

基于产品形象的工程机械品牌造型识别设计

易军, 骆阳毅

(湖南大学 设计艺术学院, 长沙 410082)

摘要: **目的** 根据不同品牌间产品形象的差异性, 打造具有品牌识别特征的工程机械产品造型。**方法** 提出以产品形象为原理的工程机械品牌造型设计方法。根据产品形象视觉和理念的识别构成, 结合造型特征识别实验与评价的数据分析, 提取具有高识别度的造型特征加以分析; 通过语义差分法提取产品意象风格要素, 分析其造型识别语义; 最后融合两者进行品牌造型创新设计。**结果** 以三一重工起重机造型设计项目为例, 根据视觉形象和理念形象的分析结果设计出具有三一重工识别特征的全新造型。**结论** 融合产品形象原理进行设计分析, 能有效得到产品造型的品牌识别要素, 具有一定的可行性和科学性, 可为其他工程机械产品造型设计提供较好的参考与借鉴意义。

关键词: 产品形象; 工程机械品牌; 品牌识别; 产品造型

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2021)10-0191-09

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.10.027

The Brand Modeling Identification Design of Engineering Machinery Based on Product Image

YI Jun, LUO Yang-yi

(Hunan University of School of Design, Changsha 410082, Hunan, China)

ABSTRACT: The work aims to create the engineering machinery product modeling with brand recognition characteristics according to the difference of product image between different brands. The design method of engineering machinery brand modeling based on product image was proposed. According to the identification of product image by vision and concept, combined with the data analysis of identification experiment and evaluation of modeling features, highly recognizable modeling features are obtained and analyzed. The semantic difference analysis method is used to obtain the style elements of product image and analyze the modeling recognition semantics. Finally, both of them are used for the brand modeling identification design. Take the Sany heavy industry crane modeling design project as an example, according to the analysis results of visual image and concept image, a new shape with Sany's identification characteristics is designed. It is feasible and scientific to integrate the product image principle into the design analysis, and can effectively obtain the brand recognition elements of the product modeling, which can provide a good reference and reference for the modeling design of other engineering machinery products.

KEY WORDS: product image; engineering machinery brand; brand identity; product modeling

伴随着社会建设的飞速发展, 工程机械行业面向更广阔的世界市场, 想在众多竞品中脱颖而出, 产品造型具有品牌识别性十分关键。产品是品牌形象外显化的载体, 也是市场竞争的主体, 但近年来工程机械

产品造型的同质化现象严重而难以形成品牌识别性, 因此实现产品造型差异化尤为重要^[1]。

随着工程机械产品的逐渐成熟化, 品牌独特性的塑造成为行业竞争的新趋势, 品牌识别的研究越来越

收稿日期: 2021-01-09

作者简介: 易军 (1970—), 男, 湖南人, 博士, 湖南大学设计艺术学院副教授, 主要研究方向为面向工业设计的反求技术、数字模型与先进制造技术和产品造型设计。

通信作者: 骆阳毅 (1994—), 男, 广东人, 湖南大学设计艺术学院硕士生, 主攻工业设计。

受到重视。姚君^[2]等人基于品牌文化的差异性,提炼徐工压缩式垃圾车的造型特征来进行概念识别设计;张云帆^[3]等人以激光切割机为例验证了以品牌意象基因指导产品族造型设计,能较好继承品牌意象基因;殷晓晨^[4]等人基于品牌视觉语言,结合品牌核心价值与定位,分析机床产品造型、色彩、材质等要素的设计规律,皆以品牌文化融入产品设计来提高品牌识别性。产品形象是实现品牌产品差异化的一个重要途径^[5],品牌识别往往是通过产品形象的识别来完成。产品形象是品牌的无形资产,是消费者进行购买时必然考虑的因素,强化产品的形象识别是提升品牌市场竞争力的手段和方法^[6]。因此,本文以产品形象作为理论依据,从产品本身出发提出一种系统、全面的品牌造型识别设计方法,实现产品造型差异化,以此提高品牌识别度。

1 产品形象原理

任何事物都有“形象”,这种形象是内在的也是外在的,是有形的也是无形的。人们利用感官获取事物的信息并进行分析,通过联想、认知等情感活动,最终在脑中形成事物的整体形象感知。产品作为一种有形的载体,必然有其既定的形象^[7],产品形象的概念慢慢受到了人们的重视。产品形象可分为内外两部分,外在指产品的整体外观特征,内在指产品在人们心中的品质形象,其承载了产品的功能价值和情感价值,是人们对产品印象的总和^[8]。

1.1 与品牌识别的关系

产品形象融合了多种领域背景,涉及了企业文化、品牌识别、产品设计等相关理论与知识,其作为服务于品牌个性的手段,与品牌理论的关系对产品形象的研究有着重要的意义^[9]。品牌是市场竞争下的产物,企业试图通过建立独特的品牌个性来表达自身文化、精神和理念,但这些无形的信息需要通过产品作为媒介来传达给消费者^[10]。产品是有形的载体,和消费者有最直接的互动接触,其产品形象直接影响着消费者品牌识别的形成。

产品形象的特点可分为同一性和差异性,同一性使品牌产品之间有着相似或相同的特征;而差异性则让产品有异于其他品牌的不同特征,两者既矛盾又统一,共同作用于品牌识别的过程和构建中^[11]。消费者是产品形象信息的接收者,通过产品形象的同一性和差异性能体会到品牌个性独特的文化和理念,若产品的使用体验或价值理念符合个人需求,将会形成对该品牌的追随和依赖,从而构建起自身对品牌的识别行为^[12]。这种来自消费者的回馈将作用于产品形象的不断优化与改进中,再而强化品牌识别的构建,最终发展成强大有生命力的品牌,在同质化市场竞争中胜出,产品形象与品牌识别的关系见图1。

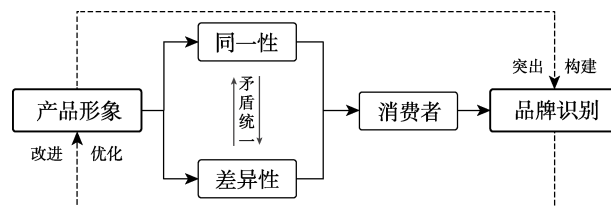


图1 产品形象与品牌识别的关系

Fig.1 Relationship between product image and brand identity

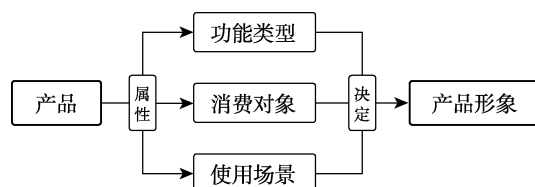


图2 产品形象与产品属性的关系

Fig.2 Relationship between product image and product attributes

1.2 与产品属性的关系

产品形象的核心在于产品,产品的功能类型、消费对象、使用场景等属性决定着产品形象的方向和定位。有些产品的形象定位是多变而且宽泛的,有的则较为固定和局限,而工程机械属于后者。如何在固定局限的范围内打造具有自身特色的形象,对工程机械产品形象设的研究显得尤为重要, Wangqun Xiao^[13]从理论和实践两个方面对机械产品的形象识别系统设计理论进行了初步研究,探讨了产品形象对工程机械产品的意义,并论证了该理论的可操作性和可靠性。

在功能类型方面,工程机械属于典型的技术导向型产品,是以功能实现为首要目的的装备类产品^[14],造型多服从于功能实现,无论是造型还是技术均出现同质化现象,导致品牌识别薄弱、造型模仿明显,产品在市场上缺乏竞争力和影响力等问题^[15]。在使用场景方面,工程机械产品工作强度大且具有危险性,多使用在建筑、开发等环境恶劣的工地,产品必须给人一种安全、稳重、坚不可摧的印象。在消费对象方面,无论是企业还是消费者,工程机械都是提供专业功能给特定行业市场的产品,其发展速度慢,更新换代周期长,生产购买成本高。这三个方面的产品属性决定了工程机械产品开发、生产的容错率低、投资风险大,需要在开发初期就对产品形象进行规划,提高产品的独特性和识别性,打造符合产品语义的形象,同时在产品换代升级中加以强化,加深产品在消费者心中的印象以赢得更多的青睐与稳定客户,产品形象与产品属性的关系见图2。

1.3 产品形象的识别构成

产品形象是产品设计发展到高级阶段的一个新研究课题,其作用于人的识别,是用户或消费者对品牌产品产生的一种相同或相似的认同感的一个重要环节^[16]。而人是如何接受信息、分析信息、最后达到

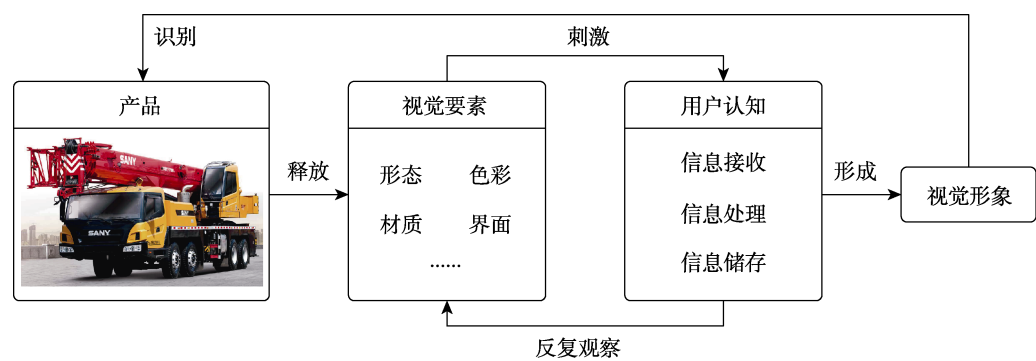


图 3 视觉形象识别过程
Fig.3 Visual image recognition process

识别作用的？本节从用户识别的角度，分析产品形象的识别构成原理，可分为视觉形象识别和理念形象识别^[17]。

1.3.1 视觉形象识别

产品的形态、色彩、材质、界面等外在因素共同构成了产品的视觉形象，人们对产品的识别往往先从外观特征开始。人之所以能够识别出产品，很大程度来自于对产品的形态识别、色彩识别、材质识别和界面识别等视觉识别因素，这类识别要素反复出现，加深了用户的认知。通过把识别要素信息储存在大脑当中，当再次看到时便能识别出来，这便是视觉形象识别过程，见图 3。

其中，形态识别和色彩识别是引起用户记忆与辨识的最直接有效的视觉识别要素，也是被运用和研究最多的方法和角度。形态识别是为了构建一个相同或相似的形态特征，形成稳定统一、具有识别独特性的产品形象，促使用户记忆识别的形成^[18]。如汽车著名品牌宝马的 BMW 系列车型，反复在产品设计中运用“双肾型进气格栅”造型，使其具有极高的识别性，最终发展成典型的形态识别特征，成为人们对 BMW 系列车型稳定的认知，宝马“双肾型进气格栅”造型，见图 4。色彩识别能代表一个企业品牌的理念文化，进行产品色彩规划并运用在不同产品上，能形成稳定的产品视觉形象识别性和延续性。如中联重科的企业色“星耀灰、砂砾灰、极光绿”，绿色代表“绿色制造”的理念，同时广泛运用在旗下的产品中，形成产品家族系列化，从而提高用户对产品品牌的辨识度。



图 4 宝马“双肾型进气格栅”造型
Fig.4 The modelling of BMW double kidney type air intake grille

1.3.2 理念形象识别

产品的核心价值和文化内涵等内在因素共同构成了产品的理念形象，其蕴含的文化信息和情感信息能指导产品设计^[19]，同时也能让人产生感性认知。人们在观察、使用、接触产品的过程中，造型、触感、使用感受等信息刺激着人的感官系统。人们对信息进行理解、分析和综合，最终形成固定的认知，储存在大脑中形成了产品的理念形象。理念形象识别过程见图 5。

在这一过程中，人们往往会对产品定义感性意象，通过塑造和定义感性意象打造产品，是构建产品理念形象的有效手段^[20]。如日本著名家具生活品牌无印良品系列产品，见图 6。其产品会让人产生一种“简约、朴素、圆润”的感性意象，当这种观念深入人心之后，人们看到类似风格意象的产品便会联想到无印

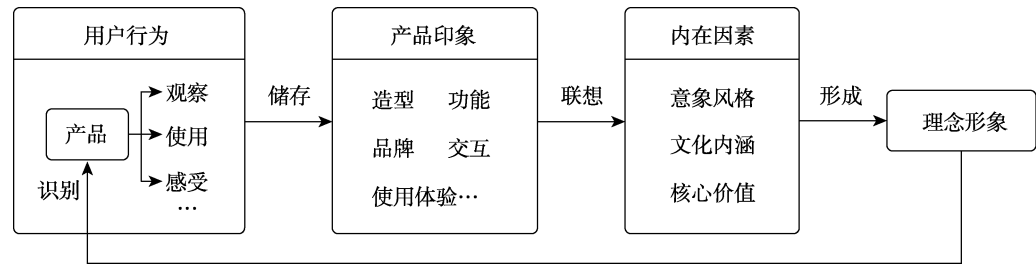


图 5 理念形象识别过程
Fig.5 Concept image identification process



图 6 无印良品系列产品
Fig.6 MUJI product series

良品,这便是理念形象识别的过程,即便产品身上并没有任何品牌标志,产品形象也诠释了极简主义的品牌理念。

2 产品形象识别设计方法

根据产品形象的识别构成原理,设计方法可分为视觉形象识别要素提取、理念形象识别要素提取和产品设计三个部分。杨颖^[21]等人分析了产品形象识别的方法有造型与语意的识别、界面的识别、材质与工艺的识别、人机交互的识别以及企业文化的识别,其中造型与语意的识别就是本文所运用的方法,目的是从用户识别的角度,研究用户对产品造型和意象的认知,融入到产品造型的品牌识别设计。

2.1 视觉形象识别要素提取

视觉形象识别要素提取主要分析产品的造型特征,工程机械的大部分造型设计围绕着形态和色彩,两者共同塑造出产品的视觉形象识别要素。形态方面,谭征宇^[22]等人基于时序性造型关系提取机械造型的识别要素进行再设计;谭正棠^[23]等人从机械造型的线型、图形特征运用在异代同类和同代异类产品中的规律,构建起品牌产品识别表达模型;陈国强^[24]等人运用数学模拟评价法和识别共性指数运算法对造型特征进行分析,建立产品族评估体系来验证机械造型设计的识别性。色彩方面,高慧^[25]曾分析产品色彩对提升工程机械的产品品质、增加产品价值方面的重要性,提出色彩是品牌产品识别特征的第一视觉要素;李江泳^[26]验证了产品色彩对增强品牌识别和产品竞争力的有效性与实用性,提出基于品牌识别的工程机械色彩设计方法;刘永^[27]等人运用符号学和色彩学,对中国中车 RHC 系列铁路救援车进行产品识别设计。这两者影响着工程机械产品造型的品牌识别度。

2.1.1 目标产品处理

工程机械形态十分复杂且体积较为庞大,在对整体造型识别时往往难以得到准确有效的识别结果,这时机械产品的某个部件造型会成为用户对其识别印象的主要依据^[28]。因此,在进行识别实验与评价前,

先对整机造型特征样本化处理,结合专家评估拆分成若干个造型特征部件。

2.1.2 评价实验步骤

收集数个目标产品的竞品样本,同样拆分成相同的特征部件后,与目标产品组成实验样本,让测试者了解目标产品的整体产品形象后进行识别实验,研究去掉商标、色彩等影响因素时各部件的识别正确率,再让其对目标造型特征部件进行识别性评价,利用问卷调查和量表题目总结人们对各特征部件的识别评价。

2.1.3 数据与特征分析

结合特征识别和评价实验二者数据,利用独立样本 T 检验数据处理法(T, Test),分析识别实验与特征评价之间的数据显著性,保留同样具有显著性的数据,根据识别评价结果选出具有高识别性的特征部件,最后分析特征得出视觉形象的识别元素。

2.2 理念形象识别要素提取

理念形象识别要素提取主要分析产品的意象风格,在意象风格的研究过程中,词语描述是研究基础,用户对产品的理念感知可用词语来描述。而感知往往来自用户对产品造型的评价,邓建玮^[29]等人基于特征匹配原理,验证得出轮廓造型是影响消费者进行风格感知最明显的因素。为了识别产品的风格意象,探讨其识别的感知机制,Chan^[30]研究了产品风格与特征的关系,提出“风格可被量化”的结论。苏建宁^[31]等人为了延续品牌风格,以定性定量结合的方法提取机械产品的感性意象和造型特征。黄琦^[32]等人将特征作为产品风格感知的基本单元,把产品按风格特征强弱进行划分,以此构建产品风格的相似性识别模型。因此,本文通过用户对机械产品造型的意象风格评价来提取理念识别元素。

2.2.1 风格词汇获取

通过网络、文献、问卷等形式,收集大量有关工程机械产品的风格词汇。然后通过用户焦点小组研究,以目标类型产品为对象对词汇进行初步筛选。最后邀请语义情感研究领域人士组成专家小组筛选词

汇并获取最终的风格词汇，一一配上反义词形成若干词汇对。

2.2.2 风格评价与分析

选取目标品牌产品旗下的不同典型型号产品，利用语义差异法把词汇对形成感性意象评价量表，发放问卷收集用户感知产品外观后的产品风格评价数据。通过聚类分析提取最终产品风格，并利用语义法分析风格词汇得出目标产品理念形象的识别元素。

2.3 创新设计与流程模型

通过分析和理解特征元素和意象元素，结合新时代的设计方向趋势对目标产品进行创新识别设计，并利用计算机辅助设计进行三维建模，最终得出基于产品形象的工程机械品牌造型识别设计模型见图 7。

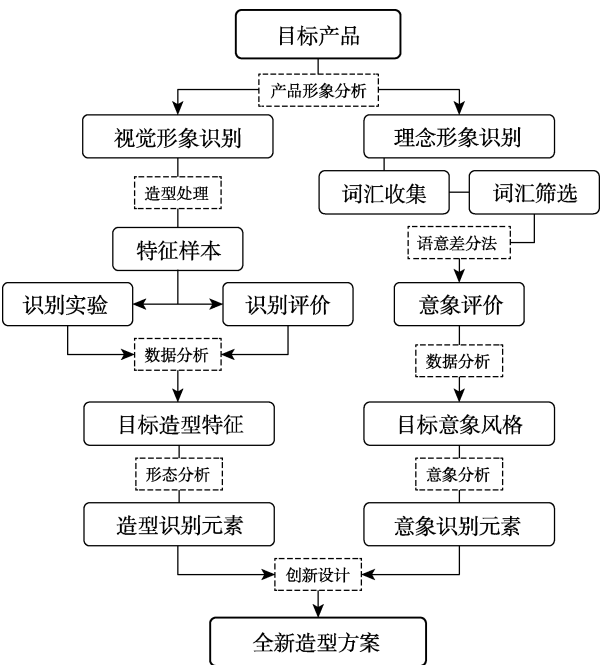


图 7 基于产品形象的工程机械品牌造型识别设计模型
Fig.7 Design model of engineering machinery modeling recognition based on product image

3 实例验证

通过参与三一集团 STC250 起重机设计项目，利用基于产品形象的工程机械识别设计方法进行创新设计来验证方法的可行性。

3.1 视觉造型分析

进行实验样本的材料准备。起重机属于大型工程机械装备，外观造型复杂，需要对其进行部件单元化处理。根据起重机的功能区域和造型视角，最后分成了 9 个特征部件。STC250 起重机特征部件示意图见图 8，分别是：驾驶室正脸、驾驶室侧脸、侧护板、车架、起重臂、操纵室正脸、操纵室侧脸、机棚、配重。根据各部件位置选取合适的角度图片，对图片进行标志和色彩的处理，再利用李克特 5 级量表生成特征部件的识别度情感评价问卷。最后选取 7 个竞品进行同样的部件处理和图片处理，形成识别性实验材料，造型特征识别实验驾驶室前脸样本见图 9。

在开始识别实验和评价前，针对起重机的消费人群和接触用户，选取 30 名被测，包括 14 名工业设计从业者、6 名工程机械从业者和 10 名普通群众。首先让测试人员在规定时间内熟悉了解目标和竞品，间隔一段时间开始识别实验，让测试者在 8 个相同部件不同品牌产品中选出目标产品，无法选择为弃权。实验结束后，对实验数据进行标记，识别正确标记“1”，识别错误和弃权标记“0”。然后对目标 STC250 起重机的九个特征部件进行识别度情感评价，分值区间为（1，5），分值越高代表识别度越强，反之越弱。最终得到各特征部件实验数据与识别评价，见表 1。把所得实验数据和评价数据输入 SPSS 软件中，通过独立样本 T 检验进行数据分析，各特征部件识别数据独立样本检验结果见表 2。

从表 1 数据能看出，驾驶室、侧护板、操纵室的识别率均高于 50%，是用户进行记忆和识别产品时较为关注的造型特征。从表 2 显著性数据得出车架、操纵室侧脸和机棚的显著性数据均大于 0.05，差异显著

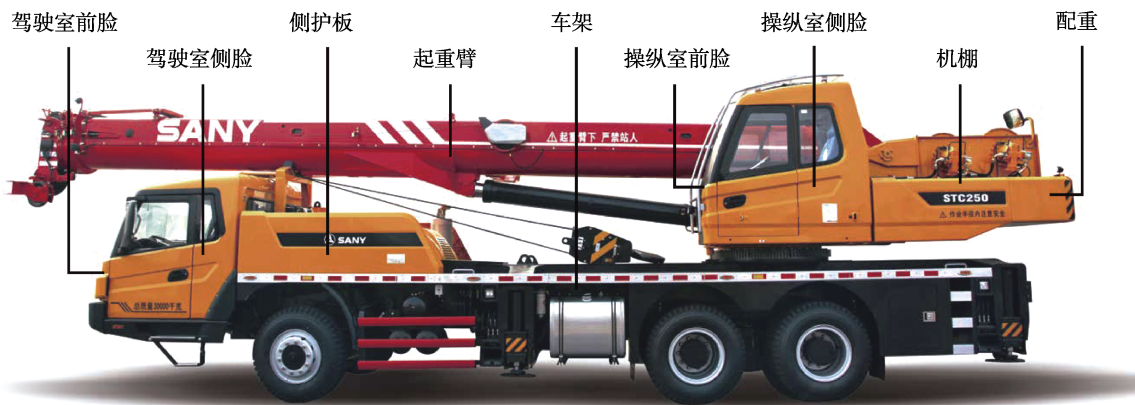


图 8 STC250 起重机特征部件示意
Fig.8 Schematic diagram of STC250 crane features

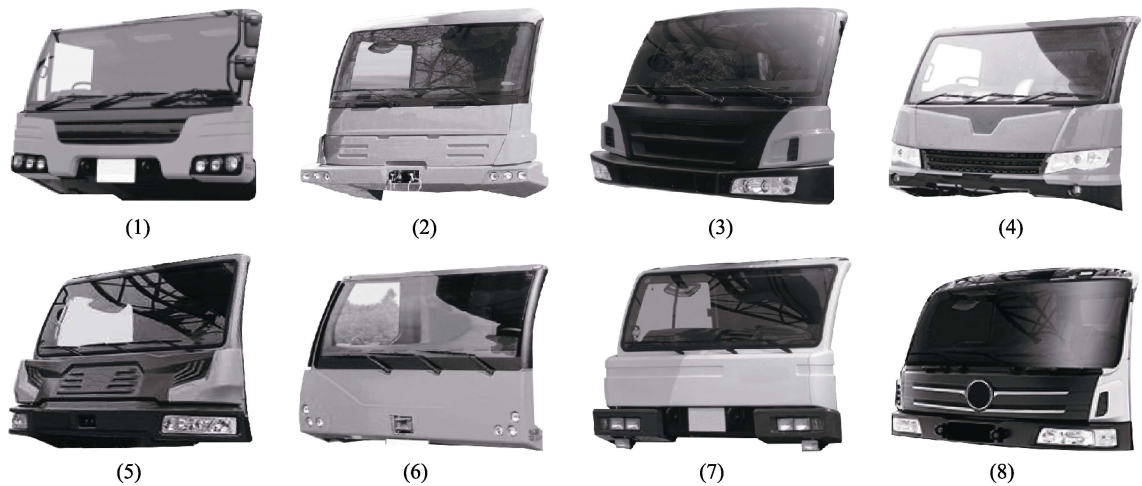


图 9 造型特征识别实验驾驶室前脸样本

Fig.9 Front cab face sample for modeling feature identification experiment

表 1 各特征部件实验数据与识别评价

Tab.1 Identify evaluation and experimental data of each feature component

	驾驶室（前）	驾驶室（侧）	侧护板	起重臂	车架	操纵室（前）	操纵室（侧）	机棚	配重
识别率	73%	60%	53%	20%	27%	67%	53%	40%	23%
评价值	3.63	3.40	3.20	1.47	1.93	3.47	3.37	3.07	2.60

表 2 各特征部件识别数据独立样本检验结果

Tab.2 Identify data independent sample test results of each feature component

	t	均值差	标准误	显著性（P）	95%置信区间	
					下限	上限
驾驶室前	1.911	0.639	0.334	0.033*	-0.046	1.324
驾驶室侧	1.806	0.739	0.409	0.041*	-0.099	1.576
侧护板	2.080	0.800	0.385	0.024*	0.012	1.588
起重臂	5.766	1.255	0.218	0.000**	0.753	1.756
车架	1.393	0.611	0.439	0.087	-0.287	1.510
操纵室前	1.842	0.699	0.379	0.038*	-0.078	1.476
操纵室侧	0.879	0.361	0.411	0.196	-0.480	1.203
机棚	1.586	0.533	0.336	0.062	-0.155	1.222
配重	1.735	0.616	0.355	0.047*	-0.111	1.344

注：“*”表示 $P<0.05$ ，差异显著；“**”表示 $P<0.01$ ，差异非常显著

不明显，因此弃却其数据。结合表 1 的识别评价，得出 STC250 起重机具有高识别度的造型特征是驾驶室正脸、操纵室正脸、驾驶室侧脸以及侧护板，最后进行造型特征分析，造型特征分析与识别元素提取见图 10。

3.2 理念意象分析

广泛收集与工程机械产品有关的意向风格形容词汇，通过焦点小组研究，针对起重机产品进行词汇过滤和筛选，然后由专家小组基于产品的“造型”、“体量”、“气质”3 个方面选取最终的 8 个意象词，意象风格词汇筛选结果见图 11，最后配上反义词形成意象词对，意象评价问卷数据分析结果见表 3。

选取包括 STC250 起重机在内的 3 款三一起重机

作为评价样本，使用语义差分法建立意象评价问卷，分值区间为（-2，2）。发放问卷并收回有效问卷 20 份，结合信度分析（如见表 3）得到理念意象为“硬朗”、“张扬”和“现代”。最后对目标意象进行意象解析、意象造型与意象延展的语义分析，意象风格词汇语义分析见表 4。

3.3 起重机造型创新设计

根据项目的实际设计任务，结合造型特征和意象语义的分析结果，对 STC250 起重机的整机造型进行创新设计，运用计算机三维辅助设计得到全新的造型方案效果图，三一 STC250 起重机造型识别创新设计方案见图 12。

新造型整体配色以黄色为主，黑红色为辅。黄黑

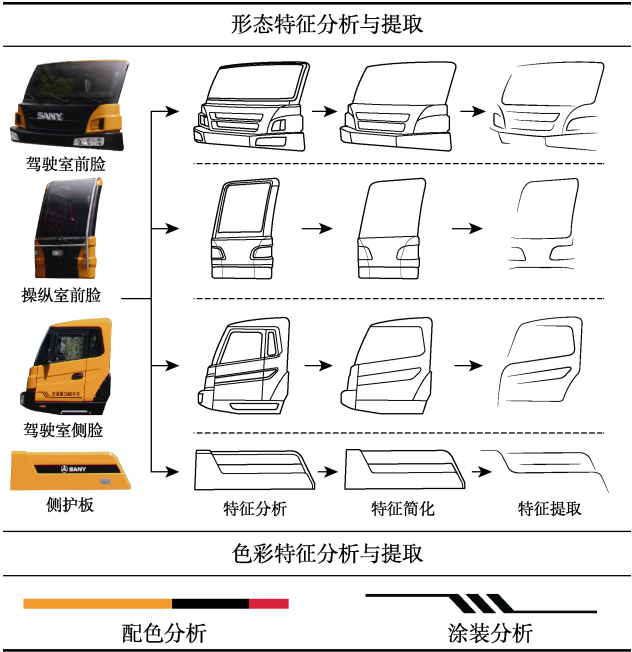


图 10 造型特征分析与识别元素提取
Fig.10 Modeling feature analysis and identifying element extraction

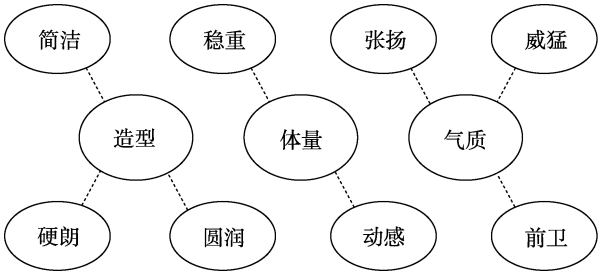


图 11 意象风格词汇筛选结果
Fig.11 Image style vocabulary screening results

表 3 意象评价问卷数据分析结果

Tab.3 Image evaluation questionnaire data analysis results

	样本 1	样本 2	样本 3	均值	Cronbach α
柔和—硬朗	1.20	1.40	1.10	1.23	0.726
棱角—圆润	0.40	0.70	0.35	0.48	0.470
复杂—简洁	-0.30	0.05	-0.10	-0.12	0.818
传统—现代	0.70	0.60	1.00	0.77	0.816
小巧—威猛	0.75	0.60	0.50	0.62	0.286
内敛—张扬	1.05	0.90	0.95	0.97	0.676
轻薄—稳重	0.60	0.75	0.70	0.68	0.610
静态—动感	0.20	0.45	0.20	0.28	0.623

注：“Cronbach α ”表示信度， $\alpha>0.6$ 表示数据有参考意义

表 4 意象风格词汇语义分析

Tab.4 Semantic analysis of image style vocabulary

	意象解析	意象造型	意象延展
硬朗	品质感、产品质量好、安全性能高	线形轮廓 刚硬利落 直线结合小弧线运用	
张扬	引人注目、出类拔萃、视觉冲击感	特征明显 造型夸张、用色大胆	
现代	领头羊、行业标杆性、潮流引领者	符合造型发展趋势 功能性装饰性相结合	



图 12 三一 STC250 起重机造型识别创新设计方案
Fig.12 SANY STC250 Crane modeling identification innovation design scheme

色搭配是重工机械的经典配色,在作业环境恶劣的情况下能起到警示性作用。而红色是三一集团的品牌标志色,运用在起重机核心功能部件起重臂上亮眼夺目,具有极高的识别效果。标志性的涂装元素经简化演变,运用在前脸、侧护板、起重臂等部件造型上,整体提高了识别度,也实现了部件之间的搭配与协调。运用直线与小弧线的造型轮廓,让整机形象更为硬朗和结实。驾驶室与操纵室运用相同的造型元素,顶部应甲方要求平顶设计。参考利勃海尔、格鲁夫等起重机标杆品牌,前脸造型放弃以往的装饰性设计采用简洁的前脸设计,有效地减少了制造工艺成本。加上镭射标志等细节处理,呈现出品质感和现代感。侧脸根据前脸造型基础进行一体化设计,使整个造型流畅融合。侧护板沿用STC250的双层次造型加以改动,上层较下层体量更大,视觉上避免整机过于单薄,大大增强了体量感,转角与斜切面处理增强了变化。同时,在驾驶室和侧护板两个识别度较高的特征部件上,采用大胆的造型延续,连贯且跨度大的线条流向呈现出张扬与无畏,成为新的识别特征。

4 结语

本文首先提出了产品形象原理,通过产品形象与品牌识别、产品属性之间的关系,阐述出产品形象的重要性。分析产品形象的识别构成,提出视觉形象识别和理念形象识别的识别原理和方式,为设计方法提供了理论依据。然后根据产品形象原理建立方法的主要框架,提出了工程机械品牌造型识别设计方法。以视觉形象识别分析造型特征,提取造型识别要素;以理念形象识别分析造型语义,提取意象识别要素。同时,通过建立实验和问卷获取数据,将数据量化运用到整个分析过程,能更加准确和客观地进行分析和设计,为产品造型研究提供了新的方法和思路,得出了基于产品形象的工程机械品牌造型识别设计方法模型。最后,结合三一集团STC250起重机设计项目实例,利用此方法进行产品造型创新设计,验证了融合产品形象原理进行设计分析,能有效得到产品造型的品牌识别要素,具有一定的可行性和科学性,也为产品造型研究提供了新的方法和思路。

随着“中国制造 2025”战略的提出,利用产品形象指导品牌造型识别设计,对产品的创新驱动有重要的研究价值与意义,能更好的实现品牌间的产品差异化,提高工程机械产品造型的行业水平和创新环境,从而驱动整个行业的升级与发展。

参考文献:

- [1] 肖狄虎,董昊东. 工业设计及产品差异化与企业竞争战略[J]. 求索, 2009(7): 30-31.
XIAO Di-hu, DONG Hao-dong. Industrial Design and Product Differentiation and Enterprise Competition Strategy[J]. Qiu Suo, 2009(7): 30-31.
- [2] 姚君,陈俊浩,刘志斌. 基于品牌文化的垃圾车造型识别设计研究[J]. 包装工程, 2014, 35(8): 39-42.
YAO Jun, CHEN Jun-hao, LIU Zhi-bin. The Modeling Identification Design of Rubbish Vehicle Based on Brand Culture[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(8): 39-42.
- [3] 张云帆,刘卓. 基于品牌意象基因提取的产品族造型设计机械[J]. 设计, 2018, 35(3): 105-109.
ZHANG Yun-fan, LIU Zhuo. Product Family Modeling Design Based on Brand Image DNA Extraction[J]. Journal of Machine Design, 2018, 35(3): 105-109.
- [4] 殷晓晨,卢庞蓉,胡登,等. 基于品牌视觉语言的机床产品形象设计[J]. 包装工程, 2018, 39(18): 118-123.
YIN Xiao-chen, LU Pang-rong, HU Deng, et al. Machine Tool Product Image Design Based on Brand Visual Language[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(18): 118-123.
- [5] MOZOTA B B. Design Management Using Design to Build Brand Value and Corporate Innovation[M]. New York: All Worth Press, 2013.
- [6] 殷国栋,朱栩彤. 基于用户认知的企业产品识别设计方法研究[J]. 设计, 2019(17): 90-91.
YIN Guo-dong, ZHU Xu-dan. Research on Corporation Product Identification Design Method Based on User Cognition[J]. Design, 2019(17): 90-91.
- [7] 刘钢. 产品形象(PI)的定义和构成[J]. 南京艺术学院学报(美术与设计版), 2005(1): 135-136.
LIU Gang. Definition and Composition of Product Identity(PI)[J]. Journal of Nanjing Arts Institute, 2005(1): 135-136.
- [8] 李翔,邹思庆. 服务于品牌识别的产品形象设计研究[J]. 设计艺术研究, 2019, 9(3): 67-70.
LI Xiang, ZOU Si-qing. Research on Product Image Design for Brand Recognition[J]. Design Research, 2019, 9(3): 67-70.
- [9] 沈法,谢质彬,郑堤,等. 基于企业品牌形象的产品形象构建方法研究[J]. 包装工程, 2007(5): 88-90.
SHEN Fa, XIE Zhi-bin, ZHENG Di, et al. Study on Construction Methods of Product Identity Based on Corporate Brand Image[J]. Packaging Engineering, 2007(5): 88-90.
- [10] 彭孟洲. 产品形象系统对品牌识别的塑造探析[J]. 品牌(下半月), 2015(12): 12.
PEND Meng-zhou. The Product Image System to The Brand Recognition Mold Analysis[J]. Brand (Second Half), 2015(12): 12.
- [11] 续骏. 多品类产品企业的 PI 探索[C]. 清华大学美术学院工业设计系: 清华大学美术学院工业设计系, 2009.
XU Jun. PI Exploration for Manufacturers with Multiple Product Categories[C]. Department of Industrial Design, Academy of Fine Arts, Tsinghua University: Department of Industrial Design, Academy of Fine Arts, Tsinghua University, 2009.

- [12] 杨磊, 陈满儒. 产品形象设计的分析与探讨[J]. 包装工程, 2008(7): 186-188.
YANG Lei, CHEN Man-ru. Analysis and Discussion of Product Image Design[J]. Packaging Engineering, 2008(7): 186-188.
- [13] Wangqun Xiao. The Research and Practice of Mechanical Product Identity System Design Theory[P]. Ma'an Shan: Dept. of Ind. Design, Anhui Univ. of Technol., 2010.
- [14] 张冶, 姜亮, 肖江浩. 工程机械产品中的工业设计思想[J]. 设计, 2018(8): 102-104.
ZHANG Ye, JIANG Liang, XIAO Jiang-hao. Industrial Design Ideas in Construction Machinery Products[J]. Design, 2018(8): 102-104.
- [15] 何云秋. 工程机械的发展现状分析[J]. 中国设备工程, 2018(3): 205-206.
HE Yun-qiu. Analysis of The Development Status of Engineering Machinery[J]. China Plant Engineering, 2018(3): 205-206.
- [16] 张艳河. 基于视觉感知的产品品牌个性识别研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2008.
ZHANG Yan-he. Product Brand Personality Identification Based on Visual Perception[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2008.
- [17] 刘钢. 企业构建产品形象(PI)的影响因素[J]. 包装工程, 2009, 30(10): 151-153.
LIU Gang. Influencing Factors of Building Product Identity[J]. Packaging Engineering, 2009, 30(10): 151-153.
- [18] 葛晓菲. 产品设计中的产品识别(PI)[D]. 长沙: 湖南大学, 2008.
GE Xiao-fei. Product Identity in Product Design[D]. Changsha: Hunan University, 2008.
- [19] 金东. 产品形象战略性设计研究[J]. 装饰, 2004(8): 18.
JIN Dong. A Study on Strategic Design of Product Images[J]. Forum on Art and Design, 2004(8): 18.
- [20] 赵艳梅. 浅谈隐喻方法在产品形象设计中的应用[J]. 艺术与设计(理论), 2007(4): 99-101.
ZHAO Yan-mei. The Application of Metaphor Method in Visualize Design of Product[J]. Art and Design, 2007(4): 99-101.
- [21] 杨颖, 周立钢, 雷田. 产品识别在品牌策略中的应用[J]. 包装工程, 2006(2): 163-166.
YANG Ying, ZHOU Li-gang, LEI Tian. Product Identity and Its Applications in Brand Strategy[J]. Packaging Engineering, 2006(2): 163-166.
- [22] 谭征宇, 胡婷婷. 基于时序关系的装备产品造型设计识别要素研究[J]. 包装工程, 2015, 36(2): 46-49.
TAN Zheng-yu, HU Ting-ting. Product Identity Factors Research on Equipment Form Design Based on Sequential Relationship[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(2): 46-49.
- [23] 谭正棠, 赵江洪. 基于线型特征和图形特征的品牌产品识别设计[J]. 包装工程, 2014, 35(24): 17-21.
TAN Zheng-tang, ZHAO Jiang-hong. Brand Product Identification Design Based on Line Feature and Graphic Feature[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(24): 17-21.
- [24] 陈国强, 金明霞, 申正义, 等. 基于产品识别的洗扫车产品族造型设计[J]. 包装工程, 2019, 40(6): 159-164.
CHEN Guo-qiang, JIN Ming-xia, SHEN Zheng-yi, et al. Product Family Modeling Design of Sweeper Based on Product Identification[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(6): 159-164.
- [25] 高慧. 解析工程机械的色彩运用法则[J]. 包装工程, 2012, 33(2): 61-64.
GAO Hui. Analysis of Color Application Rules of Construction Machinery[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(2): 61-64.
- [26] 李江泳. 基于品牌识别的工程机械色彩设计研究[J]. 图学学报, 2014, 35(3): 423-428.
LI Jiang-yong. Research of Color Scheme for Construction Machine Based on Brand Identity[J]. Journal of Graphics, 2014, 35(3): 423-428.
- [27] 刘永, 孙元, 滕儒民, 等. 铁路救援车产品识别设计[J]. 建设机械技术与管理, 2017, 30(10): 50-53.
LIU Yong, SUN Yuan, TENG Ru-min, et al. Product Identification Design of the Railway Rescue Crane[J]. Construction Machinery Technology & Management, 2017, 30(10): 50-53.
- [28] 张俊虹. 基于产品形象的工程机械工业设计研究[D]. 南京: 南京航空航天大学, 2013.
ZHANG Jun-hong. Research of Construction Machinery Industrial Design Based on Product Identity[D]. Nanjing: Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, 2013.
- [29] 邓建玮, 林铭煌. 属性特征作用于产品造型的辨识过程与类别强弱[J]. 工业设计, 2002, 30(2): 251-257.
DENG Jian-wei, LIN Ming-huang. Attribute Characteristics Affect The Identification Process and Category Strength of Product Modeling[J]. Industrial Design, 2002, 30(2): 251-257.
- [30] Chiu-Shui Chan. Can Style Be Measured?[J]. Design Studies, 2000, 21(3).
- [31] 苏建宁, 李晓晓, 王鹏, 等. 面向品牌风格的机械装备造型创新设计研究[J]. 包装工程, 2019, 40(18): 28-34.
SU Jian-ning, LI Xiao-xiao, WANG Peng, et al. Innovative Design of Mechanical Equipment Form for Brand Style[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(18): 28-34.
- [32] 黄琦, 孙守迁, 陆亮, 等. 基于特征匹配的产品风格认知方法[J]. 中国机械工程, 2003(21): 42-44.
HUANG Qi, SUN Shou-qian, LU Liang, et al. Product Style Recognition Method Based on Feature Matching[J]. China Mechanical Engineering, 2003(21): 42-44.