The Application Research of Light and Shadow Art in Immersive Experiencess

Yu ZHANG [1] Hongxiao CUI [2]

[1 2] Shaanxi Association For Yellow River Cultural And Economic Development, Xi An, 710065,China

ABSTRACT

[Background]Currently the art of light and shadow is gradually being emphasized in creating immersive spatial experiences and has become an innovative trend in the field of modern spatial design. **[Objective]** This paper aims to deeply analyze the role of light and shadow art in creating immersive experiences. **[Method]**By defining the concepts of light and shadow art and immersive experience, the study explores the key role of light and shadow art in the design of immersive experience and demonstrates its performance and advantages in practical application by analyzing a number of modern cases. **[Results]** The study finds that light and shadow art can greatly enrich the audience's experience by shaping the environmental atmosphere and enhancing sensory engagement. This art form not only provides visual aesthetics in immersive environments, but also combines functionality, awareness and interactivity. **[Conclusion]** Light and shadow art plays an important role in the design of immersive experiences, and it shows significant potential and development trends in current and future spatial design, playing a key role in promoting innovation and uniqueness in modern spatial design.

Keywords

Light and Shadow Art; Public Art; Immersive Experience; Spatial Design; Visual Design

Corresponding Author

Yu Zhang
ORCID: 0009-0006-4798-1573
hongxiao9517@gmail.com

Received: 01. Nov. 2023
Reviewed: 20. Dec. 2023
Accepted: 25. Dec. 2023

DOI: 10.23112/jgas23123116

Editor: JiaYong Yu

光影艺术在沉浸式体验中的应用研究

张寓 [1] 崔鸿霄 [2]

[1 2] 陕西省黄河文化经济发展研究会，西安，710065，中国

摘要

【背景】当前光影艺术在创造沉浸式空间体验方面逐渐受到重视，成为现代空间设计领域的创新趋势。**【目的】**本文旨在深入分析光影艺术在创造沉浸式体验中的作用。**【方法】**通过界定光影艺术和沉浸式体验的概念，探讨光影艺术在沉浸式体验设计中的关键角色，并通过分析多个现代案例，展示其在实际应用中的表现和优势。**【结果】**研究发现光影艺术能通过塑造环境氛围和加强感官参与，极大地丰富观众的体验。此艺术形式在沉浸式环境中不仅提供视觉美感，还融合了功能性、意识性与交互性。**【结论】**光影艺术在沉浸式体验设计中扮演着重要角色，其在当前和未来空间设计中展现出显著的潜力和发展趋势，对现代空间设计的创新性和独特性起到了关键推动作用。

Keywords

光影艺术；公共艺术；沉浸式体验；空间设计；视觉设计

Received: 01. Nov. 2023
Reviewed: 20. Dec. 2023
Accepted: 25. Dec. 2023

Corresponding Author
张寓
ORCID: 0009-0006-4798-1573
hongxiao9517@gmail.com

DOI: 10.23112/jgas23123116

Editor: JiaYong Yu

1 绪论

1.1 研究目的

随着光影艺术越来越多的进入公众的视野，光影在各个行业中也越来越多的被应用。设计师在考虑光影的美观与艺术性的同时还要兼顾光影表达的功能性、意识性与交互性。本文研究旨在理解光影如何塑造沉浸式体验的氛围和增强观众的感官参与。通过分析多个现代案例，本文意在揭示光影艺术的独特优势与特性，并评估技术进步如何拓展其在沉浸式环境中的创新应用。此外，研究还旨在为设计师和艺术家提供创造富有深度和情感连接的沉浸式体验的方法和技术指导，同时建立起评估光影艺术与沉浸式体验交互作用的理论框架。

1.2 研究方向

文章的研究方向聚焦于光影艺术在沉浸式体验设计中的应用。它涵盖了光影艺术对于沉浸式环境中氛围创建的贡献，光影与观众感知和情感反应之间的相互作用，以及现代技术如何使得这些艺术表现形式和体验更加丰富和多样化。研究的方向进一步扩展到分析光影艺术如何成为增强沉浸式体验不可或缺的元素，探讨这一艺术形式在不同沉浸式场景中的实际应用，并且探索它在当前和未来沉浸式体验设计中的潜力和发展趋势。

1.3 文献综述

妥建清和苗文宇探讨了沉浸式艺术中的间性问题，强调了其在增强审美体验中的重要作用，认为沉浸式艺术的生产不仅带来了新的创作自由，同时也挑战了艺术的自律性原则。(妥，2023) 张晶和解英华在文章中提出“沉浸式”一词源自西方，本意是指一种计算机手段的效果。在对国外学术成果译介与借鉴的过程中，中国学者把“immersion”和“flow experience”都译作“沉浸”，但“immersion”这一术语发端于虚拟现实技术的研究“flow experience”则发端于心理学。并进一步在数字时代背景下探讨沉浸式艺术的美学属性，尤其是数字技术如何影响艺术表现和观众体验等。刘昕等人的研究表明沉浸式虚拟环境极大地丰富了艺术学习的交互性，深化了学习体验。尹毅和赵堃雅着重分析了数字媒体下沉浸式装置艺术的独特性，以及数字技术如何提升沉浸感。(张 ,2022) 江凌讨论了光影艺术给沉浸式艺术带来的新机遇，特别是在新技术爆发式发展方面。(江 ,2019) 严永红等人通过《洞见》项目示例说明了沉浸式光影艺术交互艺术如何转化为城市空间中的公共艺术。(严 ,2021) 梁国伟和袁波则关注了虚拟现实技术在创造网络沉浸式艺术空间方面的潜能。(梁 ,2010) 杜春晓研究了沉浸式观演视角对照明设计的影响，探讨现代技术如何提升体验。(杜 ,2022) 黄心渊和陈柏君探究了虚拟现实艺术设计策略，以及沉浸式传播如何通过虚拟现实技术实现。(黄 ,2017) 徐瀚祺的研究则提供了流观审美的新视角，分析了沉浸式光影艺术体验的新可能。(徐 ,2021) 史争光等人的工作致力于发展基于声光融合的照明设计，以推进沉浸式艺术体验。综合这些研究，可以看出数字技术与艺术的交织正在开辟审美体验和艺术表达的新领域 (史 ,2023)。

2 光影艺术与沉浸式体验的起源与发展

2.1 光影概念的产生

光影的概念最先被绘画艺术家所使用，早在罗马时期庞贝壁画中就有了对光与影的应用，但是对光影有细致且系统的研究则在文艺复兴时代，文艺复兴时代的艺术作品对于光影的定义再一步明确，一直到照相机的出现后又把光影艺术的内涵又进一步扩大。各个艺术流派对光影的艺术均有不同的表达方式，但又有统一内核即光影基本概念就是“光照形成的阴影”。

2.2 光影艺术在现代的应用

光影艺术在现代社会中应用广泛，如景观、空间、影视、产品、等各个行业，在当下光影艺术的运用着重体现在视觉艺术与设计艺术领域。在空间设计中，光影在空间设计领域具有不可替代的重要作用，光影的优势主要体现在对空间氛围的营造，对空间设计亮点的突出，对空间主要物体的突出等多个重要作用，光影通过色彩、形状、明暗等等多个元素影响着空间设计等整体氛围感受，不同的光影效果对空间层次有着截然不同的影响，通过光与影的人为把控可以直接性的增强或缩减空间层次的艺术感受。在产品设计中灯光不但是对产品的辅助更是对产品功能性的弥补，不同功能按键的不同光效可以更加直观的提醒用户，所以光影是产品设计中不可或缺的组成部分，用来表达信息，提醒用户以及展示效果等，合理的光效设计不仅能给单调的产品增添几分色彩，更能让产品的展示效果更进一步。

2.3 沉浸式体验的产生与发展

沉浸式体验是指对使用者视觉、听觉、触觉、嗅觉、味觉等五感完全沉浸的空间体验方式，表现为现实空间与虚拟空间等多种方式。目前较为流行的是以视听体验交互方式为主的沉浸式体验。

随着 VR 技术的不断发展，沉浸式体验一词越来越多的进入大众视野，其实早在十九世纪中期，英国科学家查尔斯•惠特斯通（Charles Wheatstone）利用双眼视觉与光学反射原理发明了立体镜。在 20 世纪，著名科幻小说家史丹利•温鲍姆（Stanley G. Weinbaum）发表了其科幻作品《皮格马利翁的眼镜》，该作品中首次提出使用者可以通过视、听、嗅、触等感官来体验虚拟现实， 这部小说为 VR 与沉浸式体验彻底拉开了历史的序幕。（图 1 1838 立体镜 Charles Wheatstone）

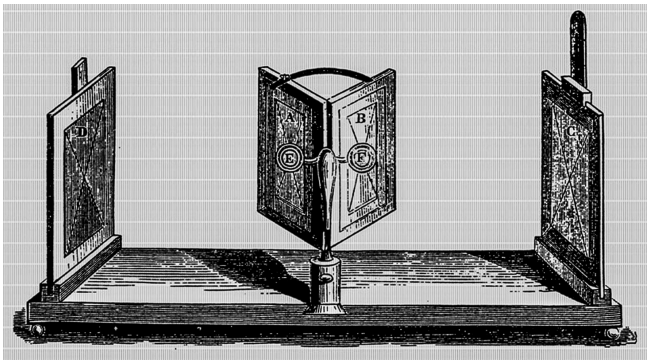


图 1 1838 立体镜 Charles Wheatstone

沉浸式体验在现代社会中各个行业均有应用，如游戏、影视、展示空间等，游戏中的沉浸式体验表现在玩家通过头戴设备与手柄等 VR（Virtual Reality）外设，营造全新视听感受从而以第一人称沉浸入游戏其中进行娱乐体验。在影视行业中常见的沉浸式体验方式有 3d、4d 电影以及新兴的 VR 观影，沉浸式影院会通过椅子的摇摆与模拟气流水雾等元素使观众沉浸入影视之中，而 VR 观影则可以通过 VR 头盔、VR 研究等设备进入虚拟现实空间之中，使观众进入影视角色的视角从更真实的角度去感受电影世界，可以实现观者与电影空间内部情景的实时互动。观者由旁观者变成电影参与者，脱离了传统电影屏幕边界束缚，在虚拟电影空间中自由行动、参与电影叙事、与故事角色互动、甚至可以控制剧情多线的非线

性发展 。

在展示空间中的沉浸式体验通常应用在博物馆、艺术展馆等艺术场景，沉浸体验设计师通过三维建模、多媒体应用、光线追踪、人机交互等多种原理对现实空间进行改造，以营造出 AR(Augmented Reality) 增强现实效果，使真实世界与虚拟世界进行融合，VR 技术可以制造出一种脱离现实世界的真实，从而在感官上达成可以超越物质世界的感受。从而创造出一种独特的体验，观者不需要穿戴过多使身体不适的设备就可以真实的感受沉浸式体验，这样的体验往往可以使大范围人群共同进行，也成为了当下展示空间的常用设计手法。由于头戴设备的沉浸式体验越来越多的出现，也引起公众对于 VR 游戏设备对健康等社会问题的持续关注。如光学设备对视力的影响、长时间佩戴对身体负荷的压力，虚拟空间与现实空间的矛盾等多个问题。但是这些问题并不妨碍当下虚拟现实产业的高速发展，反而创造了更大的舆论与讨论空间，将虚拟现实产业和推到风口浪尖之上。

3 光影艺术在现代空间设计中对沉浸式体验的重要作用

3.1 光影艺术与氛围营造

在现代空间设计的实践中，光影艺术的运用已成为塑造空间氛围与情感表达的核心元素。光影不仅仅是简单的明暗和颜色的游戏，它涉及到一系列的视觉和心理互动，包括色相、明度、亮度以及它们所携带的象征和情感寓意。光的色温和色调能够影响人的情绪，如暖色系的光源能够营造出一种亲切、安逸的气氛，而冷色调的光线则给人带来清新和宁静的感觉。光的形状和分布，如光束的聚焦或扩散，影子的清晰或模糊，都在无声中讲述着空间的故事。

设计师运用光影的技巧，将光塑造成空间的形状，创造出层次和深度。利用遮挡物或特殊的照明装置，可以产生各种有意义的影子，将光线转化为艺术的语言，为墙面、地面或空间的其他元素增添动感或静谧的特质。这些设计手法可以使光和影成为空间中互动的参与者，而不仅仅是背景。例如，光线通过窗帘的缝隙投射的影子，可以在室内创造出时间的流动感；而特定形状的灯具发出的光斑，则能够强化某一区域的重要性或营造出特定的导向作用。

通过精心设计的光影变化，空间可以被细分为具有不同功能和情感调性的区域，这种视觉和情感的分割能够引导观者的行为和感知，从而激发出更为丰富和多层次的空间体验。影子可以延伸空间，创造出虚与实的边界，或在视觉上扩大或压缩空间的感觉。通过这种方式，设计师能够操控光影来强化空间的功能性，同时也让空间的美学价值得到提升。

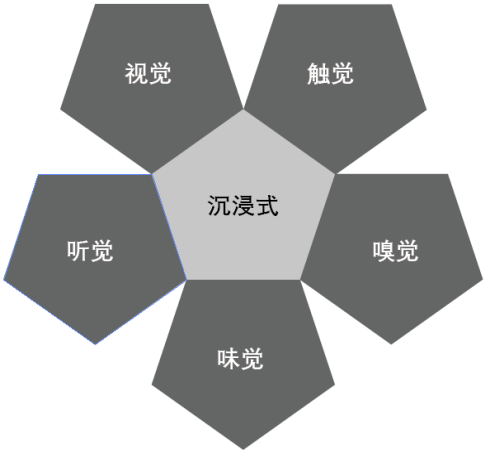
光与影的巧妙运用已经成为了现代空间设计中不可或缺的艺术手法，它们共同构成了空间表达的语言，塑造了空间的情感和气质，进而深刻影响着人们的感知和体验。通过对光影的创意设计，空间可以转化为能够激发情感、讲述故事、引发联想的生动场所。

3.2 光影艺术在沉浸式体验中的应用

在现代艺术设计中，光影艺术的应用已成为设计师们创作的重要手段。设计师们通过深入了解、分析并重新认识光影，将其融入现代设计理念、思维和艺术实践中。这种应用不仅

丰富了艺术表现的形式，还增强了设计作品的沉浸式体验。光影的运用，特别是在沉浸式体验中，能够创造独特的视觉效果和情感交流，为观众带来更深层次的艺术体验。通过对光影的创新性运用，设计师们能够在艺术作品中创造出更加动态和互动的空间，从而提升作品的艺术性和观众的参与度。

沉浸式体验的目的是使观者专注其中以忘记现实生活或世界的情景，要达到这个目的则需要尽可能的调动身体的“视、听、嗅、触、味”等五个感官，并最大化的去处理外界的影响因素。所以要营造设计中沉浸式的感受，就必须要密闭空间、光影、声音这三点必要元素，再辅助以交互、嗅觉、触觉甚至味觉等感受。在密闭的空间下可以保证沉浸式体验作品被外界干扰最小化，从而让观者的沉浸感最大化，而视听感受的营造则是沉浸式体验的重中之重，是直接影响观感的第一要素，视听感受是观者进入沉浸式空间后最直观的体验，通过视听的交互可以让观者快速的深入沉浸式体验设计中去。人与空间的交互体验是让设计出彩的又一重要因素。



图表 1　由五感影响的沉浸式体验

图 2　日本佐賀牛銀座沉浸式餐厅

光影艺术在沉浸式体验中主要调动的是观者的视觉感官，在沉浸式体验中常见的布置光影手段有多点投影、单点投影、光雕、雾面全息 LED、灯光矩阵、VR 眼镜等，通过光源设置交互手段，与音乐、空间等元素进行结合，辅助灯光编程、视频设计等手法从而使得整个设计作品融为一体。

在当下社会在新媒体艺术的全新崛起的背景下，各行业围绕沉浸式体验不断创新，餐饮行业出现了“光影艺术餐厅”通过 LED 墙面与多点投影的运用，营造出与现实完全不同的空间感受，使餐厅成为一个巨大的沉浸式体验空间，在用餐的同时有着独特的视听感受，如日本佐賀牛銀座沉浸式餐厅（图 2 日本佐賀牛銀座沉浸式餐厅），通过投影与固定的摆盘位置以及餐桌周围点缀的光效，可以模拟出春夏秋冬等场景的变化，根据美食种类的不同可以令周边环境一同改变，独特的沉浸式餐厅内仅容纳八位客人，提供最适宜的体验氛围。餐厅在传达日本口味的同时，也可享受美妙绝伦的艺术环境，像是踏上了一场美食的奇妙之旅。设计师表示该餐厅的主题是“释放世界，连接世界”，例如，画在陶器上的鸟会从盘中释放出来，并栖息在已经从另一盘中释放出来的树的树枝上，如果你的手长时间没有移动小鸟甚至会飞到你的手上。通过案例可分析出“沉浸式光影艺术餐厅”在装修风格、就餐感受、环境氛围

图 3 “无穷”沉浸式空间

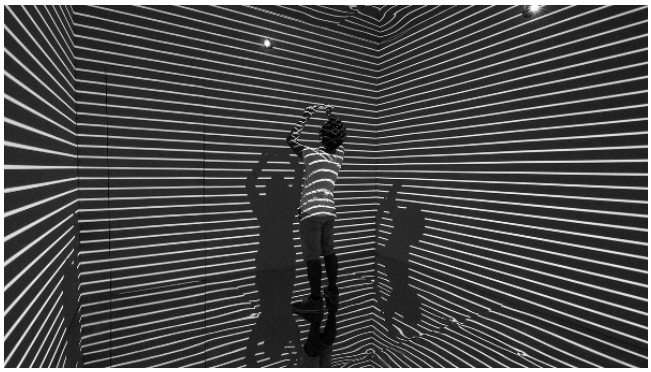


图 4 “无穷”沉浸式空间中的观众

与工程造价上都有巨大优势，花一定的金钱可以随时变化内的饰风格是其重要的商业价值，这会在当下较为固定的装修行业中溅起巨大水花。而其中亦真亦假的虚拟场景又会创造出更大的商业前景。

除了餐饮行业之外还有更多的娱乐与公众场所应用了光影艺术去营造沉浸式空间去创造商业价值，如沉浸式商场、沉浸式博物馆等多个应用场景。在当下后疫情时代的背景下，常态化疫情防控的特殊要求使得人们外出活动半径受限，直接大面积催生了云旅游、云展览、虚拟旅游等新业态，沉浸式、体验型和场景化正成为文旅消费的新趋势。沉浸式博物馆主要在展陈手段有所突破，一改传统枯燥乏味的刻板解说，通过 VR，AR，4K+、电子设备模拟等信息技术手段，以各类光影艺术辅助再现文化场景，使游客产生仿佛穿越时空的感受，从以前线下的快速游览到如今足不出户就可以身临其境的体验可以看出，沉浸式体验技术为当今文旅发展树立了新模式。随着观者的期望不断增长，要求更多的情境互动，与文化对象有情感性的交流，创造自己的体验，“沉浸式体验”为满足游客新兴需求逐渐在博物馆、展览馆等各类旅游项目中被应用，同时成为文旅界学者的重点研究对象。通过多感官浸入和互动沉浸可以增加感情参与，激发丰富的想象力，创造更深刻难忘的体验。博物馆体验可以深深植根于游客，加强人的认知情感，是最具潜力的学习记忆。

“无穷”是 土耳其艺术家雷菲克 • 安纳多尔的沉浸式空间项目（图 3“无穷”沉浸式空间、图 4“无穷”沉浸式空间中的观众）。该实验是通过沉浸式的状态来研究光影、音频与视频之间的关系，沉浸式是一种意识状态，沉浸者对物理自我的意识被包围在一个引人入胜的环境中而发生转变。在这个项目中选择了“无穷”作为概念，彻底解构这个虚拟空间的框架，超越了观看体验的正常界限，着手将传统的平面电影放映屏幕转变为一个三维的动态和建筑空间通过使用当代算法进行可视化。光影是实验中的主要元素，通过光影的形状、色彩风格、线条构成打造出了现实不存在的独特空间，光影用于模糊和互连“现实、虚构”和“物理、虚拟”两个领域之间的界限，它作用着投影技术创造的虚拟空间与观者所处的物理空间之间的界限，通过光影的形状、色彩风格、线条打造出了现实不存在的独特空间。

在空间设计中，创建多元化的沉浸式接触点，不仅能增强实时的体验营销活动，也促进了参与者与作品、场景、他人乃至专业人员之间的互动，同时还有助于在共享体验的基础上拓展线上平台。例如，在互动区域设置吸引人

的拍照道具或打卡地点，可增强体验互动。以“纹”以载道——故宫沉浸式数字体验展为例，该展览在多个展项中设置了多个个有关光影艺术的打卡点。这些拍照区域不仅强化了活动主题，还起到了引流作用，形成了口碑传播，吸引了更多潜在用户。通过这种方式，沉浸式空间设计不仅提升了观众的参与感，还有效扩大了活动的影响力和覆盖范围。

4 光影艺术在沉浸式体验设计中的特质

光影不仅可以强化沉浸式空间的层次，增强环境的方向性，还起到突出视觉中心的作用，形成艺术氛围的作用。光影的设计同样强调强、弱、冷、暖、快、慢、等。光影对可以对空间的色彩、空间分割、空间情绪等要素有直接且巨大的影响。情感是光影的内在功能，不同的光影色彩与形状塑造出了不同的意识形态与情感表达，通过光的形状、色彩可以营造出不同的空间氛围，光影对视觉的直接感受会转化为深层次的意识感受，从而影响观者对空间的整体感受，可以大大增强参与者的空间体验。通过光影去塑造情感有助于人们快速进入沉浸式的感受，使人们能够体会到沉浸式体验的深层意识和微妙的情感，还原出沉浸式设计的情感本质。，只有在充分尊重和理解光影的本质后，才能更好地体验光影的特性，所以在当下沉浸式体验设计中光影艺术是其绝对的灵魂与支柱之一，光影艺术在沉浸式体验设计中有其不能被代替的特质。

5 结论

沉浸式体验作为当下新兴领域之一，有传统设计行业所没有的独特性与创新性，它有着无限发散的可能性，沉浸式氛围的营造可以打破现有的时间与空间概念，沉浸式体验集合了声、光、电等多个元素这都是传统空间设计所没有的新兴概念。在现代空间设计中，设计师的眼光都像未来聚集，而沉浸式体验就是穿越未来的一个通道，一把钥匙。沉浸式体验可以最大化的将“人”与“空间”两个完全不同的元素有机的结合起来，使人可以完全沉浸在空间之中，这是传统空间设计完全不具备的巨大优势。并且沉浸式体验有其完全独立的自主优势，有着自由发散的性质，在沉浸式的空间中可以打破现有世界的视觉规则束缚，去体验完全不存在的“意识性”空间，这都是传统设计领域闻所未闻的手法。

将光影艺术与空间艺术结合是当下艺术设计领域常见的手法，而将沉浸式感受融入其中则是未来空间与光影设计艺术的新趋势，通过雾、光、空间、音乐融为一体，这会在为未来在商业中心、艺术会展、博物馆等诸多领域提供一种全新的设计思路。当下沉浸式体验越来越多的进入公众的视野，我们在考虑光影视觉效果的同时更要兼顾光影表达的意识性与交互性，虽然在当下沉浸式体验在实际生活中并不常见，但这种设计方式在未来一定会有巨大潜力与市场。

参考文献

Chen, Z. Y.,&Wang, N. (2023).Analysis of the Construction Strategy of Children's Science Popularization Immersive Experience Scene for Commercial Drainage. Popular Science Research,2023,18(2):74-82. DOI:10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.02.009.

陈志莹、王楠 (2023). 面向商业引流的儿童科普沉浸式体验场景构建策略分析 . 科普研究 ,2023,18(2):74-82. DOI:10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.02.009.

Du, C. X. (2022).On the Deconstruction of Traditional Lighting Design from the Perspective of Immersive Performance: A Case Study of Modern Art Exhibition. Journal of Lighting Engineering,2022,33(6):171-174. URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=_AqZbjAWWJS90rbB3KTYhFgr0-3yjqCTUbaHi1kUNHyCTmllbSyqOd4grXSeItmr8nlNPkNRRR3zKaU2ra4jUptgTn4MpPeAqdTuAoxsPHLt9pVHrSdzKmG1N1dC-blJqKvMK3r_U0vf_CUfZsEU-A==&uniplatform=NZKPT&language=CHS

杜春晓 (2022). 浅谈沉浸式观演视角下对传统照明设计的解构——以现代艺术展为例 . 照明工程学报 ,2022,33(6):171-174.
URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=_AqZbjAWWJS90rbB3KTYhFgr0-3yjqCTUbaHi1kUNHyCTmllbSyqOd4grXSeItmr8nlNPkNRRR3zKaU2ra4jUptgTn4MpPeAqdTuAoxsPHLt9pVHrSdzKmG1N1dC-blJqKvMK3r_U0vf_CUfZsEU-A==&uniplatform=NZKPT&language=CHS

Gan, L.,Xie, W.,Jia, X. X.,&Zhou, (2019).T. Can Virtual Reality Experience Replace Field Tourism?—— Scene Experimental Analysis Based on Virtual Reality Experience on Walsberg. Tourism Journal, 2019(8): 87-96.DOI:10.19765/j.cnki.1002-5006.2019.08.013.

甘露、谢雯、贾晓昕、周涛 . (2019). 虚拟现实体验能替代实地旅游吗 ?——基于威士伯峰虚拟现实体验的场景实验分析 . 旅游学刊 , 2019(8): 87-96. DOI:10.19765/j.cnki.1002-5006.2019.08.013.

Ge, X. H. (2017). Analysis on the Charm of Modern Art Design in the Environment of Light and Shadow. Grand View of Fine Arts,2017(1):144-145. URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract? v=_AqZbjAWWJRVKSMDrHUAmptwTuWgKkB8MvZjxFtRb_VJfPTZHpgxqve6yJLoIyr4tdzCi9rhYcl5q7BYFnmx7il8V9ukd8Jx79v5hqtaqR1MbwjOQcsz82_0tIPKajXKQB0ckiVzB-5cSBAZG6Gq1A==&uniplatform=NZKPT&language=CHS

葛小华 (2017). 光影环境下现代艺术设计魅力探析 . 美术大观 ,2017(1):144-145.
URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=_AqZbjAWWJRVKSMDrHUAmptwTuWgKkB8MvZjxFtRb_VJfPTZHpgxqve6yJLoIyr4tdzCi9rhYcl5q7BYFnmx7il8V9ukd8Jx79v5hqtaqR1MbwjOQcsz82_0tIPKajXKQB0ckiVzB-5cSBAZG6Gq1A==&uniplatform=NZKPT&language=CHS

Huang, X. Y., &Chen, B. J. (2017).Virtual Reality Art Design Strategy Based on Immersive Communication. Modern Communication,2017,39(1):85-89.
URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=_AqZbjAWWJSurWLR98_qZtGl-N67dty9cVAj41OlRf0OFSb6D5OmtFg5V6kK2VfIwHFEXDksWwOw9ZfbyiH9uLn5BlnbSOuTpRAI-mdc5-midTFOpSgm3aAo5-9BWJUn140WgFr6fMYF03gHxzKVTw==&uniplatform=NZKPT&language=CHS

黄心渊、陈柏君 .(2017). 基于沉浸式传播的虚拟现实艺术设计策略 . 现代传播 ,2017,39(1):85-89.
URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=_AqZbjAWWJSurWLR98_qZtGl-N67dty9cVAj41OlRf0OFSb6D5OmtFg5V6kK2VfIwHFEXDksWwOw9ZfbyiH9uLn5BlnbSOuTpRAI-mdc5-midTFOpSgm3aAo5-9BWJUn140WgFr6fMYF03gHxzKVTw==&uniplatform=NZKPT&language=CHS

Jiang, L.(2019). On Immersive Art in Digital Technology Scenarios in the 5G Era. Journal of Shandong University (Philosophy and Social Science), 2019(6):47-57.
URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract? v=_AqZbjAWWJT6T1cBqltYzhKFvXW3RaQaCh2d5j_8KIu2DQNEoY_aDYC3DV0ELZuYqKoiNuxGDpJ2YPNHQGHrY9ApXVbXutV9vU5Noton7bMkWcpeW1vBpI3lzqAARmvXt6xmH5Cz_UOB9vEjgOBJGw==&uniplatform=NZKPT&language=CHS

江凌 .(2019). 论 5G 时代数字技术场景中的沉浸式艺术 . 山东大学学报（哲学社会科学版）,2019(6):47-57.
URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=_AqZbjAWWJT6T1cBqltYzhKFvXW3RaQaCh2d5j_8KIu2DQNEoY_aDYC3DV0ELZuYqKoiNuxGDpJ2YPNHQGHrY9ApXVbXutV9vU5Noton7bMkWcpeW1vBpI3lzqAARmvXt6xmH5Cz_UOB9vEjgOBJGw==&uniplatform=NZKPT&language=CHS

Li, X. W. (2020).Exploring the Boundary of Immersive Cinema, Viewer and Site Integration. Art Research Letters, 2020, 9(3): 37-42.
DOI: 10.12677/arl.2020.93008

李晓雯 .(2020). 探究沉浸式电影与观者、场域融合的边界 . 艺术研究快报 , 2020, 9(3): 37-42.
DOI: 10.12677/arl.2020.93008

Liang, G. W., &Yuan,Bo.(2010). On the Network Immersive Interactive Art Space Created by Virtual Reality Technology. Academic Exchange,2010(12):183-187.
URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract? v=_AqZbjAWWJTvZpT563kI4KimkL-13el_U2WyziFosUzwu7bj7IHpAMu7drJpIZmapeITOIyupFvP23kyXn3XQk7RQpP8fZqVLD7RrSWGuJ9CInmdVNT9ZQB-LBG_pxEb3ikXT4ELm2Q=&uniplatform=NZKPT& language=CHS

梁国伟、袁波 .(2010). 论虚拟现实技术创造的网络沉浸式交互艺术空间 . 学术交流 ,2010(12):183-187.
URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=_AqZbjAWWJTvZpT563kI4KimkL-13el_U2WyziFosUzwu7bj7IHpAMu7drJpIZmapeITOIyupFvP23kyXn3XQk7RQpP8fZqVLD7RrSWGuJ9CInmdVNT9ZQB-LBG_pxEb3ikXT4ELm2Q=&uniplatform=NZKPT&language=CHS

Luo, K. X.,&Wang, Q. S.(2022). Research on the Development of Museum Tourism in China Based on Immersive Experience. Sustainable Development, 2022, 12(4): 1086-1102. DOI:10.12677/SD.2022.124123

罗柯杏、王庆生 .(2022). 基于沉浸式体验的我国博物馆旅游发展研究 . 可持续发展 , 2022, 12(4): 1086-1102.
DOI:10.12677/SD.2022.124123

Shi, Z. G.,Wang, L. Y.,...Pan, Y. C.(2023). Research and Discussion on Lighting Design Based on Sound and Light Fusion. Journal of Lighting Engineering,2023,34(1):145-149.
URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract? v=_AqZbjAWWJRpnmQK5PWC6mOGhIAhNO0z8gAyUWaBC1jk02QWR3B-SNGo5-HN2vGXAa6uEiVmSU3VVvu7BrB1ZkQ4WLM_MER99YnsbNdJ2kwRn8KmYHoiN9dep8T5n_xLXOoGFyCWjSbHBjeJqB0oFg==&uniplatform=NZKPT&language=CHS

史争光、汪琳沅、潘裕晨 , 等 .(2023). 基于声光融合的照明设计研究与探讨 . 照明工程学报 ,2023,34(1):145-149.
URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=_AqZbjAWWJRpnmQK5PWC6mOGhIAhNO0z8gAyUWaBC1jk02QWR3B-SNGo5-HN2vGXAa6uEiVmSU3VVvu7BrB1ZkQ4WLM_MER99YnsbNdJ2kwRn8KmYHoiN9dep8T5n_xLXOoGFyCWjSbHBjeJqB0oFg==&uniplatform=NZKPT&language=CHS

Shen, L.,&Li, C. A(2009). Brief Exploration of the Visual Perception of Light and Shadow in the Creation of 3D Digital Film Art. Film Review,2009(3):67,92.
URL:https://link.cnki.net/doi/10.16583/j.cnki.52-1014/j.2009.03.057

沈玲、李川 . (2009). 浅探三维数字电影艺术创作中光影的视觉感知 . 电影评介 ,2009(3):67,92.URL:https://link.cnki.net/doi/10.16583/j.cnki.52-1014/j.2009.03.057

Tuo, J. Q.,&Miao, W. Y.(2023). Intersexuality and Aesthetics: An Exploration of Intersexuality in Immersive Art Production . Zhejiang Social Sciences,2023(2):113-122.
DOI:10.14167/j.zjss.2023.02.009.

妥建清、苗文宇 .(2023). 间性与审美 : 沉浸式艺术生产的间性问题探绎 . 浙江社会科学 ,2023(2):113-122.
DOI:10.14167/j.zjss.2023.02.009.

Xu, H. Q.(2021). Flow Aesthetics: An Interpretation of Immersive Art Experience. Contemporary Television,2021(12):66-69.
DOI:10.16531/j.cnki.1000-8977.2021.12.009.

徐瀚祺 .(2021). 流观审美 : 关于沉浸式艺术体验的一种解读 . 当代电视 ,2021(12):66-69.
DOI:10.16531/j.cnki.1000-8977.2021.12.009.

Yan, Y. H., Zhong, Y.,&Zhong, B.(2021). From "Shelf" to Urban Public Space: Immersive Video Interactive Art Installation "Insight" . New Construction,2021(6):150-153. URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=_AqZbjAWWJSwODBNlLEXNul-tbVG29BBbpvXco0Y-PK_KYsgvf6CXFaRggPs8RQdvik0gbrlVXhxY8UkLHX6OCZjcq9hmI3PcgWJV3KY_5f3PPATyqQoTkVDvkHoiKKhzYsQ3sere6-uJjv9f-oVnA==&uniplatform=NZKPT&language=CHS

严永红、钟宜、钟飙.(2021). 从"架上"到城市公共空间——沉浸式影像交互艺术装置《洞见》. 新建筑,2021(6):150-153. URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=_AqZbjAWWJSwODBNlLEXNul-tbVG29BBbpvXco0Y-PK_KYsgvf6CXFaRggPs8RQdvik0gbrlVXhxY8UkLHX6OCZjcq9hmI3PcgWJV3KY_5f3PPATyqQoTkVDvkHoiKKhzYsQ3sere6-uJjv9f-oVnA==&uniplatform=NZKPT&language=CHS

Zhang, J.,&Xie, Y. H. (2022).An Aesthetic Investigation of Immersive Art in the Digital Age. Modern communication,2022,44(7):86-94. URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=_AqZbjAWWJRVYTlVeAmr4B7Sk_VkOk2LeKPFe8CDBM9oCrz-gg47HXliMzMnPsitOzdRBl83NqTHUcm3ATNcR1wJPKIQ29KiOGtiO5AcoYyxepN9EERMKownW0gamYNB-Rp2_vM58wUWFG4oS4hQjQ==&uniplatform=NZKPT&language=CHS

张晶、解英华.(2022). 数字时代沉浸式艺术的美学考察. 现代传播,2022,44(7):86-94. URL:https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=_AqZbjAWWJRVYTlVeAmr4B7Sk_VkOk2LeKPFe8CDBM9oCrz-gg47HXliMzMnPsitOzdRBl83NqTHUcm3ATNcR1wJPKIQ29KiOGtiO5AcoYyxepN9EERMKownW0gamYNB-Rp2_vM58wUWFG4oS4hQjQ==&uniplatform=NZKPT&language=CHS