

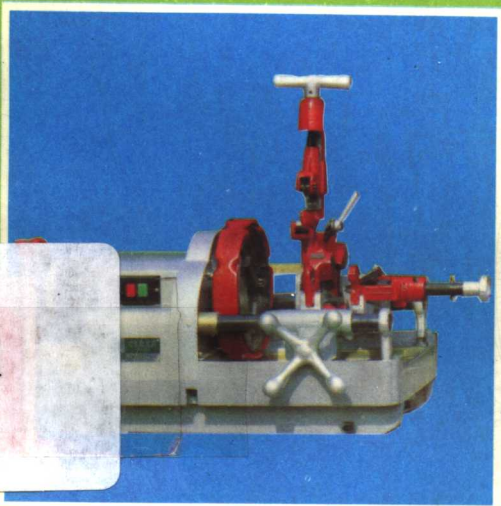
● 电子工业工人技术等级培训教材

● (通用教材)

无线电钳工 与识图

● 何族达 杨 嫜 主编

● 赵培乐 主审



电子工业出版社

电子工业工人技术等级培训教材

无线电钳工与识图

何族达 杨 墙 主编
赵培乐 主审

电子工业出版社

(京)新登字 055 号

内 容 提 要

本节主要介绍钳工常用工具和量具、钳工常用设备、机械传动知识和紧固知识、常用金属材料和非金属材料及热处理知识、零件成型方法、气压传动和液压传动的基本知识、公差与配合及识图的基本知识等。

本书按电子整机专业教材编委会的要求编写。

电子工业工人技术等级培训教材
无线电钳工与识图

何族达 杨婧 主编

赵培乐 主审

责任编辑 徐德建

电子工业出版社出版 (北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经售

北京市万龙图文信息公司照排

北京市顺义县天竺颖华印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 11.125 字数: 240 千字

1994 年 4 月第 1 版 1994 年 4 月第 1 次印刷

印数: 5000 册 定价: 9.80 元

ISBN7-5053-2316-4/TN·666

出版说明

为了适应电子科学技术飞速发展,提高电子工业技术工人素质,劳动部与电子工业部颁发了《电子工业工人技术等级标准》。根据新标准,电子工业部组织有关省市电子工业主管部门和企事业单位有关人员成立了“电子整机专业”,“家用电子产品维修专业”,“真空电子器件、接插件、继电器、绝缘介质专业”,“半导体器件及集成电路专业”,“计算机专业”,“磁性材料、电池专业”,“电子元件专业”共七个工人技术培训教材编审委员会。制定了19个专业、311个工种的教学计划、教学大纲。并根据计划大纲的要求,制定了1993~1995年培训教材编审出版规划。列入规划的教材78种和相应的教学录像带若干种。

这套教材的编写是按“技术工人要按岗位要求开展技术等级培训”的要求,以文化课为专业课服务,专业课为提高工人实际操作和分析解决生产实际问题的能力服务为原则。教材既注重了电子工业技术工人要有一定专业理论知识的要求,又克服了以往工人培训教材片面强调理论的倾向;既保证了必要的知识传授,又强调了技能培训和解决生产实际问题能力的培养。

这套教材在认真研究了311个工种的共性基础知识要求的基础上,编写了八种统编教材,供311个工种工人进行基础知识培训时选用;并以19个专业为基础,根据每个专业共性的专业知识、专业技能编写了70种教材供311个工种工人进行专业知识、专业技能培训时使用。

每种教材在反映初、中、高三级技术工人培训的不同要求的基础上,注意了基础知识、专业知识、专业技能培训的系统性。因此,多数教材是初、中、高三级合在一起的,更好地体现由浅入深、由低及高的教学规律。

在教材编写上,针对工人培训的特点,突出教材的实用性、针对性,力求文字简练、通俗易懂。内容上紧密结合教学大纲要求,在讲授理论知识的同时还注意了对生产工艺和操作技能的要求,使教师易于施教,工人便于理解和操作。知识性强的教材,每章后配有练习题和思考题,以便巩固应掌握的知识。技能性强的教材,配有适当的技能训练课目,以便提高工人操作技能。在有关工艺和设备的教材中,主要介绍了通用性较强的内容和典型产品、设备,对于使用这类教材的工厂企业,由于各自的产品、设备不同可自编相应的补充讲义与教材结合起来进行培训。另外,为适应技术发展、工艺改革、设备更新的需要,这套教材在编写中还注意了新技术、新工艺、新设备及其发展趋势,以拓宽工人的知识面。

参加这套教材编审工作的有北京、天津、上海、江苏、陕西五省市电子工业主管部门和河北、河南、山东、山西、辽宁、江西、四川、广东、湖南、湖北等十个省市的有关单位的专家、技术人员、教师等。在此谨向为此付出艰辛劳动的全体编审人员和各地、各单位支持这项工作的领导表示衷心感谢。

由于电子工业的迅速发展,这套教材的涉及面广、实用性强,加之编写时间仓促,教材中肯定有不妥之处,恳请使用单位提出宝贵意见。以便进一步修订,使之更加完善。

电子工业部

1993年7月

目 录

第一章 钳工常用工具和量具	(1)
第一节 钳工常用工具.....	(1)
第二节 常用量具	(33)
习题	(46)
第二章 钳工常用设备	(48)
第一节 台虎钳和砂轮机	(48)
第二节 钻床	(50)
第三节 攻丝机和手动液压机	(59)
第四节 冲床	(61)
第五节 自动旋具和自动攻丝机	(65)
习题	(68)
第三章 传动机构和构件紧固知识	(69)
第一节 常用传动机构	(69)
第二节 构件紧固知识	(83)
习题	(97)
第四章 常用材料与热处理	(99)
第一节 常用金属材料	(99)
第二节 有色金属材料.....	(103)
第三节 常用工程塑料.....	(105)
第四节 热处理知识.....	(109)
习题.....	(113)
第五章 零件成形方法	(114)

第一节	切削加工	(114)
第二节	无切削加工	(124)
	习题	(128)
第六章	气压传动和液压传动知识	(129)
第一节	气压传动	(129)
第二节	液压传动	(143)
	习题	(159)
第七章	公差与配合	(161)
第一节	光滑圆柱形结合的公差与配合	(161)
第二节	形状与位置公差	(192)
第三节	表面粗糙度	(222)
	习题	(227)
第八章	识图	(229)
第一节	机械图的基本知识	(229)
第二节	投影与视图	(236)
第三节	常用剖视图、剖面图及简化画法	(260)
第四节	零件图	(277)
第五节	常用零件的画法	(295)
第六节	装配图	(324)
	习题	(334)
附录一	常用绘图工具及其使用方法	(341)
附录二	常用电子元器件图形符号	(346)

第一章 钳工常用工具和量具

钳工常用的加工方法有：錾子錾切、手锯锯割、锉刀锉削、钻头钻孔、丝锥攻丝和板牙套丝等。为了保证电子产品的质量，就必须用量具测量。用来测量检验零件和产品尺寸、形状和表面粗糙度的工具叫做量具。量具的种类很多，根据用途和特点，可分为通用量具和专用量具。

第一节 钳工常用工具

钳工常用的工具有手锤、錾子、手锯、锉刀、钻头、铰刀、丝锥和板牙等工具。

一、錾子和錾切

錾切是利用手锤敲击錾子对金属进行切削加工的一种方法。錾切分錾削和錾割两种情况，錾削是去除毛坯上的余量，錾割是分割材料。

錾切是钳工工作中重要的基本技能之一，掌握錾切的操作技能需要一个练习过程。

錾切主要工具有錾子和手锤。

(一) 錾子

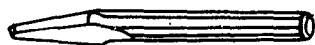
常用錾子有扁錾、尖錾、油槽錾和扁冲，如图 1-1 所示。

1. 扁錾

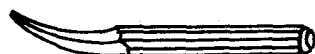
扁錾用于錾削平面和分割材料。



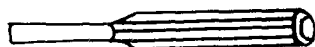
扁铲



尖铲



油槽铲



扁冲铲

图 1-1 各种铲子

2. 尖铲

尖铲用于铲槽。

3. 油槽铲

油槽铲用于铲削油槽。

4. 扁冲

扁冲用于排孔处中间材料的分割。

(二) 铲子的硬度

铲子是用碳素工具钢制成,硬化后才能使用。铲子刃口部分的硬度在 HRC60°左右,而头部的硬

度比刃口要软。

1. 铲子刃口部分淬火方法

把铲子刃口部分加热到 780°C 左右后垂直放入水。然后利用铲子的上部余热回火,或者再加热到临界点以下放入水中,当铲子刃口呈现蓝色时,把铲子全部放入水中冷却。铲子出水后修磨刃口。

2. 铲子在铲切中的角度和作用

在铲切时必须把铲子斜放在工件表面上,这样产生了铲切加工中的各种表面和角度,如图 1-2 所示。

(1)前刀面是对着基面的那个面。

(2)后刀面是对着切削平面的那个面。

(3)切削刃是前刀面和后刀面的交线。

(4)切削平面是一个假想的辅助平面。它是通过切削刃与基面垂直的平面。

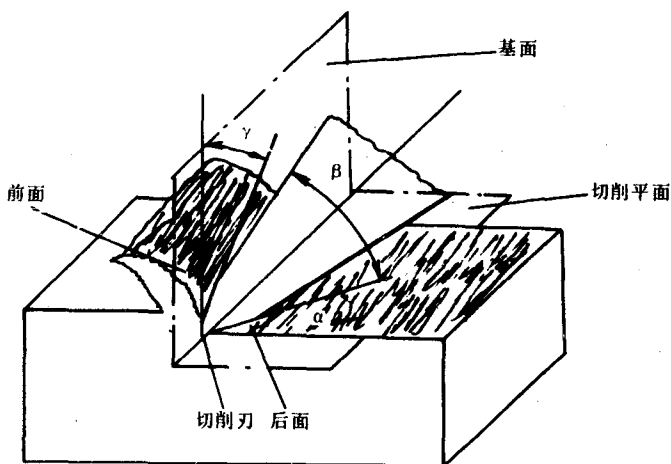


图 1-2 切削时的角度

(5) 基面也是一个假想的辅助平面。它是通过切削刃与切削平面垂直的平面。

(6) 前角(γ)是前刀面与基面的夹角。

(7) 后角(α)是后刀面与切削平面的夹角。它的作用是减少后刀面与已加工面之间的摩擦,一般后角为 $5^{\circ} \sim 8^{\circ}$ 左右。

(8) 楔角(β)是前刀面与后刀面的夹角。楔角越大,刀具的强度越高,但切削阻力越大,不易切入材料。所以选择楔角时,在保证足够的强度的同时取小值。因此切削硬材料(钢和铸铁)时,选取楔角 β 为 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$; 切削软材料(铜和铝)时,选取楔角 β 为 $35^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 。

由于基面垂直于切削平面,存在 $\alpha + \beta + \gamma = 90^{\circ}$ 的关系,当后角 α 一定时,前角 γ 的数值由楔角 β 决定。

(三) 手锤(榔头)

手锤是钳工的主要工具。手锤的种类很多,按硬度分有软头和硬头;按形状分有圆头和方头。硬头手锤的锤头是用碳素工具钢制成,并经淬硬处理。

1. 手锤的规格

手锤按重量分为 0.25 公斤、0.5 公斤、1 公斤等几种。锤柄是用坚韧木材制成,锤头装入柄后配好楔子、楔紧,以防脱落锤头。

2. 锤柄的大小和强度

锤柄的大小和强度与锤头大小有关。常用的 0.5 公斤手锤柄长为 350 毫米左右。

(四) 錾切技能练习

备工具手锤(0.5 公斤)一把、扁錾一只和工件(A3 或 20[#]),或铸铁。

左手握錾,右手握锤。

1. 握錾方法

左手握住錾身,用中指、无名指与掌心夹持,小指合拢,大拇指和食指自然松靠。錾子头部露出 20 毫米左右。錾切时錾子的倾斜角为楔角的一半加上后角(5° 左右),錾子跟虎钳的钳口线成 45° 为好,如图 1-3 所示。

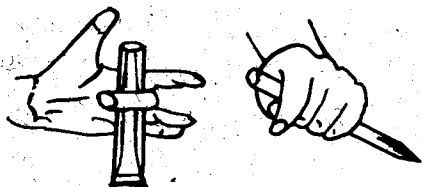


图 1-3 握錾方法

2. 握锤方法

右手握住锤柄,拇指压在食指上,虎口对准锤头,锤柄尾端露出 15~30 毫米左右。握锤的方法有紧握法和

松握法两种。

(1)紧握法是用右手五指紧握锤柄,挥锤和锤击过程中始终紧握,如图 1-4 所示。

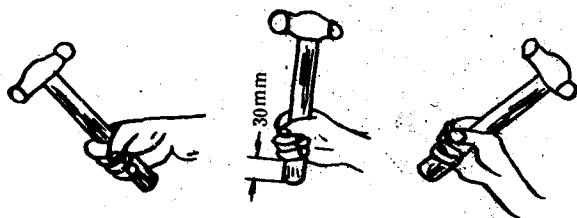


图 1-4 紧握法

(2)松握法是握锤柄时手指放松,锤击时紧握;如图 1-5 所示。

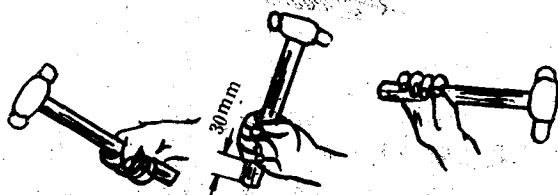


图 1-5 松握法

3. 站立姿势

錾切时站立的姿势如图 1-6 所示。身体与虎钳大致成 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$,身体略向前倾,但要自然。

4. 挥锤法

挥锤方法有手挥、肘挥、臂挥三种。

手挥时是靠手腕运动进行锤击,锤击力小,采用紧握锤,一般用于开始錾切和结尾錾切。

肘挥时手和肘一起运动进行锤击;锤击力较大,采用松握

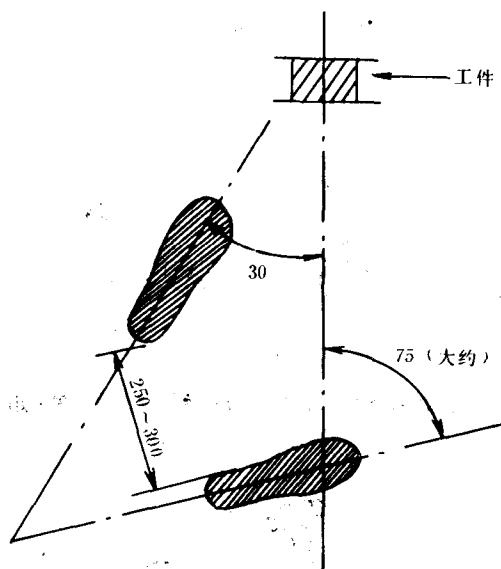


图 1-6 錾切时的站立位置

法握锤，一般用于錾切大平面。

臂挥时手、肘和臂一起运动，锤击力最大，用于大力錾切工作。

5. 锤击速度

锤击时不能忽快忽慢，手挥锤时约 50 次/分左右，肘挥锤时约 40 次/分左右。

6. 錾子刃磨方法

錾子楔角刃磨时，双手握錾子，在砂轮的周面上刃磨，刃磨时錾刃要在砂轮中心的上面，还要在砂轮的周面左右移动。用力不要过猛，蘸水冷却，防止退火。

(五) 錾切的安全技术

- (1) 钳台对面要安装安全网,以免鑿出的切屑飞出伤人。
- (2) 选用合适的鑿子,鑿子刃口要磨得锋利。
- (3) 鑿子头部打出翻帽时,要及时磨掉,以免伤手。
- (4) 发现手锤木柄和锤头有松动时,应立即修理。
- (5) 手锤头部和鑿子头部不要沾油,以免锤击时打滑伤手。

(6) 刃磨鑿子时,不要正对砂轮,要侧身于砂轮两旁。鑿刃一定要在砂轮中心线上,用力不要过猛,防止鑿子卡在砂轮和搁架中,以免发生事故。

二、手锯和锯割

用手锯在工件上锯出沟槽和把工件锯断叫锯割。

(一)手锯

手锯由锯弓和锯条两部分组成。

1. 锯弓

锯弓是用来张紧锯条的工具。有固定式和可调节式两种,其结构如图 1-7 所示。

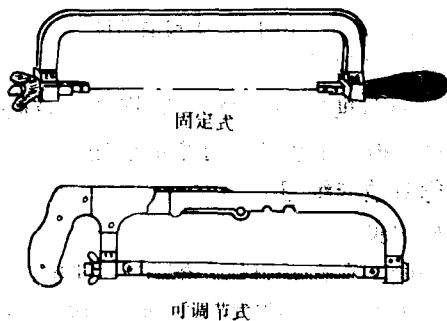


图 1-7 锯弓的型式

2. 锯条

锯条的长度以两端安装孔的中心距来计算。钳工常用的锯条长度为 300 毫米。

锯条的锯齿有粗齿、中齿和细齿三种。锯齿的粗细通常是以每 25 毫米长度内有多少齿数来表示。锯条的锯齿在制造中要按一定的规律左右错开,排列成一定形状的锯缝,称为锯路。

3. 锯齿的角度

锯条上每一个锯齿的作用,相当于一把切刀。锯齿的楔角为 50° ,后角为 40° ,前角为 0° ;如图 1-8 所示。

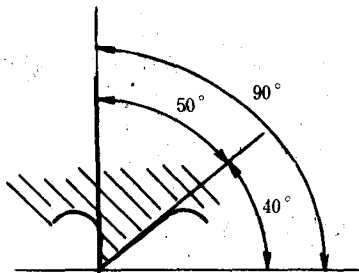


图 1-8 锯齿的角度

4. 锯条的安装

手锯是向前推进切削的,安装锯条时,锯齿必须向前,如图 1-9 所示。锯条不能装得过紧或过松。

(二) 锯割技能练习

1. 工件的夹法

工件一般夹在台虎钳的左侧,工件伸出钳口不宜过长,防止锯割时产生振动。一般锯缝离钳口侧面 20 毫米左右。

2. 手锯的握法

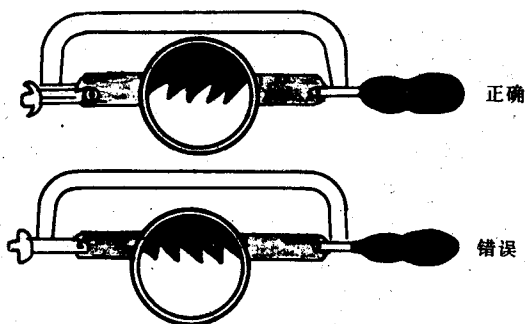


图 1-9 锯条的安装

右手握住锯柄,左手压扶在锯弓前上部,掌握锯弓直线运动,不要左右摆动。站立的位置与鏊切相似。锯割时上下稍有摆动。

3. 锯割操作

起锯方法有远起锯和近起锯两种。起锯的角度要小,一般在 15° 左右,如果起锯角度太大就会崩齿。起锯时左手拇指靠住锯条所锯的位置。锯割时左手扶住锯弓前部,推出时要给压力,返回行程时不加压力,自然拉回。锯割速度在 40~50 次/分左右。

4. 压力

在锯割时推力和压力由右手掌握,左手起配合扶正锯弓的作用,切不可用力过大,否则左右摆动、折断锯条。在返回行程中不切削、右手也不加压力。工件将被锯断时压力和推力要小,用左手扶住工件,不要砸脚。

(三) 操作注意事项

(1) 锯条不要装得过松或过紧,否则容易折断锯条或使锯缝歪斜。

(2) 工件要夹紧,防止锯割时工件松动而折断锯条。

(3) 锯割时压力不要过猛、过大,防止折断锯条伤人。

(4) 锯缝偏斜不要强行纠正,否则折断锯条。

(5) 因工件表面“硬化”,使用钝锯条难以锯割时,必须换新锯条,使用新锯条时,不应在原锯缝锯割,应新起锯缝,否则锯条容易变钝或折断。

(6) 锯割时锯缝靠近钳口太近容易伤手,装夹要符合要求。

三、锉刀和锉削

(一) 锉刀概述

用锉刀在工件上锉掉一层金属,使工件达到图纸上所要求的尺寸、形状和表面粗糙度,这种加工方法叫锉削。锉削是钳工工作中主要操作之一。

锉削工作主要针对外表面、内表面、曲面以及各种形状的表面、内外角、各种沟槽和孔。

锉削分为粗锉削、细锉削和精锉削,分别以各种不同的锉刀进行。选用锉刀应根据加工精度和锉削时应留的余量而定。例如:

粗锉刀加工余量应在 0.5~1 毫米范围,加工后精度达到 0.1~0.3 毫米。

细锉刀加工余量应在 0.1~0.3 毫米范围,加工后精度达到 0.02~0.10 毫米。

油光锉刀加工余量应在 0.02~0.05 毫米范围,加工后精度可达到 0.01 毫米左右。

(二) 锉刀

锉刀是一种切削刀具,用碳素工具钢制成,并经硬化处