

建筑工程监理全过程质量控制与技术管理实践研究

梁旭辉

重庆林鸥工程咨询有限公司湛江分公司, 广东 湛江 524000

DOI:10.61369/ADA.2026010039

摘 要 : 建筑工程监理全流程质量管控以技术管理作为核心支撑, 包含理论根据 (全面质量管理、PDCA 循环)、实践部分 (规划和施工阶段的监督干预) 以及数字化技术 (BIM、AI、物联网) 运用。通过案例分析现存的问题以及应对策略, 重点指出技术创新对于提高质量管控效能、促进该行业高质量进步的主要意义。

关 键 词 : 建筑工程监理; 全过程质量控制; 技术管理

Research on Quality Control and Technical Management Practice in the Whole Process of Construction Engineering Supervision

Liang Xuhui

Chongqing Linou Engineering Consulting Co., Ltd. Zhanjiang Branch, Zhanjiang, Guangdong 524000

Abstract : The full-process quality control of construction project supervision is based on technical management as the core support, covering theoretical basis (total quality management, PDCA cycle), practical part (supervision and intervention during planning and construction stages), and the application of digital technologies (BIM, AI, Internet of Things). Through case analysis of existing problems and countermeasures, it focuses on highlighting the significant importance of technological innovation in enhancing the efficiency of quality control and promoting the high-quality progress of this industry.

Keywords : construction project supervision; Whole process quality control; technology management

引言

建设工程质量是业界高质量发展的基础, 监理作为重要主体, 其全流程管控和技术水平直接关乎工程的合规性与安全性。2023 年住建部发布的《意见》清晰提出要加强监理在全过程的质量管控以及技术管理能力。本文围绕监理质量管控理论、技术管理基础、全流程实践以及数字化运用展开分析, 结合正反实例归纳经验, 同时探讨 AI、物联网等技术改革趋向, 目的是为监理工作的现代化转变提供理论支撑和实践途径, 推动建筑工程质量管控体系的升级。

一、建筑工程监理理论基础

(一) 建筑工程质量控制基本理论

建筑工程质量管控基础理论是监理工作的主要支撑, 其定义包含对工程建造全流程里影响质量的要素开展系统管理, 从而保证工程符合设计规定和相关准则。质量管控要遵循以预防为宗旨、全体人员参与、依靠数据判断等准则。其中以预防为宗旨重点于通过事前管控降低质量问题出现的概率, 全体人员参与要求监理主体、施工团队、建设单位等多方面协作, 依靠数据判断则通过质量检测数据来作出决策。相关理论根据包括全面质量管理理论, 此理论倡导从设计、施工直至验收的全流程质量管控, 重点指出质量是各个环节协同作用的结果^[1]。另外 PDCA 循环理论同样为质量管控提供方法指引, 经由计划、执行、检查、处理的循环流程, 不断提高工程质量。这些理论一同建立监理工作里质量控制的方案, 为全流程质量控制提供体系化的理论支撑, 保

障监理活动在科学理论的指引下进行, 提高工程质量管控的实效性。

(二) 技术管理基础概念

建筑工程监理理论基石里的技术管理基本概念, 其核心要义是针对建筑工程整个生命周期, 通过对技术方案、工艺准则、资源调配等因素的系统谋划、组织和协调, 保证工程技术活动符合规范规定并实现质量目的。技术管理的发展历史能追溯到早期工程建造里的经验式技术掌控, 随着建筑领域工业化与信息化的进步, 渐渐转变为包含技术规划、过程监管、风险预判等多方面的系统化管理方式。在建筑工程项目里, 技术管理的重要意义体现于它对工程质量起到的直接支持作用。通过规范施工技术的流程、优化技术资源的配置, 能够确实减少因技术失误而引发的质量问题, 提高工程建设的效率与安全性。技术管理还是监理工作履行质量管控职责的主要根据, 监理单位要通过技术管理体系, 对施工进度里的技术参数、工艺执行状况开展动态监管, 保证工

程建设符合设计要求和相关标准^[2]。对这一概念的梳理，为后续开展监理全过程质量控制的实践分析搭建理论方案，清楚技术管理于监理工作里的核心位置和实施途径。

二、全过程质量控制实践

（一）规划阶段质量控制

在建筑工程监理的规划时期，质量管控策略要重点设计审核、标准设定与资源分配这三个主要环节。设计审核要结合项目功能需求和规范规定，对初步设计、施工图设计开展多方面核查，重点关注结构稳固性、工艺合理性以及绿色建筑指标的落地，通过 BIM 技术模拟施工冲突与空间适配性，减少后期变更风险^[3]。标准制定要清晰质量验收相关的技术参数和流程，包含材料进场检验的标准、工序交接验收的规则以及主要节点的质量控制要点，保证各参与方建立统一的质量管控根据。资源分配要按照施工进度规划，对监理人员、检测仪器以及技术支撑资源开展动态安排，优先确保主要工序的监理力量，建立质量问题预警体系，通过前期风险评估预先识别设计瑕疵或资源错配风险，为后续施工环节的质量把控筑牢基础。

（二）施工阶段质量控制

施工阶段的质量把控应重点关注施工进度里的质量监督方法、常见问题判别以及实时干预措施，从而保证工程质量达到规定标准。监理单位需建立多方面的质量监管体系，通过现场巡检、平行检测、见证取样等手段，对主要工序、隐蔽工程以及重要材料开展动态追踪，比如对混凝土浇筑期间坍落度、初凝时间的即时监测，还有对钢筋绑扎间距、保护层厚度的复查^[4]。工程施工里常见的问题包括材料性能未达标、工序衔接存在缺陷以及施工工艺出现偏差等情况。监理工作人员要通过图纸会审、技术交底核查以及现场的实测实量等方式，提前识别潜在风险。例如针对模板支撑体系稳定性不够的状况，可运用应力监测设备来开展实时的数据采集工作。当察觉质量隐患时，需马上开启干预机制，发出监理通知单让施工单位进行整改，并且通过旁站监督保证整改措施得以落实，同时运用 BIM 技术对施工进度开展模拟预演，提前避免交叉作业冲突等潜在问题，建立监控、识别、干预的闭环管理模式，确保工程质量一直处于可控状态。

三、技术管理在监理中的应用

（一）技术管理方法

1. 信息化技术应用

技术管理于监理里的运用要通过信息化技术实现精准管控，BIM 技术能够搭建建筑信息模型，整合设计、施工等阶段的数据，监理人员利用模型可视化功能直观核查构件尺寸、管线排布等主要参数，提前识别碰撞问题并优化施工方案，减少返工风险^[1]。大数据技术能够收集施工进度里的质量检测数据、设备运行参数等信息，通过数据分析算法探寻数据关联规律，比如开展混凝土强度检测数据和养护条件的关联分析，对潜在质量隐患发

出预警，协助监理人员拟定具有针对性的管控措施^[2]。信息化平台可实现监理工作的流程式管理，把质量验收规范、隐蔽工程查验等步骤归入数字化体系，保证检查内容无缺失，同时形成可追溯的电子档案，提高管理效能与数据精准度^[3]。另外移动终端技术的运用让监理人员能够实时上传现场影像资料、填写检查记录，并同步更新到信息系统，方便多方协同查看和审核，缩短信息传递的周期^[4]。这些信息化技术的整合运用，促使监理工作由传统经验主导朝数据主导转变，为全流程质量把控提供技术支持^[5]。

2. 标准操作程序

技术管理于监理工作里的应用要依靠标准化操作程序（SOP）实现流程的规范化，从而降低施工方面的风险。标准作业流程的制定需结合建筑工程特性与技术准则，清楚各环节的技术规定、操作流程及验收规范，比如在混凝土浇筑之前，SOP 要规定原材料检验指标、配合比验证程序及浇筑期间的振捣频次等细节，保证技术管理有规可依。在实施环节要加强监理人员对 SOP 执行的监督工作，通过现场巡查和数据记录，核实施工行为是否符合程序规定。例如在钢筋绑扎期间，对间距、搭接长度的检查必须严格根据 SOP 里的技术指标，防止因操作误差引发质量风险。SOP 的动态优化体系十分主要，监理机构要根据工程实际反馈以及技术改革，定时修正程序内容。比如在引入新型建筑材料时，要同步更新材料检验与使用的 SOP 条款，以此保证技术管理的时效性和适应性。标准作业流程的高效运转能够降低因人为因素引发的技术差错，加强监理工作的专业性和可靠性，为全流程质量管控提供技术支撑^[6]。

（二）质量控制整合

1. 综合质量管理

在建筑工程监理的全程质量管控里，技术管理和质量管理体系的融合是实现系统化、全方位质量管控的主要途径。监理单位要以技术管理作为支撑，把施工技术标准、工艺规范以及技术交底要求融入质量管理流程，通过技术参数的精确把控加强质量控制的科学性。在综合质量管理方案里，技术管理能够通过建立技术质量联动体系，把材料检验、工序验收等流程的技术指标和质量验收准则相绑定，比如在混凝土浇筑之前，按照技术规范对配合比、坍落度等参数开展核验，保障质量控制的前置性与精确性。此外利用 BIM 技术、物联网这类数字化手段，监理人员能够实时收集施工进度里的技术数据，和质量标准数据库开展对比分析，实现质量问题的动态预警与即时纠偏。技术管理的融合还应提高监理人员的技术能力，让其可以根据技术标准对施工方案的可行性、工艺的适宜性开展审核，从根源避免质量隐患。另外技术管理和质量管理的协同要依靠标准化流程，把技术交底、隐蔽工程验收等技术方面纳入质量管控要点，建立技术支撑质量、质量反推技术优化的闭环系统，以此加强监理全过程质量控制的系统性和有效性^[7]。

2. 风险评估与控制

技术管理于监理工作里的运用要密切结合质量管控，其中风险评定与把控是确保工程质量的主要部分。建筑工程技术管理包

括设计文件审查、施工方案研讨、材料设备检测等多个环节，可能出现设计图纸深度欠缺、施工工艺不符合规范、新材料应用适配性不佳等风险点。风险评估能够运用层次分析法与模糊综合评价相结合的方式，通过识别技术方面的风险因素（例如设计存在缺陷、工艺出现偏差、设备发生故障），搭建风险指标体系并且对风险等级进行量化，确定高风险环节管控的优先级。防控策略应根据评估结果来制定，对于设计方面的风险，监理单位要和设计方共同开展图纸会审以及技术交底工作，保证设计意图和施工可行性相符合；针对工艺方面的风险，要加强施工方案的专家论证，建立工艺样板先行制度，对主要工序的技术参数进行实时监测；针对材料设备方面的风险，要严格落实进场检验和见证取样制度，引入 BIM 技术实现材料追溯与设备运行状态的监控。通过动态风险评估以及闭环控制体系，能够确实减少技术管理里的质量风险，加强监理工作的技术保障能力，确保工程质量目标实现^[8]。

四、实践案例分析与发展对策

（一）工程案例分析

1. 成功案例经验

工程案例的成功案例经验板块，挑选某超高层住宅工程当作研究对象，此工程总建筑面积大概 12 万平方米，结构类型是钢筋混凝土框架、核心筒结构，监理单位于全过程质量把控与技术管理里实施多项主要措施。监理小组建立了事前预控、事中检查、事后验收的三级质量管控机制，针对混凝土强度、钢筋绑扎、模板安装等核心工序编制专项监理实施细则，且引入 BIM 技术开展施工模拟与碰撞检测，确实降低施工偏差与返工^[9]。在技术管控方面，监理工程师认真审查施工组织设计和专项施工计划，针对深基坑支护、高支模搭建等具有较大危险性的分部分项工程安排专家进行论证，以保障技术方案具备科学性和可行性。监理单位搭建信息化管理系统，及时上传施工进程的影像资料和检测数据，实现质量问题的闭环跟踪。该项目最终一次性完成竣工验收，质量验收合格比例达 100%，未出现重大质量安全方面的事故，其经验显示，监理单位要加强技术预控的能力，通过信息化方式提高管理效能，同时重视和施工单位的协同交流，形成质量管控的合力。

2. 失败教训总结

实践案例分析与发展对策 工程案例失败教训总结

某高层住宅工程在监理期间，对混凝土浇筑质量把控不足，导致主体结构产生裂缝，后期加固费用增加 30%^[1]。经回顾分析发现，监理单位没有严格落实全过程旁站机制，对于施工单位私自调整配合比的举动未及时加以制止，并且未根据规范要求开展混凝土强度回弹测试，导致质量隐患未能提前被识别。另一个商业综合体项目由于监理技术管理缺失，在机电安装阶段管线碰撞问题频繁出现，导致返工并导致工期延误 15 天^[2]。在这个案例里，监理工程师没有运用 BIM 技术开展管线综合碰撞检查，也没有安排施工单位进行技术交底，从而造成各专业施工出现脱节情况。这些失败事例反映出监理工作有质量管控流程落实不严格、技术

管理办法滞后、专业协作机制缺乏等状况。监理单位需加强全流程质量把控，严格执行旁站、巡视、平行检验等规定，同时引入 BIM、物联网等技术提高管理效能，建立跨专业协同交流机制，保证各环节质量在可控范围^[3]。

（二）现存问题与对策

1. 常见问题分析

当下建筑工程监理在质量把控与技术管理方面存在的常见问题和瓶颈主要体现在三个方面：其一监理工作的事前管控环节较为薄弱，一些监理单位没有针对施工方案的技术可行性、材料进场的质量合规性开展严格审查，导致施工过程中因方案存在缺陷或材料出现问题而引发质量隐患；其二过程监督的技术方法滞后，传统的人工巡检难以覆盖复杂结构施工的主要部位，像深基坑支护、高支模搭设等，容易出现监督空白区域；其三监理单位的技术能力与项目需求不相适配，部分监理工程师对新型建筑技术（如 BIM 技术、装配式施工）的应用认识不足，无法有效指导施工方解决技术方面的难题。另外监理单位和施工方、建设方的协作机制不健全，信息传输存在延迟或误差，造成问题解决不及时，进一步影响质量管控的有效性。这些难题共同限制监理工作在工程质量方面的保障效能，要通过针对性措施予以解决。

2. 改进措施建议

针对监理全流程质量控制现有的问题，改进办法要专注三个方面：一是确定监理在材料入场、隐蔽工程查验等阶段的独立决策权力与方案审批否定权力，防止建设单位干涉；二是搭建 BIM+ 物联网技术管理系统，关联设计施工数据实现工序可视化监管，动态监测沉降、应力等核心参数；三是创建包含装配式、绿色建筑等新兴领域的监理人员定期培训与信用评估体系，把管控效果与职业资格相挂钩。促进监理和施工单位建立协同沟通体系，通过技术交底会议与质量分析会议共同解决技术方面的难题，形成管控的合力。

（三）未来发展趋势

1. 技术创新趋势

随着建筑领域数字化变革进程加快，人工智能和物联网技术正成为建筑工程监理全流程质量把控与技术管理的主要创新走向。物联网技术通过布置传感器、RFID 标签等装置，实现对建筑材料、构件以及施工流程的实时数据收集，监理人员能够远程监测混凝土浇筑温度、钢结构应力变动等主要指标，迅速识别质量风险，弥补传统人工巡检的滞后性和局限性。人工智能技术运用机器学习算法来分析海量的施工数据，搭建质量缺陷预测模型。比如通过过往施工数据训练而成的图像识别系统，能够自动识别像钢筋间距偏差、模板垂直度超标这类问题，提高监理的效率与精准度。今后二者的结合会促使监理模式朝着智能化、自动化方向转变，建立感知、分析、决策、执行的闭环管理系统，实现从被动整改到主动预防的质量控制提高，并且为监理人员提供以数据为驱动的决策支撑，优化技术管理流程，以符合现代建筑工程对高质量、高效率的要求^[10]。

2. 管理创新方向

以某超高层住宅建设项目为例，监理小组搭建 BIM+ 物联网

方案，通过三维模型仿真避免工序冲突，联合传感器实时监控混凝土浇筑温度、钢筋保护层厚度等核心参数，把隐蔽工程验收合格比例提高到98%，工程工期相较于传统模式缩减15%。对于绿色建筑管理工作，该项目运用预制构件模块化安装方式，监理重点把控构件生产精准度以及现场拼接的密封性，实现建筑节能率72%的目标，符合国家绿色建筑三星标准。未来工程监理技术会与AI和大数据深度结合，运用智能算法对质量方面的隐患进行预测，例如根据历史数据识别出混凝土裂缝频发区域，进一步提前开展干预工作。管理改革重点智能化与绿色化双向驱动，其一打造监理数字孪生系统，实现施工全流程可视化监管；其二建立绿色材料追溯机制，从起始端把控环保建材品质，促使监理朝高效、低碳的可持续形态转变。

五、总结

本研究重点关注建筑工程监理全流程的质量把控与技术管理，分析其于设计、施工、验收各个阶段的控制主要要点与策略，清楚监理在协调参建各方、优化技术方案时的核心价值。研究显示全程式监理能够有效减少质量方面的隐患，提高技术合规程度与管理效能。但是研究针对复杂地质的特殊技术以及智能建造技术迭代所开展的 analysis 还不够深入。未来能够专注BIM、物联网等数字化监理工具的运用，探寻与绿色建筑、超低能耗建筑相适配的监理体系，为监理现代化转变提供更具针对性的理论与实践指引。

参考文献

- [1] 梅中鹤. 全过程咨询视角下的EPC项目监理风险控制研究 [D]. 南昌大学, 2022.
- [2] 黄晞. J 监理企业全过程工程咨询服务质量优化研究 [D]. 长安大学, 2022.
- [3] 廖家军. FY 公司模具开发的技术管理改进方案研究 [D]. 吉林大学, 2022.
- [4] 袁琳. Y 工程设计公司技术管理优化研究 [D]. 河北工业大学, 2022.
- [5] 肖兆成. H 监理公司监理服务质量提升对策研究 [D]. 河北工业大学, 2022.
- [6] 孟凡涛. 现场质量控制建筑工程监理中的重要性及实施措施研究 [J]. 中国住宅设施, 2023, (06): 110-112.
- [7] 刘军, 姚凤淑, 徐潇潇. 探究流域水环境监测全过程质量控制对策 [J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(05): 45-47.
- [8] 董杰. 大气环境监测全过程质量控制措施分析 [J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(22): 57-59.
- [9] 朱海军. 建筑工程监理过程中监理安全管理责任探讨 [J]. 中华建设, 2024, (09): 28-30.
- [10] 花夏, 卢宏波, 梁滔. 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施分析 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2024, (20): 70-72.