|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 91.010.01 |
| CCS | |  | | --- | |  |   P 30 |

团体标准

T/XZBX 0013—2025

建筑工程项目全周期数字化管理技术

Technology for full-cycle digital management of building construction projects

2025 - XX - XX发布

2025 - XX - XX实施

西安市质量与标准化协会  发布

目次

[前言 III](#_Toc192691207)

[引言 V](#_Toc192691208)

[1 范围 1](#_Toc192691209)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc192691210)

[3 术语和定义 1](#_Toc192691211)

[4 总体要求 1](#_Toc192691212)

[5 全周期技术要求 2](#_Toc192691213)

[6 数据管理与协同 3](#_Toc192691214)

[7 质量控制与验收 4](#_Toc192691215)

1. 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。

本文件由西安市质量与标准化协会提出并归口。

本文件起草单位：青岛董家口宇冠建设工程有限公司、浙江中通文博服务有限公司、上海坤谐企业发展有限公司、中南建筑设计院股份有限公司、浙江施朗龙山工程设计有限公司、浙江宁水水务科技有限公司。

本文件主要起草人：孙冠旺、王丽珍、杨立超、席文冬、章绍润、陈丽娟、张耀天。

1. 引言

当前建筑行业数字化转型面临数据孤岛、协同低效、运维粗放等痛点。传统管理模式依赖纸质文档与人工协调，导致设计变更响应慢、施工返工率高、运维成本攀升。尽管BIM技术已部分应用，但缺乏覆盖全周期的技术规范，难以实现设计、施工、运维数据的无缝衔接。

本文件通过统一数据标准、构建协同平台、集成智能分析工具，推动建筑项目全流程数字化管理，实现“一模到底、数据驱动、智能决策”，助力行业提质增效与低碳发展。

建筑工程项目全周期数字化管理技术

* 1. 范围

本文件规定了建筑工程项目在规划、设计、施工、运维等全周期的技术要求、数据管理与协同以及质量控制与验收内容。

本文件适用于新建、改建及扩建的民用建筑、工业建筑及基础设施项目的数字化管理实施与验收。

* 1. 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 51301—2018 建筑信息模型设计交付标准

* 1. 术语和定义

GB/T 51301—2018界定的术语和定义适用于本文件。

* 1. 总体要求
     1. 数据标准统一

全周期数据格式遵循IFC（Industry Foundation Classes）标准，BIM模型需兼容Revit、Tekla等主流软件导出格式。

非结构化数据（如图纸、合同、影像记录）需标注元数据（包括时间戳、责任人、版本号）。

* + 1. 平台互联互通

平台需提供RESTful API接口，支持与ERP、OA系统及智能设备（如传感器、无人机）的数据协议对接（MQTT、OPC UA）。

系统响应性能要求：

1. 数据查询响应时间≤3秒（百万级数据量）；
2. 并发用户数≥500时，系统可用性≥99.9%。
   * 1. 信息安全

信心安全应满足以下要求：

1. 数据存储加密等级≥AES-256，传输过程采用TLS 1.3协议；
2. 权限管理：按角色（业主、设计方、施工方、监理）划分数据访问层级，敏感操作需动态验证（如短信验证码）。
   1. 全周期技术要求
      1. 规划与设计阶段
         1. 数字化规划
3. GIS+BIM集成：
   1. 整合地理信息系统（GIS）数据，分析场地高程偏差（精度≤0.1米）、地下管线分布；
   2. 生成3D规划模型，模拟交通流线、日照阴影及风环境（CFD分析）。
4. 可持续设计：
   1. 能耗模拟：基于EnergyPlus计算建筑全年能耗（kWh/m²），优化围护结构热工性能；
   2. 碳排放核算：采用全生命周期评价（LCA）方法，设计阶段碳排放强度≤300 kgCO₂/m²。
      * 1. 设计协同

模型精细度（LOD）要求见表1。

表1 模型精细度等级及要求

| LOD等级 | 要求描述 |
| --- | --- |
| 300 | 包含精确几何尺寸、材质参数及设备规格（如风机功率、管道直径） |
| 400 | 集成施工工艺（如钢筋绑扎间距）、运维信息（设备维保周期） |

碰撞检测：

* 1. 机电管线与结构冲突自动检测，错误率≤0.1%；
  2. 输出冲突报告（含位置坐标、冲突类型及解决方案建议）。
     1. 施工阶段
        1. 进度管理

1. 4D施工模拟：
   1. 关联BIM模型与进度计划（Microsoft Project/Primavera），动态模拟施工时序；
   2. 偏差预警：当实际进度滞后计划≥5%时，触发预警并推送至责任人。
2. 物联网监控：
   1. 塔吊、升降机等设备安装传感器，实时采集运行数据（频率≥1次/分钟）；
   2. 安全监测：塔吊倾斜角≥2°或风速≥13m/s时自动停机并报警。
      * 1. 资源优化
3. AI物料管理：
   1. 基于历史数据与施工进度，预测钢筋、混凝土需求量（误差率≤10%）；
   2. 生成采购计划，关联供应商系统实现JIT（准时制）配送。
4. 无人机巡检：
   1. 每周至少1次全景扫描，生成点云模型并与BIM对比（偏差阈值±5cm）；
   2. 缺陷识别：自动标记裂缝（宽度≥0.3mm）、模板偏移（≥2cm）等问题。
      1. 运维阶段
         1. 数字孪生应用
5. 实时数据映射：
   1. 采集建筑能耗（分项计量）、设备状态（振动、温度）、环境参数（CO₂、PM2.5），数据更新延迟≤5秒；
   2. 可视化看板：集成三维模型与实时数据，支持多维度钻取分析。
6. 预测性维护：
   1. 通过LSTM算法预测电梯故障（准确率≥85%），提前72小时预警；
   2. 维护工单自动派发至最近技术人员（响应时间≤15分钟）。
      * 1. 智慧运维平台
7. 功能模块：
   1. 设备管理：记录设备档案（品牌、型号、维保记录），支持二维码扫码查询；
   2. 能耗分析：按区域、时段统计能耗，对标绿色建筑标准（如LEED、GB/T 50378）；
   3. 应急响应：火灾报警联动BIM模型，生成最佳逃生路径并推送至用户手机。
   4. 数据管理与协同
      1. 数据集成
8. 数据湖架构：
   1. 存储全周期结构化数据（BIM属性表、进度计划）与非结构化数据（图纸、影像）；
   2. 支持混合查询：SQL用于统计报表，Elasticsearch用于全文检索。
9. 版本控制：
   1. 模型与文档变更记录保存≥10年，支持按时间戳回溯；
   2. 差异对比：自动高亮版本间修改内容（如管线路径调整）。
      1. 协同平台功能
10. 多方协同：
    1. 在线批注：支持在BIM模型/图纸上添加注释（文字、箭头标注），历史批注可追溯；
    2. 电子签章：合同、变更单等文件需经CA认证电子签名后生效。
11. 移动端支持：
    1. APP端功能：进度填报（带GPS定位）、质量验收（上传现场照片）、实时通知；
    2. 性能要求：关键操作响应时间≤2秒，离线数据缓存≥24小时。
    3. 质量控制与验收
       1. 质量管控
12. AI质检：
    1. 利用YOLO算法识别施工图像中的质量问题（如钢筋间距不合格、混凝土蜂窝），准确率≥95%；
    2. 生成质检报告，自动关联责任分包商。
13. 隐蔽工程数字化：
    1. 钢筋绑扎、管线预埋等工序需上传360°全景影像及点云模型；
    2. 存档要求：影像分辨率≥1080P，点云精度≤1cm。
       1. 数字化交付

数字化交付类别与要求见表2。

表2 数字化交付

| 类别 | 要求 |
| --- | --- |
| BIM竣工模型 | LOD≥400，包含设备编码、运维参数 |
| 设备数据库 | 涵盖品牌、安装日期、质保期限 |
| 运维手册 | 数字化副本（PDF/A格式），支持全文检索 |

验收标准：

1. 模型与实体建筑偏差≤1%（关键构件如梁柱位置误差≤2cm）；
2. 数据完整率≥98%（按合同约定交付项检查）。

