

基于形状文法的青铜酒器形态推演与设计应用

杨剑威¹, 王毅²

(1.西京学院, 西安 710123; 2.西安理工大学, 西安 710054)

摘要: **目的** 为继承和发扬商代青铜酒器的典型特征, 塑造出具有延续性、独特性、差异化的产品形态, 满足现代消费者对酒器产品的个性化需求。**方法** 引入形状文法的基本理论和推演机制, 通过对商代和现代酒器形态特征的调研, 总结并提取商代酒器的典型形态特征及符合现代消费审美需求的形态要素。在形态推演过程中结合审美意向、尺寸等主客观约束条件, 以现代酒器中的瓶、壶、杯和温酒器为例展开形态设计推演。**结论** 构建了酒器形态融合推演设计模型, 通过实践案例验证了方法的有效性和可行性。降低了形态创意设计过程中的不确定型和模糊性, 同时将商代青铜酒器特征元素融合现代酒器特征及审美趣味进行传承与创新, 既丰富了现代酒器设计的文化内涵, 又为同类产品设计研究提供了方法支撑和过程参考。

关键词: 产品设计; 青铜器; 形状文法; 酒器; 形态推演

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)08-0317-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.08.052

Shape Deduction and Design Application of Bronze Wine Utensils Based on Shape Grammar

YANG Jian-wei¹, WANG Yi²

(1.Xijing University, Xi'an 710123, China; 2.Xi'an University of Technology, Xi'an 710054, China)

ABSTRACT: Order to inherit and carry forward the typical characteristics of the Shang Dynasty bronze wine vessel, it has created a continuous, unique and differentiated product form to meet the individualized needs of modern consumers for wine products. The basic theory and deduction mechanism of shape grammar are introduced. Through the investigation of the morphological characteristics of Shang Dynasty and modern liquor, the typical morphological characteristics of Shang Dynasty wine ware and the morphological elements that meet the aesthetic needs of modern consumption are summarized and extracted. In the process of morphological deduction, combined with the subjective and objective constraints such as aesthetic intention and size, the bottle, pot, cup and warm wine in the modern wineware are taken as examples to develop the shape design. The design model of wine vessels fusion was constructed. The validity and feasibility of the method were verified by practical examples. Reduce the uncertainty and ambiguity in the process of morphological creative design. At the same time, the characteristics of bronze wine vessels in Shang Dynasty were combined with the characteristics of modern wine vessels and aesthetic taste for inheritance and innovation, which not only enriched the cultural connotation of modern wine vessel design, but also provided method support and process reference for similar product design research.

KEY WORDS: product design; bronze ware; shape grammar; wine vessel; form deduction

收稿日期: 2019-12-03

基金项目: 2018年度国家社科基金艺术学项目(18BG132)

作者简介: 杨剑威(1987—), 男, 陕西人, 硕士, 西京学院高级工程师, 主要从事产品设计方法及形态创意设计方面的研究。

中国具有浓厚的酒文化,酒器是酒文化中重要的组成部分和符号载体。酒的酿造始于殷,殷商时期的青铜酒器盛行,品类繁多、形制丰富独特,这得益于当时的酿酒业和青铜器技艺的发展^[1-2]。随着时代的变迁,酒器的形制受生活方式、审美趣味、材料及工艺的进步等多维因素影响,现代酒器形制已发生了重大变化。曾经优秀的中国酒器符号没有得到很好地传承,呈现出明显的分段,其中原因有:(1)商代酒器的复杂性与现代酒器追求的简约型直接的矛盾;(2)没有较为科学的方法辅助设计师完成商代酒器特征的演变;(3)不同时期人们对酒器的功能需求、产品情感交互体验和审美不同。上述三点是文章重点研究及要解决的问题。经文献资料查阅发现,目前对商代青铜酒器及商代青铜酒器融合现代需求的设计研究很少,多以研究器型纹案装饰、造型特点、文化内涵为主^[3],因此将商代青铜酒器的形制特征结合现代多维需求的约束,运用形状文法的逻辑规则方法,推演出具有延续性、创新性的酒器设计,满足市场多样性的需求,适应激烈的同质化产品竞争。同时对弘扬、传承、激活我国青铜酒器文化具有促进作用。

1 形状文法

1.1 形状文法理论

形状文法由乔治·史汀尼于1972年提出的^[4]。它是将语言学中字、词、句的演绎逻辑方法运用到图案设计推演中,使新生成图案具有一定的延续性和差异性,避免设计人员主观意识的模糊推断^[5]。

形状文法的演绎过程通过对初始形态要素的提炼、权重赋予、空间约束后,应用形状文法的演绎规则生成具有传承性的新形态^[6],并以此作为形态创新依据展开设计。根据乔治·史汀尼对形状文法的定义,可以用 $SG=(S,L,R,I)$ 进行描述。 SG 为 S 通过规则(如镜像、旋转、置换、微调等)推演出来的形状集,其中, S 表示形状的有限集合; L 表示标记的有限集合; R 表示推演的规则集; I 表示初始形状。

形状文法最初在建筑设计中得到应用,后拓展到产品设计、服饰、装饰图案领域^[7-9]。张欣魏对形状文法进行了改进,有助于满足系列化复杂图案设计的推演^[10];李阳等将形状文法逻辑规则分成处理逻辑、修正逻辑和重构逻辑用于产品造型创新设计中^[11];王伟等提出一种结合流行趋势符号的形态推演模型^[12];Dhuha A. Al-kazzaz使用形状文法中的规则对建筑设计进来的方案推演^[13]。通过上述研究可以看出形状文法对于图案、形态方案的演变与传承具有科学的指导意义,目前有关形状文法应用研究较少,主要集中于三个方面的探索:一是初始形状的推演与延续,二是形状文法与风格意向、多维约束下的设计推演,三是流行元素结合初始形状的文法逻辑推演。对于中国传统文化符号结合现代审美趣味的二次创新推演研究

较少,因此从传统形制符号入手结合现代审美需求,运用形状文法机制推演出具有延续性、传承性的现代形态具有重要意义。

1.2 形状文法推演规则

常用的形状文法的推演规则有增减 P_1 、置换 P_2 、缩放 P_3 、复制 P_4 、镜像 P_5 、旋转 P_6 、微调 P_7 、错切 P_8 。初始形状 I 可通过多个规则 L 的进行形状逻辑推演。

增减,是对形状或集合中的某一特征元素进行增加或减少引入的某一特征集 S_1 。逻辑规则可以描述为:增 $T_1S=S\oplus S_1$,如 $S=\{\circ, \diamond, \star\}$, $S_1=\{\circ, \triangle\}$,则 $T_1S=\{\circ, \diamond, \star, \triangle\}$;减 $T_2S=S\ominus S_1$,如 $S=\{\circ, \diamond, \star, \square, \triangle\}$, $S_1=\{\circ, \diamond, \square\}$,则 $T_2S=\{\star, \triangle\}$;置换,是对形状或集合中的某一特征元素替换成引入的某一特征 S_1 。逻辑规则可以描述为: $S=\{\circ, \diamond, \star\}$, $S_1=\{\circ, \diamond, \square\}$,则 $T_3S=\{\circ, \triangle, \square\}$;缩放,是对形状中的单元素或多元素进行放大缩小变化,缩放规则分为等比、不等比;复制,是对形状或集合中的某一特征元素进行复制,位移;镜像,是对形状或集合中的某一特征元素延着某一设定轴进行翻转操作;旋转,是对形状或集合中的某一特征元素延着某一参考点进行角度偏移;微调,是对形状或集合中的某一特征元素进行细微调整,错切,是使形状继承原特征的同时产生扭变^[14]。

在实际形状推演过程中,形状受多维因素的制约或影响,如尺寸约束、功能架构、结构要求、人机环境、心里感知、美学法则等。推演规则在应用时可以重复或多规则作用于形状元素^[15]。

2 青铜酒器形态推演模型构建与特征分析

2.1 形态推演模型构建

青铜酒器形态推演模型由收集与认知,建立特征与约束集,文法逻辑推演和酒器设计四个模块构成,酒器形状推演模型见图1。

收集与认知模块。主要对商代青铜酒器和现代酒器进行资料收集、分类;对现代酒器审美特征、材质、功能、容量等多维因素进行分析。

建立特征与约束集模块。以前期调研为依据,由三名设计师和三名普通消费者对商代和现代典型酒器特征进行筛选,为了保证筛选不受其他因素的干扰,参与筛选的所有酒器图片进行灰度和去字标处理。对选出的酒器进行特征提取建立商代酒器特征集和现代目标产品特征集。约束集的建立包含主观约束(如审美意向)和客观约束(如尺寸、材料)。

文法推演模块。设计师根据文法规则和主客观约束推演出方案集并做初步筛选与微调。

酒器设计模块。设计师对方案集进行筛选、形状设计应用、方案评价及优化,方案冻结的过程。

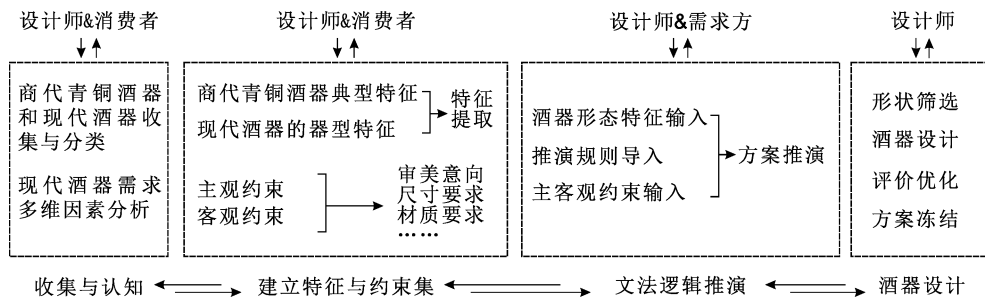


图 1 酒器形状推演模型
Fig.1 Shape deduction model of wine Apparatus

表 1 商代酒器典型器型分类及特征提取
Tab.1 classification and feature extraction of typical wine Utensils in Shang Dynasty

名称	饮酒器				煮酒器			贮酒器				盛酒器				
商代酒器																
特征提取																
编号	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆

2.2 商代青铜酒器形态特征

商代青铜酒器种类多样，器型独特，主要有爵、角、觚、罍、尊、壶、卣、觥、鬯、甗、盃等二十余种^[16]；按用途可分为饮酒器（爵、角、觚）、煮酒器（罍、盃）、贮酒器（尊、甗）和盛酒器（壶、卣、鬯、觥）。饮酒器中爵与角的器型相似，角是从爵中演变而来，无爵柱，三足、流尾^[17]。觚的器型独特古朴，口宽腰细；煮酒器中以罍为代表，器型由三足，一釜，两柱构成，开口呈圆形。盃用以温酒或调和酒水的浓淡，器型多为圆口，腹大，流长、有釜，三足或四足；贮酒器中尊的体型较大，口大超过肩径，腹部向外凸起形态或圆或方，圈足位于器型三分之一以下呈八字形，是商代早中期常见的形制。甗腹部较大，与尊相比横向宽，纵向低开，口与圈足口径相对一致；盛酒器中壶与卣器型相似，多为圆形部分呈方形和直筒形，颈微收，腹部饱满圆润，卣圈足略大于壶，带提梁。鬯的器型有圆形和方形(商代晚期)特征为口小，肩广，深腹，圈足，有盖，两侧有提环。觥的器型多为兽形，呈圆形或方形器身，圈足或四足，带盖。觥的流部为兽形的颈部，可用作倾酒^[18]。在形状特征提取和文法推演过程中，器型形状可根据相似性进行形状分类，相似器型天然有一种延续性特征。商代酒器

典型器型分类及特征提取见表 1。

2.3 现代酒器形态特征

工业化时代高速发展，标准化的酿酒工艺和酒的贮盛方式发生了很大改变，过去的贮酒器和盛酒器逐步淡化，由批量化的容器包装所替代（如酒瓶）。现代酒器形式相对简单，同一器物会兼备多种用途，如酒瓶既是贮酒器又是盛酒器。不同酒类所选用的酒器种类不同，本次研究针对白酒品类的酒器展开。酒器调研由三名专业设计师和三名普通消费者通过互联网共同完成资料收集，共收集到三百三十七张白酒酒器图片，根据功能和器型风格进行分类。为了保证分类和筛选器型特征时不受色彩、品牌等其他因素干扰，在实验开始前对资料做去标、白底、灰度和统一视角的处理。实验分类可以划分为饮酒器（杯、盅）、温酒器（加热台、温酒钵）、盛酒器（壶、分酒器）和贮酒器（瓶）四类，现代酒器典型器型分类及特征提取见表 2。饮酒器（实验标记为 C）常见的有杯、盅两种，材质多为陶瓷和玻璃，器型现代简洁，部分仿古形态。温酒器（实验标记为 D）分加热台和温酒钵两部分组成，其中温酒钵的形态特征多以加热台相似，器型多为倒八字、正八字、直臂为主。盛酒器（实验标记为 H）有壶和分酒器，现代使用场景中充当短

表2 现代酒器典型器型分类及特征提取
Tab.2 Classification and feature extraction of typical types of modern wine vessels

名称	器型样本						器型特征提取							
饮酒器														
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆		
温酒器														
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆		
盛酒器														
	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H ₆	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H ₆		
贮酒器														
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇

表3 酒器推演主客观约束条件
Tab.3 The wine vessel deduces subjective and objective constraints

名称	饮酒器(杯)	温酒器(加热台、温酒钵)	贮酒器(瓶)	盛酒器(壶)
材质	陶瓷	陶瓷	陶瓷	陶瓷
规格 mm(长*宽*高)	45*45*50	110*100*65 温酒钵依据加热台规格演变	95*95*200	65*65*140
风格意向	简约、朴拙、现代、中庸(根据调研器型喜好度评价)			
融合器型建议	爵、角、觚、罍	罍、盃、壘、尊、卣	觚、壶、盃、卣	觚、盃、甗、卣

暂贮酒和分酒的功能。器型风格传统,材质以陶瓷玻璃居多。贮酒器瓶(实验标记为E),用于储存、流通、宣传等功能的容器,酒瓶的设计多受地域文化和品牌形象的影响^[19]。经过调研可以将其分成三种风格,一是传统型,器型特征古朴(如E₁、E₂、E₃);二是现代型,器型简洁硬朗(如E₅、E₆、E₇);三是中间型,介于传统和现代型之间,器型优雅(如E₃、E₄),是实验中满意度投票最多的一种。

3 形态推演

3.1 酒器的多维约束

酒器形状推演是将商代典型的酒器形态特征与

现代优秀的酒器形态特征相互融合的设计过程,因此新的器型应适应于现代人的使用场景。设计约束根据人的使用方式和习惯进行定义。依据前期调研制定出本次设计的主客观约束,酒器推演主客观约束条件见表3,其中规格在限定范围内可以根据器型需要微调。融合器型建议可以根据器型特征和功能进行文法推演。形态设计是主客观条件相互约束、选择、妥协的结果,但不是唯一的,这正是设计的魅力所在。形态推演过程中规则的选择不是唯一的,推演规则的相互组合会生成大量的方案,在这些可能性中不是所有方案都符合实际需求,需要设计师和决策者在满足产品客观约束条件下,根据经验作出主观判断,这样既可以高效地规避大量不合理方案和繁重的筛选过程,同

时又可以保证推演方案设计的快速应用性和多样性。本次实践的推演过程只是众多设计可能中的一种，只具有代表性，不具有唯一性。

3.2 推演过程

饮酒器（杯）文法推演，选择商代饮酒器（表 1）中的 A_1 和现代饮酒器（表 2）中的同族产品 C_4 作为推演的初始形态，饮酒器（杯）形状文法推演示意图 2。对 A_1 、 C_4 施加规则 P_3+P_5 （缩放+镜像）得到形状 F_1 ，对 F_1 施加规则 P_1+P_2 （增减+置换）得到形状 F_2 ，最后对 F_2 施加规则 P_7 （微调）得到形状 F_3 。规格约束控制为 $45*45*50$ mm。截面参照 A_1 进行设计优化。

温酒器（加热台）形态推演选择商代煮酒器（表 1）中的 A_5 和现代温酒器（表 2）中的同族产品 D_6 作为推演的初始形态，温酒器（加热台）形状文法推演示意图 3。对 A_5 、 D_6 施加规则 P_3 （缩放）得到形状 J_1 ，对 J_1 施加规则 P_1+P_2 （增减+置换）得到形状 J_2 ，最后对 J_2 施加规则 P_3+P_7 （缩放+微调）得到形状 J_3 。规格约束控制为 $110*100*65$ mm。截面参照 A_5 进行设计优化。

盛酒器（壶）形态推演选择商代盛酒器（表 1）中的 A_{16} 和现代盛酒器（表 2）中的同族产品 H_6 作为推演的初始形态，盛酒器（壶）形状文法推演示意图 4。

图 4。对 A_{16} 、 H_6 施加规则 P_5+P_6 （镜像+旋转）得到形状 L_1 ，对 L_1 施加规则 P_1+P_2 （增减+置换）得到形状 L_2 ，最后对 L_2 施加规则 P_3+P_7 （缩放+微调）得到形状 L_3 。规格约束控制为 $75*75*125$ mm。截面参照 H_6 进行设计优化。

贮酒器（瓶）形态推演选择商代饮酒器（表 1）中的 A_4 和现代贮酒器（表 2）中的同族产品 E_5 作为推演的初始形态，贮酒器（瓶）形状文法推演示意图 5。对 A_4 、 E_5 施加规则 P_1+P_3 （增减+缩放）得到形状 K_1 ，对 K_1 施加规则 P_3+P_4 （缩放+复制）得到形状 K_2 ，最后对 K_2 施加规则 P_5+P_7 （镜像+微调）得到形状 K_3 。规格约束控制为 $65*65*140$ mm。截面参照 E_5 进行设计优化。

3.3 方案设计

设计师根据形状文法推演出来的特征形状集 $SG=\{F_3, J_3, L_3, K_3\}$ 展开酒器器型设计。色彩选用灰黑色，营造出古朴、天然的质感，形态在贴近推演形状的同时进行型面特征的优化，增加型面的饱满度设计效果，酒器方案设计效果见图 6。上述所推演的器型只是诸多可能中的一种形式，在实际设计应用过程中可以借助计算机二次开发的方式推演形状集 SG ，也可根据设计师的行业经验结合设计约束输入自行推演。

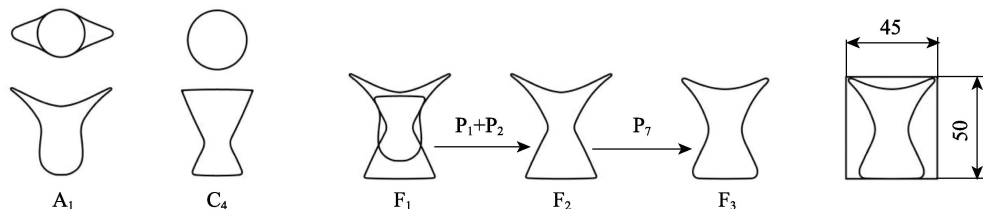


图 2 饮酒器（杯）形状文法推演示意
Fig.2 A grammatical deduction of the shape of drinking Apparatus (Cup)

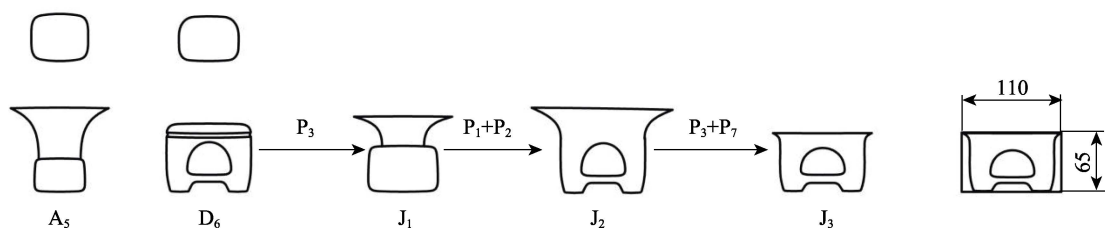


图 3 温酒器（加热台）形状文法推演示意
Fig.3 Illustration of shape grammar deduction of Warm wine Apparatus (heating table)

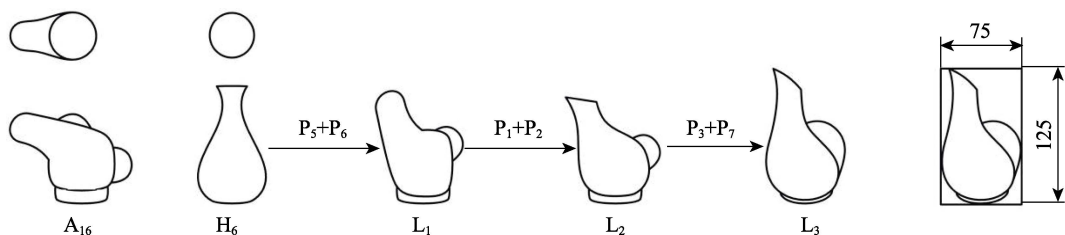


图 4 盛酒器（壶）形状文法推演示意
Fig.4 Illustration of shape grammar of wine container (pot)

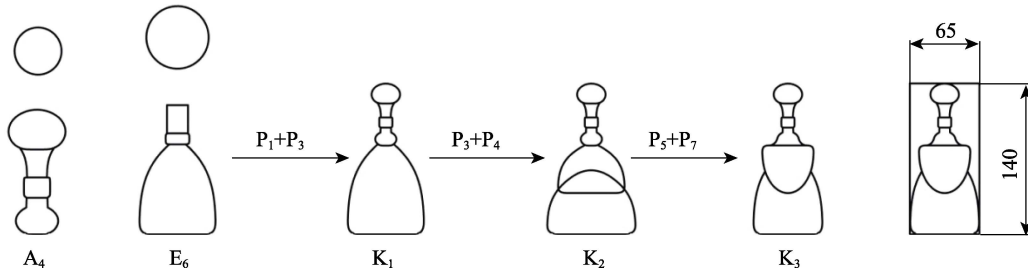


图5 贮酒器(瓶)形状文法推演示意

Fig.5 grammatical deduction of the shape of wine storage (Bottle)



图6 酒器方案设计效果

Fig.6 Effect diagram of wine device design

4 结语

以商代青铜酒器作为器型设计的符号本源,结合当代酒器器型呈现出的新风格、新元素等特征,应用形状文法的推演机制,在主客观约束的条件下科学的推演出具有延续性、创新性的酒器器型设计。设计结果表明推演模型有助于快速融合两种符号特征,并能在一定约束条件下达到设计要求,对符号提取及传承演变具有较强的实际应用价值。下一步将对不同时期的酒器器型特征作符号提取,分析器型演变中的变化规则,将其与文法推演机制相结合,使推演方法更符合器型的进化规律。

参考文献:

- [1] 李聪聪. 贵州茅台酒文化全球对比分析及世界遗产价值[D]. 贵阳: 贵州师范大学, 2017.
LI Cong-cong. Global Comparison Analysis and the World Heritage Values on Guizhou Moutai Liquor Culture[D]. Guiyang: Guizhou Normal University, 2017.
- [2] 姚善良, 韩杰. 浅谈商代青铜酒器设计[J]. 艺术教育, 2018(20): 177-178.
YAO Shan-liang, HAN Jie. Talking about the Design of Bronze Wineware in Shang Dynasty[J]. Art Education, 2018(20): 177-178.

- [3] 李娜. 商代青铜酒器文化研究[J]. 艺术与设计, 2009(8): 352-354.
LI Na. Analysis of Cultural Connotation of Bronze Drinking Vessels in Shang Dynasty[J]. Art and Design, 2009(8): 352-354.
- [4] STINY G. Introduction to Shape and Shape Grammar[J]. Environment and Planning B: Planning and Design, 1980, 7(3): 343-351.
- [5] 罗仕鉴, 李文杰. 产品族设计 DNA[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2016.
LUO Shi-jian, LI Wen-jie. Product Family Design DNA[M]. Beijing: China Building Industry Press, 2016.
- [6] DHUHA A. A Framework for Adaptation in Shape Grammars[J]. Design Studies, 2012, 33(4): 342-356.
- [7] KNIGHT T, STINY G. Making Grammars: From Computing with Shapes to Computing with Things[J]. Design Studies, 2015(41): 8-28.
- [8] 胡志刚, 余晓庆. 基于形状文法的女式鞋靴形态设计方法研究[J]. 中国皮革, 2016, 45(11): 65-68.
HU Zhi-gang, YU Xiao-qing. Study on Shape Design Method of Women's Shoes Based on Shape Grammar[J]. China Leather, 2016, 45(11): 65-68.
- [9] 王伟伟, 彭晓红. 形状文法在传统纹样演化设计中的应用研究[J]. 包装工程, 2013, 34(6): 57-60.
WANG Wei-wei, PENG Xiao-hong. Application Study of Shape Grammar in Evolutionary Design of Traditional Patterns[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(6): 57-60.
- [10] 张欣蔚, 王进. 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): 461-463.
ZHANG Xin-wei, WANG Jin. Extraction and Reuse Ontology of Pattern Configuration Based on and Shape Grammar[J]. Journal of Zhejiang University(Engineering Science), 2018, 52(3): 461-463.
- [11] 李阳, 许占民. 产品造型创新设计的文法化推演研究[J]. 机械设计, 2017, 34(6): 124-128.
LI Yang, XU Zhan-min. Research on Grammar Deductive of Product Form Innovation Design[J]. Journal of Machine Design, 2017, 34(6): 124-128.
- [12] 王伟伟, 杨延璞. 基于形状文法的产品形态创新设计研究与实践[J]. 图形学报, 2014, 35(1): 68-73.

(下转第 326 页)

参考文献:

- [1] 王振伟, 王银芹. 大悟县红色文化旅游纪念品设计探讨[J]. 湖北工程学院学报, 2019, 39(4): 120-124.
WANG Zhen-wei, WANG Yin-qin. Design of Red Cultural Tourism Souvenirs in Dawu Country[J]. Journal of Hubei Engineering University, 2019, 39(4): 120-124.
- [2] 刘润为. 红色文化是文化自信的根本支撑[J]. 马克思主义文化研究, 2019(2): 192-193.
LIU Run-wei. Red Culture is the Fundamental Support of Cultural Confidence[J]. Marxism Cultural Studies, 2019(2): 192-193.
- [3] 徐丽平. 动漫设计视角: 新时期江西红色文化元素的提取与应用[J]. 中国民族博览, 2018(6): 142-144.
XU Li-ping. Animation Design Perspective: the Extraction and Application of Red Cultural Elements in Jiangxi in the New Era[J]. China National Exhibition, 2018(6): 142-144.
- [4] 王薇, 谢一槐. 浅谈红色文化元素在文创产品设计中的应用[J]. 工业设计, 2018(1): 70-71.
WANG Wei, XIE Yi-huai. Brief Talk the Application of Red Cultural Elements in Cultural and Creative Product Design[J]. Industrial Design, 2018(1): 70-71.
- [5] 唐晶. 从 798 艺术区看红色元素在消费文化中的意义[J]. 大众文艺, 2012(20): 297-298.
TANG Jing. The Significance of Red Elements in Consumer Culture from 798 Art District[J]. Popular Literature and Art, 2012(20): 297-298.
- [6] 陈红, 汤颖. 盐城地域文化特色的旅游纪念品设计[J]. 淮海工学院学报(人文社会科学版), 2017, 15(10): 63-65.
CHEN Hong, TANG Ying. Design of Tourist Souvenirs with Regional Cultural Characteristics in Yancheng[J]. Journal of Huaihai Institute of Technology (Humanities and Social Sciences), 2017, 15(10): 63-65.
- [7] 曾小红. 论湖湘红色文化元素在旅游纪念品设计中的应用[J]. 中国包装, 2017, 37(5): 26-28.
ZENG Xiao-hong. Application of Huxiang Red Cultural Elements in the Design of Tourist Souvenir[J]. China Packaging, 2017, 37(5): 26-28.
- [8] 熊建新, 黎文勤. 南昌地铁空间装饰与江西红色文化元素导入研究[J]. 美术大观, 2017(12): 108-109.
XIONG Jian-xin, LI Wen-qin. Space Decoration of Nanchang Metro and the Introduction of Jiangxi Red Culture Elements[J]. Art Panorama, 2017(12): 108-109.
- [9] 钟凯. 红色文化元素在文创产品设计中的应用[J]. 艺术科技, 2018, 31(9): 172.
ZHONG Kai. The Application of Red Cultural Elements in Cultural and Creative Product Design[J]. Art Science and Technology, 2018, 31(9): 172.
- [10] 麻钱钱, 卢丽刚, 韩玲. “互联网+”语境下高校红色文化大众化传播策略[J]. 内江师范学院学报, 2019, 34(5): 111-115.
MA Qian-qian, LU Li-gang, HAN Ling. Popularization Strategy of Red Culture in Colleges and Universities under the Context of “Internet+”[J]. Journal of Neijiang Normal University, 2019, 34(5): 111-115.
- (上接第 322 页)
- WANG Wei-wei, YANG Yan-pu. Method of Product Form Design Based on Shape Grammar[J]. Journal of Graphics, 2014, 35(1): 68-73.
- [11] 卢兆麟, 汤文成. 一种基于形状文法的产品设计 DNA 推理方法[J]. 东南大学学报(自然科学版), 2010, 40(4): 704-709.
LU Zhao-lin, TANG Wen-cheng. Method of Design DNA Reasoning Based on Shape Grammar[J]. Journal of Southeast University(Natural Science Edition), 2010, 40(4): 704-709.
- [12] 杨延璞, 陈登凯. 基于形状文法的泛族群产品形态设计[J]. 计算机集成制造系统, 2013, 19(9): 2109-2110.
YANG Yan-pu, CHEN Deng-kai. Pan-ethnic-group Product Form Design Based on Shape Grammar[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 2013, 19(9): 2109-2110.
- [13] 孙志学, 杜鹤. 民基于形状文法的多因素驱动应急通信车造型设计[J]. 机械设计, 2014, 31(10): 97-98.
SUN Zhi-xue, DU He. Multi-factor Driven Emergency Communication Vehicle Design Based on Shape Grammar[J]. Journal of Machine Design, 2014, 31(10): 97-98.
- [14] 李砚祖. 一物一菩提造物艺术欣赏[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2017.
LI Yan-zu. One Art and One Bodhi Art Appreciation[M]. Beijing: China Renmin University Press, 2017.
- [15] 姚江, 封冰. 从青铜爵的造型文脉到现代酒具设计[J]. 包装工程, 2013, 34(14): 66-67.
YAO Jiang, FENG Bing. From the Bronze Jue Shape Context to Modern Drinking Wine Design[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(14): 66-67.
- [16] 郭军林. 中国青铜文化[M]. 北京: 时事出版社, 2009.
GUO Jun-lin. Chinese Bronze Culture[M]. Beijing: Current Affairs Press, 2009.
- [17] 吴斌. 基于地域特色文化的现代白酒包装设计研究[J]. 食品与机械, 2017, 33(7): 107-110.
WU Bin. Study on Packaging Design of Modern Liquor Based on Characteristics of Regional Culture[J]. Food & Machinery, 2017, 33(7): 107-110.