

基于服装3D 数字化技术的非遗蓝印花布 创造性转化应用研究

巴桂玲¹, 侯莉莉², 张剑峰¹

1. 浙江纺织服装职业技术学院时装学院, 浙江 宁波 315211

2. 上海立达学院财经学院, 上海 201609

DOI: 10.61369/TACS.2025030002

摘要: 本研究以非物质文化遗产蓝印花布为对象, 探索其在服装3D 数字化技术下的创造性转化路径。通过剖析蓝印花布的历史文化价值、传统工艺特征以及3D 数字化技术在服装设计中的应用现状, 提出蓝印花布图案的数字化提取、虚拟缝制及创新设计策略, 旨在为非遗文化的传承与创新发展提供理论支持与实践指导。

关键词: 蓝印花布; 非物质文化遗产; 3D 数字化技术; 虚拟缝制; 创造性转化

Research on Creative Transformation and Application of Intangible Cultural Heritage Blue Print Cloth Based on Apparel 3D Digital Technology

Ba Guiling¹, Hou Lili², Zhang Jianfeng¹

1. Fashion College, Zhejiang Textile & Fashion Vocational College, Ningbo, Zhejiang 315211

2. School of Finance and Economics, Shanghai Lida University, Shanghai 201609

Abstract: This study takes the intangible cultural heritage blue print cloth as the research object and explores its creative transformation path under the apparel 3D digital technology. By analyzing the historical and cultural value, traditional craft characteristics of blue print cloth and the application status of 3D digital technology in costume design, it puts forward strategies for digital extraction, virtual sewing and innovative design of blue print cloth patterns, aiming to provide theoretical support and practical guidance for the inheritance, innovation and development of intangible cultural heritage.

Keywords: blue print cloth; intangible cultural heritage; 3D digital technology; virtual sewing; creative transformation

引言

随着数字化技术的飞速发展, 非物质文化遗产(非遗)的保护与传承面临新的机遇与挑战。蓝印花布作为我国传统印染技艺的代表, 具有深厚的历史文化底蕴, 但在现代社会中, 其传统工艺的传承与发展受到诸多限制^[1]。3D 数字化技术在服装设计领域的广泛应用, 为蓝印花布的创造性转化提供了新的技术手段和思路。本研究聚焦于蓝印花布的数字化转化, 探讨其在现代服装设计中的应用价值, 以期为非遗文化的可持续发展提供参考。

一、蓝印花布的发展历史与文化价值

(一) 蓝印花布的发展历史

蓝印花布, 作为中国传统印染技艺的瑰宝, 其历史源远流长, 可以追溯到秦汉时期, 距今已有1300多年的历史。在唐宋时期, 随着商业的繁荣和纺织技术的进步, 蓝印花布逐渐兴盛起来。宋元之际, 桐乡地区的蓝印花布制作技艺已经极为繁荣, 形成了“织机遍地, 染坊连街, 河上布船如织”的壮观景象。明清时期, 蓝印花布技艺发展成熟, 并在江南地区广为流传, 尤以江

苏、浙江等地最为兴盛^[2]。

(二) 蓝印花布的文化价值

蓝印花布独特的工艺特点在于使用天然植物染料, 如蓝草, 进行手工印染, 形成蓝白相间的图案, 具有鲜明的艺术风格和浓郁的民俗文化气息^[3]。印花布的纹样图案往往与当地的文化习俗、宗教信仰、价值观念等密切相关, 反映了当地人民的生活方式和精神追求。例如, 鱼纹象征着年年有余, 鸟纹象征着吉祥如意, 花卉图案则象征着美好的生活。蓝印花布的图案不仅是一种装饰, 更是一种文化的表达, 具有重要的历史和文化价值。

基金资助: 浙江省哲学社会科学规划课题(NO. 24NDJC126YB) 资助。

二、蓝印花布的发展困境与机遇

（一）蓝印花布的发展困境

随着工业化进程的加快，传统手工业逐渐衰落，蓝印花布也面临着传承困境，主要体现在以下几点：

（1）产品设计创新能力不足：据统计，市场上蓝印花布设计样式有限，大部分为传统图案，现代设计不足10%，远不能满足消费者对多样性和个性化的需求。蓝印花布产品亟需创新性设计和转化^[4]。

（2）生产成本过高：蓝印花布的制作工序复杂，包括制版、刻版、染布等多个环节，且每个环节都需要高超的技艺和大量的时间。这种传统的生产方式导致蓝印花布的生产过程复杂，技艺要求高，导致生产周期长、效率低、成本高，难以与工业化纺织品竞争^[5]。

（3）传统工艺衰落，后继乏人：掌握传统技艺的老艺人减少，年轻一代兴趣不足，传承出现断层。全国掌握技艺的老艺人不足百人，年轻艺人占比不到5%，传统工艺面临失传风险。这些问题亟需解决，以促进蓝印花布的创新发展^[6]。

（二）蓝印花布的发展机遇

近年来，随着非遗保护意识的增强，蓝印花布的传承和发展受到越来越多的关注。政府相关部门出台了一系列政策措施，从资金支持、人才培养等方面，为蓝印花布的传承提供有力保障。一些企业和设计师亦尝试将蓝印花布与服装设计相结合，开发出一系列具有时尚感和实用性的蓝印花布时装，这给蓝印花布的传承带来契机。尤其是伴随着数字化技术在服装设计生产领域的广泛应用，为蓝印花布的创造性转化提供了新的技术手段和思路。

三、3D 数字化技术在服装设计中的应用

（一）技术概述

3D 数字化技术通过虚拟建模和虚拟缝制，实现了服装设计的可视化与高效化。该技术显著缩短了设计周期，提升了效率，并通过模拟多种面料和色彩，减少了实物样品的制作，降低了成本，已成为现代服装设计的关键工具。

（二）关键技术

1. 虚拟建模

通过精确的数学算法和先进的计算机图形处理技术，将二维衣片转化为三维服装，模拟真实穿着效果，包括衣物的贴合度、活动时的形态变化以及面料的质感，为设计提供直观的参考^[7]。

2. 虚拟缝制

虚拟缝制技术通过精确的缝合模拟和碰撞检测机制，对服装的结构进行细致优化。这种技术能够模拟实际缝制过程中衣片的对接、重叠和缝合效果，确保设计在虚拟环境中的准确性和实用性。通过不断的调整和检测，设计师能够精确控制服装的线条、轮廓和整体造型，从而大幅提升设计的精准度和服装的舒适度，为最终产品的质量和市场竞争力打下坚实基础。

（三）应用现状与趋势

3D 技术在服装设计中的应用不断深化，尤其在虚拟试衣和定制化设计方面表现出色。设计师通过3D 建模软件创建逼真的服装模型，模拟面料和穿着效果，顾客可虚拟试穿，节省时间和成本^[8]。技术正向智能化发展，智能设计系统可根据顾客尺寸和偏好自动调整版型，实现个性化设计。3D 技术还助力面料开发和生产流程优化，减少打样次数和生产浪费。随着技术进步，3D 技术在提升设计效率、降低成本的同时，也为消费者带来更个性化的服装体验，其在行业中的重要性日益凸显。

四、蓝印花布的数字化转化路径

（一）蓝印花布图案的数字化提取

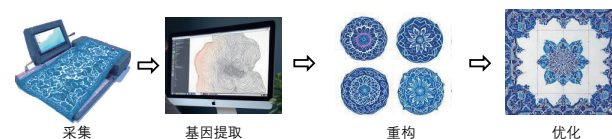


图1 蓝印花布图案的数字化提取

通过3D 扫描技术精确采集蓝印花布纹理，利用数学模型提取纹样基元，这些基元是纹样的“基因”，包含独特特征和风格。结合CAD 技术，对基元进行识别分析，实现图案数字化重构^[9]。图像处理技术优化图案，调整颜色、纹理和对光度，提升虚拟设计表现力，使图案更生动、立体，适应现代审美。这种融合传统艺术与现代科技的转化，为蓝印花布传承创新提供了新途径。

（二）蓝印花布数字化面料库构建

将蓝印花布面料的成分、厚度、克重、成分、拉伸性、弹性、悬垂性等物理属性通过相应仪器进行数据采集并输入FABRIC 3D 系统，同时提取并录入面料的纹理图和法线贴图，构建蓝印花布的数字化面料，为虚拟服装设计提供丰富的数字化面料资源库^[10]。

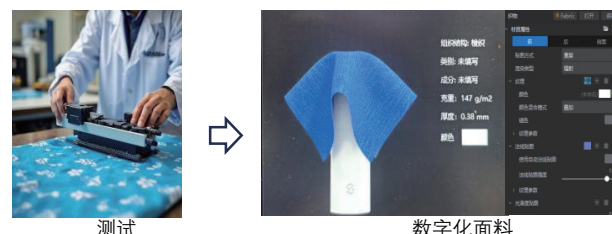


图2 蓝印花布数字化面料

（三）蓝印花布服装数字化虚拟缝制

利用PS 或AI 软件绘制蓝印花布服装效果图，CAD 软件制作结构图和裁剪样板，转换为 dxf 格式导入3D 服装软件。整理版片，复制对称版片，安排至模特并进行虚拟缝制。调整版片至形态稳定，形成服装白膜建模。如有差异，可通过版片编辑、3D 笔等工具进行裁片的修改，直至效果符合要求。服装的虚拟缝制技术可以替代繁复的样衣试制过程，节省面料、节约工时，极大地降低了服装的生产成本，同时绿色环保，有效促进服装产业的可持续发展。



图3 蓝印花布服装数字化虚拟缝制

(四) 蓝印花布服装数字化虚拟设计

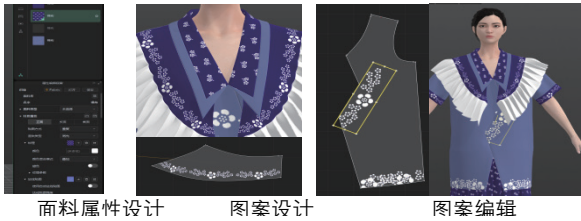


图4 蓝印花布服装3D虚拟设计

服装白膜建模后，调取蓝印花布面料库数据进行面料属性编辑，一可以通过调整面料的纹理图及纹理图属性，实现面料纹样

的大小和排列方式；二可以通过改变面料的克重、厚度、拉伸性等物理属性来改变服装的呈现效果。同时可通过图案的添加呈现蓝印花布局部纹样，亦可通过场景搭建、模特动作姿势变化等实现服装的陈列展示，通过虚拟服装与人模的碰撞检测与优化，进行动画展示。3D 工具多维度实现虚拟设计，验证设计可行性，提高创新水平，吸引年轻设计师，降低无效设计成本，增强市场竞争力。

五、结论

本研究利用3D 技术提取、虚拟缝制和创新设计蓝印花布服装，证实了该技术在非遗传承中的价值。在数字化设计中，我们保留蓝印花布文化精髓，融合传统与现代设计。研究还探索了蓝印花布与现代服装产业结合方式，降低生产成本，提升市场竞争力。尽管存在局限性，未来需优化技术流程，增强市场适应性，并推广至更广非遗领域，促进传统艺术传承。我们期望为蓝印花布等非遗项目提供成熟的数字化解决方案。

参考文献

[1] 张中启. 非遗蓝印花布数字化保护与传承对策研究 [J]. 国际纺织导报, 2020(9): 44-47.
[2] 吴元新. 蓝印花布的历史与未来 [J]. 民艺, 2022(01): 62-69.
[3] 陆洲. 浅谈蓝印花布印染技艺的传承研究 [J]. 网印工业, 2024(10): 15-17.
[4] 沈美, 于翔. 文化基因视域下蓝印花布纹样数字化传承策略研究 [J]. 纺织报告, 2024(10): 146-148.
[5] 张中启. 非遗蓝印花布现代家纺产品创新设计 [J]. 国际纺织导报, 2022, 50 (01): 36-40+47.
[6] 孙铭禧, 赵智峰, 刘欢, 等. 基于服务设计理念的南通蓝印花布非遗活化 APP 设计研究 [J]. 设计, 2024, 37 (24): 48-53.
[7] 程静怡, 王明杰. AR 赋能北京中轴线蓝印花布文创 激活非遗文化新魅力 [J]. 时尚北京, 2024, (12): 96-99.
[8] 范斌, 肖婷婷, 于洪率, 等. 非遗南通蓝印花布创新设计与市场拓展研究 [J]. 服装设计师, 2024, (12): 29-33.
[9] 刘宁. 文化创新视角下的非遗传统手工艺类文创产品设计研究 —— 以蓝印花布为例 [J]. 网印工业, 2024, (05): 111-113.
[10] 龚奕丞, 钱瑾, 丁胜. 大数据时代构建虚拟元宇宙工坊创新传承非遗 —— 以某地蓝印花布印染技艺为例 [J]. 浙江工艺美术, 2024, (02): 10-12.