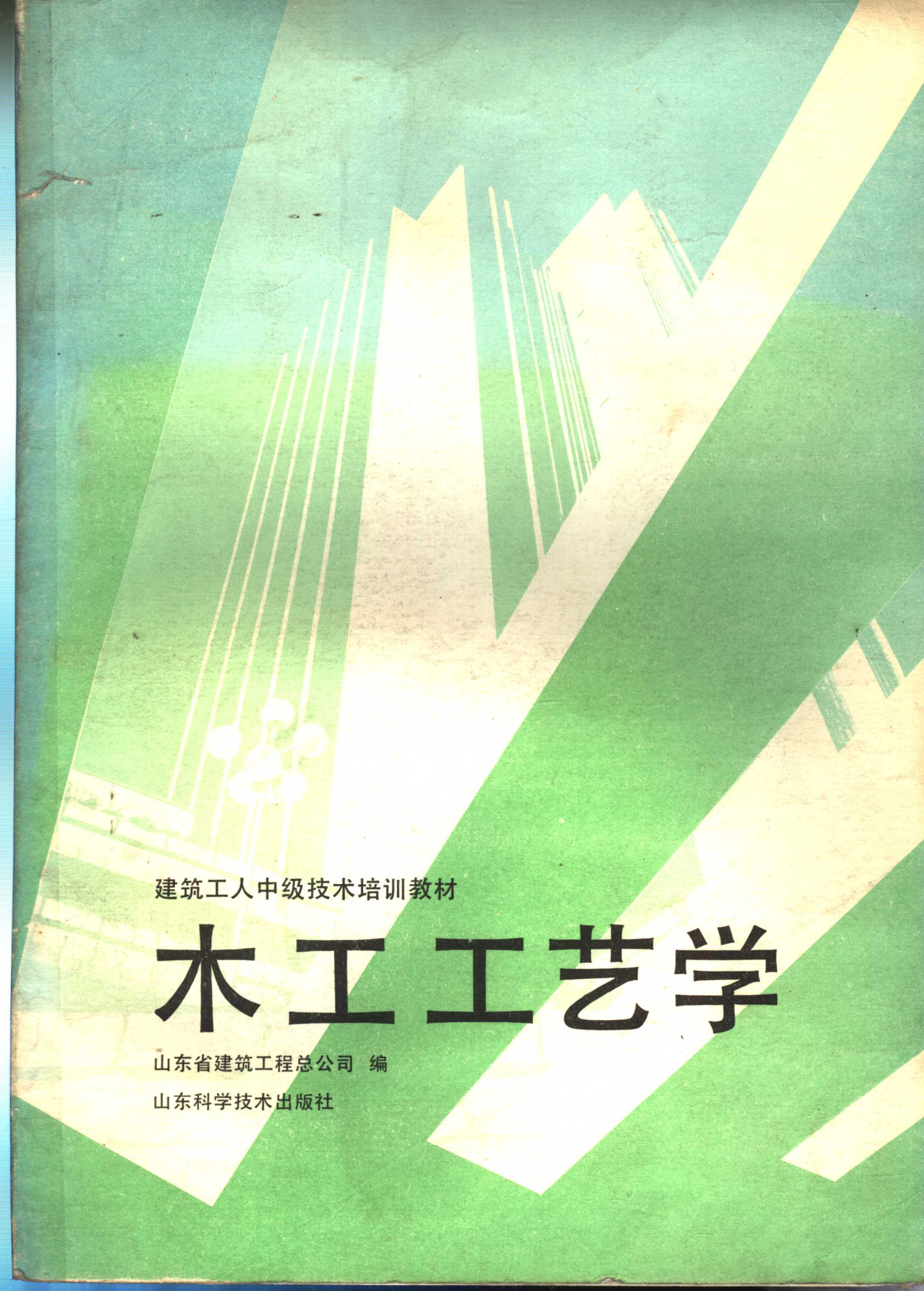




建筑工人中级技术培训教材

木工工艺学

山东省建筑工程总公司 编

山东科学技术出版社

建筑工人中级技术培训教材

木工工艺学

山东省建筑工程总公司 编

山东科学技术出版社

《建筑工人中级技术培训教材》编委会

主任 韩 栋

顾问 蔡振东 谭殿章

委员 (以姓氏笔画为序)

王桂和 石玉平 刘守铸 刘经亚

孙文达 孙云青 李旭东 陈挺生

陈曾镛 罗文彬 张可军 赵 邨

赵俊卓 郭振铎 顾 瑾 崔先刚

窦学金 谯凤海

建筑工人中级技术培训教材

木工工艺学

山东省建筑工程总公司 编

*

山东科学技术出版社出版 (济南市玉函路)

山东省新华书店发行 山东新华印刷厂德州厂印刷

*

787×1092毫米16开本 16.5印张 280千字

1989年11月第1版 1989年11月第1次印刷

印数: 1—10000

ISBN 7-5331-0624-5/TU·42

定价 5.25 元

出版说明

为了贯彻落实国务院《关于加强职工教育工作的决定》，适应建筑安装企业的发展和满足建筑工人中级技术培训的需要，我们根据原城乡建设环境保护部颁发的《建筑安装工人中级技术理论教学计划和教育大纲》和现行的《建筑安装工人技术等级标准》，结合近年来我省建筑施工实践情况，组织编写了这套《建筑工人中级技术培训教材》。

这套教材共有《建筑识图与制图》、《建筑测量》、《建筑力学》、《建筑机械基础》、《建筑电工》等五门基础课程，以及《木工工艺学》、《砖瓦工工艺学》、《抹灰工工艺学》、《钢筋工工艺学》、《混凝土工工艺学》、《起重架子工工艺学》、《油漆油毡工工艺学》、《电气焊工工艺学》、《中小型建筑机械》、《内燃机构造与修理》等十门专业课程。基础课适用于各有关工种。

这套教材力求使学员掌握本工种的施工技术、工艺、方法的基本理论知识，了解本工种有关的新技术、新材料、新工艺及其发展状况，内容丰富、深度适宜、简明扼要、通俗易懂。这套教材已定为山东省建工系统建筑安装企业的工人中级技术统一培训教材，也可作为技工学校、工人自学和工程技术人员的参考用书。

这套教材在编审过程中，承山东建工学院、山东省建筑安装技工学校、济南市建筑管理局、青岛市建筑安装总公司、烟台市建委、泰安市建委、烟台市建筑公司、淄博市建筑公司、潍坊市第一建筑公司、泰安市第一建筑安装公司、山东省工业设备安装公司等单位大力支持和帮助，特此表示感谢。

山东省建筑工程总公司
《建筑工人中级技术培训教材》编委会
一九八九年七月一日

前 言

木工是建筑施工中的主要工种，过去被称为铁、木、瓦三大工种之一；而且木工又是三大工种的纽带工种。随着建筑施工技术的不断革新，木工操作机械化、工艺现代化的迅速发展，对木工工艺的改进及要求也更为突出。在熟悉传统技艺的基础上，要尽快地适应和掌握新的知识与应用技术。所以，对木工的技术培训工作应当重视和加强。

本教材是建筑工人中级技术理论的一门专业课，其内容包括建筑木工常用材料和配件的规格、应用范围及代用品知识；建筑木工常用的工具和机械设备的使用、保养及维护知识；门窗工程、木结构工程、装修工程、模板工程等的理论知识、操作工艺、质量通病的原因及其预防措施；各工程中新材料、新技术、新工艺的发展概况以及技术安全操作规定。

本教材由王国骧、刘元杰、王蕊等编写，由陈挺生、侯继珩审稿，并得到邓志敏、万小燕、刘柏林等大力帮助。

因编者水平有限，书中难免有错误，恳请教学人员和读者提出修改意见。

编 者

一九八九年七月

目 录

第一章 材料基本知识	1
第一节 木材.....	1
第二节 人造板材.....	11
第三节 钙塑材料.....	14
第四节 胶料.....	15
第五节 其他材料.....	16
第二章 木工机具	17
第一节 木工机具简介.....	17
第二节 木工机械的构造与性能.....	29
第三节 电动、液压、气动元件的基本知识.....	50
第四节 木工机械联动化生产.....	53
第三章 门窗工程	56
第一节 木门的构造.....	56
第二节 木窗的构造.....	61
第三节 木门窗识读.....	65
第四节 木门窗制作.....	68
第五节 门窗的安装.....	73
第六节 钢木大门、钢门窗、铝合金窗的组装.....	77
第四章 木结构工程	82
第一节 结构用木材的选用.....	82
第二节 木屋架的形式、构造和内力分析.....	87
第三节 木屋架的制作及安装.....	98
第四节 马尾屋架的制作及安装.....	120
第五节 木屋架的支撑系统.....	121
第六节 屋面坡度和木基层排料计算.....	128
第五章 装修工程	141
第一节 吊顶.....	141
第二节 地板.....	151
第三节 楼梯及花格.....	161
第四节 内墙装修.....	166
第五节 其他装修.....	172
第六章 模板工程	174

第一节	模板的构造及设计	174
第二节	混凝土强度与拆模期限	178
第三节	常用的模板工艺	180
第四节	模板工程的新技术和新工艺	189
第五节	异形及特殊模板	198
第六节	液压滑模施工	215
第七节	设备基础模板	228
第七章	施工质量及安全技术	239
第一节	常见弊病及预防	239
第二节	安全技术	248

第一章 材料基本知识

本章主要讲述木工使用的材料，以木材为主，并包括其他辅助材料和新型材料，目的是使学员能基本掌握这些材料的性质、种类、使用范围及有关的理论知识，并运用这些知识于实际操作中，正确合理地使用材料，保质保量地完成施工任务。

第一节 木 材

一、木材的构造

建筑用的木材，主要取自树木的树干。截取一段树干（图1—1）做木材的正交三向切面，即横切面、径切面和弦切面，就能清楚地了解树干的组织情况。横切面与木纹方向垂直，在这个切面上反映出木材分子的排列情况，它是观察木材的主要切面。径切面是沿木射线并与年轮垂直的切面。弦切面是平行于树干或纹理并与年轮相切的切面。径切面和弦切面统称为纵切面。

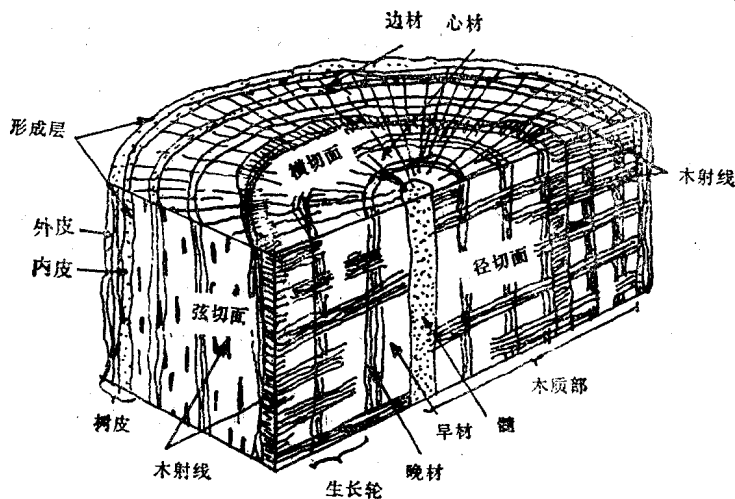


图1—1 木材的正交三向切面图

从树干横切面可见，树干是由树皮、形成层、木质部（边材与心材）和髓心等组成。

1. 形成层

形成层位于树皮与木质部之间，是一层很薄的组织，为树木主要生长组织。

2. 边材和心材

边材和心材是树干的木质部。边材靠近树皮，材色较浅，含水率较大。心材靠近髓心，材色较边材为深。心材是树木生长时由边材转变而成。有些树种的心材和边材区别

显著，如马尾松、云南松、落叶松、刺槐、榆木等，被称为心材树种。有些树种的外部 and 内部材色一致，但内部水分较少，如冷杉、云杉等，被称为熟材树种或隐心材树种。还有些树种的外部 and 内部既没有颜色上的差异，也没有含水量的差别，如桦木、杨树等，被称为边材树种。

3. 年轮、早材和晚材

年轮是指一年内木材的生长层。横切面上的年轮围绕髓心呈环状，径切面上呈条状，弦切面上呈“V”字形（图1—2）。年轮形状较明显的绝大多数是针叶材或阔叶树环孔材，如松木、杉木、落叶松、水曲、槐木、榆木等。年轮不明显的绝大多数是阔叶树的散孔材、辐射孔材，如杨木、桦木等。根据年轮，既能区别树木生长年限，又能区别树种。年轮是树木一年的生长层，靠里边朝向髓心部分，春季生长，颜色浅，质地软，容重和强度都较低，这部分叫做早材。靠外面朝向树皮部分，秋季长成，材色较深，材质较硬，容重和强度都较高，这部分叫做晚材。早材与晚材的组织结构、生长时间及材质不同，由此便可区别树种。

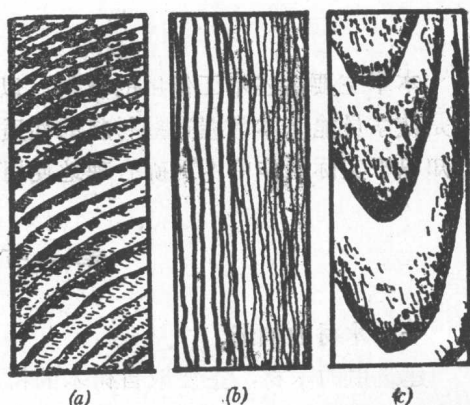


图1—2 松树的横切面、径切面、弦切面
(a)横切面；(b)径切面；(c)弦切面

早材和晚材，是指树在一年生长层中的两种组织情况；心材和边材，是指整个树干的内外组织结构情况，两者不可混淆。

4. 木射线

在木材的横切面上可以看见许多由髓心向树皮辐射的条纹，这些条纹称为髓线。在木质部的髓线称为木射线，在韧皮部的髓线称为韧皮射线。

木射线是横向排列的，会影响木材的力学强度和物理性质。例如，宽木射线会降低木材沿径面破坏时的顺纹抗劈、横纹抗拉及顺纹抗剪强度，而提高径向横压及弦面剪力等的强度。木材干燥时，容易沿木射线开裂。木射线有利于防腐剂的横向渗透。

5. 髓心

髓心位于树干中心，是一种柔软的薄壁组织，强度低，易开裂，易腐朽。因此要求质量高的用材，不得带有髓心，但对于一般用材影响不大。

二、木材的特征

1. 木材结构

木材结构是指组成木材各种细胞的大小和性质而言。例如，导管是轴向细胞系列，在横切面上呈孔状，称为管孔，是阔叶材（除水青树外）独有的特征，故阔叶材又称有孔材。针叶材没有导管细胞，称无孔材。有孔材因导管细胞排列不同，又可分为环孔材、散孔材、半环孔材以及辐射孔材。

某些针叶树还有树脂道（含有松脂的细胞间隙）。有些阔叶材因有大量轴向薄壁组织而容易开裂，其力学强度较低。

此外，材质还有粗糙和细致之分，均匀和不均匀之分。木材结构粗糙、不均匀，在加工时容易起毛，油漆后没有光泽；木材结构细致、均匀，则容易加工，板面光滑。结构不均匀的木材，花纹美丽；结构均匀的木材花纹较差，但容易刨削光滑。

2. 木材纹理

木材纹理是指各种细胞的排列情况。木材的纹理有粗、细之分，还有直、斜、乱之分。直纹理木材强度大，容易加工；斜纹理和乱纹理的木材强度较低，不容易加工，刨削面不光滑，易起毛刺。

3. 木材花纹

木材花纹是指其纵切面上有组织松紧、颜色深浅不同的条纹。花纹除可以帮助识别树种外，还可增加细木制品和贴面镶边的自然美感。

4. 木材颜色

在室内装饰装修和细木制品中要选用不同颜色的木材。木材的颜色在长期使用中会逐渐变浅或变深。

5. 木材光泽

木材的光泽，是材面对光线吸收和反射的结果。反射性强的，则光亮夺目；反射性弱的，便暗淡无光。

6. 木材气味

木材的气味不仅能帮助识别木材，而且还有特殊用途。木材在空气中放久了，气味会逐渐减弱，因此，识别木材时应以新切面木材为准。

三、木材的种类、性质及使用范围

1. 建筑用材的主要树种

我国森林资源较为丰富，树木种类约有七千余种，经济价值较高的约有千余种。

针叶树树干长直高大、纹理通直、材质轻软（故又称软木），加工容易，是建筑工程中的主要用材。阔叶树大部分材质较硬（故又称硬木），刨削加工后表面光泽，纹理美丽，耐磨，主要用于装修工程。

建筑工程中常用的树种，针叶树有红松、鱼鳞云杉（白松、鱼鳞松）、樟子松（蒙古松、海拉尔松）、马尾松、落叶松（黄花松）、臭冷杉、杉木、杨木、云南松等；阔叶树有水曲柳、核桃柳、板栗、麻栎、柞木、青冈栎、色木、桦木等。

近年来，在建筑工程中试用了一些新的树种。新利用的树种，宜先在木桩、搁栅、檩条和较小跨度的钢木屋架中使用，待取得成熟经验后方可逐渐扩大其应用范围。

2. 建筑承重构件用材的选择

用于建筑承重构件的木材，应具有树干长、纹理直、木节少、扭纹少、耐腐蚀和虫蚀、易干燥、少开裂、具有较好的力学性质、便于加工等特点。一般轴心受力构件多采用针叶材；阔叶树主要用于板销、键块和受拉接头中的夹板等重要构件。建筑工程常用木材见表 1—1。

木结构及细木制品所用木材的树种，应根据其特征，进行防裂、防变形、防腐和防虫处理。当供承重木结构用的成批木材的材质或外观与同类木材有显著差异（如容重过小，灰色）时，应做顺纹受压强度试验，按其极限强度的最低值确定该批木材的应力等

表 1-1-1

建筑工程常用木材种类、性质、特征、适用范围

树 类	树 名 称	俗 名 或 别 称	产 地	性 质 及 特 征	在建筑工程中适用范围	备 注
针 叶 树	红 松	果 松 海 松	东北、长白山 小兴安岭	树皮灰红褐色，内皮浅棕色，边材浅黄褐色，心材淡玫瑰色，年轮窄而均匀，材质轻软、纹理直、结构中等，干燥性能良好，不易翘曲、开裂，耐久性强、易加工	门窗、屋架、檩条、 模板等	除东北红松外尚有华山 松、广东松亦属此类
	鱼 鳞 云 杉	鱼 鳞 松 白 松	小兴安岭、壮 丹江流域	树皮灰褐色至暗棕色，多呈鱼鳞状剥层，木材浅棕色，略带黄白色，材质轻、纹理直、结构细而均匀、易干燥、易加工	门板、横板、地板	系云杉树种之一，此类 树种较多，因产地不同材性 差异较大
	樟 子 松	蒙 古 松 海 拉 尔 松	内 蒙 大兴安岭	边材黄白色，心材浅黄褐色，早晚材急变，较红松略硬，纹理直，结构中等，耐久性强	横板、胶合板	
叶 树	马 尾 松	木 松、丛 树 松 木、松 柏	长 江 流 域 及以南各省	外皮深红、褐色、微灰，内皮枣红色，微黄，边材浅黄褐色，甚宽，心材深黄褐色微红，材质中硬，纹理直斜不均，结构中等至粗，不耐腐，最易受白蚁蛀蚀，松脂气味显著	横板、檩条以及胶合 板	
	落 叶 松	黄 花 松、兴 安 落 叶 松、 长 白 落 叶 松		树皮暗灰色，内皮浅肉红色，边材黄色微带褐，心材黄褐至暗棕褐色，早晚材硬度及收缩差异均大，材质坚硬耐磨，耐腐蚀性强，干燥慢，在干燥中易开裂	檩条、地板、木桩	落叶松类，尚有南方秦 岭落叶松、四川红杉、怒江 红杉、新疆落叶松等
树	臭 冷 杉	臭 松 白 松	小兴安岭、 长白山、冀晋	树皮暗灰色，材色淡黄白色略带褐色，材质轻软，纹理直，结构略粗，易干燥，易加工	门窗、横板	
	杉 木	树 木 江 杉	长 江 流 域 及以南各省	树皮灰褐色，内皮红褐色，边材浅黄褐色，心材浅红褐色至暗红褐色，有显著杉木气味，纹理直而均匀，结构中等或粗，易干燥，耐久性强	屋架、檩条、地板、 门窗、脚手杆架	

(续表)

树 类	树 名	树 种 称	俗 名 或 别 称	产 地	性 质 及 特 征	在 建 筑 工 程 中 适 用 范 围	备 注
针 叶 树	柏 木	柏	柏 树 垂 柏	中南、西南 赣、皖、浙	树皮略红褐色，边材黄褐色，心材浅桔黄色，年轮不明显，木材有光泽，有柏木香气，材质致密，纹理直或斜，结构细，干燥易开裂，耐久	细 木 装 修	台湾有扁柏（黄桧厚壳） 黄河流域有侧柏、均属柏科
阔 叶	水曲柳	水曲柳	白蜡树	东北、东南 中南、西南	树皮灰白色微黄，内皮浅黄色，干后浅驼色，边材窄，呈黄白色，心材褐色略黄，材质光滑，花纹美丽，结构中等，不易干燥，易翘裂，耐腐性强	胶合板、栏杆扶手、 地板	
	核桃楸	核桃楸	楸 木	东 北	树皮暗灰色，边材窄，浅灰褐色，心材淡灰褐色、稍带紫，富有韧性，干燥，不易翘曲	胶合板、细木装修	
	板栗	板栗	栗 木 瓦栗子	华北、华 东、中南	树皮灰色，边材窄，浅灰褐，心材浅栗褐色，材质坚硬、纹理直、结构粗、耐久性强	地板、栏杆扶手	
	麻 栎	麻 栎	橡树、青 冈、细皮栎	南 方 各 地	树皮暗灰色，内皮米黄色，边皮暗褐色，心材红褐色至暗红色，材质坚硬，纹理直或斜，结构粗，耐磨	地板、栏杆扶手	
树	柞 木	柞 木	蒙古柞 槲 栎	东 北 内 蒙	外皮黑褐色，内皮淡褐色，边材淡黄白色带褐，心材暗褐色、微黄，材质坚韧，纹理直或斜，结构致密，耐磨	地板、胶合板	
	青冈栎	青冈栎	楮 树 青 竹叶栎	长 江 流 域 以 南	外皮深灰色，内皮似菊花状，木材呈灰褐色至红褐色，边材色较浅，材质坚硬、纹理直、结构中等，耐磨性强	地板、胶合板	
	色 木	色 木	槭 树	东北、华北、 安徽	树皮灰褐色，内皮淡橙黄色，木材淡红褐色，常呈现灰褐斑点或条纹，纹理直、结构细、耐磨	胶合板、地板、细木 装修	
	桦 木	桦 木	白 桦	东 北	树皮粉白色，老时灰白色，成片状剥落，内皮肉红色，材色呈黄白色略带褐，纹理直、结构细、易干燥、不翘裂、切削面光滑、不耐磨	胶合板及装修	

级，进行选材。

3. 木材的分类

木材按加工与用途不同，可分为原木、杉原条、板方材等。

原木是指伐倒后经修枝，并截成一定长度的木材，分直接使用和加工使用两种。直接使用原木适用于作坑木、电杆、桩木等，其小头直径为80~300毫米，长度为2~12米。加工使用原木又分特殊加工原木（造船材、车辆材、胶合板）和一般加工用原木，其小头直径从200毫米起，长度为2~8米。

杉原木指只经修枝、剥皮，没有加工造材的杉木，长度在5米以上，梢径60毫米以上。

板方材是指按一定尺寸加工成的板材和方材。板材是指断面宽为厚的3倍及3倍以上者；方材是指断面宽不足厚的3倍者。板材分为薄板、中板、厚板和特厚板四种；方材分为小方、中方、大方及特大方四种。

板方材宽、厚规格见表1—2。

加工板方材应根据原木大小合理搭配，提高木材出材率。

四、木材的物理性能

1. 木材含水率

木材含水率按下式计算：

$$\text{木材含水率} = \frac{\text{原材重 (克)} - \text{全干材重 (克)}}{\text{全干材重 (克)}} \times 100 \quad (\%) \quad (1-1)$$

木材含水率通常用烘干法测定，也就是先称出木材试样的重量，即为原材重，然后放入烘箱中，以 $103 \pm 2^\circ\text{C}$ 的温度烘10小时后，进行第一次试称。以后每隔两小时称一次，最后两次重量之差不超过0.002克时，便认为已达到恒重，即为全干材重。代入式(1—1)，即得木材的含水率。上述测定木材含水率的方法，测值比较准确，但时间长，并需一定设备。因而在施工现场经常用根据含水率与导电性的关系制成的水分测定仪进行快速测定。

木材按含水率的大小分为湿材（含水率大于25%）、半干材（含水率为18~25%）、干燥木材（含水率小于18%）三种。含水率大的木材不易加工，即便加工成形，也会因水分减少而引起变形，影响构件的受力性能和使用寿命。

在制作构件时，木材含水率应符合下列规定：

- (1) 原木或方木结构，应不大于25%。
- (2) 板材结构及受拉构件的连接板，应不大于18%。
- (3) 通风条件较差的木结构，应不大于20%。
- (4) 胶合门窗构件的面层材料，应不大于12%。
- (5) 门窗及其他细木制品，应采用窑干法干燥的木材，其含水率应不大于12%。

(6) 当受条件限制，除东北落叶松、云南松、马尾松、桦木等易变形的树种外，可采用气干木材。其含水率，不应大于当地的平衡含水率（平衡含水率系指木材含水率在一定的温度和相对湿度的空气中不变时的相对稳定的含水量）。

我国幅员广大，各地空气温度湿度差异较大，细木制品用的木材含水率的限值见表1—3。

表 1—2

板方材规格

(毫米)

材种		厚度	宽 度												
板	薄	10	50	60	70	80	90	100	120	150					
		12	50	60	70	80	90	100	120	150	180	210			
		15	50	60	70	80	90	100	120	150	180	210	240		
方	小	18	50	60	70	80	90	100	120	150	180	210	240		
		21	50	60	70	80	90	100	120	150	180	210	240	270	
		25	50	60	70	80	90	100	120	150	180	210	240	270	
		30	50	60	70	80	90	100	120	150	180	210	240	270	300
		35	50	60	70	80	90	100	120	150	180	210	240	270	300
		40	50	60	70	80	90	100	120	150	180	210	240	270	300
		45	50	60	70	80	90	100	120	150	180	210	240	270	300
		50	50	60	70	80	90	100	120	150	180	210	240	270	300
		55		60	70	80	90	100	120	150	180	210	240	270	300
		60		60	70	80	90	100	120	150	180	210	240	270	300
	65			70	80	90	100	120	150	180	210	240	270	300	
	70			70	80	90	100	120	150	180	210	240	270	300	
	中	75				80	90	100	120	150	180	210	240	270	300
		80				80	90	100	120	140	180	210	240	270	300
		85					90	100	120	150	180	210	240	270	300
		90					90	100	120	150	180	210	240	270	300
		100						100	120	150	180	210	240	270	300
		120							120	150	180	210	240	270	300
	大方	150								150	180	210	240	270	
		160									180	210	240	270	
		180									180	210	240	270	
		200										210	240	270	
		220											240	270	
		240											240	270	
		250												270	
		270												270	
300														300	

注：粗线上为板材，分薄板、中板、厚板、特厚板；粗线下方为方材，分小、中、大、特大四种。

表 1—3

细木制品用的木材含水率的限值 (%)

地 区 类 别	地 区	门心板、内部贴脸板、踢 脚板、压缝条和栏杆	门窗扇、窗台板和外部贴 脸板	窗棂和门棂
I	包头、兰州以西的西北地区 和西藏自治区	10	13	16
II	徐州、郑州、西安及其以北 的华北地区和东北地区	12	15	18
III	徐州、郑州、西安以南的中 南、华东和西南地区	15	18	20

2. 木材的干缩率及干缩系数

木材的干缩率是指木材的含水率从纤维饱和点变化到烘干状态时，其尺寸（纵向或横向）或体积随含水率降低而缩小的百分比。

木材的干缩率分体积干缩率、纵向干缩率（顺木纹方向）、弦向及径向干缩率（横木纹方向）。体积干缩率影响木材的容重。纵向干缩率很小（0.1%），可忽略不计；弦向干缩率为 6~12%，径向为 3~6%，两者之比为 1:2。径向、弦向干缩率的差异，是造成木材开裂和变形的重要原因。

木材干缩系数是指在纤维饱和点以下含水率每降低 1% 时木材的干缩率。根据木材的干缩率和干缩系数，即可在木材加工时预留干缩量（见表 1—4）。

表 1—4

各种木材制作时的预留干缩量

板方材厚度 (毫米)	干 缩 量 (毫米)	板方材厚度 (毫米)	干 缩 量 (毫米)
15~25	1	130~140	5
40~60	2	150~160	6
70~90	3	170~180	7
100~120	4	190~200	8

3. 木材的容重

木材单位体积的重量为容重，以千克/米³计算。木材含水量不同，容重差别很大。通常以含水量为 15% 时的容量为标准。容重大的木材强度高，容重小的木材强度低。木材的容重大约为 400~750 千克/米³（防潮的）和 500~900 千克/米³（不防潮

的)。

五、木材的力学性能

1. 木材的强度

木材的力学性能,是指木材抵抗外力作用的能力。木材抵抗外力破坏时的应力,称为极限强度,简称强度。外力由于作用情况和性质的不同,有拉力、压力、弯曲、剪切等,相应的木材应力,也分别称为抗拉、抗压、抗弯、抗剪等各种强度。同时,由于外力作用于木材时的方向与木材纤维方向有平行与垂直之分,因而产生了顺纹或横纹的各种强度。顺纹抗拉强度是木材所有强度中最大的,横纹抗拉在木结构中不允许。顺纹抗压比横纹抗压强度高,因而受压的构件多采用顺纹承压,俗语立木顶千斤就是这个意思。木材抗弯是抗压、抗拉两种强度的组合,选材时要注意木材的中间部分不允许存在材质疵病和缺陷。木材的抗剪强度是各种强度中最低的,例如红松的顺纹抗拉强度为98.1兆帕,而顺纹抗剪强度仅有4.9兆帕。因此,选用木材时应根据构件受力情况的不同,加以综合考虑。

极限强度是木材的破坏应力。实际工作的应力,应采用比极限强度低的容许应力,这是考虑了结构安全因素而确定的,即

$$\text{容许应力} = \frac{\text{极限强度}}{\text{安全系数}} \quad (1-2)$$

2. 影响木材力学性能的主要因素

木材的强度,因树种、产地、生长条件、时间、部位的不同而有差异,但影响木材强度的主要因素是含水率、负荷时间、温度及自身的缺陷等。例如,木材在长期荷载下,不致引起破坏的最大强度(持久强度),一般为极限强度的50~60%。当木材在60~100℃时,因受热胶结物质处于软化状态,强度降低。继续加热超过100℃,木材则开始分解变黑,力学性能显著下降。所以常温50℃以上时,不采用木结构。

木材缺陷影响,是随缺陷性质、程度而变化的,有时甚至会使木材完全失去使用价值。所以,使用木材必须按规范要求等级选材,不可马虎。木材的缺陷主要有:

(1) 节子:分活节、死节、漏节(图1-3)。

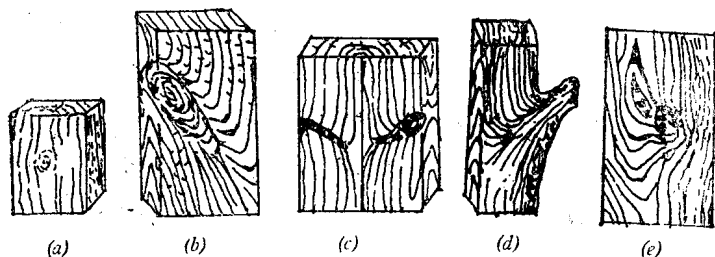


图1-3 节子的种类

(a)圆形节; (b)条形节; (c)掌状节; (d)活节; (e)死节

(2) 腐朽:分外部腐朽、内部腐朽。

(3) 虫害:分表皮虫沟、大、小虫眼。

(4) 裂纹:分径裂、轮裂、干裂。

(5) 斜纹：在原材中称为扭纹。

六、木材的干燥

为了提高木材的强度，保持原有形状，防止腐朽、变形、裂纹、弯曲等的出现，延长其使用年限，木材在制作前必须进行干燥处理。在处理过程中不但要使含水率减少到符合构件制作时的要求，而且在形态上不发生扭曲、裂纹等变化。所以，应根据树种、规格、用途、设备条件等选择合理正确的干燥方法。干燥方法有天然干燥法和人工干燥法两种。

1. 天然干燥法

天然干燥是在空旷场地或棚内采用正确合理的堆垛方法，利用空气作传热、传湿介质，利用太阳辐射热量，使木材水分逐渐蒸发，达到一定的干燥程度。堆垛方法如图1—4、图1—5、图1—6所示。

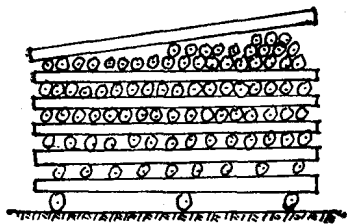


图1—4 原木分层纵横交叉堆垛法

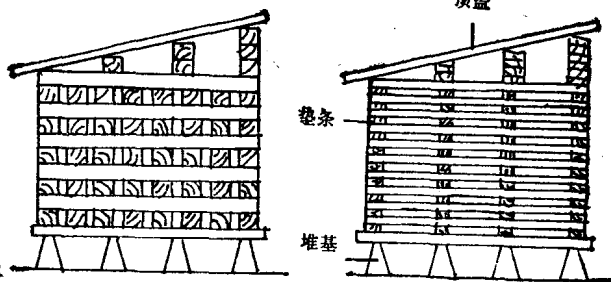


图1—5 板方材堆垛法

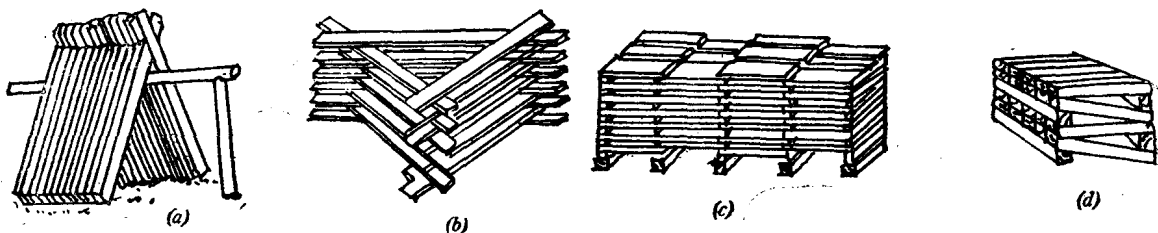


图1—6 小材料堆垛法

(a)X形；(b)三角形；(c)交搭式；(d)交替式

天然干燥法只能使木材水分降低到平衡含水率的程度，即达到气干材标准。其优点是不需要设备、不耗费能源、成本低、技术简单，但占用场地大、时间长，容易发生虫蛀、腐朽、变色、降低木材等级。

2. 人工干燥法

为了使木材含水率低于平衡含水率，就需要用人工干燥法，如浸水法、水煮法、烟熏干燥法、蒸汽干燥法、红外线干燥法等。常用的是烟熏干燥法，此方法设备简单、投资小，如操作得当，能获得较好的干燥效果。

烟熏干燥法又称地坑干燥法，是在烟熏干燥窑内，利用燃烧锯末产生的热量烘干木材。烟熏窑一般是指挖地坑建筑而成，窑身大半在地下（图1—7）。为了操作方便，