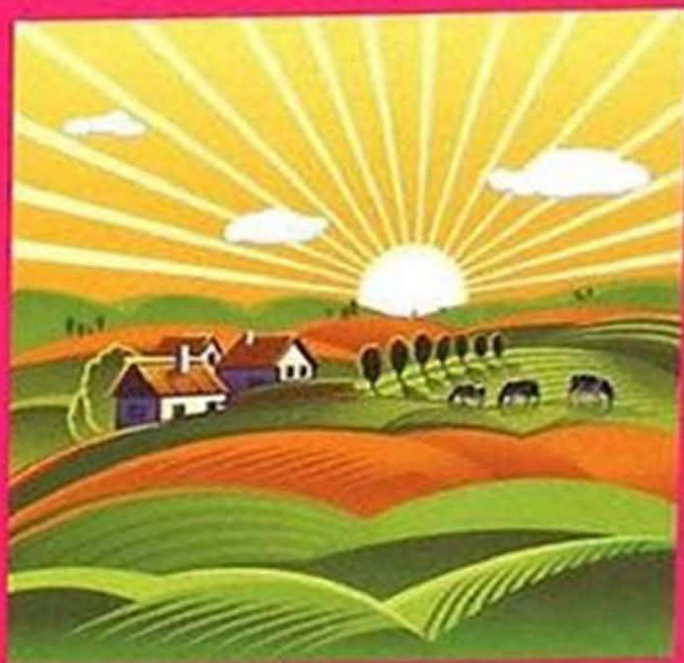


新型职业农民技能培训丛书
新型职业农民中等职业教育教材

“阳光工程”
培训



钳 工

适应现代农业发展和新农村建设要求
职业选择符合市场热点，具有理论与实践相结合的特点
以人为本，遵循灵活多变的培训形式
是农民谋求一技之长，进而发家致富的良师益友

唐仲明 耿小娟 张玲玲 徐建桥 李爱香 编著



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

钳工/唐仲明等编著. —济南: 山东科学技术出版社, 2015

(新型职业农民技能培训丛书)

ISBN 978 - 7 - 5331 - 7288 - 6

I . ①钳… II . ①唐… III . ①钳工—技术培训—教材 IV . ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014) 第 042687 号

新型职业农民技能培训丛书

钳 工

唐仲明 等编著

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098071

印刷者: 山东人民印刷厂

地址: 莱芜市嬴牟西大街 28 号

邮编: 271100 电话: (0634) 6276022

开本: 720mm × 1020mm 1/16

印张: 9.5

版次: 2015 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5331 - 7288 - 6

定价: 20.00 元

前言

要实现农村社会和谐稳定发展,重点在农业,难点在农民。促进农业发展,加快农民奔小康的步伐,关键在于提高农民素质。促进农民工素质提高,造就新型农民,对建设新农村意义重大。

随着城乡一体化建设的逐步推进和农业产业化快速发展,农村技能培训已成为农民就业致富的一条重要渠道,要不断提高农民自我发展能力,培养有文化、懂技术、会经营的新型农民。新型农民培训应该向3个方面发展:第一,促进农业科技化,关键在于加快农业科技创新,加快农业科技成果的转化应用,使新型农民用先进的技术和装备推进农业现代化。第二,带动农业产业化,农业是一个系统工程,产前、产中、产后是一个整体链,需要以市场为导向,以经济效益为中心,形成具有区域性特色的农产品专业化生产。农民职业培训和教育通过对返乡农民工的培养,发现和培养农业产业化经营的应用型人才,从而全面提高农业产业化水平。第三,推进农业现代化,表现为新型农民对土地耕作、蔬菜栽培、果树种植、畜禽养殖新设备和新技术的应用。

本丛书选取了18种关注热点高、成熟度大、能切实给农民朋友带来效益的职业和技能,包括农业新型职业,如农产品质量监督员、农村信息员、农村经纪人、经济合作社管理、休闲农业经营等都是“三农”发展新趋势的产物,贯穿于“三农”的各个生产环节,发挥着日趋重要的作用,也赋予了“三农”新的动力和活力;农业产业创新发展需要的职业及技术,如乡村兽医、畜禽养殖新技术、果树修剪与管理、蔬菜栽培新技术等;农村乡镇企业、农民进城务工需要的技能和职业,如电工、钳工、农机修理员、电

子装配工、砌筑工、月嫂等。以上这些新技能和新职业涉及“三农”的方方面面,也有城乡结合、过渡的含义。新型农民只有掌握了新的职业技能,才能适应新的农业生产发展形势的需要,才能成为城乡一体化发展的新的生力军。

本丛书强调以人为本的理念,遵循以灵活多变的培训形式取代规范理论教学模式的原则,具有理论与实践相结合的特点;内容涉及范围极可能广,让农民在有限的精力和时间内掌握尽可能多的有益信息;既立足于现在,又着眼于未来;考虑到农民的文化素质,本丛书力求通俗易懂。真心希望本丛书能够成为农民谋求一技之长,提高技能水平,了解农业产业发展形势,进而发家致富的良师益友。

本丛书可作为新型职业农民中等职业教育教材使用,旨在培养适应现代化发展和新农村建设要求的新型职业农民。

由于我们水平有限,加之农业技术和水平发展迅速,书中难免存在错误和欠妥之处,恳请广大农民朋友们提出宝贵意见,以便改正和更新。

编者

目 录

第一章 钳工基础知识 1

 第一节 认识钳工 1

 第二节 机械识图 5

 第三节 金属材料 15

第二章 划 线 23

 第一节 概述 23

 第二节 常用划线工具及量具 25

 第三节 划线操作方法 31

 第四节 典型零件的划线 36

第三章 钳加工 43

 第一节 錾削 43

 第二节 锯削 50

 第三节 锉削 57

第四章 内孔加工 69

 第一节 钻孔机具 69

 第二节 钻孔、扩孔、铰孔和铰孔 76

第五章 螺纹加工 89

 第一节 螺纹 89

 第二节 攻丝(螺纹) 93

第三节 套丝	99
第六章 铆接、粘接、矫正和弯形	103
第一节 铆接	103
第二节 粘接	107
第三节 矫正	109
第四节 弯形	112
第七章 刮削与研磨	115
第一节 刮削	115
第二节 研磨	122
第八章 装配与维修	130
第一节 装配工艺	130
第二节 典型机构的装配	134
第三节 设备修理与保养	140

第一章 钳工基础知识

第一节 认识钳工

钳工是以手工操作为主,使用钳工工具或机械设备,按照技术要求,完成零件的制造、装配和修理的工种。

钳工的劳动强度大,生产率低,对工人的技术要求也较高,但所用工具简单,操作灵活多样,可以完成机械加工不便或难以完成的工作。因此,目前在机械制造和装配维修工作中,钳工仍是不可缺少的重要工种。

一、钳工的主要工作任务

钳工的主要工作任务,包括零部件的划线、产品加工、装配、检查、调试、维修,以及制造工具、夹具、量具、模具等。

- (1) 在切削加工之前,对毛坯进行清理和划线等。
- (2) 零件装配前,进行钻孔、铰孔、攻螺纹和套螺纹等加工。
- (3) 机器设备装配中进行修配、组装、调试和试车等。
- (4) 设备的维护和修理工作。
- (5) 完成易于制作的单件或小批零件。
- (6) 完成不能机械加工零件的加工。

二、钳工种类

随着机械工业的发展,钳工的专业分工更细,分为普通钳工(装配钳工)、修理钳工、模具钳工(工具制造钳工)等等。

(1) 普通钳工(装配钳工) 主要从事机器或部件的装配和调整工作, 以及一些零件的加工工作。

(2) 修理钳工主要从事各种机器设备的维修工作。

(3) 模具钳工(工具制造钳工) 主要从事模具、工具、量具及样板的制作。

三、钳工的基本操作

1. 辅助性操作

即划线,是根据图样在毛坯或半成品工件上划出加工界线。

2. 切削性操作

有錾削、锯削、锉削、攻螺纹、套螺纹、钻孔、扩孔、铰孔、铰孔、弯曲、矫正、刮削、研磨和黏接等。

3. 装配性操作

即装配,将零件或部件按图样要求组装成机器的工艺过程。

4. 维修性操作

即维修,对机械、设备进行维护、检查、修理。

四、钳工工作场地

为了工作方便,钳工工作场地布局一定要合理,符合安全文明生产的要求。

1. 合理布置主要设备

(1) 钳工工作台应安放在光线适宜、工作方便的地方,钳工工作台的间距应适当。面对面放置的钳工工作台还应在中间安装安全网。

(2) 砂轮机、钻床应安装在场地的边缘,尤其是砂轮机一定要安装在安全可靠的地方。另外,要考虑与工作场地的起重设备相结合,以备工件的起吊运输。

2. 毛坯和工件的放置

毛坯和工件要分别摆放整齐,工件尽量放在搁架上,以免磕碰。

3. 合理摆放工、夹、量具

常用工、夹、量具应放在工作位置附近,便于随时取用。工具、量具用

后应及时保养,放回原处存放。

4. 工作场地应保持整洁

每个工作日下班后按要求对设备进行清理、润滑,并把工作场地打扫干净。

五、钳工操作的安全知识

(1) 安全生产,人人有责。必须加强法制观念,认真执行党和国家有关安全生产、劳动保护政策、法令和规定。严格遵守安全技术操作规程和各项安全生产规章制度。增强安全意识,杜绝安全事故,确保生产安全。

(2) 机械制造操作人员必须经过安全教育和考核合格后,才能从事机械加工和单独操作。电气、起重、运输、焊接(切割)等特殊工种,均应经专业培训和考试,凭证上岗操作。

(3) 凡不符合生产安全要求的情况,或厂房、生产设备存在严重危险时,要及时向上级报告;遇有危及生命安全的情况,必须立即停止操作,并及时报告领导处理。

(4) 工作前必须按规定穿戴好防护用品,女工要把发辫放入帽内。严禁戴手套操作旋转机床。不准穿拖鞋、赤脚、赤膊、穿裙、戴头巾进入工作场所,上班前不准饮酒。

(5) 工作中应集中精力、坚守岗位,不准擅自把自己的工作交给他人,不准打闹、睡觉和做与本职工作无关的事。

(6) 不准跨越机床传递工件和触动危险部位,不得用手拉、嘴吹铁屑,不准站在砂轮正前方进行磨削。调整检查设备需要拆卸防护罩时,要先停电关机床。不准无罩开机床。各种机具不准超限使用。中途停电,应关闭电源。

(7) 钳台上的台虎钳安装要牢靠,钳台要配装安全网。台虎钳装夹工件时应用手扳动手柄,不要用锤子敲击手柄或随意套上长管子扳手柄。台虎钳的丝杠、螺母和其他活动表面要时常加油并保持清洁。

(8) 砂轮机启动,待砂轮转动正常后再磨削。磨削时要防止刀具或工件与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,应及时用修正器修整。砂轮机的搁架与砂轮外圆间的距离一般保持在

3 mm以内。操作者使用砂轮机时,应站在砂轮的侧面或斜侧面。

(9) 常用机械设备要合理使用,经常维护保养,发现问题及时报修。

(10) 集体作业时,要互相配合,互相关心,协调工作。

(11) 起重、搬运、吊装较大工件或精度较高工件时,要由专职起重人员操作,避免发生安全事故。

(12) 使用的电动工具,要有绝缘保护及安全接地。

(13) 使用的工、量器具应分类依次整齐排列,常用的放在工作位置附近,但不要放在钳台的左边缘处。精密量具要检验后使用,轻取轻放,用后擦净,涂油保护。工具在工具箱内应固定位置、整齐安放。

(14) 工作场地应保持整洁、安全。

六、钳工的安全操作规程

(1) 工作前检查所使用的工具是否牢固,电动工具绝缘是否良好。

(2) 修理设备前,必须先切断电源,卸除余压、势能,并挂上“有人工作,不准合闸”的警告牌。

(3) 拆卸的或待装的大小部件,要放在适当位置,以防绊倒或砸伤。

(4) 严禁在活动梯子上使用电钻,六级以上大风严禁室外高处作业。

(5) 使用起重工具时,要先检查限位开关、钢丝绳、吊具等是否符合安全要求,不许用V带、电线、麻绳等代替钢丝绳。

(6) 禁止用汽油清洗机件,在使用喷灯时,附近不准有易燃、易爆品。

(7) 在高空检修时,地面要设“禁止通行”标志。高处放的工具要可靠,防止坠落。

(8) 检修需要试车时,要相互关照、配合好,检查电源接法是否正确,各部分的手柄、行程开关、撞块等是否灵敏可靠,传动系统的安全防护装置是否齐全。确认无误时才允许手动,再次确认一切正常后方可正式试车。

(9) 工作完毕要清理现场,对剩余的易燃品等要及时回收并妥善保管,以防引起火灾。

第二节 机械识图

机械图样可准确表达机件形状、大小和具备制造、检验机件时所必需的全部资料,包括完整的图形、完整的尺寸、必要的技术要求和标题栏。

一、形体的三面视图

为能完整确切表达物体的总体形象和尺寸差别,必须多方面观察物体。常用方法是:朝3个方向进行投影,并用3个相互垂直的投影面,获得物体在3个方向上的正投影——三视图,即主视图、俯视图和左视图。

为完整确切地表达物体的形状和大小,常用3个投影面体系。在3个投影面体系中,正对观察者的投影面是正平面,用V表示。物体由前向后的投影在正平面上所得的图形称为主视图。水平放置的投影平面是水平面,用H表示。物体由上向下的投影在水平面上得到的图形称为俯视图。侧立的投影平面是侧平面,用W表示。物体由左向右的投影在侧平面上所得的图形称为左视图。

投影面间的交线称为投影轴。正平面V与水平面H的交线称为X轴;水平面H与侧平面W的交线称为Y轴;正平面V与侧平面W的交线称为Z轴,如图1-1(a)所示。X、Y、Z3根投影轴互相垂直,其交点O为坐标轴的原点,如图1-1(b)所示。

这3个投影面上的图形按国家标准展开,摊平到一个平面上,如图1-1(c)所示,即正平面V保持不动;让水平面H绕X轴向下旋转 90° 、侧平面W绕Z轴向右旋转 90° ,直到与H、V面同在一个水平面上为止,可得物体的三视图。投影面展开后Y轴被分为两处,分别用 Y_H (在H面上)和 Y_W (在W面上)表示。展开后的三视图按规定不需画出投影轴和表示投影轴的线框,按展开位置布置的视图,不必注明视图的名称,如图1-1(d)所示。

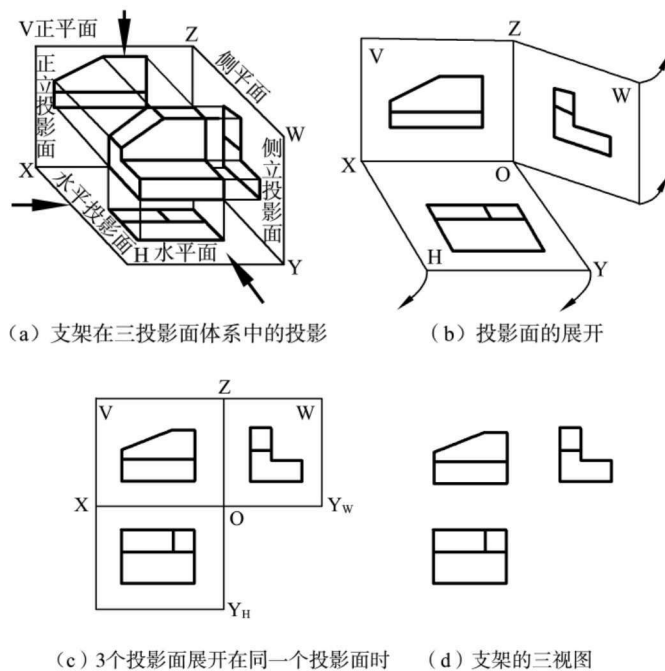


图 1-1 三视图的形成

1. 三视图的位置关系

三视图的位置关系是主视图保持不动,俯视图在主视图的下边,左视图在主视图的右边。

2. 三视图的投影关系

三视图的投影关系是主视、俯视图中的长度互相对正;正视、左视图中的高度互相平齐;俯视、左视图中的宽度彼此相等,如图 1-2 所示。3 个视图反映同一物体,长、宽、高是一致的。在视图中必须反映这一投影关系,即“长对正、高平齐、宽相等”的投影规律。这是识图和制图的规律,必须深刻理解,严格遵守。

3. 三视图的方位关系

三视图的方位关系是,主视图反映物体上、下、左、右的相对位置关系;俯视图反映物体前、后、左、右的相对位置关系;左视图反映物体前、后、上、下的相对位置关系,具体如图 1-3 所示。

俯视、左视图靠近主视图的一边(即物体的里面)是表示物体的后

面,远离主视图的一边(即物体的外面)是表示物体的前面。初学者对此关系很容易混淆,应认真分析,搞清方位。

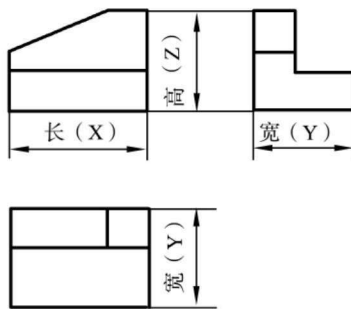


图 1-2 “长对正、高平齐、宽相等”的投影规律

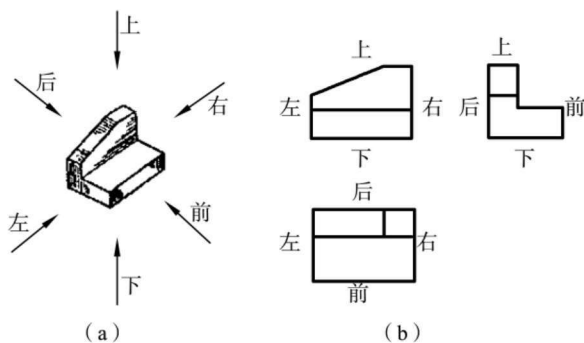


图 1-3 三视图的方位关系

二、剖视与剖面

1. 剖视的概念

用视图表达机件时,机件内部的结构形状都用虚线表示。如果视图中虚线过多,会使图形不够清晰,而且标注尺寸也不方便,如图 1-4(a)所示。为此,表达机件内部结构常采用剖视图的方法,简称剖视。

2. 剖视的画法

(1) 确定剖切平面的位置: 为了清楚地反映需要表达部分的真实形状,剖切平面应尽量通过机件内部结构(孔、槽等)的回转轴线或对称平面,并与投影面平行,从而使投影图能反映内部结构的真实形状,如图

1-4(b) 所示。

(2) 画出被剖切平面切断的表面(切口)及其后面可见部分的投影,如图 1-4(c) 所示。

(3) 在机件被切断得到表面(与切平面接触部分)上画出表示这一表面的剖面线。金属件的剖面线,规定画成间隔相等、并与水平线呈 45° 的细实线,如图 1-4(c) 所示。在同一张图中,同一机件无论在哪个投影面作剖视,剖面线的间隔和倾斜方向都应相同。

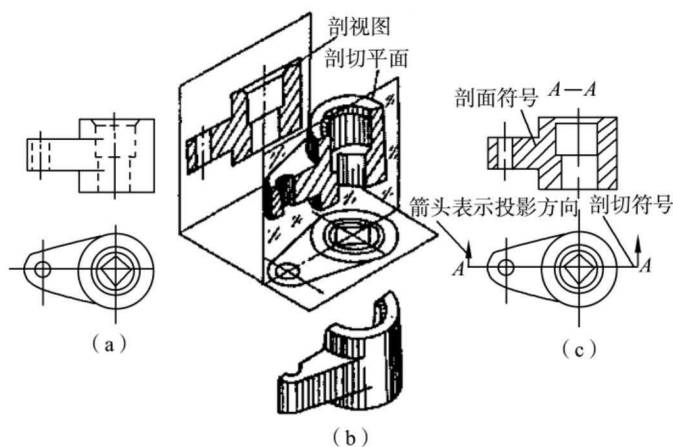


图 1-4 剖视图的形成

(4) 正确标注: 用剖切符号(线宽 1~1.5 磅、断开的粗实线)表示剖切位置; 用箭头表示投影方向, 并注写字母; 在剖视图的上方用同样的字母标注剖视图的名称, 如 A—A、B—B 等。在图 1-4(c) 中, 箭头表示在 V 投影面上画的剖视图, 在 H 面和 V 面上同时注写相同的字母 A—A。如在其他投影面上又作剖视图时, 则用剖切符号加另外的字母标注。

3. 常用剖视

按剖切范围的大小, 剖视可分为全剖视图、半剖视图和局部剖视图。

(1) 全剖视图: 用剖切面(一般为平面, 也可为柱面)完全地剖开机件所得的剖视图, 称为全剖视图。图 1-4(c) 所示的主视图为全剖视图。全剖视图一般用于表达内形复杂的不对称机件和外形简单的对称机件。

(2) 半剖视图: 当机件具有对称平面时, 在垂直于对称平面的投影面上, 以对称中心线(细点划线)为界, 一半画成剖视, 另一半画成视图, 这

种图形称为半剖视图。标注与全剖视图相同。

图 1-5 所示机件的主视图和俯视图均为半剖视图,剖切方法如立体图所示。半剖视图既充分表达了机件的内部形状,又保留了机件的外部形状,所以内、外形状都比较复杂的对称机件常采用。

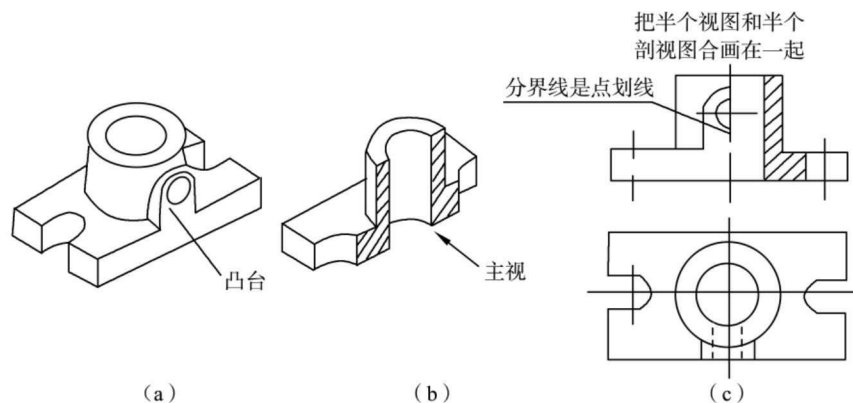


图 1-5 半剖视图

(3) 局部剖视图: 用剖切平面局部地剖开机件, 所得的剖视图称为局部剖视图。

图 1-6 的主视图和左视图, 均采用了局部剖视图画法。局部剖视图既能把机件局部的内部形状表达清楚, 又能保留机件的某些外形, 剖切范围可根据需要而定, 是一种很灵活的表达方式。

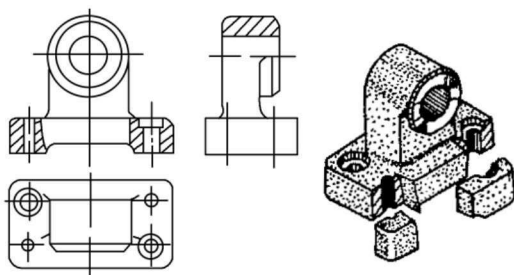


图 1-6 局部剖视图

4. 剖面图

假想用剖切平面将机件的某处切断, 仅画出断面的图形, 称为剖面图, 简称剖面。

剖面图与剖视图不同之处是:剖面图仅画出机件端断面的图形,而剖视图则要求画出剖切平面以后的所有部分投影,如图1-7所示。

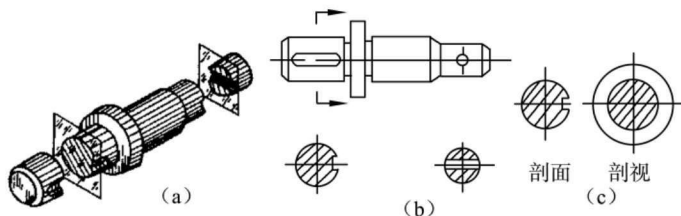


图1-7 剖面图

剖面分移出剖面 and 重合剖面两种。

(1) 移出剖面: 画在视图轮廓之外的剖面称为移出剖面。图1-7(b)所示剖面即为移出剖面。

(2) 重合剖面: 画在视图轮廓之内的剖面称为重合剖面,如图1-8所示。

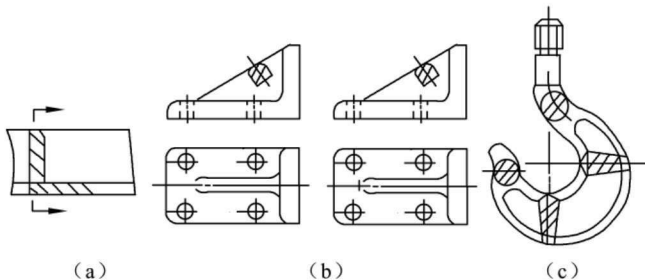


图1-8 重合剖面

三、公差与配合

在用于表达零件形状和结构的零件图上,应注明制造和检验零件的全部技术要求,包括尺寸公差、形状公差与位置公差、表面粗糙度、热处理要求等。

在零件图中的技术要求,凡国家标准已经规定了代号或符号的,应按规定的方法把它们直接标注在视图上。没有规定代号或符号的,可用简明的文字写在图样的右下方。

1. 公差

在零件的成批大量生产中,不可能把一批规格相同的零件做得绝对

一样或把一个零件做成绝对尺寸。因此,根据使用要求,在零件的加工过程中必须对零件的尺寸规定一个变动的量,这个变动的量就称为尺寸公差,简称公差。

零件的尺寸与公差如图 1-9 所示。

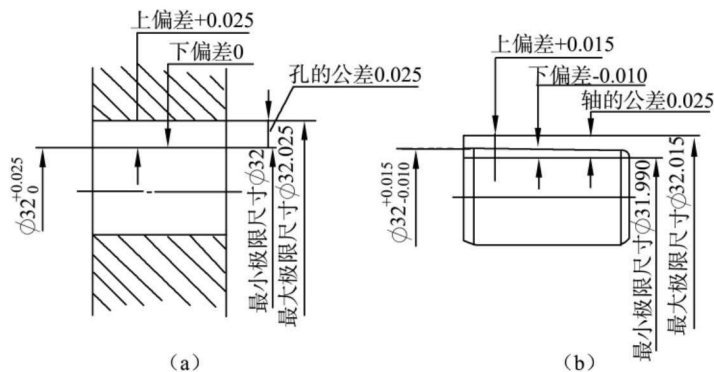


图 1-9 零件的各个尺寸

国家标准规定的代号中,英文字母大写代表孔,英文字母小写代表轴。

(1) 尺寸基准: 用于确定零件上其他点、线、面位置的几何要素(点、线、面)。

(2) 基本尺寸(L 、 l): 零件设计时给定的尺寸,如图 1-9 中的 $\phi 32$ 。

(3) 实际尺寸: 通过实际测量所得的尺寸数值。

(4) 极限尺寸: 允许零件尺寸变化的两个界线尺寸。

最大极限尺寸($L_{\max}$ 、 $l_{\max}$): 零件被允许加工的最大实际尺寸,如图 1-9 中的 $\phi 32.025$ mm 和 $\phi 32.015$ mm。

最小极限尺寸($L_{\min}$ 、 $l_{\min}$): 零件被允许加工的最小实际尺寸,如图 1-9 中的 $\phi 32$ mm 和 $\phi 31.990$ mm。

(5) 尺寸偏差: 分为极限偏差和实际偏差两种;极限偏差中又有上偏差和下偏差之分。

上偏差(ES 、 es): 最大极限尺寸减去基本尺寸所得的代数差(有正值和负值)。

下偏差(EI 、 ei): 最小极限尺寸减去基本尺寸所得的代数差(有正值