

房屋建筑施工技术与质量控制探讨

杨 瑞 张海涛 陈文富

陕西铜川煤矿建设有限公司 陕西 铜川 727000

摘要: 本文旨在系统性地探讨现代房屋建筑施工中的关键技术及其与质量控制体系的深度融合。文章首先从地基与基础、主体结构、建筑围护与装饰三大核心分部工程入手,梳理了当前主流及前沿的施工技术要点;其次,深入剖析了贯穿于施工全过程的质量控制核心要素,包括管理体系、材料控制、过程监控与检测技术;进而,重点论述了BIM、物联网、大数据等新一代信息技术如何赋能施工质量控制,推动其向精细化、智能化、预防性方向转型;最后,针对当前面临的挑战,提出了构建全生命周期、全员参与、全过程闭环的质量保障体系的优化路径。研究表明,唯有将先进的施工技术与科学、严谨、前瞻的质量控制理念和方法有机统一,才能筑牢房屋建筑的安全底线,实现建筑业的高质量发展目标。

关键词: 房屋建筑; 施工技术; 质量控制; 信息化赋能

引言

房屋建筑质量关乎社会、经济与民生。尽管我国建筑业成就显著,但开裂、渗漏等质量通病及事故仍频发,反映施工技术与质量控制存在深层矛盾。一方面,建筑功能复杂化、结构创新及新材料新工艺对施工精度与适应性提出更高要求;另一方面,传统依赖事后检验和经验判断的质量控制模式,难以应对动态复杂的施工环境,无法有效预防问题。国家“十四五”规划明确推动建筑业向“质量效益型”转型,强调智能建造与工程质量保障体系建设。在此背景下,施工技术作为实现设计的手段,质量控制作为确保目标达成的保障,二者相互依存,共同构筑建筑品质基石。本文将从技术实践与管理控制双维度,探讨如何通过技术创新与管理升级协同驱动,全面提升房屋建筑工程质量。

1 房屋建筑核心分部工程施工技术要点

1.1 地基与基础工程施工技术

地基与基础是建筑物的根基,其稳固性直接决定了上部结构的安全。根据地质条件和上部荷载的不同,主要采用以下几类技术:①桩基础技术:对于软弱地基或高层、重型建筑,桩基础是常用选择。预制桩(如预应力混凝土管桩)以其工厂化生产、质量稳定、施工速度快而广泛应用;灌注桩(如钻孔灌注桩、旋挖桩)则能适应更复杂的地质条件,通过泥浆护壁、后压浆等技术,有效提升单桩承载力并控制沉降。施工中需严格控制桩位、垂直度、桩长、混凝土灌注的连续性及其完整性。②地下连续墙技术:在深基坑支护和地下室结构中,地下连续墙兼具挡土、截水和承重功能。其施工采用专用成槽设备,通过泥浆护壁形成深槽,再吊放钢筋

笼并浇筑水下混凝土。该技术对成槽精度、接头处理和混凝土质量要求极高,是确保深基坑安全的关键。③地基处理技术:针对不良地基,常采用换填垫层、强夯、水泥土搅拌桩、CFG桩等地基处理方法。这些技术的核心在于通过物理或化学手段,改善地基土的工程性质,提高其承载力和均匀性,减少差异沉降。施工过程需严格控制处理深度、范围、密实度或桩体强度等参数。

1.2 主体结构工程施工技术

主体结构是建筑的骨架,承担着全部荷载并维持空间形态。当前主流技术呈现多元化、工业化趋势:①现浇混凝土结构技术:仍是应用最广泛的结构形式。其核心技术在于模板工程、钢筋工程和混凝土工程的精细化施工。高大模板支撑体系的安全验算与监测、钢筋的精准定位与连接(如机械连接、焊接)、高性能混凝土的配合比设计、浇筑振捣及养护,都是确保结构强度、刚度和耐久性的关键控制点^[1]。②装配式混凝土结构技术:作为建筑工业化的主要路径,该技术将梁、板、柱、墙等构件在工厂预制,现场通过可靠的连接方式进行装配。其技术难点在于预制构件的生产精度控制、运输保护、吊装就位精准度,以及套筒灌浆、后浇节点等连接部位的施工质量。这些环节直接决定了结构的整体性和抗震性能。③钢结构技术:在大跨度、超高层建筑中优势显著。其施工核心在于深化设计、工厂加工、现场安装与焊接。高强螺栓连接的摩擦面处理与终拧扭矩控制、现场焊接的工艺评定与无损检测、大型构件的吊装与临时固定,都是保证钢结构安全可靠的关键工序。

1.3 建筑围护与装饰工程施工技术

围护与装饰工程不仅关乎建筑的美观,更直接影响

其保温、隔热、防水、隔声等功能性能：①外墙保温与饰面技术：为满足节能要求，外墙外保温（EIFS）、外墙内保温及夹芯保温墙体被广泛应用。施工中需重点解决保温材料的防火性能、与基层墙体的粘结可靠性、抗裂防护层的施工质量以及饰面层的耐久性问题，防止出现脱落、开裂、渗水等通病。②屋面与卫生间防水技术：防水工程是质量控制的重点和难点。无论是卷材防水还是涂膜防水，其成功的关键在于基层处理、细部节点（如檐口、天沟、管道根部）的加强处理、搭接宽度与密封、以及保护层的施工。必须遵循“防排结合、多道设防”的原则，形成完整的防水体系。③门窗与幕墙安装技术：门窗和幕墙是建筑能耗和气密性的薄弱环节。其安装质量取决于洞口尺寸的精确预留、附框或连接件的牢固安装、缝隙填充材料（如发泡胶、密封胶）的饱满与连续性，以及开启扇的调试。这些细节直接决定了建筑的节能效果和使用舒适度。

2 施工全过程质量控制的核心要素

2.1 健全的质量管理体系

一个行之有效的质量管理体系是质量控制的组织保障。这包括：①明确的质量目标与责任制：项目伊始，应依据合同和规范，设定清晰、可量化的质量目标，并将其分解到各个部门、岗位和作业班组，形成“横向到边、纵向到底”的质量责任网络。实行质量终身责任制，强化参建各方的主体责任。②完善的质量管理制度：建立涵盖图纸会审、技术交底、材料进场验收、隐蔽工程验收、工序交接检、分部分项工程验收、质量问题处理等环节的标准化流程和制度。严格执行“三检制”（自检、互检、专检），确保每一道工序都处于受控状态^[2]。③高效的资源配置：确保配备足够数量且具备相应资格的质量管理人员、专业技术人员和熟练技术工人。同时，提供必要的检测仪器、设备和工作条件，为质量控制工作提供物质基础。

2.2 严格的建筑材料与构配件控制

材料是构成工程实体的物质基础，其质量是工程质量的根本前提。①供应商评价与选择：建立合格供应商名录，对供应商的资质、信誉、生产能力、质量保证体系进行严格审查和动态管理。②进场验收与复验：所有材料、构配件进场时，必须核对其规格、型号、数量、外观质量、质量证明文件（如出厂合格证、检验报告）等。对涉及结构安全、节能环保等关键性能的材料，必须按规定进行见证取样和送检，复验合格后方可使用。③仓储与标识管理：建立规范的仓储管理制度，按品种、规格、批次分类堆放，采取必要的防潮、防晒、防

损措施。对经检验合格、不合格及待检材料进行清晰标识，防止混用。

2.3 精细化的过程监控与检测技术

质量控制的关键在于过程，而非仅仅依赖最终的验收。①技术交底与样板引路：在每道工序施工前，必须进行详细的技术交底，确保操作人员明确工艺标准、质量要求和安全注意事项。推行“样板引路”制度，通过制作实体样板或虚拟样板，统一操作标准，直观展示质量目标。②关键工序与特殊过程控制：对影响结构安全和主要使用功能的关键工序（如大体积混凝土浇筑、预应力张拉）和特殊过程（如焊接、防水施工），应编制专项施工方案，设置质量控制点（W/H点），进行旁站监理或全过程监控^[3]。③先进检测与试验技术的应用：积极采用回弹法、超声波法、雷达扫描、红外热成像等无损或微破损检测技术，对混凝土强度、钢筋保护层厚度、结构内部缺陷、外墙空鼓及渗漏隐患等进行快速、准确的检测，为质量评估和问题诊断提供科学依据。

3 信息化技术赋能下的质量控制模式创新

3.1 BIM技术驱动的可视化与协同化质量管理

建筑信息模型（BIM）为质量管理提供了全新的数字化平台。①碰撞检查与施工模拟：在施工前，利用BIM模型进行各专业（建筑、结构、机电）的碰撞检查，提前发现并解决管线冲突、净高不足等设计问题，避免返工。通过4D（时间）/5D（成本）施工模拟，可以优化工序逻辑，识别潜在的质量风险点。②质量信息集成与追溯：将质量计划、检验批划分、验收标准、检测报告、影像资料等与BIM模型中的具体构件或空间位置进行关联。任何质量问题都可以在模型中精确定位，并追溯其相关的材料、工艺、责任人等信息，实现质量信息的全生命周期管理和闭环追溯。③移动化现场质量管理：现场质检员可通过移动终端（如平板、手机）调阅BIM模型，对照模型进行现场检查，并实时录入质量问题、上传照片、发起整改通知。这种模式极大地提高了质量检查的效率和准确性，实现了信息的即时共享与协同处理。

3.2 物联网（IoT）与传感器技术的实时监控

物联网技术使得对施工过程和环境的实时、连续监控成为可能。①关键参数自动采集：在混凝土养护期间，埋入温度、湿度传感器，实时监测内部温湿度变化，自动预警温度裂缝风险。在高大模板支撑架上安装应力、位移传感器，实时监控其稳定性，保障施工安全。②人员与设备定位管理：通过UWB、RFID等定位技术，可以实时掌握关键岗位人员（如特种作业人员）和重要施工设备的位置与状态，确保其按规范操作，防止

违规作业^[4]。③环境智能监测：在施工现场部署环境监测传感器，实时采集PM2.5、噪声、风速等数据，当超过阈值时自动报警，联动喷淋等降尘降噪设备，既保障了绿色施工，也为某些对环境敏感的工序（如涂料施工）提供了质量保障。

3.3 大数据与人工智能（AI）的预测性与决策支持

海量的施工过程数据经过沉淀和分析，可以转化为有价值的洞察。①质量缺陷模式识别：通过对历史项目中质量问题的数据进行挖掘，可以识别出高频发生的质量通病及其成因规律（如某种地质条件下桩基偏位的概率较高），从而在新项目中提前制定针对性的预防措施。②施工风险智能预警：结合天气预报、进度计划、资源投入、实时监测数据等多源信息，利用机器学习算法构建风险预测模型，对可能出现的质量或安全风险进行早期预警，变被动应对为主动预防。③智能辅助决策：基于大数据分析，可以为管理者提供更科学的决策支持，例如，优化混凝土配合比以平衡强度、成本与耐久性；根据工人技能水平和历史表现，智能分配作业任务，以保证施工质量。

4 挑战与优化路径

4.1 弥合技术与管理的鸿沟

先进技术的应用效果，很大程度上取决于管理水平的匹配。目前存在“重硬件、轻软件”、“重技术引进、轻流程再造”的现象。许多项目虽然引入了BIM、智慧工地等系统，但未能将其深度融入现有的质量管理体系，导致系统沦为“数据孤岛”或“形象工程”。因此，必须同步推进管理理念和组织流程的变革，确保技术工具能够真正服务于质量控制的核心目标。

4.2 强化一线作业人员的素质与责任心

再完美的方案和再先进的技术，最终都要靠一线工人来执行。当前，建筑产业工人队伍存在老龄化、流动性大、技能水平参差不齐等问题，其质量意识和操作技能是影响工程质量的最后一道也是最关键的一道防线。必须加大对产业工人的培训力度，推广工匠精神，并通

过合理的薪酬激励和职业发展通道，提升其归属感和责任心。

4.3 构建全生命周期的质量责任体系

传统的质量控制往往止步于竣工验收，而忽视了建筑在使用和维护阶段的性能表现。应推动建立覆盖规划、设计、施工、运维直至拆除的全生命周期质量责任体系。通过竣工BIM模型向运维阶段的移交，以及建立建筑健康监测系统，可以持续跟踪建筑的性能衰减情况，为未来的改造、加固或拆除提供依据，并将使用阶段反馈的质量问题用于改进未来的设计与施工，形成持续改进的闭环。

5 结语

房屋建筑施工技术与质量控制是一个动态演进、相互促进的统一体。面对新时代高质量发展的要求，我们必须摒弃将二者割裂看待的旧观念。一方面，要持续跟踪和推广应用先进的施工技术，不断提升工程建设的工业化、绿色化、智能化水平；另一方面，更要构建一个与之相匹配的、以预防为主、全过程管控、全员参与的现代化质量控制体系。特别是要充分利用新一代信息技术的赋能作用，推动质量控制模式从传统的“事后纠偏”向“事前预防、事中控制、事后追溯”的全链条、智能化方向转型。唯有如此，才能从根本上筑牢房屋建筑的质量根基，为人民群众建造更多安全、耐久、绿色、健康的百年安居工程，助力建筑业实现由大到强的历史性跨越。

参考文献

- [1]连逸飞.房屋建筑施工技术及质量控制措施研究[J].中国建筑装饰装修,2025,(21):177-179.
- [2]薛方沛.房屋建筑施工技术管理及质量控制措施的探析[J].中国住宅设施,2025,(08):218-220.
- [3]李向荣.房屋建筑施工技术与质量控制探讨[J].中华民居,2025,18(08):162-164.
- [4]李娅琼.房屋建筑工程施工技术要点及质量控制措施[J].建材发展导向,2024,22(21):18-20.