

# 形状文法在敦煌壁画藻井图案创新设计中的应用研究

廖鹏程 吕曼绮

广西师范大学设计学院, 广西 桂林 541000

**摘要:**本研究主要探讨形状文法如何应用在敦煌壁画藻井图案的创新设计里, 目的就是想通过现代设计手法来实现传统文化创新转型。敦煌壁画作为世界文化遗产, 具有丰富的艺术和文化价值。藻井图案因为独特的几何造型和文化象征而闻名。通过形状文法的应用, 我们提取并重新组合藻井图案元素, 结合几何变换和审美设计, 最终生成了新的设计图案, 这些设计既保留了传统艺术特色, 又增添了现代感。研究方法包括文献分析、案例研究和设计实践, 试图为敦煌文化的传承和现代应用提供理论和实践参考。研究结果表明, 形状文法不仅能促进传统图案的现代化改造, 也为文创产业提供了创新思路。

**关键词:**形状文法; 敦煌壁画; 藻井图案; 创新设计; 文化传承

## Application of Shape Grammar in Innovative Design of Dunhuang Mural Caisson Patterns

Liao,Pengcheng Lv,Manqi

School of Design of Guangxi Normal University, Guilin, Guangxi, 541000, China

**Abstract:** This research explores the application of shape grammar in the innovative design of Dunhuang mural caisson patterns, aiming to achieve cultural innovation through modern design techniques. As a UNESCO World Heritage site, Dunhuang murals possess significant artistic and cultural value, with their caisson patterns renowned for unique geometric configurations and cultural symbolism. By employing shape grammar, we extracted and recomposed pattern elements through geometric transformations and aesthetic design principles, creating novel designs that preserve traditional artistic characteristics while incorporating contemporary appeal. The methodology combines literature review, case studies, and design practice, providing theoretical and practical references for Dunhuang cultural heritage preservation and modern application. Results demonstrate that shape grammar not only facilitates modernization of traditional patterns but also offers innovative approaches for cultural creative industries.

**Keywords:** Shape grammar; Dunhuang murals; Caisson patterns; Innovative design; Cultural heritage

DOI: 10.62639/sspse18.20250103

## 引言

敦煌壁画是中国和世界文化的重要宝贵财富, 有非常高的历史和文化的价值。藻井图案属于敦煌壁画里的重要内容, 它们以特别的几何结构和很多文化象征而出名。这些图案不仅展示了古代工匠们在艺术上的技术, 还结合了比如莲花、飞天这样的元素。这体现出了不同文化融合的特点, 所以它们在艺术和文化方面都有很大价值。

如何把传统图案和现在设计结合一起, 既要保持它们的文化意义, 又要符合现代人的审美需要, 这确实是当前研究中的难题。形状文法属于基于规则的设计方法的一种, 针对这个问题给出解决办法。它可以借助几何变化和元素的重新组合, 一边创新设计, 一边还能保持传统图案的艺术特点。

这个研究主要是想研究形状文法在敦煌壁画藻井图案创新设计里的运用, 分析它在文化传承和现代设计里的重要角色。文章会先讲形状文法的基本理论, 然后讨论它怎么用在藻井图案里, 最后给出用形状文法来做创新设计的具体办法。研究的结果可以给传统艺术现代化转换带来新想法, 而且还能帮助文化创意产品开发有理论上的

支持。

## 一、形状文法与敦煌壁画藻井图案的艺术特征

### (一) 形状文法的基本概念与应用背景

形状文法也就是 Shape Grammar 这个理论, 最早是 George Stiny 在 1975 年左右提出的规则系统, 主要用具体规则来拆分图形再重组它们。它主要包括图形元素(就是形状的基础部分)和调整方法(规定形状怎么变化)。现在很多用在建筑或者画画这些方面, 特别是改造老式花纹时候特别有开发价值。用形状文法的话, 设计师既能保持设计不跑偏, 又能搞出各种不同造型, 这样符合现在人喜欢的风格。比如敦煌壁画设计时, 用这个方法把藻井那种老花纹变成现代设计元素, 这样让老艺术焕发新活力了。

### (二) 敦煌壁画藻井图案的艺术特征

敦煌藻井图案作为敦煌石窟很重要的部分, 主要在洞窟顶上, 用对称还有几何图形, 视觉上看起来很有动感又层次分明。这些图案设计上经常是中间往外发散, 变成圆形或者方形这些形状, 显得很整齐又稳定, 说明古代匠人对几何美学研

(稿件编号: SE-25-3-1019)

**作者简介:** 廖鹏程 (1987-), 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯: 广西省桂林市, 学历: 博士, 研究方向: 交互设计。  
吕曼绮 (2004-), 性别: 女, 民族: 汉, 籍贯: 湖南省衡阳市, 学历: 本科, 研究方向: 纹样提取, 交互。

究得比较深。颜色上用了红色、金色、青色这些亮色,不光看起来亮眼,还有文化上的意思,金色是代表神,红色是吉利的意思,青色是让人安静的感觉。

### (三) 藻井图案的文化象征与内涵

敦煌的藻井图案不只是装饰作用,还包含了文化和哲学上的意义。比如说莲花纹代表生命再生和纯洁,忍冬纹的意思就是生命延续和顽强。然后飞天形象则代表了自由和解脱,那些几何图案比如水涡纹和火焰纹,其实说明古人对自然规律和宇宙怎么运转的理解。这些符号化的图案不光反映古人的思想,还能看出敦煌壁画背后的文化因素。

### (四) 形状文法在藻井图案设计中的应用潜力

形状文法就是提取组合传统艺术元素,这样能实现藻井图案的创新设计。设计师可以用旋转放大这些操作对传统图案进行改造,这样处理后既保持原来的艺术特点,又能符合现代设计需要。形状文法的好处就是通过有规律的变化,产生很多不同的图案排列,让图案变得更现代。这个过程不仅是样式的改变,还是对传统文化的重新解读,让传统的东西在现代社会重新活起来。

另外形状文法在文创产品设计里应用广泛。比如说通过用数字技术和电脑设计软件,敦煌藻井图案就能变成现代风格的家居装饰品、文化纪念品这些产品,这样让传统文化在今天重新出现和传播开来。形状文法给文化创意产业发展带来一些新思路和方法,这样是很好的。

## 二、形状文法在敦煌藻井图案创新设计中的应用

形状文法的应用在敦煌藻井图案的创新性设计里起到了很大作用,尤其是在图案元素提取和重新组合、几何变化与对称性的运用,以及实际创新设计案例这些方面。下面会仔细讨论这些应用是怎么帮助敦煌藻井图案重新变得有生命力的。

### (一) 图案元素提取与重构

首先是形状文法用在藻井图案设计里,必须得从图案的基本元素开始搞。敦煌藻井的图案里面有好多几何形状和文化符号,像什么莲花纹、飞天、忍冬纹这些。用形状文法的话,设计师就能把里面的基本单元抽出来,再重新排列组合。比如说莲花纹通常都是好多对称花瓣拼起来的,忍冬纹就是那些弯弯绕绕或者螺旋的线条,这两个都是藻井里很常见的元素。

在元素被提取之后,形状文法会对这些基础图形进行重新组合和改变形状,这样就能得到新的样式。比如莲花的图形经过转动和放大缩小这样的几何变化后,就能得到大小和样子不同的莲花,这样原来基础上就有了新的视觉上的不同。形状文法不只是说元素之间有什么联系,还能通过像转动、镜像对称这些规则,灵活调整传统图案元素,从而做出新的设计。

### (二) 几何变换与对称性应用

形状文法里的几何变化是它最主要优点,这个规则让图案设计在创新时候能维护结构上稳定同时看起来美观。敦煌藻井纹样里像旋转啊、缩放、对称这些方法都是经常被使用的手段。用这些方法设计师就能把传统图案变成新的样子,这样既保持了原本艺术特色还能符合现在人们的审美需要啦

比如设计师用形状文法方法对莲花图案做旋转处理,还能按需求缩放大小,生成各种大小和排布的莲花纹样。经过这些几何变化后,让图案形态变得新颖,视觉上也有了层次和动感的效果。还有形状文法的对称性使用在敦煌藻井纹样里特别关键,通过横向纵向的镜像处理,能使纹样元素达到平衡排列,加强整体图案的和谐美和吸引力。

### (三) 创新设计实例分析

形状文法的几何变换规则不仅在理论有意义,实际应用也很多,比如在家居设计、产品设计还有文化创意产品开发方面,显示出它们很强的创新能力。

比如在家居设计方面,设计师可以用形状方法对敦煌藻井图案重新组合或排列,把它们变成现代家居装饰比如壁纸、窗帘或地毯这些。设计师会把像莲花纹、忍冬纹这样的元素通过转动、放大缩小、对称这些变化方式,处理之后产生新的图案,这样既有传统文化的东西在里面,同时也能适应现代家居喜欢简洁的风格。

另外,形状文法在文创产品设计里应用也效果明显。比如敦煌藻井的图案元素被用在麻将牌的设计上,把莲花纹、忍冬纹这些有文化象征的元素和现代设计方法结合,这样既传递敦煌文化的内涵,也让这些元素有了新的表现方式。这样不仅给敦煌文化传承提供了新载体,还让传统艺术在现代生活里有了新的生命力。

在灯具设计等产品领域,形状文法也体现出创新。把藻井图案中的几何元素进行变化重组,设计师能够设计出既有传统艺术感,又满足现代需求的灯具造型。这样做不仅让传统文化用得更广,而且也让文创产品在市场上更有竞争力了。

## 三、形状文法在藻井图案创新设计中的应用难题与解决路径

### (一) 形状文法应用中的主要难题

在把形状文法用到敦煌藻井图案创新设计时,设计师们首先需要解决的问题是怎么把图案里的元素抽取出来再重新组合。敦煌藻井的图案结构很复杂,里面有很多元素互相交织在一起,要怎么找到里面最有代表性的基本元素,这个在设计的时候就是个很大的困难。这些图案通常会有好多几何形状、符号还有带象征意义的东西,它们自己本身对称又有层次,这就让抽图案元素变得更麻烦,经常会出现信息漏掉或者抽得不够准的情况。再加上图案元素种类太多,形状文法必须能适应不同样子和尺寸的变化,这对怎么制

定规则和实际应用来说都提出了很高的要求。

还有一个问题出在形状文法规则太灵活了。虽然形状文法给图案设计提供了一些明确的变换规则，但在面对那些复杂多变的传统艺术图案时，现在有的那些规则可能不够用了。藻井图案里的元素往往有很多变形和排列方式，那些固定规则可能没法满足所有设计要求。怎么在规则通用性和设计创新之间找到平衡，这在使用形状文法的时候是个需要解决的难题。

### (二) 解决形状文法应用难题的策略与方法

针对这些应用中的困难，解决办法主要是数字化技术引进、形状文法规则灵活调整还有设计工具智能辅助。首先数字化技术给藻井图案图形处理带来有力的帮助。利用先进的图像处理和计算机视觉技术，图案元素的提取可以自动化和智能化地快速完成，避免传统人工方法容易出现的误差和结果不一致的问题。这种技术手段不但提升元素提取的准确度，而且让图案分析和处理速度加快，给形状文法规则的运用打下良好的数据基础。

第二，提高形状文法规则的灵活程度是解决设计困难的重要方法。用能自己变化的规则系统，这样就能根据不同设计要求来改变优化。比如说用上人工智能这些技术，形状文法规则就能根据设计复杂程度和元素多少，自动改变调整方法，既保证设计统一，又能满足不同艺术元素和创意需要。这样做设计师就能保留传统符号，同时设计出现代人喜欢的图案。

最后智能设计工具的使用让形状文法变得更好用了。现在的设计软件不光能处理图形很厉害，还可以把形状文法的规则用进去。设计师用这些工具改图案更方便，还能马上看到效果，让设计过程更快。这种工具不但让设计速度变快，而且能让形状文法变换得更准确，这样设计师就能做出更有新意的好设计。

## 四、形状文法与敦煌文化传承的未来趋势

### (一) 文化传承的价值

形状文法对于敦煌文化的传承和再创作可能可以算作一种办法。敦煌壁画是属于世界遗产的，里面有很多文化符号还有历史的东西，现在的问题是怎么让这些传统艺术能在现代社会里传下去。形状文法这个办法就是从藻井图案里找出元素，再做一些几何变化，然后原来的图案就能用在现在设计里变得新一点。

形状文法在创新设计里面不光保留下敦煌艺术的核心元素比如莲花纹、飞天纹这些，还让它们在现代家具、产品设计里有很多应用。设计师们通过旋转、缩放这些规则，可以创造出既符合传统文化同时又适合现代审美的设计。这样的创新不光提升传统艺术的现代应用价值，还促进了敦煌文化在全球范围中的传播和接受。

### (二) 未来发展趋势

现在技术越来越进步，形状文法和人工智能、大数据这些技术一起用，可能给敦煌文化传播带来新机会。人工智能发展很快，这让形状文法的

使用变得更智能。用机器学习和自动化算法，形状文法可以按照设计需要做出更有创意的设计，不用像以前那样全靠人工修改。大数据也能给设计师更多历史数据，帮他们更好理解现在设计需要什么。

人工智能和大数据一起使用，形状文法的应用可以更准确和高效。这种技术不但让设计更灵活，还给传统文化元素转换成现代风格带来更多可能性。这样结合起来，形状文法可能会促进文化创意产业发展的关键手段。

### (三) 跨学科应用的潜力

形状文法在不同学科之间应用的潜力也很重要。随着VR、AR还有3D打印这些新技术出来之后，形状文法能用到的地方变得更多了。比如说设计师用VR和AR技术，可以把敦煌藻井花纹这些传统文化的东西做成三维立体还能互动的样子，观众在虚拟空间里能直接摸到或者改变这些图案。这样不仅让文化传播效果变好，也让观众更容易看明白这些东西。

还有，3D打印技术让形状文法做出来的花纹可以变成真实东西，比如文化创意产品或者家里摆的装饰品。这样跨领域的使用，不光让敦煌文化变得更现代了，还让它在这个社会里找到了新的地方来展示自己。

## 五、结束语

这个研究主要研究了形状文法怎么用到敦煌藻井图案的创新设计里，说明它有可能促进传统艺术图案现代化转变的潜力。根据研究发现，形状文法把藻井图案的各个元素抽出来再重新组合，这样既保持住传统艺术的特点，又给现代设计带来新价值，让敦煌文化可以更好传下去还能创新。形状文法给传统艺术搞出新的设计思路，特别是在做家具和产品设计时候，能看到更多可能的应用。

虽然形状文法在实际使用中存在图形抽取难度和规则灵活度这些难点，不过数字技术加上智能设计软件的配合，可以改进实际应用中的效果。之后的研究还可以去研究形状文法和新技术的结合使用，比如说人工智能或者VR技术这些，促进它在文创产业中更多使用。

这个研究给形状文法用在传统艺术创新设计上提供了理论支撑和实际例子，同时也对敦煌文化的传承发展方面给出了一些新的思路。

### 参考文献：

- [1] 周洁, 苏建宁, 刘仲青等. 基于移情法的文创产品设计应用——以莫高窟藻井艺术文创产品设计为例 [J]. 艺术与设计(理论), 2018.
- [2] 卜俊, 孙培贤, 唐刚等. 敦煌藻井纹样在现代女式手提包中的创新设计与应用 [J]. 皮革科学与工程, 2021.
- [3] 焦天怡. 唐代敦煌石窟藻井图案在文创产品设计中的应用研究 [D]. 华东理工大学, 2017.
- [4] 陈彦彤, 孙立. 敦煌壁画藻井纹样在文创产品中的创新应用研究. 天工, 2023.
- [5] 薛宁. 敦煌藻井图案元素在UI设计中的应用 [D]. 南京信息工程大学, 2019.