

建筑工程项目精细化管理模式构建研究

张平

安徽建工建设投资有限公司 安徽 合肥 230000

摘要：建筑工程项目精细化管理模式构建聚焦于通过系统性优化管理流程、整合技术资源与强化过程控制，以实现项目全周期的价值最大化。本文从管理体系重构、技术工具集成与组织能力提升三个维度展开分析，深入探讨精细化管理的核心要素与实施路径。在此基础上，提出整合框架，该框架涵盖目标分解机制、动态监控系统、协同管理平台及绩效评价体系，旨在为提升项目管理效率与质量提供坚实的理论支撑和切实可行的实践指导。

关键词：建筑工程；精细化管理；模式构建；全周期控制；协同机制

引言：随着建筑行业竞争加剧与技术升级，传统粗放式管理已难以适应复杂项目的需求。精细化管理模式以“精确定位、精细分工、精准管控”为核心，通过标准化流程、数据驱动决策与全员协同参与，解决项目实施中的资源浪费、进度滞后与质量波动等问题。本文基于项目管理理论与行业实践，探索精细化管理模式的构建逻辑，重点研究其体系架构、运行机制与保障措施，为推动建筑工程项目管理现代化提供系统性解决方案。

1 建筑工程项目精细化管理的理论基础与核心特征

建筑工程项目精细化管理的理论基础植根于全面质量管理、精益建造与项目集管理等多学科融合体系。其核心特征体现为目标维度的可分解性，即将项目总目标细化为分部分项工程的量化指标，形成“总目标-阶段目标-任务目标”的三级分解体系，确保管理颗粒度与工程实体进度相匹配。过程控制的动态性是另一关键特征，通过实时数据采集与偏差分析，实现对施工工序、资源配置与成本消耗的动态调整，避免传统静态计划与实际执行的脱节。此外，精细化管理强调管理主体的协同性，打破设计、施工、监理等参与方的信息壁垒，构建基于共同目标的责任矩阵与沟通机制。其本质是通过管理流程的标准化、管理行为的规范化与管理结果的可追溯性，实现项目全要素的精确管控，最终达成效率提升与价值创造的双重目标^[1]。

2 建筑工程项目精细化管理模式的体系架构

2.1 目标体系构建

精细化管理的目标体系需实现“宏观-中观-微观”三级联动。在宏观层面，聚焦项目整体的进度、成本、质量与安全四大核心目标，通过平衡计分卡方法将战略目标转化为可量化的KPI指标，如关键线路节点完成率、成本偏差率、质量验收一次通过率等。中观层面注重分阶段目标的协同，例如设计阶段的图纸深化度、采购阶段

的材料到场及时率、施工阶段的工序合格率，确保各阶段目标与总目标的一致性。微观层面则落实到具体作业单元，如钢筋绑扎的间距误差控制、混凝土养护的温湿度标准等，通过作业指导书明确操作细则，形成“目标-标准-考核”的闭环管理。

2.2 流程优化机制

流程优化需以价值流分析为工具，识别管理流程中的非增值环节并进行重构。设计阶段重点优化图纸会审流程，通过BIM技术实现各专业模型的碰撞检查，将传统的二维图纸会审转化为三维可视化协同审查，减少设计变更发生率。施工阶段推行“工序标准化+流程节点化”管理，将单位工程分解为若干个工序模块，每个模块明确输入标准、操作流程与输出要求，如模板工程的“支撑体系验算-尺寸复核-标高控制-验收记录”四步流程。同时，建立流程动态优化机制，通过PDCA循环定期评估流程效率，例如通过对比计划与实际工序耗时，调整资源配置或改进施工工艺，实现流程的持续迭代^[2]。

2.3 资源整合模式

资源整合的核心是实现人、材、机、资金等要素的精准配置。人力资源管理采用“技能矩阵+动态调度”模式，根据工序需求与人员技能等级建立匹配模型，避免人员闲置或技能错配；材料管理实施“供应链协同+库存精细化”策略，通过与供应商共享需求计划，实现材料的JIT供应，同时利用RFID技术实时追踪材料库存与使用状态，降低仓储成本；机械设备管理构建“性能监测+维护预警”系统，通过传感器采集设备运行数据，预测故障风险并制定预防性维护计划。资金管理则采用“现金流动态模拟”方法，基于进度计划与成本预算预测资金需求峰值，优化融资方案与支付节奏，确保资金链的稳定。

2.4 信息管理平台

信息管理平台是精细化管理的技术载体，需构建

“数据采集-处理-分析-应用”的全链条体系。底层通过物联网设备（如智能安全帽、施工机器人、环境监测仪）实现现场数据的实时采集；中间层依托云计算平台进行数据整合与存储，建立包含工程档案、进度数据、成本信息、质量记录的统一数据库；应用层开发可视化管理系统，通过BIM模型与进度计划的关联，实现4D施工模拟与偏差预警，同时利用大数据分析识别成本超支风险、质量隐患等管理痛点。平台还需具备多方协同功能，支持设计单位、施工方、监理方的在线协作与信息共享，消除信息孤岛。

3 建筑工程项目精细化管理模式的实施路径

3.1 管理标准体系的建立

管理标准体系是精细化管理的实施基础，需覆盖项目全周期各环节。首先，制定基础标准，包括项目编码体系、文件管理规范、术语定义等，确保管理语言的统一性，例如采用WBS编码对项目结构进行分解，使每个工作包具有唯一标识。其次，建立技术标准，针对关键工序制定专项技术规程，如深基坑支护的监测频率标准、钢结构焊接的无损检测要求等，明确技术参数与质量验收标准。再者，完善管理标准，包括进度控制流程、成本核算方法、安全检查制度等，例如进度管理中采用“三级计划”体系（总进度计划-月计划-周滚动计划），并规定计划调整的审批流程与偏差处理机制。标准体系的建立需结合行业规范与企业实际，通过专家评审与试点验证确保其可行性，同时建立标准动态更新机制，根据技术进步与管理实践进行修订完善^[3]。

3.2 过程动态管控机制的设计

过程动态管控机制需构建进度、成本、质量三位一体的协同管控体系，通过实时数据采集与智能分析实现项目实施的精准调控。

在进度管控方面，实施“计划-跟踪-分析-调整”四步闭环管理。基于BIM模型与关键线路法（CPM）制定三级进度计划体系，细化至分部分项工程的周度作业计划。现场部署物联网终端设备，实时采集塔吊运行数据、施工面人员密度、材料进场记录等进度信息，通过5G网络传输至项目管理平台。运用挣值分析法（EVM）每日计算进度偏差（ $SV = EV - PV$ ）与进度绩效指数（ $SPI = EV / PV$ ），当 $SPI < 0.95$ 时自动触发预警机制。偏差分析采用因果图法定位根源，针对资源不足问题启动备用劳务队，针对工序冲突实施BIM工序模拟优化，确保关键线路延误不超过3天。

成本管控推行“量价分离+过程核算”双轨制。依据清单计价规范分解各分项工程的清单量与综合单价，建

立材料消耗台账与人工考勤系统。施工过程中通过RFID技术追踪主要材料的进场、出库与损耗数据，结合劳务实名制系统记录各工序人工投入。每日生成成本偏差报表，重点监控钢筋、混凝土等主材的“三超”现象（超量偏差 $\geq 5\%$ 、超价波动 $\geq 8\%$ 、超耗率 $\geq 3\%$ ）。利用成本绩效指数（ $CPI = EV / AC$ ）动态评估管控效果，当 $CPI < 0.98$ 时启动成本优化程序，通过限额领料、集采招标等措施实现成本纠偏。

质量管控构建全链条追溯体系。事前编制《质量创优计划书》，明确各分项工程的主控项目与一般项目验收标准，通过BIM技术进行三维技术交底。事中实施“三检制+第三方飞检”模式，质量检查员使用移动终端实时上传检查数据，对钢筋间距、混凝土坍落度等关键指标设置允许偏差阈值。建立质量缺陷数据库，对渗漏、裂缝等常见问题制定专项整改方案，采用PDCA循环跟踪整改结果。事后严格执行分部分项验收程序，验收不合格项必须在48小时内完成整改并复验，确保质量问题100%闭环处理。

通过三大管控模块的有机协同，实现项目实施过程的动态感知、智能分析与精准干预，为工程项目精细化管理提供核心支撑。

3.3 协同管理机制的构建

协同管理机制旨在打破参与方壁垒，实现高效协作。首先，建立组织协同架构，成立由建设单位、设计单位、施工单位、监理单位组成的项目联合管理小组，明确各方职责与接口关系，通过定期协调会议（如周例会、专题会）解决跨主体问题。其次，构建流程协同体系，梳理项目关键业务流程（如设计变更管理、材料进场检验），明确流程节点的责任主体与时间要求，例如设计变更需经过“提出-审核-确认-交底-实施”五个环节，每个环节设定审批时限与反馈机制。再者，实现信息协同共享，依托BIM协同平台，将设计模型、施工方案、进度计划、质量记录等信息整合至统一平台，参与方通过权限管理获取所需信息，减少信息传递的滞后性与失真性。此外，建立利益协同机制，通过合同约定明确各方的风险分担与收益分配方式，例如采用目标成本激励机制，当实际成本低于目标成本时，给予施工单位一定比例的奖励，激发协同积极性^[4]。

3.4 技术工具的集成应用

技术工具是精细化管理落地的关键支撑，需实现多技术深度融合。BIM技术贯穿项目全周期：设计阶段采用参数化三维建模，结合碰撞检测算法对管线、结构进行空间冲突分析，将设计缺陷消除率提升至90%以上；施工

阶段通过API接口将BIM模型与Project进度计划关联，构建4D施工模拟系统，动态展示关键线路施工过程，提前14天识别进度延误风险；运维阶段交付包含设备ID、供应商信息、维护周期的轻量化BIM模型，支持二维码快速调取设备台账，使故障响应时间缩短40%。

物联网技术构建现场监测网络：在深基坑部署倾角传感器（精度 $\pm 0.1^\circ$ ）、在塔吊安装振动监测模块（采样频率100Hz），实时采集数据经5G传输至管理平台，当位移量超30mm或振动加速度达1.5g时自动触发声光报警，同步推送至责任人手机终端。

大数据分析驱动决策优化：基于Hadoop平台存储50+项目历史数据，运用随机森林算法挖掘影响成本的关键变量（混凝土用量、人工效率等），构建成本预测模型（误差率 $< 5\%$ ）；通过LSTM神经网络分析混凝土养护温度曲线，预测7天强度达标时间，偏差控制在 ± 12 小时内，实现工序无缝衔接。

移动应用技术重构现场管理流程：开发集成GIS定位的移动端APP，支持离线填写质量检查记录表（含C45混凝土试块强度等关键参数），拍照自动生成带水印的整改通知单，电子签章后即时推送施工班组，将问题闭环时间压缩至24小时内。

各技术通过数据中台实现协同：BIM模型坐标系统与物联网传感器位置信息校准，大数据分析结果反馈至4D模拟系统动态调整进度计划，形成“数据采集-分析-决策-执行”的闭环管理体系。

3.5 管理能力提升策略

管理能力提升是精细化管理模式持续运行的保障，需从人员、组织、文化三个层面着手。人员能力提升方面，开展分层分类培训：对管理层重点培训精细化管理理念与工具应用（如BIM操作、EVM分析）；对作业层强化技能培训与标准宣贯，通过“师带徒”“技能比武”等方式提升操作水平。建立能力评估体系，定期对管理人员的计划制定、风险识别、协同沟通等能力进行测评，将评估结果与绩效考核挂钩。组织能力优化方

面，调整项目管理架构，设立精细化管理专项岗位（如BIM工程师、数据分析师），明确其职责权限；推行扁平化管理，减少管理层级，提高决策效率。建立知识管理机制，收集整理项目管理中的最佳实践与经验教训，形成知识库并推广应用。文化氛围培育方面，通过宣贯会、案例分享等方式强化全员精细化意识，倡导“精益求精、持续改进”的工作作风；建立激励机制，对在精细化管理中表现突出的团队与个人给予表彰奖励，营造“人人参与、事事精细”的文化氛围^[5]。

结束语：建筑工程项目精细化管理模式的构建是一项系统工程，需通过目标体系、流程机制、技术工具与组织能力的深度融合，实现项目管理从“经验驱动”向“数据驱动”、从“粗放控制”向“精准管控”的转变。本文提出的体系架构与实施路径，为建筑企业提升项目管理水平提供了可操作的框架。未来，随着数字化技术的进一步发展，精细化管理模式将向智能化、协同化方向深化，通过AI算法优化资源配置、数字孪生实现全周期模拟，推动建筑工程项目管理向更高质量、更高效率的阶段迈进。

参考文献

- [1]林兴伙.基于BIM技术的绿色建筑工程项目成本精细化管理研究[J].中国建筑金属结构,2026,25(4):145-147.
- [2]赵萍.建筑工程项目成本控制与精细化管理模式优化研究[J].建筑,2025(5):91-93.
- [3]吴茂铭.基于BIM技术的建筑工程全流程精细化管理实践研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2026(1):076-079.
- [4]居福亮.建筑工程施工现场精细化管理策略研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2026(1):065-067.
- [5]刘毅楠.基于全周期成本管控的建筑工程造价精细化管理路径研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2026(1):134-136.