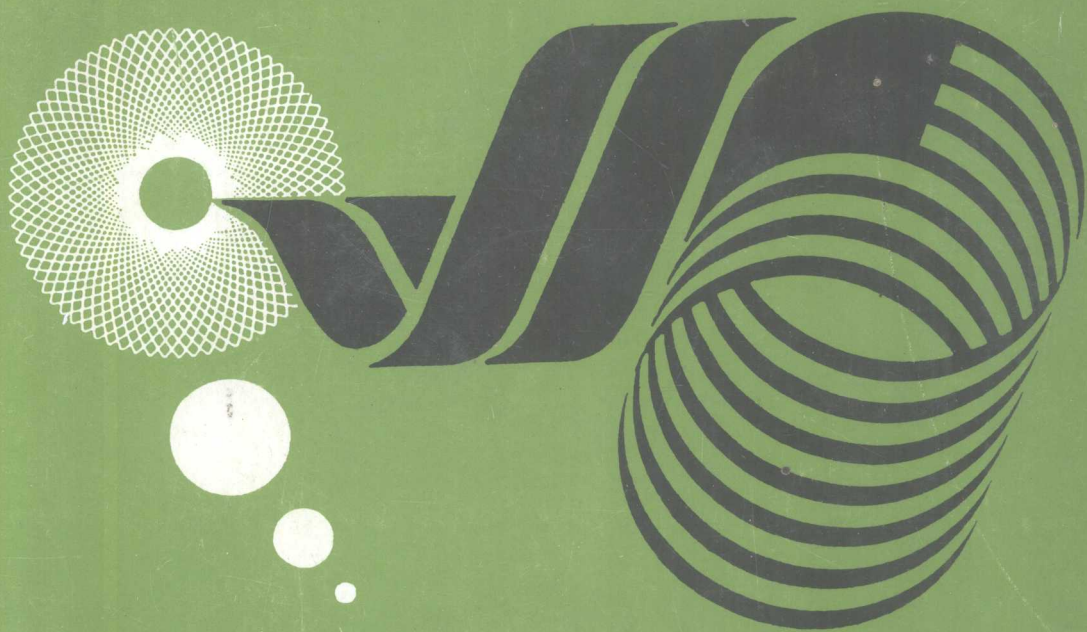




全国技工学校机械类通用教材

钳工生产实习

('96新版)



中国劳动出版社

全国技工学校机械类通用教材

钳工生产实习

('96 新版)

劳动部教材办公室组织编写

中国劳动出版社

图书在版编目(CIP)数据

钳工生产实习: '96 新版/刘汉蓉等编. —中国劳动出版社, 1997. 6

ISBN 7-5045-1984-7

I. 钳… II. 刘… III. 钳工-生产实习-技工学校-教材 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 23922 号

钳工生产实习

('96 新版)

劳动部教材办公室组织编写

责任编辑: 万象

中国劳动出版社

(100029 北京市惠新东街 1 号)

新华书店总店北京发行所发行

国防工业出版社印刷厂印刷 北京助学印刷厂装订

1997 年 6 月第 1 版 2004 年 1 月第 14 次印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张 16.75

字数: 418 千字 印数: 80 000 册

定价: 14.50 元

’96 新版教材说明

为适应我国社会主义市场经济发展的新形势,贯彻党中央提出的科教兴国、全面提高劳动者素质的战略方针,我们按照劳动部新颁发的技工学校专业目录,对劳动部原培训司组织编写的机械类通用教材进行了修订。为了便于区别不同版本的教材,凡按新标准修订的教材,一律称为’96 新版教材。

新版教材以劳动部、机械工业部 1995 年联合颁发的《机械工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》为依据,广泛听取了有关省、市、自治区劳动厅(局)教学管理部门及技工学校的意见,注意反映科技进步和文化发展的新成果,进一步突出专业操作技能,促进理论与实践的紧密结合,增强了教材的实用性与适应性。

这次修订工作得到了北京、上海、天津、辽宁、湖南、湖北、广东、广西、河南、河北、陕西、四川等省、市、自治区劳动厅(局)的大力支持和协助,对此我们表示衷心的感谢。

欢迎广大师生和读者对新版教材提出意见。

劳动部教材办公室

1996 年 1 月

内 容 简 介

本书是劳动部教材办公室组织编写的供技工学校机械类专业使用的通用教材。本书与《钳工工艺学》配套使用,根据教材内容编排实习课题;为提高学生的综合能力,本书还安排了若干复合课题。各课题按教学要求、相关工艺知识、实习步骤、实习注意事项和考核标准等形式安排结构,并依据由浅到深、由易到难的教学原则。

本书也可用于青工培训和职工自学。

本书由刘汉蓉、张兆平编写;何秉成、徐洪义审稿。

本书在编写过程中,得到了天津工程技校的大力支持,在此谨致谢意。

目 录

课题一 入门知识.....	1
课题二 平面划线.....	4
课题三 整 削	12
§ 3.1 整削姿势练习.....	12
§ 3.2 整子的刃磨与热处理.....	16
§ 3.3 整狭平面.....	19
§ 3.4 整直槽.....	22
§ 3.5 整平面.....	24
§ 3.6 整钢件.....	27
§ 3.7 整油槽.....	29
§ 3.8 整切板料.....	31
课题四 锉 削	34
§ 4.1 锉削姿势练习.....	34
§ 4.2 锉平面.....	38
§ 4.3 锉长方体(一).....	41
§ 4.4 锉长方体(二).....	45
§ 4.5 锉六角体.....	49
§ 4.6 锉曲面.....	53
课题五 锯削	58
课题六 钻孔、铰孔、铰孔和攻套螺纹	64
§ 6.1 钻 孔.....	64
§ 6.2 铰 孔.....	74
§ 6.3 铰 孔.....	78
§ 6.4 攻套螺纹.....	82
§ 6.5 钻、铰、铰孔及攻螺纹综合练习.....	89
课题七 复合作业(一)	92
§ 7.1 制作对开夹板.....	92
§ 7.2 制作整口锤子.....	95
课题八 锉配(镶嵌)	98
§ 8.1 锉配凹凸体.....	98
§ 8.2 锉配角度样板	104
§ 8.3 锉配四方体	108
§ 8.4 锉配六角形体	111

§ 8.5 铨配 T 形体	114
§ 8.6 铨配曲面	116
§ 8.7 铨配工形体	117
课题九 矫正与弯形	120
课题十 复合作业(二)	129
§ 10.1 制作内、外卡钳	129
§ 10.2 制作划规	134
§ 10.3 制作锯弓	137
课题十一 刮 削	140
§ 11.1 刮刀刃磨与热处理	140
§ 11.2 手刮法	144
§ 11.3 挺刮与原始平板的刮削	146
§ 11.4 平行面和垂直面的刮削	148
§ 11.5 曲面刮削	151
课题十二 立体划线	155
课题十三 复合作业(三)	160
§ 13.1 制作 100mm 刀口形 90°角尺	160
§ 13.2 制作 152mm 活动角尺	161
§ 13.3 研磨平面	165
§ 13.4 制作 152mm 固定角尺	169
§ 13.5 制作盘形凸轮	171
课题十四 一般夹具制作	178
§ 14.1 制作 230mm 绞杠	178
§ 14.2 制作 50mm 台虎钳	181
§ 14.3 制作 100mm 平口钳	188
课题十五 部件装配	195
§ 15.1 机床典型主轴部件的装配与调整	195
§ 15.2 减速器装配	203
课题十六 液压件的性能试验	210
课题十七 卧式车床总装配	216
§ 17.1 卧式车床精度检验	216
§ 17.2 卧式车床总装配	228
附录	237

课题一 入门知识

一、教学要求

1. 了解钳工在工业生产中的工作任务；
2. 了解钳工实习场地设备和本工种操作中常用的工量刀具；
3. 了解实习场地的规章制度及安全文明生产要求。

二、学习内容

1. 钳工的主要工作任务

钳工的工作范围很广。如各种机械设备的制造,首先是从毛坯(铸造、锻造、焊接的毛坯及各种轧制成的型材毛坯)经过切削加工和热处理等步骤成为零件,然后通过钳工把这些零件按机械的各项技术精度要求进行组件、部件装配和总装配,才能成为一台完整的机械;有些零件在加工前,还要通过钳工来进行划线;有些零件的技术要求,采用机械方法不太适宜或不能解决,也要通过钳工工作来完成。

许多机械设备在使用过程中,出现损坏,产生故障或长期使用后失去使用精度,影响使用,也要通过钳工进行维护和修理。

在工业生产中,各种工夹量具以及各种专用设备等的制造,要通过钳工才能完成。

不断进行技术革新,改进工具和工艺,以提高劳动生产率和产品质量,也是钳工的重要任务。

2. 钳工技能的学习要求

随着机械工业的发展,钳工的工作范围日益扩大,并且专业分工更细,如分成装配钳工、修理钳工、工具制造钳工等等。不论哪种钳工,首先都应掌握好钳工的各项基本操作技能,包括划线、錾削(凿削)、锯削、钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹和套螺纹、矫正和弯形、铆接、刮削、研磨以及基本测量技能和简单的热处理工艺等,然后再根据分工不同进一步学习掌握好零件的钳工加工及产品和设备的装配、修理等技能。

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,必须熟练掌握,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,各项技能的学习掌握又具有一定的相互依赖关系,因此要求我们必须循序渐进,由易到难,由简单到复杂,一步一步地对每项操作按要求学习好、掌握好,不能偏废任何一个方面。还要自觉遵守纪律,有吃苦耐劳的精神,严格按照每个课题要求进行操作,只有这样,才能很好地完成基础训练。

3. 钳工常用设备

(1)台虎钳(图 1.1) 它是用来夹持工件的通用夹具,有固定式和回转式两种结构类型。图 1.1b 为回转式台虎钳,其构造和工作原理如下:

活动钳身 1 通过导轨与固定钳身 4 的导轨孔作滑动配合。丝杠 13 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 5 配合。当摇动手柄 12 使丝杠旋

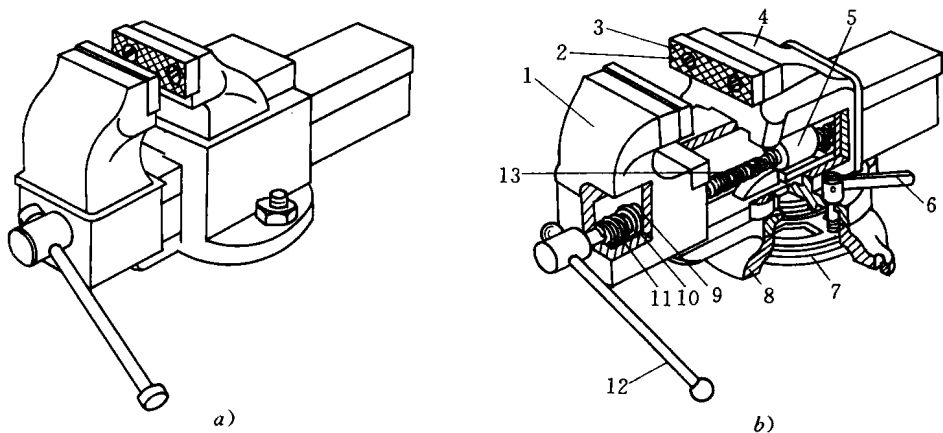


图 1.1 台虎钳
a) 固定式台虎钳 b) 回转式台虎钳

转,就可带动活动钳身相对于固定钳身作轴向移动,起夹紧或放松工件的作用。弹簧 11 借助挡圈 10 和销 9 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,各装有钢质钳口 3,并用螺钉 2 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 8 上,并能绕转座轴心线转动,当转到要求的方向时,扳动手柄 6 使夹紧螺钉旋紧,便可在夹紧盘 7 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。

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。

(2) 钳台(钳桌) 用来安装台虎钳、放置工具和工件等。台虎钳高度约 800~900mm,装上台虎钳后,钳口高度以恰好齐人的手肘为宜(图 1.2);长度和宽度随工作需要而定。

(3) 砂轮机 用来刃磨钻头、铤子(凿子)等刀具或其他工具等,由电动机、砂轮和机体组成。

(4) 钻床 用来对工件进行各类圆孔的加工,有台式钻床、立式钻床和摇臂钻床等。

4. 钳工基本操作中常用工量具

常用工具有划线用的划针、划线盘、划规(圆规)、中心冲(样冲)和平板,錾削用的手锤和各种铤子,锉削用的各种锉刀,锯削用的锯弓和锯条,孔加工用的各类钻头、铤钻和铤刀,攻、套螺纹用的各种丝锥、板牙和绞杠,刮削用的平面刮刀和曲面刮刀以及各种扳手和旋具等。

常用量具有钢尺、刀口形直尺、内外卡钳、游标卡尺、千分尺、90°角尺、角度尺、塞尺、百分表等。

5. 生产实习场地规则

按本校实习工厂规则(或参考附录 1)宣讲明确。

6. 安全和文明生产的基本要求

(1) 钳工设备的布局:钳台要放在便于工作和光线适宜的地方;钻床和砂轮机一般应安装

在场地的边沿,以保证安全。

(2)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。

(3)使用电动工具时,要有绝缘防护和安全接地措施。使用砂轮机时,要戴好防护眼镜。在钳台上进行錾削时,要有防护网。清除切屑要用刷子,不要直接用手清除或用嘴吹。

(4)毛坯和加工零件应放置在规定位置,排列整齐;应便于取放,并避免碰伤已加工表面。

(5)量具的安放,应按下列要求布置(图 1.3)。

1)在钳台上工作时,为了取用方便,右手取用的量具放在右边,左手取用的量具放在左边,各自排列整齐,且不能使其伸到钳台边以外。

2)量具不能与工具或工件混放在一起,应放在量具盒内或专用格架上。

3)常用的量具,要放在工作位置附近。

4)量具收藏时要整齐地放入工具箱内,不应任意堆放,以防损坏和取用不便。

7. 现场参观

(1)参观钳工各种常用量具及本校历届同学实习时所做的工件和生产的产

(2)参观本校(或工厂)钳工工作场地的生产设备及钳工在生产中的工作情况。

8. 整理实习工作位置

在明确各自的实习工作位置后,整理并安放好所发下的个人使用工具,然后对台虎钳进行一次熟悉结构的拆装实践,同时对台虎钳作好清洁去污、注油等维护保养工作。

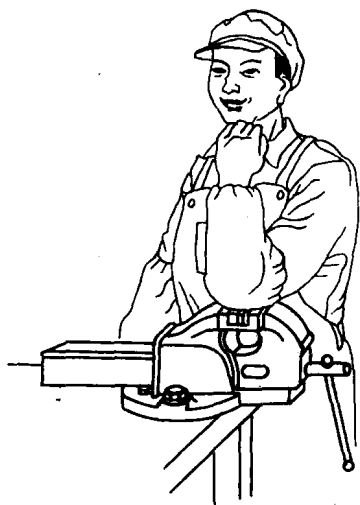
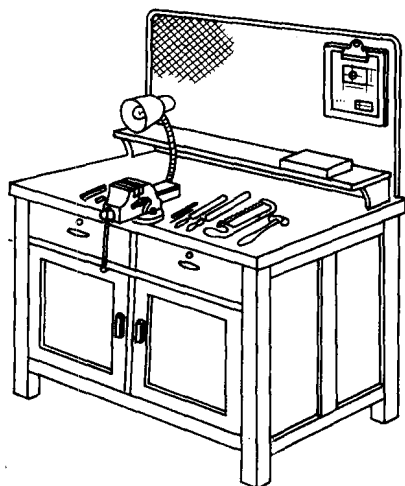
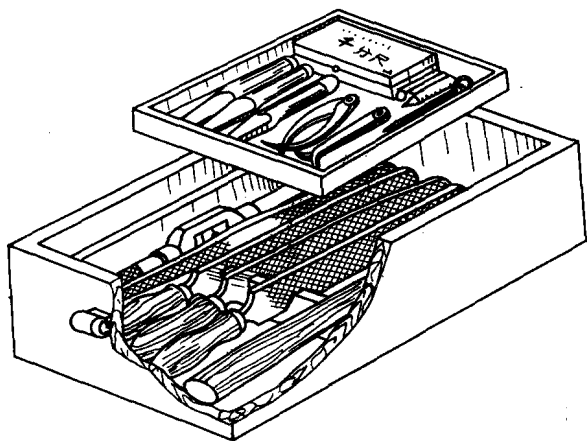


图 1.2 台虎钳的高度



a)



b)

图 1.3 量具放置

a)在钳台上安放 b)在工具箱内安放

课题二 平面划线

一、教学要求

1. 明确划线的作用；
2. 正确使用平面划线工具；
3. 掌握一般的划线方法和正确地在线条上打样冲眼；
4. 划线操作应达到线条清晰、粗细均匀，尺寸误差不大于 $\pm 0.3\text{mm}$ 。

二、相关工艺知识

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，这项操作叫划线。只需在一个平面上划线即能满足加工要求的，称为平面划线；要同时在工件上几个不同方向的表面上划线才能满足加工要求的，称为立体划线。

1. 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) 可全面检查毛坯的形状和尺寸是否符合图样，是否满足加工要求。
- (3) 当在坯料上出现某些缺陷的情况下，往往可通过划线时的所谓“借料”方法，来达到一定补救。
- (4) 在板料上按划线下料，可做到正确排料，合理使用材料。

2. 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。机械工程上使用的米制长度单位的名称、符号和进位关系如下：

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

长度的基准单位是米；但机械工程上所标注的米制尺寸，是以毫米为主单位，而且为了方便，图样上以毫米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，其名称和进位关系为：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 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、1000mm 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 2.1)。

(3) 划线平台(又称划线平板，见图 2.2) 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。

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。

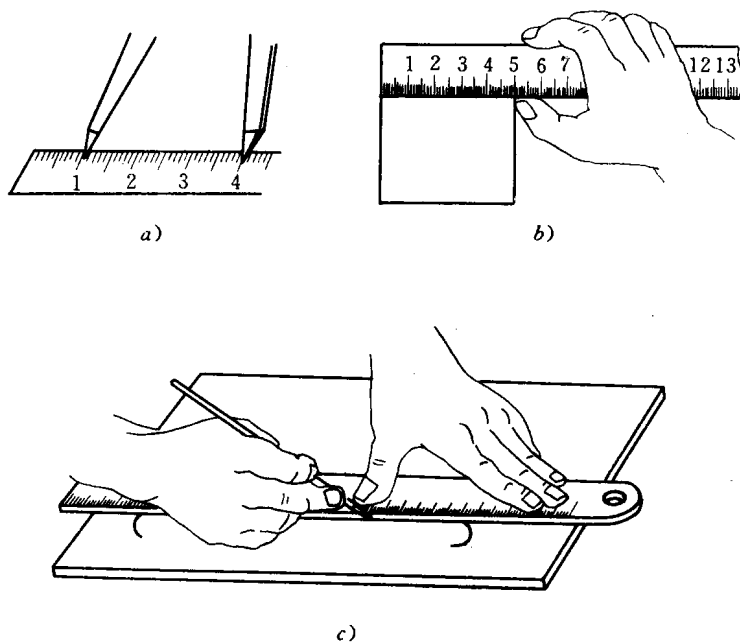


图 2.1 钢直尺的使用
a)量取尺寸 b)测量工件 c)划直线

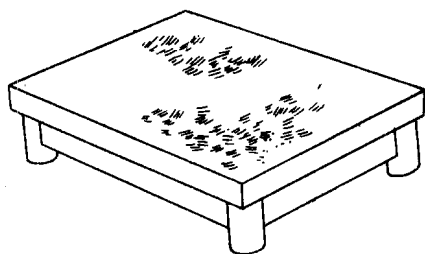


图 2.2 划线平台

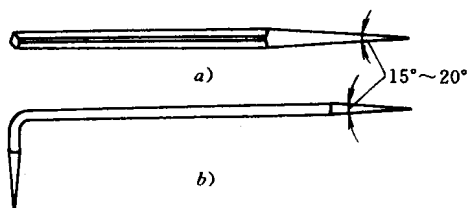


图 2.3 划针

a)高速钢直划针 b)钢丝弯头划针

(4) 划针(图 2.3) 用来在工件上划线条,由弹簧钢丝或高速钢制成,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。

使用注意要点:在用钢直尺和划针划连接两点的直线时,应先用划针和钢直尺定好后一点的划线位置,然后调整钢直尺使与另一点的划线位置对准,再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 $45^\circ \sim 75^\circ$ (图 2.4);针尖要保持尖锐,划线要尽量一次划成,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。

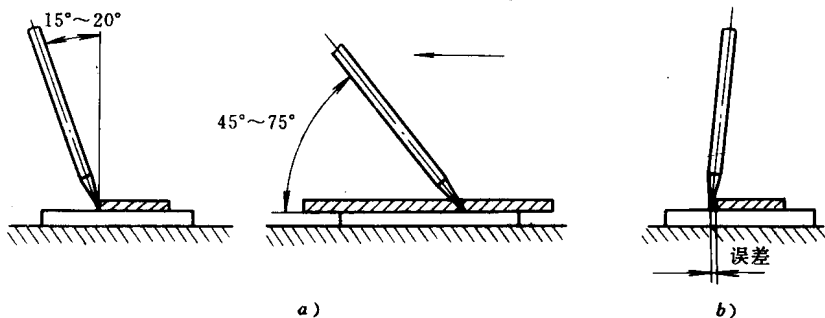


图 2.4 划针的用法
a) 正确 b) 错误

(5) 划线盘(图 2.5) 用来在划线平台上对工件进行划线或找正工件在平台上的正确安放位置。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;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,保证安全和减少所占的空间。

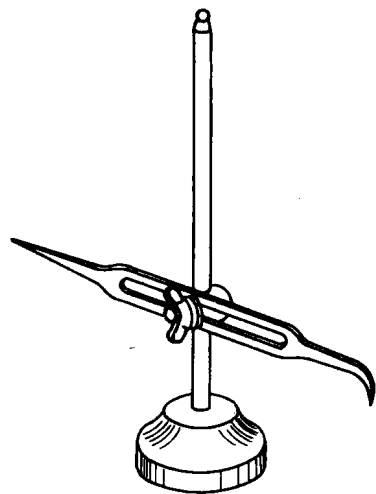


图 2.5 划线盘

(6) 高度尺 图 2.6a 为普通高度尺,由钢直尺和底座组成,用以给划线盘量取高度尺寸。图 2.6b 为游标高度尺,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。

(7) 划规(图 2.7) 用来划圆和圆弧、等分线段、等分角度以及量取尺寸等。

使用注意要点: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,以避免中心滑动(图 2.8)。

(8) 样冲 用于在工件所划加工线条上打样冲眼(冲点),作加强界限标志(称检验样冲眼)和作划圆弧或钻孔时的定位中心(称中心样冲眼)。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° 。

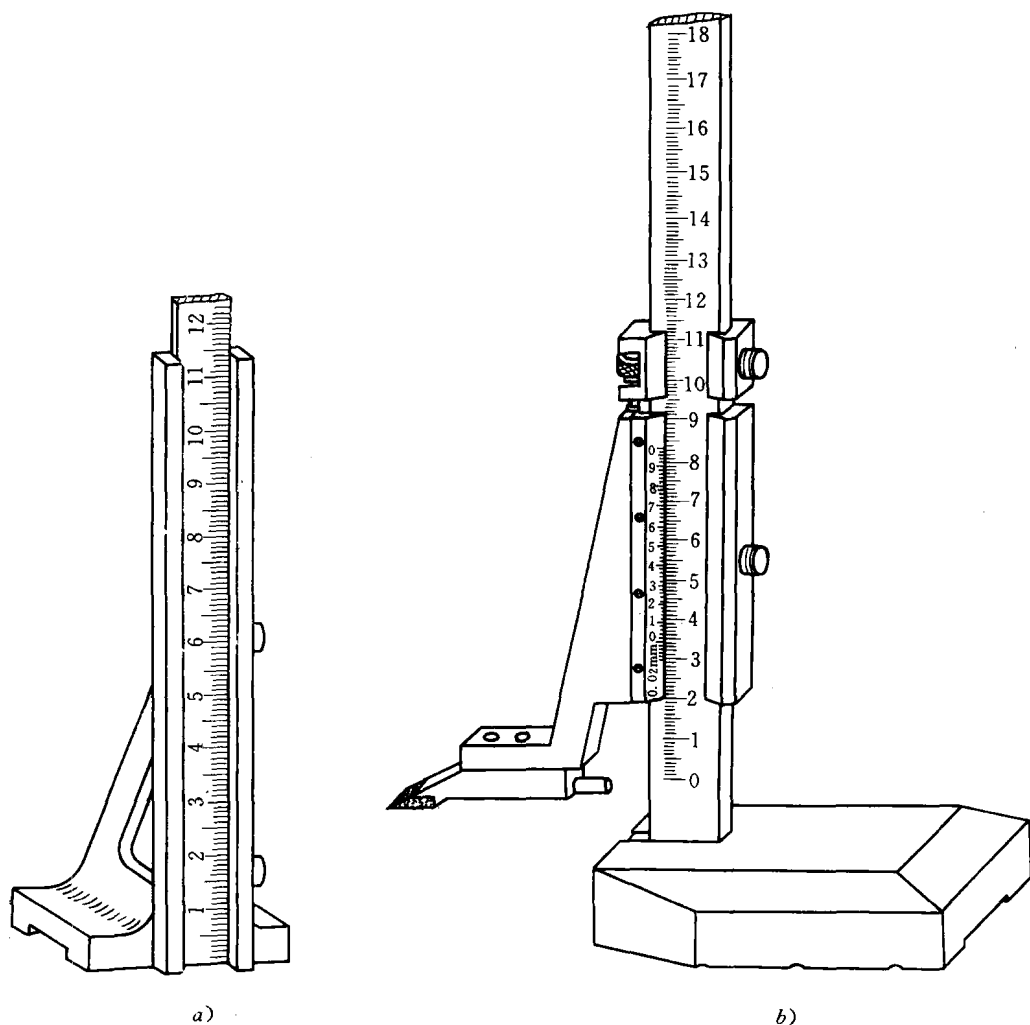


图 2.6 高度尺

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,见图 2.9。

冲点要求:位置要准确,冲点不可偏离线条(图 2.10);在曲线上冲点距离要小些,如直径小于 20mm 的圆周线上应有四个冲点,而直径大于 20mm 的圆周线上应有八个以上冲点;在直线上冲点距离可大些,但短直线至少要有三个冲点;在线条的交叉转折处必须冲点;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 2.11a) 在划线时常用作划平行线(图 2.11b)或垂直线(图 2.11c)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)万能角度尺(图 2.12a) 常用于划角度线(图 2.12b)。

3. 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而均匀的涂料。常用的有石灰水(常在其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

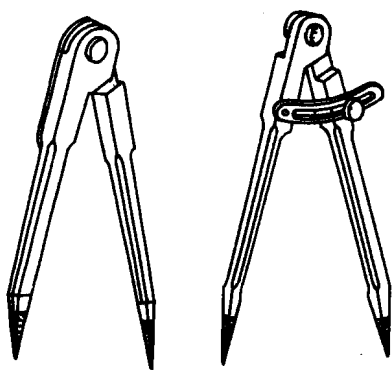


图 2.7 划规

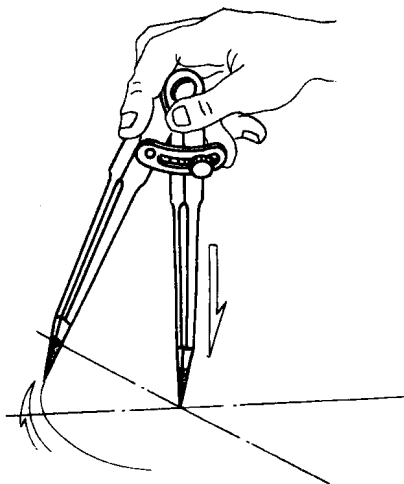


图 2.8 划规划圆

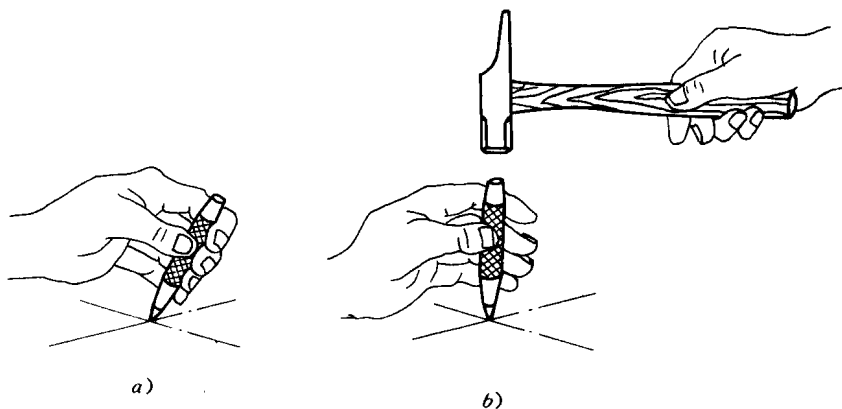


图 2.9 样冲的使用方法

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。

4. 平面划线时基准线的确定

(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、面。平面划线时,一般只要确定好两根相互垂直的基准线,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,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(如图 2.13d 中的 $\phi 26\text{mm}$ 孔中心线);两互相垂直的平面投影线(如图 2.13a 的两条垂直平面投影线);一条中心线和与它垂直的平面投影线(如图 2.13c 中的样板左侧面投影线和样板所要测量工件的假想中心线)。

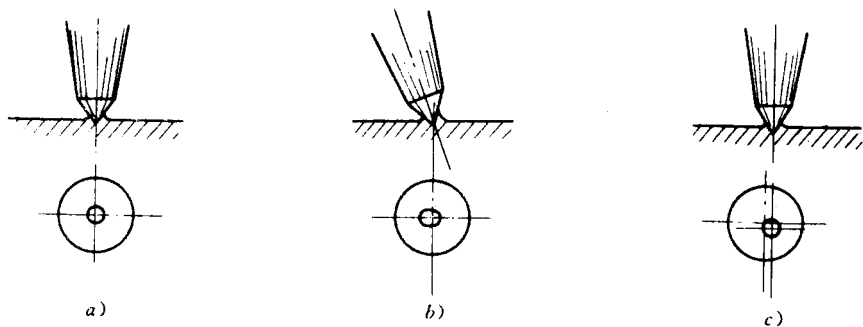


图 2.10 样冲眼
a)正确 b)不垂直 c)偏心

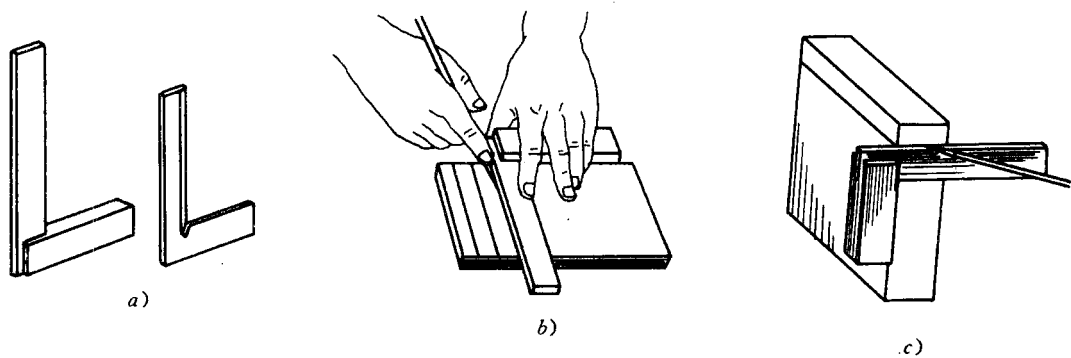


图 2.11 90°角尺及其使用

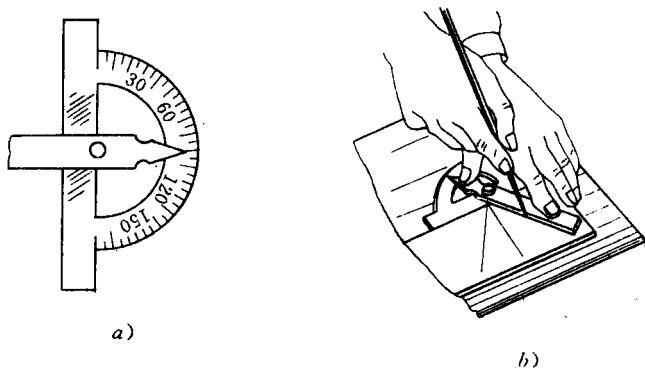


图 2.12 万能角度尺及其使用

(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

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,究竟哪个是设计基准呢? 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。

三、生产实习图(图 2.13)

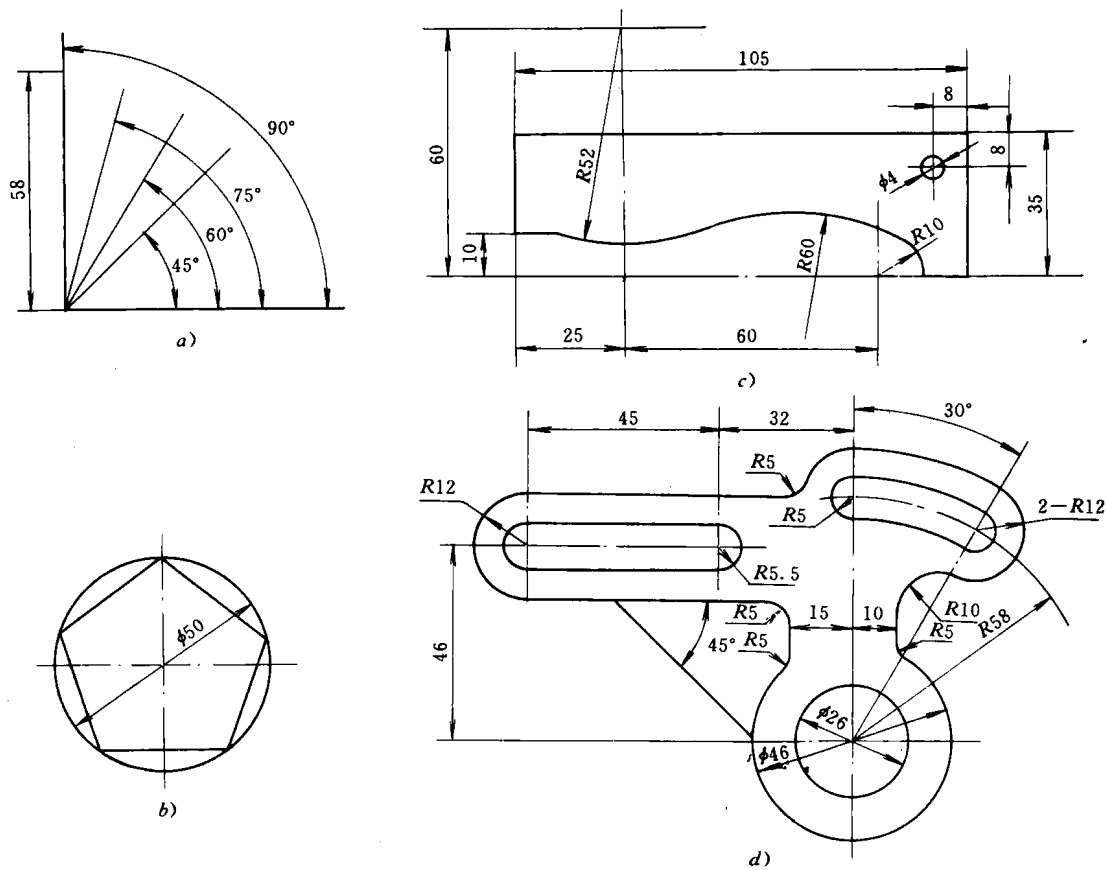


图 2.13 平面划线

实习件名称	材 料	材料来源	下道工序	件 数	工时/h
200mm×300mm 薄板(或用 200mm×300mm 旧平板)	08	备 料		1	5

四、实习步骤

1. 准备好所用的划线工具,并对实习件进行清理和划线表面涂色。
2. 熟悉各图形划法,并按各图应采取的划线基准及最大轮廓尺寸安排各图基准线在实习件上的合理位置。
3. 按各图的编号顺序及所标注的尺寸,依次完成划线(图中不注尺寸,作图线可保留)。
4. 对图形、尺寸复检校对,确认无误后,在图 d 中的 $\phi 26\text{mm}$ 孔、尺寸 45mm 的长形腰孔及