

团体标准

T/ITS 00**–20**

自主式交通系统 信息建模与数据集成

Autonomous transportation system
information modeling and data integration

(征求意见稿)

本稿完成日期：2026年04月XX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

20**–**–**发布

2020–**–**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
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	4
4 信息模型关键要素表达	4
4.1 服务场景的表达	5
4.2 逻辑功能的表达	5
4.3 计算实体的表达	6
4.4 信息内容的表达	6
5 信息模型构建流程	6
5.1 逻辑划分	6
5.2 实体划分	7
5.3 信息展开	8
5.4 信息模型构建	8
6 信息模型数据集成逻辑	9
6.1 信息模型数据集成规范	9
6.2 信息模型数据集成步骤	11
6.3 数据集成表结构	12
附录 A（资料性）城市路网区域协调信号控制场景示例	13
A.1 服务场景描述	13
A.2 逻辑划分与实体划分	13
A.3 信息模型构建	14
A.4 信息模型数据集成逻辑	16
A.5 信息模型数据集成	17

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：中山大学，北京交通大学，北京邮电大学，同济大学，北京万集科技股份有限公司

本文件起草人：何兆成，孙剑，由林麟，黄爱玲，袁泉，袁开国，唐克双，房颜明，马冰，张欣钰，曾海鹏，朱依婷

引 言

随着交通系统的运行模式逐渐从以人工决策为主转向以多主体、多层次协同为特征的自主决策。在自主式交通系统中，为保障各类交通主体之间的高效信息交互与资源共享，建立统一、规范的信息模型体系，支撑跨系统、跨场景的数据表达与服务协同。本标准通过定义信息模型构建要素与表达规范，建立信息模型的构建流程，以及规定信息模型数据集成方法，明确了面向自主式交通端边云协同架构下，信息的解析框架与流程，以及计算接口的表达与集成规范，为自主式交通系统中的系统研发、计算接口设计与跨域数据交换提供了统一标准，对加速交通系统从单体智能向协同优化迈进具有参考价值。

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

自主式交通系统信息建模与数据集成标准

1 范围

本文件规定了自主式交通系统中的信息模型要素、信息建模流程与数据集成标准规范。

本标准适用于自主式交通系统中的信息模型构建，通信系统计算接口设计、开发和应用。

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。

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

ISO/IEC 19505-1:2012 信息技术 对象管理集团统一建模语言（OMG UML）第1部分：基础结构（Information technology – Object Management Group Unified Modeling Language (OMG UML) – Part 1: Infrastructure）

ISO/IEC/IEEE 31320-1:2012 信息技术 建模语言 第1部分：IDEF0的语法和语义（Information technology – Modeling Languages – Part 1: Syntax and semantics for IDEF0）

3 术语、定义和缩略语

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 术语和定义

3.1.1

自主式交通系统 autonomous transportation system

以自主感知、自主学习、自主决策、自主演进为特征的高度智能、高度自治的交通系统。

[来源：T/ITS 0293.1-2025，3.1]

3.1.2

服务场景 transportation service scene

系统与交通参与者产生互动的具体环境与过程。

T/ITS 00**–20**

3.1.3

自主化水平 automation level

系统在无需人工干预的情况下，承担特定任务的能力等级。

3.1.4

逻辑功能 logic function

系统为实现特定服务目标，由若干组件或逻辑模块组合而成的功能。

3.1.5

运行逻辑 operational logic

系统完成服务目标的整体 workflow，体现为“感知-传输-决策-控制”的闭环循环。

3.1.6

感知 perception

自主式交通系统中获取并识别交通参与者群体、载运装备运行状态、路网基础设施及周边物理环境信息的技术。

3.1.7

传输 transmission

在自主式交通系统的不同逻辑阶段与实体层级之间，实现信息转移、资源共享与状态同步的数据交互技术。

3.1.8

决策 decision

自主式交通系统中通过多级计算实体的分析与推演，制定协同管控策略与执行行为的技术。

3.1.9

控制 control

自主式交通系统中对交通参与者群体、载运装备运行状态及路网基础设施实施综合调节与干预的技术。

3.1.10

逻辑阶段 logical phase

系统信息流转与处理过程所处的运行逻辑的阶段划分，如感知、传输、决策、控制。

3.1.11

子功能 sub-function

构成逻辑功能的最小可独立定义的功能单元，具有明确的功能边界和数据接口关系。

3.1.12

计算实体 computing entity

在系统中承担任务的物理设备或虚拟化资源个体。

3.1.13

中心云 central cloud

部署在数据中心、提供集中式计算资源和数据存储服务、支持全局优化和跨区域协同的云计算平台。

3.1.14

边缘 edge

介于端侧和中心云之间，提供低延迟计算和局部协同的中间层。

3.1.15

端侧 end-side

自主式交通系统架构中最底层的数据交互与物理执行层。

3.1.16

路侧设备 road-side equipment

安装在道路沿线，用于交通状态感知、信息发布、通信中继和交通管控的基础设施设备。

3.1.17

载运装备 transport equipment

用于运输乘客或货物的交通工具，在自主式交通系统中具备不同等级的自动化和智能化能力。

3.1.18

实体层级 entity level

系统信息流转与处理过程所处的计算实体的层级划分，如中心云、边缘、端侧。

3.1.19

子实体 sub-entity

隶属于特定计算实体层级，负责承载特定信息属性数据的物理设备或虚拟化资源个体。

3.1.20

信息模型 information model

在自主式交通系统中，信息模型是对交通系统中子功能的信息结构和信息交互的抽象描述。它标准化定义了交通系统中给定服务场景下信息内容和计算实体、逻辑功能间的关系。

3.1.21

信息内容 information content

信息及其描述的结构化集合。

3.1.22

信息 information

信息模型中可独立标识、具有明确含义和结构的数据单元，定义了系统在不同逻辑阶段和实体层级中统一的数据载体。

3.1.23

信息属性 information attribute

信息封装的下一级数据字段清单，定义了数据的具体维度。

3.1.24

统一建模语言 unified modeling language

为系统架构师、软件工程师和软件开发人员提供的一套工具，用于基于软件的系统的分析、设计和实现，以及业务和类似过程的建模。

[来源：ISO/IEC 19505-1:2012, 1.1, 有修改]

3.1.25

集成定义功能建模方法 integration definition for function modeling

一种支持开发系统或主题区域图形化表示的建模语言，用于构建代表系统功能、功能关系以及这些关系所需的物理和数据对象的模型。

[来源：ISO/IEC/IEEE 31320-1:2012, 1.1, 有修改]

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

IDEF0：集成定义功能建模方法（Integration DEfinition for function modeling）

UML：统一建模语言（Unified Modeling Language）

4 信息模型关键要素表达

自主式交通系统信息模型由服务场景、逻辑功能、计算实体和信息内容四类核心组成要素构成。各要素与信息模型的关系如下：

a) 服务场景：为信息模型提供应用语境，约束信息模型的服务范围和服务目标。

b) 逻辑功能：驱动信息在信息模型内和信息模型间的流转与处理。

c) 计算实体：为信息模型提供算力、存储和通信等资源。

d) 信息内容：定义信息模型所承载的具体信息及其描述规范，为信息在模型内的表达与模型间的交换提供统一规范，支撑跨实体跨阶段的数据集成。

信息模型的关键组成要素如图 1 所示。

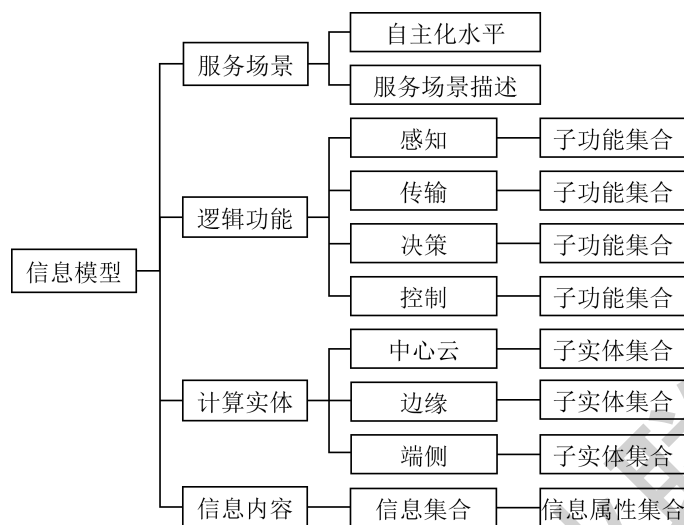


图 1 信息模型关键要素

4.1 服务场景的表达

服务场景的表达规范如表 1 所示。

表 1 服务场景表达规范

数据元素	类型	取值规范	必填	说明
服务场景名称	字符串	不超过 20 个字符	是	服务场景的标准化名称
自主化水平	字符串	不超过 20 个字符	是	服务场景所属的自主化等级，如 A1/A2/A3/A4
服务类型	字符串	不超过 20 个字符	否	服务大类，如出行服务/物流运输服务/交通管理服务
作用范围	字符串	不超过 200 个字符	否	服务场景的空间作用范围
服务目标	字符串	不超过 200 个字符	否	服务场景要实现的目标
场景描述	字符串	不超过 200 个字符	否	对场景的补充说明

4.2 逻辑功能的表达

遵循“感知—传输—决策—控制”的运行逻辑，进而分为不同的子功能。逻辑功能的表达规范如表 2 所示。

表 2 逻辑功能表达规范

数据元素	类型	取值规范	必填	说明
逻辑阶段	字符串	不超过 20 个字符	是	所处运行逻辑阶段，如感知/传输/决策/控制
子功能集合	子功能名称	字符串	是	子功能的标准名称
	子功能描述	字符串	否	子功能的详细说明

4.3 计算实体的表达

按照“端—边—云”三个实体层级，不同实体包含不同的子实体类型。计算实体的表达规范如表 3 所示。

数据元素		类型	取值规范	必填	说明
实体层级		字符串	不超过 20 个字符	是	计算实体所处的实体层级，如端侧（车辆、路侧）/边缘/中心云
子实体集合	子实体	字符串	不超过 20 个字符	是	执行子功能的具体设备，如端侧：车辆感知设备/路侧感知设备/车辆通信单元/路侧通信单元等；边缘：边缘通信单元/边缘计算单元/边缘决策单元/边缘控制单元等；中心云：中心云通信单元/中心云计算单元/中心云决策单元等

表 3 计算实体表达规范

4.4 信息内容的表达

在不同的服务场景、逻辑功能和计算实体下，信息内容由不同的信息组成，信息内容的表达规范如表 4 所示。

表 4 信息内容表达规范

数据元素		类型	取值规范	必填	说明
信息集合	信息名称	字符串	不超过 20 个字符	是	信息的标准名称
	信息描述	字符串	不超过 200 个字符	否	
信息属性集合	信息属性	字符串	不超过 200 个字符	是	
	属性描述	字符串	不超过 200 个字符	否	
	属性来源	字符串	不超过 200 个字符	是	产生该信息的子实体

5 信息模型构建流程

基于信息模型的关键要素，规定信息模型的构建流程包括四个步骤：逻辑划分、实体划分、信息展开、信息模型构建。信息模型构建流程如图 2 所示。

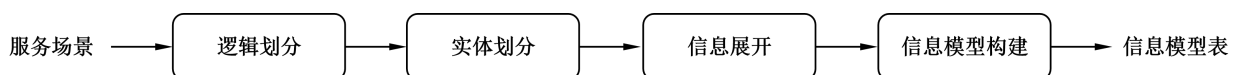


图 2 信息模型构建流程图

5.1 逻辑划分

逻辑划分从服务场景向下分解，包括以下步骤：

- a) 明确服务场景：确定待建模的服务场景及其自主化等级，界定作用范围与服务目标。

- b) 识别逻辑阶段：确定服务场景涉及的逻辑阶段。
- c) 分解子功能：在各逻辑阶段内，识别实现服务场景所需的子功能。
- d) 建立子功能关联：确定各子功能之间的逻辑关系。

逻辑划分过程如图 3 所示。

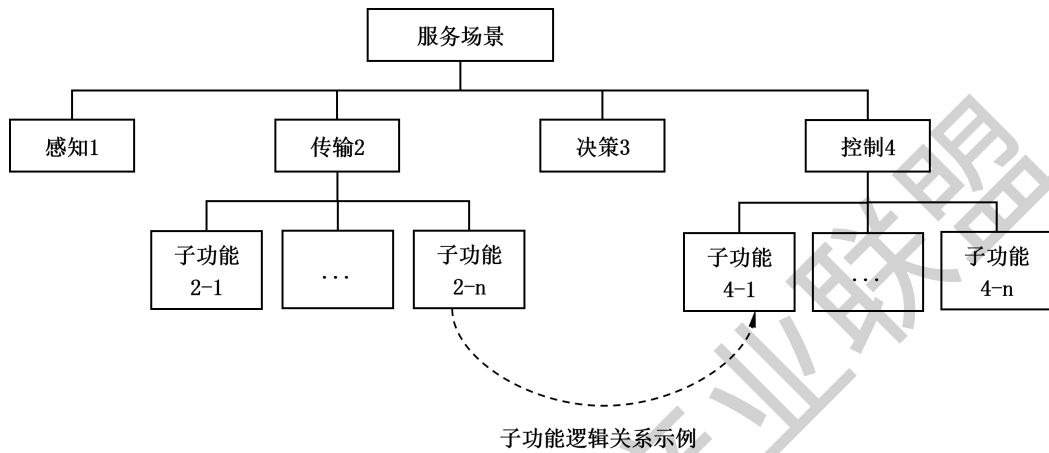


图 3 信息模型构建时逻辑划分表达模型

5.2 实体划分

实体划分从逻辑划分的特定子功能向下分解，包括以下步骤：

- a) 识别实体层级：确定子功能执行所依托的计算实体层级。
- b) 分解子实体：在各计算实体层级内，识别执行子功能的子实体。
- c) 建立子实体关联：确定各子实体之间的逻辑关系。

实体划分过程如图 4 所示。

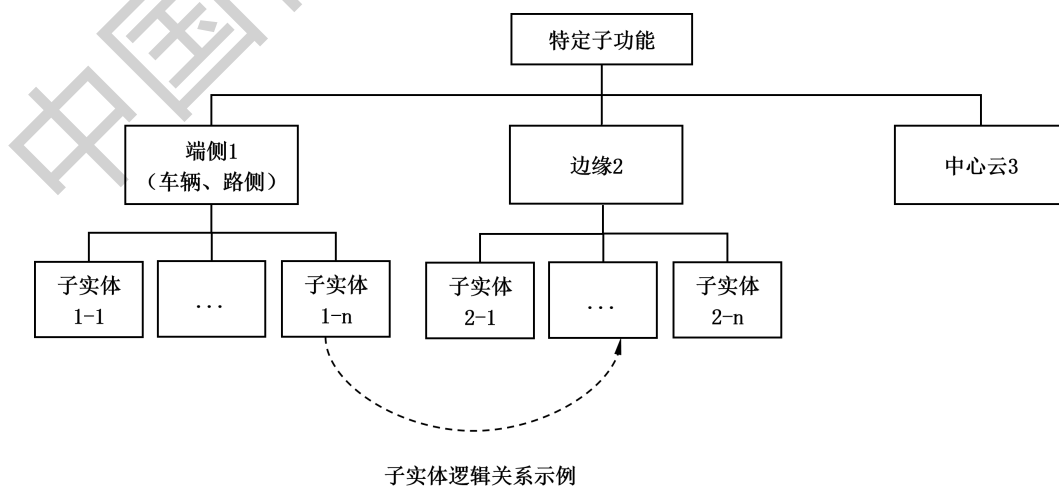


图 4 信息模型构建时实体划分表达模型

5.3 信息展开

信息展开从实体划分的子实体向下分解，包括以下步骤：

- a) 识别信息：分析计算实体层级在执行子功能时需要处理的信息，明确信息的名称与描述。
- b) 分解信息属性：分析计算子实体在执行子功能时需要处理的信息属性，明确信息属性名称与描述。
- c) 建立信息流转关系：明确信息在子功能与子实体之间的流转路径。

信息展开过程如图 5 所示。

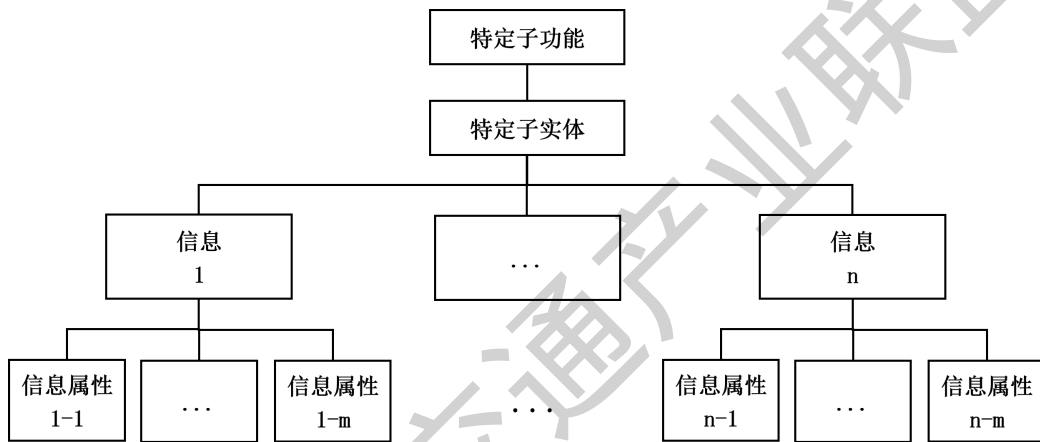


图 5 信息模型构建时信息展开表达模型

5.4 信息模型构建

信息模型构建是将逻辑划分、实体划分、信息展开的结果进行整合，以子功能为基本单位，形成完整的信息模型定义。信息模型构建包括以下步骤。

a) 确定子功能：根据逻辑划分流程，确定信息模型对应的子功能名称，并据此填写信息模型名称、功能描述、服务场景、所在的自主化等级、逻辑阶段。

b) 确定计算实体和子实体：根据实体划分流程，确定执行该子功能的实体层级，并由该计算实体划分出执行该子功能所需的子实体。

c) 编制信息内容：根据信息展开流程，列出计算实体包含的信息及子实体包含的信息属性。

d) 生成模型编号：按照信息在子功能和实体中的流转顺序，明确信息模型的上下游模型，并给不同的信息模型唯一编号，编号规则为：逻辑功能-计算实体-服务场景自主化等级-数字号码。如：逻辑功能按照“感知-P，传输-T，决策-D，控制-C”来表示，计算实体按照“端-D，边-E，云-C”进行编号，服务场景自主化等级用 A1 至 A4 来表示，数字号码为前序编号下的信息模型顺序。示例：P-D-A3-001，

即 P(感知阶段)-D(端侧车辆)-A3(中自主化水平)-序号 001。

- e) 建立接口关系：根据生成的模型编号，明确信息模型的上游与下游接口模型编号。
- f) 匹配信息属性来源：根据模型上下游关系，匹配信息模型中信息属性的来源，即上游模型的子实体。
- g) 关联服务场景：说明信息模型适用的其他服务场景范围，支持跨场景的模型复用。

信息模型的表达规范如表 5 所示：

表 5 信息模型表达规范

序号	信息模型内容		类型	长度
1	信息模型名称		字符串	不超过 20 个字符
2	逻辑阶段		字符串	不超过 20 个字符
3	实体层级		字符串	不超过 20 个字符
4	自主化等级		字符串	不超过 20 个字符
5	信息模型编号		字符串	12 个字符
6	信息模型功能描述		字符串	不超过 200 个字符
7	信息内容	信息名称	字符串	不超过 20 个字符
		信息描述	字符串	不超过 200 个字符
		信息属性	字符串	不超过 20 个字符
		属性描述	字符串	不超过 200 个字符
		属性来源	字符串	不超过 200 个字符
8	模型服务场景		字符串	不超过 200 个字符
9	上游接口模型编号		字符串	不超过 200 个字符
10	下游接口模型编号		字符串	不超过 200 个字符

6 信息模型数据集成逻辑

信息模型数据集成以信息流为核心主线，通过定义信息在逻辑阶段和实体层级两个维度间的流转规范，形成信息流的二维流转网络，可将信息间的流转关系集成为信息模型数据集成表，实现跨节点、跨场景的数据关联。

6.1 信息模型数据集成规范

信息模型数据集成分别遵循两个维度的逻辑规范：

- a) 逻辑阶段规范：描述信息在“感知-传输-决策-控制”各阶段间的演进关系；
- b) 实体层级规范：描述信息在“端-边-云”各层级间的流转关系。

6.1.1 逻辑阶段规范

采用 UML 类图表达逻辑阶段规范，如图 6 所示，主要包含两类对象及有向连接：

- a) 子功能对象：执行特定逻辑阶段任务的功能模块，需说明子功能名称及其处理（输入）的信息；
- b) 信息对象：子功能对象输入或输出的信息，需说明信息名称及其属性；
- c) 有向箭头：指示数据流向。由信息对象指向子功能对象的箭头表示该信息作为子功能的输入，由子功能对象指向信息对象的箭头表示该信息作为子功能的输出。

由子功能对象指向信息对象的箭头表示该信息作为子功能的输出。

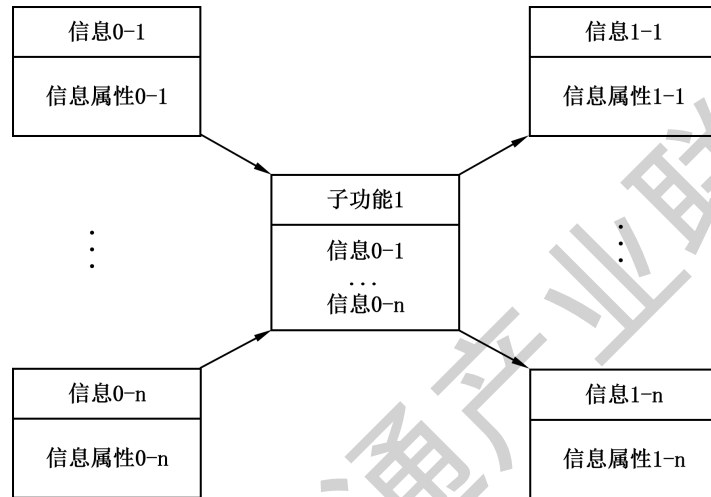


图 6 UML 图例

6.1.2 实体层级规范

采用 IDEF0 图表达实体层级规范，如图 7 所示，主要包含两类对象及有向连接：

- a) 子实体对象：端、边、云三个层级中的子实体，需说明子实体名称及其处理（输入）的信息；
- b) 信息对象：子实体对象包含（输入）或得到（输出）的信息，需说明信息名称及其属性；
- c) 有向箭头：指示数据流向。表示信息在不同实体间的流转。

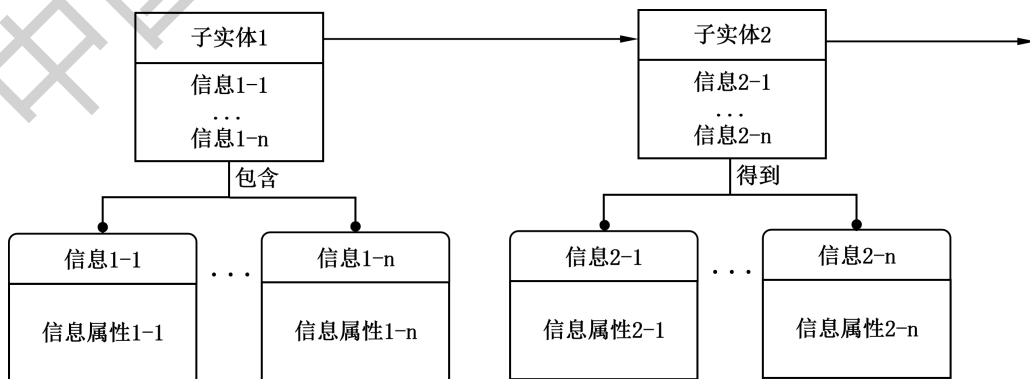


图 7 IDEF0 图例

6.1.3 两种规范协同关系

逻辑阶段规范与实体层级规范从两个正交维度描述同一信息流，两种规范的交叉点即为信息的流转记录。通过两种规范的共同约束，可准确定位信息在信息流中的位置及其上下游关系，两维关系示意图如图 8 所示。

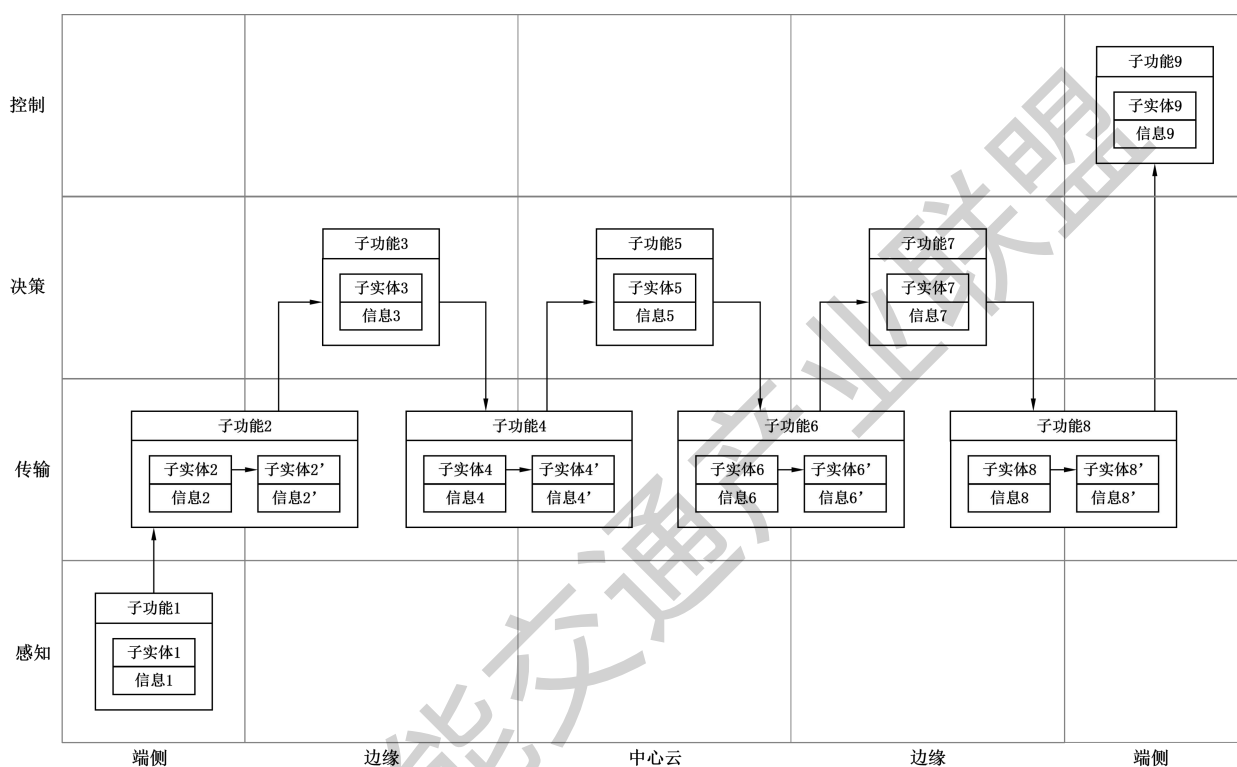


图 8 信息模型数据集成规范协同关系示意图

6.2 信息模型数据集成步骤

信息模型数据集成具体步骤如下：

- 信息模型收集：按服务场景收集所有构建的信息模型，形成包含信息与信息属性的清单；
- 绘制逻辑阶段规范图：依据 UML 规范，建立“感知-传输-决策-控制”逻辑下各子功能对象与信息对象的输入/输出关系；
- 绘制实体层级规范图：依据 IDEF0 规范，建立“端-边-云”逻辑下子实体对象与信息对象的输入/输出关系；
- 二维规范关联分析：对照逻辑阶段规范图和实体层级规范图，为每个信息确定其二维坐标（实体层级，逻辑阶段），以及其上游和下游信息；
- 生成数据集成表：按表 6 定义的表达规范创建数据集成表；

f) 将步骤 a) – d)的分析结果逐项填入数据集成表：从信息清单填写信息名称、信息属性、信息描述；从逻辑阶段逻辑图填写子功能、逻辑阶段；从实体层级逻辑图填写实体类别、信息来源；从关联分析结果填写上游信息、上游层级、下游信息、下游层级。

6.3 数据集成表结构

数据集成表用于记录不同服务场景中、不同逻辑阶段下、各层级所提供的信息的规范。数据集成表中每条信息包含的属性如表 6 所示。

表 6 数据集成表表达规范

序号	数据集成表内容	类型	长度
1	信息名称	字符串	不超过 20 个字符
2	信息来源	字符串	不超过 200 个字符
3	信息描述	字符串	不超过 200 个字符
4	信息属性	字符串	不超过 200 个字符
5	子功能	字符串	不超过 20 个字符
6	逻辑阶段	字符串	不超过 20 个字符
7	实体类别	字符串	不超过 20 个字符
8	上游信息	字符串	不超过 20 个字符
9	上游层级	字符串	不超过 20 个字符
10	下游信息	字符串	不超过 20 个字符
11	下游层级	字符串	不超过 20 个字符

附录 A

(资料性)

城市路网区域协调信号控制场景示例

A.1 服务场景描述

- a) 服务场景名称：城市路网区域协调信号控制；
- b) 自主化水平：A3（部分自主阶段）；
- c) 服务类型：交通管理服务；
- d) 作用范围：城市路网交叉口区域；
- e) 服务目标：提高城市路网区域的交通效率与安全性，如缓解路网交通拥堵、减少交通事故；
- f) 场景描述：在该自主化等级的服务场景下，通过机器来完成对应的服务功能，人类仅进行全局观测。

A.2 逻辑划分与实体划分

基于“感知-传输-决策-控制”运行逻辑和“端-边-云”的实体层级，该场景的协同过程如下：

- a) 感知阶段：载运装备与路侧设备采集底层交通环境与运行数据；
- b) 传输阶段：端边通信单元将底层感知数据结构化封装后上传至边缘；边云通信单元进一步将区域数据上传至云侧；
- c) 决策阶段：边缘计算单元生成交叉口级时空信息；中心云计算单元完成路网全域时空信息整合与态势识别；中心云决策单元据此制定时空协作域划分与信控策略；
- d) 控制阶段：边缘决策单元生成具体配时参数下发，端侧设备执行具体的车辆与信号灯控制。

相应的逻辑架构如表 A.1 所示。

表 A.1 城市路网区域协调信号控制（A3）场景下的逻辑架构

服务场景	逻辑功能	子功能	子功能描述	参与子实体	逻辑阶段
城市路网区域协调信号控制（A3）	路网区域情况感知	车载数据感知处理	载运装备感知自身运动学状态、周边车辆与环境数据。	车辆感知设备	感知
		道路数据感知处理	路侧设备感知当前路段下的道路情况数据。	路侧感知设备	
	路网区域信息传输	端侧信息上传	端侧将感知数据封装，通过通信协议传输至边缘。	车辆通信单元 路侧通信单元 边缘通信单元	传输
		边缘信息上传	边缘将融合的感知信息传输至云侧。	边缘通信单元 中心云通信单元	
		端侧信息下发	边缘将决策方案和控制方案传输至端侧。	车辆通信单元 路侧通信单元 边缘通信单元	
		边缘信息下发	云侧将决策方案传输至边缘。	边缘通信单元 中心云通信单元	
	路网区域协调信号控制方案生成	交叉口时空信息划分	边缘对交叉口的车载数据和道路数据按照时间和空间特征进行划分。	边缘计算单元	决策
		城市路网区域时空信息整合	云侧对全网各交叉口上传的时空数据进行时间同步与空间拓扑融合。	中心云计算单元	
		城市路网区域识别	云侧根据城市路网区域时空信息，对当前路网区域进行识别。	中心云计算单元	
		时空协作域划分	云侧结合路网识别态势，宏观决策并划定需要协同控制的交叉口群边界及管控策略。	中心云决策单元	
		规则式实时信号控制	边缘基于云端划定的协作域策略，生成当前交叉口具体的实时信号配时方案。	边缘决策单元	
	端侧设备自动控制	载运装备运行控制	载运装备根据控制策略调整自身的车辆运行状态。	车辆控制单元	控制
		路侧设备控制	路侧信号机根据生成的配时方案执行具体的信号灯周期、相位切换。	路侧控制单元	

A.3 信息模型构建——以时空协作域划分为例

时空协作域划分子功能是综合考虑时间和空间因素，将一定范围内的多个相邻交叉口划分为一个群组，进行时空资源的综合优化控制。分析该子功能处理的信息内容并将其展开，得到时空协作域划分信息模型，如表A.2所示。

表 A.2 时空协作域划分信息模型

信息模型名称	时空协作域划分信息模型				
逻辑阶段	决策				
实体层级	中心云				
自主化等级	A3				
信息模型编号	D-C-A3-18				
信息模型功能描述	中心云决策单元结合云计算单元识别出的路网区域态势与全域时空融合数据，决策输出时空协作域的管控范围划分及高阶优化策略。				
信息内容	时空协作域划分信息模型中包含的信息主要是中心云决策单元整合的路网时空信息，同时还有识别出的路网区域分布信息。				
	信息名称	信息描述	信息属性	属性描述	属性来源
	城市路网区域空间信息	当前路网中受到空间因素影响的信息	道路信息	路网中道路的几何属性，道路设施的位置。	中心云计算单元
			冲突情况	一段时间内发生冲突的地理位置和类型。	中心云计算单元
			交通流感知	路网中随着空间而变化的交通流信息，例如排队长度，平均车速等。	中心云计算单元
	城市路网区域时间信息	当前路网中受到时间因素影响的信息	信号灯状态	当前路网中所有交叉口的信号灯状态。	中心云计算单元
			道路信息	路网中道路随时间变化的属性，例如湿度、天气情况。	中心云计算单元
			参与者运行信息	路网中交通参与者在运行过程中各种动态特征。	中心云计算单元
			冲突情况	一段时间内发生冲突的速度，角度和距离。	中心云计算单元
			延误情况	由于各种因素导致路网中一段时间内车辆行驶时间超出预期或正常时间的状况。	中心云计算单元
			交通流感知	路网中一段时间内随时间而变化的交通流信息，例如交通流量，高峰时段等。	中心云计算单元
	城市路网区域识别信息	中心云根据城市路网区域时空信息识别得到的城市路网区域的分布情况	区域位置	不同区域分布情况，位置和大小。	中心云计算单元
			区域特征	区域内载运装备或交通流等明显特征，例如高比例自动驾驶车辆区。	中心云计算单元
			区域管理优化建议	针对不同区域内的情况提出适当的管理方案。	中心云决策单元
未来发展			预测各区域可能的发展变化趋势。	中心云决策单元	
服务场景	城市路网区域协调信号控制、跨域动态需求响应等。				

表 A.2 (续)

上游接口 模型编号	D-C-A3-17
下游接口 模型编号	D-C-A3-19

A.4 信息模型数据集成逻辑

按照“感知-传输-决策-控制”的功能逻辑维度描述信息的处理与流转过程，截至时空协作域划分子功能的UML结构图如图A.1所示。

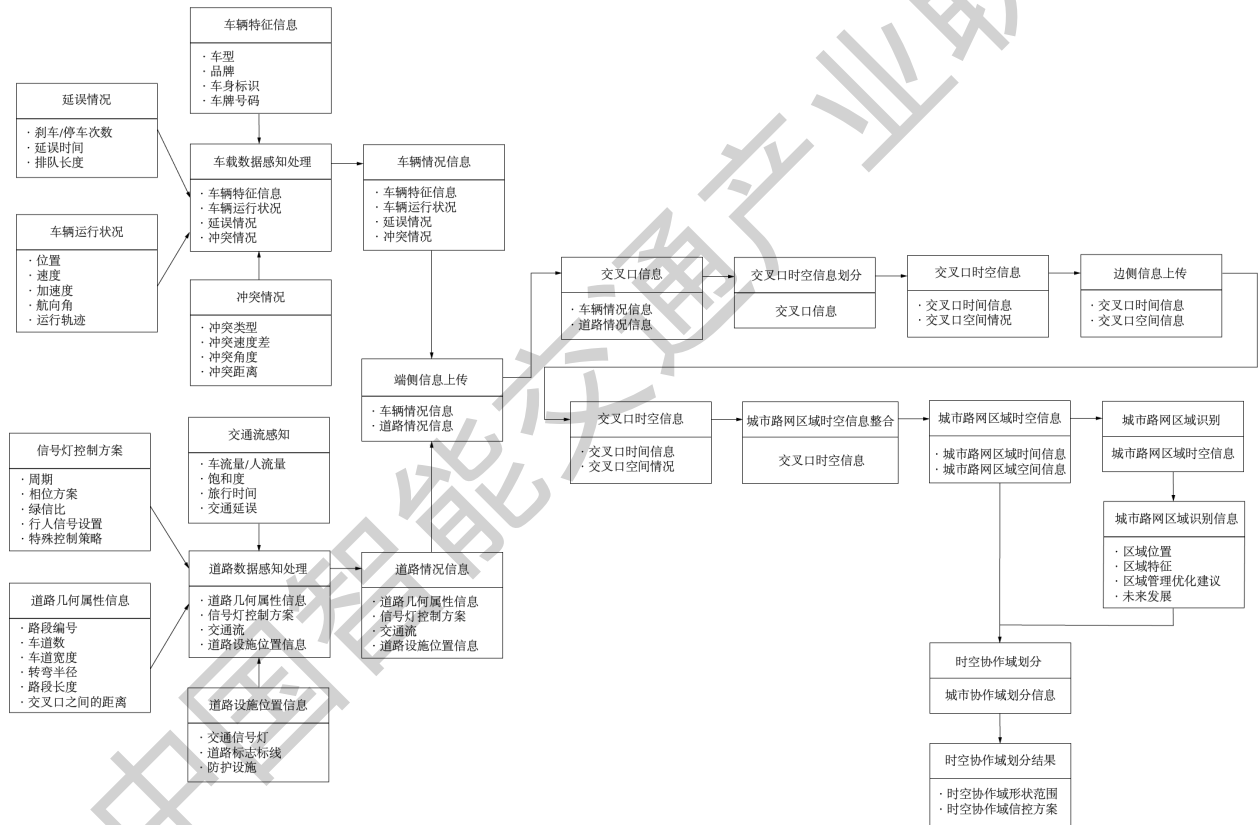


图 A.1 UML 结构图（截至时空协作域划分）

按照“端-边-云”的实体层级描述信息的采集、汇聚与分发过程，截至时空协作域划分子功能的IDEFO图如图A.2所示。

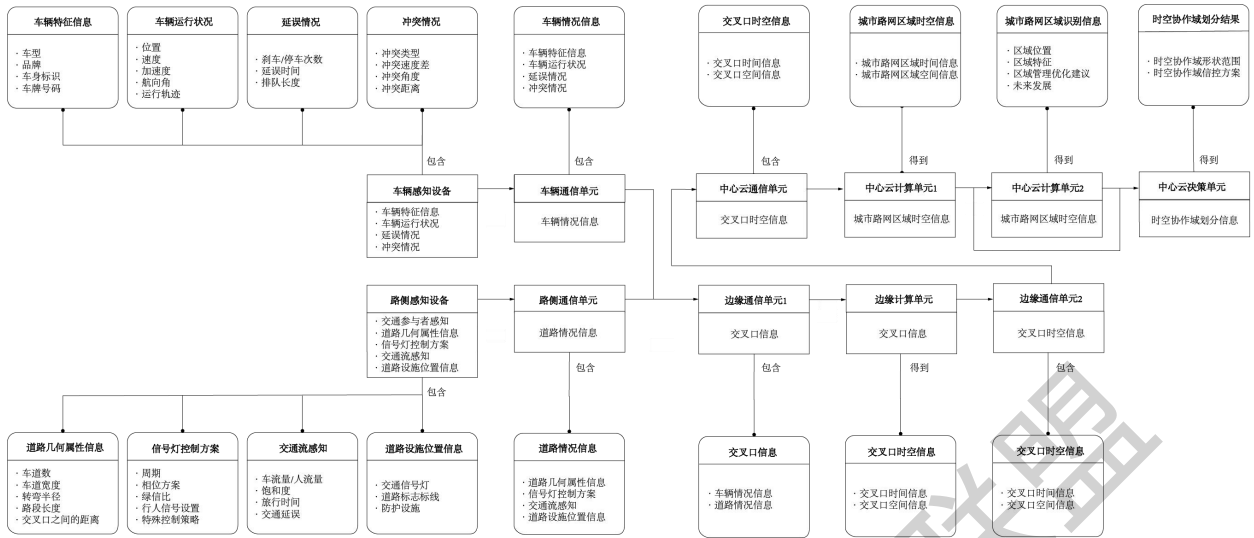


图 A.2 IDEF0 图（截至时空协作域划分）

A.5 信息模型数据集成

将各阶段的数据按照“实体层级”与“功能逻辑”双正交维度进行整合，可准确定位信息在整体信息流中的位置及其上下游关系，对数据进行集成，数据集成表如 A.3 所示。

表 A.3 数据集成表（截至时空协作域划分）

信息名称	信息来源	信息描述	信息属性	子功能	逻辑阶段	实体类别	上游信息	上游层级	下游信息	下游层级
车辆特征信息	车载数据库，车载摄像头	车辆外在表现的综合描述	车型，品牌，车身标识，车牌号码	车载数据感知处理	感知	端-车辆感知设备	(无)	(无)	车辆情况信息	端边-传输
延误情况	车载诊断系统(OBD)，车载计时模块，高精度定位系统	车辆因自身原因导致的行程时间延长或任务执行滞后的量化数据。	刹车/停车次数，延误时间，排队长度	车载数据感知处理	感知	端-车辆感知设备	(无)	(无)	车辆情况信息	端边-传输
车辆运行状况	车载诊断系统，惯性测量单元，自动驾驶计算平台	车辆在运行过程中实时动态表现的综合性数据	位置，速度，加速度，航向角，运行轨迹	车载数据感知处理	感知	端-车辆感知设备	(无)	(无)	车辆情况信息	端边-传输

表 A.3 (续)

信息名称	信息来源	信息描述	信息属性	子功能	逻辑阶段	实体类别	上游信息	上游层级	下游信息	下游层级
冲突情况	车载感知系统(摄像头,毫米波雷达),高精度定位系统	车辆与其他交通参与者(车辆、行人等)或环境之间可能发生危险交互的预警数据	冲突类型,冲突速度差,冲突角度,冲突距离	车载数据感知处理	感知	端-车辆感知设备	(无)	(无)	车辆情况信息	端边-传输
车辆情况信息	车载感知设备	车辆的各種状态和特征的综合描述	车辆特征信息,延误情况,车辆运行状况,冲突情况	端侧数据上传	传输	端边-车辆与边缘通信单元	车辆特征信息,延误情况,车辆运行状况,冲突情况	端-感知	交叉口信息	边-决策
交通流感知	地磁/线圈检测器,微波雷达,路侧摄像头,激光雷达	道路交通流感知是对道路网络中车辆运行状态的动态监测与分析	车流量/人流量,饱和度,旅行时间,交通延误	道路数据感知处理	感知	端-路侧感知设备	(无)	(无)	道路情况信息	端边-传输
信号灯控制方案	交通管理中心系统、路侧单元(RSU)、实时交通检测器(如线圈、摄像头);	交叉口或路段的信号相位、配时计划及优先级控制策略;	周期,相位方案,绿信比,行人信号设置,特殊控制策略	道路数据感知处理	感知	端-路侧感知设备	(无)	(无)	道路情况信息	端边-传输
道路几何属性信息	高精度地图数据库、激光雷达(LiDAR)扫描、道路设计图纸;	车道数量、曲率、坡度、宽度、路肩类型等道路物理特征;	路段编号,车道数,车道宽度,转弯半径,路段长度,交叉口间距离	道路数据感知处理	感知	端-路侧感知设备	(无)	(无)	道路情况信息	端边-传输

表 A.3 (续)

信息名称	信息来源	信息描述	信息属性	子功能	逻辑阶段	实体类别	上游信息	上游层级	下游信息	下游层级
道路设施位置信息	高精度地图、路侧传感器（如摄像头、RFID）、基础设施管理数据库	交通标志、信号灯、护栏、充电桩等道路附属设施的空间坐标与属性；	交通信号灯位置，道路标志标线位置，防护设施位置	道路数据感知处理	感知	端-路侧感知设备	(无)	(无)	道路情况信息	端边-传输
道路情况信息	路侧感知设备	道路情况信息是对道路物理状态、环境条件及控制方案的综合描述	交通流感知，信号灯控制方案，道路几何属性信息，道路设施位置信息	端侧信息上传	传输	端边-路侧与边缘通信单元	交通流感知，信号灯控制方案，道路几何属性信息，道路设施位置信息	端-感知	交叉口信息	边-决策
交叉口信息	车载通信单元，路侧通信单元，边缘通信单元	交叉口中车辆和道路的情况信息	车辆情况信息，道路情况信息	交叉口时空信息划分	决策	边-边缘计算单元	车辆情况信息，道路情况信息	端边-传输	交叉口时空信息	边云-传输
交叉口时空信息（边缘）	边缘计算单元	根据时间和空间对当前交叉口中车辆和道路的情况信息进行划分得到的信息。	交叉口时间信息，交叉口空间信息	边缘信息上传	传输	边云-边缘与中心云通信单元	交叉口信息	边-决策	交叉口时空信息（中心云）	云-决策
交叉口时空信息（中心云）	边缘通信单元，中心云通信单元	根据时间和空间对当前交叉口中车辆和道路的情况信息进行划分得到的信息。	交叉口时间信息，交叉口空间信息	城市路网区域时空信息整合	决策	云-中心云计算单元	交叉口时空信息（边缘）	边云-传输	城市路网区域时空信息	云-决策

表 A.3 (续)

信息名称	信息来源	信息描述	信息属性	子功能	逻辑阶段	实体类别	上游信息	上游层级	下游信息	下游层级
城市路网区域时空信息	中心云计算单元	识别得到的城市路网区域的分布情况	城市路网区域时间信息, 城市路网区域空间信息	城市路网区域识别	决策	云-中心云计算单元	交叉口时空信息(中心云)	云-决策	城市路网区域识别信息	云-决策
时空协作域划分信息	中心云计算单元	将城市路网区域根据时空信息进行精细化划分, 得到更小的管理单元	城市路网区域时间信息, 城市路网区域空间信息, 城市路网区域识别信息	时空协作域划分	决策	云-中心云决策单元	城市路网区域时空信息, 城市路网区域识别信息	云-决策	时空协作域形状范围, 时空协作域信控方案	云边-传输

T/ITS XXXX-XXXX

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

标准

自主式交通系统信息建模与数据集成

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>

2026 年 X 月第一版 2026 年 X 月第一次印刷