

工程管理

数字化技术在建筑装饰工程设计与施工中的应用

杨灿华

天津中怡建筑规划设计有限公司

【摘要】当前,随着数字化技术的迅猛发展,其于建筑装饰领域的应用越发广泛。本文深入探讨数字化技术在建筑装饰工程设计与施工环节的应用。阐明数字化技术对于提升设计精确性、优化施工流程、提高项目管理效能等方面的关键意义。详细阐述建筑信息模型(BIM)、虚拟现实(VR)、增强现实(AR)、数字化绘图及智能设计软件等数字化技术在建筑装饰设计中的应用方式与优势。同时,分析数字化技术在施工进度把控、质量管控、安全管理、成本控制、预制加工及装配式施工等施工领域的具体应用及成效,并探讨其应用过程中面临的挑战与应对策略。旨在全面展现数字化技术在建筑装饰工程中的应用现状与前景,为行业人士提供参考,助力建筑装饰行业实现数字化转型与高质量发展。

【关键词】数字化技术;建筑装饰工程;设计;施工

Application of Digital Technology in Architectural Decoration Engineering Design and Construction

Yang Canhua

Tianjin Zhongyi Architectural Planning and Design Co., Ltd.

【Abstract】 With the rapid development of digital technology, its applications in architectural decoration have become increasingly widespread. This paper explores the implementation of digital technology in architectural decoration engineering design and construction processes. It elucidates the critical significance of digital technology in enhancing design precision, optimizing construction workflows, and improving project management efficiency. The paper elaborates on the application methods and advantages of digital technologies such as Building Information Modeling (BIM), Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), digital drafting, and intelligent design software in architectural decoration design. Additionally, it analyzes the specific applications and effectiveness of digital technology in construction areas including progress control, quality management, safety assurance, cost optimization, prefabricated processing, and modular construction. The paper also discusses challenges encountered during implementation and corresponding strategies. This comprehensive analysis aims to showcase the current status and future prospects of digital technology applications in architectural decoration engineering, providing industry professionals with valuable references to facilitate digital transformation and high-quality development in the sector.

【Key words】 Digital technology; Architectural decoration engineering; Design; Construction

引言

伴随科技的迅猛发展,数字化技术已广泛融入各行业,建筑装饰工程也深受其影响。在建筑装饰工程里,设计与施工环节的复杂程度和精细标准持续升高,传统方法逐渐难以契合现代项目需求。数字化技术以其高效、精准、可视化等特性,为建筑装饰工程带来全新发展契机。它不仅能提升设计的创新性与精确程度,还可优化施工流程,增强项目管理的科学性与有效性。深入研究数字化技术在建筑装饰工程设计与施工中的应用,对推动建筑装饰行业技术进步、提升工程质量、降低成本以及增强行业竞争力,都具有重大现实意义。

1.数字化技术在建筑装饰工程设计中的应用

1.1 建筑信息模型(BIM)技术

建筑信息模型(BIM)技术给建筑装饰工程设计带来了变革性影响。它基于三维数字技术,整合了建筑装饰工程从设计到运营全流程的各类信息。在设计阶段,设计师可借助BIM技术构建详尽的建筑装饰模型,将建筑结构、装饰材料、设备管线等信息集成于同一模型。通过该模型,设计师能直观呈现装饰效果,提前察觉设计中存在的空间冲突、管线碰撞等问题,并及时调整。比如在复杂的室内空间设计时,运用BIM模型可清晰展示家具、灯具布置与墙体、门窗的关系,避免因空间布局欠佳导致后期修改。此外,BIM技术支持不同专业设计师协同作业,各专业人员可在同一模型上操作与交流,实现信息共享,提高设计效率与质量。

1.2 虚拟现实(VR)与增强现实(AR)技术

虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术为建筑装饰工

程设计带来全新体验。VR 技术通过创建沉浸式虚拟环境，让设计师与客户仿佛置身尚未建成的建筑空间，身临其境感受装饰效果。设计师可借助 VR 设备在虚拟空间自由穿梭，从不同角度审视设计方案，对色彩搭配、材质质感、空间尺度等进行评估与优化。客户也能更直观理解设计意图，给出更精准反馈，减少因沟通不畅引发的设计变更。AR 技术则是把虚拟装饰元素叠加于现实场景，借助移动设备或智能眼镜等工具，设计师可在实际建筑空间实时展示设计效果。例如在建筑外立面装饰设计时，利用 AR 技术可将不同风格的外立面材质与造型直接呈现在建筑实体上，便于设计师和客户对比选择，大幅提高设计决策速度与准确性。

1.3 数字化绘图与智能设计软件

数字化绘图软件如 AutoCAD 等，在建筑装饰工程设计中仍占据重要地位。它具备强大绘图功能，可精确绘制建筑装饰的平面图、剖面图、立面图等各类图纸。设计师利用软件工具与命令，能快速准确表达设计思路，提升绘图效率。同时，数字化绘图软件支持图层管理、尺寸标注、图案填充等功能，使图纸更规范清晰。此外，智能设计软件的出现进一步提升设计智能化水平。此类软件可依据设计师输入的参数与要求，自动生成符合规范的设计方案。比如一些智能设计软件能根据房间尺寸、功能需求及用户偏好，自动生成室内装饰布局方案，涵盖家具摆放、色彩搭配等。设计师可在此基础上调整完善，节省大量设计时间，还能获得更多创意灵感。

2. 数字化技术在建筑装饰工程施工中的应用

2.1 施工进度管理

数字化技术为建筑装饰工程施工进度管理提供高效手段。借助项目管理软件，施工团队可制定详细施工进度计划，将整个工程细分为多个具体任务，并为每个任务设定合理时间节点与责任人。利用甘特图等可视化工具，施工管理人员能直观了解工程进度全貌，清晰掌握每个任务进展状况。同时，数字化技术支持实时数据更新，施工人员可通过移动设备随时上传施工进度信息，使管理人员及时知晓现场实际情况。一旦发现某个任务延误，系统自动预警，管理人员迅速分析原因并采取调整措施。例如引入 BIM5D 技术，将建筑信息模型与施工进度、成本等信息相结合，实现对施工进度的动态模拟与优化，提前发现影响进度因素，合理调配资源，确保工程按时完成。

2.2 施工质量控制

在建筑装饰工程施工质量控制方面，数字化技术作用显著。运用激光扫描技术，可对施工现场进行高精度三维扫描，获取实际施工的点云数据。将这些数据与设计模型对比，能快速精准发现施工偏差并及时纠正。例如在墙面瓷砖铺贴施工中，通过激光扫描可检测瓷砖平整度、缝隙宽度等指标，确保施工质量符合设计要求。此外，数字化检测设备如电子水准仪、全站仪等可精确测量施工各项参数，为质量控制提

供可靠数据支持。同时，利用质量管理软件，施工团队可记录、跟踪和分析质量问题，建立质量问题数据库，总结经验教训，持续提升施工质量。

2.3 施工安全管理

数字化技术为建筑装饰工程施工安全管理带来新思路与方法。通过在施工现场安装摄像头、传感器等设备，实时采集现场安全信息，如人员位置、设备运行状态、环境参数等。借助这些数据，管理人员通过监控系统及时发现安全隐患，如工人未戴安全帽、设备违规操作等，并及时报警，通知相关人员处理。此外，虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术也可用于施工安全培训。通过创建虚拟施工场景，模拟各类安全事故场景，让工人在虚拟环境进行安全培训与演练，增强工人安全意识与应急处理能力。例如利用 VR 技术模拟火灾、坍塌等事故场景，让工人亲身体会事故危险与应对方法，使其在实际工作中更好遵守安全规定。

2.4 施工成本控制

数字化技术助力实现建筑装饰工程施工成本的精确控制。项目前期，借助 BIM 技术可对建筑装饰工程成本进行精准估算。BIM 模型包含各类建筑装饰材料、设备信息，结合市场价格数据，可准确计算工程直接成本。同时，利用成本管理软件，可对工程成本实时监控与分析。施工过程中，将实际成本数据与预算成本对比，及时发现成本偏差并分析原因。若发现某项成本超支，管理人员迅速采取措施调整，如优化施工方案、合理配置资源等。此外，数字化技术通过优化施工进度与质量控制，减少因工期延误和质量问题产生的额外成本，实现对施工成本的有效控制。

2.5 预制加工与装配式施工

数字化技术推动建筑装饰工程预制加工与装配式施工发展。利用数字化设计软件，设计师可将建筑装饰构件设计信息精确传达给预制加工厂。预制加工厂依据这些信息，采用数控加工设备进行构件预制加工，提高加工精度与生产效率。例如定制的装饰墙板、门窗等构件，可通过数字化技术实现自动化生产，减少人工误差。在装配式施工过程中，借助 BIM 技术可对构件安装模拟与优化，提前制定安装方案，确保构件安装准确高效。同时，通过数字化管理系统，可对预制构件生产、运输、存储和安装全过程跟踪管理，保证施工进度与质量。预制加工与装配式施工不仅缩短施工周期，还减少施工现场建筑垃圾与环境污染，符合绿色建筑发展理念。

2.6 数字化技术在施工协同管理中的应用

建筑装饰工程涉及多专业、多工种协同作业，数字化技术为施工协同管理提供有效平台。通过项目管理软件与协同工作平台，不同专业施工人员可实时沟通协作。例如设计师可及时将设计变更信息传达给施工人员，施工人员可将现场问题反馈给设计师及其他相关人员，实现信息快速流通与共享。同时，借助 BIM 技术协同功能，各专业人员可在同一模型上操作交流，共同解决施工问题。施工过程中，通过数字化技术可实现物资管理、人员调配等协同，确保各环节紧密配合，提高施工效率与质量。

3. 数字化技术在建筑装饰工程设计与施工应用中的挑战

3.1 技术层面的挑战

数字化技术在建筑装饰工程的应用涉及多种软件与系统,技术兼容性成为一大难题。不同软件的数据格式、功能模块差异较大,致使数据交互存在重重障碍。例如,设计阶段常用的建筑信息模型(BIM)软件与施工阶段的项目管理软件,可能因数据格式不兼容,无法直接进行数据共享,往往需要繁琐的数据转换操作,这不仅增加了工作负担,还容易引发数据丢失或错误等问题。购买专业软件、配备高性能硬件设备以及后续的维护升级所需费用不菲,企业不仅要承担当下的资金支出,还需考虑持续投入的成本。

3.2 人才层面的挑战

数字化技术的有效应用需要既精通建筑装饰专业知识,又熟练掌握数字化技术的复合型人才。但就目前建筑装饰行业的现状而言,此类人才相当匮乏。一方面,高校相关专业教育与实际应用存在一定程度的脱节。课程设置未能及时、充分地融入最新的数字化技术内容,导致培养出的学生在实践操作方面能力不足,难以满足企业实际需求。另一方面,企业内部对员工的数字化技术培训缺乏系统性规划与有效的激励机制。培训力度不足使得现有员工难以迅速掌握并熟练运用数字化技术,从而阻碍了企业数字化转型的步伐,影响了数字化技术在企业内的有效推广与应用。

3.3 管理层面的挑战

传统的建筑装饰工程管理模式已难以适配数字化技术的应用需求。数字化技术注重信息的实时共享与协同作业,然而传统管理模式各部门之间信息流通不畅,信息孤岛现象较为严重。比如,设计部门完成设计方案后,由于信息传递的延迟或偏差,施工部门可能无法及时准确地领会设计意图,进而导致施工与设计出现脱节。此外,数字化技术的应用改变了原有的工作流程和岗位职责,但企业的管理架构和绩效考核体系却未能及时作出相应调整。这使得员工对数字化工作方式缺乏积极性,工作效率提升不明显。

4. 应对数字化技术应用挑战的策略

4.1 技术层面的应对策略

为解决技术兼容性问题,企业应积极投身行业技术联盟或标准化组织,大力推动建立统一的数据标准与接口规范,

以此促进不同软件之间的数据顺畅交互。同时,加大技术研发投入,开发契合建筑装饰工程特点的数字化集成平台,将设计、施工、管理等各个环节的软件系统整合起来,实现数据的无缝对接。针对应用成本高的问题,企业可考虑通过租赁软件、采用云服务等方式来降低前期投入成本。政府和行业协会也应出台相关扶持政策,如给予企业数字化技术应用资金补贴或税收优惠,助力企业进行技术升级。

4.2 人才层面的应对策略

高校需优化相关专业课程设置,适当增加数字化技术相关课程的比重,如BIM技术、虚拟现实(VR)/增强现实(AR)技术应用等课程,并强化实践教学环节。通过与企业合作建立实习基地,让学生在实践中切实掌握数字化技术的应用方法。企业自身要重视内部人才培养,制定系统、全面的培训计划,定期组织员工参加数字化技术培训课程与研讨会,邀请行业专家进行专业指导。

4.3 管理层面的应对策略

企业必须对管理模式进行优化升级,构建与数字化技术应用相适应的协同管理体系。打破部门之间的壁垒,加强各部门之间的沟通与协作,通过搭建统一的信息管理平台,实现信息的实时共享与交互。例如,借助项目管理软件,设计、施工、采购等部门能够实时更新项目进展情况,及时解决出现的问题。同时,调整管理架构和绩效考核体系,明确各岗位在数字化工作流程中的职责与任务,将数字化技术应用能力和工作成果纳入绩效考核指标,激励员工积极主动地参与企业数字化转型。在数据管理方面,建立健全的数据管理制度,运用加密、备份等技术手段保障数据的安全性与完整性,同时制定数据使用规范,确保数据的合理利用。

结束语

数字化技术在建筑装饰工程设计与施工中的应用已成为行业发展必然趋势。它为建筑装饰工程带来诸多优势,从提升设计质量与效率,到优化施工管理与控制,全方位推动建筑装饰行业变革。随着数字化技术不断发展创新,未来建筑装饰工程将更智能化、精细化与绿色化。建筑装饰行业从业者应积极接纳数字化技术,不断学习应用新技术,提升自身竞争力,共同推动建筑装饰行业高质量发展,为人们打造更美好的建筑空间。

参考文献

- [1]杨帅.现代技术驱动下的山西晋中民间文化可视化研究[J].纺织报告, 2024, 43(11): 138-140.
- [2]杨巧梅.地域文化视域下城市综合体建筑设计研究[J].居业, 2025(1): 122-124.
- [3]杜婕.数字化时代大同古建文创设计创新研究[J].艺术科技, 2024, 37(17): 54-56.
- [4]赵天澍.基于类型学理论的工业建筑数字化改建设计研究:以沈阳高压开关厂改建为例[D].长春:吉林建筑大学, 2022.
- [5]梁雁路.文化产业与数字技术双重驱动下博物馆资源的创新利用研究[J].东南文化, 2024(3): 163-169.