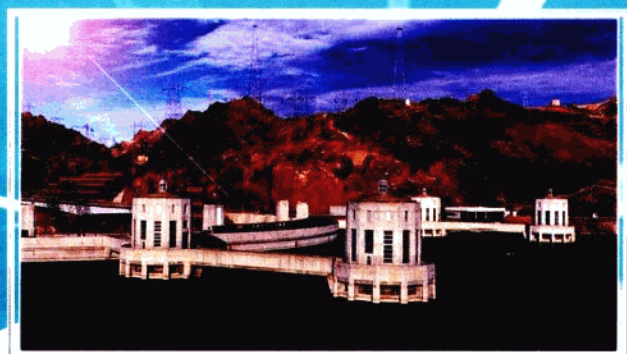


工程图的识读方法与技巧

张若琼 著



西安地图出版社

工程图的识读方法与技巧

张若琼 著

西安地图出版社

图书在版编目(CIP)数据

工程图的识读方法与技巧 / 张若琼著. —西安: 西安地图出版社,
2009.3

ISBN 978-7-80748-384-7

I. 工... II. 张... III. 工程制图—识图法 IV. TB23

中国版本图书馆CIP 数据核字(2009)第 034463 号

工程图的识读方法与技巧

张若琼 著

西安地图出版社出版发行

(西安市友谊东路 334 号 邮政编码: 710054)

新华书店经销 山西省运城市小学生拼音报印刷有限公司印刷

787 毫米 × 1092 毫米 1/16 开本 8 印张 190 千字

2009 年 4 月第 1 版 2009 年 4 月第 1 次印刷

印数: 0001-2000 册

ISBN 978-7-80748-384-7

定价: 18.00 元

内 容 提 要

读图是画图的逆过程,本书在工程制图的基础上,进一步阐述了读图问题。从读图的基本知识、方法、技巧等几个方面,结合工程实例,讲述了工程图识读过程中的相关知识。通过熟记读图的基本知识,掌握合理的读图方法,巧妙运用读图技巧,达到丰富空间想象力,进一步提高读图能力的作用。本书通过典型例题分析,说明了从基本体到组合体再到工程实例的识读方法和技巧。

本书由浅到深总结各类形体特点及识读技巧,并有效应用于工程实例中,使读者能够容易地掌握读图的方法和技巧,准确、快速地阅读工程图。

本书适合于初、中级的专业技术人员,亦可供相关院校师生参考。

前 言

工程制图包括绘图和读图,读图能力的培养对从事专业技术的一线工作人员显得尤其重要。从基本体到组合体再到工程实例的识读过程是读图的重要环节,但限于篇幅,各类工程制图书中对此仅有扼要阐述,初学者在掌握上往往产生诸多困难。为此,在总结多年实践经验的基础上,专题论述读图问题。

根据视图想象出它所表达物体的形状、结构的过程称为读图。但由于读图是由平面的视图出发去想象空间立体,较之画图,需要更高的空间想象能力,致使一些初学者感到困难,甚至手足无措,认为自己空间想象能力太差,平面的视图总是在眼前“立”不起来,难过读图关。其实不然,学习读图的过程正是我们培养、提高空间想象能力的过程。掌握正确有效的方法,方法对头,事半功倍;多实践勤思考,通过读图实践,不断总结经验,进而熟能生巧。做到上述各点,定能有效地提高读图能力,丰富空间想象力。

本书从培养读图能力密切相关的几个方面着手,注重识图方法和技巧,结合实例分别加以阐述,从简单的例题入手,详尽地加以说明,便于大家理解。考虑各类专业的不同需要,选用工程实例,较为深入地阐述了建筑、道桥及水工图的识读方法,相信定能对从事专业技术工作的人们有所助益。

本书在撰写过程中,得到有关单位及多位同行的大力帮助,在这一并表示感谢。最后还要感谢西安地图出版社对本书出版提出的建议和帮助。

由于时间仓促,水平有限,错误难免存在,恳请读者批评指正。

作者

2008年10月

目 录

第 1 章 读图的基本知识	1
1.1 读图的准则	1
1.2 读图的依据	2
1.3 图线和线框的含义	6
第 2 章 读图的方法	7
2.1 形体分析法	7
2.2 线面分析法	10
第 3 章 训练读图能力的方法	14
3.1 补漏线	14
3.2 补视图	18
3.3 构形设计	21
第 4 章 趣味练习读图的方法	24
4.1 对号入座	24
4.2 立体转位	30
4.3 虚实互补	33
第 5 章 读图中的技巧	36
5.1 视图线型技巧	36
5.2 交线投影技巧	40
5.3 斜轴测投影技巧	42
第 6 章 形体视图识读技巧	46
6.1 简单体视图的识读技巧	46
6.2 截断体视图的识读技巧	48
6.3 相贯体视图的识读技巧	52
6.4 组合体视图的识读技巧	55
6.5 剖视、剖面图识读技巧	59
第 7 章 建筑工程图的识读方法	62
7.1 建筑工程图概述	62

7.2 建筑施工图的识读	63
7.3 结构施工图的识读	84
第8章 道路、桥梁工程图的识读方法	91
8.1 道路工程图的识读	91
8.2 桥梁工程图的识读	101
第9章 水利工程图的识读方法	111
9.1 水利工程图概述	111
9.2 水利工程图的识读	113

第1章 读图的基本知识

读图就是根据视图想象出物体的空间形状,它和画图是两个相反的过程。在画图时运用投影规律按照物体的形状画出视图,读图时仍要运用投影规律来分析视图,从而想象出物体的形状。掌握读图的准则,熟记读图的依据,弄清图线和线框的含义是读图的基本要求。

1.1 读图的准则

由于一个视图不能确定物体的形状,因此看图时应抓住一个能反映物体主要特征的视图(一般是正视图),将各视图联系起来看,绝不能只盯着一个视图看,这是读图的准则。

1.1.1 一个视图相同的形体

图 1-1 为五个简单体的二面视图。其中(a)、(b)、(c)的正视图都是梯形,但它们的俯视图各不相同,所以物体的形状也一定是不相同的。对照两个视图进行分析,就不难看出(a)所表达的是一个四棱台,(b)所表达的是一个两头斜截的三棱柱,(c)所表达的是一个圆台。

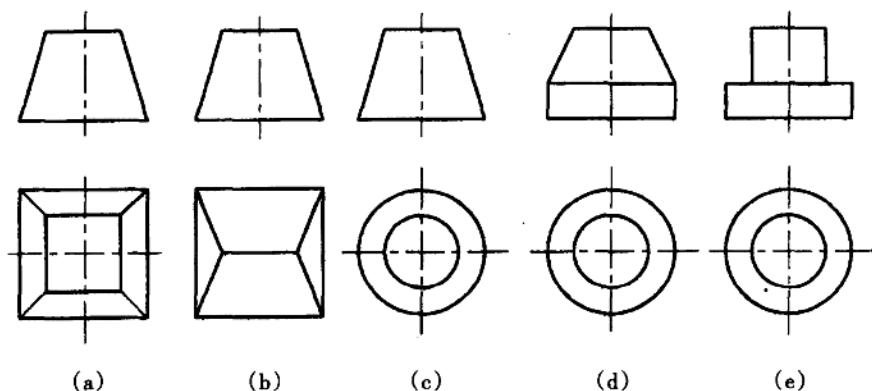


图 1-1 一个视图相同的形体

又如图 1-1(c)、(d)、(e),它们的俯视图都是两个同心圆,但正视图各不相同。(d)表达的是一个圆柱和一个圆台的组合体,(e)表达的是同轴而不同直径的两个圆柱的组合体。

1.1.2 两个视图相同的形体

图 1-2 是一组基本体的三面视图,它们的正视图和俯视图均相同,左视图则各不相同。这时必须根据具有形状特征的左视图对照其他视图进行分析,才能得出正确的判断。

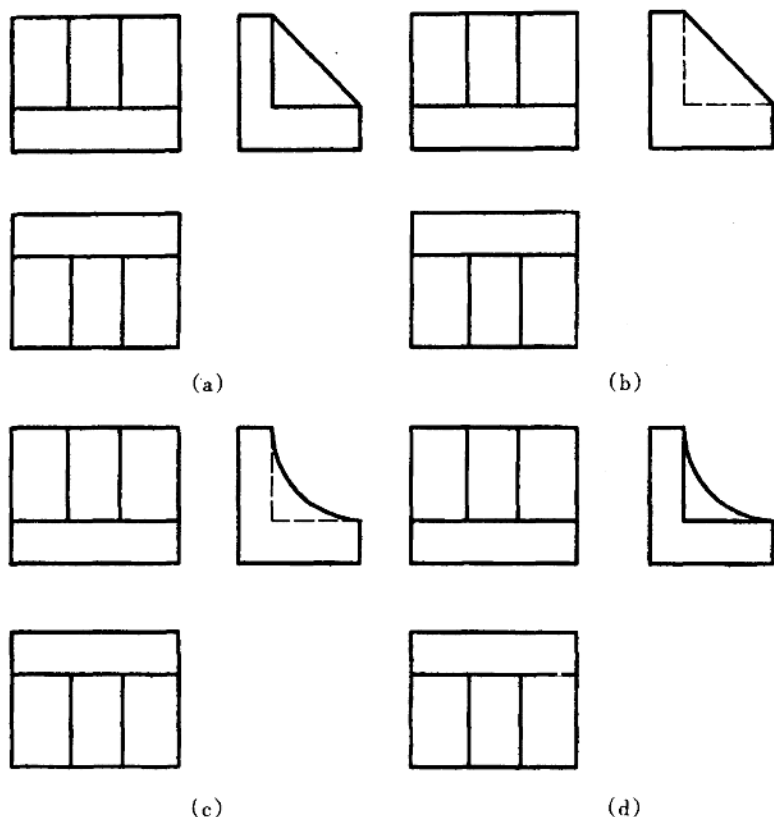


图 1-2 两个视图相同的形体

1.2 读图的依据

三视图间的投影规律及基本体三视图的图形特征和各种位置直线、平面的投影特征是读图的依据,只有熟练地掌握它们,才能读懂各类物体的图形。

1.2.1 三视图间的投影规律

物体的三个视图是相互联系的。物体都具有长、宽、高三个方向的尺寸,在制图中规定物体的左右方向为长,前后方向为宽,上下方向为高。但是每一个视图只能反映物体两个方向的尺寸。

三视图的投影规律可以简单地概括为“长对正、高平齐、宽相等”。画图和读图时均须遵循这个基本的投影规律。对于物体的整体是这样,对于物体的每个局部也是这样。长对正、高平齐的关系比较直观,易于理解。宽相等的关系,初学时概念往往容易模糊,因此,要切实搞清楚从空间物体到三视图形成的过程,反复地进行由物到图和由图对照物的画图和读图的训练,牢固地掌握三视图的规律。

1.2.2 基本体三视图的图形特征

任何机件或建筑物体都可以看做是由基本形体组成的,因此掌握基本形体的投影特征,

是读图的基础。

这里所研究的基本形体以常见的柱体、锥体、台体和球体为例。

1.2.2.1 柱体

柱体的投影特征是具有两个外形轮廓为长方形的投影, 第三个投影反映柱体的形状特征。

1.2.2.2 锥体

锥体具有两个外形轮廓为三角形的投影, 第三投影则反映其底面实形

1.2.2.3 台体

台体是锥体被平行底面截断后所形成的。因此台体的两个投影的外形轮廓为梯形, 第三投影则反映台体两底面的实形。

1.2.2.4 球体

它的三个投影都具有圆的特征。

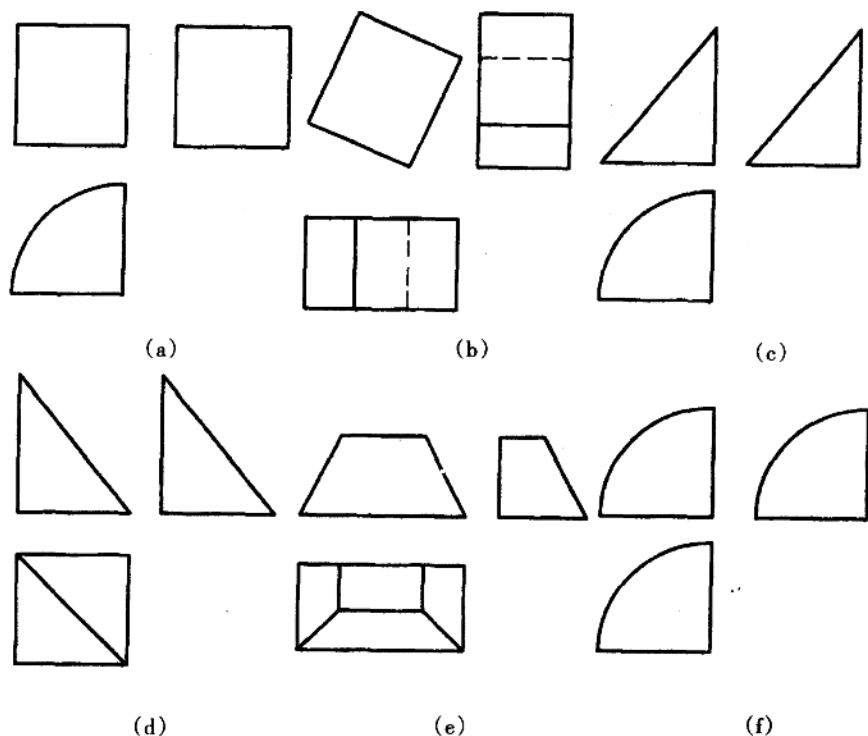


图 1-3 基本体的图形特征

对基本体三视图的图形特征可总结为: 矩、矩为柱, 三、三为锥, 梯、梯为台, 三圆为球。如图 1-3 所示。(a) 为四分之一圆柱, (b) 为倾斜放置的长方体, (c) 为四分之一圆锥, (d) 为四分之一四棱锥, (e) 为半个四棱台, (f) 为四分之一圆球。

图 1-4 为各种形体的三视图,请读者自行分析并总结柱、锥、台、球的投影特征。

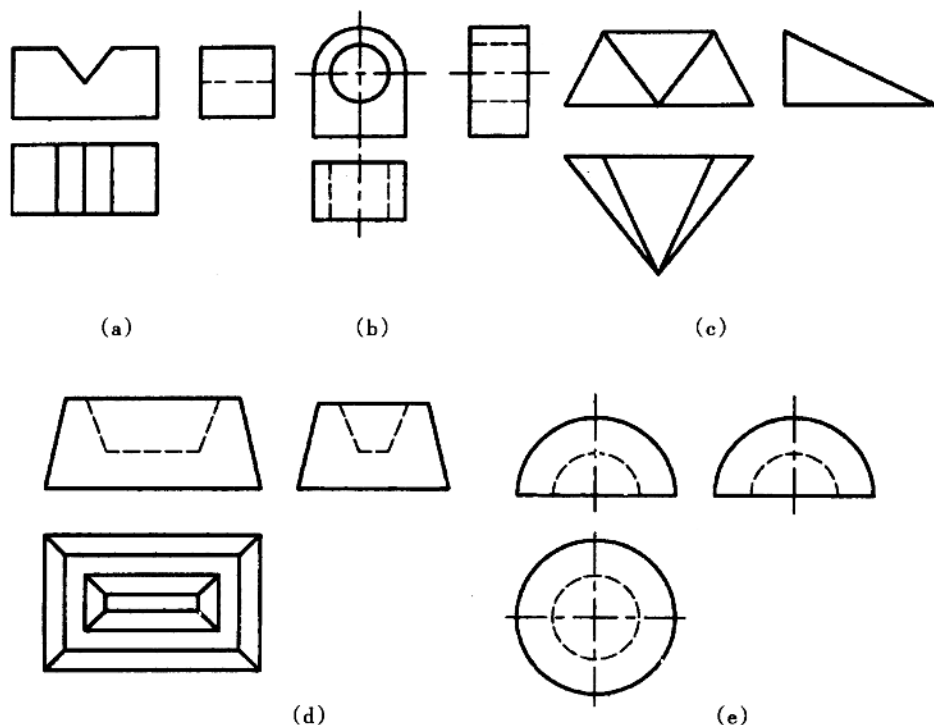


图 1-4 基本体的图形特征练习

1.2.3 各种位置直线、平面的投影特征

1.2.3.1 各种位置直线的投影特征

(1) 投影面垂直线

在与直线垂直的投影面上的投影积聚为一点,其余两个投影面上的投影平行于同一条投影轴,并且反映实长。

(2) 投影面平行线

在与直线平行的投影面上的投影为斜线,反映空间线段实长和它对投影面的倾角,其余两个投影面上的投影垂直于同一条投影轴,其长度均缩短。

(3) 一般位置直线

在三个投影面上的投影均为斜线,其长度均缩短,不反映空间线段实长和它对投影面的倾角。

比较三类直线的投影特征可以总结为:

一点一线——垂直线,一平一斜——平行线,两斜线——一般线,同垂一轴——平行线,同平一轴——垂直线。如图 1-5 所示。

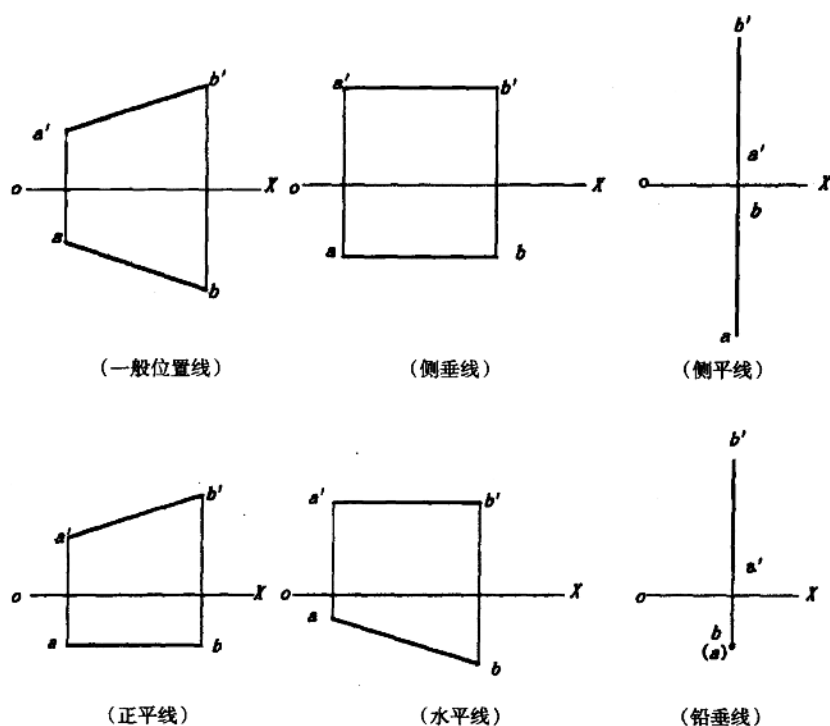


图 1-5 各种位置直线

1.2.3.2 各种位置平面的投影特征

(1) 投影面平行面

在与它平行的投影平面上的投影反映实形,其余两个投影均积聚为直线,并垂直于同一条投影轴。

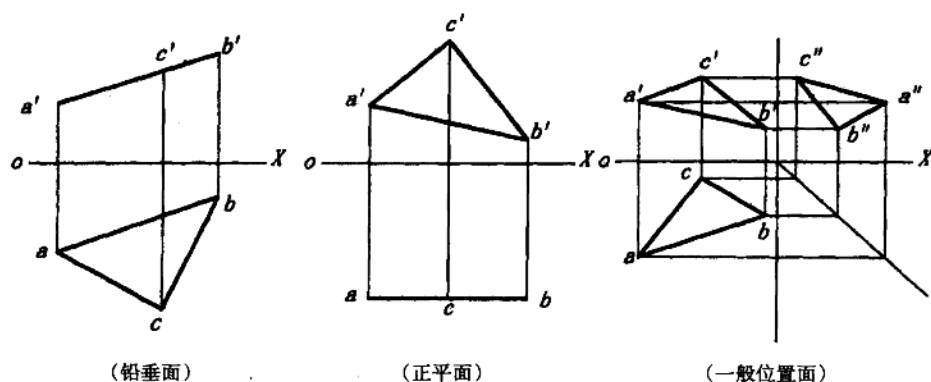


图 1-6 各种位置平面

(2) 投影面垂直面

在所垂直的投影面上的投影积聚为斜线,它与相应投影轴的夹角反映垂直面对其他两个投影面的倾角;其余两个投影均为类似形。

(3) 一般位置平面

在三个投影面上的投影均为类似形,均不反映平面对投影面的倾角。

比较三种平面的投影特征可以总结为:

一形—平线——平行面,一形—斜线——垂直面,两形看(第)三面——一斜线为垂直面、又一形为一般面,两线为平面定是平行面。如图 1-6 所示。

1.3 图线和线框的含义

分析视图中的图线及线框的含义,对读图想象物体的形状是很有帮助的。

1.3.1 图线的含义

视图中的一条线可能表示物体上有积聚性的一个面,也可能表示两个面的交线,还可能表示曲面的轮廓素线。

1.3.2 线框的含义

视图中一个封闭的线框一般表示一个面(平面或曲面),线框里面的线框,不是凸出来的表面,就是凹进去的表面,或者通孔。

图 1-7,标有“△”的线段表示一个面的投影;标有“×”的线,表示两个面的交线;标有“○”的线,表示曲面的轮廓素线。从线框来分析,正视图下部的 3 个粗实线线框,表示六棱柱前面三个棱面和后面三个棱面的重影;上部的粗实线框,则表示圆柱的曲面。俯视图 中正六边形内的大圆线框,表示六棱柱上面凸出的圆柱;大圆内的小圆线框与正视的两条虚线相对应,表示圆孔。其余线框可自行分析。

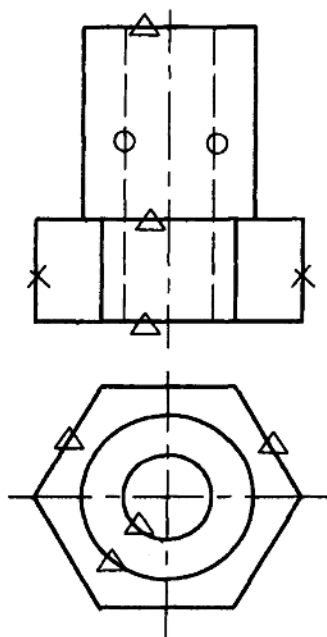


图 1-7 图线和线框的含义

第2章 读图的方法

读图是画图的反向思维过程,所以读图的方法与画图的方法是相同的。读图的基本方法也是形体分析法,遇难点部分辅以线面分析法。

2.1 形体分析法

在画组合体视图时,我们已经学会了形体分析法。形体分析法采取假想分解的办法,将复杂的物体分解成若干部分,分别研究它们的形状及各部分之间的相对位置关系,以此来指导画图。形体分析法既符合众多物体在结构上的共同特点(由若干基本形体组成),又符合人们认识事物由浅入深的认识规律,因而是一种科学的行之有效的方法。

同样,在读图过程中,形体分析法仍然是一种行之有效的基本方法。它特别适用于组成物体的各部分接近于基本形体的情况。

2.1.1 形体分析法的读图方法

利用形体分析法读图,就是先逐个想象出物体各部分的形状,然后综合得出物体的总体形状及结构。

2.1.2 形体分析法的读图步骤

显然,利用形体分析法读图必须顺序解决下列问题:第一,物体应分为几个部分;第二,每一部分的形状如何;第三,各部分之间的位置关系,即它们如何组成一整体。

为解决上述问题,读图的一般步骤是:

- (1)分解视图(空间意义是将物体假想分解成若干部分);
- (2)找对应视图(物体的每一部分均应由一组视图来表达);
- (3)分部分想形状;
- (4)按各部分之间的位置关系综合成整体。

2.1.3 形体分析法的读图实例

例一、见图 2-1(a),读懂三视图,想象其形状、结构(叠加型)。

解析

(1)分解视图 分解应从投影重叠较少的视图着手。本例中左视图可以方便地分解成 3 部分(三个线框),反之,在正视图和俯视图中则不宜做出有效的分解。

(2)找对应线框 仅凭一个视图,通常无法想象出该部分的形状,必须找出该部分的其他视图。“找”的依据则是“长对正、高平齐、宽相等”的投影规律。本例中的对应线框注于正、俯视图中。

(3)分部分想形状 有了各组视图,运用基本形体读图的知识,不难想象出各部分的形

状,首先是各部分的外形,本例中,Ⅰ—竖立长方板、Ⅱ、Ⅲ—均为水平放置的长方板。再分析局部结构,由左视图中三个以虚线为边的线框出发,再找对应线框并分部分想形状,可知局部结构为:A—圆孔(前后贯通),B—长方槽,C—半圆槽(均为上下贯通)。

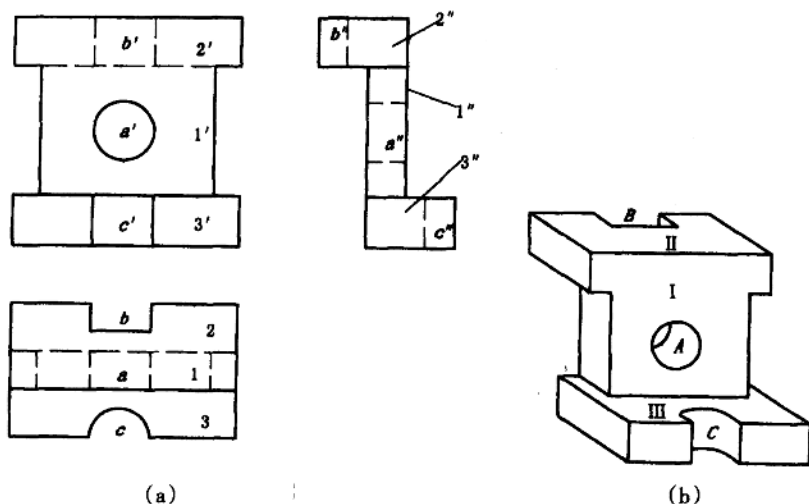


图 2-1 形体分析法读图实例一

(4)综合成整体 运用物体与视图的位置对应关系,综观各视图,将各部分如实地合为一整体。本例中,由左视图可见,竖立长方板居中,开长方槽的长方板在其上方、开半圆槽的长方板在其下方,又由正、俯视图可知,三部分之间左右对称,总体形状结构如图 2-1(b)所示。

最后,依据读图结果,从画图的角度出发再思考其三视图,看其与给定三视图是否完全相符。如相符则说明读图结果准确无误,如有不符之处,则说明读图结果有误,须重新分析识图,直至完全相符为止。

例二、见图 2-2(a),读图想象物体的形状、结构(切割型)。

解析

该物体的结构特点属切割类形体,即其为一基本形体被切割后所形成。

根据由浅入深的原则,应用形体分析法识读切割类形体的视图时,并不首先分解视图,而是先读懂物体的外形,然后逐一读懂被切部分的形状及位置,最后综合得出物体的形状、结构。

所示三视图的外形均为矩形线框,可知物体切割前为一长方体。

接下来分析长方体被切情况。由俯视图中四边形线框出发,找出其对应投影,分别为正视图中的四边形线框和左视图中的三角形线框,可知

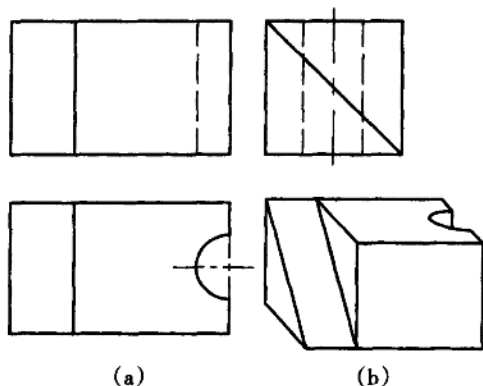


图 2-2 形体分析法读图实例二

长方体左前方被切去一三棱柱,其顶面自后向前倾斜;再由俯视图中的半圆线框出发,重复上述过程,可知长方体右边居中切去一半圆柱,形成一个上下贯通的半圆槽。如图 2-2(b)所示。

对于复杂的形体我们仍然采用上述方法进行,只是需要更合理地分部分(按叠加或切割),然后逐部分从整体到局部找对应线框想象形状,最后综合想象出整体的空间形状。

例三、根据图 2-3 所示的三视图,想象其空间形状(综合型)。

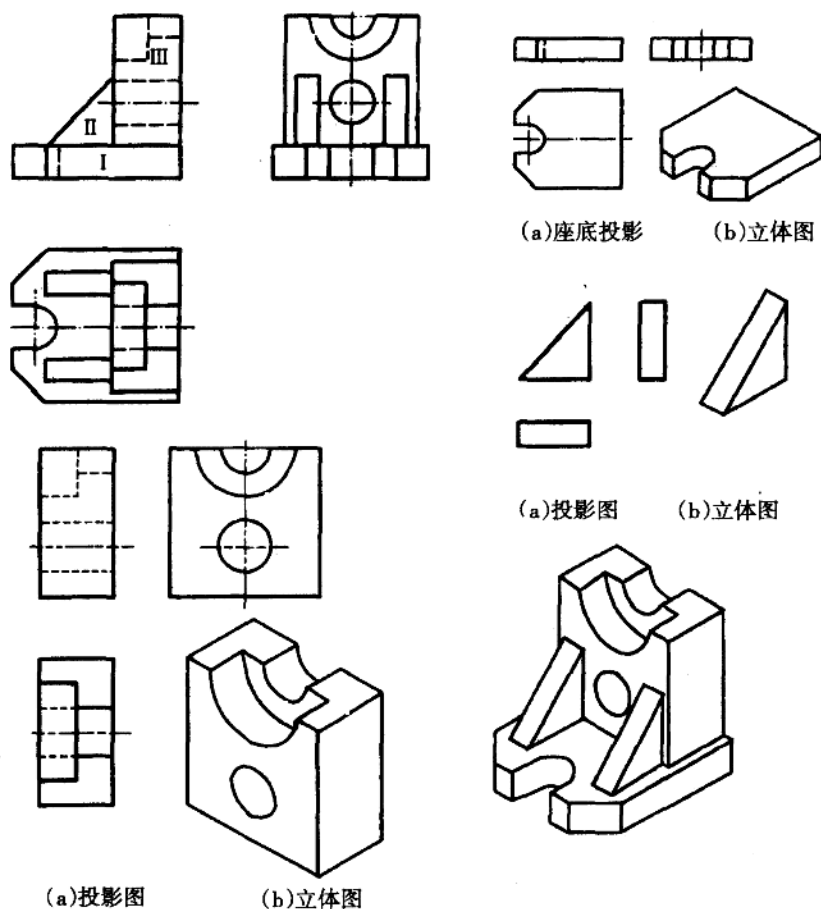


图 2-3 形体分析法读图实例三

形体 I:假想将其从图中分出,如图 2-3 右上图(a)所示。其主体为一长方体,在左端前后,用铅垂面切出对称两个斜角。在左端中间竖直方向切出一个 U 形槽。U 形槽的曲面为半柱曲面,这由正视图中的素线和俯视图中的半圆可以确定,因为只有柱面投影是这样的。由此可以想象出其立体形状,如图 2-3 右上图(b)所示。

形体 II:由图中可以看出形体 II 实际上是由两部分组成,其结构是一样的。假想取出一个进行分析,如图 2-3 右中图(a)所示,由其三向投影可以明显看出它为一直角三棱柱体,如图 2-3 右中图(b)所示。

形体Ⅲ:假想将其从图中分离出来,如图 2-3 左下图(a)所示。可以看出,其主体为一立方体,由正视图和左视图可以看出,在其顶部中央长度方向上开了一个阶梯形半圆槽,这由正视图中的虚线和左视图中的两个半圆可以看出,在立方体的中部同方向上又开了一个圆通孔。由此可以想象其主体形体,如图 2-3 左下图(b)所示。

经过上述分析,我们分别得出了形体 I、II、Ⅲ的立体形状,再根据正视图分析其组合方式和相对位置,最后综合想象出整体的空间形状,立体图如图 2-3 右下图所示。

总结形体分析的方法,自行分析图 2-4 所示的各个视图,想象空间物体的形状。

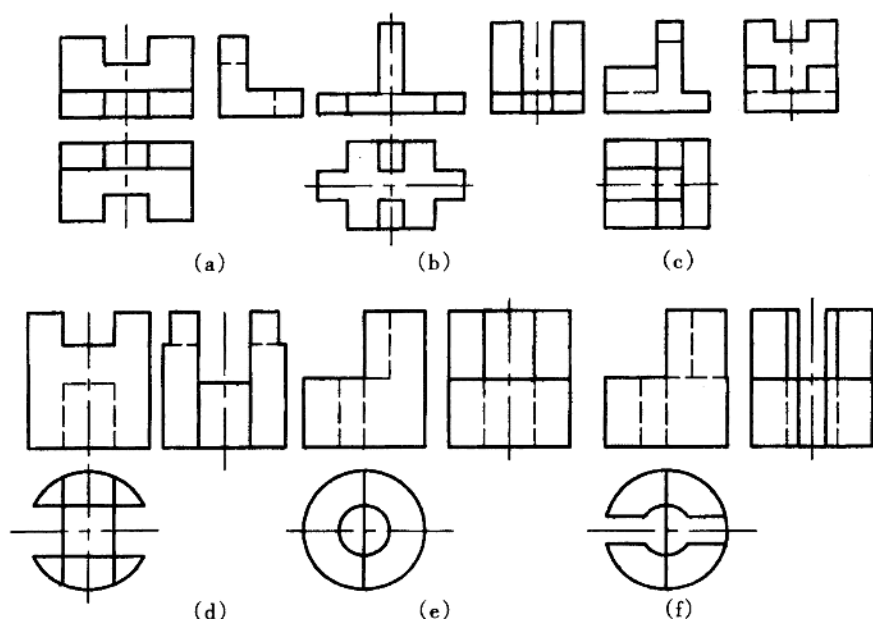


图 2-4 形体分析法读图练习

2.2 线面分析法

2.2.1 线面分析法的适用条件

形体分析法是读图的基本方法,当物体或物体的某一部分是由基本形体经多个平面截切而成的,其形状与基本形体差异很大,或其位置偏离正常位置时,若仍用形体分析法读图就会发生困难,此时可采用线面分析法读图。

2.2.2 线面分析法的读图步骤

具体步骤是:根据视图上的线及线框用对线条找投影的方法找出它们的对应投影,再利用线面投影特征,分析出物体各表面的形状及相对位置,从而想象出整个物体或物体上某一部分的形状。

运用几何元素的投影视图时,应注意点、线、面的投影特征。

2.2.3 类似形的应用

所谓类似形线框,是指空间平面的投影,面积较空间平面为小,但其边数是不会改变的。