

软木家具设计研究

张欣

(武汉工程大学, 武汉 430205)

摘要: 以生态设计趋势下软木材料的广泛应用为启示,分析了软木及其家具的界定、制程和材料工艺,并指出上述经验启示与材料试验、原型制作间的联结转化。在此基础上,提出此类设计的2种重要方式:一是木材性能的合理利用;二是材料效率的有效探索。进而结合我国实际及原料生命周期理论,提出了材料驱动生态家具设计的几条可行建议。

关键词: 软木家具; 材料工艺; 材料性能; 材料效率; 原料生命周期

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2013)06-0029-04

Study on the Design of Cork Furniture

ZHANG Xin

(Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430205, China)

Abstract: It analyzed definitions, procedures and materials technology of cork & cork-furniture according to wide application of it under the eco-design trends. With the integration of relative experience, material test and prototype, it proposed two important design methods: one approach was to use material properties as design resource, the other was exploration about material efficiency. Considering the conditions of our country & material life cycle assessment knowledge, it pointed out several design proposals from material-driven design views.

Key words: cork furniture; materials technology; material property; material efficiency; material life cycle assessment

软木并非指传统实木家具中的软、硬木概念,它不是材质软硬、轻重及材性稳定与否的意义分界,而是一种特殊树种,一种在生态家具中广泛应用的材料。

1 界定

软木实际上就是栓皮栎(又称软木栎)的树皮,野生软木栎在地中海周边地区较为常见,其中尤以葡萄牙盛产此资源。软木栎是世界上唯一的可以无损剥皮的树种,其收割有利于促进林木健康、强壮,同时也成为本地生物的栖息地,还能从大气中吸收大量二氧化碳^[1]。软木有极佳的理化特性,如防水、重量轻、比水轻、阻燃、耐磨、消音、防震、抗霉、防腐及密封好、绝缘性强等。此外,它还可以无限循环使用,因而在产品开发时,几乎所有废料都能回收。一般来讲,利用

软木材料设计的家具就是软木家具,而在原生态和极简风盛行的当下,软木家具常指那些较少采用其他材料辅助的原木构样式,这一类型有助于更好地挖掘软木的材料特性和使用方式。

2 材料工艺

帕森斯设计学院的Daniel Michalik在其软木探索三部曲中,以葡萄牙著名厂商Amorim为例,描述了软木产品的制程和工艺^[2]。首先,栓皮(软木原料)在工业化前要分级整理、煮沸消毒及简单修剪。常规处理后,栓皮成为标准原料(尺寸约为5 cm × 5 cm × 40 cm),并率先用于制造利润最大化产品——酒瓶塞。瓶塞大多采用手工冲压一次成型,接着机器人分拣机带走瓶塞,鼓风机将余料吹进研磨机中回收。机器人

收稿日期: 2012-08-17

基金项目: 2012湖北省教育厅科研计划项目(Q20121508)

作者简介: 张欣(1980—),男,湖北武汉人,硕士,武汉工程大学讲师,主要从事工业设计及其理论的教学与研究。

冲床也被广泛使用,但由于难以选择合理的加工部位,因而效率低下——易产生空腔,废品率高。余料被研磨成大小均一的颗粒,然后施胶、模塑,接着借由压缩及挤出工艺转化成固体。由此,软木得以重生,进而又被送到生产线上循环往复。除压缩外,加热、加压膨化^[2]也是较好的选择,这一工艺能生产不施胶的软木块。其制程如下:将软木粒送进高压釜中,然后注入气流加热到300℃。这时,软木粒会像爆米花一样炸裂,体积变为原来的4倍。高温使材料中的天然软木脂液化,起到粘合作用。当高压釜打开后,炽热的黑色软木块即被升吊起来,然后放到推车上不断注入冷蒸汽以维稳和定型。软木灰是工业化的最终产物,它虽不能制作产品,但可用于生物发电——Amorim通过燃烧软木灰得到的能量能供给63%的电力需要。此外,栓皮来源于软木栎,林木收获前就已吸收大量的二氧化碳,因此焚烧所产生的烟雾并没对环境造成负担或产生新的碳排放(这是与煤、石油等化石燃料截然不同之处)。软木工业体现了典型的多层次利用及价值增值特点^[1-2]:可持续原料不仅成为产品,也反复转化成新的价值对象。同时循环往复后的最次级残留物也没有废弃,它成为生物发电资源,提供动力和能量来源,又一次参与工业循环与制造。

3 设计应用

事实上,提高材料利用率和废物循环的概率在设计中并不新颖,但软木工业模式仍能激发人们的好奇心和探索欲,设计师也能从材料应用的知识迁移中寻找重要价值。

3.1 材料试验

Daniel Michalik将现代工艺技术和上述经验启示相结合来进行设计材料试验,采用切割、胶粘、旋转车削、浇注、压缩、拉伸、模塑、切片层压、数控等进行材料形式的分解、组合、破坏及重构^[3],见图1。从材料试验得到的启示对塑造设计主题起到重要作用:软木不只用于生产瓶塞,利用这一未充分挖掘的材料制造家具也是可行的,同时材料的潜在特性也将决定家具设计的最佳类型和形式。此外,软木的无限循环特性给设计师带来较大自由:材料试验及原型制作中不必担心废料和垃圾;材料充沛、加工简单,不像使用金属或稀缺材料那样捉襟见肘。



图1 拉伸、旋转车削及浇注材料试验

Fig.1 Material tests by stretched, turned & cast processes

3.2 利用材料性能的设计转化

软木曾被用于制作躺椅衬里(利用其减震、抗腐、抑菌、防水等特性),因而Michalik最先从“内衬外用”着手展开设计^[3]。在Cortica躺椅设计中,他先将软木板进行数控切割——在材料正背面得到一系列“棋盘格”切槽,接着将其弯曲处理,最后将多层板材粘合得到最终产品,见图2。实际上这一设计利用了层板结



图2 Cortica躺椅及可控弯曲概念

Fig.2 Cortica chaise lounge and the notion of torsion in wood

构的特殊处理方式及弯木工艺——通过切槽或开孔来控制材料扭矩,以获得较大的弯曲程度;此外厚板不及薄板易于控制形变,因而对软木家具而言,层板胶合能在完成弹塑性形变的基础上得到较佳形态控制,成为软木家具设计的一种合理选择。

Peter Opsvik早在2007年就通过Viola椅设计来展示切槽有关的倾角控制概念。在《Rethinking Sitting》中他指出:切槽将成为胶合板(层压板)可控弯曲的新方式,精确的切槽将为椅子坐靠面带来预想的运动形式,这可以产生向后15°至向前7°范围内的局部弯曲,因而有助于对坐靠倾斜进行有效控制^[4]。Viola椅见图3,切槽区(上背部)能得到比非切槽区(腰部)更大的形变曲率和阻抗。Opsvik将切槽特性用在受力相对集中的板材截面上,它以单曲面为主,是一种材料弹性形变的设计应用;而Michalik则将此扩展到承重面上,他进行了双曲面和平面上



图3 Peter Opsvik 设计的 Viola 椅
Fig.3 Viola chair by Peter Opsvik

的探索,同时有效利用了板材的塑性变形特性。

摇凳见图4,即是将“切槽去料”优化运动应用到



图4 摇凳
Fig.4 Sway stools

块材上的实例。其前后视图切槽与左右视图切槽沿
垂直方向等距间隔排列,用户能在座面各方向上随意
改变坐姿和倾斜角度,如灵活伸展并自如恢复,依靠
材料弹性达成摇移的效果。

3.3 材料效率上的探索

以材料驱动的产品设计不仅要针对材料性能,
还要考虑材料效率。材料效率涵盖范畴十分广阔,
它不仅指上文中各种合理的材料利用,也指产品组
件的系列化、模块化、标准化和通用化设计,甚至包
括精简工序、缩小体积、节省包装、方便运输等^[3]。设
计师的每件作品都是为了规模化生产而设计的,因此
各种规格的材料(板材、方材)都要能通过常规工具
(如带锯机、CNC 数控设备和真空包装机等)加工,此
外还不可避免地需要手工作业(切割、打磨等),因而
形态上不宜复杂,最好简练易得。简练形式蕴含着较
多效益和设计可能,这种效益和可能体现在如下方
面:第一,简洁形式不易过时,不需复杂曲面和琐碎细
节,所以制程少、操作简单、标准规范、用料省制废少;
第二,简洁形式符合实际生产需要,系统设计使产品
间通用组件或替代转换;第三,简洁形式产品包装简
单、运输方便,也与批量化生产和小规模库存乃至快

速周转理念相迎合。Michalik 设计的 Tilter chair 套件
就是用4把摇凳切割、重构而成的;而3/1椅(见图5)

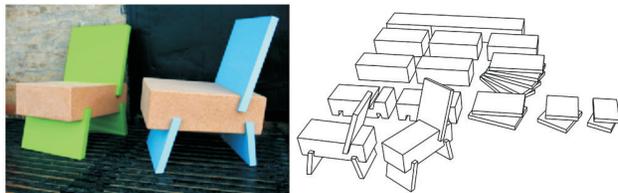


图5 3/1 椅及工序分析

Fig.5 3/1 chair and working procedures

则采用了最少工序,1根软木块就能生产2把椅子。

4 软木复合材料及其设计发展

应该讲,上述案例具有重要借鉴意义,但并非完
全适应中国国情。目前,国内软木工业难以满足以
家具为代表的高档制品需要,具有一定技术含量
的高端市场仍被西方垄断。从材料来源上讲,我国
的软木主产区在秦巴山脉一带,年产5万吨,占世界年
产量的1/8,属于珍稀资源,价格比较昂贵。再者,由
于地理、土壤及气候原因,我国栓皮有生长过快、密
度大、质硬、含沙石、细胞多、颜色深等缺陷,因而
长期以来仅作原料出口或软木纸板等初级应用^[9]。此
外,技术低下、工艺落后、设备老旧、高投入、高消
耗、高污染、竞争力弱等现实问题也使设计举步维
艰。

综上,笔者认为简单依循国外模式是不明智的,
国内软木家具需要“精打细算”。

第一,实木型软木家具设计应选用更廉价的材料
——如低级原木、渣粉再生材料乃至更便宜的软木混
复材料(主要为农林废弃物与软木粒料混复而生的材
料^[9],农林废弃物如枝杈材、麦秸、龙须草或其产品废
纸,还包括棉麻纤维、化纤及其织物、废旧橡塑等)。选
择软木废纸复合板或者软木秸秆复合板等进行家具
设计,随着板材改进及优化,势必可利用其中的软
木性能来解决实际需要,使其成为一种替代材料或
设计选择。

第二,包装、建工材料与栓皮复混之设计试验具
有重要价值。实际上除了一般意义上的纸、木、塑、
纤复合制对设计产生重要影响外,包装、建筑及工
程材料介入也为软木家具带来许多可能。笔者从对
英国皇家艺术学院(RCA)作品等探索中得到有益启

示^[6]:早自2006年,RCA就对混凝土材料工业设计进行集中探索,如Concrete Canvas,它是一款灵活可变的水泥浸渍织物(水泥+纤维),能快速水合、硬化为耐用的防水防火混凝土腔体,以满足救灾领域快速部署之需要;Chronos Chromos Concrete将计算性复合材料(温度感应器、单板机及效应器)及合金嵌入水泥板,并在表面涂覆感温材料,以达成交互显示上的应用……这些材料工程上的革新影响了其后竞展活动,也引发了以混凝土为代表的建工家具探索热潮。如2012年红点概念奖中的A' konkret furniture^[7](水泥+布),以及IF 2012年作品Stitching Concrete(水泥+布)等。不仅Nido-Modular Insulating Product(水泥+贝壳渣+木纤维)中延续了水泥复混的传奇,包装材料中常见的纸板、涤纶织带、塑料袋以及建工材料中易得的聚氨酯、氯丁橡胶、聚丙烯等也多以家具形式闪亮登场^[6],材料复混成为重要的设计可能。应该讲,软木渣粉料的主体成分是木纤维及软木脂,这和其他木材副产物并无太大差别,那么通过适当处理后(如葡萄藤茎参与制作水泥复合板需先碱化处理以防其阻碍水合进程;贝壳粉参与复合板试制前常要高温焙烧)与包装、建工材料复混创新是可行的。软木渣粉来源广泛,因而上述从材料工程及工业设计工程角度推动的生态设计必将前景广阔。

第三,家具组件的材料替换。由台湾工业技术研究院Terrence CHUANG设计的红点作品——c_stool^[7],见图6,无论是PET瓶还是玻璃瓶,回收再生还是直接



图6 Terrence CHUANG设计的c_stool

Fig.6 c_stool by Terrence CHUANG

作椅腿,这些创意和实践都司空见惯。笔者认为,该设计能入选世界设计三大奖与低级软木材料的合理利用有关——冲压板材直接作为生态家具座面,无须其他工序,因此从材料替换角度直奔主题也不失为软木家具发展的一条路径。

软木作为低碳经济、循环经济的代表性材料,从常规思路去进行生态适应性设计与生态补偿性设计是合理选择^[8],但在评价整个生命周期给环境造成的可能影响基础上,去进行提高性能、扩展范畴的设计和生广则更为有利。杜瑞泽指出:原料生命周期模式是以原料为导向的生命周期途径,它借由产品处理及回收再生等可持续利用关系探讨来影响设计,同时提出如将材料使用的关键性节点升级至有用状况,将利于达成更好的永续价值^[9],因此将工业化经验、复混探索与生命周期等相结合具有一定价值。

5 结语

笔者介绍了软木家具的界定、制程、材料工艺、设计模式及发展趋势,其意义在于:国内教学实训中较少将几者进行有效关联,而笔者从材料、生态角度进行的探讨,将为设计整合提供重要参考。不足之处在于本文仅从MLCA关键点角度提出材料复混作用于设计的建议,尚不及考虑胶合物造成的负面影响,因而有待进一步的研究和补足。

参考文献:

- [1] MICHALIK Daniel.Men in Trees; a Look at the Annual Portugese Cork Harvest[EB/OL].http://www.core77.com/blog/materials/men_in_trees_a_look_at_the_annual_portuguese_cork_harvest_20839.asp.
- [2] MICHALIK Daniel.The Loops; the Industrial Lifecycle of Cork [EB/OL].http://www.core77.com/blog/materials/the_loops_the_industrial_lifecycle_of_cork_21278.asp.
- [3] MICHALIK Daniel.Cork: Letting the Material Lead[EB/OL].http://www.core77.com/blog/materials/cork_letting_the_material_lead_20707.asp.
- [4] OPSVIK Peter.Rethinking Sitting[M].New York: W.W.Norton & Company, 2009.
- [5] 邱增处,郑林义,雷亚芳.软木产品研究、产业发展及标准化体系[J].木材工业,2011(1):34—37.
- [6] QIU Zeng-chu, ZHENG Lin-yi, LEI Ya-fang.Progress of the Cork Industry and Standardization[J].China Wood Industry, 2011(1):34—37.
- [7] Core77: Design Magazine & Resource.RCA Graduate Show 2012[EB/OL].<http://www.core77.com/gallery/rca-graduate-show-2012/>.

(下转第63页)

图到初期数模的过程,是造型意愿的深入发展而非技术环节的实现。从初期数模构建的角度分解草图造型要点,推敲隐于其中的形体与量感表现,以初期数模为平台,通过比较和调整实现上述要点,这是从草图到初期数模的一种有效方法。

该方法来自于对实际项目的摸索,具备较强的实践基础;但在目前,初期数模与草图、实体模型及工程方面的交互方式还停留在经验阶段,存在相当的局限性;如何从技术与流程2个方面提高初期数模与其他工作环节的交互性,还有待研究。初期数模的价值正在加大,其在设计流程中的介入方式将会更加灵活,从草图到初期数模造型设计能力的强化,也将使得造型的立体化实现过程,在更好地延续造型意愿的前提下有更多的发挥空间。

参考文献:

- [1] 王波,罗际,朱睿.汽车造型设计的线型分析方法[J].汽车工程,2010(6):470—476.
WANG Bo, LUO Ji, ZHU Rui. Line-Style Analysis Technique for Car Styling[J]. Automotive Engineering, 2010(6): 470—476.
- [2] 兰巍,付黎明.“朱雀”概念车造型设计[J].包装工程,2010,31(2010年设计艺术优秀论文集):21—24.
LAN Wei, FU Li-ming. The Concept Car Design of “ZHU-QUE”[J]. Packaging Engineering, 2010, 31(Excellent Art Discussion Collection): 21—24.
- [3] 黄重国,李少峰,任学平.车身曲面造型产品质量特性目标规划模型的研究[J].塑性工程学报,2009(1):180—184.
HUANG Zhong-guo, LI Shao-feng, REN Xue-ping. Study of Product Quality Characteristic Objective Programming Model in Car Body Surface Styling[J]. Journal of Plasticity Engineering, 2009(1): 180—184.
- [4] 张帅峰.基于ThinkDesign的汽车三维手绘造型系统的外部实现的设计[D].长春:吉林大学,2011.
ZHANG Shuai-feng. External Design of Three-dimensional Modeling System for Hand-painted Vehicle Based on Think Design[D]. Changchun: Jilin University, 2011.
- [5] 徐家川,李迪,李旭.汽车车身A级曲面的表示与次数选择[J].汽车技术,2010(9):58—61.
XU Jia-chuan, LI Di, LI Xu. Representing Method and Degree Selection of Class-A Surfaces for Auto-body[J]. Automobile Technology, 2010(9): 58—61.
- [6] GALETTO M, VEZZETTI E. Reverse Engineering of Free-Form Surfaces: a Methodology for Threshold Definition in Selective Sampling[J]. Machine Tools & Manufacture, 2006(46): 1079—1086.
- [7] 武振锋,贾凡.基于CATIA的轿车前翼子板曲面造型与质量分析[J].汽车技术,2011(1):54—56.
WU Zhen-feng, JIA Fan. Analysis of Curved Surface Styling and Quality of Car Front Fender Based on CATIA[J]. Automobile Technology, 2011(1): 54—56.
- [8] 袁启明,施侃乐,雍俊海,等.曲面二阶几何连续性的混合曲率评价与可视化[J].计算机辅助设计与图形学学报,2011(11):1830—1836.
YUAN Qi-ming, SHI Kan-le, YONG Jun-hai, et al. The Mixed Curvature and the G2 Continuity Visualization of Surfaces[J]. Journal of Computer-Aided Design & Computer Graphics, 2011(11): 1830—1836.
- [9] 朱心雄.自由曲线曲面造型技术[M].北京:北京科学出版社,2000.
ZHU Xin-xiong. Free Curve and Surface Modeling Technology [M]. Beijing: Beijing Science Press, 2000.
- [10] 霍波洋.双重基础[M].长春:吉林美术出版社,2005.
HUO Bo-yang. Dual Bases[M]. Changchun: Jilin Fine Arts Press, 2005.
- [11] MCCORMACK Jay P, CAGAN Jonathan. Speaking the Buick Language: Capturing, Understanding, and Exploring Brand Identity with Shape Grammars[J]. Designstudies, 2004(25): 1—29.
- [7] KOO Ken. Red Dot Design Concept Yearbook 2011/2012[M]. Red Dot Singapore Pte Ltd, 2011.
- [8] 付金辉.生态主义对现代家具设计的启示探析[J].包装工程,2009,30(6):187—188.
FU Jin-hui. Discussion on Inspiration of Ecological Protectionism on Modern Furniture Design[J]. Packaging Engineering, 2009, 30(6): 187—188.
- [9] 杜瑞泽,陈振甫.绿色生命周期设计中产品回收再生特性之永续性评估模式研究[J].设计学报,1998,3(1):23—40.
DU Rui-ze, CHEN Zhen-fu. A Study of Sustainability Assessment Model for the Characteristics of Recycling Materials in the Life Cycle Design[J]. Journal of Design, 1998, 3(1): 23—40.

(上接第32页)