

建筑工程施工技术优化探讨

乔 梁

枣庄绿建建筑安装工程有限公司 山东 枣庄 277000

摘要：建筑工程施工技术优化是提升行业效能的关键路径。传统施工技术虽体系成熟，但存在效率低、精度不足等问题，难以适配复杂工程需求；现代施工技术以智能化、绿色化为导向，通过技术创新推动施工模式升级。本文聚焦施工流程、方法、材料、设备及管理五大维度，系统探讨技术优化方向与实施策略，提出技术创新、人才培养、标准化建设及信息化应用等支撑体系，结合系统性方案构建、动态组织适配、资源精准配置及闭环改进机制，形成覆盖全周期的技术优化路径，为建筑施工行业高质量发展提供理论参考与实践指引。

关键词：建筑工程；施工技术优化；智能建造；标准化建设；资源精准配置

引言：建筑工程作为国民经济重要支柱产业，其施工技术发展关乎行业整体水平提升。传统施工技术虽具备成熟体系，但在复杂工程环境、资源能源消耗、安全环保要求等方面面临诸多挑战。现代施工技术以智能建造为引领，正逐步打破传统局限，推动行业转型升级。在此背景下，深入探讨建筑工程施工技术优化方向与策略，构建科学合理的实施路径，对于提升工程质量、效率与可持续性，推动建筑行业高质量发展具有重要意义。

1 建筑工程施工技术现状分析

1.1 现有施工技术的主要特点

传统施工技术依托长期工程实践形成完善体系，具备适配性广、操作流程成熟、技术门槛适中的优势，能够契合多数常规建筑工程的施工需求，在各类中小型建筑项目中仍占据重要地位^[1]。传统施工技术也存在明显局限，过度依赖人力操作导致劳动强度偏高、作业效率偏低，质量控制易受人为操作偏差影响，且难以适配复杂地质与高难度施工场景，在施工精度和标准化程度上难以满足现代大型工程的建设需求。现代施工技术以智能建造理念为引领，聚焦技术创新与工程应用深度融合，逐步打破传统施工模式的局限。智能化装备的研发与应用推动施工模式迭代，各类智能建造装备实现施工工序的集成化、高效化，数字化技术与施工技术的融合的实现施工过程的精准管控，绿色施工相关技术的推广则助力行业低碳转型，这些创新技术已逐步渗透到基础施工、主体结构施工等各个环节，成为推动建筑施工行业转型升级的重要支撑。

1.2 当前施工技术面临的挑战

我国基础设施建设不断向西部山区、沿海软土区等复杂区域延伸，复杂工程环境对施工技术的适应性提出更高要求。复杂地质条件下岩土体非均质性强、地应力

复杂、水文环境多变，传统施工技术在这类场景中易出现工艺适配性差、风险防控滞后等问题，如何提升施工技术对复杂地质、恶劣环境的适配能力，成为当前施工技术发展面临的重要难题。施工过程中的资源与能源消耗问题制约行业可持续发展。传统施工模式下，材料利用效率偏低、能源消耗量大的问题较为突出，部分施工环节存在材料浪费、能源利用不合理的现象，与建筑行业绿色低碳发展的总体导向不相契合，如何通过技术优化降低资源与能源消耗，实现施工过程的节能降耗，成为施工技术优化的重要方向。施工安全与环保要求持续提升，对施工技术提出更为严格的标准。安全管理领域已形成三位一体的管控体系，对施工过程的安全风险防控提出更高要求，而环保领域则明确了施工扬尘、噪声、废水等污染物的控制标准，传统施工技术在安全风险防控的精细化、环保治理的高效化方面存在不足，难以完全满足当前行业发展的管控要求。

2 建筑工程施工技术优化方向

2.1 施工流程优化

工序衔接的精细化设计是提升施工效率的关键。通过建立工序逻辑关系矩阵，可识别关键路径与非关键路径，为资源调配提供科学依据。施工顺序调整需综合考虑结构受力体系转换、临时支撑体系拆除等要素，例如主体结构施工与二次结构穿插作业的时序优化，可缩短整体工期^[2]。模块化施工通过将建筑分解为标准单元，实现工厂预制与现场装配的无缝衔接，显著减少现场湿作业量。标准化流程设计涵盖模板周转、钢筋加工、混凝土浇筑等环节，通过统一操作规范降低质量波动风险。

2.2 施工方法优化

新型技术引入需兼顾技术成熟度与工程适配性。3D打印技术可实现异形构件的快速成型，但需解决材料收

缩控制与层间结合强度问题。逆作法施工通过地下结构自承重体系形成,有效控制深基坑变形,但对土方开挖精度要求较高。在实际工程中,逆作法施工可使深基坑变形控制在5mm以内,但对土方开挖精度的要求需达到 $\pm 10\text{mm}$ 。传统方法改进方面,滑模施工工艺通过液压系统优化,可实现超高层建筑核心筒的连续浇筑,减少垂直运输设备占用时间。方法集成化体现在多技术协同应用,如将BIM技术与物联网传感器结合,实现施工参数的实时监测与动态调整。

2.3 施工材料优化

新型材料研发聚焦性能突破与成本平衡。高强混凝土通过掺入矿物掺合料,在提升强度的同时改善工作性能,减少水泥用量。纤维增强复合材料(FRP)凭借轻质高强特性,逐步替代传统钢材用于结构加固。材料性能提升依赖纳米技术改性,如石墨烯改性水泥可显著提高抗裂性能。成本降低需通过规模化生产与工艺优化实现,例如装配式建筑构件的标准化设计可降低模具摊销费用。循环利用体系构建涵盖建筑垃圾拆解分类、再生骨料制备等环节,形成“拆除-再生-新建”的闭环产业链。

2.4 施工设备优化

智能化改造推动设备功能升级。塔式起重机搭载防碰撞系统与吊重监测装置,通过实时数据传输实现群塔作业安全管控。混凝土输送泵通过压力自适应控制技术,可根据输送高度自动调节工作参数,减少堵管风险。自动化设备应用方面,焊接机器人可完成钢结构节点的高精度焊接,降低人工操作误差。设备配置优化需建立数学模型,综合考虑工程量、工期要求、设备性能参数等因素,通过线性规划确定最优组合方案。维护管理强化预防性维修理念,利用振动分析、油液检测等技术实现设备状态监测。

2.5 施工管理优化

信息化系统构建以数据驱动为核心。项目管理平台集成进度、质量、安全等模块,通过移动终端实现现场数据实时采集与云端分析。数字孪生技术可创建虚拟施工模型,模拟不同工况下的资源消耗与工期变化,为决策提供量化支持。协同管理机制建立需明确各参建方职责边界,通过标准化接口实现设计、施工、监理等单位的数据互通^[1]。团队组织优化注重专业能力搭配,例如将BIM工程师、智能设备操作员纳入传统施工班组,形成复合型作业团队。协作效率提升依赖沟通机制创新,如采用可视化交底替代文字说明,减少信息传递损耗。

3 建筑工程施工技术优化策略

3.1 技术创新与研发

科研投入是推动施工技术革新的核心支撑,行业层面需引导企业加大技术研发资金投放,聚焦行业技术瓶颈开展针对性研究,推动施工技术向高效、低碳、精准方向升级。产学研合作机制的建立的搭建技术研发与工程应用的桥梁,整合高校、科研机构的技术资源与企业的工程实践优势,加速科研成果转化为实际施工技术,提升技术应用的实用性与可行性。施工企业内部应搭建技术交流平台,鼓励技术人员分享施工实践中的创新思路与成熟经验,形成全员参与、自主创新的良好氛围,推动技术创新融入施工全过程。

3.2 人才培养与引进

施工技术优化的落地离不开专业人才支撑,需加强现有施工技术人员的教育与培训,结合行业技术发展趋势,开展针对性的技能提升课程,弥补技术人员在新技术、设备操作等方面的短板。高素质技术人才的引进能够快速填补团队技术缺口,提升整体技术水平,重点吸纳具备创新能力与实践经验的复合型人才,优化团队人才结构。完善的激励机制能够充分调动技术人员的创新积极性,通过合理的奖惩措施,认可技术人员的创新成果,激发全员创新活力,为技术优化提供人才保障。

3.3 标准化与规范化建设

施工技术标准与规范的制定和完善,是保障技术优化有序推进的基础,需结合行业发展实际与施工需求,修订完善现有标准,明确施工技术的操作要求与质量标准。标准化施工流程与方法的推广,能够统一施工操作规范,减少人为操作偏差,提升施工质量的稳定性,推动施工过程向规范化、标准化转型。施工过程中的质量监控与验收工作需持续强化,建立全流程质量管控体系,细化监控节点,严格落实验收标准,确保技术优化措施落地见效,保障工程施工质量。

3.4 信息化与智能化应用

信息技术的深度应用能够有效提升施工管理效能,通过引入信息化管理工具,整合施工现场各类信息,实现施工过程的精准管控与高效调度,优化管理流程,降低管理成本。智能化设备的引入能够替代传统人工操作,减少人为误差,提升施工效率与作业精度,推动施工环节向自动化、智能化转型。施工数据平台的建立能够实现各类施工信息的集中管理与共享,打破信息壁垒,促进各施工环节的协同工作,提升施工组织的整体性与高效性,为技术优化提供数据支撑。

4 建筑工程施工技术优化的实施路径

4.1 优化方案的系统性构建

技术优化需以工程特性为根本依据,通过地质条

件、结构形式、功能需求等多维度分析,精准定位关键优化领域^[4]。针对软土地基项目,可重点研究支护体系与沉降控制技术的协同创新;在超高层建筑中,应着重探索垂直运输效率提升与核心筒施工工艺改进的路径。优化目标设定需平衡技术先进性与工程适用性,例如将混凝土浇筑质量标准提升至接近清水效果,或通过模板体系优化实现更高效的周转使用。措施制定应构建完整的技术逻辑框架,涵盖材料性能匹配、工艺参数优化、设备选型适配等环节,形成环环相扣的实施链条。时间表编排需充分考虑工序间的技术依赖关系,为新技术验证、工艺磨合等关键环节预留充足周期,确保优化措施在可控节奏下逐步落地。方案编制过程应强化多专业协同,组织结构、设备、电气等专业开展联合研讨,从设计源头消除技术冲突,保障优化方案的整体协调性。

4.2 组织架构的动态适配

优化实施需建立弹性管理架构,由项目经理担任总协调人,技术负责人主导方案落地。设计单位应派驻现场技术顾问,参与施工过程的技术指导与变更审核;施工班组需配置专职优化执行员,负责现场数据采集与实施记录。职责划分应突破传统界限,赋予质量管理人员对工艺执行情况的监督权,赋予安全管理人员对设备操作规范的否决权。协调机制构建需强化信息流通效率,通过每日技术交底会、周进度协同会等方式保持各方沟通畅通。针对交叉作业界面,可制定专项协调规则,明确工序交接标准与验收流程,减少因责任不清导致的推诿现象。

4.3 资源要素的精准配置

人力资源保障需构建复合型团队结构,既包含传统工种的高级技师,也纳入BIM工程师、智能设备操作员等新兴岗位。人员培训应注重技能交叉融合,例如对钢筋工进行预制构件安装培训,对测量员开展三维激光扫描技术教育。物力资源调配需建立动态管理模型,根据施工进度实时调整材料进场计划,通过仓储管理系统优化库存结构。财力资源分配应遵循价值导向,对能够显著提升质量或缩短工期的技术投入给予重点支持,例如为新型模板体系的研发预留专项经费。资源利用效率提升

依赖技术手段支撑,如采用物联网传感器监控设备运行状态,通过算法优化材料切割方案。

4.4 闭环改进机制的持续运转

监控体系设计应覆盖优化实施全周期,通过关键点检查与随机抽查相结合的方式收集实施数据。评估维度选取需兼顾技术指标与管理效能,既关注混凝土强度等硬性指标,也考察工序衔接时间等流程性指标。方案调整应建立分级决策机制,一般性偏差由现场管理团队处置,涉及结构安全或重大成本变更的调整需经专家论证。经验沉淀需形成标准化成果,将成功做法转化为企业技术标准或施工工法,通过知识管理系统实现经验共享。反馈机制构建应注重时效性,建立快速响应通道,确保现场问题能够在24小时内得到技术支援^[5]。知识管理平台建设可促进隐性经验显性化,通过视频记录、三维动画演示等方式实现技术传承。

结束语

建筑工程施工技术优化是一项系统性工程,需从技术、管理、人才等多维度协同推进。通过明确优化方向,制定科学策略,构建系统性实施路径,可有效提升施工技术水平,增强工程综合效益。在实施过程中,应注重技术创新与实际工程需求紧密结合,强化人才培养与团队建设,完善标准化与规范化体系,充分发挥信息化与智能化技术优势。持续推动施工技术优化,有助于建筑行业应对复杂挑战,实现高质量发展,为社会经济发展提供坚实支撑。

参考文献

- [1]康文俊.建筑工程施工技术优化管理探析[J].建材与装饰,2023,19(18):94-96.
- [2]杨长春.装配式混凝土住宅建筑工程施工技术优化研究[J].建筑与施工,2025,4(8):76-77.
- [3]江新生.浅谈建筑工程施工技术优化方法[J].建筑技术与设计,2022,10(34):16-18.
- [4]宋彬,魏栋.建筑工程施工技术优化对工程质量提升的影响分析[J].科海故事博览,2026(7):100-102.
- [5]邹建辉.建筑工程施工技术优化管理探析[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2022(6):3277-3278.