

基于 Stable diffusion 模型的博物馆空间图像生成研究

匡小阳 罗璇

(常州大学, 江苏 常州 213159)

【摘要】人工智能生成技术在空间设计中可以通过大数据分析、模型训练和算法优化等方式,辅助设计师进行设计。在设计过程中可以兼顾博物馆管理者、利益相关方和参观人群的用户体验需求。通过 Stable diffusion 扩散模型可以根据设计需求定向训练人工智能模型,在图像生成方面更加灵活和清晰,使得设计结果可以快速视觉化。在辅助设计的过程中可以提升工作效率,拓宽设计师的创意空间,数据对于设计的指引也使得设计更加具备科学性。这种循环的设计过程使得设计方案能够在短时间内得到多方面的验证和优化,从而更好地满足博物馆的需求。

【关键词】空间设计; 人工智能; 博物馆

引言:博物馆的内部空间设计对博物馆整体的成功和用户体验至关重要。内部空间设计直接影响博物馆的展览效果,一个良好设计的博物馆内部空间可以提升用户的参观体验。舒适的环境、清晰的导览、合理的布局等都有助于让用户更好地理解展品,提高参观的满意度。突出的内部设计可以成为博物馆吸引游客的重要亮点。博物馆的知名度和社会影响力也与其内部设计的独特性和吸引力密切相关。

在设计过程中采用人工智能辅助设计,可以分析空间需求、用户行为等数据,帮助优化空间布局。通过算法分析用户的喜好和空间特征,帮助设计师更好地满足用户的审美需求。并且快速生成概念草图和设计创意,实现项目在早期阶段迅速探索多个设计方向。

一、博物馆空间设计

(一)传统博物馆空间设计方法

传统的博物馆空间设计需要经历一系列步骤,从最开始的需求收集和分析,紧接着通过概念设计、方案评审和修改,逐步深入到详细设计、施工和监督,最终完成展览元素的安装与调整。这一过程着重于设计师的经验和直觉,通过与博物馆管理者和利益相关方的密切合作,共同打磨设计方案,确保其与博物馆的使命、主题及观众需求相契合。旨在提供观众良好的参观体验,有效展示馆藏,通过合适的照明、陈列和交互设计等手段创造出丰富的感官体验。然而,这一传统流程存在着一些难以避免的问题,包括设计效率相对较低、创意受限、观众体验难以精准预测等问题。首先,传统设计流程中的需求分析和概念设计依赖于设计师对信息的主观理解和判断,可能存在设计师主观性过强的情况,导致设计方案未能充分满足

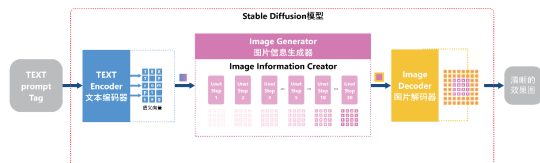
多元化、多方面的需求。其次,设计的创意性和创新性主要源自于设计师个体经验和思维方式。

(二)采用人工智能生成技术的空间设计方法

人工智能在设计流程中的应用在于通过大数据分析、模型训练和算法优化等方式。首先,在设计开始时人工智能可以依据博物馆管理者、利益相关方和参观人群的用户体验需求,建立数据库。通过对于数据库进行大数据分析,可以快速确定设计方向,精准的生成设计方案。其次,图像生成型人工智能,可以根据深度学习算法快速生成定向的图像生成模型。依据现有的设计方案案例,人工智能能够从多个维度综合吸收和理解设计元素,在博物馆空间设计中展现出更强大的创造力和创新性。并且根据正在运行的项目的设计方向,生成多种符合预设风格并且满足设计需求的设计方案。并且,人工智能辅助通过深度学习和模拟技术使得设计在优化空间布局、提高展览效果方面更加具备优势。

二、人工智能辅助博物馆空间设计策略

(一)采用 Stable diffusion 的人工智能图像生成机制



人工智能图像生成技术中应用最广泛的是 Stable diffusion 扩散模型。通过 Stable diffusion 扩散模型可以直接利用关键词语义描述的方式生成空间设计效果图,首先将设计方向通过文字

的形式导入 Stable diffusion 中的文本编码器，并且可以通过 Controlnet 控制网格程序对于要生成的空间进行精确的描述，这里可以使用照片或者手绘草稿等图片形式，让人工智能能够更加精确的立即设计需求的空間概念。通过调整关键词和辅助 Stable diffusion 进行风格化计算的 Lora 模型，共同影响生成图片的结果。在多次尝试和筛选后即可得到符合设计目的的效果图，在此基础上，通过扩散模型中的高清修复计算功能，将效果图进行像素放大，并且计算出更多的图片细节，使得效果图可以有更高的质量。

（二）数据库建立与定向模型训练

在博物馆空间设计中，人工智能辅助的具体流程首先涉及到大规模收集和建立模型数据库。这一过程的目的是通过积累丰富的空间设计效果图，为后续的模型训练提供充足的数据基础。收集的来自各类博物馆空间设计的高质量效果图需要涵盖不同风格、主题和功能。收集到的效果图将作为训练数据，用于构建图像生成模型。在建立模型数据库阶段，需要考虑到空间尺度、布局风格、光照条件等多方面因素，以确保模型能够全面而准确地捕捉博物馆空间设计的多样性。

定向模型训练的核心是深度学习算法，其目标是通过大量的图像样本学习并理解数据库中的设计元素、空间布局以及观感效果。随后，数据库被链接到深度学习模型中进行训练。在这个过程中，模型逐渐学会了图像的特征、关联性以及设计元素之间的相互影响。通过大规模的训练，模型能够从数据中挖掘潜在的模式和规律，形成对于博物馆空间设计的抽象认知。为了实现更加定向和个性化的设计生成，模型还需要进行特定任务的细化训练。这可能包括对某一特定风格、主题或功能的深入学习，以便模型能够更好地适应不同需求。通过这一阶段的训练，模型将逐渐具备理解和模仿博物馆空间设计的能力，为生成高质量效果图奠定坚实基础。

（三）应用 Stable diffusion 扩散模型生成效果图

Stable Diffusion 扩散模型可以运行依据项目设计方向而训练的定向模型从而实现更加精细和稳定的效果图生成。Stable Diffusion 模型是一种强大的生成模型，通过在模型训练中引入扩散过程，能够有效地捕捉图像中的局部和全局特征，进而生成更富有细节和真实感的效果图。

首先，建立的大模型通过 Stable Diffusion 扩散模型的应用，可以更加精细地调整生成效果图的

细节和清晰度。这一模型考虑到图像生成过程中像素值的扩散和变化，使得生成图像更加平滑、自然，并能够更好地保留设计元素之间的关联性。这对于博物馆空间设计而言，尤其重要，因为设计中的细节和空间感在观众的体验中起着关键作用。其次，Stable Diffusion 扩散模型还能够提高生成效果图的稳定性。通过引入扩散的思想，模型能够更好地处理图像中的复杂结构和细微变化，降低图像生成过程中的不稳定性 and 噪声。这意味着生成的效果图将更具可靠性，在保持设计整体一致性的同时，提升图像的质量和稳定性。设计师可以通过调整扩散参数，灵活控制生成图像的特定效果，实现对设计方案更细的致调整。

三、实验结果与分析

（一）模型效能

近年来，人工智能被广泛引用在诸多行业。AIGC 对于传统设计行业的升级提升起到了巨大的推进作用。具体体现在以下四个方面：

①提升设计效率：人工智能通过大数据分析、模型训练和算法优化等方式，快速而精准地生成设计方案。相较于传统手工方法，这种智能化的设计工具能够在设计的早期阶段迅速捕捉需求，减少设计师的主观性判断，从而大大提升设计的效率。②拓展创意空间：图像生成型人工智能在设计中展现出更强大的创造力和创新性。通过深度学习算法，人工智能能够快速生成多样化的图像生成模型，为设计师提供丰富的灵感和多样化的设计可能性。这种全新的设计思维方式有望打破传统设计的束缚，推动博物馆空间设计呈现更加富有活力和创意的展览场景。③个性化和智能化设计：人工智能在优化空间布局、提高展览效果方面具备独特的优势。通过深度学习和模拟技术，人工智能可以模拟不同观众的流动和参观路径，精准预测观众的行为和反应。这使得设计更加个性化，贴合观众需求，提高观众体验，为博物馆展览带来更多互动性和吸引力。④智能化数据驱动决策：人工智能通过大数据分析，能够从多个维度综合吸收和理解设计元素。在设计的初期阶段，人工智能可以依据博物馆管理者、利益相关方和参观人群的需求建立数据库，为设计提供数据支持。这使得设计决策更加智能化，基于客观数据的分析，为设计师提供科学依据，帮助制定更具有实际效果的设计方案。

当进行博物馆空间设计时，人工智能的图像生成技术在设计领域具有独特的优势。通过深度学习算法和图像生成模型的应用，人工智能能够迅速生成博物馆内部空间的高质量效果图。这一技术的突破性之处

在于，设计师能够借助这些效果图在设计初期阶段就对设计方案进行直观而全面的审查。人工智能图像生成能够以高效的方式还原设计师的概念，将设计思想转化为逼真的视觉呈现。通过输入设计要素、空间布局 and 特定要求，人工智能模型能够快速生成博物馆内部的效果图，展示出设计的外观、氛围和空间感。这不仅加速了设计过程，还使设计师能够在早期阶段就对设计的视觉效果有更直观的了解。并且人工智能图像生成技术能够生成多种类型的设计方案。设计师可以在算法的支持下轻松尝试不同的设计元素、风格和布局，从而快速生成多样化的效果图。这种灵活性和多样性为设计师提供了更广泛的创意空间，有助于挖掘并发现与传统设计方法不同的设计可能性。在实际应用中，这些人工智能生成的效果图不仅为设计师提供了直观的反馈，还为博物馆管理者和利益相关方提供了可视化的参考。通过这些图像，各方能够更清晰地理解设计方案，提前发现并解决潜在的问题，从而在设计的前期阶段就实现更为准确和有效的沟通。

（二）应用前景与建议

人工智能辅助博物馆空间设计不仅在设计效率上有显著提升，更在创意性、创新性和观众体验等方面展现出独特的优势，为传统设计方法带来全新的可能性和前景。2020年，发布《新一代人工智能发展规划》的战略文件，明确了到2020年和2030年的发展目标。规划强调加强基础研究、关键技术创新、人才培养以及促进AI与实体经济深度融合。2018年，《人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020年）》，提出了在硬件、软件、服务等多个方面支持人工智能产业发展的措施，以促进技术创新和产业升级。这昭示着人工智能将迎来大的发展机遇。人工智能图像生成技术在博物馆空间设计领域具有巨大的应用前景，其独特的优势为设计师、管理者和利益相关方提供了丰富的创意空间和更有效的沟通手段。这一技术的应用可以有效提高设计效率。通过深度学习算法和图像生成模型，设计师能够迅速生成高质量的博物馆内部空间效果图，使设计方案在早期阶段得到全面审查。这不仅有助于节省时间，也使得设计师能够更早地发现和解决潜在的设计问题，从而提高整体设计效率。其次，人工智能图像生成技术为设计师提供了更直观的视觉反馈，加速了设计决策过程。设计师能够通过输入设计要素、空间布局 and 特定要求，快速生成多样化的效果图，以直观展示设计的外观、氛围和空间感。这使得设计师能够更灵活地尝试不同的设计元素、风格和布局，挖掘创意潜力，进而提升设计方案的质量。此外，人工智能生成的效果图不仅为设计师提供了直

观的反馈，还为博物馆管理者和利益相关方提供了可视化的参考。这些图像可以帮助各方更清晰地理解设计方案，提前发现和解决潜在的问题。通过可视化的沟通手段，博物馆管理者和设计师之间的合作更为准确和高效。

所以在博物馆设计过程中应当合理的结合人工智能图像生成技术，并为设计团队提供相关培训和支持。此外，建议与技术开发者和设计师共同探索如何进一步优化和定制这些技术，以满足博物馆空间设计的具体需求。同时，保持对技术发展的关注，及时吸纳新的人工智能技术，以不断提升设计领域的创新水平。

四、结语

通过人工智能辅助设计的工作流程设计师与博物馆管理者以及其他利益相关方之间的交流变得更加高效和直观。通过人工智能生成的效果图，设计方案在早期阶段就能够以直观的形式展现，为各方提供一个可视化的共同基础。设计师可以利用这些效果图与博物馆管理者和利益相关方进行初步讨论，快速捕捉他们的偏好和需求。设计师可以在生成的效果图基础上，通过与博物馆管理者的反馈，推演设计的整体方向。通过这种方式，设计师可以更准确地把握博物馆的需求和期望，有针对性地进行后续的设计调整。这种直观的交流方式加速了设计决策的过程，减少了误解和沟通障碍。并且人工智能生成的效果图为设计方案的快速迭代提供了可能。设计师可以根据博物馆管理者和利益相关方的反馈，通过调整算法参数，迅速生成新的效果图。这种循环的设计过程使得设计方案能够在短时间内得到多方面的验证和优化，从而更好地满足博物馆的需求。

参考文献：

- [1] 何文睿,高丹阳,周羿旭等.基于扩散模型的多模态引导图像合成系统[J].北京信息科技大学学报(自然科学版),2023,38(06):80-87.
- [2] 陈英,马洪涛.AIGC在艺术设计专业领域的神助攻——以Stable Diffusion为例[J].服装设计,2024(01):73-84.
- [3] 陈军月.AI赋能元宇宙虚拟空间设计搭建[J].文化产业,2023(27):43-45.

作者简介：

匡小阳（1998—），男，汉族，江苏常州人，硕士研究生在读，研究方向：艺术设计，平面设计。

通讯作者：罗璇