

团体标准

T/ITS XXXX—XXXX

自主式交通系统 交通状态语义化表达标准

Autonomous transportation system

Transportation state semantic expression standard

(征求意见稿)

本稿完成时间：2026年6月1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。

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

| | |
|-----------------------------|----|
| 前 言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 2 |
| 4 交通状态语义化表达的总体架构和要素构成 | 3 |
| 5 交通状态语义化表达的基本要求 | 10 |
| 6 社会车辆系统交通状态语义化表达 | 11 |
| 7 公共汽车系统交通状态语义化表达 | 14 |
| 8 出租汽车系统交通状态语义化表达 | 16 |

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：同济大学、北京邮电大学、中山大学、上海电科智能系统股份有限公司、北京航空航天大学、北京交通大学。

本文件主要起草人：唐克双、孙剑、袁泉、饶卫雄、朱依婷、沈峰、董宏辉、丁川、何兆成、杨天麟。

自主式交通系统 交通状态语义化表达标准

1 范围

本文件规定了自主式道路交通系统的交通状态要素构成、语义化表达方式、内容与要求。

本文件适用于社会车辆系统、公共汽车系统和出租汽车系统等不同方式自主式道路交通系统的交通状态计算、识别与语义化表达，服务于不同方式交通系统之间的状态共享、协商决策和协同控制。

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 15089-2001 机动车辆及挂车分类
- GB/T 29107-2012 道路交通信息服务 交通状况描述
- GB/T 33171-2016 城市交通运行状况评价规范
- GB/T 22485-2021 出租汽车运营服务规范
- GB/T 40429-2021 汽车驾驶自动化分级
- GA 36-2018 中华人民共和国机动车号牌
- GA/T 527.2-2024 道路交通信号控制方式 第2部分：通行状态与控制效益评估指标及方法
- CJJ/T 114-2007 城市公共交通分类标准
- JT/T 1068-2016 网络预约出租汽车运营服务规范
- T/ITS 0292-2025 自主式交通系统 互操作机制模型
- T/ITS 0293.1-2025 自主式交通系统 交通语义表示语言 第1部分：通用定义
- T/ITS 0293.2-2025 自主式交通系统 交通语义表示语言 第2部分：语法规范
- T/ITS 0293.3-2025 自主式交通系统 交通语义表示语言 第3部分：语义信息交互
- T/ITS 0293.4-2025 自主式交通系统 交通语义表示语言 第4部分：推理框架

T/ITS 0293.5-2025 自主式交通系统 交通语义表示语言 第5部分：互操作

3 术语和定义

T/ITS 0292-2025、T/ITS 0293.1-2025、T/ITS 0293.2-2025、T/ITS 0293.3-2025、T/ITS 0293.4-2025、T/ITS 0293.5-2025 界定的术语和定义，以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

自主式交通系统 autonomous transportation system

以自主感知、自主决策、自主执行为特征的高度智能、高度自治的交通系统。

[来源：T/ITS 0292-2025]

3.2

语义化表达 semantic expression

一种以交通语义表示语言来准确描述交通内容的方式。

3.3

交通语义表示语言 traffic semantic representation language

交通语义表示语言是一种以形式化方式准确描述交通内容的语言，具备语义表示、语义理解、语义交互、逻辑推理和互操作等能力。

[来源：T/ITS 0293.1-2025]

3.4

社会车辆系统 social vehicles system

社会车辆系统是指所有权归属于自然人、法人或其他社会组织，用于满足自身出行需求或特定非运输业务的机动车集合。

3.5

公共汽车系统 public transport system

公共汽车系统是指依照管理条例和法规，经特许经营许可，沿固定线路、在固定站点停靠、按固定时刻表运行，为社会公众提供基本出行服务的机动车辆系统。

3.6

出租汽车系统 taxi system

出租汽车系统是指经交通运输主管部门许可，由驾驶员根据乘客意愿提供非固定线路、非固定站点、按实际行驶里程与等候时间计费的个性化出行服务的机动车系统。

3.7

交通系统状态 transportation system state

在特定时间和空间范围内，构成交通系统的各要素（人、车、路、环境）及其相互作用的即时表现特征与运行态势的集合。

4 交通状态语义化表达的总体架构和要素构成

4.1 总体架构

交通状态语义化表达的总体架构见图1。交通状态要素由社会车辆系统、公共汽车系统和出租汽车系统三部分构成。社会车辆系统的交通状态分为单车状态和系统状态，其中系统状态包括路口状态、路段状态和路网状态；公共汽车系统的交通状态分为单车状态和系统状态，其中系统状态包括线路状态和路网状态；出租汽车系统分为单车状态和系统状态，其中系统状态包括局部状态和全局状态。

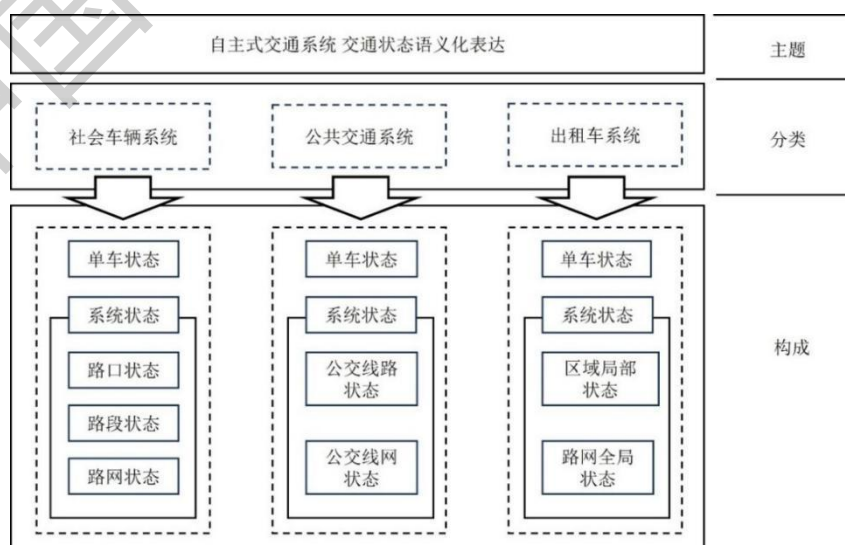


图1 交通状态语义化表达的总体架构

4.2 要素构成

4.2.1 社会车辆系统

4.2.1.1 单车状态

社会车辆系统的单车状态要素构成见表1。

表1 社会车辆系统交通状态要素构成——单车

| 序号 | 中文名称 | 英文名称 | 英文简写 | 数据类型 | 取值区间 | 单位 |
|----|-------|----------------------------|------|--|---|------------------|
| 1 | 身份 | Identification | ID | CHAR(7) | 汉字1位+字母1位+5位字母/数字组合 [来源: GA 36-2018] | / |
| 2 | 类型 | Type | T | VARCHAR(2) | L/M ₁ /M ₂ /M ₃ /N ₁ /N ₂ /N ₃ / O/G [来源: GB/T 15089] | / |
| 3 | 智能化水平 | Intelligentization Level | IL | CHAR(2) | L0/L1/L2/L3/L4/L5 [来源: GB/T 40429-2021] | / |
| 4 | 网联化水平 | Connectivity Level | CL | CHAR(2) | C1/C2/C3 | / |
| 5 | 位置 | Position | P | 经度 : NUMERIC(9, 6) 纬度 : NUMERIC(8, 6) | 经度 : [-180.000000, 180.000000] 纬度 : [-90.000000, 90.000000] | / |
| 6 | 载客数 | Passenger Count | PC | INT | [0, 99] | 人 |
| 7 | 瞬时速度 | Instantaneous Speed | IS | NUMBER(5, 2) | [0, 200] | 千米/小时 |
| 8 | 瞬时加速度 | Instantaneous Acceleration | IA | NUMBER(5, 2) | [-10, 10] | 米/秒 ² |
| 9 | 平均速度 | Average Speed | AS | NUMBER(5, 2) | [0, 200] | 千米/小时 |
| 10 | 平均加速度 | Average Acceleration | AA | NUMBER(4, 2) | [-10, 10] | 米/秒 ² |
| 11 | 行程速度 | Travel Speed | TS | NUMBER(5, 2) | [0, 200] | 千米/小时 |
| 12 | 行程延误 | Travel Delay | TD | NUMBER(5, 2) | [0, 999] | 分钟 |
| 13 | 转向角 | Steer Angle | SA | NUMBER(4, 2) | [-90, 90] | 度 |

在本标准中,各种交通状态表达所涉及的数据类型统一描述如下:(1) CHAR(n):表示数据类型为n位的字符串型;(2) VARCHAR(n):表示数据类型为最多存储n位的字符串型;(3) INT:表示数据类

型为整数型；（4）NUMERIC(n, d)和 NUMBER(n, d)：表示数据类型为整数储存最多（n-d）位、小数存储 d 位的精确数值类型；（5）TIME：时间类型。

4.2.1.2 系统状态

社会车辆系统的交通状态分为路口状态、路段状态和路网状态，其中路口状态要素构成见表 2、路段状态要素构成见表 3，路网状态要素构成见表 4。

表 2 社会车辆系统交通状态要素构成——路口

| 序号 | 中文名称 | 英文名称 | 英文简写 | 数据类型 | 取值区间 | 单位 |
|----|--------|------------------------|------|--------------|---|----------|
| 1 | 编号 | Identification | ID | VARCHAR(5) | [1, 99999] | / |
| 2 | 路口名称 | Name | N | VARCHAR(10) | 实际中文路口名称 | / |
| 3 | 控制方式 | Control Type | CT | VARCHAR(4) | MSTC-多段定时、IC-感应控制 AC-自适应控制、NC-无控制 | / |
| 4 | 控制参数 | Control Parameters | CP | VARCHAR(2) | C-周期时长、PC-相位数、PD-相位时长、S-绿信比、Y-黄灯时长 AR-全红时长、MG-最小绿灯时长、MG-最大绿灯时长 | / |
| 5 | 流量 | Traffic Volume | TV | INT | [0, 10000] | 标准车当量/小时 |
| 6 | 设计通行能力 | Design Capacity | DC | INT | [0, 10000] | 标准车当量/小时 |
| 7 | 平均延误 | Average Delay | AD | NUMBER(5, 2) | [0, 999] | 分钟 |
| 8 | 绿灯利用率 | Green Time Utilization | GTU | NUMBER(3, 2) | [0, 1] | / |
| 9 | 平均排队长度 | Average Queue Length | AQL | NUMBER(6, 2) | [0, 9999] | 米 |
| 10 | 最大排队长度 | Maximum Queue Length | MQL | NUMBER(6, 2) | [0, 9999] | 米 |
| 11 | 排队时间比 | Queue Time Ratio | QTR | NUMBER(3, 2) | [0, 1] | / |

表 3 社会车辆系统系统状态要素构成——路段

| 序号 | 中文名称 | 英文名称 | 英文简写 | 数据类型 | 取值区间 | 单位 |
|----|------|----------------|------|------------|------------|----|
| 1 | 编号 | Identification | ID | VARCHAR(5) | [1, 99999] | / |

| | | | | | | |
|----|--------|----------------------|-----|--------------|---|----------|
| 2 | 名称 | Name | N | VARCHAR(10) | 实际中文道路名称 | / |
| 3 | 所属道路等级 | Grade | G | VARCHAR(2) | E-城市快速路、AR-主干路 CR-次干路、LR-支路 | / |
| 4 | 长度 | Length | L | NUMBER(6, 2) | (0, 9999] | 米 |
| 5 | 车道数 | Number of Lane | NL | INT | [1, 10] | / |
| 6 | 流量 | Traffic Volume | TV | INT | [0, 99999] | 标准车当量/小时 |
| 7 | 设计通行能力 | Design Capacity | CAP | INT | (0, 99999] | 标准车当量/小时 |
| 8 | 自由流速度 | Free Speed | FS | NUMBER(5, 2) | [0, 200] | 千米/小时 |
| 9 | 平均行程速度 | Average Travel Speed | ATS | NUMBER(5, 2) | [0, 200] | 千米/小时 |
| 10 | 平均行程时间 | Average Travel Time | ATT | NUMBER(5, 2) | [0, 999] | 分钟 |
| 11 | 平均排队长度 | Average Queue Length | AQL | NUMBER(6, 2) | [0, 9999] | 米 |
| 12 | 最大排队长度 | Maximum Queue Length | MQL | NUMBER(6, 2) | [0, 9999] | 米 |
| 13 | 拥堵等级 | Congestion Level | CL | CHAR(2) | FF-畅通、BF-基本畅通 MC-轻度拥堵、MC-中度拥堵 SC-严重拥堵 | / |

表4 社会车辆系统系统状态要素构成——路网

| 序号 | 中文名称 | 英文名称 | 英文简写 | 数据类型 | 取值区间 | 单位 |
|----|--------|------------------------|------|--------------|-------------|----------|
| 1 | 编号 | Identification | ID | VARCHAR(4) | [1, 9999] | / |
| 2 | 名称 | Name | N | VARCHAR(10) | 实际中文路网名称 | / |
| 3 | 路口数量 | Number of Intersection | NI | INT | [0, 9999] | 个 |
| 4 | 总里程数 | Total Length | TL | NUMBER(7, 2) | (0, 99999] | 千米 |
| 5 | 交通量 | Traffic Volume | TV | INT | [0, 999999] | 标准车当量/小时 |
| 6 | 平均行程速度 | Average Travel Speed | ATS | NUMBER(5, 2) | [0, 200] | 千米/小时 |
| 7 | 平均行程时间 | Average Travel Time | ATT | NUMBER(5, 2) | [0, 999] | 分钟 |

| | | | | | | |
|----|--------|---------------------------|-----|--------------|--|---|
| 8 | 平均排队长度 | Average Queue Length | AQL | NUMBER(6, 2) | [0, 9999] | 米 |
| 9 | 最大排队长度 | Maximum Queue Length | MQL | NUMBER(6, 2) | [0, 9999] | 米 |
| 10 | 拥堵等级 | Congestion Level | CL | CHAR(2) | L1-畅通、L2-基本畅通 L3-轻度拥堵、L4-中度拥堵、 L5 严重拥堵 [来源: GB/T29107-2012] | / |
| 11 | 交通运行指数 | Traffic Performance Index | TPI | VARCHAR(2) | [0, 10] [来源: GB/T29107-2012] | / |

4.2.2 公共汽车系统

4.2.2.1 单车状态

公共汽车系统的单车状态要素构成见表 5。

表 5 公共汽车系统交通状态要素构成——单车

| 序号 | 中文名称 | 英文名称 | 英文简写 | 数据类型 | 取值区间 | 单位 |
|----|--------|----------------------------|------|--|--|------------------|
| 1 | 身份(编号) | Identification | ID | CHAR(7) | 汉字 1 位+字母 1 位+5-8 位字母/数字组合 | / |
| 2 | 类型 | Type | T | VARCHAR(5) | GJ111、GJ112、GJ113、GJ114、GJ12、GJ13、GJ14 [来源: CJJ/T 114-2007] | / |
| 3 | 智能化水平 | Intelligentization Level | IL | CHAR(2) | L0、L1、L2、L3、L4、L5 [来源: GB/T 40429-2021] | / |
| 4 | 网联化水平 | Connectivity Level | CL | CHAR(2) | C1、C2、C3 | / |
| 5 | 位置 | Position | P | 经度 : NUMERIC(9,6) 纬度 : NUMERIC(8,6) | 经度 : [-180.000000, 180.000000] 纬度 : [-90.000000, 90.000000] | / |
| 6 | 载客数 | Passenger Count | PC | INT | [0, 99] | 人 |
| 7 | 瞬时速度 | Instantaneous Speed | IS | NUMBER(5, 2) | [0, 200] | 千米/小时 |
| 8 | 瞬时加速度 | Instantaneous Acceleration | IA | NUMBER(5, 2) | [-10, 10] | 米/秒 ² |
| 9 | 平均速度 | Average Speed | AS | NUMBER(5, 2) | [0, 200] | 千米/小时 |
| 10 | 平均加速度 | Average Acceleration | AA | NUMBER(4, 2) | [-10, 10] | 米/秒 ² |

| | | | | | | |
|----|------|--------------|----|--------------|-----------|-------|
| 11 | 行程速度 | Travel Speed | TS | NUMBER(5, 2) | [0, 200] | 千米/小时 |
| 12 | 行程延误 | Travel Delay | TD | NUMBER(5, 2) | [0, 999] | 分钟 |
| 13 | 转向角 | Steer Angle | SA | NUMBER(4, 2) | [-90, 90] | 度 |

4.2.2.2 系统状态

公共汽车系统的交通状态分为线路状态和线网状态，其中线路状态要素构成见表 6、线网状态要素构成见表 7。

表 6 公共汽车系统交通状态要素构成——线路

| 序号 | 中文名称 | 英文名称 | 英文简写 | 数据类型 | 取值区间 | 单位 |
|----|--------|----------------------------|------|--------------|--------------------------------|-------|
| 1 | 编号 | Identification | ID | VARCHAR(4) | [1,9999] | / |
| 2 | 名称 | Name | N | VARCHAR(10) | 实际中文线路名称 | / |
| 3 | 线路里程 | Mileage | M | NUMBER(5, 2) | (0, 99] | 千米 |
| 4 | 运营车辆数 | Number of Bus in Operation | NBO | INT | [1, 999] | 辆 |
| 5 | 平均行程速度 | Average Travel Speed | ATS | NUMBER(4, 2) | (0, 100] | 千米/小时 |
| 6 | 平均行程时间 | Average Travel Time | ATT | NUMBER(5, 2) | (0, 999] | 分钟 |
| 7 | 畅行速度比 | Free Speed Ratio | FSR | NUMBER(3, 2) | [0, 1] | / |
| 8 | 优先速度比 | Priority Speed Ratio | PSR | NUMBER(3, 2) | [0, 1] | / |
| 9 | 发车频率 | Departure Frequency | DF | INT | (0, 10] | 班次/小时 |
| 10 | 首班发车时刻 | First Departure Time | FDT | TIME | [00:00:00, 23:59:59] | / |
| 11 | 末班发车时刻 | Last Departure Time | LDT | TIME | [00:00:00, 23:59:59] | / |
| 12 | 准点率 | On-Time Rate | OTR | NUMBER(3, 2) | [0, 1] | / |
| 13 | 公交优先方式 | Bus Priority Mode | BPM | CHAR(2) | NP-无优先、PP-被动优先、AP-主动优先、RP-实时优先 | / |

表 7 公共汽车系统交通状态要素构成——线网

| 序号 | 中文名称 | 英文名称 | 英文简写 | 数据类型 | 取值区间 | 单位 |
|----|------|-----------------|------|-------------|-----------|----|
| 1 | 编号 | Identification | ID | VARCHAR(4) | [1, 9999] | / |
| 2 | 名称 | Name | N | VARCHAR(10) | 实际中文名称 | / |
| 3 | 线路条数 | Number of Route | NR | INT | [1, 999] | 条 |

| | | | | | | |
|----|----------|---------------------------------|------|--------------|-----------|------------------------|
| 4 | 线网总里程 | Total Length | TL | NUMBER(6, 2) | [0, 9999] | 千米 |
| 5 | 线网密度 | Density | D | NUMBER(4, 2) | (0, 10] | 千米/ 千米 ² |
| 6 | 线网覆盖率 | Coverage Ratio | CR | NUMBER(3, 2) | (0, 1] | / |
| 7 | 站点覆盖率 | Stop Coverage Ratio | SCR | NUMBER(3, 2) | (0, 1] | / |
| 8 | 线网平均行程速度 | Average Travel Speed | ATS | NUMBER(4, 2) | (0, 100] | 千米/ 小时 |
| 9 | 线网平均行程时间 | Average Travel Time | ATT | NUMBER(5, 2) | (0, 999] | 分钟 |
| 10 | 线网平均准点率 | Route Average Punctuality Rate | RAPR | NUMBER(3, 2) | [0, 1] | / |
| 11 | 运营车辆数 | Average Operating Bus per Route | AOBR | NUMBER(5, 2) | [0,100] | 辆 |

4.2.3 出租汽车系统

4.2.3.1 单车状态

出租汽车系统的单车状态见表 8，由于表 1 已描述了社会车辆系统的单车状态要素同样适用于出租汽车，本部分仅列举出租汽车特有的单车状态。

表 8 出租汽车系统交通状态要素构成——单车

| 序号 | 中文名称 | 英文名称 | 英文简写 | 数据类型 | 取值区间 | 单位 |
|----|--------|------------------------------|------|--------------|---------------------|----------|
| 1 | 服务状态 | Service Status | OS | CHAR(1) | V-空车、O-载客、S-暂停、C-交班 | / |
| 2 | 驾驶人 ID | Driver ID | DID | VARCHAR(3) | [1, 999] | / |
| 3 | 日均载客数 | Average Daily Pickups | ADP | NUMBER(5, 2) | [0, 999] | 人/天 |
| 4 | 日均载客里程 | Average Daily Loaded Mileage | ADLM | NUMBER(6, 2) | [0, 9999] | 千米/ 天 |
| 5 | 空驶里程 | Empty Mileage | EM | NUMBER(6, 2) | [0, 9999] | 千米 |
| 6 | 空驶率 | Empty Rate | ER | NUMBER(3, 2) | [0, 1] | / |
| 7 | 总行驶里程 | Total Mileage | TM | NUMBER(6, 2) | [0, 9999] | 千米 |

4.2.3.2 系统状态

出租汽车系统的交通状态分为局部（路网）状态和全局（路网）状态，其中，局部（路网）状态见 9、全局（路网）状态见表 10。

表 9 出租汽车系统交通状态要素构成——局部

| 序号 | 中文名称 | 英文名称 | 英文简写 | 数据类型 | 取值区间 | 单位 |
|----|--------|------------------------------|------|--------------|----------|-------------------|
| 1 | 平均行程速度 | Average Travel Speed | ATS | NUMBER(5, 2) | [0, 200] | 千米/小时 |
| 2 | 平均行程时间 | Average Travel Time | ATT | NUMBER(5, 2) | [0, 999] | 分钟 |
| 3 | 平均行驶里程 | Average Travel Distance | ATD | NUMBER(5, 2) | [0, 999] | 千米 |
| 4 | 空驶里程比 | Empty Mileage Ratio | EMR | NUMBER(3, 2) | [0, 1] | / |
| 5 | 日均载客数 | Daily Passenger Pickups | DPP | NUMBER(5, 2) | [0, 999] | 人 |
| 6 | 日均载客里程 | Average Daily Loaded Mileage | ADLM | NUMBER(5, 2) | [0, 999] | 千米 |
| 7 | 载客率 | Pickup Rate | PR | NUMBER(3, 2) | [0, 1] | / |
| 8 | 平均寻客距离 | Average Cruising Distance | ACD | NUMBER(4, 2) | (0, 99] | 千米 |
| 9 | 出租车密度 | Taxi Density | TD | NUMBER(5, 2) | [0, 999] | 辆/千米 ² |

表 10 出租汽车系统交通状态要素构成——全局

| 序号 | 中文名称 | 英文名称 | 英文简写 | 数据类型 | 取值区间 | 单位 |
|----|-----------|------------------------------|------|--------------|----------|-------|
| 1 | 平均行程速度 | Average Travel Speed | ATS | NUMBER(5, 2) | [0, 200] | 千米/小时 |
| 2 | 平均行程时间 | Average Travel Time | ATT | NUMBER(5, 2) | [0, 999] | 分钟 |
| 3 | 平均行驶里程 | Average Travel Distance | ATD | NUMBER(5, 2) | [0, 999] | 千米 |
| 4 | 空驶里程比 | Empty Mileage Ratio | EMR | NUMBER(3, 2) | [0, 1] | / |
| 5 | 日均载客数 | Daily Passenger Pickups | DPP | INT | [0, 999] | 人 |
| 6 | 日均载客里程 | Average Daily Loaded Mileage | ADLM | NUMBER(5, 2) | [0, 999] | 千米 |
| 7 | 服务覆盖率 | Service Coverage Rate | SCR | NUMBER(3, 2) | [0, 1] | / |
| 8 | 出行 OD 覆盖率 | OD Coverage Rate | ODCR | NUMBER(3, 2) | [0, 1] | / |

5 交通状态语义化表达的基本要求

本标准主要用到的交通状态语义化表达属于描述事实的句法结构，用于描述交通系统中的具体信息和状态。

(1) 对于描述某主体在某条件下的单一状态时，规定采用谓词和常量等来表示，其要求规范概括如下：

- 谓词分为实体、类别、属性、关系。
- 实体：Vehicle(ID)。例：Vehicle(V)表示 ID 为 V 的车辆实体。
- 类别：Is 谓词(参数 1, 参数 2, ..., 参数 n)。例：IsVehicle(V)，表示 x 是车辆。
- 属性：Has 谓词(参数 1, 参数 2, ..., 参数 n)。例：HasInstantaneousSpeed(V, t, IS)：表示车辆 V 在 t 时刻的速度为 IS。

(2) 对于描述某主体在某条件下的多种状态时，采用“逻辑与 (&)”对上述单一状态的表示进行组合。

例：HasPassengerCount(V, t, PC) & HasInstantaneousSpeed(V, t, IS)：表示车辆 V 在 t 时刻的载客数为 PC，此刻的瞬时速度为 IS。

[来源：T/ITS 0293.2-2025]

6 社会车辆系统交通状态语义化表达

6.1 单车状态

6.1.1 场景主体

——IsVehicle(V)：V 为车辆。

6.1.2 车辆状态谓词

当描述车辆在某条件下的单一状态时，参照表 1 所定义的中文名称、英文名称和英文简写，语义化表达如下：

- HasIdentification(V, ID)：车辆 V 的编号为 ID。
- HasType(V, T)：车辆 V 的类型为 T。
- HasIntelligentizationLevel(V, IL)：车辆 V 的智能化水平为 IL。
- HasConnectivityLevel(V, CL)：车辆 V 的网联化水平为 CL。
- HasPosition(V, t, P)：车辆 V 在 t 时刻的位置为 P。
- HasPassengerCount(V, t, PC)：车辆 V 在 t 时刻的载客数为 PC。
- HasInstantaneousSpeed(V, t, IS)：车辆 V 在 t 时刻的瞬时速度为 IS。
- HasInstantaneousAcceleration(V, t, IA)：车辆 V 在 t 时刻的瞬时加速度为 IA。
- HasAverageSpeed(V, t₁, t₂, AS)：车辆 V 在 t₁ 到 t₂ 时间段的平均速度为 AS。
- HasAverageAcceleration(V, t₁, t₂, AA)：车辆 V 在 t₁ 到 t₂ 时间段的平均加速度为 AA。
- HasTravelSpeed(V, t₁, t₂, TS)：车辆 V 在 t₁ 到 t₂ 时间段的行程速度为 TS。
- HasTravelDelay(V, t₁, t₂, TD)：车辆 V 在 t₁ 到 t₂ 时间段的行程延误为 TD。
- HasSteerAngle(V, t, SA)：车辆 V 在 t 时刻的转向角为 SA。

当描述车辆在某条件下的多种不同状态时，采用“逻辑与”进行组合，示例如下：

HasPassengerCount(V, t, PC) & HasInstantaneousSpeed(V, t, IS) & HasInstantaneousAcceleration(V, t, IA)：
车辆 V 在 t 时刻的载客数为 PC，此刻的瞬时速度和瞬时加速度分别为 IS 和 IA。

6.2 系统状态

6.2.1 路口状态

6.2.1.1 场景主体:

——IsIntersection(I): I 为路口。

6.2.1.2 路口状态谓词:

当描述路口在某条件下的单一状态时,参照表 2 所定义的中文名称、英文名称和英文简写,语义化表达如下:

——HasIdentification(I, ID): 路口 I 的编号为 ID。

——HasName(I, N): 路口 I 的名称为 N。

——HasControlType(I, CT): 路口 I 的控制方式 CT。

——HasControlParameters(I, CP): 路口 I 的控制参数为 CP。

——HasTrafficVolume(I, t_1 , t_2 TV): 路口 I 在 t_1 到 t_2 时间段的流量为 TV。

——HasDesignCapacity(I, DC): 路口 I 的设计通行能力为 DC。

——HasAverageDelay(I, t_1 , t_2 , AD): 路口 I 在 t_1 到 t_2 时间段的平均延误为 AD。

——HasGreenTimeUtilization(I, t_1 , t_2 , GTU): 路口 I 在 t_1 到 t_2 时间段的绿灯利用率为 GTU。

——HasAverageQueueLength(I, t_1 , t_2 , AQL): 路口 I 在 t_1 到 t_2 时间段的平均排队长度为 AQL。

——HasMaximumQueueLength(I, t_1 , t_2 , MQL): 路口 I 在 t_1 到 t_2 时间段的最大排队长度为 MQL。

——HasQueueTimeRatio(I, t_1 , t_2 , QTR): 路口 I 在 t_1 到 t_2 时间段的排队时间比为 TS。

当描述路口在某条件下的多种不同状态时,采用“逻辑与”进行组合,示例如下:

HasControlType(I, CT) & HasAverageDelay(I, t_1 , t_2 , AD) & HasAverageQueueLength(I, t_1 , t_2 , AQL): 路口 I 的控制方式为 CT, 在 t_1 到 t_2 时间段的平均延误和平均排队长度分别为 AD 和 AQL。

6.2.2 路段状态

6.2.2.1 场景主体:

——IsRoadSection(RS): RS 为路段。

6.2.2.2 路口状态谓词:

当描述路段在某条件下的单一状态时,参照表 3 所定义的中文名称、英文名称和英文简写,语义化表达如下:

- HasIdentification(RS, ID): 路段 RS 的编号为 ID。
- HasName(RS, N): 路段 RS 的名称为 N。
- HasGrade(RS, G): 路段 RS 的所属道路等级为 G。
- HasLength(RS, L): 路段 RS 的长度为 CP。
- HasNumberOfLane(RS, NL): 路段 RS 的车道数为 NL。
- HasTrafficVolume(RS, t_1 , t_2 , TV): 路段 RS 在 t_1 到 t_2 时间段的流量为 TV。
- HasDesignCapacity(RS, DC): 路段 RS 的设计通行能力为 DC。
- HasFreeSpeed(RS, FS): 路段 RS 的自由流速度为 FS。
- HasAverageTravelSpeed(RS, t_1 , t_2 , ATS): 路段 RS 在 t_1 到 t_2 时间段的平均行程速度为 ATS。
- HasAverageTravelTime(RS, t_1 , t_2 , ATT): 路段 RS 在 t_1 到 t_2 时间段的平均行程时间为 ATT。
- HasCongestionLevel(RS, t, CL): 路段 RS 在 t 时刻的拥堵等级为 CL。

当描述路段在某条件下的多种不同状态时，采用“逻辑与”进行组合，示例如下：

HasLength(RS, L) & HasNumberOfLane(RS, NL) & HasAverageTravelSpeed(RS, t_1 , t_2 , ATS): 路段 RS 的长度为 CP，包含车道数为 NL，在 t_1 到 t_2 时间段的平均行程速度为 ATS。

6.2.3 路网状态

6.2.3.1 场景主体：

- IsRoadNet(RN): RN 为路网。

6.2.3.2 路网状态谓词：

当描述路网在某条件下的单一状态时，参照表 4 所定义的中文名称、英文名称和英文简写，语义化表达如下：

- HasIdentification(RN, ID): 路网 RN 的编号为 ID。
- HasName(RN, N): 路网 RN 的名称为 N。
- HasNumberOfIntersection(RN, NI): 路网 RN 所包含的路口数量为 NI。
- HasTotalLength(RN, TL): 路网 RN 的总里程为 TL。
- HasTrafficVolume(RN, t_1 , t_2 , TV): 路网 RN 在 t_1 到 t_2 时间段的流量为 TV。
- HasAverageTravelSpeed(I, t_1 , t_2 , ATS): 路网 RN 在 t_1 到 t_2 时间段的平均行程速度为 ATS。
- HasAverageTravelTime(RN, t_1 , t_2 , ATT): 路段 RN 在 t_1 到 t_2 时间段的平均行程时间为 ATT。
- HasAverageQueueLength(RN, t_1 , t_2 , AQL): 路网 RN 在 t_1 到 t_2 时间段的平均排队长度为 AQL。

——HasCongestionLevel(RN, t_1 , t_2 , CL): 路网 RN 在 t_1 到 t_2 时间段的拥堵等级为 CL。

——HasTrafficPerformanceIndex(I, t_1 , t_2 , TPI): 路网 RN 在 t_1 到 t_2 时间段的最大排队长度为 TPI。

当描述路网在某条件下的多种不同状态时, 采用“逻辑与”进行组合, 示例如下:

HasAverageTravelSpeed(I, t_1 , t_2 , ATS) & HasAverageQueueLength(I, t_1 , t_2 , AQL): 路网 RN 在 t_1 到 t_2 时间段的平均行程速度为 ATS, 且该时间段的拥堵等级为 CL。

7 公共汽车系统交通状态语义化表达

7.1 单车状态

7.1.1 场景主体:

——IsBus(B): B 为公交车。

7.1.2 公交车状态谓词:

当描述公交车在某条件下的单一状态时, 参照表 5 所定义的中文名称、英文名称和英文简写, 语义化表达如下:

——HasIdentification(B, ID): 公交车 B 的编号为 ID。

——HasType(B, T): 公交车 B 的类型为 T。

——HasIntelligentizationLevel(B, IL): 公交车 B 的智能化水平为 IL。

——HasConnectivityLevel(B, CL): 公交车 B 的网联化水平为 CL。

——HasPosition(B, t, P): 公交车 B 在 t 时刻的位置为 P。

——HasPassengerCount(B, t, PC): 公交车 B 在 t 时刻的载客数为 PC。

——HasInstantaneousSpeed(B, t, IS): 公交车 B 在 t 时刻的瞬时速度为 IS。

——HasInstantaneousAcceleration(B, t, IA): 公交车 B 在 t 时刻的瞬时加速度为 IA。

——HasAverageSpeed(B, t_1 , t_2 , AS): 公交车 B 在 t_1 到 t_2 时间段的平均速度为 AS。

——HasAverageAcceleration(B, t_1 , t_2 , AA): 公交车 B 在 t_1 到 t_2 时间段的平均加速度为 AA。

——HasTravelSpeed(B, t_1 , t_2 , TS): 公交车 B 在 t_1 到 t_2 时间段的行程速度为 TS。

——HasTravelDelay(B, t_1 , t_2 , TD): 公交车 B 在 t_1 到 t_2 时间段的行程延误为 TD。

——HasSteerAngle(B, t, SA): 公交车 B 在 t 时刻的转向角为 SA。

当描述公交车在某条件下的多种不同状态时, 采用“逻辑与”进行组合, 示例如下:

HasPassengerCount(B, t, PC) & HasInstantaneousSpeed(B, t, IS) & HasInstantaneousAcceleration(B, t, IA): 公交车 B 在 t 时刻的载客数为 PC, 此刻的瞬时速度和瞬时加速度分别为 IS 和 IA。

7.2 系统状态

7.2.1 线路状态

7.2.1.1 场景主体:

——IsBusRoute(BR): BR 为公交线路。

7.2.1.2 公交线路状态谓词:

当描述公交线路在某条件下的单一状态时,参照表 6 所定义的中文名称、英文名称和英文简写,语义化表达如下:

——HasIdentification(BR, ID): 公交线路 BR 的编号为 ID。

——HasName(BR, N): 公交线路的名称为 N。

——HasMileage(BR, M): 公交线路 BR 的线路里程为 M。

——HasNumberOfBusinOperation (BR, t, NBO): 公交线路 BR 在 t 时刻运营的车辆数为 NBO。

——HasAverageTravelSpeed(BR, t₁, t₂, ATS): 公交线路 BR 在 t₁ 到 t₂ 时间段的平均行程速度为 ATS。

——HasAverageTravelTime(BR, t₁, t₂, ATT): 公交线路 BR 在 t₁ 到 t₂ 时间段的平均行程时间为 ATT。

——HasFreeSpeedRatio(BR, t₁, t₂, FSR): 公交线路 BR 在 t₁ 到 t₂ 时间段的畅行速度比为 FSR。

——HasPrioritySpeedRatio(BR, t₁, t₂, PSR): 公交线路 BR 在 t₁ 到 t₂ 时间段的线路优先速度比为 PSR。

——HasDepartureFrequency(BR, t₁, t₂, DF): 公交线路 BR 在 t₁ 到 t₂ 时间段的发车频率为 DF。

——HasFirstDepartureTime(BR, FDT): 公交线路 BR 的首班发车时刻为 FDT。

——HasLastDepartureTime(BR, LDT): 公交线路 BR 的末班发车时刻为 LDT。

——HasOnTimeRate(BR, t₁, t₂, OTR): 公交线路 BR 在 t₁ 到 t₂ 时间段的准点率为 OTR。

——HasBusPriorityMode(BR, t₁, t₂, BPM): 公交线路 BR 在 t₁ 到 t₂ 时间段的公交优先方式为 BPM。

当描述公交线路在某条件下的多种不同状态时,采用“逻辑与”进行组合,示例如下:

HasDepartureFrequency(BR, t₁, t₂, DF) & HasOnTimeRate(BR, t₁, t₂, OTR): 公交线路 BR 在 t₁ 到 t₂ 时间段的发车频率为 DF, 其准点率为 OTR。

7.2.2 线网状态

7.2.2.1 场景主体:

——IsBusNetwork(BN): BN 为公交线网。

7.2.2.2 公交线网状态谓词:

当描述公交线网在某条件下的单一状态时，参照表 7 所定义的中文名称、英文名称和英文简写，语义化表达如下：

——HasIdentification(BN, ID): 公交线网 BN 的编号为 ID。

——HasName(BN, N): 公交线网的名称为 N。

——HasNumberOfRoute(BN, NR): 公交线网 BN 包含的线路条数为 NR。

——HasTotalLength(BN, TL): 公交线网 BN 的总长度为 TL。

——HasDensity(BN, D): 公交线网的密度为 D。

——HasCoverageRatio(BN, CR): 公交线网 BN 的线路网覆盖率为 CR。

——HasStopCoverageRatio(BN, SCR): 公交线网 BN 的站点覆盖率为 SCR。

——HasRouteAveragePunctualityRate(BN, t_1 , t_2 , RAPR): 公交线网 BN 在 t_1 到 t_2 时间段的线路平均准点率为 RAPR。

——HasAverageOperatingBusPerRoute(BN, t_1 , t_2 , AOBR): 公交线网 BN 在 t_1 到 t_2 时间段的线路平均运营公交车辆数为 AOBR。

当描述公交线网在某条件下的多种不同状态时，采用“逻辑与”进行组合，示例如下：

HasRouteAveragePunctualityRate(BN, t_1 , t_2 , RAPR) & HasAverageOperatingBusPerRoute(BN, t_1 , t_2 , AOBR): 公交线网 BN 在 t_1 到 t_2 时间段的线路平均准点率为 RAPR，平均每条线路有 AOBR 辆公交车在运营。

8 出租汽车系统交通状态语义化表达

8.1 单车状态

8.1.1 场景主体：

——IsTaxi(T): T 为出租车。

8.1.2 出租车状态谓词：

当描述出租车在某条件下的单一状态时，参照表 8 所定义的中文名称、英文名称和英文简写，语义化表达如下：

——HasServiceStatus(T, t_1 , t_2 , OS): 出租车 T 在 t 时刻的服务状态为 OS。

——HasDriverID(T, t , DID): 出租车 T 在 t 时刻的当班驾驶员 ID 为 DID。

——HasAverageDailyPickups(T, t_1 , t_2 , ADP): 出租车 T 在 t_1 到 t_2 时间段的日均载客数为 ADP。

——HasAverageDailyLoadedMileage (T, t_1 , t_2 , ADLM): 出租车 T 在 t_1 到 t_2 时间段的日均载客里程为 ADLM。

——HasEmptyMileage(T, t_1, t_2, EM): 出租车 T 在 t_1 到 t_2 时间段的空驶里程为 EM 。

——HasEmptyRate(T, t_1, t_2, ER): 出租车 T 在 t_1 到 t_2 时间段的空驶率为 ER 。

——HasTotalMileage(T, t_1, t_2, TM): 出租车 T 在 t_1 到 t_2 时间段的总行驶里程为 TM 。

当描述出租车在某条件下的多种不同状态时，采用“逻辑与”进行组合，示例如下：

HasEmptyMileage(T, t_1, t_2, EM) & HasEmptyRate(T, t_1, t_2, ER): 出租车 T 在 t_1 到 t_2 时间段的空驶里程为 EM ，且该时间段的空驶率为 ER 。

8.2 系统状态

8.2.1 局部状态

8.2.1.1 场景主体：

——IsTaxiLocalArea(TLA): TLA 为出租车运营局部区域。

8.2.1.2 出租车状态谓词：

当描述出租车在某条件下的单一状态时，参照表 9 所定义的中文名称、英文名称和英文简写，语义化表达如下：

——HasAverageTravelSpeed(TLA, t_1, t_2, ATS): 出租车运营局部区域 TLA 在 t_1 到 t_2 时间段的平均行程速度为 ATS 。

——HasAverageTravelTime (TLA, t_1, t_2, ATT): 出租车运营局部区域 TLA 在 t_1 到 t_2 时间段的平均行程时间为 ATT 。

——HasAverageTravelDistance(TLA, t_1, t_2, ATD): 出租车运营局部区域 TLA 在 t_1 到 t_2 时间段的平均行驶里程为 ATD 。

——HasEmptyMileageRatio(TLA, t_1, t_2, EMR): 出租车运营局部区域 TLA 在 t_1 到 t_2 时间段的空驶里程比为 EMR 。

——HasAverageDailyPickups(TLA, t_1, t_2, ADP): 出租车运营局部区域 TLA 在 t_1 到 t_2 时间段的日均载客数为 ADP 。

——HasAverageDailyLoadedMileage($TLA, t_1, t_2, ADLM$): 出租车运营局部区域 TLA 在 t_1 到 t_2 时间段的日均载客里程为 $ADLM$ 。

——HasPickupRate(TLA, t_1, t_2, PR): 出租车运营局部区域 TLA 在 t_1 到 t_2 时间段的载客率为 PR 。

——HasAverageCruisingDistance (TLA, t_1, t_2, ACD): 出租车运营局部区域 TLA 在 t_1 到 t_2 时间段的平均寻客距离为 ACD 。

——HasTaxiDensity(TLA, t, TD): 出租车运营局部区域 TLA 在 t 时刻的出租车密度为 TD。

当描述出租车在某条件下的多种不同状态时,采用“逻辑与”进行组合,示例如下:

HasAverageTravelSpeed(TLA, t₁, t₂, ATS) & HasPickupRate(TLA, t₁, t₂, PR): 出租车运营局部区域 TLA 在 t₁ 到 t₂ 时间段的平均行程速度为 ATS, 其载客率为 PR。

8.2.2 全局状态

8.2.2.1 场景主体:

——IsTaxiGlobalArea(TGA): TGA 为出租车运营全局路网。

8.2.2.2 出租车运营全局路网状态谓词:

当描述出租车运营全局路网在某条件下的单一状态时,参照表 10 所定义的中文名称、英文名称和英文简写,语义化表达如下:

——HasAverageTravelSpeed(TGA, t₁, t₂, ATS): 出租车运营全局路网 TGA 在 t₁ 到 t₂ 时间段的平均行程速度为 ATS。

——HasAverageTravelTime(TGA, t₁, t₂, ATT): 出租车运营全局路网 TGA 在 t₁ 到 t₂ 时间段的平均行程时间为 ATT。

——HasAverageTravelDistance(TGA, t₁, t₂, ATD): 出租车运营全局路网 TGA 在 t₁ 到 t₂ 时间段的平均行驶里程为 ATD。

——HasEmptyMileageRatio(TGA, t₁, t₂, EMR): 出租车运营全局路网 TGA 在 t₁ 到 t₂ 时间段的空驶里程比为 EMR。

——HasAverageDailyPickups(TGA, t₁, t₂, ADP): 出租车运营全局路网 TGA 在 t₁ 到 t₂ 时间段的日均载客数为 ADP。

——HasAverageDailyLoadedMileage(TGA, t₁, t₂, ADLM): 出租车运营全局路网 TGA 在 t₁ 到 t₂ 时间段的日均载客里程为 ADLM。

——HasServiceCoverageRate(TGA, t₁, t₂, SCR): 出租车运营全局路网 TGA 在 t₁ 到 t₂ 时间段的服务覆盖率为 SCR。

——HasODCoverageRate(TGA, t₁, t₂, ODCR): 出租车运营全局路网 TGA 在 t₁ 到 t₂ 时间段的出行 OD 覆盖率为 ODCR。

当描述出租车运营全局路网在某条件下的多种不同状态时,采用“逻辑与”进行组合,示例如下:

HasAverageTravelTime(TGA, t₁, t₂, ATT) & HasServiceCoverageRate(TGA, t₁, t₂, SCR): 出租车 TGA

在 t_1 到 t_2 时间段的平均行程速度为 ATT，且该短时间的服务覆盖率为 SCR。

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

标准

自主式交通系统 交通状态语义化表达标准

T/ITS XXXX—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>

20XX 年 X 月第一版 20XX 年 X 月第一次印刷