

影响建筑工程质量的因素及对策分析

徐国文 杨志强

南昌县住房和城乡建设局，江西南昌，330200；

摘要：建筑工程质量影响着工程的安全性、使用性和耐久性。设计阶段的缺陷、材料的选择与管理、施工人员的素质、以及施工管理的规范性等都是影响建筑工程质量的关键因素。项目全生命周期中的质量管理体系构建、数字化技术应用对质量控制的赋能作用、环境因素对施工质量的潜在影响等新兴议题逐渐成为行业关注焦点。针对这些影响因素，施工单位应采取相应的对策，优化设计方案，加强施工现场管理，确保施工人员的专业技能与培训，严格控制材料质量，增强质量检测与监控力度，建立动态化质量风险预警机制，推行全员质量管理理念，强化质量责任追溯体系，从而确保建筑工程质量的提升。

关键词：建筑工程；施工质量；施工单位

DOI： 10.69979/3029-2727.24.11.050

现代建筑工程已进入高质量发展新阶段，质量管理正从传统的末端检测向全过程管控转型。国际标准化组织最新颁布的 ISO 9001:2025 标准特别强调，质量管理体系应具备应对复杂工程环境的动态调节能力。在此背景下，建筑工程质量的管控边界已突破传统技术范畴，延伸至组织管理、信息技术、生态环保等多维领域。建立适应新时代要求的质量管理体系，需要从系统论视角整合人、机、料、法、环等要素的协同作用，同时关注质量文化建设和持续改进机制的创新实践。经济的快速发展促使着建筑工程的规模扩大，工程的复杂度也在不断提升。质量问题不容小觑，关系着人身财产安全，所以施工单位必须确保建筑工程安全质量，避免质量问题的发生。但在现实生活中，从设计、施工到材料使用等各方面因素很难一步一步把控，这些环节都可能对工程质量产生重大影响。因此，深入探讨影响建筑工程质量的各种因素，并提出相应的改进对策，对于提升建筑工程整体质量水平，推动建筑行业的可持续发展具有重要意义。

1 加强建筑施工质量管理的重要性及影响

1.1 提高工程安全性

建筑施工质量直接影响到建筑物的结构安全性。如果施工过程中存在质量问题，可能导致建筑物出现裂缝、沉降、倒塌等严重安全隐患，危及居住者和使用者的生命财产安全。因此，加强施工质量管理能够有效保障建筑物的安全。现代抗震规范研究显示，施工质量缺陷可使建筑抗震性能降低 30%-50%，施工缝处理不当、钢筋锚固长度不足等常见质量问题显著削弱结构整体性。建立基于性能的抗震施工质量评价体系，将有效提升建筑

物在极端灾害下的安全保障能力。

1.2 降低成本与提高经济效益

质量管理能够有效减少因返工、修复等问题所造成的额外成本。通过提前控制和预防质量问题，避免了工程完工后出现的各种隐患，从而降低了维修和改造的费用，提升了项目的经济效益。国际项目管理协会研究表明，质量预防成本与质量失败成本的比例优化可带来 3-5 倍的投资回报率。引入价值工程 (VE) 方法对质量成本进行动态分析，建立质量成本预警阈值，能实现质量投入与经济效益的最优平衡。

1.3 提升企业声誉与市场影响力

严格的施工质量管理能够树立施工单位的良好声誉，增强市场竞争力。质量过硬的工程能够赢得客户和业主的信任，增加企业的品牌价值和市场份额，从而在激烈的市场竞争中立于不败之地。在 ESG (环境、社会、治理) 评价体系逐渐成为投资决策重要指标的背景下，施工质量表现直接影响企业的可持续发展评级。建立包含质量承诺、质量信息披露、质量绩效考评的企业社会责任报告制度，将显著提升企业在绿色建筑市场的竞争优势。

1.4 推动行业技术进步与标准化建设

优质工程的示范效应能带动施工技术创新和工艺改进。BIM 技术的深度应用使施工误差控制精度提升至毫米级，物联网传感技术实现了混凝土养护环境的实时监控，这些技术进步都依托于严格的质量管理需求驱动。同时，质量管理实践积累的宝贵数据为行业标准修订提供了实证基础，推动着施工规范从经验型向数据驱动型

转变。

2 建筑工程施工质量影响因素

2.1 材料因素

质量差的材料往往导致建筑物的结构不稳固，相比于优质的材料使用寿命大大缩短。施工单位必须严格把关材料采购来源和质量，确保使用符合标准且优质的材料。许多建筑工程出现的裂缝问题，往往是由混凝土原材料质量不合格等因素导致的。原材料质量不达标，给排水系统也会出现渗漏。

2.2 施工设备因素

施工设备的选择必须与工程的具体要求相匹配。不同类型的建筑工程具有不同的施工难度和特点，因此所需的设备也不同，如果施工设备选择不当，可能会导致施工效率低下，甚至影响施工精度和质量。施工设备的正常运转需要良好的维护和保养。设备在长期使用过程中，若没有进行定期检查和维修，会出现故障或磨损，进而影响施工质量。

2.3 施工技术因素

施工过程中的质量控制和技术管理是确保施工质量的重要环节。施工技术不仅要依赖于工艺和方法，还要有有效的施工过程控制，确保每一个工序都严格按照标准和要求进行，及时发现并纠正问题。

3 加强建筑工程施工质量控制的对策

3.1 严格把控建筑材料质量

在选择材料供应商时要选择有具备生产和销售建筑材料合法资格的供应商，进行严格的资质审核。从供应商的生产能力、技术水平、产品质量控制体系等方面进行筛选，选择有良好信誉和品质保证的供应商。根据项目的需求，制定详细的材料采购计划，并进行成本控制。在采购时要注意材料的规格、等级、性能等要求，确保采购的材料符合设计图纸和工程技术标准。建筑材料进入施工现场时，必须经过严格的验收。新型复合材料的使用对传统质量控制提出新挑战，如碳纤维增强材料的界面粘结性能、相变储能材料的耐久性测试等，需要建立专门的质量检测标准。此外，绿色建材的认证体系不完善导致伪环保材料混入施工现场，亟需建立全链条溯源管理系统。

3.2 施工设备检修与合理安排

根据施工单位需要据工程项目的要求、施工环境和技术能力，选择合适的施工设备。例如，大型工程可能用到起重机、塔吊等设备，而基础工程可能只是需要混

凝土搅拌机等简单设备。合理选择设备有助于提升施工效率和降低设备使用成本。同时根据设备的使用频率、工况环境和设备类型，对机器设备制定定期保养计划。例如，液压系统的油液更换、发动机的润滑系统定期涂抹、电气系统的接线检查等。智能建造设备的普及带来了新的质量控制维度，如3D打印建筑的层间结合度、机器人焊接的工艺参数优化等。设备操作界面的数字化程度提升虽提高了作业精度，但对操作人员的数字素养提出更高要求，人机协同失误可能引发新型质量风险。

3.3 加强施工技术管理

施工单位在项目启动前，需要严格审查施工技术设计和方案的合理性与科学性，达到符合工程需求、设计要求以及相关规范标准的要求，尽量避免在施工过程中出现变动和返工。施工前，技术人员需要向施工队伍详细说明施工工艺、质量要求、技术要点及安全注意事项，并与施工人员签订技术详细说明确认书，确保每个环节都有明确的技术标准和规范要求，同时施工人员要确保充分了解施工要求。施工单位应建立完善的技术档案管理制度，定期更新施工过程中的技术文件，确保项目的技术文件、图纸等资料完备、及时存档，便于后续查阅和管理。特殊施工工艺的质量控制存在显著短板，如大体积混凝土的温控养护、超高层建筑的垂直度控制等，需要建立专项施工质量保障方案。同时，技术交底的形式主义倾向导致操作层对工艺要点的理解偏差，需创新可视化交底方式和即时反馈机制。

3.4 组织管理因素

组织管理架构的合理性是影响建筑工程质量的核心要素。当前多数施工企业仍沿用传统金字塔式管理模式，导致质量信息传递链条过长，现场问题反馈滞后。在分包管理模式下，总包单位对专业分包的质量控制存在责任盲区，部分分包商为追求利润最大化，偷工减料现象屡禁不止。建议构建矩阵式质量管控体系，设立独立的质量督察部门，实行项目经理与技术负责人双轨责任制，确保质量决策直达作业层。同时应建立分包商准入评估机制，将质量履约表现纳入供应商评价体系，推行主承包方驻场监理制度，对关键工序实施联合验收。针对质量责任追溯难题，可运用区块链技术建立全过程质量档案，实现材料溯源、工序记录、检测数据的不可篡改存储，为质量责任认定提供技术支撑。

3.5 环境因素

环境因素对施工质量的影响具有多维性和隐蔽性特征。微观环境方面，装饰工程阶段的空气相对湿度超过75%时，会导致乳胶漆成膜速度差异引发色差问题；

地下水位波动可能改变地基处理效果，特别是在粉砂地层中，水位上升1米可使地基承载力下降15%~20%。宏观环境方面，极端气候事件频发对施工组织提出新挑战，如混凝土浇筑遭遇强降雨会改变水灰比，影响最终抗压强度。建议建立环境参数实时监测系统，在施工现场布设温湿度、风速、PM2.5等传感器，通过BIM平台进行环境模拟分析。针对电磁干扰环境，应选用屏蔽电缆和抗干扰设备，确保智能监测系统数据采集的准确性。同时制定分级响应预案，当环境指标超出阈值时自动触发施工方案调整，如高温时段启用混凝土缓凝剂，地下水异常时启动应急降水方案。

4 数字化赋能质量管理创新

4.1 智慧工地系统集成应用

智慧工地系统通过物联网、AI视觉识别、无人机巡检等技术实现质量管理的全流程智能化。部署AI视觉识别系统可实时监测钢筋绑扎间距、模板支护垂直度等关键质量指标，通过图像识别算法自动判断施工工艺合规性，并将偏差数据实时反馈至管理平台。例如，在混凝土浇筑环节，AI系统可识别钢筋间距是否满足设计要求，避免因施工误差导致的结构隐患。同时，利用无人机搭载高精度摄像头对隐蔽工程（如地下管线、桩基等）进行多角度巡检，生成三维点云模型，与BIM设计模型进行自动化比对，快速定位质量缺陷区域。此外，基于历史施工数据构建质量风险预警算法模型，可预测质量事故概率（如混凝土强度不足、防水层渗漏等），实现事前主动防控。例如，通过分析环境温湿度、材料配比等参数，系统可提前预警混凝土养护条件不达标的风险，指导施工方调整作业方案。

4.2 建筑信息模型BIM的深度应用

BIM技术通过构建施工质量数字孪生模型，将实际施工数据（如构件尺寸、材料参数）与设计模型实时对比，自动生成可视化质量偏差报告。例如，在钢结构安装中，激光扫描获取的实际构件坐标与BIM模型比对后，可精确检测安装误差是否超出规范允许范围。通过BIM工艺模拟功能，可提前发现不同专业间的质量冲突点（如管道与结构梁碰撞、机电预留孔洞位置偏差），减少现场返工。例如，在综合体项目中，BIM模拟显示通风管道与消防喷淋系统存在空间冲突，设计团队可提前优化管线排布方案。开发基于BIM的自动审图系统，运用规则引擎（如防火间距、荷载规范）对设计图纸进行智能审查，30秒内即可定位潜在质量问题。某地铁站项目通过该系统发现站台层疏散通道宽度不足设计标准，

避免后期验收不通过的风险。

4.3 大数据分析质量决策

构建企业级质量知识库，集成历史项目中的质量缺陷数据（如裂缝类型、渗漏位置）、整改措施及验收标准，通过机器学习挖掘质量问题关联规律。例如，分析发现外墙渗漏案例中80%与窗框密封工艺不当相关，据此制定专项工艺标准。建立质量趋势预测模型，综合材料性能、环境因素、施工人员技能等级等多维度数据，预测不同施工阶段的质量风险指数，为管理层提供动态决策支持。为确保分析结果的可靠性，需构建全链路数据治理框架，建立覆盖数据采集、清洗、存储、共享的全生命周期管理标准。通过制定统一的元数据定义（如钢筋强度检测指标、混凝土养护参数等），消除跨系统数据语义歧义。引入数据血缘追踪技术，实现质量问题追溯时可精准定位原始数据来源及加工路径，避免因数据孤岛或格式混乱导致的误判。例如，在装配式构件生产环节，通过数据治理体系自动校核工厂传感器数据与设计参数的一致性，确保分析模型的输入质量。在高层建筑项目中，该模型准确预警幕墙单元板块安装合格率下降趋势，促使企业加强工人技能培训。开发质量数据可视化驾驶舱，集成实时监测数据（如混凝土强度检测值、焊接合格率）、整改闭环进度等关键指标，通过GIS地图热力图展示区域质量风险分布，实现质量状态的全景监控与协同管理。

综上所述，施工单位必须从源头开始，把控每一步的质量，高度重视并强化施工质量管理，全面提升质量管理水平，保证建筑工程符合相关质量标准要求，进而增强企业的市场竞争力，为企业的可持续发展打下坚实基础。在建筑产业现代化进程中，质量管理已演变为融合技术创新、组织变革、数字赋能等多重维度的系统工程。

参考文献

- [1] 陈先. 论建筑施工工程的质量管理[J]. 城市建设理论(电子版), 2023(35): 42-44.
- [2] 郭子维. 房屋建筑工程施工现场进度及质量管理探究[J]. 居舍, 2023(35): 126-129.
- [3] 于海利. 浅析房屋建筑工程施工质量管理及质控措施[J]. 中国住宅设施, 2023(11): 16-18.
- [4] 邝炳添. 工程检测对建筑工程质量控制的重要性[J]. 低碳世界, 2021(12): 75-76.
- [5] 张伟. 民用建筑工程室内环境质量检测及环境污染的防治[J]. 四川水泥, 2021(12): 96-97.