

读懂暖通空调施工图必备之书

暖通空调施工图解读

NUANTONG KONGTIAO SHIGONGTU JIEDU

曲云霞 主编

中国建筑工业出版社

读懂暖通空调施工图必备之书

暖通空调施工图解读

曲云霞 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

暖通空调施工图解读/曲云霞主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2009
ISBN 978-7-112-10611-0

I. 暖… II. 曲… III. ①采暖设备—建筑安装工程—工程施工—图解②通风设备—建筑安装工程—工程施工—图解③空气调节设备—建筑安装工程—工程施工—图解
IV. TU83-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 000441 号

本书共分为八章, 第一章主要介绍建筑施工图的基础知识, 以及建筑平面图、建筑立面图、建筑剖面图的识读方法; 第二章简单介绍了暖通空调系统的组成及设备; 第三章介绍了暖通空调施工图的基本知识; 第四章介绍了建筑给水排水、建筑供暖及燃气施工图的识读方法和实例; 第五章介绍了通风空调施工图的实例, 包括通风空调平面图、空调水系统图、空调机房施工图、制冷机房施工图; 第六章介绍了锅炉房施工图的实例解读; 第七章介绍了市政给水排水管网、市政供热管网、市政燃气管网的施工图解读; 第八章介绍了暖通空调系统常用材料, 包括风管材料、水管材料、焊接材料和保温材料。

本书收集图纸量多、介绍详细、涉及范围广, 可作为从事暖通空调设计、施工、预算人员及管理人员的参考用书, 也可作为建筑环境与设备工程专业、给水排水专业学生的教材。

责任编辑: 张文胜 姚荣华

责任设计: 赵明霞

责任校对: 王 爽 孟 楠

读懂暖通空调施工图必备之书

暖通空调施工图解读

曲云霞 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京千辰公司制版

世界知识印刷厂印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 11 插页: 5 字数: 275 千字

2009 年 4 月第一版 2009 年 4 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 29.00 元

ISBN 978-7-112-10611-0

(17542)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编委会

主 编：曲云霞

参编人员：杨 勇 楚广明 崔勇章 谢晓娜

徐 琳 黄 峰 秦兴红 魏晓真

冯 原 郭柱道

前 言

近年来，我国国民经济的蓬勃发展，带动了建筑行业快速发展，许多大楼拔地而起，随之而来的是对建筑设计、施工、预算、管理人员的大量需求。这些人员迫切需要一套既浅显易懂，又比较系统、全面地介绍暖通空调工程图纸识读方法的图书。为此，我们编写了这本书。

暖通空调工程包括的内容比较多，如建筑给水排水、供暖、燃气、通风、空调、锅炉房、市政给水排水管网、热力管网、燃气管网等。本书从这几个方面出发，力求做到系统性、全面性、实用性。书中收集图纸量多、介绍详细、涉及范围广，可作为从事暖通空调设计、施工、预算、管理人员的培训教材，也可供建筑环境与设备工程专业、给水排水专业、建筑造价专业的学生及有关人员参考。

在识读暖通空调工程施工图之前，首先应了解建筑施工图的相关知识。本书共分为八章，第一章主要介绍建筑施工图的基础知识，如图纸的相关知识、投影原理等，另外介绍了建筑平面图、建筑立面图、建筑剖面图的识读方法；第二章简单介绍了暖通空调系统的组成及设备；第三章介绍了暖通空调施工图的基本知识；第四章介绍了建筑给水排水、供暖及燃气施工图的识读方法和实例；第五章介绍了通风空调施工图的实例，包括通风空调平面图、空调水系统图、空调机房施工图、制冷机房施工图；第六章介绍了锅炉房施工图的实例解读；第七章介绍了市政给水排水管网、市政供热管网、市政燃气管网的施工图识图方法；第八章介绍了暖通空调系统常用材料，包括风管材料、水管材料、焊接材料和保温材料。

本书由山东建筑大学曲云霞主编，参编人员如下：曲云霞（第二章、第三章、第六章、第七章、第八章），杨勇（第四章）、楚广明、谢晓娜（第五章）、徐琳（第三章）、郭柱道（第七章）、黄峰、秦兴红（第一章）、崔勇章（第四章第三节、第七章第三节）冯原、魏晓真（第八章）。

由于编者的水平有限，书中错误和不足之处，敬请专家和读者批评指正。

编者

2008. 12

目 录

第一章 建筑施工图基础	1
第一节 图纸知识	1
一、图纸基础知识	1
二、投影知识	3
三、剖面图知识	9
四、轴测图和流程图知识	10
第二节 建筑施工图	13
一、建筑施工图的基本知识	13
二、建筑总平面图解读	16
三、建筑平面图的识读	20
四、建筑立面图的识读	29
五、建筑剖面图的识读	31
第二章 暖通空调系统组成及设备	33
第一节 通风系统组成及设备	33
一、通风系统组成	33
二、通风系统主要设备	33
第二节 空调系统组成及设备	35
一、空气调节系统分类	35
二、集中式空气调节系统的组成	36
三、集中式空气调节系统设备	37
第三节 制冷机房设备及流程	40
一、冷源的分类	40
二、制冷机房主要设备	41
三、制冷机房主要流程	43
第四节 锅炉房设备及组成	45
一、锅炉房组成	45
二、锅炉房设备	46
第五节 供热系统组成及设备	49
一、供热系统分类	49
二、室内供暖系统的分类	49
三、室内供暖系统主要设备	52

第三章 暖通空调施工图的基本知识	53
第一节 暖通空调施工图的有关规定	53
一、线型	53
二、比例	53
三、图例	54
四、制图基本规定	60
五、暖通空调工程设计常用规范和参考资料	61
第二节 暖通空调施工图的主要内容	62
一、文字说明部分	62
二、图纸部分	64
第四章 水暖施工图的实例解读	69
第一节 建筑给水、排水施工图解读	69
一、室内给水系统的组成	69
二、室内给水管道施工图的内容	69
三、室内排水系统的组成	70
四、室内排水管道施工图的内容	71
五、给水、排水管道施工图解读	71
第二节 建筑采暖施工图解读	75
一、室内采暖图样的画法	75
二、采暖施工图的识读实例	76
第三节 燃气施工图解读	83
一、燃气施工图的组成	83
二、燃气施工图的图例	84
三、燃气施工图的识读	84
第五章 通风空调施工图的实例解读	89
第一节 空调、通风系统平面图解读	89
一、通风平面图解读	89
二、空调系统平面图解读	93
第二节 空调水系统施工图解读	97
一、空调水管路平面图	98
二、空调水系统图	98
第三节 空调机房施工图解读	101
一、新风机房施工图	101
二、组合式空调机房施工图	103
第四节 制冷机房施工图解读	105
一、制冷机房平面图	105

二、制冷机房系统图	108
三、制冷机房流程图	109
第六章 锅炉房施工图的实例解读	112
第一节 锅炉房平面图解读	112
一、锅炉房设计及施工说明	112
二、锅炉房设备平面布置图	113
三、锅炉房管道平面布置图	116
第二节 锅炉房流程图解读	120
第三节 锅炉房剖面图解读	121
第七章 市政管网施工图的解读	126
第一节 市政给水排水管网施工图解读	126
一、城市给水管网施工图	126
二、市政排水管网施工图	132
第二节 市政供热管网施工图解读	137
一、集中供热管网的系统形式	137
二、集中供热管网的施工图解读	138
第三节 市政燃气管网施工图解读	145
一、设计说明书	145
二、管道平面及剖面图	145
三、管道横断面图	145
四、识读实例	145
第八章 暖通空调工程常用材料	147
第一节 风管材料	147
一、普通钢板	147
二、镀锌钢板	148
三、不锈钢板	148
四、铝板	149
五、硬聚氯乙烯板	150
六、玻璃钢风道	151
第二节 水管材料	151
一、焊接钢管	152
二、无缝钢管	152
三、铜管	153
四、塑料管及铝塑复合管	155
五、管件	157
第三节 焊接材料	157

一、电焊条	157
二、焊丝	159
三、气焊溶剂	160
第四节 保温材料	160
一、保温材料的分类	160
二、常用保温材料	161
参考文献	165

第一章 建筑施工图基础

第一节 图 纸 知 识

工程图是设计人员依据一定的规则表达自己设计内容的一种手段。作为一个施工预算人员，要想通过识图获得工程信息，就必须首先了解制图的基本知识，了解设计人员的设计意图。因此，在学习识图前，首先了解一些制图的基本知识是非常有必要的。

一、图纸基础知识

图纸作为承载设计意图的媒介，要为设计者和使用者共同服务，就必须符合一些共同遵守的规范。国家对此制定了一系列的标准，规定了图幅、图纸内容等。这些标准是大家必须遵守的。

1. 图幅

制图时，可根据实际需要采用不同尺寸的图纸。图纸的大小称为图幅。国家标准规定了常用的图纸尺寸，见表 1-1。表 1-1 中出现的符号为图 1-1 中所示尺寸。

常用图纸尺寸						表 1-1
图幅代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
工程名称	零号图	1 号图	2 号图	3 号图	4 号图	5 号图
$B(\text{mm}) \times L(\text{mm})$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210
周边代号	$a(\text{mm})$	25				
	$c(\text{mm})$	10		5		
	$e(\text{mm})$	20		10		

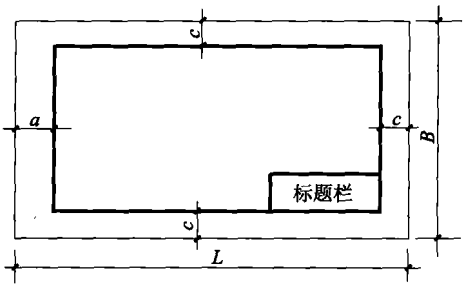


图 1-1 常用图样样式

2. 图纸内容

对于一般的工程图纸,其内容主要包括图样、标题栏和文字说明三部分。图样就是设计人员为表达设计内容而绘制的图形。文字说明是指为了进一步说明图样内容或做特殊说明时所做的文字注释。标题栏一般由名字、代区号、会签栏及其他区域等组成,不同的单位根据自身的需要可以使用不同的样式的标题栏。图 1-2 为标题栏的示例。

(设计单位名称)			
(工程名称)		图号	(图号)
批准		(图纸名称)	
审核			
校核			
设计		比例	

图 1-2 标题栏示意图

3. 线型

在工程图纸中,所有的东西都是用线条来表达。如果仅仅使用单一的线条来表达,那么反映在图纸上必然是错综复杂、难以辨认的。因此,在国家制图标准中,根据不同的需要规定了不同的线条类型,常用线型及其用途见表 1-2。

常用线型及其用途

表 1-2

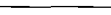
名 称		线 型	线 宽	一 般 用 途
实线	粗		b	主要可见轮廓线
	中		$0.5b$	可见轮廓线、尺寸起止符号等
	细		$0.25b$	可见轮廓线、图例线、尺寸线和尺寸界线
虚线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.25b$	不可见轮廓线、图例线
点划线			b	见有关专业制图标准
			$0.5b$	见有关专业制图标准
			$0.25b$	中心线、对称线等
双点划线			b	见有关专业制图标准
			$0.5b$	见有关专业制图标准
			$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线			$0.25b$	断开界限
波浪线			$0.25b$	断开界限

表 1-2 中线宽 b 应该从规定的线宽系列中选取,常用线宽见表 1-3。

常用线宽

表 1-3

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
$0.25b$	0.5	0.35	0.25	0.18	(0.13)	—

4. 比例

为了完整地表达实际物体，有时需要将实物适当地缩小，这时就需要使用到图形比例。图形比例是指图形中线性尺寸与实物线型尺寸之比。比例是不能随意选择的，国家制图标准对此有所规定，一般应从表 1-4 所列出的比例中选择，并应优先选择常用比例。

绘图时的比例

表 1-4

常用比例	1 : 1, 1 : 2, 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 50, 1 : 100, 1 : 200, 1 : 500, 1 : 1000, 1 : 2000, 1 : 5000, 1 : 10000, 1 : 20000, 1 : 50000, 1 : 100000, 1 : 200000
可用比例	1 : 3, 1 : 15, 1 : 25, 1 : 30, 1 : 40, 1 : 60, 1 : 150, 1 : 250, 1 : 300, 1 : 400, 1 : 600, 1 : 1500, 1 : 2500, 1 : 3000, 1 : 4000, 1 : 6000, 1 : 15000, 1 : 30000

一般情况下，在一个图样中应选用同一种比例。有时为了表达的需要，也可以在一个图样中选用不同的比例。

二、投影知识

投影是日常生活中一种常见的现象。当一束光线照到物体上时，在地面或墙面上就会产生该物体的影子，这个影子就称为投影。为了将现实生活中的物体表达在图纸上，在工程中就利用这个方法，称之为投影法。照射光线称为投影光线，接受投影的平面称为投影面。

1. 投影的分类

投影法根据投影光线的不同，可以分为多种类型，工程中常用的是中心投影法和平行投影法。

(1) 中心投影法

中心投影法是指光线从有限远处的点出发，为点光源，此时产生的投影图称为透视图，如图 1-3 所示。

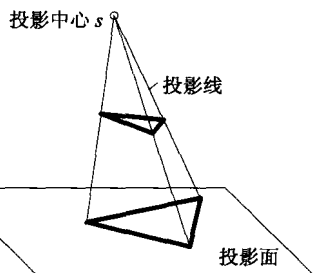


图 1-3 中心投影法

(2) 平行投影法

平行投影法是指投射光线从无限远处出发，为平行光线。根据光线与投影面之间的位置不同，又可以分为斜投影法和正投影法。

1) 斜投影法

当投影光线的方向倾斜于投影面时，称所用的投影法为斜投影法，如图 1-4 所示。

2) 正投影法

当投影光线的方向垂直于投影面时，称所用的投影法为正投影法，如图 1-5 所示。

在通风空调安装工程施工图中，一般采用的均为正投影法，因此，在本书中仅介绍正投影法。

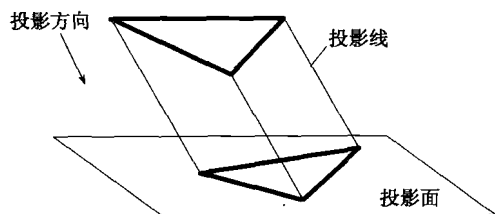


图 1-4 斜投影法

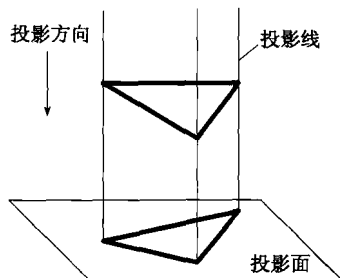


图 1-5 正投影法

2. 直线的投影

根据直线与投影面相对位置的不同,直线的投影具有不同的特点。

(1) 直线与投影面平行

当直线与投影面平行时,其投影表现为长度等于直线实长的一条直线,如图 1-6 所示。

(2) 直线与投影面不平行(但不垂直)

当直线与投影面不平行(但不垂直)时,其投影表现为长度小于直线实长的一条直线,如图 1-7 所示。

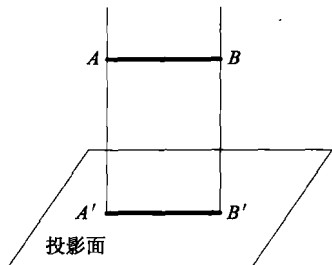


图 1-6 直线与投影面平行时的正投影

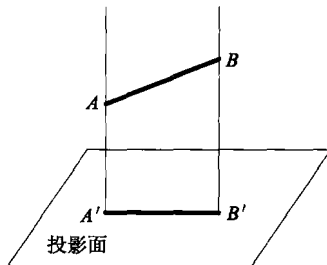


图 1-7 直线与投影面不平行时的正投影

(3) 直线与投影面垂直

当直线与投影面垂直时,其投影聚集于一点,如图 1-8 所示。

3. 平面的投影

平面的投影实际上可以看作是平面轮廓线投影的集合。根据平面与投影面相对位置的不同,其投影也具有不同的特点。

(1) 平面与投影面平行

当平面与投影面平行时,其投影为与平面完全相同的图形,如图 1-9 所示。

(2) 平面与投影面不平行(但不垂直)

当平面与投影面不平行(但不垂直)时,其投影为面积小于原平面、但形状类似的图形,如图 1-10 所示。

(3) 平面与投影面垂直

当平面与投影面垂直时,其投影聚集为一条直线,如图 1-11 所示。

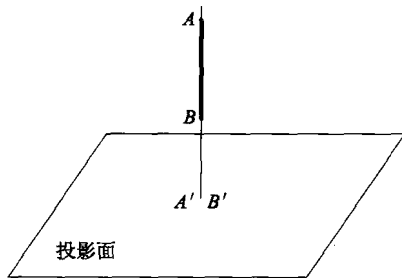


图 1-8 直线与投影面垂直时的正投影

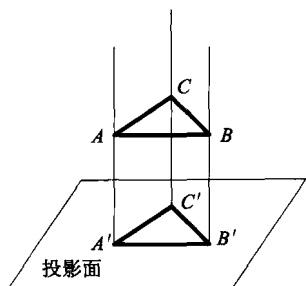


图 1-9 平面与投影面平行时的正投影

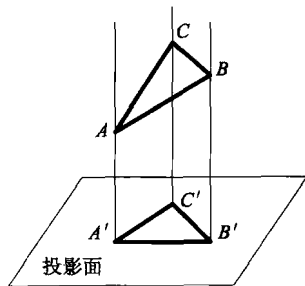


图 1-10 平面与投影面不平行时的正投影

4. 立体的投影

当对立体进行投影时，可以把它看作是对组成立体的各个表面分别进行投影。实际上，也就是对组成立体的各轮廓进行投影。在投射光线方向上可见的轮廓用实线来表达，不可见的轮廓线用虚线来表达，如图 1-12 所示。

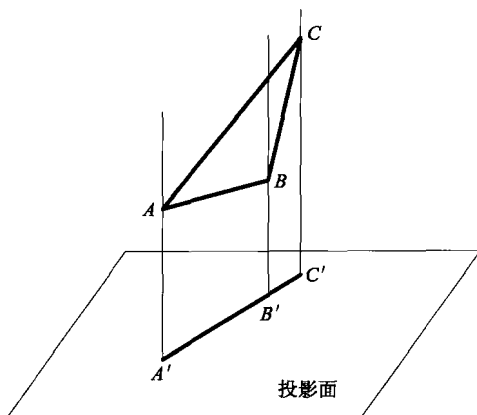


图 1-11 平面与投影面垂直时的正投影

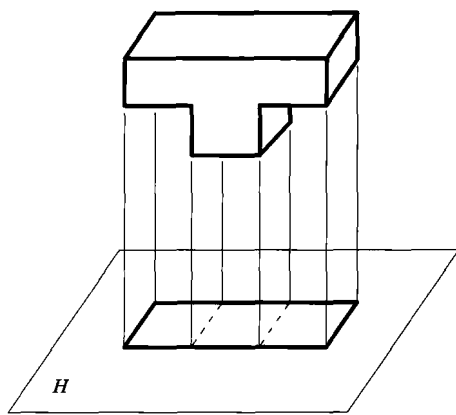


图 1-12 立体的投影

5. 三面投影

由于投影方法的局限性，经常出现不同形状的物体在投影面上产生相同的投影图，如图 1-13 所示。

从图中我们可以看到，有时仅仅依靠一个正投影图还无法正确、清晰地表达实际的物体。因此，为了完整地表达物体的形状特征，往往需要补充其他方向上的正投影图，以描述物体的实际特征。最常使用的方法就是三面投影法。

(1) 三面投影体系

三面投影体系就是有三个互相垂直的投影面构成的正投影体系，如图 1-14 所示。其中 XOZ 构成正投影面， XOY 构成了水平投影面， YOZ 构成了侧立投影面。每两个投影面之间的交线分别表示了长、宽、高三个方向。

(2) 三视图的形成

将物体放置于三面投影体系中，通过在三个投影面上对物体进行正投影，就可以形成三个投影图。正投影面上的投影称为正视图或主视图；水平投影面上的视图称为水平投影图或俯视图；侧立投影面上的视图称为侧视图。在暖通空调专业中通常也把这三种视图分

别称为立面图、平面图和侧立面图。然后将互相垂直的三个投影图展开到同一平面上，就形成了三视图，如图 1-15 所示。

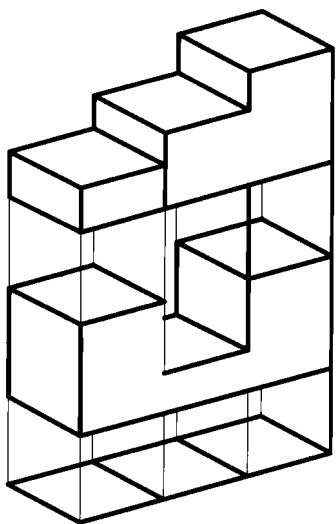


图 1-13 不同形状的物体可能产生相同的投影图

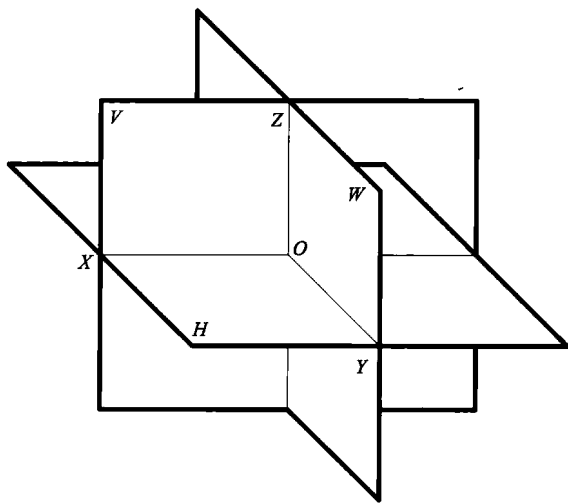


图 1-14 三面投影体系

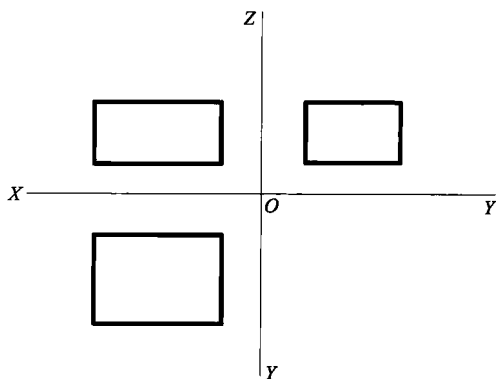
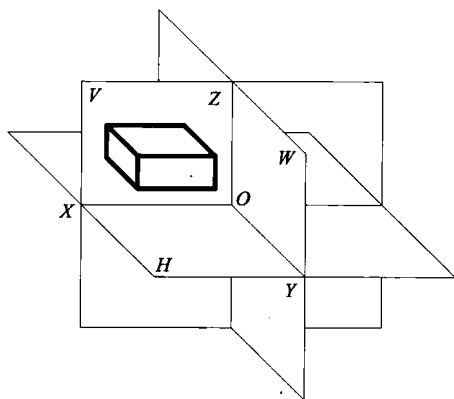


图 1-15 三视图

在一般情况下，三视图能够准确地反应物体的形状和大小，而且作图简单、便于度量，因此在通风空调安装工程施工图中大多数为三视图。

(3) 三视图的投影规律

组成三视图的三个投影图，在每一个投影图表达的为物体的长、宽、高中两个方向上的形状和尺寸，其中主视图上反映了物体的长度和高度，俯视图上表达了物体的长度和宽度，侧视图表达了物体的高度和宽度。因此，三个视图之间存在着“长对正、高对齐、宽相等”的投影规律，如图 1-16 所示。

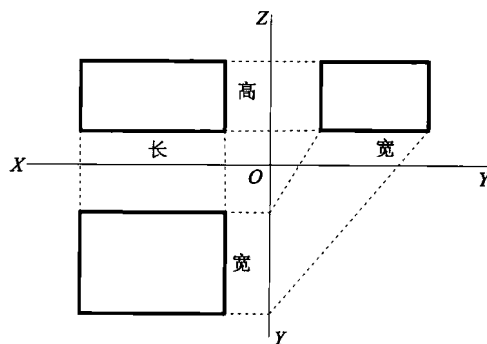


图 1-16 三视图投影规律

三视图的投影规律是绘制和识读投影图最基本的规律，因此必须熟练掌握。

6. 直线在三面投影体系中的投影

根据所处位置的不同，直线在三面投影体系中可分为一般位置直线、投影面平行线和投影面垂直线三种。

(1) 一般位置直线

一般位置直线是指在投影体系中与三个投影面均处于倾斜位置的直线，其投影特性如表 1-5 所示。

一般位置直线的投影特性 表 1-5

轴 侧 图	投 影 图	投 影 特 性
		① 在投影面上三个投影均不反映直线的实长； ② 在投影面上的三个投影均倾斜于投影轴

(2) 投影面平行线

投影面平行线是指平行于三个投影面中的一个投影面，而倾斜于其他两个投影面的直线。投影面平行线可分为正平线、水平线和侧平线三种类型，这三类直线分别平行于正立投影面、水平投影面和侧立投影面，其投影特性如表 1-6 所示。

投影面平行线的投影特性（以正平线为例） 表 1-6

轴 侧 图	投 影 图	投 影 特 性
		① 在与直线所平行的投影面上的投影反映了直线的实长； ② 在与直线不平行的投影面上的投影为水平线、垂直线或聚于一点

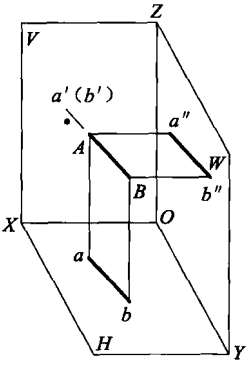
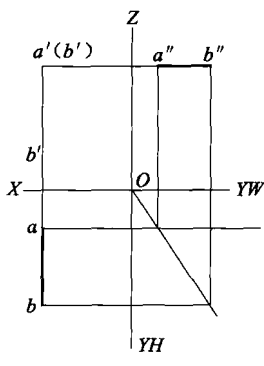
(3) 投影面垂直线

投影面垂直线是指垂直于三个投影面中的一个投影面，而与其他两个投影面平行的直线。投影面垂直线可分为正垂线、铅垂线和侧垂线三种类型，这三类直线分别垂直于正立投

影面、水平投影面和侧立投影面，其投影特性如表 1-7 所示。

投影面垂直线的投影特性（以正垂线为例）

表 1-7

轴侧图	投影图	投影特性
		① 在与直线所垂直的投影面上的投影反映为一个点； ② 在与直线所平行的投影面上的投影反映为直线的实长

7. 平面在三面投影体系中的投影

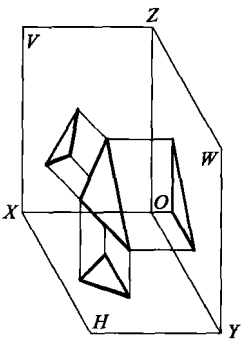
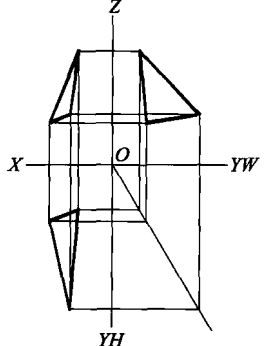
根据所处位置的不同，平面在三面投影体系中可分为一般位置平面、投影面平行平面和投影面垂直平面三种。

(1) 一般位置平面

一般位置平面是指在投影体系中与三个投影面均处于倾斜位置的平面，其投影特性如表 1-8 所示。

一般位置平面的投影特性

表 1-8

轴侧图	投影图	投影特性
		在投影面上三个投影均为平面，但均小于实际图形

(2) 投影面平行平面

投影面平行平面是指平行于三个投影面中的一个投影面，而倾斜于其他两个投影面的平面，投影面平行平面可分为正平面、水平面和侧平面三种类型，分别平行于正立投影面、水平投影面和侧立投影面，其投影特性如表 1-9 所示。