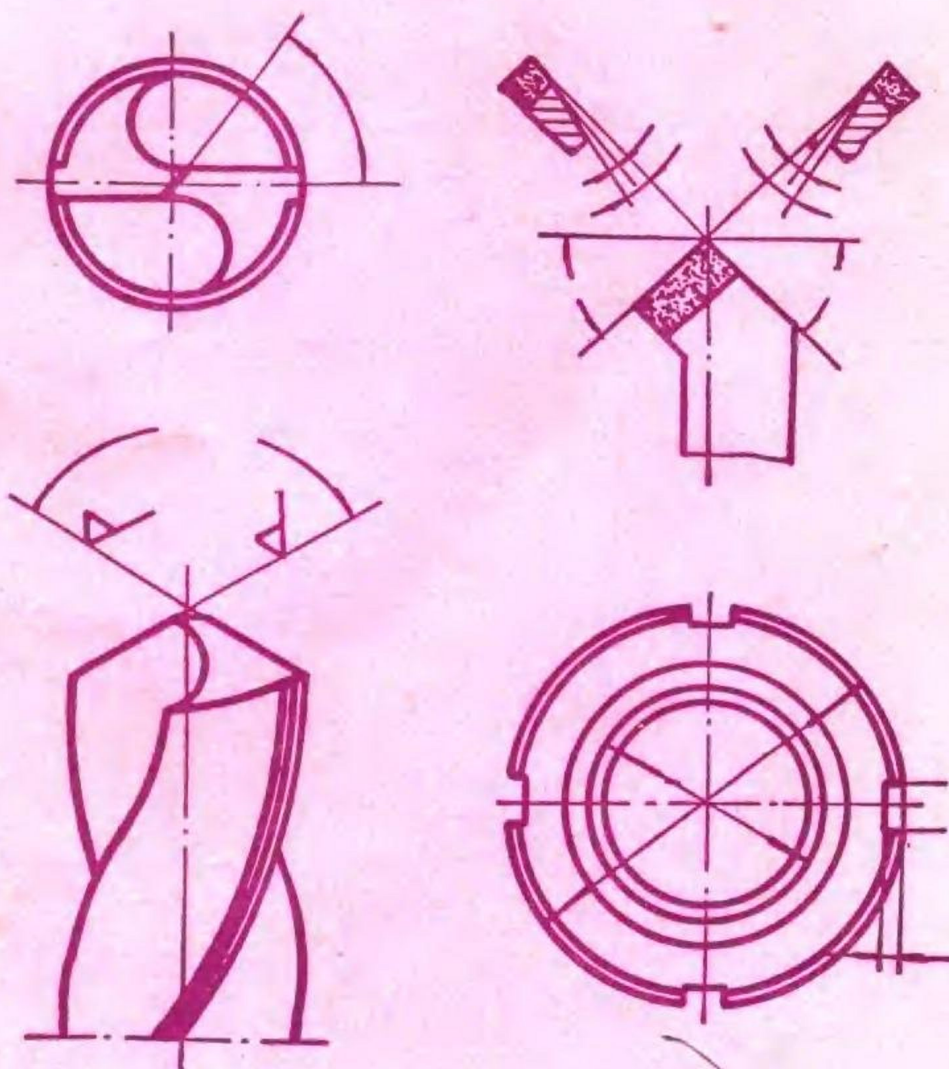


四川省技工学校教改试用课本

钳工生产实习



劳动人事出版社

钳工生产实习
四川省劳动人事厅技校教研室组织编写
责任编辑：张文梁

劳动人事出版社出版发行
(北京市和平里中街12号)

北京怀柔县东茶坞印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 15.5印张 384千字

1989年8月北京第1版 1989年8月北京第1次印刷

印数：8050册

ISBN 7-5045-0388-6/TG·043(课) 定价：5.95元

本书是四川省劳动人事厅技校教研室组织编写的技工学校教改试用教材，专供四川省进行教改试点的技工学校试用。内容包括划线(平面划线和立体划线)、錾削、锉削、锯削、钻孔、铰孔、铰孔、攻丝、套丝、型材加工、铰配、刮研、研磨等钳工操作知识及常用量具的测量方法。书中还安排了复合作业。

没有进行教改试点的学校，仍用原劳动人事部培训就业局组织编写的统编教材。

本书与《钳工生产实习图集》配套使用。

本书由王寿江、吴运泰、张裕祥、周存波、李三全、杨泽高、张文斌编写，王寿江主编；陈继琨、李元初审稿。

目 录

课题一 入门知识.....	1
课题二 平面划线.....	4
课题三 金属整削 (一)	12
§ 3-1 整削姿势.....	12
§ 3-2 整子的刃磨与热处理.....	16
§ 3-3 整削的基本知识.....	20
课题四 金属挫削 (一)	29
课题五 金属锯割.....	39
课题六 金属整削 (二)	46
课题七 金属挫削 (二)	53
课题八 复合作业 (一) ——制作平行压板.....	64
课题九 钻孔、铰孔和铰孔.....	68
§ 9-1 普通麻花钻的刃磨	68
§ 9-2 钻床操作	74
§ 9-3 钻头及工件的装夹方法	80
§ 9-4 钻孔方法	84
§ 9-5 钻头的修磨	91
§ 9-6 群钻的刃磨	96
§ 9-7 铰孔	112
§ 9-8 铰孔	116
课题十 攻丝与套丝.....	125
§ 10-1 攻丝.....	125
§ 10-2 套丝.....	137
课题十一 复合作业 (二) ——制作V形铁.....	141
课题十二 型材加工.....	146
§ 12-1 矫正.....	146
§ 12-2 弯形.....	153
§ 12-3 绕制弹簧.....	160
§ 12-4 铆接.....	164
§ 12-5 剪切.....	171
§ 12-6 钎焊.....	176
课题十三 配作.....	180
§ 13-1 概述.....	180
§ 13-2 对称工件的加工.....	181
§ 13-3 配作凸凹体.....	183

§ 13-4 配作四方体·····	185
§ 13-5 配作角度样板·····	187
§ 13-6 配作六角形体·····	190
§ 13-7 配作弧形和成型体·····	194
§ 13-8 配作三件相关成型体·····	197
课题十四 复合作业(三)——制作平口钳·····	202
课题十五 刮研·····	207
§ 15-1 平面刮刀的刃磨及操作方法·····	207
§ 15-2 平面刮研·····	211
§ 15-3 原始平板的刮研·····	217
§ 15-4 曲面刮研·····	219
课题十六 研磨·····	223
课题十七 立体划线·····	229
课题十八 复合作业(四)——制作小虎钳·····	239

课题一 人 门 知 识

一、实习要求

1. 了解钳工生产实习课的任务和要求。
2. 了解钳工工作范围及其在工业建设中的作用。
3. 熟悉钳工实习工场设备和本工种操作中常用的工、量具。
4. 了解实习工场规则和安全文明生产要求。
5. 了解学校实习工厂生产概况。

二、教学内容

1. 生产实习课的任务和要求 学生在生产实习课中学习生产基础知识和基本操作技能,运用学到的技术理论知识,指导生产实践,成为既懂理论,又操作熟练的工人,是生产实习课的基本任务之一。学生通过钳工生产实习课的学习,应达到如下要求:

(1) 牢固地掌握本工种的基本操作技能、技巧,作到操作姿势正确,操作方法先进;

(2) 能熟练地使用、调整和维护本工种的主要设备;

(3) 能根据图样、工艺规程,确定加工步骤和加工规范;

(4) 正确使用工、夹、量具和刃磨刀具;

(5) 能够完成本工种中级技术等级工件的加工,达到规定的技术要求,完成时间定额;

(6) 学会检查加工工件的质量,分析产生废品的原因和预防方法;

(7) 学会遵守安全操作规程,养成文明生产的习惯和良好的职业道德。

2. 钳工的主要工作任务 钳工一般是以各种手工工具为主,并经常在台虎钳上对工件进行各种加工的一个工种。

钳工的工作范围很广。在各种机械设备的制造中,钳工除了负有装配、调试的任务外,还是机械加工过程中的一个基本工序,一些采用机械方法不太适宜或不能解决的工作,都要由钳工来完成。在零件加工过程中,形状复杂,要求较高的零件,要经过钳工划线,以便在机械加工中找正位置。某些零件,在加工过程中要产生变形,需要钳工进行矫正。有的精密零件,要求钳工用刮削或研磨的方法,加工出精密的基准。各零部件的连接和固定,需要钳工进行加工、安装来完成。在机械加工中,使用的各种工具、夹具、量具、样板、模具以及各种专用设备的制造,机械设备的维护、修理,都要通过钳工才能完成。

由于机械工业的发展,钳工的工作范围愈来愈广泛,技术内容也愈加复杂。于是形成了钳工专业的分工。一般,钳工分普通钳工、划线钳工、装配钳工、机修钳工、工具钳工等,以适应不同工作的需要。但是无论哪一种钳工,要做好本职工作,都必须掌握钳工的各项基本操作技能。钳工的基本技能包括划线、錾削、锯割、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、铰孔、攻丝和套丝、矫正和弯形、铆接、刮削、研磨、装配和调试、基本测量技术能和简单的热处理等。

3. 钳工常用设备

(1) 钳台 钳台（见图1-1）也称为钳桌，是钳工操作用的专用工作台。钳台面上用于安装台虎钳、放置工具和工件等。

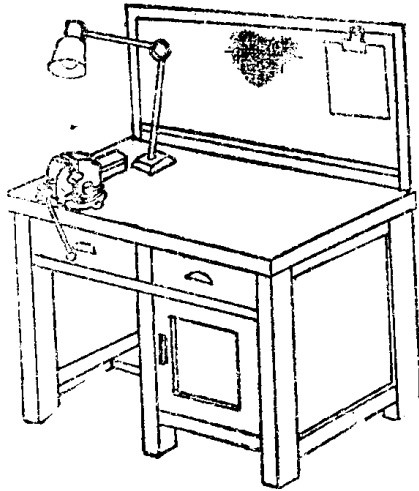


图 1-1 钳台

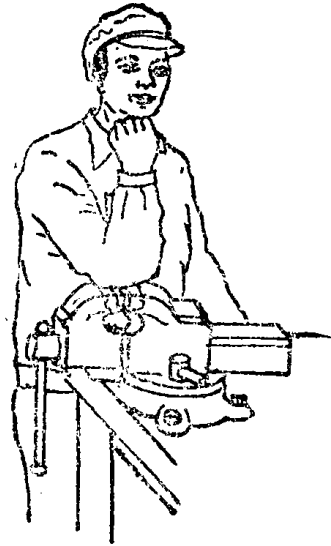


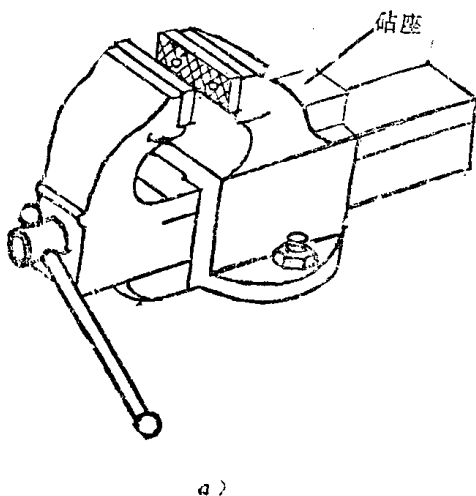
图 1-2 钳台、台虎钳的合适高度

钳台高度一般为800~900毫米，装上台虎钳后，钳口高度恰好齐人肘为宜，如图1-2所示。

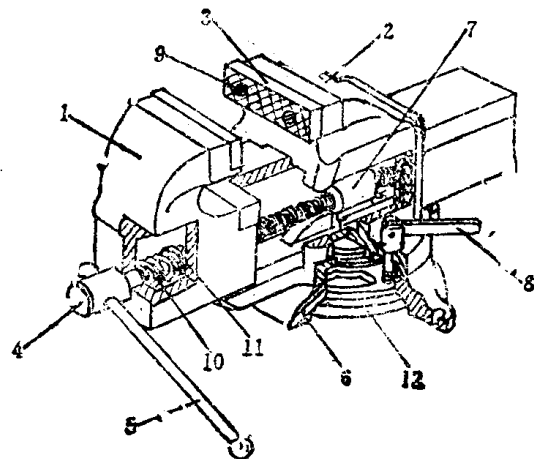
(2) 台虎钳 台虎钳（见图1-3）安装在钳台上，工作时用来夹持工件用的通用夹具。其规格是以钳口的宽度来表示的，常用的有100毫米（4英寸）、125毫米（5英寸）和150毫米（6英寸）的等。

台虎钳有固定式和回转式两种。由于回转式台虎钳的整个钳身可以回转，使用方便，故应用较广。其结构和工作原理说明如下：

固定钳身2和活动钳身1、夹紧盘12和转盘座6都是用铸铁制成的。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



a)



b)

图 1-3 台虎钳
a) 固定式台虎钳 b) 回转式台虎钳

身固定，丝杆4穿入活动钳身与螺母旋合。摇动手柄5使丝杆旋转，就可带动活动钳身在固定钳身的方形导孔内前后移动，起夹紧或放松工件的作用。弹簧10靠挡圈11固定在丝杆上，其作用是当放松丝杆时，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交叉斜纹，当夹持工件的精加工表面时，可用软钳口（用紫铜板或铝板制成）盖在钳口上，再夹紧工件。

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，以便于夹持长的工件时，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，不可松动。

3) 夹紧工件时，只能尽双手的力来扳紧手柄，不能用手锤敲击手柄或套上长管子板手柄。

4) 强力作业时，应尽量使力量朝向固定钳身，以免损坏丝杆和螺母。

5) 有砧座的虎钳，允许在砧座上做轻微的锤击工作，其它各部不允许用手锤敲击。

6) 丝杆、螺母和其它活动面要经常加油润滑和防锈。

(3) 砂轮机 砂轮机供钳工用于刃磨各种刀具和工具，如錾子、钻头、刮刀和划针等。使用砂轮机时要遵守砂轮机使用安全操作规程。

(4) 钻床 钻床供钳工用于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. 安全和文明生产的基本要求

(1) 工作场地要保持整齐、清洁，加工的零件、毛坯和原材料的放置要整齐、妥当、有顺序。

(2) 使用的机床、工具（如钻床、砂轮机、手电钻等）要经常检查，发现损坏或有其它故障应及时报告，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。清除切屑要用毛刷、不要直接用手清除或用嘴吹。

(4) 工、量具的收放，应按以下要求：

1) 在钳台上工作时，为了取用方便，右手取用的工、量具放在右边，左手取用的工、量具放在左边。各自排列整齐，而且不要伸出钳台边以外。

2) 量具不能与工具或工件混放在一起。工、量具收藏时要擦净、油封，整齐地放入量具、工具箱内或专用板架上，不得任意堆放。

三、实习安排

1. 参观实习

(1) 参观学校钳工工场设备，钳工常用工量、具及钳工学生所作的实习工件。

(2) 参观学校实习工厂及生产的产品。

2. 分配学生实习位置

(1) 分配每个学生实习操作位置，编排学生实习工号。按钳台分组，选出组长。

(2) 发放并整理个人使用的工量具。

3. 装拆台虎钳，熟悉台虎钳结构，并作清洁、注油保养工作。

课题二 平面划线

一、实习要求

1. 明确划线的作用。
2. 能正确选择划线基准。
3. 正确使用划线工具进行平面划线。
4. 懂得配划线、样板划线方法。
5. 平面划线尺寸误差不大于 ± 0.3 毫米。

二、工艺知识

根据图样要求或实物的尺寸，在毛坯或工件表面上，用划线工具划出待加工部位的轮廓线或作为基准的点、线的操作，称为划线。

划线分为平面划线和立体划线。平面划线所划出的线条都在工件的一个平面上，立体划线是在工件的几个不同方向的表面上划线，并且要通过划线，纠正弥补工件存在的某些缺陷和误差。

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) 复杂工件在机床上安装时，根据所划的线找正、定位。
- (3) 全面检查毛坯的形状和尺寸是否合乎图样要求，及时发现和处理不合格的毛坯。
- (4) 当毛坯误差不大时，可以通过划线借料的方法得以补救。

2. 划线工具

(1) 划线平台 划线手台（见图2-1）是用来安放工件和作为划线的基准面的工具。使用时注意不要损伤工作面。

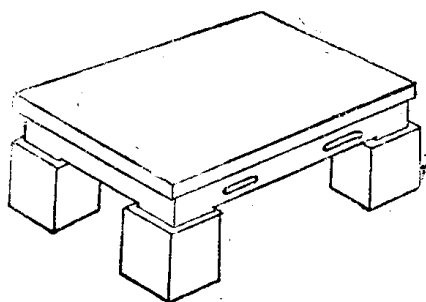


图 2-1 划线平台

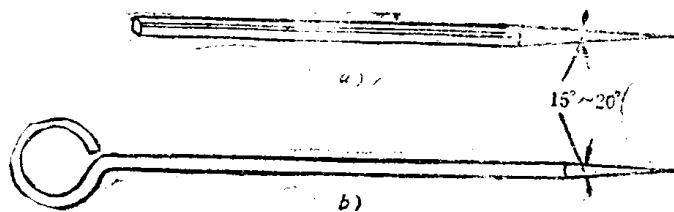


图 2-2 划针

a) 高速钢划针 b) 钢丝划针

(2) 钢皮尺 钢皮尺是一种简单的长度尺寸量具。它的长度规格有150毫米、300毫米、500毫米、1000毫米等多种，主要用来量取尺寸，测量工件，划线时代替直尺作划直线的导向工具。

(3) 划针 划针（见图2-2）用来在工件表面上划线条，常需配合钢皮尺、角尺或样板等导向工具一起使用。

(4) 划针盘 划针盘(见图2-3)用来在划线平台上对工件进行划线,或找正工件的加工位置。

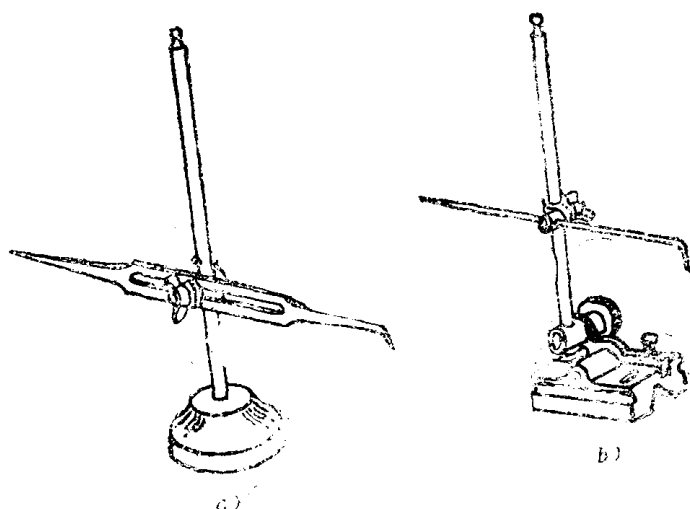


图 2-3 划针盘

a) 普通划针盘 b) 带微调的划针盘

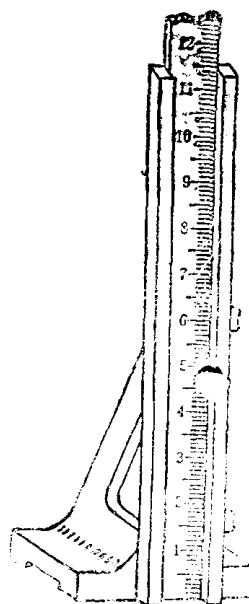


图 2-4 高度尺

(5) 高度尺 高度尺(见图2-4)配合划针盘一起使用,以决定划针在平台上的高度尺寸。

(6) 高度游标尺 高度游标尺(见图2-5)既是精密的量具,又是精密的划线工具,精度一般为0.02毫米。

(7) 划规 划规(见图2-6)用来划圆和圆弧、等分线段、等分角度以及量取尺寸等。

(8) 样冲 样冲(见图2-7)用在工件所划加工线条上冲眼,作加强加工界限标志和作划圆弧或钻孔定中心。

(9) 直角尺 直角尺(见图2-8)是钳工常用的测量工具,在划线时常用作划平行线或垂直线的导向工具,也可以用来找正工件平面在划线平台上的垂直位置。

3. 划线的涂料 为了使工作上划出的线条清晰,划线前要在工件上需划线的部位,涂上一层薄而均匀的涂料。一般常用的涂料有以下几种:

(1) 石灰水 用白石灰、牛皮胶加水混合熬成,适用于铸件,锻件毛坯表面。

(2) 蓝油 用龙胆紫加漆片、酒精混合而成,适用于已加工的工件表面。

4. 选择划线基准 选择划线基准是划线中的重要步骤,正确合理地选择划线基准是掌握划线工作的关键。只有划线基准选择正确合理,才能保证划线质量,提高效率和工件的合格率。

选择划线基准时,应先分析工件图样,找出设计基准,尽量使划线基准与设计基准一致,这样在划线过程中能直接量取尺寸,简化换算过程。划线时,都应从划线基准开始。

三、操作方法

1. 基本线条的划法

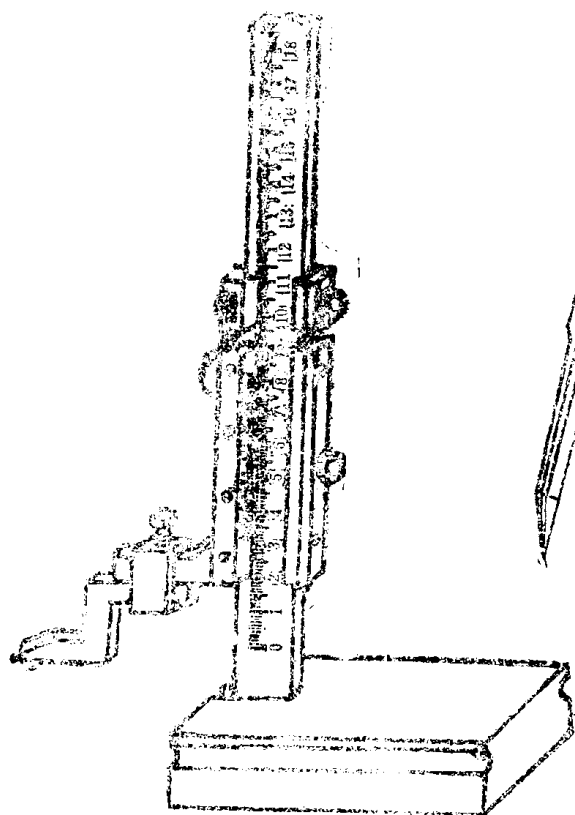


图 2-5 高度游标尺

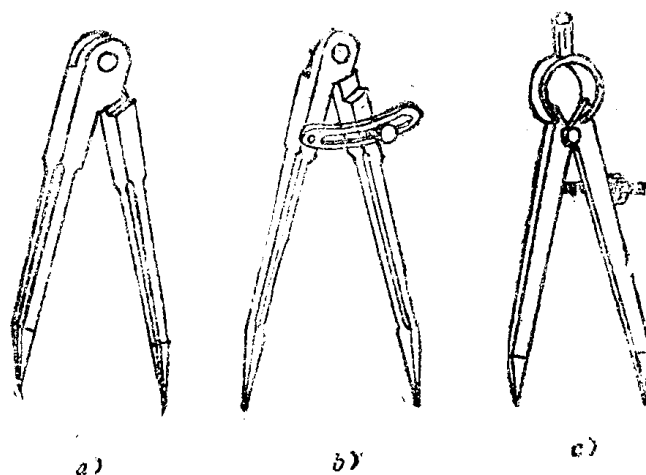


图 2-6 划规

a)、b) 普通划规 c) 弹簧划规



图 2-7 样冲

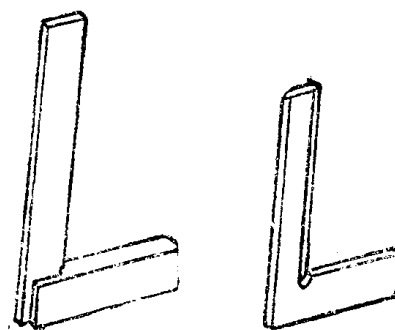


图 2-8 直角尺

(1) 平行线的划法

1) 用作图法划平行线 在直线两端任意取两点为圆心, 用已知的距离 R 做半径划两圆弧, 作两圆弧的公切线即得 (见图2-9)。

2) 用直角尺推平行线 用直角尺紧靠工件平直的边, 并沿边移动, 另用钢皮尺量好尺寸后, 沿直角尺边划出线即得 (见图2-10)。

使用划针划线时, 针尖要紧靠导向工具的边缘, 上部向外侧倾斜约 $15^\circ \sim 20^\circ$, 向划线方向倾斜约 $45^\circ \sim 75^\circ$ (见图2-11), 针尖要尖锐, 划线要尽量做到一次划成。

3) 用平台、划针盘划平行线 如果工件可以垂直安放在划线平台上 (紧靠方箱或直角铁的垂直面), 可用划针盘或高度游标尺按所需尺寸划出 (见图2-12)。

使用划针盘划线时, 应使划针基本上处于水平位置, 伸出部分要尽量短, 并要牢固地

夹紧，拖动划针盘底座时，应使它与平台面紧紧接触，划针与工件的划线表面之间沿划线方向要倾斜一定的角度。

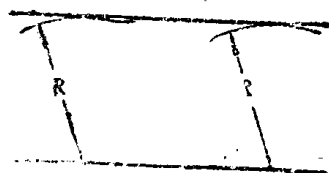


图 2-9 用划规划平行线

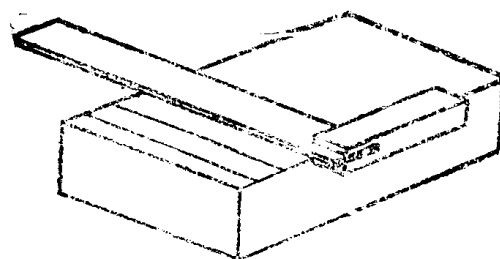


图 2-10 用直角尺划平行线

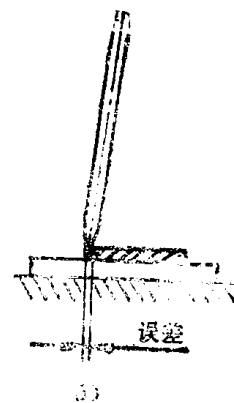
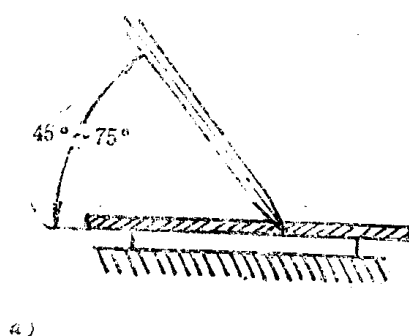
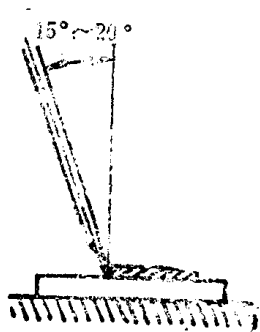


图 2-11 划针的用法

a) 正确 b) 错误

(2) 垂直线的划法

1) 用作图法划垂直线 用划规在 c 点以任意半径 r 划圆弧，交 AB 于 D 、 E 两点，分别在 D 、 E 两点以任意半径 R 划圆弧，得交点 F ，连接 CF 即为 AB 的垂线（见图2-13）。

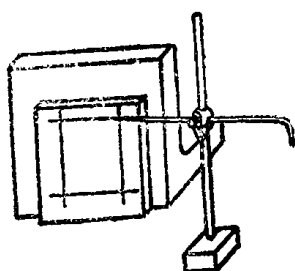


图 2-12 用划针盘划平行线

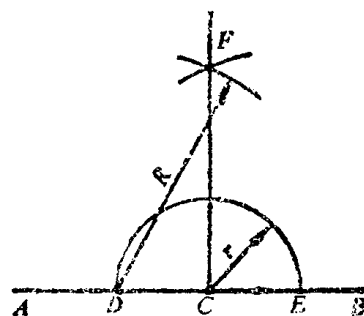


图 2-13 用划规划垂直线

2) 用直角尺划垂直线 图2-14是用直角尺根据已加工的平面来划垂直线的方法。

(3) 角度线的划法

1) 划45°线 先作直角线，后以 O 为圆心，以适当的长为半径划圆弧，交直角线于

a 、 b ，再以 a 、 b 为圆心，略大于 ab 距离之半的 r 为半径，各划圆弧交于 C 点，连接 OC ，这直线即为该直角的二等分线（见图2-15）。

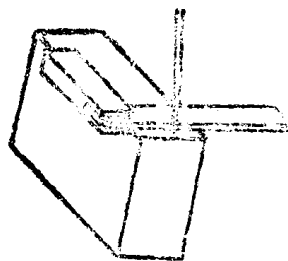


图 2-14 用直角尺划垂直线

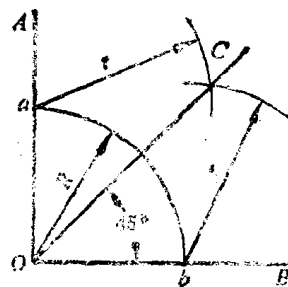


图 2-15 划45°线

2) 划30°、60°、75°、120°线 先作直角线，后以直角的顶点 O 为圆心，适当的长为半径划圆弧，交直角线于 a 、 b ，再分别以 a 、 b 为圆心，以原 R 为半径划弧，与弧 ab 相交于 c 和 d 点。连接 Oc 、 Od ，即得60°、30°角，平分 $\angle AOC$ 得 $\angle AOE$ 为15°， $\angle BOE$ 为75°，延长 BO ，则得 $\angle DOC$ 为120°（见图2-16）。

(4) 圆弧连接的划法

1) 图2-17所示为圆弧与两相交直线连接时的划法。

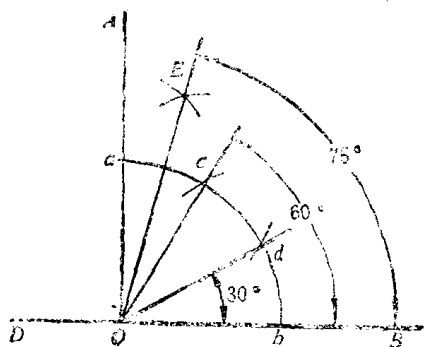


图 2-16 划角度线

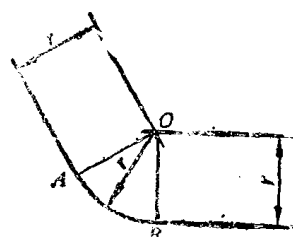
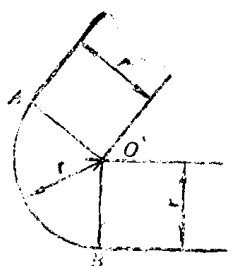


图 2-17 圆弧与两相交直线相连的划法

2) 图2-18所示为圆弧与两已知圆弧相连的划法。

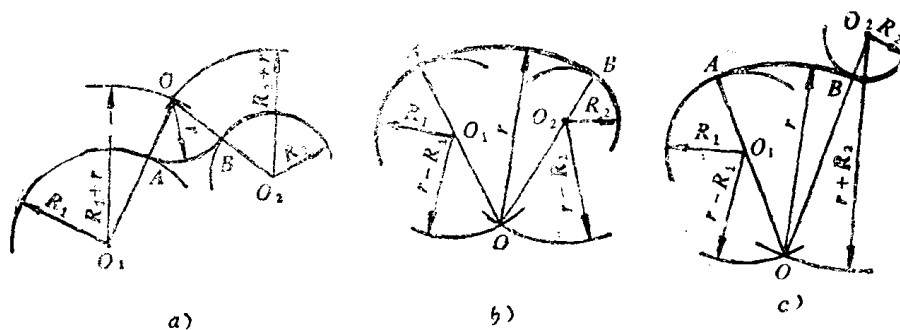


图 2-18 圆弧与两已知圆弧连接的划法

a) 外连接 b) 内连接 c) 内外连接

2. 打样冲眼的方法

(1) 在直线上打样冲眼时，人的身体应在以双目能顺线看的位置，手持样冲，让手掌下侧接触于工件上，样冲向前方倾斜约 30° ，使样冲尖对准线条，然后扶正样冲，用手锤敲击样冲顶端，由远而近打出冲眼（见图2-19）。

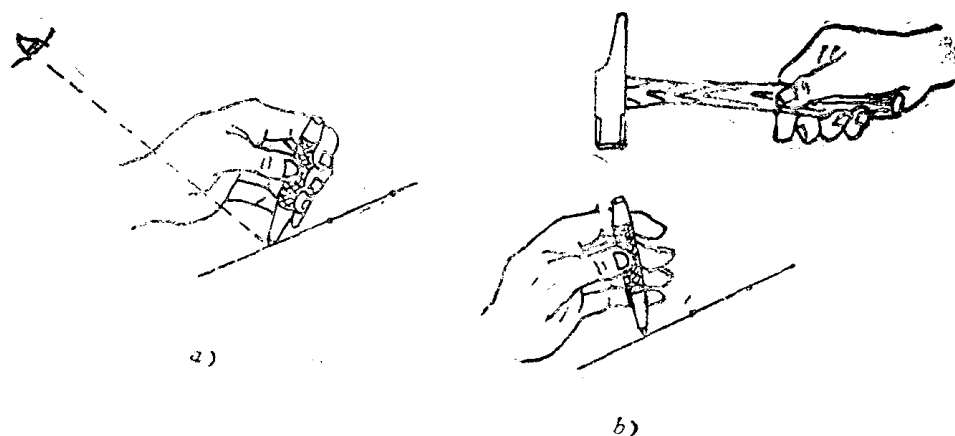


图 2-19 打样冲眼

(2) 在交点上打样冲眼时，首先要在十字线中心轻轻冲出痕迹，然后观察冲眼是否对正中心，若不准，应进行修正。

(3) 样冲眼间的距离可视线段长短而定。一般在直线段上的间距可大些，在曲线段上的间距应小些，在线条的交叉转折处必须要冲眼，圆上的冲眼至少要打与十字线相交的圆点。

(4) 样冲眼的深浅要掌握适当，在薄壁或光滑表面上冲眼要浅，粗糙表面上冲眼可深一些。精加工表面和软材料表面可不冲眼。

3. 配划线 在装配时，一般螺孔的加工，常采用配划线的方法。

(1) 围划法 适用于按螺栓过孔配划螺纹孔，如图2-20所示。配划前，先在工件需要划线的部位涂好显示剂，再把已钻出孔的装配件放在上面，用目测或手感，使工件对正位置。

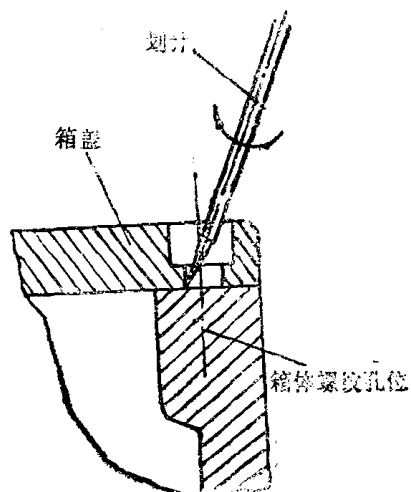


图 2-20 围划法

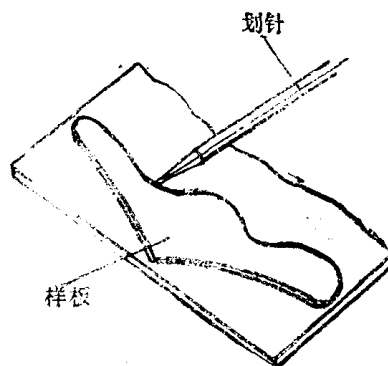


图 2-21 按样板划线

配划时，用细而尖的划针尖部紧靠孔壁底部边缘转动，划出圆孔周边线。然后，移开上件，冲好样孔，即可钻孔。

(2) 纸片托印法 适用于不通的螺纹孔配划螺栓过孔。如三爪卡盘上的螺纹孔配划法兰盘上的过孔，先把强度好、薄而耐油的描图纸用黄油粘贴在三爪卡盘上，用铜棒沿孔口边缘轻轻击穿，接着再将击穿的纸片粘贴在法兰盘上，按照纸片上的孔确定法兰盘上过孔的位置，冲上样孔即可钻孔。

4. 样板划线

(1) 用0.5~2毫米厚的钢板，根据工件的尺寸、形状的要求，先作出样板。

(2) 将样板放在工件表面上，按照外形用划针划线（见图2-21）。

四、操作练习

1. 工件图样，见图2-22。

2. 操作要领

(1) 划线工具的使用及划线动作必须按要求正确掌握。

(2) 做到作图方法正确，保证划线尺寸准确，划出的线条细而清楚。

(3) 工件划完线，必须对照工件图样作仔细的检查，无误后才正确的打上样冲眼。

3. 检测评分

检测评分表

班 级	工 件 号	姓 名	总 分				
项 次	项目与技术要求	标准分	评定方法	自 检	互 检	专 检	得 分
1	涂色薄而均匀	4	总体评定				
2	图形及其排列位置正确	12	每差错一图扣3分				
3	线条清晰无重线	10	每差一处扣1分				
4	尺寸及线条位置公差 ± 0.5	20	每一处超差扣2分				
5	各圆弧连接圆滑	12	每一处连接不好扣2分				
6	冲眼位置公差 $R0.3$	10	每冲偏一只扣2分				
7	检验样冲眼分布合理	10	每一处不合理扣2分				
8	使用工具正确、操作姿势正确	10	发现一处不正确扣2分				
9	文明生产与安全生产	扣 分	违者每次扣2分				
工时定额		6 小 时	作业时间				

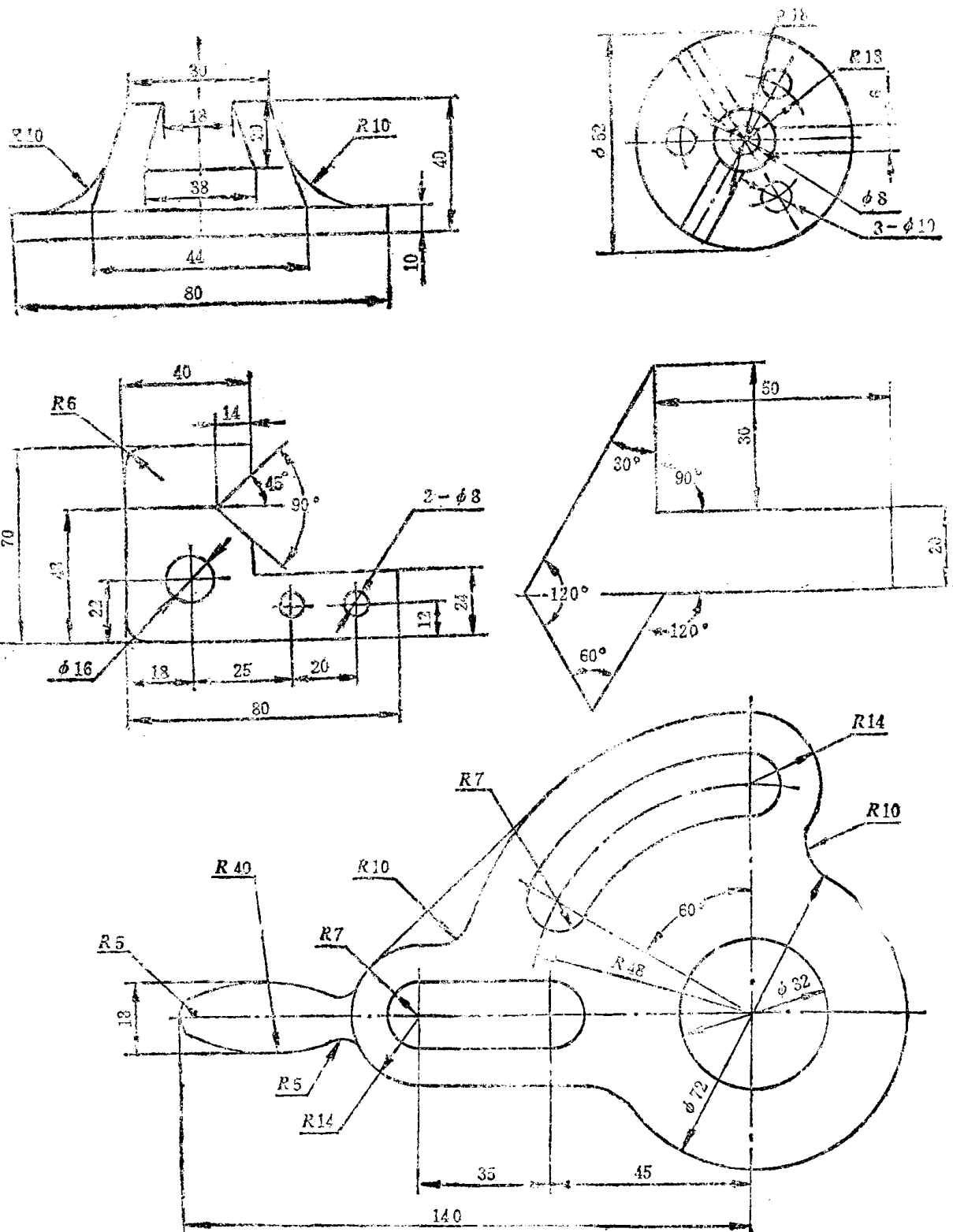


图 2-22 平面划线

工 件 名 称	材 料	课 题	件 数
	200×300 薄 板 (或用200×300平板)	平面划线练习	1

课题三 金属錾削（一）

§ 3-1 錾 削 姿 势

一、实习要求

1. 掌握正确的錾削操作姿势，较熟练地进行腕挥、肘挥、臂挥操作；
2. 掌握较好的锤击技能、锤击节奏，充分发挥较大的锤击力和较高的锤击准确度。

二、工艺知识

1. 手锤（榔头） 手锤(图3-1)是钳工常用的工具之一，在金属錾削、矫正工件、拆装零件等操作中应用极为广泛。

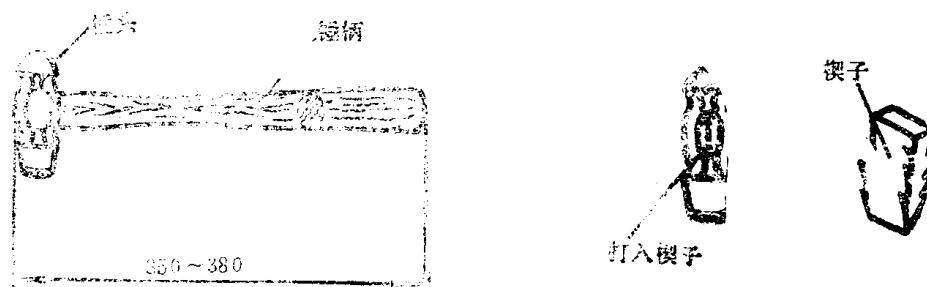


图 3-1 手锤

2. 錾子 一般采用碳素工具钢（T7或T8）经锻造、刃磨、热处理而成。形状如图3-2所示。

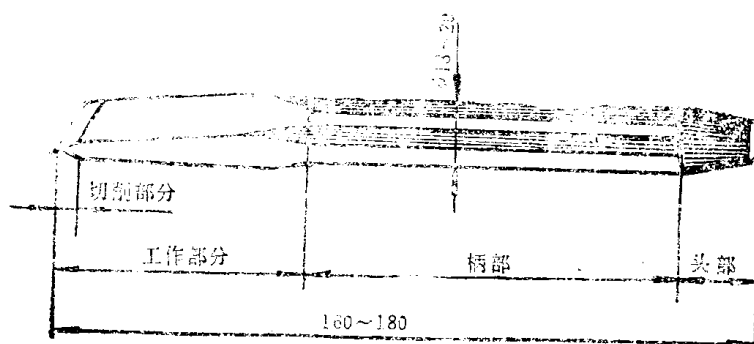


图 3-2 錾子的结构和名称

3. 手锤的握法

(1) 应采用右手握锤

(2) 握柄位置 用左手握住锤头，锤柄与肘贴平，然后用右手在左手肘关节处握柄。

(3) 握法 有紧握法和松握法两种。