

价值、生态环境价值^[21]。经济价值指由耕地生产创造的利润;社会保障价值包括粮食安全保障价值和吸纳就业价值;生态价值包含碳汇价值、水土保持价值和生物多样性价值。在价值整合和补偿机制设计的基础上,对每个指标的三大类价值进行差异化权重分配,形成整体价值测算框架,从而解决当前指标交易中存在的限价管理、生态补偿比例未与指标交易规模相匹配的问题。

(2)耕地复垦成本主要是针对耕地流出和可恢复性进行的衡量。按照不同占用耕地后流向的地类所造成的破坏程度,对其恢复成本进行衡量。诸如流向园地、林地、草地等属于农业范畴的“非粮化”用地,整治恢复成本低,指标交易时可适当降低对此类用地行为的交易价格,根据其生态价值进行一定程度的折抵。当旱地流向河流、湖泊、硬化的建设用地、农业设施用地时,可恢复性差,指标交易时价格更高,给予耕地垦造方的经济补偿提高。

3.2.2 动态调试机制

指标交易政策最高层的战略目标在于实现用地保障加速度,助力海南自由贸易港建设的战略需求。参考 Hall^[23]提出的在政策学习中通过实践反馈优化制度设计,构建动态调试机制以应对耕地指标交易体系政策迭代,达到反馈修正的目的。具体而言,构建动态调试机制应该定期评估耕地占补绩效和指标交易的区域经济影响,依据耕地资源变化、市场供需波动等动态修正交易规则与经济补偿标准,并嵌入风险评估工具和政策迭代工具,将政策调整从被动响应升级为主动预适应。此外,适应于宏观政策背景适时创新政策,对列入自由贸易港重点产业项目清单的用地允许“银行保函”替代保证金进行交易^[24],缓解企业资金流紧张,提升效率。

4 结语

本文基于“大占补”背景,分析海南省补充耕地指标交易现状及交易体系问题,初步构建了以“核心模块—运行机制”为运行框架的指标交易体系,为海南省深化指标交易改革提供可参考

的技术路径。

受时间和资料的限制,本文未对指标交易的价值构成和测算进行深入探讨,对于不同占用类型的系数转换和生态当量点补偿也未能形成差异化补偿路径,但是这些细化对于整个交易体系而言至关重要,后续也会进一步研究。

参考文献(References):

- [1] 中共中央、国务院. 关于进一步加强土地管理切实保护耕地的通知: 中发[1997]11号[A/OL]. (1997-04-15) [2025-03-21]. <https://xxgk.jl.gov.cn/PDFfile/201812/5677200.pdf>.
- [2] 自然资源部 农业农村部. 关于改革完善耕地占补平衡管理的通知: 自然资发[2024]204号[A/OL]. (2024-09-30) [2025-03-21]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202410/content_6979292.htm.
- [3] 陈浮, 蒋非非, 孙君, 等. “大占补”改革背景下耕地保护转型的逻辑与创新实践[J]. 中国土地科学, 2024, 38(10): 12-24.
- [4] 王健, 朱道林, 陈正. 国家统筹补充耕地机制研究[J]. 中国土地, 2017, 35(08): 27-29.
- [5] 陶玉厚. 安徽: 打造省级补充耕地指标交易市场[J]. 中国土地, 2016, 34(04): 53-54.
- [6] 李中华, 王婷. 湖南省补充耕地指标交易价格指数测算及应用建议[J]. 国土资源导刊, 2023, 20(03): 39-46.
- [7] 海南省国土资源厅. 关于海南省补充耕地指标交易管理暂行办法的通知: [A/OL]. (2018-06-13) [2025-03-21]. https://lr.hainan.gov.cn/xxgk_317/0200/0202/201812/t20181227_2012679.html.
- [8] 蒲杰. 耕地占补平衡指标跨省交易的几个理论问题[J]. 理论与改革, 2017, 29(01): 8-18.
- [9] 马艺文, 徐小俊. 农业现代化发展水平、空间差异及障碍因素研究: 以海南省市县为例[J]. 广东农业科学, 2024, 51(10): 150-162.
- [10] 国务院. 关于印发中国(海南)自由贸易试验区总体方案的通知: 国发[2018]34号[A/OL]. (2018-09-24) [2025-03-21]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2018-10/16/content_5331180.htm.

- [11] 中共中央 国务院. 海南自由贸易港建设总体方案. [EB/OL]. (2020 - 06 - 01) [2025 - 03 - 21]. https://www.gov.cn/zhengce/2020-06/01/content_5516608.htm.
- [12] 海南省自然资源和规划厅. 海南省国土空间规划(2021—2035 年). [EB/OL]. (2024 - 04 - 24) [2025 - 03 - 21]. https://lr.hainan.gov.cn/xxgk_317/0200/0202/202404/t20240424_3652621.html.
- [13] 丁煌. 提高政策执行效率的关键在于完善监督机制[J]. 云南行政学院学报, 2002, 13(05): 33 - 36.
- [14] 海南省自然资源和规划厅. 海南省国土空间规划(2021—2035 年). [EB/OL]. (2024 - 04 - 24) [2025 - 03 - 21]. https://lr.hainan.gov.cn/xxgk_317/0200/0202/202404/t20240424_3652621.html.
- [15] 中共海南省委 海南省人民政府. 关于加强耕地保护和改进占补平衡的实施意见[EB/OL]. (2017 - 11 - 30) [2025 - 03 - 21]. <https://www.hainan.gov.cn/hainan/swygwj/201711/d8e463747c904274a3c0488ed238221e.shtml>.
- [16] 谢立中. 结构 - 制度分析, 还是过程 - 事件分析——从多元话语分析的视角看[J]. 中国农业大学学报(社会科学版), 2007, 8(04): 12 - 31.
- [17] Aoki M. Toward a comparative institutional analysis [M]. MIT press, 2001.
- [18] North D C. Institutions, institutional change and economic performance[M]. Cambridge university press, 1990.
- [19] 张静. 基层政权: 乡村制度诸问题[M]. 社会科学文献出版社, 2019.
- [20] 海南省自然资源和规划厅. 关于印发海南省新增耕地调查认定技术规范(试行)的通知. 琼自然资函[2019]3258 号[EB/OL]. (2019 - 12 - 30) [2025 - 03 - 21]. https://lr.hainan.gov.cn/xxgk_317/0200/0202/202001/t20200102_2729719.html.
- [21] 方斌, 王波, 王庆日. 省域耕地易地补充经济补偿的理论框架与价值量化探讨[J]. 中国土地科学, 2012, 26(08): 29 - 35.
- [22] 付新武, 刘王兵, 倪楠, 等. 大占补背景下安徽省耕地流出与可恢复性分析[J]. 新农民, 2024, 34(21): 13 - 15.
- [23] Hall P A. Policy paradigms, social learning, and the state: the case of economic policymaking in Britain [J]. Comparative Politics, 1993, 25(03): 275.
- [24] 海南省人民政府办公厅. 关于印发关于落实进一步优化营商环境更好服务市场主体实施意见的措施的通知: 琼府办函[2021]228 号[A/OL]. (2021 - 06 - 23) [2025 - 03 - 22]. <https://www.hainan.gov.cn/hainan/zcfw/202106/df213cf2a58647b19acc2e82d7be6ef6.shtml#>.

作者简介:

第一作者: 王海燕, 2001 年生, 女, 海口人, 硕士, 海南大学, 主要研究方向为耕地利用与保护。Email: why1230130@163.com;

通讯作者: 黄朝明, 1973 年生, 男, 广西崇左人, 博士, 海南大学, 教授, 主要研究方向为国土空间规划、土地制度改革。Email: 991292@hainan.edu.cn

Construction and Discussion for the Indicator Trading System of Supplementary Cultivated Land under “Large Occupation and Complementary”: Case Study of Hainan Province

WANG Haiyan, HUANG Chaoming*

(college of International Tourism and Public Administration, Hainan University, Haikou 570100, China)

Abstract: As a key mechanism for implementing the policy of balancing cultivated land occupation and compensation, the supplementary cultivated land index trading system in Hainan Province is an important means to achieve a balance between economic construction and development and strict protection of cultivated land. Based on the analysis of the connotation of the supplementary cultivated land index policy and the transaction situation in Hainan Province, this paper proposes the system reconstruction path of "core module – operation mechanism" based on the "structure – mechanism" analysis paradigm of institutional economics, and constructs a supplementary cultivated land index trading system suitable for the background of "large occupation and compensation", in order to provide an effective reference for the reasonable and efficient development of the balanced management of cultivated land occupation and compensation.

Key words: supplementary cultivated land indicator trading; balance of occupation and replacement; Hainan Province

虚拟现实技术下中国山水画的 艺术形态重构研究

周玉源¹,周小新^{2*},李书亭²,李彩丽¹,张冲¹

(1. 黑龙江工程学院艺术与 设计学院, 哈尔滨 150050;
2. 黑龙江工程学院土木与 建筑工程学院, 哈尔滨 150050)

摘要:现阶段人工智能的发展为艺术创作提供了机会,同时也对传统艺术的数字化转型产生了挑战。在此背景下,研究旨在探索如何通过虚拟现实技术促进中国山水画的数字重构,使其文化意蕴在当代技术环境下得以创新与延续。研究通过文献分析法对山水画的美学特征与空间逻辑进行梳理,并结合案例研究,探讨虚拟现实在山水画意境塑造中的应用方法,提出以虚拟建模、沉浸式交互设计、场景叠加与空间意境模拟为核心路径,构建适用于山水画数字转译的实践框架,为传统艺术在虚拟技术时代的发展提供新思路。

关键词:山水画;虚拟现实;数字重构;意境表达;笔墨精神

中图分类号:TP399 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-2736(2025)10-0101-8

0 引言

在人工智能与虚拟现实技术的飞速发展下,传统艺术在数字化平台中焕发出全新的活力,展现出独有的表达形式^[1]。最近,大热的国产动画电影《哪吒之魔童闹海》凭借中国文化的独特美术风格和精湛的动画技术,引起了国内外观众的广泛关注,再次掀起了国风美术的热潮^[2]。

在此背景下,中国传统艺术也迎来了前所未有的发展契机与技术挑战。中国山水画是东方美学与哲学思想的集中体现,是虚拟现实技术中的艺术重构对象^[3]。目前,现有研究多聚焦于视觉风格的再现和空间布局策略,通过运用“似与不似”的虚拟元素、“虚实相生”的虚拟空间布局策略和“托物言志”的视觉整合进行隐喻^[4],以及将中国山水画的形式语言应用于虚拟空间中进行平面构成^[5]。除此之外,还有研究者在技术层面取得突破,深入探讨在技术的影响下用户体验和文化遗产的重要性^[6]。在实践方面,通过创建线上虚拟博物馆、开发自然交互方式和引入教育课程,为艺术欣赏创作和教育开辟

了一条新的途径^[7]。

研究将从中国山水画的思想和美学出发分析其独特的审美特征与笔墨精神,探讨虚拟现实技术在重构山水画艺术形态中所面临的技术挑战,推陈出新,在重构、转换和创新中寻找新的艺术表现形式。

1 山水画的历史溯源与现代重构挑战

1.1 山水画的哲学思想和美学演变

中国山水画几千年来历经岁月的沉淀,宛如东方艺术宝库中一颗璀璨的明珠,承载着悠久的历史文化底蕴和独特鲜明的民族特色,其审美意识深刻地体现着东方独有的艺术风格和意境。中国山水画的美学演变受哲学思想的影响,在不同历史时期的观念也不同,这种“不同”共同塑造出了山水画独特的艺术形态^[8]。

道家提倡“道法自然,天人合一”,赋予山水画超然物外的精神气质,使画家不以客观再现自然为旨归,而是借助留白与笔墨渗透宇宙的无穷之意,如展子虔《游春图》中流动的山 水,董源《潇湘图》中氤氲的水气,无不体现道家所推崇

基金项目:黑龙江省艺术科学规划课题“虚拟现实技术下中国山水画艺术文化谱系与存续策略研究”(2024C022)。

表 1 山水画的哲学思想与美学特征演变

哲学思想	核 心 观 念	对 山 水 画 的 影 响	美 学 特 征	代 表 作 品
道家 (魏晋—唐)	道法自然,天人合一	追求超然物外的意境,强调人与自然的和谐	意境: 空灵悠远,超脱尘世 笔墨: 早期工笔细腻,后期笔法自由 空间: 讲究留白,表现“无”的哲学	展子虔《游春图》 王维《雪溪图》 董源《潇湘图》
儒家(宋)	理性秩序,格物致知	强调画面秩序感,构图严谨,表现儒家理性美学	意境: 庄重典雅,强调人与社会的关系 笔墨: 笔力沉稳,结构精确 空间: “可游、可居、可望”构图	郭熙《早春图》 范宽《溪山行旅图》
禅宗 (元—明)	顿悟空寂,以少胜多	画面简练,笔墨自由,注重表现主观精神	意境: 宁静空灵,留白造境 笔墨: 书法化的自由用笔,枯淡简练 空间: “虚实相生”,强调意境超越现实	倪瓒《渔庄秋霁图》 吴镇《溪山渔隐图》
个性化与文人画(明清)	笔墨当随时代,抒发个性	突破传统构图,强调个体精神,画风更加自由	意境: 强调自我表达,情感浓烈 笔墨: 用笔夸张,线条奔放 空间: 不拘泥于传统透视,形成独特风格	石涛《搜尽奇峰打草稿》 八大山人《孤禽图》

的虚静之境^[9]。宋代理学兴起,绘画由“任运自然”转向理性构建,强调“格物致知”,使山水画的 空间结构更加严谨,层次分明,形成“可游、可居、可望”的秩序美学,正如郭熙《早春图》中 层峦叠嶂的铺陈,范宽《溪山行旅图》中厚重沉稳的 山势,皆映射出儒家“内外兼修”的精神内核^[10];至元明时期,禅宗思想渗透绘画,强调顿悟与空寂,笔墨愈加简练,意境愈加玄远,画面不再拘泥于形似,而是以“逸笔草草”表达“虚实相生”之妙,如倪瓒《渔庄秋霁图》的疏简枯淡,以极少笔墨勾勒无尽意境;明清文人画进入高度个性化阶段,石涛提出“笔墨当随时代”,突破传统法度,八大山人则以荒寒孤寂的构图、简练而充满张力的笔墨展现心境,使山水画更具主观精神性。这些哲学思想在千年流转中构建了山水画的 美学体系,并为当代数字化重构提供了深厚的文化土壤,使传统意境在虚拟空间中得以延展与再生^[11],如表 1 所示。在不同的历史时期,山水画的 思想风格和美学特点历经变迁,这种传承与创新的结合使中国山水画成为了中国传统文化中的一颗璀璨明珠,并对世界艺术产生了深远影响。

1.2 山水画数字化重构的挑战

近两年,随着人工智能和数字技术的进步飞

速,人们对于传统艺术的界限正在被重新定义,中国山水画不可避免地面临前所未有的挑战。千百年来,中国山水画在哲学思想的浸润下,孕育出独有的美学体系,从道家观念的天人合一,到儒家思想的秩序构建,再到禅宗观念的空灵意境,绘画逐渐超越了对自然的直接描绘,变成情感与精神的寄托。然而,虚拟现实、人工智能等技术的迅速崛起,以数据驱动颠覆传统手工技艺,使传承千年的绘画语言面临被重塑的风险^[12]。然而,目前在山水画数字化转译过程中,存在笔墨韵味难以精确模拟、空间层次感易被简化、笔触的感性与主观性难以量化处理等具体技术瓶颈。此外,主流图像生成算法(如 GAN)更擅长图像再现而非精神意境表达,也使得山水画中的哲学精神和人文情怀难以还原。

如今数字时代的浪潮已席卷而来,山水画的传承者们如果不在变革中积极寻求新的表达方式,传统艺术可能在高速迭代的技术环境中失去立足之地。在这一背景下,山水画面临的重构不

表 2 传统水墨画与 AI 生成水墨画的笔墨技法维度对比

维度	传统水墨画	AI 生成水墨画
笔墨技法	依赖书画家的技艺,毛笔、水、墨、宣纸共同作用形成笔触、线条与晕染效果,笔锋变化丰富	基于算法的笔触模拟,利用深度学习和流体模拟技术再现传统笔墨的纹理、笔锋变化,实现笔触精准控制
墨色变化	墨分五色(浓、淡、干、湿、黑),通过水与墨的自然交融形成渐变,层次丰富且不可复制	智能墨色渲染,算法可控制水墨扩散、渗透效果,自动调整浓淡过渡,使墨色变化更加可控且多样化
创作方式	画家手工完成,每一笔皆具独特性,创作时间较长,需长期经验积累	高效智能创作,AI 可辅助艺术家快速生成笔墨风格,提供多种创作方案,提高绘画效率
图片对比 (以千里江山图为例)		

仅是技术的革新,更是艺术精神的重塑。如何在算法逻辑与艺术精神之间找到合适的平衡,使数字山水画既能传承传统艺术意境,又能充分利用现代技术的优势,仍是一个亟待解决的问题。

2 虚拟现实技术下中国山水画艺术形态的创新

2.1 笔墨技法的数字化转译

虚拟现实技术的融入为山水画的形态创造了新的契机,然而如何在保留山水画自身美学特质的同时利用数字技术拓展其表现形式,是当前研究所面临的关键问题^[13]。

水墨画的笔触、墨色变化和晕染效果依赖于纸、墨、笔、水的物理互动,而传统计算机绘图手段难以精准模拟这种复杂的动态过程。在笔墨技法的数字化转译方面,将深度学习与流体模拟技术的结合,为水墨数字化提供了新的解决方案,如表 2 所示。例如以 MidJourney 为代表的 AI 深度学习生成模型,可以根据用户输入的文本提示创作出极具传统风格的水墨画作品。实践表明,相较于传统固定笔刷纹理相比,基于 AI 训练的水墨风格迁移模型在模拟笔触细节、墨色层次以及散点透视构图方面更为精准,从而有效

拓展了传统山水画在数字环境中的表现维度。此外,AI 训练生成的水墨画还可以与虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术结合,如 Unreal Engine 5 利用实时渲染技术使数字山水画在三维空间中呈现出更具动态表现力的墨色晕染效果,显著提升了画面的沉浸感和交互性。这类探索表明,水墨技法的数字化不是对传统绘画方式的简单再现,而是在虚拟环境中更加注重重新构建笔墨的表达逻辑,同时借助计算机智能,创造出新的艺术语言。

2.2 虚拟空间的意境构建

在虚拟空间的意境构建方面,中国山水画采用散点透视,强调步移景异,使画面空间具有时间流动性,而现有 3D 建模技术多采用线性透视,因此如何在虚拟现实环境下保留山水画特有的空间表达方式,是数字化重构的核心挑战之一,如表 3 所示。

近年来,研究者借助点云重构和非线性透视映射等技术手段,成功将散点透视的视觉逻辑在三维空间中得以再现^[14]。在游戏设计领域,《江南百景图》利用即梦 AI 生成的方式,通过垫图的形式,借鉴中国山水画的构图逻辑,为玩家提供在数字环境中的沉浸式体验,如图 1 所示。虚拟

表 3 传统水墨画与 AI 生成水墨画的空间意境对比

维度	传统水墨画	AI 生成水墨画
空间表现	采用散点透视,构图自由,强调“步移景异”的空间观念,画面层次通过留白、透视关系等手法呈现	智能构图与透视调整,AI 可基于空间算法自动优化画面布局,使构图更具层次感,并适应不同媒介展示

叙事方式	以留白、意境表达时间和空间的流转	结合 VR 交互,观者可自由探索画面,改变叙事路径
动态性	固定构图,动态由观者想象补足	通过 AI 算法实现实时变化,如流水、光影、雾气动态调整



图1 参考《江南百景图》AI生成游戏图(来源:即梦 AI生成)

表4 传统水墨画与AI生成水墨画的交互体验对比

维度	传统水墨画	AI生成水墨画
观赏方式	静态审视,观者通过目光游走于画面,依赖主观想象补充意境	沉浸式交互,观者可通过手势、触摸、视线追踪等方式影响画面动态
交互方式	被动欣赏,依靠传统的笔墨表达激发观者的思考	互动增强,使观者主动参与画面演变
情感共鸣	通过笔墨意境唤起观者的主观共鸣	可结合情绪识别、环境感知等技术,使画面氛围随观者情绪变化而调整,提供个性化体验

空间的意境重构不仅关乎视觉呈现,也涉及空间叙事方式的深度拓展,在未来随着 VR 和 AI 深度学习模型的不断优化,能进一步提高数字山水画的三维表现,使观者能够切实体验到中国传统绘画中所蕴含的时间与空间的交融。

2.3 交互体验与沉浸式增强

数字山水画在虚拟现实语境下的核心突破在于其交互机制的构建。相较于传统艺术欣赏模式中依赖静态凝视与意象联想的单向审美过程,VR 技术支持下的山水作品实现了双向动态感知系统。观者从被动接受者转化为创作参与者,通过物理动作或指令输入实时干预画面元素的形态重组,这种非线性互动范式重新定义了艺术体验的时空维度,如表 4 所示。

研究表明,合理的交互设计能够加深观者对山水意境的认知理解,使其在动态探索中实现画境之“游”^[15]。跨媒介艺术实践正在重构山水美学的感知范式,案例印证了交互系统的文化转译效能,例如 teamLab 的水墨互动展览,通过光影投射和实时感应,使画面中的流水随着观者的移动而产生波动,形成虚实交融的艺术体验;故宫博物院的《千里江山图 3D 数字体验》通过借助触摸屏与 AR 技术,使用户可以放大画作细节,触发隐藏的动态元素,使静态绘画在数字空间中呈现出新的层次感。通过情绪识别与环境感知技术的结合,Breathing in Ink 装置利用呼吸与脉搏生理数据驱动算法生成水墨画元素,让用户的生命节律映射成艺术表现;而 emotionaware 交互

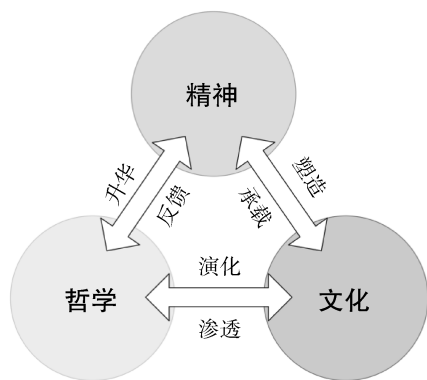


图 2 虚拟现实技术下中国山水画意境的数字重构图

装置结合 Kinect 姿态识别与机器学习情绪判定,实时控制灯光、声音与视觉效果,使空间氛围随观者情绪动态变化。这种智能化的交互手段提升了山水画的沉浸感,也打破了传统艺术与观者之间的单向关系,使山水画在虚拟空间中焕发出前所未有的生命力。

3 虚拟现实技术下中国山水画意境的重构

在数字技术的推动下,山水画的意境塑造正经历从静态平面到动态沉浸的演变,传统笔墨语言被重新诠释,虚拟现实与人工智能等技术手段赋予其新的艺术生命力,如图 2 所示。

3.1 山水画意境的重塑

中国山水画是一种视觉艺术形式,同时也是中国传统美学、哲学和文化精神的载体。其意境构建以“虚实相生”、“可游可望”、“天人合一”为核心理念,运用留白技法、笔墨的抽象表达以及非线性的空间布局,形成独特的审美体系。这种意境带来的不仅是视觉享受,也是内在的精神寄托,寄托着人与自然的共生关系、心灵的安顿方式及东方美学的哲思逻辑^[16]。

山水画意境的数字化并非只是单纯追求视觉效果,也注重在数字空间中保留自然的“空灵”与“留白”等特质,其目的在于观者在虚拟与现实之间找到平衡,既享受技术带来的便利与沉浸感,又不丧失对自然本质的理解和尊重。

在传统绘画中,画面中的云雾往往是通过留白手法呈现,而在虚拟现实环境下,云雾则可以

通过 3D 粒子系统进行动态模拟,形成可视化、可互动的具象景观^[17]。这种变化提升了视觉体验,同时也在一定程度上改变了山水画对“虚”的表现方式。从技术逻辑主导下的重构甚至异化角度而言,虚拟技术可能改变山水画意境的本质,使“虚”从哲学层面的“虚”变为技术层面的“可模拟”,“意象”被解析成数据,审美直觉被计算逻辑取代,山水画的文化直觉性可能被数字化的理性体系解构^[18]。中国传统的时间观、空间观是非线性的、流动的、留白的,依靠笔墨的生发性和意象的象征性构建富有余韵的审美体验,但在虚拟现实中,这种流动的模糊性可能被精准的数字建模取代,使“空灵”过度具象。虚拟技术构建的即时反馈机制和高度视觉化的沉浸环境,可能让意境从依靠观者心理体验逐步生发的特质,变成“即时可得”的感官体验。

3.2 山水精神的重构

中国山水画的精神层面远超出普通物质世界的描绘,其核心是东方哲学“观物取象”的表达。在传统绘画中,山水除了是可见的景象,也是中国哲学思想的隐喻象征,反映了人与自然的关系。在“天人合一”的思想熏陶下,绝对的主体客体在画面中并不常见,更多的是人与自然相互渗透、和谐共生。

随着虚拟技术的发展引进带动了传统审美的转型挑战。观者的接受方式因数字环境赋予的交互形式发生改变,山水体验正在从“澄怀味象”的静观模式转向主动建构的参与模式^[19]。当逻辑算法介入山水画创作过程,传统笔墨艺术所展现出的偶然性与随机性逐渐被参数化所取代,这种转化在拓展表达维度的同时,也带来艺术本真性的哲学探讨。如何在数字媒介中保留“笔在意先”的写意特性以及怎样在交互设计中融入“观物游心”的理念,成为虚拟技术时代下山水精神传承的关键问题。针对这一问题,可借助“意图识别”与“生成反馈耦合机制”等人工智能手段,通过采集创作者的动作轨迹、情绪信号与构图预设,将主观意图映射为动态笔触生成过程,从而重现传统创作中“意在笔先、随类赋彩”