

[工业设计]

DOI:10.3969/j.issn.1005-2895.2015.05.026

纸产品的用户创新设计技术

刘肖健, 俞梦杰

(浙江工业大学 工业设计研究所, 浙江 杭州 310023)

摘要:为用户搭建一个纸产品的用户参与创新设计的平台,为纸产品的用户创新设计提供普遍的技术方案。通过研究用户参与产品创新的需求与方法,在参数化技术和图片库的基础上让用户以修改参数和选择图片等简单方式快速获得个性化设计方案。基于通用平面设计平台软件 CorelDRAW 使用 VBA 宏开发了一款用户参与纸产品设计的原型系统实现上述功能,并针对用户创新的特征设计了友好的交互界面。应用表明:在合适的技术辅助下,用户参与产品创新设计活动是可行的,图形库的用户化定制丰富了设计方案的种类,拓展了创新设计的多样化。

关键词:纸产品;用户创新;软件二次开发;参数化技术;图片库

中图分类号:TB472

文献标志码:A

文章编号:1005-2895(2015)05-0108-04

User Innovation Design Technology of Paper Products

LIU Xiaojian, YU Mengjie

(Industrial Design Institute, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: An innovative design platform was built for user's participation in paper products design, and a common technical method for user innovation in paper products was provided. By studying the needs and methods of user involvement in product design, and on the basis of parametric skills and picture lib, the technique allows user to fulfill their personalized designs simply through changing parameters and selecting pictures. A proto system for user's paper product design was developed on the general graphic design software CorelDRAW with VBA macro technology, to realize the functions above. A friendly interface was designed in consideration of the features of user's innovation. Application effect shows that user's participation in product design is feasible with proper aiding technology, and the innovative designs are diversified by the user defined picture lib.

Key words: paper products; user innovation; secondary development of software; parametric skills; picture lib

1 用户创新理念及其在纸产品设计中的应用

创新辅助技术的成熟与普及化,使产品用户从被动接受已有产品的方式逐渐转向主动参与创新设计过程,并开展个性化定制设计活动^[1]。在一些特殊的产品领域,硬件技术(如3D打印)的发展也改变了以往制造环节的核心地位,从而进一步使产品创新的研发活动移向用户端^[2]。产品创新设计也顺应时代发展,从职业设计师逐步扩展到普通用户和制造企业。本文主要关注纸产品的设计。近年来由于打印机、切割机等加工设备向小型化、家用化发展,用户已经有能力开展部分产品(如纸产品)的创意DIY设计并自行生产

制造,相关的辅助创新技术将逐渐成为需求的主体。

用户参与创新核心理念是创造能互相分享、方便交流并协调合作的开发环境。在用户参与性设计中,产品创新的参与机制及其技术辅助手段是用户顺利开展创新活动的2个重要因素^[3]。具体到纸产品,用户实施创新设计解决以下3方面问题:

1) 纸产品用户的需求特征

受年龄、性别、爱好差异等多种因素的影响,产品用户的需求是多样性的。因此研发面向用户的创新辅助技术之前,需要调研用户特征及其在创新活动中的具体需求。纸产品的创新设计以家庭用户和青少年为

收稿日期:2015-03-23;修回日期:2015-05-01

基金项目:国家自然科学基金资助项目(51375450);国家火炬计划项目(2013GH550958)

作者简介:刘肖健(1972),男,山东青岛人,博士,副教授,主要研究方向为计算机辅助工业设计。E-mail:crazylxj@126.com

主,新奇多样和便捷制作是主要需求^[4]。

2) 产品设计的定制化和多样化

产品的形态可以设计成由不同的模块搭配而成,同时可以通过模块变化的现实形态,来适用于不同用户的喜好或者同一用户多样化需求^[5]。通过对特定纸产品(如玩具汽车模型)不同组件的模块化分类,再统一到整体的系统之中。用户可以通过单独对不同模块的操作实现多种富于变化的设计效果,在其提供的可能组合方式里改变个体形态,更好地参与、使用和设计。同时,外观设计所需的图库支持也可以由用户来指定(如将自定义的照片放在指定位置让程序来调用),并在设计中使用。

3) 用户的体验与交互

用户体验(user experience)是用户在使用产品过程中建立起来的纯主观感受^[6]。在本文的研究中,“产品”是指辅助设计的软件系统,其参数化功能的实现、图库的选择、界面的布置与切换等都需要考虑普通用户而不是职业设计师的行为特征与创新工作习惯来安排。

2 纸产品的用户创新设计技术方案

本文纸产品设计平台的开发采用“自顶而下”的设计思路,参照纸产品设计的基本流程,依据用户创新的基本思想来规划设计软件的功能及其实现方法^[7]。软件整体贯彻“以人为本”的理念,将用户创新软件拆分成多个相对独立的模块,每个模块完成独立的功能,让用户自定义产品的不同部件和环节,并在后台完成大部分程序化环节(如刀版图生成、色彩与纹理涂装、部件选择和加载等),并通过友好的可视化界面完成用户交互,实现“所见即所得”,提高指令理解的智能化和精确度,并减少误操作。

2.1 纸产品刀版设计模块的实现方案

纸产品的设计需要实现从三维模型到二维展开图(即刀版图)的转变,所以需要对纸产品展开图的拓扑结构进行研究,设计其二维模型,实现可变量的参数化输入,生成纸产品的二维展开方案。这一步工作是产品原始设计方案的创意核心,仍需人工执行。软件程序则在上述基础上接替用户产生一系列多样化拓展,通过形态尺寸与色彩的组合变化把原始创意的魅力尽可能彻底地挖掘出来。

纸产品刀版设计是一个参数化标准模型建立的设计过程,其设计过程中需要对纸产品刀版不同位置的数据进行整体的规划。摊开的刀版图对应着三维模型,多处尺寸之间有关联,改变一处的尺寸往往会牵一

发动全身。因此传统的纸产品设计往往遵循既定的尺寸比例,而形态造型上如有大的改变则需多方测试,甚至需要作出实物来检测是否正确。软件程序可以内置上述检测过程,自动计算生成尺寸关系准确的纸产品平面刀版图模型。用户通过简单的输入不同的尺寸数据即可直接看到整体造型的变化,为用户尝试不同的造型提供了智能化的解决方案。自动生成刀版图的工作流程如图1所示。

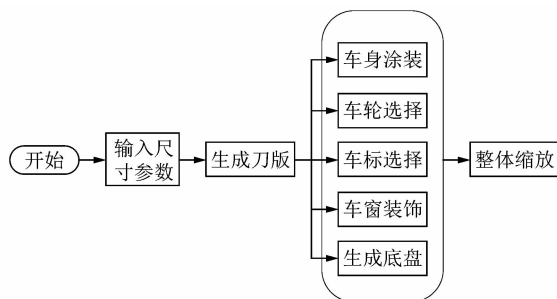


图1 纸产品设计工作流程

Figure 1 Work flow of paper product design

在上述计算机辅助纸产品设计流程中,考虑到普通用户甚至是低龄用户的实际能力,“用户参与创新设计”的概念始终贯彻整个系统的开发,所有功能的操作方式均以简单直观为主要特色,大部分功能模型的操作结果可以在3步以内实现,减少用户学习使用软件所需的技术难度。

2.2 基于库的组合创新设计

用户创新技术的操作过程不能过于复杂,但是操作结果又需要多样化,因此图库和元素库的应用是技术的重要组成部分。基于库的组合创新技术开发需要完成4方面工作:①对设计过程的合理分解,不同的步骤对应不同的库;②在库的基础上实现组合创新;③设计结果的实时展示与快速更改;④允许用户使用自定义库。

本文将纸产品的造型、色彩、材质、装饰等设计要素分解在不同的步骤中,并设计和制作对应的元素库。用户在设计纸产品时可以在相应的库中提取元素进行个性化组合,产生最终方案,如图2所示。其中库主要是由图片构成,用户可以自行设置。

3 纸产品用户创新原型系统及应用案例

3.1 开发平台与产品对象

纸产品的设计是以平面图形为基础,然后是依据二维形态制作三维产品,因此设计工作基本是在二维层面开展。本文选用CorelDRAW作为开发平台,用户创新软件以插件的形式运行。CorelDRAW提供了开

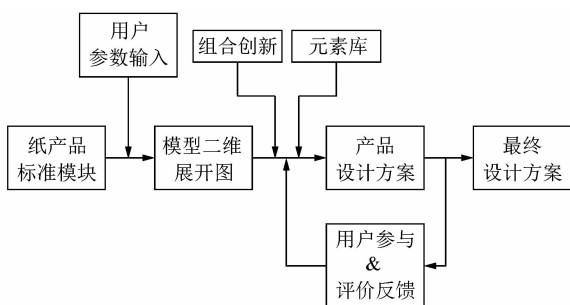


图2 纸产品智能化技术路线

Figure 2 Techniques of intelligent system of paper products design

发接口,允许用户以VBA作为工具定制开发插件^[8]。CorelDRAW自身提供了较丰富的图形和色彩设计基本功能,纸产品用户创新设计插件的开发工作主要是把一些复杂的操作集成在一起,并为用户提供一个简单的界面,令其快速准确地完成特定产品的设计。

纸产品的类型选择面向低龄儿童的汽车模型玩具,每一类汽车(如小汽车、卡车、面包车等)提供单独的参数化模板,而色彩、装饰等模块设置为所有模板公用。

3.2 功能模块与交互界面设计

功能模块的设计充分考虑低龄儿童用户的特征。选择好所需的模板后,纸汽车模型的设计过程被分解

为6个模块,分别为:尺寸参数输入模块、车身涂装模块、车轮选择模块、车标选择模块、车窗装饰模块和底盘设计模块。

尺寸参数输入模块用来确定汽车的各主要尺寸,确定汽车的基本形态和比例(如长、宽、高)等。车身涂装模块用于为车体外壳增加色彩或装饰性底纹,所用的图片保存在指定的文件夹中,用户可以自己往文件夹里添加喜爱的底纹图片。车轮选择模块指定一个轮毂库,让用户从中选择喜欢的轮毂形态。车标选择提供了一个常用汽车车标图案的库供用户选择,所选车标将出现在汽车的前、后2处。车窗装饰模块让用户从图片库中选择出现在车窗中的内容,默认的图片是一些系列卡通人物或动物,选好后在汽车的前、后、左、右车窗中出现不同的头像。用户也可以把自己的头像图片放入库中供选择。底盘设计模块用于生成一个长方形的汽车底盘,底盘在组装好的模型中是不可见的。因为家用纸模型是靠普通打印纸加喷墨打印机来制作的,水性墨水会让打印纸变湿变软,导致完成后的三维纸模型易变形立不稳,因此需要添加底盘来稳固模型。

交互界面的设计如图3所示,以简单易用为基本设计原则^[9],同时兼顾低龄儿童的兴趣采用了一些卡通化的风格。



图3 模块交互界面

Figure 3 Each module's interactive interface

3.3 应用案例

软件开发完成后,邀请多名用户操作体验已开发好的软件来设计纸玩具产品,用以验证本设计系统的可靠性。以下为不同用户(以儿童为主)利用本软件

制作的纸玩具平面刀版图,如图4所示。

图5为用户自己完成制作的立体纸汽车玩具实物照片。

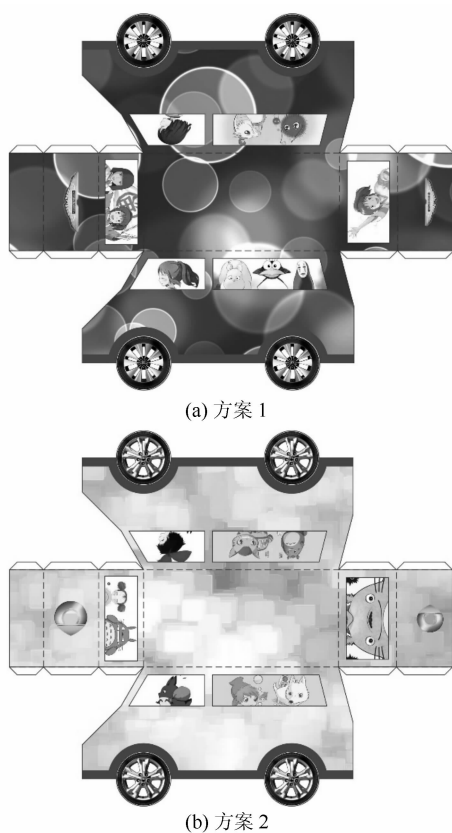


图4 用户设计方案

Figure 4 Users' design schemes

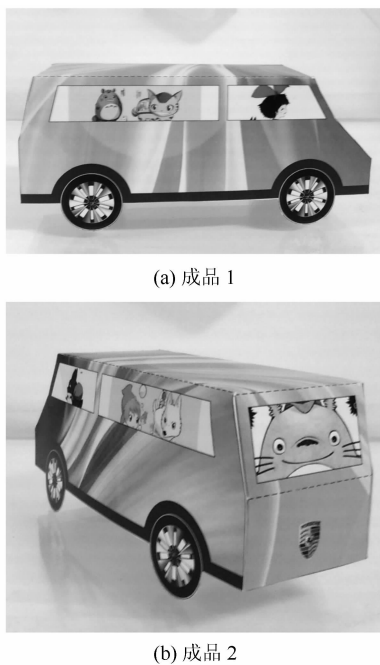


图5 立体纸玩具成品

Figure 5 Finished paper toy

4 结语

技术开发与应用实践表明,针对部分类型的纸产品,本文所提出的用户创新思路是可行的,在设计效率和多样化方面均能够满足要求。为了照顾用户操作的简洁性,要求纸产品设计的全过程均在所开发的原型系统中完成,且必须按照一定的顺序操作,这对熟悉平台软件且希望融入自己额外操作的用户会带来一定限制,因为普通用户和职业设计师的操作方式有所不同。“用户创新”方面的理论研究一直关注“领先用户”而对普通用户关注不足,面向普通用户是本文工作的主要特色,也是对“用户创新”思想的一个拓展实践^[10]。进一步的深入研究将主要解决普通用户和职业设计师用户的兼容性问题,即2者都可以很好地使用本技术,具体思路拟从模块化设计的思想入手解决,把设计任务分解为不同的模块,并且在模块之间建立有机联系,让2类用户可以从不同的关注点入手并顺利工作,甚至可以进行合作。

参考文献:

- [1] 范圣玺. 行为与认知的设计:设计的人性化[M]. 北京:中国电力出版社,2009:61.
- [2] 孙利. 用户体验形成基本机制及其设计应用[J]. 包装工程,2014,35(10):29-32.
- [3] 孙艳. 用户参与产品创新的研发模型及其群体协作模式研究:基于信息空间的视角[D]. 杭州:浙江工业大学,2013:13-20.
- [4] 秦晔,李明. 探究儿童玩具设计中叙述性造型方法[J]. 包装工程,2014,35(6):82-86.
- [5] 杨明洁. 以产品设计为核心的品牌战略[M]. 北京:北京理工大学出版社,2008:90-96.
- [6] 罗仕鉴,朱上上. 用户体验与产品创新设计[M]. 北京:机械工业出版社,2010:73.
- [7] 张裕伟. 用户创新的条件和范式研究[D]. 杭州:浙江大学,2008:16-20.
- [8] 曾克明. CorelDRAW 软件的二次开发在地图制图中的应用与实例[J]. 测绘通报,2010(8):60-61.
- [9] 张萍. 人性化软件界面设计的历史和原则[J]. 包装工程,2011,32(20):81-83.
- [10] 吴伟. 用户参与企业产品创新的系统管理机制[J]. 技术经济与管理研究,2012,33(5):41-45.