

TRIZ 理论的 40 个发明原理在儿童家具设计中的应用

崔懂遥¹, 张简一¹, 杜强¹, 马洪明¹, 何相梓²

(1. 哈尔滨理工大学 机械动力工程学院, 哈尔滨 150080;

2. 哈尔滨石油学院 机械工程学院, 哈尔滨 150028)

摘要: **目的** 为了快速找到儿童家具设计中具有创新性的解决方案。**方法** 对现有儿童家具进行调查、分类和研究, 总结出在儿童家具中常用的 TRIZ 理论中的 40 个发明原理中的常用原理。**结论** 以儿童安全为中心的发明原理、增加趣味性的发明原理以及节省成本的发明原理, 通过这些原理的可以直接针对设计的需求, 快速找到解决问题的基本方法, 并在幼儿园的家具设计中进行了应用实践, 得到了令人满意的设计结果。

关键词: TRIZ 理论; 40 个发明原理; 儿童家具; 创新设计方法

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)02-0175-05

Application of 40 Inventive Principles of TRIZ Theory in the Children's Furniture Design

CUI Chong-yao¹, ZHANG Jian-yi¹, DU Qiang¹, MA Hong-ming¹, HE Xiang-zi²

(1. School of Mechanical and Power Engineering, Harbin University of Science and Technology, Harbin 150080, China;

2. School of Mechanical Engineering, Harbin Institute of Petroleum, Harbin 150028, China)

ABSTRACT: It aims to quickly find solutions to innovative in children's furniture design. Existing children's furniture is investigated, classified and studied, common principles of 40 inventive principles of TRIZ theory in the children's furniture are summed up. Through children-safety-centered invention principles, invention principles which can increase the interest, as well as cost-saving invention principles, it can quickly find a solution to the problem of children's furniture designed by these principles, the unit of time to create a more valuable, in line with market demand.

KEY WORDS: TRIZ theory; 40 inventive principles; children's furniture; innovative design

TRIZ 理论可以直译为“发明问题解决理论”, 是由前苏联发明家根里奇·阿奇舒勒带领一批学者对大量的专利文件加以搜集、研究、整理、归纳、提炼而建立的一整套系统化、实用的解决发明问题的理论体系^[1]。TRIZ 在大量的专利中提取、总结、凝练了 40 个最基本的发明原理, 它们是 TRIZ 理论解决问题的核心, 这 40 个发明原理可以直接、反复地应用于发明创新当中, 也可以与 TRIZ 理论的其他工具相配合, 找到发明问题的解决办法^[2]。通过对 40 个发明原理

的应用案例研究, 在诸如儿童家具这样的简单技术系统的创新设计当中, 比较适合直接应用这 40 个发明原理。

1 儿童家具的设计原则与要求

中国是世界第一人口大国。从近几年我国人口出生情况来看, 虽然出生率呈下降趋势, 但是婴儿出生数量仍有所上升^[3]。儿童是现代家庭生活核心, 是家

收稿日期: 2016-10-01

基金项目: 黑龙江省艺术科学规划项目 (A406); 2013 年黑龙江省应用技术与开发计划项目 (GC13C205)

作者简介: 崔懂遥 (1991—), 女, 黑龙江人, 哈尔滨理工大学机械动力工程学院硕士生, 主攻创新理论和产品创新设计。

通讯作者: 张简一 (1971—), 女, 黑龙江人, 哈尔滨理工大学副教授、硕士生导师, 主要从事新产品开发、产品设计、TRIZ 理论及应用方面的研究。

庭物质和精神消费的主导者。目前,越来越多的儿童拥有属于自己的独立空间。据不完全统计,约有 40% 的家庭给孩子设立单独的儿童房及其配套家具,有 46% 的家庭表示有购买儿童配套家具的需求^[4]。儿童家具设计和制造的市场需求越来越大,市场竞争激烈,并逐渐从低端的价格竞争,趋向创新竞争。

儿童家具应是基于儿童生理特征与心理特征进行的设计,并能满足儿童的生活、学习、娱乐和社交方面的需求,为其提供坐、卧或支撑与贮存物品和装饰需要的一类器具。就儿童家具的设计与制造而言^[5],主要遵循以下几个原则:儿童成长的生理心理特点,决定了儿童家具应具有安全性;儿童的性格特点,决定儿童家具应色彩单纯而丰富;儿童的认知能力,要求儿童家具造型简洁自然;儿童的成长期特点,决定儿童家具应充满趣味性。

2 儿童家具设计中的发明原理

TRIZ 理论作为引领创新的工具,具有普适性。在儿童家具的设计与制造过程中,根据市场需求,可以按照以下几个方面将 40 个发明原理进行分类,儿童家具的设计要求与相对应的 TRIZ 发明原理见表 1。

表 1 儿童家具的设计要求与相对应的 TRIZ 发明原理
Tab.1 Children's furniture design requirements and corresponding TRIZ inventive concept

序号	设计要求	相对应的发明原理
1	节省空间问题	1#分离法、17#多维法、7#套叠法
2	增加新的功能	5#组合法、6#一物多用法、15#动态法
3	提高安全性	3#局部质量改善法、11#预置防范法、10#预先作用法
4	增强趣味性	32#色彩法、14#曲线曲面法、8#重力补偿法
5	节约制造成本	40#复合材料法、28#替代法

2.1 儿童家具设计中的发明原理

2.1.1 节约空间的发明原理

分离法、多维法、套叠法在儿童家具中的应用见图 1。

1) 分离法,即将整体切分成部分。一是指将物体分成互相独立的部分。分离法 1 为可以自由组合的儿童学习桌,将桌子这个整体分离出几个椅子的造型,他们既可以是一个整理,又可以单独存在。二是指将物体拆成容易组装和拆卸的部分。如图 1 分离法 2 的儿童房书桌,其校车车头的造型可以拆分,车头带滚轮部分拉出来就变成座椅,不使用时再将椅子推进去,以节省空间。

2) 多维法,指通过系统的维度变化来进行创新的方法,使物体的运动或分布由一维变多维;利用多



图 1 分离法、多维法、套叠法在儿童家具中的应用
Fig.1 The application of separation, multidimensional and overlapping in children's furniture

层结构代替单层结构;将物体倾斜或侧置;利用制定面的反面或另一面。如图 1 多维法的可抽拉双层儿童床,利用多维法在床的底部进行设计,使单层代替多层。

3) 套叠法,指设法使两个物体内部相契合,或置入。如图 1 套叠法的儿童书桌,把桌面全部打开,是一个花朵的造型,不使用时可以将桌面套叠起来,高的桌面套在矮的桌面上面。

2.1.2 增加新的功能的发明原理

组合法、一物多用法、动态法在儿童家具中的应用见图 2。



图 2 组合法、一物多用法、动态法在儿童家具中的应用
Fig.2 The application of combination, a multi-purpose, dynamic in children's furniture

1) 组合法,指在不同的物体或同一物体内部各部分之间建立一种联系,使其有共同的唯一的结果。一是指在空间上把相同或相近的物体或操作加以组合,如图 2 组合法 1 的多功能组合家具,相同的单

体可以任意组合, 并可以转动不同的角度, 并配以可爱的动物造型, 吸引儿童的注意力。二是指把时间上相同或类似的操作联合起来。如图 2 组合法 2 的 BOOM 抽屉式多功能儿童座便器, 侧部带纸巾和卷纸存储空间, 抽屉式设计方便清理。组合设计后, 使幼儿排便、清洁, 方便自如。

2) 一物多用法, 指一个物体能够执行多种不同的功能, 以取代其他物体的介入。如图 2 一物多用法为纽约设计师 Karim 设计的儿童家具, 它内置两个口袋, 可以是一个具有储物功能的矮凳, 也可充当底座, 将它堆叠起来作为小书架使用。

3) 动态法, 指通过运动或柔性等的处理, 以提高系统的适应性, 比如调整物体或外部环境的特性; 将物体分成彼此相对移动的几个部分; 将物体不动的部分变为动的, 增加其运动性。如图 2 动态法的甲壳虫沙发折叠椅, 将椅背进行柔性处理, 使用时打开, 是一把椅子, 不使用时将椅背按下, 可作为儿童玩具。

2.1.3 提高儿童家具安全性的发明原理

幼儿家庭意外伤害及自我保护能力相关调查结果表明: 幼儿家庭意外伤害事故主要类别是跌伤和撞伤, 比例高达 38%; 其次才是烫伤烧伤、硬物夹伤等^[6]。在设计儿童家具时要充分考虑儿童安全问题, 减少儿童发生意外情况的可能性。

局部质量改善法、预置防范法、预先作用法在儿童家具中的应用, 见图 3。



图 3 局部质量改善法、预置防范法、预先作用法在儿童家具中的应用

Fig.3 The application of local quality improvement, preset prevention, pre-action method in children's furniture

1) 局部质量改善法, 指在物体的特定区域改善其特征, 从而获得必要的特性。如图 3 局部质量改善法的儿童桌, 在桌面、桌腿和椅子腿等部位采用弧线设计, 避免出现棱角, 防止孩子不小心划伤自己。

2) 预置防范法, 指事先做好准备, 做好应急措施, 以提高系统的可靠性。如图 3 预置防范法的 Micuna 设计的 OVO 高脚宝宝椅, 椅上有一个可拆卸的塑料托盘,

一个脚踏, 以及一个保护宝宝安全的皮带, 有效的预防宝宝摔倒的可能性, 为家长解决后顾之忧。

3) 预先作用法, 指在事件发生前执行某种作用, 以方便其进行。如图 3 预先作用法的儿童便携折叠椅, 使用时打开, 带走时将它叠起, 预先考虑到带走的情况, 在凳面中间位置预先设计出把手来, 折叠后可以直接拎起。

2.1.4 增加趣味性的发明原理

色彩法、曲线曲面法、重力补偿法在儿童家具中的应用见图 4。



图 4 色彩法、曲线曲面法、重力补偿法在儿童家具中的应用

Fig.4 The application of color, curved surface, gravity compensation method in children's furniture

1) 色彩法, 指通过改变系统的色彩, 借以提升系统价值或解决问题。如图 4 色彩法的儿童桌椅套件, 它色调温暖, 采用橙色系, 放在家居环境里给儿童以温馨的感觉。

2) 曲线、曲面化法, 指利用曲线或曲面代替原有的线特征, 将直线部分用曲线代替, 将平面用曲线替代, 将立体结构改成球形结构等含义。如图 4 曲线曲面法设计师 Agatha 设计的一套儿童家具, 这套系列家具通过鲜花、心形等曲线符号使它童趣十足, 甜美温馨, 满足了孩子们享受童年欢乐时光的要求。

3) 重力补偿法, 指对物体重量进行等效补偿, 以实现预期目标。如图 4 重力补偿法的儿童摇床, 用布料和木质的弧形滚轮形成的张力支撑人体重量, 并能适当摇动, 令人放松, 充满情趣。

2.1.5 节省成本的发明原理

复合材料法、替代法在儿童家具中的应用见图 5。

1) 复合材料法, 指用复合材料代替均值材料。如图 5 复合材料法的一款大象儿童椅子, 在材质上采用玻璃纤维, 具有良好的耐腐蚀性和耐热性。

2) 替代法, 指用若干廉价物品代替昂贵物品,



图 5 复合材料法、替代法在儿童家具中的应用
Fig.5 The application of composite material, alternative method in children's furniture

同时放弃或降低某些品质或性能方面的要求。目前废弃物所带来的污染已经上升到仅次于水污染、海洋湖泊污染和空气污染的第四大污染源,因此设计时应做到绿色生态设计^[7]。如图 5 替代法的纸质坐具,虽然在耐用性上稍差,但是绿色环保,整个制作家具过程所需求的胶水、油漆等化学品相应的减少很多,保护人的健康,又新颖别致。

2.2 儿童家具的设计实践

在实际设计中直接应用 TRIZ 理论 40 个发明原理可以快速构想出产品模型。并且这 40 个原理并非单独存在的,而是可以多个原理同时应用^[8]。交叉、组合使用能更好地优化产品的功能与结构。在对幼儿园儿童床的创新设计中,对 TRIZ 发明原理的应用进行了有效地实践。

目前幼儿园的空间相对紧张,而幼儿的成长需要每天午睡,幼儿午睡床占用了大量的教室空间。而从幼儿成长时期的特点来看,本身需要安全有趣的产品,因此,对幼儿园内的儿童床进行创新设计,主要提出了节省空间的要求,附加的设计要求是安全有趣。并且根据前文所述,引入相应发明原理进行儿童床的创新设计,儿童床创新设计见图 6(专利号 ZL201620237826.4)。

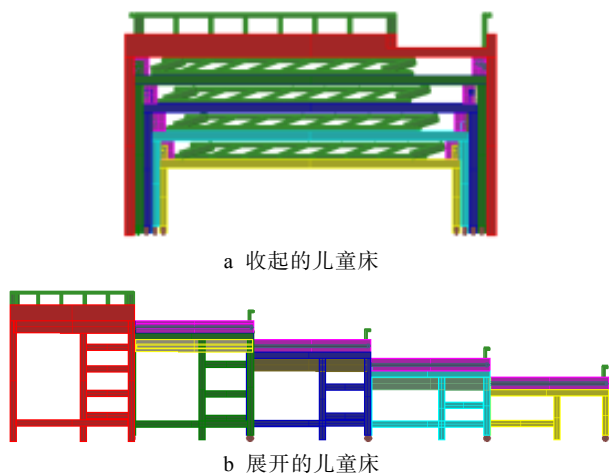


图 6 儿童床创新设计
Fig.6 Children bed innovative design

在图 6 中,主要应用了如下创新原理。7#套叠法,儿童睡床可睡 4 个儿童。在使用时打开,不用时可以收起,上下套叠,从而节省了幼儿园内部空间;3#局部质量改善法,床的局部,幼儿常接触的部分,采用圆角设计,防止幼儿磕碰;15#动态法,下面 3 个床体的护栏,在使用时可以向上立起,不用时平放,一方面降低了整个床的高度,另一方面,操作简单,儿童可以在教师指挥下独立完成,培养他们的动手能力,儿童床护栏见图 7;32#色彩法,为了符合幼儿的心理特点,可在设计中加入丰富的色彩,多彩的设计使幼儿园的生活丰富多彩,儿童床创新设计见图 8。

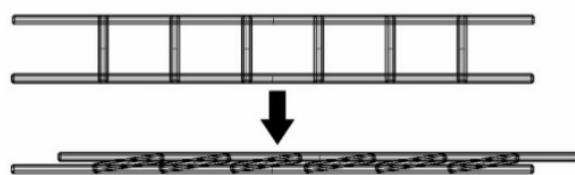


图 7 儿童床护栏
Fig.7 Child bed rails



图 8 儿童床创新设计
Fig.8 Children bed innovative design

3 结语

TRIZ 理论的 40 个发明原理可以帮助人们打破思维定式,拓宽思路,激发创新思维,找到具有创新性的解决方案。儿童家具具有很多成人家具不具备的特点,例如,趣味性、阶段性、功能性以及安全性^[9]。在儿童家具设计中,根据具体需求和儿童的生理、心理、性格特点,直接使用这些创新原理,可以以最短时间得到有效的创造性的突破。避免了使用其他的工具中逻辑的错误,缩短了时间成本,在使用效果上取得质的飞跃^[10]。

参考文献:

- [1] ZHANG Jian-yi, CAO Jun-qiang. TRIZ and Its Application in Industrial Design[J]. Advanced Materials Research, 2011 (194—196): 1892—1895.
- [2] 根里奇·阿奇舒勒. 实现技术创新的 TRIZ 诀窍[M]. 哈尔滨: 黑龙江科技出版社, 2008.

- GENRICH A. Technological Innovation Know-How of TRIZ[M]. Harbin: Heilongjiang Science and Technology the Film Community, 2008.
- [3] 咎梦莹, 田万强. 我国婴幼儿奶粉市场消费现状与对策[J]. 企业经济, 2015(12): 76—80.
ZAN Meng-ying, TIAN Wan-qiang. Status of the Infant Formula Market Consumption and Countermeasures[J]. Enterprise Economy, 2015(12): 76—80.
- [4] 戴力农, 许柏鸣. 儿童家具的用户体验设计研究与实践[J]. 包装工程, 2015, 36(22): 26—29.
DAI Li-nong, XU Bai-ming. Children's Furniture User Experience Design Research and Practice[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(22): 26—29.
- [5] 郑萱, 申黎明, 刘永溪, 等. 青少年儿童床垫与健康睡眠的调查研究[J]. 家具与室内装饰, 2016(1): 25—27.
ZHENG Xuan, SHEN Li-ming, LIU Yong-xi, et al. Investigation on Mattress and Healthy Sleep of Children and Adolescents[J]. Furniture & Interior Design, 2016(1): 25—27.
- [6] 潘文芳, 刘帆. 基于认知行为分析的学龄前儿童家具设计[J]. 家具与室内装饰, 2015(11): 30—31.
PAN Wen-fang, LIU Fan. Preschool Furniture Design Based on Cognitive Behavior Analysis[J]. Furniture & Interior Design, 2015(11): 30—31.
- [7] 李洁, 王勇. 绿色生态设计在包装设计中的应用[J]. 包装工程, 2008, 29(4): 5—8.
LI Jie, WANG Yong. Application of Green Design in Packaging Design[J]. Packaging Engineering, 2008, 29(4): 5—8.
- [8] 潘承怡, 姜金刚. TRIZ理论与创新设计方法[M]. 北京: 清华大学出版社, 2015.
PAN Cheng-yi, JIANG Jin-gang. TRIZ Theory and Innovation Design Methods[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2015.
- [9] 汤浩, 王静, 湛涛. 基于一物多用理念的儿童家具设计[J]. 包装工程, 2014, 35(4): 24—31.
TANG Hao, WANG Jing, CHEN Tao. Based on the Concept of a Multi-purpose Children Furniture Design[J]. Packaging Engineering, 2014, 35 (4): 24—31.
- [10] 张简一, 郭艳玲, 杨树财, 等. 基于TRIZ理论的产品创新设计[J]. 机械设计, 2009, 26(2): 35—37.
ZHANG Jian-yi, GUO Yan-ling, YANG Shu-cai, et al. Product Innovation Design Based on TRIZ Theory[J]. Mechanical Design, 2009, 26 (2): 35—37.