

房建市政工程施工管理精细化发展研究

马卿闻 杨春霄

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南 郑州 450000

摘要：房建市政工程规模扩大、复杂度提升，传统管理模式问题凸显。精细化管理以“精、准、细、严”为准则，通过信息化技术、标准化流程、质量安全追溯等手段，实现资源优化配置、风险动态管控。其核心在于将管理任务细化分解，提升管理精准度与效率。研究聚焦精细化管理的理论基础、关键技术及发展策略，旨在为行业提供科学管理范式，推动房建市政工程高质量发展。

关键词：房建市政工程；施工管理；精细化发展

引言：在新型城镇化与城市更新加速推进的背景下，房建市政工程呈现规模扩大、类型复杂、技术集成度高等特征，传统管理模式因资源浪费、协调低效、质量隐患等问题难以适应发展需求。精细化管理的引入，通过标准化流程、数据智能分析与全生命周期协同，为破解行业痛点提供了新路径。本文聚焦房建市政工程，系统探讨精细化管理的理论框架、技术支撑及实施策略，助力行业向高效、智能、绿色方向转型升级。

1 房建市政工程施工管理精细化理论基础

1.1 精细化管理的内涵与特征

(1) 定义：房建市政工程施工管理精细化，是围绕项目全流程开展的管理模式，从前期筹备到竣工交付，均以标准化为行动准则，借助数据驱动实现决策科学化，通过动态优化及时调整管理策略，确保各环节高效衔接，减少资源浪费与流程冗余，提升工程整体管理水平。(2) 核心特征：精准性体现在对施工参数、资源配置等精准把控，避免模糊管理；系统性要求统筹工程各要素，形成完整管理体系；动态性强调根据施工进度、环境变化等实时调整方案；协同性则注重建设、施工、监理等多方联动，打破信息壁垒，实现高效协作。

1.2 相关理论支撑

(1) 精益建造理论：核心是消除施工中的无效劳动与浪费，如材料闲置、工期延误等，通过持续改进管理流程与施工工艺，以最低成本实现工程质量与效率提升，为精细化管理提供“降本增效”的思路支撑。(2) 全生命周期管理理论：覆盖工程规划、设计、施工、运维全阶段，强调各阶段信息互通与协同管理，促使精细化管理从施工环节延伸至项目全周期，保障工程长期价值最大化。(3) 信息化管理理论：依托BIM技术实现三维可视化建模、物联网实时监测施工状态、大数据分析优化管理决策，为精细化管理提供技术工具，打破传统

管理的信息滞后与粗放局限。

1.3 精细化管理的实施原则

(1) 标准化与规范化：制定统一的施工流程、质量标准与管理规范，确保各环节操作有章可循，减少人为因素导致的偏差，保障工程质量稳定。(2) 过程控制与动态调整：对施工进度、成本、质量等关键指标进行实时监控，一旦发现偏差及时分析原因并调整方案，避免问题扩大化，确保项目按计划推进。(3) 责任到人与协同管理：明确各岗位人员的职责与分工，建立责任追溯机制，同时加强各部门、各参与方之间的沟通协作，形成管理合力，提升整体管理效率^[1]。

2 房建市政工程施工管理现状与问题分析

2.1 行业发展现状

(1) 市场规模与增长趋势：近年来，我国房建市政工程行业保持稳定增长，市场规模持续扩大。随着新型城镇化建设推进、城市更新项目落地，2024年行业总产值突破45万亿元，年增长率维持在5%-7%。其中，二三线城市基础设施建设需求旺盛，成为拉动行业增长的重要动力，同时头部企业集中度逐步提升，行业向规模化、集约化方向发展。(2) 典型工程类型：当前工程类型呈现多元化、复杂化特征。超高层建筑不断突破高度纪录，如深圳、上海等地超600米地标建筑陆续开工；地下综合管廊建设加速，有效解决城市“马路拉链”问题，全国已建成管廊超1.5万公里；智慧城市项目成为新热点，融合智能交通、智慧管网等系统的园区工程、新城建设项目占比逐年提升，推动行业向智能化转型。

2.2 传统管理模式的主要问题

(1) 资源浪费与成本超支：传统模式下，材料采购缺乏精准测算，库存积压或短缺现象频发，钢材、混凝土等主材浪费率达8%-12%；人工调配不合理，窝工现象普遍，加之设计变更频繁，导致项目成本超支率常超

过10%。(2) 进度延误与协调困难: 涉及建设、施工、监理、设计等多参与方, 沟通依赖线下会议, 信息传递滞后, 交叉作业衔接不畅, 如管线施工与道路铺设冲突, 易造成工期延误, 超30%的项目无法按计划竣工^[2]。

(3) 质量安全隐患与责任模糊: 质量检查多依赖人工抽检, 存在漏检风险, 混凝土强度不足、钢筋间距超标等问题时有发生; 安全管理侧重事后整改, 岗前培训流于形式, 且事故发生后责任划分不清晰, 易引发纠纷。

(4) 信息化程度低与数据孤岛: 多数企业仍采用Excel表格等传统工具管理数据, BIM、物联网等技术应用局限于设计阶段; 各部门数据存储分散, 如进度数据与成本数据不互通, 形成“数据孤岛”, 无法为决策提供支撑。

2.3 精细化管理的需求与挑战

(1) 政策推动: 国家大力推行绿色建筑政策, 要求新建建筑节能率不低于65%, 推动施工环节减少污染、降低能耗; 智慧城市建设规划明确要求市政工程融入智能感知设备, 政策导向倒逼行业采用精细化管理提升工程品质与智能化水平。(2) 技术瓶颈: 虽BIM技术应用逐步推广, 但中小企业普及率不足30%, 且软件操作复杂、各专业模型协同难度大; 传感器精度有待提升, 地下工程环境中, 温湿度、沉降监测数据误差率较高, 影响精细化管控效果。(3) 管理思维转变困难: 部分管理人员依赖经验决策, 对数据驱动的精细化管理认知不足, 存在“重施工、轻管理”的观念; 同时, 数据收集、分析需额外投入人力物力, 短期内难以看到明显效益, 导致思维转变阻力较大。

3 房建市政工程施工管理精细化关键技术

3.1 信息化技术应用

(1) BIM技术: 通过三维建模整合建筑几何、材料、成本等信息, 实现设计与施工可视化; 利用碰撞检测提前发现管线、结构冲突, 减少现场返工, 如某超高层建筑项目借此将管线调整成本降低30%; 进度模拟可对比计划与实际进度, 动态优化施工方案, 保障工期。(2) 物联网: 借助传感器对塔吊、搅拌机等设备进行实时监控, 预警故障风险; 通过人员定位技术掌握施工人员位置, 确保作业安全; 环境监测设备实时采集噪声、扬尘数据, 超标时自动触发降尘措施, 符合绿色施工要求。

(3) 大数据分析: 整合历史成本数据与实时施工数据, 预测项目成本走向, 提前管控超支风险; 对地质条件、天气等因素进行数据分析, 预警基坑坍塌、工期延误等风险; 基于多维度数据优化资源配置与施工决策, 提升管理效率。

3.2 标准化与流程优化

(1) 施工工序标准化: 以装配式建筑工艺为例, 制定构件生产、运输、安装全流程标准, 明确构件尺寸误差、安装精度等指标, 减少现场作业差异, 某保障房项目采用该工艺后, 施工效率提升25%, 质量合格率达99%。(2) 管理流程再造: 推行EPC总承包模式, 整合设计、采购、施工环节, 由总承包方统一协调, 打破传统多方管理壁垒, 减少沟通成本, 如某市政道路项目通过该模式, 将各环节衔接时间缩短40%, 避免流程冗余^[3]。

3.3 质量与安全管理精细化

(1) 质量追溯系统: 在构件、材料上附着二维码, 扫码可查看生产、检测、安装信息, 实现全生命周期追溯; 引入区块链技术存储质量数据, 确保不可篡改, 提升数据可信度, 有效避免质量责任纠纷。(2) 安全风险动态评估: 利用AI摄像头识别未戴安全帽、违规操作等隐患, 实时推送预警信息; 通过VR安全培训模拟高空坠落、机械伤害等场景, 提升施工人员安全意识, 某项目应用后安全事故发生率下降50%。

3.4 绿色施工与可持续发展

(1) 节能减排技术: 在施工现场安装太阳能路灯、光伏发电设备, 满足临时用电需求, 降低电网能耗; 设置雨水回收系统, 收集雨水用于绿化灌溉、混凝土养护, 某项目年节约用水超1万吨, 减少水资源浪费。(2) 循环经济模式: 建立建筑垃圾处理站, 将混凝土块、钢筋等粉碎再加工, 制成再生骨料用于路基填充、便道铺设, 某市政工程通过该模式, 建筑垃圾资源化利用率达80%, 减少固废排放, 降低原材料采购成本。

4 房建市政工程施工管理精细化发展策略

4.1 政策与制度保障

(1) 完善行业标准与规范: 针对精细化管理关键环节, 制定覆盖设计、施工、运维全周期的统一标准, 明确BIM模型精度、物联网设备数据传输规范、绿色施工评价指标等技术参数, 消除行业标准碎片化问题。例如, 细化装配式建筑构件质量验收标准, 规范二维码追溯流程, 确保各参与方操作有章可循, 同时定期更新标准以适配新技术应用, 如将AI安全识别、区块链质量存证等纳入行业规范体系, 为精细化管理提供制度依据^[4]。

(2) 政府引导与激励机制: 出台税收优惠政策, 对采用BIM、物联网等精细化技术的企业, 按项目投资额给予一定比例的税收减免; 设立绿色信贷专项通道, 优先支持践行绿色施工、循环经济的精细化管理项目, 降低企业融资成本。此外, 开展“精细化管理示范工程”评选, 对获奖项目给予政府补贴或信用加分, 激发企业推行精细化管理的积极性, 形成政策引导、市场响应的良性互

动格局。

4.2 技术创新与人才培养

(1) 加大BIM、AI、5G等技术的研发投入：鼓励企业与高校、科研机构合作，建立技术研发中心，重点突破BIM多专业协同、AI隐患识别算法优化、5G+远程施工监控等核心技术瓶颈，提升技术的实用性与稳定性。同时，推动技术成果转化，搭建行业级技术共享平台，降低中小企业获取精细化技术的门槛，如开放BIM标准模型库、AI安全监测算法接口，促进技术在行业内的普及应用，以技术创新驱动精细化管理升级。(2) 培养复合型管理人才：构建“高校教育+企业培训+资格认证”的人才培养体系，在高校土木工程、工程管理专业增设BIM应用、大数据分析、绿色施工等课程，夯实人才理论基础；企业定期开展精细化管理实操培训，邀请行业专家讲解EPC总承包模式运作、数字化平台操作等实战内容，提升员工实践能力；推行“精细化管理工程师”资格认证，将技术应用、管理能力纳入考核指标，培养既懂技术、又善管理，还熟悉工程法律规范的复合型人才，解决行业人才供需矛盾。

4.3 企业能力提升路径

(1) 构建数字化管理平台：整合项目管理、成本控制、质量安全、进度跟踪等功能，打造一体化数字化管理平台，实现施工数据的实时采集、分析与共享。例如，通过平台关联BIM模型与现场施工数据，自动对比进度偏差；接入物联网设备监测数据，实时预警质量安全风险；打通成本核算模块与财务系统，动态管控项目成本，让精细化管理有数据可依、有平台支撑，提升企业管理效率与决策科学性。(2) 推动产业链协同：以企业为核心，联合设计单位、材料供应商、施工班组、运维企业建立产业链协同联盟，通过数字化平台实现信息互通、资源共享。在设计阶段，施工企业提前介入，提供施工可行性建议，减少设计变更；在施工阶段，材料供应商根据平台需求预测及时供货，避免材料积压或缺缺；在运维阶段，施工企业向运维方移交完整的项目数据与BIM模型，为运维精细化提供支持，形成“设计-施工-运维”一体化协同模式，打破产业链各环节壁垒，提升整体项目管理精细化水平^[5]。

4.4 未来趋势展望

(1) 智能化：随着无人驾驶压路机、混凝土搅拌车等智能设备的普及，施工现场将逐步实现“无人化”作业，减少人工干预，提升施工精度与效率；自主决策系统将基于大数据分析自动生成施工方案、优化资源配置，如根据天气预测、材料库存数据，动态调整施工工序，实现管理决策的智能化、自动化，推动精细化管理向“智慧建造”升级。(2) 全球化：在“一带一路”倡议推动下，我国房建市政企业参与国际工程的机会增多，精细化管理将朝着“国际标准对接”方向发展。企业需主动学习国际先进的精细化管理标准，如FIDIC合同条款下的项目管理模式、LEED绿色建筑认证体系，同时将我国在装配式建筑、智慧管网等领域的精细化技术与经验输出到国际项目中，推动国内外标准互认、技术互通，提升我国企业在国际市场的竞争力，实现精细化管理的全球化发展。

结束语

房建市政工程施工管理精细化是行业高质量发展的必然选择。通过理论深化、技术创新与实践探索，精细化管理已从理念转化为提升工程效益、保障质量安全、推动绿色发展的有效工具。未来，需进一步强化政策引导、突破技术瓶颈、培育复合型人才，构建全链条协同的精细化管理体系。唯有如此，方能在智能化、全球化浪潮中抢占先机，实现房建市政工程施工管理的全面升级与可持续发展。

参考文献

- [1]高启.精细化管理模式在房建市政工程管理中的应用研究[J].2023,(24):94-96.
- [2]李跃亮.精细化管理在房建市政工程施工管理中的运用分析[J].居业,2024,(04):214-216.
- [3]韩鹏.房建市政工程施工管理中精细化管理的应用分析[J].门窗,2025(2):175-177.
- [4]刘志安.房建市政工程施工管理中精细化管理的应用分析[J].建材发展导向,2021,19(8):172-173.
- [5]李盼.房建市政工程施工管理中精细化管理的应用分析[J].中国房地产业,2023(20):126-129.