

就业训练机械类统编教材

钳工工艺

(试用)



劳动人事出版社

钳 工 工 艺

(试 用)

劳动部培训司组织编写

责任编辑 张文樑

劳动人事出版社

(北京市和平里中街12号)

北京新源印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 32开本 9.375印张 217千字

1988年7月北京第1版 1988年7月北京第1次印刷

印数: 31150册

ISBN 7-5045-0216-2/TG·026 (课) 定价: 2.25元

本书是由劳动部培训司组织编写，供就业训练机械类专业使用的统编教材。

本套教材包括：《机械识图》、《机械基础》、《金属工艺基础》、《电工基础知识》四门基础课教材（机械类各工种均用）及《车工工艺》、《钳工工艺》两门专业课教材，学制一年。

本书内容包括：划线、錾削、锯割、锉削、钻孔、扩孔、铰孔与绞孔、攻丝与套丝、矫正与弯曲、铆接、刮削、研磨等，对量具、金属切削加工、钻床夹具、装配及机修等基础知识也作了简要介绍。本教材也可供在职培训、职业学校及自学使用。

本书由杨国良、李之浩、王兴民编写，杨国良主编；由张广益审稿。



前 言

根据“先培训、后就业”的原则，全面开展就业训练工作，是贯彻“在国家统筹规划和指导下，实行劳动部门介绍就业、自愿组织起来就业和自谋职业相结合”的就业方针和提高职工素质的一项重要措施。为解决就业训练所需要的教材，使就业训练工作逐步走向规范化，原劳动人事部培训就业局于1986年7月委托部分省、市劳动人事部门（劳动服务公司），分别组织编写适合初中毕业以上文化程度青年使用的、分半年与一年两种字制的教材。

第一批组织编写的就业训练教材有：烹饪、食品糕点、宾馆服务、商业管业、理发、公共交通客运、土木建筑、服装、钟表眼镜修理、无线电修理、家用电器修理、机械加工、纺织、丝织、幼儿保教、财会等十六个专业及职业道德、就业指导、法律常识三门公用教材。其他专业的就业训练教材，将分期分批地组织编写。这套教材，培训其他人员亦可使用。

这次组织编写的教材，是按照党和国家有关的教育方针政策，本着改革的精神进行的，力求把需要就业的人员培养成为有良好职业道德、有一定专业知识和生产技能的劳动者，突出操作技能的培训，以加强动手能力和处理实际问题的能力。

就业训练工作是一项新工作，参加编写这套教材的有关同志克服了重重困难，完成了教材的编写任务，对于他们的辛勤劳动表示由衷的感谢。由于编写时间仓促和缺乏经验，这套教

材尚有许多不足之处，请各地有关同志在使用过程中，注意听取、汇集各方面的反映与意见，并及时告诉我们，以便再版时补充、修订，使其日趋完善。

劳 动 部 培 训 司

一九八八年七月

目 录

第一章 绪论.....	1
§ 1-1 钳工的工作内容	1
§ 1-2 钳工的工作场地	2
习 题.....	6
第二章 金属切削加工的基本知识.....	7
§ 2-1 金属切削加工基本概念	7
§ 2-2 金属切削刀具	10
§ 2-3 切削用量	13
§ 2-4 切削过程	15
§ 2-5 切削力、切削热和刀具的磨损	16
§ 2-6 切削用量的选择原则	18
习 题.....	19
第三章 量具.....	20
§ 3-1 长度单位	20
§ 3-2 游标卡尺	21
§ 3-3 百分尺	27
§ 3-4 百分表	30
§ 3-5 万能游标量角器	32
§ 3-6 块规	35
§ 3-7 刀口平尺	37
§ 3-8 厚薄规	38

§ 3-9 界限量规	39
§ 3-10 量具的维护和保养	40
习 题	41
第四章 平面划线	43
§ 4-1 划线的概念	43
§ 4-2 划线工具	44
§ 4-3 基本线条划法	52
§ 4-4 划线基准的选择	59
§ 4-5 划线过程	61
§ 4-6 平面划线实例	62
习 题	64
第五章 整削	65
§ 5-1 整削工具	65
§ 5-2 整削方法	69
习 题	77
第六章 锯割	79
§ 6-1 手锯	79
§ 6-2 锯割方法	81
习 题	87
第七章 锉削	88
§ 7-1 锉刀	88
§ 7-2 锉削方法	94
习 题	99
第八章 钻孔、扩孔、铰孔与铰孔	100
§ 8-1 钻头	100
§ 8-2 钻床的使用保养	107
§ 8-3 钻孔方法	111

§ 8-4 扩孔与铰孔	118
§ 8-5 铰孔与铰刀	122
习 题	128
第九章 攻丝与套丝	130
§ 9-1 攻丝	130
§ 9-2 套丝	136
习 题	141
第十章 矫正与弯曲	142
§ 10-1 矫正	142
§ 10-2 弯曲	147
习 题	155
第十一章 铆接	156
§ 11-1 铆接的概念	156
§ 11-2 铆接计算和铆接方法	160
习 题	163
第十二章 刮削	164
§ 12-1 刮削的概念	164
§ 12-2 刮削工具	166
§ 12-3 显示剂	171
§ 12-4 刮削方法	173
§ 12-5 刮削质量的检查	179
§ 12-6 原始平板的刮削	181
习 题	185
第十三章 研磨	186
§ 13-1 研磨的概念	186
§ 13-2 研具和研磨剂	188
§ 13-3 研磨方法	195

习 题.....	203
第十四章 立体划线.....	205
§ 14-1 划线时的找正和借料.....	205
§ 14-2 立体划线实例.....	209
§ 14-3 分度头划线.....	213
习 题.....	216
第十五章 钻床夹具基础.....	217
§ 15-1 机床夹具的概念.....	217
§ 15-2 工件在夹具中的定位.....	220
§ 15-3 工件在夹具中的夹紧.....	231
§ 15-4 钻床夹具类型.....	234
习 题.....	238
第十六章 装配基础知识.....	240
§ 16-1 装配的概念.....	240
§ 16-2 常用的装配方法.....	243
§ 16-3 装配前的准备工作.....	246
§ 16-4 装配工艺规程.....	254
§ 16-5 装配尺寸链.....	258
习 题.....	264
第十七章 机械修理基础知识.....	266
§ 17-1 机械修理的概念.....	266
§ 17-2 修理工艺过程和安全技术.....	270
§ 17-3 机械设备的拆卸.....	272
§ 17-4 机械设备主要零件的修复.....	279
§ 17-5 修理工作中的部件拼装.....	286
习 题.....	288

第一章 绪 论

§ 1-1 钳工的工作内容

机器是由许多零件组成的。大多数零件是用金属材料经过铸造、锻造或焊接等方法制成毛坯,然后经过车、铣、刨、磨、钳等切削加工及热处理而制成的。最后将零件装配成机器。所以,生产机器,需要许多工种的配合才能完成。

钳工大多是用手工工具并经常在台虎钳上进行手工操作的一个工种。钳工的主要任务是加工零件及装配、调试和维修机器等。在机械制造过程中,零件加工前的划线、精密加工(如配刮、研磨)等也要由钳工来完成。钳工是机械制造厂中不可缺少的工种。

钳工分为普通钳工和工具钳工。普通钳工主要从事零件加工及机器设备的装配、调整和维修工作;工具钳工主要从事工具、夹具、模具的制造和装配、修理工作。

无论那一种钳工,都必须掌握好钳工的各项基本操作。基本操作包括:划线、錾切、锯割、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、绞孔、攻丝和套丝、矫正和弯曲、铆接、刮削、研磨、装配和调试、测量和简单的热处理等。

§ 1-2 钳工的工作场地

一、钳工工作场地的常用设备

钳工的工作场地是一人或多人工作的固定地点。工作场地常用的设备主要有钳台、台虎钳、砂轮机、台式和立式钻床等。

1. 钳台 钳台也称钳桌，有多种形式，图 1-1 所示为其中的一种。钳台的高度一般为800~900毫米（mm），其长度和宽度可随工作需要而定。为保证钳台工作时稳定，最好用木料制作。台面上安装台虎钳，安装合适高度为齐人手肘。钳台上一般有几个抽屉，用来存放工具。

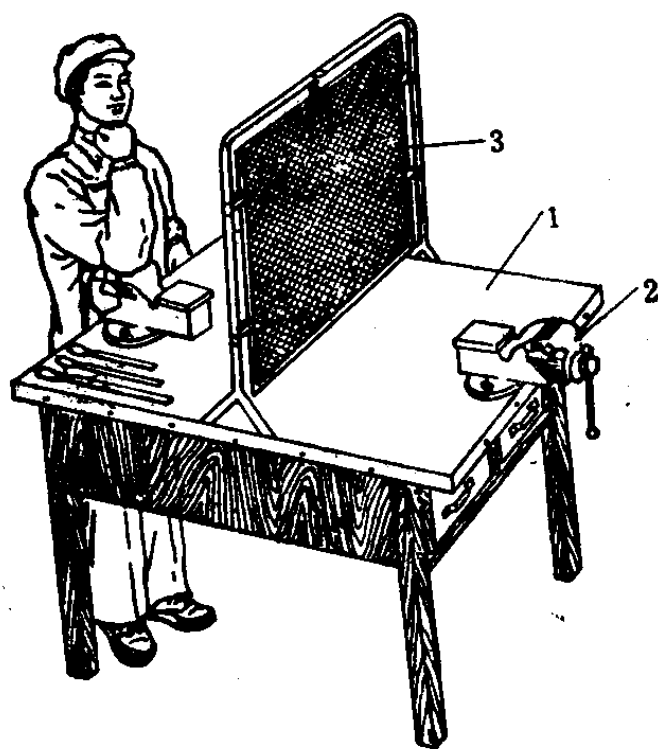


图 1-1 钳台及安装
1—钳台 2—台虎钳 3—防护网

2. 台虎钳 台虎钳用来夹持工件。其规格用钳口的宽度表示，常用的有100毫米（4英寸）、125毫米（5英寸）和150毫米（6英寸）等。

台虎钳有固定式和回转式两种，其外形如图1-2所示。两种台虎钳的主要结构和工作原理基本相同。回转式台虎钳的整个钳身可以回转，能满足不同方位加工的需要，使用方便，应用较广。其主要结构如下：

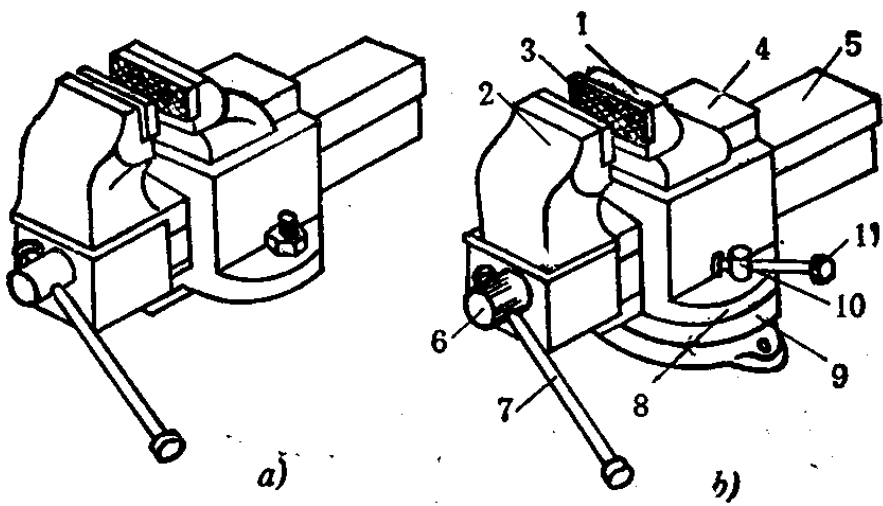


图 1-2 台虎钳

a) 固定式台虎钳 b) 回转式台虎钳

- 1—固定钳身 2—活动钳身 3—钳口 4—砧座
5—导轨 6—丝杠 7—手柄 8—转盘座
9—底座 10—夹紧螺钉 11—手柄

固定钳身1、活动钳身2、底座9和转盘座8由铸铁制成。转盘座8上有三个螺栓过孔，用来与钳台固定。固定钳身1装在转盘座8上，并能在转盘座上绕其轴心线转动。当转到所需的加工方位时，扳动手柄11可使夹紧螺钉10旋紧，将固定钳身与转盘座紧固。活动钳身2通过其导轨5与固定钳身1的导轨孔相滑配，丝杠6穿过活动钳身2与固定螺母相配合。当转动手柄7使丝杠旋转时，就可带动活动钳身相对于固定钳身进退移动，完成夹紧或松开工件的动作。固定钳身1上还有一个砧座4。为了

防止钳身磨损,在固定钳身和活动钳身上分别装有钢制钳口3,钳口上制有交叉的斜纹,可使工件夹紧后不易产生滑动。钳口经过淬火,以延长使用寿命。

使用台虎钳时要注意以下几点:

(1) 安装台虎钳时,必须使固定钳身的钳口工作面处于钳台的边缘之外,以便在夹持长的工件时,工件的下端不会受到钳台边缘的阻碍。

(2) 必须把台虎钳牢固地固定在钳台上,工作时两个夹紧螺钉必须扳紧,保证钳身没有松动现象、以免损坏台钳和影响加工质量。

(3) 夹紧工件时,只允许用手的力量扳紧手柄,不能用手锤敲击手柄或套上长管子扳手柄,以免丝杠、螺母或钳身因受力过大而损坏。

(4) 强力作业时,应尽量使力量朝向固定钳身,否则丝杠和螺母会因受到过大的力而损坏。

(5) 不要在活动钳身的光滑平面上进行敲击作业、以免降低活动钳身与固定钳身的配合性能。

(6) 丝杠、螺母和其他活动表面应经常加润滑油和防锈,并注意保持清洁。

3. 砂轮机 砂轮机可用采磨削各种刀具和工具,如凿子、钻头、刮刀等。砂轮机主要由砂轮、电动机、机座、托架和保护罩组成(图1-3)。

砂轮质地较脆,工作时转速很高,使用时用力不当会发生砂轮碎裂造成人身事故。因此,安装砂轮时一定要使砂轮平衡,装好后必须先试转3~4分钟,检查砂轮转动是否平稳,有无振动与其他不良现象。使用时,要严格遵守以下安全操作规程:

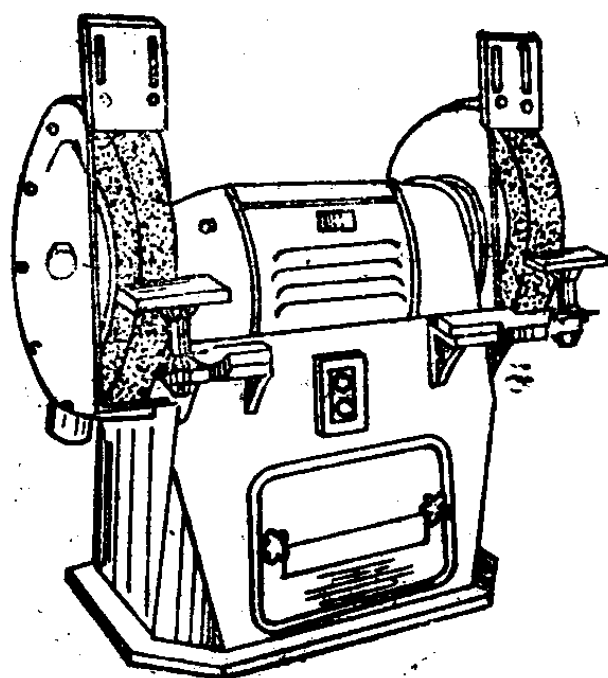


图 1-3 砂轮机

(1) 砂轮的旋转方向应正确（图1-3中箭头所指方向），以使磨屑向下方飞离砂轮。

(2) 砂轮机启动后，应先观察运转情况，待转速正常后方可进行磨削。

(3) 磨削时，工作者应站在砂轮的侧面或斜侧位置，不要站在砂轮的正面。

(4) 磨削时不要使工件或刀具对砂轮施加过大压力或撞击，以免砂轮碎裂。

(5) 要经常保持砂轮表面平整，发现砂轮表面严重跳动，应及时修整。

(6) 砂轮机的托架与砂轮间的距离一般应保持在3毫米以内，以免发生磨削件轧入而使砂轮破裂。

(7) 应定期检查砂轮有无裂纹，两端螺母是否锁紧。

二、钳工工作场地的合理组织

为了充分利用钳工工作场地的面积，提高劳动生产率和工

作质量，保证安全生产，必须对工作场地进行合理的组织与安排。为此，应注意以下几点：

1. 主要设备的布局要合理。钳台应放在光线适宜和便于工作的地方；面对面使用的钳台中间要装防护网；砂轮机、钻床应安装在场地的边沿，以保证安全。

2. 毛坯和工件要摆放整齐，尽量放在搁架上，以便于工作。

3. 工、量具的存放要整齐合理、取用方便，不要随意堆放，以免损坏。精密量具要轻拿轻放，常用的工、量具要放在工作位置附近，用毕要及时收藏与维护。

4. 工作场地应保持整洁。工作完毕后，场地要清扫干净，精除地上的油污、积水，以防滑倒伤人。铁屑等污物要送往指定地点。

习 题

1. 钳工的主要任务是什么？
2. 普通钳工和工具钳工各从事什么工作？
3. 钳工应掌握哪些基本操作？
4. 怎样正确使用台虎钳？
5. 使用砂轮机时、要严格遵守哪些安全操作规程？
6. 怎样合理地组织钳工的工作场地？

第二章 金属切削加工 的基本知识

§ 2-1 金属切削加工基本概念

利用刀具和工件作相对运动，从工件上切去多余的金属，以获得符合要求的零件，这种加工方法称为金属切削加工。

一、切削运动

切削加工时，刀具和工件之间的相对运动叫做切削运动。通常把这些运动分为两类：

1. 主运动 将切屑切下所必需的基本运动叫做主运动。
2. 进给运动（走刀运动） 使新的金属继续投入切削的运动叫做进给运动。

这两种运动在不同的加工形式中是不同的。图2-1所示为几种主要的金属切削形式中刀具与工件的主体运动和进给运动。

车削时，工件的旋转是主运动；刀具的纵向或横向移动是进给运动（图2-1a）。

铣削时，铣刀的旋转是主运动；工件的移动是进给运动（图2-1b）。

钻削时，钻头或工件的旋转是主运动；钻头的轴向移动是进给运动（图2-1c）。

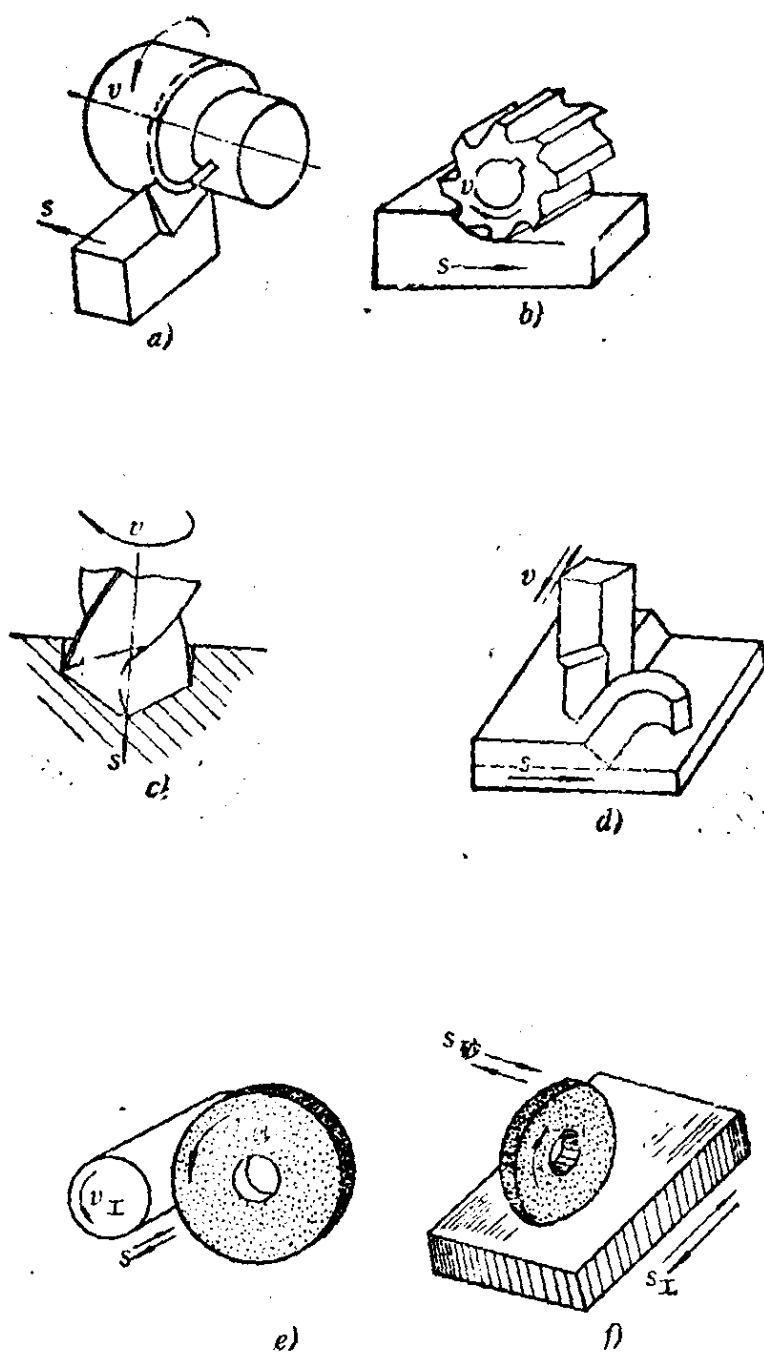


图 2-1 几种切削加工时的运动
a) 车削 b) 铣削 c) 钻削 d) 刨削(牛头刨床)
e) 外圆磨削 f) 平面磨削