

产品材料学

木材

CHAN PIN CAI LIAO XUE
MU CAI

李士奇 主编

国内贸易部部编



中等专业学校教材

中国物资出版社

国内贸易部部编中等专业学校教材

产品材料学

木 材

李士奇 主编

中国物资出版社

图书在版编目(CIP)数据

产品材料学:木材/李士奇主编. —北京:中国物资出版社,1998. 1

国内贸易部部编中等专业学校教材

ISBN 7-5047-0640-X

I. 产... II. 李... III. ①材料科学-专业学校-教材②木材-专业学校-教材 IV. TB3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 19049 号

中国物资出版社出版

(北京市西城区月坛北街 25 号 邮编 100834)

全国新华书店经销

北京市白河印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/32 印张:6.25 字数 137 千字

1998 年 1 月第一版 1998 年 1 月第一次印刷

ISBN 7-5047-0640-X/G · 0104

印数:0001—6000 册

定价:8.00 元

编审说明

为适应建立社会主义市场经济新体制的要求,我部于1994年颁发了财经管理类5个专业和理工类7个专业教学计划。1996年初印发了以上12个专业的教学大纲。《产品材料学——木材》一书是根据新编物资经营管理专业教学计划 and 教学大纲的要求,结合我国科技进步和财税、金融等体制改革的情况重新编写的。经审定,现予出版。本书是国内贸易部系统中等专业学校必用教材,也可供职业中专、职工中专、电视中专等选用,还可以作为业务岗位培训和广大企业职工自学读物。

本书由河北省物资学校高级讲师李士奇主编。参加本书编写的有:河北省物资学校高级讲师李士奇(第一、二章),安徽省物资学校讲师王方(第三、四章),山西省物资学校教师张建蒙(第五、六章)。全书由南京物资学校高级讲师朱晓芳主审。

由于编写时间仓促,编者水平有限,书中难免有疏漏之处,敬请广大读者不吝赐教,以便于修订,使之日臻完善。

国内贸易部教育司

1997年7月

目 录

第一章 概述

- 第一节 我国森林资源的概况及特点…………… (1)
- 第二节 木材的优缺点和分类…………… (7)
- 第三节 木材的来源及三个切面 …………… (10)

第二章 常用木材的识别

- 第一节 木材的识别特征 …………… (17)
- 第二节 常用木材的识别 …………… (39)

第三章 木材的性质及合理选用

- 第一节 木材的性质 …………… (69)
- 第二节 主要用材对材性的要求及适宜树种 … (91)
- 第三节 木材的综合利用与节约代用 …………… (95)

第四章 木材商品

- 第一节 圆材…………… (105)
- 第二节 锯材…………… (107)
- 第三节 人造板…………… (108)

第五章 木材标准与检验

- 第一节 木材标准…………… (123)
- 第二节 木材缺陷…………… (126)
- 第三节 木材检验…………… (153)
- 第四节 材积计算…………… (165)

第六章 木材的储运管理

- 第一节 木材在流通中变质损坏的原因····· (169)
- 第二节 木材的储存保管····· (172)
- 第三节 木材的合理运输····· (187)

第一章 概 述

第一节 我国森林资源的 概况及特点

一、我国森林资源概况

森林不仅能为国家建设和人民生活需要提供木材产品,而且为人类和农业生产提供良好的生态环境,具有改造大自然的功能,所以森林是具有经济效益、生态效益和社会效益的宝贵资源。

我国古代曾是森林茂密的国家,但由于长期人为的破坏,森林面积大大减少,到建国前夕,森林面积只有 7200 多万公顷,森林覆盖率仅为 7.5%。建国后,经过四十多年的努力,现有森林面积为 13400 万公顷,森林覆盖率为 13.96%,森林蓄积量为 101.37 亿立方米,其中用材林蓄积量 77 亿立方米。

我国主要林区及树种分布如下。

(一)东北林区

该区包括黑龙江的大、小兴安岭,吉林、辽宁的长白山等三大林区,是我国的主要木材生产基地,占全国木材总产量约 50%。该区的主要树种有:

大兴安岭以针叶林为主,常见的树种有兴安落叶松、樟子松、兴安桧。阔叶树种有白桦、棘皮桦、岳桦、枫桦、蒙古栎、上

天柳、水曲柳、花楸等。

小兴安岭、长白山林区，主要针叶树种有红松、鱼鳞云杉、沙松、臭冷杉、长白落叶松等。阔叶树种有蒙古栎、白桦、山榆、岳桦、香杨、大青杨、水曲柳、核桃楸、山槐、黄菠萝、椴木、色木等。

(二) 华北区

该区包括黄土高原、辽东与山东半岛、辽河平原、河北、内蒙古、山东、山西、河南等地。本地区以农业为主，自然植被早已破坏，森林稀少，造成严重的水土流失，现仅存一些零散的次生林。

常见的针叶树种有赤松、油松、华山松、白皮松、华北落叶松、云杉、冷杉及少量的侧柏等。阔叶树种有辽东栎、麻栎、蒙古栎、槲栎、紫椴、枫杨、刺楸、白榆、臭椿、毛泡桐、槐树、桑树、栲树、白腊、楸树等。

(三) 西北区

该区包括陕西北部、甘肃、宁夏、青海、四川岷江流域等地区。由于气候等因素影响，以产针叶树种为主，但蓄积量很少，气候较冷，林地多与高原、草原交错分布。

主要针叶树种有冷杉、云杉、油杉、华山松、落叶松、圆柏等。阔叶树种有桦木、榆木、杨木、槐木及少量刺槐等。

(四) 华中、华东区

该区包括江苏南部的大部分、沿黄海、东海至福建东北部；南面沿南岭包括福建西部，广东北部至广西西北部；西面从贵州西南向北经四川的石柱、川峡及大巴山，北面以秦岭为界，包括陕西汉中地区，直至黄海海岸。该区木材产量仅次于东北，为我国当前主要木材生产基地之一。人工林和阔叶树种

繁多为这个地区的特点。

常见的针叶树种有马尾松、杉木、柳杉、金钱松、铁杉、冷杉、云杉、银杏、柏木、香榧等。阔叶树种有樟木、楠木、黄檀、栓皮栎、油桐、漆木、栎木、栲木等。本区竹类资源丰富。

(五)台湾林区

该区包括台湾省本岛和临近的澎湖、红头屿及火烧岛等。这个地区的森林面积大,多为风景林,树种丰富多采,名贵树种极多,有号称世界第一的神木“红桧”,树高达 58 米,胸径 6.5 米,树龄已有 2700 多年。

常见的针叶树种有台湾杉、红桧、云杉、冷杉、台湾油杉、二尾松、台湾翠柏等。阔叶树种有香樟、血桐、红树、木榄、秋茄树、重阳木、琼楠、桢楠、龙眼、露兜树、腊树、基盘角、红厚壳、水冬瓜、肉桂、油桐等。

(六)海南、滇南林区

该区包括海南岛、广东的雷州半岛、广西、云南的西部及西双版纳、海南岛以南的各岛屿。是我国特种经济林基地和亚热带植物研究基地。

1. 海南地区的主要树种

针叶树种有鸡毛松、陆均松、竹叶松、南亚松、海南五针松等。阔叶树种有海南榄仁树、青梅、细子龙、天料木、坡垒、龙角木、绿楠、荔枝、海南黄檀、苔梓、红椏、油丹、蒲桃、大头茶、木棉等。

2. 云南南部地区的主要树种

针叶树种有杉木、马尾松、思茅松、云杉、铁杉、红豆杉等。阔叶树种与海南地区树种相似,种类繁多,其中经济林树种有椰子、槟榔、油棕、橡胶树、咖啡、可可等。

(七)云南、四川、西藏林区

该地区包括云南省中、北部地区,川西、西藏东南部、昌都地区。这个地区原始森林多,树木径级大,但多在交通不便的高山深谷之中,采运比较困难。

主要树种:针叶树种有云南松、高山松、冷杉、云杉、铁杉、大果红杉、柏木、红豆杉等。阔叶树种有高山栎、黄背栎、桑片青冈、西藏天料木、楸木、桦木、红椿、白腊树等。

(八)新疆阿尔泰山、天山林区

该林区包括新疆的阿尔泰山、北疆、天山、南疆昆仑山及新疆东部的额济纳旗地区,这个地区由于交通运输困难,至今仍未正式开采。

主要树种:针叶树种有新疆冷杉、云杉、五针松、西伯利亚落叶松等。阔叶树种仅见有苦杨、蔓柳、越橘柳、小檗叶柳等。

二、我国森林资源的特点

(一)树种繁多

我国幅员辽阔,地跨寒、温、热三个气候带,地形复杂,自然条件多样,适宜各种树木生长。树种多达 8000 余种,其中乔木树种有 2800 多种,是世界上树种最多的国家之一。水杉、银杉、金钱松、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、银杏、银杉等古代树种,能在我国延续生存下来,举世称奇。我国还有许多珍贵的用材树种,如红松、杉木、云杉、冷杉、落叶松、红豆杉、石梓、母生、黄檀、水曲柳、核桃楸、黄菠萝、楠木、樟木等。

(二)森林资源较少

我国森林覆盖率据 1996 年初公布的数字为 13.96%,在世界 160 个国家和地区中排 120 位。世界平均森林覆盖率为

22%，从环保科学要求，森林覆盖率要达到 30% 才能确保生态平衡，我国与要求相差甚远。

我国森林面积的绝对数在世界虽占第八位，但我国是一个人口大国，按人均占有森林面积计算，就只相当世界人均占有量的九分之一。我国人均占有木材蓄积量，也只为世界人均占有量的八分之一。再从年人均木材消耗量看：我国每人每年消耗木材 0.05 立方米，而世界人均年消耗木材量是我国的 13 倍。从以上数字不难看出我国是一个森林资源贫乏的国家。

(三) 森林质量低

我国目前森林质量较低。世界平均单位林地上的活立木蓄积量为 $110 \text{ 米}^3/\text{公顷}$ ，最高的国家瑞士达 $251 \text{ 米}^3/\text{公顷}$ ，而我国只有 $97 \text{ 米}^3/\text{公顷}$ 。我国森林年生长率为 2.66%，而日本为 3.4%，美国为 3.33%。我国平均每公顷森林生长量为 1.84 立方米，而世界先进国家已达到 3 立方米。

(四) 森林资源分布不均衡

我国森林分布主要集中在东北和西南部边远山区，两地蓄积量占我国总蓄积量的 70% 以上。但山高谷深，给森林的开发和木材的运输带来困难。

全国各省、市、自治区，森林覆盖率在 30% 以上的有台湾、福建、黑龙江、吉林、江西、浙江、湖南等七省，其中台湾居全国之首，达 55.1%；覆盖率在 20—30% 的有广东、广西、海南、湖北、辽宁、云南、陕西等七省（区）；覆盖率在 10—20% 的有：贵州、安徽、四川、北京、河北、内蒙古、山东等七省（区）；覆盖率小于 5% 的有江苏、上海、甘肃、宁夏、新疆、青海等六省（市、自治区），其中青海为全国最低，仅 0.37%。

(五) 森林结构不合理、残次林较多，林业用地利用率低

1. 林种结构与发挥森林的多种效益尚不够适应。

2. 林龄结构不够合理。我国现有森林资源各龄组(幼龄林、中龄林、成熟林)面积比例大致是 $3.87 : 4.08 : 2.05$, 蓄积量比例大致为 $1.27 : 4.11 : 4.62$ 。

3. 残次林相较多。我国原始森林少,蓄积量大,而天然残次林多、蓄积量少。全国现有森林中,西南地区的云南西北部、四川西部及西藏东南部林区,西北地区的天山、阿尔泰山、祁连山、白龙江林区;东北、内蒙的大小兴安岭和长白山林区;以及湖北的神农架、海南岛、台湾等地有成片原始森林分布外,其余大部分林区已逐渐演替成次生林,其中部分森林由于经营管理不当,次要树种占据优势,林木疏松、林相很差,单位面积蓄积量很低。

(六)可采伐利用的资源有限

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,按 80% 的资源可供开发计算,全国可供采伐利用的成、过熟林蓄积量仅为 35 亿立方米。

由于我国森林覆盖率低、木材资源又相对贫乏,所以在木材供需之间矛盾十分突出。随着工农业生产的不断发展,人民生活的不断提高,木材的供应将更难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,首先是贯彻执行“森林法”,普遍开展植树造林,这是解决我国木材资源不足的根本途径;其次,适当进口木材也是必要的。但更重要、更经济的办法是大力开展木材的综合利用和节约代用,使有限的资源在经济建设中发挥更大的作用。

第二节 木材的优缺点和分类

木材是一种天然生长的有机材料,有其特殊的性质。在木材的应用中,有它的优点,也有其缺点。发挥木材的优点,减少或消除其缺点,延长木材的使用年限,可使木材发挥更大的作用。

一、木材的优缺点

(一)木材的优点

1. 具有较高的强重比。木材重量轻,强度大,强度和重量的比值较高,大于一般的钢材。

2. 易于加工。可进行锯、铣、刨、钻等机械加工。蒸煮后的木材可进行弯曲、压缩等加工。除可用榫结合外,一般可用钉、螺钉、金属连接器以及胶粘剂进行结合装配。另外可通过胶拼、胶合层积或斜接等方法,便于小材大用、劣材优用等。

3. 木材是良好的热绝缘和电绝缘材料,对声音有优良的共振作用。

4. 木材具有一定的可塑性。对其蒸煮后,在热压的作用下容易弯曲成型。可以利用木材这种热塑性制造压缩木,代替硬树种。

5. 具有天然的美丽花纹、光泽和颜色,能起到特殊的装饰作用。

6. 木材是可更新资源。树木可用人工栽培抚育,使其不断生长,取之不尽,用之不竭。

(二)木材的缺点

1. 木材具有吸湿性,在空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. 木材是各向异性材料。其物理、力学性质随不同方向均为不同,这给木材利用带来麻烦。木材的弹性和硬度较小,易燃烧,利用时有一定限度。

3. 木材具有变异性。因产地和立地条件的影响,同一种木材的结构和性质可能有很大的差异。

4. 树木生长缓慢,直径有限。在生长和保管过程中易产生各种天然的和人为缺陷。如木材易遭菌、虫危害,使其造成腐朽、变色和虫蛀等。

木材的缺点虽然不少,但随着科学技术的发展,可采取措施尽量减少甚至消除其缺点。如加强森林的抚育措施,可减少木材的天然缺陷;人工干燥可降低木材的开裂和翘曲;木材的改性处理,可降低木材的吸湿性;木材吸收防腐剂、防虫剂可防止菌虫的危害,延长木材的使用年限;木材经过滞火处理,可使之不易燃烧或缓和火势的蔓延;木材的加工技术,可以克服木材的各向异性,使木材性能各向趋于一致等等。

二、木材的分类

为了合理利用和科学管理木材,通常把木材分为若干类。

(一)按树种分

按树木的生理特征(花、果、叶)的不同而得到的树木名称,称为树种。树木按树种可分为针叶树和阔叶树两大类。针叶树属裸子植物,其胚珠不包于子房内,而是裸露的,针叶树的叶子常呈针状。针叶树材一般材质较软,如松、杉、柏等;阔叶树属被子植物,其胚珠着生于子房内,树叶常呈片状,叶脉呈网状。阔叶树材一般材质较硬,如杨木、水曲柳、桦木、香樟等。阔叶树材也称杂木。

(二)按外形和用途分

根据不同的加工方法和不同的加工程度,得到不同外形和用途的木材品种称为材种。按木材的不同外形和木材用途可分为:

1. 圆材

圆材是树木伐倒后,断面呈圆形或近似圆形的木材,主要有原条和原木两种。

(1)原条:树木伐倒后经修枝、剥皮,但未经截断或加工造材的带梢或去梢的伐倒木。作为商品材供应的,主要是杉原条,并包括水杉和柳杉原条。

(2)原木:树木伐倒后,经修枝、去梢,并按一定规格加工而成的木段。原木按其使用不同,又可分为特级原木、直接用原木和加工用原木。加工用原木根据不同用途,还可分为家具用材、造纸用材、火柴用材、胶合板用材、文具用材等等。

2. 锯材

锯材是将原木按一定规格要求经过纵横锯解而得到的产品。根据规格和用途的不同,锯材分为普通锯材、枕木和专用锯材。普通锯材的用途同于加工用原木,按规格分为薄板、中板、厚板三种;枕木按用途有普通枕木、道岔枕木和桥梁枕木三种;专用锯材,根据不同用途分为铁路货车锯材、载重汽车锯材、罐道木和机台木。

3. 人造板

人造板是利用原木及木材加工剩余物或其他植物茎秆,经旋切或削片(粉碎)、胶拼(或粘合)、热压等工序而制成的板材。按其加工方式和原料不同,可分为胶合板、纤维板、细木工板、刨花板等四种。

(三)按材质分

按木材品质的优劣可分若干等级,根据木材缺陷的严重程度和木材不同用途对缺陷的允许限度而定等级。如杉原条分为一、二两个等级;针、阔叶树加工用原木均分为一、二、三等;针、阔叶树锯材有特等和一、二、三等之分;枕木也分一、二两个等级。

在木材的经营管理中,通常是对木材几种分类方法的综合使用,对一根或一批木材,不但要说明其树种,而且要说明它的等级和用途范围,如一等红松加工用原木。同时还应指出木材的规格尺寸,这样才有利于计划、进货、销售、计价和保管等各个环节。

第三节 木材的来源及三个切面

一、树木的生长和组成

(一)树木的生长

木材来自树木,树木的生长是从种子萌芽或插条形成幼茎开始,由幼茎的高生长和直径生长共同作用下完成的。幼茎顶端的生长点细胞不断向上分生,产生高生长,由此形成的组织称为初生组织,它包括初生木质部和初生韧皮部;直径的加粗生长主要靠形成层的分生作用,形成层向内分生形成次生木质部,向外分生形成次生韧皮部,这种次生组织的每年不断生长,使树木侧向加粗了直径。这样年复一年树木不停的向高生长和加粗生长,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)树木的组成

树木由树根、树干和树冠三部分组成。

1. 树根

是树木的地下部分,它的功能是吸收土壤中的水分和矿物质养料;贮藏养料;支撑树木于土壤中,使之保持直立位置。树根占树木总体积的 5~25%。

2. 树冠

是树木的最上部分枝和叶的总和。其功能是进行光合作用,制造有机养料,供给树木生长发育。同时还进行呼吸和蒸腾作用,以净化空气、吸尘防毒、调节气候。树冠占树木总体积的 5~25%。

3. 树干

是树木的主茎,位于中间部分。它在树木生长过程中起着支撑树木、运输水分和养分、贮藏养分的作用。木材取自于树干部分,其体积占整个树木的 50~90%。

二、树干的主要组成部分

树干是由树皮、形成层、木质部、髓四个主要部分组成。如图 1-1 所示。

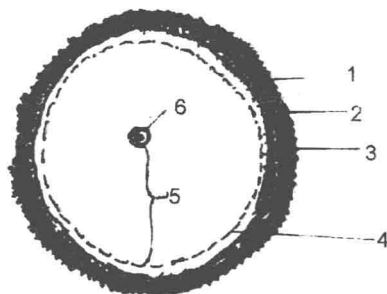


图 1-1 树干的组成

1. 树皮 2. 外皮 3. 内皮 4. 形成层 5. 木质部 6. 髓