

第2版

# 建筑工程

## 识图与预算快学一本通

《建筑工程识图与预算快学一本通（第2版）》编委会 编

新规范 新版本

从零学起，简简单单学预算

依据《建设工程工程量清单计价规范》（GB 50500-2013）编写

- 理论性+实践性
- 预算基本知识+计算实例详解与知识必备



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



# 建筑工程识图与预算

快学一本通

第2版



《建筑工程识图与预算快学一本通(第2版)》编委会 编



机械工业出版社

本书以建筑工程预算为基础,分为建筑工程图样的形成,建筑施工图识读,建筑工程预算概述,建筑工程预算定额,工程量清单计价,土石方工程实例详解与知识必备,桩与地基基础工程实例详解与知识必备,砌筑工程实例详解与知识必备,混凝土及钢筋混凝土工程实例详解与知识必备,木结构工程实例详解与知识必备,金属结构工程实例详解与知识必备,屋面及防水工程实例详解与知识必备,防腐、隔热、保温工程实例详解与知识必备及措施项目共14章。

本书可供建设工程造价人员和造价审核人员使用,也可供建筑工程工程量清单编制和投标报价编制的造价工程师、项目经理及相关业务人员参考使用,同时也可作为相关专业院校师生的参考用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

建筑工程识图与预算快学一本通/《建筑工程识图与预算快学一本通》编委会编.—2版.—北京:机械工业出版社,2014.12

ISBN 978-7-111-49065-4

I. ①建… II. ①建… III. ①建筑制图—识别②建筑预算定额 IV. ①TU204  
②TU723.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第311791号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:关正美 责任编辑:关正美

责任校对:郭明磊 封面设计:路恩中

责任印制:李洋

三河市国英印务有限公司印刷

2015年2月第2版第1次印刷

184mm×260mm·12.25印张·295千字

标准书号:ISBN 978-7-111-49065-4

定价:45.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:(010) 88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:(010) 68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

(010) 88379203

金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com



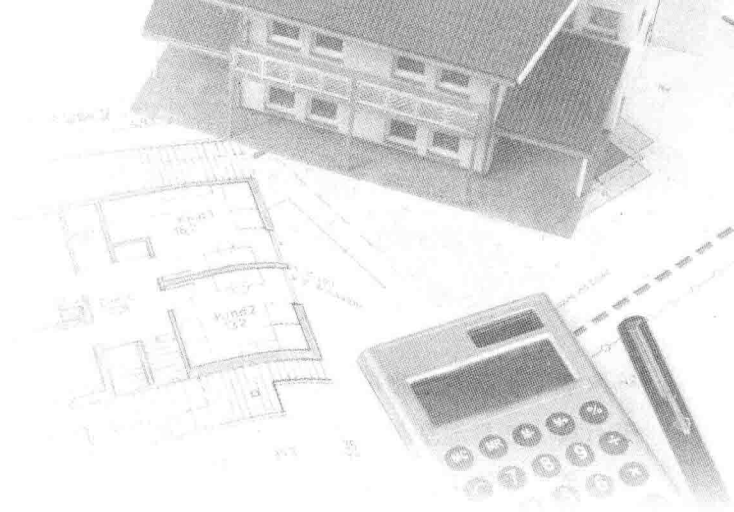
# 前 言

随着我国工程造价管理模式的改革，我国建设工程预算管理越来越规范。《建设工程工程量清单计价规范》（GB 50500—2013）以及配套的工程量计量规范的发布，以及相关的建设工程预算定额如《全国统一建筑工程基础定额》（土建）（GJD—101—1995）的实行，对广大建设工程造价工程师和相关人员在实际工作中的要求越来越高。针对市场上的初学者和入门者，本书从最基础的预算识图开始，通过基本预算知识介绍和工程量清单、实例详解与知识必备两部分内容，以及实例知识的延伸来帮助读者了解预算知识、完成从初学者到造价员、造价工程师的转变。本书适用于建设工程预算、造价计价、投标报价及项目管理工作人员参考使用。

由于编者的水平有限，书中错误及疏漏之处在所难免，恳请广大读者和专家批评指正。

本书编委会

# 目 录



## 前言

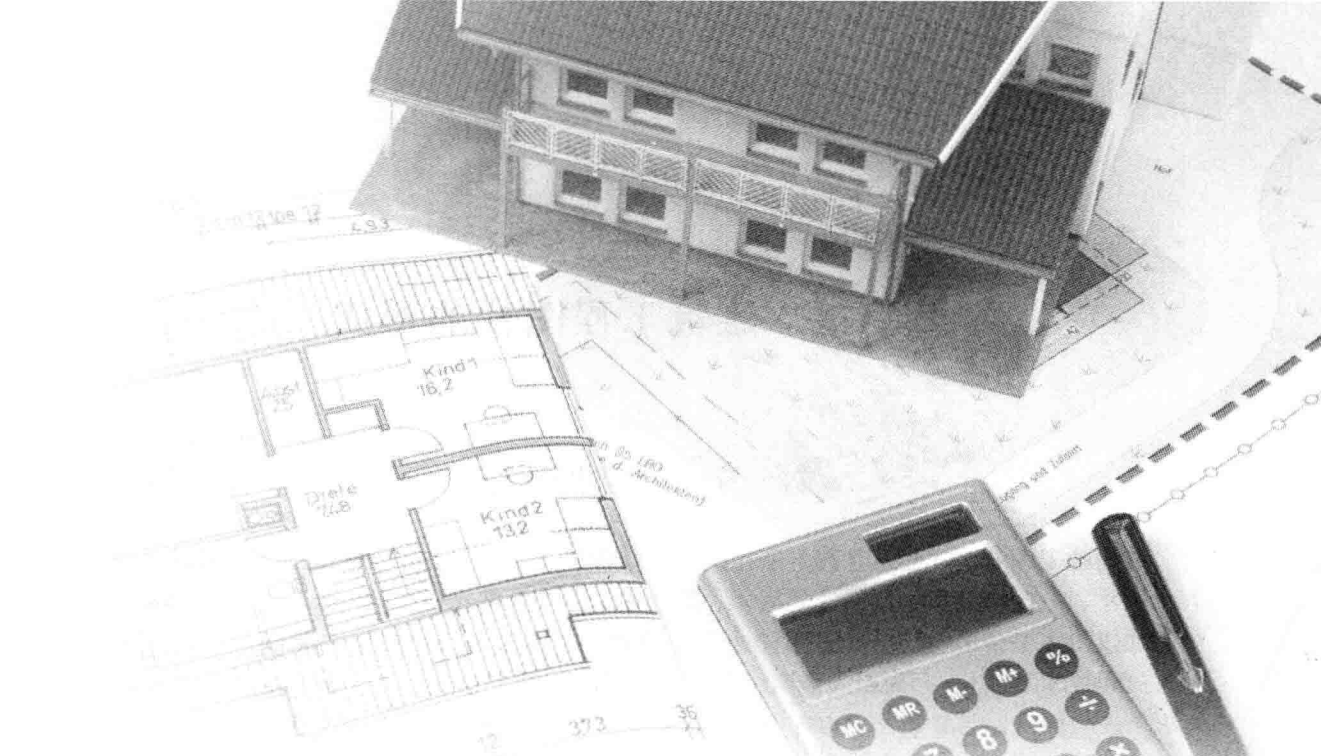
## 第一部分 基本预算知识

<b>第一章 建筑工程图样的形成</b> .....	2
第一节 投影图识读 .....	2
第二节 剖面图与断面图 .....	9
<b>第二章 建筑施工图识读</b> .....	20
第一节 工程制图国家标准 .....	20
第二节 建筑施工图上常用的图例 .....	32
第三节 施工图的识读方法 .....	40
第四节 混凝土结构识图 .....	43
第五节 钢结构识图 .....	50
第六节 木结构识图 .....	60
<b>第三章 建筑工程预算概述</b> .....	62
第一节 建筑工程预算的概念和组成 .....	62
第二节 建筑面积概述及计算规则 .....	80
<b>第四章 建筑工程预算定额</b> .....	86
第一节 建筑工程定额 .....	86
第二节 预算定额 .....	87
第三节 建筑施工定额和劳动定额 .....	91
第四节 概算定额和投资估算 .....	95
<b>第五章 工程量清单计价</b> .....	98
第一节 工程量清单计价简介 .....	98

第二节 工程量清单计价模式的费用构成及计算 .....	103
第三节 工程量清单的编制 .....	115

## 第二部分 工程量清单计算实例详解与知识必备

第六章 土石方工程实例详解与知识必备 .....	124
第七章 桩与地基基础工程实例详解与知识必备 .....	135
第八章 砌筑工程实例详解与知识必备 .....	140
第九章 混凝土及钢筋混凝土工程实例详解与知识必备 .....	147
第十章 木结构工程实例详解与知识必备 .....	154
第十一章 金属结构工程实例详解与知识必备 .....	162
第十二章 屋面及防水工程实例详解与知识必备 .....	166
第十三章 防腐、隔热、保温工程实例详解与知识必备 .....	177
第十四章 措施项目 .....	182
第一节 脚手架工程工程量 .....	182
第二节 混凝土、混凝土模板及支架工程量计算 .....	184
第三节 建筑工程垂直运输工程量计算 .....	187
参考文献 .....	189



# 第一部分

## 基本预算知识

# 第一章 建筑工程图样的形成

## 第一节 投影图识读

结构施工图就是在建筑工程上所用的，一种能够十分准确地表达出建筑物的外形轮廓、大小尺寸、结构构造和材料做法的图样。结构施工图是房屋建筑施工时的主要依据，施工人员必须按图施工，不得任意变更图样或无规则施工，因此作为建筑施工人员（包括施工技术人员和技术工人），必须识读图样，记住图样的内容和要求，这是做好施工必须具备的先决条件。同时，学好图样、审核图样也是在施工准备阶段的一项重要工作。

建筑施工图是按照一定原理绘制而成的。为了给识读图样做一些技术准备，我们在这里谈谈投影的概念及视图是如何形成的。

### 一、投影

光线投影于物体产生影子的现象称为投影，例如光线照射物体在地面或其他背景上产生影子，这个影子就是物体的投影（图 1-1）。在制图学上把此投影称为投影图（也称为视图）。

用一组假想的光线把物体的形状投射到投影面上，并在其上形成物体的图像，这种用投影图表示物体的方法称为投影法，它表示光源、物体和投影面三者间的关系。投影法是绘制工程图的基础。

(1) 一个点在空间各个投影面上的投影，总是一个点，如图 1-2 所示。

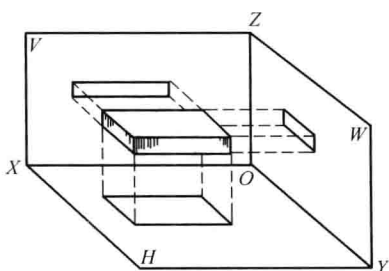


图 1-1 一块砖在三个面的投影

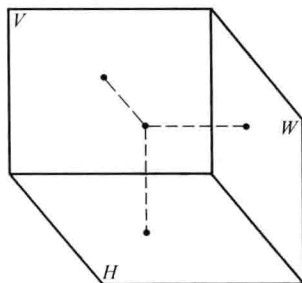


图 1-2 点的投影

(2) 一条线在空间时，它在各投影面上的正投影，是由点和线来反映的。图 1-3a、b 是一条竖直向下和一条水平的线的正投影。

(3) 一个几何形的面，在空间各个投影面上的正投影，是由面和线来反映的。图 1-4 是一个平行于底下投影面的平行四边形平面，在三个投影面上的投影。



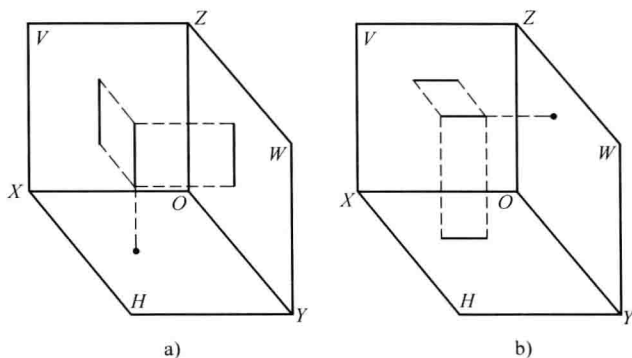


图 1-3 线的投影

a) 竖直线的正投影 b) 水平线的正投影

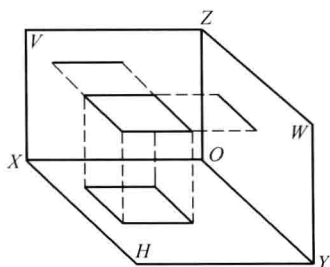


图 1-4 面的投影

## 二、物体的投影

物体的投影比较复杂，它在空间各投影面上的投影，都是以面的形式反映出来的，图 1-5 就是一个台阶外形的正投影。

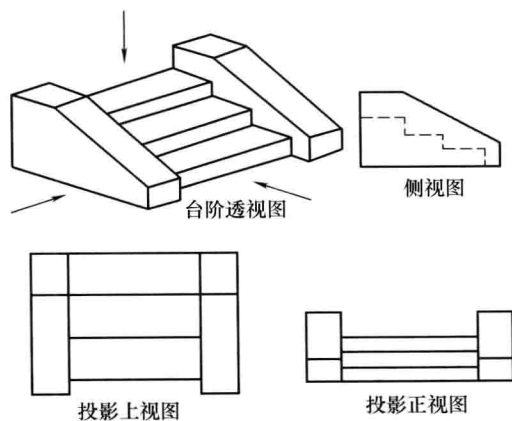


图 1-5 物体的投影视图

对于一个空心的物体，如一个关闭的木箱，仅从它外表的投影是反映不出它的构造的，为此人们想出一个办法：用一个平面从中间切开它，让它的内部在这个面上投影，得到它内

部的形状和大小，从而才能反映这个物体的真实。建筑物也类似这样的物体，仅外部的投影（在建筑图上称为立面图）不能完全反映建筑物的构造，所以要有平面图和剖面图等来反映内部的构造。

(1) 三个投影图中的每一个投影图表示物体的两个向度和一个面的形状，即：

- 1)  $V$  面投影反映物体的长度和高度。
- 2)  $H$  面投影反映物体的长度和宽度。
- 3)  $W$  面投影反映物体的高度和宽度。

(2) 三面投影图的“三等关系”：

- 1) 长对正，即  $H$  面投影图的长与  $V$  面投影图的长相等。
- 2) 高平齐，即  $V$  面投影图的高与  $W$  面投影图的高相等。
- 3) 宽相等，即  $H$  面投影图中的宽与  $W$  面投影图的宽相等。

(3) 三面投影图与各方位之间的关系。物体都具有左、右、前、后、上、下六个方向，在三面图中，它们的对应关系为：

- 1)  $V$  面图反映物体的上、下和左、右的关系。
- 2)  $H$  面图反映物体的左、右和前、后的关系。
- 3)  $W$  面图反映物体的前、后和上、下的关系。

### 三、直线的三面正投影特性

空间直线与投影面的位置关系有三种：投影面垂直线、投影面平行线、一般位置直线。

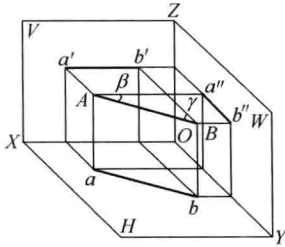
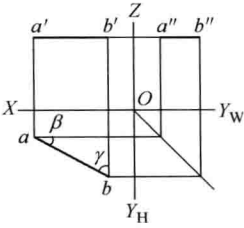
#### 1. 投影面平行线

平行于一个投影面，而倾斜于另两个投影面的直线，称为投影面平行线。投影面平行线分为：

- (1) 水平线：直线平行于  $H$  面，倾斜于  $V$  面和  $W$  面。
- (2) 正平线：直线平行于  $V$  面，倾斜于  $H$  面和  $W$  面。
- (3) 侧平线：直线平行于  $W$  面，倾斜于  $H$  面和  $V$  面。

投影面平行线的投影特性见表 1-1。

表 1-1 投影面平行线的投影特性

名称	直观图	投影图	投影特性
水平线			<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 水平投影反映实长</li> <li>(2) 水平投影与 <math>X</math> 轴和 <math>Y</math> 轴的夹角，分别反映直线与 <math>V</math> 面和 <math>W</math> 面的倾角 <math>\beta</math> 和 <math>\gamma</math></li> <li>(3) 正面投影及侧面投影分别平行于 <math>X</math> 轴及 <math>Y</math> 轴，但不反映实长</li> </ol>

(续)

名称	直观图	投影图	投影特性
正平线			(1) 正面投影反映实长 (2) 正面投影与X轴和Z轴的夹角，分别反映直线与H面和W面的倾角 $\alpha$ 和 $\gamma$ (3) 水平投影及侧面投影分别平行于X轴及Z轴，但不反映实长
侧平线			(1) 侧面投影反映实长 (2) 侧面投影与Y轴和Z轴的夹角，分别反映直线与H面和V面的倾角 $\alpha$ 和 $\beta$ (3) 水平投影及正面投影分别平行于Y轴及Z轴，但不反映实长

## 2. 投影面垂直线

垂直于一投影面，而平行于另两个投影面的直线，称为投影面垂直线。投影面垂直线分为：

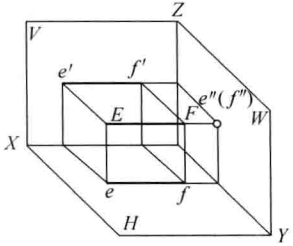
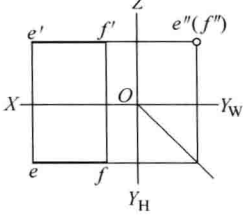
- (1) 铅垂线：直线垂直于H面，平行于V面和W面。
- (2) 正垂线：直线垂直于V面，平行于H面和W面。
- (3) 侧垂线：直线垂直于W面，平行于H面和V面。

投影面垂直线的投影特性见表1-2。

表1-2 投影面垂直线的投影特性

名称	直观图	投影图	投影特性
铅垂线			(1) 水平投影积聚成一点 (2) 正面投影及侧面投影分别垂直于X轴及Y轴，且反映实长
正垂线			(1) 正面投影积聚成一点 (2) 水平投影及侧面投影分别垂直于X轴及Z轴，且反映实长

(续)

名称	直观图	投影图	投影特性
侧垂线			<p>(1) 侧面投影积聚成一点</p> <p>(2) 水平投影及正面投影分别垂直于Y轴及Z轴，且反映实长</p>

### 3. 一般位置直线

图1-6为一般位置直线。由于直线 $AB$ 倾斜于 $H$ 面、 $V$ 面和 $W$ 面，所以其端点 $A$ 、 $B$ 到各投影面的距离都不相等，因此一般位置直线的三个投影与投影轴都呈倾斜位置，且不反映实长，也不反映直线对投影面的倾角。

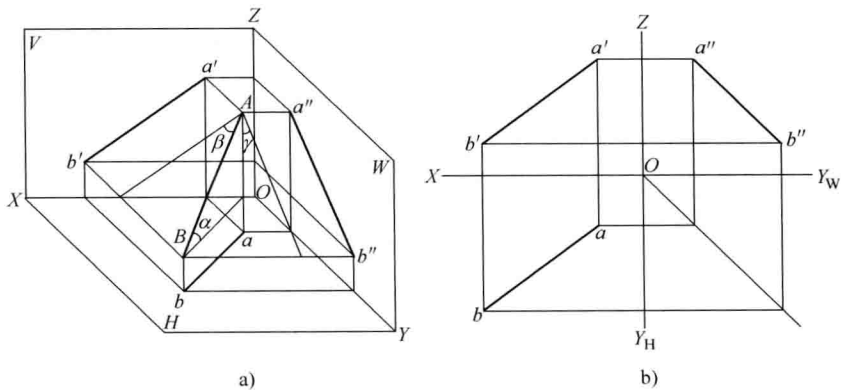


图1-6 一般位置直线的投影

a) 直观图 b) 投影图

## 四、平面的三面正投影特性

空间平面与投影面的位置关系有三种：投影面平行面、投影面垂直面、一般位置平面。

### 1. 投影面平行面

投影面平行面。投影面平行面平行于一个投影面，同时垂直于另外两个投影面，见表1-3，其投影特点是：

- (1) 平面在它所平行的投影面上的投影反映实形。
- (2) 平面在另两个投影面上的投影积聚为直线，且分别平行于相应的投影轴。

表 1-3 投影面平行面的投影特性

名称	直观图	投影图	投影特点
水平面			(1) 在H面上的投影反映实形 (2) 在V面、W面上的投影积聚为一直线，且分别平行于OX轴和OYW轴
正平面			(1) 在V面上的投影反映实形 (2) 在H面、W面上的投影积聚为一直线，且分别平行于OX轴和OZ轴
侧平面			(1) 在W面上的投影反映实形 (2) 在V面、H面上的投影积聚为一直线，且分别平行于OZ轴和OYH轴

## 2. 投影面垂直面

此类平面垂直于一个投影面，同时倾斜于另外两个投影面，见表 1-4，其投影图的特点为：

- (1) 垂直面在它所垂直的投影面上的投影积聚为一条与投影轴倾斜的直线。
- (2) 垂直面在另两个面上的投影不反映实形。

表 1-4 投影面垂直面的投影特性

名称	直观图	投影图	投影特点
铅垂面			(1) 在H面上的投影积聚为一条与投影轴倾斜的直线 (2) $\beta$ 、 $\gamma$ 反映平面与V面、W面的倾角 (3) 在V面、W面上的投影小于平面的实形

(续)

名称	直观图	投影图	投影特点
正垂面			(1) 在V面上的投影积聚为一条与投影轴倾斜的直线 (2) $\alpha$ 、 $\gamma$ 反映平面与H、W面的倾角 (3) 在H面、W面上的投影小于平面的实形
侧垂面			(1) 在W面上的投影积聚为一条与投影轴倾斜的直线 (2) $\alpha$ 、 $\beta$ 反映平面与H面、V面的倾角 (3) 在V面、H面上的投影小于平面的实形

### 3. 一般位置平面

对三个投影面都倾斜的平面称为一般位置平面，其投影的特点是：三个投影均为封闭图形，小于实形没有积聚性，但具有类似性。

## 五、投影图的识读

识图是根据形体的投影图，运用投影原理和特性，对投影图进行分析，想象出形体的空间形状。识读投影图的方法有形体分析法和线面分析法两种。

(1) 形体分析法。形体分析法是根据基本形体的投影特性，在投影图上分析组合体各组成部分的形状和相对位置，然后综合起来想象出组合形体的形状。

(2) 线面分析法。

1) 线面分析法是以线和面的投影规律为基础，根据投影图中的某些棱线和线框，分析它们的形状和相互位置，从而想象出它们所围成形体的整体形状。

2) 为应用线面分析法，必须掌握投影图上线和线框的含义，才能结合起来综合分析，想象出物体的整体形状。投影图中的图线（直线或曲线）可能代表的含义有：

- ① 形体的一条棱线，即形体上两相邻表面交线的投影。
- ② 与投影面垂直的表面（平面或曲面）的投影，即为积聚投影。
- ③ 曲面的轮廓素线的投影。

3) 投影图中的线框，可能有以下含义：

- ① 形体上某一平行于投影面的平面的投影。
- ② 形体上某平面类似性的投影（即平面处于一般位置）。
- ③ 形体上某曲面的投影。

## ④ 形体上孔洞的投影。

(3) 投影图识读步骤。识读图样的顺序一般是先外形,后内部;先整体,后局部;最后由局部回到整体,综合想象出物体的形状。识图的方法,一般以形状分析法为主,线面分析法为辅。识读投影图的基本步骤为:

1) 从最能反映形体特征的投影图入手,一般以正立面(或平面)投影图为主,粗略分析形体的大致形状和组成。

2) 结合其他投影图识读,将正立面图与平面图对照,三个视图联合起来,运用形体分析和线面分析法形成立体感,综合想象,得出组合体的全貌。

3) 结合详图(剖面图、断面图)并综合各投影图,想象整个形体的形状与构造。

## 第二节 剖面图与断面图

在工程制图中,为了能较好地反映形体内部的构造、材料和尺寸,人们常采用能反映内部投影的剖面图或断面图,以满足工程建设的需要。

### 一、剖面图

一个形体用三面投影或六面投影画出的投影图,只能表明形体的外部形状,但对于内部构造复杂的形体,仅用外形投影是无法表达清楚的。如一栋楼房,内部有各个房间,还有门窗、楼梯及地下基础等,如果仅用视图表示,则会出现较多的虚线,甚至虚实线相互重叠或交叉,使图面含糊、表达不清,也不利于标注尺寸和读图。

假想用—个剖切平面在形体的适当位置将形体剖切,移去介于观察者和剖切平面之间的部分,对剩余部分向投影面所做的正投影图,称为剖切面,简称剖面。剖切面通常为投影面平行面或垂直面。如图 1-7 所示为圆锥形薄壳基础的视图,为了能清晰表达出形体内部构造形状,在工程制图中标注采用剖面图。用—个平面作为剖切平面,假想把形体切开,移去观看者与剖切平面之间的形体后所得到的形体剩下部分的视图,称为剖面图。图 1-8 所示为台

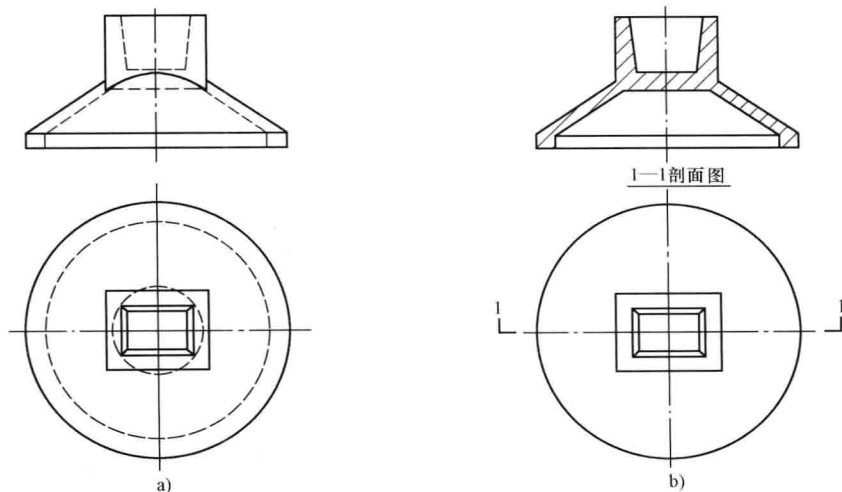


图 1-7 圆锥形薄壳基础的视图和剖面图

a) 视图 b) 剖面图

阶剖面图的形成情况；图 1-7 是假想切去前半个圆锥形薄壳基础后形成的剖面图，剖面图仍是立体的投影。

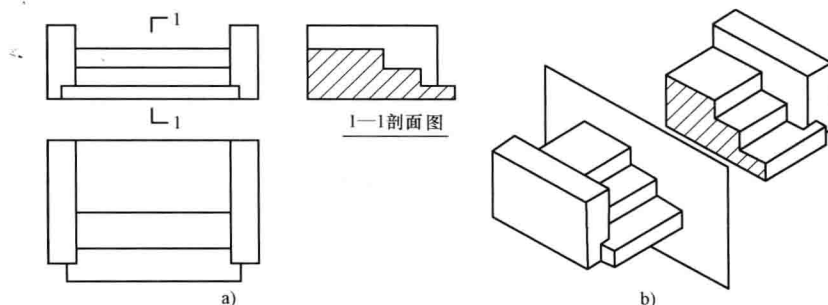


图 1-8 台阶剖面图的形成

a) 剖面图 b) 剖切情况

### 1. 剖面图种类与画法

绘制剖面图时，被剖切物体的内部构造及外部形状决定了剖切平面的数量、剖切位置和剖切方式。可选择以下几种形式剖切物体：单一剖切面、几个平行的剖切面、几个相交的剖切面和分层剖切。

(1) 单一剖切面。根据不同的剖切方式，单一剖切面的剖面图又有全剖面图、半剖面图、局部剖面图等几种形式。

1) 全剖面图。对于不对称的建筑形体，或虽然对称但外形较简单，或在另一投影中已将其外形表达清楚时，可以假想使一剖切平面将形体全剖切开，这样得到的剖面图称为全剖面图。全剖面图一般应进行标注，但当剖切平面通过形体的对称线，且又平行于某一基本投影面时，可不标注。

剖切符号的编号宜采用阿拉伯数字，一般按从左到右、从上到下的顺序编排，数字应水平书写在剖切符号的端部，剖切位置线需要转折时，在转折处也要加上相同的编号，如图 1-9 所示。

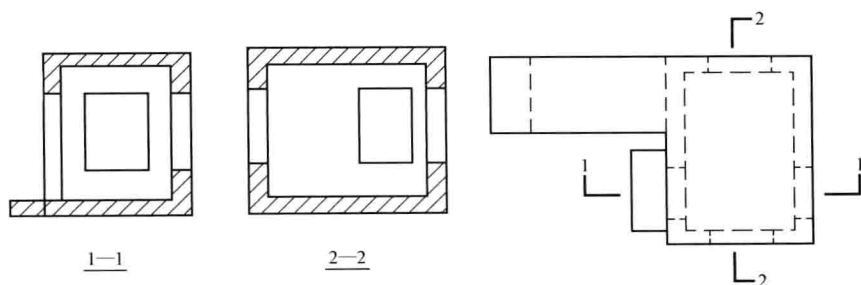


图 1-9 剖面图及其剖切符号

如图 1-10 所示为水槽形体，该形体虽然对称，但比较简单，分别用正平面、侧平面剖切形体得到 1—1 剖面图、2—2 剖面图，剖切平面经过了溢水孔和池底排水孔的中心线，剖切位置如图 1-10b 所示。

2) 半剖面图。当形体的内、外部形状均较复杂，且在某个方向上的视图为对称图形



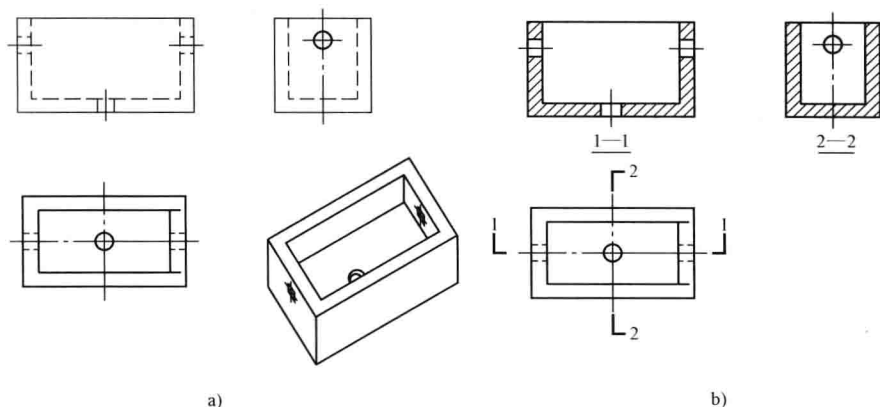


图 1-10 水槽的全剖面图

a) 外观投影图 b) 全剖面图

时，可以在该方向的视图上一半画没剖切的外部形状，另一半画剖切后的内部形状，此时得到的剖面图称为半剖面图。图 1-11 所示为一个杯形基础的半剖面图。在正面投影和侧面投影中，都采用了半剖面图的画法，以表示基础的外部形状和内部构造。画半剖面图时，应注意以下几点：

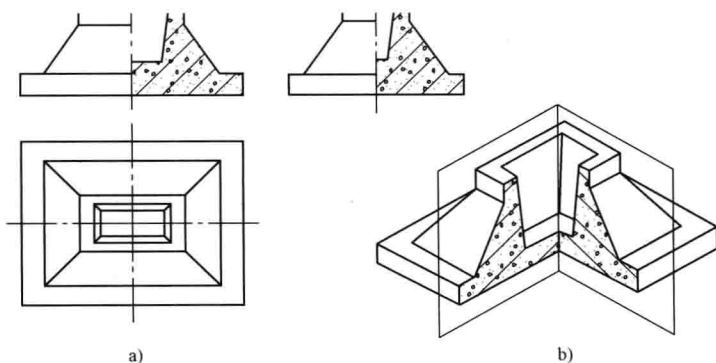


图 1-11 杯形基础的半剖面图

①半剖面图和半外形图应以对称面或对称线为界，对称面或对称线画成细单点长画线。

②半剖面图中剖面图的位置，当图形左右对称时，剖面图画在竖直单点长画线的右方，如图 1-12 中位于正立面图和左侧立面图位置的半剖面图；当图形上下对称时，剖面图画在水平单点长画线的下方，如图 1-12 中位于平面图位置的半剖面图和瓦筒的半剖面图（图 1-13）所示。

③半剖面图一般应画在水平对称轴线的下侧或竖直对称轴线的右侧。一般不画剖切符号和编号，图名沿用原投影图的图名。

④当剖切平面与物体的对称平面重合，且半剖面图位于基本视图的位置时，可以不予标注剖面剖切符号。如图 1-12 所示正立面图和左侧立面图位置的半剖面图，均不标注剖面剖切符号。当剖切平面不通过物体的对称平面，则应标注剖面切线和视向线。若半剖面图处于基本视图的位置时，也可不必标注视向线。但有时为明显起见，仍可标注出完整的剖面剖切