

基于形态分析 - 形状文法的比亚迪汽车衍生品设计研究

朱欢妍, 高 曷

上海工程技术大学艺术设计学院, 上海

收稿日期: 2024年1月18日; 录用日期: 2024年3月20日; 发布日期: 2024年4月29日

摘 要

本研究旨在利用形态分析 - 形状文法方法, 深入研究比亚迪汽车衍生品的设计。通过对比亚迪汽车产品族的形态特征进行系统分析, 提取出显性和隐性的设计要素。随后, 运用形状文法原则对这些设计要素进行分解和重组, 探索其在衍生品中的应用潜力。通过这一方法, 我们旨在挖掘比亚迪汽车品牌的设计基因, 并为衍生品的创新设计提供理论支持和实践指导。希望本研究能够为比亚迪汽车衍生品的设计与发展开辟新的思路, 推动品牌在市场中的进一步巩固与发展。

关键词

比亚迪汽车, 形态分析法, 形状文法, 衍生品

Research on the Design of BYD Automobile Derivatives Based on Morphological Analysis-Shape Grammar

Huanyan Zhu, Zhu Gao

School of Art and Design, Shanghai University of Engineering and Technology, Shanghai

Received: Jan. 18th, 2024; accepted: Mar. 20th, 2024; published: Apr. 29th, 2024

Abstract

This study aims to use morphological analysis-shape grammar method to conduct an in-depth study of the design of BYD automobile derivatives. Through a systematic analysis of the morphological characteristics of BYD's automobile product family, explicit and implicit design elements were extracted. Subsequently, the principles of shape grammar are used to decompose and reor-

ganize these design elements to explore their application potential in derivatives. Through this method, we aim to explore the design genes of the BYD automobile brand and provide theoretical support and practical guidance for the innovative design of derivatives. It is hoped that this research can open up new ideas for the design and development of BYD automobile derivatives and promote the further consolidation and development of the brand in the market.

Keywords

BYD Auto, Morphological Analysis Method, Shape Grammar, Derivatives

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着汽车市场竞争的日益激烈, 比亚迪汽车秉承创新精神, 致力于推出独具特色的衍生产品。本研究基于形态分析法, 旨在深入探讨比亚迪汽车产品族的设计语言和品牌特征。通过对比亚迪汽车形态的系统分析, 揭示其设计原理和内在规律, 为衍生品的创新设计提供理论支持。本研究旨在为比亚迪汽车衍生品的设计与发展提供新思路, 助力品牌持续发展。

2. 形态分析法

(一) 形态分析法概述

形态学方法是瑞士天文学家 F·次维克于 1942 年由美国加利福尼亚州理工学院教授所创立的一种创新方法, 也被称为“形态矩阵”、“形态综合法”、“棋盘格法”。它首先把创作目标分解成几个相对独立的基本要素 A, B, C, D, E 等。通过对各要素需求的各种可能解 P 进行筛选, 构建对应的产品形态解析矩阵, 再对其进行系统集成, 形成 $N = PNA \times PNB \times PNC \times PND \times PNE$, 并对其进行科学和功能的筛选和分析, 获取多个可行的设计方案, 并对其进行验证和评估。该方法的主要特点是: 1. 将创作目标分解成几个相互独立的元素, 这就是“元素分析”。2. 列出构成要件的各种形式, 也就是形式分析法。3. 以“列”和“行”的形式构成一个单独的元素, 并对其进行排列和组合, 形成各种可能的结构形式。4. 在众多的结构设计中, 选择出最优的设计方案[1]。

(二) 形状文法概述

形状文法是一种根据设计者的设计理念和需求, 借助语言文法、计算机技术, 设置一个确定的语法规则, 并对其进行持续的运用, 以获得新的设计形式的推断方法[2]。形态语法由四个部分组成, 并用公式表示为 $SG = (S, P, R, I)$ [2]。R 是一个由 $\alpha \rightarrow \beta$ 组成的有限形正则集, 其中 I 为初始形。形的语法所生成的图形应该是从形的法则中得到的, 它的基本演变规律如图 1。

(三) 形态分析 - 形状文法在比亚迪汽车衍生品中的运用与意义

本项目以比亚迪车型为研究对象, 采用形态学方法, 明确其在产品族内的分布及演化规律, 并对所抽取的各设计元素进行加权计算, 并与形态语法相结合, 为衍生产品的设计提供指导与依据, 从而实现与原型产品相一致的设计风格与品牌特色。形式分析-造型语法有助于了解各设计元素间的联系和作用, 并能反映各设计元素间的内在逻辑与整体[3]。这样, 衍生工具就可以在原有的基础上, 进行更多的创意设计, 以适应不同的消费人群的需要。

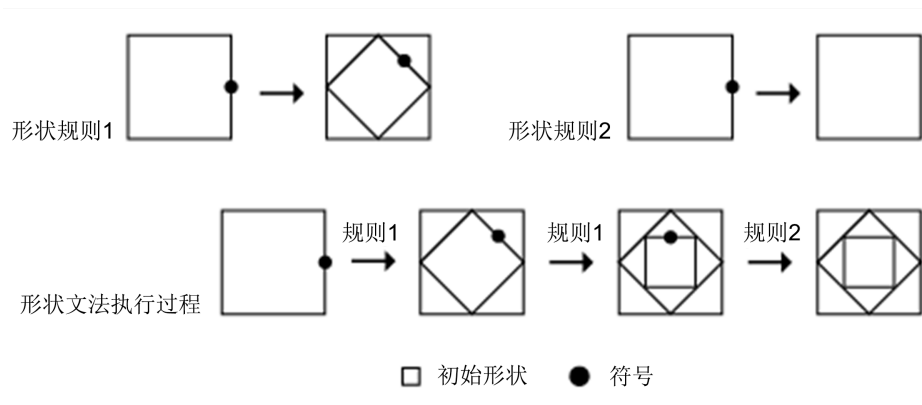


Figure 1. A Schematic diagram of the shape grammar
图 1. 形状文法示意图^①

3. 比亚迪汽车衍生品设计要素研究

(一) 确定研究样本与分析流程

本项目以比亚迪王朝为研究对象，以比亚迪为研究对象，从理性与感性两个角度对其进行分析，从而提炼出汽车衍生化设计元素[4]。从“理性”的角度出发，通过眼动试验与形态学分析相结合的方法，提炼出设计元素主导的形状特征；本项目拟从宏观角度出发，利用德尔菲方法，结合语义差异分析方法，提炼出完整的王朝系列设计元素的形态形象，从而获得完整的王朝系列设计元素形态特征的表达，进而构建其与形态形象的映射关系[5]，获得产品族形态的设计策略，从而为比亚迪的车型衍生化设计提供借鉴，如图2所示。

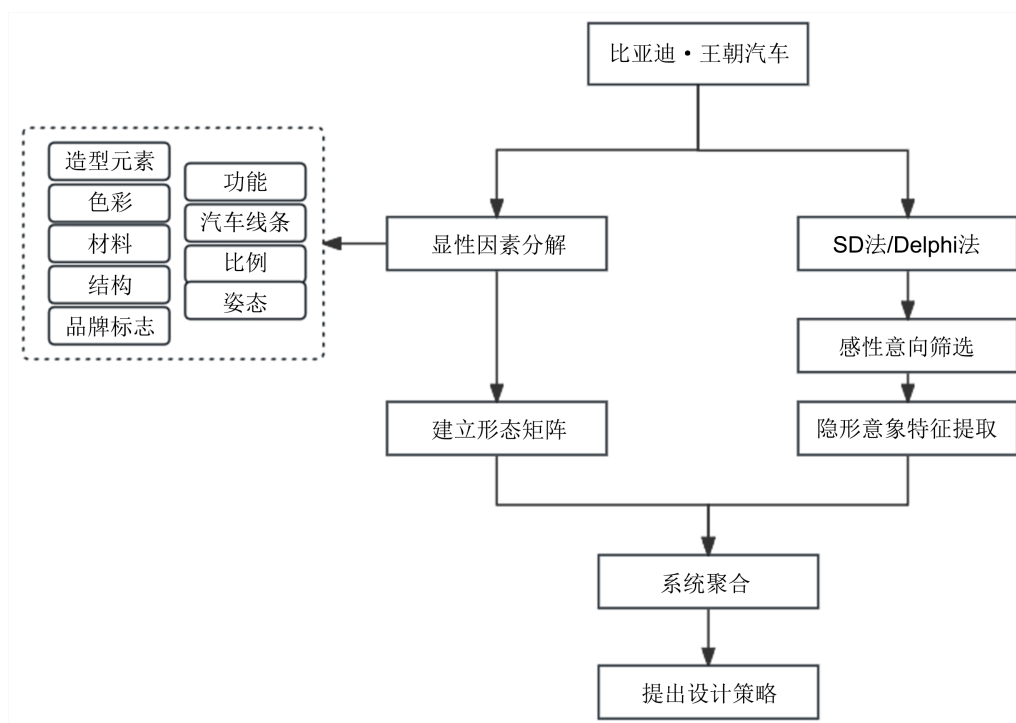


Figure 2. Research flow chart of design elements
图 2. 设计要素研究流程图^②

(二) 比亚迪汽车设计要素因素分解

在此基础上, 利用 Alias 技术对比亚迪车型进行建模, 提取其造型元素, 并对其进行梳理和分析, 实现车身形态特征的视觉表达, 并提取出车辆的显性形态特征。从比亚迪王朝系列轿车的贝塞尔曲线中提取外形特征, 剔除了其它对外形特性有影响的无关因素[6]。在此基础上, 通过形态分析方法中的形式分解原理, 对车辆特性中的各个关键形状元素进行解析, 总结出具有优势形状特征的主要形状元素, 进而建立起比亚迪王朝汽车产品族形状元素的代码库, 并对不同样本车型形状元素外形形状的差异进行了分析和比较[7]。见表 1 所示。

Table 1. Characteristic line extraction of the front face of BYD car
表 1. 比亚迪汽车前脸特征线提取^③

秦			散热面罩金属饰条细节增多, 车灯趋势更加倾斜, 将前格栅造型融为一体, 形成“大口”状
唐			较秦无太大变化, 比亚迪标志变为“唐”中文字体标志, 简化了金属饰条
宋			比亚迪标志与散热面罩上的金属饰条形成一种呼应关系, 车灯细节增多
元			整体趋势变平, 车灯有回收的趋势

(三) 建立比亚迪王朝系列衍生品设计要素形态矩阵

首先对汽车构成要素进行解构, 再利用形态语法对构成要素进行排序与组合, 提炼出具有代表意义的形体特征[8], 并对其在时尚消费领域的适用性进行分析, 最终将其按矩阵形式排列组合, 构建出比亚迪汽车衍生产品的形体解析矩阵。首先, 本文对已有的方案进行了初步的分析和筛选, 剔除了其中的不合理的部分。在此基础上, 本课题将采用用户访谈和问卷调查相结合的方法, 将以上众多的设计要素进行优选和排序, 并将其剔除。比亚迪汽车衍生产品的形式解析矩阵的建立, 见表 2 所示。

Table 2. BYD automobile design elements matrix
表 2. 比亚迪汽车设计要素矩阵^④

特点	材料	颜色	结构	品牌设计
柔和的、动感的	金属	鲜艳的	轻量化	独特
流线的	碳纤维	沉稳的	模块化	历史悠久
柔软的	织物	个性化定制		时尚
轻盈的	塑料			识别度高
舒展的	塑料与复合材料			品牌文化

4. 方案筛选与建立模型

从上文建立比亚迪汽车形态分析矩阵中能够得出多种不同的比亚迪汽车设计方案组合。首先文章对这些方案进行初步的分析筛选, 去除一些不合理的方案组合。然后文章采取用户访谈法与问卷调查法, 结合文献资料与设计案例研究对于上述诸多设计因素进行优先级分析与排序, 可以进一步筛除可行性较低且不符合目标用户心理预期的设计方案。以比亚迪汽车的造型特征为例, 上文列举子柔和的、动感的、流线的、舒展的、轻盈的、感性的等部分特征词汇, 文章采取问卷调查法对上述特征词汇进行用户期望与喜爱度分析。为子确保问卷调查结果的准确性与科学性, 特将问卷调查的对象设置为正在使用或在曾经使用过比亚迪汽车的用户以及相关行业和领域的设计师与专家等。问卷的主要内容: 1. 您的收入(1~5 w, 5~10 w, 10~30 w, 30 w+) 2. 您的年龄(18~25, 26~35, 35~50, 50+) 3. 您了解比亚迪汽车吗? (是, 否) 4. 你准备购买比亚迪汽车衍生品吗(是, 否) 5. 您喜欢什么造型特征的衍生品(柔和的、动感的、流线的、舒展的、轻盈的、感性的)本次共发问卷 89 份, 回收问卷 89 份, 有效问卷 75 份, 有效调查问卷占比 84.2%。通过对调查问卷结果的分析可以总结出在上述柔和的、动感的、流线的、舒展的、轻盈的、感性的等比亚迪汽车的特征词汇中最符合目标用户心理预期且接受度最高的比亚迪汽车造型特征词汇流线的占比 43.3%; 其次为动感的占比 23%。结合问卷调查的结论以及现有产品和文献资料的研究将简约的确定为比亚迪汽车造型特征形容词。比亚迪汽车造型特征形容词的确定为后续整体模型的建立奠定了基础, 确定了设计方案的基调。文章对经过筛选的矩阵中每个设计因素下的不同形态再次进行比较论证, 筛选出更为合理的方案并且进行系统聚合, 从而组合成完整可行的设计方案。同时综合功能、技术与经济等多方面考量, 确定了比亚迪汽车衍生品设计语言, 见表 3。

Table 3. Design language of BYD auto derivatives

表 3. 比亚迪汽车衍生品设计语言[®]

	流线的	动感的	轻盈的	舒展的
占比	43.3	23	15.2	18.5

5. 基于形态分析 - 形状文法的比亚迪汽车衍生品设计策略

上面提到的比亚迪汽车衍生产品的设计语言各有特色, 在美观性、便捷性、实用性和便携性上都有自己的侧重, 因此本文将比亚迪的产品衍生产品的设计评价指标定为目标用户的满意程度。根据已有的研究, 基本类型的自定义是美学、便利性、实用性和便携性的变量, 外形形状、界面功能可视性等变量是兴奋型, 而便于携带和占用空间是理想的类型。目前, 比亚迪汽车衍生产品在预期类和兴奋性两个维度上都有很高的关注度, 而激发性目标的满意度是最差的, 因此本文将用户的兴奋性目标作为评价方案的重要标准。在激发性目标中, 轻便性在权重值数据中仅比美感变量稍小一些, 一些元素的加权数值列于下面的表 4 中, 可以看出, 比亚迪的汽车衍生品在外形形状和产品结构方面都有可以进行优化和改进的地方, 并且会对使用者的体验产生很大的影响。

Table 4. BYD auto derivatives design weight value

表 4. 比亚迪汽车衍生品设计权重值[®]

要素	美观性	便捷性	实用性	便携性
综合模型中的系数	1.115	0.455	0.764	0.935
权重值	0.088	0.032	0.045	0.068

进行设计分析, 并提取元素运用到衍生品设计中, 可以在较短时间内获得多个既符合科学性与实用性要求又造型美观、风格各异的比亚迪汽车衍生品设计语言。

6. 结语

文章在比亚迪汽车衍生品设计中, 应用形态分析法建立比亚迪汽车衍生品形态分析矩阵, 并且对矩阵中基本因素与形态进行分析, 经过系统整合与筛选最终得到子比亚迪汽车衍生品设计语言。通过方案的对比论证以及用户的满意度分析, 分析出更获得用户认可的方案。目前, 文章对电比亚迪汽车衍生品的设计研究主要还停留在造型和功能的方面, 下面要对确定的方案进行进一步优化, 并且在人机交互和用户体验等方面进行进一步研究。

注 释

- ①图 1 来源: 文献[1]
- ②图 2 来源: 笔者自绘
- ③表 1 图片来源: 百度
- ④表 2~4 来源: 笔者自绘

参考文献

- [1] 李德义. 形态分析法在产品中的引入[J]. 天津纺织科技, 2003(2): 26-28+62.
- [2] Gips, J.E. (1974) *Shape-Grammars and Their Uses*. Springer, Berlin. <https://doi.org/10.1007/978-3-0348-5753-6>
- [3] 陈文晖, 郭宏钧. 中国时尚消费品产业发展浅析[J]. 包装与设计, 2018(6): 102-103.
- [4] 编辑部. 产品力获肯定品牌待提升比亚迪唐车主调查分析报告[J]. 产品可靠性报告, 2016(11): 39-42.
- [5] 陈友新. 试论汽车品牌设计的心理原则[J]. 汽车工业研究, 2003(11): 21-25.
- [6] 李博, 同淑荣, 马飞. 产品设计过程的基因模型[J]. 机械设计, 2010, 27(4): 9-10.
- [7] 秦洁, 彭露莹. “重拾童趣”汽车文创产品图形设计——现代图形语言与传统青铜纹样交融的审美趣味[J]. 设计, 2018(22): 127-129.
- [8] 姚君, 王稳, 马萌, 等. 基于造型差异分析的重型卡车产品设计研究[J]. 机械设计, 2014, 31(2): 114-117.