

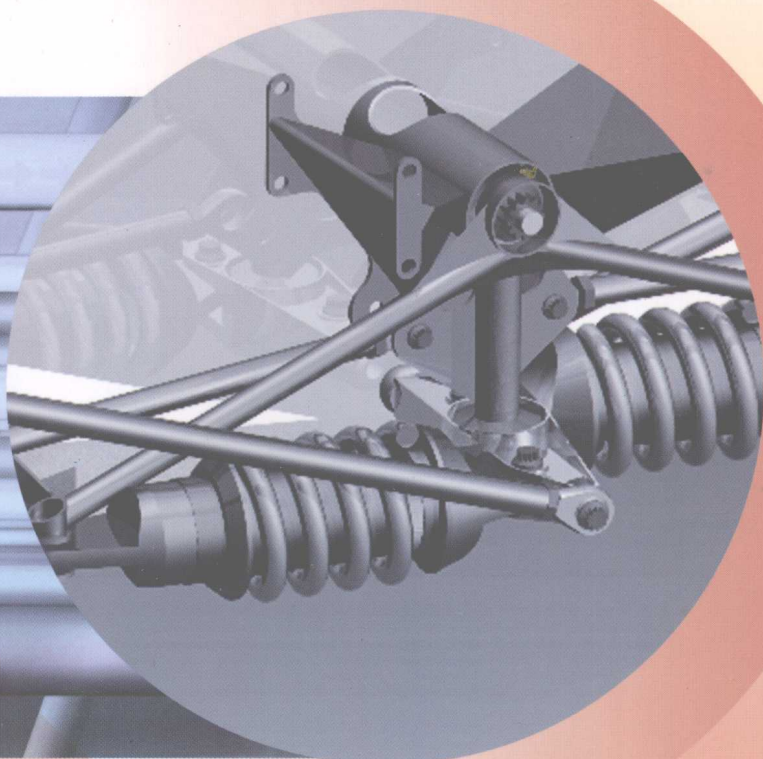


中等职业学校机电类规划教材

模具设计与制造专业系列

模具钳工技能实训

苏伟 朱红梅 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



教育部高等职业院校专业教学标准
模具制造专业教学标准

模具钳工技能实训

—— 模具钳工技能实训 ——



机械工业出版社

中等职业学校机电类规划教材

模具设计与制造专业系列

模具钳工技能实训

苏 伟 朱红梅 主 编

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

模具钳工技能实训 / 苏伟, 朱红梅主编. —北京: 人民邮电出版社, 2007.7
中等职业学校机电类规划教材. 模具设计与制造专业系列

ISBN 978-7-115-15991-5

I. 模... II. ①苏...②朱... III. 模具—钳工—专业学校—教材 IV. TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 039502 号

内 容 提 要

本书以模具典型零件加工为主线, 全面、系统地介绍了模具钳工的入门知识、划线、錾削、锯削、锉削、钻削、攻螺纹、套螺纹、模具的刮削、模具的装配等; 本书根据职业教育特点设置应用实例, 既保证了基本知识的系统性, 又突出了加工技能的实践性。

本书可作为中等职业学校模具设计与制造专业、机电一体化专业和机械设备维修专业的教材, 同时也可作为有关工程技术人员的培训教材。

中等职业学校机电类规划教材

模具设计与制造专业系列

模具钳工技能实训

-
- ◆ 主 编 苏 伟 朱红梅
责任编辑 郭 晶
 - ◆ 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: 14.5
字数: 349 千字
印数: 1—3 000 册
- 2007 年 7 月第 1 版
2007 年 7 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-15991-5/TN

定价: 21.00 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

模具设计与制造专业系列教材编委会

主 任 柳燕君

副主任 成 虹 段来根 向 伟

委 员 陈子银 丁有声 黄 雁 刘永新 欧阳永红
伍 江 肖 平 杨 晖 应龙泉 张孟玮
郑兴华 朱劲松 朱林林

本 书 编 委

苏 伟 朱红梅 姜庆华 魏春雨 王 锐
刘清堂 韩 吉 户凤荣 徐 波 李育红
郑素波



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；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》，第一批教材《专业基础课程与实训课程系列》、《数控技术应用专业系列》、《模具设计与制造专业系列》。

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



模具是机械工业的重要工艺装备，模具工业是国民经济的基础工业。因为模具决定着产品的质量、效益和新产品开发的能力，所以模具生产的技术水平，已成为衡量一个国家产品制造水平高低的重要标志。

目前，随着模具制造技术的不断发展，虽然使用了先进的设备和更加合理的加工工艺，但模具的加工，仍然离不开模具钳工。因此学好模具钳工是模具设计和制造专业学习的基础，对于模具的制造有着非常重要的意义。

本书重点介绍模具钳工的入门知识以及划线、錾削、锯削、锉削、钻削、攻螺纹、套螺纹、模具的刮削、模具的装配等内容，以供广大从事模具制造与修理的工人、技术人员和大、中专院校师生参考。

本书编写力求体现时代特色，依据技能型紧缺人才的培养方案，满足实用型模具钳工技术人才的需求。

本课程教学共需 150 学时，学时分配建议如下：

课 程 内 容	学 时 数			
	合 计	讲 授	实 训 教 学	备 注
项目一 模具钳工入门知识	6	2	4	
项目二 划线	12	3	9	
项目三 錾削	12	2	10	
项目四 锯削	24	4	20	
项目五 锉削	24	3	21	
项目六 钻削	20	4	16	
项目七 攻螺纹和套螺纹	18	4	14	
项目八 模具刮削、研磨和抛光	12	4	8	
项目九 模具的装配	22	6	16	
合 计	150	32	118	

说明：

1. 本课程教学适用于 3 年制中职班和高职班。

2. 教学应根据学生的知识结构，运用合适的教学方法，充分调动学生的积极性，激发学生创造性的思维，完成教学内容。

本书由吉林航空工程学校苏伟和朱红梅主编，唐山工业职业技术学院姜庆华，吉林市职业技能开发中心魏春雨、王锐，吉林航空工程学校刘清堂、韩吉、户凤荣、徐波、李育红，

吉林机械工业学校郑素波等参加了部分内容的编写与审核工作，并对本书的编写提出了许多宝贵的意见，在此表示感谢。

编者期望本书成为关注模具钳工实用技能读者的良师益友。鉴于作者知识水平有限，书中所述内容难免有不当之处，敬请读者予以批评指正。

编 者

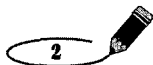
2007年3月12日

目 录

项目一 模具钳工入门知识	1
1.1 模具钳工概述	1
1.1.1 模具钳工应具备的操作技能和专业知识	1
1.1.2 模具钳工应掌握的模具制造技能	2
1.2 模具钳工工作场地及常用测量器具	5
1.2.1 模具钳工工作场地	5
1.2.2 模具钳工常用测量器具	8
1.3 安全文明生产知识	22
1.4 模具零件测量实训	23
1.4.1 游标卡尺的使用	23
1.4.2 内径百分表测量孔径	24
思考与练习	26
项目二 划线	28
2.1 划线概述	28
2.2 划线工具的种类	29
2.3 划线前的准备与划线基准	36
2.4 常用线条的基本划法	38
2.5 划线技能实训	41
思考与练习	48
项目三 整削	49
3.1 整削工具及其使用方法	49
3.1.1 整削的主要工具	49
3.1.2 整削技能基础训练	53
3.1.3 各种工件的整削技能训练	55
3.2 典型零件整削实训	57
3.2.1 典型零件整削实训	57
3.2.2 整削的安全注意事项	59
思考与练习	60
项目四 锯削	61
4.1 锯削工具及其使用方法	61
4.2 锯削技能实训	63
4.3 典型零件锯削实训	66

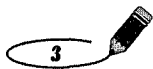


思考与练习	70
项目五 锉削	72
5.1 锉削工具及其使用方法	72
5.2 典型零件锉削实训	77
5.2.1 锉削的方法	77
5.2.2 锉削的姿势	78
5.2.3 锉削方法	79
5.2.4 锉削注意事项	81
5.2.5 典型零件锉削实训	81
思考与练习	89
项目六 钻削	90
6.1 钻削概述	90
6.2 钻头的刃磨	94
6.3 扩孔	99
6.4 铰孔	101
6.5 铰孔	103
6.6 典型孔类零件加工实训	108
6.6.1 钻削加工基础	108
6.6.2 钻头刃磨的姿势和技巧	111
6.6.3 工件的装夹和钻孔方法	112
6.6.4 典型零件孔类加工实训	118
思考与练习	124
项目七 攻螺纹和套螺纹	125
7.1 螺纹	125
7.2 攻螺纹	128
7.3 套螺纹	131
7.4 典型螺纹加工实训	133
7.4.1 攻螺纹的方法	133
7.4.2 套螺纹的方法	138
7.5 综合件加工实训	140
思考与练习	143
项目八 模具刮削、研磨和抛光	144
8.1 刮削	144
8.1.1 刮削概述	144
8.1.2 刮削工具	145





8.1.3	刮削精度的检验	149
8.2	刮削技能实训	149
8.2.1	刮削前的准备工作	149
8.2.2	平面刮削的姿势和步骤	150
8.2.3	曲面刮削的方法	153
8.2.4	平面刮刀的刃磨	154
8.2.5	刮削质量的分析	156
8.3	研磨	156
8.3.1	研磨概述	156
8.3.2	研具	158
8.3.3	研磨剂	159
8.4	研磨技能实训	161
8.4.1	研磨场地的要求	161
8.4.2	研磨的方法	162
8.4.3	研磨缺陷分析	165
8.4.4	研磨技能实训实例	165
8.5	抛光	166
8.5.1	抛光概述	166
8.5.2	抛光工具	167
8.5.3	其他常见抛光加工	169
8.6	抛光技能实训	171
8.7	去毛刺	172
8.7.1	专用去毛刺工具	172
8.7.2	利用手电钻或钻床去毛刺	174
	思考与练习	176
项目九	模具的装配	177
9.1	常见模具的分类及结构	177
9.1.1	冲裁模的分类及结构	177
9.1.2	塑料模的分类及结构	181
9.1.3	其他典型模具结构	183
9.2	装配概述	186
9.2.1	装配的目的	186
9.2.2	装配的基本内容	186
9.2.3	装配要求	186
9.2.4	装配精度	187
9.2.5	模具装配尺寸链	188
9.3	冲裁模的装配	192
9.3.1	装配前的准备	192





模具钳工技能实训

9.3.2	冲裁模的装配方法及顺序	192
9.3.3	冲裁模装配的技术要求	199
9.3.4	模具零件的固定和间隙调整方法	200
9.4	其他冲模的装配特点	204
9.4.1	弯曲模	204
9.4.2	拉深模	204
9.5	塑料注射模的装配	205
9.5.1	塑料注射模的装配技术要求	205
9.5.2	塑料注射模的装配	207
9.5.3	注射成形常见缺陷及原因	218
9.6	塑料注射模装配实训	218
	思考与练习	220
	参考文献	221



项目一

模具钳工入门知识

模具是现代工业的重要工艺装备。模具钳工是模具制造的基础，本章介绍模具钳工应具备的操作技能和专业知识，掌握模具钳工常用量具的使用和读数原理。

学习目标

- 了解模具钳工的知识结构和在模具制造过程中的地位。
- 了解常用量具的种类。
- 了解安全文明生产知识。

技能目标

- 掌握常用量具的使用和读数原理。
- 了解量具的保养知识。

1.1 模具钳工概述

模具的用途广泛，种类繁多，制造方法也多种多样。模具钳工在模具加工中应用广泛，充分发挥模具钳工在模具加工体系中的重要作用，对提高模具生产率，缩短模具的制造周期，降低模具制造成本，都具有十分重要的意义。

1.1.1 模具钳工应具备的操作技能和专业知识

1. 模具钳工应具备的操作技能

模具钳工大多是在钳工台上以手工工具为主对工件进行加工的工种。手工操作的特点是技艺性强，加工质量好坏主要取决于操作者技能水平的高低。凡是采用机械加工方法不太适宜或难以进行机械加工的场合，通常可由钳工来完成，尤其是模具以及机械产品的装配、调试、安装、维修等更需要钳工操作。钳工主要分为普通钳工和工具钳工，模具钳工是工具钳工的一种。



模具钳工首先应具备各项基本操作技能，如划线、錾削、锉削、锯削、钻孔、扩孔、铰孔、绞孔、攻螺纹、套螺纹、矫正、弯曲、铆接、刮削、研磨、抛光、技术测量以及简单的热处理等；还应掌握模具零部件的加工制作方法，模具的修理和调试的技能。

2. 模具钳工应具备的专业知识

模具钳工应掌握所加工模具的结构与构造，模具零部件加工工艺和工艺过程，模具材料及其性能，模具的标准化等相关知识。

1.1.2 模具钳工应掌握的模具制造技能

模具制造工艺过程是凸、凹模及与之相关成形零件的制造，模具标准零、部件的制造和模具装配三部分工艺过程的总和。模具加工与装配工艺过程，如图 1.1 所示。

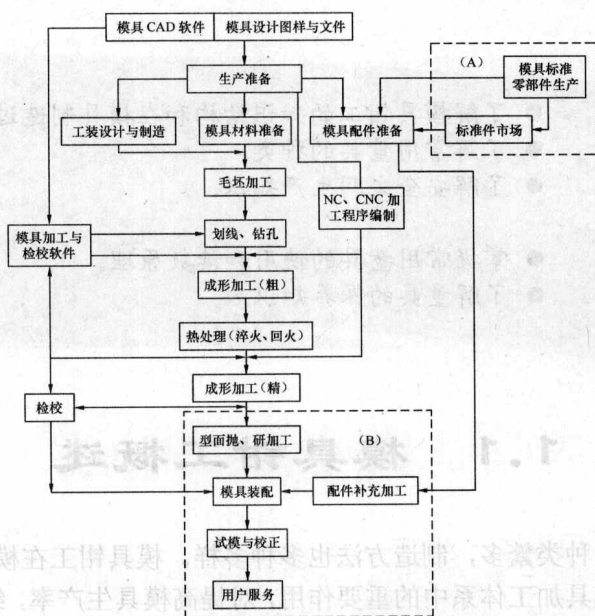


图 1.1 模具加工与装配工艺过程

1. 成形零件的制造工艺过程

设计成形零件的成形加工工艺和工艺过程的主要依据有两点：其一，根据模具设计方法，如模具计算机辅助设计（CAD）软件或模具设计图样（包括装配图样和零件图样）中的模具构成、零件的结构要素和技术要求；其二，可用的生产条件，即现场拥有的设计和制造装备，如设计模具所用的软、硬件系统与水平，加工机床的种类、型号、加工范围、精度以及工艺装备等。

另外，操作人员的素质和技术水平等，也是设计工艺过程的依据。根据上述条件，参考图 1.1 所示的工艺过程即可正确地设计制造工艺和工艺过程。

图 1.1 的说明如下。



① 模具制造工艺过程的主要内容为成形零件的成形加工，其型面的研磨、抛光精加工，一般由装配钳工来完成，属装配工艺过程（B）的内容。

② 毛坯加工，如模板（块）等，是为制造凸、凹模及与之相关零件的坯料，也可从市场上根据需要选购，购置的坯料应是已经加工好的坯料（热处理前的加工）。

③ 模具成形零件加工工艺过程主要有3种。

a) 传统工艺过程，即采用铣、镗床，钻床，成形磨削机床，电加工机床（线切割机、电火花成形机）等进行孔与型孔及二维、三维型面加工的工艺过程。其型面质量主要采用样板（架）进行过程检测。其特点为钳工劳动强度大，加工精度难以控制。

b) 采用 NC、CNC 机床进行成形零件加工的工艺过程，即其成形加工工序是由编制好的程序（软件），按工步、进给的顺序自动变换，来控制机床加工的。它的优点是加工工步的集成度高，所用机床少，排除或减少了人对加工过程的影响，从而提高了工艺效率，保证了加工精度。

c) 采用 CAD/CAM 技术，使模具设计与制造过程一体化，即在 CNC 机床上进行成形零件加工的工序，不仅能使其“进给”、“工步”的变换和顺序符合 CAD/CAM 软件要求，而且按照成形零件结构要素和技术条件进行加工的工艺过程检测，亦完全符合 CAD 软件要求，并且，其加工过程和过程检测，是按照设计编制的 CAD/CAM 程序自动进行的。

④ 模具标准件作为模具配件准备（A）的。

2. 模具标准件的制造工艺过程

（1）模具标准件

模具标准件是构成模具的通用零部件，综合起来，标准件基本上可分为板类零件、杆类零件和套类零件三大类，其他如定位销等定位零件、连接与固定零件，均为通用标准件。冲模导向副中的导柱与导套、大型冲模导向副中的导板，也分属三大类零件。

需要说明的是，这三大类通用的模具标准件，与定型的机械产品一样，均可根据模具零部件及其技术要求按国家标准或行业标准进行批量生产，均可采用通用机床或专用生产线进行加工，其加工工艺和工艺过程亦与定型机械产品相同。

（2）模具标准件的制造工艺过程

分析三大类标准零部件的结构要素和技术条件，其模架工艺过程如图 1.2 所示。

图 1.2 的说明如下。

① 根据标准件结构要素和技术要求，设计其加工工艺和工艺过程，内容包括加工方法和方式，每一工步的进给量和刀具，采用的机床和工装，每一工序和工步的加工要求，如加工误差和加工精度、表面粗糙度等，模架装配工艺和包装要求等。制订各工序或工步的加工检测规范，进行过程检测和产品检验。

② 模具其他通用标准零部件，如推杆、浇口套、自润滑导板和圆凸、凹模等，均可根据其结构要素和技术条件，设计其加工工序和工艺过程，组织进行批量和大批量规模生产。

③ 用户服务或称售后服务，亦是工艺过程管理中的“质量管理和保证”的重要内容。

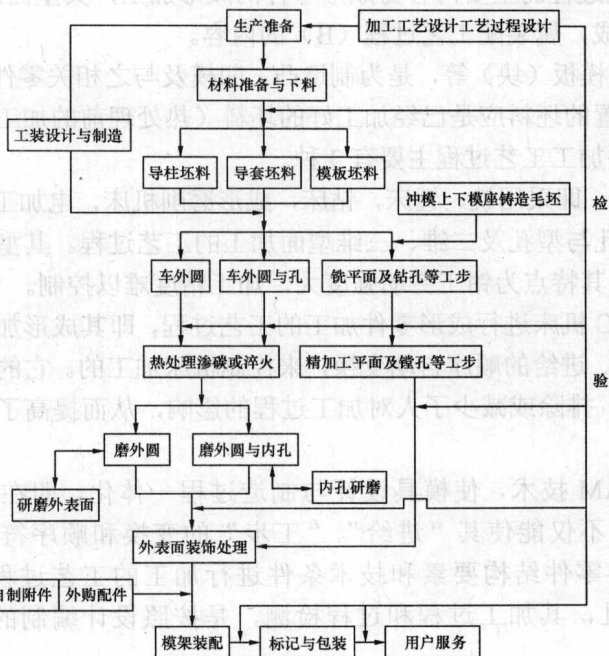


图 1.2 模架加工工艺过程

3. 模具装配工艺及其工艺过程

根据模具装配图样和技术要求，将模具的零部件，按一定工艺顺序进行配合与定位、连接与固定，使之成为符合要求的模具产品，称为模具装配，其装配过程，称为模具装配工艺过程。

(1) 模具装配

这是模具制造过程中的最后阶段，它包括装配、调整、检验和试模，其装配工艺过程如图 1.3 所示。

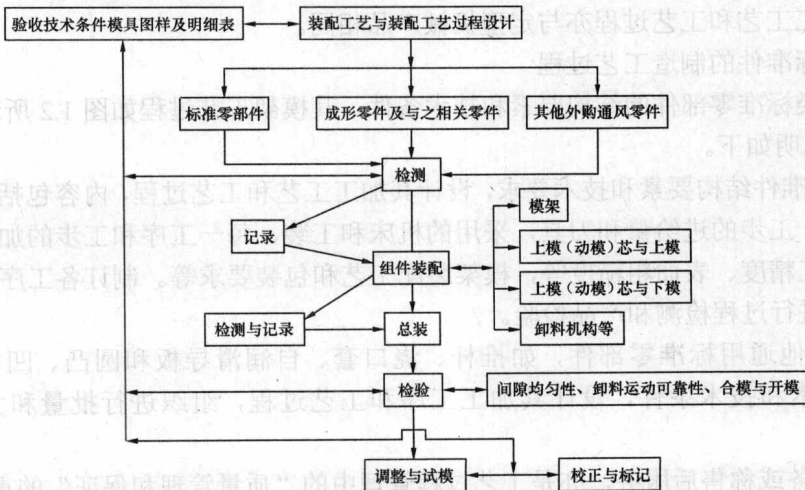


图 1.3 模具装配工艺过程



(2) 模具装配工艺与方法

模具装配过程,是模具制造工艺全过程中的关键工艺过程。在装配时,要求其每一相邻零件或相邻装配单元之间的配合和连接,均须按装配工艺确定的装配基准进行定位与固定,以保证它们之间的配合精度和位置精度。从而,保证模具凸模(或型芯)与凹模(或型腔)间精密、均匀的配合和模具定向开合运动以及其他辅助机构(如卸料、抽芯、送料等)运动的精确性。

1.2 模具钳工工作场地及常用测量器具

模具钳工在制作零件、安装和调试工件等各项操作中,都需要借助一定的场地和机床设备等来完成。测量器具用来检验加工尺寸是否合格,因此,熟悉量具的基本结构、性能及其使用方法,是模具钳工技术人员保证产品质量,提高工作效率必须掌握的一项基本技能。

1.2.1 模具钳工工作场地

模具钳工的工作场地是一人或多人工作的固定地点,在工作场地常用的设备有钳工工作台、台虎钳、砂轮机、钻床等。

1. 钳工工作台

钳工工作台简称钳台,如图 1.4 所示,上面装有台虎钳,抽屉用来存放钳工常用的工、夹、量具等。钳台是钳工工作的主要设备,采用木料或钢材制成,高度约 800mm~900mm,长度和宽度根据场地和工作情况而定。

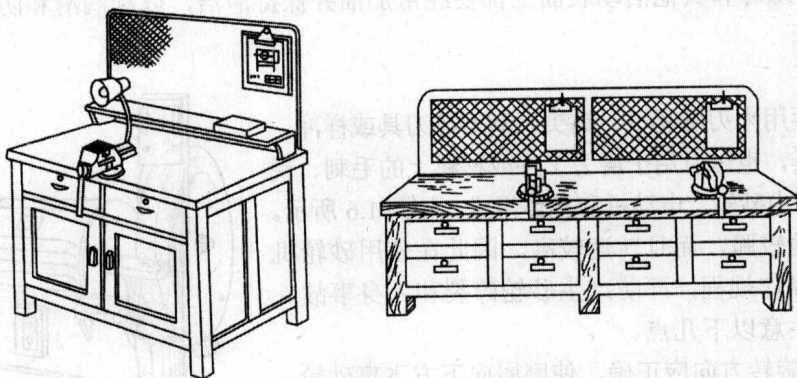


图 1.4 钳台

2. 台虎钳

台虎钳安装在钳台上,用来夹持工件,分固定式和回转式两种,如图 1.5 所示。其规格

