



GUANHANQIAN JIBEN
CAOZUO

管焊钳基本操作

GUANHANQIAN JIBEN CAOZUO
左志宏 常福寿◎主编

石油工业出版社

管焊钳基本操作

左志宏 常福寿 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书讲述了钳工、管工和焊工的基本操作知识,着重体现技能方面的指导和在生产实际中的应用。

本书适合相关工种技术人员使用、参考,也可作为油田操作层员工的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

管焊钳基本操作/左志宏,常福寿主编.

北京:石油工业出版社,2011.10

ISBN 978-7-5021-8590-9

I. 管…

II. ①左… ②常…

III. ①管道施工-基本知识

②焊接-基本知识

③钳工-基本知识

IV. ①U81 ②TG

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 168782 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www. petropub. com. cn

发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2011 年 10 月第 1 版 2011 年 10 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:13.75

字数:313 千字

定价:55.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

《管焊钳基本操作》

编 委 会

主 编：左志宏 常福寿

编 委：徐进学 杨志恒 王爱粉 胡治国

邢丽萍

前 言

本书着重于管工、焊工、钳工基本操作技能方面的指导,其编写目的是使操作人员能以最小的成本、最节省的体力、最佳的操作方法以及自然得体的操作姿态完成操作工作,提升操作技能。

本书根据多位实训教师的现场教学经验编写而成,体现了以下几个特点:

(1)内容上重点突出基本操作技能方面的知识,淡化理论知识,实用性和可操作性较强,为实际操作类指导用书。

(2)力求贴近实际,更适应于最基本的技能操作,用以提高操作技能水平。

(3)本书各章节内容相对独立,适合模块化技能操作方面的培训。

(4)每一个环节均有操作安全知识警示内容,强化安全生产意识。

(5)文字通俗易懂,附有大量操作示范图,便于读者理解。

(6)本书可作为油田操作层员工的培训教材,能更好地满足提升员工基本操作技能的需要。

本书第一章由王爱粉、左志宏编写,第二章由胡治国编写,第三章由杨志恒、邢丽萍编写,左志宏和常福寿统稿,由中国石油长庆油田分公司培训中心组织专家进行了审稿。在此,对本书提供帮助和支持的同志表示感谢。

由于编者水平有限,书中缺点、错误在所难免,不足之处敬请批评指正。

编 者

2011年6月

目 录

第一章 钳工基本操作	(1)
第一节 安全教育	(1)
第二节 钳工常用设备及工具	(1)
第三节 划线	(4)
第四节 量具测量方法	(17)
第五节 金属锉削	(23)
第六节 金属锯割	(34)
第七节 金属錾削	(39)
第八节 钻孔	(48)
第九节 攻丝与套丝	(54)
第十节 錾口榔头的制作	(62)
第二章 管工基本操作	(65)
第一节 安全教育	(65)
第二节 管工常用量具及工具	(65)
第三节 常用管材与管件	(71)
第四节 管子的调直与煨弯	(75)
第五节 管子的切割	(79)
第六节 管子套丝	(81)
第七节 管路连接	(85)
第三章 焊工基本操作	(91)
第一节 安全教育	(91)
第二节 常用电焊机及辅助设备	(92)
第三节 焊条	(96)
第四节 焊接过程	(98)
第五节 手工钨极氩弧焊	(133)
第六节 CO ₂ 气体保护焊	(158)
第七节 油田常用焊接技术介绍	(182)

第一章 钳工基本操作

第一节 安全教育

一、要求

- (1)熟悉场地的环境。
- (2)熟悉规章制度以及文明安全生产的要求。
- (3)熟悉钳工安全操作规程。

二、基本知识

钳工安全操作规程：

- (1)进行锯、錾、锉操作时,避免违章使用;掌握刮、铰、磨、钻及攻、套丝各种钳工操作的正确姿势和钳工工具的正确使用。
- (2)做好钳工劳动保护,在錾削和用砂轮机磨削时必须戴好防护眼镜;清除切屑要用毛刷,不许直接用手拂或用口吹,避免伤及手和眼。
- (3)使用砂轮机磨削刀具时,操作者严禁正对高速旋转的砂轮,避免砂轮意外伤人。严禁戴手套操作砂轮机和钻床。
- (4)禁止使用无柄或裂柄的锉刀,锉刀柄应安装牢固,避免意外伤手。
- (5)使用榔头时,锤头与木柄必须加楔铁紧固,并保持榔头柄无裂痕。
- (6)所用工具必须齐备、完好、可靠才能开始工作,禁止使用不符合安全要求的工具。
- (7)开动设备前,应检查防护装置、紧固螺钉以及电、油、气动等动力开关是否完好,并空载试车检验,方可投入工作。操作时应严格遵守所用设备的安全操作规程。
- (8)设备上的电器线路和器件以及电动工具发生故障时,应叫电工修理,不准自己动手敷设线路和安装临时电源。
- (9)工作中注意周围人员及自身的安全,防止因挥动工具、工件造成人身伤害。

第二节 钳工常用设备及工具

一、要求

- (1)了解钳工在生产中的工作内容及在钻采工程中的应用。
- (2)熟悉钳工的常用设备及工具。

二、基本知识

钳工是使用钳工工具、钻床等,按技术要求对工件进行加工、维修和装配的工种。其工作范围广泛,是机械行业的重要工种之一。其特点是工具简单、操作灵活、工作范围广、技艺性强,加工的工件质量决定于操作者的技能水平。钳工的劳动强度大,而生产效率较低。

钳工的工作范围:机械加工不宜或难以进行的工作(如机器的装配、调试和维修),不宜采用特殊设备制造的零件的单件生产,形状复杂、精度要求高的量具、模具、夹具、样板的制造等。

钳工分为普通钳工和工具钳工。普通钳工主要从事零件的加工及机器设备的装配、调试和维修工作;工具钳工主要从事工具、夹具、模具、刀具的制造、装配和修理工作。

无论哪一种钳工,都必须掌握钳工的各项基本操作技能。其基本操作包括划线、錾切、锯割、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、攻丝、套丝、刮削、研磨、装配、调试和维修等。

1. 常用设备

1) 台虎钳

如图1-1所示,台虎钳有固定式和回转式两种。其规格以钳口的宽度表示,有100mm(4in),125mm(5in),150mm(6in)等规格,主要用来夹持工件。图1-1(b)所示为回转式台虎钳,其构造和工作原理如下:

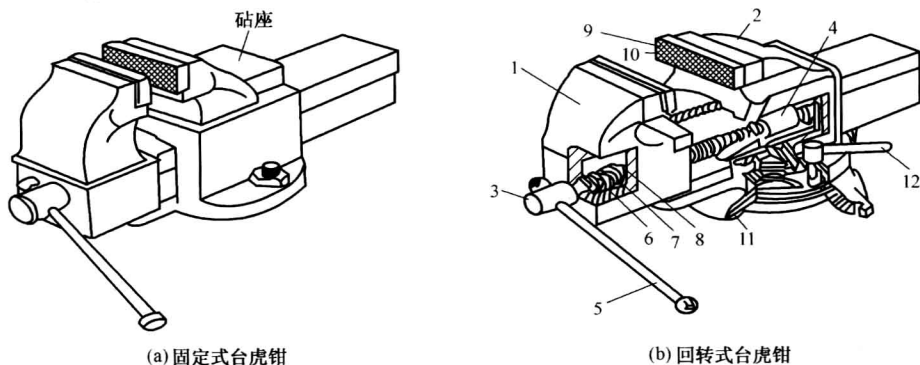


图1-1 台虎钳

1—活动钳身;2—固定钳身;3—丝杆;4—螺母;5,12—手柄;
6—弹簧;7—挡圈;8—销;9—钢质钳口;10—螺钉;11—转座

活动钳身1通过其上的导轨与固定钳身2的导轨做滑动配合。丝杆3装在活动钳身上,并与螺母4配合。当摇动手柄5使丝杆旋转时,就可以带动活动钳身相对于固定钳身做进退移动,从而夹紧或松开工件。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。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,便可把固定钳身固定紧。

2) 钳台

钳台是钳工操作的工作台,用来安装台虎钳,放置工具、工件等。它的高度一般为800~

900mm,装上台虎钳后,以钳口高度恰好齐人手肘为宜,钳台长度和宽度随工作需要而定,如图1-2所示。

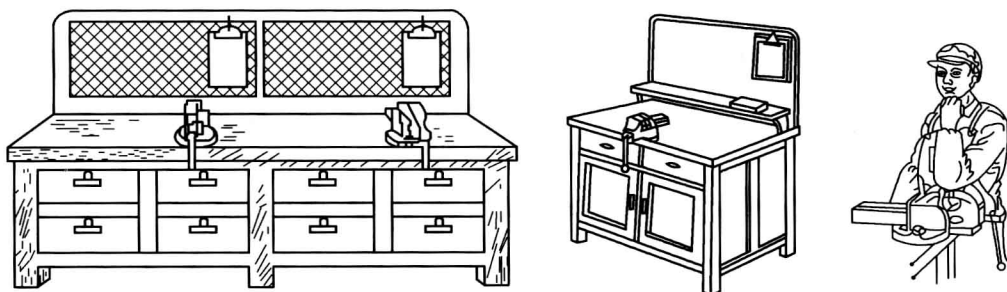


图 1-2 钳台

3) 砂轮机

如图1-3所示,砂轮机由电动机、砂轮和机体组成,主要用来刃磨钻头、铰子等刀具和工具。

4) 钻床

钻床是用来进给孔的设备。常用的钻床有台式钻床(简称台钻)、立式钻床和摇臂钻床。如图1-4所示,台钻是一种小型钻床,常用来加工小型零件上直径小于13mm的小孔。

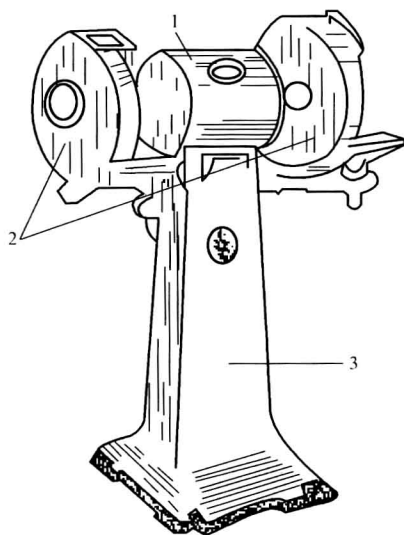


图 1-3 砂轮机

1—电动机;2—砂轮;3—机体

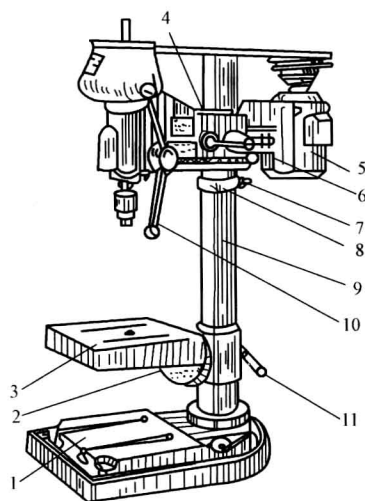


图 1-4 台钻

1—底座面;2—锁紧螺钉;3—工作台;4—头架;
5—电动机;6—手柄;7—螺钉;8—保险环;9—立柱;
10—进给手柄;11—锁紧手柄

立式钻床如图1-5(a)所示,它一般用来钻中小型工件上的孔。

摇臂钻床如图1-5(b)所示,它一般用于大工件及多孔工件的钻孔。

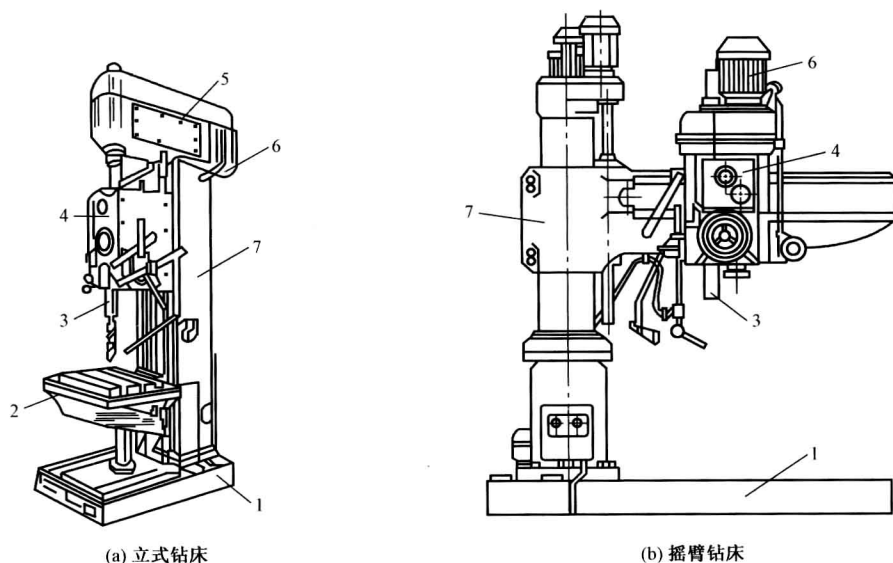


图 1-5 立式钻床和摇臂钻床

1—底座;2—工作台;3—主轴;4—进给变速箱;5—主轴变速箱;6—电动机;7—床身

2. 操作规程要求

(1) 钳台要放在便于工作和光线适宜的地方;台钻和砂轮机一般应安装在场地的边沿,以保证安全。

(2) 使用的台钻、电钻、砂轮机要经常检查,发现损坏应及时报告,在未修复前不得使用。

(3) 使用电动工具时要戴好绝缘防护品;使用砂轮时要戴好眼镜保护眼睛;在钳台上錾切时要装好防护网;清除铁屑要用刷子,不要直接用手拂或用嘴吹。

(4) 毛坯和加工零件应放置在规定位置,排列整齐平稳,要保证安全,便于取放,避免已加工表面可能的碰伤。

(5) 工具、量具的摆放要做到以下几点:

① 在钳台上工作时,为了取用方便,右手用的工具、量具放在台虎钳右边,左手用的工具、量具放在台虎钳左边,各自排列整齐。

② 量具应放在量具盒内,不能与工件或工具混放在一起。

③ 工具、量具在工具箱或工具盒内要摆放整齐。

第三节 划 线

一、要求

(1) 了解划线的作用及有关知识。

(2) 能够正确使用常用的划线工具。

(3)掌握基本线型的划法。

二、基本知识

1. 划线的概念

根据图纸要求,准确地在工件表面上划出加工界线的操作称为划线。

划线分为平面划线和立体划线两种。若所划的线都在一个平面上,便能明确表示出加工界线,称为平面划线,如图1-6(a)所示;若要在工件几个不同方向的表面上都划线,才能明确表示出加工界线的,则称为立体划线,如图1-6(b)所示。

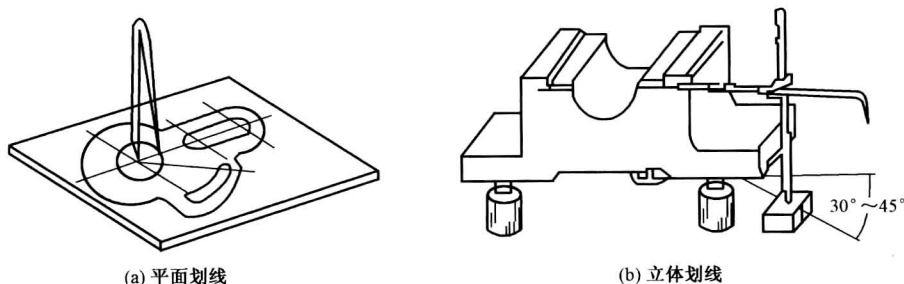


图1-6 划线

2. 划线的用途

- (1)确定工件上各加工面的加工余量,使机械加工有明确的尺寸界线。
- (2)结构复杂工件在装夹加工时,可利用划线找正定位。
- (3)能够及时发现和处理不合格的毛坯件,避免加工后造成废品。
- (4)利用借料方法划线可以使有某些缺陷的坯料得到补救,这样加工后的零件仍能符合要求。

由此可见,划线是一项重要的工作,划线除了按图纸要求划出清晰均匀的线条外,最重要的是要保证所划尺寸准确。但由于划出的线条有一定的宽度、使用的划线工具精度误差和操作时产生的误差,致使划线不可能绝对精确,所以在加工时不能按划线加工,必须在加工的过程中不断用量具检验方可保证工件的加工精度。因此,正确使用测量工具和划线工具,就显得尤为重要。

3. 划线前的准备工作

划线前应做好如下准备工作:

(1)工件的清理。对于毛坯或半成品件表面的油污、铁锈、飞边等要清理干净,否则划出的线条不清晰。

(2)为了获得清晰的线条,工件划线部位要打底涂色。铸件和锻件毛坯上涂石灰水;小的毛坯件可以涂抹粉笔;钢件上一般涂酒精色溶液(在酒精中加漆片和紫蓝色颜料配成),涂色时要注意涂得薄而均匀。

4. 划线的工具

1) 划线平台

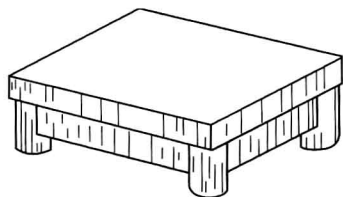


图 1-7 划线平台

划线平台如图 1-7 所示,由铸铁制成,工作表面经过精刨或刮削加工,是划线的基准平面,使用时要使台面保持清洁,不要损坏工作面,用后涂机油防锈。

2) 钢板尺

钢板尺是一种简单的量具,上面有尺寸刻线。它的长度有 150mm,300mm,500mm,1000mm 多种,主要用来量取尺寸、测量工件,也可作直尺划线,如图 1-8 所示。

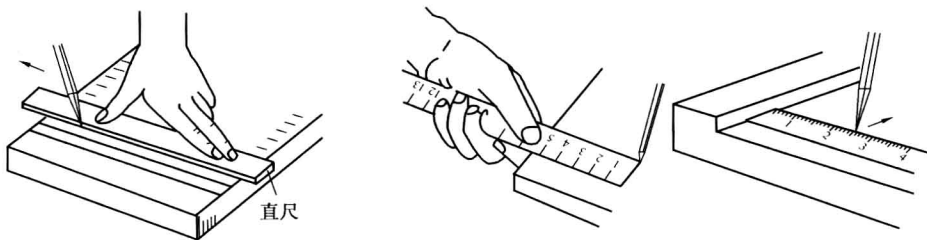


图 1-8 用直尺划线

3) 划针

划针如图 1-9 所示,是直接用来划线条的。它常与钢尺、角尺和样板等导向工具配合使用。划针用弹簧钢或高速钢制成,直径一般为 3~5mm,长度为 200~300mm,尖端磨成 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 夹角,并经淬火硬化处理,也有的在划针尖端焊上一段硬质合金,以保持长期锋利。

为保证划线尽量准确,使用划针时应注意以下几点:

(1) 针尖要紧靠导向工具的边缘,并压紧导向工具,避免滑动而影响划线的准确性。

(2) 划针的握法与用铅笔划线相似,上部向外倾斜 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$,并向划线方向倾斜约 $45^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。划针的用法如图 1-10 所示。

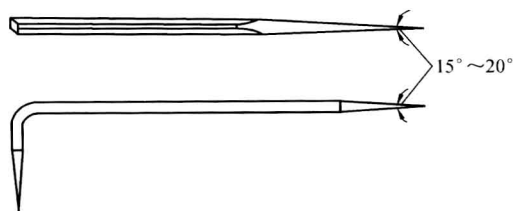


图 1-9 划针

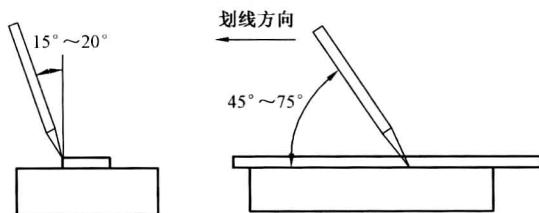


图 1-10 划针的用法

(3) 划线要做到一次划准,避免重复划线。

4) 划规

划规在划线工作中用途很广,可以划圆或圆弧,在钢板尺上量取尺寸、等分线段和等分角度等。钳工用的划规分为普通划规、扇形划规、弹簧划规等几种,如图 1-11 所示。最常用的是普通划规,其结构简单,制造方便。普通划规一般由钳工自制。



图 1-11 划规

划规用法如图 1-12 所示。

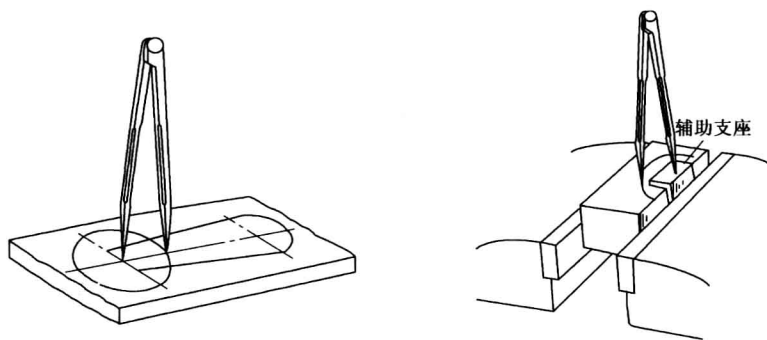


图 1-12 划规用法

使用划规划圆时要注意以下几点:

- (1) 用划规划圆时,作为旋转中心的一脚要加以较大压力,以免滑位。
- (2) 划规两脚尖要保持尖锐,脚尖要能靠紧,以利划小圆。

5) 划针盘

划针盘是用来划线和找正工件位置的,一般由底座、立柱、划针和锁紧螺母等组成。它的直针尖用来划与基准面平行的直线,另一端弯头是找正工件用的。划针盘及用法如图 1-13 所示。

使用划针盘时应注意:

- (1) 划针伸出的长度要尽量短,这样划线时划针不会因抖动影响划线精度。

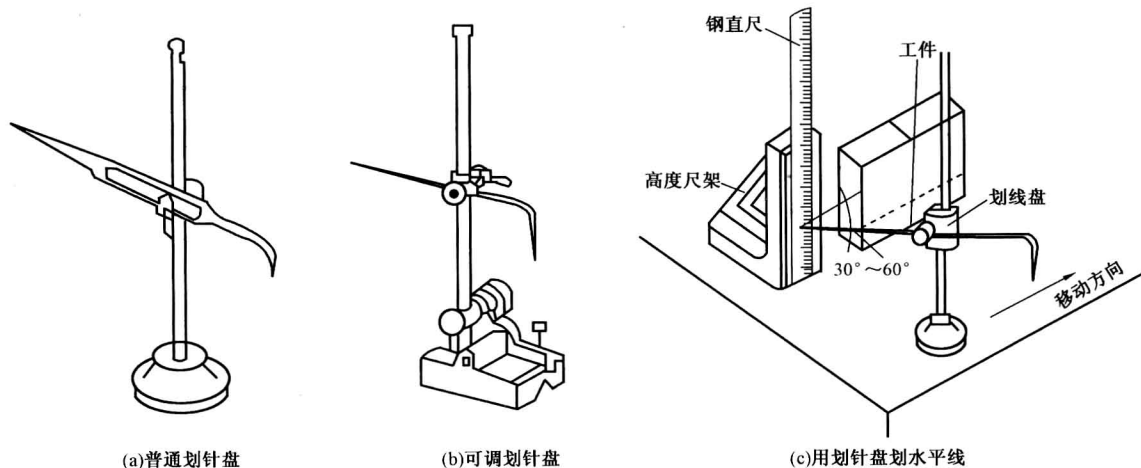


图 1-13 划针盘及用法

(2) 划针要与工件的划线表面沿划线方向倾斜一定角度,以减少划线阻力和防止扎入粗糙表面。

(3) 拖动划线盘底座时,应使它和平台台面紧紧接触。

(4) 划针盘不用时,划针尖要朝下放,或在针尖上套一塑料软管。

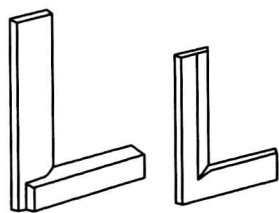


图 1-14 直角尺

6) 直角尺

直角尺如图 1-14 所示,是常用的测量工具。它可用来划平行线或垂直线,也可用来找正工件平面在划线平台上的垂直位置(如图 1-15 所示)。直角尺在使用时要注意防摔碰和生锈。

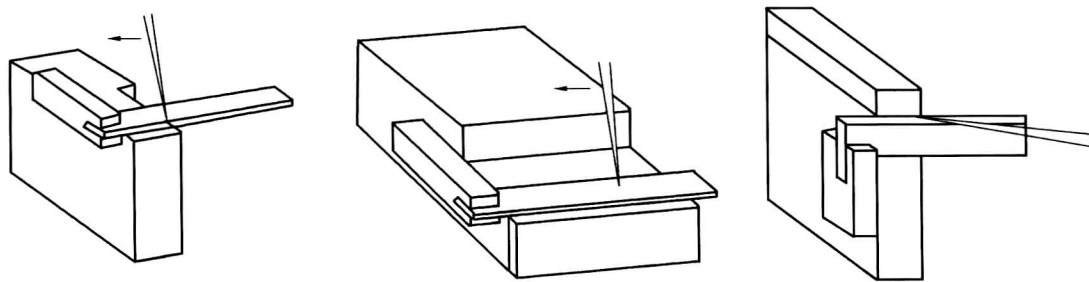


图 1-15 用直角尺在相互垂直的面上划线

7) 高度尺

高度尺分为普通高度尺和高度游标卡尺。

普通高度尺如图 1-16(a)所示,由钢尺和基座组成,并配合划线盘量取高度尺寸。

高度游标卡尺如图 1-16(b)所示,附有划针脚,能直接表示出高度尺寸,常用于精密划线。注意不要用它划毛坯件,并要精心保养,不用时擦好油放在专用盒内。

8) 样冲

样冲如图 1-17 所示,一般用工具钢制成,用来在工件所划的线条上冲眼,加强加工界线标记,用以保存所划线条。在圆的中心也要打样冲眼,便于钻孔钻头对准或作为划规定心脚的立脚点。

打样冲眼方法(图 1-18):先将样冲向前倾斜使其尖端对准划线中心点,然后再将样冲立直,打样冲眼。

打样冲眼时应注意:

(1)位置要准确,中心不可偏离线条。样冲眼位置如图 1-19(a)所示。

(2)线条交叉转折处必须冲眼,在曲线上冲眼距离要小些,在直线上冲眼距离要大些。样冲眼在转折处曲线直线位置如图 1-19(b)所示。

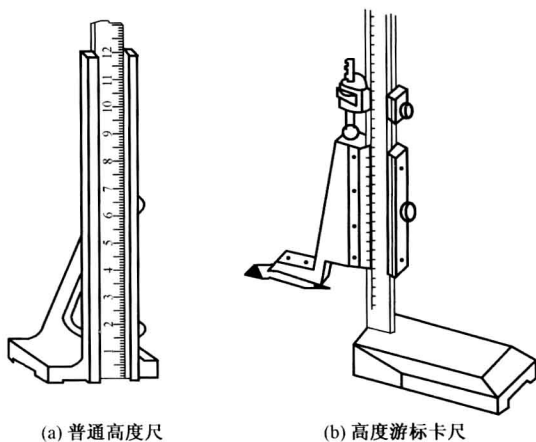


图 1-16 高度尺

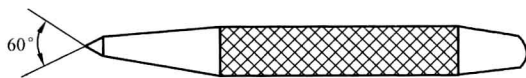


图 1-17 样冲

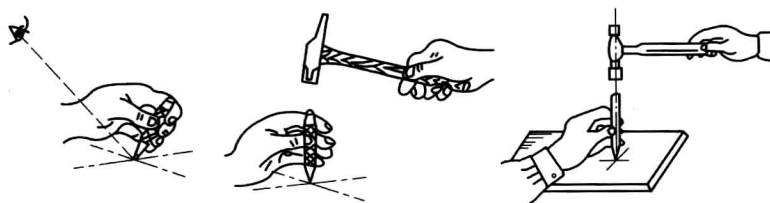


图 1-18 打样冲眼的方法

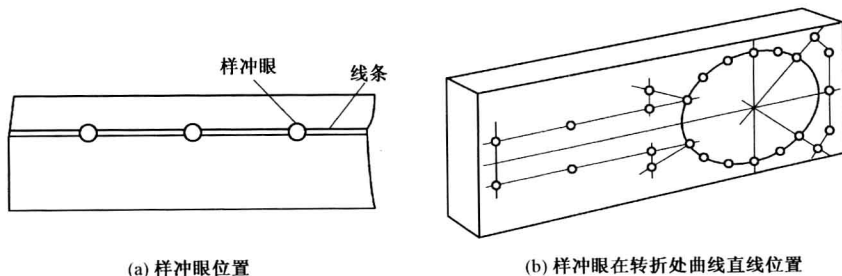


图 1-19 打样冲眼的位置

(3) 在薄板或光滑表面上冲眼要浅些,在粗糙表面上则冲眼要深些。

(4) 钻孔时,中心处的样冲眼最好打大些,以便钻头对中。

9) 支承工具

(1) V 形铁。

V 形铁如图 1-20 所示,主要用来支承圆形工件,以便用高度游标卡尺划出中心与找出中心位置等。V 形槽的夹角有 90° 和 120° 两种。

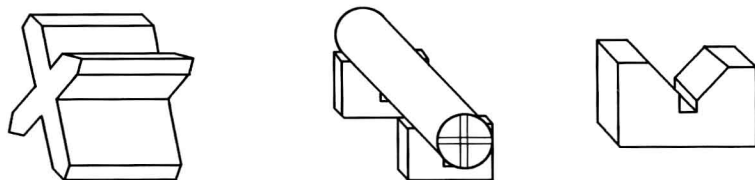


图 1-20 V 形铁

(2) 方箱。

方箱如图 1-21 所示,用来夹持划线的工件。它是一个空心的立方体或长方体,其相邻平面互相垂直。依靠夹紧装置把工件固定在方箱上,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来。方箱用法如图 1-22 所示。

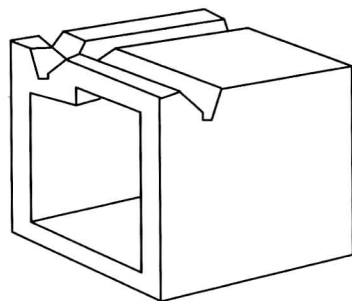


图 1-21 方箱

(3) 千斤顶。

千斤顶是用于支撑毛坯或形状不规则的工件的划线辅助工具,一般三个为一组,可以方便地调整千斤顶的高度,直到工件各处高度满足要求为止。千斤顶及用法如图 1-23 所示。

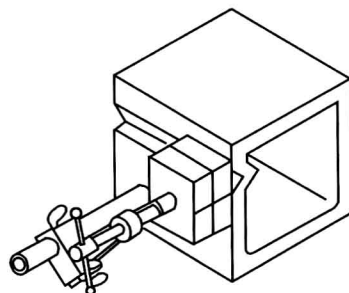
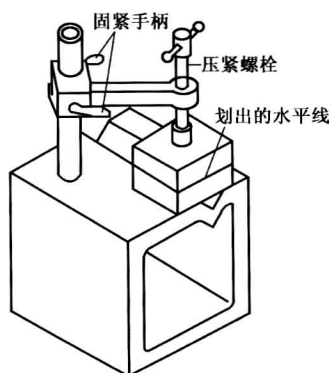


图 1-22 方箱用法

5. 划线基准的确定

合理地选择划线基准是做好划线工作的关键。只有划线基准选择得好,才能提高划线

的质量和效率以及相应的工件合格率。在零件图上用来确定其点线面位置的基准,就称为设计基准,而划线基准是指在划线时选择工件上的某些点线面作为依据,用它来确定工件的各部分尺寸、几何形状和相对位置。

划线时,只有划线基准与设计基准一致,才能减少划线误差。

划线基准常用的有三种形式:

(1)以两个互相垂直的平面为基准,示例如图 1-24 所示。

(2)以两条互相垂直的中心线为基准,示例如图 1-25 所示。

(3)以一条中心线和与其垂直的平面为基准,示例如图 1-26 所示。

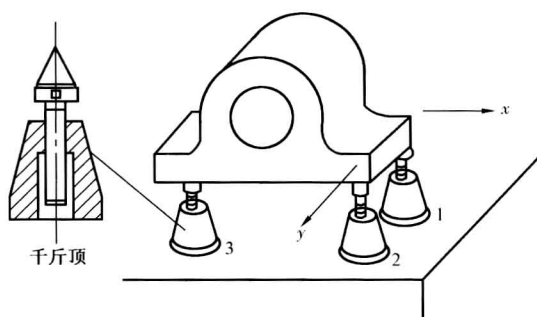


图 1-23 千斤顶及用法

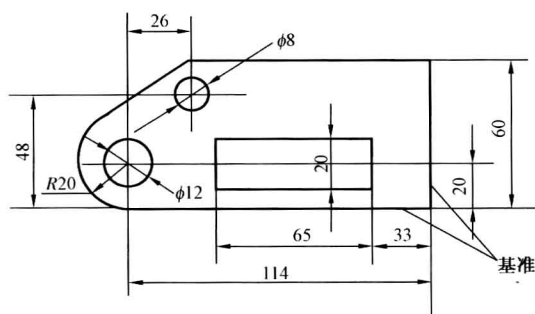


图 1-24 相互垂直的平面基准类型

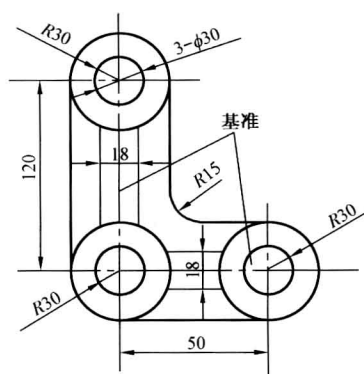


图 1-25 相互垂直的中心线基准类型

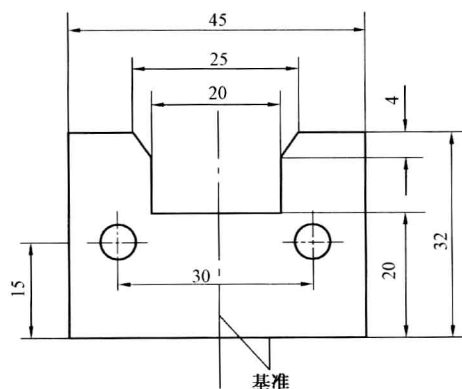


图 1-26 中心线与其垂直的平面基准类型

划线的基准如果是平面,可将该平面直接放在划线平台上用划针盘或高度游标卡尺划线。如果基准是中心平面,则先用高度游标卡尺或划针盘将此中心平面找出,然后从中心平面出发划线。

6. 基本线型划法

1) 平面划线

(1) 用角尺划平行线。

划线时角尺要紧靠工件基准边并沿基准边移动,用钢板尺度量两平行线之间的距离后,用划针沿角尺边划出,如图 1-27(a) 所示。

(2) 用平台划针盘划平行线。