

国家机械工业委员会统编

初级木工工艺学

机械工人技术理论培训教材

JIXIE GONGREN JISHULILUN PEIXUN JIAOCAI



机械工业出版社

机械工人技术理论培训教材

级木工工艺学

国家机械工业委员会统编



机械工业出版社

本书内容包括：木材的特征与识别，木材的基本性质，木材的缺陷，木材干燥与贮存，木材标准，常用木材，人造板，木制品涂料与胶粘剂，木工手工工具与操作，常用木工机床的结构、调整、使用与保养，木制品的基本结构（框架式结构）、加工工艺过程及制作实例等。

本书由沈阳家具职工大学朱崇侠、李春虹，辽宁省林业厅康树萱，长春轻工业学校李春郁编写，由沈阳家具公司张宝福审稿。

初级木工工艺学

国家机械工业委员会统编

*

责任编辑：荆宏智

版式设计：罗文莉

封面设计：林胜利 方 芬 责任校对：熊天荣

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南里一号）

（北京市书刊出版业营业许可出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

机械工业出版社发行·新华书店经销

*

开本 787×1092 1/32·印张 10⁷/₈·字数 239 千字
1988年12月北京第一版·1988年12月北京第一次印刷

印数 00,001—22,700·定价：4.05 元

*

ISBN 7-111-01182-1/TS·3

目 录

前言

第一章 木材的特征与识别..... 1

第一节 木材构造的基本概念1

第二节 木材的构造特征5

第三节 木材的物理特征7

第四节 识别木材的基本方法10

复习题12

第二章 木材的基本性质..... 13

第一节 木材的特性与利用13

第二节 木材的物理性质16

第三节 木材的力学性质20

第四节 木材的工艺性质23

复习题24

第三章 木材的缺陷..... 25

第一节 天然缺陷25

第二节 木材的干燥缺陷29

第三节 木材的机械加工缺陷31

第四节 木材的生物危害缺陷31

复习题35

第四章 木材的干燥与贮存..... 36

第一节 木材的干燥规律36

第二节 木材的自然干燥38

第三节 木材的人工干燥41

VI

第四节	木材的贮存	46
复习题		49
第五章	木材标准	51
第一节	木材标准的制定与分类	51
第二节	木材材积的计算	54
复习题		56
第六章	常用木材	57
第一节	针叶树材	57
第二节	阔叶树材	58
复习题		66
第七章	人造板	67
第一节	胶合板	67
第二节	刨花板	71
第三节	纤维板	75
第四节	细木工板和空心板	77
复习题		80
第八章	木制品涂料与胶粘剂	81
第一节	涂料的组成与分类	81
第二节	涂料的性能	88
第三节	油脂漆	93
第四节	天然树脂漆	94
第五节	酚醛树脂漆与醇酸树脂漆	97
第六节	硝基漆	100
第七节	聚氨酯漆	103
第八节	木制品常用的胶粘剂	106
复习题		111
第九章	木工手工工具与操作	112
第一节	量具与使用	112
第二节	划线工具与操作	115

第三节	砍削工具与操作	118
第四节	锯削工具与操作	121
第五节	刨削工具与操作	128
第六节	凿孔工具与操作	133
第七节	钻孔工具与操作	135
第八节	其他工具	137
复习题		138
第十章	木工机床的型号与特点	140
第一节	木工机床的种类与型号	140
第二节	木工机床的特点	150
复习题		152
第十一章	·常用木工机床	153
第一节	锯机	153
第二节	刨床	172
第三节	铣床与开榫机	201
第四节	钻床	218
第五节	木工车床	226
第六节	磨光机	232
第七节	磨锯机	235
复习题		238
第十二章	木制品的结构	240
第一节	木制品的基本结构形式	240
第二节	框架结构常用的结合形式	241
第三节	榫结合的一般形式及适用范围	252
第四节	木制品零部件的结合方法	261
复习题		273
第十三章	木制品的加工工艺过程	274
第一节	配料	274
第二节	零部件的加工	279

VII

第三节 装配	299
第四节 木制品的表面涂饰	300
复习题	311
第十四章 木制品制作实例	312
第一节 识图的基本方法	312
第二节 方桌的制作	316
第三节 方凳	320
第四节 板面椅	322
第五节 写字台	328
复习题	335
第十五章 安全技术	336
第一节 木尘	336
第二节 有害气体	337
第三节 防火	339
复习题	340

第一章 木材的特征与识别

木材是一种天然材料，由于生长条件、树种、构造的不同，每一种木材都具有其各自的特征。准确识别、正确使用各种木材，了解和掌握木材的特征，对技术工人是十分必要的。

木材的特征通常分为构造特征[⊖]与物理特征。构造特征是指木材生长过程中，在木材的各个切面上所表现出来的组织形态，如年轮明显与否、木射线宽窄等等；物理特征通常指木材的颜色、气味、轻重等，属于木材物理性质的范畴，亦称木材的辅助特征。

第一节 木材构造的基本概念

一、树木

树木是一个有生命的生物体，由树根、树冠和树干三部分构成。

(1) 树根 支持树木于土地上，以保持树木的直立。它的功能是从土壤中吸收水分和各种营养。

(2) 树冠 是树木的最上部分，由树枝和树叶构成。树叶的功能是进行光合作用，制造有机营养物质及新陈代谢。

(3) 树干 是构成木材的主要部分，约占立木材积的50~90%。它是树木最重要的部分。

⊖ 木材的构造特征又可分为宏观构造特征与微观构造特征，这里叙述的是宏观构造特征。

二、树干

树干由四部分构成，即树皮、形成层、木质部与髓心（图 1-1）。

（1）树皮 是树干最外面的部分。树皮对木质部起着保护作用，对原木识别也很有意义。

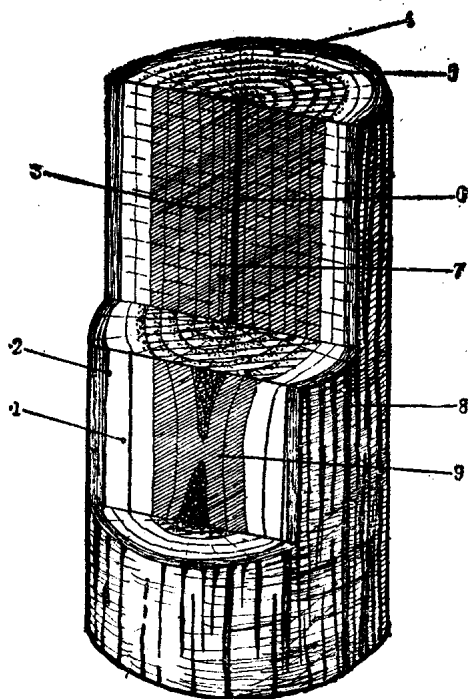


图 1-1 树干各部示意图

1—边材 2—形成层 3—心材 4—横切面木射线 5—横切面
6—髓心 7—径切面木射线 8—树皮 9—弦切面

(2) 形成层 是位于树皮与木质部中间的薄层，具有向外分生韧皮部（树皮的内层）、向内分生木质部的功能。

(3) 木质部 包括初生木质部与次生木质部，位于形成层与髓心之间。初生木质部所占材积的份量极少，在木材利用上不占重要位置；次生木质部起源于形成层逐年的分裂，占树干的材积量最多，为木材利用上最主要的部分。

(4) 髓心 位于树干的中心，被木质部包围着，呈褐色或淡褐色，对木材的识别有一定的意义，但在木材利用上没有价值。

三、针叶树材与阔叶树材

常见的商品木材，基本分为针叶树材与阔叶树材两大类。人们习惯上将针叶树材称为软材，将阔叶树材称为硬材（硬杂木），这是由于大部分针叶树材较为轻软，大部分阔叶树材较硬的缘故。但有些针叶树材比阔叶树材还硬，如落叶松，其硬度超过一般的阔叶树材；而有些阔叶树材如杨木、泡桐等比针叶树材轻软的多。由此可见，硬材与软材并不是一个准确的概念。

针叶树材的主要组织是管胞，约占针叶树材组织的90~95%。管胞壁厚腔小，故针叶树材的结构均匀，表面细腻，在肉眼下看不到细胞的孔径，所以，亦称针叶树材为无孔材。

阔叶树材的主要组织是导管、木纤维等。导管壁薄腔小，故在木材的横切面上表现出明晰或显著的管孔，俗称棕眼。因此，阔叶树材又称有孔材。棕眼的大小、排列规律是识别阔叶树材的主要特征之一。

四、木材的三个切面

木材通常分为三个切面，即横切面、径切面、弦切面（图1-2）。

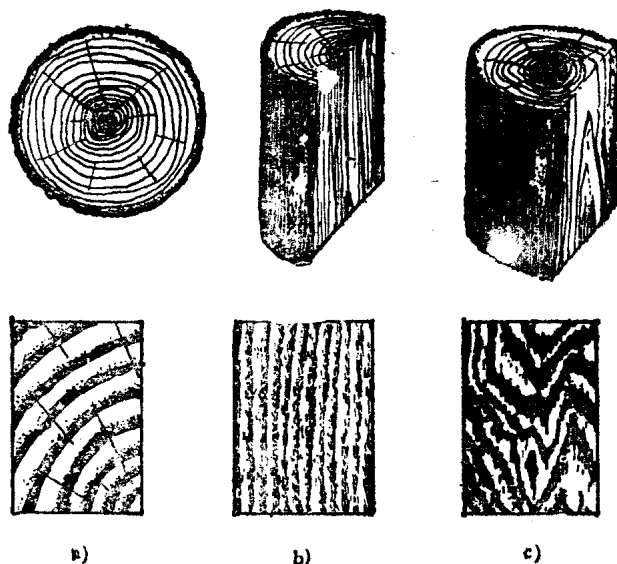


图1-2 木材的三个切面

a) 横切面 b) 径切面 c) 弦切面

(1) 横切面 与树干相垂直的切面为横切面。在这个切面上，有无数围绕着髓心的同心圆，并有很多或宽或窄的细线从髓心出发向四周辐射。这是识别木材的一个重要切面。

(2) 径切面 通过髓心，与横切面成直角的切面为径切面。在这个切面上，呈现一条条近乎于平行的条纹，称纵向纹理。在生产实践中，人们把垂直于横切面、呈现平行条纹（并不一定非要通过髓心）的平面都称为径切面。在木材利用中，径切面是主要工作面。

(3) 弦切面 不通过髓心、与横切面垂直的平面。在

这个切面上，常常呈现“V”形纹理，也称抛物线纹理。弦切面也是木材利用中的主要工作面。

第二节 木材的构造特征

一、边材与心材

边材是靠近树皮的部分；心材是靠近髓心的部分。一般来说，边材的颜色较浅，心材的颜色较深。我们把边、心材有颜色区分的树种称为显心材树种；有些树种的边材与心材没有颜色区分，只是边材的含水率高些，而心材的含水率低些，我们把这一类边、心材只有含水率区分的树种称为隐心材树种；还有些树种，既无颜色区分、又无含水率的差异，我们称这一类树种为边材树种。

边、心材有无区别，对木材尤其是对原木的识别很有意义。常见的显心材树种有：落叶松、红松、杉木、圆柏、马尾松、黄菠萝、苦楝、楸木等；隐心材树种有：云杉、冷杉、臭松、水青冈、椴木、山杨等；边材树种有桦木、槭木、杨木等。

二、年轮或生长轮

在木材的横切面上，有很多围绕着髓心的同心圆，我们称其为生长轮或年轮。在木材的径切面上，年轮呈现通直的线条；在弦切面上，年轮呈现“V”形纹理。在木材识别中，常把年轮表现的清晰与否作为识别木材的特征之一，如落叶松与红松，年轮非常清晰。还有些树种，年轮虽然清晰，但很不规则，如花曲柳，年轮线弯弯曲曲，从而使木材表现出独特的美丽花纹。

三、早晚材

每个年轮都是由内外两部分组成的。年轮内部朝向髓心

的部分为早材；年轮外部朝向树皮的部分为晚材。早材是在生长季节初期形成的，材色较浅，材质较松软；晚材是在生长季节末期形成的，材色较深，材质致密略重硬。早晚材颜色区分明显的，称为早晚材急变；早晚材颜色区分不甚明显的，称为早晚材渐变。如落叶松早晚材区分非常明显，这是落叶松的一个主要特征。

四、木射线

木材中的组织，90%以上是平行于木材纹理方向纵向生长的，只有木射线是木材中的唯一横向组织。在木材的横切面上，木射线呈现辐射状的线条。针叶树材的木射线极细，肉眼下不易见；阔叶树材的木射线较为发达，通常分为宽木射线、窄木射线和极窄木射线。如柞木具有宽大木射线，在木材干燥过程中，木材容易沿着木射线产生开裂；具有窄木射线的树种有水曲柳、榆木等，在肉眼下，其木射线清晰可见；具有极窄木射线的树种有椴木、杨木、色木等，木射线在肉眼下略明晰或不明晰。

五、管孔

在很多阔叶树材的横切面上，常常有无数的小孔，在肉眼下清晰可见，我们称之为管孔，俗称棕眼。

管孔的排列在不同的树种中呈现出不同的规律。有些树种，早材部分的管孔很大，且集中排列成环状，由早材到晚材，管孔的大小变化很突然，我们称这些树种为环孔材。常见的环孔材有水曲柳、黄菠萝、榆木等。有些树种在整个年轮带内所形成的导管、大小基本相似，并很均匀地分布于整个年轮带中，这些树种称为散孔材。常见的散孔材有桦木、香樟、色木、椴木等。此外，介于环孔材与散孔材之间的，即早、晚材管孔区别不特别明显的树种称半环孔材或半散孔

材，通常是早材管孔大些，晚材管孔小些，最典型的半环孔材是核桃楸。

在木材识别中，有无管孔是针叶树材与阔叶树材的主要区别之一。管孔是阔叶树材所独具的特征，针叶树材是没有管孔的。在木材应用中，环孔材适于制作曲木部件，散孔材适于雕刻。具有大管孔的木材制作高级木制品如家具时，经过填孔处理，则能表现出木材所独具的风格。

六、树脂道

树脂道是某些针叶树材中所特有的一种组织，有分泌松香树脂的能力。在木材横切面上，树脂道呈棕色或浅棕色的小点，星散地分布在晚材或靠近晚材带的早材带处，大的象针孔，小的必须在扩大镜下才能看到。树脂道的有无、大小和多少对于识别针叶树材是极其重要的。如杉木没有树脂道；红松的树脂道小而多；落叶松的树脂道大而少。

七、髓斑

在某些木材的横切面上，常常可以看到颜色较深的半圆形或弯月形斑点，一般长约1.5~3mm；在径切面和弦切面上，呈深色条纹，长度不定。这种褐色斑点，称为髓斑，这是树木的一种病理状态，但对木材的识别却有一定的帮助。髓斑常见于桦木、桤木等，以桦木最为多见。一种树种，如其髓斑太多，则会降低木材质量，尤其要降低胶合板的等级。

第三节 木材的物理特征

木材的物理特征，亦称辅助特征。在木材识别过程中，除利用木材的年轮、木射线、管孔、树脂道等特征外，也常常借助于木材的颜色、气味、纹理、光泽、轻重等物理性质

来进行识别。

一、木材颜色

木材组织内部常常含有各种色素、树脂、树胶、单宁、油脂及蜡等物质，因而使木材呈现各种颜色。木材的颜色对木材的识别有一定的帮助，如黄菠萝与水曲柳是两种花纹很相似的木材，但黄菠萝呈黄或黄褐色，而水曲柳则呈白褐色。色木与桦木均为散孔材，轻重一样，材质都较细腻，但色木较桦木红一些。这些树种在颜色上的区分，对于初接触木材的人来说是很好掌握的。

木材若长期暴露于大气中，日久则使材色加深，或褪色变成灰色。另外，木材受菌类的侵蚀后，会使木材发生腐朽变色，或出现斑点和条纹。在木材识别中，应注意木材表现出的颜色是自然颜色还是腐朽变色，根据这一点还可判断材质的优劣。如果发现木材颜色与其固有颜色不同，即是木材变色或腐朽的开始。

木材的固有颜色，不仅对识别木材有很大帮助，而且在木材利用上也有一定价值。如红木带有深紫色，制作仿古家具，显得典雅、高贵。黑檀、格木、铁刀木等木材呈黑色，制作烟斗、手杖及一些雕刻工艺品，是其他材料所不能及的。

二、木材纹理

木材的各种组织如年轮、木射线等在木材各个表面上所表现的形式称为纹理，亦称木纹。常见的纹理有直纹理、斜纹理和“V”形纹理。木材所表现的纹理形式与树种、木材的切削方式等有关。

针叶树材组织比较单一，其径切板与弦切板上分别呈现很规则的通直纹理和“V”形纹理。而阔叶树材组织比较丰

富，木射线发达，管孔大小不均，从而使阔叶树材的纹理丰富多变，形成各种各样的花纹。如槭木、桦木等木材的弦切面上常常呈现出交织的细微凹陷状的图案，用此种木材旋切单板或弦向锯板时，板面上呈现许多明显的凸凹部分，且被一些狭窄的类似隆起或凹陷的线条所隔开；当这种交织的细微凹陷围成一系列不规则的圆面时，即形成泡状花纹。各种不同的树种表现出的花纹也各不相同，这需要在长期的生产实践中观察总结其规律。

三、光泽

由于不同的树种对光的吸收与反射能力不同，从而使木材呈现出或强或弱的光泽。如椴木与杨木均为白或黄白色，容积重接近，但椴木的径切面与弦切面常呈绢丝光泽，而杨木则没有这种光泽，椴木与杨木的这一差异，使我们很容易的将二者区分开来。又如，云杉与冷杉的颜色、容积重基本一样，但云杉具有光泽，而冷杉没有光泽或光泽很弱。

应该指出，木材的光泽应该在新刨削的木材径切面上观察，因为长期存放的木材，其光泽是要减退或消失的。

木材的光泽不仅在木材识别上具有意义，而且在木材利用上如细木工、装饰工艺、艺术品加工等方面也有很大价值。

四、气味

不同的树种所表现出的气味是不相同的。例如，在针叶树材中，松木具有松脂气味；桧木、柏木和侧柏具有芳香气味；雪松具有辛辣气味；而杉木则具有其独特的香气。在阔叶树材中，樟木具有樟油或樟脑的气味；檀香和沉香具有芳香气味；楸木具有略似煤油的气味；白蜡木则常常带有甜菜的气味。

木材的气味在木材利用上也是很有意义的。如用樟木制作的衣箱书柜等，有防虫的效果；樟木也可提取樟脑或樟油。用檀香制作玩具、雕刻、摺扇及其他装饰品，具有芳香气味。但从另一方面说，木材的气味也为其利用带来了一定的局限性，例如，樟木等具有气味的木材，就不宜作贮藏食物的器具，如米箱、茶叶箱等。

五、重量和硬度

木材的重量和硬度属于木材物理力学性质的范畴，但对于识别某些外貌特征相似的木材也有很大作用。如梨木与赤杨的材色、木纹等极为相似，但梨木重硬而赤杨比较轻软，利用这一差异可将二者很容易地区别开。

从木材识别的角度来说，可粗略地将木材的重量区分为轻、中等和重三种。

轻木材：容积重小于 500kg/m^3 ；

重木材：容积重大于 1000kg/m^3 。

容积重介于二者之间的木材，为中等重量的木材。

第四节 识别木材的基本方法

这里所说的木材识别，是指用肉眼准确辨认和鉴别一些常用的木材。一般生产单位经常接触到的木材有成材、坯料等，很少带有标准的三个切面，带有木材特征最多的横切面在工厂所见的木材中所占的比例最小。因此，要正确、合理地使用木材，应具备过硬的识别木材的本领。

木材种类繁多，构造又较复杂，但任何一个树种都有自己区别于其他树种的不同点，识别时，要善于观察、比较和分析各种木材的主要特征。例如：香樟具有樟脑气味，这是其他木材所没有的，因而，樟脑气味就是香樟的重要特征；