



浅谈家具设计中的折叠结构应用

The Application of Foldaway Structure in Furniture Design

曹盛盛 Cao Shengsheng

内容摘要：本文通过对世界家具发展历史中折叠结构应用情况的调研，分析古代家具折叠结构对现代家具结构的影响，探讨现代家具中折叠结构的各种类型和其实现方式，进而从结构本身和家具类型不同来分析其应用的范围和规律。

关键词：折叠、家具、结构

一、折叠家具的产生和发展

追溯折叠家具发展的历史，在人类最早的文化发祥地埃及就出现了折叠结构的凳子，它不仅结构简洁，而且制作精良，用黑檀木配以象牙和金饰。这种“X”型折叠方式的凳子不仅是最古老，也是最简便最实用的坐具。在以后的不同年代中，不同国家都有仿此结构的折叠凳。（图1）

在中国家具发展历史中，折叠结构在床和屏风中的应用较早。从湖北荆门十里铺镇楚墓出土的

黑漆折叠式活动床可推测早在春秋战国时期，在家具设计中已经有了折叠结构的使用。^[1]到了秦汉时期，在家具中出现了折屏，折屏的出现使得屏风由原先座屏的独扇发展为四至六扇，屏风的形式和功能得到了延伸。

随着家具行业的发展和制作水平的提高，在欧洲也出现了不同形式的折叠家具。在收集的西方古典家具图片资料中，笔者发现在新古典主义时期，欧洲的家具出现不少折叠式结构。从当时

的历史背景不难发现，新古典主义时期人们对家具装饰的关注不再像巴洛克、洛可可时期那么高涨，而是把关注点由装饰逐渐转向功能与结构，而折叠式家具正是他们对家具结构研究的成果之一。在不同类型的家具中，折叠结构应用较多的家具类型主要为桌和柜。例如法国的折叠式“两用桌”与可调节斜度的写字桌（图2），德国生产的可调节桌面高度工作桌等（图3）。而比较不同国家的家具发展，折叠式家具设计

属英国较多。在18世纪下半叶到19世纪中期，英国家具中不仅有折叠式的书桌、多功能的梳妆柜、个性化的储物桌，还有工作面可折叠的书柜等。（图4）其中有一款于20世纪30年代被意大利生产商大量生产从而闻名于世的折叠式帆布椅，实际上是英国设计师 Joseph Beverly Fenby 于1855年设计的。

从这些历史上的折叠家具案例来看，当时的家具设计出现主要符合了时代发展需要：第一，

从家具发展历程来看,折叠家具出现是这个领域中关于家具结构探索的必然结果;第二,从家具在家居生活中的作用来看,除了使用价值以外,更重要的是主人身份和地位的象征。一些橱柜的折叠结构,既能保证使用时的便利,同时不影响使用后的家具视觉上的整体性。

二、现代家具中折叠结构发展的原因

随着家具行业的规范化,制作技术的不断提高以及家具设计的不断创新,折叠家具的形式趋向多样化,使用也更广泛。很多客户和专业人士热衷于对折叠式家具的使用与探索。这种现象和趋势的形成有其一定的经济、文化、社会等方面的因素。

从用户的角度上讲:第一,随着城市空间成本的增长,人们更倾向于使用空间利用率高的产品,即家具的设计能使空间的利用最大化。例如在公共环境中,人们喜欢用折叠式的椅子,因为它搬用方便,储藏时又节省空间。^[2](图5)第二,随着生活功能需求的增加,人们更倾向于“一物多用”的多功能家具,既省开支又省空间,还给生活增加情趣。例如可伸缩的儿童床,一张床就能满足孩子从婴儿到少年阶段不同身高时睡眠的需要;又如可折叠在大立柜中的双人床,使得空间既能实现白天客厅的功能,又能满足晚上睡房的作用。

从设计者或制造商的角度来看:首先,为了降低仓储及运输成本,提高资源和能源的利用率,制造商更希望产品储存和搬用时能将家具部件折叠包装,因为这可以使产品所消耗的包装瓦楞纸量和空间大大降低。其次,为了提高工作效率,减轻劳动强度,制造商更能接受折叠式家具设计,

因为折叠的大部分零件是相同的,而且不少是对称的,只需对部分零件进行设计并开少量模具即可装配成品,便于大规模机械加工,有利于标准化设计和生产。

以上这些原因都使得折叠式家具成为人们关注并愿意使用的一种家具类型,很多设计师也根据用户的不同条件,如使用环境、使用空间、操作习惯和功能需求等进行不同的折叠式家具的设计。

三、家具设计中的折叠形式分类

在家具设计中我们经常以“折叠”一词来表达一类或有折或有叠的结构。而从字面上来理解,“折叠”由折与叠两个动词所组成。在《汉语辞典》中,折的语义有:折断、屈从、折磨、折服、夭折、弯曲、回旋、折扣、亏损、翻转等。“叠”的语义有:一层加上一层,重叠;折叠;乐曲的叠奏等。由此可见,在我们设计的结构中,“折”可以是弯曲、回旋和翻转,“叠”可以是重叠或折叠。接下来,我们将根据词的字面含义,结合实际设计中的结构特征,将折叠结构分成折而不叠、叠和折而叠三个方面,从而对家具设计中的折叠结构进行分析和认识。

1. 折而不叠

叶丹和姜葳于2007年发表的论文《折叠结构的型式及设计要素》中提到,折叠可分为轴心式和并行式,这在家具设计中同样也适用。不同的是在家具设计中折而不叠的形式以轴心式为多。

从概念上理解,轴心式指以一个或多个轴心为折动点的折叠构造,最直观的物品是折扇,所以轴心式也称“折扇型”折叠。轴心式是应用最早、最广也是最为经济的折叠构造形式之一。^[3]在家具设计中,根据轴的方向不同,折的方式主要可分为单向折和多向折,单向折主要分为横轴折和

纵轴折。在此类结构中,单向折以横轴折为多,多应用于可调节座椅。根据轴的数量不同,折结构又可分为单轴折和多轴折,其中多轴折中有同向多轴折和异向多轴折。一般在设计可调节式沙发系列时,若使用多轴折则以同向多轴折居多,也有一些采用异向多轴折,如意大利设计师弗朗西斯科·宾法利所设计的座椅系统。(图6)

平行式是指利用几何学上的平行原理进行折动的折叠构造。在家具设计中,平行式主要可分为两种结构:一种是“伸缩型”,形象与手风琴很相似。通过改变家具的高度或长度来改变其占有空间或调节使用时的尺寸。另一种是“方向型”,通过具有一定方向的平移来改变桌面的宽度或坐面的长度,使用时能满足作业的舒适度,收藏时可减少占用的空间。(图7)平行式折动结构的优点是活动灵活,易产生动感,线形变化丰富,具有律动美。相对轴心式其结构简单,造价相对低廉。

2. 叠

根据现有的家具设计来看,叠是折叠式结构中很重要的一种形式。根据叠的方式不同,我们将叠分为重叠式、套式和卷式。

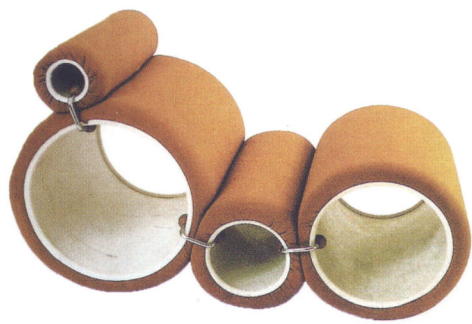
重叠式是指将同一种物品在上下或者前后可以相互容纳而便于重叠放置的方式,从而达到节省整体堆放空间的效果。在重叠式中,按照产品之间相互容纳的程度不同,我们将其分为深度叠、中度叠和浅度叠。深度叠是重叠式中空间利用率最高的一种,也是对家具形态设计要求较高的一类,其重叠后占用的空间主要取决于产品材料的厚度或结构厚度。深度叠家具适用于公共场所的椅子或坐具的设计。中度叠指同类产品重叠时有部分相互容纳,不

相容处往往是由于形态的缘故。而浅度叠则指产品之间重叠时相容的部分很少或无相容,此类结构的家具在叠放后经常有其他功能之用。

如果家具按照叠放与使用时形式多少不同,重叠式可分为以下三种情况:(1)叠成一形,分成一套。这是指家具使用时可分成固有的几个部分从而形成一套家具,存放时又可叠放成一个既美观又省空间的一体。(2)叠成一形,分成若干。此类与前者的区别在于使用时可以根据实际空间条件、功能需要或用户的爱好自由组合各个部分,使家具能以多样化的形式呈现,具有一定的灵活性。(3)叠成若干,分成若干。重叠使用时可以多种形式出现,分开使用时,每个个体或个体之间又可以多种方式满足用户的各种需求。

套式是叠结构中又一种形式,它的结构就像俄罗斯传统玩具——套娃一样,由一系列大小不同但形态相同的物品组合在一起,特征是“较大的”完全容纳“较小的”。家具设计中的套式结构可分为封闭式套式和开放式套式。封闭式套式主要应用于箱柜类,世界各国的古典家具中都有此类结构的出现。(图8)开放式套式主要适用桌椅类,中国明代出现的套几就是此类结构的典型案例。在现代设计中,意大利设计师乔·克伦布设计的“管椅”为开放式套式提供了另一种表达形式。(图9)该设计在使用时,四个直径大小不同的筒形可根据坐姿不同需要前后安装,不用时又可将四个筒套在一起便于搬用和收藏,妙不可言。

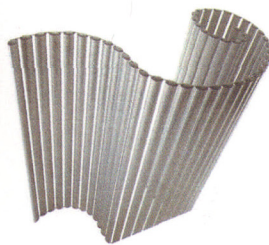
叠结构中还有一种形式为卷式,卷式构造是指物品重复展开与收拢,正如从造纸厂出厂的纸张或用于制作服装的坯布一样都



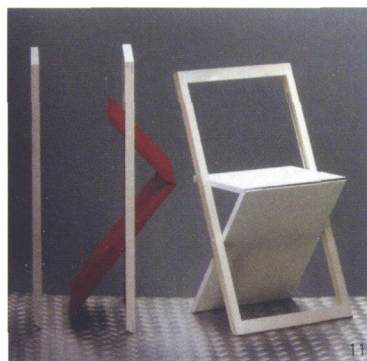
9. 意大利设计师乔·克伦布于1969年设计的“管椅”



10. 北欧设计师汉森·雅科布森设计的“毒蛇”隔屏



10



11. 折叠后可成板状存放

有“卷”式形态。由于受到家具材料和功能的限制，卷式结构在传统家具中使用很少。但是随着材料技术的不断提高，家具形式的不断创新，现代家具中开始出现了卷式的结构。在具体应用中这种结构比较适用于屏风的设计，如北欧设计师汉斯·雅科布森设计的“毒蛇”隔屏就很好地发挥了卷式结构的优点。（图10）^[4]卷式结构除了运用在屏风上，也有一些用于陈列柜、桌面等。

3. 折而叠

折而叠是折叠各类结构中最常见的一类，因为它最能体现折叠结构的种种优点，不仅在空间利用上最为经济，使用便利，而且功能多样化的可能性最大，所以备受用户青睐。我们根据折后叠的状态不同，将其分为折后单体叠、折后群体叠和折后单体群体叠三类。折后单体叠指单个产品有折叠性而多个同类产品之间无明显相容性的重叠结构。此类结构在早期的食橱或写字柜设计中常有出现，即使使用时将操作面翻下来，用完后将操作面翻回与柜门面重合。在现代家具中，一些折叠式床也经常使用这种结构。折后群体叠指单体折后无明显叠加性，但多个单体一起却有了可相容性的重叠结构或重叠时有明显的体积收缩，此类结构多用于公共场所的家具，如会议厅的座椅设计等。折后单体群体叠则是对前

两者结构优势的融合，即空间利用最经济：它不仅做到单体储存时体积能缩成最小，而且多个同类单体使用完也能以最小空间收藏。从低碳设计的角度考虑，折后单体群体叠是最为经济的一种结构。随着对折叠结构空间利用率以及材料利用率要求的提高，现代设计中出现了折叠后能成片收藏的家具，使单体家具由体变为面，大大节省空间。（图11）^[5]

折而叠还有一种比较特殊的，在这里称之为“先折后成束”。这类结构大都用于座椅设计，椅面的材料用布料，在使用时打开支架，撑开座面；不使用时就收起支架。座面材料是帆布类，收拢后基本不占空间，而且很轻，可以手拎着带走。

四、折叠结构在家具中的应用

在现代家具中，我们仔细观察会发现在不同的场合或不同的家具类型中都会有以上不同方式折叠结构的应用。

从结构本身来看，重叠中的深度叠、套叠以及折后单体群体叠往往是折叠家具中空间利用率最高的结构。轴心式中的多轴折多用于可调节式坐具中，用以探讨并满足人们坐卧时不同姿势的要求。而重叠中叠成若干，分成若干的方式则更多为实现“一物多用”的设计目标。

从家具角度来看，按其空间功能不同将家具分为民用家具和公用家具。在民用家具中，由于家具种类多样，折叠方式的应用也很丰富。在公用家具中，办公家具的折叠结构往往以轴心式来改变家具使用和收放的状态；用平移的方式来扩大操作面的面积。酒店用家具往往需要大批量，所以经常用深度叠方式或折后单体群体叠等方式来减少家具存储空间。学校用家具按使用者年龄的不同，家具折叠的方式有所不同。如幼儿园里为提高家具灵活性，家具会采用叠成一形分成若干的结构。医院用家具中也出现不少折叠家具用以户外或受灾地区的就诊。

按家具类型来分，在坐卧类家具中，凳椅类都是用重叠的方式来实现节约空间的目的，沙发在使用折叠结构时往往与床的功能并用。在凭椅类家具中，写字台、办公桌等可采用轴心式的单轴折或平行式的方向型来改变操作面的大小；办公椅可采用单体折或群体折来保证运输便利；茶几类多采用开放式套式结构。在收纳类家具中可采用封闭式套式、局部的折叠结构让内部空间使用率提高，同时提高其使用中的易用性。

由以上分析可见，在家具设计实践中，对折叠结构的运用具有一定的倾向性。此外，我们必

须要结合用户的生活习惯、家具实际功能需求、使用空间条件以及经济成本、技术可行性等具体因素才能对折叠式家具进行合理的设计。

注释：

- [1] 陈于书、熊先青、苗艳凤：《家具史》，中国轻工业出版社，北京，2010，第118页。
- [2] (英) Rebecca Proctor：《家居产品环保设计创意1000例》，杨枚、孙峰译，人民邮电出版社，北京，2010，第43页。
- [3] 叶丹、姜晟：“折叠结构的型式及设计要素”，选自《2007国际工业设计教育研讨会论文集》，2007。
- [4] (日) 铃木绿：《非设计不生活》，黄碧君译，中国人民大学出版社，北京，2007，第97页。
- [5] (日) 清水文夫，World Leading edge interior Products，2004，第111页。

参考文献：

- [1] Charlotte & Peter Fiell, 1000 chairs, 2005.
- [2] Katherine E. Neleon, New Scandinavian Design, 2004.
- [3] Mel Byars, The best table. chairs. light, 2005.
- [4] Charlotte & Peter Fiell, Design of the 20th Century, 2005.
- [5] (日) 清水文夫, World Leading edge interior Products, 2004.
- [6] John R. Berry, Herman Miller, The purpose of Design, 2004.