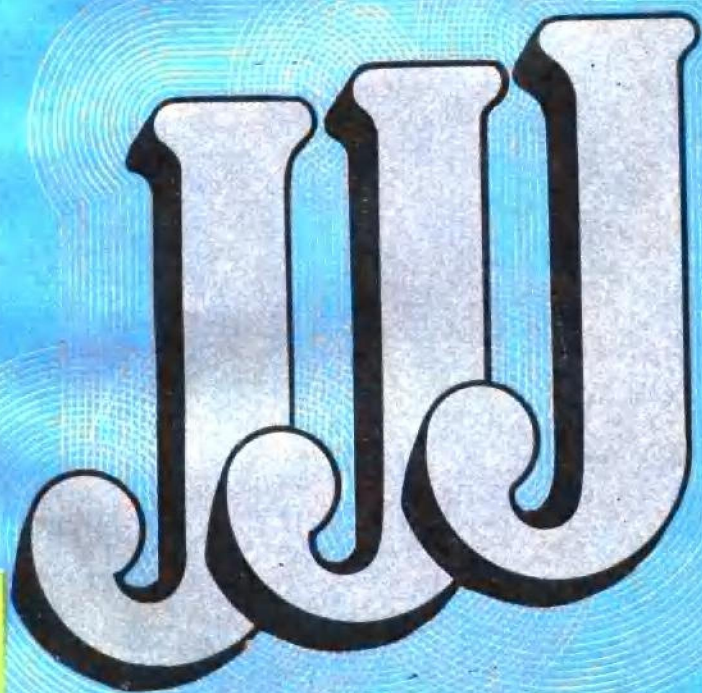


国家机械工业委员会统编

中级木模工工艺学

机械工人技术理论培训教材

JIXIE GONGREN JISHULILUN PEIXUN JIAOCAI



机械工业出版社

中级木模工工艺学

国家机械工业委员会统编



机械工业出版社

B 540426

本书主要包括：木材处理基本知识、铸造工艺基础知识、木工机床和木模制造实例及铸造齿轮的木模制造等。以讲授基本原理、专业知识和能力培训为主。

本书由四川宁江机床厂赵明发、宋瑞山、徐明武、吴学勤编写。四川省机械研究设计院张德纯、吴蜀龙、王永铮审稿。

中级木模工艺学

国家机械工业委员会统编

责任编辑：马明 责任校对：孙志筠
封面设计：林胜利 方芬 版式设计：张世琴

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证出字第117号）

中国农业机械出版社印刷厂印刷
机械工业出版社发行·新华书店经销

开本 787×1092¹/₃₂ · 印张7¹/₄ · 字数157千字
1988年9月北京第一版·1988年9月北京第一次印刷
印数 00,001—14,400 · 定价：2.75元

ISBN 7-111-00817-0/TG·194

前 言

1981年,原第一机械工业部为贯彻、落实《中共中央、国务院关于加强职工教育工作的决定》,确定对机械工业系统的技术工人按照初、中、高三个阶段进行技术培训。为此,组织制定了30个通用技术工种的《工人初、中级技术理论教学计划、教学大纲(试行)》,编写了相应的教材,有力地推动了“六五”期间机械行业的工人培训工作,初步改变了十年动乱造成的工人队伍文化技术水平低下的状况,取得了比较显著的成绩。

鉴于原机械工业部1985年对《工人技术等级标准(通用部分)》进行了全面修订,原教学计划、教学大纲已不适应新《标准》的要求,而且缺少高级部分;编写的教材,由于时间仓促、经验不足,在内容上存在着偏深、偏多、偏难等脱离实际的问题。为此,原机械工业部根据新《标准》,重新制定了33个通用技术工种的《机械工人技术理论培训计划、培训大纲》(初中、高级),于1987年3月由国家机械工业委员会颁发,并根据培训计划、大纲的要求,编写了配套教材148种。

这套新教材的编写,体现了《国家教育委员会关于改革和发展成人教育的决定》中对“技术工人要按岗位要求开展技术等级培训”的有关精神,坚持了文化课为技术基础课服务,技术基础课为专业课服务,专业课为提高操作技能和分析解决生产实际问题的能力服务的原则。在内容上,力求以

基本概念和原理为主，突出针对性和实用性，着重讲授基本知识，注重能力的培养，并从当前机械行业工人队伍素质的实际情况出发，努力做到理论联系实际，通俗易懂，具有工人培训教材的特色，同时注意了初、中、高三级之间合理的衔接，便于在职技术工人学习运用。

这套教材是国家机械工业委员会委托上海、江苏、四川、沈阳等地机械工业管理部门和上海材料研究所、湘潭电机厂，长春第一汽车制造厂、济南第二机床厂等单位，组织了200多个企业、院校和科研单位的近千名从事职工教育的同志、工程技术人员、教师、科技工作者及富有生产经验的老工人，在调查研究和认真吸取“六五”期间工人教材建设工作经验教训的基础上编写的。在新教材行将出版之际，谨向为此付出艰辛劳动的全体编、审人员，各地的组织领导者，以及积极支持教材编审出版并予以通力合作的各有关单位和机械工业出版社致以深切的谢意！

编好、出好这套教材不容易；教好、学好这些课程更需要广大职教工作者和技术工人的奋发努力。新教材仍难免存在某些缺点和错误，我们恳切地希望同志们在教和学的过程中发现问题，及时提出批评和指正，以便再版时修订，使其更完善，更好地发挥为振兴机械工业服务的作用。

国家机械工业委员会
技工培训教材编审组
1987年11月

目 录

前言

概述	1
----------	---

第一章 木材处理基本知识	2
--------------------	---

第一节 板材的制备	2
-----------------	---

第二节 木材的干燥处理	22
-------------------	----

复习题	28
-----------	----

第二章 铸造工艺基础知识	29
--------------------	----

第一节 型砂	29
--------------	----

第二节 手工造型与机器造型	32
---------------------	----

第三节 浇注系统及冒口	52
-------------------	----

第四节 典型铸件的工艺分析	60
---------------------	----

复习题	64
-----------	----

第三章 木工机床	65
----------------	----

第一节 木工锯机	65
----------------	----

第二节 木工刨床	87
----------------	----

第三节 木工车床	99
----------------	----

第四节 木工铣床	102
----------------	-----

第五节 木工磨削机床	109
------------------	-----

第六节 木工钻床及榫槽机	113
--------------------	-----

复习题	117
-----------	-----

第四章 木模制造实例	118
------------------	-----

第一节 电动机外壳	118
-----------------	-----

第二节 立式、卧式蜗轮箱	122
--------------------	-----

第三节 闸阀木模制造	127
------------------	-----

第四节	牛头刨床滑枕	141
第五节	减速箱盖和箱座	145
第六节	破碎机壳	152
第七节	10 t 电动吊回转齿箱下体	159
复习题		163
第五章	铸造齿轮木模制造	165
第一节	齿轮的一般知识	165
第二节	铸齿木模常识及材料选择	170
第三节	正齿轮木模制造	172
第四节	正齿条木模制造	187
第五节	圆锥齿轮的木模制造	190
第六节	平齿轮的木模制造	205
第七节	环链轮的木模制造	206
第八节	水泵叶轮	214
第九节	常用齿轮的简易测量	218
复习题		221

概 述

从机械制造工艺过程来看，铸造生产属于首道工序。大部分机器零件的毛坯，是用铸造方法获得的。铸造生产之所以能够获得大量的、具有各种形状的铸件毛坯，其先决条件就是要有一个符合要求的模样。因此，模样制造在铸造生产中，占有十分重要的地位。

铸造用的模样通常用木材制造，所以习惯上仍然还是称木模。

本书第一章将叙述木材的缺陷及处理基本知识。只有在了解木材构造、性质及其干燥处理技术的基础上，才能更好更合理地选用木材，从而做出合格的木模。

本书第二章着重介绍与木模制造有关的铸造工艺知识，了解造型、造芯的方法及与木模的关系，通过典型铸造工艺分析，了解铸造工艺过程。

第三章讲的是木工机床的切削加工。着重讲解机床内部的结构与传动关系。

第四章是综合运用前面学过的知识，并参照《工人技术等级标准》中“工作实例”的要求，列举一些不同类型木模制造的实例，对铸造工艺分析，木模结构的确定，及具体施工制造都做了详细介绍。

第五章铸造齿轮的木模制造，通过学习了解铸造齿轮的分类、计算公式及制造方法。要求木模工掌握齿轮的一般知识，并能较熟练地制作正齿轮和圆锥齿轮等木模。

各单位在教学时，可从本单位实际情况出发，另行增加教学内容。

第一章 木材处理基本知识

第一节 板材的制备

木模工所操作和使用的木料，是已经加工成所需要的板材，直接用于模样的制作。因此，板材的制备，对木模工来说，也是应掌握的基本知识，在本书中对有关板材制备作一简单介绍。

一、木材的缺陷

由于生长不正常或受机械损伤及病虫害的影响，木材的材质受到不同程度的损害，降低了木材的利用价值，甚至使板材不能利用。这些受害的部位称为木材缺陷。

常见的木材缺陷的种类，根据GB155—59规定将木材缺陷分为九大类：

1. 节子 树木生长期间和树干相连的活枝条或枯死枝条的底部，在板材中，称为节子。

树木从一棵幼苗到成材，不断地从髓心生出小枝，树干逐渐加粗，把枝条底部包藏起来，在那里就形成节子。节子的形状、性质及分布情况多种多样，节子会影响木材的翘曲，加工、开裂、强度等性能。因此节子是板材的最大缺陷之一。

从断面形状分，节子有圆形节，条状节和掌状节三种；圆形节或椭圆形节是垂直枝条锯割而成，多见于板材的弦切面，见图1-1 a；条状节是平行枝条锯切而成，多见于板材的径切面，见图1-1 b；掌状节是针叶材的轮生节，经锯割

后在径面呈对称形状，见图 1-1 c。

节子还可分为活节、死节和脱落节。活节质地坚硬，构造正常，同周围木材全部紧密相连，见图 1-2 a。死节是树木的枯枝形成的，它和周围木材，部分或全部脱离。干枯后容易脱落的叫脱落节。分别见图 1-2 b、c。

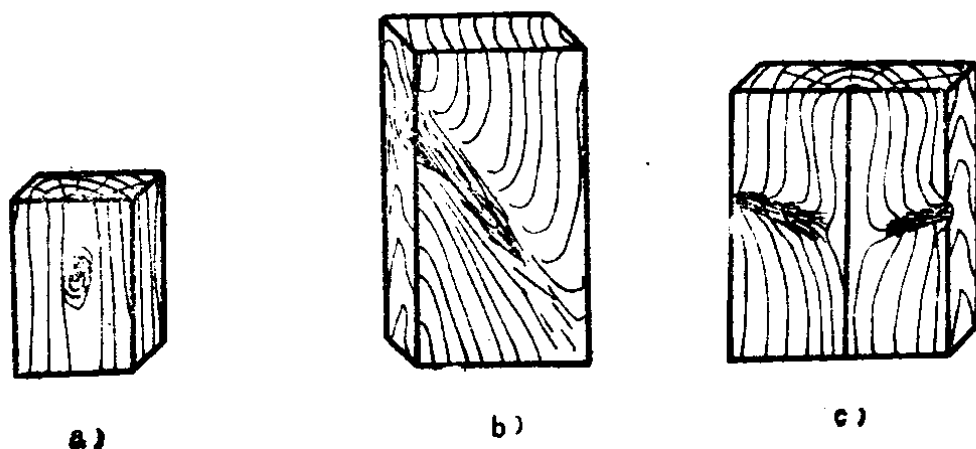


图1-1 节子的断面形状
a) 圆形节 b) 条状节 c) 掌状节

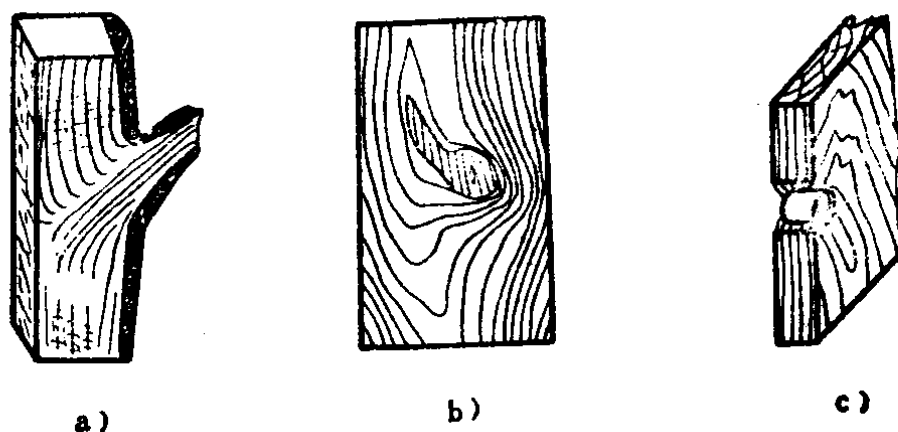


图1-2 节子
a) 活节 b) 死节 c) 脱落节

节子会给加工带来许多问题，如锯材时遇到节子，进料的速度便得放慢，且易损锯齿。在刨削时更会使刃口打钝或崩刃等。

2. 变色和腐朽 一般为真菌侵入造成。木材受真菌侵入后就会改变木材的正常颜色，如果腐菌继续蔓延，木材构造就会发生显著变化，且逐渐被破坏。

3. 虫害 虫害在板材中形成孔道，一般俗称“虫眼”。虫害的主要对象是新采伐的木材，枯立木以及病腐木，有时也会侵害立木，大多是昆虫的幼虫造成的，一般在木材干燥之后就不再滋生第二代幼虫。但象白蚁能在木结构中栖居繁殖和粉腐虫眼，在木结构内部变成粉状蛀屑，造成木材一触即破，危害甚大。

4. 裂纹 在树木生长期间或伐倒后，由于受到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的现象，称为裂纹。

裂纹可分为径裂、轮裂、干裂三种，前两种为立木裂纹，后一种为伐倒木裂纹。上述各种裂纹，仅在原木和断面尺寸较大的成材中才加以区别。在小规格木材中则不分，都称裂纹。

干裂是木材干燥时由于收缩不均匀而引起的外部裂纹，是由木材表面向内开裂的。

5. 树干形状缺陷 这类缺陷包括弯曲、尖梢（上下直径相差较大）、凹兜和大兜。

（1）弯曲缺陷见于所有的树种，但一般阔叶材比针叶材多。弯曲的原木不仅出材率低，而且木材成斜纹理，降低木材强度，见图1-3。

（2）树干上下两头直径相差很大，叫尖梢，相差较小的叫圆满。凹兜是指根部凹凸不平而表现在外形呈波浪状，见图1-4。它除使木材产生斜纹外，其它影响较小。大兜是指根部特别膨大的部分，在使用上出材率低。

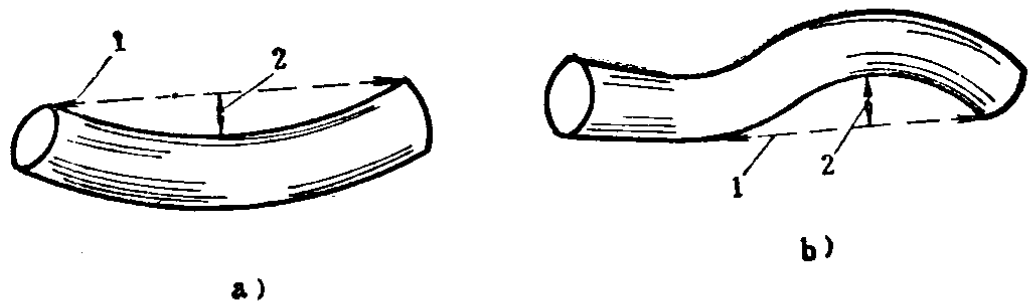


图1-3 弯曲
a) 单向弯曲 b) 多向弯曲
1—内曲面水平长度 2—最大弯曲高度

6. 木材构造缺陷 是由于木材构造不正常而形成的，如斜纹、乱纹、涡纹、内含边材、双心和偏宽年轮等。

(1) 斜纹木材的纹理与树干不平行而成一定角度，木材纤维排列不正常，出现倾斜纹理，在原木中呈螺旋状，也叫扭转纹，见图1-5。

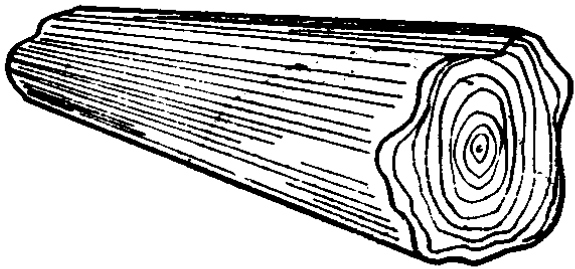


图1-4 凹兜

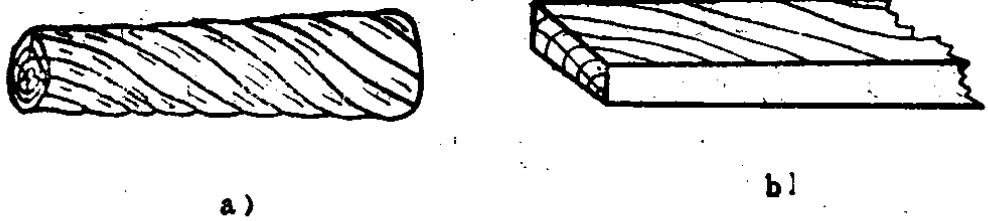


图1-5 斜纹
a) 扭转纹 b) 成材斜纹

(2) 乱纹木材的纹理不规则，乱纹的板材对刨削和铣削加工是比较困难的，抗弯强度和弹性都比较低。

(3) 涡纹板材的纹理呈旋涡状，常出现在节子或夹皮的附近，见图1-6。涡纹会降低板材强度并影响板材的刨削质量。

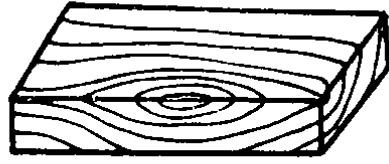


图1-6 涡纹

(4) 偏心材是树木髓心偏向一边，部分年轮特别宽形成的，见图1-7。

(5) 双心是树干在同一横断面上出现两个髓心的现象，见图1-8。两个髓心都有单独的年轮系统，在树干外围的年轮仍联成一个完整的圆圈。双心是因树干分枝，造成双树梢而形成的。双心材由于木材构造不均一，故易翘曲和开裂。

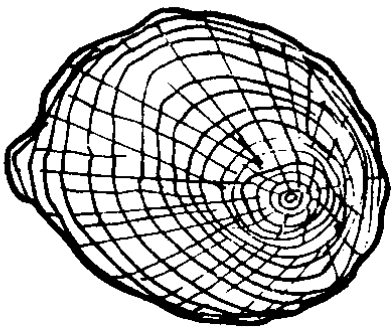


图1-7 偏心材

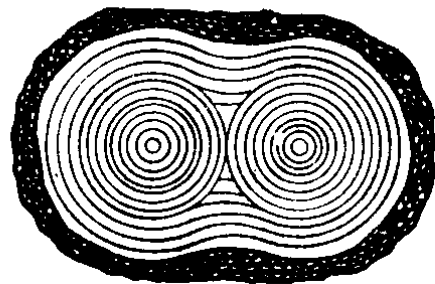


图1-8 双心材

7. 伤疤 凡受机械损伤、火烧或病害而成的伤疤都属这一类。其中有外伤、夹皮、偏枯和树瘤四种。

(1) 外伤是机械性损伤，是树干或原木受刀斧或其它工具损伤而形成的。

(2) 夹皮是树木受伤后，由于继续生长，将受伤部分包入树干，即成夹皮。

(3) 偏枯是树干外部失去树皮的单面枯死的部分。

(4) 树瘤则是树干受种种刺激（如冻害、机械损伤）

后，因病理的或生理的作用而在树干上形成的瘤状物，俗称树包。

8. 不正常的沉积物 树干的局部由于水分或树脂过多而引起的缺陷，均属这一类。

9. 木材加工缺陷 在成材的加工和保管过程中，由于人为的原因而造成的缺陷，称为加工缺陷。

(1) 缺棱 板材边棱有欠缺部分称缺棱见图1-9。

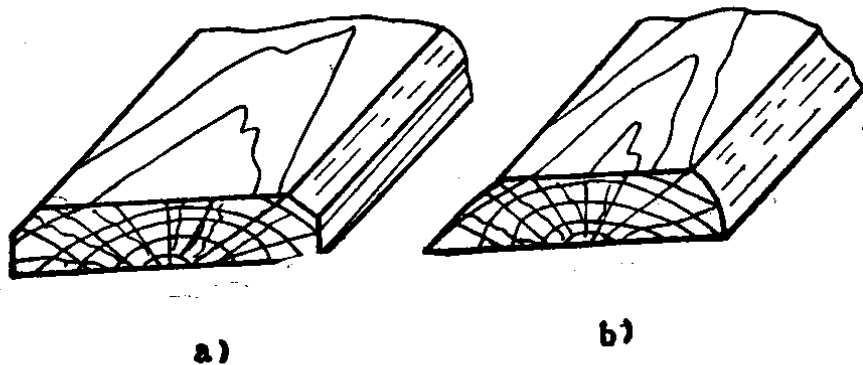


图1-9 缺棱

a) 钝棱 b) 锐棱

(2) 弯曲 板材弯曲是由于堆积不良及干燥不均匀所致。它可分为顺弯、横弯和翘弯三种，见图1-10。

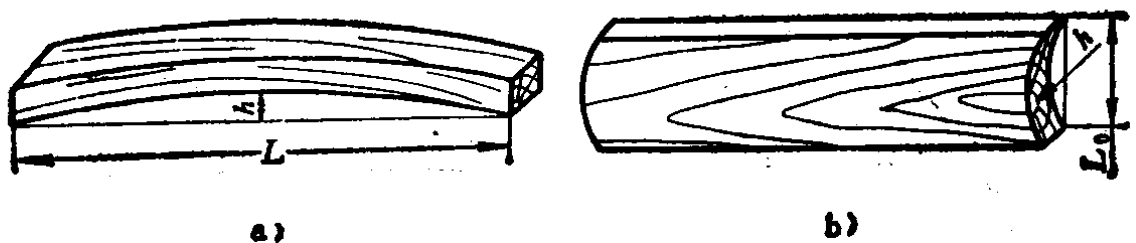


图1-10 板材弯曲

a) 顺弯 b) 横弯

(3) 锯口缺陷 制材时，由于压锯不良或锯机偏差等原因造成板材的缺陷称为锯口缺陷。一般从锯割的外形形状分有鲶鱼头、偏斜、水波纹、凸腹、毛刺等。

1) 鲶鱼头(端面凸出)是板材一端或两端材边产生凸起弯曲,形状象鱼头,见图1-11 a。

2) 偏斜是指板材的两边或两端,一边厚,一边薄,材面形成偏斜状态,见图1-11 b。

3) 水波纹(波纹状)是锯条修理不好所造成的缺陷,见图1-11 c。

4) 洗涤板纹(间隔条纹)是材面象洗衣板一样凸凹不平,见图1-11 d。

5) 材面凸腹是板材一面凸出,使板材尺寸超过公差范围,见图1-11 e。

6) 材面毛刺是由于锯割时纤维受强烈的撕裂而产生的材面起毛,好象在材面上铺一层毛巾。

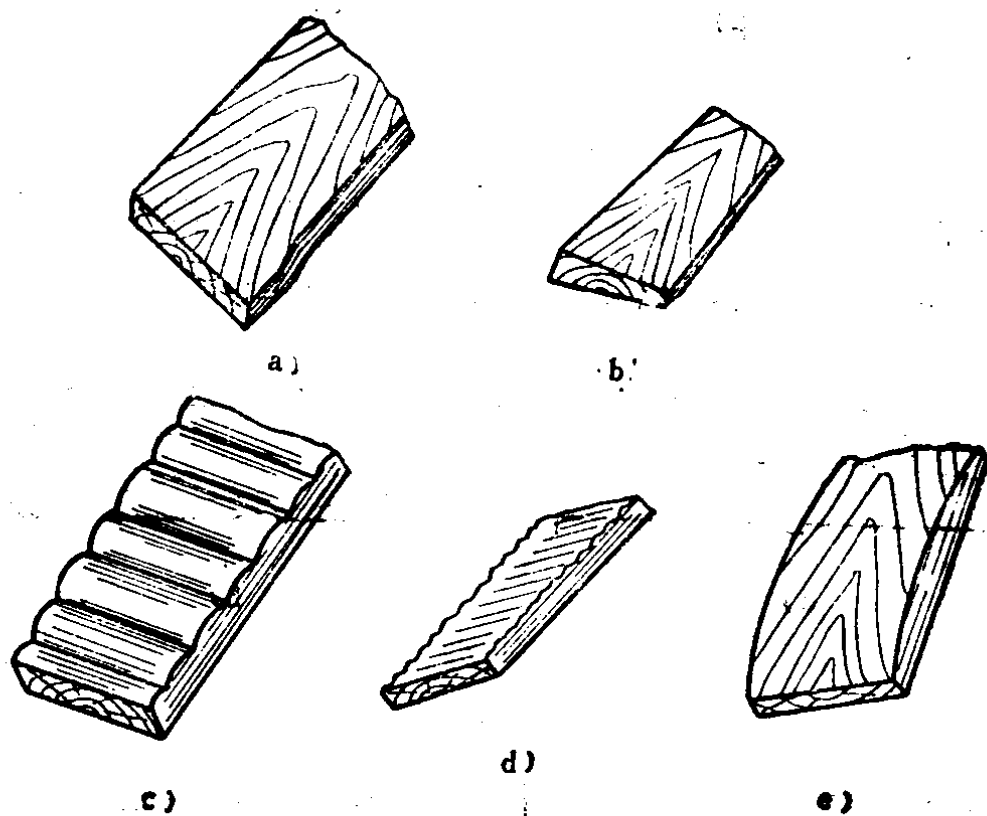


图1-11 锯口缺陷

a) 鲶鱼头 b) 偏斜 c) 水波纹 d) 洗涤板纹 e) 材面凸腹

二、板材干燥时产生的缺陷

板材干燥时产生的缺陷的原因主要是：

- 1) 木材各部分干燥不均匀。
- 2) 各种木纹方向上收缩的差异。
- 3) 木材容积密度的变化。

许多木材干燥的缺陷是由于以上三种原因共同作用的结果，但其中影响最大的是板材干燥不均匀。

板材干燥的缺陷可分为下列三种类型：

- 1) 变形；
- 2) 开裂；
- 3) 因干燥应力所带来的缺陷。

这三种缺陷可以单独发生，也可能同时发生，都严重地影响板材的质量和使使用价值。

1. 变形 是板材干燥后，由于不均匀的收缩，而引起板材的形状变化，见图1-12。这种变形在均匀干燥的情况下，也可能发生，这是由于其本身径向和弦向干缩的固有差异造成的。

另外，板材干燥还可能引起木材翘曲变形，见图1-13。其翘曲程度视弦向和径向收缩差异的大小，一般针叶树材小于阔叶树材；边材翘曲度最大，近髓心处则小。翘曲的原因，主要是由于木材干燥不均匀和

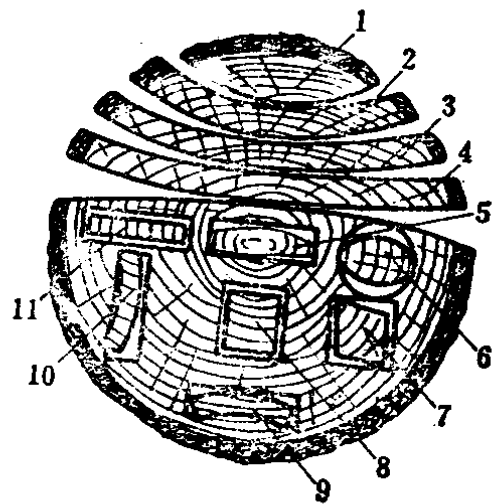


图1-12 变形

- 1—弓形干缩后成橄榄核形状 2~4—瓦形反翘 5—两头缩小后成纺梭形 6—圆形干缩成椭圆形 7—方形干缩成菱形 8—正方形干缩成矩形 9—长方形干缩成瓦形 10—长方形干缩成不规则的形状 11—长方形干缩后维持原形

木材堆垛技术不良，也有因木材构造而形成的。

2. 开裂 板材不均匀的干燥和收缩是形成开裂的主要原因。板材的收缩以弦向为最大，因此裂隙大致与年轮相垂直，而与木射线相平行。板材开裂有下列几种类型，见图1-14。

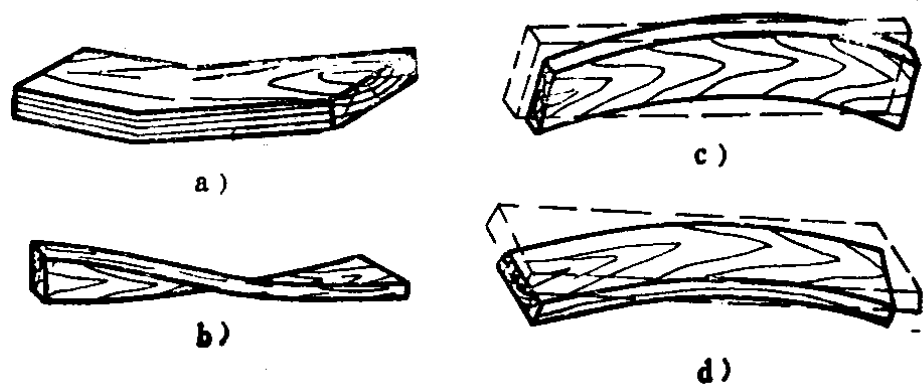


图1-13 翘曲

a) 局部弯曲 b) 扭曲 c) 弓形反翘 d) 边弯

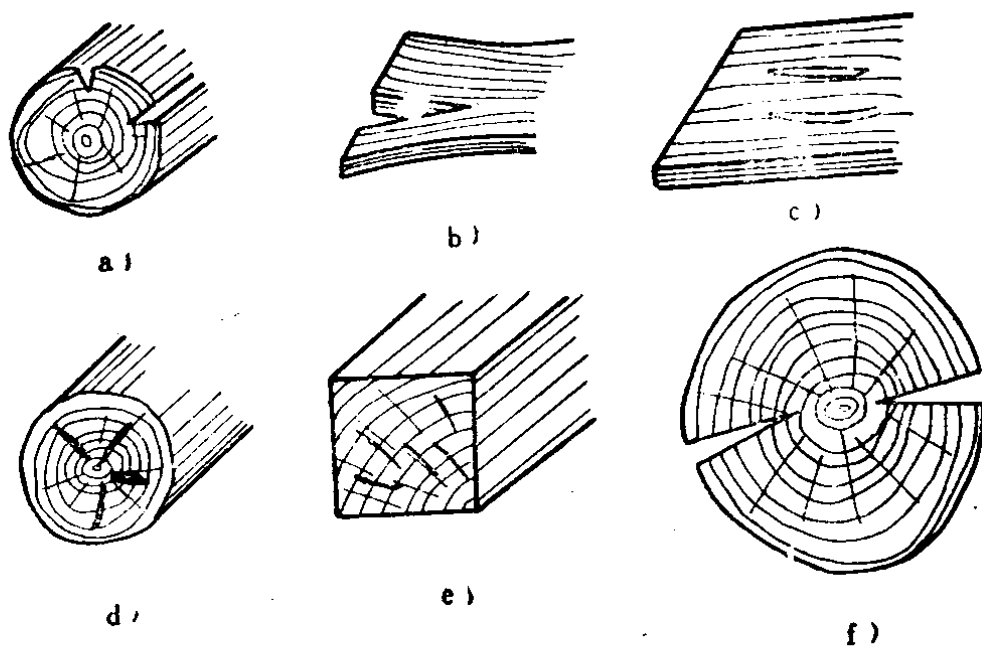


图1-14 开裂

a)、b) 端裂 c) 表面裂 d) 心裂 e) 蜂窝裂 f) 轮裂