

基于菱形思维模型的创意设计方法与表征研究

刘玲玲^{1,2}, 薛澄岐¹

(1. 东南大学, 南京 211189; 2. 桂林理工大学, 桂林 541004)

摘要: 借助可拓学基元理论作为标志设计领域创意生成的知识表征方法, 建立物元可拓模型完成基于事例推理的标志设计创新过程。结合具体案例阐释可拓方法在艺术设计领域的具体运用, 形式化、模型化地总结设计过程中“发散到收敛”的概念构思过程, 让计算机模拟新产品的构思成为可能。

关键词: 设计策略; 基元模型; 标志设计; 发散到收敛; 形式化表征

中图分类号: J04 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2013)10-0007-03

Creative Design Methods and Characterization Based on Rhombus Thought Models

LIU Ling-ling^{1,2}, XUE Cheng-qi¹

(1. Southeast University, Nanjing 211189, China; 2. Guilin University of Technology, Guilin 541004, China)

Abstract: It has explored how creative knowledge represents by Basic Element theory in the field of logo design. The Matter Element model was applied in Case-Based reasoning to describe the logo design cases and the problems qualitatively and quantitatively. It has discussed the application of extension method in the field of logo design. The concept idea process was modeled from "divergence-convergence" concept idea process. Therefore, it is possible to simulation of creative thinking for computer.

Key words: idea strategy; basic element model; logo design; divergence-convergence; formal representation

近年来,人工智能的研究主要描述人类抽象逻辑思维活动,极少模拟人类的创造性思维,尤其是发散性思维。事实上,人类创造性思维中形象发散思维的作用更为重要。发散性思维自身具备特殊性,以艺术设计这一典型的创造性思维活动为例,它的过程归于分析、半正规化和半经验化的艺术活动,其创意生成过程无系统逻辑推导方法,因而设计过程长久以来都具有“黑箱”性质,思维创新的重要任务就是如何将这种难以捕捉的心智活动转化为容易操作的设计方法^[1]。

设计概念构思的创新程度将直接影响到设计作品的创新意义,依靠图解思考方式的图示和文字难以完整描述创新思维过程^[2]。纵观现有的约340多种创新技法,绝大多数需要在群体环境中激发,更多的因为人脑处理知识的方式与计算机存在差异,不被计算机识别,所以致使创新技法与数字化设计制造

技术脱节^[3],创意设计过程的研究迫切需要建立创新方法。

1 可拓学相关理论

可拓学是蔡文学者于1983年创立的一门原创性横断学科,是用形式化的模型研究事物拓展的可能性和开拓创新的规律与方法^[4-6]。可拓学是基于定量和定性有机结合的创新解决矛盾问题的科学理论^[7]。可拓理论的支柱是基本元素理论和可拓集理论,基元是可拓学的逻辑细胞,此理论根据研究对象的属性特征选择相应的基元类别和层次形式化来描述核心问题^[6]。可拓变换需要首先进行模型分析,利用可拓分析方法研究事物拓展的可能性,并提出创新规律,建立合理有效的可拓机制,提出解决矛盾问题的基本

收稿日期: 2012-12-11

基金项目: 江苏省2011年度普通高校研究生科研创新计划资助项目(CXZZ11-0142)

作者简介: 刘玲玲(1981—),女,湖北荆门人,博士生,桂林理工大学讲师,主要从事可拓学、创意思维方法的教学与研究。

方法以及相应的测评策略^[8]。

2 可拓学构思方法

2.1 创意信息立体模型

借助可拓学对客观世界中事、物和关系的最小逻辑细胞知识的表征方式,融会贯通地理解“一物多征”、“一征多值”、“一征多物”等基元发散过程^[8],结合设计学科属性,提出“异特征”、“异量值”、“异规则”、“关系同构”4个构思方法层面,从而构建适用于设计领域的概念阶段的构思方法学。

可拓学的逻辑细胞为:描述万物的物元,描述万事的事元,描述关系的关系元。物元、事元和关系元构成了描述大千世界的基本元,统称为基元。设基元为 A ,则 $A=(N_n, c_n, v_n)$,其中, N_n 为研究对象, c_n 为关于 N_n 的特征, v_n 为关于 c_n 的量值。由此,任何客观事物都具有多元特征,基于多维特征的多维基元所构成的阵列表示为 A_n , A_n 称为研究对象 N_n 的 n 维基元,构成创意信息多维数据集。

可以基于上述基元模型构建任何客观事物,同时包含定性和定量的形式化表征,奠定了形象思维有序展开的基础,可以简洁地表示客观世界中的事物,并便于计算机处理。

2.2 发散到收敛思维模型

基于可拓学理论,创意过程是一种先发散后收敛的过程,将人们的创造性思维形式化,最终使得计算机模拟人的创造性思维成为可能^[9]。设物元为 R ,发散到收敛的思维模型见图1。

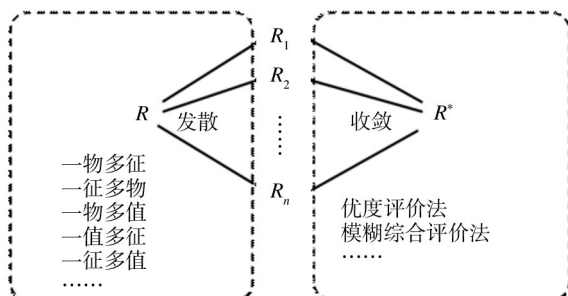


图1 发散到收敛的思维模型

Fig.1 The divergence-convergence model

2.2.1 思维发散

概念设计初期,设计问题求解形式弱构,设计问

题具备不确定的“模糊前端”的特性^[10],得不到明确的初始状态和最终要求达到的目标,形式松散,设计者长期依赖专家知识和经验来完成造型问题的求解。

2.2.1.1 一物多征

物的性质、功能、行为状态以及物之间的关系等都是物的特征。描述一个事物可以用多个不同的特征,相应就会有多个不同的量值。

2.2.1.2 一征多值

根据可拓学定义,量值指一物关于某一特征的数量程度或范围。它分为数量值和非数量值2种,数量值是用实数及某一量纲来表示的量值,如100 cm, 37°;非数量值是通过数量化变为数量值,以便进行定量计算,如甲级、优等。具体到标志设计领域,有标志意象量值,如庄重、精密、动感、简约、大气、科技等风格量值。

2.2.1.3 一征多物

依据可拓学定义,大千世界中任何物、事、人、信息、知识等与其他的物、事、人、信息、知识都有千丝万缕的关系,关系元为描述这类现象的形式化工具。

同理,基于可拓学理论除一物多征、一征多值、一征多物之外,还有一物多值、一值多物、一值多征等角度出发的发散思维。

2.2.1.4 发散模型应用实例

发散性思维,又称扩散性思维,是指沿着各种不同的路径去思考、重组眼前和记忆中的信息,从而产生出新的信息,其着眼点是从同一来源中产生出各种各样的输出。发散性思维具备多开端、灵活、新颖、多解和求异等特点,从而导致了模拟上的困难。

可拓学为发散性思维模拟提供了一套形式化处理方法, $\{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ 为进行发散性思维得到的物元集。根据问题的需要和条件,可以利用发散树、分合链、相关网、共轭对,或综合其中若干方法进行发散。以某军工企业标志设计为例,基于可拓学基元理论,完成标志设计推理过程如下:

(1)一物多征。一个企业有很多特征,该军工企业有诸如为航空地勤服务、装备修理功能等特征,从企业多个属性拓展,可以得出一些重要的企业特征,构成标志设计策略的思想原点。(2)一征多值。具体到企业,从色彩属性量值变化出发,可打破常规传统的天蓝色,增加互补色系的设计策略,从而加强标志设计的视觉冲击力。(3)一征多物。从抽象符号构图

关系出发,图符组合方式及位置关系的布局可产生“托举”、“服务”、“团结”、“支撑”等抽象意念符号的关系同构,借以暗喻该军工企业的文化理念。

借助可拓学对客观世界中事、物和关系的最小逻辑细胞的知识表征方式,融会贯通理解“一值多征”、“一值多物”、“一物多值”的物元发散过程^[8],结合标志设计属性,促进艺术设计过程中概念设计阶段的构思方法。军工标志设计系列方案见图2。



图2 军工标志设计系列方案

Fig.2 The logo design for the military

该军工标志设计的发散事物集有:

$N=\{\text{飞机机翼、市花梅花、翅膀、锤子、扳手、金属材料、旭日、地球、跑道、空军、盾牌、折纸飞机、战斗机}\dots\}$

$c=\{\text{修理特性、军工性质、地勤特性、飞跃、辅助、支撑、团结、蒸蒸日上、永争第一、精密、高科技}\dots\}$

$v=\{\text{飞机类别、企业色彩特征值}\dots\}$

综上所述,相应生成该军工企业标志设计的策略为:

$S_1=\text{飞机、锤子、扳手、梅花、科技蓝}$

$S_2=\text{飞机、飞机类别(分别代表军品、民品)、飞跃、互补色蓝橙}$

$S_3=\text{飞机机翼、字母N、辅助支撑、互补色蓝橙}$

$S_4=\text{飞机、翅膀、托举、飞跃、科技蓝}$

$S_5=\text{飞机、旭日、蓝天、蒸蒸日上、互补色蓝橙}$

$S_6=\text{飞机、跑道、地球、锤子、科技蓝}$

2.2.2 思维收敛

创意思维收敛方法较多,如优度评价法、模糊综合评价法等。这里以应用广泛的模糊综合评价法为例展开收敛过程。模糊综合评价是对受多种因素影响的事物作出全面评价的一种十分有效的多因素决策方法,其特点是评价结果不是绝对的肯定或否定,而是以一个模糊集合来表示。将其具体到该军工企

业的标志设计案例中,表征如下:

(1)评语集 E 。 $E=\{E_1, E_2, E_3, \dots, E_n\}$, 表示对概念设计方案评价的等级分类集合。(2)评价指标集 T 。 $T=\{T_1, T_2, T_3, \dots, T_n\}$, 表示对概念方案评价的各种指标的集合。(3)权重向量集 W 。 $W=\{W_1, W_2, W_3, \dots, W_n\}$, 其中 $0 < W_n < 1$, 它反映了各个评价指标重要程度的量化系数。(4)隶属度向量集 R 。设方案在某个单一评价指标 T_n 下的模糊评价向量为 $R_i=\{R_{i1}, R_{i2}, R_{i3}, \dots, R_{in}\}$, 其中 R_{in} 反映某一概念产品方案在某一评价指标 T_n 下对某一评语 E_n 的符合程度, 它的确定是进行方案综合模糊评价方法的关键。

3 结论

本研究借助可拓学的逻辑单元细胞的形式化表征立体创意基元模型,明晰设计构思思考策略,研究相关结论如下:

(1)一物多征、一征多值、一征多物等基于基元理论构思层面的策略,适用于任何艺术活动的创作过程,具有普适性,对概念设计初级阶段的相关研究具有参考价值。(2)发散到收敛的研究视角,描述了创造性思维过程中的传统黑箱过程,有助于促进艺术设计概念构思方法学。(3)基于基元模型的概念构思策略技巧,其形式化、模型化的设计表征可应用于人工智能领域,弥补长期以来的数字化制造技术与艺术设计领域的脱节。

这里旨在融合可拓学基元理论与艺术设计领域的构思方法,从设计视角出发,侧重设计构思策略层面构建。艺术构思从初始目标到最终构思的实际情况为多维物元、多维事元、多维关系元构成的基元模型,经历了多次可拓变换。创造性思维包括抽象、形象、直觉、灵感、分合、逆向、联想等复杂过程,较难从一个角度、一种方法来总结归纳,下一步研究工作将完善艺术设计领域的设计概念构思方法,为实现计算机模拟创造性思维发展奠定基础。

参考文献:

- [1] 赵燕伟, 苏楠. 可拓设计[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
ZHAO Yan-wei, SU Nan. Extension Design[M]. Beijing: Science Press, 2010.
- [2] 连菲, 邹广天. 可拓建筑策划的策略创新[J]. 城市建筑, 2009

(下转第14页)

品牌的设计师在这一领域进行了有益探索,但从开发应用“海派元素”的角度来看,这些探索还缺乏一定的深度和广度。设计师应该立足于上海的海派文化与城市精神,从中挖掘出真正具有开发和应用价值的设计元素,避免标签化、脸谱化的简单复制。上海是一座不断成长的城市,上海的本土设计师也有责任将海派文化发扬光大,真正将“上海设计”推向世界舞台。

参考文献:

- [1] 李伦新.“海派文化”学术笔谈[J].上海大学学报(社会科学版),2005(9):44—56.
LI Lun-xin.A Written Discussion on"Shanghai-Style Culture"[J].Journal of Shanghai University (Social Science),2005(9):44—56.
 - [2] 杜彬.裨英画室研究述评[J].装饰,2010(2):118—119.
DU Bin.Commentary about the Studio of Zhiying[J].Zhuangshi,2010(2):118—119.
 - [3] 刘士林.海派文化与江南文化论略[J].江苏行政学院学报,2010(5):34—38.
LIU Shi-lin.On Shanghai School Culture and Culture in the South of the Yangtze River[J].Journal of Jiangsu Administration Institute,2010(5):34—38.
 - [4] 徐云浩.浅谈文化衫设计的文化现象[J].大众文艺,2011(21):111.
XU Yun-hao.Analysis of T-shirt Culture Phenomenon[J].Popular Literature,2011(21):111.
 - [5] 李雯.T恤衫的视觉文化考量[J].广告大观,2009(2):94—102.
LI Wen.Analysis of Visual Literacy in T-shirts[J].Journal of Advertising Study,2009(2):94—102.
 - [6] 章仁彪.城市文明、城市功能与城市精神[J].同济大学学报(社会科学版),2005(4):29—36.
ZHANG Ren-biao.Urban Civilization, Urban Function and Urban Spirit[J].Tongji University Journal Social Science Section,2005(4):29—36.
 - [7] 黄妍妮.海派文化与租界文化的结合——谈苏州河东段近代历史文化对建筑风格的影响[J].新建筑,2008(2):79—82.
HUANG Yan-ni.Influences of Historical Culture to Heritage Architecture Style along East Suzhou River[J].New Architecture,2008(2):79—82.
-
- (上接第9页)
- (11):123—124.
LIAN Fei,ZOU Guang-tian.Strategy Innovation in Extension Architectural Programming[J].Urbanism and Architecture,2009(11):123—124.
 - [3] 朱上上.基于知识的产品造型设计技术研究[D].杭州:浙江大学,2003.
ZHU Shang-shang.Research on Product Form Design Technology Based on Knowledge[D].Hangzhou: Zhejiang University,2003.
 - [4] 蔡文,石勇.可拓学的科学意义与未来发展[J].哈尔滨工业大学学报,2006(7):38.
CAI Wen,SHI Yong.Extensics: Its Significance in Science and Prospects in Application[J].Journal of Harbin Institute of Technology,2006(7):38.
 - [5] 龚京忠,邱静,李国喜.产品模块可拓变型设计方法[J].计算机集成制造系统,2008,14(7):256—267.
GONG Jing-zhong,QIU Jing,LI Guo-xi.Extension Approach for Product Module Variant Design[J].Computer Integrated Manufacturing Systems,2008,14(7):256—267.
 - [6] Research in Method of Reliability Optimization Based on Multi-objective Fuzzy Matter-element with Fuzzy Chance Constraint[J].Key Engineering Materials,2006(10):430—435.
 - [7] STEFANO M.Thoughts: Creating Value by Design[M].London: Lund Humphries Publishers,2005.
 - [8] ROY U,PRAMANIK N,SUDASAN R,et al. Function-to-form Mapping: Model, Representation and Applications in Design Synthesis[J].Computer-Computer-Aided Design,2001,3(10):699—712.
 - [9] 赵燕伟.基于多级菱形思维模型的方案设计新方法[J].中国机械工程,2000,11(6):684—687.
ZHAO Yan-wei.A New Method for Scheme Design Based on the Multilevel Rhombus Thought Models[J].China Mechanical Engineering,2000,11(6):684—687.
 - [10] 刘征.匹配过程的产品设计开发前期研究[D].杭州:浙江大学,2008.
LIU Zheng.Prophase Research of the Product Design Development to Map the Processes[D].Hangzhou: Zhejiang University,2008.