

低碳语境下天然纤维的工艺创新与当代艺术实践

赵中怡

(黑龙江大学，黑龙江 哈尔滨 150080)

摘要：在全球“双碳”目标推动下，低碳理念已深度渗透艺术设计领域。天然纤维（麻、竹、蚕丝、棉、羊毛等）凭借可再生、可降解的生态优势，成为连接低碳伦理与艺术创作的核心载体。本文从天然纤维的低碳属性出发，探讨传统工艺的低碳化改良、新技术与天然纤维的融合创新路径，结合当代艺术家的实践案例，分析天然纤维在装置艺术、公共艺术、跨界设计中的表达形式，揭示其在材料叙事、生态传播、美学革新中的核心价值，为低碳时代艺术设计的可持续发展提供理论参考与实践借鉴。

关键词：低碳设计；天然纤维；工艺创新；当代艺术；生态美学

DOI: doi.org/10.70693/rwsk.v2i1.197

一、引言：低碳转型下的天然纤维艺术价值重构

全球气候危机引发的生态反思，推动艺术设计领域从“形式美学”向“生态美学”深度转型，低碳、环保、可持续不再是附加诉求，而是成为创作的核心准则与价值导向。据国际能源署（IEA）数据显示，全球艺术设计行业相关材料生产、加工及展览活动的碳排放量占全球总排放量的3.2%，其中化纤材料、不可降解装饰材料的使用是主要碳排放源。在此背景下，天然纤维作为与自然共生的传统材料，其生长过程中的碳汇功能、使用后的自然降解特性，恰好契合当代设计的生态诉求，成为破解行业高碳困境的重要路径。采用再生纸和植物油油墨打印海报、广告或包装，既能减少碳足迹，保材料来制作广告道具或展示板，从而提升设计作品的可持续性^[1]。

传统天然纤维工艺多依赖手工劳作，本身具备低能耗、低污染的基因——如传统麻织工艺的单位能耗仅为化纤织造的12%，苗族蜡染的废水排放量不足化学染色的5%。但同时，传统工艺也存在效率偏低、形态表达受限、规模化应用困难等问题，难以满足当代大型艺术创作与多元场景的需求。当代艺术实践中，天然纤维已超越单纯的物质媒介属性，成为传递生态理念、链接传统工艺与现代审美、沟通艺术家与公众的文化符号。重新审视天然纤维的材料潜力，通过工艺创新激活其艺术表达边界，既是对非物质文化遗产的活态传承，也是艺术设计回应时代生态议题的必然选择，更是推动艺术行业实现“碳达峰、碳中和”目标的关键实践。

二、天然纤维的低碳属性与材料价值内核

1. 天然纤维的生态优势与低碳逻辑

天然纤维的低碳性贯穿全生命周期，且不同品类的低碳表现存在显著差异，其生态优势可通过量化数据进一步佐证：生长阶段：麻类植物（亚麻、苎麻）每公顷年固碳量达15-20吨，是树木固碳量的2-3倍，且生长过程无需灌溉、不施化肥农药，水资源消耗仅为棉花的1/8；速生竹材3-5年可成材，比木材生长周期短80%，每公顷竹林年固碳量达12吨，同时能涵养水源、保持水土；有机棉花的种植过程可减少91%的农药使用量，单位面积碳排放量比常规棉花低46%。使用阶段：天然纤维无有毒有害物质释放，触感温和且具备透气、抑菌、吸湿等天然特性，其中羊毛纤维的天然阻燃性可减少防火涂层的使用，蚕丝的生物相容性使其成为室内艺术装置

作者简介：赵中怡(2001—)，女，硕士，研究方向为时尚产品设计。

通讯作者：赵中怡

的理想材料，避免了化学合成材料可能引发的健康隐患。废弃阶段：天然纤维在自然环境中可完全降解，降解周期通常为 3-12 个月（棉、麻纤维约 3 个月，羊毛、蚕丝约 6-12 个月），降解过程中可释放有机养分，回归生态循环；而聚酯纤维等化纤材料的降解周期长达 200-400 年，且会分解为微塑料污染土壤与水源。

与化纤材料相比，天然纤维的碳足迹显著更低——据联合国粮农组织（FAO）2022 年发布的《天然纤维可持续发展报告》数据，棉、麻等天然纤维的单位碳排放量仅为聚酯纤维的 1/5，羊毛纤维的单位碳排放量为尼龙纤维的 1/8。这种量化的生态优势，使其成为低碳艺术创作的理想材料，既满足创作的物质需求，又能让艺术家通过材料本身传递生态立场，实现“创作即发声”的表达诉求。

2. 天然纤维的文化基因与艺术可塑性

天然纤维承载着人类数千年的工艺文明，不同地域的天然纤维工艺形成了独特的文化符号：中国侗族的竹编工艺蕴含“天人合一”的哲学思想，埃及的亚麻织造工艺沉淀着古文明的审美智慧，秘鲁的羊驼毛编织承载着印第安人的民族记忆，麻织的质朴、蚕丝的温润、竹编的坚韧、椰壳纤维的粗犷，不仅是材料特性的体现，更成为地域文化的视觉载体。

同时，天然纤维具备极强的艺术可塑性，为创作提供了广阔空间：可通过编织、缠绕、鞣制、黏合、毡化、针刺等多种工艺实现形态塑造；可与金属、木材、生物基材料等进行复合，拓展质感层次；可通过植物染色、矿物染色实现丰富的色彩表达，且颜色会随时间自然变化，形成独特的“时间美学”；部分天然纤维（如竹纤维、椰壳纤维）还具备良好的结构稳定性，可用于大型装置与公共艺术创作。这种“材质韧性 + 文化厚度 + 形态多样性”的综合优势，使其成为当代艺术创新的重要媒介。在设计理念上采用简约原则，简约不仅是一种美学风格的选择，更是一种理念，力图通过最简洁的构图、最直接的视觉传达方式，减少资源的消耗和设计过程中的环境负担。它要求设计师在创作中不断思考如何在不牺牲设计质量和表达力度的情况下，精简和优化每一处细节^[2]。

三、天然纤维的工艺创新路径：传统改良与技术融合

1. 传统工艺的低碳化优化

传统天然纤维工艺虽具低碳基因，但在当代语境下仍需通过技术改良突破局限，实现“低碳性”与“实用性”的平衡：

简化流程减耗：对传统织造、染整工艺进行精简优化，如将苗族蜡染的“三次染色、三次脱蜡”传统流程，简化为“一次蜡绘、分层染色”工艺，水资源消耗降低 40%；采用植物染料低温染色技术（40-60℃），替代高能耗的化学染色（80-100℃），不仅能耗降低 50% 以上，还能保留天然纤维的原有质感，同时解决植物染料上色率低的问题——通过添加天然媒染剂（如明矾、草木灰），上色率从传统的 65% 提升至 85%。

手工工艺规模化适配：将侗族竹编、彝族毛织等传统手工技艺与模块化生产结合，设计标准化的基础构件，由手工艺人完成手工制作后，再进行工业化拼接组装。如某艺术家团队将侗族“十字编织法”转化为 3 种标准化模块，通过 120 名手工艺人协作，仅用 2 个月便完成了高 10 米、占地 30 平方米的大型装置，既保留了手工肌理的温度，又提升了生产效率，解决了传统手工编织难以适配大型艺术创作的难题。

废料再利用工艺：建立天然纤维废料的分级回收体系，将生产中的边角料按材质、形态分类处理：蚕丝下脚料通过“开松 - 梳理 - 针刺”工艺制成纤维毡，用于装置艺术的填充材料；麻纤维碎屑与生物基黏合剂混合，经高压低温压制成为装饰板材；废旧棉麻织物拆解后的纤维条，可用于编织、缠绕工艺，实现资源循环。这种废料再利用工艺，可使天然纤维的资源利用率从传统的 75% 提升至 92%，显著降低材料浪费。

2. 新技术与天然纤维的跨界创新

数字化设计工具的普及与发展为平面设计领域带来了更加智能化和环保的创新机遇。在低碳设计的过程中，数字化工具使设计师能够更加精准地控制设计的每个细节，减少了设计过程中对传统物料的依赖，进一步推动了设

计工作流程的优化与环保化^[3]。

数字化辅助工艺：借助 3D 建模、参数化设计、数控编织机等数字化工具，实现天然纤维的精准创作。艺术家可以先通过算法设计编织纹理与结构形态，再将数据输入数控编织机，可完成传统手工难以实现的复杂几何结构。有的艺术家采用“算法编织”技术，将竹纤维编织成不规则的双曲面结构，误差控制在 0.5 厘米以内。这种“数字 + 手工”的融合模式，既保证了大型装置的结构稳定性，又通过手工完成细节处理，保留天然纤维的肌理温度。但数字化工具与传统工艺的适配性仍需优化，部分复杂纹理的数字化转化存在失真问题。

复合工艺创新：将天然纤维与生物基树脂、可降解薄膜、碳纤维（生物基）等低碳材料复合，提升材料的结构稳定性与形态表现力。如将亚麻纤维与玉米淀粉基树脂复合，经高压成型制成的板材，强度达到传统木质板材的 1.2 倍，而碳排放量仅为 1/3；将棉纤维与可降解聚乳酸（PLA）薄膜复合，可制成透光性好、韧性强的装饰材料，适用于公共空间艺术创作。复合工艺的核心难点在于界面相容性，需通过表面改性技术（如等离子处理）提升天然纤维与复合基质的结合力，避免使用过程中出现分层现象。

四、当代艺术实践中的天然纤维表达与低碳叙事

1. 装置艺术：以材料肌理传递生态思考

天然纤维的柔软质感、自然肌理与生态属性，使其成为装置艺术中传递低碳理念的核心媒介。艺术家通过工艺创新，让材料本身成为叙事主体，将生态议题转化为可感知的艺术体验，引发观众对人与自然关系的深度反思。

奥诺拉·奥尼尔《纤维森林》（2021）创作背景：该作品是为“2021 年威尼斯双年展·生态主题展”打造的核心装置，回应“生物多样性丧失”议题，展览结束后被威尼斯生态艺术博物馆永久收藏，成低碳艺术标志性作品。材料选择与低碳逻辑：以亚麻纤维和竹丝为核心原料，亚麻来自法国诺曼底有机种植基地，生长无需灌溉、不施化肥农药，固碳能力强；竹丝来自中国四川速生竹林，生长周期短、可自然再生。创作未用化学黏合剂、防腐剂，通过天然纤维缠绕、编织固定结构，展览结束后可完全降解，碳排放量低。工艺创新亮点：将传统手工编织与数字化建模融合，先通过算法设计不规则网格结构，计算竹丝受力点与编织密度，再邀请中国贵州侗族手工艺人团队搭建竹丝骨架，融入传统竹编技巧，最后将亚麻纤维附着其上形成“森林层次”，实现跨文化工艺融合。低碳叙事表达：作品悬挂于美术馆中央，形成“虚实交织”视觉效果，亚麻垂坠隐喻自然温柔，竹丝韧性象征生态坚韧，两者编织关系代表人与自然相互依存。观众可进入内部触摸纤维，将低碳理念从“视觉认知”转化为“感官体验”，传递“人与自然共生”生态观。展览吸引超 12 万人次参观，相关话题传播量达 500 万次，推动低碳艺术理念传播。传统天然纤维工艺有低碳基因，但当代仍需技术改良突破局限，实现“低碳性”与“实用性”平衡。

2. 公共艺术：链接社区与生态的低碳媒介

天然纤维成为公共艺术中激活空间、凝聚社区的重要载体，且创作过程多具备低干预、可参与的特点。如某城市社区公共项目中，艺术家组织居民收集废旧棉麻织物，拆解后重新编织成大型墙面装置，既实现了材料的循环利用，又通过集体创作强化了社区联结。

还有艺术家以竹纤维为原料，在城市公园创作可降解的公共座椅、景观雕塑，作品使用周期结束后可自然降解，避免了公共艺术作品的废弃污染，践行“用完即回归自然”的低碳逻辑，低碳设计理念的核心在于通过简约、环保的设计语言传递品牌的核心价值，减少资源消耗。通过优化品牌视觉形象的元素，品牌形象更加符合环保、可持续的理念，能够为消费者提供更加健康、绿色的消费体验^[4]。

3. 跨界设计：突破边界的低碳美学实践

天然纤维的工艺创新推动其跨界融合，在时尚、建筑等领域实现低碳美学表达。时尚设计师将改良后的亚麻织造工艺与可持续设计结合，推出零浪费服装系列，利用天然纤维的透气性与挺括感，打造简约且环保的服饰风

格。

建筑领域中,设计师将天然纤维与可降解混凝土复合,用于小型建筑的外墙装饰与室内隔断,既降低了建筑的碳排放量,又通过纤维的肌理丰富了空间的视觉层次。这种跨界实践打破了艺术与设计的边界,让低碳理念渗透到生活场景的各个维度。可持续设计不仅关注设计过程中的低碳排放,更强调整个生命周期的环境影响。从设计的初期到最终产品的回收和再利用,须考虑如何最大程度地减少对环境的负面影响。例如,在设计过程中选择可回收材料,减少不必要的生产环节,甚至在设计方案中考虑到最终产品的回收与再利用问题。可持续设计的新方向促使设计师在创作时更加注重环保,不仅关注设计本身的美观性和实用性,还要注重其对社会和环境的积极影响^[5]。

五、结语

天然纤维的低碳艺术实践仍面临诸多挑战:部分天然纤维(如蚕丝)的规模化生产仍存在资源消耗问题,低碳工艺的成本较高,材料的耐久性与稳定性有待提升。未来,需从三方面推进发展:

一是深化材料研发,通过生物工程技术培育更具低碳属性、更易加工的天然纤维品种;二是构建低碳工艺标准,降低创新工艺的推广成本,推动传统手工艺人的技术升级;三是拓展艺术表达维度,结合数字媒体、人工智能等技术,让天然纤维的低碳叙事更具时代性与传播力。

参考文献:

- [1] 王勇.谈平面设计中的低碳艺术设计理念[J].鞋类工艺与设计,2024,4(3):159-161.
- [2] 毛晓煜.平面设计中的低碳艺术设计理念[J].上海服饰,2023(10):179-181.
- [3] 孟宪航.论品牌与视觉传达设计趋势[J].艺术大观,2020(9):39-40.
- [4] 刘绍勇.品牌视觉识别设计美学研究[D].长春:吉林大学,2020.
- [5] 曾艳.企业品牌设计中的视觉传达设计理念的更新应用[J].福建茶叶,2020,42(4):128.

Process Innovation and Contemporary Art Practice of Natural Fibers in the Low-Carbon Context

Zhao ZhongYi

(Heilongjiang University, Harbin, China)

Abstract:Driven by the global "dual carbon" goals, the low-carbon concept has deeply permeated the field of art and design. Natural fibers (such as hemp, bamboo, silk, cotton, and wool) have become the core carrier connecting low-carbon ethics and artistic creation, thanks to their ecological advantages of renewability and degradability. Starting from the low-carbon properties of natural fibers, this paper explores the low-carbon improvement of traditional crafts and the innovative path of integrating new technologies with natural fibers. Combined with the practical cases of contemporary artists, it analyzes the expression forms of natural fibers in installation art, public art, and cross-border design, and reveals their core values in material narration, ecological communication, and aesthetic innovation. It aims to provide theoretical reference and practical insights for the sustainable development of art and design in the low-carbon era.

Keywords:Low-carbon Design; Natural Fiber; Craftsmanship Innovation; Contemporary Art; Ecological Aesthetics