

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX—XXXX

基于 BIM 的设计施工与成本管控技术规范

BIM-based design construction and cost control technology specification

（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。

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 符号和缩略语 1

5 基本原则 2

6 总体技术要求 3

7 基于 BIM 设计的施工要求 4

8 基于 BIM 的成本管控技术要求 6

9 基于 BIM 的设计施工与成本管控协同技术要求 7

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这些专利的责任。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会提出并归口。

本文件起草单位：XXX, XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

基于 BIM 的设计施工与成本管控技术规范

1 范围

本文件规定了基于BIM技术的设计施工与成本管控的基本原则、总体技术要求、基于BIM设计的施工要求、基于BIM的成本管控技术要求及基于BIM设计的施工与成本管控协同技术要求。

本文件适用于新建、扩建和改建的民用与工业建筑工程项目基于 BIM 技术的设计施工与成本全生命周期管理。

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 51301 建筑信息模型设计交付标准

GB/T 51212 建筑信息模型应用统一标准

GB/T 51269 建筑信息模型分类和编码标准

GB/T 51235 建筑信息模型施工应用标准

GB/T 50500 建设工程工程量清单计价标准

GB/T 51129 装配式建筑评价标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑信息模型（BIM） building information modeling (BIM)

建设工程全生命期内物理与功能特性的数字化表达，支持设计、施工、运维协同管理的过程与结果。

3.2

BIM协同设计 BIM collaborative design

基于统一数据标准的跨专业模型集成与信息共享，实现设计冲突检测与优化。

3.3

数字化成本管控 Digital cost control

利用BIM技术集成工程量、造价、进度数据，实现动态成本分析与资源优化配置。

3.4

BIM交付物 BIM deliverables

包括模型文件、属性数据、视图报告等，符合 GB/T 51212 规定的几何精度与信息深度。

4 符号和缩略语

下列符号和缩略语适用于本文件。

VR Virtual Reality虚拟现实

AR Augmented Reality增强现实

Web端 Web Client网页客户端

IoT Internet of Things 物联网
 EVM Earned Value Management 挣值管理
 GPS Global Positioning System 全球定位系统
 BIM Building Information Modeling 建筑信息模型
 LOD Level of Development/Detail 模型精细度等级
 WBS Work Breakdown Structure 工作分解结构
 ERP Enterprise Resource Planning 企业资源计划
 NVIDIA RT NVIDIA Ray Tracing 英伟达光线追踪技术
 BIM 360 Autodesk BIM 360 欧特克BIM协同管理平台
 Bentley iTwin Bentley iTwin Platform 宾利数字孪生平台
 GS1编码体系 Global Standards 1 全球统一物品编码体系
 WebGL Web Graphics Library 网页图形库（3D渲染标准）
 BIM云平台 BIM Cloud Platform 基于云计算的BIM协同平台
 ERP系统 Enterprise Resource Planning 企业资源计划系统
 EnergyPlus EnergyPlus Simulation Software 建筑能耗模拟软件
 Uniclass Uniclass Classification System 英国统一分类体系
 SPI/CPI Schedule/Cost Performance Index 进度/成本绩效指数
 API Application Programming Interface 应用程序编程接口
 IFC格式 Industry Foundation Classes 工业基础类（BIM数据交换标准）
 PowerBI集成 Microsoft Power BI Integration 微软商业智能工具集成
 BIM 360 Field Autodesk BIM 360 Field 欧特克BIM现场管理应用
 ODBC接口 Open Database Connectivity 开放数据库互连接口
 PMXML格式 Project Management XML 项目管理XML数据格式
 NPV/IRR Net Present Value/Internal Rate of Return 净现值/内部收益率
 Revit+CostX Revit with CostX Integration Revit与CostX 造价软件集成
 Revit/Archicad Autodesk Revit/Graphisoft Archicad 主流BIM建筑设计软件
 Navisworks/Revit Autodesk Navisworks/Revit 欧特克碰撞检测/BIM建模软件
 OmniClass OmniClass Construction Classification 全行业建筑分类体系（北美）
 BIM+IoT 传感器融合BIM & IoT Sensor Integration BIM与物联网传感器数据融合
 MS Project/P6 Microsoft Project/Primavera P6 微软项目/普华Primavera进度管理软件

5 基本原则

5.1 全生命周期协同

建立BIM 5D（3D模型+时间+成本）共享数据库，实现设计、施工、运维阶段数据无缝衔接和业主、设计、施工、造价团队基于同一模型实时协作，减少信息孤岛。

5.2 动态成本管控

关联进度计划与资源价格库，超支5%自动触发预警。设计变更时，自动计算成本增量及工期影响。

5.3 价值工程优化

基于BIM模型快速生成不同设计方案的造价与性能对比（如结构选型、材料替代），提前发现管线冲突，减少施工返工成本，变更率应 $\leq 5\%$ 。

5.4 标准化与模块化

建立标准化BIM族库，复用率应 $\geq 70\%$ ，降低重复建模成本。并通过参数驱动自动调整模型与成本数据。

5.5 数据驱动决策

基于历史工程数据训练机器学习模型，提升预算准确性。施工前虚拟推演，优化资源调配方案，人工/机械效率提升应大于等于15%。

5.6 绿色成本整合

BIM模型集成碳排放计算模块，优化低碳设计方案。并结合EnergyPlus等工具评估运维阶段节能收益。

5.7 流程制度化

明确各阶段模型交付物及成本数据要求，制定BIM协同规则，确保成本数据责任可追溯。通过BIM实现 "设计-施工-成本" 一体化管控。

6 总体技术要求

6.1 BIM 模型技术要求

6.1.1 模型精度（LOD）

- 应符合以下要求：
- 1) 设计阶段：LOD300；
 - 2) 施工阶段：LOD400；
 - 3) 成本阶段：关联工程量清单。

6.1.2 数据互通性

应支持IFC4标准格式交换，与造价软件（广联达、鲁班）无缝对接。

6.2 成本数据集成要求

6.2.1 动态关联

模型构件与清单项应一一绑定，编码遵循Uniclass或OmniClass，实时更新材料价格库并对接建材市场API。

6.2.2 多算对比

目标成本、合同成本、实际成本应三算自动对比，偏差超5%时应触发预警。

6.3 协同管理要求

6.3.1 云端协同平台

应支持多终端（PC/移动端）实时同步和版本管理，（变更记录应可追溯至责任人。

6.3.2 权限分级

- 具体分级如下：
- 1) 设计方：模型编辑权限；
 - 2) 施工方：进度与成本填报权限；
 - 3) 业主方：决策审批权限。

6.4 技术应用要求

应符合表1的要求。

表1 技术应用要求

技术	功能要求	应用场景
----	------	------

表1 技术应用要求（续）

技术	功能要求	应用场景
5D 模拟	关联时间+成本数据	可视化资金流、现金流预警/资源优化
AI 审图	自动识别设计超标	限额设计管控
VR 交底	沉浸式成本可视化	施工前成本优化

6.5 交付成果要求

- 6.5.1 设计阶段：带成本属性的 BIM 模型（含工程量清单）。
- 6.5.2 施工阶段：月度成本报告（模型自动生成），变更签证模型对比文件。
- 6.5.3 竣工阶段：竣工模型与最终结算数据绑定，运维成本预测模型（含设备寿命周期数据）。

6.6 硬件与软件配置

- 最低配置应符合以下要求：
- 1) 服务器：支持 Navisworks/Revit 协同;
 - 2) 网络：≥100Mbps 专线（保障模型同步）;
 - 3) 软件模块必选：BIM 建模（Revit/Archicad）+ 成本插件;
 - 4) 软件模块可选：数字孪生平台（如 Bentley iTwin）。

6.7 实施目标

通过BIM实现 设计-施工-成本 数据流闭环，典型项目成本控制精度应提升至 98%，变更率应降低至 3%以下。

7 基于 BIM 设计的施工要求

7.1 BIM 模型要求

7.1.1 模型精度（LOD）

- 应符合以下要求：
- 1) 方案设计阶段（LOD200）：概念模型，包含基本几何与功能分区；
 - 2) 施工图阶段（LOD300）：构件级模型，含尺寸、材料、连接方式等；
 - 3) 施工深化阶段（LOD400）：加工级模型，含螺栓孔、预埋件等细节；
 - 4) 竣工交付阶段（LOD500）：运维级模型，含设备参数、维护信息。

7.1.2 数据标准

应符合 GB/T 51301的要求。构件编码应采用 Uniclass 或 OmniClass 体系，确保唯一性。

7.2 设计阶段要求

7.2.1 多专业协同

建筑、结构、机电、装修等专业模型实时共享，避免碰撞。每周至少一次 BIM协调会议，记录并闭环问题。

7.2.2 碰撞检测

使用 Navisworks 或 BIM 360 进行硬碰撞（实体冲突）和软碰撞（空间不足）检查，碰撞报告需在 24小时内 反馈至相关专业。

7.2.3 限额设计

模型关联造价数据库，自动计算钢筋含量、混凝土用量等经济指标，超限时（如钢筋>48kg/m²）触发预警，并优化设计。

7.3 施工阶段要求

7.3.1 4D 进度模拟

应关联 MS Project/P6 进度计划，动态模拟施工流程，关键路径节点（如地下室封顶）需提前 7 天 进行资源预演。

7.3.2 工程量提取

应按 WBS（工作分解结构） 自动生成工程量，误差≤3%。支持按施工段、按楼层分批提量，用于材料采购。

7.3.3 变更管理

设计变更应同步更新BIM模型，并自动计算成本增量和工期影响。变更单应附模型对比截图和工程量差异表。

7.4 成本管控要求

7.4.1 动态成本分析

模型关联 ERP系统，实时对比目标成本、合同成本、实际成本。超支5%时自动推送预警至项目经理和成本工程师。

7.4.2 资源优化

基于模型模拟塔吊覆盖范围、材料堆放区，减少二次搬运。利用AI算法优化劳动力排班和机械调度。

7.5 质量与安全管理

7.5.1 虚拟样板引路

复杂节点（如钢结构连接）应提前制作BIM+VR交底模型，工人可通过AR设备查看施工步骤。

7.5.2 安全隐患标注

在模型中标记高空作业区、临边洞口，并关联安全规范。每日巡检问题需在模型中闭环跟踪。

7.6 交付与运维要求

7.6.1 竣工模型

应包含所有设备参数（如空调功率、电缆规格）和维护周期。模型应轻量化处理，支持 Web端和移动端查看。

7.6.2 数字孪生

应集成 IoT传感器数据（如能耗、温度），实现运维成本预测。

7.6.3 软硬件配置

应符合表2的要求。

表2 软硬件配置

类别	最低配置	推荐配置
工作站	CPU i7, 16GB RAM, 4GB 显卡 至强处理器,	32GB RAM, RTX 5000
协同平台	BIM 360/Autodesk Construction Cloud	定制化企业级 BIM 管理平台
网络	100Mbps 专线	5G+边缘计算节点

7.7 人员能力要求

- 应符合以下要求：
- 1) 设计师：掌握 Revit/Dynamo 参数化建模，能输出 IFC 标准模型；
 - 2) 施工员：会使用 BIM+移动端 进行现场进度填报；
 - 3) 成本工程师：熟练操作 BIM 算量软件（如广联达 GFC）。

7.8 目标效益

应达到GB/T 51235要求。其中设计变更减少应达到40%，施工效率应提升达到 15%。成本控制精度应达到98%，工期缩短应达到10%。

8 基于 BIM 的成本管控技术要求

8.1 数据标准与集成

8.1.1 统一编码体系

采用OmniClass或Uniclass分类标准, 构件ID与成本科目一一对应。

8.1.2 数据接口规范

支持IFC、COBie数据格式交换，与造价软件（广联达、鲁班）双向互通。

8.2 模型深度要求

应符合表3的要求。

表3 模型深度要求

阶段	LOD等级	成本精度	数据要求
方案设计	LOD200	±15%	主要工程量指标
施工图	LOD300	±8%	构件级工程量
施工阶段	LOD400	±3%	含施工工艺参数
竣工阶段	LOD500	±1%	实际消耗数据

8.3 动态成本控制

采取五算对比系统：估算→ 概算→ 预算→ 结算 →决算。

8.4 实时预警机制

材料价格波动超5%自动提醒和工程量偏差超3%标红显示。

8.5 关键技术应用

8.5.1 自动算量

基于BIM的工程量计算规则库和异形构件体积自动分割算法。

8.5.2 变更管理

变更影响三维可视化和自动生成变更预算书。

8.5.3 资源计划

4D模拟驱动材料进场计划和基于模型的空间冲突检测。

8.6 分析决策支持

8.6.1 多方案比选

经济指标对比（NPV/IRR）和碳成本综合分析。

8.6.2 预测分析

基于机器学习的成本预测和资金流曲线模拟。

8.7 系统配置要求

8.7.1 硬件配置

应符合以下要求：

- 1) 服务器：双路至强，128GB 内存；
- 2) 工作站：NVIDIA RTX 5000 显卡。

8.7.2 软件模块

应符合以下要求：

- 1) 核心模块：Revit+CostX；
- 2) 分析模块：PowerBI 集成；
- 3) 移动端：BIM 360 Field。

8.8 实施保障

8.8.1 组织架构

应设立BIM成本工程师岗位和建立跨部门协调机制。

8.8.2 流程制度

应建立模型版本管理制度和成本数据审核流程。

8.8.3 培训体系

软件操作认证和案例复盘培训。

8.9 交付成果

8.9.1 标准输出

带成本属性的BIM模型和工程量清单。工程量清单应符合GB50500规定的格式。

8.9.2 分析报告

成本优化建议书和资金使用计划表。

8.9.3 实施效益

应满足GB/T 51129的要求。具体要求如下：

- 1) 工程量计算效率提升 80%；
- 2) 成本预测准确率达 95%；
- 3) 变更处理时间缩短 50%。

9 基于 BIM 的设计施工与成本管控协同技术要求

9.1 数据协同标准

9.1.1 统一数据环境

应采用统一标准建立中央模型库并应支持IFC4/GB-T 51301双格式交付。版本控制精度为时间戳±1秒。

9.1.2 属性关联规则

应符合表4的要求。

表4 属性与成本科目映射表

设计参数	成本科目	计量规则
混凝土强度等级	A. 1. 2现浇构件	按强度等级差价调整
防火涂料厚度	B. 3. 4防腐防火	每增减1mm调差5%

9.2 实时协同机制

9.2.1 动态看板系统

应符合以下要求：

- 1) 红色（超支>5%）：自动冻结付款；
- 2) 黄色（偏差 3-5%）：需 24 小时内复核；
- 3) 绿色（正常范围）：自动归档。

9.2.2 协同增强

云端平台支持多部门实时数据共享，沟通成本降低30%。

9.3 关键技术指标

9.3.1 模型轻量化

加载性能：50万构件模型在8GB内存设备秒开。支持WebGL/移动端查看。

9.3.2 智能匹配

清单匹配准确率应≥98%；支持23种地方定额自动转换。

9.3.3 进度-成本耦合

应按WBS节点自动归集成本。支持赢得值分析（EVM）：SPI/CPI计算误差应≤0.05。

9.4 协同流程规范

9.4.1 设计阶段

应每日自动生成《限额设计达标率报告》，钢筋/混凝土指标超标自动锁模。

9.4.2 施工阶段

现场扫码报量→模型自动比对→生成《进度款建议书》，机械台班数据实时上传（GPS+物联网）。

9.4.3 竣工阶段

模型与结算资料智能核验，自动生成《量价差异分析表》。

9.5 系统集成要求

应符合表5的要求。

表5 系统集成要求

系统类型	对接标准	数据频率
ERP系统	ODBC接口	实时同步
进度管理系统	PMXML格式	每日18点更新
物料管理	GS1编码体系	触发式更新
质量安全系统	BIM+IoT传感器融合	即时预警

9.6 人员能力矩阵

9.6.1 设计方

应掌握Dynamo参数化成本校验，具备LOD400模型深化能力。

9.6.2 施工方

应熟练使用移动端进度报量，会操作模型剖切算量。

9.6.3 咨询方

应持有BIM成本分析师认证，掌握机器学习预测模型搭建。

9.7 效能验证标准

9.7.1 协同效率

设计变更响应时间缩短应80%；多方会签效率应提升5倍。

9.7.2 经济效益

设计浪费应减少35%；结算周期应压缩至15天内。

9.8 实施保障

9.8.1 应配置 BIM 协同经理岗位，持有相关认证证书。

9.8.2 应建立企业级 BIM 成本知识库（含 300+典型节点数据）。
