

木材识别

——主要乔木树种

● 杨家驹 程放 杨建华 卢鸿俊 编著

MUCAI SHIBIE
ZHUYAO QIAOMU SHUZHONG

中国建材工业出版社

木材识别

——主要乔木树种

杨家驹 程放 杨建华 卢鸿俊 编著

中国建材工业出版社

ISBN 7-112-04111-1
www.ces.com.cn
中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

木材识别:主要乔木树种/杨家驹等编著. —北京:
中国建材工业出版社, 2009.5
ISBN-978-7-80227-501-0

I. 木… II. 杨… III. 木材识别 IV. S781.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 019061 号

内 容 简 介

本书是实用的木材识别专业用书,除介绍了世界解剖学家协会名词委员会对木材特征的全面阐述外,还介绍了宏观和微观的木材构造特征及识别方式、方法,并列有地区和世界主要用材树种的检索表。本书重点介绍国产针叶树材 741 个树种、142 个检索特征,阔叶树材 570 个树种、184 个检索特征,配有可供参考的有 184 幅特征图像的检索光盘。

木材识别——主要乔木树种

杨家驹 程 放 杨建华 卢鸿俊 编著

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址:北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编:100044

经 销:全国各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:24.5

字 数:622 千字

版 次:2009 年 5 月第 1 版

印 次:2009 年 5 月第 1 次

书 号:ISBN 978-7-80227-501-0

定 价:50.00 元

本社网址: www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。联系电话:(010)88386906

前 言

自古以来,木材就是人类的生活、工业和工程材料。由于逐年的消耗,特别是近年来需要量太大,木材已供不应求;以塑代木也悄然问世,然而木材有其本身不可替代的优点,所以需求仍旺盛不衰。众所周知,物尽其用、适材适用就必须研究其性质、了解其名称。为此,世界各国专业人士都为此做了许多工作。我国对木材识别的研究虽然起步较晚,但也做了大量工作。笔者参加过成俊卿先生主持的阔叶树材粗视构造的鉴别特征(1962年)、《木材穿孔卡片(阔叶树材微观构造)》(计379种类,1979年)和《中国热带和亚热带木材》(490种宏观、微观特征等,1980年)。此后,笔者完成了《中国针叶树材穿孔卡片》检索表(168种宏观和微观特征,1986年)。同期西北农学院(1987年)和安徽农业大学(1990年)也进行了此项工作。这一时期主要是用对分法和穿孔卡片法识别木材。微机辅助识别木材的工作1984年开始于中国林科院木材工业研究所。CWID计算机辅助木材识别系统虽然比较先进和实用,但要实现微机自动识别木材解剖图像,难度还是很大,即便现在已能识别针叶树材的早材至晚材急变和渐变及阔叶树材的环孔材、半环孔材及散孔材。

由于本书涉及的树种很多,其拉丁学名也很多,为减少所占篇幅,仅保留CWID计算机辅助识别系统及不常见的树种。如读者需要,请查阅国家标准《中国主要木材名称》(GB/T 16734—1997)、《中国主要进口木材名称》(GB/T 18513—2001)及《世界商品木材——拉汉英名称》等。关于图释,除IAWA Committee的针、阔叶树材特征表和射线管胞云杉型加厚等特征外,基本省略,如需查看,请参见原著。

北京家具质量监督检查站和香港深发红木家具公司一贯重视家具所用木材的真实性,当闻及本书是木材鉴定专业用书时欣然资助出版,对此深表谢意。

作 者
2009年3月

作者简介

杨家驹,男,中国林业科学研究院木材工业研究所副研究员,长期从事木材解剖、识别、性质和利用的研究。已发表合作和主持专著 22 部,论文 62 篇,其中:《中国热带及亚热带木材》获林业部 1980 年技术成果一等奖;“带图像的微机识别国产木材的研究”获林业部 1991 年科技进步三等奖;《木材学》获中国林学会 1989 年首届梁希奖;“泡桐属植物种类分布及综合特性”获林业部 1987 年科技进步二等奖;“核工业乏燃料运输容器减震材料研究”获林业部 1995 年科技进步三等奖;“武汉地区晚第三纪两种榆科植物化石木的研究”获 1998 年湖北省人事厅、湖北省科学技术委员会、湖北省科学技术协会湖北省自然科学优秀学术论文一等奖;“国产重硬和轻软木材”获第三届华中地区科学技术推广大会二等奖、国家标准《红木》(GB/T 18107—2000)获第一届国家标准三等奖,共 8 项大奖。同时,“带图像的微机识别国产木材的研究”被选入《中国“八五”科学技术成果选》;“木材密度、力学性质及其换算”被选入《中国“九五”科学技术成果选》。首次发现的木材解剖特征有:杉属射线管胞内壁上有云杉型加厚,西藏长叶松材性接近软木松和具有特殊的射线管胞,金钱松的轴向薄壁组织中有晶体,杉松冷杉轴向管胞径壁上有显然大小不同的两类具缘纹孔,以射线细胞等径与否来区分落叶松类和红杉类,近髓心的泡桐木材的轴向薄壁组织为单一的薄壁细胞,还有化石目的鉴定及对当时当地气候的分析研究。

程放,男,1956 年 2 月生,1982 年毕业于大连工学院工业自动化专业,获工学学士学位。现任中国林科院木材工业研究所副所长、研究员,兼中国林学会林业计算机应用分会理事、中国林学会林业机械分会委员,中国林学会首届青年科技奖获得者。主要研究领域为木材科学数据库开发,木材工业过程检测与控制。曾主持过国家自然科学基金、国家十五攻关等 10 多项课题,发表文章 20 余篇。

杨建华,女,工程师,1951 年 8 月生,1968 年 11 月开始先后在农村、工厂工作,1987 年调中国林业科学研究院木材工业研究所工作至今,1991 年 6 月毕业于北京市高等教育自学考试委员会中文专业,大专学历,参加过多项科研课题和产业化工作。

卢鸿俊,女,工程师,1936 年出生于北京,1956 年于北京女四中高中毕业,同年参加中国林业科学研究院木材工业研究所材性研究工作,曾获得 1991 年林业部科技进步三等奖,第三届华中地区科学技术推广大会二等奖,2006 年中国第一届国家标准三等奖。

论著有:《木材穿孔卡检索表(阔叶树材微观构造)》、《国外商用木材拉汉英名称》、《东南亚热带木材》、《龙脑香亚科木材》、《娑罗双属商品材》、《世界商用木材拉汉英名称》、《木纤维》、《龙脑香科木材》、《红木家具和红木》、国家《红木》标准和“国产重硬和轻软木材”(被中国科学院选入《中国“八五”科学技术成果选》一书)、“木材密度、力学性质及其换算”(被选入

《中国“九五”科学技术成果选》一书)、“国产针叶树纤维图谱及识别”、“木本植物科名缩写”、“外国木材属名汉译”、“国产重要木材特征及其出现频率的研究”、“广泛使用微机识别木材”、“论木材归类及名称——兼论木材名称标准”、“论阔叶树材的生长轮类型和管孔排列”、“马来西亚中等重量商用材性质和用途”、“热带木材的特点”、“柳桉”、“外国重硬木材”、“云杉型加厚及云杉属木材”、“国产重要木材特征及其出现频率的研究”、“国产针叶树材一些解剖特征”等。

目 录

上篇 树木与木材

| | |
|----------------------|---|
| 1 树木的分类 | 1 |
| 2 树木的名称 | 1 |
| 2.1 中名 | 1 |
| 2.2 拉丁名 | 1 |
| 3 树木的组成 | 1 |
| 3.1 树冠 | 1 |
| 3.2 树干 | 1 |
| 3.2.1 树皮 | 1 |
| 3.2.2 形成层 | 2 |
| 3.2.3 木质部 | 2 |
| 3.2.4 髓 | 2 |
| 4 树皮和材身 | 2 |
| 4.1 树皮外表特征 | 2 |
| 4.1.1 颜色 | 2 |
| 4.1.2 皮厚 | 2 |
| 4.1.3 皮孔 | 2 |
| 4.1.4 皮刺 | 2 |
| 4.1.5 剥落 | 2 |
| 4.1.6 开裂 | 2 |
| 4.1.7 气味 | 2 |
| 4.1.8 滋味 | 2 |
| 4.2 树皮内部特征 | 2 |
| 4.2.1 皮底 | 2 |
| 4.2.2 树皮断面 | 3 |
| 4.2.3 石细胞或厚壁组织 | 3 |
| 4.2.4 白色针状晶体 | 3 |
| 4.2.5 韧皮纤维 | 3 |

| | | |
|-------|------------------|---|
| 4.2.6 | 分泌物 | 3 |
| 4.3 | 材身特征 | 3 |
| 4.3.1 | 棱 | 3 |
| 4.3.2 | 压痕 | 3 |
| 4.3.3 | 波痕 | 3 |
| 4.3.4 | 凹凸 | 3 |
| 4.3.5 | 乳汁迹 | 3 |
| 4.3.6 | 波纹 | 3 |
| 5 | 木材性质及用途 | 3 |
| 5.1 | 木材与人类的关系 | 3 |
| 5.2 | 木材的优缺点 | 3 |
| 5.3 | 木材的特性和变异 | 4 |
| 5.3.1 | 多孔性 | 4 |
| 5.3.2 | 各向异性 | 4 |
| 5.3.3 | 变异性 | 4 |
| 5.4 | 木材与利用的关系 | 5 |
| 5.4.1 | 合理用材 | 5 |
| 5.4.2 | 扩大树种利用 | 5 |
| 5.5 | 商品材 | 6 |
| 5.5.1 | 商品材名称 | 6 |
| 5.5.2 | 商品材归类 | 6 |
| 5.5.3 | 中国商品材名称及归类 | 6 |
| 5.5.4 | 国外商品材名称及归类 | 6 |

中篇 木材识别

| | | |
|-------|-------------------|----|
| 1 | 总体观察 | 8 |
| 1.1 | 心材与边材 | 8 |
| 1.1.1 | 心材 | 8 |
| 1.1.2 | 边材 | 8 |
| 1.2 | 生长轮与年轮 | 9 |
| 1.3 | 针、阔叶树材的主要构造 | 9 |
| 2 | 木材非解剖特征 | 10 |
| 2.1 | 材色 | 10 |
| 2.2 | 光泽 | 10 |
| 2.3 | 纹理 | 10 |
| 2.4 | 结构 | 10 |

| | | |
|----------|---------------------|-----------|
| 2.5 | 花纹 | 11 |
| 2.6 | 气味和滋味 | 11 |
| 2.7 | 木材质量 | 11 |
| 2.8 | 木材硬度 | 19 |
| 3 | 针叶树材的构造及识别特征 | 19 |
| 3.1 | 针叶树材的组成分子表 | 19 |
| 3.2 | 早材与晚材 | 19 |
| 3.2.1 | 早材带 | 19 |
| 3.2.2 | 晚材带 | 19 |
| 3.3 | 轴向管胞 | 20 |
| 3.3.1 | 管胞长度 | 20 |
| 3.3.2 | 管胞宽度 | 20 |
| 3.3.3 | 螺纹加厚 | 20 |
| 3.3.4 | 澳柏型加厚 | 21 |
| 3.3.5 | 具缘纹孔 | 21 |
| 3.3.6 | 纹孔塞缘贝壳状 | 21 |
| 3.3.7 | 塞缘棒状加厚 | 21 |
| 3.4 | 木射线 | 21 |
| 3.4.1 | 射线高度 | 21 |
| 3.4.2 | 射线薄壁细胞 | 22 |
| 3.4.3 | 交叉场纹孔式(类型) | 22 |
| 3.4.4 | 射线管胞 | 23 |
| 3.5 | 轴向薄壁组织 | 24 |
| 3.5.1 | 数个弦列或呈短带状 | 24 |
| 3.5.2 | 细胞壁节状加厚 | 24 |
| 3.6 | 树脂道 | 24 |
| 3.6.1 | 正常树脂道 | 25 |
| 3.6.2 | 创伤树脂道 | 25 |
| 3.6.3 | 泌脂细胞 | 25 |
| 3.7 | 晶体 | 25 |
| 3.8 | 髓斑 | 26 |
| 4 | 阔叶树材的构造及识别特征 | 26 |
| 4.1 | 阔叶树材的组成分子表 | 26 |
| 4.2 | 微观特征 | 26 |
| 4.3 | 导管/管孔 | 26 |
| 4.3.1 | 管孔分布/生长轮类型 | 26 |
| 4.3.2 | 管孔性质 | 27 |
| 4.3.3 | 穿孔板及穿孔 | 43 |

| | | |
|----------|-----------------------|-----------|
| 4.3.4 | 管孔大小 | 43 |
| 4.3.5 | 管孔数 | 44 |
| 4.3.6 | 管孔排列 | 44 |
| 4.3.7 | 导管中的内含物 | 45 |
| 4.4 | 轴向薄壁组织 | 45 |
| 4.4.1 | 离管型薄壁组织 | 45 |
| 4.4.2 | 傍管型薄壁组织 | 46 |
| 4.4.3 | 带状薄壁组织 | 46 |
| 4.4.4 | 两个记述性名词 | 46 |
| 4.4.5 | 轴向薄壁组织串 | 46 |
| 4.5 | 木射线 | 46 |
| 4.5.1 | 宽度 | 47 |
| 4.5.2 | 高度 | 47 |
| 4.5.3 | 密度 | 47 |
| 4.5.4 | 阔叶树木射线(组织)分类 | 48 |
| 4.5.5 | 特殊射线细胞 | 49 |
| 4.5.6 | 叠生构造和波痕 | 49 |
| 4.6 | 韧型木纤维 | 49 |
| 4.7 | 胞间道、分泌细胞和变异体 | 49 |
| 4.8 | 油细胞及黏液细胞 | 49 |
| 4.9 | 乳汁迹及乳汁管 | 50 |
| 4.10 | 晶体 | 50 |
| 4.11 | 硅石(硅粒,硅包体) | 50 |
| 4.12 | 内含韧皮部 | 50 |
| 5 | 木材识别专题文献 | 50 |
| 5.1 | 针叶树材(软材)识别显微特征表 | 50 |
| 5.2 | 阔叶树材(硬材)识别显微特征表 | 85 |
| 5.3 | 国产针叶树材一些新的解剖特征 | 150 |
| 5.4 | 云杉型加厚及云杉属木材其他解剖特征 | 151 |
| 5.4.1 | 材料及方法 | 151 |
| 5.4.2 | 云杉属木材构造特征 | 157 |
| 5.4.3 | 射线管胞内壁的云杉型加厚 | 157 |
| 5.4.4 | 轴向管胞的螺纹加厚 | 158 |
| 5.4.5 | 射线管胞内壁上的螺纹加厚 | 160 |
| 5.4.6 | 螺纹加厚的发育和演化 | 160 |
| 5.4.7 | 云杉属与落叶松属、黄杉属和银杉属木材的区别 | 160 |
| 5.5 | 中国针叶树材(包括引种)属的木材特征表 | 162 |
| 5.6 | 中国针叶树材某些属种/类(区分)特征表 | 166 |
| 5.7 | 国产重要树种木材特征及出现频率 | 169 |

| | | |
|----------|-----------------------------|------------|
| 5.7.1 | 国产重要裸子植物木材特征出现频率 | 169 |
| 5.7.2 | 国产重要被子植物木材特征出现频率 | 170 |
| 5.7.3 | 主要木材特征交叉出现的说明 | 172 |
| 5.7.4 | 具有特殊木材特征的国产裸子植物木材 | 172 |
| 5.7.5 | 具有特殊木材特征的国产被子植物木材 | 173 |
| 5.8 | 中国针叶树材管胞形态表 | 174 |
| 6 | 识别的方式和方法 | 184 |
| 6.1 | 木材识别注意事项 | 184 |
| 6.1.1 | 木材识别的工具 | 184 |
| 6.1.2 | 搞清送检者的目的和要求 | 184 |
| 6.1.3 | 与识别特征比较 | 184 |
| 6.1.4 | 辩证对待主要特征和次要特征 | 184 |
| 6.1.5 | 注意局部和整体的关系 | 184 |
| 6.1.6 | 注意特征的稳定性 | 184 |
| 6.1.7 | 木材标本的选采 | 185 |
| 6.1.8 | 反复实践是必由之路 | 185 |
| 6.1.9 | 尽可能搞清产地 | 185 |
| 6.1.10 | 最后要进行核对 | 185 |
| 6.2 | 宏观识别和微观识别 | 185 |
| 6.2.1 | 宏观识别 | 185 |
| 6.2.2 | 木材解剖分子测计尺 | 186 |
| 6.2.3 | 借树皮和材身识别木材 | 186 |
| 6.3 | 物理/化学法 | 187 |
| 6.3.1 | 燃烧法 | 187 |
| 6.3.2 | 荧光法 | 187 |
| 6.3.3 | 化学法 | 187 |
| 6.4 | 木材细胞离析法 | 187 |
| 6.4.1 | 木材细胞离析 | 187 |
| 6.4.2 | 国产针叶树材纤维(管胞)识别检索表 | 187 |
| 6.5 | 对分检索法 | 188 |
| 6.5.1 | 中国重要裸子植物材粗视构造检索表 | 188 |
| 6.5.2 | 中国现代裸子植物材(含国外引种)属的检索表 | 190 |
| 6.5.3 | 国产针叶树材纤维(管胞)识别检索表 | 192 |
| 6.5.4 | 红木检索表 | 194 |
| 6.6 | 穿孔卡(片)检索法 | 196 |
| 6.6.1 | 中国针叶树材微观识别穿孔卡检索表 | 198 |
| 6.6.2 | 中国阔叶树材微观识别穿孔卡检索表 | 205 |
| 6.6.3 | 中国红木及主要类似红木树种检索表 | 220 |
| 6.6.4 | 世界阔叶树材穿孔卡宏观检索表 | 222 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| 6.6.5 世界阔叶树材穿孔卡微观检索表 | 247 |
| 6.7 电子计算机辅助检索法 | 279 |
| 6.8 WIP—89 计算机辅助检索法介绍 | 279 |
| 6.9 木材切片识别法 | 279 |

下篇 CWID 计算机辅助木材识别系统

| | |
|--------------------------------------|------------|
| 1 主要内容及特色 | 180 |
| 1.1 系统总体分析 | 280 |
| 1.2 程序设计特点 | 280 |
| 1.3 树种数据库 | 280 |
| 1.4 利用图像识别木材 | 281 |
| 1.5 成果简介 | 281 |
| 2 主要功能 | 281 |
| 2.1 树种信息查询 | 281 |
| 2.2 木材解剖特征图像的显示与识别 | 281 |
| 2.3 树种数据库的管理 | 282 |
| 3 裸子植物材树种数据库 | 282 |
| 3.1 中国主要裸子植物材(针叶树材)树种检索特征表 | 282 |
| 3.2 中国主要裸子植物材(针叶树材)树种及其检索特征代码表 | 284 |
| 3.3 中国主要裸子植物材(针叶树材)树种检索举例 | 299 |
| 4 被子植物材树种数据库 | 300 |
| 4.1 中国主要被子植物材(阔叶树材)树种检索特征表 | 300 |
| 4.2 中国主要被子植物材(阔叶树材)树种及其检索特征代码表 | 302 |
| 4.3 中国主要被子植物材(阔叶树材)树种检索举例 | 374 |
| 附录 科名及其缩写对照表 | 375 |
| 参考文献 | 378 |

上篇 树木与木材

1 树木的分类

树木分类的依据和作用:树木依花、果、枝和叶等特征而定名,一种、一属、一科具有某些相同的特征;木材也是这样,同种、同属也具有相同的特征。

2 树木的名称

树木名称有中名和拉丁名。

2.1 中名

中名常有同种异名,异种同名。同种异名的如梧桐:青皮梧桐(广州),麻桐、九层皮、地拨皮、青皮树(广西),桐麻(四川、湖北、安徽),青桐皮(安徽),青桐(河南、陕西、甘肃、山东、安徽),耳桐(福建、湖南),翠果子、瓢儿树(四川、湖北);又如梓木(*Catalpa duclouxii*),江西称为檫木,但檫木早已为多数人所确认,其拉丁名为 *Sassafras tzumu*。异种同名的也有很多,如柞木,有人称 *Quercus mogolica*,但也有人称 *Xylosma japonicum*。

2.2 拉丁名

拉丁名为世界公认的通用名,系属名 + 种名 + 定名人,如马尾松是 *Pinus massoniana* Lamb.,大花龙脑香是 *Dipterocarpus grandiflorus* Blanco。在实用时,定名人也可省略不用。有的树种拉丁名,因当时根据不足或认识错误,后来又经订正改名,这时原定名就作为不用的异名。

3 树木的组成

树木是有生命的生活体,由树冠、树干、树根组成。

3.1 树冠

树冠是树木的最上部分,由树枝和树叶构成,占立木总材积的 5% ~ 25%;其功能是将根部吸收的水分和矿物质及叶吸收的二氧化碳,经光合作用制造养分。树干是树木的主体,占立木总材积的 50% ~ 90%,是木材的主要来源。其功能一是向树冠输送由根部吸收的水分和矿物质,二是向树干及树根输送由树冠制造的营养物质,三是与树根共同支持整棵树木于土地上,四是储存营养物质。树根是树木的地下部分,占立木总材积的 5% ~ 25%。其功能是支持和固定整棵树木于土地上,吸收土壤中的水分和矿物质及储存营养物质。

3.2 树干

树干由树皮、形成层、木质部和髓组成。

3.2.1 树皮 指树干形成层以外的整个组织(有时也以其主要的韧皮部称之),由表皮、周皮、皮层和韧皮部组成。

表皮是初生树木的最外层,具角质外壁,一般一年即破裂。周皮包括木栓层、木栓形成层和栓内层(绿皮层),占树干总体积的 7% ~ 20%;其功能是向下输送养分和保护树木不受环境及机械损伤。皮层指介于表层或木栓与维管系统之间的基本组织,由薄壁细胞(近表皮有叶绿素、内部系无色薄壁细胞)、厚壁组织、厚角组织(非普遍存在)组成,限于初生生长区域内。

韧皮部指维管植物输导营养物质的主要组织,多存在于初生及次生组织中;初生者起源于中柱,次生者起源于形成层;由筛管及伴胞(针叶树材为筛细胞)、韧皮纤维、韧皮薄壁细胞(分泌乳汁和树脂,组成韧皮射线)、石细胞及其他特殊细胞组成。树皮也以周皮为界,以内整个韧皮部称内皮(生活组织),以外者称外皮(死亡组织)。

3.2.2 形成层 (维管)形成层来自原始形成层,由纺锤状原始细胞和射线原始细胞两类组成。向外分生韧皮部,向内分生木质部;其切向分裂(平周分裂),径向纵分裂(垂周分裂),使树木直径增大,即树木增粗。冬季休眠季节胞壁显著加厚,原生质变成胶质状态,翌春变为液体状态。树皮较木质部少的原因:每年分生的木质部比树皮多6~8倍;树皮受压缩使老皮脱落。次生韧皮部的主要细胞、类型及功能。轴向系统司输导者,有筛分子、筛胞、筛管节(分子)及伴胞;轴向系统司支持作用者,有厚壁组织细胞、半韧皮纤维和石细胞。径向系统有由薄壁组织细胞组成的韧皮射线,司储藏、运输、传递作用。

3.2.3 木质部 即木材,指树干形成层以内的整个组织,占树干总体积的80%~93%,其功能是向上输送水分、矿物质和机械支持树木作用。作为材料,称为木材。

3.2.4 髓 指茎中间的部分,主要由薄壁组织构成,机械性质很弱易碎,其功能为储藏营养物质。其形状、大小、颜色和构造不同,有鉴定价值。形状多数是圆形,如核桃木、榆木等;卵圆形,如马尾松、乌桕等;也有星形,如椴木、锥栗等;三角、四角、五角、八角形,如山毛榉、盆架木、毛白杨和杜鹃等;矩形,如桉木等。颜色,大部分为黄褐色,也有白色、黑色、红色等。其大小(直径)通常为3~5mm。其构造有实心、空心 and 片状分隔者。

4 树皮和材身

利用树皮外表和因木射线造成的特征进行识别,虽有它的局限性,但在如伐木场、贮木场、制材厂等现场对识别原木有重要的作用。

4.1 树皮外表特征

4.1.1 颜色 外表绿色,如梧桐等;白色,如灰木、白颜等。

4.1.2 皮厚 指木栓层很厚者,如栓皮栎、黄波罗等。

4.1.3 皮孔 指菱形,如毛白杨等;长扁圆形,如泡桐等;线形,如桦木等;圆至卵圆形,如臭椿等。

4.1.4 皮刺 指由不发达的叶形成的刺状物,如刺楸等。

4.1.5 剥落 剥落的难易取决于韧皮纤维数量的多少;前者如椴树等,后者如冬青等。

4.1.5.1 纸状剥落 如桃属和桦属,皮白色,不反曲,纸状剥落;枫桦,皮红褐色,常反曲,纸状或小碎片状剥落;黑棘皮桦,皮黑色,略反曲,纸状剥落。

4.1.5.2 块状剥落 如白皮松、悬铃木等。

4.1.5.3 条状剥落 如圆柏、杉木等。

4.1.5.4 鳞状剥落 如鱼鳞云杉等。

4.1.6 开裂 除光滑和粗糙外,有微裂、浅裂、深裂和长方形裂、方形裂(如柿木、枣木)等。

4.1.7 气味 刺激性臭味,如泡桐等;樟脑味,如香樟等。

4.1.8 滋味 苦味,如水曲柳、黄波罗等。

4.2 树皮内部特征

4.2.1 皮底 系与材身接触面的简称。有压痕,指树皮中的石细胞或厚壁组织在材身造成的浅凹槽,如油丹、琼楠等。因在宽木射线或聚合射线而造成凹槽,其底部较平者,如石栎

等;其底部较大者,如青冈等。

4.2.2 树皮断面 韧皮射线和韧皮纤维组合的树皮断面。三角形者,如椴树、木棉、梧桐等;细锯齿状或辐射状者,如密花树、长叶山竹等。

4.2.3 石细胞或厚壁组织 树皮中石细胞或厚壁组织常单独或集聚。量少者,如桢楠等;量颇多者,如润楠;砂粒状。石细胞等在横切面上常聚成完整的长弦带或断续的短弦带,在弦面上呈块状或片状,如油丹、龙眼、核实现树属等。条状中的长条状者,如海南覃树等;短条状(米粒状)者,如海南石梓、拟赤杨、五列木等。含两种或以上类型的石细胞或厚壁组织者如冬青、楸树等。石细胞等常堆积在一起,如山乌柏等;或夹杂于韧皮纤维内,如琼楠(又叫粟米楠);短条状(米粒状)如山乌柏等。

4.2.4 白色针状晶体 树皮内常具有白色针状晶体(草酸盐类,能刺痒皮肤),在肉眼下似白色纤细的毛,有人称为“白毛”,如荷木、油丹、润楠等。

4.2.5 韧皮纤维 发达者如麻状,很柔软和不易折断,如在白木香、木棉、刺桐、白格、柚木等树种中。

4.2.6 分泌物 源自乳汁管等的分泌,如桑科、山竹子属和灯架等树种。

4.3 材身特征

指树皮与木质部的接触面上因木射线和轴向薄壁组织形成的识别特征。

4.3.1 棱 系树皮上因宽射线留下的凹槽在材身上造成的相应特征。

4.3.2 压痕 系树皮中石细胞或厚壁组织在材身上造成的相应浅凹槽,如油丹属等。

4.3.3 波痕 如同木材纵剖面所见,是由于木射线和/或轴向薄壁组织叠生而成的水平波纹。

4.3.4 凹凸 表面凹凸不平或波浪形,前者如鹅耳枥、南岭槭等,后者如拟赤杨、黄杞、杜英等。

4.3.5 乳汁迹 系一裂隙状透镜形孔穴,源自某些具有乳汁树种的木质部,其特征是有乳汁管,如灯架等。

4.3.6 波纹 除射线大小、形状、数量和分布外,兼有厚壁组织在材身上造成纹的特征。

4.3.6.1 灯纱纹 如鸭脚木、冬青属等。

4.3.6.2 网纹 如山龙眼、密花树、银桦等。

4.3.6.3 细砂纹 如槭树、苦楝及木兰科树种等。

4.3.6.4 斑点状 如黄杞属、樟科树种等。

5 木材性质及用途

5.1 木材与人类的关系

木材来源于树木的木质部,木材对人类从原始社会进入高度发达的文明社会一直起着积极的促进作用;人们利用木材也是从低级原始进入机械加工、化学加工等高级阶段。木材是生活资料,也是生产资料。要利用木材就必须了解木材:树木种类繁多,因而材性各异,要真正有效地利用取之不尽、用之不竭的木材(天然资源)就必须了解它,这对木材生产、经营、管理和加工者关系尤大。

5.2 木材的优缺点

(1)优点:木材作为一种材料与钢铁等材料比较,单位质量较钢铁等建筑材料轻,木材的强度比值大;人接触木制房屋、家具、用具时有温暖感,与金属制品不同;对声、电、热的传导能

力弱,绝缘性好;具回弹性,宜作枕木,吸收冲击和震动的性能好;易于钉钉和胶合;具美丽的天然花纹,可做高级装饰材料;采伐后的木材可以直接加工使用,仅用简单的工具与较低的技术;木材不会生锈,不易被腐蚀,可装盛化学药剂;热胀冷缩性比金属小,在极低的温度下,仍能保持其内聚力(与混凝土比);木材超荷折断不发脆,在破坏前有警告声,宜作坑木;缺陷容易看出,便于选择使用;木材容易解离,是重要纤维原料;比较容易进行化学处理,改进木材性能;多种木材特别是针叶树材,可利用水的浮力;木材还是可再生天然资源。

(2)缺点:具亲湿性,容易干缩湿胀,甚至变形开裂;木材易受腐木菌、昆虫或海中钻木动物的危害而变色、腐朽或蛀蚀;有天然缺陷,如节、油眼、斜纹理、应压木、应张木等;变异性较大,株间、株内其物理、力学性质都常有变异;木材是各向异性的材料,顺纹和横纹,径向和弦向等的力学性质相差一般很大;干燥缓慢,并易发生开裂、翘曲、表面硬化、溃烂等缺陷;硬度和强度有限(特别容易劈开),弹性模量低;不能像金属那样按人们意愿,制成宽大的板材;有燃烧性,如不注意容易造成火灾;生长慢,成熟期长。木材的这些缺点,可以通过合理的干燥、加工、保管,必要的防腐、滞火处理以及必要的森林抚育措施,避免或减低至最小限度,也可以通过制成人造板来改善。

5.3 木材的特性和变异

木材系多孔性各向异性的有机生物复合材料,具多孔性、各向异性和变异性。

5.3.1 多孔性 木材系多孔性材料(因有管胞、导管、纤维等细胞),导热性低,如水松根、轻木等宜作水瓶塞;在力学回弹性上,受重载荷和冲击时能吸收相当部分的能量,横纹受力更显著;容易锯切;具一定的浮力;孔隙度高,储存空气量多;腐木菌容易生长;易于木材化学加工、防腐、干燥和改性处理;保持油漆性及胶粘性。

5.3.2 各向异性 由于三维结构所致(细胞不是规则几何图形,胞壁亦非均质),影响木材的性质。如木材的导电和导热,纵向约为横向的2倍;湿胀约为干缩的2倍;弦缩约为纵向的十至数百倍,弦缩约为径向的2倍(容易引起木材翘曲);弹性模量顺纹约为横纹的20倍;抗拉顺纹为横纹的40倍;抗压顺纹为横纹的5~10倍;顺纹抗拉力最强、抗劈开性最弱。

5.3.3 变异性 细胞大小和组成,导致木材化学、物理性质发生变异。针叶树材因管胞占90%以上所以变化不大,阔叶树材纤维比量大者,质量亦大。株内变异性与树木发育(即幼龄材、成熟材)有关。在轴向,管状分子长度及密度自树基至顶端渐增至一定长度后变短;在径向髓心至树皮,管状分子长度及密度渐增,至一定阶段后或稳定、或继续增加或降低。

株间变异性主要是受立地条件的影响。阴坡(背阴)阳坡(向阳);低洼地,丘陵地;土壤肥沃,贫瘠(不肥沃);植株密度材性相差很大。

例1,应压木(与正常木比较)位于针叶树弯曲之下方。管胞较正常木短10%~40%,横断面圆形;具胞间隙,早晚材管胞直径差异小;胞壁很厚,具螺旋开裂。木素含量约高9%,纤维素约低10%。胞壁厚、密度大;微纤系角度大、干缩湿胀大,弦缩 $<1/2$,顺纹胀缩大、纤维饱和点降低(木素含量高,吸湿性差)。抗压大,抗弯及抗弯弹性模量低(有较多木素填充)。

例2,应拉木(与正常木比较)位于阔叶树弯曲之上方。较正常木胞壁厚、密度大;射线、轴向薄壁组织少、纤维比量大。胶质纤维多,纵缩大、板面起毛或皱缩。木素含量低、刚性低、冲击性高。纤维素含量高、顺拉强度大;抗压、抗弯、抗剪强度都低。灰分高,木素、半纤维素低。

例3,生长轮宽,强度通常降低。细胞壁的厚薄反映木材密度的大小,即标志木材之轻重和强度高低。

木材质量(或密度)还受细胞比量的影响。

5.4 木材与利用的关系

木材学是探讨研究木材材性的学科,是利用木材的理论基础。狭义木材学,仅指木材构造(木材解剖性质),木材物理,木材力学,木材化学。广义木材学,还加上包括木材干燥、木材防腐、木材机械加工性质以及木材胶粘、油漆等在内的木材加工性质。木材构造的任务和范畴是:木材构造是研究木材是怎样构成的,即研究木材构造之众多细胞的种类、形状、大小和配列以及细胞壁的性质等;说明各种木材构造上的差异;说明株间和株内的木材变异;解释木材物理、力学、化学的现象和木材利用中发生的问题。诸如为什么木材易劈开,而难砍断?为什么有的木材容易开裂,有的不容易开裂?为什么有的木材易浸渍处理?有的难浸渍处理?为什么有的木材适合造纸?有的不适合?为什么有的木材轻软?有的重硬?为什么用同样的胶,有的木材胶合得好,有的胶合不好?

5.4.1 合理用材 合理用材是要求提高木材利用的水平,发展全树、全林利用,即适材适用、良材优用、物尽其用、延长用材寿命和节约代用。良材评价的一般概念是,外观上,木材长、粗、直和无缺陷;内在的材质是,干材尺寸稳定性好、少翘曲开裂和加工性质(油漆、着色、胶粘、锯切等)优良。实际上良材只是相对地材质好一些、适应性大一些和用途广泛一些。严格说来,凡符合或比较适合用材的材质要求,都应是良材;因为没有一个树种木材可以适应一切用途,也没有一个树种的木材毫无用处;广而言之,如果包括树木因素在内,还要考虑其生长的快慢与材质的关系,既要考虑材质又要考虑其资源(来源)。适材适用就是树种→材质→用途。次要的是根据使用环境、资源和价格,并尽可能经过必要的处理延长木材使用寿命,如干燥、防腐、滞火、油漆、改性等。发展木材产品规格化,尽早实现成材调销。改变不良的用材习惯,禁止不合理用材,如香樟、杉木作食品包装箱等。

从用材的角度,寻找适宜的树种的公式为,用途→材质→树种。如工程用材主要考虑力学抗强,次为构造物理化学和加工性质;工业用材则是因用材不同对木材构造力学、物理、化学各有侧重;纤维用材主为纤维形态及比量;有些用材对材质有特殊的要求,如纺织材,要求摩擦面光滑,重而硬,抗劈强度大,抗震动,结构均匀,加工性良好,尺寸稳定性好;又如乐器材,木管要求材质略重硬至甚重硬,结构均匀,纹理直;车旋、磨光性质良好,干后性质稳定(不开裂、不变形、无胀缩);不允许有任何缺陷;木材要径向切割,不许有髓心;含水率 $<4\%$;还有些木材制品不能用其他材料(如塑料)代替,如口琴在国际市场上,木质的是高档货,塑料的是低档品;再如装肠衣的容器,既要求透气,又要求不漏水,非木材不可。

加强经营管理,从根本上提高材质。即适地适树、优种、打枝疏伐,从种植之日起就考虑其用途。有目的地营造专业用材林基地如造纸材林等。加强森工经营管理,消灭困山材、掉道材以及山场和贮木场的大量烂材。提高保管水平,避免降等以及按需供应树种、材质和等级。

5.4.2 扩大树种利用 综合利用和全树利用至关重要。合理利用影响上千万立方米木材,综合利用则影响上十、百万立方米木材;人造板产品即是节约利用。根据适材适用的原则选择材质符合或基本符合用材要求的树种,代替生产上习惯使用的树种,以扩大树种来减小和缓和良材树种的压力。通常同属的树种其木材材性相近,是代用树种的主要选择对象。改进某些树种不良的材性,扬长避短,以达到劣材优用的目的;如去林区直接拉运极易腐朽的木材,如拟赤杨作火柴材,改进改性处理和提高人造板材质量。进口材也要根据需要,有目的地购买,不要单纯考虑价格。