

基于 Mash-up 与 AHP 的童车产品创新策略研究

曾力, 段锐, 胡康

(武汉科技大学 艺术与设计学院, 武汉 430070)

摘要: **目的** 为解决现有童车产品路况应变能力 and 稳定性较差问题, 探寻层次分析法 (AHP) 在童车产品设计思维定性分析流程中的应用路径, 从而设计出在差异化场景下满足家长和儿童用户使用需求的童车产品。**方法** 基于设计思维理论, 通过混搭法 (Mash-up) 对用户的主要需求点沿着两条逻辑主线进行创意的定性发散, 并在混搭法末端运用 AHP 构建体验层次的数据模型, 通过计算进行多特征值比较, 筛选出满足用户需求的高权重设计方案, 以作出创意的收敛。**结果** 针对复杂路面的户外场景, 产出了具备环境自适应性的童车方案, 增强了童车使用体验的舒适性, 最后进行成果的实用新型专利转化对设计的创新性和合理性加以验证。**结论** 以案例实证方式验证 Mash-up 与 AHP 方法相结合的可行性与合理性, 为多场景下的童车产品创新完善思路与方向。

关键词: 设计思维; 童车产品; Mash-up; AHP

中图分类号: TB472; J525.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)14-0107-11

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.14.011

Product Innovation Strategy of Stroller Based on Mash-up and AHP

ZENG Li, DUAN Rui, HU Kang

(College of Art and Design, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430070, China)

ABSTRACT: The work aims to explore the application path of hierarchical analysis method (AHP) in the qualitative analysis process of stroller product design thinking, and design a stroller product that meets the needs of parents and children users under differentiated scenarios, so as to solve the problem of poor adaptability and stability of existing stroller products. Based on the design thinking theory, the qualitative dispersion of creativity was carried out along two logical main lines by the Mash-up method for the main demand points of users, and the data model of the experience level was constructed by AHP at the end of the Mash-up method, and multiple feature values were compared through calculation to filter out the high weight design solutions that met the needs of users to make the convergence of creativity. For the outdoor scenario with complex road surface, the stroller solution with environmental self-adaptation was produced, which enhanced the comfort of the stroller using experience. Finally, the innovation and rationality of the design were verified by the transformation of the utility model patent. The feasibility and rationality of the combination of Mash-up and AHP methods are verified by means of case studies, and the ideas and directions are improved for the innovation of stroller products in multiple scenarios.

KEY WORDS: design thinking; stroller products; Mash-up; AHP

伴随中国“三胎”政策的开放, 国内童车产品市场规模已达 145.0 亿元人民币 (2021 年), 比上年增长 2.1%。其中, 舒适性是消费者购买童车的第一考虑要素。现有国内童车品牌在往高质量层面发展时, 仍

面临诸多困难。包括: 与国外相比, 国内童车高端品牌较少; 童车缺乏基于电动智能等技术性的功能设计; 在满足目标用户的基本需求的前提下, 童车产品的整体质量以及耐久度有进一步提升的空间。而作为能够

收稿日期: 2023-02-02

基金项目: 2021 年教育部产学研合作协同育人项目 (202102585011)

作者简介: 曾力 (1981—), 男, 硕士, 讲师, 主要研究方向为设计思维、服务设计、设计趋势等。

通信作者: 段锐 (1999—), 男, 硕士生, 主攻工业设计理论及其应用研究。

指导突破创新瓶颈的设计思维方法,目前被国内外诸多学者所关注。美国创新咨询公司 IDEO 成功将设计思维实现了商业化^[1],其创始人大卫·凯利(David Kelley)将混搭法(Mash-up)作为产品创新流程中设计思维发散的一种定性研究方法^[2],通过产品关联物有效配对能为设计提供突破式的创新思路。尽管设计思维结合的分析思维与直觉思维^[3],综合了大量的设计方法,是应对“疑难问题”(Wicked Problem)的有效手段^[4],但目前有关设计思维的研究案例通常没有可参照的量化使用标准。根据 IBM、苹果和三星等知名公司使用设计思维的案例发现^[5],设计思维在创意发散、收敛乃至全流程中,很少具备定量研究成分。同时,由于设计问题具有复杂性、特殊性等特点,多数方法和方案的选择仍然基于设计师的主观判断。而层次分析法(AHP)可以针对创意收敛过程有效完成多特征值比较问题^[6]。因此,本研究将设计思维的 Mash-up 与 AHP 方法结合,通过探讨用户对童车产品的实际需求进行设计策略的创新研究,并指导设计实践,为产品创新提供定性定量方法相结合的研究路径,以期带来改善童车产品使用体验的新思路。

1 产品创新中的设计思维研究综述

1.1 文献综述

在过去 15 年间,设计思维的概念引起了越来越多人的兴趣。从创新术语转变为广泛传播的实践方式^[7]。“设计思维”(Design Thinking)首次被明显地提及是在哈佛大学艺术与科学学院建筑和城市规划教授彼得·罗(Peter Rowe)^[8]的《设计思维》一书中。目前,这个术语在设计界中的广泛传播要归功于 IDEO 的创始人大卫·凯利(David Kelley),以及前任首席执行官蒂姆·布朗(Tim Brown)^[9]。蒂姆·布朗将设计思维定义为“将设计师的原则、方法和工

具用于解决问题”。IDEO 的战略给设计思维带来了商业上的永续性。设计管理学会(Design Management Institute)的前主席托马斯·洛克伍德(Thomas Lockwood)更进一步将设计思维定义为:“以人为中心的创新过程,强调观察、协作、快速学习、想法可视化、概念原型设计和并行商业分析。”^[10]

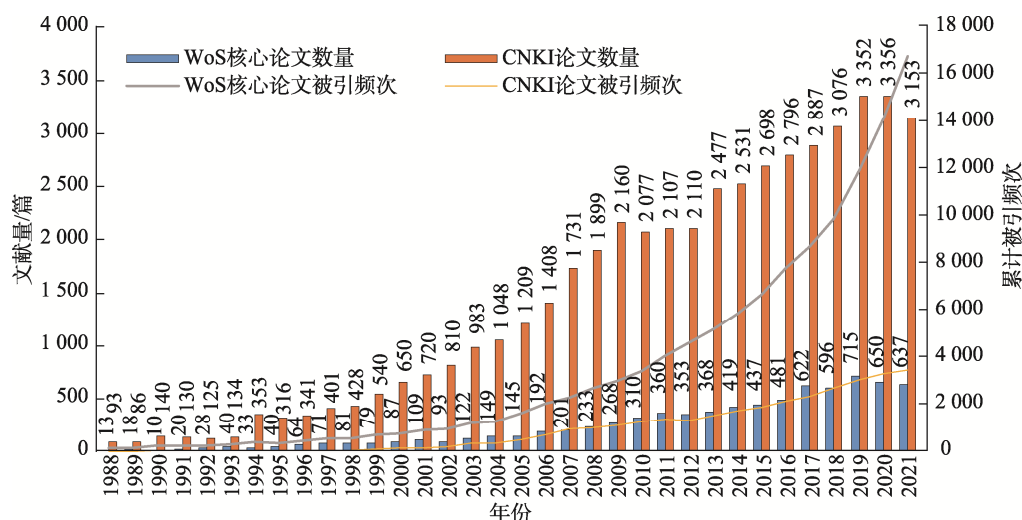
国内学者对设计思维的定义、类型及特点展开了较为详细且系统的阐述,李彦^[11]指出设计思维是一种以人为本、具备普适性和跨学科的方法,是一种创新解决问题的思维。随着服务经济的兴起,设计思维与服务营销理念相交融,从而探讨产品与服务之间的关系,设计思维在服务设计中得到持续且充分地发展^[12]。在多学科交叉的背景下,设计思维与管理学的联系也较为紧密,将其作为管理学实践中的一种创新思维方式,并以“开放式创新设计”激发个体或组织的创造力,增强企业用户之间的联系^[13]。

设计学者们撰写了大量“设计师式思维”相关主题的文献^[14-15],到后来“设计思维”才成为设计学中公认的术语,它主要被视为一种基于设计流程和实践的创造性解决问题的方法。

依据 WoS 与 CNKI 数据中设计思维与产品设计研究的论文年发文量的拟合模型可以发现, WoS 中研究论文的年文献量在 2019 年达到峰值 715 篇。国内研究论文始于 1988 年,2004 年发文量突破至四位数,国内关于设计思维与产品设计相关主题的研究正处在不断的发展过程中,总体趋势逐年上升(如图 1 所示)。

1.2 研究意义

在国外文献中,设计思维的 3 种定义具有较高引用量,见表 1。相比之下,这些表述虽有不同但都出现了一定程度的共性,这些模型均旨在要理解所需解决的问题,从而在构思、设计的过程中能够产生相应



注:由于 2022 年的数据是截至 2022 年 7 月,所以 2022 年的非整年数据不用来预测未来文献量。

图 1 国内外设计思维与产品设计研究论文年际变化比较

Fig.1 Comparison of year-to-year changes in domestic and international research papers on design thinking and product design

的解决方案, 并都以原型设计和迭代测试结束。综合不同历史时期的观点, 主要包括: 以用户为中心的设计迭代过程; 解决“疑难”问题 (Wicked Problem) 的手段。此外, 一些基本属性被普遍认可。例如: 设计思维是一种新的创造能力; 设计思维是一个创造性解决问题的过程。

总体而言, 随着设计思维研究的不断深入以及产品设计的商业发展趋势, 设计思维与产品设计相融合的趋势已经呈现, 并围绕以用户为中心的产品设计研究成果转化。然而, 国内设计思维相关理论和实践上仍然存在一定的局限性。表现在理论研究的视角, 更多的是从设计师的主观视角出发, 而在平衡用户的真正需求和商业价值之间的研究有待完善。研究实践的创新成果的产出、比较与评估, 多集中于基于头脑风暴的设计方案的视觉表现与设计师的主观判断, 而少于通过模型、数据的推导。因此, 在传统设计思维以定性分析为主导的主流研究趋势之下, 如何有效的建立方案比较以及方案评估的客观量化标准, 尚有可以进一步拓展的研究领域。

表 1 国外文献中设计思维相关的高引用定义
Tab.1 Highly cited definitions related to design thinking in foreign literature

作者	年份	定义
Tim Brown	2008	设计思维是一种以人为本的创新方法, 灵感来自设计师的方法和工具, 它整合人的需求、技术的可能性以及实现商业成功所需的条件
Roger Martin	2009	分析思维和直觉思维的富有成效的组合
Thomas Lockwood	2010	以人为中心的创新过程, 强调观察、协作、快速学习、想法可视化、概念原型设计和并行商业分析 ^[16]

2 研究方法思路

本研究基于设计思维的创新流程, 以童车为载体, 以提供产品设计创新策略为目标, 收集并剖析目标用户对童车类产品的需求和对户外出行场景下的使用期待, 从场景分析和用户研究出发制定童车产品

的设计策略并指导设计实践。

2.1 混搭法 (Mash-up)

Mash-up 是由 IDEO 公司提出的一种设计思维发散的方法, 该方法为产品设计流程提供了更高效的方案产出方式, 其流程为: 将设计需求点进行发散、聚合搭配后进行初步评价, 最后提出设计问题的创新解决思路。该方法的关键在于将两类关联不大的指标阵列进行随机组合, 以此产生新的设计方案构思。相比较而言, 传统的头脑风暴会在一定程度上降低设计师团队数量和质量上的生产力。因此, Mash-up 可以构建出一条遵循逻辑主线的设计流程, 更能激发出创新性的设计方案。

2.2 层次分析法 (AHP)

AHP 是由美国运筹学家托马斯·萨蒂 (Thomas Saaty) 提出的一种决策分析方法, 是一种对定性问题进行定量分析的简便、灵活和实用的多特征值比较方法。

2.3 研究思路

1) 通过设计思维的观察法, 洞察现有产品的相关痛点, 理解用户、产品与环境 3 者之间的关系, 提炼用户在场景中的需求点。

2) 在此基础上收集用户数据, 建立用户画像, 分析用户同理心图及用户旅程图, 并根据目标山丘模型对设计问题进行聚焦。

3) 使用 Mash-up 对围绕童车产品的焦点问题的解决思路进行发散思维。与传统的散点式的头脑风暴方法相比, Mash-up 将创意的发散归纳到两条逻辑的主线上, 从而使得到的初步方案更具多样性和全面性。

4) 使用 AHP 对混搭的分析结果进行多特征值的比较计算, 从而使筛选出的高权重方案更具科学性与客观性。与传统的设计思维流程以定性分析为主导有所不同, 在设计流程末端思维收敛的过程中, 融合 AHP 的定量分析评价, 并穿插进设计思维全流程的方法有效地平衡了纯粹依靠定性分析方法所带来的过强主观性等问题。此外, 通过实用新型专利转化, 以此验证设计结果的创新性与合理性, 见图 2。

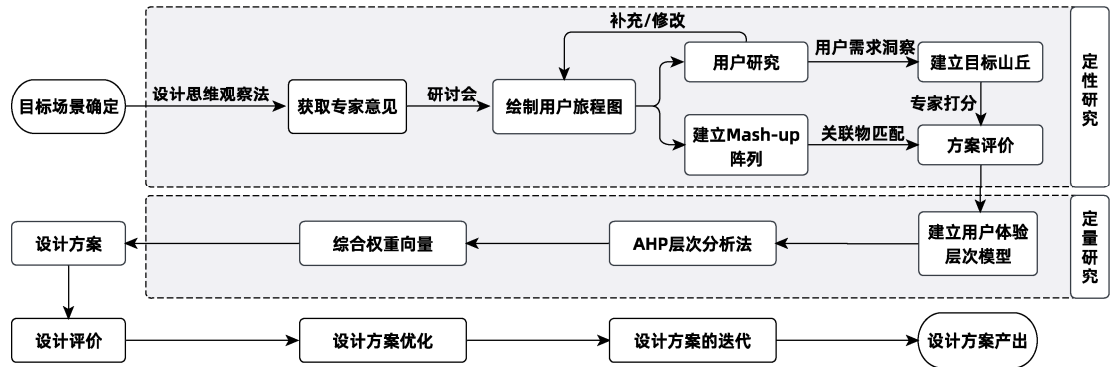


图 2 技术路线图
Fig.2 Technology roadmap

3 场景分析与用户研究

3.1 场景确定

在《2021 中国母婴消费市场趋势洞察》报告中统计出，中国母婴家庭规模达 2.78 亿，其中“90 后”父母家庭占比 56%，逐渐成为消费群体主力，且 2021 年中国出生人口为 1062 万人。在面临如此大基数的婴童人口以及新一代父母更加追求“精细化”的养娃需求中，童车用户对于出行消费、出行休闲的意愿更为迫切，且近年来政府号召建设儿童友好型城市，随着城市街道、公共绿地等服务类设施和场地适儿化改造的推进，户外移动空间将成为家长与儿童相对集中的场景。因此，本文将聚焦出行消费占比较高的餐厅场景以及出行休闲中的户外移动和户外休闲场景。为识别和归纳用户在不同场景下的需求，并提炼童车相关功能，通过田野调查和设计思维的观察法相结合的方式来获取用户在这 3 类场景下的体验分析。

通过场景信息的识别和归纳，把用户在各个场景下的痛点进行梳理和聚类，得到多个方面的问题，见表 2。在餐厅场景下，在点餐、等餐和用餐 3 个环节中会产生童车体积大，占据空间等问题；在户外移动

场景下，主要在经过凹凸路面和上下楼梯或斜坡时会产生行驶不稳定等问题；在户外休闲场景下，主要存在缺失相应防护措施等问题。

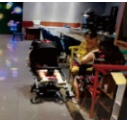
根据市场上现有童车的使用情况进行定性分析，使用设计思维的观察方法针对户外出行场景建立用户旅程图，见图 3。从使用阶段、用户行为、触点、用户情绪体验和痛点 5 个维度对用户使用普通类型童车产品的现状进行分析。

3.2 用户分析

通过对家长用户群体的行为、触点及情绪观察分析得出，用户在拼接、展开童车以及上下楼梯抬举童车时情绪达到最低点，此时童车产品的易用性、易学性较弱^[17]，用户使用童车时为实现相应目标所依赖的产品效力、效率以及满意度较低，因此用户对产品的使用态度发生相应变化，见图 4。根据用户体验峰终定律，应聚焦这两个阶段行为来进行问题的分析，进而发现用户痛点的问题根源，减少体验负峰点，改进用户体验。

面向 0~3 岁儿童的家长群体进行用户访谈和问卷调研，定义用户画像（Persona）和同理心图

表 2 用户在 3 类场景下的体验分析
Tab.2 Analysis of user experience in 3 types of scenarios

场景	样本案例	场景事件	问题点描述
餐厅		点餐 等餐 用餐	1. 童车体积过大，增加排队长度 2. 童车过矮，家长不好与孩子互动。没有固定装置，在等待时必须长时间手扶童车，否则容易造成安全隐患 3. 体积过大妨碍行人。食物容易弄脏童车且不易清洗。儿童在车内不方便用餐同时童车不能担当用餐时儿童的座位
			
			
			
户外移动		凹凸路面 楼梯或斜坡	1. 路面不平整，童车颠簸推动不稳，体积过大不方便通行 2. 台阶不方便上下，推拉费力。天桥侧面的车行道斜度过大，婴儿在车内倾斜，具有安全隐患
			
			
			
户外休闲		宠物威胁 树荫、草地	1. 童车缺少防护措施，大型宠物可能给婴儿的安全造成威胁 2. 缺少防晒与防蚊虫措施，缺少恶劣天气（雨天等）防护措施
			
			
			

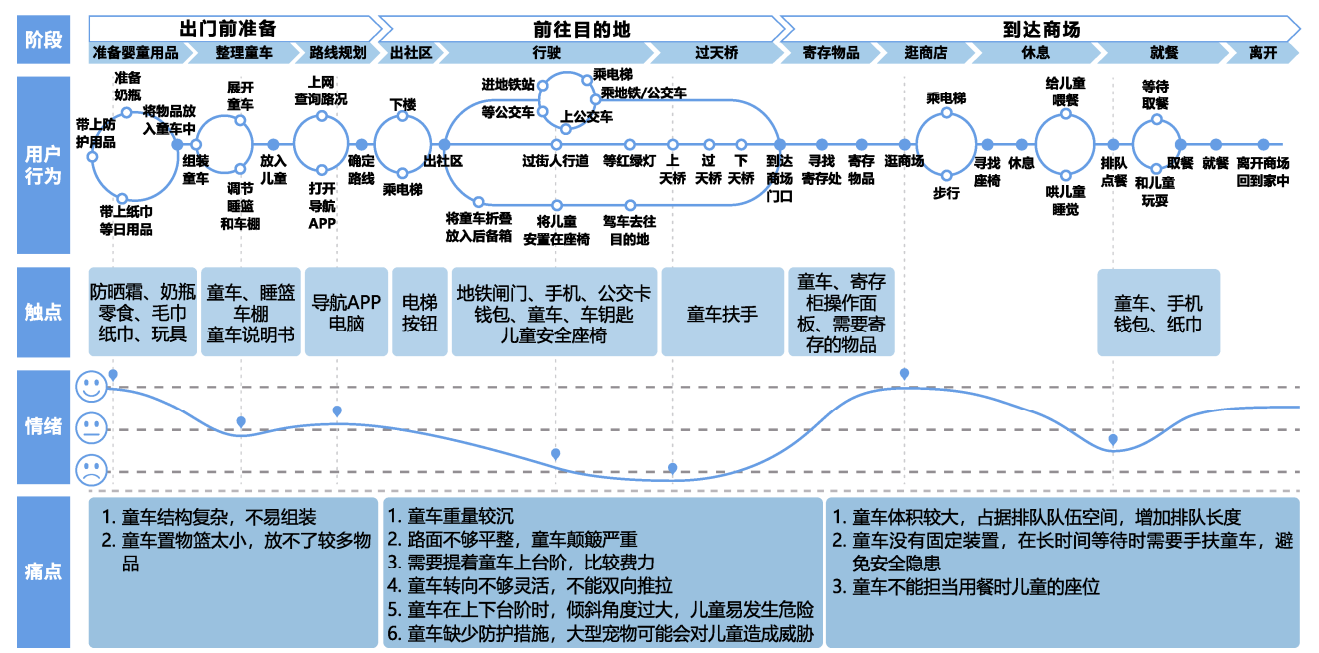


图 3 户外出行场景用户旅程图
Fig.3 User journey map of outdoor travel scenario

(Empathy Map), 对用户信息进行归纳梳理并构建儿童和家长的主要特征, 更好地帮助设计师站在用户视角分析问题。

通过对用户画像和用户同理心图的分析得出, 家长群体希望能够轻松地享受和孩子的相处时间。在户外场景下, 家长用户最为关注童车的安全性及舒适性, 童车在行驶过程中缺少安全保证措施, 遇到凹凸不平路面或较高台阶, 童车无法稳定避障或正常通过。其次是便利性与功能性, 推行童车进行观赏、娱乐等户外行为活动时, 整车的功能、结构和造型应适应不同的场景需求, 因此设计的需求点应围绕提高童车的安全性和环境自适应能力, 以此改进家长和儿童用户使用童车的体验。

3.3 需求洞察

综合前期的文献研究和用户分析得出的结论, 通

过专家法投票及筛选、整理出家长 and 儿童用户使用童车中的所有需求点, 并根据可行性与重要性两个评价指标提炼出目标山丘, 见图 5。可行性旨在判定设计方案落地实现的可能性, 综合经济成本、技术支撑等要素, 考虑其能否用于量产。而重要性则在于考虑设计方案对问题解决的权重, 以此筛选出迫切需要解决的方案。通过对目标山丘模型的分析可知, 在户外出行场景下, 用户对童车产品在多场景变化中的折叠、抬举和推行的功能需求更为迫切。

通过重要性和可行性的评价维度对设计目标做进一步的聚类可知, 童车用户的主要需求点聚焦在以下的 5 个方面: 方便上下步行楼梯、单手折叠方便收纳、提高童车稳定性、增大储物空间和方便拆卸清理。因此, 应围绕这 5 个需求点推进设计过程, 让最后的设计成果更加全面且满足用户更深层次的需求, 为后续的 Mash-up 提供依据。

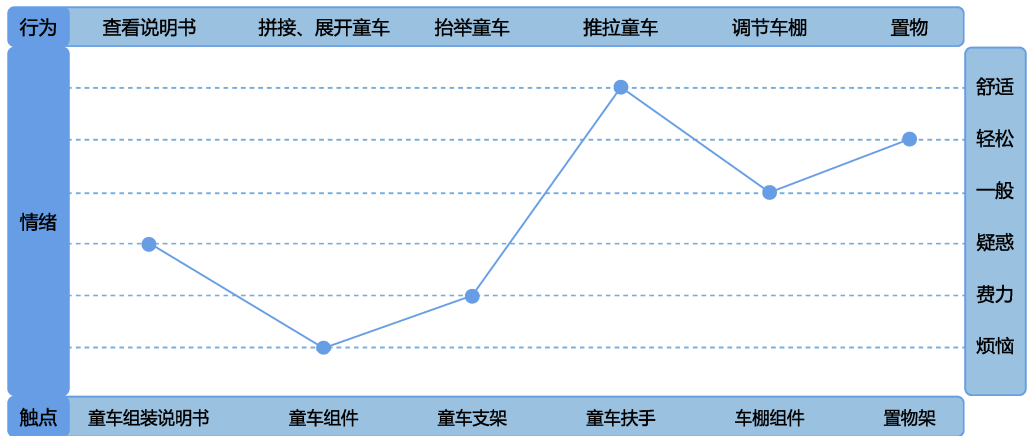


图 4 用户行为、触点、情绪聚类
Fig.4 Clustering of user behaviors, touchpoints and emotions

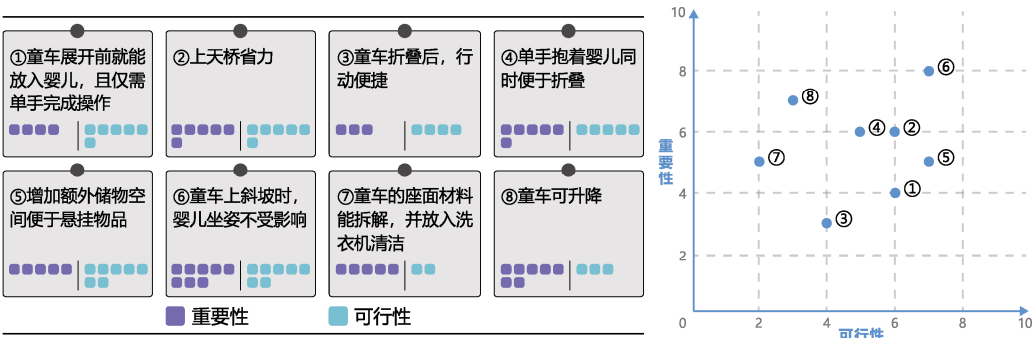


图 5 目标山丘的分析过程
Fig.5 Analysis process of target hill

4 应用 Mash-up 的创意发散流程

4.1 设定目标关联物和产品关联物

首先, 围绕目标山丘聚类出的 5 个目标进行关联物发散, 得到相应的目标关联物, 目标关联物的关联思路 and 选取标准是围绕相应目标的实现而进行的现有产品、结构原理、创新方法等内容的发散思考, 旨在思考实现该目标的参照样本和可行性方式。将每个

目标作为一个类别, 由类别衍生的目标关联物作为混搭 2 个阵列中的其中 1 列 (例如: 设计目标是提高童车稳定性, 则目标关联物要发散思考让物体保持稳定的产品或方式有哪些)。然后聚类分析现有的童车产品, 拆解童车各部件并将童车的 8 个主要零部件作为产品关联物, 产品关联物的关联思路 and 选取标准是对市场上现有童车的功能分区作解构分析, 将解构的童车主要功能部件作为另 1 个混搭阵列, 见图 6。

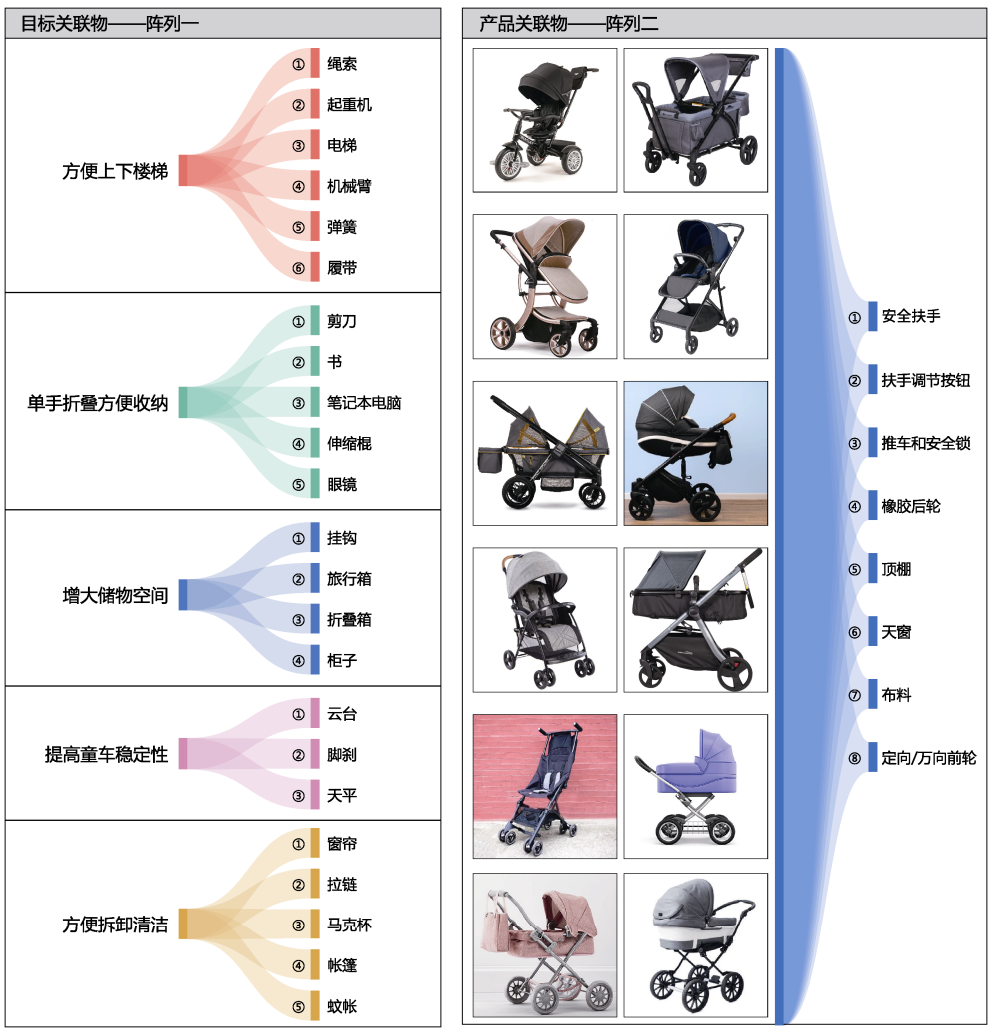


图 6 混搭法指标来源
Fig.6 Mash-up method indicator source

混搭的 2 个阵列内容并没有逻辑上的必然联系, 产品关联物反映出童车的产品要素特征, 而目标关联物反映出达成相应设计目标的可行性渠道, 通过混合搭配, 既可探索出现有童车要素中相应问题的创新且完整的解决思路。

4.2 匹配目标关联物和产品关联物

将上述罗列出的 2 列指标进行混搭匹配, 按照 0~3 划分 4 个等级对组合后的结果进行评分。其中: 0 表示两者组合逻辑不成立, 搭配不可行; 1 表示逻辑成立但可行性和重要性都较低; 2 表示可行性较高; 3 表示可行性和重要性均较高。打分结果见表 3。

表 3 混搭阵列
Tab.3 Mash-up array

目标 关联物	产品 关联物	安全 扶手	扶手 调节 按钮	推车 和安 全锁	橡胶 后轮	顶棚	天窗	布料	定向或 万向 前轮
绳索		1	0	1	1	2	2	1	1
起重机		1	0	0	1	0	0	0	1
电梯		1	0	0	1	0	0	0	1
机械臂		1	0	1	0	1	0	0	0
弹簧		1	1	0	3	0	0	0	3
履带		0	0	0	2	0	0	0	2
剪刀		0	0	0	0	0	0	1	0
书		0	0	0	0	0	0	0	0
笔记本电脑		0	1	1	0	1	1	0	0
伸缩棍		1	0	1	3	3	2	0	3
眼镜		0	0	1	1	3	0	0	1
挂钩		1	1	1	0	2	2	1	0
旅行箱		0	0	0	0	2	2	2	0
折叠箱		0	0	1	0	2	2	2	0
柜子		1	1	3	0	1	1	1	0
云台		0	0	2	0	3	3	0	0
脚刹		0	0	1	3	0	0	0	3
天平		0	0	0	0	0	0	0	0
窗帘		0	0	0	0	2	2	2	0
拉链		0	0	0	0	2	1	2	0
马克杯		0	0	0	0	0	0	0	0
帐篷		0	0	0	0	2	2	2	0
蚊帐		0	0	0	0	3	3	3	0

5 应用 AHP 的创意收敛过程

5.1 计算公式

应用 AHP 对设计发散的方案进行筛选, 能够快速预测方案是否和目标需求最佳匹配, 具体计算公式如下。

设判断矩阵 $A = (a_{ij})_{n \times n}$, 利用和积法将 A 中的元素按照列归一化, 见式 (1)。

$$\overline{a_{ij}} = \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^n a_{kj}} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \tag{1}$$

将归一化后的矩阵同一行的各项相加, 再除以矩阵阶数 n , 得到每一个指标的权重, 见式 (2)。

$$\omega_i = \frac{\sum_{j=1}^n \overline{a_{ij}}}{n} \tag{2}$$

求解判断矩阵的最大特征根, 见式 (3)。

$$\lambda_{\max} = \frac{i}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(A\omega)_i}{\omega_i} \tag{3}$$

对判断矩阵进行一致性检验, 见式 (4) — (5)。

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \tag{4}$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{5}$$

式中: CI (一致性指标) 用于评估判断矩阵的一致性程度, RI (随机一致性指标) 可查表所得。当 CR (一致性评价指标) < 0.1 时, 符合一致性检验的要求, 即权重值 ω_i 有效。

5.2 计算过程

经过计算, 得到权重值较大的指标作为后续设计方案深入的目标。从确定该方案的过程可知, 后续设计方案的选择结果由 AHP 的计算分析得出。这比直接通过主观判断将 Mash-up 分析结果进行聚类更具客观性, 所得结果具有一定的科学依据。

利用 AHP 对发散的结果进行分析, 确定目标层、准则层和方案层的具体内容, 见图 7。

通过专家法, 利用 Saaty 标度对准则层的 5 个指标 (A. 方便上下楼梯; B. 单手折叠方便收纳; C. 增大储物空间; D. 提高童车稳定性; E. 方便拆卸清洁) 进行两两比较, 构建准则层的判断矩阵, 见表 4。

首先, 对该判断矩阵的每一列使用公式 (1) 进行归一化, 结果如下:

$$\begin{aligned} a_1 &= (0.465\ 1, 0.116\ 3, 0.093\ 0, 0.232\ 6, 0.093\ 0); \\ a_2 &= (0.369\ 2, 0.092\ 3, 0.030\ 8, 0.461\ 5, 0.046\ 2); \\ a_3 &= (0.263\ 2, 0.157\ 9, 0.052\ 6, 0.368\ 4, 0.157\ 9); \\ a_4 &= (0.564\ 5, 0.056\ 5, 0.040\ 3, 0.282\ 3, 0.056\ 5); \\ a_5 &= (0.375\ 0, 0.150\ 0, 0.025\ 0, 0.375\ 0, 0.075\ 0). \end{aligned}$$

将归一化后矩阵的每列值代入公式 (2), 结果如下:

$$vec_{\max} = (0.464\ 4, 0.220\ 9, 0.087\ 7, 0.836\ 6, 0.167\ 1)$$

计算出各个指标的权重值, 见表 5。

用公式 (3) 对该判断矩阵进行一致性检验, 计算得出 $\lambda_{\max}=5.274.3$ 。

因该判断矩阵阶数为 6, 故取 $n=6$, 将 $\lambda_{\max}$ 的值代入公式 (4) 计算得出 $CI=0.068\ 6$ 。

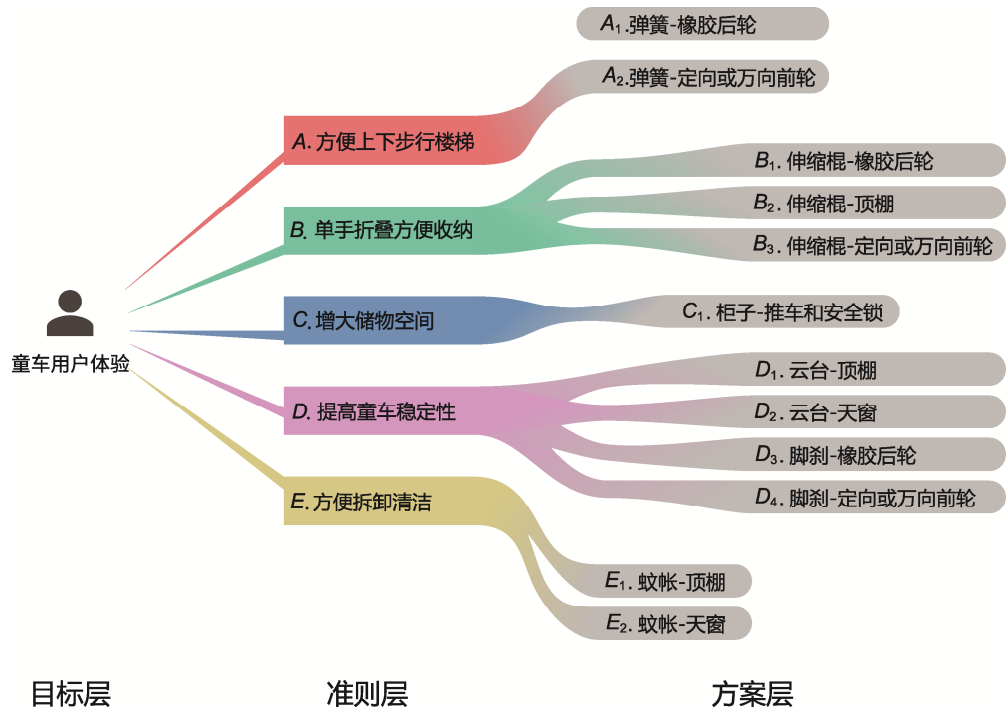


图 7 童车使用体验层次模型
Fig.7 Hierarchical model of stroller use experience

表 4 准则层的判断矩阵
Tab.4 Judgment matrix of criterion layer

指标	A	B	C	D	E
A	1	4	5	2	5
B	1/4	1	3	1/5	2
C	1/5	1/3	1	1/7	1/3
D	1/2	5	7	1	5
E	1/5	1/2	3	1/5	1

表 5 标准化的判断矩阵
Tab.5 Standardized judgment matrix

指标	A	B	C	D	E	ω_i
A	0.465 1	0.369 2	0.263 2	0.564 5	0.375 0	0.412 0
B	0.116 3	0.092 3	0.157 9	0.056 5	0.150 0	0.112 2
C	0.093 0	0.030 8	0.052 6	0.040 3	0.025 0	0.045 2
D	0.232 6	0.461 5	0.368 4	0.282 3	0.375 0	0.349 2
E	0.093 0	0.046 2	0.157 9	0.056 5	0.075 0	0.081 3

查表可知 $RI=1.11$ 。将 CI 与 RI 的值代入公式(5) 计算得出 $CR=0.061\ 8$ 。

因 $CR<0.1$, 故对该矩阵的一致性检验合格, 权重有效。将准则层的指标权重由高到低排序, 见表 6。

同理, 得到童车使用体验方案层的判断矩阵并计算出 CR 的值为 $0.077<0.1$, 该判断矩阵的一致性检验合格, 由此可得到方案层的权重排序, 见表 7。

由权重计算结果可知, 在童车使用体验中, 方便上下步行楼梯和提高童车稳定性指标的权重较高, 主要是因为童车的出行环境复杂且环境应变能力和稳定性差, 家长需要花费额外精力解决各种突发情况, 儿童在童车内的体验也较差。

表 6 童车使用体验准则层权重大小排序
Tab.6 Weighting size order of stroller use experience criterion layer

指标序号	指标名称	权重值	C_1	C_R
1	方便上下步行楼梯	0.412 0		
2	提高童车稳定性	0.349 2		
3	单手折叠方便收纳	0.112 2	0.068 6	0.061 8
4	方便拆卸清洁	0.081 3		
5	增大储物空间	0.045 2		

表 7 童车使用体验方案层权重大小排序
Tab.7 Weighting size order of stroller use experience program layer

指标序号	指标名称	权重值	CI	CR
1	弹簧-橡胶后轮	0.177 1		
2	弹簧-定向或万向前轮	0.117 1		
3	伸缩棍-定向或万向前轮	0.123 4		
4	伸缩棍-橡胶后轮	0.117 7		
5	脚刹-橡胶后轮	0.104 8		
6	脚刹-定向或万向前轮	0.093 4		
7	云台-顶棚	0.064 9	0.118 3	0.07 7
8	云台-天窗	0.049 7		
9	伸缩棍-顶棚	0.036 9		
10	蚊帐-顶棚	0.019 8		
11	蚊帐-天窗	0.017 7		
12	柜子-推车和安全锁	0.017 5		

6 童车创意的方案深化

根据对童车使用体验准则层和方案层的权重分

析可知, 童车前后轮和弹簧组合方案以及童车前后轮和伸缩棍组合方案的权重值较高, 同时为了方便上下步行楼梯以及增加童车稳定性, 产品方案构思应围绕童车前后轮与弹簧或与伸缩棍的结合进行设计。

6.1 草图方案构思

针对童车户外使用场景、用户行为特征、上下步行楼梯和提高稳定等需求, 提炼出童车的功能属性: 路面、台阶高度自适应功能; 童车轮子弹簧减震功能; 童车框架可折叠功能等。在童车外观方面, 首先将较为贴近婴儿心理的色彩作为童车的主要色调。在此基础上简化造型, 融入时尚要素, 增加年轻家长购买和使用童车的意愿。另外, 童车的顶棚可折叠并挂置蚊帐, 起到遮阳、挡风和挡蚊等作用。童车侧面两面均设有通风口, 便于炎热天气通风散热, 而寒冷天气则只需关闭即可。此设计也满足了儿童用户的舒适性需求。童车底部设有置物篮, 匹配家长外出购物散步等户外场景, 在满足储物功能的同时, 底部放置物品则更能增加童车稳定性。

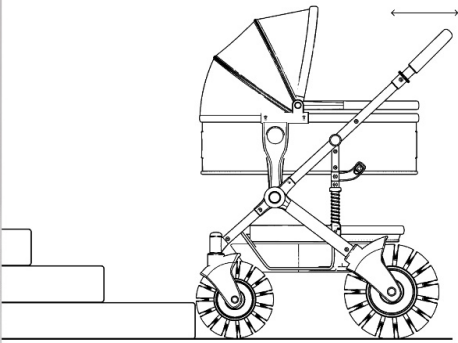
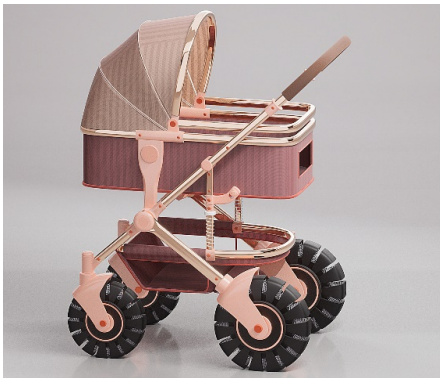


图 8 童车方案示意图
Fig.8 Diagram of stroller program

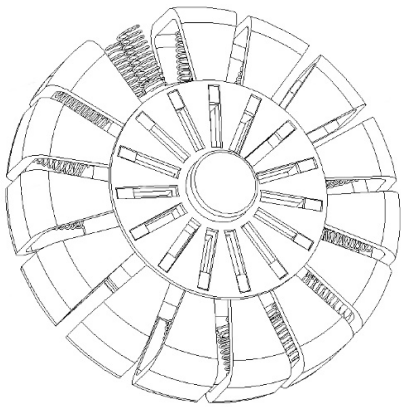


图 9 外力自适应式车轮结构示意图
Fig.9 Diagram of external adaptive wheel structure

7 结语

从童车产品的设计流程来看, 本文聚焦于设计方案的“发散—组合—评价—设计”, 通过将 Mash-up

6.2 最终方案确定

首先, 童车整体设计方案主要解决了现有产品上台阶或经过较大凹凸不平路面时, 一般车轮无法继续行驶且稳定性较差的问题; 其次, 在童车钢管的结构上做创新, 通过在扶手处施加作用力从而达成用户单手折叠童车的目标; 此外, 在底部设置置物架, 达成增大储物空间的目标, 对车轮以及座椅进行模块化并可拆卸, 达到方便拆卸的清洁目标, 从而得到完整的童车设计方案, 见图 8。

6.3 专利转化验证

最后将该设计方案进行实用新型专利申报, 提供了一种外力自适应式轮子解决方案 (如图 9 所示)。与其他相关技术相比, 本实用新型专利的优点有: 通过在空心弧形轮框与主轴轮的外侧面之间加入弹簧结构, 使得轮子在经过凹凸不平的路面时, 经由弹簧的缓冲适应, 以达到车身减震的作用, 保持其行驶的稳定。

的定性分析与 AHP 的定量分析相结合, 区别于传统设计思维分析全流程以定性分析为主, 通过介入多特征值比较的计算方式, 让设计方案的产出更具客观性。通过总结与反思, 也认识到以下几个方面的问题

需要通过更深入的研究解决: 在 Mash-up 的目标关联物与产品关联物的选取原则上可进一步建立量化可参照的标准; 本文所探讨的产品创新策略是否也适用于童车以外的产品; “差异化产品”在“差异化场景”下的设计目标实现度的量化评估标准的一致性的建立, 也是需要不断探索的领域。未来将根据不断变化的需求和不断细分的场景, 进一步完善设计思维对复杂问题的解决策略。

参考文献:

- [1] BROWN T. Design Thinking[J]. Harvard Business Review, 2008, 86(6): 84-92.
- [2] 布朗 T. IDEO, 设计改变一切[M]. 沈阳: 万卷出版公司, 2011.
BROWN T. Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation[M]. Shenyang: Wanjuan Publication Company, 2011.
- [3] MARTIN R. The Design of Business: Why Design Thinking Is the Next Competitive Advantage[J]. Harvard Business School Press Books, 2009.
- [4] BUCHANAN R. Wicked Problems in Design Thinking[J]. Design Issues, 1992, 8(2): 5-21.
- [5] CHANG Y J, KIM J, JOO J. An Exploratory Study on the Evolution of Design Thinking: Comparison of Apple and Samsung[J]. Design Management Journal, 2014, 8(1): 22-34.
- [6] SAATY T L. The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation[M]. New York: McGraw-Hill, 1980.
- [7] LIEDTKA J. Perspective: Linking Design Thinking with Innovation Outcomes through Cognitive Bias Reduction[J]. Journal of Product Innovation Management, 2015, 32(6).
- [8] ROWE P, Peter G. Design Thinking[M]. Cambridge: MIT Press, 1987.
- [9] BROWN T. Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation[M]. Boston: Harper Business, 2009.
- [10] LOCKWOOD T, PRESS A. Design Thinking: Integrating Innovation, Customer Experience, and Brand Value[J]. New York: Allworth Press, 2009.
- [11] 李彦, 刘红围, 李梦蝶, 等. 设计思维研究综述[J]. 机械工程学报, 2017, 53(15): 1-20.
LI Yan, LIU Hong-wei, LI Meng-die, et al. Review on Research of Design Thinking[J]. Journal of Mechanical Engineering, 2017, 53(15): 1-20.
- [12] 辛向阳, 曹建中. 定位服务设计[J]. 包装工程, 2018, 39(18): 7.
XIN Xiang-yang, CAO Jian-zhong. The Positioning Service Design[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(18): 7.
- [13] 李轶南. 设计思维新向度: 从组织设计到开放式创新[J]. 南京艺术学院学报(美术与设计), 2020(1): 7.
LI Yi-nan. New Dimension of Design Thinking: From Organizing Design to Open Innovation[J]. Journal of Nanjing Arts Institute (Fine Arts & Design), 2020(1): 7.
- [14] DORST K. Design Problems and Design Paradoxes[J]. Design Issues, 2006, 22(3): 4-17.
- [15] DORST K. The Core of "Design Thinking" and Its Application[J]. Design Studies, 2011, 32(6): 521-532.
- [16] LOCKWOOD T. The Bridge between Design and Business[J]. Design Management Review, 2010, 21(3): 5.
- [17] 黄厚石, 孙海燕. 设计原理[M]. 第 2 版. 南京: 东南大学出版社, 2010.
HUANG Hou-shi, SUN Hai-yan. Principles of Design[M]. Nanjing: Southeast University Press, 2010.
- [18] ELSBACH K D, STIGLIANI I. Design Thinking and Organizational Culture: A Review and Framework for Future Research[J]. Journal of Management, 2018, 44(6): 2274-2306.
- [19] KIMBELL L. Rethinking Design Thinking: Part I[J]. Design & Culture, 2011, 3(3): 285-306.
- [20] KOUPRIE M, VISSER F S. A Framework for Empathy in Design: Stepping into and Out of the User's Life[J]. Journal of Engineering Design, 2009, 20(5): 437-448.
- [21] BROWN T, KATZ B. Change by Design[J]. J PROD INNOVAT MANAG, 2011, 28(3): 381-383.
- [22] MICHAEL G, LUCHS M. Design Thinking: New Product Development Essentials from the PDMA[M]. Hoboken: Wiley, 2016.
- [23] SEIDEL V P, FIXSON S K. Adopting Design Thinking in Novice Multidisciplinary Teams: The Application and Limits of Design Methods and Reflexive Practices[J]. Journal of Product Innovation Management, 2013, 30(S1): 19-33.
- [24] DESERTI A, RIZZO F. Design and the Cultures of Enterprises[J]. Design Issues, 2014, 30(1): 36-56.
- [25] 陈珊珊, 段齐骏, 李亚军. 基于 SAPAD-AHP 的儿童牙医服务系统设计研究[J]. 包装工程, 2021, 42(10): 9.
CHEN Shan-shan, DUAN Qi-jun, LI Ya-jun. Pediatric Dentistry Service System Design Based on SAPAD-AHP[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(10): 9.
- [26] 陈朝杰, 芦原, 郑康杰, 等. 基于空间认知理论的儿童玩具屋设计研究[J]. 包装工程, 2021, 42(10): 130-137.
CHEN Chao-jie, LU Yuan, ZHENG Kang-jie, et al. Children's Playhouse Design Based on Spatial Cognition Theory[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(10): 130-137.
- [27] 胡飞, 周坤, 刘章生. 基于 SAPAD 的社区老龄康复服务设计研究[J]. 包装工程, 2018, 39(2): 7.
HU Fei, ZHOU Kun, LIU Zhang-sheng. Service Design of Community Rehabilitation for the Elderly Based on SAPAD Framework[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(2): 7.
- [28] MICHELI P, WILNER S J S, BHATTI S H, MURA M,

- BEVERLAND M B. Doing Design Thinking: Conceptual Review, Synthesis, and Research Agenda. *Journal of Product Innovation Management*, 2019, 36: 124-148.
- [29] 吴联凡, 吴耀, 卓芊吟, 等. 学前玩具中五感体验的建构策略与实践研究[J]. *包装工程*, 2021, 42(4): 159-165.
- WU Lian-fan, WU Yao, ZHUO Qian-yin, et al. Practical Study and Strategy of Applying Five-sense Experience in Preschool Children's Toys[J]. *Packaging Engineering*, 2021, 42(4): 159-165.
- [30] 胡康, 邱杰, 艾险峰. 基于 iNPD 与 AHP 的老年人陪护产品创新设计[J]. *包装工程*, 2019, 40(24): 179-186.
- HU Kang, QIU Jie, AI Xian-feng. Innovation Design of the Elderly Accompanying Products Based on iNPD and AHP[J]. *Packaging Engineering*, 2019, 40(24): 179-186.
- [31] 胡康, 许芳婷, 艾险峰. 集成 AD 与 TRIZ 的消防头盔创新设计方法[J]. *机械设计*, 2017, 34(12): 111-115.
- HU Kang, XU Fang-ting, AI Xian-feng. Innovation Design Method of Fire Helmet Based on the Integration of AD and TRIZ[J]. *Journal of Machine Design*, 2017, 34(12): 111-115.

责任编辑: 蓝英侨

(上接第 99 页)

- [8] 陈国强, 姜楠, 张鹏, 等. 基于感性工学的儿童陪伴机器人造型设计[J]. *包装工程*, 2021, 42(4): 166-171.
- CHEN Guo-qiang, JIANG Nan, ZHANG Peng, et al. Modeling of Children's Companion RoBot Based on Perceptual Engineering[J]. *Packaging Engineering*, 2021, 42(4): 166-171.
- [9] 魏山森, 梁建芳. 基于感性工学的改良汉服灰色关联度分析及评价[J]. *毛纺科技*, 2022, 50(2): 94-100.
- WEI Shan-sen, LIANG Jian-fang. Grey Relation Analysis and Evaluation of Improved Hanfu Based on Kansei Engineering[J]. *Wool Textile Journal*, 2022, 50(2): 94-100.
- [10] 杨冬梅, 刘佳鑫, 张健楠, 等. 面向居家辅助康复产品的设计评价方法[J]. *机械设计*, 2022, 39(1): 154-160.
- YANG Dong-mei, LIU Jia-xin, ZHANG Jian-nan, et al. Design Evaluation Method for Home-Based Assisted Rehabilitation Products[J]. *Journal of Machine Design*, 2022, 39(1): 154-160.
- [11] 常瑜, 刘宝顺. 面向 FAHP-熵权理论的装配机器人造型设计优化研究[J]. *包装工程*, 2021, 42(2): 91-96.
- CHANG Yu, LIU Bao-shun. Optimization of Assembly Robot Modeling Design Based on FAHP and Entropy Weight Method[J]. *Packaging Engineering*, 2021, 42(2): 91-96.
- [12] WANG Qi, FAN Zhen, SHENG Wei-hua, et al. Cloud-Assisted Cognition Adaptation for Service Robots in Changing Home Environments[J]. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 2022, 23(2): 246-257.
- [13] LI Shuai, LI Zhan, LUO Chun-bo. Special Issue on Advanced Intelligent Control of Service Robots for Healthy Home Living[J]. *Advanced Control for Applications*, 2022, 4(1): n/a.
- [14] FU Shi-xuan, ZHENG Xiao-jiang, WONG I A. The Perils of Hotel Technology: The Robot Usage Resistance Model[J]. *International Journal of Hospitality Management*, 2022, 102: 103174.
- [15] SCHEPERS J, STREUKENS S. To Serve and Protect: A Typology of Service Robots and Their Role in Physically Safe Services[J]. *Journal of Service Management: JOSM*, 2022(2):33.
- [16] ZHONG Li-na, VERMA R, WEI Wen-qi, et al. Multi-Stakeholder Perspectives on the Impacts of Service Robots in Urban Hotel Rooms[J]. *Technology in Society*, 2022, 68: 101846.

责任编辑: 陈作