

图书在版编目(CIP)数据

机械加工技能训练 / 梁勇, 顾宗林主编. —上海: 华东师范大学出版社, 2013. 8
ISBN 978-7-5675-1133-0

I. ①机… II. ①梁… ②顾… III. ①机械加工—中等专业学校—教学参考资料 IV. ①TG506

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 190686 号

机械加工技能训练

主 编 梁 勇 顾宗林
项目编辑 李 琴
审读编辑 藏荣华
装帧设计 创图文化

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062
网 址 www.ecnupress.com.cn
电 话 021-60821616 行政传真 021-62572105
客服电话 021-62865537 门市(邮购)电话 021-62869887
地 址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口
网 店 <http://hdsdcbs.tmall.com>

印 刷 者 成都市海翔印务有限公司
开 本 787×1092 16 开
印 张 10
字 数 220 千字
版 次 2013 年 8 月第 1 版
印 次 2013 年 8 月第 1 次
书 号 ISBN 978-7-5675-1133-0/G · 6786
定 价 28.50 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021-62865537 联系)

目 录

第一章 钳工安全教育	1
第一节 安全教育试题一	1
第二节 安全教育试题二	3
第三节 实习要求	5
第二章 入门知识	6
第一节 常用设备及其使用	7
第二节 钳台与台虎钳	8
第三节 钻床的使用与保养	10
第四节 砂轮机的使用与保养	13
第三章 平面划线	15
第一节 划线的作用	15
第二节 划线工具及其使用方法	15
第三节 划线的涂料	18
第四节 平面划线的基准线的确定	19
第四章 錾削、锯削、锉削	20
第一节 錾削工具	20
第二节 錾削工艺	21
第三节 锯削和手锯	23
第四节 锉削	26
第五章 刮削和研磨	32
第一节 刮削的原理及应用	32
第二节 刮削工具	32
第三节 刮削的工艺方法	35
第四节 刮削精度检验与刮削面缺陷分析	38
第五节 研磨的原理与应用	38
第六节 研具和研磨剂	39
第七节 研磨的工艺方法	41
第六章 零件测绘	43
第一节 轴类零件测绘	49
第二节 轮盘类零件测绘	50
第三节 箱体类零件测绘	52

第四节	直齿圆柱齿轮测绘	54
第五节	设备拆装、测绘与调试	57
第六节	减速机拆装测绘与调试	59
第七章	钢直尺,内、外卡钳及塞尺	65
第一节	钢直尺	65
第二节	内、外卡钳	65
第三节	塞尺	69
第八章	游标读数量具	71
第一节	游标卡尺的概述	71
第二节	游标卡尺的类型	79
第九章	螺旋测微量具	83
第一节	百分尺的概述	83
第二节	常用百分尺和千分尺的种类	90
第十章	量块	97
第一节	量块的用途和精度	97
第二节	成套量块和量块尺寸的组合	98
第三节	量块附件	100
第十一章	指示式量具	101
第一节	百分表和千分表	101
第二节	杠杆百分表	105
第三节	内径百分表	109
第十二章	角度量具	112
第一节	角度量具的概述	112
第二节	角度量具的种类	113
第十三章	水平仪	119
第一节	条式水平仪	119
第二节	框式水平仪	120
第三节	光学合像水平仪	125
第十四章	分度头划线	127
第一节	分度头功用简介	127
第二节	直接分度法	129
第三节	简单分度法	130
第四节	差动分度法	138
第五节	角度分度法	145
第六节	分度方法总结	146
第十五章	量具的维护和保养	150
参考文献		152



第一章 钳工安全教育

第一节 安全教育试题一

一、选择题(每小题 3 分,共 30 分)

1. 在小工件上钻直径较大孔时,工件在平口钳上装夹应()。
A. 松紧均可 B. 必须牢固 C. 一般夹紧
2. 在锯割时,锯割速度应该控制在()。
A. 100 次以上/分钟 B. 14 次以下/分钟 C. 40 次左右/分钟
3. 划线时,划针能否当样冲来使用?()。
A. 绝对不行 B. 可以 C. 用一两次没事
4. 錾削时,发现锤头与木柄出现松动应()。
A. 放心使用 B. 小心使用 C. 修复后使用
5. 在曲面刮削时,手中的三角刮刀应做到()。
A. 随意放置 B. 任意挥动 C. 小心使用
6. 立体划线时,千斤顶的高低调整应使用()。
A. 钢棒或手锤敲击 B. 手直接调整 C. 专用工具
7. 平面刮削在推动基准平板研点时,推动幅度不应()。
A. 超出被刮平板的 1/2
B. 超出被刮平板的 1/3
C. 超出被刮平板的 1/4
8. 划针、钢板尺、划规等工量具使用后应放置在()。
A. 工作服兜里 B. 工作台上 C. 工具箱里
9. 划针盘在不使用的情况下,划针尖部应当()。
A. 朝上 B. 朝下 C. 朝左或朝右
10. 錾削时,握錾子的手指应()。
A. 拇指、食指放松 B. 拇指、小指放松 C. 全部握紧

二、判断题(每小题 3 分,共 30 分)

- () 1. 操作钻床时不可戴手套。
- () 2. 钻孔时可用棉纱或用嘴吹来清除切屑。

- () 3. 台式钻床可以在开车状态下拆装工件、检查工件、变换主轴转速。
- () 4. 使用砂轮机时可以不戴防护眼镜。
- () 5. 砂轮机和钻床一般应安装在场地的边沿。
- () 6. 使用的机床、工具(如钻床、砂轮机、手电钻等)要经常检查,发现损坏应及时上报,在未修复前不得使用。
- () 7. 在钳台上工作时,工量具可以伸到钳台边以外。
- () 8. 工量具在工具箱中收藏时,不应随意堆放。
- () 9. 砂轮机上砂轮片的转向由下向上是正确的。
- () 10. 机床检修时可直接用手锤敲击来进行装拆零部件。

三、简答题(每小题 10 分,共 40 分)

1. 安全教育的目的是什么?
2. 安全生产的意义?
3. 在校实习期间应注意的安全事项是什么?
4. 砂轮机使用时的安全注意事项是什么?

答案

- 一、1. B 2. C 3. A 4. C 5. C 6. C 7. B 8. C 9. B 10. A
- 二、1. √ 2. × 3. × 4. × 5. √ 6. √ 7. × 8. √ 9. × 10. ×
- 三、1. 安全教育的目的是什么?

答:(1)提高预防灾害和事故的能力。

(2)提高处理灾害和事故的能力。

2. 安全生产的意义?

答:保护劳动者在劳动过程中的安全与健康,是我国的一项基本国策,是保护社会生产力,促进社会生产力发展的基本保证。



3. 在校实习期间应注意的安全事项是什么?

答:(1)服从分配,听从指挥。

(2)劳保用品必须穿戴整齐。

(3)在操作时认真检查工具和设备的完好情况。

(4)上课认真听讲,注意每一节课的安全内容。

4. 砂轮机使用时的安全注意事项是什么?

答:(1)要站立在砂轮机的斜侧位置,不能正对砂轮机。

(2)必须戴好防护眼镜,磨削时不能施加过大的压力。

(3)开动砂轮机后要观察旋转方向是否正确,并要等到速度稳定后才可使用。

第二节 安全教育试题二

一、选择题(每小题 3 分,共 30 分)

- 使用砂轮机时,要站立在砂轮机的()位置。
A. 正面 B. 斜侧 C. 后面
- 在开动砂轮机后要观察旋转方向是否正确,并要等到速度()后方可使用。
A. 稳定 B. 上升 C. 下降
- 钻孔时,不可用手来清除切屑,必须用()来清除。
A. 棉纱 B. 嘴吹 C. 毛刷
- 操作钻床时,()手套,袖口必须扎紧,女工必须戴工作帽。
A. 可以戴 B. 不可以戴 C. 可戴可不戴
- 钻孔时,操作者的头部不准与旋转着的主轴靠得太近,停车时,应该让主轴()停止。
A. 自然 B. 用手捏住 C. 用其他物品
- 钻头上绕有长铁屑时,要()来清除。
A. 用手拉 B. 用毛刷 C. 停车后用铁钩
- 钳工台上使用的照明灯电压不得超过()。
A. 24V B. 36V C. 220V
- 錾削时,视线应集中在()上,不要向四周观望或与他人闲谈。
A. 手锤 B. 錾子尾部 C. 錾子刃口
- 用起重机吊运工件时,应做到()。
A. 专人指挥 B. 谁方便谁指挥 C. 领导指挥
- 在钳台上工作时,量具应放在()。
A. 钳台上 B. 搁架上 C. 工具箱里

二、判断题(每小题 3 分,共 30 分)

- () 1. 钻孔时,工件必须夹紧,特别在小工件上钻大直径孔时装夹必须牢固。
- () 2. 钻削 12mm 直径孔时,转床转速应控制在 800~1 000r/min。
- () 3. 在生产实习时必须听从安排,不得随意到他人工位闲谈或嬉戏打闹。
- () 4. 锉刀木柄必须装有金属箍,禁止使用没有装手柄的锉刀。
- () 5. 锉刀可以临时作为手锤、撬杠和其他工具使用。
- () 6. 不准使用没有防护网的钳台,对着人錾削工件,以防铁屑崩出伤人。
- () 7. 手锤的锤头上必须加塞楔铁,以免锤头脱落飞出伤人。
- () 8. 不准随便启动机床电器开关和扳动机床手柄。
- () 9. 实习期间劳保用品必须穿戴齐全。
- () 10. 液压回路接通后可以马上通电运行。

三、简答题(每小题 10 分,共 40 分)

1. 安全教育的目的是什么?
2. 安全生产的意义?
3. 在校实习期间应注意的安全事项是什么?
4. 我国的安全生产方针是什么?

答案

一、1. B 2. A 3. C 4. B 5. A 6. C 7. B 8. C 9. A 10. B

二、1. ✓ 2. ✕ 3. ✓ 4. ✓ 5. ✕ 6. ✓ 7. ✓ 8. ✓ 9. ✓ 10. ✕

三、1. 安全教育的目的是什么?

答:(1)提高预防灾害和事故的能力。

(2)提高处理灾害和事故的能力。

2. 安全生产的意义?

答:保护劳动者在劳动过程中的安全与健康,是我国的一项基本国策,是保护社会

生产力,促进社会生产力发展的基本保证。

3. 在校实习期间应注意的安全事项是什么?

答:(1)服从分配,听从指挥。

(2)劳保用品必须穿戴整齐。

(3)在操作时认真检查工具和设备的完好情况。

(4)上课认真听讲,注意每一节课的安全内容。

4. 我国的安全生产方针是什么?

答:安全第一,预防为主。

第三节 实习要求

因实习教学不同于理论教学,除了要将所学的基本技能学到手和学得扎实以外,还要注意在实习期间的安全问题和劳动纪律问题。以下是在校实习期间应注意的问题:

1. 在校实习期间禁止在校园内吸烟、酗酒、打架斗殴,一经发现将交由学生科处理,并扣除本学期实习总评成绩的 10~20 分。

2. 发现一次吃带壳的食物罚做一星期的卫生。

3. 每天的值日生应将操作间内地面、工作台面、水池、教室所对应的门前地面都清扫干净,如发现不合格将罚做一周的卫生。(注意每天的值日生在清扫完卫生后应将教室的门窗关好,如有意外由该组负责)

4. 作习时间(星期三~星期五)。

早晨:9:00 开始站队、集合、点名

下午:14:55 在操作间门口站队、集合、点名

9:00~10:30 操作时间

15:00~16:10 操作时间

10:30~11:00 课间休息时间

16:10~16:30 课间休息时间

11:00~12:25 操作时间

16:30~17:25 操作时间

12:25 站队、集合、点名

17:25 站队、集合、点名

12:30 放学

17:30 放学

5. 所有同学的请假须经现任课实习老师批准后方可离校,否则按旷课处理(每旷一节约该项成绩的 5 分)。

6. 迟到、早退以及早下课晚上课者,发现一次扣除该项实习成绩的 3 分。

7. 不论是旷课、迟到、早退还是早下课晚上课等,只要达到第三次则该学期实习成绩不及格且成绩为 10~25,达到第四次则停课请家长,达到第五次则停课交学生科处理。

8. 工量具保管原则:由个人自带锁头保管个人工具,如有丢失照价赔偿。**注意:**个人工具个人赔偿,共用工具按组赔偿。

第二章 入门知识

一、钳工的产生及在工业生产中的工作任务

(一) 钳工工种的产生

古代——铸、锻金属制品。在冷锻法的基础上,用冷作工艺制造简单的制品(锥形)。

现代——制造机器零件和装配机器。

(二) 钳工的主要任务

装配、划线、手工加工零件设备的维护和修理各种工具、夹具、量具及各种专用设备的制造技术革新,改进工具和工艺。

(三) 普通钳工工作范围

1. 加工前的准备工作,如清理毛坯,毛坯或半成品工件上的划线等。
2. 单件零件的修配性加工。
3. 零件装配时的钻孔、铰孔、攻螺纹和套螺纹等。
4. 加工精密零件,如刮削或研磨机器、量具和工具的配合面、夹具与模具的精加工等。
5. 零件装配时的配合修整。
6. 机器的组装、试车、调整和维修等。

钳工是一种比较复杂、细微且工艺要求较高的工作。目前虽然有各种先进的加工方法,但钳工具有所用工具简单,加工多样灵活、操作方便、适应面广等特点,故有很多工作仍需要由钳工来完成。因此钳工在机械制造及机械维修中有着特殊的、不可替代的作用。但钳工操作的劳动强度大、生产效率低且对工人技术水平要求较高。

二、合格钳工应具备的基础技能

合格钳工应具备划线、錾削、锯割、锉削、刮削、钻孔、扩孔、铰孔、攻丝、套丝、矫正、弯曲、铆接、研磨、基本测量技能、简单的热处理、机械安装和机械维修 19 项操作技能。

钳工是以手工操作为主的切削加工的方法,在现代机械加工和维修中仍有其不可替代的作用。

1. 加工灵活。在不适于机械加工的场合,尤其是在机械设备的维修工作中,钳工加工可获得满意的效果。



2. 可加工形状复杂和高精度的零件。技术熟练的钳工可加工出比现代化机床加工的零件还要精密和光洁的零件,可以加工出连现代化机床也无法加工的形状及工艺要求非常复杂的零件,如高精度量具、样板、开头复杂的模具等。

3. 投资小,钳工加工所用工具和设备价格低廉,携带方便。

钳工的两大缺点为:

1. 生产效率低,劳动强度大。

2. 加工质量不稳定。加工质量的高低受工人技术熟练程度的影响。

钳工技能要求加强基本技能练习、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,只有熟练掌握,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,各项技能的学习又具有一定的相互依赖关系,因此,要求学生必须循序渐进,由易到难,由简单到复杂,一步一步地对每项操作都要按要求学习好、掌握好。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,要有吃苦耐劳的精神,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任务。

第一节 常用设备及其使用

一、钳工操作常用设备及工量具

1. 台虎钳:规格(钳口宽度)100mm、125mm、150mm。
2. 钳台:高度 800~900mm。
3. 砂轮机:刃磨工具。
4. 钻床:圆孔加工

二、钳工操作常用工量具

1. 工具:划针、划线盘、划规、样冲、平板、手锤、錾子、锉刀、锯弓、锯条、平面刮刀、曲面刮刀、麻花钻、铰刀、丝锥、板牙、绞手,各种扳手、起子等。

2. 量具:钢尺、刀口直尺、内外卡钳、游标卡尺、游标高度尺、千分尺、直角尺、角度样板、万能角度尺、厚薄规、正弦规、百分表、水平仪等。

三、生产实习场地规则

1. 场地应有足够的操作空间及足够的采光、照明条件。
2. 相对操作的钳台中间应加装防护隔离网。
3. 砂轮机和台钻应安装在场地的边缘处。

4. 大型设备维修时应具有起重设备。
5. 安全通道严禁堆放物品及杂物。

四、安全文明生产及注意事项

1. 进入实习场地须经老师允许并按要求穿戴好劳动保护用品。
2. 严禁在实习场地大声喧哗、嬉戏打闹。
3. 按老师分配工位操作,不准私自调换,老师在教学演示时不得拥挤。
4. 爱护公物,节约原材料,经常保持工作场地清洁。
5. 设备工具损坏及时上报,修复后方可使用。
6. 使用砂轮机要带防护眼镜,清除切屑用刷子,不可用嘴吹或用手清除。
7. 毛坯和零件应分别放置,排列整齐平稳。
8. 严格按操作要求合理正确地放置工量具。

第二节 钳台与台虎钳

一、钳工工作台和台虎钳

(一) 钳工工作台

钳工工作台简称钳台(图 2-1),常用硬质木板或钢材制成,要求坚实、平稳、台面高度约 800~900mm,台面上装虎钳和防护网。

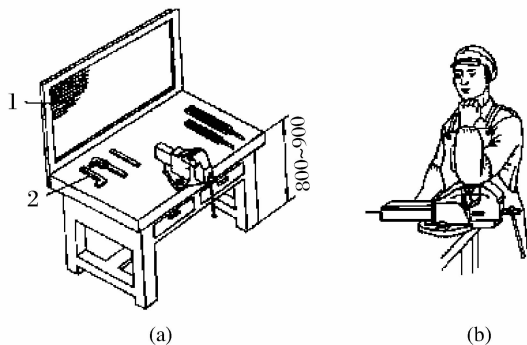


图 2-1 钳台

(a)工作台;(b)台虎钳的合适高度

1—防护网 2—量具单独放

(二) 台虎钳

台虎钳又称虎钳(图 2-2),台虎钳是用来加持工件的通用夹具。装置在工作台上,用以夹稳加工工件,为钳工车间必备工具。转盘式的钳体可旋转,使工件旋转到合适的工作位置。

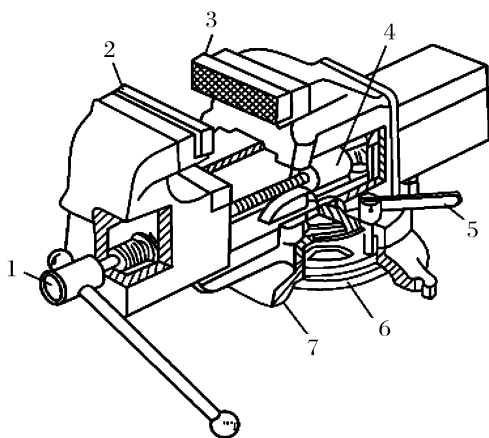


图 2-2 台虎钳

1—丝杆 2—活动钳口 3—固定钳口 4—螺母 5—夹紧手柄 6—夹紧盘 7—转盘座

台虎钳的结构是由钳体、底座、导螺母、丝杠、钳口体等组成。活动钳身通过导轨与固定钳身的导轨作滑动配合。丝杠装在活动钳身上,可以旋转,但不能轴向移动,并与安装在固定钳身内的丝杠螺母配合。当摇动手柄使丝杠旋转,就可以带动活动钳身相对于固定钳身作轴向移动,起夹紧或放松的作用。弹簧借助挡圈和开口销固定在丝杠上,其作用是当放松丝杠时,可使活动钳身及时地退出。在固定钳身和活动钳身上,各装有钢制钳口,并用螺钉固定。钳口的工作面上制有交叉的网纹,使工件夹紧后不易产生滑动。钳口经过热处理淬硬,具有较好的耐磨性。固定钳身装在转座上,并能绕转座轴心线转动,当转到要求的方向时,扳动夹紧手柄使夹紧螺钉旋紧,便可在夹紧盘的作用下把固定钳身固紧。转座上有三个螺栓孔,用以与钳台固定。

台虎钳的规格以钳口的宽度表示,有 100mm、125mm、150mm 等几种。台虎钳是用来夹持工件的通用夹具,常用的有固定式和回转式两种。

二、台虎钳的使用与维护及注意事项

(一)使用方法

台虎钳在钳台上安装时,必须使固定钳身的工作面处于钳台边缘以外,以保证夹持长条形工件时,工件的下端不受钳台边缘的阻碍。在钳桌装上台虎钳后操作者工作时的高度应当比较合适,一般多以钳口高度恰好与肘齐平为宜,即肘放在台虎钳最高点半握拳,拳刚好抵下颚,钳桌的长度和宽度则随工作而定。

(二)维护保养

1. 台虎钳在安装时,必须使固定钳身的钳口一部分处在钳台边缘外保证夹持长条形工件时,工件不受钳台边缘的阻碍。

2. 台虎钳一定要牢固地固定在钳台上,两个压紧螺钉必须扳紧,使虎钳钳身在加工时没有松动现象,否则会损坏虎钳和影响加工。

3. 在夹紧工件时只许用手的力量扳动手柄,绝不许用锤子或其他套筒扳动手柄,以免丝杆、螺母或钳身损坏。

4. 不能在钳口上敲击工件,而应该在固定钳身的平台上,否则会损坏钳口。

5. 丝杆、螺母和其他滑动表面要求经常保持清洁,并加油润滑。

(三)注意事项

1. 夹紧工件时要松紧适当,只能用手板紧手柄,不得借助其他工具加力。

2. 强力作业时,应尽量使力朝向固定钳身。

3. 不许在活动钳身和光滑平面上进行敲击作业。

4. 对丝杠、螺母等滑动表面应经常清洗、润滑,以防生锈。

第三节 钻床的使用与保养

钻床指主要用钻头在工件上加工孔(如钻孔、扩孔、铰孔、攻丝、铰孔等)的机床。是机械制造和各种修配工厂必不可少的设备。

一、钻床设备

常用的钻床设备有台式钻床、立式钻床和摇臂钻床三种。

(一)台式钻床

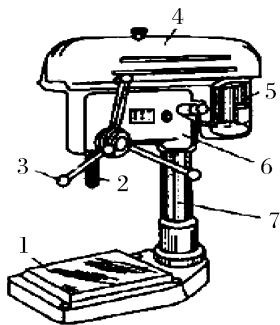


图 2-3 台式钻床

1—工作台 2—主轴 3—钻头进给手柄 4—带罩 5—电动机 6—主轴架 7—立柱

台式钻床(图 2-3)简称台钻,由于其加工的孔径较小,故台钻的主轴转速一般较高,例如 Z512B 台式钻床的最高转速可高达近 $4\ 100\text{ r/min}$,最低亦在 480 r/min 左右。主轴的转速可用改变三角胶带在带轮上的位置来调节。台钻的主轴进给由转动进给手柄实现。在进行钻孔前,需根据工件高低调整好工作台与主轴架间的距离,并锁紧固定(结合挂图与实物讲解示范)。台钻小巧灵活、使用方便、结构简单,主要用于加工小型工件上的各种小孔。台钻在仪表制造、钳工和装配中用得较多。



(二)立式钻床

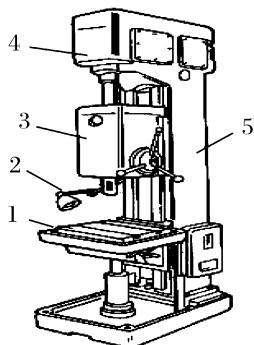


图 2-4 立式钻床

1—工作台 2—主轴 3—主轴箱 4—变速箱 5—立柱

立式钻床(图 2-4)简称立钻,这类钻床的规格用最大钻孔直径表示。与台钻相比,立钻刚性好、功率大,因而允许钻削较大的孔,生产效率较高,加工精度也较高。立钻适用于单件、小批量生产中加工中、小型零件。

(三)摇臂钻床

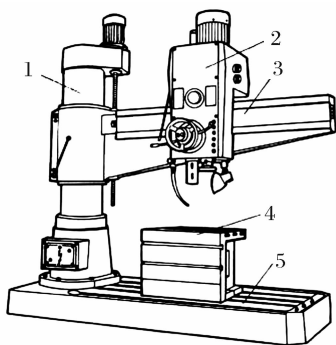


图 2-5 摇臂钻床

1—支柱 2—主轴箱 3—摇臂 4—工作台 5—底座

摇臂钻床(图 2-5)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。因此操作时能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以及多孔工件的加工。

二、钻床的使用

加工前,须先调整工件在工作台上的位置,使被加工孔中心线对准刀具轴线。加工时,工件固定不动,主轴在套筒中旋转并与套筒一起作轴向进给。工作台和主轴箱可沿立柱导轨调整位置,以适应不同高度的工件。

三、钻床的维护与保养

(一)使用前的保养

1. 擦净外露导轨面及工作台的灰尘。
2. 按规定润滑各部位,使油质、油量符合要求。
3. 检查各部操作手柄是否灵活、电源开关是否正常。
4. 空床试运转。

(二)使用后的保养

1. 将工作台铁屑彻底清除干净。
2. 擦净机床各部位。
3. 工件、部件、操作部位复位。

四、安全操作钻床的规程

1. 工作前必须穿好工作服,扎好袖口,不准围围巾,严禁戴手套,女生发辫应挽在帽子内。
2. 要检查设备上的防护、保险、信号装置。机械传动部分、电气部分要有可靠的防护装置,工件、卡具应确保完好,否则不准开动。
3. 钻床的平台要紧住,工件要夹紧。钻小件时,应用专用工具夹持,防止被加工件带起旋转,不准用手拿着或按着工件钻孔。
4. 手动进刀一般按逐渐增压和减压的原则进行,以免用力过猛造成事故。
5. 调整钻床转速、行程、装夹工具和工件,以及擦试钻床时要停车进行。
6. 钻床开动后,不准触碰运动着的工件、刀具和传动部分。禁止隔着机床转动部分传递或拿取工具等物品。
7. 钻头上绕长屑时,要停车清除,禁止用口吹、手拉,应使用刷子或铁钩清除。
8. 凡两人或两人以上在同一台机床工作时,必须有一人负责安全,统一指挥,防止发生事故。
9. 发现异常情况应立即停车,请有关人员进行检查。
10. 钻床运转时,不准离开工作岗位,因故要离开时必须停车并切断电源。
11. 工作完后,关闭机床总闸,擦净机床,清扫工作地点。
12. 集中精力操作,摇臂和拖板必须锁紧后方可工作,装卸钻头时不可用手锤和其他工具物件敲打,也不可借助主轴上下往返撞击钻头,应用专用钥匙和扳手来装卸,钻夹头不得夹锥形柄钻头。
13. 钻薄板需加垫木板,钻头快要钻透工件时,要轻施压力,以免折断钻头损坏设备或发生意外事故。
14. 钻头在运转时,禁止用棉纱和毛巾擦拭钻床及清除铁屑。工作后钻床必须擦拭干净,切断电源,零件堆放及工作场地保持整齐、整洁,认真做好交接班工作。



第四节 砂轮机的使用与保养

一、砂轮机的结构与功能

砂轮机(图 2-6)是用来刃磨各种刀具、工具的常用设备。其主要由基座、砂轮、电动机或其他动力源、托架、防护罩和给水管等组成。砂轮设置于基座的顶面,基座内部具有供安置动力源的空间,动力源配有传动减速器,减速器具有穿出基座顶面的传动轴供固接砂轮。基座对应砂轮的底部位置有凹陷的集水区,集水区向外延伸流出,给水管设于砂轮一侧上方,给水管内具有盛装水液的空间,且给水管对应砂轮的一侧有出水口。砂轮机整体传动机构精简完善,使研磨的过程更加方便顺畅而且具有提高整体砂轮机的研磨效能的功效。

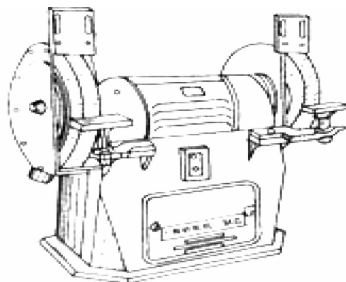


图 2-6 砂轮机

(一)防护罩

砂轮机防护罩要有足够的强度(一般钢板厚度为 1.5~3mm)和有效的遮盖面。悬挂式或切割砂轮机最大开口角度小于或等于 180° ,台式和落地式砂轮机最大开口角度小于或等于 125° ,在砂轮主轴中心线水平面以上开口角度小于或等于 65° 。防护罩安装要牢固,防止因砂轮高速旋转造成防护罩松动、脱落,防护罩与砂轮之间的间隙要匹配。新砂轮与罩壳板正面间隙应为 20~30mm,罩壳板的侧面与砂轮间隙为 10~15mm。

(二)挡屑板

挡屑板应有足够的强度且可调,挡屑板应牢固地安装在防护罩壳上,调节螺栓齐全、紧固。挡屑板应有一定的强度,能有效地挡住砂轮碎片和飞溅的火星。挡屑板的宽度应大于防护罩外圆部分宽度。挡屑板应能够随砂轮的磨损而调节与砂轮圆周表面的间隙,两者之间的间隙小于或等于 6mm。砂轮机防护罩在砂轮主轴中心水平面以下的开口角度小于或等于 30° 时可不设置挡屑板。

(三)砂轮和托架

砂轮必须完好,无裂纹、无损伤。安装前应目测检查,发现裂损,严禁使用。禁止用受潮、受冻的砂轮。选用橡胶结合剂的砂轮不允许接触油类,树脂结合剂的砂轮不允许接触碱类物质,否则会降低砂轮的强度。不准使用超过安全期的砂轮,此类砂轮会变质,

使用时会非常危险。

托架安装应牢固可靠,托架要有足够的面积和强度。托架位置应能随砂轮磨损及时调整间隙。托架台面的高度比砂轮主轴中心线应等高或略高于砂轮中心水平面 10mm。砂轮直径小于或等于 150mm 时可不装设托架。

二、砂轮机的安全操作与保养

砂轮较脆、转速很高,使用时应严格遵守如下安全操作规程:

1. 砂轮机的旋转方向要正确,只能使磨屑向下飞离砂轮。
2. 砂轮机启动后,应在砂轮机旋转平稳后再进行磨削。若砂轮机跳动明显,应及时停机修整。
3. 砂轮机托架和砂轮之间应保持 3mm 的距离,以防工件扎入造成事故。
4. 磨削时应站在砂轮机的侧面,且用力不宜过大。
5. 根据砂轮使用的说明书,选择与砂轮机主轴转数相符合的砂轮。
6. 新领的砂轮要有出厂合格证,或检查试验标志。安装前如发现砂轮的质量、硬度、粒度和外观有裂缝等缺陷时,不能使用。
7. 安装砂轮时,砂轮的内孔与主轴配合的间隙不宜太紧,应按松动配合的技术要求,一般控制在 0.05~0.10mm 之间。
8. 砂轮两面要装法兰盘,其直径不得小于砂轮直径的 1/3,砂轮与法兰盘之间应垫好衬垫。
9. 拧紧螺帽时,要用专用的板手,不能拧得太紧,严禁用硬的东西锤敲,防止砂轮受击碎裂。
10. 砂轮装好后,要装防护罩,挡板和托架。挡板和托架与砂轮之间的间隙,应保持在不大于 3mm,并要略低于砂轮的圆心。
11. 新装砂轮启动时,不要过急,先点动检查,经过大于 10 分钟试转后,才能使用。
12. 初磨时不能用力过猛,以免砂轮受力不均而发生事故。
13. 禁止磨削紫铜、铅、木头等东西,以防砂轮嵌塞。
14. 刃磨时,人应站在砂轮机的侧面,不准两人同时在一块砂轮上刃磨。
15. 刃磨时间较长的刀具,应及时进行冷却,防止烫手。
16. 经常修整砂轮表面的平整度,保持良好的状态。
17. 刃磨人员应戴好防护眼镜。
18. 吸尘机必须完好有效,如发现故障,应及时修复,否则应停止刃磨。



第三章 平面划线

根据图样或实物的尺寸,准确地在工件表面上划出加工界线,这项操作叫划线。只需在一个平面上划线,即能明确表示出工件的加工界线的划线称为平面划线。只有同时在工件上几个不同方向的表面上划线,才能明确表示出工件的加工界线的划线,称为立体划线。

第一节 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。
2. 全面检查毛坯的形状和尺寸是否符合图样,能否满足加工要求。
3. 当在坯料上出现某些缺陷的情况时,往往可通过划线时的“借料”方法,来达到可能的补救。
4. 在板料上按划线下料,可做到正确排料,合理使用材料。

第二节 划线工具及其使用方法

1. 长度单位。我国长度单位采用米制,它是十进制的。机械工程上使用的米制长度单位的名称、符号和进位方法如下:

米	分米	厘米	毫米	微米
m	dm	cm	mm	μm
$1\text{ m}=10\text{ dm}=10^2\text{ cm}=10^3\text{ mm}=10^6\mu\text{m}$				

长度的基本单位是 m。但机械工程上所标注的米制尺寸,是以 mm 为主单位,而且为了方便,图样上以 mm 为单位的尺寸规定不注单位符号,如 100 即 100mm,0.03 即 0.03mm。

在工作中,有时还会遇到英制单位。其名称和进位方法为:1 码=3 英尺,1 英尺=12 英寸,1 英寸=8 英分。它的主单位是英寸,如 3 英分写成 $3/8$ 英寸,2 英分写成 $1/4$ 英寸。公英制单位的换算关系:1 英寸=25.4mm。

2. 钢直尺(图 3-1)。钢直尺是一种简单的尺寸量具。在尺面上刻有尺寸刻线,最小刻线距为 0.5mm,它的长度规格有 150mm、300mm、1 000mm 等多种。主要用来量取尺寸、测量工件,也可作划直线时的导向工具。

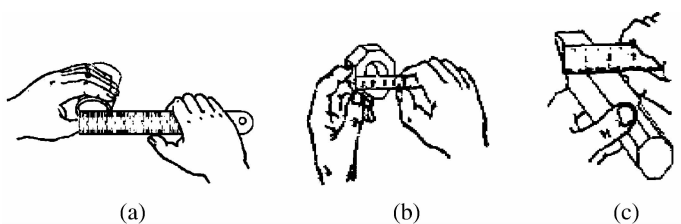


图 3-1 钢直尺

3. 划线平台(图 3-2)。又称划线平板,由铸铁制成,工作表面经过精刨或刮削加工,作为划线时的基准平面。划线平台一般用木架搁置,放置时应使平台工作表面处于水平状态。



图 3-2 划线平台

使用注意要点:平台工作表面应经常保持清洁,工件和工具在平台上都要轻拿、轻放,不可损伤其工作面,用后要擦拭干净,并涂上机油防锈。

4. 划针(图 3-3)。用来在工件上划线条,是用弹簧钢丝或高速钢制成的,直径一般为 3~5mm,尖端磨成 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 的尖角,并经热处理淬火使之硬化。有的划针在尖端部位焊有硬质合金,耐磨性更好。

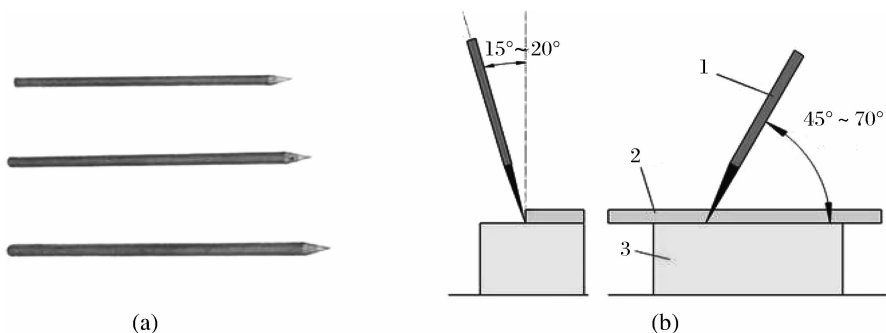


图 3-3 划针

1—划针 2—钢直尺 3—工件

使用注意要点:在用钢尺和划针划连接两点的直线时,应先用划针和钢尺定好后一点的划线位置,然后调整钢尺使之与另一点的划线位置对准,再开始划出两点的连接直线。划线时针尖要紧靠导向工具的边缘,上部向外侧倾斜 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$,向划线移动方向倾斜约 $45^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 。针尖要保持尖锐,划线要尽量做到一次划成,使划出的线条既清晰又准确。不用时,划针不能插在衣袋中,最好套上塑料管不使针尖外露。

5. 划线盘(图 3-4)。划线盘用来在划线平台上对工件进行划线或找正工件在平台上

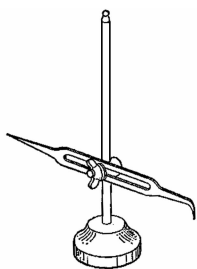


图 3-4 划线盘

的正确安放位置。划针的直头端用来划线、弯头端用于对工件安放位置的找正。

使用注意要点:用划线盘进行划线时,划针应尽量处于水平位置,不要倾斜太大,划针划线盘伸出部分应尽量短些,并要牢固地夹紧,以避免划线时产生振动和尺寸变动。划线盘在划线,移动时,底座底面始终要与划线平台平面贴紧,无摇晃或跳动。划针与工件划线表面之间保持夹角 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ (沿划线方向),以减小划线阻力和防止针尖扎入工件表面。在用划线盘划较长直线时,应采用分段连接划法,这样可对各段的首尾作校对检查,避免在划线过程中由于划针的弹性变形和划线盘本身的移动所造成的划线误差。划线盘用完后应使划针处于直立状态,以保证安全和减少所占的空间。

6. 高度尺。普通高度尺由钢直尺和底座组成,用以给划线盘量取高度尺寸。图 3-5 为高度游标尺,它附有划针脚,能直接表示出高度尺寸,其读数精度一般为 0.02mm ,可作为精密划线工具。

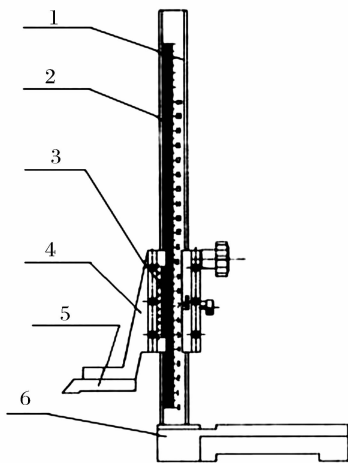


图 3-5 高度尺

1—尺身 2—主刻度 3—游标 4—尺框 5—划线爪 6—基座

7. 划规(图 3-6)。划规用来划圆和圆弧、等分线段、等分角度以及量取尺寸等。

使用注意点:划规两脚的长短要磨得稍有不同,而且两脚合拢时脚尖能靠紧,这样才可划出尺寸较小的圆弧。划规的脚尖应保持尖锐,以保证划出的线条清晰。用划规划圆时,作为旋转中心的一脚应加以较大的压力,另一脚则以较轻的压力在工件表面上划出圆或圆弧,这样可使中心不致滑动。

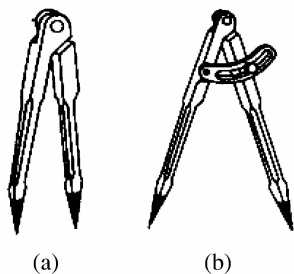


图 3-6 划规

8. 样冲(图 3-7)。用于在工件所划加工线条上冲点,作加强界限标志(称检验样冲点)和作划圆弧或钻孔定中心(称中心样冲点)。它一般用工具钢制成,尖端处淬硬,其顶尖角度在用于加强界限标记时大约为 40° ,用于钻孔定中心时约取 60° 。



图 3-7 样冲

冲点方法:先将样冲外倾使尖端对准线的正中,然后再将样冲立直冲点。

冲点要求:位置要准确,中点不可偏离线条。在曲线上冲点距离要小些,如直径小于 20 mm 的圆周线上应有 4 个冲点,而直径大于 20 mm 的圆周线上应有 8 个以上冲点。在直线上冲点距离可大些,但短直线至少有 3 个冲点;在线条的交叉转折处则必须冲点。冲点的深浅要掌握适当,在薄壁上或光滑表面上冲点要浅,粗糙表面上要深些。

9. 90° 角尺(图 3-8)。在划线时常用作划平行线或垂直线的导向工具,也可用来找正工件平面在划线平台上的垂直位置。

10. 角度规(图 3-9)。角度规常用于划角度线。

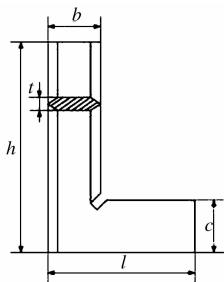
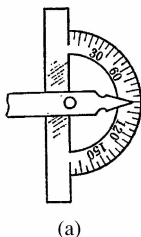
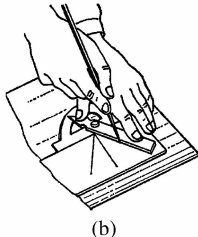


图 3-8 90° 角尺



(a)



(b)

图 3-9 角度规

第三节 划线的涂料

为了使划出的线条清楚,一般都要在工件的划线部位涂上一层薄且均匀的涂料。常用的有石灰水,在石灰水中加入适量的牛皮胶来增加附着力,一般用于表面粗糙的铸、锻



件毛坯上的划线。酒精色溶液(在酒精中加漆片和紫蓝颜料配成)和硫酸铜溶液,用于已加工表面上的划线。

第四节 平面划线的基准线的确定

平面划线的基准线如图 3-10 所示,其确定方法为:

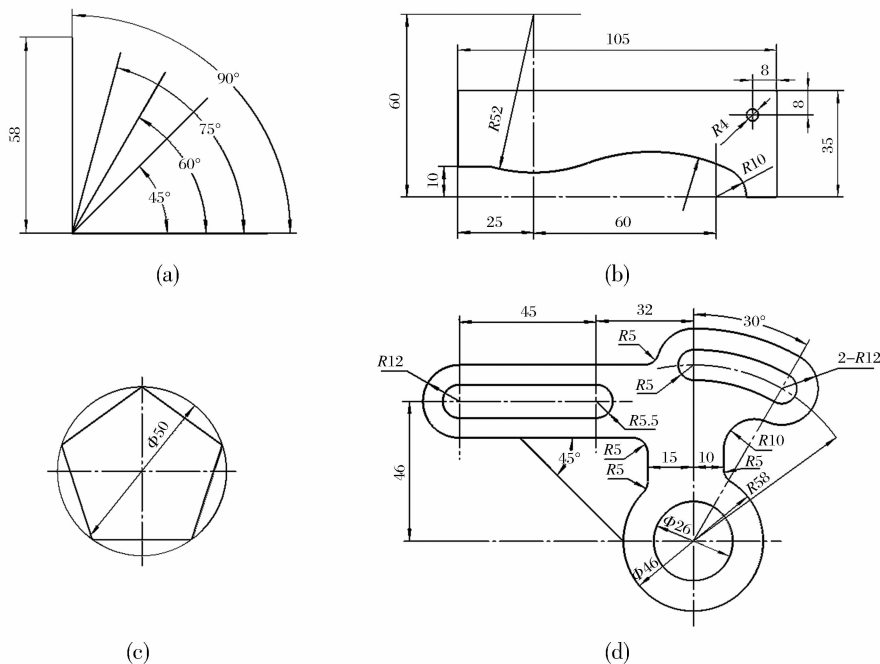


图 3-10 平面划线的基准线

1. 平面划线时的基准形式。所谓基准,就是工件上用来确定其他点、线、面的位置所依据的点、线和面。平面划线时,一般只要确定好两根相互垂直的线条为基准线,就能把平面上所有形面的相互关系确定下来。根据工件形体的不同,组成平面上相互垂直的基准线,有如下三种形式:两条互相垂直的中心线,两互相垂直的平面,一条中心线和与它垂直的平面。

2. 基准线的确定。图样上所用的基准称为设计基准,划线时所用的基准称为划线基准。划线基准应与设计基准一致,并且划线时必须先从基准线开始,也就是说先确定好基准线的位置,然后再依次划其他形面的位置线及形状线,才能减少不必要的尺寸换算,使划线方便、准确。但是,在图样上有很多线条及其相互位置尺寸,究竟哪是设计基准呢?由于设计基准总是工件主要形面的位置线或与其相关尺寸最多的线(面)或者是已加工面,因此,只要根据工件形状及图样上的尺寸关系认真分析,就不难得出。

第四章 錾削、锯削、锉削

第一节 錾削工具

錾削时使用的工具主要有锤子和錾子。

一、锤子

锤子由锤头和木柄两部分组成。

锤柄的安装必须注意:木柄安装在锤头中必须牢固,以防锤头脱落甚至甩出而造成事故。为此,锤头孔做成椭圆形,且两端(孔口)大,中间小。木柄装入孔中后应敲紧,并在端部再打入楔子,如图 4-1 所示。木柄应打磨成椭圆形,前中部稍细,而后端部正合把握,其作用是握在手中不易转动便于准确地锤击。

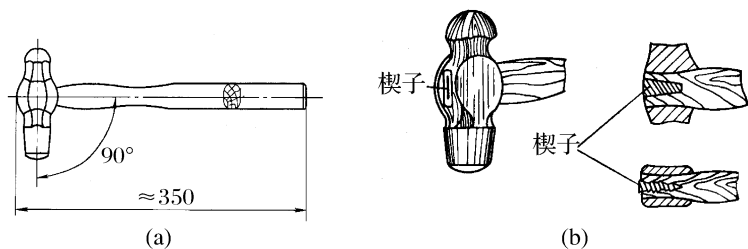


图 4-1 锤子

(a) 圆头锤子; (b) 锤柄的安装

二、錾子

錾子,一般用碳素工具钢(T7A、T8A)锻成。

(一) 錾子的种类

錾子的种类如图 4-2 所示。

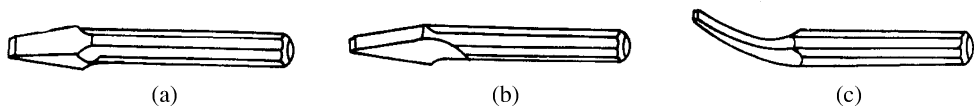


图 4-2 錾子

(a) 扁錾; (b) 尖錾; (c) 油槽錾

(二) 錾子的几何角度

錾子在錾削时的几何角度主要有楔角、后角和前角。