

施林祥 主编

建筑制图



浙江大学出版社

建筑制图

施林祥 主编

浙江大学出版社

内 容 提 要

本书介绍建筑工程图的画法,全书共分十一章。主要内容有:正投影原理,点线面的投影性质,立体相交,投影变换,剖面与断面,建筑施工图,结构施工图等。此外还介绍了轴测投影,标高投影等。与本书配套使用的有陈丹玲编写的《建筑制图习题集》。

本书在编写上力求理论联系实际并贯彻少而精原则,既考虑到课程的系统性,又注意联系土建专业的实际。本书在体系上采用从感性出发,从简单的形体入手,由浅入深,循序渐进。

本书可作为高等工业院校、函授大学土建类等专业的教材。

建 筑 制 图

施林祥 主编

责任编辑 贾吉柱

*

浙江大学出版社出版

(杭州玉古路 20 号 邮政编码 310027)

(E-mail:zupress@mail.hz.zj.cn)

浙江大学出版社电脑排版中心排版

德清第二印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

*

787mm×1092mm 16 开 9.25 印张 插页 4 页 233 千字

1999 年 6 月第 1 版 1999 年 6 月第 1 次印刷

印数:0001—1000

ISBN 7-308-02141-6/TU·040 定价:10.00 元

前 言

在工程上,无论是建造房屋或制造机器,首先是进行设计,然后进行施工或制造。设计人员用图纸表示设计意图,施工或制造人员通过图纸才能进行施工或制造。工程图样是工程上表达和交流思想的一种主要工具,所以它被喻为工程界的“语言”。

建筑工程图是按一定的原理和方法,根据国家有关标准绘制的,作为施工的依据,它能准确地表示出建筑物的形状大小、外观造型、内部布置、细部构造、结构材料等,以及其它方面的技术要求。

画法几何是制图的理论基础,主要任务是研究如何在平面上用图形来表达空间形体。如果说图是语言,那它就是语法。此外,画法几何还给工程上一些属于空间形体的问题提供方便的图解法。

本书在体系上采用从感性出发,由形体入手,突破传统的先画法几何后工程制图的课程体系。将视图部分提前,并把轴测投影和视图结合在一起。这样除了把轴测视为另一种投影方法外,还把它作为训练读图能力的一种有用工具,使读者在视图与轴测图的训练中建立起图、物的对应,有利于建立空间概念。通过直观的视图训练后再进入系统的、严密的正投影理论,而且使点、线、面的内容始终落实在形体上。内容的选取根据少而精的原则,考虑到结合专业课程结构调整及优化,减少总学时等因素。

本教材在原讲义的基础上编写而成,马霄鹏先生、肖善驹先生对原讲义制定了框架。原教材已在浙江大学土建类各专业中使用多届,并进行过多次修改。本书在编写中,采纳了原讲义历年使用的例题。马霄鹏先生对原稿进行了审阅并提出了许多宝贵意见,在此谨表示感谢。

本书的出版承蒙浙江大学土木系陈云敏教授、阮连法研究员大力支持,在此表示感谢。

限于编者的水平,本书有不适宜之处,恳请读者批评指正。

编 者

1998年7月

目 录

第一章 制图基本知识	1
第一节 制图基本规格	1
第二节 制图仪器、工具及使用	5
第二章 投影原理	7
第一节 投影的基本概念	7
第二节 正投影图——视图	8
第三节 正投影的特性	13
第四节 视图读法	15
第三章 轴测投影图	19
第一节 轴测图的形成及基本性质	19
第二节 几种常用的轴测图	21
第三节 轴测图的画法	22
第四节 轴测图的选择	27
第四章 点、直线、平面	30
第一节 点	30
第二节 直线	34
第三节 平面	44
第五章 直线与平面、平面与平面	55
第一节 平行	55
第二节 相交	57
第三节 垂直	67
第六章 曲线与曲面	72
第一节 曲线	72
第二节 曲面	75
第三节 曲面上点及其应用	81
第四节 曲面体的相交	85
第五节 螺旋线与螺旋面	90
第七章 投影变换	93
第一节 投影变换的目的及方法	93
第二节 变换投影面法	93
第三节 旋转法	101
第四节 不指明轴的旋转法	104
第八章 标高投影	107
第一节 标高与标高投影的关系	107
第二节 点、直线、平面的标高投影	107

第三节	曲面的标高投影.....	113
第九章	剖面与断面	117
第一节	概述.....	117
第二节	剖面图.....	119
第三节	断面图.....	122
第十章	建筑施工图	124
第一节	概述.....	124
第二节	平面图、立面图、剖面图.....	124
第三节	正图绘制.....	129
第四节	建筑详图.....	130
第十一章	结构施工图	134
第一节	概述.....	134
第二节	基础图.....	134
第三节	楼层结构平面图.....	135
第四节	钢筋砼构件详图.....	137

第一章 制图基本知识

第一节 制图基本规格

工程图是表达工程设计的重要技术资料,是施工的依据。为了做到房屋建筑制图基本统一,表达清晰简明,保证图面质量,提高制图效率,符合设计、施工、存档等的要求,对于图样的画法、线型、图例、字体等均需要有统一的规定。这些统一的规定即为现行的国家制图标准。有关建筑制图的国家标准包括《房屋建筑制图统一标准》GBJ1-86、《建筑制图标准》GBJ104-87以及涵盖各技术行业的《技术制图标准》GB/T-93、95。

一、图幅

建筑工程图纸的幅面及图框尺寸应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 图纸幅面(mm)

尺寸代号	幅面代号				
	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

在表 1-1 中, B 和 L 分别表示图幅短边及长边的尺寸。其短边与长边之比为 $1 : \sqrt{2}$ 。
图 1-1 所示为图纸的幅面。

A0 号图纸的幅面的面积为 1m^2 ,A1 号图幅是 A0 号图幅的对开,其它幅面类推。

必要时也允许加长图幅,但要按《国标》的有关规定。

图纸的使用方式有横式和竖式两种,如图 1-2 所示。一般情况下尽量用横式图。

为了便于缩微复制,图纸上要画出对中标志。对中标志应画在四边幅面的中点处,见图 1-2。

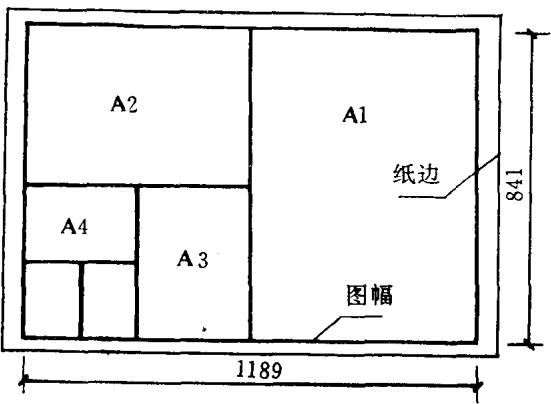


图 1-1 图幅

二、标题栏及会签栏

图纸的标题栏是用来填写设计单位、工程

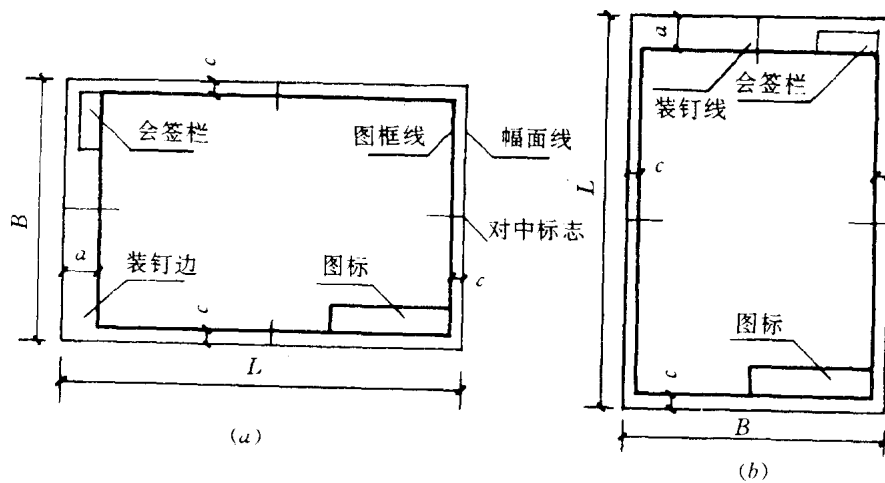


图 1-2 图幅格式

名称、图名、图纸编号以及设计人、绘图人、审批人的签名和日期等。标题栏应画在图纸的右下角，其长边长度为 180mm，短边长宜采用 40、30 或 50mm，格式见图 1-3(a)。

会签栏是供各工种设计负责人签字用的表格，放在图纸左侧上方的图框线外，见图 1-3(b)。

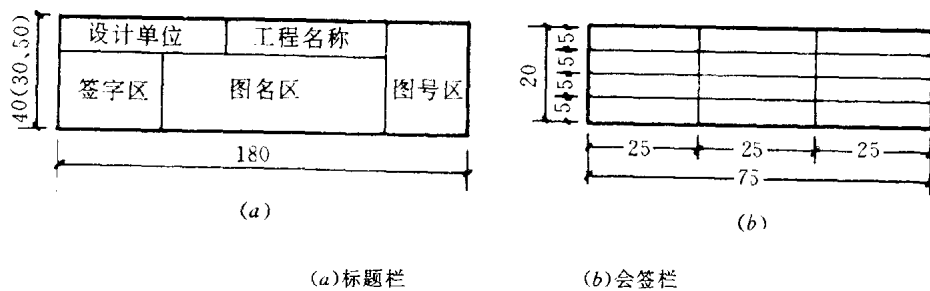
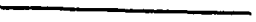
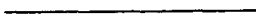
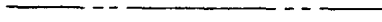
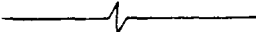


图 1-3

三、图线

建筑工程图的图线线型有实线、虚线、点划线、折断线、波浪线等。每种线型又有不同的线宽，有其不同的用途。绘图时，所用线型、线宽应符合表 1-2 规定。

表 1-2 线型

名称		线型	线宽	一般用途
实线	粗		b	主要可见轮廓线
	中		$0.5b$	可见轮廓线
	细		$0.35b$	可见轮廓线、图例线等
虚线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.35b$	不可见轮廓线、图例线等
点划线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见有关专业制图标准
	细		$0.35b$	中心线、对称线等
双点划线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见有关专业制图标准
	细		$0.35b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线			$0.35b$	断开界线
波浪线			$0.35b$	断开界线

每个图样,应根据复杂程度及比例大小,先确定基本线宽 b ,再选用表 1-3 中适当的线宽组。

表 1-3 线宽组

线宽比	线宽组(mm)					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.35b$	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18	

在同一张图纸内相同比例的各图样,应选用相同的线宽组。

四、字体

图纸上所需书写的文字、数字或符号等均应笔画清晰、字体端正、排列整齐;标点符号应清楚正确,且必须用黑墨水书写。

图中的文字应用长仿宋体,字宽与高的关系应符合表 1-4 规定。

表 1-4 长仿宋体字高、宽关系(mm)

字高	20	14	10	7	5	3.5	2.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5	1.8

长仿宋体汉字字例如图 1-4。

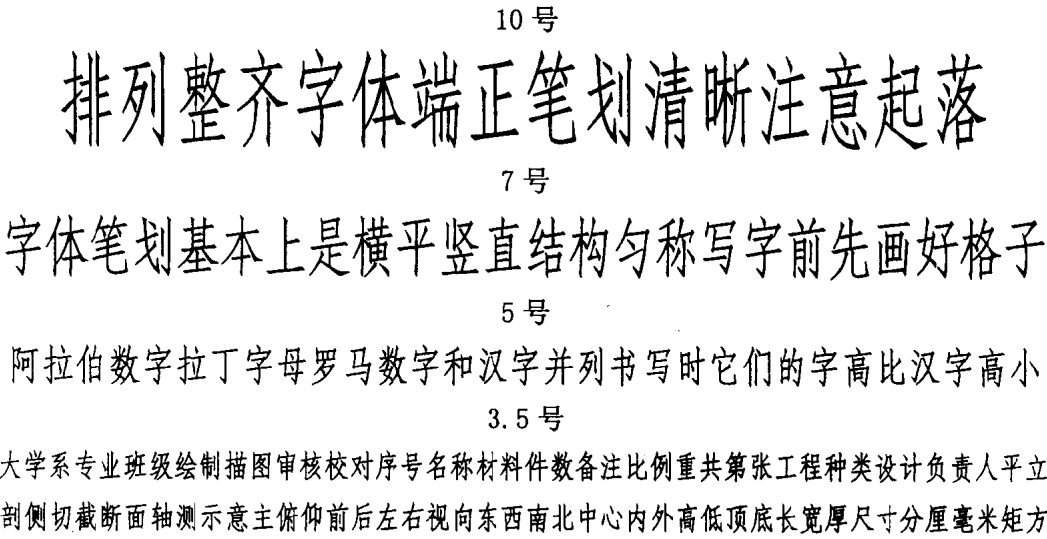


图 1-4 汉字长仿宋体字例

五、比例

图的比例应为图形与实物相对应的线性尺寸之比。

比例应以阿拉伯数字表示,如 1 : 1、1 : 2、1 : 100 等。

平面图 1 : 100

比例宜注写在图名右侧,字的底线应取平;比例的字高应比图名的字高小一号或二号,如图 1-5。

图 1-5 比例的书写

建筑制图所用的比例宜根据图样的用途与被绘对象的复杂程度从表 1-5 中选用。

表 1-5 建筑制图的比例

图 名	比 例
建筑物或构筑物的平面图、立面图、剖面图	1 : 50、1 : 100、1 : 200
建筑物或构筑物的局部放大图	1 : 10、1 : 20、1 : 50
配件及构造详图	1 : 1、1 : 2、1 : 5 1 : 10、1 : 20、1 : 50

第二节 制图仪器、工具及使用

工程图样是用绘图工具、仪器绘制的。学习制图应掌握常用绘图工具、仪器的使用。

一、绘图板、丁字尺、三角板

绘图时常用工具有绘图板、丁字尺及三角板等。

绘图板有大小不同的规格,可根据需要选用。丁字尺主要是用来画水平线的。三角板与丁字尺配合使用,可画竖向线或特殊角度的直线等,见图 1-6。

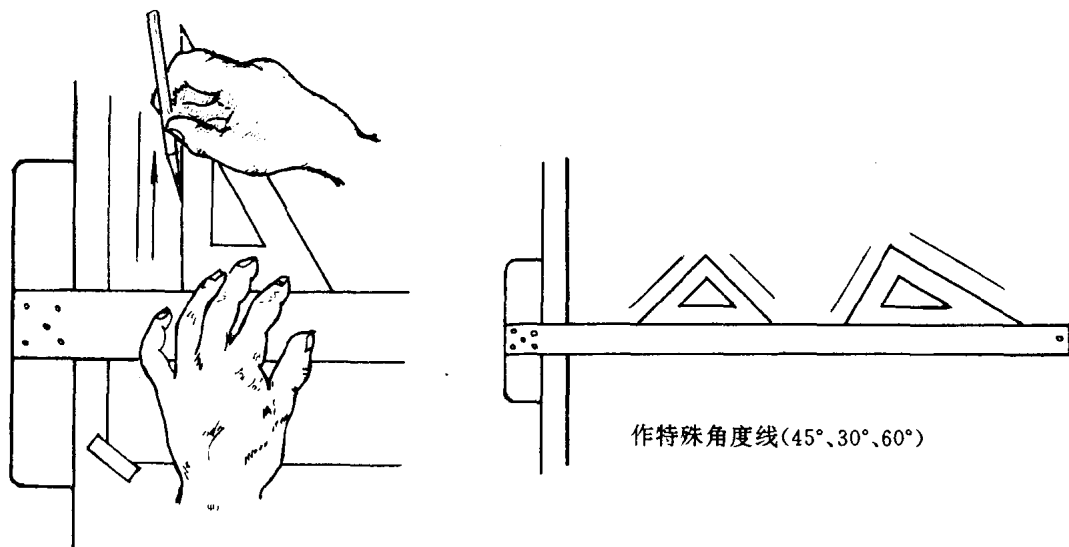


图 1-6 三角板、丁字尺的使用

二、比例尺

比例尺是用来定各种不同比例图形的工具。常用的比例尺是在三个棱面上刻有六种比例。用比例尺绘图可不通过计算,直接在图纸上量取物体的实际尺寸。

比例尺及使用如图 1-7 所示。

三、铅笔、直线笔

绘图应采用绘图铅笔。铅笔上刻印有表示软硬的代号,H 表示较硬,B 表示软。绘图常用的是 H、HB、B 等铅笔,一般用较硬、淡的铅笔打底稿(如用 H)或画较细的图线。

直线笔(鸭嘴笔)是用来画墨线的。除了直线笔,上墨线还有针管绘图笔,用起来较为方便。

四、其它仪器及工具

绘图常用仪器工具还有圆规、分规、曲线板、各种专业模板等,可根据需要选用。

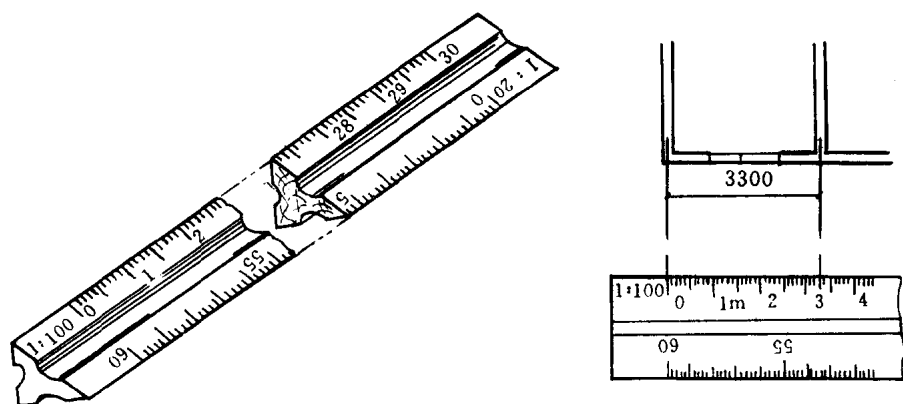


图 1-7 比例尺及其使用

第二章 投影原理

第一节 投影的基本概念

日常生活中在灯光和阳光照射下,物体会产生影子。把这种现象加以抽象,以投射线代替光线,以投影面(平面)代替地板或地面,就成为工程上所应用的投影方法,如图 2-1 和图 2-2 所示。

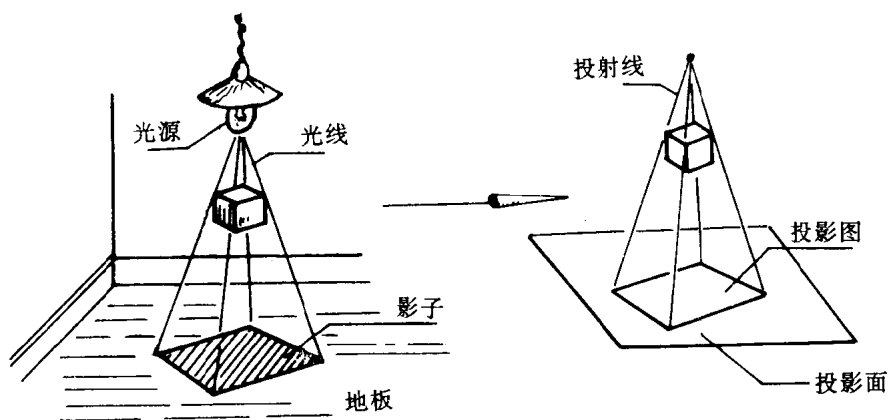


图 2-1 中心投影

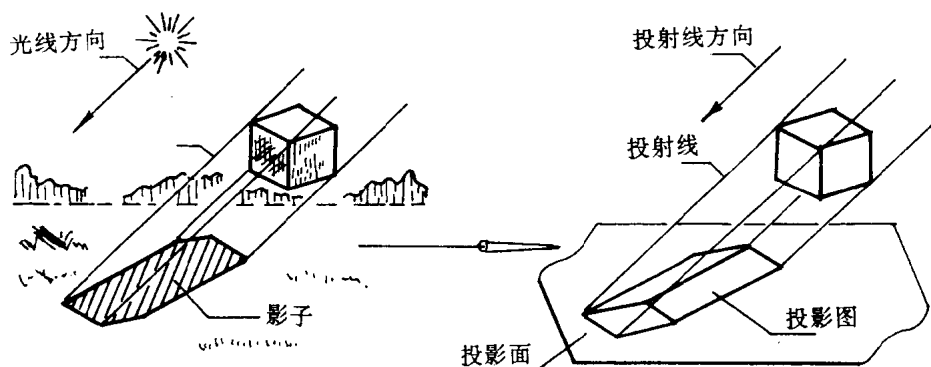


图 2-2 平行投影

投射线自一点发出形成的投影称为中心投影,图 2-1 所示灯光的投影是中心投影。人们的视觉现象也属于中心投影,在建筑工程上称为透视投影,是绘制效果图的基础(图 2-3)。

投射线互相平行的称为平行投影,图 2-2 所示的投影是平行投影。

在平行投影中,由于投射线与投影面所成的角度不同,又可分为两类:投射线倾斜于投影面的叫斜投影(图 2-2);投射线垂直于投影面的叫正投影,如图 2-4 所示。

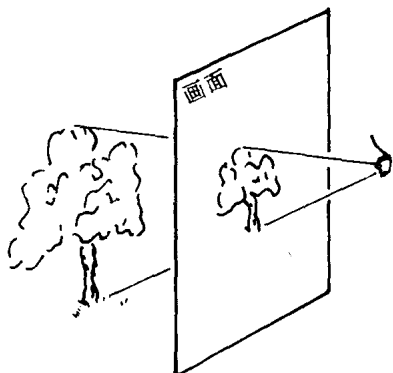


图 2-3 透视投影

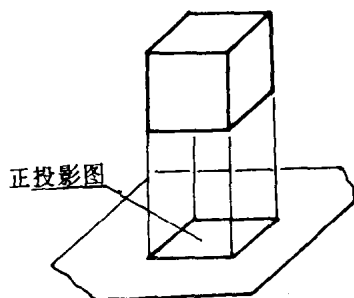


图 2-4 正投影

应用投影方法得到的图形称为投影或投影图。它与影子不同,影子只反映物体的总轮廓,而投影图要把物体的完整形象表示出来。

第二节 正投影图——视图

用正投影法得到的图形称为正投影图。由于它相当于观察者在投影面的前方无限远处正对投影面观看所得的图形,所以工程上习惯称为视图。

一、两视图

在一定的条件下,总可以得到物体的投影图。但是,根据物体的一个投影还不能确定物体的形状,如图 2-5 所示。

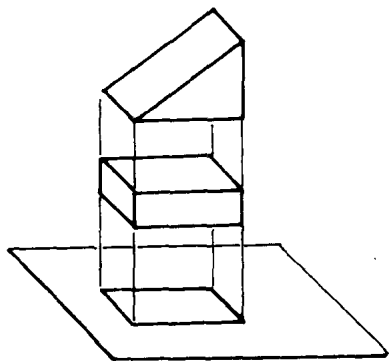


图 2-5

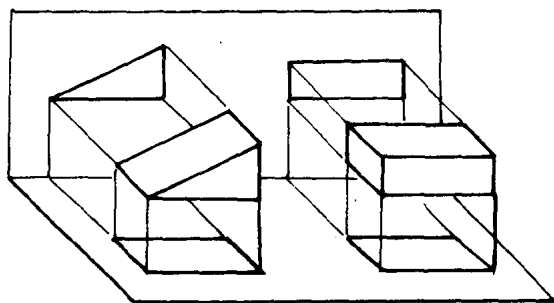


图 2-6

如果将物体同时投影到两个互相垂直的投影面上,则从物体的两个投影图(视图)中就可

以区别它们的不同形状了,如图 2-6 所示。

在两个投影面中,处于水平位置的称为水平投影面,简称 H 面。物体在水平投影面上的投影称为水平投影或 H 面投影,工程实用上称为俯视图或顶视图。处于直立方向的投影面称为正立投影面,简称 V 面。物体在其上的投影称为正面投影或 V 面投影,工程上称为前视图或正视图。

为了把两个投影图画在一张图纸上,就必须把两个投影面摊平。摊平规则是 V 面不动, H 面绕其交线(称为投影轴)向下旋转 90° ,使它与 V 面重合在同一个平面上,如图 2-7 所示。

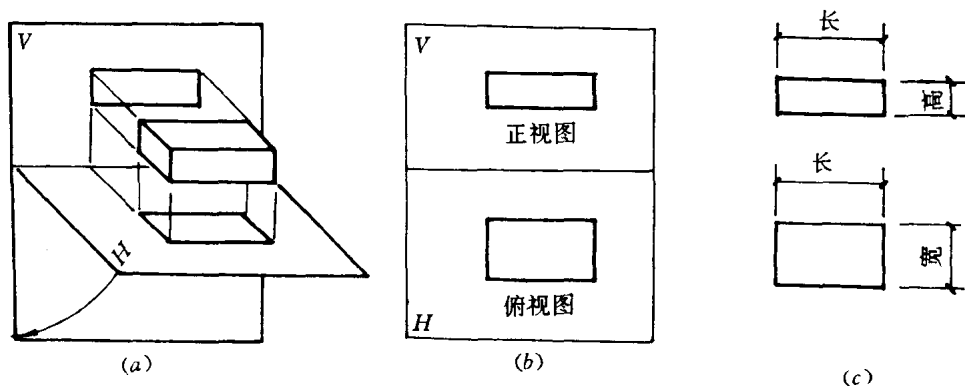


图 2-7 物体的两视图

由于投影面是假想平面,可以根据需要加以缩放,而且工程上主要是表达物体,所以不必画出投影面的界限及投影轴,如图 2-7(c)所示。

因为在工程实用上并不注出视图名称,所以一定要注意它们的排列关系:前视图在上,俯视图在下,两个视图必须对正。前视图反映物体的长与高,俯视图则反映长与宽,两个视图综合起来就反映出物体的长、宽、高三度尺寸。

要用视图来反映物体的完整形象,就必须把它的外在表面和内部形状都表达出来。因此物体的可见轮廓线用实线表示,不可见轮廓线则用虚线表示,如图 2-8 所示。

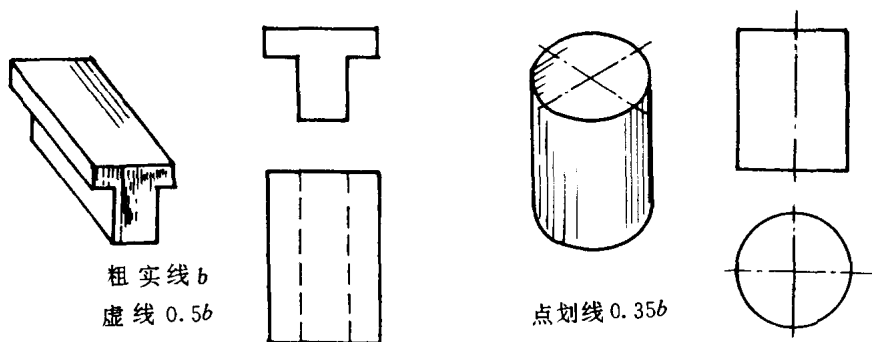


图 2-8 平面立体的两视图

图 2-9 曲面立体的两视图

由于曲面是光滑而无棱线的,因此用它的投影轮廓线来表示。如图 2-9 所示的正圆柱体的

两视图。

在表示曲面立体的视图中,还应画出它的对称轴线,对称轴线用细点划线表示。

在视图上有时还会遇到实线、虚线、点划线等互相重叠的情况。应根据重要性来决定它们的优先次序,其优先次序为:实线、虚线、点划线。

二、三视图

两个视图固然能表达物体的长、宽、高三度尺寸,但有时仅仅用两个视图还不能充分表明物体的形状,如图 2-10 所示。为了清楚地、全面地反映物体的形状,再增加一个与 V 面、 H 面都垂直的侧立投影面,简称 W 面。物体在其上的投影称为侧面投影或 W 面投影,工程上称侧视图。侧视图又分左(侧)视图和右(侧)视图,从左向右观看的称左视图,如图 2-11(a)。

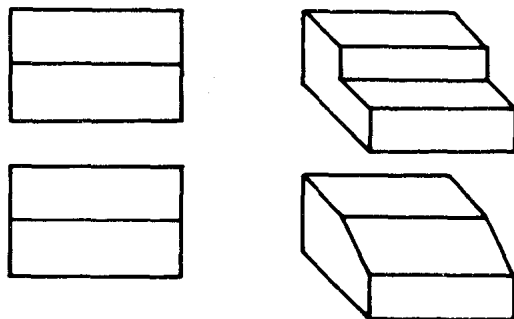


图 2-10 不同物体可有相同的两视图

为了便于建立视图的三度尺寸概念,将三个

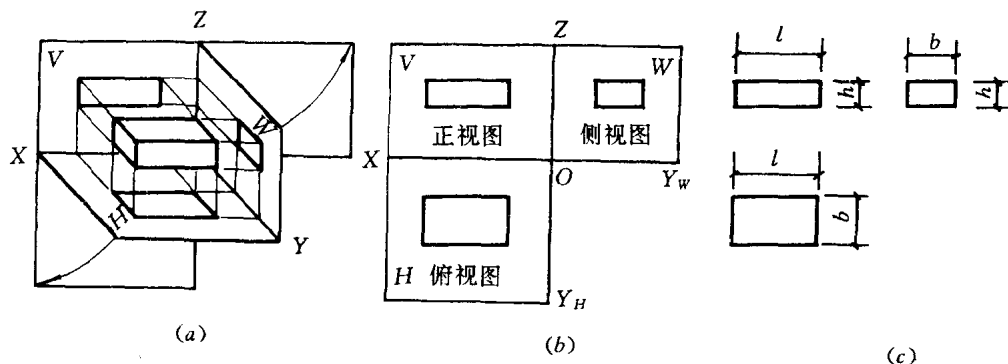


图 2-11 物体的三视图

投影面的交线(投影轴)作为坐标轴。 H 面与 V 面的交线作为 X 轴,表示长度方向; H 面与 W 面的交线作为 Y 轴,表示宽度方向; V 面与 W 面的交线作为 Z 轴,表示高度方向。三个轴的交点 O ,作为原点。

为了把三个视图画在一张图纸上,将三个投影面摊平,即 V 面不动, H 面绕 X 轴向下旋转, W 面绕 Z 轴向右旋转,使 H 、 W 、 V 三个面在同一平面上。此时, Y 轴分为两条,一条跟随 H 面,标注为 Y_H ;另一条跟随 W 面,标注为 Y_W 。摊平后的投影图如图 2-11(b)所示。

实际应用上,投影面的边框和投影轴都不需要画出,如图 2-11(c)所示。但要注意保持投影关系,即前视图与俯视图的长度相等,上下要对正;前视图与侧视图的高度相等,要平齐;俯视图与侧视图的宽度相等。简言之,三个视图的排放及尺度关系应保持“长对正,高平齐,宽相等”。这条规定必须很好地理解和应用它。只有三个视图综合起来才能清楚地表达物体,在读图时也必须三个视图联系起来一起阅读。

要用三视图来表达各种形体,首先必须熟悉各种基本几何体的三视图。因为工程上的物体虽复杂多样,但加以分析都可以看作是由柱、锥、球等基本几何体所组成。例如图 2-12 所示的独立基础,可以分拆成棱柱和棱台组成。所以必须掌握各种基本几何形体的投影图。

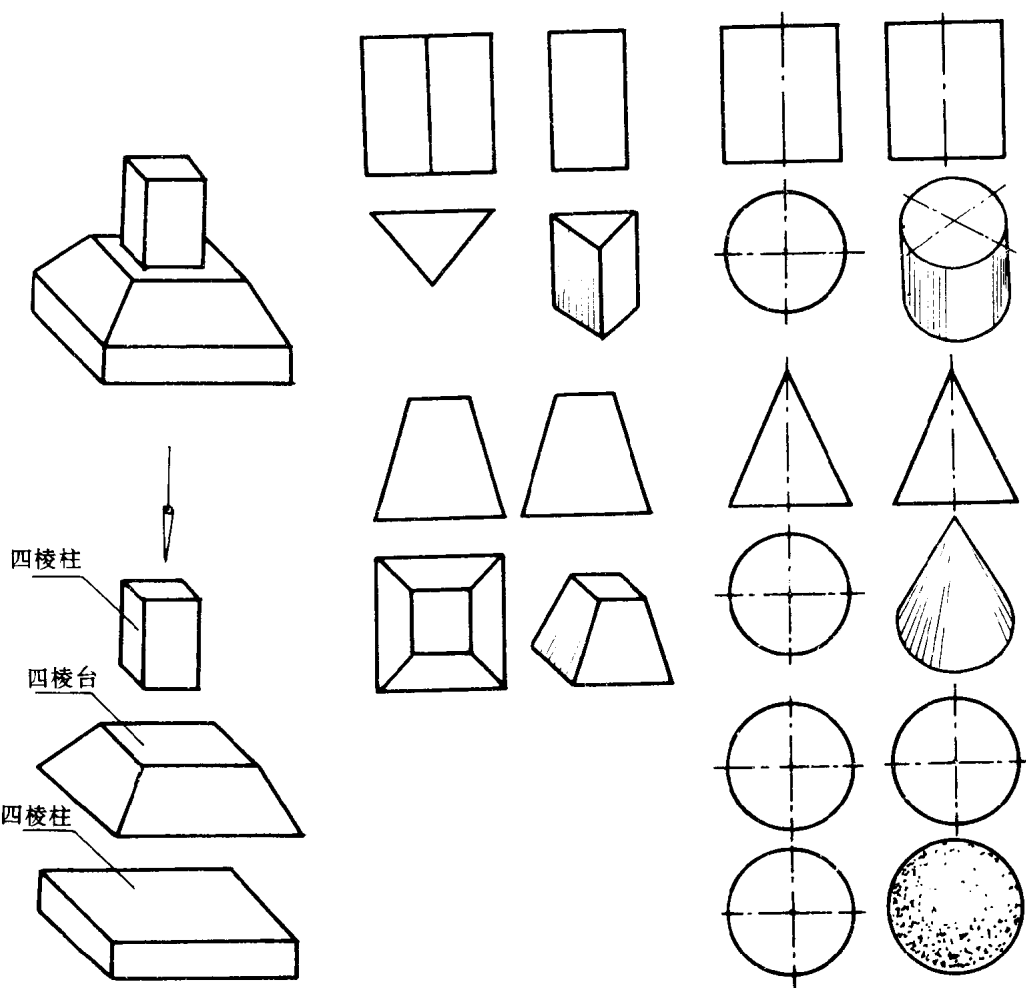


图 2-12

图 2-13 基本几何体的三视图

图 2-13 所示为一些基本几何体的三视图。

三、六个基本视图

有些物体形状比较复杂,用三个视图还不能表达清楚时,可以再增加几个视图。若要得到从物体的背后、下方或右侧观看时的视图,则可在原来三个投影面的对面(与原投影面平行)增加三个投影面。然后,将物体放在六个投影面之间进行投影,这样就得到六个视图,如图 2-14 (a)所示。在这六个视图中,除了前面所提到的三个视图外,从右向左投影所得到的视图称为右侧视图或右视图;从下往上投影所得到的视图称为仰视图或底视图;从后向前投影所得的为后视图。这六个视图称为基本视图,其展开方法和排列位置如图 2-14(b)所示。

在应用时,不需要六个视图全部画出,只要根据不同的物体,在表达清楚的前提下,从中选用几个就可以了。