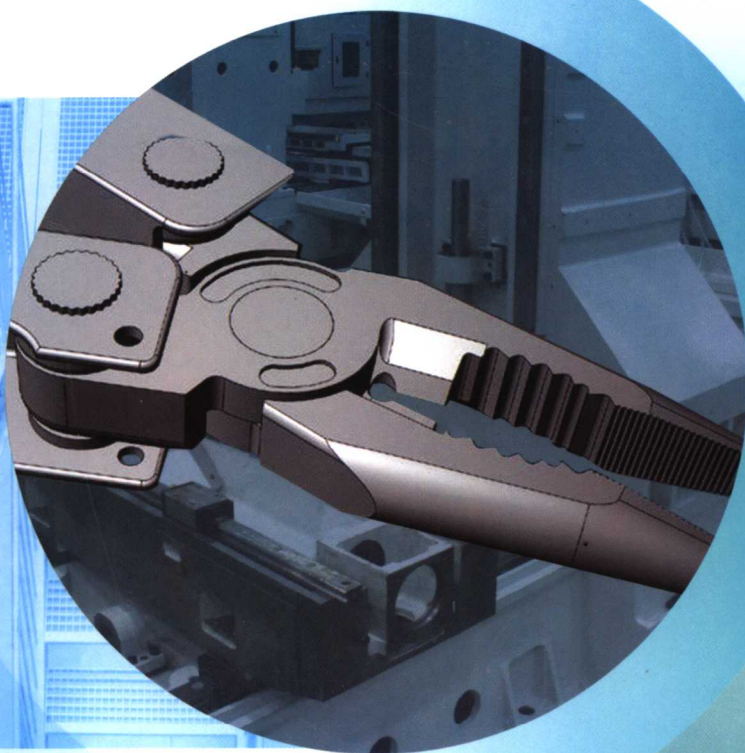




中等职业学校机电类规划教材
专业基础课程与实训课程系列

钳工技能实训

张利人 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中等职业学校机电类规划教材
专业基础课程与实训课程系列

钳工技能实训

张利人 主 编

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

钳工技能实训 / 张利人主编. —北京: 人民邮电出版社, 2006.4

(专业基础课程与实训课程系列)

中等职业学校机电类规划教材

ISBN 7-115-14434-6

I. 钳... II. 张... III. 钳工—专业学校—教材 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 011290 号

内 容 简 介

本书以《中华人民共和国职业技能鉴定规范》(以下简称《规范》)、学生技能培养目标及劳动保障部关于钳工职业技能标准为依据而编著,内容限定在工种《规范》范围内,注重理论联系实际,重点在技能操作训练。

本书是钳工工艺和钳工技能练习的一体化教材,主要内容有钳工的基础知识,钳工常用设备及量具量仪,钳工常用工具及基本操作练习,钳工装配工艺规程与装配技能练习,钳工综合技能练习等。书中钳工综合技能练习部分安排了较多的钳工练习任务,以利于提高学生的钳工综合技能水平,为今后参加钳工技能考试打下一个良好的基础。

本书适合作为中等职业学校的钳工实训及职业培训教材。

中等职业学校机电类规划教材

专业基础课程与实训课程系列

钳工技能实训

-
- ◆ 主 编 张利人
责任编辑 张孟玮
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
河北涿水华艺印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 12
字数: 279 千字 2006 年 4 月第 1 版
印数: 1—3 000 册 2006 年 4 月河北第 1 次印刷

ISBN 7-115-14434-6/TN · 2702

定价: 17.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

中等职业学校机电类规划教材

专业基础课程与实训课程系列教材编委会

主 任 曹根基

副 主 任 陈拥贤 杜德昌 韩满林 华永平 金国砥
李乃夫 么居标 倪森寿 向 伟 周兴林

委 员 蔡慈明 蔡奕斌 陈晓红 陈银媿 方张龙
费新华 高长春 耿德普 胡晓晴 江 潮
姜玉柱 孔令秋 李光前 李为民 李现新
林永康 刘 岳 刘胜贤 刘振海 李骆子石
马旭州 石大锁 石秋洁 苏 毅 苏根良
王建国 王锦亚 王杏珍 郭建忠 徐冬元
徐晖鸣 徐玉华 许长斌 许学慧 杨海洋
杨小平 杨永传 易培林 于建华 俞 良
俞洪海 张国军 张继军 张孟玮 张赛梅
章学军 章振周 郑德荣 周德仁 周利增
周晓杜 朱 宏

本书编委 张利人 刘连忠 王沛训 朱 宏 陈之平
徐郁红 肖洪波 邓建伟 李 丽 王 猛
刘胜贤

丛书前言

我国加入 WTO 以后,国内机械加工行业和电子技术行业得到快速发展。国内机电技术的革新和产业结构的调整成为一种发展趋势。因此,近年来企业对机电人才的需求量逐年上升,对技术工人的专业知识和操作技能也提出了更高的要求。相应地,为满足机电行业对人才的需求,中等职业学校机电类专业的招生规模在不断扩大,教学内容和教学方法也在不断调整。

为了适应机电行业快速发展和中等职业学校机电专业教学改革对教材的需要,我们在全国机电行业和职业教育发展较好的地区进行了广泛调研,与部分重点学校联合成立了《中等职业学校机电类规划教材》编委会,以培养技能型人才为出发点,以各地中职教育教研成果为参考,以中职教学需求和教学一线的骨干教师对教材建设的要求为标准,经过充分研讨与论证,精心规划了这套《中等职业学校机电类规划教材》。

本套教材力求体现国家倡导的“以就业为导向,以能力为本位”的精神,结合职业技能鉴定和中等职业学校双证书的需求,精简整合理论课程,注重实训教学,强化上岗前培训;教材内容统筹规划,合理安排知识点、技能点,避免重复;教学形式生动活泼,以符合中等职业学校学生的认知规律。

本套教材广泛参考了各地中等职业学校的教学计划,面向优秀教师征集编写大纲,并在国内机电行业较发达的地区邀请专家对大纲进行了多次评议及反复论证,尽可能使教材的知识结构和编写方式符合当前中等职业学校机电专业教学的要求。

在作者的选择上,充分考虑了教学和就业的实际需要,邀请活跃在各重点学校教学一线的“双师型”专业骨干教师作为主编。他们具有深厚的教学功底,同时具有实际生产操作的丰富经验,能够准确把握中等职业学校机电专业人才培养的客观需求;他们具有丰富的教材编写经验,能够将中职教学的规律和学生理解知识、掌握技能的特点充分体现在教材中。

为了方便教学,我们免费为选用本套教材的老师提供教学辅助光盘,光盘的内容为教材的习题答案、模拟试卷和电子教案(电子教案为教学提纲与书中重要的图表,以及不便在书中描述的技能要领与实训效果)等教学相关资料,部分教材还配有便于学生理解和操作演练的多媒体课件,以求尽量为教学中的各个环节提供便利。

我们衷心希望本套教材的出版能促进目前中等职业学校的教学工作,并希望能得到职业教育专家和广大师生的批评与指正,以期通过逐步调整、完善和补充,使之更符合中职教学实际。

欢迎广大读者来电来函。

电子函件地址: guojing@ptpress.com.cn, wangping@ptpress.com.cn

读者服务热线: 010-67143761, 67132792, 67184065

编者的话

本书以《中华人民共和国职业技能鉴定规范》(以下简称《规范》)为依据,内容限定在工种《规范》范围内,注重理论联系实际,重点在技能操作训练。

本书是钳工工艺和钳工技能练习的一体化教材,教材按任务驱动方式编定,力争做到将深奥的知识浅显化,抽象的知识形象化,以发挥学生对理论、实践的综合能力。针对各个用人单位的需要特别是对(钳工)技能型人才的需要,我们根据多年的教学经验和社会各用人单位反馈的信息,依据学生技能培养目标及劳动和社会保障部关于钳工职业技能标准的要求编著此书。为满足各类职业学校在钳工实训教学方面的需要,本书定位在“训练与实践”相结合,并突出其实用性的特点,从钳工基本操作开始讲述,强调操作的规范性、实用性。本书具有以下几方面特点。

一、在各种钳工基本操作的介绍中,配有标准图解、说明。

二、各章节配有相应的练习科目,编排上循序渐进,有利于教学需要。

三、书后有大量的练习操作图样(按劳动部中级技能鉴定要求选择),有利于教师根据实际情况选择练习。

四、本书将素质教育和技能培养有机结合,既有利于使学生掌握应有专业知识和技能,也为学生以后的进一步提高打下良好的基础。

五、本书一改以往本类教材的理论与实训相脱节的编写方法,采用将专业理论知识、工业知识融入相关训练中的做法,使学生在技能训练过程中能够反复学习,理解、熟悉基本理论,变枯燥学习为实际运用,变被动接受知识为主动求知,最终达到掌握本工种知识和技能要求的目的。

全书分为 11 个项目,在编写过程中注意基本操作的规范性及内容的实用性。内容涉及钳工的基本知识、基本操作、钳工工艺等。本书最后安排了多个钳工实训任务,通过这些实训任务的练习,可以提高学生钳工操作的整体技能。建议教学课时数为 120 学时(理论 30 学时,实际操作 90 学时),其中综合练习项目可根据实际情况选取其中的一部分作为练习任务。

本书作者多年从事钳工实训与教学工作,并具有高级钳工从业资格。其中项目一、项目七、项目九、项目十一由张利人编写,项目二、项目五、项目六、项目八由刘连忠编写,项目三、项目四、项目十由王沛训编写,在编写过程中,北京市计算机工业学校的朱宏、陈之平和徐郁红老师参与了一些辅助工作。

本书由苏州工业职业技术学院肖洪波老师担任主审,同时,审稿的还有西安工程技术学院邓建伟老师、武汉市仪表电子学校李丽老师、江苏省常州市刘国钧职教中心王猛老师和广州市冶金高级技工学校刘胜贤老师。编者在此表示衷心的感谢。

限于作者的水平,书中难免存在缺点和错误,恳望读者和同仁批评指正。

编者
2006 年 1 月

目 录

项目一 钳工基本知识	1
任务一 钳工入门知识	1
一、钳工的主要任务及种类	1
二、钳工工作场地	2
三、钳工常用设备	2
四、安全文明生产知识	5
五、钳工常用设备操作及保养练习	5
任务二 钳工常用量具及测量练习	6
一、量具概述	6
二、游标类量具	6
三、千分尺	9
四、百分表	11
五、塞尺	12
六、水平仪	12
七、量具的维护与保养	14
八、测量练习	15
思考与练习	15
项目二 划线	17
任务一 划线概述	17
一、划线简介	17
二、划线工具	18
任务二 划线前的准备与划线基准的选择	22
一、划线前的准备	22
二、划线基准的选择	23
任务三 划线时的找正和借料	24
一、找正	24
二、借料	24
任务四 等分圆周画法	25
一、按同一弦长等分圆周	25
二、按不等弦长等分圆周	26
三、用分度头等分圆周	26
任务五 划线训练	27
一、平面划线	27
二、立体划线	28



思考与练习	30
项目三 锉削	33
任务一 锉刀	33
一、锉刀组成	33
二、锉刀种类	34
三、锉刀的规格及选用	35
任务二 锉削技能练习	37
一、锉刀握法	37
二、锉削姿势	37
三、锉削力和锉削速度	39
四、锉削方法	39
五、锉削质量检验	40
六、锉削的废品分析	43
七、锉削的安全文明生产	43
八、锉削练习	44
思考与练习	48
项目四 锯削	50
任务一 锯削工具	50
一、手锯	50
二、锯条	51
任务二 锯削技能练习	52
一、手锯握法	52
二、锯削姿势	52
三、锯削方法	52
四、锯削的废品分析	55
五、锯削的安全文明生产	55
六、锯削练习	55
思考与练习	57
项目五 孔加工	59
任务一 钻孔	59
一、钻头	59
二、钻削用量	63
三、钻孔方法	64
四、钻孔的安全文明生产	67
五、钻头刃磨练习	67
六、钻孔练习	69



任务二 扩孔.....	69
一、扩孔钻.....	69
二、扩孔练习.....	70
任务三 铰孔.....	70
一、铰刀的种类及结构特点.....	71
二、铰削用量.....	71
三、铰孔时切削液的选用.....	72
四、铰孔方法.....	72
五、铰孔练习.....	73
任务四 铤孔.....	74
一、铤孔钻的种类及结构特点.....	75
二、铤孔练习.....	75
思考与练习.....	76
项目六 攻、套螺纹.....	79
任务一 攻螺纹.....	79
一、攻螺纹工具.....	80
二、攻螺纹前底孔直径与深度的计算.....	81
三、攻螺纹方法.....	82
四、攻螺纹练习.....	83
任务二 套螺纹.....	84
一、套螺纹工具.....	84
二、套螺纹前圆杆直径的确定.....	85
三、套螺纹方法.....	85
四、套螺纹练习.....	86
思考与练习.....	87
项目七 锉配.....	89
任务一 锉配凸凹体.....	89
一、工艺知识.....	89
二、练习件图样.....	90
三、操作步骤.....	90
四、操作要点.....	92
五、练习记录及成绩评定.....	93
任务二 四方件锉配.....	93
一、工艺知识.....	94
二、练习件图样.....	94
三、操作步骤.....	95
四、操作要点.....	96



五、练习记录及成绩评定	96
任务三 六方件锉配	97
一、工艺知识	97
二、练习件图样	98
三、操作步骤	98
四、操作要点	99
五、练习记录及成绩评定	100
项目八 弯形与矫正	101
任务一 弯形	101
一、弯形坯料长度的计算	101
二、弯形方法	103
三、绕弹簧	104
四、弯形练习	105
任务二 矫正	106
一、矫正工具	106
二、矫正方法	107
三、矫正练习	108
思考与练习	109
项目九 刮削与研磨	111
任务一 刮削	111
一、刮削概述	111
二、刮削工具	112
三、刮削方法及质量检验	114
四、刮削练习	117
任务二 研磨	119
一、研磨概述	119
二、研具	119
三、研磨剂	120
四、研磨方法及质量检验	121
五、研磨练习	123
思考与练习	125
项目十 部件装配	126
任务一 装配工艺概述	126
一、装配工艺规程的作用	126
二、装配工艺过程	127
三、装配工作的组织形式	128



任务二 装配练习	129
一、固定式装配	129
二、传动机构装配	134
三、轴承和轴组的装配	135
四、普通机床主轴装配与检验	137
思考与练习	140
项目十一 综合练习	142
任务一 制作 V 形铁	142
一、准备要求	142
二、练习要求	143
三、操作技能评分表	143
任务二 凸凹圆模板	145
一、准备要求	145
二、练习要求	146
三、操作技能评分表	147
任务三 制作鍪口锤子	147
一、准备要求	147
二、练习要求	148
三、操作技能评分表	148
任务四 锉配变角板	149
一、准备要求	149
二、练习要求	151
三、操作技能评分表	151
任务五 五方合套	152
一、准备要求	152
二、练习要求	153
三、操作技能评分表	154
任务六 燕尾镶配	155
一、准备要求	155
二、练习要求	156
三、操作技能评分表	157
任务七 复形样板	157
一、准备要求	157
二、练习要求	159
三、操作技能评分表	159
任务八 三件拼块	160
一、准备要求	160
二、练习要求	161





三、操作技能评分表	162
任务九 阶梯件镶配	163
一、准备要求	163
二、练习要求	164
三、操作技能评分表	165
任务十 开式镶配	166
一、准备要求	166
二、练习要求	167
三、操作技能评分表	167
任务十一 槽形镶配	168
一、准备要求	168
二、练习要求	170
三、操作技能评分表	171
任务十二 整体式镶配	171
一、准备要求	171
二、练习要求	173
三、操作技能评分表	173
任务十三 靠盘	174
一、准备要求	174
二、练习要求	175
三、操作技能评分表	176
任务十四 斜齿轮轴装配	177
一、准备要求	177
二、练习要求	177
三、操作技能评分表	178
参考文献	179



项目一

钳工基本知识

钳工是使用钳工工具或设备，按技术要求对工件进行加工、修整、装配的工种。本项目主要介绍钳工的一些基本知识，包括钳工工作场地及其布局、钳工常用设备和量具量仪等以及一些安全文明生产的知识。

知识目标

- 钳工的工作任务及其分类，钳工的场地布局情况。
- 钳工的常用设备及保养，钳工的一些安全文明生产知识。

技能目标

- 有关钳工常用量具的正确使用及测量。
- 量具的维护与保养。

任务一 钳工入门知识

钳工是机械制造业中不可缺少的工种，大多是用手工工具并经常在台虎钳上进行手工操作。随着生产技术的发展，钳工逐步由制造简单的制品和各种手工工具，发展到制造机器工件和装配机器，钳工已成为工业生产中一门独立的和不可缺少的重要工种。

一、钳工的主要任务及种类

1. 钳工的主要工作任务

(1) 加工工件。此处的“加工”是指一些不易或不能采用机械方法完成的加工。如工件加工过程中的划线、精密加工（如刮削、研磨和制作模具等）以及检验和修配等。

(2) 装配。将各种工件按技术要求进行组件、部件装配和总装配，并经过调整、检验和试用等，使之成为合格的机械设备。

(3) 设备维修。当机械设备在使用过程中发生故障、出现损坏或长期使用后精度降低影响



响使用时，也要通过钳工进行维护和修理。

(4) 工具的制造和修理。钳工还可制造和修理各种工具、夹具、量具、模具及各种专业设备。

2. 分类

钳工按工作内容性质来分，主要有以下三类。

(1) 装配钳工。指使用钳工常用工具、钻床，按技术要求对工件进行加工、维修、装配的人员。

(2) 机修钳工。指使用工具、量具及辅助设备，对各类设备机械部分进行维护和修理的人员。

(3) 工具钳工。指使用钳工工具、钻床等设备，进行刀具、量具、模具、夹具、索具等（统称工具，亦称工艺装备）工件加工和修整，组合装配，调试与修理的人员。

二、钳工工作场地

钳工工作场地是指钳工的固定工作地点。为工作方便，钳工工作场地布局一定要合理，符合安全文明生产的要求。

1. 布局合理

工作台应放置在光线适宜、工作方便的地方，工作台与工作台之间的距离应适当。砂轮机、钻床应放置在独立的工作间内。

2. 材料与工件分放

材料和工件要分别摆放整齐，工件尽量放在搁架上，以免磕碰。

3. 工具、量具合理摆放

常用工具、量具应放在工作位置附近，便于随时取用，用后应及时放回原处，以免损坏。

4. 工作场地应保持整洁

每天工作完成后应按要求对设备进行清理、保养，并把工作场地打扫干净。

三、钳工常用设备

钳工工作场地内常用设备有：钳工工作台、台虎钳、砂轮机、台式钻床、立式钻床、摇臂钻床等。

1. 钳工工作台

钳工工作台用硬质木材或钢材制成，用来安装台虎钳，放置工具、量具和工件等。其高度为 800~900mm，装上台虎钳后一般以钳口高度恰好齐人手肘为宜，如图 1.1 所示。钳工



工作台长度和宽度随场地和工作需要而定。

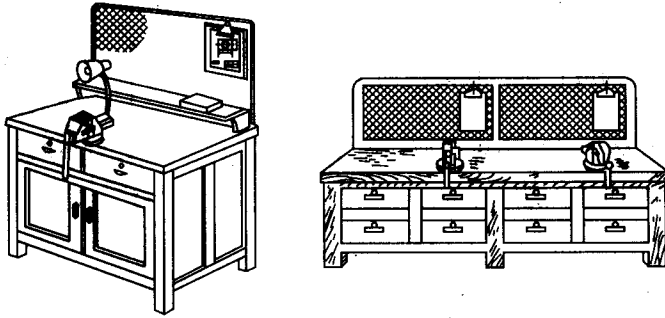
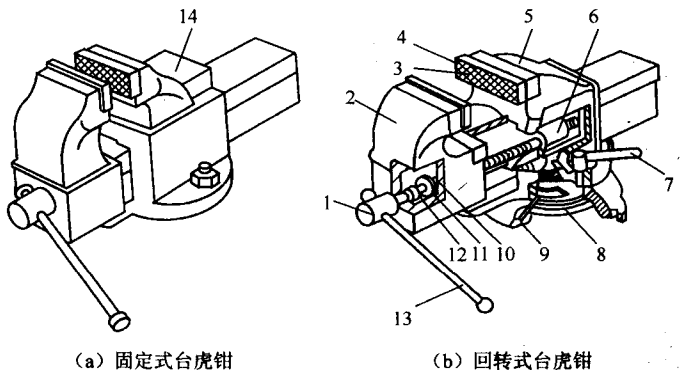


图 1.1 钳工工作台

2. 台虎钳

台虎钳是用来夹持各种工件的通用夹具，它有固定式和回转式两种，如图 1.2 所示。图 1.2 (a) 为固定式，图 1.2 (b) 为回转式，其规格以钳口的宽度表示，有 100mm、125mm、150mm 等。



(a) 固定式台虎钳
(b) 回转式台虎钳
1—丝杠 2—活动钳身 3—螺钉 4—钳口 5—固定钳身 6—螺母 7—手柄
8—夹紧盘 9—转座 10—销钉 11—挡圈 12—弹簧 13—手柄 14—砧板

图 1.2 台虎钳

3. 砂轮机

砂轮机是用来刃磨各种刀具、工具的钳工常用设备，也可用来磨去工件或材料上的毛刺、锐边等。它由电动机、砂轮机座、托架和防护罩等部分组成，如图 1.3 所示。

砂轮机使用时应严格遵守以下安全操作规程。

(1) 磨削时人要站在砂轮的侧面。

(2) 砂轮启动后应等到砂轮转速正常后再开始磨削。

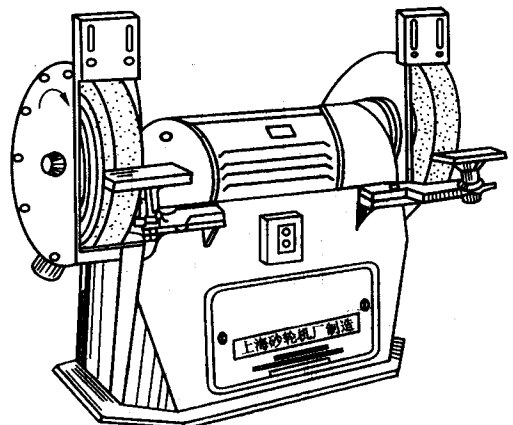


图 1.3 砂轮机



(3) 磨削时刀具或工件对砂轮施加的压力不能过大。

(4) 砂轮外圆误差较大时，应及时修整。

(5) 砂轮的旋转方向应正确，使磨屑向下飞离砂轮。

(6) 砂轮机架和砂轮之间的距离应保持在 3mm 以内，以防止工件磨削时扎入造成事故。

4. 台式钻床

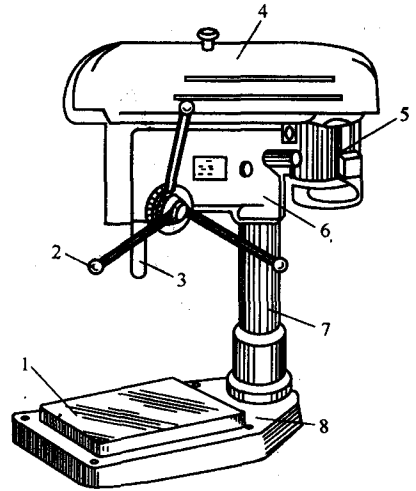
台式钻床是一种小型钻床，其结构简单，操作方便，用来钻 13mm 以下的孔，适用于加工小型工件。其结构如图 1.4 所示。

5. 立式钻床

立式钻床是一种中型钻床，按最大钻孔直径区分，有 25mm、35mm、40mm 和 50mm 等规格，适用于钻孔、扩孔、铰孔和攻螺纹等加工。其结构如图 1.5 所示。

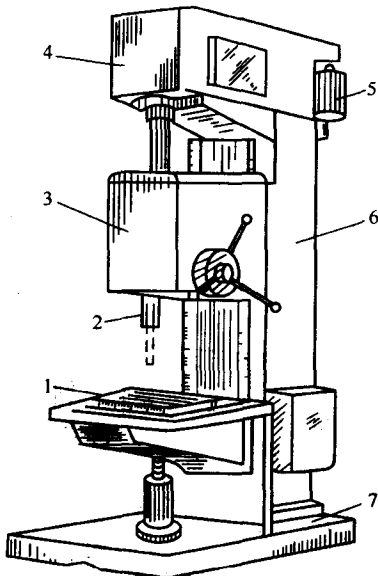
6. 摇臂钻床

摇臂钻床是一种大型钻床，适用于对笨重的大型、复杂工件及多孔工件的加工。其结构如图 1.6 所示。



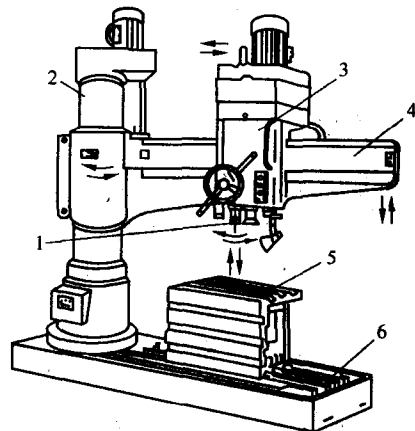
1—工作台 2—进给手柄 3—主轴 4—带罩
5—电动机 6—主轴 7—立柱 8—底座

图 1.4 台式钻床



1—工作台 2—主轴 3—进给箱 4—变速箱
5—电动机 6—立柱 7—底座

图 1.5 立式钻床



1—主轴 2—立柱 3—主轴箱 4—摇臂
5—工作台 6—底座

图 1.6 摇臂钻床



四、安全文明生产知识

安全文明生产是指保护劳动者在生产、经营活动中的人身安全、健康和财产安全。在工作中养成良好的文明生产习惯，严格遵守安全文明生产的操作规程是顺利完成工作的保障。在钳工操作中应遵守以下基本要求。

(1) 工作时应按规定穿工作服，尤其上衣的袖口和下摆要扎紧。

(2) 在钳台（即钳工工作台）上工作时，量具不能与其他工具或工件混放在一起，各种量具也不要互相叠放，应放在量具盒内或专用格架上。

(3) 在钳台上工作时，为了取用方便，右手取用的工量具放在右边，左手取用的工量具放在左边，各自排列整齐，且不能使其伸到钳台边以外。

(4) 使用的钻床、砂轮机、手电钻等机械工具要经常检查，发现损坏应及时上报，在未修复前不得使用。

(5) 严格遵守钻床、砂轮机等电动工具的安全操作规程。

(6) 使用砂轮机时，要戴好防护眼镜；在钻床上作业时，严禁戴手套，清除切屑时要用刷子，不要直接用手清除或用嘴吹；安装、更换刀具或工件时，应先停车，等钻床停止不动后再去更换。

五、钳工常用设备操作及保养练习

练习一：台虎钳的拆装及保养

练习要求：

了解台虎钳的结构、工作原理，熟悉各个手柄的作用，并拆装台虎钳。

(1) 了解台虎钳结构（见图 1.2），其工作原理如下。

活动钳身 2 通过导轨与固定钳身 5 的导轨孔作滑动配合。丝杠 1 装在活动钳身上，可以旋转，并与安装在固定钳身内的丝杠螺母 6 配合。当摇动手柄 13 使丝杠旋转后，就可带动活动钳身相对于固定钳身做轴向移动，起夹紧或放松工件的作用。弹簧 12 借助挡圈 11 和销钉 10 固定在丝杠上，其作用是当放松丝杠时，可使活动钳身及时地退出。在固定钳身和活动钳身上，各装有钢质钳口 4，并用螺钉 3 固定。钳口的工作面上制有交叉的网纹，使工件夹紧后不易产生滑动。固定钳身装在转座 9 上，并能绕转座轴心线转动，当转到要求的方向时，扳动手柄 7 使夹紧螺钉旋紧，便可在夹紧盘 8 的作用下把固定钳身固紧。

(2) 拆解台虎钳顺序如下：

手柄 13→活动钳身 2→销钉 10→挡圈 11→弹簧 12→螺母 6→钳口 4→手柄 7

(3) 把拆下的各个工件清洗干净，对丝杠、螺母等活动表面润滑，按正确顺序装好台虎钳。

练习二：台虎钳工件的装夹

练习要求：

进行工件的夹紧、松开及回转盘的转动、固定等基本动作练习。

练习装夹工件时应注意以下两点。

