

- 全国技工学校教材
- 劳动和社会保障部培训就业司认定

钳 工 管 工

技 · 术 · 实 · 习

● 天津市化工仪电技术学校 路正泰 编

9-43
80

化学工业出版社

全国技工学校教材
劳动和社会保障部培训就业司认定

钳工、管工技术实习

天津市化工仪电技术学校 路正泰 编

化学工业出版社

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

钳工、管工技术实习/路正泰编. —北京: 化学工业出版社, 2000
全国技工学校教材
ISBN 7-5025-2669-2

I. 钳… II. 路… III. ①钳工-技工学校-教材
②管道工程-技工学校-教材 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 03233 号

全国技工学校教材
劳动和社会保障部培训就业司认定

钳工、管工技术实习

天津市化工仪电技术学校 路正泰 编

责任编辑: 张建茹

责任校对: 李 丽 郑 捷

封面设计: 田彦文

*

化学工业出版社出版发行
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话 (010)64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

北京市彩桥印刷厂装订

开本 787mm × 1092mm 1/16 印张 5½ 字数 118 千字

2000 年 4 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-5025-2669-2/G · 670

定 价: 10.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

化工技工学校为经济建设服务,为化学工业的发展和进步服务,近20年来各校陆续开办了化工仪表维修工种,为企业输送了对口的技术工人。化工自动化仪表更新换代的速度很快,仪表维修技术的广度和深度拓展很宽,化工仪表维修成为一个很重要的工种,原劳动部和原国家教委1986年末颁发的《技工学校工作条例》,明确规定了中级技术工人的培养目标。对照化工仪表维修工种中级工的技术等级标准和《条例》中技工学校招收初中毕业生,学制三年的规定,化工技工学校完成化工仪表维修中级工的培养目标教学改革的任务十分迫切。在原化工部教育司的直接领导下,化工技校教学指导委员会电仪专业组,从1987年开始有组织、有计划地进行了广泛的调查和深入研讨,制定了以技能培训为主导的教学计划,并相应编写了成套培训教材。

化工仪表维修工种的培训教材为对应的两大系列:技能培训教材和技术原理教材。又依照仪表维修技术的内涵,各分六个部分,即《钳工、管工技术实习》、《电工电子技术》、《化工测量仪表》、《电动控制仪表》、《气动控制仪表》、《化工自动化系统》。技能培训教材依照实习课题的体例编写,技术原理则仍以章节的体例编写。

考虑到各化工技工学校的实习设施和相关条件不尽相同,欲使整套教材都能适应,如实习条件较弱的学校,可按照原化工部颁发的教学计划,技术原理教材用作技术基础课和专业课的理论教材,技能培训教材用作实习指导教材;而对实习条件较强的技工学校,就可以以操作技能培训为主线,两部教材一一对应使用,做到讲和练的有机结合,有效地提高培训质量。

这套教材涉及技能培训与技术原理的相关问题,对应部分之间相关问题的解决比较复杂,天津市化工仪电技术学校高继群、化工部淮南动力技工学校宋家霖、天津师范大学杨健和陕西兴平高级技工学校牛连和在编写过程中发挥了主导作用。化工出版社对编写工作进行了热情指导。审稿过程中得到了天津市化工仪电技术学校,淮南动力技校,太原化工技校,陕西兴平高级技工学校,山东鲁南化工技校,吉林化工技校,南化公司技工学校,浙江巨化公司技工学校,上海吴泾化工厂技校,云南省化工技校,重庆化工技校,西安医药化工技校,辽宁盘锦化工技校等单位的大力支持。在此一并致谢。

本套教材的编写过程,时间跨度较大,各种不足之处在所难免,热切希望听到对这套教材的批评指导。

本书由天津市化工仪电技术学校路正泰编写,江西省化工技校宋易骏主审。参加审稿的还有:山东鲁南化工技校孔广友,云南省第三化工技校赵树军。

全国化工技校教学指导委员会电仪专业组

2000年1月

内 容 提 要

本书共分六个课题。详细叙述了与化工仪表维修工有关的钳工、管工操作理论、加工方法和部分操作实例。内容包括划线、錾削、锉削、锯割、钻孔、攻丝和套丝、管工技术等。

本书可供化工技工学校化工仪表维修工种（专业）或其他相关工种（专业）学生使用，也可作为仪表维修工人的培训用书。

目 录

钳工、管工人门知识.....	1
课题一 划线.....	6
一、实习目的.....	6
二、准备知识.....	6
三、实习条件	13
四、实习内容与步骤	13
五、考核标准与评分	15
课题二 錾削	16
一、实习目的	16
二、准备知识	16
三、实习条件	21
四、实习内容与步骤	21
五、考核标准与评分	24
课题三 锉削	25
一、实习目的	25
二、准备知识	25
三、实习条件	30
四、实习内容与步骤	31
五、考核标准与评分	35
课题四 锯割	36
一、实习目的	36
二、准备知识	36
三、实习条件	39
四、实习内容与步骤	40
五、考核标准与评分	42
课题五 钻孔、攻丝和套丝	43
一、实习目的	43
二、准备知识	43
三、实习条件	52
四、实习内容与步骤	54
五、考核标准与评分	62
课题六 管工基本知识	63
一、实习目的	63
二、准备知识	63

三、实习条件 76

四、实习内容与步骤 77

五、考核标准与评分 77

参考文献 78

钳工、管工入门知识

化工仪表维修工是对化工生产过程中使用的仪表、自动化装置及附属设备进行维护和检修的工种。在进行本工种工作时，必须掌握钳工工艺、管工工艺的基本知识，具备初级钳工和管工的基本技能。通过《钳工、管工技术实习》教学，使学生达到中级化工仪表维修工应具备的必要知识和技能要求。

一、钳工、管工概述及在化工仪表维修行业中的作用

1. 钳工

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制成零件，再通过钳工把这些零件按机械设备的各项技术要求进行组合，经过部件装配和总装配，成为一台完整的机器。有些零件在加工前和加工过程中，也要由钳工来进行划线；有些零件的加工，采用机械方法不太适宜或者根本不能进行加工，也要通过钳工工作去完成。

各种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也要通过钳工进行维护和修理。在工业生产中，各种专用工、夹、量具以及各种专用设备的制造，同样要由钳工完成。为了提高劳动生产率和产品质量、不断进行技术革新、改进工具和生产工艺，也是钳工的重要工作。

仪表维修工在安装、更新、调试等维护保养和检修仪表、自动化装置时也经常运用到钳工技术，如划线、錾削、锉削、锯割、钻孔、攻丝和套丝等。为此，仪表维修人员应掌握这些钳工操作技术中最基础的技能。

2. 管工

仪表维修工要经常运用到管工操作技术。在各种仪表管路的生产和维修中经常遇到管子的切割、套丝、连接、弯曲以及运用各种管件组装成所需管路等工作，还要对各种不同规格、材质、用途的管子与管件进行正确的选择运用。所以管工的基本操作技能也是仪表维修行业中的重要基本技能。

在生产中仪表维修工必须具备下列几点技能要求：掌握钳工、管工常用工具及各种器械和设备的正确选用和维护保养；正确掌握钳工、管工的操作姿势和操作方法；掌握钳工、管工基本的生产工艺以及钳工、管工安全文明生产知识。

二、钳工、管工的工作场地及常用设备与工量具

1. 钳工、管工工作场地和常用设备

由于钳工和管工大多是用手工工具并经常在台虎钳和管子虎钳上进行手工操作，所以钳工、管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：台虎钳、钳台、砂轮机、钻床、管子虎钳等。

(1) 台虎钳(图 0-1) 台虎钳是用来夹持工件的通用工具。有固定式和回转式两种类型。图 0-1 (b) 为回转式台虎钳，其构造和工作原理如下。

活动钳身 1 通过其上的导轨与固定钳身 2 的导轨孔作滑动配合。丝杆 3 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螺母 4 配合。当摇动手柄 5 使丝杆旋转，

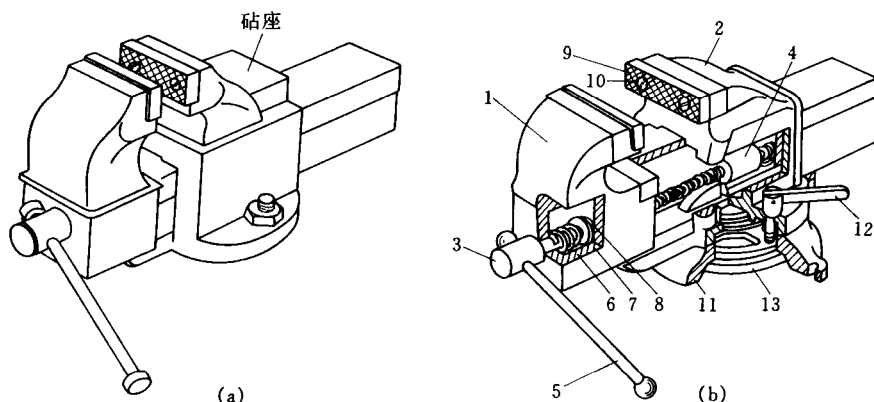


图 0-1 台虎钳

(a) 固定式台虎钳；(b) 回转式台虎钳

就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 6 靠挡圈 7 和销 8 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地退出。在固定钳身和活动钳身上,各装有钢质钳口 9,并用螺钉 10 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,且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 11 上,并能绕转座轴心线转动,当转到要求的方向时,扳动手柄 12 使夹紧螺钉旋紧,便可在夹紧盘 13 的作用下把固定钳身固定紧。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 钳台也称钳桌,用来安装台虎钳、放置工具 and 工件等。钳台用木料或钢材制成,其高度约为 800~900mm,使装上台虎钳后,能取得操作者工作的合适高度,一般以钳口高度恰好齐人手肘为宜,见图 0-2。长度和宽度可随工作和场地需要而定。钳台一般有几个抽屉,用来放置工具。

(3) 砂轮机(图 0-3) 用来磨削钻头、铰子等刀具或其他工具,有时也用来磨削工件或毛坯件上的飞边和毛刺。它由电动机、砂轮和机体组成。

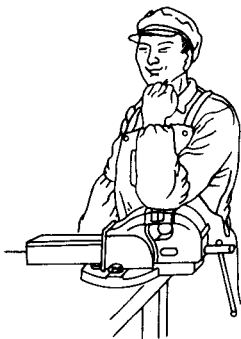


图 0-2 台虎钳的合适高度

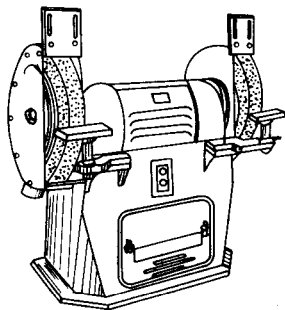


图 0-3 砂轮机

砂轮的质地较脆,而且转速很高,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。工作时要注意以下几点：

- ① 砂轮的旋转方向应正确（如图中箭头所示），使磨屑和火花向下方飞离砂轮；
- ② 启动电源后，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要停止使用，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，否则容易造成磨削件被轧入的事故；
- ⑤ 操作者不准站在砂轮的正对面，要站在砂轮的侧面或斜侧位置。磨削时，操作者应戴上防护镜，以免磨屑伤害眼睛；
- ⑥ 不可用棉纱裹住工件或戴手套进行磨削，以免棉纱或手套卷入砂轮内而发生事故。

(4) 钻床 用来对工件进行各类圆孔加工的设备。有台式钻床、立式钻床和摇臂钻床等（在本书课题五钻孔中作详细介绍）。

(5) 管子虎钳（图 0-4） 管子虎钳也称压力钳，在管子加工过程中用来夹紧管子以便于加工的装置。其工作原理是打开弯钩 8，将龙门架 6 抬起，把管子放置到下虎牙 2 和上虎牙 3 之间，管子伸出虎牙外的长度，要随工作情况而定。然后放下龙门架，使弯钩 8 钩住底座 1，要拧紧手柄 4，通过丝杠 5 压紧滑动块 7，将管子夹紧进行加工。

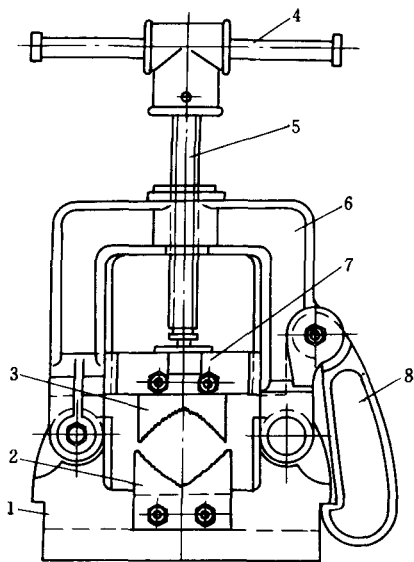


图 0-4 龙门式的管子虎钳

- 1—底座；2—下虎牙；3—上虎牙；
4—手柄；5—丝杠；6—龙门架；
7—滑动块；8—弯钩

2. 钳工、管工常用的工量具

(1) 常用工具 钳工基本操作中常用工具有划线用的划针、划线盘、划规、样冲和平板；錾削用的手锤和各类錾子；锉削用的各类锉刀；锯割用的锯弓和锯条；钻孔加工用的麻花钻、各类铰钻和铰刀；攻丝、套丝用的各种丝锥、板牙及铰手；刮削用的平面刮刀和曲面刮刀；还有各种搬手、螺丝刀和克丝钳等。

管工常用的工具有管子切割加工时用的切管器；套丝时用的板牙架、板牙；管子弯曲时用的弯管机及管钳和搬手等。

(2) 常用量具 钳工基本操作中常使用的量具有钢板尺、刀口直尺、内外卡钳、游标卡尺、千分尺、百分表、直角尺、塞尺、水平仪、量角器、内径百分表等。

管工在操作中常使用的量具有米尺、卷尺、万能角度尺、大型直角尺等。

三、钳工、管工常用长度单位

在我国机械制造业中使用最普遍的度量制度是国际单位制，但对英制单位也应该了解，因在某些特定的条件下还使用。例如我国目前还有少数英制机械设备和零件，特别是在管子加工中，仍然在使用管螺纹。因此，要掌握好法定计量单位、英制中长度单位的名称、代号和换算关系。

1. 法定计量单位长度的进位、名称和代号

1m（米）=10dm（分米）；

1dm (分米)=10cm (厘米);

1cm (厘米)=10mm (毫米);

1mm (毫米)=10dmm (丝米);

1dmm (丝米)=10cmm (忽米);

1cmm (忽米)=10 μ m (微米)。

法定计量单位长度单位在机械工程中常以 mm 作基本单位, 图纸上不另标出单位名称。

2. 英制长度的进位、名称和代号

1ft (英尺)=12in (英寸);

1in (英寸)=8 英分。

英制长度单位以英寸为基本单位, 如 1.5 英尺可写作 18 英寸; 5 英分可写作 5/8 英寸。

3. 法定单位制与英制单位的换算

1in (英寸)=25.4mm (毫米);

1ft (英尺)=0.3048m (米)=304.8mm (毫米)。

四、钳工、管工安全文明生产的基本要求

① 钳工、管工常用设备的布局要合理, 钳台与管虎钳要放在便于工作和光线适宜的地方。钻床、砂轮机、弯管机一般应放在场地的边沿处, 以确保使用安全。

② 钳工、管工所使用的设备和工具要经常检查, 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(如手电钻等)时, 要有绝缘防护和安全接地措施。未经专业培训, 不能随意动用电器设备, 如电器出现问题, 应找专业人员进行维修。

④ 在钳台上进行銼削时, 要装有防护网。清除钻孔或銼削的切屑时要用刷子, 不要用手直接清除或用嘴吹。

⑤ 毛坯件、半成品工件、管件和已加工零件应放置在规定的位置, 要排列整齐, 码放平稳, 确保安全。要便于取放, 并避免碰伤已加工过的表面。

⑥ 常用工量具应放在工作位置的近处, 使用时拿取方便。工量具不得混放在一起, 量具用后应放在量具盒里。工具用后要整齐地放在工具箱里, 不得随意堆放(图 0-5)。

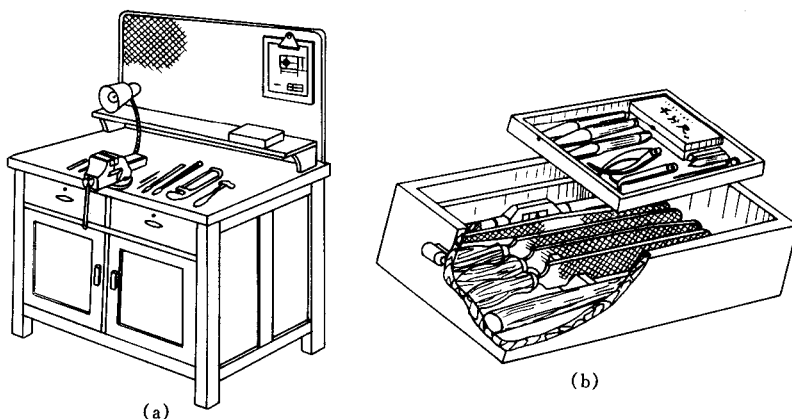


图 0-5 工量具放置

(a) 在钳台上安放; (b) 在工具箱内安放

⑦ 工作场地应保持整洁，工作完毕要将钳台和其他的设备清理揩擦干净，认真清理场地的铁屑和油污，保持场地的洁净。

思考题

- ① 钳工、管工在工业生产中的任务有哪些？
- ② 为什么仪表维修工也要经常运用钳工、管工技术进行工作？
- ③ 钳工、管工基本操作技能有哪些？
- ④ 钳工、管工常用的工量具有哪些？具体工作情况是怎样的？
- ⑤ 回转式台虎钳在结构上有哪些特点？
- ⑥ 管子虎钳（压力钳）是怎样工作的？
- ⑦ 法定计量单位、英制长度单位怎样换算？
- ⑧ 钳工、管工安全文明生产知识有哪些？

课题一 划 线

一、实习目的

- ① 了解划线在生产中的作用及其划线的种类。
- ② 正确运用各种划线工量具，掌握各种基本线条的划法。
- ③ 熟悉划线前和划线中的各个生产环节。
- ④ 能够正确选择划线基准。

二、准备知识

根据图纸或实物的尺寸要求在工件表面上划出加工的界线，这项操作称为划线。划线是机械加工的重要工序之一，一些机械加工往往都是从划线开始的。通常把划线看成是机械加工当中钳工操作的第一步。仪表维修工在制做和维修电气仪表柜、电气柜中，划线技术是常常要用到的。

1. 划线的作用与种类

(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纸要求，是否能全面满足加工要求。
- ③ 划线能对半成品中的前道工序起到检查的作用。
- ④ 当在毛坯料上出现某些缺陷的情况下，往往通过划线时的所谓“借料”方法来达到可能的补助。
- ⑤ 如在板料上按线下料，可以做到正确排料，使之合理使用。
- ⑥ 划线后的复杂工件，便于在机床上安装，可按线找正定位。

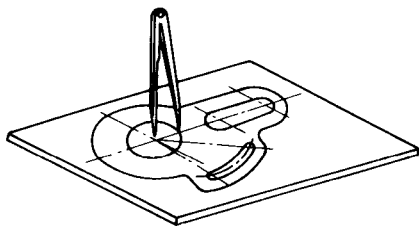


图 1-1 平面划线

(2) 划线的种类 划线可以分为平面划线和立体划线两类。

① 平面划线 只需在一个平面上划线，即能明确表示出工件加工界线的方法称为平面划线。这是最基本的划线方法，也是立体划线的基础。仪表维修工划线时大部分采用的是平面划线如图 1-1 所示。

② 立体划线 要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加工界线的方法称为立体划线如图 1-2 所示。

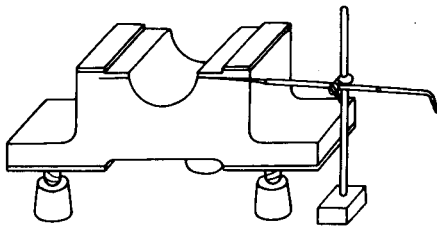


图 1-2 立体划线

立体划线是在掌握了平面划线的基础上进行的，因此本文主要介绍平面划线内容。

2. 划线工具、量具及涂料

(1) 划线平台 划线平台又称划线平板，是安放工件和划线工具的，是划线的基准面如图 1-3。划线平台是用铸铁制成的，它表面的平整性直接影响划线质量。因此，工作表面应经

过精刨或刮削等精加工。为了长期保持平台的平整性，在使用过程中应注意以下几点：

① 安装划线平台时要使上表面保持水平状态，以免倾斜后，在长期的重力作用下，发生变形而影响使用。

② 使用中要随时保持表面整洁。因为如果有铁屑、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，同时也会影响划线中的各种质量要求。

③ 划线时工件和各种工量具一定要轻拿轻放，尤其要防止重物撞击平台和在平台上进行较重的敲击操作而损伤平台表面。

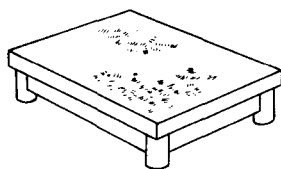


图 1-3 划线平台

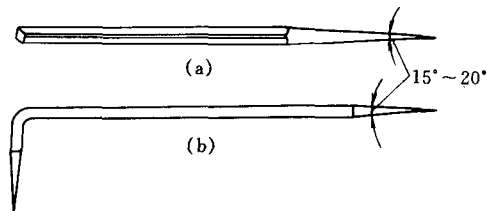


图 1-4 划针

(a) 高速钢直划针；(b) 钢丝弯头划针

(2) 划针 直接在工件上划出线条，但需配合钢板尺、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 3~6mm，长约为 200~300mm，尖端磨成 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 的尖角如图 1-4，并经淬火硬化，这样就不容易磨损变钝。

用划针时，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画线相似，上部向外侧倾斜 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，向划线方向倾斜约 $45^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 如图 1-5，使用划针尽量做到一次划线，不要连续重复，否则线条变粗而模糊不清。

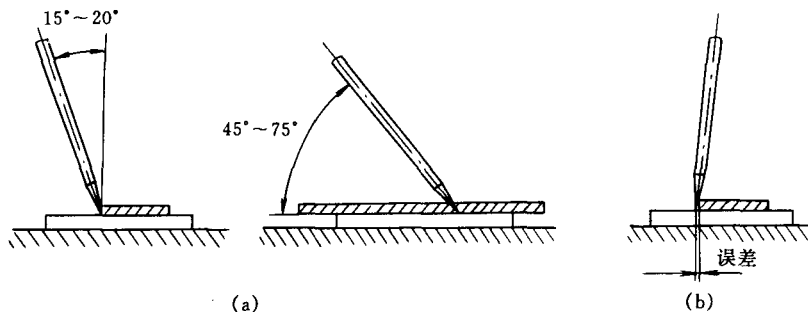


图 1-5 划针的用法

(a) 正确；(b) 错误

(3) 划规 划规在划线中的用处很多，可以划圆、圆弧、等分线段、等分角度以及量取尺寸等。

划规用中碳钢或工具钢制成，两脚经过淬火硬化，有的在两脚端部焊上一段硬质合金，耐磨性会更好。常用的划规有普通划规、带锁紧装置划规、弹簧划规等几种，如图 1-6 所示。

普通划规结构简单，制造也较容易，适用性广泛，使用方法也很简单。带锁紧装置划规，使用时应先调整好尺寸，然后再拧紧螺钉，使尺寸固定不变，适用于在毛坯上划线。弹簧划规调节使用方便，但划线时划规脚容易动弹，影响划线尺寸精确性，只适用于在已加工的光

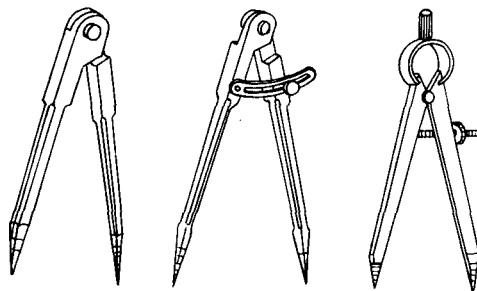


图 1-6 划规

滑表面上划线。

在使用划规时应注意一定要使划规的脚尖保持尖锐,以保证使用时的准确,用划规划圆时,作为旋转中心的一脚应加以适当的压力,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。如图 1-7 所示。

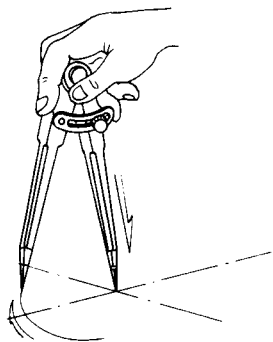


图 1-7 划规划圆

(4) 样冲 样冲也称为中心冲,是在已划好的线上冲眼用的,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。在使用划规划圆弧前,也要用样冲先在圆心上冲眼,作为划规定心脚的立脚点。

样冲用工具钢制成,并经淬火硬化,工厂中也常用废旧铰刀或钻头改制。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 样冲眼间的距离视线段的长短而定。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。圆周线上应至少有 4 个冲眼。

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

冲眼方法:先将样冲上部外倾,使尖端对准线的正中,然后再将样冲立直冲眼。如图 1-8 所示。

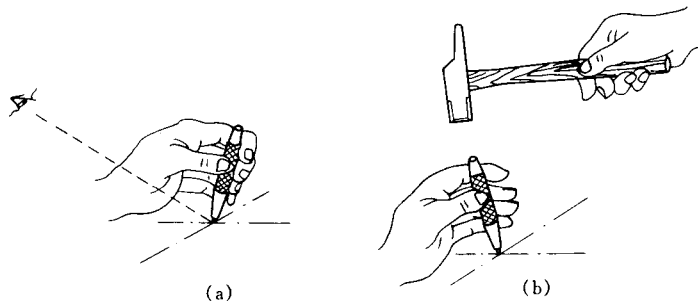


图 1-8 样冲的使用方法

(a) 外倾; (b) 立直

冲眼要求:位置要准确,中点不可偏离线条,冲眼一定要在所划十字线的中间部位。如图 1-9 所示。

(5) 角尺 也称直角尺,是钳工常用的测量工具,如图 1-10 所示。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,使两条直角边之间有较精确的 90° 角。

(6) 钢板尺 钢板尺是一种简单的量具。它主要用来直接量取尺寸、测量工件,也可作划直线时的导向工具。在尺面上有刻度。钳工常用的钢板尺长度有 150mm、300mm 和 500mm

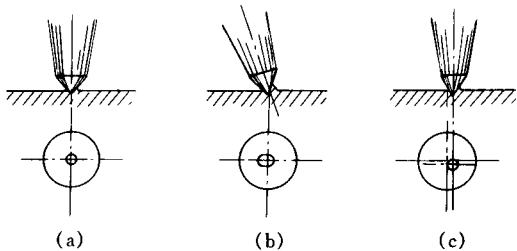


图 1-9 样冲眼

(a) 正确; (b) 不垂直; (c) 偏心

等几种。

(7) 划线涂料 为了使划出的线条清晰,在划线前一般都要在工件的划线部位上涂上一层薄而均匀的涂料,如金属墨水(适用于已加工过的零件表面)、石灰水(适用于毛坯件)等。

无论用哪一种涂料,都要在划线的部位上涂得薄而均匀,才能保证划线清楚。如果涂的太厚则容易剥落,反而影响划线质量。

3. 划线基准的选择

一个工件上有很多线条要划,究竟从哪一根线开始呢?通常都要遵守一个规则,即从基准开始。基准就是零件上用来确定其他点、线、面位置的基准。

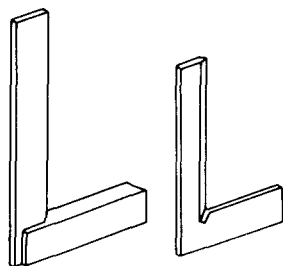


图 1-10 直角尺

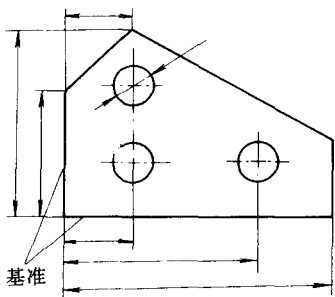


图 1-11 以两个相互垂直的平面(或线)为基准

在零件图上用来确定其他点、线、面位置的基准称为设计基准。在划线时,划线基准与设计基准应一致。

划线基准一般可根据以下三种类型来选择。

(1) 以两个互相垂直的平面(或线)为基准 图 1-11 所示该零件上有互相垂直的两个方向的尺寸。图上可以看到外平面上互相垂直的两条线,这两条线即可作为两个方向的划线基准。零件上两个方向的尺寸都可以分别从这两条线为起始线划出。

(2) 以两条中心线为基准 如图 1-12 所示,该零件具有一定的对称性。零件上两个方向的尺寸都是以两条中心线为基准划出的,这两条中心线即可作为两个方向的划线基准。

(3) 以一个平面和一条中心线为基准 如图 1-13 所示,该零件高度方向的尺寸是以其底边为基准划出的,所以该零件的底边即是高度方向的划线基准。宽度方向的尺寸对称于中心线,所以中心线即是宽度方向的划线基准。

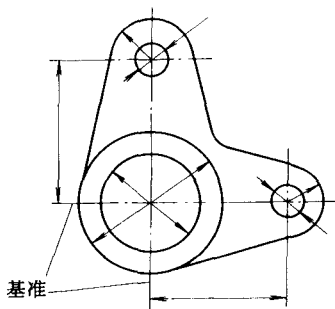


图 1-12 以两条中心线为基准

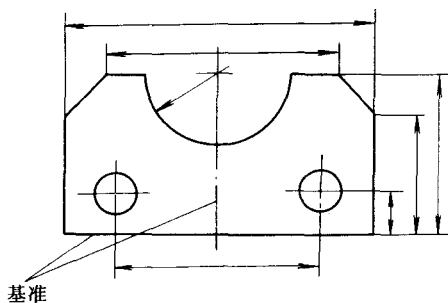


图 1-13 以一个平面和一条中心线为基准

由于划线时在零件的每一个方向的尺寸都需要选择一个基准,因此,平面划线时一般要选择两个划线基准,而立体划线一般要选择三个以上划线基准。

4. 基本线条的划法

任何复杂的图形都是由直线、圆弧、圆和曲线所组成。图样上的线条组合都是由零件的轮廓所决定。为了准确地按照图样在毛坯上进行划线,就必须掌握几何作图知识和方法步骤。首先要学会简单几何图形的划法,如平行线、垂直线、圆周等分和圆弧连接等。

(1) 划平行线

① 几何作图法 如图 1-14 (a) 所示, 在划好的线上取两点, 分别以两点为圆心、以相同半径用划规划两圆弧, 然后用钢尺作两圆弧的切线, 即为所求的平行线。

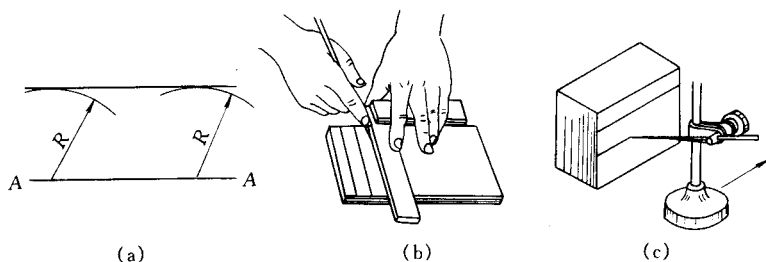
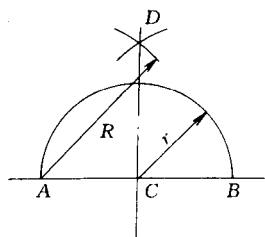


图 1-14 划平行线

(a) 几何作图法; (b) 用直角尺划平行线; (c) 用平台、划线盘划平行线

② 用直角尺划平行线 如图 1-14 (b) 所示, 先用钢板尺和划针划出所需的距离, 再用直角尺尺座靠紧工件垂直面, 尺身一边对正划好的距离, 用划针划出平行线。



③ 用平台、划线盘划平行线 如图 1-14 (c) 所示, 当工件可以垂直安放在划线平台上时 (可以紧靠方箱、角铁的侧面), 可用划线盘 (也是一种划线工具) 在高度尺上度量出尺寸后, 沿平台移动划出。图中箭头方向即为划线盘移动方向。

(2) 划垂直线

图 1-15 几何作图法划垂直线 ① 几何作图法 如图 1-15 所示, 过直线上的一点 C 作该直线的垂线, 用划规以 C 点为圆心, 以任意长半径 r 划圆交于直线上 A 、 B 两点, 再分别以 A 、 B 为圆心, 以 R 为半径 (R 要大于 r) 划两圆弧交于 D 点, 连结 CD , 即为所求的垂直线。

② 直角尺划垂直线 如图 1-16 所示, 用扁角尺的一边对准划好的直线, 然后, 沿角尺的另一边划垂直线。如果划与一个边的垂直线, 可用角尺的宽座紧靠工件的这个边, 然后沿尺身直角边划出垂直线。

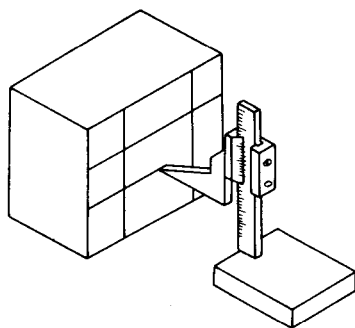
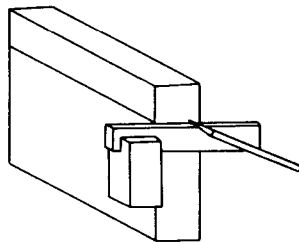


图 1-17 用划线盘或高度游标尺划垂直线

③ 划线盘划垂直线

图 1-16 用直角尺划垂直线 如图 1-17 所示, 将工件垂直立于划线平台上, 用角尺校正工件上已划好的线 (使工件上的线条和垂直与平台的直角尺身重合), 然后用划线盘或高度游标尺 (带有刻度的划线尺) 取所需的尺寸划水平线, 该线即为原划出线的垂直线。

(3) 划相切圆弧线 划相切圆弧线, 要先划出中心线, 确定圆心, 然后再以一定的半径划圆弧。

① 圆弧与两直线相切的划法, 如图 1-18 所示。首先要给出相切圆弧的半径 r 。分别作出与给出的两直线为 r 的两条平行线。这两条直线的交点 O 即为连接圆弧的圆心。以 O 为圆心, r 为半径, 可以划