

数字虚拟技术在建筑室内设计应用中思考与实践

徐雅俊

正德职业技术学院，江苏南京 211106

摘要：随着社会经济发展和人民生活品质提升，室内设计行业对高素质、复合型人才的需求呈现爆发式增长。室内设计这门学科也从传统建筑装饰学中分离出来，其经历了从单纯注重“装饰艺术”向更强调空间体验、功能优化和技术融合的转变。结合当下信息化时代，数字虚拟技术以其强大的沉浸感、交互性和仿真能力，已成为推动各领域创新的主流力量，将数字虚拟技术有效地融入室内设计中去正获得行业的广泛共识。基于此，本文旨在阐述数字虚拟技术的主要概念及其发展脉络，重点分析其在室内设计中的多层次融合应用与实践价值，引发对目前数字虚拟技术在室内设计领域模式与方法革新的思考，最终展望数字虚拟技术赋能下室内设计的未来图景与发展潜力。

关键词：数字虚拟技术；室内设计；实践与应用

DOI:10.64649/yh.shygl.2025010005

1. 引言

随着我国科学技术的快速发展与进步，特别是数字技术的迭代创新，数字虚拟技术(Digital Virtual Technology, 以下简称 DVT)发展给人们的生活带来的巨大的变化，深刻重塑着社会生产生活的各个维度，包括设计师在内，所有人都对当下数字虚拟技术以及他所能提供的未来感到好奇。设计师群体已不再满足于传统纸笔绘图或二维屏幕的限制，而是积极拥抱 DVT 构建的“数字孪生”世界，在这个虚实交融的空间里，设计师得以突破物理束缚，进行自由的探索、创造性的构想以及设计方案的实时验证与迭代优化。

传统的艺术设计方式已经逐步被 DVT 构建的动态、交互、沉浸式的新世界所取代，这种技术范式转变，已经成为当代建筑与室内设计领域数字化工作流的核心表征。摆脱了钢筋混凝土的束缚，人们可以在虚拟数字世界中自由驰骋，创造出独具一格的艺术建筑。在大势所趋下，市场对熟练掌握数字虚拟技术的人才求贤若渴，“数字素养”已成为行业从业者的必备能力。

面对这一趋势，室内设计亟需变革。传统的工作模式，过度依赖手绘效果图、静态 CAD 图纸及实体比例模型，在空间体验感、方案修改效率、多方案比选以及跨学科协作等方面存在明显局限。如何将 DVT 的优势深度渗透到室内设计的各个环节：从基础理论认知、空间构思训练、方案深化表达，到施工工艺、材料选

择决策、客户沟通反馈乃至最终效果评估，从而有效提升作品质量，培养符合时代需求的新型设计人才，已成为当前室内设计工作者必须深入思考和积极实践的核心问题。本文正是在此时代与技术双重驱动的背景下，聚焦 DVT 在室内设计的应用、挑战与未来，展开系统性的研究与论述。

2. 数字虚拟技术概述及其发展

数字虚拟技术(DVT)，是一种利用计算机强大的计算与图形处理能力，将数字信息化技术与现实世界结合在一起创建并模拟一个高度逼真、可交互的数字化环境的虚拟再现。它通过数字技术的手段，将现实世界的信息转换为数字化，并将其呈现在虚拟的世界中，从而实现了数字世界与现实世界的无缝连接。其核心在于实现物理世界信息向数字世界的映射，由此产生数字化；并在虚拟空间中实现人机自然交互，简称交互性；最终让用户产生沉浸感。此外，该技术还能够让人们实现人机交互的效果，客户能够摆脱固定视角束缚，在虚拟空间中自由行走、360 度无死角观察、操作，获得前所未有的、接近真实的三维空间感知与操控体验。

在 20 世纪 80 年代，虚拟现实技术开始出现雏形。最初它需要通过头戴式显示器、手套和其他的辅助设备，让使用者进入到虚拟三维环境中去，并开始同虚拟环境进行交互。后来，由于虚拟现实技术的出现以及越来越好的发展，使得数字虚拟技术得到了更广泛的应用。进入

21世纪后，数字虚拟技术的主要作用是服务于人，用来弥补人类想象不出的空间部分，DVT开始广泛应用于游戏娱乐、工业设计，如汽车造型评审、城市规划、医疗模拟，如手术训练、教育，如虚拟实验室，以及建筑与室内设计领域。

在室内设计专业范畴内，DVT的应用价值已从早期单一的三维可视化展示工具，实现了质的飞跃，发展到支持从概念构思、方案深化、多专业协同、施工模拟、材料选样到最终用户沉浸式体验与决策的全流程赋能。设计师得以摆脱对二维图纸和人脑想象的过度依赖，能够“走入”自己创建的逼真虚拟空间。在虚拟环境中，设计师可以实时调整空间布局、更换墙面材质与色彩、移动家具位置、调节灯光强度与色温，甚至精确模拟一天中不同时段，如清晨、正午、黄昏的自然光入射角度、强度变化及其在室内的漫射效果，或模拟使用者在空间中的活动流线。这种所见即所得的设计推演方式，极大地提升了设计决策的科学性、精准度与最终方案的可行性。DVT将设计从纸上谈兵真正带入了身临其境的体验时代。

3. 数字虚拟技术在室内设计中的融合应用

目前虚拟空间技术已经可以将空间中最细微的构造、纹理和光影变化都能纤毫毕现地呈现在用户眼前，其对室内设计专业的价值已超越工具层面，深刻影响着设计思维与工作模式。其在当前实践中的融合应用主要呈现以下特征：

3.1 持续可互动性。

在传统室内设计方案与客户沟通中，方案效果的展示通常都是使用手绘效果图的方式。一方面这种沟通成本会比较大，因为要考虑到设计师手绘素养表达，能够顺利让顾客看懂、一目了然，另一方面还要考虑设计师手绘效果图的比例是否与真实完成效果一样。手绘效果毕竟主观成分较大，并且客户如果想要面面俱到，那设计师不得不增本成效画更多的手绘图去解释方案中的效果。对于没有室内设计基础或者文化水平有限的客户也并不友好。而数字虚拟技术的呈现则能够更好的去解决这些问题，客户通过在线的链接或者手机可以直接“进入”设计师预设好的虚拟空间中，并对该室内空间进行沉浸式的体验，直观的去观察每一个空间内装修风格、软装搭配、细节布置等。在此基础上，客户可以直接和设计师沟通，指出自己的喜好需求，设计师也可以直接给出自己的建议与意见，大大减少沟通成本。设计效率得到提升。

3.2 动态元素编辑。

传统工作步骤中，方案修改意味着重画效果图或重做模型，耗时费力。借助数DVT，利用三维软件结合实时渲染引擎，对室内空间进行建设工作，设计师可以在虚拟环境中对设计方案进行“所见即所得”的实时修改：移动墙体、更换地板材质、调整家具布局、改变灯光参数等，修改结果立即可视，让虚拟空间更加贴近现实空间情况。这极大地提高了设计迭代效率，同时，借助计算机的音频处理器，导入音效，让客户带上耳机和3D眼镜，通过视觉与听觉可以达到沉浸式体验，在此基础上客户对室内空间的设计方案提出自己的想法，而设计师可以根据客户建议，直接在修改并时时修改再重新把方案反馈给客户，经过不断交流，直到给出客户满意的室内设计方案^[1]。

在得到客户首肯，初定完设计方案后，设计师需要给方案进行深化。引入DVT中的BIM（建筑信息模型）和参数化设计工具（如Revit, Grasshopper），不仅可以代由DVT进行初步出图，更强调设计的逻辑性和关联性。修改一个参数（如房间尺寸），相关联的墙体、门窗、家具布局甚至工程量统计都能自动更新。再由设计师把关，大大提高设计的效率。若中途客户或者施工方还需要对某个局部或者细节进行调整，也不需要重新绘制所有图纸，直接调出相对应的地方进行局部调整，节省更多的时间用于与客户更有效的沟通，从根本上提升室内设计的水平。

3.3 物理环境分析。

设计师在进行方案设计时，为了保证设计的合理性与真实性，不仅要考虑到方案本身，必要时必须对周围的环境、建筑做合理的分析，在此基础上调整室内设计方案，切实提升室内设计的合理性^[2]。考虑到的外部条件对室内设计产生的影响越多，越保证该方案室内设计的合理性。比如光照分析，同一栋高层住宅，可以由DVT进行实时模拟不同季节、不同时段的自然光入射角度、强度、光线变化和分布（如使用Enscape, V-Ray光照分析工具），低楼层见到日光更少，而高层尤其是顶层会被曝晒，由此设计师优化开窗设计、遮阳策略、利用色彩调节心理和对室内进行人工照明补光布局。例如，模拟低楼层住宅冬季日照不足的情况、引导设计合理的补光方案。还有楼与楼之间的通风问题。高层和低层住宅之间会产生气压，这种时候设计师可以利用DVT相关软件或者插件，模拟室内气流组织，评估自然通风效果，指导门窗位置和室内隔断的设计，保证设计方案最优化。最后还有模拟人员在空间中的移动路径和密度，分析空间流线是否合理，是否存

在拥堵点，优化空间布局。

4. 探索数字虚拟技术在室内设计中的挑战与新思路

尽管前景光明，DVT 在室内设计中的深度应用仍面临诸多挑战，比如硬件投入与维护成本高，建设功能完备的实训室需要较大的初始投入，如高性能电脑、相关设备、图形工作站、网络环境的配置，对于公司来说都是不小的付出，并且设备更新换代快，后期维护和升级成本也是需要考虑。此外设计师也需要进行定期培训学习更新的知识，而设计师计算机操作水平和空间想象能力存在差异，掌握复杂的DVT 软件需要一定时间和练习，可能增加学习负担。

DVT 在室内设计中的应用方兴未艾，未来将向更深层次、更广维度发展，将其他领域有关数字虚拟技术与室内设计领域相结合，比如，将技术融合深化：AI 更深入地融入 DVT 环境，根据客户的风格、功能或者预算需求自动生成多个初始方案可进行优化，大大减少设计师负担；实时分析客户在虚拟空间中的行为数据，如停留点、视线焦点等从而提供更优化的建议；智能检测设计中的潜在冲突和规范问题，避免后期存在纠纷；未来的 DVT 设备可能集成更精细的触觉反馈，让设计师与客户能“触摸”虚拟材料的质感、感受家具的重量，甚至模拟操作工具时的力反馈，实现真正的多感官设计体验。再如将应用场景进行拓展，DVT 结合 BIM 和能耗模拟软件，让设计师在方案初期就能直观地评估设计方案的能耗、碳排放和材料环保性，推动可持续设计理念的落地，，BIM 技术的应用能够充分提供各类详细的信息，充分满足工程建设过程中的信息需要，保证建设工作得到有效的完善，使建设工作得到充分的发展^[3]；利用三维扫描和 DVT 技术，精确记录和虚拟重建历史建筑室内空间，用于场景研究。设计师可在虚拟环境中模拟修复方案，避免对实物的破坏。DVT 不仅可以用于空间设计，还可用于定制家具、灯具、装饰构件等的设计与虚拟制造教学，结合 3D 打印等数字制造技术，培养懂设计、懂技术、能落地的“数字工匠”。打破常规思路的禁锢和限制，从设计方案沟通、设计变更比对、设计施工预算等方面分别入手，借助数字虚拟技术的特殊功能，尽可能优化室内设计的质量^[4]。

5. 结语

数字虚拟技术是目前比较成熟的技术，它正以前所未有的力量重塑着室内设计行业的实践模式，同时也为室内设计带来了革命性的机遇与挑战，该技术打破了传统设计时间、空间、沟通等麻烦，将 DVT 有效地、深度地融入设计体系，这是培养适应数字化时代需求的高素质、创新型室内设计人才的必由之路。这一融合过程远非简单地引入新工具，它要求工作者在理念上拥抱变革，在实践中勇于探索，在资源上积极投入。我们需要正视硬件成本、人力转型、设计方法重构等现实困难，通过技术合作、工作人员培训、资源共建等途径寻求解决方案。更重要的是，要始终牢记技术服务人、服务于设计的本质，未来设计师想要更好更快的作出更好的设计作品，需要不断地去学习，让自己进步，不仅仅需要学习室内设计相关，还要跨领域学习。通过数字虚拟技术搭建起一座以数字虚拟技术为铺路石，优化室内设计技术的桥梁，避免陷入技术炫技的误区。

展望未来，随着 AI、元宇宙、物联网等技术与 DVT 的进一步融合，室内设计的边界将被极大地拓展。虚拟与现实、线上与线下、学习与实践之间的壁垒将被打破，一个更加开放、互动、沉浸和智能化的学习环境正在形成。数字虚拟技术，这块坚实的铺路石，正在架起一座通往未来室内设计教育新图景的桥梁。作为社会主义工作者，我们肩负着去探索、去创造属于未来的无限设计可能的责任。唯有持续学习、主动变革，才能把握机遇，推动室内设计教育在数字化浪潮中乘风破浪，行稳致远。

参考文献：

- [1] 朱思洁. 虚拟现实技术在建筑室内设计中应用研究 [J]. 工业设计, 2020(06):118-119.
- [2] 徐琨. 虚拟现实在室内装饰设计领域的应用创新 [J]. 绿色环保建材, 2020(12):69-70.
- [3] 曾 猛. 基于 BIM 技术的建筑室内装饰设计研究 [J]. 居舍, 2023 (09) : 83-85
- [4] 陈舒婷. 室内装修设计中虚拟现实技术的应用与创新 [J]. 中国建筑装饰装修, 2021(03):36-37.