



非物质文化遗产数字化发展现状

马晓娜¹, 图拉¹, 徐迎庆^{1,2*}

1. 清华大学美术学院信息艺术设计系, 北京 100084

2. 清华大学未来实验室, 北京 100084

* 通信作者. E-mail: yqxu@mail.tsinghua.edu.cn

收稿日期: 2018-07-30; 接受日期: 2018-10-29; 网络出版日期: 2019-02-21

国家重点研发计划项目 (批准号: 2016YFB1001402) 资助

摘要 近年来, 随着数字技术的迅速发展, 数字化成为目前非物质文化遗产保护与传播的主要方式之一. 非物质文化遗产数字化在整个数字技术环境中包含一系列活动, 涉及记录、保存、展示、传播等数字化实践工作以及相关学术研究和政策制定. 本文对非物质文化遗产数字化的发展现状做了较为细致的梳理, 从非物质文化遗产及其数字化的概念界定入手, 介绍了非物质文化遗产数字化中采集、记录、保存、保护、展示、传播等研究主题, 非物质文化遗产数字化的具体技术手段, 数字博物馆与数据库等当前非物质文化遗产数字化的运行形态, 讨论了在现有研究中存在的问题与不足, 并根据最新的研究方向对这一研究领域目前的研究需求以及发展趋势进行了归纳与展望.

关键词 非物质文化遗产, 文化遗产数字化, 数字技术

1 引言

1972 年联合国教育、科学及文化组织颁布“保护世界文化和自然遗产公约”以来, 各缔约国积极开展文化遗产保护工作. 自 20 世纪 90 年代初全球互联网热潮兴起, 欧美发达国家率先开展文化遗产保护数字化探索.

1992 年, 联合国教育、科学及文化组织启动“世界记忆”(Memory of the World) (图 1(a)¹⁾ 工程, 初期主要以文献、音乐、图像等数字化采集全球范围重要文化遗产 (包括大量非物质文化遗产内容), 建立可供线上检索的网站及数据库, 并以文字、图片、录音、出版物等形式进行多样化的展示与传播. 在其影响下美国国会图书馆开展了文化遗产国家级项目“美国记忆”(American Memory) (图 1(b)²⁾), 通过数字技术将诸多珍贵本土馆藏文献、影音、图片等资料进行数字化整理, 现已建立历史、民俗、艺

1) <https://en.unesco.org/programme/mow>.

2) <http://memory.loc.gov/ammem/index.html>.

引用格式: 马晓娜, 图拉, 徐迎庆. 非物质文化遗产数字化发展现状. 中国科学: 信息科学, 2019, 49: 121–142, doi: 10.1360/N112018-00201
Ma X N, Tu L, Xu Y Q. Development status of the digitization of intangible cultural heritages (in Chinese). Sci Sin Inform, 2019, 49: 121–142, doi: 10.1360/N112018-00201



图 1 (网络版彩图) (a) “世界记忆”工程标志和 (b) 美国国会图书馆“美国记忆”标志

Figure 1 (Color online) (a) Logo of the Memory of the World programme; (b) logo of the United States Library of Congress American Memory

术、人文等诸多分类的庞大数据库, 并通过网络与公众分享. 随后, 法国国家图书馆于 1997 年启动了名为 Gallica 的国家数字图书馆项目, 初期以馆藏文献的数字化及线上检索为主, 中后期与 Google 等科技企业及出版社合作持续扩充其数据库. 随后的几年间英国大英博物馆、日本国立国会图书馆、荷兰皇家图书馆等全球重要文献保护机构均已逐步建成各具特色的数字化线上数据库及网站.

彼时“非物质文化遗产”(以下简称“非遗”)这一提法尚未明确, 20 世纪 90 年代蓬勃发展的文化遗产数字化涵盖了非遗数字化这一概念, 1997 年非物质文化遗产的提法得到国际的认可. 联合国教育、科学及文化组织大会于 2003 年通过了“保护非物质文化遗产公约”. 截至 2018 年, 已有 176 个国家接受该公约, 成为缔约国.

与物质文化遗产数字化工作相比, 非遗数字化起步较晚. 近十多年来, 通过数字化手段实现非遗保护与传承已逐渐成为世界各国的共识. 在数字人文的背景下, 由于新兴技术的影响和跨学科研究的兴起, 非遗保护、传承方式已经发生了重大变化, 非遗数字化已经分离为一个独立的新层次.

无疑, 数字化是当下及未来非遗保护与传播的主要方式之一, 非遗数字化工作需要适时总结与展望. 本文的结构如下: 第 1 节是引言. 第 2 节介绍了目前非遗数字化的常规概念界定, 以及非遗数字化概念界定中存在的问题与争议. 第 3 节探讨了非遗数字化中具体的采集、记录、保存、保护、展示、传播等研究主题. 第 4 节通过典型案例介绍了非遗数字化的部分具体技术手段. 第 5 节从数字博物馆与数据库建设两个角度阐述了当前非遗数字化的运行形态及其中存在的问题. 第 6 节根据最新的研究方向对非遗数字化目前的研究需求与研究趋势进行了归纳与展望. 第 7 节对全文进行总结.

2 非遗数字化概念界定

2.1 非遗概念界定的问题

非遗数字化的前提是对非遗有正确的概念认识与价值判断. 目前对非遗的定义还未形成共识性的固定版本, 相对来说, 使用最多的是联合国教育、科学及文化组织“保护非物质文化遗产公约”(以下简称“公约”)中的定义, “公约”将非遗确定为“被各社区, 群体, 有时为个人, 视为其文化遗产组成部分的各种社会实践、观念表述、表现形式、知识、技能及相关的工具、实物、手工艺品和文化场所.”将非遗分为 5 类, 分别是 (1) 口头传统和表现形式; (2) 表演艺术; (3) 社会实践, 仪式, 节日活动; (4) 有关自然界和宇宙的知识和实践; (5) 传统手工艺^[1]. 中国“非遗法”结合中国的文化历史特点, 定义非

遗为“各族人民世代相传并视为其文化遗产组成部分的各种传统文化表现形式,以及与传统文化表现形式相关的实物和场所”^[2]. 中国在建立地区非遗资源库时采用民间文学、传统音乐、传统舞蹈、传统戏剧、曲艺、传统体育、游艺和杂技、传统美术、传统技艺、传统医药、民俗这一“十分法”进行项目分类.

联合国教育、科学及文化组织非遗名录的创建巩固了文化遗产有形、无形的两分法. 文献 [3] 对非遗作为记录对象的有形和无形元素进行了基础概念研究,认为“公约”中维护非遗的法律框架以及对非遗的分类,一定程度上割裂了非遗的物品和行为属性,将物品和行为人为地分成了两部分. 非遗中的有形和无形部分紧密相关,后者的目标是通过意义的建构,充分考虑人、物、事件之间的关系来实现. 文化对象或实践的有形和无形元素只有在它们被描述和保存在一起时才能得到妥善处理^[3]. 也就是说不能以有形与无形作为划分文化遗产物质与非物质的标准,非遗中包含有形与无形的物质及行为含义的双重层面,有形和无形的二分法对于非遗认定是无效的. 在遗产记录中要避免陷入有形与无形的二元论.

非遗研究中提出的分类很多,大部分非遗分类对于非遗数字化工作来说不具有功能上的普遍适用性,需要根据非遗数字化工作的特点以及需求建立适合数字化工作的分类标准. 但是根据数字技术特性的非遗分类或者说结合具体非遗项目特性的妥洽数字化技术选择仍是目前研究的薄弱环节.

以目前研究中的非遗分类看,“三分法”即动态艺术(口头传统与表演艺术)、静态艺术(工艺、技艺)、时空艺术(节庆仪式)^[4]对非遗数字化工作较为适用,“三分法”将动态非遗与静态非遗做了区分,为数字化手段的选择提供了方向,同时强调部分非遗形态的时空文化特性,这样的分类符合数字化保存与展示的特点. 此外,在“三分法”的分类标准下还需进行更加细致化的编目工作,对不同非遗内容选择恰当的数字化方式提供指导性意见.

2.2 非遗数字化概念界定的问题

文献 [5] 将“文化遗产数字化”定义为“采用数字采集、数字存储、数字处理、数字展示、数字传播等数字化技术将文化遗产转换、再现、复原成可共享、可再生的数字形态,并以新的视角加以解读,以新的方式加以保存,以新的需求加以利用”^[5]. 学界对“非遗数字化”的概念界定延承了该项定义.

对非遗有形与无形范畴的争议必然会影响到对非遗数字化的界定. 借用“文化遗产数字化”的定义来界定“非遗数字化”的做法,排除了数字化过程中对记录对象有形和无形特征及元素的认知与甄别的前提,而这一问题将从根本上决定非遗数字化与物质文化遗产数字化的原则、方法及工作侧重点,这些本质差别应当在概念中作出说明,这是其一. 其二,文献 [6] 中提出,随着数字化技术的发展,新的技术在非遗保护与传承上发挥的作用也会有所不同,这也会对非遗数字化的概念与内涵产生影响. 因此,结合变化的技术环境对非遗数字化概念及其内涵与外延进行深入探讨十分必要,这是影响到非遗数字化研究和实践的重要基础问题^[6]. 非遗数字化与文化遗产数字化不同. 非遗数字化,例如传统工艺数字化的重点工作应当是实现并传播它的文化内涵,数字化工作应当是一种从头至尾的完整记录,把文化元素、文化价值融入其中. 比如做陶瓷工艺,首先要有材料的数据库,即材料经过不同烧制温度,窑变的数据记录;再包括每个工艺比如制坯、绘制、釉色的配比等等的数据化记录,甚至可以利用3D打印制成各种模型进行分析;另外还需要有完整的色彩分析、纹样分析等. 这样的数字化,在记录同时能够传播,不论是通过网络还是利用穿戴设备,观众或许能够感受到烧制时的温度和气氛. 这也就是说,非遗数字化的分析框架在可见和不可见的范围内,在符合上下文的约束下,应当对物质层面与非物质层面进行数字化处理(图2,根据文献[3]重绘). 例如传统工艺类非遗数字化过程中,以文化生态中人、物、社会的相互关系为语境,不仅要处理器物的造型、材质,更需要呈现制作流程、手工技

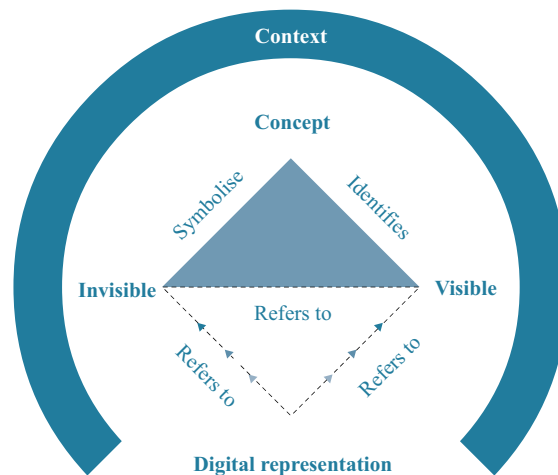


图 2 (网络版彩图) 非遗数字化过程分析

Figure 2 (Color online) Analysis of the digitization process of intangible cultural heritage

艺特点以及与其他相关器物之间的关系; 在物质元素与非物质元素数字化的基础上呈现出传统技艺与人们生活之间的关系. 目标是保存、展示传统技艺的物质载体、工艺特点、制作流程以及其中蕴含的多方面的知识信息与价值.

3 非遗数字化研究主题

3.1 非遗数字化采集、整理与记录

非遗数字化采集与记录是指运用各种数字化技术与设备对非遗信息进行文字、数据、图片、音视频、动作捕捉、三维建模、虚拟重现等多种形式的收集、记录, 是非遗数字化的基础性工作. 非遗数字化采集与记录的对象通常包括 (1) 对与非遗项目以及传承人相关的文献、照片、碑刻、影像等实物资料进行数字化转化、存储; (2) 对非遗实践的场所、工具、产品等, 进行数字化记录、存储; (3) 对非遗实践的动态过程, 进行动态、立体的记录、存储 [7].

3.1.1 基本内容

(1) 数字清单编制. 在信息技术与网络技术普及以前, 非遗清单编制主要依靠编纂、出版数量庞大的普查资料档案集. 在数字技术条件下, 基于数字环境的清单编制成为非遗清单编制的主要方式. “公约”鼓励非遗清单编制中社区、群体和个人的参与, 数字清单编制表现出基于网络的自下而上的清单编制特点, 相较于传统文本档案方式具有扩大公众参与面, 提升清单编制效率的优势. 在清单基础上, 研究者开展了一系列文化绘图的工作. 文化绘图将清单整理工作与遗产所在地结合, 被联合国教育、科学及文化组织确认为保存世界文化遗产的重要工具和技术. 它涵盖了从基于社区的参与式数据收集和管理到使用 GIS (地理信息系统) 进行复杂测绘的各种技术和活动. 非遗文化绘图涉及对文化的理解以及文化与社会生活的关系, 不仅包括地理信息, 还包括其他文化资源和通过其他技术记录的文化信息. 文献 [8] 研究非遗文化绘图工作, 认为使非遗的无形维度与地方意义融合对传统文化绘图提出了重大挑战, 建议可以在跨学科研究基础上提出不同对策来解决这一问题, 例如合并地理和艺术学科, 以定性或定量的分析方法解决问题 [8].

(2) 数字化记录与建档. 非遗数字化记录,即以各类非遗资源作为对象,通过文字录入、扫描、摄影摄像、转录等方式生成数字资源.数字档案耐用且不易改变,可以用作非遗信息退化监测和信息恢复的参考.中国于2010年开展全国性非遗普查的同时,启动了“中国非物质文化遗产数字化保护工程”,强化非遗资源数据库建设及数字化标准规范草案制定,开展了各级各类非遗项目的基本信息采集和音视频等数字化记录与建档.国外一些机构和组织专门收集图片与影像,设立网站共享非遗内容相关照片和音视频,并通过数字化转存处理早期存档电影,将存档数字视频资源活态呈现于网络.非遗数字化记录与建档工作在信息技术与网络技术广泛应用的大环境中得到了优化.目前,在文字、图片、录音、录像基础性手段之上,通过新兴数字化技术对非遗进行真实记录与系统建档正在成为趋势.

(3) 数字化重建.在以往,受数字技术条件的限制,文字、图片、音视频采集等非遗记录方法存在一定的局限性,例如不同程度的内容片面性、信息失真化、图像精度低以及展示受限等.随着数字技术的发展,文化与科技呈现融合态势,高质量的数字化重建技术促成了非遗数字化领域的重大方法改进,3D扫描、3D建模、3D打印等技术开始应用于非遗数字化采集与记录,并向高精度、立体化的方向发展.其中高分辨率模型可以用于形式特征研究和遗产保护,有助于信息丢失或损坏情况下的恢复;较低分辨率的数字模型可以满足存档需求,定期扫描可确保修正遗产信息意外或人为改变的可能^[9].

3.1.2 存在的问题:记录对象本体认知的讨论

目前在非遗数字化领域的工作常常被有形和无形遗产的二分法牵引,这导致在非遗数字化记录过程中,容易造成原始资源元素之间固有语义链接的断裂,对特定环境下行为、对象及其意义相互关系的正确理解形成妨碍.

针对这一问题,文献[10]提出,在非遗数字化中要注意放弃以对象为中心的方法,转向以事件或者过程为中心的表示;具体操作层面,在对非遗信息进行不同媒体项目(照片、视频、文本或3D重建)的采集、记录过程中,应当对与文化对象和实践有关的信息编目进行组织和存档^[10].这方面也有有益的尝试性实践,例如文献[11]中关注印度舞蹈视频中的语义特征的注释,将所研究的活动解构成可检索的分析单元,通过一些多媒体方式来注解舞蹈动作的概念意义^[11].

文献[3]提出在非遗数字记录中持有本体论观点的重要性,非遗本体呈现对象、行为和意义相勾连的文化空间特征,数字化记录在一定程度上能够表现出对象所涉及内容的丰富性,从而满足非遗传承中完整描述对象的需求.基于非遗本体论的保存需求,数字化手段促成非遗记录的平面文档到本体论文档结构的转变,数字化方法提供了将文档的断言式记录转换成一系列逻辑语句的可能性,数字化非遗信息丰富的多语态描述为解释、推断非遗隐含知识并为扩充信息创造了空间^[3].从这个角度看,有形和无形并存于非遗资源中,并不形成对立的二分差异,二者不被割裂是非遗数字化采集、整理、记录过程中的要点.

3.2 非遗数字化保存与保护

3.2.1 基本内容

“公约”中提出的非遗保存与保护是指确保非遗生命力的各种措施,包括遗产各个方面的确认、立档、研究、保存、保护、宣传与传承.非遗数字化保存与保护是利用数字技术进行非遗内容的记录、数据资源的输入与转化、数字形式的分类与存储,实现非遗数字化保存、管理和使用,达到非遗保护的目.

在过去的十多年中,非遗保护工作者对数字化的保存方式保持高度的敏感与持续的热情.非遗数字化保存能够确保在地缘进退、时代流变以及自然或意外原因对遗产造成损害的情况下,数据库中仍

有完整的信息留存;能够实现通过数字博物馆向大量观众传播非遗数字资源,实现网络平台共享;能够通过数字资源创造复制品、识别伪造品;能够当难以获得原始非遗资源信息时,通过数字平台获得特定数字化信息^[12]。数字化保存目前已成为非遗保存与保护的主要方式,与传统保存方式相比较,数字资源可存储信息量大、数据丢失的可能性较小、易于维护、可精确记录、可快速搜索。

目前非遗数字化的从业人员正在实施一系列非遗数字化的保存、保护工作,以数字技术为基础手段,由数字格式完成清单编制、档案创建的基础性工作,逐步推向多层次的数字渠道操作活动,例如运用数字图形图像、模型、动画等技术手段进行复原与修复,再现非遗内容的原始面貌;运用数字技术进行深入研究,挖掘非遗社会功能、文化内涵及历史价值;通过网络平台等媒体通道传播非遗文化内容、提升非遗文化红利等。

3.2.2 面临的挑战: 数字资源长期保存的困境

如今,通过使用数字技术和互联网技术,创建和更新非遗数字资源变得容易,但是却在数字资源的长期保存上面临挑战。数字内容依存于技术环境、媒体故障、技术变化以及一些人为因素十分容易使数字资源处于危险之中。

文献[13]提出当前“威胁”数字资源保存的因素主要有(1)技术过时。技术手段的迅速发展使软硬件迭代频繁,容易过时,导致旧格式的数字资源不易与新格式兼容。也存在存储介质的替代问题,例如,现在找到读取CD和DVD的设备变得越来越困难,致使一些数字资源未来可能无法读取和使用。(2)媒体退化。承载数字资源的媒体十分脆弱,面临环境与材料问题时,媒体的物理质量会下降,使数字资源很容易被破坏。目前最常使用的解决以上数字资源保存问题的策略主要是迁移和仿真。迁移在文化遗产数字化中应用广泛,通过迁移将数据从一种技术复制或转换为另一种技术,许多数字保存从业者将迁移作为保留策略实施。但是,关于迁移也有大量的讨论与质疑,例如数据迁移过程中的数据丢失是最常见的现象之一,再如数据的定期迁移需要花费金钱和精力,保护数字资源在其生命周期内的真实性也是存在的问题。仿真指复制过时系统,重现所需的软件和硬件的所有特性,以便对数字资源重新创建。仿真也存在问题,实施仿真需要不间断地开发中转性质的软件,如果不自行开发则涉及获取相关软件和硬件知识产权的问题。总的来看,目前没有支持数字资源长期保存并且适用所有情况的解决方案^[13]。

3.3 非遗数字化展示与传播

3.3.1 非遗展示的数字化方式

非遗数字化展示是以非遗作为展示内容,以数字化技术作为展示手段,通过各类数字媒体平台实现非遗的数字化呈现。非遗资源种类多样,业内的普遍共识是,非遗的数字化展示方式要根据不同种类非遗特征采取适配的、差异化的展示方式。

文献[14]根据非遗种类差异,将非遗展示分为传统信息展示类型、机械控制展示类型、交互触屏展示类型、传感器式展示类型、虚拟现实展示类型等。文献[15]对应这5个分类描述了非遗数字化展示的新媒体技术的应用状况,提出传统信息展示类型一般通过图片、文字、视频、模型等图文印刷和屏幕显示的方式展示;机械控制展示类型通过机械装置显示器将非遗“无形”内容如工艺流程等以信息可视化形式展示;交互触屏展示类型以信息、软件、用户、屏幕为基本构成,通过用户与屏幕的交互进行展示;传感器式展示类型中用户与传感设备交互,计算机处理交互信息并作出反馈;虚拟现实展示类型中,计算机技术生成三维视觉、听觉等多感官信息,实现对象的高度还原(表1,根据文献[14,15])

表 1 非遗展示的数字化方式
Table 1 The digital way of demonstrating intangible cultural heritage

Presentation modes	Presentation means	Characteristics
Traditional information presentation	Graphic design and printing of pictures and texts, and on-screen display of videos and models.	Low presentation cost and technology requirements.
Mechanically controlled presentation	Visualization of the “formless” contents of intangible cultural heritage via mechanical devices and displays.	Strong user experience, and high maintenance cost for software and hardware.
Interactive touchscreen presentation	Integration of information, software, users and a screen, where users interact with the screen.	Strong immersive feeling, and relatively low development cost.
Sensor-based interactive presentation	Interaction between users and sensors, and processing and feedback of interactive information by computers.	Relatively mature technologies, and a wide range of applications.
Virtual-reality-based experiential presentation	Computer-generated highly realistic sensory world of three-dimensional vision, hearing, touch and smell.	Strong sense of reality, high requirements for hardware and sites, and high maintenance cost.

内容重绘). 在具体应用上, 目前以文字、图片、音频、视频为主要展示方式, 交互、传感与虚拟现实等限于制作、维护成本等原因总体应用较少, 但预计未来会成为非遗展示广泛采取的方式.

3.3.2 保护与传播不可分离

目前非遗数字化展示与传播有两种方式, 一是博物馆展示, 要求高度忠实于原始信息, 原汁原味再现非遗内容; 二是基于艺术设计的展示传播, 以内容或者形式创新展示非遗内涵. 前者要真实性, 后者要吸引力.

这两种非遗展示方法都存在一定的挑战, 例如博物馆展示所形成的详细数据在结构上是否会减少遗产信息的趣味性、生动性以降低对观众的吸引力, 这值得商榷; 第二种方式推进非遗展示创新, 基于设计的生活化、时尚化创新造成传统遗产呈现形式的转换, 形成吸引力、趣味性的同时却易引发对非遗信息真实性的损害. 对传统文化进行创新设计是否会对保护传统的本质形成干扰, 技术干预是否会淡化传统工艺的核心本质, 这些都是非遗数字化创新设计展示中存在的问题. 尽管部分研究中对非遗数字化创新设计展示存在争论, 但目前仍有相关工作不断涌现. 文献 [16] 在研究中提到为了弥合文化遗产和现代社会需求之间的差距, 必须开发传统文化的当代流行范式, 从传统艺术和手工艺实践中获取灵感, 基于当代审美取向进行设计, 以满足更大范围的受众需求, 尤其是年轻人的需求. 认为基于遗产保护的基本需求, 从传统文化形式向当代新媒体形式转变需要保留传统的视觉特征, 同时也应该承认新形式、新手段的价值 [16]. 总的来看, 在非遗数字化展示中不能破坏保护对象的真实性、完整性, 也即, 保护永远不能与传播分离 [17].

4 非遗数字化技术手段

非遗数字化作为一个系统工程, 从保存、保护, 到展示传播, 不同阶段技术应用有所侧重, 采用何种技术要根据不同阶段的工作特点进行遴选. 目前非遗数字化的基础技术应用主要集中于非遗抢救性记录与保存工作, 并以文本、图片、音视频相结合的线上及线下数据库为主要支撑手段. 而虚拟现实、

增强现实等新兴技术的开发性应用则更多集中于展示传播领域。

技术层面的多样与异质形成不同的非遗数字化形态, 数字技术介入非遗传承中, 不仅使传统文化得以保护和发展, 同时也冲破了部分非遗形态拘于时代限制的封闭状态, 对不同文化的交流和发展, 了解和借鉴提供了空间。技术层面的非遗内容借助数字化媒介实现文化内容更广范围和更深度的传播, 同时也创造了巨大的文化数据红利, 形成全球共享的文化数据资源, 实现不同地理空间和时代背景的非遗信息在全球的传播。

4.1 基础性数字技术

目前, 非遗数字化采集、记录、整理、展示的主要手段是图片、文字、视频、音频等基础性数字技术。音视频技术作为非遗数字化的重要保存与展示手段, 早在数字化技术普及以前就已成为文化遗产保护与传播中的重要角色。国家地理频道 (National Geographic)、探索频道 (Discovery)、英国广播公司 (BBC)、日本放送协会 (NHK) 等众多国际知名的广电媒介皆有大量非遗相关题材的高质量纪录片可供公众自由欣赏。虽然我国非遗相关影音保护起步较晚, 但随着“公约”与“文化遗产日”的颁布与确立, 一大批以非遗保护为题材的专题纪录片悄然登上历史舞台。2006 年, 中央电视台播出了我国首部大型非遗专题系列纪录片“中国非物质文化遗产档案”, 该片以非遗传承人为线索, 采用艺术化的影音表现方式较为全面地展示了我国传统面塑、泥塑、年画、中医等近二十余项非遗项目。近年, 我国非遗题材影音作品呈爆发式增长, 出现了如《我在故宫修文物》, 《传承》, 《手造中国》, 《聆听中国》等一系列高品质纪录片。

非遗数字化主要的技术应用大多仍停留在以文本、图片、音视频为基础的记录、整理、检索与展示, 新技术应用滞后的原因是多方面的。首先, 非遗包含具体的物质形态、演绎过程、工艺技法以及微妙的文化及情感内涵, 非遗数字化中, 技术的应用应当是客观的, 非干涉性的, 应以真实获取和还原为前提。在保存阶段, 摄影、摄像以及录音等基础性数字化技术恰恰满足了忠实还原对象本身这一诉求。对于新兴技术的慎用虽然一定程度上限制了非遗的多样性展示传播, 却也为后续技术进步留存了最为真实客观的基础研究资料; 其次, 多数非遗都需依靠传承人世代口传身授, 非遗传承人的离世使非遗保存工作十分紧迫, 需要利用现有设备、条件进行抢救性保存^[18]。同时, 音视频忠实客观的数据采集可以最大限度地留存非遗与传承人的真实面貌, 减少技术本身造成的失真; 第三, 从媒体受众面的角度考虑, 技术革新对计算负载、带宽、终端和用户操作熟练度方面有更高的要求, 这将导致所涉及的文化遗产服务无法大规模地传递给所有可能的社会群体, 包括技术上的文盲用户和老年人。音视频则能很大程度上解决以上问题, 通过网络与电视平台, 音视频能够更大范围、更高效地传输。

4.2 新兴数字技术

“公约”鼓励对非遗进行科学、技术和艺术方法研究的保护措施。近年来, 新兴数字技术正逐渐渗透进非遗数字化建设当中, 对非遗的保护与传播产生影响, 尤其是 3D 扫描与重建、虚拟现实、增强现实、网络技术以及动作捕捉等技术的应用和发展, 为非遗数字化提供了新的技术手段与方法。

4.2.1 3D 扫描与重建

在过去的二三十年中, 3D 扫描与重建在包括制造业、医学、娱乐业以及文化遗产领域得到广泛应用。3D 数字化技术能够解决遗产保护中的许多特定问题, 非遗传承也从高精度的 3D 数字技术中受益。

非遗的3D扫描与重建已经为许多项目提供了实用的解决方案,西藏纯手工精羊毛哔叽纺织产品“泽帖”的保护采用3D技术,把工艺流程以三维动画转化成数字文化形态,数字资源实现网络平台共享^[19].中国昆曲保护方面也进行了3D技术应用的探索与尝试^[20].文献[21]中探讨了3D扫描、3D建模、动作捕捉等技术在虚拟非遗活动重建与数字化保护中的应用.作者介绍了如何运用数字化技术根据古代文字及图像记载,复原战国时期的文化空间和历史面貌.具体应用中以3D建模重建了古代人物、服饰以及建筑,并通过动作捕捉技术为重建后的虚拟角色设计动作,最终将人物与场景相结合,创造了一个具有交互特性的虚拟场景,帮助观众在沉浸式的虚拟漫游中了解其背后所蕴含的无形文化内涵^[21].文献[22]中探讨了热贡唐卡制作的3D模型^[22].文献[23]在对乾隆皇帝陵墓进行分析和记录的过程中,创建了一个虚拟的佛塔,将宗教文本的文意与最终的3D模型关联起来,形成空间和概念元素的相互联系^[23].文献[24]中针对日本传统戏剧的传承开发了一个基于动态3D模型的存档系统,包含了对日本传统戏剧的动作捕捉、3D重建以及场景生成等方面工作开展的具体方法^[24].

4.2.2 虚拟现实

虚拟现实技术(virtual reality,简称VR)能够重建多维文化空间,提供沉浸在数字世界中的可能性,日渐成为文化遗产研究、保护和传播的重要工具.

目前非遗相关的虚拟现实探索主要集中于研究性领域,如文献[25]基于多媒体学习理论设计和开发了一款名为“Celestial Breeze”的VR应用^[25],提供不同欧洲国家的文化知识,使用户的学习效果最大化.文献[26]针对韩国传统民间舞蹈展开基于虚拟现实技术的交互性叙事探索^[26],提出了基于目标用户和互动叙事的传统舞蹈内容设计理念.文献[27]提出用虚拟现实技术实现川剧的虚拟情景再现,对川剧的表现方式进行计算模拟,设计虚拟的表演者、环境、道具、乐器、声腔、身段、服饰等,形成一个三维的虚拟场景,通过手势、体态等多种方式和系统进行交互,实现对川剧表演的视觉模拟体验^[27].文献[28]提出利用VR技术为形式多样的满族非遗项目构建数字展览馆,通过素材收集、场景建模、交互设计构建出用户体验真实、效果贴近原貌的三维数字化展览馆,使内涵丰富、形式多样的满族非遗得以全面真实的展现^[28].

文献[29]以意大利托斯卡纳传统青铜熔模铸造法的工艺过程为对象,通过虚拟现实技术建立可供用户参与的沉浸式交互平台^[29],用户可以全程跟踪青铜艺术品的诞生过程,仔细研究创作过程中的每一步骤,并通过虚拟环境中的图文介绍、影片等交互内容详细解析每一个流程的实施要点和历史背景.虚拟现实技术使得这一古老而濒危的民间技艺得以重现,使用户可以近距离体验和感受作品背后所蕴含的文化价值.对于项目效果,作者指出,由于当前技术方案限制,用户在虚拟环境中的浏览过程依然受限于预设的故事情节和交互内容,虚拟环境无法根据不同用户的行为模式做出用户期待的实时反馈,导致该项目在用户评测环节并未达到预期的满意效果.事实上,这也是目前大多数主流虚拟现实平台迫切需要解决的难题之一,基于现有技术能够实现的交互方式远远无法满足用户对于所谓身临其境,自在漫游的体验期待.换言之,现阶段新技术的应用依然以研究探索为主,特别在重要文化遗产的保存与展示上,我们在勇于尝试的同时,也需要保持一个冷静的态度仔细斟酌,并非新即是好,究竟采用何种技术依然要以非遗对象内在的属性特征来决定.

另外,非遗保护的VR应用中,观众在虚拟环境中的参与性非常重要.“促进参与的一个关键特征是社交存在”^[30].如何将现实社交概念引入数字情境中促进参与,提升体验对非遗传承来说有重要意义.目前的文化遗产数字化的技术趋势之一是在虚拟环境中引入虚拟角色(virtual humans).具体应用上,如文献[31]中提出的一种基于虚拟现实技术的交互平台^[31],重新构建了雅典安哥拉古集市(Ancient Agora of Athens),利用场景中的多个虚拟角色与用户进行交互,从而尽可能生动重现古雅典

城邦的人文情境。人们倾向于对使用自然语言进行交互的虚拟角色作出反应, 虚拟角色能够与用户交谈, 回答用户问题, 提供额外的信息并对用户的行为做出回应, 用户通过与虚拟角色的视觉和语音互动获得信息, 从单纯的观察者、学习者转变为虚拟环境中的积极参与者^[32]。非遗展示以工艺、行为和生活方式为主, 从非遗数字化需求的角度看, 虚拟角色有望实现非遗无形元素的数据可视化, 以优化的方式提供知识, 使用户积极参与虚拟世界, 因此在非遗数字博物馆、历史或文化场所的虚拟展示以及具有非遗内容的严肃游戏中有广泛应用前景。

4.2.3 增强现实

增强现实技术 (augmented reality, 简称 AR) 通过使用诸如移动电话或头戴式显示器, 特别是智能眼镜等设备呈现虚拟数字信息叠加在现实环境中的虚实融合的场景, 以增强体验者对真实世界环境的感知^[33]。AR 被认为是一种有效保护历史、提高用户体验、吸引新目标市场和促进积极学习体验的方式。

随着 AR 技术变得越来越成熟, 许多项目开始实验以 AR 作为文化遗产领域前沿性的数字化技术手段。文献 [34] 基于 AR 提出了一种名为 World-as-Support 的新兴互动范例, 展示了西班牙内战期间建造的防空洞的虚拟遗产体验的设计过程, 并在此基础上评估基于 AR 应用的教育体验的益处^[34]。文献 [35] 提出了一个为文学博物馆的参观者提供 AR 体验的设计和应用, 突出意大利小说家 Italo Svevo 的作品和生活, 将小说家博物馆的参观者与城市中的相关地点联系起来, 通过 AR 拓展空间并创建博物馆的虚拟部分, 以叙事性等个性化方式增强游客体验, 充分体现出 AR 在文学博物馆中的积极作用^[35]。

AR 技术在非遗数字化中逐渐显示出较大的优势。文献 [36] 从内部和外部利益相关者的角度提出了 AR 在经济、体验、社会、认识、文化和历史、教育等几个方面的积极价值。作者认为, AR 提供了一种全新的访客参与方式, 能够增加访客数量, 吸引新的目标市场; AR 以互动创造游客愉快的体验; AR 应用程序生成个人满足感的同时促成更多的社会共享与交流; AR 以技术新颖激发用户体验新事物的意愿, 提供认识传统文化形态的积极入口; AR 扩展由于空间限制而无法展示的馆藏, 使非遗重现生机, 增强文化和历史价值; AR 对教育十分有益, 用户可以按照自己的节奏自主收集信息, 提升个性化教育体验^[36]。

4.2.4 动作捕捉

早期动作捕捉 (motion capture) 技术由于设备成本高昂、操作技术难度大、环境场地要求高等原因, 其主要应用大多局限于电影、动画、游戏等专业领域。就文化遗产保护领域来说, 数字化方法大多集中于以视觉、听觉为主的采集与展示手段, 而对于非遗类目中大量以肢体动作为媒介的表演、舞蹈、技法等传承形式始终缺乏有效的记录手段。直至 21 世纪初微软、任天堂、索尼等相继推出具有体感交互功能的游戏主机, 民用级的动作捕捉应用开发才得以广泛普及。近年来, Kinect, Leap Motion 等诸多物美价廉的软硬件动捕系统正在逐渐成为非遗数字化研究者不可或缺的有力工具。

一款“非物质乐器” (intangible musical instrument)^[37] 音乐应用原型利用动作捕捉技术捕捉、模拟和识别音乐手势并将之视觉化, 帮助人们了解音乐类非物质文化遗产的表演过程, 为用户提供直观的手势控制, 演奏者的情绪状态也会对最终合成的声音参数造成影响, 这一过程为用户提供独特的体验。文献 [38] 提出一款基于动觉交互的博物馆展示应用原型^[38], 将扮演古代工匠的参观者预置于一个由 Unity 游戏引擎开发的虚拟环境中, 程序启动时, 通过 Leap Motion 体感控制器捕捉并转化用户具

有语义内涵的肢体动作和手势,最终完成虚拟雕像的创造.文献[39]建立了一套基于动作捕捉数据库与体感交互相结合的泰国传统舞蹈学习系统^[39],通过 Kinect 动作传感器实时捕捉用户舞蹈动作,同时将其与动捕数据库中泰式舞蹈专家动作进行比较并对用户动作给出相应评价与建议,帮助用户自己把握舞蹈动作的准确性与连贯性.文献[40]利用 Kinect 与 Leap Motion 采集,提取并建立了一套应用于我国土家族织锦工艺的无标记动作捕捉系统^[40],通过对土家族织锦工艺的关键动作的分析和研究,使用动捕系统提炼出 12 个过程中的关键动作,建立了土家族织锦的动作数据库并利用三维动画技术实现了土家族织锦工艺的虚拟再现.

新一代动捕系统不仅成本低廉,对于场地与操作人员的技术要求也不再如以往一般高不可攀,纵观国内外研究成果,虽然目前多数与动作相关的数字化工作仍停留在探索阶段,但是由于表演类非遗项目的特殊性,动作捕捉势必成为非遗数字化采集与展示不可或缺的关键技术.

4.2.5 其他技术与方法手段

除上述几种较为主要的技术形式外,针对性的技术开发与多种技术的融合应用也是目前文化遗产保护数字化工作的趋势之一,如 2010 年故宫博物院、微软亚洲研究院以及北京大学联合研发的“走进清明上河图”沉浸式数字音画展示项目,研究人员针对“清明上河图”散点透视的空间造型特点,研发了独创性的三维布局恢复算法和虚拟环境组织方法,根据画卷情节安排了 54 个场景,模拟设计了 700 多段人物对话,采用千兆级高分辨率的数字影像最终再现了原作的所有细节^[41].观众在游览过程中,不仅可以通过多点触控屏幕拖动与放大画作细节,随着观众与展品的交互,系统还会根据观众浏览位置实时合成画作中的人物对白、环境音效、背景音乐等各种声音引导观众完成沉浸式的声画体验,创造性再现宋都汴梁的人情风土与繁华面貌.

与此同时,作为 3D 技术、人机交互、虚拟现实等多种技术糅合的综合性应用平台——游戏引擎正在逐渐成为文化遗产保护与传播的又一崭新手段.严肃游戏出于教育目的,以游戏的方法构成了教育、培训、传播的主流趋势,应用于多个领域,其中一个领域是文化遗产.从信息接收主动性、学习参与性、活动趣味性上,游戏具有一定的传播价值,严肃游戏能通过互动来支持用户参与性学习,通过对游戏角色的移情能够最大化实现对历史事件、文化问题和特定行为的理解,严肃游戏在文化遗产保护与传播中进入持续性的探索与开发,未来具有广阔的发展空间.

文献[42]分析了 34 个游戏,将这些游戏分为动作、益智、角色扮演、模拟和冒险等类别.在游戏中,玩家通过探索行为与非遗文化内容进行互动,例如角色扮演或模拟游戏能够促进用户与非遗文化信息进行角色或过程的交互.文献[42]提出,在具有文化内容的数字游戏中以虽然文化元素为重点,但是娱乐性因素不可少,目前,知识传播为单一目的的游戏很少独立存在^[42].

Yong's China Quest Adventure Game 是一个针对中国文化、艺术、遗产的基于游戏的免费学习资源,设计中融入了中国书法及书法工具、长城、四大发明以及一些历史信息,在游戏中必须学习了解中国文化的传统,通过考核收集麒麟砖,才能逐渐成长为一个强大的守卫^[43].The Great Bible Race 涉及西方文明的宗教根源,在视频游戏中探索圣经,以游戏化的互动体验揭示圣经中的故事、人物、事件.玩家需要回答知识性问题,游戏软件会根据回答给出评分,评分影响玩家的游戏等级^[44].Imago Bononiae 是一款 3D 实时严肃游戏,专注于罗马时代博洛尼亚(Bologna)大型重建的互动探索.使用自然交互设备,玩家沉浸在由虚拟人群组成的大型的 3D 环境中,游戏在视觉上引导玩家穿过古镇,并为未来的博洛尼亚城市提供不同的愿景^[45].文献[46]中提出了一种古罗马的虚拟重建游戏^[46],游戏通过创新的脑机接口(BCI)系统来控制.在游戏中,使用非侵入式 BCI 技术,用户可以在虚拟罗马内导航虚拟角色,并在学习的同时与其他虚拟角色交互.游戏 Icura 组织玩家在 3D 环境与传统音乐中

探索,了解日本的文化和礼仪^[47]。非遗关注非物质性话语,包括语言、习俗、情感、精神信仰、民间传说、社会规范等,以上这些游戏在构建的虚拟环境中提供物质与非物质的整体体验,以任务的形式组织认知与练习,提供了比较高的参与性。

目前,游戏研究较多集中在娱乐和参与价值上,我们对严肃游戏对非遗传播的有效性还了解较少。基于游戏的方法在非遗领域似乎没有被充分利用。这种方法是否适合传播文化内容,以及它们的局限性和使用前提条件还需要深入研究。

4.3 技术应用中存在的问题

非遗领域的数字化技术应用仍存在许多挑战和开放性问题,例如3D技术方面,文献[16]以印度传统艺术形式的数字化问题为例证提出,在技术持续发挥影响力的状况下,3D也不可泛化使用。一些传统的印度艺术形式只能以正面或侧面的姿势描绘人物角色,以大小关系来营造不同的空间感,具有更多的2D特征,如果将其转换为3D动画可能会彻底摧毁传统绘画视觉语言特征,探索这些传统艺术风格的3D处理更加困难,需要明智的可视化策略。印度工艺部门对非遗内容进行大量技术干预,促成更多的设计师与工匠的合作,使用新材料、新工具、新技术进行创意转化,使传统形式与内容完全转化为新的材料、工具和技术,这有可能最终导致原始艺术形式的灭绝^[16]。

表现媒介与形式的转换可能导致数字化文化遗产的新解释。新技术的过多干预是否会破坏非遗传统的精神与风格是一个需要持续思考的问题。非遗数字化对象基本上呈现多维文化空间的面貌,例如传统节庆仪式类的非遗项目,在音视频记录之外,采取数字化多媒体领域的新技术手段,如三维动画,虚拟现实是目前的趋势,但是,在数字环境中“创造”非遗项目表现形态,展示过程和存在环境,这与存档保护的真实性这一前提相违背。因此,非遗传承载体向新媒体的转变必须谨慎对待历史,确保正确地讲述历史。

5 非遗数字化运行形态

5.1 数字博物馆

2004年国际博物馆协会(ICOM)将“非物质遗产”和“数字化活动”纳入博物馆领域^[48],认为对非遗的展示与保护也是博物馆的职责与功能。非遗数字博物馆的主要工作是以数字技术手段对非遗各方面的信息进行存储、管理、保存,并提供数字化非遗展示传播,信息教育等服务,与传统博物馆相比,数字馆能够在非遗资料存储之上向生动、形象的非遗活态化展示延伸。

5.1.1 非遗博物馆的展示方式变革

早期非遗博物馆、图书馆、档案馆等受限于文献类保护主体的局限,技术应用较为单一,多数线上馆仅提供文本、图片及少量音视频资料的检索与浏览。数字成像技术、信息和通信技术以及互联网的快速发展,使非遗机构能够在基础性保存、保护之上通过应用新技术优化非遗保护手段,在展示传播中增强线上或者现场访客的体验。

数字技术环境下,非遗博物馆的展示方式发生了变革。数字化的非遗馆展示中,先进的界面提供新的与展品交互的方式;新的通信和社交媒体工具进一步帮助博物馆向公众提供信息;3D,VR,AR等高级界面能够改进访问以实现更好的博物馆体验,VR为参观者提供传统博物馆可能无法实现的虚拟体验,AR可以将博物馆或非遗场所中的真实环境与虚拟环境相结合;投影设备在数字博物馆中不仅用于展示展品,也用作导航或信息辅助工具;移动设备如智能手环或智能眼镜等也日渐成为非遗馆中

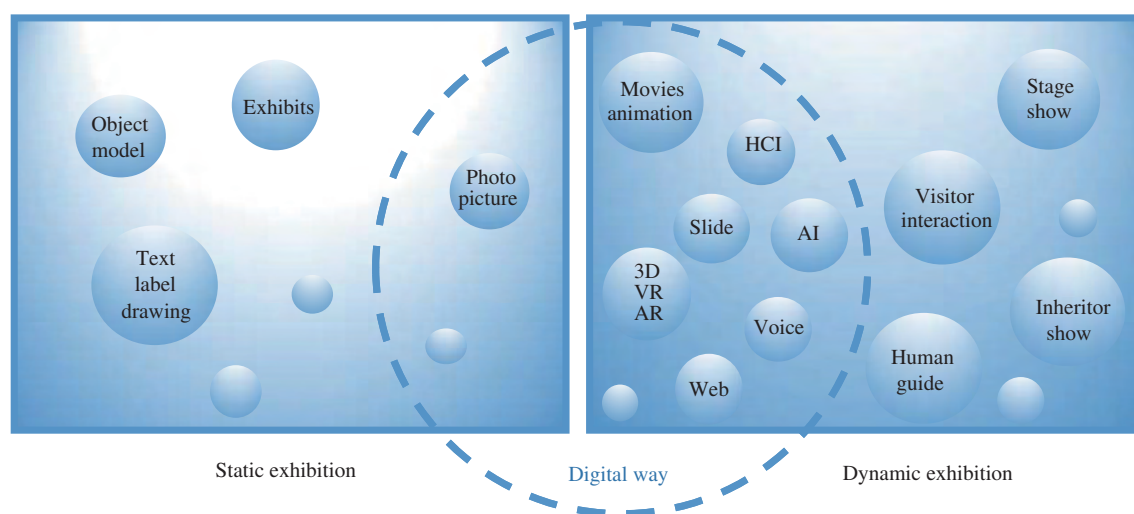


图 3 (网络版彩图) 非遗数字博物馆展示方式分析

Figure 3 (Color online) Analysis of the display methods of the intangible cultural heritage digital museum

的常用设备; 幻灯片、动画、音视频结合的数字叙事方式广泛应用于数字博物馆; 满足用户特殊需求的机器人也应用于协助访客克服自身限制, 享受文化遗产; 先进的人机交互方式开始成为数字博物馆领域的研究热点 [49].

总的来看, 目前非遗馆中融合了静态与动态两种展示, 静态方面主要通过非遗器物或者器物模型、文字、标签、图纸、展示造型以及图片、照片等物质元素的静态展陈实现, 其中图片、照片等可以在屏幕数字化展示; 动态展示包括舞台表演、现场人工导览、传承人表演展示、访客参与活动等非数字化方式, 以及通过影像播放、语音介绍、幻灯片播放、网站、3D、VR、AR、人机交互、人工智能等数字化方式展示 (图 3). 非遗的展示、传播以传承人的表演、制作的过程为核心内容, 数字非遗馆展示中要遵循非遗活态保护规律, 数字化展示手段创造了更多的活态展示的可能, 能够全面展现非遗的表现形态与内在魅力.

5.1.2 国内外非遗数字博物馆实践及研究

一般来说, 基于技术应用的非遗数字博物馆要满足 3 个方面的需求, 一是要针对不同非遗内容采用适配的形式, 准确、真实、全面展示信息; 二是针对非遗无形元素, 体现出蕴藏在非遗中的价值与精神内涵; 三是以恰当的物化形式链接观众. 目前国内外的非遗数字博物馆在研究及应用层面从早期的数字技术探索性、尝试性引入, 逐渐走向基于全面研究的成熟应用.

俄罗斯喀山克里姆林宫 (Kazan Kremlin) 的博物馆在对非遗项目的展示中应用多媒体技术, 观众可以通过无线网络环境访问、下载非遗项目相关的应用程序以及展示内容; 可以通过扫描二维码获取展览内容相关的播客、图片及文字; 新媒体的应用使博物馆的年轻游客人数有所增加, 通过网站平台访问的线上游客数量也在增加 [50]. 马来西亚非遗馆仍然采用显示屏、文本、照片的传统展览方法, 方法沉闷、缺乏创新、展示效果不佳使马来西亚非遗馆的访客总数持续减少. 基于以上问题, 文献 [51] 提出将可视化三维信息和虚拟现实展示等交互式展示方法和马来西亚博物馆非遗展进行创新融合的设计, 期待以交互式展示方法激发传统展览的动力 [51].

中国非遗博物馆近年朝着三维化、高精度、动态化、交互式的方向发展. 2015 年由清华大学美术学院信息艺术设计系、清华大学艺术与科学应用研究所以及北京清尚建筑设计研究院组成的联合团队设



图 4 清华大学美术学院交互媒体艺术设计研究所非遗数字馆设计成果

Figure 4 Intangible Cultural Heritage Digital Museum design achievements of Interactive Media Institute of Arts & Design Academy, Tsinghua University

计的故宫博物院“端门数字馆”正式对外开放,完成了整体古典建筑完全用作数字化展示的开创性尝试。展出了多项非遗数字化项目,包括数字书法——兰亭序、数字绘画——写生珍禽图、数字长卷——韩熙载夜宴图、数字宫廷织绣、虚拟现实剧场等,通过影音、虚拟现实、人机交互等技术手段实现了高度沉浸感的体验,有效促进了非遗展示与传播的可达性与生动性。江苏苏州市非物质文化遗产馆运用了实物展示、图文展板、多媒体数字展示、真人展演、观众体验等多种展示手段。南京博物院非遗馆除了相关文物和图文静态陈列展示,非遗传承人在现场示范制作或演出外,也借助多媒体技术等展示媒介,使非遗的核心内容及表现形式得以活态呈现^[52]。贵州省建成了全国第一座综合类非遗博览馆,以传统的视频、图片、音频和多种形式的人机交互、沉浸式展示等方式展示贵州非遗内容;广西壮族自治区博物馆与广西民族博物馆在拥有丰富的文化资源的同时,也拥有相对先进的数字化设备,并建有相应的数据库^[53]。

在数字非遗馆研究及设计实践中,清华大学美术学院交互媒体艺术设计研究所从考古、历史、文化遗产、博物馆学、美学、建筑、设计艺术、文化旅游、信息科技等多学科的综合视角开展非遗数字博物馆的文化挖掘、脚本策划、建筑规划、展览陈列与教育传播等研究,包括非遗数字化挖掘、保护、传播和展示的设计艺术研究以及技术开发,完成中国国学中心中华戏曲体验规划设计(图4(a))、孔子博物馆展陈和体验设计(图4(b))、平顶山博物馆交互媒体体验系统规划设计、湘西土家族苗族自治州非遗博物馆展陈设计、衡阳非遗博物馆展陈设计项目等。其中,平顶山博物馆交互媒体体验系统设计中编钟互动、车马互动及系列随境影像系统的设计开发将文化传统与新媒体技术手段有机结合,取得了突破性的创新成果。

湘西土家族苗族自治州非遗博物馆将地域性与现代性相结合,体验性与系统性相融汇,故事性与科学性相呼应,在民族特色造型标牌、传承人口述视频、实物和图文说明等基础展示手段之上综合采用工艺流程解读、高速摄像分析、实物组合展示、微缩模型、实景复原、雕塑绘画、专题片、多媒体互动、虚拟现实、传承人现场指导、互动表演大舞台等多样展示手法,形成系统化的非遗博物馆活态展

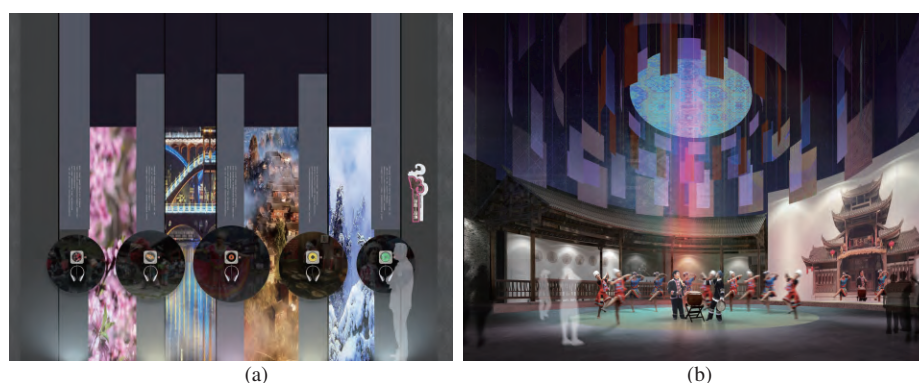


图 5 湘西非遗馆多样化数字展示方式. (a) 苗族民歌互动点播; (b) 以数字舞台展现土家歌舞

Figure 5 Diversified digital display method of Xiangxi Intangible Cultural Heritage Digital Museum. (a) Interactive play of Miao folk songs; (b) show the folk songs and dances on the digital stage

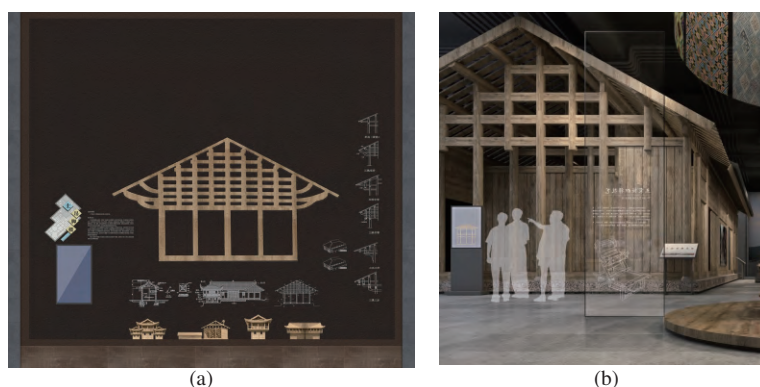


图 6 土家族吊脚楼营造工艺展示

Figure 6 Tujia's hanging foot building construction process display

示体系 (图 5). 比如土家族吊脚楼营造工艺的展示环节, 一方面通过典型吊脚楼的模型展示、典型构件和工具实物展示、房屋结构图解、结构动画等解析吊脚楼的工艺特点, 另一方面还通过模拟吊脚楼营建的大型场景复原, 营建过程举办的各类民族仪式的微缩场景展示和介绍, 传承人口述影像展播等呈现其文化特色, 同时还有随境投影、多媒体查询、模型拼插等互动和体验环节, 以多样化手段和形式, 综合展现土家族吊脚楼的营建技艺和丰富内涵 (图 6). 湘西土家族苗族自治州非遗博物馆以非遗活态展示为主基调, 生动再现武陵山区的文化景观, 以多样化的展示与体验环节, 力求形成独具非遗特点的系统化传播体系, 是目前非遗博物馆及非遗数字化建设的典型.

5.2 非遗数据库

以数据库的方式集中遗产数据是文化遗产保护的一贯做法. 数字技术的广泛应用也为非遗数据库建设的规范化、网络化提供了技术支持和保障.

5.2.1 非遗数据库建设基本现状

从分类与储存的数字技术应用来看, 非遗数据库可以分为文本库、图片库、音频库、视频库、动作库和模型库 6 类素材数据库^[54]. 目前我国基于不同组织、不同目的、不同保护对象建立了类型丰富

的非遗数据库, 例如中国非物质文化遗产网·中国非物质文化遗产数字博物馆是以政策公告保护动态为主要内容的综合 Web 型数据库; 山东非物质文化遗产研究中心官方网站, 山西非物质文化遗产保护中心官方网站, 浙江省非物质文化遗产资料库、数据库等是地方性的非物质文化遗产保护数据库; 中山大学非物质文化遗产保护中心主办的中国非物质文化遗产保护与研究网等是基于研究目的的“准研究型” Web 数据库^[55]。

日本对于非遗保护有着悠久的历史与法律传统, 早在 21 世纪初日本国立国会图书馆就已采用数字化技术将日本传统浮世绘及大量古籍转化为可供在线浏览的线上数据库。2007 年, 联合国教育、科学及文化组织亚洲文化中心 (ACCU) 建立亚太非物质文化遗产数据库 (Asia-Pacific database on intangible cultural heritage)^[56], 该数据库分类标注较为详细, 但主要以文字配图介绍为主, 公众可以通过 ACCU 官网自由检索日本、中国、印度等十余个国家及地区的非遗项目。Asia Society 网站有针对儿童的文化遗产教育板块, 界面中故事、游戏、语言、艺术等模块包含了中国、印度、日本等亚洲国家大量的文化遗产信息, 重要的是在传播方式上充分基于儿童的认知特点, 以趣味化、生动性、游戏性、探索性的方式进行界面设计^[57]。

目前关于数据库建设的研究中, 文献 [58] 提出数据库知识整合的建设目标, 认为非遗数据库不仅是一个组织、存储和管理数据的“仓库”, 更是一个将非遗保护的相关数据信息化, 并承担数据采集、编码、传输、存储、检索、展示、统计分析等任务的管理信息系统。数据库建设中要通过对存储的非遗资源的有序化整合, 探索发现资源背后的知识讯息, 以期获取各项非遗的文化本质与传承脉络, 最大效益化地实现保护的目^[58]。文献 [59] 也提出非遗数据库的知识聚合。不同的是, 这里的聚合是指非遗文化传承中要开发深度知识文化产品, 譬如以非遗为素材出版书籍、教材、动漫作品、电视专题片、音像制品等, 开设 MOOC (massive open online courses) 课程, 将原有资源与新开发资源聚合在一起, 形成新的非遗知识聚合体^[59]。前者的“知识整合”以保存、保护为出发点, 后者“知识聚合”以传播为目标, 前者提出数据库要形成“有形”与“无形”的整合, 后者从技术手段提出要针对对象性质以恰当方式形成传播, 以多种方式共同构成聚合的传播网络, 二者都是基于非遗有形与无形复合的本体性质提出, 为数据库建设提供了有益的构想。

另外, 目前非遗数据库建设中存在一些问题, 例如, 信息采集真实性问题: 部分采集主体在严密的采集规范管理范围外, 采集过程容易出现随意化、粗略化、主观化、不能保证数据的真实性、完整性; 信息编辑规范性问题: 目前部分地方性非遗数据库资源在上传、编辑、存储上缺乏规范性, 影响数据库的分类化管理与系统化维护; 信息共享受阻问题: 在数据库管理上存在内容分类不明确, 格式标准不统一的现象, 使数据查询、使用受到影响。这些问题需要在将来的非遗数据库建设中通过技术手段、标准规范等进行优化。

5.2.2 非遗数据库建设中的大众参与问题

随着非遗数字化保护工作的全球兴起, 以联合国教育、科学及文化组织为代表的官方机构抢救和梳理了大量濒临失传的民间文化遗产, 公众通过网络可以自由检索和浏览官方发布的非遗名录。但是, 这些目录及具体信息的编撰与整理大部分都由相关机构的专业人士完成。公众往往难以介入, 因此不少存在于底层社区及人群的文化形态与知识细节难以被发现与采纳。特别是对于那些仅限于传承人口耳相授的独特技艺与习俗, 自上而下的资源整合方式常常难以充分挖掘。

对非遗数据库建设来说, 大众参与非常重要。文献 [60] 中以视频网站 YouTube 为对象, 针对来源于大众制作分享以及联合国教育、科学及文化组织官方频道所分享的两类渠道内容进行比较研究^[60], 探寻民间档案是否具有与官方档案等价的文献潜力, 提出民间档案已经形成一定的文化影响力, 丰富

的渠道来源在文献资料的整合上形成重要补充。

在这样的背景下,众包策略应当成为非遗数据库数据搜集和整理的主要途径。众包指一个公司或机构把过去由员工执行的任务,以自由自愿的形式外包给非特定的网络大众的做法^[61]。数据库建设中需要海量数据,与数据库建设团队小众,长期的数据采集相比较,众包措施能够在短期内以较低成本积累海量资源。许多非遗数据库组织借助用户、社群的公共贡献,带动、鼓励个人、团体提供非遗数据信息来扩展数据收集。欧洲最大的遗产数据库 Europeana 中的很多数据通过民间资源征集获得,以民众数据贡献来聚集分散于民间的文化遗产资源^[62]。中国广西民族博物馆在数据库建设中也采用类似众包的措施,利用丰富的数字化设备资源,定期辅导、组织当地村民使用摄像摄影等手段记录身边的非遗并组织摄影展。文献[63]以韩国茶文化为研究对象开发一种文化遗产的语义维基^[63],通过公众、专家和利益相关者的开放协作收集文化遗产相关资源,最终将所获取到的信息整合为一个完整的文化资源体系,同时为参与其间的用户提供一个信息分享与讨论的社交平台,以便更有效地拓展现有数据库。除了基础数据征集之外,民众参与的数据库建设工作还可以延伸到数据加工方面,文献[64]提出一种基于 Wiki 的社交数字档案系统^[64],旨在建立一种可以让在线平台用户协助完成数据收集、添加、编辑、过滤,维护信息,具有现实应用价值的可持续数字交互平台。

总的来看,利用 Web2.0 时代的互联网理念,发动民间大众力量,开拓以个体用户为中心的知识网络搜集体系,建立全新的资源共享平台,为人类文化遗产的传承最大限度地留存可供后世遴选的民间数据库,这对当前的非遗数据库建设来说是紧急且必要的。

6 研究展望

非遗数字化工作开展的十多年间,从基础性的数字化对象本体分析,基础性数字化处理到前沿技术应用,从文化遗产、信息科技、历史学、博物馆学、设计学等多学科综合视角的非遗数字化研究,已经形成了多层面的研究成果,但目前仍有很多问题有待探索,笔者认为以下方面需要在将来的非遗数字化研究中进一步深化。

(1) 数字化非遗教育:数字技术对非遗教育有积极价值,将来的研究中需要进一步探讨如何通过数字化技术实现数字化环境中的遗产文化教育,开启新的教育方案,通过数字空间改善文化遗产访问的空间局限,以教育技术媒介促进创新,调整、引导和改善教育干预措施,丰富文化遗产教育形态。

(2) 遗数字资源知识产权问题:数字化促进了非遗的复制与传播,在数字化非遗中版权问题、知识产权保护等问题亟待探讨和解决。如何通过文化政策、法律规范、版权加密,以及权限分级等确权举措来保护作为知识产权的非遗数字化资源,规划妥洽存档形式和获取方式,平衡所有权与多样传播,保障数字化项目共享空间,最终实现数字化非遗内容的版权保障与管理,这些问题需要持续研究。

(3) 数字非遗内容的新媒体传播:新媒体的迅速发展使信息传播方式发生了重大变化,数字化非遗内容适于新媒体传播,如何通过官方微博、微信、网站以及腾讯、优酷、爱奇艺等新媒体平台传播非遗,利用新媒体趣味性、互动性强的优势提升非遗的生存力、传播力和影响力,形成非遗新媒体传播与传统媒体传播复合传播通道有重要研究意义。

(4) 非遗数字博物馆多重价值评估:在非遗数字化博物馆建设方面,引入经济考量指标,研究具体非遗展示项目的经济价值、体验价值、社会价值、认识价值、文化和历史价值以及教育价值,形成复合的评估体系,以此保障非遗数字博物馆财务上的长期稳健运行,以确保外部利益相关者的满意度。

(5) 非遗数字化过程中的原生态保护:非遗原生形态在信息化环境中也遇到挑战。非遗数字化展示中存在原始信息碎片化、失真化的状况,原因一方面是商业化运作导致许多非遗失去了其原生的形

态, 另一方面是数字技术本身与展示对象性质的失调, 因此思考如何使非遗数字化与公共服务、市场运营相协调的同时, 保证其原生形态是十分紧急且必要的。

(6) 非遗数字化的创意转化: 非遗数字化创意产业的建设与推进对非遗传播有重要意义, 在保证非遗元数据准确保存的情况下, 系统研究非遗数字化的创意转化工作, 通过数字技术与设计观念的结合, 将非遗成果产品化, 以此推进非遗的数字化传承与创新。

(7) 非遗数字化前期的多视角考察: 在非遗数字化过程中, 要从民俗学、社会学、人类学、美学、历史学、心理学等多重角度探索非遗知识的构成要素, 在长期的多角度研究中生成非遗数字化多视角考察体系, 促进非遗数字化对象的前期考察标准体系的建立。

(8) 非遗数字化的学科交叉与部门协作: 文化遗产和数字技术之间的合作日趋成熟、紧密。越来越多的非遗专业人士正在使用数字技术手段来从事非遗记录, 保护与传播工作。在未来的非遗数字化工作中, 如何通过部门合作、机制完善来促进文化遗产和数字技术这两个学科之间进一步的协作也十分重要。

7 结语

非遗数字化各阶段的研究内容在不断深入, 已呈现各具特色的发展现状与研究局势。本文探讨了当前学界对于非遗数字化概念的界定与争议, 指出概念中物质与非物质“二分法”一定程度上影响了后续的非遗数字化手段的分类与应用, 提出数字化手段应着重集中于非遗技法、工艺特征、文化背景等不可见因素的活态化与过程化呈现, 而非物质载体的化石化描述; 基于上述认识, 梳理了当前非遗数字化的采集、整理与记录方法并对其中存在的对象本体认知, 数字资源长期保存等问题进行了探讨, 对当前非遗数字化展示方式进行了系统地归纳, 提出保护与传播不可分离的根本原则; 在数字化技术手段方面, 根据目前非遗数字化工作的特点与现状分别对基础性数字技术与新兴数字技术展开阐述, 分析了非遗数字化中文字、图片、音视频等基础数字技术仍然为主要技术应用的原因, 重点介绍了3D扫描与重建、虚拟现实、增强现实、动作捕捉以及其他综合性技术应用的研究与实践成果, 并指出非遗数字化中新兴技术的应用虽然尚处探索与萌芽阶段, 但其在未来的数字化保护, 尤其是展示传播工作中势必具有广泛的应用潜力; 对非遗数字化运行形态以数字博物馆与数据库作为两大板块做了说明, 总结了非遗数字馆展示方式, 结合案例梳理了非遗数字博物馆的发展方向。简要阐述了非遗数据库建设基本现状, 并指出数据库信息采集真实性, 信息编辑规范性以及公众参与性等问题依然具有挑战与广阔的探索空间。总体来看, 作为一个交叉性的学科研究领域, 非遗数字化仍然呈现相对弱势的状态, 基于不同学科研究方向, 也滋生了较大的学术争议空间, 基于此, 思考如何将各学科相关的实践成果及研究贡献合理纳入非遗数字化领域, 进行非遗数字化保护方向的有机整合, 形成系统的非遗数字化研究机制, 促成非遗数字化的显学化将有可能是今后非遗数字化发展需要关注的问题。

致谢 感谢清华大学美术学院博士生路奇为本文排版做了大量工作。在此致谢。

参考文献

- 1 UNESCO. Convention for the Safeguarding of Intangible Cultural Heritage. 2018-11-02. <http://www.unesco.org/new/en/santiago/culture/intangible-heritage/>
- 2 Administrative Law Office of the Legislative Affairs Commission of the Standing Committee of the National People's Congress. Interpretation and Administrative Guide to the Intangible Cultural Heritage Law. Beijing: China Democ-

- racy and Legal Publishing House, 2011. 1-2 [全国人大常委会法制工作委员会行政法室. 非物质文化遗产法释义及行政指南. 北京: 中国民主法制出版社, 2011. 1-2]
- 3 Carboni N, de Luca L. Towards a conceptual foundation for documenting tangible and intangible elements of a cultural object. *Digital Appl Archaeol Cultural Heritage*, 2016, 3: 108-116
- 4 Yuan L, Gu J. *The Study of Intangible Cultural Heritage*. Beijing: Higher Education Press, 2009. 17 [苑利, 顾军. 非物质文化遗产学. 北京: 高等教育出版社, 2009. 17]
- 5 Wang Y X. *The Digitization of National Cultural Heritage*. Beijing: People Press, 2009. 8 [王耀希. 民族文化遗产数字化. 北京: 人民出版社, 2009. 8]
- 6 Zhou Y, Xu X. A research review on the digitization of intangible cultural heritage. *Library Inform Serv*, 2017, 2: 6-15 [周亚, 许鑫. 非物质文化遗产数字化研究述评. 图书馆情报工作, 2017, 2: 6-15]
- 7 Song J H. Some thoughts on the digital protection of intangible cultural heritage. *Cultural Heritage*, 2015, 2: 1-8 [宋俊华. 关于非物质文化遗产数字化保护的几点思考. 文化遗产, 2015, 2: 1-8]
- 8 Longley A, Duxbury N. Introduction: mapping cultural intangibles. *City Culture Soc*, 2016, 7: 1-7
- 9 Massimiliano P, Gabriele G, Carlo A, et al. 3D digitizing of cultural heritage, *Cult. Heritage*, 2001, 2: 63-70
- 10 Baca M, Harpring P, Lanzi E, et al. *Cataloging Cultural Objects*. Chicago: American Library Association, 2013. 28-30
- 11 Mallik A, Chaudhury S, Ghosh H. Nrityakosha: preserving the intangible heritage of Indian classical dance. *J Comput Cult Herit*, 2011, 4: 1-25
- 12 Gomes L, Regina Pereira Bellon O, Silva L. 3D reconstruction methods for digital preservation of cultural heritage: a survey. *Pattern Recogn Lett*, 2014, 50: 3-14
- 13 Lina B. *Archives in the Digital Age-Standards, Policies and Tools*. Oxford: Chandos Publishing, 2017. 37-50
- 14 Huang Y L, Tan G X. Digital preservation and development of Chinese intangible cultural heritage. *J Central China Normal Univ*, 2012, 2: 49-55 [黄永林, 谈国新. 中国非物质文化遗产数字化保护与开发研究. 华中师范大学学报, 2012, 2: 49-55]
- 15 Lyu Y R, Zhang L. Innovative applications of multimedia technologies in digital display for intangible cultural heritage. *Packag Eng*, 2016, 10: 26-30 [吕燕茹, 张利. 新媒体技术在非物质文化遗产数字化展示中的创新应用. 包装工程, 2016, 10: 26-30]
- 16 Kolay S. Cultural heritage preservation of traditional indian art through virtual new-media. *Procedia - Social Behav Sci*, 2016, 225: 309-320
- 17 Cominelli F, Greffe X. Intangible cultural heritage: safeguarding for creativity. *City Culture Soc*, 2012, 3: 245-250
- 18 Ge S Q J, Zhang X Y. The joys and sorrows of the protection and inheritance of intangible cultural heritage projects — the investigation and reflection of the national intangible cultural heritage project “La Zi Dui Xie”. *Musicol China*, 2016, 2: 113-118 [格桑曲杰, 章晓燕. 非物质文化遗产项目保护传承之喜与忧 —— 国家级非物质文化遗产项目“拉孜堆谐”的考察与思考. 中国音乐学, 2016, 2: 113-118]
- 19 Chang L C. Digital protection and inheritance of Tibetan intangible cultural heritage in the context of new media. *J Southwest Univ Nationalities*, 2010, 11: 39-42 [常凌翀. 新媒体语境下西藏非物质文化遗产的数字化保护与传承探究. 西南民族大学学报, 2014, 11: 39-42]
- 20 Zhou Y H. Digital media: can it preserve and disseminate intangible cultural heritage. *J Digit Res Publishing*, 2012, 6: 57-63
- 21 Yang C, Peng D, Sun S. Creating a virtual activity for the intangible culture heritage. In: *Proceedings of the International Conference on Artificial Reality and Telexistence-Workshops*, 2006. 636-641
- 22 Fan R. The Key technology in digital preservation and communication for re-gong Thangka. In: *Proceedings of the 2015 International Conference on Intelligent Systems Research and Mechatronics Engineering*, 2015. 1914-1918
- 23 de Luca L, Busayarat C, de Domenico F, et al. When script engravings reveal a semantic link between the conceptual and the spatial dimensions of a monument: the case of the tomb of Emperor Qianlong. In: *Proceedings of the Digital Heritage International Congress, Marseille*, 2013. 505-512
- 24 Hisatomi K, Tomiyama K, Katayama M, et al. Method of 3D reconstruction using graph cuts, and its application to preserving intangible cultural heritage. In: *Proceedings of International Conference on Computer Vision Workshops, Kyoto*, 2009. 923-930
- 25 Pappa G, Ioannou N, Christofi M, et al. Preparing student mobility through a VR application for cultural education.

- In: *Advances in Digital Cultural Heritage*. Berlin: Springer, 2018. 218–227
- 26 Kim U, Shin K. Content concept for VR-based interactive Korean traditional dance experienzzone. In: *Proceedings of 2017 International Conference On Culture And Computing*, 2017. 118–122
- 27 Luo M. Using virtual reality technology to capture “intangible cultural heritage” — taking the protection of Sichuan Opera in Chongqing as an example. *Si Chuan Drama*, 2016, 11: 94–96 [罗敏. 用虚拟现实技术捕捉 “非遗”——以重庆市的川剧保护为例. *四川戏剧*, 2016, 11: 94–96]
- 28 Dai J B. Construction of digital museum of manchu intangible cultural heritage based on virtual reality technology. *J Tonghua Normal Univ*, 2015, 1: 48–52 [代俊波. 基于虚拟现实技术的满族非物质文化遗产数字展览馆的构建研究. *通化师范学院学报*, 2015, 1: 48–52]
- 29 Carrozzino M, Scucces A, Leonardi R, et al. Virtually preserving the intangible heritage of artistic handicraft. *J Cultural Heritage*, 2011, 1: 82–87
- 30 Erik M C. Cultural engagement in virtual heritage environments with inbuilt interactive evaluation mechanisms. In: *Proceedings of the 5th Annual International Workshop Presence*, 2002. 117–128
- 31 Vosinakis S, Avradinis N, Koutsabasis P. Dissemination of intangible cultural heritage using a multi-agent virtual world. In: *Advances in Digital Cultural Heritage*. Berlin: Springer, 2018. 197–207
- 32 Machidon O M, Duguleana M, Carrozzino M. Virtual humans in cultural heritage ICT applications: a review. *J Cultural Heritage*, 2018, 33: 249–260
- 33 Rauschnabel P A, Brem A, Ivens B S. Who will buy smart glasses? Empirical results of two pre-market-entry studies on the role of personality in individual awareness and intended adoption of Google Glass wearables. *Comput Human Behav*, 2015, 49: 635–647
- 34 Schaper M M, Santos M, Malinverni L, et al. Learning about the past through situatedness, embodied exploration and digital augmentation of cultural heritage sites. *Int J Human-Comput Studies*, 2018, 114: 36–50
- 35 Fenu C, Pittarello F. Svevo tour: the design and the experimentation of an augmented reality application for engaging visitors of a literary museum. *Int J Human-Comput Studies*, 2018, 114: 20–35
- 36 tom Dieck M C, Jung T H. Value of augmented reality at cultural heritage sites: a stakeholder approach. *J Destination Marketing Manage*, 2017, 6: 110–117
- 37 Volioti C, Manitsaris S, Hemery E, et al. A natural user interface for gestural expression and emotional elicitation to access the musical intangible cultural heritage. *J Comput Cult Herit*, 2018, 11: 1–20
- 38 Koutsabasis P, Vosinakis S. Kinesthetic interactions in museums: conveying cultural heritage by making use of ancient tools and (re-) constructing artworks. *Virtual Reality*, 2018, 22: 103–118
- 39 Tongpaeng Y, Sribunthankul P, Sureephong P. Evaluating realtime thai dance using Thai dance training tool. In: *Proceedings of 2018 International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT)*, 2018. 185–189
- 40 Zhao G, Zan H, Di B, et al. Research on tujia brocade craft visualization based on unmarked motion capture technique. In: *Proceedings of 2017 IEEE International Conference on Cybernetics*, 2017. 162–166
- 41 MSRA. The Palace Museum cooperates with MSRA and Peking University to reproduce the painting of along the river during the qingming festival. *Matrix*, 2010, 16: 4–5 [微软亚洲研究院. 故宫博物院与微软, 北大合作再现宋都盛景古音. *Matrix*, 2010, 16: 4–5]
- 42 Malegiannaki I, Daradoumis T. Analyzing the educational design, use and effect of spatial games for cultural heritage: a literature review. *Comput Education*, 2017, 108: 1–10
- 43 My Learning. Free learning resources from arts, cultural and heritage organisations. 2018-11-02. <https://www.mylearning.org/stories/yongs-china-quest-adventure-game-level-1/257>
- 44 Great Bible Race. Game Info. 2018-11-02. <http://greatbibleace.com/index.htm>
- 45 Fanini B, Pagano A. Interface design for serious game visual strategies the case study of “Imago Bononiae”. In: *Proceedings of Digital Heritage, Granada*, 2016. 623–626
- 46 Vourvopoulos A, Liarokapis F, Petridis P. Brain-controlled serious games for cultural heritage. In: *Proceedings of the 18th International Conference on Virtual Systems and Multimedia (VSMM)*, Milan, 2012. 291–298
- 47 Froschauer J, Seidel I, Gartner M, et al. Design and evaluation of a serious game for immersive cultural training. In: *Proceedings of International Conference on Virtual Systems and Multimedia*, Seoul, 2010. 253–260
- 48 Wang H J. The basis of Chinese Museology. Shanghai: Shanghai Classics Publishing House, 2001. 53 [王宏钧. 中国博物馆学基础. 上海: 上海古籍出版社, 2001. 53]

- 49 de Carolis B, Gena C, Kuflik T, et al. Special issue on advanced interfaces for cultural heritage. *Int J Human-Comput Studies*, 2018, 114: 1–2
- 50 Madirov E, Absalyamova S. The influence of information technologies on the availability of cultural heritage. *Procedia - Social Behav Sci*, 2015, 188: 255–258
- 51 Hashim A F, Taib M Z M, Alias A. The integration of interactive display method and heritage exhibition at museum. *Procedia - Social Behav Sci*, 2014, 153: 308–316
- 52 Li Z Y. The construction of the Intangible Cultural Heritage Museum: a case of Nanjing Museum's Intangible Heritage Gallery. *Southeast Culture*, 2015, 5: 107–112 [李志勇. 非物质文化遗产博物馆建设理念初探 —— 以南京博物院非遗馆为例. *东南文化*, 2015, 5: 107–112]
- 53 Sun C M, Cheng Q, Tan G X. Current situation and countermeasure analysis for digital protection of intangible cultural heritage in Minority Areas of Guangxi. *Study Ethnicity Guangxi*, 2017, 3: 124–132 [孙传明, 程强, 谈国新. 广西少数民族非物质文化遗产数字化保护现状及对策分析. *广西民族研究*, 2017, 3: 124–132]
- 54 Dai J B, Shan G H. Design and implementation of digital protection platform for manchu intangible cultural heritage based on Web. *Res Library Sci*, 2010, 9: 32–34 [代俊波, 单桂花. 基于 Web 的满族非物质文化遗产数字化保护平台的设计与实现. *图书馆学研究*, 2010, 9: 32–34]
- 55 Lei G H. Construction of intangible cultural heritage resources database: significance, research status and existing problems. *China Three Gorges Culture Studies*, 2009, 1: 528–538 [雷国洪. 非物质文化遗产资源数据库建构: 意义, 研究现状及存在的问题. *三峡文化研究*, 2009, 1: 528–538]
- 56 ACCU. Asia-Pacific Database on Intangible Cultural Heritage (ICH). 2018-11-02. <http://www.accu.or.jp/ich/en/>
- 57 Asia Society. Kids. 2018-11-02. <http://kids.asiasociety.org>
- 58 Song L H, Li W S, Dong T. Digital protection of intangible cultural heritage and construction of knowledge integration platform. *Library J*, 2015, 34: 73–81 [宋丽华, 李万社, 董涛. 非物质文化遗产数字化保护与知识整合平台建设. *图书馆杂志*, 2015, 34: 73–81]
- 59 Ni X C, Zhang R. Thoughts on the construction of digital resource database of intangible cultural heritage archives. *Archives Sci Bull*, 2017, 2: 53–57 [倪晓春, 张蓉. 关于非物质文化遗产档案数字资源库建设的思考. *档案学通讯*, 2017, 2: 53–57]
- 60 Pietrobruno S. YouTube and the social archiving of intangible heritage. *New Media Soc*, 2013, 15: 1259–1276
- 61 Jan Z. Crowdsourcing cultural heritage: “Citizen Archivists” for the future. *Comput Libraries*, 2014, 10: 21–23
- 62 Gavrilis D, Ioannides M, Theofanous E. Cultural heritage content re-use: an aggregators's point of view. *ISPRS Ann Photogramm Remote Sens Spatial Inf Sci*, 2015, II-5/W3: 83–87
- 63 Kim H Y, Suh J, Ahn J, et al. Constructing a semantic Wiki for living cultural heritage: case study of Korean tea culture. In: *Proceedings of the 9th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication*, Bali, 2015. 1–4
- 64 Giglitto D. Enhancing community heritage empowerment through wiki software. In: *Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work and Social Computing*, Vancouver, 2015. 85–88

Development status of the digitization of intangible cultural heritages

Xiaona MA¹, La TU¹ & Yingqing XU^{1,2*}

1. *Department Information Art & Design, Tsinghua University, Beijing 100084, China;*

2. *The Future Lab, Tsinghua University, Beijing 100084, China*

* Corresponding author. E-mail: yqxu@mail.tsinghua.edu.cn

Abstract Alongside the rapid development of digital technology in recent years, digitalization has emerged as a main technique for protecting and disseminating intangible cultural heritages. The digitization of intangible cultural heritages encompasses a range of activities throughout the digital technology environment, involving both technological practices (recording, preservation, and display) and related academic research and policy formulation. In detail, this paper reviews the developmental status of heritage digitalization. After defining an intangible cultural heritage and its digitization, it discusses the collection, recording, preservation, protection, display, and dissemination of digitized intangible cultural heritages, the technical methods for digitizing an intangible cultural heritage, and the digital operation (digital museums and databases) of intangible cultural heritages. Finally, this paper discusses existing problems and deficiencies, summarizes the current research needs, and forecasts the developmental trends of this research field based on the latest research directions.

Keywords intangible cultural heritage, digitalization of cultural heritage, digital technology



Xiaona MA is a postdoctoral and assistant researcher at Tsinghua University. She received her Ph.D. in art from the Communication University of China in 2016. Her current research interests are cultural heritage digitization and animation art.



La TU is currently working toward his Ph.D. degree at the Department of Information Art & Design, Academy of Arts & Design, Tsinghua University. His current research interests include information design, interaction design, film language, and animation.



Yingqing XU is a Cheung Kong scholar chair professor. He is currently the director of Future Lab at Tsinghua University. He received his B.S. degree from the Department of Mathematics, Jilin University, and his Ph.D. from the Institute of Computing Technology, Chinese Academy of Sciences. His research interests are user-experience design, human-computer interactions, im-

mersive perception & interaction, tangible perception & interaction, and e-heritage.