

折叠结构在现代家具中的应用研究

万红慧, 邹媛媛, 方 露

南京林业大学家居与工业设计学院, 江苏 南京

收稿日期: 2024年9月10日; 录用日期: 2024年10月10日; 发布日期: 2024年10月18日

摘 要

随着经济社会的不断发展, 人们对家具的需求也日益多元化。占地面积小、便于收纳和携带的折叠家具在现代社会中备受关注。本文以折叠结构为研究主题, 简述了折叠家具的基本含义与研究意义, 总结了折叠结构的各种分类形式, 在此基础上以实际案例的方式分析折叠结构在现代家具中的应用模式。研究家具的不同折叠结构, 有助于推动产品创新设计、挖掘市场潜质, 进一步提高城市建筑和住宅的空间利用率, 增强人们的生活质量。

关键词

家具设计, 折叠结构, 现代家具, 应用

Research on the Application of Folding Structure in Modern Furniture

Honghui Wan, Yuanyuan Zou, Lu Fang

School of Home and Industrial Design, Nanjing Forestry University, Nanjing Jiangsu

Received: Sep. 10th, 2024; accepted: Oct. 10th, 2024; published: Oct. 18th, 2024

Abstract

With the continuous development of the economy and society, people's needs for furniture have become increasingly diversified. Folding furniture with a small footprint and easy to store and carry has attracted much attention in modern society. This paper takes folding structure as the research theme, briefly describes the basic meaning and research significance of folding furniture, summarizes the various classification forms of folding structure, and on this basis analyzes the application mode of folding structure in modern furniture by way of actual cases. The study of different folding structures of furniture will help promote product innovation and design, tap market potential, further improve the space utilization rate of urban buildings and residences, and enhance people's quality of life.

文章引用: 万红慧, 邹媛媛, 方露. 折叠结构在现代家具中的应用研究[J]. 设计, 2024, 9(5): 731-738.

DOI: 10.12677/design.2024.95609

Keywords

Furniture Design, Folding Structures, Modern Furniture, Applications

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在当代社会,随着居住空间的日益紧凑和生活节奏的加快,人们对家具的需求趋向于多功能性和空间效率的最大化。折叠家具以其独特的节省空间和灵活变换形态的特点,成为现代家居设计中不可或缺的一部分[1]。本文旨在深入探讨折叠结构在现代家具设计中的应用,分析其设计原理、分类形式以及在实际案例中的创新应用,以为家具设计领域提供新的设计思路和解决方案。

2. 可折叠家具的含义与研究意义

2.1. 含义

在自然界和日常生活中,折叠结构无处不在,例如书籍的翻页、伞的展开与折叠、昆虫翅膀的展开与闭合等。折叠结构本质上是通过折叠可以改变自身形态以改变功能,且能完整恢复到初始状态的结构[1]。更广泛的来说,折叠结构指的是具有灵活性和可逆性的构造,它能够根据需要进行展开或折叠,任何具备这些特性的结构都可以被归类为折叠结构。

可折叠家具利用其设计中的折叠机制,通过折叠、堆叠、推动、拉动等操作,能够实现对家具体积的多次缩减,或者改变其原始功能[2]。现代的许多折叠家具款式将折叠特性与多功能性相结合,当其形态结构发生变化时,相应的功能也会随之转换。例如,沙发床这类家具,它不仅提供了坐和躺的双重功能,而且可以根据用户的不同需求,灵活地在两种形态和功能之间进行切换。

2.2. 研究意义

可折叠家具通过巧妙的结构和轻便的使用方式,将实用性和美学融为一体,是一种新的家具设计范本。折叠类家具的历史源远流长[3],其极大地优化了现实生活的工作效率和容纳空间的使用率,一定程度上缓解了人口增长过快、城市空间压缩带来的问题,因此吸引了诸多潜在的用户群体,市场规模逐步扩大,使用需求也越来越多。通过研究家具的不同折叠结构,有助于推动产品创新设计、挖掘市场潜质,进一步提高城市建筑和住宅的空间利用率,增强人们的生活质量。

3. 折叠结构

3.1. 物理结构

折叠家具的关键部分是“叠”的形式与变化的外在体现,能否多重层次的叠摞或是重复罗列的堆放等方式的改变,以此来达到提升空间利用率[4]。根据“叠”的类型可以将折叠结构划分为重叠式折叠、卷式折叠和套式折叠[5]。

3.1.1. 重叠式折叠

重叠式是指按照上下或前后的顺序将相同的物品堆叠嵌套的方式,能够提高空间的整体利用率[6][7]。

依据嵌套的程度，重叠式又可以分为深度叠、中度叠和浅度叠。作为重叠式中空间利用率最高的一种，深度叠对家具的材质和形态都有较高的要求，而最终的空间利用率往往与材质和形态的厚度有关，一般可以用于形状相同或相似、规模较多的座椅等。由于不同组件、不同材质之间的组合限制，某些材质仅能够部分嵌套，这类嵌套方式称为中度重叠。而浅度叠则意味着组件重叠的区域非常有限甚至无法重叠，此类家具的堆叠通常具有多功能。

3.1.2. 卷式折叠

卷式折叠是指物品能够多次展开使用、卷起收纳的折叠方式，类似日常使用的卷纸、卷垃圾袋、卷布匹等。此类材料往往质地柔软、可延展性高，而强度、硬度不高，受到这一缺陷的限制，卷式结构在传统家具设计中并不常见。然而，高速发展的现代材料技术和家具设计策略使得现代家具中开始融入了“卷”这一元素，主要表现在屏风、物品展示架等家具中。

3.1.3. 套式折叠

套式折叠所使用的各个模块具有形态一致、尺寸递减的特点，不同模块之间逐层嵌套，梯次容纳包裹。依据连通性的家具设计原则，套式折叠可以分为封闭型和开放型两种，其中储物箱和柜类家具主要为封闭型套叠结构，而桌椅等本身就与环境连通的家具则适用开放型套叠。1969年，著名工业设计师 Joe Colombo 设计的“管椅”(图 1)为开放式套式提供了一个范本，具有超现代的设计思想和灵活的模块化结构。椅子设计以四个直径大小不同的筒形组装，可根据用户需要选择坐、躺等改变安装方式，并且气缸也可以相互插入节省空间。



Figure 1. Diagram of product of tube chair
图 1. 管椅产品图^①

3.2. 折叠结构特性

折叠结构具备提高空间利用率、便于收纳和便携等多种特性，可降低产品的包装与运输成本，也有利于实现标准化生产。

3.2.1. 提高空间利用率

通过重叠式、卷叠式和套叠式等将家具进行重组、堆砌、合并，达到缩小家具体积、催生额外空间的效果，在日常家具的使用中可大大提高空间的利用率。

3.2.2. 便于收纳、便于携带

部分使用率较低的可折叠家具在闲置时可通常需要收纳起来，可折叠后的形态相较于展开时的形态会大大减少所占空间的体积，因此有利于节省收纳空间，便于收纳与携带[8]。这一特性在户外家具上得到了很好地体现，例如露营折叠桌、折叠椅、折叠沙发、折叠水壶等。这些产品折叠后不管是放在家中

收纳还是带出去使用都很节约空间，一个后备箱就能装下多种家具，极大地方便了户外爱好者的出行，让使用者在户外也能享受到日常家居的便利。

3.2.3. 多功能性

采用折叠结的现代家居产品具备“展开”、“折叠”、“部分折叠”等多种形态，这也就实现了产品功能性的转换，让同一个产品在不同的形态下可以实现不同的功能。例如折叠床，在完全展开的形态下是可以满足睡眠需求的床，而在不同的折叠程度下又可转换成双人沙发与单人沙发两种形态。这不仅实现了同一种家具的多功能转换，最大程度上发挥了家具的使用功能，还为小户型家庭、租房群体等提供了更多的便利。

3.2.4. 降低包装、运输和储藏成本

在产品包装方面，折叠家具可折叠压缩，所需包装材料少，成本低，而传统家具结构固定，包装需较大面积材料，成本更高。由于折叠家具能折叠堆放，运输车辆可装载更多数量，降低了单位运输成本。相反，传统家具体积大，单次运输数量有限，运输成本高，这与嵌套程度较高的家具中对比更明显。最后，折叠家具折叠后占地小，仓储空间需求小，而相同数量的传统家具需要更大的仓储面积，仓储成本也相应增加。

3.2.5. 有利于标准化设计与生产

由于折叠结构大部分是对称形态，所用的零件也大多相同，因此在产品的设计过程中可采用标准化设计的方法。在制造与装配过程中也有利于节约成本，提高效率。

3.3. 优缺点

3.3.1. 可折叠家具的优势

(1) 空间利用率高

折叠家具具有显著的空间利用优势。折叠状态下，它占用空间小，便于收纳，无论是在小户型家庭还是紧凑的办公环境中，都能有效节省空间。展开后又能满足正常使用需求，可在有限的空间内创造出更多的使用面积，让空间利用更加灵活高效[9]。

(2) 适用性广泛

折叠家具可以轻松地在室内和室外之间转换使用。例如，折叠桌椅可以在室内作为日常家具，在户外聚会、野餐等活动时，也能方便携带并使用。在临时搭建的场所，如展会、活动现场等，折叠家具能快速布置，适应不同地点的多样化需求。

(3) 使用时间灵活

在某些特定时间段，如季节性使用或临时需要时，折叠家具可以随时展开使用。例如，在旅游旺季，酒店可以临时增加折叠床满足客人需求；在家庭聚会时，折叠椅能在需要时提供额外座位。而且不需要使用时，折叠起来不占用过多空间，方便储存，其使用时间的灵活性满足了人们不同场景下的临时需求。

3.3.2. 可折叠家具的劣势

(1) 稳定性较弱

折叠家具由于其可折叠的设计，结构相对复杂。关节部位往往是薄弱点，在长期使用或者承受较大重量、外力冲击时，容易出现松动、变形等问题，这在一定程度上降低了其稳固性，影响使用安全。

(2) 美感不足

为了实现折叠功能，折叠家具在造型上会受到一定限制。与一些传统家具的流畅线条和精致雕刻相比，折叠家具显得有些机械和生硬，缺乏整体的艺术美感，在追求高装饰性的室内环境中稍显逊色。

(3) 舒适度有限

折叠结构在部分关节处和重叠处无法提供像传统家具那样饱满的支撑力和舒适的坐卧体验，比如折叠沙发和折叠床，其床垫或者坐垫部分可能会相对单薄，长时间使用容易让人感到疲劳不适。

4. 折叠结构在现代家具中的应用

4.1. 折叠椅、折叠床

轴心式折叠是一种以一个或多个旋转中心点为基础的折叠技术，通过围绕这些中心点进行旋转来实现折叠[10]。如图2和图3所示的折叠椅和折叠床，便是轴心式折叠的典型应用实例。在实际应用中，折叠家具的设计不仅要求易于折叠，还应便于操作和使用，因此轴心式折叠因其简单性和普遍性而广受欢迎。轴心式折叠可分为单点轴心和多点轴心两种基本形式。根据轴的数量，又可进一步细分为双轴、“X”型以及三轴式结构等。在轴心式折叠设计中，根据轴心点是否具有固定定位，又可分为无定位和有定位两种类型。无定位形式允许折动轴进行360度的自由旋转，而有定位形式则使折动轴旋转至预设位置并固定。由于旋转轴附近部件较多，因此需要定期进行维护和保养，以确保家具的耐用性和功能性。



Figure 2. Diagram of product of folding chair
图2. 折叠椅产品图^②



Figure 3. Diagram of product of folding bed
图3. 折叠床产品图^③

4.2. 折叠楼梯、屏风、电竞椅、折叠板凳

平行式折叠具有平行四边形不稳定的特点，具体折叠方式之一是旋转平行式，即平行四边形的每个顶点都是折叠的轴心[11]，例如折叠楼梯(图4)就是平行式折叠，其梯段部分通常是由多个平行的踏板和支撑结构组成。在折叠过程中，这些梯段会沿着平行的轨道或者铰链进行折叠移动。比如，每一级踏板

可以像书页一样依次平行叠放起来，从整体的楼梯形态逐渐转变为一个紧凑的、平行排列的结构体。这种折叠方式使得楼梯在不使用时能够最大限度地减少占用空间，而且折叠过程相对较为规整。



Figure 4. Diagram of product of folding staircase
图 4. 折叠楼梯产品图^④

另一种方式是伸缩平行式，它主要通过嵌套的部件来实现伸缩与折叠的功能。以伸缩式折叠餐桌为例，桌面和桌腿等部分通常设计成可相互套嵌的结构。在折叠过程中，外层部件可以沿着内层部件的轨道或滑槽进行滑动收缩，就像望远镜的镜筒收缩一样。一些复杂的伸缩式折叠结构还可以在多个方向上进行伸缩，例如在长度和宽度上同时调整，从而实现多种折叠形态，能灵活地适应不同的空间需求和使用场景。

平行式折叠所采用的结构比较多，但都属于刚性折叠结构。刚性组合式折叠结构组合了重叠、套、卷等形式[12]，图 5 的屏风就是组合式折叠结构，从结构上来看，连接屏板的铰链是关键部分。这种铰链需要具备良好的灵活性，确保屏板能够顺畅地折叠和展开，同时还要有足够的强度来维持屏风的整体稳定性。此外，屏板自身的材质和设计也影响着组合折叠式结构的性能。比如，木质屏板可能会更注重雕刻工艺和质感，而现代材料的屏板则可能更强调轻便和耐用性。在一些屏风设计中，还会在屏板边缘设置卡槽或者磁吸等辅助结构，当屏风展开时可以使屏板之间的连接更加紧密，避免出现缝隙过大或者屏板松散的情况。



Figure 5. Diagram of product of folding screen
图 5. 折叠屏风产品图^⑥

另一种刚性结构是螺旋式折叠结构，是一种利用螺旋原理实现组件伸缩的创新设计。这种结构通过螺旋的旋转动作来调整组件的长度，从而实现家具的展开与折叠。如图 6 所示，通过旋转螺旋，用户可以轻松地调整电竞椅子的高度，以适应不同的使用需求和舒适度。



Figure 6. Diagram of product of e-sports chair
图 6. 电竞椅产品图^⑥

插接式折叠结构是一种较为复杂的刚性设计，它源自于传统木工中的榫卯结构，并对其进行了现代化的简化处理[13]。如图 7 所示的折叠板凳，便是采用了简化的插接式折叠结构。通过精心设计的榫头和卯槽，这种结构能够在不牺牲稳定性的前提下实现家具的折叠与展开，使得家具在不使用时能够紧凑地存放，使用时又能迅速展开以满足使用需求。插接式折叠结构的现代应用，不仅保留了传统工艺的智慧，也展现了现代设计对功能性和空间效率的重视。



Figure 7. Diagram of product of folding stool
图 7. 折叠板凳产品图^⑦

5. 总结

在现代家具的设计中，折叠结构的应用日益广泛，其设计理念与现代生活的多方面需求高度契合。折叠家具以其便于收纳、多功能性以及降低储藏成本等特点，成功地满足了消费者对于家具多样性和实

用性的日益增长的需求。在当前社会背景下, 折叠家具的发展前景十分广阔, 本文深入探讨了折叠家具多方面的内容, 包括其含义、结构及其在日常生活中的实际应用等, 为折叠家具未来的创新提供了新的思路 and 方向。折叠家具的发展与进步, 无疑将成为推动现代家具产业进步的重要动力。

注 释

①图 1 来源: 网页引用,

<https://www.dezeen.com/2016/07/31/cappellini-reissues-joe-colombo-classic-1969-tube-chair/>

②图 2 来源: 网页引用, <https://www.ikea.cn/cn/zh/p/nisse-ni-si-zhe-die-yi-yin-se-bai-se-90282383/>

③图 3 来源: 网页引用,

https://img.alicdn.com/i4/1811383894/O1CN01jJn311edV8PNpGX7_!!1811383894.jpg

④图 4 来源: 网页引用,

https://tse4-mm.cn.bing.net/th/id/OIP-C.3nkZ_vgpCPqnyy7YsNxqwgHaHJ?pid=ImgDet&w=474&h=457&rs=1

⑤图 5 来源: 网页引用,

https://gd2.alicdn.com/imgextra/i3/3681581210/O1CN01cd8Hrh1KoE15V6Xdf_!!3681581210.jpg

⑥图 6 来源: 网页引用, <https://www.zcool.com.cn/work/ZMzY2NDY0NjA=.html>

⑦图 7 来源: 网页引用, https://cbu01.alicdn.com/img/ibank/2020/799/651/14282156997_1463200317.jpg

参考文献

- [1] 范雪地. 折叠家具的可用性研究[J]. 设计, 2018(20): 120-122.
- [2] 张福昌, 张寒凝. 折叠及折叠家具[J]. 家具, 2002(4): 13-19.
- [3] 彭怡. 浅析折叠家具的发展与现代应用[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津工业大学, 2014.
- [4] 雷忠兴. 折叠结构在家具设计中的应用[J]. 现代装饰(理论), 2014(5): 10-12.
- [5] 曹盛盛. 浅谈家具设计中的折叠结构应用[J]. 装饰, 2011(8): 122-124.
- [6] 靳晓彤. 论家具中的折叠及其在现代设计中的应用[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 昆明理工大学, 2011.
- [7] 张欣琦. 论家具动态设计之折叠结构类型[J]. 家具与室内装饰, 2007(9): 21-23.
- [8] 修朴华. 产品设计中折叠结构的应用与研究[J]. 设计, 2017(15): 44-45.
- [9] 王丽娜, 卢朗. 节点的创新: 家具设计变革的重要因素[J]. 设计, 2013(6): 38-39.
- [10] 朱忠荣, 杨丽, 刘宇恒, 等. 轻便易收纳条件下的户外折叠床设计研究[J]. 轻纺工业与技术, 2020, 49(12): 114-115.
- [11] 吴菁华. 产品平行式折叠结构的研究与运用[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京理工大学, 2017.
- [12] 张云, 张彤. 浅析小户型空间中折叠家具的折叠形式[J]. 西部皮革, 2020, 42(11): 125, 130.
- [13] 瞿娟, 郁舒兰. 折叠椅市场与用户需求调查研究[J]. 家具与室内装饰, 2018(9): 56-59.