

ICS 03.220.20

CCS R80

# T/CTS

## 中国道路交通安全协会团体标准

T/CTS XXXX—2025

### 自主式道路交通系统安全保障服务信息系 统数据交互技术要求

Data Interaction Technical requirements of the Autonomous Road Traffic System

Safety Assurance Service Information System

（征求意见稿）

2025 - XX - XX 发布

2025- XX - XX 实施

中国道路交通安全协会 发布

目 次

前 言 ..... 1

1 范围 ..... 2

2 规范性引用文件 ..... 2

3 术语定义和缩略语 ..... 2

    3.1 缩略语 ..... 2

4 一般要求 ..... 3

    4.1 整体规则 ..... 3

    4.2 注册认证 ..... 3

    4.3 传输安全 ..... 3

    4.4 数据格式规范 ..... 3

5 数据交互 ..... 4

    5.1 数据交互示意图见图 2 ..... 4

    5.2 传输规则 ..... 4

6 数据类型 ..... 4

    6.1 JSON 数据类型 ..... 4

    6.2 Protobuf 数据类型 ..... 5

7 交互数据 ..... 6

    7.1 数据传输要求 ..... 6

    7.2 车辆 BSM 数据 ..... 7

    7.3 感知轨迹数据 ..... 7

    7.4 交通事件数据 ..... 7

    7.5 信号灯数据 ..... 8

    7.6 重点车辆监测数据 ..... 8

    7.7 交通流数据 ..... 8

参 考 文 献 ..... 10

## 前 言

本文件按照 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。

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。

本文件由中国道路交通安全协会提出并归口。

本文件起草单位：公安部道路交通安全研究中心、先导（苏州）数字产业投资有限公司、天翼交通科技有限公司、苏州科达科技股份有限公司、北京天耀宏图科技有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司。

本文件主要起草人：安子恒、于鹏程、李小松、蔡浩杰、陆志杰、雍成阳、胡宇超、张玉娟、常展程、张晋、王举、陈雪飞、陈昭伊、包环。

# 自主式道路交通系统安全保障服务信息系统

## 数据交互技术要求

### 1 范围

本文件规定了自主式道路交通系统安全保障服务信息系统内部的数据交互架构、数据类型、传输规则、交互内容的要求。

本标准适用于自主式道路交通系统安全保障服务信息系统内部数据交互的设计和开发，与本系统相关的其他系统设计与开发可参照使用。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 29107 道路交通信息服务交通状况描述

T/CSAE 295.3-2023 车路云一体化系统 第3部分：路云数据交互规范

GA/T 1400-2017 公安视频图像信息应用系统

GA/T 2000.240 公安信息代码 第240部分：科技项目管理单位类型代码

T/CTS XXXX 自主式道路交通系统安全保障服务信息系统技术要求

### 3 术语定义和缩略语

T/CTS XXXX 中界定的术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 缩略语

API：应用程序接口（Application Programming Interface）

MQ：消息队列（Message Queue）

JSON：JavaScript 对象表示格式（JavaScript Object Notation）

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

TLS：传输层安全性（Transport Layer Security）

REST：表述性状态传递（Representational State Transfer）

Kafka：分布式消息系统

Protobuf：协议缓冲区（Protocol Buffers）

BSM：基本安全消息（Basic Safety Message）

UTC：协调世界时（Coordinated Universal Time）

RSU：路侧单元（RoadSide Unit）

RSI：路侧基础设施（RoadSide Infrastructure）

SPaT：信号灯相位与时间（Signal Phase and Timing）

HMAC：散列消息认证码（Hash-based Message Authentication Code）

4 一般要求

4.1 整体规则

- 传输应符合下列要求：
- a) 经纬度等坐标信息采用 WGS84 或其他符合国家要求的坐标系；
  - b) 字符串采用 UTF-8 编码格式；
  - c) 时间戳为 UTC（东八区）时间；
  - d) 采用 OAuth2.0（开放授权）安全认证，支持订阅及发布。

4.2 注册认证

- a) 上层应用携带安全签名向中台注册身份信息。
- b) 中台验证签名并返回通信参数。
- c) 建立连接后启动数据交互。

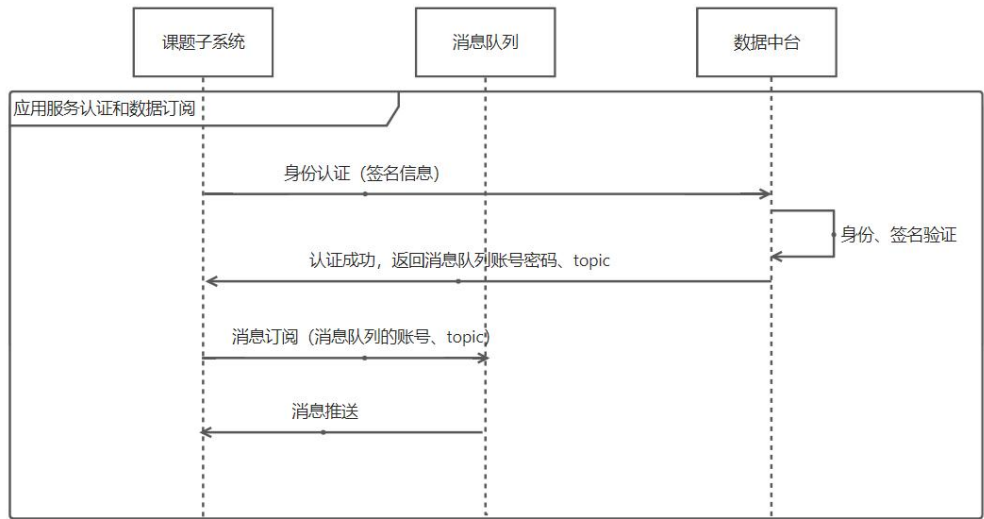


图 1 注册认证流程图

4.3 传输安全

- a) 传输层：强制 TLS 1.2+加密，双向证书认证（X.509 格式）。
- b) 数据完整性：HMAC 签名校验。
- c) 访问控制：基于角色的权限管理，敏感数据脱敏。

4.4 数据格式规范

JSON 字段名应采用蛇形命名法（snake\_case）。Protobuf 字段名应采用驼峰命名法（CamelCase）。

5 数据交互

5.1 数据交互示意图见图 2

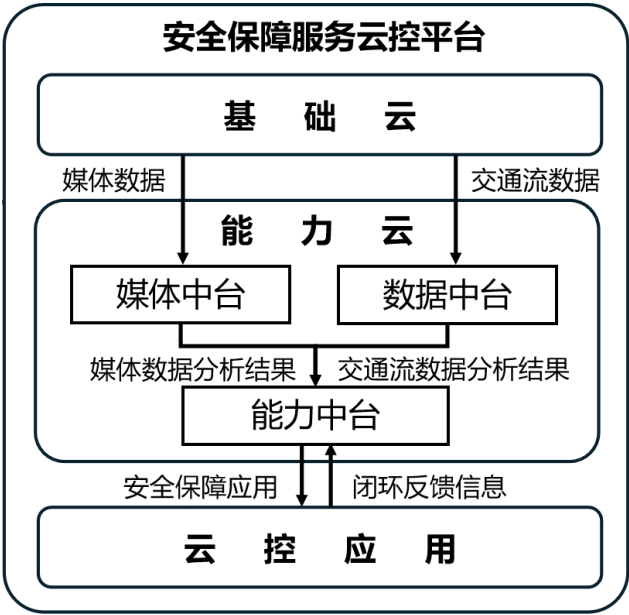


图 2 数据交互示意图

5.2 传输规则

系统内部的数据交互传输方式,实时性数据宜采用MQ,非实时数据宜采用HTTP或HTTPs。对于采用MQ传输协议的,宜使用JSON格式,也可以根据消息集定义,采用protobuf格式。

HTTP协议中,客户端(子系统)向服务端(中台)发送请求,POST是主要操作方式之一,允许客户端向服务端提交查询参数,请求或响应的消息体为JSON格式。

在MQTT协议中,服务端(中台)是消息中转核心,负责接收、处理和分发消息。客户端(子系统)则发布消息到特定主题,或订阅主题来接收消息,QoS(服务质量)定义了消息传递的可靠性,出于效率和性能的考虑默认为0。

6 数据类型

6.1 JSON数据类型

采用Json数据传输格式的数据类型定义,应符合表1的要求。

表 1 JSON数据类型

数据类型	长度	描述
int	4 Byte	整型, -2147483648~2147483647
double	8 Byte	双精度浮点型或数据长度大于4byte的内容, -1.79E+308~1.79E+308

数据类型	长度	描述
String	不固定	UTF-8编码字符串
timestamp	8 Byte	无符号整型, 自1970年1月1日00:00:00以来的毫秒数
object	不固定	JSON字符串的一个对象, 对象的内容本身是一个JSON字符串
array	不固定	JSON字符串中的一个数组, 可能包含多个对象和数组
boolean	1 Byte	布尔值, 取值为TRUE或FALSE

6.2 Protobuf 数据类型

对于采用 Protobuf 数据格式传输的消息集, Protobuf 数据类型应符合表 2 的规定。

表 2 Protobuf 基础数据类型

数据类型	长度	描述
double	8 Byte	双精度浮点数
int64	8 Byte	64 位有符号整数
uint64	8 Byte	64 位无符号整数
fixed64	8 Byte	固定 64 位无符号整数
sfixed64	8 Byte	固定 64 位有符号整数
float	4 Byte	单精度浮点数
int32	4 Byte	32 位有符号整数
uint32	4 Byte	32 位无符号整数
fixed32	4 Byte	固定 32 位无符号整数
sfixed32	4 Byte	固定 32 位有符号整数
bool	1 Byte	布尔值

数据类型	长度	描述
string	不固定	UTF-8 编码字符串，长度取决于内容
bytes	不固定	原始字节序列，长度取决于数据

7 交互数据

7.1 数据传输要求

7.1.1 数据传输类别

系统中台和子系统交互中涉及到的数据类别定义应符合表 3 的规定。其中，上行指的是从子系统传输至中台，下行指的是从中台传输至子系统。

表 3 交互数据类别定义

定义	数据类别	传输方式	是否必选	方向	频率（Hz）
车辆BSM数据	媒体数据	MQ	是	上行/下行	10
感知轨迹数据	交通流数据	MQ	是	下行	10
交通事件数据	媒体数据分析结果	MQ	是	下行	按实际发生频率
信号灯数据	交通流数据	MQ	是	下行	10
渣土车过车数据	媒体数据分析结果	HTTP	是	下行	按实际发生频率
转向级交通流数据	交通流数据分析结果	HTTP	是	下行	900
车道级交通流数据	交通流数据分析结果	HTTP	是	下行	300

7.1.2 HTTP 接口

请求参数应符合表 4 的要求。

表 4 请求参数格式

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
1	requestCloudID	请求云编号	String	是	请求的云编号
2	data	请求数据	Object	是	需要传递的基本数据，根据



					不同接 口内容可以不同
3	timestamp	请求时间	timestamp	是	请求时间戳（UTC时间，东八区）

响应参数应符合表 5 的要求。

表 5 响应参数格式

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必选	取值说明
1	responseCloudID	响应云编号	String	是	响应的云编号
2	code	响应编号	int	是	请求成功为0，请求失败为-1
3	data	响应数据	Object	是	响应信息等
4	message	额外响应消息	String	是	code字段非0时，该字段有效。
5	timestamp	注册时间戳	timestamp	是	响应的时间戳（UTC时间，东八区）

7.1.3 MQ 数据接口

基于 MQ 通信方式的数据 TOPIC 建议见表 6。

表 6 TOPIC 建议

消息类型	TOPIC 建议	说明
Cloud2cloud_bsm_up	cloud/bsm/up	车辆 BSM 数据（上行）
Cloud2cloud_bsm_down	cloud/bsm/down	车辆 BSM 数据（下行）
Cloud2cloud_tracking_down	cloud/tracking/down	感知轨迹数据
Cloud2cloud_event_down	cloud/event/ down	交通事件数据
Cloud2cloud_spat_down	cloud/spat/ down	信号灯数据

7.2 车辆 BSM 数据

车辆 BSM 数据是智能网联车辆通过车载单元周期性广播或上传至云控平台的核心消息体，用于描述车辆的实时动态属性。

数据字段的定义应符合 T/CSAE 295. 3-2023 中 BSM 数据上报消息集的要求。

7.3 感知轨迹数据

感知轨迹数据由路侧感知设备（如激光雷达、摄像头、毫米波雷达等）对交通环境进行探测、识别和跟踪后产生，用于描述目标物（机动车、非机动车、行人等）的实时状态、属性和空间信息。

感知轨迹数据字段的定义应符合 T/CSAE 295. 3-2023 中 RSM 数据下发消息集的要求。

7.4 交通事件数据

交通事件数据用于描述道路环境中发生的异常或需要关注的情况，由路侧感知单元或云控平台算法识别并产生，为交通管理、风险预警和车辆主动安全提供决策依据。

交通事件数据字段的定义应符合 T/CSAE 295. 3-2023 中 RSI 数据下发消息集的要求。

### 7.5 信号灯数据

信号灯数据用于描述路侧信号控制机的实时状态与配时信息，由云控平台或边缘计算单元处理生成，并下发至智能网联车辆和路侧设备。信号灯数据字段的定义应符合 T/CSAE 295.3-2023 中 SPAT 数据下发消息集的要求。

### 7.6 重点车辆监测数据

重点车辆监测数据是指由第三方平台提供的，针对特定类型营运车辆（渣土车、危化品运输车、客运班车等）的监管数据。

其数据字段的定义应符合 GA/T1400.3-2017 附录 A.1 机动车对象的要求。

### 7.7 交通流数据

交通流数据是指用于描述道路网络运行状态的特征数据，由路侧感知设备采集并由数据中台聚合处理后产生。

#### 7.7.1 转向级交通流数据

转向级交通流数据是指在道路交叉口，以进口道和行驶方向（如东进口左转、南进口直行）为基本单元进行聚合统计的交通参数数据。

转向级交通流数据字段的定义应符合表 7 的规定。

表 7 转向级交通流数据字段定义

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
1	junctionId	交叉口编号	int	是	
2	junctionPhase	进出口道位于交叉口的方位	String	是	
3	turnDirection	车辆流向	String	是	
4	turnPhaseId	车辆相位流向编号	int	是	参 照 T/CSAE 295.3-2023 附录 E 相位定义规则建议
5	laneCount	流向进口道车道数	int	是	
6	timestamp	时间戳	String	是	每 15 分钟生成一次
7	volume	流量	int	是	每 15 分钟生成一次
8	delay	车均延误	float	是	单位：秒
9	greenLightUsage	绿灯利用率	float	是	
10	passtime	路况	float	是	
11	queueLength	排队长度	float	是	单位：米

#### 7.7.2 车道级交通流数据

车道级交通流数据是指在道路路段上，以单个车道为基本单元进行聚合统计的交通参数数据。该数据相比转向级数据更为精细，用于精准刻画路段每个车道的运行状况。

车道级交通流数据字段的定义应符合表 8 的规定。

表 8 车道级交通流数据字段定义

序号	字段名称	字段含义	数据类型	是否必填	取值说明
1	roadsecId	路段编号	int	是	
2	roadsecDirId	路段方向编号	int	是	
3	roadsecDirection	路段方向	String	是	
4	laneCount	车道数	int	是	
5	laneNo	车道编号	int	是	
6	timestamp	时间戳	String	是	
7	speed	路段平均速度	double	是	单位：千米/小时
8	speedIndex	路况	double	是	
9	volume	流量	int	是	每 5 分钟生成一次
10	dir	行驶方向	String	是	

## 参 考 文 献

- [1] 智能网联道路系统分级定义与解读报告（中国公路学会自动驾驶工作委员会，2019年）
  - [2] 车路云一体化系统云控基础平台功能场景参考架构1.0（中国汽车工程学会，2024年）
  - [3] 车路协同自动驾驶系统分级与智能分配定义与解读报告（中国公路学会自动驾驶工作委员会、中国公路学会自动驾驶标准化工作委员会，2020年）
  - [4] T/CSAE 295.1-2023 车路云一体化系统 第1部分：系统组成及基础平台架构
  - [5] JSITS/T 0008-2023 智慧公路车路协同路侧设施建设及应用技术指南
  - [6] DB32/T 4192-2022 车路协同设施设置指南
  - [7] DB3202/T 1034.1-2022 智能网联道路基础设施建设指南 第1部分：总则
  - [8] 蔡铭. 自主式交通系统构成理论基础[M]. 广州：中山大学出版社，2022
  - [9] GB/T 44417-2024 车路协同系统智能路侧协同控制设备技术要求和测试方法
-

团体标准

《自主式道路交通系统安全保障服务信息  
系统数据交互技术要求》

（征求意见稿）

编  
制  
说  
明

标准起草工作组

2025 年 10 月

# 《自主式道路交通系统安全保障服务信息系统

## 数据交互技术要求》

### 编制说明

#### 一、工作简况

##### （一）任务来源

###### （1）项目编号

2025 年 7 月，中国道路交通安全协会下发关于同意《自主式道路交通系统安全保障服务信息系统数据交互技术要求》团体标准立项的通知（中交安协通〔2025〕12 号），批复立项本标准，由公安部道路交通安全研究中心联合先导（苏州）数字产业投资有限公司、天翼交通科技有限公司、苏州科达科技有限公司、北京天耀宏图科技股份有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司等单位承担团体标准《自主式道路交通系统安全保障服务信息系统数据交互技术要求》的制订任务。

###### （2）制定背景

在“十四五”时期，国务院安委会发布的《“十四五”全国道路交通安全规划》和交通运输部、科技部联合发布的《关于科技创新驱动加快建设交通强国的意见》中，明确提出了提升交通安全治理能力现代化的战略目标，重点推动自主式道路交通系统与安全管理深度融合。随着车路云一体化技术的迅猛发展，自主式道路交通系统已逐渐成为提高交通安全、有效应对复杂交通事件的重要技术支撑。在此基础上，科技部发布的“交通载运装备与智能交通技术”重点专项中，明确提出了加强自主式道路交通系统安全保障技术的研究任务，特别是针对自主式道路交通系统的复杂性和动态性，要求开展安全态势感知、风险识别管控等关键技术的研发工作。随着自动驾驶技术与车路协同技术的不断突破与成熟，自主式道路交通系统安全保障服务信息系统已经成为保障交通通行安全、提升交通管理效率的重要基础设施。本标准的制定，旨在为自主式道路交通系统安全保障服务信息系统数据交互的内容、方式以及规则提供统一的标准化依据，推动交通安全领域相关技术的创新与应用，进一步提升我国交通管理体系的智能化水平，确保交通环境的安全、可靠、可持续发展，为实现交通强国建设目标提供有力支撑。

###### （3）预研情况

本标准预研工作依托国家重点研发计划“自主式道路交通系统安全保障技术”项目研究任务，2024 年 5 月，标准编写组按照项目组要求，基于对自主式道路交通系统安全保障服务信息系统的研究，并于同年 10 月对架构体系进行修改完善。2024 年 11 月 19 日至 2025 年 3 月 26 日，标准编写组委托各相关单位开展自主式道路交通系统安全保障服务信息系统的数据交互信息进行闭环性验证工作，进一步优化数据交互细节。上述开展的工作为标准的编写提供了坚实的研究论证和科研支撑。

##### （二）主要工作过程

主要阶段包括：

###### 第一阶段：标准起草阶段（2024 年 4 月至 2025 年 5 月）

本标准依托国家重点研发计划“自主式道路交通系统安全保障技术”的研究任务，经项目前期调研、集中研讨、专家论证，对自主式道路交通系统安全保障服务信息系统的数据交互的内容、方式以及规则进行了解析，在此基础上编制了《自主式道路交通系统安全保障服务信息系统数据交互技术要求》团体标准草案。期间，为提高分级方案的科学性、实用性、针对性，2024 年 4 月

和5月，公安部道路交通安全研究中心分别组织召开两次项目研讨会，就架构组成等咨询专家意见建议。2025年7月29日，经中国道路交通安全协会审核，《自主式道路交通系统安全保障服务信息系统数据交互技术要求》符合快速程序立项要求，同意批准立项。2025年9月，公安部道路交通安全研究中心组织召开编写组工作会议，经专家组讨论研究，建议修改名称为《自主式道路交通系统安全保障服务信息系统数据交互技术要求》，并形成团体标准征求意见稿。

**（三）标准主要起草单位基本情况介绍及其所做的工作**

公安部道路交通安全研究中心作为项目负责起草单位，具备优势的资源整合、理论探索和实验论证等能力，在科研理论、方法、技术等方面均具备良好的条件。标准编制组参与人员在道路交通安全法律法规、道路交通安全系统、智能网联汽车、自动驾驶技术、驾驶行为研究、系统平台搭建、道路交通违法和事故等方面专业理论知识基础扎实、工作经验稳固、团队配合能力强，能够确保规范编制过程有序推进，确保规范内容的合法性、专业性和易读性。

天翼交通科技有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、北京天耀宏图科技有限公司、先导（苏州）数字产业投资有限公司、苏州科达科技股份有限公司。参与标准制订工作，负责部分条款的分析、论证工作。

**（四）主要起草人及其所做工作**

序号	单位名称	姓名	标准起草过程中负责工作
1	公安部道路交通安全研究中心	安子恒	标准负责人，标准主要内容研究与编写，统筹设计，实施推进
		李小松、于鹏程、蔡浩杰	标准主要内容研究与编写
2	先导（苏州）数字产业投资有限公司	胡宇超、张玉娟	标准主要内容研究与编写
3	天翼交通科技有限公司	雍成阳、陆志杰	标准主要内容研究与编写，标准一致性检查
4	苏州科达科技股份有限公司	常展程、张晋、王举	参与标准内容编写
5	北京天耀宏图科技有限公司	陈雪飞、陈昭伊	参与标准内容编写
6	中国汽车工程研究院股份有限公司	包环	参与标准内容编写

**二、编制原则**

本标准编制的原则主要有“规范性”、“先进性”、“适用性”和“协同性”。其中“规范性”是指为了确保标准与法律法规、政策文件的统一性和协调性，严格按照相关标准、规范的有关规定进行编制。“先进性”是指标准所涉及内容与该领域前沿理论和技术发展保持一致或同步。“适用性”是指本标准适用于各地区自主式道路交通系统安全保障服务平台的建设和管理等。“协同性”是指本标准强调系统“端、网、云、用”各层级之间的协同，通过标准化接口和数据共享机制，实现跨平台、跨部门的高效协作。

**三、标准内容的起草**

**（一）主要技术内容的确定和依据**

### 1. “范围”部分

本标准范围明确规范智能网联交通通行安全管理系统中台与上层应用之间的数据交互，涵盖总体架构、数据类型、传输规则及接口定义等内容。通过标准化数据交互机制支撑上层应用的实时业务处理与分析决策，重点针对中台与应用间的数据互通，旨在实现跨子系统数据的高效共享、安全可控与标准化集成，为智能网联交通治理能力的提升提供技术支撑。

### 2. “规范性引用文件”部分

规范性引用文件章节严格遵循标准编制惯例，引用 GB/T 29107《道路交通信息服务交通状况描述》、T/CSAE 295.3-2023《车路云一体化系统第3部分：路云数据交互规范》、GA/T1400-2017《公安视频图像信息应用系统》、GA/T 2000.240《公安信息代码 第240部分：科技项目管理单位类型代码》等文件共同构成数据定义、传输逻辑及环境要素的标准化基础，确保本规范与现行国家、行业标准的技术协同性。

### 3. “术语定义和缩略语”部分

(1) API：应用程序接口（Application Programming Interface），预定义的软件接口，实现不同系统间的服务调用和数据交换，在智能网联交通系统中，中台通过标准化 API 为上层应用提供统一服务接入，支撑业务协同。

(2) MQ：消息队列（Message Queue），一种异步消息传递机制，用于在分布式系统中解耦应用和缓冲数据流，在智能网联交通系统中，MQ 处理车辆与路侧设备之间的实时消息，确保高并发通信的可靠性。

(3) JSON：JavaScript 对象表示格式（JavaScript Object Notation），轻量级的数据交换格式，易于读写和解析，在智能网联交通系统中，JSON 常用于 API 数据传输，如车辆状态和交通事件的结构化表达。

(4) HTTP：超文本传输协议（HyperText Transfer Protocol），应用层协议，用于客户端和服务端之间的请求响应通信，在智能网联交通系统中，HTTP 支持车云数据交换，实现远程监控和服务调用。

(5) TLS：传输层安全性（Transport Layer Security），加密协议，提供网络通信的隐私和数据完整性，在智能网联交通系统中，TLS 保护 V2X 消息传输，防止窃听和篡改。

(6) REST：表述性状态传递（Representational State Transfer），软件架构风格，基于资源标识的 Web 服务设计，在智能网联交通系统中，RESTful API 用于访问交通资源，如实时路况或信号控制。

(7) Kafka：分布式消息系统（Apache Kafka），高吞吐量的发布订阅消息平台，用于实时数据流处理，在智能网联交通系统中，Kafka 集成车辆传感器数据，支持流式分析和事件驱动应用。

(8) Protobuf：协议缓冲区（Protocol Buffers），高效的数据序列化格式，用于结构化数据编码，在智能网联交通系统中，Protobuf 压缩 V2X 消息大小，提升通信效率。

(9) BSM：基本安全消息（Basic Safety Message），V2X 通信中车辆广播的安全数据，包含位置和动态信息，在智能网联交通系统中，BSM 实现车辆间协同避撞，提高道路安全。

(10) UTC：协调世界时（Coordinated Universal Time），国际标准时间基准，用于全球时钟同步，在智能网联交通系统中，UTC 统一设备时间戳，确保日志和事件顺序准确。

(11) RSU：路侧单元（RoadSide Unit），部署于道路旁的通信设备，实现车路交互（V2I），在智能网联交通系统中，RSU 广播交通警示和优化信息，辅助车辆决策。

(12) RSI：路侧基础设施（RoadSide Infrastructure），泛指路侧智能设备集合，包括通信和感知单元，在智能网联交通系统中，RSI 提供综合服务，如环境感知和数据分析。

(13) SPaT：信号灯相位与时间（Signal Phase and Timing），交通信号状态和时序信息，用于 V2I 通信，在智能网联交通系统中，SPaT 消息帮助车辆预测信号变化，优化通行效率。

(14) HMAC：散列消息认证码（Hash-based Message Authentication Code），基于哈希函数



的消息认证技术，确保数据真实性和完整性，在智能网联交通系统中，HMAC 验证 V2X 消息来源，防御网络攻击。

#### 4. "一般要求"部分

本部分规定了自主式道路交通系统安全保障服务信息系统内部数据交互所需遵循的通用性、基础性技术要求，涵盖整体传输规则、身份注册与认证流程、通信安全措施及数据格式命名规范，为后续具体交互内容提供基础框架。

(1) 关于 4.1"整体规则"，明确了数据传输中的基本约定，包括坐标系统采用 WGS84 或国家标准坐标系、字符串使用 UTF-8 编码、时间戳采用东八区 UTC 时间，并规定采用 OAuth2.0 安全认证机制以支持服务的订阅与发布。

(2) 关于 4.2"注册认证"，规定了上层应用与中台建立连接前的身份验证流程，要求上层应用携带安全签名进行注册，中台验证通过后分配通信参数，以确保交互发起方的合法性与可信性。

(3) 关于 4.3"传输安全"，从传输层、数据完整性及访问控制三个维度提出安全要求，包括强制使用 TLS 1.2 及以上版本进行加密、采用双向证书认证 (X.509 格式)、使用 HMAC 进行签名校验，并实施基于角色的权限管理及敏感数据脱敏。

(4) 关于 4.4"数据格式规范"，对不同数据序列化格式的字段命名风格作出规定，要求 JSON 字段名采用蛇形命名法 (snake\_case)，而 Protobuf 字段名应采用驼峰命名法 (CamelCase)，以保持数据定义的一致性和可读性。

#### 5. "数据交互"部分

本部分规定了系统内部各组件（如中台与子系统）之间进行数据交换的架构模型、传输协议选用原则及交互模式。

(1) 关于 5.1"数据交互示意图"，通过架构图展示了中台、上层应用及子系统之间的数据流向与交互关系，明确了系统内各部分的逻辑连接。

(2) 关于 5.2"传输规则"，明确了不同实时性要求的数据应采用的传输协议：实时性数据宜采用消息队列 (MQ)，非实时数据宜采用 HTTP/HTTPS；对于 MQ 传输，消息格式建议使用 JSON 或 Protobuf；并说明了 HTTP 协议中以 POST 为主要操作方式，MQTT 协议中服务端作为消息中转核心的角色及其服务质量 (QoS) 默认级别。

#### 6. "数据类型"部分

本部分规定了系统数据交互中使用的 JSON 数据格式的基本类型定义。

(1) 关于 6.1"JSON 数据类型"，通过类型定义表明确了各数据字段应采用的 JSON 标准数据类型（如字符串、数值、对象、数组等），确保数据在序列化/反序列化过程中结构一致、解析无误。

(2) 关于 6.2"Protobuf 数据类型"，本部分明确了 Protobuf 消息字段的基础数据类型映射，定义了消息格式以确保跨平台兼容性。这些规定对实现高吞吐量的实时数据交换（如车辆 BSM 数据、感知轨迹数据流）具有重要支撑作用。

#### 7. "交互数据"部分

本部分详细规定了系统中所交互的具体数据类别、各类数据的字段定义、传输接口要求以及对应的业务含义。

(1) 关于 7.1"数据传输要求"，首先在 7.1.1 中定义了交互数据的类别及上行（子系统至中台）、下行（中台至子系统）的传输方向；7.1.2 规定了 HTTP 接口的请求参数与响应参数格式；7.1.3 则对基于 MQ 通信方式的数据主题 (TOPIC) 提出了建议。

(2) 关于 7.2"车辆 BSM 数据"，明确了 BSM 数据作为描述车辆实时动态属性的核心消息体，其数据字段定义应遵循 T/CSAE 295.3-2023 中 BSM 数据上报消息集的要求。

(3) 关于 7.3"感知轨迹数据"，规定了由路侧感知设备产生的目标物轨迹数据，其字段定义应遵循 T/CSAE 295.3-2023 中 RSM 数据下发消息集的要求。

(4) 关于 7.4"交通事件数据", 明确了描述道路异常或需关注情况的事件数据, 其字段定义应遵循 T/CSAE 295.3-2023 中 RSI 数据下发消息集的要求。

(5) 关于 7.5"信号灯数据", 规定了信号灯相位与时间 (SPaT) 数据的用途及其字段定义应遵循 T/CSAE 295.3-2023 中 SPaT 数据下发消息集的要求。

(6) 关于 7.6"重点车辆监测数据", 明确了第三方平台提供的特定营运车辆监管数据, 其字段定义应符合 GA/T 1400.3-2017 附录 A.1 关于机动车对象的要求。

(7) 关于 7.7"交通流数据", 进一步细分为 7.7.1"转向级交通流数据" (规定了以交叉口进口道和行驶方向为单元的聚合统计参数字段定义) 和 7.7.2"车道级交通流数据" (规定了以单个车道为单元的更精细交通参数字段定义)。

## (二) 标准中英文内容的汉译英情况

本标准中标准名称的英文翻译, 根据《标准汉译英要求 第2部分: 标准名称》(GA/T 1048.2-2013), 将“数据交互”翻译为“data interaction”, 将“技术要求”翻译为“technical requirements”, 参考其他标准文件资料, 将“自主式道路交通系统安全保障服务信息系统”翻译为“safety assurance service information system for autonomous road transport system”。标题整体翻译为“data interaction technical requirements for the safety assurance service information system for autonomous road transport system”。本标准中标题、术语和定义的英文由标准编制组翻译, 标准名称、术语和定义的英文较准确地表达了中文的真实意思, 翻译语句通顺, 符合英文习惯。

## 四、试验验证结果及分析

基于在苏州智能网联示范区开展的联合测试验证, 本规范所定义的数据交互体系具备科学性与可行性。测试聚焦数据传输可靠性、实时性及业务应用有效性三大核心维度, 结果表明, 在模拟高并发交通场景下, 基于Kafka消息队列的实时数据传输机制实现了毫秒级稳定通信, 消息完整性满足实时预警的严苛要求; HTTP接口承载的重点车辆监测数据传输完整率持续保持高位, 验证了协议层安全机制的鲁棒性; 依托标准化JSON与Protobuf格式构建的交通流数据模型成功支撑了典型城市干道的动态信控优化, 通行效率提升显著且决策结果与实际路况高度吻合。试验充分证明, 本规范通过统一架构设计、数据类型定义及传输规则, 可有效打通智能网联交通的协同链路, 为系统的规模化落地提供了技术保障。

## 五、标准水平和预期效益

本规范在智能网联交通领域的数据交互标准建设中处于国内先进水平, 其技术框架兼具创新性与实用性。相较于现有行业标准, 本标准首次系统性整合了智能网联交通全链路数据交互需求, 创新性地提出中台与上层应用解耦的协同架构, 填补了智能网联交通管理系统在微服务数据交互层面的标准空白。在技术深度上, 兼容行业基础规范, 更通过融合实时消息队列与异步传输机制, 解决了高并发交通数据流与业务指令协同传输的兼容性问题; 在应用广度层面, 标准覆盖车辆实时状态感知、重点车辆监管等核心场景, 为交警实战业务提供端到端支持, 其设计理念与技术路径对推动智能网联交通系统的标准化、规模化建设具有重要示范价值, 整体达到行业领先水平。

## 六、采用国际标准和国外先进标准情况

未采用其他国际标准。国内标准上, 《汽车驾驶自动化分级》(GB/T 40429—2021)、《智能网联汽车 术语和定义》(GB/T 44373—2024)、中国公路学会自动驾驶工作委员会编制的《智能网联道路系统分级定义与解读报告》、《车路协同自动驾驶系统分级与智能分配定义与解读报告》等为制定本文件提供了重要的技术参考。

## 七、与我国现行法律、行政法规及相关标准的关系

目前尚未有其他标准对自主式道路交通系统安全保障服务信息系统数据交互技术要求的统一研究与系统性规定。本标准的制定能够在安全监管、数据共享、协同控制等方面为行业规范发展提供技术依据，为推进自主式道路交通系统安全保障服务平台的研究提供支撑。

#### **八、重大分歧意见的处理过程和依据**

无。

#### **九、标准性质的建议**

本标准旨在为自主式道路交通系统安全保障服务信息系统数据交互技术要求提供指引和参考，根据标准内容，该标准建议为推荐性标准。

#### **十、贯彻标准的要求和建议**

建议在标准归口单位的指导下，组织召开标准宣贯会或培训班，由标准制定人讲解标准内容，对交通管理相关部门、智能网联车企等领域进行宣传。通过互联网发布标准和宣贯材料。

#### **十一、废止、替代现行有关标准的建议**

无。

#### **十二、其他应予以说明的事项**

无。