

# T/CIAD

## 中国城乡发展国际交流协会团体标准

T/CIAD XXXX—XXXX

### 公路工程施工数据化管理实施规范

Engineering materials procurement and supply chain management norms based on  
big data

(征求意见稿)

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。

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

中国城乡发展国际交流协会 发布



# 目 录

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 要求 .....	2
5 系统结构与功能 .....	4
5.1 系统总体结构 .....	4
5.2 核心功能要求 .....	4
6 技术要求 .....	5
6.1 数据采集精度要求 .....	5
6.2 数据传输与存储技术要求 .....	5
6.3 设备技术要求 .....	6
7 试验方法与证实方法 .....	6
7.1 数据真实性验证 .....	6
7.2 系统功能证实 .....	6
7.3 数据闭环管控证实 .....	6
7.4 精度达标证实 .....	6
7.5 安全合规性验证 .....	7
8 资料档案管理 .....	7
8.1 归档范围 .....	7
8.2 归档格式 .....	7
8.3 归档流程与保管 .....	7
附 录 A      (资料性) 施工数据化管理流程及绩效评估指标体系 .....	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。

本文件由提出。

本文件由归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 公路工程施工数据化管理实施规范

## 1 范围

本文件规定了公路工程施工数据化管理的术语和定义、总体要求、组织与人员要求、数据采集与处理要求、系统结构与功能、技术要求、证实方法及资料档案管理。

本文件适用于各级公路（高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路）新建、改建、扩建及养护工程的施工全过程数据化管理，涵盖路线、路基路面、桥涵、隧道、交通工程及沿线设施等专业领域。适用于参与公路工程施工的建设单位、施工单位、监理单位、设计单位及相关技术服务机构的数据化管理活动。

## 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 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 25000.51-2016 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价（SQuaRE）第 51 部分：就绪可用软件产品（RUSP）的质量要求和测试细则

GB/T 35274-2017 信息技术 大数据术语

GB/T 38664-2020 信息技术 数据安全指南

GB/T 39730-2020 信息技术 大数据 数据治理指南

GB/T 50328-2014 建设工程文件归档规范

GB/T 51269-2017 建筑信息模型分类和编码标准

JTG/T D31-2017 公路路基设计规范

JTG/T F50-2011 公路桥涵施工技术规范

JTG F80/1-2017 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

JTG/T 2420-2021 公路工程信息模型应用统一标准

JTG/T 2422-2021 公路工程施工信息模型应用标准

JTG/T 3370-2018 公路隧道设计规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**施工数据化管理** **construction digital management**

依托数字化技术，对公路工程施工全过程中的人员、设备、材料、工艺、质量、安全、进度等各类数据进行采集、传输、处理、存储、分析及应用，实现施工过程可视化、可控化、智能化的管理方式。

### 3.2

**数据采集终端** **data acquisition terminal**

用于获取施工原始数据的各类设备，包括全站仪、水准仪、卫星定位接收机、无人机航测系统、激光雷达设备、移动端APP及传感器等。

### 3.3

**数据中台** **data middle platform**

集成数据接入、清洗、存储、计算、服务等功能的统一数据平台，支持多源异构数据融合与业务系统调用。

## 3.4

**数据闭环管控 data closed-loop management**

施工数据从采集生成、审核校验、分析预警、整改处置到归档留存的全流程管理，确保数据可追溯、问题可整改、结果可验证。

## 3.5

**模型精细度等级 model detail level**

描述公路工程施工信息模型（BIM）详细程度的指标，按JTG/T 2420—2021分为施工准备阶段（L3.5）、施工过程阶段（L4.0）、交工验收阶段（L5.0）三个等级。

## 3.6

**数据完整性 data integrity**

施工数据覆盖既定管理范围和流程节点的完备程度，确保无关键数据缺失、无流程断点数据遗漏。

## 3.7

**BIM+GIS融合模型 BIM-GIS integrated model**

将建筑信息模型（BIM）与地理信息系统（GIS）在空间坐标系、数据结构和可视化层面进行深度融合的数字模型，用于支撑公路工程全生命周期管理。

## 3.8

**绿色施工数据 green construction data**

用于记录公路工程施工过程中节能、节水、节材、节地及环境保护相关指标的数据，包括能耗监测数据、水资源利用数据、废弃物排放数据等。

## 3.9

**数据脱敏 data desensitization**

对涉及个人隐私、商业秘密及敏感工程信息的数据进行技术处理，确保数据在使用和共享过程中不泄露敏感信息的过程。

## 3.10

**智能预警 intelligent early warning**

基于大数据分析和人工智能算法，对施工过程中质量隐患、安全风险、进度偏差等异常情况进行自动识别并发出预警信号的功能。

## 4 要求

## 4.1 总体要求

4.1.1 施工数据化管理应遵循“数据真实、标准统一、流程闭环、安全可控、智能赋能”原则，确保数据全生命周期可追溯、可验证，实现以下目标：

- a) 施工过程关键要素100%数字化采集；
- b) 关键工序质量数据自动上传率 $\geq 95\%$ ；
- c) 数据延迟 $\leq 5$  s（实时类数据）；
- d) 系统可用性 $\geq 99.5\%$ ；
- e) 数据存储符合国家网络安全等级保护三级要求；
- f) 绿色施工数据采集覆盖率 $\geq 100\%$ ，节能降耗指标可量化分析；
- g) 智能预警响应时间 $\leq 3$  s，预警准确率 $\geq 90\%$ 。

4.1.2 数据管理应覆盖施工准备、路基工程、路面工程、桥涵工程、隧道工程、交通工程及沿线设施、交工验收等全阶段，实现各专业数据协同共享，支持跨单位（建设、施工、监理、设计）数据互通。

4.1.3 所有施工数据应采用2000国家大地坐标系进行坐标统一，高程采用1985国家高程基准，时间统一采用北京时间（UTC+8）。

## 4.2 数据分类与编码

施工数据应按GB/T 51269—2017进行分类编码，主要分为以下六类，见表1：

表 1 施工数据分类与编码示例

数据类别	编码前缀	示例
人员数据	PERS	PERS-001-20260101
机械设备	EQPT	EQPT-CRANE-002
材料数据	MATL	MATL-CONC-C30-001
环境监测	ENVI	ENVI-TEMP-001
质量检测	QUAL	QUAL-COMP-001
安全监控	SAFE	SAFE-VEDIO-001
绿色施工	GREN	GREN-ENERGY-001

### 4.3 数据格式与接口

4.3.1 结构化数据应采用 JSON 或 XML 格式，符合 ISO/IEC 19917 标准；非结构化数据（文档、图片、视频等）应符合对应格式标准（见 8.2 条款）；

4.3.2 视频流采用 H.265 编码，分辨率不低于 1920×1080@25fps，视频存储采用分段存储方式，单段时长≤30 分钟，支持快速检索和回放；

4.3.3 位置数据采用 WGS-84 坐标系，精度要求见表2；数据接口应符合 RESTful API 规范，支持跨系统数据交互，接口响应时间≤1s。

表2 定位精度要求

应用场景	定位方式	平面精度 (m)	高程精度 (m)
路基施工	RTK-GNSS	≤0.02	≤0.03
桥梁施工	全站仪+GNSS	≤0.01	≤0.015
隧道施工	激光扫描+惯导	≤0.005	≤0.008
一般监控	北斗/GPS 双模	≤1.0	≤2.0
绿色施工监测	北斗/GPS 双模+传感器	≤2.0	≤3.0

### 4.4 组织与人员要求

4.4.1 施工单位应设立专职数据管理部门，配备不少于1名数据管理负责人（具备中级及以上职称，从事公路工程施工管理不少于5年，且具备大数据相关培训证书）和若干名专职数据采集员、数据审核员，人员数量应根据项目规模配置（高速公路项目每10公里不少于2名数据采集员、1名数据审核员）。

4.4.2 数据采集员应经专业培训合格后方可上岗，熟练掌握数据采集设备操作、数据录入规范及相关专业技术要求；数据审核员应具备相应专业技术能力（本科及以上学历，相关专业背景），负责数据的真实性、准确性、完整性校验，审核记录应留存不少于5年。

4.4.3 监理单位应配备专职数据监理人员，对施工单位提交的各类施工数据进行复核确认，每批次数据复核覆盖率不应低于100%，复核意见应在收到数据后24小时内反馈。

4.4.4 建设单位应设立数据管理监督部门，配备不少于1名数据监督专员，负责对施工、监理单位的数据化管理工作进行监督检查，每月检查次数不少于1次，检查结果纳入考核。

### 4.5 数据采集与处理要求

4.5.1 数据采集应采用自动化采集为主、人工辅助采集为辅的方式，自动化采集数据占比不应低于80%，人工采集数据需双人复核签字确认，采集时间误差≤5分钟。

4.5.2 采集数据应包含元数据信息，至少包括采集时间、采集地点、采集人员、采集设备编号、数据来源类型、数据精度等级、校验状态等关键要素。

4.5.3 数据处理应遵循“先校验、后整理、再分析”的流程，对异常数据（超出规范限值的数据）应标注原因并重新采集或修正，修正记录需留存备查；数据处理过程应保留处理日志，包括处理人、处理时间、处理方法、处理前后数据对比等信息。

4.5.4 数据脱敏处理应遵循“最小必要”原则，对涉及个人身份证号、手机号、商业秘密等敏感信息的数据，采用掩码、加密等方式进行脱敏，脱敏后数据应保留数据可用性，同时防止敏感信息泄露。

4.5.5 绿色施工数据采集应覆盖施工全过程，主要包括：

- 能耗数据：施工机械能耗、现场临时用电能耗，采集频率≥1次/日；
- 水资源利用数据：施工用水消耗量、再生水利用量，采集频率≥1次/日；
- 废弃物数据：建筑垃圾产生量、回收利用率，采集频率≥1次/周；

- d) 环境保护数据：施工扬尘浓度、噪声值、污水排放指标，采集频率 $\geq 1$ 次/日（扬尘、噪声）、1次/周（污水）。

## 5 系统结构与功能

### 5.1 系统总体结构

公路工程施工数据化管理系统采用“云-边-端”三级架构，具体结构如下：

- a) 终端层：由各类数据采集终端组成，负责原始数据的实时采集与初步预处理，包括测量设备、传感器、移动端APP等，支持离线采集功能（离线存储容量 $\geq 50$ GB），网络恢复后自动同步数据，同步成功率 $\geq 99.9\%$ ；
- b) 边缘层：部署在施工现场的边缘计算节点，负责数据的实时传输、本地存储、初步分析及异常预警，响应时间不应超过500ms，本地存储容量不应低于10TB，支持多协议接入（TCP/IP、MQTT、HTTP等）；
- c) 云端层：由数据中心、应用平台组成，负责数据的集中存储、深度分析、模型构建、权限管理及全局管控，支持多项目协同管理，具备弹性扩容能力（存储扩容规模 $\geq 5$ TB/次，扩容时间 $\leq 24$ 小时）。

### 5.2 核心功能要求

#### 5.2.1 数据采集功能

支持全站仪、卫星定位接收机等设备数据自动导入，支持无人机航测数据、激光雷达点云数据解析，支持移动端APP手工录入（含拍照、录音、视频上传），数据格式应兼容IFC、CSV、DWG等主流格式；支持绿色施工数据专用采集模块，适配各类绿色施工传感器接入。

#### 5.2.2 质量管控功能

实现施工质量数据的实时上传、自动比对校验（比对依据为JTG F80/1—2017等相关规范），生成质量隐患清单，支持隐患整改流程线上闭环管理（整改期限：一般隐患 $\leq 3$ 日，重大隐患 $\leq 24$ 小时），自动跟踪整改进度，整改完成率应实时更新；支持质量数据可视化分析，生成质量趋势报表、合格率统计报表。

#### 5.2.3 进度管理功能

基于4D-BIM模型（三维模型+时间维度）进行施工计划仿真，结合现场实际进度数据，自动比对计划与实际偏差，偏差超过5%时自动发出预警，支持进度计划动态调整；支持施工进度可视化展示（甘特图、BIM模型进度叠加展示），支持多维度进度分析（按专业、按标段、按工序）。

#### 5.2.4 安全监测功能

支持AI摄像头行为识别（未佩戴安全帽、违规进入危险区域、违规操作机械等，识别准确率 $\geq 95\%$ ）、边坡稳定性传感器数据监测、设备运行状态监测（设备故障预警准确率 $\geq 90\%$ ），异常情况立即触发声光预警并推送至相关负责人（推送方式：APP消息、短信、电话，推送时间 $\leq 3$ s）；支持安全风险分级管控（重大、较大、一般、低风险），生成安全风险地图。

#### 5.2.5 数据追溯功能

所有数据修改、删除操作均留存操作日志，日志内容包括操作人、操作时间、操作内容、原始数据及修改后数据，日志留存时间不应少于5年，支持按项目、时间段、数据类型、数据状态等多条件快速检索；支持数据溯源查询，可通过最终数据反向查询采集、审核、处理全流程信息。

#### 5.2.6 绿色施工管理功能

- a) 数据统计分析：自动统计能耗、水资源利用、废弃物、环境保护等数据，生成绿色施工报表（日报、周报、月报）；
- b) 指标评估：基于采集数据计算节能降耗指标（单位工程量能耗、水资源利用率、建筑垃圾回收利用率等），与行业基准值对比分析；
- c) 优化建议：结合数据分析结果，为施工方案优化提供绿色施工建议（如机械调度优化、施工时间调整等）。

#### 5.2.7 智能预警功能

- a) 预警类型：涵盖质量超标预警、安全风险预警、进度偏差预警、绿色施工指标异常预警；
- b) 预警规则：支持自定义预警阈值，系统内置行业规范默认阈值；

c) 预警处理：支持预警分级推送（一般预警推送至现场管理人员，重大预警推送至建设、监理、施工单位负责人），跟踪预警处置进度，处置完成率 $\geq 99\%$ 。

#### 5.2.8 权限管理功能

a) 角色划分：支持建设、施工、监理、设计等不同单位用户角色划分，预设角色包括系统管理员、数据采集员、数据审核员、数据监理员、数据监督专员等；

b) 权限控制：基于角色分配数据访问权限和操作权限，实现数据分级管控（敏感数据仅授权人员可访问）；

c) 身份认证：采用“用户名+密码+短信验证/人脸识别”双重认证方式，确保账户安全。

#### 5.2.9 数据共享功能

a) 内部共享：支持施工、监理、建设单位之间的数据共享，共享数据可设置访问期限和操作权限；

b) 外部接口：预留与行业监管平台、政府主管部门系统的数据接口，支持按要求上报数据，上报数据自动脱敏处理。

## 6 技术要求

### 6.1 数据采集精度要求

各类采集设备及数据精度应符合表3规定。

表3 数据采集精度要求

数据类型	采集设备	平面精度误差允许值	高程精度误差允许值	其他精度要求	参考标准
桥梁及结构物测量数据	全站仪（符合GB/T 16818—2018）	$\leq 0.03\text{m}$	$\leq 0.02\text{m}$	测角精度 $\leq 2$ 秒	JTG F80/1—2017
路基路面测量数据	卫星定位接收机（多系统兼容）	$\leq 0.05\text{m}$	$\leq 0.04\text{m}$	静态测量精度 $\leq 5\text{mm}+1\text{ppm}\times D$	JTG/T 2422—2021
无人机航测数据	无人机航测系统（像素 $\geq 2400$ 万）	$\leq 0.1\text{m}$	$\leq 0.08\text{m}$	航向重叠度 $\geq 80\%$ ，旁向重叠度 $\geq 60\%$	CH/Z 3004—2010
激光雷达点云数据	激光雷达设备	$\leq 0.05\text{m}$	$\leq 0.05\text{m}$	点云密度 $\geq 50$ 点/ $\text{m}^2$	本文件
绿色施工监测数据	能耗传感器	—	—	误差 $\leq \pm 2\%$	GB/T 15316—2018
	水资源传感器	—	—	误差 $\leq \pm 3\%$	GB/T 778—2018
	扬尘传感器	—	—	误差 $\leq \pm 10\%$	GB/T 38598—2020
	噪声传感器	—	—	误差 $\leq \pm 1\text{dB(A)}$	GB/T 3785—2010

### 6.2 数据传输与存储技术要求

6.2.1 数据传输应采用加密传输协议（SSL/TLS 1.2 及以上版本），传输速率不应低于 10Mbps，数据传输成功率不应低于 99.9%，避免数据丢失或泄露；支持断点续传功能，网络中断后恢复传输时，无需重新传输已完成部分数据。

6.2.2 云端存储应采用分布式存储架构，存储容量按项目规模配置，单个高速公路项目存储容量不应低于 50TB，二级及以下公路项目不应低于 20TB，数据存储寿命不应少于 10 年（含归档数据）；存储系统应具备数据容错能力，单节点故障不影响数据完整性。

6.2.3 数据备份应采用“本地+异地”双重备份策略，本地备份每日执行 1 次（增量备份），每周执行 1 次全量备份；异地备份每周执行 1 次，备份数据存储在不同城市（距离 $\geq 300\text{km}$ ），备份数据恢复成功率应达到 100%，恢复时间 $\leq 4$  小时（全量恢复）、 $\leq 30$  分钟（增量恢复）。

#### 6.2.4 数据安全防护应满足以下要求：

- a) 采用访问控制、防火墙、入侵检测等技术手段，防止未授权访问；
- b) 定期进行数据安全漏洞扫描（频率 $\geq 1$ 次/月）和渗透测试（频率 $\geq 1$ 次/年）；
- c) 建立数据安全应急响应机制，发生数据泄露、丢失等安全事件时，应在 2 小时内启动应急响应，并按规定上报相关部门。

### 6.3 设备技术要求

6.3.1 全站仪：测角精度不低于 2 秒，测距精度不低于 $\pm(2\text{mm}+2\text{ppm}\times D)$ ，符合 GB/T 16818—2018 标准，支持数据实时传输至边缘层节点。

6.3.2 水准仪：控制测量采用 DS1 级（符合 GB/T 10156—2009），细部测量采用 DS3 级，高程测量闭合差不应超过 $\pm 4\sqrt{L}$ （mm，L 为水准路线长度，单位 km），支持数据导出为 CSV 格式。

6.3.3 卫星定位接收机：支持北斗三号、GPS、GLONASS 多系统兼容，静态测量精度平面不低于 $\pm(5\text{mm}+1\text{ppm}\times D)$ ，高程不低于 $\pm(10\text{mm}+1\text{ppm}\times D)$ ，支持实时动态（RTK）定位模式，启动时间 $\leq 60$ 秒。

#### 6.3.4 绿色施工监测设备：

- a) 能耗传感器：支持交流 / 直流供电，测量范围 0-100A，输出信号为 4-20mA；
- b) 水资源传感器：支持管道式安装，测量范围 0-100m<sup>3</sup>/h，防护等级 $\geq \text{IP68}$ ；
- c) 扬尘传感器：测量范围 0-1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，支持无线传输（4G/5G/Wi-Fi）；
- d) 噪声传感器：测量范围 30-130dB（A），采样频率 $\geq 44.1\text{kHz}$ 。

6.3.5 AI摄像头：像素 $\geq 400$ 万，支持夜间红外成像（红外距离 $\geq 30\text{m}$ ），AI 算法识别响应时间 $\leq 0.5$ 秒，支持防水防尘（防护等级 $\geq \text{IP66}$ ）。

## 7 试验方法与证实方法

### 7.1 数据真实性验证

7.1.1 自动化采集数据：通过比对设备校准证书（校准有效期内）、采集日志、元数据信息，核实数据采集设备合规性及采集过程规范性；随机抽取 10% 的自动化采集数据，采用人工复测方式验证，复测误差应在表 3 规定的允许范围内，合格率 $\geq 98\%$ 。

7.1.2 人工采集数据：核查双人复核签字记录，随机抽取 15% 的人工采集数据进行现场复核，复核合格（误差 $\leq$ 允许值的 80%）视为数据真实有效，复核合格率 $\geq 99\%$ 。

7.1.3 绿色施工数据：随机抽取 20% 的绿色施工数据，核查采集设备校准证书、采集日志，采用现场实测方式验证，实测误差 $\leq$ 允许值的 10%，视为真实有效。

### 7.2 系统功能证实

7.2.1 功能完整性：按本文件 5.2 条款逐项测试系统功能，所有核心功能均能正常实现，无功能缺失视为合格；绿色施工管理、智能预警等需单独测试，功能实现满足条款要求。

7.2.2 响应性能：采用压力测试工具模拟 100 个并发用户操作，系统平均响应时间 $\leq 500\text{ms}$ ，无卡顿、崩溃现象视为合格；边缘层异常预警响应时间通过模拟传感器数据异常触发，测试 3 次，平均响应时间 $\leq 500\text{ms}$ 视为合格；智能预警响应时间测试 3 次，平均响应时间 $\leq 3\text{s}$ 视为合格。

7.2.3 数据共享性能：测试跨系统数据接口交互能力，连续 100 次接口调用，成功率 $\geq 99.9\%$ ，接口响应时间 $\leq 1\text{s}$ 视为合格；测试数据共享权限控制功能，未授权用户无法访问敏感数据视为合格。

### 7.3 数据闭环管控证实

随机抽取近 3 个月的质量隐患数据、安全风险数据、绿色施工异常数据（各类数据不少于 50 条），核查隐患/异常从发现、整改、复核到归档的全流程记录，闭环完成率 100%、整改记录完整、复核意见明确视为合格。

### 7.4 精度达标证实

对不同类型的施工数据分别抽样，抽样比例为：桥梁结构数据 $\geq 5\%$ 、路基路面数据 $\geq 3\%$ 、航测

数据 $\geq 2\%$ 、绿色施工数据 $\geq 5\%$ ，采用专业检测设备复测，抽样数据精度误差均在表 3 允许范围内，且合格率 $\geq 98\%$ 视为达标。

## 7.5 安全合规性验证

7.5.1 委托具备 CNAS 资质的第三方机构，依据 GB/T 22239—2019 开展等保三级测评，测评结果符合三级要求视为合格。

7.5.2 数据出境需符合《数据安全法》及《个人信息保护法》，禁止未脱敏原始数据跨境传输；数据脱敏效果验证采用人工审查方式，脱敏后数据无法识别敏感信息视为合格。

7.5.3 数据备份恢复验证：随机抽取 10 份备份数据（本地备份 5 份、异地备份 5 份），进行恢复测试，恢复成功率 100%、恢复时间符合 6.2.3 条款要求视为合格。

## 8 资料归档管理

### 8.1 归档范围

归档资料包括施工原始数据、数据处理记录、设备校准证书、操作日志、质量隐患整改资料、进度分析报告、安全监测报告、绿色施工数据报表及分析报告、BIM模型文件、数据脱敏处理记录、数据安全应急预案及演练记录、相关审批文件等。

### 8.2 归档格式

#### 8.2.1 电子资料：

- a) 文本类采用 PDF 格式（加密保护，不可修改，加密密码由建设单位统一管理）；
- b) 数据类采用 CSV、Excel 格式，字段名称规范统一；
- c) 模型文件采用 IFC 格式，版本符合 JTG/T 2420—2021 要求；
- d) 影像资料：图片采用 JPG 格式（分辨率 $\geq 1920 \times 1080$ ），视频采用 MP4 格式（符合 H.265 编码）；
- e) 所有电子资料应标注清晰的文件名（项目名称——专业——时间段——资料类型——编号），示例：XX 高速公路——路基工程——20260101-20260131——质量检测数据——001。

8.2.2 纸质资料：关键数据审核记录、签字文件、设备校准证书原件、数据安全演练记录需留存纸质版，采用 A4 规格纸张，装订整齐，标注归档编号（与电子资料编号一致），与电子资料一一对应。

### 8.3 归档流程与保管

#### 8.3.1 归档流程：

- a) 施工阶段按月度归档，每月 5 日前完成上月资料归档；
- b) 交工验收后 3 个月内完成全部资料汇总归档，由数据管理负责人审核签字，监理单位复核确认（复核时间 $\leq 15$ 日）后移交建设单位；
- c) 建设单位收到归档资料后，10 日内完成验收，验收合格后签署归档确认书，不合格资料应在 5 日内退回整改。

#### 8.3.2 保管要求：

- a) 电子资料存储在专用服务器（服务器安全等级符合等保三级要求），定期备份（与 6.2.3 条款一致），每年进行 1 次数据完整性校验；
- b) 纸质资料存放在防潮、防火、防虫、防盗的档案室，温度控制在 $18^{\circ}\text{C} \sim 24^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度控制在 $45\% \sim 60\%$ ；
- c) 保管期限不应少于公路工程设计使用年限（高速公路及一级公路不少于 20 年，二级及以下公路不少于 15 年）；保管期满后，由建设单位按规定程序进行销毁或续存，销毁记录留存不少于 5 年。

#### 8.3.3 资料查阅：

- a) 内部查阅：施工、监理单位因工作需要查阅归档资料，需向建设单位提交书面申请，经批准后方可查阅，查阅记录留存不少于 3 年；
- b) 外部查阅：政府主管部门、行业监管机构等因工作需要查阅，需提供有效证件和查阅证明，经建设单位负责人批准后方可查阅，不得复制、摘抄敏感数据。

附录 A  
(资料性)  
施工数据化管理流程及绩效评估指标体系

施工数据化管理流程示意图，见图A.1。

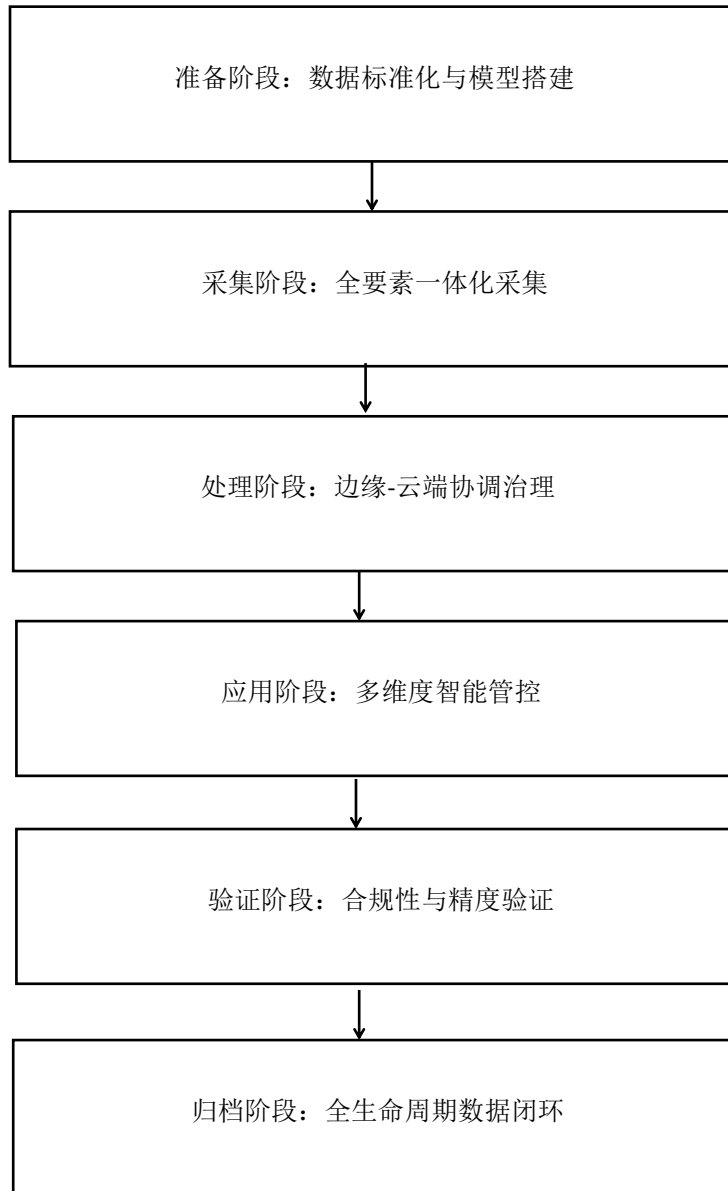


图 1 施工数据化管理流程示意图

公路工程施工数据化管理绩效评估指标体系，见表A.1。

表A.1 公路工程施工数据化管理绩效评估指标体系表

评估维度	评估指标	指标要求	评估方法
数据采集	自动化采集率	≥80%	系统数据统计
	绿色施工数据覆盖率	100%	资料核查
数据质量	数据真实性合格率	≥98%	抽样验证
	数据完整性达标率	100%	系统核查+资料查阅
系统功能	核心功能实现率	100%	功能测试
	智能预警准确率	≥90%	模拟测试+数据统计
安全合规	等保三级测评结果	合格	测评报告核查
	数据脱敏合规率	100%	抽样审查
档案管理	归档及时率	100%	流程记录核查
	资料保管完好率	100%	现场检查 + 数据校验