

AI 技术背景下的建筑地域主义设计探索

查翔

南京工业大学浦江学院

DOI:10.12238/btr.v7i5.4503

[摘要] 本文以AI技术与建筑设计的发展和应用为基础,伴随着AI技术的逐步成熟,探讨AI技术在建筑设计中与建筑地域主义的融合。前期分析方面,可以利用AI技术从地域数据收集和分析上提取和归纳出当地建筑特色以及符合地域主义范畴的设计母题,以确定建筑的形式、材料、色彩等设计元素。在设计元素的融合方面,AI技术可以辅助设计师生成不同建筑方案,便于多方案比较。通过筛选总结符合地域特色的建筑材料和色彩搭配,模拟不同材料和色彩在建筑中的效果。借助AI技术将传统工艺与现代技术相结合,实现传统与现代的融合。在后期展示和运营方面,借助虚拟现实与增强现实技术,确保设计方案更好地满足用户需求和地域特色。通过智能检测和数据分析,达到安全施工和高效运营的效果。

[关键词] AI技术; 建筑地域主义; 虚拟现实技术; 智能制造; 建筑设计

中图分类号: F765 **文献标识码:** A

Architectural Regionalism Design Exploration In The Context Of AI Technology

Xiang Zha

Nanjing University of Technology Pujiang College

[Abstract] Based on the development and application of AI technology and architectural design, this paper discusses the integration of AI technology and architectural regionalism in architectural design with the gradual maturity of AI technology. In terms of preliminary analysis, AI technology can be used to extract and summarize local architectural characteristics and design motifs that conform to the scope of regionalism from the collection and analysis of regional data, so as to determine the form, material, color and other design elements of the building. In terms of the integration of design elements, AI technology can assist designers in generating different architectural schemes, which is convenient for comparison of multiple schemes. Through the screening and summary of building materials and color combinations that are in line with regional characteristics, the effect of different materials and colors in architecture is simulated. With the help of AI technology, traditional craftsmanship is combined with modern technology to achieve the integration of tradition and modernity. In terms of post-display and operation, with the help of virtual reality and augmented reality technology, the design scheme is better adapted to meet user needs and regional characteristics. Through intelligent detection and data analysis, the effect of safe construction and efficient operation can be achieved.

[Key words] AI technology; architectural regionalism; virtual reality technology; intelligent manufacturing; architectural design

引言

在当今数字化科技的时代,人工智能(AI)技术正以前所未有的速度渗透至各行各业,深刻地改变着人类社会的每一个角落。作为人类活动空间的基础,建筑行业同样在这场技术浪潮中经历着深刻的变革。AI技术以其强大的数据处理能力、高效的决策支持系统和创新的设计思维,为建筑设计领域带来了前所未有的机遇与挑战。

建筑地域主义设计,作为建筑理论的一个重要分支,强调建

筑设计应尊重并反映特定地域的自然环境、气候条件、历史文脉和社会文化特征。它倡导通过设计手段实现建筑与地域环境的和谐共生,提升居住者的归属感与认同感。然而,随着全球化的加速发展,建筑设计的趋同性日益明显,地域特色逐渐淡化。如何在保持建筑创新性的同时,有效融入地域主义设计理念,成为建筑设计领域亟待解决的问题。

AI技术的引入,为建筑地域主义设计提供了新的思路与方法。通过深度学习、大数据分析和智能算法等先进技术手段,AI

能够精准捕捉地域环境的复杂特性,辅助设计师进行更加科学、合理的规划与设计。AI技术与建筑地域主义设计的结合,不仅是技术进步的必然趋势,也是建筑设计理念创新的重要方向。

1 AI技术的发展与建筑地域主义设计的特征

1.1 AI技术在建筑设计中的应用

随着近几年人工智能的发展和大数据分析等AI技术的发展,越来越多的行业已经融合AI技术,包括其在建筑设计领域的应用也变得越来越深入。AI技术通过前期的大数据分析生成前期的建筑设计方案,可以通过计算机生成对抗网络(GAN)算法,辅助设计师完成从概念方案到深化设计的整个过程。例如,清华大学教授徐卫团团队结合ChatGPT-4等智能算法,利用3D打印技术从设计到施工的上海咖啡屋方案,展示了AI在智能设计方面的潜力。在智能施工方面,AI技术可以实现人机协同,提升施工效率和质量。例如,智能工地通过机器人和自动化设备的应用,实现了工地类工厂化,大幅降低了人工成本和安全风险。通过智能图像识别技术,分析工作现场的图片,扫描施工人员是否存在安全隐患,例如没有穿戴防护设备等危险施工行为。在建筑后期维护方案,建筑信息建模(BIM)存储有关建筑物结构的信息通过智能建筑系统,实现对建筑内部环境的智能检测、智能调节、能源管理等功能,降低建筑的后期运营的成本,提高建筑使用期间的舒适性和节能性。

党的二十大和十四五规划以来,发展AI、深度融合各个行业已成为推动技术发展、产业转型的重要方式。我国政府也出台了相关政策,鼓励AI技术在建筑行业的应用。住房和城乡建设部等相关部门也出台了关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见。这些政策和文件为AI建筑行业的发展提供了有力支持,促进了该领域的快速发展。

1.2 AI技术与建筑地域主义的融合

地域主义的建筑是回应某一地区的地形地貌、环境气候等自然条件,针对当地的生活方式、文化习俗、宗教信仰等人文环境做出回应,并符合地方经济技术条件的建筑。地域主义更多的是强调当地的文化、自然和社会背景有机的融合。它注重对属地化建筑材料、建筑技术和传统技艺的运用,力求所创造的建筑能与周围环境和谐共生。

通过AI技术和大数据分析,建筑师可以更好地理解和分析设计场地所在周边的地域环境、文化传统和建筑材料等因素。在前期构思阶段给建筑师提供与周边场地的相关信息。通过AI技术和大数据分析工具获得当地的气候、地形、文化等前期设计相关的数据。通过数据类比和分析,利用三维建模软件嵌入,为建筑师生成前期设计方案。同时,还可以辅助建筑师进行材料选择、结构优化等工作,提高设计效率和质量。因此,AI技术与建筑地域主义设计的结合将带来更多的独特性和创新性。

2 AI技术与建筑地域主义设计融合的方向探索

2.1 数据收集与分析

通过AI技术,从各种来源(如政府数据库、历史文献、网络资料等)可以广泛的收集与当地地区相关的数据,包括当地的温

度、湿度、日照、降雨量、风速、地质灾害、土壤类型、植被状况、地方特色建筑样式、地区传统工艺、文化符号等信息。

利用AI算法对收集到的数据进行深度分析,提取出能够反映地域特色的关键信息和特征。例如,分析气候数据以确定建筑的保温、隔热、通风等性能需求;分析地方建筑特色以确定建筑的布局、形式、色彩等设计元素;分析地方传统工艺和乡土人情以确定建筑整体的风格面貌、细部构造和材料选择等。

2.2 前期方案生成与优化

2.2.1 建筑色彩和材料模拟。通过对周边城市街道或者自然环境的提取,利用大数据分析获得周边整体城市风貌的主色调以及不同颜色的分配比重。通过对场地周边及所在城市或地区的建筑风貌的列举和分析,建筑师可以选择符合地域特色的建筑材料和色彩,推荐适合当地使用的建筑材料和色彩搭配方案。利用三维模型模拟不同材料在不同天气情况下的质感和呈现的质感效果,帮助建筑师更直观地感受所选择的建筑色彩和材料,选择适合属地化的建筑色彩搭配方案。

2.2.2 布局方案推演。将场地周边建筑现状和模型导入到计算机中,通过AI技术分析模拟后,生成各个建筑单体的形态和总体布局。也可以通过输入一些限制条件,例如符合当地特色的一些布局元素或者建筑单体形式,来控制计算机模拟生成结果的方向性。例如,通过分析当地传统建筑的形式和布局特点,生成出符合地域主义设计原则的建筑布局形式和建筑设计方案。

2.2.3 单体方案生成。建筑师可以输入大量地域建筑的设计案例进入数据库,利用大数据模型处理和学习的的能力,通过特定的计算机算法和生成式对抗网络(GAN)等技术,自动生成多样化的符合地域主义设计原则的建筑方案。这不仅可以提高前期的设计效率,还可以为建筑师在前期构思阶段提供更多的创意和灵感。

2.2.4 模拟评估与方案优化。通过对已生成的设计方案进行计算机模拟评估,利用已知环境数据,预测出建筑在不同环境下的维护成本和运行状况。再根据模拟出的结果,建筑师可以对设计方案进行进一步的优化和改进。通过计算机一轮又一轮不断地模拟和优化,最终得出一个尽可能满足各种场地约束条件的最优设计方案。从而保证前期的设计方案在保持良好的后期使用性能的同时,也能有更好的属地化的适应性和经济适用性。在地域主义设计中,AI技术也可以帮助建筑师更好的实现建筑的可持续性和文化延展的属性。

2.3 传统材料和工艺与现代的融合

建筑师将当地的一些传统工艺和属地化材料通过AI技术进行还原和优化,通过计算机模拟出适合的建筑材料和做法。建筑师通过AI技术将现代技术手段和传统工艺相结合,分析传统建筑工艺的特点和优势,结合现代技术的优势再进行改造和提升,使其符合现代审美和日常使用需求的同时,也能提高施工的效率和质量。利用大数据分析和计算机模拟得出合适的属地化建筑材料,不仅能降低建筑材料的加工和运输成本,也能进一步展现地域建筑的属地化特性。

2.4 虚拟现实与增强现实技术的应用

建筑师利用VR和AR技术,应用于建筑的交互设计中,创建出沉浸式的虚拟三维模型以及增强现实的建筑环境,让用户身临其境地体验设计方案,更直观地感受设计方案中建筑地域主义的设计元素。这不仅有助于提升用户的使用体验,也能让用户更直接地理解和感受地域建筑的设计意图和亮点。

AI技术还可以根据用户的体验反馈和日常需求,实时调整设计方案,实现与用户的互动和沟通。这种互动调整的方式,能够确保设计方案落地后更符合用户的期望和需求,也有助于设计方案更好地满足日后的使用需求和当地的地域特色。

2.5 建筑监测与运营维护

在建筑的建设过程中,施工单位可以通过各类数据传感器实时监测建筑的各项性能指标(如温度、湿度、结构安全、土壤塌陷度等)。再通过智能数据分析,可以及时发现和处理建筑施工中的潜在问题,确保建筑施工中的稳定和安全。

在建筑后期的使用和运营过程中,建筑运营方通过建筑内部安装的一些智能传感器和监测系统,收集建筑使用过程中的各项数据,如散热量、供暖、用水量、用电量等。再通过AI技术分析建筑的运行数据和历史记录,从而判断建筑的表现是否满足设计的预期,是否存在需要改进的地方,并提供相应的反馈和建议。建筑运营方也可以通过日常运营数据的监测,预测出建筑未来的维护需求,并制定出建筑维护计划。这不仅可以降低建筑后期的维护成本,还可以延长建筑的使用寿命。

在地域主义建筑中,AI技术还可以通过智能控制系统、智能家具等设备,为用户提供符合当地文化和习惯的使用体验。例如,在智能照明系统中,AI可以根据当地的气候和节日习惯,自动调节光线的亮度和色温,为用户营造舒适的环境氛围。

2.6 智能教育与传承

AI技术还可以用于建筑地域主义的教育和传承中。通过整理和保存大量的地域主义设计案例和资料,给学者提供大量的可阅读、可操作的资料。通过计算机模拟出真实的地域环境和建筑从前期设计到施工落成的全过程,为后来的建筑师们提供宝贵的项目学习经验和参考资源,也让后来的学习者更直观地感受和理解地域主义设计的理念和特点。

3 结论与展望

随着大数据处理、机器深度学习、生成式对抗网络等技术的不断进步,AI技术在建筑设计领域的应用也呈现出越来越多的创新。这些技术进步使得AI技术能够更好地理解建筑设计的复杂性,并在设计过程中生成更为准确和实用的设计方案。AI技术的不断发展,对建筑设计乃至整个设计行业,都将是重大的变革。将原本繁杂而重复的设计工作,变得简洁而有效,对整个设计全流程的也能充分嵌入其中,保证设计过程的快速、高效且合理。

利用AI技术助力地域主义的建筑设计,可以在前期的数据收集与分析、设计元素融合、方案生成与优化、智能材料与工艺的运用,到设计项目的虚拟现实与增强现实的展示,再到建筑检测与运营维护以及智能教育与传承等后期方面,都有十分顺

畅且紧密的帮助。这些策略和技术将有助于确保地域建筑在设计全流程和施工过程中能够充分展现其独特性和属地化。AI技术在建筑地域主义中的创新融合,将有助于推动建筑地域主义设计的发展和运用,为当地的城市发展建设和文化传承贡献出更多的力量。建筑地域主义设计在传承地域特色、保护自然环境、弘扬传统文化和传统技艺等方面具有重要的价值,也希望更多的建筑师和学者朋友们关注这一领域的研究和实践。

人工智能、大数据处理和AI技术的出现和发展,对目前的设计教育以及设计行业的发展产生了一定的冲击,也对建筑设计行业的发展提出了新的要求和期望。未来培养出能掌握人工智能技术和建筑设计能力的复合型人才、能加强深AI技术和别的学科进行深度融合的研究型人才,才是未来建筑行业甚至是整个设计行业人才的需求。AI技术与建筑设计的融合将会使得建筑行业迈向新的台阶,创新程度也将更加强健。

【参考文献】

- [1]蔡依萍,华辰焯,袁庆达.AI技术在全真互联实现过程中的作用分析[J].科技创新与应用,2023(24):1-4.
- [2]张友国.边缘AI在智慧建筑中的应用与思考[J].智能建筑与智慧城市,2022(4):44-46.
- [3]张腾,宋军.探析虚拟现实技术在环境艺术设计中的应用价值[J].科技创新与应用,2020(35):32-33.
- [4]吴彤.关于人工智能发展与治理的若干哲学思考[J].人民论坛·学术前沿,2018(10):18-25.
- [5]李冬,刘洪彤.基于AI和虚拟现实技术的建筑设计与优化研究[J].科技创新与应用,2024(14):116-119.
- [6]杜明芳.AI+智慧建筑研究[J].土木工程信息技术,2018,10(3):1-6.
- [7]何宛余,慕容良一,杨良崧.人工智能技术在建筑设计场景中的应用[J].城市环境设计,2023(6):332-336.
- [8]袁潮,郑豪.生成式人工智能影响下的建筑设计新模式[J].建筑学报,2023(6):29-35.
- [9]SCHUMACHER Patrik.The Autopoiesis of Architecture (Volume 1):A New Framework for Architecture[M].Chichester:Wiley,2010.
- [10]LEACH Neil,DEL CAMPO Mathias.Machine Hallucinations: Architecture and Artificial Intelligence.West Sussex:Wiley,2022.
- [11]YUAN F Philip,et al. Hybrid Intelligence: Proceedings of the 4th International Conference on Computational Design and Robotic Fabrication(CDRF 2022)[C]. Berlin: Springer, 2023.
- [12]YOUNG Liam.Neo-Machine: Architecture without People[J].Architectural Design,2019(1):6-13.
- [13]马修·威尔肯斯,杨晓燕.数字人文文化分析领域及大语言模型应用前景解析——马修·威尔肯斯博士访谈[J].数字人文研究,2023(2):3-14.

作者简介:

查翔(1992—),男,汉族,江苏南京人,硕士,中级工程师,南京工业大学浦江学院,建筑设计方向。