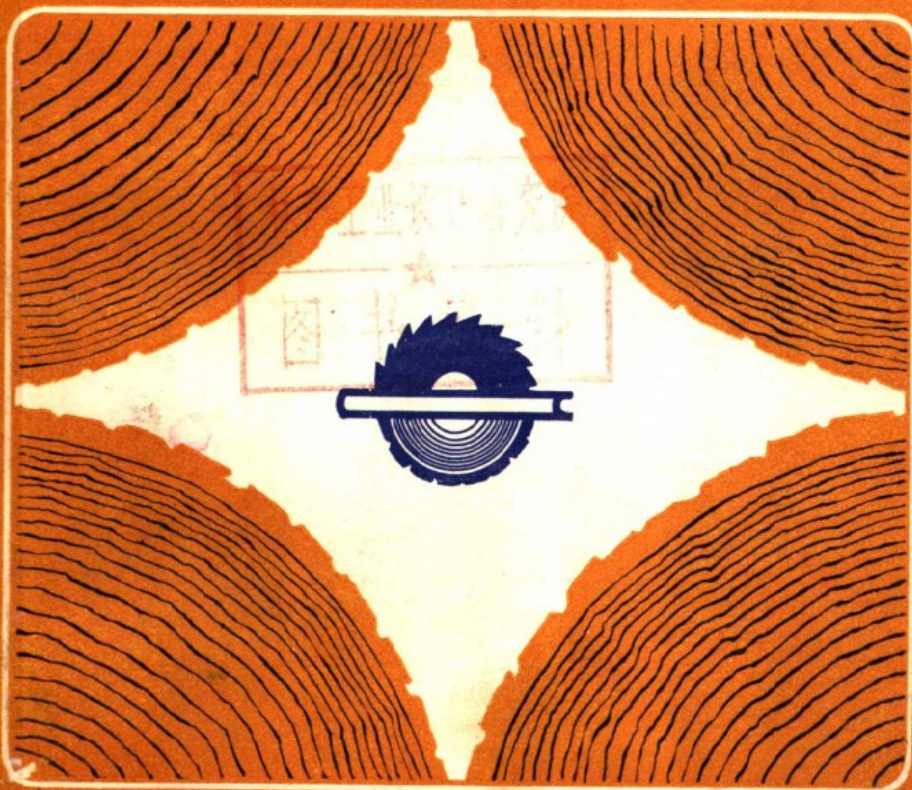


10055

林产工业技术丛书

实用制材技术

高祥柏 编著



黑龙江科学技术出版社



林产工业技术丛书

实用制材技术

远红外木材干燥

制材修锯技术

带锯制材的合理下锯

锯材精度与带锯机

书号: 15217·064

定价: 0.93 元

实用制材技术

高祥柏 编著

黑龙江科学技术出版社

一九八三年·哈尔滨

本书着重介绍了制材生产的工艺和设备，制材的合理下锯，圆锯片、带锯条的修整工艺等。同时，对木材的基本知识，也作了必要的阐述。内容丰富，通俗易懂，对指导生产有一定的实用性。可供制材工人学习之用，也可供制材企业的技术干部和管理干部参考。

封面设计：徐桂荣

实用制材技术

高祥柏 编著

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区分部街28号)

黑龙江新华印刷厂附属厂印刷·黑龙江省新华书店发行

开本 787×1092 毫米 1/32·印张 8 10/16·字数 170 千

1983 年 1 月第一版·1983 年 1 月第一次印刷

印数：1—8,000

书号：15217·064

定价：0.93 元

前 言

目前，无论在工农业生产上还是在生活中，直接使用原木的极少，特别是随着科学技术的发展，木材的综合利用展现了广阔的前景。因对木材进行综合加工和利用，不仅是生产和生活的需要，而且也是技术进步的必然结果。

建国以来，我国木材加工工业已有了较大的发展，制材设备，工艺水平和加工能力都有了很大的提高。但是，现在许多制材企业中，青年工人较多，技术骨干和专业技术人员较少，生产缺乏科学性，不少工人和管理人员缺乏专业技术的学习和训练，以致生产效率，管理水平，产品质量等方面，都远远满足不了制材工业发展的需要。

随着林业生产重心的转移，木材综合利用，其中包括制材生产，必将出现一个大发展的局面。为了帮助广大职工学习制材技术，进一步提高企业管理和专业生产的水平，结合制材生产的实际情况，编写了这本《实用制材技术》，供制材工人、制材技术工作者学习参考。

本书在编写过程中曾得到东北林学院木材机械加工工业系江良游、高家炽和机械系王正本同志的指导。书稿完成后，曾蒙黑龙江省林业总局朱晋生和松花江林业管理局崔永日同志进行了审改。周万库、王启、马元三、陈静波、荣泽宾、秋叶、张清洁等同志也给予大力帮助。在此一并致谢。

限于水平，谬误之处在所难免，敬请读者批评指正。

编著者

1982年5月

目 录

第一章 木材的性质	1
第一节 木材的构造.....	2
一、树木的组成部分.....	2
二、树干的构造.....	2
三、木材的明显特征.....	5
第二节 木材的物理力学性质.....	10
一、木材的物理性质.....	10
二、木材的力学性质.....	13
第三节 木材的缺陷.....	16
一、节子.....	16
二、变色及腐朽.....	17
三、虫害.....	19
四、裂纹和夹皮.....	19
五、树干形状缺陷.....	20
六、木材构造缺陷.....	21
七、伤疤和不正常沉积物.....	22
八、木材加工缺陷.....	22
第四节 主要用材和主要木材介绍.....	23
一、主要用材对木材材质的要求.....	23
二、主要木材简介.....	26
第二章 制材设备	32

第一节 圆锯机	33
一、圆锯机的分类	33
二、圆锯机的结构及技术性能	35
三、圆锯机的型号编制	38
四、常用圆锯机	39
第二节 带锯机	47
一、带锯机的分类	47
二、带锯机的结构	48
三、带锯机的主要技术参数	52
四、大带锯跑车	57
五、带锯机的安装	70
六、带锯机常见故障的检查与维修	71
七、带锯机的维护和保养	74
八、带锯机的型号编制	78
九、常用带锯机	79
第三节 框锯机	80
第四节 原木楞场和成材板院设备	90
一、原木楞场常用机械	90
二、成材板院常用机械	94
第五节 锯切刀具修理机具	99
一、刀具材料	99
二、砂轮	101
三、刀具修理工具	104
四、锉锯机	110
五、锯条开齿机	113
六、锯条焊接机	114
七、锯条辊压机	117

八、木工刀具修磨设备的型号编制	121
九、常用木工刀具修磨设备	121
第三章 制材工艺	126
第一节 制材生产的工艺流程	126
一、以带锯为主机的制材工艺	128
二、以圆锯为主机的制材工艺	132
第二节 车间外部的工艺布置	135
一、原木楞场	136
二、成材板院	138
第三节 成材锯割	141
一、原木加工前的工艺准备	141
二、原木下锯法	146
三、最大出材率原理	150
四、板皮锯割下锯法	156
五、缺陷原木下锯法	163
六、枕木下锯法	172
七、不同锯机的下锯原则	175
第四节 提高出材率的工艺措施	178
一、实行产品专业化生产	179
二、改进木材加工工艺和加工方法	181
三、适当减小锯路宽度	185
第五节 常见制材质量缺陷及纠正方法	185
第六节 提高制材质量的工艺措施	188
一、加强技术和质量检验	189
二、加强设备检修, 提高修锯质量	189
三、改革工艺和设备	190
四、提高操作技术, 纠正锯割缺陷	190

第四章 鏈鋸工藝	194
第一节 鋸切的基本概念	194
一、鋸的種類和特征.....	194
二、縱向鋸切與橫向鋸切.....	197
三、帶鋸與圓鋸鋸切的運動關係.....	199
四、鋸齒齒形參數的選擇.....	202
第二节 圓鋸修整工藝	208
一、圓鋸修整的工藝流程.....	208
二、圓鋸片的质量檢查.....	209
三、圓鋸片的水平修整和適張度修整.....	212
四、圓鋸片的鋸齒及其修整.....	218
五、圓鋸片常見缺陷及消除方法.....	221
第三节 帶鋸條修理工藝	222
一、帶鋸條修整的工藝流程.....	223
二、帶鋸條的质量及形態檢查.....	223
三、帶鋸條的尺寸選擇.....	225
四、開齒.....	228
五、帶鋸條的焊接.....	229
六、帶鋸條的水平修整與鋸背修整.....	235
七、帶鋸條適張度的修整.....	238
八、鋸齒的修整與研磨.....	247
九、帶鋸條的常見技術缺陷.....	251
十、帶鋸條使用與修整的技術要求.....	257
附录	264
附表 1 1 立方米木材的平均重量.....	264
附表 2 木材容積的換算.....	264
附表 3 木材各部分體積的比率.....	264

附表 4	原木加工为锯材和锯材加工 成木制品的废材比率.....	265
附表 5	木材边角废料的堆积密度.....	265

第一章 木材的性质

木材在国民经济中占有极其重要的地位。工业、农业、矿业、交通、国防，以至所有国民经济部门，都需要大量木材。随着科学技术的不断发展，木材的用途也更加广泛。据统计，以木材为主要原料的工业约 100 种以上，产品达一万多种。

木材在工业上的用途仅次于钢铁。修筑一公里的铁路，需要 1800 根枕木，大约 360 立方米。每采一吨煤，约需木材 0.02 立方米；每造一吨纸，需要木材大约 5~6 立方米。

木材纤维工业产品可以代替棉花、丝和羊毛。一立方米木材可制取 200 公斤纤维，能织成 1500 米的丝织品。木材纤维还可以制成各种新型工艺品。如胶卷、玻璃纸，电木，留声机唱片、肠衣、绝缘体、假象牙、假珊瑚、假玳瑁和假琥珀等。

木材经过胶压处理，制成层积塑料，可以代替金属。木材水解可以制成葡萄糖和酒精，其副产品可以发酵或者直接做家畜饲料。木材干馏可以获得醋酸、甲醇、丙酮、木焦油和木炭等。这些产品都是化学工业的主要原料。

木材在国民经济建设中的用途，取决于木材的性质，而木材的构造与木材的性质有着密切的关系。因此，必须对木材的构造与性质有一个深入的了解，以作为深入判断木材加工和利用的基础。进而研究合理利用木材，提高木材利用率和节约木材等一系列问题，充分发挥木材在国民经济中的作用。

第一节 木材的构造

一、树木的组成部分

树木是由树根、树干和树冠三个部分组成的。

树根是支持立木，使其成垂直位置，并吸收和储备营养，供应全树，是树木生长发育的部分。树根在地平面之下，从土壤中吸取水分和矿物质，这些营养物质沿树干自下而上地被输送到枝叶部分，借助日光合成有机营养物质，通过树皮供应树干和根。所以，树根是树木生长过程中极其重要的部分。树根占立木材积的5~25%。

树冠是被树叶所复盖的树枝的总称。树叶的作用是在空气中摄取二氧化碳，通过光合作用制造有机营养物质，并进行呼吸作用和蒸发作用。树枝和树叶合起来形成茂盛的树冠，对气候、环境都有很大的调节作用。树冠约占立木材积的2~25%。

树干是构成立木材积的主要部分，约占立木材积的50~90%。直接用于建筑和工业建设中的木材，都取自于树干部分。作为木材加工的制材生产，也主要是树干部分。因此，木材构造的研究，主要是对树干部分的研究。

近年来，由于林产化学工业的不断发展，对木材的综合利用已从树干部分向全树各部分发展。树根、树冠部分的全面综合利用能力，是木材综合利用水平的重要标志，也是摆在木材加工工作者面前的一个重要课题。

二、树干的构造

树干可分为树皮、形成层、木质部和髓心等部分

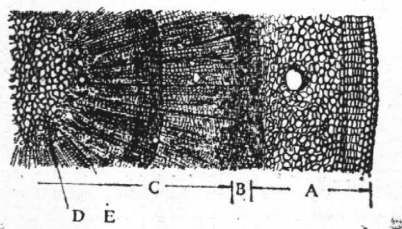


图 1—1 树干的构造

A——树皮；B——形成层；C——木质部；

D——髓；E——木射线

(图1—1)。

1. 树皮

树干上(包括树枝)形成层以外部分统称为树皮。树皮分为内皮和外皮。外皮是已经死亡的组织——木栓，而内皮是还在生活的组织。

树皮的外皮是树干的保护层，内皮是运输叶子制造的养分下降到树根的通道，同时也是储存养分的场所。

各种树木树皮的外表是不同的，根据树皮的表面特征可分为平滑的、沟状的、鳞片状的、纤维状的和疣状的。树皮的颜色因树龄不同而不同。根据树皮的表面特征可借以鉴别树种。

树皮是工业上的主要原料之一。因此，在利用上具有十分重要的经济意义。例如，我国的栓皮栎树皮可采制栓皮，制成软木，广泛应用于各方面作瓶塞之用。同时软木又是电、热的不良导体，可作为绝缘体用于电气、机械及飞机上的材料。又由于软木很轻，也可用作救生衣、救生圈等。树皮经化学加工，可提取单宁。单宁是制革工业的重要原料。有的树皮还可提取纤维制造纸张。桦树皮可提取桦皮焦油，用于制革和医药生产。中药谱中，有许多名贵药材是从树皮中采集或提炼的。此外，由于树皮具有质松量轻，便于搬运，保水力强，通气性能好等特点，国外作为植物盆栽培养基已应用多年。

2. 形成层

形成层位于韧皮部与木质部之间。形成层是由具有特别分生能力的细胞组成的。木材的生长，由于形成层的不断分生作用，向内产生木质部、年复一年，形成巨量的木材。形成层由6~8层细胞组成，其中只有一层具有无限的分生能力。这些细胞组织构成形成层带，包围着木质部。冬季时，形成层带颇为固定，细胞壁增厚，因而可以抵抗严寒，树木进入冬眠状态。入春以后，随着树液流动的开始，形成层细胞逐渐活泼，随即进行细胞分裂，细胞体较多。细胞壁变薄，大量吸收水分，树液多而稀，因此，春季时树皮极易剥落。随着形成层细胞的不断分裂，木材细胞不断地向径向、弦向增大，形成层的圆周也因之增大，树干直径加粗。形成层细胞分裂而使树木生长的这一过程是极为复杂和微妙的，这里只是一个一般的描述。

3. 木质部

木质部位于形成层与髓之间。分为初生木质部与次生木质部。初生木质部所占材积的分量极少，在木材利用上不占重要位置，次生木质部由形成层细胞逐年分裂而成，占树干材积量的绝大部分，是木材利用上最重要的部分。在立木时，木质部的功能是支持、输导和储藏作用。木材加工（制材）主要是树干的木质部部分。因而木材学的主要研究对象也是木质部。

4. 髓

髓位于树干的中心。但由于树木生长过程中受外界环境诸因素的影响，髓通常是在树干中偏斜的。如髓心移向一侧，产生树干的偏心构造，成为木材的缺陷。髓是在木材生长中最初形成的，至一年后不再增大。但它的生命和功能可持续多年。在某些树种中，如桦木、栎木、白腊树等，髓心

细胞可生长二十年之多，髓心在木材生长过程中起着储存养份的作用，以供给树木的生长。

髓心的大小和形状可以帮助鉴别木材。大多数树种髓心在横切面上呈圆形，但有些树种的髓心形状比较特殊，如白杨呈五角形，栎木呈星形，槭树呈卵圆形，杜鹃树呈八角形。

髓由薄壁细胞组成，而靠近髓心的木材也含有较多的薄壁细胞。因此，髓心部分的木材力学性质低，又易于开裂。制材过程中常把髓心材单独剔出。

三、木材的明显特征

木材的明显特征主要是指宏观或在扩大镜下的显著特征。例如年轮、木射线、导管、早材、晚材等。这些特征对木材的识别和利用有极其重要的意义。

1. 木材的三个切面

木材的三个切面——横切面、径切面、弦切面上，细胞所呈现的形状、大小等明显特征各不相同。因此，为了正确地了解木材的构造，必须对木材的三个切面有所了解。

(1) 横切面 与树干垂直所锯成的平面，称为横切面。在这个切面上，除了年轮之外，木材纹理两端的特征都显露在这个切面上，是木材识别上最主要的一个切面。获得横切面的锯切方法，在制材上称之为横向锯切。与树干平行所锯成的平面，称为纵切面，其锯切方法称之为纵向锯切。纵切面包括径切面和弦切面。

(2) 径切面 凡通过髓心，平行于木射线，与横切面成直角所锯解的平面，或在横切面上观察与年轮成直角，而在纵切面上生长带成平行条状，木射线成水平状且与生长带垂

直相交的平面，称为径切面。

(3) 弦切面 木材的弦切面与木射线垂直，与年轮成切线相切。但因年轮大小和形状不同，通常弦切面上的纹理成“V”字形，花纹美观，此称为弦切面。

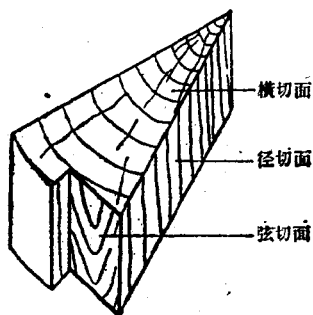
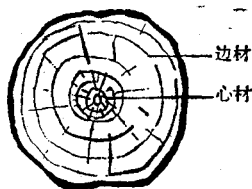


图1—2是阔叶树材的三个切面。

2. 边材、心材和熟材

材色较浅的树干外围部分，称为边材；材色较深的树干中心部分，称为心材（图1—3）。

有些树种，木材的颜色虽然一致，但在树干中心部分和外围部分的含水量是有区别的，中心部分的含水量较小，在这种情况下，中心部分的木材称为熟材。



凡心材、边材区别明显的树种，称为显心材树种；心材、边材没有颜色上的区别，而只有含水量区别的树种，称为隐心材树种。常见的显心材树种有：落叶松、马尾松、红松、杉木、柏木、秋木、白榆、黄菠萝、洋槐、花榈木等。常见的隐心材（熟材）树种有：云杉、冷杉、鱼鳞松及椴木、山杨等。边材树种多为阔叶树，如桦木、杨木、槭木类等。

某些边材树种，在树的中心部分，或心材树种的边材部分，由于菌类寄生的影响，常使木材颜色发生变化，从外表看

很象心材，这部分树种称为假心材，如桦木、山杨等。

心材颜色较深，容积重也较大，因而材质较硬，天然腐蚀性较高。心材的机械性质较边材相差不大，但有对液体、气体贯透的阻止作用，因此，心材常用做桶材。

树木在刚采伐后，心材无色或颜色较浅，待暴露于大气中数日后，心材中的有机物质被氧化而颜色变深。因此在识别木材时，若根据新采伐的木材颜色作为依据，常会发生很大的错误。

3. 年轮、早材和晚材

在温带气候条件下，树木一年仅有一度的生长，每年生长的木质，在横切面上绕髓心呈环形，此称为年轮。

树木在生长季节内，有时遭到菌虫害、霜害、雹害、火灾、干旱或气候的突变，至使树木的生长中断，经过一段时间后又重新开始生长，因而同一生长期中，形成双重年轮，这种年轮称为假年轮。假年轮的界限没有真年轮那么明显，有时没有长满一圈，就消失在真年轮中。长年生长的热带树木，年轮并不明显，有的也有生长轮，那是气候环境和温度变化影响而形成的。因此，热带树种的生长轮若以年轮称之是不适当的。

在树木的生长过程中，或因气候变化，或因各种灾害，年轮常常宽狭不一，有的甚至同一年轮还不连续。因此，以年轮判断树木的年龄只能是一个近似值。

年轮的形状和大小，与木材的性质有密切关系，在针叶树材中，年轮愈均匀，强度愈高，在阔叶树材的环孔材中，随着年轮数目（在横断面上，垂直年轮每一厘米内年轮的个数）的减少，而强度增加。树木的年轮代表了树木的整个生命史。由年轮的宽狭和形状，可以测知树木每年的生长情