图形技术在非遗保护与传承方面的应用

王巍，窦巍，马驰
（北京电子科技职业学院，北京 100176）

摘要：目的 从技术层面和应用方式上提出了图形技术一种新的应用方式，研究图形技术在非物质文化遗产保护与传承方面的作用。**方法** 基于多平台的资源库建设将图形技术从赏析作品、认知技艺和宣传文化的层面应用于非物质文化遗产的保护与传承，并尝试结合二维技术、三维技术、影像技术和虚拟现实技术，使表现手段多样化。通过打破应用技术间的界限，解决非物质文化遗产传承创新上存在的信息缺失、表现缺失、机制缺失等问题，从原有“文物式”的保护变成对其内容上的保护。**结论** 民族文化传承与创新只有科学与文化相结合，技术与艺术相结合，通过信息技术、数字技术、艺术手段并用，才能最大程度地使民族文化得以保护与开发、传承与创新。

关键词：图形技术；非物质文化遗产；保护与传承
中图分类号：J524 **文献标识码：**A **文章编号：**1001-3563(2018)12-0068-07
DOI：10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.12.014

Graphics Technology in the Protection and Inheritance for the Intangible Cultural Heritage

WANG Wei, DOU Wei, MA Chi
(Beijing Polytechnic, Beijing 100176, China)

ABSTRACT: It presents a new application mode of graphics technology from the technical level and application methods, and studies the role of graphics technology in the protection and inheritance of the intangible cultural heritage. Based on multiple platforms the resource library construction, from the appreciation of the works, understanding skill, cultural propaganda point of view，the graphics technology will be applied to the protection and inheritance of intangible cultural heritage. And we try to combine the two-dimensional technology, three-dimensional technology, video technology and virtual reality technology to diversify means of expression. By breaking the boundaries between the application of technology, the problems of inheritance and innovation of intangible cultural heritage on the problems are solved, such as lack of information, lack of performance, lack of mechanism, protection from "heritage" type into the "connotation" type. To achieve the national cultural protection and development, heritage and innovation in maximum extent, we need a combination of science and culture, technology and art, through the information technology, digital technology and art means use simultaneously.

KEY WORDS: graphics technology; intangible cultural heritage; protection and Inheritance

民族文化是各民族在其历史发展过程中创造和发展起来的具有民族特点的文化，民族文化传承创新是发展文化产业的需要。非物质文化遗产是文化遗产的重要组成部分，是历史的见证和民族文化的重要载体，被誉为历史文化的“活化石”、“民族记忆的背影”。从民族文化传承创新的现实情况看，非物质文化遗产的保护、传承、创新是非常紧迫和重要的。

随着图形技术日趋完善，人们的认知需求从平面

收稿日期：2018-03-02
基金项目：“后现代语境下的维度界限突破研究”科研基金项目（2017Z007-002-SXZ）
作者简介：王巍（1978—），男，北京人，硕士，北京电子科技职业学院副教授，主要从事三维动画、数字雕塑和数字媒体艺术设计研究。

—立体—虚拟现实再现，对于文化遗产的保护也随之产生了巨大的变革，涵盖了图形图像的所有领域。

非物质文化遗产的保护近几年也被提到了议程上，但其保护方式大多是对于传承人的扶持和对技艺的图像或影像记录。非物质文化遗产由于大部分是技艺和民俗，不具备物质实体，所以在某些领域会被忽视。实际上，非物质文化遗产也需要有载体才能存在，而它的载体大部分是人的活动或手工作品，完全可以应用更为丰富的图形技术对其加以保护和传承。

1　现有保护与传承方式的不足

目前对于非物质文化遗产的保护与传承方式有3种。

1.1　作品

优秀的工艺作品是非物质文化遗产的一种具体呈现形式，目前对于非遗作品的保护主要集中在生产性保护上，即通过生产、流通、销售等方式，将非物质文化遗产及其资源转化为生产力和产品，产生经济效益，并促进相关产业发展，使非物质文化遗产在生产实践中得到积极保护。

作品传承一方面以书籍的方式，将历代传承人的作品编撰成册，在对作品进行图片展示的同时辅之以相关的历史文化、地域分布、制作工艺、传承人等知识的文字介绍，从而吸引人们对非物质文化遗产发生兴趣。另一方面则是实物的展示，通过在非物质文化遗产的所在地建立博物馆，将作品展示给世人，获得大众的关注。

1.2　技艺

非遗技艺是非物质文化遗产的精髓所在，对它的保护主要体现在对非遗技艺的活态载体——传承人的保护上，每年国家都会投入大笔资金，维持传承人的生活和再传承的经济基础，并建立了经济保障和知识产权保护机制。

技艺的传承方式则保留了口口相传、父传子承的传统方式。国家也在立法中确立传承人的法定地位，明确传承人的评选认定程序，在家族传承关系中厘定长门长子与技术优秀者之间的关系。

1.3　文化

非遗文化的宣传和与社会的融入是非物质文化遗产能否生存的关键，国家以建立“文化生态保护区”的方式来实现对非遗环境和生态的整体保护。为了使其体系化，国务院已经批准公布了多批国家级非遗名录，以期提高全社会对它们的认知和重视，促进社会各界开展研究和保护工作。

在非遗文化的传承上，为了让非物质文化遗产被大众所接受，国家各级部门除了举办多种形式的展示活动，在传播媒介上也进行了拓展，从广播电视、手机移动端再到广场水幕动画展演，同时也加强了国际间的文化交流与合作。

不可否认，上述做法对非物质文化遗产的保护与传承起了一定的促进作用，但更多的是一种主动输出和被动接受。国家虽然在政策上扶持、法律上认可、资金上支持，然而整体上仍然停留在保护、抢救为主，传承、发展为辅的阶段，是政府的一厢情愿，广大民众并没有从内心深处接纳它，参与度不高，无法形成自发自觉的行为。

2　图形技术带来的改变

图形技术在上述 3 种方式中一直起着不可替代的作用，但更多的是将图形技术作为承载媒介和简单工具来使用，即简单的采集、处理和展示，并没有从技术层面和应用方式上进行深层次探索。

非物质文化遗产的保护与传承需要与时俱进，结合现代科技手段，才能充分发挥它的特色与魅力。

2.1　高效的作品转化方式

在展示作品方面，应用最多的是以 3D 多边形技术为基础的 VRML 三维技术。这种技术具备很强的交互性，可以对光线、环境进行自由控制，甚至可以改变目标物的材质信息。它的核心是 3D 模型的创建，减少制作周期会极大提高转化效率。

2.1.1　参考图片的校正

在制作 3D 模型时，参考图片的采集十分重要。若非是有经验的 3D 制作人员，很难得到符合要求的作品正交图像。一些年代久远的作品甚至无法进行二次采集，只留下一些历史影像可供利用。使用图形技术可以有效解决这一难题，图像校正技术能快速清除摄像设备带来的图像变形[1]，通过识别图像中的横纵参考物，进行参数化复原，快速获得正交图像，提升了建模的准确性，见图 1。

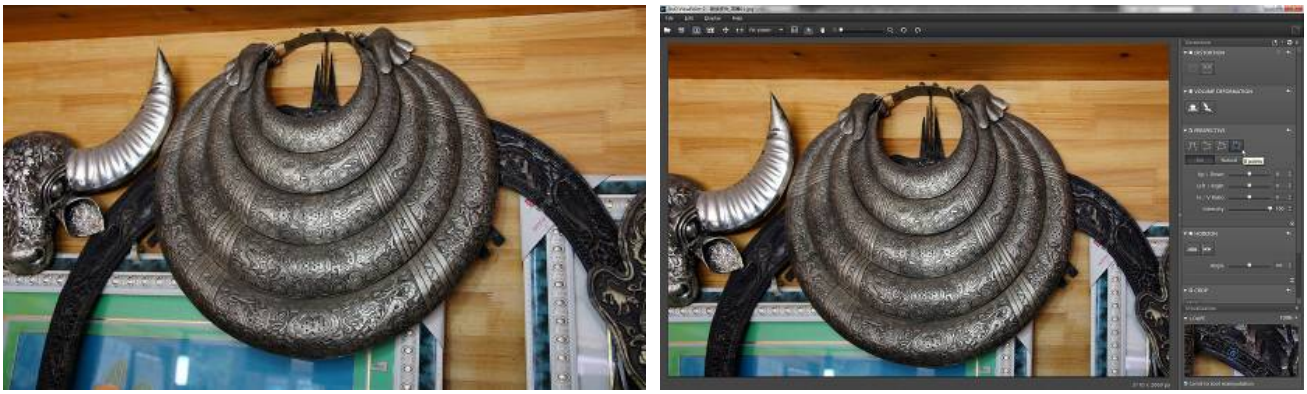
2.1.2　无缝贴图的合成

图形技术的使用也被应用在 3D 贴图制作领域，结合 UV 展开技术和图像处理软件，不但能够对图像的基本属性进行修改，还可以进行无缝拼接和局部修补，得到一张完整的表面贴图[2—4]，简化了贴图制作工序，见图 2。

2.1.3　复杂造型的创建

复杂模型的制作是作品数字化[5]的难点，简单模型可以使用 2D 转 3D 的方法完成，如旋转造型、挤出厚度、路径放样等，见图 3。

对于角色模型，往往会借助 3D 扫描设备来获取。如果作品只留下照片，就必须人工建模创建。利用数



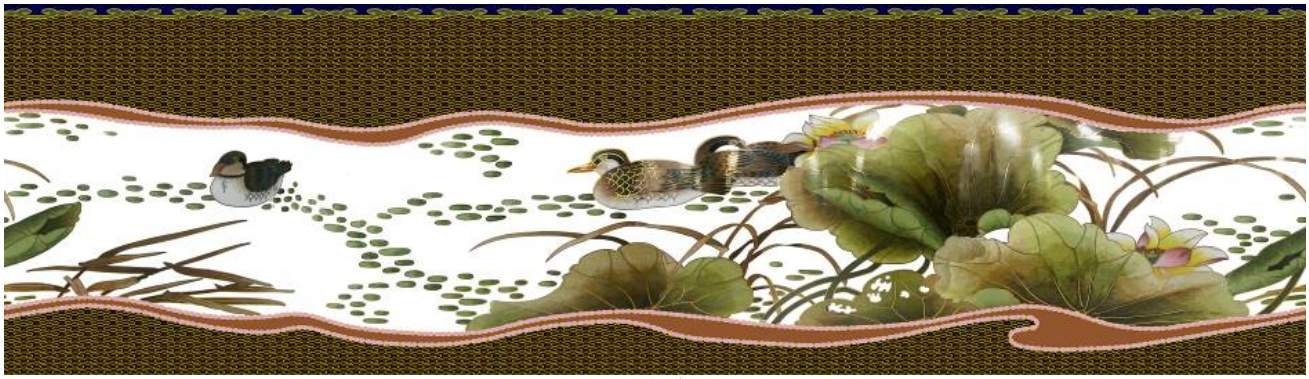
a 图像校正前 b 图像校正后

图 1 苗族银饰的图像校正对比

Fig.1 The image correction comparison of Miao silver jewelry



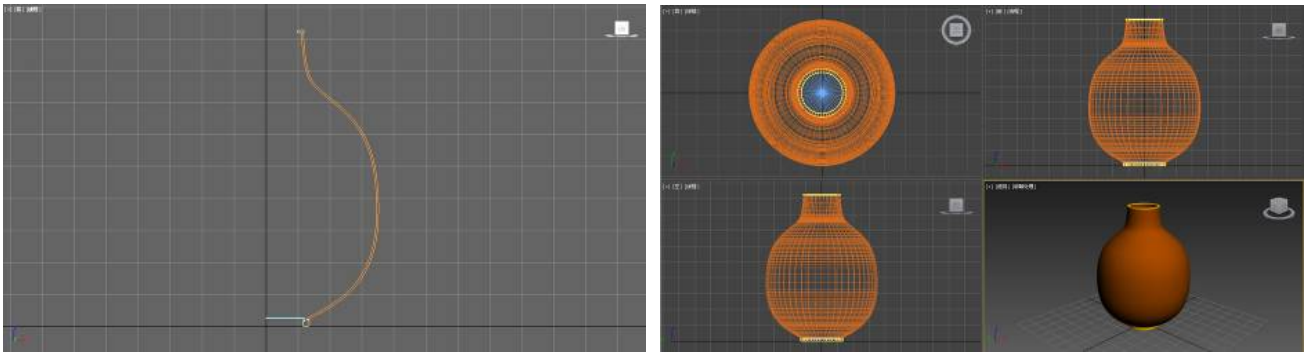
a 花瓶多角度图像



b 花瓶贴图

图 2 《荷梦》花瓶

Fig.2 "Dutch Dream" vase



a 《荷梦》花瓶截面图形 b 《荷梦》花瓶旋转造型

图 3 《荷梦》系列作品景泰蓝花瓶

Fig.3 The series works cloisonne vase "Dutch Dream"

字雕塑软件，可以解决不对称模型制作工序繁琐的问题。通过模拟真实雕塑过程快速创建作品形态，从而跳过骨骼绑定和布料模拟环节[6—8]。在模拟雕塑的过程中，无需制作对称模型，可以直接刻画角色的姿态特征。至于角色头部对称性和姿态不对称性所产生的轴向切换问题，可通过分层管理各自轴向的方法来解决，见图 4。这种前期放弃世界坐标约束，后期重新统一坐标的方法[9—10]，有效提升了建模进度。

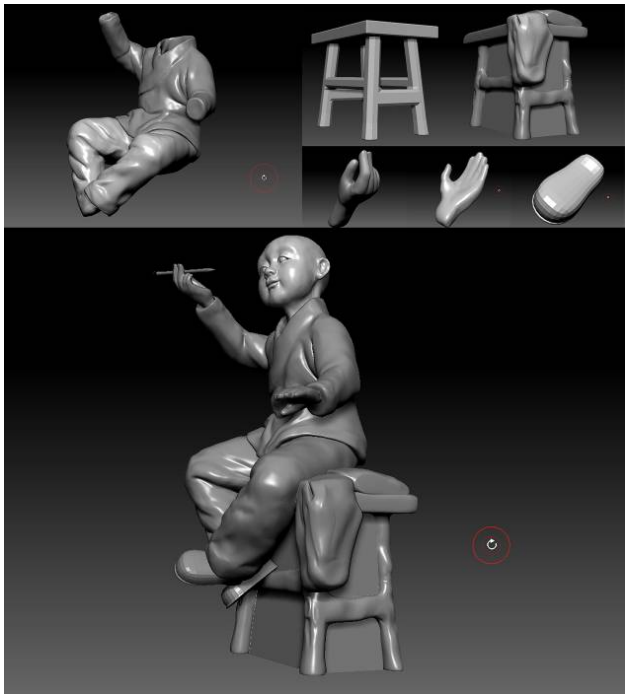


图 4 《小票友》的局部分层造型与最终效果
Fig.4 The partial layered modeling and the final results of "Little Fancier"

2.1.4　高质量的渲染效果

在对造型的效果展示上，可通过材质订制技术和全局光渲染技术实现[11]。以往建模、材质、渲染都在同一个 3D 制作软件中完成。由于参数设置复杂，学习时间长，并不利于批量输出，借助工业级的渲染技术能很好的解决了这一问题，见图 5。将文件保存为 Obj 格式，有利于文件的共享与再利用。

新技术的加入无疑给作品的数字化带来了极大的方便，获取数字模型的方法越来越简单。数据整合与设备泛用性仍然是需要关注的问题，只有提升数据的可用性，突破设备的实用范围，才能发挥其真正潜能。

2.2　直观的技艺体验感受

人们对于非遗技艺的认知多是通过书籍和影像资料，这种简单的图形技术应用方式已不能满足现代人的需求。

2.2.1　多视角的真实记录

随着 3D 投影技术的发展，影像技术已经不再局限于单一视角的记录，多视角同时采集才是今后发展



图 5 《荷梦》三维数字化作品不同角度展示
Fig.5 "Dutch Dream" 3D digital works display with different angle

的方向。目前这一技术被广泛应用在娱乐领域，2015 年，在台湾举办了邓丽君虚拟角色纪念演唱会，让其倩影和歌喉再度呈现观众面前。之所以使用虚拟角色是因为歌手已去世，没有留下相关的影像资料可供利用。非物质文化遗产若不及时进行多视角影像采集，今后可能也会遇到类似的状况。歌手的演唱，再现的是形象、动作和声音。而非物质文化遗产所要记录的则更多，如工具、材料、环境、手法等。

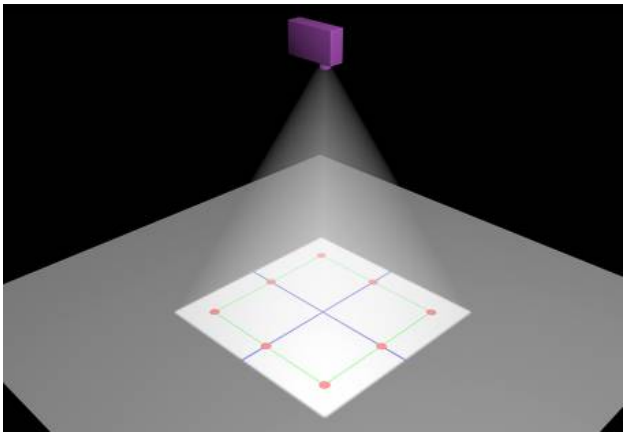
在多视角采集过程中，摄像机定位的精确性直接影响最后输出的投影效果。使用悬挂投影设备投射定位图片能得到较准确的定位点信息，但有些恶劣的拍摄环境会让摄像机无法架设，如阿昌族户撒刀锻造技艺，户撒刀的锻打、淬火环境十分狭小，见图 6。针对这种空间狭小、摄像机难架设的情况，可通过减少采集视角[12]，利用 3D 技术模拟来解决。

2.2.2　交互式的流程体验

传统意义上的单向展示方式已经不能满足人们的需求，新生代将精力放在了手机等移动设备上，开发与之相关的 App 软件会带来更好的体验[13]。在一



a 锻造环境



b 投影定位法

图 6 阿昌族户撒刀

Fig.6 Husa Achang knife

个名叫"Let's Create Pottery"的手机游戏中，用户可以发挥自己的创造力与想象力制作陶器。这一游戏构思完全可以借鉴到“景泰蓝”技艺的推广上，人们开发了“交互式景泰蓝制作工艺展示系统”，见图 7。利用游戏开发平台[14]，将采集的 2D 纹理、3D 造型结合，通过截面曲线匹配触摸屏坐标，让系统中的模型实时发生变化。借助局部 UV 定位及纹理续接技术，实现不同装饰图案的替换。利用滤镜效果达到景泰蓝作品的烧制过程模拟，从而使人们在进行游戏体验的同时了解景泰蓝这门传统技艺的全过程。

2.2.3 卡片式的可视管理

AR 技术日趋成熟，但只有少量游戏和电子读物会涉及到。这一技术的应用前景十分广泛，它最大的优势在于图形信息与大数据的连接与转换。这在不同类别的非遗技艺和作品的归档[15]中会起到很大的作用，结合 3D 制作的虚拟作品和采集的影像资料即可在移动设备上随时体验古老技艺的独特魅力，见图 8。

2.3 多样的文化推广手段

对非物质文化遗产进行有效的推广和宣传，会为传承和创新带来新的活力。以实物方式进行展示是最有效的途径。随着 3D 打印技术的流行，大家把精力都集中在了文创产品的开发上。如北京故宫博物院开发的“格格钓金龟”书签、“八旗子弟”调料罐等，虽然与西方发达国家已经十分成熟的艺术衍生品相比还略显稚嫩，但已经初见成效。



图 7 《交互式景泰蓝制作工艺展示系统》APP

Fig.7 The "Interactive Display System of Cloisonne Production Process" APP

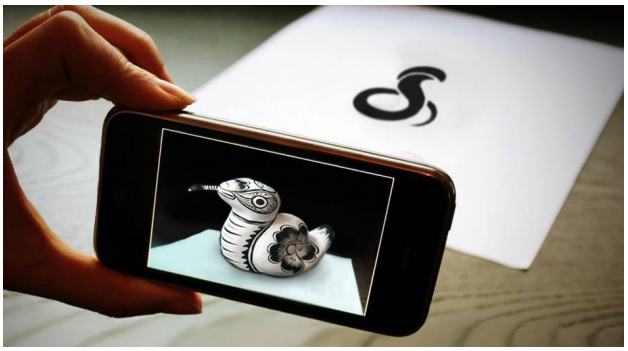


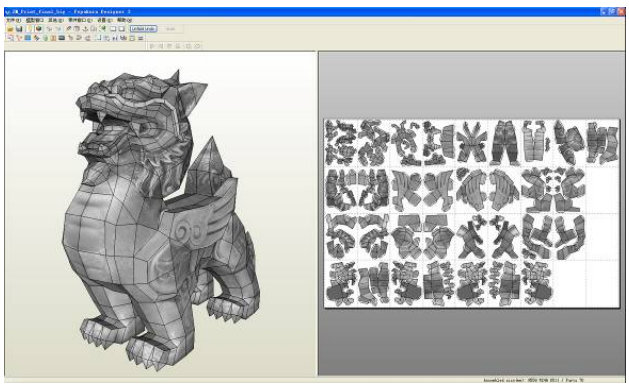
图 8 《凤翔泥塑》的增强现实交互体验

Fig.8 "Fengxiang Clay Sculpture" augmented reality interactive experience

2.3.1 环保轻便的纸模型

3D 打印技术可以算是将计算机图形技术和实体输出结合的一个最典型的例子，但其生产成本高，并不利于推广。其实，将众多的图形技术结合，会萌生出更多的产品形态。纸模型就是其中之一。将复杂的 3D 造型精简，还原每一个曲面的法线投影形，拼接出纸模型的展开图纸，再打印出平面图进行裁剪拼贴，就能制作出任意大小的实物造型，如以中国民间传说貔貅为原型的纸模型作品，见图 9。其生产成本比 3D 打印要低几十倍，且安全环保、运输方便，兼具趣味性和观赏性，在青少年群体中极易推广。今后

将这一技术加以拓展，在 PVC 板或钢板上进行打样，还可满足更多的需求。



a 图纸



b 实物

图 9 《貔貅》

Fig.9 "Pixiu" model

2.3.2　等比例缩小的拼装模型

类似的还有拼装模型，它使用计算机图形技术制作 3D 模型并进行分件处理，借助铣床加工技术加工出金属模具，注塑后生产出比例拼装模型。我国模型行业发展迅速，但题材还是局限在军事模型上。这方面日本和德国做的较好，如日本青岛社的模型有很大一部分是以本土的古建筑和文化遗产为题材，德国的 AUHAGEN 则专注于制作本国的火车场景，这两个公司都利用衍生品的销售推动了当地旅游业和文化交流。

3　新形势下的保护与传承举措

图形技术在传统文化保护中起着十分重要的作用，通过资源库建设将二者结合起来，研究其应用方式和改进方法，具有积极的探索意义和实践价值。

3.1　多技术结合

目前对于图形技术的应用大都停留在单一技术的应用上，要想达到深层次的感官体验，必须尝试将更多的技术进行融合，满足不同年龄阶段用户的需求。对于图形技术的应用，也不应局限于虚拟展示，与其它领域和不同材料结合，制作出实在的产品，才是最终目标。今后图形技术必然会更加人性化，吸引更多的人去使用它，其中不乏非遗的传承人。新技术的发现、辐射领域的扩大，会让非物质文化遗产以全新的姿态展示在人们面前，让文化创意产品焕发出勃勃生机。

3.2　行业标准

经国家审批建设的资源库每年都有很多，不同团队所搜集整理的资源都存在着较大的差异性。在实际应用过程中，同一个资源可能会应用到不同的地方。以景泰蓝花瓶的 3D 模型为例，它可以用于全景展示、能够被制成增强现实交互文件，还可以成为手机 APP 的一个游戏元素，这种统一节点的多元化使用必然要求文件格式的规范化。非物质文化遗产的数字化需要大量的人力支持，且不是一个短期的工程。如果能形成统一的行业标准，不但可以使资源达到最大化的利用率，也让构建一个庞大完整的非物质文化遗产数据库成为可能。

3.3　数字化人才

除了保护技艺传承人，培养数字化人才也有其重要意义，新技术的进步给非遗的数字化带来了极大便利。但强大的软件或硬件，都需要人的操控。培养能够胜任非遗数字化的专门人才，应成为各大院校一个重要人才培养目标。通过建立与传统文化有关的课程体系，将非遗作为教学载体，既可以在教学过程中数字化相关资源，又可以为非物质文化遗产的传承与创新储备后备力量。

3.4　知识的普及

非物质文化遗产的普及和推广是最行之有效的保护途径，当一门技艺不能让后人自觉传承而需外力被动留存时，其消亡也只是时间问题。在非物质文化遗产保护中起着重要作用的图形技术也同样需要被大众了解。新兴技术手段综合了不同领域的优势，实现了更为丰富的表现效果。但新名词、新概念让想了解它的人不知所云，对其望而却步。解释新技术，通俗化核心概念，让更多的人参与进来，才能集思广益，拓展出图形技术更多的应用领域，进而对非物质文化遗产的传承与创新起到催化剂的作用。

4 结语

非物质文化遗产是中华民族智慧与文明的结晶，是维护我国文化身份和文化主权的基本依据。加强非物质文化遗产保护，不仅是国家和民族发展的需要，也是国际社会文明对话和人类社会可持续发展的必然要求，更对建设社会主义核心价值体系具有重要的作用。全球化趋势加强和现代化进程加快的国际形势不应该成为非物质文化遗产传承的阻力，而应该变为其发展的助力。活用现代科技手段中的图形技术能够让一些依靠口述和行为传承的非物质文化遗产以新的形式传承下来，让一些濒临消亡的传统技艺焕发新的活力。图形技术和移动媒体不仅改善了人们的生活，还降低了传统技艺学习者的准入门槛，让更多的人能欣赏非遗作品，学习非遗技艺，成为非遗传习人。

图形技术是非物质文化遗产传承发展的必要媒介，通过与文化创意产业跨界合作，开发衍生产品并进行实际应用创新，能有效的提升国际竞争力。民族文化只有科学与文化相结合，技术与艺术相结合，通过信息技术、数字技术、艺术手段并用，才能最大程度地使民族文化得以保护与开发、传承与创新。

参考文献：

[1] 赵琦. 基于鱼眼镜头的全景图像展开研究[D]. 长春: 长春理工大学, 2013.
ZHAO Qi. Study on Panoramaun Rolling Based on Fisheye Lens[D]. Changchun: Changchun University of Science and Technology, 2013.

[2] 刘钢, 彭群生, 鲍虎军. 基于多幅实拍照片为真实景物模型添加纹理[J]. 软件学报, 2005, 16(11): 2014—2020.
LIU Gang, PENG Qun-sheng, BAO Hu-jun. Texture Mapping on Real World Models from Multiple Photographic Images[J]. Journal of Software, 2005, 16(11): 2014—2020.

[3] 姜翰青. 面向复杂三维场景的高质量纹理映射[J]. 计算机学报, 2015, 38(12): 2349—2360.
JIANG Han-qing. High-quality Texture Mapping for Complex 3D Scenes[J]. Chinese Journal of Computers, 2015, 38(12): 2349—2360.

[4] 周漾. 面泊松融合结合色彩变换的无缝纹理辐射处理[J]. 中国图象图形学报, 2014, 19(4): 512—519.
ZHOU Yang. Face-wise Poisson Blending with Color Transfer in Seamless Texturing[J]. Journal of Image and Graphics, 2014, 19(4): 512—519.

[5] ANKERST M. 3D Shape Histograms for Similarity Search and Classification in Spatial Databases[J]. Lecture Notes in Computer Science, 1999(51): 207—226.

[6] 赵建军. 基于物理的角色动画合成方法综述[J]. 计算机研究与发展, 2015, 52(12): 2866—2878.
ZHAO Jian-Jun. Survey of Physics-based Character Animation[J]. Journal of Computer Research and Development, 2015, 52(12): 2866—2878.

[7] WAMPLER K. Animal Locomotion Controllers from Scratch[J]. Computer Graphics Forum, 2013, 32(22): 153—162.

[8] XIA S H. Realtime Style Transfer for Unlabeled Heterogeneous Human Motion[J]. ACM Transactions on Graphics, 2015, 34(4): 11—34.

[9] 李成龙, 钟凡, 秦学英. 基于 3 维模型的单视图不规则物体定位[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2015, 27(1): 68—75.
LI Cheng-long, ZHONG Fan, QIN Xue-ying. Model-based Irregular Object Localization from a Single View Image[J]. Journal of Computer Aided Design & Computer Graphics, 2015, 27(1): 68—75.

[10] 刘玉杰. 基于形状的三维模型检索若干关键技术研究[D]. 北京: 中国科学院计算技术研究所, 2006.
LIU Yu-jie. Research on Some Key Technologies of Shape-based 3D Model Retrieval[D]. Beijing: Institute of Computing Technology Chinese Academy of Sciences, 2006.

[11] LEVOY M. Light field rendering[C]// Proceedings of the 23rd Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques, 1996.

[12] ZHANG Z. Flexible Camera Calibration by Viewing a Plane From Unknown Orientations[C]// Proceedings of the 11th IEEE International Conference on Computer Vision, 1999.

[13] 高鹏, 刘鹏, 苏红森. 基于 HTML5 与可视化工具包的医学影像三维重建及交互方法研究[J]. 生物医学工程学杂志, 2015, 32(2): 336—342.
GAO Peng, LIU Peng, SU Hong-sen. Research on Three-dimensional Medical Image Reconstruction and Interaction Based on HTML5 and Visualization Toolkit[J]. Journal of Biomedical Engineering, 2015, 32(2): 336—342.

[14] ALIAGA D G, ROSEN P A, BEKINS D R. Style Grammars for Interactive Visualization of Architecture[J]. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2007, 13(4): 786—797.

[15] 李扬, 孙超, 张明敏. 跟踪与匹配并行的增强现实注册方法[J]. 中国图象图形学报, 2011, 16(4): 680—685.
LI Yang, SUN Chao, ZHANG Ming-min. Parallel Tracking and Matching for Natural Feature Based AR Registration[J]. Journal of Image and Graphics, 2011, 16(4): 680—685.