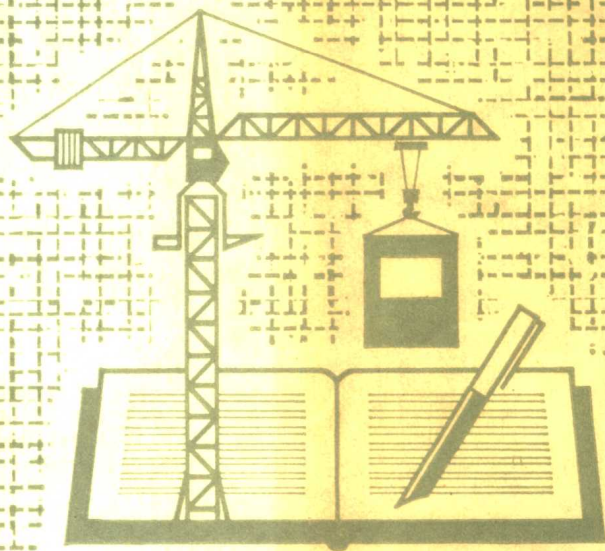


建筑安装技工学校试用教材

建筑木工工艺学

土建教材编写组



中国建筑工业出版社

建筑安装技工学校试用教材

建筑木工工艺学

土建教材编写组

中国建筑工业出版社

本书是根据建筑安装技工学校土建专业《建筑木工工艺学》教学大纲编写的。

全书共八章。对木材的基本知识、木工工具和木工机械及其基本操作、门窗工程、木结构工程、木装修工程、模板工程等均作了较为详细的介绍；同时介绍了本工种的安全技术操作知识。

本书除作为建筑安装技工学校土建专业木工班试用教材外，也可作为现场技工培训和工人自学使用。

建筑安装技工学校试用教材
建筑木工工艺学
土建教材编写组

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

开本：787×1092毫米 1/16 印张：16¹/₄ 字数：395千字

1981年5月第一版 1981年5月第一次印刷

印数：1—58,110册 定价：1.30元

统一书号：15040·4052

前 言

本教材是根据一九七九年七月“建筑安装技工学校土建工种教材编写会议”拟定的《建筑木工工艺学》教学大纲，由国家建工总局劳资局委托上海市建筑工程局、湖北省建筑工程局、湖南省建筑工程局和浙江省建筑工程局组织编写的。

在编写时，以“建筑工人技术学习丛书”《木工》的主要内容为基础，并参考了有关技术资料，作了大量的调查研究。内容尽量反映国内先进水平，符合实际施工需要，文字力求通俗易懂，便于教学。

本教材是由湖北省建筑工程局技工学校饶其昌同志主编。全书共分八章。概述和第八章由饶其昌同志编写；第一、五章由湖南省第五建筑工程公司许抗生同志编写；第二章由浙江省第一建筑工程公司谢如柏同志编写；第三、四、六章由上海市第一建筑工程公司技工学校彭亚兴同志编写；第七章由饶其昌、谢如柏同志共同编写。主审单位是浙江省建筑安装第二技工学校。主审人是张宝葵同志。参加审稿的单位有甘肃省建筑工人技术学校。

由于水平有限，书中可能有不少缺点和错误，诚恳地希望同志们给予批评指正。

编写和审稿过程中，得到了许多省、市建筑工程局的大力支持和帮助，谨在此表示感谢。

建筑安装技工学校土建教材编写组

一九八〇年九月

目 录

概 述	1
第一章 木材与胶料	2
第一节 合理使用木材	2
第二节 木材的构造与分类	2
第三节 木材的缺陷和等级	7
第四节 木材的物理、力学性能	9
第五节 木材的干燥	15
第六节 木材成品变形的预防及弥补	20
第七节 木材的防腐与防火	20
第八节 胶料	22
第九节 人造板材	24
思考题	26
第二章 木工工具与基本操作	27
第一节 量具及其使用	27
第二节 划线工具及划线方法	29
第三节 砍削工具与操作	33
第四节 锯割工具与操作	35
第五节 刨削工具与操作	40
第六节 凿孔工具与操作	44
第七节 钻孔工具与操作	45
第八节 其它工具	48
思考题	49
第三章 木工机械的构造与基本操作	50
第一节 常用木工机械的统一型号	50
第二节 锯割机械	52
第三节 刨削机械	60
第四节 钻孔机械	68
第五节 铣削机械	70
第六节 拼装及磨光、磨修机械	73
思考题	77
第四章 门窗工程	78
第一节 木门的构造	78
第二节 木窗的构造	83
第三节 木门窗图的识读	86
第四节 木门窗的制作	91
第五节 门窗五金	97

第六节	木门窗的安装	103
第七节	钢门窗的安装工艺	108
第八节	钢筋混凝土门窗框	112
思考题		115
第五章	木结构工程	117
第一节	屋架的构造	117
第二节	屋架的制作	125
第三节	屋架的安装	132
第四节	马尾屋架的制作及安装	133
第五节	屋面木基层	135
思考题		139
第六章	木装修工程	140
第一节	吊顶	140
第二节	隔墙	142
第三节	木楼梯	144
第四节	地板	147
第五节	室内小装修	154
思考题		156
第七章	模板工程	157
第一节	模板的基本知识	157
第二节	现浇结构模板	159
第三节	预制构件模板	183
第四节	工具式支模	193
第五节	设备基础模板	219
第六节	液压滑升模板	228
第七节	整体移动式模板	242
第八节	模板工程常用隔离剂	246
第九节	模板拆除	248
思考题		249
第八章	安全技术	251
第一节	一般规定	251
第二节	支模、拆模	251
第三节	木构件安装	252
第四节	木工机械	253
附录		255
一、木材材积计算		255
二、标准型圆钢钉规格		255
三、半圆头木螺钉、沉头木螺钉和半沉头木螺钉规格		256
四、木屑水泥砂浆的配合比(重量比)		256
五、脲醛水泥粘结剂的配合比(重量比)		256

概 述

我国是使用木材建筑历时最久的国家，在木材的运用上积累了丰富的经验。木结构技术的发展，在我国至少有六千多年的历史。有的古代木结构建筑物，经受了雨、雪、风霜以及地震的长期考验，历时达千年之久，至今仍然完好，成为古建筑中保存下来的珍贵遗产。例如唐朝末年（公元857年），在山西五台县建造的一幢木结构单层五开间佛光寺大殿；宋朝（公元984年）时期，在河北蓟县建造的一幢木结构三层高的独乐寺观音阁；公元1056年，在山西应县建造了一幢佛宫寺木塔，塔的平面为八角形，五层六檐（底层是重檐），内部实际有九层，塔高67.31米，是世界上现存最高大的古代木结构建筑。这些建筑物凝聚了我国古代匠师的聪明才智和创造才能。

公元前约500年的春秋末战国初时期，鲁国有著名木工工匠鲁班（称公输般），由于他发明了许多木工工具，以及他在木工技艺方面的成就，因而被奉为木工祖师。还有北宋的杰出工匠喻皓，于公元989年在汴京（今河南开封）设计督造了十一层高的开宝寺木塔，因当地西北风较大，他将塔身微向西北倾斜，以增强其抗风能力，这是建筑史上别具匠心的一项突出创造。还有很多木工技艺方面的能工巧匠，在木材的运用、防腐、工艺技巧、结构构造和造型艺术等方面，都积累了丰富的经验。

解放后，由于社会主义建设事业的迅速发展，建筑施工技术也不断地革新。木作工程不仅继承传统工艺技术，在建设发挥了重要作用，而且在材料、工艺技术、结构构造等方面都有很多新的发展。首先重视了对木材的研究，进一步掌握了木材的物理、力学性能，采取了更有效的处理和防腐方法以及运用木结构计算理论，达到合理使用木材。门窗、地板等装修工程，结构构件及模板工程等，都采用了人造板材、塑料、钢材及钢筋混凝土这些新的代用材料，不仅节约了木材，也积累了多方面的工艺技术。木制品的制作从原材料到成品，各道工序都可用木工机械完成，代替了手工操作，提高了工效。现场施工的一些工序也采用了机械操作。尤其是钢筋混凝土广泛地使用于各种建筑结构，使得模板工程成为工作量大，技术复杂的一项新的重要工艺。模板工艺需要掌握模板制作、安装的复杂造型技术，懂得合理布置支撑系统的力学知识，具有使装模简单、拆模方便的模板构造和装配技术。在建筑施工技术向现代化发展的形势下，钢筋混凝土结构施工技术的革新，很大程度上有赖于模板工艺的改革，因而出现很多模板新工艺、新技术。例如工具式大模板、滑动模板、拉模、降模、提模等。模板的定型化，构造的工具化，支模的装配化，施工的机械化等，都是模板工艺技术的发展方向。

木工技术在传统技艺的基础上，又因采用了大量的新材料、新机具、新工艺、新技术而丰富了很多内容。

第一章 木材与胶料

第一节 合理使用木材

木材在国民经济各部门中占有重要地位，随着我国社会主义建设事业的日益发展，人民生活水平的不断提高，木材的使用范围愈益广泛，使用量较大。在建筑工程中，木材是主要建筑材料之一，如门窗、屋架、模板、地板、隔墙、天棚、脚手架等都可以用木材来制作。

木材所以成为主要建筑材料，是因为它具有许多优点：如质轻；强度较大；不易传热，导热性低；容易着色和油漆；木纹及色泽美丽；结合构造简单，容易加工；缺陷不隐蔽易识别；有较高的弹性和韧性，能承受冲击和振动作用等等。但也存在一些缺点：如木材中含水分，给加工带来困难；水分变化时胀缩显著；木材组织构造不匀，物理、力学性能也不一致；容易燃烧、变色和腐朽，还有各种天然缺陷等。在加工中要发挥其优点，克服缺点，根据木材的各种特点和不同技术要求，合理地选择木材品种，尽量提高其使用价值，不断扩大木材的综合利用途径。

木材用途很广，需要量也较大。我国虽有丰富的森林资源，但树木生长需要时间，为了在长远时间内充分满足各方面的需求，这就要求我们在使用木材上应厉行节约，按照木材的各种特性和具体要求，做到合理使用。应积极采用新技术、新工艺、综合利用等技术措施，提高木材的利用率和出材率。如：在制材中用量材下锯、合理锯材的方法来提高出材率；在木材加工中采用锯与刨两道工序同时进行的方法，来减少工时，节约木材；在细木加工中利用交叉划线、统筹下料的方法来降低损耗；采取“拼、接、贴、补”的方法，使劣材良用，小材大用；严禁长材短用，优材劣用。另外，对木材进行干燥与防腐防虫处理，可以延长使用年限，也是节约木材的好办法。

第二节 木材的构造与分类

一、树木的组织构造

树木由树根、树干和树冠（包括枝和叶）三部分组成，建筑用材主要取自树干。

从树干横切面上可以看到，树干是由树皮、形成层、木质部（边材与心材）和髓心等组成（图1-1）。

树皮是树干的最外层，为识别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。有些树皮有利用价值，可以造纸，制造工业上绝缘、隔热和耐震材料，也可供医药上用。在林区也有用树皮代替房瓦的。

形成层位于树皮与木质部之间，是一层很薄的组织。形成层向外分生韧皮细胞形成树皮，向内分生木质细胞构成木质部，即树干的木质是从外层增长而成，而树皮则从内层增长。

在横切面上有一圈圈呈同心圆式的木质层称为年轮，多数树种的年轮近似圆圈，少数树种的年轮呈不规则的波浪状。每一个年轮内，靠里面一部分是每年春季生长的，颜色较浅，组织较松，材质较软，称为早材（春材）；靠外面的一部分是夏末生长的，颜色较深，组织致密，材质较硬，称为晚材（夏材、秋材）。由于晚材较早材致密，坚硬而质重，因此木材的重量和强度大小与晚材的多少有关。由于早材与晚材的组织结构不同，在材质交界处有一条界线，它的明显与否，有助于识别树种。

有些树种，在树干中心部分颜色较深的称为心材，心材外围颜色较浅的称为边材。心、边材区别很明显的树种称为显心材树种；内外材色一致的树种称为隐心材树种。心材是树木生长时，由边材转变而来，在变化过程中，生活的细胞逐渐死亡，水分减少，树脂与色素等透入，由于这些影响，使心材颜色加深，材质变硬，耐久性提高。从边材到心材的颜色变化有缓有急，各种树木的边材宽窄也有不同。边材的颜色和宽窄也是识别树种的特征之一。

髓心位于树干中心，是一种柔软的薄壁组织，它和第一年生的初生木木质部组成一起。髓心位置有时在中心，有时因外界环境影响，偏于树干一侧。髓心组织松软、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，可以容许存在。

除了上述组织构造外，木材随树种不同，其结构、纹理、花纹、颜色、光泽、气味等也各有特征。

木材结构是指组成木材各种细胞的大小和性质，由较多的大细胞组成，材质粗糙的称为粗结构；由多数的小细胞组成，材质致密的称为细结构。组成木材的大小细胞变化不大的称为均匀结构；变化大的称为不均匀结构。木材结构粗糙或不均匀，在加工时容易起毛或板面粗糙，油漆后没有光泽；结构致密和均匀的木材则容易加工，材面光滑。结构不均匀的木材，花纹美丽；结构均匀的木材花纹较差，但容易旋切，刨削光滑。

木材纹理是指各种细胞的排列情况，可根据年轮的宽窄和变化缓急分为粗纹理和细纹理，还可根据纹理方向分为直纹理、斜纹理和乱纹理。直纹理的木材强度大，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。

木材花纹是指纵切面上有组织松紧、颜色深浅不同的条纹，它是由年轮、纹理、材色及不同锯切方向等因素综合形成的。花纹除可以帮助识别树种外，主要在细木制品或贴面、镶边上，可保持本来花纹和材色，以增美观。

木材颜色是多种多样的，有些树种心材与边材的颜色也有所不同，在室内装饰和细木工制品中要选用木材不同的颜色。木材的颜色长期接触空气会逐渐氧化，有的变浅，有的变深，因此，识别树种要看新切削材面的颜色。

木材的光泽是材面对光线的吸收和反射结果，反射性强的则光亮夺目，反射性弱的便暗淡无光。有些木材具有显著的光泽，有些木材则没有光泽。

木材的气味不仅可以帮组识别木材，还有特殊用途。木材在空气中放久了，气味会逐

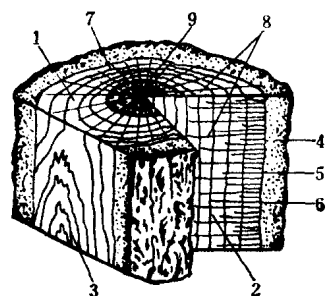


图 1-1 树干的三个切面

1—横切面；2—径切面；3—弦切面；
4—树皮；5—木质部；6—形成层；
7—年轮；8—髓线；9—髓心

渐减退，因此，识别时要以新切面的木材为准。

二、建筑用材的主要树种

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约有千余种。木材的树种很多，构造又比较复杂，识别时要观察和分析木材的主要特征，抓住主要特征，再看一般，进行比较。

树木通常分为针叶树和阔叶树两大类，针叶树的叶子呈针形，平行叶脉；树干长直高大，纹理通直，一般材质较轻软（故又称软木），加工容易，是建筑工程中主要用材。阔叶树的叶子呈大小不同的片状，网状叶脉；大部分材质较硬（故又称硬木），刨削加工后表面有光泽，纹理美丽，耐磨，主要用于装修工程。

在建筑工程中常用的树种有以下几种：

（一）针叶树

1. **红松** 又名果松、海松，产于东北长白山、小兴安岭。树皮灰红褐色，内皮浅驼色。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。主要用于制作门窗、屋架、檩条、模板等。

2. **鱼鳞云杉** 又名鱼鳞松、白松[●]，产于东北。树皮灰褐色至暗棕褐色，多呈鱼鳞状剥层。木材浅驼色，略带黄白色。材质轻，纹理直，结构细而均匀，易干燥，易加工。主要用于制作门窗、模板、地板等。

3. **樟子松** 又名蒙古赤松、海拉尔松，产于东北大兴安岭。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。主要用于制作模板、胶合板等。

4. **马尾松** 又名本松，产于长江流域以南。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，纹理直斜不匀，结构中至粗，不耐腐，最易受白蚁蛀蚀，松脂气味显著。主要用于制作模板、檩条以及胶合板等。

5. **落叶松** 又名黄花松，产于东北大、小兴安岭及长白山（故又有兴安落叶松及长白落叶松之别）。树皮暗灰色，内皮淡肉红色。边材黄白色微带褐。心材黄褐至棕褐色，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，在干燥过程中易开裂。主要用于制作檩条、地板、木桩等。

6. **臭冷杉** 又名臭松、白松，产于东北、河北、山西。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。主要用于制作门窗、模板等。

7. **杉木** 产于长江流域及其以南，按照产地不同又有建杉、广杉、西杉之分。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。纹理直而匀，结构中等或粗，易干燥，耐久性强。主要用于制作屋架、檩条、地板、门窗、脚手杆等。

8. **柏木** 又名柏树，产于中南、西南、江西、安徽、浙江等地。树皮暗红褐色。边材黄褐色，心材淡桔黄色，年轮不明显，木材有光泽，有柏木香气。材质致密，纹理直或

● 一般统称为白松的木材，包括有鱼鳞云杉、红皮云杉、沙松冷杉及臭冷杉等四种，但各树种的材性差异甚大，使用中宜注意区别。

斜，结构细，干燥易开裂，耐久。主要用于细木装修等。

（二）阔叶树

1. **水曲柳** 产于东北。树皮灰白色微黄，内皮淡黄色，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，耐腐蚀性较强。主要用于制作胶合板、栏杆扶手、地板等。

2. **核桃楸** 又名楸木，产于东北。树皮暗灰褐色。边材较窄，灰白色带褐，心材淡灰褐色稍带紫。富有韧性，干燥不易翘曲。主要用于制作胶合板及细木装修等。

3. **板栗** 又名栗木，产于华北、华东、中南。树皮灰色。边材窄，浅灰褐色，心材浅栗褐色。材质坚硬，纹理直，结构粗，耐久性强。主要用于制作地板、栏杆扶手等。

4. **麻栎** 又名橡树、青冈，南方各地均有生长。树皮暗灰色，内皮米黄色。边材暗褐色，心材红褐色至暗红褐色。材质坚硬，纹理直或斜，结构粗，耐磨。主要用于制作地板、栏杆扶手等。

5. **柞木** 又名蒙古栎、橡木，产于东北。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。主要用于制作地板、胶合板等。

6. **青冈栎** 又名铁櫟、青栲，产于长江流域以南。外皮深灰色，内皮似菊花状。木材呈灰褐至红褐色，边材色较浅。材质坚硬，纹理直，结构中等，耐腐蚀性强。主要用途同柞木。

7. **色木** 又名槭树，产于东北、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。主要用于制作胶合板、地板及细木装修等。

8. **桦木** 又名白桦，产于东北。树皮粉白色，老齡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，不耐腐。主要用于制作胶合板及装修等。

（三）新利用树种 为了进一步扩大用材的树种范围，在建筑工程中，近年来各地还推广使用了一些新的树种，这些树种的主要特征是：

1. **槐木** 干燥困难，耐腐蚀性强。

2. **乌墨**（密脉蒲桃）干燥较慢，有开裂现象产生，耐腐蚀性强。

3. **榆木** 干燥困难，易翘裂，收缩颇大，耐腐蚀性中等。

4. **檫木** 干燥较易，干燥后不易变色，耐腐蚀性较强。

5. **臭椿** 干燥易，不耐腐，易呈蓝变色，木材轻软。

6. **桉树** 有隆缘桉、柠檬桉和云南蓝桉。干燥困难，易翘裂。云南蓝桉能耐腐，隆缘桉和柠檬桉不耐腐。

7. **木麻黄** 木材硬而重，干燥易，易受虫蛀，不耐腐。

8. **杨木** 干燥易，不耐腐。

9. **桤木** 干燥颇易，不耐腐。

10. **拟赤杨** 木材轻、质软，收缩小，强度低，易干燥，不耐腐。

11. **红椿** 纹理直，质略轻，易干燥，但干燥时易开裂，能耐腐。

新利用的树种，宜先在木柱、搁栅、檩条和较小跨度的钢木屋架中使用，在取得成熟

经验后，再逐步扩大其应用范围。若无可靠的防腐处理措施，不宜用作露天结构。

三、木 材 的 分 类

为了合理用材起见，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，分直接使用原木和加工用原木。直接使用原木适用于作坑木、电杆、桩木等，其小头直径80~300毫米，长度2~12米。加工用原木分特殊加工用原木（造船材、车辆材、胶合板材）和一般加工用原木，其小头直径200毫米起，长度2~8米。

杉原条是指只经修枝、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三倍及三倍以上者；方材是指断面宽不足厚的三倍者。

板 方 材 规 格 表 表 1-1

材 种	厚 度 (毫米)		宽 度 (毫米)											
板	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	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
	75				80	90	100	120	150	180	210	240	270	300
	80				80	90	100	120	150	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
	150								150	180	210	240	270	
材	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

按板材厚度的大小，板材分为：

薄板：厚度18毫米以下。

中板：厚度19～35毫米。

厚板：厚度36～65毫米。

特厚板：厚度66毫米以上。

按方材宽厚相乘积的大小，方材分为：

小方：宽厚相乘积54平方厘米以下。

中方：宽厚相乘积55～100平方厘米。

大方：宽厚相乘积101～225平方厘米。

特大方：宽厚相乘积226平方厘米以上。

板方材长度：针叶树1～8米，阔叶树1～6米。

板方材宽、厚度规定如表1-1。

第三节 木材的缺陷和等级

一、木材的缺陷

树木是自然生长的，常因各种外界影响，产生各种各样的缺陷，有的是树木生长发育不正常而产生的；有的是树木生理正常现象；也有的是受到病、虫的侵蚀，而引起材质的变化；还有的是在制材加工中形成的缺陷等。木材的缺陷在不同程度上影响其质量，降低使用价值。我们要充分利用有缺陷的木材，设法使劣材变为良材，变无用为有用，合理使用木材。

常见的木材缺陷有以下几种：

（一）节子 树干上的活枝条或枯死枝条在树干中着生的断面称为节子，又名木节、节疤。按节子质地及其与周围木材相结合的程度，主要分为活节、死节和漏节三种。

1.活节 节子与周围木材全部紧密相连，质地坚硬，构造正常。

2.死节 节子与周围木材部分脱离或完全脱离，节子质地有的坚硬（死硬节），有的松软（松软节），有的节子本身已开始腐朽，但没有透入树干内部（腐朽节）。死节在板材中往往脱落而形成空洞。

3.漏节 节子本身的木质构造已大部分破坏，而且已深入树干内部，和树干内部腐朽相连。

节子会给木材加工带来困难，如锯材时遇到节子，进料速度要放慢，不然会损坏锯齿；节子会使局部木材形成斜纹，加工后材面不光滑，易起毛刺或劈槎，影响制品美观。此外，节子还破坏木材的均匀性，降低强度。

（二）腐朽 木材受腐朽菌侵蚀后，不但颜色和结构发生变化，同时变得松软、易碎，最后变成一种干的或湿的软块，此种状态称为腐朽。按腐朽在树干分布的部位不同，分为外部腐朽和内部腐朽。

1.外部腐朽 分布在树干的外围，大多是由于伐倒木或枯立木受腐朽菌侵蚀而形成的。

2.内部腐朽 分布在树干内部，大多是由于立木受腐朽菌的侵蚀而形成。

初期腐朽对材质影响较小。腐朽后期，不但对材色、外形有所改变，而且对木材的强度、硬度等有很大降低，因此，在承重结构中不允许采用带腐朽的木材。

(三)虫害 虫害大多是新采伐的木材、枯立木以及病腐木(有时是生长的立木)遭受昆虫的蛀蚀而造成的损伤。根据蛀蚀程度的不同，虫眼可分为表皮虫沟、小虫眼和大虫眼三种：

1.表皮虫沟 指昆虫蛀蚀木材的深度不足1厘米的虫沟或虫害。

2.小虫眼 指虫孔的最小直径不足3毫米的虫眼。

3.大虫眼 指虫孔的最小直径在3毫米以上的虫眼。

虫害对材质有一定影响，不仅降低木材的强度，而且给木材带来病害，因此必须加以限制。

(四)裂纹 在树木生长期间或伐倒后，由于受外力或温度和湿度变化的影响，致使木材纤维之间发生脱离现象，称为裂纹。按开裂部位和开裂方向不同，裂纹可分为径裂、轮裂、干裂三种。

1.径裂 是在木材断面内部，沿半径方向开裂的裂纹。

2.轮裂 在木材断面沿年轮方向开裂的裂纹。轮裂有成整圈的(环裂)和不成整圈的(弧裂)两种。

3.干裂 由于木材干燥不均而引起的裂纹。一般都分布在材身上，在断面上分布的亦与材身上分布的外露裂纹相连。一般统称为纵裂。

(五)斜纹(在原材中称为扭转纹) 木材中由于纤维排列的不正常而出现的倾斜纹

承重木结构方材选材标准

表 1-2

项次	缺陷名称	木材等级		
		I等材	II等材	III等材
		受拉构件或受弯构件	受弯构件或受压构件	受压构件
1	腐朽	不允许	不允许	不允许
2	木节 在构件任一面任何15厘米长度上所有木节尺寸的总和不得大于所在面宽的	1/3 (联结部位为1/4)	2/5	1/2
3	斜纹 每米平均斜度不得大于	50毫米	80毫米	120毫米
4	裂缝 (1)在联结的受剪面上 (2)在联结部位的受剪面附近，其裂缝深度(有对面裂缝时用两者之和)不得大于材宽的	不允许 1/4	不允许 1/3	不允许 不限
5	髓心	应避开受剪面	不限	不限

注：1.对于松软节和腐朽节，除按一般木节测量外，尚应按缺孔验算，若其腐朽可能发展，则该部位应经防腐处理后使用。

2.允许使用有表面虫蛀的木材。若虫眼中有活虫，应经杀虫处理后使用。

3.木节尺寸按垂直于构件长度方向测量。木节表现为条状时，在条状的一面不量(参见图1-2)，直径小于10毫米的木节不计。

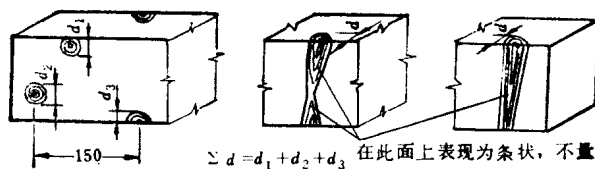


图 1-2 木节量法

理,称为斜纹。在原材中斜纹呈螺旋状的扭转,在成材的径切面上,纹理呈倾斜方向。此外,由于下锯方法不正确,通直的树干也会锯出斜纹来,这种斜纹是由于把原来为通直的纹理和年轮切断所致,称为人为斜纹。人为斜纹与木材纵轴所构成的角度愈大,则木材强度也降低得愈多,因此,在高级用材中对人为斜纹必须严格限制。

木材缺陷的种类及其分布情况是衡量木材材质的主要标准,木材的等级主要是根据缺陷的种类和分布而定,各级木材的缺陷的限制及测量方法要符合规定。

二、木材的等级

制作承重木结构用的方材、板材和原木,根据木材中所存在缺陷的数量和大小,均分为三级,其选材和材质标准分别列于表1-2、表1-3、表1-4。

承重木结构板材选材标准

表 1-3

项次	缺陷名称	木材等级		
		I 等材	II 等材	III 等材
		受拉构件或 受弯构件	受弯构件或 受压构件	受压构件
1	腐朽	不允许	不允许	不允许
2	木节 在构件任一面任何15厘米长度上所有木节 尺寸的总和不得大于所在面宽的	1/4 (联结部位为1/5)	1/3	2/5
3	斜纹 每米平均斜度不大于	50毫米	80毫米	120毫米
4	裂缝 联结部位的受剪面及其附近	不允许	不允许	不允许
5	髓心	不允许	不允许	不允许

注: 1. 同表1-2注1~3。

2. 对于屋面板等次要构件,可根据各地习惯选材。

第四节 木材的物理、力学性能

一、木材的物理性能

木材的物理性能主要指含水率、干缩湿胀、容重等。

(一) 含水率 木材中的水分主要是从土壤中吸收的,有的木材用水运也吸收一部分水分。木材中水分的重量与全干木材重量的百分比,称为木材含水率。

承重木结构原木选材标准

表 1-4

项次	缺陷名称	木材等级		
		I 等材	II 等材	III 等材
		受拉构件或 受弯构件	受弯构件或 受压构件	受压构件
1	腐朽	不允许	不允许	不允许
2	木节 (1)在构件任何15厘米长度上沿周长所有木节尺寸的总和不得大于所测部位原木周长的 (2)每个木节的最大尺寸不得大于所测部位原木周长的	1/4 1/10 (联结部位为1/12)	1/3 1/6	不限 1/6
3	扭纹 每米平均斜度不得大于	80毫米	120毫米	150毫米
4	髓心	应避开受剪面	不限	不限

注：1.同表1-2注1和2。

2.木节尺寸按垂直于构件长度方向测量，直径小于10毫米的木节不量。

3.对于原木的裂缝，应通过调整其方位(使裂缝尽量垂直于构件的受剪面)予以使用。

木材含水率测定方法是：锯取一块试样，锯下后立即称出重量，称为原材重，然后将试样放入烘箱中，先在低温下烘，逐步使温度上升到 $100\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，在试样烘干过程中每隔一定时间称它的重量，到最后连续两次所称得的重量相差很小，即认为达到恒重，称为全干材重，按下式即可计算出木材含水率。

$$\text{木材含水率} = \frac{\text{原材重} - \text{全干材重}}{\text{全干材重}} \times 100\%$$

新采伐的木材，只含有树木生长时的水分，称为生材，其含水率在35%以上。经过水运或贮存于水中的木材，称为湿材，其含水率大于生材。不论是生材或湿材，长期存放在空气中，水分会逐渐蒸发，一直到含水率为12~18%时，就不再继续蒸发了，这种状态的木材称为气干材。把木材放在干燥窑里干燥到含水率为4~12%时，称为窑干材。

生材或湿材在空气中逐渐蒸发水分，一直达到和周围空气湿度相平衡状态，这时木材含水率称为平衡含水率。各地木材平衡含水率不同，随着地区的温度和湿度而变化。木材的平衡含水率在北方约12%，在南方约18%，长江流域约15%左右。

建筑用木材，按含水率大小，可分为三类：

潮湿木材——含水率大于25%；

半干木材——含水率为18~25%；

干燥木材——含水率小于18%。

含水率大的木材，不易加工，如加工为成品，由于水分蒸发干燥收缩不均匀，会使木材产生变形，甚至造成严重缺陷，影响构件的受力性能和使用寿命。为此，含水率大的木材必须进行干燥处理。

对于细木制品用木材，在制作时木材含水率不应超过表1-5所规定的数值。

对地面以上的承重结构，在制作时木材的含水率应符合下列要求：

1.对一般木构件，不得超过25%；

细木制品用的木材含水率的限值

表 1-5

地区类别	地 区 范 围	门心板、内部贴 脸板、踢脚板、 压缝条和栏杆	门扇、窗扇、窗 台板和外部贴 脸板	窗 槛 和 门 槛
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. 对胶合木构件、木键、木销及结构中其它重要小配件，不得超过15%；

3. 对拉力接头的连接板及板材结构，不得超过18%；

4. 对通风条件较差的楼板梁及搁栅，不得超过20%。

(二) 干缩湿胀 湿材在空气中，其水分会逐渐蒸发，引起尺寸、体积的缩小，这种现象称为干缩；干材在潮湿空气中会吸附水分，引起尺寸、体积的胀大，这种现象称为湿胀。

木材中所含水分，可分为三种：即存在于细胞腔和细胞间隙中的自由水(毛细管水)，细胞壁内细纤维间的吸附水及木材化学成分中的化合水。前两种为木材中的主要水分。自由水与木材只有机械性的联系，很容易排出，它的增减不会引起木材的胀缩；吸附水是影响木材性质的主要因素；化合水含量极少，与材性无关。

湿材在干燥过程中，首先蒸发的是细胞腔和细胞间隙的自由水，当自由水已蒸发完，而细胞壁上的附着水还处在饱和状态时的木材含水率称为纤维饱和点；或者干材在吸湿过程中，细胞腔还没有出现水分，只有细胞壁饱含水分时的含水率，也就是纤维饱和点。纤维饱和点的含水率一般约在23~33%之间。纤维饱和点是木材干缩湿胀的转折点，木材含水率在纤维饱和点时，如水分减少，木材将逐渐干缩，一直达到全干材时不再收缩，体积最小；在木材由全干状态吸湿时，水分增加，体积将逐渐膨胀，一直到纤维饱和点，就不再膨胀，体积最大。在纤维饱和点以上，即使水分再增加或减少，木材的尺寸、体积不会变化，只能引起木材重量的增减。

各种木材的干缩湿胀是不同的，即使一块木材，纵向和横向的胀缩也有区别，横向又有径向、弦向之分。用干缩率(也叫干缩系数)来衡量木材干燥过程中收缩程度的不同。干缩率就是木材纤维饱和点以下吸着水每减少1%的含水率所引起的干缩的数值(减少的长度与该向全长的比值)。

木材的纵向干缩最小，可以忽略不计。弦向干缩较大，径向干缩较小，一般径向干缩约为弦向干缩的1/3~1/2。木材的纵向湿胀最小，弦向最大，径向次之。湿胀的速度也是不均匀的，开始快，以后逐渐减慢，接近纤维饱和点时最慢。

木材干燥后，引起不均匀收缩，径向、弦向干缩的差异，使木材改变原来形状，引起翘曲、局部弯曲、扭曲、反翘，也会发生裂隙等现象。见图1-3、图1-4。

(三) 容重 木材单位体积的重量称为容重。由于木材含有的水分不同，容重差别很大。通常以含水率为15%时的容重为标准。容重大的木材，它的细胞壁厚，孔隙小，组织致密，强度高；容重小的木材则细胞壁薄，孔隙大，组织稀疏，强度低。木材的容重大约为400~750公斤/米³(防潮的)和500~900公斤/米³(不防潮的)。