



上岗之路

钳工 技能实战训练

机械工业职业教育研究中心 组编

入门版

岗取证之法宝
学习技能之锦囊



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



上岗之路

钳工 技能实战训练

机械工业出版社职业技能研究中心 主编

入门版

机械工业出版社
中国轻工业出版社



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

上岗之路

钳工技能实战训练

——入门版

机械工业职业教育研究中心 组编

机械工业出版社

本系列丛书分入门版和提高版,书中以技能训练实例为主,遵循由浅入深、由易到难、由简单到复杂循序渐进的规律,以提高读者的综合技能水平。本书是入门版,主要内容包括:入门指导、平面划线、錾削、锉削、锯削、铰孔和铰孔、攻螺纹和套螺纹、锉配、刮削、立体划线、研磨、装配和修理等,并系统地安排了两次综合训练。书末还附有技能考核自测题。

本书图文并茂、形象直观,文字叙述简明扼要、通俗易懂,可供初级技术工人培训和自学之用,也可作为技工学校、职业技术学校的生产实习教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

钳工技能实战训练:入门版/机械工业职业教育研究中心组编.—2版.—北京:机械工业出版社,2004.9(2006.10重印)

(上岗之路)

ISBN 7-111-03020-6

I. 钳... II. 机... III. 钳工—基本知识 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 090593 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:朱 华 版式设计:霍永明 责任校对:李秋荣

封面设计:鞠 杨 责任印制:杨 曦

北京机工印刷厂印刷

2006 年 10 月第 2 版·第 4 次印刷

140mm×203mm·8 125 印张·215 千字

定价:16.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

编辑热线:(010)88379083

封面无防伪标均为盗版

出版说明

为贯彻落实《国务院关于大力推进职业教育改革和发展的决定》精神，满足企业职工学习技能的需要，我们组织出版了这套“上岗之路”丛书。

本套丛书共 30 本，包括 15 个工种的入门版和提高版，是根据原机械工业部统编的《机械工人操作技能培训教材》重排修订而成的。原教材作为我国第一套操作技能培训教材，以其内容实用，训练实例典型、通用、可操作性强，立体插图形象直观，文字叙述简明扼要、通俗易懂等特点，在工矿企业的技能培训，技工学校、职业技术学校的实习教学等方面发挥了很大的作用，受到了广大读者的好评，直到现在仍有不少读者订购。但由于原教材采用铅排印刷，不便再版。为使这套教材更好地发挥其作用，经与编委会协商，决定对其进行重排修订。

为保持本套书的特色，本次修订仅对原教材中结构安排不合理之处进行调整，删去部分意义不大、代表性不强的内容，并适当补充一些必要的新知识，全面采用新的技术标准。为便于读者携带，开本由原来的 16 开改为大 32 开。

本套丛书可供初、中级技术工人培训和自学之用，也可作为技工学校、职业技术学校的生产实习教学用书。

本书由范崇洛、朱文明编著，李增安、邱文斌审稿。

由于修订时间仓促，书中难免有缺点和错误，恳切希望广大读者批评指正，以便下次修订时参考。

机械工业职业教育研究中心

目 录

出版说明

单元 1 入门指导	1
1. 钳工工作的主要内容	1
2. 钳工常用的设备	1
3. 钳工常用的工量具和刀具	3
4. 安全文明生产的基本要求	4
单元 2 平面划线	5
技能训练 1 划线工具及使用	5
技能训练 2 划线方法	9
单元 3 錾削	16
技能训练 1 錾子的热处理和刃磨	16
技能训练 2 锤子的锤击训练	19
技能训练 3 錾削平面	22
技能训练 4 錾削油槽和錾切板料	25
单元 4 锉削	28
技能训练 1 锉削基础训练	28
技能训练 2 锉削平面	33
技能训练 3 锉削圆弧面和通孔	36
单元 5 锯削	39
技能训练 1 锯削基础训练	39
技能训练 2 各种型材的锯削	41
单元 6 钻孔、铰孔和铰孔	46
技能训练 1 钻孔	46

技能训练 2 镗孔	60
技能训练 3 铰孔	62
单元 7 综合训练 (一)	66
技能训练 1 制作平行夹头	66
技能训练 2 制作鑿口锤子	68
技能训练 3 方体锉削和钻、铰孔	70
单元 8 攻螺纹和套螺纹	73
技能训练 1 攻螺纹	73
技能训练 2 套螺纹	79
单元 9 锉配	82
技能训练 1 工件尺寸的测量方法	82
技能训练 2 样板的锉配	88
技能训练 3 形体的锉配	93
单元 10 刮削	106
技能训练 1 刮刀的刃磨与热处理	107
技能训练 2 刮削方法	112
技能训练 3 平行面、垂直面和原始平板的刮削	117
单元 11 立体划线	122
技能训练 1 划线时的找正和借料	122
技能训练 2 立体划线的方法	126
技能训练 3 阀体、箱体的划线方法和步骤	130
技能训练 4 用分度头划线	135
单元 12 研磨	140
技能训练 1 研磨平面	140
技能训练 2 研磨圆柱面	143
技能训练 3 刀口形直尺和 90°角尺的研磨	146



单元 13 综合训练（二）	151
技能训练 1 在法兰盘上钻铰等分孔	151
技能训练 2 制作 90°刀口角尺	153
技能训练 3 精刮 1 级原始平板	155
单元 14 装配	158
技能训练 1 螺纹联接件的装配	159
技能训练 2 键、销联接件的装配	168
技能训练 3 过盈联接件的装配	174
技能训练 4 滑动轴承的装配	176
技能训练 5 滚动轴承的装配	180
技能训练 6 传动机构的装配	188
技能训练 7 减速器的装配和调整	199
技能训练 8 内圆磨具的装配和调整	204
单元 15 修理	208
技能训练 1 机械设备修理时的拆卸	209
技能训练 2 零件的修复方法	219
技能训练 3 拆装检修车床主轴箱中 I 轴和主轴	226
技能训练 4 卧式车床的 1 级保养	234
技能考核自测题	236
1. 转座的划线、钻孔、铰孔和攻螺纹	236
2. T 形块锉削镶配	239
3. 箱体零件划线	242
4. 刮削平行直角块	244
5. CA6140 卧式车床尾座的装配	246

入门指导

1. 钳工工作的主要内容

钳工的主要工作是对产品进行零件加工和装配,此外还担负机械设备的装配和修理,各种工、夹、量具以及各种专用设备的制造等。

随着机械工业的发展,钳工的工作范围日益广泛,需要掌握的技术知识和技能也逐步提高。钳工要完成好本职工作,必须掌握好钳工的各项基本操作技能,它包括:划线、錾削、锉削、锯削、钻孔、铰孔、铰孔、攻螺纹和套螺纹、刮削、研磨以及基本测量技能和简单的热处理方法。

2. 钳工常用的设备

(1) 钳桌 钳桌用来安装台虎钳、放置工具和工件等,见图 1-1a,其高度约 800 ~ 900mm,使装上台虎钳后,操作者工作时的高度比较合适,一般多以钳口高度恰好与肘齐平为宜,如图 1-1b 所示,钳桌的长度和宽度则随工作需要而定。

(2) 台虎钳 台虎钳是用来夹持工件的通用夹具,见图 1-2。有固定式和回转式两种类型。图 1-2b 为回转式台虎钳,由于使用较方便,故广泛采

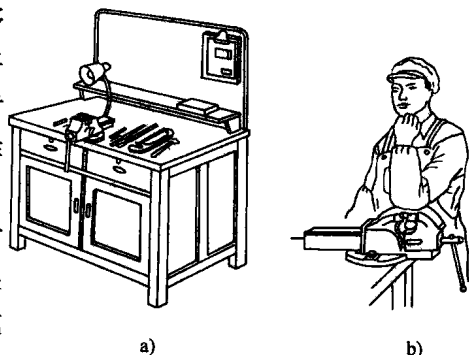


图 1-1 钳桌及台虎钳的适宜高度

a) 钳桌高度 b) 台虎钳高度

用。其结构和工作原理如下：

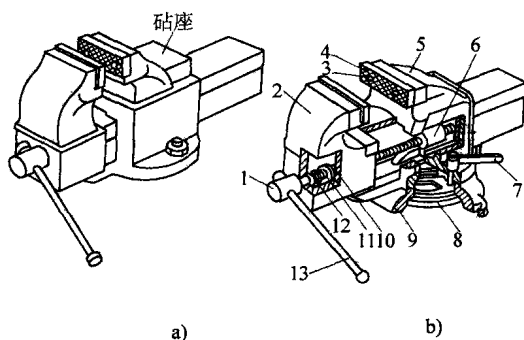


图 1-2 台虎钳

a) 固定式台虎钳 b) 回转式台虎钳

1—丝杆 2—活动钳身 3—螺钉 4—钳口

5—固定钳身 6—螺母 7—手柄 8—夹紧盘

9—转座 10—销 11—挡圈 12—弹簧 13—手柄

台虎钳的主体部分用铸铁制造，它由固定钳身 5 和活动钳身 2 组成。活动钳身通过方形导轨与固定钳身的方孔导轨配合，可作前后滑动。丝杆 1 装在活动钳身上，可以旋转，但不能作轴向移动，并与安装在固定钳身内的螺母 6 配合。当摇动手柄 13 使丝杆旋转，便可带动活动钳身相对于固定钳身作进退移动，起夹紧或放松工件的作用。弹簧 12 靠挡圈 11 和销 10 固定在丝杆上，其作用是当放松丝杆时，能使活动钳身及时退出。在固定钳身和活动钳身上，各装有钢质钳口 4，并用螺钉 3 固定，钳口工作面上制有交叉的网纹，使工件夹紧后不易产生滑动，且钳口经过热处理淬硬，具有较好的耐磨性。当夹持工件的精加工表面时，为了避免夹伤工件表面，可用护口片（用纯铜片或铝片制成）盖在钢钳口上，再夹紧工件。固定钳身装在转座 9 上，并能绕转座轴心线转动，当转到所需位置时，扳动手柄 7 使夹紧螺钉旋紧，便可在夹紧盘 8 的作用下把固定钳身紧固。转座上有三个螺栓孔，用以通过螺栓与钳台固定。

台虎钳的规格以钳口的宽度表示，有 100mm、125mm、

150mm 等。

台虎钳安装在钳台时，必须使固定钳身的钳口处于钳台边缘以外，以保证垂直夹持长条形工件。

(3) 砂轮机 砂轮机用来刃磨錾子、钻头和刮刀等刀具或其他工具，也可用来磨去工件或材料上的毛刺、锐边、氧化皮等。

砂轮机主要由砂轮、电动机和机体组成，如图 1-3 所示。

砂轮的质地硬而脆，工作时转速较高，因此使用砂轮机时应遵守安全操作规程，严防发生砂轮碎裂和造成人身事故。

工作时应注意以下几点：

1) 砂轮的旋转方向应正确（按砂轮罩壳上箭头所示），使磨屑向下方飞离砂轮。

2) 启动后，应等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撞击砂轮或施加过大的压力。当砂轮外圆跳动严重时，应及时用修整器修整。

4) 砂轮机的搁架与砂轮间的距离，一般应保持在 3mm 以内，并且当砂轮磨损后直径变小时，应及时调整，否则容易使磨削件被轧入，造成事故。

5) 磨削时，操作者不要站立在砂轮的正对面，而应站在砂轮的侧面或斜对面。

(4) 钻床 钻床是用来对工件进行孔加工的设备，有台式钻床、立式钻床和摇臂钻床等。

3. 钳工常用的量具和刀具

(1) 常用的工具和刀具 有划线用的划针、划线盘、划规、样冲和划线平板等；錾削用的锤子和各种錾子；锉削用的各种锉刀；锯削用的手锯和锯条；孔加工用的麻花钻，各种铰钻和

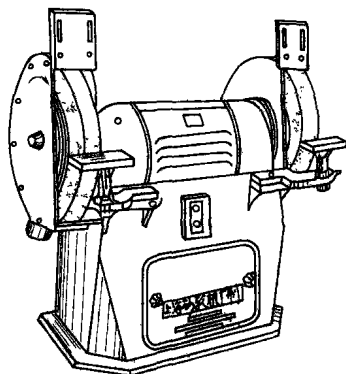


图 1-3 砂轮机

铰刀；攻螺纹和套螺纹用的各种丝锥、板牙和铰杠；刮削用的各种平面刮刀和曲面刮刀；各种扳手和旋具等。

(2) 常用量具 有钢直尺、刀口形直尺、内外卡钳、游标卡尺、高度游标卡尺、千分尺、90°角尺、游标万能角度尺、塞尺和百分表等。

4. 安全文明生产的基本要求

1) 主要设备的布置要合理适当，如钳桌要放在便于工作和光线适宜的位置；两对面使用的钳桌，中间要装安全防护网；钻床和砂轮机一般应放在工作场地的边沿，以保证安全。

2) 使用的机床和工具（如钻床、砂轮机、手电钻等）要经常检查，发现故障应及时报修，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。在钳桌上进行銼削时，要有防护网。清除切屑要用刷子，不得直接用手或棉纱清除，也不可嘴吹。

4) 毛坯和已加工的零件应放在规定位置，排列要整齐平稳，保证安全，便于取放，并避免碰伤已加工过的工件表面。

5) 工量具的安放，应按下列要求：

① 在钳台上工作时，工量具应按次序排列整齐，常用的工量具，要放在工作位置附近，且不能超出钳台边缘，因为活动钳身上的手柄旋转时要碰到，易出事故。

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的板架上。精密量具要轻放，使用前要检验它的精确度，并作定期检修。

③ 工量具要整齐地安放在工具箱内，并有固定位置，不得任意堆放，以防损坏和取用不便。

④ 量具使用完毕后，应擦干净，并在工作面上涂油防锈。

6) 工作场地应经常保持整洁。工作完毕，所用过的设备和工具都要按要求进行清理和涂油，工作场地要清扫干净，铁屑、铁块、垃圾等要倒在指定地点。

平面划线

划线是在毛坯或工件上，用划线工具划出待加工部位的轮廓线或作为基准的点、线。

划线分平面划线和立体划线。只需在工件的一个平面上划线，便能明确表示出加工界线的，称为平面划线；需要在工件几个不同方向的表面上同时划线，才能明确表示出加工界线的，则称为立体划线。

划线的作用不但有明确的尺寸界线，以确定工件上各加工面的加工位置和加工余量，并且能及时发现和处理不合格的毛坯，避免加工后造成损失。当毛坯误差不太大时，往往依靠划线时用借料的方法予以补救，使加工后的零件仍能符合图样要求。



技能训练 1

划线工具及使用

1. 划针

划针是用工具钢或弹簧钢丝制成，端部磨尖成 $15^\circ \sim 20^\circ$ 夹角，如图 2-1 所示。

2. 划规

划规是用中碳钢或工具钢制成，两脚尖端经淬火后磨锐，如图 2-2 所示。可用来划圆和圆弧、等分线段、等分角度以及量尺寸等。

3. 划线平板

划线平板是用铸铁制成，表面经精刨或

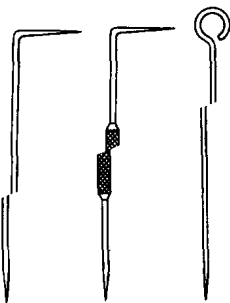


图 2-1 划针

刮削加工，具有较高的精度，划线时作为基准面，如图 2-3 所示。使用时注意平板工作表面应经常保持清洁，防止铁屑、灰砂等在划线工具或工件的拖动下划伤；工具和工件在平板上应轻拿、轻放，避免撞击；更不可在平板上敲击工件；平板使用后应揩净并涂油防锈。

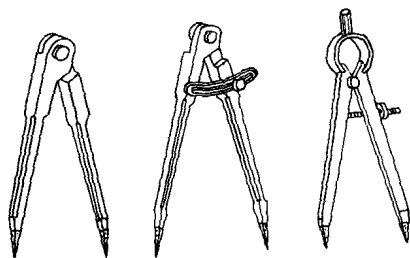


图 2-2 划线规

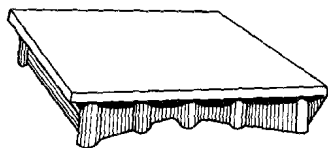


图 2-3 划线平板

4. 划线盘

划线盘是用来在划线平板上对工件进行划线或找正位置，如图 2-4 所示。划针的直端用于划线、弯端常用于对工件的位置找正。

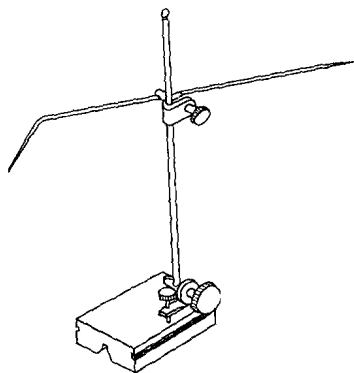


图 2-4 划线盘

5. 高度尺

普通高度尺，如图 2-5a 所示，由钢直尺和底座组成，配合划线盘量取高度尺寸。高度游标卡尺是一种精密量具，读数值

为 0.02mm ，装有硬质合金划线脚，能直接表示出高度尺寸，通常用于半成品划线，见图 2-5b。

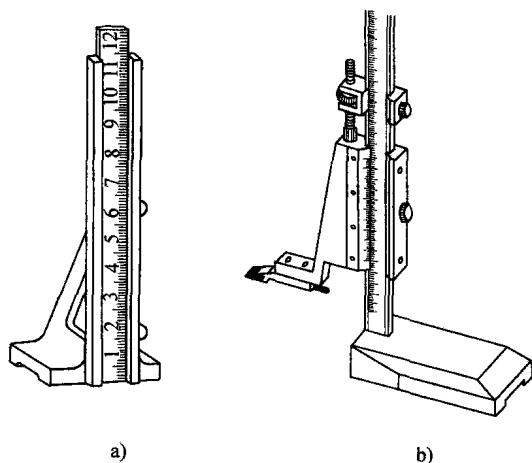


图 2-5 高度尺

6. 90° 角尺

90° 角尺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板上的垂直位置，如图 2-6 所示。

7. 样冲

样冲用来对划好的线上打出一些小而均匀的冲眼作为标记，防止工件在搬运、装夹和加工过程中将划好的线抹掉。在圆孔的中心处也要打样冲眼，钻孔时便于钻头对准中心。

样冲用工具钢制成，淬火后磨尖，夹角一般为 $45^\circ \sim 60^\circ$ ，如图 2-7 所示。

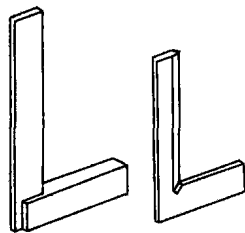


图 2-6 90° 角尺



图 2-7 样冲

8. 支承工具

(1) 划线方箱 划线方箱见图 2-8 所示，用铸铁制成，表面

经磨削或刮削加工,使各相邻表面互相垂直。方箱上有夹紧装置,将工件固定在方箱上,通过翻转方箱即可把工件上互相垂直的线条在一次安装中全部划出。

(2) V形块 V形块主要用来支承圆柱形工件,以便用划线盘或高度尺划出中心线或找出中心。当支承较长的圆柱形工件时,则需要用两个等高的V形块。V形块上V形槽的夹角主要有 90° 或 120° ,有多种形状,如图2-9所示。

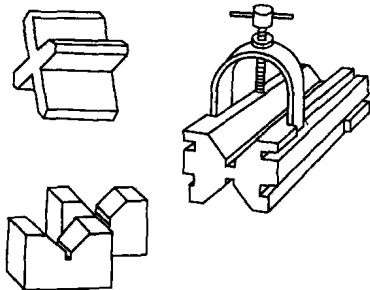
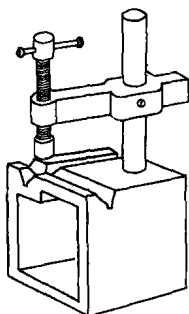


图 2-8 划线方箱

图 2-9 V形块

(3) 角铁 角铁用铸铁制成,经过精刨、磨削或刮削等精加工,两个面之间的垂直精度很高,上面有腰形孔,一般常与压板或C形夹头配合使用,如图2-10所示。装夹需划线的工件时,应用 90° 角尺对工件的垂直度进行找正后,再用划线盘划线,可使所划线条与原来找正的直线或平面保持较好的垂直度。

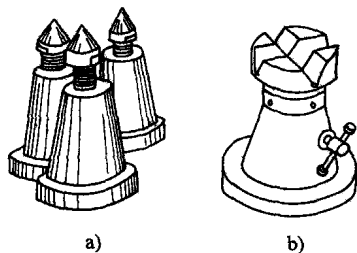
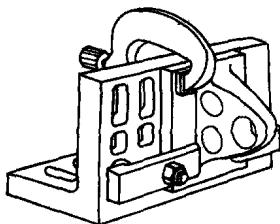


图 2-10 角铁

图 2-11 千斤顶

(4) 千斤顶 使用时以三个为一组,用以支承形状不规则的工件,如图2-11所示。



技能训练 2

划线方法

1. 基本划线方法

(1) 用钢直尺划线 如图 2-12 所示, 用左手食指和拇指紧握钢直尺, 同时紧紧靠着基准边, 用划针沿着钢直尺的零边划出一段线条如图 2-12a。若工件一端有边可靠, 则可将钢直尺的零边抵住靠边, 在需要划线处, 划出很短的线如图 2-12b。然后如图 2-13 所示, 用钢直尺将划出的短线连接起来, 这时必须注意划针的尖端要沿着钢直尺的底边, 否则划出的线会不直, 划出的尺寸也不正确, 如图 2-14 所示。划线时, 划针还必须沿划线方向倾斜 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 角, 使针尖顺着方向拖去, 见图 2-15 所示。碰到工件表面有不平处, 针尖能滑过去, 若将划针垂直或反向倾斜, 则碰到不平处, 针尖会跳动, 划出的线条不直。

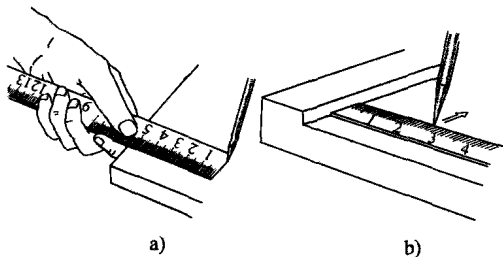


图 2-12 用钢直尺划线

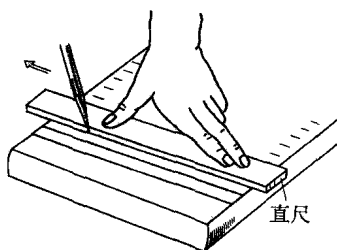


图 2-13 用钢直尺划线

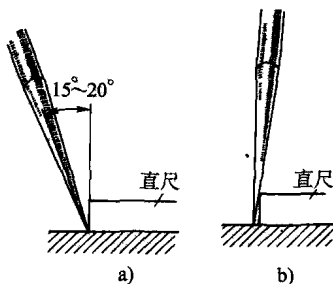


图 2-14 划针的位置

a) 正确 b) 错误