

团体标准

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

Autonomous transportation system —

Traffic semantic representation language—Part1:General definition

2025-11-26 发布

2025-11-26 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 交通语义表示语言通用表示定义 2

5 道路交通语义表示术语定义 4

6 轨道交通语义表示术语定义 8

7 水运交通语义表示术语定义 10

附录 A （资料性附录） 道路交通场景语义表示12

附录 B （资料性附录） 轨道交通场景语义表示13

附录 C （资料性附录） 水运交通场景语义表示14

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：北京交通大学、北京邮电大学、交通运输部公路科学研究院、华路易云科技有限公司、联通智网科技股份有限公司、北京航空航天大学、株洲中车时代电气股份有限公司、交通运输部水运科学研究院。

本文件主要起草人：董宏辉、王佳佳、李巍、袁泉、李静林、任毅龙、于海洋、李振华、余红艳、辛亮、于朝阳、欧帆、牛亚杰、王泉东、潘小熙、周昱诚、湛仪、洪奕鹏、刘俊兰、周伟杰、吴昊、倪佳颖、冯佳瑞、江培源、兰征兴、顾惠楠、马攀科、林军。

自主式交通系统 交通语义表示语言 第1部分：通用定义

1 范围

本文件规定了自主式交通系统交通语义表示语言通用表示定义，并给定了道路交通方式、轨道交通方式及水运交通方式下交通语义表示的核心术语定义。

本文件适用于不同自主化水平的交通主体，包括但不限于人、运载装备、基础设施以及交通管控等。

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 29100—2012 道路交通信息服务 交通事件分类与编码

GB/T32590.1—2024 轨道交通 市域铁路和城轨交通运输管理和指令/控制系统 第1部分：系统原理和基本概念

GB/T 7727.1-2008 船舶通用术语 第一部分：综合

JTS 165-2013 海港总体设计规范

DB21/T 3915—2024 城市轨道交通运营管理技术规范

T/ITS 0292-2025 自主式交通系统 互操作机制模型

3 术语和定义

T/ITS 0292-2025界定的以及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

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

自主式交通主体 autonomous traffic agent

自主式交通主体是能够在复杂交通环境下，独立完成感知、认知、决策与控制闭环，实现预定交通任务的交通智能体。

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。

3.4

交通语义表示语言术语库 terminology database

基于交通语义表示语言定义，用于存储、管理和检索交通领域专门术语及其相关信息的概念集合。

4 交通语义表示语言通用表示定义

4.1 交通语义表示语言通用命名规范

交通语义表示语言的通用命名规范如下：

- a) 模块名、类别名、实体名采用大驼峰命名法，例如：TrafficLib、RoadSys、Vehicle；
- b) 属性名、关系名、动作名采用大驼峰命名法，例如：HasSpeed、Distance；
- c) 常量采用大驼峰命名法，且可以包含数字和下划线，例如：Car_1、Road；
- d) 变量、函数采用蛇形命名法，全部小写并使用下划线分隔单词，例如：speed(Car_1)，ego_vehicle，x，y。

4.2 交通语义表示语言通用分类定义

交通语义表示语言的通用定义分为实体、类别、属性、关系、动作，具体定义如下：

- a) 实体：实体名_标识符。例如：Car_V001 表示 ID 为 V001 的小汽车实体；
- b) 类别：Is 谓词(参数 1, 参数 2, ..., 参数 n)。例如：IsTrafficLight(x)，表示 x 是信号灯；
- c) 属性：Has 谓词(参数 1, 参数 2, ..., 参数 n)。例如：HasSpeed(Vehicle, Speed)，表示车辆 Vehicle 的速度为 Speed；
- d) 关系：关系名(参数 1, 参数 2, ..., 参数 n)。例如：On(Vehicle, Line)，表示车辆 Vehicle 在车道 Line 上；
- e) 动作：Let 事件名(参数 1, 参数 2, ..., 参数 n)。例如：LetAcceleration(Vehicle, Value)，表示车辆 Vehicle 执行了加速事件。

4.3 交通语义表示语言术语库定义

交通语义表示语言术语库是一个标准化的概念集合，包含一系列语义化的交通领域相关信息。交通语义表示语言术语库的总体架构见图1。



图 1 交通语义表示语言术语库的总体架构

- a) 规定使用关键字“module”定义交通语义表示语言术语库为“TrafficLib”，形式如下：
【代码】

```
module TrafficLib{  
    .....  
}
```

- b) 在TrafficLib术语库内部，使用关键字“category”定义“RoadSys”、“RailWaySys”、“WaterWaySys”三个类别，分别对应道路、轨道、水运三种不同的交通系统，形式如下：
【代码】

```
module TrafficLib{  
    category RoadSys {  
        .....  
    }  
    category RailWaySys {  
        .....  
    }  
    category WaterWaySys {  
        .....  
    }  
}
```

- c) 每一类交通系统中，使用关键字“class”定义该领域对应的交通实体，如在道路交通系统中定义道路、车辆，形式如下：

【代码】

```

category RoadSys {
    class Road {
        .....
    }
    class Vehicle {
        .....
    }
    class Pedestrian {
        .....
    }
}

```

5 道路交通语义表示术语定义

5.1 道路交通参与者

针对道路交通参与者，即参与道路交通活动的人员，参照GB/T 29100-2012的相关规定，主要包括行人、直接操作载运装备的人员等信息，采用交通语义表示语言定义如下：

- a) IsPedestrian(x)，表示个体x是行人；
- b) HasPedestrianID(x, id)，表示行人x的唯一身份标识为id；
- c) HasPedestrianPosition(x, position)，表示行人x的位置是position；
- d) HasPedestrianSpeed(x, speed)，表示行人x的速度是speed；
- e) HasPedestrianAcceleration(x, acceleration)，表示行人x的加速度是acceleration；
- f) HasPedestrianStatus(x, status)，表示行人x的状态是status；
- g) IsDriver(x)，表示个体x是驾驶员；
- h) HasDriverID(x, id)，表示驾驶员x的唯一身份标识为id；
- i) IsBicycleRider(x)，表示个体x是自行车骑手；
- j) HasBicycleRiderID(x, id)，表示自行车骑手x的唯一身份标识为id；
- k) HasBicycleRiderPosition(x, position)，表示自行车骑手 x的位置是position；
- l) HasBicycleRiderSpeed(x, speed)，表示自行车骑手x的速度是speed；
- m) HasBicycleRiderAcceleration(x, acceleration)，表示自行车骑手x的加速度是acceleration；
- n) HasBicycleRiderStatus(x, status)，表示自行车骑手x的状态是status；

- o) IsMotorcycleRider(x), 表示个体x是摩托车骑手;
- p) HasMotorcycleRiderID(x, id), 表示摩托车骑手x的唯一身份标识为id;
- q) HasMotorcycleRiderPosition(x, position), 表示摩托车骑手 x 的位置是position;
- r) HasMotorcycleRiderSpeed(x, speed), 表示摩托车骑手x的速度是speed;
- s) HasMotorcycleRiderAcceleration(x, acceleration), 表示摩托车骑手 x 的加速度是 acceleration;
- t) HasMotorcycleRiderStatus(x, status), 表示摩托车骑手x的状态是status;
- u) IsElectricBicycleRider(x), 表示个体x是电动车骑手;
- v) HasElectricBicycleRiderID(x, id), 表示电动车骑手x的唯一身份标识为id;
- w) HasElectricBicycleRider(x, position), 表示电动车骑手x的位置是position;
- x) HasElectricBicycleRider(x, speed), 表示电动车骑手x的速度是speed;
- y) HasElectricBicycleRider(x, acceleration), 表示电动车骑手x的加速度是acceleration;
- z) HasElectricBicycleRider(x, status), 表示电动车骑手x的状态是status;
- aa) IsTrafficManager(x), 表示个体 x 是交通管理者。

5.2 道路交通载运体

针对道路交通各种交通载运体, 参照GB/T 29100-2012的相关规定, 主要包括于承载人员或货物并在道路上移动的交通工具等信息, 采用交通语义表示语言定义如下:

- a) IsCar(x), 表示个体x是小客车;
- b) HasCarID(x, id), 表示小客车x的唯一标识为id;
- c) HasCarModel(x, model), 表示小客车x的具体车型为model;
- d) HasCarPosition(x, position), 表示汽车x的位置是position;
- e) HasCarSpeed(x, speed), 表示汽车x的速度是speed ;
- f) HasCarAcceleration(x, acceleration), 表示汽车x的加速度是acceleration;
- g) IsBus(x), 表示个体x是公交车;
- h) HasBusID(x, id), 表示公交车x的唯一标识为id;
- i) HasBusModel(x, model), 表示公交车x的具体车型为model;
- j) HasBusPosition(x, position), 表示公交车x的位置是position;
- k) HasBusSpeed(x, speed), 表示公交车x的速度是speed ;
- l) HasBusAcceleration(x, acceleration), 表示公交车x的加速度是acceleration;
- m) HasBusCapacity(x, c), 指公交车x的核定载客人数是c;
- n) IsMotorcycle(x), 表示个体x是摩托车;
- o) HasMotorcycleID(x, id), 表示摩托车x的唯一标识为id;
- p) HasMotorcycleModel(x, model), 表示摩托车x的具体车型为model;

- q) HasMotorcyclePosition(x, position), 表示摩托车x的位置是position;
- r) HasMotorcycleSpeed(x, speed), 表示摩托车x的速度是speed;
- s) HasMotorcycleAcceleration(x, acceleration), 表示摩托车x的加速度是acceleration;
- t) IsBicycle(x), 表示个体x是自行车;
- u) HasBicycleID(x, id), 表示自行车x的唯一标识为id;
- v) HasBicycleModel(x, model), 表示自行车x的具体车型为model;
- w) HasBicyclePosition(x, position), 表示自行车x的位置是position;
- x) HasBicycleSpeed(x, speed), 表示自行车x的速度是speed;
- y) HasBicycleAcceleration(x, acceleration), 表示自行车x的加速度是acceleration;
- z) IsElectricBicycle(x), 表示个体x是电动车;
- aa) HasElectricBicycleID(x, id), 表示电动车x的唯一标识为id;
- ab) HasElectricBicyclePosition(x, position), 表示电动车x的位置是position;
- ac) HasElectricBicycleSpeed(x, speed), 表示电动车x的速度是speed;
- ad) HasElectricBicycleAcceleration(x, acceleration), 表示电动车x的加速度是acceleration;
- ae) IsTruck(x), 表示个体x是货车;
- af) HasTruckID(x, id), 表示货车x的唯一标识为id;
- ag) HasTruckPosition(x, position), 表示货车x的位置是position;
- ah) HasTruckSpeed(x, speed), 表示货车x的速度是speed;
- ai) HasTruckAcceleration(x, acceleration), 表示货车x的加速度是acceleration;
- aj) HasTruckCapacity(x, c), 指货车x的容量是c。

5.3 道路交通基础设施

针对道路交通基础设施, 参照GB/T 29100-2012的相关规定, 主要包括道路路网、交通设施及其拓扑结构等信息, 采用交通语义表示语言定义如下:

- a) IsTrafficSignal(x), 表示x是交通信号灯;
- b) HasTrafficSignalPhase(x, phase), 表示信号灯x当前的信号相位为phase;
- c) HasRemainingPhaseTime(x, remaining_time), 表示信号灯x当前相位的剩余时间为remaining_time;
- d) IsTrafficSign(x), 表示x是交通标志;
- e) IsParkingFacility(x), 表示x是停车设施;
- f) IsTrafficCamera(x), 表示x是交通摄像头;
- g) IsBusStop(x), 表示x是公交车站;
- h) IsPedestrianCrossing(x), 表示x是人行横道;
- i) IsLane(x), 表示x是车道;

j) HasLaneType(x , $type$), 表示车道 x 的类型为 $type$ (如机动车道、公交专用道、应急车道、匝道、左转车道、直行车道、右转车道等) ;

k) HasLaneDirection(x , $direction$), 表示车道 x 的行驶方向为 $direction$ (如直行、左转、掉头等) ;

l) HasLaneMarking(x , $marking_type$), 表示车道 x 的边界线类型为 $marking_type$ (如实线、虚线、双黄线等) ;

m) HasLaneSpeedLimit(x , $limitspeed$), 表示车道 x 的速度限制为 $limitspeed$;

n) IsIntersection(x), 表示 x 是路口;

o) Connect(x , y), 表示道路 x 和 y 相连;

p) HasRoadType(x , $type$), 表示道路 x 的类型为 $type$;

q) HasRoadStatus(x , $status$), 表示道路 x 的状态为 $status$ (如正常、拥堵、封闭等);

r) HasRoadWidth(x , $width$), 表示道路 x 的宽度为 $width$;

s) HasRoadDirection(x , $direction$), 表示道路 x 的方向为 $direction$ (单向或双向);

t) HasIntersectionType(x , $type$), 表示路口 x 的类型为 $type$ (十字路口、环形交叉口等)。

5.4 道路交通管控

针对道路交通管控信息, 参照GB/T 29100-2012的相关规定, 主要包括用于管理和控制交通运行的规则、设备及系统, 采用交通语义表示语言定义如下:

a) IsTrafficControlDevice(x), 表示 x 是交通管控设备;

b) IsTrafficSensor(x), 表示 x 是交通传感器;

c) IsElectronicDisplay(x), 表示 x 是电子显示屏;

d) HasTrafficRule(x , $rule$), 表示 x 遵循的交通规则为 $rule$;

e) NoEntrySign(x), 表示在位置 x 有禁止通行标志;

f) HasSpeedLimit(x , $limit$), 表示在位置 x 的限速规则为 $limit$;

g) RightTurnOnRed(x), 表示在位置 x 允许右转红灯;

h) HasTrafficControlDecision(x , $decision$), 表示在位置 x 的交通管制决策为 $decision$ (如实施交通管制、限行措施等);

i) HasRouteChoiceDecision(x , $decision$), 表示在位置 x 的路线选择决策为 $decision$ (如选择最短路径、最快路径等);

j) HasPriorityRule(x , $rule$), 表示在位置 x 的交通优先权规则为 $rule$ (如优先级道路、让行规则等);

k) IsAlertTrigger(x), 表示 x 为警示触发信息;

l) HasAlertType(x , $Alert$), 表示 x 警示的类型为 $Alert$;

m) IsActionRecommendation(x), 表示 x 为行动建议;

- n) HasRouteRecommendation(x, Recommendation), 表示在位置x有路线建议Recommendation;
- o) HasPedestrianCrossingAdvice(x, Advice), 表示在位置x有行人过马路建议Advice。

6 轨道交通语义表示术语定义

6.1 轨道交通参与者

针对轨道交通参与者, 即参与轨道交通活动的人员, 参照GB/T 32590.1-2024和DB21/T 3915-2024相关规定, 主要包括乘客、直接操作载运装备的人员等信息, 采用交通语义表示语言定义如下:

- a) IsPassenger(x), 表示个体x是乘客;
- b) HasPassengerPosition(x, position), 表示乘客x的位置是position;
- c) HasPassengerDeparture(x, departure), 表示乘客x的目的地是departure;
- d) HasPassengerDestination(x, destination), 表示乘客x的目的地是destination;
- e) IsOperationControlCentre(x)表示个体x是运营控制中心;
- f) IsOperationStaff(x), 表示个体x是轨道运营人员;
- g) IsStationAttendant(x), 表示个体x是站务人员;
- h) IsTrainOperator(x), 表示个体x是列车驾驶员;
- i) IsMaintenanceWorker(x), 表示个体x是维护工人;
- j) HasMaintenanceWorkerTask(x, task), 表示维护工人x的任务是task。

6.2 轨道交通载运体

针对轨道交通载运体, 参照GB/T 32590.1-2024和DB21/T 3915-2024相关规定, 主要包括用于承载人员或货物并在道路上移动的交通工具等信息, 采用交通语义表示语言定义如下:

- a) IsTrain(x), 表示个体x是列车;
- b) HasTrainPosition(x, position), 表示列车x的位置是position;
- a) HasTrainMission(x, mission), 表示列车x的车次是mission;
- c) HasTrainSpeed(x, speed), 表示列车x的速度是speed;
- d) HasTrainAcceleration(x, acceleration), 表示列车x的加速度是acceleration;
- e) HasTrainCapacity(x, capacity), 表示列车x的容量是capacity;
- f) HasTrainStop(x, stop), 表示列车x的停靠站是stop;
- g) IsMetro(x), 表示个体x是地铁;
- h) IsLightRail(x), 表示个体x是轻轨;
- i) IsTram(x), 表示个体x是有轨电车;
- j) IsHighSpeedTrain(x), 表示个体x是高速列车;
- k) IsCommonSlowTrain(x), 表示个体x是普速列车;
- l) IsHeavyHaulTrain(x), 表示个体x是重载列车

m) IsMaglevTrain(x), 表示个体x是磁悬浮列车。

6.3 轨道交通基础设施

针对轨道交通基础设施, 参照GB/T 32590.1-2024和DB21/T 3915-2024相关规定, 主要包括铁路路网、交通设施及其拓扑结构等信息, 采用交通语义表示语言定义如下:

- a) IsSignal(x), 表示个体x是信号设备;
- b) IsWaysideEquipment(x), 表示个体x是轨旁设备;
- c) IsTrainControlEquipment(x), 表示个体x是列控设备;
- d) IsStation(x), 表示个体x是车站;
- e) HasStationName(x, name), 表示车站x的名称是name;
- f) HasStationPosition(x, position), 表示车站x的位置是position;
- g) IsLineSegment(y), 表示个体y是线路段;
- h) HasLineSegmentLength(y, length), 表示线路段y的长度是length;
- i) IsTrack(z), 表示个体z是轨道;
- j) HasTrackType(z, type), 表示轨道z的类型是type (例如, 单轨、双轨等);
- k) IsSwitch(w), 表示个体w是道岔;
- l) HasSwitchType(w, type), 表示道岔w的类型是type (例如, 单开道岔、双开道岔等)。

6.4 轨道交通管控

针对轨道交通管控, 参照GB/T 32590.1-2024和DB21/T 3915-2024相关规定, 主要包括用于管理和控制交通运行的规则、设备及系统, 采用交通语义表示语言定义如下:

- a) IsRailTrafficControlCenter(x), 表示x是轨道交通控制中心;
- b) IsDispatcher(x), 表示个体x是调度员;
- c) HasControlZone(center, zone), 表示控制中心center负责的调度区域为zone;
- d) HasTrainSchedule(train, schedule), 表示列车train的计划运行图(时刻表)为schedule;
- e) HasActualTimetable(train, timetable), 表示列车train的实际执行时刻表为timetable;
- f) LetDispatchingCommand(train, command), 表示调度员向列车train下达了调度指令command (如加速、待避、变更进路等);
- g) IsRailTrafficIncidentArea(x), 表示位置x是轨道交通的事故区域;
- h) IsRailEmergencyResponseUnit(x), 表示x是轨道交通应急响应单元;
- i) HasEmergencyResponsePlan(x, plan), 表示位置x的应急预案为plan;
- j) HasRailTrafficRestriction(x, restriction), 表示在位置x存在的交通限制为restriction。

7 水运交通语义表示术语定义

7.1 水运交通参与者

针对水运交通参与者，即参与水运交通活动的人员，参照GB/T 7727.1-2008和JTS 165-2013相关规定，主要包括行人、直接操作载运装备的人员等信息，采用交通语义表示语言定义如下：

- a) IsMariner(m)，表示个体m是船员；
- b) HasMarinerRole(m, role)，表示船员m的角色是role（如船长、大副、水手等）；
- c) IsPassenger(p)，表示个体p是乘客；
- d) IsPortWorker(x)，表示个体x是港口工作人员；
- e) IsCustomsOfficer(c)，表示个体c是海关官员；
- f) IsPilot(p) 表示个体p是引航员；
- g) IsDispatcher(d) 表示个体d是港口调度员；
- h) HasOfficerDuty(co, duty)，表示海关官员co的职责是duty（如货物检查、船舶调度等）。

7.2 水运交通载运体

针对水运交通载运体，即用于承载人员或货物并在道路上移动的交通工具等信息，参照GB/T 7727.1-2008和JTS 165-2013相关规定，交通语义表示语言描述如下：

- a) IsVessel(v)，表示个体v是船舶；
- b) HasVesselType(v, type)，表示船舶v的类型是type（如集装箱船、客船、油轮、散货船、滚装船、冷藏船等）；
- c) HasVesselCapacity(v, capacity)，表示船舶v的载货或载客能力是capacity；
- d) HasVesselPosition(v, position)，表示船舶v的位置是position；
- e) HasVesselSpeed(v, speed)，表示船舶v的速度是speed；
- f) HasVesselCourse(v, course)，表示船舶v的航向是course。

7.3 水运交通基础设施

针对水运交通基础设施，参照GB/T 7727.1-2008和JTS 165-2013相关规定，主要包括水运路网、交通设施及其拓扑结构等信息，采用交通语义表示语言定义如下：

- a) IsPort(x)，表示x是港口；
- b) IsDock(x)，表示x是码头；
- c) IsNavigationMark(x)，表示x是航标；
- d) IsLock(x)，表示x是船闸；
- e) IsBreakwater(x)，表示x是防波堤；
- f) IsAnchorage(x)，表示x是锚地；
- g) IsWaterwaySegment(w)，表示个体w是水道段；

- h) HasSegmentDepth(w, depth) 表示水道段w的水深为depth;
- i) IsWaterwayNode(w), 表示个体w是水道节点;
- j) HasTidalImpact(w, impact) 表示水道段w受潮汐影响程度为impact;
- k) HasSegmentType(w, type), 表示水道段w的类型是type (如河流、运河、海峡等);
- l) HasSegmentNavigability(w, navigability), 表示水道段w的通航性是navigability (如全年通航、季节性通航等)。

7.4 水运交通管控

针对水运交通管控, 参照GB/T 7727.1-2008和JTS 165-2013相关规定, 主要包括用于管理和控制交通运行的规则、设备及系统, 采用交通语义表示语言定义如下:

- a) IsWaterTrafficControlDevice(x), 表示x是水运交通管控设备;
- b) HasWaterTrafficRule(x, rule), 表示x遵循的水运交通规则为rule;
- c) NoEntryZone(x), 表示在位置x有禁止通行区域;
- d) HasSpeedLimit(x, limit), 表示在位置x的限速规则为limit;
- e) HasTrafficControlDecision(x, decision), 表示在位置x的交通管制决策为decision;
- f) HasRouteChoiceDecision(x, decision), 表示在位置x的航线选择决策为decision;
- g) IsEmergencyManagementCenter(x), 表示x是水运交通的应急管理中心;
- h) HasNavigationAdvice(x, advice), 表示在位置x提供的导航建议为advice;
- i) HasWeatherWarning(x, warning), 表示在位置x发布的天气预警为warning;
- j) IsTrafficCongestionArea(x), 表示位置x是水运交通的拥堵区域。

附录 A
(资料性附录)
道路交通场景语义表示

A.1 道路交通场景描述

选取高速公路上的车辆变道情况，应用交通语义表示语言描述道路交通场景。

在高速公路上行驶的车辆，可能需要进行车道变换以适应不同的行驶需求，比如超车、驶出高速公路或避让慢速行驶的车辆等。车辆变道时需要考虑周围车辆的位置和速度，以确保变道过程中的安全通行。此外，车辆变道可能受到最低限速、最大限速和道路出口位置等因素的影响，因此需要根据具体情况采取适当的行驶策略。在这个场景中，车辆驾驶员需要遵守交通规则，并根据交通情况和道路条件做出正确的决策，以确保高速公路上的安全通行。

A.2 道路交通场景术语表示

- a) $IsVehicle(x)$ ：表示车辆。
- b) $IsLane(x)$ ：表示车道。
- c) $IsHighway(x)$ ：表示高速公路。
- d) $IsHighwayExit(x)$ ：表示高速公路出口。
- e) $LetLaneChange(vehicle, t)$ ：表示车辆在时间点 t 开始了车道变换。
- f) $MaintainSafeDistance(vehicle, t)$ ：表示车辆在时间点 t 是否保持了安全距离。
- g) $AdjustSpeed(vehicle, t)$ ：表示车辆在时间点 t 是否调整了速度。
- h) $HasVehicleSpeed(x, speed)$ ：表示车辆当前的速度。
- i) $OnLane(vehicle, t)$ ：表示车辆当前所在的车道。
- j) $HasDistanceToExit(vehicle, distance)$ ：表示车辆距离高速公路出口的距离。

附录 B

(资料性附录)

轨道交通场景语义表示

B.1 轨道交通场景描述

选取城市轨道交通中基于道岔的列车冲突消解场景，应用交通语义表示语言描述轨道交通调度决策过程。

在城市的轨道交通系统中，有一条主要的铁路线路，沿途设有多个道岔，列车需要通过这些道岔来到达不同的目的地。道岔处配备了信号机和道口闸门，用于控制列车的通行。在一个特定的道岔，考虑两辆列车同时接近并试图通过这个道岔。轨道控制中心的调度系统检测到两辆列车即将在一个道岔区段产生路径冲突。

列车A：一辆客运列车，即将到达道岔，准备向右转进入下一段轨道。

列车B：一辆货运列车，正在从另一条线路上接近同一道岔，打算直行穿过。

系统基于列车的实时位置、速度、计划路径以及道岔、轨道区段的占用状态，预测到潜在的路径冲突。系统根据列车的类型、优先级、当前时刻表执行情况，自动生成调度方案。在此场景中，决策结果为：为列车A优先分配通行权，指令列车B在进路前停车等待。系统将决策转化为具体的控制命令，包括：锁定道岔为列车A所需位置、将列车B进路信号设置为禁止、并向列车B发送停车建议或指令。系统持续监控列车B的减速与停车状态，以及列车A的顺利通过状态，直至冲突风险完全解除。

B.2 轨道交通场景术语表示

- a) $IsTrain(x)$ ：表示 x 为列车；
- b) $IsSwitch(x)$ ：表示 x 为道岔；
- c) $IsTrackSegment(x)$ ：表示 x 为轨道区段；
- d) $IsControlCenter(x)$ ：表示 x 为控制中心；
- e) $HasPathConflict(train1, train2, location, t)$ ：表示在时刻 t 、位置 $location$ ，列车 $train1$ 与列车 $train2$ 存在路径冲突；
- f) $HasTravelPriority(train1, priority)$ ：表示列车 $train1$ 具有通行优先级 $priority$ ；
- g) $LetDispatchingCommandIssued(center, train, command, t)$ ：表示控制中心 $center$ 在时刻 t 向列车 $train$ 下达了调度指令 $command$ 。

附录 C

(资料性附录)

水运交通场景语义表示

C.1 水运交通场景描述

选取水运交通场景，考虑两艘船在航道上相遇的情况，应用交通语义表示语言描述轨道交通场景。

航道可以是海洋、河流或其他水域中的指定航行通道。船舶A和船舶B在航道上沿着各自的航线航行，这导致它们在某一时刻会在航道上相遇或交叉。由于航道空间有限，这种相遇可能会带来潜在的碰撞风险。因此，在船舶相遇时，必须采取适当的航行规则和安全措施，以确保船舶之间的安全通行。在这一过程中，船舶的速度、航向和位置都是动态变化的，船舶之间的距离也会随着时间变化而变化。船舶相遇时的航行决策需要考虑诸多因素，包括航行规则、船舶动态特性以及海上交通情况，以最大程度地降低碰撞风险，并保障水运交通的安全和效率。

C.2 水运交通场景术语表示

- a) $IsVessel(x)$ ，表示个体 x 是船舶；
 - b) $IsChannel(x)$ ：表示 x 为航道；
 - c) $Encounter(IsVessel(A), IsVessel(B))$ ：表示船舶 A 和船舶 B 是否相遇在航道上；
 - d) $HasVesselPosition(x, position)$ ：表示船舶当前所处的位置；
 - e) $HasVesselSpeed(x, speed)$ ：表示船舶当前的速度。
-

中国智能交通产业联盟

标准

自主式交通系统 交通语义表示语言 第 1 部分：通用术语

T/ITS 0293.1-2025

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 11 月第一版 2025 年 11 月第一次印刷