

形状文法审美下的七曲山文昌文化之纹样衍生设计研究

刘靓*, 王小童

(西南科技大学, 四川 绵阳 621010)

摘要: **目的** 为促进七曲山景区文昌文化和景区自然资源的可持续性发展, 提高景区文化宣传价值和经济价值, 建立景区文化自信, 提出一种基于形状文法的纹样衍生设计方案。该方案既包含形状文法的秩序之美, 又融合景区的自然特征, 可与景区相关产品设计进行有机融合, 形成特色文创产品。**方法** 筛选、整理、分析素材, 形成感性词汇。结合文昌文化特征元素及关联传统纹样设计图元因子, 并运用用户感知评价、层次分析矩阵等进行图元因子排序。随后, 运用形状文法设计纹样创新图案, 以相关文创产品进行设计验证。**结论** 纹样方案包含七曲山景区特征, 拓展了形状文法审美外延, 形成秩序与自由的对比之美。该方案可有机融合于景区文创产品设计中, 从而有效宣传景区文化, 提高旅游和经济价值。

关键词: 形状文法; 文昌文化; 纹样设计; 文创产品

中图分类号: TB482 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-3563(2024)04-0429-09

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2024.04.048

Pattern Derivative Design of Qiqu Mountain's Wenchang Culture under Shape Grammar Aesthetics

LIU Liang*, WANG Xiaotong

(Southwest University of Science and Technology, Sichuan Mianyang 621010, China)

ABSTRACT: The work aims to propose a pattern derivation scheme based on shape grammar to promote the sustainable development of Wenchang culture and the protection of natural resources in Qiqu Mountain Scenic Area, improve the economic and industrial value and cultural publicity value of the scenic area and contribute to the culture confidence of the scenic area. This scheme does not only contain the beauty of shape grammar, but also integrates the natural characteristics of the scenic area. This scheme can be organically integrated with the design of relevant products in the scenic area to form characteristic cultural and creative products. The materials were selected, sorted and analyzed to form perceptual vocabulary; Wenchang cultural feature elements were extracted and associated with pattern design element factors; User perception evaluation and analytic hierarchy matrix were used to sort the element factors; Shape grammar was used to design innovative patterns in combination with the characteristics of the scenic spot; Finally, relevant cultural and creative product design was verified for the design model. The pattern scheme includes the characteristics of Qiqu Mountain Scenic Area, expands the aesthetic of shape grammar and forms the beauty of contrast between order and freedom under the aesthetic appreciation of shape grammar. The patterns can be organically integrated into the design of cultural and creative products in the scenic area, which can effectively promote the culture of the scenic area and improve the tourism value and economic value of the scenic area.

KEY WORDS: shape grammar; Wenchang culture; pattern design; cultural and creative product

形状文法审美以规则、秩序之美为盛。常以对称、复制、旋转, 或依托于十字、米字骨架等进行规则演变, 在我国传统纹样、少数民族纹样中多有出现。随

着文创产品关注度的提高, 形状文法的关注度也越来越高。本文以七曲山景区为研究对象, 基于景区丰富的自然景观资源和文昌文化资源, 运用感性工学和形

状文法设计纹样创新方案，拓展形状文法的审美外延，使其不局限于规则审美。文创产品不仅是宣传景区文化、提高景区经济价值的重要方法与途径，也是传统文化传承与创新的重要媒介。文创产品所包含的传统文化以人文文化为主，展示自然特征的较为少见。本文研究结合七曲山景区的自然与人文特征，为填补该空白提供一种参考范式。

1 研究背景

七曲山景区位于四川梓潼，自然景观资源丰富。景区内国内现存最大古柏林，源于三国时期，而山下有九曲潼江，山青水绿。景区以文昌文化盛名，其是我国传统文化组成部分，源于道教文化，具有“虚静灵动”“绿色自然”的思想性质^[1]，强调人与自然和谐相处。景区内文昌庙宇依山而建，建筑与自然和谐共存。

目前景区在文化宣传、文化创收等方面仍有较大提升空间。通过调研发现，景区内零散商贩售卖的小型工艺品，并未包含景区特征。而部分特色景点售卖的相关文创产品，审美比较过时，特色不鲜明，性价比低，无法吸引游客驻足。景区急需构建具有特色文化标志的视觉元素和图案，用于相关文创产品设计，并可对景区整体包装进行引导。基于七曲山景区发展现状，本文提出一种基于感性工学和形状文法的设计模型来提高七曲山景区的认知度。结合景区文昌文化、道教文化、自然景观资源等设计一套纹样方案以用于

景区文创产品设计，并以景区祈福文创产品设计进行验证。通过文创产品媒介可有效加强游客认知，扩大景区文化宣传的传播路径，进一步提高景区经济价值。

2 研究现状分析

形状文法由 Sting 于 1980 年首次提出后^[2]，被广泛用于建筑设计、工业设计、产品设计等领域。它的原理是制订一系列规则（例如组合、置换、增删、缩放、复制、旋转、错切、坐标微调等），对最初的基本图形进行逐层规则叠加，从而演变出更为复杂、更具规律的新图形。在建筑设计领域中，薛梅^[3]基于形状文法运用脚本语言对建筑进行规则构造；在工业设计领域中，张欣蔚等^[4]通过改进形状文法使其可更高效地实现图案构形；在产品设计中，陈满儒等^[5]运用感性工学和形状文法，基于用户的感性评价对手表形态进行规则演变；王伟伟等^[6]运用形状文法结合电动踏板车和摩托车的外观形态进行产品外形设计研究；从艺术图案创作来看，Cui 等^[7]基于苗族刺绣图案，运用形状文法设计出规则演变图案（如图 1 所示）；徐雍涵等^[8]基于瑶族文化运用形状文法创造规则图案（如图 2 所示）。从上述研究结果看，基于艺术图案创作重点关注算法改进，或传统纹理的改良，所展现的设计图案仍旧局限在形状文法审美下的秩序之美中。本文在七曲山景区语境之下，研究秩序与自由之美在同一图案中的和谐共存，试图拓展形状文法的审美外延。



图 1 基于苗族刺绣的部分刺绣设计方案图示（部分）
Fig.1 Parts of embroidery design solution based on Miao's embroidery (partial)

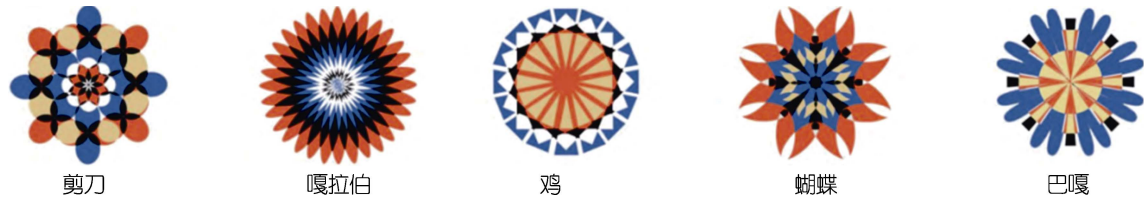


图 2 白裤瑶服饰纹样的抽象衍生设计图
Fig.2 Abstract derivative design drawing of White Trouser Yao dress pattern

3 研究框架

本文的研究内容包含三个层次。
1) 收集相关资料，形成感性词汇。通过实地走访调研，以及阅读史料、文献、书目、网页等渠道搜集相关资料并形成资料库。通过搜集、筛选和提取，

初步形成感性词汇库。运用焦点访谈、专家讨论等方式再次筛选，确定感性词汇。
2) 提取特征图形元素，基于感性词汇设计出图元因子。
3) 进行感知评价^[9]，测算图元因子权重，运用形状文法结合景区特点设计目标纹样衍生图案。流程见图 3。

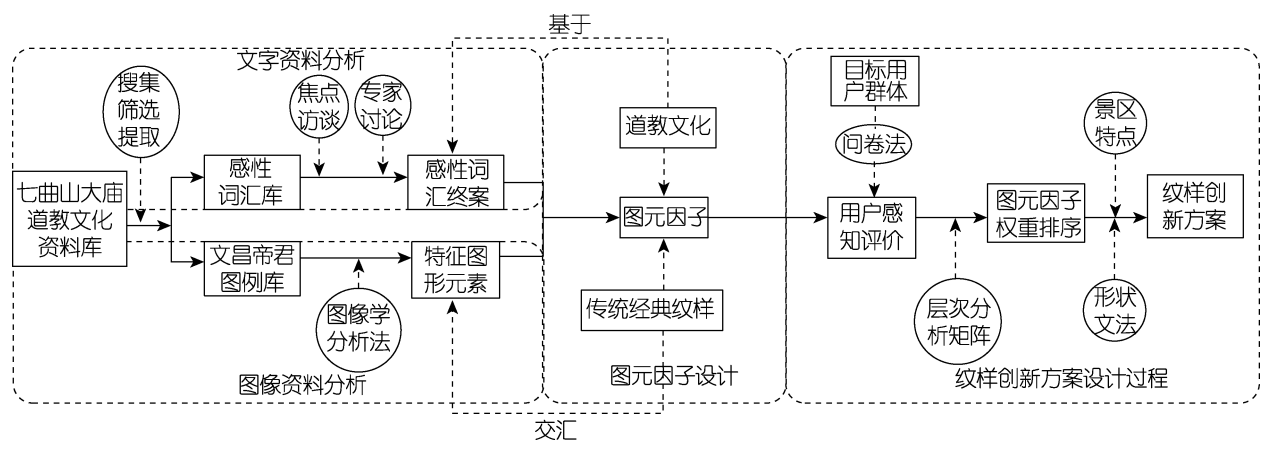


图 3 流程框架图
Fig.3 Design flowchart

4 研究流程

4.1 七曲山景区概况

七曲山景区地处四川盆地，属于亚热带季风气候区，气候温暖湿润。景区内金牛古蜀道纵贯南北，九曲潼江在山下环绕。七曲山古柏林为其重要生态资源，包括两万多株古柏树，其中 3% 为三国时期所种。该区还是文昌文化发祥地，该文化中的核心角色为文昌帝君。文昌帝君中的文昌即为文昌星，古时认为其是主持文运的星宿^[10]。景区内古建庙宇依山而建，建筑与自然和谐相处。景区现存元、明、清古建筑 23 处，被著名建筑学家梁思成誉为“古建筑博物馆”。

4.2 感性词汇生成

感性词汇通常为形容词，可从感性层面描述产

品、风景及建筑等。一般用于调研问卷制作，对非专业设计人员的用户调研对象更加友好。通过实际走访调研七曲山景区和大量阅读文献史料，从景区风景、文昌文化、庙宇建筑等材料中进行搜集、筛选和提取，形成感性词汇库，见图 4。随后，通过焦点访谈（参与者包括用户代表、七曲山景区工作人员、专家代表，以及笔者等）和专家讨论，筛选过滤出重复、没有意义的词汇。最终确定感性词汇由“秀丽的-粗犷的”“祥瑞的-不祥的”“灵气的-平庸的”构成。

4.3 特征图形元素提取

从素材画面（如图 5 所示）分析，一般来说文昌帝君位于画面中心，形象为官家，手持古代大臣上朝用的笏或者如意，身边有两位侍童，名为天聋、地哑，部分图片附有云纹或云气纹，有祥瑞之意。

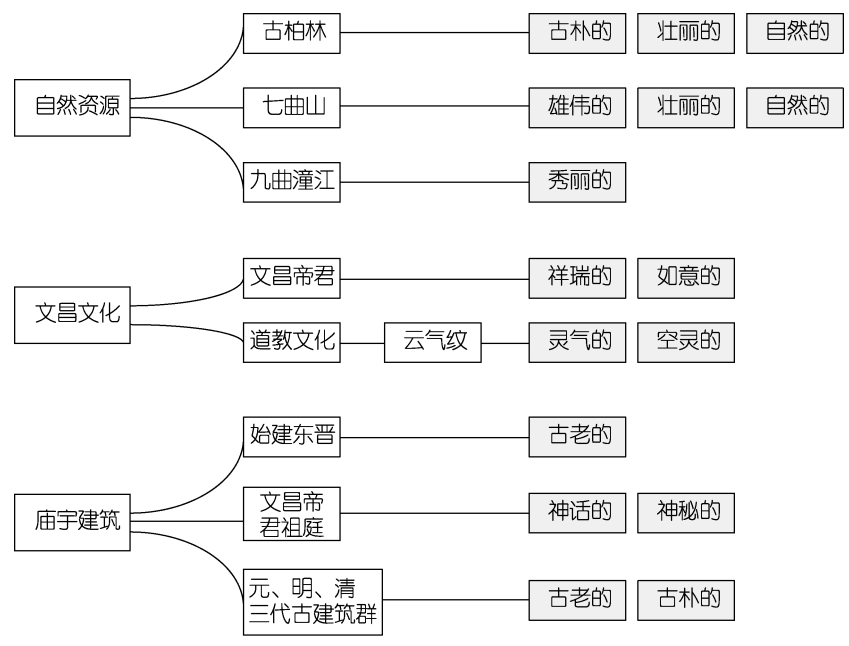


图 4 感性词汇库形成图（部分）
Fig.4 Forming diagram of perceptual vocabulary (partial)



图 5 文昌帝君图例库（部分）
Fig.5 Legend library of emperor Wenchang (partial)

通过文昌帝君的图例库和该人物被赋予的寓意进行反向推导，解析图例中的视觉元素并提取符合主题的特征图形元素，推导过程如图 6 所示。提取的元素包括云纹、笏和如意。云纹和如意纹都是中国传统纹样，其中云纹因有轻盈、灵动、巧妙的气质而与道教思想相契合。在汉代流行的云气纹就由云纹演变，用以表现云气状物^[11]，符合当时流行的道教文化中“神仙升天”的思想。如意纹因其寓意吉祥、外观流畅圆润，亦是中国传统纹样重要组成元素。

4.4 图元因子设计过程

云纹寓意步步高升、吉祥如意，是中国古代传统纹样中的经典之作，也是为数不多贯穿于中国历史的纹样^[12]。随着时代发展，受到宗教、审美、文化，以及工艺水平的影响，云纹逐渐演变成不同的形态。云气纹的主要形态为弧状曲线，灵动巧妙。对云气纹从外观形态进行分析，其多了云尾这一成分，使得云纹有了灵气，呈现出一种动态之效。不同类型的云气纹可分为穗状云、山状云、带状云和涡状云等，对应纹样图案^[13]见图 7。

如意纹取自如意的造型，寓意人们对美好生活的无限向往，包含祈福心态。形状一般呈对称的心形结构，宛如云朵或花朵。唐宋时期，云纹和如意结合，创造出如意云纹。一般来说，如意云纹的典型样式为

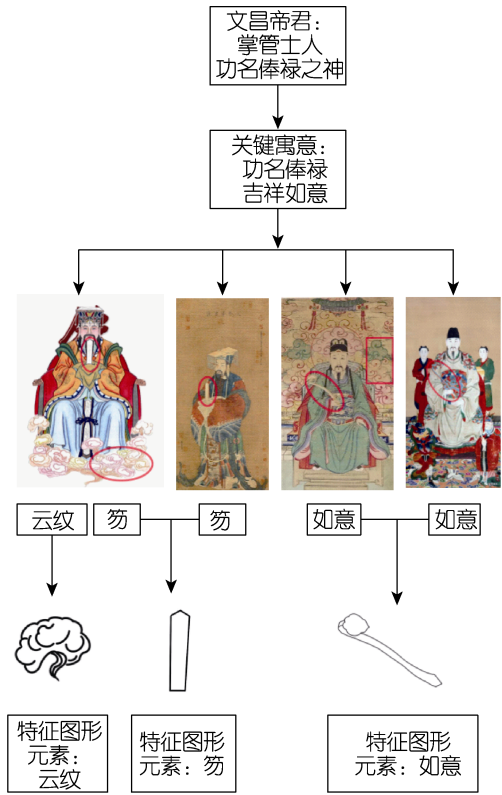


图 6 特征图形元素提取过程图
Fig.6 Process diagram of feature graphic element extraction

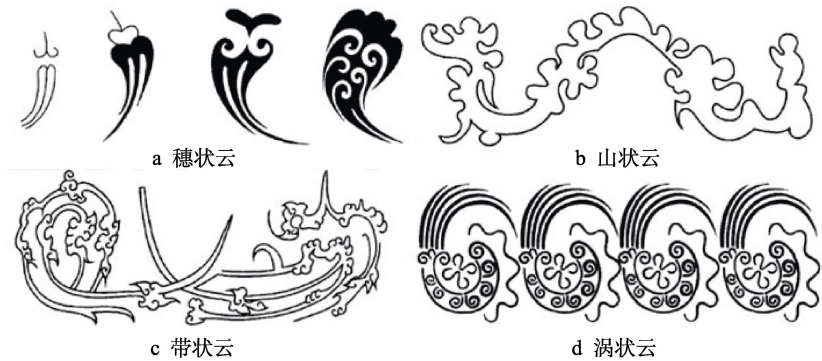


图 7 云气纹的类型
Fig.7 Types of cloud patterns

两个内旋勾卷形左右对称，由一条波形曲线连接而成，该曲线或圆滑流畅，或停顿转折。如意云纹极具中国传统美学特色，蕴含空灵之美，其典型样式见图 8^[14]。



图 8 如意云纹的基本样式
Fig.8 Basic style of Ruyi cloud pattern

汉代道教盛行，云纹演变为云气纹，在形态上增加了云尾的部分，显得空灵生动，符合感性词汇“灵气的”。本文以图 7a 所示穗状云的第一种为基础图形，把云头替换为如意云纹，形成如意云气纹，以符合感性词汇“祥瑞的”。设计方案 1 如图 9 所示。

团花纹在中国历史久远，其中的一种主要形式描

述为“圆圆的花卉”^[15]。它的外部基本结构呈圆形(圆形骨骼隐性显性都可)；内部图案分为“旋转式”“放射式”“对称式”“组合式”。团花纹以花卉为灵感，圆形为基本形态，寓意吉祥圆满，符合感性词汇“秀丽的”“祥瑞的”。本文以如意云纹为基本元素，运用团花纹样的组合规则进行设计，形成图元因子方案 2，见图 10。

从图 10 可以看出，如意云纹样式 1 和样式 3 形成的花瓣纹样在花瓣外侧顶部都有尖角，易和盛唐禅宗文化常用纹样——莲花纹产生混淆，具体可参看图 11 所示敦煌莫高窟的莲花纹图案^[16]。如果采取六分骨架或八分骨架进行设计，需要在内部填充大量图案，设计效果较为繁复。因此，选择以如意云纹样式 2 为基础图案，以四分骨架为基本骨骼的纹样进行再设计，设计过程如图 12 所示。基于感性词汇设计出符合其文化特征的图元因子，见表 1。

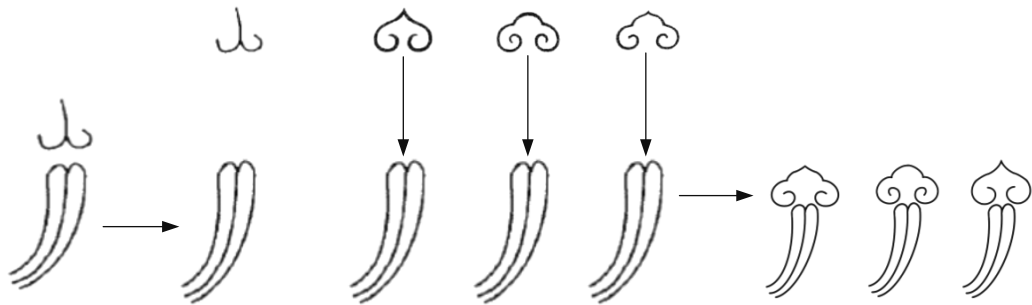


图 9 图元因子方案 1：如意云气纹设计过程
Fig.9 Graphic element factor scheme 1: Ruyi cloud pattern design process

如意团花纹设计过程图				
	四分骨架	六分骨架	八分骨架	
基本骨架 结构图示				
如意 云纹 样式1				
如意 云纹 样式2				
如意 云纹 样式3				

图 10 如意团花纹设计过程
Fig.10 Ruyi round pattern design process

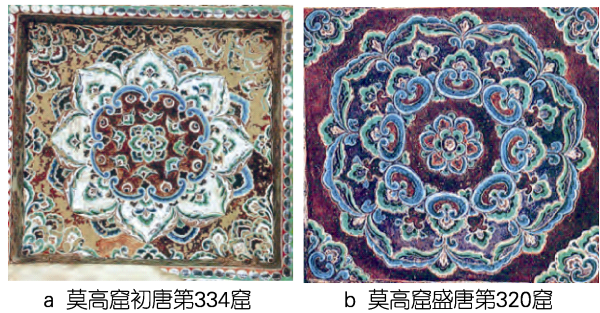


图 11 莫高窟藻井中心团花图样示例
Fig.11 Round pattern examples in the sunk panel center of Mogao Grottoes

4.5 用户调研与图元因子权重测算

本文设定的目标调研对象为成年女性游客。女性相对男性更为感性，也对产品外观设计更敏感。本文对某高校随机选择 30 名老师进行调研，其中男老师 15 名，女老师 15 名。调研内容为成年后是否有过庙宇祈福的经历，调查数据详见表 2。通过表 2 可以看出，男性从个人主观意志出发有相关经历的仅占其总

数的 1/3，而对应女性占比为 4/5。笔者也对相关工作人员进行访谈，了解到一般来说女性游客会比男性游客多一些。综上，本文确定目标用户类型为成年女性游客群体，该群体需具备庙宇祈福经历。

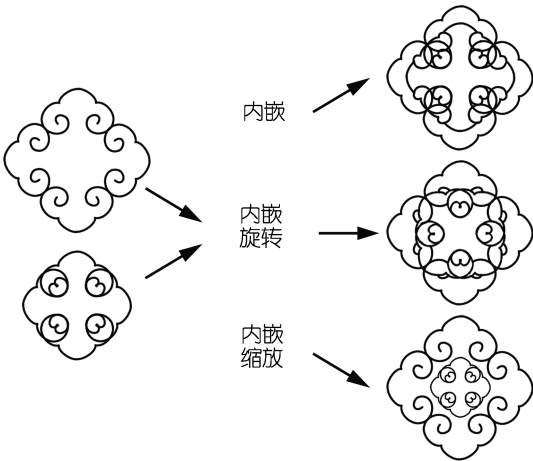


图 12 图元因子方案 2 设计过程
Fig.12 Design process of graphic element factor scheme 2

表 1 图元因子汇总
Tab.1 Collection of graphic element factors

七曲山景区 感性词汇	灵气的 祥瑞的	灵气的 祥瑞的	灵气的 祥瑞的	祥瑞的 秀丽的	祥瑞的 秀丽的	祥瑞的 秀丽的
编号	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆
图元因子						

表 2 样本群体祈福经历调研表
Tab.2 Survey of sample group's pilgrimage and prayer experience

类别	男/人	女/人	合计/人
人数	15	15	30
有相关经历	5	12	17
无相关经历	10	3	13

本文采取问卷法制定感性调查问卷并进行用户调研。设定目标用户类型为成年女性游客群体，从目标群体中随机选择 30 名作为被调研对象。转变量化

表如图 13 所示。
层次分析矩阵常用于测算因子权重。该二维矩阵列数和行数相等，为图元因子的个数 n 。矩阵中任意一个元素 a_{ij} 的值等于第 i 个图元因子对应第 j 个图元因子的重要程度。确定该矩阵每个元素值后，根据矩阵属性可计算出其最大特征根和对应的特征向量，该特征向量元素个数和图元因子个数相等。特征向量中某一个元素值越大，其对应的图元因子权重越大。本文对图元因子的两个方案（分别为如意云气纹和如意团花纹）进行两次调研，测算出表 1 中图元因子的权重如表 3 所示。

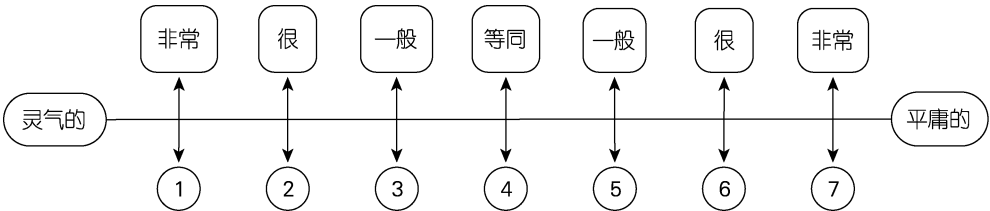


图 13 七级标度法量化表
Fig.13 Seven level scale method quantification table

表 3 图元因子权重和排序
Tab.3 Weight and sorting of graphic element factors

编号	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆
图元因子						
特征向量元素 k_i	0.067	0.108	0.092	0.083	0.127	0.054
图元因子排序	3	1	2	2	1	3

4.6 纹样创新方案设计过程

基于表 3 的图元因子排序，运用形状文法设计符合要求的纹样方案。对图元因子 P₂ 和 P₃ 进行规则演变，尝试生成不同的演变单元，详情见图 14。

运用形状文法的各种规则，依托不同图元因子可以生成数种纹样图案。这些纹样图案都以某种规则或者骨架进行层叠演变，生成后的图案虽叠进复杂，其美学特征仍表现为秩序之美。

本文基于两种思路设计纹样衍生方案。思路之一的核心为纹样嵌套。选择权重较高的 P₂ 与 P₅，以 P₂ 为基础路径，运用 P₅ 进行路径覆盖，把 P₂ 嵌入 P₅。再运用形状文法进行规则演变，此为纹样衍生图案 1，设计过程如图 15a 所示。思路之二为具象融合，提取潼江形态，过程如图 15b 所示，以图案 1 为锥形进行规则演变，再按潼江形态进行路径覆盖，比拟江边两岸葱郁树林，实现规则与自由之美的呼应，过程见图 15c~d。

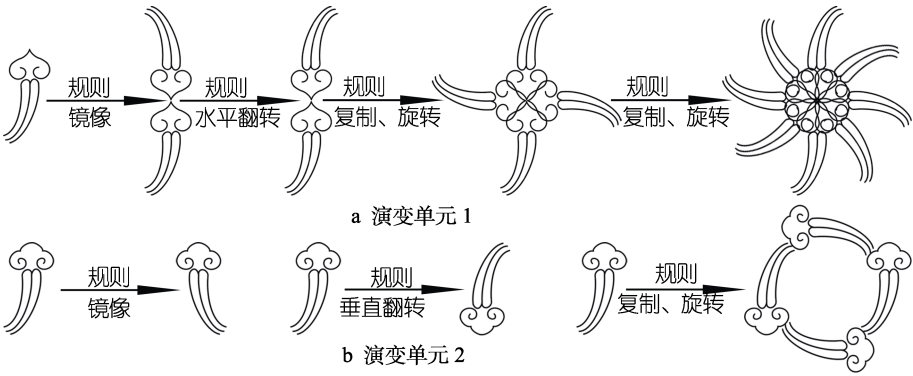


图 14 形状文法规则演变示例
Fig.14 Evolution examples of shape grammar rules

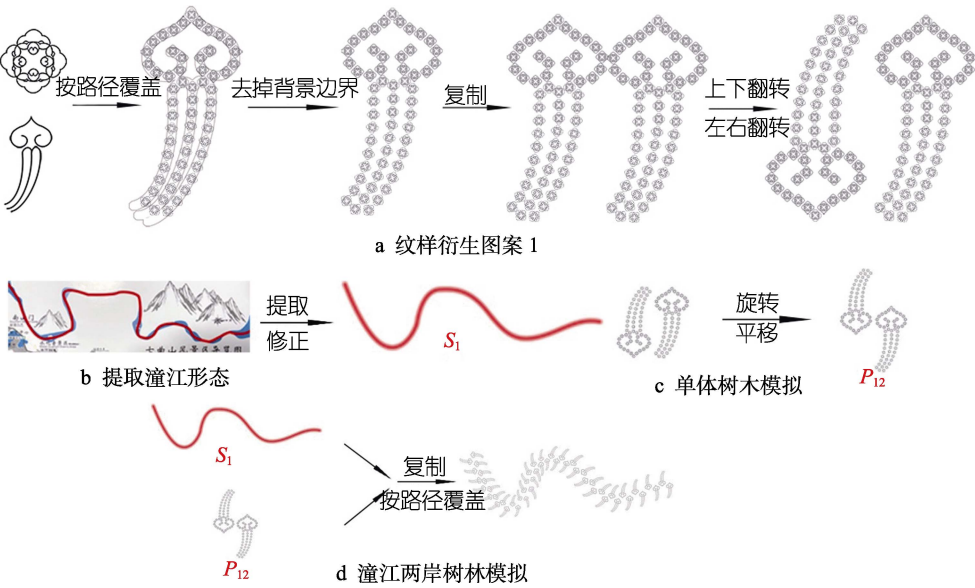


图 15 纹样衍生图案生成过程
Fig.15 Process of generating patterns derived from patterns

5 景区祈福文创产品设计实例验证

景区祈福产品包括香蜡和金标纸，见图 16。香为红色，整体外观为长条立方体；红蜡上粗下细，一般以对数出售；金标纸呈长方形，较常用的尺寸为宽 11 cm，长 16 cm。对产品分别提取形状，如图 17 所示。



图 16 蜡、香和金标纸图示
Fig.16 Red wax, incense and gold label paper

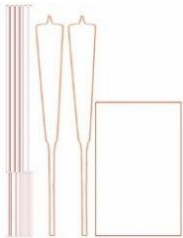


图 17 产品外观提取图示
Fig.17 Drawing of appearance extraction of products

金标纸形状为矩形。本文以纹样衍生图案 1 为基础图案，基于形状文法横向规则排列，形成规则装饰纹样。外包装采取开盒形式，以七曲山的蜿蜒形态加以平滑调整进行切割。色彩以金标纸的黄色为主色，外盒施以墨蓝色，形成色彩对撞，墨蓝色亦符合景区“古朴”之意境。如图 18 所示，金标纸上的花纹为灰黑色，而外盒的线条为灰白色，不会使整体色彩对比产生冲突。

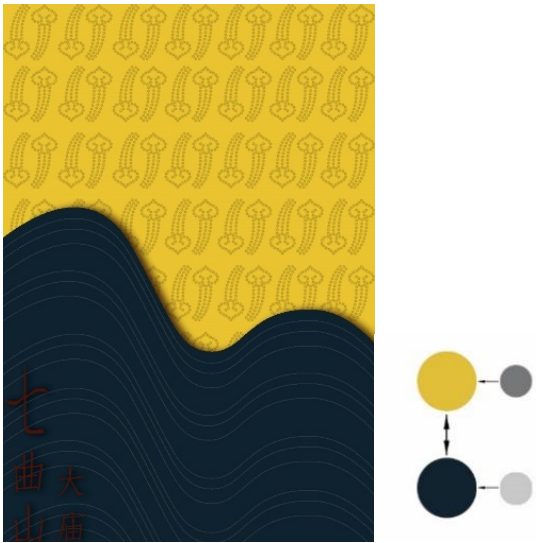


图 18 金标纸产品设计图与色彩示意图
Fig.18 Product design and color diagrams of gold label paper

传统香蜡产品都是不规则形体。传统方法常用塑封或者红绳绑系。本文以立方体为基本形状，用户不仅好拿取，亦可保护盒内产品。按照祈福习俗，用户通常会同时购买两款产品。设计时对两款产品包装先进行统一设计，后期进行分割，使用户在购买时心理认知两款产品为一个整体。产品外包装采取开盒形式，以纹样衍生图案 2 中潼江的拟态 S_1 为基础进行切割。包装背部以纹样创新方案 2 中的 P_{12} 为基本图案，按照形状文法横向规则排列，形成规则装饰纹样，且背部“香”和“蜡”文字有助工作人员进行分装。包装外盒以模拟潼江为主，把图案 2 和潼江结合，运用纹样比拟景区林木。该包装设计的背部施以黄色，和金标纸颜色保持一致。外盒以墨绿为主，呼应景区绿树成荫的自然特征。外盒线条为红色，可与香蜡产品进行色彩呼应。如图 19 所示，背部和外盒的纹样施以灰色，不会对整体色彩造成冲突，图 19 展示了该案例的效果图。景区祈福文创产品渲染图示见图 20。

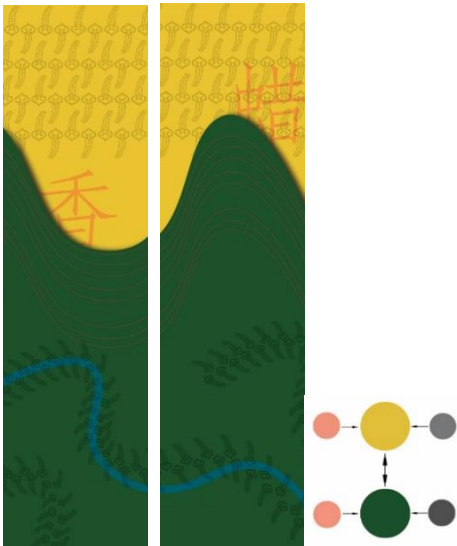


图 19 香和红蜡产品设计效果图与色彩示意图
Fig.19 Product design effect and color diagram of incense and red wax

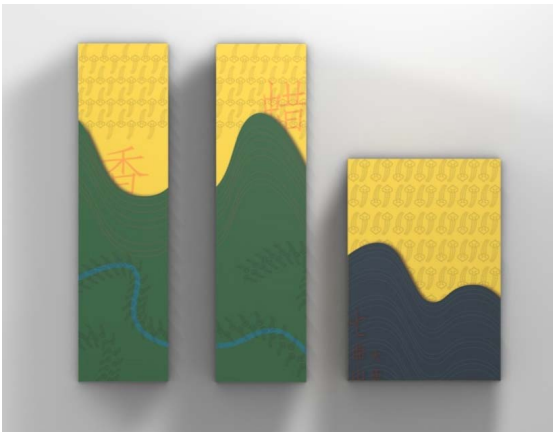


图 20 设计效果图
Fig.20 Design effect picture

6 结语

目前文创产品设计是进行文化宣传、提高经济价值的重要方式和手段。本文的设计模型通过研究七曲山景区特征,基于相关纹样,运用感性工学和形状文法可有效形成纹样衍生方案。以景区祈福文创产品设计进行验证,可有效融合景区相关特征,并且该纹样可有机融合于后续景区文创产品设计之中,对景区文化宣传、提高经济价值有实际意义,可建立景区文化自信。围绕形状文法,绝大部分设计成果都存在仅有秩序之美的审美屏障问题,本文基于景区自然和文化特征,拓展形状文法审美外延,使得最终纹样方案中兼具秩序和自由之美。

参考文献:

- [1] 陈昱. 道教建筑选址与布局中的文化意蕴探析——以武汉长春观为例[J]. 四川建材, 2021, 47(11): 49-51.
CHEN Y. Analysis of Cultural Implication in Site Selection and Layout of Taoist: Take Changchun Temple in Wuhan as an Example[J]. Sichuan Building Materials, 2021, 47(11): 49-51.
- [2] STING G. Introduction to Shape and Shape Grammars[J]. Environment and Planning, 1980, 343: 351.
- [3] 薛梅. 一种基于形状文法的建筑物三维建模新方法[J]. 地理与地理信息科学, 2012, 28(6): 31-34.
XUE M. A Shape Grammar Based Method for 3D Building Modeling[J]. Geography and Geo-Information Science, 2012, 28(6): 31-34.
- [4] 张欣蔚, 王进, 陆国栋, 等. 基于本体和形状文法的图案构形提取与重用[J]. 浙江大学学报: 工学版, 2018, 52(3): 461-472.
ZHANG X W, WANG J, LU G D. Extraction and Reuse of Pattern Configuration Based on Ontology and Shape Grammar[J]. Journal of Zhejiang University: Engineering Edition, 2018, 52(3): 461-472.
- [5] 陈满儒, 李阁, 王伟伟. 基于感性工学和形状文法的智能手表造型设计研究[J]. 机械设计与制造工程, 2016, 45(11): 82-85.
CHEN M R, LI G, WANG W W. Modeling Design of Smart Watches Based on Kansei Engineering and Shape Grammar[J]. Machine Design and Manufacturing Engineering, 2016, 45(11): 82-85.
- [6] 王伟伟, 杨延璞, 杨晓燕, 等. 基于形状文法的产品形态创新设计研究与实践[J]. 图学学报, 2014(1): 68-73.
WANG W W, YANG Y P, YANG X Y, et al. Method of Product Form Design Based on Shape Grammar[J]. Journal of Graphics, 2014(1): 68-73.
- [7] CUI J, TANG M X. Integrating Shape Grammars into a Generative System for Zhuang Ethnic Embroidery Design Exploration[J]. Computer-aided Design, 2013, 45(3): 591-604.
- [8] 徐雍涵, 徐云. 白裤瑶服饰纹样因子提取与抽象化衍生设计[J]. 湖南包装, 2022, 37(2): 157-161.
XU Y H, XU Y. Element Factor Extraction and Abstract Derivative Design of the Baiku Yao's Costume Pattern [J]. Hunan Packaging, 2022, 37(2): 157-161.
- [9] 罗力弦, 洪玲. 感性工学设计[M]. 北京: 清华大学出版社, 2015.
LUO L X, HONG L. Kansei Engineering Design[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2015.
- [10] 卿希泰, 唐大潮. 中国道教史[M]. 成都: 四川人民出版社, 1996.
QIN X T, TANG D C. History of Daoism in China[M]. Chengdu: Sichuan Renmin Press, 1996.
- [11] 酒井敦子, 李静杰. 南北朝时期的植物云气纹样[J]. 敦煌研究, 2003(2): 20-28.
SAKAI F K, LI J J. The Motifs of Scrolling Flora in the Northern and the Southern Dynasties[J]. Dunhuang Research, 2003(2): 20-28.
- [12] 黄清穗. 中国经典纹样图鉴[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2021.
HUANG Q H. Chinese Classic Pattern Atlas[M]. Beijing: People's Post and Telecommunications Press, 2021.
- [13] 吴婷婷. 两汉时期织绣中云气纹饰研究[D]. 西安: 陕西师范大学, 2009.
WU T T. Study on Cloud Patterns in Weaving and Embroidery in the Han Dynasty[D]. Xi'an: Shaanxi Normal University, 2009.
- [14] 梁惠娥, 胡少华. 清代女性服饰中的如意云纹[J]. 丝绸, 2009(12): 50-52.
LIANG H E, HU S H. Smug Cloud in Qing Dynasty's Women Clothing[J]. Journal of Silk, 2009(12): 52.
- [15] 夏目晶子. 从形式的角度看中国“团花”纹样的民族文化内涵[J]. 民族艺术, 2006(4): 55-64.
MASA K K. Traditional Cultural Implications of Chinese Tuanhua (Round floral) Patterns: A Formative Explanation[J]. National Art. 2006(4): 55-64.
- [16] 张春佳. 莫高窟唐代团花纹样造型演变研究[J]. 敦煌研究, 2020(5): 77-86.
ZHANG C J. Research on the Tang Dynasty Medallion Patterns in Mogao Caves[J]. Dunhuang Research, 2020(5): 77-86.