

# BIM 技术在房建工程施工中的研究及应用

严嘉良

中韵联合集团股份有限公司

DOI: 10.12238/j.pm.v6i11.8514

**[摘要]** 房建工程施工阶段普遍面临信息断层、协同效率偏低及进度与质量管控不畅等现实难题，需重点挖掘 BIM 技术在数字化、可视化及协同化方面的优势并推动其在施工场景中落地，三维建模可整合设计图纸全量信息，提前开展管线碰撞排查与施工方案优化，进而降低现场返工成本，时间维度的 4D 进度模拟能够实现施工工序动态管控，确保工期节点精准达成，多方协同平台则可打通建设、施工、监理等参与方的信息传递链路，优化决策效率与管理协同水平，实践验证，BIM 技术深度融入施工全流程可有效破解传统施工模式痛点，切实提升房建工程施工精细化水平、资源利用效能及整体建设效益，为房建工程施工管理现代化转型提供关键技术支撑。

**[关键词]** BIM 技术；房建工程；施工管理；协同管理；进度控制；质量管控

## Research and Application of BIM Technology in Building Construction Engineering

Yan Jialiang

Zhongyun United Group Co., Ltd.

**[Abstract]** During the construction phase of building projects, there are common challenges such as information gaps, low collaboration efficiency, and poor progress and quality control. It is necessary to focus on exploring the advantages of BIM technology in digitization, visualization, and collaboration, and promote its implementation in construction scenarios. 3D modeling can integrate the full information of design drawings, conduct pipeline collision investigation and construction plan optimization in advance, thereby reducing on-site rework costs. 4D progress simulation in the time dimension can achieve dynamic control of construction processes, ensuring accurate achievement of construction period nodes. Multi party collaboration platforms can connect the information transmission links of construction, construction, supervision and other participating parties, optimize decision-making efficiency and management collaboration level, and be verified through practice. The deep integration of BIM technology into the entire construction process can effectively solve the pain points of traditional construction modes, effectively improve the level of refinement, resource utilization efficiency, and overall construction benefits of building construction projects, and provide key technical support for the modernization transformation of building construction management.

**[Key words]** BIM technology; Building construction projects; Construction management; Collaborative management; Progress control; quality control

## 引言

房建工程施工是建筑全生命周期的核心环节，传统施工模式常因信息割裂、工序协同不畅、进度与质量管控粗放，导致现场返工频发、资源利用率低，直接制约工程建设效益提升。随着建筑行业向数字化、精细化转型，施工管理技术的升级需求愈发迫切。BIM 技术凭借三维可视化建模、动态进度模拟、多方协同交互等核心优势，为破解传统施工痛点提供了关键路径。深入探索其在施工阶段的应用逻辑、实施要点与实践价值，既能填补技术落地的细节空白，也能为后续具体应用场景的展

开奠定基础，助力房建工程施工管理实现高效转型。

### 一、房建工程施工阶段的传统管理痛点与技术需求

房建工程施工采用传统模式管控，单是图纸解读环节便频繁出现偏差，二维图纸中构件的尺寸与位置标注时常分散，工人查看时易出现遗漏，梁体高度若标注在图纸侧边未被留意，便可能按错误尺寸搭设模板，待楼板安装阶段才察觉梁体矮出 5 厘米，此时需拆除刚搭设完毕的模板重新施工，既造成木方材料的大量损耗，又延误两天工期；现场沟通同样存在不便，建设单位若提出将卧室窗户加宽 20 厘米的需求，仅通过电话

或微信沟通易导致施工队遗漏关键细节，仍按原尺寸施工，最终窗户安装完成后需拆除重做，造成窗户材料成本的无谓浪费；材料盘点环节依赖人工计数，如工地钢筋盘点时逐根清点易产生误差，多报 1000 公斤会导致采购后材料堆积现场，既占用场地又需安排人员值守防盗，少报则需等待厂家补货，工人因缺料停工进而影响砌筑工序推进；质量记录依赖纸质台账记录，某墙体的砌筑日期与所用砂浆标号等信息若因台账丢失，后期墙面出现开裂时便无法追溯原因，此类问题均需依托专业技术予以解决，通过技术实现图纸清晰解读、沟通准确传递、材料精准核算与记录安全存储，进而减少施工问题与资源浪费。

## 二、BIM 技术在房建工程施工阶段的核心应用路径与实施方法

### (一) 施工前的模型构建与图纸深化应用

施工前构建 BIM 模型需先归集所需资料，设计提供的二维图纸、建材尺寸与重量参数，以及工地现场实测信息均需纳入，包括地基土层厚度、周边临近建筑物分布等，后续借助 Revit 等常用 BIM 软件，按专业划分构建基础模型，建筑专业需明确墙体厚度、门窗位置及外墙瓷砖类型，结构专业需标注柱梁截面尺寸、钢筋排布方式与预埋件位置，机电专业则需细化水管直径、风管走向及电线桥架高度，待各专业模型完成后，通过软件进行整合，确保所有模型处于同一坐标体系，避免出现协同偏差；图纸深化聚焦两大实际需求，即解决管线冲突与细化预制构件，管线冲突为工地常见问题，吊顶内水管与暖气管交叉、电线桥架遮挡消防喷淋头等情况，可通过 BIM 模型提前排查，排查后需进行调整，如抬高水管或变更走向，同时预留不少于 15 厘米空间以便利工人后期安装与维修，避免现场凿墙改管的麻烦，预制构件领域，针对预制墙板、叠合楼板等构件，需在模型中标注细节信息，包括洞口预留位置、钢筋接头型号及安装基准点，随后将数据传递至预制厂，确保生产的构件可直接在工地安装，无需现场切割或钻孔。

### (二) 施工过程的动态进度管控实施

施工阶段借助 BIM 开展进度管理，核心在于构建“4D 进度模型”，需先通过 Project 软件制定施工计划，明确钢筋绑扎、混凝土浇筑等工序的时间节点与持续时长，随后将该计划导入 BIM 软件，实现各工序与模型对应构件的关联——如“一层梁板钢筋绑扎”工序直接关联模型中一层楼板及梁的钢筋构件，使模型附着时间属性，可直观呈现每日施工进度目标，第 10 天需完成一层墙体砌筑时，模型会同步显示该层墙体的施工状态。现场进度的实时更新可通过构件二维码实现，预制板出厂时即粘贴包含编号、安装部位及计划安装时间的二维码，工人完成构件安装后，通过手机扫描二维码即可将“安装完成”的信息上传至 BIM 平台，平台会自动比对计划与实际进度，并以颜色区分状态：未开始为灰色、进行中为黄色、已完成为绿色，若某道工序出现滞后，如二层混凝土浇筑较计划延迟 2 天，平

台会自动预警，管理人员排查原因后——如混凝土搅拌站供料延迟，可及时联系搅拌站增加运输车次以追赶进度，某商业楼项目采用该方式后，最终较原计划提前 12 天完工，未影响后续招商工作。

### (三) 施工质量与安全的可视化管控路径

质量管控借助 BIM 模型实现“重点标注”，在模型内明确关键质量要求，包括柱子钢筋间距不超 20 厘米、墙面抹灰厚度控制在 20 毫米、屋面防水卷材搭接长度达 10 厘米，工人现场施工无需翻阅厚重纸质规范，只需用手机打开 BIM 模型对照施工环节核查，绑扎钢筋后可通过手机比对模型确认间距是否合规，抹灰作业后测量厚度是否与模型标注一致，若发现抹灰空鼓等问题，可在手机端对着模型对应位置标记，明确问题位置与整改方案，系统会自动推送至整改负责人，整改完成后拍照上传，直至监理在平台确认合格，某保障房项目采用该方式后，质量问题较以往减少九成，且实现一次验收通过；安全管控聚焦高危工序监管，针对深基坑开挖、高空脚手架搭设、塔吊构件吊装等易发生事故的环节，先通过 BIM 模型模拟施工流程排查风险，如基坑开挖模拟中显示边坡变形超出规范，便调整支护方案增加土钉数量，塔吊吊装重构件时，通过模拟核查承重能力与周边建筑碰撞风险并提前优化吊装路线，现场巡检时手机端开启 AR 功能将 BIM 模型叠加至实际场景，核查安全措施落实情况，如脚手架栏杆高度是否达标 1.2 米、高空作业安全绳是否规范悬挂，发现问题即时要求工人整改，规避安全事故。

### (四) 多方协同管理与信息集成应用

多方协同需依托统一 BIM 平台，为建设单位、施工单位、监理单位分配差异化权限，建设单位可查看整体进度与资金使用情况，施工单位能填报现场数据与进度信息，监理单位可查阅质量记录与审批验收报告，无需像以往各单位单独存储资料，沟通依赖邮件、会议或现场文件传递；设计变更场景中，以往施工单位需携带变更图纸依次找设计签字、监理审核、建设单位确认，流程耗时超一周，如今在 BIM 平台即可完成操作，设计单位在模型内调整变更部分并标注变更原因后推送给其他单位，施工单位在平台评估变更对施工的影响、核算额外成本与工期后上传意见，监理与建设单位在线查看模型变更及施工单位意见，无异议则直接在平台签字确认，最快 3 天即可完成流程，无需反复奔波；验收环节，施工单位将验收部位的模型截图与现场照片上传平台，监理在线核对合格后直接签字，无需现场长时间等候。

### (五) 施工资源的精细化配置与优化

资源配置主要管好人、材料、机械，避免浪费。人力方面，用 BIM 模型算工程量，再按定额算需要多少人。比如主体结构施工阶段，模型算出来一层要绑 8 吨钢筋、支 500 平方米模板，按“一个钢筋工一天绑 800 公斤钢筋、一个木工一天支 20 平方米模板”算，就知道要派 10 个钢筋工、25 个木工，不会出

现人多了没事干，或者人少了干不完的情况。要是某区域钢筋工干得快，比如一天绑了 1 吨，就调几个到钢筋工不够的区域，让人力用得更合理。

材料方面，靠 BIM 算准用量，避免多买或少买。比如算屋面防水，模型算出来需要 1200 平方米防水卷材，加上 3% 的损耗，实际买 1236 平方米就行，不会多买了堆在工地受潮，也不会少买了耽误施工。还能算准材料该什么时候进场，比如一层墙体砌筑要 10 万块砖，就安排砖厂在砌筑前 3 天送过来，不用提前堆在工地占地方。

机械方面，比如塔吊、混凝土泵车，用 BIM 模型排好使用顺序。比如某栋楼要吊装预制构件，先在模型里排好哪天吊墙板、哪天吊楼板、每个构件多重，再安排塔吊——重的构件用大塔吊，轻的用小塔吊，避免大塔吊吊轻构件浪费，或者小塔吊吊不动重构件。比如有个项目，用这个办法安排塔吊，比以前少租了一台小塔吊，一个月省了 2 万块租金。

### 三、BIM 技术在房建工程施工应用中的实践效果与优化建议

#### (一) BIM 技术应用于房建工程施工的实践成效验证

房建工程应用 BIM 技术的切实可见的效益中，成本节约是最直观的体现，某城市 12 层住宅项目此前采用二维图纸施工时，机电安装阶段管线碰撞问题频繁出现，如给排水管与暖气管交叉冲突，需拆除已安装管线重新调整，仅该部分返工费用便超 5 万元，后续引入 BIM 技术提前在模型内开展碰撞检测，仅投入 5000 余元完成图纸优化，返工成本直接降低 90%，同时减少 2 吨多管材损耗。

工期管理层面同样成效显著，某商业楼项目借助 BIM 构建 4D 进度模拟体系，将施工计划与模型深度关联，可每日直观掌握各工序推进情况，曾监测到三层梁板浇筑较计划滞后 3 天，溯源发现混凝土供应不足后，及时协调搅拌站增加运输车次，最终项目较原计划提前 15 天竣工，未对后续招商业造成影响。质量管控水平的提升同样突出，某保障房项目在模型中预设全部关键质量控制点，明确墙面抹灰厚度需控制在 20 毫米、钢筋间距不得超过 200 毫米，现场作业人员通过移动端调取模型对照检查，无需翻阅厚重的纸质规范文本，项目质量问题发生率从 12% 降至 3%，验收环节一次性通过，无需反复整改。

多方协同效率的提升也较为突出，以往施工单位申请监理与建设单位签证审批时，需提交纸质材料往返奔走等待签字，平均审批周期达 7 天，应用 BIM 协同平台后，直接上传签证相关模型截图与现场影像资料，各参与方在线完成审核，最快 3 天即可办结，无需再因材料递送耗费额外精力。

#### (二) BIM 技术在施工应用中的现存问题与优化方向

当前 BIM 应用存在不少实际难题，像承接 5 层以下小楼的施工队这类小项目方常觉得成本过高，购置一套 BIM 软件需数万元，还需聘请专业操作人员，总投入约 2 万余元，而项目整体利润可能仅 10 万元，因此认为不划算，更愿沿用传统方式；

工地上不少有经验的老师傅熟悉施工流程，却不擅长电脑操作 BIM 软件，面对模型难以查看细节，年轻技术员虽会使用软件，却不了解实际施工环节，构建的模型常不符合现场操作需求，如预留孔洞位置偏差导致工人无法使用；软件兼容问题也较为突出，施工单位用 Revit 制作的模型，监理单位用其他软件打开时，常出现构件丢失或尺寸偏差，需重新调整反而耗费时间；模型包含项目详细图纸、材料用量等数据，若被拷贝泄露，可能落入竞争对手手中，存在数据安全隐患。对应的优化方向清晰，成本层面，政府可向小项目发放 BIM 应用补贴，或支持第三方公司提供“共享 BIM 服务”，小施工队无需购置软件，直接委托第三方构建模型、排查碰撞，按项目结算费用，大幅降低开支；人员技能提升上，施工公司可定期开展实操培训，每周抽取半天时间，由熟悉软件的技术员教授老师傅用手机查看模型、调取数据，无需掌握复杂操作，具备基础功能使用能力即可；同时与职业学校合作，让学生在校期间同步学习施工技术与 BIM 软件，毕业即可投入工作，解决技能脱节问题；软件与数据领域，行业可制定统一兼容标准，确保不同软件能相互读取模型数据，减少反复调整；数据安全层面，为 BIM 平台设置差异化权限，如施工队仅能查看自身负责工序的模型，无法修改或拷贝整体项目数据，防止信息泄露。

#### 结语

房建工程施工传统管理因图纸信息割裂、进度管控被动、质量追溯困难、多方协同低效及资源配置粗放，导致施工成本高、工期风险大、管理效率低。BIM 技术通过施工前模型构建与图纸深化提前规避管线碰撞等隐患，施工中动态进度管控与质量安全可视化实时把控节奏，结合多方协同平台与资源精细化配置，有效解决传统痛点，实践中已显现减少返工成本、缩短工期、提升验收通过率的成效。当前 BIM 应用存小项目成本高、人员技能不足、软件兼容问题，可通过共享服务、实操培训、统一行业标准化解，随技术迭代，其若进一步融合物联网、智能监测并降低应用门槛，将更广泛适配不同规模房建项目，推动施工管理向高效精准数字化转型，为建筑行业高质量发展提供支撑。

#### [参考文献]

- [1]徐淑起.新型绿色节能技术在房建工程施工中的创新应用[J].中国建筑金属结构, 2025, 24 (21) : 13-15.
- [2]刘锋.物联网技术在房建工程智能化施工中的应用[J].绿色建造与智能建筑, 2025, (07) : 98-102.
- [3]吴建洪,张凯.BIM 技术在房建工程施工安全管理中的应用[J].中国住宅设施, 2025, (04) : 151-153.
- [4]丁晓.BIM 技术在房建工程施工中的应用探究[J].城市建设理论研究(电子版), 2023, (34) : 94-96..
- [5]樊凯斌.BIM 技术在房建工程施工中的研究及应用[J].智能建筑与智慧城市, 2024, (12) : 70-72.