

基于AR技术下钦州老街文化遗产保护研究

陆艳艳, 韦小铃*, 唐梅, 陆海萍, 归妙玲, 裴慧华

北部湾大学教育学院, 广西 钦州

收稿日期: 2025年1月6日; 录用日期: 2025年2月16日; 发布日期: 2025年2月28日

摘要

近年来, AR技术被越来越多地运用于现实场景, 给予文旅产业发展无限可能。钦州老街具有独特的历史文化遗产和非物质文化遗产, 为促使老街的“旧”与新时代的“新”相结合, 本文梳理了钦州老街面临的保护和发展困境与AR所展现出的可实现的机遇。通过虚拟现实(AR)技术在提供沉浸式体验、帮助观众在不接触实体文物的情况下了解和体验文化遗产的优势, 创建三维模型和模拟环境, 创建钦州老街的三维数字模型, 允许用户在家中通过虚拟现实设备参观老街, 增加游客的体验感和参与度, 同时展望了其未来的发展前景和趋势。

关键词

钦州老街, AR技术, 文化遗产保护

Research on the Protection of Qinzhou Old Street Cultural Heritage Based on AR Technology

Yanyan Lu, Xiaoling Wei*, Mei Tang, Haiping Lu, Miaoling Gui, Huihua Pei

College of Education, Beibu Gulf University, Qinzhou Guangxi

Received: Jan. 6th, 2025; accepted: Feb. 16th, 2025; published: Feb. 28th, 2025

Abstract

In recent years, AR technology is increasingly being applied in real-life scenarios, providing unlimited possibilities for the development of the cultural and tourism industry. Qinzhou Old Street has unique historical and cultural heritage as well as intangible cultural heritage, to promote the combination of the “old” of the old street with the “new” of the new era, this article summarizes the protection and development challenges faced by Qinzhou Old Street and the achievable opportunities presented by

*通讯作者。

文章引用: 陆艳艳, 韦小铃, 唐梅, 陆海萍, 归妙玲, 裴慧华. 基于 AR 技术下钦州老街文化遗产保护研究[J]. 可持续发展, 2025, 15(2): 196-202. DOI: 10.12677/sd.2025.152055

AR. By utilizing virtual reality (AR) technology to provide immersive experiences, help the audience understand and experience the advantages of cultural heritage without physical contact with cultural relics, create 3D models and simulation environments, create a 3D digital model of Qinzhou Old Street, allow users to visit old streets through virtual reality devices at home, and enhance the experience and participation of tourists, at the same time, it also looked forward to its future development prospects and trends.

Keywords

Qinzhou Old Street, AR Technology, Protection of Cultural Heritage

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

钦州老街，作为广西北部湾地区的历史文化名片，承载着丰富的历史记忆和独特的文化底蕴，是城市发展的重要见证。然而，随着时间的推移和现代化进程的加速，老街文化遗产面临着诸多挑战，如自然侵蚀、人为破坏等。传统的保护方法往往局限于物理修复和文献记录，难以全面、生动地展现老街的历史风貌和文化内涵。然而，在当今数字化时代，新兴技术为文化遗产保护提供了新的契机。AR 技术作为一种具有创新性和潜力的手段，为钦州老街文化遗产保护带来了新的思路和方法。本文旨在基于 AR 技术，对钦州老街的文化遗产保护进行深入研究。通过 AR 技术、高精度扫描和摄影测量技术，设计具体的实现内容及过程，并探讨与其他技术的融合可能性，以期实现对老街文化遗产的有效保护和传承。同时，本文还将结合现实情况对 AR 技术应用于保护老街文化遗产的未来发展进行展望，以期对相关研究和实践提供有益的参考，并使这些珍贵的文化瑰宝能够在现代社会中继续绽放光彩，为后人所领略和珍视，推动文化遗产保护事业迈向新的高度。

2. 概念界定

AR 技术是一种新兴技术，它巧妙地将现实与虚拟相结合，用科技给未来带来无限可能。而钦州老街文化遗产是钦州历史发展的见证者，承载着钦州这座城市的文化积淀，更是后代学习和理解钦州历史文化的指引者。

2.1. AR 技术

增强现实(Augmented Reality, AR)技术是借助光电显示技术、交互技术、多种传感器技术和计算机图形与多媒体技术将计算机生成的虚拟环境与用户周围的现实环境融为一体，使用户从感官效果上确信虚拟环境是其周围真实环境的组成部分。增强现实具有虚实结合、实时交互、三维注册的新特点[1]。AR 技术在现代社会中有广泛用途，尤其是在旅游业上发挥着它独具特色的作用。利用 AR 技术，可以将非物质文化遗产的内容进行数字化处理，使之形成数字文化内容(如数字动画、数字影像、声音、文本等)，并实时叠加在现实场景中，可以与用户进行实时交互，达到一种互动体验[2]。

2.2. 文化遗产

文化遗产是历史遗留下来的，具有较高文化、历史、艺术或者科学价值，并以特定实物或者非实物

的形态存在的人类创造物。钦州老街具有丰富的文化遗产，包括历史悠久的建筑风貌、传统粤剧表演、糖画、剪纸、坭兴陶、猪脚粉等，以及整体沿钦江西岸分布的城内街、占鳌巷、竹栏街、中山路 4 条街道及周边的传统街巷，除此之外还有苏廷有旧居、刘永福旧居、中山路骑楼街、广州会馆……这些古老的建筑都是钦州老街有名的代表景点。

3. 钦州老街面临的困境状况

由于老街居民缺乏对老街文化内容的了解和保护意识较为薄弱等原因，产生了一些问题，第一，老街的街区建筑和设施老化，导致人烟稀少；第二，传统商业区模式化，失去了原有的人文氛围和生活气息，追求“网红化”，居民文化记忆模糊，导致老街传统文化的气息正在逐渐淡去；第三商业店铺种类杂而多，凸显其商业功能的同时，又使得原有的文化遗产得到开发和传承较少，进而导致可持续性发展的文化创意产业缺失。况且，现有的保护机制不健全，虽然政府已经采取了一系列措施来保护文化，但在实际操作中，由于资金、执行力度不足等原因，保护效果并不十分有效。

4. AR 技术在钦州老街文化遗产保护中的作用

在当前的科技背景下，AR 技术的应用正逐渐成为文化遗产保护领域的一大趋势，AR 技术以更直观、更灵活的形式呈现文化遗产的历史风貌，有利于钦州老街文化遗产的全方位保护、传承与展示。

4.1. AR 技术有利于钦州老街建筑和文物的数字复原

通过三维建模和虚拟仿真，我们能够利用 AR 数字复原技术重建已损或消失的历史建筑和文物(如百年骑楼)，让人们跨越时空的界限，身临其境地领略老街昔日的辉煌。这种数字复原不仅有助于保存和再现老街的历史记忆，还能为学者提供更为丰富的研究资料。在此基础上，数字信息库及时收录这些信息，与原有信息相整合，在展示钦州老街文化之美的同时，保护文化遗产的样貌。

4.2. AR 技术有利于钦州老街文化的沉浸式展示与繁荣发展

AR 技术打破了以往传统的文化遗产的展示形式，不再是局限于传统的静态展示，而是以动态、互动的形式吸引人们。通过为人们提供虚拟导览和交互体验，AR 技术能够让人们更加深入地了解老街的历史和文化内涵。无论在线上观赏还是在线下的游览，这种沉浸式的展示方式将极大地提升人们的参与感和体验感，使文化遗产保护更具吸引力和影响力。

AR 技术发展速度加快，也得到许多国家和大众的关注；钦州老街文化遗产丰富，给文物一个被看见的机会是加强大众对历史文化保护意识的重要方式。随着 AR 技术的不断进步和普及，其在钦州老街文化遗产保护领域的应用将更加广泛和深入。一方面，随着传感器技术、计算机视觉技术和显示技术的不断创新和发展，AR 技术将能够实现更加精准、逼真的虚拟与现实融合效果，为人们带来更加震撼的视听体验，有利于钦州老街文化的复原和输出，现实与虚拟的融合也将得到进一步的落实与完善。另一方面，随着数字信息与高新技术的发展，AR 技术将与更多的领域相结合，形成跨界融合的文化遗产保护新模式。它打破了文创产品平面、单一的局限，使其能够承载丰富多彩的虚拟内容[3]。例如，通过 AR 技术与社交媒体的结合，可以将老街的文化元素融入现代人的生活之中，让文化遗产保护更加贴近大众。同时，AR 技术还可以与旅游、教育等领域相结合，形成多元化的文化遗产保护产业链，推动老街的文化产业繁荣发展。

5. 老街文化数据平台设计研究

钦州老街拥有着独特的历史文化遗产，然而这些珍贵的文化正面临着诸多问题与挑战，这些问题不

仅威胁到其传承，还影响到文化的多样化和可持续发展。AR 技术是近年来提出的新概念，而钦州老街文化却有着深厚的历史痕迹，二者存在不同，但也有其共通之处。平台设计如图 1 所示。

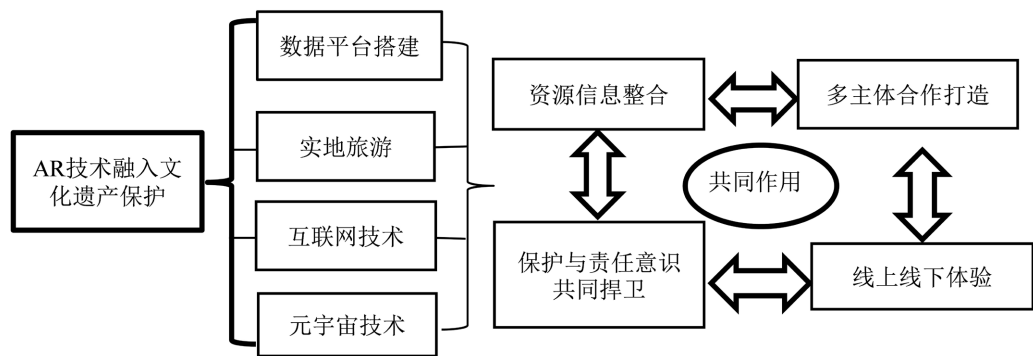


Figure 1. Development model diagram of integrating AR technology into the of Qinzhou Old Street heritage protection
图 1. AR 技术融入钦州老街遗产保护发展模式图

5.1. 数字复原与资源整合，搭建数字化数据平台

AR 技术是数字技术的一个具体应用分支。利用数字技术处理、存储、传输信息的技术对钦州老街的历史建筑风貌进行复原重建，对于传播和展示古建筑文化有重要意义。在复原环节通过对老街建筑现状进行实地考察调研和测绘，结合文献资料提供的描述，绘制出图纸，再进行三维空间建模，完成复原后，可以用光电显示技术、交互技术、多种传感器技术和计算机图形与多媒体技术等 AR 技术以及相关渲染软件完成效果图渲染，也可以生成动画视频，结合文字、配乐等对动画进行剪辑，形成多样的视频成果；还可以将老街建筑的三维空间导入虚拟引擎中，如头戴式 AR 设备，让游客们在虚拟体验中感受到老街建筑的魅力，重现古建筑的风貌[4]。数字复原技术能够有效地展现出钦州老街原有历史风貌，带动了数字信息库的建立，通过复原和收录钦州老街渐渐被遗忘的、未被发现的文化知识，融汇到钦州老街专属的数字信息库之中，为游客提供一个巨大的信息库，供他们学习和参考老街文化遗产知识，选择自身感兴趣的知识点进行学习，钦州老街模糊的面纱正被一点一点摘下，减少人工损害和干涉的情况下，AR 复原技术也为钦州老街文化遗产传承和保护带来新思路。以现有科学技术、互联网技术为大众带来的便利，打造出适应时代发展的、符合游客需求的展示模式，为游客深入了解钦州老街文化遗产提供了有效途径。通过 AR 复原老街原有历史图像，与现有老街情境相结合，能最大程度地减少对钦州老街的进一步破坏，更好地保护钦州老街内脆弱的、具有丰富价值的物质文化遗产和非物质文化遗产。

在 AR 数字化数据库的搭建中，可以通过绑定不同身份实现不同模式的网页跳转，共分为三种模式，分别为“居民”、“专家”和“游客”。居民模式为了解钦州老街文化本地居民登入，实现本土居民将代代相传的老街文化遗产知识、传说上传至数据库。专家模式为具有一定知识基础的学者，通过接收钦州本土居民所上传的信息，进行选择、考证、融汇等工作，结合已有技术与研究将这些信息凝练与整合，最后上传到公众所看到的页面进行科普。游客模式即为游客及对钦州老街文化感兴趣的人群登入，通过扫描二维码查看文化遗产的相关信息，了解钦州老街文化遗产历史渊源及发展现状。该设计具有时效性，能根据时间的变化以及上传信息的时间进行高效协作，与时俱进更新研究成果，实现资源共享。三种模式共同发挥作用，构建起一个老街旅游文化新平台。在建立数字信息库方面，能够将钦州老街零散的文化信息、资源充分调动，将钦州老街所具有的一系列文化遗产系统化、规范化，极大程度上避免文化的失传与模糊，为其历史文化得到更好的传播和发展提供有利条件及便利。再者说，利用物联网对钦州老街街区文化、特点以及文物历史等为本土居民、游客、专家等提供文化解读，有助于本土居

民、游客、学者查询、补充钦州老街文化信息，这些信息囊括钦州老街的文化资源，推进智慧街区服务，游客对文物的接触由以现实为主转向虚拟化平台，极大程度上避免人工和环境所带来的不利影响。以钦江古龙窟为例，可以在古龙窟外部设立数字体验区，游客可以通过扫描二维码进入钦州老街文化遗产数据库，通过关键词的搜寻能找到自身想要了解的文化信息，届时数据库也将对该文化信息进行解读与延伸。

5.2. 构建虚拟沉浸式体验，实现在线旅游带来的视觉冲击

钦州老街文化遗产的保护任重而道远，旅游景区仅通过人工提醒和制止游客破坏文化遗产的行为已逐渐不能适应时代的发展，保护文化遗产的途径多样化与常态化成为了文化遗产保护新的航向标。通过AR技术利用计算机生成或搭建数字虚拟影像平台，与钦州老街现实场景相联合，打造虚拟与现实交融的环境为可行方式之一。数字化文化遗产虚拟信息与文化信息相互叠加，再加上在线实时交流与学习，丰富了文化遗产的信息来源，扩大了文化遗产的文化交流范围，建立起了一种大众共享研究、交流的学习模式，提供了更丰富的载体，使文化遗产信息内容更有效地被大众接受[5]。借助虚拟技术，构建个性化文化发展传承，提供丰富逼真的人像化，其多感知性让使用者能够直接通过互联网了解老街文化。购物交互模块是系统与用户交互的核心部分，负责用户在虚拟商业街中的购物体验[6]。不仅如此，三维具象化的虚拟导游可以和游客看到同样的事物，从而更好地进行数据分析，还可以根据游客的喜好进行景点建筑讲解，游客们通过头戴式AR设备进行亲身体验建筑的虚拟游览，哪怕游客是独自旅游，一个虚拟导游实时具象陪伴全程也可以减少旅游的孤独感。AR技术人机交互的过程中，游客能够愉悦地享受老街独特历史文化所带来的惬意，亦能够轻松地感受到符合自身喜好的3D立体动画导游的亲切感，给旅行者带来奇妙的体验。同时，AR技术能通过扫描识别具体文物实物，生成虚拟式的动态动画，仅需将该动画与实物叠加观看，对现实的情境增强，实现游客更直观、更深层了解文物历史图景、文化内涵等信息，构建一个模拟现实的场景，给游客带来视觉上的享受与冲击。这项技术能使游客减少触摸、破坏文化遗产的现象，游客身临其境地感受到原有文化遗产的美丽与现实下文化遗产逐渐破败、凋敝的情境的强烈对比，带来全新的交互模式体验，同时伴随数字化的讲解与保护意识的渗透，根据SOR理论，该举措能够激发游客内心的责任意识，自觉树立起对钦州老街一系列文化遗产的保护意识，同时可以吸引越来越多的人参与到对历史文化的保护当中，宣传新时代文物保护意识与文化的传承和发展意识，增强文化自信与责任感。

5.3. “互联网+”背景下的元宇宙技术，推进在线旅游服务

互联网我们并不陌生，而在互联网的快速发展下，互联网技术与其他技术共同发挥合力构建数字结构网是一个新的尝试。且元宇宙自诞生以来，一直是各行各业的话题，“互联网+”背景下的元宇宙技术的应用在文化遗产保护方面是一种新的可能。元宇宙技术中的VR系统的关键组件包括头戴式显示器、位置追踪系统和输入设备，在互联网的背景下能够与计算机相结合，操控形式多样且便捷。结合AR技术、VR技术、交互技术以及三维建模和可视化技术，使图片、视频“活起来”，进行数字化转化以及现实场景构建，实现人机交互设计，虚拟与现实交织，互动反馈结果汲取，最后利用大数据等互联网技术结合现实调整再调整，实现三维空间的搭建与展示。

在元宇宙中，通过交互式体验，用户可以直接影响和塑造虚拟环境，与真实空间互动反馈[7][8]。通过现场拍照或扫公众号、文章等二维码，在互联网上传钦州老街文化遗产的相关照片、视频等方式，观者可以直观地通过3D动画以及VR系统的使用看到文物、非物质文化遗产场景“动起来了”、“活起来了”，跳出屏幕与观者互动，辅之文物可视化技术带来奇妙的感官体验与冲击。3D动画的趣味性拓展了

接收对象群体,无论是年长者亦或是还孩童,都可以通过模式选择适宜的方式线上游览钦州老街。以刘永福故居为例,体验者可以通过互联网技术看到刘永福故居的图片,结合 AR 技术,似到达现场观赏,打破传统互联网知识信息量大难消化的问题,带来直观的冲击。再加上今后 AR 技术对视觉、听觉、触觉等感官的改进升级,综合 AR 技术与元宇宙各技术的优点,在 5G 时代的互联网发展下,体验者能拥有更多接触文化知识的机会,该领域发展潜力无限。

利用 AR 技术能够很好地保留原有钦州老街文化遗产的生机,减少实际接触,构建虚拟化场景,与现实场景相结合,打造虚拟与现实相统一的境界,解决文化街区在传统旅游模式上的弊端与不利条件。在此基础上,AR 技术能够与当下互联网时代相接轨,为钦州老街焕发出新面貌作出引领,推动老街发展向数字信息化发展,与时俱进。同时,Bhaskara 等[9]的研究也表明,AR 技术在虚拟和现实场景中的应用能够很好地增强游客体验感与参与感。有了 AR 技术对当下互联网技术的支持,就可以使许多不可能在现实中呈现的设计添加到老街中,可以在平台上依据老街的风貌和时节的不同更换不同的设计,还可以在节气或节日时为老街进行虚拟主题装扮,从而减少现实装饰品资源的浪费。AR 技术与互联网技术相结合,为游客量身打造一套哪怕足不出户亦能了解到丰富且生动的钦州老街文化知识。AI 机器人的投入使用也为钦州老街现实场景的构建出了一份不可忽视的力量。AI 机器人除充当旅游向导作用外,还可提供虚拟经济服务,带动钦州老街文创产品、体验衍生品等经济产品的售卖,从而拉动经济的增长。而元宇宙技术中的 VR 技术、交互技术以及三维建模和可视化技术等与 AR 技术结合,环节与环节巧妙衔接,任务与任务合理搭配,加之以 AI 机器人的投入使用,多方力量齐发力,其中所带来的新奇体验的极致享受是钦州老街的游客们乃至各地的人们所难以抗拒的。

6. 结语

在新时代经济的快速发展下,钦州老街文化遗产的保护离不开现代社会技术的支持以及数字信息技术的进步。AR 技术发展前景一片向好,为老街文化遗产保护和传承、创新与发展提供了可能。AR 技术通过其人机交互模式和虚拟现实技术,极大范围内复原钦州老街原有的繁华景象,为大众带来视觉上的冲击与内心独特的情感体验,让更多人认识老街、了解老街、保护老街,共同为老街文化遗产的持续发展而做出努力,对保护钦州老街文化遗产以及今后发展带来新的机遇,带动钦州地区文化产业事业发展新方向,为其他历史文化街区作出表率与示范。

总之,AR 技术为钦州老街文化遗产保护提供了全新的视角和手段。虽然目前还存在一些技术和应用上的挑战,但随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展,相信 AR 技术将在未来为老街文化遗产保护事业注入新的活力和动力。

基金项目

桂教高教发[2023] 37 号大学生创新创业训练计划自治区级立项“基于元宇宙背景下对钦州老街创新发展的研究”(S202311607107)。

参考文献

- [1] 王涌天,陈靖,程德文.增强现实技术导论[M].北京:科学出版社,2015.
- [2] 冯莉颖,马立尧.基于 AR 技术的海南非遗文化创意旅游发展路径研究[J].中国商论,2024(9): 124-127.
- [3] 程静怡,王冥界.AR 赋能北京中轴线蓝印花布文创激活非遗文化新魅力[J].时尚北京,2024(12): 96-99.
- [4] 赵文茹,韩肖华,赵云龙.数字化技术在古建筑文化展示与传播方面的应用研究[J].文物鉴定与鉴赏,2024(5): 162-165.
- [5] 石毓遥,赵忠波.基于 AR 技术辽宁文化遗产的发展研究[J].戏剧之家,2021(18): 193-194.

- [6] 周恺怡, 麻欣瑶, 郭小川. 基于 AR 技术的旅游景区户外大场景设计研究——以杭州西湖苏堤、花港为例[J]. 专题, 2024(24): 76-79.
- [7] 伍磊, 牛强, 朱玉蓉. 论虚实空间融合的元宇宙城市[J]. 城市学报, 2024(1): 47-52.
- [8] 陈昌凤. 元宇宙: 深度媒介化的实践[J]. 现代出版, 2022(2): 19-30.
- [9] Bhaskara, G.I. and Sugiarti, D.P. (2019) Enhancing Cultural Heritage Tourism Experience with Augmented Reality Technology in Bali. *E-Journal of Tourism*, **6**, 102-118. <https://doi.org/10.24922/eot.v6i1.47483>