

文章编号: 1671-0444(2010)04-0429-04

# 基于案例的产品创新设计方法

樊玲玲, 侯文君

(北京邮电大学 自动化学院, 北京 100876)

**摘要:** 基于2008红点获奖概念产品的案例, 利用聚类分析、发明问题解决理论(TRIZ)的物场分析模型、系统和子系统以及模糊评价法, 从产品设计的整体方向、设计的切入点、问题和矛盾的解决以及产品的内外特性4方面进行研究和分析, 并得到具有一定指导意义的总结性建议, 提出“V+O”句法的切入点抽取方法、物场分析模型以及“形”与“神”的评价要素等观点, 发展了产品创新设计方法, 为创造性思维过程提供一定的指导, 帮助设计师找到创新的切入点, 提高设计的效率。

**关键词:** 聚类分析; 系统; 子系统; 模糊评价

**中图分类号:** TB 472      **文献标志码:** A

## Designing Method of Innovative Products Based on Cases

FAN Ling-ling, HOU Wenjun

(School of Automation, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876, China)

**Abstract:** Based on the products that won in 2008 Red Dot award, cluster analysis, Substance-Field analysis model of Theory of the Solution of Inventive Problems(TRIZ), system and subsystem, and fuzzy evaluation theory were adopted to analyze and research on the followed four aspects, the overall direction, the entry point and the solution of problems as well as the internal and external feature. Some views were presented to support the researching innovative products, including the “V + O” syntax to extract the entry point, the Substance Field analysis model and the “figure & spirit” model to research the products. Then, some guiding conclusions with recommendations were drawn, which would help the designers to find out the way to get the innovation designs more efficiently.

**Key words:** cluster analysis; system; subsystem; fuzzy evaluation

产品设计过程中, 概念设计由于涉及的不确定因素多, 设计的可塑性和自由度大, 创造力要求高, 从而被认为是创新设计的核心阶段。概念设计过程最重要、最核心的部分就是创造性思维的启发过程, 也就是“灵感”的来源和创造的切入点。如何在概念设计阶段激发设计者的创造力已成为国内外

的研究热点。本文基于 TRIZ(俄文 теории решения изобретательских задач 的英文音译 Theory of Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch 的缩写, 英文全称为 Theory of the Solution of Inventive Problems)理论的相关分析模型, 针对2008年红点概念获奖作品<sup>[1]</sup>, 从产品设计的整体方向、设计的

收稿日期: 2010-02-28

基金项目: 教育部博士点基金项目资助(20090005110015)

作者简介: 樊玲玲(1986—), 女, 湖南常德人, 硕士研究生, 研究方向为人机交互与创新设计。E-mail: fanlingyifan@gmail.com

侯文君(联系人), 女, 教授, E-mail: wenjunh2113@263.net

切入点、问题和矛盾的解决以及产品的内外特性 4 个方面对案例进行统计和分析, 试图从对获奖作品的总结分析中, 为创造性思维过程提供一定的指导, 帮助设计师找到创新的切入点, 提高设计的效率。

## 1 整体方向的把握

如何把握设计概念的整体方向, 是设计创新的起点. 通过对 2008 红点概念 189 件获奖作品进行分析归纳, 将其分为 16 类, 每个类别的获奖作品数量不尽相同, 包括: 浴室(4 件)、家庭助手(20 件)、娱乐电子产品(9 件)、教育(8 件)、时尚(15 件)、家具(18 件)、绿色设计(18 件)、居住环境(3 件)、照明(9 件)、交互与交流(13 件)、室内配件(10 件)、生命科学(21 件)、移动工具(13 件)、生产和工作(11 件)、保护和安全(10 件)、消遣和娱乐(7 件). 利用卡片分类方法<sup>[2]</sup>, 对上述类别进行聚类分析, 通过实验, 最终将 16 项类别聚为 4 大类, 如图 1 所示.



图 1 聚类结果  
Fig. 1 Clustering results

根据图 1 聚类分析所得的结果, 结合所有的产品, 总结各类获奖产品件数, 可以得出各类产品获奖分布情况如图 2 所示. 由图 2 可以看出, 日常生活用具和流行理念产品所占的比例最大, 个人娱乐用品和工作学习工具所占的比例较小. 从这一统计结果可以得出, 日常生活和流行理念比较容易找到新的切入点, 也就是说, 可以在日常生活中, 从人们周围的生活环境出发, 如从家庭环境中寻找需求, 或关注流行话题, 从流行理念出发, 进行创新.

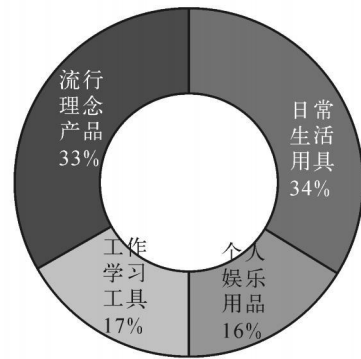


图 2 比例分布  
Fig. 2 Proportion and distribution

## 2 创新的切入

### 2.1 切入点的抽取

切入点是设计的灵魂, 找到好的切入点, 设计就成功了一半. 从 189 件获奖产品中, 随意抽取 60 件产品, 提取其切入点, 挖掘其最原始的设计目的. 首先, 找到设计对象或设计已解决的问题, 然后, 分析其创意说明, 提取切入点, 利用“V + O”句法进行标准化. 其中, V 表示动作和操作, 即谓语; O 表示对象, 即宾语. 标准化的目的是去除不相关信息, 抽取出最主要、最原始的信息, 便于分析和统计. 如: 在获奖产品中, 有一款电熨斗, 其创新点就是通过底座的透明化, 使得用户能够清晰看到衣服的熨烫状态, 使熨烫操作更简单、方便. 该产品的设计对象为电熨斗, 切入点经过“V + O”句法标准化后抽取为“直接观察 + 衣服状态”. 在标准化过程中, 缺省的主语为人(用户)或物(设计对象), 谓语和宾语能够说明最原始的切入点和出发点.

按照上述方法, 对 60 件获奖产品的设计对象或设计已解决的问题的切入点进行标准化, 受篇幅限制, 仅列举其中 30 件产品的标准化过程, 如表 1 所示.

表 1 产品的设计对象或设计已解决的问题的切入点标准化模型

Table 1 The extraction of the starting points of the object or the solution

设计对象 (已解决的问题)	切入点标准化模型	
	V	O
淋浴	沐浴	中草药
小便	浇灌	植物
刷马桶	享受	刷洗过程
清洁	快速清洁	衣物
熨衣	直观	衣服状态

续 表

设计对象 (已解决的问题)	切入点标准化模型	
	V	O
保鲜冰箱	消除	致腐原因
洗衣机	简化	洗衣步骤
酸奶勺	喝完	酸奶
排泄物收集器	快速收集	宠物排泄物
音箱	更新	材质
⋮	⋮	⋮
书架	方便搬运	书

### 2.2 标准化模型的分析

标准化后, 切入点的原始信息得以呈现, 根据表 1 所示模型, 能够很清楚地了解概念产品设计的切入点. 通过研究切入点 O 与设计对象或已解决的问题间映射关系的统计分析, 发现这 60 件产品的切入点与设计对象或已解决的问题之间存在两种关系, 一种是切入点解决了设计对象的功能缺陷或不足, 另一种是对切入点的关联物进行设计, 且第一种关系占 31 件, 第二种关系占 29 件, 两种关系各占近一半. 其中, 第一种关系的设计主要是改进或重新设计生活中的问题或功能缺陷, 而第二种关系的关联物设计, 更多的是需要灵感的激发. 然而, 灵感的个人差异性较大, 对个人的要求比较高, 且不可控制, 有的人可能擅长灵感的发掘, 而有的人缺乏灵感的创意. 但第一种关系设计只需发现生活中的问题, 这是普遍可以做到的. 因此, 设计可以从生活出发, 以细致的眼光发现问题, 然后实实在在地去解决问题, 也可以在概念创新上取得新突破. 另外, 在找不到切入点时, 可以从某一事物出发, 寻找与其关联的另一事物, 然后从中找到两者间功能的结合或叠加, 这样也可能在切入点上有很大的突破.

## 3 问题的解决

### 3.1 物-场分析模型

物-场分析(Substance Field Analysis) 是 TRIZ 理论中对功能进行定义并将功能模型化的方法. “物”在 TRIZ 理论中所表达的意思非常广泛, 可以表达简单的物体, 也可以表达复杂的技术系统, 针对产品设计创新, 其“物”应是物体, “场”则用于两个物体间相互作用和控制时所需的能量. TRIZ 理论认为, 系统的功能可以分解为 3 个基本元件, 即物体  $S_1$ 、作用体  $S_2$  和场  $F$ , 其中  $F$  通过物质  $S_2$  作用于物质  $S_1$ , 并改变  $S_1$  [3] 如图 3 所示.

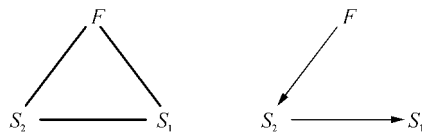


图 3 物-场模型

Fig. 3 Substance field model

### 3.2 系统和子系统

在研究过程中发现, 本文所列举的获奖产品在解决矛盾或问题的过程中, 运用的物-场模型方式不外乎 3 种: 增加子系统、改进子系统和创造新系统. 系统指产品本身, 子系统表示产品的零部件 [4]. 基于图 3 的物-场模型表示方式, 将解决问题和矛盾的 3 种物-场模型描述为如图 4 所示.

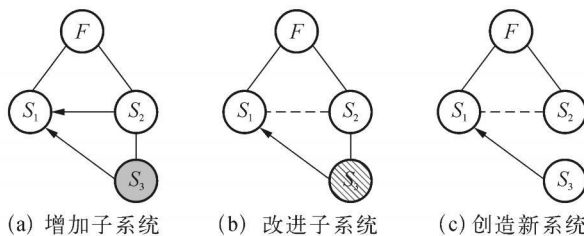


图 4 分析模型

Fig. 4 Analysis model

### 3.3 案例分析统计

通过物-场分析模型研究发现, 改变子系统的产品占了大多数. 原因可能是改变子系统的成本较低, 而获奖的大部分产品都是通过小的改变得到大的功能的, 其最具现实意义, 也有竞争力. 增加新系统和创造新系统需要的成本较高, 当投入和回报的比例相当甚至为大于 1 时, 其显示意义不会很大.

根据前文的聚类分析, 对解决方式进行统计, 结果如表 2 所示.

表 2 聚类后解决方式的统计结果

Table 2 Statistical results of solution after clustering

聚类类别	增加子系统	改变子系统	创造新系统
日常生活用具	17	37	9
个人娱乐用品	6	20	5
工作学习工具	5	14	13
流行理念产品	20	16	26

由表 2 可以看出, 对于日常生活用具和个人娱乐用品, 获奖作品中改变子系统的比例占了大多数, 而工作学习工具改变子系统和创造新系统的比例相当, 流行理念产品中占大部分的是增加子系统和创造新系统. 由表 2 中数据可以得知, 针对日常

生活和个人娱乐,通过小的改进来提高生活质量就会得到人们的认同;为提高工作和学习效率,人们易于接受对于原产品的改进或新事物的创造;而对于流行理念产品,通过新事物更能充分表达其理念。

## 4 产品的综合评价

由于产品创新设计是多种要素构成的,无法完全了解其全部构成要素,也不清楚它们之间的具体作用方式,这就使得整个系统本身具有模糊性的特征。因此,基于模糊综合评价方法对红点获奖产品进行分析是比较合适的。

### 4.1 建立模糊评价模型

#### 4.1.1 确定综合评价要素集

产品一般包括外在的和内在的特性,外在特性包括主观的造型、材料、结构、技术和功能,也就是所谓的“形( $V$ )”;而内在的特性很多,本文提取了交互性、关爱性、安全性、便携性、易用性、绿色性和趣味性7个特性<sup>[5]</sup>,也就是所谓的“神( $V'$ )”。根据这两种特性建立评价要素集如下:

$V = \{\text{造型美观、材料新颖、结构巧妙、技术高新、功能全面}\} = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\}$ ,  $V' = \{\text{交互性、关爱性、安全性、便携性、易用性、绿色性、趣味性}\} = \{V'_1, V'_2, V'_3, V'_4, V'_5, V'_6, V'_7\}$ 。其中,“形”的5个特性很好理解,在7个“神”特性中,关爱性表示对弱势群体的关爱程度,而绿色性关于环保和材料的节约。

将评价标准分为5个等级,即要素评分  $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,其中5分表示产品的该特性非常突出,1分表示该产品不关注此特性。

#### 4.1.2 确定评价权重

本文通过6名被试的参与,对16件“Best of Best”获奖作品进行评价。被试在试验中对每件产品的5个“形”特性和7个“神”特性进行打分,最后通过总结分析,算得各项总分后,进行归一化处理,得到如下权重的集合。

对于“形”的5个特性,其权重值如下:

$$W = \{0.18, 0.19, 0.24, 0.19, 0.20\}$$

对于“神”的7个特性,其权重值如下:

$$W' = \{0.15, 0.13, 0.11, 0.14, 0.15, 0.16, 0.16\}$$

### 4.2 实验结果分析

根据最终的权重值可以得出,对于“形”的5个特性,其结构巧妙性占的比例为24%,其他各项特性的权重值由高到低分别为功能全面、技术高新、材料新颖、造型美观。由此可知,概念产品最主要的设计需要是靠拢产品结构的巧妙性。

对于“神”的7个特性,其要素间最终的分值差距较小。其中,绿色性和趣味性占的比例较高,其次为交互性和易用性,比例最低的为安全性。由此可知,从产品“神”的特性方面考虑,在设计过程中应注重环保并节约材料,同时增加产品的趣味性,给人们以亲切感。同时,在概念设计过程中,应多方面考虑增加“神”的特性。

## 5 结语

概念设计的灵感来源并非无迹可寻,可以从设计的整体方向、设计的切入点、问题和矛盾的解决以及产品的内外特性4方面进行设计的发展,增加设计的可行性和现实性,提高产品的竞争力。

### 参 考 文 献

- [1] Red Dot Singapore Pte Ltd. 2008 红点设计大赛获奖作品 [EB/OL]. (2009-02-18) [2010-02-20]. <http://www.3d3d.cn/news/kjxw/2009-02-18/2823.html>.
- [2] COOPER A, REIMANN R, CRONIN D. About Face3交互设计精髓[M]. 刘松涛,等译.北京:电子工业出版社,2008:45.
- [3] 杨清亮.发明是这样诞生的[M].北京:机械工业出版社,2008:88.
- [4] DE B E. Serious Creativity: Using the Power of Lateral Thinking to Create New Ideas[M]. New York: Harper Business, 1993.
- [5] 李群.概念产品设计趋势[D].西安:西安美术学院设计系,2007:230.