

【高校设计研讨】

梁平木版年画虚拟体验设计研究

刘卫红, 邢鹏飞, 夏进军

(重庆大学, 重庆 401331)

摘要: **目的** 探索虚拟现实在CIH保护中的设计路径, 推进梁平木版年画的数字化传承与保护进程。**方法** 在全面研究梁平年画文化基础之上, 借助于虚拟现实技术手段, 从CIH民俗文化的分析研究到体验设计的设计实践, 进行梁平年画文化体验设计。**结论** 虚拟现实技术为非物质文化遗产的数字化保护提供了新的技术手段与可靠验证。虚拟现实的沉浸感、交互性可以给用户带来身临其境的真实体验, 使得CIH的数字化保护从数字化保存走向数字化保存与数字化体验相结合的新阶段。

关键词: 梁平木版年画; 数字化; 虚拟现实; 虚拟体验; 体验设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)16-0183-07

Liangping New Year Wood-Block Print Virtual Experience Design

LIU Wei-hong, XING Peng-fei, XIA Jin-jun

(Chongqing University, Chongqing 401331, China)

ABSTRACT: It aims to explore the design path of virtual reality in the protection of intangible cultural heritage and promote the digital inheritance and protection process of Liangping New Year wood-block print. On the basis of the comprehensive study of Liangping wood-block painting culture, from the analysis of non-heritage folk culture to the design of design practice, Liangping wood-block painting cultural experience design is made by means of virtual reality technology. The virtual reality technology provides a new technology means and reliable verification for the digital protection of intangible cultural heritage. The immersive sense of virtual reality technology can give the user a real immersive experience which makes the digital protection of intangible cultural heritage steps a new stage from digital preservation to digital preservation and digital experience.

KEY WORDS: Liangping New Year wood-block print; digitalization; virtual reality; virtual experience; experience design

重庆梁平木版年画系国家级非物质文化遗产, 具有极高的文化价值、艺术价值、民俗研究价值, 但有关梁平木版年画的数字化保护还处于起步阶段。简单的数字化存储通常忽视了其赖以生存的文化空间特性^[1], 随着虚拟现实技术的发展, 非物质文化遗产的数字化保护正从数字化保存走向工艺的数字化保存与民俗文化的数字化体验相结合的新阶段。虚拟现实具有仿真性、互动性与想象性的属性^[2], 这些属性特征契合了非物质文化遗产的本真性、活态性与整体性保护特征。本文从梁平木版年画数字化保护角度出

发, 利用虚拟现实技术对梁平木版年画的相关民俗文化场景进行复原与再现, 通过交互场景的打造实现年画手工艺流程仿真体验。将梁平年画的文化内涵形象化、具体化, 并配合动画、影像、音效等多媒体的设计手段以及多感官传感的虚拟现实设计, 将梁平木版年画背后的历史背景、民俗文化、传统手工艺等文化内涵直观地传达给观众, 带给观众更真实的文化体验。这些虚拟现实和可视化展示技术在非物质文化遗产保护中的运用, 以最直观的方式表达和传递信息, 以可触摸(触屏)的界面信息处理技术, 为非物质文

收稿日期: 2017-03-09

基金项目: 重庆市社会科学规划项目(2016YBYS091)

作者简介: 刘卫红(1970—), 女, 四川人, 硕士, 重庆大学副教授, 主要从事数字媒体艺术设计方面的研究。

化遗产的传承提供了生动、直观、高效的信息服务,有效地推动了非物质文化遗产的保护和传播^[3]。

1 梁平木版年画文化资源

梁平木版年画距今已有 300 多年的历史,清代和民国时期是梁平木版年画发展的鼎盛时期。梁平木版年画的设计印制、销售不仅仅只是一种地方年俗,更是梁平当地重要的文化产业。从非物质文化遗产的文化资源保护整理角度来看,梁平年画文化主要由以下 3 个部分组成:与年画相关的梁平春节民俗文化、梁平年画设计印制工艺文化与艺术特色、围绕年画交易的商贸文化^[4-6]。

1.1 梁平木版年画相关的地方春节民俗文化

与年画相关的民俗文化曾是梁平春节年俗文化中必不可少的内容,是梁平春节祈福文化的重要组成部分。梁平年画本身是一种装点年节,祈福迎春的年俗必需品。围绕着年画设计、印制、售卖、使用的一系列年俗活动,一向是蕴含着中华春节祈福文化的典型场景,梁平更是如此。作为年画产业的集中地,生产年画、销售年画、买年画、贴门神、接财神等围绕着春节年画的一系列生产和生活活动曾是梁平重要的地方民俗。每年八、九月间,梁平就进入了年画生产期,冬至前后进入年画批发销售交易期,腊月小年后梁平家家户户进入年货市场购买年画、张贴年画。贴年画的时间、位置、样式都有讲究,每年腊月小年至年三十择时清扫屋子后才能贴年画,房屋院子大门、厅堂大门、卧房门上贴的年画题材和样式都不同:正像年画《五子登科》一般贴大门;《单扬鞭》门神像贴侧门;《麒麟送子》贴卧房门等。

1.2 梁平木版年画的工艺文化及艺术特色

梁平木版年画的制作工艺分为两个部分:一个是年画设计准备阶段,另一个是年画的印制阶段。年画的设计准备主要包括:年画样式设计、雕版制作、二元印刷纸张制作、印制颜料准备等。年画印制流程包括:年画雕版与纸张的固定、线版印制、色版印制、手绘四大环节。其中每一环节又对应有精细繁杂的操作,包括对版、刷色、覆纸、印色、揭纸、顺纸等过程。

梁平木版年画特殊的工艺流程及工艺特点,造就了梁平年画独特的艺术特征。首先是年画印纸,二元纸的特殊制作工艺降低了梁平年画的色彩饱和度,使年画色彩古朴雅致、和谐统一。梁平木版年画的印制纸张采用产自本地百里竹海的白夹竹手工纸(二元纸),手工纸质地较为粗糙,吸水性较好,呈淡黄色。在印制年画前还需要对纸张进行蒸纸、拖胶、刷粉等加工处理。处理后的二元纸质地柔软,韧性较高,纸上经刷粉敷上的白泥巴,在年画印制后可以有效地对

浓烈的色彩进行“去火”柔化。

其次是梁平年画的设计雕刻印刷工艺使得梁平年画人物造型别具一格、色彩丰富鲜明。在人物造型设计中,梁平门神年画系列尽量夸大头部突出五官,采用无颈设计来缩短身体和下肢比例。在线版雕刻时,注意线的粗细疏密及线、面组合,人物线图造型饱满简洁。梁平木版年画色彩丰富,由多版手工套印而成。有五、六色至十二、三颜色之多,一色一版,有多少种颜色就刻成多少种套色版。多采用矿物和植物颜料,色彩丰富明艳。

再者是梁平年画的“开脸”、“巧施阴阳”(明暗画法)、“描白钩金”等手绘和印制相结合的独特工艺赋予了梁平年画极具地方特色的艺术韵味。特别是“开脸”,用手工在年画人物脸颊抹一笔腮红,将门神的威严趣化,别出心裁而又妙趣横生,体现出巴蜀地区特有的幽默逗趣的文化传统。

1.3 梁平木版年画的商贸文化

梁平木版年画作品既是民间艺术品,又是商品。清末民初由于梁平年画远销四川省内外甚至东南亚,使梁平年画贸易逐渐兴旺和发达。在当时,梁平年画的主产地屏锦、袁驿两镇,年画手工业作坊林立,逐渐形成了繁华的“刷坊街”。两个镇上当年半边是作坊店铺,半边是客棧、茶楼、酒肆,典型的刷坊前铺后坊,分上下两层。冬至前后,各地年画商人纷至沓来,前来采购各式各样的新年画,直至腊月初,来自各地的年画商才逐渐向四方散去。繁华的景象已成为当时梁平每年岁末的日常生活场景,形成了梁平独特的商业文化。

2 梁平木版年画虚拟体验的设计与实现

在非遗数字化保护传承中,除了对年画手工工艺流程和年画作品样式的记录保存外,还需要对年画的产生和依存的民俗文化环境进行记录和复现,对非遗进行系统化地保护传承。在梁平木版年画虚拟体验设计中,不仅仅让体验者通过虚拟现实技术感受木版年画的艺术性特征,更重要的是体验梁平年画的历史文化。虚拟现实带给人们最深刻的感受就是沉浸感,沉浸感是由体验的真实感获得的,而真实感一方面来源于技术对真实的还原,另一方面来源于人们的交互体验,当交互体验过程遵循人们的生理认知与行为逻辑时,体验者通过生理的感官感受与心理的情感想象共同构成了沉浸感。在梁平木版年画文化虚拟体验设计中,我们通过空间建模、人物建模、工具建模、贴图烘焙等技术手段尽量做到梁平木版年画文化体验的真实还原感,通过场景设计和交互设计,为体验者打造虚拟化的体验空间,增强体验者的交互体验感受。

“人机互动是多媒体发展的一个核心,人机互动是

指让人们在计算机的虚拟世界中也可以像在现实世界中一样,这就需要将虚拟现实技术和多媒体计算机技术进行很好的结合^[7]。根据体验类型的不同,将梁平木版年画虚拟体验设计框架建构于两个方面:一个是梁平木版年画 VR 场景型体验设计,包括民俗文化展示场景、工艺文化展示场景、印制交互展示场景;另一个是梁平木版年画 VR 交互型体验设计,包括年画手工印制流程交互和年画手绘装饰及张贴交互。

2.1 设计素材收集与整理

为了得到更为详尽的梁平木版年画资料,笔者带领团队深入梁平进行了田野考察,采用数字化记录与保存的方式对梁平木版年画的相关文化、历史内容、年画印制手工艺流程进行了实地考察和相关资料的

收集。主要内容包括:对梁平木版年画的雕版式样与代表性年画进行图样采集;对梁平木版年画传承人进行访谈;对年画传承人印制年画的过程进行三维动作跟踪与视频拍摄;在当地图书馆、文化馆等地进行梁平木版年画相关资料的查询与采集;对当地的民风民俗进行考察;对年画主产地屏锦、袁驿两镇遗存的自然风貌、古老街道、村落、建筑进行实物景观采集。考察之后,对采集到的图片、视频、音频、文字、史料等各类素材进行分类、筛选和处理,如:对采集到的音频与视频文件进行素材修剪与剪辑、图片文件进行色彩的校正与裁切、文字材料的整理等。通过减少冗余信息,并通过数字化设计将资源进行分类制作、转化,使其成为虚拟现实设计可用的数字化素材。梁平木版年画资料收集及数字化素材转换见表 1。

表 1 梁平木版年画资料收集及数字化素材转换
Tab.1 Liangping new year wood-block printdata collection and digital material conversion

考察项目	调查与记录方法	调查内容	数字化转换
年画样式	摄影摄像 实物收集	年画样式 题材类型 线版色版	年画样式数字化修正 年画线稿色稿提取
年画印制工具	摄影摄像 实物收集	印制工具 印纸颜料	印制工具三维模型制作
年画传承保护情况	深度访谈 文字记录	保护现状 工艺特点	修剪数字音频 数字化文字录入
年画印制流程	动作捕捉 摄像记录	传统印制手工艺流程	数字影像剪辑 动作捕捉数据处理
相关历史文化资料	资料收集 图片采集	县志等历史文献 节庆民俗 民间文学 民间艺术	数字化文字录入 语音文件配制 数字图像设计
年画产地的老街道老建筑	摄影摄像 直接观察	老刷房街街景 民间建筑“王家院子”	影像素材修剪与剪辑 建筑三维模型制作
梁平地理环境	摄影摄像 直接观察	梁平地形地貌 植被庄稼	影像素材修剪与剪辑 数字图像校正

2.2 建模与烘培

2.2.1 空间建模

空间建模的内容包括:年画印制作坊的场景空间建模、年画张贴的建筑、院落场景空间建模、屏锦古镇年画售卖交易的街道场景空间建模、年画产地周边的地理环境空间建模等。以年画张贴的建筑场景空间建模为例:第一步:选取建模对象,选取梁屏锦镇一处具有代表性的民国遗存建筑“王家院子”为实物参考;第二步:根据场景空间的实际情况确定模型构造技术,将空间建模分为近景和远景,远景如天空、庄稼、道路采用 3D 技术建立简单几何环境球、交叉三维立体面片或单独三维立体面片,近景如王家院子大门,采用 3D 技术进行高精度的建模;第三步:模

型的实现,在三维软件 Autodesk Maya 中建立环境球或者三维面片的基础模型,并对院落大门、各类房门采用高精度几何建模。这种建模方式能有效减少制作成本和虚拟现实设备的渲染运算压力,却不会减弱场景体验感。空间建模见图 1。

2.2.2 人物建模

研究中将人物建模分为两个类别:一类是年画印制人,称为“主角人”;另一类是年画作坊里和交易街景中作为场景的一部分而出现的各种人物,称为“一般人”。“主角人”的制作目的是为了复现传统年画设计印制流程、引导体验流程、作为用户印制体验的学习参照;“一般人”的制作目的是为了丰富体验内容、增加交互、增强场景的现场沉浸。人物建模见图 2。

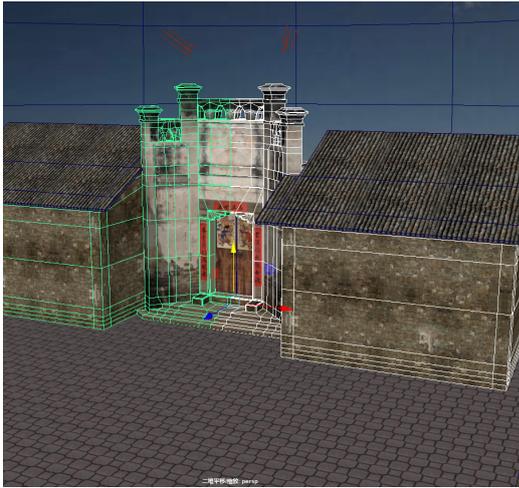


图1 空间建模
Fig.1 Spatial modeling

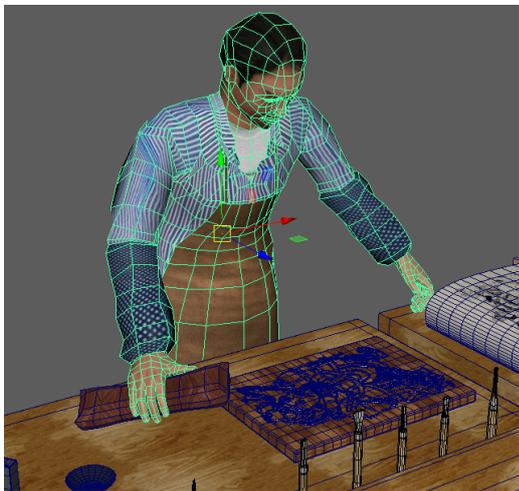


图2 人物建模
Fig.2 Figure modeling

“主角人”以梁平年画国家非物质文化遗产传承人徐家辉为设计原型。以三维技术建立人物模型后,根据视频拍摄的徐家辉印制年画的记录,在三维软件中进行动作的调制。动作调制过程中应尽量还原传承人的原始动作运动轨迹、动作顺序、动作强度与方向。受众可以在虚拟环境中全方位、立体式观察和体验到年画印制的全过程。在设备允许条件下还可采用动作捕捉系统,通过可穿戴式动作捕捉设备对年画非遗传承人进行制作年画的全程动作捕捉与搜集,更好地还原年画制作工艺。“一般人”的设计包括:不同性别、年龄、职业、服饰、动作的设计,通过设计使得“一般人”的出现符合场景要求。

2.2.3 工具建模

在年画印制场景的展示中会用到很多工具,如线版、色版、刷子、颜料等。梁平木版年画的制作工具依据制作流程可分为雕版工具、年画颜料、印制工具三个种类。雕版工具包括雕版雕刻刀、雕版木板、各

类木质的线版和色版等;年画颜料包括各类颜料、盛装颜料的器皿等;印制工具包括年画纸张、年画印制台、颜料刷、抹平软板等。

以木版年画雕版为例,梁平年画的雕版分为线版、色版。为了在数字化平台原汁原味的呈现梁平木版年画的雕版造型,需要对其造型进行高精度的还原,因此设计师采用虚拟雕刻手法进行资料转换设计。先用 Autodesk Maya 完成其大致造型轮廓,然后将三维模型以 OBJ 格式导入 Zbrush,配合“数位板”工具对模型进行细致雕刻,高度还原雕版手工雕刻印记。通过数字化三维还原技术,不仅可以模拟现存的年画雕版,还可对已经损毁或者失传的年画雕版样式进行数字化复原。借助于三维打印技术,还可以实体打印年画雕版,真实再现传统样式的年画雕版。工具建模见图3。



图3 工具建模
Fig.3 Tools modeling (line plank of woodblock)

2.2.4 贴图烘培

数字化道具的制作除了三维模型建模与资源的数字化转换外,还有赖于对三维模型进行贴图的烘培处理。以印制道具为例,为了更真实地还原历史中印制道具的形态,在前期资料采集时,可对单一道具尽可能的进行多方位图片拍摄,这样在后期进行着色时,能较完整的拼贴出模型 UV 贴图,更加真实地还原印制工具。使用凹凸映射 BMEM(凹凸映射 Bump Mapping)技术来储存每一点的高度信息,然后直接由 API 处理,向观众呈现更多内容与细节的同时减轻虚拟现实设备的运算压力。凹凸映射大大降低了 CPU 渲染的工作量,使得三维设计的内容在虚拟现实设备中得以流畅运行,有效降低了虚拟体验通常情况下由于渲染帧率过低而产生的眩晕感。

2.3 场景型体验设计

采用场景漫游的体验方式对梁平木版年画民俗场景进行设计,漫游式体验是一种弱交互式的体验设

计。用户在虚拟体验环境中是被动的，按照设计所规划的漫游路径进行虚拟游览，与场景内的内容不发生实质性的交互行为。

2.3.1 梁平年画的民俗文化展示场景

梁平年画相关民俗文化展示场景包括：梁平县民国时期的村镇建筑街道场景、刷房街场景、贴有年画的庭院建筑场景、梁平家庭过年的民俗场景、梁平年画涉及到的展现梁平文化历史的各种场景等。展示内容丰富多样，因此采用文本和视频（实拍视频与三维制作视频结合）的方式进行展示，目的是让受众了解梁平年画设计制作、年画商贸的历史盛况，并体验梁平与年画相关的民俗文化。民俗文化场景设计见图 4。



图 4 民俗文化场景设计
Fig.4 Scene design of folk culture

2.3.2 梁平年画的工艺文化展示场景

梁平年画制作工艺包括：二元纸的制作工艺、年画颜料制作工艺、年画雕版制作工艺、年画印制工艺等。通过虚拟场景设计，实现年画工艺制作工坊的虚拟还原，将梁平木版年画传统制作工艺中的各个工艺场景进行展现，复现历史中梁平木版年画的生产制作过程，让体验者了解年画设计制作中蕴含的传统手工艺文化。工艺文化场景设计见图 5。

2.3.3 梁平年画的印制交互展示场景

年画印制交互场景的展示设计是进行文化体验的有效途径，场景设计为梁平年画的印制工坊三维空间化的展示形式，用户通过点击和触摸移动等交互方式实现与虚拟场景中的年画印制人进行年画印制的交互体验。年画设计制作的工艺特征具有明显的非物质性，因此采用三维动态视频进行展示，将三维制作的年画生产作坊部分场景与数字化“主角人”组合起来，形成一个虚拟展示空间，并可将年画制作的关键手工环节用动态图片的形式展示出来，增强展示效果。印制交互场景设计见图 6。



图 5 工艺文化场景设计
Fig.5 Scene design of craft culture



图 6 印制交互场景设计
Fig.6 Scene design of print interaction

2.4 交互型体验设计

交互型体验设计包括交互场景、交互环节、交互界面三个部分。选择梁平年画的印制工坊作为主交互场景；年画套色印制过程、年画后期手绘装饰（“开脸”等）、张贴过程为主要交互环节，在这些交互环节的设计中着重让用户体验梁平木版年画的手工艺流程、独特的艺术特色及年俗文化；交互界面以非移动终端固定交互界面为主，虚拟现实空间中的交互多依据现实物理空间中的交互模式为参照，采用体感式的交互模式，在一定程度上消融了交互中的交互界面。采用人-虚拟环境的体验方式进行设计，用户在虚拟体验环境中是主动的，可依据自己的行为习惯与喜好进行交互式虚拟游览和年画印制体验，设计遵循行为逻辑的设计原则^[8]。体验者可以通过鼠标、触摸屏或者各种体感设备，如：数据手套、虚拟现实头盔等进行交互式体验，与场景中的虚拟道具、虚拟“主角人”

进行交互, 体验年画手工印制的乐趣。人们通过各种感觉器官在虚拟的世界中对现实事迹进行感知, 进而实现虚拟世界和真实世界的交流^[9]。

2.4.1 年画手工印制流程交互

用户通过游戏的形式依次完成场景选择、线稿选择、色版选择、工具选择、印制纸张选择, 然后进入到虚拟印制的主要环节。用户可以依据系统提示, 通过鼠标、触摸选择或者各种体感设备逐步完成年画套色印制过程。为了体现二元纸的色彩“去火”效果, 特地设计了二元纸和普通纸两种选择, 根据纸张的不同设计了两两种印色效果, 让用户在印制交互过程中体会梁平年画的艺术特色。

2.4.2 年画手绘装饰及张贴交互

年画的虚拟套色印制完成后, 可以通过鼠标或者各种体感输入设备模仿年画手绘技法, 对年画进行描白、钩金、“开脸”等虚拟手绘装饰, 体验梁平年画的手绘艺术乐趣。为了丰富体验效果, 张贴交互环节在设计时被分为VR空间中的互动与现实空间中互动两个部分。VR空间的互动中, 体验者可以将数字年画粘贴到虚拟的民居房门之上, 甚至可以通过动态化设计选择使门神的表情和动作动起来, 与体验者进行交流。在现实中, 年画还可通过打印的方式, 将体验者虚拟印制的年画作品打印出来, 在现实中体验年画“开脸”和张贴的乐趣, 实现虚拟与现实的互通, 增强用户的体验感。

3 梁平木版年画印制虚拟体验设计的技术开发

梁平木版年画印制的虚拟体验的实现还有赖于技术开发实现, 在此采用Unity对5.X进行设计应用的开发。将数字化场景、角色、道具制作导入Unity中作为素材, 通过编码与脚本对素材进行控制与组合。在虚拟现实空间中, 用户通过虚拟手臂操控虚拟场景中的道具进行年画的印制。为了更加真实地让用户体验年画印制的过程, 需要在Unity引擎中对年画印制中操作工具的过程进行物理仿真模拟: 如虚拟版刷在与虚拟雕版接触时, 刷毛会随着间距的变化产生形变效果, 并以视觉的形式输出给用户, 同时虚拟手臂会发出震动反馈, 提醒用户操作效果。

数字化手段所展示的内容从本体上来看毕竟是虚拟物, 在与体验者进行交互时, 并不能做到完全真实化的还原。与真实世界之中隔着一层想象的空间, 这是我们对于真实空间的想象, 由数字生成的非遗对象虽然缺少了一种视觉感官上的真实感, 但是并不妨碍影像创作者对真实思想和文化精神的纪录, 表象的真实远不及内在的真实来得重要^[10]。基于VR技术的

展示与模拟, 通过“真实的想象”唤醒“想象的真实”, 从而达到情感的共鸣, 实现非物质文化遗产在数字空间中的活态性传承。

4 结语

在本设计中, 受众对于梁平年画文化的体验可以说是多元化的, 体验者既可以多维度观察年画文化场景展示和年画设计制作工艺, 也可以通过交互环节在虚拟空间亲身体验印制年画作品的工艺乐趣。这不仅可以为梁平木版年画在数字化空间中的保护与传承提供一个新的设计实践样本, 同时也为其它木版年画或非遗的数字化保护和传承提供一个设计参考。

参考文献:

- [1] 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[J]. 华中师范大学学报(人文社会科学版), 2012(2): 49—55.
HUANG Yong-lin, TAN Guo-xin. Research on China Intangible Cultural Heritage Protection and Development of Digital[J]. Journal of Huazhong Normal University(Humanities and Social Sciences), 2012(2): 49—55.
- [2] 周思跃, 龚振邦. 虚拟现实定义的探讨[J]. 计算机仿真, 2006(9): 219—222.
ZHOU Si-yue, GONG Zhen-bang. Discussion on the Definition of Virtual Reality[J]. Computer Simulation, 2006(9): 219—222.
- [3] 黄永林. 数字化背景下非物质文化遗产的保护与利用[J]. 文化遗产, 2015(1): 1—110.
HUANG Yong-lin. Protection and Utilization of Intangible Cultural Heritage in Digital Background[J]. Cultural Heritage, 2015(1): 1—10.
- [4] 粟武, 戚序, 薛振河. 梁平木版年画色彩特征比较分析[J]. 装饰, 2011(10): 96—99.
SU Wu, QI Xu, XUE Zhen-he. A Comparative Analysis of Color Feature About Liangping New Year Wood-Block[J]. Zhuangshi, 2011(10): 96—99.
- [5] 黄作林, 刘勇. 梁平木版年画概述[J]. 重庆师范大学学报(哲学社会科学版), 2007(1): 94—99.
HUANG Zuo-lin, LIU Yong. Liangping New Year Wood: Block Print Overview[J]. Journal of Chongqing Normal University Edition, 2007(1): 94—99.
- [6] 刘勇. 梁平传统年画艺术特色初探[J]. 重庆三峡学院学报, 2007(6): 69—71.
LIU Yong. On the Artistic Features of Liangping Traditional New Year WoodBlock[J]. Journal of Chong-

- qing ThreeGorges University, 2007(6): 69—71.
- [7] 程彬, 赵宏梅. 匹配原则在人机交互设计上的应用探讨[J]. 包装工程, 2008, 29(1): 125—27.
CHENG Bin, ZHAO Hong-mei. The Application of the Principle of Matching in Human: Computer Interaction Design[J]. Packaging Engineering, 2008, 29(11): 125—127.
- [8] 辛向阳. 交互设计: 从物理逻辑到行为逻辑[J]. 装饰, 2015(1): 58—62.
XIN Xiang-yang. Interactive Design: from Physical Logic to Behavioral Logic[J]. Zhuangshi, 2015(1): 58—62.
- [9] 周静. 多媒体交互设计创新方法研究[J]. 包装工程, 2014, 35(8): 78—80.
ZHOU Jing. Research on the Innovative Method of Multimedia Interactive Design[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(8): 78—80.
- [10] 黄文山. 非物质文化遗产保护语境下的影像纪录探[J]. 美术大观, 2011(6): 84—85.
HUANG Wen-shan. An Investigation of Image Records in the Context of Intangible Cultural Heritage Protection[J]. Art Panorama, 2011(6): 84—85.