

市政工程识图与构造

主 编 程 述
主 审 郭喜庚

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

日 期	2017.01	工 程 名 称
图 号	给水-10	

市政工程识图与构造

主 编 程 述

主 审 郭喜庚

内 容 提 要

本书系统地介绍了当前主要类型的市政工程的构造及识图内容,具有较强的针对性和实用性。全书各部分均以典型市政工程为案例进行讲解,主要内容包括市政工程及识图基础知识、市政道路工程识图与构造、市政桥梁工程识图与构造、市政管网工程识图与构造、挡土墙识图与构造、涵洞工程识图与构造、隧道工程识图与构造等。

本书可作为高等院校土木工程类相关专业的教材,也可作为从事市政工程管理、造价等工程技术管理人员的培训及参考用书,特别适用于市政工程施工员等岗位从业者及初学者参考使用。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

市政工程识图与构造/程述主编. —北京:北京理工大学出版社, 2017.9

ISBN 978-7-5682-4731-3

I. ①市… II. ①程… III. ①市政工程—工程制图—识图 ②市政工程—建筑构造
IV. ①TU99

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第206738号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(总编室)

(010)82562903(教材售后服务热线)

(010)68948351(其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 / 11.5

字 数 / 266千字

版 次 / 2017年9月第1版 2017年9月第1次印刷

定 价 / 52.00元

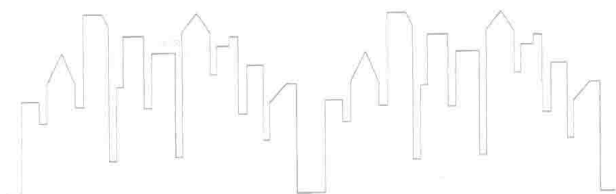
责任编辑 / 李玉昌

文案编辑 / 韩艳方

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换



前言

随着国家经济建设的迅速发展,近年来,市政工程建设规模不断发展扩大,因此,需要大批市政工程建设管理和技术人才。很多院校均开设了市政工程技术专业或在土木工程专业下开设了市政工程方向的课程,但适用的教材较少,制约了教学工作的开展和专业人才的培养。

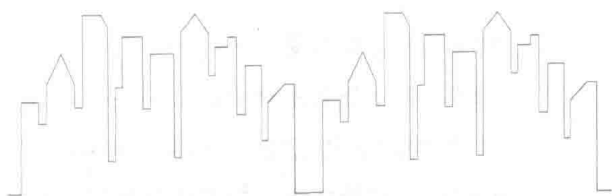
本书在编写过程中,按照教育部专业教学改革精神及学校在示范院校建设过程中为适应新形势下教学改革和课程改革需要,充分考虑了如何更好地培养适应工程管理需要的专业技术人才。本书具有如下特点:

- (1) 内容较为全面且主次分明,涵盖了道路、桥梁、管网等几个方面的有代表性的市政工程类型,同时,也介绍了挡土墙、涵洞、隧道等内容。
- (2) 图示丰富多样,既有标准规范的工程图,又有简单易读的示意图,还有各种立体图、效果图等穿插其中,帮助理解构造,准确识图。
- (3) 以工程图示为主的配套习题,巩固课堂知识,强化学习效果。
- (4) 尊重高等教育的特点和发展趋势,合理把握“基础知识够用为度、注重专业技能培养”的编写原则。

本书由程述担任主编,由郭喜庚主审。

在编写过程中,编者查阅了大量公开或内部发行的技术资料和书刊,借用了其中一些图表及内容,在此向原作者致以衷心的感谢。由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免存在缺漏和错误之处,敬请广大读者和专家批评指正。

编者



目 录

第 1 章 市政工程及识图基础知识 … 1

- 1.1 市政工程简介 …… 1
 - 1.1.1 市政工程的含义 …… 1
 - 1.1.2 市政工程的特点 …… 2
- 1.2 投影的基本知识 …… 3
 - 1.2.1 投影的形成 …… 3
 - 1.2.2 投影法的分类 …… 3
 - 1.2.3 几种常用的投影法 …… 4
- 1.3 剖面图与断面图 …… 8
 - 1.3.1 剖面图(剖视图) …… 8
 - 1.3.2 断面图 …… 14

第 2 章 市政道路工程识图与构造 … 17

- 2.1 概述 …… 17
 - 2.1.1 城市道路的组成 …… 17
 - 2.1.2 城市道路的分类 …… 18
- 2.2 常见路面结构 …… 21
 - 2.2.1 路面结构及其层次划分 …… 21
 - 2.2.2 路面分级与分类 …… 24
 - 2.2.3 路面构造做法 …… 26
 - 2.2.4 水泥混凝土路面接缝构造 … 26
- 2.3 道路平面图的内容与识读 …… 30
 - 2.3.1 道路平面图的内容 …… 30
 - 2.3.2 道路平面图的识读 …… 38

2.4 道路纵断面图的内容与识读 … 39

- 2.4.1 道路纵断面图的内容 …… 40
- 2.4.2 道路纵断面图的识读 …… 43

2.5 道路横断面图的内容与识读 … 44

- 2.5.1 道路路基横断面图 …… 44
- 2.5.2 城市道路横断面图 …… 47

2.6 城市道路交叉口 …… 52

- 2.6.1 概述 …… 52
- 2.6.2 平面交叉口的立面构成形式 … 56
- 2.6.3 城市道路平面交叉口施工图
的识图 …… 58

第 3 章 市政桥梁工程识图与构造 … 62

- 3.1 桥梁的组成与基本分类 …… 62
 - 3.1.1 桥梁简况 …… 62
 - 3.1.2 桥梁的基本组成 …… 65
 - 3.1.3 桥梁的类型 …… 66
 - 3.1.4 桥梁专有名词及术语 …… 74
- 3.2 桥梁基坑基础工程识图与构造 … 75
 - 3.2.1 桥梁基坑工程识图与构造 … 75
 - 3.2.2 桥梁基础形式与构造 …… 79
- 3.3 桥梁墩台、支座识图与构造 … 86
 - 3.3.1 桥墩的识图与构造 …… 87
 - 3.3.2 桥台的识图与构造 …… 94

3.3.3 桥梁支座的识图与构造	99	4.3.3 塑料管	141
3.4 桥梁跨越结构识图与构造	103	4.3.4 水泥制品管	142
3.4.1 跨越结构(主梁)的主要类型 ...	103	4.3.5 陶土管与排水管渠	145
3.4.2 简支板桥的识图与构造	105	4.4 管网附属构筑物	146
3.4.3 装配式简支梁桥的识图与构造 ...	107	4.4.1 给水管道上的附属构筑物 ...	146
3.5 桥面系统识图与构造	110	4.4.2 排水管道上的附属构筑物 ...	147
3.5.1 桥面铺装及桥面纵、横坡 ...	111	4.5 市政管网工程图识图	150
3.5.2 桥面排水防水系统	112	4.5.1 市政管网工程图的组成及 图示特点	150
3.5.3 桥梁伸缩装置	113	4.5.2 市政排水管网平面图识图 ...	151
3.5.4 桥面人行道、栏杆与立柱、 隔声屏障	116	4.5.3 市政排水管道纵断面图识图 ...	153
3.6 市政桥梁工程图的组成与识图 ...	119	4.5.4 排水管道及其附属构筑物 结构图	154
3.6.1 桥梁工程图的组成	119		
3.6.2 桥梁工程图的识图	122		
第4章 市政管网工程识图与构造 ...	125	第5章 其他市政工程识图与构造 ...	157
4.1 城市给水系统	125	5.1 挡土墙识图与构造	157
4.1.1 给水系统的种类	125	5.1.1 挡土墙的作用与类型	157
4.1.2 给水系统的组成	127	5.1.2 挡土墙的构造	160
4.2 城市排水系统	132	5.1.3 挡土墙工程图识读	162
4.2.1 城市排水的分类及排水要求 ...	132	5.2 涵洞工程识图与构造	163
4.2.2 排水管道系统的组成	132	5.2.1 涵洞的分类与组成	163
4.2.3 城市排水体制	133	5.2.2 涵洞工程识图与构造	165
4.2.4 排水管网布置形式	135	5.3 隧道工程识图与构造	170
4.2.5 污水处理厂	137	5.3.1 隧道的分类与组成	170
4.3 管道管材	137	5.3.2 隧道洞口识图与构造	172
4.3.1 钢管	137	5.3.3 隧道内的避车洞	176
4.3.2 铸铁管	140	参考文献	178



第 1 章

市政工程及识图基础知识



1.1 市政工程简介

1.1.1 市政工程的含义

市政工程是组成城市的重要部分，包括城市的道路、桥涵、隧道、给水排水、燃气、供暖、绿化等各项工程。从市政工程所包含的内容也可以看出，它涉及的范围相当广泛，包括交通、水利、城市绿化等各种类型的工程，涵盖了工业、农业、交通等生活、生产的方方面面，并对其产生巨大影响。因此，我们不难理解市政工程对于城市建设的重大贡献和作用，由此也可以显现出我们学习市政工程相关知识所具有的重要意义。

市政工程是指国家或地方投资新建的城市基础设施，供城市生产和人民生活的公用工程。市政工程的定义包含以下两个要点：

(1) 市政工程是城市基础设施，其所属范围应在城市或城镇之中。例如，高速公路与城市道路(图 1-1)的结构相似甚至完全相同，但是高速公路的范围显然不能局限在某个特定的城市之中，因此，它不属于市政工程而属于交通工程。这两者之间具有相同点，也具有不同点。



图 1-1 高速公路和城市道路的相同与不同

(a) 高速公路；(b) 城市道路



(2)市政工程是城市中的公用工程,即公共类工程(使用者是公共群众而非某些或某个特定私人或集体),通常由政府投资新建,但并非所有的公共工程都是公益性的。例如,城市地铁具有完善的收费机制,是市政工程中典型的非公益性(也称为经营性)公用工程。

1.1.2 市政工程的特点

市政工程是城市生产和人民生活不可或缺的重要基础设施。工程项目本身具有区别于一般工业产品的特点,而市政工程又具有其自身特点。

1. 市政工程产品(工程实体)特点

除具备投资额度大、体积庞大等工程项目实体的通用特点外,市政工程产品还具有以下特点:

(1)类型多。如前所述,市政工程包括道路、桥涵、隧道、给水排水、燃气、供暖、绿化等各项工程,且工程遍布城市各个角落,数量庞大。

(2)结构复杂。市政工程多种多样的类型使得不同工程的结构各不相同,即便是同种类型的工程,也具有多种不同的结构。如同样是桥梁工程,同一条河流上的两座桥梁,可能由于地理位置、地质条件的不同而采用完全不同的两种结构,以满足使用要求,达到建设目的。

(3)系统性强。各种类型的工程不是单独存在的,而是共同形成一个庞大复杂的城市建设网络系统,共同设计、建造、运营使用。工程与工程之间交错影响,必须充分考虑该网络的整体性、系统性,达到整体的协调。例如,城市道路工程必须配套进行管网等供水、供电工程,并不仅仅只是进行路基、路面工程;桥梁工程的设计与施工必须充分考虑相应的给水排水、燃气管道等工程的使用需求与规模,并进行相应的调整与变化。

2. 市政工程施工特点

除具备生产资源流动性,生产过程一次性,工期长,人力、物力、财力投入多等工程项目施工的通用特点外,市政工程施工还具有以下特点:

(1)协作性强。市政工程的种类繁多,数量庞大,这就对施工的协作性提出了更高的要求。地上、地下工程,水电、材料、交通运输,甚至附近工厂与居民,都需要协作支持,才能保证项目的顺利实施。

(2)受自然条件影响大。大部分工程的施工都直接受到自然条件的影响(如风暴、大雨、霜雪、严寒、酷热等),尤其以市政工程最为明显。例如,建筑工程主体结构完工后,大部分施工作业(砌筑、装饰装修)都可以在室内的环境下完成,而市政工程的施工几乎从开始到结束都是暴露在露天环境下,因此,恶劣天气相对更容易给其施工造成不良影响。



1.2 投影的基本知识

1.2.1 投影的形成

在光线照射下,物体在地面、墙面或其他面上会投下它们的影子。例如,树荫就是树木在阳光的照射下,在地面投下的影子。

如图 1-2 所示,投影形成的三个基本条件如下:

- (1)投影中心:发出光线的太阳或灯泡等其他光源,其作用是发出投影线。
- (2)物体:物体若不存在,则不存在物体的影子。
- (3)投影面:物体影子的投射面。

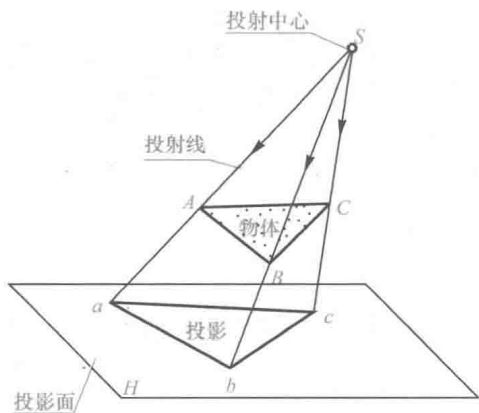


图 1-2 投影的形成

思考:用手电筒照射一个物体,分别以墙壁和天空作为投影面,会有什么结果?

1.2.2 投影法的分类

投射线通过物体,向选定的面投影,并在投影面上得到图像的方法称为投影法。投影法一般可分为中心投影法及平行投影法两类。

1. 中心投影法

投射线从投射中心发射对物体做投影的方法称为中心投影法,投射线汇交于一点——投射中心。在灯泡光线下进行投影就属于这种情况[图 1-3(a)]。

2. 平行投影法

投影线互相平行所产生的投影方法称为平行投影法。例如,在太阳光线下进行投影就属于这种情况。根据投影线与投影面是否垂直,平行投影法又可以分为以下两类:

- (1)正投影法:投影线相互平行且垂直于投影面[图 1-3(b)]。
- (2)斜投影法:投影线相互平行且倾斜于投影面[图 1-3(c)]。

在正投影法中,立体上的平面和直线的投影有以下三个特性(图 1-4):



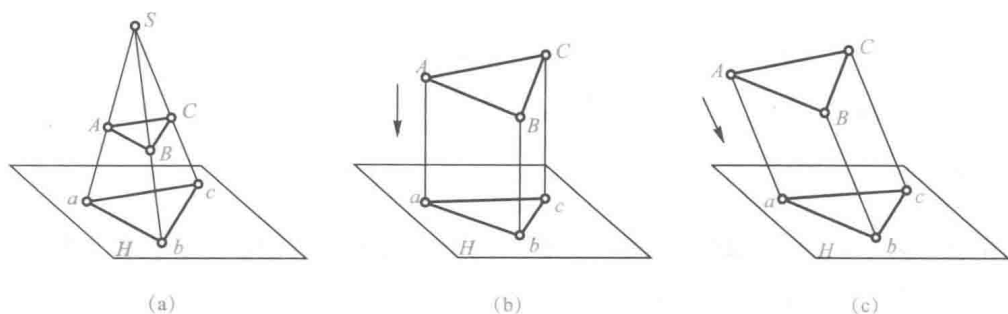


图 1-3 投影法的分类

(a)中心投影；(b)正投影；(c)斜投影

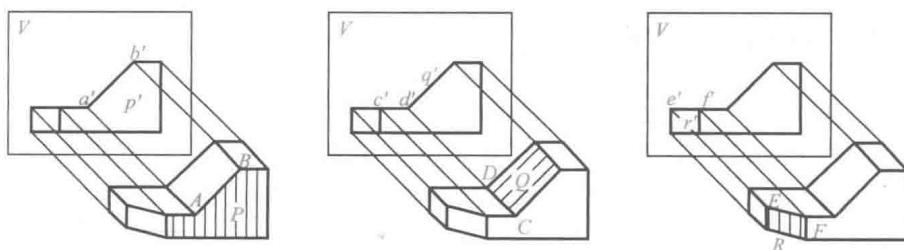


图 1-4 正投影法的基本投影特性

(1)实形性：当立体上的平面图形和直线平行于投影面时，它们的投影反映平面图形的真实形状和直线段的实长。

(2)积聚性：当立体上的平面图形和直线垂直于投影面时，它们的投影分别积聚成直线和点。

(3)类似性：当立体上的平面图形和直线倾斜于投影面时，平面的投影为平面的类似形状。

1.2.3 几种常用的投影法

1. 透视投影法(属中心投影)

采用中心投影法将空间形体投射在单一投影面上，从而得到其投影的方法称为透视投影法，所得的中心投影称为透视图(图 1-5)。其特点是：如平行移动物体(投影元素)，即改

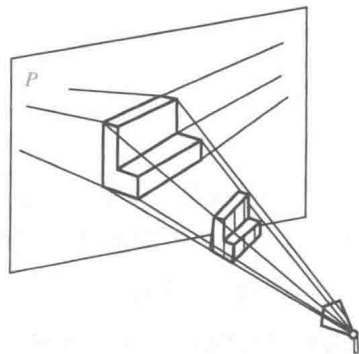


图 1-5 透视投影法



变元素与投射中心或投影面之间的距离、位置, 则其投影的大小也随之改变。透视图形象逼真, 立体感强, 但其度量性差, 无法获得物体确切的尺寸大小。

2. 轴测投影法(属平行投影)

将物体连同确定物体位置的坐标系, 沿不平行于任一坐标面的方向, 用平行投影法投射到单一投影面上所得到的图形, 称为轴测图。轴测图能同时反映物体长、宽、高三个方向的尺寸, 富有立体感, 在许多工程领域, 常作为辅助性图样。轴测图可分为以下两类:

- (1)正轴测图: 物体与投影面(倾斜), 用正投影法作出物体的投影, 如图 1-6(a)所示。
- (2)斜轴测图: 不改变物体与投影面的相对位置(物体正放), 用斜投影法作出物体的投影, 如图 1-6(b)所示。

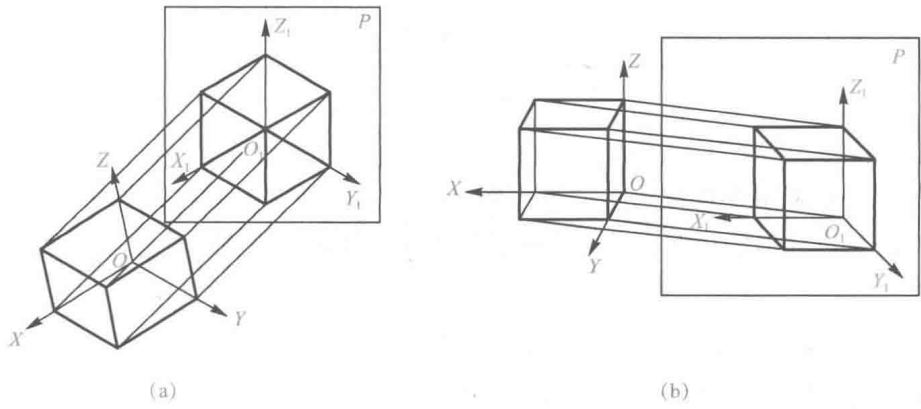


图 1-6 · 轴测投影法
(a)正轴测投影; (b)斜轴测投影

透视投影法与轴测投影法具有相同的优缺点, 这两种方法在土木工程中常用来表示建筑物外观或室内装修效果。

3. 多面正投影法(属平行投影)

设立两个或两个以上相互垂直的投影面, 作出空间形体(立体形体)在这些面上的正投影, 然后按一定的方法将投影展开。这种投影方法称为多面正投影法。

多面正投影图是用多个投影图来表达各个表面的投影图, 这种图的优点是度量性好, 可反映真实图形、作图简便, 适用于表达设计施工思想的技术文件, 它在工程实践中应用最为广泛, 是工程设计的主要表达方式。其缺点是直观性不强, 需要掌握一定的投影知识才能看懂。

三面投影体系由三个相互垂直的投影面组成, 即正立面 V、水平面 H、侧立面 W, 相互垂直的投影面之间的交线为投影轴。其中, X 轴为长度方向, Y 轴为宽度方向, Z 轴为高度方向, 如图 1-7 所示。

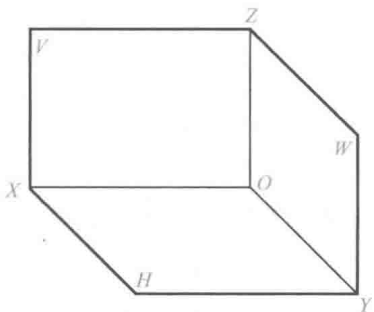


图 1-7 三面投影体系的建立

三面投影体系的展开是指将三个投影面展开在一个平面上，其展开规则是：正立面 V 不动，水平面 H 绕 OX 轴向下旋转 90° ，侧立面 W 绕 OZ 轴向右旋转 90° ，如图 1-8 所示。

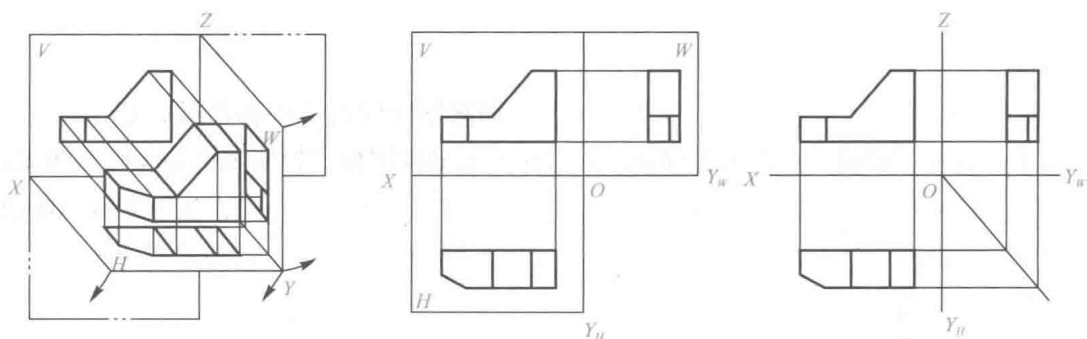


图 1-8 三面正投影图的形成

4. 标高投影法(属平行投影)

标高投影法是采用正投影法将形体投影在一个水平面上，并在其投影上标出等高线，它是一种标注高度数值的单面正投影。标高投影法是绘制地形图和土工结构投影图的主要方法。

(1) 点的标高投影。设点 A 位于已知水平面 H 的上方 3 个单位，点 B 位于 H 上方 5 单位，点 C 位于 H 下方 2 个单位，点 D 在 H 面上[图 1-9(a)]，那么， A 、 B 、 C 、 D 的水平投影 a 、 b 、 c 、 d 的旁注上相应的高度值 3、5、-2、0[图 1-9(b)]，即得点 A 、 B 、 C 、 D 的标高投影图。这时，3、5、-2、0 等高度值称为各点的标高。

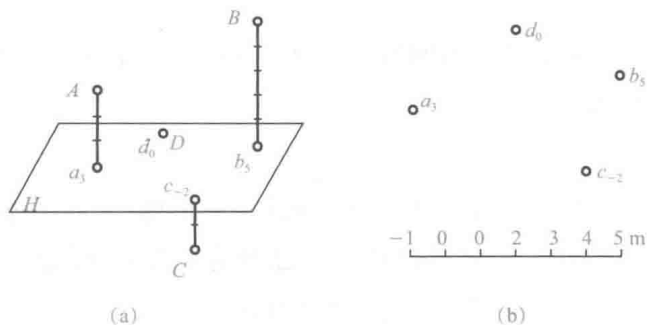


图 1-9 点的标高投影

(2) 直线的标高投影。如图 1-10 所示，在直线 AB 的投影 ab 上，标出它的两个端点 a 和 b 的标高，例如 a_5b_2 ，就是直线 AB 的标高投影。求直线段 AB 的实长以及它对基准面的倾角，可用换面法求解。作图时，只要分别过 a_5 和 b_2 引线垂直于 a_5b_2 ，并在所引垂线上，按比例尺分别截取相应的标高数 5 和 2，得点 A 和 B 。 AB 的长度，就是所求实长。 AB 与 a_5b_2 间的夹角 α ，就是所求的倾角。

(3) 平面的标高投影。平面的标高投影与正投影相同，可以用不在同一条直线上的三个点、一条直线和线外一点、两条相交直线或两条平行直线等的标高投影来表示。

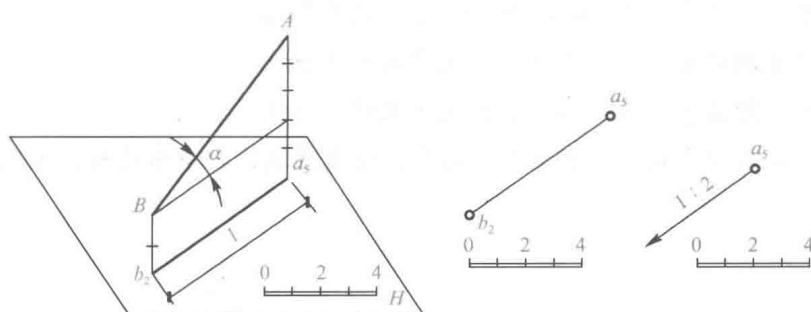


图 1-10 直线的标高投影

地面上高程相等的相邻点连接而成的闭合曲线称为等高线，如图 1-11 所示。

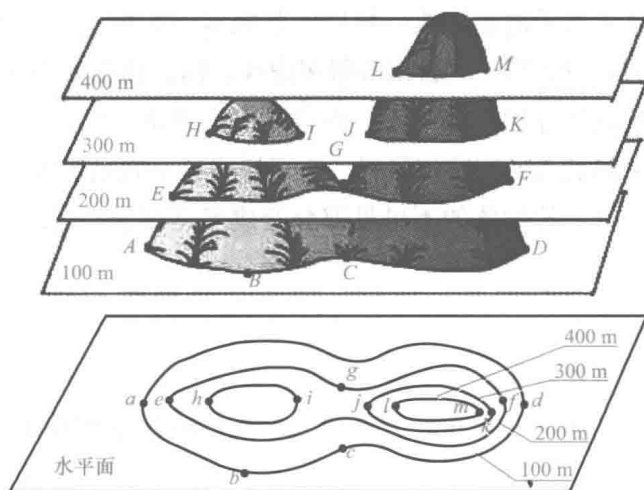


图 1-11 等高线绘法示意图

【例 1-1】 在高程为 5 m 的地面上挖一基坑，坑底高程为 1 m，如图 1-12 所示。求开挖线和坡面交线，并在坡面上画出示坡线。

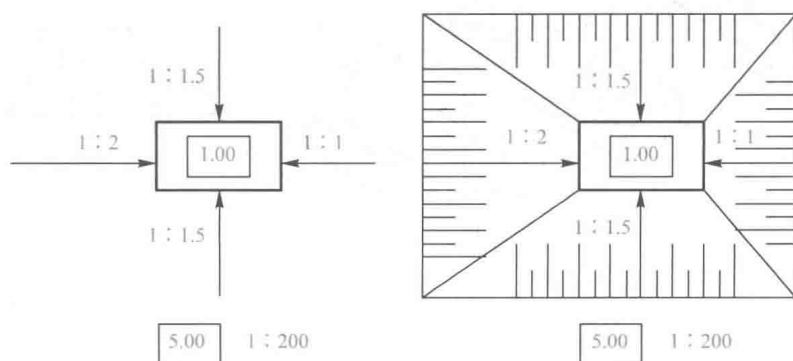


图 1-12 某基坑平面示意图

解： 基坑底面与地面的高差 $H=5-1=4(\text{m})$ ，则有
北坡开挖水平距离 $L_1=4 \times 1.5=6(\text{m})$ (图上尺寸 3 cm)



南坡开挖水平距离 $L_2=4\times 1.5=6(\text{m})$ (图上尺寸 3 cm)

西坡开挖水平距离 $L_3=4\times 2=8(\text{m})$ (图上尺寸 4 cm)

东坡开挖水平距离 $L_4=4\times 1=4(\text{m})$ (图上尺寸 2 cm)

通过比例尺化成图上尺寸,各边作平行线,边角连接,画出示坡线,如图 1-12 所示。

1.3 剖面图与断面图

1.3.1 剖面图(剖视图)

在工程图中,物体上可见的轮廓线一般用实线表示,不可见的轮廓线用虚线表示。当物体的内部构造复杂时,投影图中就会出现很多虚线,因而使图面虚实线交错,混淆不清,给人们画图、读图和标注尺寸均带来不便,也容易产生差错。另外,工程上还常要求表示出建筑构件的某一部分形状及所用建筑材料。为了解决以上问题,可以假想地将物体剖开,让它的内部构造显露出来,使物体的不可见部分变成可见部分,从而可以用实线表示其内部形状和构造。

1. 剖面图的形成

用假象剖切面剖开形体,将处在观察者和剖切面之间的部分移去,而将其余部分向投影面作正投影所得到的视图称为剖面图或剖视图。其目的是用于表达形体的内部结构,如图 1-13 所示。

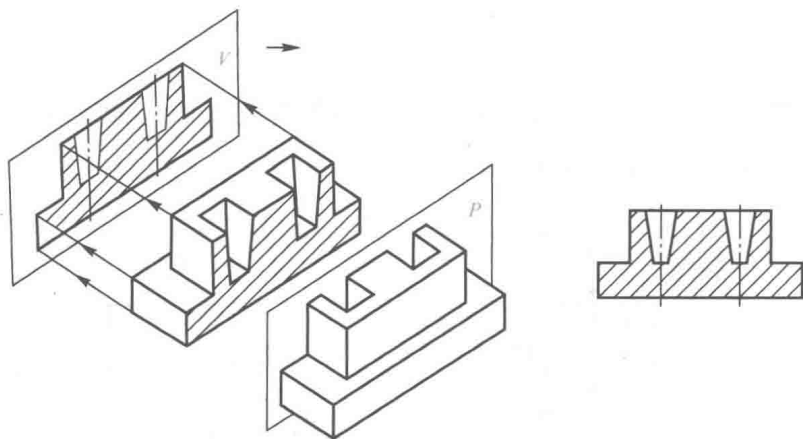


图 1-13 剖面图的形成

剖面图除应画出剖切面切到的断面图形外,还应画出沿投射方向看到的其余部分的投影。被剖切面切到的断面轮廓线用粗实线绘制;剖切面没有切到,但沿投射方向可以看到的部分用中实线或细实线绘制。剖面图常与基本视图相互配合,使建筑形体的图样表达得完整、清晰、简明。

2. 剖面图的表示方法

(1)剖切符号。用剖面图配合其他视图表达物体时,为了明确视图之间的投影关系,便于读图,对所画的剖面图一般应标注剖切符号,注明剖切位置、投射方向和剖面名称。剖面图的剖切符号由剖切位置线、投射方向线及编号三部分组成。剖切位置线、投射方向线应以粗实线绘制。为了区分同一形体上的剖面图,在剖切符号上宜用阿拉伯数字加以编号,数字应写在投射方向线一侧。视图中,在剖面图的下方或一侧应注写相应的编号,如“1—1剖面图”,并在图名下画一粗实线。如图 1-14 所示,正面投影和侧面投影的下方注出“1—1剖面图”和“2—2剖面图”。

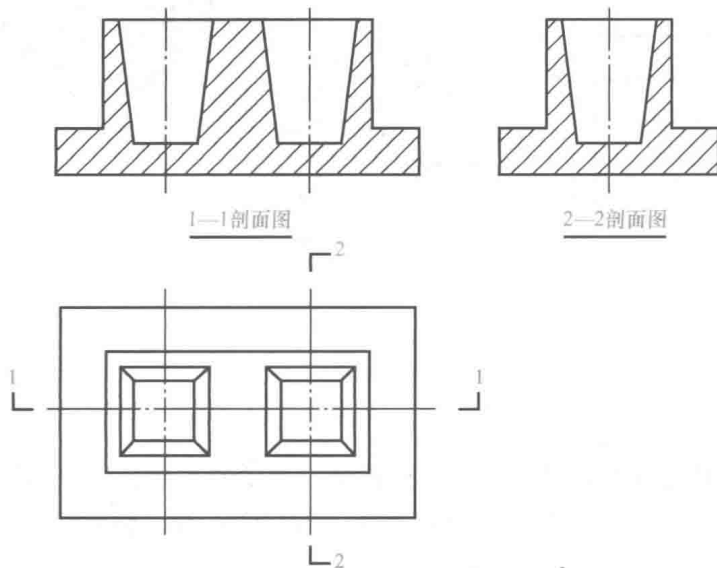


图 1-14 杯形基础的剖面图

(2)画剖面图时应注意以下几个问题:

1)由于剖切是假想的,将物体剖开是我们为了表达其内部形状所做的假设,物体仍是一个完整的整体,并没有真的被切开和移去一部分。因此,每次剖切都应将物体看作是一个整体,不受前面剖切的影响,其他视图仍应按原先未剖切时的形状完整地画出。如图 1-14 所示的俯视图。

2)剖切平面一般应通过形体的对称面、内部孔等结构的轴线,并且平行于基本投影面。

3)剖切平面后面的可见轮廓线应全部画出;剖切平面前方已剖去部分的可见轮廓线不应画出。

4)凡已表达清楚的内部结构,虚线可省略不画;没有表达清楚的部分,必要时可画出虚线。

3. 剖面图的种类及应用

(1)全剖面图。用剖切面将物体完全剖开所得到的视图称为全剖面图。当结构的外形较简单,而内部结构较复杂时,常用全剖面图表达物体的内部结构,如图 1-15 所示。全剖面



图一般都需要标注剖切符号。但若剖切平面与物体的对称面重合,剖面图又按投影关系配置时,剖切平面位置和视图关系比较明确,可省略标注。

图 1-15 中的侧面投影为台阶的全剖面图,假想用平行于 W 面的剖切平面 P ,通过台阶的踏步剖开,移开左半部,将右半部向 W 面投影,即得台阶的全剖面图。在该剖面图中反映了台阶踏步的截断面和栏板的外形轮廓。

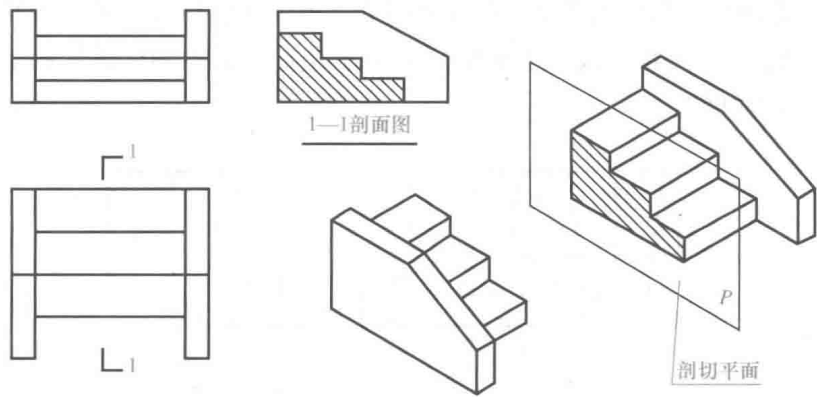


图 1-15 台阶的全剖面图

(2)半剖面图。当物体具有对称平面时,在垂直于对称平面上的投影面上投影所得的图形,可以对称中心为界,一半画成视图,另一半画成剖面图,这样组合的图形称为半剖面图。其适用于内、外结构都需要表达的对称物体,一半表示物体的外部形状,另一半表示物体的内部构造。如图 1-16 所示为一杯形基础,因它的左右、前后均对称,故三个视图都可采用半剖面图表示,使其内、外形状表达清晰、简明。

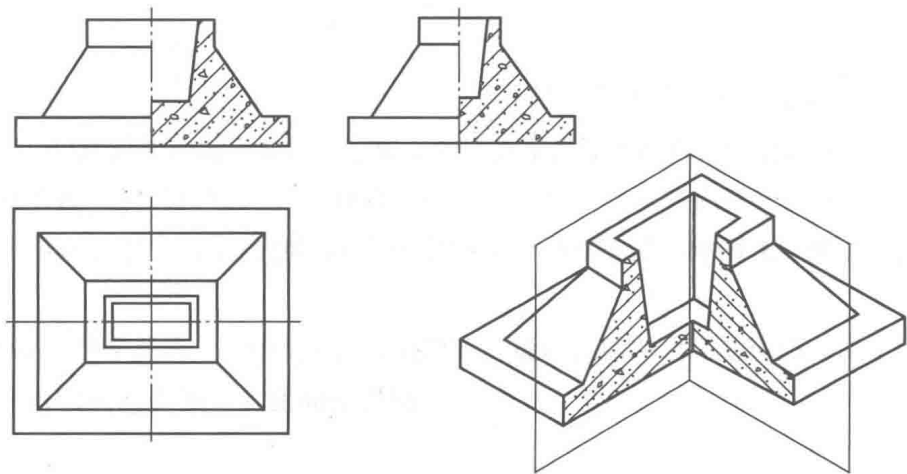


图 1-16 杯形基础的半剖面图

(3)局部剖面图。用一个剖切平面将物体的局部剖开后所得的剖面图称为局部剖面图。当物体只需要表达其局部的内部结构时,或不宜采用全剖面图、半剖面图时,可采用局部剖面图。如图 1-17 所示为某机械零件的一组视图,为了表示其局部的内部结构,平面图采



用了局部剖面图，其余部分仍画成外形视图。

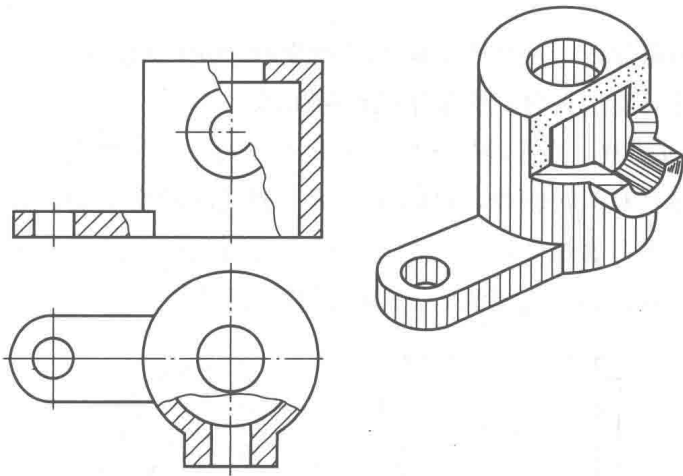


图 1-17 局部剖面图

局部剖面图的剖切范围用波浪线表示，波浪线不可与图形轮廓线重合，也不应超出视图的轮廓线。

(4) 阶梯剖面图。用几个平行的剖切平面剖开物体的方法称为阶梯剖。阶梯剖面图适用于物体需要表达的内部结构的轴线或对称面不在同一平面内，但相互平行，宜采用几个平行的剖切平面剖切。

如图 1-18 所示的构件，由于孔槽较多，且方形孔槽与圆形孔槽的轴线不在同一垂直平面内，用一个剖切平面不能全部剖到。为了表示该构件的内部结构，采用了两个互相平行的垂直平面作为剖切面，从而得到反映该构件厚度和两个孔槽位置的阶梯剖面图。

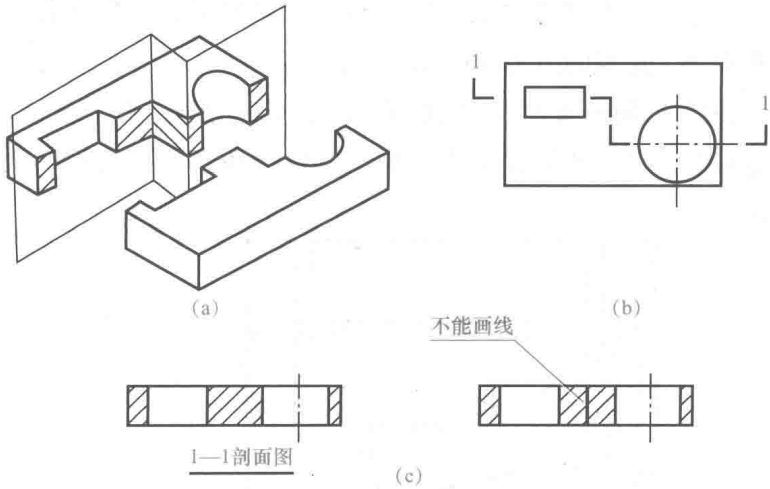


图 1-18 阶梯剖面图

为反映物体上各内部结构的实形，阶梯剖面图中的几个剖切平面必须平行于某一基本投影面。因为剖切是假想的，所以在画阶梯剖面图时，不能画出剖切平面转折处的交线。