

物资部门职工培训试用教材

# 木材基本知识

MUCAIJIBENZHISHI

物资出版社

物资部门职工培训试用教材

# 木材基本知识

物资出版

## 编写说明

木材是国民经济中的重要物资之一，随着我国四个现代化建设的进展，对木材的数量和品种要求越来越多。当前，在我国木材资源不足的情况下，对木材进行科学的管理和合理利用是非常重要的。

本书就木材构造、性能、合理选材等基本知识进行了论述；对木材的缺陷、检验、保管等也作了说明；并以人造板为中心阐明木材综合利用和节约代用的主要途径。当前，就物资部门来说均有不同程度的木材加工能力，故本书对制材生产也作了简介。内容通俗易懂，适于初中文化水平学习之用。

本书是为全国物资部门职工培训编写的教材。由北京经济学院杨荣芝等编写，经国家物资总局木材局教材编审小组审阅，国家物资总局教材编审委员会审定。因时间仓促，水平所限，缺点和错误难免，希望读者予以批评和指正。

《木材基本知识》编写组

1981.6.

# 目 录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 第一章 概 述 .....       | 1  |
| 一、木材在国民经济中的意义 ..... | 1  |
| 二、木材的特性 .....       | 2  |
| 三、我国的木材资源概况 .....   | 3  |
| 第二章 木材的构造与性质 .....  | 6  |
| 一、树木的生长 .....       | 6  |
| 二、木材的构造 .....       | 8  |
| 三、木材的物理性质 .....     | 25 |
| 四、木材的力学性质 .....     | 31 |
| 第三章 树种识别和合理选材 ..... | 40 |
| 一、树种识别 .....        | 40 |
| 二、主要用材对材质的要求 .....  | 42 |
| 第四章 木材缺陷 .....      | 53 |
| 一、节 子 .....         | 53 |
| 二、变色和腐朽 .....       | 55 |
| 三、虫 害 .....         | 56 |
| 四、裂 纹 .....         | 56 |
| 五、树干形状缺陷 .....      | 57 |
| 六、木材构造缺陷 .....      | 59 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 七、伤 疤·····                    | 60  |
| 八、不正常沉积物·····                 | 61  |
| 九、木材加工缺陷·····                 | 62  |
| <b>第五章 木材标准和木材检验</b> ·····    | 63  |
| 一、木材标准·····                   | 63  |
| 二、木材检验·····                   | 65  |
| <b>第六章 木材保管</b> ·····         | 75  |
| 一、木材在贮存过程中损坏的原因·····          | 75  |
| 二、木材保管·····                   | 76  |
| <b>第七章 制材生产</b> ·····         | 85  |
| 一、制材生产的原料和产品·····             | 85  |
| 二、制材生产的设备·····                | 85  |
| 三、制材工艺·····                   | 89  |
| <b>第八章 木材的综合利用和节约代用</b> ····· | 98  |
| 一、木材综合利用的意义·····              | 98  |
| 二、几种人造板·····                  | 99  |
| 三、木材的节约代用 ·····               | 104 |

# 第一章 概 述

## 一、木材在国民经济中的意义

木材是国民经济的重要物资。工业、农业、采矿、交通运输和基本建设等部门都需要大量木材；人民的日常生活，衣食住行、文娱、体育也离不开木材。所以木材在国民经济中占有十分重要的地位。

木材在建筑上的应用有悠久的历史，虽然近几十年来出现了不少优质建筑材料，但木材仍为建筑上的主要原材料之一。

在交通运输方面，铁路枕木，汽车、火车的车箱和轮船的内部装修等都需要木材。

在采矿方面，木材是主要支护材料。坑木的消耗量在木材总消耗量中占有较大的比例。

在军工方面，武器的制造也离不开木材，比如制造一万支步枪枪托大约需 220 立方米木材。

在工业方面，很多工业是以木材为原料。如造纸、火柴、文具(铅笔、画笔等)、家具、人造纤维、乐器、运动器材、玩具等。据统计，以木材为原料的工业约 100 种以上。

在农业方面，农业机械配件、各种农具、大车、木船、牲畜栏等都需要木材来做。

此外，工农业产品的包装也需要大量木材。

总之，木材应用非常广泛，几乎各行各业都需要它。随着工农业生产的发展和人民生活的不断提高，木材的需要量将愈来愈多。对木材产品的品种和质量的要求也愈来愈高。我们必须对木材进行科学管理，保证社会主义建设的需要，为实现四个现代化作出应有的贡献。

## 二、木材的特性

为什么木材的用途那样广泛？这是因为木材有许多优良的特性。

木材具有重量轻、强度大的优点。虽然木材的强度不如普通钢铁大，然而这只是在重量不同的情况下，如果在重量相同时，普通钢铁的强度则比木材小。材料的强度与重量之比称为强重比，木材的强重比在一般常用材料中是比较大的。

木材的传热性能很低，可以做隔热保温材料；干的木材是一种很好的电绝缘材料。

木材具有很好的加工性。在切削加工时，锯、刨、开槽、打榫都很容易；并且容易着色和油漆。不同的木材，因构造、性能不同，其切削、油漆性能也不相同。像松木、杉木等加工容易，而铁力木、蚬木等很难切削；樟木、色木材质细密，油漆性能很好，而含多量树脂的木材则因树脂而妨碍油漆。木材有很好的联结性能，不管用胶接合或用钉接合，都能牢固地结合到一起。木材这些良好的性能，以及它美丽的天然花纹，使木材广泛地应用于家具和装修上。

木材中含有大量的木材纤维，可以用机械方法或化学方法较容易地将木材分解成棉花似的纤维物质，由此，人

们用木材制造纸浆、人造纤维、纤维板和厚纸板等。

木材有很好的共振性，所以是优良的乐器材料。

木材的弯曲能力虽然不象金属或竹子那样大，但也有一定的弯曲能力。弯曲度的大小与树种和木材含有水分的多少有关，含水量愈大，弯曲性能就比较好。在一定含水量条件下，木材有遇热可以改变形状的特性，如果把它蒸煮以后，在热的作用下，容易进行弯曲成型。

木材虽然具有以上各种特殊性能，然而也存在一些缺点。木材在通常情况下或多或少地含有水分，并且所含水分的数量是随着周围空气温度和湿度的变化而变化的，所以它的形体和性能不稳定，并常常引起翘曲变形和开裂。木材是一种各向异性材料，各个木纹方向的物理、力学性质很不一致，这样就给我们的加工和利用带来困难。木材取自自然生长的树木，随着树种、产地、生长条件和在树干中的部位不同，木材的性能也不相同，这叫做木材的变异性。

木材容易发生变色和腐朽；易遭虫蚀；容易燃烧；还有节子、弯曲、扭转纹等各种天然缺陷，这些都给利用带来不利的影响。

木材是天然物资，既有优良特性，又有一些缺点。在加工利用中，必须尽可能地发挥其优点，应用先进的科学技术克服或限制其缺点，不断探索新的木材综合利用途径，提高木材的使用价值。

### 三、我国的木材资源概况

我国是一个森林资源较少的国家。全国有林地面积为1,2186亿公顷，只占国土面积的12.7%(复盖率)，比世界



平均水平的 22% 几乎低一半，在世界一百六十个国家和地区中，排第一百二十位。若按人口平均，我国每人只占有森林面积 0.13 公顷（合 1.95 亩），排在一百二十一位。在上述有林地面积中，用材林面积为 9800 万公顷，其中包括一些不易采伐的幼龄林。

我国现有森林的木材蓄积量为 95 亿立方米。其中用材林蓄积量为 77.3554 亿立方米。按人口平均每人占有 9.3 立方米。每人每年平均消耗 0.052 立方米木材，而世界平均水平是每人每年消耗 0.67 立方米木材，相差 13 倍。一些林业发达国家如芬兰每人每年平均消耗 4 立方米木材，为我国的 80 倍；美国为 1.72 立方米，为我国的 33 倍；日本为 1 立方米，为我国的 20 倍。

我国的森林资源不但数量少，而且分布很不均衡。主要分布在东北和西南山区。这两大林区占全国森林面积的二分之一，蓄积量占四分之三，其中黑龙江、吉林、云南、四川等省为主要的木材调出省。而华北、中原地区森林面积只有 1.9 亿亩，每人平均不足 0.3 亩，蓄积量 3.5 亿立方米，每人平均 1 立方米。占国土面积 37% 的西北地区，森林复盖率仅 1.1%。青海、宁夏、新疆、内蒙等省区复盖率还不到 1%。

在有林地的总蓄积中，成熟和过熟林比重较大，如东北和西南的边远地区成过熟林蓄积量占 83%，急待加速道路建设，开采利用。

在我国的有林地中，单位面积上的木材蓄积量低，每公顷为 79 立方米，世界平均为每公顷 110 立方米。

我国森林资源虽少，但因幅员辽阔，地跨寒、温、热三带，树种非常丰富，为世界上木本植物最多的国家之一。

全国共有木本植物 7000 多种，其中乔木 2300 多种。我国独有的乔木属，如台湾杉、水杉、珙桐、杜仲等五十多属。珍贵树种也很多，主要有云杉、冷杉、红松、杉木、落叶松、樟子松、水曲柳、核桃楸、麻栎、椴木、樟木、楠木等等。

建国以来，在党的领导下，我国的林业建设取得了很大成绩。历年植树造林累计保存面积四亿二千万亩，复盖率从解放初期的百分之八增加到百分之十二点七；生产木材近九亿立方米。但是，随着工农业生产和各项事业的发展，对木材的需要量越来越多，供需矛盾很大。由于长期以来采育失调，今后在相当一个时期内，我国的木材产量不可能有大的增加。这样，供需之间的矛盾会越来越大。为了解决这个矛盾，除普遍开展植树造林、积极增产木材外，必须在木材的生产、加工、经营管理和使用等方面厉行节约、克服浪费、大搞木材综合利用和节约代用，这不仅是克服当前木材供应不足的重要措施，而且是一个长期的方针。

## 第二章 木材的构造与性质

### 一、树木的生长

树木可分为乔木和灌木。我们所用的木材主要取自乔木。乔木树种可分为两大类：针叶树和阔叶树。针叶树的叶子为针形，平行叶脉；阔叶树的叶子是大小不同的片状叶，网状叶脉。针、阔叶树的木材构造也不相同。

树木的生长是由种子萌发或插条开始。幼茎靠顶端的生长点向上生长，叫高生长。而直径的增加则是靠形成层的细胞分生作用。二者共同作用的结果形成了树干。

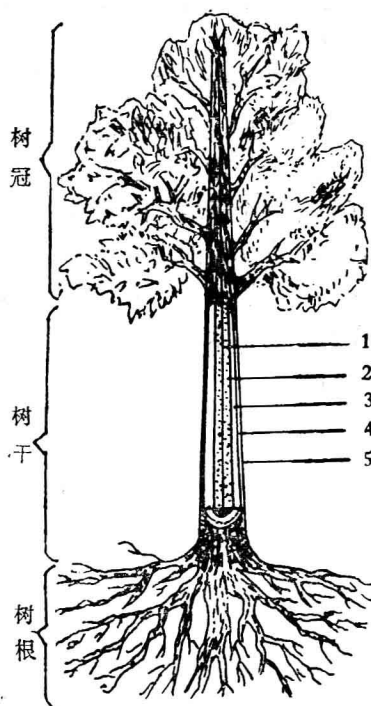


图1 树木的生长

1—髓心；2—心材；3—边材；4—形成层；5—树皮

树木由树根、树干和树冠三部分组成(图1)。

树根的机能是支持树干，使它能立于土地之上；从土壤中吸取水分和无机盐类；贮藏养分。

树冠是树枝和树叶的总称。叶子能把根部所吸收的水分、养分和叶所吸收的二氧化碳在阳光下进行光合作用，制造供树木生长的营养物质，同时还进行蒸腾作用和呼吸作用。因此，树木可以净化空气和调节气候。

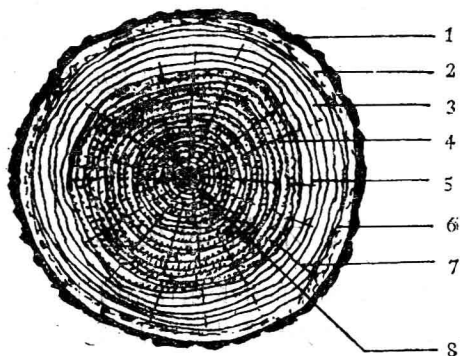


图2 树干的横切面

1—树皮的木栓层；2—树皮的韧皮层；3—边材；4—心材；  
5—年轮；6—形成层；7—木射线；8—髓心

树干的作用是支持树冠，并担负着运输和贮藏养分的作用。树干由四个部分组成(图2)。最外面是树皮，可分为外皮和内皮。外皮是已经死亡的组织——木栓层，起保护树干内部的作用。内皮也叫韧皮部是生活组织，包括筛管和韧皮纤维。筛管是输送有机养分的道路。内皮也能贮藏养分。

形成层在树皮和木质部之间，是一层具有特殊分生能

力的组织。它在每年初春开始发育，不断地向内分生木质部，形成木材；向外分生韧皮部，形成树皮。但向内分生的远远多于向外的，所以木质部多于树皮。到了秋季，形成层停止发育，树木开始进入休眠状态。第二年春天又开始分生。这样年复一年，幼苗逐渐长成大树。

树干的主要部分是形成层里面的木质部。它结构坚实，可作木材使用。木质部的生理功能，是把根部所吸收的水分和无机盐运送到枝叶部分，也可以贮藏养分。

髓心一般位于树干中心，也有稍偏于一侧的。它是树木最初生长所形成，直径不会随着树木生长而增加。主要功能是贮藏养分。由于髓心是薄壁细胞组成，所以强度低，易腐朽。

## 二、木材的构造

由于树种不同，树木的生长条件不同，以及其他内外因素的影响，木材的构造差别很大。但是，它也有一定规律。各种木材除了具有共同特征以外，还有它自己区别于另外一种的特征。为了掌握这些特征，区分树种，必须研究木材的构造，并在此基础上掌握木材性质，从而合理利用木材。

### 1. 木材的三切面

木材的各种特征在不同方向的切面上呈现的形态、大小等各不相同，为了全面正确地了解木材的结构，必须从三个切面入手(图3)。

横切面：与树干垂直的切面，即原木或板材的端头。横切面为观察木材构造的主要切面。

径切面：与树干平行而且通过髓心的切面。

弦切面：与树干平行而不通过髓心，并与髓心保持一

定距离的切面。

径切面和弦切面通常也称为纵切面。

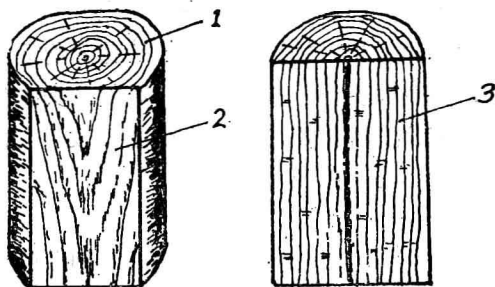


图3 木材的三个切面

1—横切面；2—弦切面；3—径切面

## 2. 木材的宏观构造

我们用肉眼或者借助于放大镜来观察木材，所能够看到的木材组织称木材的宏观构造。现分述如下。

### (1) 边材和心材

一般说来，木材都有或深或浅的颜色，有些树种，木材通体的颜色深浅均匀一致；而有些树种，在其横切面和径切面上可以看到树干木材有深浅不同的颜色。在树干中心部分的颜色较深，叫心材；而在外围靠近树皮的部分颜色较浅，叫边材。凡边材和心材区分明显者，称显心材树种或心材树种。如落叶松、马尾松、红松、银杏、紫杉、柏木等针叶树和榆木、黄波罗、柳木、山槐、水曲柳、柞木等阔叶树。

凡心材和边材没有颜色上的区别者，称隐心材树种。如鱼鳞松、沙松、臭冷杉、椴木、桦木等。

桦木、水青冈虽属隐心材树种，但树干有时遭到真菌的侵蚀，出现类似心材的颜色，这叫假心材。

心材是在树木生活时，由边材转变而来。边材是由生活着的细胞构成，而心材细胞则全部死亡。

在立木中边材用以输导水分，贮藏营养物质。其木材含水量大，易翘曲变形，抗腐性差。心材已失去生活上的功能，仅能担负支持作用，它的木材生长较久，含水量少，抗腐性较强，不易翘曲变形。

## (2) 年 轮

在横切面上，可以看到一圈圈呈同心圆状的木质层称年轮。在温带和寒带，四季分明，树木的生长期正好与一年四季相吻合，一年仅有一度的生长，因此每年所形成的一层木质可以称作年轮。在热带或亚热带，四季温度差别不大，树木生长季节是与雨季和旱季相吻合，在一年之内可能形成几圈木质层，这些木质层叫生长轮，不能再叫年轮了。

树木在生长过程中由于季节不同，生长的木材细胞也不一样。春季生长旺盛，细胞大而排列疏松，细胞壁薄，颜色较浅，称为春材(早材)。夏季生长迟缓，细胞小，细胞壁厚，组织紧密坚实，颜色较深，称为夏材(晚材)。春材(早材)靠近年轮里侧，而夏材(晚材)则靠近年轮外侧。

一个年轮的晚材部分和次一个年轮的早材部分之间的界限，称为年轮界限。它的明显与否，有助于识别木材。

年轮的宽狭除了因树种不同的原因外，生长条件的影响也很明显，如生长在寒冷、干旱、土壤瘠薄或密度过大等条件下的树木，生长速度比较缓慢，年轮比较狭窄；生长在气候温和、湿润和土壤肥沃等条件下的树木，生长速

度快，形成的年轮比较宽。因此，测定树木的年轮，可以推测该地区某一时期的气候、雨量等情况。

一个年轮内，晚材的宽度所占整个年轮宽度的比率称晚材率。晚材率愈大，则木材之容积重和强度等也愈大。阔叶树中的环孔材，年轮宽度增加，晚材也增加。所以环孔材的年轮愈宽，容积重愈大，则强度也愈大。而针叶树则不然，年轮增加，晚材率反会下降，这是因为针叶树的晚材比较固定，增加的是早材，所以容重会降低，强度也会下降。散孔材的早、晚材区分不明显，没有一定的规律。

年轮在木材三个切面上所显示的形态如图 4 所示。横切面呈圆圈状；径切面呈平行条状；弦切面呈“V”字形花纹。

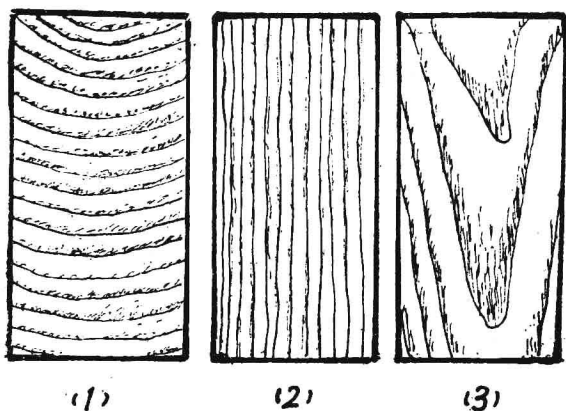


图 4 木材三个切面上的年轮形态

### (3) 木射线

在横切面上，可以看见许许多多颜色较浅或较深的细



条纹，从树干中心成辐射状或断或续地穿过年轮射向树皮，这些成辐射状的条纹，叫髓线（髓射线）。在木质部的髓线，叫木射线；在韧皮部里的叫韧皮射线。

木射线在三个切面上所表现的形态是不一样的：在横切面呈细线辐射状，显其宽度和长度；在径切面呈横行的长短不等的带状，显其长度和高度；在弦切面呈纵向的木梭形或细线条状，显其高度和宽度。

木射线的宽度，随树种不同而异。一般可分为三种类型：宽木射线，用肉眼在三个切面上都可以明显的看见，如柞木。窄木射线，用肉眼难于辨别，仅在横切面上能用肉眼看见，如榆木、椴木。极窄木射线，用肉眼不能辨别，如桦木、白杨及针叶树。

木射线在树木中的作用是横向运输养分和贮藏营养物质。在木材利用中，它可以增加木材自然花纹之美观。但因木射线是薄壁细胞所构成，所以是木材中较脆弱而强度低的地方，木材干燥时，常沿着木射线发生开裂。

#### （4）导 管

在阔叶树材（如水曲柳等）的横切面上可以看到许许多多大小不等的孔眼，这就是导管。我们看到的孔眼是导管的横断面，称管孔。它只为阔叶材所特有。所以，阔叶材也称为有孔材；而针叶材没有导管，故称无孔材。

根据管孔在一个年轮中的分布，阔叶树材大体上可以归纳为以下四种类型（图5）。

环孔材：早材管孔比晚材管孔大得多，沿着年轮呈环状排列。如水曲柳、柞木、榆木等。

散孔材：管孔在一个年轮内，早晚材管孔的大小没有显著区别，比较均匀的分布。如桦木、椴木、杨木等。