

土木工程建筑施工技术及创新探究

师 帅

山东省鄄城县行政审批服务局 山东 菏泽 274600

摘要：土木工程建筑施工是一个复杂而关键的过程，涉及多个环节和技术。随着科技的不断发展和工程需求的不断提升，传统的施工技术已经无法满足现代土木工程的要求。因此，本文旨在对土木工程建筑施工技术及创新进行探究，包括施工技术的演变、创新技术的应用、施工方法的优化等方面。通过本篇的研究，希望能够为土木工程建筑施工领域的从业人员提供有关施工技术的决策支持和实施指导。

关键词：土木工程建筑施工技术；创新；探究

1 土木工程建筑施工技术演变

1.1 传统施工技术的特点

传统的土木工程建筑施工技术主要采用人力和简单机械进行施工。其特点主要有以下几

个方面：1) 人力风险高。传统施工技术主要依靠人力进行工作，工作强度大、劳动强度高、风险大，容易出现人身伤亡和劳动争议等问题。2) 施工周期长。传统施工技术需要人力进行操作，施工效率低下，施工周期长，容易出现超过预算和拖期的现象。3) 质量难以保证。传统施工技术采用简单工具和方法进行施工，难以保证施工过程的质量^[1]。常常需要进行多次返工和维护，增加了后期成本和工期。4) 技术落后。传统施工技术的工具和方法过于简单，难以适应工程技术的发展和变化。不利于施工质量和效率的提升。

1.2 施工技术的演变过程

随着科学技术和建筑学的发展，土木工程建筑施工技术也在不断地演变和更新。其演变

过程主要经历了以下几个阶段：1) 人工和木结构时期。这个时期人们主要采用人力施工和木结构建筑。建筑施工效率低下，土方开挖和混凝土搅拌等工作都需要人力完成。2) 钢结构和水泥期。随着钢结构和水泥技术的发展，施工工期和效率得到了很大的提升。靠人力施工逐渐被机械化取代，建筑施工质量得到较大提升，建设速度和规模都有了显著提高。3) 智能化和信息化时期。近年来，随着科技的不断发展，数控、网络、物联网等技术成为了建筑施工中不可或缺的组成部分。智能化和信息化逐渐成为建筑施工的发展趋势，为施工带来新的机遇和挑战。

2 创新技术在土木工程中的应用

随着科技的发展，新的创新技术正在越来越多的应用于土木工程的施工中，以提高生产效率和质量，减少

人为疏漏带来的事故风险^[2]。以下内容将介绍BIM技术、虚拟现实技术和无人机技术在土木工程施工过程中的应用，以及它们所带来的优势和挑战。

2.1 BIM技术在施工中的应用

BIM (Building Information Modeling) 技术是一种数字化的建筑模型方法，它从设计、施工到维护与管理的整个生命周期，将建筑物、设备、管线等信息进行共享整合，为土木工程施工提供了全新的手段。1) BIM技术的优势。第一，方便多方协作：BIM技术可以将建筑物、设备、管线等信息进行数字化整合，实现多部门、多机构协同作业。第二，提高设计准确性：BIM技术可以对建筑物、设备、管线等信息进行准确的数字化模型，精确定位和描述设计模型。第三，减少人工错误：BIM建模过程采用数字化数据，对项目中的所有的设计、施工资料进行整合，避免了疏漏和不完整性。第四，提高项目效率：BIM技术使工程建设项目变得规范化、标准化，可以实现信息共享，提高工程效率和及时性。2) BIM技术在施工中的应用。第一，空间规划：通过BIM建模，可以在施工前对建筑空间和设备布置进行立体规划。准确的模型建立便于管道、电缆的走向计算等常规施工工作。第二，施工过程中的准确对接：BIM技术能够准确查看不同设备之间的分布情况，有助于进行对接和架设，降低误差。第三，注重安全：BIM建模技术可以顾及安全带在建造的前期规划和建筑过程中，并且在施工期间可以进行安全预测和分析，发现并消除任何潜在的风险和隐患。

2.2 虚拟现实技术在施工中的应用

虚拟现实 (VR) 技术是一种全真模拟计算机环境的技术，通过显示、追踪和处理系统来加强用户的身临其境感。1) 虚拟现实技术的优势。第一，减少实地勘察：VR技术可以摆脱人力实地勘察的过程，直接在虚拟环境中进行，可以减少实地勘察的时间和成本。第二，提高

安全性：VR技术可以在设计阶段进行安全模拟，降低施工中产生的安全隐患。第三，提高班组沟通：VR技术可以在一系列建筑模拟模型中，为班组提供一个协同沟通的环境，从而加强班组间的沟通和协作。第四，提高质量：VR技术可以模拟施工过程中的细节，并且可以检验设计方案的可行性，从而提高整个工程的质量。2) 虚拟现实技术在施工中的应用。第一，安全培训：虚拟现实技术可以利用真实场景进行安全性的培训，提高员工们对安全标准的敏感度以及处置各种安全突发情况的反应和判断能力^[3]。第二，模拟施工过程：VR技术可以将设计方案进行虚拟再现，模拟施工过程，识别潜在的干扰并找到解决方法，以便预先避免项目中的错误和成本。第三，开展虚拟交付：VR技术可以帮助客户准确了解项目规模，有助于客户提前预见未来成果，从而实现宣传和推广的作用。

2.3 无人机技术在施工中的应用

无人机技术在土木工程中的应用越发广泛，包括：1) 无人机技术的优势。第一，快速收集数据：无人机技术可以很方便地收集大量数据，节省时间和人工成本。第二，安全：无人机技术可以实现安全的拍摄和检查，并降低人工危险。第三，提高质量：由于无人机的高度和视角，它们可以收集的数据以及图像进行3D建模，从而提高工程的质量和准确度。第四，节省成本：无人机技术可以检查作业区域内的问题，而不需要昂贵且不受消费者控制的空中平台、声纳和其他设备。2) 无人机技术在施工中的应用。第一，建筑监测：无人机可以在建筑结构环节中进行监测和勘察，检查合理性和安全性，并在未检测到缺陷和问题时进行正式批准。第二，测量立体结构：无人机可以用于建筑立体结构的测量，以确定其高度和表面几何形状，从而更好地设计和构建建筑物。第三，摄像监控：无人机可以在施工现场进行实时摄像监控，监测项目进展情况，有助于建筑师和工程师对工程进行全面的管理和协调。第四，工程巡视：无人机可以用于飞越大型建筑结构、废弃设施及特殊地形、高山等现场巡检。由于无人机的使用，在工程巡视中的时效和效果都产生了显著的提升。第五，物流管理：无人机可以在现场物流管理时进行扫描，快速检测运输货物的准确位置和数量信息，有助于物流管理的计划和控制。

3 土木建筑施工方法的优化与改进

土木建筑施工方法的优化与改进是实现施工效率和质量提升的重要手段之一。在施工管理中，需要注重精细化管理、模块化施工方法和全生命周期施工管理等方面的探索和实践。下面将针对这几个方面详细介绍。

3.1 精细化施工管理

精细化施工管理的核心在于资源的合理利用和节约，通过预先进行施工规划、现场管理以及监理和质量保证，实现施工过程的协调和优化。具体的实践包括以下几个方面：1) 完善施工流程。对于施工的各个环节，建立科学的施工流程，协调各个部门之间的工作，实现资源、设备和人员的合理调配和利用^[4]。在项目初期，要对施工流程进行规划和领导，明确责任与工作目标。2) 优化施工组织与管理。通过加强管理、服务和监督，提高施工管理效率和质量；要强化施工安全管理，对短板工程设置监管节点，开展安全评估。3) 建立信息化施工管理平台。整合现代信息技术，建立完善信息数据库，实现施工过程的全程监控、信息共享和数据分析，提高施工管理效率和质量。4) 充分发挥施工人员的作用。建立技术创新和员工培训制度，激发施工人员的积极性和创造性，降低人员的流动率，增加员工的归属感和责任感。

3.2 模块化施工方法

模块化施工方法是指通过对建筑结构和部件的优化设计，实现模块化制造和预制，再进行施工安装，从而达到快速、便捷和质量可控的施工效果。在模块化施工方法中，可以采用预制构件和设备分包的方式来实现模块化，具体实践方案包括以下几个方面：1) 定制化设计建筑部件。采用基于BIM技术和3D打印等新兴技术，设计和制造定制化的建筑部件，这样可以提高施工效率和部件的质量，达到可持续施工的目标。2) 建立设备分包制度。通过分包设备和器材，将生产过程向下推至供应链，可以优化施工间接成本的结构和规模，提高资源利用效率，为施工安装提供可靠的保证。3) 预制构件的使用。利用标准化、模块化的原则，减少现施工中的模拟施工，提高施工效率和部件质量，同时可以减少施工现场设备和人力投入的需求。

3.3 全生命周期施工管理

全生命周期施工管理是指在工程建设中从规划起到结束前，对全过程进行系统化、标准化和精细化的管理，包括设计、建设、运营和维护等整个生命周期。在全生命周期施工管理中，可以采用以下建议：1) 加强项目策划和规划^[5]。通过系统化的规划和架构，对项目的建设周期、阶段实施和人员分配等进行科学管理，实现整个项目从规划到维护等全周期管理和控制。2) 加强工程项目的监督和安全保障。实施安全管理标准，强化工程项目安全和监督管理，保证生命财产安全，维护项目的美誉度。

4 土木建筑施工安全与环保技术创新

土木建筑施工安全与环保技术创新可以说是当前建筑施工行业的热点话题，它涉及到建筑施工中复杂的技术体系，也包括不同建筑项目所具有的安全和环保风险和挑战。以下内容将从安全管理和环保管理两个方面，探讨土木建筑施工安全与环保技术创新的相关内容。

4.1 施工安全管理与技术创新

1) 安全管理意义。建筑施工是一个危险性非常大的行业，任何不慎都可能造成严重的人身伤亡和财产损失。因此，安全管理在施工领域显得尤为重要。实行施工安全管理，可以最大限度地降低施工事故概率，充分保障工作人员、环境等安全性。具体实施过程中，也要结合工程实际，制定详细的安全标准和规范，严格按照要求进行施工操作。2) 安全技术创新。随着科技不断进步，施工安全技术和设备也在不断更新。创新技术的应用，可以进一步降低工人伤亡和人为误操作风险。比如，建筑自动化设备的应用，可以减少操作人员，缩短建筑施工的时间，并节省施工成本。另一方面，还可以通过建筑3D技术的应用，预测天气变化，减少施工风险，并进行6D建模技术，实现预测安全性影响^[6]。3) 安全教育和培训。针对不同职业角色，进行不同的安全培训和教育，以提高工人的安全意识和素质。其中包括施工现场的安全知识教育、安全语言化设计和安全行为规定等多个方面，力求全方位、广覆盖地提高工人的安全意识，让安全文化逐步融入建筑施工全过程。

4.2 施工环保管理与技术创新

1) 环保管理意义。对于土木建筑施工项目，特别是重点工程，环保管理显得尤为关键。

环境污染是大部分地方面临的问题之一，因此在施工过程中，要对环境进行充分的保留和保护，同时也确保施工期间不会产生环境污染问题，这对于维护可持续发展具有重要作用。2) 环保技术创新。通过科技创新，应用新技术，推进建筑施工环保，进一步改善生态

环境、加强环保工作、推广建筑绿色及可持续发展。例如，建筑工程中应用绿色环保材料，可以轻松地达成节能减排的目的。再例如，通过节能减排材料的应用，可降低施工时间和成本，同时更好地实现环保理念的体现。3) 环保教育和培训。针对土木建筑施工环保管理中存在问题，需要开展相应的环保教育和培训，力求使工人在环保方面有更好的体验、更深入的学习，更强的职业技能和知识，提高整个工期内基础设施建设的安全、环保和质量，增强施工工程的可持续性和依赖性。

结语

土木工程建筑施工技术及创新是一个不断发展和演进的领域。论文通过探讨传统施工技术的演变、创新技术的应用以及施工方法的优化，旨在提供对土木工程建筑施工的决策支持和实施指导。创新技术如BIM、虚拟现实和无人机等的应用为施工过程带来了更高效、精确和安全的施工环境。同时，施工安全与环保技术的创新也成为土木工程建筑施工中的重要关注点。然而，仍需面对技术应用的挑战，但未来的前景仍然充满着无限可能。

参考文献

- [1]田丰,陈婷婷.建筑项目管理信息系统创新与应用[J].城市建设理论研究,2021(05):121-125.
- [2]张阳,王方强.基于虚拟现实技术的施工进度管理方法研究[J].价值工程,2020,39(15):219-220.
- [3]杨晓华,汪国华.基于无人机的土木工程施工监测技术研究[J].建筑与装饰,2019(12):216-218.
- [4]柳建强.精细化施工技术在土木工程中的应用探析[J].江苏交通科技,2021(02):37-39.
- [5]张丽,黄小军.模块化施工方法在工业厂房建设中的应用研究[J].建筑科学与工程学报,2019,36(02):134-138.
- [6]许世杰.土木工程建筑施工技术及创新研究[J].绿色环保建材,2019(01):144+146.