



技工学校机械类通用教材

钳工工艺学

QIANGONG GONGYIXUE

机械工业出版社

本书共分二十三章。比较全面地叙述了钳工划线、金属錾削、锉削、锯割、钻孔和铰孔、攻丝和套丝、刮削、研磨等钳工基本操作。着重介绍典型部件的装配工艺。对于典型机床的构造和总装配工艺、钻床夹具设计基础以及内燃机的工作原理和构造等也都作了系统的讲解。

本书由李惠昌、严化南、刘汉蓉、郑国明、李增安、何乔治等同志编写；李元初、李振欧、戚务明、梁启文、王正昌等同志参加审稿。

钳 工 工 艺 学

技工学校机械类通用教材编审委员会 编

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16·印张 28 1/2·字数 699 千字

1980 年 8 月北京第一版·1980 年 8 月北京第一次印刷

印数 000,001—339,000·定价 1.95 元

*

统一书号：15033·4953

前 言

建国以来,我国的技工教育事业曾得到很大发展。技工学校的广大干部、教师辛勤劳动,努力工作,积累了不少教学经验,并编写过一套比较完整的技工学校教材,对保证教学质量,培训合格的技术工人,支援祖国的社会主义建设,发挥过积极的作用。

文化大革命中,由于林彪、“四人帮”对我国教育事业的严重破坏,技工学校的教学文件和设备几乎损失殆尽,教师队伍备受摧残。

粉碎“四人帮”以后,技工学校迅速得到恢复和发展,对教学计划、教学大纲和教材的需要均甚感迫切。

为了满足教学需要,不断提高技工学校的培训质量,加速实现我国的四个现代化,国家劳动总局和第一机械工业部委托上海市劳动局、上海市第一机电工业局负责全国机械类技工学校教材的编写工作。这次编写的教材共十九种。计有:语文、数学、物理、化学、工程力学、机械基础、金属工艺学、电工与电子基础、机械制图、车工工艺学、钳工工艺学、铣工工艺学、磨工工艺学、刨工工艺学、铸工工艺学、锻工工艺学、木模工艺学、焊工工艺学、热处理工艺学。这套教学计划、教学大纲和教材,分别适用于二年制(招收高中毕业生)和三年制(招收初中毕业生)技工学校(其中数学、语文、物理、化学主要是供招收初中毕业生的学校使用的)。

在教学计划、教学大纲和教材的编写中,我们在坚持以生产实习教学为主的原则的同时,还强调了基本理论和基本技能的训练,注意了新技术新工艺的吸收。在教学计划说明中,对各门课程的授课目的,提出了明确的要求,以便使这套教学文件能更好地适应四个现代化的需要。

由于编写时间仓促,加之编写经验不足,这套教材还存在不少缺点和错误,我们恳切地希望同志们在试行中提出批评指正,以便作进一步的修改。

技工学校机械类通用教材编审委员会

一九七九年五月

目 录

前 言

第一章 钳工概述	1
§ 1-1 钳工工作的主要内容	1
§ 1-2 钳工的工作场地	1
复习题	3
第二章 划线	4
§ 2-1 划线简述	4
§ 2-2 划线工具	4
§ 2-3 划线前的准备工作	10
§ 2-4 基本线条的划法	10
§ 2-5 划线基准的选择	15
§ 2-6 划线时的找正和借料	16
§ 2-7 划线的步骤和实例	18
复习题	22
第三章 錾削	23
§ 3-1 錾子和手锤	23
§ 3-2 錾削方法	26
§ 3-3 錾削时的废品分析和安全技术	29
复习题	29
第四章 锉削	30
§ 4-1 锉刀	30
§ 4-2 锉削方法	33
§ 4-3 锉削时的废品分析和安全技术	39
复习题	40
第五章 锯割	41
§ 5-1 手锯	41
§ 5-2 锯割方法	42
§ 5-3 锯条损坏原因、锯割时的废品分析和安全技术	44
复习题	45
第六章 钻孔、扩孔、铰孔和铰孔	46
§ 6-1 钻头	46
§ 6-2 装夹钻头的工具	56
§ 6-3 钻床和电钻	58
§ 6-4 钻孔方法	61
§ 6-5 钻孔时的冷却润滑和切削用量	65
§ 6-6 钻削安全技术、钻孔时的废品分析和钻头损坏的原因	68
§ 6-7 扩孔和扩孔钻	69

§ 6-8 铤孔和铤钻	70
§ 6-9 铤孔和铤刀	72
复习题	79
第七章 攻丝和套丝	80
§ 7-1 螺纹基本知识	80
§ 7-2 攻丝工具	87
§ 7-3 攻丝方法	91
§ 7-4 套丝工具	95
§ 7-5 套丝方法	96
§ 7-6 攻丝套丝时的废品分析和工具损坏的原因	97
复习题	99
第八章 矫正和弯曲	100
§ 8-1 矫正	100
§ 8-2 弯曲	104
§ 8-3 矫正和弯曲时的废品分析	111
复习题	111
第九章 铆接	113
§ 9-1 铆接概念	113
§ 9-2 铆钉种类和铆接工具	114
§ 9-3 铆钉直径、长度及通孔直径的确定	116
§ 9-4 铆接和拆卸方法	117
§ 9-5 铆接时的废品分析	118
复习题	119
第十章 刮削	120
§ 10-1 刮削概念	120
§ 10-2 显示剂和刮削精度的检查	121
§ 10-3 刮削工具	123
§ 10-4 刮削方法	127
§ 10-5 原始平板刮削法	130
§ 10-6 曲面刮削	132
§ 10-7 刮削面缺陷的分析和安全技术	133
复习题	133
第十一章 研磨	134
§ 11-1 研磨概念	134
§ 11-2 研磨工具和研磨剂	135
§ 11-3 研磨方法	138
§ 11-4 研磨时的要点和研磨面缺陷的分析	145
复习题	145
第十二章 装配基础知识	146
§ 12-1 装配工艺概述	146
§ 12-2 装配时的连接和配合	148
§ 12-3 装配时零件的清理和清洗	149

§ 12-4 旋转零件和部件的平衡	151
§ 12-5 零件的密封性试验	154
§ 12-6 粘合剂的应用	155
复习题	156
第十三章 固定连接的装配工艺	157
§ 13-1 螺纹连接的装配工艺	157
§ 13-2 键连接的装配工艺	165
§ 13-3 销连接的装配工艺	168
§ 13-4 过盈连接及其装配工艺	169
复习题	172
第十四章 轴承和轴组的装配工艺	173
§ 14-1 滑动轴承的装配工艺	173
§ 14-2 滚动轴承的装配工艺	183
§ 14-3 轴组的装配工艺	192
复习题	198
第十五章 传动机构的装配工艺	199
§ 15-1 带传动机构的装配工艺	199
§ 15-2 链传动机构的装配工艺	202
§ 15-3 齿轮传动机构的装配工艺	204
§ 15-4 蜗杆传动机构的装配工艺	214
§ 15-5 联轴器的装配工艺	217
§ 15-6 液压传动装置的装配工艺	218
复习题	223
第十六章 机床导轨和螺旋机构的装配工艺	225
§ 16-1 机床导轨的装配工艺	225
§ 16-2 螺旋机构的装配工艺	236
复习题	242
第十七章 部件装配工艺规程和装配尺寸链	243
§ 17-1 装配单元系统图	243
§ 17-2 减速器的装配工艺分析	244
§ 17-3 装配工艺规程的制定	249
§ 17-4 装配尺寸链的基本概念	251
§ 17-5 装配尺寸链的联系形态	253
§ 17-6 装配尺寸链的封闭环公差	254
§ 17-7 装配尺寸链的解法	254
复习题	258
第十八章 普通车床及其总装配工艺	260
§ 18-1 概述	260
§ 18-2 C620-1 型普通车床的传动系统	275
§ 18-3 C620-1 型普通车床主要部件的结构及其调整	281
§ 18-4 普通车床精度标准和技术条件	293
§ 18-5 普通车床总装配尺寸链的分析	309

VIII

§ 18-6 普通车床总装配顺序	313
复习题	320
第十九章 立式钻床	322
§ 19-1 概述	322
§ 19-2 Z525 型立式钻床的传动系统	322
§ 19-3 Z525 型立式钻床主要部件的结构	324
复习题	328
第二十章 卧式铣床	329
§ 20-1 概述	329
§ 20-2 X62W 型卧式铣床的传动系统	330
§ 20-3 X62W 型卧式铣床主要部件的结构	334
§ 20-4 万能分度头	339
复习题	342
第二十一章 外圆磨床	343
§ 21-1 概述	343
§ 21-2 M131W 型外圆磨床的机械传动系统	343
§ 21-3 M131W 型外圆磨床主要部件的结构	345
§ 21-4 M131W 型外圆磨床的液压传动系统	350
复习题	354
第二十二章 钻床夹具设计基础	355
§ 22-1 机床夹具的基本概念	355
§ 22-2 工件的定位	356
§ 22-3 工件的夹紧	371
§ 22-4 夹具的其它装置	376
§ 22-5 夹具体	387
§ 22-6 钻床夹具的类型	389
§ 22-7 钻床夹具设计的方法和步骤	391
复习题	402
第二十三章 内燃机的工作原理和构造	406
§ 23-1 概述	406
§ 23-2 四冲程柴油机的工作原理和总体构造	408
§ 23-3 柴油机的机体组件	413
§ 23-4 柴油机的曲柄连杆机构	414
§ 23-5 柴油机的配气机构和进排气系统	418
§ 23-6 柴油机燃料的燃烧和供给系统	421
§ 23-7 柴油机的润滑系统	429
§ 23-8 柴油机的冷却系统	431
§ 23-9 四冲程汽油机的工作原理和总体构造	433
§ 23-10 汽油机的燃料供给系统	433
§ 23-11 汽油机的点火系统	442
复习题	448

第一章 钳工概述

§ 1-1 钳工工作的主要内容

机械制造的全部生产过程,是按照一定的顺序进行的。从原材料的准备开始,直至最后装成完整的产品。它具体包括:原材料的运输和贮存、生产的准备工作(设计出图纸和制订生产计划等)、毛坯制造(锻造、铸造或焊接等)、零件加工、热处理、产品装配以及油漆、包装等各个方面。

一个机械制造工厂为了完成整个生产过程,除了要设置有关部门和车间外,还要配备各种生产管理人员和技术工人。技术工人直接从事车间的生产劳动。随工作性质和任务的不同,设有铸工、锻工、车工、钳工、铣工、磨工等许多工种。

钳工大多是用手工方法并经常要在台虎钳上进行操作的一个工种。目前,采用机械方法不太适宜或不能解决的某些工作,常由钳工来完成。随着生产事业的日益发展,现在,钳工工种已有了专业的分工,有普通钳工、划线钳工、模具钳工和机修钳工等等。

钳工是机械制造工厂中不可缺少的一个工种,它的工作范围很广,因为任何机械设备的制造,总是要经过装配才能完成,而装配工作正是钳工的主要任务之一。此外,还担负着零件加工前的划线、某些精密零件的加工(例如配刮、研磨、锉制样板和制作模具等)以及机械设备的维护修理等任务。

无论哪一种钳工,要完成本职工作,首先应掌握好钳工的各项基本操作。它包括:划线、錾削(凿削)、锉削、锯割、钻孔、扩孔、铰孔、绞孔、攻丝和套丝、矫正和弯曲、铆接、刮削、研磨以及测量和简单的热处理等。

为了提高劳动生产率和产品质量,不断改进工具和工艺,逐步实现半机械化和机械化,也是钳工的重要任务。

§ 1-2 钳工的工作场地

一、工作场地的常用设备

钳工的工作场地是一人或多人工作的固定地点。在工作场地内常用的设备有钳台、台虎钳、砂轮机、台钻和立钻等。

1. 钳台 钳台也称钳桌(图 1-1),上面装有台虎钳。它是钳工工作的主要设备。钳台用木料或钢材制成。其高度约 800~900 毫米,长度和宽度可随工作需要而定。钳台一般有几个抽屉,用来收藏工具。

2. 台虎钳 台虎钳装在钳台上,用来夹持工件。其规格以钳口的宽度表示,有 100 毫米(4 英寸)、125 毫米(5 英寸)和 150 毫米(6 英寸)等。

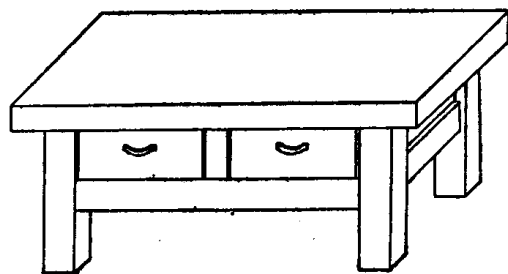


图 1-1 钳台

台虎钳有固定式(图 1-2a)和回转式(图 1-2b)两种。回转式台虎钳由于使用方便,故应用较广。其主要构造如下:

固定钳身 1、活动钳身 2、夹紧盘 12 和转盘座 6 都是由铸铁制成。转盘座上有三个螺栓孔,用以与钳台固定。固定钳身可在转盘座上绕轴心线转动,当转到要求的方向时,扳动手柄 8 使其夹紧螺钉旋紧,便可在夹紧盘的作用下把固定钳身紧固。螺母 7 与固定钳身相固定,丝杠 4 穿入活动钳身与螺母配合。摇动手柄 5 使丝杠旋转,就可带动活动钳身移动,起夹紧或放松工件的作用。弹簧 10 靠挡圈 11 固定在丝杠上,其作用是当放松丝杠时,可使活动钳身能及时而平稳地退出。固定钳身和活动钳身上各装有钢质钳口 3,并用螺钉 9 固定。钳口经过淬硬,以延长使用寿命。在与工件相接触的工作表面上制有斜纹,使工件夹紧后不易产生滑动。

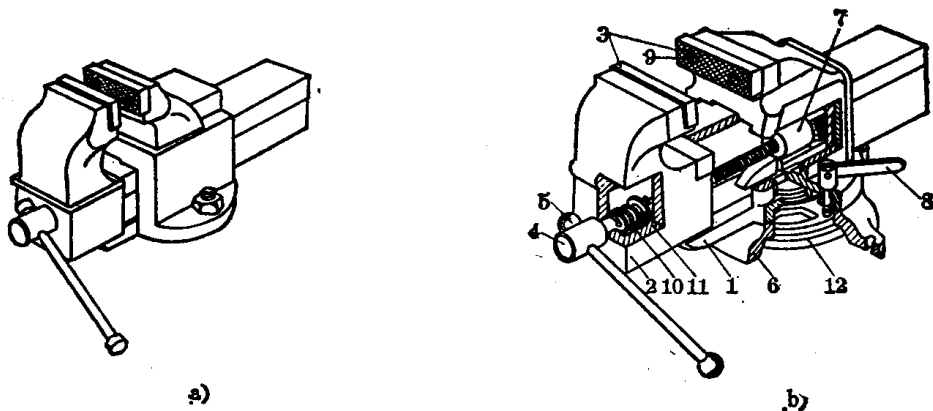


图 1-2 台虎钳

a) 固定式 b) 回转式

台虎钳的正确使用和维护:

(1) 台虎钳安装在钳台上时,必须使固定钳身的钳口工作面处于钳台边缘之外,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。

(2) 台虎钳必须牢固地固定在钳台上,两个夹紧螺钉必须扳紧,使工作时钳身没有松动现象。否则容易损坏台虎钳和影响工作质量。

(3) 夹紧工件时只允许依靠手的力量来扳动手柄,决不能用手锤敲击手柄或随意套上长管子来扳手柄,以免丝杠、螺母或钳身损坏。

(4) 在进行强力作业时,应尽量使力量朝向固定钳身,否则将额外增加丝杠和螺母的受力,以致造成螺纹的损坏。

(5) 不要在活动钳身的光滑平面上进行敲击工作,以免降低它与固定钳身的配合性能。

(6) 丝杠、螺母和其它活动表面上都要经常加油并保持清洁,以利润滑和防止生锈。

3. 砂轮机 砂轮机用来刃磨锉子(凿子)、钻头和刮刀等刀具或其它工具,也可用来磨去工件或材料的毛刺、锐边等。

砂轮机主要由砂轮、电动机和机体组成(图 1-3)。

砂轮的质地较脆,而且转速较高,因此使用砂轮机时应遵守安全操作规程,严防产生砂轮碎裂和人身事故。工作时一般应注意以下几点:

(1) 砂轮的旋转方向应正确(如图中箭头所示),使磨屑向下方飞离砂轮。

(2) 启动后,待砂轮转速达到正常后再进行磨削。

(3) 磨削时要防止刀具或工件对砂轮发生剧烈的撞击或施加过大的压力。砂轮表面跳动严重时,应用修整器修整。

(4) 砂轮机的搁架与砂轮间的距离,一般应保持在3毫米以内,否则容易造成磨削件被轧入的事故。

(5) 工作者尽量不要站立在砂轮的对面,而应站在砂轮的侧面或斜侧位置。

二、工作场地的合理组织

合理组织好钳工的工作场地,是提高劳动生产率和产品质量的一项重要措施。为此,必须做到:

(1) 主要设备的布置要合理适当。如钳台要放在便于工作和光线适宜的地方;两对面使用的钳台中间要装安全网;砂轮机和钻床一般都安装在工作场地的边沿,以保证安全。

(2) 毛坯和工件要有规则的存放,并尽量放在搁架上。工件在搁架上的存放和搁架在工作场地的位置,都要考虑到便于工作。

(3) 工具的收要整齐,不应任意堆放,以防损坏和取用不便。在工作过程中,工具的安放也要整齐合理,并应养成以下习惯:

- 1) 常用的工具要放在工作位置附近。
- 2) 精密工具要轻放。
- 3) 工具要放在清洁的地方,不要随地乱丢。

(4) 工作场地应经常保持清洁。工作完毕后,所用过的设备和工具都要按要求进行清理和涂油,并放回原来位置;工作场地要清扫干净,铁屑等污物要送往指定的堆放地点。

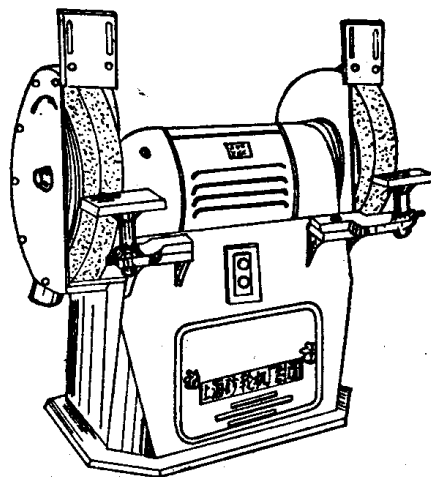


图 1-3 砂轮机

复 习 题

1. 钳工在机械制造厂中的任务有哪些?
2. 怎样正确使用台虎钳?
3. 使用砂轮机时要注意哪些事项?
4. 要组织好钳工的工作场地,应做到哪^些方面?

第二章 划 线

§ 2-1 划 线 简 述

根据图纸要求在工件上划出加工的界线,称为划线。

划线分平面划线和立体划线两种。只需在工件的一个表面上划线后,即能明确表示加工界线的,称为平面划线(图 2-1)。如在板料、条料表面上划线,法兰端面上划钻孔加工线等都属于平面划线。要同时在工件上几个互成不同角度(通常是互相垂直)的表面上都划线,才能明确表示加工界线的,称为立体划线(图 2-2)。如划出矩形块各表面的加工线以及支架、箱体等表面的加工线都属于立体划线。可见,平面划线与立体划线之区别,并不在于工件形状的复杂程度如何,有时平面划线的工件形状却比立体划线的还要复杂。

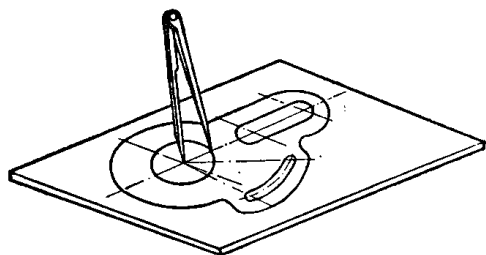


图 2-1 平面划线

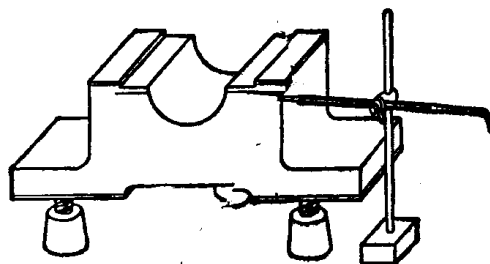


图 2-2 立体划线

划线工作不局限在毛坯表面上进行,有时在已加工表面上也要划线。例如在加工后的平面上再划出钻孔的加工线等。

划线的作用不仅能使加工时有明确的尺寸界线,而且能及时发现和处理不合格的毛坯,避免加工后造成损失;而在毛坯误差不大时,往往又可依靠划线时借料的方法予以补救,使加工后的零件仍能符合要求。由此可见,划线工作也是生产中的操作之一。在单件和小批生产的条件下,它还是机械加工过程中的一个重要环节。

划线除了要求划出的线条清晰均匀以外,最重要的是要保证尺寸准确。划线发生错误或精度太低时,都有可能造成加工错误而使工件报废。但由于划出的线条总有一定的宽度,以及在使用工具和测量尺寸时难免产生误差,所以不可能达到绝对的准确。一般的划线精度要求在 0.25~0.5 毫米。因此,通常不能依靠划线直接来确定加工时的最后尺寸,而在加工过程中仍要通过测量来控制尺寸的准确度。

§ 2-2 划 线 工 具

在划线工作中,为了保证尺寸的准确性和得到较高的工作效率,必须首先熟悉各种划线工具,并能正确使用它们。

一、划线平台

划线平台又叫划线平板(图 2-3),是用铸铁制成的,它是用来安放工件和划线用的工具。

平台表面的平整性直接影响划线的质量,因此,工作表面经过精刨或刮削等精确加工。为了长期保持平台表面的平整性,应注意以下一些使用 and 保养规则:

(1) 安装划线平台,要使上平面保持水平状态,以免倾斜后在长期的重力作用下发生变形。

(2) 使用时要随时保持表面清洁,因为有铁屑、灰砂等污物时,在划线工具或工件的拖动下要划伤平台表面,同时也可能影响划线精度。

(3) 工件和工具在平台上都要轻放,尤其要防止重物撞击平台和在平台上进行较重的敲击工作而损伤表面。

(4) 用完后要揩擦干净,并涂上机油,以防生锈。

二、划针

划针(图 2-4)直接用来划出线条,但常需配合钢尺、角尺或样板等导向工具一起使用。它用弹簧钢丝或高速钢制成,直径为 3~6 毫米,长约 200~300 毫米,尖端磨成 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 的尖角,并经淬火硬化,这样就不容易磨损变钝。有的划针在尖端焊上一段硬质合金,则更能保持长期的锋利。因为只有锋利的针尖,才能划出清晰的线条。钢丝制成的划针用钝后重磨时,要经常浸入水中冷却,注意不要使针尖过热而退火变软。

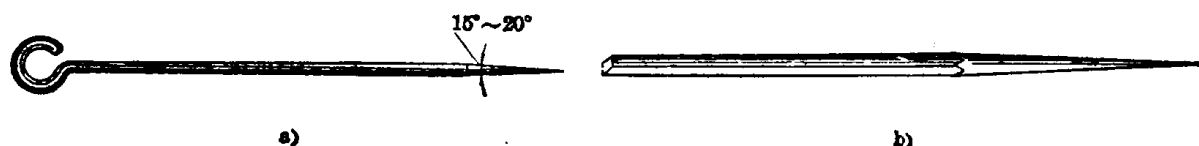


图 2-4 划针

a) 钢丝划针 b) 高速钢划针

用划针划线时,针尖要紧靠导向工具的边缘;要压紧导向工具,避免滑动而影响划线的准确性。划针的握持方法与用铅笔划线相似,上部向外侧倾斜约 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$,向划线方向倾斜约 $45^{\circ}\sim 75^{\circ}$ (图 2-5)。

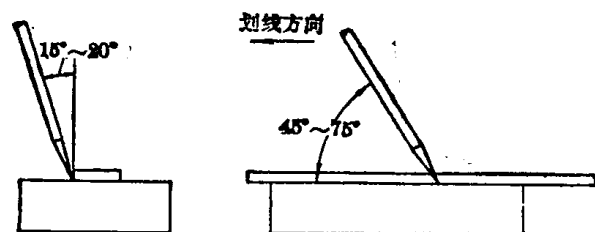


图 2-5 划针的用法

用划针划线要尽量做到一次划成,不要连续几次重复地划,否则线条变粗,反而模糊不清。

三、圆规

圆规在划线工作中的用处很多,可以划圆和圆弧、等分线段、等分角度以及量取尺寸等。

圆规用中碳钢或工具钢制成,两脚尖端经过淬火硬化,有的在两脚端部焊上一段硬质合金,则耐磨性更好。

钳工用的圆规有普通圆规(图 2-6a、b)、弹簧圆规(图 2-6c)和大尺寸圆规(图 2-7)等几种。最常用的是图 2-6a 的普通圆规,它结构简单,制造较方便,适用性也比较广。图 2-6b 是一种带有锁紧装置的圆规,当调节好尺寸后拧紧螺钉,尺寸就不容易变动,故应用也较广,尤其

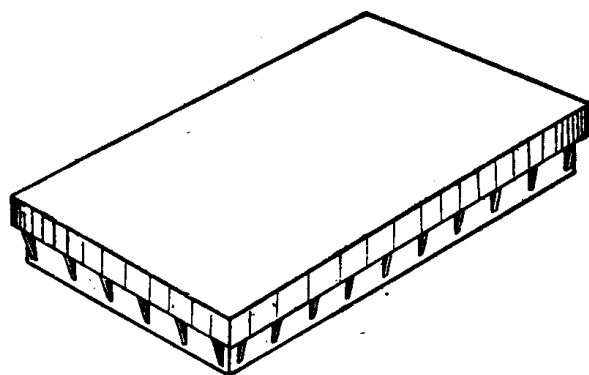


图 2-3 划线平台

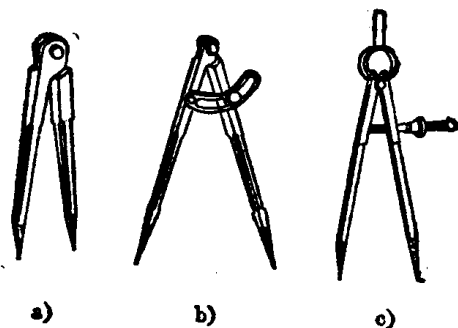


图 2-6 圆规

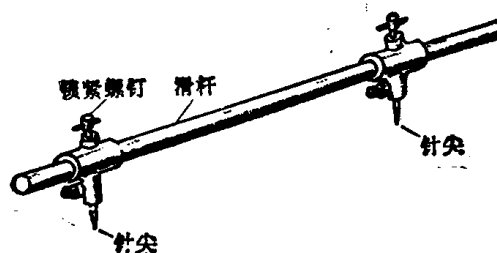


图 2-7 大尺寸圆规

适用在很粗糙的毛坯表面上划线。弹簧圆规在调节尺寸时很方便，但划线时作圆弧的一只脚容易弹动而影响尺寸的准确性，因此仅适用在较光滑的表面上划线（表面光滑时，作圆弧的一脚所受的振动力较小，故不易弹动）。大尺寸圆规是专门用来划大尺寸的，在滑杆上移动两个圆规脚，就可得到一定的尺寸。

除大尺寸圆规外，其它几种圆规的两脚都要磨成长短一样，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（图 2-8）。

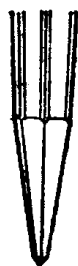


图 2-8 圆规尖脚的要求

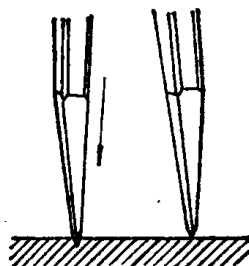


图 2-9 圆规的使用法

图 2-6a 这种普通圆规，其两脚铆合处的松紧应恰当，太松时尺寸容易变动，太紧则调节尺寸费劲。

圆规的脚尖要经常保持锋利，以保证划出的线条清楚。

用圆规划圆时，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弧，这样可使中心不致滑移（图 2-9）。

用圆规划圆时，圆规两尖脚要在所划圆周的同一平面上，如果两尖脚不在同一平面上，例

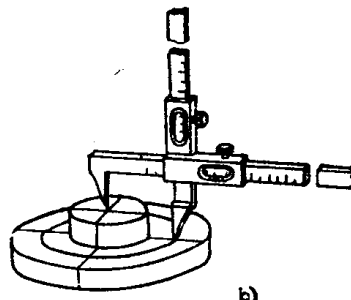
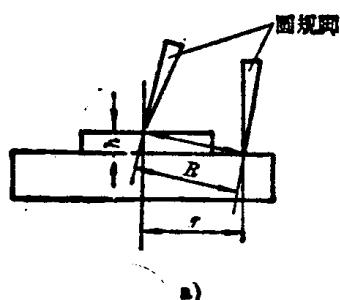


图 2-10 在中心与圆周有高低的表面划圆

a) 用普通圆规 b) 用特殊圆规

如中心高于圆周平面,则两尖脚间的距离就不是所划圆的半径,此时应把两尖脚的距离调整为 R ,如图2-10a($R = \sqrt{r^2 + h^2}$ 。 r 为所划圆的半径, h 为两尖脚高低差的垂直距离)。但是当 h 较大时,由于圆规定心尖脚不能正确地顶在样冲眼中心,所以划出的圆仍不够准确,必要时应仔细核对或重新调整尺寸,直至划准为止。如果用图2-10b所示的特殊圆规来划,则既准确又方便。

四、单脚规

单脚规可用来求圆形工件的中心(图2-11),工作比较方便。但在使用时要注意单脚规的弯脚离工件端面的距离应保持每次都相同,否则所求中心要产生较大的偏差。

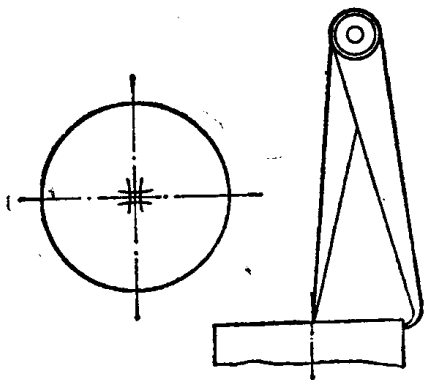


图 2-11 单脚规及其应用

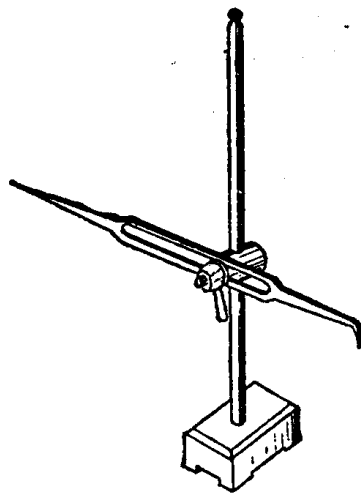


图 2-12 划针盘

五、划针盘

划针盘(图2-12)用来划线或找正工件的位置。它由底座、立柱、划针和夹紧螺母等组成。划针的直头端用来划线,而弯头端常用来找正工件的位置,例如找正工件表面与划线平台的平行等。

用划针盘划线时,应使划针基本上处于水平位置,不要倾斜太大;划针伸出的部分应尽量短些,这样划针的刚度较好,不易产生抖动;划针的夹紧也要可靠,避免尺寸在划线过程中变动;在拖动底座时,应使它与平台台面紧紧接触,而无摇晃或跳动现象;划针与工件的划线表面之间沿划线方向要倾斜一定角度,这也可减小划针划线时的阻力和防止扎入粗糙表面的现象;为了使底座在划线时拖动方便,还要求底座与平台的接触面都保持十分干净,以减少阻力。

划针盘使用完毕后,最好使划针置于垂直状态,并让直头端向下,以防伤人和减少所占的空间位置。

六、高度尺

高度尺(图2-13)配合划针盘一起使用,以决定划针在平台上的高度尺寸。它由钢尺和底座组成。

七、高度游标卡尺

高度游标卡尺(图2-14)是精密量具之一,它附有划针脚,故也

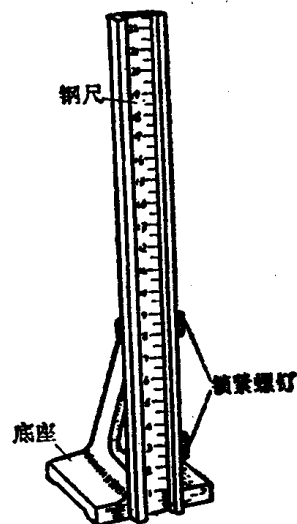


图 2-13 高度尺

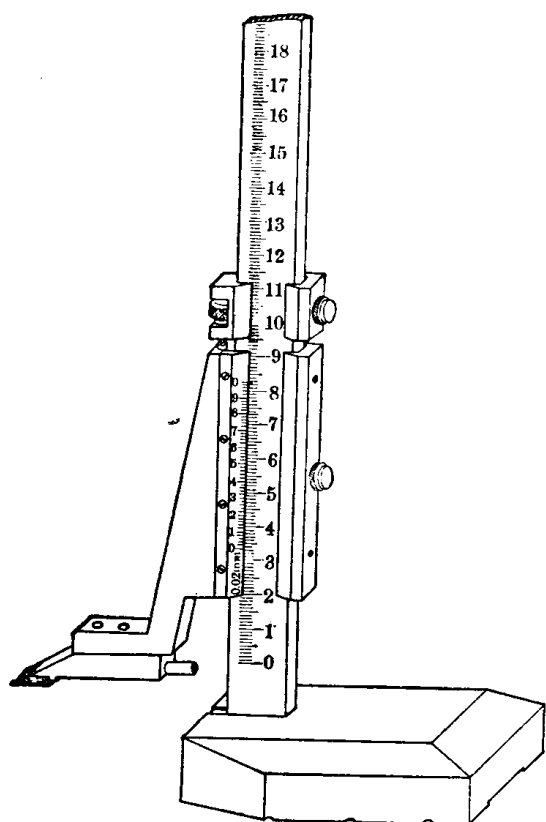


图 2-14 高度游标卡尺

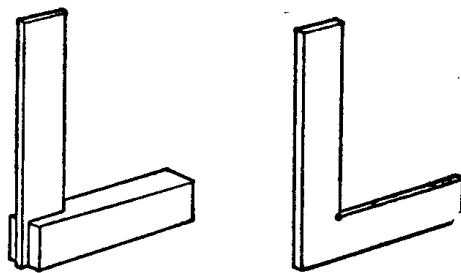


图 2-15 角尺

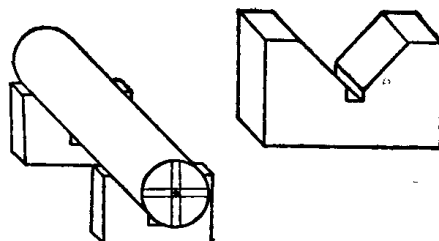


图 2-16 V 形铁及其应用

可作为精密划线工具,其精度一般是 0.02 毫米。

八、角尺

角尺(图 2-15)是钳工常用的测量工具,在划线时常用作划垂直线或平行线时的导向工具,也可用来找正工件在平台上的垂直位置。

角尺用中碳钢制成,经过精确的磨削或锉削、刮研后,使两条直角边之间具有较精确的 90° 角。

九、各种支持用工具

1. V 形铁 V 形铁(图 2-16)主要用来安放圆形工件,以便用划针盘划出中心线或找出中心等。V 形铁用铸铁或碳钢制成,相邻各边互相垂直,V 形槽一般呈 90° 或 120° 角。

在安放较长的圆形工件时,需要选择两个等高的 V 形铁(它们是在一次安装中同时加工出来的),这样才能保证划线的准确性。

2. 方箱 划线方箱(图 2-17)是一个空心的立方体或长方体。相邻平面互相垂直,相对平面互相平行。它用铸铁制成。

方箱用来支持划线的工件,并常依靠夹紧装置把工件固定在方箱上,这样可翻转方箱而把工件上互相垂直的线在一次安装中全部划出来。

3. 角铁 角铁(图 2-18)用来夹持划线的工件,一般常与压板或 O 形夹头配合使用。它有两个互相垂直的平面。通过角尺对工件的垂直度进行找正后,再用划针盘划线,可使所划线条与原来找正的直线或平面保持垂直。

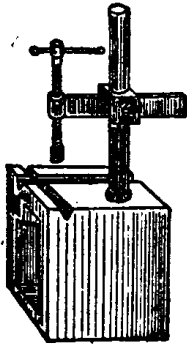


图 2-17 方箱

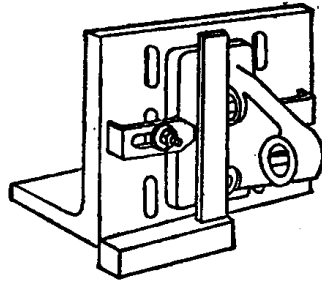


图 2-18 角铁及其应用

4. 千斤顶 千斤顶(图 2-19)用来支持毛坯或形状不规则的划线工件,并可调整高度。因为这些工件如果直接放在方箱或 V 形铁上不能直接达到所要求的高低位置,而利用三个为一组的千斤顶就可方便地调整,直至工件各处的高低符合要求为止。

用千斤顶支持工件时,要保证工件稳定可靠。为此,要求三个千斤顶的支承点离工件的重心应尽量远;三个支承点所组成的三角形面积应尽量大;在工件较重的部位放两个千斤顶,较轻的部位放一个千斤顶;工件的支承点尽量不要选择在容易发生滑移的地方;必要时须附加安全措施,如工件上面用绳子吊住或工件下面加垫铁等,以防工件万一滑倒。

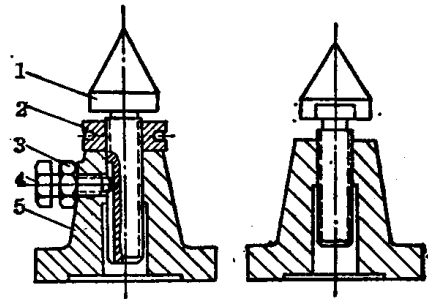


图 2-19 千斤顶

1—螺杆 2—螺母 3—锁紧螺母
4—螺钉 5—底座

5. 斜铁 斜铁(图 2-20)也是用来支持毛坯工件,使用时比千斤顶方便,但只能作少量的调节。

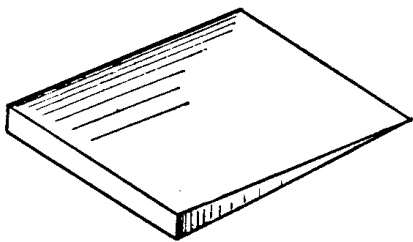


图 2-20 斜铁

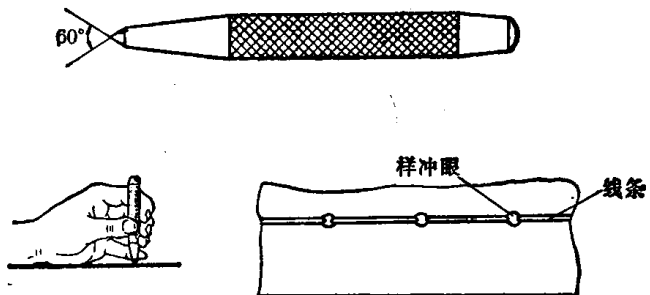


图 2-21 样冲

十、样冲

样冲是在已划好的线上冲眼用的(图 2-21),以固定所划的线条。这样即使工件在搬运、安装过程中线条被揩擦模糊时,仍留有明确的标记。在使用圆规划圆弧前,也要用样冲先在圆心上冲眼,作为圆规定心脚的立脚点。

样冲用工具钢制成,并经淬火硬化。工厂中也常用废旧铰刀等改制。样冲的尖角一般磨成 $45^\circ \sim 60^\circ$ 。

用样冲冲眼时,要注意以下几点:

(1) 要使冲尖对准线条的正中,使样冲眼不偏离所划的线条。

(2) 样冲眼间的距离可视线段长短而定。一般,在直线段上样冲眼的距离可大些,在曲线段上距离要小些,而在线条的交叉转折处则必须要冲眼。

(3) 样冲眼的深浅要掌握适当,薄壁零件样冲眼要浅些,并应轻敲,以防变形或损伤;较光滑的表面样冲眼也要浅,甚至不冲眼;而粗糙的表面要冲得深些。

§ 2-3 划线前的准备工作

在进行划线之前,要事先做好准备工作。它主要包括工件的清理和涂色等几方面。

一、工件的清理

毛坯件上的氧化铁皮、飞边、残留的泥砂污垢以及已加工工件上的毛刺、铁屑等都必须预先清除干净。否则将影响划线的清晰度和损伤较精密的划线工具。

二、工件的涂色

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涂料。常用的涂料及其适用的场合列举如下:

(1) 铸件和锻件毛坯一般用石灰水,如再加入适量的牛皮胶,则附着力较强,效果更好。

(2) 已加工表面一般涂蓝油(由2~4% 龙胆紫、3~5% 虫胶漆和91~95% 酒精配制而成)。

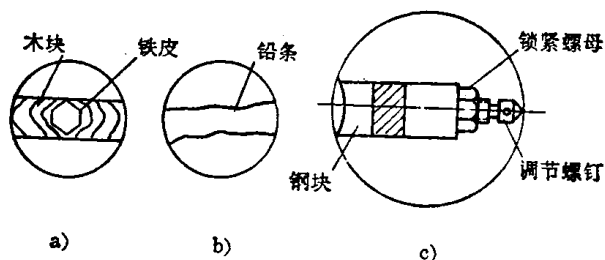


图 2-22 在孔中装中心塞块

a) 木块 b) 铅块 c) 可调节塞块

无论用哪一种涂料,都要尽可能涂得薄而均匀,才能保证划线清楚。涂得太厚则容易剥落。

三、在工件孔中装中心塞块

在有孔的工件上划圆或等分圆周时,必须先求出孔的中心。为此,一般要在孔中装上中心塞块。对于不大的孔,通常可用铅块

敲入,较大的孔则可用木料或可调节的塞块(图 2-22)。

§ 2-4 基本线条的划法

薄型零件在加工前经常要进行平面划线,例如样板、机械上的板制零件和手工具等。在这些工件的划线工作中,必须运用一些基本线条的划法,简述如下:

一、划平行线

划平行线的方法较多,除了用圆规和钢尺相结合进行的一般方法外,还可用角尺紧靠工件平直的边,另用钢尺量好尺寸后,沿角尺边划出(图 2-23);如果工件可以垂直安放在划线平台上(如紧靠方箱、角铁或 V 形铁的侧面),则可用划针盘或高度游标卡尺按所需尺寸划出(图 2-24)。

二、划垂直线

划垂直线的方法常用的有以下几种:

1. 用角尺划垂直线 图 2-25 是用角尺根据已加工的平面来划垂直线的方法。