



职业技能鉴定系列配套教材

QIANGONG SHIXUN YU RENZHENG KAOSHI
PEIXUN JIAOCHENG

钳工实训与认证考试 培训教程

胡晓红 张步松 主 编
周隆兴 翟富林 副主编
安徽省职业技能鉴定中心 主 审



职业技能鉴定系列配套教材

QIANGONG SHIXUN YU RENZHENG KAOSHI
PEIXUN JIAOCHENG

钳工实训与认证考试 教程

胡晓红 张步松 主 编
周隆兴 翟富林 副主编
张玉全 参 编
安徽省职业技能鉴定中心 主 审

图书在版编目(CIP)数据

钳工实训与认证考试培训教程/胡晓红,张步松主编. —合肥:安徽科学技术出版社,2009.2

职业技能鉴定系列配套教材

ISBN 978-7-5337-4304-8

I. 钳… II. ①胡…②张… III. 钳工-职业技能鉴定-教材 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 013968 号

钳工实训与认证考试培训教程

胡晓红 张步松 主编

出版人:黄和平

责任编辑:期源萍 何宗华

出版发行:安徽科学技术出版社(合肥市政务文化新区圣泉路 1118 号)

出版传媒广场,邮编:230071)

电话:(0551)3533330

网址:www.ahstp.net

E-mail:yougoubu@sina.com

经销:新华书店

版:安徽事达科技贸易有限公司

刷:合肥创新印务有限公司

开本:787×1092 1/16

张:10

数:256 千

次:2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 次印刷

数:2 000

定 价:18.00 元

(本书如有印装质量问题,影响阅读,请向本社市场营销部调换)

前 言

《中华人民共和国劳动法》明确规定,国家对规定的职业制定职业技能标准,实行职业资格证书制度,由经过政府批准的考核鉴定机构负责对劳动者实施职业技能鉴定,并通过职业资格证书制度予以确认,为企业合理使用劳动力以及劳动者自主择业提供依据和凭证。

为了贯彻国家技能资格导航计划,配合国家题库运行,便于培训机构有效地组织培训、考生有针对性地进行考前复习和准备,安徽科学技术出版社与安徽省职业技能鉴定中心组织编写了《职业技能鉴定考核系列培训教材》(含试题库)。《钳工实训与认证考试培训教程》为其中的一本。

该培训教材在编写过程中汇集了认证辅导教员多年的教学经验,文字叙述简明扼要,内容紧扣鉴定要求。依据《钳工国家标准》的规定,主要内容有:钳工概述,钳工常用量具与设备,钳工划线,錾削,锉削,锯削,钻孔、扩孔与铰孔,加工螺纹,装配,技能综合训练,理论知识试题和技能操作试题(初、中级)精选以及模拟试卷等。其中,理论知识试题和技能操作试题更是从国家题库中精选得出,对考生具有重要的参考价值;理论知识模拟试卷的题型和题量与实际考试相当,考生通过模拟试卷可得到实际的锻炼,进而帮助考生轻松地应对考试。

该教材由安徽能源技术学校胡晓红任主编,编写了项目一、项目七和项目九;安徽职业技术学院张步松任第二主编,编写了项目二、项目十一和附录;安徽建工技师学院周隆兴任副主编,编写了项目五和项目十;安徽汽车工业学校翟富林任副主编,编写了项目四、项目六和项目八;参编的有安徽建工技师学院张玉全,编写了项目三。安徽省职业技能鉴定中心担任主审。李雅洁承担了部分的录入工作。

本教材适用面广,可作为高职高专、中职技校等相关专业的职业技能鉴定培训教材和实训用书,也可供农民工岗前培训使用。

由于时间仓促、经验有限,书中难免存在不足之处,恳请用书单位和个人提出宝贵意见和建议,以便再版时修订。

编 者

目 录

项目一 钳工概述	1
任务一 了解钳工的工作内容	1
任务二 了解钳工实训的目的和要求	1
任务三 了解钳工实训安全操作规程	2
项目二 钳工常用量具与设备	3
任务一 学会常用量具的使用	3
任务二 学会常用设备的使用	6
项目三 钳工划线	11
任务一 划线的基本知识	11
任务二 常用的划线工具及基本操作	12
任务三 划线技能训练	16
项目四 錾削	18
任务一 正确使用錾削工具	18
任务二 錾削技能训练	22
项目五 锉削	24
任务一 正确使用锉刀	24
任务二 锉削技能训练	31
项目六 锯削	33
任务一 正确使用锯削工具	33
任务二 锯削技能训练	38
项目七 钻孔、扩孔与铰孔	40
任务一 正确使用钻孔、扩孔和铰孔工具	40
任务二 了解钻孔、扩孔和铰孔的方法	44
任务三 钻孔、扩孔和铰孔技能训练	49
项目八 加工螺纹	51
任务一 正确使用攻、套螺纹工具	51
任务二 攻、套螺纹技能训练	57
项目九 装配	59
任务一 了解装配工艺	59

任务二	螺纹连接件装配	61
任务三	键、销联接件装配	65
任务四	过盈连接件装配	69
任务五	滚动轴承装配	71
项目十	技能综合训练	74
任务一	双燕尾组合加工	74
任务二	制作螯口榔头	76
任务三	凹凸体组合加工	79
附录		83
职业技能鉴定国家题库		83
钳工理论知识试卷		145
参考答案		151
参考文献		154

项目一 钳工概述

【任务一】 了解钳工的工作内容

机械制造业是国民经济的重要产业,它承担着向社会各行业提供各种机械设备的任务。机械设备是由若干零件组成的。大多数零件是用金属材料经过铸造、锻造或焊接等方法制成毛坯,然后经过车、铣、刨、磨、钳等切削加工及热处理而制成的,最后将零件装配成机械设备。所以,生产机械设备需要许多工种的配合才能完成。

钳工大多是用手工工具并经常在台虎钳上进行手工操作的一个工种。钳工的主要任务是加工零件及装配、调试和机械设备的维修等。在机械制造过程中,工件加工前的划线及某些工件的精密加工等也要由钳工来完成。钳工是机械制造业中不可缺少的工种。

随着机械工业的日益发展,许多繁重的工作已被机械加工所代替,但那些精度高、形状复杂零件的加工以及设备安装调试和维修是机械难以完成的,这些工作仍需钳工精湛的技艺去完成。作为钳工必须掌握好钳工的各项基本操作技能。其内容有:划线、錾削、锉削、锯削、钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、矫正与弯形、铆接、刮削、研磨、机械装配调试、设备维修、测量和简单热处理等。

因此,钳工的工作范围也越来越广泛,需要掌握的技术理论知识和操作技能也越来越复杂。于是产生了专业性的分工,以适应不同的工作需要。按工作内容性质来分,钳工工种主要分三类:

(1)钳工(也称普通钳工)。使用钳工工具、钻床,按技术要求对工件进行加工、修整、装配的技术工人。主要从事机械设备或部件的装配、调整工作和一些零件的钳工加工作。

(2)机修钳工。使用工具、量具及辅助设备,对各类设备进行安装、调试和维修的技术工人。主要从事各种机械设备的维护和修理工作。

(3)工具钳工。使用钳工工具及设备对工装、工具、量具、辅具、检具、模具进行制造、装配、检验和修理的技术工人。主要从事工具、模具、刀具的制造和修理。

【任务二】 了解钳工实训的目的和要求

为了更好地开展钳工实训,应了解钳工实训的目的和要求。

(1)了解钳工安全操作技术及所用设备安全操作规程和车间(实训室)安全文明生产管理规定。

(2)熟悉钳工的基本知识,了解钳工工艺范围,掌握钳工常用设备、工具的结构、用途及正确使用、维护保养的方法。

(3)熟悉钳工常用量具的基本知识,掌握钳工常用量具使用和维护保养的方法。

(4)掌握钳工常用刀具的使用和刃磨方法。

(5)掌握钳工的基本操作技能,能按图样独立加工工件,达到中级钳工考核标准。

(6)培养勤学苦练精神,养成遵章守纪、执行工艺规程、安全操作、文明生产的良好职业习惯。

【任务三】 了解钳工实训安全操作规程

(1)开始工作前,必须按规定穿戴好防护用品。工作服袖口、衣边应符合安全规程要求,长发要挽入工作帽内。

(2)不准擅自使用不熟悉的机床和工具。

(3)工作前要检查工具、夹具、量具,如手锤、钳子、锉刀、游标卡尺等,必须完好无损;手锤前端不得有卷边毛刺;应检查锤柄与锤头是否松动,是否有裂纹等缺陷。

(4)禁止使用缺手柄的锉刀,不准用高速钢作扁錾和冲子,以免伤人。

(5)用手锤敲击时,应注意前后是否有人,不许戴手套,以免手锤滑脱伤人;不准将锉刀当手锤、撬杠或錾子使用,以防折断发生事故。

(6)不准把扳手、钳类工具当手锤使用;活动扳手不准反向使用,手柄不可任意接长,不准在扳手中间加垫片使用。

(7)不准将台虎钳作铁砧使用,不准在虎钳手柄上加长管或用手锤敲击增大夹紧力。

(8)清除铁屑要使用工具,不准用嘴吹或用手擦。

(9)毛坯、半成品和零件应按规定堆放整齐,通道上下不准堆放任何物品,并应随时清除油污、积水等。

(10)工具、夹具、量具应放在专门地点,严禁乱堆乱放。

(11)钳工台上使用的照明电压不得超过 36 V。使用电动工具必须装设额定漏电动作电流不大于 15 mA、动作时间不大于 0.1 s 的自保式触电保安器,带电作业时一定要带胶皮手套、穿胶鞋。

(12)使用砂轮打磨工件时,砂轮转动两侧方向不准站人。要均匀用力,压力不能过大或猛力磕碰,以免砂轮破裂,迸溅伤人。

(13)维修设备及拆卸电机、电器时必须先切开电源,严禁带电作业。

(14)拆修高压容器时,须先打开所有放泄阀,放出剩下的高压气、液体。

(15)实训室严禁吸烟,注意防火,防止失窃。

(16)实训过程中,要严格遵守各项实训规章制度和操作规范,严禁用工具对他人嬉戏打闹。优化工作环境,加强设备维护保养。

(17)安全实训,人人有责;文明实训,人人参与。

项目二 钳工常用量具与设备

【任务一】 学会常用量具的使用

一、常用的量具

钳工常用的量具主要有钢直尺、游标卡尺、千分尺、百分表、万能角度尺、刀口尺、直角尺、塞尺等。

1. 钢直尺

钢直尺用不锈钢材料制成,能直接量出工件的长度、宽度和厚度尺寸。常用的是 150 mm 和 300 mm 两种规格,测量精度为 0.25~1 mm,测量精度较低。主要用于测量精度要求不高的零件和毛坯尺寸,如图 2-1 所示。

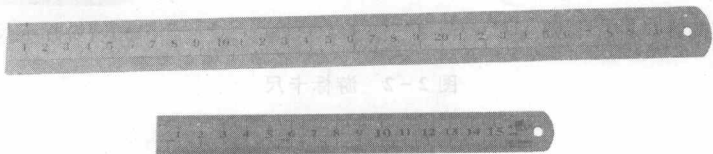


图 2-1 钢直尺

2. 游标卡尺

普通游标卡尺如图 2-2(a)所示,其测量精度有 0.05 mm 和 0.02 mm 两种。特殊功能的游标卡尺主要有:表式游标卡尺[图 2-2(b)]、数显游标卡尺[图 2-2(c)]、深度游标卡尺[图 2-2(d)]和高度游标卡尺[图 2-2(e)]等。游标卡尺主要用来检测精度较高的零件。

3. 千分尺

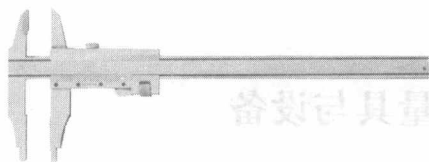
千分尺是比游标卡尺更为精确的测量工具,如图 2-3 所示,其测量精度为 0.01 mm。千分尺按用途不同,可分内径千分尺、外径千分尺、深度千分尺等。按其测量范围可分为 0~25 mm、25~50 mm、50~75 mm、75~100 mm、100~125 mm 等多种规格。

4. 百分表

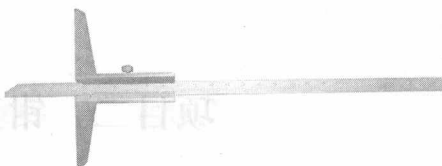
百分表是一种精度较高的比较量具,如图 2-4 所示。常用于工件安装时的精密找正和检验工件的形状和位置误差,百分表只能测出相对数值,测量精度为 0.01 mm。使用时必须装夹在表架上,调整和测量都比较费事。

5. 万能角度尺

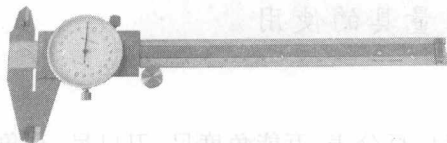
万能角度尺又称万能游标量角器,是测量零件内外角度的量具,如图 2-5 所示。万能角度尺由刻有角度刻线的主尺和固定在扇形板上的副尺组成。扇形板可以在主尺上回转移动,形成和游标卡尺相似的结构。角尺可用支架固定在扇形板上,直尺用支架固定在直角尺上。如果拆下直角尺,也可将直尺固定在扇形板上。



(a)普通游标卡尺



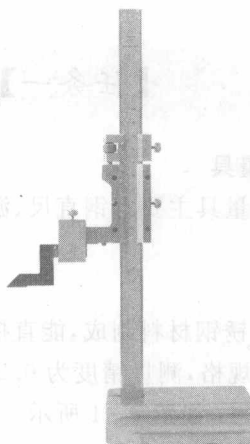
(d)深度游标卡尺



(b)表式游标卡尺



(c)数显游标卡尺



(e)高度游标卡尺

图 2-2 游标卡尺

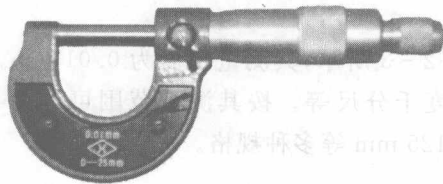


图 2-3 千分尺

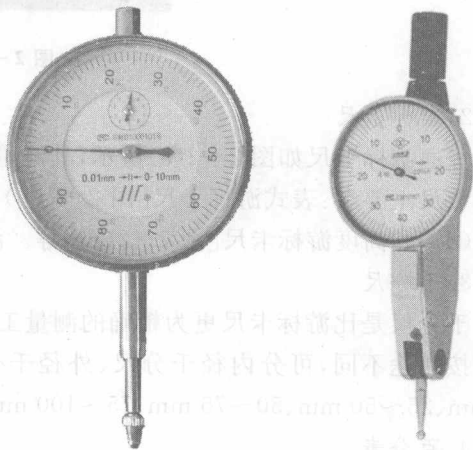


图 2-4 百分表

6. 刀口尺

刀口尺如图 2-6 所示,是一种用于检测工件平面度和直线度的量具。检测时,刀口尺长度略大于被检测平面的长度。被检测表面不能太粗糙且刀口尺不能在被测表面上拖动,以免磨损刀口尺的测量刃,而使其测量精度降低。

7. 直角尺

直角尺常见的有刀口角尺和宽座角尺,如图 2-7 所示,是一种角度检验工具,主要用于检查工件的垂直度,但不能直接读数。使用时,将宽座角尺尺座与工件的基准面紧贴,尺的工作

面与工件的被测面垂直接触,然后进行透光性检查,即可判断工件的垂直度。也可用塞尺片塞入间隙,再根据塞尺片的数值量出垂直度误差值。

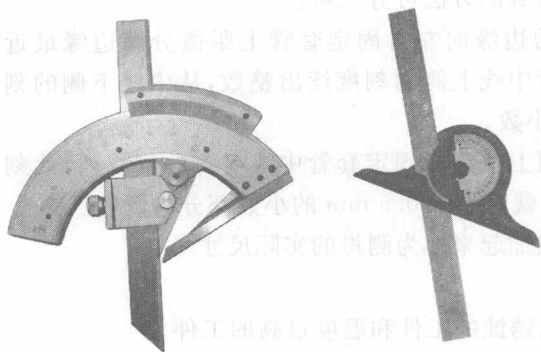


图 2-5 万能角度尺

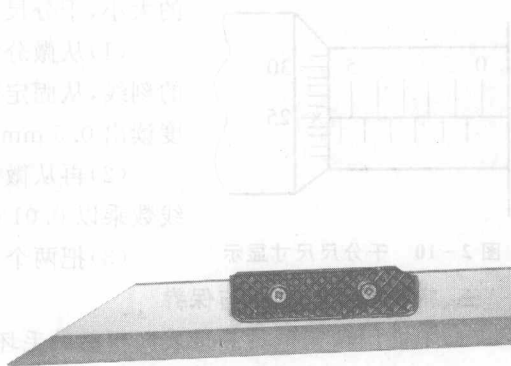
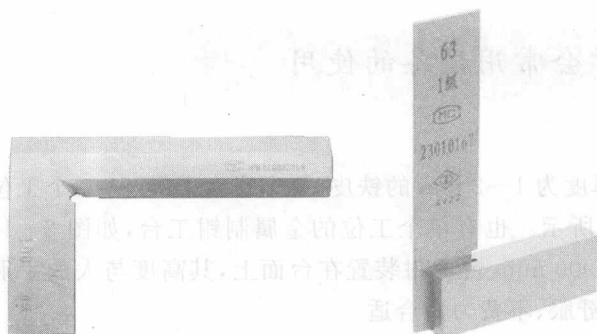


图 2-6 刀口尺

8. 塞尺

塞尺如图 2-8 所示,它是用来检验两贴合面间间隙大小的定值量具。



(a)刀口角尺

(b)宽座角尺

图 2-7 直角尺

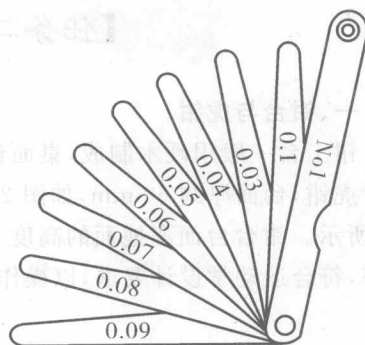


图 2-8 塞尺

二、常用量具的识读

1. 普通游标卡尺(0.02 mm)的读数方法(如图 2-9)

(1)读出副尺上零线左面主尺的毫米整数。图 2-9 所示主尺读数为 20 mm。

(2)读出副尺上哪一条刻线与主尺刻线对齐(第一条零线不算,第二条起每格算 0.02 mm)。图 2-9 所示对齐的刻度为第七条线,则副尺读数为:

$$7 \times 0.02 \text{ mm} = 0.14 \text{ mm}$$

(3)把主尺和副尺上的尺寸加起来即为测量尺寸。图 2-9 显示的尺寸读数为:

$$20 \text{ mm} + 0.14 \text{ mm} = 20.14 \text{ mm}$$

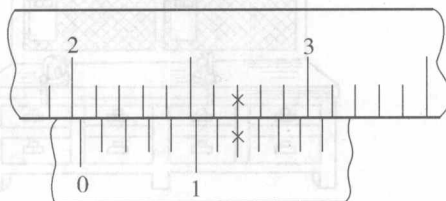


图 2-9 0.02 mm 游标卡尺尺寸显示

如图 2-10 所示,千分尺的测量精度为 0.01 mm,但使用时必须注意温度的影响和测量力的大小,千分尺上读数的方法可分三步:

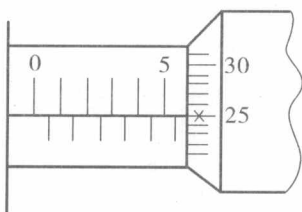


图 2-10 千分尺尺寸显示

(1)从微分筒的边缘向左看固定套管上距微分筒边缘最近的刻线,从固定套管中线上侧的刻度读出整数,从中线下侧的刻度读出 0.5 mm 的小数。

(2)再从微分筒上找到与固定套管中线对齐的刻线,将此线数乘以 0.01 mm 就是小于 0.5 mm 的小数部分的读数。

(3)把两个读数加起来即为测得的实际尺寸。

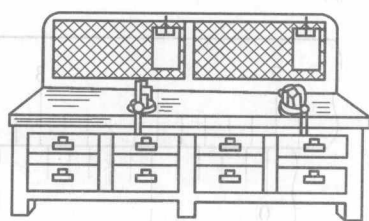
三、常用量具的维护与保养

- (1)不能用精密量具测量表面粗糙的毛坯件、锈蚀的工件和温度过高的工件。
- (2)不能用量具测量正在运动的工件。
- (2)测量时,用力不宜过大、过猛。
- (4)量具的清洗与注油必须保持油质的清洁。
- (5)普通量具使用结束后,用清洁棉纱擦净,涂油后放在专用的量具盒子内和专用柜中。
- (6)所有量具应严防受潮,以免生锈。

【任务二】 学会常用设备的使用

一、钳台与虎钳

钳工台一般用硬木制成,桌面包一层厚度为 1~2 mm 的铁皮,每个钳台上装 4~6 个工位的台虎钳,台面厚约 60 mm,如图 2-11(a)所示。也有单个工位的金属制钳工台,如图 2-11(b)所示。钳台台面离地面的高度为 800~900 mm,台虎钳装置在台面上,其高度与人的手肘平齐,符合运动学设计要求,以操作时感觉舒服、不费力为合适。



(a)多工位钳台



(b)单工位钳台

图 2-11 钳工台

1. 台虎钳规格

台虎钳是装在钳工台上用来夹持工件的钳工常用夹具。台虎钳的规格是以钳口的长度来

表示的,常用的有 100 mm、125 mm 和 150 mm 三种规格。钳工用台虎钳有固定式和回转式两种,回转式台虎钳最常见。此外,多角度旋转式可吸附于平整的工作台面上,可 360° 旋转、90° 倾斜,配备橡胶钳口套,适合易碎物品的加工,如图 2-12 所示。

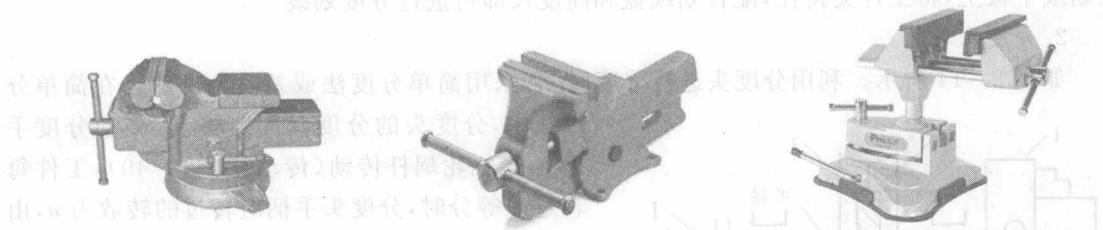


图 2-12 台虎钳

2. 台虎钳的安装与使用

(1) 在钳台上安装台虎钳时,只有使其固定钳身的钳口工作面处于钳台边缘之外,方可顺畅地夹持长条形工件。

(2) 台虎钳要牢固地固定在钳台上,确保钳身在工作中不产生松动,以免影响工作质量。同时要检查台虎钳两钳口结合是否平整。

(3) 夹紧工件时松紧要适当,只能用手力拧紧手柄,决不能任意接长手柄或用手锤敲击,以免损坏丝杆、螺母和钳身,夹坏工件表面。

(4) 操作者应根据工件的精度、表面粗糙度的高低及操作要求等因素,决定台虎钳夹紧时施力的大小。原则是既要夹紧使牢固可靠,又不能因夹紧力过大而使工件变形或损伤已加工的表面,从而影响加工工件的技术要求。

(5) 在进行强力作业时,应使作用力的方向朝向固定钳身,否则丝杆和螺母的螺旋副易损坏。

(6) 不能在活动钳身的光滑平面上敲击作业,以免降低它与固定钳身的配合性能。

(7) 对丝杆、螺母等活动表面,应经常清洁、润滑,以防生锈。使用后,应清理钳台,工具收放整齐,将台虎钳擦拭清洁、上油。

二、分度头的结构原理及使用

1. 分度头的结构

分度头是一种较精确的分度工具,主要用于对圆周上有等分要求的工件进行分度和划线,不仅在铣床上应用广泛,也是钳工进行划线、钻孔、等分作业所常用的工具。分度头的外形如图 2-13 所示,主要规格有 F11-100A、F11-125A、F11-160A 等,其后面的数字表示中心高。主轴是空心的,两端均为莫氏锥孔,前锥孔用来装带有拨盘的顶尖,后锥孔可装入心轴,作为差动或做直线移动分度以及加工小导程螺旋面时安装挂轮用。主轴可随壳体在底座的环形

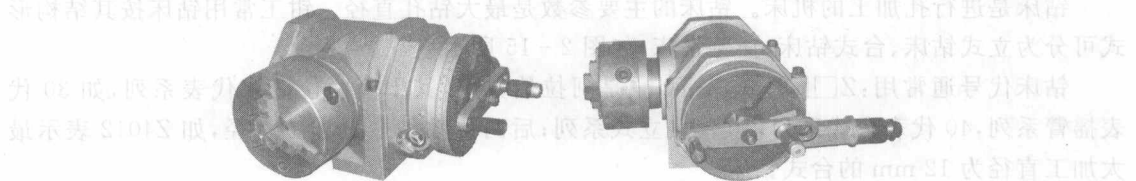


图 2-13 分度头结构图

导轨内转动。水平安装的主轴,其中心线可在相对于工作平台向上 90° 和向下 10° 范围内任意调整角度。因此,转动手柄可使分度头主轴转动到所需位置。分度盘上均布着几圈孔,插销在分度手柄的径向槽中移动,插入不同孔数的孔圈中,便可实现分度目的。划线时,把分度头放在划线平板上,将工件夹持住,配合划线盘和高度尺即可进行分度划线。

2. 分度原理

如图 2-14 所示。利用分度头进行分度时,常采用简单分度法或差动分度法。在简单分度法中,分度头的分度盘固定不动,转动分度手柄 8,经蜗轮蜗杆传动(传动比 $i=1/40$),工件每转过一等分时,分度头手柄应转过的转数为 n ,由下式计算确定:

$$n = \frac{40}{Z}$$

式中, n ——工件转过一等分时,分度头手柄应转过的圈数;

Z ——工件要求的等分数。

3. 分度方法

分度方法有直接分度法(适用于分度数较少或分度精度要求不高的工件)、简单分度法(是常用的分度方法,用于分度数较多的场合)、差动分度法(质数分度数找不到合适的孔圈,不能采用前两种方法分度的)。

4. 应用实例

某法兰盘划线需要将圆周 15 等分,试确定每划出一个孔的位置时,分度手柄应转多少转再

划下一个孔线?

$$\text{根据公式: } n = \frac{40}{Z} = \frac{40}{15} = 2 \frac{10}{15} = 2 \frac{20}{30}$$

即分度手柄在有 30 个孔的孔圈中转过 2 整圈后,再转 20 个孔距时,工件转过 $1/15$ 转。

为了保证分度精度,消除分度头中的蜗杆与蜗轮及齿轮之间的间隙,分度手柄只能向一个方向摇动。

当分度手柄摇到接近预定孔位置时,要用手轻拍手柄,使定位销刚好准确地插入孔中,不得摇过头。如果摇过了预定的孔位,则必须反向摇回半圈左右,再重新摇到预定的孔位。分度完成后,固紧主轴。

三、钻床

钻床是进行孔加工的机床。钻床的主要参数是最大钻孔直径。钳工常用钻床按其结构形式可分为立式钻床、台式钻床、摇臂钻床,如图 2-15 所示。

钻床代号通常用: $Z \square \square \square \square$ 表示, $\square$ 是阿拉伯数字,其中前两位数字代表系列,如 30 代表摇臂系列,40 代表台式系列,50 代表立式系列;后两位数是最大加工直径,如 Z4012 表示最大加工直径为 12 mm 的台式钻床。

1. 台式钻床

简称台钻,如图 2-15(a)所示。是一种可放在工作台上使用的小型钻床,占用场地少,使

用方便。其最大钻孔直径一般可达 12 mm,最小可达零点几毫米,因此,台钻主轴的转速很高。台钻的自动化程度较低,手柄手动进给,但其结构简单,使用灵活方便。Z4012 型台式钻床是钳工常用的一种台钻。

2. 立式钻床

简称立钻,如图 2-15(b)所示。立钻钻孔直径规格有 25 mm、35 mm、40 mm 和 50 mm 等几种。目前,钳工常用的立钻有 Z5035 和 Z5125。

3. 摇臂钻床

如图 2-15(c)所示。摇臂钻床适用于单件、小批和中等批量生产的中等件和较大件以及多孔件的各种孔加工。摇臂钻床的主轴可在空间任意调整位置,因此能做到工件不动而方便地加工工件上不同位置的孔。机械加工中应用较广泛的有 Z3063、Z3040 型摇臂钻床。

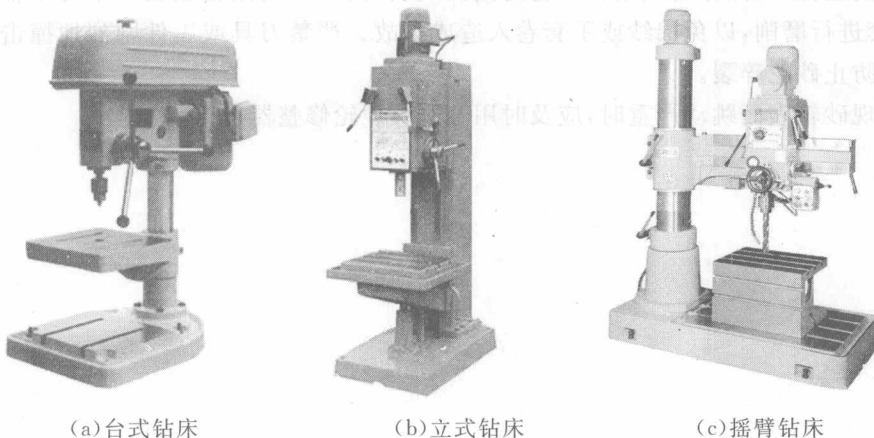


图 2-15 常用钻床类型

四、砂轮机

砂轮机如图 2-16 所示,钳工主要用它来刃磨钻头、铰子等各种刀具和清理小零件的毛刺、锐边等。通常情况下的刃磨用氧化铝砂轮,刃磨硬质合金刀具用碳化硅砂轮。

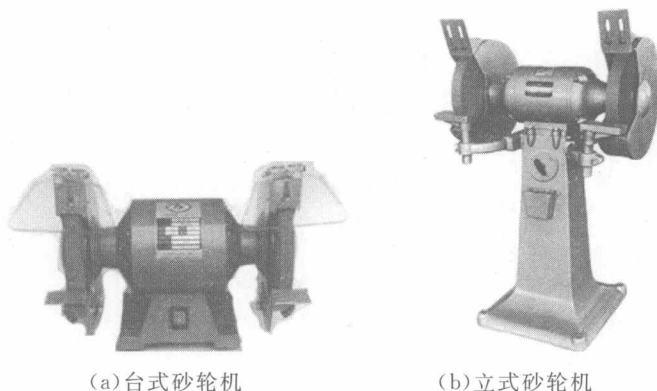


图 2-16 砂轮机

1. 砂轮机种类及特点

砂轮机有台式砂轮机、立式砂轮机和手持式砂轮机等,由于砂轮机是转速(一般在 35 m/s 左右)较高的电动工具,且砂轮的质地较脆,因此在使用砂轮机时,必须严格遵守安全操作规

程,正确操作,以防砂轮碎裂造成人身事故。

2. 砂轮机的安装要求

安装砂轮机时要使电动机两端转轴平衡,使其在工作中平稳旋转。台式机要牢固地安装在工作台上,立式机要紧固地脚螺钉并用水泥敷牢以免颤动。

3. 使用注意事项

(1) 砂轮的旋转方向必须与指示牌上标明的旋转方向相符,使磨屑向下飞离而不致伤人。

(2) 砂轮机的搁架与砂轮间的距离应保持在 3 mm 以内,以防磨削件轧入,造成事故。

(3) 启动前,应检查砂轮表面有无裂缝,托板装置是否完好和牢固。

(4) 启动后,应先空转,观察砂轮的旋转是否平稳,有无异常现象。待砂轮达到正常转速且旋转平稳时才能进行磨削。

(5) 磨削过程时,操作者应站在砂轮的侧面或斜对面,不要站在正面。不可用棉纱裹住工件或戴手套进行磨削,以免棉纱或手套卷入造成事故。严禁刀具或工件剧烈地撞击砂轮机或施力过大,防止砂轮碎裂。

(6) 发现砂轮表面跳动严重时,应及时用金刚石砂轮修整器进行修整。



图 81-5(a)

图 81-5(b)

图 81-5(c)

图 81-5 砂轮机的使用

图 81-5 砂轮机的使用

图 81-5 砂轮机的使用

图 81-5 砂轮机的使用



图 81-6(a)

图 81-6(b)

图 81-6 砂轮机的使用

图 81-6 砂轮机的使用

图 81-6 砂轮机的使用

图 81-6 砂轮机的使用

项目三 钳工划线

划线是指根据图样或实物的尺寸,在毛坯或工件上,用划线工具划出待加工部位的轮廓线或作为基准的点和线,并确定加工界线的操作。在加工中,划线主要涉及下料、锉削、钻削及车削等加工工艺。划线的质量将直接影响工件的加工质量。

【任务一】 划线的基本知识

划线分平面划线和立体划线两种。只需要在工件的一个表面上划线即能明确表示加工界线的,称为平面划线。需要在工件的几个互成不同角度的表面上划线才能明确表示加工界线的,称为立体划线。

一、划线的作用

- (1) 确定工件上各加工面的加工位置和加工余量,使加工有明确尺寸界线。
- (2) 便于复杂工件在机床上装夹,可按划线找正定位。
- (3) 能够及时发现和处理不合格的毛坯,避免加工后造成损失。
- (4) 当在坯料上出现某些缺陷的情况下,采用借料划线可使误差不大的毛坯得到补救,提高毛坯的利用率。

划线的准确与否,将直接影响产品的质量和生产效率的高低。划线除要求划出的线条清晰均匀外,最重要的是要保证尺寸准确。由于划线时,划线精度一般为 $0.25\sim 0.50\text{ mm}$,因此,在加工过程中,必须通过测量来保证尺寸的准确度。

二、划线基准的选择

基准是用来确定生产对象上各几何要素的尺寸大小和位置关系所依据的一些点、线、面。设计时,在图样上所选定的用来确定其他点、线、面位置的基准,称为设计基准。

划线时,在工件上所选定的用来确定其他点、线、面位置的基准,称为划线基准。划线应从划线基准开始。划线基准选择的基本原则是应尽可能使划线基准与设计基准相一致,这样可以避免相应的尺寸换算,减少加工过程中的基准不重合造成的误差。

划线时,在工件的每一个方向都需要选择一个划线基准,平面划线一般选择两个划线基准;立体划线一般选择三个划线基准。

划线基准一般有以下三种选择类型:

- (1) 以两个互相垂直的平面(或直线)为基准,如图 3-1(a)。
- (2) 以两条互相垂直的中心线为基准,如图 3-1(b)。
- (3) 以一个平面和一条中心线为基准,如图 3-1(c)。