

主编◎程智勇 李晓娟

主审◎李助军 蔡幼军

钳工实训 及职业资格鉴定指南

QIANGONG SHIXUN JI ZHIYE ZIGE JIANDING ZHINAN



广州铁路职业技术学院资助出版

钳工实训及职业资格鉴定指南

主 编 程智勇 李晓娟

主 审 李助军 蔡幼军

西南交通大学出版社
· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据
钳工实训及职业资格鉴定指南 / 程智勇, 李晓娟主
编. —成都: 西南交通大学出版社, 2018.2
ISBN 978-7-5643-6069-6

I. ①钳… II. ①程… ②李… III. ①钳工 - 职业技
能 - 鉴定 - 教材 IV. ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 027778 号

钳工实训及职业资格鉴定指南

主编 程智勇 李晓娟

责任编辑 李 伟
助理编辑 李华宇
封面设计 墨创文化

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市金牛区二环路北一段 111 号
西南交通大学创新大厦 21 楼)
邮政编码 610031
发行部电话 028-87600564 028-87600533
官网 <http://www.xnjdcbs.com>
印刷 四川煤田地质制图印刷厂

成品尺寸 185 mm × 260 mm
印张 9
字数 200 千
版次 2018 年 2 月第 1 版
印次 2018 年 2 月第 1 次
定价 28.00 元
书号 ISBN 978-7-5643-6069-6

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

编写本教材的目的在于普及与提高钳工技术，加强职业技能训练，培训钳工中、高级技术人才，使之具备一定的钳工基础知识，能绘制零件图并阅读和编制零件加工工序，同时掌握钳工常用的操作与维护。

本教材具备以下主要特色：

（1）实用性：以“实用、够用”为宗旨，着眼技术领域和职业岗位需要编写；从必备的基础知识、职业素质、关键能力的综合需要出发，设置工作任务，形成课程大纲和标准，同时以技能培训为主线，理论与实践有机结合，重在教会读者掌握必需的专业知识和操作技能。

（2）权威性：根据最新颁布的《国家职业标准》，由相关行业从事技能培训考证的专家、教师和高级技师等指导编写，专业和权威性强。

（3）技术性：本教材技术内容先进，以工作任务为核心，紧密联系实际生产；同时与职业资格标准相互衔接，针对性强。

（4）本教材知识结构设计合理，内容从零开始、循序渐进，条理清楚、图文并茂，力求让读者学懂、学透，快速获得职场上的“如意金钥匙”！

本教材由广州铁路职业技术学院程智勇、李晓娟主编，在编写过程中，得到了广州数控设备有限公司的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！本教材尽管是我们多年工作经验的总结，但由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免存在不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2018年1月

目 录

学习任务一 拉板、拉钩零件的加工	1
一、学习准备	4
二、计划与实施	17
三、质量检测	37
四、评价反馈	39
五、学习拓展	42
学习任务二 V形块拉码夹具的装配	47
一、学习准备	49
二、计划与实施	54
三、质量检测	55
四、评价反馈	56
参考文献	60
附 件	62
附件一 常用量具	62
附件二 工艺基础知识	74
附件三 机修钳工理论复习资料	76
附件四 钳工模拟实操试题一	134
附件五 钳工模拟实操试题二	136

学习任务一 拉板、拉钩零件的加工



学习目标

完成本学习任务后，你应当能：

- (1) 陈述钳工常用设备和工具及其作用；
- (2) 在教师的指导下，制订工作计划；
- (3) 正确使用工、量、夹具，能正确进行工件的安装及校正；
- (4) 在教师的指导下，运用钳工技术规范安全加工拉板、拉钩零件；
- (5) 按图纸要求对拉板、拉钩零件进行质量检测并分析存在的问题，提出解决办法；
- (6) 规范地进行设备的日常维护、保养及简单故障的排除。

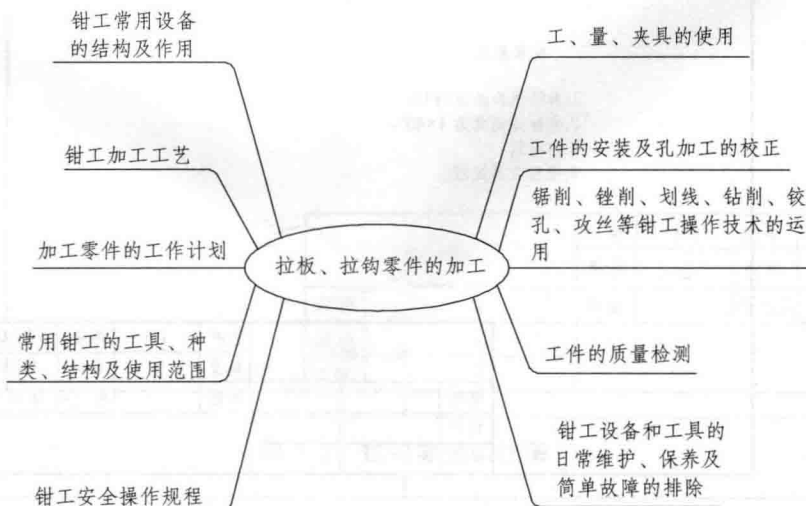


建议学时

58 课时。



内容结构





任务描述

拉板、拉钩是 V 形块拉码夹具的其中两个零件，拉板与压杆组件连接，拉钩与 V 形块连接，分别起着连接、抓紧的作用。拉板、拉钩加工需要运用锯削、锉削、划线、钻削、铰孔、攻丝等钳工操作技能来完成，具体的加工要求如图 1-1 和图 1-2 所示。

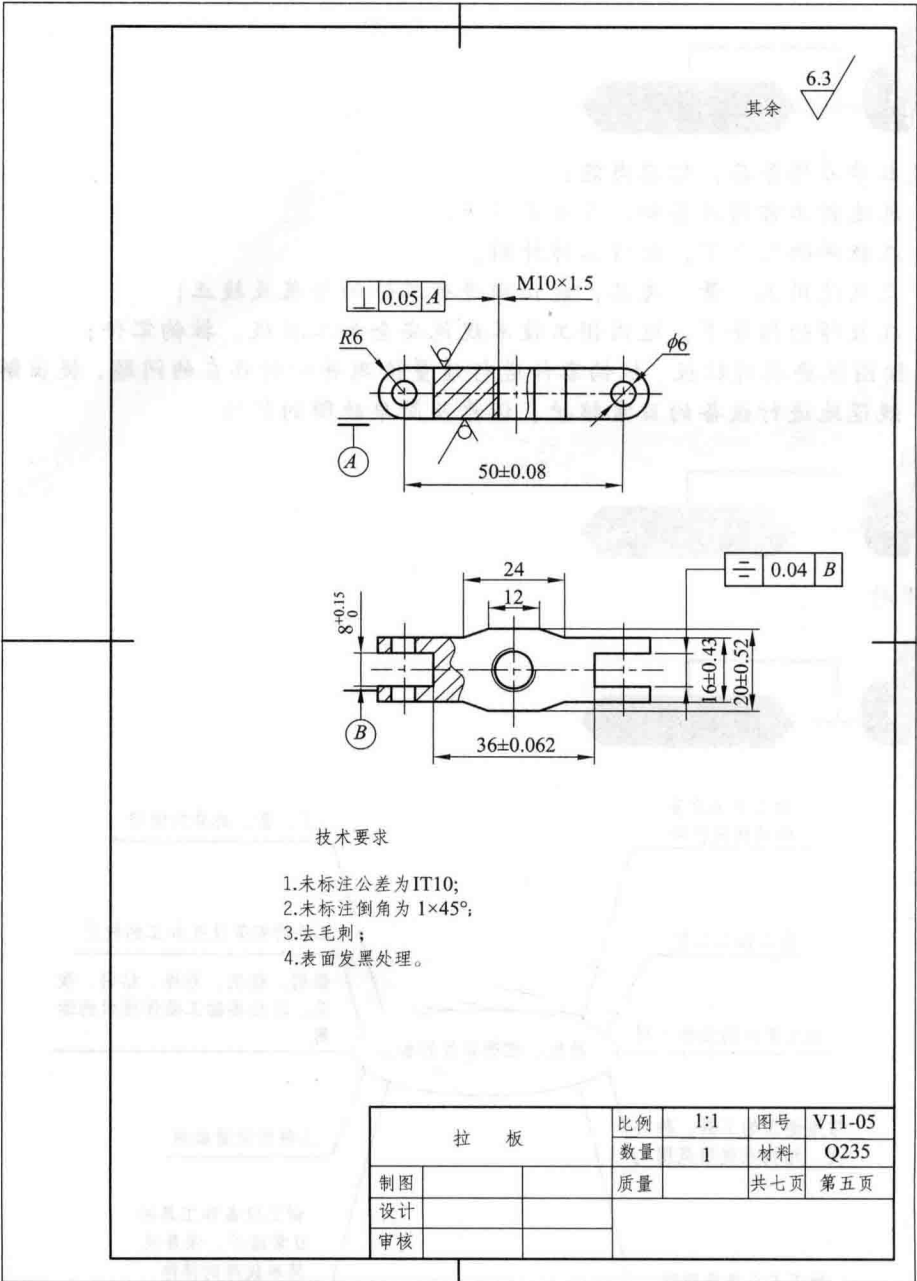


图 1-1 拉板零件工作图

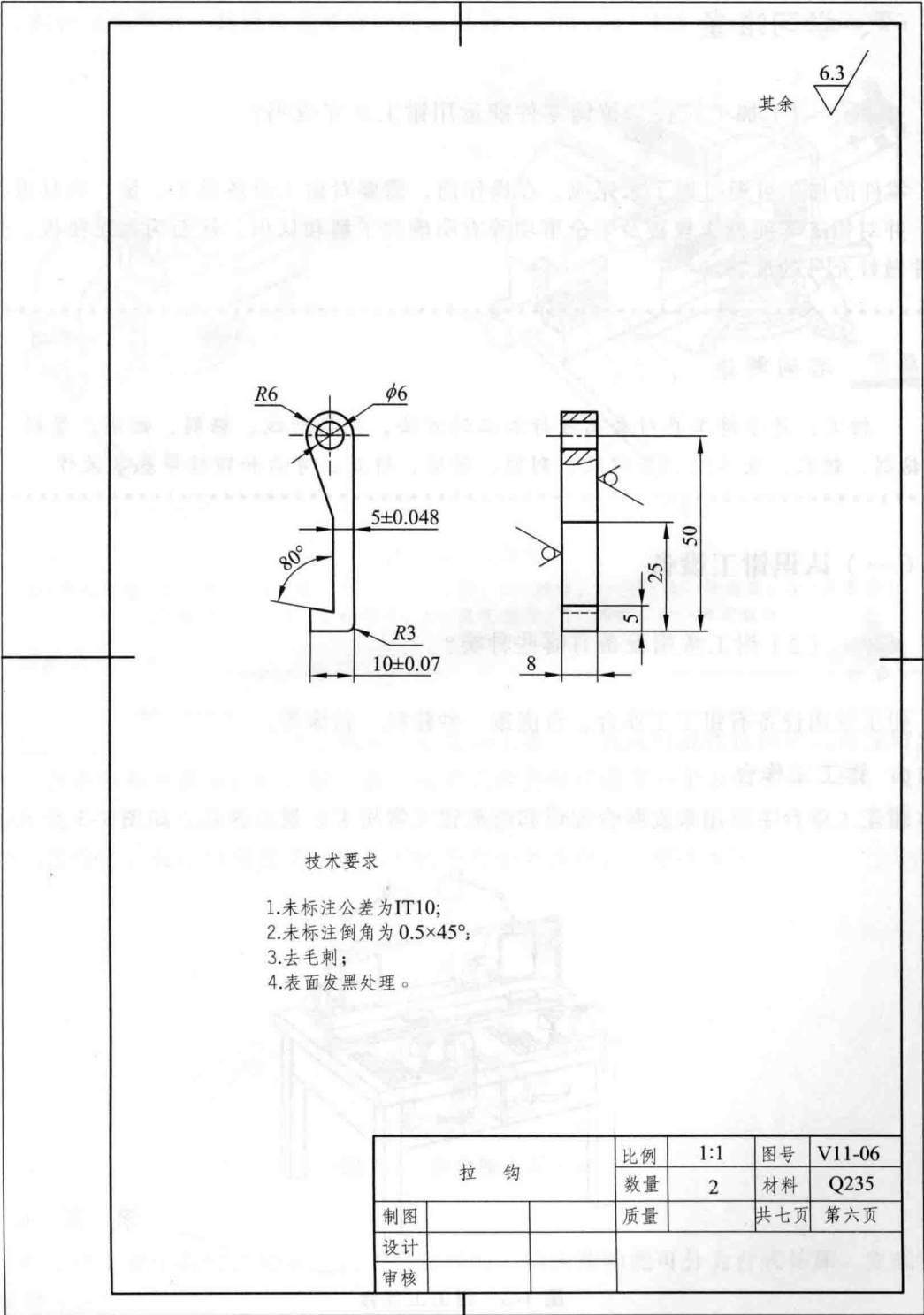


图 1-2 拉钩零件工作图

一、学习准备



(1) 加工拉板、拉钩零件能运用钳工来完成吗?

零件的加工可通过钳工来完成。在操作前,需要对钳工设备及工、量、夹具进行学习,并对钳工车间操作规程及安全事项等有明确的了解和认识,从而为加工拉板、拉钩零件做好充分的准备。



名词解读

钳工:是手持工具对金属进行加工的方法,包括划线、锯削、锉削、錾削、钻削、铰孔、攻螺纹、套螺纹、刮削、研磨、矫正、弯曲和铆接等基本操作。

(一) 认识钳工设备



(2) 钳工常用设备有哪些种类?

钳工常用设备有钳工工作台、台虎钳、砂轮机、钻床等。

1. 钳工工作台

钳工工作台主要用来安装台虎钳和存放钳工常用工、量、夹具,如图 1-3 所示。

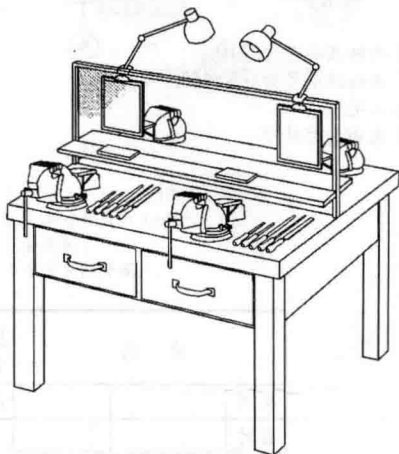


图 1-3 钳工工作台

2. 台虎钳

台虎钳是用来夹持工件的通用夹具,有固定式[见图 1-4(a)]和回转式[见图 1-4

(b)] 两种结构类型。其钳口宽度常用规格可分为 100 mm、125 mm 和 150 mm 等。

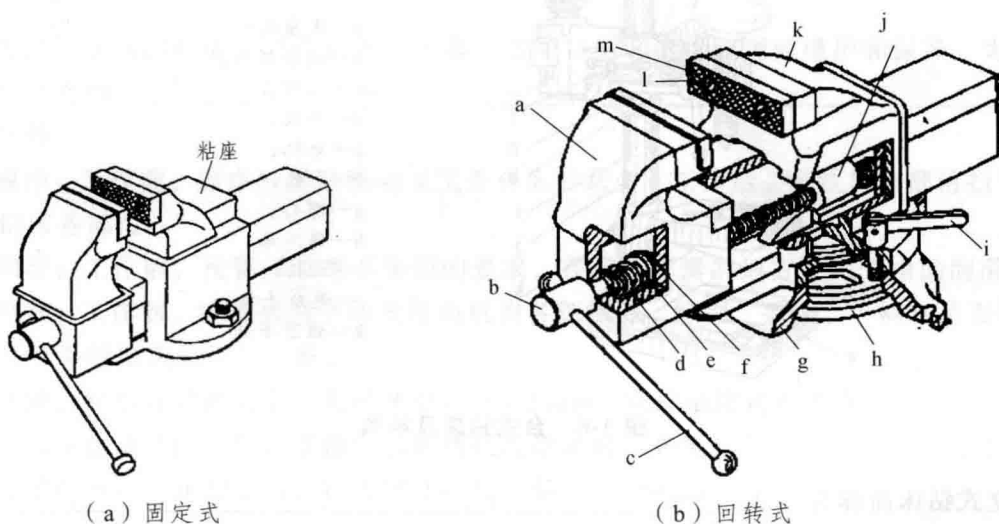


图 1-4 台虎钳

a—活动钳身；b—丝杠；c—摇动手柄；d—弹簧；e—挡圈；f—销；g—转盘座；h—夹紧盘；
i—扳动手柄；j—丝杠螺母；k—固定钳身；l—螺钉；m—钢质钳口

回转式台虎钳由_____、_____、_____、_____、_____、

_____、_____、_____、_____、_____、
_____等部分组成。从结构上看，回转式台虎钳比固定式台虎钳多了一个转盘底座和夹紧盘；从功能上看，固定式台虎钳只能在一个方位夹持工件，使用不方便。而回转式台虎钳能满足在不同的方位夹持工件，使用灵活，应用广泛。安装台虎钳在工作台上，其钳口高度应与操作者的手肘平齐为宜，如图 1-5 所示。

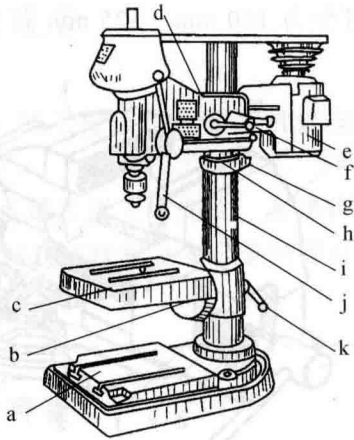


图 1-5 台虎钳安装高度

3. 钻 床

在零件上加工孔时，是通过钻床来完成的。钻床按功能可分为台式钻床、立式钻床和摇臂钻床。

台式钻床属于小型钻床，通常用来加工零件的孔，其直径范围为 1~13 mm。台式钻床由_____、_____、_____、_____、_____、
_____等部分组成，如图 1-6 所示。



- a—底座面；
- b—锁紧螺钉；
- c—工作台；
- d—头架；
- e—电机；
- f—手柄；
- g—螺钉；
- h—保险环；
- i—立柱；
- j—进给手柄；
- k—锁紧手柄

图 1-6 台式钻床及结构

立式钻床简称为立钻。它由_____、_____、_____、_____、_____、_____等部分组成（见图 1-7），常用于机械制造和修配工厂加工中、小型工件的孔，其规格有 25 mm、35 mm、40 mm、50 mm 等。其功率、主轴转速和进给量比较大，可实现钻孔、扩孔、铰孔、铰孔、及螺纹加工，同时也可以获得较高的生产效率和加工精度。

摇臂钻床是指主轴箱可在摇臂上移动，并随摇臂绕立柱回转的钻床。摇臂钻床由_____、_____、_____、_____、_____等部分组成（见图 1-8）。摇臂钻床的摇臂还可沿立柱上下移动，以适应加工不同高度的工件。较小的工件可安装在工作台上，较大的工件可直接放在机床底座或地面上。摇臂钻床广泛应用于加工单件和中小批生产中体积和质量较大工件的孔，还可用来钻削大型工件的各种螺钉孔、螺纹底孔和油孔等。

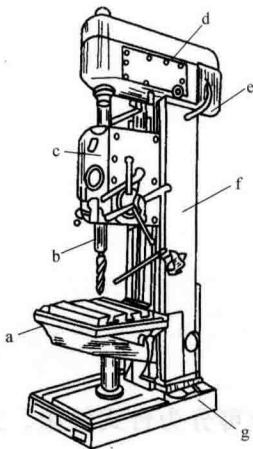


图 1-7 立式钻床

- a—工作台；b—主轴；c—进给变速箱；
- d—主轴变速箱；e—电机；
- f—机床身；g—底座

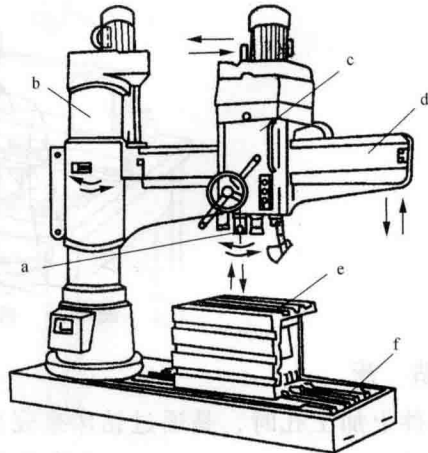


图 1-8 摇臂钻床

- a—主轴；b—立柱；c—主轴变速箱；
- d—摇臂；e—工作台；f—底座



(3) 如何进行钻床的日常维护和保养?

为保护钻床的精度,延长钻床的寿命,必须对机床进行合理的维护和保养。为此,日常应注意做好_____、_____、_____、_____、_____、_____等方面的工作。

擦净:工作前,擦净外露导轨面及工作台面的灰尘;工作后,将铁屑全部清扫干净,擦净钻床各部位。

润滑:工作前,按钻床润滑系统图的要求,在需要润滑的地方注入干净的润滑油。

检查:工作前,检查操纵手柄及传动机构各部螺钉、螺帽、手柄、手柄球是否松动、破损,以保持钻床处于完好状态。

空转:经检查后的钻床,先低速空转 1~2 min,查看钻床是否正常。

停车变速或进给:需要变换主轴转速或进给量时,必须先停车,再扳动变速手柄。

关闭电源:工作结束后,把各部件归位,然后关闭电源。

(二) 认识钳工工具



(4) 钳工常用工具有哪些?

1. 划线工具及应用

常用划线工具有划线平台、V形块、划针、划规、90°角尺、钢直尺、样冲等。

划线平台又称划线平板(见图 1-9),它是由铸铁制成,工作表面经过精刨或刮削加工,其作用是安装工件和划线工具,并在工作面上完成划线与检测过程。划线平台一般用铁架搁置,放置时应使平台工作表面处于水平状态。

V形块(见图 1-10)用于轴类检验、校正及划线,还可用于检测工件垂直度、平行度。

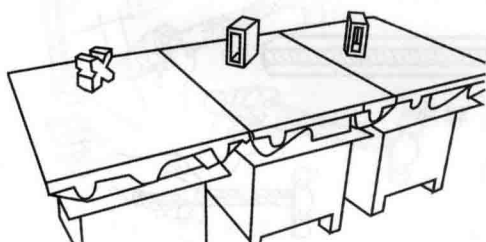


图 1-9 划线平台

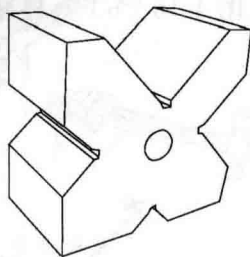
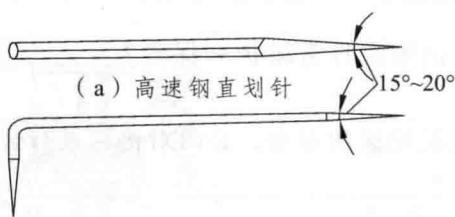
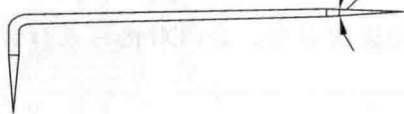


图 1-10 V形块

划针(见图 1-11)用来在工件上划线条,是用弹簧钢或高速钢制成,直径一般为 $\phi 3 \sim 5 \text{ mm}$,尖端磨成 $15^\circ \sim 20^\circ$ 的尖角,并经热处理使之达到一定的硬度。有的划针在尖端部位焊有硬质合金粒。其使用方法如图 1-12 所示。



(a) 高速钢直划针



(b) 钢丝弯头划针

图 1-11 划针

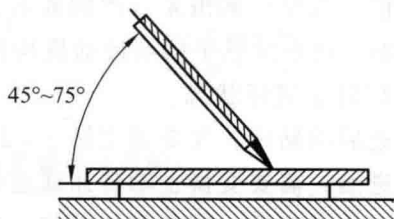
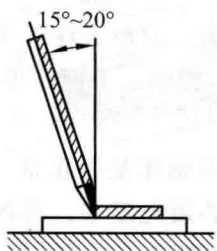


图 1-12 划线使用方法

划规具有划圆和圆弧、等分线段、等分角度以及量取尺寸等功能，如图 1-13 所示。其使用方法如图 1-14 所示。

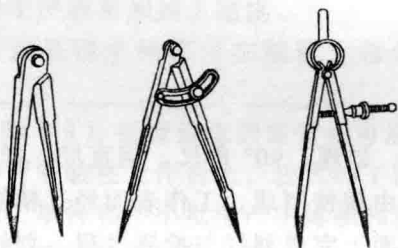


图 1-13 划规



图 1-14 划规的实践使用

样冲（见图 1-15）是为了避免划出的线段被擦掉，划线后用样冲在线条上打出适当的样冲眼作标记〔见图 1-16（a）〕，用划规划圆和定钻孔中心时，也需要用样冲先打上眼〔见图 1-16（b）〕。样冲的头部需磨尖淬火，尖角一般为 $40^\circ \sim 60^\circ$ 。

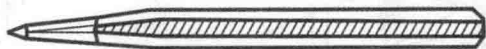
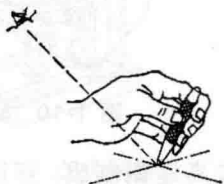
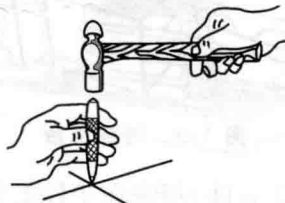


图 1-15 样冲



(a)



(b)

图 1-16 样冲的使用方法

2. 铜丝刷

铜丝刷（见图 1-17）主要用来清除锉刀的铁屑，其使用方法如图 1-18 所示。

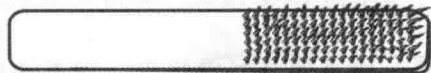


图 1-17 铜丝刷

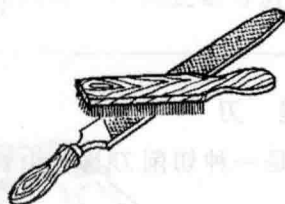


图 1-18 铜丝刷使用方法

3. 手 锤

手锤是钳工常用的敲击工具，由锤头、木柄和楔子组成（见图 1-19），按形状分为圆头和方头。手锤的握法分为_____和_____两种。

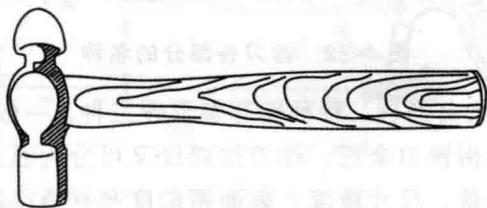
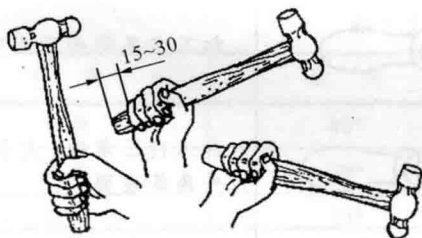


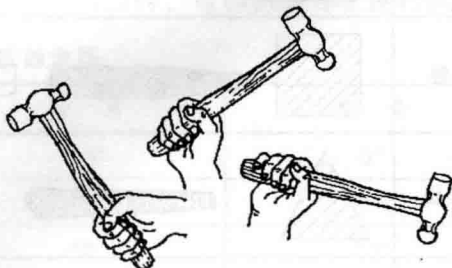
图 1-19 手锤实物

紧握法：用右手五指合在食指上，虎口对准锤头方向（木柄椭圆的长轴方向），木柄尾端露出 15~30 mm。在挥锤和锤击的过程中，五指始终握紧 [见图 1-20 (a)]。

松握法：只用大拇指和食指始终握紧。在挥锤时，小指、无名指、中指则依次放松；在锤击时，则按相反的次序收拢握紧三指 [见图 1-20 (b)]，这种方法的优点是手不易疲劳。



(a) 手锤紧握法



(b) 手锤松握法

图 1-20 手锤握法

4. 软钳口

软钳口（见图 1-21）是用铜片等金属材料制成的，其作用是为了保护零件已加工的表面，以免损伤工件表面。

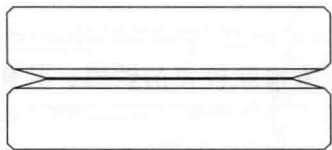


图 1-21 软钳口

5. 锉 刀

锉刀是一种切削刀具，由锉身和锉柄组成。锉身部分制有锉齿，用于切削。锉刀由_____、_____、_____、_____、_____、_____等部分构成，如图 1-22 所示。

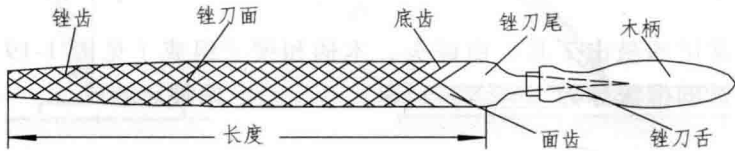
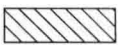
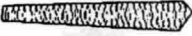
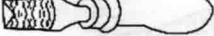
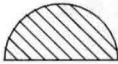
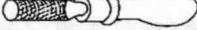


图 1-22 锉刀各部分的名称

根据种类，锉刀可分为普通锉、特种锉和整形锉三种。一般锉的规格是指锉的长度，特种锉和整形锉的规格是指锉刀全长。锉刀按锉纹又可分为粗齿、中齿和细齿，其选用锉齿是根据工件的加工余量、尺寸精度、表面粗糙度和材质来决定。软质材料选用粗齿的锉刀，反之选用较细齿锉刀。

普通锉刀的形状、截面图及用途如表 1-1 所示。

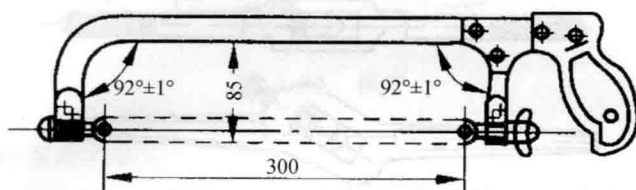
表 1-1 普通锉刀形状与用途

名 称	形状及截面图	用 途
扁 锉	  	加工外平面、长方孔内平面和外曲面
方 锉	  	加工方孔的表面或凹槽
三角锉	  	加工内三角槽、大于 60° 内外角等表面
半圆锉	  	加工较大曲面、圆孔及圆弧相接平面
圆 锉	  	加工小半径的曲面、圆孔

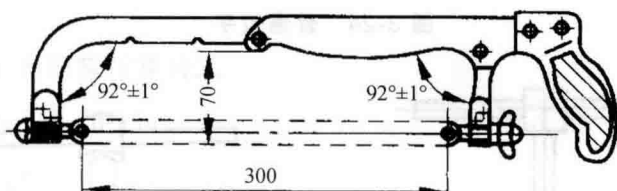
6. 手 锯

手锯由_____和_____组成。

锯弓：是用来张紧锯条的工具，分为固定式和可调式两种。可调式锯弓适用于安装不同长度的锯条，使用比较方便。可调式锯弓由_____、_____、_____、_____等部分构成，如图 1-23 所示。



(a) 固定式



(b) 可调式

图 1-23 锯弓

锯条：是切削材料或工具的刃具，一般用渗碳软钢冷轧而成，并经过淬火处理。手用锯条的长度常为 300 mm。锯齿可分为粗齿（14 齿）、中齿（18 齿）、细齿（24 齿）三种，其粗细必须与工件材料的软硬和厚薄来选用。一般来说，软性材料、断面较大的工件（如铜、铝、铸铁等）可用粗齿锯条；锯硬性材料或薄的材料（如管类、薄板）可用细齿锯条。

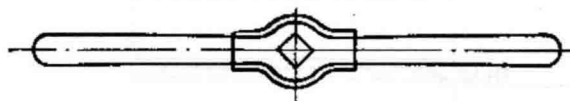
根据锯削材料的不同，锯条的锯齿角度也不同，锯削时，可参照表 1-2 进行选择。

表 1-2 锯齿角度的选择

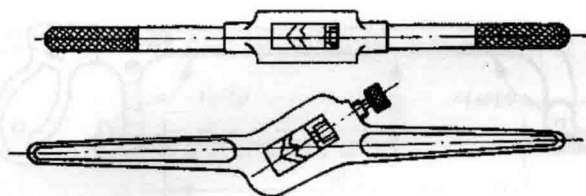
材 料	后 角	楔 角	前 角
一般	40°	50°	0°
硬性	20°	65°	5°
软性	30°	50°	10°

7. 铰 手

铰手是用来夹持丝锥的工具，有普通铰手（见图 1-24）和丁字铰手（见图 1-25）两类。这两类铰手又分固定式和活动式两种，固定式铰手 [见图 1-24 和图 1-25 (a)] 常用来攻 M5 以下的螺孔；活动式铰手 [见图 1-24 和图 1-25 (b)] 可调节方孔扩大或缩小，以夹持不同尺寸丝锥的方头。丁字铰手主要用在攻工件凸台旁的螺孔或机体内部螺孔。

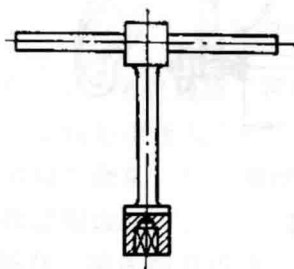


(a) 固定铰手

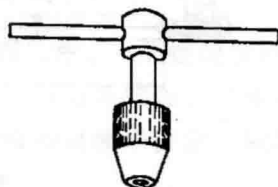


(b) 活动铰手

图 3-24 普通铰手



(a) 固定丁字铰手



(b) 活动丁字铰手

图 1-25 丁字铰手

铰手长度应根据丝锥尺寸大小规格来选择,以便控制攻丝的扭矩,可参照表 1-3 选用。

表 1-3 攻丝铰手的选择长度

mm

丝锥直径	铰手长度
≤ 6	150 ~ 200
8 ~ 10	200 ~ 250
12 ~ 14	250 ~ 300
≥ 16	400 ~ 450

8. 套 丝

套丝工具有板牙(见图 1-26),主要用在圆杆类或管子上切削加工外螺纹。