

# 建筑工程施工质量管理与质量控制技术研究

林永武

(英德市建设工程综合服务站, 广东 英德 513000)

**摘要** 施工质量管理是确保建筑工程安全、耐久性和功能的重要环节。随着信息技术的发展, 施工质量管理的信息化建设已成为提升管理效率和质量控制水平的重要手段。本文探讨了施工质量管理的基本理论与方法、施工质量控制技术的应用以及提高施工质量管理水平的对策, 重点分析了施工质量管理信息化建设的实施路径和优势, 以为建筑工程的高质量发展提供理论基础和实践指导。

**关键词** 建筑工程; 施工质量控制; BIM; IoT; UAV

**中图分类号**: TU712

**文献标志码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2024)09-0088-03

随着建筑行业的快速发展, 施工项目的规模和复杂性不断增加, 传统的施工质量管理方法在应对这些挑战时显得愈发不足。质量管理过程中经常出现的信息不对称、响应滞后以及管理手段单一等问题, 导致施工质量难以达到预期标准, 甚至引发严重的安全隐患和经济损失。现代建筑对施工质量的要求越来越高, 施工质量不仅关系到建筑物的安全性和耐久性, 还影响到建筑物的使用功能和环境效益。为此, 如何通过先进的管理手段和技术提升施工质量, 已成为建筑行业亟待解决的重要课题。在此背景下, 研究施工质量管理信息化建设具有重要的现实意义。信息化建设通过引入现代信息技术手段, 实现对施工全过程的数字化、智能化管理, 能够有效解决传统质量管理中的诸多问题。通过构建施工质量管理信息系统、应用物联网和大数据分析技术, 可以实现实时监控、智能预警和科学决策, 显著提高施工质量管理的效率和精度, 信息化建设促进了管理的透明化和可追溯性, 提升了管理的规范化水平和执行力。

## 1 施工质量管理的基本理论与方法

### 1.1 施工质量管理的概念与重要性

施工质量管理是指在建筑工程施工过程中, 通过科学的管理方法和技术手段, 对各项施工活动进行计划、组织、控制和监督, 确保工程质量符合设计要求和相关标准规范的全过程管理。施工质量管理涵盖了施工前的准备工作、施工中的过程控制、施工后的验收和维护等各个环节, 其核心目标是保证工程的安全性、耐久性和使用功能。施工质量管理不仅涉及技术层面的控制和监督, 还包括管理制度的建立、人员的培训和激励、施工材料和设备的质量控制等方面, 形成

一个系统的质量管理体系, 确保工程质量的全面提升。

施工质量是工程项目的生命线, 直接关系到建筑物的安全性和使用寿命。高质量的施工管理可以有效预防和减少质量缺陷和事故的发生, 保障建筑物的稳定性和可靠性。施工质量管理对控制工程成本和工期具有重要作用<sup>[1]</sup>。通过严格的质量管理, 可以减少返工和维修的次数, 降低工程成本, 同时保证施工进度, 避免因质量问题导致的工期延误。良好的施工质量管理有助于提高企业的市场竞争力和信誉度, 建筑工程质量直接影响到企业的品牌形象和市场声誉, 高质量的工程项目能够为企业赢得客户的信任和认可, 促进企业的可持续发展。

### 1.2 施工质量管理的主要方法与技术

施工质量管理的主要方法有质量计划、质量控制、质量保证和质量改进。质量计划是指在施工前制定详细的质量管理目标和策略, 包括明确质量标准、制定质量控制措施和安排质量管理人员等。质量控制则是在施工过程中, 通过现场监督、检验和测试等手段, 确保各项施工活动符合质量要求。通过定期和不定期的质量检查, 对关键工序和重要环节进行严格把关, 及时发现和纠正质量问题。质量保证是通过建立完善的质量管理体系和制度, 确保质量管理措施的有效实施。质量改进则是在施工后, 根据质量检查和反馈的结果, 持续优化和改进施工工艺和管理方法, 以不断提升施工质量。

在施工质量管理的技术方面, 现代化的施工质量管理技术包括建筑信息模型(BIM)、智能监控系统 and 无损检测技术等。BIM技术通过构建虚拟建筑模型, 实现对工程设计、施工和运营全过程的精细化管理, 有助于提高施工精度和质量控制水平。智能监控系统利

用传感器、物联网和大数据技术,对施工现场进行实时监控和数据分析,及时发现和处理质量问题,提升施工管理的智能化和信息化水平。无损检测技术则通过超声波、红外成像等先进检测手段,对建筑结构和材料进行非破坏性检测,确保施工质量的可靠性和安全性<sup>[2]</sup>。施工现场质量管理还应配备专业的检测设备和工具,采用科学的检测方法和标准,进行严格的质量检验和评估。

## 2 施工质量控制技术的应用

### 2.1 施工过程中的质量控制技术

施工过程中的质量控制技术主要包括过程监控、标准化作业和质量检验等方面。过程监控技术是通过施工各个环节进行实时监控和管理,确保施工过程符合设计要求和质量标准。在混凝土浇筑过程中,利用传感器和监控设备对混凝土的配合比、浇筑速度、振捣时间等参数进行实时监控,确保混凝土的强度和密实度符合要求。在钢结构安装过程中,通过激光测量和全站仪等高精度测量设备,实时监控钢构件的安装位置和角度,确保结构的精度和稳定性。通过过程监控,可以及时发现和纠正施工中的质量问题,防止质量缺陷的发生<sup>[3]</sup>。

标准化作业是施工质量控制的重要手段,通过制定和实施标准化的施工工艺和操作流程,确保施工过程的规范性和一致性。在砌体施工中,制定统一的砌筑工艺标准,规范砌筑砂浆的配比、砖块的排列和缝隙的处理,确保砌体的垂直度和平整度。在管道安装中,制定详细的安装规范和验收标准,规范管道的连接方式、坡度控制和密封处理,确保管道的通畅性和防漏性能。质量检验技术则是在施工过程中和完成后,对施工质量进行全面的检查和验收。通过抽样检验和全数检验,对建筑材料、构件和工序进行质量检测,确保其符合设计和标准要求。采用先进的无损检测技术,如超声波检测、红外成像和 X 射线检测等,对建筑结构的内部缺陷和隐患进行检测,确保建筑物的安全性和可靠性。

### 2.2 施工质量控制现代化手段

现代化手段在施工质量控制中发挥着重要作用,主要包括建筑信息模型(BIM)、物联网(IoT)、无人机(UAV)和大数据分析等技术。BIM 技术通过创建三维数字模型,实现对建筑工程的全过程管理和控制。施工过程中,BIM 技术可以提供精确的设计图纸和施工计划,帮助施工人员理解和执行复杂的施工步骤,减少施工误差。此外,BIM 技术还能模拟施工过程,提前

发现和解决潜在的质量问题和冲突,提高施工效率和质量。通过 BIM 模型的碰撞检测功能,可以提前发现不同专业之间的管线冲突,进行优化调整,避免现场返工和质量隐患。

物联网技术在施工质量控制中的应用主要体现在实时监测和智能管理方面。通过在施工现场部署传感器和智能设备,可以实时采集温度、湿度、振动、应力等关键参数,监控施工环境和结构状态。在混凝土浇筑过程中,温度和湿度传感器可以监测养护环境,确保混凝土的强度和耐久性。无人机技术则用于施工现场的巡检和测量,通过高空拍摄和三维建模,对施工进度和质量进行全面检查,特别适用于高层建筑和大面积工地<sup>[4]</sup>。大数据分析技术则通过对施工过程中产生的大量数据进行分析,识别质量问题的根本原因和趋势,提供科学的决策支持。通过分析施工质量检测数据,可以发现质量问题的高发区域和关键工序,制定针对性的改进措施。这些现代化手段的综合应用,不仅提高了施工质量控制精度和效率,还推动了建筑工程管理的智能化和信息化发展。

### 2.3 施工质量检测与评估

通过系统化和科学化的检测手段,对工程各环节的施工质量进行实时监控和精确评估,可以确保工程的整体质量达到设计要求和规范标准。目视检查法作为基础检测手段,通过对施工现场和成品的外观观察,能够初步判断出明显的质量缺陷,如墙面平整度、涂层均匀性等。相比之下,物理检测法则依赖于专业的检测设备,通过定量分析的方法对建筑材料和结构的性能进行深入检测。例如使用混凝土强度测试仪可以精确测定混凝土的抗压强度,钢筋探测器则能有效检测钢筋的分布和密度。这些检测工具和方法的结合,不仅可以及时发现施工中的质量问题,还能为后续的整改提供科学依据,从而确保建筑工程的整体质量和安全性。

## 3 提高施工质量管理水平的对策

### 3.1 完善施工质量管理体系

质量管理体系应涵盖工程项目的各个阶段,从设计、采购、施工到验收,每个环节都应有明确的质量要求和控制措施。设计阶段应进行严格的图纸审查,确保设计符合规范和实际需求;采购阶段应选择优质供应商,确保材料和设备的质量;施工阶段应实行标准化作业,规范操作流程,减少人为因素对质量的影响。通过系统化、标准化的质量管理体系,可以有效规范施工过程,确保工程质量始终处于受控状态。

建立完善的质量监督和考核机制,对施工质量进行全方位的监控和评估。质量监督机制包括现场巡查、抽样检查、专项检查等,通过多种检查方式及时发现和纠正质量问题。考核机制则通过对各施工环节的质量表现进行评估,对表现突出的团队和个人给予奖励,对存在质量问题的进行处罚和整改。定期组织质量检查评比活动,评选质量优良的施工队伍,激发全体施工人员的质量意识和积极性。建立质量信息反馈机制,将检查和考核结果及时反馈给相关人员,形成质量改进的闭环管理。通过严格的质量监督和考核,可以有效提高施工质量管理的执行力,确保质量管理制度的落地实施,从而提升工程项目的整体质量水平。

### 3.2 加强施工人员培训与技术创新

加强施工人员培训是提升建筑工程质量的关键举措,建立系统的培训体系,为施工人员提供全面的专业知识和技能培训。培训内容应涵盖施工图纸识读、施工技术规范、施工工艺流程以及安全操作规程等。通过定期组织施工人员参加专业课程,提升其对设计图纸的理解能力和施工规范的掌握水平。专项技能培训如钢筋绑扎、混凝土浇筑、防水施工等,确保施工人员掌握正确的操作方法和技巧。此外,应结合实际施工案例进行实操训练,模拟施工现场的实际情况,提高施工人员的动手能力和问题解决能力<sup>[5]</sup>。通过系统的培训,不仅可以提升施工人员的专业技能,还可以增强其对质量标准和安全规范的认知,减少施工过程中因操作不当导致的质量问题和安全事故。

施工企业应积极引进和应用新技术、新工艺和新材料,以提高施工效率和工程质量。采用建筑信息模型(BIM)技术进行施工图纸的三维建模和碰撞检测,提前发现和解决设计冲突和施工难点;使用预制装配式建筑技术,在工厂内预制构件并在现场装配,提高施工速度和质量;引进先进的施工设备和工具,如自动化钢筋加工设备、高效混凝土泵车、智能监控系统等,提高施工的机械化和自动化水平。此外,应鼓励施工人员参与技术创新活动,通过技术交流和经验分享,不断提升团队的整体技术水平。施工企业还应与科研机构 and 高校合作,开展技术研发和创新实验,形成产学研结合的创新模式。通过加强施工人员培训和技术创新,可以显著提升施工质量和效率,为建筑工程的高质量发展提供坚实的保障。

### 3.3 施工质量管理信息化建设

施工质量管理信息化建设是通过引入现代信息技术手段,实现对施工全过程的数字化、信息化管理,

提升施工质量管理水平和效率。首先,信息化建设的核心是建立施工质量管理信息系统,将项目的设计、采购、施工、验收等各个环节的数据进行集成和共享。通过使用建筑信息模型(BIM)技术,可以在项目的各个阶段对建筑物进行三维建模和仿真模拟,提供详细的设计和施工信息,减少图纸错误和设计变更带来的质量问题。在施工过程中,通过物联网(IoT)技术和传感器设备,实时监测施工现场的环境参数、设备运行状态和工艺执行情况,将数据上传至云平台进行存储和分析,为管理人员提供实时、精准的质量监控和决策支持。

通过开发和使用移动应用程序(APP),施工现场的管理人员和工作人员可以随时随地记录施工情况、上传现场照片和视频、填写检查表和报告等,方便快捷地完成质量管理的各项任务。智能化方面,通过大数据分析和人工智能(AI)技术,对施工质量数据进行深度挖掘和分析,预测质量风险,提供优化建议,形成智能决策支持系统。利用机器学习算法分析历史质量数据,识别出高风险的施工工序和环节,提前采取预防措施,降低质量问题的发生率。全面推进施工质量管理信息化建设,不仅提高了施工质量管理的透明度和可追溯性,还增强了施工质量管理的科学性和预见性,有助于实现建筑工程的高质量发展。

## 4 结束语

施工质量管理是建筑工程成功实施的关键,随着信息化技术的引入,施工质量管理的效率和效果得到了显著提升。通过建立完善的质量管理体系、加强施工人员培训与技术创新,以及推进施工质量管理信息化建设,建筑工程的质量水平得以全面提升。未来随着技术的不断进步和应用的深入,施工质量管理的信息化建设将为建筑行业带来更加广阔的发展空间,助力实现建筑工程的高质量、可持续发展。

### 参考文献:

- [1] 桑成林. 建筑工程施工质量控制与施工技术互动关系研究[J]. 建筑技术, 2023,54(03):288-291.
- [2] 艾思奇. 施工技术对建筑工程施工质量控制的影响分析[J]. 工程质量, 2022,40(11):15-18.
- [3] 蒋正术. 建筑工程施工质量控制中施工技术的应用与优化研究[J]. 建筑与预算, 2022(05):40-43.
- [4] 张敏华. 建筑工程施工技术与施工质量控制策略探讨[J]. 居舍, 2021(36):47-49.
- [5] 杨永宏. 建筑工程施工质量管理与控制研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2013.