

VR技术在建筑设计过程中的应用研究

董茜 陈莉 王晓燕 马冬梅

(宁夏大学建筑学院, 宁夏 银川 750021)

摘要: 随着信息技术的发展, 虚拟现实技术(VR技术)在各个领域应用、普及。在建筑设计中也是一样, 依托虚拟现实技术突破了不少难题, 也为广大设计师提供了一个全新的工作方式辅助工具, 使建筑设计变得更加直观与生动。研究概述了VR技术的概念内涵, 并明确其在建筑设计中具有直观展示建筑设计效果、实现多种方案多重对比、有效节省建筑项目经费的积极意义。最终, 总结了VR技术在建筑设计过程中的应用策略, 支持更多一线工作者创新与实践, 灵活应用VR技术变革建筑设计传统, 助力该领域与时俱进与全面发展, 值得我们深入探索与实践。

关键词: VR技术; 建筑设计; 过程; 应用

VR技术作为计算机仿真技术的重要分支, 实现了多元信息融合、创新技术发展, 在各领域的应用均有积极意义。在传统建筑设计下, 设计师通常依赖平面设计、三维模型来制作设计方案, 在表现力、交互性等方面较弱。但是有了VR技术的支持, 能够营造出一个沉浸式的氛围, 让设计师与客户都看到全新的建筑空间, 引领建筑设计领域新风尚。也就是说, VR技术在建筑设计过程中的应用真正打破了传统局限, 使得设计理念通过先进技术充分模拟与还原出来, 展现设计的主动性与积极性, 实现了用户与设计之间的充分衔接, 是真正提高建筑设计水平的重要技术类型。以下围绕VR技术在建筑设计过程中的应用策略展开讨论:

一、VR技术的内涵概述

虚拟现实技术(简称VR技术), 能够模拟人类视觉、听觉、触觉等多种感官行为的交互技术。其以计算机、信息交互等为依托, 能够生产三维的虚拟空间, 用户只需要佩戴HMD一类的设备就可以进入并与之互动, 仿佛置身于一个真实的环境中。研究认为, VR技术的核心竞争优势就在于沉浸式的体验感, 是无须去到真实场地中体验、实践与经历就能够收获的重要过程。甚至随着该项技术的优化完善, 立体图像、音乐、触感等, 更增强了竞争优势。VR技术最初由美国的乔·拉尼尔提出, 如今已经在全球研究与实践中发展成为集计算机技术、传感器技术、心理学及生理学于一体的综合技术体系, 在各领域具有应用优势。

二、VR技术在建筑设计过程中的应用优势

(一) 直观展示建筑设计效果

利用VR技术, 设计师可以将原本二维的设计图纸转化为全方位虚拟空间, 为客户打造一个真实可体验的环境, 更能够打动与俘获客户的内心。而对于客户来说, 其也能够直观感受设计师水平与设计情况, 提前了解到空间布局、光影效果、材料质感等是否符合自己的预期, 减少后续拆改的概率。期间, 用户还可以通过VR相关的设备进入到虚拟的建筑环境中, 自由地在建筑内外部进行探索, 感受不同视角和尺度带来的空间体验。甚至, 通过交互式操作, 也可以在修改阶段提出一些建议, 实时返回设计师修改、快速调整设计方案, 确保最终设计出与预期和需求匹配。以上均在一定程度上大幅提高了建筑设计的可操作性, 使得在各类信息技术的支持下灵活传输、应用与修改, 更直观体现出建筑设计的效果。

(二) 实现多种方案多重对比

传统建筑设计过程中, 比较不同的设计方案需要耗费大量的时间和资源, 尤其是当涉及到复杂的项目时投入更多。然而, 借助VR技术, 设计师可以轻松创建多个设计方案的虚拟模型, 并在同一个虚拟环境中连续展示。客户可以在任意空间下切换设计方案, 从宏观到微观层面进行全面对比, 从差异到亮点横向对比。

以此不仅能够在不涉及专业领域的情况下, 对相应功能布局、空间流动性、环境适应性等方面的深入分析。甚至听取设计师的意见, 决策也更加精准与高效, 帮助客户筛选出更适合的设计方案, 也为设计师工作节省时间和精力。以此方便了设计与使用, 也使得用户参与到方案对比之中, 即使对该领域专业知识不够了解, 也能够直观比较出适合的方案进行应用, 可谓一举多得。

(三) 有效节省建筑项目经费

建筑项目的成本控制是确保项目成功的关键因素, VR技术提供高度逼真的模拟环境, 使得项目参与者能够在早期阶段就发现潜在的设计问题和施工风险, 本质上来说减少了经济成本。类似这样的前瞻性风险管理, 有助于减少在施工过程中可能出现的错误和返工, 显著降低额外的成本支出。在此基础上, VR技术在建筑设计中的应用还减少了模型制作过程, 不需要较高的花费和时间, 就可以通过VR程序设计带来更好的效果。甚至, 远程的协作与沟通, 也能够帮助减少差旅、会议等方面的费用, 提高团队整体的工作效率。也就是说, VR技术在建筑领域的推广, 能够有效节省建筑项目经费, 并减少传统各项事宜所需的时间与精力。后续项目施工过程也能够顺利推进, 不必考虑资金、物力方面的过大投入, 真正带来高质量的建筑设计产品。

三、VR技术在建筑设计过程中的应用策略

(一) 帮助分析建筑设计的基础环境

VR技术在建筑设计过程中的应用, 为了解项目的基础环境提供了一种新的方式, 使得建筑师、设计师以及客户同步到虚拟世界中, 深入地研究和评估建筑项目的地理、文化、气候和周边环境因素。通常来看, 建筑设计依托自然, 特别是高层建筑, 更受到物理环境的影响, 要充分考虑环境差异进行设计, 提高物理环境的整体效能。VR设备的应用, 上述参与者均可以在现场探查之前, 直接在虚拟环境中行走, 感受场地的坡度、朝向和周围景观, 更好地理解场地特征和潜在的设计限制。不论是预设还是后续验收, 都可以派上用场, 而让整体设计更加符合预期要求。特别是在预期设计中通过计算机对各项指标进行统计, 基于参数调整进行不同方向、维度的优化设计, 选择与环境最匹配的方案, 减少对周边环境的不良影响。有助于设计师分析建筑与城市肌理的关系, 确保新建筑与周围环境和谐共存, 同时考虑到对人流和交通的影响。有助于用户初期反馈和后期跟进修改, 也使得设计更加符合当地居民生活状态。甚至, VR技术还能够做到数字化分析、科学决策, 通过对比周围物理环境, 明确环境认知, 优化完善设计, 基于实际效果更换与修改空间体验, 在明确建筑环境设计的基础上展开后续工作。总的来说, VR技术在建筑设计多环节中的应用, 帮助分析了基础环境情况, 还提供了一个多维度、高度交互的平台, 既利于设计师对场地特性的理解, 也利于分享和传达设计理念,

最终设计出合理的建筑设计方案。那么也在早期设计阶段规避了诸多问题，提高了整体设计的质量效果。

(二) 直观多元的建筑设计展示模型

VR技术在构建直观多元的建筑设计展示模型方面，极大地丰富了设计的表现力和体验感，还提高了设计过程的互动性和决策效率，为建筑设计领域带来了变革性突破。现代建筑设计领域，VR技术的应用已成为一种创新且高效的方式，尤其在构建直观多元的建筑设计展示模型方面，为设计师、客户等提供了前所未有的沉浸式体验。任何需要应用VR技术的过程，都离不开虚拟环境建模，即在计算机中渲染出三维空间并投出对象。目前，多种方式均支持建模过程，可以使用专为虚拟现实设计的建模语言VRML，或者采用SCI公司的Open Inventor高级建模工具。另外，开发者也可以选择使用OpenGL直接建立模型库或开发定制的建模工具，通常需要较大的工作量。还有建模软件业十分常用，设计师可以先构建出所需模型，然后编程选段或使用特殊工具，将模型导入后进行渲染，也能够呈现出真实的视觉效果。近年来，微软推出的DirectX技术，最初仅仅是为游戏编程设计，但在虚拟现实领域效果出奇的好。它对于硬件要求相对较低，甚至多数现代图形加速卡都支持这个新技术，其中包含可以直接导入的3DS MAX模型工具，并且可以使用Direct3D进行渲染。这也意味着即使在成本较低的硬件环境中，我们仍然可以灵活使用虚拟现实技术，是建筑设计领域也可以考虑应用的。总之，虚拟现实技术的普及使得模型问题被解决，在建筑设计中的应用同样可以是新技术、建模软件、高匹配度的技术与硬件等，为今后使用虚拟现实技术进行建筑设计奠定了坚实基础，也为广大人民群众带来更加丰富、真实的虚拟体验，同样值得我们深入探索与实践。

(三) 增强设计呈现与设计理念思路

现代建筑设计领域中，VR技术的应用正突破传统设计理念，让灵活性、可操作性、经济性等突出，也给设计师更多新的创作方式与渠道，呈现出更佳的设计理念与实际效果。首先来看设计理念的表达方面，对比传统的平面图纸、模型和渲染图来说，虚拟现实空间更具有生动性、互动性，人人都可以进入虚拟现实场景中感知与体验，真正以一种近乎真实的办法去感受，那么设计意图自然跃然纸上。在这样高度沉浸、互动的氛围下，相信设计师与客户的沟通也更加顺畅，促进科学、合理决策，共同带来好的设计作品。其次，VR技术也能够帮助设计师进行调整修改，在虚拟场景下修改要比作品完成之后修改更加容易，而不论检查空间布局的合理性、观察与周围环境的协调性、预测未来能源效率与可持续等方面，均有新技术、新工具进行辅助，能够达到事半功倍的效果。更通过实时反馈，让设计师、客户等同时满意，减少后续修改和调整的成本。最后，基于VR技术在设计团队中发挥作用，也明显具有更大的潜力与价值。基于共享虚拟环境，整个设计团队可以在任意空间内交流，审批、讨论设计方案，远程协作完成任务，加速了设计流程、优化流程，也创作出更加全面、更具创意的设计方案，是值得推广与普及的。总的来看，VR技术在增强建筑设计的呈现和理念思路方面具有显著优势。其不仅提供了一个沉浸式的设计和展示平台，还为设计验证、团队协作和客户沟通提供了新的可能。随着技术的不断进步，VR在建筑设计领域的应用将变得更加广泛和深入，为设计师带来前所未有的表现空间。

(四) 制定虚拟现实技术的发展规划

一直以来，我国都十分重视VR技术的经济转化与长期规划，在《国家中长期科学和技术发展规划纲要》中就有对VR技术的推广，以其列入重点发展的前沿技术，应用与各领域转型与升级

工作中。因此，我国必须结合国情从战略高度重视高新技术的长远规划，确保技术可持续发展与创新应用，在多领域普及与推广VR技术。从最重要的技术层面讨论，应该着眼于相应软件、设备革新，推动图像处理、实时渲染及交互体验的优化升级。硬件上，支持高分辨率的显示器，提高传感器的灵敏度，增强穿戴设备舒适性；软件上，开发智能化的设计工具，快速进行原型制作与方案迭代，甚至联合人工智能技术进行科学决策，辅助设计出更加优秀的设计方案，实现全面改造与升级。市场方面有必要规划VR技术在建筑领域应用的方向，识别潜在的服务策略，进行定制化的方案解决过程中。以此来满足不同规模、不同类型项目设计的需求，也帮助节省成本与人力、物力投入，带来更大收益。此外，还有必要与行业内外外的合作伙伴联系，以其推广到实际业务之中，拓展VR技术的应用场景，从市场方面推广VR技术应用，倒逼技术与软硬件改革。人才方面也有必要进行规划，将其列入高等教育专业、课程体系之中，制定专门的培养方案，吸引与培养更多懂得VR技术的优秀人员耕耘与奋斗。如果有了教育方面的加持，相信能够培育出更多VR领域的专业性人才，投入企业生产与建筑设计之中，更是达到事半功倍的效果。此外，相关教育机构与企业也应当形成合力，进行专门的培训、讨论会、交流会，跟上技术发展转化经济效益，培育优秀人才助力产业发展。可见，VR技术的发展规划应具备全方位、多层次、动态适应等特点，要求我们在技术上追求卓越，在其他方面同时优化与改进，做好长期的作战准备，将VR技术应用与普及到各领域生产实践之中。

四、结束语

综上所述，VR技术在建筑设计过程中的应用提升了设计方案的表现力和互动性，还为设计师和客户提供了更为直观的设计评估手段。利用VR技术解决设计阶段的问题，也能够减少修改成本、节约经费与时间。然而，要充分发挥出VR技术的潜力，还要制定合理的应用方案，包括对基础环境的分析、多元化的展示模型、设计理念的清晰传达以及对技术发展的持续规划等，同样值得我们深入探索与实践。在未来，建筑设计将更加依赖高新技术与工具，对于该方面的技术与工具研发也应当与时俱进，以专业人才、专业设备为依托，在激烈的市场竞争中保持领先地位。

参考文献：

- [1] 陈紫晗, 刘敏楠, 韦丽沙, 等. 基于虚拟现实技术的《园林建筑设计》课程教学改革探索[J]. 现代农村科技, 2023(10): 111-113.
- [2] 刘耿哲, 刘小文, 勾昭元. 基于虚拟现实(VR)/增强现实(AR)技术的未来建筑空间场景设计——以宾大Simon Kim教学作品为例[J]. 建筑与文化, 2022(08): 34-36.
- [3] 张钰翌, 党纤纤, 雷耀丽, 等. 基于虚拟现实技术的幼儿园建筑设计教学探索——以西安交通大学二年级教学为例[J]. 建筑与文化, 2021(10): 234-235.
- [4] 李琼, 孔莹博. “体验—习得”交互模式——基于虚拟现实技术在住宅建筑设计原理课程中的应用探索[J]. 河南教育(高等教育), 2021(01): 69-70.
- [5] 仲禹禹. 数字建筑不朽之城——议虚拟现实技术在建筑设计领域的应用[J]. 住宅与房地产, 2019(28): 98.
- [6] 王庆, 沈诗林. “虚实相生”——虚拟现实技术在天津时尚与创意产业园建筑设计中的运用[J]. 艺术工作, 2018(02): 100-102.

基金项目：教育部产学合作协同育人项目2024年第一批立项项目，项目名称：基于信息化时代VR技术的建筑设计课程教学改革研究。项目编号：231103242232248