

建筑工程施工技术控制与优化研究

卫兵

中共天津市委党校，天津 300450

DOI:10.61369/ETQM.2026010012

摘 要： 随着建筑行业向高质量方向发展，施工技术控制与优化已成为提升工程品质、保障施工安全、提高资源利用效率的核心环节。本文基于当前建筑行业发展现状，聚焦建筑工程施工技术的控制与优化开展研究，系统分析了施工技术控制中存在的 key 问题，包括工序控制不力、技术交底脱节、新技术应用受阻等痛点，并提出了构建信息化动态控制体系、推行标准化精细作业、建立技术创新激励机制、强化专业技术人才培养等四位一体的优化策略。研究表明，通过技术控制与管理的深度融合，可实现建筑工程从粗放式管理向精细化建造的转型升级，为行业可持续发展提供技术支撑。

关 键 词： 施工技术控制；技术优化；建筑工程；BIM 技术；标准化管理作者信息

Research on the Control and Optimization of Construction Technology in Architectural Engineering

Wei Bing

Party School of the CPC Tianjin Municipal Committee, Tianjin 300450

Abstract： As the construction industry advances towards high-quality development, the control and optimization of construction technology have become crucial for enhancing project quality, ensuring construction safety, and improving resource utilization efficiency. Based on the current development status of the construction industry, this study focuses on the control and optimization of construction technology in building projects. It systematically analyzes key issues in construction technology control, including ineffective process control, disconnection in technical disclosure, and obstacles in applying new technologies. A four-pronged optimization strategy is proposed, which involves establishing an informatized dynamic control system, promoting standardized and precise operations, creating a technological innovation incentive mechanism, and strengthening the cultivation of professional technical talents. The research indicates that through the deep integration of technical control and management, the construction industry can achieve a transformation from extensive management to refined construction, thereby providing technical backing for the sustainable development of the sector.

Keywords： construction technology control; technology optimization; building projects; BIM technology; standardized management

引言

建筑工程施工技术的科学控制与持续优化是确保工程项目质量、安全与效益的关键所在。随着我国建筑行业规模持续扩大和技术要求不断提高，施工技术管理已成为影响工程成败的决定性因素。据统计，2024 年我国建筑业总产值达到 32.7 万亿元，但质量通病发生率仍居高不下，这与施工技术控制不到位密切相关。

有效的技术控制不仅能够规范施工流程、预防质量隐患，还能显著提高资源利用效率，缩短工期 10%–15%，降低工程成本 5%–8%。然而，当前许多工程项目在关键工序管理、技术交底落实、新技术应用等方面仍存在明显短板，制约了工程质量进一步提升。特别是在超高层建筑、大跨度结构、装配式建筑等复杂工程中，传统施工技术控制方法已难以满足现代工程建设的需求。因此，对施工技术控制过程中所存在的棘手难点展开深度剖析，探寻具备实际可操作性的优化对策对于提高建筑工程的整体建设水准、促进建筑行业实现持久且稳健的发展而言，有着极为关键的现实价值^[1]。

本文结合行业最新发展动态，从系统性、实用性角度出发，构建了一套完整的施工技术控制与优化体系。

一、建筑工程施工技术控制与优化的重要性

（一）保障质量安全的基石

对施工技术实施严格管控并进行持续优化是确保工程实体质量以及结构安全的根本前提条件^[2]。在建筑施工过程中，任何一道工序的偏差都可能埋下严重安全隐患。根据住房和城乡建设部数据，2023年建筑工程质量事故中，因技术控制不到位导致的比例高达65%。技术控制并非仅仅是对流程的简单遵循，而是把设计规划安全稳妥、切实可靠地转变为实际工程的关键支撑，其重要意义显而易见。以混凝土施工为例，从配合比设计、浇筑工艺到养护措施的全过程技术控制，直接影响混凝土的最终强度和耐久性。现代建筑工程中，通过引入自动化监测设备和大数据分析，可实现施工过程的实时监控和预警，将质量安全隐患消除在萌芽状态。

（二）控制成本工期的关键

对施工技术展开有效的管控以及具有前瞻性的优化举措，是实现项目成本节约和工期目标的核心途径。研究表明，精细化的技术管理可使材料损耗率降低3%~5%，劳动生产率提高15%~20%。于技术控制范畴而言，精确无误的测量放线可规避重新施工的情况，合乎规范的模板安装能够减少混凝土的不必要浪费，科学合理的材料管理能够降低材料损耗，上述这些情况均会直接转变为经济方面的效益。在技术方面不断地追求极致精准并进行创新性的运用，是促使项目管理从较为“粗放的模式”迈向“精细的模式”，达成降低成本、提高效益这一目标的关键推动力量^[3]。

（三）推动行业进步的引擎

对施工技术持之以恒地开展优化与创新工作，是带动建筑行业整体实现转型与升级的核心动力源泉。伴随社会对于建筑质量、能源节约与环境保护以及施工效能的要求持续攀升，以往那种依靠人力的传统施工方式已然难以继续维持，技术的优化进程本质上就是摒弃陈旧工艺、采用先进技术的进程。依托技术优化开展实践活动项目的建造水准得到了提升，更于宏观范畴催生出全新的生产模式以及管理理念，持续促使建筑业向着高质量、高效率、低消耗的可持续发展路径前行。

二、当前建筑工程施工技术控制中存在的主要问题

（一）关键工序控制不力

于当下建筑工程实施进程中针对那些危险系数较高、技术层面复杂的核心分部分项工程而言，其流程管控的力度依旧较为不足。2023年行业调研数据显示，超过40%的项目在关键工序控制方面存在明显缺陷。在基坑支护工程中，锚杆预应力的张拉未能达到应有的标准，土钉墙的施工存在偷工减料情况；在高支模体系里，扫地杆和剪刀撑的搭设显得很随意，扣件拧紧的力矩没有达到规定数值；对于大体积混凝土，内外温差监测仅仅走了个形式，养护措施运用不当引发温度裂缝，这些针对关键工序的监控缺乏力度，其根源主要在于项目管理处于缺失状态、监管责任没有切实落实，为了追求工程进度而舍弃了必要的技术间歇时间，

给工程埋下了难以准确估量的风险。

（二）技术交底与执行脱节

技术交底身为衔接设计和施工的关键枢纽部分，常出现“上层热、下层冷”的脱节现象，这使得顶层的技术设想难以在操作层面精准地得以施行，当下大部分项目的技术交底依旧停留在过往那种“在会议上宣读”或者“发放纸质资料”的形式，其内容满是专业方面的术语以及规范条文，没有转变为一线工作的工人尤其是农民工能够理解记住的直观性指令。此类型单向且形式化的交底工作，未充分考虑接受者的知识架构以及实际操作情境，其后果通常是工人依据“经验”与“感觉”开展施工工作。比如图纸里复杂的钢筋节点排列状况，要是缺少可视化的三维模型予以辅助极有可能引发绑扎失误；对于模板平整度、垂直度的特定指标，要是不在现场制作实体样板，仅仅依靠口头阐释很难确保执行成效。此类脱节状况直接造成了施工质量于不同施工班组、不同建筑楼栋之间呈现出随机的波动情形。

（三）新技术应用推广受阻

新型施工技术在建筑行业的规模化应用存在多重障碍。首要障碍是高昂的初始投入成本，令许多中小建筑企业望而却步。传统的路径依赖和思维惯性形成强大阻力，从管理层到作业班组都对熟悉的老方法存在依赖心理，对学习新流程、新工艺有畏难情绪，担心影响工期。此外，新技术通常需要设计、生产、施工全链条协同，在当前割裂的工程承包模式下，各环节衔接不畅，难以形成合力。

（四）测量数据支撑不足

项目现场在数据的采集以及处理方面的能力依旧处于滞后状态，难以契合精细化管理的实际需要。在诸如建筑物轴线的测定、标高的引测这类常规性的测量工作中，依旧在很大程度上借助全站仪、水准仪等传统意义上需要人工操作的仪器设备，由于受到仪器自身精度的局限、操作人员专业技能水平的高低以及现场周遭环境干扰等诸多因素的影响，误差的不断积累难以做到完全杜绝，工作效率极为低下。

三、强化施工技术控制与推进技术优化的策略

（一）构建信息化动态控制体系

搭建以BIM和物联网技术为核心的信息化动态管控体系，将技术管理从静态、事后管控转变为全流程、可视化的实时监控预警模式，实现数据驱动下的精准决策^[4]。

在项目启动阶段，应构建一个全员协同的BIM模型，用于管线综合排布、施工模拟等工作，提前发现和解决技术冲突。在施工阶段，对关键部位植入传感器，如在高大模板支架处布设应力应变监测点，在深基坑周边安装自动位移监测仪，将实时数据汇集到管理平台。一旦数据超出预设阈值，系统自动报警，项目人员可立即研判并采取措施，实现重大风险的即时响应和闭环管理。

（二）推行标准化精细作业

大力推进以“作业指导书”和“实体样板”为载体的标准化精细作业模式，将复杂技术规范转化为统一、直观、可操作的现场

指令，保证施工工艺的规范性和一致性。具体实施中，针对钢筋绑扎、模板支护等关键工序，编写图文并茂的《标准化作业指导书》，清晰界定材料、工具、操作流程和验收标准。同时，严格落实“样板引路”制度，在每道工序大规模开展前，在施工现场制作实体样板，组织施工班组进行直观技术交底和实操培训。验收时以样板为唯一标准，避免凭经验施工，有效提高整体施工质量，降低质量通病发生率。

（三）建立技术创新激励机制

有必要构建一种以问题为导向的技术创新激励体系，激励处于一线的管理人员以及作业人员针对技术方面的棘手难题开展“微创新”活动，同时，把创新所取得的成果与绩效相互关联起来，以此营造出一种有利于持续改进的组织环境^[9]。例如，项目部可组建QC（质量控制）小组，针对诸如“超长结构混凝土无缝施工”或“复杂钢结构节点安装精度控制”等具体问题设立创新课题，给予资源支持。对提出有效优化方案（如改进施工缝处理工艺、设计新型定位模具）并成功应用的团队或个人，给予物质奖励和荣誉表彰，同时将优秀成果汇编成册，在全公司推广，建立“发现问题—创新解决—分享应用”的良性循环。

（四）强化专业技术人才培养

重点加强专业技术人才的培育工作，通过对培训模式进行变

革，对考核机制进行完善，来提升一线从事技术工作人员的理论知识素养与实际操作技能，为技术方面的控制与优化提供稳固可靠的人才支撑保障^[6]。实施中应改变单一“开会听课”模式，积极引入VR安全体验馆、AR辅助安装等沉浸式培训技术，让学员在虚拟场景中模拟高风险工序操作。同时，定期组织测量放线员、模板工长等关键岗位专项技能竞赛，以赛促学，将培训考核结果与岗位资格认定、薪酬晋升直接关联，激发从业人员学习积极性，系统打造理论通、技能精的专业化技术队伍。

四、结语

施工技术的严密控制和持续改进是打造高质量精品工程、推动建筑行业高质量发展的基础保障。当前施工过程面临诸多挑战，只有积极融入信息化发展大势，坚定不移地执行标准化、创新发展和人才培养策略，才能实现从粗放管理向精细建造的重大转变。面向未来，促进技术与管理深度融合，构建智能化、高效能、环保型的现代施工体系是建筑行业可持续发展的必由之路。

参考文献

[1]熊康为，唐文瑞. 建筑施工技术对房建工程质量控制的影响与优化策略[J]. 中国建筑装饰装修，2025，(18): 139-141.
[2]梁颖君，那冰操，刘欣. 土木工程施工与材料应用[M]. 辽宁科学技术出版社：202404.96.
[3]丁清涛. 浅谈建筑工程技术施工现场控制与优化对策[J]. 居业，2023，(11): 41-143.
[4]万婷钰，车宣屹，刘海峰，等. 建筑工程屋面防水施工质量控制优化技术[J]. 工程机械与维修，2023，(6): 152-154.
[5]杨海浪. 建筑工程项目施工中的结构优化设计控制技术应用研究[J]. 建筑施工，2022，(06): 50-52.
[6]胡克武. 建筑工程技术施工现场控制与优化对策[J]. 四川水泥，2021，(05): 129-130.