

A 安装工程造价员一本通系列
NZHUANGGONGCHENG ZAOJIAYUAN YIBENTONG XILIE

给排水、采暖、燃气工程造价员 一本通

本书编委会 编

 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

内容简介

安装工程造价员一本通系列

给排水、采暖、燃气工程造价员一本通

本书编委会 编

图书在版编目(CIP)数据

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第162320号

出版发行：哈尔滨工程大学出版社

社址：哈尔滨市南岗区直街154号

邮编：150001

发行电话：0451-82519328

传真：0451-82519039

经 销：新华书店

印 刷：北京通州京平印刷制版厂

开 本：787mm×1092mm 1/16

印 张：21

字 数：265千字

版 次：2008年1月第1版

印 次：2008年1月第1次印刷

定 价：42.00元

http://press.hrbu.edu.cn

E-mail: hrbpress@hrbu.edu.cn

网上书店: www.kejibook.com

哈尔滨工程大学出版社

内容简介

本书为《安装工程造价员一本通系列》之《给排水、采暖、燃气工程造价员一本通》。全书主要依据《全国统一安装工程预算定额》第八册《给排水、采暖、燃气工程》(GYD—208—2000)和《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2003)附录 C.8 编写。主要介绍了工程制图基础知识、给排水采暖工程施工图识读、工程造价基础知识、给排水采暖及燃气工程定额计价、给排水采暖及燃气工程工程量清单计价、给排水采暖及燃气工程工程量计算、给排水采暖及燃气工程工程量计算参考资料及工程量清单计价编制实例等内容。

本书资料翔实,从理论到实例,集全面和实务于一体,是广大给排水、采暖、燃气工程造价员实用工具用书,也可供从事给排水、采暖、燃气工程招标文件编写、工程量清单编制、投标报价编制的造价工程师、监理工程师、项目经理及相关业务人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

给排水、采暖、燃气工程造价员一本通/安装工程造价员

编委会编. —哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2007. 11

ISBN 978-7-81133-095-3

I. 给… II. 安… III. ①给排水系统—设备安装—工程造价②采暖设备—设备安装—工程造价③燃气设备—设备安装—工程造价 IV. TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 162320 号

出版发行:哈尔滨工程大学出版社

社 址:哈尔滨市南岗区东大直街 124 号

邮 编:150001

发行电话:0451-82519328

传 真:0451-82519699

经 销:新华书店

印 刷:北京通州京华印刷制版厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:21

字 数:565 千字

版 次:2008 年 1 月第 1 版

印 次:2008 年 1 月第 1 次印刷

定 价:45.00 元

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

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

网上书店: www.kejibook.com

对本书内容有任何疑问及建议,请与本书责编联系。邮箱: dayi88@sina.com

前 言

随着国家建设投资的逐年加大,建设体制改革的不断深入发展,工程造价的确定工作已经成为社会主义现代化建设事业中一项不可或缺的基础性工作。工程造价的确定是规范建设市场秩序,提高投资效益的重要环节,具有很强的政策性、经济性、科学性和技术性。

现阶段,我国的造价计价管理工作已逐步从过去以固定“量”、“价”、“费”定额为主导的静态管理模式,过渡到了“控制量、指导价、竞争费”,主要依据市场变化的动态管理体制。《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2003)的颁布实施,使我国工程造价计价工作又向前迈出了坚实一步,同时也大大推动了工程造价管理体制改革的不断继续深入,为最终建立由形成“政府宏观调控、企业自主报价、市场形成价格”的工程造价的新机制提供了良好的发展机遇。

安装工程造价是工程造价的一个重要组成部分。安装工程造价编制水平的高低同样也关系到我国工程造价管理体制改革的继续深入。安装工程造价管理工作的重要性,就要求安装工程造价工作者必须具有现代管理人员的技能结构,即具有技术技能,人文技能和观念技能,从而具有完成特定任务的能力。

为帮助广大安装工程造价人员更好地履行职责,以适应市场经济条件下安装工程造价工作的需要,把安装工程造价的编制工作做得细致具体,我们特组织了一批具有丰富安装工程造价理论知识和实践工作经验的专家学者,编写了这套《安装工程造价员一本通系列》丛书,以期对广大安装工程造价人员提高自身业务水平有所帮助。

本套丛书包括以下几个分册:

《电气工程造价员一本通》

《工业管道工程造价员一本通》

《通风空调工程造价员一本通》

《给排水、采暖、燃气工程造价员一本通》

《钢结构工程造价员一本通》

《智能建筑工程造价员一本通》

本套丛书根据安装工程造价管理领域的新成就、新动态,并结合编者自身多年工作经验编写而成。本套丛书主要具有下列特点:

1. 丛书的编写始终围绕“理论结合实践”的理念进行编写,注重解决在安装工程造价管理中遇到的各种实际问题,以便我们的管理人员在施工过程中随时查阅。

2. 根据工程项目的建设程序,对各个建设阶段安装造价的确定与控制理论进行了明确的阐述和细致的分析,深入浅出,通俗易懂。

3. 丛书主要依据《全国统一安装工程预算定额》及《建设工程工程量清单计价规范》进行编写。为突出丛书的实用性,科学性和可操作性,丛书还列举大量的工程造价计价实例,对安装工程造价员的工作程序逐个分析讲述,因此一本在手,便可应对工作过程中出现的许多难题,可谓是安装工程管理人員的良师益友。

4. 丛书涉及内容广泛,为帮助广大安装工程造价员更好地工作,丛书还特别介绍了与安装工程造价有关的各种符号、图例及相关数据资料等内容。

本套丛书由一批具有丰富安装工程造价工作经验的专家学者编写,主要编写人员有苑辉、莫骄、卜永军、张学贤、崔岩、孙高磊。另外,张千、李闪闪、郇伟民、胡丽光、梁贺、郑超荣、岳永铭、张小珍、沈杏等参加了丛书的部分编写工作。

本套丛书在编写过程中得到了有关专家和身处施工一线的安装工程造价员的大力支持与帮助,并参考和引用了有关部门、单位和个人的资料,在此一并表示感谢。由于编写时间仓促加之编者水平有限,书中错误及疏漏之处在所难免,敬请广大读者和有关专家批评指正。

本书编委会

目 录

第一章 工程制图基础知识	1
第一节 投影与投影图识读	1
一、投影的概念	1
二、三面正投影图	2
三、直线的三面正投影特性	4
四、平面的三面正投影特性	6
五、投影图的识读	8
第二节 剖面图与断面图	8
一、剖面图	8
二、断面图	11
第三节 工程制图国家标准	12
一、标高	12
二、图线	13
三、管径	14
四、编号	14
五、图纸幅面	15
六、尺寸标注	16
七、比例	20
八、工程制图符号	22
第二章 给排水、采暖工程施工图识读	25
第一节 给水排水工程施工图的组成与识读	25
一、给水排水工程施工图的分类	25
二、给水排水工程施工图的绘制要求	25
三、给水排水工程施工图的识读	28
第二节 采暖工程施工图组成与识读	29
一、采暖工程施工图的内容	29
二、室内采暖工程施工图的识读	29
第三节 给水排水、采暖工程施工图常用图例	30
一、给水排水工程施工图常用图例	30
二、采暖工程常用图例	41
第三章 工程造价基础知识	45
第一节 概述	45

一、工程造价的概念	45
二、工程造价的作用	45
三、工程造价的职能	46
四、工程造价的特点	47
五、我国现行工程造价构成	48
第二节 建筑安装工程造价分类与体系	49
一、按用途分类	49
二、按计价方法分类	53
第三节 建筑安装工程造价费用的组成与计算	54
一、直接费的构成及计算	55
二、间接费的构成及计算	59
三、利润计算	61
四、税金计算	61
第四节 建筑安装工程计价程序及依据	61
一、工料单价法计价程序	61
二、综合单价法计价程序	63
第四章 给排水、采暖及燃气工程定额计价	64
第一节 工程定额体系	64
一、概述	64
二、概算定额与概算指标	66
三、预算定额	69
四、单位估价表	76
五、企业定额	77
第二节 给排水、采暖、燃气工程设计概算编制与审查	83
一、设计概算的内容和作用	83
二、单位工程概算的编制	84
三、设计概算的审查	87
第三节 给排水、采暖、燃气工程施工图预算编制与审查	89
一、施工图预算及其作用	89
二、施工图预算编制依据	90
三、施工图预算的编制方法	90
四、施工图预算的审查	92
第四节 给排水、采暖、燃气工程竣工决算	93
一、竣工决算的作用	93
二、竣工决算的内容	94
三、竣工决算的编制	95
第五章 给排水、采暖、燃气工程工程量清单计价	97
第一节 工程量清单计价基础知识	97

一、工程量清单计价的特点	97
二、工程量清单计价与定额计价的区别	98
三、招投标过程中采用工程量清单计价的优点	99
四、《建设工程工程量清单计价规范》简介	100
第二节 工程量清单计价的基本原理及费用构成	101
一、工程量清单计价的基本原理	101
二、工程量清单计价模式下的费用构成	102
三、分部分项工程费的计算	102
四、措施费用的组成及计算	111
五、其他项目费用的构成及计算	112
六、规费的构成及计算	112
七、税金的构成及计算	113
第三节 工程量清单格式及编制要求	113
一、工程量清单的标准格式	113
二、工程量清单编制要求	118
第四节 工程量清单计价格式及编制要求	119
一、工程量清单计价的标准格式	119
二、工程量清单计价编制要求	123
第六章 给排水、采暖及燃气工程工程量计算	125
第一节 工程量计算的原则和步骤	125
一、工程量计算的原则	125
二、工程量计算的步骤	125
第二节 全统定额(《给排水、采暖、燃气工程》分册)组成	126
一、管道安装	126
二、阀门、水位标尺安装	128
三、低压器具、水表组成与安装	128
四、卫生器具制作安装	128
五、供暖器具安装	129
六、小型容器制作安装	130
七、燃气管道、附件、器具安装	130
第三节 给排水工程全统定额工程量计算	131
一、给排水工程基础知识	131
二、给排水工程全统定额工程量计算规则	156
第四节 采暖工程全统定额工程量计算	158
一、采暖工程基础知识	158
二、采暖工程全统定额工程量计算规则	177
第五节 燃气工程全统定额工程量计算	179
一、燃气工程基础知识	179
二、燃气工程全统定额工程量计算规则	196

第六节 给排水、采暖、燃气工程清单计价工程量计算规则	198
一、工程量清单项目设置及工程量计算规则	198
二、《宣贯辅导教材》关于给排水、采暖、燃气工程的内容	203
第七章 给排水、采暖、燃气工程工程量计算参考资料	206
第一节 工程量计算常用资料	206
一、主要材料损耗率	206
二、管道接头零件含量及价格取定	207
第二节 给排水、采暖、燃气工程常用材料及设备	213
一、钢管及管件	213
二、铸铁管及铸铁管件	246
三、铝及铝合金管	267
四、铜管及管件	272
五、塑料管	280
六、阀门	284
七、卫生、暖气设备	289
第三节 建设部标准定额研究所对《计价规范》有关问题解释答疑	294
一、建设部标准定额研究所关于《建设工程工程量清单计价规范》有关问题 解释答疑(第一批)	294
二、建设部标准定额研究所关于《建设工程工程量清单计价规范》有关问题 解释答疑(第二批)	297
三、建设部标准定额研究所关于《建设工程工程量清单计价规范》有关问题 解释答疑(第三批)	300
四、建设部标准定额研究所关于《建设工程工程量清单计价规范》有关问题 解释答疑(第四批)	303
五、建设部标准定额研究所关于《建设工程工程量清单计价规范》有关问题 解释答疑(第五批)	305
第八章 给排水、采暖、燃气工程工程量清单计价编制实例	307
参考文献	326

第一章 工程制图基础知识

第一节 投影与投影图识读

一、投影的概念

1. 投影图

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。在制图学上把此投影称为投影图(亦称视图)。

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。

2. 投影法分类

工程制图上常用的投影法有中心投影法和平行投影法。

中心投影法:投射射线由一点放射出来的投影方法称为中心投影法,如图 1-1(a)所示。投中心投影法所得到的投影称为中心投影。

平行投影法:当投影中心离开投影面而无限远时,投射射线可以看作是相互平行的,投射射线相互平行的投影方法称为平行投影法。平行投影法所得到的投影称为平行投影。根据投射射线与投影面的位置关系不同,平行投影法又可分为两种。投射射线相互平行而且垂直于投影面,称为正投影法,又称为直角投影法[图 1-1(c)]。投射射线相互平行,但倾斜于投影面,称为斜投影法[图 1-1(b)]。

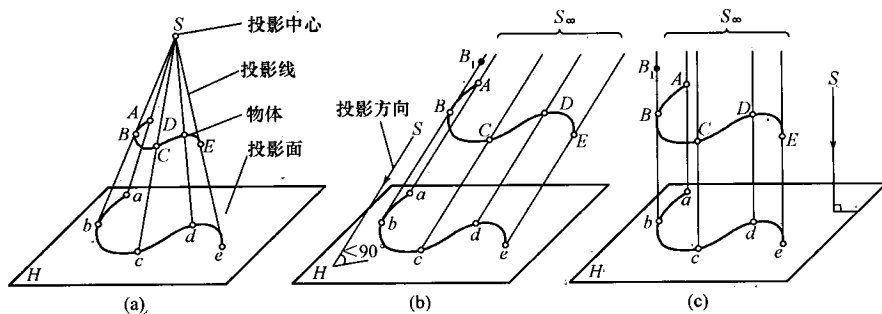


图 1-1 中心投影与平行投影

用正投影法画出的物体图形称为正投影(正投影图)。正投影图虽然直观性差些,但它能反映物体的真实形状和大小,度量性好,作图简便,是工程制图中广泛采用的一种图示方法。

3. 正投影的基本特性

构成物体最基本的元素是点。点运动形成直线,直线运动形成平面。在正投影法中,点、直线、平面的投影,具有以下基本特性:

(1)显实性。当直线段平行于投影面时,其投影与直线等长。当平面平行于投影面时,其投影与该平面全等。即直线的长度和平面的大小可以从投影图中直接度量出来,这种特性称为显实性[图 1-2(a)],这种投影称为实形投影。

(2)积聚性。直线、平面垂直于投影面时,其投影积聚为一点、直线时,这种特性称投影的积聚性,如图 1-2(b)。

(3)类似性。直线、平面倾斜于投影面时,其投影仍为直线(长度缩短)、平面(形状缩小),这种特性称投影的类似性,如图 1-2(c)。

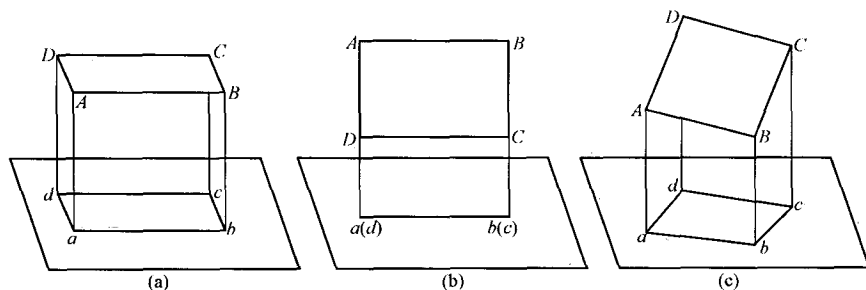


图 1-2 正投影规律

二、三面正投影图

1. 三面投影体系

如图 1-3 所示空间五个不同状的物体,它们在同一个投影面上的投影都是相同的。因此,在正投影法中形体的一个投影一般是不能反映空间形体形状的。

一般来说,用三个互相垂直的平面作投影面,用形体在这三个投影面上的三个投影才能充分表达出这个形体的空间形状。这三个互相垂直的投影面,称为三投影面体系,如图 1-4 所示。图中水平方向的投影面称为水平投影面,用字母 H 表示,也可以称为 H 面;与水平投影面垂直相交的正立方向的投影面称为正立投影面,用字母 V 表示,也可以称为 V 面;与水平投影面及正立投影面同时垂直相交的投影面称为侧立投影面,用字母 W 表示,也可以称为 W 面。各投影面相交的交线称为投影轴,其中 V 面与 H 面的相交线称作 X 轴; W 面与 H 面的相交线称作 Y 轴; V 面与 W 面的相交线称作 Z 轴,三条投影轴的交点 O 称为原点。

2. 三面投影图的形成与展开

从形体上各点向 H 面作投影线,即得到形体在 H 面上的投影,这个投影称为水平投影;从形体上各点向 V 面作投影线,即得到形体在 V 面上的投影,这个投影称为正面投影;从形体上各点向 W 面作投影线,即得到形体在 W 面上的投影,这个投影称为侧面投影。

由于三个投影面是互相垂直的,因此图 1-5 中形体的三个投影也就不在同一个平面上。为了能在一张图纸上同时反映出这三个投影,需要把三个投影面按一定的规则展开在一个平面上,其展开规则如下:

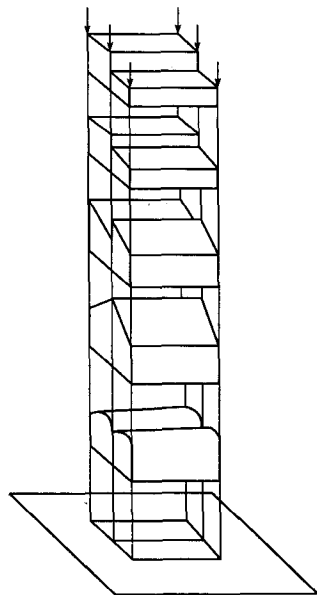


图 1-3 物体的一个正投影不能确定其空间的形状

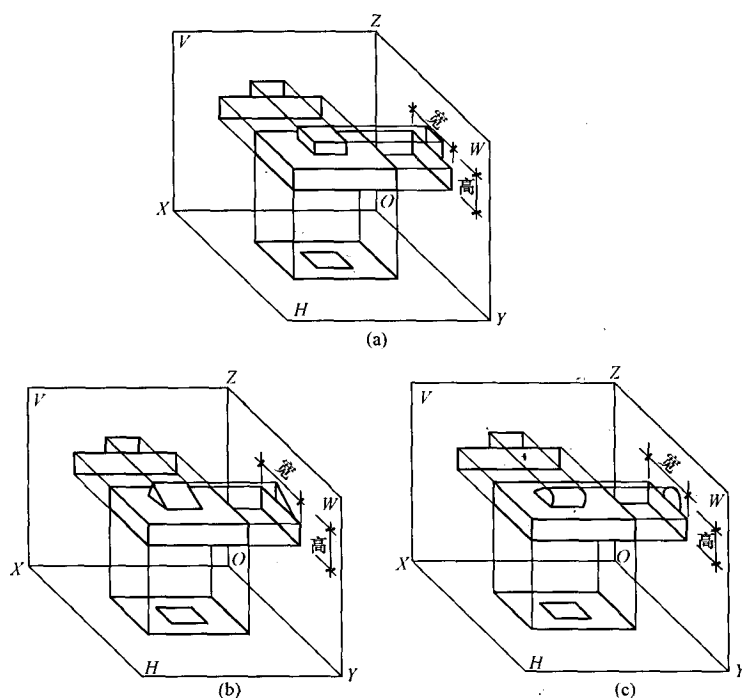


图 1-4 形体的三面投影

展开时,规定 V 面不动, H 面向下旋转 90° , W 面向右旋转 90° ,使它们与 V 面展成在一个平面上,如图 1-5 所示。这时 Y 轴分成两条,一条随 H 面旋转到 Z 轴的正下方与 Z 轴成一直线,以 Y_H 表示;另一条随 W 面旋转到 X 轴的正右方与 X 轴成一直线,以 Y_W 表示,如图 1-5 所示。

投影面展开后,如图 1-6 所示,形体的水平投影和正面投影在 X 轴方向都反映形体的长度,它们的位置应左右对正。形体的正面投影和侧面投影在 Z 轴方向都反映形体的高度,它们的位置应上下对齐。形体的水平投影和侧面投影在 Y 轴方向都反映形体的宽度。这三个关系即为三面正投影的投影规律。在实际制图中,投影面与投影轴省略不画,但三个投影图的位置必须正确。

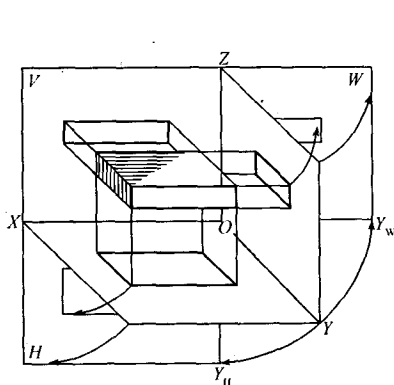


图 1-5 三个投影面的展开

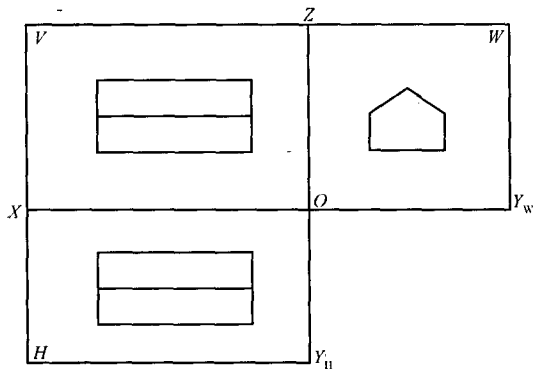


图 1-6 投影面展开图

3. 三面投影图的投影规律

(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。

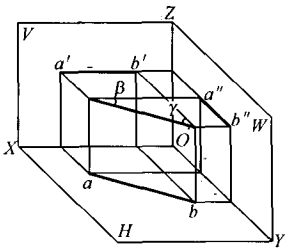
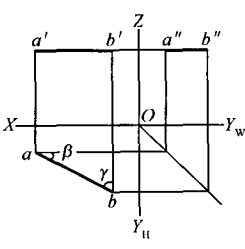
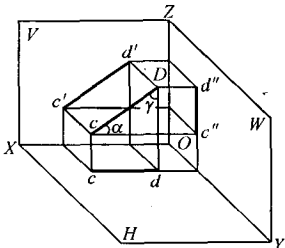
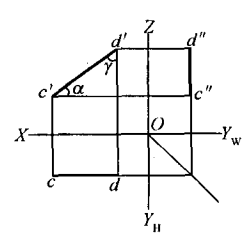
1. 投影面平行线

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如表 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			(1) 水平投影反映实长。 (2) 水平投影与 X 轴和 Y 轴的夹角, 分别反映直线与 V 面和 W 面的倾角 β 和 γ。 (3) 正面投影及侧面投影分别平行于 X' 轴及 Y' 轴, 但不反映实长
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 α 和 γ。 (3) 水平投影及侧面投影分别平行于 X 轴及 Y 轴, 但不反映实长

续表

名 称	直 观 图	投 影 图	投 影 特 性
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 α 和 β。 (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如表 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
侧垂线			(1) 侧面投影积聚成一点。 (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

3. 一般位置直线

如图 1-7 所示为一般位置直线。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成倾斜位置, 且不反映实长, 也不反映直线对投影面的倾角。

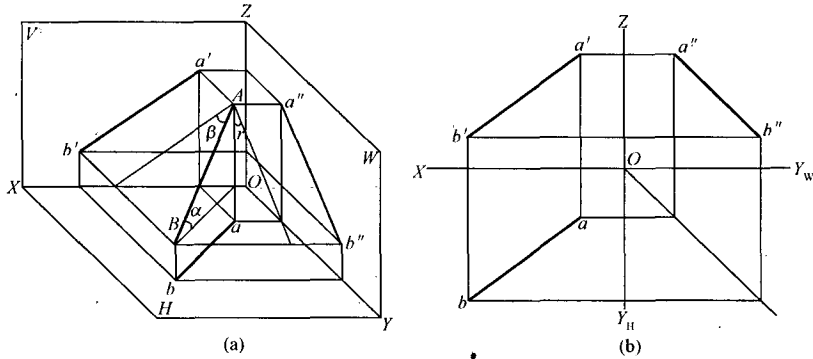


图 1-7 一般位置直线的投影
(a) 直观图; (b) 投影图

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

投影面平面平行于一个投影面, 同时垂直于另外两个投影面, 如表 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。

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, 如表 1-4, 其投影图的特征为:

- (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。

3. 一般位置平面

对三个投影面都倾斜的平面称一般位置平面, 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。

表 1-3 投影面平行面

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 OY_w 轴

续表

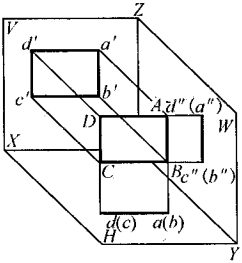
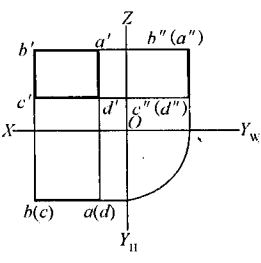
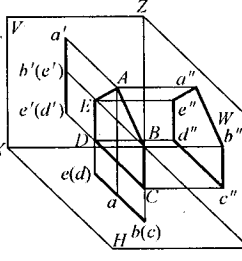
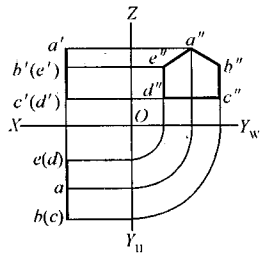
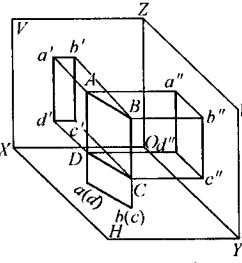
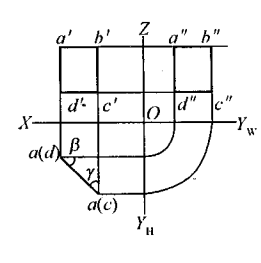
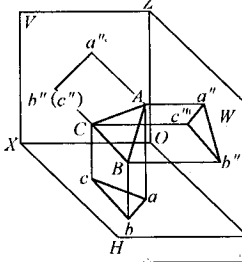
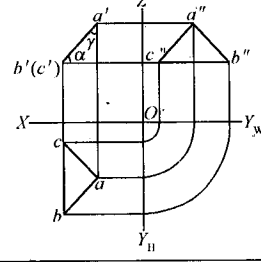
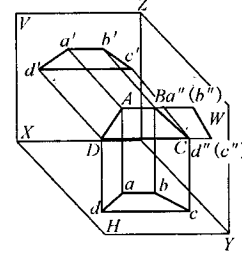
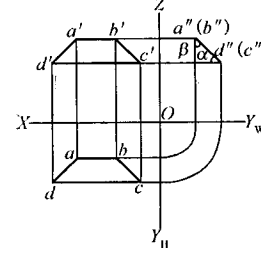
名称	直观图	投影图	投影特点
正平面			(1)在V面上的投影反映实形。 (2)在H面、W面上的投影积聚为一直线,且分别平行于OX轴和OZ轴
侧平面			(1)在W面上的投影反映实形。 (2)在V面、H面上的投影积聚为一直线,且分别平行于OZ轴和OY_H轴

表 1-4

投影面垂直面

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)β、γ反映平面与V、W面的倾角。 (3)在V、W面上的投影小于平面的实形
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)α、γ反映平面与H、W面的倾角。 (3)在H、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)α、β反映平面与H、V面的倾角。 (3)在V、H面上的投影小于平面的实形

五、投影图的识读

读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,想像出形体的空间形状。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,然后综合起来想像出组合形体的形状。

2. 线面分析法

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,从而想像出它们所围成形体的整体形状。

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,想像出物体的整体形状。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。

投影图中的线框,可能有如下含义:

- (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. 投影图阅读步骤

阅读图纸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,综合想像出物体的形状。读图的方法,一般以形状分析法为主,线面分析法为辅。

阅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)结合其他投影图阅读,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,综合想像,得出组合体的全貌。
- (3)结合详图(剖面图、断面图),综合各投影图,想像整个形体的形状与构造。

第二节 剖面图与断面图

一、剖面图

在工程图中,物体上可见的轮廓线,一般是用粗实线表示,不可见的轮廓线用虚线表示。当物体内部构造复杂时,投影图中就会出现很多虚线,因而使图线重叠,不能清晰地表示出物体,也不利于标注尺寸和读图。

为了能清晰地表达物体的内部构造,假想用—个平面将物体剖开(此平面称为切平面),移出剖切平面前的部分,然后画出剖切平面后面部分的投影图,这种投影图称为剖面图,如图 1-8 所示。

1. 剖面图的画法

- (1)确定剖切平面的位置。画剖面图时,首先应选择适当的剖切位置。使剖切后画出的图形