



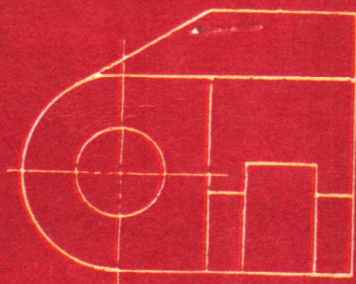
中央广播电视大学教材

画法几何及机械制图

下册

HUAFU JIHE JI
JIXIE ZHITU

许锡祺 主编



中央广播电视大学出版社

画法几何及机械制图

下 册

许锡祺 主编

中央广播电视大学出版社

(京)新登字 163 号

图书在版编目(CIP)数据

画法几何及机械制图 下册/许锡祺主编. —北京:中央广播电视大学出版社,1996.4
ISBN 7-304-01230-7

I. 画… II. 许… III. ①画法几何-电视大学-教材②机械制图-电视大学-教材 W. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 06840 号

画法几何及机械制图

下 册

许锡祺 主编

中央广播电视大学出版社出版

社址:北京市复兴门内大街 160 号 邮编:100031

北京银祥福利印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

开本 787×1092 1/16 印张 20.875 插图 6 千字 420

1996 年 2 月第 1 版 1996 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—8900

定价 23.90 元

ISBN 7-304-01230-7/TH·37

目 录

第三篇 制图基础

第十二章 组合体	(1)
§ 12-1 组合体的三视图及其组合方式	(1)
§ 12-2 画组合体三视图的方法和步骤	(4)
§ 12-3 读组合体三视图的方法	(7)
§ 12-4 由组合体两视图画出第三视图	(13)
§ 12-5 组合体的尺寸注法	(15)
本章学习指导	(25)
第十三章 图样画法(机件的表达方法)	(29)
§ 13-1 视图	(29)
§ 13-2 剖视	(35)
§ 13-3 剖面	(46)
§ 13-4 简化画法	(50)
§ 13-5 表达方法的综合应用举例	(52)
本章学习指导	(54)

第四篇 机械图

第十四章 螺纹和螺纹紧固件	(61)
§ 14-1 螺旋线	(62)
§ 14-2 螺纹的基本知识	(63)
§ 14-3 螺纹的规定画法和标记	(69)
§ 14-4 螺纹紧固件及其连接的画法和标记	(76)
本章学习指导	(86)
第十五章 常用件	(88)
§ 15-1 键和键联结	(88)
§ 15-2 销和销连接	(93)

§ 15-3 齿轮	(95)
§ 15-4 弹簧	(112)
§ 15-5 滚动轴承	(116)
本章学习指导	(119)
第十六章 零件图	(121)
§ 16-1 零件图的内容	(121)
§ 16-2 零件的其它表达方法和零件图的视图选择	(122)
§ 16-3 零件图的尺寸注法	(134)
§ 16-4 零件常见工艺结构	(143)
§ 16-5 零件图的技术要求	(152)
§ 16-6 零件图的绘制和阅读方法	(161)
本章学习指导	(172)
第十七章 公差与配合、形状和位置公差	(177)
§ 17-1 公差与配合的基本概念	(177)
§ 17-2 公差与配合的标注和查表	(188)
§ 17-3 形状和位置公差	(191)
本章学习指导	(197)
第十八章 装配图	(199)
§ 18-1 装配图的内容	(199)
§ 18-2 部件的表达方法	(201)
§ 18-3 装配图的尺寸注法	(205)
§ 18-4 装配图中的零件序号和明细栏(表)	(207)
§ 18-5 常见的装配工艺结构和装置	(210)
§ 18-6 装配图的绘制	(213)
§ 18-7 读装配图和由装配图拆画零件图	(221)
本章学习指导	(228)
第十九章 零、部件测绘	(234)
§ 19-1 部件测绘的一般步骤	(234)
§ 19-2 零件测绘	(238)
§ 19-3 齿轮和螺纹的测绘	(244)
本章学习指导	(245)

第五篇 计算机绘图

第二十章 计算机绘图简介	(248)
§ 20-1 概述	(248)

§ 20-2 计算机绘图系统	(249)
§ 20-3 绘图程序结构	(252)
§ 20-4 子程序的设计与调用	(254)
§ 20-5 计算机绘图应用示例	(257)
本章学习指导	(260)

选学部分

选一章 展开图	(263)
§ 选 1-1 平面立体表面展开图画法	(264)
§ 选 1-2 可展曲面的展开图画法	(267)
§ 选 1-3 不可展曲面的近似展开图画法	(273)
选二章 管路图	(275)

附 录

一、通用标准	(278)
附表 1 标准代号	(278)
附表 2 标准尺寸(直径、长度、高度 GB2822—81 摘录)	(278)
附表 3 标准角度	(279)
附表 4 倒角和圆角半径	(279)
附表 5 砂轮越程槽	(280)
附表 6 中心孔(GB145—85 摘录)	(280)
二、螺纹	(281)
附表 7 普通螺纹 直径与螺距系列(GB193—81)	(281)
附表 8 梯形螺纹 基本尺寸(GB5796.3—86 摘录)	(282)
附表 9 圆柱管螺纹	(284)
附表 10 圆锥管螺纹	(285)
三、螺纹结构	(286)
附表 11 粗牙螺柱、螺钉的拧入深度和螺纹孔尺寸(供参考)	(286)
附表 12 螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角(GB3—79)	(287)
附表 13 紧固件通孔及沉头座尺寸(GB5277—85 及 GB152—76)	(288)
四、常用标准件	(289)
附表 14 六角头螺栓——A 和 B 级(GB5782—86 摘录)	(289)
附表 15 双头螺柱	(290)
附表 16 开槽圆柱头螺钉(GB65—85)	(292)

附表 17	开槽沉头螺钉(GB68—85)	(293)
附表 18	内六角圆柱头螺钉(GB70—85 摘录)	(294)
附表 19	开槽锥端紧定螺钉(GB71—85)	(295)
附表 20	开槽长圆柱端紧定螺钉(GB75—85)	(296)
附表 21	1 型六角螺母——C 级(GB41—86)	(297)
附表 22	1 型六角螺母——A 级和 B 级(GB6170—86)	(297)
附表 23	1 型六角开槽螺母——A 级和 B 级(GB6178—86)	(298)
附表 24	平垫圈——A 级(GB97.1—85)	(299)
	平垫圈 倒角型——A 级(GB97.2—85)	(299)
附表 25	标准型弹簧垫圈(GB93—87)	(300)
附表 26	平键 键和键槽的剖面尺寸(GB1095—79)	(301)
附表 27	普通平键 型式尺寸(GB1096—79)	(301)
附表 28	半圆键 键和键槽的剖面尺寸(GB1098—79)	(302)
	半圆键 型式尺寸(GB1099—79)	(302)
附表 29	矩形花键基本尺寸系列(GB1144—87 摘录)	(303)
附表 30	圆柱销(GB119—86 摘录)	(304)
附表 31	圆锥销(GB117—86 摘录)	(305)
附表 32	开口销(GB91—86)	(305)
五、滚动轴承		(306)
附表 33	向心球轴承 外形尺寸(GB276—82 摘录)	(306)
附表 34	圆锥滚子轴承 外形尺寸(GB297—84)	(307)
附表 35	平底推力球轴承 外形尺寸(GB301—84)	(309)
六、公差与配合(GB1800—79~GB1804—79)		(310)
附表 36	基本尺寸至 500mm 标准公差	(310)
附表 37	轴的基本偏差数值表	
附表 38	孔的基本偏差数值表	
附表 39	基本尺寸至 500mm 优先常用配合轴的极限偏差表(摘选)	
附表 40	基本尺寸至 500mm 优先常用配合孔的极限偏差表(摘选)	
附表 41	不同加工方法可能达到的表面粗糙度	(311)
七、常用材料及热处理		(312)
附表 42	黑色金属材料	(313)
附表 43	有色金属材料	(315)
附表 44	非金属材料	(316)
附表 45	热处理的种类、目的和应用	(317)
八、机动示意图		(319)
附表 46	机动示意图中的规定符号(GB4460—84 摘录)	(319)

九、焊缝代号(GB324—80)	(321)
附表 47 基本符号	(321)
附表 48 辅助符号	(322)
附表 49 焊缝尺寸符号	(322)
附表 50 几种焊接接头表示法	(323)
教学进度表(第二学期)	(324)

第三篇 制图基础

第十二章 组 合 体

从几何的角度观察物体形状构成,一般均可看成是由若干基本立体(棱锥、棱柱、圆柱、圆锥等)组合而成。我们把由若干基本立体组合起来的物体称为组合体。本章是在阐明了正投影基本理论及制图基本知识和技能的基础上,着重介绍组合体、画图、看图的一般方法以及尺寸注法。

§ 12-1 组合体的三视图及其组合方式

一、组合体的三视图

在机械制图中,将物体向投影面作正投影所得到的图形,称为视图。在三投影面体系中,可以得到物体的三个视图,分别称物体的正面投影为主视图;水平投影为俯视图;侧面投影为左视图,如图 12-1 所示。画图时,不必注明这些视图的名称。

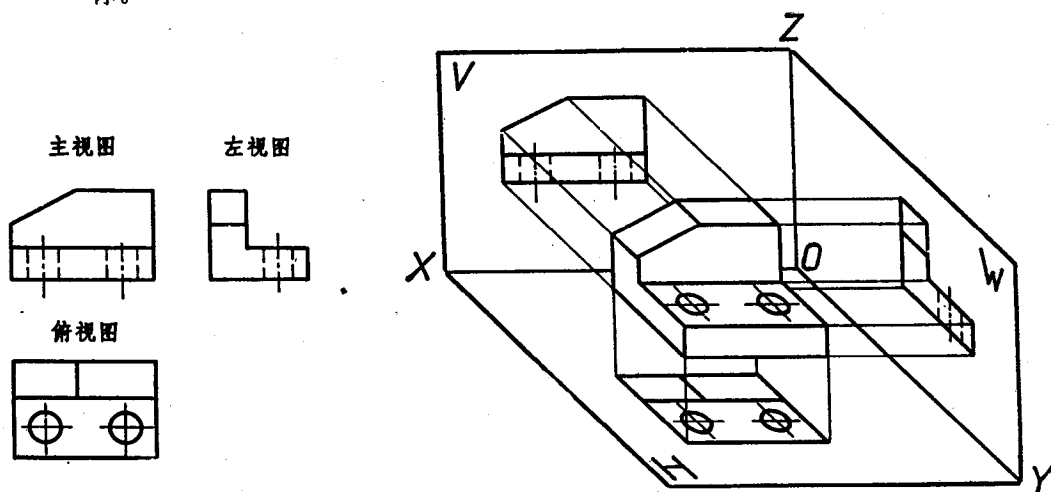


图 12-1 组合体三视图

从图 12-1 中可以看出:

1. 主视图相当于由前向后观察物体的结果,它反映了物体的上下、左右的位置关系,即物体的高度和长度,且通常反映物体的形状特征;
2. 俯视图相当于由上向下观察物体的结果,它反映了物体的左右、前后的位置关系,即物体的长度和宽度;
3. 左视图相当于由左向右观察物体(按面对物体的观察者的左手、右手定左右方向)的结果,它反映了物体的前后、上下的位置关系,即物体的宽度和高度。

如果把视图中 X 轴方向称为“长”, Y 轴方向称为“宽”, Z 轴方向称为“高”,则三视图之间的投影关系可归纳为:

主视图与俯视图,长对正;

主视图与左视图,高平齐;

俯视图与左视图,宽相等。

物体的整体及其各个组成部分的基本立体的投影都应符合上述投影关系。需要注意的是,在确定“宽相等”时,要区别物体的前、后,规定在俯视图和左视图中,以远离主视图的一侧为前,反之,为后。

二、组合体的组合方式

按组合体中各基本立体的组合方法,可将组合体的组合方式分为“叠加式”、“挖切式”以及两者皆有的“综合式”三种。

图 12-2 所示的组合体,是由六棱柱、圆柱、圆锥叠加而成。图 12-3 所示组合体是由圆柱体被挖切而成的。

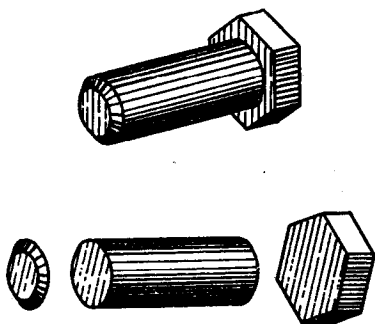


图 12-2 组合体组合方式——叠加式

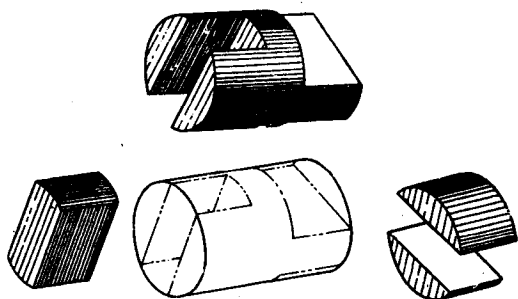


图 12-3 组合体组合方式——挖切式

需要说明的是,在许多情况下,同一组合体可以按挖切式分析,也可以按叠加式理解,如图 12-3 所示的组合体既可按挖切式分析,也可以按图 12-4 所示的叠加式来理解。应以哪种方式进行分析、理解为好呢? 这需要根据组合体的具体情况,从简单、易于理解、便于作图(或便于制作)而定。图 12-5 所示的组合体,其各基本立体之间,有“叠加式”、有“挖切式”,以及表面间具有相切、相交关系等等,即“综合式”。

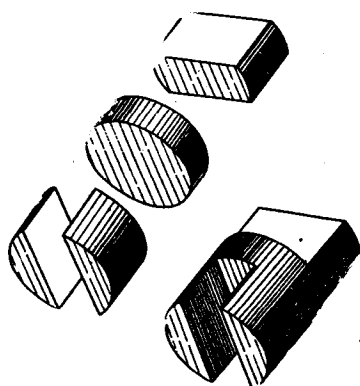


图 12-4 组合体组合方式——叠加式

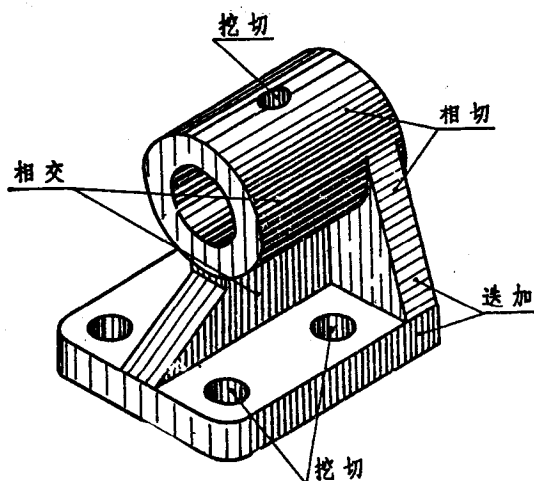


图 12-5 组合体组合方式——综合式

三、有关组合体的投影问题

在组合体中,一些基本立体上的某些表面,由于组合相连后成为一体而不复存在;有些则连成为“同一表面”;有些被挖去一部分等等。对此,应依据投影原理和机械制图标准,在组合体的视图中,按下述要求处理其投影问题。

1. 当两个立体上的平面,对齐相连,成为一个平面时,在相连的部分将不再存在分界线。如图 12-6 所示,圆柱的顶面与左边凸耳的上端面相互对齐,连成为一个平面,因此在俯视图中不应画出两者的分界线;又凸耳的右侧表面与圆柱左上部表面结合在一起,成为一体,因此,在主视图上不应再画出圆柱这一部分转向轮廓线的投影。

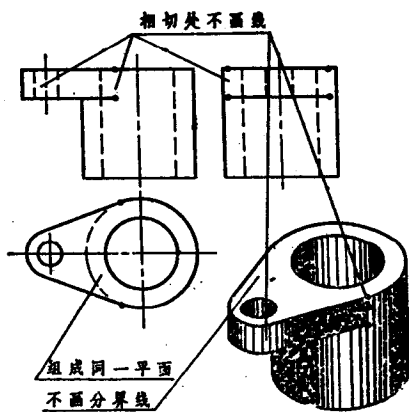


图 12-6 同一表面和表面相切画法

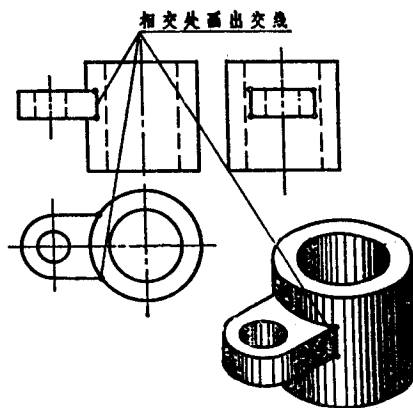


图 12-7 表面相交画法

2. 当组合体中的基本立体的表面彼此相交时,其表面交线则是它们的分界线,在视图中必须正确画出交线的投影。如图 12-7 所示,左侧凸耳侧面与圆柱表面交线的投影,应在主、左视图中画出。

3. 当两立体表面相切时,由于相切处两表面是光滑过渡,故在该处不必画出分界线。如图 12-6 所示,凸耳的前、后两侧面与圆柱表面相切,在相切处不必画出切点连线(即分界线)的投影。

只有当两回转面的公切面垂直于投影面时,其在该投影面上的投影,才需要画出相切处的转向轮廓线,如图 12-8 所示。

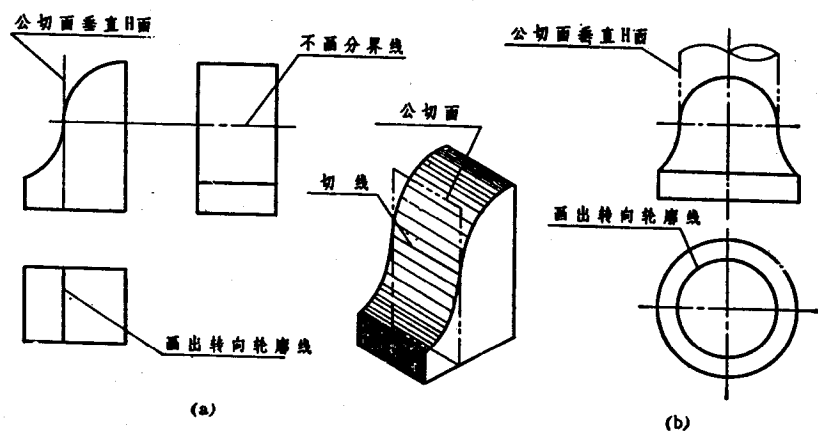


图 12-8 表面相切的画法

§ 12-2 画组合体三视图的方法和步骤

本节所述的画组合体视图的方法和步骤,是以已有的组合体实物或轴测图作为依据的,现介绍于下:

一、形体分析

假想把组合体分解为若干部分以及若干基本立体(锥、柱、球、环等),并分析它们的组合方式和相对位置,这种“化整为零”的分析方法,称之为形体分析法。由于我们已熟悉了各种基本立体的画法,所以画组合体的视图时,首先进行形体分析,以便在熟悉基本立体画法的基础上,逐步地画出组合体的视图。

二、视图选择

主视图是最主要的视图。通常将组合体平稳放置后,以较能全面地表现各组成形体的形状特征及其相对位置的那一面的投影,选作主视图。此外,选择主视图时,还应注意在俯、左视图中尽量少出现虚线。

主视图选定后,俯、左视图也就确定了。需要指出的是,并不是任何组合体(物体)都必须画出三个视图,应该根据具体情况,在能够完整、清晰地表明组合体形状的前提下,不画多余的视图。

三、画图

在选好视图的基础上,按组合体的复杂程度和形体大小,选定比例(草图不严格按比例)确定图纸幅面大小,并恰当地布置视图位置,力求图面匀称。

画视图底稿时,首先要画出组合体的主要轴线、中心线和基准线,再按照形体分析的结果,先画主要形体,后画细节;每一形体一般从它反映实形或其表面具有积聚性的投影开始画(如画圆柱时先从其投影为圆的视图起画),且三个视图对应着画,这样既可保证投影关系正确,又可提高画图速度。

底稿完成,经检查、修改错误后,按图线标准加深底稿,最后进行校核,填写标题栏完成全图。

下面以图 12-9(a)所示轴承座为例,说明画组合体三视图的方法和步骤:

1. 形体分析

将图 12-9(a)所示轴承座假想分解为轴承Ⅰ、支承板Ⅱ、肋板Ⅲ和底板Ⅳ四部分。轴承Ⅰ为空心的圆柱体,在最上方;支承板Ⅱ为棱柱,其前、后棱面与轴承的外圆柱面相切;肋板Ⅲ基本上为梯形棱柱,它上部与轴承相贯;底板Ⅳ是左端带有两个圆角的矩形棱柱。此外,在轴承上还挖了个小圆柱孔;在底板上挖了四个小圆柱孔,如图 12-9(b)所示。

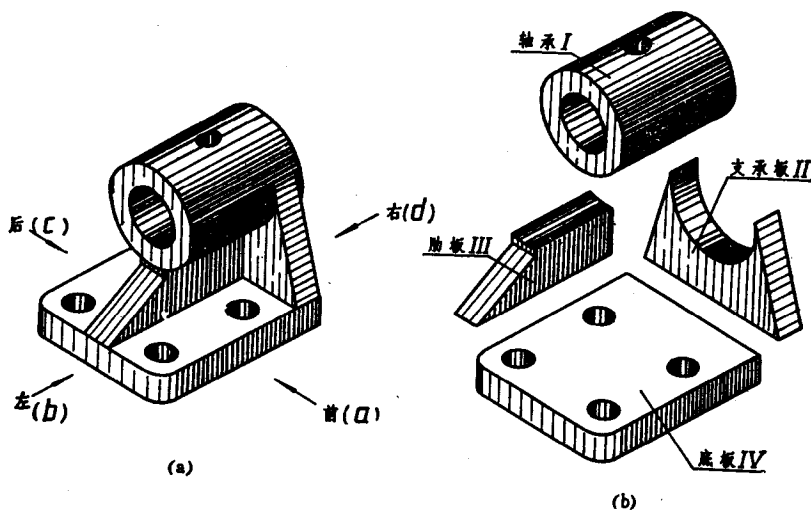


图 12-9 轴承座及其形体分析

2. 视图选择

由于要求画组合体三视图,即视图数目已定,故只需要选择主视图。当将轴承放平稳后,从前、后、左、右四个方向观察它,可以得到四个视图,如图 12-10 所示。然后,进行比较,将满足主视图要求最多的那个视图,确定为主视图。

图 12-10(d)右向视图中虚线较多,显然不如(b)左向视图清楚;(c)和(a)为前向、后向视图,其反映的情况相同,但若以(c)后向视图作为主视图,则其左视图将

会如(d)所示的那样,视图出现较多的虚线,所以它不如(a)前向视图好;再比较(a),(b)即前向、左向两个视图,哪个作为主视图好呢?由于它们均能反映出各组成形体的形状特征和相对位置,只是各有其侧重点,所以都可确定为主视图,究竟确定哪个为主视图呢?此时,可以从有利于合理利用图纸幅面和通常习惯来选定。这里选用(a)前向视图作为主视图。为了表明底板和支承板的形状大小以及底板上小圆柱孔的相对位置,除主视图外,还需画出轴承座的俯视图和左视图。

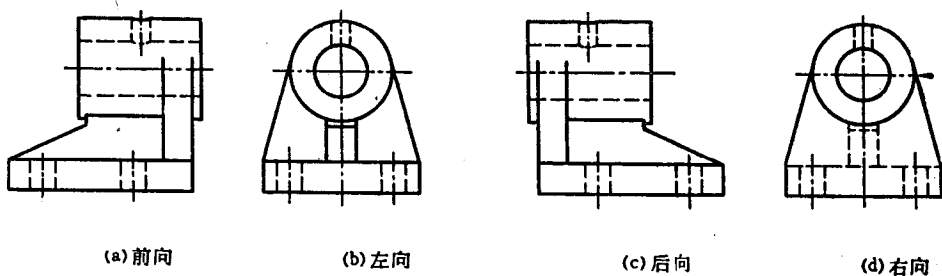


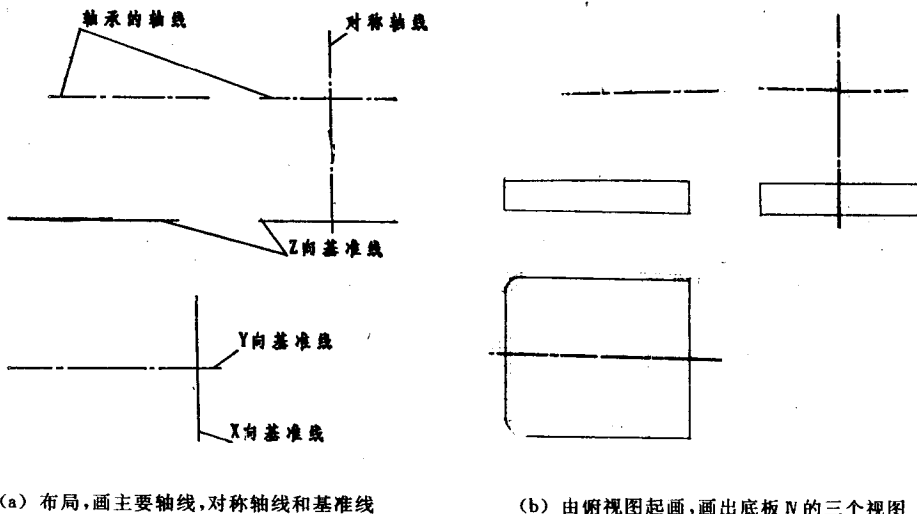
图 12-10 观察方向不同的主视图方案比较

3. 画视图底稿

当图形的比例和图纸幅面确定后(草图不要求确定比例,但要保持各个组成形体大小,不应差别过大),匀称的布置视图位置,具体画图的步骤,详见图12-11所示。

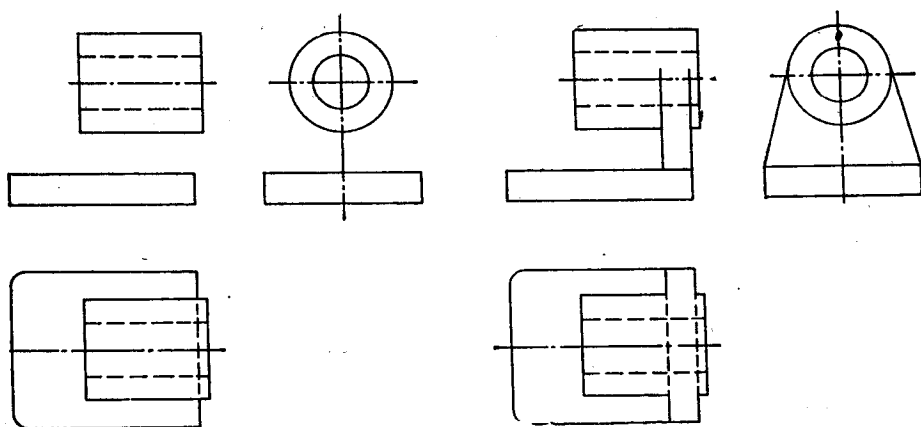
4. 校对、改错,加深图线,完成组合体三视图

完成视图底稿后,应进行校对并仔细检查一遍,有无遗漏和错画的地方,经修正,并擦去多余的作图线之后,按图线标准加深图线,完成所画组合体的三视图。



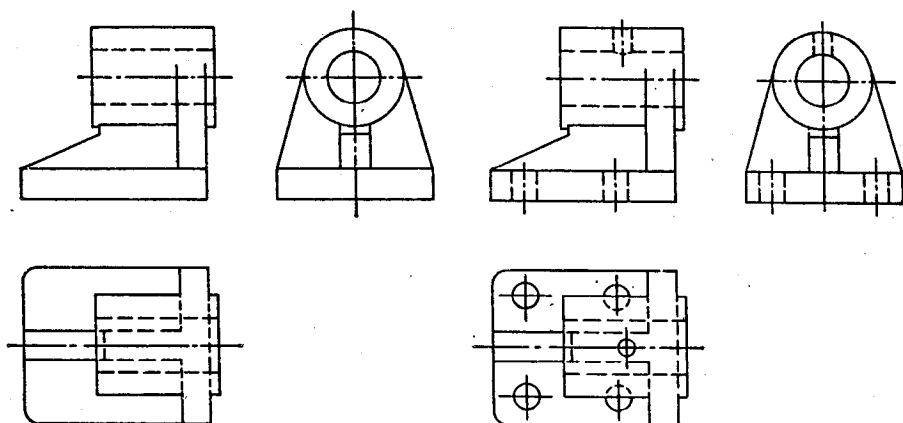
(a) 布局,画主要轴线,对称轴线和基准线

(b) 由俯视图起画,画出底板N的三个视图



(c) 从左视图起画,画出轴承 I 的三个视图(一般先画可见部分,后画不可见部分)。注意俯视图中,被轴承遮住的底板右边轮廓线,应改成虚线

(d) 从左视图起画,画支承板 II 的三个视图,注意确定支承板棱面与圆柱的切点,且相切的表面在主、俯视图中不画分界线,支承板在俯视图中被轴承遮住的部分画成虚线



(e) 从主、左视图中画出肋板 III 的三个视图。由于肋板、支承板结合成一体,所以在俯视图中结合处的那段虚线不画,主视图中要画出肋板 III 与轴承 I 的相贯线

(f) 从俯视图起画,画出轴承 I、底板 IV 上的小圆柱孔的三面投影。注意在主视图中画出小圆柱孔与轴承 I (空心圆柱) 相贯的相贯线投影

图 12-11 组合体三视图的画图步骤

§ 12-3 读组合体三视图的方法

画组合体视图是根据组合体实物或轴测图按正投影法画出它的视图,而读组合体视图则是根据组合体的视图,想象出组合体的形状。在学习画图的同时已积累了一定的读图知识,但要提高读图能力、迅速地读懂视图,还需要总结有关读图的知识。

基本知识和了解正确的读图步骤方法,并通过反复地读图实践才能达到。

一、读组合体视图的基本知识

1. 线条的意义

读图时,需要分析出视图中每条图线、每个线框的意义。

(1) 视图中的线条(直线、曲线或圆弧)可以表示下列各种情况(见图 12-12):

- ① 具有积聚性表面的投影。
- ② 表面与表面交线的投影。
- ③ 回转面(曲面)轮廓线的投影。

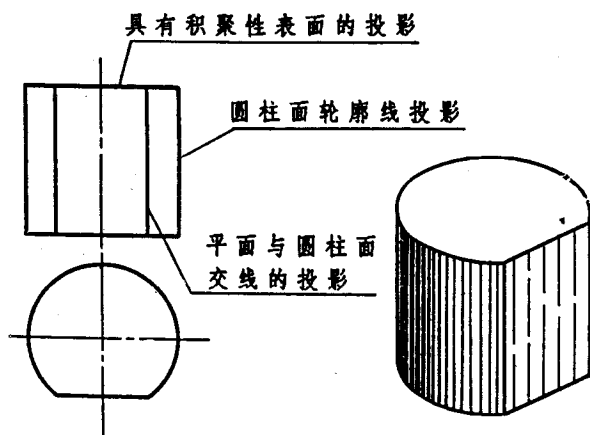


图 12-12 图中线条的意义

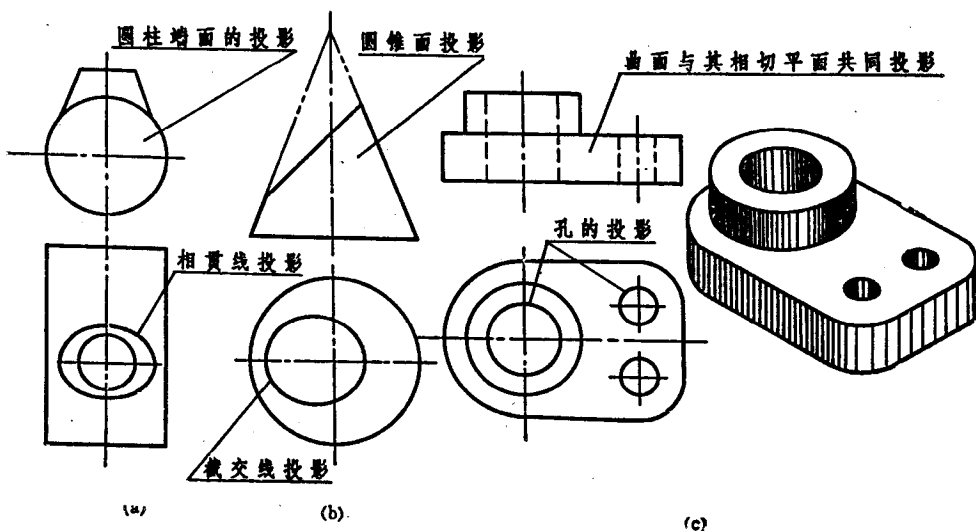


图 12-13 图中封闭线框的意义

(2) 视图中的封闭线框(完整的几何图形)可以表示为下列各种情况(见图 12-13):

- ① 单一面(平面或曲面)的投影,见图 12-13(a),(b)。
- ② 曲面与其相切平面(或曲面)共同的投影,见图 12-13(c)。
- ③ 相贯线、截交线的投影,见图 12-13(a),(b)。
- ④ 孔的投影,见图 12-13(c)。

了解了线条的意义,仅为确定线条含义提供了可能范围,读图时还需要根据线、面的投影特性,经认真分析,才能肯定图中每条图线、每个线框的确切含义。

2. 视图间必须联系起来看

读图时,通常一个或二个视图,是不能完全确定物体形状的,例如图 12-14(a)所示的一个视图,可以想象出如图 12-14(b),(c),(d),(e)等若干不同形状的物体,又如图 12-15 中(a),(b),(c)中的主、俯视图都一样,若只看主、俯两个视图也不能确定它所反映物体的形状,必需结合左视图联系起来看,才能确定物体的形状。

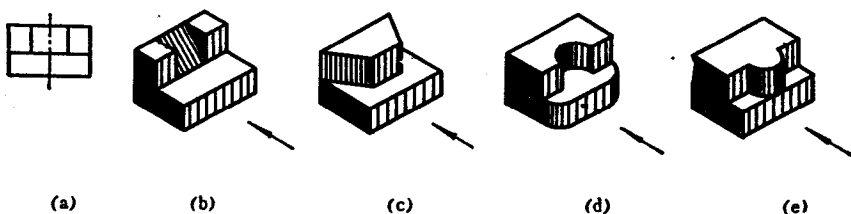


图 12-14 一个视图不能确定物体形状

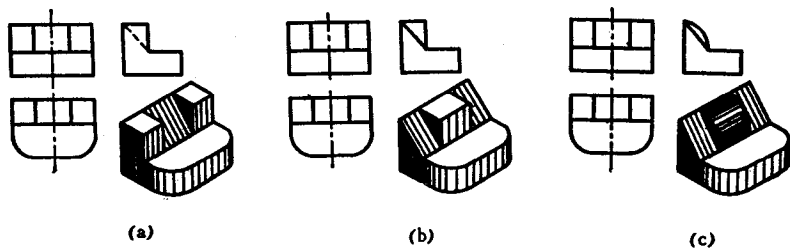


图 12-15 两个视图不能确定物体形状

因此,读图时要根据投影规律、视图间的投影关系,对已给出的各个视图互相对照着分析、联系起来看,才能想象出物体的正确形状和了解图中每条线、每个线框的确切意义。

二、读图的基本方法

1. 形体分析法

所谓用形体分析法读图,通常是从主视图着手,按封闭线框划块,将视图分割成若干部分,然后一部分一部分地想象出它们的形状和彼此间的相对位置及组合