



建筑工程快速识图丛书

JIANZHU GONGCHENG KUAI SU SHI TU CONG SHU

# 建筑工程识图

周佳新  
张九红  
编著

第二版



化学工业出版社



建筑工程快速识图丛书

JIANZHU GONGCHENG KUAI SU SHITU CONGSHU

# 建筑工程识图

周佳新 张九红 编著

第二版



化学工业出版社

· 北京 ·

本书详细介绍了建筑工程识图的基本知识,识图的思路、方法和技巧,以实用性为主。内容包括相关国家标准,识图基本知识、图样表达方法、建筑施工图、一般建筑构造等。

本书可作为从事建筑施工的技术人员、管理人员、工人的培训或自学教材,也适用于大中专院校与基本建设相关学科使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

建筑工程识图/周佳新,张九红编著. —2版. —北京:  
化学工业出版社, 2012.5

(建筑工程快速识图丛书)

ISBN 978-7-122-13756-2

I. 建… II. ①周…②张… III. 建筑制图-识别  
IV. TU2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 039318 号

---

责任编辑:左晨燕

装帧设计:史利平

责任校对:周梦华

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京云浩印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张12 $\frac{3}{4}$  字数308千字 2012年5月北京第2版第1次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

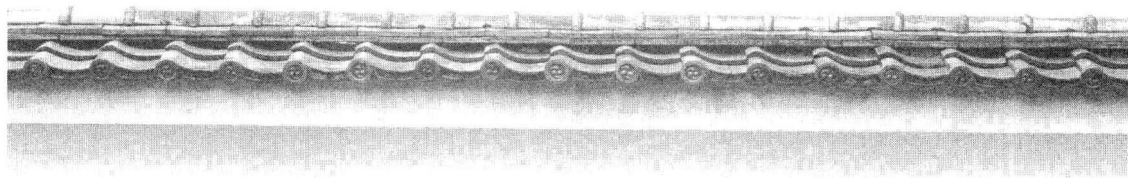
网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价:38.00元

版权所有 违者必究



## 第二版前言

《建筑工程识图》第一版 2008 年出版以来，受到了广大读者的欢迎，多次重印。为了更好的服务于读者，我们在第一版的基础上，修订了本书。

本书修订的指导思想是：着眼于提高建筑行业从业人员的基本素质，遵循认知规律，将工程实践与理论相融合，以新规范为指导，通过工程实例图文结合、循序渐进地介绍建筑工程识图的基本知识，识图的思路、方法和技巧，强调实用性和可读性，以期读者通过学习本书能较快地获得识读建筑施工图的基本知识和技能。

本书突出实用性，以“必须、够用”为度，有如下特点。

1. 从工程技术人员的特点和文化基础出发，以模块化形式为编写原则。本书共计有建筑识图的基本知识、工程形体的表达方法、建筑施工图基础、建筑施工图和一般民用建筑构造五个模块，以章的形式编写。各个模块既相互独立，又注重前后学习的密切联系，不同层次的读者可根据需要选用其中的模块进行学习。

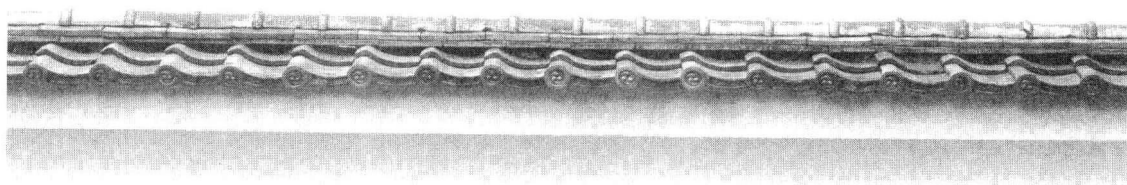
2. 坚持学以致用，少而精的原则。本书在内容的选择与组织上做到了主次分明、深浅得当、详略适度、图文并茂。理论的应用部分采用例题的形式讲解，例题中将作图步骤区分开来，清晰地表达了作图的思路、方法，使读者一目了然，易于理解和掌握，别具特色。

3. 以科学性、时代性、工程性为原则。凡能收集到的最新国家标准，本书都予以贯彻。本书注重吸取工程技术界的最新成果，结合当前建筑业发展的实际，为读者展示了丰富、特色的工程实例，以期读者通过学习，能解决工作中的实际问题。

本书第二版由沈阳建筑大学周佳新、张九红编著，在修订工作中李周彤、李牧峰也做了很多工作。在编著的过程中参考了有关制图专著，在此向有关作者表示衷心的感谢！由于编写时间仓促加上作者水平有限，疏漏之处在所难免，恳请广大同仁及读者不吝赐教，在此谨表谢意。

编著者

2012 年 3 月



## 第一版前言

随着我国经济的持续快速发展,建筑行业的从业人员日益增加,提高从业人员的基本素质便成为当务之急。我们着眼于加强从业人员技能以及综合素质的培养,从工程技术人员的特点和文化基础出发,结合多年从事工程实践及工程图学教学的经验编写了这本书。

本书遵循认知规律,将工程实践与理论相融合,以新规范为指导,通过工程实例,图文结合、循序渐进地介绍了建筑工程识图的基本知识,识图的思路、方法和技巧,强调实用性和可读性,以期读者通过学习本书能较快地获得识读建筑施工图的基本知识和技能。

全书共分五章,在内容的编排顺序上进行了优化,主要包括以下内容。

### 1. 识图基础篇(第一章至第三章)

本部分内容侧重于无基础的初学读者,从一点儿不会学起,介绍了相关的国家标准、识图基本理论及图样表达方法等。

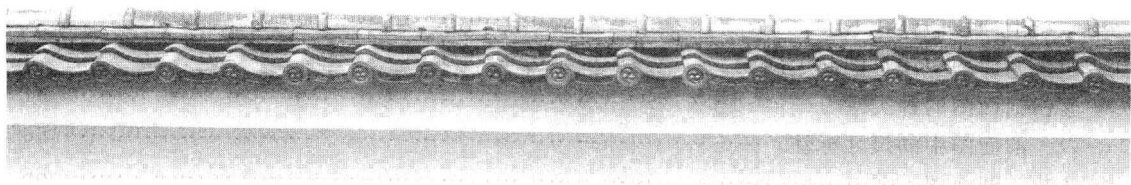
### 2. 专业图介绍与识图实践篇(第四章和第五章)

本部分主要讲解了建筑施工图、一般建筑构造等内容。根据目前建筑业发展的实际,以典型的工程实例,详细介绍了建筑施工图、一般建筑构造的原理、识读方法,以解决实际问题为主。

本书由沈阳建筑大学周佳新(第一章至第四章)、张九红(第五章)编著,由于编写时间仓促,加上作者水平有限,疏漏之处在所难免,恳请广大同仁及读者不吝赐教,在此谨表谢意。

编著者

2008年3月



# 目 录

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| <b>第一章 建筑识图的基本知识</b> | <b>1</b>  |
| 第一节 投影的基本知识          | 1         |
| 一、投影的形成              | 1         |
| 二、投影的分类              | 1         |
| 三、平行投影的几何性质          | 2         |
| 四、正投影图及其特性           | 3         |
| 第二节 点、线、面的投影         | 5         |
| 一、点的投影               | 5         |
| 二、直线的投影              | 8         |
| 三、平面的投影              | 11        |
| 第三节 立体的投影            | 14        |
| 一、基本几何体的投影           | 14        |
| 二、切割体                | 17        |
| 三、相贯体                | 20        |
| 四、组合体                | 26        |
| 第四节 轴测投影             | 35        |
| 一、轴测投影的概念            | 35        |
| 二、正等轴测图              | 37        |
| 三、斜二等轴测图             | 41        |
| 四、轴测图的选择原则           | 43        |
| 第五节 标高投影             | 45        |
| 一、点、直线和平面的标高投影       | 45        |
| 二、曲面的标高投影            | 50        |
| <b>第二章 工程形体的表达方法</b> | <b>55</b> |
| 第一节 视图               | 55        |
| 一、基本视图               | 55        |
| 二、辅助视图               | 56        |
| 第二节 剖面图              | 59        |
| 一、剖面图的基本概念           | 59        |
| 二、剖面图的画法             | 59        |

|                     |    |
|---------------------|----|
| 三、剖面图的标注 .....      | 60 |
| 四、剖面图中注意的几个问题 ..... | 60 |
| 五、剖面图的种类 .....      | 61 |
| 六、剖面图中的尺寸标注 .....   | 66 |
| 第三节 断面图 .....       | 66 |
| 一、断面图的基本概念 .....    | 66 |
| 二、断面图的种类和画法 .....   | 67 |
| 三、断面图的标注 .....      | 67 |
| 第四节 轴测剖面图 .....     | 68 |
| 一、轴测剖面图的形成 .....    | 68 |
| 二、轴测剖面图的图例规定 .....  | 68 |
| 三、轴测剖面图的画法 .....    | 69 |
| 第五节 简化画法和规定画法 ..... | 69 |
| 一、对称形体的简化画法 .....   | 70 |
| 二、折断省略画法 .....      | 70 |
| 三、断开省略画法 .....      | 70 |
| 四、相同要素的省略画法 .....   | 71 |
| 五、连接省略画法 .....      | 71 |
| 六、同一构件的分段画法 .....   | 71 |
| 七、不剖形体的画法 .....     | 71 |
| 八、局部放大画法 .....      | 72 |
| 第六节 第三角投影 .....     | 72 |
| 一、什么是第三角投影 .....    | 72 |
| 二、第三角投影中的三视图 .....  | 72 |
| 三、第三角与第一角投影比较 ..... | 72 |

### 第三章 建筑施工图基础

75

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第一节 建筑施工图的组成及内容 ..... | 75 |
| 一、房屋的组成及作用 .....      | 75 |
| 二、施工图的生产 .....        | 76 |
| 三、施工图的分类 .....        | 76 |
| 四、图纸的编排顺序 .....       | 77 |
| 五、建筑施工图的图示特点 .....    | 77 |
| 六、识图应注意的几个问题 .....    | 77 |
| 第二节 建筑制图标准和有关规定 ..... | 78 |
| 一、图幅和格式 .....         | 78 |
| 二、标题栏和会签栏 .....       | 79 |
| 三、图线 .....            | 80 |
| 四、字体 .....            | 82 |
| 五、比例 .....            | 83 |
| 六、尺寸标注 .....          | 83 |

|                 |    |
|-----------------|----|
| 七、模数 .....      | 88 |
| 八、定位轴线 .....    | 90 |
| 九、标高 .....      | 92 |
| 十、索引和详图符号 ..... | 93 |
| 十一、其他符号 .....   | 94 |
| 十二、图例 .....     | 95 |

#### 第四章 建筑施工图 ..... 106

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第一节 图纸目录和设计说明 .....      | 106 |
| 一、图纸目录 .....             | 106 |
| 二、设计说明 .....             | 107 |
| 第二节 总平面图 .....           | 108 |
| 一、建筑总平面图的内容和作用 .....     | 108 |
| 二、建筑总平面图的图示方法和有关规定 ..... | 108 |
| 三、建筑总平面图的读图 .....        | 109 |
| 四、读图示例 .....             | 109 |
| 第三节 建筑平面图 .....          | 110 |
| 一、建筑平面图的形成和作用 .....      | 110 |
| 二、建筑平面图的分类 .....         | 111 |
| 三、建筑平面图的图示方法和有关规定 .....  | 112 |
| 四、读图示例 .....             | 115 |
| 第四节 建筑立面图 .....          | 116 |
| 一、建筑立面图的形成和作用 .....      | 116 |
| 二、建筑立面图的图示方法和有关规定 .....  | 116 |
| 三、读图示例 .....             | 118 |
| 第五节 建筑剖面图 .....          | 118 |
| 一、建筑剖面图的形成和作用 .....      | 118 |
| 二、建筑剖面图的图示方法和有关规定 .....  | 119 |
| 三、读图示例 .....             | 120 |
| 第六节 建筑详图 .....           | 121 |
| 一、建筑详图的图示特点和有关规定 .....   | 121 |
| 二、楼梯详图 .....             | 121 |
| 三、外墙身详图 .....            | 125 |
| 四、门窗节点详图 .....           | 125 |

#### 第五章 一般民用建筑构造 ..... 129

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 第一节 地基与基础 .....   | 129 |
| 一、地基 .....        | 129 |
| 二、基础 .....        | 129 |
| 三、地下室的防潮、防水 ..... | 132 |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 第二节 墙体 .....       | 134 |
| 一、墙体的类型 .....      | 134 |
| 二、砖墙 .....         | 135 |
| 三、隔墙 .....         | 140 |
| 四、墙面装修 .....       | 142 |
| 第三节 楼地层 .....      | 147 |
| 一、楼地层的组成和类型 .....  | 147 |
| 二、钢筋混凝土楼板的构造 ..... | 149 |
| 三、楼地面构造 .....      | 154 |
| 四、踢脚线 .....        | 156 |
| 五、顶棚 .....         | 157 |
| 六、阳台与雨篷 .....      | 159 |
| 第四节 楼梯 .....       | 161 |
| 一、楼梯的组成 .....      | 161 |
| 二、楼梯的形式 .....      | 162 |
| 三、楼梯的一般尺寸 .....    | 162 |
| 四、钢筋混凝土楼梯 .....    | 165 |
| 五、踏面、栏杆和扶手 .....   | 168 |
| 第五节 屋顶 .....       | 171 |
| 一、屋顶的组成与形式 .....   | 171 |
| 二、屋面的坡度 .....      | 171 |
| 三、屋面的分类 .....      | 172 |
| 四、平屋顶 .....        | 173 |
| 五、坡屋顶 .....        | 180 |
| 第六节 门窗 .....       | 185 |
| 一、门窗的类型 .....      | 185 |
| 二、平开木窗的构造 .....    | 187 |
| 三、平开木门的构造 .....    | 189 |
| 四、其他材料的门窗 .....    | 191 |

|            |  |
|------------|--|
| 参考文献 ..... |  |
|------------|--|

# 第一章 建筑识图的基本知识

## 第一节 投影的基本知识

### 一、投影的形成

在日常生活中,有一种常见的自然现象:当光线照在物体上时,地面或墙面上必然会产生影子,这就是投影的现象。这种影子只能反映物体的外形轮廓,不能反映内部情况。人们在这种自然现象的基础上,对影子的产生过程进行了科学的抽象,即把光线抽象为投射线,把物体抽象为形体,把地面抽象为投影面,于是就创造出投影的方法。当投射线投射到形体上,就在投影面上得到了形体的投影,这个投影称为投影图,见图 1-1。

投射线、投影面、形体(被投影对象)是产生投影的三要素。

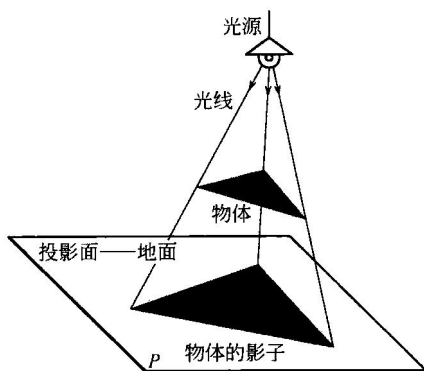


图 1-1 投影的形成

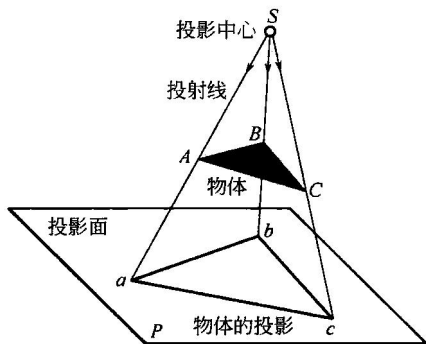


图 1-2 中心投影法

### 二、投影的分类

投影法是研究投射线、投影面、形体(被投影对象)三者之间的关系的,随着三者位置的变化,形成了不同的投影方法。其分类如下。

(1) 中心投影法 当投影中心距离投影面有限远,所有投射线都通过投影中心时,这种对形体进行投影的方法称为中心投影法,见图 1-2。用中心投影法所得到的投影称为中心投影。由于中心投影法的各投射线对投影面的倾角不同,因而得到的投影与被投影对象在形状和大小上有着比较复杂的关系。

(2) 平行投影法 若将投影中心移向无穷远处,则所有的投射线变成互相平行,这种对形体进行投影的方法称为平行投影法,见图 1-3。平行投影法又分为斜投影法和正投影法

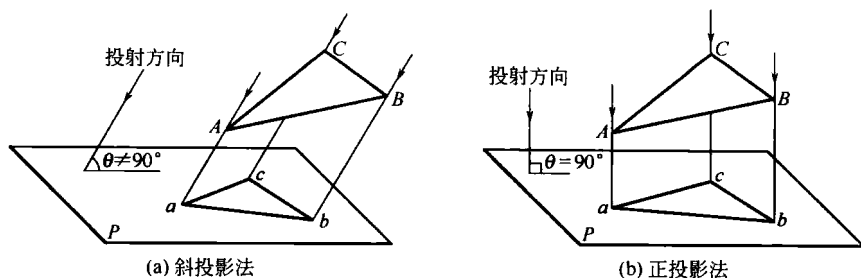


图 1-3 平行投影法

两种。

① 斜投影法 平行投影法中,当投射线倾斜于投影面时,这种对形体进行投影的方法称为斜投影法,见图 1-3(a)。用斜投影法所得到的投影称为斜投影。由于投射线的方向以及投射线与投影面的倾角  $\theta$  有无穷多种情况,故斜投影也可绘出无穷多种;但当投射线的方向和  $\theta$  一定时,其投影是唯一的。

② 正投影法 平行投影法中,当投射线垂直于投影面时,这种对形体进行投影的方法称为正投影法,见图 1-3(b)。用正投影法所得到的投影称为正投影。由于平行投影是中心投影的特殊情况,而正投影又是平行投影的特殊情况,因而它的规律性较强,所以工程上把正投影作为工程图的绘图方法。

### 三、平行投影的几何性质

研究投影的基本性质,目的是找出空间几何元素本身与其在投影面上投影之间的内在联系,作为绘图和读图的依据。以下的几种性质是在正投影的情况下讨论的,其实也适用于斜投影的情况。

① 同素性 点的投影仍然是点,直线的投影一般情况下仍为直线,见图 1-4。空间  $A$  点在  $H$  面上的投影为  $a$ ;直线  $MN$  在  $H$  面上的投影为  $mn$ 。

② 从属性 属于直线上的点,其投影必从属于该直线的投影,见图 1-4。若  $K \in MN$ ,则  $k \in mn$ 。

③ 定比性 点在直线上,点分线段的比例等于该点的投影分线段的投影所成的比例,见图 1-4。若  $K \in MN$ ,则  $MK : KN = mk : kn$ 。

④ 平行性 当空间两直线互相平行时,它们的投影一定互相平行,而且它们的投影长度之比等于空间长度之比,见图 1-5。若  $AB \parallel CD$ ,则  $ab \parallel cd$ ,且  $AB : CD = ab : cd$ 。

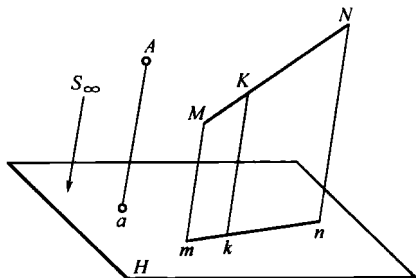


图 1-4 同素性、从属性、定比性

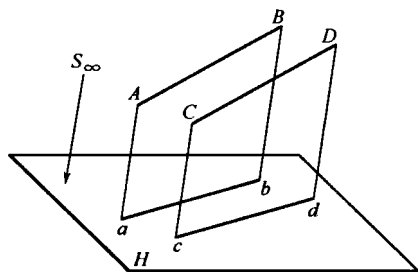


图 1-5 平行性

⑤ 显实性 当直线段或平面平行于投影面时,其投影反映实长或实形,见图 1-6。若  $MN \parallel H$ , 则  $mn = MN$ ; 若  $\triangle ABC \parallel H$ , 则  $\triangle abc \cong \triangle ABC$ 。

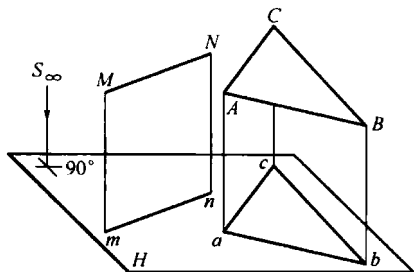


图 1-6 显实性

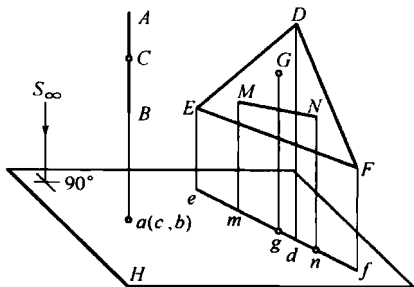


图 1-7 积聚性

⑥ 积聚性 当直线或平面垂直于投影面时,其投影积聚为一点或一直线,见图 1-7。若  $AB \perp H$ , 则  $AB$  的水平投影  $ab$  积聚为点, 若  $\triangle DEF \perp H$ , 则其水平投影积聚为直线。

#### 四、正投影图及其特性

##### 1. 正投影图的形成

用正投影法所绘制的投影图称为正投影图。

将形体向一个投影面作正投影所得到的投影图称形体的单面投影图。形体的单面投影图不能反映形体的真实形状和大小,也就是说,根据单面投影图不能唯一确定一个形体的空间形状,见图 1-8。

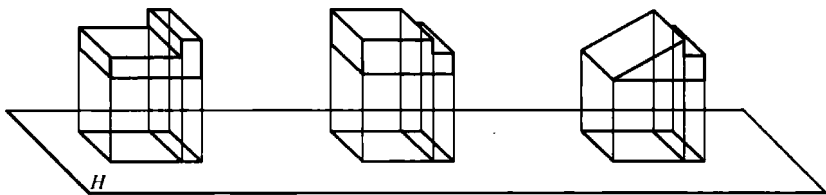
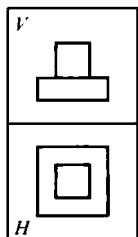
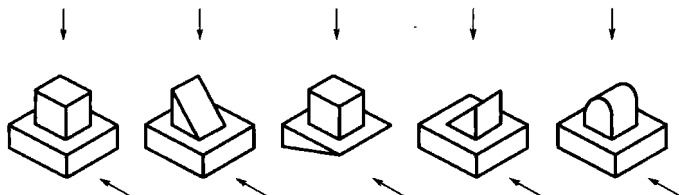


图 1-8 形体的单面投影

将形体向互相垂直的两个投影面作正投影所得到的投影图称形体的两面投影图。根据两个投影面上的投影图来分析空间形体的形状时,有些情况下得到的答案也不是唯一的,见图 1-9。



(a) 投影图



(b) 两面投影均相同的物体实例

图 1-9 形体的两面投影

将形体向互相垂直的三个投影面作正投影所得到的投影图称形体的三面投影图。这是工程实践中最常用的投影图。

图 1-10(a) 就是把一个形体分别向三个相互垂直的投影面  $H$ 、 $V$ 、 $W$  作正投影的情形, 图 1-10(b)、(c) 是将物体移走后, 将投影面连同物体的投影展开到一个平面上的方法; 图 1-10(d) 是去掉投影面边框后得到的三面投影图。

按多面投影法绘图不但简便, 而且易于度量, 所以在工程上应用最为广泛。这种图示法的缺点是所绘的图形直观性较差。

如图 1-10(a) 所示, 选择三个互相垂直的平面作为投影面, 建立了三投影面体系。其中水平放置的投影面称为水平投影面, 简称水平面, 用字母  $H$  表示; 立在正面的投影面称为正立投影面, 简称正面, 用字母  $V$  表示; 而立在右侧面的投影面称为侧立投影面, 简称侧面, 用字母  $W$  表示。三投影面的交线  $OX$ 、 $OY$ 、 $OZ$  称为投影轴。把被投影的物体放在这三个互相垂直的投影面体系中, 并将物体分别向三个投影面作投射。在  $H$  面上的投影称为水平投影, 在  $V$  面上的投影称为正面投影, 在  $W$  面上的投影称为侧面投影。

工程制图标准中规定: 物体的可见轮廓线画成粗实线, 不可见轮廓线画成虚线。

实际画投影图时需要把三个投影面展开成一个平面。展开的方法是: 正立投影面 ( $V$  面) 保持不动, 水平投影面 ( $H$  面) 绕  $OX$  轴向下旋转  $90^\circ$ , 侧立投影面 ( $W$  面) 绕  $OZ$  轴向右旋转  $90^\circ$ 。此时,  $OY$  轴被一分为二, 随  $H$  面的轴记为  $OY_H$ , 随  $W$  面的轴记为  $OY_W$ , 见图 1-10(b)。物体在各投影面上的投影也随其所在的投影面一起旋转, 就得到了在同一平面上的三面投影图, 见图 1-10(c)。为简化作图, 在三面投影图中可以不画投影面的边框和投影轴, 投影之间的距离可根据具体情况而定, 见图 1-10(d)。

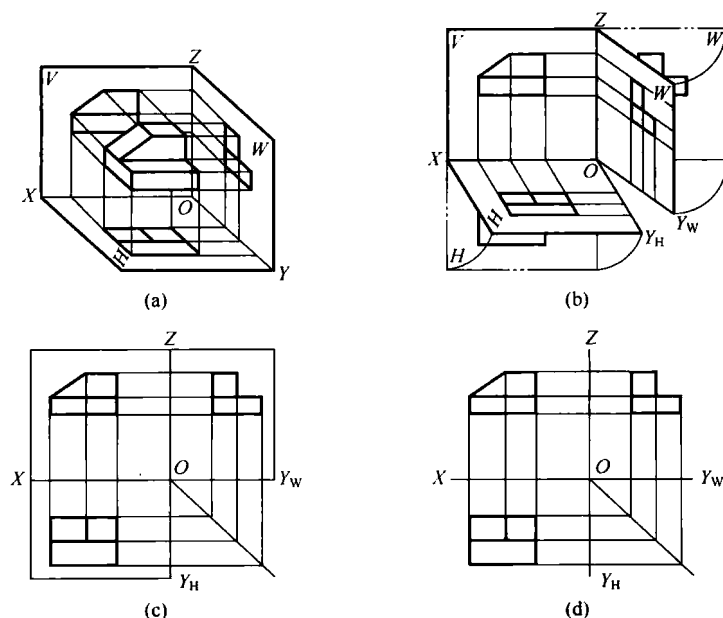


图 1-10 形体的三面投影

## 2. 正投影图的特性

(1) 由图 1-10、图 1-11(b) 可以看出, 形体的三面投影之间存在着一定的联系: 正面投影和水平投影具有相同的长度, 正面投影和侧面投影具有相同的高度, 水平投影与侧面投影具有相同的宽度。因此, 常用“长对正, 高平齐, 宽相等”概括形体三面投影的规律, 简

称“三等关系”。上述投影规律对形体的整体尺寸、局部尺寸、每个点都适用。

(2) 由图 1-11(a) 可以看到, 空间形体有上、下、左、右、前、后六个方向, 它们在三面投影图中也能够准确地反映出来, 见图 1-11(c)。在投影图上正确识别形体的方向, 对读图非常有帮助。

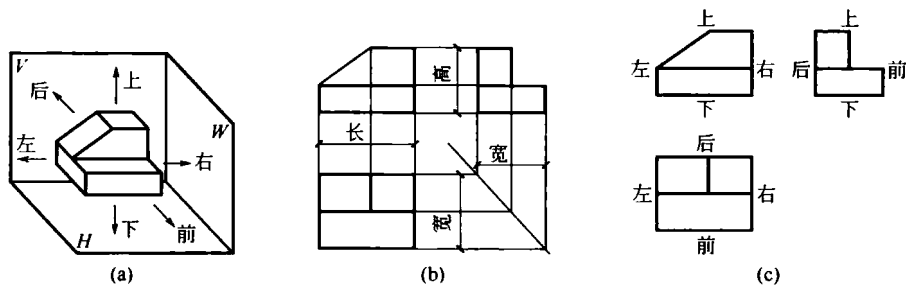


图 1-11 形体的方向

## 第二节 点、线、面的投影

### 一、点的投影

任何形体都可以看成是由点、线、面组成的, 点是形体的最基本元素, 点的投影规律是线、面、体投影的基础。

#### 1. 点的三面投影及投影规律

将一空间点  $A$  置于三投影面体系中, 由点  $A$  分别向  $H$ 、 $V$  和  $W$  面投射, 可得到点  $A$  的水平投影  $a$ 、正面投影  $a'$  和侧面投影  $a''$ 。空间点用大写字母表示, 例如  $A$ ; 水平投影用相应的小写字母表示, 例如  $a$ ; 正面投影用相应的小写字母加 “'” 表示, 例如  $a'$ ; 侧面投影用相应的小写字母加 “''” 表示, 例如  $a''$ , 见图 1-12(a)。

将各投影面展开后, 得到点  $A$  的三面投影图, 见图 1-12(b)。通常在投影图中不画投影面的边框, 见图 1-12(c)。

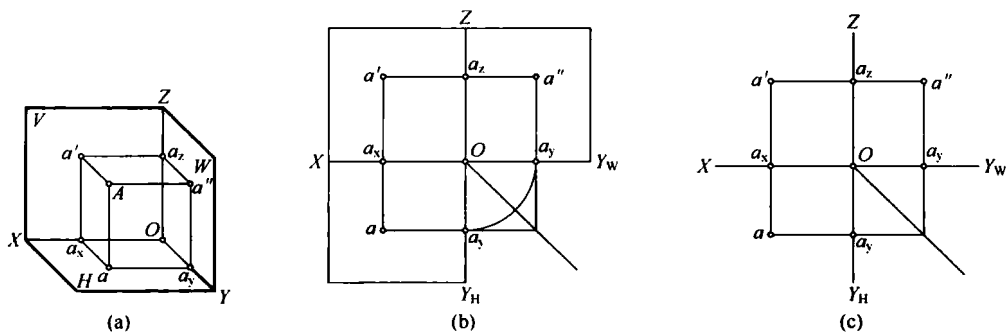


图 1-12 点的三面投影

从图中可见, 点的三面投影之间有如下的投影规律。

- (1) 点的正面投影与水平投影的连线垂直于  $OX$  轴, 即  $a'a \perp OX$ ;
- (2) 点的正面投影与侧面投影的连线垂直于  $OZ$  轴, 即  $a'a'' \perp OZ$ ;
- (3) 点的水平投影到  $OX$  轴的距离, 等于其侧面投影到  $OZ$  轴的距离, 即  $aa_x = a''a_z$ 。

可见, 点的投影规律与三面投影的规律“长对正, 高平齐, 宽相等”是完全一致的。

用作图方法表示  $a$  与  $a''$  的关系时, 可以用  $aa_x = a''a_z$ ; 也可以原点  $O$  为圆心, 以  $Oa_y$  为半径作圆弧求得; 或自点  $O$  作  $45^\circ$  辅助线求得, 见图 1-12(c)。

## 2. 点的投影与坐标的关系

如果把三投影面体系看作空间直角坐标系, 即把投影面  $H$ 、 $V$ 、 $W$  视为坐标面, 投影轴  $OX$ 、 $OY$ 、 $OZ$  视为坐标轴, 则点  $A$  到三个投影面的距离  $Aa''$ 、 $Aa'$ 、 $Aa$  可用点  $A$  的三个直角坐标  $x_A$ 、 $y_A$  和  $z_A$  来表示, 记为  $A(x_A, y_A, z_A)$ , 见图 1-13(a)。这样, 点  $A$  的三个投影  $a$ 、 $a'$  和  $a''$  也可以用坐标来确定, 如水平投影  $a$  可由  $x_A$  和  $y_A$  确定, 反映了点  $A$  到  $W$  面和  $V$  面的距离; 正面投影  $a'$  可以由  $x_A$  和  $z_A$  确定, 反映了点  $A$  到  $W$  面和  $H$  面的距离; 侧面投影  $a''$  可由  $y_A$  和  $z_A$  确定, 反映了点  $A$  到  $V$  面和  $H$  面的距离。即空间点  $A$  的三个投影的坐标分别是:  $a(x_A, y_A)$ 、 $a'(x_A, z_A)$ 、 $a''(y_A, z_A)$ , 见图 1-13(b)。

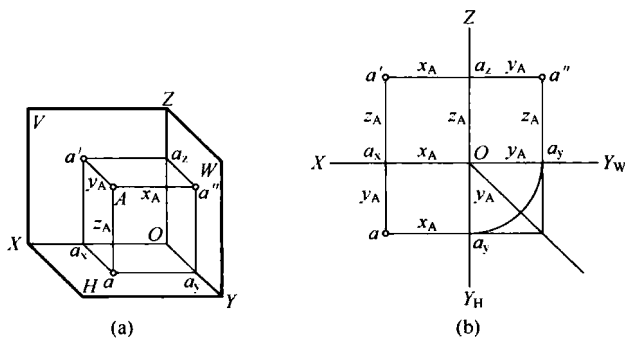


图 1-13 点的投影与坐标的关系

由于点的任意两个投影的坐标值中包含了该点的三个坐标, 所以, 由点的任意两个投影可以求出该点的第三投影; 同样, 若给出点的三个坐标, 则该点在三投影面体系中的投影也是唯一确定的。

## 3. 两点间的相对位置

两点间的相对位置是指上下、前后、左右的位置关系。 $V$  面投影反映出物体的上下、左右关系;  $H$  面投影反映出物体的左右、前后关系;  $W$  面投影反映出物体的前后、上下关系。由此可见, 空间两个点的相对位置, 在它们的三面投影中完全可以反映出来。

如图 1-14 所示, 将  $A$ 、 $B$  两点的投影进行比较, 即可分析两点的相对位置。

- (1) 从正面投影及水平投影可以看出,  $x_A > x_B$ , 即点  $A$  在点  $B$  左面;
- (2) 从水平投影及侧面投影可以看出,  $y_A > y_B$ , 即点  $A$  在点  $B$  前面;
- (3) 从正面投影及侧面投影可以看出,  $z_A < z_B$ , 即点  $A$  在点  $B$  下面。

比较结果是: 点  $A$  在点  $B$  的左、前、下方。

从点的三面投影的规律以及两点间的相对位置, 可以进一步了解为什么物体的三个投影会保持“长对正, 高平齐, 宽相等”的投影规律。

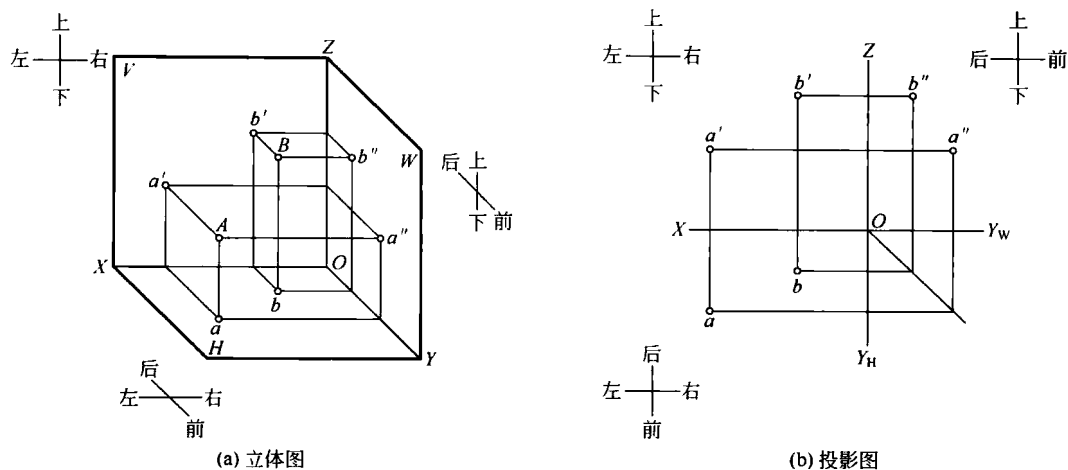


图 1-14 两点的相对位置

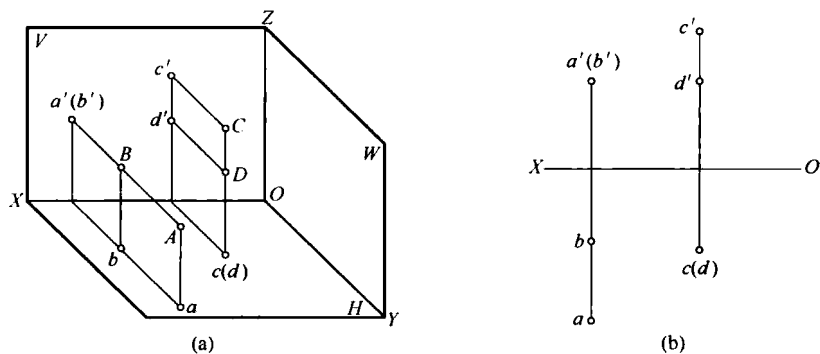


图 1-15 重影点及其可见性

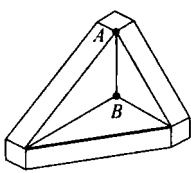
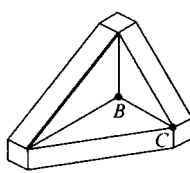
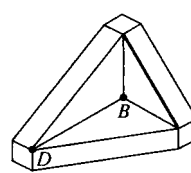
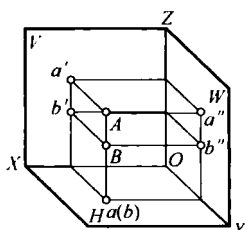
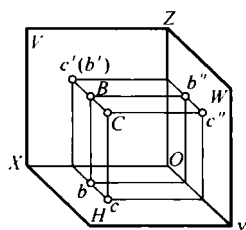
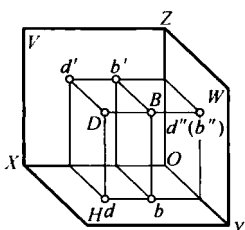
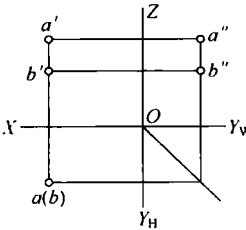
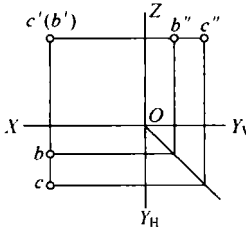
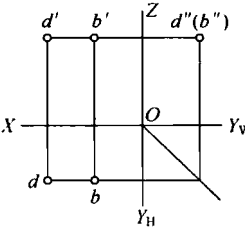
#### 4. 重影点及其可见性

在某一投影面上投影重合的两个点，称为该投影面的重影点。见图 1-15(a)，A、B 两点的  $x$ 、 $z$  坐标相等，而  $y$  坐标不等，则它们的正面投影重合为一点，所以 A、B 两个点就是 V 面的重影点。同理，C、D 两点的水平投影重合为一点，所以 C、D 两个点就是 H 面的重影点。

在投影图中往往需要判断并标明重影点的可见性。如 A、B 两点向 V 面投射时，由于点 A 的  $y$  坐标大于点 B 的  $y$  坐标，即点 A 在点 B 的前方，所以，点 A 的 V 面投影  $a'$  可见，点 B 的 V 面投影  $b'$  不可见。通常在不可见的投影标记上加括号表示。见图 1-15(b)，A、B 两点的 V 面投影为  $a'(b')$ 。同理，图 1-15(a) 中的 C、D 两点是 H 面的重影点，其 H 面的投影为  $c(d)$ ，见图 1-15(b)。由于点 C 的  $z$  坐标大于点 D 的  $z$  坐标，即点 C 在点 D 的上方，故点 C 的 H 面投影  $c$  可见，点 D 的 H 面投影  $d$  不可见，其 H 面投影为  $c(d)$ 。

由此可见，当空间两点有两对坐标对应相等时，则此两点一定为某一投影面的重影点；而重影点的可见性是由不相等的那个坐标决定的：坐标大的投影为可见，坐标小的投影为不可见。重影点在立体表面的应用见表 1-1。

表 1-1 重影点

| 名 称     | 水平重影点                                                                             | 正面重影点                                                                             | 侧面重影点                                                                              |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 物体表面上的点 |  |  |  |
| 立体图     |  |  |  |
| 投影图     |  |  |  |
| 投影特性    | 1. 正面投影和侧面投影反映两点的上下位置;<br>2. 水平投影重合为一点,上面一点可见,下面一点不可见                             | 1. 水平投影和侧面投影反映两点的前后位置;<br>2. 正面投影重合为一点,前面一点可见,后面一点不可见                             | 1. 水平投影和正面投影反映两点的左右位置;<br>2. 侧面投影重合为一点,左面一点可见,右面一点不可见                              |

## 二、直线的投影

直线通常用线段来表示,在不考虑线段本身的长度时,也常把线段称为直线。从几何学得知,直线的空间位置可以由直线上任意两点的位置来确定。因此,直线的投影可以由直线上两点在同一投影面上的投影(称为同面投影)相连而得。例如,要作出直线  $AB$  的三面投影,可以首先作出直线两端点  $A$  和  $B$  的三面投影  $a$ 、 $a'$ 、 $a''$  和  $b$ 、 $b'$ 、 $b''$ ,见图 1-16(a)、(b),然后将其同面投影相连,即得到直线  $AB$  的三面投影  $ab$ 、 $a'b'$ 、 $a''b''$ ,一般画成粗实线,见图 1-16(c)。

直线按其与投影面相对位置的不同,可以分为一般位置线、投影面平行线和投影面垂线,后两种直线统称为特殊位置直线。

### 1. 一般位置直线

同时倾斜于三个投影面的直线称为一般位置直线。空间直线与投影面之间的夹角称为直线对投影面的倾角。直线对  $H$  面的倾角用  $\alpha$  表示,直线对  $V$  面的倾角用  $\beta$  表示,直线对  $W$  面的倾角用  $\gamma$  表示。一般位置直线的投影与投影轴之间的夹角不反映  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  的真实大小,见图 1-16。