

建筑工程施工技术应用水平提升策略研究

刘国庆

辽宁诚一建筑工程有限公司, 辽宁 营口 115009

[摘要] 建筑工程施工技术应用水平的提升是推动建筑行业现代化和可持续发展的关键。优化措施包括推广可视化施工管理, 实现施工过程的三维模型展示与 AR 导航; 强化现场数据采集与分析, 利用传感器和无人机实时监测施工现场信息; 智能化建筑设备管理, 通过物联网实现设备智能监控与故障预测; 以及推动建筑工程的模块化与预制化, 缩短施工周期, 提高施工质量和资源利用效率。这些措施共同推进建筑行业朝着智能化、绿色化和可持续化方向发展。

[关键词] 建筑工程; 施工技术; 应用水平

DOI: 10.33142/aem.v5i10.10079 中图分类号: TU712 文献标识码: A

Research on Strategies for Improving the Application Level of Construction Technology in Construction Projects

LIU Guoqing

Liaoning Chengyi Construction Engineering Co., Ltd., Yingkou, Liaoning, 115009, China

Abstract: The improvement of the application level of construction technology in construction engineering is the key to promoting the modernization and sustainable development of the construction industry. Optimization measures include promoting visual construction management, achieving 3D model display and AR navigation of the construction process; Strengthen on-site data collection and analysis, and use sensors and drones to monitor construction site information in real-time; Intelligent building equipment management, achieving intelligent monitoring and fault prediction of equipment through the Internet of Things; Promote the modularization and prefabrication of construction projects, shorten construction cycles, improve construction quality and resource utilization efficiency. These measures jointly promote the development of the construction industry towards intelligence, greenery, and sustainability.

Keywords: construction engineering; construction technology; application level

在建筑工程领域, 随着科技的迅速发展, 施工技术的应用水平日益受到关注。提高施工效率、质量和可持续性已成为建筑行业的重要目标。本文将探讨四项关键优化措施: 推广可视化施工管理、强化现场数据采集与分析、智能化建筑设备管理以及推动建筑工程的模块化与预制化。这些措施的实施将为建筑工程施工技术带来新的突破, 推动建筑行业朝着智能化、绿色化和可持续发展的方向迈进。

1 建筑工程施工技术应用水平提升的意义

1.1 提高施工效率与质量

随着科技的不断进步, 建筑工程领域也不断涌现出新的技术和方法, 这些技术的应用为施工过程带来了革命性的变化, 对建筑工程的效率和质量产生了深远的影响。

施工效率的提高是建筑工程技术应用水平提升的重要目标之一。新技术的引入, 如机械化施工、自动化系统、远程监控等, 可以大幅度减少人工操作的时间和成本, 提高施工速度。例如, 使用机械化设备如塔吊、起重机等进行搬运和安装, 不仅可以减少人力劳动, 还可以缩短施工时间。此外, 数字化技术的应用使得施工进度能够更加精准地规划和调度, 提高了施工协调性, 避免了资源浪费和

时间冲突, 从而有效地提升了整体施工效率。同时, 建筑工程施工技术应用水平的提升对施工质量的保障至关重要。新技术的运用使得施工过程更加精细化和标准化, 减少了人为因素对质量的影响。例如, 采用先进的建筑信息模型 (BIM) 技术, 可以在施工前进行全面的虚拟仿真和碰撞检测, 发现潜在问题并进行优化, 从而避免了施工过程中的错误和缺陷。此外智能化监测系统可以实时监测施工质量, 及时发现和纠正问题, 确保施工过程中每一步都符合标准和要求。

1.2 降低环境影响与资源消耗

在全球范围内, 建筑业是能源消耗和碳排放的主要来源之一。因此采用更加环保和可持续的施工技术, 以降低建筑活动对环境和资源的不良影响, 是当代社会的迫切需求。

建筑工程技术的创新可以减少对环境的不良影响。传统建筑施工常常产生大量的废弃物和二氧化碳排放, 给生态系统造成压力和破坏。但随着新材料的开发和绿色建筑技术的应用, 可以实现更加环保的施工过程。例如, 使用可再生材料、生物降解材料和循环利用材料, 可以减少建筑废弃物的产生, 降低对自然资源的依赖。同时采用节能

环保的建筑设计 and 施工方法,如 Passivhaus 设计、太阳能利用等,可以降低能源消耗,减少二氧化碳排放,有利于应对气候变化和缓解全球暖化。其次,新技术的应用可以更好地利用和管理资源。建筑工程的施工过程中需要大量的水、能源和材料,而且往往存在浪费和低效的问题。通过应用智能化系统和数字化技术,可以实现对资源的精准控制和优化利用。例如,智能节水系统可以监测和控制用水量,减少浪费;智能能源管理系统可以优化能源消耗,提高能源利用效率。并且 BIM 技术的应用也可以在施工前进行全面的资源规划和模拟,有效避免过度采购和资源浪费,实现资源的合理分配和利用^[1]。

2 建筑工程施工技术应用水平提升的关键核心点

2.1 自动化与数字化

自动化与数字化是建筑工程施工技术应用水平提升的关键核心点,对于现代建筑行业的发展和进步具有重要意义。其主要体现在以下两方面:

第一,自动化施工设备的广泛应用显著提高了施工效率。传统的人工施工过程往往繁琐、耗时,且容易受到人为因素的影响,导致施工周期延长和成本增加。然而,随着科技的进步,各种自动化施工设备逐渐应用于建筑工程,如自动钢筋焊接机、自动砌砖机、自动混凝土搅拌机等。这些设备可以精确高效地完成繁重、重复性的工作,大大减少了人工操作的需求,同时提高了施工速度和准确度。自动化施工的引入不仅缩短了工程周期,还降低了人力资源成本,提高了建筑企业的竞争力。

第二,数字化技术在建筑工程中的应用,特别是建筑信息模型(BIM),使得施工过程更加智能化、协调化。BIM 是一种以数字模型为核心的建筑信息管理系统,通过三维建模、数据共享和协作平台,使得设计、施工和运营环节之间实现紧密衔接。在施工前,BIM 可以实现全面的虚拟仿真和碰撞检测,预先解决设计和施工中的问题,避免施工中的变更和修正,减少资源浪费和时间延误。在施工过程中,BIM 可以实时更新施工进度和资源调度,让项目管理更加高效。而在施工后,BIM 为建筑运维提供了准确的数据支持,优化建筑使用效率,降低后期维护成本。

2.2 可持续性与绿色建筑

可持续性与绿色建筑是建筑工程施工技术应用水平提升的另一个关键核心点。在全球资源日益稀缺和环境问题日益严峻的背景下,推动建筑行业向可持续发展方向转变成为当务之急。其主要体现在以下两方面:

第一,新技术的应用使得绿色建筑成为可能。绿色建筑是以环保、节能和资源利用效率为目标的建筑理念。通过采用可再生能源、高效节能的设备以及使用环保材料,绿色建筑在建筑、使用和拆除的全生命周期内均能减少对环境的影响。例如,太阳能光伏板的应用可以为建筑提供清洁的电力来源,减少对传统化石能源的依赖,从而降低

碳排放。同时,绿色建筑强调在建筑设计和施工过程中考虑生态系统的保护和可持续利用,推动城市与自然的和谐共生。

第二,绿色建筑技术的应用可以实现能源和资源的高效利用。建筑是能耗高的行业之一,而绿色建筑的技术在能源消耗方面有着巨大潜力。例如,建筑外墙的保温、采光系统的优化和节水系统的应用都能有效减少能源和水资源的浪费。此外,绿色建筑技术还可以从垃圾分类利用、水循环利用等方面实现资源的再生和回收,最大程度地降低了建筑工程对自然资源的损耗^[2]。

2.3 智能化与物联网

智能化与物联网是建筑工程施工技术应用水平提升的第三个关键核心点。随着信息技术的飞速发展,智能化与物联网技术在建筑领域的应用正日益成为现实,为建筑施工和管理带来了革命性的变革。其主要体现在以下两方面:

第一,智能化技术的引入提高了建筑施工的效率和精确性。智能化施工设备,如智能机器人和自动化传感器,可以高效地完成一些繁重、危险的工作,减少了人工操作的需求,提高了施工速度和准确度。例如,智能机器人在建筑现场的搬运和组装任务中能够取代人工,大幅节约了人力资源。而自动化传感器的应用则可以实现对施工过程的实时监测和数据采集,让项目管理更加科学精细,降低了错误和事故的风险。

第二,物联网技术的应用使得建筑设备实现互联互通,优化资源利用和管理。物联网技术将传感器、设备和网络连接在一起,实现对建筑设备和系统的智能监控和远程控制。通过物联网技术,建筑管理人员可以实时了解建筑设备的运行状态和能源消耗情况,及时发现问题并采取措施进行调整。此外,物联网技术还能实现设备之间的协同工作,使得建筑系统更加智能高效。例如,智能化的照明和空调系统可以根据建筑内部的人流和温度变化自动调整能耗,实现能源的高效利用^[3]。

3 提升建筑工程施工技术应用水平的优化措施

3.1 推广可视化施工管理

引入虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术,可视化施工管理可以提升施工过程的效率、质量和协作效果。具体的实施细节分为以下几点:

①可视化施工管理利用 VR 和 AR 技术实现三维模型的展示和交互。施工团队可以在虚拟环境中模拟建筑物的结构和施工过程,更直观地理解和规划施工方案。施工计划、进度、质量标准等都可以通过三维模型进行可视化呈现,方便各方快速理解和共享信息。这有助于减少沟通误解和信息不对称,提高施工团队的协作效率,从而加快工程进度。

②可视化施工管理还可以通过 AR 技术提供实时的现场导航和指引。施工人员可以通过佩戴 AR 头盔或使用移动设备,将虚拟信息叠加在实际施工场景中,实现对施工

过程的实时指导。例如，施工工人可以通过 AR 显示实际尺寸、位置和操作流程，避免测量错误和工序错误，提高施工精度和准确性。AR 技术还可以用于安全培训和危险警示，帮助施工人员识别潜在风险并采取相应的预防措施。

③可视化施工管理还能项目管理和决策提供有力支持。通过将施工进度、资源调度等信息与三维模型进行关联，可以实现施工进度的动态可视化展示。管理人员可以实时监控施工进度情况，识别潜在的瓶颈和风险，及时采取调整措施，避免项目延误和成本超支。同时可视化施工管理也为决策提供了更全面的数据支持，通过对模型的可视化分析，可以预测施工过程中可能遇到的问题，进行方案比较和优化，提高决策的准确性和可行性。

3.2 强化现场数据采集与分析

应用传感器、无人机等现代技术，实现对施工现场数据的实时采集和精确分析，可以提高施工质量、安全性和效率。具体的实施细节分为以下几点：

①现场数据采集技术的引入使得施工现场的信息获取更加高效和全面。传感器可以安装在施工设备、结构体系以及建筑物各个部位，实时监测温度、湿度、振动等关键参数。无人机技术可被用于飞行巡检，获取施工现场的高清影像和视频。这些数据的采集不仅提供了实时的施工情况，还为施工管理和决策提供了全面的信息支持。

②现场数据分析技术的应用使得施工现场问题的识别和解决更加及时和精准。通过对采集到的数据进行大数据分析、机器学习和人工智能处理，可以识别施工过程中的异常情况，预测可能出现的问题，并提供相应的预防措施。例如，对结构体系的振动数据进行分析可以检测结构的稳定性，对温度和湿度数据进行分析可以判断混凝土养护的情况。这些数据分析结果为施工人员提供了重要的参考和指导，帮助他们及时采取措施，保障施工质量和安全。

3.3 智能化建筑设备管理

随着物联网和智能技术的发展，建筑设备的智能化管理成为现实，通过将建筑设备连接到互联网，实现设备的智能监控、运行状态的实时追踪和故障预测，可以提高设备的可靠性和维护效率，降低能源消耗和维修成本。具体的实施细节分为以下几点：

①智能化建筑设备管理通过物联网技术实现设备的远程监控和控制。建筑设备可以连接到网络中，通过传感器实时采集设备的运行数据，包括温度、压力、电力消耗等指标。相关人员可以通过手机或电脑远程监控设备的运行情况，掌握设备的健康状况和运行效率。一旦设备出现异常，智能化系统会立即发出警报，并根据预设规则采取相应的控制措施，以避免设备故障和损坏。

②智能化建筑设备管理能够实现设备故障的预测和预防。通过对大量历史数据的分析和机器学习算法的应用，

智能化系统可以预测设备的健康状态和寿命，识别设备可能出现的故障模式。这使得维护人员可以提前进行设备维护，更换关键部件，以避免设备故障造成的停工和损失。此外，智能化系统还可以对设备进行优化调整，提高设备的能源利用效率，降低运行成本。

3.4 推动建筑工程的模块化与预制化

模块化与预制化是一种现代化建筑方式，通过在工厂环境中提前制造建筑构件，并在现场进行组装，可以显著提高施工效率、降低施工成本，并减少对资源的消耗。具体的实施细节分为以下几点：

①模块化与预制化技术可以缩短建筑施工周期。在传统的施工方式中，许多构件需要现场逐步组装，导致施工周期较长。而通过预制化技术，建筑构件可以在工厂内先行制造，减少了现场施工时间。这不仅缩短了工程进度，还降低了人力资源成本，提高了建筑企业的竞争力。

②模块化与预制化技术提高了施工质量和一致性。由于预制构件在工厂环境下制造，可以避免受到天气、环境等因素的影响，保证了构件的质量稳定。同时，通过精密的加工和质量控制，确保了构件之间的一致性，避免了施工中的误差和问题。这有助于提高建筑工程的整体品质，并减少后期维修和修正的需要。

③模块化与预制化技术降低了施工过程对资源的消耗。在传统施工中，大量的木材、水泥等材料需要在现场使用，导致资源浪费。而预制化技术将建筑构件在工厂内预先加工，最大限度地利用了原材料，减少了浪费。此外，预制化技术还可以对建筑构件进行循环利用和回收，促进建筑工程的可持续发展^[4]。

4 结语

通过提升建筑工程施工技术应用水平，包括推广可视化施工管理、强化现场数据采集与分析、智能化建筑设备管理和推动建筑工程的模块化与预制化，我们可以实现施工效率、质量、可持续性和安全性的提升，推动建筑行业向智能化、绿色化和可持续发展的方向迈进。

[参考文献]

- [1] 王国锋. 新时期建筑工程施工技术应用水平提升策略研究[J]. 房地产世界, 2023(5): 142-144.
 - [2] 冉涛. 建筑工程屋面防水施工技术及其质量控制[J]. 四川水泥, 2022(6): 182-184.
 - [3] 贾宏伟. 建筑工程施工技术水平提升策略思考[J]. 工业建筑, 2022, 52(1): 237.
 - [4] 宋打帝. 建筑工程施工技术水平有效提升策略分析[J]. 四川水泥, 2020(11): 210-211.
- 作者简介：刘国庆（1989—），男，辽宁辽阳人，汉族，中共党员，本科，工作于辽宁诚一建筑工程有限公司任职项目经理，工作年限 10 年，2019 年中级工程师。