

# Research on the Application of Interactive Technology in the Yellow River Delta Digital Ecology Museum

Jihui Yan Xiaoshuang Zhang

Qingdao Huanghai College, Qingdao, Shandong, 266555, China

## Abstract

This paper takes the Yellow River Delta Digital Ecological Museum as the research direction, and deeply studies the application of interactive technology in the ecological museum. First of all, combined with the ecological environment of the Yellow River Delta, the key role of the digital ecological museum in improving the audience experience, spreading the ecological culture and promoting the sustainable development is analyzed. Then, the specific application methods of virtual reality, augmented reality and other interactive technologies in the museum are explained in detail, and then the application strategies and suggestions are discussed combined with the actual cases. It provides a feasible reference for the construction and development of digital ecological museum, and helps it to better play its role in ecological protection and cultural inheritance, and promote its continuous innovation and progress.

## Keywords

Yellow River Delta; digital ecological museum; interactive technology

## 黄河三角洲数字生态博物馆的交互技术应用研究

闫继辉 张小爽

青岛黄海学院, 中国·山东 青岛 266555

## 摘要

论文以黄河三角洲数字生态博物馆为研究方向, 深入研究交互技术在生态博物馆中的应用。首先结合黄河三角洲的生态环境, 分析数字生态博物馆在提升观众体验、传播生态文化以及推动可持续发展方面的关键作用。接着详细阐释虚拟现实、增强现实等交互技术在馆中的具体应用方式, 并结合实际案例探讨应用策略与建议。为数字生态博物馆的建设和发展提供了可行的参考, 有助于更好地发挥其在生态保护与文化传承中的作用, 推动其不断创新与进步。

## 关键词

黄河三角洲; 数字生态博物馆; 交互技术

## 1 引言

黄河三角洲是中国暖温带最完整的湿地生态系统, 具有独特的生态和文化价值, 拥有丰富的生物多样性、湿地景观以及悠久的历史, 为生态保护和文化遗产提供了宝贵的资源。随着信息技术的迅猛发展, 数字博物馆已成为展示和传承文化遗产的重要方式之一, 因其高效的互动性和丰富的展示手段备受青睐。而数字生态博物馆则是数字博物馆的一种新型形式, 将生态保护与文化遗产相结合, 为观众提供了更加丰富、生动的参观体验。交互技术的应用是数字生态

博物馆的核心, 能够打破传统博物馆的时空限制, 让观众积极参与展览, 提高他们的学习兴趣和参与度。

论文旨在探讨如何通过交互技术构建一个特色化的黄河三角洲数字生态博物馆, 为推动数字博物馆的发展提供参考。通过数字化展示黄河三角洲的自然与人文景观, 结合虚拟现实技术和互动设备, 身临其境地探索、了解这片独特的湿地生态系统。同时, 数字生态博物馆还可以通过数字档案、多媒体展示和在线交流平台等方式, 促进传播和互动, 提供一个全方位的参观体验。

## 2 黄河三角洲数字生态博物馆的意义

数字生态博物馆是一种利用数字技术, 将生态保护与文化遗产相融合, 兼具教育与传播功能的新型展示形式。其核心在于运用数字化手段, 生动再现生态系统、文化遗产等内容, 为人们提供丰富的互动体验与信息获取方式。

目前国外数字交互博物馆的研究方向主要集中在以下

**【基金项目】**2023年度山东省黄河流域生态保护和高质量发展专项课题“黄河三角洲数字生态博物馆的交互技术应用研究”(项目编号: 23HLY10012)。

**【作者简介】**闫继辉(1990-), 男, 中国河南台前人, 博士, 讲师, 从事虚拟现实研究。

几个方面：探索虚拟和增强现实技术在博物馆的应用，开发在线博物馆和虚拟展览，提供在线展览和虚拟游览服务，使用VR/AR技术为游客提供更丰富、更具互动性的展览体验。探索大数据和人工智能在博物馆的应用，利用大数据帮助博物馆更好地理解访客的行为和需求，从而提供更个性化的服务，通过人工智能则可以用来自动解读展品信息，甚至创作新的艺术品。借助数字化技术可以帮助博物馆进行更有效的藏品管理，如用3D扫描和建模技术保存藏品的物理形态，用数据库技术管理藏品的信息等。

国内数字交互博物馆的研究方向主要集中在以下几个方面：探究互动展示技术，数字交互博物馆需要虚拟现实（VR）、增强现实（AR）以及混合现实（MR）等技术，开发沉浸式的交互内容。如利用5G和720虚拟全景技术在福州古厝交互式体验中的应用<sup>[1]</sup>。研究数字化文物保护与修复，利用数字化技术对文物进行高质量的采集、保存和修复。故宫博物院利用高分辨率的扫描和3D打印技术，对珍贵的文物进行数字化复制，实现了文物的保护和传承的双重目标<sup>[2]</sup>。研究开发智慧导览系统，如语音识别、地理信息系统以及人工智能，通过语音、文字、图片等多种形式进行展示，同时提供个性化的导览建议。利用数字技术开展人文学科的研究，如历史、艺术和社会学等，可以为博物馆提供更多的教育资源和研究成果。南京博物院的数字人文研究项目“南京城市史”，通过收集和分析大量的历史文献、地图、建筑图纸、社会调查数据等多源信息，构建了一个全面的城市历史数据库，对数据库中的丰富信息进行深度挖掘和分析，对南京的历史进行了全新的解读和展示。

黄河三角洲地区地处山东省东北部，滨临渤海，涵盖东营、滨州等区域，拥有广阔湿地、丰富生物资源以及独特自然景观，生态资源与文化遗产极为丰富，这为数字生态博物馆的建设赋予了得天独厚的条件。利用高精度扫描、三维建模等技术，对黄河口的自然和人文遗产进行数字化采集和展示<sup>[3]</sup>，包括地质遗迹、动植物标本、历史文物等，搭建模型资源库，为后续的研究和保护工作提供数据支持。结合虚拟现实、人工智能，研发手势识别、语音控制等交互功能，探索更加便捷地浏览和操作虚拟展品的途径与方法<sup>[4]</sup>。结合空间音频技术，根据用户的位置和方向，自动调整音频的方向和音量，以提升数字博物馆的听觉体验。

因此，数字生态博物馆的建设具有重大意义。一方面，能够通过数字化手段对黄河三角洲的生态环境与历史文化进行全面记录和保存，为后代留下宝贵的文化遗产，切实实现对生态文化的保护与传承。另一方面，凭借生动的展示和互动体验，可使观众更加深入地了解黄河三角洲的生态价值以及所面临的挑战<sup>[5]</sup>，进而增强公众的环保意识。此外，还能为科研人员提供丰富的研究资料和数据，为学校教育和社会教育搭建良好的平台，有力促进科学研究与教育的发展。

### 3 交互技术在黄河三角洲数字生态博物馆中的可行性

在黄河三角洲数字生态博物馆中，交互技术的应用场景广泛，通过虚拟现实技术、增强现实技术、多媒体展示等交互技术所搭建的数字场景可以针对不同用途进行设计。

虚拟游览项目使观众在佩戴虚拟现实设备后，能够在不同的季节和天气状况下，亲身体置身于黄河入海口的奇妙感受，领略黄河水奔腾入海的壮阔景象。同时，该技术还模拟了黄河三角洲湿地的生态系统，观众可以直观地观测到湿地中的水流循环以及动植物的生长繁殖过程等，从而深入洞悉湿地生态系统的结构与功能。

增强现实技术也发挥了重要作用。观众通过手机扫描生物标本，可获取该生物的详细信息、生活习性以及在黄河三角洲的分布情况等。基于增强现实技术的导览服务为观众提供了实时的导览信息，包括展品介绍、路线指引等，虚拟导游还会以生动的形式与观众进行互动，增加导览的趣味性和互动性。

通过触摸屏展示设备、小程序等方式让观众通过触摸操作获取黄河三角洲的历史文化、生态环境、保护措施等方面的信息，提供了丰富的多媒体内容，让观众更加直观地了解黄河三角洲。通过交互技术的应用，可以为观众提供更加生动、直观的体验，增强观众对展品的理解和记忆，提高数字生态博物馆的吸引力和竞争力，促进当地旅游业的发展，为当地经济发展做出贡献。

### 4 交互技术应用带来的优势与面临的挑战

交互技术的应用带来了诸多显著优势：

①提高了观众参与度。观众不再是被动的接受者，能够在博物馆的展示与体验中变得更加主动。例如，在虚拟现实体验项目里，观众可以自由挑选游览路线；而互动游戏则能提升观众对黄河三角洲生态的关注度。

②增强了展示效果。借助虚拟现实、增强现实以及多媒体展示等技术手段，能够生动直观地展现黄河三角洲的生态环境和历史文化。投影所营造出的沉浸式环境，可让观众仿佛置身其中，深切感受黄河三角洲的美丽与神奇。

③拓展了教育功能。通过网络平台，数字生态博物馆可以将展示内容传播到更广泛的区域，为更多人提供教育服务。观众能够随时随地通过手机访问博物馆的在线资源进行学习和探索。

④促进了文化交流。数字生态博物馆可以与其他博物馆、科研机构等进行交流合作，实现文化交流与资源共享。同时，还能吸引国内外游客前来参观，从而提高黄河三角洲的知名度和影响力。

然而，交互技术应用也面临着挑战：

①技术层面面临着诸多问题：虚拟现实和增强现实技

术的设备成本较高,普及难度较大;多媒体展示和互动游戏技术需要大量的硬件设备和软件支持,维护成本较高;交互技术的稳定性和兼容性有待提高,容易出现故障和不兼容的情况。为解决技术难题,加强技术研发,降低设备成本,提高技术的普及度,提高交互技术的稳定性和兼容性;建立完善的维护管理体系,定期对设备进行维护和更新,降低维护成本。

②数字生态博物馆的内容建设需要大量的专业知识和技术支持,建设难度较大;内容的更新和维护需要投入大量的人力和物力,成本较高。加强与科研机构、高校等的合作至关重要。充分利用他们的专业知识和技术支持,能够极大地提高数字生态博物馆内容建设的质量和水平。

③用户体验方面,交互技术的应用需要观众具备一定的技术操作能力,对于一些老年观众和儿童观众来说,存在操作困难的情况。不同以往的体验方式可能会分散观众的注意力,影响观众对展示内容的理解和感受。为提升用户体验,应设计简单易用的交互界面和操作方式,降低观众尤其是老年观众和儿童观众的操作难度。在交互技术的应用方式和展示内容设计上,要合理规划,避免分散观众注意力,可通过引导和提示等方式,帮助观众更好地理解 and 感受展示内容。

## 5 结论

未来,黄河三角洲数字生态博物馆的交互技术有着广阔的发展前景。

技术创新方面,随着信息技术的不断发展,未来交互技术将不断创新和完善,人工智能、大数据、物联网等技术的应用将为数字生态博物馆带来更多的可能性。

内容拓展方面,未来数字生态博物馆的内容将更加丰富和多样化。除了生态环境和历史文化等方面的内容外,还可以拓展到艺术、科技、教育等领域,为观众提供更加全面的文化体验。同时,也可以通过与其他博物馆、科研机构等的合作,实现资源共享和优势互补,提高内容建设的质量和水平。

教育功能方面,未来数字生态博物馆将更加注重教育功能的深化和拓展。可以通过开发在线课程、举办讲座、开展科普活动等方式,为观众提供更加系统和深入的教育服务。利用交互技术的优势,设计更加个性化和互动性的教育

方案,满足不同观众的学习需求。

文创产业价值方面可以将黄河口的生态环境和文化元素进行数字化保护和展示,为文创产业提供丰富的素材和灵感。可以通过开发相关的文化创意产品,如虚拟现实(VR)游戏、动画、图书等,进一步推动文创产业的发展。在此基础上,不仅可以对黄河口的生态环境进行长期的、高精度的数字化保护,还可以通过虚拟展览的形式,让更多的人了解和关注到这一重要区域的生态环境问题,产生广泛的社会影响。这对于增强公众的环保意识,推动生态保护工作的开展具有重要的价值。

国际交流与合作方面,未来黄河三角洲数字生态博物馆可以加强与国际上其他数字博物馆的交流与合作,学习先进的技术和经验,提高自身的建设水平和影响力,同时向世界展示黄河三角洲的生态文化和历史底蕴,促进文化交流和合作。

总之,黄河三角洲数字生态博物馆的建设对于保护和传承黄河三角洲的生态文化、增强公众环保意识、促进科学研究与教育具有重要意义。交互技术的应用为数字生态博物馆带来了全新的展示方式和体验模式,提高了观众的参与度和满意度。虽然交互技术的应用面临着诸多方面的挑战,但通过加强技术创新、拓展内容建设、强化教育功能、提升文创产业价值、加强国际交流与合作等多方面措施,搭建有着黄河三角洲特色的数字生态博物馆将成为国内外知名的数字博物馆品牌,为推动文化旅游产业的发展和生态环境保护做出更大的贡献。

## 参考文献

- [1] 黄翔.5G+720虚拟全景技术在福州古厝交互式体验研究[J].炎黄地理,2023(2):71-73.
- [2] 韩知佑,陈杨,胡红军.可移动文物保护修复标准化研究初探——以故宫博物院可移动文物保护修复标准预研为例[J].中国标准化,2023(5):46-53.
- [3] 郑炜.浙江南宋园林文化遗产数字化保护与活化研究[J].美与时代(城市),2024(2):118-121.
- [4] 邹楚怡.数字化时代博物馆交互设计研究-以克利夫兰博物馆为例[J].工业设计,2019(6):2.
- [5] 耿国华,周蓬勃.文化遗产数字化+产业化共生发展[J].中国文化遗产,2024,120(2):12-14.