

法学与数智技术在建筑文化遗产活态传承中的应用研究

庞竹媛, 李佳欣, 杨雅洁

天津工业大学法学院, 天津

收稿日期: 2026年4月9日; 录用日期: 2026年5月2日; 发布日期: 2026年5月11日

摘要

建筑文化遗产活态传承是文化可持续发展的核心议题, 当前行业面临“技术超前、制度滞后”的核心矛盾。本研究立足现有法律框架与技术基础, 以该矛盾为切入点, 采用规范分析、案例研究与政策评估相结合的方法, 系统分析制度建设、技术应用及实践成效现状, 深入剖析权责界定模糊、技术标准不统一、多元协同机制不畅等核心问题。研究通过构建专项登记机制、完善技术标准与认证体系、搭建多元协同功能模块, 提出“法学-数智技术”协同的活态传承体系。本文基于案例观察发现, 需以全流程规范化专项登记填补制度空白, 以统一标准强化技术与文化融合, 依托四大核心模块构建多元协同网络。本研究创新性建立“技术优化实施路径-法律明确权利义务”双向互动机制, 为化解技术与制度脱节问题提供解决方案, 助力建筑文化遗产在数字化时代实现可持续活态传承。

关键词

建筑文化遗产, 技术, 制度, 传承

Research on the Application of Law and Digital Intelligence Technology in the Living Inheritance of Architectural Cultural Heritage

Zhuyuan Pang, Jiaxin Li, Yajie Yang

Law School, Tiangong University, Tianjin

Received: April 9, 2026; accepted: May 2, 2026; published: May 11, 2026

Abstract

The living inheritance of architectural cultural heritage is a core issue in the sustainable development of culture, and the industry is currently facing the fundamental contradiction of “advanced technology versus lagging institutions”. Based on the existing legal framework and technological foundation, this study takes this contradiction as its starting point and adopts a combination of normative analysis, case studies, and policy evaluation methods to systematically analyze the current status of institutional construction, technology application, and practical effectiveness. It also delves into core issues such as ambiguous definition of rights and responsibilities, inconsistent technical standards, and ineffective multi-party collaboration mechanisms. By constructing a special registration mechanism, improving the technical standards and certification system, and building functional modules for multi-stakeholder collaboration, this study proposes a living inheritance system featuring the synergy between law and digital intelligence technology. Based on case observations, this paper finds that it is necessary to fill institutional gaps through full-process standardized special registration, strengthen the integration of technology and culture with unified standards, and build a multi-stakeholder collaborative network relying on four core modules. This study innovatively establishes a two-way interactive mechanism of “technology-optimized implementation path and law-defined rights and obligations”, provides a solution to resolve the disconnection between technology and institutions, and facilitates the sustainable living inheritance of architectural cultural heritage in the digital era.

Keywords

Architectural Cultural Heritage, Technology, Institution, Inheritance

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

建筑文化遗产是承载特定地域传统建筑工艺谱系、空间形态特征与仪式实践规程的物质载体，本研究以我国各级文物保护单位、历史建筑及相关数字化成果为研究对象，核心证据来源包括：1. 国家相关部门发布的建筑文化遗产保护相关法律、行政法规、部门规章与规范性文件；2. 国家相关部门发布的历史建筑、文物保护数字化相关技术标准与导则；3. 广州、敦煌、苏州等多地发布的数字化保护实践报告、典型案例材料；4. 建筑文化遗产保护、数字法学相关核心学术研究成果。其活态传承是文化可持续发展的核心议题。

目前我国已利用 3D 扫描、数字孪生等技术为建筑文化遗产保护提供了精准的技术路径，却因相关法律制度适配性不足陷入实践困境，技术迭代与制度演进的节奏差，催生了数字成果权属界定、数智化应用监管程序、多元主体权责划分等方面的制度空白，“技术超前、制度滞后”已成为其传承的核心瓶颈。现有研究多孤立探讨技术应用或制度建设，对二者的矛盾及适配性机理剖析不足。

本研究的分析步骤分为三个核心阶段：第一阶段，规范分析阶段：系统梳理《中华人民共和国文物保护法》《中华人民共和国著作权法》等现行法律规范，《文化保护传承利用工程实施方案》等政策文件，《历史建筑数字化保护技术标准》等行业规范，明确现有制度体系的框架、核心规则与制度空白点。第二阶段，案例研究阶段：选取广州“CIM+名城”系统、敦煌莫高窟数字化保护、苏州“名城守护官”

制度等典型实践案例，通过案例文本分析，总结技术与制度协同的实践成效，提炼实践中暴露的权责纠纷、标准不一、协同不畅等核心问题。第三阶段，政策评估与体系构建阶段：从审批效率、纠纷发生率、保护成效、公众参与度四个维度，评估现有制度与技术应用的适配性，针对性构建专项登记机制、技术标准体系与多元协同模块，形成“法学-数智技术”协同的活态传承体系。

2. 建筑文化遗产活态传承的现状分析

当前我国建筑文化遗产活态传承已形成“制度支撑、技术应用、实践基础”的发展格局。数智技术与多元主体参与的初步框架已搭建，为后续深化传承提供了坚实基础。

2.1. 多维制度协同巩固建筑文化遗产数字化的传承根基

我国建筑文化遗产活态传承已形成多维度制度支撑体系，从法律确权到行政落地，再到技术规范，各层级制度相互衔接，为数字化活态传承奠定了基础[1]。

法律与政策体系为活态传承筑牢产权根基。新修订的《中华人民共和国文物保护法》不仅确立“保护第一”原则，更明确将数字化技术纳入遗产保护工具并明确数字成果版权保护依据。在此基础上，《文物保护传承利用工程实施方案》推动技术落地，配套版权授权操作指引打通权属分配与商业化堵点。

行政与治理层面，国家相关部门印发《关于推进实施国家文化数字化战略的意见》，对文化遗产数字化战略路径作出重点部署，中央财政专项资金，形成了稳定的资金保障链。此外，管理模式上的差异化设计更体现活态传承的灵活性，例如国家级遗产采用“空间规划+网格监管+智能预警”。

技术标准层面，完善了活态传承划定规范边界，确保数字化传承不失真。3D扫描、VR/AR等技术的应用，并非野蛮生长——2021年《历史建筑数字化保护技术标准》首次规范了数据采集到应用的全流程，明确“真实性”“完整性”底线；《历史建筑活化技术规程》限制业态改造边界。

2.2. 数智技术应用贯穿建筑文化遗产传承全流程

数智技术已在传承全流程初步落地，形成“采集-记录-监测-展示”的技术应用链条。

部分前沿技术因瓶颈制约尚未有效应用，AIGC便是典型代表[2]。现阶段生成式人工智能工具难以在遗产传承 workflow 中实现精准控制与细化输出，其应用需以庞大的遗产数据为支撑，而不同地域建筑遗产的多元化特征，要求对各类现实图元数据进行精细化分类采集，工作量极大。

数据采集方面，无人机测绘、三维扫描等技术实现遗产信息精准留存[3]；记录与展示方面，VR/AR、数字孪生等技术广泛应用于遗产数字化建档与公众传播[4]；在监测方面，AI病害分析、物联网传感器等技术已用于建筑安全动态监测。

新一代人工智能技术的应用刚刚起步，未来发展方向已逐渐清晰。“人工智能+建筑遗产”的突破应围绕传承的全流程展开，以遗产保护传承的操作流程为核心，在收集，管理，利用，传承等方面实现技术渗透。

2.3. 技术与制度融合已初步构建起多元主体保护传承格局

在建筑文化遗产活态传承领域，数字技术与保障制度的融合实践已体现初步成效，为遗产保护开辟了新路径。二者的初步协同形成了可量化的实践成效：数智技术大幅降低违规建设风险，有效减少了遗产保护监管的人力与时间成本；法律制度则明确了技术应用的合规边界，减少了技术滥用引发的遗产损毁、权属纠纷等问题。

技术支撑制度落地的实践成效显著，提升了治理效率与精准度。广州“CIM+名城”系统通过整合历史建筑三维数据与周边环境信息，将数字化监测结果直接纳入规划审批流程，使历史建筑周边控高审

核、建设项目审批等工作，从传统的多部门实地核验转变为系统智能比对，大幅降低了违规建设风险；部分地区还利用区块链技术实现遗产保护合同、修缮档案等文件的存证，确保信息不可篡改，为法律执行与责任追溯提供了可靠依据，让制度落地更具可操作性。

制度创新则为技术应用划定边界。敦煌莫高窟严格依据《中华人民共和国文物保护法》确立的最小干预原则开展数字化实践，该原则适用范围限定于建筑与壁画本体的物理保护工程、数字复原中历史信息的真实性保障，仅允许 AI 对壁画残损部分进行虚拟补全用于学术研究与非盈利性公众展示，严禁触碰遗产物理本体开展任何干预性操作；例外情形仅限于经国家文物局组织专家论证通过的濒危遗产应急抢救措施，且需全程留痕、纳入专项档案管理，以此避免技术滥用对遗产造成不可逆损害；其他遗产也参照相关制度规范，对 VR/AR 展示中的内容改变、数字孪生技术的应用场景等进行约束，确保技术创新始终以遗产保护为前提。

多元主体参与格局不断完善，参与渠道与形式持续丰富[5]。政府层面，多地积极推进建筑文化遗产数智化试点项目，如苏州、杭州等历史文化名城，通过政府主导、企业参与的模式开展数字化保护工程，推动技术与制度在地方落地；专业机构层面，高校、科研院所与文博单位携手完成了 87 个建筑文化遗产的基础数据整理工作，构建了包含法律政策、技术应用案例、工艺档案等内容的资源储备库，为行业发展提供了数据支撑；公众参与方面，苏州推行的“名城守护官”计划，通过线上平台鼓励公众参与建筑数字数据的审核与反馈，既让技术应用全程透明可追溯，又借助公众力量弥补了法律监管的人力缺口，形成了技术、制度与公众共治的多元保护格局。

3. 建筑文化遗产活态传承中的核心问题与分析

在数字经济快速发展、国家文化保护传承利用相关政策体系持续落地的背景下[6]，建筑文化遗产活态传承正迎来数智技术赋能的新机遇。无人机测绘、BIM 建模、VR 沉浸式体验等技术已在遗产普查、修复模拟、传播展示等场景广泛应用[7]，实践中形成了技术研发与遗产保护的初步协同。但“技术超前、制度滞后”仍是核心制约矛盾，传统法律制度与数智技术的适配性明显不足。一方面，权责界定缺乏明确依据，数据采集、存储与共享中的产权归属、责任划分模糊；另一方面，技术与建筑文化遗产场景适配性差，技术标准不统一，导致成果难以互通；同时，政府、企业、科研机构与公众等多方主体的协调机制不完善，进一步加剧了技术应用与制度规范的脱节，影响传承实效。

3.1. 地域局限与权责难题引发传承实践纠纷

建筑文化遗产活态传承的权责困境，既源于传统保护模式的地域性局限，又受制于数智化发展带来的法律空白，这些双重问题的叠加导致实践纠纷频发，严重制约传承工作的有序推进。权责界定面临系统性困境，核心受体系适配、制度供给、权利属性等多重因素交织影响，导致数字全链条权责框架缺失、归责难度增加及权利边界模糊。

在制度层面，传统建筑文化遗产保护立法聚焦实体遗产，未形成全链条的权责框架，并且针对数字成果知识产权等新型产权未进行细化规定，制度供给滞后；在技术层面，数智技术的运用使参与主体权责复杂化，传统归责原则难以适用。

在传统保护层面，虽学术界对责任人认定与责任划分已有充分探讨，但成果多局限于局部地区，如福建、广州等，全国层面立法分散、缺乏统一标准。所有权人、使用人与监管人的权责边界模糊，如在部分古民居保护中，修缮责任究竟归私人所有者还是地方文旅部门常存争议，同时监督机制的缺失进一步加剧了责任推诿。

此外，数智技术的应用更催生了三类新型权责难题：其一，数字成果知识产权归属不明，高校团队

研发的古建三维模型、VR 复原作品等，其著作权在高校、出资方与文物部门间难以界定，数据采集过程中涉及的原始信息所有权与加工使用权划分也无明确标准，即便故宫 VR 作品著作权案明确了独创性成果的保护路径，仍无法覆盖所有数字化场景；其二，文化阐释责任缺位，VR 展示的历史解读、AI 推演的场景内容若出现误读、文化内涵曲解，或数字成果传播过程中产生的侵权纠纷，责任主体难以追溯；其三，数字遗产继承权空白，私人历史建筑的数字模型、技艺数字化档案等能否作为遗产继承，缺乏法律依据，频发引发继承人与管理人的使用权纠纷，部分数字成果因权属争议无法有效传承。

3.2. 技术标准不一制约技术发挥作用

在建筑文化遗产的活态传承过程中，技术应用标准的缺失或失配已成为制约其有效推进的核心问题之一[8]。这一问题具体表现为：在数据层面，各方采集的数据分散且标准不一，难以互通；在操作层面，技术工具与多样化的遗产类型、材料的多样性以及基层保护主体的能力严重脱节；在目标层面，技术的应用多停留在浅层记录[9]，未能深度融合于文化价值的活态传承。这些现象共同指向一个核心矛盾：前沿的数智技术与复杂多样的遗产保护现实场景之间，未能建立起联系。

究其根源，首要原因在于技术研发与遗产保护之间存在着一道认知鸿沟。技术方案的设计多由技术研发领域主导，往往从通用和创新出发，却未能充分吸纳建筑学、材料学对遗产类型与材料多样性的深刻理解，也缺乏对地方性知识与社区参与能力的考量。这导致的结果是，高标准的技术方案因成本与操作难度而无法普及，高精度扫描设备在乡村地区难以推广；而低成本的简易方案又因精度不足而无法满足保护的基本要求，导致大量遗产陷入两难境地。

此外，现有的标准体系建设速度，远跟不上数智技术的更新换代。这导致从数智采集 - 智能赋权 - 价值转化 - 生态反哺的整个链条，存在大量的体系缺失与结构断层。数据采集的规范性缺失，直接造成了数据层面的壁垒；而应用环节的制度空白，则纵容了开发乱象与数据滥用。一个滞后的标准体系，无法为持续更迭的技术应用提供前瞻性的引导和坚实的秩序保障。

更深层次上，数智技术的应用与文化的关联性较低，其表现为技术多集中于建筑遗产的数据采集、结构监测等功能性层面，未能深度融入文化内涵挖掘、价值阐释等核心环节，与建筑文化遗产的历史、技艺、民俗相脱节。这一问题的成因主要包括技术研发侧重功能性实现，忽视了建筑文化遗产的特殊性，跨学科协作不足导致技术人员与文化研究学者缺乏有效沟通，同时行业标准偏向技术参数规范，未明确文化融合的指标与要求，最终使得数智技术在遗产传承中的应用流于表面，欠缺人文情感的关怀与人与建筑之间的交互性[10]，难以实现技术与文化的深度结合。

总的来说，建筑文化遗产活态传承中，技术应用标准不一或缺失是主要制约。其表现为数据不互通、技术与实际脱节，核心是数智技术与保护场景衔接不畅。根源在于技术与保护认知鸿沟、标准更新滞后于技术发展且技术与文化关联性低。

3.3. 多元协同不畅与权责失衡导致共治格局难形成

建筑文化遗产活态传承的多元主体协同，本质是政府、企业、社区、传承人、专业机构等多方力量的资源聚合与利益平衡，“治理是各种公共的或私人的个人和机构管理其共同事务的诸多方式的总和。”[11]但当前协同机制存在“协同诉求模糊、参与渠道不畅、权责失衡”的问题，导致协同效应难以实现，甚至反向制约传承。

从诉求来看，各方主体的核心诉求与行动存在差异：政府侧重政策落地与法定监管职责履行，相关事项决策遵循以下优先序规则：遗产本体与历史信息的永久性保护优先、社区居民合法权益与文化传承需求优先、文旅融合可持续开发优先、商业经营收益保障居后；涉及多方利益冲突的事项，需履行专家

论证、公众听证、方案公示的法定权衡程序；企业聚焦商业开发与收益，追求投入产出比最大化，易忽视文化保护的长远价值；社区作为遗产的日常使用主体，关注文化原真性保护、收益分配权等方面，诉求更贴近实际保护需求；传承人以传统技艺传承为核心，需要稳定的数字化转化与传播渠道。多元诉求缺乏统一的协调框架，导致各个主体间难以形成合力。

在参与渠道方面，公众与社区的参与形式停留在形式层面，整体上处于由“没有参与”到“象征性参与”，而传承任务通常由政府与专家主导，社区居民难以充分纳入决策流程，缺乏有效的意见反馈与现实保障机制，导致与现实脱节，公众参与积极性不高。与此同时，企业与专业机构间的技术研发与实践应用脱节，技术创新无法与遗产保护的实际需求相匹配；传承人作为核心主体，常被排除在数字化传承方案制作之外，其掌握的技艺难以转化为数字化，导致技术应用与实际传承脱节。

权责失衡进一步加剧了协同困境，政府承担主要监管责任但人力、物力等资源有限，难以实现全过程监管；企业享有开发收益权、数据访问权等义务，但却常存在过度商业化开发行为；社区承担文化传承责任，却缺乏相应的决策权力；传承人面临技艺传承压力但缺乏相关传承渠道，会导致技艺流失风险加剧。多方主体的权责并没有形成匹配，最终会导致协同保护效率低下，同时引发利益冲突。

多方主体在建筑文化遗产活态传承中的协调性不足，本质是利益诉求分歧、信息流通不畅与资源权责失衡共同作用的结果^[12]，使得各主体难以形成稳定的高效的协同共治格局。

4. 化解矛盾的对策

针对“技术超前、制度滞后”的核心矛盾，需从制度创新、技术规范完善与协同机制构建三方面入手，构建“法学—数智技术”协同的活态传承体系，建立起“技术赋能—法律保障”的双向互动体系，从而实现建筑文化遗产活态传承的可持续发展。

4.1. 以专项登记机制填补建筑文化遗产数智治理的机制空白

在建筑文化遗产数智治理进程中，三维扫描、数字孪生等技术已实现遗产信息的精准留存与活态呈现，但法律制度的滞后性导致数字权属混乱、管理权责模糊等问题频发。为此，引入全链条专项登记机制，成为弥合技术与制度鸿沟的关键举措。本机制以“程序—效力—救济”全闭环为核心，明确登记对象、登记程序、法律效力与救济规则，实现实体遗产与数字遗产的一体化规范管理。

4.1.1. 登记对象分层与对应登记效力

本机制按遗产形态与成果类型，实行四类对象分层登记，明确不同登记事项的核心内容与法律效力：

实体建筑文化遗产：登记对象为全国各级文物保护单位、历史建筑、传统风貌建筑等物理本体，登记内容包括产权权属、精确地理坐标、保护等级、工艺谱系、空间形态特征、修缮档案、法定保护责任主体等核心信息；登记效力为确权公示效力，是认定遗产保护责任、产权归属、征收补偿、修缮义务的法定依据。

数字化数据集：登记对象为针对实体遗产采集的原始测绘数据、三维扫描点云数据、IoT 监测数据、影像资料等基础数据集，登记内容包括数据采集主体、采集时间、采用技术标准、精度参数、权属主体、存储方式、授权使用范围等；登记效力为权属备案效力，是认定数据来源合法性、权属归属、授权使用边界的核心依据，可作为知识产权纠纷中的法定举证材料。

数字化衍生成果：登记对象为基于基础数据集开发的三维模型、数字孪生系统、VR/AR 展示作品、AI 修复成果、文创衍生数字产品等具有独创性的成果，登记内容包括创作主体、权属划分、创作完成时间、授权使用范围、收益分配方式等；登记效力为权利证明效力，与国家著作权登记体系无缝衔接，是认定成果著作权归属、侵权追责、商业开发收益分配的法定依据。

文化阐释内容：登记对象为针对遗产的历史解读、技艺注解、民俗仪式说明、数字展示文案等文化阐释类内容，登记内容包括创作主体、内容来源、专家论证意见、审核主体、发布范围等；登记效力为合规认定与责任追溯效力，是认定文化阐释内容真实性、界定文化误读与曲解相关法律责任的核心依据。

4.1.2. 全流程规范化登记程序

该机制以全流程规范化为核心，通过申请、审核、登记、公示四大核心环节形成基础管理闭环，覆盖全类型登记对象：

申请环节按登记对象分类明确申请主体与材料要求。实体遗产由产权人或实际使用人申请，提交产权证书、历史沿革资料、现状影像记录等文件；数字化数据集、衍生成果由权属主体联合申请，提交技术说明、权属划分协议、独创性说明等材料；文化阐释内容由创作主体与审核单位共同申请，提交内容文本、来源考证材料、专家论证意见等。所有申请材料需完整反映遗产的权属根基与文化脉络，为后续登记提供基础依据。

审核环节采用“文保 + 法律”双重审查模式，文化遗产保护部门组建专家团队，针对不同登记对象开展专项审核：实体遗产重点评估历史价值、工艺特色及保护等级；数字成果重点审核技术合规性、权属划分合法性；文化阐释内容重点审核内容真实性与文化合规性。法律机构则聚焦权属证明的合法性与完整性，排查产权纠纷、抵押担保等潜在风险。双重审查结果需形成联合审核意见书，作为登记与否的核心依据。

登记环节依托全国统一的建筑文化遗产数智化备案系统展开，工作人员将审核通过的信息按四类登记对象分类建档录入，生成包含唯一识别编码、登记类型、核心权属信息的电子凭证，该凭证与全国文物普查数据库、知识产权登记系统实时对接，实现信息动态更新与跨部门互通。

公示环节中，除保密例外情形外，所有登记信息同步在政府门户网站与文化遗产专属公示平台发布，设置 30 天公示期，接受社会公众对权属真实性、价值评估合理性、内容合规性的监督。

异议处理、救济衔接与配套规则为形成完整的“程序 - 效力 - 救济”闭环，补充完善异议处理、复议诉讼衔接、信息公开与保密例外、责任追溯四大核心规则：

异议处理机制指在公示期内，任何单位与个人均可对登记信息的真实性、合法性、完整性提出书面异议，需附明确的异议请求与相关证据材料；登记主管部门需在收到异议后 15 个工作日内完成核查，组织异议双方与相关专家开展听证，出具书面核查意见；异议成立的，撤销或更正登记信息并重新公示；异议不成立的，书面驳回异议申请并说明理由。

复议与诉讼衔接机制中，申请人、异议人或其他利害关系人对登记审核结果、异议处理决定不服的，可在收到相关文书之日起 60 日内向上一级文物主管部门申请行政复议；对复议决定不服的，可在收到复议决定书之日起 15 日内向人民法院提起行政诉讼；也可直接向人民法院提起行政诉讼。因错误登记造成利害关系人合法权益受损的，利害关系人可依法提起行政赔偿诉讼。

信息公开与保密例外规则里的信息公开遵循“以公开为原则，不公开为例外”。实体遗产的保护等级、产权主体、保护责任、登记编码等基础信息，数字化成果的权属主体、公开授权使用范围，文化阐释内容的审核结果等，均应向社会公开，接受公众监督。保密例外情形包括：涉及私人产权的个人隐私信息；未公开的濒危遗产精准地理坐标、特殊修缮工艺技术；涉密的文物保护单位相关数据；尚在学术研究阶段的未公开成果数据；权利人申请保密且不违反法律法规的商业秘密信息。保密信息不予公开，仅限文物主管部门、司法机关依法定程序调取使用。

责任追溯规则包括以下三个方面，一是申请人责任，登记申请人提交虚假材料、隐瞒真实信息骗取登记的，登记主管部门可撤销登记，给予警告；造成遗产损毁、他人合法权益受损的，依法承担民事赔

偿责任；构成犯罪的，依法追究刑事责任。二是审核部门责任，负责登记审核的工作人员与部门，存在玩忽职守、滥用职权、徇私舞弊，导致错误登记、造成严重后果的，依法给予政务处分；造成他人合法权益受损的，依法承担赔偿责任；构成犯罪的，依法追究刑事责任。三是第三方责任，未经授权篡改、泄露登记信息，非法使用登记的数字成果与数据的，依法承担侵权责任；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

通过全流程的规范设计，该机制能够明确实体与数字遗产的权责边界，填补数智化带来的制度空白，细化新型产权相关规定，为厘清多元主体责任、减少权属纠纷、保障传承工作有序推进提供完整的制度保障。

4.2. 以标准与认证支撑技术基础，推动建筑文化遗产数智治理的精准化与文化融合

人工智能技术为专项登记机制高效运转提供支撑，但技术应用的规范性直接影响治理成效。为此，需建立人工智能行业标准与技术认证制度，以标准化建设夯实技术基础，提升建筑文化遗产数智治理的精准度与可靠性。同时注重技术与文化的关联性，把非遗技艺、口述历史、仪式行为等内容转化为可落地的技术应用规范。

首先，在数智技术应用行业标准制定方面，可以推动文物管理行政部门与专业机构的合作[13]，由文物主管部门牵头，联合当地博物馆、大学等权威文博机构与高校，携手技术企业组建专项工作组，共同编制《建筑文化遗产数智技术应用标准》。该标准需对数据采集、三维建模、AI修复、虚拟展示等全流程制定明确技术参数：三维激光扫描精度针对木构建筑斗拱等精细部位需达到 0.1 毫米级，石质建筑主体结构扫描精度不低于 1 毫米；建筑信息模型(HBIM)不仅要包含建筑构件尺寸、材质等基础数据，还要整合不同历史时期的修缮档案、环境实时监测数据及病害发展轨迹等多维信息。

其次，建立严格的技术认证制度，由国家文物局联合第三方检测机构成立认证委员会，对 AI 修复算法、虚拟展示平台等进行全面测评，通过认证的技术纳入“文物保护技术推荐名录”，未认证技术严禁用于长城、莫高窟等重点文物保护单位的相关项目。推行“技术白皮书”公开制度，要求技术提供方详细披露算法核心原理、数据训练样本来源及处理流程，主动接受学术界及公众的监督。

最后，建筑文化遗产技术应突破物理数据提取局限，系统收集文化性关联内容，并建立明确的分类整合标准。非遗技艺方面，重点收录工具用法、工序细节及传承人注解；口述历史需规范访谈实录、背景考证与版权归属；仪式行为要明确流程步骤、文化寓意及场景适配要求。同时统一数据格式标准，口述历史采用“音频 + 文字转录 + 关键信息标注”模式，建造技艺配套“操作视频 + 工艺图解 + 术语释义”形式，全面填补非物理意义上的数据空白，以实现文化内涵与技术应用的深度融合。

4.3. 构建四大核心功能模块，构建建筑文化遗产数智治理的多元协同机制

建筑文化遗产传承作为文化遗产治理的核心实践，是一项长期且复杂的系统工程。为有效保护文物建筑这类特殊的文化遗产，应秉持“社会参与、协同共治”理念[14]。动员社会力量参与保护与传承，结合文创、文旅，实现价值转化。本文理解为：在建筑文化遗产管理、保护、传承中，协调机制应赋权各主体，如政府、企业、社会等，实现有效合作与资源共享，权责匹配，推动活态传承具体实践工作。

为保障建筑文化遗产数智治理协调机制高效运转，可构建四大核心功能模块形成协同机制。第一，数据感知层作为基础支撑，全面整合 IoT 设备实时采集的建筑物理状态、权属信息与历史档案资料，通过“申请 - 审核 - 登记 - 公示”全流程专项登记机制，精准确认产权归属，为后续治理提供权威数据底座。第二，权利共享层聚焦权益规范，借助数字水印追踪系统在数字资源中嵌入隐形标识，实时记录使用轨迹并自动生成详细使用报告，清晰划分使用权与收益权边界，保障多方权益不受侵害。第三，生态反哺层以可持续发展为目标，通过联邦学习技术安全整合多源数据，科学优化收益分配比例，其中 30%

注入建筑保护基金用于遗产修缮、40%投入数智技术升级迭代、最后留 30%作为奖励调动参与积极性，同时同步回传文化价值评估与活态传承动态数据，形成良性循环。第四，智能分析层可以依托 AI 知识图谱构建全方位安全关系网络，动态监测权限使用情况、精准溯源核心数据流转路径、智能预警侵权与数据泄露等潜在风险，并自动生成针对性防御策略。

政府、企业、社区、传承人、专业机构的权责利得以明确。政府制定政策、提供资金、监督管理，推动文旅融合与社会平稳；企业享有开发权与数据访问权，履行资金数据反哺、遵守保护协议的责任，降低法律风险并便捷获取资源；社区拥有决策权与监督权，防止文化垄断，提升经济收益与文化尊重；传承人获得传承自主权与收益权，承担传承义务，扩大文化传播范围；专业机构享有数据访问与收益权，需数据反哺与技术合规，提升学术影响力与公信力，形成“确权-流通-增值-防护”的闭环协同网络。

四大模块协同发力，可以有效破解制度滞后于技术的难题，为数智治理提供全流程支撑，最终建立起多元协同机制。

5. 结语

本研究聚焦建筑文化遗产活态传承中“技术超前，制度滞后”的核心矛盾，系统剖析了数智技术与法律制度的现状、问题及解决路径。当前我国已形成“技术创新加速、制度逐步适配”的发展格局，数字技术在数据采集、保护监测等环节发挥重要作用，相关法律法规、行政政策与技术标准也构建了基础支撑体系，二者结合已在初步达到了效率提升、风险防控等实践成效。但“技术超前、制度滞后”仍是核心制约，具体表现为权责界定缺乏明确依据、技术应用标准不统一、多方主体协调性不足三大问题，导致数智技术的潜力未能充分释放，制度保障作用也难以有效落地。

智能时代的人工智能治理，始终绕不开“技术超前与制度滞后”这一核心矛盾——技术迭代以指数级突破边界，而制度规范却受限于现实考量需审慎演进，二者节奏差催生了数字成果权属界定、数智化应用监管程序、多元主体权责划分等方面的制度空白与实践困境。单一技术治理虽能通过工具快速回应问题，却容易因缺乏制度约束陷入无序。反之，仅靠传统法律制度治理又会因滞后性扼杀技术创新活力。我们唯有正视这对矛盾，以制度框定技术治理的价值边界，用技术反哺制度的空白，才能构建“技术-制度-协同”的活态传承格局。这不仅是化解当下建筑文化遗产活态传承治理难题的关键，更是平衡技术创新与社会秩序、实现智能时代可持续发展的根本路径。

基金项目

天津工业大学市级大学生创新创业训练计划资助项目，项目编号：202510058064。

参考文献

- [1] 赵鹏飞, 崔小童, 王子怡. 大运河建筑遗产文化基因图谱构建及保护传承研究以聊城古城区为例[J]. 室内设计与装修, 2025(8): 117-119.
- [2] 沈熠铭. 基于生成式 AI 的人工智能促进建筑文化遗产保护传承发展研究[J]. 新楚文化, 2025(18): 75-78.
- [3] 胡小伍, 何川, 谭瑞珍, 等. 基于点云的历史建筑数字化研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2023, 46(10): 140-142.
- [4] 孙晓阳, 张润东, 严光芒, 等. 基于多源数据的古建筑数字化建模技术研究与应用[J]. 施工技术, 2023, 52(16): 138-143.
- [5] 贺鼎, 张博涵, 邢迪, 等. 活态遗产视角下的城市更新路径探索——以景德镇新村西路街区复兴项目为例[J]. 中外建筑, 2025(1): 28-35.
- [6] 顾军, 韶静, 顾明欣, 等. 数字技术融筑南京文旅新途[J]. 文化产业, 2025(31): 82-84.
- [7] 张爱琳, 王凯, 丁超, 等. 基于形状分布-平均绝对误差法的历史建筑数字孪生模型更新方法[J]. 科学技术与工

- 程, 2025, 25(12): 5058-5065.
- [8] 陈可, 王晶, 王煜鑫. 数智驱动下的历史建筑保护与传承策略研究[J]. 中国勘察设计, 2025(9): 88-94.
- [9] 王世强, 伊巴代提·艾合买提, 陈燕. 文旅融合文旅融合背景下“历史建筑+”全民阅读推广模式探究——基于PESTLE分析法[J]. 图书馆, 2024(8): 32-37.
- [10] 胡伟熾, 潘志庚, 刘喜作, 等. 虚拟世界自然文化遗产保护关键技术概述[J]. 系统仿真学报, 2003(3): 315-318.
- [11] The Commission on Global Governance (1995) Our Global Neighborhood: The Report of the Commission on Global Governance. Oxford University Press, 2. <https://doi.org/10.1163/9789004637467>
- [12] 李永辉. 当前文物建筑保护的难题与对策[J]. 人民论坛, 2024(18): 96-100.
- [13] 何水. 协同治理及其在中国的实现——基于社会资本理论的分析[J]. 西南大学学报(社会科学版), 2008(3): 102-106.
- [14] 江凌. 保护传承城市历史建筑文脉的“多中心”治理策略[J]. 社会科学论坛, 2019(5): 192-205.