

基于人工智能技术的民族纹样的数字化图像处理技术研究

王英才

广西职业技术学院

摘要：随着人工智能技术快速发展，数字化图像处理技术已成为保护与传承民族纹样的关键方向——这类兼具重要价值的纹样正面临消失风险。本文聚焦深度学习与图像处理技术的融合应用，系统探讨其在民族纹样保护传承中的实践路径与发展趋势：先分析人工智能及数字化图像处理技术在该领域的应用现状、关键技术要点与现存问题，再剖析深度学习与生成对抗网络对提升数字化处理效果的优势及应用潜力，最后结合技术瓶颈与行业需求，展望未来研究方向并提出具体发展路径。本研究为民族纹样数字化保护及人工智能在文化创意产业的应用提供支撑与参考，未来数字化图像处理技术将在文化遗产保护与创新领域发挥更大作用。

关键词：人工智能技术；民族纹样；数字化图像处理技术

引言

随着人工智能、大数据等科技飞速发展，承载深厚历史文化内涵且面临消失危机的民族纹样，借数字化技术获得了保护、传承与创新的新机遇，但当前其数字化图像处理仍存在图像质量不稳定、数据资源匮乏、模型适应性差等问题，突破这些技术限制以提升处理精度与表现力已成为研究热点。从研究意义看，此举既能以数字化技术保存该文化遗产，推动其与当代设计融合、为文化产业创造商业机会并带动相关产业发展，又可在实践中验证深度学习、卷积神经网络、生成对抗网络等 AI 技术在复杂艺术数据处理中的有效性，为其他领域图像处理提供借鉴并助力 AI 技术发展，总体兼具重要学术价值与深远实践意义。

一、人工智能技术在民族纹样数字化图像处理技术中的局限性

（一）民族纹样图像数据资源匮乏且质量参差不齐

作为重要非物质文化遗产，民族纹样的数字化处理依赖高质量图像数据，但当前相关资源普遍匮乏且质量参差，严重影响人工智能技术应用效果。一方面，民族纹样多以手工艺品或实物形式分布于偏远地区或私人收藏中，采集范围有限，现有公开资源数量远未满足 AI 模型训练需求，例如中国少数民族纹样库（收录壮、苗、彝族等，500 幅，平均分辨率 1024×768，来源文献扫描与照片采集）、东南亚民族图案库（收录泰、越南族等，300 幅，平均分辨率 800×600，来源博物馆与学术论文）、西方民族纹样资源库（收录凯尔特、印第安族，800 幅，平均分辨率 1200×900，来源数字化艺术作品），整体数量仍显不足；另一方面，

现有图像因采集条件限制（光照不均、设备性能不足、素材老化），常存在模糊、噪点、颜色失真等问题，某研究团队分析 100 幅民族纹样图像发现，超 60% 存在明显噪点，20% 存在色彩偏移，不足 10% 具备高分辨率和清晰细节，且图像格式（部分为 PDF 或低分辨率 JPEG）与标准（标注标准、存储方式）不统一，增加了数据处理难度，这些稀缺性和质量问题构成了 AI 技术应用的关键瓶颈，需在未来研究中重视并解决。

（二）民族纹样数字化技术应用场景有限

该技术虽对文化保护与传播意义重大，但实际应用场景较窄，主要集中于非遗展示、艺术创作和教育领域，未全面融入广泛产业链与社会生活，制约成果转化效率及现代社会价值延续。其中，非遗展示多用于在线博物馆、虚拟展览和数字影像制作，国内超 50 家博物馆有相关尝试，但仅 15% 的展览项目具备交互性与多媒体融合功能，其余多为静态形式，该领域技术使用率 60%，限制因素为观众参与度低、展示形式单一；艺术创作领域集中于平面设计（应用于服饰图案、包装设计等，使用率 45%，限制因素为纹样适配性不足、风格单一）和工艺品生产（应用于民族风家居、手工艺品等，使用率 20%，限制因素为生产成本低、市场接受度低）；教育推广领域应用于文化课程、互动学习等场景，使用率 30%，限制因素为教材内容有限、交互技术欠缺。此外，该技术在现代产业链中结合度低，未有效拓展至文创产品开发、商业广告、影视制作等领域，国内超 65% 的民族文化创意产业企业对其数字化成果了解有限，不足 10% 的企业尝试应用于产品开发或市场推广，可见其应用场景局限明显，潜力未充分发挥，需重视并推动多元场景应用发展。

（三）人工智能创新民族纹样运用不足

人工智能技术在民族纹样数字化图像处理中虽具潜力，但实际应用存在显著局限：一方面，其生成纹样多缺乏文化深度，虽能模仿传统纹样形态，却难以融入民族历史、文化及宗教信仰等核心内涵，无法有效传递纹样背后的文化象征与历史背景，在文化传递和艺术性上有所欠缺；另一方面，因依赖大量历史数据训练，AI生成纹样常局限于既有设计框架，难以实现真正创新突破，缺乏新创意与独特艺术风格。如图1所示，AI生成的民族纹样创新性普遍低于传统纹样，这印证了AI虽能从技术层面模拟纹样，却因受限于历史数据集、难以跳出传统框架且缺乏新艺术理念与设计方法，创意性和突破性远不及传统艺术创作。综上，AI虽在民族纹样数字化处理中效率较高，但在创新设计（尤其文化深度与创意突破）上的不足，一定程度限制了其在该领域的广泛应用与发展。

二、人工智能技术在民族纹样数字化图像处理技术中的改进方向

（一）构建高质量的民族纹样数据库

构建高质量民族纹样数据库是提升AI在该领域应用效果的关键。要借助AI打造关键词数据包，通过深度学习和自然语言处理，对少数民族语言、文字、艺术等文化元素进行数字化采集与特征提取，如将壮族织锦图案色彩、侗族大歌旋律线节奏型转化为数据。该数据包能精准描述文化特征，实现快速检索和智能匹配，助力文创产业发展与文化保护传承。数据库需

涵盖不同地域、民族、历史时期的多样化纹样数据，保证图像高分辨率、无噪点、细节清晰，以减少模型训练偏差；配备纹样几何特征、色彩、文化背景、使用场景等详细标签，为模型提供语义指导；兼顾动态更新扩展，纳入新发现纹样，适应未来技术发展，还可扩展三维纹样模型、纹理视频、音频解说等多模态数据，为AI提供可靠训练测试资源，奠定文化传承与文创产业发展的数据基础，推动民族纹样数字化。

（二）优化深度学习模型以适配民族纹样特性

优化深度学习模型适配民族纹样特性，是提升其数字化处理精度与表现力的关键。对于民族纹样复杂的几何结构，设计多尺度卷积模块增强细节捕捉，引入自注意力机制强化对全局对称性与局部复杂性的理解，提升对纹样拓扑结构的感知，以精准识别和生成纹样特征。针对具有区域文化特征的色彩搭配，在模型中融入色彩空间特定约束与风格迁移机制，优化损失函数，将色彩一致性、视觉美感、色彩渐变平滑度和区域对比度约束纳入训练目标，改善生成效果。为满足文化语义需求，结合自然语言处理技术，通过语义嵌入为模型提供文化指导，使其在修复等任务中既还原纹样结构，又保证风格与寓意一致，从而在提升处理精度的同时凸显纹样文化价值，助力民族纹样传承与创新。

（三）引入生成对抗网络（GAN）提升生成效果

生成对抗网络（GAN）为民族纹样数字化生成提供关键技术支撑。它通过生成器与判别器的对抗训练，

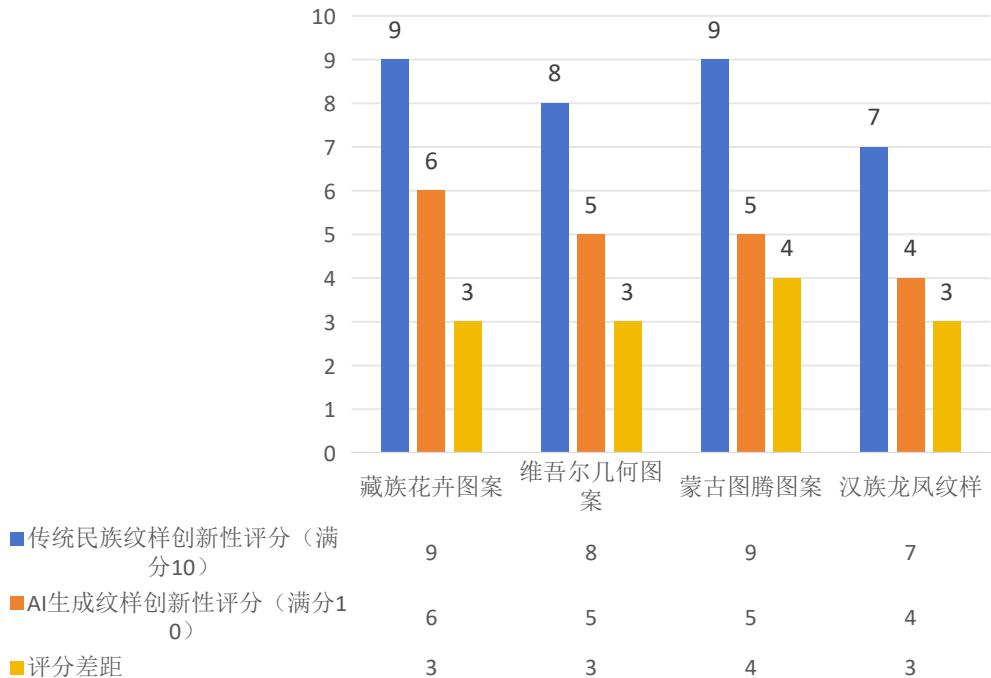


图 1 人工智能与传统民族纹样创新性对比

有效提升纹样生成的真实感与细节保留度,精准呈现民族纹样复杂的几何图案和细腻线条,解决传统方法细节处理不足的问题。在色彩还原与风格迁移方面,GAN 表现突出,能学习民族纹样独特配色规律并应用于新图案,保障视觉和文化的一致性,还可通过随机采样丰富纹样种类。在受损纹样修复中,它能生成与原始图案风格高度一致的补全部分,兼顾结构、色彩与纹理的完整性。不过,GAN 应用面临训练模式崩塌导致生成结果单一或不稳定的问题,实际中需结合民族纹样特点设计适配网络结构与优化策略,如引入多尺度损失函数、搭建多判别器模型。总体而言,GAN 为民族纹样数字化传承与文化创意产业发展提供了高效技术路径。

(四) 拓展数字化纹样的多元应用场景

拓展数字化民族纹样多元应用场景,是提升其社会价值与文化传播力的关键,需推动文化与技术深度融合。在文化创意产业中,数字化民族纹样作为特色文化符号,可广泛用于服装、家居、珠宝等产品,设计师借助数字化技术灵活调整其风格、色彩与形态,打造兼具民族特色与现代审美的创新产品,满足消费者个性化与文化认同需求。在 VR 和 AR 领域,它可作为虚拟博物馆、AR 旅游等应用的核心视觉资源,增强用户沉浸感与文化教育效果,吸引年轻群体关注。在数字媒体与广告创意中,它能助力品牌通过广告设计与包装创新提升文化附加值,适配不同市场需求。在教育领域,它可融入课堂、在线课程与文化体验活动,结合数字化工具让学生互动学习、创新设计,培养文化认同感与创新能力。这些多元应用推动了民族纹样现代化转型,为传统文化传承创新开辟新路径,提升了其全球化影响力。

(五) 运用人工智能创新民族纹样

人工智能在民族纹样创新中优势突出,尤其在图像生成与模式识别领域,深度学习算法可从海量民族纹样中提取结构与风格特征,借助生成对抗网络(GAN)等技术创作新纹样,既保留传统精髓,又在色彩、图案、形态上创新,形成具现代感的民族风格设计。它还能助设计师快速筛选、优化和组合图案,突破人工设计局限,如基于深度学习的图像风格迁移技术可融合民族纹样与现代艺术风格,打造新型图案,提升表现力与适应性,当代社会对民族文化与现代审美的双重需求。同时,人工智能能助力设计师开展多维度设计实验,

如用机器学习聚类分析方法对不同地区、民族的纹样归类比较,提取特色元素,推动地域性创新及跨区域融合交流。目前,AI 生成的创新民族纹样已广泛应用于服饰、家居、艺术品等领域,如用 AI 技术设计的现代民族风格家居布艺,既传递传统文化美学,又迎合现代消费者需求。这些创新设计赋予民族纹样新生命力,为传统文化数字化转型和跨国传播提供更多可能。

三、结语

随着人工智能与数字化技术迅猛发展,民族纹样数字化处理为文化遗产保护传承及传统文化创新产业化开辟了新路径。本文探讨了 AI 技术在该领域的应用,揭示了其在图像质量、模型适应性、纹样修复与生成等方面的挑战,并提出未来方向。当前,技术虽取得进展,但仍面临数据匮乏、算法适配性差、生成效果欠佳等问题。未来需聚焦构建高质量民族纹样数据库、优化深度学习模型、引入新型生成算法及拓展应用场景,以提升技术的准确性、实用性与创新性。可以预见,AI 技术的持续创新将为民族纹样数字化处理带来更多机遇,支撑文化产业转型升级,助力数字化民族纹样在艺术创作与文化传播中发挥更大作用,推动全球民族文化交流共享。技术与文化的深度融合,也将使该技术在未来文化遗产保护与创新中占据更重要地位。

参考文献:

- [1] 刘洪君,张培.浅谈人工智能画质增强与处理技术在档案数字化副本图像修复中的应用[J].四川档案,2024(2):54-55.
- [2] 王晨光.数字化时代少数民族纹样与字体设计的创新融合策略[J].网印工业,2025(3):59-61.
- [3] 唐文政,尹红,张方,琚小芬.数字化时代苗族服饰动物纹样的时尚化创新设计研究[J].天工,2024(10):64-66.
- [4] 李娜,龙虎.贵州民族蜡染服饰纹样数字化图库构建及应用研究[J].西部皮革,2024,46(19):140-142.
- [5] 李爱凤.少数民族传统几何形纹样装饰特色研究[J].佳木斯职业学院学报,2012(11):98-99.
- [6] 张灿.人工智能深度伪造技术的伦理风险与虚无困境[J].山东科技大学学报(社会科学版),2023,25(2):11-19.
- [7] 杨雅儒,蔡秋霞.基于人工智能技术背景下的数字化图像设计策略[J].明日风尚,2023(4):130-132.