



引用格式:张冬宁. 文化遗产保护利用中虚拟现实技术应用问题研究[J]. 郑州轻工业学院学报(社会科学版),2020,21(3):102-108.

中图分类号:G124 文献标识码:A

DOI:10.12186/2020.03.014

文章编号:1009-3729(2020)03-0102-07

文化遗产保护利用中 虚拟现实技术应用问题研究

Research on the application of virtual reality technology in the protection and utilization of cultural heritage

张冬宁

ZHANG Dongning

河南省社会科学院 中原文化研究杂志社,河南 郑州 450000

摘要:虚拟现实技术作为一种突显沉浸性、交互性和想象性的新兴科技手段和信息传播技术,可以很好地对现实环境进行数字化模拟和存储,再现和创造本已消逝了的历史信息,而且还可结合互联网技术实现资源的全球共享。虚拟现实技术的这些优势与文化遗产保护利用中所强调的完整性、原真性、活态性和共享性天然地契合。目前,虚拟现实技术在我国文化遗产保护利用中的应用还处于起步阶段,宏观层面和微观层面均存在着许多问题。推动虚拟现实技术在我国文化遗产保护利用中的应用,建议采取以下措施:一是转变思想观念,勇于创新担当;二是强化政府主导,做好顶层设计;三是突破核心技术,解决硬件掣肘问题;四是重视因地制宜,提升软件内容。

关键词:

虚拟现实技术;
文化遗产;
复原展示

[收稿日期]2019-10-08

[基金项目]河南省软科学研究计划项目(182400410203)

[作者简介]张冬宁(1985—),男,河南省郑州市人,河南省社会科学院助理研究员,主要研究方向:文化遗产。

随着 2019 年中国良渚古城遗址和中国黄(渤)海候鸟栖息地(第一期)入选《世界遗产名录》,中国拥有的世界遗产数量位居全球第一,我国在遗产保护方面所取得的巨大成就被国际社会广泛认可。人类遗产包括两类,一类为自然遗产,一类为文化遗产。中国幅员辽阔,自然遗产丰富;中国历史悠久,文化遗产居世界前列。两类遗产,性质不同,其保护方法亦不同。限于篇幅,本文只讨论文化遗产的保护问题。

近年来,我国政府高度重视文化遗产的保护工作,建立健全了文化遗产保护的体制、机制,基本形成了层级分明、属地清晰的文化遗产管理模式,逐步完善了相关的法律法规和政策体系,切实提高了文化遗产的社会关注度,增强了公众的文化遗产保护意识,从而有效扭转了文化遗产快速消逝的局面,为人类文化遗产保护事业提供了宝贵的中国经验和中国方法。与此同时,我们也应清醒地认识到,我国文化遗产保护工作仍面临着严峻的挑战:一是中华大地幅员辽阔、历史悠久的客观条件,在为我们带来了总量庞大、分类众多、分布广泛的文化遗产的同时,也凸显了有限的保护、利用、传承、发展能力与浩如烟海的文化遗产资源之间的矛盾;二是伴随我国现代化、工业化、城镇化的快速推进,一些文化遗产尤其是古代建筑、遗址遗迹、民俗传统等的保护传承面临着巨大压力,稍有不慎就会因让路于经济发展而产生不可逆转的破坏;三是随着我国人民群众物质生活水平的不断提高,公众的精神文化需求日益高涨,对于中华优秀传统文化的多元性需求尤为紧迫。为了更好地满足广大人民群众多元文化需求,2018 年中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于加强文物保护利用改革的若干意见》着重强调,要“坚持创造性转化、创新性发展。强化国家站位、主动服务大局,加强文物价值的挖掘阐释和传播利用,让文物活起来,发挥文物资

源独特优势……充分运用互联网、大数据、云计算、人工智能等信息技术,推动文物展示利用方式融合创新”^[1]。这就要求我们,在开阔思路进行创造性转化与创新性发展的基础上,利用好新兴科技手段与信息技术,深入挖掘文化遗产的核心价值,做好文化遗产的传播展示工作。

文化遗产作为具有极高历史文化、艺术审美和科学技术价值的人类文明遗存,见证了中华文明的发展历史,其传统的保护方式也面临着新的挑战与机遇。作为当前发展最为迅猛的新型数字化技术之一,虚拟现实(Virtual Reality,缩写为 VR)技术是一种可以创建和体验虚拟世界的计算机仿真系统,它利用计算机生成一种多源信息融合的、交互式的三维动态视景的虚拟环境,配合实体行为仿真系统,使用户产生一种逼真的沉浸式感受。近年,虚拟现实技术在关键领域实现了重大突破,广泛应用于影视、娱乐、教育、医疗、文博和文物保护等多种行业。工业和信息化部颁布的《关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见》,着重强调了要“推动虚拟现实在文物古迹复原、文物和艺术作品展示、雕塑和立体绘画等文化艺术领域应用,创新艺术创作和表现形式”^[2]。随着虚拟现实技术设备的不断微型化和互联网技术的不断更新,可以预见,在不远的将来,它将给人们的生产、生活和沟通交流方式带来巨大改变。

当前学界对于虚拟现实技术在文化遗产保护中的作用之研究主要限于微观方面,集中于博物馆的多媒体展示、古建筑的数字化复原和非物质文化遗产的传播等领域,且以个案分析为主,缺乏宏观层面的整体考量。鉴于此,本文拟通过梳理虚拟现实技术的发展历程和应用优势,分析其在文化遗产保护工作中的应用现状和应用困境,进一步提出有针对性的对策建议,以期助推虚拟现实技术在文化遗产保护利用中的推广与应用。

一、虚拟现实技术的发展历程及其与文化遗产保护的天然契合

当今社会,随着信息科学技术的逐步深入发展和信息手段的不断更新,人们的生活方式也在不断地发生着变化,其中尤以信息传播技术的巨变最为引人注目。在人类了解并使用电力之前,我们经历了数千年的原始信息传播。从石器时代的口耳相传、结绳记事和陶文刻符,到青铜时代的甲骨、青铜器和木牍竹简,再到后来铁器时代的车马驿递系统的建立、造纸术和印刷术的普及,可以说这些信息传播手段都是主要依赖于以物为媒介的生物传递系统。而当电力普及以后,信息的传播途径逐渐发生了巨大的变化,从早期的电报、电话,到后来的电视、电脑、手机等,信息的传播手段变成了以电子为媒介的网络传递系统。随着新兴技术的不断发展,信息传播技术也发生了新的变化,以虚拟现实技术、增强现实技术和混合现实技术为代表的新型信息传播手段开始异军突起,它代表了未来二十年信息传播的新方式和新趋势。

作为近年来风靡全球的新型信息传播技术,虚拟现实技术的发展其实经历了一个很长的过程,其最早的构想可以追溯至1960年代初期。那时电子计算机刚开始投入使用,就产生了将声音与立体形象相结合的虚拟现实技术思路;1968年,第一套带跟踪器的头盔式立体显示器(HMD)的问世,对现代的虚拟现实系统产生了深远影响。但是,此后很长一段时间,由于显示技术、三维交互技术、软件开发技术的不成熟,以及计算机本身性能和网络速度的不足,虚拟现实技术的发展陷入了停滞期^[3]。近年来,上述技术取得了巨大突破,促使虚拟现实技术突飞猛进,从实验室的概念尝试快速转变为可以进入千家万户的大众产品。尤其是随着Google、Facebook、Apple、Microsoft等商业巨头

开始进入相关领域,软硬件的相关产品不断更新完善,如Open Scene Graph、MultiGen Vega、Virtools等虚拟现实开发软件^[4]和HTC VIVE、oculus rift、三星MR等硬件配套产品的逐渐成熟,推动了虚拟现实技术在各个层面的爆发。但值得注意的是,在经历了短暂的辉煌和狂热后,虚拟现实技术却陷入了沉寂,其中相关技术瓶颈所带来的体验不佳问题和制造成本的居高不下,都成了制约虚拟现实技术进一步发展普及、有待尽快解决的迫切问题^[5]。但从长远来看,虚拟现实技术所面临的难题基本上是技术层面的问题。随着科技的不断发展,这些问题都将会迎刃而解,尤其是5G技术的快速发展,已为虚拟现实技术在智能手机上的应用带来一线曙光。

当前,虚拟现实技术是为国内外业界所公认的突显沉浸性、交互性和想象性的新兴科技手段和信息传播技术,其在许多方面具有的应用优势与文化遗产保护工作的性质天然地契合。

其一,虚拟现实技术对现实环境的数字化模拟和存储与文化遗产保护的完整性、原真性殊途同归。作为人类的宝贵文化财富,文化遗产是一种不可再生的珍稀资源,其完整性、原真性是保护的首要前提。虚拟现实技术可以为文化遗产的完整性、原真性保存提供数字化的保障,实现文化遗产的数字化存档。换句话说,通过多种测量技术捕获对象的高精度三维信息,辅以相关软件,在计算机内实现三维建模并生成立体图像,可以以数字化的方式将文化遗产的全部信息完整、真实地作数字化备份。这一方面可以避免文化遗产因不可抗自然力和人为因素而造成的损毁消逝、无迹可寻,另一方面可以为后续的文物修复、相关考古研究和文化遗产的开发利用提供相关数据支持。

其二,虚拟现实技术的想象性和再现创造

功能与文化遗产的活态性异曲同工。虚拟现实技术可以使我们在不损害遗产原真性的前提下,大胆地进行复原和重现。文化遗产大都经历了漫长的岁月打磨,所保存下来的物质遗产都与其最初形态有着巨大的差异,尤其是一些远古遗址只能依赖考古研究和文献资料进行不全面的历史解读,而这些历史解读恰恰是我们进行文化遗产开发利用、活态传承的主要依据。但考古学、历史学都有其自身的学科局限,很多时候其研究成果只是一种科学猜想而非定论,即便是一些彼时看似板上钉钉的结论也有可能被后来的发现所推翻。而利用虚拟现实技术,我们可以放心地对相关研究成果进行转化复原,避免实体复建对遗产本体的破坏及出现复建错误后进行拆除而产生的二次破坏。

其三,虚拟现实技术的扩散性传播方式与文化遗产的共享性不谋而合。我们之所以强调文化遗产的保护利用,主要是因为文化遗产是一种共享性教育资源,它能使我们了解悠久的历史,有助于解决“我们是谁,我们从哪里来,我们将去向哪里”的“人生三问”,从而完善自己的人生观、价值观,坚定文化自信。要充分发挥文化遗产的教育功能,就需要利用多重信息传播渠道来展示我们的核心遗产价值。而虚拟现实技术除可以实现对文化遗产本体乃至其周边环境的精密复制与复原重建外,更大的价值还在于其可以结合互联网技术达到全球化的资源共享,从而让文化遗产摆脱自身的地理区位束缚,使公众可以足不出户而领略文化遗产之美。

二、文化遗产保护利用中虚拟现实技术应用的现状与困境

当前,虚拟现实技术在文化遗产保护利用中的应用,主要集中于雕塑石刻、古代建筑、考古遗址、线型遗产和文化景观等,其中比较有代表性的有敦煌研究院的“数字敦煌”项目、故宫

博物院的“VR体验馆”和“V故宫”巡展活动、清华大学建筑学院郭黛姮团队的“数字圆明园”项目、北京大学考古虚拟仿真实验教学中心对一系列考古遗址进行的虚拟现实数据采集、秦始皇帝陵博物院的线上“虚拟展示”服务、北京航空航天大学云南创新研究院的“滇越铁路”项目。纵观这方面的应用现状,主要集中于文化遗产的原真保护与展示利用这两大领域,前者包含了文物修复、数字化存储等,后者涵盖了遗产本体和环境的复原展示、博物馆的线下数字互动和线上虚拟导览等。

从宏观层面来看,虚拟现实技术在文化遗产保护利用中的应用当前还处于起步阶段,尚存在以下不足。

其一,应用对象较少,没有完全普及。当前除敦煌石窟、故宫、圆明园等知名度较高的遗产项目外,虚拟现实技术多应用于博物馆的线上和线下展示,大都尚未应用于文化遗产的保护利用。

其二,在应用过程中,尚未形成纵向贯穿、横向拓展的集团效应,即缺少从上游的数字化保护到中游的考古学等研究,再到下游的虚拟展示的全流程应用,同时应用的空间常常拘泥于小范围,往往出现重数字化保护而忽视学术研究、重学术研究而忽视公众展示、重公众展示而又多停留于博物馆之内而缺少“互联网+”视野的现象。

其三,在实际应用过程中缺少统一标准。目前我国各地文化遗产保护利用所采用的虚拟现实技术多种多样,有采用三维激光扫描设备加上 OpenGL 作为系统图形程序设计接口再用 3Dsmax 三维建模的,也有前期使用摄影摄像和无人机装备而后期采用图像绘制和拼接技术合成的。同时发布的终端也并不统一,有利用手机端的,也有利用 PC 端的,其中 PC 端又可细分为普通显示屏端和虚拟现实专用端等。虽然当前多种技术渠道的百花齐放,间接地促进了

虚拟现实技术在文化遗产保护利用中的推广,但从长远来看,技术上的各自为战并不利于之后资源的交流互通与整合利用。

其四,产生的实际效用有待提高。从广义上说,当前文物界采用的多种技术和终端呈现出来的现实都属于虚拟现实的范畴,但从实际的用户感受来看,其大多是在数字媒体厅播放“非交互式 VR 视频”,公众既无法通过互联网观看,也不能进行交互式体验^[6],只能算作浅尝辄止的虚拟现实,缺乏深度的沉浸感、互动感和想象感。

其五,应用于文化遗产的市场化规模不够。当前将虚拟现实技术应用于文化遗产的主要推动力,还是尝试性的展览和学术性的研究,且以博物馆、高校和科研单位为主,还没有真正激发相应的市场活力。

从微观层面来看,目前虚拟现实技术在文化遗产保护利用中所面临的普遍瓶颈和共有难题,有硬件方面的,也有软件方面的。

硬件方面的问题主要有:其一,高昂的设备价格不利于虚拟现实技术的推广普及。以专用的终端设备为例。目前市面上主流的 HTC VIVE 系列价格从 5000 元到 1 3000 元不等,此外该设备还需配置一台价格在 5000 元以上的高端主机才能使用。其二,较低的三维扫描与建模效率延缓了制作周期。以古建筑为例,利用三维激光扫描系统进行扫描得出的点云数据容易出现大量的“黑洞”,需要辅以多个扫描点进行补充,这会大大降低扫描和后续建模的效率^[7]。其三,虚拟环境中个人空间定位有待加强。以目前常见的 Light House 红外光定位系统为例,其在小范围的空旷环境内精度较高,但在大范围、复杂的场景内就会出现障碍物阻挡红外光传播,且不宜多人同时参与的多目标定位^[8]。其四,受网络通信速率的制约。在将三维模型投射到虚拟场景并与用户产生互动的

过程中,会产生海量的数据传输,如果有多个用户同时介入,数据量还会急剧增长,考验着信息传播的速率,如果二者不能达到匹配状态就会导致画面卡顿,从而影响用户的体验。其五,聚焦与视差冲突所带来的聚焦丢失(眩晕感)影响了用户的使用感受。目前使用的虚拟现实产品大都存在着因视觉信息与肢体运动信息之间的冲突造成的晕动症,致使个人平均的使用时长在 20 分钟以下^[6]。

相较于以上硬件问题,软件方面的问题同样重要。因为文化遗产的遗存复原与环境重现只是基础,其核心还在于传播与互动内容的具体设计上。目前,软件方面存在的问题有:缺少一个基本的在各个类型文化遗产领域通用的流程大纲;前期剧情设计环节缺乏情节的起伏,难以满足受众的情绪体验;中期表达方式环节多以被动式的宣传片为主,降低了信息的接受效果;后期互动体验环节或是缺失,或是互动体验感差等。

三、文化遗产保护利用中虚拟现实技术应用的对策建议

尽管当前虚拟现实技术在我国文化遗产保护利用中的应用还处于初级阶段,同时也存在着许多问题,但应看到,虚拟现实技术凭借其高保真、可复原、跨地域、能互动的特性,可以较好地帮助公众深入了解文化遗产的历史、科学、艺术等价值,更能在当前文化旅游的大背景下化解文化遗产的保护与利用之间的矛盾,为传承中华优秀传统文化提供高质量的科技支撑,已是不争的事实。因而应针对问题,加强研究,不断改进。针对以上虚拟现实技术在文化遗产保护中的应用所遇到的宏观瓶颈和微观难题,我们建议从以下层面加以破解。

1. 转变思想观念,勇于创新担当

当前一些地方政府对文化遗产保护利用

的态度还比较保守,要做好文化遗产核心价值的挖掘转化工作,充分发挥好文化遗产的教育、审美功能,需要相关部门进一步转变思想观念,勇于创新担当。文化遗产作为一种不可再生的珍贵资源,是全人类共享的宝贵财富,其所具有的众多价值应为人类共享。使每一位公民都有平等的机会去真正地触摸历史,欣赏艺术,理解不同时期文化遗产背后所蕴含的中华优秀传统文化,是文化遗产保护利用工作者义不容辞的使命和义务。而虚拟现实技术不仅能帮助我们在文化遗产保护利用过程中摆脱传统意义上时空和地域的限制,更能用形象生动的方式将文化遗产的核心价值转化为老百姓“看得懂,听得明,说得清”的中国好故事。因此,文化遗产界应转变工作思路与方法,积极学习新鲜事物,认识到虚拟现实技术之于文化遗产保护的必要性和迫切性,以及将虚拟现实技术融入文化遗产保护利用的巨大前景,从而高度重视该项工作,做好统一的顶层设计和长期的战略部署。

2. 强化政府主导,做好顶层设计

文化遗产的保护利用其实质是一项保存我们历史记忆、满足人民文化需求的公益性事业,因此在利用虚拟现实技术的过程中,应由政府主导。2018年,工业和信息化部发布的《关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见》提出,“到2020年,我国虚拟现实产业链条基本健全,在经济社会重要行业领域的应用得到深化,建设若干个产业技术创新中心,核心关键技术创新取得显著突破,打造一批可复制、可推广、成效显著的典型示范应用和行业应用解决方案,创建一批特色突出的虚拟现实产业创新基地,初步形成技术、产品、服务、应用协同推进的发展格局”^[2]。我们建议,首先,应由政府部门主导,提供一套专门应用于文化遗产保护利用的标准规范体系,从而避免虚拟现实技术野蛮

生长带来的资源浪费,目前不同公司如Oculus、HTC、Google都有自己单独的研发平台和终端设备,相互之间无法兼容,如果没有一个合理的标准进行参考,势必会让开发者和使用者陷入多个阵线同时作战的被动局面;其次,应推出纵深贯穿的指导方案与文件,形成从数字保护到考古研究,再到公众展示的全流程蓝图,实现有效资源的最大化利用与配置;再次,应建立横向覆盖的文化遗产虚拟资源共享平台,打破各自为战的壁垒,让原本公益的资源在各个文化遗产单位内互通有无;最后,应利用降税补助、共享资源等方式激发市场活力与创造力,鼓励更多的有志之士加入到文化遗产保护利用所需虚拟现实技术的研发之中。

3. 突破核心技术,解决硬件掣肘问题

当前制约虚拟现实技术与文化遗产保护利用相结合的一大“拦路虎”就是虚拟现实技术的配套硬件存在的诸多问题。要解决这些问题,就要加大创新力度,着力突破关键核心技术。例如,采用手机VR设备与VR一体机设备相结合的方式可降低成本,除三星的Gear VR、Google的Cardboard外,目前不少国内企业也在研发相对低廉的手机VR设备,如小米的Mi VR Play 2等,相信在不远的将来会有更多低成本、高性能、符合人眼生理特性的虚拟现实终端设备可供选择;用激光雷达技术快速获取遗产对象三维信息,用光场相机技术实现更好更快的360° 2D图像合成,可实现信息的快速获取;用Unity、Virtools等比较成熟的三维制作引擎,重点突破高质量全景三维实时拼接算法可提升建模效率;大力发展鲁棒性强、毫米级精度的自内向外追踪定位设备与动作捕捉设备,可提高虚拟环境中个人空间位置的定位精确性;可通过5G技术的普及,实现海量数据的无延迟传输。此外,还应发展近眼显示技术,实现30PPD(每度像素数)单眼角分辨率、100Hz以上刷新

率、毫秒级响应时间的新型显示器件与配套驱动芯片的规模量产,发展适人性光学系统,解决因辐合调节冲突、画面质量过低等引发的眩晕感^[2]。

4. 重视因地制宜,提升软件内容

如果说硬件方面问题的解决很大程度上依赖科技的进步,那么要解决软件方面的问题则应多从自身查找原因。不同于娱乐、医疗和社交等领域,文化遗产的虚拟现实技术应用更多强调的是一种教育功能,其核心和目的是将文化遗产自身所蕴含的历史文化、科学技术、艺术审美等价值,传播给更多的公众,因此应在软件内容的设计上狠下功夫。其一,应紧抓核心。作为一种庞大的文化综合体,每一处文化遗产都有不同的核心价值,如良渚遗址的核心价值在于它证实了中华五千年文明的历史维度,以及其有可能是东亚地区最早的国家社会,所以在进行虚拟现实内容设计时,一是应讲好良渚的来龙去脉,突出强调其五千年中华文明发展起源的地位;二是应通过与同时期东亚文明的比对,彰显其文明形态的先进性。其二,应追根溯源。应针对当前展示内容的碎片化问题,以前生今世的时间为轴线设计一个通用型的流程大纲,将文化遗产整体的演变过程讲清楚,而不是零散地对单个文物遗址进行复原展示,从而减少用户体验的突兀感。其三,应彰显特色。应针对软件内容同质化的问题,根据不同文化遗产的自身特色与历史背景,增加剧情的多样性,以满足受众的情绪体验。其四,应增强互动。采取主动与被动相结合的表达方式提升受众的接受程度,增强互动体验,以强化受众信息接收效果等。

四、结语

经历了“元年”的爆发后,虚拟现实技术近

两年有些沉寂,当前虚拟现实技术在文化遗产保护利用中的应用也不尽成熟,存在着一系列问题。可即便如此,虚拟现实技术已在文物修复、遗产价值的传播与展示、数字博物馆的建立等方面作出了巨大贡献。虚拟现实技术不仅能为文化遗产的数字化存贮提供坚实的保障,亦能为其残缺本体的复原和原生环境的重现提供无限的可能,更能为文化遗产的传播与传承提供一个全球化的资源共享平台。从长远来看,随着科技的不断进步和国家层面的日益重视,以上问题都会迎刃而解,虚拟现实技术在文化遗产保护利用中的应用会迎来更加广阔的空间。

参考文献:

- [1] 中办国办印发《关于加强文物保护利用改革的若干意见》[N]. 人民日报,2018-10-09(01).
- [2] 工业和信息化部. 关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见[EB/OL]. (2018-12-25) [2019-09-21]. <http://www.miit.gov.cn/n1146285/n1146352/n3054355/n3057643/n3057649/c6559691/content.html>.
- [3] 王学松. 虚拟现实技术的“前生今世”[J]. 中国科技产业,2015(4):28.
- [4] 汤朋,张晖. 浅谈虚拟现实技术[J]. 求知导刊,2019(3):19.
- [5] 涂思危. VR 虚拟现实技术发展与应用[J]. 中国科技纵横,2019(4):51.
- [6] 童芳. 娱乐与教育并存:文化遗产类 VR 设计[J]. 南京艺术学院学报,2017(6):164.
- [7] 杨永. 古建筑数字化保护关键技术研究[D]. 开封:河南大学,2010.
- [8] 曹煊. 虚拟现实的技术瓶颈[J]. 科技导报,2016(15):94.