

实用

主编 王晓澜 周晔

木工手册

SHIYONG MUGONG SHOUCHE

5CM

10CM

5CM

5CM



江西科学技术出版社

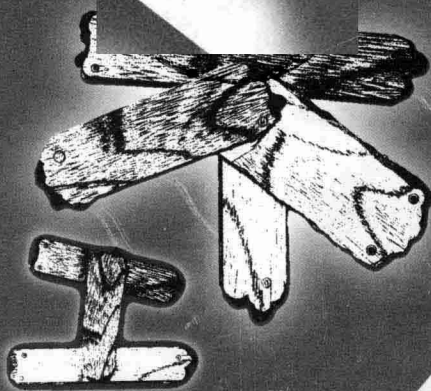
实用木工手册

SHIYONG MUGONG SHOUCHE

主编 王晓澜 周 晔

编写 邓朝阳 许健蔚 江 涛 吕兵秋
曾德伟 楮运鹏 喻玉宾 喻 杰

插图 陆敏铃 郑志和



江西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

实用木工手册/王晓澜

—江西南昌:江西科学技术出版社

ISBN 7-5390-1599-3

I. 实用木工手册 II. 王晓澜
III. 加工工艺 IV. TS65

国际互联网(Internet)地址:

HTTP://WWW.NCU.EDU.CN:800/

实用木工手册

王晓澜 主编

出版 江西科学技术出版社
发行
社址 南昌市新魏路17号
邮编:330002 电话:(0791)8513294 8513098
印刷 南昌市印刷四厂
经销 各地新华书店
开本 850mm×1168mm 1/32
字数 260千字
印张 10.125
印数 3001-6000册
版次 1999年11月第1版 2000年3月第2次印刷
书号 ISBN 7-5390-1599-3/TS·48
定价 16.00元

(赣科版图书凡属印装错误,可向出版社出版科或承印厂调换)

内容提要

本书着重于木工实用操作技术,从基本原理上加以阐述,系统介绍了木材的基本知识,简易识图知识,木工手工工具与机械工具的性能及使用,制材与木制品的结合,木制品的加工工艺,家具与木门窗的制作安装,以及木工内装修工程等,还附录了木工画线表示法、常用手工工具、技术等级标准等内容。全书内容充实,叙述简明,图文并茂,通俗易懂,可供木工和职业学校相关专业师生使用。

前 言

我国社会主义现代化建设事业在向 21 世纪全面推进,各族人民的生活水平不断提高,人们对家具等木制用品和居室装饰需求越来越高,不仅要求质量好,而且要求使用功能齐全,组合性强,造型美观。为了适应经济建设形势的发展,满足人们学习和提高木工技术的需要,特编写了这本技术书籍。

本书着重于木工实用技术,从基本原理上加以阐述,系统地介绍了木材的基本知识,简易识图知识,木工手工工具与机械工具的性能及使用,制材与木制品的结合,木制品的加工工艺,家具与木门窗的制作安装,以及木工内装修工程等,并有附录。本书内容充实,图文并茂,深入浅出,是一本实用性强的木工技术书籍。在编写过程中,得到了江西建材厂和南昌木器厂等单位同行们的大力支持与协助,在此致以诚挚的谢意。

由于编者水平有限,本书如有错漏,敬请同行和读者指正。

编者、

1998 年 1 月

目 录

第一章 自然木材	(1)
第一节 树种与木材的性质及缺陷.....	(1)
第二节 常用木材的特性与用途.....	(14)
第三节 木材的材积与锯材的规格.....	(25)
第二章 人造板材	(30)
第一节 胶合板.....	(30)
第二节 纤维板.....	(33)
第三节 刨花板.....	(35)
第四节 细木工板及其它人造板.....	(38)
第三章 木工的识图知识	(40)
第一节 投影的基本知识.....	(40)
第二节 识图的基本知识.....	(44)
第三节 识图与图例分析.....	(52)
第四章 木工手工工具及使用	(57)
第一节 量具和划线工具.....	(57)
第二节 砍削和锯割工具.....	(63)
第三节 刨削工具.....	(70)
第四节 凿孔与钻孔及其它工具.....	(75)
第五章 木工机械及使用	(79)
第一节 木材机械切削与木工机床.....	(79)
第二节 锯割机械及使用.....	(85)
第三节 刨削机械及使用.....	(95)
第四节 铣削与开榫机械及使用.....	(115)

第五节	榫槽机械与使用	(125)
第六节	磨光机械与使用	(129)
第六章	制材与木制品的结合方法	(131)
第一节	制材的合理下锯	(131)
第二节	钉结合与榫结合	(138)
第三节	联接件结合与胶结合	(145)
第四节	木制品的结构形式	(150)
第七章	木制品加工工艺流程	(164)
第一节	配料	(164)
第二节	零部件加工	(168)
第三节	装配与装饰	(183)
第八章	家具的制作	(195)
第一节	家具用材	(195)
第二节	家具的结构与尺度	(202)
第三节	家具造型	(218)
第四节	家具制作工序	(235)
第五节	家具制作实例	(246)
第六节	家具制作图例	(268)
第九章	木门窗的结构与制作安装	(275)
第一节	木门窗的结构与种类	(275)
第二节	木门窗的制作与安装	(281)
第十章	木工内装修工程	(295)
第一节	吊顶与隔断	(295)
第二节	木地板与木裙墙的安装	(301)
第三节	室内其它小装修工程	(308)
附录		(313)
附表 1	木工常用手工工具及用途	(313)
附表 2	木工技术等级标准	(316)

第一章 自然木材

第一节 树种与木材的性质及缺陷

一、树木的种类

树木的种类可分为针叶树和阔叶树两大类。

针叶树大多为常绿树,树的叶子呈针形,平行叶脉,树干一般挺拔高大,没有明显的孔隙,纹理顺直。因为材质较软,加工性能好,又称软木,是建筑工程中的主要用材。如松、杉、柏等。

阔叶树多为落叶树,树的叶子呈大小不同的片状,网状叶脉,一般没有针叶树直。它的材质较硬,刨削加工后表面有光泽,纹理美观、耐磨,又称硬杂木,主要用于装饰工程。如柳、栎、柞、樟等。

二、木材的物理性能

(一)木材的含水量与含水率

木材中所含的水分量称木材的含水量。木材中含的水分,储存在细胞腔的叫自由水,储存在细胞壁的叫结合水。当细胞腔内的自由水失去时,而细胞壁内仍储满结合水,这时的含水量叫纤维饱和点,其含水率一般为 25%~35%。

木材的含水量直接影响到木材的性质,含水量的增减变化,木材的性质也会相应发生变化。木材中水分的重量与全干木材重量的百分比,称为木材含水率。含水率的大小表明了木材含水量的多少。含水率的测定方法,一般有重量法和电测法两种。

1. 重量法 锯取一块木材试样,锯下后立即称出其重量,称原

材重。再将试样放入烘箱中,先在低温下烘,逐步使温度上升到 $100 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。在试样烘干过程中,每隔一定的时间称它的重量,直到最后连续两次所称得的重量相差很小或相等,其重量即为该木材的全干重量,称全干材重。按照以下公式即可计算出木材的含水率。

$$\text{木材含水率} = \frac{\text{原材重} - \text{全干材重}}{\text{全干材重}} \times 100\%$$

用重量法测定木材的含水率,精确度较高,实验室多采用这种方法。但是,用重量法测定需要的时间较长,生产上不宜采用。

2. 电测法 用电动含水率测定仪,在很短的时间可以测出木材的含水率。它是根据木材的导电性随含水率变化而变化的原理测定的。其测试范围为含水率在 $8\% \sim 40\%$ 的木材,并且有 1.5% 的误差。

各种木材含水率的基本数值如下:

- (1)生材(新伐材),含水率约为 $50\% \sim 100\%$;
- (2)湿材,水运或湿存材,含水率往往大于 100% ;
- (3)气干材,即自然干燥材,含水率约为 $12\% \sim 18\%$;
- (4)窑干材,即人工干燥材,含水率约为 $4\% \sim 15\%$;
- (5)全干材,即在实验烘箱作试样的木材,含水率可为“0”,在生产中没有意义。

(二)木材的干缩和湿胀

湿材在空气中,水分会逐渐蒸发,引起木材的尺寸、体积缩小,这种现象称为干缩。干材在潮湿空气中会吸附水分,引起木材的尺寸、体积胀大,这种现象称为湿胀。

1. 各种木材的干缩湿胀性能不同 木材的干缩和湿胀与含水率直接相关。 30% 的含水率是木材性质的转折点,称纤维饱和点。木材的含水率在纤维饱和点以上时,蒸发自由水,含水率提高,强度和胀缩没有大的变化。木材的含水率在纤维饱和点以下时,蒸发结合水,含水率降低,木材发生膨胀,强度下降。

木材的干缩量和膨胀量在不同的方向上又有不同,即纵向和横

向的胀缩有区别,横向又有径向、弦向之分。木材纵向的干缩最小,可以忽略不计;弦向干缩较大,径向干缩较小,一般径向干缩为弦向的 $1/3 \sim 1/2$ 。木材干燥后引起不均匀的收缩,导致木材发生变形,见图1-1。



图1-1 木材干燥后截面形状的改变

1. 通过髓心的径锯板呈凸形 2. 边枕径锯板收缩较均匀 3. 板面与年轮成 40° 角则呈翘曲 4. 两边与年轮平行的正方形变长方形 5. 与年轮成对角的正方形变菱形 6. 圆形变椭圆形 7. 径锯板成翘曲

2. 木材干缩湿胀后形状变化,产生的缺陷主要有变形、干裂和内应力等三种。

(1)变形。木材干燥后,由于径向和弦向干缩率的差异,使木材的形状改变,产生翘曲和歪偏。

①翘曲。木材干燥后,如果板面不在一个平面上,而是引起纵向形状的改变,就是翘曲。产生翘曲的原因,主要是收缩不均匀和成材堆积不良所致。翘曲有局部弯曲、弓形弯曲、扭曲和瓦弯等四种,见图1-2。

②歪偏。木材干燥后,如果板面仍保持平直,只是横切面形状发生变异,就是歪偏。产生歪偏的主要原因是径向、弦向干缩率的差异所致,见图1-3。

(2)干裂。由于干燥不均匀,会使木材产生裂缝,称谓干裂。木材的干裂产生的主要原因是木材干燥时收缩不均匀,干裂一般从材

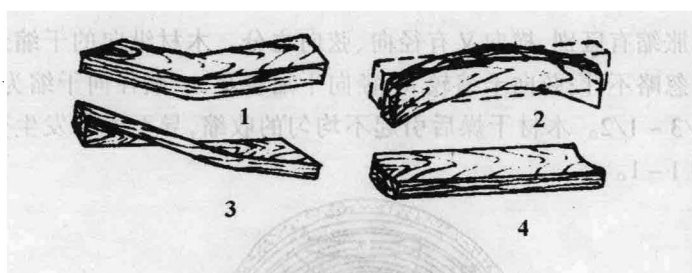


图 1-2 木材的翘曲

1. 局部弯曲 2. 弓形弯曲 3. 翘曲 4. 瓦弯

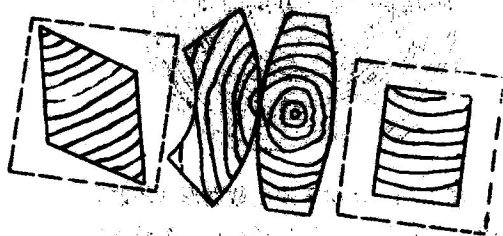


图 1-3 木材的歪偏

端开始。

(3)内应力。木材在外力作用下,在木材内部单位截面积上所产生的内力称为内应力。如果干燥的木板锯开时,立即发生翘曲,说明有内应力存在。木材的内应力主要是干燥不当引起的,如果干燥适当,可以减少甚至避免内应力。

(三)减少木材干缩和湿胀的主要方法

1. 高温干燥 经过干燥后的木材,再用高温($110^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$)热处理,就能降低木材的吸湿性能,稳定木材的尺寸。经过高温处理后的木材,它的强度会降低,颜色呈暗黄褐色。因此,对强度和材色要求不高而对尺寸要求较严的用材,宜采用高温处理。

2. 化学处理 用有机硅、尿素和金属盐类等化学药剂浸渍木材,使木材的化学成分发生醚化和酯化,或者将木材的孔隙堵塞,即可以稳定木材的尺寸。

3. 层积塑化处理 利用人造树脂对木材进行层积塑化处理,可

以消除木材的吸湿性,还可以增加木材的强度和坚韧性。

4. 封闭处理 木材的胀缩和变形是由它的吸湿性引起的。如果采用石蜡、硬脂酸、硫磺等物质浸渍,或用各种涂料涂饰木材表面,可以隔绝木材和大气的接触,防止水分继续渗入和蒸发,就能够减少木材的胀缩变形。

5. 采用径切板、多层胶合板和细木工板。

(四)木材的容重

木材的容重是自然木材单位体积的重量。木材的容重与含水率直接相关,含水率高,容重大。通常以含水率为 15% 时的容重作为标准容重,单位是千克/米²。木材的容重是鉴别材性好坏的重要标志。

根据容重的大小,木材大致可分为三等:一是轻材,容重小于 400 千克/米²。如泡桐、椴木、红松等。二是中等材,容重在 500 千克/米² ~ 800 千克/米²。如香樟、落叶松、水曲柳等。三是重材,容重大于 800 千克/米²。如色木、麻栎、紫檀等。

三、木材的力学性能

木材的力学性能是指木材抵抗外力作用的能力。外力根据其作用性质的不同,有拉力、压力、弯曲和剪切等,相应地木材有抗拉强度、抗弯强度和抗剪强度等。

(一)木材抗拉强度

木材的抗拉强度(图 1-4)按照外力与木材纤维方向的不同,有顺纹抗拉强度和横纹抗拉强度之分。

1. 顺纹抗拉强度 即外力与木材纤维方向相平行的抗拉强度。木材的顺纹抗拉强度是所有强度中最大的,如顺纹抗压强度为 1,则顺纹抗拉强度是顺纹抗压强度的 2~3 倍。但是,由于木材的节子、斜纹、裂纹等缺陷对抗拉强度影响大,因此在实际应用中,木材顺纹抗拉强度反而比顺纹抗压强度低。

2. 横纹抗拉强度 即外力与木材纤维方向相垂直的抗拉强度。

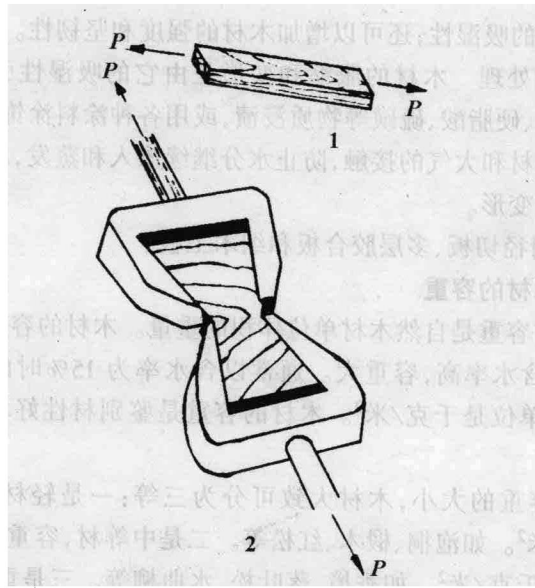


图 1-4 木材的抗拉强度

1. 顺纹抗拉 2. 横纹抗拉

木材横纹的抗拉强度, 远比顺纹抗拉强度低, 一般是顺纹抗拉强度的 $1/3 \sim 1/20$, 因而, 在木构件中一般不允许木材横向受拉。

(二) 木材的抗压强度

1. 顺纹抗压强度 即外力与木材纤维方向相平行的抗压强度。在同样条件下, 木材顺纹受压时抵抗外力作用的能力, 要比顺纹受拉时低。

2. 横纹抗压强度 即外力与木材纤维方向相垂直的抗压强度。木材横纹的抗压强度要比顺纹抗压强度低, 一般是顺纹抗压强度的 $1/3 \sim 1/10$, 见图 1-5。

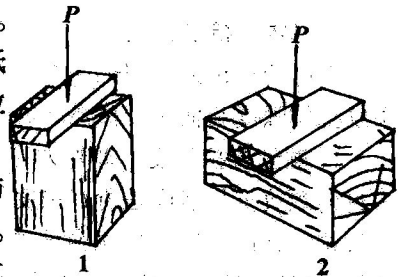


图 1-5 木材的抗压强度

1. 顺纹抗压 2. 横纹抗压

(三)木材的抗弯强度

木材抗弯曲强度(图 1-6)介于顺纹抗压强度与顺纹抗拉强度之间,一般是顺纹抗压强度的 1.5~2 倍,顺纹抗拉强度约为其 3 倍左右。木材的缺陷对木材的抗弯曲强度影响很大,尤其是缺陷在受拉区的边缘或中间处,则影响更甚。

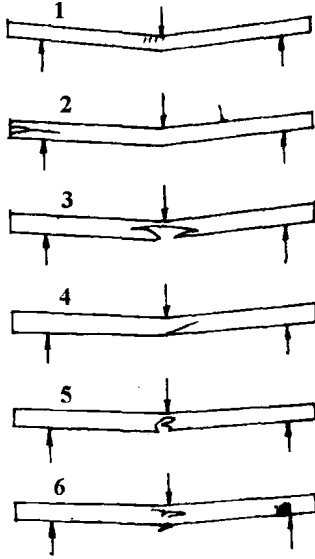


图 1-6 木材的抗弯曲强度

1. 受压区由于皱裂而破坏
2. 有隐裂缝存在时因剪切而破坏
3. 直纹木材试件因拉断而破坏
4. 斜纹木材试件的斜向破裂
5. 脆性木材试件的断裂
6. 韧性木材试件的断裂

(四)木材的抗剪强度

外力作用于木材(见图 1-7),使其一部分与邻近部分产生剪力,在受剪面上单位面积所能承受的最大剪力,称为木材的抗剪强度。木材的抗剪强度有顺纹剪切、横纹剪切和截纹剪切三种情况。

1. 顺纹抗剪强度 即剪力方向和剪切面均与木材纤维平行时

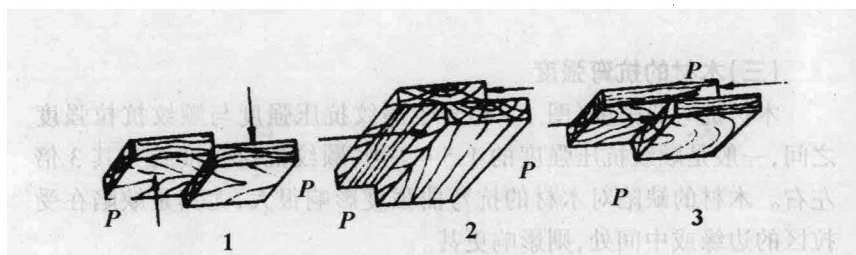


图 1-7 木材的抗剪强度

1. 顺纹剪切 2. 横纹剪切 3. 截纹剪切

的抗剪强度。木材顺纹抗剪强度较小，一般是顺纹抗压强度的 $1/7 \sim 1/3$ 。

2. 横纹抗剪强度 即剪力方向与木材纤维方向相垂直，而剪切面与木材纤维方向平行时的抗剪强度。木材的横纹抗剪强度是顺纹抗压强度的 $1/2 \sim 1$ 。

3. 截纹抗剪强度 即剪力方向和剪切面都与木材纤维方向垂直时的抗剪强度。截纹抗剪强度约是顺纹抗剪强度的 3 倍。

在实际应用中，通常所说的木材抗剪强度是指顺纹抗剪强度，横纹和截纹抗剪强度的实际意义不大。

四、木材的缺陷

按照造成木材缺陷的成因来区分，木材的缺陷主要有四种类型，即天然缺陷、干燥缺陷、机械加工缺陷和生物危害缺陷。

(一) 木材的天然缺陷

1. 脆性 木材受外力作用折断时，断口整齐，断得突然，这种缺陷称脆性。木材产生脆性的原因很多，如生长轮狭窄，针叶树材的年轮特别宽，有的木材有压伤、脆心和腐朽等疵病。这些都可使木材的脆性增加，降低木材的使用价值。

2. 弯曲 树干的主轴不在同一直线上就称弯曲。木材弯曲分为一面弯曲和多面弯曲(见图 1-8)。弯曲的木材会降低出材率和木材的各种强度。

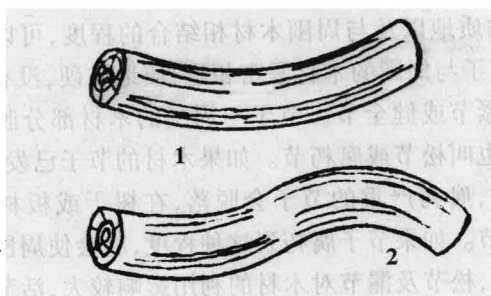


图 1-8 弯曲

1. 一面弯曲 2. 多面弯曲

3. 尖削度 木材两端的直径相差很大,就是尖削度(见图 1-9)。用尖削度的原材制材,或旋切单板,会增加原材的消耗量,还会产生其它缺陷,降低木材的使用价值。



图 1-9 尖削

4. 油眼 又称油脂囊,是指针叶树材年轮内局部充满树脂的条状沟槽。树脂溢出会损害木材的外表,故不适宜做胶合板等。

5. 夹皮 木材内有时带有一块块的树皮,称夹皮。夹皮完全包在木材内部的叫内夹皮,在木材外表可以见到的叫外夹皮。夹皮会使年轮弯曲,破坏木材的完整性,降低木材的等级。

6. 节子 如图 1-10 所示,节子长在树干或大枝丫木材中的树枝基础部。

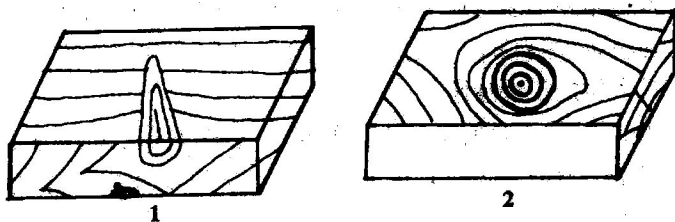


图 1-10 节子

1. 条状节 2. 圆形节

按照节子的质地以及与周围木材相结合的程度,可以分为活节和死节两种。节子与周围的木材紧密相连;质地坚硬,没有腐朽的征兆称活节,也叫紧节或健全节。节子与周围的木材部分脱离或完全脱离的称死节,也叫松节或腐朽节。如果木材的节子已发生菌腐,程度轻的节子变软,腐朽严重的节子会脱落,在树干或板材上造成空洞,这一种称漏节。如果节子腐朽到这种程度,就会使周围的木材也发生腐朽。可见,松节及漏节对木材的利用影响较大,活节对木材的利用影响较小。

7. 斜纹理 简称斜纹或扭纹。有些木材的斜纹理呈交错纹理、波状纹理,可以通过特殊加工(如图 1-11),使板面呈现特殊花纹,作装饰镶板用。

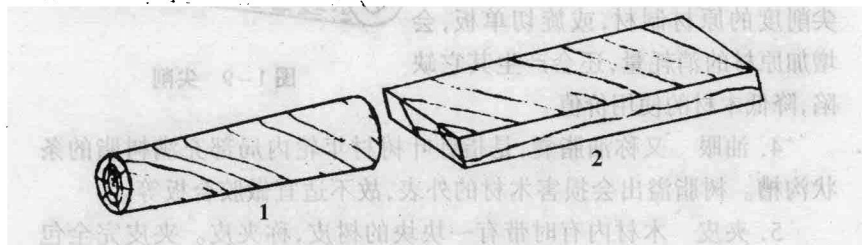


图 1-11 斜纹理

1. 圆材中的扭转纹 2. 锯材中的斜纹

8. 应力木 有些圆木,它的端面髓心偏向一边,使另一边长得较宽,宽的一边的木材称应力木,窄的一边称对应木。对应木的特性与正常木材相差不多。应力木的性质与构造都与正常木材不同,它常产生在枝条、倾斜和弯曲的树干上,影响木材的利用。

(二)木材的干燥缺陷

堆积的木材,干燥时随着水分的蒸发,会产生开裂和翘曲变形。

1. 开裂 顺着木材纹理的方向容易产生裂纹,此即开裂。以开裂在木材上的不同部位,可分为纵裂和端裂两种(如图 1-12)。

(1)纵裂。指顺着木材纹理方向的开裂,沿着木射线可能导致内裂。