

# 机械工人速成识图

第 2 版

许纪倩 主编

机械工业出版社

本书共分六章。从初步认识常用机械图样开始，以“看图”为主，由浅入深，通俗易懂地介绍了机械图样的投影原理、零件的各种表达方法、零件图样和装配图样的作用、内容和各自的表达方法及看图方法。

各章都有看图举例，通过举例提供详细的看图方法和分析方法，以加深理解。凡书中涉及到的制图标准均为国家新制定的标准，并有简单介绍及查阅方法。

本书可供机械工人自学之用，也可作为行业工人职业教育培训教材。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

机械工人速成识图/许纪倩主编.—2版.—北京：机械工业出版社，2002

ISBN 7-111-05401-6

.机... .许... .机械图-识图法 .TH126.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 078850 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑：余茂祚 版式设计：冉晓华 责任校对：吴美英

封面设计：姚毅 责任印制：闫焱

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002 年 11 月第 2 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm<sup>1/32</sup>·6.375 印张·1 插页·143 千字

31 001—36 000 册

定价：11.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换  
本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

封面无防伪标均为盗版

## 第 2 版前言

本书第 1 版自 1997 年出版以来,使用多年,已重印 7 次,深受读者欢迎。但随着科学技术的不断发展,为适应现代教育的新形势,满足广大机械工人的读图需要,现对第 1 版《机械工人速成识图》进行了修订。在本次修订过程中,除保留了第 1 版的特点外,还对原书的内容进行了精简和更新,因此本书具有内容新、文字简练、便于读者自学等特点。书中的插图和术语等全部采用国家最新标准和规范。

参加本书第 2 版修订工作的有北京科技大学的许纪倩、万静、杨皓。

书中存在的错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

# 目 录

## 第 2 版前言

第一章 对机械图样的初步认识 .....	1
第一节 机械零件及零件图样 .....	1
一、机械零件 .....	1
二、零件图样 .....	3
第二节 机械部件及部件图样 .....	3
一、机械部件 .....	3
二、部件图样 .....	4
第三节 看懂机械图样应具备的基本知识 .....	6
第四节 制图的基本知识 .....	6
一、图纸幅面及图框格式 .....	6
二、比例 .....	7
三、字体 .....	8
四、平面图形的画法 .....	8
第二章 投影与视图 .....	11
第一节 投影的基本知识 .....	11
一、投影概念和正投影法 .....	11
二、正投影的投影特性 .....	12
第二节 视图 .....	14
一、三视图的形成 .....	14
二、三视图的投影规律 .....	17
三、物体上可见与不可见部分的表示法 .....	18
第三节 基本几何形体的三视图 .....	20
一、常见平面立体的视图 .....	21

二、常见曲面立体的视图 .....	22
三、平面截切曲面立体 .....	25
第四节 组合体视图及看图方法 .....	28
一、组合体的组合形式 .....	28
二、组合体的看图方法 .....	31
三、六个基本视图 .....	41
四、组合体的尺寸 .....	47
第五节 第三角投影法简介 .....	57
第三章 剖视图与断面图 .....	62
第一节 剖视图 .....	62
一、剖视图的基本知识 .....	62
二、画剖视图应注意的几个问题 .....	64
三、剖视图的种类 .....	66
四、剖切平面和剖切方法 .....	69
五、怎样识读剖视图 .....	72
第二节 断面图 .....	78
一、断面图的概念 .....	78
二、断面图种类 .....	79
第三节 其它表达方法 .....	82
一、局部放大图画法 .....	82
二、简化表示法 .....	83
第四章 零件的表达方法 .....	88
第一节 零件的构形过程及要求 .....	88
第二节 零件图样 .....	90
一、零件图样的内容 .....	90
二、零件视图表达方案的选择 .....	92
第三节 零件图的尺寸标注和技术要求 .....	96
一、零件图上应标注哪些尺寸 .....	96
二、零件的表面粗糙度 .....	100

三、零件的尺寸偏差和尺寸公差 .....	104
四、零件的形状和位置公差 .....	109
五、零件的常用材料及热处理 .....	112
第四节 常见的几种零件图 .....	119
一、轴套类零件图 .....	119
二、轮盘类零件图 .....	121
三、叉架类零件图 .....	121
四、壳体类零件图 .....	126
第五节 焊接件图样 .....	126
一、常见焊缝符号表示法及其标注 .....	127
二、焊缝画法及标注举例 .....	130
第五章 标准件和常用件 .....	132
第一节 螺纹 .....	133
一、螺纹的形成 .....	133
二、螺纹要素 .....	133
三、螺纹的规定画法 .....	135
四、螺纹的种类及标注 .....	139
第二节 螺纹联接件 .....	139
一、常用的螺纹联接件 .....	139
二、常用的螺纹联接 .....	140
三、螺纹联接的防松 .....	142
第三节 键联结 .....	143
第四节 销联接 .....	145
第五节 滚动轴承 .....	146
第六节 齿轮 .....	148
第六章 装配图 .....	153
第一节 装配图的表达方法 .....	153
一、装配图的规定画法 .....	153
二、装配图的特殊画法 .....	156

第二节	装配图上的尺寸.....	157
第三节	装配图的配合尺寸、极限与配合.....	158
一、	什么叫配合.....	158
二、	配合的种类.....	160
三、	标准公差和基本偏差.....	162
四、	两种基准制.....	164
五、	公差与配合在图样上的标注.....	169
第四节	部件的装配结构工艺性.....	172
一、	装配结构工艺性的概念.....	172
二、	常见的装配工艺结构.....	172
第五节	怎样看装配图.....	177
第六节	看装配图举例.....	185
一、	识读减速器的装配图.....	185
二、	识读虎钳装配图.....	189
参考文献	.....	196

# 第一章 对机械图样的初步认识

在工程实践中，无论是设计、制造、安装还是使用机器设备，都离不开各种机械图样。学会看懂各种常用的机械图样是机械工人的基本功。本章首先认识一下工程中常用的机械图样。

## 第一节 机械零件及零件图样

### 一、机械零件

在日常生活和工作中，会用到或看到各种各样的机械设备，无论是哪种类型的机器，都是由若干零件组装而成，因此零件是构成机器的基本单元。零件的形状和质量要求是由零件在机器中所承担的任务和所起的作用决定的。如起支承作用的轴承座（如图 1-1a），起传动作用的齿轮（如图 1-1b），

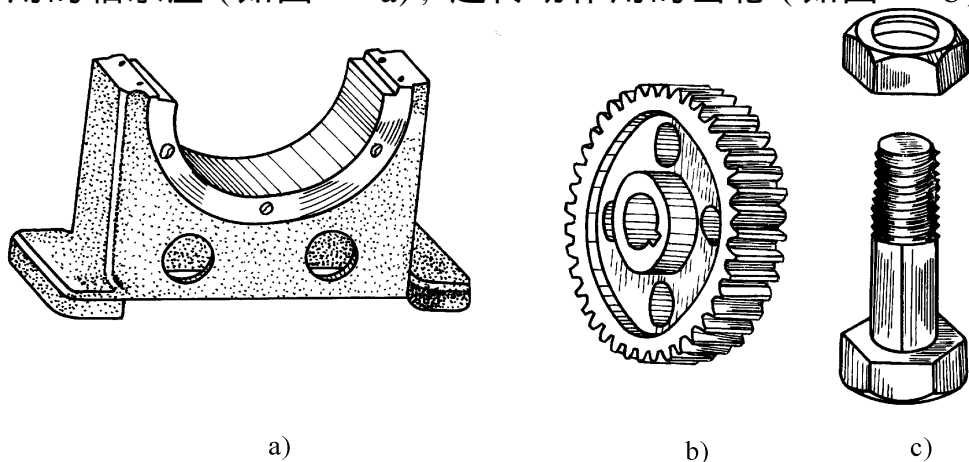


图 1-1 机械零件

a) 轴承座 b) 齿轮 c) 螺栓、螺母

起联接紧固作用的螺栓、螺母（如图 1-1c）等零件。

## 二、零件图样

零件图样是工人加工、制造机器零件的依据，是设计部门交给生产部门的技术文件。设计者根据机器对零件的要求，用零件图样的形式表达出来，生产部门按照图样进行制造和检验。图 1-2 是滑动轴承座的零件图样。从图中可以看到零件图样应具有的内容。

图的右下角是标题栏，记载着零件的名称、材料、比例等。材料 HT 150 表示该零件是铸铁件，HT 是灰铸铁的代号。1/2 是比例，表示该图是实物尺寸大小的一半。

轴承座的结构形状，是用三个视图来表达的，主视图和左视图都采用的是剖视图。这三个视图是怎么画出来的呢？这是后面要重点学习的内容之一。

零件尺寸的大小，要按一定要求用数字标注在图上。在有些尺寸数字的后面带有正负小数或零，这是对零件加工尺寸的精度要求。

此外在图上还有  $\sqrt{\quad}$ 、 $\text{R}$  等符号，这是说明零件表面加工要求的表面粗糙度符号。还有一些加工的技术要求是用文字写在标题栏的上方，如在图上注明的铸造圆角半径 R，材料热处理要求等。

## 第二节 机械部件及部件图样

### 一、机械部件

机械部件是由若干零件组装而成，在整个机器中起一定独立作用的零件组。它还可以与其它部件和零件再组装成更大的部件，最后组装成机器。机器中常用的部件如图 1-3 所示。

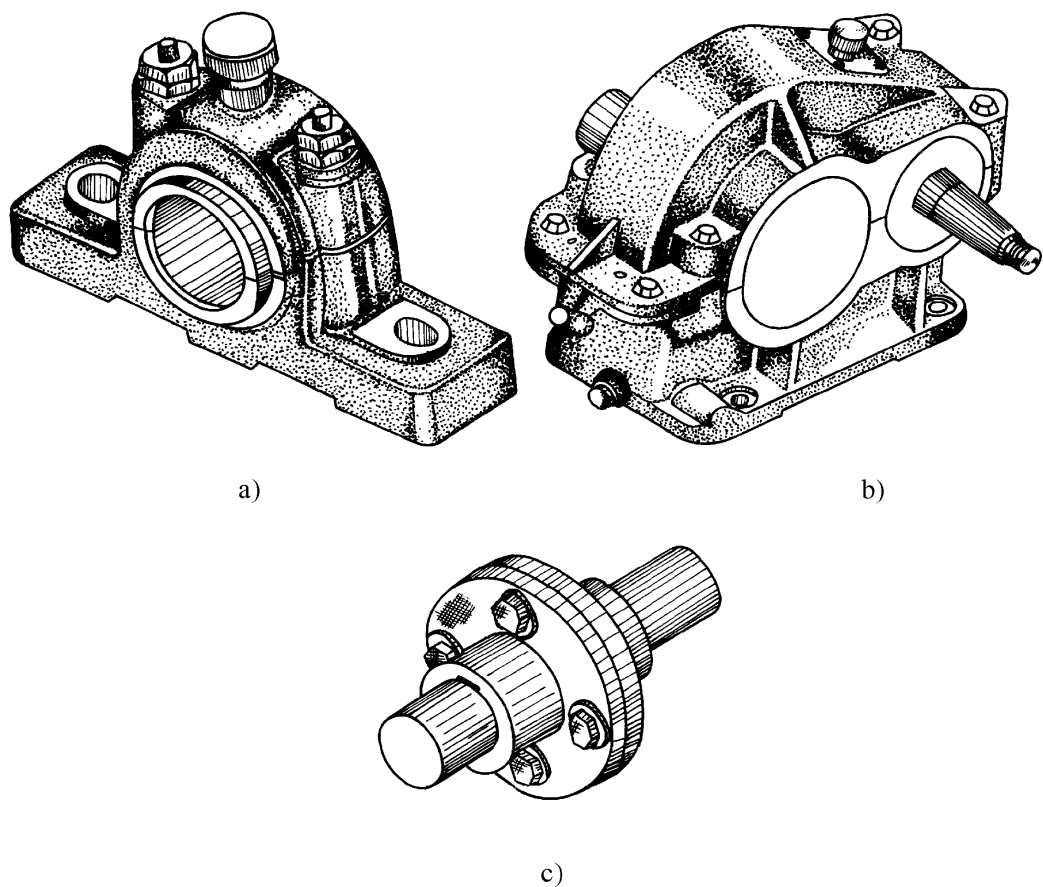


图 1-3 机械部件

a) 滑动轴承 b) 齿轮减速器 c) 联轴器

## 二、部件图样

表达部件的图样称为部件装配图，装配图用来表达机器部件的构造、性能、工作原理、各组成零件之间的装配关系，以及主要零件的结构形状。在机器制造过程中，需要按照装配图所表达的装配关系和技术要求，把零件组装成部件、机器。在使用机器设备时，通过阅读装配图来了解机器或部件，从而正确地使用机器或进行维修。图 1-4 是一个简单部件联轴器的装配图。

从图 1-4 可以看到装配图的内容和零件图有相同之处也有不同之处，这是由它们各自功用不同而决定的。相同之处是各自都有一组视图，都要标注尺寸，也都有技术要求和标题栏。不同的是两种图中的视图表达的目的不同，零件图通过视图表示单个零件的结构形状，而装配图是通过视图表示装配体各组成零件的配合、安装关系和主要零件的形状；另外尺寸标注要求、技术要求也各不相同。从图上还可看出，在装配图上除已叙述的各项内容外，有别于零件图的就是在标题栏的上方有标明零件序号、规格名称、数量及材料等的明细表，在图中有零件序号及指引线。

### 第三节 看懂机械图样应具备的基本知识

从前两节介绍的机械图样内容可以知道，看懂机械图样必须具有以下 3 个方面的基本知识。

1) 正投影的基本知识及各种图样的画法。

2) 机械零件加工制造的工艺知识和机械部件装配的工艺知识。

3) 机械设计和制图国家标准方面的知识。

这三方面的知识都非常重要，前两个部分的内容将在以后各章节中加以介绍。

### 第四节 制图的基本知识

本节主要介绍国家标准（简称国标，记作 GB）《机械制图》中有关图幅、比例、字体等有关内容，以及平面图形的画法。

一、图纸幅面及图框格式（摘自 GB/T 14689- 1993）

图纸幅面是指制图时所采用图样幅面的大小，尺寸按表

1-1 的规定。需要装订的图样，其图框格式如图 1-5、图 1-6 所示，其尺寸见表 1-1。

表 1-1 图样幅面尺寸 (单位: mm)

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
B×L	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

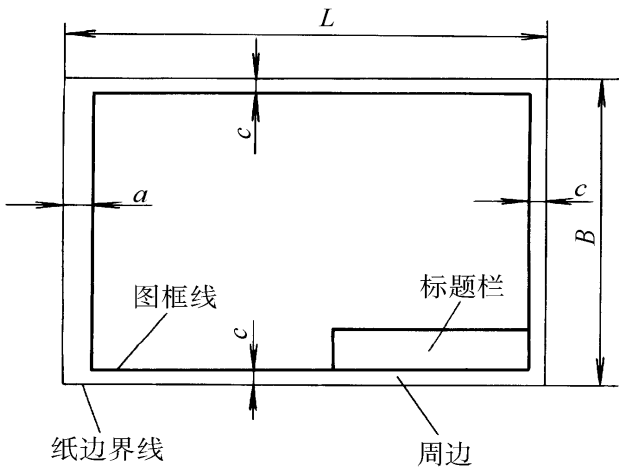


图 1-5 图框格式一

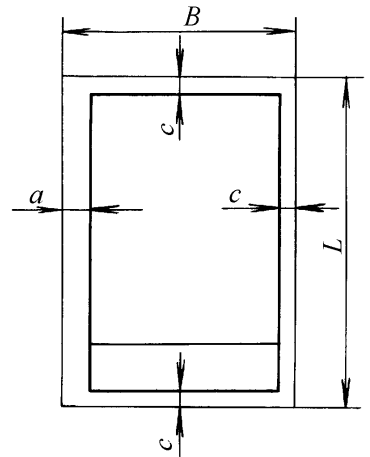


图 1-6 图框格式二

## 二、比例 (摘自 GB/T 14690—1993)

图样的比例，是图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。需要按比例绘制图样时，采用表 1-2 中规定的系列选取适当的比例。比例符号以“ ”表示。

表 1-2 机械制图比例

种 类	比 例		
原值比例	1 : 1		
放大比例	5 : 1	2 : 1	
	$5 \times 10^n : 1$	$2 \times 10^n : 1$	$1 \times 10^n : 1$
缩小比例	1 : 2	1 : 5	1 : 10
	1 : $2 \times 10^n$	1 : $5 \times 10^n$	1 : $1 \times 10^n$

注：n 为正整数。

### 三、字体

图样及其相关技术文件中书写的汉字、数字和字母，都必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

汉字应写成长仿宋字，并应采用国家正式公布推行的简化字。

字体的号数，即为字的高度（用  $h$  表示，单位为  $\text{mm}$ ），分为：1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20 八种。

书写长仿宋体字的要领是：横平竖直、注意起落、结构均匀、填满方格。以下为长仿宋体字的示例。

#### 字体工整 笔画清楚 排列整齐 间隔均匀

字母和数字可写成斜体和直体。斜体字字头向右倾斜，与水平基准线成  $75^\circ$ ；以下为斜体字母和数字的示例。

*A B C D E F G H I J K L M N O*

*a b c d e f g h i j k l m n o p q*

*0 1 2 3 4 5 6 7 8 9*

### 四、平面图形的画法

一个平面图形常由一个或多个封闭图形组成，而每一个封闭图形一般又由若干线段（直线、圆弧）所组成，相邻线段彼此相交或相切连接。

要正确绘制一个平面图形，必须掌握平面图形的线段分析和尺寸注法。

## 1. 平面图形的线段分析

由若干线段组成的平面图形，根据图形中所标注的尺寸和线段之间的连接关系，图形中的线段可以分成以下三种：

- 1) 已知线段——根据图形中所标注的尺寸，可以独立画出的圆、圆弧或直线。
- 2) 中间线段——除图形中标注的尺寸外，还需根据一个连接关系才能画出的圆弧或直线。
- 3) 连接线段——需要根据两个连接关系才能画出的圆弧或直线。

例如图 1-7 中，圆  $\phi 12$ 、圆弧  $R13$ 、直线  $AB$ 、 $BC$  和  $L_1$  都是已知线段；圆弧  $R26$  和  $R8$  则是中间线段；而圆弧  $R7$  和直线  $L_2$  都是连接线段。

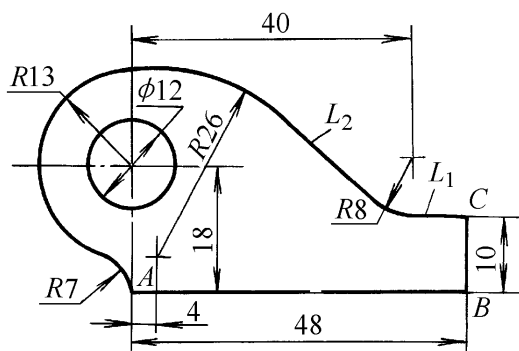


图 1-7 平面图形的线段分析

## 2. 平面图形的画图步骤

通过平面图形的线段分析，显然可以得出如下结论：绘制平面图形时，必须先画出各已知线段，再依次画出各中间线段，最后画出各连接线段。图 1-8 即表示图 1-7 的作图步骤。

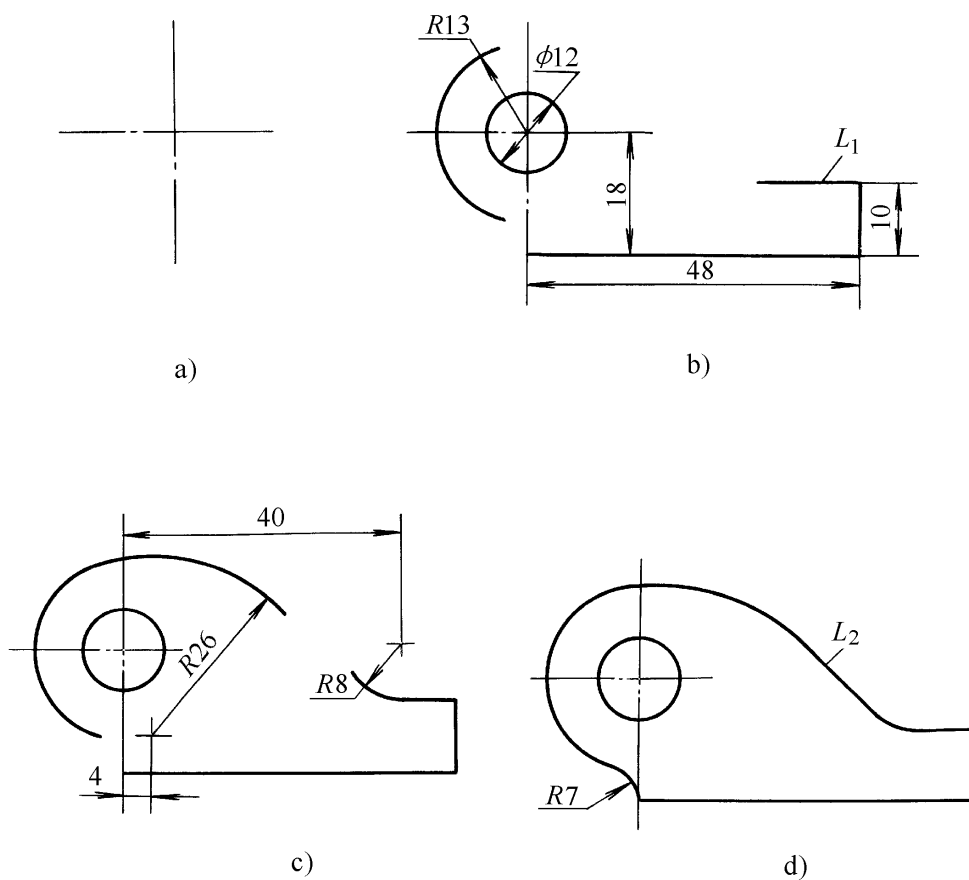


图 1-8 平面图形的画图步骤

- a) 画出图形的两条基线（互相垂直的两条主要中心线或轮廓线）  
 b) 画出各已知线段 c) 画出各中间线段 d) 画出各连接线段

## 第二章 投影与视图

前面介绍了工程上常用的机械图样，这些图样都是用视图来表达机械零件和部件的结构形状。要看懂这些机械图样，首先要知道图样上的视图是根据什么原理和方法画出来的。掌握这些原理，了解视图的形成及画法是看懂机械图的基础。

### 第一节 投影的基本知识

#### 一、投影概念和正投影法

投影概念是从日常生活中抽象出来的。太阳或灯光照射物体所得到的影子都可以看作是物体在平面上的投影。如太阳照射大树，树影即大树在地面的投影。图 2-1 为灯光照射桌子，在地板上得到桌子的投影。将这些日常生活中常见的投

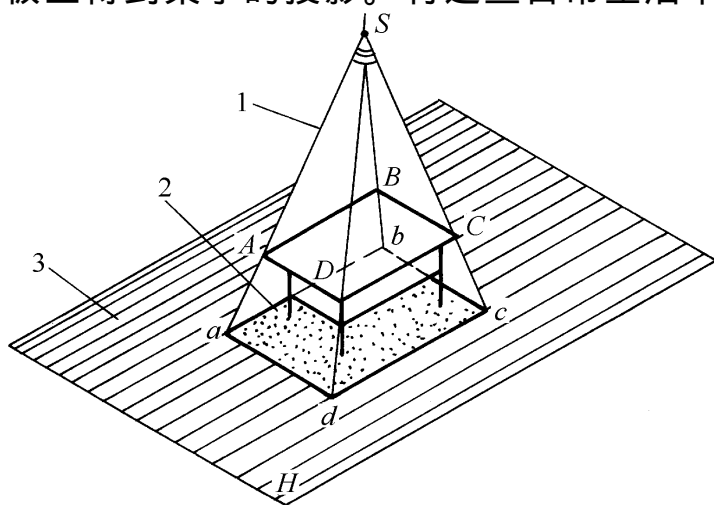


图 2-1 中心投影法

1- 投射线 2- 投影 3- 投影面

影现象经科学总结,就形成了用来绘制工程图样的投影方法。光源  $S$  抽象为一点,称为投影中心, $S$  点与物体即桌面上任一点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、...等的连线  $SA$ 、 $SB$ ...等,称为投射射线或投影线。地面抽象为一个平面称投影面  $H$ 。延长  $SA$ 、 $SB$ ...等与投影面  $H$  相交,交点  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  称为  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  在  $H$  面上的投影。也就是桌面  $ABCD$  在  $H$  面上的投影  $abcd$ 。

工程中常用的投影方法有两种:中心投影法和平行投影法。图 2-1 为中心投影法,它的特点是所有的投影线均交于一点。平行投影法的特点是所有的投影线均互相平行。在平行投影法中,投影线垂直于投影面的投影称为正投影,如图 2-2 所示。由于正投影能正确地表达物体的真实形状和大小,作图也比较简便,所以机械图样大多是采用这种方法绘制的。掌握正投影法的基本理论,是学习画图和看图的重点。为叙述简便,本书如无特别说明,凡投影均指的是正投影。

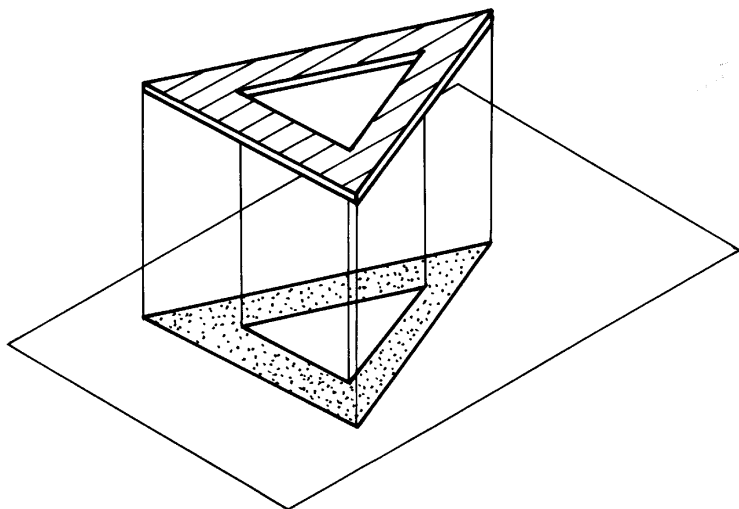


图 2-2 正投影法

## 二、正投影的投影特性

物体的形状虽千差万别,各种各样,但它们的表面都是  
此为试读,需要完整PDF请访问: [www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)