



职业技能培训系列教材

ZHIYE JINENG PEIXUN XILIE JIAOCAI

机械识图 基础

魏 巍 孙洪军 主编



中国林业出版社



职业技能培训系列教材

机械识图基础

魏巍 孙洪军 主编

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

机械识图基础/魏巍,孙洪军主编. —北京:中国林业出版社,2009.7

(职业技能培训系列教材)

ISBN 978-7-5038-5653-2

I. 机… II. ①魏…②孙… III. 机械图—识图法—技术培训—教材 IV. TH126.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 116404 号

出版:中国林业出版社(100009 北京西城区刘海胡同7号)

编者咨询:E-mail:bjbwy@163.com 电话:010-67061986

发行:新华书店北京发行所

印刷:北京昌平百善印刷厂

印次:2009年9月第1版第1次

开本:880mm×1230mm 1/32

印张:3

字数:82千字

印数:8250

定价:8.00元

前 言

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。职业技能短期培训，能够在短期内使受培训者掌握一门技能，达到上岗要求，顺利实现就业。为了提高各行各业劳动者的知识与技能水平，增强其就业的能力，我们特意组织了全国各地一批长期在一线从事职业培训教学、富有经验的知名教师编写了这套“职业技能培训系列教材”。

本套教材是为了适应开展职业技能短期培训的需要、促进短期培训向规范化发展而编写的。该套教材以相应职业（工种）的国家职业标准和岗位要求为依据，根据上岗前职业培训的特点和功能，以基本概念和原理为主，突出针对性和实用性，理论联系实际，使读者一读就懂，一学就会。

这套教材适合于各级各类职业学校、职业培训机构在开展职业技能短期培训时使用。由于时间仓促和编写者的水平有限，书中错漏之处敬请读者批评指正，在此深表感谢。

编 者

2009 年 6 月

目 录

第一单元 投影基础	(1)
模块一 正投影和视图	(1)
模块二 点、线、面的投影	(6)
模块三 基本体的三视图	(9)
模块四 组合体的三视图	(13)
第二单元 机件的表达方法	(26)
模块一 视图	(26)
模块二 剖视图	(29)
模块三 断面图	(36)
模块四 其他常用表达方法	(37)
第三单元 标准件和常用件	(40)
模块一 螺纹和螺纹紧固件	(40)
模块二 齿轮	(49)
模块三 键、销、弹簧及滚动轴承	(54)
第四单元 零件图	(61)
模块一 零件图的概念和内容	(61)
模块二 零件图的尺寸标注	(62)
模块三 零件图的技术要求	(65)
模块四 零件图标题栏内容	(73)
模块五 零件上常见结构的表达	(74)
模块六 零件图的视图表达特点	(75)
模块七 看零件图	(79)
第五单元 装配图	(85)
模块一 装配图的用途、作用和内容	(85)
模块二 装配图的规定画法和特殊画法	(86)
模块三 装配图的视图选择	(89)
模块四 装配图的尺寸标注、零件编号和明细栏	(89)
模块五 看装配图的方法和步骤	(91)

第一单元 投影基础

模块一 正投影和视图

(1) 了解投影法的基本概念和正投影的基本性质。

(2) 了解三视图的形成及投影关系。

一、投影法的基本知识

从物体与影子之间的对应关系中，创造出一种在平面上表达空间物体的方法，叫投影法。

1. 投影法的分类

(1) 中心投影法。

中心投影法：所有投影线都从投影中心出发在投影面上作出形体投影的方法，称为中心投影法。

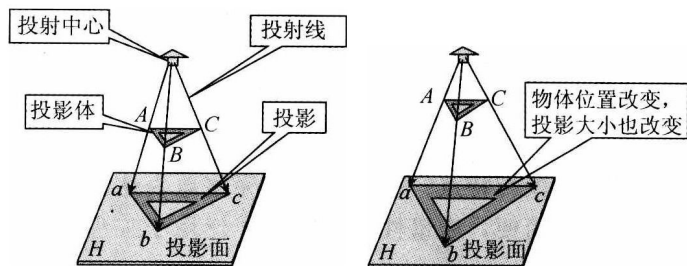


图 1-1 中心投影

中心投影法的投影特点：①中心投影法得到的投影一般不反



映形体的真实大小；②度量性较差，作图复杂。

(2) 平行投影法。

平行投影法：所有投射线相互平行，在投影面上作出形体投影的方法，称为平行投影法。可分为斜投影法（投射线与投影面相倾斜的平行投影法，见图 1-2 所示）、正投影法（投射线与投影面相垂直的平行投影法，见图 1-3 所示）。

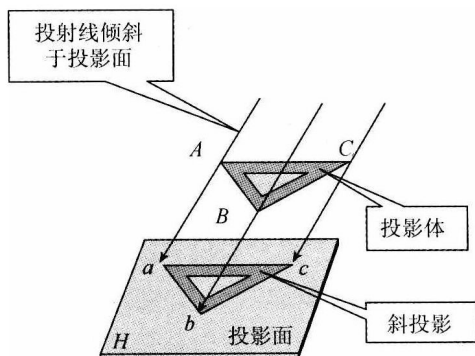


图 1-2 斜投影

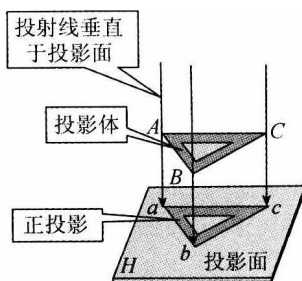


图 1-3 正投影

正投影法的投影特点：①能准确、完整地表达出形体的形状和结构，且作图简便，度量性较好，故广泛用于工程图；②立体感较差。

2. 正投影的基本特性

(1) 真实性。



当直线或平面平行于某投影面时，直线或平面在该投影面上的投影反映直线的实长或平面的实形。如图 1-4 所示。

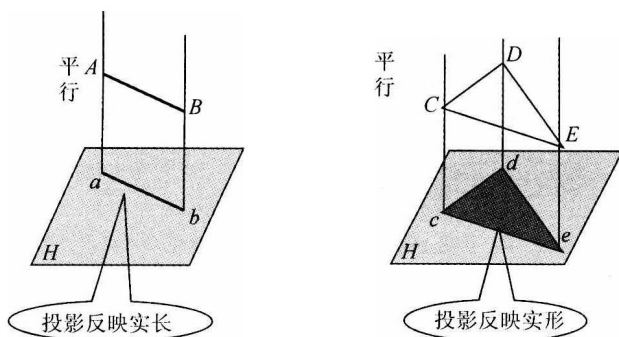


图 1-4 正投影的真实性

(2) 积聚性。

当直线或平面垂直于某投影面时，直线或平面在该投影面上的投影积聚为一点或一直线，直线或平面上任意一个点或点和直线的投影均积聚在该点或直线上。如图 1-5 所示。

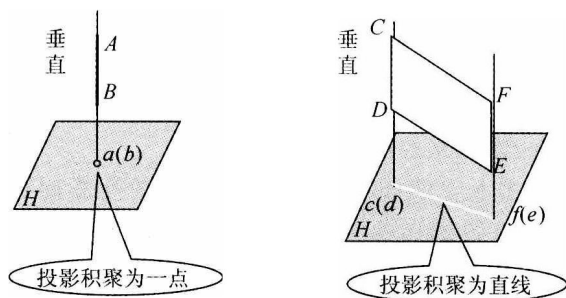


图 1-5 正投影的积聚性

(3) 类似性。

当直线或平面倾斜于某投影面时，直线或平面在该投影面上的投影短于直线的实长或类似平面形状的平面图形。如图 1-6 所示。

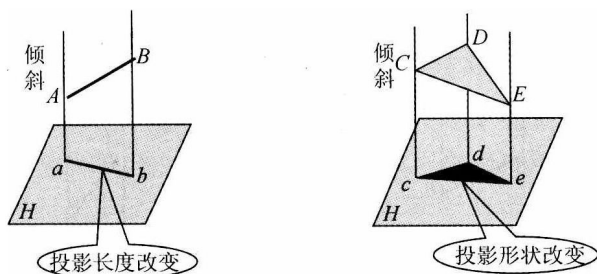


图 1-6 正投影的类似性

二、三面视图

一般只用一个方向的投影来表达形体是不确定的，通常须将形体向几个方向投影，才能完整清晰地表达出形体的形状和结构。如图 1-7 所示。

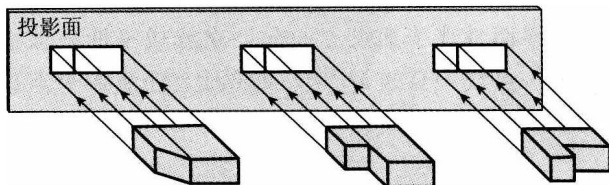


图 1-7 一个投影不能确定空间物体的情况

1. 三面投影体系的建立

用三个互相垂直的投影面相交，建立三投影面体系。如图 1-8 所示。在三投影面体系中，三个投影面分别用 V （正面）、 H （水平面）、 W （侧面）来表示。三个投影面的交线 OX 、 OY 、 OZ 称为投影轴，三个投影轴的交点称为原点。

2. 三视图的形成

在机械制图中，用正投影法将物体向投影面投影，所得的图形称为视图。如图 1-9 (a) 所示，将 L 形块放在三投影面中间，分别向正面 V 、水平面 H 、侧面 W 进行投影。在正面的投影叫主视图，在水平面上的投影叫俯视图，在侧面上的投影叫左视图。

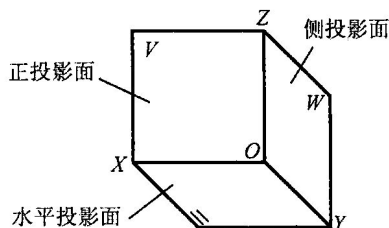


图 1-8 三投影面体系

为了把三视图画在同一平面上，如图 1-9 (b) 所示，规定正面 V 不动，水平面 H 绕 OX 轴向下转动 90° ，侧面绕 OZ 轴向右转 90° ，使三个投影面展开在一个平面上〔图 1-9 (c)〕。为了画图方便，把投影面的边框去掉，得到图 1-9 (d) 所示的三视图。

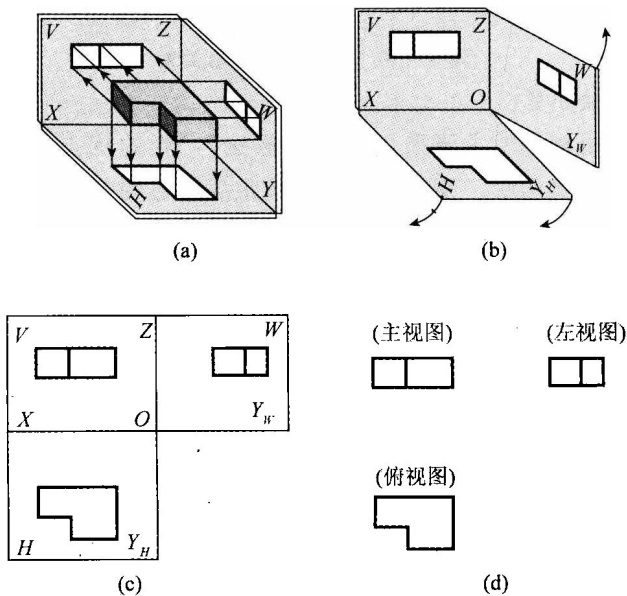


图 1-9 三视图的形成



3. 三视图的投影关系

如图 1—10 所示，三视图的投影关系为：

V 面、H 面（主、俯视图）——长对正！

V 面、W 面（主、左视图）——高平齐！

H 面、W 面（俯、左视图）——宽相等！

这是三视图的投影规律，是画图和看图的依据。

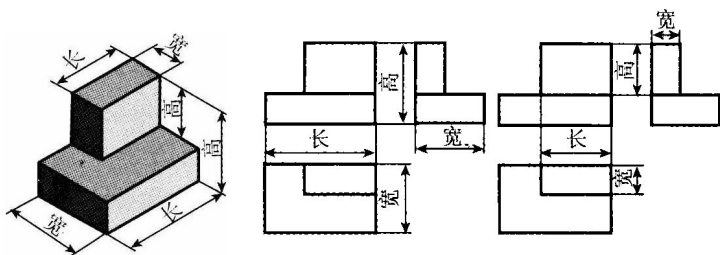


图 1—10 三视图的投影关系

本模块小结

(1) 机械制图主要采用“正投影法”，它的优点是能准确反映形体的真实形状，便于度量，能满足生产上的要求。

(2) 三个视图都是表示同一形体，它们之间是有联系的，具体表现为视图之间的位置关系、尺寸之间的“三等”关系以及方位关系。

(3) 三视图中，除了整体保持“三等”关系外，每一局部也保持“三等”关系，其中特别要注意的是俯视图与左视图的对应，在度量宽相等时，度量基准必须一致，度量方向必须一致。

模块二 点、线、面的投影

(1) 了解和掌握点、直线和平面的基本投影规律。

(2) 了解和掌握各种位置直线和平面的投影特征，了解基本作图方法。



一、点的投影

在三投影面体系中，用正投影法将空间点 A 向三投影面作投影，结果和制图中有关符号表达见图 1-11 所示。

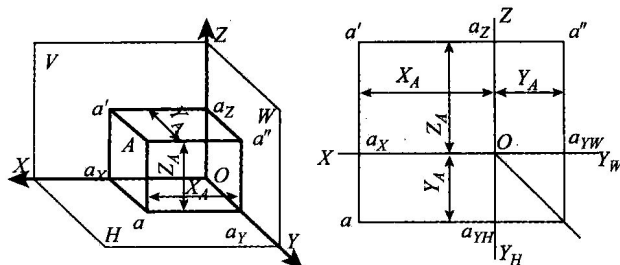


图 1-11 点的三面投影

点的三个投影，应保持如下的投影规律：

- (1) 点的正面投影和侧面投影的连线垂直于 OZ 轴（即 $a'a'' \perp OZ$ ）；
- (2) 点的正面投影和水平投影的连接垂直于 OX 轴（即 $a'a \perp OX$ ）；
- (3) 点的水平投影到 OX 轴的距离等于该点的侧面投影到 OZ 轴的距离（即 $a a_x = a'' a_z$ ）。

点的三面投影规律与形体三视图中“三等”关系是一致的，实际上是“三等”的理论根据。已知某点的任意两个投影，就可根据“长对正，高平齐、宽相等”的投影规律求出该点的第三投影。

二、直线的投影

直线与单个投影面可有三种位置关系，见图 1-12 所示。

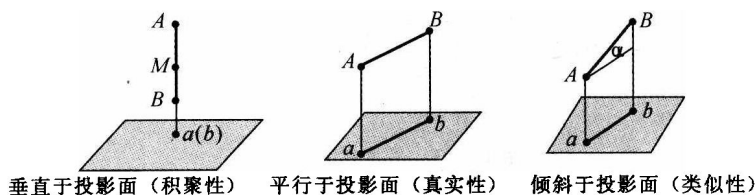
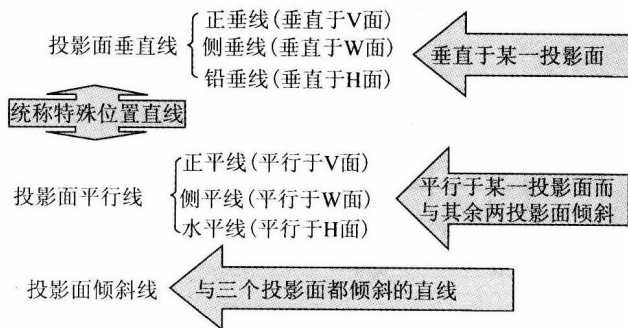


图 1-12 直线的投影特性



(1) 直线与三投影面的关系及特性:



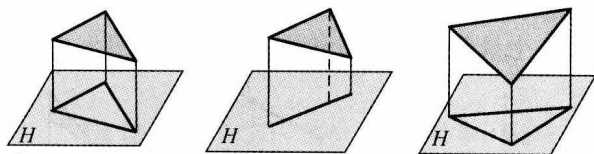
(2) 投影面垂直线特性: ①在其垂直的投影面上, 投影有积聚性; ②另外两个投影面上, 投影为水平线段或垂直线段, 并反映实长。

(3) 投影面平行线特性: ①在其平行的那个投影面上的投影反映实长, 并反映直线与另两投影面倾角; ②另两个投影面上的投影为水平线段或垂直线段, 并小于实长。

(4) 一般位置直线特性: 三个投影都缩短了, 即都不反映空间线段的实长及与三个投影面倾角, 且与三根投影轴都倾斜。

三、平面的投影

平面与单个投影面可有三种位置关系, 见图 1-13 所示。

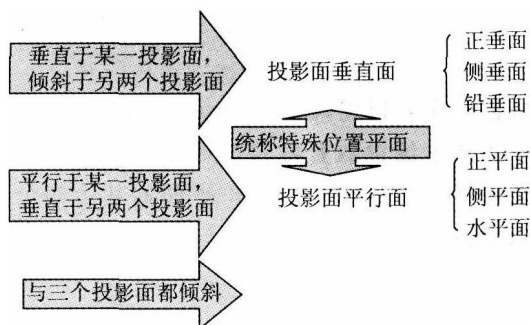


影面 (真实性) 垂直于投影面 (积聚性) 倾斜于投影面 (类似性)

图 1-13 平面的投影特性



(1) 平面与三投影面的关系及特性：



(2) 投影面平行面特性：①在它所平行的投影面上的投影反映实形；②另两个投影面上的投影分别积聚成与相应的投影轴平行的直线。

(3) 投影面垂直面特性：①在其垂直的投影面上，投影积聚为一条直线；②另外两个投影面上，都是缩小的类似形。

(4) 一般位置平面特性：三个投影都是缩小的类似形。

本模块小结

(1) 点、直线和平面是构成形体的基本几何元素，研究它们的投影是为了正确表达形体和解决空间几何问题，奠定理论基础和提供有力的分析手段；

(2) 点、直线和平面的投影特性要了解和掌握，尤其是特殊位置直线和平面的投影特性，它是后面学习的重要基础。

模块三 基本体的三视图

(1) 了解和掌握平面基本体的投影特征及三视图画法。

(2) 了解和掌握回转基本体的投影特征及三视图画法。

基本体可分为平面基本体和回转基本体。平面基本体主要有棱柱、棱锥等；回转基本体主要有圆柱、圆锥、球体等。本模块主要介绍常见基本体的三视图及其特征。



一、平面基本体的三视图

1. 棱柱

以正六棱柱为例，讨论其视图特点。

如图 1-14 所示位置放置六棱柱时，其两底面为水平面，H 面投影具有全等性；前后两侧面为正平面，其余四个侧面是铅垂面，它们的水平投影都积聚成直线，与六边形的边重合。

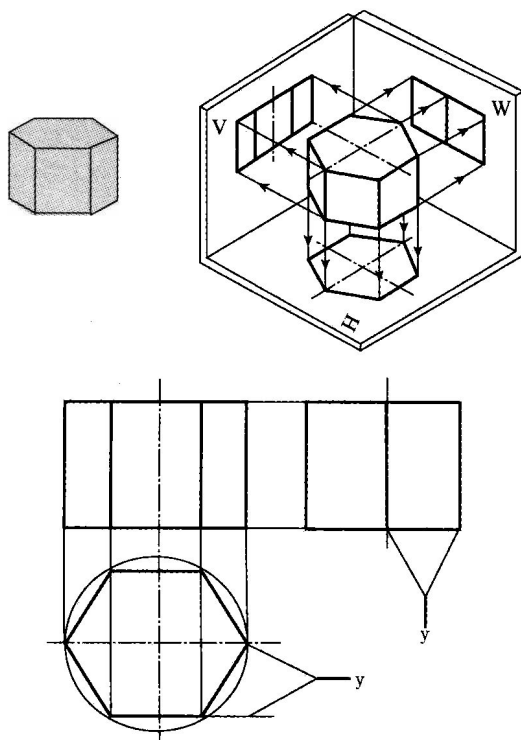


图 1-14 正六棱柱的三视图

从图 1-14 所示，可知直棱柱三面投影特征：一个视图有积聚性，反映棱柱形状特征；另两个视图都是由实线或虚线组成的矩形线框。



2. 棱锥

以正三棱锥为例，讨论其视图特点。

如图 1—15 所示，正三棱锥底面为水平面。所以底面三角形的俯视图为正三角形，反映实形主、左视图均积聚为一直线段，后侧面 $\triangle SAC$ 垂直于侧面，倾斜于其他投影面，所以左视图积聚为一直线段，而主、俯视图均为类似形；侧面 $\triangle SAB$ 和 $\triangle SBC$ 均与三个投影面倾斜，它们的三个视图均为三角形类似形。

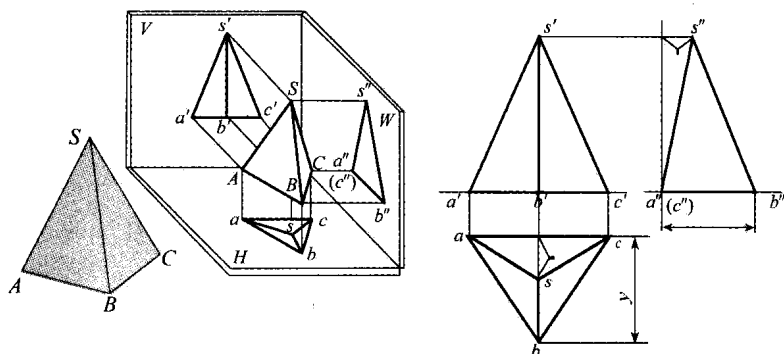


图 1—15 正三棱锥的三视图

棱锥的视图特点：一个视图为平面多边形且反映底面的实形，另二个视图为三角形线框。

二、回转基本体的三视图

1. 圆柱

圆柱体的三视图如图 1—16 所示。设圆柱轴线垂直于水平面，则上下两圆平面平行于水平面，俯视图反映实形，主、左视图各积聚为一直线段，其长度等于圆的直径。圆柱面垂直于水平面，俯视图积聚为一个圆，与上、下圆平面的投影重合。圆柱面的另外两个视图，要画出决定投影范围的转向轮廓线（即圆柱面对该投影面可见与不可见的分界线）。

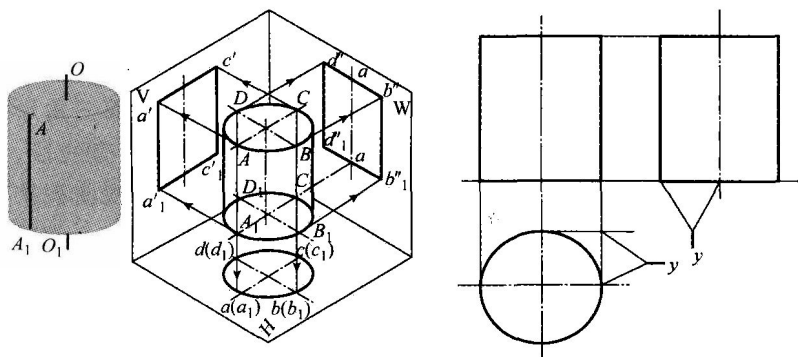


图 1-16 圆柱体的三视图

圆柱的视图特点：一个视图为圆，另二个视图为矩形线框。

2. 圆锥

圆锥体的三视图如图 1-17 所示。设直立圆锥的轴线为铅垂线，则底圆平行于水平面。所以圆锥的俯视图为一圆，反映底圆实形；主视图和左视图均为等腰三角形，大小相同。

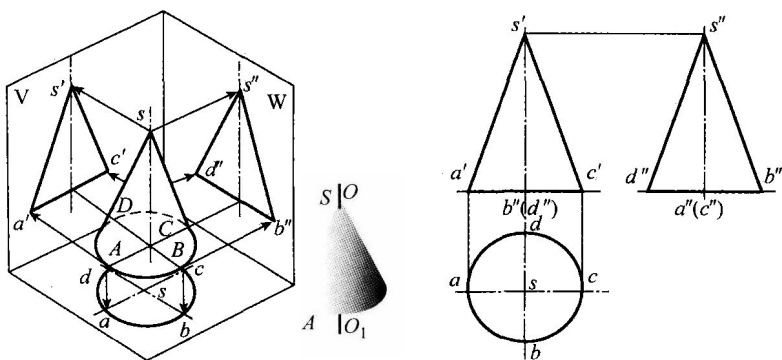


图 1-17 圆锥的三视图

圆锥的视图特点：一个视图为圆，另二个视图为大小相等的两个等腰三角形线框。

3. 圆球

如图 1-18 所示，圆球的三个视图均为圆，圆的直径等于球