

# 新形势下人工智能在建筑设计中的应用

陈晶晶

奥意建筑工程设计有限公司合肥分公司 安徽 合肥 230000

**摘要：**在建筑设计领域新形势下，人工智能展现出多元应用方向，涵盖方案设计、初步设计、施工图设计及设计协同等阶段。然而，技术应用存在瓶颈，应用落地面临障碍，人才短缺问题突出。为推动人工智能在建筑设计中更好应用，需从技术、应用、人才层面完善路径，包括算法创新、流程重构、教育实践改革等，实现人工智能与建筑设计的深度融合，提升设计质量与效率。

**关键词：**人工智能；建筑设计；应用方向；支撑条件；发展路径

引言：随着科技飞速发展，新形势为建筑设计行业带来诸多变革与机遇。人工智能作为新兴技术力量，凭借强大的数据处理与算法能力，逐渐渗透到建筑设计的各个环节。它不仅改变了传统设计模式，还为设计师提供了更高效、创新的设计手段。深入研究人工智能在建筑设计中的应用，有助于把握行业发展趋势，解决传统设计中的难题，推动建筑设计行业迈向新的发展阶段。

## 1 人工智能在建筑设计中的核心应用方向

### 1.1 方案设计阶段的应用

方案设计阶段，人工智能技术正逐步成长为激发设计创意、优化设计路径的核心支撑工具。深度学习算法通过对海量优质设计成果的深度解析，能够自动辨识不同建筑类型的设计规律，为设计师提供多样化的设计思路支撑<sup>[1]</sup>。智能辅助并非简单复刻既有设计，而是基于场地特质、功能诉求、文化内涵等多元要素的综合研判，生成兼具创新性与可行性的初始方案框架。空间布局规划环节，多目标优化算法得以应用，在保障功能流线合理的基础上，自动均衡采光、通风、视线等环境性能指标，实现空间利用效率与环境品质的双重提升。形态设计辅助系统依托参数化建模与生成式设计技术的有机结合，助力设计师快速探索多种形态可能性，结合实时性能模拟反馈，引导形态生成向结构合理、能耗优化的方向稳步推进。

### 1.2 初步设计阶段的应用

进入初步设计阶段，人工智能应用重心转向功能逻辑的精准落地。功能分区适配系统借助自然语言处理技术解析设计任务书，结合建筑类型知识图谱，自动生成契合规范要求的功能区块布局方案。设计参数匹配与调整模块依托建筑信息模型技术平台，对结构体系、设备系统等关键参数开展智能校验，保障各专业设计要素的兼容性。设计师调整任意参数时，系统可自动推演关联

参数的变化区间，提供基于性能模拟的优化建议，动态参数关联机制有效提升设计决策的科学性与合理性。

### 1.3 施工图设计阶段的应用

施工图设计阶段，人工智能主要承担效率提升与质量管控的核心职能。图纸绘制辅助系统通过计算机视觉技术辨识设计师手绘草图，自动转化为标准化CAD图纸，依托企业图库完成构件详图的智能匹配。设计细节优化模块运用知识推理技术，对节点构造、尺寸标注等细节开展合规性核查，自动修正不符合规范的设计表述。智能校审机制有效减轻设计师重复劳动强度，通过标准化流程规范设计成果，提升设计成果的规范性与准确性。

### 1.4 设计协同中的应用

设计协同领域，人工智能搭建起跨专业、跨阶段的信息互通桥梁。多主体设计衔接系统通过构建统一设计数据模型，实现建筑、结构、机电等各专业的实时数据交互，规避信息滞后引发的专业冲突。设计信息流转机制借助区块链技术保障设计变更的可追溯性，每一项修改记录均附带时间标识与责任主体信息，为项目全生命周期管理提供可靠数据支撑。智能协同模式打破传统设计流程中的信息壁垒，推动多专业协作实现无缝衔接，提升整体设计协同效率。

## 2 人工智能应用于建筑设计的支撑条件

### 2.1 技术支撑

人工智能在建筑设计领域的深度应用，依赖于多维度技术体系的协同发展。算法创新是推动设计智能化的核心动力，生成对抗网络（GAN）通过无监督学习机制，能够自动生成符合美学规律与功能需求的建筑形态方案；强化学习算法则通过模拟设计决策过程，在多目标约束条件下探索最优解空间<sup>[2]</sup>。计算能力突破为复杂模型训练提供基础保障，图形处理器（GPU）集群与专用

人工智能芯片的部署，使大规模建筑数据的高效处理成为可能。感知技术的融合应用拓展了设计输入维度，三维激光扫描与计算机视觉技术实现既有建筑的精准数字化建模，为改扩建设计提供可靠基底；环境传感器网络则持续采集场地微气候数据，为性能化设计提供动态参数支持。这些技术要素的集成，构建起从数据采集到智能决策的完整技术链条。

## 2.2 数据支撑

丰富且高质量的数据是人工智能应用于建筑设计的关键要素。建筑设计领域涵盖了众多类型的数据，包括历史建筑的设计图纸、施工记录、使用反馈，以及现代建筑的设计规范、材料性能参数、环境模拟数据等。这些数据为人工智能模型的训练提供了充足的素材，使模型能够学习到不同建筑风格、功能需求、环境条件下的设计经验与规律。随着信息技术的发展，建筑数据的获取渠道日益广泛。传感器技术可以实时收集建筑运行过程中的各种数据，如能耗数据、室内环境参数等，为人工智能分析建筑性能提供动态数据支持。互联网上的大量公开数据，如建筑设计竞赛作品、建筑行业研究报告等，也为人工智能拓宽了数据视野。通过对这些多源异构数据的整合与分析，人工智能能够更全面地了解建筑设计的复杂需求，生成更贴合实际、更具创新性的设计方案。

## 2.3 人才支撑

人工智能在建筑设计领域的成功应用，离不开既懂建筑设计又掌握人工智能技术的复合型人才。建筑师需要具备扎实的人工智能基础知识，了解人工智能技术在建筑设计中的应用场景与优势，能够主动运用人工智能工具辅助设计工作。同时，人工智能技术人员也应深入了解建筑设计的流程与需求，将人工智能技术与建筑设计专业紧密结合，开发出更符合建筑行业实际需求的人工智能应用系统。高校和科研机构在培养复合型人才方面发挥着重要作用。通过开设跨学科课程、建立联合实验室等方式，促进建筑学与人工智能、计算机科学等学科的交叉融合，为学生提供全面的知识体系和实践机会。建筑企业也应加强对员工的培训与继续教育，鼓励员工学习人工智能相关知识，提升团队整体的技术水平与创新能力，为人工智能在建筑设计中的应用提供坚实的人才保障。此外，行业内还应搭建复合型人才交流平台，促进设计师与人工智能技术人员的深度沟通，推动知识共享与技能互补，加速复合型人才队伍的建设与成长。

## 3 新形势下人工智能在建筑设计应用中的现存问题

### 3.1 技术应用层面的问题

当前人工智能技术在建筑设计领域的应用仍面临多重技术瓶颈。算法泛化能力不足导致智能设计系统过度依赖特定场景数据，当面对非常规建筑类型或复杂场地条件时，模型推理精度显著下降，生成方案常出现功能逻辑矛盾或构造不可行问题<sup>[3]</sup>。多模态数据融合技术尚未成熟，建筑信息模型（BIM）中的结构化数据与手绘草图、设计说明等非结构化信息难以实现深度关联，限制了智能系统对设计意图的完整理解。实时环境感知技术的精度与稳定性仍需提升，基于物联网的场地数据采集易受设备误差与环境干扰影响，导致性能模拟结果与实际建成效果存在偏差。更关键的是，现有技术缺乏对设计创意的保护机制，生成式设计工具可能无意中复制受版权保护的设计元素，引发知识产权争议。

### 3.2 应用落地层面的问题

人工智能与建筑设计实践的融合存在显著落地障碍。设计企业普遍面临技术转型成本高企的困境，智能设计平台的部署需要购置高性能计算设备、重构既有工作流程，并对历史项目数据进行标准化清洗，这些前期投入使中小型设计机构望而却步。行业标准化体系滞后于技术发展，不同厂商开发的智能工具采用异构数据格式与交互协议，导致设计团队在工具切换时产生数据断层。更突出的是价值认知错位问题，部分设计师将人工智能视为威胁职业存续的竞争者，而非提升设计质量的辅助工具，这种抵触情绪阻碍了技术推广。在项目实施层面，智能设计成果的审批流程尚未建立，监管机构缺乏对算法生成方案的审查标准，导致创新设计方案常因合规性存疑而搁浅。

### 3.3 人才层面的问题

复合型人才短缺已成为制约行业智能化发展的核心矛盾。传统建筑教育体系尚未完成数字化转型，课程设置仍以空间设计、结构力学等经典内容为主，人工智能、数据科学等交叉学科知识覆盖不足，导致毕业生难以直接胜任智能设计工作。在职设计师的技能更新面临双重挑战：既要掌握参数化建模、机器学习等新技术工具，又需重构“设计师-工程师-数据科学家”的复合型角色认知。这种转型压力在资深设计师群体中尤为突出，其长期积累的设计经验与直觉判断难以直接转化为算法可理解的知识表示。更严峻的是，行业尚未建立人机协同的设计伦理框架，当智能系统生成违背传统设计准则的方案时，设计师缺乏判断技术可行性与设计合理性的统一标准，这种认知模糊进一步加剧了人才适应困境。

## 4 新形势下推动人工智能在建筑设计中应用的路径

### 4.1 技术层面的完善路径

技术突破需聚焦算法创新与系统集成的双重驱动。针对算法泛化能力不足的问题,应开发具备迁移学习能力的混合架构模型,在通用设计数据集上完成基础参数预训练,结合特定项目数据开展微调,使模型既能深刻把握设计规律,又能快速适配个性化设计需求。多模态数据融合技术需构建统一的建筑语义本体体系,将建筑信息模型、设计文档、环境传感器数据等异构信息映射至同一语义空间,实现设计意图的完整解析与动态更新。实时感知领域应推进高精度传感器与边缘计算设备的集成应用,通过本地化数据处理降低环境噪声干扰,开发自适应校准算法,保障数据采集的稳定性与可靠性<sup>[4]</sup>。可解释性人工智能技术的研发尤为重要,通过可视化技术呈现算法决策路径,帮助设计师理解智能生成方案的设计逻辑,增强人机协作的信任基础。同时,应加强技术研发的产学研协同,推动高校、科研机构与建筑企业深度合作,聚焦行业痛点开展技术攻关,加速技术成果的转化与落地应用。

#### 4.2 应用层面的推进路径

应用落地需构建技术、流程、生态三位一体的推进体系。设计企业应建立分级技术导入机制,初期聚焦图纸生成、规范检查等标准化程度较高的环节,逐步向方案创作、性能优化等核心领域延伸。流程重塑过程中,需开发支持人机协同的智能设计平台,将算法工具嵌入传统设计软件,通过API接口实现数据无缝流转,规避工具切换引发的工作断层。行业生态建设至关重要,应推动建立开放共享的建筑数据联盟,制定统一的数据交换标准与隐私保护协议,破解企业间数据孤岛难题。监管机构需加快制定智能设计成果的审批指引,明确算法生成方案的合规性判定标准,为创新设计提供制度保障。更需建立设计价值评估新范式,将算法贡献度、数据质量等要素纳入设计收费体系,引导行业形成技术赋能的正向激励机制。此外,应加强行业宣传与案例推广,分享人工智能在建筑设计中的成功应用经验,转变设计师对人工智能的认知,提升企业引入智能技术的积极性。

#### 4.3 人才层面的培育路径

人才培养需构建教育、实践、认证的完整体系。高等教育应推进建筑学课程改革,保留空间设计核心课程的基础上,增设人工智能基础、数据科学、算法设计等

交叉学科模块,培养具备技术理解力的复合型人才。在职培训需开发分层课程体系,针对初级设计师侧重工具操作技能培养,针对资深设计师强化算法原理与系统架构认知,助力其完成从设计执行者到技术协调者的角色转变。行业认证体系建设不可或缺,应联合头部企业与科研机构制定智能设计能力标准,开发涵盖理论考试与实操评估的认证体系,为人才能力提供权威认可。更需建立设计伦理教育机制,将算法偏见识别、数据隐私保护等内容纳入培训范围,培养设计师技术应用过程中的责任意识<sup>[5]</sup>。这种全链条培育模式将推动形成技术理解设计、设计反哺技术的良性循环,实现人工智能与建筑设计的深度融合。同时,企业应完善人才激励机制,对掌握智能设计技术的复合型人才给予政策倾斜与待遇提升,吸引并留住优秀人才,为行业智能化发展提供持续的人才支撑。

#### 结束语

人工智能在建筑设计中的应用已取得一定进展,在提升设计效率、创新设计思路等方面展现出巨大潜力。尽管面临技术应用、落地及人才等方面的挑战,但通过技术层面的算法创新与系统集成、应用层面的流程重构与生态建设、人才层面的教育实践改革与认证体系完善等路径,可逐步克服困难。人工智能与建筑设计的深度融合,将为建筑设计行业带来新的活力,提升设计质量与水平,满足社会对高品质建筑的需求。

#### 参考文献

- [1]刘子岳.新形势下人工智能在建筑设计中的应用[J].门窗,2024(23):85-87.
- [2]宋明星,何斯粤.基于扩散模型的生成式人工智能在建筑生成设计研究中的应用综述[J].当代建筑,2025(3):150-155.
- [3]殷晓峰,许亮.人工智能技术在游客中心建筑设计效果表达的应用探索[J].建筑技艺,2025(z2):259-261.
- [4]吕志恒,武韦韦,袁洪森,等.人工智能在油气站场建筑结构中的应用研究[J].科技创新与应用,2026,16(4):176-179,184.
- [5]平涛.建筑设计中人工智能技术的应用与发展趋势[J].建筑·建材·装饰,2025(13):124-126.