

团体标准

T/ITS 0295-XXXX

自主式交通系统 互操作传输协议

Autonomous transportation system—
Interoperation transport protocol

(征求意见稿)

本稿完成日期：2025年2月25日

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025-**-**发布

2025-**-**实施

中国智能交通产业联盟 发布

中国智能交通产业联盟

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	3
5 互操作传输协议框架	4
6 互操作传输协议技术要求	6
7 接入点及服务原语	9
附录 A（规范性附录） 互操作传输协议交互过程	18

中国智能交通产业联盟

前 言

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

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本文件主要起草单位：北京邮电大学、北京交通大学、交通运输部公路科学研究院、中国信息通信研究院、中国信息通信科技集团有限公司、联通智网科技股份有限公司、北京航空航天大学。

本文件主要起草人：袁泉、李静林、罗贵阳、董宏辉、谌仪、葛雨明、房家奕、周光涛、任毅龙、顾艳波、刘奕琳、毛祺琦、杨天、辛亮。

自主式交通系统 互操作传输协议

1 范围

本文件规定了自主式交通系统的互操作传输协议，具体包括互操作传输协议框架、互操作传输协议技术要求、接入点及服务原语。

本文件适用于自主式公路交通系统、自主式轨道交通系统、自主式水路交通系统等自主式交通系统的交通主体间互操作传输。

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。

- YD/T 3707—2020 基于LTE的车联网无线通信技术 网络层技术要求
- YD/T 3709—2020 基于LTE的车联网无线通信技术 消息层技术要求
- YD/T 3340—2018 基于LTE的车联网无线通信技术 空中接口技术要求
- 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—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（第二阶段）
- T/CAMET 04006.1 城市轨道交通车地综合通信系统（LTE-M）接口规范 第1部分：空中接口
- TB/T 3324—2021 铁路数字移动通信系统（GSM-R）总体技术要求
- TB/T 3599—2024 铁路LTE移动通信系统总体技术条件
- TJ/DW 246—2022 铁路5G专用移动通信（5G-R）系统总体技术要求（暂行）
- GB/T 20068—2017 船载自动识别系统（AIS）技术要求
- ITU-R M. 2092-0:2015 VHF海上移动频段内的VHF数据交换系统的技术特性（Technical characteristics for a VHF data exchange system in the VHF maritime mobile band）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自主式交通系统 autonomous transportation system

自主式交通系统是以自感知、自适应、自学习、自组织为特征的高度自治的交通系统。

3.2

自主式公路交通系统 autonomous highway transportation system

利用新兴技术，在一定程度上实现自动化感知、自动化决策和自动化执行的公路交通系统，也称为自主化道路交通系统。

3.3

自主式轨道交通系统 autonomous rail transportation system

通过车-轨-云协同控制实现环境感知、自主决策和精准执行的轨道交通系统，在少人或无人干预的情况下完成列车运行调度、安全防护、乘客服务等全流程功能，也称为自动驾驶轨道交通系统。

3.4

自主式水路交通系统 autonomous waterway transportation system

利用新兴技术，通过自动化感知、自动化决策和自动化执行，实现船舶、航道、港口等要素智能协同运行的水路交通系统。

3.5

交通主体 traffic subject

自主式交通系统中，通过信息接收、分析决策和控制功能实现明确功能目标的基础单元。

3.6

互操作 interoperability

一般指两个或两个以上的系统或组件能够交换信息并且使用那些已经交换信息的能力。

3.7

互操作对象 interoperation objects

进行互操作的两个或两个以上的系统或组件。本文件特指进行互操作的两个或两个以上的交通主体、系统或组织。

3.8

互操作过程 interoperation process

一个互操作过程包括信息交换过程和信息使用过程2个基本过程。

3.9

互操作传输 interoperation transport

在互操作过程中，互操作对象间通过网络传递数据的方式，并根据互操作需求提供数据传递的服务质量保障机制。

3.10

服务接入点 service access point

网络协议体系中不同层之间进行交互的接口，用于提供上层对下层服务的访问入口。通过服务接入点，上层可以调用下层提供的服务功能，实现数据的发送、接收和控制指令的传递。

3.11

大体积数据 large-volume data

长度超过链路层MTU限制，需要多个链路层帧承载的数据。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

4G: 第四代移动通信技术 (The 4th Generation Mobile Communication Technology)

5G: 第五代移动通信技术 (The 5th Generation Mobile Communication Technology)

5G-R: 铁路5G专用移动通信 (5G-Railway)

AIS: 船载自动识别系统 (Automatic Identification System)

ASM: 特殊应用报文 (Application Specific Messages)

CBR: 信道忙率 (Channel Busy Ratio)

DSM: 专用短消息 (Dedicated Short Message)

DSMP: 专用短消息协议 (Dedicated Short Message Protocol)

ETC-DSRC: 用于ETC的专用短程通信技术 (Electronic Toll Collection-Dedicated Short Range Communication)

GSM: 全球移动通信系统 (Global System for Mobile Communications)

GSM-R: 铁路数字移动通信系统 (GSM-Railway)

ICP: 互操作控制协议 (Interoperation Control Protocol)

IP: 因特网互联协议 (Internet Protocol)

ITCP: 互操作传输控制协议 (Interoperation Transport Control Protocol)

ITP: 互操作传输协议 (Interoperation Transport Protocol)

LTE: 长期演进技术 (Long Term Evolution)

LTE-V2X: 基于LTE的车用无线通信技术 (LTE Vehicle to Everything)

LTE-M: 城市轨道交通长期演进系统 (Long Term Evolution-Metro)

LTE-R: 铁路宽带移动通信系统 (Long Term Evolution-Railway)

MAC: 媒介接入控制 (Medium Access Control)

MTU: 最大传输单元 (Maximum Transmission Unit)

NR: 新空口 (New Radio)

NR-V2X: 基于NR的车用无线通信技术 (NR Vehicle to Everything)

OBU: 车载单元 (On-Board Unit)

QoS: 服务质量 (Quality of Service)

RSU: 路侧单元 (Road Side Unit)

SAP: 服务接入点 (Service Access Point)

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

UDP: 用户数据报协议 (User Datagram Protocol)

VDES: 甚高频数据交换系统 (VHF Data Exchange System)

VHF: 甚高频 (Very High Frequency)

WiFi: 基于IEEE 802.11标准的无线局域网通信技术 (Wireless Fidelity)

5 互操作传输协议框架

自主式交通系统互操作传输协议用于在互操作对象之间进行大体积数据传输和传输控制,并根据互操作需求提供相适应的服务质量保障机制,协议框架见图1。自主式交通系统互操作传输协议位于应用层,由互操作传输协议ITP与互操作传输控制协议ITCP共同构成,可适配不同的底层协议。

在自主式公路交通系统中,ITP/ITCP下层默认使用DSMP (YD/T 3707-2020)作为网络层技术,以及LTE-V2X (YD/T 3340-2018)作为接入层技术。同时,ITP/ITCP应支持配置使用UDP/IP等其他网络层技术,应支持配置使用NR-V2X、4G、5G、ETC-DSRC、WiFi等其他接入层技术。

在自主式轨道交通系统中,ITP/ITCP下层使用UDP/IP作为传输和网络层技术。

在自主式水路交通系统中，ITP/ITCP下层使用AIS(GB/T 20068—2017)或VDES(ITU-R M. 2092-0:2015)的传输和网络层技术。

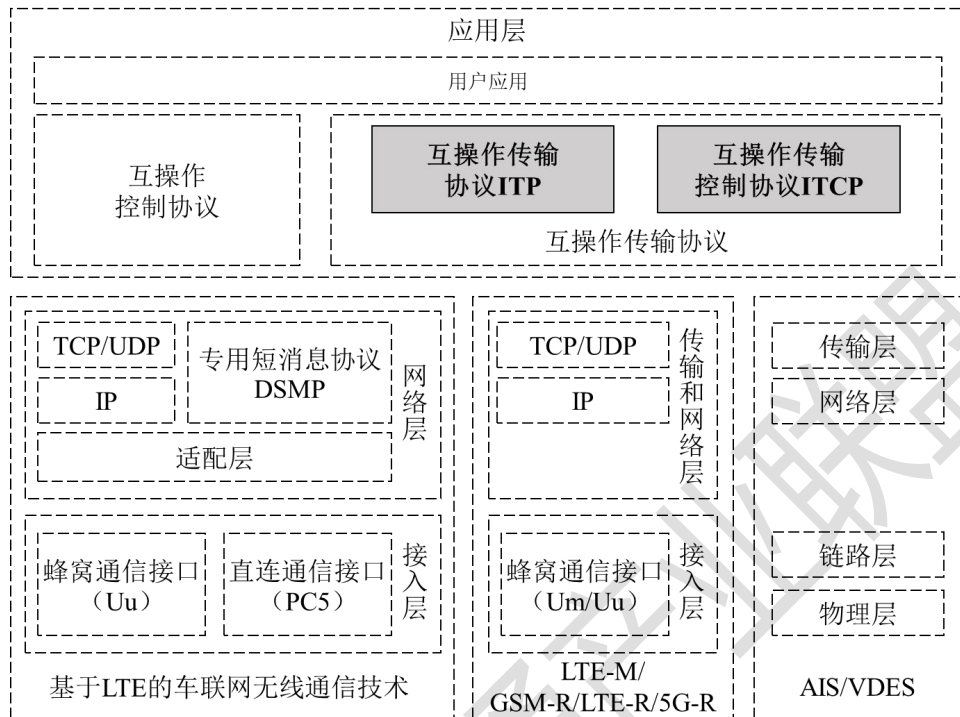


图 1 自主式交通系统互操作传输协议框架

自主式交通系统互操作传输协议规定了互操作过程的ITP数据流和ITCP数据流，分别见图2和图3。

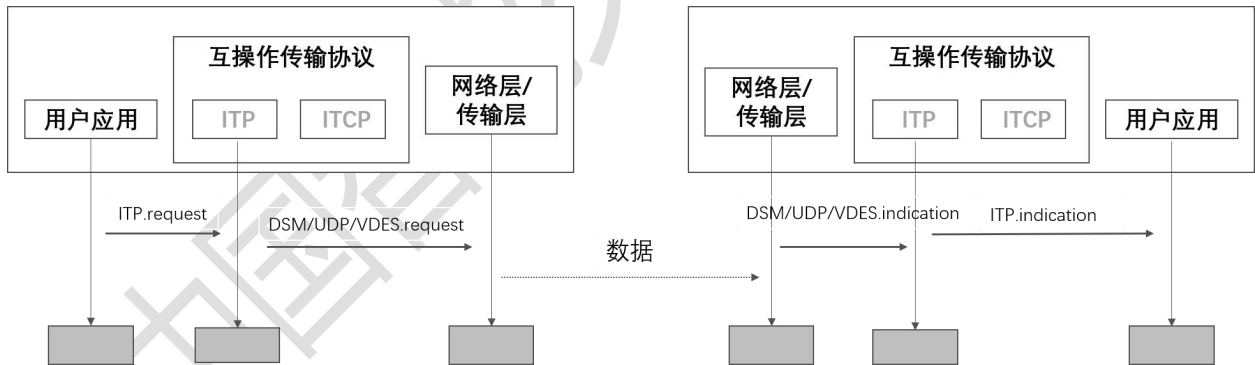


图 2 ITP 数据流

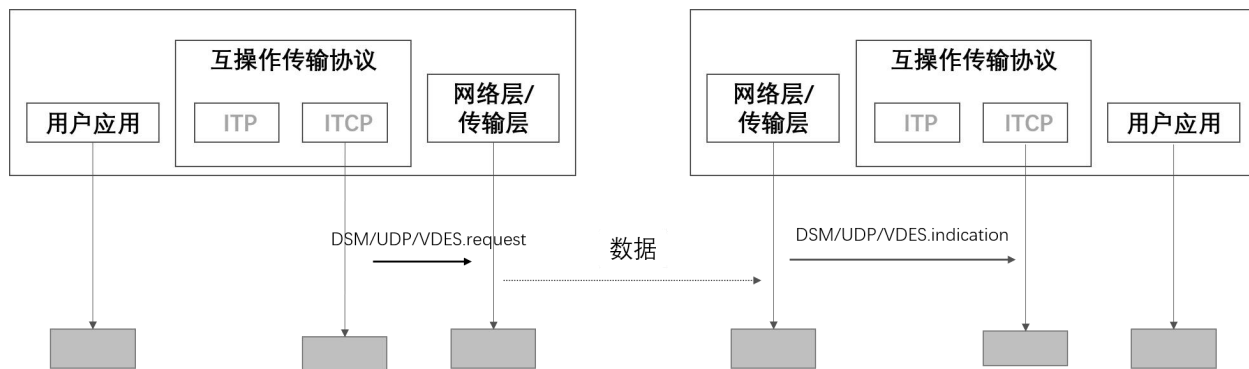


图3 ITCP 数据流

6 互操作传输协议技术要求

6.1 ITP/ITCP 消息类型

ITP/ITCP具有ITP协议消息、ITCP协议NACK消息、ITCP协议RR消息、ITCP协议CACK消息四种消息类型，其汇总与对应说明见表1。

表1 ITP/ITCP 消息类型

消息类型		说明
ITP		互操作传输协议消息，用于交通主体间大带宽数据传输
ITCP	NACK	互操作传输控制协议数据否定确认消息
ITCP	RR	互操作传输控制协议接收者报告消息
ITCP	CACK	互操作传输控制协议控制确认消息

6.2 ITP 协议字段定义

互操作传输协议ITP用于在应用间传输大体积数据，传输的数据内容由应用解析和处理。ITP协议消息数据包由固定头(160 bits)、可变头(64 bits)和净荷构成，消息字段定义见表2。

表2 ITP 协议字段定义

0										1										2										3	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
1	V=0	RL	PR=ITP	Length												Reserved															
2	SourceID																														
3	DestID																														
4	DestID																														
5	DestID																														
6	PT			Flags			PacketID						StreamID																		
7	TimeStamp									FragmentOffset (optional)																					
8	Payload																														
⋮	⋮																														
n	⋮																														

注1: 版本(V), 2 bits。该字段表示 ITP/ITCP 协议的版本, 本规范定义的版本为 0。

注2: 可靠性(RL), 2 bits。该数据包传输的可靠性要求, 由应用设置。0 为最多一次, 无需确认, 丢包不重传; 1 为至少一次, 由接收方发送 ITCP 的 NACK 进行批量否定确认, 丢包重传; 2-3 为预留。

- 注 3: 协议类型(PR), 2 bits。0 为 ITP 协议; 1 为 ITCP 协议; 2-3 为预留。ITP 协议该字段固定为 0。
- 注 4: 总长(Length), 16 bits。以字节为单位的 ITP 协议消息数据包总长, 由链路层最大传输单元 MTU 限制。
- 注 5: 本机标识(SourceID), 64 bits。OBU/RSU 的本机标识。
- 注 6: 目的机标识(DestID), 64 bits。OBU/RSU 的目的机标识。
- 注 7: 净荷类型(PT), 6 bits。应用间传输的数据内容类型, 0 为 H263 视频数据; 1 为 H264 视频数据; 2 为激光雷达点云数据; 3 为神经网络中间特征数据; 4 为毫米波雷达的距离-多普勒图数据; 5 为多传感器融合后的结构化数据; 6-63 为预留。
- 注 8: 标志位(Flags), 2 bits。第 0 位, 0 表示可以分片, 1 表示不能分片(可能由底层协议负责分片), 不能分片时无 FragmentOffset 字段; 第 1 位, 包被分片的情况下, 0 表示最后一个分片的包, 1 表示分片中段的包。
- 注 9: 包标识(PacketID), 8 bits。数据包唯一标识, 随机初始化, 自增使用。重传数据包保持包标识不变。
- 注 10: 数据流标识(StreamID), 16 bits。数据流唯一标识, ITCP 基于该标识进行传输控制。
- 注 11: 时间戳(TimeStamp), 16 bits。时间戳, 接收方根据其来确定数据对应的时刻。定义 1 分钟内的毫秒级时刻。分辨率为 1ms, 有效范围是 0-59999。60000 及以上表示未知或无效数值。
- 注 12: 片偏移(FragmentOffset), 16 bits, 可选。用来标识每一个分片相对于原始数据的位置。
- 注 13: 净荷(Payload), 可变长度。具体传输的数据内容, 由应用解析和处理。
- 注 14: ITP 协议消息流程参见附录 A。

6.3 ITCIP 协议字段定义

互操作传输控制协议ITCIP用于对ITP传输数据流进行控制, 包括传输确认、传输状态统计等, 从而实现数据可靠传输和流控, 以适配各种承载网络。ITCIP协议包括NACK、RR和CACK消息, 各消息数据包具有相同的固定头字段, 以及各自的可变头字段。

6.3.1 数据否定确认消息 NACK

数据否定确认消息NACK用于对ITP数据包接收进行批量否定确认, 并且仅当ITP数据包中RL=1(至少一次)时, 才使用NACK进行否定确认。NACK消息由固定头(160 bits)和可变头(64 bits)构成, 消息字段定义见表3。

表 3 ITCIP 协议 NACK 消息字段定义

	0		1		2		3															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
1	V=0	RL	PR=ITCP	Length												Reserved						
2	SourceID																					
3	DestID																					
4																						
5																						
6	PT=NACK		Reserved		PacketID						StreamID											
7	FstPktLost				FollowPktLost												Reserved					

- 注 1: 版本(V), 2 bits。该字段表示 ITP/ITCIP 协议的版本, 本规范定义的版本为 0。
- 注 2: 可靠性(RL), 2 bits。该数据包的传输可靠性要求。0 为最多一次, 无需确认, 丢包不重传; 1 为至少一次, 丢包重传; 2-3 为预留。NACK 消息的 RL 字段只能设置为 0。
- 注 3: 协议类型(PR), 2 bits。0 为 ITP 协议; 1 为 ITCP 协议; 2-3 为预留。ITCIP 协议该字段固定为 1。
- 注 4: 总长(Length), 16 bits。以字节为单位的 ITCIP 协议 NACK 消息数据包总长, 由链路层最大传输单元 MTU 限制。
- 注 5: 本机标识(SourceID), 64 bits。OBU/RSU 的本机标识。

注 6: 目的机标识(DestID), 64 bits。OBU/RSU 的目的机标识。

注 7: 净荷类型(PT), 4 bits。ITCP 消息类型, 0 为 NACK 消息, 1 为 RR 消息, 2 为 CACK 消息, 3-15 预留。NACK 消息取值为 0。

注 8: 包标识(PacketID), 8 bits。数据包唯一标识, 随机初始化, 自增使用。

注 9: 数据流标识(StreamID), 16 bits。数据流唯一标识, NACK 进行确认的数据流对象。

注 10: 首个丢失包标识(FstPktLost), 8 bits。接收方当前首个丢失的 ITP 协议数据包的包标识, 请求重传。

注 11: 后续丢失包位图(FollowPktLost), 16 bits。FstPktLost 后续 16 个包的丢包位图, 1 表示丢包。

注 12: ITCP 协议 NACK 消息流程参见附录 A。

6.3.2 接收者报告消息 RR

接收者报告消息 RR 用于周期性向发送者反馈 ITP 数据包接收状态, 包括丢包数、丢包率、支持的传输承载类型以及对应的信道状况等, 发送者可据此进行流控或切换承载。RR 消息数据包由固定头(160 bits) 和可变头(可变长度) 构成, 消息字段定义见表 4。

表 4 ITCP 协议 RR 消息字段定义

	0		1								2								3																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	V=0		RL		PR=ITCP		Length																Reserved																	
2	SourceID																																							
3	DestID																																							
4																																								
5																																								
6	PT=RR				Reserved				PacketID								StreamID																							
7	CumPktLost																FracLost																							
8	NetNums				Reserved																																			
9	NetID(1)				SNR(1)								RTT(1)								Bandwidth(1)								Reserved											
10	NetID(2)				SNR(2)								RTT(2)								Bandwidth(2)								Reserved											
11																																								
:																																								
:																																								
n																																								

注 1: 版本(V), 2 bits。该字段表示 ITP/ITCP 协议的版本, 本规范定义的版本为 0。

注 2: 可靠性(RL), 2 bits。该数据包的传输可靠性要求。0 为最多一次, 无需确认, 丢包不重传; 1 为至少一次, 丢包重传; 2-3 为预留。RR 消息的 RL 字段只能设置为 0。

注 3: 协议类型(PR), 2 bits。0 为 ITP 协议; 1 为 ITCP 协议; 2-3 为预留。ITCP 协议该字段固定为 1。

注 4: 总长(Length), 16 bits。以字节为单位的 ITCP 协议 RR 消息数据包总长, 由链路层最大传输单元 MTU 限制。

注 5: 本机标识(SourceID), 64 bits。OBU/RSU 的本机标识。

注 6: 目的机标识(DestID), 64 bits。OBU/RSU 的目的机标识。

注 7: 净荷类型(PT), 4 bits。ITCP 消息类型, 0 为 NACK 消息, 1 为 RR 消息, 2 为 CACK 消息, 3-15 预留。RR 消息取值为 1。

注 8: 包标识(PacketID), 8 bits。数据包唯一标识, 随机初始化, 自增使用。

注 9: 数据流标识(StreamID), 16 bits。数据流唯一标识, RR 状态报告的数据流对象。

注 10: 累积丢包数(CumPktLost), 24 bits。当前流的累积丢包数。

注 11: 丢包率(FracLost), 8 bits。自上次发送 RR 之后的丢包率*256 后取整。

注 12: 支持的网络承载数量(NetNums), 4 bits。范围为 0-15, 指名后续网络状态描述列表的长度。

注 13: 网络状态描述列表, 每条网络状态描述包括网络序号(NetID) 4 bits, 信噪比(SNR) 8 bits, 平均往返时延(RTT) 8 bits, 带宽(Bandwidth) 10 bits。NetID 的 0-11 依次为 LTE-V2X、NR-V2X、4G、5G、ETC-DSRC、WiFi、LTE-M、GSM-R、LTE-R、5G-R、AIS、VDES, 12-15 为预留; SNR 为通信链路的信噪比*256 后取整; RTT

为通信链路的平均往返时间，单位为1ms，255表示无效值；Bandwidth为通信链路的平均带宽，范围为0-1023Mbps，精度1Mbps。

注14：ITCP协议RR消息流程参见附录A。

6.3.3 控制确认消息 CACK

控制确认消息CACK用于对ITCP中RL=1(至少一次)的特定控制消息进行确认。CACK消息数据包由固定头(160 bits)和可变头(32 bits)构成，消息字段定义见表5。

表5 ITCP协议 CACK 消息字段定义

	0		1							2							3					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
1	V=0		RL		PR=ITCP		Length											Reserved				
2	SourceID																					
3	DestID																					
4																						
5																						
6	PT=CACK		MT		PacketID							Reserved										

注1：版本(V)，2 bits。该字段表示 ITP/ITCP 协议的版本，本规范定义的版本为0。

注2：可靠性(RL)，2 bits。该数据包的传输可靠性要求。0为最多一次，无需确认，丢包不重传；1为至少一次，丢包重传；2-3为预留。CACK消息的RL字段只能设置为0。

注3：协议类型(PR)，2 bits。0为ITP协议；1为ITCP协议；2-3为预留。ITCP协议该字段固定为1。

注4：总长(Length)，16 bits。以字节为单位的ITCP协议CACK消息数据包总长，由链路层最大传输单元MTU限制。

注5：本机标识(SourceID)，64 bits。OBU/RSU的本机标识。

注6：目的机标识(DestID)，64 bits。OBU/RSU的目的机标识。

注7：净荷类型(PT)，4 bits。ITCP消息类型，0为NACK消息，1为RR消息，2为CACK消息，3-15预留。CACK消息取值为2。

注8：等待确认的消息类型(MT)，4 bits。CACK确认的消息类型，CACK仅用于对ITCP中RL=1(至少一次)的特定控制消息进行确认，取值3-15，各取值对应的消息类型与PT字段一致，目前均为预留。

注9：包标识(PacketID)，8 bits。等待确认的ITCP数据包的包标识。

7 接入点及服务原语

7.1 服务接入点

自主式交通系统互操作传输协议服务接入点见图4。

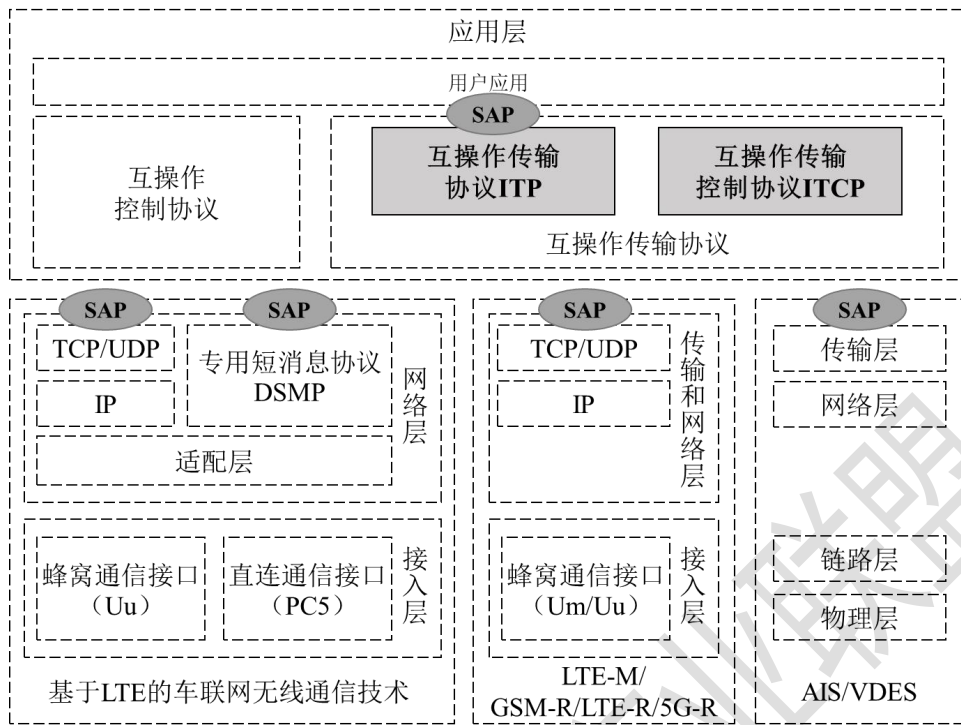


图4 自主式交通系统互操作传输协议服务接入点

7.2 网络层服务原语

7.2.1 DSM.request

DSM.request被高层用于请求发送DSM数据。

服务原语参数：

```

DSM.request(
    ApplicationIdentifier,
    Network ProtocolType,
    Priority,
    Length,
    Data,
    Source MAC address, (optional)
    Peer MAC address, (optional)
    Traffic Period, (optional)
    Application layer ID changed, (optional)
    DsmpHeaderExtensions,
)
    
```

DSM.request服务原语参数见表6。

表 6 DSM.request 服务原语参数

名称	类型	有效范围	描述
ApplicationIdentifier	字节串	—	应用标识
Network ProtocolType	整型		
Priority	整型	0-255	插入到适配层请求服务原语中
Length	整型	1-65535	DSM数据实体部分的字节长度
Data	字符串	未定义	DSM数据实体部分
Source MAC address	MAC地址	0-16777215, 任何有效的单播、组播MAC地址	单播/组播方式下必选, 广播方式下不出现
Peer MAC address	MAC地址	0-16777215, 任何有效的对等方的单播、组播MAC地址	单播/组播方式下必选, 广播方式下不出现
Traffic Period	枚举型	{20, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000}	可选参数, 业务周期, 单位为毫秒, 可供底层后续调度参考
Application layer ID changed	枚举型	True	可选参数。广播方式下为条件性携带, 即当高层的Application layer ID改变时携带。
DsmHeaderExtensions	比特	未定义	指定帧头扩展域

7.2.2 DSM.indication

DSM.indication用于指示高层DSM服务请求表中的实体收到了DSM数据。

服务原语参数:

DSM.indication(

DSMP Version,

ApplicationIdentifier,

Length,

Data,

Source MAC address, (optional)

Peer MAC address, (optional)

Priority,

CBR, (optional)

Max data rate, (optional),

)

DSM.indication服务原语参数见表7。

表 7 DSM. indication 服务原语参数

名称	类型	有效范围	描述
DSMP Version	整型	0-7	从DSMP的帧头获取
ApplicationIdentifier	字节串	—	应用标识。从DSMP的帧头获取
Length	整型	1-65535	从DSMP的帧头获取
Data	字符串	未定义	从DSMP的帧头获取
Source MAC Address	MAC地址	0-16777215, 任何有效的单播、组播MAC地址	可选参数。广播方式下不出现。单播/组播方式下必选, 通过底层获得。
Peer MAC address	MAC地址	0-16777215, 任何有效的单播、组播MAC地址	可选参数。广播方式下不出现。单播/组播方式下必选, 通过底层获得。
Priority	整型	0-255	从底层获得
CBR	整型	0-100	从底层获得
Max data rate	整型	0-31704000	从底层获得

7.2.3 UDP. request

UDP. request被高层用于请求发送UDP数据。

服务原语参数:

UDP. request (

SourceIP,

DestinationIP,

SourcePort,

DestinationPort,

Length,

Data,

TTL, (optional)

UDPHeaderExtensions,

)

UDP. request服务原语参数见表8。

表 8 UDP. request 服务原语参数

名称	类型	有效范围	描述
SourceIP	字节串	—	源IP地址, 支持IPV4/IPV6
DestinationIP	字节串	—	目的IP地址, 支持IPV4/IPV6
SourcePort	整型	0-65535	UDP源端口号
DestinationPort	整型	0-65535	UDP目的端口号

表8 UDP.request 服务原语参数（续）

Length	整型	1-65535	UDP数据实体部分的字节长度
Data	字符串	未定义	UDP数据实体部分
TTL	整型	0-255	可选参数。存活时间，控制数据包的生命周期。
UDPHeaderExtensions	比特	未定义	指定帧头扩展域

7.2.4 UDP.indication

UDP.indication用于指示高层UDP服务请求表中的实体收到了UDP数据。

服务原语参数：

UDP.indication(

 SourceIP,

 DestinationIP,

 SourcePort,

 DestinationPort,

 Length,

 Data,

 TTL, (optional)

 CBR, (optional)

 Max data rate, (optional),

)

UDP.indication服务原语参数见表9。

表9 UDP.indication 服务原语参数

名称	类型	有效范围	描述
SourceIP	字节串	—	源IP地址，支持IPV4/IPV6，从底层获得
DestinationIP	字节串	—	目的IP地址，支持IPV4/IPV6，从底层获得
SourcePort	整型	0-65535	UDP源端口号，从UDP帧头获得
DestinationPort	整型	0-65535	UDP目的端口号，从UDP帧头获得
Length	整型	1-65535	UDP数据实体部分的字节长度，从UDP帧头获得
Data	字符串	未定义	UDP数据实体部分，从UDP帧获得
TTL	整型	0-255	存活时间，控制数据包的生命周期，从底层获得。

表9 UDP.indication 服务原语参数（续）

CBR	整型	0-100	从底层获得
Max data rate	整型	0-31704000	从底层获得

7.2.5 VDES.request

VDES.request被高层用于请求发送AIS、ASM或VDE数据。

服务原语参数:

VDES.request (

MessageID,

SourceMMSI,

DestinationMMSI,

MessageType,

Length,

Data,

VDESHeaderExtensions,

)

VDES.request服务原语参数见表10。

表 10 VDES.request 服务原语参数

名称	类型	有效范围	描述
MessageID	整型	0-63	VDES消息ID
SourceMMSI	字符串	30	发送方的MMSI
DestinationMMSI	字符串	30	目标设备的MMSI
MessageType	整型	0-2	表示消息类型为AIS/ASM/VDE
Length	整型	1-65535	VDES数据实体部分的字节长度
Data	字符串	未定义	VDES数据实体部分
VDESHeaderExtensions	比特	未定义	指定帧头扩展域

7.2.6 VDES.indication

VDES.indication用于指示高层VDES服务请求表中的实体收到了AIS、ASM或VDE数据。

服务原语参数:

VDES.indication (

MessageID,

SourceMMSI,

DestinationMMSI,

MessageType,
 Length,
 Data,
 VDESHaderExtensions,
)

VDES.indication服务原语参数见表11。

表 11 VDES.indication 服务原语参数

名称	类型	有效范围	描述
MessageID	整型	0-63	VDES消息ID, 从VDES帧获得
SourceMMSI	字节串	30	发送方的MMSI, 从VDES帧获得
DestinationMMSI	字节串	30	目标设备的MMSI, 从VDES帧获得
MessageType	整型	0-2	表示消息类型为AIS/ASM/VDE, 从VDES帧获得
Length	整型	1-65535	VDES数据实体部分的字节长度, 从VDES帧获得
Data	字符串	未定义	VDES数据实体部分, 从VDES帧获得
VDESHaderExtensions	比特	未定义	指定帧头扩展域

7.3 ITP 服务原语

7.3.1 ITP.request

ITP.request被高层用于请求发送ITP数据。

服务原语参数:

ITP.request(
 ApplicationIdentifier,
 Reliability,
 Length,
 Payload Type,
 Stream ID,
 TimeStamp,
 Data,
 Source Vehicle ID,
 Peer Vehicle ID,
 Extension,
)

ITP.request服务原语参数见表12。

表 12 ITP.request 服务原语参数

名称	类型	有效范围	描述
ApplicationIdentifier	字节串	--	应用标识, 必选
Reliability	整型	0~3	数据包可靠性, 必选
Length	整型	0~1500	数据包总长度, 必选
Payload Type	整型	0~255	应用间传输的数据内容类型, 必选
Stream ID	整型	0~65535	数据流唯一标识, 必选
TimeStamp	整型	0~59999	时间戳, 必选
Data	字节串	N/A	ITP数据实体部分, 即应用需要发送的数据内容, 必选
Source Vehicle ID	字节串	8 Bytes	源设备ID, ITP固定公共头的必需字段
Peer Vehicle ID	字节串	8 Bytes	目的设备ID, ITP固定公共头的必需字段
Extension	比特	未定义	用于扩展

7.3.2 ITP.indication

ITP.indication用于指示高层ITP服务请求表中的实体收到了ITP数据。

服务原语参数:

ITP.indication(

ITP Version, Length,

Payload Type,

Stream ID,

TimeStamp,

Data,

Source Vehicle ID,

Peer Vehicle ID,

Success Flag,

Extension,

)

ITP.indication服务原语参数见表13。

表 13 ITP.indication 服务原语参数

名称	类型	有效范围	描述
----	----	------	----

ITP Version	整型	0~3	ITP版本，从ITP帧头获得
Length	整型	0~1500	数据包长度，从ITP帧头获得
Payload Type	整型	0~255	应用间传输的数据内容类型，从ITP帧头获得
Stream ID	整型	0~65535	数据流唯一标识，从ITP帧头获得
TimeStamp	整型	0~59999	时间戳，从ITP帧头获得
Data	字节串	N/A	ITP数据实体部分，即应用推送的数据内容，从ITP帧获得
Source Vehicle ID	字节串	8Bytes	源设备ID，从ITP帧头获得
Peer Vehicle ID	字节串	8Bytes	目的设备ID，从ITP帧头获得
Success Flag	布尔型	True/False	是否成功传输的标志位，接收方从收到的ITP帧组包后判断得出。
Extension	比特	未定义	从ITP帧头获得

中国智能交通产业联盟

附录 A
(规范性附录)
互操作传输协议交互过程

A.1 多交通主体互操作传输

协同感知是多交通主体互操作的常见应用，单交通主体由于物理视野以及算力等原因，感知能力有限，而在邻域的其他交通主体可通过传输感知辅助信息以提高其感知能力。图A.1以交通主体间的协同感知为典型场景，说明多交通主体互操作传输的协议交互过程。

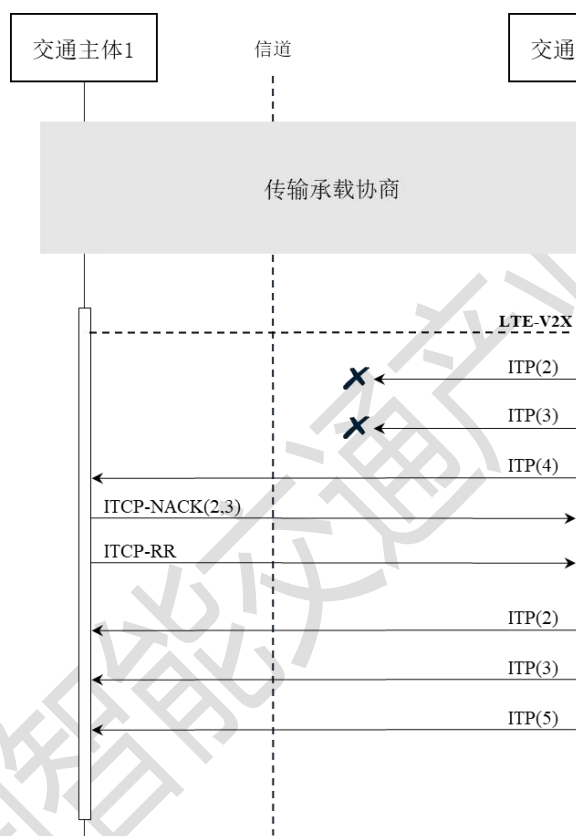


图 A.1 多交通主体互操作传输的协议交互过程

- a) 交通主体 1 和交通主体 2 进行传输承载协商，确定传输承载后利用 ITP 协议在 LTE-V2X 上进行协同感知数据传输；
- b) 传输过程中，交通主体 1(接收者)利用 ITCP 协议中的 NACK 消息告知交通主体 2(发送者)丢失的数据；
- c) 传输过程中，交通主体 1(接收者)利用 ITCP 协议中的 RR 消息周期性地告知交通主体 2(发送者)接收情况和信道状态，以便进行流控或承载切换；
- d) 交通主体 2(发送者)根据收到的 ITCP 协议中的 NACK 消息重发丢失数据，根据 ITCP 协议中的 RR 消息调整发送速率。

A.2 多交通主体互操作传输承载切换

ITP/ITCP协议支持根据实时链路状态进行承载切换，图A.2以NR-V2X与5G之间的承载切换为例，说明多交通主体互操作传输承载切换的协议交互过程。注意，传输承载协商和重协商方法不属于本规范的范围。



图 A.2 多交通主体互操作传输承载切换的协议交互过程

- 交通主体 1 和交通主体 2 进行传输承载协商，确定传输承载后利用 ITP 协议在 NR-V2X 上进行协同感知数据传输；
- 传输过程中，交通主体 1(接收者)利用 ITCP 协议中的 RR 消息周期性地告知交通主体 2(发送者)接收情况和信道状态，以便进行流控或承载切换；
- 必要时，交通主体 1 和交通主体 2 进行传输承载重协商，确定新的传输承载后利用 ITP 协议在 5G 上进行协同感知数据传输。

T/ITS 0295-XXXX

中国智能交通产业联盟

标准

自主式交通系统 互操作传输协议

T/ITS 0295-XXXX

北京市海淀区西土城路 8 号（100088）

中国智能交通产业联盟印刷

网址：<http://www.c-its.org.cn>

2025 年 X 月第一版 2025 年 X 月第一次印刷