



总装备部国防工业“十一五”规划教材

工程制图

GONGCHENG ZHITU

李 虹 主编
刘春美 赵耀虹 副主编

本书看点:

1. 基于AutoCAD2008版本, 强调应用新功能;
2. 专业术语给出中英文对照, 以利于双语教学;
3. 加入构型设计, 突出先进性、实用性。



国防工业出版社

National Defense Industry Press

总装备部国防工业“十一五”规划教材

工程制图

李虹 主编

刘春美 赵耀虹 副主编

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书是在作者总结多年教学经验和教改成果的基础上编写的,符合工程图学教学指导委员会制定的《工程制图课程教学基本要求》。书中内容体现了科学技术和教育发展对教学新的要求,将 AutoCAD 绘图软件的应用、构型设计、徒手绘图与传统的投影理论、绘图技术融合在一起,并采用了最新国家标准,这是该书最显著的特点。

全书共十二章,另加附录。主要内容包括:点、直线、平面的投影;制图的基本知识与技能;AutoCAD2008 绘图基础;立体;轴测图;组合体的视图;机件常用的表达方法;常用零部件和结构要素的特殊表示法;零件图;装配图;焊接图和展开图等。

与本教材配套的《工程制图习题集》同时出版,可供选用。

本教材适用于高等工科院校非机械类各专业(40 学时~80 学时)的师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

工程制图 / 李虹主编. —北京:国防工业出版社,
2008.8 重印

总装备部国防工业“十一五”规划教材

ISBN 978-7-118-05586-3

I. 工... II. 李... III. 工程制图 - 高等学校 - 教材
IV. TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 017140 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 19¼ 字数 504 千字

2008 年 8 月第 2 次印刷 印数 3001—7000 册 定价 35.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

本书根据教育部工程图学教学指导委员会 2004 年制定的《普通高等院校工程图学课程教学基本要求》,结合编者多年来的教改成果和教学经验编写。在编写的过程中,把增进学生的知识、培养学生的能力和素质紧密结合,在继承传统制图精华的基础上,注重教材内容体系的改进和创新,以适合当前大众化高等教育的新形势。

全书共十二章,另加附录。并编写了《工程制图习题集》,供配套使用,本书适用于高等工科院校非机械类专业(40 学时~80 学时)的师生使用。

本书有以下主要特点:

(1)适当增加构型设计内容。目的在于强化学生的空间思维能力、形体构思能力,培养学生的创造性思维能力。

(2)引进计算机绘图内容,将传统机械制图与现代制图相结合,使学生在学每章内容时,可以熟练掌握两种图形绘制手段。同时,最新的、功能强大的、适用性好的 AutoCAD2008 版本,图文紧密结合,内容精炼,通俗易懂,方便学生自学。

(3)及时更新国家标准。本书全部采用我国最新颁布的《技术制图》和《机械制图》国家标准。

(4)对教材中的标题及专业术语,给出英文注释,以适应时代的发展和双语教学的需要。

(5)与本教材配套的习题集经过精心编写,题目由浅入深,既注重学生通过基础题目掌握基本知识,也注重学生通过提高题来提高解题能力。

本书由李虹主编,刘春美、赵耀虹担任副主编。参加编写的有赵耀虹(第六章、第八章);李虹(绪论、第五章、第七章、第十章部分内容);刘虎(第二章、第四章);翟海光(第一章、第九章部分内容);马春生(第三章、第十一章及相关附录);严绍进(第十章部分内容);刘春美(第九章部分内容、第十二章)。最后由暴建岗审校。

限于水平,对本书中存在的缺点或不足,恳请读者批评指正,谢谢。

编 者
2007 年 12 月

011	绪论	1
411	第一章 点、直线、平面的投影	3
111	第一节 投影法	3
551	第二节 点的投影	4
131	第三节 直线的投影	8
231	第四节 平面的投影	16
	第二章 制图基本知识和基本技能	22
	第一节 国家标准《机械制图》的基本规定	22
	第二节 绘图工具的使用方法	30
	第三节 几何作图	33
	第四节 平面图形的尺寸分析及作图步骤	38
	第五节 绘图的方法和步骤	40
	第六节 平面图形构型设计	42
	第三章 计算机绘图基础	45
	第一节 AutoCAD2008 基础知识	45
	第二节 基本绘图命令	51
	第三节 精确绘图辅助工具	56
	第四节 常用的编辑命令	60
	第五节 图层和对象特性	70
	第六节 AutoCAD 绘制平面图形	72
	第四章 立体	75
	第一节 三视图的形成及其投影规律	75
	第二节 平面立体	76
	第三节 曲面立体	79
	第四节 曲面立体的相贯线	91
	第五节 AutoCAD 绘制三视图	97
	第五章 轴测图	100
	第一节 基本概念	100
	第二节 正等轴测图	102
	第三节 斜二等轴测图	108
	第六章 组合体视图	110

第一节 组合体的形体分析	110
第二节 画组合体视图	114
第三节 组合体的尺寸标注	117
第四节 读组合体视图	122
第五节 组合体的构型设计	130
第六节 AutoCAD 尺寸标注	135
第七章 机件常用的表达方法	141
第一节 视图	141
第二节 剖视图	145
第三节 断面图	154
第四节 其他表达方法	157
第五节 表达方法综合举例	160
第六节 第三角投影简介	162
第七节 AutoCAD 绘制剖视图	164
第八章 常用零部件和结构要素的特殊表示法	167
第一节 螺纹	167
第二节 螺纹紧固件及其连接画法	175
第三节 键连接	179
第四节 销连接	181
第五节 滚动轴承	182
第六节 齿轮	185
第七节 弹簧	190
第九章 零件图	194
第一节 零件图的作用和内容	194
第二节 零件表达方案的选择和尺寸标注	195
第三节 零件上常见的工艺结构	203
第四节 零件图上的技术要求	206
第五节 读零件图	219
第六节 AutoCAD 绘制零件图	222
第十章 装配图	227
第一节 装配图的作用和内容	228
第二节 装配图的表达方法	228
第三节 常见装配结构的合理性	230
第四节 装配图的尺寸标注和技术要求	231
第五节 装配图零、部件的序号和明细栏	232
第六节 画装配图的方法和步骤	234
第七节 读装配图和拆画零件图	238

第十一章	AutoCAD 创建三维模型	243
第一节	AutoCAD 的坐标体系	243
第二节	AutoCAD 的视图	245
第三节	创建三维模型	246
第四节	三维实体编辑	251
第五节	三维实体造型举例	258
第十二章	展开图与焊接图	261
第一节	展开图	261
第二节	焊接图	264
附录		267
参考文献		299

绪 论

一、本课程的研究对象

在工程技术中按照投影原理和技术规定绘制的能准确表达物体结构、形状、尺寸、材料和技术要求等内容的图样,称为工程图样。它与语言、文字一样,是人们表达和交流的工具。无论是制造机器设备,还是建造高楼、桥梁,都离不开工程图样。在机器设备的设计阶段,要通过工程图样来表达设计思想和要求;在生产、装配、检验的过程中,要以工程图样作为依据,了解设计要求,组织制造和指导生产;在使用、保养和维修机器设备时,要通过工程图样来了解设备的结构和性能。因此,工程图样是设计制造和使用机器设备过程中的一种重要的技术资料,是进行技术交流的重要工具,是工程界的技术“语言”。随着计算机技术的迅猛发展,计算机图形学和计算机辅助设计已经广泛应用到各行各业,需要接收和处理的图形日益增加,这就要求工程技术人员除了要掌握图样的基本知识和投影理论,还必须掌握计算机绘图的基本方法和技能,应具备较高的图形表达能力和素质。

本课程研究的图样,主要是机械图样。本课程就是一门研究如何应用正投影的基本原理绘制和阅读机械图样的一门技术基础课。它是工科院校学生一门重要的、必修的技术基础课。通过本课程的学习,可为学习后续的机械基础和专业课程以及发展自身的职业能力打下必要的基础。

二、本课程的主要任务

- (1) 学习投影法(主要是正投影)的基本理论及其应用。
- (2) 培养空间形象思维能力和创造性构型思维能力。
- (3) 培养绘制和阅读机械图样的基本能力。
- (4) 培养使用绘图软件绘制工程图样的能力。
- (5) 培养工程意识和贯彻、执行国家标准的意识。

三、本课程的特点和学习方法

本课程是一门实践性很强的技术基础课。因此学习本课程应坚持理论联系实际学风,既注重理论知识、基本方法的学习,又要努力练好自己的基本功。

(1) 本课程是一门理论性和实践性较强的课程,在掌握基本概念的同时,要由浅入深地进行大量绘图和读图实践,不断地做“由物画图”、“由图想物”的练习,既要想象构思物体的形状,又要思考作图的投影规律,使固有的三维形态思维提升到形象思维和抽象思维相融合的境界,逐步提高空间想象能力和思维能力。

(2) 工程图样不仅是我国工程界的技术语言,也是国际上通用的工程技术语言,不同国籍的工程技术人员都能看懂。工程图样之所以具有这种性质,是因为工程图样是按国际上共同遵守的若干规则绘制的。因此学习本课程时,要养成严格遵守国家标准的习惯,认真细致,一丝不苟。

(3) 在绘图中正确地使用绘图工具,掌握绘图的技能 and 技巧,加强上机实践,逐步掌握绘图

软件的应用和操作,以提高绘图能力。

(4) 由于工程图样在生产中起着重要作用,画图和读图的错误都会给生产带来损失,学习中要注意克服急躁情绪,改正随意、马虎等不良习惯,养成认真负责、严谨细致、精益求精的良好作风。

第一章 点、直线、平面的投影 (Projection of Point, Line, Plane)

第一节 投 影 法 (Projection Method)

一、投影法的基本知识

物体在阳光的照射下,就会在地面或墙面形成影子,这就是投影现象。投影法就是将这一现象加以科学抽象和思维。投射线通过物体向选定的投影面投射,并在该面上得到图形的方法,称为投影法(Projection Method)。如图1-1所示,光源 S 叫做投射中心(Projection Center), SAa 、 SBb 、 SCc 为投射线(Projection Line),点 a 、 b 、 c 为投射线与投影面的交点,叫做点 A 、 B 、 C 在 H 平面上的投影(Projection)。 $\triangle abc$ 为 $\triangle ABC$ 的投影。

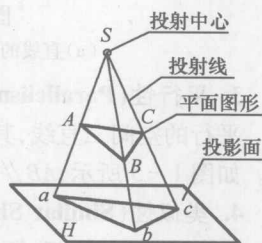


图1-1 投影方法

二、投影法的分类

投影法分中心投影法(Central Projection Method)和平行投影法两种(Parallel Projection Method)。

1. 中心投影法

投射线都通过投射中心的投影法称为中心投影法。所得的投影称为中心投影,如图1-1所示。中心投影法常用来绘制建筑物的透视图以及产品的效果图。

2. 平行投影法

当投射中心 S 移到无限远时,所有的投射线相互平行,这种投射线相互平行的投影法称为平行投影法。所得到的投影称为平行投影。如图1-2所示,平行投影法又可分为正投影法和斜投影法。

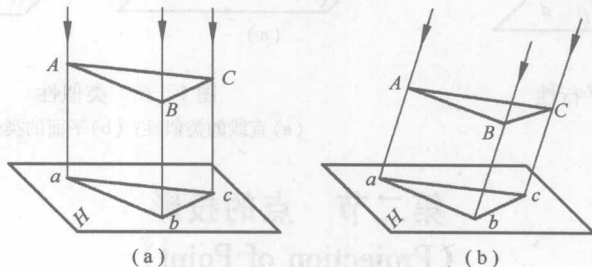


图1-2 平行投影法

(a) 正投影法; (b) 斜投影法。

(1) 正投影法:投射线垂直于投影面的投影法。按此法得到的图形叫正投影图,如图1-2(a)所示。

(2) 斜投影法: 投射线条倾斜于投影面的投影法。按此法得到的图形叫斜投影图, 如图 1-2 (b) 所示。

工程图样主要用正投影法来绘制, 通常将“正投影”简称“投影”。

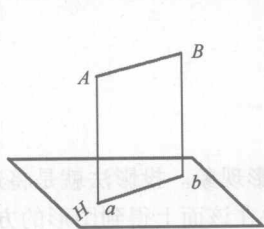
三、平行投影法的基本性质

1. 实形性 (Authenticity)

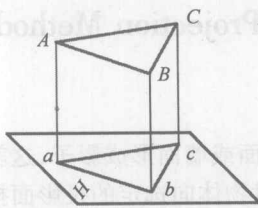
直线或平面图形平行于投影面时, 其投影反映实长或实形, 如图 1-3 所示。

2. 积聚性 (Accumulation)

当直线或平面图形垂直于投影面时, 其投影积聚成点或直线, 如图 1-4 所示。



(a)



(b)

图 1-3 实形性

(a) 直线的实形性; (b) 平面的实形性。

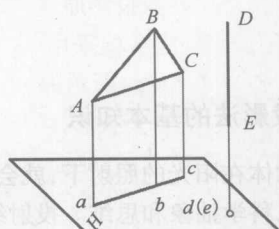


图 1-4 积聚性

3. 平行性 (Parallelism)

平行的空间二直线, 其同面投影仍然平行, 且两平行线段的长度之比, 与其投影的长之比相等。如图 1-5 所示, $AB \parallel CD$, 则 $ab \parallel cd$, 且 $AB:CD = ab:cd$ 。

4. 类似性 (Similar Shapes)

当直线或平面图形倾斜于投影面时, 直线的投影仍然是直线, 平面图形的投影是原图形的类似形, 如图 1-6 所示。

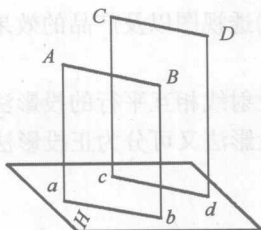
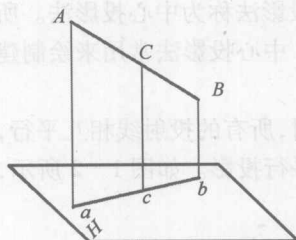
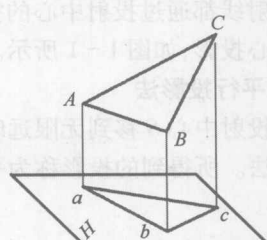


图 1-5 平行性



(a)



(b)

图 1-6 类似性

(a) 直线的类似性; (b) 平面的类似性。

第二节 点的投影 (Projection of Point)

点、线、面是组成物体的最基本的几何元素, 为了正确而迅速地画出物体的投影或分析空间几何问题, 必须首先研究与分析基本几何元素的投影规律和投影特性。因此, 首先从点开始描述物体投影的表示方法。

如图 1-7 所示,过空间点 A 向投影面作投射射线(垂直),与投影面 H 的交点既为空间点 A 在 H 面上的投影 a 。因为过投影 a 的垂线上所有点(如点 $A, A_1, A_2, \dots, A_n$)的投影都是 a ,所以已知点的投影 a 是不能唯一确定空间点 A 的位置的。要确定空间点的位置,可增加投影面,建立两投影面体系或三投影面体系。

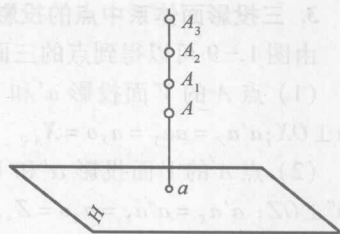


图 1-7 点的单面投影

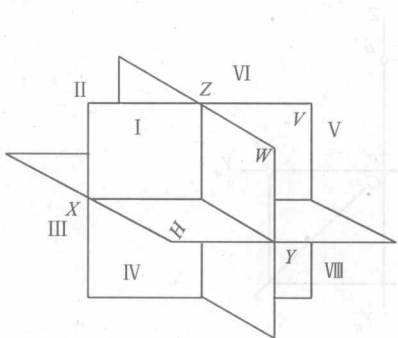
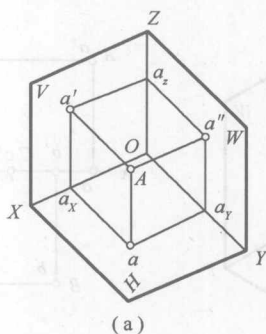
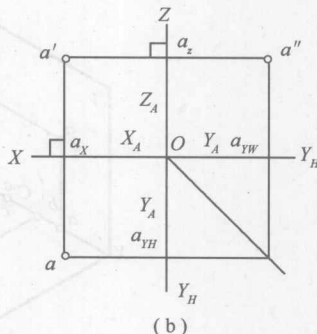
1. 三投影面体系的建立

如图 1-8 所示为一个三投影面体系。两投影面相交的交线称投影轴,三条投影轴 OX, OY, OZ 必定互相垂直。

三投影轴的交点为投影原点 O 。三个互相垂直的平面把空间分为八个分角,根据国标《技术制图》投影法的规定我国采用第一角画法。

在如图 1-9(a)所示的第一分角中,空间点及其投影的标记规定:空间点用大写字母如 $A, B, C, \dots$ 表示,其水平投影用相应的小写字母如 $a, b, c, \dots$ 表示,正面投影用相应的小写字母加一撇如 $a', b', c', \dots$ 表示,侧面投影用相应的小写字母加两撇如 $a'', b'', c'', \dots$ 表示。

如图 1-9,将点 A 向三投影面投射得到其三面投影 a', a, a'' 后,为了把空间三投影面的投影画在同一平面上,规定 V 面不动,将 H 面绕 OX 轴向下旋转 90° , W 面绕 OZ 轴向后旋转 90° ,与 V 面重合即得到点 A 如图 1-9(b)所示的三面投影图。在投影面旋转时, OY 轴一分为二,随 H 面旋转的用 OY_H 标记,随 W 面旋转的用 OY_W 标记。

图 1-8 三投影面体系
建立八个分角图 1-9 点的投影
(a) 点在三面投影体系中投影; (b) 点的三面投影图。

2. 点的直角坐标和三面投影的关系

把三投影面体系看作空间直角坐标系,则 H, V, W 面即为坐标面, X, Y, Z 即为坐标轴, O 点即为坐标原点。由图 1-9(a)可知, A 点的三个直角坐标 X, Y, Z 即为 A 点到三个坐标面的距离,它们与 A 点的投影 a', a, a'' 的关系如下:

$$Aa'' = a' \quad a_z = aa_y = a_x o = X_A$$

$$Aa' = aa_x = a'' \quad a_x = a_y o = Y_A$$

$$Aa = a' \quad a_x = a'' \quad a_y = a_z o = Z_A$$

由此可见, a 由 A 点的 X, Y 两坐标确定; a' 由 A 点的 X, Z 两坐标确定; a'' 由 A 点的 Y, Z 两坐标确定,即点的一个投影由两个坐标决定。点的任意两个投影包含了点的三个坐标,因此,点的两面投影能唯一确定点的空间位置。所以一空间点 $A(X_A, Y_A, Z_A)$ 在三投影面体系中有唯一的一组投影 (a, a', a'') 。反之,如已知 A 点的一组投影 (a, a', a'') 即可确定该点在空间的坐标值。

3. 三投影面体系中点的投影规律

由图 1-9 可以得到点的三面投影规律如下:

(1) 点 A 的 V 面投影 a' 和 H 面投影 a 的连线垂直于 OX 轴, 且反应空间点的 X 坐标, 即 $a'a \perp OX$; $a'a_z = aa_y = a_xo = X_A$ 。

(2) 点 A 的 V 面投影 a' 和 W 面投影 a'' 的连线垂直于 OZ 轴, 且反应空间点的 Z 坐标, 即 $a'a'' \perp OZ$; $a'a_x = a''a_y = a_zo = Z_A$ 。

(3) 点 A 的 H 面投影 a 到 OX 轴的距离等于点 A 的 W 面投影 a'' 到 OZ 轴的距离, 即 $aa_x = a''a_z = a_yo = Y_A$, 作图时可以用圆弧或 45° 角分线反映它们的关系(图 1-9(b))。

根据点的三面投影规律, 可由点的三个坐标值画出其三面投影图。同时, 可以看出, 任意两投影面中两投影已能反映出该点的三个坐标, 可根据点的两个投影做出第三投影。因此, 有时也可采用两投影面体系中的投影来表达空间几何要素或物体。

4. 特殊位置点的投影

特殊情况下, 点也可以处于投影面上或投影轴上。点的三个坐标值 X 、 Y 、 Z 中有一个为零, 则点在相应的投影面上; 若点的三个坐标值 X 、 Y 、 Z 中有二个为零, 则点位于投影轴上; 如点的三个坐标都为零, 则点与原点重合。

如图 1-10 所示, 当点在投影面上时, 点在该投影面上的投影与其本身重合, 其他两投影分别在相应的投影轴上(该投影面所包含的两个轴); 当点在投影轴上时, 点的两个投影与点本身重合, 点的另一投影与原点重合。

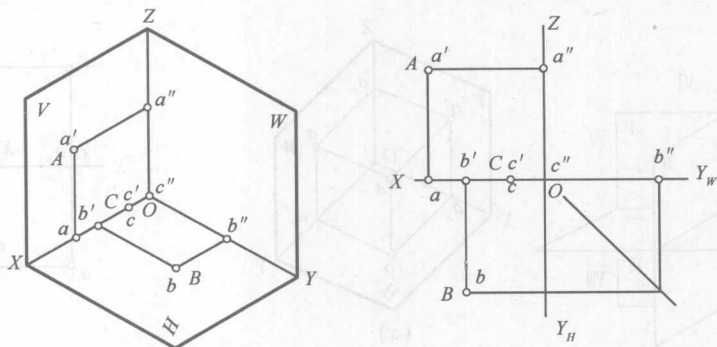


图 1-10 投影面上、投影轴上点的投影

[例] 已知点 $A(20, 15, 24)$, 求点 A 的三面投影。

作图: 如图 1-11(a) 所示, 步骤如下。

- (1) 画投影轴(X 、 Y_H 、 Y_W 、 Z 、 O); 在 X 轴上量取 $Oa_x = 20$; $Oa_{y_H} = 15$; $Oa_z = 24$;
- (2) 分别过 a_x 作 OX 轴的垂直线、过 a_z 作 Z 轴的垂直线, 两垂直线的交点为点 A 的 V 面投影 a' , 过 a_{y_H} 作 OY_H 轴的垂直线与 $a'a_x$ 的延长线相交得点 A 的 H 面投影 a ;
- (3) 过原点 O 作 $\angle Y_H OY_W$ 的平分线;
- (4) 延长 aa_{y_H} 与平分线相交, 再过交点作 Y_W 轴的垂线与 $a'a_z$ 的延长线相交得 A 点的 W 面投影 a'' 。

5. 两点的相对位置

空间两点的投影不仅反映了各点对投影面的位置, 也反映了两点之间左右、前后、上下的相对位置。因此, 空间点的位置可以用绝对坐标来确定, 也可用相对于另一点的坐标差来确定。如图 1-12(a) 所示, $A(X_A, Y_A, Z_A)$, $B(X_B, Y_B, Z_B)$ 为空间两点, 可以看出, $X_A < X_B$, 坐标差 $X_A - X_B$

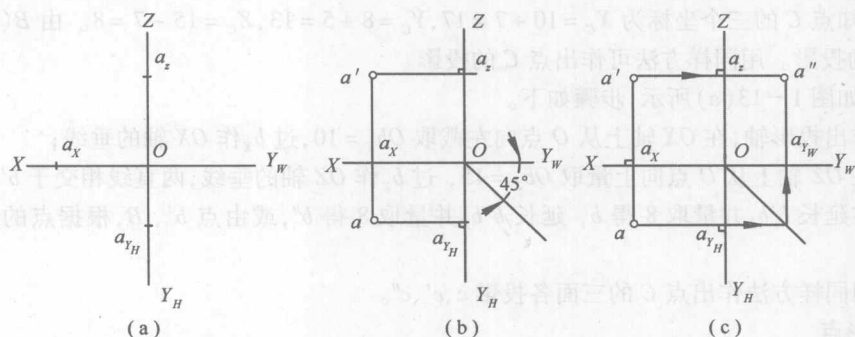


图 1-11 作点的三面投影

为负,故点 A 在点 B 之右;同理, $Y_A < Y_B$, 即 $Y_A - Y_B$ 为负,点 A 在点 B 之后, $Z_A > Z_B$, 即 $Z_A - Z_B$ 为正, A 点在 B 点之上。

如图 1-12(a)所示的空间点 A, B , 由 V 面投影可判断出 A 在 B 的右方、上方, 由 H 面投影可判断出 A 在 B 的左方、后方, 由 W 面投影可判断出 A 在 B 的右方、上方, 因此, 由两投影就可以判断点 A, B 的相对位置。

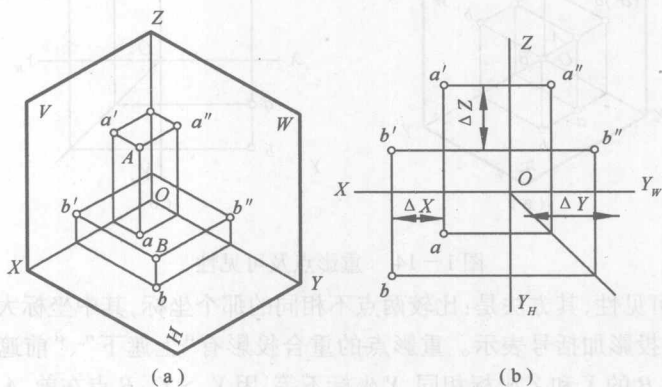


图 1-12 两点的相对位置

【例】如图 1-13 所示, 已知点 $B(10, 8, 15)$, 点 C 在点 B 左方 7mm, 前方 5mm, 下方 7mm 的位置, 作点 B, C 的三面投影图。

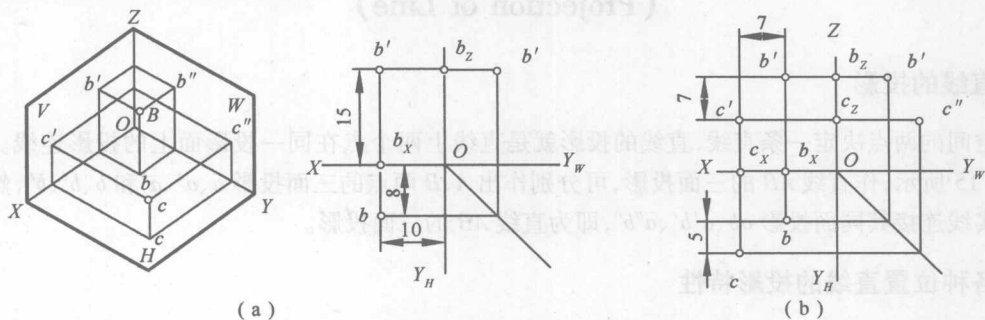


图 1-13 作点的三面投影

分析:根据已知条件可知点 B 的三个坐标为: $X_B = 10, Y_B = 8, Z_B = 15$, 根据点 C 相对于点 B 的位置, 可知点 C 的三个坐标为 $X_C = 10 + 7 = 17, Y_C = 8 + 5 = 13, Z_C = 15 - 7 = 8$ 。由 $B(10, 8, 15)$ 作出点 B 的投影。用同样方法可作出点 C 的投影。

作图:如图 1-13(a) 所示, 步骤如下。

- (1) 作出投影轴, 在 OX 轴上从 O 点向左截取 $Ob_x = 10$, 过 b_x 作 OX 轴的垂线;
- (2) 在 OZ 轴上从 O 点向上量取 $Ob_z = 15$, 过 b_z 作 OZ 轴的垂线, 两直线相交于 b' ;
- (3) 在延长 $b'b_x$ 并量取 8 得 b , 延长 $b'b_z$ 并量取 8 得 b'' , 或由点 b' 、 B , 根据点的投影规律求 b'' ;
- (4) 用同样方法作出点 C 的三面各投影 $c、c'、c''$ 。

6. 重影点

如果空间两点有两个坐标相等, 一个坐标不相等, 该两点将处于同一投射线上, 则两点在某一个投影面上的投影就重合为一点, 此两点称为对该投影面的重影点。如图 1-14 所示, 点 B 在点 A 的正前方, 因 $X_A = X_B, Z_A = Z_B, Y_B > Y_A$, 则两点 $A、B$ 是对 V 面的重影点, 由于 $Y_B > Y_A$, 故 A 在后, B 在前。

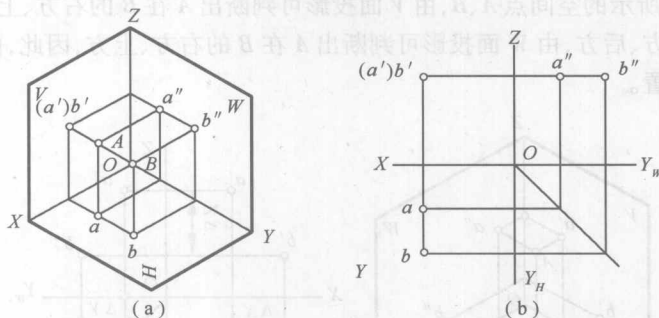


图 1-14 重影点及可见性

重影点要判别可见性, 其方法是: 比较两点不相同的那个坐标, 其中坐标大的可见, 另一个不可见, 规定不可见点的投影加括号表示。重影点的重合投影有“上遮下”、“前遮后”、“左遮右”的关系。例如, 两点 $A、B$ 的 X 和 Z 坐标相同, Y 坐标不等, 因 $Y_B > Y_A$, B 点在前, A 点在后。因此, AB 两点在 V 面的投影 b' 可见, a' 不可见。

第三节 直线的投影 (Projection of Line)

一、直线的投影

空间的两点决定一条直线, 直线的投影就是直线上两个点在同一投影面上的投影连线。如图 1-15 所示, 作直线 AB 的三面投影, 可分别作出 $A、B$ 两点的三面投影 $a、a'、a''$ 和 $b、b'、b''$, 然后用粗实线连接其同面投影 $ab、a'b'、a''b''$, 即为直线 AB 的三面投影。

二、各种位置直线的投影特性

直线的投影特性是由直线对投影面的相对位置决定的。直线对投影面的相对位置有如下三种情况: 投影面倾斜线——与三个投影面都倾斜的直线, 也称一般位置直线; 投影面平行线——

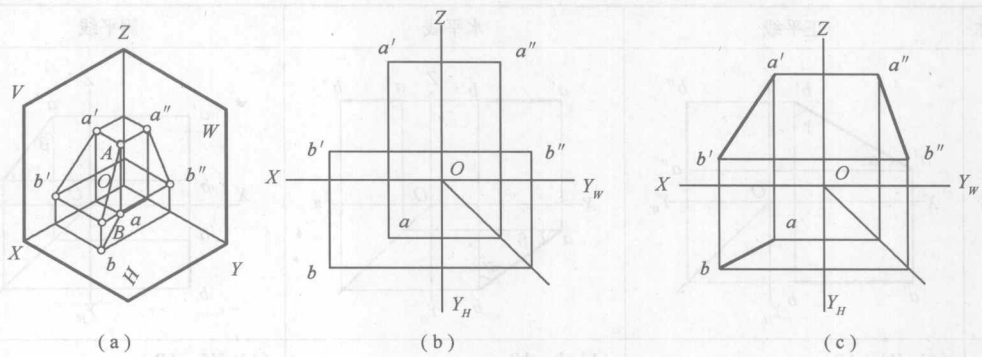


图 1-15 直线的投影

平行于某一投影面,且与另两个投影面倾斜的直线;投影面垂直线——垂直于某一投影面与另两个投影面都平行的直线。后两类直线又称特殊位置直线。

1. 投影面倾斜线 (General-position Line)

与三个投影面都处于倾斜位置的直线,也称一般位置直线。

如图 1-15 所示,直线 AB 为一般位置直线,它与 H 、 V 、 W 三个投影面的倾角分别为 α 、 β 、 γ ,直线 AB 的三个投影长度与倾角的关系为 $ab = AB\cos \alpha$, $a'b' = AB\cos \beta$, $a''b'' = AB\cos \gamma$ 。其投影特性可归纳为如下三点。

- (1) 直线的三个投影与投影轴倾斜;
- (2) 直线的三个投影长度均小于该直线的实长;
- (3) 任何一个投影与投影轴的夹角,均不反映空间直线与投影面间的倾角。

2. 投影面平行线

直线平行于一个投影面且与另外两个投影面倾斜时,称为投影面平行线。按所平行的投影面不同它又可分为下列三种。

正平线 (Frontal Line)——平行于 V 面,倾斜于 H 、 W 面;

水平线 (Horizontal Line)——平行于 H 面,倾斜于 V 、 W 面;

侧平线 (Profile Line)——平行于 W 面,倾斜于 H 、 V 面。

有关正平线、水平线、侧平线的投影特性见表 1-1。

表 1-1 投影面平行线投影特性

名称	正平线	水平线	侧平线
立体图			

(续)

名称	正平线	水平线	侧平线
投影图			
投影特性	(1) $a'b' = AB$ (2) V 面投影反映 α 、 γ (3) $ab \parallel OX, ab < AB$, $a''b'' \parallel OZ, a''b'' < AB$	(1) $ab = AB$ (2) H 面投影反映 β 、 γ (3) $a'b' \parallel OX, a'b' < AB$, $a''b'' \parallel OY_W, a''b'' < AB$	(1) $a''b'' = AB$ (2) W 面投影反映 α 、 β (3) $a'b' \parallel OZ, a'b' < AB$, $ab \parallel OY_H, ab < AB$

从表 1-1 可以概括出投影面平行线投影特性:①在所平行的投影面上,直线的投影反映该直线的实长,而且投影与投影轴的夹角,反映该直线对另两个投影面的真实倾角;②另外两个投影都是小于实长的线段,且分别平行于相应的投影轴。

3. 投影面垂直线

垂直于某一个投影面与另外两个投影面平行的直线称为投影面垂直线。投影面垂直线根据所垂直的投影面的不同而分为正垂线、铅垂线和侧垂线三种。垂直 V 面的直线称为正垂线 (V-perpendicular line), 垂直 H 面的直线称为铅垂线 (H-perpendicular Line), 垂直 W 面的直线称为侧垂线 (W-perpendicular Line)。

有关正垂线、铅垂线、侧垂线的投影特性见表 1-2。

表 1-2 投影面垂直线的投影特性

名称	正垂线	铅垂线	侧垂线
立体图			
投影图			
投影特性	(1) a', b' 重影成一点 (2) $ab \perp OX, a'b' \perp OZ$ (3) $ab = a''b'' = AB$	(1) a, b 重影成一点 (2) $a'b' \perp OX, a''b'' \perp OY_W$ (3) $a'b' = a''b'' = AB$	(1) a'', b'' 重影成一点 (2) $a'b' \perp OZ, ab \perp OY_H$ (3) $ab = a'b' = AB$