



职业技能培训系列教材

木工基本技能

靳 明 陆 丰 主编

中国林业出版社

前 言

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。职业技能短期培训，能够在短期内使受培训者掌握一门技能，达到上岗要求，顺利实现就业。为了提高各行各业劳动者的知识与技能水平，增强其就业的能力，我们特意组织了全国各地一批长期在一线从事职业培训教学、富有经验的知名教师编写了这套“职业技能培训系列教材”。

本套教材是为了适应开展职业技能短期培训的需要、促进短期培训向规范化发展而编写的。该套教材以相应职业（工种）的国家职业标准和岗位要求为依据，根据上岗前职业培训的特点和功能，以基本概念和原理为主，突出针对性和实用性，理论联系实际，使读者一读就懂，一学就会。

这套教材适合于各级各类职业学校、职业培训机构在开展职业技能短期培训时使用。由于时间仓促和编写者的水平有限，书中错漏之处敬请读者批评指正，在此深表感谢。

编 者

2009年6月

目 录

第一单元 常用木材介绍	(1)
模块一 木材的构造和物理性质	(1)
模块二 木材的缺点及常用树种	(9)
模块三 木材干燥技术简介	(16)
模块四 胶合板、纤维板、刨花板介绍	(20)
模块五 细木工板和空心板介绍	(27)
模块六 木工常用的胶粘剂及粘合技术	(29)
第二单元 木工手工工具和用法	(34)
模块一 量具和用法	(34)
模块二 画线工具和用法	(37)
模块三 锯割工具和用法	(39)
模块四 砍削工具和用法	(44)
模块五 刨削工具和用法	(46)
模块六 钻凿工具和用法	(53)
模块七 其他手工工具和用法	(59)
第三单元 木工结合方法简介	(62)
模块一 钉 结 合	(62)



模块二	榫 结 合	(66)
模块三	楔 结 合	(72)
模块四	搭 接 结 合	(74)
模块五	胶 结 合	(76)
第四单元	装修中的木工程	(78)
模块一	铺装木地板	(78)
模块二	木花格隔断施工技术	(89)
模块三	装饰墙板、隔声门、 木柱、微薄木施工技术	(92)
模块四	异型窗扇的制作	(105)
模块五	木 楼 梯	(108)
模块六	护墙板、门窗贴脸板、筒子板的制作	(116)
第五单元	木门窗的设计及制作	(121)
模块一	木门窗构造与设计	(121)
模块二	木门窗制作和安装技术	(128)
第六单元	家具的配料与加工余量	(134)
模块一	选料与配料	(134)
模块二	加工余量及毛料出材率	(138)
第七单元	模板制作	(143)
模块一	常用模板的构造类型	(143)
模块二	现浇结构木模板的安装	(145)
模块三	模板拆除	(158)

第一单元 常用木材介绍

模块一 木材的构造和物理性质

一、树干的组成

树干由树皮、形成层、木质部和髓四个部分组成(图 1-1)。

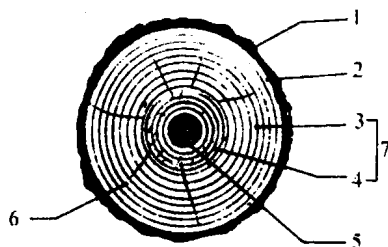


图 1-1 树木的横截面

1. 树皮;2. 形成层;3. 边材;4. 心材;5. 髓心;6. 年轮;7. 木质部

1. 树皮

树皮是树干的保护层,又是贮藏养分的场所和输送养分的渠道。

2. 形成层

是位于树皮和木质部之间的薄层,一般有 6~8 层细胞,并向外第一节木材的构造和基本性质分生韧皮部,形成树皮,向内分生新的木质部,是产生木材的源泉。

3. 木质部

是指位于形成层和髓之间的组织,结构坚实,是用材的主要部分。



4. 髓

是指位于树干中心的一种柔软的薄壁组织。

二、木材的纹理

我们对木材的观察和研究,通常在木材的三个典型切面上进行,即横切面、弦切面和径切面(图1-2)。通过对木材三切面的观察分析,我们能够了解木材的立体构造。

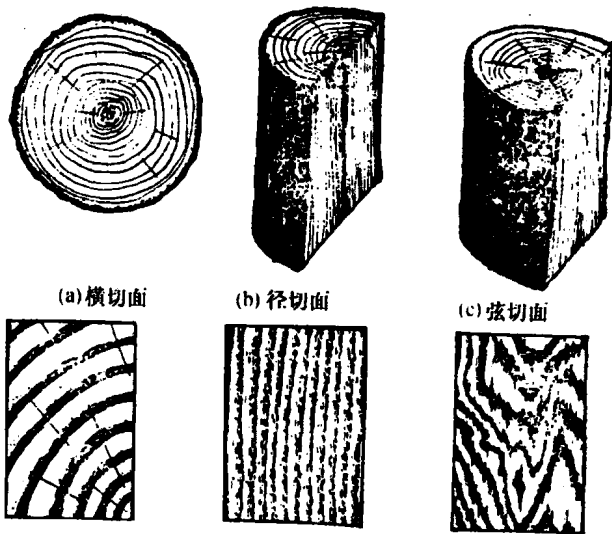


图 1-2 木材的三切面

1. 横切面

也叫横断面,是指垂直于木材生长的方向锯开形成的切面。通过横切面可清晰观察到年轮、木射线,因而它是识别木材的重要切面。

2. 径切面

沿树木生长的方向,通过髓心锯开形成的切面。

3. 弦切面

沿树木生长的方向,但不通过髓心锯开而形成的切面称弦切面,弦切面上的年轮呈“V”字形花纹。



三、木材的构造

1. 边材、心材和熟材(图 1-3)

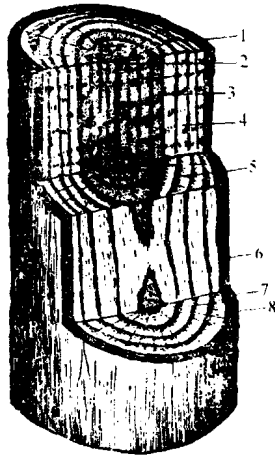


图 1-3 下材的构造

1. 年轮;2. 髓;3. 心材;4. 边材;
5. 木射线;6. 形成层;7. 内皮;8. 外皮

边材是靠近树皮的部分,心材是靠近髓心的部分,熟材是中心含水较少的部分。

2. 年轮

在木材的横切面上,有许多以髓心为圆心的同心圆,我们称之为年轮或生长轮。年轮在径切面上呈直通的线条,在弦切面上呈“V”形纹理。

3. 木射线

在木材横切面上,有一条条略带光泽的断续线条自髓心向树皮方向辐射,这些线条即为木射线。阔叶树材射线较明显,针叶树材射线极细,不易看见。

4. 树脂道

树脂道是某些针叶树材特有的一种组织,具有分泌树脂的作



用。有的像针孔,仔细观察可以看到;有的不易看到,在横切面上,呈棕色或浅棕色小点。

5.管孔

阔叶树材的横切面上有无数的小孔,清晰可见,被称为棕眼或管孔。在不同树种中,棕眼的排列规律也不同。有些树在整个年轮带内形成的导管大小基本相同,分布均匀,这些树种称散孔材。如桦木、椴木、色木等。有些树种早材部分的管孔很大,集中排列成环状,而晚材的管孔则突然小,这些树种称环孔材,如核桃楸。识别木材时,有无管孔是针叶材与阔叶材的主要区别之一(图 1-4),因为针叶材是没有管孔的。

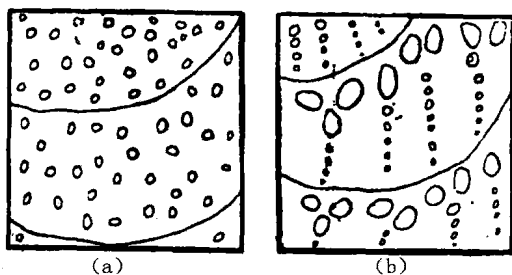


图 1-4 木材的管孔
(a)散孔材;(b)环孔材

四、木材的物理性质

1.木材的容重

木材的容重是指天然木材单位体积的重量。容重与含水率有关,含水率越高,容重越大。一般以含水率为 15% 时的木材容重作为其标准容重,单位是 kg/m^3 ,木材容重是衡量木材好坏的重要标准,在含水率相同的情况下,容重越大,强度也越大。根据木材的容重,可把木材分成轻、中、重三等,因此也能帮助鉴别木材。容重小于 $400\text{kg}/\text{m}^3$ 的为轻材,如泡桐、红松、椴木等;容重在 $500\sim 800\text{kg}/\text{m}^3$ 的为中等材,如水曲柳、香樟、落叶松等;容重大于



800kg/m³ 的为重材,如紫檀、色木、麻栎等。

2.木材的干缩和湿胀及影响

(1)在日常生活中,我们常常可以发现家具在使用一段时间后,出现了裂缝和翘曲;阴雨天气时,木门窗不易开关。这都是因木材干缩湿胀所致,也即木材中水分的蒸发,会引起木材的收缩,木材吸入一定量的水分,则会膨胀。实验证明,木材的径向收缩率为3%~6%,弦向收缩率为6%~12%,纵向收缩率仅为1%~3%,亦即木材的弦向收缩率最大,纵向收缩率最小,仅1%左右,可以忽略不计(图1-5)。一般容重大的木材,收缩率也比较大,若有的部件对强度要求不太高,而对尺寸精度的稳定性有较高的要求,则最好采用容重较小的木料。

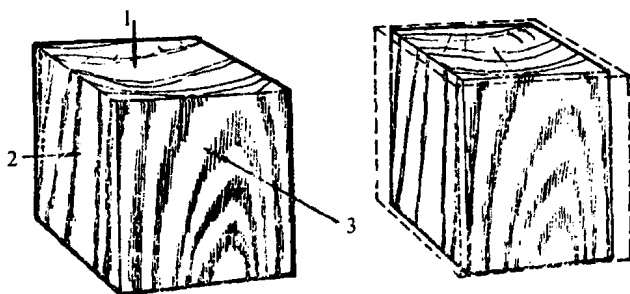


图1-5 木材各向的收缩变化

1. 纵向;2. 弦向;3. 径向

(2)木材干缩湿胀所造成的影响:①干裂。木材在不均匀干燥过程中产生的裂隙,叫干裂。干裂能发生于所有树种,是由于干燥中木材收缩不均匀而产生的。木材的干裂会大大降低其使用价值和等级。②变形。木材干燥后,由于径向、弦向收缩率的差异,使木材原来的形状发生了改变。变形有两种:一是歪偏。木材干燥后,如果板面仍保持平直,只是横切面的形状发生变化,这就是歪偏。这主要是由于径向、弦向收缩率有差异所致(图1-6)。二是翘曲,木材干燥后,如果板面不在一个平面上,引起纵向形状的改变,就是翘曲。产生的原因主要是由于成材堆积不良和收缩不均



匀所造成的。根据翘曲形状的不同,可分为局部弯曲、扭曲、弓形反翘、瓦弯等几种(图 1—7)。③内应力。在木材干燥过程中,不均匀的收缩除产生变形和干裂外,同时还会产生内应力。有时经过干燥的板材锯开后,由于内应力存在的缘故立即就会发生翘曲。内应力往往是由于干燥不当所引起的,若干燥适当,可以减少或避免。

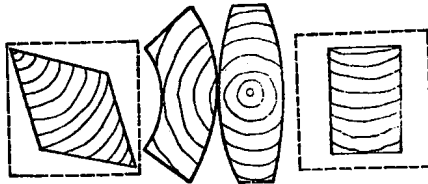


图 1—6 歪偏

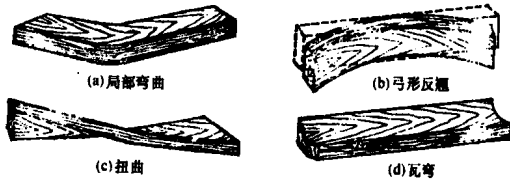


图 1—7 翘曲

3. 弱化干缩和湿胀

(1) 使用径切板。

径向干缩率只有弦向的一半,所以利用径切板可以比弦切板减缩变形的程度。用细木条胶接而成的各种合木,能制成近似的径切板。使用径切板不仅能改善木材的性质,而且是小材大用、节约木材的好方法。

(2) 采用多层胶合板和细木工板。

在胶合板中,由于各层单板纵横错列,互相制约,可使胀缩减小到最低程度,成为一种材性趋向均衡的材料。因此,胶合板被广泛地用于家具生产中。细木工板是用许多细木条以胶粘剂拼合成大板,并在上下两面胶贴单板而制成的,它具有胶拼合木板和多层



胶合板的双重优点,常用作家具面板、门板和屉面等。

(3) 封闭处理。

木材的胀缩变形是由于它的吸湿性引起的,如果我们用石蜡、硬脂酸、硫磺等物质浸渍木材,或用各种涂料涂刷木材的表面,就可以隔绝木材和大气的接触,阻碍水分的继续渗入和蒸发,从而减少木材的胀缩变形。

(4) 进行高温处理。

木材和水之间有高度的亲和力,此种亲和力可因高热而被破坏,因此,把经过干燥的木材,再进行高温(110~150℃)处理,即可降低木材的吸湿性,保持木材尺寸的稳定。

(5) 进行化学处理。

用尿素、金属盐类、有机硅等化学药剂浸渍木材,可以使木材的化学成分发生酯化和醚化,或将木材孔隙堵塞。这样不仅可以稳定木材的尺寸,而且还可提高木材的防火性能。

(6) 层积塑化处理。

利用人造树脂对木材进行层积塑化处理,可以消除木材吸湿性,同时可增加木材的强度和韧性。

4. 抗压强度和抗拉强度

(1) 抗压强度(图 1-8)。

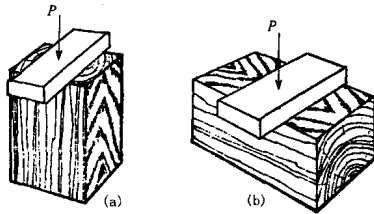


图 1-8 木材的抗压强度

(a) 顺纹抗压; (b) 横纹抗压

木材的顺纹抗压强度是木材力学性质中最实用的性质。木材顺纹抗拉极限强度约为顺纹抗压极限强度的 10%~30%。但遇到



节子、斜纹等,顺纹抗压强度会相应减小。由于木材的顺纹抗压强度很大,所以常被用作木桩、木柱等。

(2)抗拉强度(图 1-9)。

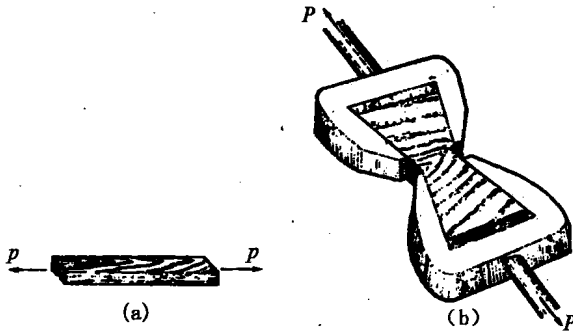


图 1-9 木材的抗拉强度

(a)顺纹抗拉;(b)横纹抗拉

木材的抗拉强度分顺纹抗拉和横纹抗拉两种,常用作顺纹拉力的构件有屋架的拉杆等。木材的横纹抗拉强度仅为顺纹抗拉强度的 10%~2.5%,故木材不能用作受横拉的构件。

5. 静力抗弯强度(图 1-10)

有一定跨度的木材或构件,受到木材纤维方向的外力作用后,产生弯曲变形。木材抵抗上述弯曲变形破坏的能力,称为木材的抗弯强度。

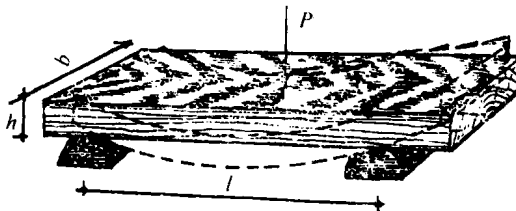


图 1-10 木材的静力弯曲



模块二 木材的缺点及常用树种

一、木材的缺点

1. 节子

节子是树木的枝条在生长过程中隐生在树干内的枝条基部。节子的存在,破坏了木材的纹理(图 1-11、图 1-12)。

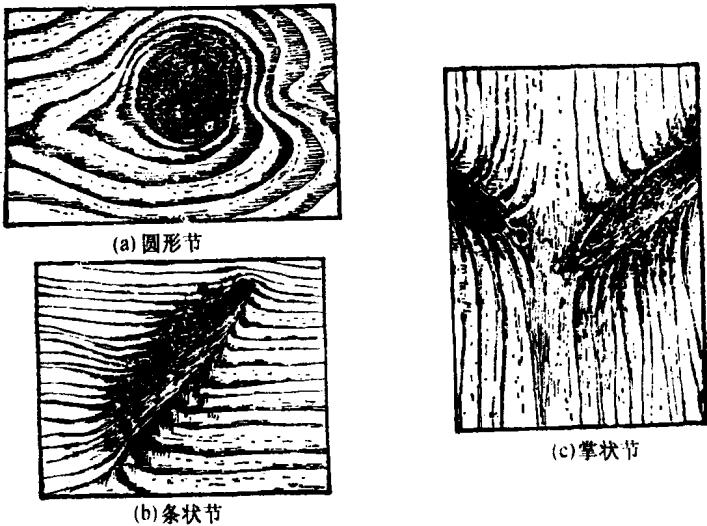


图 1-11 节子(一)

2. 变色和腐朽

变色,一种名为变色菌的真菌侵入木头后,会摄取木材细胞腔内的养分,导致木材正常颜色的改变。还有一种真菌叫腐朽菌,它不仅会使木材颜色改变,而且会使木材逐渐变得松软、易碎,最后变成一种呈筛孔状或粉末状的软块,这种现象叫腐朽。

木材裂纹按木材开裂的部位和方向的不同,可分为径裂、轮裂和端裂等几种(图 1-13)。这些大多是由于干燥不当引起的,所以



应当对木材进行正确干燥。

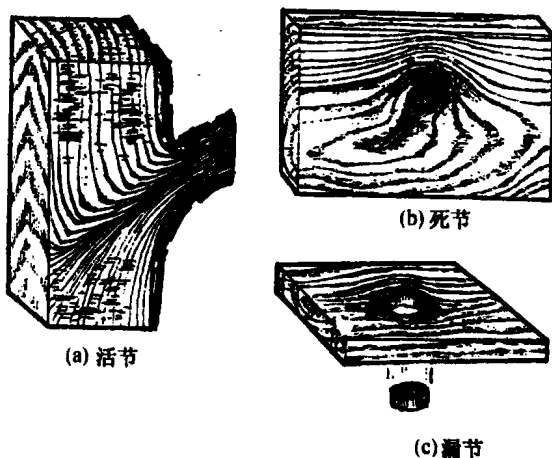


图 1-12 节子(二)

4.虫害

最常见的木材害虫有天牛、吉丁虫、白蚁、番死虫和树蜂等。这些害虫会蛀蚀木材,致使木材内部很快形成粉末状,对材质的使用有较大影响。

二、木材中的常用树种

如今我国已知有 8000 多个树种,按特征和性质分为阔叶树和针叶树两大类。阔叶树的叶片宽大,叶脉呈网状,多数落叶,树干通直度较差,材质多数较坚硬,故又称硬木树,此类木材用途广泛。针叶树的叶子细长如针或呈鳞片状,多数常绿,树干高大通直,有的含树脂,材质一般较软,多数树种是建筑工程的优良用树。

1.阔叶树类

●毛白杨(大叶杨、白杨):主要产地是华北、西北、华东。主要特征是:树皮呈暗青色或灰色,平滑,有棱形凹痕;年轮明显;木材浅紫色,髓心周围因腐朽常呈红褐色;材质轻柔,纹理直,结构细而密;容易干燥,不翘曲;胶接和涂装性能较好,但耐久性差,加工困

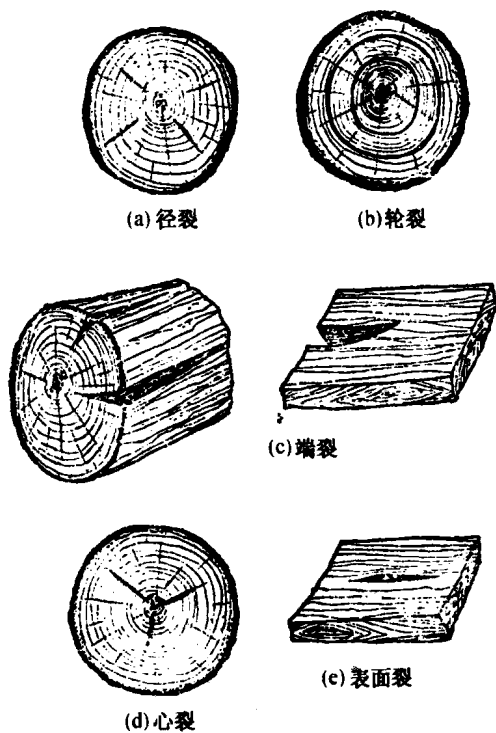


图 1-13 裂纹

难,锯解时易发生夹锯现象,旋刨时,切面容易发毛。

●水曲柳:主要产地是东北、内蒙古等。主要特征是:树皮灰白微黄,皮沟呈纺锤形;内皮淡黄色,味苦;心、边材明显,边材窄、黄白色,心材褐色略黄;年轮明显;材质略重而硬;纹理直,花纹美丽,结构粗;干燥性能不甚良好,耐腐耐水性好;易加工,韧性大;着色、涂饰、胶接等较容易。

●泡桐:主要产地北起辽宁,南至广东。主要特征是:树皮暗灰色,平滑;木材浅灰褐色;年轮明显,环孔材;木射线细,材质较软,结构粗;易加工,切面不光滑;易干燥,不翘裂。

●刺槐(洋槐):全国各地都有生长。主要特征是:树皮暗褐色,



有深裂,内皮为纤维质;心材暗黄褐色带绿;年轮分界明显;纹理直,结构粗,重而硬,木材强度很大,切削困难,但切面光滑;耐久性
强;涂饰和胶接性能良好。

●臭椿(白椿):主要产地是华北、华东、华中。主要特征是:树皮平滑、灰白色,有灰色斑纹,味臭;内皮质硬;边材黄白色,心材浅黄褐色;年轮明显,木射线细而少;木材略重,纹理直,结构粗;胶接性能良好,但涂饰性能差。

●东北榆(山榆):主要产地是东北、河北、山东、江苏、浙江等。主要特征是:树皮淡灰褐色,老龄木灰白色,心材暗紫灰褐色;年轮明显;木射线细;纹理直,结构粗,花纹美丽;干燥性能不好,易开裂和翘曲;加工性能良好,易弯曲;涂饰和胶接容易;湿材有特殊臭味。

●楝树(苦楝、楝枣、川楝子):主要产地是华东、中南地区。主要特征是:老龄木皮沟深裂,内皮黄褐色微红;边材淡黄色,心材淡红褐色至暗红褐色;年轮明显;髓心显著而大;木射线少而细;材质软硬适中,纹理直,花纹美丽,易加工;干燥不易变形;胶接和涂饰性均良好。

●麻栎(橡树):主要产地北起辽宁,南至广东。主要特征是:外皮暗灰色,皮厚而粗糙,坚硬,内皮米黄色;心材红褐至暗红褐色;年轮明显;材质坚硬,纹理直而斜,结构粗,强度高,耐磨;加工困难,不易干燥,易发生径裂和翘曲;涂饰性能尚好。

●黄波罗(黄柏):主要产地是东北。主要特征是:边材淡黄色,心材灰褐色,微红;材质略软,纹理直,结构粗;花纹美丽,容易干燥,收缩性小,不易翘曲;着色、涂饰、胶接性能均好。

●樟木(香樟):主要产地是长江流域以南的地区。主要特征是:树皮黄褐色略带暗灰,柔软;有明显的樟脑气息;心材红褐色;年轮明显;纹理交错,结构细;切削光滑,有光泽,涂饰后色泽美丽,干燥后不易变形;耐久性强;胶接性能良好。

●核桃楸(楸木、胡桃楸):主要产地是东北、河北和河南。主要



特征是:树皮暗灰褐色,平滑,交叉纵裂,裂沟梭形;心、边材明显,材淡灰褐色稍带紫,年轮明显;木材重量及硬度中等,结构略粗;颜色花纹美丽;强度中等,富有韧性;干燥时不易翘曲,耐磨性强;加工性能良好,胶接、涂饰、着色性等都较好。

●枣树:产地分布于全国各地。主要特征是:树皮灰褐色,纵横裂,内皮黄褐色;心、边材区分明显,边材甚宽,黄褐色;心材深红褐色至暗红色;年轮明显;材质重而坚韧,纹理直,结构细;切面光滑;干燥容易;耐腐、胶接和涂饰性能良好。

●酸枣(山枣):主要产地是长江流域以南各地区。主要特征是:外皮深灰色至紫褐色,片状剥落;内皮棕黄色,心材红褐色;年轮明显;木射线细而少;材质软硬适中,干燥时不易开裂;耐久性强,涂饰容易,胶接性一般。

●紫椴(椴木):主要产地是东北、山东、山西、河北。主要特征是:树皮土黄色,一般平滑,纵裂,裂沟浅,表面单层翘离,内皮粉黄色,心边材不明显,材色黄白略带淡褐;年轮较明显;木材略轻软,纹理通直,结构略细,有绢丝光泽;加工性能良好,切削面光滑;干燥时稍有翘曲,但不易开裂;不耐腐;着色、涂饰、胶接性能良好。

●柞木(蒙古栎、橡木):主要产地是东北各地区。主要特征是:外皮厚,黑褐色,龟裂,内皮淡褐色;心、边材区分明显,边材淡黄白带褐色,心材褐色至暗褐色,有时带黄色;年轮明显,略呈波浪状;木材重硬,纹理直或斜,结构较麻栎致密;加工困难,但切面光滑,耐磨损;胶接不容易,着色、涂饰性能良好。

●枫香(枫树):主要产地是淮河流域以南直至台湾省。主要特征是:树皮幼龄平滑呈灰色,老龄时深灰色,粗糙;木材灰褐至灰红褐色,年轮不明显;散孔材;木射线细;材质致密,纹理常倾斜或交错,结构细;加工容易,耐久性强;胶接和涂饰性能良好。

●楠木(雅楠、桢楠、小叶楠):主要产地是湖北、四川、湖南、云南、贵州。主要特征是:树皮暗灰褐色,材色黄褐色,略带浅绿,有香气;年轮可见;散孔材;木射线细;材质致密,结构细,易加工,干