

基于 3D 打印技术的儿童玩具定制平台设计

李翔, 王子健

(武汉理工大学, 武汉 430070)

摘要: **目的** 针对儿童玩具的用户需求, 结合 3D 打印技术的发展趋势, 对儿童玩具产品的个性化定制服务平台进行设计。**方法** 首先梳理了儿童认知的发展历程和用户个性化的需求趋势, 再建立用户的人物模型, 结合用户的访谈形式, 获取用户的反馈情况并进行归纳总结, 从而进一步对产品的个性化定制平台的可用性进行分析。**结论** 从设计服务的视角提出了儿童玩具个性化定制服务平台的基本框架, 为儿童玩具产品的创新设计提供了参考。

关键词: 3D 打印; 儿童玩具产品; 个性化定制

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2018)08-0211-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.08.041

Customized Platform Design for Children's Toys Based on 3D Printing Technology

LI Xiang, WANG Zi-jian

(Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

ABSTRACT: According to the needs of children's toys, combined with the development trend of 3D printing technology, the individual customization service platform for children's toys is designed. Firstly, the cognitive development process of children's growth and the trend of personalized demand of users are carded. And the characters model of users by user interviews is built, the user's feedback are summarized with user research methods, so as to further analyze the usability of existing products of individual customization platform. Finally, the basic framework of children's toys individual customization of service platform is put forward from the perspective of design service, it provides a reference for the innovative design of individual customization products of children's toys.

KEY WORDS: 3D printing; children's toys; individual customization

随着社会的发展和科学技术的提升, 一大批新兴的科技材料大量涌现, 逐渐改变了人们的生活方式。其中, 以 3D 打印技术为代表的新型制造技术, 为传统制造业模式的转变提供了新的方向。

1 3D 打印技术在生活中的应用

3D 打印技术指通过电脑控制, 将金属、塑料、陶瓷、树脂、蜡、纸、砂等材料, 运用特定的机器, 将打印材料以逐层叠加的方式, 一层层地堆叠起来, 最终把电脑里的三维模型打印成立体实物^[1]。随着科技的进步, 3D 打印技术的应用范围及前景十分广阔, 其中包括医药、汽车、食品等诸多领域。例如在医疗上利用 3D 打印技术打印仿真的人体器官, 只需要先进行物理

扫描, 由生物工程师创建 CAD 软件模型, 再使用 3D 打印机进行打印, 最后仿真的人造耳朵就完成了。

随着 3D 打印技术的发展和 3D 模型软件智能化升级, 3D 打印物品的速度越来越快, 普及面越来越广, 打印的成本也越来越低。在某些领域, 3D 打印还能为用户提供更加优质的服务, 令人们觉得 3D 打印比传统的制造模式更可靠。

2 儿童成长的认知发展及个性化需求

玩具产品是陪伴儿童一起成长的“同伴”。根据心理学家让·皮亚杰提出的个体认知发展理论, 可以将儿童的成长过程区分为以下 4 个阶段, 他还列举了适合不同年龄阶段的儿童使用的玩具种类, 见表 1。

收稿日期: 2017-11-11

基金项目: 湖北省技术创新专项(软科学研究类): 面向制造业服务化转型的产品个性化定制平台构建研究(2017ADC123)

作者简介: 李翔(1977—), 男, 湖北人, 博士, 武汉理工大学副教授, 主要从事工业设计方面的研究。

表 1 基于认知发展理论的各年龄阶段的儿童特征和适合玩具分析
Tab.1 Analysis of children's characteristics and suitable toys in the ages based on cognitive development theory

年龄	认知阶段	主要特征	玩具种类
0~2岁	感知运动阶段	1.探索个体感知觉与运动之间的联系来获得动作行为经验; 2.获得了客体永恒性(9~12个月)	床摇铃、不倒翁、圆环、拨浪鼓、早教机、木马玩具等
2~7岁	前运算阶段	1.“万物有灵论”; 2.一切以自我为中心; 3.认知活动的特点:具体性、不可逆性、刻板性; 4.没有守恒概念	推拉车、乒乓球、充气塑料球、拼图、平衡木、八音盒、多米诺骨牌、组合变形玩具等
7~11岁	具体运算阶段	1.标志是“守恒观念”的形成; 2.思维可以运用表象进行逻辑思维和群集运算(具体的事物支持); 3.思维认知发生了重组和改善(具有了抽象的概念); 4.刻板的恪守格则,不会改变	学校学习生活为主,辅助游戏、兴趣等。棋类、球类、自行车、高级拼接积木玩具、书籍等
11~16岁	形式运算阶段 (命题运算阶段)	1.以命题的方式思考,并能发现命题之间的联系; 2.能用逻辑推理解决问题,能够理解符号的意义; 3.思维具有可逆性。不再必须地遵守规则,会拒绝与事实不符的规则	各类运动设备、CD机和收音机、数码相机、电脑、智能手机(娱乐性功能)等

在当前物质生活条件不断改善和信息迅速传播的社会环境下,针对儿童需求的各种产品不断涌现,儿童玩具也得到了足够的重视。各式各样的玩具在儿童的身心健康发展、脑力开发以及创造力的激发过程中扮演着重要的角色。作为儿童玩具的设计师,应考虑到儿童在认知发展过程中的特征,以此作为玩具产品设计的重要依据,从而满足儿童对个性化产品的需求^[2]。由于不同的兴趣爱好、不同的年龄段、不同的家庭背景等影响因素,所以儿童使用的玩具也会产生差别,每个孩子都想拥有自己喜爱的玩具,但他们的想法都是新奇古怪的,现有的传统制造业无法灵活地满足这些需求。如今,许多父母工作繁忙,因此没有时间陪伴孩子,为了表达自己对孩子的关爱,常常会购买大量的高档玩具来陪伴孩子,但随着孩子的成长和心理的变化,对玩具的需求和喜爱也在不断改变,父母买来的玩具在陪伴孩子一段时间后,往往会被闲置,这时又需要给孩子增添新的玩具^[3]。在玩具的制造系统里,很少有玩具配备了可更换的零部件,一个零部件的丢失或损坏,可能会导致整个玩具的废弃,这是一种资源上的浪费。

3 儿童玩具个性化定制的浅析

3.1 儿童玩具个性化定制产品的类型

如今,在儿童玩具的生产系统中,已经有部分厂家开始在产品中运用个性化设计的元素,以此引导和培养儿童各方面的能力,让孩子自己决定产品的部分构成和使用。市场上具有个性化元素的玩具设计大致

包括 3 种类型:第一种是儿童沙画玩具,由 3 个部分组成,带黏性的底层部分和不带黏性的上层部分,以及单独包装的彩色沙子。将保护层按涂抹区域撕掉后,沙画会露出带粘性的区域,儿童可以在该区域涂上自己喜欢的沙子,一幅漂亮多彩的沙画就这样完成了。第二种是四驱玩具车,由底盘车架、车外壳体、车轮、小马达、电池和转轴等零部件组成,安装上电池后,四驱车就可以飞速地跑动起来。儿童可以通过这些零部件自己组装出独特的四驱玩具车,为四驱车更换不同造型的车外壳和车轮胎等。第三种是 3D 打印应用平台,例如儿童创意工作站"Kids Creation Station"见图 1,该平台鼓励每位儿童成为自己的设计师。儿童可以先在平台上传自己手绘的各种涂鸦,再由平台转化为可以打印的 3D 模型,最后打印出来的实物模型见图 2。

在面临儿童的差异化需求时,3D 打印技术给用户提供了创意表达的新途径。在线上 3D 打印的个性化定制平台中,定制用户能深入到产品的设计环节,让用户与设计师形成紧密协作的关系,玩具产品在进入实际制造的环节前也可以进行多次修改。同时,在面向用户不同程度的个性化需求时,3D 打印技术的反应更为迅速,不需要经历冗长的诉求与反馈环节^[4]。

3.2 基于"Kids Creation Station"应用平台的分析

儿童创意工作站"Kids Creation Station"是一个能帮助儿童将想法变成 3D 模型,甚至可以为儿童提供 3D 打印服务的个性化应用平台。现对该应用平台进行体验,提取出该平台的运作流程和导航架构,见图 3。

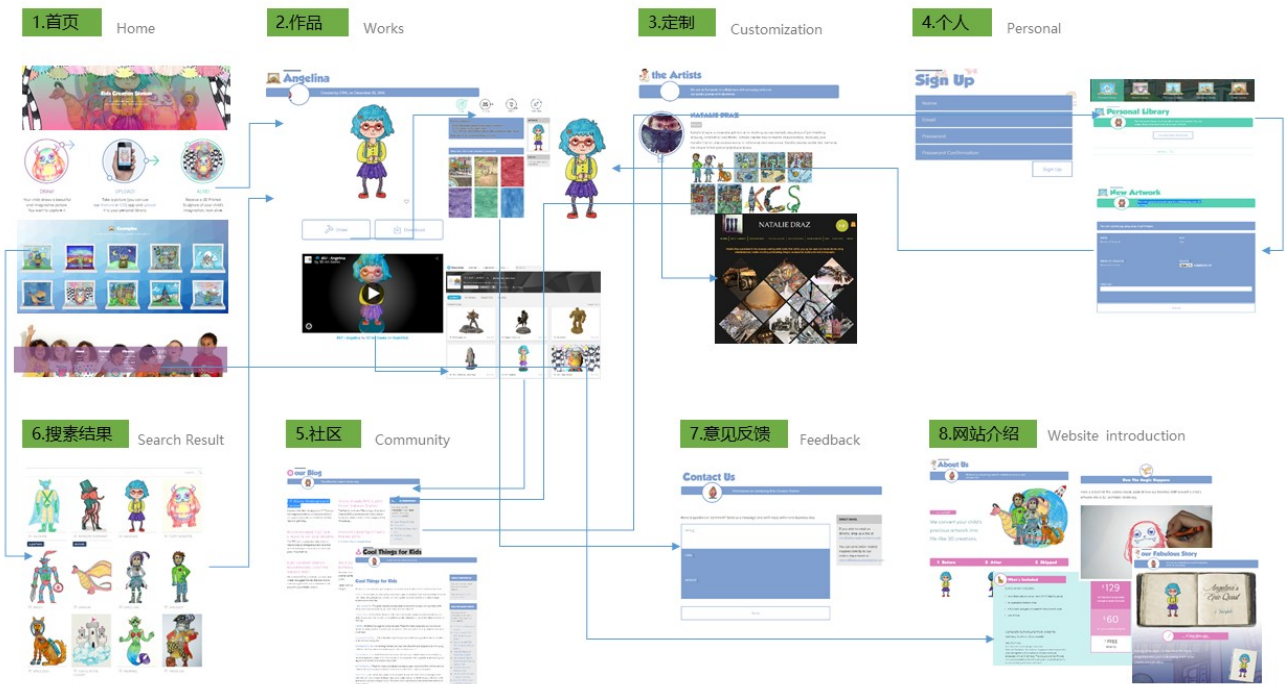


图 1 Kids Creation Station 平台页面流程
Fig.1 The platform page flow of Kids Creation Station



图 2 实物模型
Fig.2 Physical model

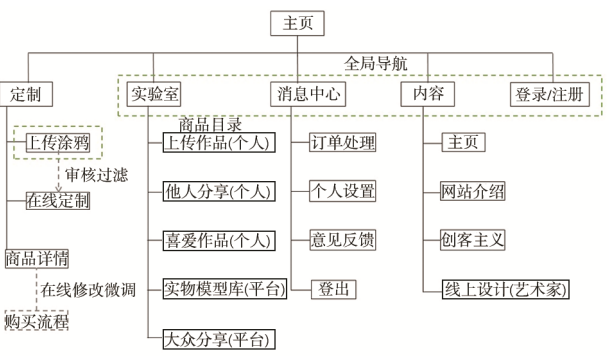


图 3 "Kids Creation Station"平台导航架构
Fig.3 The architecture of navigation about "Kids Creation Station"

该应用平台将 3D 模型打印过程中耗时长和模型数据难处理等问题，简化为用户手绘涂鸦、用户拍照上传、平台实物打印这 3 个步骤。在整个过程中，用户只需要将自己手绘的图片进行拍照上传即可，极大地提高了用户与平台之间的互通性^[5]。根据对该网站

的用户进行访谈，得到了使用情况的信息反馈，从中选取具有典型特征的用户，并建立相关的用户人物模型进行分析，见图 4。从建立的用户人物模型可以得出：首先，该平台真正的用户并不是儿童自己，而是儿童的父母；其次，该平台的沟通方式只能通过邮件，用户没有在线的交流通道；最后，该平台打印的产品是一体成型，产品的零部件不具有可活动性。

结合平台的运作流程和用户的反馈情况，可以归纳出该平台存在的不足。首先，该平台三维模型的建立交由第三方平台设计，建模设计师可以自由估量用户的作品，将用户的手绘涂鸦变成三维数据的过程具有随意性。且并未充分考虑平台与用户交流的问题，例如玩具材质的选择、模型的尺寸大小、模型结构的推敲等。其次，该平台利用 3D 打印技术的概念，将儿童的纸上涂鸦变成立体生动的实物玩具，但对于用户来说，模型的尺寸大小和各个角度的细节展示仅靠一张涂鸦手绘是不能进行完整表达的。

Clara —家庭主妇 信息记录：1.平日时间都分布在家庭事务上，尽管家庭事务的空档再短暂，还是会多加利用来处理自己的事情来达成心理上的满足。 2.不常出门，依赖网络与外界连接与沟通；平日出门有目的性，以完成目的为主。 3.喜欢通过相片记录生活，有空闲的时间才能整理照片上传到网络上与外界分享。 4.平常比较有空闲时间会从网络上或是朋友的建议来提前规划家庭事务。 情景描述：每年都会在该网站平台上进行4—6次购买，且很喜欢这种消费方式。 主要特质：有小孩的时候，购物项目都会偏向以小孩为主。购买物品的时候会考虑特价讯息等到特价时才买。	Helen —销售人员 信息记录：1.很明确的区分工作以及生活场景，常常在公司与客户之间联络事情和处理客户临时的需求。 2.平时喜欢用纸本与客户沟通，再用电脑整理相关资料。 3.在工作上高度依赖手机的邮件与通讯以及使用电脑进行资料整理。 4.移动时常常需要工作的相关档案，会利用多种工具来降低临时没有档案的风险。 情景描述：每次和服务人员进行沟通交流，只能通过邮件，并且中间间隔时间为2~10天。 主要特质：对科技产品敏锐度较低，依赖产品的品牌或朋友的建议。有喜欢拍照记录生活的习惯。
Jack —办公室职员 信息记录：1.长时间坐在办公室的桌子前面使用电脑工作，会趁着空档做自己的事情。 2.注意并记录自己的健康状况以及饮食控制。 3.明确区分工作与生活的时间与使用的工具。 4.怕自己会忘记待办事项与行程，会利用纸条、笔记本来提醒自己。 情景描述：对玩具模型使用的材质很注重，外观造型只要孩子喜欢就好。 主要特质：对科技产品较依赖时，当生活遇到问题就会想要下载App或是网上搜寻解决办法。	Thomas —出租车司机 信息记录：1.在家里时间较少，外出工作时间较长，占据了大部分个人时间，但也会趁着空闲来处理自己的事情。 2.注意信息的收听与接收，通过手机和车载收音机来得到及时的快讯。 3.每天遇到不同的人，喜欢和不同的人聊天，喜欢接触新奇的事物。 4.愿意采纳朋友的建议与意见，会事先安排好事情的计划。 情景描述：送给孩子作为礼物；对玩具的新颖独特造型较为感兴趣。 主要特质：对于新鲜事物的接收能力较强，希望自己的孩子能得到独特的玩具。

图 4 用户人物模型

Fig.4 The characters model of users

4 基于 3D 打印技术的儿童玩具的个性化定制系统

成熟的产品设计流程可分为 3 个环节,即市场调研环节、产品设计环节、方案实施环节。在产品的设计过程中,设计师负责产品的主导设计和开发,产品的生产环节被企业所垄断,但同时存在缺少用户参与的情况,用户的部分需求也无法迅速体现在产品中^[6],这也是目前设计师应该重视的问题。在 3D 打印技术中,由目标、筛选、实现、匹配 4 个主要部分构成了个性化定制服务平台的基础资源,以及平台的未来资源^[7]。

4.1 儿童玩具个性化定制服务平台的基本资源构成

用户登录平台后,平台采用视频和图文的方式进行三维空间模型的展示,尽可能地利用不同的表达方式来传达儿童自己的想法和创意。用户通过拍照的方式将自己的绘画通过用户端进行上传,或采用 3D 数据采集技术,只需用泥土便可以捏出自己想要的玩具造型,再利用激光技术进行扫描和测量,得到相应的 3D 模型数据。

按照儿童定制想法的可实行性,可以将玩具产品的个性化定制分为 3 种模式,分别是创新度较低的标准在线定制、创新度适中的规模化在线定制和创新度较高的一对一式在线定制^[8]。创新度较低的标准在线定制可以将具有代表性的玩具模型通过采集技术收集到平台数据库,提供玩具的标准化造型,或者

以一周或两周为周期,推出新的玩具造型供用户选择。创新度适中的在线定制模式即设计师在平台上,按固定周期推出新的玩具模型供用户使用,并根据产品的通用性特点,进行多种样式的组合设计。创新度较高的在线定制模式即要求用户具备一定的专业化知识,并且用户的创意方案能得到平台的支持,这样可以使用户充分参与到产品的创新开发和设计过程中,最终设计出极具创意的玩具。

基于 3D 打印制造与软件技术服务,来实现玩具产品的个性定制。随着未来 3D 打印技术的成熟,可以从产品的各方面进行多样化定制,例如玩具所需要的材质、玩具模型的尺寸、玩具的颜色搭配和价格控制等,形成完整的定制玩具系统。另外,还要增强用户和平台之间的交流和沟通,可以设置平台咨询栏目,分享用户的使用体验,设计师还可以担任平台的咨询顾问,起到引领用户个性定制的作用,为用户提供专业的指导意见。

进行平台服务系统的匹配,让玩具产品具有可靠性,为用户提供良好的售后保障。平台需要拥有一套完整的评价检测标准,例如玩具的表面处理,打印出来的玩具应该进行表面的再加工,并喷涂上特定物质,在玩具表面形成保护膜;针对儿童使用玩具的特点,选择硅胶等材质以达到亲肤性;在玩具尺寸的选择上,应对数据模型进行预检测,以及设置模型的数据范围,避免打印出来的实物零部件过小;玩具的内部结构和产品柔韧度的设计,应取决于玩具需要承受

的作用力；在数据模型建立完成后，通过电脑软件进行产品的应力分析，预先测定模型结构和材质，保证玩具的合格性和安全性。基于 3D 打印技术的儿童玩具个性化定制服务平台的基本框架见图 5。

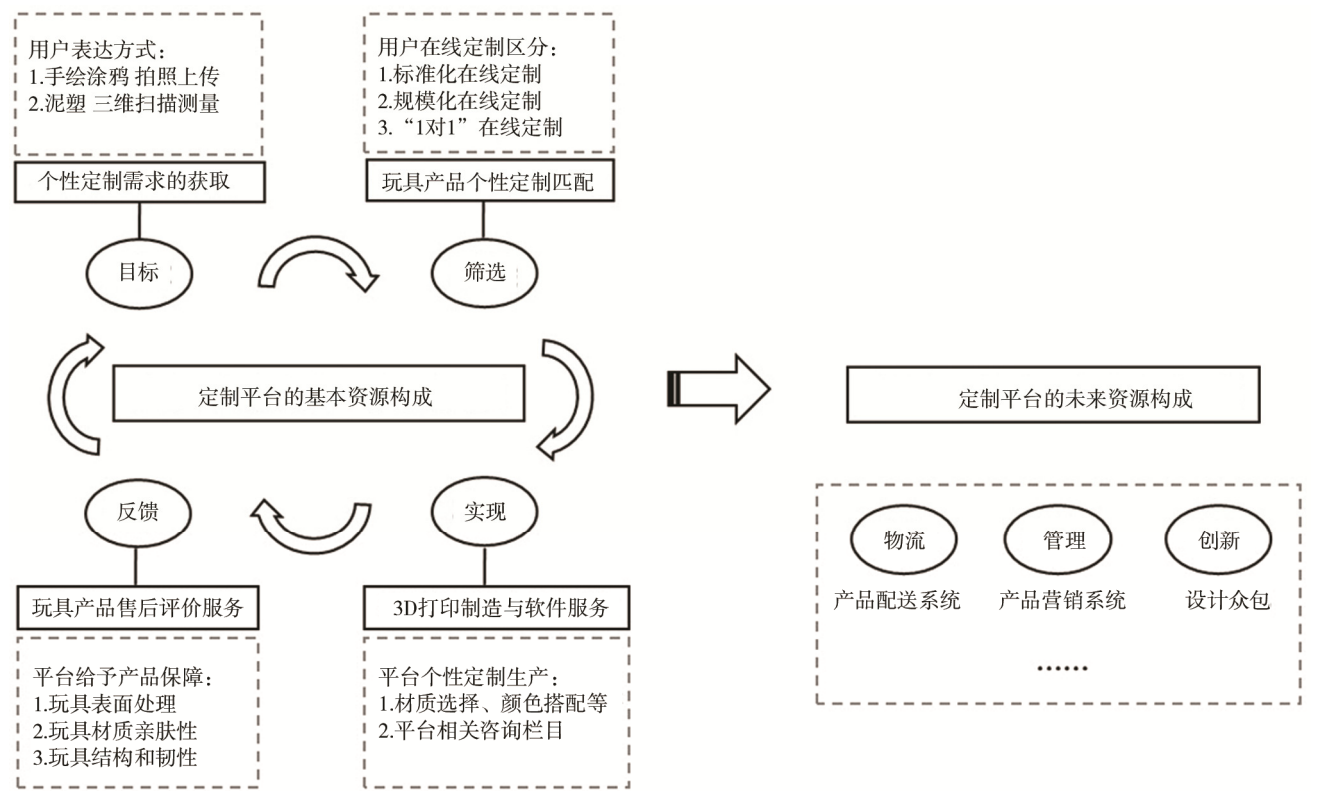


图 5 基于 3D 打印技术的儿童玩具个性化定制服务平台的基本框架

Fig.5 The basic framework of individual customization of service platform for children's toys based on 3D printing technology

4.2 儿童玩具个性化定制服务平台的未来资源构建

结合大数据网络的发展趋势，该平台应当在基础平台资源的构成上，进行定制平台的功能完善和系统补充。首先，在第三方服务环节可以增加物流管理系统，将现今的商品库存中心转化为产品配送中心，进行定制化产品的配送^[9]；其次，应增加管理系统，这对于平台环节起到决策性的关键作用，例如在产品的营销上进行定制平台的宣传；最后，平台还可以推出对用户个性化定制的众包设计方式，由专业设计师与社会大众一起探讨和发现定制产品的价值，共同设计出符合当下消费者个性化需求的产品。

在儿童玩具的创新设计中运用 3D 打印技术，有利于实现产品的个性化定制，使儿童切实感受到科技所带来的变化^[10]。构建儿童玩具的个性化定制服务平台，为用户提供更丰富的选择，也为企业提供新的发展方向。

5 结语

随着人们消费水平的提高，消费者的个性化需求逐渐成为各领域中驱动服务、设计和生产的主导因素。3D 打印技术是实现智能制造的关键技术，本文

对 3D 打印技术进行探索，以工业设计思想和用户研究方法为工具，对儿童个性化定制平台的设计应用展开研究，初步提出了儿童玩具个性化定制服务平台的基本框架，构想了未来面向设计、制造、物流、社交的整体服务业态，为个性化定制及智能制造的发展提供了一定的参考。

参考文献：

[1] 张楠, 李飞. 3D 打印技术的发展与应用对未来产品设计的影响[J]. 机械设计, 2013(7): 97—99.
ZHANG Nan, LI Fei. Influence of the Development and Application of 3D Printing Technology on the Future Product Design[J]. Mechanical Design, 2013(7): 97—99.

[2] 王新斐. 基于成长认知的儿童玩具设计研究[D]. 青岛: 青岛理工大学, 2016.
WANG Xin-fei. Study on Children's Toys Design Based on the Growth of Cognition[D]. Qingdao: Qingdao Technological University, 2016.

[3] 陈莉莉. 信息化背景下儿童玩具设计研究[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2013.
CHEN Li-li. Study on the Toy Design in the Context of Information Technology[D]. Hefei: Hefei University of Technology, 2013.

- [4] 殷科. 基于用户的服务设计创新及其实现[J]. 包装工程, 2015, 36(2): 9—12.
YIN Ke. User-based Service Design Innovation and Its Implementation[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(2): 9—12.
- [5] JESSE J G. 用户体验要素: 以用户为中心的产品设计[M]. 范晓燕, 译. 北京: 机械工业出版社, 2011.
JESSE J G. The Elements of User Experience: User-centered Product Design[M]. FAN Xiao-yan, Translate. Beijing: Mechanical Industry Press, 2011.
- [6] 陈羽. 优化用户等待体验的服务系统设计研究[J]. 装饰, 2014(7): 112—114.
CHEN Yu. Study on Service System Design to Improve User Waiting Experience[J]. Zhuangshi, 2014, 35(24): 27—30.
- [7] 王智勇, 李洋. 合理化设计观在产品创新设计中的应用[J]. 包装工程, 2014, 35(24): 27—30.
WANG Zhi-yong, LI Yang. Application of Rational Design Concept in Product Innovative Design[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(24): 27—30.
- [8] 李梦, 邓学雄. 基于需求层次的产品设计方法探究[J]. 包装工程, 2015, 36(8): 92—95.
LI Meng, DENG Xue-xiong. Research on Product Design Method Based on Hierarchy of Needs[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(8): 92—95.
- [9] 张凌浩, 张晴. 新背景下快递终端服务系统的创新策略思考[J]. 包装工程, 2015, 36(22): 71—74.
ZHANG Ling-hao, ZHANG Qing. Innovative Strategies of the Express Terminal Service System in the New Background[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(22): 71—74.
- [10] 程婷. 基于模块化的高端儿童汽车造型设计研究[D]. 吉林: 吉林大学, 2016.
CHENG Ting. Research on High-end Children's Car Based on Modularization[D]. Jilin: Jilin University, 2016.