

# 基于 CMF 的婴幼儿童娱乐玩具创新设计研究

王金广, 孙然

(广东工业大学, 广州 510090)

**摘要:** **目的** 通过研究颜色(C)、材料(M)、表面处理工艺(F)在产品设计中的理论和实践, 探寻儿童玩具情感化设计新方向, 对现有婴幼儿童玩具进行再创新设计, 提升玩具产品的市场竞争力。**方法** 通过婴幼儿玩具产品的调研分析, 总结现有玩具设计的不足, 结合婴幼儿童的生理、心理特点, 提出“CMF创新设计模型”; 依据该设计模型进一步提高儿童玩具产品的高质量、高趣味、高情感设计, 以传统拨浪鼓玩具作为再设计实践的成功范例, 探索婴幼儿童玩具的创新之道。**结论** 用CMF创新设计模型指导婴幼儿玩具设计, 进一步丰富玩具的多样性、可持续性, 能延长玩具产品的使用寿命, 降低制造成本, 优化提升儿童玩玩具的游戏体验, 让玩具赋予孩子更多的情感印记和美好回忆。

**关键词:** CMF设计; 婴幼儿童; 情感体验; 玩具创新设计

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2019)12-0205-07

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2019.12.036

## Innovative Design of Entertainment Toys for Infant and Child Based on CMF

WANG Jin-guang, SUN Ran

(Guangdong University of Technology, Guangzhou 510090, China)

**ABSTRACT:** The paper aims to explore the new direction of emotional design of children's toys by studying the theory and practice of color(C), material(M), Finishing(F) in product design, re-innovate the design of existing baby children's toys to enhance the market competitiveness of toy products. Through investigation and analysis of infant toy products, this paper summarized the shortcomings of the existing toy design. Combined with the physiological and psychological characteristics of infant children, it put forward the "Innovative design model of CMF" to further improve the high-quality, high-interest, high-emotion design of children's toy products according to the design model. And with the traditional rattle toy as a successful example of re-design practice, it explored the innovative way of baby children's toys. Innovative design model of CMF is used to guide the design of infant toys, further enrich the diversity and sustainability of toys, extend the service life of toy products, reduce manufacturing costs, optimize the game experience of children's toys, so that toys could give children more emotional imprint and good memories.

**KEY WORDS:** CMF design; infant and child; emotional experience; innovative design of toys

随着我国二胎政策的实施和推进,越来越多的家庭开始迎来“二胎时代”。“百年人生,立于幼学”,幼儿早期教育也逐渐被家长们所重视。玩具作为开发儿童智力、对儿童进行早期教育的最好工具,在儿童成长历程中起着不可或缺的作用。儿童通过玩具认识周围陌生的世界,通过玩具学习掌握生活能力、启迪智慧、锻炼身体。目前,虽然我国已是世界玩具的生产

大国,但面对市场的竞争,我国玩具企业仍存在着缺乏忧患意识与主动创新能力的问题<sup>[1]</sup>。市面上销售的大多数玩具,多套用动漫IP形象,模仿抄袭,粗制滥造,且很少考虑到儿童玩玩具的情感体验。玩具作为儿童成长过程中最好的伙伴,却不能以高质量、高趣味、高情感的形式带给儿童在本年龄段该有的游戏体验,不能为儿童的成长发展提供正确的情感引导。

收稿日期: 2018-12-21

作者简介: 王金广(1967—),男,河南人,硕士,广东工业大学副教授,主要研究方向为工业设计、情感化设计、品牌形象。

国内玩具产品要想发展进步,就必须在满足儿童生理、心理需要的基础上,提升玩具的质量和使用体验。将CMF设计与婴幼儿玩具产品设计相结合,这无疑是国内玩具创新发展的一种新路径。

## 1 婴幼儿成长与玩具的关系

### 1.1 婴幼儿成长的特点

婴幼儿分为两个年龄阶段,见表1,第一阶段是0~1岁的婴儿期,该阶段的儿童虽不能言语,但具备了各种感觉能力,早期的感官刺激对婴儿的神经系统发育具有非常大的帮助;第二阶段是1~3岁幼儿期,该阶段的儿童大脑得到初步发育,身体动作逐渐发展完善。儿童成长是一个非常高级的生命创造过程。不同阶段的儿童认知特点也不相同,在这个过程中

中他们的思维会更活跃、感觉会更灵敏、情感会更丰富<sup>[2]</sup>。

### 1.2 儿童对玩具产品的需求分析

心理学家马斯洛曾提出著名的“需求理论”,并将需求分为生理需求、安全需求、爱与归属、尊重、自我实现5个层次<sup>[3]</sup>。在社会发展过程中,儿童同其他年龄段人群一样,对产品的要求已不仅局限于生理和安全这两个基本需求层次。如果一个玩具的设计无法吸引儿童,不能让儿童保持持续玩耍的兴趣,那么这个玩具的设计应该在满足生理和安全两个层次之上,向着后面3个层次发展。基于CMF的婴幼儿玩具创新设计就符合爱与归属层次的需求,再结合婴幼儿对玩具的灵活玩法,能使玩具逐渐满足自我实现更高层次的需求。

表1 婴幼儿身体发育和认知发展的特点

Tab.1 Characteristics of physical development and cognitive development in infants and young children

年龄	认知和语言	肢体动作	五感的发展
0~1岁	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 无语言能力,会通过哭泣和肢体来表达;</li> <li>② 理解力进步→逐渐听懂别人的话;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 吃手、乱抓→有意识的抓握东西;</li> <li>② 匍匐→爬行→站立;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 听觉:器官初步发育,对声音做出反应,会向声音方向转头;</li> <li>② 视觉:能辨别大小形状,开始喜欢色彩鲜艳的图像和玩具;</li> <li>③ 嗅觉、味觉:开始对气味有辨识,对酸甜苦辣有反应;</li> </ul>
1~3岁	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 认识简单物体→辨别形状;</li> <li>② 模仿语言→自主造句;</li> <li>③ 可搭积木、画画;</li> <li>④ 具备争吵辩驳的能力;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 学步→独立行走→交替上下楼梯→自主运动;</li> <li>② 玩扔和接的游戏;</li> <li>③ 肢体平衡变强(骑三轮车);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 视觉:能区分远近,可以看到3m远的物体;</li> <li>② 听觉:开始发声说话,和身边的人进行简单交流;</li> <li>③ 触觉:排泄器官的皮肤开始有敏感触觉;</li> </ul>

## 2 CMF在婴幼儿玩具产品设计中的应用

### 2.1 婴幼儿玩具中的色彩

研究表明,4个月的婴儿对色彩就有了感受能力。武汉大学儿童发展研究中心杨健教授认为,婴儿从睁眼到看清世界所有色彩,要经过4个时期,即黑白期、色彩期、立体期和空间期。在不同时期,婴儿能感知到的色彩也各不相同。如果家长能抓住每个时期的特点,给予适当的色彩刺激,不仅能促进儿童的视觉发育,还能进一步增强智力潜能的开发,因此婴幼儿阶段的玩具应多采用较艳丽的色彩,激发婴儿的观察力和认知力,帮助他们认识周围环境并感受其中情感。但此年龄段的玩具色彩不能过于鲜艳,亮度不能过高,否则会导致婴幼儿视觉疲劳,使他们焦躁不安,甚至可能刺激视神经,影响其视力发育。

随着儿童年龄的增长,其对色彩的认知从婴幼儿时期的高纯度单色逐渐到学龄前的低纯度复色,既经历了视觉层次上的变化,又形成了心理情感上的变化。丁秀玲在研究早期幼儿对色彩的视觉效果感受时指出,幼儿不仅对色彩的冷暖色性有一定的识别力,而且对色彩情感也能有所体验,慢慢地会从萌芽状态的情感体验逐渐向情感联想发展。色彩在引起儿童心理注意的倾向上发挥着重要的作用。普通色彩类玩具,见图1,两种色彩多样的玩具,光滑的表面特性让玩具看起来颜色鲜亮夺目,但对婴幼儿来说,这样高亮的色彩反而会刺激他们的视觉,使他们产生厌烦,激光颜色的照射甚至会直接伤害到儿童的视网膜。Fat Brain Toy品牌下的Tobbles彩色套叠玩具,从大小比例和色彩构成上着手设计,促进了儿童的手眼协调、视觉空间认知、色彩感知等能力的发展。互补的色彩搭配,还能让婴儿在玩耍的过程中提高专注

力，见图 2。

色彩是儿童玩具重要的设计语言和组成因素，它在儿童玩具设计中具有先声夺人的艺术魅力，在玩具的情感表达上也能给人非常鲜明且直观的视觉印象<sup>[4]</sup>。

在婴幼儿玩具的色彩设计中，设计师应从儿童独特的视角出发，充分了解儿童的心理，通过协调最佳的色彩对比，更好地传达产品情感。婴幼儿童色彩认知和情感发展特征见图 3。



图 1 普通色彩类玩具  
Fig.1 Common color toys



图 2 Tobbles 彩色套叠玩具  
Fig.2 Tobbles color nested toy

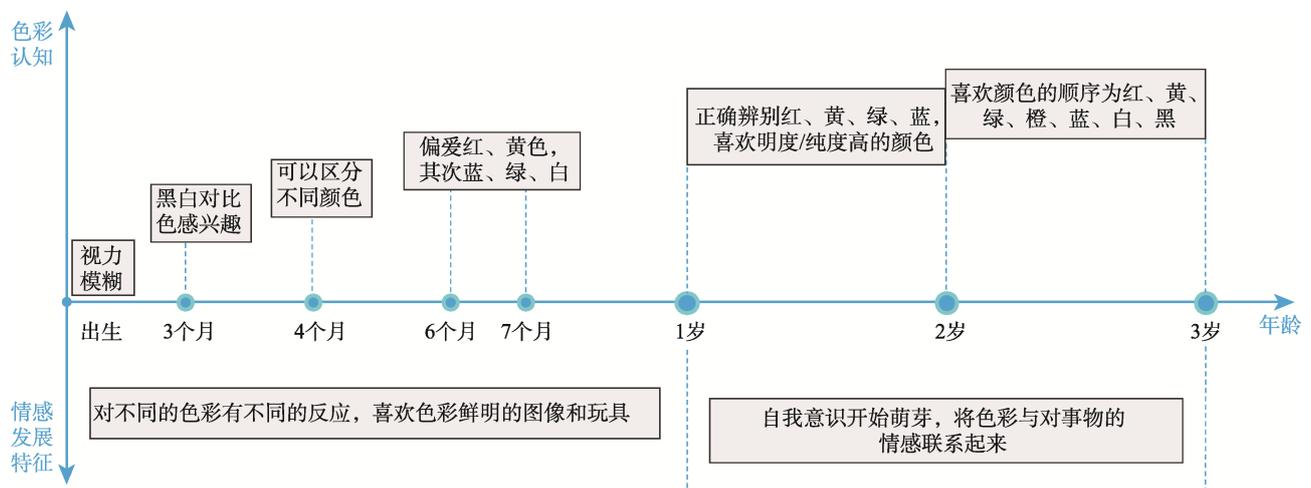


图 3 婴幼儿童色彩认知和情感发展特征  
Fig.3 Characteristics of color cognition and emotional development in infants and young children

### 2.2 婴幼儿童玩具中的材料

材料是构成产品的基础，其表面粗糙度、洁净度、软硬度等特性能透过人的触觉知觉形成物理刺激，继而产生某种心理反应，这便是材质感性，也称质感<sup>[5]</sup>。在产品设计中，不同的材料赋予产品不同的质感，不同的质感拥有不同的触觉体验。由于儿童群体的特殊性，婴幼儿玩具产品的材料首先应是绿色环保的，其次应表现出多样性，这样儿童才能通过触摸区分材质变化。儿童的触摸感知是体验玩具产品的重要方式之一，这种体验过程不仅有助于儿童了解材料的物理属性，培养他们对自然万物的认知，而且有助于触觉神经的发育。

目前市面上的玩具材质种类繁多，包含有塑料、金属、棉布、竹木、纸类、陶瓷等。在实际生产中，玩具制造商既要考虑质量又要兼顾加工成本，因此多采用合成树脂塑料来制作生产。这些用塑胶生产的玩具除了材质的单一性之外，还容易造成被误吞

食、割伤皮肤等安全事故。据国家市场监督管理总局发布的 2018 年前三季度国家质量专项监测评价结果显示，儿童玩具及用品致伤比例从 2012 年的 11.31% 增长到 2018 年前三季度的 16.21%。其中，因儿童误食或误塞小零件等造成的伤害占比达到 53.23%。因此，婴幼儿玩具设计应扩大材料的可能性，生产制造更多材质形式的玩具，让儿童能切身感受不同材质不同的玩法体验，以及他们对柔软舒适、防滑耐磨、坚硬稳固等心理感受的认知。市面上的劣质塑料玩具，具备各种安全隐患，因此被父母家长所遗弃，见图 4。Toys Drums 因其软体填充的蟹身，配多彩的蟹脚，蓝色填充的蟹爪握住一个木槌，可爱的造型广受婴幼儿所喜爱，见图 5，但是该木槌在外力作用下会脱落，可能堵塞儿童咽喉，引起窒息，因此被厂商召回 5800 件。

在国内，如果玩具材料的来源不合格，很可能会增加儿童患癌的概率。如高档塑料玩具 ABS 塑料中



图4 塑料制品玩具  
Fig.4 Plastic toy



图5 Toys Drums  
Fig.5 Toys Drums

经常含有微量的多环芳烃, 这些微量的有毒物质不会导致人急性中毒, 但是在婴幼儿长时间接触玩具后可能会引起慢性中毒, 因此儿童玩具的材料不仅影响着儿童的神经发育还影响着儿童将来的健康成长。

2.3 婴幼儿玩具中的表面处理

由于很多玩具材料不能依靠其天然的质感给人

良好的触觉体验, 所以需要表面处理工艺进一步完善产品, 弥补材料自身的缺陷。从产品设计的角度讲, 玩具采用表面处理工艺能够保护、装饰玩具自身, 帮助儿童体验触摸感觉。这样既有利于激发儿童对细腻触觉的心理解读, 也有利于儿童情感体验的发展。

在玩具材料的表面工艺设计方面, 既要“物尽其用”, 也要“尽其所长”<sup>[6]</sup>。幼儿摇摆木马的主体为雪松木, 接触面精心磨制抛光, 保留了木材的天然纹理触感, 不含任何胶质和漆, 见图6。另外, 其优雅的造型搭配软皮外套把手, 适合于1岁以上的儿童玩耍。相比之下, Goodleg Toys玩具产品就不适用于婴幼儿玩耍, 因为其粗糙的表面很有可能伤害到小孩儿稚嫩的皮肤, 甚至威胁他们的生命安全, 见图7。



图6 幼儿摇摆木马  
Fig.6 Child rocking horse



图 7 Goodleg Toys  
Fig.7 Goodleg Toys

如果儿童玩具的表面处理工艺粗糙、不规范,可能会威胁儿童的健康,如一些玩具制造商为了让玩具有更加诱人的颜色,将大量含有汞、镉、铅等重金属着色剂应用到塑料玩具的生产中;一些厂家在采用压延成型工艺生产玩具时,会使用硬质聚氯乙烯(UPVC)加有机锡稳定剂,以达到光滑均匀的效果。据北京化工大学材料科学与工程学院徐日炜副教授介绍,此类重金属着色剂都有显著的生物毒性。婴幼儿长期接触这类玩具,将着色剂或稳定剂误入口中,会危害他们的肝脏和肾脏,影响其体内荷尔蒙分泌。重金属还会直接伤害脑细胞,造成其智力低下,甚至引发心脑血管类疾病,严重危害儿童的成长发育。

基于对婴幼儿玩具产品 CMF 设计的分析与总结,得出儿童玩具产品 CMF 创新设计模型,见图 8。作为模型的主要部分,CMF 设计既要通过市场和消费层次来定位产品,又要保证产品的情感体验输出,有效地呈现产品系列化、多样化。CMF 设计以其可持续性、设计创新、产品策略等特点,被当做产品创新设计的主要驱动力<sup>[7]</sup>。因此,在婴幼儿娱乐玩具的创新实例中,不仅需要把握婴幼儿心理特征、实际需求,而且还要关注玩具产品的 CMF 设计细节,同竞品功能进行对比,寻找潜在的设计机会点<sup>[8]</sup>。儿童玩具产品 CMF 创新设计模型见图 8。

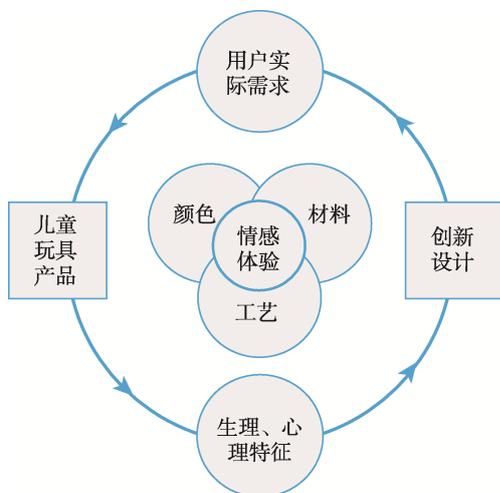


图 8 儿童玩具产品 CMF 创新设计模型  
Fig.8 Innovative design model of CMF for children's toy products

### 3 基于 CMF 的婴幼儿娱乐玩具创新设计实例分析

#### 3.1 背景调查

拨浪鼓是民间传统玩具之一,由于其独特的品质和特定的内涵畅销至今,所以从古代宫廷的礼乐器到近代商业发展的“货郎鼓”,拨浪鼓一直为人们提供欢乐和趣味。随着社会的发展,富于响动变化的拨浪鼓又逐渐变成了婴幼儿自娱自乐的游戏玩具。当他们在把玩拨浪鼓的过程中,一方面能享受拨浪鼓所带来的愉悦,另一方面也能强化其大小肌肉运动的动作以及视觉、听觉和触觉等感官功能。

传统的拨浪鼓一般只作为单纯的听觉玩具来吸引儿童的注意力,缺乏视觉冲击力,不能引起儿童对色彩感知的兴趣,一段时间后很容易被儿童所弃玩。传统的拨浪鼓还会对儿童的人身安全造成威胁,特别是没有安全意识的婴幼儿群体,在他们玩耍的过程中会出现误食小鼓锤的情况。另外,如果拨浪鼓的选材不合格,加工粗糙,可能会刺伤皮肤、诱发疾病甚至危及孩子生命。

经过调研和专利查询后发现,目前市场上的拨浪鼓设计基本定义为儿童玩具,其鼓身选材多为木材和塑料,鼓面采用牛皮纤维或塑料。在拨浪鼓的功能设计方面依然是以声音来吸引儿童注意力的居多,其中不乏有通过自身外观色彩来吸引儿童视觉注意力的。比如,曾有设计者就采用工艺外罩来弥补两侧鼓锤和鼓身硬度所带来的安全问题,利用外部遮罩将拨浪鼓隐藏其中,使其形象卡通化,同时也增添了拨浪鼓的新颖度。为了提供一种更好的安全方案,增加拨浪鼓的玩法多样性,同时积极的促进婴幼儿视觉、听觉和触觉发育,笔者重新设计了一款新式拨浪鼓。

#### 3.2 设计研究

鉴于传统拨浪鼓鼓身两侧小鼓锤易被婴幼儿误食的情况,在拨浪鼓的创新设计中采用鼓锤内置的方法,灵感源于中国戏曲中的乌纱帽帽翅,隐藏在鼓体内的鼓锤以左右摇摆的形式敲击内鼓面,发出鼓体的内腔音。相比敲打鼓体的外部声音,内腔音的音调低沉宜人,不像外部直接敲打的声音那样尖锐,这样在满足婴幼儿听觉发育的同时又适当的保护着婴幼儿的听力。在人与产品交流的过程中,往往最直接的交流是通过视觉和触觉,因此人们所接收到的产品趣味又分为视觉趣味和触觉趣味。婴幼儿玩具产品也应该如此,因此在拨浪鼓的设计中,同样需要注意儿童的视觉趣味和触觉趣味。新式拨浪鼓的设计思想来源见图 9。

基于 CMF 在婴幼儿玩具设计方面的研究,笔者希望此次拨浪鼓的设计能在色彩上给予儿童更多

的吸引力,也丰富拨浪鼓的趣味性,因此在传统拨浪鼓玩法的基础上内置电子传感器和LED彩色灯带,实现玩具的互动玩法。其中LED灯带发出高纯度的红、黄、绿、蓝四种颜色光,发光的方式由拨浪鼓的摇摆频率来控制。其灵感来源于儿童的闪烁灯鞋。当拨浪鼓处于静止的状态,LED灯带并不会发光闪烁,

一旦儿童摇摆拨浪鼓,鼓柄中的加速度传感器就能感受到摆动所带来的振幅和频率,根据振幅频率转换成可输出信号进而控制LED灯带的闪烁。拨浪鼓的摆动频率越大,LED彩色灯带的闪烁也会越快越亮;反之,拨浪鼓的摆动频率越小,灯带的闪烁也会相应变慢变暗。



图9 新式拨浪鼓的设计思想来源  
Fig.9 Source of design ideas for new rattle

除了形态和色彩之外,材质也是表现产品情趣不可或缺的元素,合理巧妙地运用材质属性更能体现产品的情感关怀。目前该拨浪鼓设计采用纹理细腻、手感好、经久耐用的榉木材质,表面进行抛光处理以保证顺滑舒适。木材的天然纹理可以给孩子们带来大自然亲切的触感体验,让他们在幼小的年纪对木材有初步的认知。另外,此拨浪鼓不仅耐摔,而且鼓面采用磨砂型食品级ABS材质,确保儿童娱乐时的安全性。以磨砂形式来遮挡强光对儿童眼

睛的直射,避免刺激光线对儿童视力造成伤害,同时磨砂塑料也能很好的展现出色彩效果,这样在保证拨浪鼓发声的同时展现其色彩变化,吸引儿童注意力。

该拨浪鼓设计造型简洁,从视觉、听觉、触觉等不同角度对传统拨浪鼓进行了创新设计,巧妙地解决了该类玩具的安全隐患问题,同时也具备儿童玩耍娱乐的实用性。目前该设计已获得实用新型专利一项。拨浪鼓整体效果图和细节展示见图10。

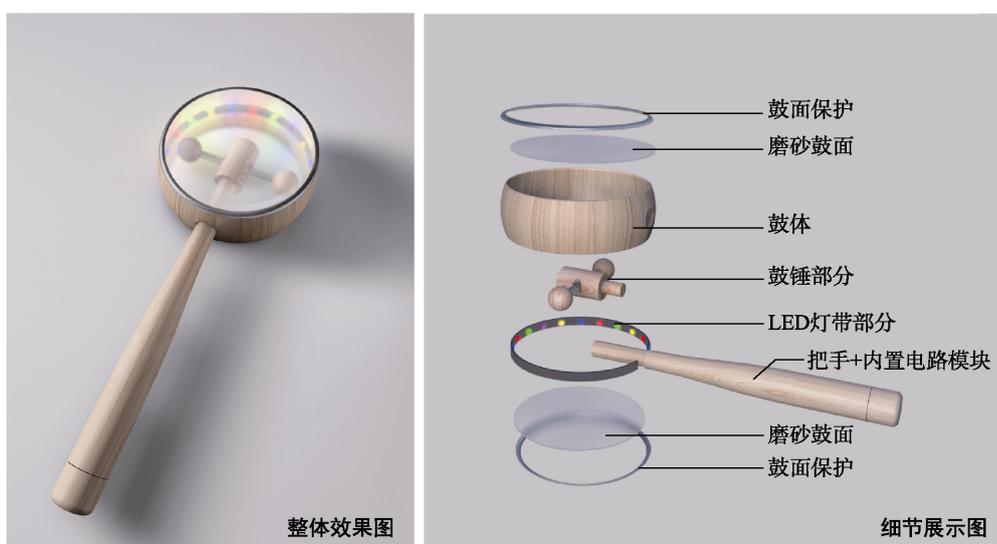


图10 拨浪鼓整体效果和细节展示  
Fig.10 Overall renderings and detail display of rattle

#### 4 结语

在产品技术同质化的今天,产品的CMF差异化、

个性化设计成为了众多商家提升产品竞争力的重要手段,相同的产品造型通过不同的产品装饰手段创新,会提升产品的竞争力,从而赢得市场<sup>[9]</sup>。在设计

开发婴幼儿的玩具产品时,设计师应正确认知和挖掘儿童内心的感性意象<sup>[10]</sup>,不仅关注玩具的造型、结构、功能,而且深入玩具背后的情感意义,结合“CMF创新设计模型”对玩具产品创新再设计,力争为儿童带来视觉、触觉、嗅觉等感官上的好体验,提高产品在市场上的竞争力。让儿童在享受快乐的同时收获独特的情感关怀,给儿童成长更贴心的陪伴。

#### 参考文献:

- [1] 王增. 互动式儿童玩具设计研究[J]. 包装工程, 2015, 36(4): 76—79.  
WANG Zeng. Research on the Design of Interactive Children's Toys[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(4): 76—79.
- [2] 冯鸣. 儿童成长与玩具设计[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2015.  
FENG Ming. Child Growth and Toy Design[M]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology Press, 2015.
- [3] 潘荣, 张可方. 需求层次在产品中的理性与非理性设计探析[J]. 包装工程, 2008, 39(11): 115—117.  
PAN Rong, ZHANG Ke-fang. Analysis of Rational and Irrational Design of Demand Hierarchy in Product Design[J]. Packaging Engineering, 2008, 39(11): 115—117.
- [4] 沙强, 王秋茹, 包云钧. 基于情感体验的儿童玩具设计研究[C]. 2008年国际工业设计研讨会暨第13届全国工业设计学术年会论文集, 2008.  
SHA Qiang, WANG Qiu-ru, BAO Yun-jun. Research on the Design of Children's Toys Based on Emotional Experience[C]. 2008 International Industrial Design Conference and Proceedings of the 13th National Industrial Design Academic Conference, 2008.
- [5] 张超. 基于可拓学的产品材质感性设计方法研究[D]. 广州: 广东工业大学, 2018.  
ZHANG Chao. Research on the Inductive Design Method of Product Materials Based on Extenics [D]. Guangzhou: Guangdong University of Technology, 2018.
- [6] 王金广, 禄璟. 基于海南文化的旅游纪念品设计研究[J]. 包装工程, 2013, 34(20): 99—102.  
WANG Jin-guang, LU Jing. Study on the Design of Tourist Souvenir Based on Hainan Culture[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(20): 99—102.
- [7] BECERRA A. CMF Design: The Fundamental Principles of Colour, Material and Finish Design[M]. 2016.
- [8] 赵辰羽, 刘吉昆, 左恒峰. 基于心智模型的CMF数据库框架设计研究[J]. 装饰, 2014(1): 92—94.  
ZHAO Chen-yu, LIU Ji-kun, ZUO Heng-feng. Research on CMF Database Framework Design Based on Mental Model[J]. Zhuangshi, 2014(1): 92—94.
- [9] 王天健. 现代家电产品CMF设计创新与市场竞争力探析[J]. 现代装饰, 2015(7): 294—296.  
WANG Tian-jian. Analysis on CMF Design Innovation and Market Competitiveness of Modern Household Appliances[J]. Modern Decoration, 2015(7): 294—296.
- [10] 杨超翔. 面向用户需求的儿童玩具可用性研究[J]. 包装工程, 2018, 39(18): 181—185.  
YANG Chao-xiang. Study on the Usability of Children's Toys for User Demand[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(18): 181—185.