTEGER,
    version         IA5String,
    complete        BOOLEAN OPTIONAL,
    success         BOOLEAN OPTIONAL,
    error           IA5String OPTIONAL,
    ...
}

```

7.2.4 数据元素

数据元素是消息体或数据单元的组成部分。它由基本数据类型定义产生，具有实际物理意义。

7.2.4.1 DE_AccessMethod

【定义】

定义 C-V2X 设备远程访问方式类型。

【ASN.1代码】

```
AccessMethod ::= ENUMERATED {
    web-session,
    ssh-session,
    web-session-read-only,
    ssh-session-read-only,
    ...
}
```

7.2.4.2 DE_AppStatus

【定义】

定义 C-V2X 设备 C-V2X 应用状态。

【ASN.1 代码】

```
AppStatus ::= BIT STRING {
    v2xApplicationNormal(0),
    v2xFacilityNormal(1),
    v2xSecurityNormal(2),
    v2xNetworkNormal(3),
    v2xRadioNormal(4)
} (SIZE(8))
```

7.2.4.3 DE_CellNetworkStandard

【定义】

定义蜂窝网络制式。

【ASN.1代码】

```
CellNetworkStandard ::= ENUMERATED {
    unknown,
    gsm,
    cdma,
    wcdma,
    td-scdma,
    cdma2000,
    td-lte,
    fdd-lte,
    nr,
    ...
}
```

}

7.2.4.4 DE_CommProtocol

【定义】

定义C-V2X设备通信协议类型。

【ASN.1代码】

```
CommProtocol ::= ENUMERATED {  
    http,  
    https,  
    ftp,  
    sftp,  
    mqtt,  
    mqtts,  
    ...  
}
```

7.2.4.5 DE_ConfigScope

【定义】

定义 C-V2X 设备配置生效范围。

【ASN.1代码】

```
ConfigScope ::= ENUMERATED {  
    product,  
    device,  
    ...  
}
```

7.2.4.6 DE_ConfigType

【定义】

定义 C-V2X 设备配置数据类型。

【ASN.1代码】

```
ConfigType ::= ENUMERATED {  
    file,  
    param,  
    ...  
}
```

7.2.4.7 DE_DSMP-Payload

【定义】

定义 DSMP 消息内容。

【ASN.1代码】

```
DSMP-Payload ::= OCTET STRING (SIZE (1..10240))
```

7.2.4.8 DE_Elevation

【定义】

定义海拔高程。分辨率为 **0.1 m**。数值**-4096** 表示无效数值。

【ASN.1 代码】

```
Elevation ::= INTEGER (-4096..61439)
-- In units of 10 cm steps above or below the reference ellipsoid
-- Providing a range of -409.5 to + 6143.9 meters
-- The value -4096 shall be used when Unknown is to be sent
```

T/CSAEXXX—XXXX

7.2.4.9 DE_EquipmentType

【定义】

定义 C-V2X 设备类型。

```
EquipmentType ::= ENUMERATED {
    unknown (0),
    rsu (1),
    obu (2),
    vru (3),
    ...
}
```

7.2.4.10 DE_EthStatus

【定义】

定义 C-V2X 设备以太网状态。

【ASN.1 代码】

```
EthStatus ::= BIT STRING {
    unavailable (0), -- Not Equipped or unavailable
    isHealthy (1)
} (SIZE(8))
```

7.2.4.11 DE_FacilityDataCodec

【定义】

定义 CV2X 消息层数据编解码类型。

【ASN.1 代码】

```
FacilityDataCodec ::= ENUMERATED {
    ber,
    der,
    jer,
    per,
    oer,
    coer,
    uper,
    xer,
    ...
}
```

7.2.4.12 DE_FacilityDataType

【定义】

定义 CV2X 消息层数据类型。

【ASN.1代码】

```
FacilityDataType ::= ENUMERATED {  
    bsm,  
    map,  
    rsm,  
    spat,  
    rsi,  
    test,  
    rtcn,  
    rsc,  
    ssm,  
    vir,  
    pam,  
    psm,  
    clpmm,  
    vpm,  
    ...  
}
```

7.2.4.13 DE_FunctionID

【定义】

定义 C-V2X 设备功能编号。

【ASN.1代码】

```
FunctionID ::= ENUMERATED {  
    remoteAccess,  
    remoteConfig,  
    remoteRestart,  
    remoteUpgrade,  
    pc5CommRecord,  
    deviceLogReport,  
    facilityManage,  
    ...  
}
```

7.2.4.14 DE_GNSSstatus

【定义】

定义GNSS系统工作状态。包括设备工作状态、锁星情况和修正信息等。GNSS系统可以是北斗、GPS等相关系统和设备。

【ASN.1代码】

```

GNSSstatus ::= BIT STRING {
    unavailable (0), -- Not Equipped or unavailable
    isHealthy (1),
    isMonitored (2),
    baseStationType (3), -- Set to zero if a moving base station,
    -- or if a rover device (an OBU),
    -- set to one if it is a fixed base station
    aPDOPofUnder5 (4), -- A dilution of precision greater than 5
    inViewOfUnder5 (5), -- Less than 5 satellites in view
    localCorrectionsPresent (6), -- pseudo range corrections used
    networkCorrectionsPresent (7) -- RTK type corrections used
} (SIZE(8))

```

7.2.4.15 DE_HSMStatus**【定义】**

定义 C-V2X 设备 C-V2X 安全模块状态。

【ASN.1代码】

```

HSMStatus ::= BIT STRING {
    unavailable (0), -- Not Equipped or unavailable
    isHealthy (1)
} (SIZE(8))

```

7.2.4.16 DE_Latitude**【定义】**

定义纬度数值，北纬为正，南纬为负。分辨率 $1e-7^{\circ}$ 。

【ASN.1 代码】

```

Latitude ::= INTEGER (-900000000..900000001)
-- Units of 1/10 micro degree
-- Providing a range of plus-minus 90 degrees

```

7.2.4.17 DE_Longitude**【定义】**

定义经度数值。东经为正，西经为负。分辨率为 $1e-7^{\circ}$ 。

【ASN.1 代码】

```

Longitude ::= INTEGER (-1799999999..1800000001)
-- Units of 1/10 micro degree

```

-- Providing a range of plus-minus 180 degrees

7.2.4.18 DE_Pc5CommType

【定义】

定义 C-V2X 设备 Pc5 通信记录类型。

【ASN.1 代码】

```
Pc5CommType ::= ENUMERATED {rx, tx, all}
```

7.2.4.19 DE_PropertyID

【定义】

定义 C-V2X 设备属性 ID。

【ASN.1 代码】

```
PropertyID ::= ENUMERATED {
    deviceBasicInfo(0),
    deviceHealthInfo(1),
    devicePerformance(2),
    ...
}
```

7.2.4.20 DE_ResponseCode

【定义】

定义请求操作的处理状态。

【ASN.1 代码】

```
ResponseCode ::= ENUMERATED {
    noError (0),
    --请求的操作执行成功
    accessDenied (1),
    --请求操作未执行（安全原因）
    argumnetError (2),
    --文件内容访问失败
    complexityLimitation(3),
    --请求操作参数复杂而未执行
    processingFailure (4),
    --操作要一般性失败
    processing (5),
    --操作正在处理但结果不能用
    ...
}
```

7.2.4.21 DE_HashAlgorithm

【定义】

定义 C-V2X 设备通信签名方法。

【ASN.1代码】

```
HashAlgorithm ::= ENUMERATED {  
    sha256,  
    ...,  
    sha384,  
    sm3  
}
```

7.2.4.22 DE_V2XStatus

【定义】

定义 C-V2X 设备 C-V2X 通信模块状态。

【ASN.1代码】

```
V2XStatus ::= BIT STRING {  
    unavailable (0), -- Not Equipped or unavailable  
    isHealthy (1)  
} (SIZE(8))
```

7.2.4.23 DE_WifiStatus

【定义】

定义 C-V2X 设备 WiFi 模块状态。

【ASN.1代码】

```
WifiStatus ::= BIT STRING {  
    unavailable (0), -- Not Equipped or unavailable  
    isHealthy (1),  
    isAP(2),          -- 热点模式  
    isSTA(3),         -- 站点模式  
    isBridge(4),      -- 桥接模式  
    isRepeater(5)     -- 中继模式  
} (SIZE(8))
```

附 录 A
(资料性)

合作式智能运输系统 车路协同云控系统

A.1 系统介绍

合作式智能运输系统是通过人、车、路信息交互，实现三者之间的智能协同与配合的一种智能运输系统体系，能够实现道路交通安全、通行效率的提升，以及信息服务等不同应用。

合作式智能运输系统车路协同云控系统中各子系统及其之间的关系见图A. 1，主要分为云控平台和C-V2X设备：

- a) 云控平台：基于“数据驱动+人工智能”为核心的云计算技术，充分利用交通行业海量数据，构建的具有海量数据融合能力、即时大数据计算能力、多种人工智能算法协同计算分析能力的，提供准确数据、智能算法方案、信息发布通道等服务。其中云控平台设备接入层为C-V2X设备提供安全可靠的连接通信能力：向下连接海量C-V2X设备，支撑C-V2X设备数据采集上云；向上提供云端API，支撑下发指令至C-V2X设备，实现设备管理、远程控制、监控运维等能力。
- b) C-V2X设备：包括路侧单元（RSU）、车载单元（OBU）和弱势交通参与者单元（VRU）等负责 C-V2X 通信的逻辑单元。

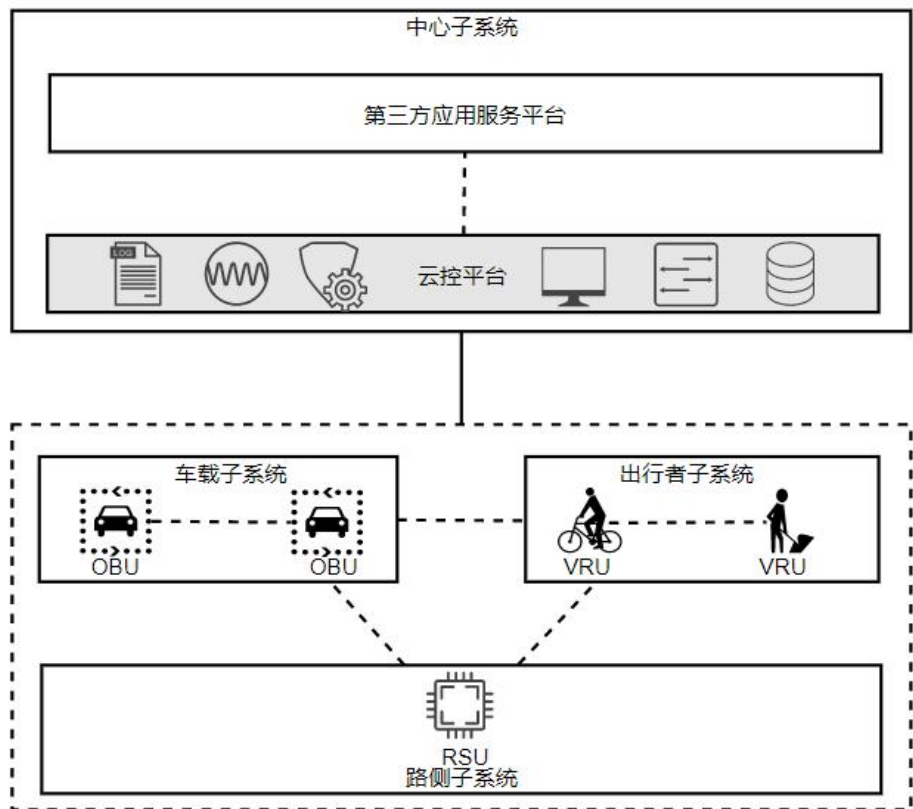


图 A.1 合作式智能运输系统车路协同云控系统

A.2 应用层与交互数据

图A. 2给出了我国合作式智能运输系统的基本分层结构示意图，通常可以分为应用层、网络层及接入层。本文件在应用层范围内，通过调研和梳理合作式智能运输系统现有数据监控的需求，定义C-V2X设备接入应用以及支撑这些应用的交互消息集合（数据帧、数据元素、数据结构和具体的编码方式等）。

注：本文件通过对主流物联网平台的分析，定义在实现C-V2X设备监控管理应用时，C-V2X设备和云控平台间的信息交互内容与交互协议等。与第一阶段和第二阶段应用层标准类似，本文件不指定标准内容之外的各个层的具体

技术要求，用户可以使用开放协议（如MQTT、Coap、HTTPS等物联网传输协议）自主接入C-V2X设备，实现设备上报属性和事件信息，平台下发设置属性和调用服务指令等；用户可以使用ASN.1的标准编码规则（BER、DER、PER、UPER、OER、COER、JSON、XML）进行结构化数据传输，以期降低整体产业开发成本和周期。本文件旨在定义通用的消息和应用，并且本文件只涉及C-V2X设备与云控平台之间的应用层消息交互。

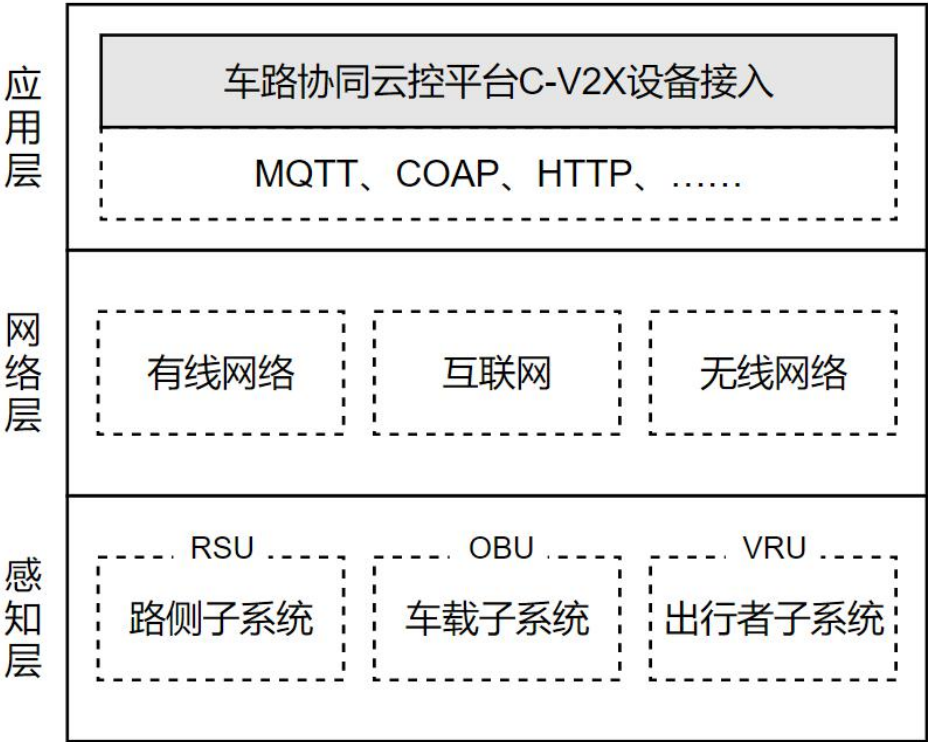


图 A.2 本文件范围示意图