

环保材料在现代陶艺创作中的应用与工艺优化

黄晓琳

青岛痒痒挠文化传播有限公司, 山东 青岛 266520

摘要: 在全球生态危机与可持续发展理念深度嵌入社会各领域的时代语境下, 艺术创作正面临前所未有的伦理审视与范式转型。传统陶艺作为高资源消耗、高能耗的创作门类, 其原料开采、釉料制备及高温烧成过程对生态环境的持续压力日益凸显。与此同时, 循环经济与“无废”理念的兴起, 为材料科学和工艺创新提供了新的方向。现代陶艺不再仅仅是美学与技艺的载体, 更被期待成为践行生态责任、探索人地关系新可能的先锋领域。在此背景下, 环保材料的系统化开发与应用, 已成为连接艺术表达、工艺传承与未来生存的紧迫课题。

关键词: 环保材料; 现代陶艺创作; 应用; 工艺优化

0 引言

探讨环保材料在现代陶艺创作中的应用与工艺优化, 其意义远超于技术改良的范畴, 它本质上是一场关乎陶艺本质与价值的深刻重构。从材料伦理视角看, 这促使艺术创作从资源提取转向物质循环, 将环境代价纳入美学考量; 从工艺哲学层面, 它挑战了以“纯粹”与“高温瓷化”为核心的传统标准, 转而拥抱复杂性、地域性与过程痕迹。更重要的是, 这种实践将陶艺从个人化的审美表达, 拓展为一种公共性的生态行动与观念传播, 使作品成为承载可持续发展叙事的物质媒介。因此, 本研究不仅旨在梳理技术路径, 更试图揭示其背后艺术观念与生态责任融合的必然性与创造力。

1 现代陶艺中环保材料的分类与特性

1.1 传统矿物材料的生态化提纯与改良

传统陶艺依赖的粘土、釉料矿物在开采和配制过程中存在环境隐患。现代环保实践侧重于对传统材料进行生态化改良, 例如开发利用低品位或尾矿产出的粘土, 减少对优质矿产的依赖。在釉料方面, 致力于研发无铅、无镉、低硼的环保釉配方, 并通过精确的矿物提纯技术, 降低烧成过程中有害气体的释放。这类材料在保持陶瓷本质特性的同时, 显著降低了从原料获取到最终烧成全周期的环境负荷, 是实现陶艺可持续发展的基础路径。

1.2 工农业固体废弃物的资源化再生应用

将工农业副产品转化为陶艺原料是环保实践的核心方向。工业固废如粉煤灰、高炉矿渣、废玻璃粉等, 因其富含硅、铝成分, 可作为坯体或釉料的助熔剂、骨料, 有效改善材料性能并消耗大量废弃物。农业废弃物如稻壳灰、秸秆灰、贝壳粉等, 经过煅烧后产生的生物质灰

富含无定形二氧化硅, 是优良的天然助熔剂和增白剂。这类再生材料的应用不仅减少了废弃物堆积和环境污染, 更赋予了作品独特的肌理与色泽, 形成了基于循环经济的材料美学。

1.3 新型生物基与低碳合成材料的创新探索

前沿探索集中于开发更低环境影响的生物基与低碳材料。例如, 将菌丝体、竹纤维、植物淀粉等有机材料与粘土复合, 可制作轻质、可部分生物降解的陶艺品, 或在烧成后形成特殊孔隙结构。同时, 研发基于地质聚合物技术的低温烧成粘土, 利用工业副产物在碱激发下反应成型, 其烧成温度远低于传统陶瓷, 能耗大幅降低。这类材料突破了传统陶瓷的范畴, 展现了在材料来源、成型工艺和最终归宿上的全新可能性, 代表着陶艺与材料科学的深度融合。

2 环保材料在现代陶艺创作中的具体应用

2.1 再生骨料与复合坯体的质感与结构塑造

粉煤灰、废陶瓷颗粒、玻璃碎片等再生骨料被直接掺入坯料中, 从根本上改变坯体的物理特性与视觉语言。这些骨料在烧成过程中可能与主体粘土发生不同的收缩与反应, 从而在作品表面或断面形成随机、自然的斑点、孔隙或裂纹肌理, 营造出独特的“废墟感”或“地质感”。艺术家通过控制骨料的种类、粒度和掺入比例, 可以精确引导作品的质感方向和结构强度。这种应用不仅是对废弃物的物质转化, 更是将工业化痕迹与时间印记直接镌刻于作品之中, 赋予其深厚的叙事内涵。

2.2 生物质灰釉的天然色泽与低碳烧成

稻壳、草木、秸秆等生物质燃烧后的灰烬, 是历史悠久的天然釉料来源, 在现代被系统化研究与创新应用。不同植物灰因其成分差异,

能与坯体中的铁、钛等发色元素在烧成时相互作用,产生从青绿、黄褐到赤红等温暖、柔和的自然釉色,其发色效果难以被化工釉料完全复制。更重要的是,生物质灰釉通常具有较宽的烧成范围和较低的熔融温度,有助于实现低温快烧,显著节约能耗。艺术家收集特定地域的植物灰制釉,使作品色泽与当地风土紧密关联,体现了“就地取材”的生态智慧与在地美学。

2.3 废弃物直接塑形与观念表达

部分创作跳过了材料预处理环节,直接对废弃物品进行解构与重组。例如,将废弃的砖块、瓦片、破损瓷器通过粘结、叠砌、浇铸等方式重新塑形,或在废弃的工业模具、容器上进行泥浆浇注与覆烧。这种方法强调对现成物形态、历史与功能的直接回应,创作过程本身即是对消费主义与废弃文化的审视与批判。作品保留了原物的部分形态与记忆,通过艺术家的介入转化为具有强烈观念性的新整体。这种应用模糊了“现成品艺术”与陶艺的边界,将材料的环境伦理价值提升为艺术表达的核心主题。

2.4 低碳烧成工艺驱动的形式创新

环保材料的应用常常与新型烧成工艺相辅相成,共同催生新的形式语言。例如,为适应掺有大量有机纤维或低温材料的坯体,艺术家必须采用更低(有时低至 800°C 以下)的烧成温度或更短的烧成周期,这可能导致作品最终呈现一种未完全瓷化的、更具泥土感和脆弱性的状态。又如,利用太阳能窑、坑烧、熏烧等替代能源或原始烧成方式,其不可控的烧成氛围会在作品表面留下火焰行走的痕迹和丰富的碳化效果。工艺的限制转化为形式的特征,促使艺术家拥抱偶然性,探索在传统高温瓷化标准之外的材料表现力。

3 环保材料应用可能面临的挑战

3.1 材料性能的固有缺陷与工艺不稳定性

环保材料,特别是各类废弃物和再生材料,其成分复杂且波动性大,严重影响了陶瓷产品的最终性能与成品率。例如,工农业废弃物的化学组成会因来源、批次、预处理方式不同而产生显著差异,导致坯体在干燥和烧成过程中的收缩率、烧结温度范围及最终强度难以控制,极易引发开裂、变形、釉面缺陷等问题。生物基材料的引入可能带来更高的气孔率、更低的机械强度以及烧成过程中因有机物燃尽而产生的结构风险。这种内在的不稳定性对艺术家的经验积累和过程控制提出了极高要求,也阻碍了标准化和规模化创作。

3.2 材料供应链与品质控制的系统性缺失

相较于标准化的传统陶瓷原料,大多数环

保材料缺乏稳定、可靠的供应链体系。艺术家往往需要自行寻找、收集、鉴定和预处理原材料,这个过程耗时耗力,且材料的品质、数量均无法保证。例如,收集特定植物的灰烬需考虑季节、地域和污染因素;工业副产物的获取则可能涉及跨行业沟通与合规性问题。市场上也罕见经过严格分选、加工和性能检测的标准化环保陶艺材料商品。这种供应链的原始状态,使得环保陶艺的创作成本居高不下,难以在更广泛的创作者群体中推广与实践。

3.3 艺术价值认可与美学范式转换的滞后

尽管环保理念备受推崇,但使用环保材料创作的陶艺作品,其艺术价值与市场价值有时仍面临传统审美标准的质疑。批评可能聚焦于其“粗糙”、“不完美”的质感,或认为其过于强调材料背后的环保叙事而忽略了形式本身的创造性。收藏界和部分观众仍习惯于以传统陶瓷的“光、洁、润、透”作为重要评判标准,对于由废弃物转化而来的、呈现灰色调和复杂肌理的作品接受度有限。这本质上是一场美学范式的冲突:是以精工细作的完美物件为美,还是以承载生态记忆、展现过程痕迹的“有瑕疵”物品为美。这种观念转变的滞后,直接影响着环保陶艺家的生存空间和创作动力。

3.4 长期耐久性与文化遗产价值的存续风险

环保材料的长期物理化学稳定性与文化遗产留存价值,构成了另一重隐忧。许多创新材料,特别是包含大量生物质、有机粘结剂或工业废弃物的复合坯体,其长期耐久性未经充分时间检验,存在潜在的降解、酥粉、变色或结构强度衰退的风险。例如,部分低温烧成或碱激发固化的材料,其耐候性、抗冻融性及在温湿度变化下的表现与传统高温陶瓷有显著差距,可能影响作品的户外保存与代际传承。这对陶艺作为物质文化遗产的长期存续提出了严峻挑战,如何在追求生态价值的同时,确保作品能够跨越时间考验,成为承载当代精神的可靠物质载体,是材料科学、艺术创作与保护修复领域亟待协同解决的核心问题。

4 环保材料应用的工艺优化策略

4.1 原料的标准化预处理与性能数据库构建

为克服环保材料成分波动大的难题,必须建立科学的预处理与表征体系。对收集的各类工农业废弃物及地方性粘土,进行系统的破碎、筛分、煅烧、研磨等均化处理,并采用X射线荧光光谱、粒度分析等技术手段明确其化学与物理特性。在此基础上,构建专门的环保陶艺材料性能数据库,记录不同原料、不同配比下坯釉料的干燥收缩率、烧成温度曲线、热膨胀

系数及最终成品的吸水率、强度等关键数据。通过大数据积累与模型分析,艺术家可以像使用传统材料一样,根据创作目标反向查询和调用经过验证的稳定配方,极大提升创作的可预见性与成功率。

4.2 低温快烧与复合烧成制度的精确设计

针对许多环保材料烧结温度低、保温区间窄的特点,需配套优化烧成制度。核心是开发与材料特性匹配的低温快烧曲线,通过精确控制升温速率,特别是在有机物分解、晶型转化和液相生成的关键温度段,实现充分反应的同时避免过烧或生烧。同时,积极探索复合烧成工艺,例如先采用较低温度进行素烧使坯体定型,再结合熏烧、盐烧、乐烧等特殊气氛烧成进行表面效果营造;或利用太阳能窑、电窑进行主体烧成,再用坑烧进行后期还原着色。这种分级、分目的烧成策略,能在满足环保节能要求的前提下,极大地丰富作品的视觉层次和表现力。

4.3 原位固化与添加剂技术增强坯体稳定性

针对掺入大量废弃物或生物质材料导致的坯体强度低、干燥敏感等问题,可通过引入微量环保添加剂或原位固化技术进行工艺增强。例如,在泥料中添加微量的天然纤维素衍生物或淀粉胶,可显著提高生坯强度,改善可塑性,减少干燥开裂。对于以工业废渣为主的坯体,可探索利用碱激发地质聚合物反应原理,在室温或低温下通过碱性激发剂(如改性水玻璃)的作用,使废渣中的硅铝成分发生聚合,形成网络状结构,从而在烧成前就获得较高的初始强度,这种“预固化”技术能有效降低后续工艺对坯体的损伤风险,拓宽成型方法的可能性。

4.4 闭环水循环与废弃物最小化系统集成

在工作室层面,需从系统设计上优化资源利用,实现环境效益最大化。建立集成式的泥水循环系统,将修坯、洗工具产生的泥浆水通过沉淀池分级回收,上清液回用于练泥、补水,沉淀的泥浆经处理后回用于创作,实现零废水

排放。推行“零废弃”创作规划,将次品、碎瓷片、窑内垫片等进行分类:大块经破碎后作为骨料再利用;细粉可作为釉料填料或掺入新泥料;无法再利用的最终残渣,尝试与石灰等混合制成低强度建材。通过将每个环节的产出都视为另一种工艺的潜在输入,构建起工作室内部的物质循环微系统,这本身就是一种深刻的工艺实践与生态宣言。

4.5 跨学科协同与智能化辅助决策系统应用

面对环保材料成分复杂、工艺窗口窄的挑战,引入跨学科方法并建立智能化辅助决策系统成为关键优化路径。整合材料信息学、计算模拟与机器学习技术,构建从材料特性预测到工艺参数优化的数字孪生模型。通过对历史配方、工艺数据与成品性能的深度挖掘,系统能够预测新配方的烧成行为、力学性能与最终表现,并为艺术家推荐优化的工艺参数组合。例如,利用有限元分析模拟坯体在干燥与烧成过程中的应力分布,提前预警变形与开裂风险;或通过图像识别与光谱分析实时监控烧成过程,动态调整温控曲线。该系统不仅能大幅降低实验成本与试错损耗,更能从海量数据中发现人经验难以归纳的复杂规律,推动环保陶艺从经验驱动迈向数据与知识协同驱动的新阶段。

5 结束语

环保材料在现代陶艺中的实践,标志着该领域从技艺传承向生态伦理自觉的关键转向。其深层价值在于构建一种基于物质循环、过程敏感与系统思考的创造性范式,推动陶艺超越形式美学的局限,成为探索可持续性的重要媒介。这不仅重塑了作品的物质性与意义生产,更促使陶艺在当代文化中承担起批判与建设的双重职能——既是对资源逻辑的反思,也是对共生可能的物质性提案。未来,陶艺的生命力将愈发体现在其对生态智慧的工艺转译与对生存现实的积极介入之中。

参考文献:

- [1] 李新风.现代陶艺创作中构成要素探析[J].新美域,2025,(09):68-70.
- [2] 刘金钰.现代陶艺创作中自然肌理语言的应用研究[D].天津美术学院,2025.
- [3] 刘美国.纸纤维在现代陶艺创作中的体现[D].景德镇陶瓷大学,2025.
- [4] 付榕.现代陶艺创作中竹藤条辅助材料的应用[D].中国艺术研究院,2025.
- [5] 汪钰晗.纸黏土在陶艺创作中的表现研究[D].鲁迅美术学院,2024.
- [6] 付多多.有机材料在现当代陶艺创作中的互动性研究[D].西安美术学院,2024.

作者简介:黄晓琳(1988.5—),女,汉,山东蓬莱,硕士研究生,助教,研究方向:陶瓷艺术设计与理论研究。