

# 系统论在现代纸制家居产品设计中的应用与研究

李 萌, 王枫红

(华南理工大学, 广东 广州 510006)

**摘 要:** 面对现代生活方式与环境, 家居产品应考虑的问题和设计的因素越来越多, 纸制家居产品也面临同样的问题, 相较于传统家居产品, 纸制家居产品的整体造价并不低, 因而只是单纯意义的解决防水、受力和造型问题的纸制家居产品创新思路, 难免会陷入困顿, 有效的方法论的导入, 将有利于纸制家居产品设计保持高度的创新与发展活力。纸制家居产品涉及功能、经济、审美等很多方面, 采用系统论的设计方法能够突破以材料应用为主导进行产品创新的思维局限, 也使得整个设计过程易于把控, 将多种相关因素综合纳入思考范围, 以达到纸制家居产品品质最优化目的。

**关 键 词:** 现代; 纸制; 家居产品; 系统论

中图分类号: TP 391

DOI: 10.11996/JGJ.2095-302X.2018040679

文献标识码: A

文 章 编 号: 2095-302X(2018)04-0679-05

## On System Theory in Application to Modern Paper Household Product

LI Meng, WANG Fenghong

(South China University of Technology, Guangzhou Guangdong 510006, China)

**Abstract:** Amid the modern lifestyle and the environment, there are more and more problems and design factors to be considered in the household products. This is also true for the paper home products. In this context, the innovative ideas of paper home products, which simply aim to solve the problems of waterproof, force and modeling, will inevitably fall into the predicament. The introduction of an effective methodology will help to maintain a high level of innovation and development in the design of paper-based home products. The design method of system theory can break through the thinking limitation of product innovation based on material application, making the whole design process easy to control and integrate various related factors into the scope of thinking, so as to achieve the purpose of optimizing the quality of paper home products.

**Keywords:** modern; paper; household product; system theory

### 1 系统论概念与思维方法

系统论形成于 1948 年, 系统论具有综合性、交叉性、边缘性等特点, 对各种领域的研究都有一定方法论的指导意义及解决具体问题的实际意义。

系统一词最早源于古希腊语, 即部分构成整

体。现代系统论的基本思想是由奥地利生物学家贝塔朗菲首先提出的<sup>[1]</sup>, 并将系统定义为相互作用着的若干要素的复合体。贝塔朗菲的系统论思想具有里程碑的意义, 其以一种整合之力的深刻洞察思想启发着后人用整体的理念来看待世界及解决问题。

系统论的设计思想, 其核心是将设计对象以及

收稿日期: 2018-04-10; 定稿日期: 2018-06-08

基金项目: 广东省省级科技计划项目(2017A020220012)

第一作者: 李 萌(1980-), 女, 陕西西安人, 讲师, 硕士。主要研究方向为纸产品及家具设计等。E-mail: mengli@scut.edu.cn

有关的设计问题视为一个系统，然后用系统论、系统分析概念和方法加以处理和解决。系统论方法是以系统整体分析及系统观点来解决各种领域具体问题的科学方法学<sup>[2]</sup>。

2 现代纸制家居产品设计

纸制家居产品已经伴随着人们的生活上千年了，但随着机器化大生产的推进以及新材料的不断出现，纸制家居产品在近两百年中日趋落败。现如今由于社会发展和消费者的需求，纸制家居产品再度回到了人们的生活中。

2.1 现代纸材特性

虽然纸制家居产品的发展停滞了上百年，但对于纸的研究和发展从未停止，反而随着制造技术及生活水平的提高，研发出的加工纸，除了近年来纸家具的主材瓦楞纸以外，还有白板纸、白卡纸、牛皮纸、玻璃纸、铜版纸、硫酸纸、皮纹纸、刚纸、热敏感纸、光敏感纸、羊皮纸等众多种类<sup>[3]</sup>，其纸的特性和优势也各有千秋。

2.1.1 质量较轻

早在一千八百多年前的西汉时期，灯笼作为世界上最早发明的便携照明工具就已经开始广泛地应用纸材了。到了盛行元宵节赏灯的唐朝，最神奇的天灯，就是用轻薄透光的宣纸糊制而成。如今，纸材仍旧因其质量较轻的优势，被广泛的应用于灯具和装饰物之中。表 1 为常见纸材的重量对比。

表 1 常见纸材重量对比表(g/m<sup>2</sup>)

| 纸材 | 重量  |     |     |     |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 铜版 | 80  | 105 | 128 | 157 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| 亚粉 | 80  | 105 | 128 | 157 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| 白卡 | 250 | 300 | 350 | 400 |     |     |     |     |
| 白板 | 250 | 300 | 350 | 400 |     |     |     |     |
| 胶板 | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 | 120 |     |     |
| 轻型 | 50  | 55  | 60  | 70  | 80  | 100 |     |     |
| 艺术 | 70  | 80  | 90  | 100 | 120 |     |     |     |

2.1.2 易于拼插和 DIY

纸材由于其易于拼插和 DIY，所以在儿童玩具和手工 DIY 中广泛应用，如纸制拼插模型、折纸、儿童教育类玩具，以及近年来比较流行的衍纸和儿童纸房屋。此外在展示空间的应用也日趋广泛。

2.1.3 较环保、加工生产成本较低

纸材广泛具有“可回收、低浪费、可循环使用”的特点。近年来由于瓦楞纸零甲醛、低成本、易加工、可回收再利用等优良的性能已经广泛的应用于宠物产品及纸家具之中。

2.1.4 具有丰富的表面装饰工艺

除了纸本身具有的表面效果外，经过表面装饰后，纸材可表达的表面效果是相当丰富的，表 2 列出了纸制品常用的表面装饰工艺<sup>[4]</sup>。因纸材具有丰富的表面装饰效果，以装饰纸的形式广泛的应用于室内环境之中，做壁纸和橱窗装饰品等。

表 2 纸制品常用表面装饰工艺

| 工艺      | 方法                                |            |           |              |
|---------|-----------------------------------|------------|-----------|--------------|
| 光泽加工    | ①过油(光、哑 UV 油)、<br>光哑油、水油、吸塑油、磨光油等 |            | ②磨光       | ③覆膜(光、哑、半哑膜) |
| 立体效果加工  | ①凹凸压印(击凹凸)                        |            | ②滴塑       | ③压纹          |
| 金、银光泽加工 | 电化铝烫印                             |            |           |              |
| 特殊光泽加工  | ①折光加工                             | ②结晶体闪光光泽加工 | ③镭射彩虹光泽加工 | ④珠光光泽加工      |

2.1.5 具有独特的视觉和触觉特性

纸材是一种特殊的设计语言，可通过质感同触摸它的人沟通。纸材不一样，所表达的情感也不一样，因而带给人的感受也有所不同。纸张的自然肌理能够将细腻的色泽、纤维随意纵横交织体现出来，彰显纸张的独特魅力，产生一种亲近感。利用机器揉搓以及印压等方式能够形成人工形态的肌理，产生一种稳定以及理性的感觉。人们通过对物体的表面组织进行触摸，心理会产生一定的认知变化。

2.2 现代纸制家居产品结构

纸材具有以上的诸多优势特性，但同时也具有较多的缺点，如纸材的强度性能、防水防潮性能、阻燃防火性能等往往逊色于其他的材料。基于纸材的优势与劣势特点，现有的纸制家居产品的主要结构类型有以下几种。

2.2.1 插接式结构

插接式是将纸板裁出缝隙，然后相互穿插钳制构成立体形态，插接的部件形态各异。插接的特点是不需要使用胶黏剂即可进行结构固定。其优势是

结构稳定性较好、承重力随插接密度而改变。缺点是耗材较多、重量较大。

### 2.2.2 层叠式结构

层叠式是将纸板按照一定的规律排列构成的立体形态,层叠缝隙需要用胶黏剂粘合。其优势是稳定性好、承重性能好,但缺点是过于笨重、厚实,且耗材多、结构不易拆装。

### 2.2.3 折叠式结构

折叠式是将纸板通过折叠和弯曲使平面发生角度和方向上的改变,从而构成立体形态<sup>[5]</sup>。其结构优势是稳定性较好、承重力较好、方便进行多次拆装,缺点是尺寸不宜过大。

### 2.2.4 复合式结构

复合式结构是集插接、折叠、层叠等两种或以上的造型方法于一体的立体形态,具有造型灵活多变、形态丰富、材料利用率高等优点。

## 2.3 我国现代纸制家居产品设计现状

目前,纸制家居产品在日本、意大利、新家坡等国家发展的较为迅速与普遍,并具有一定的纸制家居产品的设计及生产水平与规模<sup>[6]</sup>。

纸制家居产品在我国复苏的较晚,但因其具有卓越的环保性和装饰性,因而近十年发展速度较快。开发生产纸制家居产品的厂商主要集中在包装印刷行业,产品类型以纸家具、展会展架和宠物用品方面为主。现代纸制家居产品的创新方向侧重于应用卡纸和瓦楞纸,进行纸结构和表面工艺的创新,从而加强其承重性能和防水性能。

相较于传统家居产品,纸制家居产品的整体造价并不低,如只是简单地材料的替换,而不是根据纸材的特性,挖掘更多的需求方向,从而找寻更多的纸制家居产品的创新方向并以此为突破口,使纸制家居产品的发展更顺利,反之,其发展将会举步维艰。

## 3 基于系统论的现代纸制家居产品设计新思路

面对现代生活方式与环境,现代家居产品应考虑的问题和设计的因素越来越多,而作为纸制家居产品也面临同样的问题,因而只是单纯意义的解决防水、受力和造型问题的纸制家居产品创新思路,难免会陷入困顿。

系统论的导入将促使人们在充分的理解不同纸材的特性基础上,结合系统性思维与方法,以人

-机-环境作为一个系统进行整体设计思考,将单纯的纸材应用思维转换为以解决系统性的问题,满足或创造人们新的生活方式为最终目标,从而依此挖掘纸制家居产品设计为创新突破口,最终促使纸制家居产品更加长久的持续发展。

### 3.1 纸材选择的系统性

在进行纸材的选择时,将使用者和环境均纳入纸材筛选的评价体系考核因素之中,如图1所示。各种纸材的特性不同,多项性能指标(包括物理性能与化学性能<sup>[7]</sup>)不同(图2),应用系统论方法使纸材各要素相互协调,以达到整个纸制家居产品系统的最优化。

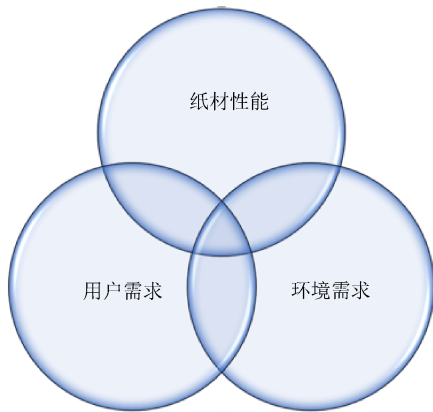


图1 纸材选择评价因素

|        |                                     |
|--------|-------------------------------------|
| 一般性能   | 外观质量、定量、厚度、紧度、尺寸稳定性等                |
| 机械性能   | 抗张强度、耐破度、耐折度、撕裂度、伸长度、环压强度、挺度、抗张能量吸收 |
| 渗透性能   | 透湿度、透油度、透气度、抗水性、憎水性等                |
| 光学性能   | 白度、光泽度、色泽、(不)透明度等                   |
| 表面性能   | 平滑度、表面摩擦系数、粗糙度、粘合性能、掉毛掉粉性能等         |
| 印刷性能   | 表面强度、油墨吸收性、平滑度、挺度、施胶度等              |
| 其他特殊性能 | 化学性能、电气性能、水溶性等                      |

图2 纸的多项性能指标

现代家居产品使用者和家居环境均对于审美的要求较高,图3将瓦楞纸和宣纸综合运用,可以同时两种纸材的优点充分发挥出来,瓦楞纸强度大、易加工,宣纸经久不脆、不褪色、透光性好、纹理纯净优美。两种纸材的综合运用增强了

纸制灯具的视觉层次感,避免了单纯应用瓦楞纸的沉闷感与单调感。



图3 混合纸材家居灯具

### 3.2 多种材料的系统性应用

通常在纸制家居产品设计中,思维往往会受限于纸制材料,很难突破完全用纸的限制,影响了纸制家居产品的创新。系统论的思想强调不要着重于说明事物本身是什么,而是要强调该如何认识和创造事物。在解决问题上,从整体上、全局上、相互联系上来研究设计对象及相关问题,从而达到设计目标的最优化。片面地进行纯纸家居产品研究将导致设计走向极端化。

毛毡、软木、棉布、毛绒、塑料、铝合金等质量较轻的材料,都是非常适合应用于纸制家居产品之中的。多种材料的综合运用,既可以丰富纸制家居产品的质感与色彩,同时也较好地解决了纸材的材料局限性,以达到纸制家居产品设计的最优化。如瓦楞纸办公桌,其桌面便可辅以塑料板桌面来解决纸材的防水、清洁以及色彩单调乏味的诸多问题。图4产品的棉布公仔拉手,其既调和了单调的瓦楞纸的色彩与质感,同时又解决了抽屉拉手的拉力问题。



图4 配有棉布拉手的儿童纸家具

### 3.3 多种配件的系统性应用

#### 3.3.1 光源的系统性应用

在照明产品中,纸制灯罩的应用较为常见。但将光源作为纸制家居产品系统中的设计元素之一就较少了。基于系统论的设计思想,将节能环保光

源 LED 纳入纸质家居产品设计系统之中,以解决整个系统问题为最终目的,将会产生更多的创新突破。图5将轻薄的LED灯带内嵌于纸板之中,LED灯带的多彩灯光赋予了纸制家居产品色彩斑斓的颜色与虚实交错的幻象,为纸制家居产品带来非凡的视觉效果。

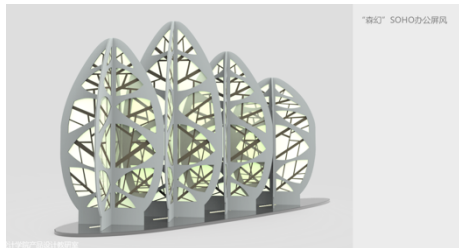


图5 与LED综合应用的屏风

#### 3.3.2 交互装置的系统性应用

现代科技快速地发展,人们的生活方式也是日新月异,单纯的纸制家居产品已然不能够满足于现代生活的需求。而整合多种配件和装置以用户的使用需求和期待为最终目标进行纸制家居产品的系统性设计与开发才更具有创新价值与市场价值。

现如今发展较为迅猛的交互设计便可与纸制家居产品设计进行较好地结合,纸材的材质特性可以更好地拉近高科技与人之间的距离,提高交互产品的互动性与亲和力。加之交互产品随着技术的快速发展,更新换代的频率也较高,而纸材便于定制、加工生产与回收的特性很好地减少了快速更新换代所带来的生产与环境压力。图6为2018年任天堂发布的纸制交互产品。



图6 整合装置的交互型纸制家居产品

### 3.4 结合用户需求和环境需求的系统性创新

构成整体的所有要素都是有机整体的一部分。如果只研究改善某些局部问题,而其他子系统被忽

略或不健全, 则系统整体的效益将受到不利的影响。人-产品-环境是现代纸制家居产品研究的重点, 这是一个系统性内容。

系统论的层次原理认为, 任何系统都是分层次的, 有次序的。系统要素层次越高, 对系统的影响越大<sup>[8]</sup>。对于现代纸制家居产品设计系统, 如图 7 所示, 用户需求处于较高层级, 其次是环境需求, 最后才是产品材料、结构与工艺。因此对于用户和环境需求的研究将很大程度上决定着纸制家居产品的创新方向。

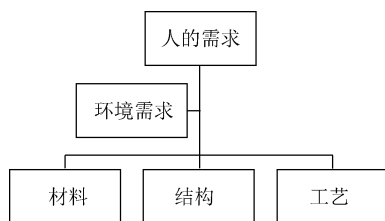


图 7 纸制家居产品设计系统层次

随着社会的发展, 现代家居环境已产生了多样性的变化, 不同的用户、不同的家居环境其需求差别较大。目前纸制家居产品的 3 大主要用户群为:

(1) 学生或毕业生群体。学生或毕业生群体, 主要租住在学校宿舍或民用住宅, 其租住时间较短, 一般为 1~4 年, 租住面积较小, 消费力有限。但对于生活品质的要求较高, 接受新生事物的能力较强。

这就要求在进行纸制家居产品设计时要充分地结合该群体的需求特征、审美观和居住环境特点进行有针对性的产品设计与开发。

(2) 儿童群体。儿童群体是一个特殊群体, 其纸制家居产品首要应以安全为第一考虑要素, 其次是趣味性和学习性。将儿童群体、使用环境和儿童纸制家居产品作为一个系统进行综合分析, 将有利于产生纸制家居产品的创新思维。

就其材料特性而言, 纸材是无毒、无污染的环保材料, 普遍具有较好的韧性与耐折度。纸材质量较轻便于儿童自行拆装组合, 其表面适合 DIY 涂绘。

儿童的家居环境普遍较为有限, 儿童身心成长的速度也较快, 因而可拆装收纳, 并具有多功能的纸制儿童家居产品将更加符合系统性的需求。

(3) 创业者。在国家政策的大力推动下, 现如今有越来越多的年轻人走在创新、创业的大潮中。

一些相应的机构也应运而生, 如创业孵化中心、创客空间等。创业者们可以花费较少的费用, 得到一个相对舒适的办公环境或者干脆在自己居住的房间辟出一块空间来做为办公空间。对于他们来说, 办公空间的软装和办公家具却成了不小的一笔费用和头疼的麻烦。纸材软装、纸制家具、纸制办公用品等纸产品将为其节省不少的装修时间、精力和创业成本。

基于系统论思维, 将创业者、创客空间和纸制家居产品作为一个系统进行综合分析, 将会产生大量的创新思维。创业人群求新、求变的需求、空间组合的多样性需求都将成为纸制家居产品新的开发方向。

## 4 结 束 语

当今正是纸制家居产品快速发展的重要时期, 有效的方法论的导入, 将有利于纸制家居产品设计保持高度的创新与发展活力。纸制家居产品涉及功能、经济、审美等很多方面, 采用系统论的设计方法能够突破以材料应用为主导进行产品创新的思维局限, 也使得整个设计过程易于把控, 将多种相关因素综合纳入思考范围, 以达到纸制家居产品品质最优化目的。

## 参 考 文 献

- [1] 刘娟. 系统论在工业设计领域的应用与研究[EB/OL]. (2016-01-15)[2018-04-30]. <http://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTotat-YSKK201601244.htm>.
- [2] 简召全. 工业设计方法学[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2000: 9.
- [3] 刘仁庆. 特种纸的分类与品种[EB/OL]. (2004-03-20)[2018-03-20]. <http://www.doc88.com/p-9176759779523.html>.
- [4] 刘琳琳, 金银河. 印后加工 500 问[M]. 北京: 印刷工业出版社, 2011: 57-60.
- [5] 苏颖君. 纸材家具模块化设计研究[EB/OL]. (2016-01-16) [2018-02-10]. <http://xuewen.cnki.net/CMFD-1017806810.nh.html>.
- [6] 周萌. 瓦楞纸在家具设计中的应用[EB/OL]. (2016-06-11) [2018-04-20]. <http://kns.cnki.net/kns/detail/detail.aspx?FileName=1017001946.nh&DbName=CMFD2017>.
- [7] 倪卡罗. 纸张物理性能[M]. 刘金刚, 译. 北京: 中国轻工业出版社, 2017: 120-250.
- [8] 张雪. 浅谈系统论在节能型室内设计中的应用[EB/OL]. (2018-03-28) [2018-04-30]. <http://kns.cnki.net/kns/detail/detail.aspx?FileName=XDJZ201803111&DbName=CJFQ2018>.