

# 目 录

开头语	1
一、木材是重要的物资	3
树木的生长	3
木材的特性	5
木材来之不易	7
节约木材	8
二、木材的构造和识别	11
肉眼能看到的特征	11
颜色和气味	30
木材的重量	34
显微镜下的构造	35
怎样识别木材	42
三、木材的性质	45
水分和木材的关系	45
木材会干缩湿胀	47
热和电绝缘的好材料	54
传声和透光	55
立柱顶千斤	57
四、木材的缺陷	63
树木本身的缺陷	63
菌虫的为害	70

木材加工缺陷 .....	72
合理利用有缺陷的木材 .....	77
<b>五、改变木材性质</b> .....	<b>80</b>
碎木薄片巧成板 .....	80
化学利用 .....	83
叫木材硬如钢铁 .....	86
木材防腐 .....	89
<b>六、怎样保管好木材</b> .....	<b>92</b>
合理贮存 .....	92
减少木材开裂 .....	97
防治木材的病虫 .....	100
时刻注意防火 .....	107
<b>七、木材标准</b> .....	<b>110</b>
木材标准的制定 .....	110
木材标准的分类 .....	111
怎样计算材积 .....	114
合理选用木材 .....	117
<b>附录一 常用木材的构造、性质和用途表</b> .....	<b>120</b>
<b>附录二 常用木材的物理、力学性质表</b> .....	<b>131</b>

## 开 头 语

木材在国民经济各部门中占有重要的地位。随着我国社会主义建设的发展,人民生活的不断提高,使用木材的范围越来越广,对产品质量的要求愈来愈高。了解木材的构造和性质,摸清它在自然界中变异的规律性,才能合理利用,提高产品质量,节约木材。

木材是由无数大小不同的细胞组成的多孔性物质,各种木材的物理、力学性质差别很大。又因木纹方向不同,强度有大、有小。在树木生长时,还受地区、环境等因子的影响,木材轻重悬殊很大。如合萌树就很轻,是作浮标的好材料,可以长期浮于水上;而又硬又重的蚬木、黑铁木就象石头一样坚硬,刀斧难入,放在水里,马上就沉。又如木材细胞里含有空气,是热的不良导体,它的导热系数很小,如鱼鳞云杉、蚊母树的导热性能比砖瓦、混凝土板、玻璃等材料小好几倍。因此,在建筑工程上,木材是不可缺少的材料。干的木材几乎是电的绝缘体,在交通、电讯等工业上作为主要绝缘材料。但是,如用湿的木材去接触电线,会发生触电致命的危险,所以在工厂里常直接用电来测定木材含水量的多少。

木材远不如钢铁那样坚硬,但是,它具有热塑性,经过特殊加工,把木材细胞统统压扁,会变成钢铁般的坚硬,用于制造轴承,比青铜既耐磨又便宜,还可以制造齿轮、飞机上的螺

旋浆和代替贵重金属材料。据实验，1公斤压缩的桦木，可以代替20—30公斤的青铜，或60—80公斤的耐磨铸铁。木材经过化学加工，有的能变成象棉花、羊毛一样柔软和温暖，用做衣服，既美观又耐穿；有的还可以做照像胶卷、玻璃纸、电木和电气绝缘材料。

木材不仅可以提供住的、用的、穿的，还能制造出吃的东西。有的木材、树皮可以浸提泡制成许多药品，治疗人们的疾病。此外，尚有木材干馏可以得到气体、液体和木炭，气体可供燃料，液体可提炼许多化工原料。

在另一方面，木材也存在不少缺点。例如，在日常生活中所见的木器家具，天长日久，会变形开裂。为什么木制品会有这些现象呢？木材在保管和使用中，容易燃烧和受病虫的侵蚀，在哪些条件下，才可以延长使用年限和耐火耐久？在树木生长和木材加工中形成各种缺陷，有些缺陷如斜纹、乱纹在一定条件下有不良的影响，降低木材强度，但它可使木材具有美丽的花纹，用于装饰工艺，从而大大提高利用价值。也有对于某些木材缺陷通过加工处理，加以克服和消除，变“无用”为有用。

《木材知识》这本书，可供读者在工作中参考，结合自己的工作，理论联系实际，从感性认识提高到理性认识，以便在工作中能够有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

## 一、木材是重要的物资

木材是用途很广的一种物资，不仅与工农业生产密切相关，也是人民生活不可缺少的材料。例如建筑、铁路、采矿、车辆、船舶、农具、生活用具和包装箱等都离不开它。木材的用途很多，需要量又很大。在使用木材上应该充分利用木材，节约使用，用少量木材作大量的事情，以满足社会主义建设和工农业生产上的要求。

### 树木的生长

树木是种子植物的木本植物。木本植物包括乔木、灌木和木质藤本。乔木树种可分为两大类：一类是种子裸露出来，叫裸子植物，即针叶树，如杉木；另一类是种子包在果实里面，叫被子植物，如桃、黄连木。被子植物又分为单子叶植物，如竹子；双子叶植物，包括所有阔叶树。

针叶树和阔叶树在树木形态上各有不同：针叶树的叶子主要是针形，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。

我国的树木种类大约有七千余种。其中材质优良、经济价值较高的树种，将近千余种。分布在东北的有红松、落叶松、鱼鳞云杉、水曲柳、黄菠萝；长江流域的有杉木、马尾松、柏木；西北的有云杉、冷杉、核桃；南方的有香樟、楠木、柏

木、紫檀、红桧、台湾杉等。

树木是怎样生长的？开始是由种子(或萌芽、插条)发育成幼茎，在幼茎的顶端有生长点向上生长，叫高生长。在这点的下面有侧向生长，它起源于形成层，这叫直径生长。由幼茎的高生长和直径生长的共同作用形成树干。形成层是树木的加粗组织，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，于是木质部多于树皮。到了秋季，形成层停止发育，这时树木进入休眠状态。第二年春天又开始生长。这样年复一年，小幼苗逐渐长成了高大的乔木。

树木由树根、树干和树冠三部分组成(图1)。

树根在土壤中吸收水分和养分，并贮

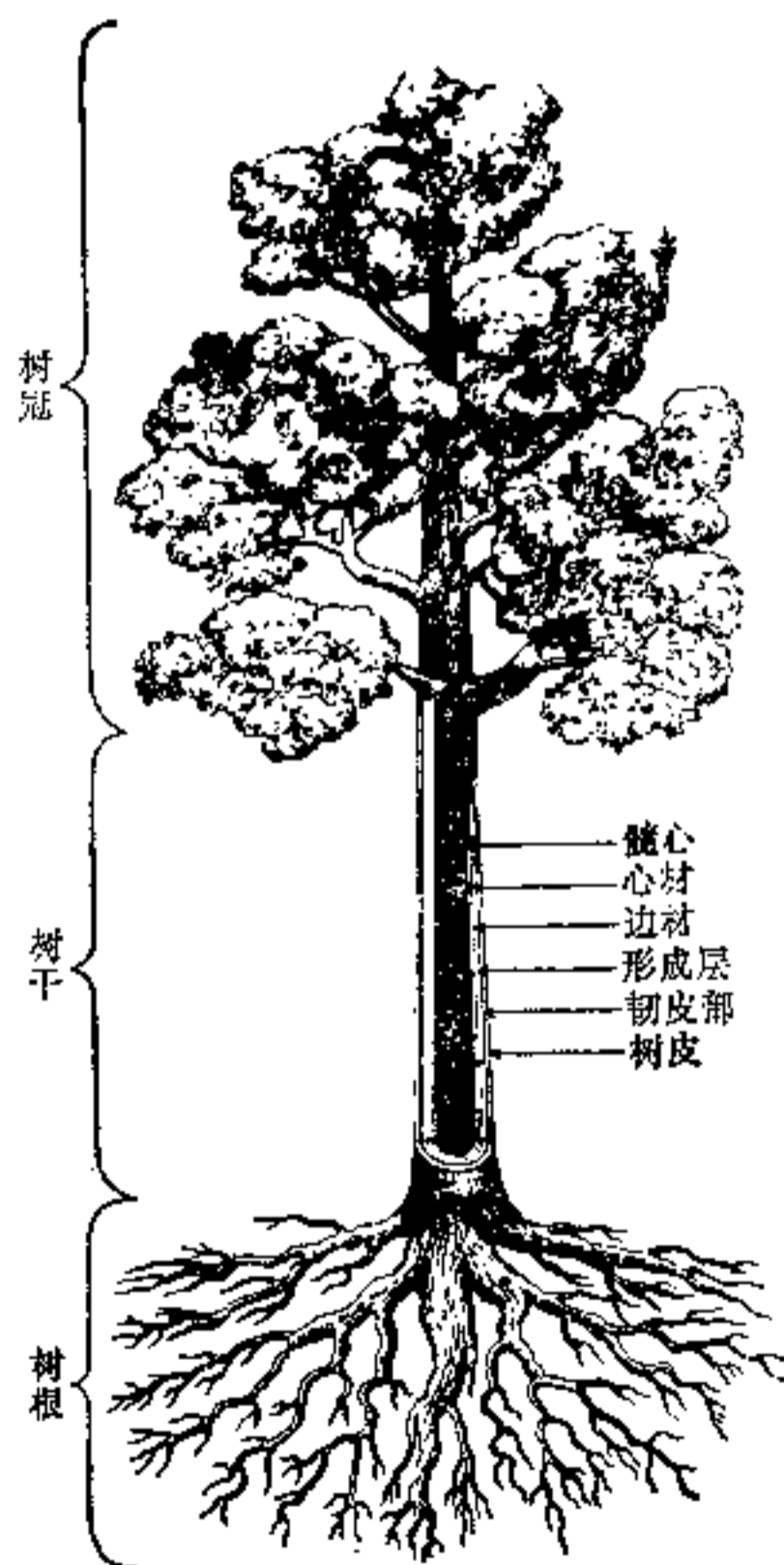


图1 树木的生长

藏养料。树根占树木材积的 5—25%。

树冠包括枝和叶，它能把根部吸收来的水分和养分，和叶子吸收的二氧化碳，利用日光进行光合作用，制成碳水化合物，供给树木生活需要，同时还进行呼吸和蒸腾作用。树冠向空中蒸发大量的水分，好象一座“天然的喷泉”。树冠占树木材积的 5—25%。

树干是支持树冠的。树干的边材运送水分和养分到枝叶，把叶子制造的养料沿韧皮部运到树木全身。树干占树木材积的 50—90%。木材主要来自乔木的树

### 木材的特性

木材是由无数细胞所组成。木材细胞的形状、大小不一样，再加上受自然生长条件的限制，木材性质的差别是很大的。木材不同于钢铁，它比一般的钢铁轻得多，但与普通钢材相比，它的单位重量的强度比钢铁大；木材的传热性能低，木材是不导电的；热胀、冷缩的现象也较小，适用于建筑材料和制造家具。木材还有优良的共振性能，是制造乐器的好材料。

一般木材容易着色和油漆。各种木材油漆的性能因结构粗细各有不同。如樟木、色木材质细密，油漆性能很好，色泽也美丽。还有的木材具有天然色泽和美丽花纹，适宜用透明漆。杉木材质较粗，油漆以后没有光泽，不适宜用透明漆。有的木材含有较多的树脂，会妨碍油漆，容易使漆膜产生斑点或脱落。在家具或细木工制造中都可以利用这些特点，提高木材的使用价值和装饰质量。

木材弯曲性能虽然不象金属或竹子的那样大，但也有一

定弯曲能力。弯度大小与树种和含水率多少有关系，含水率增高，木材弯曲性能加大。阔叶材的榆木、柳树、白蜡树等木材弯曲性能就比较好。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。还可以利用木材这种热塑性能制造压缩木，代替硬质树种。

木材容易粉碎和分解，可利用这个特性，把木材打碎再胶合，模压成型，或用化学药剂处理，或用机械方法制浆，用于造纸或生产厚纸板、纤维板、化学纤维等；也可以采用水解或加热分解的方法制成各种化工原料。

木材既有它的特殊性能，但也存在着一定缺点。木材中含有水分，给木材加工和木制品带来了许多困难。木材具有吸湿性，在大气中受周围空气温度和湿度的影响，形体和材性极不稳定，常常引起变形和开裂。还有异向性和变异性，也就是各个木纹方向不同，它的物理、力学性质很不一致，不同的树种材性不一样，就是同一树种，也因为产地、生长条件和在树干中的部位的不同而有差异。

木材容易燃烧、变色和腐朽，还有各种的天然缺陷，这些都是影响木材利用的因素。

木材是天然物资，既有优点，也有缺点。在加工利用中，发挥其优点，改变缺点，变劣材为好材，变小用为大用。根据不同的技术要求和木材的各种特性，提高使用价值，不断扩大和寻求新的木材综合利用途径。

## 木材来之不易

树木生长是比较缓慢的。树木长大成材，一般要一、二十年，有的要几十年，甚至上百年。例如生长最快的泡桐、白杨和杉木也得七、八年到十几年，才可以成材利用；生长慢的红松、落叶松和柏木需要五、六十年，才可以成材。

大面积森林多分布在东北地区的大、小兴安岭，西南地区的岷江和大渡河流域，华南地区的海南岛。在那群山连绵，象绿色海洋一样的森林里，把一根一根的笨重木材运出山来，的确不是一件容易的事。

在开发森林之前，森林调查人员披荆斩棘，测量地形进行规划设计，然后修建各种道路桥梁。在我国东北的大、小兴安岭，到了冬季，严寒刺骨，厚厚的白雪覆盖着满山遍岭，伐木工人顶着风雪，冒着严寒，为着社会主义革命和社会主义建设的需要，把千百斤重的大树一棵一棵地伐倒，集运到山中楞场，再装上森林火车或汽车，运到贮木场进行初步加工成原木或板方材，然后运往全国各地，支援国家建设和供应人民生活需要。

在我国南方利用河水流送木材，放木工人把一根根的原木推到河里，让它顺流而下。可是木材并不象鱼儿那样在水里游动自如，沿途要遇到无数的险阻，中途会停滞不前，堆积如山，还得把它拆开，让木材畅流无阻。要是木排运输，放排工人还要吃在排上，住在排上，冒着生命危险，凭着勇敢和智慧，在激流险滩中前进。

在四川的岷江、大渡河上流送木材，更是艰难。一根长长

的木段，经过几百或上千公里的流送，沿途受到岩石和砂砾的冲击，等到达贮木场时，已成为两头小、中间大，好象木梭一样。

一棵树长大成材需要几十年时间，还不知要经过多少辛苦，把它从高山上采伐下来，再从遥远的山区，经过长途运输，才能到达用材单位。木材真是来之不易。

## 节 约 木 材

毛主席教导我们：“节约是社会主义经济的基本原则之一。”在木材的生产和使用上，也应当遵循这个原则，这不仅是解决木材供需之间矛盾的有效办法，而且是贯彻厉行节约、反对浪费的勤俭建国的方针。在木材生产和使用单位，积极采用新技术、新工艺，综合利用等方面，已积累了很多节约木材的宝贵经验，应当充分地运用。

加强木材生产管理，充分利用森林资源。在伐木时把伐根降低一些就可增加不少木材产量。据调查，伐根平均在12.9厘米，每公顷损失2.42立方米。要合理造材，防止超长、缺短和偏斜现象，减少不必要的损失。

改进加工技术，提高出材率和利用率。如制材出材率提高1%，一年就可以节约不少木材。有的木材加工厂抓住“量材下锯，合理锯材”和“改进技术，提高质量”两个环节，出材率由75%提高到78.8%。在制材加工中，不但经常检修锯机，注意避免跑线。在木材加工中还采用了以锯代刨的方法，把锯和刨两道工序同时进行，不仅减少加工时间，而且可节约木材10—30%。还可使用薄锯条以提高出材率。

木材有“热塑性”，可以直接弯曲成材。目前，很多木材加工厂采用新技术、新工艺，生产各式各样的弯曲木。过去舢舨上用的筋骨枋和护栏木的弯曲形状，都是用大木料锯切后，再用榫头、拼接、胶合。现在用锯好刨光的成材弯曲成型，把整块木材弯曲成各种形状制造家具，不拼不接，省工又省料，而且构件结实美观，还不会变形和翘曲。弯曲木的广泛使用可节约大量木材。

木材弯曲的方法，把加工产品所需要的坯料，进行加热蒸煮，再用机械方法及时进行弯曲，然后干燥，就可得到弯曲构件。也有用坯料浸渍在尿素，或尿素1份和二甲基尿素4份的混合液中，浸渍时间，因树种和材料尺寸而定。浸渍后，取出干燥，加热弯曲成型，冷却后可保持新的弯曲形状，纤维组织不受任何破坏。这种制品不仅形态大方，而且坚韧牢固。另外有用液体氨处理木材，可以任意弯曲，经干燥后，不仅形状保持不变，而且保持原有的硬度和强度。这种方法为制造家具或建筑中用的曲线材料，提供了有利条件。

在细木工生产中，利用交叉划线、统筹下料的方法，可以降低损耗。在加工中采取“拼、接、贴、补”的技术措施，就能够作到次材优用、小材大用。

改进产品设计结构，或使一物多用，不但节约木材，还可便利用户。又如设计铁木结构、合理改变规格、缩小构件尺寸等都可以节约不少木材。

一般说，如果做到大材不小用，小材不扔掉，似乎是符合节约原则。事实上如果利用短材、小料经过胶合，还可以代替成材使用。如胶合枕木或胶合拱形屋架，都是利用长短不一

的小料胶合成整材。又如在车辆制造方面,整旧复新,把旧车箱的木料,经过胶接复制成长材,变无用为有用。

在木材生产和利用过程中,有大量的边角、余料。在采伐加工中,也有很多的剩余物,如枝丫、梢头、树皮等,可利用制作纤维板,或其它综合利用,每年可节约大量木材,使“废材”不废,变“废”为宝。

木材经过干燥能够提高建筑物和木制品的强度,防止腐朽变质,减少变形和开裂,延长使用年限。干燥后的木材使用年限比湿材提高 10 倍以上。据估计建筑物木构件,由于直接使用湿材,发生开裂和翘曲的约占 20%,造成很大浪费。木材防腐也是一种延长使用年限、节约木材的好办法。

木制品回收代用也是节约木材的途径。有的城市推广市内固定周转箱,可以节约很多木材。大力推广使用各种代用品,如纸箱、竹箱、柳条箱或稻草包装轻工业产品;或用塑料制品如水车板、扬锨板等农具;或用水泥制品,如电杆、枕木、矿柱、农船等以代替木材。

## 二、木材的构造和识别

木材的构造很复杂，但也有一定规律。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木材的特征。这些特征有的在肉眼可以看见，有的需要在显微镜下观察，也有些可以用不同的颜色、气味和轻重来区别。但是，怎样根据这些特征识别木材呢？

### 肉眼能看到的特征

对于任何事物的观察，用不同的眼光或角度去看，就会有不同的概念。要想得到事物的全貌，达到对事物的真正了解，不但要看到部分，而且要看整体，这就必须对事物加以全面观察，深入本质的、具体的分析。要正确了解木材的构造和性质，就必须从三个不同的切面入手。

木材有哪三个切面？

木材是生物体，构成木材的细胞和组织，它们的大小、形态和排列各有不同，同时还受气候、水分、土壤等生长环境的影响，使木材的构造极复杂。因此，从不同方向的锯切，就有不同的切面，人们利用切面上的特征辨别木材，又研究各切面的不同性质和用途。

木材的三个切面是横切面、径切面和弦切面(图2)。

横切面是指与树干或木纹方向垂直锯割的切面。在这个

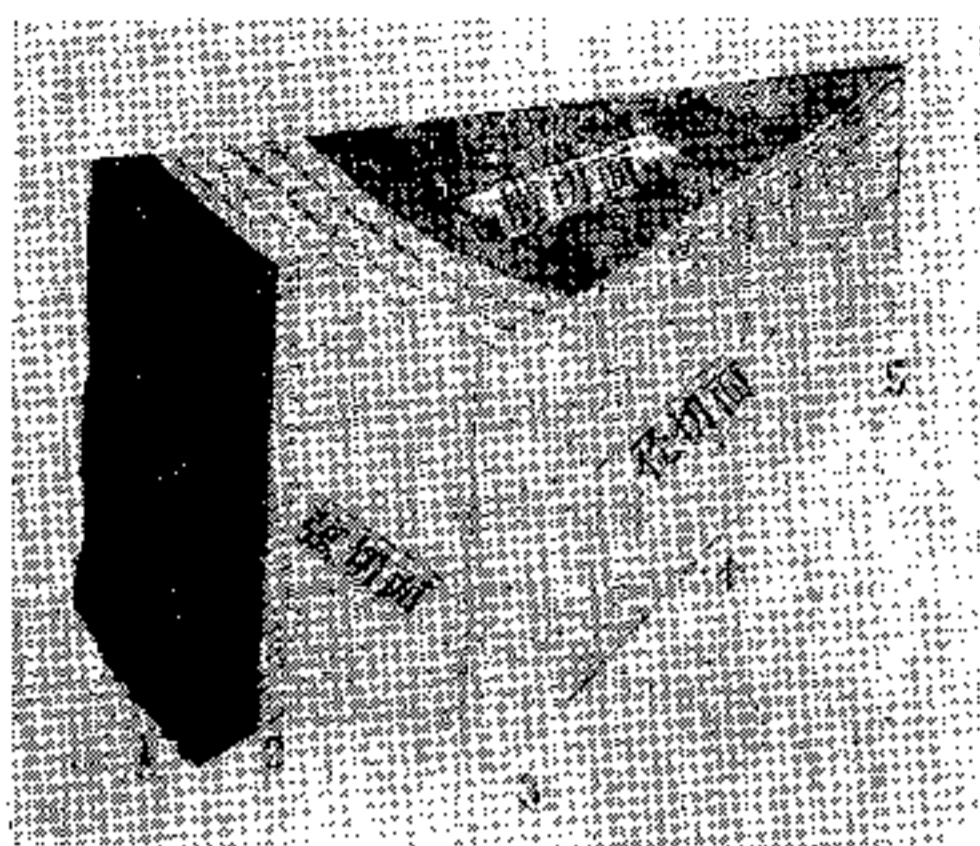


图2 木材的三切面

1. 外皮；2. 内皮；3. 边材；4. 心材；5. 髓心。

切面上，木材细胞间的相互联系都清楚地反映出来。它是识别木材最重要的一个切面。在应用上，由于它的硬度大、耐磨损，可用作切菜的菜墩。

顺着树干方向，通过髓心锯割的切面，叫标准的径切面。从横切面上看，凡是平行于木射线的切面，或垂直于年轮的切面，都叫径切面。在这个切面上年轮呈条状，相互平行，而与木射线相互垂直。由径切面而成的板材，收缩小，不易翘曲，适用于地板、木瓦、木尺和乐器用材的共鸣板。

顺着树干方向，与年轮相切的切面，叫弦切面。它是一个年轮的切线，又是另一年轮的弦线。这种方法锯割的板材，年轮在板面上成“V”字形，花纹美观。一般木板多是弦切面，用于制造家具、桶板和船上的甲板。

径切面和弦切面都是顺着树干锯割的，又叫纵切面。由于下锯角度不同，在某一范围内为弦切面，到一定范围内为径

切面，过此范围又成为弦切面。板材有径切板和弦切板之分（图3）。其板面为径切面，或者在板材端头作板厚中心线，再作年轮的切线，两直线所形成的夹角大于 $60^\circ$ ，都叫径切板；如果其夹角小于 $30^\circ$ ，就称弦切板。

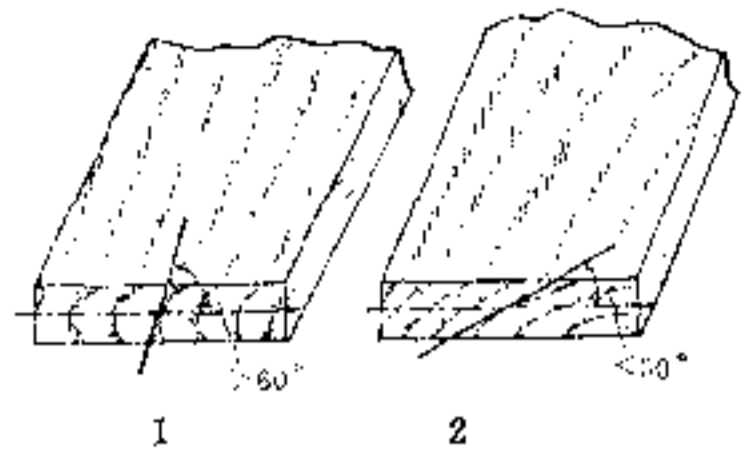


图3 径切板和弦切板

1. 径切板；2. 弦切板。

有时板材可能不是标准的径切面或弦切面，就难以辨别它的特征。在识别时，还必须切出标准的三切面，才可以看出木材细胞的真正形态，才能全面地了解木材的构造和性质。

在横切面上，可以看到树干的树皮、形成层、木质部和髓等组成部分。

树皮是树干最外的一层，指形成层以外的组织，为识别原木树种的重要特征之一。它的厚薄、颜色和外部形态，各树种有所不同。象栓皮栎、黄菠萝具有软而厚的木栓层。

树皮一般是灰褐色，但也有的颜色比较鲜艳，这有助于原木的识别。如杉木外皮呈深红褐色，红桦红褐色，白桦雪白色，梧桐青绿色，黄菠萝的内皮鲜黄色。

有些树皮外部形态，奇形怪状，一看就可以认出它。如鱼鳞云杉成鳞片状；臭冷杉成瘤状，形似眉稜；刺楸树皮上生着坚硬的棘刺，好象大鼓上的皮钉子，又叫它鼓钉树；桦木树皮很光滑，象纸一样可以一层层地剥掉。

有些树皮的利用价值很高。如桑树、三丫、青檀、构树等

的树皮可以造纸；落叶松、铁杉、相思树、红树、黑荆树等的树皮可以提制栲胶；桦木树皮可以提炼桦皮焦油；栓皮栎的栓皮可做瓶塞、软木纸和软木砖，它是工业上绝缘、隔热和减震的好材料。近代还有将栓皮精选后，制成均匀的颗粒，与热固性苯酚树脂混合，模压烘制成软木板，用于导弹和宇宙飞船的外壳作消融保护层。其他尚有供医药用的杜仲、厚朴、肉桂、阴香（土肉桂）、黄柏、金鸡纳树、檫树、苦楝、刺桐（海桐皮）。此外，在林区也有用杉木或桦木的树皮代替房瓦。

在树皮和木质部之间，有很薄的一层组织，叫形成层。它是由生活的细胞组成，用肉眼不能看见，只有在显微镜下才可以见到。形成层有几层细胞，其中只有一层是有分生能力的母细胞，不断地分生子细胞。母细胞向外分生韧皮部，形成树皮；向内分生新的木质部，构成木材，因而它是产生木材的源泉。

从形成层再往里面，就是木质部，它是树干最有经济价值的部分。在这一部分可以用肉眼或放大镜看见的木材构造，叫粗视特征，或叫宏观构造。它包括年轮、边材和心材、木射线、管孔、侵填体、树脂道、木薄壁组织和其他特征。

### （一）年轮

在横切面上，有一圈圈的木质层，这些呈同心圆的圈圈，叫年轮。多数树种的年轮近似圆圈，少数的树种呈不规则的波浪状，如苦楮、栲树、千金榆等。

温带或寒带的树木，生长期与一年四季相吻合，一年仅有一度的生长，每年形成层向内生长一层，所以叫年轮。在树木生长季节内，有时因遭受到病虫、火灾、霜冻或干旱等危害，使树木的生长暂时中断，如果灾情不重，经过短时期的恢复，又

会重新生长。这时在一年之内，形成双重年轮，这种年轮叫假年轮。假年轮的界线不象正常的年轮那样明显，同时也不形成完整的圆圈。马尾松、杉木、柏木等树种就常有假年轮出现。

热带或亚热带的气候，四季温度差别不多，树木生长季节是与雨季和旱季相符合，在一年之内形成好几圈木质层。这样的圈圈叫生长轮，就不能再叫年轮了。

每一个年轮之内，靠里面的一部分是每年生长季节初期形成的，颜色较浅，组织较松，材质较软，叫早材（春材）；靠外面的一部分是夏末生长的，材色较深，组织致密，材质较硬，叫晚材（夏材、秋材）。由于晚材较早材致密、坚硬而质重，所以木材的重量和强度，与晚材的多少有很大关系。由于早材和晚材的结构不同，在两个年轮之间材质交界的地方组织结构有显著差异，明显地衬托出一条界线来，叫年轮界线。它的显明与否，有助于识别木材。

在一年轮内，从早材过渡到晚材，有缓有急。如落叶松从早材到晚材是急变，而红松是缓变。在检验一堆针叶材的时候，有的工人老师傅能闭着眼摸出落叶松，经验就在于用手摸早晚材，落叶松的早晚材明显，凸凸凹凹，摸起来就象筋骨似的。由于晚材材质致密，坚硬，耐磨损，如用做地板，天长日久，早材已被磨掉一部分，晚材却显得凸出，形成板面凸凹不平。

年轮有宽有狭。这是什么原因呢？一方面是树种的不同，如泡桐年轮很宽，黄杨木很狭。另一方面，同是一个树种，受生长条件的影响也有差别。如生长在寒冷、干旱、土壤瘠薄或密度过大等地方的树木，生长速度比较缓慢，年轮比较狭窄；生长在气候温和、湿润和土壤肥沃等地方的树木，生长得快，