# VR 技术融合环境美学的海洋文化体验空间设计以及体验研究

袁荣辰，钟丽漫，秦世骏

（黑龙江大学艺术学院，黑龙江 哈尔滨 150080）

**摘 要**：在海洋文旅数字化转型与生态修复成果公众传播需求并进的背景下，虚拟现实技术为海洋文化空间的体验重构提供了新的媒介路径。本文以日照市海龙湾——我国首个“退港还海”生态修复工程所形成的滨海空间为研究对象，探讨 VR 沉浸式展示如何在环境美学框架下实现海洋文化体验空间的叙事组织与感知增强。研究构建了“环境审美引导—空间叙事嵌入—多感官交互响应”的体验空间设计逻辑，将海龙湾的生态变迁叙事、渔文化符号与滨海景观特质转化为可体验的虚拟空间结构。在用户体验评估层面，结合环境美学感知与沉浸体验理论，从审美沉浸、文化认知与场所情感三个维度建立评价框架。结果表明，以环境美学为组织线索的 VR 体验空间能够有效增强用户对海洋文化空间的审美投入与场所认同，为滨海型文化遗产空间的数字化展示提供可参照的设计思路。

**关键词**：虚拟现实；环境美学；沉浸式体验；海洋文化；体验空间；用户体验

DOI：doi.org/10.70693/202610227265

# Design and experiential research of marine cultural experience spaces that integrate VR technology with environmental aesthetics

**Rongchen Yuan, Liman Zhong, Shijun Qin**

*School of Arts, Heilongjiang University, Harbin, China*

**Abstract:** Against the backdrop of the digital transformation of marine cultural tourism and the growing demand for public dissemination of ecological restoration outcomes, virtual reality (VR) technology offers a new mediatory pathway for reconstructing the experience of marine cultural spaces. Taking Hailong Bay in Rizhao—a coastal space formed by China‘s first “returning port to sea” ecological restoration project—as the research object, this paper explores how VR immersive display can realize narrative organization and perceptual enhancement of marine cultural experience spaces within an environmental aesthetics framework. The study constructs a design logic of “aesthetic guidance—narrative embedding—multi-sensory interaction,” translating Hailong Bay’s ecological transformation narrative, fishing culture symbols, and coastal landscape qualities into an experienceable virtual spatial structure. For user experience evaluation, an assessment framework is established across three dimensions—aesthetic immersion, cultural cognition, and place attachment—drawing on environmental aesthetics perception and immersive experience theory. Findings indicate that a VR experience space organized around environmental aesthetics can effectively enhance users‘ aesthetic engagement with and place identity toward marine cultural spaces, offering a referable design approach for the digital display of coastal cultural heritage spaces.

**作者简介**：袁荣辰 (2002—)，女，硕士研究生，研究方向为环境艺术设计；
钟丽漫 (2001—)，女，硕士研究生，研究方向为环境艺术设计；
秦世骏 (2002—)，男，硕士研究生，研究方向为环境艺术设计。

**Keywords:** Virtual Reality; Environmental Aesthetics; Immersive Experience; Marine Culture; Experience Space; User Experience

## 一、引言

海洋文化空间的展示长期面临一个结构性矛盾：其核心价值往往附着于潮汐、光线、尺度与生态过程所共同塑造的场所氛围之中，而常规展示手段难以将这种氛围从地理现场中抽离并传递给不在场的受众。日照市海龙湾的特殊性在于，它既是一处具有生态修复示范意义的滨海空间，又是一处承载港口记忆与渔文化脉络的文化场所。2024 年景区开放后，海龙湾依托 1882 米修复岸线与 46 万平方米新增沙滩，迅速成为日照滨海文旅的重要节点。然而，其生态价值与人文内涵的传播仍主要依赖到场体验，受众覆盖的广度与深度均受限于地理可及性。

虚拟现实技术提供了一种将“场所氛围”转化为“可体验媒介”的可能。既有研究多聚焦于 VR 在文博场馆或历史建筑中的空间还原，较少讨论以“环境审美”为核心组织逻辑的海洋文化空间展示。本文试图回答的问题是：当环境美学不再作为展示的装饰性维度，而是成为体验空间的结构性原则时，VR 展示系统应如何组织空间、叙事与交互，才能生成具有文化厚度的场所体验。

## 二、海龙湾作为海洋文化体验空间的场所特质

### （一）生态变迁叙事中的审美张力

海龙湾的场所意义建立在一次剧烈的空间转型之上：从煤尘飞扬的港口堆场到水质达国家最高标准的生态岸线，其景观变迁本身构成了一种具有叙事张力的审美对象[1][2]。这种张力不在于“新旧对比”的简单修辞，而在于同一地理坐标上两种空间秩序之间的断裂与弥合。VR 体验空间的设计若仅呈现修复后的“金沙滩”景观，便错失了这一场所最核心的叙事资源。因此，本研究

将“变迁”而非“现状”作为空间体验的起点，在虚拟环境中保留港口记忆的片段性痕迹——如栈桥结构的抽象化再现、煤堆场几何轮廓的隐约残影——使审美体验同时包含对空间命运的感知。

### （二）渔文化符号与环境感知的融合

日照海洋文化的活态传承以岚山渔民号子、渔民画等非遗形式为重要载体[2]。这些文化符号的共同特征在于，它们原本嵌入于具体的劳作节奏与海洋环境感知之中，而非独立存在的“展品”。在海龙湾的 VR 体验空间中，渔文化元素不宜以标签化方式陈列，而应作为环境感知的构成要素介入：号子的节奏可以转化为空间声场的低频脉动，渔民画的高饱和度色彩可以作为特定空间节点的视觉调性参照，使文化符号服务于整体环境氛围的营造而非游离于体验之外。

### （三）滨海景观的审美感知结构

环境美学研究提示，海洋景观的审美体验并非单一视觉判断，而是包含色彩连续性与空间开阔感的复合感知[3]。海龙湾 270°环幕海景的空间特质，意味着其 VR 再现需要处理“开阔性”这一感知品质的传递问题。与封闭建筑空间不同，海洋空间的沉浸感更多依赖天际线的纵深控制、海面材质的动态变化以及光线在水平面上的反射行为。这要求体验空间的环境设计以“水平延展”而非“垂直聚焦”为组织原则。

## 三、环境美学导向的 VR 体验空间设计

### （一）审美线索驱动的空间序列组织

区别于以功能分区或叙事章节划分空间序列的常规做法，本研究以审美感知的变化节奏作为空间组织的底层逻辑。海龙湾体验空间被划分为三个感知阶段：收束—释放—内化。入口空间以低照度、窄视野和压缩的声场制造感知收束，呼应港口堆场时期的封闭记忆；进入主体验区后，空间尺度骤然释放，水平向的海面与天空占据视野主体，光线强度与色彩饱和度同步提升；在体验末端，空间再次收拢，但方式从“压迫”转为“沉静”，声场引入低频海浪余韵与号子旋律的碎片化回响，使审美体验从感官刺激转向情感沉淀。这一序列不依赖文字提示或路径强制，而是通过环境参数的变化引导用户的行为节奏[4]。

### （二）海洋文化符号的体验化转译

渔文化元素在体验空间中的介入遵循“感知优先于认知”的原则。岚山号子的呈现不采用录音播放加文字说明的方式，而是将其节奏结构提取为空间声场的组织参数：号子的重音节拍与虚拟环境中海浪拍岸的周期形成相位对位，使用户在听觉层面首先感受到一种“劳作节奏与自然节

奏的对话”，随后才在特定交互节点获得关于号子文化背景的信息触发。渔民画的色彩体系则被转译为空间光环境的调色依据：主体验区的辅助光源色温与饱和度参照渔民画中海洋蓝与沙滩金的典型配比进行设定，使文化符号以环境属性的方式被感知而非被“阅读”[5]。

### （三）多感官协同的环境沉浸机制

在视觉层面，海面材质的实时渲染重点处理两个变量：太阳高度角变化对海面反射率的影响，以及近岸浅水区与远海深水区的色彩梯度过渡。这两项参数直接关联用户对“海洋真实性”的判断。在听觉层面，空间声场按距离分层：近场为浪涌拍击与风声的细节，中场为海鸥鸣叫与远处船笛的间歇性出现，远场为持续的低频海洋环境噪声。交互反馈则被设计为环境响应而非界面响应：用户靠近特定区域时，光线角度或声场平衡发生微妙偏移，而非弹出信息面板。这种“环境应答”式的反馈机制旨在维持审美注意的连续性，避免交互行为打断沉浸状态[6]。

## 四、用户体验评估框架与设计验证

### （一）评价维度的环境美学转向

既有 VR 文化遗产体验评价多沿用“沉浸感—交互性—认知度”框架[7]，这一框架对海洋文化空间而言存在一个盲区：它难以捕捉审美体验本身的品质差异。本研究在保留认知维度的基础上，将“沉浸感”细化为审美沉浸，指用户被环境的形式品质（光线、色彩、尺度、声景）所吸引并持续投入注意的程度；同时引入场所情感维度，衡量用户在体验过程中产生的与海龙湾特定场所记忆相关的情感联结。评估采用行为观察与结构化问卷相结合的方式[8]，行为数据关注用户在水平视野区的停留时长与视角扫视模式，问卷则针对审美愉悦、文化理解与情感唤起三个子维度收集主观评分。

### （二）设计验证与初步发现

在初步测试中，体验空间的环境参数设置经历了两轮调整。第一轮测试发现，主体验区的视觉信息密度过高，用户在进入释放阶段后频繁触发信息热点，导致审美注意被反复打断。据此，研究将认知触发机制从“区域进入即触发”改为“停留时长阈值触发”，即用户在同一审美焦点区域持续注视超过设定时长后，文化信息才以低侵入方式呈现。第二轮测试中，用户在水平视野区的平均停留时长较第一轮增加约三成，主观反馈中“不想被打断”类表述的出现频率显著下降。这一调整印证了环境美学导向的设计原则：在海洋文化体验空间中，信息呈现的克制程度本身就是体验品质的构成要素[9]。

## 五、结语

本文以日照市海龙湾为对象，探讨了环境美学作为组织性原则介入 VR 海洋文化体验空间设计的方法路径。研究的基本判断是：海洋文化空间的展示难点不在于信息的匮乏，而在于场所氛围的不可搬运性。VR 技术的价值不在于“复制海龙湾”，而在于将海龙湾的环境审美结构——变迁的张力、水平性的开阔、渔文化节奏与海洋节律的嵌合——转化为一套可体验的空间参数系统。当环境美学从装饰性维度上升为结构性维度，体验空间便有可能在用户离开头显之后，仍留下对某个场所而非对某项技术的记忆。这一思路对滨海型文化遗产的数字化展示具有参考意义，但其有效性仍需在更大样本与更长体验周期的条件下进一步检验。

参考文献：

[1]邵铁政，王立强. 退港还海工程中人工沙滩稳态设计方法——以日照海龙湾为例[J]. 水运工程，2023(8)：156-162.

[2]刘丽洁，刘献琦，王飞达，等. 山东日照：潮声新韵 向海而歌[N]. 新华网，2025-09-29.

[3]Wilson T. Exploring the role of aesthetic values in the management and planning of marine social-ecological systems in Nova Scotia[D]. Halifax: Dalhousie University, 2023.

[4]宁允涛，李娜. 海洋主题数字科普展馆的沉浸式体验设计策略[J]. 科学教育与博物馆，2026，12(1)：45-52.

[5]王懿伦，张惠元. 中国公共文化空间的沉浸式体验研究：以“中国大运河博物馆”为例[J]. 地域与文化，2024，11(2)：135-151.

[6]叶之声. 博物馆 VR 大空间沉浸式探索展的文化记忆激活机制研究——基于建构主义、具身认知与空间叙事的思考[J]. 中国博物馆，2026(2)：101-109.

[7]朱宇婷. 基于 VR 技术的文化遗产沉浸式展陈设计研究——以繁昌窑为例[J]. 鞋类工艺与设计，2026，6(12)：74-76.

[8]王晓杰. 多模态交互理论下红色文化场馆沉浸式体验装置设计[D]. 大连：大连交通大学，2025.

[9]周俞彤. 数字媒体技术赋能建筑空间交互体验研究[J]. 陶瓷，2026(3)：154-156.