

基于 AIGC 的建筑生成设计方案研究

——以民宿设计为例

韦志焯 朱晓宣 李锦彤 余泳桦 田亚男*^{指导老师}

广州城市理工学院 建筑学院 广东 广州 510000

【摘要】：本项目探索了生成式人工智能（AIGC）在岭南风格民宿设计中的应用潜力与挑战。研究经历了从“理论构建”到“技术试错”再到“本土化适配”的完整闭环。团队首先构建了岭南建筑符号量化体系，将抽象的“通透”、“轻巧”、“兼容并蓄”等形容词转化为《岭南建筑风格提示词量化表》。随后验证了 Midjourney 和 Stable Diffusion 等国际主流工具的局限性，包括文化理解偏差、网络延迟高等问题。最终，团队转向“DeepSeek/豆包+建筑学长/Nano Banana”的国内垂直领域工具协同 workflow，开发出高效、低成本且符合本土设计规范的 AIGC 辅助设计流程。该流程在效率方面可将单方案生成时间从国际工具的 30 分钟以上缩短至 5 分钟内，迭代次数大大减少；在成本方面，学生团队年成本从国际工具的 5 万元以上降至 2000 元以下。

【关键词】：生成式 AI；岭南风格；民宿设计；参数化设计；文化适配；提示词工程

DOI:10.12417/2705-0998.26.04.071

1 数字化转型背景下的建筑新范式

随着 DeepSeek、ChatGPT 等大模型的爆发式发展，建筑设计行业正经历从“计算机辅助设计（CAD）”向“生成式人工智能设计（AIGC）”的范式转移。国际先锋设计事务所如扎哈·哈迪德建筑事务所（Zaha Hadid Architects）已开始利用 AI 探索概念方案生成，这不仅提高了设计效率，还为复杂几何形体的生成提供了新可能。然而，在地域文化特色鲜明的建筑设计领域，AI 技术的应用仍面临诸多挑战。

本项目以具有岭南地域文化特色的“岭南民宿”为研究载体，旨在解决一个核心问题：“如何让 AI 真正理解并生成符合地域文化特征且具备落地性的建筑方案？”与简单地“输入文字出图”不同，我们的研究路径是一场从符号学、参数化到人机协同的深度探索。通过对比国际主流工具与国产垂直领域工具，我们发现后者在解决地域文化适配性问题上具有独特优势，最终形成了一套高效、低成本且符合本土设计规范的 AIGC 辅助设计流程。

2 理论构建——岭南建筑符号量化体系的构建与攻坚

AIGC 的核心在于“提示词（Prompt）”，而岭南建筑风格具有鲜明的地域特色和文化内涵。传统上，岭南建筑风格往往被简化为“镬耳墙+青砖”的刻板印象，缺乏对“通透”、“轻巧”、“兼容并蓄”等深层文化逻辑的表达。为实现精准控制，我们尝试构建一套“岭南建筑符号量化体系”，将抽象的建筑风格转化为 AI 可识别的参数，从而突破“AI 听不懂人话”的技术瓶颈。

在初期构建量化体系时，团队面临符号提取困难、逻辑转化障碍和数据缺失三大挑战。为突破这些困难，我们采用“逆向思维”和“跨学科融合”的方法进行攻关：

（1）符号解构重组：我们将岭南建筑拆解为五个维度，建立了层级化的特征树：

- ①结构构件类：屋顶、山墙、门窗、梁柱、骑楼。
- ②装饰工艺类：灰塑、木雕、石雕、砖雕、陶塑。
- ③色彩材质类：青砖、花岗岩、满洲窗色彩、灰塑原色。
- ④空间布局类：天井、冷巷、园林、外廊。
- ⑤语义题材类：植物纹样、吉祥动物、历史。

（2）故事文本-图像对齐：我们构建了包含“岭南建筑特征描述”的数据集，为后续的 AI 训练奠定了坚实的数据基础。

（3）量化表构建：最终，我们形成了一套《岭南建筑风格提示词量化表》，将抽象的文化概念转化为可测量的参数。

这一量化表的突破在于，它不仅描述了建筑的视觉元素，还包含了功能逻辑要求，为 AI 理解岭南建筑的深层文化提供了可能。

3 技术试错——国际主流工具的探索与反思

3.1 工具选择与学习

为验证第一阶段构建的量化体系，我们选择了当时国际上最先进的 AIGC 工具进行测试：Midjourney V6 和 Stable Diffusion（配合 ControlNet 扩展）。Midjourney 以其强大的艺术表现力著称，但高度依赖境外网络环境。Stable Diffusion 则以其可控性（ControlNet）闻名，但本地部署对硬件要求极高。

3.2 遇到的门槛与挑战

在实践过程中，我们深刻体会到这些国际工具的“高门槛”：

（1）网络与算力门槛：Midjourney 和 Stable Diffusion 的部署与使用高度依赖境外网络环境和高性能显卡。国内访问极不稳定，Stable Diffusion 的本地部署需要至少 RTX 3090 级别

显卡，普通学生难以承受。

(2) 文化理解偏差：即使使用了精心构建的量化提示词，Midjourney 生成的“岭南建筑”仍带有西方审美滤镜。例如，生成的镬耳墙往往过于厚重，开窗方式不符合中国气候特点，满洲窗的网格密度也常常失真。

(3) 操作复杂性：Stable Diffusion 需要编写复杂的代码和调整繁琐的参数（如迭代步数、采样器、权重分配等），学习曲线陡峭。根据相关实验数据，在无提示优化的情况下，设计师平均需要重试 284 次才能获得 100 张合格的 AI 生成图像，严重拖慢了设计效率。

3.3 实践收获

这一阶段虽然充满挫折，但为我们带来了宝贵的技术批判性思维。我们发现，直接使用国际工具生成的岭南建筑往往存在“水土不服”的问题，特别是对气候适应性设计的理解不足。通过对比分析，我们总结出国际工具在生成岭南风格建筑时的关键局限：无法准确理解“冷巷”、“天井”等岭南特有的空间组织概念，对“青砖肌理”、“满洲窗纹样”等文化符号的生成质量不稳定，盲目照搬国外工具不能解决中国本土的设计问题，技术必须服务于特定的文化场景。

这些发现为我们转向国产垂直领域工具的研究奠定了基础。

4 本土适配——“国产双引擎+垂直工具”协同工作流的创新实践

4.1 视角的转向

基于前一阶段的反思，我们决定将视角转向国内，探索国产垂直领域工具在地域特色建筑设计中的应用潜力。我们开始尝试 DeepSeek、豆包、千问等国产大模型辅助提示词生成，并结合建筑学长、Nano banana 等用于建筑设计开发的垂直类 AIGC 工具。

4.2 创新方法的应用

我们构建了独特的“国产双引擎+垂直工具”协同工作流：

4.2.1 逻辑生成引擎（DeepSeek/豆包）：

(1) 利用国产大模型强大的中文理解能力，输入《岭南建筑风格提示词量化表》的参数，生成结构化提示词。

(2) 豆包支持 1 分 52 秒/万字生成，远高于国际工具的响应速度。

4.2.2 垂直设计工具（建筑学长/ Nano Banana）：

(1) 其“材质锁定”功能可确保青砖、灰塑等岭南材料的准确率超过 90%，避免文化符号失真。

(2) 与国际工具相比，其操作界面更符合中国设计师习惯，无需编写复杂代码。

4.3 本土化适配的突破

国产工具的本土化适配优势主要体现在：

(1) 网络延迟低：国产工具采用本地化部署，网络延迟平均低于 1 秒，而国际工具的跨境延迟平均超过 3 秒。

(2) 成本优势明显：建筑学长个人会员年费仅 128 元，而专业会员价格约 228 元/年。

(3) 文化理解更精准：国产工具对岭南建筑术语（如“冷巷”、“镬耳”）的语义解析更准确，避免了国际工具常见的“文化误读”问题。

5 方法论构建与应用评估

5.1 可落地的 AI 辅助设计方法论

通过前三阶段的研究，我们形成了完整的 AI 辅助设计方法论，包含以下四个阶段：

(1) 输入阶段：通过豆包/DeepSeek 解析量化表参数，生成结构化提示词。

(2) 生成阶段：调用建筑学长/Nano banana 的 AI 绘图接口，结合量化表生成相关图纸。

(3) 校验阶段：通过人工校验相关规范合规性，进行相关修改。

(4) 输出阶段：通过 Nano banana 生成相关展板。

该方法论实现了从符号理解到输出的半自动化，大大降低了设计门槛。

5.2 效率、成本与设计质量评估

我们对国产工具与国际工具在岭南民宿设计中的应用进行了全面对比评估：

表 1 国产工具与国际工具在岭南民宿设计中的性能对比

维度	国产工具方案 (豆包+建筑学长)	国际工具方案 (Midjourney+Stable Diffusion)
单方案生成时间	<5 分钟	>30 分钟
平均迭代次数	5-10 次	284 次
学生团队年成本	<2000 元	>5 万元
一次合规率	>65%	<30%
岭南符号准确率	>80%	<40%
网络延迟	<1 秒	>3 秒
操作复杂度	低 (图形界面)	高 (需编程知识)

效率优势：国产工具将单方案生成时间从国际工具的 30 分钟以上缩短至 5 分钟内，迭代次数从 284 次减少至 5-10 次。

这一效率提升主要归功于：

- (1) 豆包的高效文本处理能力（1分52秒/万字）。
- (2) 建筑学长的参数化设计功能。

成本优势：国产工具显著降低了设计成本，建筑学长个人会员年费128元，专业会员约228元/年。豆包基础功能免费，高级功能按需付费。相比之下，国际工具需要：Midjourney的API调用（约10元/1000 tokens）。Stable Diffusion的GPU租赁（约5000元/月）。此外还有网络延迟导致的额外时间成本（平均3秒/次请求）。

设计质量优势：国产工具在设计质量方面表现更优，一次合规率达65%以上。岭南符号准确率超过80%（豆包+建筑学长协同工作流）。生成方案的风格一致性更好（建筑学长的“风格锁定”功能）。

6 结论与展望

6.1 主要结论

本项目通过“理论构建-技术试错-本土化适配”的完整研究闭环，得出以下主要结论：

(1) 文化理解是AI建筑设计的核心挑战：国际工具在生成地域特色建筑时面临文化理解偏差问题，而国产工具凭借对中文和地域文化的深刻理解，能够更好地捕捉岭南建筑的深层文化逻辑。

(2) 参数化是解决文化理解偏差的关键：通过构建《岭南建筑风格提示词量化表》，将抽象的文化概念转化为可测量的参数，显著提高了AI生成的精准度和可控性。

(3) 协同工作流是提升设计效率的有效途径：国产“双引擎+垂直工具”的协同工作流实现了从符号理解到规范校验的全流程自动化，大幅降低了设计门槛和提高了设计效率。

(4) 成本优势是国产工具落地的关键因素：国产工具采用订阅制或免费模式，年成本仅为国际工具的1/10，更适合学生团队和中小型设计机构使用。

6.2 未来展望

基于本项目的研究成果，我们对生成式AI在建筑设计中的未来发展提出以下展望：

参考文献：

- [1] 袁烽,何政承,白亦雄,等.人工智能性能化建构——增强还是祛魅? [J].时代建筑,2025,(01):28-35.
- [2] 闫奕彤,杨雨霖,岳奕霖.岭南地域文化元素在民宿设计中的应用研究[J].建筑工程与设计,2025,4(5):215-220.

(1) 本土化数据集建设：未来需要建立更完整的岭南建筑参数化数据集，包括几何尺寸、材料性能、空间逻辑等多维度信息，为AI训练提供更丰富的素材。

(2) 交互式设计工具的演进：随着多模型协同工作流的形成，设计师将从方案生产者转变为AI协同流程的引导者，通过多轮语言校准生成方案，提高模型使用的可解释性和易用性。

(3) 规范知识嵌入技术的深化：未来需要进一步探索将动态更新的建筑规范知识嵌入AI设计流程的技术，实现更精准的实时合规性校验与自动修正。

总之，生成式AI在建筑设计领域的应用正从技术性能优化向系统性、交互性和精细化范式转变。在这一转变过程中，国产工具凭借其对本土文化和规范的理解，以及其友好的交互界面和合理的成本结构，将成为地域特色建筑设计的重要推动力量。

6.3 实践价值

本项目的研究成果具有重要的实践价值：

(1) 对教育机构：形成了AIGC背景下建筑类专业基础课程的教学改革思路，包括革新教学目标、重构教学内容和创新教学方法，帮助学生掌握AI辅助设计的技能。

(2) 对设计团队：提供了“国产双引擎+垂直工具”的协同工作流，降低了设计门槛和提高了设计效率，特别适合中小型设计机构和学生团队使用。

(3) 对行业应用：通过构建完整的AI辅助设计方法论，为岭南风格民宿的数字化设计提供了方法论参考，推动了生成式AI从服务专业领域向服务社会民生的普惠延伸。

(4) 对文化传承：通过参数化设计和AI生成技术，实现了岭南建筑文化的数字化传承和创新表达，为传统建筑文化的现代化转化提供了新思路。

本项目的研究成果表明，生成式AI不仅是建筑设计工具的革新，更是建筑设计思维和方法论的深刻变革。在这一变革中，我们需要摒弃“AI替代设计师”的简单思维，转向“人机协同共创”的新型设计范式，让AI真正成为设计师的“数字助理”，助力地域特色建筑设计的创新发展。