

高职高专“十三五”规划教材

手工制作模具零件

■ 朱红雨 曾 敏 主编

■ 王成华 主审

SHOUGONG ZHIZUO
MUJU LINGJIAN



化学工业出版社

高职高专“十三五”规划教材

手工制作模具零件

朱红雨 曾 敏 主编
王成华 主审



化学工业出版社

· 北 京 ·

根据国家《模具设计与制造专业教学标准》对人才培养的要求,结合手工制造模具零件课程和实训资源的需要,本书系统地讲述了模具钳工的安全知识、通用工装夹具和量具的使用、划线、錾削、锯削、锉削、钻削、攻螺纹、研磨等基本的模具钳工操作技能及在模具零件手工制作中的具体运用。为了增加本书的实用性,还提供了全国检修钳工技能竞赛部分试题。

本书适用于职业技术学院、成人教育院校的模具设计与制造专业,也可供机械设计与制造、数控技术应用等机械制造类相关专业选用,还可供从事模具设计与制造的工程技术人员、管理人员以及中等职业学校教师参考。

模具钳工

主编 朱红雨 曾敏

副主编 宋夏

图书在版编目(CIP)数据

手工制作模具零件/朱红雨,曾敏主编. —北京:化学工业出版社,2017.9

高职高专“十三五”规划教材

ISBN 978-7-122-30110-9

I. ①手… II. ①朱… ②曾… III. ①模具-零部件-加工-手工艺-高等职业教育-教材 IV. ①TG760.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 156109 号

责任编辑:高钰

责任校对:宋夏

文字编辑:陈喆

装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:中煤(北京)印务有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张8¼ 字数196千字 2017年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:28.00 元

版权所有 违者必究

模具作为重要的生产装备，在现代工业的规模生产中日益发挥着重大作用，它改变了传统的机械制造流程，其生产技术水平的高低，已经成为衡量一个国家产品制造水平高低的重要标志，同时决定着产品的质量、效益和新产品的开发能力。

本书根据国家《模具设计与制造专业教学标准》对人才培养的要求，按照理论与实践相结合，内容与国家职业技能鉴定规范相结合的原则，打破原有学科知识体系，以实际零件为项目，按照零件制作的流程构建本课程的技能培训体系，按实际操作的需求来讲解必要的理论知识，实现“教学做合一”的教学改革。

本书力求通俗易懂、简洁实用，采用了大量的实例和图片，直观明了，既考虑内容的广度，又特别注重内容的通俗性和实用性。全书共分为十章，遵循教育部职业教育“课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接”的要求，将理论讲解融入到实际技能操作训练中，系统地讲解了模具钳工的安全知识、通用工装夹具和量具的使用、划线、錾削、锯削、锉削、钻削、攻螺纹、研磨等基本的模具钳工操作技能，附录为全国检修钳工技能竞赛部分试题集。

本书配有教学资源：包括用于多媒体教学的 PPT 课件和习题解答，并将免费提供给采用本书作为教材的院校使用。如有需要，请发电子邮件至 cipedu@163.com 获取，或登录 www.cipedu.com.cn 免费下载。

本书由朱红雨、曾敏担任主编，蔡华担任副主编。其中，朱红雨老师编写了第一、二章，曾敏老师编写了第七、十章，蔡华老师编写了第八、九章，涂杰老师编写了第五、六章和附录，杨英发老师编写了第三、四章。全书由朱红雨教授负责统稿和定稿，并由王成华副教授对本书作了审定工作，他认真、仔细地审阅，提出了许多宝贵的意见和建议，在此表示衷心感谢。

本书主要针对模具设计与制造、CAD/CAM、机械制造、数控技术等专业钳工类课程及实训的教学需要，也可作为相关工程技术人员的和管理人员参考用书或钳工技能竞赛辅导教材使用。

在本书的编写过程中，我们参考了诸多文献和资料，包括互联网上的一些信息，在此一并表示感谢。由于编者水平有限，时间仓促，书中难免有不足之处，恳请读者不吝赐教。请将您的意见和建议发送至邮箱 zhuhongyu_hw@163.com，我们将在今后的工作中不断地完善和改进，谢谢！

编者

2017 年 3 月

第一章 概论	1
第一节 认识模具钳工	1
一、钳工的定义与分类	1
二、模具钳工的工作内容与职业要求	2
三、钳工的基本操作技能要求	3
第二节 钳工工作场地与设备	3
一、钳工工作场地	3
二、常用设备及其使用方法	3
第三节 钳工常用工具及其使用	6
一、扳手	6
二、锤子	7
三、钢锯	8
四、螺钉旋具	8
第四节 钳工安全生产和文明生产制度	8
一、钳工工作场地管理	8
二、安全操作规程和守则	9
三、安全文明生产的基本要求	10
思考与练习	10
第二章 常用量具和量仪的使用	11
第一节 长度测量类量具和量仪及其使用	11
一、钢尺	11
二、游标卡尺	11
三、千分尺	14
四、卡钳	16
第二节 角度测量类量具和量仪及其使用	17
一、万能角度尺	17
二、万能角度尺的结构及读数方法	17
三、使用万能角度尺的注意事项	17
第三节 样板类量具和量仪及其使用	17
一、直角尺	17
二、刀口形直尺	18

三、塞尺	18
四、螺纹样板	19
五、半径样板	19
六、卡规与塞规（简称量规）	19
第四节 常用精密量具和量仪及其使用	20
一、水平仪	20
二、百分表	21
三、正弦规	22
第五节 测量工具的保养	23
思考与练习	23
项目考核	24
第三章 模具零件的划线	26
第一节 模具零件的划线方法	26
一、划线的概念及作用	26
二、划线工具与划线基准	27
第二节 模具零件划线的注意事项	31
一、划线方法	31
二、划线的注意事项	31
思考与练习	32
项目考核	33
第四章 模具零件的錾削加工	35
第一节 錾削工具及其使用方法	35
一、錾子	35
二、手锤	36
第二节 錾子的热处理和刃磨	37
一、錾子的热处理	37
二、錾子刃磨	37
第三节 模具零件的錾削	38
一、錾削阶段及操作要求	38
二、各种材料的錾削	38
三、錾削加工的安全注意事项	39
思考与练习	39
项目考核	40
第五章 模具零件的锯削加工	41
第一节 锯削工具	41
一、概述	41
二、锯削工具	41

第二节 锯削工具的使用方法	42
一、锯条及工件的安装	42
二、锯削的基本姿势	43
三、锯削的基本动作	43
四、起锯方法	44
五、锯削压力	44
六、运行速度和锯条行程	44
七、锯削加工中的常见问题	44
八、锯削加工的注意事项	45
思考与练习	45
项目考核	46
 第六章 模具零件的锉削加工	48
第一节 锉削工具	48
一、概述	48
二、锉削工具	48
三、锉刀的选用	50
第二节 锉削方法	51
一、锉刀的握法	51
二、锉削姿势	52
三、平面锉削方法	52
四、锉削力及锉削速度	53
第三节 锉削面的检验及锉削加工注意事项	54
一、锉削面的检验方法	54
二、锉削注意事项及锉刀的保养	55
思考与练习	55
项目考核	56
 第七章 模具零件的钻削加工	58
第一节 钻削加工基础	58
第二节 钻削加工工具	58
一、钻床	58
二、钻头	58
三、夹具	60
第三节 钻削加工方法	61
一、单个零件上孔结构的钻削加工方法	61
二、配钻与同钻铰加工技术	66
第四节 模具零件的钻削加工	67
一、模具零件常用钻削方法	67
二、钻削加工实例	68

第五节 钻削加工的注意事项	72
思考与练习	72
项目考核	74
第八章 模具零件的螺纹加工	77
第一节 螺纹加工基础	77
一、螺纹的基本原理	77
二、螺纹的种类	77
三、三角形螺纹的应用和代号	78
第二节 螺纹加工工具及其使用方法	80
一、丝锥	80
二、圆板牙	81
第三节 螺纹加工方法	82
一、螺纹常见的加工方法	82
二、攻螺纹	83
三、切削螺纹的操作方法	86
思考与练习	90
项目考核	91
第九章 模具零件的光整加工	93
第一节 模具零件的研磨加工	93
一、研磨的基本原理与分类	93
二、研磨工艺	95
第二节 模具零件的抛光加工	98
一、抛光工具	99
二、抛光工艺	101
三、其他研磨抛光方法	102
思考与练习	103
项目考核	104
第十章 模具零件的手工制作实例	107
第一节 基本要求	107
第二节 实训项目	107
一、项目描述	107
二、项目实施过程	107
思考与练习	113
项目考核	114
附录 各类钳工竞赛试题及评分标准	117
试题(一)	117

试题(二)	118
试题(三)	119
试题(四)	120
试题(五)	122

参考文献	124
------	-----

第一节 认识模具钳工

一、钳工的定义与分类

(一) 钳工的定义

钳工主要是利用手持工具对工件进行切削加工的一种方法，它是机械制造中的重要工种之一。

目前，钳工大部分由手工操作来完成，故对工人的个人技术要求较高。钳工操作劳动强度较大，生产率较低，但由于钳工所用工具简单，操作灵活、简便，因此，在机械制造和修配工作中，仍是不可缺少的重要工种。

(二) 钳工的主要工作任务

钳工的主要工作任务有划线、加工零件、装配、设备维修和创新技术。

① 划线：对加工前的零件进行划线。

② 加工零件：对采用机械方法不太适宜或不能解决的零件，各种工、夹、量具以及各种专用设备等的制造，要通过钳工工作来完成。

③ 装配：将机械加工好的零件按机械的各项技术精度要求进行组件、部件装配和总装配，使之成为合格产品的过程。

④ 设备维修：对机械设备在使用过程中出现损坏、产生故障或长期使用后失去使用精度的零件，通过钳工进行维护和修理。

⑤ 创新技术：为了提高劳动生产率和产品质量，不断进行技术革新，改进工具和工艺，也是钳工的重要任务。

(三) 钳工的种类

钳工种类随着机械工业的发展，钳工的工作范围日益扩大，专业分工更细，因此钳工分成了普通钳工、机修钳工、工具钳工、模具钳工等。

① 普通钳工主要从事机器或部件的装配和调整工作以及一些零件的钳工加工工作。

② 机修钳工是指使用钳工工具和其他辅助工具和设备对各类设备进行安装、调试、维

护、修理等工作。主要从事设备机械部分的维护和修理。

③ 工具钳工是指使用钳工工具、设备、辅助工具和设备对工装、工具、量具、辅助工具、检测工具、模具进行制造、安装、检测维修等工作。

④ 模具钳工主要从事模具制造、修理、维护以及设备更新工作。除此之外，模具钳工的工作范畴也包括各种夹具、钻具、量具的制作与维护。此外，某些行业还要求模具钳工有能力对一些有特殊要求的工装设备进行设计、加工、组装、测试、校准等。

二、模具钳工的工作内容与职业要求

（一）模具钳工的主要工作内容

1. 主要任务

模具钳工的主要任务是对各种各样的模具进行钳工加工、装配、调试和检测维修。因此，要求模具钳工具有熟练的钳工基本操作技能，如划线、錾削、锉削、锯割、矫正、钻孔、扩孔、铰孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、研磨和抛光等基本操作技术和加工方法，而且还应熟悉各种模具的结构特点和工作条件；各种模具零件的结构特点和配合关系；对模具及其设备的连接使用、成型加工过程、制件的成型加工质量和模具的常见故障原因与修理方法，具有一定的分析、解决问题的能力。

2. 工作对象

模具钳工的工作对象主要是各种类型的模具。通常应熟悉塑料模、冷冲模的结构特点、装配调试、维护维修等作业内容。了解压铸模、锻模、粉末冶金模、橡胶模等模具的结构组成和装配调试方法。

3. 职业规范

- ① 按模具制造工艺要求，对模具零部件进行金属切削钳工加工。
- ② 按模具装配工艺要求，进行模具的整体装配、调试和精度检测。
- ③ 按操作规程，对各类模具所使用的成型加工设备进行操纵和调整。按工艺规范安装模具并进行成型加工试验。
- ④ 按制订的各项技术要求，对模具成型加工的试件进行检测和质量分析。
- ⑤ 排除模具成型加工使用过程中的一般故障。
- ⑥ 对模具的损坏部位和零件进行维修调整。
- ⑦ 对修复后的模具进行检测调整和运行调试。
- ⑧ 配合模具技术人员，预测模具的故障，完成模具的检修检测。
- ⑨ 对使用后的模具进行维护保养。

（二）模具钳工的职业标准

1. 职业功能

以中级模具钳工职业标准为例，模具钳工的职业技能鉴定的主要职业功能包括产品（成型加工制品）工艺、模具制造工艺、模具零件制造、模具总装与调试、模具的维修、安全文明生产等。

2. 相关基础知识

- ① 安全知识：模具制造中作业者、模具、设备相关的安全知识。
- ② 模具结构：模具的典型结构、成型件计算、标准件选用等知识。

- ③ 模具制造工艺：模具结构件、成型件的制造工艺及相关工夹具知识。
- ④ 模具材料与零件热处理：冷冲模、热塑模、压铸模的用材与热处理知识。
- ⑤ 金属切削原理及刀具选用：刀具材料、刀具几何参数、刀具选用及刀具磨损等知识。
- ⑥ 量具使用与技术测量方法：常用量具及其工作原理、常用测量方法、专用量具等知识。
- ⑦ 模具特种加工方法：电铸加工、电火花加工、数控线切割加工等知识。

三、钳工的基本操作技能要求

钳工应加强基本操作技能训练，严格要求，规范操作，多练多思，勤劳创新。基本操作技能是进行产品生产的基础，也是钳工专业技能的基础，因此，必须熟练掌握，才能在今后工作中逐步做到得心应手，运用自如。钳工基本操作项目较多，各项技能的学习掌握又具有一定的相互依赖关系，必须循序渐进，由易到难，由简单到复杂，一步一步地对每项操作都按要求学习和掌握。基本操作是技术知识、技能技巧和力量的结合，不能偏废任何一个方面。要自觉遵守纪律，有吃苦耐劳的精神，严格按照每个工种的操作要求进行操作，只有这样，才能很好地完成基础训练。

模具钳工还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，模具的标准化等知识。

第二节 钳工工作场地与设备

一、钳工工作场地

钳工工作场地是指钳工的固定工作场地。合理组织安排钳工的工作场地，是保证安全生产和产品质量的重要措施。

二、常用设备及其使用方法

（一）钳工工作台

钳工工作台（图 1-1）一般是用木材制成的，要求坚实和平稳，台面高度为 800～900mm，用来安装台虎钳、放置工具、量具和工件，台上装有防护网。

（二）台虎钳

台虎钳是用来夹持工件的一种通用夹具。虎钳的规格大小用钳口的宽度表示，常用的尺寸为 100～150mm。一般有两种：固定式和回转式。

台虎钳工作原理如图 1-2 所示：活动钳身上装有丝杠，固定钳身上装有丝杠螺母，旋转手柄可以带动丝杠一同旋转，使活动钳

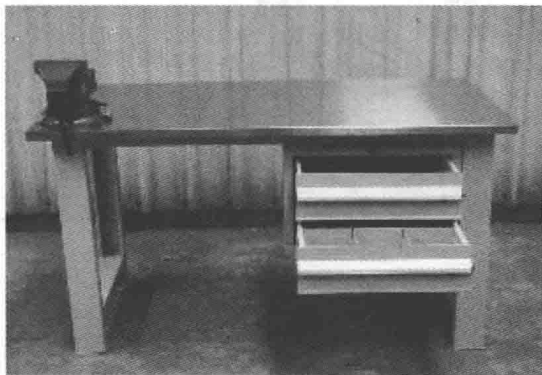


图 1-1 钳工工作台

身相对于固定钳身做轴向移动，夹紧或松开工件。在固定钳身和活动钳身上，用螺钉固定安装有经过热处理淬硬的钢制钳口，分别称为固定钳口和活动钳口，钳口的工作面上带有交叉网纹，使工件夹紧后不易滑动。固定式台虎钳的固定钳身直接安装在钳台上；回转式台虎钳的固定钳身安装在一个转盘座上，并能绕转盘座的轴心转动，当转到所需位置时，扳动夹紧手柄旋紧锁紧螺钉，使固定钳身锁紧。转盘座上有三个螺栓孔，用来与钳台固定。

(三) 砂轮机

砂轮机是用来刃磨钻头、铰子、车刀等刀具的磨削加工设施。

砂轮机由基座、砂轮、电动机（或其他动力源）、托架、防护罩等组成，如图 1-3 所示。

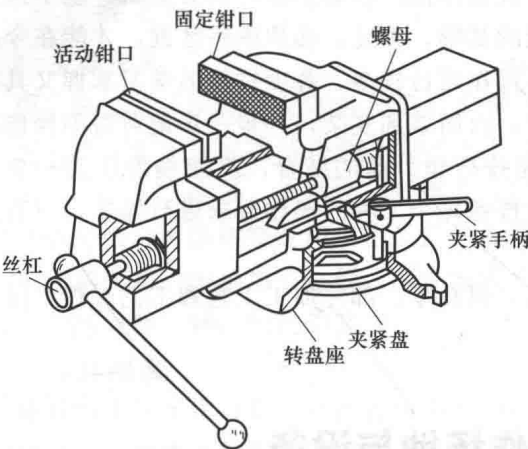


图 1-2 台虎钳工作原理

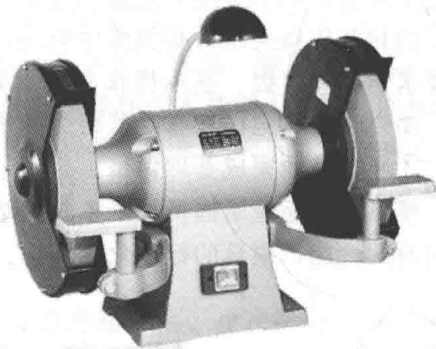


图 1-3 砂轮机

(四) 钻床

钻床指主要用钻头在工件上加工孔的机床。通常钻头旋转为主运动，钻头轴向移动为进给运动。钻床结构简单，加工精度相对较低，可钻通孔、盲孔，更换特殊刀具，可扩、铰孔，铰孔或进行攻螺纹等加工。加工过程中工件不动，让刀具移动，将刀具中心对正孔中心，并使刀具转动（主运动）。钻床的特点是工件固定不动，刀具做旋转运动。钻床的主参数是最大的钻孔直径。

钳工常用的钻床有台式钻床（图 1-4）、立式钻床（图 1-5）、摇臂钻床（图 1-6）、深孔钻床、微孔钻床和手电钻等。

1. 台式钻床

台式钻床简称台钻，如图 1-4 所示，是一种在专用工作台上使用的小型钻床，主要用于加工小型工件上的各种直径在 13mm 以下的小孔。由于其具有小巧灵活、使用方便、结构简单的优点，因此广泛应用于仪表制造、钳工操作和装配中。

高速台钻主轴转速最高可达近 10000r/min，最低也可达到 400r/min 左右。台钻的传动装置由 V 形带和两组五级塔轮构成，通过改变 V 形带在两个塔轮槽的不同安装位



图 1-4 台式钻床

置来使主轴获得 5 种不同的转速。需要注意的是, 调换 V 形带位置时, 请断电安全操作。台钻的主轴进给由转动进给手柄实现。在进行钻孔前, 需根据工件高度调整好工作台与主轴间的距离, 并通过工作台固定杆锁紧固定。

2. 立式钻床

立式钻床是指主轴竖直布置且中心位置固定的钻床, 简称立钻, 如图 1-5 所示。与台钻相比, 立钻刚性好、功率大, 因而允许钻削较大的孔, 生产率较高, 加工精度也较高。立钻适用于单件、小批量生产和加工中、小型零件。立钻的工作台用以放置工件和夹具, 可以通过摇动手柄, 沿导轨垂直升降, 调整工件和夹具与主轴的垂向加工位置; 主轴安装钻头、丝锥和铰刀等孔加工刀具; 进给变速箱提供刀具的自动进给, 并可变换自动进给速度; 主轴变速箱可变换主轴的转速, 适应各种孔加工刀具的转速要求。

3. 摇臂钻床

摇臂钻床有一个能绕立柱旋转的摇臂, 摇臂带着主轴箱可沿立柱垂直移动, 同时主轴箱还能在摇臂上作横向移动, 如图 1-6 所示, 因此操作时能很方便地调整刀具的位置, 以对准被加工孔的中心, 而不需移动工件来进行加工。摇臂钻床适用于一些笨重的大工件 (如大型模具) 以及多孔工件 (如模具模板) 的加工, 最大钻孔直径可达 $\phi 80\text{mm}$ 。

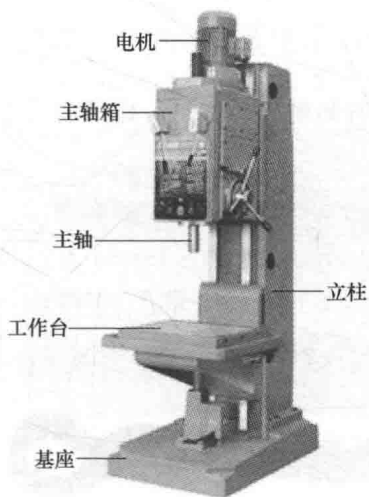


图 1-5 立式钻床

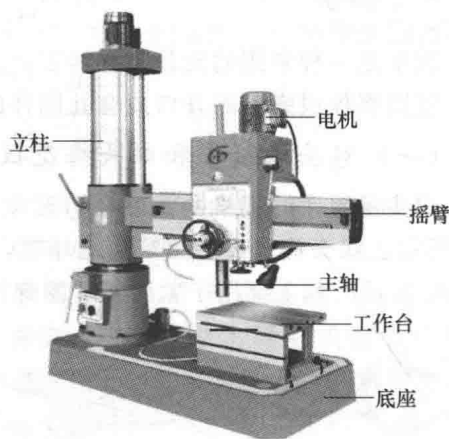


图 1-6 摇臂钻床

4. 深孔钻床

深孔钻床是专门化机床, 专门用于加工深孔, 例如加工枪管、炮管和机床主轴等零件的深孔。这种机床加工的孔较深, 为了减少孔中心线的偏斜, 加工时通常是由工件转动来实现主运动, 深孔钻头并不转动, 只作直线的进给运动。此外, 由于被加工孔深而且工件往往又较长, 为了便于排除切屑及避免机床过于高大, 深孔钻床通常是成卧式的布局。因此, 深孔钻床的布局与车床类似。在深孔钻床中备有冷却液输送装置 (由刀具内部输入冷却液至切削部位) 及周期退刀排屑装置。

5. 微孔钻床

微孔钻床是专门用于加工微型孔的钻床, 这种钻床具有精确的自定心系统, 保证在钻削过程中, 钻头不致损坏。

第三节 钳工常用工具及其使用

钳工常用的加工工具有以下 8 种：

① 划线类工具：划线平台、千斤顶和垫铁、样冲、划针、划规、划针盘和高度尺、分度头等。

② 锉削类工具：普通锉、异形锉、整形锉等。

③ 錾削类工具：扁錾、尖錾、油槽錾、锤子等。

④ 锯割类工具：锯弓、锯条等。

⑤ 攻螺纹、铰孔类工具：铰刀、铰杠、丝锥、板牙、板牙架等。

⑥ 刮研类工具：刮刀、刮削校准工具和研磨工具等。

⑦ 拆装类工具：旋具、扳手、拉卸工具等。

⑧ 电动气动类工具：手电钻、电磨头、风动砂轮、风镐和风铲等。

本节主要介绍扳手、锤子、钢锯架（条）、螺钉旋具等常用工具的用法。其他工具的用法将在以后相关章节中介绍。

一、扳手

扳手是一种常用的安装与拆卸工具。它是利用杠杆原理拧转螺栓、螺钉、螺母和其他螺纹、紧固螺栓或螺母的开口或套孔固件的手工工具。

（一）双头呆扳手和双头梅花扳手

双头呆扳手的规格由两端开口宽度而定，如 $12\text{mm} \times 14\text{mm}$ 、 $17\text{mm} \times 19\text{mm}$ 等，如图 1-7 所示。双头梅花扳手两端呈花环状，其内孔由 2 个正六边形相互同心错开 30° 而成，如图 1-8 所示。其主要用于紧固或拆卸螺栓、螺母。

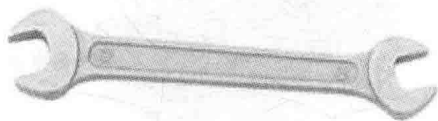


图 1-7 双头呆扳手



图 1-8 双头梅花扳手

（二）活扳手

活扳手由扳手体、固定钳口、活动钳口及蜗杆等组成。活扳手是通用扳手。如图 1-9 所示，其规格以手柄长度和最大开口宽度而定，如 $150\text{mm} \times 19\text{mm}$ 、 $250\text{mm} \times 30\text{mm}$ 等。活扳手的开口宽度可以调节，每一种规格能扳动一定尺寸范围内的六角头或方头螺栓和螺母。它的开口尺寸可在一定的范围内调节，所以对于在开口尺寸范围内的螺钉、螺母一般都可以使用。但是也不宜用大尺寸的扳手旋紧尺寸较小的螺钉，否则会因扭矩过大而使螺钉折断；应按螺钉六角头或螺母六方的对边尺寸调整开口，空隙不要过大，否则将会损坏螺钉头或螺母，并且容易滑脱，造成伤害事故；应让固定钳口受主要作用力，要将扳手柄向作业者方向拉紧，不要向前推，扳手手柄不可以任意接长，不应该将扳手当锤击工具使用。

在拆卸外六角螺钉时，条件允许的情况下，应首选梅花扳手，次选呆扳手，最后选活扳手。

(三) 内六角扳手

如图 1-10 所示，其规格以六方的对边尺寸 (s) 和扳手长端的长度 (L) 而定，如 6mm (s) $\times$ 90mm (L)、8mm (s) $\times$ 100mm (L) 等。其主要用于紧固或拆卸内六角螺钉。台虎钳活动钳口通常是使用内六角螺钉固定的，拆装的时候通常用内六角扳手。



图 1-9 活扳手

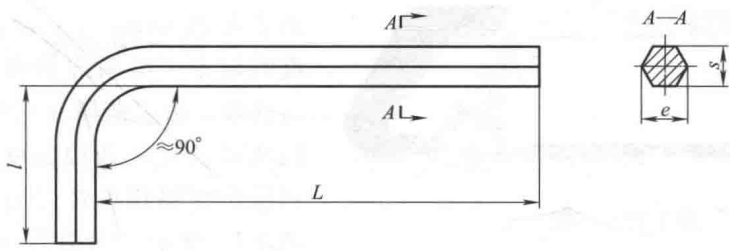


图 1-10 内六角扳手

(四) 丝锥扳牙扳手

如图 1-11 所示，其规格以扳手长度和使用的丝锥或板牙直径而定，如 180mm $\times$ (3~6) mm、28mm $\times$ (6~14)mm 等。其主要用于装夹丝锥，加工零件的螺纹。其操作使用将在第八章中介绍。

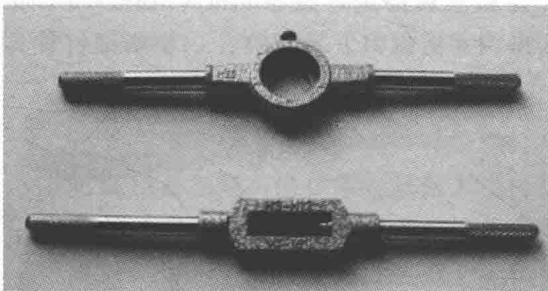


图 1-11 丝锥扳手

二、锤子

锤子是主要的击打工具，如图 1-12 所示，由锤头和锤柄组成，锤头材质多为 45 钢。根据被击打工件的不同，也有用铅、铜、橡皮、塑料或硬木等制成锤头的软锤子。钳工锤子的规格由锤子的质量而定，如 0.25kg、0.5kg、1kg 等。锤柄呈椭圆形，一般选用比较坚硬的木材制作。锤柄安装必须稳固可靠，要防止锤头脱落造成事故，为此，将锤柄装在两端大、中间小的椭圆孔中后，还必须在端部打入斜楔铁，以防止锤柄松动而引起锤头脱落。手锤的构造规格以及锤柄长度和握锤部位，如图 1-12 所示。



(a) 手锤

(b) 锤柄长度及握锤的部位

图 1-12 手锤

使用锤子时应该注意以下几点：

- ① 使用前应该检查手柄是否松动，以免锤头滑脱而造成事故。
- ② 清除锤面和手柄的油污，以防敲击时锤面从工作面上滑下造成机件损坏。
- ③ 锤子的质量应与工件、材料相适应，过重和过轻都是安全隐患。

三、钢锯

钢锯由钢锯弓和锯条两部分组成，钢锯弓也叫钢锯架，分为固定式和可调式两种。固定

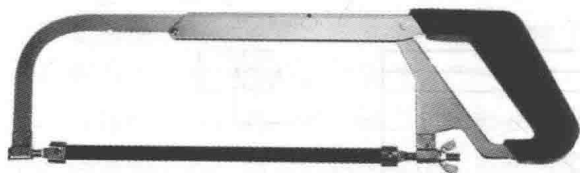


图 1-13 钢锯

式可装夹 300mm 长的锯条，可调式可分别装夹 200mm、250mm、300mm 三种长度的锯条。可调式钢锯弓的弓架分为前后两段，由于前段在后端套内可以伸缩，因此可以安装几种长度规格的锯条，故目前广泛使用的都是可调式钢锯架，如图 1-13 所示。锯割训练及其安全操作规

程将在第五章中介绍。

四、螺钉旋具

(一) 一字槽螺钉旋具

一字槽螺钉旋具的规格根据手柄长度、杆径和全长而定，如 50mm×5mm×135mm、60mm×5mm×150mm 等，主要用于紧固或拆卸一字槽螺钉、木螺钉。一字槽螺钉旋具如图 1-14 (a) 所示。

(二) 十字槽螺钉旋具

十字槽螺钉旋具的规格一般按照十字槽规格分为 I、II、III、IV 四种型号，其中 I 号螺钉旋具适用于直径为 2~2.5mm 的螺钉；II、III、IV 号螺钉旋具分别适用于直径为 3~5mm、6~8mm、10~12mm 的螺钉，专为旋动十字槽螺钉、木螺钉所用。十字槽螺钉旋具如图 1-14 (b) 所示。

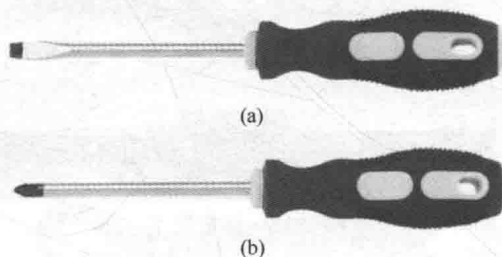


图 1-14 螺钉旋具

第四节 钳工安全生产和文明生产制度

一、钳工工作场地管理

钳工工作场地要求：

- ① 合理布局主要设备。钳台是钳工工作最常用的场所，应安放在光线适宜、工作方便的地方；面对面使用的钳台应在中间装上安全网；钳台间距要适当。砂轮机、钻床应安装在场地的边沿，尤其是砂轮机，一定要安放在安全可靠的地方，使得即使砂轮飞出也不致伤及