

建设工程造价员继续教育培训教材

GANGJIEGOU GONGCHENG ZAOJIAYUAN
JINGSHI SUCHA KUAISUAN

钢结构工程造价员 精识·速查·快算

黄 健 主编

钢结构工程造价员 精识·速查·快算

黄 健 主编

华中科技大学出版社
中国·武汉

图书在版编目 (CIP) 数据

钢结构工程造价员精识·速查·快算 / 黄 健 主编. —武汉: 华中科技大学出版社, 2011.7

(建设工程造价员继续教育培训教材)

ISBN 978-7-5609-6964-0

I. 钢… II. 黄… III. 钢结构 - 建筑工程 - 工程造价 - 技术培训 - 教材 IV. TU391

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第035561号

钢结构工程造价员精识·速查·快算

黄 健 主编

出版发行: 华中科技大学出版社 (中国·武汉)

地 址: 武汉市武昌珞喻路1037号 (邮编: 430074)

出 版 人: 阮海洪

责任编辑: 杨嵘菲

责任监印: 张贵君

装帧设计: 王亚平

录 排: 北京龙腾佳艺图文设计中心

印 刷: 北京亚通印刷厂

开 本: 710 mm × 1000 mm 1 / 16

印 张: 19.25

字 数: 405 千字

版 次: 2011 年 7 月第 1 版 第 1 次印刷

定 价: 38.00 元



投稿热线: (010) 64155588-8000 hzjztg@163.com

本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换

全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务

版权所有 侵权必究

编写委员会

主 编：黄 健

编写委员：（按姓氏笔画排序）

马 强 王浩然 石 源

吴 丹 李 明 李昌厚

苏 虹 张小臣 张 馨

陈广慧 姜 飞 黄 楠

程 楠 翟庆林

内 容 简 介

本书全面、系统地介绍了钢结构工程造价的基础理论及计算方法。全书主要包括钢结构工程施工图精识、钢结构工程定额计价速查与快算、钢结构工程工程量清单计价速查与快算等内容，并列举了钢结构工程工程量的应用实例。

本书运用最简单、最直接的手法进行编写，其主要特点是：知识全面、语言精练、图文确切、速查速算、资料齐全，经常使用可大幅提高编制预算的效率。

本书可作为钢结构工程造价员进行自学与岗位培训用书，也可作为初学工程预算者的自学速成教材，同时也是预算人员速编预算的工具书。

前 言

随着我国国民经济持续、稳定、快速、健康地发展,钢材以其优越的材料特性,成为大型建筑首选的结构材料,从而使钢结构在建筑结构中的应用比例越来越高。在国外,钢结构工程无论是在设计、施工还是造价方面都已经发展得相当完善。但在我国,由于历史原因使得钢结构工程不是非常理想。因此,钢结构事业在我国的发展前景是非常广阔的。

工程造价管理是工程建设的重要组成部分,只有利用科学合理的方法确定和控制工程造价,才能提高工程施工企业的经营效果。无论是工程施工方案的编制、优化,还是技术安全措施的选择、处理,都离不开工程造价。因此,我们必须熟练掌握工程造价的知识和方法,才能保证工程施工的合理运行。

目前,钢结构方面的人才十分匮乏,特别是造价方面更急需有经验的技术人员。为了帮助广大钢结构造价从业人员系统地学习、掌握及运用钢结构造价的专业技术知识,特编写了此书。

由于编写水平和时间有限,尽管编者尽心尽力,反复推敲核实,但仍不免有疏漏或未尽之处,恳请有关专家和读者提出宝贵意见予以批评指正,以便作进一步修改和完善。

编 者

2010 年 12 月

目 录

第一章 钢结构工程施工图精识	1
第一节 钢结构工程施工图基本识读	1
一、物体投影的基本知识	1
二、剖面图与断面图	11
三、组合体	15
四、建筑制图国家标准	28
第二节 钢结构工程施工图常用图例精识	40
一、总平面图图例	40
二、建筑构造及配件图例	51
三、水平及垂直运输装置图例	63
四、常用建筑材料图例	67
五、钢筋表示方法	69
第三节 钢结构零部件标注图例精识	75
一、常用型钢的标注	75
二、螺栓、铆钉及孔的标注	76
三、钢结构焊缝的标注	77
四、钢结构构件的尺寸标注	80
第四节 钢结构工程实用几何作图	86
一、平面角法作图	86
二、线段法作图	87
三、画圆法作图	90
第五节 钢结构工程施工图识读	96
第二章 钢结构工程定额计价速查与快算	99
第一节 钢结构工程定额计价速查	99
第二节 钢结构工程定额计价快算	103
一、钢结构工程定额计价计算公式	103
二、钢结构工程定额计价计算应用实例	115
第三章 钢结构工程工程量清单计价速查与快算	117
第一节 钢结构工程工程量清单计价速查	117
一、计量单位速查	117
二、建筑材料、设备符号、代号速查	127
三、常用求平面图图形面积公式速查	131

四、施工用临时设施常用资料速查	134
五、钢材常用数据速查	144
第二节 钢结构工程工程量清单计价快算	203
一、钢结构工程工程量计算规则	203
二、建筑面积计算规则	215
三、钢结构工程工程量计算应用实例	218
第四章 钢结构工程工程量应用实例	264
第一节 工程量清单编制实例	264
第二节 竣工结算总价编制实例	277
参考文献	299

第一章 钢结构工程施工图精识

第一节 钢结构工程施工图基本识读

一、物体投影的基本知识

1. 投影的概念

(1) 投影图。

光线投射在物体上产生影子的现象称为投影，例如光线照射物体在地面或是其他背景上产生影子，这个影子就是物体的投影。在制图学上把这个投影称为投影图（亦称视图）。

用一组假想光线把物体的形状投射到投影面上，并在它的上面形成物体的图像，这种用投影图表示物体的方法叫做投影法，它表示光源、物体与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两种。

中心投影法：投射射线由一点放射出来的投影方法叫做中心投影法，如图 1-1（a）所示。中心投影法所得到的投影叫做中心投影。

平行投影法：当投影中心离开投影面而且无限远时，投射射线可看作是相互平行的，投射射线相互平行的投影方法叫做平行投影法。按平行投影法得到的投影称为平行投影。根据投射射线与投影面位置关系的不同，平行投影法又可分为两种。投射射线相互平行且垂直于投影面的，称为正投影法，又称为直角投影法，见图 1-1（c）。投射射线相互平行，但倾斜于投影面的，称为斜投影法，见图 1-1（b）。

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，但是它能反映物体的真实形状和大小，度量性好，作图简便，是工程制图中最常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、直线及平面的投影，具有以下基本特性：

1) 显实性。当直线段平行于投影面时，其投影同直线等长。当平面平行于投影面时，其投影同该平面全等。也就是直线的长度与平面的大小可从投影图中直接度量出来，这种特性称为显实性，如图 1-2（a）所示，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,其投影积聚为一点或是直线时,这种特性叫做投影的积聚性,见图 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),这种特性叫投影的类似性,见图 1-2 (c)。

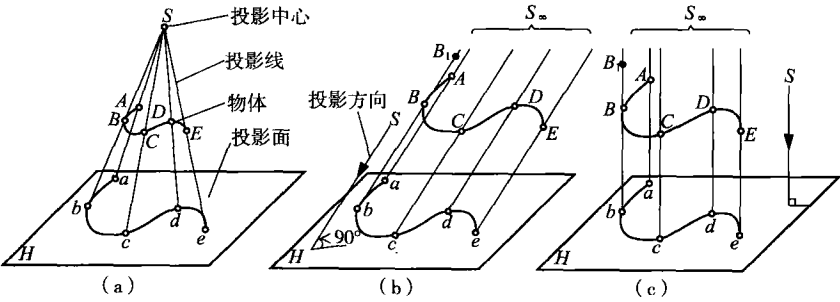


图 1-1 中心投影与平行投影

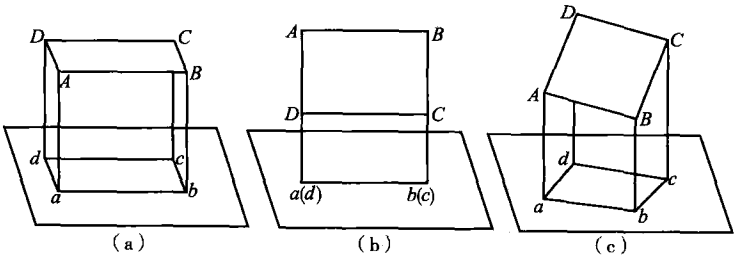


图 1-2 正投影规律

2. 物体多面正投影图

(1) 物体的长、宽、高。

我们知道物体有长(用 l 表示)、宽(用 b 表示)、高(用 h 表示)三个方向的尺度,如果选择物体上某一个面作为前面,那么物体的前后、左右和上下的方位就随即确定了。通常,物体左右之间的距离为长,前后之间的距离为宽,上下之间的距离则为高,见图 1-3。

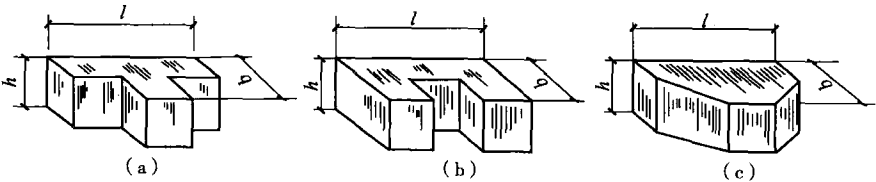


图 1-3 物体的长、宽、高

(2) 物体的单面正投影。

若把图 1-3 所示的三个不同形状的物体，分别向一个竖立的投影面（用 V 表示）上投影，见图 1-4。显然，它们的投影完全相同。但是只凭这个投影是不能确定空间物体的形状的，这是由于在 V 面上的投影只反映了物体的长和高的情况，而不能反映物体宽的情况。所以在一般情况下，物体的一个投影不能确定它的形状。而工程上所用的图样，则要求能准确地反映物体的形状，因此，还必须增加投影面（即增加物体的投影），至于需要增加几个投影面才能把物体的形状确切地反映出来，则要视物体的复杂程度而定。

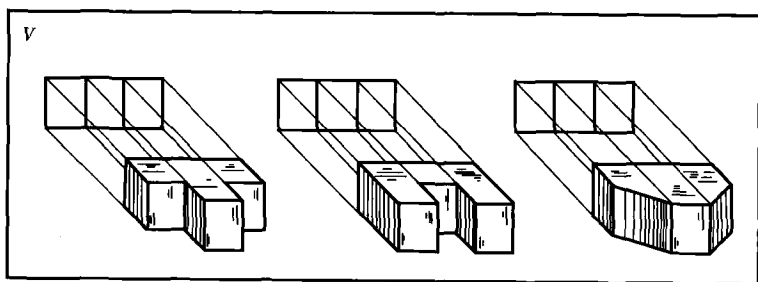
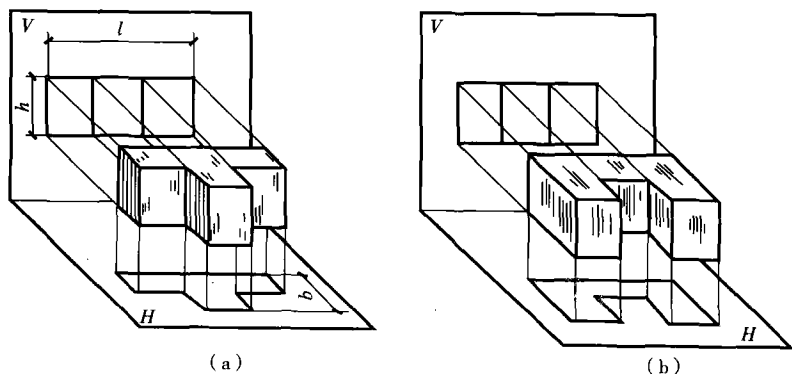


图 1-4 物体的单面正投影

(3) 物体的两面投影图。

1) 两面投影图的形成。如图 1-5 所示，除 V 投影面之外，再增加一个和 V 面垂直的水平面（用 H 表示），把物体放在这两个投影面之间，然后按正投影的方法，分别向这两个投影面进行投影，因在 H 面上的投影反映了物体的宽的情况，所以由这两个投影便可以确定物体的形状。

图 1-5 V 投影面和 H 水平面

由于工程上的图样是画在一个平面(图纸)上的,因此,我们规定 V 面不动,使 H 面向下旋转,见图 1-6(a),直到和 V 面处于同一平面,再去掉表示投影面的边框,便得到了物体的两面投影图,简称两面图,见图 1-6(b)。我们把 V 面称为正立投影面(简称正面),物体在 V 面上的投影称为正面投影,也叫正立面图(简称正面图);把 H 面称为水平投影面(简称水平面),物体在 H 面上的投影称为水平投影,也叫平面图。

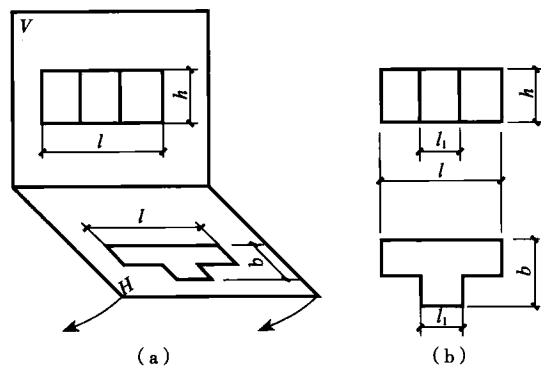


图 1-6 两面图形成的示意

图 1-7 是图 1-5(b) 所示物体的两面图。图 1-8 是图 1-4 中第三个物体的两面图。

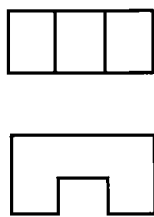


图 1-7 图 1-5(b) 所示物体的两面图

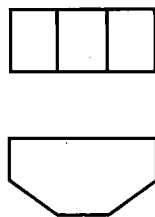


图 1-8 图 1-4 中第三个物体的两面图

2) 两面图的投影关系。在两面图(图 1-6)中,正面图反映了物体的长和高,平面图反映了物体的长和宽。因正面图和平面图均反映物体的长度,所以,它们应当左右对齐,这种关系叫做“长对正”。

“长对正”的投影关系,不仅针对物体的整体,对物体的局部也是一样的,如图 1-6(b) 中的 l_1 。

3. 三面正投影图

(1) 三面投影体系。

如图 1-9 所示, 空间五个不同形状的物体, 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不能反映其空间形体形状。

一般来说, 用三个互相垂直的平面作为投影面, 用形体在这三个投影面上的三个投影才可以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面投影体系, 见图 1-10。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 面的相交线称为 X 轴; W 面与 H 面的相交线称为 Y 轴; V 面与 W 面的相交线称为 Z 轴, 三条投影轴的交点 O , 称为原点。

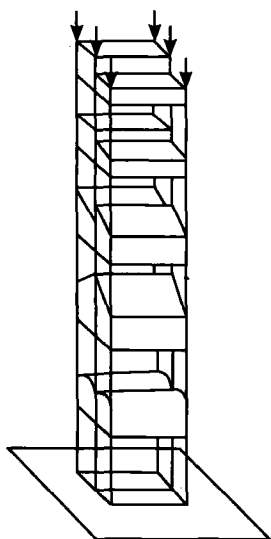


图 1-9 空间五个不同形状的物体

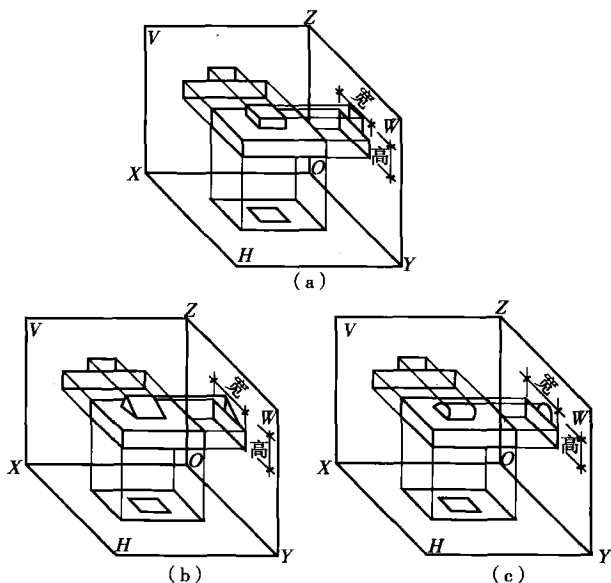


图 1-10 形体的三面投影

(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，便能得到形体在 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，便能得到形体在 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，便能得到形体在 W 面上的投影，这个投影称为侧面投影。

因三个投影面是互相垂直的，所以图 1-11 中形体的三个投影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，则需要把三个投影面按一定的规则展开在同一个平面上，其展开规则如下：

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 面展开在一个平面上，如图 1-11 所示。这时 Y 轴分成两条，一条随 H 面旋转到 Z 轴的正下方和 Z 轴成一直线，以 Y_H 表示；另一条则随 W 面旋转到 X 轴的左右方和 X 轴成一直线，以 Y_W 表示，如图 1-11 所示。

投影面展开以后，见图 1-12，形体的水平投影和正面投影在 X 轴方向均反映形体的长度，它们的位置需左右对正。形体的正面投影和侧面投影在 Z 轴方向均反映形体的高度，它们的位置需上下对齐。形体的水平投影和侧面投影在 Y 轴方向均反映形体的宽度，它们需宽度相等。这三个关系即为三面正投影的投影规律。在实际制图中，投影面和投影轴省略不画，但是三个投影图的位置、长度必须正确。

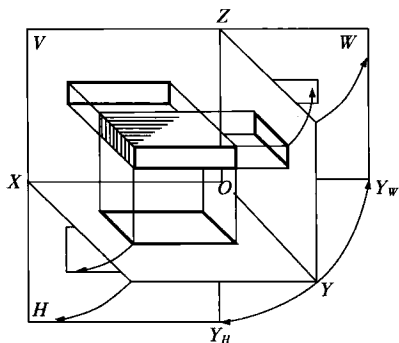


图 1-11 三个投影面的展开

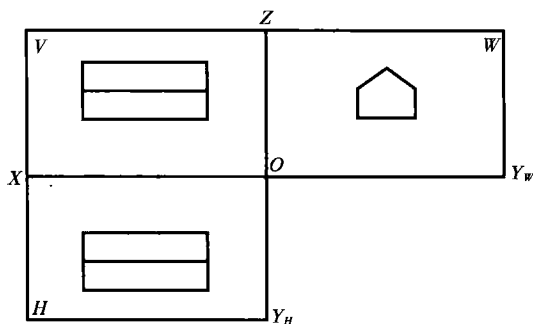


图 1-12 投影面展开图

(3) 三面投影图的投影规律。

1) 三个投影图中，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和高；
- ② H 面投影反映物体的长和宽；
- ③ W 面投影反映物体的高和宽。

2) 三面投影图的“三等关系”：

- ①长对正，即 H 面投影图的长和 V 面投影图的长相等，且位置左右对正；
- ②高平齐，即 V 面投影图的高和 W 面投影图的高相等，且位置上下平齐；
- ③宽相等，即 H 面投影图的宽和 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、下与左、右的关系；
- ② H 面图反映物体的左、右与前、后的关系；
- ③ W 面图反映物体的前、后与上、下的关系。

4. 直线的三面正投影特性

空间直线与投影面的位置关系有投影面平行线、投影面垂直线和一般位置直线三种。

(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，叫做投影面平行线。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见表 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. 正面投影同 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 Z 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。

垂直于一个投影面, 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:

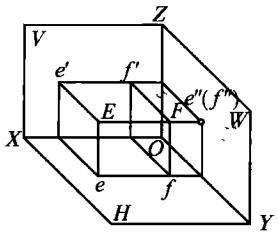
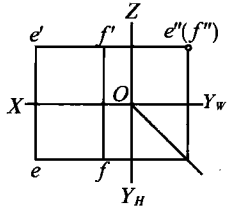
- 1) 铅垂线: 直线垂直于H面, 与V面和W面平行。
- 2) 正垂线: 直线垂直于V面, 与H面和W面平行。
- 3) 侧垂线: 直线垂直于W面, 与H面和V面平行。

投影面垂直线的投影特性见表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

续表

名称	直观图	投影图	投影特性
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 1-13，直线 AB 是一般位置直线。由于直线 AB 倾斜于 H 面、 V 面及 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，既不反映实长，也不反映直线对投影面的倾角。

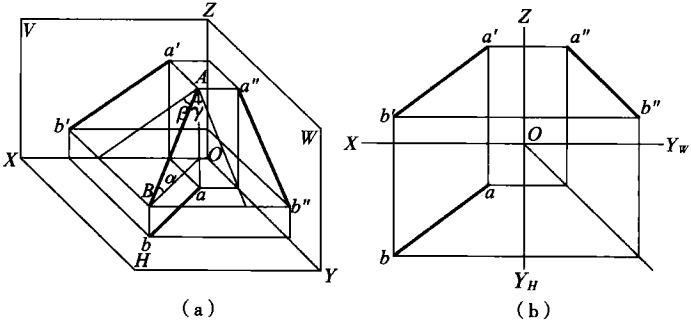


图 1-13 一般位置直线的投影
(a) 直观图；(b) 投影图

5. 平面的三面正投影特性

空间平面与投影面的位置关系有投影面平行面、投影面垂直面和一般位置平面三种。

(1) 投影面平行面。

此类平面平行于一个投影面，且同时垂直于另外两个投影面，见表 1-3，其投影特点是：

- 1) 平行面在它所平行的投影面上的投影反映实形。
- 2) 平行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。