

TJG

天津市公路工程建设标准

TJG/T H5004.1-2026

干线公路基础设施数字化采集与交付 技术规程 第1部分：总体要求

Technical Specifications for Digital Collection and Delivery of Trunk Highway
Infrastructure Part 1: General Requirements

2026-01-01 发布

2026-02-01 实施

天津市交通运输委员会发布

天津市公路工程建设标准

干线公路基础设施数字化采集与交付技术 规程 第 1 部分：总体要求

Technical Specifications for Digital Collection and Delivery of Trunk Highway
Infrastructure Part 1: General Requirements

TJG/T H5004.1-2026

主编单位：天津市公路事业发展服务中心

天津公路工程设计研究院有限公司

批准部门：天津市交通运输委员会

实施日期：2026 年 02 月 01 日

前 言

根据《天津市交通运输委员会关于下达 2023 年天津市公路工程建设标准制修订计划的通知》（津交发〔2023〕163 号）的要求，由天津市公路事业发展服务中心、天津公路工程设计研究院有限公司、北京中交国通智能交通系统技术有限公司、黑龙江省龙交工程检测加固有限公司和中交路桥检测养护有限公司承担《干线公路基础设施数字化采集与交付技术规程》（2023-G06）的编制工作。

编制组经广泛调研、专题研究，借鉴国内外先进成果，参考国内现行标准，并在广泛征求意见和专家审查的基础上，完成了规程的编制。本规程是《干线公路基础设施数字化采集与交付技术规程》（TJG/T H5004）系列标准的第 1 部分，为通用性标准，与本系列其他标准一起使用。

本规程包含 8 章，分别是总则、术语、基本规定、数字化采集要求、数据组织与存储要求、数据处理要求、数据服务要求、数据安全要求。

本规程由田磊负责起草第 1 章，马洪福、张亮、朱凯负责起草第 2 章，陈鸿锦、田涛、张健、薛国强负责起草第 3 章，王静晖、赵丽、李斌、陈鸣、孙晓亮负责起草第 4 章，刘见平、高斌、张巍、李孟辉负责起草第 5 章，张利、李建立、张恒博、申慧才、李悦、李琳、梁颖、李云龙、韩君凤负责起草第 6 章，丛学勇、张均超、崔玮、文娟、唐紫琪负责起草第 7 章，张在江、倪家豪、张福龙、武泽宇、冯艳负责起草第 8 章。

本规程由天津公路工程设计研究院有限公司和北京中交国通智能交通系统技术有限公司负责具体技术内容的解释。请各有关单位在执行过程中，将发现的问题和意见，函告本规程日常管理组，联系人：王静晖（地址：天津市河东区东兴路 218 号；邮编：300170；E-mail：2463097190@qq.com），以便修订时参考。

主 编 单 位：天津市公路事业发展服务中心

天津公路工程设计研究院有限公司

参 编 单 位：北京中交国通智能交通系统技术有限公司

黑龙江省龙交工程检测加固有限公司

中交路桥检测养护有限公司

主 编：田 磊

主要参编人员：马洪福 张 亮 朱 凯 陈鸿锦 田 涛 张 健 薛国强
王静晖 赵 丽 李 斌 陈 鸣 孙晓亮 刘见平 张 利
李建立 张恒博 高 斌 李孟辉 张 巍 申慧才 李 悦
丛学勇 张均超 张在江 倪家豪 崔 玮 文 娟 李 琳
梁 颖 李云龙 韩君凤 唐紫琪 张福龙 武泽宇 冯 艳

主 审：王新岐

参加审查人员：李 仙 周里智 高 翔 吴 刚

目次

1 总则	- 1 -
2 术语	- 2 -
3 基本规定	- 3 -
4 数字化采集	- 4 -
4.1 数据采集类别	- 4 -
4.2 数据采集方式	- 4 -
5 数据组织与存储	- 6 -
5.1 数据组织	- 6 -
5.2 数据存储	- 6 -
5.3 数据更新	- 7 -
6 数据处理	- 8 -
6.1 数据编码	- 8 -
6.2 数据融合与集成	- 8 -
7 数据服务	- 10 -
7.1 数据服务交互方式	- 10 -
7.2 数据接口格式	- 10 -
8 数据安全	- 12 -
8.1 数据分级安全	- 12 -
8.2 数据存储安全	- 12 -
8.3 数据传输安全	- 13 -
8.4 数据接口安全	- 13 -
本规程用词说明	- 14 -

1 总则

1.0.1 为规范干线公路基础设施数字化采集与交付技术要求，制订本规程。

1.0.2 本规程适用于干线公路新建、改扩建、养护工程的数字化采集、数据组织与存储、数据处理、数据服务、数据安全方面的技术要求。

1.0.3 本规程适用于干线公路基础设施的数字化采集、数据组织与存储、数据处理、数据服务、数据安全方面的技术要求。

1.0.4 干线公路基础设施数字化采集与交付鼓励采用新方法、新技术、新设备。

1.0.5 干线公路基础设施数字化采集与交付技术要求除应符合本规程的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 干线公路基础设施数字化 digitization of trunk highway infrastructure

通过新一代信息技术进行采集、处理和存储干线公路基础设施的特征和性能，使之成为能被计算机识别和应用的电子数据的过程。

2.0.2 噪声数据 noisy data

无意义数据，或难以被机器识别的数据。

2.0.3 数据服务 data service

通过一定的技术手段，对外提供基础数据信息资源。

3 基本规定

3.0.1 干线公路基础设施数字化应遵循全生命周期管理理念,统筹公路规划、建设、管理、养护、运营等各个阶段需求予以采集和交付。

3.0.2 干线公路基础设施数字化采集与交付总体架构由数字化采集、数据组织与存储、数据处理、数据服务、数据安全等构成,如图 3.0.2 所示。

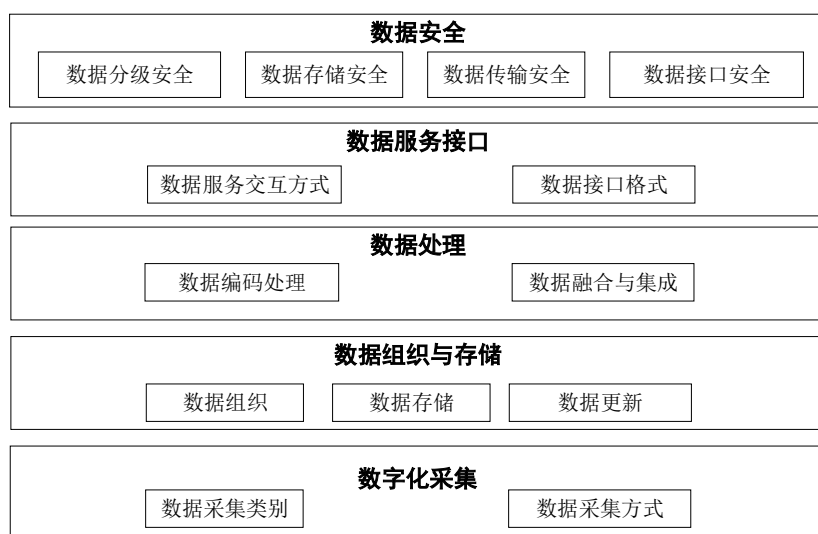


图 3.0.2 干线公路基础设施数字化采集与交付总体架构

3.0.3 干线公路基础设施数字化采集包括数据采集类别和数据采集格式。

3.0.4 干线公路数据组织与存储包括数据组织、数据存储、数据更新等内容,并因地制宜采用云架构等新技术。

3.0.5 干线公路数据处理包括数据分级、数据编码、数据集成等内容。

3.0.6 干线公路数据服务包括服务交互方式、接口数据格式等内容,数据服务应具备支持路网规划、养护决策、运营管理、设施统计等应用的能力。

3.0.7 干线公路数据安全包括数据存储、数据传输、数据接口等方面的安全功能。

4 数字化采集

4.1 数据采集类别

4.1.1 数字化采集包括设施类、业务类、管理类数据的采集。

4.1.2 设施类数据包括路线、路基、路面、主要构筑物、交通工程及附属设施、沿线环境、地理空间等数据，业务类数据包括交通状况、健康监测、技术状况、养护管理等数据，管理类数据包括管理机构、行政区域等数据。

4.2 数据采集方式

4.2.1 数据采集的方式包括资料查询、现场调查、系统接入、实地测量等。

4.2.2 资料查询主要利用交竣工文件、设计图纸、文档等既有资料提取公路基础设施的数据信息。

4.2.3 现场调查主要利用手持移动终端、便携式摄像机、移动测量仪等装备现场采集公路基础设施的数据信息。

4.2.4 系统接入主要结合信息化管理现状采用系统对接方式开展数据采集，包括养护统计年报报送系统、数字化管养平台 CBMS、公路交通情况调查系统、高速公路视频云联网系统、桥梁健康监测系统等相关业务系统的数据接入。

4.2.5 实地测量主要采用三维实景影像采集终端、卫星遥感影像、无人机（倾斜摄影）等方式采集公路基础设施的数据信息。

1 地理空间数据采集应包括公路空间数据和对应的属性数据。其中，空间数据应包括二维空间数据，宜包括可量测实景、信息模型等专题三维数据。地理空间数据采集应符合现行《公路地理信息数据采集与质量控制》（GB/T 28788）的要求。

2 道路空间数据应具备拓扑关系信息，并按照属性不同进行路段物理划分。车道级地图数据应采集生成可跨越对向车行道分界线、可跨越同向车行道分界线、车行道边缘线、车道中心线、道路中心线等的空间坐标信息，采集内容应具备主路、匝道路面宽度，以及车道数、车道宽度、交通流方向等信息。

4.2.6 已投入使用的公路基础设施数据应结合管理需求及时更新，新建、改扩建工程应在交工验收后 1 个月内、养护工程应在交（竣）工验收后 1 个月内完成数据交付。

5 数据组织与存储

5.1 数据组织

5.1.1 应对数据资产进行登记，并按照一定的分类方法进行排序和编码，形成数据资源目录并发布。

5.1.2 应明确元数据的统一格式和管理规则，数据格式、数据域、字段类型、表结构、逻辑存储和物理存储结构及管理方式等。

5.1.3 应根据采集对象的类型不同，采用点、线、面等形式组织图层：

- 1 主体工程数据宜采用具备拓扑关系信息的线图层表达。
- 2 交通工程及附属设施数据宜采用关联属性数据的点图层表达。

5.1.4 非结构化数据宜采用图片、对象文件、影像、视频等方式组织数据，结构化数据采集宜采用规范化文件、数据库等方式分层组织数据。

5.1.5 外场采集数据宜采用具备时间属性的序列文件组织数据。

5.1.6 内业采集的结构化数据宜采用与外场采集数据一致的空间参考。

5.2 数据存储

5.2.1 结构化数据应统一存入数据库中，半结构化数据应转换成结构化数据统一存入数据库中，非结构化数据采用文件形式存储，并将文件基本属性、存储路径等描述信息以结构化数据存入数据库中。

5.2.2 数据存储类型包括图像类、视频类、音频类、文档类，应符合下列规定：

- 1 图像类宜包括图像资料、卫星遥感影像图、地图瓦片等。
- 2 视频类宜包括三维实景采集影像、视频采集录像等。
- 3 音频类宜包括音频采集录音等。
- 4 文档类宜包括图纸、报告、表格、矢量图、栅格图等。

5.2.3 应支持多种格式的内容数据存储，同一条记录可容纳一个或多个内容数据。

5.2.4 应对数据库数据、数据库结构、数据库配置定义文件等进行备份，应对数据在采集、入库等过程的配置策略进行备份。

5.2.5 应对备份对象、备份介质、备份时间、备份数据保存时间和备份方式等策略进行管理。

5.3 数据更新

数据更新周期应与公路业务需求协调一致。设施类数据发生变化后，应及时更新。业务类数据、管理类数据应定期更新且每年不少于一次。

6 数据处理

6.1 数据编码

6.1.1 公路基础数据编目编码项应以现行《公路数据库编目编目规则》(JT/T 132)为依据,按照公路管理及其公路数据库基础信息主要指标与数据进行分类,采用字母标识码、数字码和字母数字混合码三种形式。

6.1.2 公路数据库根据公路基础数据编目编码进行建库、存储及调用。

6.2 数据融合与集成

6.2.1 应支持结构、半结构和非结构等不同类型数据源的数据抽取,应支持主流安全可控的数据库系统。

6.2.2 应支持全量抽取、增量抽取、基于日志抽取等抽取模式,宜支持地理空间信息抽取。

6.2.3 应满足对名称、类型、单位、格式、长度、缩写规则等数据统一规格,并具备一致性内容抽取的功能。

6.2.4 数据的一致性应符合下列规定:

- 1 同一个数据同一时刻在不同数据库、应用和系统中应只有一个值;
- 2 数据字段内数据应与字段描述一致;
- 3 最终结果数据的统计量应与预测一致。

6.2.5 数据处理应在保证数据安全的情况下进行清洗加工。

6.2.6 数据过滤操作应符合下列规定:

- 1 将非结构化和半结构化数据转化为结构化数据。
- 2 过滤删除噪声数据。
- 3 过滤删除业务数据中不符合应用规则的数据。
- 4 过滤删除掉的数据应存入数据库,便于后续查证或重新使用。

6.2.7 应对数据中可能存在的记录或字段（列）进行判断及去重处理。

6.2.8 应满足数据值错误、数据类型错误、数据编码错误、数据格式错误、数据异常错误、多值错误等错误数据纠正。

6.2.9 应具备空值检测、长度检查、数值范围检查、正则表达式校验等数据校验功能，提供字段值替换、值映射、列转行、行转列、记录合并、记录排序、去除重复记录等数据表转换功能。

7 数据服务

7.1 数据服务交互方式

7.1.1 数据服务接口应采用必要的安全传输管理措施，保障数据的安全管理等级，可采用动态访问令牌、IP 地址白名单等方式实现接口授权。

7.1.2 应按照不同交换主体采用适用的接口形式，系统间的接口宜采用WebService、RPC、中间库、FTP、HTTP、HTTPS 等形式。

7.1.3 应按照传输内容采用适用的传输数据协议格式，业务数据宜采用JSON、XML、PROTOBUF、YAML、Stream等数据协议格式，空间数据可采用GML、GeoJSON等格式。

7.1.4 在线或实时服务接口协议参数宜包含协议标识、接口地址、请求类型、方法名称、操作参数等。

7.1.5 提供的数据服务应满足下述规定：

- 1 数据服务接口应运行稳定可靠，支持并发性访问，具备7×24h连续运行；
- 2 数据服务综合查询的响应时间应在1s以内，带有数据报表的响应时间应在2s以内，统计分析的响应时间应在5s以内，报表生成的响应时间应在10s以内；
- 3 高并发调用服务接口的稳定性应达到99.99%以上。

7.2 数据接口格式

7.2.1 接口返回数据应符合下列规定：

- 1 返回数据应采用XML、JSON等固定格式封装；
- 2 服务接口调用失败，应通过返回码响应。

7.2.2 服务接口发布应符合下列规定：

- 1 服务管理方和服务提供方应负责服务接口统一发布；
- 2 服务接口发布信息包括但不限于接口概述、接口名称、接口分类、接口方式、

接口地址、接口授权、接口方法、输入输出参数和接口示例。

8 数据安全

8.1 数据分级安全

8.1.1 干线公路基础数据分类分级及标记应符合现行《信息技术 大数据 数据分类指南》（GB/T 38667）的规定。

8.1.2 应按照数据类别和级别确定数据安全等级，并同步到数据资源目录管理。

8.1.3 应根据数据安全等级和具体的业务场景确定访问控制、数据加解密、数据脱敏等相应的数据安全控制措施。

8.1.4 应记录数据分类分级的变更，并通知相关数据的使用方。

8.1.5 应根据业务和使用场景的变化动态调整数据级别。

8.1.6 应依据数据分类分级策略变更归档相关历史数据，并记录数据分类分级变更过程，确保数据分类分级过程的可追溯性。

8.2 数据存储安全

8.2.1 数据存储载体安全应符合现行《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239）的要求。

8.2.2 应建立各类数据存储系统的安全配置规则，明确各类数据存储系统的账号权限管理、访问控制、日志管理、加密管理、版本升级等方面的要求。

8.2.3 应提供工具支撑存储介质及逻辑存储空间的安全管理，包括权限管理、身份鉴别、访问控制等方面。

8.2.4 应提供数据存储系统配置扫描工具，定期对重要的数据存储系统进行安全配置扫描，确保符合安全基线要求。

8.3 数据传输安全

8.3.1 采用的密码技术应符合现行《信息安全技术 信息系统密码应用基本要求》（GB/T 39786）的规定。

8.3.2 应建立传输数据完整性校验机制，包括效验码、消息摘要、数字签名等方式。

8.3.3 应明确需要进行传输加密的业务场景，并进行数据加密传输，包括 TLS/SSL、数字签名、时间戳等方式，确保数据传输的保密性和不可抵赖性。

8.3.4 应提供对传输通道两端进行主体身份鉴别、认证的技术方案和工具。

8.3.5 应对关键的网络传输链路、网络设备节点实行冗余建设。

8.3.6 应部署相关设备对网络可用性及数据泄露风险进行防范，包括负载均衡、防入侵攻击、数据防泄漏检测与防护等设备。

8.3.7 应对传输数据的完整性进行检测，发现问题及时告警并进行阻断和恢复。

8.4 数据接口安全

8.4.1 服务安全应满足现行《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239）、《信息安全技术 个人信息安全规范》（GB/T 35273）的要求。

8.4.2 应对提供方和需求方进行身份和权限验证，避免非法请求。

8.4.3 应实时监控数据交换通道的运行情况，出现问题及时告警。

8.4.4 应提供审计功能，记录提供方、需求方、共享交换平台维护人员、数据交换情况等信息。

8.4.5 应加强共享交换平台接入和接入终端的安全保密管理，采取入侵防范、恶意代码检测以及信息涉密情况检查等措施。

8.4.6 应通过服务接口参数设置等方式实现来源识别、访问控制等功能。

本规程用词说明

本规程执行严格程度的用词，采用下列写法：

- 1 表示很严格，非这样做不可的用词，正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3 表示允许稍有选择，在条件许可是首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。