



机械工人新手易学一本通

双色图解钳工 一本通

王兵 主编

XINSHOU YIXUE
YIBENTONG

- 双色合理运用，重点难点一目了然
- 图文有机结合，步骤方法形象直观
- 经验方法总结，技能技巧快速掌握



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



机械工人新手易学一本通

双色图解

钳工一本通

主 编	王 兵		
副主编	徐家兵	胡新华	
参 编	姚忻衷	周少玉	
	陈德琳	张广忠	曾 艳
审 稿	邱言龙	黄加明	



机械工业出版社

本书主要介绍了钳工的基础知识、操作步骤和操作方法,主要内容包括:钳工基础、划线加工、錾削加工、锯削加工、锉削加工、孔加工、螺纹加工、刮削。

本书采用双色印刷,以图表化为主要表现形式,通过大量的实景操作图、立体图和线条图,将操作步骤清晰化、简单化,并将操作技巧和经验贯穿其中。

本书可供广大钳工使用,也可供职业院校和技工院校机械专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

双色图解钳工一本通/王兵主编. —北京:机械工业出版社, 2014. 4
(机械工人新手易学一本通)
ISBN 978-7-111-46348-1

I. ①双… II. ①王… III. ①钳工—图解 IV. ①TG9—64

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第066664号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:赵磊磊 宋亚东 责任编辑:宋亚东 安桂芳

版式设计:常天培 责任校对:纪敬

封面设计:张静 责任印制:李洋

北京市四季青双青印刷厂印刷

2014年7月第1版第1次印刷

169mm×239mm·11.75印张·218千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-46348-1

定价:29.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前言

在机械制造过程中,钳工是应用非常广泛的基本技术。虽然当前各种机床的发展和普及使得大部分钳工作业实现了机械化和自动化,但划线、刮削和机械装配等钳工作业尚无适当的机械化设备可以全部代替,某些精密零件的表面仍需要手工精密加工,特别是在小批量生产以及修配工作中,采用钳工制造某些零件仍是一种经济实用的方法,因此钳工技能是每一个从事机械制造的人员应必须掌握的基本技能。为了满足广大钳工学习的需要,提高相关理论知识和技能操作水平,我们特编写了本书。

本书在编写过程中,以介绍钳工的理论知识、操作步骤和操作方法为重点,主要包括划线、錾削、锯削、锉削、孔和螺纹的加工、刮削等方面的知识。本书的主要特点如下:

1) 以图表化为主要表现形式,详细介绍操作技能。通过大量的实景操作图、立体图和线条图,将操作步骤简单化、清晰化,使读者可以通过读图快速掌握相应技能。

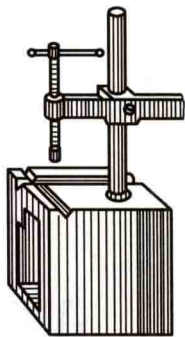
2) 本书将作者多年积累的工作经验和技巧进行了提炼和总结,用小栏目的形式表示出来。对重点和难点用粉红色表示,对易错点采用正误对比的形式,方便读者掌握技巧和禁忌。

3) 本书包含多个练习,每个练习涉及相应的理论知识和操作技能,便于读者巩固所学内容。

本书由王兵主编,徐家兵、胡新华任副主编,参加编写的还有姚忻衷、周少玉、陈德琳、张广忠、曾艳,全书由邱言龙和黄加明审稿。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

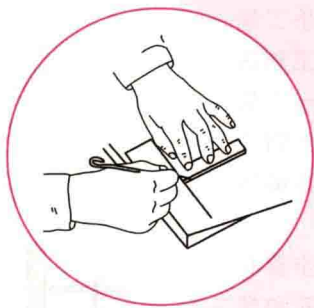


目 录

前言

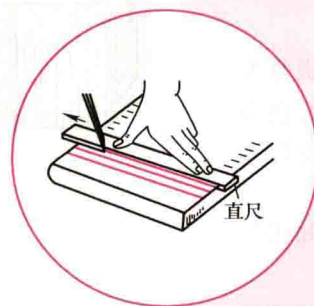
第1章 钳工基础

- 1.1 钳工操作安全知识 / 1
 - 1.1.1 职业守则与技能要求 / 1
 - 1.1.2 安全文明生产与全面质量管理 / 2
- 1.2 钳工的基本工作内容 / 4
 - 1.2.1 钳工在工业生产中的作用和任务 / 4
 - 1.2.2 钳工基本操作技能 / 4
- 1.3 钳工常用设备与量具 / 6
 - 1.3.1 钳工常用设备 / 6
 - 1.3.2 钳工常用量具 / 8



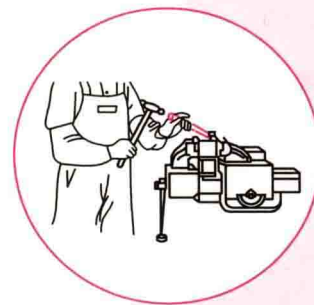
第2章 划线加工

- 2.1 划线常用工具与使用 / 26
 - 2.1.1 划线工具 / 26
 - 2.1.2 划线工具的使用 / 28
- 2.2 划线准备与基准选择 / 31
 - 2.2.1 划线前的准备 / 31
 - 2.2.2 划线的分类 / 33
 - 2.2.3 划线基准的选择 / 33
 - 2.2.4 划线时的找正和借料 / 34
- 2.3 划线的基本操作 / 36
 - 2.3.1 划直线 / 36
 - 2.3.2 划圆 / 38



第3章 錾削加工

- 3.1 錾削常用工具 / 44
 - 3.1.1 錾子 / 44
 - 3.1.2 锤子 / 46
- 3.2 錾子的刃磨与热处理 / 46
 - 3.2.1 錾子的刃磨 / 46
 - 3.2.2 錾子的热处理 / 48

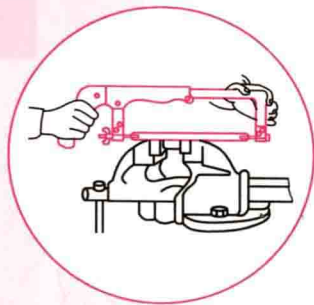


目 录

- 3.3 錾削的方法 / 50
 - 3.3.1 錾削安全知识 / 50
 - 3.3.2 锤子的握法与挥锤 / 50
 - 3.3.3 錾子的握法 / 52
 - 3.3.4 錾削站立的姿势 / 52
 - 3.3.5 錾削操作 / 52

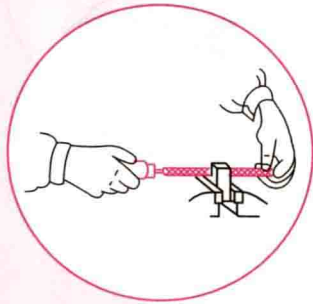
第4章 锯削加工

- 4.1 锯削常用工具 / 62
 - 4.1.1 锯削用工具 / 62
 - 4.1.2 工具的使用 / 63
- 4.2 锯削的操作 / 65
 - 4.2.1 锯削加工的步骤和方法 / 65
 - 4.2.2 各种材料的锯削方法 / 68



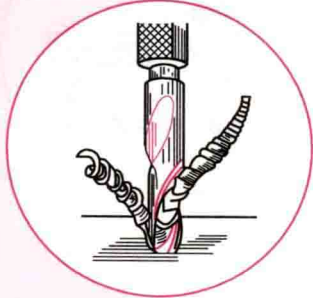
第5章 锉削加工

- 5.1 锉刀的结构与选用 / 78
 - 5.1.1 锉刀的结构 / 78
 - 5.1.2 锉刀的种类 / 79
 - 5.1.3 锉刀的规格 / 81
 - 5.1.4 锉刀的选用 / 83
- 5.2 锉削的操作方法 / 85
 - 5.2.1 锉削安全生产常识 / 85
 - 5.2.2 锉刀柄的装拆 / 86
 - 5.2.3 锉削的姿势 / 88



第6章 孔加工

- 6.1 麻花钻的刃磨 / 104
 - 6.1.1 麻花钻的结构组成 / 104
 - 6.1.2 麻花钻切削部分的几何形状与角度 / 105
 - 6.1.3 麻花钻的刃磨 / 107
- 6.2 钻孔的工艺准备 / 112
 - 6.2.1 钻孔时工件的装夹 / 112
 - 6.2.2 麻花钻的安装 / 114



目 录

- 6.2.3 钻削速度的调整 / 116
- 6.2.4 钻孔时切削液的选用 / 118
- 6.3 钻孔的方法 / 118
 - 6.3.1 钻孔的一般工作方法 / 118
 - 6.3.2 特殊孔的钻削方法 / 120
- 6.4 铰孔 / 125
 - 6.4.1 铰刀的种类与结构特点 / 126
 - 6.4.2 铰孔前的工艺准备 / 129
 - 6.4.3 铰孔操作 / 130

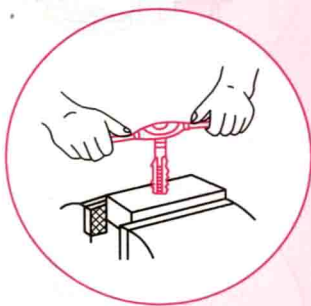
第7章 螺纹加工

- 7.1 螺纹的种类与基本要素 / 137
 - 7.1.1 螺旋线与螺纹 / 137
 - 7.1.2 螺纹的种类 / 138
 - 7.1.3 螺纹的基本要素 / 140
 - 7.1.4 螺纹的标记 / 142
- 7.2 攻螺纹 / 144
 - 7.2.1 攻螺纹常用工具 / 144
 - 7.2.2 攻螺纹的方法 / 148
- 7.3 套螺纹 / 156
 - 7.3.1 套螺纹常用工具 / 156
 - 7.3.2 套螺纹的方法 / 158

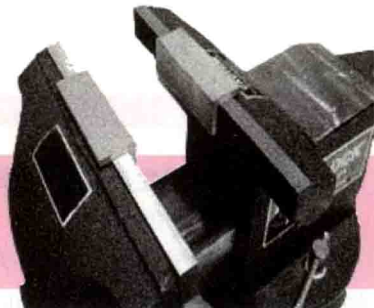
第8章 刮削

- 8.1 刮削常用工具 / 163
 - 8.1.1 刮刀 / 163
 - 8.1.2 校准工具 / 168
 - 8.1.3 显示剂 / 169
- 8.2 刮削的操作 / 170
 - 8.2.1 刮削的工艺准备 / 170
 - 8.2.2 刮削方法 / 171

参考文献



第1章 钳工基础



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。其特点是手工操作多,灵活性强,工作范围广、技术要求高,且操作者本身的技能水平直接影响加工质量。

1.1 钳工操作安全知识

1.1.1 职业守则与技能要求

1. 职业守则

机械加工工作中所应遵守的规范与原则,一方面是对操作技术人员的行为要求,另一方面也是机械加工行业对社会所应承担的义务与责任的概括。机械加工职业守则规定如下:

- 1) 遵守法律、法规和行业与公司等有关的规定。
- 2) 爱岗敬业,具备高尚的人格与高度的社会责任感。
- 3) 工作认真负责,具有团队合作精神。
- 4) 着装整洁,工作规范,符合规定。
- 5) 严格执行工作程序,安全文明生产。
- 6) 爱护设备,保持工件环境的清洁。
- 7) 爱护工、量、夹、刀具。

2. 技能要求

合理、高效地使用和操作机械加工工具、设备,生产加工出高质量、高精度合乎技术要求的零件,是机械加工操作技术人员的职责。

机械加工的技能要求主要包括下面几个方面的内容:

- 1) 要详细了解使用设备的组成构造、结构特点、传动系统、润滑部位等。
- 2) 要能看懂零件生产加工图样,并能分析零部件之间的相互关系。
- 3) 要能熟练地操作、维护、保养设备,并能做到排除解决一般故障。
- 4) 掌握基本的技术测量知识与技能,要正确使用设备附件、刀具、夹具和各种工具,并了解它们的构造和保养方法。
- 5) 要掌握机械加工中各种零件的各项计算,也能对零件进行简单工艺和质量分析。
- 6) 掌握如何节约生产成本,提高生产率,保证产品质量。

1.1.2 安全文明生产与全面质量管理

1. 安全生产的意义

1) 安全生产是国家的一项重要政策。生产过程中存在各种不安全的因素,如不及时采取保护措施,防止或消除危险因素,就有发生工伤事故和职业病的危险。

2) 安全生产是现代化建设的重要条件。促进经济和社会的发展与和谐,激发生产技术操作人员的劳动热情与生产积极性,只有不断地改善劳动生产条件,构建一个安全、文明、舒适的环境和强建的管理体系,才能提高生产力的发展。

2. 安全生产管理工作的内容

做好安全生产管理,主要工作体现在下面几个方面:

- 1) 抓好安全生产教育,贯彻预防为主方针政策。
- 2) 建立和健全安全生产规章制度。
- 3) 不断改善劳动条件,积极采取安全技术措施。
- 4) 认真贯彻“五同时”(计划、布置、检查、总结、评比安全生产工作),做好“三不放过”(事故原因不放过、措施不到位不放过、责任不追究不放过)。

3. 实现全面安全管理

全面安全管理是指对安全生产实行全过程、全员参与和全部工作安全管理(简称TSC)。

1) 从计划设计开始,经过基础建设到更新、报废的全过程,都要进行安全管理和控制。

2) 实行全员参与,安全人人有责。

3) 全部工作的安全管理是指生产过程的每一项工艺都要进行全面的分析、评价和采取相应地措施等。实现“高高兴兴上班来,平平安安回家去”的目标。

4. 安全文明生产

安全文明生产直接影响到人身安全、产品质量和经济效益,影响操作使用设备和工、量具的使用寿命与操作人员技术水平的正常发挥,因此必须严格执行。

(1) 安全操作要求

1) 工件放在钳口上要夹紧,只能用手扳紧手柄,决不能在手柄上套管子接长或用锤敲击手柄,以免台虎钳丝杠或螺母上的螺纹损坏。

2) 工件必须牢固地夹在台虎钳钳口的中部,以使钳口受力均匀。台虎钳手柄应靠端头。

3) 锉削工件时不得使用无柄锉刀,以免戳伤手腕。不许将锉刀当撬杠用,更不得随意敲打。锉削时,不可用手摸已锉过的工作表面,因手有油污,会导致锉削打滑,而造成伤害事故。

4) 錾子、冲头尾部不准有淬头裂缝或卷边及毛刺, 錾切工件时要注意切屑飞溅方向, 以免伤人。

5) 当錾削、锯切、锉削和钻孔时产生许多切屑, 清除时只能用毛刷, 禁止用手直接清除或用嘴吹切屑, 以免伤人。

6) 刮削前应清除工件锐边, 刮削工件边缘时不能用力太大, 以免冲出发生事故。

锯切工件时, 用力要均匀, 不能重压或强扭, 锯条松紧要适当, 以防折断的锯条从锯架上弹出伤人。工件快锯断时用力要轻, 并用手扶着, 以防工件被锯下的部分跌落砸脚。

7) 拆装和拿取零件时要扶好、托稳或夹牢, 以免跌落受损或伤人。

8) 锤击工作只可在砧面上进行。

9) 使用砂轮刃磨工具时, 要按操作规程进行。

10) 钻床速度不能随意变更, 如需调整, 必须停车后才能调整。

11) 钻孔时工件必须夹于台虎钳, 严禁用手握住工件进行, 钻孔将要穿透时, 应十分小心, 不可用力过猛。

12) 使用钻床前必须穿好工作服, 扎紧袖口, 钻孔时不得戴手套工作。女同志必须戴工作帽并把头发塞入帽内。钻孔时头部不准与旋转主轴靠得太近, 不得用手或擦布触及钻床主轴和钻头, 当心衣袖或头发卷入。

13) 攻螺纹和铰孔时, 用力要均匀, 大小要适当, 以免损坏丝锥和铰刀。

14) 装配时, 笨重零件的搬运应量力而行, 装配清洗零件时, 注意不要接近火种, 用油加温轴承时, 温度不得超过 200°C , 以防发生火灾。

15) 装配中所用扳手、螺钉旋具等均要符合规定, 用力不能过猛, 以防打滑造成事故。

(2) 文明生产要求

1) 工作前应按要求穿戴好防护用品。

2) 不准擅自使用不熟悉的机床、工具、量具。

3) 毛坯、半成品应按规定摆放整齐, 并随时清除油污、异物。

4) 不得用手直接拉、擦切屑。

5) 工具、量具、夹具等应放在指定地点, 严禁乱堆乱放。

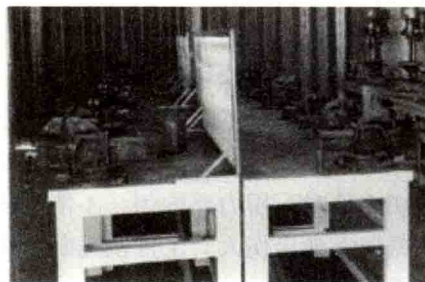
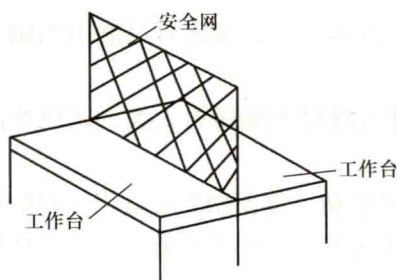
6) 工作中一定要遵守钳工安全操作规程。

5. 钳工工作的场地

钳工工作的场地是指钳工的固定工作地点。为工作的方便, 钳工工作场的布局一定要合理, 符合安全文明生产的要求。钳工工作场地的合理布置要求有:

1) 钳工工作台应安放在光线适宜、工作方便的地方, 钳工工作台之间的距

离应适当。面对面放置的钳工工作台中间还应有安全网装置。



▲ 工作台面面对面的放置

2) 砂轮机、钻床应安放在场地边缘, 尤其是砂轮机一定要安装在安全、可靠的地方。

3) 毛坯和工件要分别摆放整齐, 工件应尽量放在搁架上, 以免磕碰。

4) 合理摆放工、夹、量具, 常用的工、夹、量具应放在工作位置附近, 便于随时取用。

5) 要注意工作场地的清洁、干净和设备的清理、润滑。

1.2 钳工的基本工作内容

1.2.1 钳工在工业生产中的作用和任务

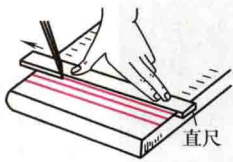
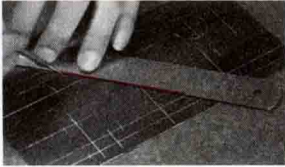
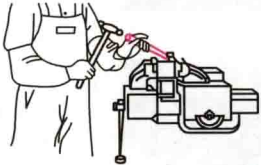
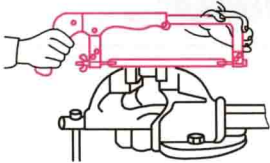
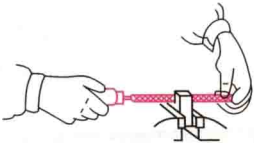
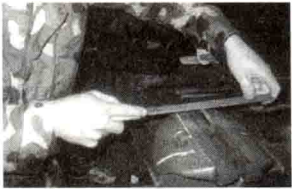
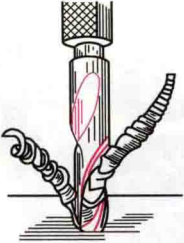
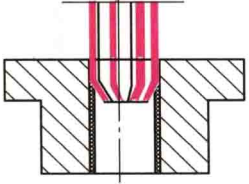
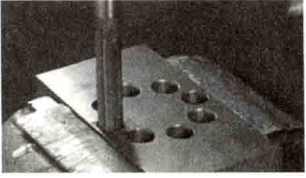
生产中钳工是利用各种手用工具以及一些简单设备来完成目前采用机械加工方法不太适宜或还不能完成的工作。钳工的主要任务是对产品进行零件加工、装配和机械设备的维护和修理。一台机器是由许多不同零件组成的, 这些零件加工完成后, 需要由钳工进行装配, 在装配的过程中, 一些零件往往还需要经过钳工钻孔、攻螺纹、配键等补充加工后才能装配, 甚至有些精度并不高的零件, 经过钳工的仔细修配后而达到了较高的装配精度。另外, 对使用时间长久或已自然或人为损坏 (损伤) 的设备零件, 工件生产中夹模具的制造等, 都离不开钳工的加工。

随着机械加工业的日益发展, 生产效率也越来越高, 钳工技术也日益复杂, 为适应不同工作的需要, 钳工专业的分工已愈显突出, 有钳工、工具钳工、模具钳工、机修钳工等。

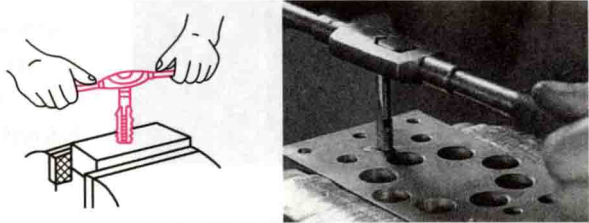
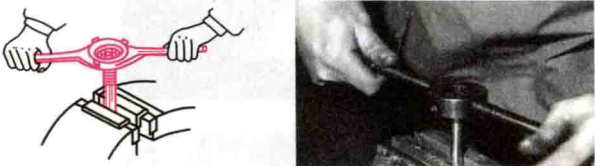
1.2.2 钳工基本操作技能

钳工基本操作技能包括划线、錾削、锯削、锉削、钻 (扩) 孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹等。

▼ 钳工基本操作内容

基本操作	图示		说明
划线			根据图样的尺寸要求,用划线工具划出待加工部位的轮廓或基准的操作方法
錾削			用锤子打击錾子对金属进行切削加工的操作方法
锯削			利用锯条锯断金属材料或在工件上进行切槽的操作方法
锉削			用锉刀对工件表面进行切削加工,使其达到图样要求的操作方法
钻(扩)孔			用钻头在工件上加孔的操作方法
铰孔			用铰刀从工件孔壁上切除微量金属层,以提高孔尺寸精度和表面质量的操作方法

(续)

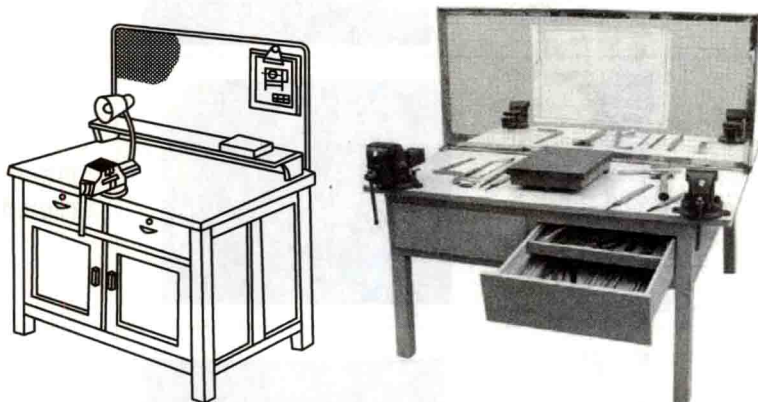
基本操作	图示	说明
攻螺纹	 The diagram shows a person using a hand tool to tap a hole in a workpiece. The photo shows a close-up of a tap being used to create internal threads in a hole.	用丝锥在内圆柱面上加工出内螺纹的操作方法
套螺纹	 The diagram shows a person using a hand tool to thread a rod. The photo shows a close-up of a die being used to create external threads on a rod.	用板牙在圆杆上加工出外螺纹的操作方法

1.3 钳工常用设备与量具

1.3.1 钳工常用设备

1. 钳工工作台

钳工工作台又称为钳桌,是钳工专用的工作台,用于安装台虎钳并放置工件、工具。工作台离地面的高度为 800~900mm,台面厚度为 60mm 为宜。



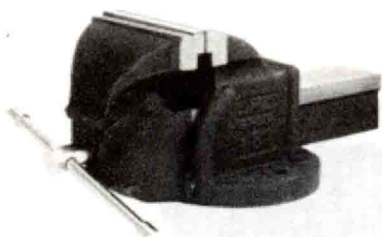
▲ 钳工工作台

2. 台虎钳

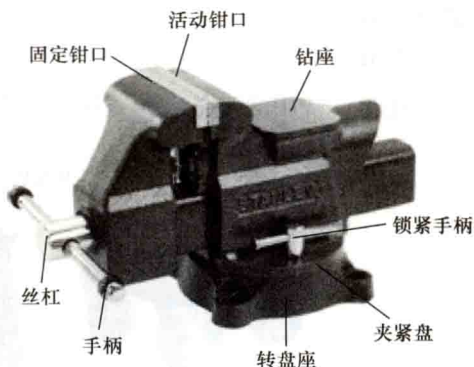
台虎钳是用来夹持工件的通用夹具,其规格用钳口宽度表示。常用的规格有

100mm、125mm 和 150mm 等。

台虎钳有固定式和回转式两种。两者的主要结构和工作原理基本相同，其不同点是回转式台虎钳比固定式台虎钳多了一个底座，工作时钳身可在底座上回转。

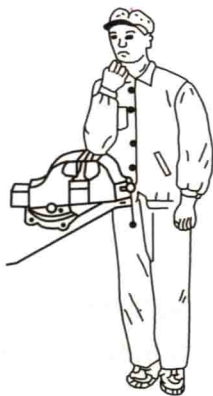


▲ 固定式台虎钳



▲ 回转式台虎钳

台虎钳安放在工作台上面的高度要恰好齐操作者的手肘。



▲ 台虎钳安放高度的确定

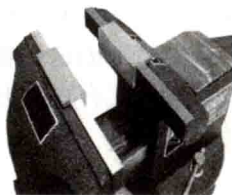
提示:



台虎钳钳口材料非常坚硬、耐磨。如被夹工件表面是精加工表面，而且不允许被夹伤，就要使用软钳口衬片附加在钳口上（一般用铜、铝等金属板材制作）。

3. 砂轮机

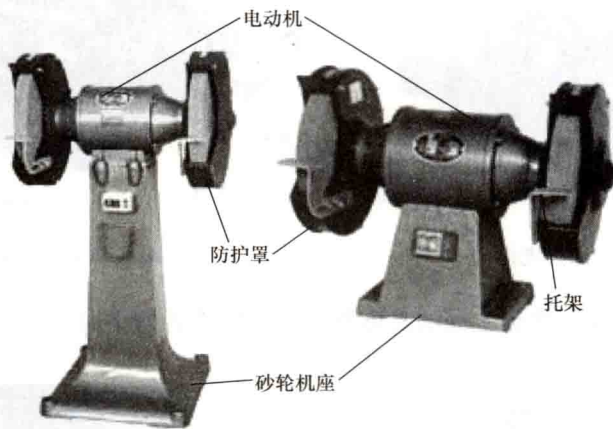
砂轮机是用来刃磨各种刀具、工具的常用设备，由电动机、砂轮机座、托架和防护罩等组成，它分立式和台式两种形式，其结构和传动系统较为简单，由一电动机带动砂轮转动。



▲ 安装软钳口的台虎钳

4. 钻床

钻孔时，常用的设备有台式钻床、立式钻床和摇臂钻床三种。



▲ 立式砂轮机

▲ 台式砂轮机

1.3.2 钳工常用量具

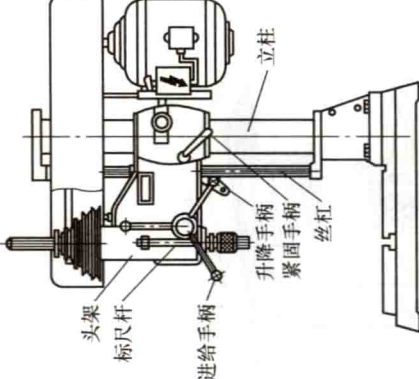
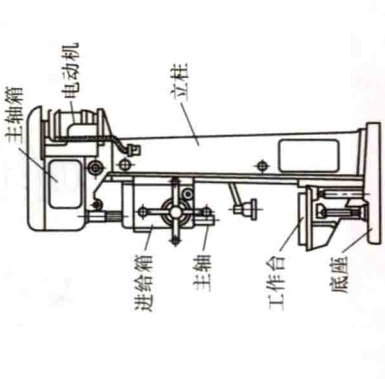
1. 长度单位

(1) 国际长度单位 国家标准规定，在机械工程图样中所标注的线性尺寸一般以毫米（mm）为单位，且不需要标注计量单位的代号或名称，如“500”即为500mm，“0.006”即为0.006mm。

在国际上，有些国家（如美国、加拿大等）采用英制长度单位。我国规定限制使用英制单位。机械工程图样上所标注的英制尺寸是以英寸（in）为单位的，如0.06in。此外，英制单位的数值还可以用分数的形式给出，如 $\frac{3}{4}$ in、 $1\frac{1}{2}$ in等。

毫米（mm）和英寸（in）可以相互换算，其换算关系如下：

常用钻床

种类	图示	说明	应用特点
台式钻床		通过电动机主轴和 V 带轮来实现变速。钻孔时，只要拨动手柄使小齿轮通过主轴套筒上的齿条使主轴上下移动，实现进给和退刀。钻孔深度是通过调节标尺杆上的螺母来控制的。根据工件的大小调节主轴与工件间的距离，先松开紧固手柄，摇动升降手柄，使螺母旋转。由于丝杠不转，则螺母做直线运动，从而带动头架沿立柱升降，使主轴与工件之间距离得到调节，当头架升降到适当位置时，扳紧紧固手柄	台式钻床转速高、效率高，使用方便灵活，适合于小工件的钻孔。但是，由于台式钻床的最低转速较高，故不适合铰孔和铰孔的加工
立式钻床		立式钻床是钻床中较为普通的一种，它有多种型号，最大钻孔直径有 25mm、35mm、40mm、50mm 等几种。其结构主要由底座、工作台、主轴、进给箱、主轴箱、电动机和立柱等部分组成。通过操纵手柄，可使进给变速箱沿立柱导轨上下移动，从而调节主轴至工作台的距离。摇动工作台手柄，也可使工作台沿立柱导轨上下移动，以适应不同尺寸工件的加工。在钻削大工件时，还可将工作台拆除，将工件直接固定在底座上加工	具有一定的万能性，适应小批、单件的中型工件加工。由于其主轴变速和进给量调整范围较大，所以能进行钻孔、铰孔、铰孔和攻螺纹等加工

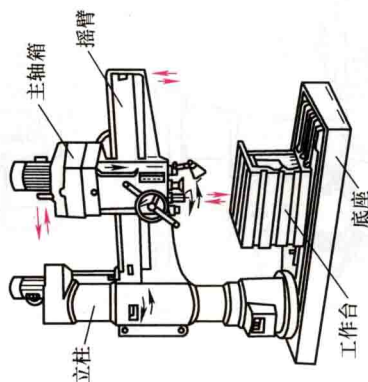
(续)

种类

图示

说明

应用特点



摇臂钻床是依靠移动钻轴来对准钻孔中心进行钻孔的, 所以操作省力灵活。其主要由底座、工作台、立柱、主轴箱和摇臂等组成, 最大钻孔直径可达 $\phi 80\text{mm}$ 。钻孔时, 根据工件加工情况需要, 摇臂可沿立柱上下升降和绕立柱回转 360° 。主轴箱可沿摇臂导轨做大范围移动, 便于钻孔时借正钻头与钻孔之间的位置。在中、小型工件上钻孔时, 可在工作台上固定; 在大型工件上钻孔时, 可将工作台拆除, 工件在底座上固定

摇臂钻床加工范围很广泛, 可用于钻孔、扩孔、铰孔、镗孔和攻螺纹等的加工

摇臂钻床