

21世纪高职高专系列教材
SHIJI GAOZHI GAOZHUAN XILIE JIAOCAI

钳焊工实训

● 主编 黄结玲 副主编 黎伟泉

QIANHANGONG SHIXUN



华南理工大学出版社

21世纪高职高专系列教材

SHIJI GAOZHI GAOZHUAN XILIE JIAOCAI

钳焊工实训

● 主编 黄结玲 副主编 黎伟泉

QIANHANGONG SHIXUN



华南理工大学出版社

· 广州 ·

图书在版编目(CIP)数据

钳焊工实训/黄结玲主编. —广州:华南理工大学出版社, 2010. 7
(21 世纪高职高专系列教材)
ISBN 978 - 7 - 5623 - 3325 - 8

I. 钳… II. ①黄… III. ①钳工-高等学校:技术学校-教材 ②焊接-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TG

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 131361 号

总 发 行: 华南理工大学出版社(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)
营销部电话: 020 - 87113487 87111048(传真)
E-mail: scutc13@scut.edu.cn http://www.scutpress.com.cn

责任编辑: 吴兆强

印 刷 者: 广州市穗彩彩印厂

开 本: 787 mm × 1092 mm 1/16 印张: 7.25 字数: 186 千

版 次: 2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 3500 册

定 价: 13.00 元

版权所有 盗版必究

前 言

《钳焊工实训》主要介绍机械制造中钳工和焊工常用设备、工量具的操作方法、安全操作规范和初步的工艺知识。

本教材的编写目的是:帮助学生在金工实习时,正确地掌握金属材料的基本知识、常用量具的使用以及加工工艺,了解机械加工工艺过程,指导实训操作,以获得初步的操作技能,帮助学生巩固实习中所形成的感性认识,并使之条理化,为以后的专业学习和工作打下必要的实践基础。

在编写本书时,我们从高职教育的实际出发,根据金工实习的课时安排,明确编写的指导思想,以应用为目的,以必需、够用为度,以淡化概念、强化应用和加强实训为重点,突出应用能力的培养,强调安全操作规范,使学生增强劳动保护意识。本书分为两大部分,第一部分为钳工实训,第二部分为焊工实训。其中重点在第一部分,第一部分的实施按两个阶段完成,第一阶段为基本知识和基本技能训练;第二阶段是依据国家职业标准钳工中级,为考证提供参考。

本书的重点放在操作技能的提高方面,以指导学生完成各个项目任务,并掌握一定的操作技能。每个项目有知识目标、能力目标、实施建议和项目考核,对知识点的掌握清晰,可操作性强。

在教材编写过程中,得到了相关院校同行的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

本教材第一部分由广东轻工职业技术学院黄结玲老师编写,第二部分由黎伟泉老师编写。

由于编者的水平有限,本书难免有错误和不当之处,敬请专家、同仁和广大读者批评指正。

编 者

2010年5月

目 录

第一部分 钳工实训.....	1
实训一 钳工设备和工具.....	1
实训二 划线.....	2
项目一 划线工、量具	2
任务一 支承工具	2
任务二 划线工具	3
任务三 划线量具	5
项目二 划线操作	5
任务一 划线基准的选择	5
任务二 划线操作方法	5
任务三 划线实例	6
实训三 錾削.....	7
项目一 錾削工具及使用	7
任务一 錾子	7
任务二 锤子	7
项目二 錾削操作	8
任务一 錾削角度的选择	8
任务二 平面錾削操作	8
实训四 锯削.....	9
项目一 锯削工具	9
任务一 手锯	9
项目二 锯削步骤和要点	10
任务一 选择锯条	10
任务二 安装锯条	10
任务三 装夹工件	10
任务四 起锯	10
任务五 锯削要点	10
项目三 锯削示例	11
任务一 锯削圆钢	11
任务二 锯削扁钢	11
任务三 锯削圆管	11
任务四 锯削薄板	12
任务五 锯削型钢	12

任务六 锯削深缝	12
实训五 锉削	13
项目一 锉刀	13
任务一 锉刀结构	13
任务二 锉刀种类	13
项目二 锉削操作	14
任务一 工件装夹	14
任务二 选择锉刀	14
任务三 锉刀的握法	14
项目三 平面锉削	15
任务一 锉削方法	15
任务二 施力要点	16
项目四 曲面锉削	16
项目五 锉削质量检验	16
实训六 孔加工	17
项目一 钻孔	17
任务一 钻床	17
任务二 麻花钻	18
任务三 群钻	19
任务四 钻头的安装	19
任务五 钻孔	20
项目二 扩孔	21
项目三 铰孔	21
项目四 铰孔	21
实训七 螺纹加工	23
项目一 攻螺纹	23
任务一 丝锥	23
任务二 底孔的计算	24
任务三 攻螺纹	24
项目二 套螺纹	24
任务一 板牙	25
任务二 套螺纹	25
实训八 刮削	26
项目一 刮刀	26
项目二 刮削操作	26
项目三 刮削精度的检验	27
项目四 平面刮削	27
任务一 粗刮	27
任务二 细刮	27

任务三 精刮	27
任务四 刮花	28
项目五 曲面刮削	28
实训九 研磨	29
项目一 研具与研磨剂	29
项目二 研磨方法	29
项目三 研磨检验	30
第二部分 焊工实训	31
实训十 焊条电弧焊	32
项目一 焊条电弧焊设备	32
任务一 弧焊变压器	32
任务二 弧焊整流器	32
任务三 逆变电源	32
项目二 焊条	33
任务一 焊条的组成	33
任务二 焊条型号、牌号	33
项目三 焊条电弧焊工艺	33
任务一 接头形式	34
任务二 坡口形状	34
任务三 焊接位置	35
任务四 焊接参数	35
项目四 焊条电弧焊操作技术	36
任务一 引弧	36
任务二 运条	37
任务三 焊缝接头	38
任务四 收弧	38
项目五 平焊操作	39
任务一 对接平焊	39
任务二 T形接头平角焊	39
任务三 搭接横角焊	40
项目六 焊条电弧焊安全技术	40
实训十一 手工钨极氩弧焊	41
项目一 手工钨极氩弧焊设备	41
任务一 焊接设备	41
任务二 焊接电源	42
项目二 手工钨极氩弧焊工艺	42
任务一 接头准备	42
任务二 焊前清理	42

任务三 焊接参数选择	42
项目三 焊接方法	45
任务一 左向焊与右向焊	45
任务二 定位焊	45
项目四 手工钨极氩弧焊操作	45
任务一 引弧	45
任务二 焊接与接头	46
任务三 填丝	46
任务四 收弧	46
项目五 对接平焊	47
项目六 手工钨极氩弧焊安全技术	47
实训十二 气焊与气割	48
项目一 气焊、气割用的气体、设备及工具	49
任务一 气体	49
任务二 设备	49
任务三 工具	50
任务四 辅助工具	53
项目二 气焊工艺与操作	53
任务一 气焊火焰的种类及应用	53
任务二 各种火焰的适用范围	55
项目三 气焊接头和坡口	56
任务一 气焊接头的种类	56
任务二 气焊焊缝坡口的基本形式与尺寸	56
项目四 气焊的代号	56
项目五 气焊工艺	57
任务一 焊前准备	57
任务二 参数选择	57
任务三 焊炬倾角的选择	57
任务四 焊接速度的选择	57
项目六 气焊操作技术	58
任务一 气焊的基本操作	58
任务二 气焊运条方法	59
项目七 空间各种位置的气焊操作方法	59
项目八 手工气割	60
任务一 金属顺利气割的条件	60
任务二 割炬的选择	61
任务三 气割工艺参数的选择	61
任务四 手工气割工艺	62
任务五 气割的收尾	63

任务六 气焊气割安全技术	63
项目九 埋弧自动焊	64
项目十 电阻焊	65
附 录	66
作业 1 四方块	66
作业 2 M14 螺母	68
作业 3 锉配	70
作业 4 后锯扭	72
作业 5 前锯扭	74
作业 6 翼形螺母	76
作业 7 夹头	78
作业 8 扳手壳体	80
作业 9 镶配件 1	84
作业 10 镶配件 2	86
作业 11 镶配件 3	88
作业 12 镶配件 4	90
作业 13 镶配件 5	92
作业 14 镶配件 6	94
作业 15 三四五方镶配	96
作业 16 手工电弧焊自测件 1	98
作业 17 手工电弧焊自测件 2	100
作业 18 手工电弧焊自测件 3	102
参考文献	104

第一部分 钳工实训

实训一 钳工设备和工具

- 【知识目标】 熟悉钳工基本设备和工具；
- 【能力目标】 正确操作钳工基本设备和工具；
- 【实施建议】 边介绍边示范；
- 【项目考核】 在平时实训中进行。

钳工的基本操作包括：划线、錾削、锯削、锉削、钻孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、刮削、研磨、铆接、钣金下料、装配等。根据钳工的基本操作，应使用相应的设备和工具，如平台、台虎钳、钻床、高度尺、锉刀等。

钳工的操作一般是在工作台上进行的。工作台应设有防护网，工具和量具须分类放在规定的位置（见图1）。工件一般是装夹在台虎钳上，台虎钳见图2。工件应夹在台虎钳钳口中部，以使钳口受力均匀。夹紧工件时，直接转动虎钳手柄，切勿将套管加长或敲击手柄，以免造成虎钳丝杆和螺母损坏；夹持工件光滑表面时，钳口应垫铜皮加以保护。须锤击工件时，只能在钳口前部的砧面上敲击，其他部位不能敲打，以免造成虎钳损坏。

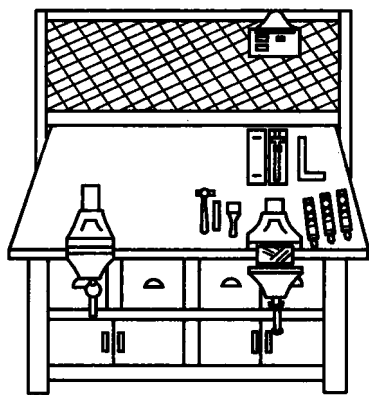


图1 钳工工作台

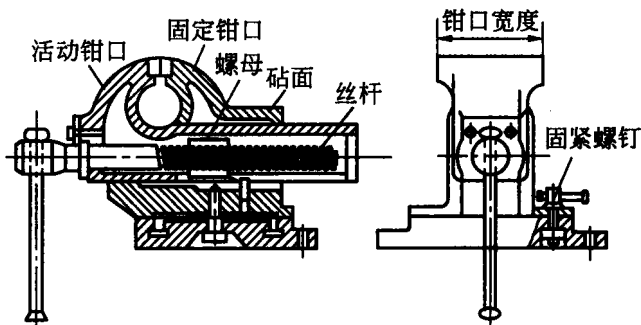


图2 台虎钳

实训二 划 线

- 【知识目标】 介绍划线方法和工、量具；
- 【能力目标】 正确使用划线工具,掌握基本划线方法；
- 【实施建议】 边介绍边示范,在实训中纠正不规范动作；
- 【项目考核】 在平时实训中进行。

项目一 划线工、量具

划线是在毛坯或半成品的表面上,根据图纸尺寸要求,划出加工界线和作为基准的点、线,作为切削加工的依据和标志。划线分为平面划线和立体划线。平面划线是指只在工件的一个平面上划线(见图3)。立体划线需要在工件的三维方向上划线(见图4)。划线可检查毛坯的形状和尺寸是否符合图纸要求,对合格的毛坯划出加工界线,标明加工余量,对有缺陷的坯件,可采用借料划线法,特定地分配加工余量,以加工出合格的零件。

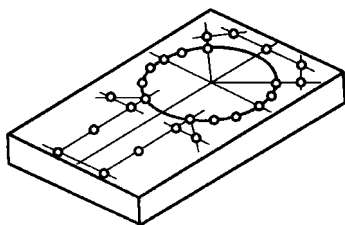


图3 平面划线

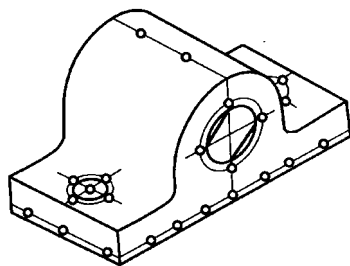


图4 立体划线

任务一 支承工具

(1) 划线平板。划线平板见图5,平板是经精刨及刮研的铸件平板。上平面是划线的基准平面,也能稳定地支承工件。基准平面要求平直、光滑、结构稳固。平板应放置平稳,保持水平;各处应均匀使用,以免局部磨损;不准碰撞和敲击,注意保持清洁,以免准确度降低。

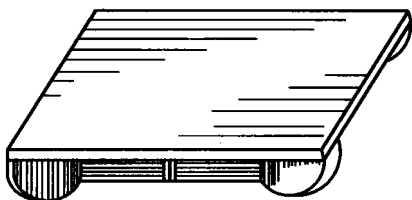
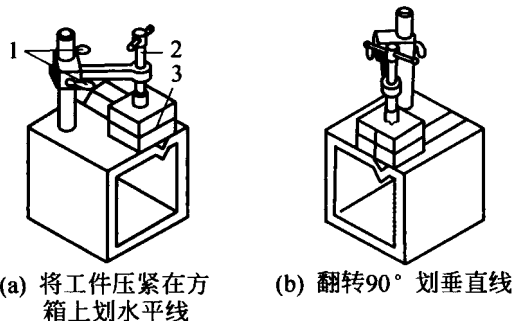


图5 划线平板



(a) 将工件压紧在方箱上划水平线

(b) 翻转90°划垂直线

图6 用方箱夹持工件划线

1—紧固手柄; 2—压紧螺柱; 3—划出的水平线

(2)方箱。方箱是用铸铁制成的空心立方体,它的相邻平面互相垂直,相对平面互相平行。方箱夹持较小的工件,能根据需要转换划线位置的工。通过在平板上翻转方箱,可以划出相互垂直的线条(见图6)。

(3)千斤顶。千斤顶是在平板上支承较大工件或不规则工件用的(见图7)。调整千斤顶的高度可找正工件。

(4)V形块。V形块用于支承圆形工件,使其轴线与平板平行(见图8)。

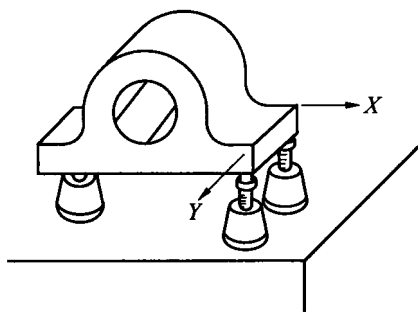


图7 用千斤顶支承工件

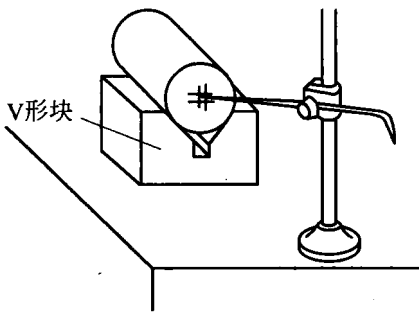


图8 用V形块支承工件

任务二 划线工具

(1)划针。划针是用来在工件表面上划线的工具,常用碳素工具钢制成,其形状及使用见图9。

(2)划线盘。划线盘是立体划线和校正工件位置时常用的工具(见图10)。

(3)划规。划规即圆规,可用于划圆、等分线段和量取尺寸(见图11a)。

(4)划卡。划卡用于确定轴和孔的中心位置,也可用来划平行线(见图11b、c)。

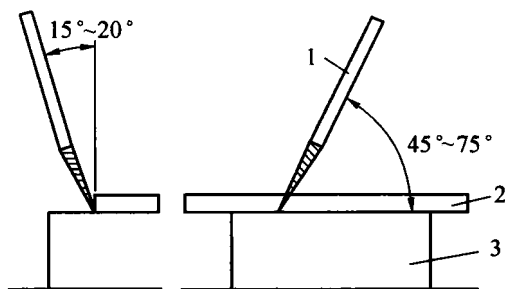


图9 划针及使用

1—划针; 2—钢直尺; 3—工件

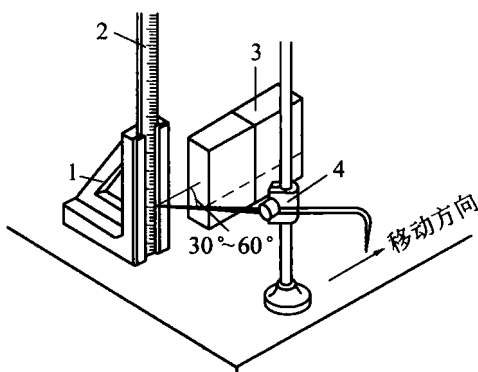


图10 划线盘及使用

1—尺座; 2—钢直尺; 3—工件; 4—划线盘

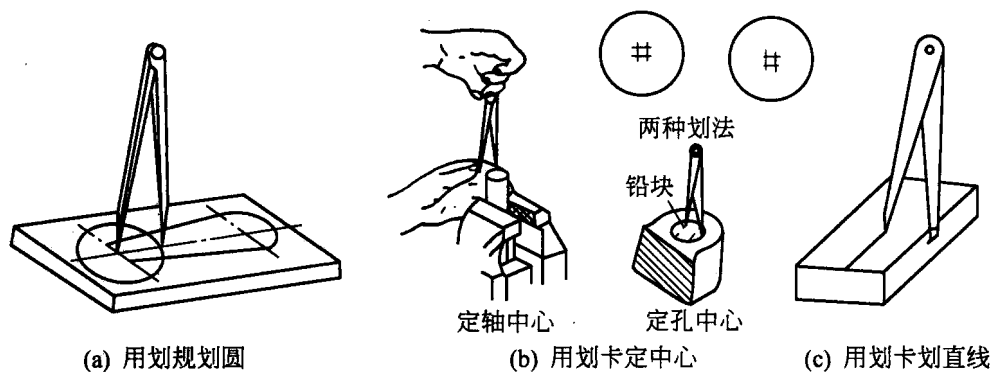


图 11 划规和划卡的使用

(5)样冲。样冲是在工件已划好的线上打出冲眼的工具。样冲的使用见图 12。

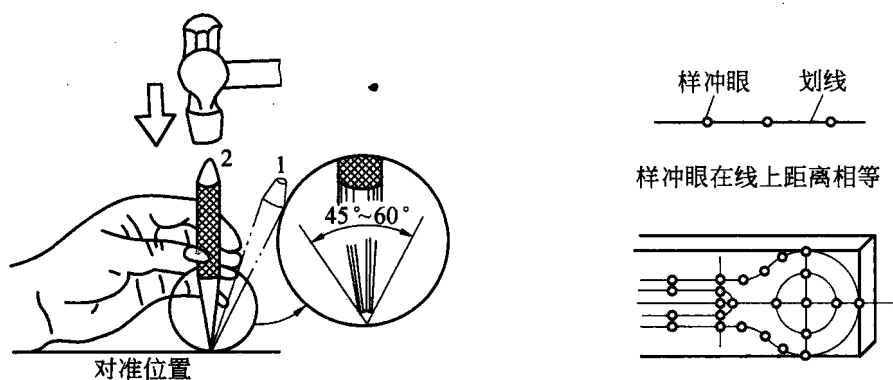


图 12 样冲及其使用方法

(6)高度游标尺。高度游标卡尺既是精密量具之一,其上又附有划线量爪,可用于半成品上已加工表面的划线,但不能划毛坯,如图 13。

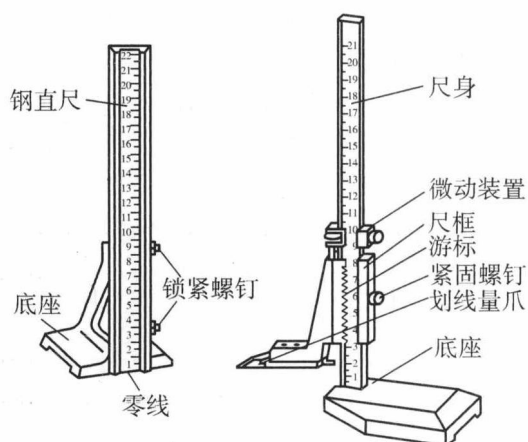


图 13 高度游标尺

任务三 划线量具

钢直尺、高度尺、直角尺等是划线常用量具,直角尺划线见图 14。

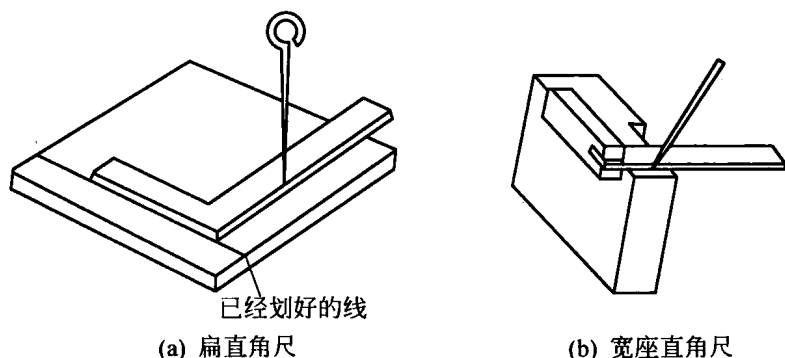


图 14 直角尺的应用

项目二 划线操作

任务一 划线基准的选择

用划线来确定零件点、线、面的相对位置时,必须选定零件上的某些点、线、面作为依据,这些依据就是划线基准。一般应选重要孔的中心线或已加工表面作为划线基准(见图15)。

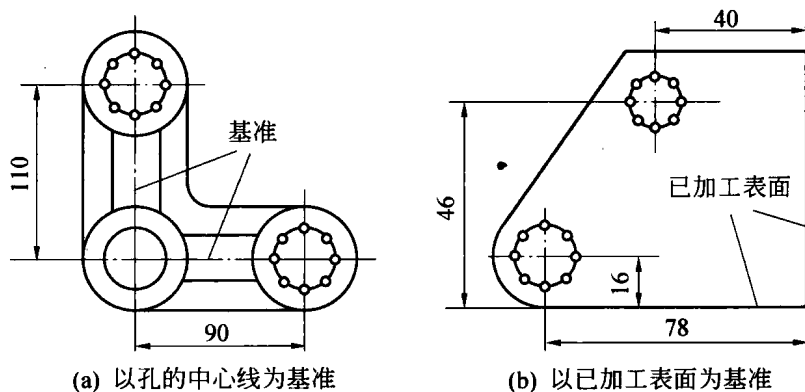


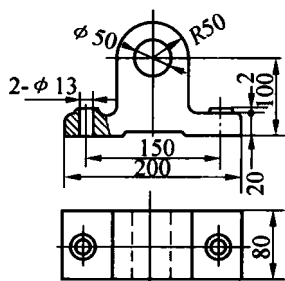
图 15 划线基准

任务二 划线操作方法

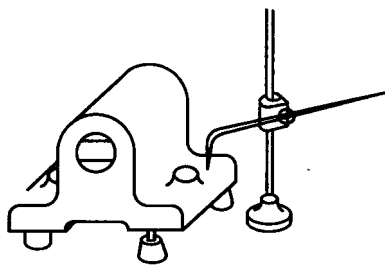
- (1) 研究图样。检查毛坯是否合格,确定划线基准和划线方法。
- (2) 清理毛坯。用铅块或木块堵孔,在划线部位涂上涂料。
- (3) 支承并找正工件。
- (4) 划出基准线,并以基准线为依据划出其他水平线。
- (5) 翻转工件。划出相互垂直线。
- (6) 检查划出的线是否正确,打冲眼。

任务三 划线实例

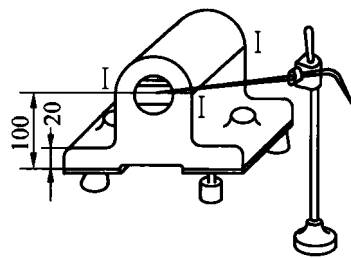
轴承座零件的立体划线,见图16。



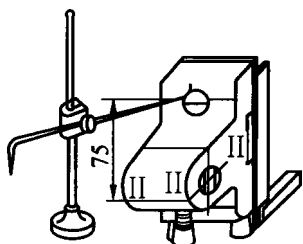
(a) 轴承座零件图



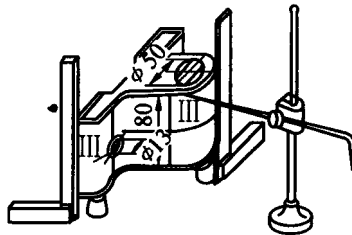
(b) 根据孔中心及调节千斤顶使工件水平



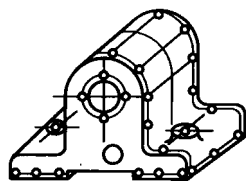
(c) 划底面线和孔水平中心线



(d) 转90°,用直角尺校正划大孔的垂直中心线及螺钉中心线



(e) 再翻90°,用直角尺找正螺钉孔另一方向的中心线及大端面加工线



(f) 打冲眼

图16 划线实例

实训三 整 削

- 【知识目标】 介绍整削工具与使用；
 【能力目标】 懂得整子的刃磨和平面整削方法；
 【实施建议】 边介绍边示范,在实训中纠正不规范动作；
 【项目考核】 在平时实训中进行。

整削是用锤子锤击整子对金属材料进行切削加工的方法。整削用以加工平面、沟槽、切断及对铸锻件的清理等。每次整削金属层的厚度为 $0.2 \sim 2 \text{ mm}$ 。

项目一 整削工具及使用

任务一 整子

整子一般由碳素工具钢锻造而成,刃部经淬火和回火处理,具有一定硬度和韧性。常用的整子有平整、窄整、油槽整。平整用于整削平面和切断金属,刃宽一般为 $10 \sim 15 \text{ mm}$;窄整用于整削沟槽,刃宽约为 5 mm ;油槽整刃短且呈圆弧状。

整子的种类和握法见图 17。

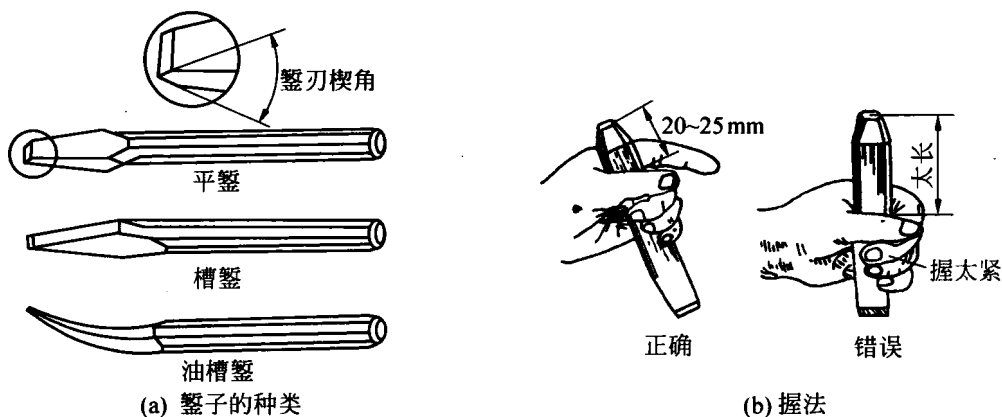


图 17 整子的种类和握法

任务二 锤子

锤子的大小用质量表示,常用的锤子重为 1.5 kg ,全长约为 300 mm 。锤头多用碳素钢锻成,并经淬火、回火处理。锤子的握法见图 18。

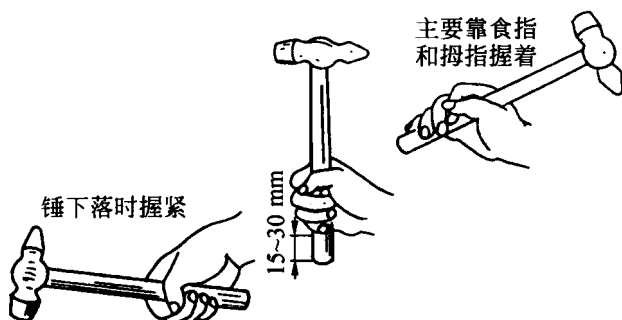


图 18 锤子的握法

项目二 錾削操作

任务一 錾削角度的选择

錾削时主要是确定錾子的楔角 β_0 和后角 α_0 的大小,见图 19。

根据经验,錾削硬材料时(如铸铁), $\beta_0 = 50^\circ \sim 60^\circ$;錾削一般碳素钢和合金钢时, $\beta_0 = 60^\circ \sim 70^\circ$;錾削软金属时(如低碳钢), $\beta_0 = 30^\circ \sim 50^\circ$ 。

錾削层的厚度是确定后角大小的主要因素,錾削层愈厚,后角愈小(为 $3^\circ \sim 5^\circ$)。

任务二 平面錾削操作

錾削时的姿势见图 20。平面錾削时应使錾子摆平或錾头稍向下倾,以便錾刃切入工件。錾削时,平錾錾刃应与前进方向成 45° 角。当錾削快到尽头时,应把工件调转,从另一端錾掉剩余部分。平面錾削一般将大平面分成若干小平面,然后錾平整个平面(见图 21)。

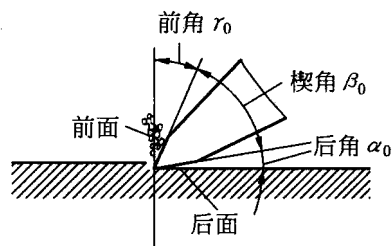


图 19 錾削角度



图 20 錾削的姿势

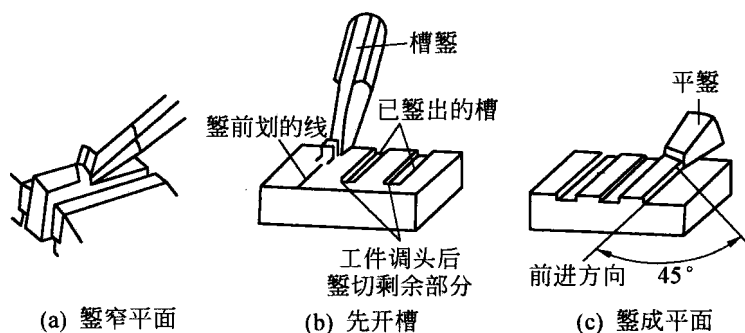


图 21 平面的錾削