

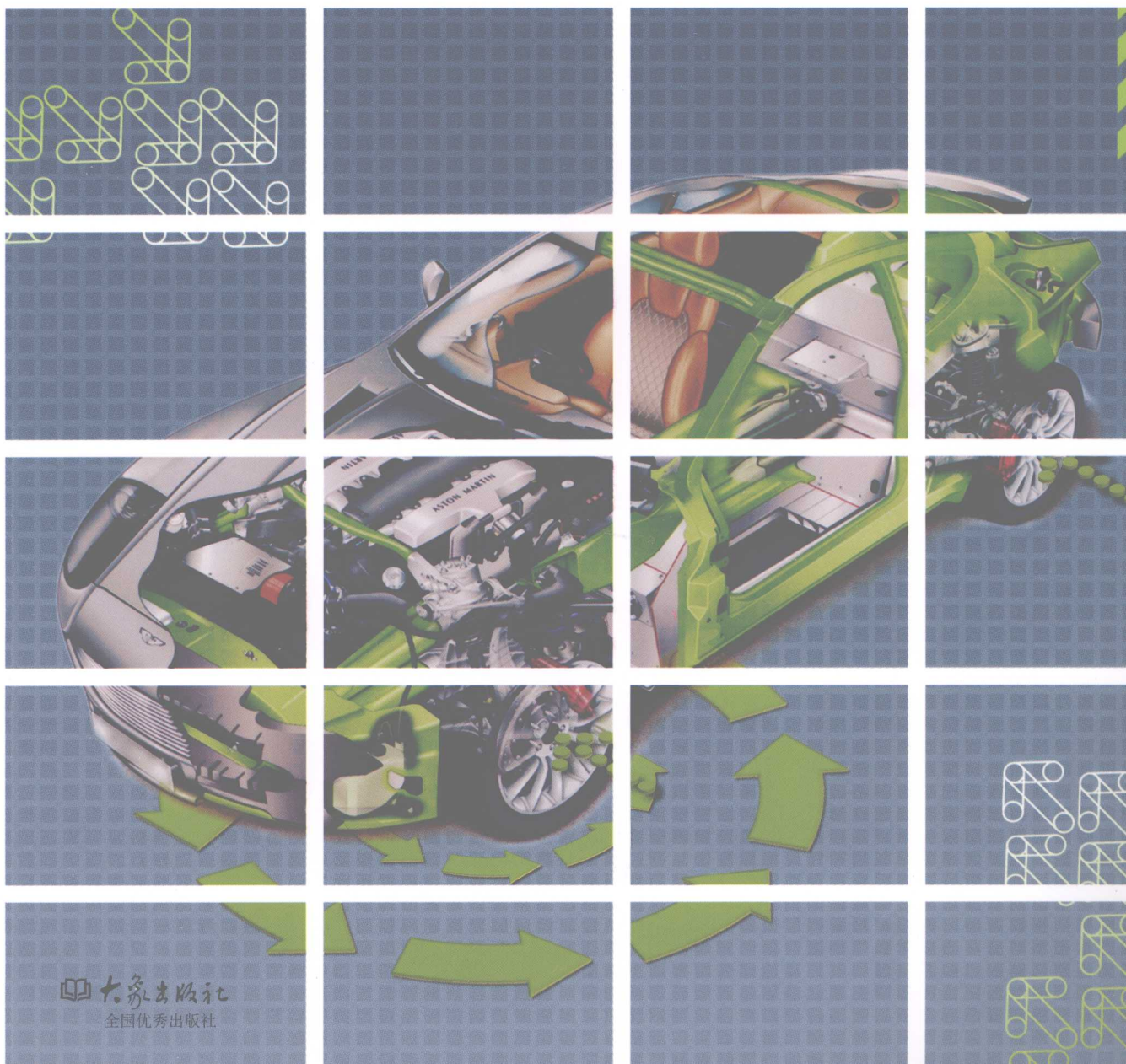
Auto

河南省
职业技术教育
实验教材

汽车类专业

汽车维修基础

河南省职业技术教育教研室 编



汽车类专业

河南省职业技术教育实验教材

汽车维修基础

河南省职业技术教育教学研究室 编



大象出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修基础/河南省职业技术教育教研室编.
—郑州:大象出版社,2008.8
河南省职业技术教育实验教材.汽车类专业
ISBN 978-7-5347-5203-2

I. 汽… II. 河… III. 汽车—车辆修理—专业学校—教材 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 089388 号

责任编辑 王茂森 陈洪东
特约编辑 韩家显 黄国蕊
责任校对 孙 波 牛志远
封面设计 李一涵
出 版 大象出版社 (郑州市经七路 25 号 邮政编码 450002)
网 址 www.daxiang.cn
发 行 全国新华书店
制 版 郑州普瑞印刷制版服务有限公司
印 刷 开封市精彩印务有限公司
版 次 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷
开 本 787 × 1092 1/16
印 张 15.25
字 数 355 千字
印 数 1—3 000 册
定 价 24.80 元

若发现印、装质量问题,影响阅读,请与承印厂联系调换。

印厂地址 开封市演武厅东街 12 号

邮政编码 475000

电话 (0378)5952380

出版说明

为深入贯彻落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》、《河南省人民政府贯彻国务院关于大力发展职业教育的决定的实施意见》精神,我们在经过深入调研、充分论证的基础上,组织编写了这套供职业院校使得用的汽车类专业骨干课程教材。这套教材共有五本,分别是《汽车维修基础》、《汽车电气设备与维修》、《汽车底盘构造与维修》、《汽车使用性能与检测》、《汽车发动机构造与维修》。

这套教材是依据教育部、交通部、中国汽车工业协会、中国汽车维修行业协会最新颁布的职业院校汽车运用与维修专业领域技能紧缺人才培养工程指导方案,并参照相关行业的岗位技能鉴定规范而编写的。本套教材坚持“以服务为宗旨,以就业为导向”的职业教育办学方针,充分体现以全面素质为基础,以能力为本位,以适应新的教学模式、教学制度需求为根本,以满足学生需求和社会需求为目标的编写指导思想,内容先进,突出操作,结构合理,教学适用性强。另外,新教材在知识体系和内容编排上做了一些新的尝试。

希望广大职业院校在使用过程中,注意总结,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

河南省职业技术教育教学研究室

2008年2月

前 言

本书是依据教育部、交通部、中国汽车工业协会、中国汽车维修行业协会最新颁布的职业学校汽车运用与维修专业领域技能紧缺人才培养工程指导方案,并参照相关行业的岗位技能鉴定规范而编写的。本书坚持“以服务为宗旨,以就业为导向”的职业教育办学方针,充分体现以全面素质为基础,以能力为本位,以适应新的教学模式、教学制度需求为根本,以满足学生需求和社会需求为目标的编写指导思想,符合国家对技能紧缺人才培养工作的要求。

在编写中,力求突出以下特色:

(1)围绕一个中心。本教材的服务对象是职业院校汽车类专业的学生,内容紧紧围绕初、中级汽车维护和修理专业所需的基础知识。

(2)涉及广泛。本教材包括机械识图、机械基础等10个方面的内容,希望能够培养学生的兴趣,开阔学生视野,为职业院校汽车类专业的学生学习专业课程提供广泛的理论和技术支持,也为学生将来从事其他行业的工作奠定一定的基础。

(3)简化理论,突出实用。本书改变以往教材在“为什么”上大做文章的做法,本着“是什么”、“怎么做”、“注意什么”的思想,减少理论方面的定量分析,增加技能方面的应用方法介绍。本书图文并茂,减少文字篇幅,便于学生直观理解,以期达到快速掌握、一学就能用的目的。

本书由李新平任执行主编,骆瑞清、宋淑瑛任副主编。具体编写分工为:宋淑瑛编写第1、4章,王建波编写第2章,郭燕编写第3章,李新平编写第5、6章,赵培军编写第7章,翟磊编写第8章,骆瑞清编写第9、10章。

由于编者水平有限,书中瑕疵之处,恳请读者批评指正。

编 者
2008年2月

目 录

第1章 机械识图

1.1 制图的基本规定	1
1.2 投影与三视图	4
1.3 机件的表达方法	16
1.4 零件图	25
1.5 零件图的技术要求	29
1.6 装配图及其技术要求	37

第2章 机械基础

2.1 轴	46
2.2 轴承	50
2.3 键连接与销连接	56
2.4 螺纹连接与螺旋传动	57
2.5 联轴器、离合器、制动器	63
2.6 带传动	65
2.7 齿轮传动	70
2.8 轮系	75
2.9 液压传动	78

第3章 电工电子技术基础

3.1 电工基础	84
3.2 电子基础	91
3.3 常用仪表	101

第4章 汽车材料

4.1 金属材料	111
4.2 非金属材料	121
4.3 汽车运行材料	124

第5章 钳工基础

5.1 概述	134
5.2 常用量具的使用	135
5.3 钳工常用设备	139
5.4 钳工基本工艺	142

第6章 焊接技术基础

6.1 手工电弧焊	153
6.2 气焊	160
6.3 气割	165

第7章 常用维修机具

7.1 整车维修企业常用设备	169
7.2 汽车维修常用维修工具、量具及设备	172
7.3 汽车维修拆装安全技术规则	180

第8章 汽车常用零件修复方法

8.1 汽车常用零件的耗损	185
8.2 机械加工修复法	186
8.3 压力加工修复法	187
8.4 焊接修复法	188
8.5 电刷镀修复法	190
8.6 黏结修复法	191
8.7 涂装修复法	193
8.8 零件修复方法的选择	196

第9章 汽车制造基础知识

9.1 概述	199
9.2 汽车设计简介	204
9.3 汽车总装配与生产线	209

第10章 汽车维修生产组织与质量管理

10.1 概述	217
10.2 汽车维修企业生产组织管理	219
10.3 汽车维修企业质量管理	223

参考文献	234
------	-----

第 1 章

机械识图

1.1 制图的基本规定

知识目标

1. 了解图纸幅面、比例、字体及图线的有关规定。
2. 了解尺寸的组成。
3. 掌握国家标准关于制图的一些规定。
4. 掌握图线的形式及应用。

能力目标

1. 看懂有关图纸的一些规定。
2. 认识图纸上的图线和简单的尺寸。

GB/T 14689—1993 的含义:GB 表示国标,T 14689 表示推荐使用的文件号为 14689, 1993 表示 1993 年发布使用的。

1.1.1 图纸

一、图纸幅面(GB/T 14689—1993)

图纸幅面指的是图纸宽度与长度组成的图面。

为了使图纸幅面统一,便于装订和保管以及符合缩微复制原件的要求,绘制技术图样时应按表 1.1 选用图纸幅面。

表 1.1 图纸基本幅面代号和尺寸 (单位:mm)

幅面代号	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
B × L	841 × 1 189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

二、图框格式

在图纸上用粗实线画出图框。绘图时图纸可以横放或竖放。其格式可分为不留装订边和留有装订边两种。如图 1.1 所示。

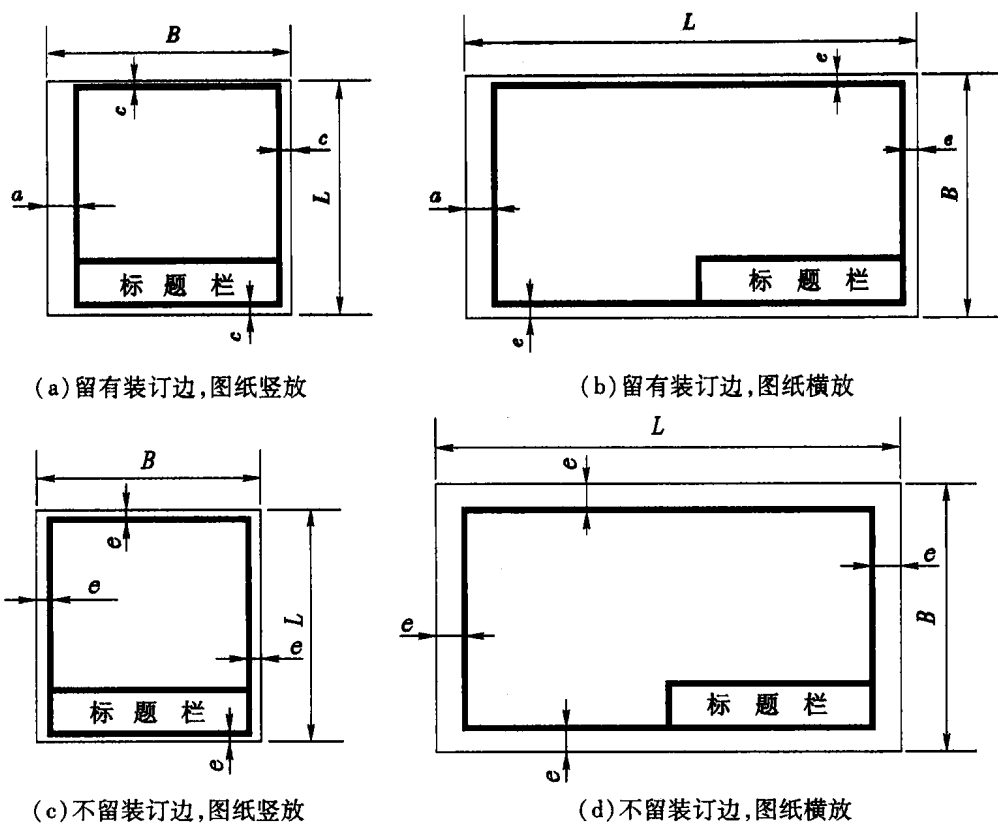


图 1.1 图框格式

三、标题栏

- (1) 标题栏的要求、内容、尺寸和格式在国家标准中有详细规定。如图 1.2 所示。
- (2) 标题栏必须位于图纸右下角。如图 1.1 所示。
- (3) 标题栏中的文字方向与看图方向一致。

图名			比例	数量	材料	图号
制图	(姓名)	(日期)	(校名、班级)			
审核	(姓名)	(日期)				

图 1.2 制图课作业用标题栏参考格式

1.1.2 比例

比例(GB/T 14690—1993)是图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比例符号应以“:”表示,1:1 是原值比例,2:1 是放大比例。

1.1.3 字体

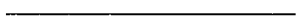
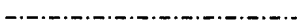
书写字体(GB/T 14691—1993)必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。汉字应写成长仿宋体,字母和数字可以写成斜体和直体,用做指数、分数、极限偏差等的数字和字母一般应采用小一号的字体。

1.1.4 图线

图中所采用的各种形式的线,称为图线(GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—1984)。

国家标准《技术制图》(GB/T 17450—1998)规定了图线的名称、型式,参考国家标准《技术制图》(GB/T 4457.4—1984)规定的图线的一般应用,如表 1.2 所示。

表 1.2 图线的型式和应用

图线名称		图线类型	图线宽度	一般应用
粗线	粗实线		$d(0.5 \sim 2\text{mm})$	可见轮廓线
	粗点画线		d	有特殊要求的线或表面的表示线
细线	细实线		$d/2$	①尺寸线和尺寸界线 ②剖面线 ③重合断面的轮廓线 ④螺纹牙底线及齿轮齿根线 ⑤引出线
	虚线		$d/2$	不可见轮廓线
	细点画线		$d/2$	①轴线 ②对称中心线 ③轨迹线
	双点画线		$d/2$	①相邻辅助零件的轮廓线 ②假想投影轮廓线
	波浪线		$d/2$	①断裂处的边界线 ②视图与剖视图的分界线
	双折线		$d/2$	断裂处的边界线

1.1.5 尺寸组成

图样中图形只能表示物体的结构形状,机件的大小是由尺寸来决定的,所以尺寸是图样中的重要内容之一,是制造、检验机件的直接依据。

一、基本规则

(1) 机件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据,与图形大小及绘图的准确度无关。

(2) 图样中的尺寸以毫米为单位,不需注出。

(3) 图样中所标注的尺寸,为最后完工尺寸。

(4) 机件的每一尺寸,只注一次,标在反映该结构最清晰的图形上。

二、尺寸的组成 (GB/T 4458.4—1984、GB/T 16675.2—1996)

一个完整尺寸由尺寸线、尺寸界线和尺寸数字组成。如图 1.3 所示。

(1) 尺寸线:尺寸线用细实线绘制,不能用图形的轮廓线、轴线或中心线代替尺寸线;尺寸线的终端结构有两种形式——箭头和斜线。

(2) 尺寸界线:尺寸界线用细实线绘制,并应由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出,也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作为尺寸界线;尺寸界线一般应与尺寸线垂直并略超过尺寸线 2mm 左右。

(3) 尺寸数字:尺寸数字一般应注写在尺寸线的上方,也允许注写在尺寸线的中断处;尺寸数字要采用标准字体,且书写工整;尺寸数字不可被任何图线通过,当不可避免时,必须把图线断开。

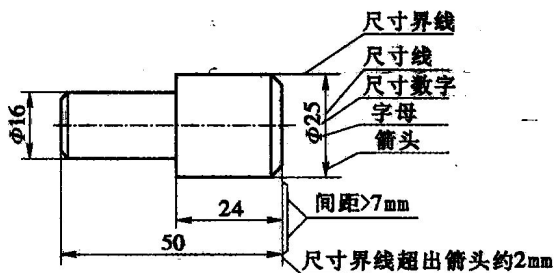


图 1.3 尺寸的组成

思考题

1. 图纸的基本幅面代号是什么?
2. 什么是比例?
3. 简单叙述图线的型式和应用。
4. 完整的尺寸应包括哪些内容?

1.2 投影与三视图

知识目标

1. 了解三视图的形成及点、线、面的投影规律。
2. 掌握点、线、面的投影及基本几何体的投影。

能力目标

运用点、线、面的投影特性,看懂简单几何体的三视图。

1.2.1 投影的基本知识

一、投影与正投影

物体在光源的照射下,在其后的投影平面上有一影子出现,这个影子就叫投影。如图 1.4(a)所示。投影线与投影面相垂直的投影称作正投影。如图 1.4(b)所示。

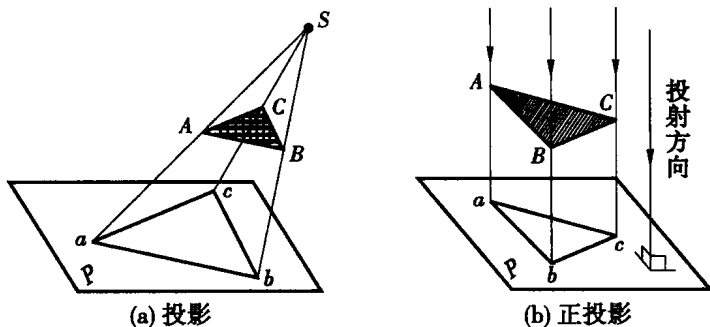


图 1.4 投影与正投影

二、三视图

1. 三视图的形成

用正投影的方法所绘制的物体的图形称为视图。一般情况下,一个视图不能确定物体的形状。为了准确地表达物体的形状和大小,我们选取互相垂直的三个投影面,由不同投影方向得到物体的视图,也就是工程上常用的三视图。

主视图:从前往后进行投影,在正立投影面(V 面)上所得到的视图。

俯视图:从上往下进行投影,在水平投影面(H 面)上所得到的视图。

左视图:从左往右进行投影,在侧立投影面(W 面)上所得到的视图。

V 面和 H 面的交线称为 OX 轴, H 面和 W 面的交线称为 OY 轴, V 面和 W 面的交线称为 OZ 轴,三个投影轴垂直相交的交点 O 称为原点。

在实际作图中,为了画图方便,需要将三个投影面在一个平面(纸面)上表示出来,规定: V 面不动, H 面绕 OX 轴向下旋转 90° 与 V 面重合, W 面绕 OZ 轴向右旋转 90° 与 V 面重合,这样就得到了在同一平面上的三视图,如图 1.5(a)所示。

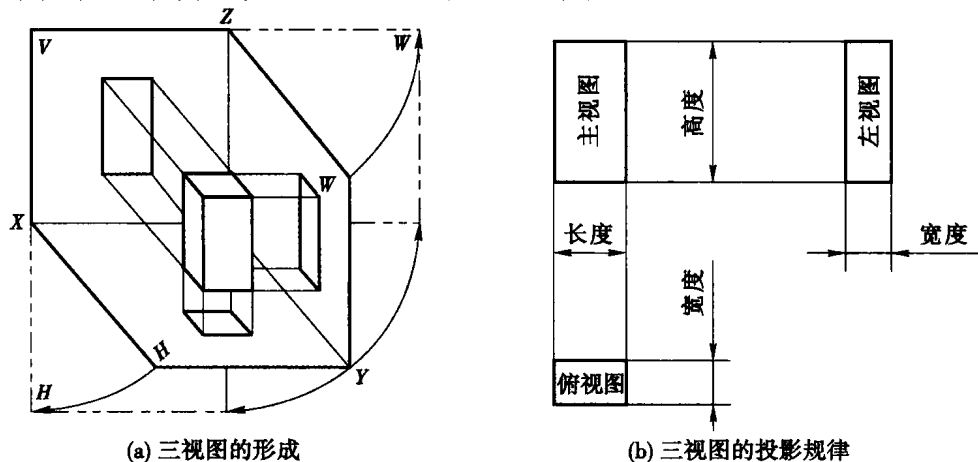


图 1.5 三视图的形成与投影规律

2. 三视图投影规律

如图 1.5(b) 所示,主视、俯视图长对正(等长),主视、左视图高平齐(等高),俯视、左视图宽相等(等宽)。

三视图的投影规律反映了三视图的重要特性,也是画图和读图的依据。

1.2.2 点的投影

任何物体都是由点、线、面等几何元素构成的,只有学习和掌握了几何元素的投影规律和特征,才能透彻理解机械图样所表示物体的具体结构形状。

一、点的投影及其标记

如图 1.5(a) 所示,假设空间有一点 A ,过点 A 分别向 H 面、 V 面和 W 面作垂线,得到三个垂足 a 、 a' 、 a'' ,便是点 A 在三个投影面上的投影。

规定用大写字母(如 A)表示空间点,它的水平投影、正面投影和侧面投影,分别用相应的小写字母(如 a 、 a' 和 a'')表示。

根据三面投影图的形成规律将其展开,如图 1.6(a) 所示,即得到点 A 两面投影。省略投影面的边框线,就得到如图 1.6(b) 所示的 A 点的三面投影图。

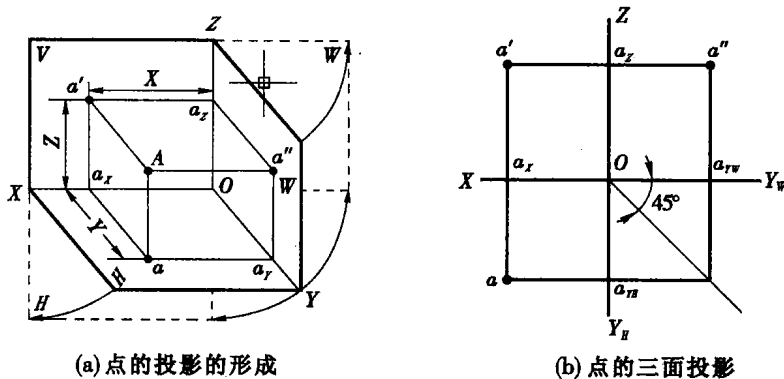


图 1.6 点的投影及标记

二、两点的相对位置

对于空间两点 A 、 B 的相对位置,可以利用两点在同面投影的坐标来判断,其中左右由 X 坐标差判别,上下由 Z 坐标差判别,前后由 Y 坐标差判别。

如图 1.7 所示,由于 $X_A > X_B$,表示 B 点在 A 点的右方; $Z_B > Z_A$,表示 B 点在 A 点的上方; $Y_A > Y_B$,表示 B 点在 A 点的后方。总起来说,就是 B 点在 A 点的右、上、后方。

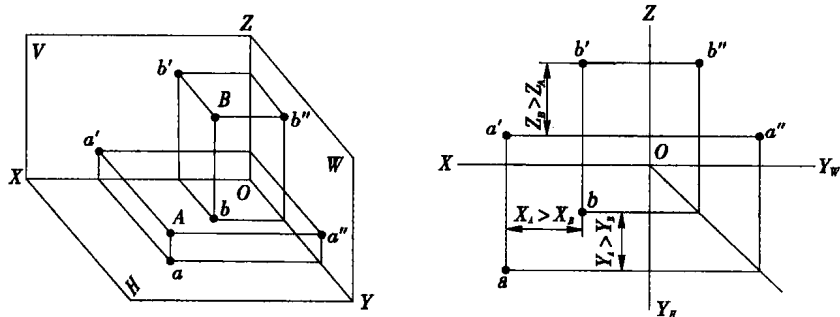


图 1.7 两点的相对位置

1.2.3 直线的投影

两点确定一条直线,所以直线的投影就是点的投影。将点的同面投影连接,就可以得到直线的投影。

一、直线的三面投影

如图 1.8 所示的直线 AB ,求作它的三面投影图时,可分别作出 A 、 B 两端点的投影(a 、 a' 、 a'')、(b 、 b' 、 b''),然后将其同面投影连接起来即得直线 AB 的三面投影图(ab 、 $a'b'$ 、 $a''b''$)。

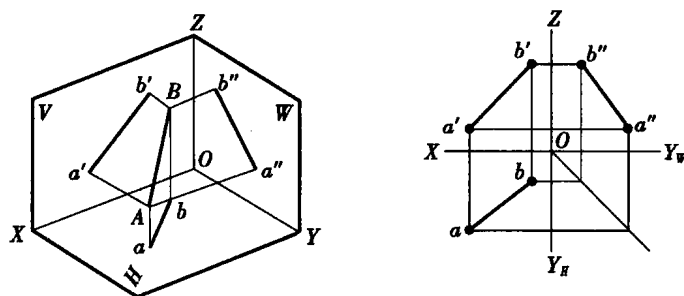


图 1.8 直线的三面投影

二、直线的分类及投影特性

根据直线在三个投影面中的位置可分为投影面平行线、投影面垂直线和一般位置直线。

1. 投影面平行线

平行于一个投影面,同时倾斜于另外两个投影面的直线称为投影面平行线。根据其平行的平面的不同可分为水平线、正平线、侧平线。如表 1.3 所示。

表 1.3 投影面平行线的分类及投影特性

名称	水平线($\parallel H$ 面, $\angle V$ 面, $\angle W$ 面)	正平线($\parallel V$ 面, $\angle H$ 面, $\angle W$ 面)	侧平线($\parallel W$ 面, $\angle V$ 面, $\angle H$ 面)
立体图			
投影图			
投影特性	(1) ab 反映实长 (2) $a'b' \parallel OX$, $a''b'' \parallel OY_W$, 长度缩短	(1) $c'd'$ 反映实长 (2) $cd \parallel OX$, $c''d'' \parallel OZ$, 长度缩短	(1) $e''f''$ 反映实长 (2) $ef \parallel OY_H$, $e'f' \parallel OZ$, 长度缩短

由表 1.3 可知投影面平行线的投影特性为:在它所平行的那个投影面上的投影反映实长且为一斜线,而另两个投影面的投影平行于投影轴且小于实长。

因此,可以这样辨认投影面平行线:当直线的投影有两个平行于投影轴,第三个投影与投影轴倾斜时,则该直线一定是投影面平行线,且一定平行于其投影为倾斜线的那个投影面。

2. 投影面垂直线

垂直于一个投影面的同时平行于另外两个投影面的直线称为投影面垂直线。根据其垂直的平面的不同可分为铅垂线、正垂线、侧垂线。如表 1.4 所示。

表 1.4 投影面垂直线的分类及投影特性

名称	铅垂线($\perp H$ 面, $\parallel V$ 面, $\parallel W$ 面)	正垂线($\perp V$ 面, $\parallel H$ 面, $\parallel W$ 面)	侧垂线($\perp W$ 面, $\parallel V$ 面, $\parallel H$ 面)
立体图			
投影图			
投影特性	(1) a, b 积聚为一点 (2) $a'b' \perp OX, a''b'' \perp OY_w, a'b'$ 和 $a''b''$ 都反映实长	(1) c', d' 积聚为一点 (2) $cd \perp OX, c''d'' \perp OZ, cd$ 和 $c''d''$ 都反映实长	(1) e'', f'' 积聚为一点 (2) $ef \perp OY_H, e'f' \perp OZ, e'f'$ 和 $e''f''$ 都反映实长

由表 1.4 可知投影面垂直线的投影特性为:在它所垂直的那个投影面上的投影积聚成一个点,而另两个投影面上的投影平行于投影轴且反映实长。

因此,可以这样辨认投影面垂直线:直线的投影中只要有一个投影积聚为一点,则该直线一定是投影面垂直线,且一定垂直于其投影积聚为一点的那个投影面。

3. 一般位置直线

与三个投影面都处于倾斜位置的直线称为一般位置直线。

如图 1.9 所示,一般位置直线的投影特性为:直线的三个投影和投影轴都倾斜,且小于空间线段的实长。

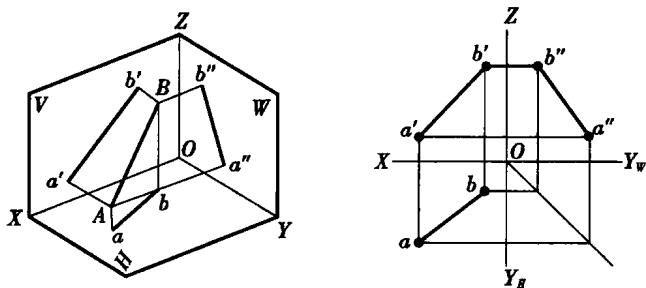


图 1.9 一般位置直线

因此,可以这样辨认一般位置直线:直线的投影如果与三个投影轴都倾斜,则可判定该直线为一般位置直线。

1.2.4 平面的投影

平面图形是由直线或曲线围成的。平面投影的实质,就是求平面轮廓上的一系列的点的投影(对于多边形而言则是其顶点),然后将各点的同面投影依次连线。

一、平面的三面投影

如图 1.10 所示, $\triangle ABC$ 的水平投影 abc 、正面投影 $a'b'c'$ 、侧面投影 $a''b''c''$ 均为三角形。若求作 $\triangle ABC$ 的投影,可先作出其三个顶点的投影,然后将各顶点的同面投影依次连接起来,即得到该平面的投影。

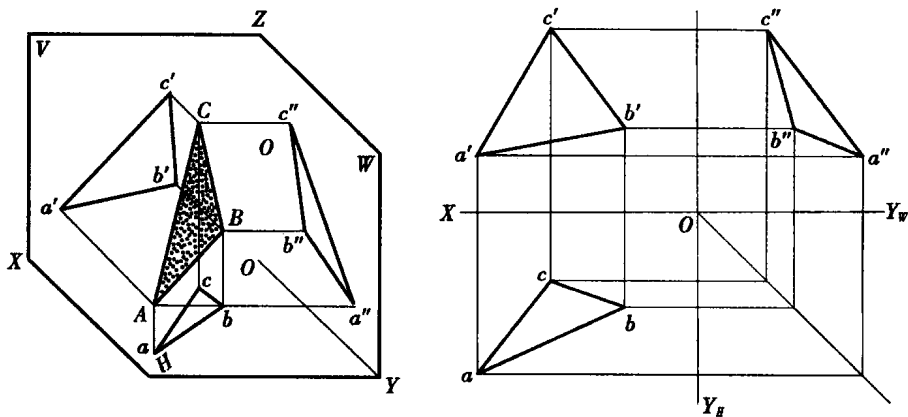


图 1.10 平面的三面投影

二、平面的分类及投影特性

根据平面在三个投影面中的位置可分为一般位置平面、投影面平行面、投影面垂直面三类。

1. 投影面平行面

平行于一个投影面的同时垂直于另外两个投影面的平面称为投影面平行面。根据其平行的投影面的不同可分为正平面、水平面、侧平面。如表 1.5 所示。

表 1.5 投影面平行面的分类及投影特性

名称	水平面($\parallel H$ 面, $\perp V$ 面, $\perp W$ 面)	正平面($\parallel V$ 面, $\perp H$ 面, $\perp W$ 面)	侧平面($\parallel W$ 面, $\perp V$ 面, $\perp H$ 面)
立体图			
投影图			
投影特性	(1) H 面投影反映实形 (2) V 面投影积聚为直线, 且平行于 OX 轴 (3) W 面投影积聚为直线, 且平行于 OY 轴	(1) V 面投影反映实形 (2) H 面投影积聚为直线, 且平行于 OX 轴 (3) W 面投影积聚为直线, 且平行于 OZ 轴	(1) W 面投影反映实形 (2) H 面投影积聚为直线, 且平行于 OY 轴 (3) V 面投影积聚为直线, 且平行于 OZ 轴

由表 1.5 可知投影面平行面的投影特性为:平面在它所平行的投影面上的投影反映实形,另两个投影面上的投影平行于投影轴。

因此,可以这样辨认投影面平行面:如果平面的投影一个是实形,另两个投影是投影轴的平行线,该平面一定是投影面平行面,且平行于投影为实形的投影面。

2. 投影面垂直面

垂直于一个投影面的同时倾斜于另外两个投影面的平面称为投影面垂直面。根据其垂直的平面的不同可分为铅垂面、正垂面、侧垂面。如表 1.6 所示。