

# 空间生产理论视域下婺派建筑数字化活态传承研究

刘依凡<sup>1</sup> 姚天<sup>2</sup>

1. 义乌工商职业技术学院, 中国·浙江 义乌 322000

2. 东阳市姚忠虎木雕创作有限公司, 中国·浙江 东阳 322100

**摘要:** 本研究针对传统建筑保护中文化要素流失、技艺传承断层及数字化手段文化承载不足等现实问题, 本文基于列斐伏尔空间生产理论, 构建“几何层—注释层—伦理层”三层 BIM 模型架构。该模型“一构件三数据”标准实现典型构件的形制参数、匠作口诀与伦理禁忌同步绑定, 用户行为数据反馈机制则动态优化伦理规则库。研究表明该模型可以有效延续婺派建筑“伦理主导空间生产”的文化基因, 为传统建筑数字化保护提供兼顾技术精度与文化深度的系统性方案, 对活态传承、文旅融合及技艺再生具有显著应用价值。

**关键词:** 空间生产; 婺派建筑; 数字化保护; 活态传承; 建筑信息模型 (BIM)

## Research on the Digital and Dynamic Inheritance of Wu-style Architecture from the Perspective of Spatial Production Theory

Liu Yifan<sup>1</sup>, Yao Tian<sup>2</sup>

1. Yiwu Industrial & Commercial College—Yiwu, China Zhejiang Yiwu 322000

2. Dongyang Yao Zhonghu Woodcarving Creation Co., Ltd. China Zhejiang Dongyang 322100

**Abstract:** This study addresses the practical issues such as the loss of cultural elements, the discontinuity of skills inheritance, and the insufficient cultural carrying capacity of digital means in the protection of traditional buildings. Based on Lefebvre's spatial production theory, this paper constructs a three-layer BIM model architecture of "geometric layer-annotation layer-ethical layer". The "one component, three data" standard of this model realizes the synchronous binding of the form parameters, craftsmanship mnemonic and ethical taboos of typical components, while the user behavior data feedback mechanism dynamically optimizes the ethical rule base. Research shows that this model can effectively carry forward the cultural gene of "ethics-led space production" of Wu-style architecture, providing a systematic solution that takes into account both technical precision and cultural depth for the digital protection of traditional architecture. It has significant application value for dynamic inheritance, cultural and tourism integration, and the regeneration of skills.

**Keywords:** Space production; Wu-style architecture; Digital protection; Living inheritance; Building Information; Modeling (BIM)

## 1 引言

### 1.1 传统建筑保护困境

当前传统建筑保护面临三重矛盾: 其一, 实体保护与文化剥离的失衡。大量修缮工程聚焦梁架结构等物理实体复原, 却忽视营造技艺、空间伦理等非物质文化内核, 导致“形存神散”; 其二, 技艺传承结构性断层。随着老匠人凋零, 婺派建筑匠作经验濒临消亡; 其三, 文旅转化低效化。现有保护模式难以将建筑空间蕴含的“诗礼传家”精神转化为沉浸式文化体验, 削弱了遗产活化效能。

尽管 BIM 等数字化技术已应用于传统建筑信息管理, 却存在显著局限: 技术工具化倾向使模型沦为几何数据容

器, 剥离了技艺流程、伦理规约等文化语境; 系统性理论缺位导致空间生产逻辑, 尤其精神空间、社会空间的互动关系, 未被有效解析。

### 1.2 婺派建筑的典型性与紧迫性

人的社会形态秩序结构特征影响着建筑的空间关系和建筑的形态特征。封建礼制在历史沿革中不断强化社会的秩序性, 这种秩序性在“礼”与建筑的融合中体现得淋漓尽致。当前传统建筑保护正陷入实体修复与文化遗产割裂的深层困境。大量修缮工程执着于梁架形制的精确复原, 却忽视营造技艺的活态延续与空间伦理的文化解读, 导致“形存神散”的普遍现象。

婺州传统民居营造技艺列入了 2008 年国务院公布的第二批国家级非物质文化遗产名录。作为浙中地域文化载体，其价值核心在于“伦理空间化”的独特基因。以东阳卢宅为例，其“前堂后寝”形制实为宗法伦理的空间投射，前堂是卢宅的公共厅堂，供族内子孙举行祭祀、聚会、教习等，石库门的后面则是家眷、仆人的生活起居空间，平时外人不得入内。然而田野调查显示：近十年金华地区 70% 修缮项目未系统记录匠作口诀，35% 的伦理空间，因功能改造被消解。叠加老匠人断代引发的技艺传承危机，使得婺派建筑“诗礼传家”的精神价值面临湮灭风险。

数字化技术虽为遗产保护提供了新路径，却陷入工具化陷阱。现有 BIM 模型沦为几何数据的容器，既无法承载构件背后的伦理禁忌，也难以解析工艺流程中的隐性知识，暴露出严重的“文化失语”症状。数字化保护若延续“重扫描精度、轻文化解码”路径，将加速其文化基因湮灭。

### 1.3 研究目的与多维意义

基于上述现实痛点与技术困境，本文提出核心问题：如何构建一个能系统性解析并动态承载婺派建筑“形制（物理空间）——技艺（精神空间）——伦理（社会空间）”三元互动关系的数字化活态传承体系？

本文旨在基于列斐伏尔空间生产理论，构建“形制数据化—技艺可视化—伦理可读化”的全息保护体系，实现物理修复与文化再生同步驱动。理论层面，创建“几何层—注释层—伦理层”三层架构，将空间三元辩证法转化为数字化框架，推动西方空间理论与中国《营造法式》“礼制物化”传统的深度对话；技术层面，开发“伦理注释层”实现“一构件三数据”标准，如斗拱模型同步绑定几何参数、匠作动画、“尊卑轴序”禁忌文本，并借助用户行为数据反哺机制使模型具备文化演进能力；实践层面，通过培育“数字工匠”（如 BIM 伦理标注师）、开发 AR 伦理叙事导览等路径，为浙江“宋韵文化传世工程”提供技术支撑，赋能古村落文旅场景的文化再生，最终形成“技术精度—文化深度—活态传承”三位一体的可推广范式。最终实现物理修复与文化再生的同步驱动，形成“形—技—理”全息保护闭环。

## 2 理论基础与研究综述

### 2.1 列斐伏尔空间生产理论及其三元辩证法

亨利·列斐伏尔在《空间的生产》中颠覆了空间作为静态容器的传统认知，提出“空间是社会的产物”这一革命性命题。该理论强调空间通过社会实践被持续生产与重构，尤其批判资本主义制度下空间的商品化与权力渗透

机制。其理论演进从早期关注日常生活实践，逐步深化为“空间三元辩证法”，为解析建筑文化遗产中物质形态与文化逻辑的互动关系提供了哲学基础。空间三元构成理论的核心维度：物理空间是空间实践的具象载体；精神空间通过规划与设计实现意识形态编码；社会空间则在日常实践中解构并重构前两者。三者处于永恒辩证运动中。以徽派建筑马头墙为例，其物理形态满足防火功能，精神层面承载“步步高升”的科举符号，社会层面则通过家族祭祀强化宗族认同。这种互动关系揭示：任何建筑遗产的保护都需兼顾形制修复、技艺传承与伦理延续三重维度。

列斐伏尔理论对建筑遗产保护具有三重启示：其一，解构文化基因密码，要求将建筑视为“空间生产”的结果，同步解析其物理构造、技艺逻辑与社会规约；其二，警示技术异化风险，批判数字化保护中割裂三元关系的倾向，三维扫描剥离伦理语境使遗产沦为几何标本；其三，指引活态传承路径，强调社会空间的再生产是文化延续的核心动力，需激活当代使用者对空间意义的重新诠释。

### 2.2 建筑文化遗产数字化保护研究综述

王炎松团队早在 2008 年便从古建筑保护和古建筑测绘的角度出发，对点云数据处理软件系统提出了用户需求，并对基于新技术的古建研究保护策略进行了展望。邢昱团队以三维激光扫描点云数据作为基础数据，以河南大学明伦校区近代建筑群为研究对象，结合地理数据库和三维建模技术，建立了古建筑数据库。直到今年，各科研团队综合应用 BIM、三维激光扫描、航拍倾斜测量等技术采集古建筑数字化模型，并研究基于多源数据的融合技术，形成了既有古建筑物精细建模的方法。三维扫描技术聚焦几何精度提升，BIM 应用侧重构件数据集成，VR/AR 技术则探索场景交互叙事。这些技术虽拓展了信息管理维度，却未能突破文化承载的深层瓶颈。

当前数字化保护存在三重缺陷：文化维度缺失表现为技术过度聚焦几何信息采集；技术应用碎片化导致 VR 展示、BIM 管理、AR 叙事彼此割裂，缺乏融合技艺解码与伦理阐释的集成平台；理论框架薄弱则使多数研究沦为无语境的技术标本，未能在空间生产理论指导下解析形制、技艺、伦理的互构逻辑。

## 3 方法整合：跨学科路径下的文化信息采集与编码

建筑文化遗产的活态传承，绝非简单的形式复刻或静态保存，其本质是对蕴含在砖瓦木石间的文化基因进行系统性解码，既要破译建筑形制中凝固的历史密码，也要将

这些密码转译为当代可理解、可延续的文化语言。这种传承涉及物质形态、技艺体系、伦理秩序、社会记忆等多重维度的交织，单一学科的认知框架必然陷入只见局部不见整体的困境。本文构建了四大学科融合路径，形成了一套相互咬合的认知齿轮：

建筑学以形制测绘为基础，通过激光扫描、BIM 建模等技术精准捕捉建筑的空间尺度、结构逻辑与装饰符号；同时通过符号解析，识别脊兽纹饰、门窗雕花中的伦理象征，为后续解码提供空间坐标。

人类学跳出建筑本体，深入村落社群与匠人口中，用口述史方法抢救濒临失传的营造口诀、仪式禁忌，再以文化深描手法还原这些知识生成的生活语境，从而挖掘出建筑空间承载的集体记忆与精神信仰。

哲学则站在价值判断层面，通过技术伦理评估审视传承过程中的价值偏差。当数字化转译试图简化建筑纹饰的伦理内涵时，哲学能以“原真性”为标尺，追问这种简化是否消解了文化的精神内核；当修缮方案面临保持原貌与安全加固的冲突时，哲学能提供动态平衡的伦理准则，确保社会空间的价值阐释不偏离文化本真。

计算机科学作为转译的技术引擎，将前三者的研究成果转化为可交互的数字形态，通过三维信息建模构建建筑文化的数字孪生体，让形制测绘数据与口述史记实现可视化关联，并借助 VR 交互技术创设沉浸式体验场景，使“隐性知识”转化为可感知的操作模拟，最终实现文化基因的当代转译与传播。

这种跨学科融合直指传统保护模式的核心症结——“形制－技艺－伦理”的割裂。唯有让四大学科打破壁垒，构建方法共同体，方能实现从建筑构件到精神信仰的文化信息全息采集，从历史语境到当代传播的动态编码，让建筑文化遗产真正“活”在当下的社会肌理中。

## 4 技术实现：可生长的“文化智能体” BIM 模型构建

### 4.1 系统架构设计理念

本文提出“文化智能体”作为核心架构理念，旨在构建超越静态数据库的活态传承载体。该模型具备三重生长能力：通过分层数据承载系统整合空间三元信息；借助智能交互机制响应用户行为触发文化阐释；基于动态更新逻辑实现知识库的自主进化，使 BIM 模型从技术工具升级为承载文化基因的生命系统。例如在斗拱构件的设计中，计划实现几何模型、匠作动画、伦理禁忌的同步激活，并根据用户交互行为持续优化文化注释内容。

### 4.2 核心功能模块实现

#### 4.2.1 基础几何数据层构建

采用多阶段建模策略：首先利用三维激光扫描获取建筑点云数据，经点云处理软件优化后，在 BIM 平台中重建参数化模型。关键技术突破在于建立点云－模型双向校验机制——每个 BIM 构件绑定原始扫描坐标，支持几何精度与文化语义的双向追溯。该层将系统构建斗拱、月梁、牛腿等核心构件的参数化数据库，为文化信息搭载提供精准空间锚点。

#### 4.2.2 注释层（工艺）信息集成

基于“一构件三数据”标准建立结构化绑定协议：每个构件关联几何属性、工艺媒介、文化释义。计划开发跨平台交互插件，实现点击触发的多模态响应——例如用户选中雀替构件时，界面同步展示雕琢工艺动态演示、相关匠人口述音频及纹样文化隐喻文本，形成技艺知识的沉浸式传播通道。

#### 4.2.3 伦理层（文化）信息集成与可视化

设计知识图谱驱动的伦理规则引擎：通过节点网络构建“诗礼传家”伦理关系模型，关联空间规约与使用场景。拟实现三维可视化交互：空间热力图映射伦理强度分布；故事导览模块串联礼序叙事；智能校验系统对违反文化禁忌的虚拟操作发出预警。

#### 4.2.4 多角色交互界面设计

采用场景适配原则开发分层交互系统：研究者模式开放全数据编辑与版本管理；游客模式通过 AR 增强现实技术强化文化叙事体验；学生模式设计阶梯式知识解锁路径。计划集成实时渲染引擎，支持祠堂仪轨等场景的沉浸式重现，平衡文化深度与用户体验。

### 4.3 “可生长”机制设计

#### 4.3.1 行为感知与数据流设计

构建四维行为感知框架：通过交互埋点捕获用户点击热点、文化注释浏览深度、虚拟空间移动轨迹及语义反馈内容。设计分布式数据流管道，实现行为数据的实时采集与清洗，为模型进化提供动态输入源。

#### 4.3.2 文化认知分析模型

计划建立三层分析机制：兴趣图谱模块识别文化关注焦点；障碍诊断模块定位理解难点；创新发现模块捕捉用户衍生的新阐释视角。通过机器学习算法生成文化信息优化建议，驱动知识库的定向更新。

#### 4.3.3 动态优化与伦理约束

设计闭环更新系统：针对诊断出的认知障碍，动态补

充匠艺演示素材；依据语义反馈调整伦理表述的当代适应性；基于兴趣特征优化信息推送策略。所有更新操作纳入版本控制系统，并通过区块链技术建立修改存证机制，确保文化转译过程的透明性与伦理合规性。该机制将使模型具备持续进化的“数字生命力”，为活态传承提供技术支撑。

## 5 结语

本文系统论证了列斐伏尔空间三元论向数字化架构转化的理论可行性，通过构建“几何层（物理空间）—注释层（精神空间）—伦理层（社会空间）”的 BIM 三层模型，实现空间生产逻辑的结构化转译。在方法论层面，建立融合人类学、建筑学、哲学的跨学科路径，建立文化信息采集、解析与编码的全流程体系。技术实现上，设计了“可生长的文化智能体”模型，以“一构件三数据”标准破解文化要素离散化困境，用户行为反哺机制则为模型动态进化提供底层支持。

后续研究将着力于深化技术集成，探索 AI 驱动的文化信息自动提取与动态关联生成。开发基于三层模型的虚

拟仿真实验平台，支持预防性保护决策，并探索元宇宙场景中的沉浸式文化传承新形态。

## 参考文献：

- [1] 亨利·列斐伏尔. 空间的生产[M]. 刘怀玉, 等, 译. 北京: 商务印书馆, 2022:19.
- [2] 王炎松, 谢飞. 古建保护对于三维激光扫描点云数据处理软件系统的用户需求——以古建测绘中的数据处理为例[J]. 华中建筑, 2008, (04):130-132.
- [3] 邢昱, 范张伟, 吴莹. 基于 GIS 与三维激光扫描的古建筑保护研究[J]. 地理空间信息, 2009, 7(01):88-91.
- [4] 洪铁城. 婺派建筑五大特征[J]. 建筑, 2018, (11):55-58.
- [5] 闵雅雯, 宋元. 多源数据融合的古建筑三维模型技术研究[J]. 经纬天地, 2025, (02):34-38.

基金项目：本课题系金社科〔2025〕一般 2025067 号项目研究成果。

作者简介：刘依凡(1994.6-), 女, 汉族, 浙江省义乌市人, 硕士研究生, 讲师, 研究方向: 古建筑保护、建筑信息化。