

人工智能背景下的环境艺术设计可持续发展研究

梅笑寒

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着人工智能的迅速发展给环境艺术设计带来了重大的契机,也给促进设计走向可持续化方面具有很大的推动力,在此背景下,进行关于人工智能与环境艺术设计相结合的研究是非常有必要的。该文总结归纳了人工智能与环境艺术设计相合的理论依据,在技术和功能以及优化方法这三个层面进行了详细的探讨,研究显示大数据环境下环境评估,生成设计,智能化模拟,物联网结合等多项技术借助于以数据为基础的优化方式、自动化分配的方式以及人机协作的模式,可以增强环境艺术设计中生态环境的效益以及资源利用率等各个方面。在这些基础上,文中探讨了可持续性设计理念重塑、节能降耗措施完善、再生材料处理方式以及智慧型系统开发等对环境保护的设计创新策略。通过分析希望可以给 AI 赋能环境艺术设计的相关研究理论体系构建和实际运用带来一定的借鉴作用。

[关键词]人工智能;环境艺术设计;可持续发展;生成式设计;人机协同

DOI: 10.33142/sca.v9i3.19358

中图分类号: TU238

文献标识码: A

Research on Sustainable Development of Environmental Art Design under the Background of Artificial Intelligence

MEI Xiaohan

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the rapid development of artificial intelligence, it has brought significant opportunities for environmental art and design, and has also provided great impetus for promoting sustainable design. In this context, it is necessary to conduct research on the combination of artificial intelligence and environmental art and design. This article summarizes and summarizes the theoretical basis for the integration of artificial intelligence and environmental art design, and explores in detail at the three levels of technology, functionality, and optimization methods. The research shows that in the big data environment, multiple technologies such as environmental assessment, generative design, intelligent simulation, and the combination of the Internet of Things can enhance the ecological environment benefits and resource utilization in environmental art design through data-driven optimization methods, automated allocation methods, and human-machine collaboration models. On this basis, the article explores innovative design strategies for environmental protection, such as reshaping sustainable design concepts, improving energy-saving and consumption reducing measures, processing methods for recycled materials, and developing smart systems. Through analysis, it is hoped that the theoretical system construction and practical application of AI empowered environmental art design can provide certain reference value.

Keywords: artificial intelligence; environmental art design; sustainable development; generative design; human-machine collaboration

引言

伴随着全球化步伐加快以及城镇化进程快速发展的形势下,环境艺术设计所面对的不仅仅是对环境保护的问题还有资源限制以及居住生活质量等问题,而传统的设计方案大多都是以设计者的自身经验和主观审美为主并且缺少一个科学合理的评判标准及系统化的实施步骤。可持续发展观念的确立也给环境设计行业带来了指引作用,但是怎样才能真正的让生态价值经济价值和社会价值相融

合起来依然是当下最需要去解决的问题之一;最近这几年来随着 AI 人工智能技术突飞猛进的变化也为解决这个问题带来了转机,基于大数据的人工智能技术给设计带来了客观合理的改进方案。从生成式设计到智能仿真,从物联网集成到人机协同, AI 技术正在重构环境艺术设计整个过程,但是目前的研究更多的是针对某一技术的应用分析,缺少对借助 AI 实现绿色设计内在机制及系统化方法的探究。本文意在搭建基于人工智能的环境艺术设计可持续发

展模式理论体系,在梳理相关关键技术的基础上剖析实现途径,总结改进措施,以期设计提供科学指导。

1 人工智能与环境艺术设计的理论基础

环境艺术设计是基于自然环境的基础之上、以人造环境为中介、以满足人类需要为目的的一种综合性的设计行为,它的主要出发点就是处理好人与自然的关系、人同周围的空间环境以及人同文化的关系,在此基础上产生了可持续设计理念的发展历程:由末端治理变为源头控制、由单方面保护变为全方位优化等一系列新的理念,提出了减量化、再使用、再循环的3R原则以及生命周期评价等重要手段;AI与环境艺术设计相结合的基础就是:大数据驱动机制通过对大量环境信息进行收集整理从而获取可靠的设计参考信息;算法优化机制借助于机器学习和生成模型对设计方案进行全方位优化。人机协作模式在尊重了人的创造力的基础上利用机器智能的数据挖掘能力和模式检测能力。而这种三种机制也是AI推动绿色设计理念的理论依据。

2 人工智能在环境艺术设计中的关键技术应用

2.1 基于大数据的环境分析与设计决策

大数据技术给予环境艺术设计无与伦比的信息资源。基于对城市建设中所涉及的城市小气候、人流动态、能源使用、生态环境等方面的各种数据收集及分析,设计人员可以精准把握场地属性以及使用者的需求,完成由感性认识向理性分析的转型。如采用移动通讯信号以及POI数据来探究公共开放空间利用率情况,作为功能组织的数据来源;借助于环境监测传感器网络得到光照强度、气温湿度以及PM2.5指数的即时状况以指导针对微气候的设计等。

2.2 生成式设计 with 智能建模技术

生成式设计是AI加持下的环境建筑设计最颠覆的技术路径。它提出了一种叫作智能设计工作站的设计新流程,在融合大语言模型和扩散模型的基础上力图解决抽象设计方案与具体技术实现之间的裂痕问题。其主要亮点是理解多种媒体类型的输入为基础,把设计师给到的例子图片及描述性的文字信息做语义上的匹配。在工作的第一步中使用跨模态图像解码机制解析输入图片中的视觉信息,再利用提示词优化生成器改善提示词,从而准确指导扩散模型产出高质量的二维建筑视觉效果图。这一阶段设置有反馈循环,设计师可以对可视化界面进行无限次修正直到满意为止来保证自己的设计理念能够正确的表达出来。当完成好可视性方案之后就进入到核心环节-三维仿真。基于三维建模技术和三维物体生成,平台可以直接把两张图转化为三维立体模型,而且在制作的过程中会自动完成一系列的技术检测,如:三维结构、材质属性、灯光效果还

有物理实验等。这样保证了所得到的结果不仅是好看还要有物理的真实性。生成式AI给到了景观设计新的思路。经过对很多的景观设计实例的学习人工智能自动化的生成模型可以发掘潜在的设计思路以及景观设计美则,给设计者带来全新的设计灵感来源方式。设计者通过设置限定条件与AI系统合作就可以产生更多的景观设计想法。



图1 生成式设计建模

2.3 智能仿真与性能评估技术

智能化仿真技术使得设计师可以在虚拟空间中预先体验方案环境性能的表现,在此基础上通过计算流体力学(CFD)模拟风环境可以考察建筑物布置对于通风效果的作用;辐射模拟考察日照时间长短以及遮阳的需求;能耗模拟考察建筑物在投入使用后将会消耗多少能量等。同时利用多目标优化方法进行求解,找到综合各方面性能最优的设计方案。而人工智能可以帮助设计师迅速调整并完善设计方案,解决从知识到设计思路再转换为表达之间的鸿沟问题。

2.4 物联网与智慧环境系统集成

物联网技术让环境艺术设计由静态的物理空间创造发展为动态智能化环境治理。借助对空间进行布置各种传感器以及驱动装置,设计者就可以创建一个具有感知能力、反应能力和适应性的智能体系了。比如智慧景观灯光可以根据人的行走轨迹和自然光线强度来自主调整明暗度和色温;智慧灌溉可以根据土壤水分含量以及天气情况进行科学精准浇灌水量等。而物联网也给予设计不断的信息回流帮助实现设计-运用-改进的循环过程。

3 人工智能驱动环境艺术设计可持续发展的作用机制

3.1 数据驱动的设计优化机制

用数据驱动的设计改进是最为有效的AI助力可持续设计的一种方式。传统的园林设计受到设计师的知识水平、时间压力以及气候变化的影响,还存在生态系统恶化,资源和生态环境问题等诸多原因,使得设计师们做出的设计大多是凭自己的主观意识和对美的一些主观感受来进行

的设计，没有一种相对公平合理的评判体系和流程标准，而 AI 则可以通过设计变量和性能值之间建立起联系来让这个设计过程由以前的经验性转变为现在的数据导向。机器学习算法可以从大量的设计方案中挖掘出潜在的生态设计准则并将其应用到新的方案设计之中去；和传统的手工设计相比，在进行设计速度测量时机器学习环境下环境艺术自动设计的方法所耗费的最长时间仅为 18.1h 远低于传统人工绘制的速度。在设计多样性测试当中自动设计的方法风格以及元素数量都更加多样一些。

3.2 智能算法在资源配置中的应用机制

环境艺术设计包含土地、水，能源，材料等各类资源的选择，其选择决定着项目所造成的环境影响大小，智能算法对资源限制条件以及设计目的进行建模，使得在设计方案空间内快速搜索到最优解集。例如，用遗传算法为主的多元目标优化方法可以同时低成本、能耗、碳排放等多项指标进行优化，给设计师们做出取舍的选择参考。人工智能正在改变景观建筑设计，强化了建筑师们如何分析现场条件，生产设计备选方案，治理完成场地等方面的能力。

3.3 人机协同设计模式构建

人机协作是 AI 驱动环境艺术设计的应用模式探索，不同于全自动设计梦想，人机协作模式注重设计师同 AI 系统相辅相成的合作：AI 完成信息处理、特征提取、方案生成及测评等工作量大的计算分析工作，设计师则进行价值评价、方案想象、条件设定及最后决断。人机协作的设计模式需要在园林规划设计中更好地发挥人类设计师的职业操守和审美元素。如此不仅提高了设计水平，而且保障了设计方案的人文情怀及道德义务。

3.4 全生命周期视角下的可持续设计路径

全生命周期理念意味着设计方案考虑从原料获取、生产和装配运输、使用运维直至最终报废各环节环境效应，AI 技术使得全生命周期评估由事后分析变为了事先的设计手段，借助 LCA 数据库及参数化设计软件，设计师可在设计之初便直观地比较各个方案对各环节环境负载所带来的影响，因此可以及时作出最合理的选择，在这一点上，AI 的应用无疑具有里程碑式的意义。AI 应用于可持续设计和创新方面也得到了大家的认可，它对设计工具和方法有指导作用，在学科思想、方法论方面也有启示。

4 面向可持续发展的环境艺术设计优化策略

4.1 生态优先的设计理念重构

生态至上的思想是要把生态系统的完整性和稳定性放在设计选择的第一位，而不是把它看作限制因素或者是额外的要求。这样的思想的变化就意味着设计者要从根本

上反思人与自然环境之间的关系，接受自然界生态系统本身具有的对于人类需求而言独立存在的意义。基于人工智能的技术支持，生态至上思想可以有两方面的方式得以贯彻：一方面是从人的主宰到生态共存的价值转化，借助人工智能来感知和评判非生灵对于其生存所需要的条件，并把保持生物多样性的任务纳入设计的目标之中；另一方面是从一成不变的设计到灵活调整的过程转化，借助物联网技术及智能控制系统来让环境系统进行自动化的反馈调节从而可以让设计随着时令、气象以及生态环境的变化做出相应的调整。三是从形式至上向绩效至上转变，在用数量化的生态指标取代主观审美的基础上制定出依据数据进行设计方案挑选的方法。而这三次转变就是构成人工智能时代生态设计优先理念下的实践体系。

4.2 节能减排导向的设计方法优化

节能降耗是环境建筑设计面对全球变暖的重大职责所在，应用 AI 技术可以对形体造型、外围护体系以及主动式系统进行干预以减少建筑方案的能耗及减小碳排放量^[1]。在形体造型上采用遗传算法进行体块推敲能够得到根据场地气候条件而设计出的最佳形体；在细部设计方面通过参数化建模对遮阳装置和进排风口尺寸及位置进行了调整；在运行期间使用机器学习算法通过对人们日常活动规律的学习来调整暖通空调系统运行方式。

4.3 材料选择与循环利用策略

材料的选择以及循环再利用也是环境艺术设计达到资源可持续利用的重要步骤。材料循环利用的方式可以分为两大部分：将公共空间内回收原材料、在公共空间内安置回收材料。前者主要是区级的手段；后者是以生物基材料、再生合成材料、仿石材料等的应用为代表性的表现形式。

表 1 环境艺术设计可持续材料选择与评估表

| 材料类别 | 代表材料 | 碳足迹 | 可回收性 | 循环利用方式 | AI 辅助决策要点 |
|--------|---------------|-----|-------|-----------|-----------------|
| 生物基材料 | 竹材、软木、秸秆板 | 低 | 可生物降解 | 堆肥、生物质能源 | 本地可获得性评估、生长周期匹配 |
| 再生材料 | 再生塑料、再生金属 | 中低 | 高 | 熔融再造、机械回收 | 回收来源追踪、成分稳定性分析 |
| 循环建材 | 再生混凝土、再生沥青 | 中 | 中高 | 破碎再生、级配利用 | 强度预测、配合比优化 |
| 低影响材料 | 认证木材、低 VOC 涂料 | 低 | 视类型而定 | 分级利用、化学回收 | 供应链溯源、环境影响数据库比对 |
| 创新循环材料 | 茶渣塑木、海废 PET 布 | 极低 | 高 | 闭环回收、升级再造 | 材料性能模拟、多生命周期评估 |

基于循环经济的思想,在建筑及设计界也产生了众多新尝试,台湾循环茶事案例就是建立在循环设计理念之上,用台湾本地产的木材及回收的生活垃圾制造建筑材料^[2]。屋顶使用的是从海洋中捡拾回来废弃的保丽龙瓶子再生的织物材质,海废保丽龙瓶的含量高达 96%,长期使用或者损坏了都可以进行回收再生再造一片新的织物面料;地板和房顶承重梁等都是利用回收的废茶叶渣、废茶沫、回收木材再生而成的茶渣塑木板,茶渣与再生材料占比超过 80%。

4.4 智能化设计平台与多主体协同机制

智能设计平台就是集结上述技术手段、机制以及方法于一体的综合载体^[3]。平台以模块化的形式把环境信息采集分析、生成式设计、智能化仿真及物联网管理等模块融为一体,给予设计师统一的一站式工作界面。而且平台支持多方协作:业主可以直观进行设计选择;环境专家可以提供专业的参数限制;施工单位可以获得详细的物料表及建筑仿真;运维方可以连接运行数据对系统实时调整。这样的开放式透明高效的协作方式也就是可持续发展中提倡的公众性治理在设计中的体现。

5 结语

人工智能与环境艺术设计的高度融合正在打开可持续发展新时代的大门,本文围绕着基础理论、技术实现以及运行机制和提升方法等方面对利用人工智能促进环境

艺术设计可持续发展的知识体系进行整体建构,在此过程中发现:人工智能可以通过基于大数据的优化、高效合理配置资源以及人机协作等方式大大提高方案设计的生态价值与资源利用率;另外生态先行的观念再造、节能降耗方式革新、物质流闭环管理措施以及智能化信息系统的建立,都是为了更好的推动绿色可持续的发展目标的达成。未来,在 AI 技术不断进步以及设计经验不断丰富的基础上,人机联合的环境艺术设计模式会更为完善,自调节、可生长的生命型可持续环境体系也将慢慢由概念转变为实际应用。这就要求学术界、企业界及政策制定部门一起促进环境艺术设计朝着更加绿色化、智能化、有弹性的方向发展。

[参考文献]

- [1]赵媛.人工智能在环境艺术设计中的可持续性发展研究[J].鞋类工艺与设计,2024,4(21):65-67.
- [2]高云庭.人工智能 2.0 驱动的可持续设计升维路径研究[J].包装工程,2022,43(2):200-210.
- [3]李博.科技化生存,艺术化生活:环境艺术设计在新时代的发展与挑战——访谈东华大学冯信群教授[J].设计艺术研究,2025,15(1):7-9.

作者简介:梅笑寒(1997.7—),男,汉族,毕业院校:湖北美术学院,现就职单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。