 DOI: https://doi.org/10.12349/edc.v8i7.11047

Implementation Pathways and Practical Explorations for Using Large-scale AI Models to Assist in Optimizing Architectural Design Solutions

Yihan Chen

Zhongnan Architectural Design Institute Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract

As digital transformation continues to advance in the construction industry, large-scale AI models have increasingly been integrated into various stages including architectural design development, performance simulation, text generation, and cross-disciplinary collaboration. Compared to traditional design assistance tools, these models possess capabilities such as semantic understanding, knowledge integration, design scenario modeling, and multimodal interaction, which enhance information processing efficiency during the early design phase, expand the scope for design comparison, and facilitate a shift in architectural design from experience-driven approaches to data-and knowledge-driven methodologies. This paper analyzes the application value, implementation pathways, practical scenarios, and management safeguards of large-scale AI models for optimizing architectural designs, examining their applications in site evaluation, functional organization, form generation, code compliance verification, and green performance optimization, aiming to provide actionable insights for architectural design firms to improve project quality and operational efficiency.

Keywords

large-scale AI models; architectural solutions; optimized design; digital transformation; collaborative design

AI 大模型辅助建筑方案优化设计的落地路径与实践探索

陈逸寒

中南建筑设计院股份有限公司，中国·湖北 武汉 430000

摘　要

在建筑行业数字化转型不断深入发展的过程中，AI大模型开始逐步进入到建筑方案设计、性能模拟、文本生成、多专业协同等诸多环节。与传统的辅助设计工具相比较而言，大模型拥有语义理解、知识整合、方案推演、多模态交互等能力，在设计前期可以提高信息处理的效率，拓展方案比选的空间，促使建筑设计从经验驱动朝着数据与知识协同驱动的方向转变。本文针对AI大模型辅助建筑方案优化设计的应用价值、落地路径、实践场景、管理保障展开分析，研究其在场地研判、功能组织、形态生成、规范校核、绿色性能优化中的应用方法，期望能够为建筑设计单位提高方案质量、工作效率给予一定的参考。

关键词

AI大模型；建筑方案；优化设计；数字化转型；协同设计

1 引言

建筑方案设计有着开放性、综合性、反复迭代的特性，要在功能需求、空间形态、技术条件、经济指标、城市环境与审美表达之间达成平衡。在传统设计流程里，资料收集、案例分析、指标核算、方案推敲常常依靠设计人员的经验，工作量大并且迭代周期较长。AI 大模型的发展，给建筑方案优化提供了新的技术支持。它的价值并非是替代建筑师做出创造性判断，而是辅助完成信息整合、逻辑推演、方案比较、表达转化，让设计决策变得更加高效、清晰且可追溯。

2 AI 大模型介入建筑方案优化的基础逻辑

2.1 设计知识整合能力提升前期研判效率

建筑方案前期阶段，需对规划条件、用地指标、业主需求、城市界面、交通组织、日照要求、相关规范等多种信息予以处理。AI 大模型可针对文本资料、设计任务书、政策条款、案例资料展开快速梳理，助力设计团队提炼出关键约束与潜在矛盾。比如在居住区、公建综合体或者产业园方案策划过程中，大模型能够辅助归纳用地特征、功能关系、空间需求，进而形成设计问题清单。借助语义分析与知识关联，设计人员能够更迅速地识别方案控制点，降低因资料分

【作者简介】陈逸寒（1991–），男，中国湖北汉川人，硕士，中级，从事建筑设计及其理论研究。

散所导致的判断偏差。

2.2 方案生成能力拓展空间组织思路

对建筑方案予以优化时，需持续去比较不一样的空间组织方式。AI 大模型能够依据输入条件，针对功能分区、流线关系、体量组合、空间界面提出多种推演建议，进而为建筑师补充思路。于办公建筑设计里，能够围绕开放办公、共享空间、垂直交通、后勤服务关系来生成不同的组织策略，而在学校、医院等公共建筑当中，能够辅助梳理人流、物流、洁污流线、安全疏散关系。大模型生成的内容并非最终方案，不过却可以打破单一路径依赖，让方案讨论拥有更为宽广的比较基础。

2.3 人机协同重塑设计决策过程

当 AI 大模型参与到建筑设计当中后，方案决策既不会仅仅依赖人工经验，也并非单纯由算法自动完成。更为合理的做法是建立“模型辅助、建筑师判断、专业复核”这样一种协同机制。模型的作用是迅速生成信息框架、优化建议、表达文本，建筑师则承担审美判断、空间品质把控、综合取舍的职责，而结构、机电、造价等专业人员负责技术可行性方面的复核。人机协同的意义在于将重复性整理工作提前进行，把设计人员的精力解放出来投入到价值判断和创造性整合当中，进而提高方案质量。

3 AI 大模型辅助建筑方案优化的落地路径

3.1 构建设计数据与知识资源底座

AI 大模型若要在建筑方案设计里实现有效应用，那么高质量数据、专业知识资源的支撑是必不可少的。设计单位需要整理既有项目案例、规范条文、标准图集、材料做法、技术经济指标、审查意见还有设计复盘成果，逐渐形成能够检索、可以调用、并且能够更新的企业知识库。知识库建设不可以仅仅停留在资料存放的方面，而是应当依照建筑类型、功能模块、设计阶段、技术难点、常见问题来进行结构化分类，以便模型能够在相对准确的语境当中提取信息。对于住宅、商业、办公、教育、医疗等不同的项目而言，还需要建立差异化案例标签、技术要点索引，以此增强知识调用的针对性。把分散的经验转化为能够复用的资源，这样做不但可以提高方案生成的效率，而且也能够降低模型输出空泛、泛化或者脱离项目条件的风险，从而使得 AI 辅助设计更加贴近真实工程逻辑。

3.2 建立从输入到校核的应用流程

AI 大模型若要切实服务于建筑方案的优化工作，就需嵌入现有的设计流程当中，并且建立起清晰的输入、输出、校核机制。在项目启动阶段的时候，设计团队能够借助模型来辅助解读任务书，梳理场地的条件，归纳业主提出的需求、检索相关案例，以此为方案的定位提供基础信息。到了概念设计阶段，模型能够参与功能关系的分析工作，生成空间策略，对体量方向予以比较、表达设计理念，而在方案深化阶段，模型则能够用于提示规范要点，辅助进行指标复核，编写设计说明、整理汇报材料。模型输出无法直接转变为正式成果，涉及规划指标、消防疏散、日照分析、结构安全、节能标准、无障碍要求等内容，一定要由专业人员结合现行规范、计算结果、审查要求展开复核。唯有明确输入条件、适用边界、审核责任、成果留痕，AI 的应用过程才可以维持专业性与可控性。

3.3 推动多工具协同与成果联动

建筑方案优化并非单一文本生成任务，而是涉及空间形态、功能组织、性能模拟、工程造价、图纸表达和汇报呈现的综合过程。AI 大模型应与 CAD、BIM、GIS、参数化设计、能耗模拟、日照分析、造价估算和可视化表达工具协同使用，形成多工具联动的设计工作流。大模型可承担设计意图解释、参数逻辑整理、比选结论归纳和文本表达优化等任务，专业软件则负责几何建模、性能计算、指标统计和图形输出。通过接口联动或流程衔接，设计团队在调整体量、功能、立面或技术策略后，可同步更新说明文本、指标分析和汇报逻辑，减少模型、图纸、数据和文本之间的信息不一致。多工具协同能够提升方案迭代效率，也有助于推动建筑设计由经验驱动向数据支撑和智能辅助转变。

4 AI 大模型在建筑方案优化中的实践场景

4.1 场地分析与功能策划中的应用

建筑方案前期阶段，场地条件、功能需求会直接决定设计的方向。AI 大模型能够结合用地红线、周边交通状况、城市界面、景观资源、噪声源还有人群特征，来归纳场地的优势与限制。针对功能复杂的项目，模型能辅助梳理主次功能、公共空间、后勤服务、运营需求之间的关系，进而形成策划逻辑。以城市更新项目作为例子，设计团队可以利用模型整理历史文脉、存量建筑的状态、使用人群的需求，然后转化为空间改造策略，让方案更具针对性。

4.2 形态推演与性能优化中的应用

建筑形态不只是简单的视觉呈现，它的体量组织、朝向关系、界面开合、立面构成，都会对采光、通风、能耗、结构经济性和建造可行性产生影响。AI 大模型能够依照设计目标和限制条件，给出体量组合、空间层级、屋顶形式、立面节奏、公共界面处理等多种想法，为方案比选拓宽思考范围。在它与参数化建模、能耗模拟和日照分析工具一同使用时，还能协助设计团队明白不同形态方案在遮阳、自然通风、围护结构热工性能和室内舒适度方面的差别。在绿色建筑设计里，模型可以对模拟结果做语言化解释，辅助给出朝向调整、开窗比例控制、灰空间设置和材料选择方面的建议。要知道，形态优化不能全让模型来判断，建筑师还是得在技术数据、场地气质、审美表达和建造成本之间进行综合考量，防止方案只停留在形式新颖但缺乏性能依据的方面。

4.3 文本表达与成果汇报中的应用

建筑方案的成果涵盖了多方面内容，像图纸、设计说明、汇报逻辑、指标分析、价值表达等。AI 大模型在文本生成、

逻辑组织方面有着优势，能够依据方案的特点，协助撰写设计理念、功能分析、流线组织、绿色策略、技术措施的说明。针对多轮汇报的项目，模型还能够依据评审意见整理出修改清单，助力团队保持前后表达的一致性。设计文本应当和图纸、计算结果相互对应，不能为了表达完整而夸大技术效果。模型生成的内容必须经过设计负责人审核之后，才能进入正式成果阶段。

5 AI 大模型落地应用的风险与保障措施

5.1 防范模型输出失真与规范误用

AI 大模型用于建筑方案设计时，能提高资料检索、概念生成、文本表达的效率，不过其输出结果并非自然就具备专业可靠性。因为模型生成内容主要依靠已有语料与概率推断，所以可能出现规范条文表述不完整、概念边界混淆、技术指标判断有偏差等情况。建筑设计有着较强的法规约束与工程责任属性，在涉及消防疏散、结构安全、无障碍设计、节能要求、日照分析、规划指标、强制性条文等方面内容时，不能把模型回答直接当作设计依据。设计单位要建立分层审查机制，把 AI 输出限制在方案启发、资料辅助、表达优化的范围内，对于影响安全、合规、审批的关键内容，必须依据现行规范、审查意见、计算书、专业校核结果。模型可以提供思路，却不能取代注册建筑师、结构工程师、设备专业人员的判断。通过设置人工复核、专业会签、成果留痕环节，能够降低模型误导设计决策的风险，让 AI 应用处在可控、合规、可追责的范围之中。

5.2 强化数据安全与知识产权管理

建筑方案设计过程会涉及诸多敏感信息，像是业主需求、用地条件、商业定位、投资测算、设计图纸、效果表达、企业技术积累、未公开成果等。要是设计人员在缺乏管理边界时把项目资料上传到开放式 AI 平台，就可能引发数据泄露、成果外流、知识产权归属不明等问题，进而影响合同履约、企业信誉。所以，设计单位需依据项目密级、成果阶段、资料属性建立数据分级管理制度，弄清楚哪些内容能够用于模型辅助，哪些资料一定要进行脱敏处理，哪些信息严禁外传。对于长期积累的标准节点、案例库、规范解读、企业知识资产而言，通过内部模型、私有化部署或者封闭知识库进行管理更为适宜。AI 生成的方案草案、文本说明、视觉表达，同样应归入成果审核流程，明确它的辅助属性、修改责任、引用边界。只有将数据安全、知识产权、成果管理归入同一个制度框架，才能够避免技术便利所带来的隐性风险。

5.3 完善人员能力与组织协同机制

AI 大模型于建筑方案设计里的实际价值，并非由工具自身的新颖程度所决定，而是取决于设计人员能不能将其融入专业工作流程之中。建筑师得拥有较强的问题拆解能力、提示词组织能力、结果甄别能力、专业校核意识，要能够判断模型输出是否契合项目条件、规范要求与设计逻辑。要是仅把 AI 当作简单的问答工具，就容易获得表层化、模板化的内容，很难形成真正有效的方案支持。设计单位能够借助项目试点、案例复盘、内部培训、标准化模板建设，慢慢形成适合自身业务特点的应用方法。在组织管理方面，要明确 AI 适用的环节，像前期资料整理、概念比选、文本润色、案例分析、汇报材料优化，而对于方案定稿、技术判断、规范校核、对外提交成果，就要坚持人工确认、责任签署。通过技术能力、专业经验和组织制度的协同配合，AI 大模型才可以从零散工具转变为稳定的设计辅助能力。

6 结语

AI 大模型给建筑方案优化设计带来了新的方法途径，它的价值主要展现于知识整合、方案推演、文本表达、协同效率提高等方面。在实际操作中，大模型无法取代建筑师的专业判断，也不能避开规范校核与技术审查，而应当作为辅助工具融入设计流程。借助建设知识库、规范应用流程、强化多工具协同、完善数据安全及人工复核机制，建筑设计单位能够更稳当地释放 AI 技术价值。未来，伴随模型能力、行业数据、设计软件的进一步融合，AI 大模型会在建筑方案策划、性能优化、精细化管理中发挥更作用，推动建筑设计朝着高效、智能、高质量的方向发展。

参考文献

[1] 李金燃,周祥,黄月盈,等.AI辅助生成建筑设计方案的比较量化评价研究[J].安徽建筑,2026,33(4):113-117.

[2] 冯敏.AI智能在建筑室内设计中的运用[J].建筑科学,2024,40(11):185.

[3] 王长鹏,卢乾,张晓薇.AIGC辅助建筑概念设计流程探析[J].建筑科技,2025,9(7):98-100.

[4] 刘莹颖,云朋.基于AIGC的企业建筑方案辅助设计平台研究与快速搭建[J].土木建筑工程信息技术,2025,17(6):126-132.

[5] 李雪,张枢健,朱启东,等.基于生成式人工智能的建筑方案设计模式研究[J].建筑与文化,2025,(6):287-290.