

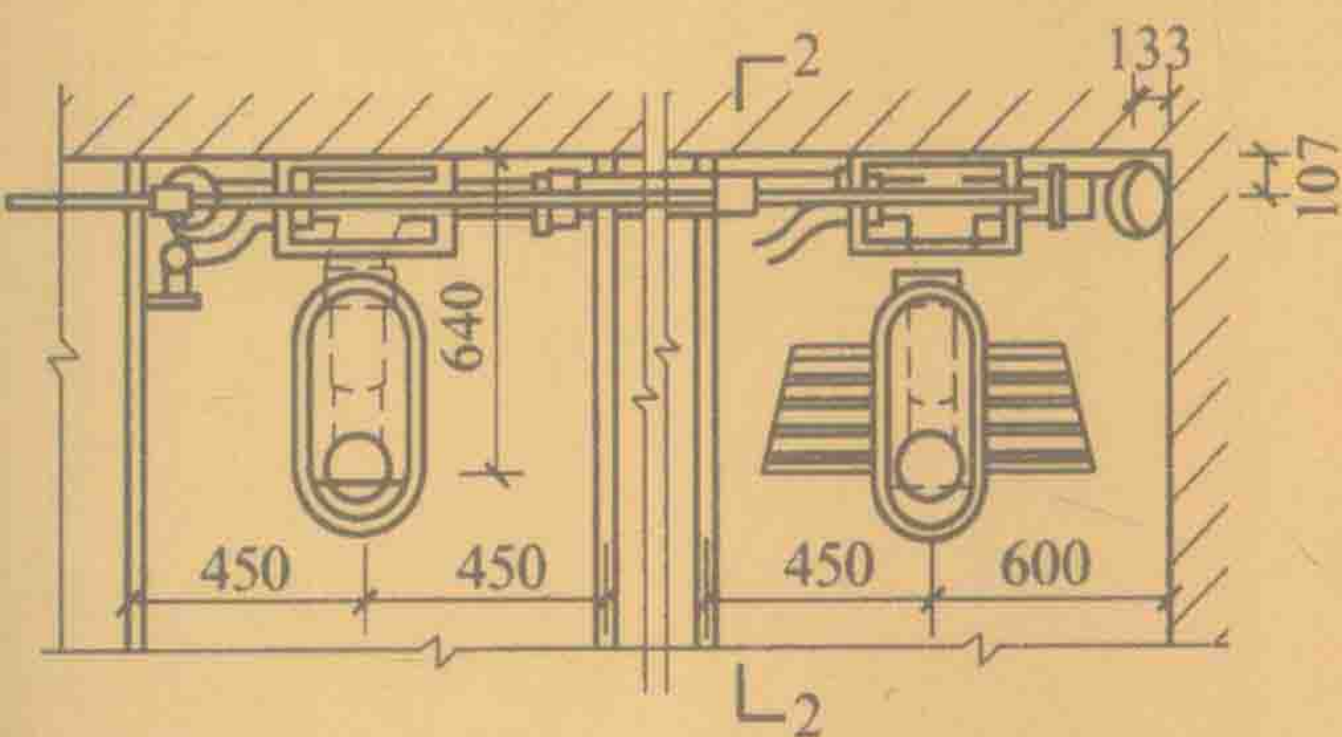


建设工程图识读一本通系列

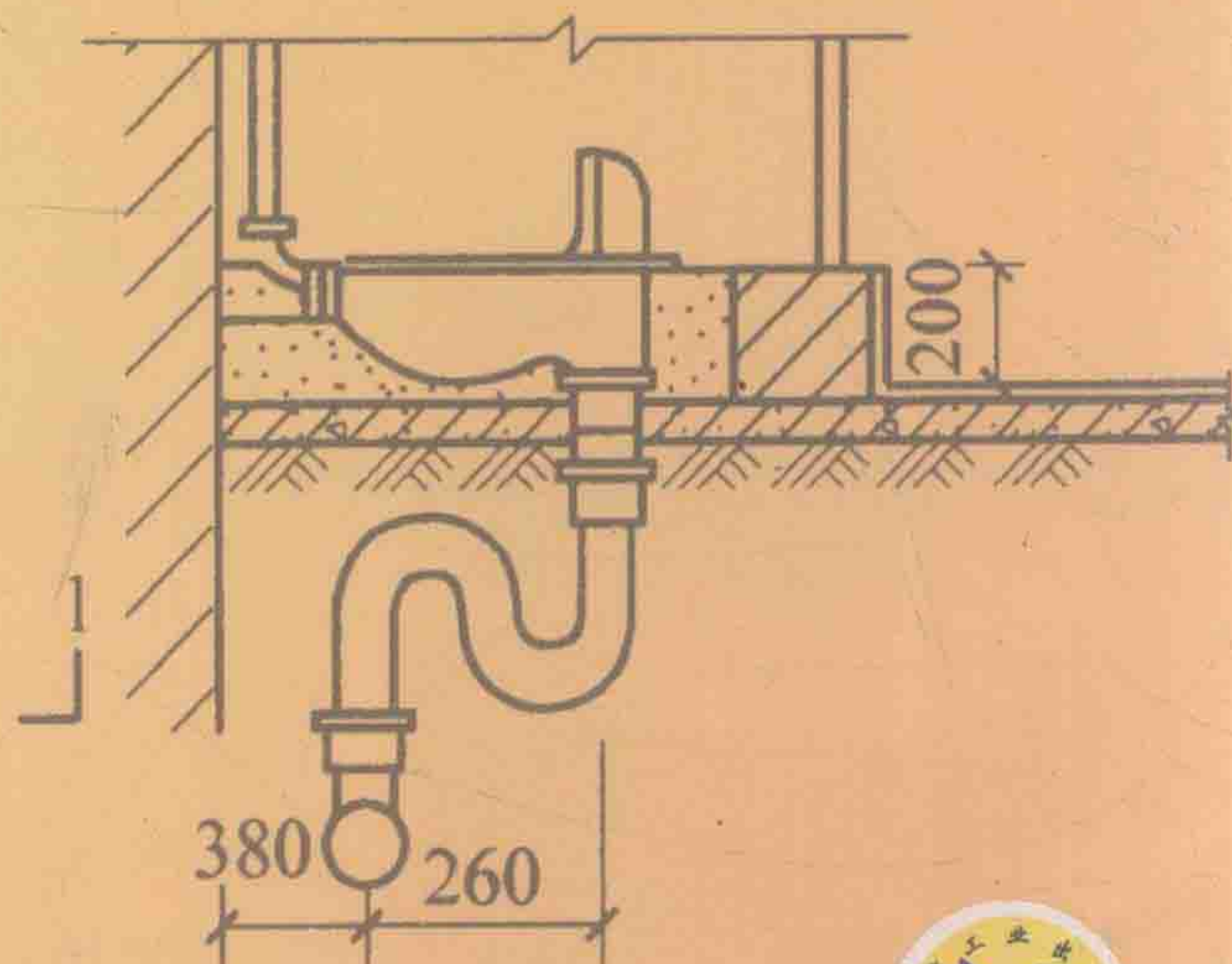
第2版

建筑给水排水 施工图识读

◆ 朴芬淑 主编
◆ 刘德军 主审



- 依据最新的标准、规范
- 一线的工程设计施工图样
- 严谨详实的识图解读方法



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



本书根据《建筑给水排水制图标准》GB/T 50106—2010 及《建筑给水排水设计规范》GB 50015—2003（2009 版）等最新版相关规范、规程，着重介绍了建筑给水排水工程制图、工程设计的基础理论，基本原理和相关专业知识，以建筑给水排水施工图为例，由浅入深地介绍了建筑给水排水施工图的基本组成、图示方法、编排顺序及识读技能。同时，本书通过大量的工程施工图实例，辅以简要的文字说明，通俗易懂，便于理解和记忆，力求实用。

本书可作为给水排水工程设计、管理、施工及高等院校给水排水专业学生的参考用书，也可作为技工培训方面的参考读物。

图书在版编目（CIP）数据

建筑给水排水施工图识读/朴芬淑主编. —2 版. —北京：机械工业出版社，2013.9

（建设工程图识读一本通系列）

ISBN 978-7-111-43132-9

I. ①建… II. ①朴… III. ①给排水系统—工程施工—工程制图—识别 IV. ①TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 146133 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：薛俊高 责任编辑：薛俊高 责任校对：张 征

封面设计：陈 沛 责任印制：张 楠

涿州市京南印刷厂印刷

2013 年 9 月第 2 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 17.25 印张 · 2 插页 · 437 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-43132-9

定价：38.00 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

社服务中心：(010) 88361066

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售一部：(010) 68326294

机工官网：<http://www.cmpbook.com>

销售二部：(010) 88379649

机工官博：<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线：(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

再版前言

随着我国社会经济的快速发展,建筑技术水平得到迅速提高,为适应社会经济生活和生产,建筑及给水排水相关专业之间的技术衔接,工程设计理念等不断更新,对给水排水工程设计标准、工程施工质量的要求进一步提高。建筑给水排水及各相关专业的设计规范、规程、技术标准也在不断地修订、完善。

本次再版,是根据新修订的《建筑给水排水制图标准》GB/T 50106—2010及《建筑给水排水设计规范》GB 50015—2003(2009版)等相关规范、规程,对第一版中错误及疏漏之处加以修订、补充,同时增加了高层建筑给水排水施工图识读的内容。着重介绍了建筑给水排水工程制图、工程设计的基础理论,基本原理和相关专业知识,以高层建筑给水排水施工图为例,由浅入深地介绍了建筑给水排水施工图的基本组成、图示方法、编排顺序及识读技能。

本书可作为给水排水工程设计、管理、施工及高等学校给水排水专业学生的参考用书,也可作为技工培训方面的参考读物。

修订后本书共分10章。第1章为投影的基本原理;第2章为工程制图基本规格;第3章为给水排水施工图识读基础;第4章为建筑内部给水系统施工图识读;第5章为建筑内部排水系统施工图识读;第6章为建筑消防给水系统施工图识读;第7章为建筑内部热水供应系统施工图识读;第8章为小区给水排水工程施工图识读;第9章为中水工程施工图识读;第10章为高层建筑给水排水施工图识读。

本书第2版由朴芬淑任主编,贾瑞英、孙大地、张莉莉任副主编。东北建筑设计研究院刘德军任主审。参加本书修编的人员有:沈阳大学的朴芬淑、贾瑞英、张莉莉、张忠、姜波、李欣;上海沪防建设设计有限公司的孙大地;辽宁城乡建设规划设计院的段龙武;哈尔滨工业大学吴子焱;东北建筑设计研究院的陈文杰,沈阳市建筑设计院的李茜,中国建筑第八工程局大连分公司的郭福生。全书由朴芬淑统稿、定稿。

在本次修订过程中得到东北建筑设计研究院、辽宁城乡建设规划设计院、沈阳市建筑设计院、上海沪防建设设计有限公司等单位给水排水专业技术人员的帮助,同时对参与本次修订录入、绘制部分插图工作的沈阳大学张翔、任宏臣等在此一并表示诚挚的感谢!

由于编者水平所限,不足之处在所难免,恳请读者不吝指正。

编者

前 言

随着城乡建设的迅速发展,人民生活水平的快速提高,建筑工程中设计、施工队伍不断扩大,为使建筑给水排水工程管理队伍,特别是刚刚参加工作的设计、施工人员,能够系统了解和掌握施工图识读方法及技巧,准确地反映设计构思,保证工程质量,特编写本书。

本书根据国家《建筑给水排水制图标准》GB/T 50106—2001《建筑给水排水设计规范》GB 50015—2003及相关规程,着重介绍了有关建筑给水排水工程制图、设计的基本概念和专业基础知识,并将建筑给水排水施工图识读的基本原理与具体的施工图相结合,由浅入深地介绍了建筑给水排水施工图的基本组成、图示方法、编排顺序及识读技能。在形象图示中辅以文字说明,通俗易懂,便于理解和记忆,力求实用。书中收录了相关规范、实例,所列举的识读图例均选自设计单位的施工图及国家标准图集。

本书可作为工程设计、管理、施工人员及高校给排水专业学生的参考书,也可作为技工培训方面的参考读物。

本书共分9章。第1章投影的基本原理,第2章工程制图基本规格,第3章给水排水施工图识读基础,第4章建筑内部给水系统施工图识读,第5章建筑内部排水系统施工图识读,第6章建筑消防给水系统施工图识读,第7章建筑内部热水供应系统施工图识读,第8章小区给水排水工程施工图识读,第9章中水工程施工图识读。

本书由朴芬淑任主编,贾瑞英、孙大地任副主编。东北建筑设计研究院刘德军任主审。参加本书编写的人员有:沈阳大学的朴芬淑、贾瑞英、张莉莉、姜波;上海沪防建筑设计有限公司的孙大地;辽宁省城乡建设规划设计院的段龙武;吉林大学的吴子焱;东北建筑设计研究院的陈文杰。全书由朴芬淑统稿、定稿。

本书在编写过程中,得到东北建筑设计研究院、辽宁省城乡建设规划设计院、上海沪防建筑设计有限公司给水排水专业技术人员的帮助,同时对参与本书录入、绘制部分插图工作的沈阳大学刘明、吴波、李超、王静玉等在此一并表示诚挚的感谢!

限于作者水平,书中难免有错误和不当之处,恳请读者不吝指正。

编者

目 录

再版前言

前言

第1章 投影的基本原理	1
1.1 投影的基本知识	1
1.2 三面投影图	4
1.3 建筑给水排水工程的管道投影图	17
1.4 轴测投影	21
第2章 工程制图基本规格	30
2.1 制图基本规格	30
2.2 工程字体	36
2.3 尺寸标注	38
第3章 给水排水施工图识读基础	43
3.1 给水排水施工图的分类	43
3.2 给水排水施工图的表达特点	43
3.3 给水排水施工图制图一般规定	43
第4章 建筑内部给水系统施工图	
识读	59
4.1 建筑内部给水系统概述	59
4.2 建筑内部给水系统原理图识读	61
4.3 建筑内部给水平面图识读	66
4.4 建筑内部给水系统图识读	70
4.5 建筑内部给水施工详图	78
第5章 建筑内部排水系统施工图	
识读	89
5.1 建筑内部排水系统概述	89
5.2 建筑内部排水系统类型	90
5.3 建筑内部排水平面图识读	92
5.4 建筑内部排水系统图识读	95
5.5 建筑内部排水系统详图及放大图	102
5.6 屋面雨水排水系统施工图识读	111
第6章 建筑消防给水系统施工图	
识读	123
6.1 消火栓给水系统概述	123

6.2 消火栓给水施工图识读基础	126
6.3 消火栓给水系统原理图	127
6.4 消火栓给水施工图识读	129
6.5 自动喷水灭火系统概述	134
6.6 自动喷水灭火系统施工图识读	138
第7章 建筑内部热水供应系统施工图	
识读	154
7.1 热水供应系统概述	154
7.2 热水供应系统原理图	157
7.3 热水供应系统施工图识读	162
7.4 热水供应系统施工详图识读	166
第8章 小区给水排水工程施工图	
识读	172
8.1 小区给水工程概述	172
8.2 小区排水系统概述	178
8.3 小区水景及游泳池给水排水施工图	
识读	186
第9章 中水工程施工图识读	194
9.1 中水工程系统概述	194
9.2 中水系统设计	196
9.3 中水供水系统原理图识读	198
9.4 水量平衡	200
9.5 建筑中水施工图识读举例	202
第10章 高层建筑给水排水施工图	
识读	216
10.1 图纸目录	216
10.2 给水排水设计及施工说明	216
10.3 给水排水管道平面图	222
10.4 水箱间、泵房设备布置平面图、	
系统图	243
10.5 施工详图	254
10.6 给水排水及消防系统图	258
参考文献	270

第 1 章 投影的基本原理

1.1 投影的基本知识

1.1.1 投影的概念

建筑给水排水工程图是工程设计人员用来表达设计构思和设计意图的工程图样，它可以准确而详尽地表达设计人员的意图，使其作为编制施工预算和指导施工的根据。所以，工程图是建筑给水排水工程不可缺少的重要技术资料。凡是从事建筑给水排水工程的设计、施工、管理的技术人员都必须掌握识图和制图的技能。工程图样是根据投影原理绘制出来的，因此，投影原理是识读工程图的基础。

在我们的日常生活中，经常可以见到投影现象。比如在某一空间形体的上面放一个光源（灯），我们会发现在光线的照射下，在空间形体下面的平面 P 上出现了一个该形体的黑色影子（图 1-1a），这就是投影现象。空间形体的影子只能反映出形体的轮廓，而不能反映该形体的形状。

假设光源发出的光线能够透过形体，将形体的各个顶点和各个侧棱的影子都投落在平面 P 上，那么这些点和边的影将组成一个图形，这个能够反应形体形状的图形称为形体的投影（图 1-1b）。把光源抽象为一点 S ，称 S 为投影中心；投影所在的平面 P 称为投影面；连接投影中心与形体上的点的直线 SA 、 SB 、 SC 和 SD 称为投射射线；通过形体上各点 A 、 B 、 C 、 D 的投射射线与投影面 P 相交，所得交点 a 、 b 、 c 、 d 就是这些点在平面 P 上的投影。在工程制图中，这种投射射线通过形体，将形体形状向选定的面投影，并在该面上得到图形的方法称为投影法。

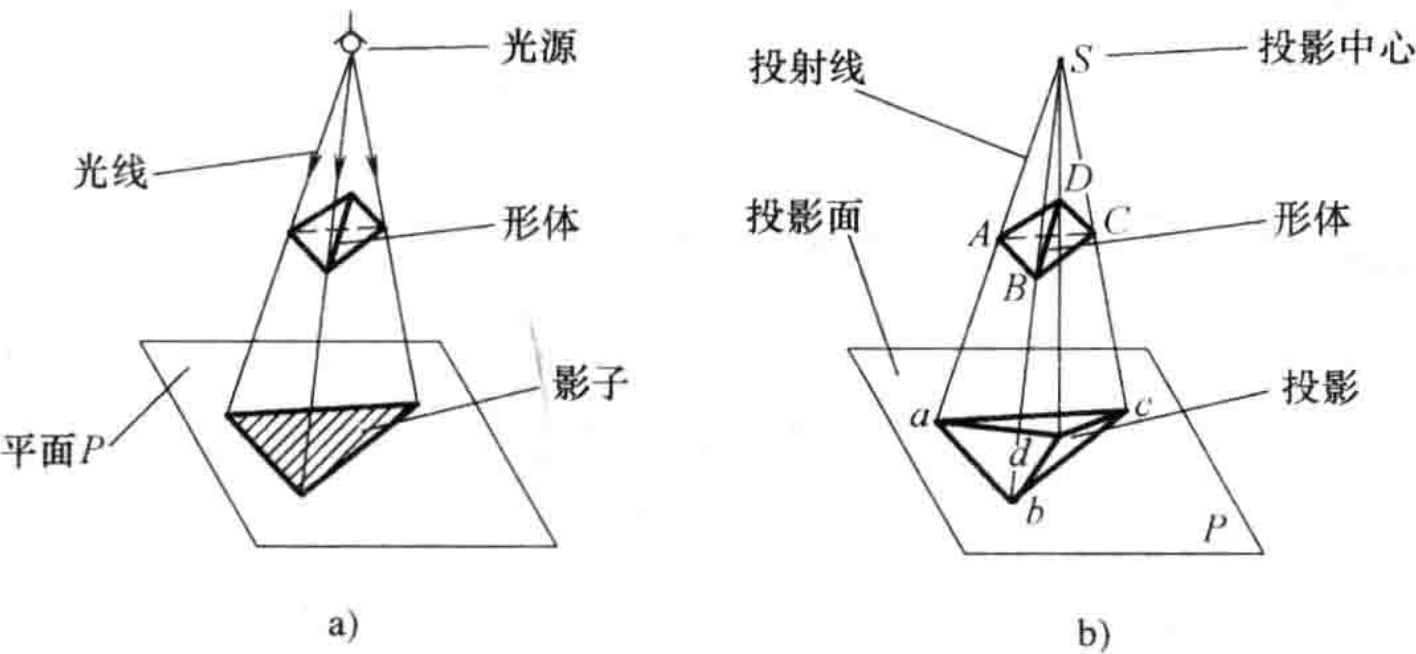


图 1-1 影与投影
a) 影 b) 投影

1.1.2 投影的分类

工程上常用的投影可分为中心投影和平行投影两类。

1. 中心投影

投影中心 S 在有限的距离内, 发出放射状的投射射线时, 求作的投影称为中心投影。例如图 1-2 中, 三角平面 ABC 在 H 面上的投影 abc 是形体 ABC 的中心投影。作出中心投影的方法称为中心投影法。这种投影法的特点是投射射线都集中在投影中心一点, 投影大小与形体距离投影中心的远近有关, 距离越远, 投影越小, 反之投影越大。工程上, 按照中心投影法原理画出的投影图称为透视图。

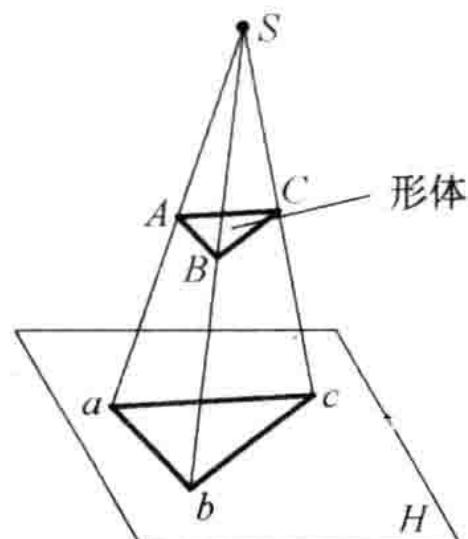


图 1-2 中心投影

2. 平行投影

投影中心 S 移至无限远处, 发出的投射射线按一定的投影方向平行投射下来时, 求作的投影称为平行投影。例如图 1-3 中, 三角平面 ABC 在 H 面上的投影 abc 是形体 ABC 的平行投影。作出平行投影的方法称为平行投影法。这种投影法的特点是所有投射射线都相互平行, 投影大小与形体距离投影中心的远近无关。工程上, 按照平行投影原理画出的投影图称为轴测投影图。

平行投影按照投影方向的不同又分两种:

(1) 斜投影 投影方向倾斜于投影面所得的平行投影, 称为斜投影, 如图 1-3a 所示, 投影 abc 是形体 ABC 在投影面 H 上的斜投影。作出斜投影的方法称为斜投影法。斜投影不能够反映形体的真实形状和大小, 因此, 在建筑给水排水工程制图中一般不采用这种方法。

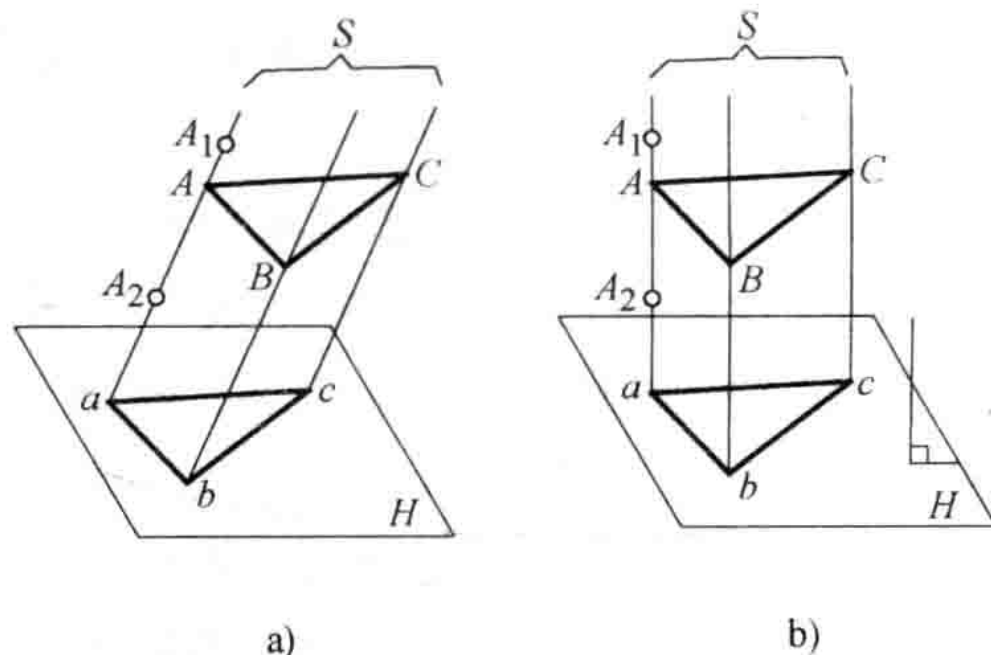


图 1-3 平行投影

a) 斜投影 b) 正投影

(2) 正投影 投影方向垂直于投影面所得的平行投影, 称为正投影, 如图 1-3b 所示, 投影 abc 是形体 ABC 在投影面上的正投影。作出正投影的方法称为正投影法。正投影能够反映形体的真实形状和大小, 建筑给水排水工程图样主要是根据这种方法绘制而成的。因此, 本书为了叙述方便, 除特别指出外, 书中所指的投影均指正投影。

综上所述, 工程制图中形成的投影具备以下特性:

1) 形成投影必须具备三个要素: 光源 (投影中心)、形体和投影面, 如图 1-1、图 1-2 和图 1-3 所示。

2) 在投影面和投影中心 (或投影方向) 确定后, 形体上每一点只有唯一的一个投影与之相对应, 例如图 1-2 中的投影 a 和点 A 、 b 和 B 、 c 和 C 。

3) 空间一点的一个投影不能确定该点在空间的位置。因为该点所在投射射线上的任意点, 其投影都在这条投射射线和投射面的交点上。例如图 1-3 中的点 A_1 和 A , 它们的投影都在同一点 a 上。

4) 投射线上的一空间点沿该投射射线移动, 无论该点移动到投射射线的任何位置, 它在该投影面的投影位置都不变。例如图 1-3 中, A 点移动到投射线上某一位置 A_2 点处, 它的投影始终都在 a 点。

1.1.3 点、直线、平面的正投影

一个形体（图 1-4）是由多个侧面所围成的，各侧面又相交于多条侧棱，各侧棱又相交于多个顶点。所以，画形体的投影图，实质上就是画出形体的各个侧面及每条侧棱线的投影。因此，熟悉正投影条件下点、直线和平面的投影特性，是画出投影图的基础。

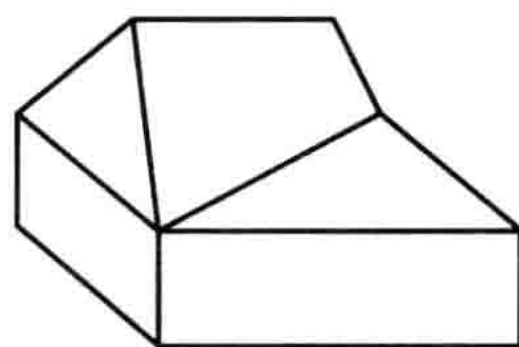


图 1-4 空间形体

1. 点的正投影

过空间点 A 向投影面 H 作垂直与该面的投射射线，得到点 A 的正投影 a ，如图 1-5a 所示，故点的投影仍为点。点的一个投影不能确定它在空间的位置，如图 1-5b 中的点 A_1 、 A_2 、 $\dots$ 、 A_n 的正投影都是点 a 。

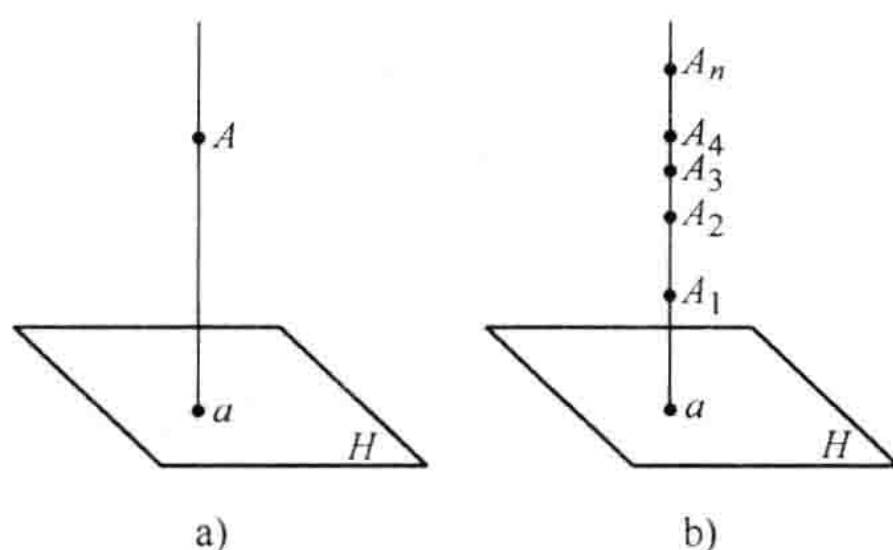


图 1-5 点的正投影

2. 直线的正投影

直线的投影为直线上任意两点投影的连线，因此，直线的正投影一般仍然是直线。若空间点在直线上，则它的投影必在该直线的投影上。

对投影面来说，形体上的直线有各种不同的位置，有的垂直于投影面，称投影面垂直线（图 1-6a）；有的平行于投影面，称投影面平行线（图 1-6b）；有的相对于投影面是倾斜的，称一般位置线（图 1-6c）。这三种直线投影特性各不相同，如下所述：

（1）投影面垂直线 投影是一个点，且该直线上任意一点的投影都在这个点上。投影面垂直线的这种特性称为直线投影的积聚性，如图 1-6a 所示，直线 AB 的投影积聚在 a 点上。

（2）投影面平行线 直线投射线的长度等于该直线的实际长度，如图 1-6b 所示，直线 AB 与其投影 ab 等长。

（3）一般位置线 直线投射线的长度小于该直线的实际长度，且直线上两线段长度的比值等于对应其投射线段长度的比，如图 1-6c 所示，直线投影 ab 的长度小于直线 AB 的长度，且 $l_{as}/l_{sb} = l_{AS}/l_{SB}$ 。

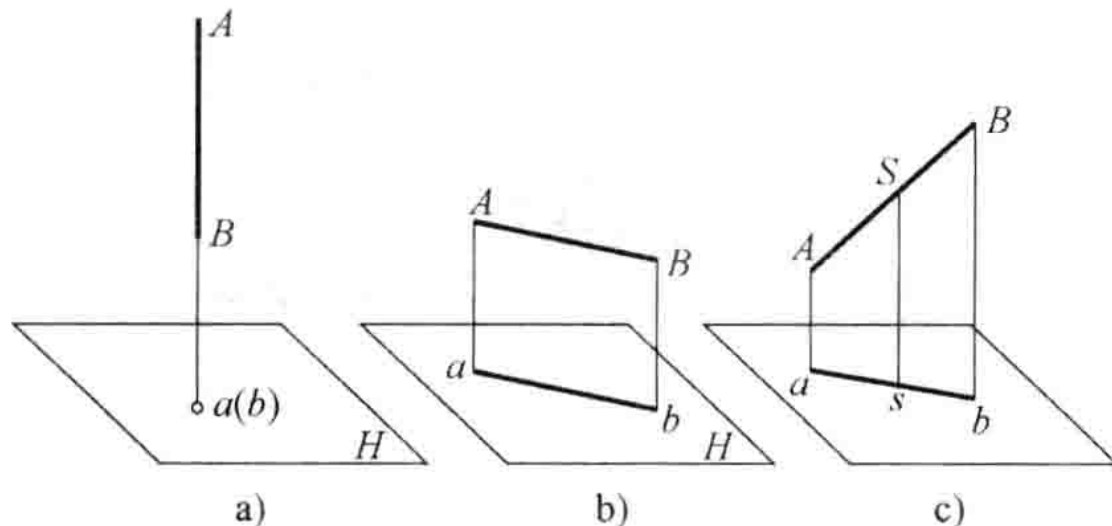


图 1-6 直线的正投影

3. 平面的正投影

平面可采用闭合线框围成的平面图形来表示。平面的正投影一般仍是平面。若平面上存在一条与投影方向相同的直线，则该平面的投影为一条直线。

平面对投影面的相对位置有三种情况，即平行、垂直和一般位置，其投影特性各不相同，如下所述：

（1）投影面平行面 投影的形状和大小与该平面实际的形状和大小相同，具有真实性。如图 1-7a 所示，平面 ABC 的形状和大小与投影 abc 的形状和大小相同。

（2）投影面垂直面 投影积聚成一直线，投影面垂直面的这种特性称为平面投影的积

聚性。如图 1-7b 所示，平面上 A 点的投影 a 在直线 bc 上，平面 ABC 的投影就是直线 bc。

(3) 一般位置面 平面倾斜于投影面。投影是与原平面图形边数相同，投影对应，凹凸同性的图形，一般位置面的这种特性称为平面投影的类似性。但投影比平面图形本身的实形小。如图 1-7c 所示，平面 ABC 在投影面 H 上的投影 abc 小于平面 ABC。

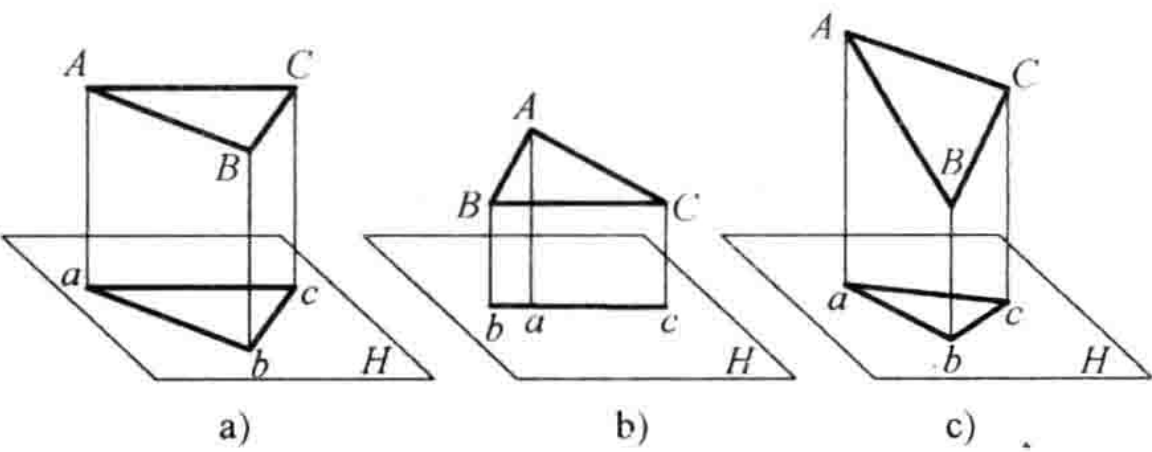


图 1-7 平面的正投影

1.2 三面投影图

根据前面讲到的投影的特性可知，当投影必备的三个要素（投影中心、形体、投影面）确定后，形体的投影是唯一确定的。但是，只有形体的一个投影无法确定形体空间的实际形状，也无法确定形体的空间位置。

假如一个形体模型 A，在模型的下面放置一个平行于底面的投影面 H，作投影时，投射

线垂直于 H 面，由上向下投影，如图 1-8a 所示。形体模型 A 由一大一小的两个长方体相叠组成，它们的底面都是矩形。根据上述投影的特性，上下两个长方体在 H 面上的正投影，是内外两个矩形线框。线框的本身形状和大小与长方体上、下底面的实际的形状和大小相

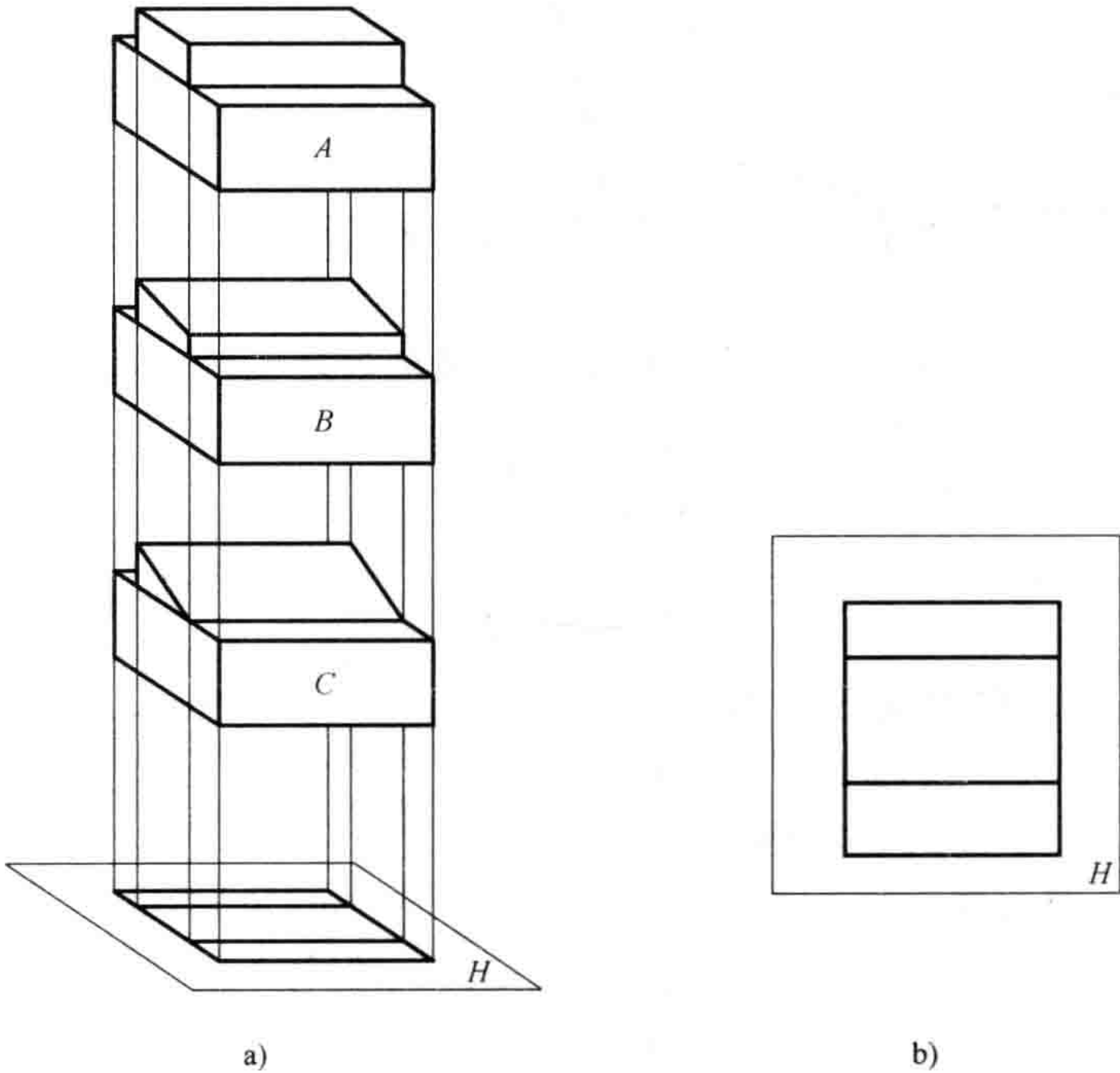


图 1-8 形体单面正投影
a) 形体模型 b) H 面投影

同；线框每一边是形体上水平侧棱的实形投影，同时又是长方体上一个对应的侧面的积聚投影。根据投影的特性，点的一个投影不确定该点的空间位置，所以，形体的 H 投影不能反映形体上不同点的相对高度，所以不能唯一确定模型 A 中两个长方体的相对位置。如图1-8a所示，形体 B 和 C 的 H 投影和形体 A 的 H 投影完全一样，也就是说，根据图1-8b的投影不能唯一确定模型的具体形状，如果工程施工中只根据 H 投影，可能作出 A 、 B 、 C 或其他不同形状的形体。

如何才能用投影明确表达形体的形状大小，使得根据投影能够把形体识读出来呢？工程中常采用形体在两个或三个互相垂直的投影面上的投影来表达形体。

1.2.1 三面投影体系

为了能够完整地表达形体的实际形状，工程上通常采用形体的三个平面的投影图，即在一个投影面的基础上增加两个投影面，如图1-9所示。其中， H 面为水平投影面，简称水平面； V 面垂直于 H 面，称为正立投影面，简称正立面； W 面同时垂直于 V 面和 H 面，称为侧立投影面，简称侧立面。

相互垂直的三个投影面 V 面、 H 面和 W 面常称为基本投影面，构成的投影面体系称为三投影面体系。三个投影面两两相交，三条交线称为投影轴。 V 面和 H 面的交线称为 OX 轴； H 面和 W 面的交线称为 OY 轴； V 面和 W 面的交线称为 OZ 轴。三投影轴交于一点 O ，称为原点。

三个投影面将空间分成八个角，几何学称为卦角，它们依顺序编号为1、2、3、4、5、6、7、8。编号为1的卦角称为第一卦角，又称第一分角。

我国制图标准规定：工程图样采用第一分角画法，即将物体置于第一分角中进行投影的方法，也就是将形体放在 V 面前方， H 面上方， W 面左面的空间，以三个互相垂直的平面作为投影面，分别向 V 面、 H 面和 W 面投影而得到三面投影图，如图1-10a所示。

对一般形体来说，用三个投影就已经足够确定其形状和大小。在形体的三个投影中，水平面上的投影，称水平投影或 H 投影。作水平投影时，投射线垂直于水平面，由上向下投影；正立面上的投影，称为正面投影或 V 投影。作正面投影时，投射线垂直于正立面，由前向后投影；侧立面上的投影，称为侧面投影或 W 投影。作侧面投影时，投射线垂直于侧立面，由左向右投影。

为了将三个投影图画在同一个平面上，需要展开三个投影面。工程制图中规定：在展开三个投影面时， V 面固定不动，使 H 面绕 OX 轴向下旋转 90° ， W 面绕 OZ 轴向右旋转 90° ，最终 H 面和 W 面都与 V 面同在一个平面上。这时 OY 轴分为了两条，一条随 H 面转到与 OZ

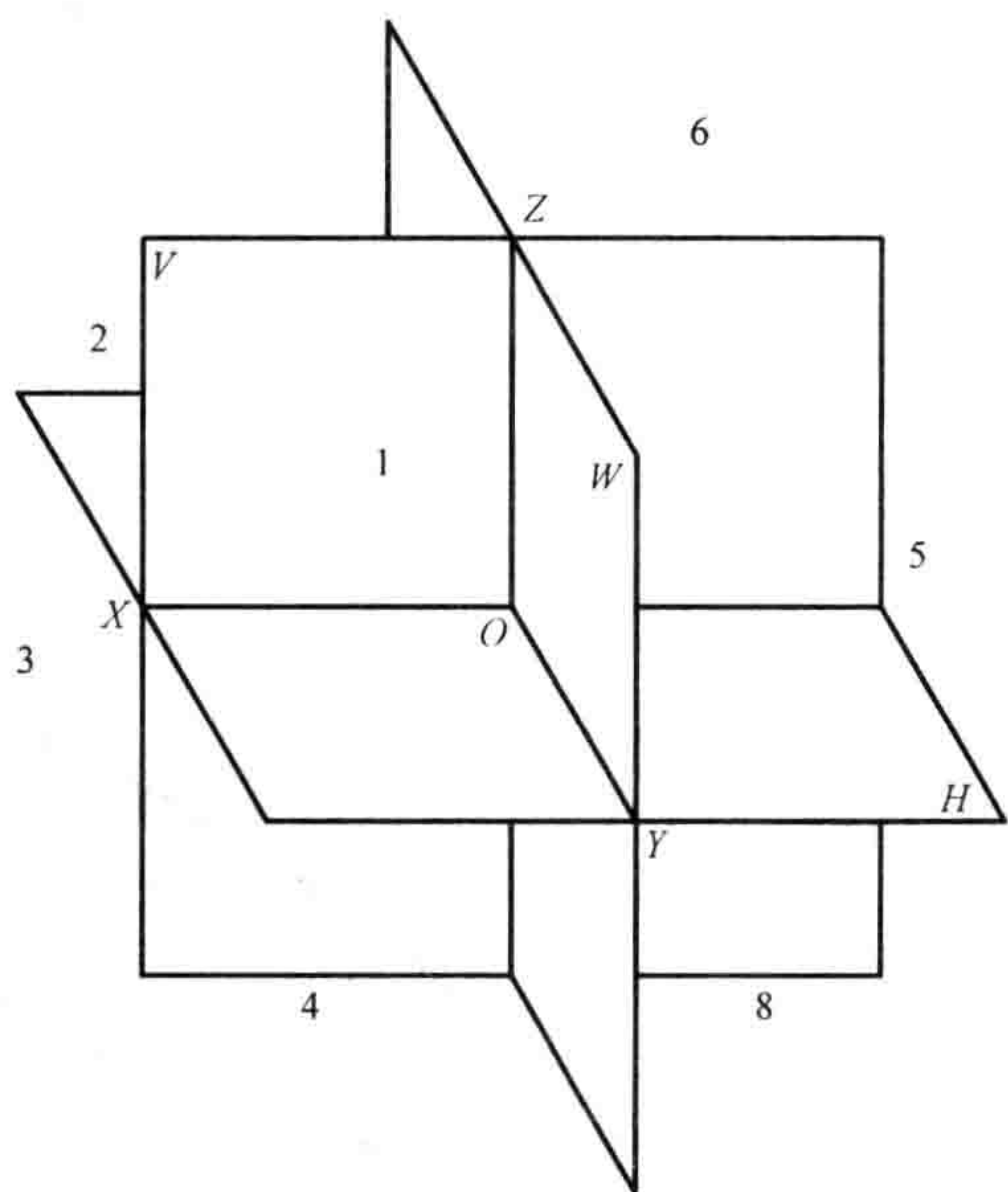


图1-9 三投影面的建立与卦角

轴在同一铅直线上,标注为 OY_H ; 另一条随 W 面转到与 OX 轴在同一水平线上,标注为 OY_W ,以示区别。展开后,正面投影 (V 投影)、水平投影 (H 投影) 和侧面投影 (W 投影) 位于同一平面上所组成的投影图,称为三面投影图,如图 1-10b 所示。

工程投影图中,投影框一般不画出。如果投影图样要求表示出形状的大小,而不要求反映形体与各投影面的距离时,投影轴也可不画。在这种无轴投影图中,各个投影之间仍须保持正投影的投影关系,如图 1-10c 所示。

人们常常将投射形象地称为人的视线,所以在工程制图中三面投影图又称为三视图,即正面投影成为主视图;水平投影称为俯视图;侧面投影称为左视图。

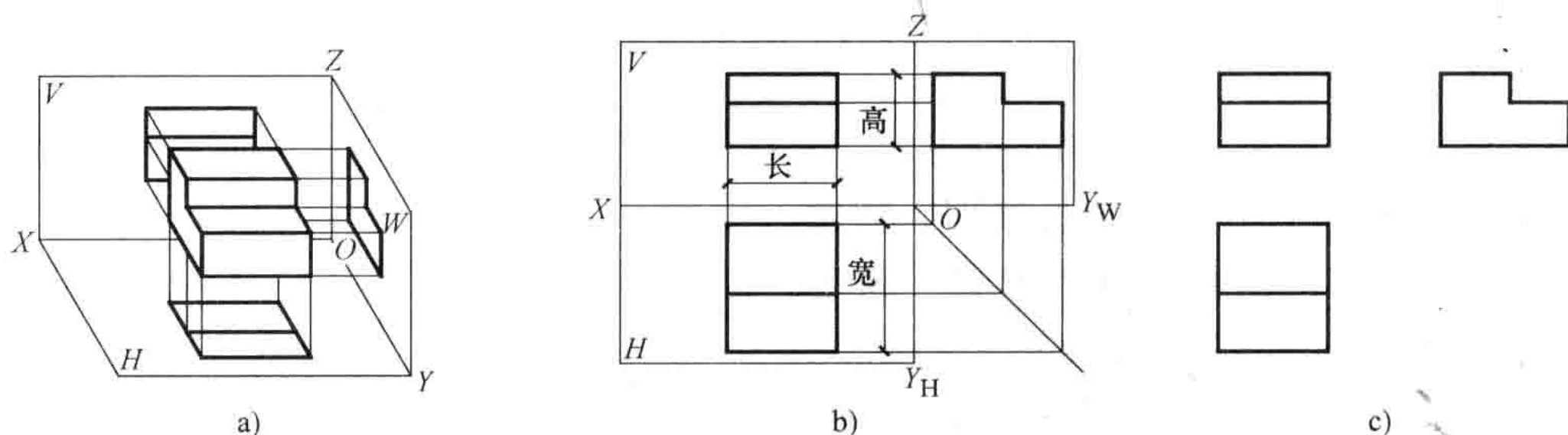


图 1-10 形体三面投影图

1.2.2 三面投影图的规律

1. 形体轴向尺寸

在投影面体系中, OX 、 OY 、 OZ 轴分别平行于形体的三个向度 (长、宽、高)。

- (1) 长度 形体上最左和最右两点之间平行于 OX 轴方向的距离。
- (2) 宽度 形体上最前和最后两点之间平行于 OY 轴方向的距离。
- (3) 高度 形体上最高和最低两点之间平行于 OZ 轴方向的距离。

2. 形体三面投影之间的关系

从三面投影图的形成过程中可以看出,正面投影反映形体的长度和高度,以及形体上平行于 V 面的各个面的实形;水平投影反映形体的长度和宽度,以及形体上平行于 H 面的各个面的实形;侧面投影反映形体的高度和宽度,以及形体上平行于 W 面的各个面的实形。由此可以归纳出投影面展开之后,三个投影图之间的关系为:

- (1) 长对正 正面投影与水平投影长度相等且左右对齐 (图 1-10b)。
- (2) 高平齐 正面投影与侧面投影高度相等且上下对齐 (图 1-10b)。
- (3) 宽相等 水平投影与侧面投影宽度相等 (图 1-10b)。

三面正投影的等高、等长、等宽的关系简称“三等”关系,这是绘制和识读建筑给排水工程图的基本理论依据和规律。

3. 形体三面投影与形体方位的关系

投影图能够反映形体的方位。在投影图上识别形体的方位,对识图非常关键。形体有前、后、上、下、左、右等六个方位 (图 1-11a)。它们之间的关系是:

- 1) 正面投影反映了物体的上、下和左、右方位关系 (图 1-11b);
- 2) 水平投影反映了物体的前、后和左、右方位关系 (图 1-11b);

3) 侧面投影反映了物体的上、下和前、后方位关系 (图 1-11b)。

1.2.3 点、直线、平面的三面投影识读

在三面投影图中, 一般用大写英文字母 (A 、 B 、 C 、 D 、 $\dots$) 标注形体空间点, 用小写字母 (a 、 b 、 c 、 d 、 $\dots$) 标注点的 H 投影, 用小写字母上加一撇 (a' 、 b' 、 c' 、 d' 、 $\dots$) 标注 V 投影, 加两撇 (a'' 、 b'' 、 c'' 、 d'' 、 $\dots$) 标注 W 投影。

母上加一撇 (a' 、 b' 、 c' 、 d' 、 $\dots$) 标注 V 投影, 加两撇 (a'' 、 b'' 、 c'' 、 d'' 、 $\dots$) 标注 W 投影。

1. 点的三面投影

如图 1-12 所示, 在三投影面体系中, 设有一空间点 A , 自 A 分别作垂直于 H 面、 V 面、 W 面的投射射线, 得到点 A 的水平投影 a 、正面投影 a' 和侧面投影 a'' 。

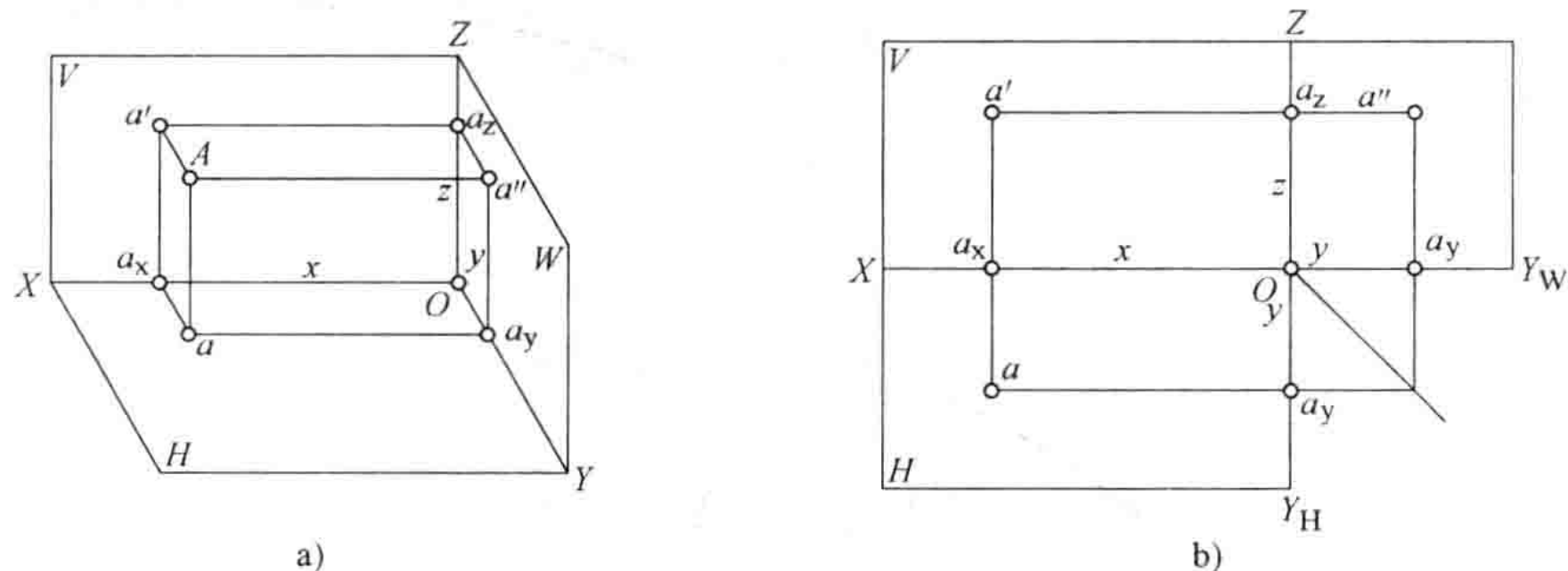


图 1-12 点的三面投影

分析图 1-12 中 A 点的投影, 可以概括出点的三面投影具有以下规律:

1) 点的每两个投影面上的投影, 在投影图上的连线必垂直于这两个投影面对应的投影轴。例如图 1-12 中 $a'a \perp OX$ 。

2) 点到某一个投影面的距离, 等于该点在该投影面上的投影到对应投影轴的距离。例如图 1-12 中, $a'a_x = a''a_y =$ 点 A 到 H 面的距离。

在工程上, 常用坐标法来确定点的空间位置, 三投影面体系中的三根投影轴可以构成一个空间直角坐标系。如图 1-12 所示, 空间点的位置可以用 x 、 y 、 z 三个坐标表示。

工程图识读时, 需根据点的投影规律, 通过比较点投影位置的坐标来确定点在空间的左右、前后和上下位置。 x 坐标值大的点在左, y 坐标值大的点在前, z 坐标值大的点在上。图 1-13 中, 通过比较 A 、 B 二个点的三面投影的坐标, 可以看出 A 点在 B 点的上、左、后方。

当两点处于同一个投射线上时, 它们在该投射射线所垂直的投影面上的投影必然重合, 这两点称为对该投影面的重影点。判断重影点可见性的规则是上遮下; 左遮右; 前遮后。也就是说, 对于观察者而言, 上方点可见、下方点不可见; 左方点可见、右方点不可见; 前方点

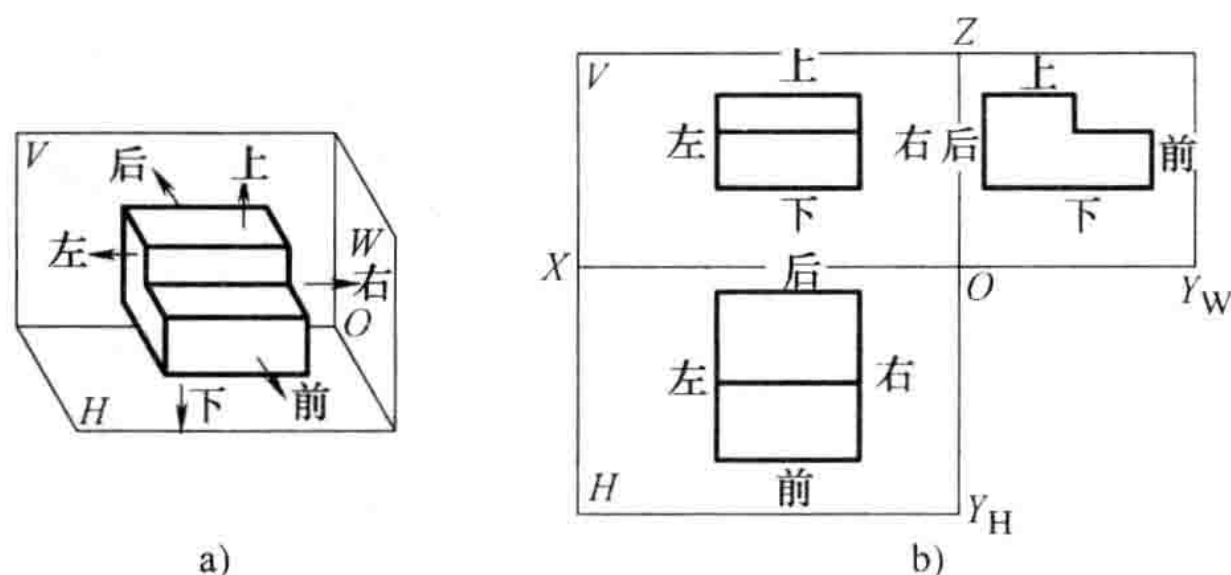


图 1-11 投影图上形体方向的反映

可见、后方点不可见。

图 1-13 中, 点 A 、 C 在 H 面的投影重合成 a 一点, 说明点 A 、 C 是对 H 面的重影点; 点 B 、 D 在 V 面的投影重合成 b' 一点, 说明点 B 、 D 是对 V 面的重影点。

为了区分重影点的可见性, 将不可见的投影加上括号表示。在图 1-13 中, 点 A 、 C 投影重合, 从正面投影可以看出点 A 比 C 点高, 所以 a 可见, c 不可见, 用 (c) 表示; B 、 D 投影重合, 从侧面投影可以看出点 B 在 D 点前面, 所以 b' 可见, d' 不可见, 用 (d') 表示。

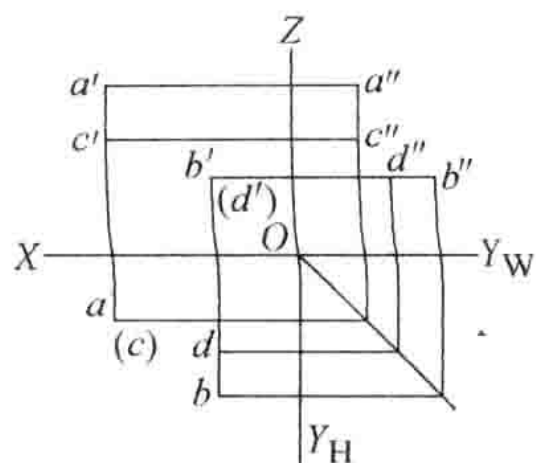


图 1-13 点的三面投影识读

2. 直线的三面投影

在投影图中, 形体上的直线有各种不同的位置。按照直线与投影面的不同位置关系, 有一般位置线、投影面平行线和投影面垂直线三种情况, 其投影特性各不相同。

(1) 一般位置线的三面投影 同时倾斜于三个投影面的直线称为一般位置线。一般位置直线的三面投影如图 1-14 所示。

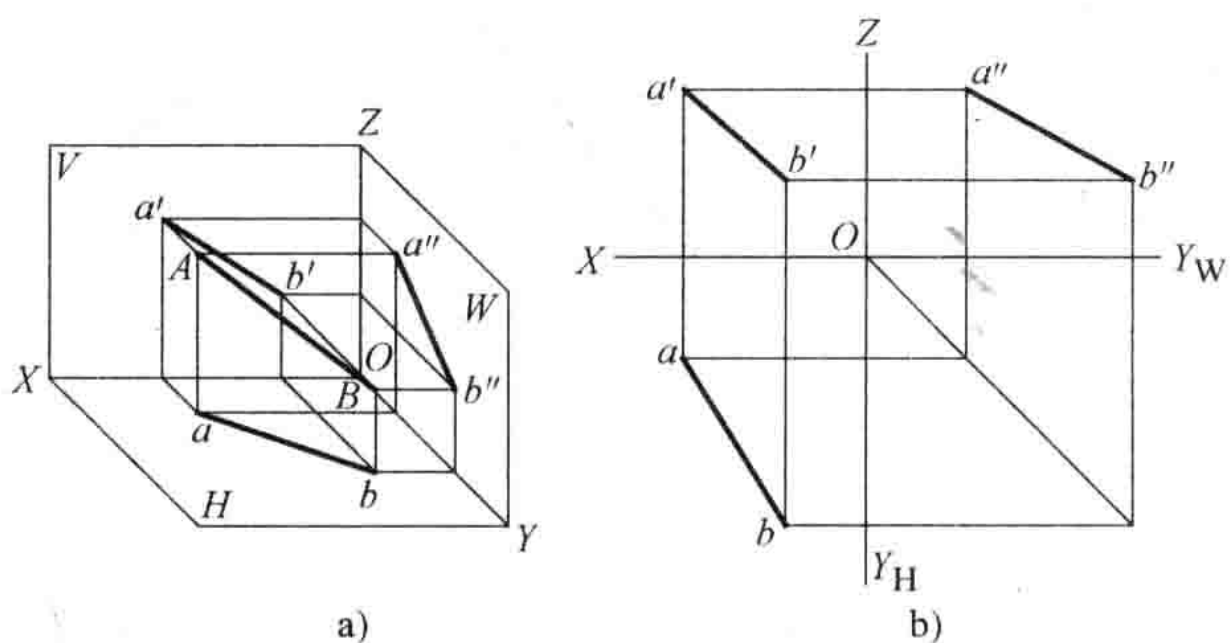


图 1-14 一般位置线的三面投影

由图 1-14 分析可知, 一般位置线的投影规律是: 各投影面上的投影 (ab 、 $a'b'$ 、 $a''b''$) 均倾斜于投影轴;

各投影既不反映实形也无积聚性; 各投影均为直线且短于实形 AB 。

在识图时, 一直线只要有二个投影是倾斜的, 它一定是一般位置线。

(2) 投影面平行线的三面投影 与一个投影面平行, 与另外两个投影面倾斜的直线, 称为投影面平行线。按照直线与不同的投影面平行的情况, 投影面平行线分为以下三种:

1) 水平线: 平行于 H 面, 倾斜于 V 面和 W 面, 三面投影如图 1-15 所示。

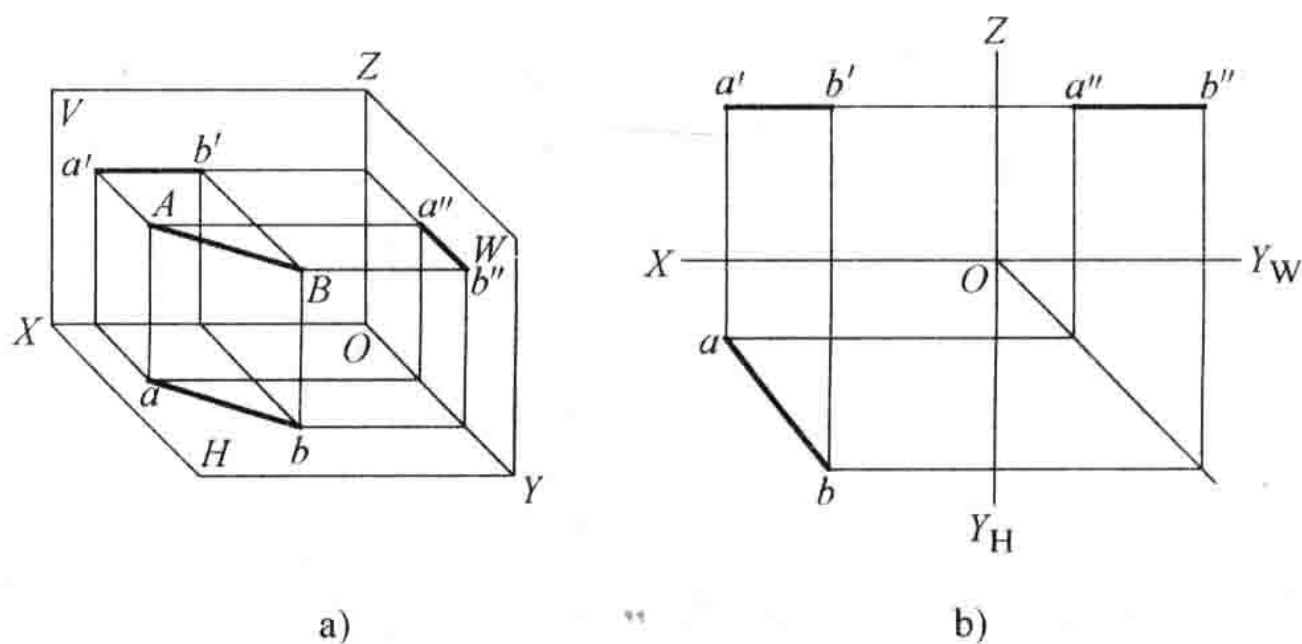


图 1-15 水平线的三面投影

2) 正平线: 平行于 V 面, 倾斜于 H 面和 W 面, 三面投影如图 1-16 所示。

3) 侧平线: 平行于 W 面, 倾斜于 V 面和 H 面, 三面投影如图 1-17 所示。

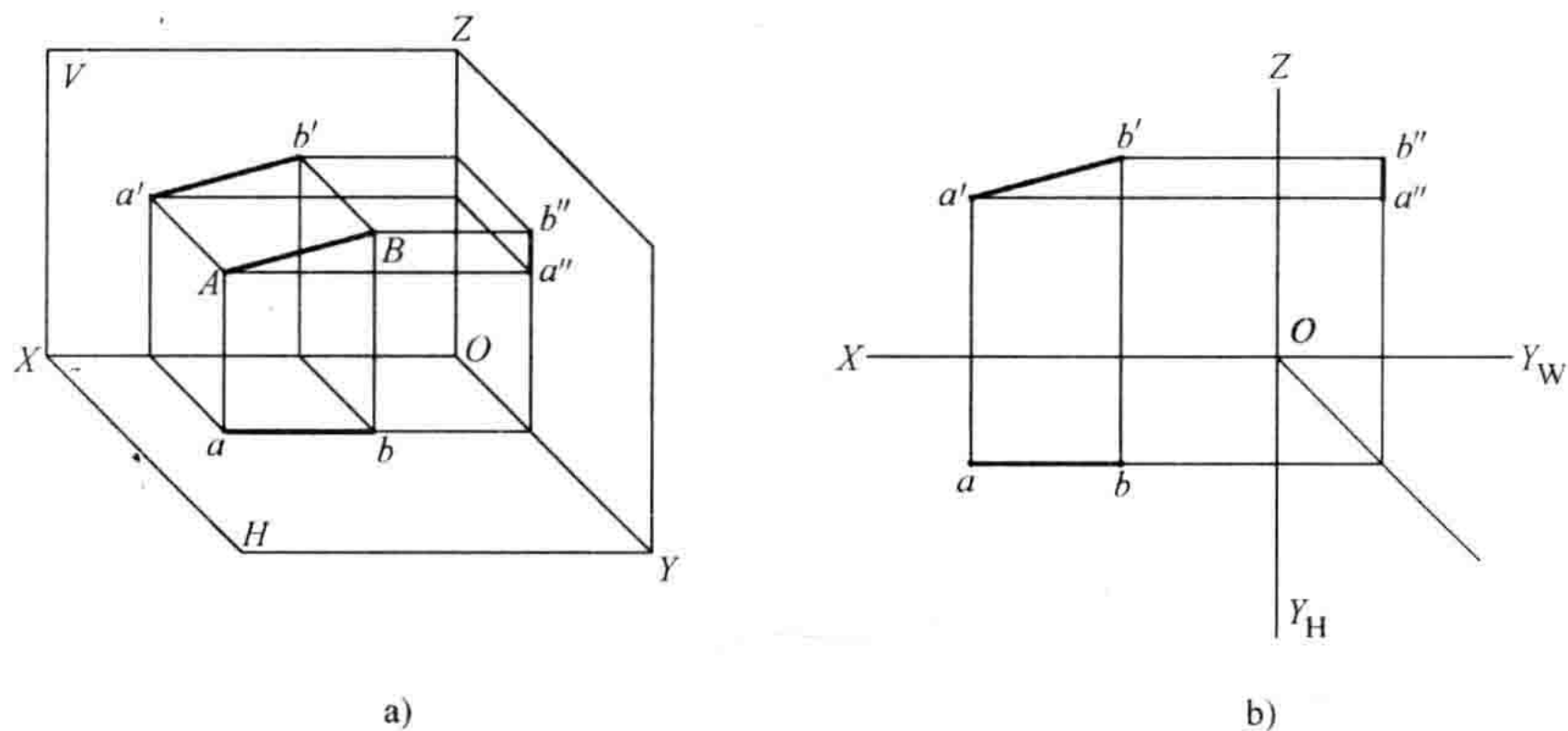


图 1-16 正平线的三面投影

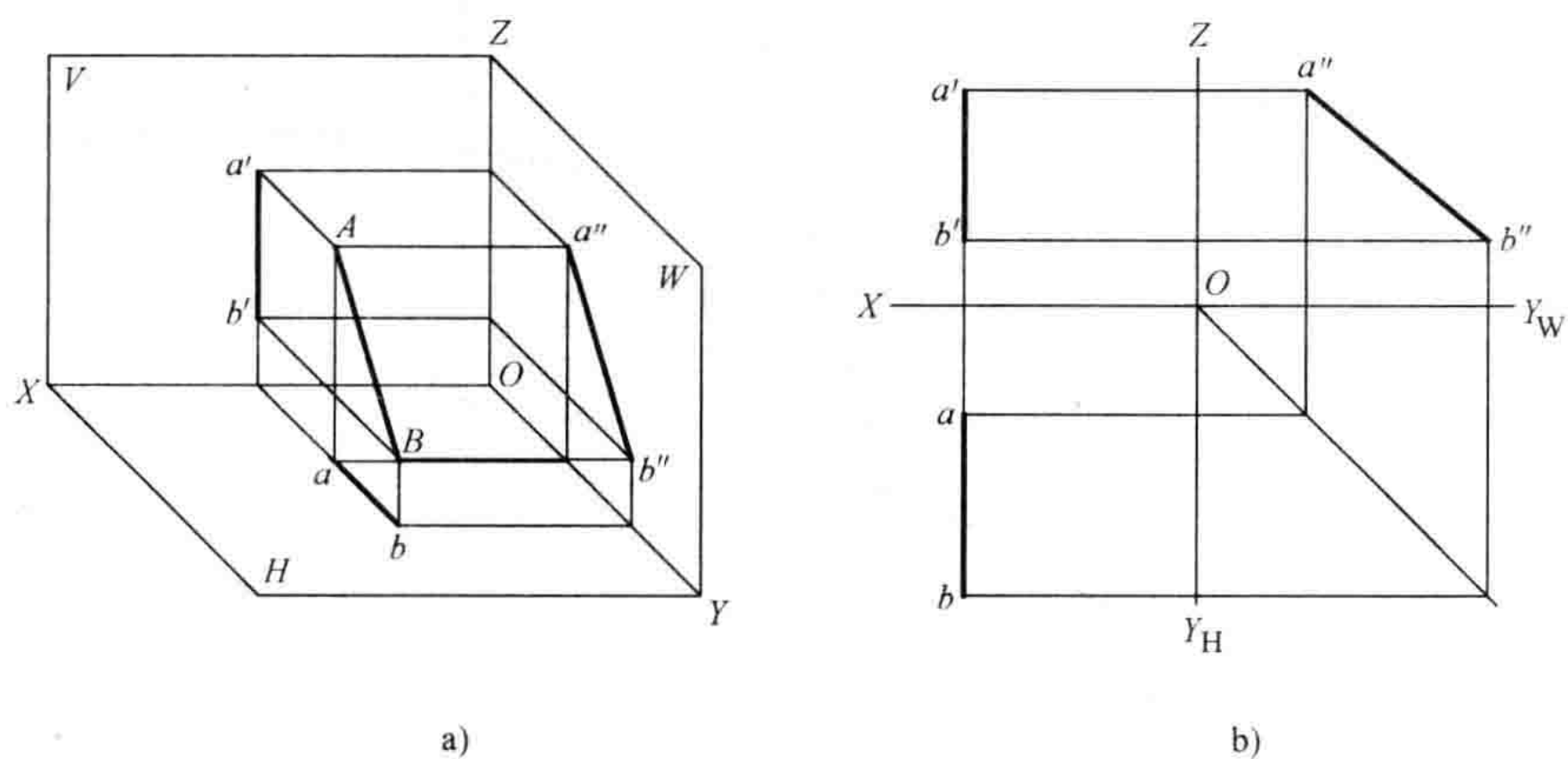


图 1-17 侧平线的三面投影

由图 1-15、图 1-16、图 1-17 分析可知，投影面平行线的投影规律是：直线在它所平行的投影面上的投影是倾斜直线，反映实长；其余两个投影平行于相应的投影轴，长度小于实长。

识图时，一直线如果有一个投影平行于投影轴而另有一个倾斜于投影轴时，它一定是投影面平行线，平行于该倾斜投影所在的投影面。

(3) 投影面垂直线的三面投影 与一个投影面垂直，与另外两个投影面平行的直线，称为投影面垂直线。按照直线与不同的投影面垂直的情况，投影面垂直线分为以下三种：

- 1) 铅垂线：垂直于 H 面，平行于 V 面和 W 面，三面投影如图 1-18 所示。
- 2) 正垂线：垂直于 V 面，平行于 H 面和 W 面，三面投影如图 1-19 所示。
- 3) 侧垂线：垂直于 W 面，平行于 H 面和 V 面，三面投影如图 1-20 所示。

由图 1-18、图 1-19、图 1-20 分析可知，投影面垂直线的投影规律是：直线在它所垂直的投影面上的投影积聚成一点；其余两个投影平行于相应的投影轴，反映实长。

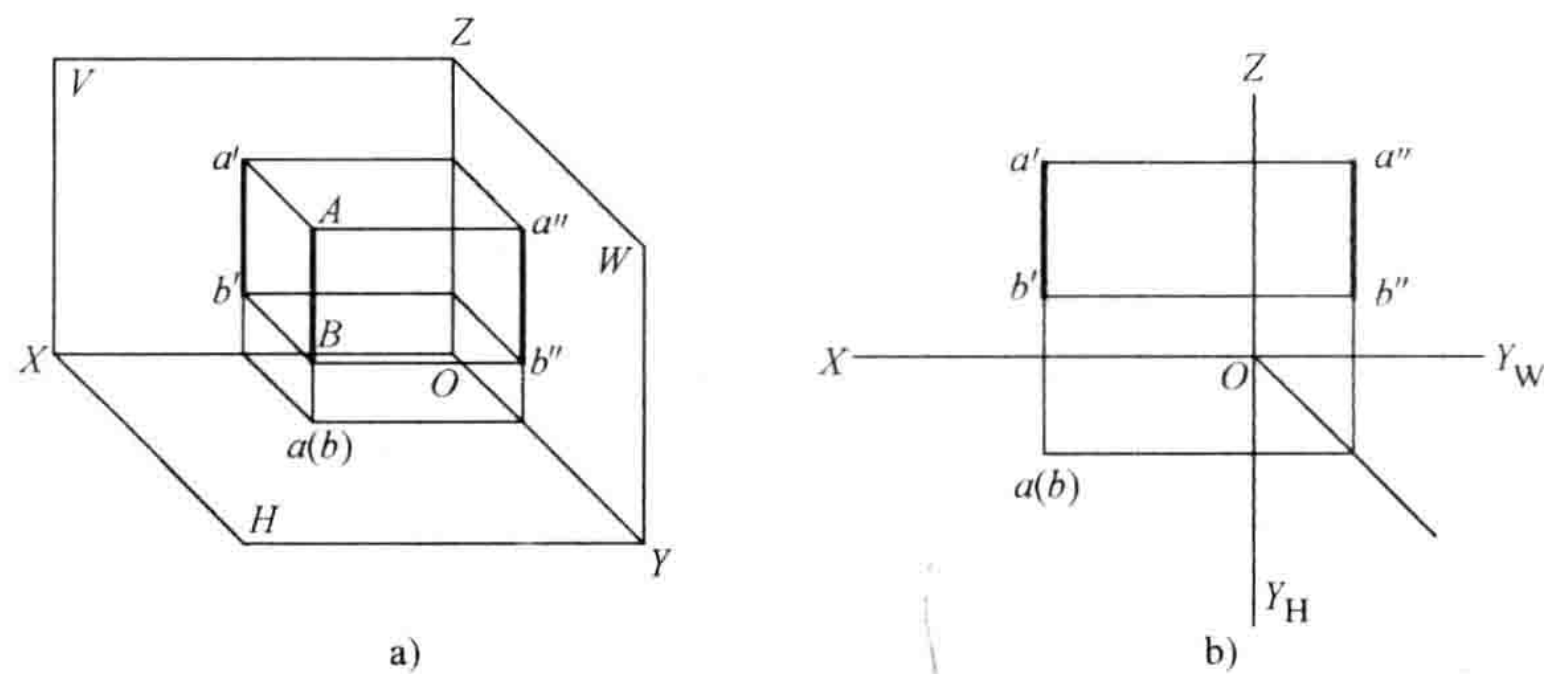


图 1-18 铅垂线的三面投影

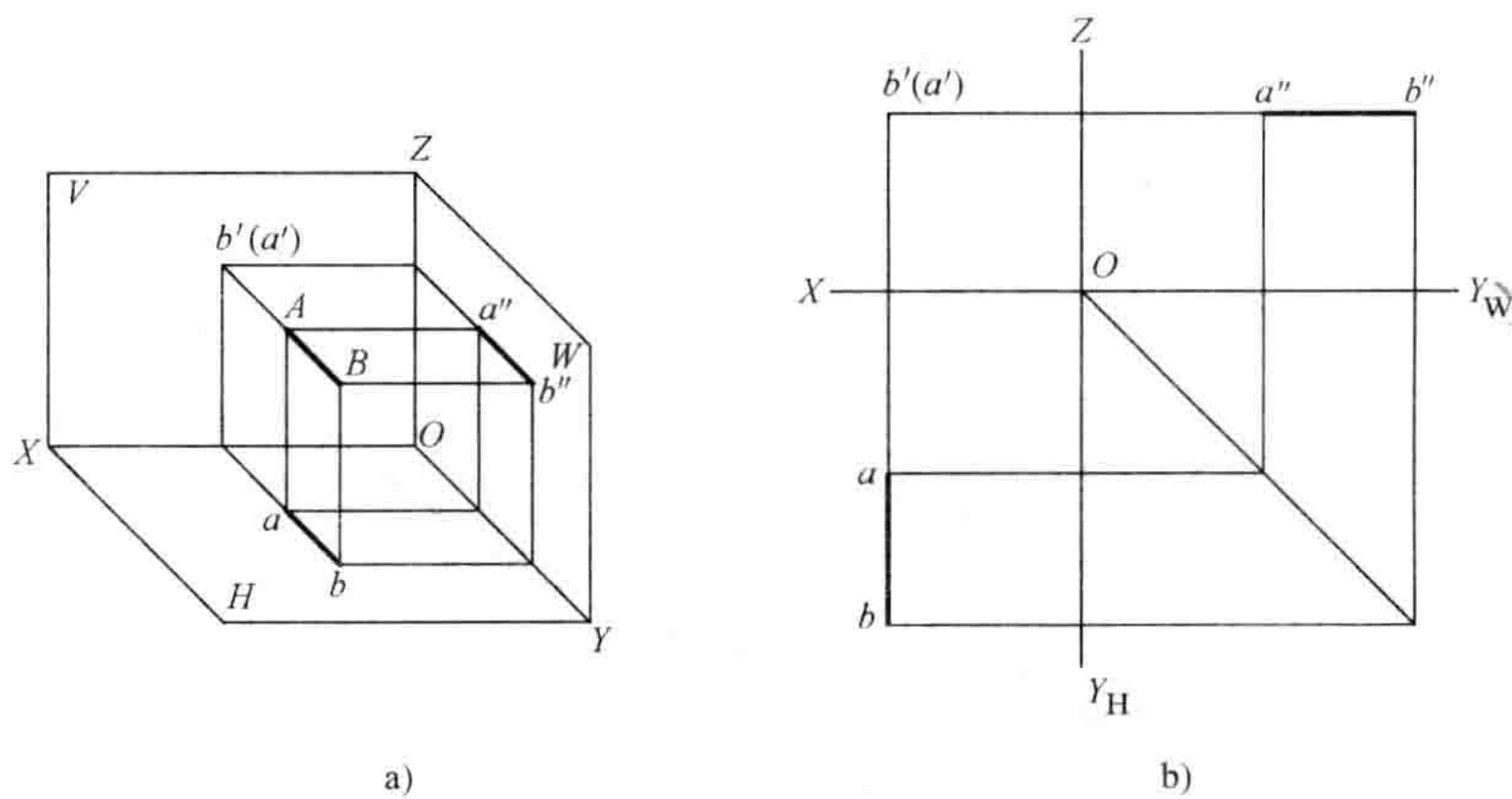


图 1-19 正垂线的三面投影

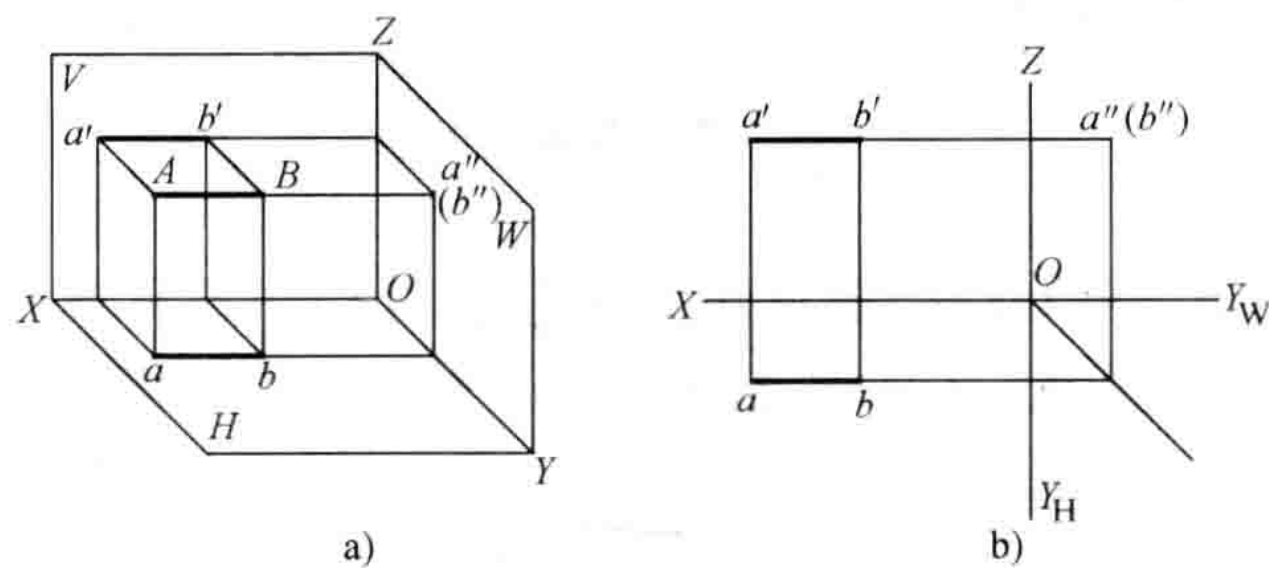


图 1-20 侧垂线的三面投影

识图时，如果一直线有一个投影积聚为一点，它一定是投影面的垂直线。

3. 平面的三面投影

工程中常见的平面是闭合的平面图形。在投影图中，按照平面对投影面的相对位置的不同，将平面分为一般位置面、投影面平行面和投影面垂直面三类，其投影特性各不相同。

(1) 一般位置面的三面投影 同时倾斜于三个投影面的平面称为一般位置面。一般位置面的三面投影如图 1-21 所示。

由图 1-21 分析可知，一般位置面的投影规律是：各投影面上的投影均为反映原平面图形的类似形，但不反映实形也无积聚性；各投影均为小于实形。

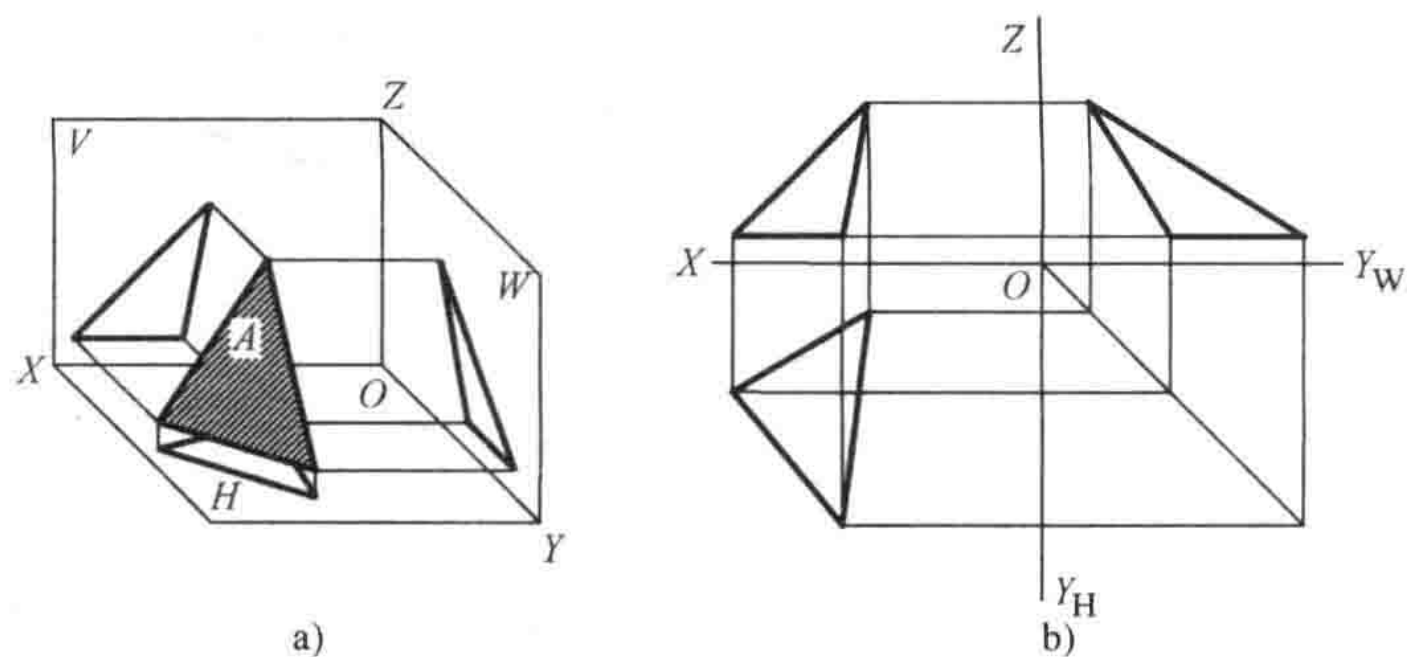


图 1-21 一般位置面的三面投影

在识图时，一平面的三个投影都是平面图形，它一定是一般位置面。

(2) 投影面平行面的三面投影 与一个投影面平行，与另外两个投影面垂直的平面，称为投影面平行面。按照平面与不同的投影面平行的情况，投影面平行面分为以下三种：

1) 水平面：平行于 H 面，垂直于 V 面和 W 面，三面投影如图 1-22 所示。

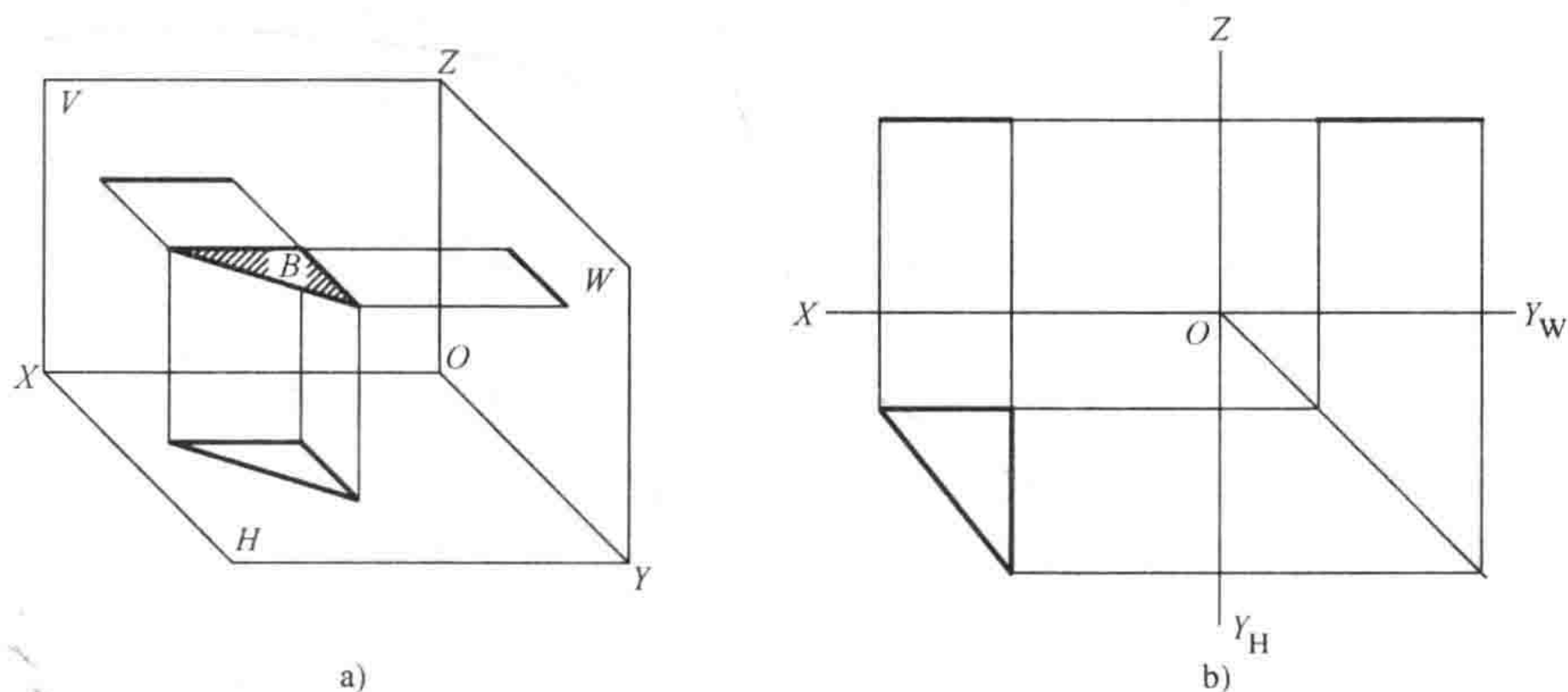


图 1-22 水平面的三面投影

2) 正平面：平行于 V 面，垂直于 H 面和 W 面，三面投影如图 1-23 所示。

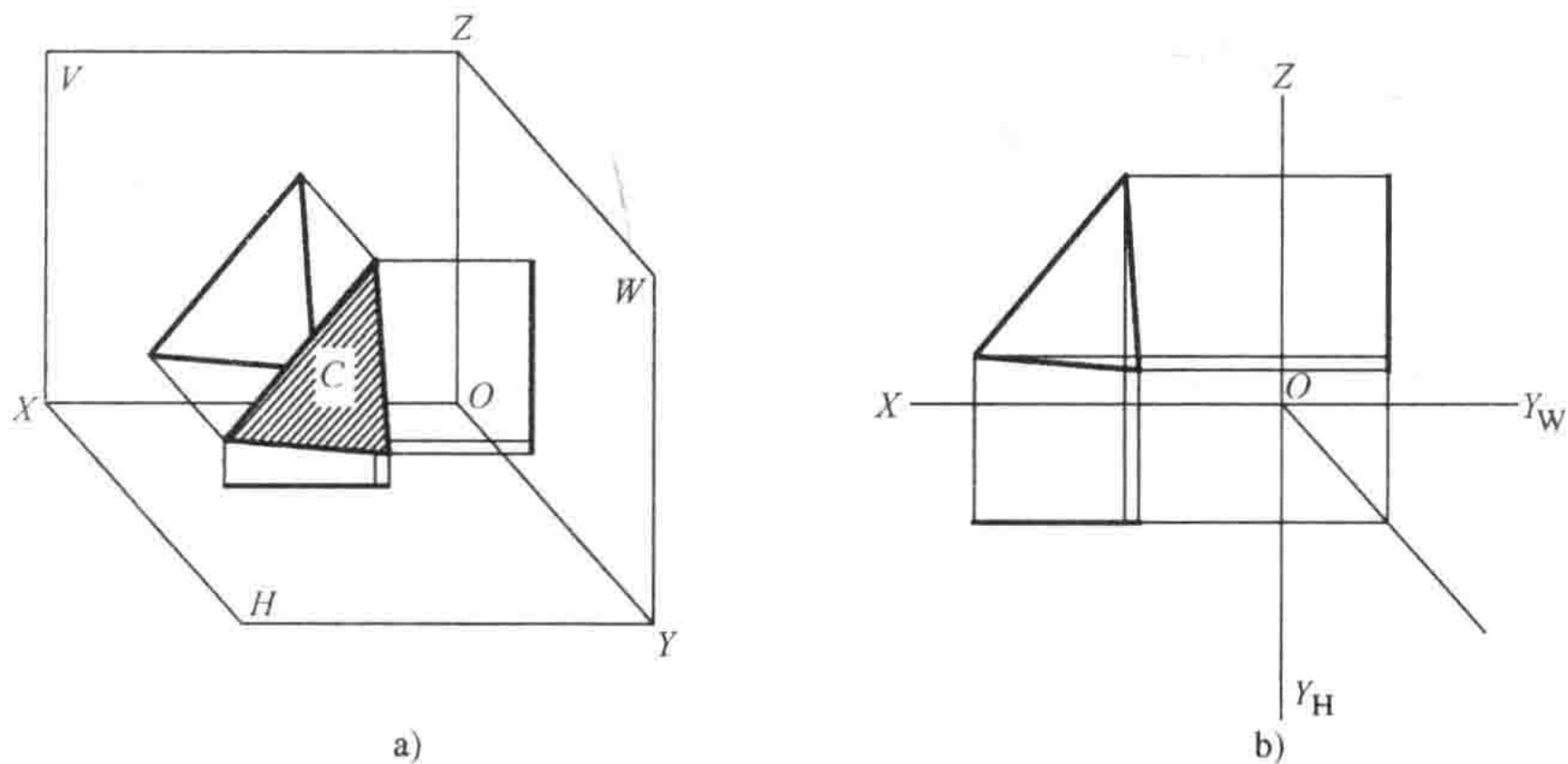


图 1-23 正平面的三面投影

3) 侧平面：平行于 W 面，垂直于 V 面和 H 面，三面投影如图 1-24 所示。

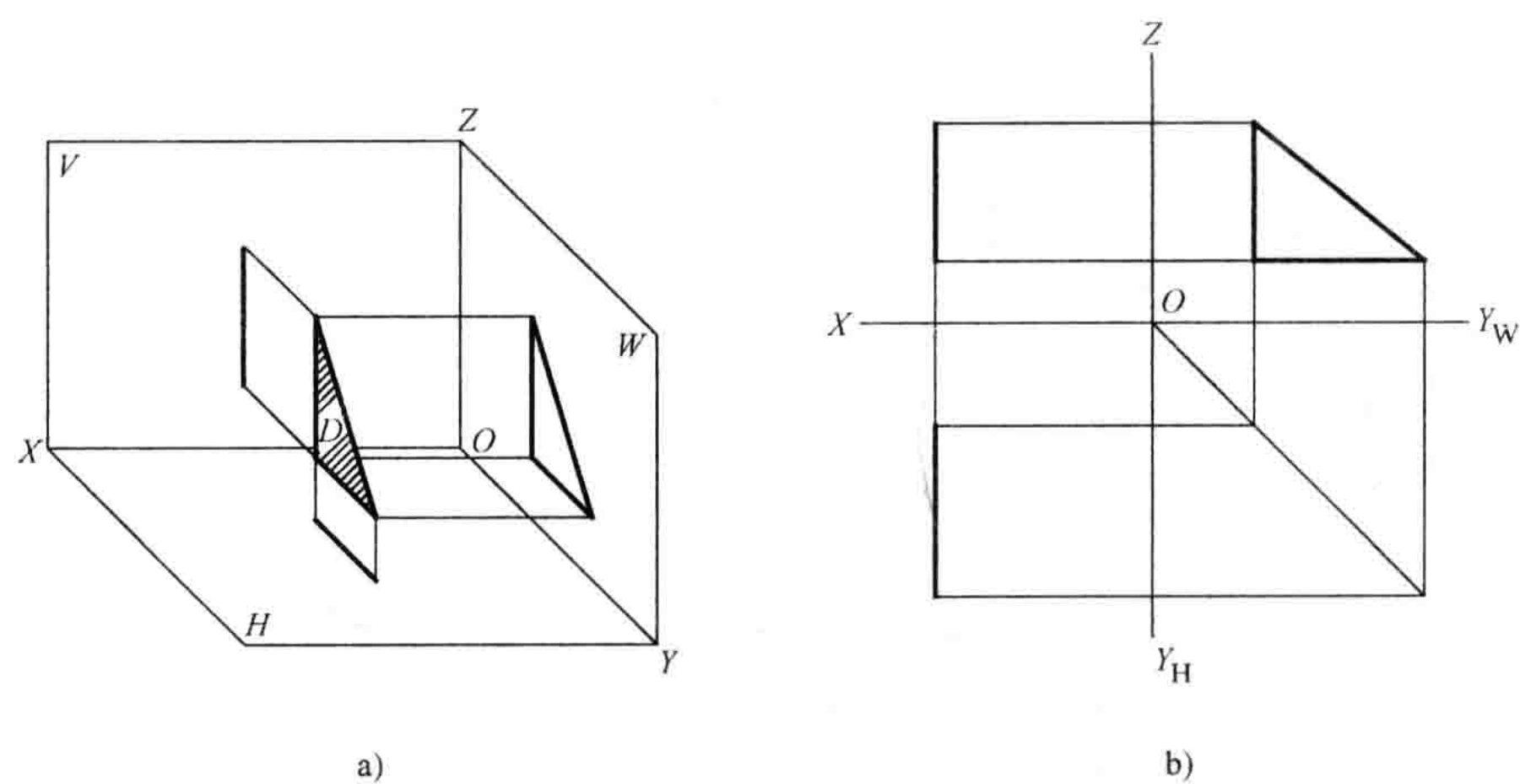


图 1-24 侧平面的三面投影

由图 1-22 ~ 图 1-24 分析可知，投影面平行面的投影规律是：平面在它所平行的投影面上的投影反映实形；其余两个投影各积聚为直线，平行于相应的投影轴。
识图时，一平面只要有一个投影积聚为平行于投影轴的直线，该平面就是投影面平行面。它平行于非积聚投影所在的平面，该面上的投影反映实形。

(3) 投影面垂直面的三面投影

与一个投影面垂直，与另外两个投影面倾斜的平面，称为投影面垂直面。按照平面与不同的投影面垂直的情况，投影面垂直面分为以下三种：

1) 铅垂面：垂直于 H 面，倾斜于 V 面和 W 面，三面投影如图 1-25 所示。

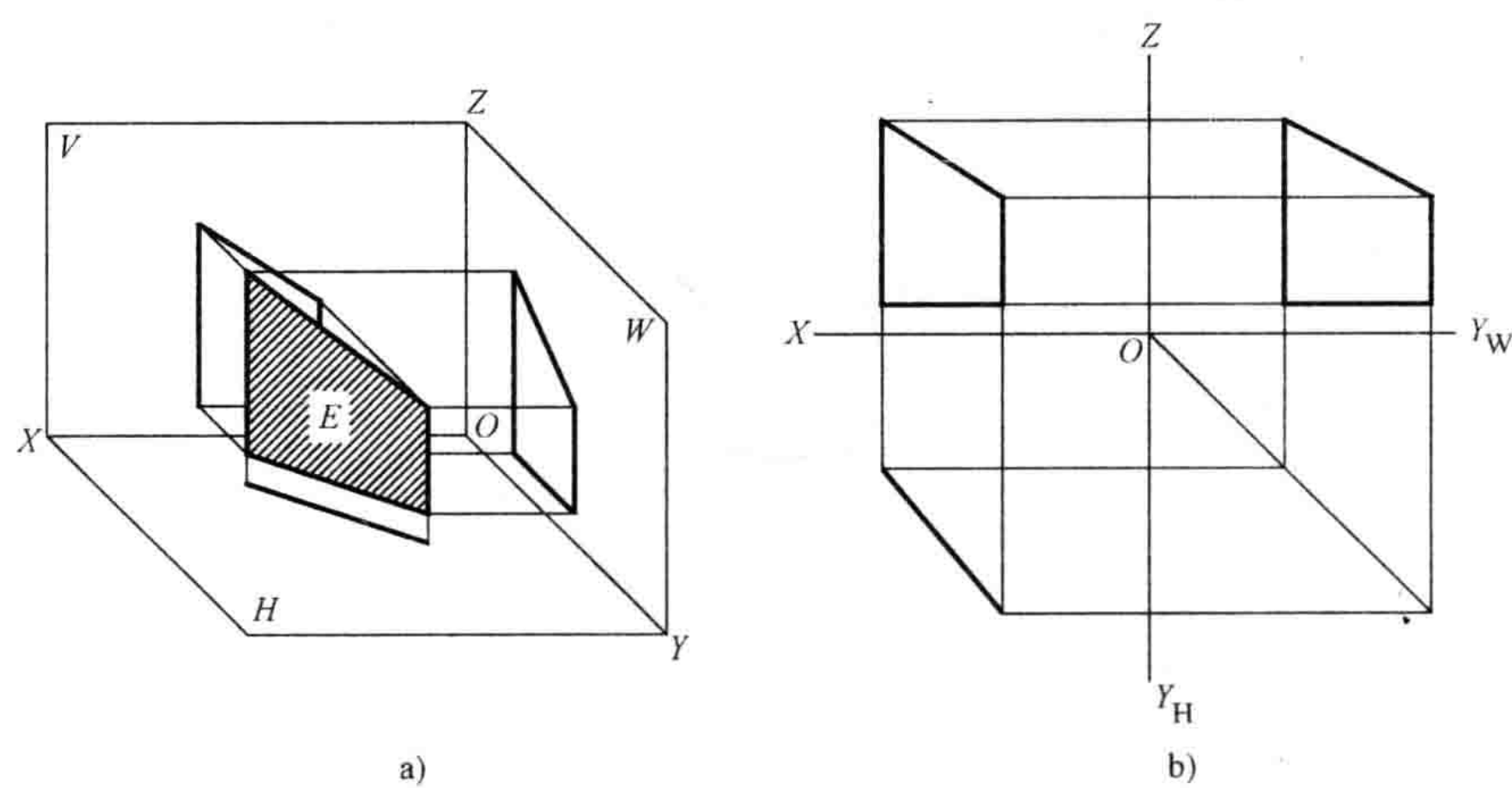


图 1-25 铅垂面的三面投影

2) 正垂面：垂直于 V 面，倾斜于 H 面和 W 面，三面投影如图 1-26 所示。

3) 侧垂面：垂直于 W 面，倾斜于 H 面和 V 面，三面投影如图 1-27 所示。

由图 1-25 ~ 图 1-27 分析可知，投影面垂直面的投影规律是：平面在它所垂直的投影面