

# 建筑工程管理中现代工程技术的应用研究

李华

山东省曲阜市书院街道办事处

**摘要：**本文深入探讨了现代工程技术在建筑工程管理中的应用，包括建筑信息模型（BIM）、虚拟现实（VR）、检测系统技术、自动控制系统以及铝膜技术等。研究指出这些技术在提高建筑设计的精确度、优化施工进度管理、有效控制成本以及提升施工安全性方面的显著作用。特别地，这些技术的应用不仅能提高工程效率和安全性，还在推动行业朝着更加环保和可持续发展的方向发展。本文旨在提供对现代工程技术在建筑工程管理中应用的全面概览，以及它们对提升整体建筑项目质量和效率的贡献。

**关键词：**建筑工程管理；现代工程技术；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.07.019

## 引言

随着科技的迅速发展，现代工程技术已成为建筑工程管理不可或缺的一部分。这些技术的应用极大地改善了建筑项目的设计、执行、监控和维护过程。从BIM的复杂数据整合到VR技术在设计验证中的应用，再到自动控制系统和检测技术在保障施工质量和安全上的作用，每一项技术都在推动建筑行业向更高效、精确和可持续发展的方向发展。这种技术革新不仅能解决传统建筑过程中的许多挑战，也为行业的未来趋势和可能性开辟新的道路。

### 一、现代工程技术的基本特点

#### （一）实用性

现代工程技术以其实用性为核心，旨在节省资源，同时实现经济效益、社会效益与环保效益的三效统一。在选择适用于具体工程的技术时，建筑信息模型技术（BIM）凸显为当前应用最广泛的方法。BIM技术基于计算机辅助设计（CAD），并引入协调性、可视化和模拟性的特点，从而极大地优化建筑项目的设计、施工和维护阶段。不仅能提高设计精确度，减少建设过程中的错误和成本，而且通过高效的资源管理和能源优化，促进环保。此外，BIM技术的模拟特性使得项目管理者能够在实际施工前，预见潜在的设计和施工问题，从而实现更高效的项目规划和风险管理。前瞻性的规划和管理能力，不仅能提升工程项目的经济效益，同时也能确保社会和环境效益的最大化，体现出现代工程技术在综合性能和可持续发展方面的重要价值。

#### （二）可行性

现代工程技术的可行性是其成功实施的关键，特别是在复杂和动态变化的建筑工程领域。其可行性不仅体现在技术的实用性和适应性，还体现在其与现有工程实践和流程的兼容性。例如，建筑信息模型（BIM）技术

的实施可行性在于它与传统建筑流程的无缝对接能力。BIM不单是一种软件工具，更是一套工作方法，它可以集成到现有的建筑设计、施工及维护管理流程中，而不需要大幅度改变现有的工作模式。工程团队可以在不牺牲熟悉工作模式的情况下，利用BIM提升工作效率和准确性。此外，随着技术的发展，新工具和方法如无人机测绘、3D打印和智能建材，正变得越来越可行，因为它们不仅技术上成熟，而且用户界面友好，易于工程师和技术人员学习和掌握<sup>[1]</sup>。

#### （三）经济性

经济性是衡量现代工程技术价值的重要标准之一。一个技术解决方案的成功不仅取决于其技术性能，还在于其是否能够提供成本效益。在建筑工程管理中，成本效益不仅指初始投资的回报，还包括长期的运营和维护成本。例如，BIM技术在提高设计和施工效率的同时，还能减少由于设计错误或现场调整导致的成本。通过在设计阶段就预见潜在问题，BIM可以减少返工和材料浪费，从而降低整个项目的成本。此外，现代技术如智能传感器和自动化系统在提高建筑工程质量的同时，也有助于降低长期的维护成本。例如，智能传感器可以用于实时监测建筑的结构健康，预防成本高昂的紧急维修。同样，高效的能源管理系统不仅能减少能源消耗，还能降低长期的运营成本<sup>[2]</sup>。

### 二、建筑工程管理中的现代工程技术

#### （一）互联网技术

在建筑工程管理中，互联网技术尤其是建筑信息模型（BIM）技术，正在彻底改变项目管理的方式。BIM技术通过其3D数字建模功能，为建筑项目提供一个详细和准确的视觉框架，对于项目进度、质量、成本控制以及安全管理至关重要。在传统的建筑过程中，项目信息往往分散在不同的文件和图纸中，会导致信息解读不一致，从而引发错误和延误。而BIM技术通过整合所有项目信息至一个统一的数字平台，为所有相关人员提供一个准确、可靠的信息源。集中的信息管理方式不仅能提高沟通的效率，还能极大地减少因信息不对称而导致的误差和冲突。此外，互联网技术还使远程协作成为可能。项目团队成员可以通过云技术实时访问、编辑和共享项目文件，无论他们身处何处，都能高效地协同工作。

互联网技术在建筑工程管理中的另一个关键应用是高度模拟。BIM技术的三维数字模型不仅仅是一个视觉工具，它还能模拟建筑过程中的各种场景和条件。其模拟功能允许项目团队在实际施工之前，对每个施工环节

进行详细的预演。例如，通过模拟不同的施工方法或材料布置，工程师能够预见并规避出现的问题，如工期延误、材料浪费或安全隐患。这样的预演不仅帮助团队完善施工方案，还为选择最佳施工工艺提供坚实的基础。此外，模拟还包括项目的生命周期成本分析，意味着从设计阶段开始，项目团队就能评估不同设计选择对未来运营和维护成本的影响。

## （二）虚拟现实技术

虚拟现实（VR）技术在建筑工程管理中的应用能显著提高效率，并优化资源的使用，包括人力、物力和财力。VR技术通过创建一个沉浸式的三维建筑环境，使工程师和项目管理者能够在实际施工前进行详尽的项目审查和分析。这种沉浸式体验允许用户从不同角度和维度探索建筑设计，辨识设计问题或改进空间。例如，在VR环境中，用户可以模拟建筑物的结构应力和环境影响，从而在实际动工前优化设计。此外，VR技术在培训施工人员时也显得尤为重要。通过模拟施工环境，工人能够在安全的虚拟环境中学习复杂或危险的施工技能，不仅能提高安全性，还能缩短培训时间和降低成本。此外，VR技术可以模拟建筑项目中的物流和施工流程，帮助管理者有效规划施工场地，减少物流延误和空间冲突，从而提高整体的施工效率。

VR技术在保证建筑工程项目的施工质量方面发挥着至关重要的作用。通过虚拟现实，施工团队能够更加直观地展现施工现场情况，确保设计意图被准确理解和实施。立体效果的呈现使得内容更加细致和全面，允许团队成员从每个角度检查设计细节，确保没有遗漏或错误。精确的视觉呈现对于复杂结构或独特设计元素尤为重要，因为在传统的二维图纸中难以表达。此外，VR还提供一个强大的沟通工具，使得项目团队、客户和利益相关者能够更有效地协作和交流。通过共享相同的虚拟环境，各方可以更容易地理解和讨论设计，减少误解和修改，从而加快决策过程，提高施工进度。在成本控制方面，VR技术通过减少设计和施工过程中的错误，帮助避免返工和延误，从而节约成本<sup>[3]</sup>。

## （三）检测系统技术

检测系统技术在建筑工程管理中起着至关重要的作用，特别是在引入科学的生产管理理念和制定规范制度方面。技术的核心在于实时监控和分析建筑项目的关键参数，如材料的使用和存储情况。通过精确的监测系统，项目管理者能够确保施工材料的需求与供应保持平衡，避免因材料短缺而导致的施工延误。例如，使用射频识别（RFID）技术和物联网（IoT）传感器，可以实时跟踪材料的存储和使用情况。这些技术能提供一个动态的视图，显示材料的流动和消耗速率，从而使项目管理者能够根据建筑周期的不同阶段，对材料需求进行合理的分析和预测。此外，通过建立一个自动化的库存管理系统，项目团队可以确保材料按照产品需求进行有效分类和存储，从而提高材料管理的效率和准确性。

在系统监管过程中，检测系统技术的另一个关键作用是及时发现现场材料短缺，并立即通知现场施工人员进行补给。即时反馈机制能减少人为错误和延误的可能性，确保项目按计划顺利推进。例如，利用集成的数据分析和报告工具，监控系统可以自动检测库存水平，并在达到预定的临界点时发出警报。物流团队可以及时补充材料，保持施工的连续性和效率。此外，检测系统技术也有助于优化供应链管理，因为能提供有关材料使用模式和趋势的宝贵数据，从而帮助管理者做出更精确的预测和决策。

## （四）自动控制系统

自动控制系统的应用在建筑工程管理中扮演着关键角色，尤其是在提升施工质量和减少人为错误方面。系统通过先进的传感器、监控设备和软件算法，实现对建筑工程施工的全面监控和控制。例如，自动控制系统可以监测施工过程中的关键参数，如混凝土的固化温度和湿度，确保材料质量符合标准。此外，通过实时数据分析，系统能够及时识别潜在的质量问题，如结构偏差或材料缺陷，从而在问题扩大之前采取纠正措施。这种主动的质量控制方法不仅能降低返工和维修的成本，也能显著提升项目的整体质量。自动控制系统还通过减少对人工监测的依赖，降低人为因素导致的质量风险。例如，自动化的测量和监控工具可以提供比手动方法更准确和一致的数据，从而提高施工精度和可靠性。

自动控制系统的另一个优势在于结合以往的施工经验，对项目中的存在的问题进行有效的规划和管理。利用历史数据和机器学习算法，自动控制系统可以分析过去项目中的成功案例和常见问题，从而为新项目提供基于数据的指导和决策支持。基于数据的方法使得项目团队能够在施工前预见和规划出现的挑战，从而优化施工流程和资源配置。例如，通过分析过去项目的时间线和资源使用情况，自动控制系统可以帮助项目管理者制定更有效的施工进度计划和资源分配方案。此外，系统还可以实时监测施工现场的环境条件，如天气变化和周围噪音水平，并据此调整施工计划，以确保安全和效率<sup>[4]</sup>。

## （五）铝膜技术

铝膜模板技术在建筑工程中的应用体现出其坚固性和高效性的特点。铝膜模板因其出色的负压能力和抗变形性能而受到青睐。材料的坚固性能确保在施工过程中，即便在承受重负荷或面临复杂施工环境时，也不易发生变形。这一特性能显著提升施工过程的安全性和可靠性。在实际应用中，铝膜模板的这些特性意味着能够在更短的时间内完成结构的建设，从而加快整个建筑项目的进度。例如，使用铝膜模板的建筑施工通常能在4~5天内完成一层建筑，比传统的施工方法能大大减少时间成本。此外，铝膜模板的稳定性和耐久性也意味着它们可以被反复使用，能大大提高资源利用率，不仅能节省成本，也能减少材料的浪费。

铝膜技术在环保方面的优势同样不容忽视。在当前

建筑行业日益重视环保和可持续性的背景下，铝膜技术的应用符合这一趋势。由于铝材料本身具有很好的可回收性，使用铝膜模板的建筑项目在减少资源消耗的同时，也能降低对环境的影响。铝材料的轻便性质还意味着在运输和施工过程中，所需的能源和碳排放都会相应减少。此外，铝膜模板的重复使用性减少对一次性模板材料的需求，能进一步减轻对环境资源的压力。在施工成本方面，铝膜模板技术通过减少材料损耗和缩短施工周期，能有效降低项目的总体成本。

### 三、现代工程技术在建筑工程管理中的具体应用

#### （一）在建筑设计方面的应用

现代工程技术在建筑设计领域的应用，尤其体现在对海量建筑管理信息的收集、分析和应用上，能极大地改善设计的科学性和合理性。与传统设计方法相比，现代技术使得设计人员能够更精确地指导和优化设计方案。利用如建筑信息模型（BIM）等先进工具，设计师可以在项目初期进行详尽的三维模拟，不仅使复杂的建筑部位得以直观呈现，还允许在施工前对方案进行细致的优化。例如，通过三维模拟，可以确保建筑设计中的管线排布最为合理和高效，优化不仅能缩短施工时间，还能确保整体工程的建设质量。此外，现代工程技术的应用还使得设计过程更加灵活和响应迅速，任何设计更改都可以迅速反映在模型中，从而实时调整施工计划和资源配置。

#### （二）在施工进度管理方面的应用

现代工程技术在施工进度管理方面的应用能极大地提高建筑项目的执行效率和质量控制。通过这些技术，例如三维模拟和建筑信息模型（BIM），项目管理者能够在实际施工之前对项目现场进行全面的模拟。这种模拟不仅涵盖具体施工材料的选择，还包括质量检测和施工工艺的优化。例如，利用三维模型，可以提前识别和解决潜在的材料和施工工艺的问题，从而减少现场的返工和调整，确保施工进度符合预定计划。这种模拟还允许项目团队在选择材料和工艺时进行全面考量，包括成本效益、可持续性以及对最终项目质量的影响。此外，现代工程技术还能提供高效的进度跟踪和实时反馈机制。通过集成的监控系统和数据分析工具，项目管理者能够实时监控施工进度，及时调整资源和计划以应对任何突发情况。

#### （三）在施工成本控制方面的应用

在建筑工程中，成本控制是管理的一个关键组成部分，涵盖机械设备、施工材料以及人员薪酬等多个方面的支出。现代工程技术，特别是通过建筑信息模型（BIM）等工具的应用，能极大地提升成本管理的效率和准确性。利用这些技术进行施工项目现场的模拟，使项目管理者能够在施工开始前准确估计所需的机械设备数量、材料总量以及人员配置。这种预先的模拟和计划能够最大限度地减少资源浪费和非计划支出。例如，通过精确的三维模型，管理者可以确定特定施工阶段所需

的具体材料类型和数量，避免过度购买或缺料情况的发生。同时，这种模拟还可以优化人力资源的分配，确保每个施工阶段都有适当数量的工人，从而避免人力资源的闲置或不足。除此之外，现代技术还使得项目成本的动态监控成为可能。通过实时数据追踪和分析，管理者可以持续监控成本支出，及时调整预算和资源配置，以应对项目进展中的变化。系统化和数据驱动的成本控制方法，不仅能提高成本管理的透明度和可追溯性，也为整个项目的财务健康和成功提供坚实的保障<sup>[5]</sup>。

#### （四）在施工安全与运维管理方面的应用

在施工安全与运维管理方面，现代工程技术的应用能显著提高建筑工程的安全性和运维效率。工作人员首先利用先进的立体建模技术结合施工现场的实际状况，构建一个详细的三维模型。这个模型不仅用于施工方案的优化，而且还能够对潜在的安全隐患进行自动化检验。例如，系统可以分析结构的稳定性或者工人在高空作业时的安全措施，以此预测和防范出现的事故。此外，安全管理系统还能够根据危险等级对各施工环节的潜在风险进行颜色标注，使得施工人员能够直观地识别出高风险区域，从而采取必要的预防措施。颜色编码的方式能简化风险识别过程，并为施工人员提供直接且易于理解的安全警示。通过这种技术的应用，项目管理者不仅能够有效地减少事故的发生，还能在项目的运维阶段持续监控和维护建筑的安全。例如，在建筑运营期间，通过持续监测建筑结构和系统的性能，可以及时发现和修复潜在的缺陷或损坏，确保建筑的长期安全和可靠性。

### 四、结语

总而言之，现代工程技术在改善建筑项目的设计、施工、成本控制、安全与运维管理方面的显著贡献。从BIM技术的全面数据整合到虚拟现实在设计精确性上的增强，再到自动控制系统在质量和效率上的优化，进步不仅能提高建筑项目的执行标准，还能促进行业的可持续发展。铝膜技术等新兴应用的引入更能提升资源利用效率，同时降低对环境的影响。这些技术的综合应用不仅能优化建筑工程的每个阶段，也为建筑行业的未来发展指明方向，展现出科技创新在塑造更安全、高效和环保的建筑环境中的重要角色。

### 参考文献

- [1] 于延峰. 现代工程技术及其现场施工管理探讨[J]. 居业, 2020(1): 76.
- [2] 沈午卫. 现代工程技术及施工现场管理问题[J]. 城市建设, 2020(19): 17.
- [3] 李长超. 现代工程技术及施工现场管理探讨研究[J]. 电脑校园, 2020(1): 46.
- [4] 江贤麒. 建筑工程管理信息化策略探讨[J]. 科技视界, 2020(24): 165-166.
- [5] 段江涛. 建筑工程管理中现代工程技术的应用浅析[J]. 四川水泥, 2020(07): 181+183.