

木材识别与利用

成俊卿 蔡少松 著

中国林业出版社

68.81
229

木材识别与利用

成俊卿 蔡少松 著

三本606/09



前 言

1965年参加广东林业厅组织的海南林区木材识别与利用的调查研究时，应广大林业工人和木材检验员的要求，进行这本有关木材知识通俗材料的著述，以利于木材识别与利用工作的普及。

在本书内容的安排上，通过对木材的构造、识别（包括原木）、性质、缺陷、合理利用等方面基础知识的介绍，采取各地举办木材检验员训练班的方式，让从事森工实际工作的同志对木材知识有一个扼要的、系统的了解，在生产上能正确地认识木材，合理地调销、保管和使用木材。

1966年脱稿后，曾在生产单位征求过意见；并参考1971和1974年在两广蹲点时研究木材识别与利用的经验，作了进一步的修改和补充。

36999

内 容 简 介

全书介绍了有关木材识别、材质和利用方面的一般知识，并着重谈到了如何认识木材（尤其是原木识别）和合理利用木材，为各省、区林木资源的材质和利用的调查、研究提供参考资料。

本书可供从事林业生产（特别是木材检验员）、木材加工和利用人员，以及林业院校师生参考。

目 录

前 言

第一章 木材构造与识别	(1)
第一节 怎样识别木材	(1)
一、构成树木及树干的各部分	(1)
(一) 树木是由哪些部分构成的 (1)	(二) 树干是由哪
些部分构成的 (1)	
二、树木的分类	(2)
三、怎样识别木材	(4)
(一) 木材的三个切面 (6)	(二) 心材与边材 (7)
(三) 生长轮与年轮 (8)	(四) 早材与晚材 (8)
(五) 管孔 (9)	(六) 轴向薄壁组织 (15)
(七) 木射线 (19)	(八) 波痕 (22)
(九) 内函韧皮部 (22)	(十) 油细胞或粘液细胞 (23)
(十一) 胞间道 (23)	(十二) 管胞 (24)
(十三) 有关木材识别的物理特性 (24)	
四、原木识别	(30)
(一) 树皮特征 (30)	(二) 材身特征 (32)
第二节 木材识别检索表的编制与应用	(39)
一、要想识别木材就必须掌握木材的构造特征	(39)
二、如何编制或应用木材识别检索表	(44)
第二章 木材性质与利用	(56)

第一节 木材的基本性质	(56)	
一、木材物理性质	(56)	
(一) 木材水分 (57)	(二) 木材干缩与湿胀 (61)	
(三) 木材重量 (64)		
二、木材强度性质	(69)	
(一) 木材有哪些强度 (69)	(二) 有关木材强度的几个名词 (70)	
(三) 怎样在林区选伐试材 (72)		
(四) 怎样制备试件 (76)	(五) 木材强度的大小 (76)	
(六) 影响木材强度的因子有哪些 (78)		
三、木材化学性质	(78)	
(一) 木材的化学元素 (79)	(二) 木材的化学组成 (80)	
(三) 木材的化学成分 (84)	(四) 木材的酸碱度 (102)	
第二节 木材缺陷及其对材质的影响	(105)	
一、木材的天然缺陷	(106)	
(一) 斜纹理 (106)	(二) 木节 (106)	(三) 应力木 (108)
(四) 生长应力 (110)	(五) 脆性 (111)	
(六) 霜害 (111)	(七) 油眼 (111)	(八) 夹皮 (111)
(九) 乳汁迹 (112)	(十) 弯曲 (112)	
(十一) 尖削度 (112)	(十二) 凹兜 (112)	
二、木材的干燥缺陷	(113)	
(一) 开裂 (113)	(二) 翘曲 (114)	
三、木材的机械加工缺陷	(116)	
(一) 起毛 (116)	(二) 起皱 (116)	
(三) 钝棱 (116)	(四) 锯口缺陷 (116)	
四、木材的生物危害缺陷	(116)	
(一) 腐木菌 (117)	(二) 变色菌 (119)	
(三) 害虫 (121)	(四) 海生钻木动物 (122)	
(五) 如何提高木材对生物危害的抵抗能力 (122)		

第三节 木材性质与木材利用的关系	(125)
一、木材的共性	(126)
(一) 木材的共同优点 (126)	(二) 木材的共同缺点 (127)
二、木材的个性	(128)
三、什么叫“材质”，怎样才算是良材	(132)
四、怎样才能做到木材合理利用	(133)
五、扩大树种利用或树种代用问题	(135)
六、木材基础知识在木材工业上的应用	(137)
参考文献	(139)

第一章 木材构造与识别

第一节 怎样识别木材

一、构成树木及树干的各部分

(一) 树木是由哪些部分构成的

每一棵树都是由树根、树干和树冠三部分构成的，是一个有生命的生活体。

1. 树根 树根是树木的地下部分。它的功用是：(1) 支持和固定整棵树于土地中；(2) 吸收土壤中的水分和矿物质，然后沿着树干输送到树冠，以制造营养物质；(3) 贮藏沿树皮输送下来的营养物质。

2. 树干 树干是树木的主体，是产生木材的主要部分。它的功用是：(1) 向树冠输送由树根吸取的水分和矿物质；(2) 向树干及树根输送由树冠制造的营养物质；(3) 与树根联系起来支持整棵树木；(4) 贮藏养分。

3. 树冠 树冠是树木的最上部分，由树枝、树叶构成。树叶利用空气和从土壤中吸取的水分和矿物质在阳光下制造营养物质，供树木生长。

(二) 树干是由哪些部分构成的

树干的构成，从外向内看，有树皮、形成层、木材（木质部）和髓四个部分。

1.树皮 树木形成层以外的整个组织叫树皮，通常可分为外皮和内皮。外皮又叫死皮，只起保护作用。内皮又叫活皮（就是韧皮部），具有输导营养物质的功能。利用树皮的特征来识别立木及原木的树种，在生产上具有非常重要的作用。这个问题留待“四、原木识别”第一项讲述。

2.形成层 位于树皮和木材的中间，只有一层狭窄的细胞层，在显微镜下才能判别。这是一层有分裂能力的细胞层，向外产生韧皮部，向内产生木质部（木材）。产生木质部的数量要比产生韧皮部的数量多得多，随着树木的长大，就积累成可供利用的木材。

3.木材（木质部） 木材是树干的主要部分，位于形成层和髓的中间。木质部的功能是支持树干、输导水分和贮藏养分。

4.髓 一般位于树干的中心，被木质部包围着，通常叫髓心。是松软的薄壁组织，在木材利用上没有价值。它的形状和大小都不一样，对树种识别有时有一定帮助。通常近圆形，但石梓、五叶牡荆等的髓呈矩形；各种白锥和青冈等常近似星形；枫杨的髓纵剖面呈分格状。髓直径通常很小，但也有少数树种的髓很大，可至10毫米左右，成为原木识别的特征，如幌伞枫、泡桐（呈空洞）等。

二、树木的分类

根据植物的花、果、枝、叶的主要形态特征，分类学

者定出植物“种”来，再根据特征的相似性或共同点（共性），把若干个“种”归入同一个“属”，就这样推演上去，组成“科”、“目”、“纲”、“门”等分类单位。根据实际情况，在上述分类单位中再划分为较小的单位，如“亚门”、“亚纲”、“亚目”、“亚科”、“亚属”等。

以马尾松为例：

植物界 **Plantae**

种子植物门 **Spermatophyta**

裸子植物亚门 **Gymnospermae**

球果纲 **Coniferopsida**

松杉目 **Pinales**

松科 **Pinaceae**

松亚科 **Pinoideae**

松属 **Pinus**

双维管束松亚属 **Pinus**

油松组 **Pinus**

马尾松（种）**massoniana**

马尾松的拉丁名（世界通用名称）是 **Pinus massoniana** Lamb.，由 **Pinus**（属名）和 **massoniana**（种名）组成，叫二名法。学名后面再加上定名人的姓氏 Lamb.，指这种植物的拉丁名是谁定的。一般只写属名和种名就可以了。“科”、“属”和“种”是常用的分类单位。例如马尾松属于松科、松属；香樟属于樟科、樟属等等。

植物可分为四大类（门）：菌藻类、苔藓类、蕨类、种子植物类。种子植物分为裸子植物和被子植物两大类（亚

门)；被子植物又分为单子叶植物和双子叶植物两类。树木是种子植物中木本植物的乔木，包括裸子植物中的大部分（特别是松杉目），及双子叶植物中的一部分。灌木、藤本和竹类都不算是木材。产自裸子植物的木材叫裸子植物材，通常亦叫针叶树材（应用上包括银杏在内）或无孔材（外国商业上通称软材），如杉木、陆均松、各种松木、云杉、冷杉等等。产自双子叶植物的木材叫双子叶植物材，通常亦叫阔叶树材或有孔材（外国商业上通称硬材），如苦楝、香樟、荔枝、各种桦木、水曲柳等等。

三、怎样识别木材

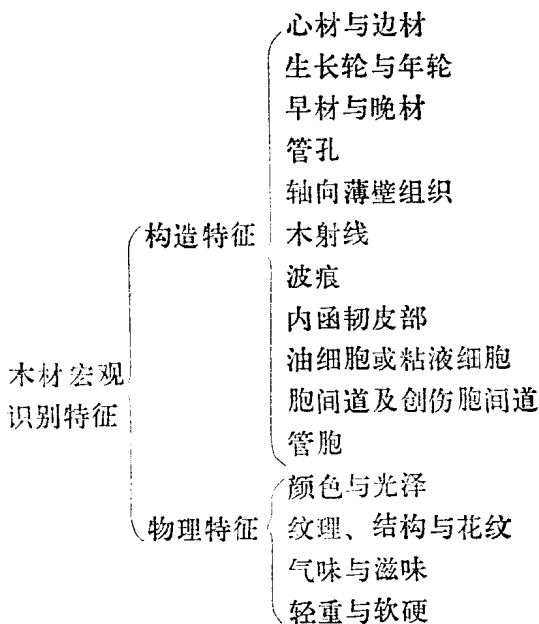
木材的构造特征通常可分为宏观和微观两类。宏观构造亦称巨观构造或粗视构造，指用肉眼和放大镜（通常用10倍）所能看到的特征；微观构造亦称解剖特征或显微构造，指用显微镜才能看见的特征。在生产上，宏观构造的特征比较简易可行，所需要的工具只是一个放大镜（10倍）和一把锋利的小刀。观察时，用小刀把木材标本的横切面削出一块非常平滑的小面积，然后把放大镜移至标本上面，或把标本移至放大镜下面，10倍放大镜距离标本的观察面约2厘米；眼睛距离放大镜约5厘米以下，或者把放大镜靠近眼睛，以鼻梁作依托，标本在镜下以观察最清楚时为准。标本的观察面向着光线，如以水润湿之，利用光的折射，观看更清楚。弦切面和径切面亦同时注意观察，但是横切面上的特征更多、更稳定、更重要。

观察横切面上的特征时，要注意方向，必须把木材标本

近树皮的一边向外,把近髓心的一边靠近身边,即以射线垂直于胸前,而不要倒过来看,更不要以射线平行于胸前来观察。

木材宏观构造的特征,一部分树种用肉眼就可以看清楚。根据木材的物理特征,如颜色、纹理、气味等也有助于木材鉴别。木材(特别是原木)识别,如果加上树皮的宏观特征,往往更为简便可靠,如梧桐科等,韧皮纤维发达的树皮,在横切面上韧皮纤维呈三角形(锯齿状);楨楠属的树皮一般未见石细胞,而在润楠属的树皮上则看得见石细胞或厚壁组织,可是它们之间的木材构造特征倒是不易区别的。

下面列一木材宏观识别特征简表,以供参考。



(一) 木材的三个切面

木材的各种组织或细胞的特性，在树干的横向、弦向和径向三个切面上全面地反映出来。因此，观察木材的构造特征时，必须正确地理解这三个切面，并从这些切面上观察其特征（图1）。这三个切面上的木材物理、力学性质也常常是不一样的。

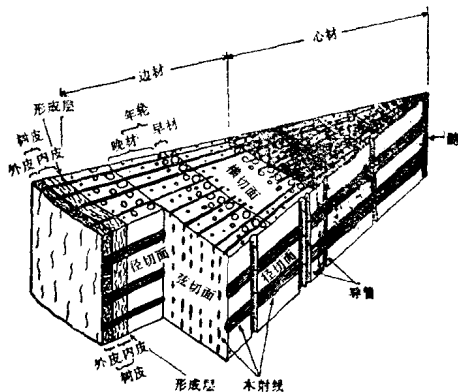


图1 木材的三个切面

1. 横切面 与树干主轴（或木材纹理）成垂直方向切出（锯断）的切面叫横切面（横断面），亦是端面。
2. 弦切面 顺着木材纹理，与木射线垂直的切面叫弦切面（弦断面）。树干圆满的原木，剥开树皮所露出来的材身表面也是弦面。
3. 径切面 顺着木材纹理，与木射线平行的切面叫径切面（径断面）。

纵切面包括弦切面和径切面。木材构造上所指的弦切面

与径切面实际上范围很小。弦切面必须与射线相垂直，与生长轮成正切；径切面必须与射线平行，与生长轮相垂直。但是木材加工中所指的弦锯板是指锯路与生长轮成 0° — 45° 角的板面，径锯板是指锯路与生长轮成 45° — 90° 角的板面。

(二) 心材与边材

有好多树种的木材，在靠近树干外围部分的颜色比靠近树干中心部分的颜色为浅，前一种叫边材，后一种叫心材（图1）。

心材的形成是一种生理现象，随树龄的增加，树干中心部分的细胞逐渐失去生活机能，不能再向树冠输送水分，其营养物质亦转化为其他物质。从生理上讲，任何树种都有心材。有的心材与边材的颜色有显著区别，如陆均松、青皮、绿兰、香樟、苦木、香椿等树种。有的则区别不显著，如黄桐、灯架、橄榄、鸭脚木、粗榧等树种。在商业习惯上，通常仅把内部材色较深，与外部(边材)有显著区别的称为心材；那些心材与边材颜色区别不出来的就不叫心材，而叫熟材。

树种不同，边材的宽度也不同。测定边材的宽度，最好数年轮数，因为它们受生长快慢的影响较少。

有些心材不明显的边材树种（边材树），由于病菌的影响（例如木材腐朽菌从死、病的枝丫向树干内发展），杀死有生机的薄壁组织，而形成貌似心材的深色部分，叫假心材（伪心材），例如杨属的一些树种、槭木属等树种的木材。生产上把前者叫“红心”，后者叫“水心”。有些树干由于边材受到创伤（如病害），局部材色变深，犹如心材，叫创伤心材。有些具有正常心材的树种，有时在心材内，局部木

材的颜色与边材颜色一致，有时也成环状，这叫内函边材，如圆柏、槐树等。

(三) 生长轮与年轮

生长轮指在树干横切面上所看到的木材及树皮的生长层；年轮则指在一年内所形成的生长层（图1）。一个年轮内出现两个或更多的轮时，不应作为两个或几个年轮，而分别叫双轮或复轮。在双轮或复轮内的一个或多个生长轮叫假年轮（伪年轮）。树木生长过程中，局部受到影响时，生长轮不形成一个完整的环，叫断轮（不连续生长轮）。在温带及以北的地区，树木生长一年形成一个生长轮，就是年轮。在热带、亚热带地区，一年内往往有两个或两个以上的生长轮。

年轮对于了解树木生长的快慢和生长过程具有重要意义。但是，确定热带树种的年轮相当困难。即使是针叶树材，如陆均松、鸡毛松和粗榧等，假年轮也是常有的现象。特别是阔叶树材，多半是散孔材类型，没有年轮界限（轮界）或者界限很不明显，很难或者不能判断树木的年龄。有的散孔材树种具有轮界薄壁组织（如隆兰、绿兰、苦梓等），或者在年轮界限处的管孔略小、略少，仔细观察时，年轮仍能判断。但是，有好些树种的年轮还是难于判断的。生产上有时把带状薄壁组织误认为是年轮界限，例如榕树属（图5）的木材。

(四) 早材与晚材

温带树种通常是在生长季节早期所形成的质较疏、细胞较大的部分叫早材。在生长季节晚期所形成的质较密、细胞较小的部分叫晚材。

早材和晚材仅使用于针叶树材和阔叶树材的环孔材。散孔材或半环孔材，则相应叫内部和外部，不叫早材和晚材。晚材是否明显、晚材在年轮内的比例、早材至晚材变化的缓急等，对于识别木材均有一定程度的帮助。如马尾松，其晚材带明显，早材至晚材急变，早材管胞在放大镜下看得见；而粗榧、陆均松等则晚材带不很明显，晚材率低，早材至晚材渐变，早材管胞在放大镜下看不见。

(五) 管孔

导管是绝大多数阔叶树材都具有的输导组织。在木材横切面上的导管和筛管管胞呈孔穴状，叫管孔；所以具有导管或管孔的木材叫有孔材，又叫阔叶树材或双子叶植物材，外国通称硬材。不具导管或管孔的木材叫无孔材，一般又叫针叶树材，外国通称软材。导管在纵切面上呈小沟状，叫导管线。

管孔的有无，通常是区别阔叶树材与针叶树材的重要特征。据目前所知，我国的水青树和昆栏树没有导管，像针叶树一样而具管胞。管孔的分布、类型、配列等都是识别阔叶树材的主要特征。

1. 管孔分布（生长轮类型）

管孔在一个生长轮（此处指年轮）内，从轮始到轮末，其大小和分布情况，因树种不同而异。因此，阔叶树材一般可概括为环孔材、半环孔材和散孔材三大类。这三种生长轮类型通常作为识别阔叶树材的第一个特征。

环孔材 指木材中的早材管孔显然比晚材管孔为大，而且形成一环明显的带或轮（图2）。如苦楝、刺楸、麻栎、

柚木等树种。热带木材只有少数树种属于这一类型。

半环孔材 本类木材有两种情况：（1）有的具有较大的管孔，使早材显著，但不成明显的大管孔带（图3），如楝叶吴茱萸、石梓等树种；或（2）具有许多小管孔而形成一环轮带，致使早材显著（图4），如山赤、水青冈等。

散孔材 指木材中整个生长轮（年轮）内，管孔的大小和分布颇均匀或逐渐变化的（图5）。如榕树、黄桐、黄杞、鸭脚木、青皮、母生等树种。热带木材大部分属于这一类型。

第一、三两类特征有显著区别，不易混淆，而第二类特征则介于一、二类之间，是一种过渡类型，在实际应用时有时难于肯定。因此，在编制木材识别检索表时，凡是近似环孔材的半环孔材，都分别列入第一、二类特征里面，如苦楝、楝叶吴茱萸、长柄梭罗和密花梭罗等。凡是近似散孔材的半环孔材，亦分别列入第二、三类特征里面，如杨属、五丫果、槭叶黄杞、海南锥等。

环孔材和半环孔材的生长轮（年轮）显著，轮界较易确定；散孔材的生长轮（年轮）不很显著，轮界有时难确定，特别是在热带（或亚热带）地区，有的极难甚至不能确定。

中外都有些从事木材构造研究的人们，把“管孔分布”（生长轮类型）与“管孔配列”混同起来。在环孔材、散孔材和半环孔材之外，又有所谓辐射孔材、切线孔材、榆型孔材、交叉孔材等等，弄得混乱不清。其实后面几种类型是指管孔或晚材管孔的排列形式（管孔配列），不是环孔材就是散孔材或半环孔材，是包括在前面三种生长轮类型之内的。