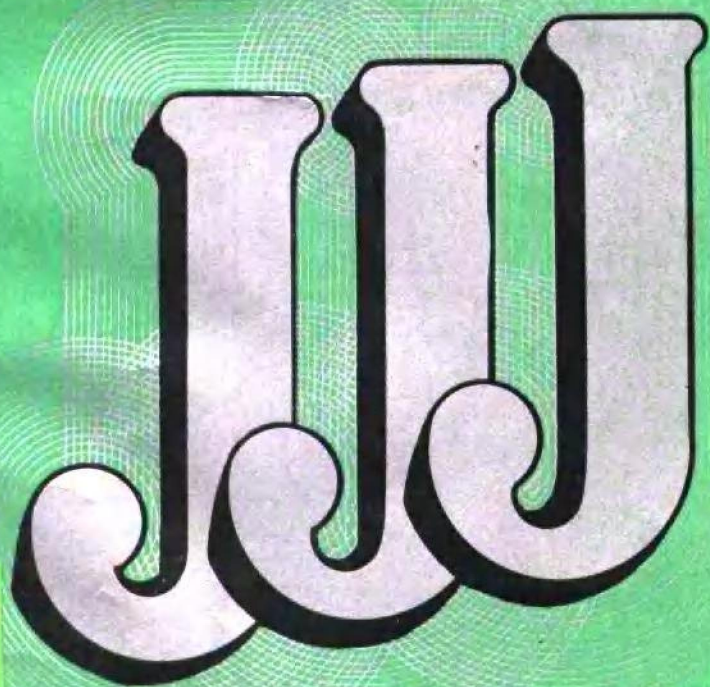


国家机械工业委员会统编

初级木模工工艺学

机械工人技术理论培训教材

JIXIE GONGREN JISHULILUN PEIXUN JIAOCAI



机械工业出版社

机械工人技术理论培训教材

初级木模工工艺学

国家机械工业委员会统编



机械工业出版社

本书共分六章：一、木模的基本操作；二、木材基本知识；三、铸造基础知识；四、常用木工机床；五、木模通用部件结构和金属模；六、木模工作实例。

本书编写时力求以基本概念和原理为主，同时注重理论联系实际。通过本书的学习，初级木模工可以掌握必备的基础理论知识，提高对加工方法、制造工艺和质量要求的理解能力，可以正确使用、维护、保养机床设备及工、夹、量、刀具，具备制作典型零件模型的能力。本书除作初级木模工的培训教材外，也可供技工学校师生及木模工参考。

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

初级木模工艺学

国家机械工业委员会统编

*

责任编辑：俞逢英 版式设计：乔玲
封面设计：林胜利 方芬 责任校对：李广学

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业登记证出字第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 787×1092¹/₃₂·印张 9³/₈·字数 204千字

1988年9月北京第一版·1988年9月北京第一次印刷

印数 00,001—11,700·定价：2.60元

*

ISBN 7-111-00889-8/TG-212

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，在调查研究和认真汲取“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

绪论.....	1
---------	---

第一章 木模的基本操作和常用的工、量、刀具.....	3
----------------------------	---

第一节 工作位置的布置	3
-------------------	---

第二节 木材的锯割与常用工具	6
----------------------	---

第三节 木材的刨削及刨削工具	23
----------------------	----

第四节 木材的铲削、凿削和砍削	38
-----------------------	----

第五节 木模表面的修饰加工	44
---------------------	----

第六节 木材的胶合和钉接	49
--------------------	----

第七节 度量、划线及基本计算	61
----------------------	----

复习题	83
-----------	----

第二章 木材基本知识.....	85
-----------------	----

第一节 木材的构造	85
-----------------	----

第二节 木材的性质	94
-----------------	----

第三节 常用木材的名称与性质	99
----------------------	----

复习题.....	105
----------	-----

第三章 铸造基础知识	106
------------------	-----

第一节 铸造生产流程.....	106
-----------------	-----

第二节 手工造型.....	107
---------------	-----

第三节 铸造分型面的确定.....	123
-------------------	-----

第四节 砂芯.....	126
-------------	-----

第五节 铸造对木模的基本要求.....	143
---------------------	-----

第六节 机械加工对铸件的基本要求.....	162
-----------------------	-----

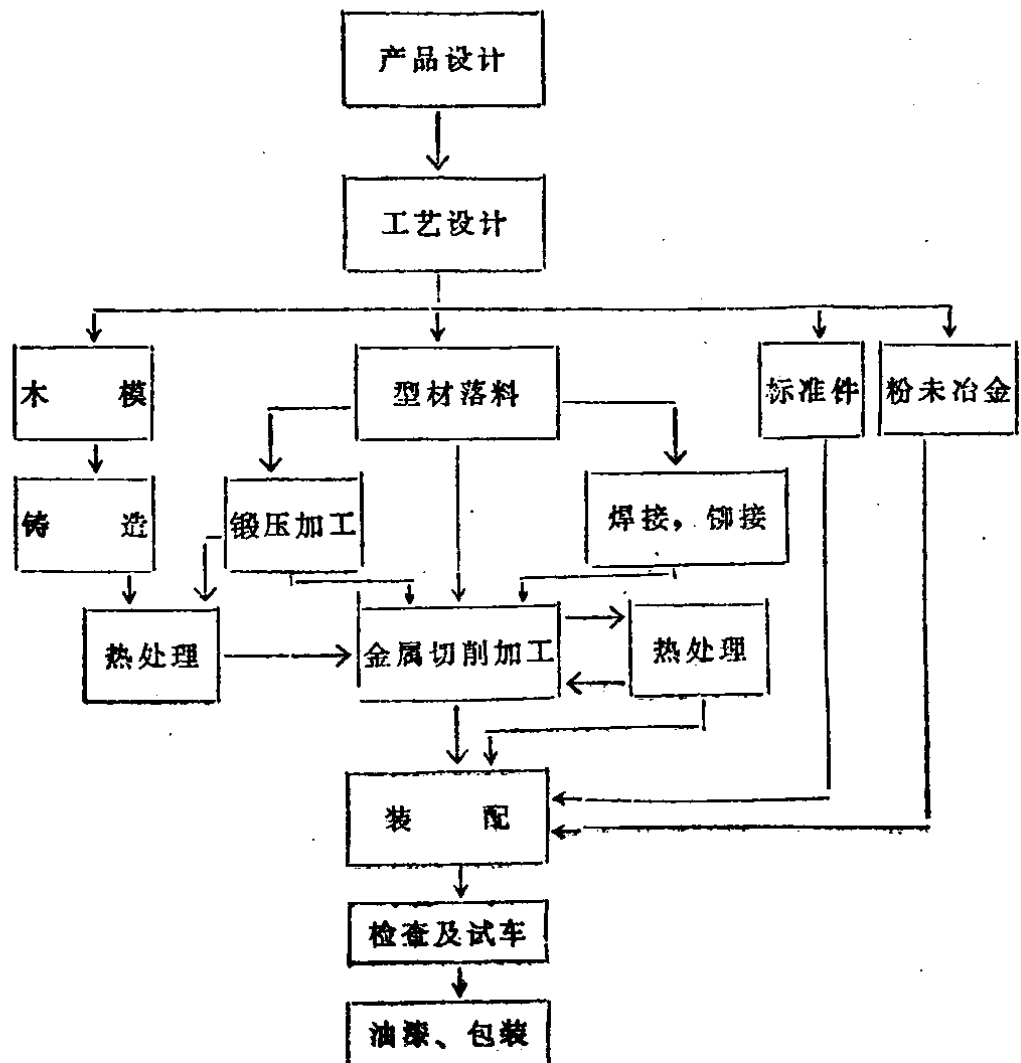
复习题.....	166
----------	-----

第四章 常用木工机床	168
第一节 木工机床概述	168
第二节 木工锯床	174
第三节 木工刨床	189
第四节 木工车床	200
第五节 木工铣床	203
复习题	211
第五章 木模通用部件结构和金属模	212
第一节 平板部件	212
第二节 圆法兰部件	216
第三节 角接部件	219
第四节 圆筒、圆环与方箱体	223
第五节 芯盒部件	228
第六节 经济模的设计与制造	236
第七节 金属模	251
复习题	255
第六章 木模工作实例	257
第一节 两通管和三通管木模	257
第二节 角尺弯管和S形弯管	263
第三节 轮子类木模	268
第四节 薄底板件和翻箱平板	274
第五节 轴承盖与轴承座	278
第六节 双斜阀体木模	288
复习题	291

绪 论

机械工厂中，按照一定的工序，将原材料制成各种零件并装配成机器，这些过程的总和，称为机械制造的生产过程。机械制造的生产过程是由主要过程和辅助过程两部分组成的，主要过程是与原材料改变为成品直接有关的过程，也称为工艺过程。

机械制造工艺过程大致如下：



此外，还有电器制造及电气装置等等。

从上述工艺过程中可以看出, 形成零件的毛坯主要有三个途径: 即铸造、锻压、焊接或铆接。其中大量的零件毛坯是通过铸造生产的。据统计, 一台金属切削机床的零件毛坯, 其重量的 70~85% 是铸件, 重型机械或农业机械的铸件毛坯重量将更超过上述范围, 可达 85~90%。由此可见, 铸造生产在机械制造中占有非常重要的地位。

要想铸造大量具有各种形状的铸件毛坯, 其先决条件是要有一个符合零件图纸要求的模型, 才能进行造型 (俗称翻砂), 再浇注成铸件。

过去, 铸造用的模型几乎全是用木材来制作的, 所以称为木模。随着工业技术的发展, 新工艺、新技术不断地在铸造上得到应用, 以及许多木材的代用品的出现, 现在制造铸件的模型并非都用木材, 出现了金属模、塑料模、泡沫塑料模、菱苦土模等等。但是铸造用的模型目前大部分仍然是木模, 因此, 本书仍以木模的加工和制造方法, 作为内容。

本书为初级教材, 是严格地按照新制定的工人技术等级标准、新的教学计划、教学大纲编写的。内容着重介绍本专业的的基础知识和基本操作技术。通过学习, 要求初级技工掌握必备的技术理论知识, 提高对加工方法, 制造工艺和质量要求的理解能力, 练好基本功; 正确地使用维护保养机床设备及工、夹、量、刀具等, 具备制作典型零件模型的生产能力。

复 习 题

1. 简单试述机器制造业在国民经济中的地位和它的生产过程?
2. 木模在铸造生产中起到什么作用? 你准备如何学好本专业?

第一章 木模的基本操作

和常用的工、量、刀具

木模的基本操作，包括木模工作位置的布置与管理；各种手工具的使用；木模的胶合和钉接；以及木模表面的修饰等等。

第一节 工作位置的布置

一、工作环境的要求

制作木模的工作场地，应是光线充足，照明适度。在有条件的情况下，尽可能使光线从左边照射过来。另外，还要保持工作场地的整齐、清洁，养成文明生产的习惯。这不仅可以提高工作效率，而且还能减少工伤事故及废品。

木模工作位置的布置是一项最基本也是很重要的工作。木模生产的工作位置包括机床操作位置、手工加工位置及木模装配位置等等。组织得越合理，越能减少非生产时间，从而提高劳动生产率。因此必须注意以下几点。

(1) 工作位置所占的场地面积，应使工人在劳动时便于操作，保证安全，尽量减少辅助工时。

(2) 工人在加工与装配时走动的距离应该最短，以减少工人的体力消耗。

(3) 工作位置周围应设置经常用的机床设备，并尽可能地将常用机床排列在车间的两跨之间，这样不仅可以充分利用生产场地，而且两边使用都方便。

二、工作台和工作平台的规格

1. 木模工作台

木模工作台必须牢固平稳,由于木模工作台是木结构的,因此各部分必须用榫结合要求紧密配合,工作台的台脚也可用角钢焊接。常见工作台的台面尺寸为 2400 mm 左右,宽度为 1000~1200 mm,高度约 800 mm 左右。其台面的大小可视工厂的具体条件而定。工作台的材料可选用较硬木材制成,靠近操作的一边宜用厚 60 mm 以上的木板,靠里部分可选用 40 mm 左右的木板,工作台上还有些附设器具。木模工作台如图 1-1 所示。

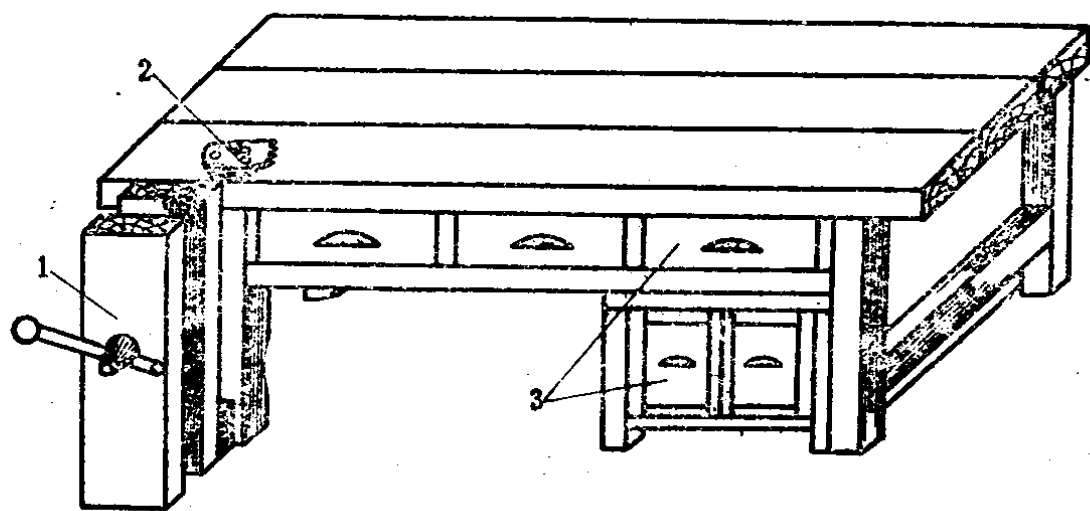


图1-1 木模工作台

1—木质虎钳 2—钳口铁 3—抽屉及小柜

(1) 木质虎钳 是通过转动丝杆用闭合木质钳身来夹紧工件的。其结构简单,制作方便,且很实用,但使用时必须注意以下两点:

1) 钳口夹紧工件时,在钳口下端要垫上比工件厚度大 10 至 20 mm 的垫块,否则会夹不紧或造成工件局部损坏;

2) 木虎钳不能用来夹持金属物体,以免损坏木质虎钳

口。如钳口不平时，必须将木质钳身拆下进行刨平修正。

(2) 钳口铁 是用来顶住木料，进行纵向手工刨削的。钳口铁的形状可以自行设计、制作，这里通常选用的，如图 1-2 所示的。材料一般采用 1.5~2mm 的钢板或不锈钢皮制成。用木螺钉固定在工作台面上。

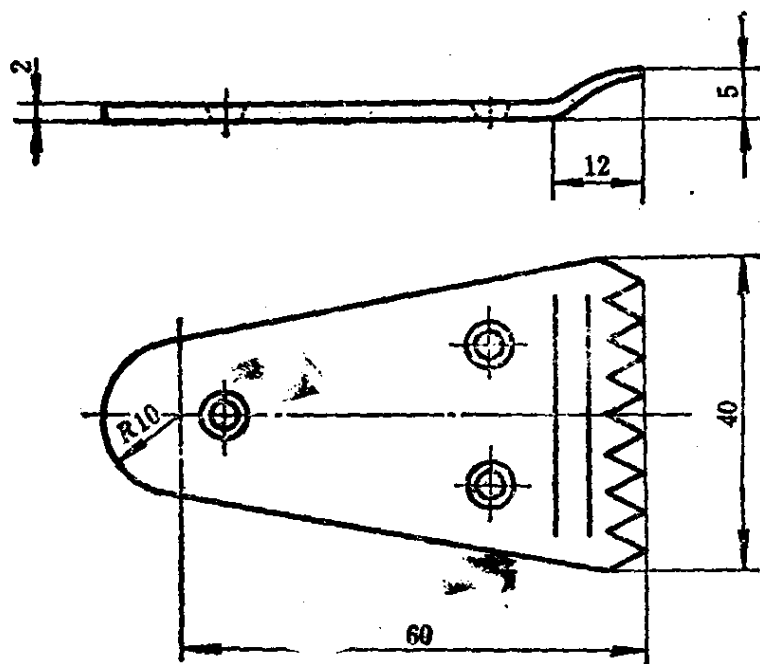


图1-2 钳口铁

(3) 抽屉及小柜 是用来放置小型手工具、量具、图样、工艺文件和钉接材料，形式多种多样。其中可用一个抽屉专门放钉接材料。根据圆钉和木螺钉不同规格大小，分格放置，存放数量不宜太多，否则抽屉承重过大，影响牢度。其它抽屉可根据工作需要，妥善安排。图 1-1 所示的小柜在构造上是和工作台分离的，这样在打扫场地时既可随意搬动，又不受工作台面振动的影响。

2. 工作平台 工作平台是应用较广的一种金属平板，见图 1-3。平板经刨削加工，其表面粗糙度要求 $Ra63\mu m$ 。工作

台规格根据工厂的条件。需要而定。在工作平台上，无论进行平面刨削、胶合拼接、木模装配等都较为方便，而且对提高木模质量也有一定的好处。

工作平台还必须经常维护保养，定期擦油以防生锈。

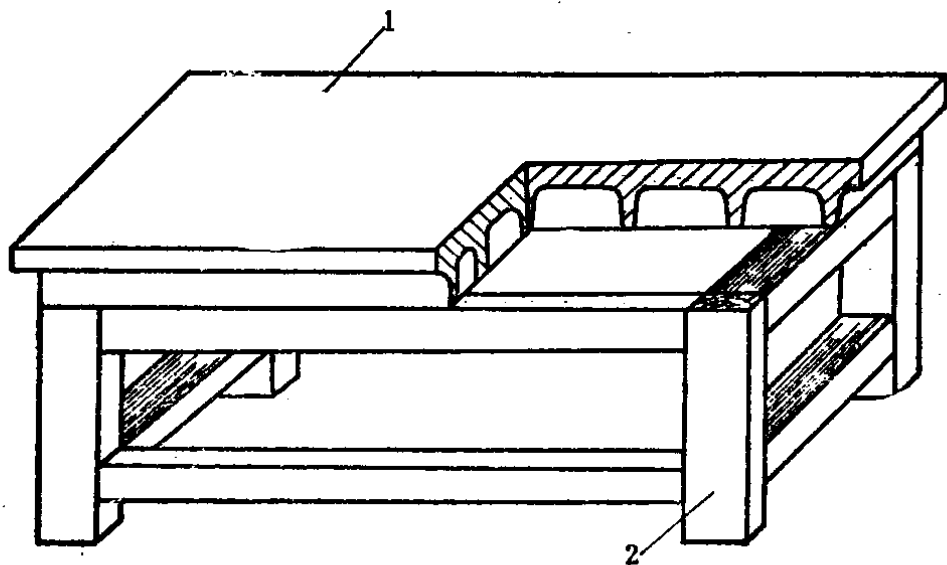


图1-3 工作平台

1—底脚 2—金属平台

第二节 木材的锯割与常用工具

一、木材的锯割方法及基本原理

木材的锯割加工是木材加工中最基本、最常用的加工方法之一。例如，制造木模时的备料，锯除多余部分和开狭窄槽子等，都需用锯子进行锯割。锯割加工一般可分为手工具和锯割机床加工两种形式。

对于锯割机床，将在第四章中详细介绍。这里仅对木工锯中应用最广的手工框锯的使用方法作些叙述。

1. 木材锯割的方法 使用木框锯前应首先检查锯条的

角度和平整度。如角度不适合，或者锯条不平整，则应加以调整，并适当张紧绳，使锯条绷紧，拉直。

(1) 纵向锯割 将木料放在板凳上，其操作要领（图1-4）如下：

1) 右脚踏在木料上，并与锯线成直角；左脚站直，与锯割线成 60° 角。

2) 右手持锯，右手与右膝盖垂直；身体与锯割线约成 45° 角，上身略俯。锯割时，身体不要左右摆动。

3) 开始锯割时，右手紧握锯把，左手大拇指紧靠锯割线的起点，先开出锯路（注意勿使锯条跳动锯伤手指），然后，移开左手，帮助右手继续推拉框锯。

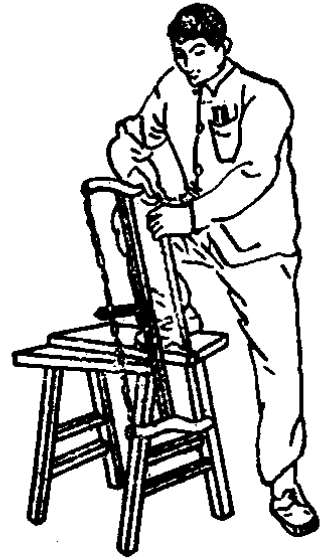


图1-4 纵向锯割姿势

4) 推拉时，提锯要轻，送锯时要重，锯条与木料面的夹角约 80° 左右，不要左右扭歪，开始时用力小一些，以后逐渐加大，节奏需均匀。

5) 木料快锯开时，要将锯开的部分用左手拿稳，放慢锯割速度，一直把木料全部锯开为止，避免木料折断或用手去掰开。用手掰开不仅容易损坏锯条，而且木料会沿木纹撕裂，影响锯割质量。

(2) 横向锯割 操作者站立在木料的左后方，其操作见图1-5，要领如下：

1) 将木料放在板凳上，左脚踏住木料，并与锯割线平行。

- 2) 右手持锯, 左手按住木料。
- 3) 锯条与木料锯割面约成 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 角。
- 4) 拉锯方法与纵向锯割基本相同。

(3) 曲线绕锯 (又称狭锯), 主要用于锯割曲线, 操作要领如图 1-6 所示。

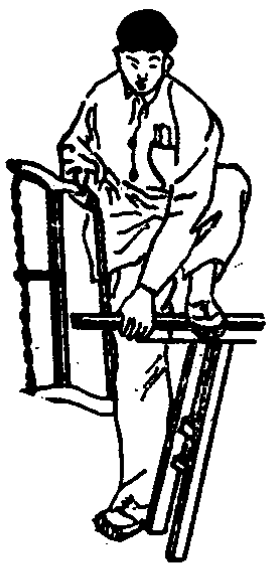


图1-5 横向锯割姿势

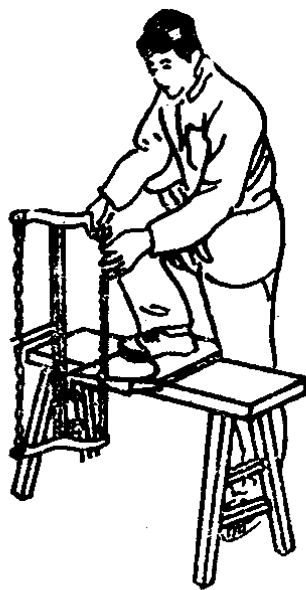


图1-6 绕锯的锯割姿势

- 1) 用两手握持锯把; 使锯条与木料锯割面成 80° 角。
- 2) 右脚踩住木料, 并随锯割的进展而更换位置。
- 3) 推拉时要紧跟锯割线, 保持锯条上下垂直, 避免锯伤墨线。
- 4) 遇到工件圆弧过小, 锯条绕不过去时, 不能硬扭, 应在原处上、下多锯几次, 开出较宽的锯路, 然后再继续进行锯割。
- 5) 锯割较厚的木板时, 应在木板的两面画线, 可将木板夹在木质台虎钳上, 由两人各拉住锯子的一端, 按线锯割。

2. 木材锯割的基本原理 锯割木材的刀具和切削金属的刀具不同，木材锯割切削的刀具刃口非常锋利。楔角一般小于金属刀具的楔角，锯条的锯齿基本上也是楔形的。

木材的锯割基本原理，可从锯条锯齿的分解、锯割中锯屑的形成以及排出这三个方面来理解。

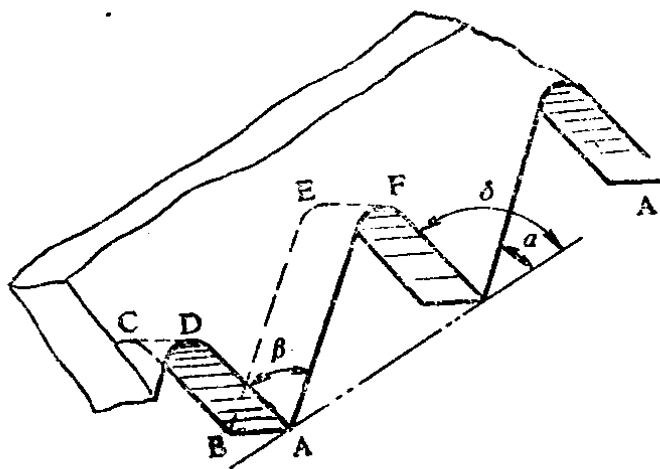


图1-7 锯齿的分解

(1) 锯条的锯齿分解

如图1-7所示。木工锯为什么能从任何方向锯割木材呢？这个问题可从锯齿的分解来解释，因为锯条上的每一个锯齿都象一把锋利的刀具，它具备了下列的刀具要素：

- 1) 前面 锯齿ABCD所构成的面称前面。
- 2) 后面 锯齿ABEF所构成的面称后面。
- 3) 侧面 锯齿有两个侧面，即CBE和DAF。
- 4) 主刃 锯齿AB为主刃。
- 5) 侧面刃 锯齿经分岔以后，只有一个侧前刃，即AD和BC。
- 6) 切削角 δ 锯齿的前面和加工面所构成的夹角。
- 7) 楔角 β 锯齿前面和后面所构成的夹角。
- 8) 后角 α 锯齿后面和加工面所构成的夹角。

(2) 锯屑的形成 在锯割时，锯齿的前面对木材起切削作用，同时不断产生锯屑。锯条各齿的主刃在切削过程中，构成锯槽的底面，侧前刃是构成锯槽的侧表面，因此，每一个锯齿实际上就是一把切刀，见图1-8。

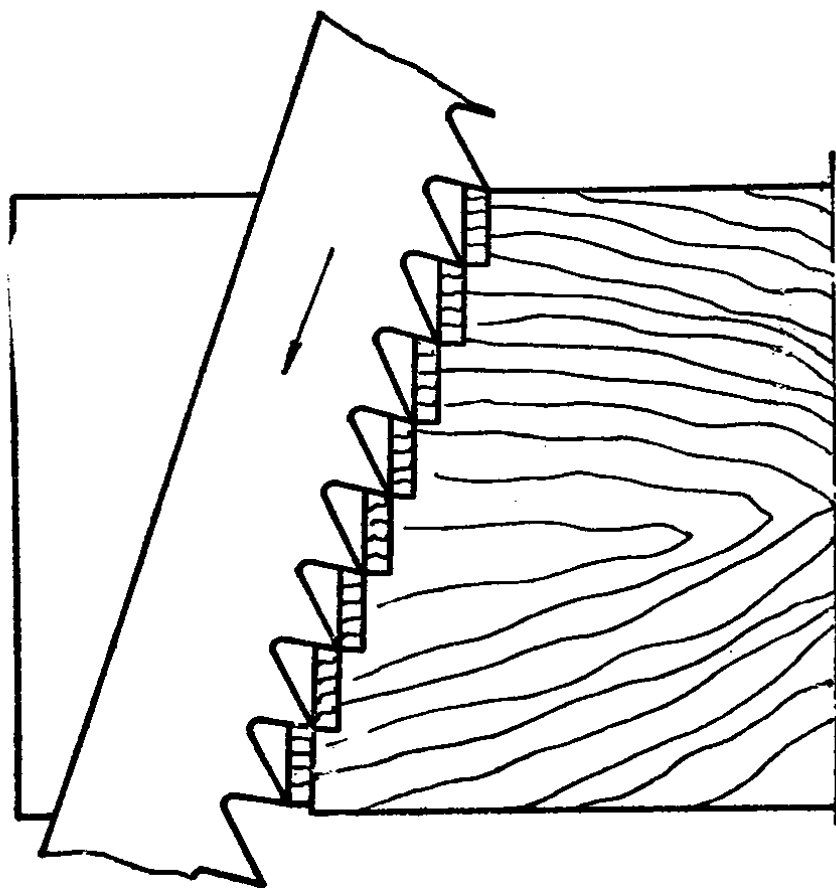


图1-8 锯割时木屑的形成

在工作实践中，经常采用侧锯在木板上起槽，就是利用锯齿的主刃和侧前刃切割木材所形成。

锯齿切削功能的大小，可根据锯屑形成的多少来判断。锯齿的主刃和侧前刃的几何形状与锯齿的切削功能有密切关系。

(3) 锯屑的排出 在锯割时排出大量的锯屑，这些锯屑允许在瞬时间内停留在锯条的锯室里，但必须及时排出，否则必定影响对木材的锯割效能。所以，对锯条齿室的要求必须是：

1) 齿室的形状和容积应当保证能容纳锯割下来的锯屑。