

SZSD

数 字 山 东 技 术 规 范

(发布时统一编号) SZSDXX XXXX.X—XXXX

交通运输智慧大脑建设 数据库和服务接口 开发技术要求

Construction of intelligent brain for transportation—— Database and service
interface development requirements

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	1
5 数据库建设流程	2
5.1 一般要求	2
5.2 需求分析	2
5.3 概念结构设计	2
5.4 逻辑结构设计	2
5.5 物理设计	3
5.6 开发实施	3
5.7 优化与维护	3
6 数据库设计	3
6.1 一般要求	3
6.2 数据库范式化	3
6.3 数据库对象命名	3
6.4 字段类型	3
6.5 数据约束	4
6.6 索引策略	4
7 服务接口开发	4
7.1 接口设计原则	4
7.2 接口命名	4
7.3 接口协议	4
7.4 接口请求方法	4
7.5 请求路径	5
7.6 数据格式	5
7.7 请求参数	5
7.8 返回数据	5
7.9 时间格式	5
7.10 错误处理	5
7.11 超时时间约定	5
8 安全性要求	6
8.1 一般要求	6
8.2 数据加密	6
8.3 数据完整性	6
8.4 审计和监控	6

(发布时统一编号) SZSDXX XXXX.X—XXXX

8.5 访问控制 6

8.6 安全性加固 6

8.7 数据备份 6

8.8 物理安全 6

8.9 服务接口安全 6

9 应用要求 7

10 数据同步要求 7

11 版本控制 7

附 录 A (资料性) 格式示意 8

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。

本文件由山东省交通运输厅提出，由山东省大数据局归口，由山东省交通运输厅、山东省大数据局组织实施。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

交通运输智慧大脑建设 数据库和服务接口开发技术要求

1 范围

本文件确定了山东省交通运输智慧大脑数据库建设流程，规定了数据库设计、服务接口开发、安全性要求、应用要求、数据同步要求、版本控制等方面的要求。

本文件适用于山东省交通运输智慧大脑数据库和服务接口的设计开发及应用。

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。

JT/T 697（所有部分） 交通信息基础数据元

SZSD 0025—2025 交通运输智慧大脑建设 总体技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

驼峰命名法 camel case

编程中混合使用大小写字母来构成变量和函数名字的一种命名规则。

3.2

RESTful 架构 representational state transfer architecture

基于HTTP、URI、XML、JSON等标准和协议的网络软件架构。

3.3

概念模型 conceptual model

是数据库设计的抽象表示方法，通过定义实体、属性及关系描述数据结构，实现现实世界到信息世界的中间层次转换。

3.4

逻辑模型 logical model

在概念模型基础上，根据特定的数据模型对属性要素进行细化和关系转化，并对业务活动、业务逻辑、业务规则等进行更明确的定义。

3.5

数据异步接口 data asynchronous interface

是一种软件通信机制，发送方在发出请求后可以立即继续执行后续任务，而接收方会在处理完请求后，在未来的某个时间点通过回调、事件或消息等方式将结果返回给发送方的接口。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

(发布时统一编号) SZSDXX XXXX.X—XXXX

- E-R: 实体关系 (Entity-relationship Model)
- HTTP: 超文本传输协议 (Hypertext Transfer Protocol)
- HTTPS: 超文本安全传输协议 (Hypertext Transfer Protocol Secure)
- JSON: JS对象表示法 (JavaScript Object Notation)
- URL: 统一资源定位器 (Uniform Resource Locator)
- XML: 可扩展标记语言 (Extensible Markup Language)
- XSS: 跨站点脚本 (Cross Site Scripting)
- TLS: 传输层安全性协议 (Transport Layer Security)

5 数据库建设流程

5.1 一般要求

新建数据库时应符合SZSD 0025—2025中7.1、7.2、7.3的有关要求。建设流程应包含需求分析阶段、概念结构设计阶段、逻辑结构设计阶段、物理设计阶段、开发实施阶段、优化与维护阶段等，数据库建库流程见图1。

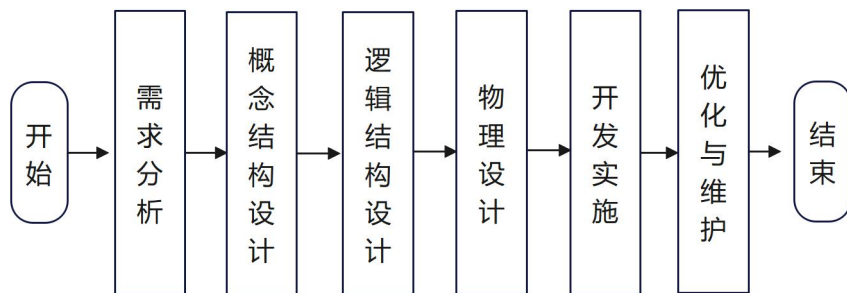


图 1 数据库建库流程

5.2 需求分析

5.2.1 需求调研

5.2.2.1 需求调研的方式包括但不限于与用户进行一对一或小组访谈、设计问卷调查、分析现有的业务需求相关文档、咨询业务专家等。

5.2.2.2 应输出需求调研文档，包含但不限于调研内容、调研参考依据、用户范围、功能需求、业务流程需求等。

5.2.2 内容分析

应对需求调研结果进行内容分析，输出需求规格说明书，包含概述、功能需求、非功能需求、接口需求、安全需求等。

5.3 概念结构设计

5.3.1 应识别出业务需求中涉及的实体。

5.3.2 应为每个实体定义属性。

5.3.3 应确定实体之间的关系，并使用 E-R 图进行建模。

5.4 逻辑结构设计

5.4.1 应为逻辑模型中的属性选择合适的数据类型，并定义约束条件。

5.4.2 应根据 E-R 图将概念模型转换为逻辑模型，定义表结构、主键、外键等。

5.5 物理设计

5.5.1 应根据项目需求规格说明书选择合适的数据库管理系统。

5.5.2 应根据项目需求规格说明书确定文件组织、索引结构和存储分配策略，并确定数据库的物理结构和存储方式。

5.5.3 应根据预期的查询和事务处理考虑性能优化策略。

5.6 开发实施

5.6.1 应创建数据库和表。

5.6.2 应创建主键、外键、约束和触发器。

5.6.3 应执行数据库数据初始化操作。

5.7 优化与维护

5.7.1 应监控数据库性能，对慢查询、索引过度使用等进行优化。

5.7.2 应建立数据备份和恢复策略，以防数据丢失或损坏。

6 数据库设计

6.1 一般要求

数据库的字段名称、字段描述、字段类型、值域及码值等设计应遵循JT/T 697（所有部分）等相关规定。

6.2 数据库范式化

应遵循数据库范式化原则来减少数据冗余和提高数据一致性。

6.3 数据库对象命名

数据库对象命名应满足以下要求：

- a) 索引，IDX_表名_字段名；
- b) 主键，PK_表名；
- c) 外键，FK_表名_字段；
- d) 同义词，与引用的原对象同名；
- e) 视图，VIEW_表名或视图业务名称；
- f) 数据库、表、字段，宜采用英文命名。

6.4 字段类型

字段类型设计应满足以下要求：

- a) 根据业务需求为字段制定合适的类型；
- b) 合理估计字符串类型字段最大长度，避免存储空间浪费；

(发布时统一编号) SZSDXX XXXX.X—XXXX

- c) 枚举类型使用数字型，利用注释说明枚举类型取值的含义；
- d) 为浮点型数据设定长度。

6.5 数据约束

数据约束设计应遵循以下要求：

- a) 主键约束：为表设置主键；
- b) 外键约束：通过外键建立表之间的关联关系；
- c) 唯一约束：对需要唯一值的列设置唯一约束；
- d) 非空约束：为非空列设置非空约束；
- e) 检查约束：为列定义检查约束来限制列中可以存储的数据类型或范围；
- f) 默认值约束：为列设置默认值，确保数据的完整性；
- g) 级联约束：在外键约束中使用级联更新和删除。

6.6 索引策略

索引策略设计应遵循以下要求：

- a) 合理的索引：对经常作为查询条件的列创建索引以提高查询性能；
- b) 避免过度索引：避免影响数据插入和更新性能的索引的过度使用。

7 服务接口开发

7.1 接口设计原则

接口设计遵循以下原则：

- a) 单一职责原则：每个接口只负责一项职责；
- b) 内聚解耦原则：包含完整的业务功能，并减少对其他接口的依赖；
- c) 高可用原则：确保服务能够在各种情况下保持稳定运行；
- d) 高性能原则：优化性能，减少延迟，提高响应速度；
- e) 易维护原则：易于理解和维护，包括可读性强的代码结构和注释；
- f) 安全原则：考虑安全性，包括数据传输的加密、身份验证、访问控制等；
- g) 可扩展原则：具有良好的扩展性，能够适应未来的需求变化和功能扩展。

7.2 接口命名

接口命名应满足以下要求：

- a) 接口名称简洁清晰，能明确表达其功能或目的，不宜使用过于复杂或模糊的词汇；
- a) 接口和参数的命名采用驼峰命名法，驼峰命名示意图见附录 A 的 A.1；
- b) 不应使用缩写或简写，除非该缩写已被广泛使用并且具有明确的含义。

7.3 接口协议

为确保不同业务系统之间以及前后端的数据交互，接口协议符合以下条件：

- a) 接口宜使用 HTTPS 协议；
- b) 接口应采用 RESTful 架构；
- c) 接口宜使用 JSON 数据格式进行传输。

7.4 接口请求方法

基于部署环境与安全考虑，使用标准的HTTP方法执行资源的操作，宜使用GET和POST方法。

7.5 请求路径

路径规范符合以下条件，路径示意图见附录A的A.2：

- a) 路径应能清晰表达接口所属的业务领域或应用；
- b) 路径中的变量参数宜放在最后；
- c) 路径中包含的接口版本号应位于/{ app } /后面；
- d) 宜使用名词的复数形式定义资源；
- e) 应避免层级过深的URL。

7.6 数据格式

服务接口通用数据格式宜采用JSON格式，数据格式示意图见附录A的A.3。

7.7 请求参数

请求参数应满足以下条件，请求参数示意图见附录A的A.4。

- a) 请求参数名称应简明扼要，清晰表达其含义。
- b) 参数命名采用驼峰命名法。
- c) 分页参数统一约定，宜采用以下名称：
 - 1) 当前页：pageNo。
 - 2) 每页显示数：pageSize。
- d) 请求格式信息、token 密钥等信息应放在请求头 header 中。
- e) 请求体 body 数据宜使用JSON格式。

7.8 返回数据

返回数据包含HTTP状态码和数据部分，返回数据应满足以下要求：

- a) 接口请求执行成功返回200HTTP状态码；
- b) 接口请求异常返回异常HTTP状态码，常用状态码见附录A的A.5；
- c) 数据部分为JSON格式，包含返回业务状态码、描述、具体数据等内容，返回数据示意图见附录A的A.6。

7.9 时间格式

应对时间格式进行统一处理，显示格式为“年-月-日”或“年-月-日 时:分:秒”或“年-月-日 时:分:秒.毫秒”，日期格式示意图见附录A的A.7。

7.10 错误处理

错误的处理应满足以下要求：

- a) 具备错误处理机制，及时发现并修复潜在的安全问题，避免在错误信息中泄漏敏感信息；
- b) 采用统一的错误响应格式，至少包括错误码和错误信息，错误格式示意图见附录A的A.8。

7.11 超时时间约定

超时时间的设定应满足以下要求：

- a) 实时查询事务类接口，响应时间不宜超过500ms。轻量级数据获取接口，响应时间不宜超过3s。若预计超过该阈值，应设计为数据异步接口。

(发布时统一编号) SZSDXX XXXX.X—XXXX

b) 对于耗时较长的批量数据处理、大规模报表生成等操作，采用异步接口设计。接口立即返回任务接收应答，并通过回调地址或任务状态查询接口等方式通知调用方最终结果。

8 安全性要求

8.1 一般要求

数据库和服务接口开发安全性应遵循SZSD 0025—2025 8.2、8.3的有关要求。

8.2 数据加密

应对敏感数据进行加密。应用程序将敏感数据写入存储之前对其进行加密，涉及敏感数据传输的通道应使用强TLS。

8.3 数据完整性

应通过数据库约束保持数据的一致性和完整性，避免数据损坏和非法数据输入。

8.4 审计和监控

审计和监控应满足以下要求：

- a) 启用数据库审计日志监控数据库；
- b) 定期审查日志检测异常行为。

8.5 访问控制

访问控制策略应符合以下要求：

- a) 最小化权限要求：仅分配帐号必要的使用权限；
- b) 最高权限最小化要求：控制管理员权限帐号的数量；
- c) 密码安全要求：密码满足长度 8 位以上，至少包含大写字母、小写字母、数字和特殊符号中的三种。

8.6 安全性加固

应定期检查和更新安全策略，防止未授权访问和数据泄露。

8.7 数据备份

应具备数据备份与恢复机制。

8.8 物理安全

应保证数据库服务器、数据库运行环境的物理安全性。

8.9 服务接口安全

服务接口应满足以下安全要求：

- a) 通过 HTTPS 协议访问接口；
- b) 接口具备授权和身份验证机制，确保只有验证通过的用户或应用程序访问接口；
- c) 使用令牌进行身份验证，定期更新或重新颁发令牌确保令牌的有效性；
- d) 对输入数据进行合法性验证，避免恶意输入导致的安全漏洞；
- e) 对敏感数据进行加密，避免数据在传输过程中泄露。

9 应用要求

数据库的应用和服务接口的调用应满足以下要求：

- a) 接口调用涉及数据更改时，同步遵循数据库事务控制原则，确保接口层与数据层操作一致性；
- b) 多表关联查询的接口逻辑，优先通过条件过滤数据，并利用索引提升查询速度，避免接口响应延迟；
- c) 接口请求参数与返回字段明确定义，避免模糊化设计；
- d) 接口调用过程中，统一关键字、参数格式等规范，确保接口与数据库操作逻辑的一致性，降低跨层协作成本。

10 数据同步要求

数据同步应满足以下要求：

- a) 业务系统表应设置“更新时间戳”字段，数据发生变化时应实时更新时间戳字段；
- b) 业务系统表数据发生更改，应及时同步到数据中台。

11 版本控制

应使用在路径中添加标识版本号的方式实现接口的版本控制，版本号示意见附录A的A.9。

(发布时统一编号) SZSDXX XXXX.X—XXXX

附录 A
(资料性)
格式示意

A.1 驼峰命名法示意如下:

```
// 驼峰式
接口名称: getUserName
参数名称:
{
  "userName": "张三",
  "userAge": 20
}
```

A.2 路径示意如下:

路径示例: /app/api/delete
参数示例: /app/users/{id}
版本号示例: /app/v1/api/update
自定义动词基本操作示例:

GET	/users	获取用户列表
GET	/users/{userId}	查看某个具体的用户信息
POST	/users/update	新建或更新一个用户
POST	/users/delete	删除某一个用户信息
GET	/users/search	搜索用户

A.3 数据格式示意如下:

JSON示例:

```
{
  "transportEnterprise": {
    "enterpriseId": "JT-YunYing-2024001",
    "enterpriseName": "XX 省通达道路运输有限公司",
    "businessLicenseNo": "91310000MA1F234567",
    "roadTransportPermitNo": "交运管许可 XX 字第 2024058 号",
    "contactInfo": {
      "contactPerson": "李经理",
      "contactPhone": "138XXXXX000",
      "contactEmail": "lijingli@XXXX.com"
    },
    "address": {
      "province": "XX 省",
      "city": "XX 市",
      "district": "XX 区",
      "detailAddress": "交通产业园 A 区 12 栋"
    }
  },
  "vehicleFleet": [
```

(发布时统一编号) SZSDXX XXXX.X—XXXX

```
{
  "vehicleId": "JT-CheLiang-001",
  "vehicleNo": "京 A12345",
  "vehicleType": "重型半挂牵引车",
  "vehicleModel": "解放 J7",
  "roadTransportCertNo": "XX 交运证字第 20241001 号",
  "registrationDate": "2024-01-15",
  "annualInspectionStatus": "已通过",
  "driverInfo": {
    "driverId": "JT-JiaShiYuan-001",
    "driverName": "王师傅",
    "driverLicenseNo": "A2-11010519850612XXXX",
    "certificateExpiryDate": "2028-03-20",
    "contactPhone": "13900139000"
  }
},
{
  "vehicleId": "JT-CheLiang-002",
  "vehicleNo": "京 A67890",
  "vehicleType": "中型厢式货车",
  "vehicleModel": "福田欧马可 S5",
  "roadTransportCertNo": "XX 交运证字第 20241002 号",
  "registrationDate": "2024-02-20",
  "annualInspectionStatus": "已通过",
  "driverInfo": {
    "driverId": "JT-JiaShiYuan-002",
    "driverName": "张师傅",
    "driverLicenseNo": "B1-11010819901123XXXX",
    "certificateExpiryDate": "2029-05-15",
    "contactPhone": "13700137000"
  }
}
],
"recentTransportTasks": [
  {
    "taskId": "JT-RenWu-001",
    "taskType": "货物运输（普通货物）",
    "cargoInfo": {
      "cargoName": "建筑钢材",
      "cargoWeight": 35.5,
      "cargoUnit": "吨",
      "packagingType": "裸装"
    }
  },

```

(发布时统一编号) SZSDXX XXXX.X—XXXX

```
    "transportRoute": {
      "startPoint": "XX 省 XX 市钢材物流园",
      "endPoint": "XX 省 YY 市建筑产业园",
      "distance": 480,
      "distanceUnit": "公里",
      "routeType": "高速公路为主"
    },
    "taskSchedule": {
      "departureTime": "2024-10-08 08:30:00",
      "estimatedArrivalTime": "2024-10-08 18:00:00",
      "actualArrivalTime": "2024-10-08 17:45:00",
      "taskStatus": "已完成"
    },
    "usedVehicleNo": "京 A12345",
    "responsibleDriverName": "王师傅"
  },
  {
    "taskId": "JT-RenWu-002",
    "taskType": "货物运输（冷链货物）",
    "cargoInfo": {
      "cargoName": "冷冻肉类",
      "cargoWeight": 8.2,
      "cargoUnit": "吨",
      "packagingType": "保温箱"
    },
    "transportRoute": {
      "startPoint": "XX 市冷链物流中心",
      "endPoint": "YY 市生鲜批发市场",
      "distance": 220,
      "distanceUnit": "公里",
      "routeType": "国道 + 高速公路"
    },
    "taskSchedule": {
      "departureTime": "2024-10-09 06:00:00",
      "estimatedArrivalTime": "2024-10-09 11:30:00",
      "actualArrivalTime": null,
      "taskStatus": "运输中"
    },
    "usedVehicleNo": "京 A67890",
    "responsibleDriverName": "张师傅"
  }
],
"monthlyOperationStats": {
```

```
    "statMonth": "2024-10",
    "totalCompletedTasks": 12,
    "totalTransportDistance": 5280,
    "distanceUnit": "公里",
    "totalCargoWeight": 320.8,
    "cargoWeightUnit": "吨",
    "onTimeArrivalRate": 91.7,
    "safetyIncidentCount": 0
  }
}
```

A.4 请求参数示意如下：

地址栏参数示例：`/api/v2/traffic/transport-enterprise/JT-YunYing-2024001/orders/202410?transportType=冷链运输&orderStatus=运输中&pageNum=1&pageSize=20&sortField=departureTime&sortType=desc&includeCargoInfo=true&driverId=JT-JiaShiYuan-002`

参数说明：

参数类型	参数名	含义
路径参数	transport-enterprise	运输企业标识（固定路径段）
路径参数	JT-YunYing-2024001	企业 ID（具体业务参数，对应企业唯一标识）
路径参数	orders	订单资源标识（固定路径段）
路径参数	202410	查询月份（格式：YYYYMM，限定时间范围）
查询参数	transportType	运输类型（枚举值：冷链运输 / 普通货物 / 危化品运输）
查询参数	orderStatus	订单状态（枚举值：待发车 / 运输中 / 已完成 / 已取消）
查询参数	pageNum	分页页码（默认 1，控制返回结果页）
查询参数	pageSize	每页条数（默认 10，控制单页数据量）
查询参数	sortField	排序字段（支持：departureTime 出发时间、cargoWeight 货物重量）
查询参数	sortType	排序类型（desc 降序 / asc 升序）
查询参数	includeCargoInfo	是否返回货物详情（true/false，控制返回字段粒度）
查询参数	driverId	驾驶员 ID（可选，筛选指定驾驶员负责的订单）

JSON 格式示例：

```
{
  "code": 200,
  "message": "success",
}
```

(发布时统一编号) SZSDXX XXXX.X—XXXX

```
"requestId": "JT-REQ-20241009153000001",
"timestamp": 1728466200000,
"data": {
  "orderBaseInfo": {
    "orderId": "JT-ORDER-20241009001",
    "waybillNo": "SF202410090000123",
    "transportEnterpriseId": "JT-YunYing-2024001",
    "transportEnterpriseName": "XX省通达道路运输有限公司",
    "transportType": "冷链运输",
    "orderStatus": "运输中",
    "createTime": "2024-10-08 09:15:30",
    "updateTime": "2024-10-09 15:28:45",
    "creator": "李调度",
    "creatorPhone": "13800138001"
  },
  "cargoInfo": {
    "cargoId": "JT-CARGO-20241009001",
    "cargoName": "冷冻牛肉",
    "cargoType": "生鲜冷链",
    "cargoWeight": 12.5,
    "weightUnit": "吨",
    "packagingType": "保温集装箱",
    "packagingCount": 3,
    "requiredTemp": "-18℃~-22℃",
    "cargoSource": "XX市进口肉类指定监管场地",
    "remark": "需全程监控温度，禁止暴力装卸"
  },
  "transportRoute": {
    "startPoint": {
      "locationName": "XX市冷链物流中心A区",
      "province": "XX省",
      "city": "XX市",
      "district": "XX区",
      "longitude": 116.35248,
      "latitude": 39.92842,
      "contactPerson": "王仓管",
      "contactPhone": "13900139001"
    },
    "endPoint": {
      "locationName": "YY市生鲜批发市场冷链区",
      "province": "YY省",
      "city": "YY市",
      "district": "YY区",

```

(发布时统一编号) SZSDXX XXXX.X—XXXX

```
    "longitude": 117.21863,
    "latitude": 39.14345,
    "contactPerson": "赵采购",
    "contactPhone": "13700137001"
  },
  "plannedRoute": "XX高速→YY绕城高速→YY市东环路",
  "plannedDistance": 285.5,
  "distanceUnit": "公里",
  "plannedDuration": 4.5,
  "durationUnit": "小时",
  "keyCheckpoints": ["XX省界收费站", "YY市服务区"]
},
"vehicleDriverInfo": {
  "vehicleId": "JT-VEHICLE-2024003",
  "vehicleNo": "京A12346",
  "vehicleType": "重型冷藏车",
  "vehicleModel": "福田欧曼EST",
  "roadTransportCertNo": "XX交运证字第20241003号",
  "vehicleVin": "LZWADAGA6KB123456",
  "driverInfo": {
    "driverId": "JT-JiaShiYuan-002",
    "driverName": "张师傅",
    "driverLicenseNo": "A2-11010819901123XXXX",
    "drivingExperience": 12,
    "experienceUnit": "年",
    "coolChainCertNo": "LCC202300123",
    "contactPhone": "13700137000",
    "emergencyContact": "李师傅",
    "emergencyPhone": "13600136000"
  }
},
"trackingRecords": [
  {
    "trackId": "JT-TRACK-20241009001",
    "trackTime": "2024-10-09 10:00:00",
    "locationName": "XX省界收费站",
    "longitude": 116.85214,
    "latitude": 39.78563,
    "temp": "-20℃",
    "mileage": 120.3,
    "mileageUnit": "公里",
    "operator": "张师傅",
    "remark": "正常通行, 温度稳定"
```

(发布时统一编号) SZSDXX XXXX.X—XXXX

```
    },
    {
      "trackId": "JT-TRACK-20241009002",
      "trackTime": "2024-10-09 13:30:00",
      "locationName": "YY市服务区",
      "longitude": 117.05892,
      "latitude": 39.32457,
      "temp": "-19℃",
      "mileage": 235.8,
      "mileageUnit": "公里",
      "operator": "张师傅",
      "remark": "短暂休息, 车辆检查正常"
    }
  ],
  "signDocuments": [
    {
      "docId": "JT-DOC-20241009001",
      "docName": "货物出库单",
      "docType": "出库凭证",
      "uploadTime": "2024-10-08 09:30:00",
      "docUrl": "https://jt-doc.xx.com/docs/202410/JT-DOC-20241009001.pdf",
      "signPerson": "王仓管",
      "signTime": "2024-10-08 09:35:00"
    },
    {
      "docId": "JT-DOC-20241009002",
      "docName": "车辆晨检记录",
      "docType": "安全检查",
      "uploadTime": "2024-10-09 08:45:00",
      "docUrl": "https://jt-doc.xx.com/docs/202410/JT-DOC-20241009002.pdf",
      "signPerson": "张师傅",
      "signTime": "2024-10-09 08:50:00"
    }
  ],
  "estimatedArrival": {
    "estimatedTime": "2024-10-09 18:00:00",
    "delayReason": null,
    "confidence": "95%"
  }
}
```

A.5 HTTP常用响应状态码表如下:

表A.1 HTTP常用响应状态码

状态码	名称	描述
200	请求响应成功	请求已成功，正常返回
301	永久重定向	请求的资源已被永久移动到新的URI
304	未修改	客户端使用缓存的版本，因为文件未变化
400	请求错误	语法错误，服务器无法理解此请求
401	未授权	请求要求用户的身份认证
403	禁止访问	服务器拒绝执行请求
404	资源未找到	请求的资源未被在服务器上发现
500	内部服务器错误	服务器遇到了一个未曾预料的状态，导致了它无法完成对请求的处理
502	错误的网关	服务器作为网关或代理，从上游服务器收到无效的响应
503	服务不可用	服务器当前无法处理请求，一般用于临时的维护或过载状态

A.6 返回数据格式示意如下：

```
JSON格式示例：
{
  "success": true,
  "msg": "成功",
  "code": 200,
  "data": {
    "trafficFlow": 1250, // 每小时车流量（辆/小时）
    "averageSpeed": 65.5, // 平均车速（km/h）
    "congestionLevel": "畅通", // 拥堵等级：畅通/缓慢/拥堵/严重拥堵
    "roadOccupancy": 0.28, // 道路占有率（0-1范围）
    "travelTime": 45, // 路段通行时间（分钟）
    "roadMaintenance": true, // 是否正在道路施工
    "weatherImpact": "轻度雾霾", // 天气影响状况
    "alternativeRoutes": ["环城高速", "滨江大道"], // 可用替代路线
  }
}
```

A.7 日期格式示意如下：

```
//年-月-日{
  "datetime": "2024-01-01"
} //年-月-日时-分-秒{
  "datetime": "2024-01-01 00:00:00"
} //年-月-日时-分-秒.毫秒{
  "datetime": "2024-01-01 00:00:00.000"
}
```

A.8 错误格式示意如下：

```
//JSON格式示例：
{
```

(发布时统一编号) SZSDXX XXXX.X—XXXX

```
"success":false, //true表示成功,false表示失败
"msg":"传入参数错误",
"code":1001 //如果有错误时返回错误码
}
```

A.9 接口版本号示意如下:

版本号控制:

```
{app}/v1/api/users
{app}/v2/api/users
{app}/v3/api/users
```

完整接口示例:

// 交通数据接口 v1.0

```
/myapp/v1.0/api/traffic/data
```

// 交通数据接口 v1.1 (新增字段)

```
/myapp/v1.1/api/traffic/data
```

// 用户管理接口 v2.0

```
/myapp/v2.0/api/users/profile
```

应用场景接口示例:

GET /traffic-system/v1.0/api/roads/status

POST /traffic-system/v1.0/api/alerts
