



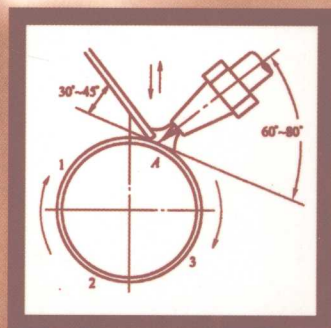
国家职业技能鉴定应试丛书

气焊工

本书主编 刘 森

QIHANGONG

金盾出版社



TG446
145

国家职业技能鉴定应试丛书

气 焊 工

丛书主编 刘 森

编 委 张 浩 耿玉岐 高钟秀
高僖贤 居永梅

本书主编 刘 森

编 者 程玉光 李新起 吴复宇
陈继荣 陈英年 李春华
郑 毅 刘来红

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书以国家职业技能鉴定规范(考核大纲)《气焊工》为依据,以中级气焊工为主要对象,介绍了气焊工的基本知识、专业知识、相关知识和各项操作技能。全书共分十五章,主要有机械识图,金属材料和热处理基础,电工知识,气焊设备、材料及工具,气焊工艺与操作,常用黑色金属、有色金属材料的焊接,焊接缺陷与焊接变形,气割,气体火焰钎焊,焊接结构生产,电焊、气体保护焊知识等内容,是自学者应试和在职技工提高技能的必备教材。

图书在版编目(CIP)数据

气焊工/刘森主编. —北京:金盾出版社,2003.8

(国家职业技能鉴定应试丛书)

ISBN 7-5082-2558-9

I. 气… II. 刘… III. 气焊-职业技能鉴定-自学参考资料 IV. TG446

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 050192 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 66882412

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京百花彩印有限公司

正文印刷:北京万兴印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:21.875 字数:525 千字

2003 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—13000 册 定价:26.50 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

人类已进入 21 世纪,科学技术突飞猛进。随着我国加入世界贸易组织(WTO),产业结构必将发生重大变革和调整,这是对我们的一个挑战。用现代化的高新技术改造传统产业,将是这一变革的重要内容。传统产业中的制造业,尤其是机械制造业的现代化,其意义更为重大。有关的研究资料显示,世界下一个制造业中心将会出现在中国,可见制造业的战略地位将日显突出。

现代化的机械制造业需要大量的掌握现代技术的劳动者。近年来,国内劳动力市场上需求结构所发生的变化表明,未来就业机会看好中、高级技术工人。中、高级技术工人的培训和考核将成为主导潮流。

为适应劳动力市场需要,参照原机械工业部、劳动部颁布的《机械工业工人技术等级标准》和《国家职业技能鉴定规范》,我们组织编写了这套以中级工为主体,兼顾初、高级工相关内容的“国家职业技能鉴定应试丛书”。

这套丛书主要包括车工、钳工、机修钳工、工具(模具)钳工、电焊工、气焊工、电工、维修电工、冷作工等机械工业工种。丛书按工种分册编写。在内容编排上以中级工的基础知识、专业知识和相关知识为主要内容。为便于读者自学,相关知识部分作了必要的扩充,适当收入了部分初、高级工的内容,以适应基层企业职工之需要。在内容的选择上,紧扣各工种《国家职业技能鉴定规范》中的考核要点,逐一予以分析解答。考纲中有关实操部分,除书面介绍操作步骤之外,读者仍需结合各自的实际工作有意识加强训练。每一工种的考核《规范》以及试题样例收录在附录中,供读者参阅。

鉴于作者知识水平的局限,书中所述内容难免有不当之处,敬请读者予以批评指正。

“国家职业技能鉴定应试丛书”编委会

2003 年 5 月

目 录

第一章 机械识图	(1)
第一节 正投影图.....	(1)
第二节 机件的表达方法.....	(3)
第三节 常用零件图的规定画法	(10)
第四节 零件图的识读	(15)
第五节 简单装配图的识读	(16)
第六节 焊缝符号和焊接装配图	(18)
第二章 金属材料 and 热处理基础	(27)
第一节 常用金属材料的性能	(27)
第二节 常用金属材料的牌号、性能与用途.....	(33)
第三节 金属学基础	(37)
第四节 铁碳合金相图	(43)
第五节 金属塑性变形对其性能的影响	(48)
第六节 钢的热处理基础	(51)
第七节 钢的普通热处理工艺	(57)
第三章 电工基础知识	(61)
第一节 直流电路	(61)
第二节 电磁感应与交流电	(67)
第三节 单相交流电路	(72)
第四节 三相交流电	(77)
第五节 安全用电常识	(80)
第四章 气焊设备、材料及工具	(84)
第一节 概述	(84)
第二节 气焊用气体	(85)
第三节 气焊用设备	(87)
第四节 气焊工具	(94)
第五节 气焊材料.....	(103)
第六节 气焊安全装置.....	(107)
第五章 气焊工艺与基本操作	(110)
第一节 气焊冶金基础知识.....	(110)
第二节 气焊工艺与参数.....	(114)
第三节 气焊基本操作.....	(118)
第四节 典型气焊示例.....	(124)
第六章 常用黑色金属材料的气焊	(129)
第一节 碳素结构钢的气焊.....	(129)

第二节	低合金结构钢的气焊·····	(132)
第三节	铸铁补焊·····	(135)
第七章	常用有色金属材料的气焊·····	(140)
第一节	铝及其合金的气焊·····	(140)
第二节	铜及其合金的气焊·····	(147)
第三节	铅的气焊·····	(151)
第八章	焊接缺陷与焊接变形·····	(154)
第一节	气焊焊接缺陷及预防·····	(154)
第二节	焊接检验·····	(159)
第三节	焊接应力与焊接变形·····	(161)
第九章	气割·····	(166)
第一节	概述·····	(166)
第二节	手工气割操作要点·····	(168)
第三节	典型零件的手工气割·····	(173)
第四节	机械气割·····	(180)
第五节	高速气割·····	(185)
第六节	气割切口的质量·····	(189)
第十章	气体火焰钎焊·····	(191)
第一节	气体火焰钎焊概述·····	(191)
第二节	气体火焰钎焊工艺·····	(194)
第三节	气体火焰钎焊操作要点·····	(198)
第十一章	焊接结构生产·····	(203)
第一节	焊接结构生产的工艺过程·····	(203)
第二节	装配焊接胎具与夹具·····	(205)
第三节	编制焊接工艺规程·····	(207)
第四节	生产技术管理·····	(209)
第五节	安全与劳保·····	(210)
第十二章	电焊基础知识·····	(214)
第一节	电焊设备与材料·····	(214)
第二节	焊条电弧焊的焊接参数·····	(222)
第三节	手工电弧焊的操作·····	(224)
第四节	手工电弧焊示例·····	(228)
第五节	手工电弧焊常见缺陷与防止措施·····	(234)
第十三章	气体保护焊基础知识·····	(236)
第一节	概述·····	(236)
第二节	二氧化碳气体保护焊的设备·····	(237)
第三节	二氧化碳气体保护焊的焊接参数·····	(240)
第四节	二氧化碳气体保护焊的操作·····	(242)
第五节	二氧化碳气体保护焊示例·····	(246)
第六节	手工氩弧焊简介·····	(248)

第十四章	冷作基础知识	(255)
第一节	冷作常用工具和量具.....	(255)
第二节	冲、剪设备	(260)
第三节	矫正.....	(265)
第四节	弯曲成型.....	(272)
第五节	装配.....	(274)
第六节	放样与展开.....	(276)
第十五章	机械加工基础知识	(283)
第一节	基本知识.....	(283)
第二节	常用量具.....	(292)
第三节	金属切削基本知识.....	(295)
第四节	车削加工.....	(299)
第五节	铣削加工.....	(310)
第六节	刨削加工.....	(316)
第七节	磨削加工.....	(321)
第八节	钻削加工.....	(326)
附录 I	关于颁发《国家职业技能鉴定规范》的通知	(334)
附录 II	中级气焊工职业技能鉴定规范(考核大纲)	(335)

第一章 机械识图

识图是机械技术工人的一项基本技能。只有正确识别零件图样所反映的全部信息,才能在加工制造中避免发生错误。机械识图基础知识内容包括:投影图、零件图、装配图,以及焊接装配图的绘制原理与识读方法。

第一节 正投影图

一、正投影

(一) 正投影的形成

物体在阳光照射之下,在地面或墙壁上留下的影子称为物体的投影。光源、物体和投射面是构成投影的三个要素。

由点光源所形成的投影称为中心投影,如图 1-1a、图 1-1b 所示;由平行光,且投影线垂直于投影面所得的投影称正投影,如图 1-1c 所示。

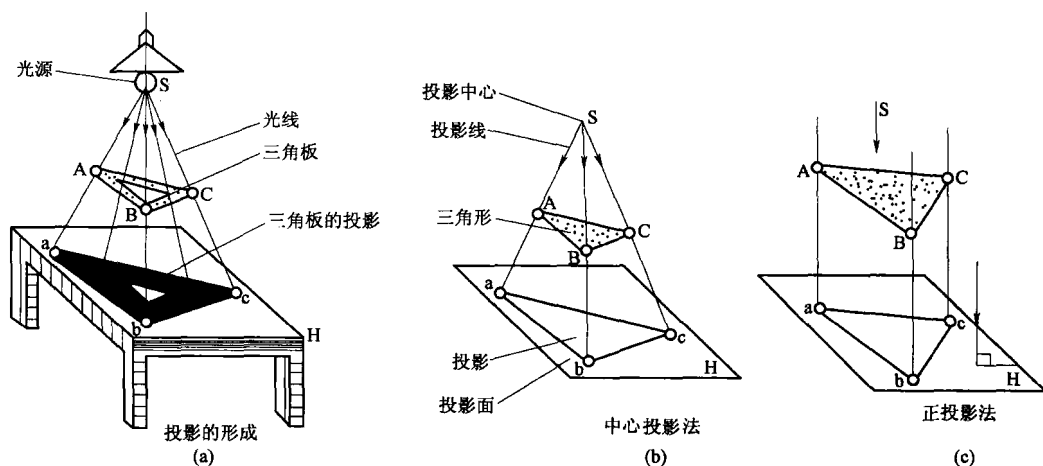


图 1-1 投影方法

(二) 正投影的特性

1. 显实性 当平面图形或直线段与投影面平行时,所得的投影与实形相同,这种性质称为正投影的显实性。必须指出,只有满足显实条件时,正投影才具有显实性,如图 1-2 所示。

2. 积聚性 平面图形、直线段与投影面垂直时,它们的投影分别积聚为一直线段和一点,称为正投影的积聚性(图 1-3)。正投影的积聚性也是有条件的。

3. 类似性 平面图形、直线段与投影面倾斜时,图形的投影变小,线段投影变短,但投影形状与原形相类似。这种性质称为正投影的类似性,如图 1-4 所示。

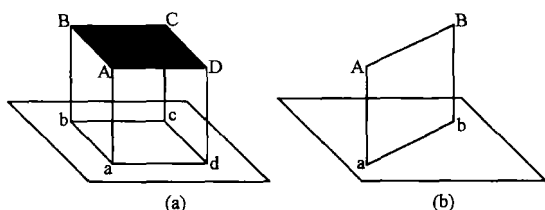


图 1-2 平面图形、直线段平行于投影面时的投影

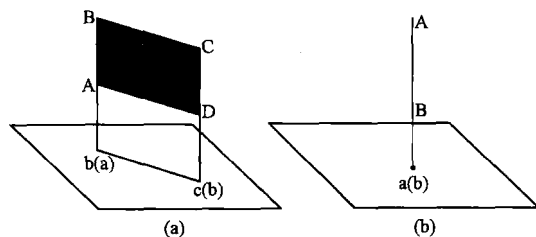


图 1-3 平面图形、直线段垂直于投影平面时的投影

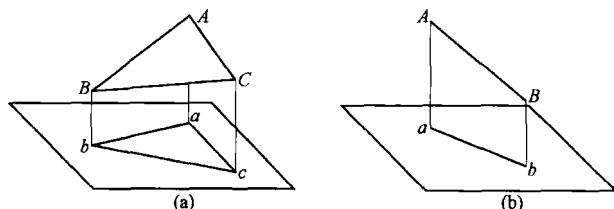


图 1-4 平面图形、直线段倾斜于投影面时的投影

机械制图中的图样都是采用正投影图构成的,所以在以后的叙述中,常常用“投影”取代“正投影”而无需另加说明。

二、正投影图

(一)视图与投影图

把人的视线设想成一组平行的投影线,物体在投影面上的正投影图称为视图。视图实际上就是物体在某一投影面上的(正)投影图。

(二)三视图

物体在一个投影面上的投影是不能确定物体的空间形状的。一个投影只能反映一个方向物体外轮廓的形状。要用视图来反映物体的空间形状,往往需要两个或两个以上的视图才能办到。

机械制图中,用得最普遍的是三视图。把一个物体放到三个相互垂直的投影面体系中,从三个不同方向向三个投影面投影,就得到该物体的三视图(图 1-5a)。我们称物体在正面(V面)的投影为正投影,又称为主视图;在水平面(H面)的投影为水平投影,又称为俯视图;在侧面(W面)的投影为侧面投影,又称为左视图。为了表达方便,设想沿 OY 轴切开,让侧视图绕 OZ 轴向右转过 90° 与 V 平面重合;H 面沿 OX 轴向下转过 90° 也与 V 平面重合,从而在平面上构置了三个视图(图 1-5b、图 1-5c、图 1-5d)。在机械制图中,三视图一般都不必画出坐标轴的位置。

习惯上,将物体的三视图称为物体的正投影图。

(三)三视图之间的尺寸关系

主视图反映了物体的长度和高度;俯视图反映了物体的长度和宽度;左视图反映了物体的高度和宽度。由此可知三视图之间的尺寸关系如下:

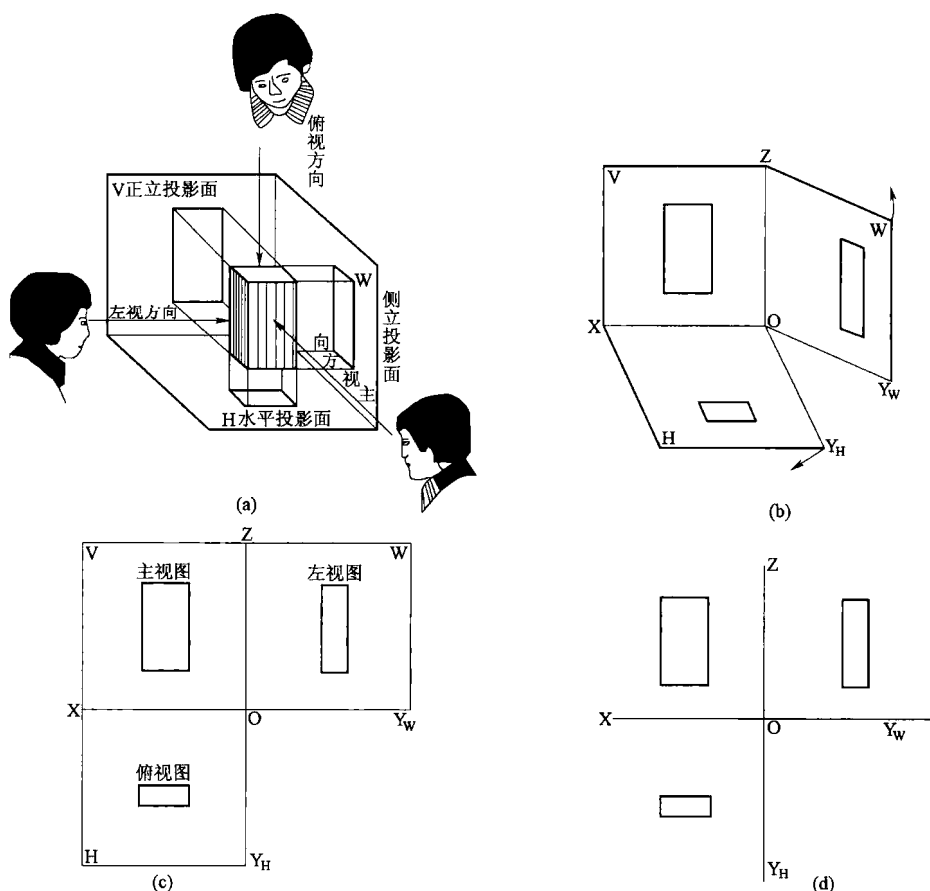


图 1-5 三视图的形成过程

主、俯视图长对正(等长);主、左视图高平齐(等高);俯、左视图宽相等(等宽)。

第二节 机件的表达方法

在机械图样中用主、俯、左三个视图表达机件的形状是常见的。有一些简单的零件,往往只需一个或两个视图并配合尺寸标注就可以表达清楚;有些形状比较复杂的机件,即使用了三个视图也还不能表达清楚,还要采取一些补充措施。为此,国家标准《机械制图》(GB4458.1—84)中规定了若干不同的表示方法,如各种视图、剖视图和剖面图等,供绘图时选用。

一、视图

视图主要来表达机件的可见部分,必要时才按规定画其不可见部分。视图是机件向投影面投影所得的图形。

(一)基本视图

基本视图是机件向基本投影面投影所得的视图。

1. 基本视图的形式 基本投影面有六个。除了在上一节中使用的三个面:正面、水平面和右侧面外,再增加三个,即前立面、顶面和左侧面,从而构成一个立方体(图 1-6a)。物体置于

六面体内,分别向六个基本投影面投影所得的为基本视图。

基本视图有主视图、俯视图、左视图、右视图、仰视图、后视图。后三个视图的形成如图 1-6b 所示。

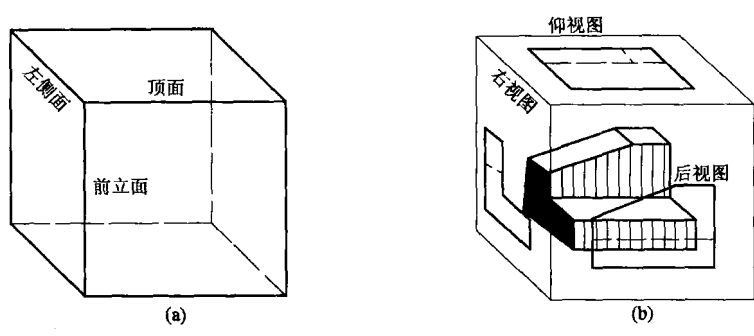


图 1-6 六个基本视图的形成
(a)六个基本投影面 (b)右、后、仰视图的形成

2. 基本视图的展开 六个投影视图展开时,正视图保持不动,其余 5 个视图展开方式如图 1-7 所示。展开后,各基本视图的配置关系如图 1-8 所示即:俯视图配置在主视图的下方;仰视图配置在主视图的上方;左视图配置在主视图的右方;右视图配置在主视图的左方;后视图配置在左视图的右方。

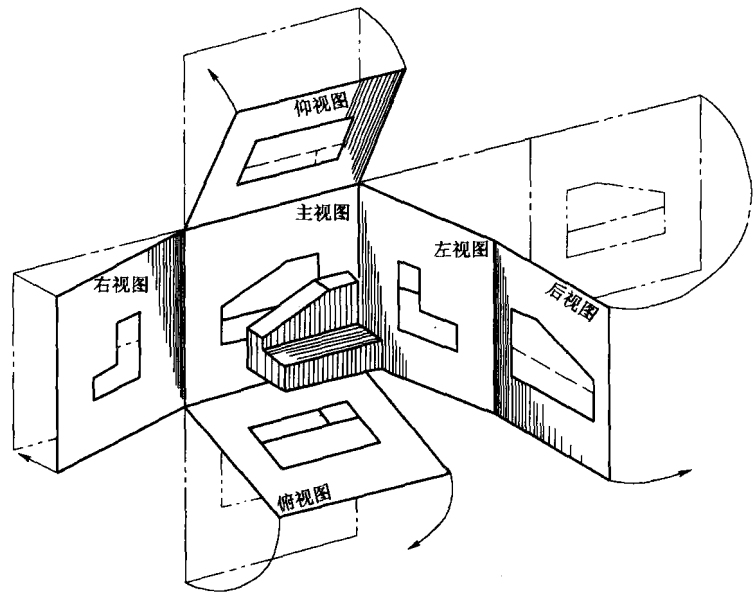


图 1-7 六个基本投影面的展开

国家标准规定,按上述规定配置的视图一律不标注视图的名称。如果在一张图纸中不能按上述方法配置视图,则应在视图的上面标注出视图的名称,如 A、B……并用箭头指明投影方向,如图 1-9 所示。

(二)局部视图

局部视图是将机件的某一部分向基本投影面投影所得的视图,如图 1-10 中 A 向、B 向视

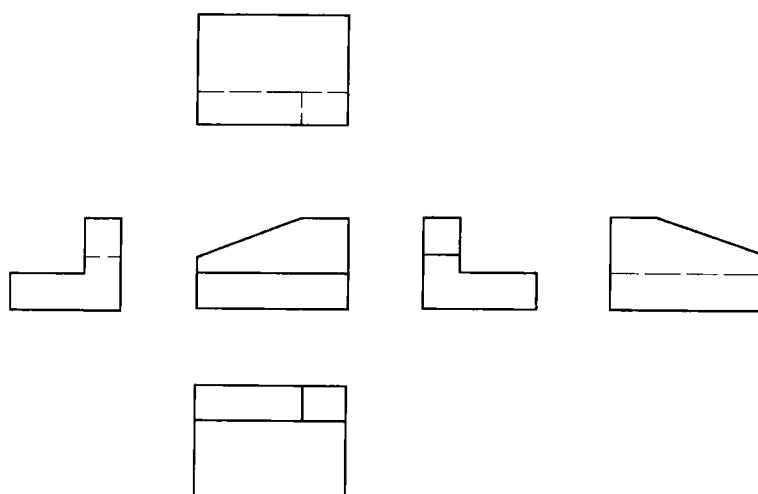


图 1-8 六个基本视图的位置

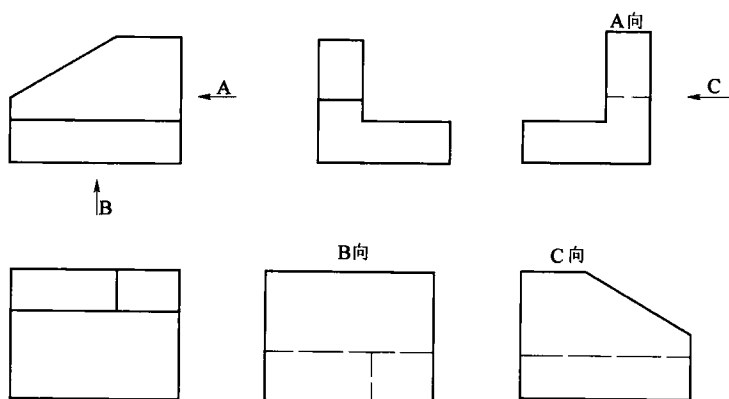


图 1-9 不按基本视图位置配置示例

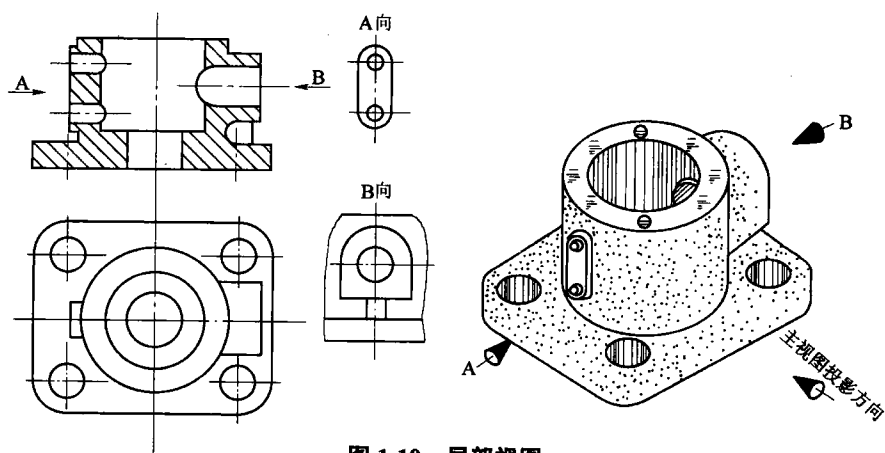


图 1-10 局部视图

图是用来表达左、右两侧凸台局部的视图。局部视图的断裂边界以波浪线表示,但所表示的局部结构是完整的,且外轮廓又是封闭的,可不画波浪线,如图 1-10 中 A 向。

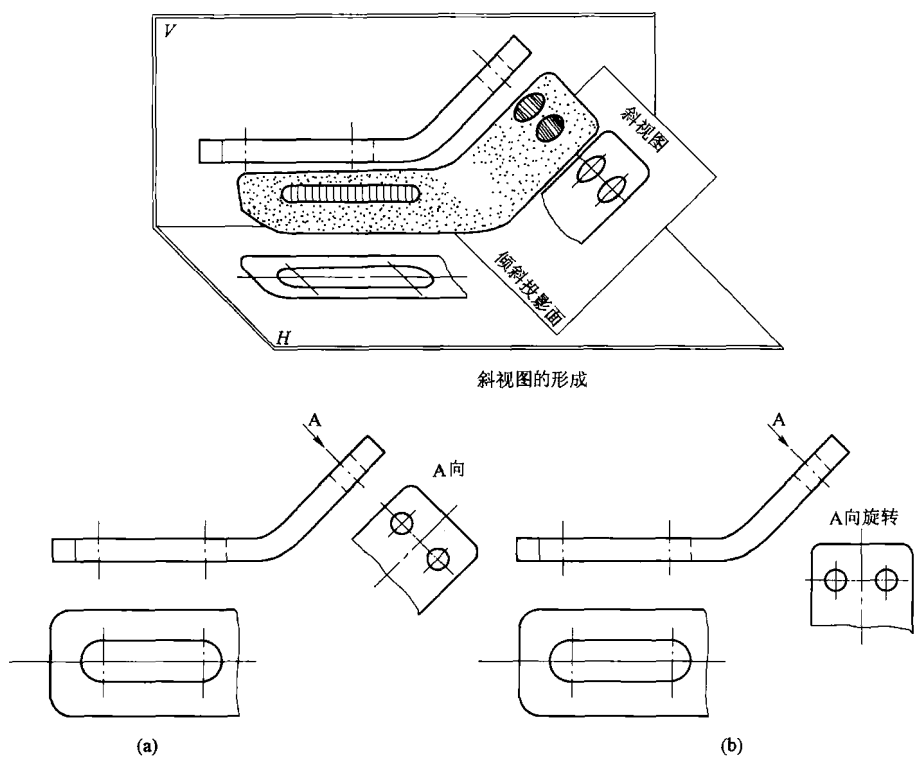


图 1-11 斜视图

(三)斜视图

机件向不平行于任何基本投影面的平面投影所得的视图称为斜视图。

当机件上具有倾斜结构,其倾斜部分在基本视图中不反映实形。此时,将倾斜部分向平行于斜面的平面投影所得的视图称为斜视图,如图 1-11 所示。如将斜视图旋转到与基本投影面平行位置,就构成旋转视图。如图 1-12 之俯视图部分。

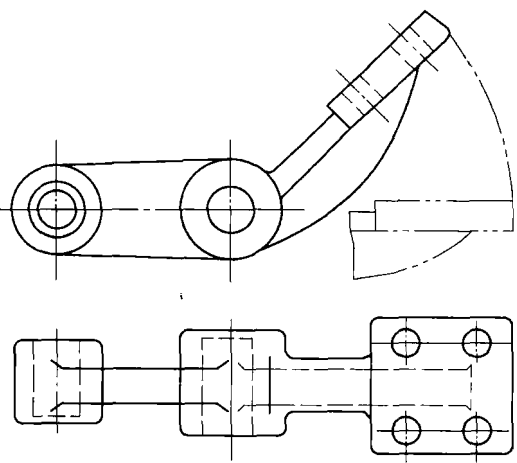


图 1-12 旋转视图

二、剖视图

(一)剖视图的形成

机件内部的结构复杂时,不可见轮廓多,若在视图中仍用许多虚线交错着来表示,会给识图带来麻烦。为了使原来在视图中不可见部分转化为可见的,以提高图形的清晰程度,国家标准规定了剖视图的画法。假想用剖切平面剖开机件,将处于观察者和剖切面之间的部分移去,

而将其余部分向投影面投影所得图形,即是剖视图,如图 1-13 所示。

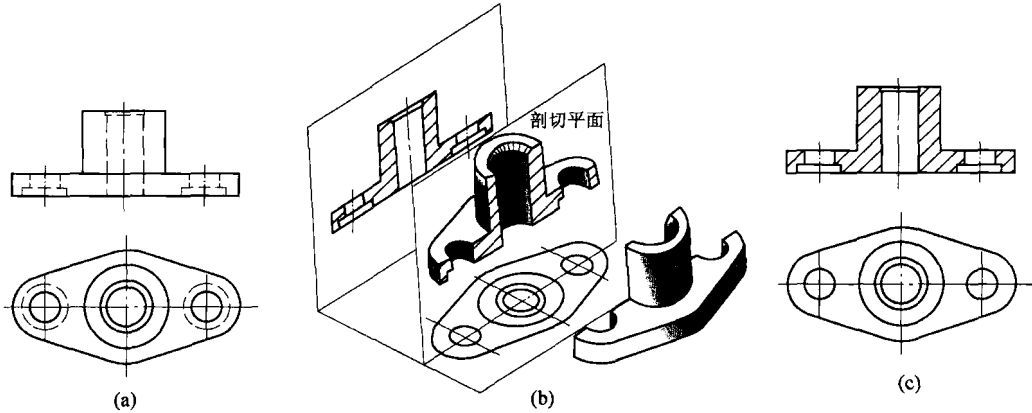


图 1-13 剖视图
(a)主视图 (b)剖切平面 (c)剖视图

(二)剖面符号

国家标准规定,剖切面与机件接触部分应画上剖面符号,各种不同材料的剖面符号见表 1-1。

表 1-1 剖面符号(GB4457.5—84)

金属材料(已有规定剖面符号者除外)			木质胶合板(不分层数)	
线圈绕组元件			基础周围的泥土	
转子、电枢、变压器和电抗器等的叠钢片			混凝土	
非金属材料(已有规定剖面符号者除外)			钢筋混凝土	
型砂、填砂、粉末冶金、砂轮、陶瓷刀片、硬质合金刀片等			砖	
玻璃及供观察用的其它透明材料			格网(筛网、过滤网等)	
木材	纵剖面		液体	
	横剖面			

注:(1)剖面符号仅表示材料的类别,材料的名称和代号必须另行注明。
(2)叠钢片的剖面线方向,应与束装中叠钢片的方向一致。
(3)液面用细实线绘制。

(三)画剖面图注意事项

(1)剖视图是假想将机件剖开后画的,当机件的一个视图画成剖视图时,其它视图仍按完整机件画出(参见图 1-13c)。

(2)为了使图清晰,不论在视图中或剖视图中,一般只画机件的可见部分,必要时才画出少量不可见部分。

(3)机件被剖切后,应画出所有可见轮廓。

(4)剖面应画相应材料的剖面线。

(四)剖视图的种类

常用的剖视图有三种:全剖视图、半剖视图和局部剖视图。

1. 全剖视图 用剖切平面将整个机件完全剖开所得的视图为全剖视图,如图 1-14 中正视图和左视图均系全剖视图。

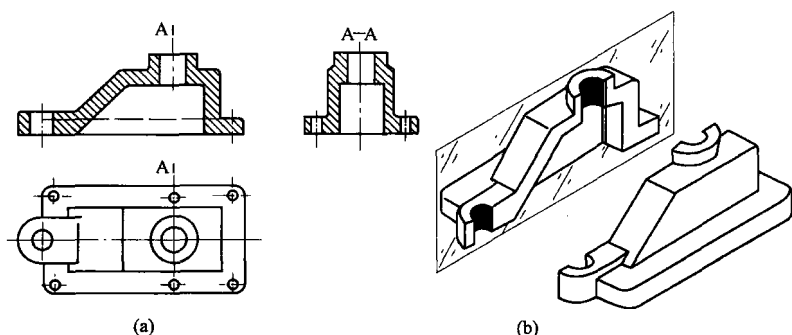


图 1-14 全剖视图

(a)全剖视图 (b)剖切面

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的投影,一半画成视图(表达机件外形),另一半画成剖视图(表达机件内部结构)。这种视图称为半剖视图,如图 1-15 所示。

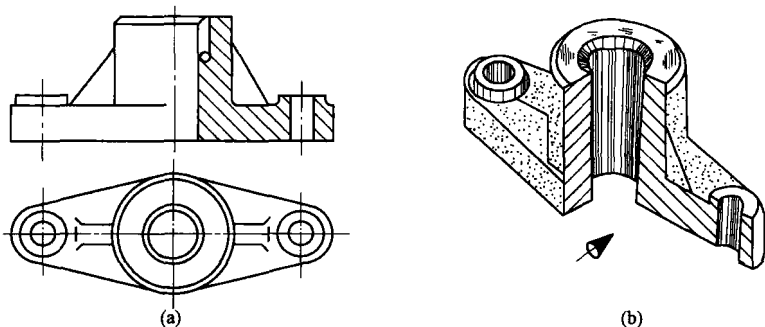


图 1-15 半剖视图

3. 局部剖视图 用剖切平面局部剖开机件所得的剖视图为局部剖视图,如图 1-16 所示。局部剖视图一般用波浪线表示局部剖开的部位。

4. 其它剖视图 除了上述三种常见的剖视图外,还有旋转剖视图(图 1-17)、阶梯剖视图(图 1-18)和复合剖视图(1-19)。

三、剖面图

假想用剖切面将机件的某处切断,仅画出断面的图形,这种图形称为机件的剖面图。图 1-20 所示为一圆轴两处的剖面图。剖面图是用来表示机件在该处特殊结构的;图 1-21 所示反映了筋板的特殊截面形状,属于移出剖面图。图 1-22 所示表示了重合剖面图的画法。

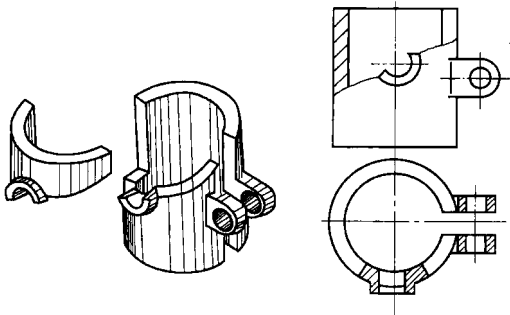


图 1-16 局部剖视图

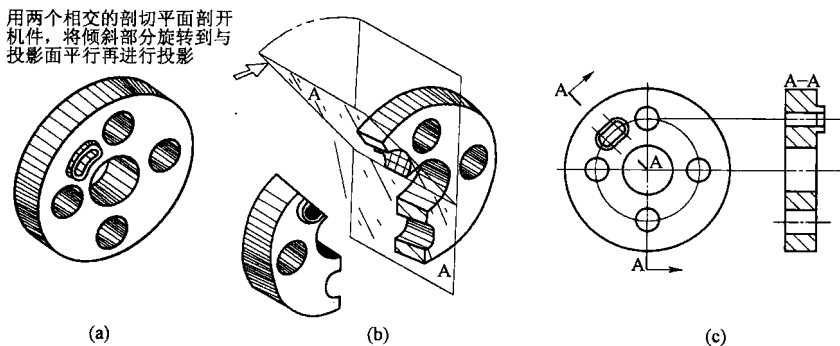


图 1-17 旋转剖视图

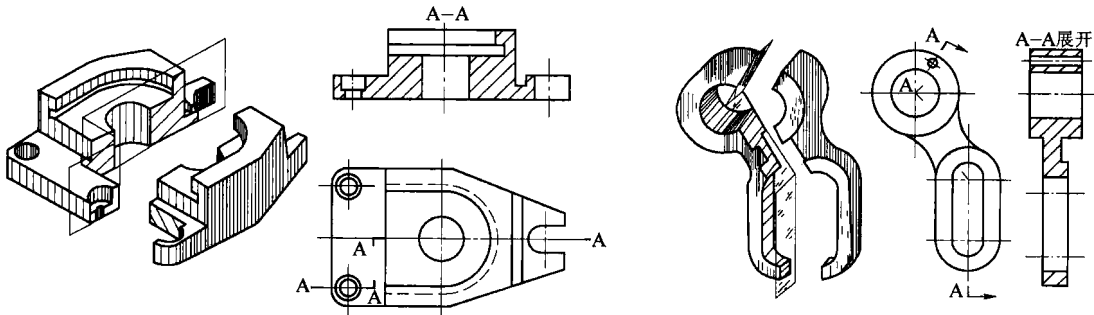


图 1-18 阶梯剖视图

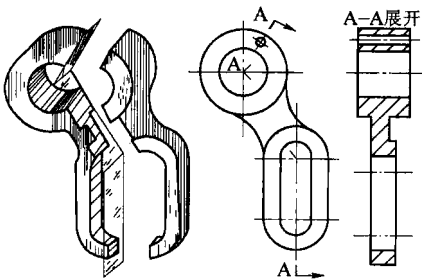


图 1-19 复合剖视图

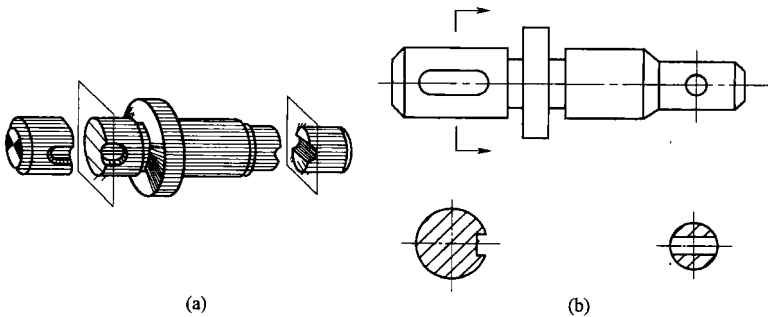


图 1-20 剖面图

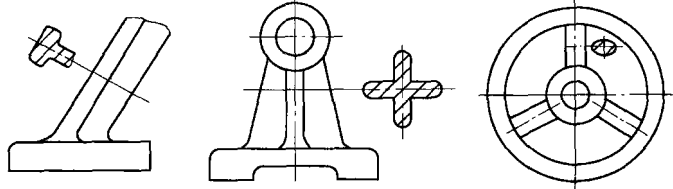


图 1-21 移出剖面图

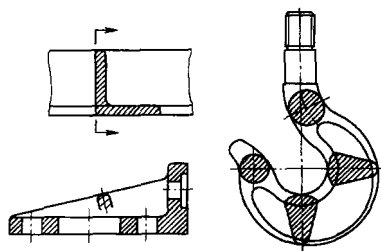


图 1-22 重合剖面图

第三节 常用零件图的规定画法

机器的常用零件有螺纹联接件、齿轮、蜗轮蜗杆、弹簧以及滚动轴承等。在机械制图中,这些零件都不按其实际投影绘图,而是采用国家标准规定的简化方法。

一、螺纹和螺纹联接件的画法

(一) 螺纹的要素

螺纹的要素包括牙型、直径、螺距与导程、线数和旋向等,如图 1-23 所示。

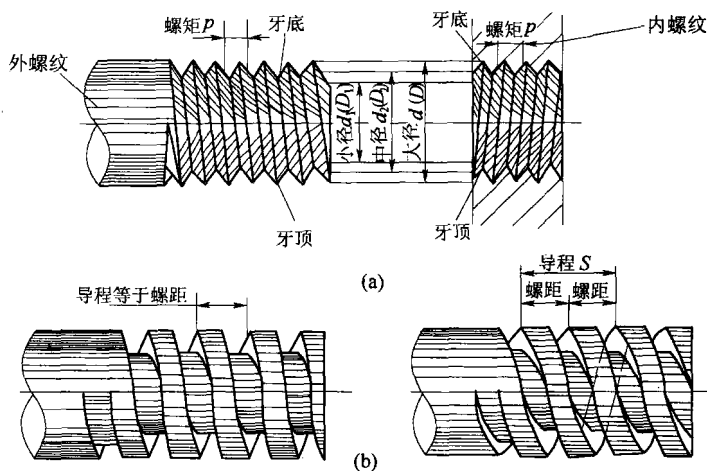


图 1-23 螺纹要素

(a) 螺纹的直径和螺距 (b) 螺纹线数

1. 牙型 牙型是指用通过螺纹轴线的平面剖切所得的螺纹纵截面形状,通常用牙型角表示,如常用的联接螺纹,牙型角为 60° 等。由于用途不同,螺纹的牙型也不相同。

2. 直径 螺纹直径有大径(d 、 D)和小径(d_1 、 D_1)之分。与外螺纹牙顶或内螺纹牙底相重合的假想圆柱直径称为螺纹的大径。螺纹零件的规格一般是用其大径表示的,故大径又称为公称直径。与外螺纹牙底或内螺纹牙顶相重合的假想圆柱直径称为螺纹的小径。

3. 螺距与导程 相邻两牙在中径线上对应两点间的轴向距离称为螺距 p ; 同一条螺旋线上相邻两牙在中径线上对应两点间的轴向距离称为导程 S 。对于单线螺纹, $S = p$; 对多线螺纹,如 2 线螺纹,则 $S = 2p$ ……其余类推。