

土木工程施工技术管理探讨

李小彬, 姜丽敏

(青岛海易建设工程有限公司, 山东 青岛 266000)

摘要 本研究通过文献调研与案例分析, 总结了现行土木工程施工技术管理中存在的问题及其原因, 提出了采用现代管理理论和信息技术的技术管理策略, 包括项目管理信息系统的建立、施工过程监控技术的应用和质量安全控制机制的完善。研究表明, 通过技术管理措施的实施, 可以有效优化施工技术管理流程, 提高工程质量和施工效率, 降低成本, 可为土木工程施工技术管理提供新的思路和方法, 具有一定的理论意义和应用价值。

关键词 土木工程; 施工技术管理; 项目管理信息系统; 施工过程监控技术; 质量安全控制机制

中图分类号: TU712

文献标志码: A

DOI:10.3969/j.issn.2097-3365.2025.12.029

0 引言

在建筑工程项目中, 土木工程的施工是一项复杂且重要的任务。对施工环节的有效管理直接关系到工程的质量、工期和成本。然而, 在实际的施工过程中, 由于技术、管理等多种因素, 工程施工管理面临许多挑战和问题。为了解决这些问题, 提高施工效率和工程质量, 本文通过结合现代管理理论和信息技术, 提出一套切实可行的技术管理策略, 包括项目管理信息系统的建立、施工过程监控技术的应用, 以及质量安全控制机制的优化完善, 旨在从理论与实践两方面为土木工程的施工管理提供新的思路和方法。

1 土木工程施工技术管理的现状与挑战

1.1 土木工程施工技术管理的定义与重要性

土木工程施工技术管理是指在土木工程建设中, 为实现工程目标而进行的计划、组织、指挥、协调与控制的一系列活动^[1]。其核心在于通过合理配置各种资源, 确保施工过程的顺利进行, 达到预期的成本、时间、质量及安全目标^[2]。土木工程的施工技术管理具有重要性, 体现在若干方面, 它直接影响项目的成功与否。有效的施工技术管理能够提高施工效率, 降低浪费, 节省成本。施工技术管理在确保工程质量和安全方面起着关键作用。通过科学的管理手段, 可以减少失误, 提高施工质量, 保障施工过程的安全性。另外, 在复杂的大型工程项目中, 施工技术管理能够优化资源配置, 协调各方参与者的关系, 减少因沟通不畅而导致的施工延误。土木工程施工技术管理在提升工程质量、安全性和经济效益中扮演着不可或缺的角色, 对工程的整体成功具有决定性影响。

1.2 现行土木工程施工技术管理的问题

当前, 土木工程施工技术管理面临多重挑战, 亟需采取有效措施予以应对。计划制定不周与沟通机制不畅, 频繁导致工程进度受阻, 项目难以按期完成。这不仅增加了管理成本, 还损害了项目整体的连贯性与效率。信息孤岛现象在土木工程施工技术管理中尤为突出, 信息的碎片化与封闭性严重阻碍了项目信息的及时共享与高效利用, 使得项目监控难以全面覆盖, 风险预警能力大打折扣。施工人员专业素养的参差不齐, 成为制约施工质量与安全管理的因素。技能水平的差异不仅影响工程进度, 更对工程项目的安全稳定构成潜在威胁。同时, 对新技术的接纳与应用不足, 使得许多工程项目仍深陷传统管理模式的泥潭, 效率低下, 创新乏力。在激烈的市场竞争环境下, 成本控制与质量保证之间的矛盾愈发尖锐, 项目经济效益与工程质量往往难以两全。

鉴于此, 土木工程施工技术管理亟需引入先进理念与技术, 优化管理流程, 加强人员培训, 提升整体管理水平。通过综合施策, 打破信息壁垒, 强化团队协作, 推动施工技术管理向智能化、精细化方向发展, 确保项目高效、优质、安全地完成。

1.3 现代土木工程面临的主要挑战

现代土木工程面临诸多挑战, 这些挑战对施工技术管理提出了更高的要求。工程规模日益庞大和复杂, 使得传统管理模式难以有效应对, 这需要更先进的技术和管理方法。随着社会对可持续发展的关注增加, 施工过程需严格控制对环境的影响, 包括资源消耗和污染排放^[3]。另外, 劳动力市场的变化, 如熟练工人的短缺以及劳动力成本的上升, 也给施工计划和预算

管理带来压力。在全球化趋势影响下,各国土木工程管理标准的差异性,增加了国际项目管理的复杂性。现代土木工程需要在技术创新、环境保护、成本控制及国际合作等方面进行全面提升,以应对当前的挑战。

2 土木工程施工技术管理的理论基础

2.1 现代管理理论在土木工程施工技术管理中的应用

现代管理理论在土木工程施工技术管理中的应用是提升项目效率和质量的重要手段。系统管理理论强调了流程的标准化和整体协调,在土木工程中,通过优化资源配置和精简工作流程,可以提高项目的整体效率。目标管理理论强调设定明确的项目目标和指标,在施工过程中应用这种理论可以确保项目组成员朝着一致的方向努力,确保达成预期的工程质量和进度要求。

2.2 信息技术在土木工程施工技术管理中的作用

信息技术在土木工程施工技术管理中扮演着重要角色,其应用实现了管理效率的提升和施工过程的优化。通过计算机技术、软件系统和网络通信技术的发展,施工技术管理信息化程度不断提高。项目管理信息系统(PMIS)是信息技术应用的核心,它提供了数据共享、实时监测和资源优化的功能,成为施工现场管理的重要工具。信息技术还支持建筑信息建模(BIM)、物联网(IoT)等新兴技术在土木工程中的应用,增强数据的传输和处理能力,促进决策分析的精确化。云计算和大数据分析技术的引入,加强了信息集成和资源配置效率,提高了对项目进度、成本及质量的实时控制能力,优化施工技术管理过程。信息技术为施工技术管理的现代化变革提供了坚实的基础。

2.3 质量与安全控制的理论框架

质量与安全控制的理论框架在土木工程施工技术管理中至关重要。其核心内容包括系统化的标准制定与执行,其通过风险识别与评估技术,确保各施工环节的安全与质量。结合现代管理理论,强调过程控制与反馈机制,在动态环境中及时调整施工策略。信息技术的应用,如物联网与大数据分析,增强了实时监控能力。通过建立全面的质量保障体系 and 安全管理措施,能够有效预防和减少施工中的潜在问题,提高工程项目的整体可靠性和安全性。

3 土木工程项目管理信息系统的应用

3.1 项目管理信息系统的设计原则

项目管理信息系统的设计原则在土木工程施工中起着关键作用。明确的信息需求是设计该系统的首要

原则。系统应能够满足不同施工阶段和参与方的信息获取需求,包括设计、采购、施工和管理等各个环节。可扩展性也是关键,系统设计应考虑到未来技术发展和业务扩展的需求,以便在新技术或新业务流程引入时,系统能平滑升级。集成性设计原则要求系统能够与其他相关软件或工具如CAD、BIM等无缝对接,实现信息的实时共享,提高数据利用率与准确性^[4]。用户友好性是保障系统有效应用的重要因素,界面应简洁明了,操作应简便易学,以确保用户在短时间内上手并高效操作。安全性原则必不可少,系统须具备严密的数据保护和访问控制措施,以保障敏感信息的安全。系统还需具备高效性,确保在处理大量数据和复杂计算时依然能够快速反应,满足实地操作时效性的要求。这些设计原则共同构建了一个高效、可靠的项目管理信息系统框架,为施工技术管理提供坚实的支撑^[5]。

3.2 项目管理信息系统实施过程中的关键技术

在系统实施过程中,关键技术包括数据库管理、网络安全和用户界面设计。数据库管理确保了数据的准确性和完整性,使项目管理信息系统能够有效地储存和检索施工数据。网络安全技术则保障了敏感数据免受未经授权的访问,维护信息系统的整体安全性。用户界面设计则通过提升用户体验来促进技术的有效应用,确保系统的可操作性和便捷性。系统集成技术也是不可或缺的,它支持不同模块之间的顺利交互,确保信息流畅传递。通过这些关键技术的应用,信息系统能够优化施工管理流程,提高效率和精确性。

4 施工过程监控技术的应用

4.1 施工过程监控技术的分类与特点

施工过程监控技术在土木工程中具有多种分类和特点,主要包括实时监控技术、传感器技术、图像识别技术和无损检测技术等。实时监控技术通过物联网设备和云计算平台,实现对施工现场环境和设备的动态监测,具有信息获取迅速和响应及时的特点。传感器技术则使用多种传感器嵌入或附着于结构体上,进行温度、应力、变形等参数的实时监控,其特点为精确性高、维护性强。图像识别技术借助高分辨率摄像头和智能算法,能够有效识别和分析施工现场的作业进度、工人活动情况和安全隐患,特点为自动化程度高,可有效减少人工干预。无损检测技术则通过超声波、射线、雷达等手段,在不破坏结构的情况下评估质量和状态,其特点为对结构的完整性要求低,适用于隐蔽工程的监测。这些监控技术各具特色,能够在土木

工程的不同阶段和不同场景中应用,对提高施工过程的透明度和管理水平具有重要作用。

4.2 监控技术在土木工程中的应用案例

在土木工程施工中,监控技术的应用日益广泛,例如:通过无人机遥感技术实现对施工现场的实时监测,可以全面掌握现场施工动态。这项技术通过高空影像的捕获与分析,能够快速识别并定位施工进度中的潜在风险。射频识别(RFID)技术被应用于材料和设备的跟踪管理,确保施工资源的准确调配和及时利用,提高了资源管理的效率和准确性。建筑信息建模(BIM)技术则提供了三维可视化工具,通过整合各类施工数据,实现对施工过程的全面监控和协调管理。这些技术的应用案例表明,监控技术在提高项目管理效率、提升施工质量和安全方面具有显著效果,为土木工程施工管理提供了重要支持。

4.3 监控技术对项目进度和质量的影响

监控技术的应用显著影响土木工程项目的进度和质量。在项目进度方面,实时监控技术通过数据采集和分析,及时识别和解决潜在问题,有助于减少施工延误,提高项目交付的准时性。在质量方面,监控技术通过持续检测施工过程中的各项参数,确保施工符合设计规范和质量标准,能够有效预防和纠正施工缺陷。借助于先进的监控手段,施工单位能够提高质量控制的精确度,保障工程整体的安全性与可靠性。这些技术的应用不仅优化了资源配置,还提升了工程项目的管理水平。

5 质量安全控制机制的完善

5.1 质量安全控制的策略与方法

质量安全控制在土木工程施工技术管理中至关重要,主要策略与方法包括全面质量管理、风险控制和持续改进机制。全面质量管理强调以客户为中心,通过全过程、全员参与,确保施工质量的全面提升。质量控制点和质量检验计划的设立,是常用的方法之一,可以有效确保工程每一阶段的质量目标得以实现。风险控制方法则涉及施工前的风险识别、评估与应对,通过科学的方法预测和减少潜在的施工安全隐患,降低事故发生的可能性,并制定应急预案以应对突发事件。持续改进机制通过定期审查和反馈,对施工过程中的质量与安全问题进行分析和总结,优化管理流程和施工技术,实现项目质量和安全性能的不断提升。结合这些策略与方法,可以显著提高土木工程项目的质量安全水平,为工程的顺利实施提供有力保障,有

助于实现可持续发展目标。

5.2 风险评估与管理在施工安全中的应用

在土木工程施工中,风险评估与管理是确保施工安全的重要环节。风险评估通过识别、分析和评估潜在风险,帮助施工项目预先制定有效的风险控制措施。关键步骤包括风险识别、风险分析与风险优先级排序。施工安全中的风险管理需要结合项目具体情况,建立系统化的风险控制机制,以应对施工过程中可能出现的各种不确定性。通过实施动态监控和跟踪,可以及时调整和优化施工计划,减少安全事故的发生概率。信息技术的应用在风险管理中发挥着重要作用,项目管理信息系统可以提供实时数据支持,提高风险识别和管理效率。培训和意识提升在风险管理中不可或缺,加强施工人员的安全意识和技能可有效减少人为失误。通过系统的风险评估与管理,施工项目能够在整体上提升安全管理水平,确保施工过程的安全和质量。

6 结束语

本研究对土木工程施工技术管理进行了全面探索和研究,发现现有的土木工程施工技术管理存在一些问题,并通过现代管理理论和信息技术进行实践,给出了切实可行的管理应用策略,包括构建项目管理信息系统、应用施工过程监控技术以及完善质量安全控制机制。通过实施这些技术管理措施,可以有效优化施工技术管理流程,提高工程质量和施工效率,降低成本。本研究的结果为土木工程施工技术管理提供了新的理论支持和方法论,对于推动土木工程施工技术管理的现代化进程具有一定的理论指导意义,对于提升施工技术管理应用水平,实现工程施工的效率化和优质化具有一定的参考价值,有待后续研究进一步验证和复核。

参考文献:

- [1] 吴建强. 土木工程现场施工技术管理研究[J]. 幸福生活指南, 2020(27):74.
- [2] 刘洋, 樊恒. 土木工程的现场施工技术管理[J]. 名城绘, 2020(05):537-538.
- [3] 欧光林. 土木工程的现场施工技术管理应用[J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2023(07):92-95.
- [4] 高国庆. 土木工程的现场施工技术管理应用探讨[J]. 砖瓦世界, 2021(03):34-34.
- [5] 李广亮. 土木工程的现场施工技术管理应用浅谈[J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2021(10):142-143.