



建筑施工图

轻松识读 建筑给排水 施工图

刘志杰 姜登岭 编著



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社

<http://press.bjtu.edu.cn>

轻松识读建筑给排水施工图

刘志杰 姜登岭 编著

清华大学出版社
北京交通大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本书主要包括：识读建筑给排水施工图的理论准备与相关的施工图简介，轻松识读建筑给水施工图、热水供应系统施工图、建筑排水施工图，准确查阅和领会国家相关制图标准，建筑给排水工程设计实例及识图点评等。

本书可作为给排水管道安装施工人员的自学指导书，职业中学学生、技工学校学生及短期培训班学员的教材及教学参考书，也可供房地产业管理人员和相关工程技术人员使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目 (CIP) 数据

轻松识读建筑给排水施工图/刘志杰，姜登岭编著. —北京：清华大学出版社；北京交通大学出版社，2008.3

ISBN 978-7-81123-222-6

I. 轻… II. ①刘… ②姜… III. 给排水系统-工程施工-识图法 IV. TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 005901 号

责任编辑：解 坤

出版发行：清华大学出版社 邮编：100084 电话：010-62776969

北京交通大学出版社 邮编：100044 电话：010-51686414

印刷者：北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185×260 印张：9 字数：225 千字

版 次：2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978-7-81123-222-6/TU·35

印 数：1~4 000 册 定价：16.00 元

本书如有质量问题，请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评，我们表示欢迎和感谢。

投诉电话：010-51686043, 51686008；传真：010-62225406；E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

目前,我国的建筑业呈现出前所未有的强劲势头,大量的从业人员,尤其是建筑技术工人迫切需要相关技术能力的充实与提高。对于建筑给排水管线的安装施工来讲,要想提高技能水平,首要问题就是必须能够识读施工图样。只有学会识图,才能正确按照设计意图进行施工。对建筑给排水施工图的学习,不仅是掌握建筑给排水知识的基础,也是一种高效便捷的学习途径。因为,一旦读懂施工图纸,即可从整体上了解建筑给排水各管线的布置情况、工种所用材料、工序安排及各细部的做法。为此,我们编写了《轻松识读建筑给排水施工图》一书。

学习识读施工图样,首先要掌握投影理论,而投影理论的掌握,是初学者的一大难点。我们在编写本书时,针对这一问题作了两方面的考虑:一是简化繁难的投影理论,力求深入浅出、通俗易懂;二是考虑到建筑给排水管线安装工程的特点,特意将“管道工程图”单独作为一节进行介绍。

本书对建筑给排水施工图作了较为系统的介绍,包括建筑给水施工图、热水供应系统施工图、建筑排水施工图等。学完本书,可对建筑给排水工程有一个较为全面的了解。

本书不仅由教学和经验丰富的编者来编写,而且相当一部分图例均采用近几年的工程设计实例,从而可保证紧密联系当前工程实际。本书在编写中采用国家最新颁布的建筑给排水制图标准,并就如何正确查阅和领会国家制图标准作了专门的阐述。另外,在第7章中结合工程设计实例进行了识图点评。

本书可作为给排水管道安装施工人员的自学指导书,职业中学学生、技工学校学生及短期培训班学员的教材及教学参考书,也可供房地产业管理人员和相关工程技术人员使用。

本书由河北理工大学刘志杰、姜登岭编著。本书在编写过程中得到了苏幼坡教授、刘廷权教授和王兴国博士的大力支持,在此谨表示由衷的感谢。

编 者

2008年4月

目 录

第 1 章 识读给排水施工图前的准备	(1)
1.1 视图	(1)
1.2 剖面图和断面图	(7)
1.3 轴测图	(11)
1.4 给排水管道的图示方法	(13)
第 2 章 建筑给排水施工图	(23)
2.1 建筑施工图	(23)
2.2 给排水施工图概述	(28)
2.3 给排水施工图的一般规定	(28)
第 3 章 轻松识读建筑给水施工图	(34)
3.1 建筑给水系统的分类与组成	(34)
3.2 建筑给水系统的给水方式	(35)
3.3 建筑给水系统的管道布置与敷设	(38)
3.4 轻松识读建筑给水系统施工图	(42)
3.5 建筑消防给水系统	(51)
3.6 轻松识读建筑消防给水系统施工图	(57)
第 4 章 轻松识读热水供应系统施工图	(64)
4.1 建筑热水供应系统的分类与组成	(64)
4.2 热水供应方式及加热设备	(66)
4.3 热水供应系统的附件及管道敷设	(73)
4.4 轻松识读热水供应系统施工图	(78)
第 5 章 轻松识读建筑排水施工图	(81)
5.1 建筑排水系统的组成	(81)
5.2 排水管道的布置与敷设	(82)
5.3 轻松识读建筑排水系统施工图	(87)
5.4 屋面雨水排水系统	(90)
5.5 建筑中水工程	(94)
第 6 章 准确查阅和领会国家标准	(99)
6.1 房屋建筑制图统一标准	(99)
6.2 给排水制图标准	(103)
第 7 章 给排水施工图实例及识图点评	(121)
7.1 华北某市富贵华庭小区 103 号住宅楼	(121)
7.2 某中学综合楼	(129)
参考文献	(136)

第1章 识读给排水施工图前的准备

要识读施工图，首先要知道怎样用图形来表达物体。在给排水工程中，用图形来表达物体的基本方法有：视图、剖面图、断面图和轴测图等。而每种图示方法都是以其相应的投影理论为基础的。

本章将介绍几种常用的图示方法，并尽可能用通俗的语言来叙述。

1.1 视图

1. 投影的定义

我们知道，任何一个物体都具有长度、宽度和高度。要把具有高度的物体表示在只有长度和宽度的平面图纸上，是以投影法为基础的。

物体在光线的照射下就会产生影子。例如，在夜晚当灯光照射室内的一张桌子时，就有影子落在地板上，这是生活中的投影现象。这种投影现象经过人们的抽象，并提高到理论上，就归纳出投影法。常用的投影法有中心投影法和平行投影法两大类。

(1) 中心投影法

在图 1-1 (a) 中把光源抽象为一点 S ，称为投影中心，光线称为投影线， P 平面称为投影面。过点 S 与 $\triangle ABC$ 的顶点 A 作投影线 SA ，其延长线与投影面 P 交于点 a ，点 a 称为空间点 A 在投影面 P 上的投影。由此得出，投影线 SA 、 SB 、 SC 分别与投影面 P 交于点 a 、 b 、 c ，线段 ab 、 bc 、 ca 分别是线段 AB 、 BC 、 CA 的投影，而 $\triangle abc$ 就是 $\triangle ABC$ 的投影。这种投影线都是从投影中心出发的投影法称为中心投影法，所得投影称为中心投影。

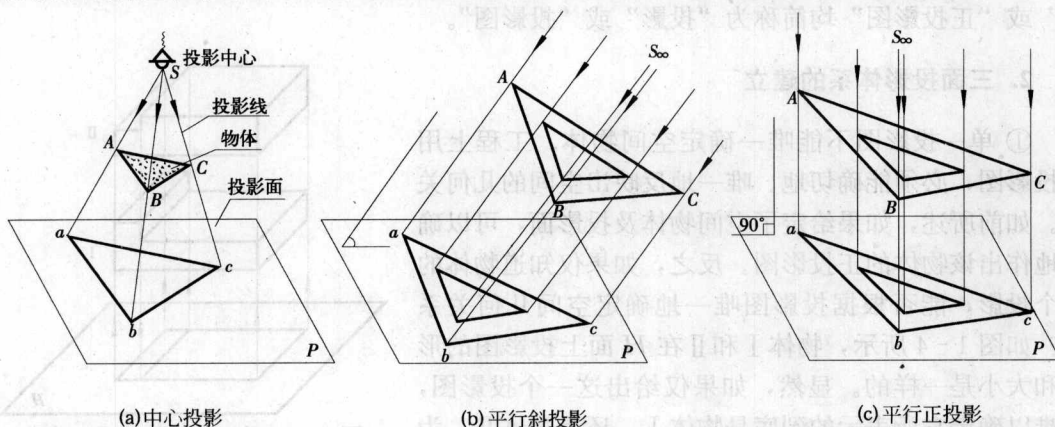


图 1-1 投影的概念

(2) 平行投影法

如果将投影中心 S 移至无穷远 S_{∞} , 则所有的投影线都可视为互相平行的, 如图 1-1 (b)、(c) 所示, 用平行投影线分别按给定的投影方向作出 $\triangle ABC$ 在 P 平面上的投影 $\triangle abc$, 其中 Aa 、 Bb 、 Cc 是投影线。这种投影线互相平行的投影法称为平行投影法, 所得投影称为平行投影。

平行投影又分为两种:

- 平行斜投影——投影方向与投影面倾斜, 如图 1-1(b) 所示;
- 平行正投影——投影方向与投影面垂直, 如图 1-1(c) 所示。

平行投影在工程中应用非常广泛。同一座建筑物, 采用不同的投影法, 可以绘制出不同的投影图。

① 平行斜投影法可用来绘制轴测投影图 (简称轴测图, 见 1.3 节)。轴测图是将物体按平行投影法并选择适宜的方向投影到 1 个投影面上, 能在 1 个图中反映出物体的长、宽、高 3 个向度, 具有较强的立体感, 如图 1-2 所示。但轴测图不便于度量和标注尺寸; 故在工程中常作为辅助图样。

② 用平行正投影法在 2 个或 2 个以上投影面上, 作出物体的多面正投影图, 如图 1-3 所示。正投影图的优点是作图较其他图示法简便, 且便于度量和标注尺寸, 在工程中应用最广泛。但正投影图缺乏立体感, 经过一定训练的人员才能看懂。

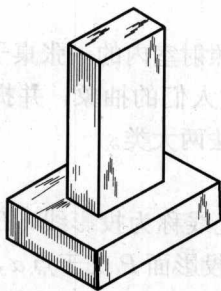


图 1-2 物体的轴测图

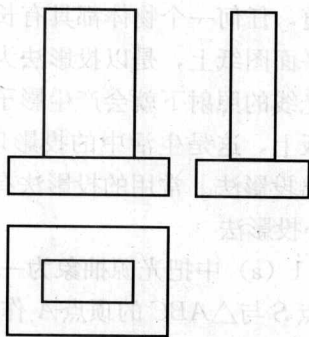


图 1-3 物体的多面正投影图

由于平行正投影法应用最广泛, 为简便起见, 在后面各章节中除特别说明外, 凡“正投影”或“正投影图”均简称为“投影”或“投影图”。

2. 三面投影体系的建立

① 单一投影图不能唯一确定空间物体。工程上用的投影图, 必须能确切地、唯一地反映出空间的几何关系。如前所述, 如果给定了空间物体及投影面, 可以确切地作出该物体的正投影图。反之, 如果仅知道物体的一个投影, 能否根据投影图唯一地确定空间几何关系呢? 如图 1-4 所示, 物体 I 和 II 在 H 面上投影图的形状和大小是一样的。显然, 如果仅给出这一个投影图, 就难以确定它所表示的到底是物体 I, 还是物体 II。为了解决这一问题, 在工程上一般需要 2 个或 2 个以上的

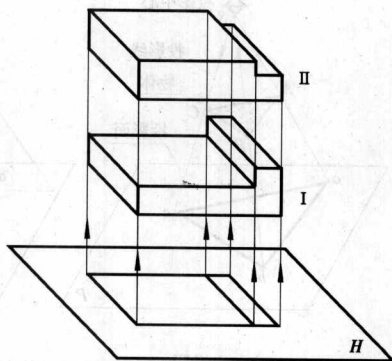


图 1-4 单一投影不能唯一确定空间物体

投影图来唯一确切地表达物体。

② 两投影面体系的建立。设置2个互相垂直的投影面组成两投影面体系，两投影面分别称为正立投影面 V （简称 V 面）和水平投影面 H （简称 H 面）， V 面与 H 面的交线 OX 称为投影轴，如图1-5（a）所示。设物体为四棱台，分别向 V 面和 H 面作投影，则四棱台的水平投影是内外2个矩形，其对应角点相连，2个矩形分别是四棱台上、下底面的投影，四条连接对应角点的斜线是棱台侧棱的投影。四棱台的 V 面投影是一个梯形，梯形的上、下底分别是棱台的上、下底面的积聚投影，两腰是两侧面的积聚投影。如果单独用一个 V 面投影表示，它可以是物体A或C；单独用一个 H 面投影表示，它可以是物体A或B。只有用 V 面投影和 H 面投影共同表示一个物体，才能唯一确定其空间形状——四棱台A。

作出棱台的 V 面和 H 面投影之后，先将物体移开，然后将两投影面展开。如图1-5（b）所示，展开时规定 V 面不动，使 H 面连同水平投影围绕 OX 轴向下旋转，直至与 V 面在同一个平面上，如图1-5（c）所示。

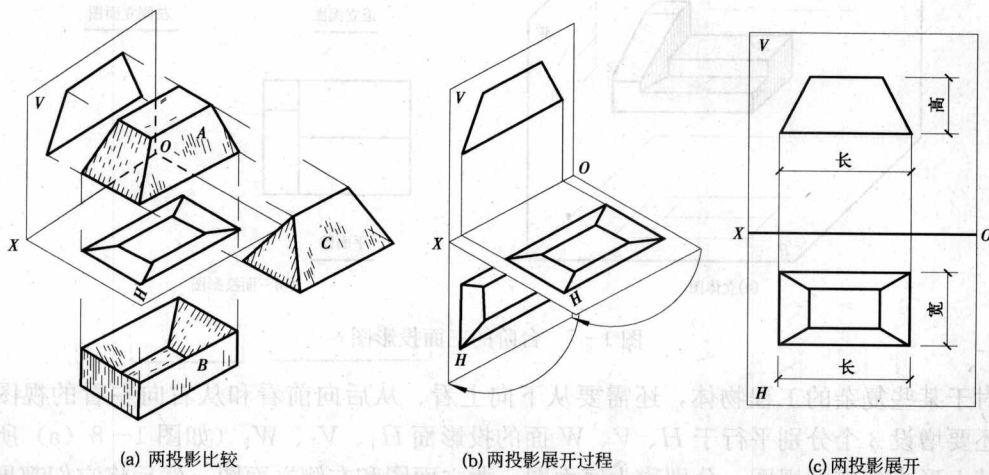


图1-5 四棱台的两面投影图

③ 三面投影的必要性。有些物体，用2个投影图还不能唯一确定它的形状，如图1-6所示，于是还要增加1个同时垂直于 V 面和 H 面的侧立投影面，简称 W 面。被投影的物体就放

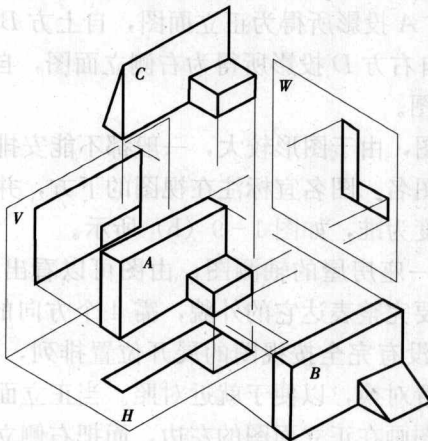


图1-6 三面投影的必要性

置在这 3 个投影面所组成的空间里。物体 A 的 V、H、W 面投影所确定的物体是唯一的。

3. 基本视图

前述的平行正投影图, 相当于人们站在距投影面无限远处, 正对投影面观看工程物体的结果。因此, 把通过物体各顶点的相互平行且垂直投影面的视线, 与投影面相交得到的图形(即正投影), 称为视图。

如图 1-7 所示, 在工程制图中, 把由上向下观看工程物体在 H 面上得到的视图称为平面图; 由前向后观看在 V 面所得视图称为正立面图; 由左向右观看在 W 面所得视图称为左侧立面图。这是最基本的 3 个视图。

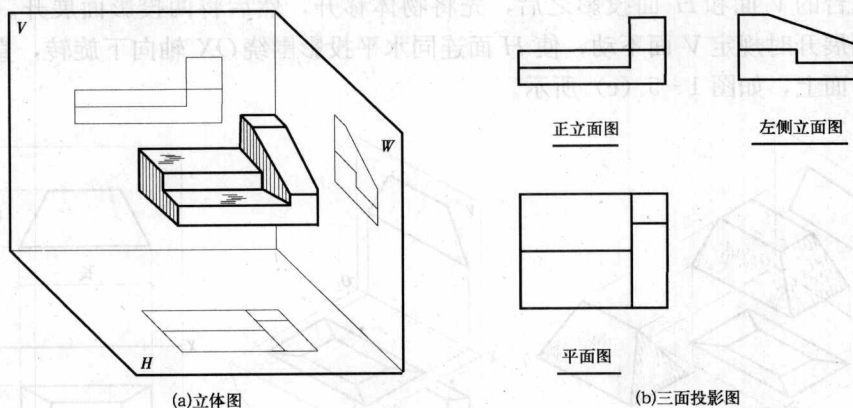


图 1-7 台阶的三面投影图

对于某些复杂的工程物体, 还需要从下向上看、从后向前看和从右向左看的视图。因此, 还要增设 3 个分别平行于 H、V、W 面的投影面 H_1 、 V_1 、 W_1 (如图 1-8 (a) 所示), 并在其上形成相应的视图, 分别称为底面图、背立面图和右侧立面图。然后将它们都展开摊平至 V 面所在的平面上, 得到如图 1-8 (b) 所示的 6 个视图, 这 6 个视图称为基本视图, 相应的 6 个投影面则称为基本投影面。

在同一张图纸上绘制若干个视图时, 各视图的位置宜按图 1-9 (b) 的顺序进行配置。如图 1-9 (a) 所示, 自前方 A 投影所得为正立面图, 自上方 B 投影所得为平面图, 自左方 C 投影所得为左侧立面图, 自右方 D 投影所得为右侧立面图, 自下方 E 投影所得为底面图, 自后方 F 投影所得为背立面图。

对于房屋等建筑物的视图, 由于图形较大, 一般都不能安排在同一张图纸上, 因此在工程实践上均需标出各视图的图名。图名宜标注在视图的下方, 并在图名下用粗实线绘一条横线, 其长度应以图名所占长度为准, 如图 1-9 (b) 所示。

如图 1-10 (a) 所示为一座房屋的轴测图, 由图可以看出其各立面的墙面、门、窗的布置情况都不相同。因此, 要完整表达它的外貌, 需 4 个方向的立面图和 1 个屋顶平面图, 如图 1-10 (b) 所示。本例没有完全按视图的展开位置排列, 因为在房屋建筑工程中, 有时把左右 2 个侧立面图的位置对换, 以便于就近对照。当正立面图和两侧立面图同时画在一张图纸上时, 常把左侧立面图画在正立面图的左边, 而把右侧立面图画在正立面图的右边。

如果受图幅限制, 房屋的各立面图不能同时画在一张图纸上时, 就不存在上述的排列问题。

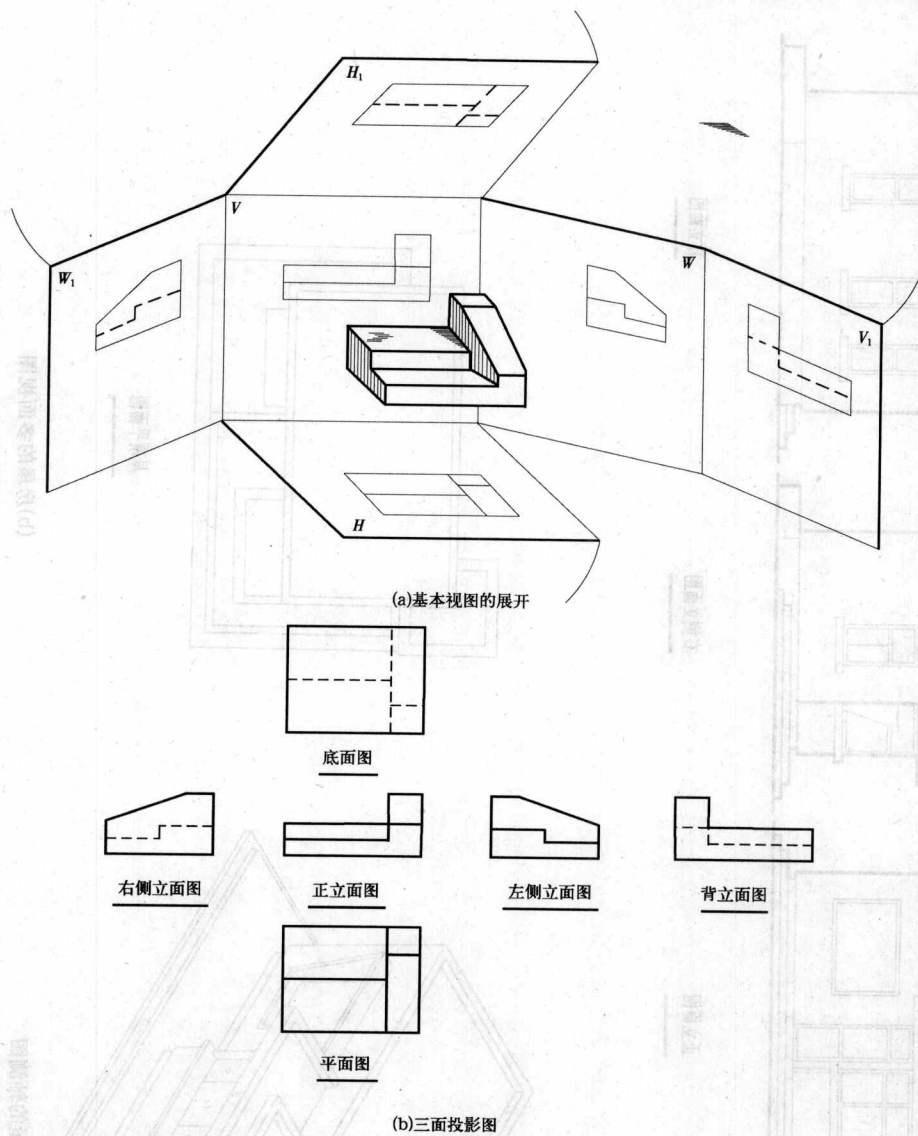


图 1-8 台阶的六面投影图

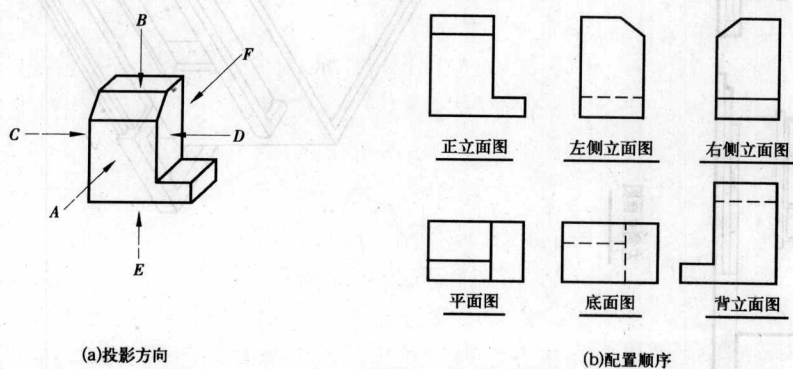


图 1-9 基本视图的投影方向及配置顺序

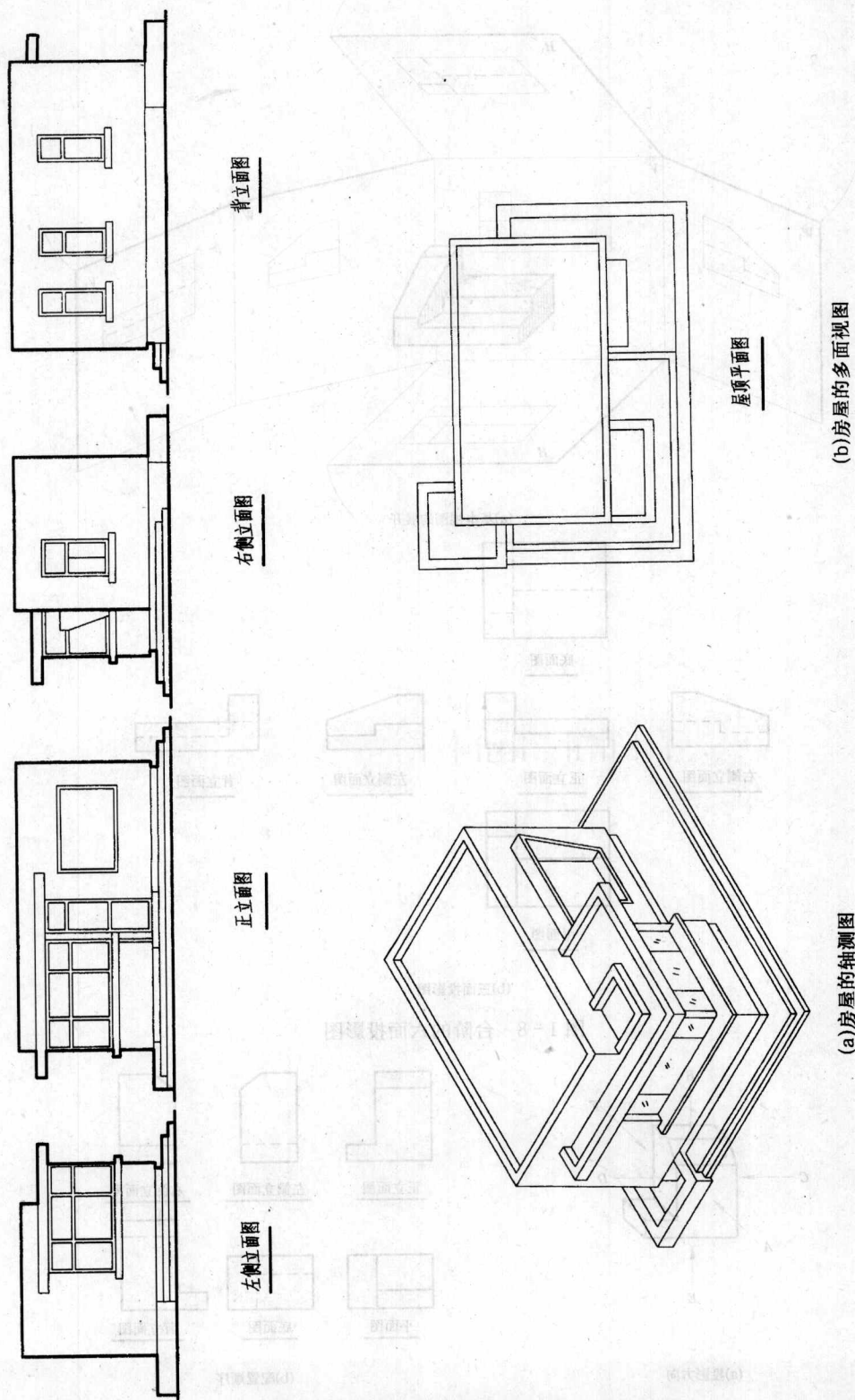


图 1-10 房屋的视图

1.2 剖面图和断面图

1. 剖面图

在画建筑物的投影时，物体上不可见的轮廓线在投影图上需用虚线画出。对于内部复杂的建筑物，如果全部用虚线来表示那些看不见的部分，必然形成图面虚实线交错，既不利于标注尺寸，也容易产生差错，一些构配件也存在同样的问题。长期的实践证明，解决这个问题的最好办法是假想将物体剖开，让它的内部构造显露出来，使看不见的物体部分变成了看得见的部分，然后用实线画出这些内部构造的投影图。

图 1-11 所示为钢筋混凝土双柱杯形基础的投影图。基础中有安装柱子用的杯口，所以在 V、W 投影上都出现了虚线，使图面不混乱。可假想用 1 个通过基础前后对称平面的剖切平面 P 将基础剖开，然后将剖切平面 P 连同它前面的半个基础移走，将留下来的半个基础投影到与剖切平面 P 平行的 V 投影面上，如图 1-12 (a) 所示。所得投影图称为剖面图，

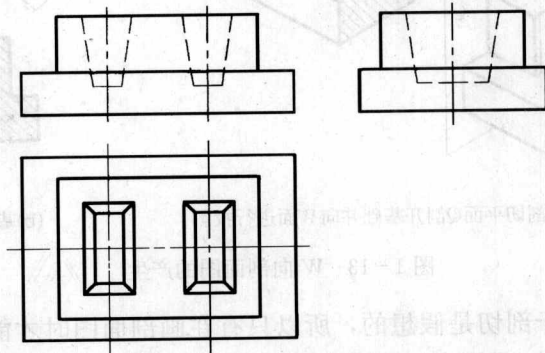
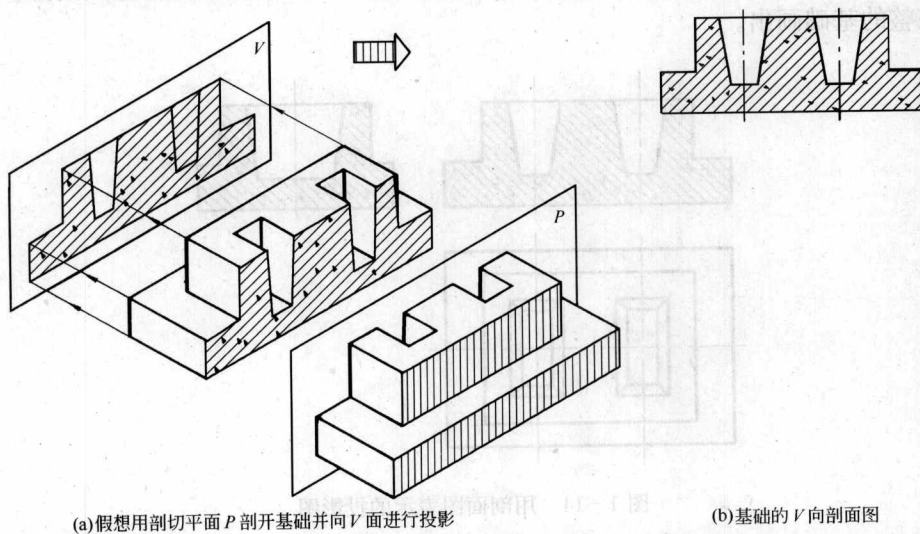


图 1-11 双柱杯形基础的投影图

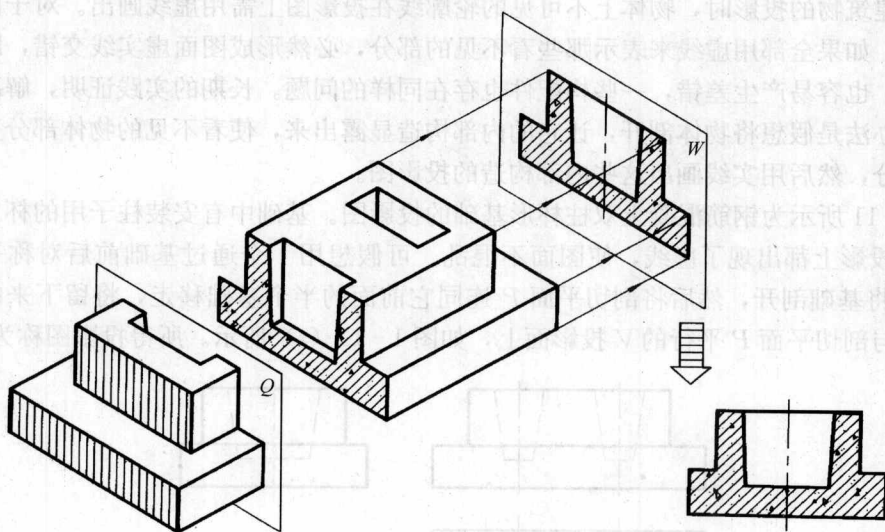


(a) 假想用剖切平面 P 剖开基础并向 V 面进行投影

(b) 基础的 V 向剖面图

图 1-12 V 向剖面图的产生

如图 1-12 (b) 所示。比较图 1-11 所示的 V 投影和图 1-12 (b) 所示的剖面图, 可以看到, 在剖面图中, 基础内部的形状、尺寸和构造, 如杯口的深度和杯底的长度, 都表示得很清楚。同样, 可以用 1 个通过左侧杯口的中心线并平行于 W 面的剖切平面 Q 将基础剖开, 移去剖切平面 Q 和它左边的部分, 然后向 W 面投影, 如图 1-13 (a) 所示, 得到基础的另一个方向的剖面图, 如图 1-13 (b) 所示。



(a) 假想用剖切平面 Q 剖开基础并向 W 面进行投影

(b) 基础的 W 向剖面图

图 1-13 W 向剖面图的产生

应该注意的是, 由于剖切是假想的, 所以只有在画剖面图时才能假想将物体切去一部分; 而在画另一个投影时, 则应按完整的物体画出。如图 1-14 所示, 虽然在画 V 向的剖面图时已将基础剖去了前半部, 但是在画 W 向的剖面图时, 仍要按完整的基础剖开, H 投影也要按完整的基础画出。

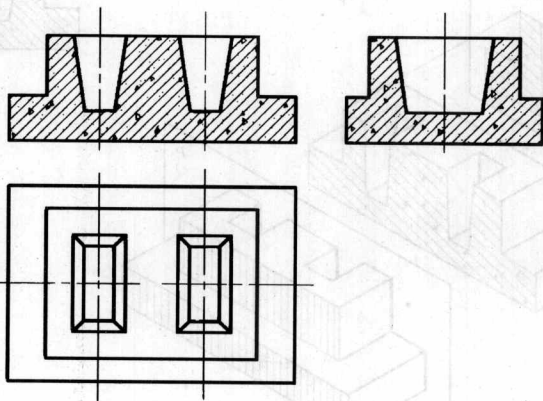


图 1-14 用剖面图表示的投影图

从图 1-12~图 1-14 可以看出, 物体剖开之后都有一个切口, 即截交线围成的平面图

形,称为断面。在剖面图中,规定要在断面上画出建筑材料图例^①,以区分断面(剖到的)和非断面(看到的)部分。各种建筑材料图例必须遵照“国标”规定的画法,表1-1所列即为国标规定的常用建筑材料图例。图1-12~图1-14的断面上所画的是钢筋混凝土图例。材料图例可以使人们从剖面图中知道建筑构件的材料,如果不需要指明材料,可以用等间距且平行的45°细斜线来表示断面。

表1-1 常用建筑材料图例

名 称	图 例	说 明	名 称	图 例	说 明
自然土壤		包括各种自然土壤	耐火砖		包括耐酸砖等砌体
夯实土壤			空心砖		指非承重砖砌体
砂、灰土		靠近轮廓线绘较密的点	饰面砖		包括铺地砖、马赛克、陶瓷锦砖、人造大理石等
石膏板		包括圆孔、方孔石膏板、防水石膏板等	焦渣、矿渣		包括与水泥、石灰等混合而成的材料
金 属		1. 包括各种金属 2. 图形小时,可涂墨	混凝土		1. 本图例指能承重的混凝土及钢筋混凝土 2. 包括各种强度等级、骨料、添加剂的混凝土 3. 在剖面图上画出钢筋时,不画图例线 4. 断面图形小,不易画出图例线时,可涂黑
网状材料		1. 包括金属、塑料网状材料 2. 应注明具体材料名称	钢筋混凝土		
液 体		应注明具体液体名称	多孔材料		包括水泥珍珠岩、沥青珍珠岩、泡沫混凝土、非承重加气混凝土、软木、蛭石制品等
玻 璃		包括平板玻璃、磨砂玻璃、夹丝玻璃、钢化玻璃、中空玻璃、加层玻璃、镀膜玻璃等	纤维材料		包括矿棉、岩棉、玻璃棉、麻丝、木丝板、纤维板等
橡 胶			泡沫塑料材料		包括聚苯乙烯、聚乙烯、聚氨酯等多孔聚合物类材料
塑 料		包括各种软、硬塑料及有机玻璃等	木 材		1. 上图为横断面、上左图为垫木、木砖或木龙骨 2. 下图为纵断面
防水材料		构造层次多或比例大时,采用上面图例	胶合板		应注明为x层胶合板
粉 刷		本图采用较稀的点	毛 石		
砂砾石、碎砖三合土			普通砖		包括实心砖、多孔砖、砌块等砌体。断面较窄不易画出图例线时,可涂红
石 材					

① 图例指标准中相关内容的规定画法。

作剖面图时,一般要使剖切平面平行于基本投影面,从而使断面的投影反映实形。同时,要使剖切平面尽量通过物体上的孔、洞、槽等隐蔽物体的中心线,这样可以将物体内部表示清楚。剖切平面平行于V面时,所作的剖面图称为正立剖面图,可以用来代替原来带虚线的正立面图;剖切平面平行于W面时,所作的剖面图称为侧立剖面图,可以用来代替侧立面图,如图1-14所示。

2. 剖面图的标注

为了读图方便,需要用剖切符号把所画的剖面图的剖切位置和剖视方向在投影图上表示出来,同时,还要给每一个剖面图加上编号,以免混淆。对剖面图的标注方法有如下规定。

① 用剖切位置线表示剖切平面的剖切位置。剖切位置线实质上就是剖切平面的积聚投影。但是规定它只能用两小段粗实线(长度为6~8 mm)来表示,并且不宜与图面上的图线相接触,如图1-15所示。

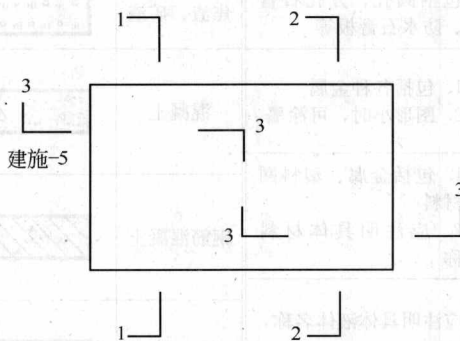


图1-15 剖切符号和编号

② 剖切后的剖视方向用垂直于剖切位置线的短粗线(长度为4~6 mm)来表示,如剖视方向线画在剖切位置线的左侧表示向左边投影,如图1-15所示。

③ 剖切符号的编号,要采用阿拉伯数字,按顺序由左至右,由下至上连续编排,并注写在剖视方向线的端部。如剖切位置线必须转折(阶梯剖面),而在转折处又容易与其他图线发生混淆,应在转角的外侧加注与该符号相同的编号,如图1-15中的“3—3”。

④ 对习惯使用的剖切符号(如画房屋平面图时,通过门、窗洞的剖切位置)和通过构件对称平面的剖切符号,可以不在图上做任何标注。

⑤ 在剖面图的下方或一侧写上与该图相对应的剖切符号的编号,作为该图的图名(如“1—1”、“2—2”等),并在图名下方画上一等长的粗实线,如图1-16(c)所示。

3. 断面图的定义及断面图与剖面图的区别

前面讲过,用一个剖切平面将物体剖开之后,物体上的切口,即截交所围成的平面图形称为断面。如果只把这个断面投影到与它平行的投影面上,所得的投影即能表示出断面的实形,称为断面图。与剖面图一样,断面图也是用来表示物体内部形状的。

剖面图与断面图的区别在于以下几点。

① 断面图只画出物体被剖开后断面的实形,如图1-16(d)所示。而剖面图要画出物体被剖开后一侧的全部投影,如图1-16(c)所示,除画出断面外,还画出了牛腿的投影(1—1剖面图)和柱脚部分投影(2—2剖面图)。

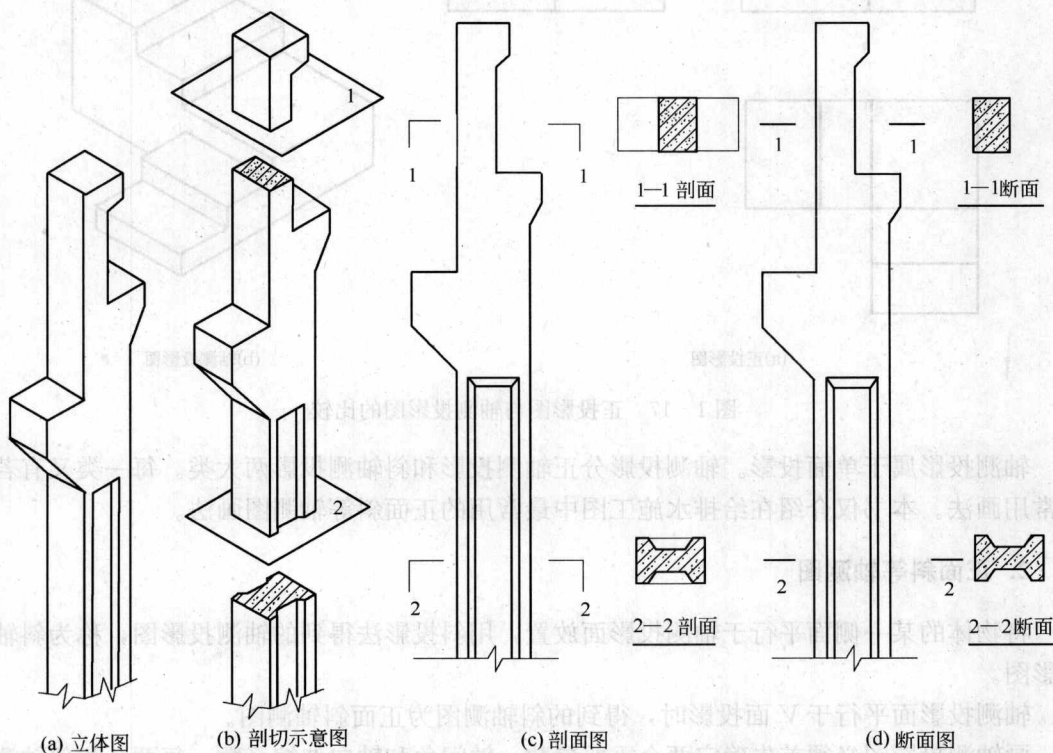


图 1-16 断面图与剖面图的区别

② 剖面图是被剖开的物体的投影,是“体”的投影;而断面图只是一个截口的投影,是“面”的投影。被剖开的物体必有一个截口,所以剖面图必然包含断面图,而断面图虽属于剖面图中的一部分,但一般单独画出。

③ 剖切符号的标注不同。断面图的剖切符号只画它的剖切位置线,不画投影方向线,而用编号的注写位置来表示投影方向。编号写在剖切位置线下侧,表示向下投影;编号写在左侧,表示向左投影。

1.3 轴测图

1. 基本概念

因为多面正投影图能够准确度量建筑物体的实形和大小且作图简便,所以在工程实践中应用广泛。但这种图直观性差,不易读懂。而轴测投影图(简称轴测图),则可弥补这一缺陷,如图1-17(b)所示。显然,轴测投影图1-17(b)比正投影图1-17(a)立体感要强得多。所以,在工程实践中,往往用轴测图来辅助读图。

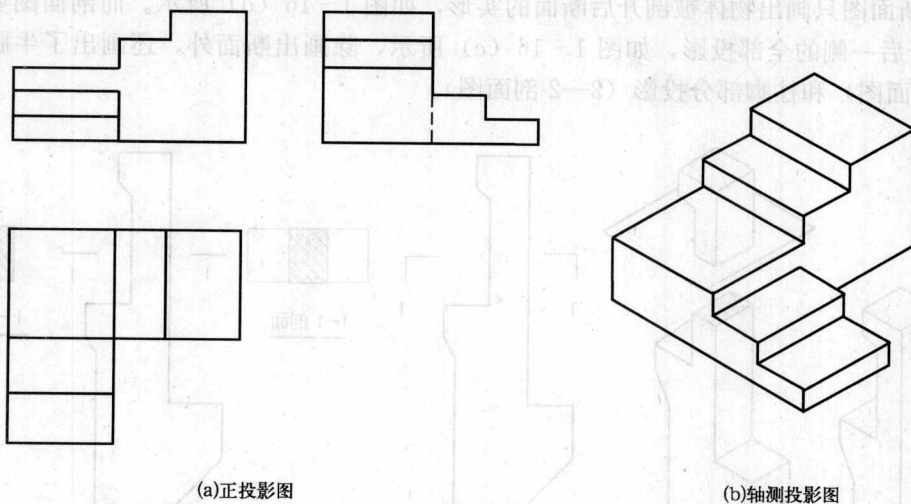


图 1-17 正投影图与轴测投影图的比较

轴测投影属于单面投影。轴测投影分正轴测投影和斜轴测投影两大类。每一类又有若干种常用画法。本书仅介绍在给排水施工图中最常用的正面斜等轴测图画法。

2. 正面斜等轴测图

将物体的某一侧面平行于轴测投影面放置，用斜投影法得到的轴测投影图，称为斜轴测投影图。

轴测投影面平行于 V 面投影时，得到的斜轴测图为正面斜轴测图。

画轴测投影图必须首先确定两个重要参数：轴间角和轴向伸缩系数。每两个相邻轴测轴之间的夹角称为轴间角；某线段沿轴测轴方向的投影长度与其实长的比称为轴向伸缩系数。这两个参数是画轴测图的依据。

正面斜等轴测图的轴间角和轴向伸缩系数如图 1-18 所示。其中，轴间角 $\angle X_1 O_1 Z_1 = 90^\circ$ ，另外 2 个轴间角均为 135° ；轴向伸缩系数 $p=r=q=1$ 。

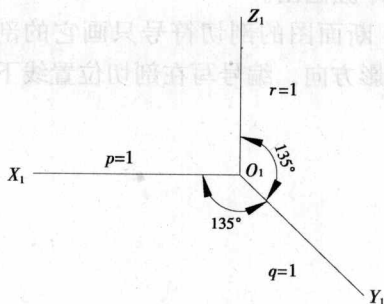


图 1-18 正面斜等轴测图的轴间角和轴向伸缩系数

下面介绍正面斜等轴测图的画图和步骤。根据台阶的两面视图，如图 1-19 (a) 所示，画其正面斜等轴测图的步骤如下：

- ① 在已知两视图上确定其坐标系 $O-XYZ$ ，如图 1-19 (a) 所示；