

人工智能技术在非遗文化遗产保护中的运用

赵姿淇

南京非物质文化遗产专业学院 江苏 南京 210000

摘要：非物质文化遗产是人类文明的精神基因库，正面临传承断代与记忆消逝双重危机之境。传统保护方式受限于物理载体的脆弱性与手工记录的片面性，难以将文化形态那动态演变的特征完整保存。凭借多模态数据解析与生成能力的人工智能技术，为非遗的活态传承开拓出了新路径。技术介入之时需在文化本真性与数字创新之间去寻求平衡，一方面要避免因机械复制致使文化符号出现空心化的情况，另一方面要防范算法偏见对本土审美体系造成侵蚀。构建能兼顾技术理性与文化温度的保护范式，是当代数字文明与传统智慧相融合的关键命题。

关键词：人工智能技术；非遗文化遗产；数字化保护；创新应用

引言

当代非遗保护正经历从抢救式建档向智慧化传承的转型期，人工智能驱动的认知计算和生成式模型，为非遗传承中动态知识转化面临的困境提供了技术支点。本文聚焦于人工智能和非遗传承之间深层的耦合机制，对技术赋能之下文化记忆再生产的内在逻辑展开探索。经由对智能技术在技艺解码、虚拟复现、交互传播等诸多场景当中应用潜力的细致分析，揭示数字化进程里文化主体性与技术工具性之间的辩证关系。目的在于建立关于技术介入的文化伦理框架，进而提出一条既能兼顾技术创新，又能关照到文化肌理的非遗保护路径。

1 人工智能与非遗保护的理论关联

1.1 非遗文化的核心保护需求

中国非物质文化遗产（China Intangible Cultural Heritage），是指中国各族人民世代相传，并视为其文化遗产组成部分的各种传统文化表现形式，以及与传统文化表现形式相关的实物和场所。截至2024年12月，中国非遗资源总量近87万项，国家、省、市、县四级非遗代表性项目10万余项；其中，国家级代表性项目1557项（包含3610个子项），共有44个项目列入联合国教科文组织非物质文化遗产名录、名册，总数居世界第一。当前非遗文化遗产的存续面临多重现实困境，传承主体老龄化导致技艺传递链条出现断层，许多依托口传心授的表演艺术与手工技法因缺乏系统记录面临失传风险，如传统戏曲程式化动作的细微差异、民间故事即兴创作的口头传统等文化细节亟待精准留存。活态传承困境体现在传统实践场景消逝引发的文化语境割裂，节庆仪式、生产习俗等非物质形态遗产难以脱离特定社会关系网络

独立存活，手工造纸中的水质辨别经验、民歌演唱中的方言韵律等隐性知识需依托情境化载体方能延续。文化传播的局限性制约着非遗价值的当代认同，地域性特征鲜明的艺术形式囿于传播渠道单一难以突破时空壁垒，刺绣纹样蕴含的族群记忆、木构建筑暗含的生态智慧等深层文化信息亟待转化为可感知的公共文化资源。

1.2 技术应用的伦理边界与文化真实性保障

人工智能介入非遗保护的伦理命题源于技术逻辑与文化基因的深层碰撞，数字工具对传统技艺的解构性解析可能割裂其赖以生存的社会语境，当算法将动态传承体系转化为静态数据模型时，文化表达中不可编码的感性经验面临消解风险。技术开发者往往基于普适性标准设计数据采集框架，忽略地域性审美范式的独特性，标准化处理过程易使本土文化符号沦为抽象数字标签，过度依赖智能生成则可能催生脱离现实语境的虚拟文化赝品。非遗数字化的核心矛盾在于技术精确性与文化模糊性的张力，机械复制虽能完美复现器物形制，却难以捕捉匠人指尖的温度与即兴创作中的灵韵，这要求算法训练必须保留适当容错空间以兼容手工技艺的天然随机性。文化真实性的维系依赖于传承主体在技术应用中的持续在场，唯有将传承人的经验判断嵌入机器学习过程，使数字系统具备理解并尊重文化变异规律的能力，方能在虚拟空间中构建起有生命力的文化镜像。

2 人工智能技术在非遗文化遗产保护中的运用

2.1 非遗数字化采集与高精度建模

非遗数字化采集依托三维扫描设备对传统手工艺品进行毫米级数据抓取，纹理映射技术可还原器物表面历经岁月侵蚀形成的独特包浆质感，动作捕捉系统则能完整记录传承人制作器具时手腕转动的角度与力度变化，这些微观动态往往构成技艺传承的核心密码。高精度建

作者简介：赵姿淇（2002年8月-），女，回族，江苏南京人，无职称，本科，研究方向：文物修复与保护

模过程中点云数据处理算法自动剔除环境噪声干扰,智能补全因年代久远导致的残缺纹样,生成的多层次数字模型既保留物件物理形态的客观真实性,又为后续虚拟修复提供可编辑的原始数据基底。数字档案库借助语义标签体系对海量采集内容实施智能分类,关联性检索功能使研究者能依据工艺流派、地域特征等多维度条件快速定位目标资源,区块链技术的引入则为分散在民间的文化碎片建立不可篡改的溯源链条。技术实施时需重点考量传统匠作工具的特殊性,例如刺绣绷架的木料弹性或陶轮旋转的离心力参数,这些容易被标准化建模忽略的变量恰恰是手工温度的物质载体,工程师团队通常需要与传承人进行数月的跟班记录才能准确捕捉工艺流程中的隐性知识。

2.2 濒危技艺修复与虚拟复原

非遗技艺的数字化留存依赖高精度数据采集系统对工艺细节进行全方位捕捉,红外扫描与光谱分析技术可完整记录传统器物在制作过程中的物理形变与材料转化规律,比如古琴制作中漆胎干燥收缩的微观变化、织锦纹样经纬交织的力学参数等关键信息被转化为可追溯的动态模型。三维建模技术依据残存实物逆向推演传统技艺的完整工艺流程,敦煌壁画修复中运用色彩衰减算法还原矿物颜料的叠加层次,木构建筑榫卯结构的应力分布数据辅助重建因战火损毁的经典营造案例。虚拟交互平台将离散的技术要素重构为沉浸式体验场景,非遗传承人可通过动作捕捉装置在数字空间演示绝技要领,福建土楼夯筑技艺的力道控制、徽州墨锭制作的揉搓手法等抽象经验转化为可视化操作图谱。技术手段与保护实践的深度融合正在突破传统记录方式的物理局限,使濒危技艺的抢救性保护从静态存档转向动态传承的可持续发展路径。

2.3 智能交互式传承系统开发

自适应学习算法根据用户操作轨迹动态调整教学节奏,当检测到剪纸新手频繁误触图案转折点时,系统自动插入慢速分解演示并激活触觉反馈模块强化肌肉记忆。语音识别引擎兼容方言发音特征,允许年长传承者使用地方俚语讲解工序窍门,自然语言处理技术将这些口传心授的经验转化为结构化知识图谱。开发者需重点解决文化隔阂导致的操作认知偏差,例如传统大漆制作中的“荫房湿度感知”在数字界面中需转化为温湿度传感器的数据联动,但过度量化可能削弱匠人凭经验判断的直觉智慧。为平衡技术精确性与技艺模糊性,系统保留手动校准模块供传承人根据实际情境微调教学参数,使智能辅助始终服务于文化本真性传承而非标准化输

出。学习者在虚拟工作坊中积累的每个针脚力度或拉坯手势都将反馈至云端数据库,经深度学习模型优化后形成动态演进的教学资源,这种自我进化机制使古老技艺在数字载体中保持活态传承的生命力。

2.4 非遗资源数据库的智能化管理

非遗资源数据库的建设需要解决海量异构数据的标准化存储与跨媒介关联问题,智能分类算法基于多模态特征提取技术对文本、影像、音频等不同载体的非遗资料进行自动标引,昆曲工尺谱的旋律走向、剪纸纹样的拓扑结构等非线性文化信息被编码为可交叉检索的元数据框架。语义关联引擎通过知识图谱构建技艺传承的时空谱系,湘绣针法演变与地域迁徙路径的隐性关联、传统节庆仪式与物候周期的互动规律等跨维度数据形成动态映射网络。权限管理模块采用区块链技术实现数据溯源与访问控制,传承人可分级授权核心技艺的数字化内容,苏绣世家的独门配色方案、古建修复世家的独有营造口诀等私密性知识在保障知识产权的前提下实现有限共享。数据聚合平台打破行政区域壁垒,跨地域的非遗项目依托统一语义标准形成关联矩阵,潮州木雕与东阳木雕的技艺流变比较、南北民歌的音律特征分析等研究需求获得底层数据支撑。

3 推进策略与保障机制

3.1 制定非遗数字化技术标准与伦理规范

文化管理部门应联合技术专家构建分级分类的指标框架,针对不同门类技艺特性设定差异化的数据采集精度阈值,例如织锦类项目需明确经纬线交织角度的测量误差范围,而口头文学则要规范方言语音的采样频率标准。技术研发团队在开发数据存储架构时应当遵循统一的元数据标注规则,为每件数字藏品建立包含传承谱系、地域特征、工艺流程等维度的描述标签,便于后期跨平台资源共享时保持文化语境的完整性。伦理审查委员会需定期对数字化成果进行文化适配性评估,重点核查智能修复过程中是否保留手工技艺的随机性美感,防止算法优化过度追求形式完美而消解传统美学的质朴特质。日常操作手册中应细化传承人在技术应用各环节的决策权限,特别是在涉及宗教仪轨或禁忌符号的数字复原时,必须建立双重复核机制确保文化敏感信息得到妥善处理。标准更新机制保持与技术演进的动态平衡,当新型传感器能捕捉陶艺拉坯时的肌肉微震颤数据时,相关测量规范需及时扩充生物力学参数采集章节。基层保护单位在执行标准过程中积累的常见问题,例如偏远地区网络不稳定导致实时数据上传失真,应形成案例库反馈至标准修订工作组,推动技术规范与实际操作场景深

度耦合。

3.2 搭建“传承人-技术专家-政府”协同平台

传承人群体长期积累的实践智慧能为技术研发提供文化逻辑校准,苏州缂丝老艺人对手工纬线密度的经验判断可修正机械臂编织参数设定,泉州南音传承人对润腔技法的感性认知能优化声纹分析模型的采样维度。技术专家团队需在田野调查阶段介入非遗项目,将传承人描述的制作禁忌与仪式规程转化为机器可识别的操作变量,浙南木活字印刷的选材阴干周期、苗族银饰锻打中的火候观察口诀等传统知识被编码为可迭代的算法规则。政府部门应完善跨领域协作的激励政策与评估体系,设立专项基金支持传承人参与技术测试,建立技术伦理审查委员会对数字化成果进行文化适配性认证,传统营造技艺的数字化图纸开放共享需同步制定匠作口诀的保密分级制度。教育机构可开发融合地方知识的技能培训课程,邀请传承人担任技术团队的实践导师,使青年工程师理解漆器阴房湿度控制与材料收缩率的关联性,培养既懂文化基因又掌握技术语言的双向人才。

3.3 完善复合型人才培养体系

高校在文化遗产保护专业课程中嵌入智能技术应用模块,例如将古法造纸工序分解为可量化的力学参数分析单元,让学生在掌握传统抄纸技巧的同时理解三维建模技术的介入节点。科技企业应当开放技术中台为非遗传承人提供低代码开发工具包,使其能够自主设计适合本门类技艺的数字化采集方案,这种知识反哺机制有助于弥合技术供给与文化需求之间的认知鸿沟。基层文化馆站定期组织传承人与数据工程师的联合工作坊,通过

实操演练将刺绣纹样的意象表述转化为机器可识别的矢量图生成逻辑,在此过程中双方逐步建立共同的技术美学评判标准。继续教育体系需要设置动态更新的微课程资源库,当新型光谱分析技术应用于壁画颜料成分检测时,相关操作教程应于季度内同步至传承人的移动学习终端。人才认证机制应当增设技术应用能力评估维度,对能够熟练运用智能设备记录并解析本门技艺核心要领的传承人给予专项技术津贴激励。

结语

非遗保护的底层逻辑在人工智能技术的作用下得以重塑,文化传承由此从物质保存这一维度被推向认知传播的全新层面。技术赋能下形成的数字孪生体系,一方面延续着传统美学的精神内核,另一方面又创造出文化表达的当代形态。行业方面应构建起开放式的技术协作网络,让算法模型能够深度融入地域文化语境之中,以此形成具备自我进化能力的智能传承系统。未来研究应关注生成式人工智能和传统工艺美术二者的融合边界,再对文化基因在数字载体里的变异规律展开探索。

参考文献

- [1]彭琳雯,柯昕昕,常竞芳.生成式人工智能技术赋能非遗文化发展转型研究——以苗族纹样为例[J].西部皮革,2025,47(05):121-123.
- [2]徐嘉敏,朱国庆,常增宏.人工智能在非遗文化传承中的应用[J].美与时代(城市版),2024,(08):117-119.
- [3]李默尘.AIGC技术+动画对非遗文化数字经济发展的影响[J].特区经济,2024,(01):145-148.