

4
FEIJINSHU CAILIAOXUE

非金属材料学

(上册)

王之泰 杨荣芝 孟淑敏 编著

物资出版社

非 金 属 材 料 学 (上)
王之泰 杨荣芝 孟淑敏 编著

*

物资出版社出版

新华书店发行

北京京辉印刷厂印刷

开本, 787×1092 1/16 印张, 29 字数, 729千字

1984年10月第1版 1984年10月第1次印刷

印数 1—19,000册

书号: 4254·081 定价: 3.00元

前 言

《非金属材料学》是中央广播电视大学工业企业管理（物资经济管理）专业的专业课教材之一，分上下两册出版，共包括四个分册。

《非金属材料学》（上）由二个分册组成：

第一分册：木材材料学。

第二分册：建材及非金属矿产品学。

《非金属材料学》（下）由二个分册组成：

第三分册：化工原材料学。

第四分册：燃料学。

本书是《非金属材料学》（上），后面附有教学大纲。

本教材根据中央广播电视大学工业企业管理（物资经济管理）专业的审定大纲编写，第一分册编写人杨荣芝，审定人刘颂椒；第二分册绪论、第一至第三章编写人王之泰，第四至第八章编写人孟淑敏，审定人孙玉枢。本书由王之泰总纂。许振铎、庞铁增二同志为本教材绘制了部分插图。

由于编者水平所限，不妥之处在所难免，希望读者提出宝贵意见。

编 者

1984年2月

非金属材料学 （上）

第一分册 木材材料学

非金属材料学 第一分册木材材料学

目 录

绪论	5
一、我国的森林资源	5
二、木材在国民经济中的意义	6
三、木材的物资管理	7
四、木材的分类	10
五、木材的优缺点	11
第一章 木材的构造与性质	13
第一节 树木的组成	13
第二节 木材的宏观构造及其他特征	15
第三节 木材的微观构造	25
第四节 木材的化学性质	34
第五节 木材的物理性质	37
第六节 木材的力学性质	48
第二章 合理选用木材	59
第一节 树种识别	59
第二节 主要用材对木材材质的要求	64
第三节 常用树种的特征、性能和用途	70
第三章 木材检验	93
第一节 木材标准	93
第二节 木材的缺陷及其对材质的影响	99
第三节 木材的尺寸检量和材质评定	111
第四节 材积计算	121
第五节 号印加盖	123
第四章 木材的保管和运输	126
第一节 木材变质损坏的原因	126
第二节 木材的保管方法	129
第三节 贮木场管理	140
第四节 木材的合理运输	147
第五章 木材的综合利用和节约代用	150
第一节 概述	150
第二节 胶合板	154
第三节 纤维板	157

第四节 刨花板164
 第五节 木材的节约代用168
 第六节 木材管理中的节约170
 第六章 竹材173
 第一节 概述173
 第二节 我国的主要竹种173
 第三节 竹材的构造与性质175
 第四节 竹材的利用176

绪 论

一、我国的森林资源

我国地域辽阔，横跨寒、温、热三带，地形复杂，气候和其它自然条件迥异，因此，森林分布很广，树木种类繁多。目前已经发现的树种，约有八千多种，其中乔木树种有二千八百多种。像水杉、银杉、金钱松、水松、台湾杉、福建柏、油杉、杉木等为我国所特有。被誉为活化石的水杉、银杉、银杏等古代树种，能在我国延续生存下来，举世称奇。我国的珍贵用材树种也很多，如：杉木、云杉、冷杉、红松、落叶松、石樟、母生、水曲柳、核桃楸、椴木、黄菠萝以及楠、樟、橡等。

解放前，由于历代反动统治阶级和帝国主义的乱砍滥伐以及森林火灾、战争的破坏，使我国森林资源受到严重破坏，成为世界上森林资源较少的国家之一。

新中国成立以后，尽管有些反复，但全国人民在党中央领导下，经过三十多年的努力，林业建设有很大发展，森林面积有所扩大，森林覆盖率由解放初的8%提高到12%。但与世界森林资源的平均指标和林业先进国家相比，我国仍然是一个少林国家。

我国现有森林资源不但数量少，而且还存在一些其他问题，现概述如下。

（一）森林面积

我国森林面积为11,527万公顷，其中用材林面积为8,062万公顷。就森林面积来说，在世界上排第八位。但我国人口多，如果按人口平均，我国每人平均只占有0.115公顷森林，其中用材林只占有0.08公顷，在世界160个国家和地区中排第121位。

现在世界森林面积28亿多公顷，按人口平均，每人占有森林面积1.04公顷，为我国的8倍。

（二）森林覆盖率

森林覆盖率是指森林面积在国土总面积中所占的比例。目前，全国森林覆盖率为12%，低于世界平均值22%，在160个国家和地区中，排第120位。森林覆盖率最高的国家是圭亚那，为97%；一些主要国家的森林覆盖率是日本64%，加拿大35%，苏联34%，美国32%，西德29%。

（三）森林蓄积量

全国森林总蓄积量（系指活立木总蓄积量）共有1,026,059万立方米。其中用材林的蓄积量为688,185万立方米。如果按人口平均，每人占有森林蓄积量只有10立方米，大大低于世界平均每人占有量65立方米的水平。

（四）森林质量

我国目前的森林质量较低。可从单位蓄积量及生长率来看。世界平均单位林地上的活立木蓄积量为110立方米/公顷，而我国为97，最高的国家瑞士达251，其次的西德达142。每年森林的生长量与总活立木蓄积量之百分比称生长率。我国森林年生长率为2.66%，而其它一些主要国家，如美国为3.33%，日本为3.4%，联邦德国为3.02%。我国平均每公顷森林生长量

为 1.84 立方米,而世界林业先进国家已达 3 立方米以上。

此外,在目前已经开发的林区中,优良的用材树种逐年减少,像北方的红松,南方的杉木,每年提供资源数量很少。

(五) 森林分布

我国森林分布的特点是集中而不均衡。主要分布在东北和西南部。黑龙江、吉林和内蒙古三个省区,森林总蓄积量为 30.54 亿立方米,占全国的 32%;西南的四川、云南和西藏总蓄积量为 37.72 亿立方米,占全国的 39.6%。这两部的蓄积量占我国总蓄积量的 70% 以上。这些森林基本上都分布在边远地区,这给森林的开发和木材的运输带来困难。虽经多年修路,运输情况有所好转,但很多森林仍无法开发利用。如大兴安岭林区还有 35% 的蓄积量没有开发,西南林区也有不少原始森林没有得到开发利用。

(六) 可采森林资源

在我国用材林蓄积量 77 亿立方米中,只有 52 亿立方米是可供采伐的成过熟林。如果除去台湾和西藏实际控制线以外地区的,按 80% 的资源可供开发计算,全国可供采伐利用的成熟林蓄积量仅为 35 亿立方米。按目前我国每年消耗森林蓄积量 2 亿立方米计算,只能采伐利用 17 年。当然,森林是会继续生长的再生资源,经营得好,还会生长更多一些,因而可供采用时间会延长一些。

我们要想使森林资源达到永续利用的目的,就必须采取采育结合的方针。长期以来,由于没有很好地贯彻这个方针,森林过伐现象严重。从全国来说,在 131 个国营林业局中有 61 个局是过伐的。

由于我国森林资源贫乏,所以在木材供需之间,矛盾十分突出。我国目前每年消耗木材每人只有 0.05 立方米,而世界人均年消耗量为 0.67 立方米。如果跟先进国家相比,差距更大,日本人均年消耗量为 1 立方米,苏联为 1.45 立方米,美国为 1.72 立方米,加拿大为 1.94 立方米,芬兰达 4.13 立方米。

我国计划内原木生产量相当一个时期内在年产 4000 万立方米左右徘徊,而工农业生产在不断发展,人口数量也在增加,很显然,木材的供应将越来越不能满足国民经济建设和人民生活的需要。解决这一矛盾的办法,首先是普遍开展植树造林,这是解决我国木材不足的根本途径;此外,适当进口一些木材解决燃眉之急也是必要的。但更重要更经济的办法是在木材生产、加工、分配、使用等各个环节中,全面厉行节约,克服浪费;改变使用习惯,用其它材料代替木材使用;大力开展木材的综合利用,使有限的木材在经济建设事业中发挥出更大的作用。

二、木材在国民经济中的意义

木材是经济建设的重要物资。所以它是国家统配物资。木材不仅在工农业生产上占有重要地位,而且是人民生活不可缺少的材料。工业、农业、采矿、交通运输、基本建设和国防等部门都需要大量木材。

木材用于建筑工程具有悠久的历史,很早以前我们的祖先就用木材建造房屋和桥梁。尽管近几十年来出现了许多新型建筑材料,但木材仍然是重要的建筑材料之一。

木材作为支护材料在采矿工业上占着重要的地位。过去挖一万吨煤约需要 200 多立方米坑木,近年来由于采用先进的采矿技术和大搞木材的节约代用,万吨煤木材消耗大大降低,但

一般仍需要 100 立方米左右。

在交通运输方面，船舶、车辆、铁道枕木等都需要大量木材。

农业上的大车、农船、渔船、牲畜栏及各种农业机械都离不开木材。

随着科学技术的不断发展，木材的用途也日益广泛。据不完全统计，以木材为原料的工业约 100 种以上，产品达一万多种。这些以木材为原料的工业也需要大量的木材。例如：

在造纸工业中，木材占其原料的 40% 以上。制一吨纸浆，用机械制浆法，需 2~3 立方米木材；化学制浆法则需 4~5 立方米木材。

在火柴工业中，制一万件火柴，平均消耗 180 多立方米的木材。

在文具工业中，铅笔、算盘、制图板、木尺、仪器箱盒等不但要求一定数量的木材，而且对质量的要求也比较严格。

随着人民生活水平的不断提高，家具的需要也是在不断增加。玩具、炊具、乐器、运动器材等均需要木材作原料。

工农业产品生产出来以后，必须进行包装才能运往祖国各地或出口，就我国目前的情况来说，产品外包装需木材量占每年木材分配总量的 10~20%。

木材纤维不仅可以代替棉花、丝和羊毛，而且可制成胶卷、玻璃纸、电木、留声机唱片等制品。

木材经过水解，可以制成葡萄糖、酒精；木材经过干馏，可以得到醋酸、木焦油、木炭、甲醛等。这些都是重要的工业原料。

随着科学技术的不断进步，木材产品品种越来越多，比如：木材经过胶压处理，制成层积塑料，它强度高，耐磨耐压，可以代替金属用来制造轴承，比青铜既耐磨又便宜，由于它对电的绝缘性好，尺寸稳定，所以还可用作电气材料；并广泛用于纺织、电力、机械制造、飞机、造船等工业。在一定温度、一定压力下，所压制成的压缩木，在采煤工业上的应用，不但改造了采掘技术，而且大大节约了木材，降低了成本，提高了劳动生产率。把碎木、刨花等木材剩余物加工制造成人造板，不但提高了木材利用率，而且由于人造板比天然木材更具有优越性，因而扩大了木材的使用范围。

事实证明，木材的用途非常广泛，与国民经济各部门都有密切关系，在国民经济中具有极其重要的地位和作用。

三、木材的物资管理

木材是国民经济中的重要物资，在我国物资管理中占着十分重要的地位。早在 1950 年，中央集中调配八种重要物资的情况下，木材就是其中之一。在现行的物资管理体制中，木材一直被列为国家统配物资。

木材从离开林业生产领域到进入生产性消费领域的整个过程为木材的流通过程。在这个过程中，要进行木材的收购、调运、加工、储存和销售等工作。木材的物资管理主要研究木材流通过程中的管理问题。就目前的管理体制而言，是由林业部门提供木材资源（指国家统一分配部分），由物资部门负责木材的分配、调拨、供应以及加工等过程中的木材物资管理工作。

（一）木材的计划管理

社会主义社会建立了生产资料公有制，使物资的生产、分配和流通能按计划进行。加强物资的计划管理是搞好物资管理工作的基础。物资的计划管理是按社会主义经济规律的要

求,在党和国家有关方针政策的指导下,不断发现和解决物资的社会资源和需要之间的矛盾,促进国民经济向前发展。所以,加强物资的计划管理,有计划地组织物资流通,是有计划地发展国民经济的重要因素。

木材的分配和供应是国民经济重要的组成部分。它必须适应计划经济的要求,实行计划管理。所谓计划管理,就是用计划来组织、领导、监督、调节木材的分配、供应。木材的计划管理一般分为以下几个方面的管理:

1. 木材的资源管理:根据《中共中央、国务院关于保护森林发展林业若干问题的决定》中关于实行木材生产“一本帐”的要求,全国木材的总产量,都要在国家计划中反映出来,它包括:国营林业局、国营林场及其它国营企事业单位和社队集体通过主伐、抚育间伐等各种采伐方式生产的原木、薪材和小规格材。具体来讲,由以下几个部分组成:

(1) 上调给国家的木材。

(2) 省(市、自治区)、地(州)、县(自治县)及乡(镇、公社)地方用材。

(3) 森工企业经过审定的自用材。

(4) 社队集体生产建设用材。

(5) 煤炭、铁道、交通、轻工、农牧场等国营企事业单位采伐自营林地生产的木材。

上述上调给国家的木材,由国家进行统一分配,即我们通常称之为“统配材”。国家对统配材资源的管理,主要有以下几种形式:

黑龙江、吉林两省和内蒙古自治区生产的木材实行“统筹统支”的办法,全部森工产品也由国家统一分配;

四川、云南、贵州、甘肃、新疆、湖南、广东、广西、福建、江西等10省区生产的木材,实行“上调指标一年一定”的办法;

浙江省和西藏自治区生产的木材,实行“地区平衡(不调出调入)”的办法;

陕西、湖北、安徽等省生产的木材,实行“统一平衡、差额调入”的办法。

除此之外,由于我们木材资源不足,每年都进口一部分木材。用国家外汇进口的木材,由国家统一分配;中央各部门和地方自筹外汇进口的木材,由各部门和地方支配。

2. 木材的分配渠道:木材的分配渠道也和我国其他统配、部管物资一样,大体可分为三种。第一,按企业隶属关系分配、供应;第二,按地区统一归口分配、供应;第三,按行业归口分配、供应。

3. 木材的供应方式:木材的供应方式基本上有两种,一是直达供应;二是中转供应。直达供应即生产企业和用户直接签供货合同或定点供应协议,将木材直接发给用户,不再经过流通部门中转。采用直达供应的一般是特殊的专业性用材和少数用材量大且具有加工及综合利用能力的用户。木材的直达供应量比重不大,仅百分之五左右。中转供应就是通过物资流通部门供应。这种供应方式,有利于品种的统一调配,可以就地就近实行成材、半成品和成品的供应,这不但对提高木材利用率和充分利用加工剩余物、开展木材的综合利用大有好处,还可以减少林区的催货人员和用材单位的周转储备。

4. 木材分配供应计划和商品流转计划:木材分配供应计划主要包括:木材申请计划、木材平衡分配计划、木材供应计划等。木材商品流转计划是社会再生产中的一个重要的中间环节。物资部门计划分配和供应的木材,大部分要通过中转才能实现,木材流转计划正是为了发展生产和满足市场需要而制订的木材供销企业的进、销、存计划。编制木材流转计

划,是为了通过积极平衡,在合理、及时、保证供应的前提下,加速物资流通,提高企业的经营管理水平。

(二) 木材的储运管理

木材储运管理是木材管理的重要组成部分,它是木材商品生产和木材商品流通过程中不可缺少的中间环节。它的主要任务是催调、接卸、验收、保管和付货等。要作好这个工作,必须熟悉木材进货业务、木材运输知识、木材标准和检验技术以及储存保管知识,还必须会识别树种、材种,熟悉规格、质量等。这些知识在本课程中将陆续讲到。

(三) 木材企业的经营业务

随着四化建设的需要和国民经济的调整,物资企业也要按商品原则组织生产资料的流通,把单一的分配调拨,改为多种购销方式,并逐步缩小国家计划分配范围,扩大自己的经营销售范围。木材是国家计划分配物资,木材企业的任务除了承担计划分配和物资经营销售业务以外,还应承担木材加工和木材综合利用的任务。搞好供应和销售工作,必须作到以下几点:

1. 物资经营要积极贯彻“发展经济、保障供给”的总方针,牢固树立全心全意为生产服务的好思想、好作风。木材的供应和销售必须从有利于生产、有利于活跃市场、有利于方便用户出发,建立合理的供应制度和销售方法。设置经营网点。开展多种经营。

2. 要正确贯彻以计划经济为主,市场调节为辅的方针。木材是国民经济中关系国计民生的生产资料,决不能放松国家计划的统一领导,必须加强指令性计划。同时也要重视发挥市场调节的作用,积极组织资源,弥补计划不足和供应市场需要。

3. 坚持节约原则,充分发挥现有木材的效用,使有限的物资发挥最大的经济效果。在木材供销业务中,必须把节约木材作为一个原则来贯彻。如:木材供应部门应该积极协助生产企业核定和推广先进的消耗定额,按定额组织供应,建立和健全核销制度;能够使用代用品的尽量供应代用材料,从而节约木材。

4. 木材供应必须适应社会主义经济建设高速度发展的要求,应力求环节少、效率高、周转快,如组织合理运输、选择合理的供应方式等。

企业的经营活动是通过组织资源、合理调运、做好供销、合理储存等环节及与之相适应的组织机构、职能机构来实现的。它是企业的中心任务,衡量一个企业的好坏,主要看经营的好坏。因此,各级木材公司应集中精力,搞好经营工作,把物资流通搞活。

(四) 木材的按需加工和综合利用

国务院国发[1979]235号文件规定“从一九八〇年起,对各城市的省、地、市和国务院各部门所属单位需用的木材,除直接使用原木(如坑木、桩木、电柱等)以外,其余一律不供原木,改由市木材公司统一组织加工,供应成材、半成品、成品”,实践证明,统一组织加工,为按需加工提供了可能。它可以根据用户的需要,统筹安排,综合套裁,加工出成品、半成品,实行统一供应。避免了优材劣用,大材小用,提高了木材的利用率。这种按需加工的方式也是木材的综合利用。除此以外,将加工和采伐的剩余物,通过机械或化学方法再加工制成各种人造板或其他工业原料,使木材的使用价值充分发挥出来,这种综合利用的方法更能发挥木材经济效益。采取统一按需加工,不但可以合理套裁,而且加工剩余物集中,对发展木材的综合利用非常有利。

四、木材的分类

木材作为一种商品在调拨和销售中分为若干种类，通常按树种、材质和用途分类。

(一) 按树种分类

自然界分为动物界和植物界。植物界又按门、纲、目、科、属、种六级单位进行分类。根据实际情况，在上述分类单位中再划分较小的单位，如“亚门”、“亚目”、“亚科”、“亚属”等等。

植物界共分四大类（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。灌木和竹类都不算是木材。

根据植物分类，树木一般可分为两大类：针叶树和阔叶树。

产自裸子植物的木材通常叫针叶树材或无孔材，外国商业上通称软材。如杉木、各种松木、云杉、冷杉等。针叶树树干高大通直，材质软而轻，加工性能良好。主要供建筑、桥梁、器具、造船及作电杆、坑木、枕木、桩木、机械模型用材。

阔叶树属于双子叶植物，产自阔叶树的木材通常称阔叶树材或有孔材，外国商业上通称硬材。如香樟、栎木、桦木、榆木、水曲柳等。阔叶树材质多数较坚硬而较重，也有少数质地轻软。主要用于车辆、造船、建筑、桥梁、机械制造、枕木、坑木、家具及胶合板等。

(二) 按材质分类

根据我国木材标准规定，木材品质的优劣，主要是根据木材的各种缺陷及不同用途对缺陷的允许程度，从而分为若干等级。如杉原条分为两个等级；加工用原木分为三个等级；普通锯材分为二个等级；枕木分为二个等级等等。

(三) 按用途分类

木材根据用途的不同可分若干种类，归纳起来可分为原条、原木和成材三大类。

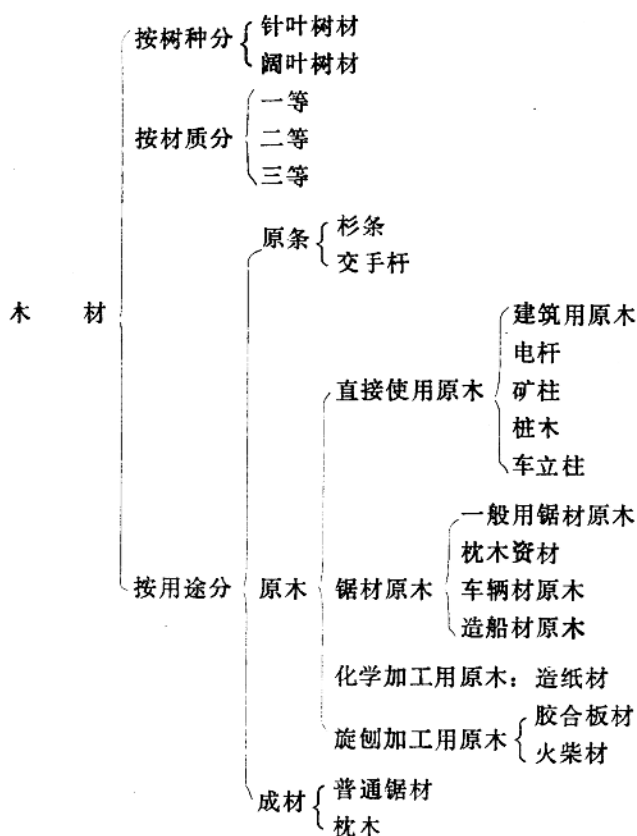
1. 原条：树木伐倒后，仅砍去枝叶，但未经截断的带梢木或去梢木。

2. 原木：树木伐倒后，经削枝、去梢，并按一定尺寸加工成规定长度和直径的木段。原木按其使用性质不同，又可分为直接使用原木、锯材原木、化学加工用原木、旋刨加工用原木等。

3. 成材：成材又根据规格和用途不同分为板方材和枕木（在现行标准中，将一般用途的板方材，统称普通锯材）。板方材是原木经过纵横锯解的成材木料。端面为四边形，宽度为厚度三倍或三倍以上者，一般称为板材，不足三倍者，则称方材。板方材用于造船、建筑、家具制造、包装箱板等。枕木是专门用于铺设铁路的木质轨枕。它是按规定的型号、规格而加工的成材。

值得指出的是，在物资工作中，木材的分类并不是单一的分类方法，而是几种分类方法的综合，即不但要指出木材的树种，而且要指出它的等级和用途范围。如：一等红松加工用原木。不仅如此，还必须将木材的规格列入，这样才利于分配、供应、计价和保管等。

木材的分类可图示如下：



五、木材的优缺点

木材是一种天然生长的有机体。因此,它与其它一些无机材料和人造材料相比,有其固有的优缺点。在使用木材时,应运用科学技术尽量发挥其优点,克服其缺点,提高其功能,扩大使用范围,使之达到合理利用和节约木材的目的。

(一) 木材的优点

1. 木材有较高的强重比。它重量轻,强度大,强度和重量的比值较高,大于一般的钢铁。
2. 具有绝缘性,对电、热的传导性极小。对声有共振性。
3. 木材容易着色和油漆,并具有天然色泽和美丽的花纹;还容易胶接、钉着和榫接,热胀冷缩等现象不显著。木材容易机械加工,因此适用于建筑材料和家具制造。
4. 木材容易解离,人们就利用这个特性,把它打碎再胶合,模压成型,或用化学药剂处理,或用机械方法制浆,用于造纸、厚纸板、化学纤维;水解或热解制成化工原料。

(二) 木材的缺点

1. 木材具有吸湿性,在大气中受周围空气温度和湿度的影响,材性极不稳定,常引起变形和开裂。

2. 木材具有异向性。在组织构造、物理力学性能等方面，各个方向均为不同。
3. 木材具有变异性。同一种木材的性质，可能因产地和立地条件的影响有很大差异。
4. 树木生长缓慢，并且在生长过程中，会产生各种天然缺陷。木材容易遭菌、虫危害，使之造成虫眼、变色和腐朽，并且易燃烧。

木材的缺点虽然不少，但是随着科学技术的发展，可以尽量设法减少甚至消除木材的缺点。如采取适当的森林抚育措施，可以减少天然缺陷；人工干燥可以加速木材的干燥过程，并使木材的干燥缺陷减少到最低限度；木材保管技术可以使木材吸收具有毒性的防腐剂，可以防止菌、虫害的侵蚀，延长木材的使用年限；木材经过防火处理，使木材不易燃烧或缓和火势的蔓延；木材的加工技术，可以克服木材的异向性，使木材强度趋于一致。

第一章 木材的构造与性质

木材在国民经济建设中的用途，取决于木材的性质。只有当木材的性质符合于某种用途的技术要求时，才可能达到好的技术经济效果。所以，从事木材工作的人员对木材性质的了解是非常必要的。

木材性质与木材构造有着密切的关系，木材构造决定着木材技术性质，而木材的性质又决定着木材的合理利用。

由于木材的种类繁多，构造各不相同，而且树木在不同的外界环境条件影响下，引起木材在构造上有显著的变异，所以木材构造十分复杂。但木材构造也有一定的规律，各种木材的构造既有共性，又有个性。只有学习和掌握木材构造的知识，才可能在实践中鉴别木材的种类，从而进一步了解其性质，作到合理供应、提高产品质量、达到节约和合理利用的目的。

第一节 树木的组成

一、树木的各部分

木材来自树木。树木是一个有生命的生活体。它具有根、干、枝、叶等组成部分，如图1—1所示。

(一) 树根

树根是树木的地下部分。它支持立木于地面上，保持树木呈直立状态。树根从土壤中吸收水分和矿物质，沿着树木自下而上的输送到枝叶部分，借助于日光和叶绿素制造有机营养物质。这些有机营养物质沿着树皮下降到树和根，树根贮藏着备用的养料。树根占立木材积的5~25%。

(二) 树冠

树冠是树枝和树叶的总称。树叶的功用是进行光合作用并进行呼吸和蒸发，树枝约占立木材积的5~25%。

(三) 树干

树干是树木的主体，是产生木材的主要部分。在树木的生长过程中，它向树冠输送由树根吸取的水分及矿物质养料，同时也将树叶制造出的有机养料，由树冠自上而下的输送到树根。树干除了上下输送水分和营养的物质外，

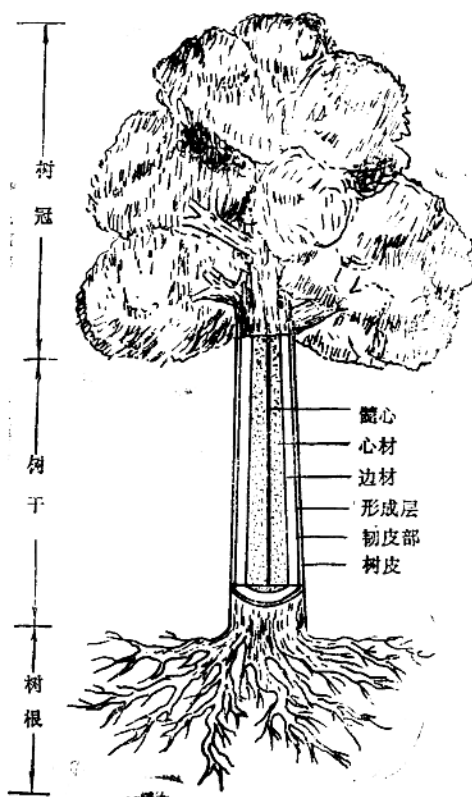


图1—1 树木的组成

还贮藏营养物质和支持树冠。树干占立木材积的 50~90%。

树木的生长是由高生长和直径生长共同作用的结果。前者起源于主茎和枝的生长点的分生作用；后者是由于形成层的分生作用，由形成层向内分生木质部，向外分生韧皮部，但在分生过程中，木质部永远多于韧皮部。木质部的增加，构成木材本身；韧皮部的增加，产生新的树皮部分。年复一年，树木就成长起来，并且逐渐粗壮、高大、形成具有极大经济价值的木材，成为国民经济建设中的重要物资。

二、树干的构造

树干从外向里看，主要由树皮、形成层、木质部和髓四个部分构成。

（一）树皮

树皮是树干的最外层部分，形成层以外的整个组织。树皮分外皮和内皮。外皮是已经死亡的组织——木栓层。内皮还是生活的组织，也叫韧皮部。

树皮是贮藏养分的场所，并且是运输叶子制造养分下降的渠道；同时还是树干最外面的保护层，防止树木生活组织受外界环境或机械损伤的影响。

树皮在利用上具有重要的经济意义。它是工业上的一种重要原料。例如，我国的栓皮栎树皮可以采制栓皮，制成软木，广泛地用于制作瓶塞、救生衣、救生圈；除此之外，软木为热、电的不良导体，所以特制软木纸、软木砖作为绝缘材料用于电气、机械、冰箱、冷藏库及飞机材料等。栎木、云杉、铁杉、化香树和柳树的树皮可以提取单宁，它是制革工业的主要鞣料。桑树、构树、梧桐等的树皮可以提取纤维，制造纸张。桦树皮可提取桦皮焦油，用于制革和医药上。厚朴、桂皮、肉桂、金鸡纳、杜仲、黄柏等的树皮是很好的药材。

树皮的结构、颜色、开裂情况随树种不同而有区别。树皮是现场识别树种的重要依据之一。

（1）树皮的颜色：某些树种内外皮颜色不一致，容易区别，如黄菠萝和橡木等树种；但有些树种区别不明显，如杉木和柳杉等树种。

在现场根据树皮颜色来区分树种，主要是利用外皮。如白桦外皮为银白色，枫桦外皮为淡黄白色，赤杨、木荷、臭冷杉等外皮为浅灰色，橡木浅黄褐色，黄菠萝灰黄或土黄色，核桃楸黑褐色，麻栎黄褐色，杉木、马尾松为棕褐色，梧桐为青绿色等等。

（2）树皮的外部形态：树皮的外部形态常见的情况有如下几种：

表面平滑不开裂的，如桦木、梧桐等；

外皮呈条状剥落的，如杉木等；

外皮呈鱼鳞状剥落的，如鱼鳞松、白皮松等；

外皮具有纵横深沟的，如栎木、白蜡等；

外皮呈纤维状剥落的，如圆柏、柏木、构树等；

外皮虽无开裂，但带有疣粒状突起的，如花榈木、樱桃、臭冷杉等。

（3）树皮的结构：根据树皮的厚度、质地、内皮构造和树皮内层表面的木射线情况，也可以帮助我们识别木材。如黄菠萝、栓皮栎等树皮较厚；杉木、云杉等树皮较薄；红松树皮质地较坚韧；落叶松则质地脆弱；橡木内皮构造呈纤维状；青冈、麻栎、柞木等树种的树皮内层木射线呈纵向条沟状或凹点状。

（二）形成层