

# 基于生成式 AI 的绿色建筑设计创新方法与实践探索

王凯徽

山西工程科技职业大学，山西省晋中市，030619；

**摘要：**在全球气候变化和资源环境压力加剧的背景下，绿色建筑设计的重要性日益显现，传统设计方法面临更多挑战。AI 智能辅助设计技术利用计算机自主学习，可处理大量设计参数，快速生成多种设计方案，并进行关键性能评估，帮助设计师优化美学、功能性、经济和环境效益的关系。越来越多的实践案例证明了 AI 智能辅助设计技术在提高设计效率、质量和可持续性方面的实用价值，当然目前同时也存在设计落地难和数据准确性存疑等诸多现实问题，但从长远发展来看，随着技术的成熟和应用的不断深入，在绿色建筑设计领域中，AI 技术肯定会发挥越来越重要的作用。

**关键词：**绿色建筑设计；AI 智能辅助设计技术；设计优化；可持续发展

**DOI：**10.69979/3029-2727.25.04.013

## 引言

在全球气候变化和资源环境压力加剧的背景下，全球对环保和可持续发展的关注日益增强，这一形势推动了绿色建筑设计在建筑行业的高速发展。但绿色建筑设计不仅需考虑建筑能耗、材料使用、室内环境质量及自然环境影响，还要同时面对复杂设计要求和不断变化，传统的建筑设计手段往往难以同时满足高效、环保和经济效益。而此时，AI 智能辅助设计技术的产生，为绿色建筑设计提供了新的解决方案。AI 智能辅助设计技术可以通过计算机学习和处理庞杂的各类设计参数，同时快速生成和评估设计方案的关键性指标，并提供多种优化可能。而且 AI 智能辅助设计技术还可以帮助设计者平衡美学、功能性和经济环境效益，实现多目标同步优化。

## 1 绿色建筑设计的创新方法

AI 智能辅助设计技术的兴起为建筑设计带来了革命性的变革，特别是在提高设计效率、扩展设计思维和创新设计方法等方面。AI 智能辅助设计技术在绿色建筑设计中的应用包括：准确理解设计要求、辅助进行详细设计、技术绘图和成本分析，以及自动生成并优化设计方案以优化能源效率和环境影响。然而，实际操作中的技术实施、大数据与 AI 模型融合等挑战需要多学科合作与研究。AI 智能辅助设计技术在绿色建筑设计领域的应用正快速发

展，为传统建筑设计带来新的机遇与挑战。随着技术进步和实践深入，有望为绿色建筑设计带来更多的创新思维和有效实践。

### 1.1 数据驱动的设计优化策略

#### 1.1.1 设计参数的智能优化

AI 智能辅助设计技术在优化设计方面展现出巨大潜力，特别是绿色建筑设计的智能优化设计参数。它能处理大量设计参数，通过机器学习预测和优化设计参数对建筑性能的影响，实现能源效率、成本控制等目标。生成式 AI 还可预测建筑的能耗模式，优化设计决策，并结合生命周期成本分析，帮助设计师在经济和环境效益间找到平衡，推动绿色建筑发展。未来，如何结合生成式 AI 与传统设计并应对大数据挑战，将是推动其发展的关键。

#### 1.1.2 能源效率的预测与提升

全球气候变化和资源紧张下，提升能源效率是绿色建筑设计的核心目标。AI 智能辅助设计技术，通过算法优化设计参数，预测并提升能源效率。它能学习历史数据，预测能耗模型，并提供初始设计方案，优化建筑朝向、布局、材料选择和能源系统配置。AI 智能辅助设计技术在建立多目标优化模型方面展现出优势，同时考虑能源效率、经济成本和使用舒适度，寻找最佳设计方案。实践中，该技术已应用于多个绿色建筑项目，证明其实际效果和价值，

并且未来有望在此领域发挥更大作用。

## 1.2 多目标优化模型的建立与应用

### 1.2.1 经济与环境效益的综合优化

随着全球对环境可持续性的关注增加,建筑设计正被要求结合环保与现代技术。绿色建筑不仅要求美学和功能,还强调环境影响和能耗。AI 智能辅助设计技术,尤其是通过遗传算法和深度学习,为优化设计、减少环境足迹和提升能源效率提供了新的途径。AI 智能辅助设计技术可以预测、优化建筑能源消耗,支持多目标设计,并考虑全生命周期影响,从而设计出更可持续的建筑方案,实现经济和环境效益的优化。这种技术的应用不仅满足建筑的功能和舒适性,还实现了经济和环境的可持续平衡,并可能在未来推动建筑行业的持续发展。

### 1.2.2 生命周期成本分析

绿色建筑不仅具有环保优势,也是实现可持续发展的关键。AI 智能辅助设计技术能在绿色建筑初期预测优化能源效率,降低建设和运营成本,还能协助设计师进行全生命周期成本分析,以确保设计的经济性和环保性。这种包括初始建设、运营、维护至拆除回收的全过程成本分析,对于推动绿色建筑具有极其重要的意义。AI 智能辅助设计技术的应用,为设计师提供了新的建筑设计路径,帮助他们在设计阶段就充分考虑建筑的经济性和环保性。

## 2 实际案例分析

### 2.1 国内外典型案例概览

近年来, AI 智能辅助设计技术在全球范围内的绿色建筑项目中得到了广泛应用。例如,英国最大的建筑公司 Foster+Partners 在设计项目的早期概念阶段就开始结合人工智能等机器学习工具的使用,该公司正在为沙特阿拉伯设计的大型机场,一通过 AI 智能辅助设计技术的帮助,优化建筑的能源管理系统,以持续发展为核心目标,实现了能耗的显著降低;宜家旗下的创新实验室 SPACE10 的创意总监 Ryan Sherman 在未来的住宅的设计项目中使用 AI 智能辅助设计技术,并在采访中提到:人工智能参与到建筑设计中,十分有利于自然可持续的发展,先进的技术或许可以解决人与自然之间的关系。

## 2.2 案例探索分析

### 2.2.1 AI 辅助前期调研

在绿色建筑的前期调研阶段, AI 技术可以通过大数据分析和机器学习算法,快速收集和处理大量的场地信息、气候数据和用户需求。例如,在山西省勘察设计协会 AI 设计大赛一等奖获奖作品“更晋一层楼”的项目实践中, AI 辅助调研工具收集了场地周边的气候数据、植被分布和交通流量等信息,并通过对这些数据的分析,为设计团队提供了场地优化的建议。AI 还通过对用户需求的调研数据进行分析,帮助设计团队更好地理解用户对建筑功能和环境舒适度的期望。这种 AI 辅助前期调研的方式,不仅提高了调研的效率和准确性,还为后续的设计决策提供了更全面的数据支持。

### 2.2.2 AI 辅助理念精炼

AI 技术能够通过自然语言处理和数据挖掘,帮助设计师快速提炼设计理念,并将其转化为具体的设计目标和参数。在“又见一城”项目中,设计团队利用 AI 工具对项目的功能需求、环境目标和文化背景进行分析,提炼出“生态共生”和“智能高效”的设计理念。AI 进一步将这些理念转化为具体的设计参数,如建筑的绿色屋顶覆盖率、可再生能源利用率等,为后续的设计工作提供了明确的方向。这种 AI 辅助理念精炼的方式不仅提高了设计的效率,还确保了设计理念在整个设计过程中的连贯性和一致性。

### 2.2.3 AI 辅助创意扩展

AI 技术能够通过生成式设计算法,快速生成大量多样化的设计方案,为设计师提供更多的创意选择。在“又见一城”项目中, AI 辅助创意扩展工具根据项目的功能需求和环境目标,生成了多种建筑形态和空间布局方案。设计师可以根据这些方案进行筛选和优化,选择出最符合项目需求的设计方向。AI 还可以通过对历史建筑案例的学习,为设计师提供灵感和参考,帮助设计师在传统与现代之间找到平衡。这种 AI 辅助创意扩展的方式,不仅激发了设计师的创造力,还提高了设计的多样性和创新性。

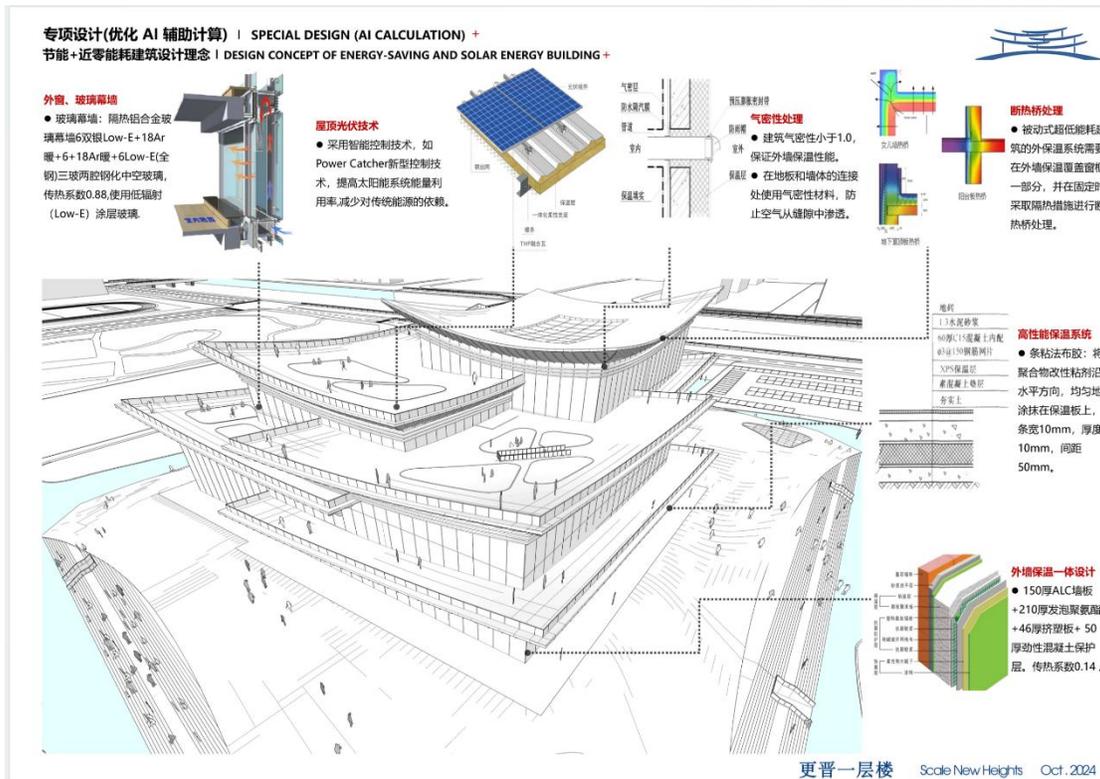
### 2.2.4 AI 辅助日照分析

在绿色建筑设计中,日照分析是确保建筑采光性能和能源效率的关键环节。通过 AI 技术,可以快速生成大量

日照模拟数据，并根据这些数据优化建筑的朝向、窗墙比和遮阳设计。例如，在“更晋一层楼”项目中，AI 辅助日照分析工具通过对场地周边环境 and 建筑形态的模拟，精确计算出不同时间段的日照时长和强度，帮助设计师优化了建筑的朝向和窗户布局，使建筑在冬季能够最大限度地获取阳光，减少采暖能耗，同时在夏季避免过多的太阳辐射，降低制冷需求。这种基于 AI 的日照分析不仅提高了设计的精准度，还大大缩短了设计周期。

### 2.2.5 AI 辅助方案深化

在绿色建筑设计的方案深化阶段，AI 技术可以通过多目标优化模型，综合考虑经济性、环境影响和用户舒适度等因素，对设计方案进行优化。例如，在“更晋一层楼”项目中，AI 辅助方案深化工具通过对建筑的能源效率、材料使用和成本效益进行综合分析，提出了优化建议。AI 还可以通过虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，为设计团队和用户提供沉浸式的方案体验，帮助他们在实际建造之前对设计方案进行更深入的审查和优化。这种 AI 辅助方案深化的方式，不仅提高了设计的质量和可持续性，还增强了设计团队与用户之间的沟通和协作。



## 3 挑战与展望

### 3.1 技术实施的技术难点

当然，随着在绿色建筑设计的 AI 创新方法实施中，我们也面临各种各样的技术挑战。首先，AI 智能辅助设计技术的性能依赖于大量高质量的训练数据，其获取和确保代表性、多样性是一个挑战。其次，设计优化的复杂性，要求 AI 系统能处理多目标，如经济效益和环境影响的权衡，如何同时保持设计的可行性和实用性。AI 模型的解释性也是一个挑战，设计师和工程师需要理解 AI 的设计

和优化过程。此外，整合现有设计流程以适应 AI 集成可能面临的问题，包括设计师的工作方式、软硬件工具和项目管理策略的调整，技术的可持续性和生命周期成本也需考虑。最后，技术的标准化和规范化是推广应用的重要方面。也只有将这些在实际应用中面临的技术和挑战不断研究克服，最终才能实现 AI 智能辅助设计技术在绿色建筑中的广泛应用和价值最大化。

### 3.2 大数据与 AI 模型的融合挑战

大数据技术和人工智能(AI)的融合已在推动各行业

创新发展，特别是在绿色建筑设计领域。AI 智能辅助设计技术能通过大数据学习生成多样化设计方案，优化设计目标和性能。然而，数据质量、AI 模型泛化能力、多目标优化问题以及伦理责任等挑战仍需解决。未来研究和实践需探索更有效的融合策略，挖掘 AI 智能辅助设计技术在绿色建筑设计中的潜力，实现设计的智能化、个性化和可持续化。

## 4 结论

### 4.1 研究的主要发现

AI 智能辅助设计技术的创新应用有望推动绿色建筑效率和质量提升，为建筑业的可持续发展提供新动力。随着技术成熟和应用深入，其在绿色建筑设计中的作用预计将更加重要。

### 4.2 对绿色建筑未来发展的启示

绿色建筑设计是实现未来建筑可持续发展的重要途径和现代建筑行业的发展趋势，而 AI 智能辅助设计技术的发展为优化设计效率和效果提供了新视角。随着未来研究和实践的不断进步，AI 智能辅助设计技术一定会为传统建筑设计方法带来持续的巨大创新变革，有望实现更高效，更环保和真正可持续的高效建筑设计。我们相信 AI 智能辅助设计技术将在绿色建筑设计领域发挥更加重要的作用，与人类设计师共同创造出更加美好的建筑未来。

### 参考文献

- [1] 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(14): 116-119. 10.19981/j.cnki.23-1581/G3.2024.14.028.
- [2] 邓元媛, 杨楠, 王子晴, . 基于生成式 AI 的人工智能在建筑设计中的应用探究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2024

(07): 9-12. 10.13655/j.cnki.ibci.2024.07.002.

[3] 马鑫. 新型绿色节能建筑工程技术的应用[J]. 产业与科技论坛, 2024, 23(24): 48-49.

[4] 李秀丽, 全萌凯. 基于深度学习与图像处理的绿色建筑节能系统研究[J]. 信息系统工程, 2024(06): 9-12.

[5] 胡露. 生成式人工智能在建筑设计领域的应用与影响分析[J]. 工程建设与设计, 2024(23): 173-175. 10.13616/j.cnki.gcjsysj.2024.12.053.

[6] 樊金龙, 欧阳东, 陈晶, . AI 人工智能技术在建筑领域应用探讨[J]. 电气时代, 2024(07): 16-24.

[7] 杜京明. 生成式人工智能对艺术设计教育的变革与重构研究[J]. 匠心, 2024(01): 37-39.

[8] 李伟, 邓树密, 周杰, . 人工智能在建筑工程中的应用分析[J]. 四川建筑, 2024, 44(06): 66-67.

[9] 郑永娟. 基于 AI 的智能建筑设计与优化方法研究[J]. 佳木斯大学学报(自然科学版), 2024, 42(07): 113-115+126.

[10] 高洋, 景雪飞, 吕然, . 数字化浪潮下人工智能在建筑工程设计领域的应用和展望[J]. 工程建设标准化, 2024(07): 84-87. 10.13924/j.cnki.cecs.2024.07.011.

作者简介: 王凯徽(出生年 1984) 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯: 上海, 学位: 硕士研究生, 职位: 建筑规划系主任, 职称: 讲师, 研究方向: 绿色建筑, 建筑设计, AI, 地域化。

课题名称及编号:

GKDXJ202413, 人工智能背景下职业学校专业教育升级改造的实践研究, 山西工程科技职业大学校级教改课题, 主持人。

KJ202305, AI 浪潮下的建筑设计技术与教学思路探索, 山西工程科技职业大学校级科研课题, 主持人。