

基于霍尔三维结构的成长型主题儿童家具设计模型研究

张茹平, 孙炜, 张瑞秋, 邓婷
(华南理工大学 设计学院, 广州 510006)

摘要: **目的** 构建主题成长型儿童家具设计及其评价的系统模型, 强调儿童家具年龄、性别的针对性设计, 规范儿童家具设计生产。**方法** 基于霍尔三维结构体系, 以时间维为主线, 初步分析研究实际案例, 旨在从“森林王子”的主题出发, 参考系统工程方法论中的霍尔三维结构理论, 跟踪该系列儿童家具从产品定位、概念设计、详细设计、工程图、效果图、模型(样品)制作的完整系统设计过程, 并结合对市场热销儿童家具品牌的调研, 提炼出适用于主题成长型儿童家具设计研发的一般性方法。**结论** 优化主题儿童家具系统设计流程, 形成相适应的霍尔三维结构的定向模型。有助于及时校验, 发现阶段问题和减少设计重复工作, 从而达到控制成本, 有效提高开发效率和质量的效果。

关键词: 系统设计; 霍尔三维结构; 成长型; 学前儿童家具设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2018)22-0200-05

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.22.033

Design Model of Children's Growth Type Furniture Based on Hall Three-dimension Structure

ZHANG Ru-ping, SUN Wei, ZHANG Rui-qiu, DENG Ting
(School of Design, South China University of Technology, Guangzhou 510006, China)

ABSTRACT: The work aims to build a system model for children's growth type furniture design and evaluation to emphasize the age and gender difference in children's furniture design, and establish a standard for children's furniture design and production. Bases on Hall three-dimension structure, by mainly following the time dimension, the practical case was initially analyzed and studied. Aiming to start from the subject-"Forest princess" and refer to the Hall three-dimension structure theory in the system engineering methodology, the complete system design process of this series of children's furniture was tracked, including its product positioning, conceptual design, detailed design, engineering drawing, effect drawing and model (sample) making; and combined with marketing study of popular children's furniture brands, a general method applicable to the design and development of children's growth type furniture was extracted. The system design process of themed children's furniture is optimized. The orientation model for the Hall three-dimension structure is formed accordingly. It will be helpful to check and find out problems in every phase and reduce repeated design work, thus controlling the costs and effectively improving the development efficiency and quality.

KEY WORDS: system design; Hall three-dimension structure; growth type; pre-school children's furniture design

2010年国内年龄分布调查显示, 16岁以下的儿童有3亿多人, 占全国总人口的1/4^[1]。随着2015年我国“二胎新政策”的施行和深入贯彻, 儿童家具迎来发展新机遇。社会、家庭对儿童培养的重视, 儿童

自我意识的强化, 儿童家具逐渐细分成婴幼儿家具(0~2岁)、学龄前儿童家具(3~6岁)、学龄儿童家具(7~18岁)^[2]。不同性别和年龄阶段设计要点不同, 同时力求个性创意直达人心, 让儿童朝夕相处的家具

收稿日期: 2018-06-21

作者简介: 张茹平(1993—), 女, 河南人, 华南理工大学设计学院硕士生, 主攻交互设计、产品设计与开发。

通信作者: 孙炜(1975—), 女, 陕西人, 华南理工大学设计学院副教授、硕士生导师, 主要从事工业设计、计算机图形学、计算机辅助设计等方面的研究。

能引导儿童有想象力的认知世界。

目前，市面儿童家具存在年龄和性别区分不明显、生硬死板、功能单一、设计和生产不规范等问题。将儿童家具为中心转变为以儿童家具设计系统为中心，基于系统设计工程角度进行分析，规范设计流程并构建霍尔三维结构模型，有的放矢，能及时发现问题，有效缩短设计周期和提高设计水平。

1 系统分析

系统分析方法来源于系统科学。它从系统的着眼点或角度去考察和研究整个客观世界，为人类认识和改造世界提供了科学的理论和方法。霍尔三维结构理论是最具代表性的系统分析方法，它是由时间维、逻辑维和知识维所组成的三维空间结构，由美国系统工程专家霍尔于 1969 年提出^[3]。

2 儿童家具设计案例分析

以“森林王子”主题中的成长型儿童家具设计为例，对系统设计在家具设计中的应用进行简要分析，参考霍尔三维结构体系构建儿童家具设计的三维结构模型，见图 1。

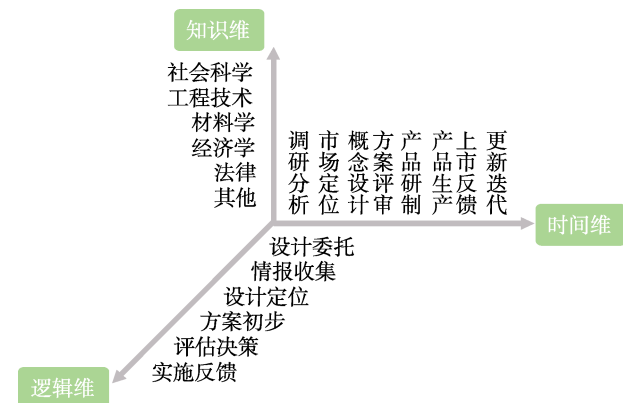


图 1 学前儿童家具设计的三维结构模型

Fig.1 The three-dimension structure model of pre-school children's furniture design

2.1 时间维

时间维将学前儿童家具设计流程按线性时间线索（前后不可逆）进行划分，家具设计流程包括调研分析、市场定位、概念设计、初步方案、方案评审及确认等阶段。规定了从启动到制作完成的每个阶段的工作内容和任务，有利于工作进度和效果的审查，达到提高效率 and 按期按量按质完成的目的^[4-5]。

2.1.1 调研分析及市场定位阶段

环保、安全、成长成为发展趋势。在境内儿童家具市场，只有有限几家知名品牌坚持原木儿童家具^[6]。我国儿童家具起步晚，还处于市场开发初期阶段，但

在创意家具市场是具备较大的潜力的。芙莱莎 FLEXA、多喜爱 AOK、七彩人生、松堡王国、喜梦宝 X.M.B、ABC、我爱我家、雅酷乐、哥伦比尼、快乐驿站等儿童家具品牌已经日渐重视这个领域的探索，在逐步完整针对目标用户制定理念。然而，境内创意儿童家具市场有很大的拓展空间，见图 2a，目前境内儿童家具设计大多为缩小尺寸的成人家具或者卡通形象的直接套用。共同特点是外观差异不明显，家具内部功能单一。而境外儿童家具设计大赏，见图 2b，致力于为孩子做好设计，力求功能、材质和造型创意的表达。



a 境内市面常见儿童家具



b 境外设计大赏

图 2 境内外儿童家具对比

Fig.2 Comparison of children's furniture at home and abroad

总体来看，境内儿童家具没有形成独特视角，对儿童思维和需求没有深刻的认识。市场竞争的激烈，价格不再是唯一的竞争力，消费者对功能、造型的关注要求在工业化批量生产的条件下，充分研究使用用户和购买对象的心理，遵循形式美法则设计好产品。

2.1.2 概念设计阶段

此阶段的任务是：个人或团队根据目标群体的需求和市场的需求，初步拟定主题儿童家具设计的总体规划，包括元素提取、基本形态、结构功能、色彩、选材、工艺等。

1) 目标人群。目标人群的准确定位能明确设计

目的。3~6岁是儿童的启蒙开拓期,本文采取定量研究方法将问卷图形化,并采取发声问答的方式进行调

研。根据问卷调研和文献调研,归纳总结得到用户特征模型,明确区分年龄和性别因素,见表1。

表1 3~6岁男孩用户基本特征
Tab.1 3 to 6-year-old boys' basic features

分类	用户基本情况	用户基本信息表
一般特征	年龄	3~6岁
	教育程度	小学以下
	体能	活泼好动,设计上应着重于趣味感和力感的表现
	性格	喜欢童话故事,英雄超人,善于模仿,因此选用健康正面、性格鲜明的卡通形象作为空间的主题来引导儿童
感知特征	色彩感知能力	对色彩有直观的认知能力,喜爱艳丽明快的颜色,多偏爱红、黄、绿、蓝四色,使人身心宁静的蓝色和紫色是首选
	形状感知能力	6岁对平面几何形状有较好的认知能力,但难以认知立体几何和不规则形状,因此几何的抽象图纹与男孩子的清爽利落相当搭配
思维特征	想象力	思维活动大部分与具体事物和生动的表象联系着,不善于使用抽象概念进行思考,因此形象化设计也可以增强孩子对图形的感知
	学习能力	能较快掌握简单的、形象化的操作与知识

2)主题概念。通过“森林王子”系列儿童家具的课题研究设计,深入调查分析3~6岁学龄前儿童的用户心理,调研结果见图3。结合人体工程学原理、环保性、安全性、成长性、趣味性等设计要点,旨在促发儿童的成长乐趣,以塑造儿童积极健康的心态。方案设计优先

考虑环保安全的松木为主材。为了更好地营造森林的效果,提高对目标群体,即学龄前儿童的吸引力,并且增强接纳度,将以抽象元素搭配鲜亮的自然亲和的色彩进行展示。比如树木、长颈鹿等森林形象的元素,搭配嫩绿、嫩黄等渐变色彩以谋求组合的多样化。

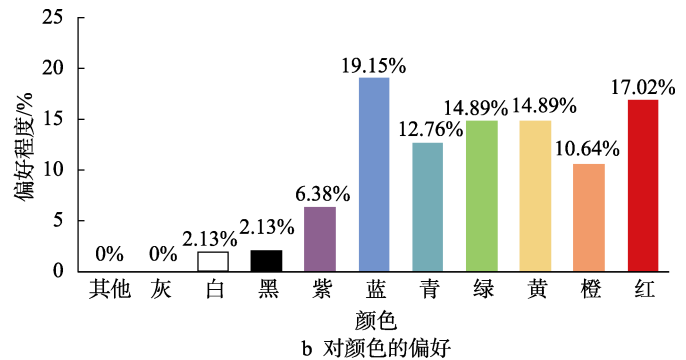
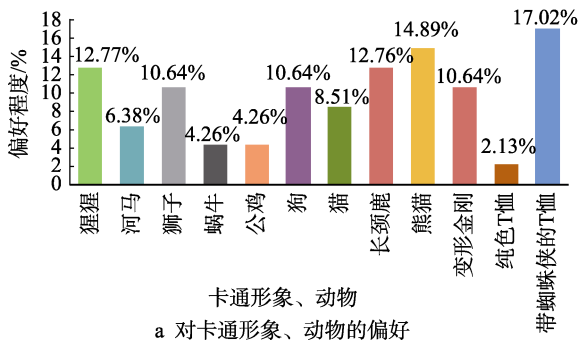


图3 3~6岁男孩有效调查问卷数据反馈
Fig.3 Data feedback of 3 to 6-year-old boys' effective questionnaire

根据目标需求,结合调研整理出“森林王子”系列儿童家具设计的具体定位,能明确设计方向,为方案展开做准备。运用自然亲和的色彩,顺应儿童天真的心理,追求造型个性化的同时达到系统性、组合性和延续性,使产品之间能够合理搭配、组合,同时随着年龄和生理的变化还能够进行功能调节和变化,延长家具的生命周期。做到创意直达人心,也满足工业化批量生产的要求,使设计能更好地与生产制造相结合^[7]。

2.1.3 初步方案阶段

这个阶段的任务是根据初步概念设计出一系列符合设计需求和定位的初步方案。初步方案不是唯一的,而是一个可行的方案集。为了最终确定最优方案,

将通过建立评价指标体系来对方案集进行逐个评审。

2.1.4 方案评审及确认阶段

成长型儿童家具不会因为儿童年龄增长失去作用,在儿童年龄阶段跨越时期依然能满足儿童的生理、心理需求。将成长型运用到儿童家具中,一方面从形态特征设计入手,分为可调节性,组合性,模块化可更换。另一方面结构细节设计,实用性、安全性、趣味性、加工工艺等大大延续了儿童家具的使用寿命^[8]。结合主题儿童家具设计要点等构建设计方案的评价指标体系,对初步方案进行逐个评审。参考二手资料,归纳整理系统评价指标体系的若干个单项评价指标,实用和安全性是第一考虑^[9],见表2。

表 2 系统评价指标
Fig.2 System evaluation index

序号	评价指标	详情	重要性
1	实用性 (多功能)	游戏学习方面, 为启发创造性思维, 需要更多的活动空间。	3
		生活收纳方面, 通过设计要能够激发儿童的动手能力。	3
2	安全性 (环保)	材料方面, “无污染、易清理” 为原则, 尽量选用天然材料。	3
		造型方面, 如家具边角和把手不留棱角和锐利的边; 棱角有棉套等辅助装饰。	3
		尺寸方面, 玩具架不宜太高, 应以孩子能自由取放玩具为好。	3
3	趣味性	造型方面, 注重整体性, 采用正面卡通具象的造型。	2
		色彩方面, 尽量使用明亮鲜艳的色彩和对比色, 以区分空间功能。	2
4	成长型	可持续型 (可调节性, 组合性, 模块化可更换)。	2
5	加工工艺性	与现有工艺条件、技术水平和生产设备相适应, 避免设计与实际生产脱节 ^[10] 。	3
		具有前瞻性设计部分, 条件允许可以考虑工艺配合改造或者手工制作。	1

根据系统评价指标表, 按权重综合评价得到各方案可行性排序, 选择最优方案, 见图 4。方案选用树木、精灵拟人形象, 整体布局协调, 色彩明快和谐。

储物柜和游戏桌可调高度, 延长了儿童家具的寿命。游戏桌和床兼备收纳, 培养儿童自我动手整理能力, 为他们的成长做好设计。

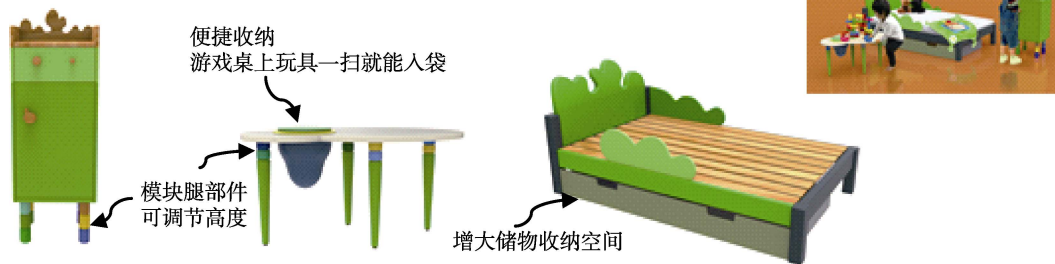


图 4 “森林王子”成长型多功能儿童家具设计三维模型及场景

Fig.4 Three-dimension model and scene of "Forest princess" multi-functional children's growth type furniture design

2.2 逻辑维

逻辑维是保证设计方案成功的必要条件。设计很大部分是主观意识的工作, 将繁琐的工作内容规划成清晰的逻辑步骤, 形成逻辑维, 能很大程度的减少设计的决策失误, 贴合工业化大批量生产的客观需求。参考霍尔三维结构逻辑维 7 个步骤, 将儿童家具设计分为接受设计委托、情报收集分析、设计定位、初步方案、方案优化、评估决策、实施反馈。逻辑维的每个阶段都能和时间维相应阶段对应。逻辑维上各个构成要素是环环相扣, 发现问题及时排查前期的各个环节, 修正改进问题环节再继续, 直到最终方案的确定。

针对学前儿童家具的设计从初期产品进行用户调研, 在分析调研数据的基础上立项, 针对主题项目进行市场分析、用户调研, 经由头脑风暴等归纳、总结绘制草图, 进行内部评估确立初步的学期儿童家具设计方案; 利用 CAD 计算机辅助设计对方案进一步优化, 方案委托客户评估之后进行选材生产; 上市再进行用户调研得到反馈再迭代更新, 开始新的循环。其中, 草图阶段、方案优化阶段、评估阶段是反复进行的, 这样才能实现学前儿童家具的不断更新和完

善, 同时实现信息的实时交流、效率转化, 协调目标用户需求、生产技术以及市场商业需求^[11]。

2.3 知识维

设计和制造是综合相关多种学科知识、理论、经验, 发现创造合理有效的方式, 将它们提炼并具象化呈现。儿童家具设计工作的每个阶段都涵盖多种学科及其交叉延伸学科, 主要有社会科学 (包括心理学、环境学、健康教育等)、工程技术 (包括人机工程学、结构设计等)、材料学、经济学、法律 (包括合同法、知识产权、通用技术等)、设计管理等。

遵循逻辑维和时间维的线性规律, 对应学前儿童家具设计中知识维具体体现在以下方面。(1) 接受设计委托到发起立项阶段, 要明确客户需求进行可行性研究, 确定接受委托要运用合同等法律手段明确双方义务和承担责任风险。(2) 调研分析、市场定位阶段, 运用设计管理知识制定调研目标计划, 统计分析调研数据, 明确市场定位, 其中涉及到统计学、经济学、通用技术条件以及知识产权等综合知识。(3) 方案设计、优化以及评估阶段, 这个阶段是不断进行完善循环的, 也就是狭义上的运用设计技能进行设计的阶

段。结合前期工作明确设计目标,要求分析用户需求,确认真需求和伪需求。接着方案设计和优化要运用设计心理学,能够把握用户痛点,其中还需要运用色彩、材料、加工工艺等工程技术。然后在方案评审时要综合各方面因素归纳整理出评审指标,定量规范评估,做出决策。(4)方案实施和反馈阶段,结合现阶段工艺技术,根据市场、成本等,考虑产品批量化生产,调整确定最终方案。

各要素之间形成非线性的耦合关系,将各影响因素清晰的有条理的整理,形成知识维的思维导图,能有效提高设计和制造的可控性,给每个阶段的决策提供可靠的理论支持,避免决策失误影响后续工作。这是系统设计工程在设计过程发挥积极作用的理论基础^[10]。

3 结语

本文提供基于霍尔三维结构下的成长型儿童家具设计和评价系统模型,作为主题儿童家具设计管理的一般方法。在宏观层面,将涉及领域宽泛、交叉复杂的家具设计巨系统加以提炼、优化,得出基于霍尔三维结构的总体框架,能从整体上综合把控家具设计开发进度;聚焦微观层面,有条理、有程序、有步骤,能有针对性地定向检测设计阶段,及时发现问题并得以解决问题。总之,该模型作为引导分析工具,能有效提高开发效率和水平,减少设计工作投入的反复从而控制成本,这对类似的实际设计具有方法论层面的指导意义。

参考文献:

- [1] 师水苗, 闫家良, 郭鹏程. 成长型儿童家具的市场现状及其设计研究[J]. 考试周刊, 2015(15):193—194.
SHI Shui-miao, YAN Jia-liang, GUO Peng-cheng. The Growth of Children's Furniture Market Situation and the Design Study[J]. Examination Weekly, 2015(15): 193—194.
- [2] 王小英. 学前儿童的游戏与学习: 内在的连结性[J]. 学前教育研究, 2013(7).
WANG Xiao-ying. Preschool Children's Play and Learning: Inner Connectedness[J]. Preschool Education Research, 2013(7).
- [3] 汪应洛. 系统工程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2011.
WANG Ying-luo. Systematic Engineering[M]. Beijing: Mechanical Industry Press, 2011.
- [4] 王云龙, 林焰, 纪卓尚. 自升式钻井平台方案设计系统分析和结构模型[J]. 中国造船, 2009(4): 149—155.
WANG Yun-long, LIN Yan, JI Zhuo-shang. System Analysis and 3D System Model for Scheme Design of Self-Elevating Drilling Unit[J]. Shipbuilding of China, 2009(4): 149—155.
- [5] 王华斌, 俞友娟, 李牧, 等. 基于霍尔三维结构的工业设计模型研究[J]. 包装工程, 2012, 33(18): 76—79.
WANG Hua-bin, YU You-juan, LI Mu, et al. An Industrial Design Model Based on the Hall Three Dimensions Structure[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(18): 76—79.
- [6] 陈永超, 彭霞霞. 我国儿童家具产业现状初步分析[J]. 林产工业, 2015, 42(8).
CHEN Yong-chao, PENG Xia-xia. Preliminary Analysis of the Present Situation of Chinese Children's Furniture Industry[J]. Forest Products Industry, 2015, 42(8).
- [7] 罗仕鉴, 应放天, 李佃军. 儿童产品设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2011.
LUO Shi-jian, YING Fang-tian, LI Dian-jun. Design of Children's Products[M]. Beijing: Mechanical Industry Press, 2011.
- [8] 许志丽. 论儿童家具设计中的可成长性功能[J]. 大众文艺, 2017(1).
XU Zhi-li. On the Growth Function in the Design of Children's Furniture[J]. Popular Literature and Art, 2017(1).
- [9] 佚名. 境内儿童家具准入严格卖场严控产品的质量关[J]. 现代装饰(理论), 2011(11).
Anonymous. The Quality of Domestic Children's Furniture Store Access Strictly Controls Product[J]. Modern Decoration(Theory), 2011(11).
- [10] 朱贝芬. 基于霍尔三维结构的展示设计研究[J]. 城市建筑, 2015(4): 315—318.
ZHU Bei-fen. The Research of Display Design Based on Hall Three Dimension Structure[J]. City Building, 2015(4): 315—318.