

故宫飞檐脊饰图像再设计与数字艺术表现应用

龚琦芳^{1,2}, 周起扬¹, 徐超¹, 徐进波¹

(1.武汉理工大学, 武汉 430070; 2.华中师范大学, 武汉 430079)

摘要: **目的** 故宫作为世界五大宫殿之首被世人熟知, 而其宫殿飞檐上的脊饰却因体量小易被忽视。脊饰深刻体现了中华传统文化之精髓, 为传承和发扬优秀传统文化、建立“文化自信”, 对故宫飞檐脊饰进行推广和创新。**方法** 运用图像基因提取法, 从飞檐脊饰图像设计切入, 将立体的脊饰雕塑转化为平面展示形式, 在此过程中结合其历史典故、发展历程及其图像、色彩基因信息, 系统性分析其纹样构成后与其神话性背景纹样结合, 完成平面化的创新组合与重构。**结果** 考虑以重构的飞檐脊饰图像为中心的 digital art 交互装置落地方案, 并寻求其适配的商业化场所与运用方案, 从而完成飞檐脊饰在数字艺术中的运用与传播。**结论** 脊饰是中国传统文化的瑰宝, 凝聚了我国民族文化、巧思、信仰、神话等。通过分析未来数字艺术呈现方式的多种可能性, 强化数字艺术的沉浸感与互动体验, 为传统纹样数字化呈现提出了新思路, 并验证了其可行性。

关键词: 脊饰; 设计基因; 数字艺术; 传统文化

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)08-0253-12

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.08.027

Redesign and Digital Art Expression Application of Cornice Ridge Decoration Image in the Forbidden City

Gong Qi-fang^{1,2}, ZHOU Qi-yang¹, XU Chao¹, XU Jin-bo¹

(1.Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China; 2.Central China Normal University, Wuhan 430079, China)

ABSTRACT: The Forbidden City is known to the world as the top of the five largest royal palaces, but its ridge decoration on the cornice is easily overlooked due to the small size. Ridge decoration deeply reflects the essence of traditional Chinese culture, so the work aims to promote and innovate in the cornice ridge decoration of the Forbidden City in order to better inherit and carry forward the excellent traditional Chinese culture. The image gene extraction method was used to transform the three-dimensional ridge decoration sculpture into a planar display form starting from the image design of the cornice ridge decoration. At the same time, the pattern composition was systematically analyzed according to the historical allusions, development process, image and color gene information and then combined with its mythological background pattern to complete the planar innovative combination and reconstruction. A scheme of digital art interactive device centered on the reconstructed cornice ridge decoration image was considered and its suitable commercial place and application scheme were explored so as to complete the application and dissemination of cornice ridge decoration in digital art. Ridge decoration is the treasure of traditional Chinese culture, condensing China's national culture, ingenuity, beliefs, myths, etc. By analyzing the multiple possibilities of digital art presentation in the future and strengthening the immersive and interactive experience of digital art, new ideas are proposed for the digital presentation of traditional patterns, and the feasibility is verified.

KEY WORDS: ridge decoration; design genes; digital art; traditional culture

收稿日期: 2022-11-22

作者简介: 龚琦芳 (1981—), 女, 博士, 讲师, 主要研究方向为艺术设计。

通信作者: 徐超 (1997—), 男, 硕士生, 主攻信息交互设计。

中国传统的建筑形式在世界建筑中有着自己的历史和文化。建筑的各部分是为了满足功能和结构本身的需要，飞檐脊饰是中国传统建筑的一部分，也是中国传统建筑的独特结构之一。在中国传统的建筑中，这绝对是一种特殊的创造性处理方法，也是中国建筑艺术的辉煌代表。飞檐脊饰除了稳固飞檐建筑结构的作用，更有避雷导电的物理作用，同时兼具人们祈求防火灭灾、风调雨顺的美好寄托。然而，当传统建筑的风格、结构、格局和色彩搭配等被人们日益重视的同时，关于屋脊上的飞檐脊饰，却研究甚少，因此迫切地需要被传播和发扬光大。

1 故宫飞檐脊饰的概述

脊饰最开始只有加固和避雷的作用，后来先人们为它披上神话传说的外衣，做出各式各样神兽的模样，这就是脊饰文化的初始由来。脊饰在民间又被称为仙人走兽，仙人走兽其实是建筑领域中世人对故宫脊饰上面小雕塑的俗称，其含义在于骑凤仙人和其身后10个小神兽的统一称谓。

1.1 飞檐脊饰的基本由来和发展历史

根据《唐会要》所记载：“汉柏梁殿灾后，越巫言：海中有蛟，尾如鸱，激浪降雨。遂作其象于屋上，以厌不详”^[1]。脊饰作为建筑装饰艺术的一种，与建筑设计是同一时期开始发展的。而与石器时代洞穴不同的是，建筑是先人根据气候地貌及信仰文化等，在实践中形成后，再去建造的，而并非遗传的无意识行为创造。

中国古代建筑发展历经了千年的时间，其依附在建筑上的飞檐脊饰的变化，也是与所处时期的生产力水平密切相关。西周时期第一次出现了瓦房，汉代末期，凤和鸟雀的脊饰大受欢迎，依书画、石、砖、瓦及陶器来看，以凤和鸟为屋顶脊饰的例子很多。到了唐代，屋顶脊饰基本与建筑材料融为一体。从隋朝古建筑屋顶形态设计中，人们发现飞檐被改造成了鳍状的装饰形式。

元代的建筑艺术曾产生过一抹璀璨的霞光，如山西省永乐宫三清殿吻兽，蹲兽、浮雕、垂兽，不仅在飞檐之上的顶部，而且在设计上将其身子延伸出来，呈现卷曲的姿态^[2]。明代的建筑文化最有名的就是产生了一种矛盾性，建筑中的理性越发凸显^[3]。清代微翘的脊梁上部笔直，在其顶端以鱼鳞纹的装饰常见。此外，在鸱尾与垂脊之间存在一排小兽，称为走兽。这些脊饰不仅有自己的名字，还有属于自己的不同神话传说，同时，在建筑中也可以起到装饰的作用，见图1。

1.2 飞檐脊饰的文化意义

脊饰通常被称为装饰物，但它除了被称作装饰物以外，必然还有自身的价值。脊饰是雕塑的一种，他



图1 传统建筑中的脊饰

Fig.1 Ridge decoration in traditional architecture

不仅仅是对宏伟建筑的修饰，也是建筑本体的一种延续形式，比拟作人的话，像是作为身体的延伸，有生命的形状。脊饰的装饰纹路是从图腾文化而来，从二维空间到三维空间，从感觉空间到理性空间^[4]。抬头看蓝天下的飞檐脊饰，看到的不仅是其形状，也是建筑本体延续的表达形式。

故宫飞檐脊饰之中，仙人位居前位，仙人之后，排在首位的是龙。龙的图腾在远古时期，不断挑战并战胜了其他部落，将其他部落图腾的一部分收归己有，逐渐融合之后变成了龙的形象^[5]。凤鸟和狮子位居第三。骑凤仙人在故宫屋脊上是第一个，凤鸟小兽则排在第三个^[6]。凤鸟是一种从上古时期以真实原型为参照的图腾，逐渐演变成带有神话意味、宗教意味的神鸟。据史记载狮子最初并不是中国本土图腾文案，最初由西域文化在中国广泛传播后，经内陆地区融合改造形成了现在中华民族的狮子图腾形象。天马是故宫特有的脊饰，天马在传说中就算日行千里也不会感到倦意^[7]。海马与天马一样并称为形容忠、勇的神兽，他们同时也表明了清正廉洁。狎鱼与狻猊相传是海中的异兽，在民间传说里经常兴风作浪，有防火灭灾的意义，是灭灾防灾的神。故宫脊饰上常见这两种神兽，也是为了防患于未然，对消灾平安的祈祷。獬豸体大如牛，全身有浓密黝黑的毛发，拥有很高的智慧，懂人性能辨是非，外形类似麒麟。它双眼怒目圆睁，看到偷奸耍滑的官员就会用触角把他推倒吃下肚，因此是公正、清廉的象征。斗牛是牛的身子，身上却有鳞片，遇到阴雨天气就是由他做法的云雾，是一种除祸灭灾的雨镇吉祥物。行什是一种带翅膀的猴，是防雷的象征，同时也象征除祸灭灾，逢凶化吉^[8]。

2 脊饰纹样的数字艺术图像重塑与再设计

故宫飞檐脊饰是立体的雕塑形式，若要提取其核心元素并转为平面信息图案，需要从以下几个方面做

出对比研究,其产出会更全面;得出研究结论后提供给后续的图像,再进行设计以作参考依据。

2.1 造型特点的归纳

在宫廷脊饰的构成中,色彩、布局和造型是他们共性的三个方面,色彩的运用是中国传统建筑中重要的一环。琉璃瓦脊兽作为屋顶的物件,是明亮的、色彩鲜明的,主要是黄色、绿色和蓝色;其中最尊贵的是黄色,因此皇宫主建筑的屋顶以华丽庄严的黄色为主。皇室宫廷脊饰在布局上也以中轴布居中,左和右对称,这样的配置即符合功能工艺的要求,同时也符合民族的美学意识。而造型上,宫廷脊饰注重抽象之

美、灵动之美和秩序之美。在角脊上可看到有动物的雕塑排成一列,这些雕刻的装饰物被称作走兽,同时也被称为跑兽^[9]。

2.2 飞檐脊饰纹样元素提取过程

为了将飞檐脊饰图形创新性地再设计,需要通过比对原始纹样的细节部分,将立体的脊饰雕塑比对其自身的自然基因、文化基因后与新的纹样进行融合,进而完成最终的数字艺术设计应用^[10]。采用的步骤:首先从其自然基因提取最具代表性的元素部件,再进行艺术设计应用;其次结合脊饰神兽自身的文化基因重构;最后完成平面化的绘制过程,见图 2。

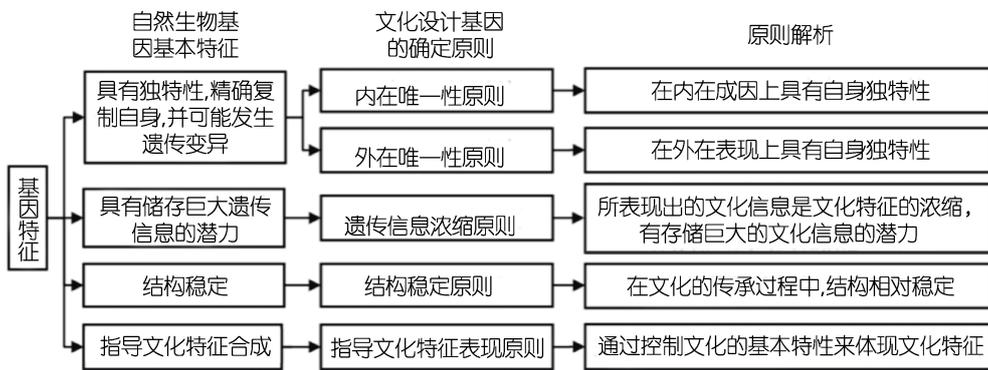


图 2 纹样基因特征提取步骤
Fig.2 Extraction steps of pattern gene characteristics

2.2.1 确定文化设计基因

在古代建筑结构中,主要采用木结构,易燃易爆损坏,因此脊饰大多数为与水性相关的神兽。像狻鱼与狻猊相传是海中的异兽,时常兴云作雨,有防火灭火的意义,是灭火防灾的神。脊饰的鸱尾造型最早源于鲸鱼的尾巴,在唐朝时期最为盛行,而唐朝又是中国古代最为繁盛的时期,鸱尾的造型特点与海洋性文化深深地贴合。因此,本次文主要基因定为海洋性文化的脊饰。

2.2.2 自然基因的基本特征

通过研究和观察,发现在以下十几个故宫基本脊饰里,像龙头上的犄角、天马、狮子、海马后面的鸱尾、斗牛身上的鳞片、押鱼后面的鱼尾及狻猊身上的波浪纹,这些都是海洋系脊饰最直观、自然的基本特征。而天马、海马、狻猊、押鱼、獬豸、斗牛、行什这些神兽,在早期其实是由龙的形象发展而来的,众所周知龙是海里的神,能够兴风作浪,龙本身就已经结合了各种鱼虫鸟兽的形象^[11],特别是鱼鳞、蹼爪、鸱尾这些海洋元素鲜明的部分,其基本特征具有高度易识别,且可以无逻辑偏差地应用在其他脊饰上,可复用性高,见图 3。

2.2.3 文化基因色彩的基本内涵

故宫文化尤其以明清时期为盛,因此本次设计的

范围定调在明清时期的宫廷文化中,希望营造雍容华贵的宫廷氛围。皇家建筑中,朱红和金色的搭配是必不可少的,这两个颜色是故宫城墙与屋脊的颜色,具有非常鲜明的基调,有很高的识别性。朱红在古代是正色,皇家建筑也多以朱红装饰宫墙;黄色耀眼夺目,是至尊无上的皇家象征,同时琉璃瓦绿,或瓦片黄等,也是非常鲜明的宫廷色彩。

2.2.4 基本形态的框构与填补

在设计之前,需要先从脊饰照片中确定它的基本形态,本次设计以龙、凤、狮子、天马、海马、狻猊、押鱼、獬豸、斗牛、行什这 11 种脊兽为基本原型,利用 Photoshop 高反差保留处理后形成剪影图,见图 4。

从图 4 中可以很清晰地看出所有的脊饰都是以身体前倾 15°的形态呈现的,由于脊饰是立体的,转折之处会有一些视错觉的沟壑,若直接平面化处理会造成纹理的不完整,因此需要将沟壑填补完整,并进行适当的角度调整,见图 5。本文以押鱼为例,可以看到押鱼后背鱼鳍的部分,尽管它是对称的,但由于左右分布不均,透视在侧面看起来却是不规则的鱼鳍波峰。按照中国传统对称美的原则,它应该是整齐且有规律的,因此这个部分在平面化的过程中,需要将转折沟壑的部分填补完整并适当美化。按照这个逻辑对以上 11 个脊饰依次做了优化处理,最终得到的纹样基本形态,见图 6。

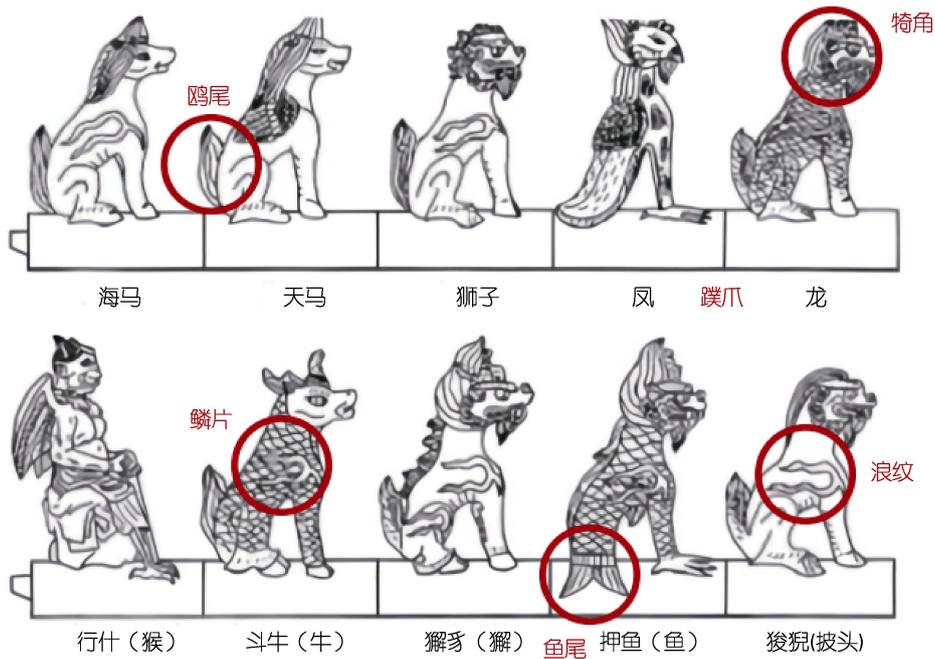


图3 海洋性基因特征示例
Fig.3 Example of marine gene characteristics

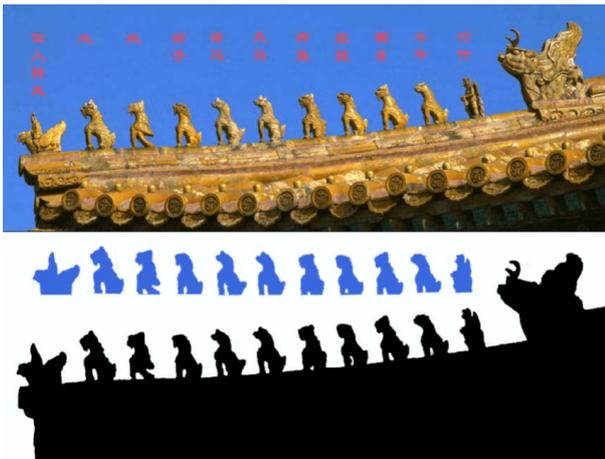


图4 剪影图处理
Fig.4 Silhouette processing

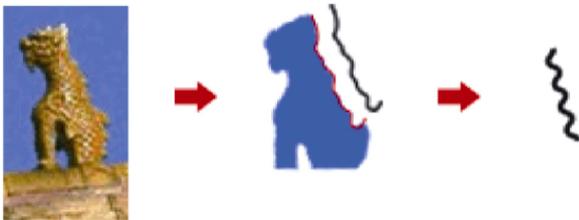


图5 处理过程示例
Fig.5 Example of processing



图6 基本形态的确立
Fig.6 Establishment of basic patterns

2.2.5 基因元素的提炼与动态分析

脊饰大多数都是海洋中的神兽,因此采用图案基

因提取理论调出海洋性的元素,从脊饰的实景照片开始分析,调取出与海洋有关的元素,并初步将他们的轮廓勾勒出来,利用认知基因的方法检验特定元素,将他们矢量化。尽管 11 个基本的脊饰雕塑都是坐姿,但与其赋有的性格原因在细节上千姿百态。由于后面的交互装置需要完成创作脊饰动态的模样,需要从结构上分析其静态的构成,以便于后期按现有的物理姿态去实现虚拟动态姿势,然后对他们的形象构成依次进行分析,找出他们各自最为突出的基因特征。

仙人骑凤虽然不属于走兽,但是却站在走兽的最前面,是走兽的领头军,也是 11 个脊饰中唯一与人结合的雕塑。它的基因线条以曲线为主,基本元素以翅膀为主,见图 7。龙相对来说更为常见,因此构成元素更熟悉,基因线条以半圆为主,基本元素以鳞片和爪为主,由于主题的限制着重提取它身上的半圆鳞,见图 8。凤与骑凤仙人相似,它的基因线条以曲线为主,基本元素以羽毛为主,但与骑凤仙人不同的是,它更侧重在翘起的尾羽上。它的基因线条以曲线和点为主,基本元素以羽翼为主,见图 9。狮子的头十分明显,通过无数个鼓起的球来凸显毛发的霸气,其基因线条是半圆,基本元素是爪。天马和海马的模样与狮子相似,但比狮子简约,见图 10。以上述 4 种脊饰神兽为例,其余的 7 种神兽也按照相同的方法对其设计基因元素进行提取。

2.3 基因元素的归纳

从以上 11 个基本脊饰图案中,不难发现鳞片、鬃毛、爪、翅膀这些由大量曲线反复重叠的元素出现的频率最高。而大量重复的曲线恰好可以与海洋图腾中的浪纹、鱼纹等很好地结合在一起。故宫的脊饰除

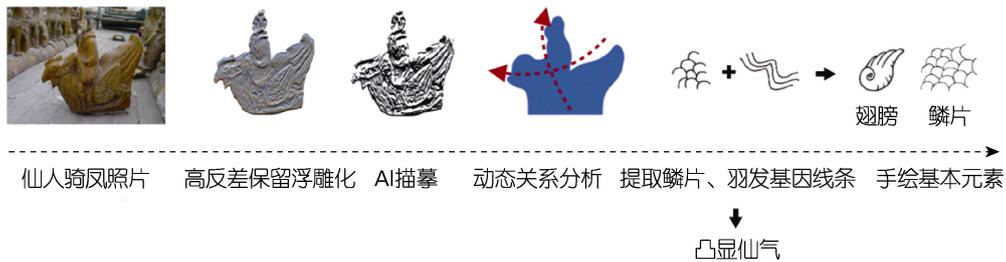


图 7 仙人骑凤基因元素提取过程

Fig.7 Process of extracting genetic elements from Immortal Riding Phoenix

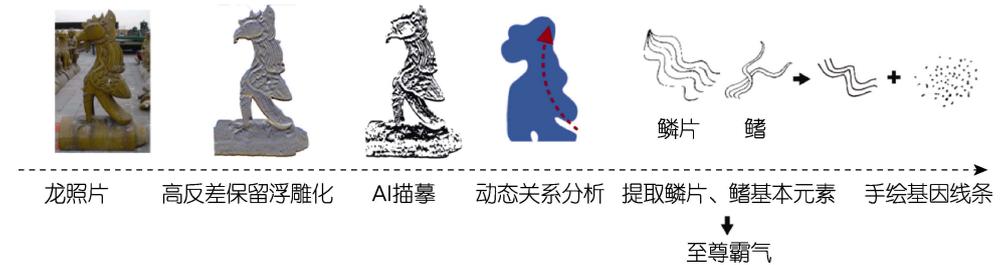


图 8 龙的基因元素提取过程

Fig.8 Process of extracting genetic elements from dragon



图 9 凤的基因元素提取过程

Fig.9 Process of extracting genetic elements from phoenix

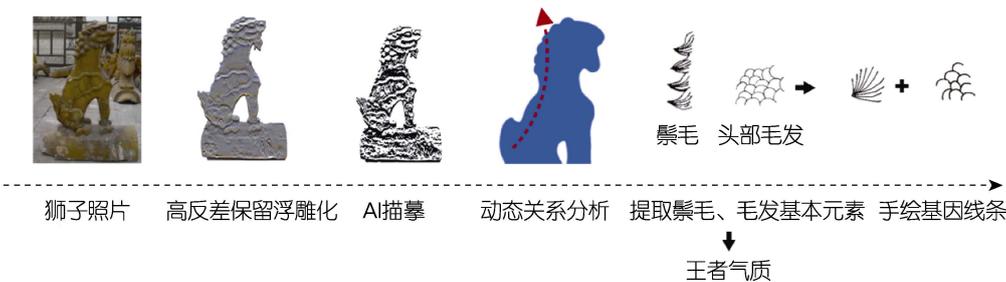


图 10 狮子的基因元素提取过程

Fig.10 Process of extracting genetic elements from lion

了仙人骑凤以外都是海中防火灭灾的神兽,与海洋文化不谋而合。想要将提取出来的基因元素进行创新性的再设计,需要将基因元素进行归纳整理,后期再与海洋元素进行融合,见图 11。

2.3.1 海洋元素的归纳

脊饰大多是海中的神兽,具有防火灭灾的蕴意。而海洋性的波浪纹又称海水纹、波涛纹、波状纹,主要以海水波浪纹为表现题材及形式,有的波浪纹意味着水的漩涡状态,所以其也称为旋纹或者旋涡纹^[12]。由于本次设计和海洋性的图案有关,像浪花一样发射

型的图案是十分切题的。这里可以巧妙地利用透视原则,利用尺寸表示空间感觉和近大远小的视觉经验,尺寸的对比如越大,空间的距离和空间后的感觉就越大^[13]。将提取出来的认知基因进行重复和发射的图形视觉处理,得到了以下 9 个海洋元素的纹案,见图 12。

2.3.2 海洋纹饰基因提取过程

本次创新性的再设计方法可以从重复、渐变、发射、空间 4 个方向进行尝试。重复的定义是指在相同设计中永久使用相同视觉或相关元件,并被设计使用,这样可以加深印象,创造规则感。为了避免单调

的重复，必须注意方向和空间的变化。譬如某个纹样是渐进性排列，必须根据不定项的方向或交叉的方向去优化。而渐变样式在设计时必须注意初期梯度形

状、坡度过程的大小和数量，当图案发生形变时，与自然形状、大小、位置、方向、颜色等都有关联，然后从这些变幻中找到新的灵感，见图13。



图 11 基因线条与基本元素
Fig.11 Gene lines and basic elements

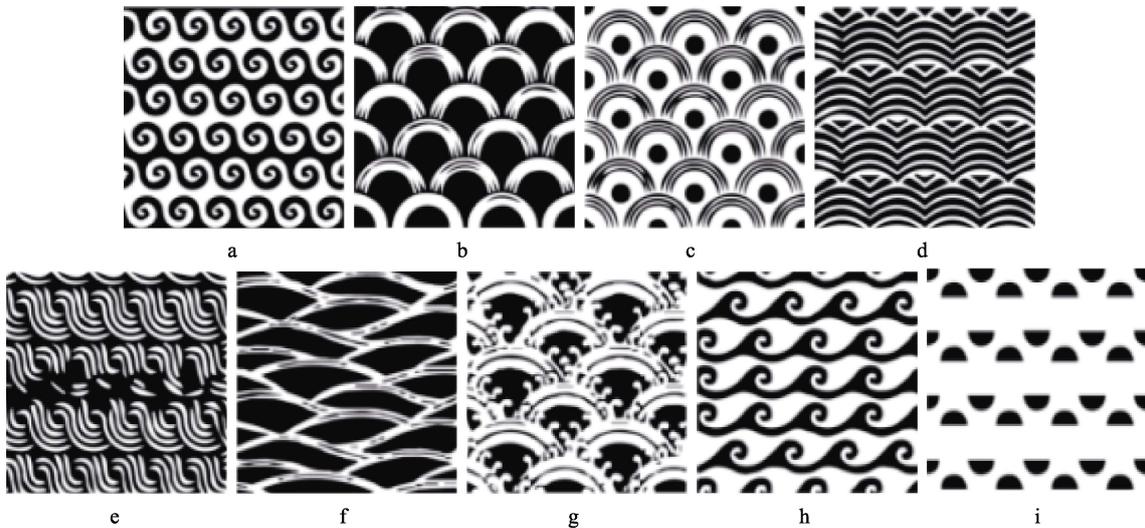


图 12 海洋纹饰的归纳
Fig.12 Summary of marine ornamentation

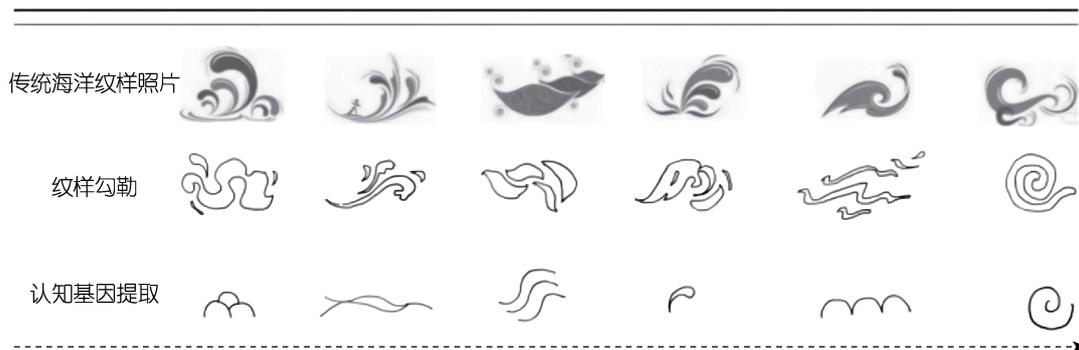


图 13 海洋纹饰基因提取过程
Fig.13 Extraction process of marine ornamentation gene

2.3.3 基本形态的重塑

通过对比和研究发现,图12b、12c与龙、凤、押鱼等脊兽身上的鳞片相似,图12e与天马脖子后面的鬃毛相似,图12a、12d和海马的尾部相似,图12g与凤头顶的羽冠相似。因此,将这些纹饰与11个基本脊饰相融合。

首先骑凤仙人、龙、凤、押鱼本身都有鳞片,因此将海洋纹饰的图12b、12c作为鳞片代替原先的鳞片,龙和凤选取传统的半圆形鳞片进行设计,但押鱼是狮首鱼尾的神兽,为了差异化并同时凸显押鱼自身

的水元素,将图12h与押鱼结合发现图12h的波纹恰好与他自身凸起的鳞片吻合,也更富有水纹元素。据历史记载,斗牛身上有长而厚的绒毛,图12e的组合型海洋纹饰与斗牛的绒毛十分吻合,将其颜色反转后用于其身体表面,十分巧妙地体现了长而厚的毛发质感。由于狮子、天马、海马、狻猊、獬豸、行什身体上并无鳞片或毛发,采用图12f和图12g与他们自身的足部、飘带、祥云、服装等流线型图形结合,贴合性地融入海洋性的水纹特征,经过数10次的调试与修改,最终完成了11种海洋性脊饰基本纹案,见图14。

垂脊獸繡像圖

DESIGN BY 周起扬



图14 脊兽基肖像图

Fig.14 Portrait of the Beast-based Ridge

2.3.4 基因色彩的提取

众所周知,故宫整个宫殿建筑色彩主要是由金黄色和朱红色两个主色调搭配而成的,金色是皇权的象征,朱色,也是正红色,是中华民族传统颜色,象征着正统与至高无上。故宫中的脊饰是由琉璃瓦烧制而成,通体晶莹透亮,底色以故宫屋顶明亮的金黄色为主,但是由于其通体晶莹透亮,会反射蓝天的色泽,所以在其颜色的基因提取时,需要把湛蓝天空的颜色包含进来,同时蓝色也是海洋的颜色,与本次设计的题材相符。作者首先实景拍摄了数十张故宫屋顶与建筑的照片,从中挑选了3张光线与色彩平衡度最准确的照片,用Photoshop对其进行了单元格为185px的马赛克化处理,最大化地提取出面积最大的基因颜色,保留出红黄蓝三色系之后,将色卡降低20%的透明度进行二次重叠,经过反复5次重叠后保留下透明度为100%的方格,最终剩下20个基因色卡,也就是本次设计所需的基因色值,其中蓝色系有:#60BEF9、#66C8FF、#78CFFF、#91D6FF,黄色系有:#C0C8B8、#EAAF60、#E7962A、#BC8341、#56371D、#2C1D0E,红色系最多:#A01015、#AA1517、

#AE1B1A、#B72224、#C82C2E、#D53137、#DA5145、#E55F53、#F4766B、#CD9D92,这些提取出来的基因色值,一部分会运用在纹案上,另一部分会运用在数字艺术装置上,见图15。

2.4 完整版绘制

首先将海洋性的脊饰纹案与故宫的基因色彩相结合,由于上文可知故宫建筑两大主色调为金黄色和朱红色,其中朱红色值有10个梯度,金色有5个梯度,由于琉璃瓦晶莹剔透会反射蓝天,所以需要保留纯青的色值,蓝色一共有5个梯度,保留这个梯度值依次给之前的线稿上色。此次完整版的彩色纹案将用于下面数字艺术装置的表面装饰,同时纹案线稿也会用于数字艺术装置的核心功能部分,见图16。

通过上文形态分析可知,脊饰的塑造一般是向天空微倾15°左右,在这个过程中可以分析其动态,一般四肢动物起身的姿态是身体前倾,头部昂起,前足微拱,尾部翘起,而禽类动物的起步姿态是头部下沉,身体重心前倾,翅膀扬起,参照这个生物运动惯性可以模拟出11个脊饰的运动形态,见图17。



图 15 故宫建筑基因色彩提取

Fig.15 Extraction of architectural gene color in the Forbidden City



图 16 脊饰创新设计完整版

Fig.16 Complete innovative design of ridge decoration

3 脊饰图像设计在数字艺术装置中的应用

在发展数字艺术的过程中,数字技术打破了传统艺术与媒体之间的隔阂,在传播文化内容时与传统艺术并驾齐驱并追求创新。艺术印象的内容需要一定的创意,这是艺术创作的中心内容。在此前提下,把传统艺术或新型艺术通过数字化的方式来呈现,是当代

艺术趋势之一^[14]。

3.1 数字艺术装置的设计前期工作

3.1.1 用户调研与问卷调查分析

在展开设计之前,针对大众对故宫飞檐脊饰的了解程度、对装置艺术的视觉喜爱偏好,以及对故宫飞檐脊饰数字艺术运用载体的态度等方面进行了问卷调查。关于飞檐脊饰的问卷“90后”大学生为主的

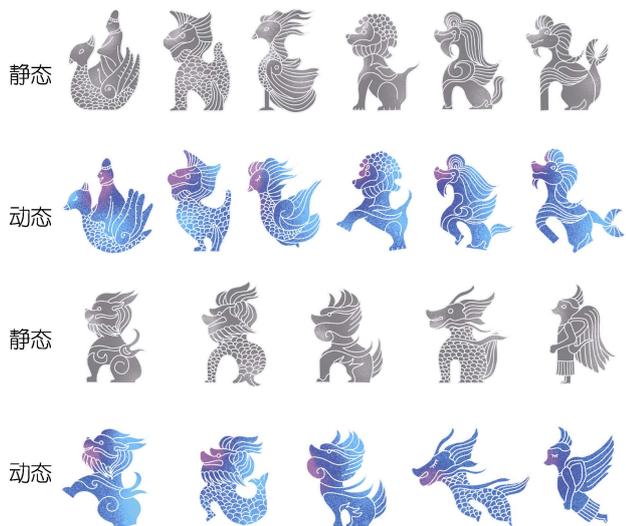


图 17 动态分析过程
Fig.17 Dynamic analysis process

群体占大多数, 数据显示接受问卷调查的大部分人群都对故宫脊饰这一宫廷装饰雕塑印象不深刻, 但在经过提示之后可以记起来。相对而言受众人群偏好的数字艺术装置是偏动态的, 能发光的产品对他们吸引力最大。

3.1.2 设计载体可行性分析

由于脊饰是附着在古建筑飞檐上的, 所以它的呈现方式必须有倾斜状的飞檐样式载体去衬托。综合来看, 在考量各个方面的实现难度与商业推广性价比后, 选出如下 3 种实施性较高的脊饰数字艺术载体。

1) 宫灯。传统宫灯的形态十分符合脊饰所需的载体, 优点是载体形式十分吻合, 但缺点也很突出, 即体量太小, 脊饰放上去不够明显。

2) 建筑。现代建筑挑梁有许多弯曲、倾斜的形

态, 如今大型商场的建筑结构十分常见, 若呈现地点选为大型商场, 对商业化的推广将十分有利, 这一类的设计载体商业化价值极高。缺点是形态的不确定性高, 后期操作困难, 适配难度太大。

3) 大型楼梯。无论是在地铁站、商场、博物馆、学校, 楼梯都随处可见, 楼梯的适用性是最广的^[15], 阶梯倾斜的角度刚好和飞檐的结构一致, 匹配度也很高。如果结合互动投影的形式, 展现脊饰形态是非常好的选择。

3.2 情感化功能架构的建立

本次设计和传统文化有关, 关于中国风的表现希望能紧扣文化传承、文化自信的目的, 它一直也是情感的传承。情感设计的目的是在人格层面上建立和用户的关系, 利用他们在相互作用的过程中产生积极的感情。随着产品使用的增加, 这种感情逐渐给用户带来愉悦的回忆, 并让用户喜爱该产品。

3.3 人机交互模式的设计

本次设计采用互动投影技术。首先设计的载体是大型商场、博物馆、展馆的阶梯。考虑到安全性, 阶梯的适配尺寸宽度需大于 8 m, 单级长度大于 35 cm, 单级阶梯高度小于 11 cm。设计构成分为两部分。

1) 墙壁部分。墙壁的部分需要保证墙面整洁光滑, 台阶与墙面的衔接部分平整完好, 为保证视觉效果及安全性, 墙面与台阶的颜色需做区分。

2) 投影部分。投影部分由红外摄像头、投影仪、互动服务器、音响、电脑组成。用电脑将故宫飞檐及 11 个脊兽的影像投射在墙面上, 由红外摄像头捕捉上下楼的人物动作, 生成动作反馈, 传递给互动服务器, 服务器再反馈给电脑, 形成反馈动画, 再由投影仪映射出, 并与参与者完成人机交互, 见图 18。

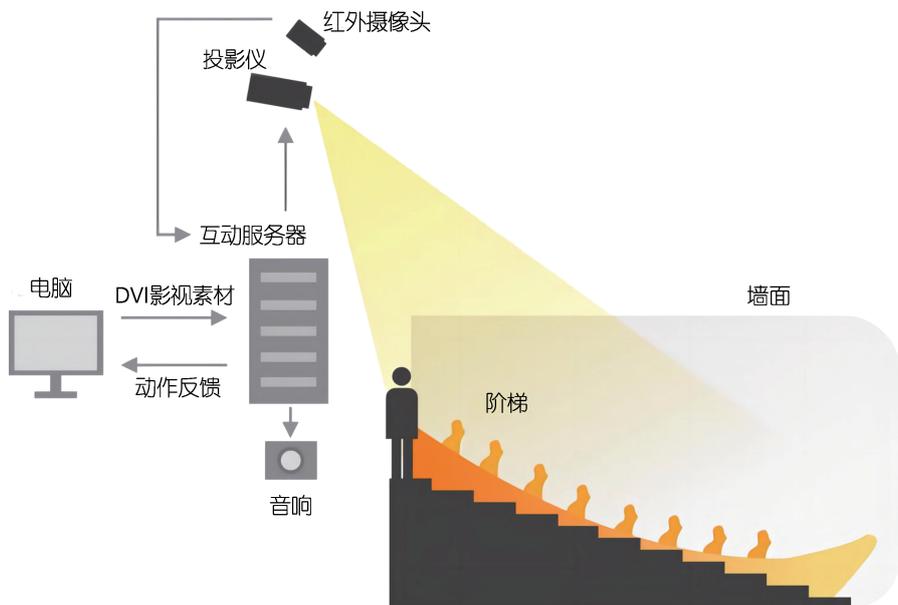


图 18 交互系统
Fig.18 Interactive system

为了保证数字艺术装置的趣味性与用户体验,在人机交互上设计了2个节点。首先,在墙面上投影出故宫飞檐与其11个脊兽的影像,当体验者下楼时,红外摄像头会捕捉到人物动作,传递给音响发出“试着挡住你喜欢的脊兽”的提示音,当体验者站在某个脊兽前,该行为会触发互动服务器,从而促使其他10个脊兽为其让位,同时面向体验者,体验者即融入其中成为新的一名脊兽;其次,当红外摄像头捕捉

到体验者没有继续下楼,而是驻足停留1.5s后,音响会发出提示音“试着摸摸你身边脊兽的头”,当体验者去触摸前或后方脊兽头部时,电脑媒体会将该脊兽隐藏,从下方飞出更绚丽的巨型状态的脊兽,供参与者观赏;最后,脊兽身体会出现震动,进而变为动态版的脊兽形态,并在同一时间显示该脊兽的名字,以及该脊兽历史文化的由来,进行科普知识的传播,见图19。

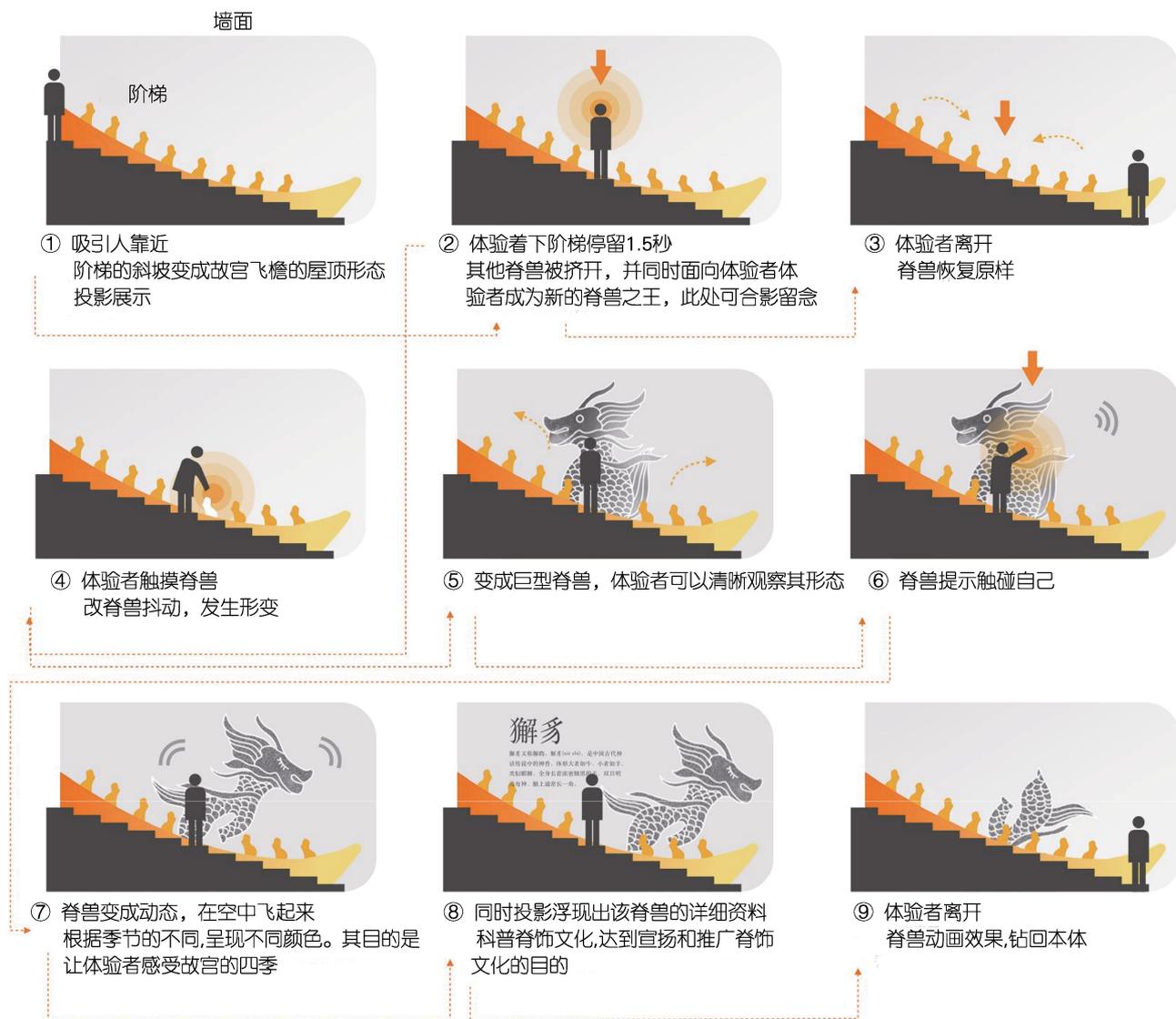


图19 人机交互模式设计

Fig.19 Human-computer interaction pattern design

3.4 设计实践的展示

3.4.1 数字艺术装置效果展示

在投影之前,首先需要减去被投影墙壁与楼梯重合处的面积,计算剩余面积,根据这个数值去绘制画布大小,若投影溢出会延伸到阶梯上,人行走时会产生视觉干扰,安全性永远是第一位的考量,这也是需要注意的地方。考虑到存在多人上下阶梯的可能性与计算机运行容量,在系统设置上红外线摄像头最多捕

捉3人,首个停留1.5s与装置产生互动的人为最高优先级,首个用户结束遮挡动作后,最高优先级顺位给下一位,以此类推,动作节点见图20—21。

3.4.2 实际场景中的运用

飞檐脊饰数字艺术交互装置是以推广和发扬脊饰文化为目的,让更多的人了解故宫飞檐脊饰文化,并认识每个脊兽的名字与形态,了解他们背后赋予的神话故事与特质。因此,该设计适用于大型商业艺术

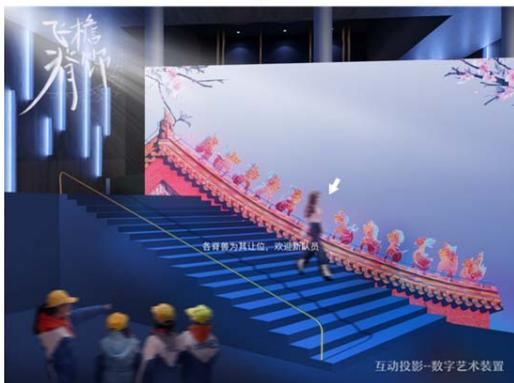
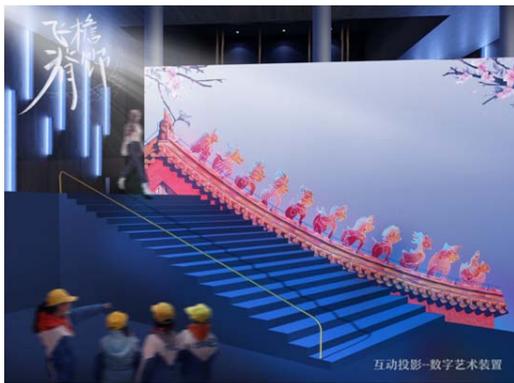


图20 数字艺术装置人机交互

Fig.20 Human-computer interaction in digital art installation

图21 数字艺术装置人机交互

Fig.21 Human-computer interaction in digital art installation

商场, 以及博物馆、科技馆等场地进行商业化推广运用。通过举办不同的数字艺术展, 并培养市民对艺术的欣赏^[16]。数字艺术尤其注重沉浸感, 大型商场的公共空间恰好可以满足这一点。

4 结语

脊饰是中国传统文化的瑰宝, 凝聚了我国民族文化、巧思、信仰、神话等。同时, 飞檐脊饰文化也需要被传承和推广, 让当代年轻群体、儿童都了解其背后的神话故事、作用及含义。如今传统艺术的表现形式已经被信息时代的潮流所改变, 利用数字技术能更有效地发挥传统文化的自身价值, 因此艺术和技术的结合就显得尤为重要。希望通过将传统文化与数字技术相结合, 为传统文化唤醒新的生机。

参考文献:

- [1] 王溥. 唐会要卷二[M]. 上海: 中华书局, 2003.
WANG Pu. TANG Hui-yao Volume 2[M]. Shanghai: Zhonghua Bookstore, 2003:12.
- [2] 许慧, 刘汉洲. 屋顶上的文化[J]. 华中建筑, 2008: 36-37.
XU Hui, LIU Han-zhou. Culture on the Roof[J]. Central China Architecture, 2008: 36-37.

- [3] 郭希彦. 剪瓷雕脊饰艺术的发展要素探析[J]. 美术观察, 2021(11): 70-71.
GUO Xi-yan. Analysis on the Development Factors of the Art of Cutting Porcelain and Carving Ridges[J]. Art Observation, 2021(11): 70-71.
- [4] 林丁, 张晓辰. 中原地区传统建筑的文化价值研究[J]. 城市建筑, 2020, 17(19): 168-170.
LIN Ding, ZHANG Xiao-chen. Research on Cultural Value of Traditional Architecture in Central Plains[J]. Urbanism and Architecture, 2020, 17(19): 168-170.
- [5] 王伟伟, 魏婷. 半坡彩陶三角图案的再设计及应用[J]. 包装工程, 2018, 39(8): 42-46.
WANG Wei-wei, WEI Ting. Redesign and Application of the Triangle Pattern of Banpo[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(8): 42-46.
- [6] 董秋敏, 孙凰耀. 传统建筑装饰艺术在现代环境设计教育中的传承与发展[J]. 美术教育研究, 2017(11): 148.
DONG Qiu-min, SUN Huang-yao. Inheritance and Development of Traditional Architectural Decoration Art in Modern Environmental Design Education[J]. Art Education Research, 2017(11): 148.
- [7] 大禹, 伯益. 山海经卷五[M]. 长春: 吉林出版集团, 2015: 6.
Dayu, Bo Yi. Classic of Mountains and Seas Vol. 5[M]. Changchun: Jilin Publishing Group, 2015: 6.
- [8] 黄婉婵. 檐上之神——吻兽[J]. 广西城镇建设, 2014(8):

- 96-100.
HUANG Wan-chan. God on the Eaves-Kissing Beast[J]. Cities and Towns Construction in Guangxi, 2014(8): 96-100.
- [9] 赖振中. 中国传统建筑飞檐艺术研究[D]. 长沙: 湖南大学, 2018.
LAI Zhen-zhong. The Research on the Cornices Art of Traditional Chinese Architecture[D]. Changsha: Hunan University, 2018.
- [10] 徐进波, 朱怡洁, 杨彦, 等. 唐代宝相花纹的设计基因研究与应用[J]. 包装工程, 2022, 43(6): 166-175.
XU Jin-bo, ZHU Yi-jie, YANG Yan, et al. Research and Application of the Design Gene of Baoxiang Pattern in Tang Dynasty[J]. Packaging Engineering, 2022, 43(6): 166-175.
- [11] 史敏. 论故宫脊兽艺术[J]. 美术教育研究, 2015(4): 28.
SHI Min. On the Art of Spine Animals in the Forbidden City[J]. Art Education Research, 2015(4): 28.
- [12] 贾玺增, 赵谦. 曲水纹与落花流水纹之考辨[J]. 艺术设计研究, 2019(3): 61-66.
JIA Xi-zeng, ZHAO Qian. Research on the "Curved Stream" Pattern and "Falling Flower and Flowing Water" Pattern[J]. Art & Design Research, 2019(3): 61-66.
- [13] 杨梅, 王菁, 张元坤. 基于海洋文化基因评价的青岛文化创意产品设计研究[J]. 包装工程, 2019, 40(6): 21-27.
YANG Mei, WANG Jing, ZHANG Yuan-kun. Design of Cultural and Creative Products Based on Marine Genetic Evaluation in Qingdao[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(6): 21-27.
- [14] RABELSI A, ALI REZGUI M. Robust Design of Processes and Products Using the Mathematics of the Stochastic Frontier (SF)[J]. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2020, 106(7): 2829-2841.
- [15] NRICO E B, FEDERICO M. The Future of Museums in the Digital Age: New Models of Access and Use of Digital Collections [J]. International Journal of Arts Management.2013: 19-21.
- [16] GONZÁLEZ J. The Face and the Public: Digital Art Practice[J]. Camera Obscura, 2009: 12-18.

责任编辑: 陈作

(上接第 234 页)

- [17] 苏平, 吴必虎, 朱虹. 旅游区引景空间规划的理论与方法[J]. 人文地理, 2001, 16(5): 58-61.
SU Ping, WU Bi-hu, ZHU Hong. Theories and Method of the Prelude Space Planning of Tourism Area[J]. Human Geography, 2001, 16(5): 58-61.
- [18] ARTHUR P, PASSINI R. Wayfinding: People, Signs, and Architecture[M]. New York: McGraw-Hill Companies, 1992
- [19] 陆邵明. 街道座椅: 创意设计微景观为城市灌注生命力[EB/OL]. (2020-08-18) [2022-03-29]. <https://www.whb.cn/zhuzhan/xueren/20200818/366716.html>.
LU Shao-ming. Street Seat: Creative Design of Micro Landscape Infuses Vitality into the City[EB/OL]. (2020-08-18) [2022-03-29]. <https://www.whb.cn/zhuzhan/xueren/20200818/366716.html>.
- [20] 致公党虹口区委课题组. 虹口文化建设的轨迹和现状[EB/OL]. (2006-12-30) [2022-03-29]. <http://www.shszx.gov.cn/node2/node22/pjzh/node1709/node1711/userobject1ai8290.html>.
Research Group of Hongkou District Committee of Zhigong Party. The Track and Current Situation of Hongkou Culture Construction[EB/OL]. (2006-12-30) [2022-03-29]. <http://www.shszx.gov.cn/node2/node22/pjzh/node1709/node1711/userobject1ai8290.html>.
- [21] LEW A, MCKERCHER B. Modeling Tourist Movements[J]. Annals of Tourism Research, 2006, 33(2): 403-423.
- [22] PEARCE D. Tourism, the Regions and Restructuring in New Zealand[J]. Journal of Tourism Studies, 1990, 1(2): 33-42.
- [23] MCKERCHER B. A Comparison of Main-Destination Visitors and through Travelers at a Dual-Purpose Destination[J]. Journal of Travel Research, 2001, 39(4): 433-441.
- [24] MINGS R C, MCHUGH K E. The Spatial Configuration of Travel to Yellowstone National Park[J]. Journal of Travel Research, 1992, 30(4): 38-46.
- [25] 李正军, 张强. 城市公共设施设计的系统创新研究[J]. 包装工程, 2015, 36(20): 52-56.
LI Zheng-jun, ZHANG Qiang. System Innovation Research on Urban Public Facilities Design[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(20): 52-56.
- [26] 陆邵明. 场所叙事及其对于城市文化特色与认同性建构探索——以上海滨水历史地段更新为例[J]. 人文地理, 2013, 28(3): 51-57.
LU Shao-ming. Study on Place Narrative and Its Application to Urban Culture Characteristics and Identity' Shaping: A Case of the Renewal of Waterfront Historic Sites in Shanghai[J]. Human Geography, 2013, 28(3): 51-57.

责任编辑: 陈作