

【全国职业教育改革示范校建设规划教材（机械类）】

钳工

技能训练

QIANGONG JINENG XUNLIAN

主 编 赵玉霞 苏和堂
副主编 解 云 黄红兵 朱国平
主 审 李开龙



时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

【全国职业教育改革示范校建设规划教材(机械类)】

钳工

技能训练

QIANGONG JINENG XUNLIAN

主 编 赵玉霞 苏和堂
副主编 解 云 黄红兵 朱国平
编 者 陶发岭 朱宏刚 周兴隆
钱发新 查正卫
主 审 李开龙



时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

钳工技能训练/赵玉霞,苏和堂主编. —合肥:安徽科学技术出版社,2013.9

全国职业教育改革示范校建设规划教材(机械类)

ISBN 978-7-5337-6005-2

I. ①钳… II. ①赵…②苏… III. ①钳工-职业教育-教材 IV. ①TG9

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第089001号

钳工技能训练

赵玉霞 苏和堂 主编

出版人:黄和平 选题策划:王菁虹 责任编辑:王菁虹

责任校对:王爱菊 责任印制:李伦洲 封面设计:王艳

出版发行:时代出版传媒股份有限公司 <http://www.press-mart.com>

安徽科学技术出版社 <http://www.ahstp.net>

(合肥市政务文化新区翡翠路1118号出版传媒广场,邮编:230071)

电话:(0551)63533330

印制:合肥创新印务有限公司 电话:(0551)64456946

(如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂商联系调换)

开本:787×1092 1/16 印张:16 字数:290千

版次:2013年9月第1版 2013年9月第1次印刷

ISBN 978-7-5337-6005-2

定价:36.00元

版权所有,侵权必究

内 容 简 介

《钳工技能训练》根据高等职业院校、技师学院机械类专业的教学计划和教学大纲,以“国家职业标准”为依据,按照“以工作过程为导向”的课程改革要求,以典型任务为载体,从职业分析入手,切实贯彻“管用”“适用”“够用”的教学指导思想,由浅入深地将专业理论知识融入到相关训练课题中,将理论教学和技能训练密切地结合起来,并按技能层次分模块逐步进行教学和技能训练,使学生在技能训练过程中能够反复学习理解并熟悉基本理论,变枯燥学习为实际运用,变被动接受知识为主动求知,最终达到掌握本专业知识和技能的目的。

《钳工技能训练》不仅编入新技术、新设备和新工艺等内容,还介绍了许多典型的实训课题。实训课题有初级、中级、高级及技师等内容,难易程度逐步增加,在教学中可以根据实际情况进行选择性的训练。

目录

模块一 钳工基本知识	1
课题一 入门知识	1
课题二 钳工常用工、量具及测量练习	4
模块二 划线	9
课题一 划线基础知识	9
课题二 平面划线	13
课题三 划线技能训练	19
模块三 锯削	21
课题一 锯削与手锯	21
课题二 锯削技能训练	23
模块四 锉削	30
课题一 锉削与锉刀	30
课题二 锉削姿势练习	33
课题三 锉削平面	38
课题四 锉削长方体	41
课题五 锉削六面体	46
课题六 锉削曲面	50
课题七 锉削凹凸体	55
课题八 锉配角度样板	61
课题九 锉配四方体	65
课题十 锉配六角形体	69
课题十一 锉配 T 形体	73



课题十二 锉配曲面	75
模块五 钻孔、铰孔、铰孔、攻螺纹和套螺纹	78
课题一 钻孔	78
课题二 铰孔	90
课题三 铰孔	93
课题四 攻螺纹和套螺纹	98
课题五 钻、铰、铰孔及攻螺纹综合练习	105
模块六 矫正与弯形	109
课题一 矫正	109
课题二 弯形	112
模块七 刮削与研磨	121
课题一 刮削	121
课题二 研磨	127
模块八 部件装配	133
模块九 初级工复合作业	146
(一) 直角定位块	146
(二) 工形体制作	149
(三) 制作 V 形铁	151
(四) 异形板加工	153
(五) 角度块对配	156
(六) U 形块	158
(七) 工形体锉配	161
(八) 制作鸭嘴锤头	163



模块十 中级工复合作业	165
(一)单槽角度对配	165
(二)凸凹直槽间接对配	168
(三)双燕尾对配	170
(四)组合三角形	172
(五)角度模板	174
(六)楔形对配	176
(七)45°燕尾间接配	178
(八)方形组合体	180
 模块十一 高级工复合作业	184
(一)垂直燕尾	184
(二)V形台阶镶配	186
(三)内方变位配	189
(四)三角、菱形变位配	192
(五)后贴六方	195
(六)凸凹直槽四件配	197
(七)桥形对配的制作	199
(八)六方 V 形组合	201
 模块十二 技师复合作业	205
(一)变位拼角板	205
(二)三角燕尾组合	209
(三)斜槽燕尾间接配	213
(四)V形、三角形对配	217
(五)转向定位差装置	221
(六)导向滑块机构	229
(七)平口钳	235
 参考文献	245



模块一 钳工基本知识

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及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、相关知识

(一)钳工的主要任务

(1)钳工把各种机械设备制造出来的各种零件按机器的各项技术精度要求进行组件、部件装配和总装配,同时有些零件在加工前,也要通过钳工来进行划线;有些零件的加工内容,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。

(2)机械设备在使用过程中,出现故障或长期使用后失去使用精度影响使用,通过钳工进行维护和修理。

(3)在工业生产中,各种工、夹、量具及各种专用设备等的制造,通过钳工才能完成。

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



(二) 钳工的种类

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,如分成修理钳工、装配钳工、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、锯割、钻孔、扩孔、铰孔、铰孔、攻丝及套丝、矫正和弯曲、铆接、刮削、研磨及基本测量技能和简单热处理等,然后再根据分工不同进一步学习掌握零件的钳工加工及产品和设备的装配、修理等技能。

基本操作技能既是进行产品生产的基础,也是钳工专业技能的基础,只有熟练掌握,才能在今后工作中逐步做到得心应手、运用自如。基本操作是技术知识、技能技巧和力量的结合,学习时要自觉遵守纪律,要有吃苦耐劳的精神,严格按照每个课题要求进行操作。

(三) 钳工常用的设备

1. 台虎钳

台虎钳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,如图 1-1 所示。

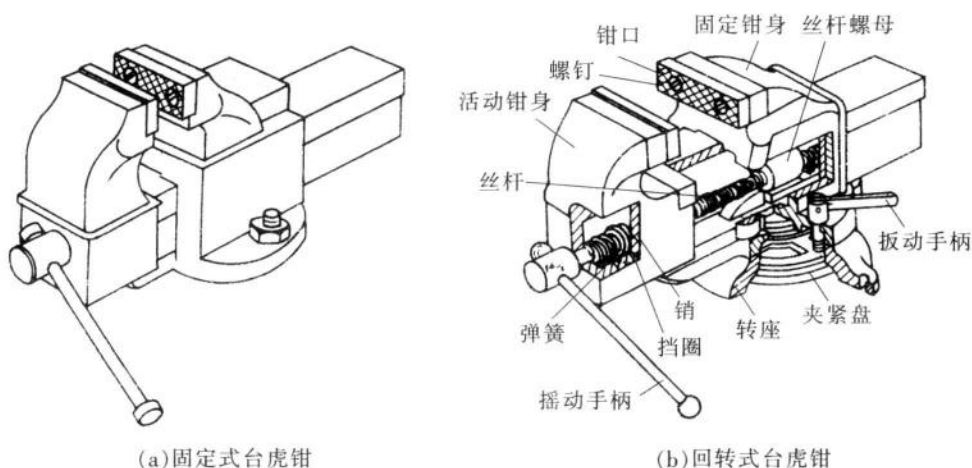


图 1-1 台虎钳

回转式台虎钳的构造和工作原理如下:活动钳身通过导轨与固定钳身的导轨孔作滑动配合。丝杆装在活动钳身上,可以旋转,但不能轴向移动,并与安装在固定钳身内的丝杆螺母配合。摇动手柄使丝杆旋转,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。弹簧借助挡圈和销固定在丝杆上,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,并用螺钉固定。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

钳身装在转座上,并能绕转座轴心线转动,当转到要求的方向时,扳动手柄使夹紧螺丝旋紧,便可在夹紧盘的作用下固紧钳身。转座上有3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100 mm、125 mm、150 mm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,以保证台虎钳在夹持长条形工件时,工件的下端不受钳台边缘的妨碍。

2. 钳台(钳桌)

钳台主要用来安装台虎钳、放置工具和工件等,高度800~900 mm。装上台虎钳后,钳口高度以恰好齐人的手肘为宜,如图1-2所示。长度和宽度视工作需要而定。

3. 砂轮机

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

4. 钻床

钻床主要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。

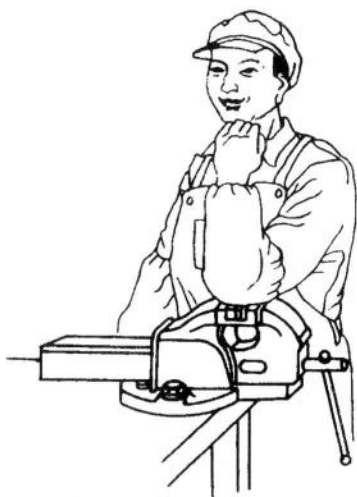


图1-2 台虎钳的高度

(四) 钳工实习场地规定

(1)热爱集体,尊师守纪;团结同学,互帮互学;听从指挥,勤学苦练。

(2)不迟到、不早退、不无故缺席,不得擅自开动与自己实习工作无关的机床设备。

(3)进入实习场地必须穿好工作服、工作鞋,女同学要戴好工作帽;操作机床时严禁戴手套。

(4)离开使用的机床应先关机床、关灯并切断电源;电气设备维修应由专职电工进行,其他人员不得擅自拆动。

(5)爱护设备及工量刀具,工作场地要保持清洁整齐,每天下班应清理好个人用的工具并把场内打扫干净。

(五) 安全和文明操作基本要求

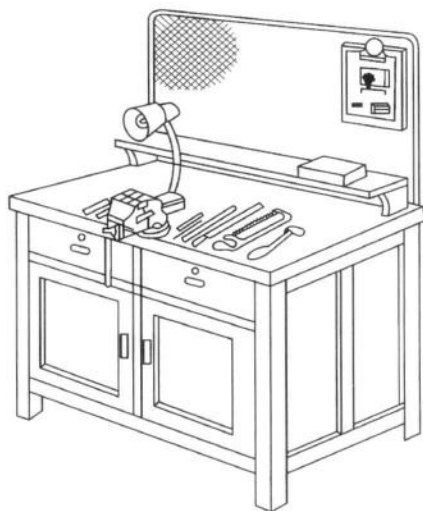
(1)钳工设备的布局。钳台要放在便于工作和光线适宜的地方;钻床和砂轮机一般应安装在场地的边沿,以保证安全。

(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。

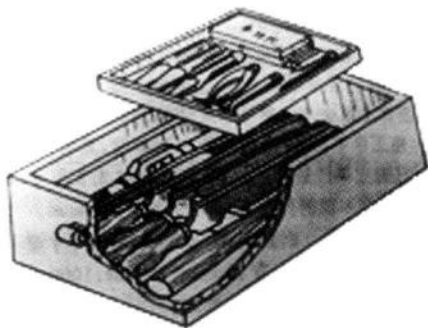
(3)使用电动工具时,要有绝缘防护和安全接地措施;使用砂轮时,要戴好防护眼镜;在钳台上进行錾削时,要有防护网;清除切屑时要用刷子,不要直接用手清除或用嘴吹。

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

(5)工、量具的安放,应按如图 1-3 所示放置。①在钳台上安放时,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,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架板上;③常用的工、量具,要放在工作位置附近;④工、量具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。



(a)在钳台上安放



(b)在工具箱内安放

图 1-3 工、量具放置

课题二 钳工常用工、量具及测量练习

一、教学要求

- (1)了解钳工操作中常用的工、夹具及量具
- (2)正确使用钳工常用工、量具
- (3)掌握一定的测量技术和产品质量检验技术



二、相关工艺知识

(一) 钳工常用工、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、划针盘、划规(圆规)、中心冲(样冲)和平板, 錾削用的手锤和各种錾子, 锯、锉削用的锯弓和锯条及锉刀, 孔加工用的麻花钻、各种铰钻和铰刀, 攻螺纹、套螺纹用的各种丝锥、板牙和绞手, 刮削用的平面刮刀和曲面刮刀, 各种扳手和起子等, 如图 1-4 所示。

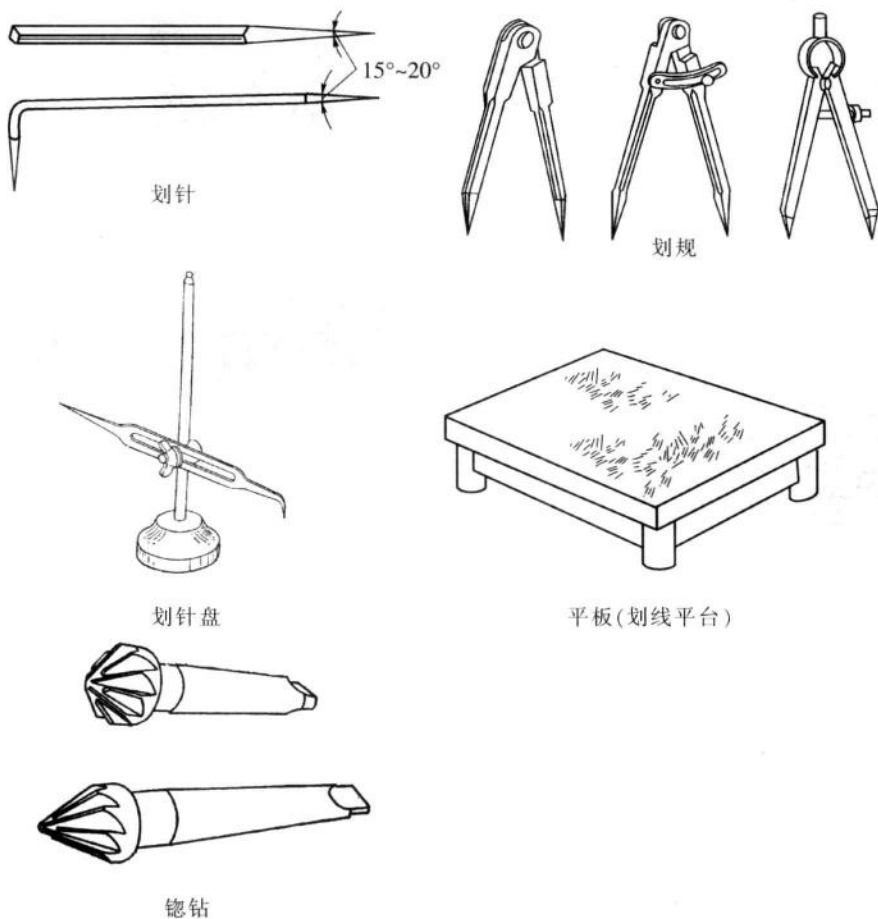


图 1-4 部分常用工、量具

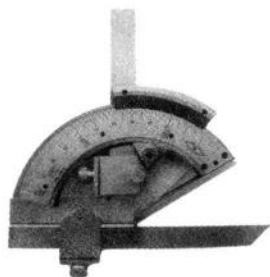
(2) 常用量具。钳工常用量具有钢尺、刀口直尺、内外卡钳、游标卡尺、千分尺、直角尺、万能量角器、样板规、百分表、量块、水平仪及正弦规等, 如图 1-5 所示。



游标卡尺



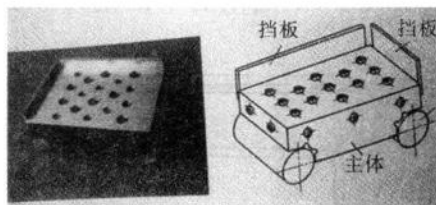
千分尺



万能量角器



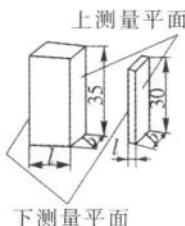
样板规



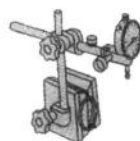
正弦规



量块



下测量平面



百分表

图 1-5 部分常用量具

(二)量具维护与保养

为了保持量具的精度,延长其使用寿命,对量具的维护保养必须十分注意。一般来说,应做到以下几点。

(1)测量前应将量具的测量面和工件被测量面擦净,以免脏物影响测量精度和使量具被磨损。

(2)量具在使用过程中,不要和工具、刀具放在一起,以免被碰坏。

(3)机床开动时,不要用量具测量工件,否则会使量具被磨损,而且容易发生事故。

(4)温度对量具精度影响很大,因此,量具不应放在热源(电炉、暖气片等)附近,以免量具受热变形。



(5) 量具用完后,应及时擦净、涂油,放在专用盒中,保存在干燥处,以免量具生锈。

(6) 精密量具应实行定期鉴定和保养,发现有不正常现象时,应及时送交计量室检修。

(三) 测量方法及测量误差

1. 测量方法

测量方法是在测量中运用计量器具的规则和方式的总称,具体包含计量器具和测量条件两项内容。为了适应所测工件的特点,需要采用不同的器具和不同条件,因而测量方法可分为以下几种。

(1) 直接测量。直接测量是指被测工件的实际值可以从量具上直接读出来。

例如:用游标卡尺测量长度,如图 1-6 所示;用万能角度尺测量角度,如图 1-7 所示。

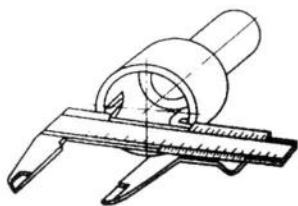


图 1-6 用游标卡尺测量长度

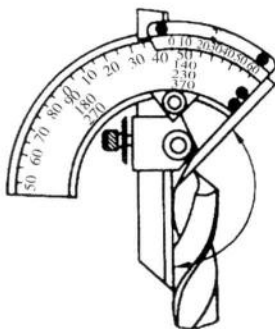


图 1-7 用万能角度尺测量角度

(2) 间接测量。间接测量是测量与被测尺寸有一定函数关系的其他尺寸,然后用测量结果和函数关系式计算获得被测尺寸量值的方法。

如图 1-8 所示零件,虽然无法直接测出中心距 L ,但可以通过测量 L_1 、 L_2 ,并根据以下关系式计算出 L 值:

$$L = \frac{L_1 + L_2}{2}$$

(3) 绝对测量。绝对测量是指测量时,测量器具示值为被测量的完整值,如用游标卡尺测量。

(4) 相对测量(又称比较测量或微差测量)。相对测量是指将被测量与同它只有微小差别的已知同种量(一般为标准量)相比较,通过测量这两个值间的差值以确定被测量值,

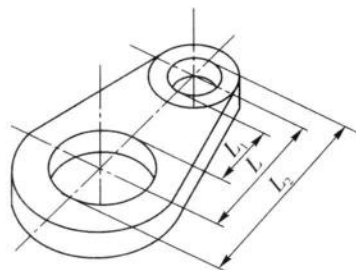


图 1-8 间接测量

如用百分表等指示性量具测量。

2. 测量误差

在测量过程中,由于测量器具的误差、测量方法的误差、测量力引起的变形误差、测量环境温度变化引起的误差、被测零件本身存在的误差及人为误差等各种因素的影响,使得实际测得的量值与被测量值存在差异,产生测量误差。

如果是由于运动部件之间的间隙和摩擦、测头行程误差、刻度分度误差等产生的量具误差,可通过量具定期检测来避免。



模块二 划 线

课题一 划线基础知识

一、教学要求

- (1)明确划线的作用
- (2)掌握划线基准的选择
- (3)了解划线时的找正和借料

二、相关工艺知识

(一)划线

划线是指在毛坯或工件上,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两种。

(二)划线基准的选择

1. 划线基准的概念

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,才能相应提高工件合格率。

所谓划线基准,是指在划线时选择工件上的某个点、线、面作为依据,并用它来确定工件各部分尺寸、几何形状及工件上各要素的相对位置。



2. 划线基准选择

划线时,应从选择划线基准开始。在选择划线基准时,应先分析图样,找出设计基准,使划线基准与设计基准尽量一致,这样能够直接量取划线尺寸,简化换算过程。

划线基准一般可根据以下 3 种类型选择。

(1)以两个互相垂直的平面(或线)为基准,如图 2-1(a)所示。从零件上互相垂直的两个方向的尺寸可以看出,每一方向的许多尺寸都是依照它们的外平面(在图样上是一条线)来确定的。此时,这两个平面就分别是每一方向的划线基准。

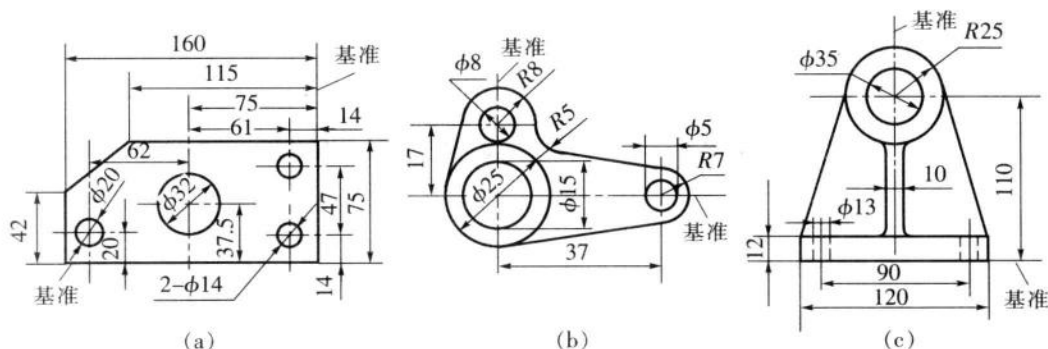


图 2-1 划线基准

(2)以两条中心线为基准,如图 2-1(b)所示。该件上两个方向的尺寸与其中心线具有对称性,并且其他尺寸也从中心线起始标注。此时,这两条中心线就分别是这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 2-1(c)所示。该工件上高度方向的尺寸是以底面为依据的,此底面就是高度方向的划线基准。而宽度方向的尺寸对称于中心线,所以中心线就是宽度方向的划线基准。

划线时在零件的每一个方向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,而立体划线时一般要选择 3 个划线基准。

(三)划线时的找正和借料

立体划线在很多情况下是对铸、锻毛坯划线。各种铸、锻毛坯件,由于种种原因,形成形状歪斜、偏心、各部分壁厚不均匀等缺陷。当形位误差不大时,可以通过划线找正和借料的方法来补救。

1. 找正

对于毛坯工件,划线前一般要先做好找正工作。找正就是利用划线工具(如划针盘、角尺、单脚规等)使工件上有关的毛坯表面处于合适的位置。

由于毛坯各表面的误差和工件结构形状不同,所以划线时的找正要按工件

