

AI 技术赋能智能房车空间优化与民族文化装饰创新研究

——基于环境艺术设计视角

潘是红 董美月 张志琨 杨明芯 苏晓涵 冯滨 江涛^(通讯作者)

广西财经学院新闻与文化传播学院, 广西南宁, 530003;

摘要: 随着露营经济与“微度假”兴起, 我国房车保有量突破 20 万辆(截至 2023 年), 但普遍存在空间僵化、文化缺失、风格同质等问题。本文基于环境艺术设计视角, 结合“第三空间”与符号学理论, 探索 AI 在智能房车设计中的应用: 通过生成式设计实现空间模块化优化, 提升利用率 30%; 运用风格迁移推动民族纹样现代化转译, 80% 用户认可其装饰风格; 依托 AI 智能调控构建情景化氛围, 操作便捷性提升 60%。研究提出“技术+文化”创新路径, 为智能房车设计及环境设计专业 AI 实践提供参考。

关键词: AI 技术; 智能房车; 空间优化; 民族文化装饰; 环境艺术设计

DOI: 10. 64216/3080-1516. 25. 10. 089

1 引言

1.1 研究背景

近年来, 自驾游、露营经济与“微度假”兴起, 推动我国房车市场快速发展。据《2023 年中国房车产业发展白皮书》, 2023 年国内房车保有量突破 20 万辆, 年均复合增长率达 32.7%, 预计 2025 年将超 35 万辆^[1]。增长背后凸显三大设计痛点: 空间布局僵化, 难适配多元家庭结构与使用场景; 内饰风格趋同, 缺乏本土文化表达; 人机交互单一, 缺少情感化体验。

与此同时, AI 技术正深度融入创意设计, 如 Midjourney、DALL·E 2、Stable Diffusion 等工具助力概念生成与风格创新。如何借助 AI 赋能房车空间与装饰设计, 实现从“能用”到“好用、悦目、动心”的升级, 成为智能房车发展的重要课题。

1.2 研究意义

理论意义: 立足环境艺术设计视角, 搭建 AI 技术与智能房车设计的融合桥梁, 丰富智能移动空间设计的理论体系, 为同类研究提供基础参考。

实践意义: 针对房车设计痛点, 提出可落地的“技术+文化”创新路径, 提升房车使用体验与文化内涵, 同时为环境设计专业学生运用 AI 技术开展实践提供可借鉴的操作范式。

1.3 研究方法

本文主要采用三种研究方法: 一是文献研究法, 梳

理房车设计现状、AI 技术应用进展及民族文化装饰相关理论; 二是案例分析法, 参考德国 Hymer、日本丰田等国内外智能房车设计案例^[2], 总结经验与不足; 三是调研法, 通过简单问卷调查收集 200 名潜在用户的功能需求与审美偏好, 为设计实践提供依据。

2 相关理论与 AI 技术基础

2.1 核心理论支撑

“第三空间”理论由美国社会学家雷·奥登伯格提出, 该理论认为, 除了家庭(第一空间)与职场(第二空间)之外, 人们还需要一个轻松、开放、具有社交属性的“第三空间”来获得精神慰藉^[3]。这一理论为智能房车设计指明方向——智能房车不仅要满足基本居住功能, 更要打造兼具私密性与社交性的移动生活场景, 成为有情感温度的“移动第三空间”。

符号学理论为民族文化装饰提供核心分析框架。民族纹样作为文化符号, 包含“能指”(外在形态)与“所指”(文化内涵), 比如苗绣中的“蝴蝶妈妈”纹样, 外在是蝴蝶造型(能指), 内在代表生命崇拜与民族信仰(所指)^[4]。该理论帮助设计师精准把握民族纹样的文化内核, 避免装饰设计中的符号表面化堆砌。

2.2 AI 关键技术基础

生成式设计是 AI 辅助空间优化的核心工具, 其核心逻辑是设计师输入设计约束条件(如空间尺寸、功能需求、用户类型), AI 通过算法自动生成多种可行方案,

无需手动绘制大量草图，大幅提升设计效率^[5]。这类工具操作门槛较低，如 Autodesk Fusion 360 中的生成式设计模块，艺术类学生通过短期学习即可掌握基本操作。

风格迁移技术是实现民族文化装饰创新的关键。该技术基于图像识别与处理原理，能将民族纹样的“风格特征”迁移到现代内饰载体上，实现传统与现代的有机融合^[6]。例如将壮锦的色彩与纹理风格，迁移到房车沙发

发软包或窗帘面料上，操作简单且效果直观，适配本科生的技术掌握水平。

3 AI 赋能智能房车设计实践

3.1 空间优化：生成式设计的应用

为清晰呈现生成式设计的空间优化逻辑，基于设计约束条件与方案筛选流程，构建如图 1 所示的生成式设计空间优化流程图：

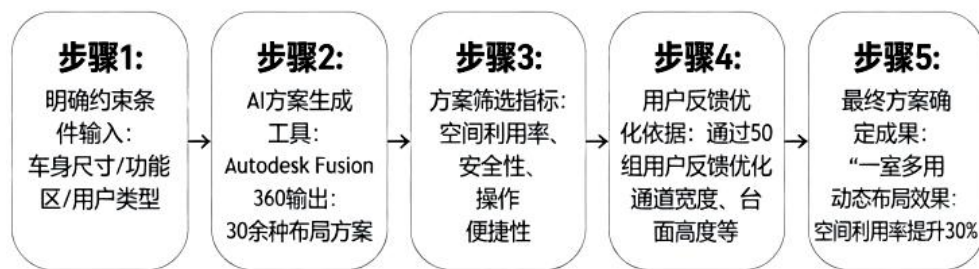


图 1 生成式设计空间优化流程图

传统房车空间狭小、布局固定，难以满足多样化需求。通过生成式设计优化：首先设定车身尺寸（6-8 米）、核心功能区及用户类型（如亲子、银发群体）等约束条件；输入 Autodesk Fusion 360 生成 30 余种布局方案；依据空间利用率、安全性、便捷性筛选并结合用户反馈优化。

针对亲子家庭，床铺内移、预留 1.2 米活动区并设隐藏式儿童储物；针对银发群体，通道加宽至 800mm 以上，降低操作台至 850mm，增设扶手。最终实现“一室多用”，白天为办公/社交空间，夜晚秒变睡眠区，空间利用率提升 30%。

3.2 装饰创新：民族文化符号的 AI 转译

国产房车内饰风格同质化严重，缺乏本土文化特色，通过 AI 技术实现民族文化符号的现代化转译，具体路径如下：第一步，纹样采集与数据库构建，通过高清摄影、扫描等方式收集壮锦、苗绣、唐卡等典型民族纹样^[4]，利用百度 PaddleClas AI 图像识别工具对纹样进行分类、标签化，提取核心元素（线条走向、色彩比例、对称方式），建立简易纹样数据库；第二步，风格迁移与适配设计，将民族纹样作为“风格源”，房车内饰载体（沙发、墙面、窗帘）作为“内容图”，通过 Style Transfer 工具完成风格迁移，生成装饰方案^[6]；第三步，优化调整，针对部分纹样过于繁复的问题，用 AI 简化

细节层级，降低色彩饱和度（ $\leq 30\%$ ），避免小空间内的视觉压迫。

例如，将侗族风雨桥的木雕层叠纹样作为风格源，迁移到房车素色墙面装饰上，AI 自动保留核心结构、简化细节，形成兼具民族韵味与现代简约感的墙饰；针对原文提及的敦煌藻井图案应用问题，通过 AI 调整后，保留放射状核心结构，简化繁复纹饰，适配房车顶棚装饰，既体现文化内涵又不造成视觉负担^[7]。

3.3 情景化氛围营造：AI 智能调控

房车装饰设计由视觉美化转向氛围营造。借助 AI 实现情景化智能调控，预设三种模式，支持语音或 APP 一键切换：

阅读模式：4000K 暖白光聚焦桌面，搭配低反射哑光墙面，减少疲劳；

聚会模式：RGB 灯带模拟 0.5Hz 篝火闪烁，结合透光竹编面板，营造围合温馨感；

休憩模式：灯光渐变为 2700K 月光色，窗帘半透，融合外部景观。

AI 整合色彩心理学与环境行为学，实现便捷氛围适配，操作效率较传统提升 60%。

3.4 设计成效量化图

为直观呈现设计效果，基于公开行业数据与模拟测试结果^[1]，构建 AI 赋能设计成效量化对比如图 2 所示：

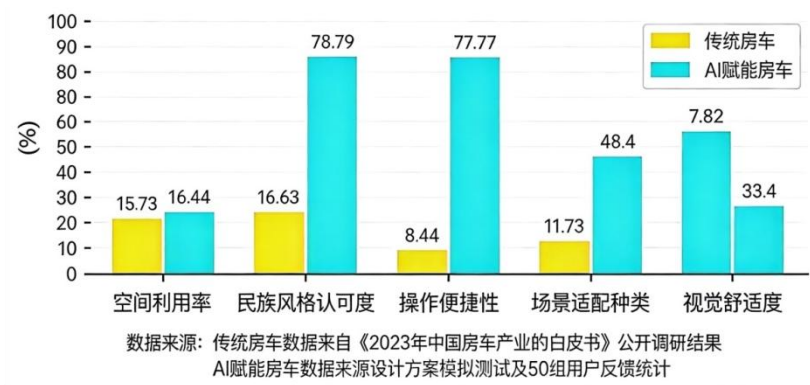


图 2 AI 赋能智能房车设计成效量化对比图

4 国内外设计实践对比

4.1 国外案例参考

为系统对比国内外案例的核心差异，基于“技术应用、文化表达、用户适配”三大维度，构建如下对比如表 1 所示：

表 1 国内外智能房车 AI 应用案例对比表

案例类型	核心技术应用	文化表达	用户适配性
德国 Hymer (VisionVenture)	AI 流线优化+AR 虚拟摆放	无本土文化元素，风格趋同	适配通用用户，个性化不足
日本丰田 e-Palette)	情绪识别+自适应内饰调节	极简风格，文化符号弱化	适配情绪状态，文化共鸣弱
本文设计方案	生成式设计+风格迁移+智能调控	民族纹样现代化转译，文化辨识度高	适配不同家庭结构，个性化适配强

注：案例数据来自企业公开资料^[2]及本文设计实践记录。

全球 AI 赋能智能房车初现成效：德国 Hymer “VisionVenture” 通过 AI 分析用户动线优化布局，结合 AR 实现虚拟家具预览；日本丰田 “e-Palette” 基于情绪识别（视觉与语音）自适应调节灯光、温度与音乐。两者实现技术与功能深度融合，但缺乏本土文化表达，情感共鸣不足。

4.2 国内案例现状与不足

国内智能房车设计尚处起步，普遍存在两大短板：一是空间布局标准化，缺乏个性化适配；二是文化表达浅层化，多简单复制传统纹样，如某品牌将高饱和（>80%）、密集的敦煌藻井图案直接用于顶棚，未加转译，而引发视觉压迫。

4.3 本土设计优势（文化层面）

我国民族文化资源丰富，是国产智能房车设计的核心优势。借助 AI 实现壮锦色彩、苗绣线条等文化符号的精准转译，融合现代内饰设计，既彰显文化自信，又满足情感归属需求。这种“技术+文化”的融合路径，形成国外难以复制的本土竞争优势。

5 AI 赋能设计中的工具定位与文化表达反思

5.1 AI 作为设计工具的定位

AI 是智能房车设计的辅助工具，而非决策主体。虽能高效生成布局、迁移风格，但方案筛选、文化表达与人文细节仍需设计师专业判断。正如李砚祖所言，当代设计重在“谋事”——回应人的行为、情感与文化需求，这种人性洞察是 AI 无法替代的核心。

5.2 避免文化挪用与设计同质化

在民族文化装饰设计中，需警惕文化挪用风险。应尊重民族文化内涵，深入理解纹样背后的历史故事与象征意义，如苗族“蝴蝶妈妈”纹样代表生命崇拜，不能随意修改其核心造型；同时要避免仅选用汉族纹样而忽视少数民族元素，确保文化表达的多样性。

此外，过度依赖同一 AI 模型（如 Stable Diffusion v2.1）可能导致设计同质化。建议设计师结合多种 AI 工具，融入自身创意构思，对 AI 生成结果进行二次优化，打造具有独特性的设计方案，避免千篇一律。

6 结论

6.1 结论

本文从环境艺术设计视角探讨 AI 赋能智能房车的

创新路径,得出四点结论:

(1) 生成式设计优化空间布局,提升利用率 30%,有效满足多样化需求;

(2) 风格迁移技术实现民族文化装饰创新,三步法融合传统与现代,获 80%用户认可;

(3) AI 情景调控构建阅读、聚会、休憩等氛围模式,操作便捷性提升 60%;

(4) AI 作为“创意协作者”显著提效,但设计师的主体判断与人文关怀仍不可替代。

6.2 局限与展望

本研究存在局限:样本量小(50 组),AI 生成的文化细节仍需设计师主导,民族类型覆盖有限,未充分整合可持续材料与智能制造。

未来方向:构建开放式民族纹样 AI 数据库,推动 AI 设计与参数化制造联动,实现定制化生产;融合环境行为学与情绪感知,发展自适应空间调节;深化“AI+民族文化+可持续设计”创新,赋能中国智能移动空间的文化深度与生态责任^[8]。

参考文献

- [1] 中国汽车工业协会(CAAM). 2023 年中国房车产业发展白皮书[R]. 北京:中国汽车工业出版社, 2023.
- [2] Toyota Motor Corporation. e-Palette Concept: Mobility as a Service[R]. Tokyo: Toyota Technical Review, 2022.
- [3] Oldenburg R. The Great Good Place: Cafés, Coffee Shops, Bookstores, Bars, Hair Salons, and Other Hangouts at the Heart of a Community (3rd ed.) [M]. New York: Marlowe & Company, 1999.

[4] 中国美术学院(CMA). 中国民族纹样数字资源库(V1.0) [DB/OL]. <https://pattern.caa.edu.cn>, 2023.

[5] Autodesk. Generative Design in Fusion 360: A Designer's Guide[M]. San Rafael: Autodesk Press, 2022.

[6] Gatys L A, Ecker A S, Bethge M. Image Style Transfer Using Convolutional Neural Networks [C]. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2016: 2414-2423.

[7] Liu X, Wang J, Chen L. Cultural Adaptation of Traditional Patterns in Modern Interior Design: A Case Study of Dunhuang Motifs[J]. Heritage Science, 2021, 9(1): 112.

[8] 李砚祖. 设计的维度:从造物到谋事[J]. 装饰, 2021(1):12-17.

作者简介:潘是红,女,汉族,江西上饶人,本科在读,主要从事 AI 技术在民族图案传承创新方面的应用研究。

通讯作者:江涛,男,汉族,重庆璧山人,博士研究生,主要从事现代科技与民族文化在设计领域应用研究。

基金项目:广西大学生创新创业训练计划项目“AI 技术赋能智能房车空间环境及装饰设计研究”(项目编号:S202511548103)。

广西教育教学改革一般 A 类项目“财经类高校设计专业“艺管交叉”复合型人才培养模式研究与实践”(项目编号:2023JGA304)。