

库本

85.531

429046

BFL

家具工业译丛

# 家具工艺与工厂设计

JIA JU

GONG YI YU GONG

CHANG SHE JI

赵立 编译



轻工业出版社

家具工业译丛

# 家具工艺与工厂设计

P.巴弗拉 等著

轻工业出版社

## 内 容 简 介

本书内容包括：家具工业的原材料；家具生产工艺；家具产品的工艺设计；门、窗及厨房家具生产技术；家具工业常用刀具及其应用技术；刀具的磨修技术；现代化家具生产车间和家具工厂的规划设计等。可供家具、细木工、人造板、木材加工和木工机械等生产、科研、设计单位的工人、技术人员和管理人员阅读，也可供有关大专院校的师生参考。

家具工业译丛  
**家具工艺与工厂设计**

P.巴弗拉 等著  
赵立 编译

轻工业出版社出版

(北京阜成路8号)

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/32 印张：5<sup>8</sup>/<sub>32</sub> 字数：111千字

1985年12月 第一版第一次印刷

印数：1—9,000 定价：1.05元

统一书号：15042·1981

## 序

家具和细木工工业的发展受到各国的普遍重视，因为它直接关系到人们的生活环境和美的享受，是现代文明生活所不可缺少的组成部分之一。

七十年代，国外家具工业中的新材料、新工艺和新设备不断涌现，生产过程已实现了连续化自动化。家具产品结构发生了根本性的变化，人造板和其它一些新型材料在家具工业中获得了广泛的应用。

随着产品设计、加工工艺和经营管理水平的提高，促使家具产品品种增多，质量不断改善，家具的式样更加新颖美观，而成本则有所下降。

目前，工业化国家家具产品的质量和品种已基本上满足了人们日益增长的需求，而且出口贸易明显增长，国际家具市场的争夺非常剧烈，因而促进了家具工业的发展。随着人们生活水平的提高和出口贸易的增加，在今后相当长的时间内，家具产量仍将逐年增长，这种趋势将会继续下去。

我国家具工业有悠久的历史，而且产品的结构、造型又独具一格，有较浓的民族特色，但长期以来一直处于作坊式的生产状态。近代工业生产的发展，促使我国家具产品结构设计和生产技术的革新，并逐步向大型工业化生产方向发展。然而，与工业化国家家具工业相比，尚存在不小的差距。

为了加速我国家具工业的现代化，学习国外先进的工艺技术和经营管理方法，特编译了联合国工业发展组织(UN-

IAN 86/07

IDO) 编辑出版的《发展中国家的家具和细木工工业》一书。

原书共三十五章，由工业化国家的学者 P·巴弗拉等分别撰写。内容既有基础理论，又有实际应用技术，对我国的家具工业有一定的参考价值。为了适应我国各方面读者的需要，译者按专题将原书编译成三册，即《家具工艺与工厂设计》、《新型材料在家具工业中的应用》、《家具工业的经营与管理》，作为家具工业译丛，陆续出版。

译者期望本书的翻译出版对我国家具工业工艺技术和经营管理水平的提高；对促进家具工业的现代化将有所裨益。

由于水平所限，错误不当之处，敬希读者批评指正。

编 译 者

# 目 录

<b>第一章 家具生产的原材料</b> .....	( 1 )
一、家具和细木工工业用材.....	( 1 )
二、阔叶树材和针叶树材的应用现状.....	( 5 )
三、影响木材特性的因素.....	( 6 )
四、水分与木材特性的关系.....	( 8 )
五、木材干燥工艺.....	( 22 )
六、家具用材的质量标准.....	( 24 )
<b>第二章 家具生产工艺</b> .....	( 26 )
一、家具生产的特殊性.....	( 26 )
二、家具零件的加工及加工精度.....	( 28 )
三、家具加工工艺.....	( 31 )
四、单板饰面工艺.....	( 44 )
五、家具装配工艺.....	( 47 )
<b>第三章 家具产品的工艺设计</b> .....	( 49 )
一、家具产品工艺设计的必要性.....	( 50 )
二、不同结构家具使用的原材料.....	( 52 )
三、家具零件的榫结合工艺.....	( 54 )
四、组合式家具的尺寸模数及组合结构设计.....	( 60 )
五、家具和细木工制品的设计图及其尺寸.....	( 62 )
六、家具产品的生产设计.....	( 67 )
七、影响产品生产流程及生产设计的因素.....	( 69 )
<b>第四章 门、窗及厨房家具生产技术</b> .....	( 72 )
一、细木工制品的尺寸模数制.....	( 72 )

二、门的结构	( 72 )
三、窗和玻璃门	( 74 )
四、厨房用家具	( 74 )
五、门、窗和厨房家具的主要材料	( 75 )
六、细木工制品的特种加工工艺	( 76 )
七、细木工制品的市场需求及发展趋势	( 78 )
<b>第五章 家具工业常用刀具及其应用技术</b>	<b>( 80 )</b>
一、木工圆锯锯片的齿形特性及其应用	( 81 )
二、硬质合金圆锯片的特点及加工工艺性	( 83 )
三、木工带锯锯条的特点及其应用	( 91 )
四、木工机床常用的刀具及切削加工方式	( 93 )
五、削片机切削刀具的结构及处理方法	( 94 )
六、碎木机的切削刀具	( 95 )
七、新型旋刀与压尺的特点及其应用	( 96 )
八、木工刀具的刃磨技术	( 98 )
九、镶齿铣刀刀头的结构及其应用	( 106 )
<b>第六章 家具工业常用刀具的磨修技术</b>	<b>( 109 )</b>
一、木工刀具磨修的意义	( 109 )
二、家具工业常用刀具的型式及选用原则	( 111 )
三、刃磨机及磨削设备	( 122 )
四、木工刀具砂磨中常见缺陷及预防措施	( 124 )
五、硬质合金刀具的应用及其刃磨技术	( 126 )
<b>第七章 家具车间的规划与设计</b>	<b>( 132 )</b>
一、家具车间规划与设计的目的	( 132 )
二、家具和细木工工业生产设计的特点	( 133 )
三、家具生产车间的工艺布置	( 134 )
四、家具车间的规划与设计方法	( 136 )

五、家具工业中的厂房建筑及设计原则·····	( 142 )
<b>第八章 家具工业的规划与设计·····</b>	<b>( 145 )</b>
一、家具工业的建厂规划调查及主要原则·····	( 145 )
二、家具工业的建厂可行性研究·····	( 147 )
三、家具工业的建厂调查研究·····	( 151 )
四、家具工业的建厂施工设计·····	( 152 )
五、建厂可行性研究的内容·····	( 156 )



# 第一章 家具生产的原材料

木材，是家具和细木工工业的传统原料。然而，人造板工业的发展，已逐步取代成材。广泛使用各种人造板的原因，一方面是由于价格较低；另一方面是它易于加工、封边和进行油漆装饰，还可覆以各种塑料薄膜或片材等。

在很多新型结构的家具产品中，木材和刨花板等类型的材料，已采取了组合使用的方式。为了减少家具制造的材料费用，还可以使用低等级的木材，并在它的表面饰以各种装饰材料。

可以预料，未来将会出现更多的新型材料来替代木材。但是对于特殊要求的产品来说，天然木材的优越性还是要肯定的，尤其是某些特殊纹理和色泽的珍贵木材，仍将在家具工业中得到应用。

## 一、家具和细木工工业用材

家具和细木工工业所用的木材，其特性及要求是各不相同的。产品不同，甚至部件位置不同，对木材的要求也各异，因此，选择原料是非常重要的。通常选择木材作主要结构材料时，应考虑到以下一些特性：

- (1) 木材的强度、刚度、密度、硬度以及韧性；
- (2) 木材的干燥特性、例如：收缩、膨胀和翘曲性能等；
- (3) 木材的纹理、结构，以及木材的色泽；
- (4) 木材的胶合特性及表面装饰效果；

(5) 木材的加工性及弯曲特性等;

(6) 木材的抗菌性、抗气候性等。

木材的种类很多,但每种木材都有不同的特性。某些木材的适用性好,而有些则差。事实上,不可能一种木材能适用于所有的用途。例如:印第安柚木的特性是优良的,其木纹和色泽是非常美观的,但这种木材很硬,在加工中易于使刀具变钝,而且由于这种木材含有油质,很难胶合。非洲加蓬木(African gaboon),容积重小,尺寸稳定性好,适于用作单板饰面家具板材的芯层单板。

家具工业所用的成材的加工方法很多。通常,小径级原木(例如桦木等)可用框锯锯剖,大径级原木、尤其是热带材,通常用带锯锯剖。另外,也有使用大圆锯锯剖的,但目前已很少使用,其主要原因是圆锯锯剖时,耗损的木材太多。国外家具工业使用的板材规格品种很多,例如,芬兰家具制造业所用的桦木板材的规格就有表1-1所列的几种。

表1-1 芬兰桦木板材的规格\*

板 材 厚 度		表面刨光后的板材厚度(毫米)
毫 米	英 寸	
19	$\frac{3}{4}$	14
25	1	20
32	$1\frac{1}{4}$	26
38	$1\frac{1}{2}$	32
50	2	44
63	$2\frac{1}{2}$	56

• 板材平均长度为6米。

在欧洲，通常使用的是带棱边的板材。在北美，原木通常采用“原木翻转下锯”法锯剖，这样可以最大限度地锯剖优质板材，将有缺陷的部位尽可能地集中在少数板材上，以提高板材的等级率。

板材进入家具厂，首先要进行干燥、截断、锯去棱边等加工。锯截加工时，应尽可能地使板材上的节子等缺陷集中截去，并锯去棱边，使产品的外观无木材材质缺陷。因此，通常毛板材无需预先分级。但对某些用途的板材来讲，可允许存在一些缺陷。板材齐边和截断方式见图1-1。

家具制造业中，对产品的质量要求很高，废料量相当大。通常要占木材用量的40~60%，由于板材幅面的限制，如需要宽度大的组件，可以用胶拼法获得，以降低原料的消耗量。家具生产中，原料消耗量一般是根据一定组件所需板材的净面积计算的，它乘以相应的板材厚度，即可获得净材

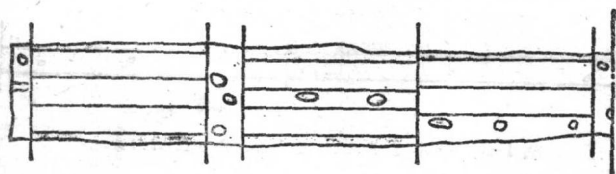


图 1-1 板材齐边和截断方式

材积。计算总材积的方法是将净材材积乘以废料系数。废料系数则根据木材种类、组件尺寸和质量要求的不同而异，分别为1.6~1.8。原料耗用量的估算方法见图1-2。

细木工工业使用的板材一般均要齐边。由于材料加工工艺技术日益提高，在板材断裂前无需先进行分等。通常，进入细木工加工车间的湿板材，应先截成规定的长度，去掉板

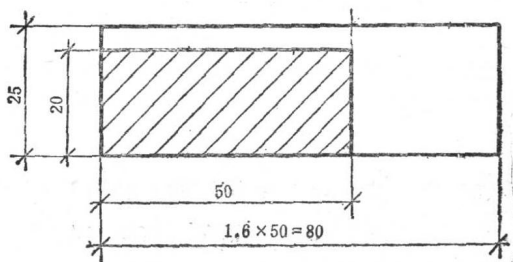


图 1-2 原料耗用量的估算

材上的缺陷部分，并将小的节子钻成孔，然后再填补上木材。目前，亦有在缺陷部位先横截，而后在其端部采用指形接合，胶拼成一块、形成连续的刨切面，然后成型并截齐至要求的长度。细木工加工工业板材截断方式见图 1-3。其指形接合方式见图 1-4。

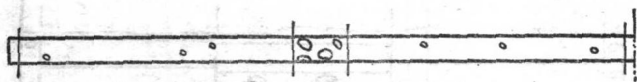


图 1-3 细木工加工工业中板材的截断方式

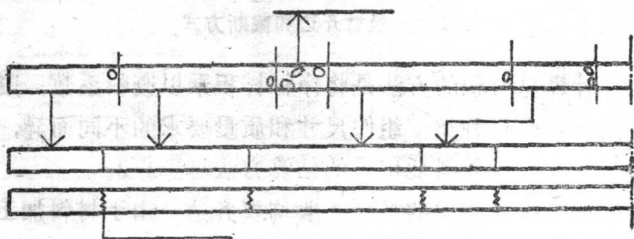


图 1-4 细木工加工工业中的指形接合方式

## 二、阔叶树材和针叶树材的应用现状

木材的种类可分成两大类：即阔叶树材和针叶树材。例如：常见的红松就是针叶树材。阔叶树材的材质通常比针叶树材硬，但是这些术语一般不直接用来衡量木材的硬度或软度。从这两类木材的基本性质来看，应当说大致上是相同的。世界上阔叶树材和针叶树材的分布如图1-5所示。



图 1-5 世界阔叶树材和针叶树材的分布\*

•：图内阴影区域表示温带或北部地区的阔叶材和针叶树材产区，而黑色区域表示热带阔叶树材产区。

阔叶树材通常又可按管孔分为三种属类：

环孔材，例如：槐木、栎木等；

半环孔材，例如：胡桃木、柚木等；

散孔材，例如：红木、澳洲蔷薇木、核桃木等。

管孔，是阔叶树材导管在横切面上所显示的孔眼。导管的横切面孔眼一般呈圆孔或椭圆形。三种主要阔叶树材的管

孔排列形式见图1-6。

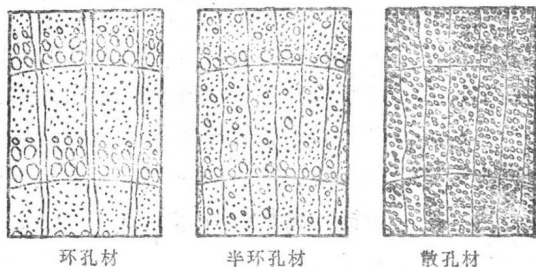


图 1-6 三种主要阔叶树材管孔的排列形式

环孔材，在生长季节早期形成的导管很大，可以明显地看出来。半环孔材，其管孔是比较均匀地分布的，早材管孔较大，呈环状排列，从早材到晚材管孔逐渐变小，界限不明显。散孔材，早晚材管孔的大小没有显著的区别，均匀或比较均匀地分布。大多数阔叶树材属于散孔材。

木材的导管很大时（例如，栎木的导管），锯剖成的板材表面会呈现出明显的沟槽，这种木材结构不但影响其外观、纹理，而且会影响它的加工特性及表面装饰效果。

### 三、影响木材特性的因素

树木在生长过程中，可分为生长期和休止期。每一个生长期会在前面一个年轮上产生一个新的生长轮。在两段生长期之间，其中有一段由于季节的变化（例如夏季、冬季、雨季或旱季）而形成一休止期。

通常能够明显地看出针叶树材和环孔材里面的生长轮。而某些散孔材则不容易看清楚。在热带地区，实际上树木可以终年无休止地生长，因而木材不可能形成清晰的生长轮。

锯剖板材表面上的纹理结构，主要决定于木材下锯的方

向(见图1-7)。原木下锯的主要方向是纵向(L)、径向(R)和弦向(T)。当原木按径向向下锯时,可以锯得呈现狭条纹理图案的板材。

如果树木有较大、而且非常清晰的木射线,锯剖出来的板材,其表面会呈现开裂状。按弦向锯剖时,可获得美观的纹理,而所看见的木射线主要是横截面(见图1-8)。生长年轮越清晰,纹理结构越明显。所选用的树种,应当考虑到哪种锯剖方式会产生比较美观的纹理。

热带的阔叶树材,常常具有带色的心材,这种带色的心材,与边缘部分色泽较浅部分的区别是很显著的。在这种条件下,通常仅仅使用心材部分来制造家具或其它产品。与此相反,针叶树材的边部色泽很浅,往往比色泽暗深的心材更具使用价值。另外一些树种,其心材和边材部分的色泽非常接近,几乎看不出有什么差别。

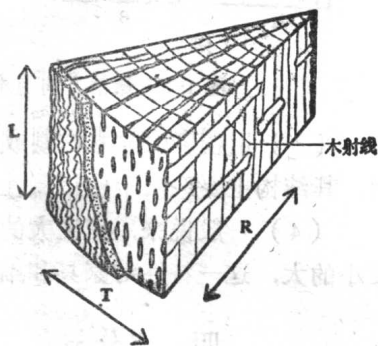


图 1-7 原木的锯剖方式

由于不同的木材具有近似的材质(密度约 $1.5\text{克}/\text{厘米}^3$ ),而以不同的比例分布在各种木材内部。因而,可以认为,木材密度是其特性的主要标准。木材密度对其性质有如下主要作用:

- (1) 木材密度大的比密度小的强度高;
- (2) 木材密度大的比密度小的硬度大,而且表面易于加工;

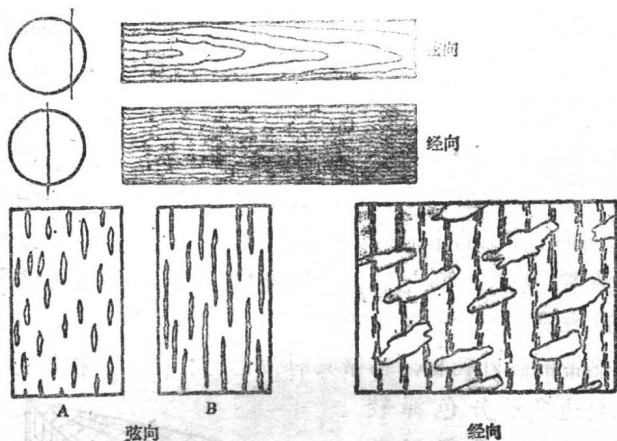


图 1-8 锯剂方向与木材纹理的关系

(3) 用密度大的木材制成的产品重量大；以家具为例，其结构主要取决于使用特性及外观要求；

(4) 一般说来，密度大的木材其收缩和膨胀作用比密度小的大，这一特性对家具和细木工产品制造是不利的。

#### 四、水分与木材特性的关系

木材是由细胞组成的，这些细胞依周围大气的湿度变化而吸收或放出水分，在各种不同的使用条件下，都含有一定的水分。木材含水率，是指木材中水分的重量占木材干物质重量的百分数。测定木材含水率时，通常从木材上锯下一块试样，按下列方法进行测定。

例如：未干试材重量 ( $m_u$ )  $m_u = 48.6$  克将试材放入烘箱中，在  $100 \sim 105^\circ\text{C}$  温度条件下，干燥至恒重 ( $m_o$ )  $m_o = 36.2$  克

可按下列公式计算木材含水率，



$$u = \frac{m_u - m_0}{m_0} = \frac{48.6 - 36.2}{36.2} = 34.2\%$$

按上述方法，在一般实验室用普通天平即可测得精确的结果。为了快速测定木材含水率，目前已采用一种电子测湿计，它能直接读出含水率值，但对于测定高含水率的木材，其精度稍低于实验室的测定法，而用于20%以内的木材含水率的测定则是非常精确的。

生长状态的树木，其树干部分的水分通常是边材比心材高得多。某些树种的最高含水率可达到200%，最低仅为30%。在针叶树材中这种差别更大。从湿原木上锯下的板材，开始干燥时并不产生收缩，因为此时被蒸发的仅是细胞腔内部的游离水。干燥继续进行，待细胞壁内的水也被蒸发了，木材才开始产生收缩。当细胞腔内的水将被蒸发完了时，细胞壁上的水还处于饱和状态。这时木材的含水状态，叫做纤维饱和点。所有树种的纤维饱和点一般均稍低于30%。一般说来，家具和细木工产品在加工和使用过程中的含水率应低于纤维饱和点，在这个含水率范围内，木材要产生收缩和膨胀现象。

任何一块板材都会因干燥而排出水分，或者从大气中吸收水分，直到木材中的水分和大气中的含水量平衡为止。在这种平衡点上，木材含水率可称为平衡含水率。木材在使用过程中，由于大气相对湿度受到季节气候变化的影响，其含水率也会引起一定的变化，这是由于木材含水率总是力求与环境大气相对湿度平衡的结果。木材的合理干燥、处理和存贮，其目的就是要使木材在未来的加工及使用条件下与大气条件相适应，从而使木材在使用过程中含水率变化能控制在比较小的范围以内。