

团体标准

T/ITS 0196-2024

公路大数据融合平台技术要求

Technical requirements of highway big data integration platform

2024-10-9 发布

2024-10-9 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、缩略语	1
4 总体框架	2
5 数据要求	3
5.1 数据类型	3
5.2 基础数据	3
5.3 业务数据	4
5.4 其他数据	4
6 平台要求	5
6.1 数据接入	5
6.2 数据 ETL	5
6.3 数据治理	6
6.4 数据存储	6
6.5 数据共享	6
6.6 业务决策模型	7
7 支撑应用	7
7.1 设施状态感知	7
7.2 路网运行管理	7
7.3 智能养护运维	7
7.4 出行信息发布	7
8 安全要求	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。

本文件由中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本标准起草单位：南京智行信息科技有限公司、北京市智慧交通发展中心、青岛海信网络科技股份有限公司、北京世纪高通科技有限公司、中国市政工程西北设计研究院有限公司、华为技术有限公司、江苏前沿交通研究院有限公司、苏交科集团股份有限公司、交通运输部公路科学研究所。

本标准主要起草人：洪卫星、李家伟、刘建峰、毛明洁、朱春辉、任驰、闵剑勇、周海川、沙晓东、施公佐、范魏骁行、孙代耀、李建军、袁亮、陶金、李茹、李海军、陈聪凝、陈龙智、刘慧敏、周卫、周立平、童杰。

引 言

为使公路大数据融合平台技术能够按统一的标准进行说明和描述，特制定本标准。

为了保持标准的适用性和可操作性，各使用者在采标过程中，及时将对本标准规范的意见及建议函告南京智行信息科技有限公司，以便修订时研用。

地址：南京市江宁区宇通大厦 A 座三楼，邮编：210000，电话：+86（25）83351299。

中国智能交通产业联盟

公路大数据融合平台技术要求

1 范围

本标准规定了公路大数据融合平台的总体框架、数据要求、平台要求、支撑功能和安全要求。
本标准适用于公路大数据融合平台的设计、开发和应用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 22240 信息安全技术网络安全等级保护定级指南

GB/T 37378 交通运输信息安全规范

GB/T 38667-2020 信息技术 大数据 数据分类指南

GB/T 38673-2020 信息技术 大数据 大数据系统基本要求

JTG 5119-2013 公路养护技术标准

JT/T 132-2014 公路数据库编目编码规则

JT/T 697.2-2014 交通信息基础数据元 第2部分：公路信息基础数据元

JT/T 904-2014 交通运输行业信息系统安全等级保护定级指南

JT/T 1224.1-2018 交通运输数据中心互联技术规范 第1部分：系统架构模型

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

公路大数据 highway big data

公路大数据是公路相关的多源异构海量数据，包含但不限于道路、桥梁、边坡、隧道等公路基础设施设备基础数据，路网运行、养护巡检、执法记录、收费管理和安全应急等业务数据，以及公路内外部系统接入信息等其他数据。

3.1.2

公路大数据融合平台 highway big data integration platform

公路大数据融合平台是指针对公路多源异构海量数据，依据一定数据组织和大数据建设方法，通过数据接入、数据ETL、数据治理、数据存储、数据共享等流程后，形成的统一融合的标准化数据承载支撑平台，从而支撑跨业务、跨部门、跨流程场景的数据融合应用。

3.1.3

元数据 meta data

元数据是指关于数据或数据元素的数据，用于描述公路大数据的内容、覆盖范围、质量、管理方式、数据的所有者、数据的提供方式等有关的信息。

3.1.4

数据资源目录 data resource directory

数据资源目录是指按照一定的分类方法，对公路大数据进行排序、编码、描述后，形成的公路数据资产清单，以便于对于数据的检索、定位、获取、分析等处理。

3.1.5

业务决策模型 business decision model

业务决策模型是指公路大数据融合平台针对不同业务，建立相应具备分析决策功能的模型库。包括但不限于公路养护辅助决策模型、路网运行辅助决策模型、路网安全辅助决策模型、交通运行状态短时预测模型等。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ETL: 数据抽取转换加载 (Extract-Transform-Load)

BIM: 建筑信息模型 (Building Information Modeling)

GIS: 地理信息系统 (Geographic Information System)

4 总体框架

平台总体框架如图1示。

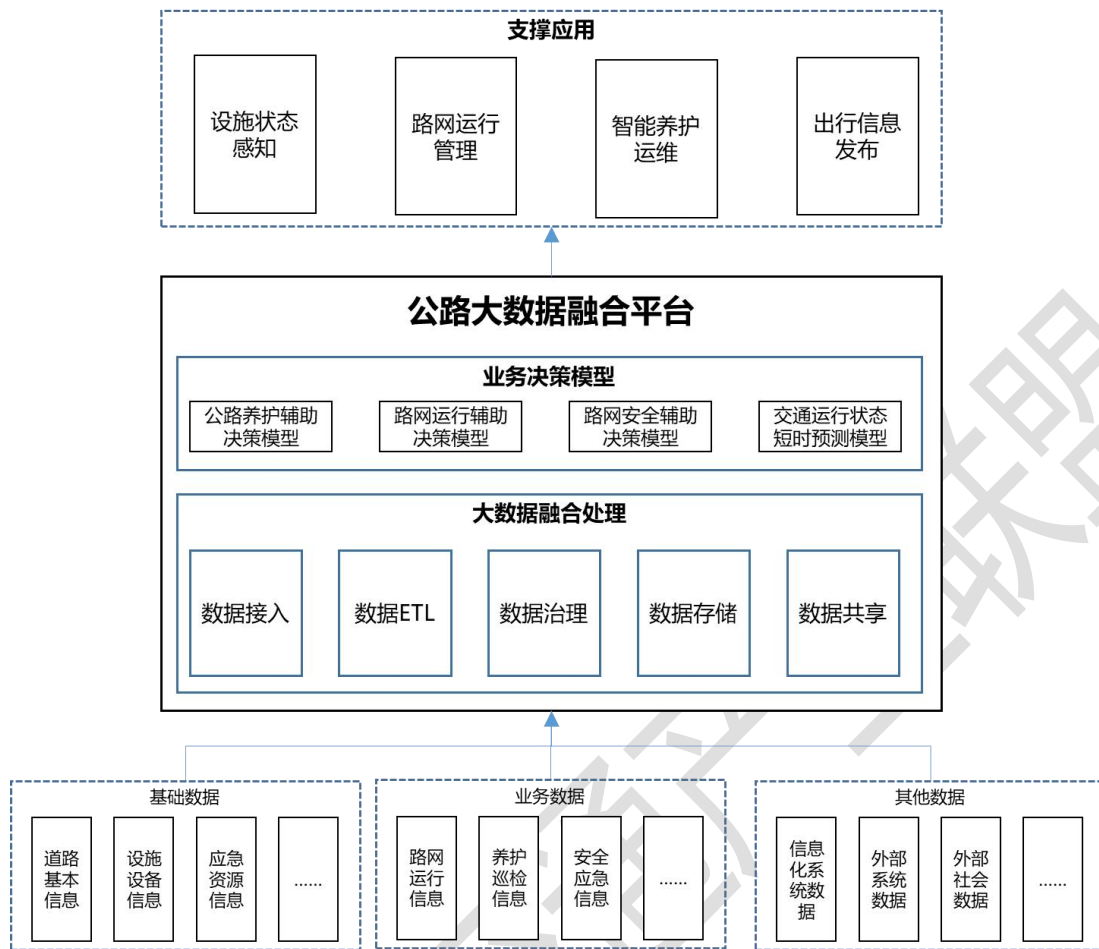


图1 公路大数据融合平台总体框架

5 数据要求

5.1 数据类型

平台中接入的数据类型主要包括基础数据、业务数据和其他数据。

5.2 基础数据

平台中的基础数据是指公路主体及沿线设施的基础数据，主要包括道路、桥梁、边坡、隧道等公路基础设施及设备信息，以及养护、执法、应急等业务基础信息。基础数据类名及数据项见表1。

表 1 公路大数据融合平台基础数据

数据类型	数据类名	数据项
基础数据	公路信息	公路路段信息、公路桥涵信息、公路隧道信息、公路互通信息、服务区、收费站信息、加油站信息、公路收费信息、公路技术状况信息、公路桥梁 GIS 数据、路网规划信息
	设施设备信息	交通标志、标线、护栏、栏杆等交通安全设施信息，公路监控、收费、通信、供配电、照明、消防等机电设备信息，管理中心、服务区、加油站、加气站、长江汽渡、气象站、工程车辆等管理服务设施信息，公路绿化与环境保护设施信息
	养护基本信息	公路管养机构、公路养护设备、公路管养物资、养护单位信息、养护人员信息
	执法基本信息	治超站基础信息、路产路权信息、执法车信息、执法人员信息、执法终端信息
	应急资源信息	应急物资信息、应急人员信息、应急专家信息、协同单位信息、应急预案信息、应急车辆信息

注：引用《公路养护技术标准》(JTG 5119-2013)的养护对象内容。

5.3 业务数据

平台中的业务数据是指在公路运营管理过程中产生的与业务相关的数据，主要包括公路路网运行、养护巡检、执法记录、收费管理和安全应急信息。业务数据类名及数据项见表2。

表 2 公路大数据融合平台业务数据

数据类型	数据类名	数据项
业务数据	路网运行信息	道路车流量信息、桥梁车流量信息、微波车检采集信息、交调点采集信息、道路气象信息、情报板发布信息、事件检测信息、视频监控图像、服务区服务信息
	养护巡检信息	道路监测检测信息、桥梁监测检测信息、设施设备状态信息、养护工程信息
	执法记录信息	执法车辆 GPS 信息、黑名单信息、执法过程信息、超限车信息、路产路权侵占信息、联合执法信息、执法收费信息
	收费管理信息	收费站值班信息、公路车辆通行费收入情况、收费道口信息、收费人员信息、通行费数据
	安全应急信息	道路异常事件信息、应急处置信息、救援调度信息、道路阻断信息

注：引用《公路养护技术标准》(JTG 5119-2013)的数据管理部分内容。

5.4 其他数据

平台中的其他数据，主要包括但不限于公路工程项目、公文文件信息，公路内外部系统以及外部接入信息。其他数据类名及数据项见表3。

表 3 公路大数据融合平台其他数据

数据类型	数据类名	数据项
其他数据	公路工程项目信息	工程项目立项、设计、施工、验收等信息
	公文文件信息	公路相关业务批复公文等文件信息
	信息化系统数据	公路相关的信息化系统产生的各类数据，如道路养护平台产生的道路病害信息、桥梁管养平台产生的桥梁 BIM 信息
	外部系统数据	执法监督部门数据、运管部门数据、公安部门数据、规划部门数据、统计部门数据、气象部门数据等
	外部社会数据	手机运营商数据、社交类互联网数据、地图类服务商数据等

6 平台要求

平台应具备数据接入、数据ETL、数据治理、数据存储、数据共享等功能，并且建立公路管理业务相关决策模型，为公路管理相关功能应用提供支撑。

6.1 数据接入

6.1.1 功能要求

平台应具备数据接入功能，按照数据接入来源划分，主要包括公路系统内部数据、系统间数据、外部社会数据，具体如下：

- a) 系统内部数据包括但不限于公路基础数据、沿线设备数据、综合信息数据、交通运行状态数据、气象环境数据、养护业务数据、路网信息数据、公路收费数据；
- b) 系统间数据包括但不限于行政执法监督部门数据、运管部门数据、公安部门数据、规划部门数据、统计部门数据、气象部门数据等
- c) 外部社会数据包括但不限于手机运营商数据、社交类互联网数据、地图类服务商数据。

6.1.2 技术要求

- a) 支持可扩展至不少于200个数据源的接入规模；
- b) 支持利用虚拟机和网络带宽,对数据接入系统的规模进行横向扩展；
- c) 支持节点故障自动隔离、自动检测和自动回复；
- d) 支持应用负载均衡；
- e) 支持失败后自动重传功能；
- f) 单节点吞吐量不小于60MB/s。

6.2 数据 ETL

6.2.1 功能要求

平台应具备数据ETL功能，通过大数据处理工具，将公路多源异构海量数据进行抽取、清洗、转换后，成为公路业务需要的数据，并能够加载到相应的数据仓库中。

- a) 数据抽取应采用全量抽取或者增量抽取的方式，从数据源中抽取出平台所需要的数据；
- b) 数据清洗应包含对于原始数据的补缺、替换、格式规范化与主键、外键约束；
- c) 数据转换应包含对于数据的合并、拆分、行列互换及数据验证；
- d) 数据加载宜采用时间戳、日志表、全表对比、删除插入等方式。

6.2.2 技术要求

- a) 能支撑最大500台服务器的集群规模；
- b) 达到99.9%的可用性；
- c) 支持ETL过程中的数据库异常处理。

6.3 数据治理

6.3.1 功能要求

平台应具备数据治理功能，通过建立公路大数据资源目录、元数据管理与质量管理等，将多源异构的公路大数据有效集成融合，成为能够提供决策支撑的数据。

- a) 平台应建立数据资源目录，以公路大数据资源为管理对象，形成标准、规范、统一的数据资源目录，结合用户分级分类访问权限管理；
- b) 平台应提供元数据管理功能，将多源异构数据统一化和标准化，支持管理人员、业务人员和技术人员了解平台数据对象定义以及对象之间的关系；
- c) 针对公路结构化数据，如道路车道数、宽长、跨度、跨径等基础设施基本属性参数，车流量、车速等路网承载动态交通数据等，平台应建立数据全局字典，以数据全局字典的形式统一标准化管理；
- d) 针对公路非结构化数据，如公路视频监控数据、传感器采集信息、审批公文等，平台宜通过基于日志、时间戳、全文对比等数据同步方式集成元数据，实现异构数据的标准化融合；
- e) 平台应具备数据质量管理功能，根据数据质量评估标准和管理规范，提供数据质量问题发现、监测跟踪、分析应用等闭环流程和管理功能，实现多源数据的逻辑校验和监测管理。

6.3.2 技术要求

- a) 数据查询响应时间不超过50ms；
- b) 应提供7×24小时稳定可靠的服务；
- c) 支持负载均衡、读写分离、高速缓存。

6.4 数据存储

6.4.1 功能要求

平台应具备数据存储功能，对于PB级别的公路结构化数据和非结构化数据进行存储，支持高效的数据查询、索引、提取等数据集操作，并合理选用容灾备份方案。

6.4.2 技术要求

- a) 提供PB级别的数据存储容量；
- b) 数据节点支持动态扩展，支持不低于100个数据节点；
- c) 提供不小于100000TPS的并发事务处理能力；
- d) 应具备冗余热备能力，满足热数据及备份数据的容量需求。

6.5 数据共享

6.5.1 功能要求

平台应具备数据共享功能，能够实现公路管理不同业务部门之间的数据共享，并为综合执法、公安交管、消防、医疗、应急、旅游、气象等部门提供数据支撑。

6.5.2 技术要求

- a) 支持不少于10000个并发数据请求；
- b) 在百兆网络环境下，文件数据交换性能应不低于6MB/s；
- c) 在百兆网络环境下，主流异构数据库之间的数据交换性能应不低于6MB/s。

6.6 业务决策模型

平台针对不同业务，建立相应具备分析决策功能的模型库，宜包含但不限于公路养护辅助决策模型、路网运行辅助决策模型、路网安全辅助决策模型、交通运行状态短时预测模型等。

a) 公路养护辅助决策模型：结合气象条件、地理位置、交通荷载、车流量、路况技术指标、设施病害等关联性参数，评估路面、桥梁和隧道结构物的健康指数，实现养护主动预警，生成养护计划以供决策。

b) 路网运行辅助决策模型：结合交通事件数据、公路资产设施数据、服务区数据、监控视频数据和应急事件数据等多源数据实现预警预测、交通管控及安全态势分析决策。

c) 路网安全辅助决策模型：通过采集和分析相关道路设施信息、车辆运行信息、道路环境及路况信息，及时发现和处理道路上的安全隐患。

d) 交通运行状态短时预测模型：对交通流数据进行特征分析，基于时间序列建模、相关性分析等技术，建立实时的交通流短时预测计算方法，并实现路网短时预测可靠性的量化评估。

7 支撑应用

7.1 设施状态感知

通过平台实现对于公路主体及沿线设施的多维状态感知。感知内容主要包含道路的路面荷载、路面病害、边坡坍塌和路基沉降，桥梁的结构应力应变、振动频率、裂缝变形、环境腐蚀、交通荷载和结构温度，隧道的能见度、风速风向、亮度、火灾和结构安全，以及交通安全设施状态和机电设备运行状态等。

7.2 路网运行管理

通过智能化设备及平台，依托交通运行状态预测模型及路网运行辅助决策模型等，进行公路路网运行监测、事件预警、协调调度和应急处置等相关活动，实现路网管理的“可视、可测、可调、可控”。

7.3 智能养护运维

依托平台的基础设施状态感知数据进行融合分析后，按照相关标准规范及养护辅助决策模型等，对基础设施技术状况和养护水平进行自动化评估，支撑开展道路、桥梁、隧道等基础设施的养护运维工作。

7.4 出行信息发布

依托平台汇聚的内外部数据及道路安全辅助决策模型，针对公众出行信息服务需求，通过情报板、广播及新媒体等途径，为出行公众提供的路况、气象、应急事件、交通管控等多元信息。

8 安全要求

平台安全要求主要包含外场设施信息安全、数据资源信息安全、网络通信信息安全、业务应用信息安全和云计算信息安全。

- a) 外场设施信息安全应参照《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019）不低于第二级的安全物理环境、安全通信网络和安全计算环境等要求执行。
 - b) 外场设施信息安全应采用交通运输行业密钥管理与证书认证系统构建统一的网络信任体系，实现应用系统的数据加密和传输。
 - c) 数据资源信息安全应能够提供本地数据备份与恢复功能，备份介质场外存放，宜采用冗余技术设计网络拓扑结构，避免关键节点存在单点故障。
 - d) 数据资源信息安全宜提供主要网络设备、通信线路和数据处理系统的硬件冗余，保证系统的高可用性。
 - e) 网络通信信息安全应按照《中华人民共和国网络安全法》和《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019）的相关规定开展系统网络安全设计、建设和维护管理。
 - f) 网络通信信息安全应采用校验技术或密码技术保证传输过程中数据的完整性。密码算法及密码产品应满足国家密码管理相关规定，应采用国产密码算法。
 - g) 业务应用信息安全应参照《交通运输行业信息系统安全等级保护定级指南》（JT/T 904-2014）要求。
 - h) 云计算信息安全应采用有效措施保障迁移过程中各个对象之间的信任关系，同时保障迁移过程及对象的保密性和完整性。
-

T/ITS 0196-2024

中国智能交通产业联盟
标准
公路大数据融合平台技术要求
T/ITS 0196-2024

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>

2024 年 10 月第一版 2024 年 10 月第一次印刷