

The background of the cover is a dark teal color with a pattern of light teal lines forming a perspective grid. Scattered across this grid are several technical drawings of mechanical components in isometric and orthographic views. These include a large flange at the top, a curved bracket in the middle right, a cylindrical part with a hole in the center, a rectangular plate with four holes, and a complex bracket-like structure at the bottom right. The title '和模速成看图与画图' is written in a large, bold, stylized font across the center, with the characters '和模' in a larger, more decorative script and '速成看图与画图' in a simpler, bold font.

# 和模速成看图与画图

福建科学技术出版社

# 积模速成看图与画图

福建机电学校王其昌 主编

福建科学技术出版社

**积模图形与图**

福建机电学校王美昌主编

福建科学技术出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

三明市印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/16 4 1/4 印张 95千字

1980年6月第1版

1980年6月第1次印刷

印数: 1—30,300

书号: 15211·1 定价: 0.40元

# 编 者 的 话

本书是通过一套形体简单的积模块,模拟立体和机器零件的组成形式,搭成各种各样的立体和机器零件的模型,形象而通俗地介绍机械制图的基础知识和看、画机械图样的基本方法。

本书各章节中附有一定数量的习题,让读者进行看图搭模型和搭模型画图,进行“图”与“物”的对照,使初学者能较迅速地培养空间形体想象力,以达到速成看、画机器零件视图的能力。

积模块形体简单,制造方便,一般都可以自行成批制作。教学时只要配制一套积模块,便能搭成书中所介绍的各种立体和机器零件的模型,同时,根据教学上的需要,还可搭成其他各种各样的模型,这样就能大大简化教学设备。我校制图教研组于1963年开始用积模进行教学。书中所介绍的这套积模块是我们经过多年教学实践逐步改进、充实起来的,在这过程中,我们曾得到一机部教材编辑室和福州大学制图教研室的帮助,在此表示感谢。

本书可供机械工人、知识青年和在校学生自学,也可作为工厂培训班和各类学校教学参考书。

本书由福建师范大学唐一帆教授审阅。

协助本书编写工作的有:陈世壖、林秀绢等同志。

由于我们水平有限,经验不足,书中会有不少缺点和错误,恳切希望读者批评指正。

# 目 录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 第一章 积模              | 1  |
| 第一节 什么是积模           | 1  |
| 第二节 怎样使用积模块         | 2  |
| 第二章 积模简单体的三视图       | 5  |
| 第一节 正投影法和物体的三视图     | 5  |
| 第二节 柱体类物体的三视图       | 11 |
| 第三节 物体面形的投影分析       | 18 |
| 第三章 积模机件体的三视图       | 28 |
| 第一节 积模机件体的组合形式及其画法  | 28 |
| 第二节 画积模机件体三视图的步骤    | 32 |
| 第三节 积模机件体尺寸标注       | 34 |
| 第四节 看积模机件体视图        | 38 |
| 第四章 机件的基本表达方法       | 44 |
| 第一节 机件外部形状的表达方法——视图 | 44 |
| 第二节 机件内部形状的表达方法——剖视 | 45 |
| 第三节 机件断面形状的表达方法——剖面 | 52 |
| 第四节 画机件剖视图的方法与步骤    | 53 |
| 第五节 看画机件剖视图         | 56 |

# 第一章 积模

## 第一节 什么是“积模”

我们知道，所有的机器(或部件)都是由各种机器零件组装而成的。而机器零件则根据其作用和要求，它们的形状又是多种多样的。如果我们对机器零件的结构形状进行分析，就可以发现它们都是由一些简单的“基本形体”以不同形式组成的整体。如图1—1(a)皮带传动中的轴承座(b)，它是由(c)中五个简单的“基本形体”所组成的。

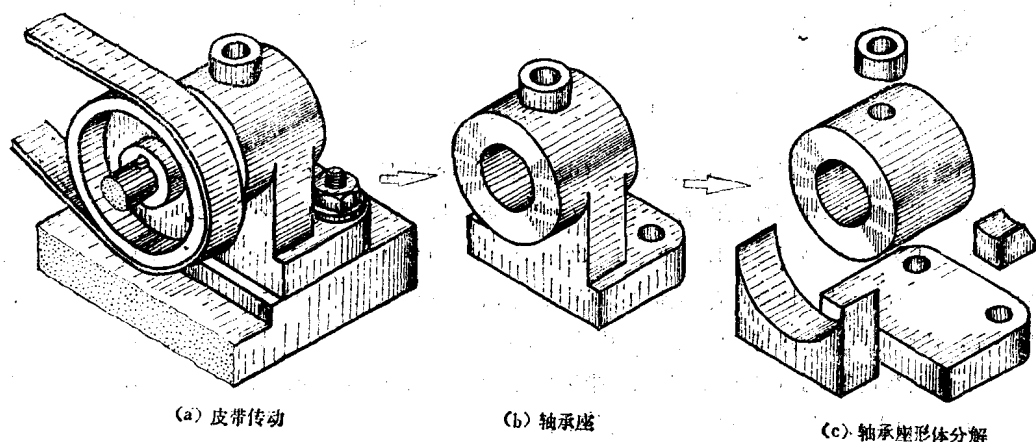
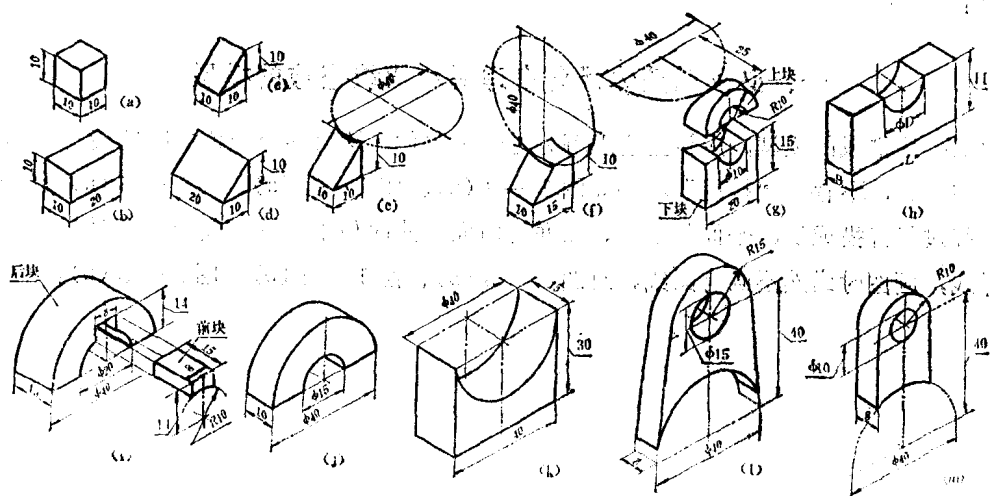


图 1—1

本书介绍的积模块，就是模拟构成机器零件的组成形式而设计的“基本形体”，见图1—2中的21种55块的积模块。

所谓“积模”，就是通过这些形体简单的积模块，搭成机器零件的模型。并通过模型，形象而通俗地介绍看图与画图基本知识和基本方法。



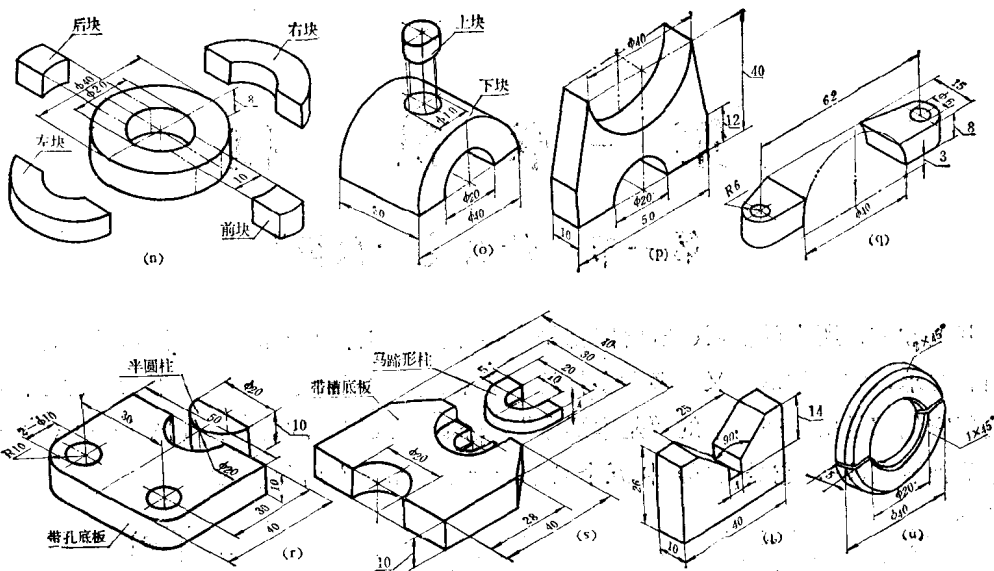


图 1—2 积模块

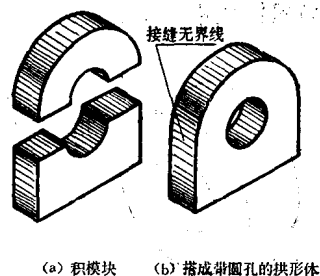
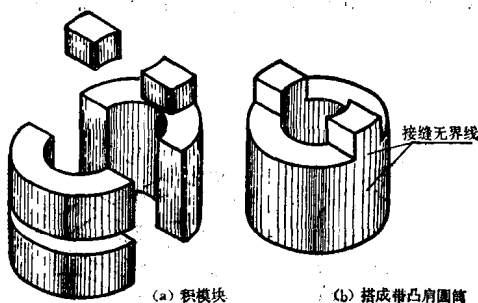
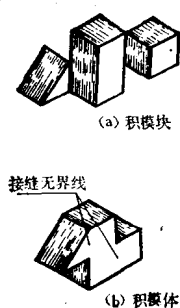
图注：(a)数量 4。(b)数量 2。(c)数量 4。(d)数量 2。(e)数量 2。(f)数量 1。(g)上、下块均带有 $\phi 40$ 的圆弧面，数量各 2，可互相搭配成一体。(h) $L=40$ 、 $H=30$ 、 $B=15$ 、 $\phi D=20$ ，数量 1； $L=50$ 、 $H=20$ 、 $B=10$ 、 $\phi D=20$ ，数量 2； $L=40$ 、 $H=20$ 、 $B=10$ 、 $\phi D=15$ ，数量 2。(i)前、后块数量各 2，前块塞入后块的方槽中，形成半圆筒。(j)数量 2。(k)数量 1。(l)数量 2。(m)数量 2。(n)前、后、左、右块数量各 1，四块可搭成一圆筒。(o)上、下块数量各 1，上块塞入下块小圆孔中，形成半圆筒。(p)数量 1。(q)左、右块数量各 1。(r)带孔的底板与半圆柱的数量各 2。(s)带槽的底板与马蹄形柱的数量各 2。(t)数量 1。(u)带倒角的上、下半圆筒数量各 1。

## 第二节 怎样使用积模块

为了便于读者尽快掌握看图和画图的基本知识和方法，对于如何正确理解与使用积模，先作如下说明：

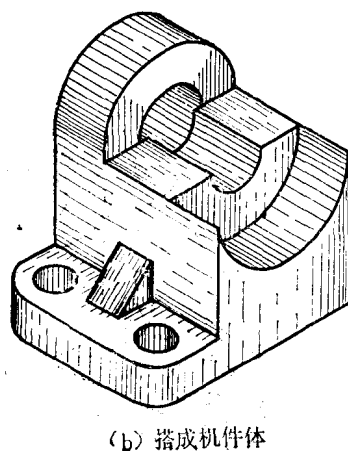
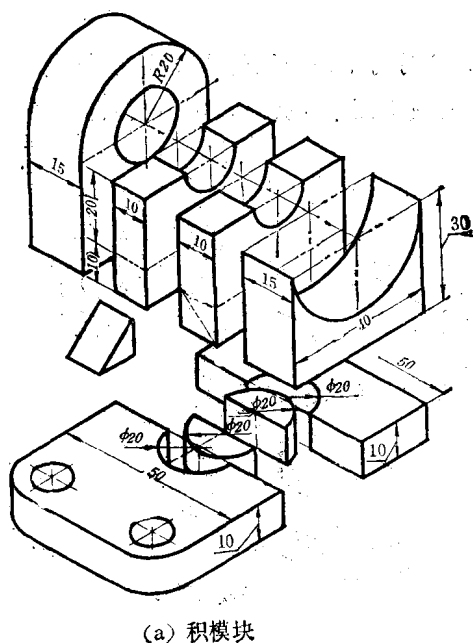
### 一、必须以整体概念来理解积模块搭成的模型

由积模块搭成的模型，应该把它理解为是一个整体。这时各个积模块间的接触面就象“粘”在一起，不存在“接缝”，例如图 1—3 (a)、图 1—4 (a)、图 1—5 (a)所示的积模块，经过靠齐搭成后，平面与平面、曲面与曲面或曲面与平面就形成一个表面，接缝处不存在界线，画图时当然不画有图线，见图 1—3 (b)、图 1—4 (b)、图 1—5 (b)。



## 二、利用积模块的尺寸关系搭成模型

本积模各个积模块之间的尺寸存在着相互关系，具有“互换性”。正确地运用它们的关系，就可以搭出许许多多所需要的模型，如图 1—6 (b) 的机座，是由图 1—6 (a) 尺寸有相互关连的积模块搭成的。



### 三、利用积模块的形状结构关系搭成模型

本积模除了上述通过尺寸关系进行配搭外，还在形状结构方面具有“互换性”。

例如：图 1—7 (a)、图 1—8 (a)、图 1—9 (a) 的积模块中有  $\phi 40$  和 R20 圆弧形结构，按图 1—7 (a) 所示位置进行搭模，就形成图 1—7 (b) 所示机件。由于积模块表面相切，在其相切处应理解为圆滑地过渡，形成平、曲面的组合，画图时相切处不能把它画成交界线。

又如按图 1—8 (a) 所示位置进行搭模, 就形成图 1—8 (b) 机件模型, 由于积模块的表

面互相交接，因而产生相交线，画图时就应该画出其相交线。图 1—9 (b) 是由图 1—9 (a) 积模块搭成的。

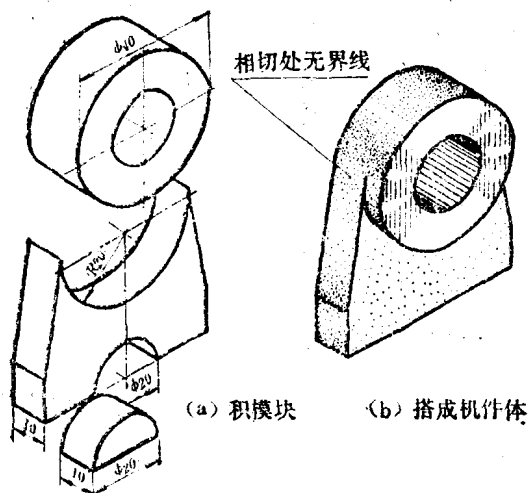


图 1—7

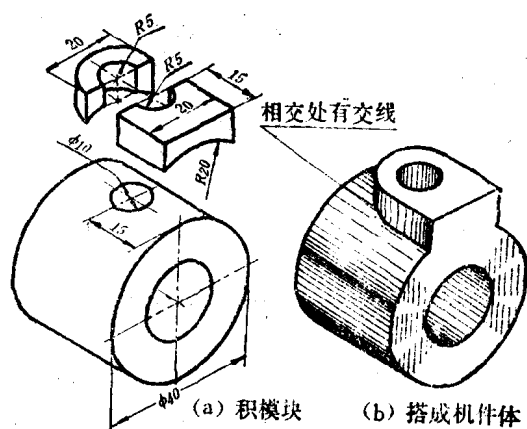


图 1—8

在搭模型时，如果遇有积模块是悬空的，这时可用贴图纸的粘胶纸进行连接，如图 1—9 (b) 机件体中的带孔的拱形积模块与圆筒积模块上面平靠齐后，可用胶纸粘接成一整体。

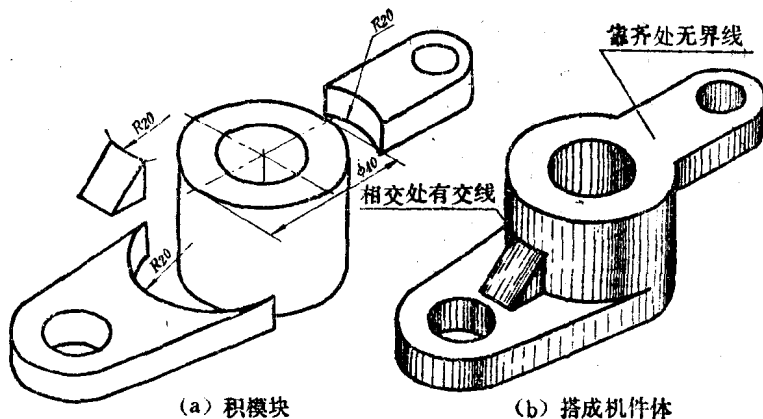


图 1—9

## 第二章 积模简单体的三视图

“积模”，这不是我们学习的目的，它仅是一种学习的手段。本章将通过积模块，搭成各种简单体的模型，介绍物体三视图的投影规律。

### 第一节 正投影法和物体的三视图

#### 一、正投影和视图

在日常生活中，当物体被光线照射后，在墙壁上（或地面上）就出现一个影子，如图 2—1 所示。我们设想把墙壁当作投影面，光线当作投影线，那么，这个影子就叫该物体的投影，这种方法就叫做投影法。由于这个投影线是从一点出发的，因此，投影线彼此之间是不平行的，当移动“L”形板与投影面之间的距离时，它的投影大小就起变化，所以这种投影方法不能反映物体的真实形状和大小。

假如我们按图 2—2 所示，把光源移到无穷远处，这时就可以认为投影线（光线）是互相平行的。同时，我们又假设投影线是垂直于投影面的，因此，这时投影面上的投影就反映出“L”形板的真实形状和大小。

这种投影线相互平行并垂直于投影面的投影方法，叫做正投影法。机械制图就是根据这个原理来画图的。

图 2—3 所示的“L”形柱正摆在投影面与观察者之间，假想观察者的视线是互相平行且垂直投影面，这时我们可把平行视线作为投影线，把物体投影到投影面上，所得的图形就叫做视图。

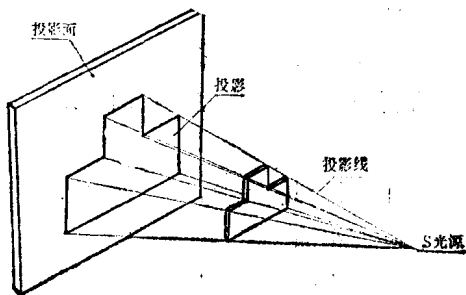


图 2—1 投影现象

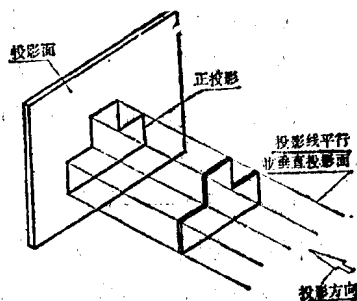


图 2—2 正投影

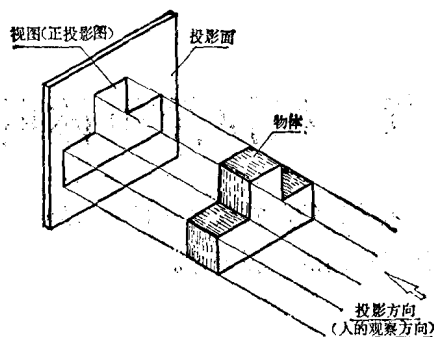


图 2—3 物体的视图

## 二、三视图的形成及其配置关系

图2—4所示同一方向的三个视图都是相同的图形,而三个物体的形状却不相同,因为每个视图只能反映物体的一个方向的形状,而物体的其他方向的形状是反映不出来的,所以单用一个视图是不能确定物体的形状,必须增加其他投影方向的视图,才能把物体形状表达完整。

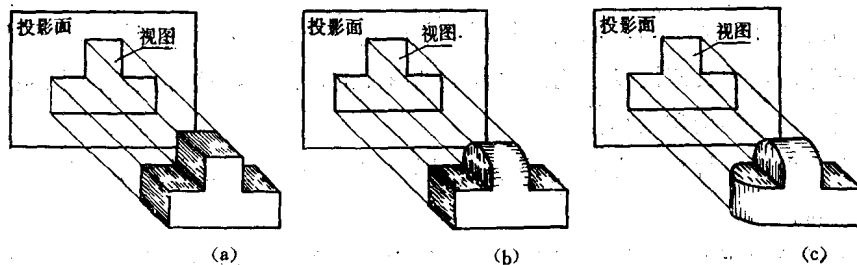


图 2—4 三种不同物体在同一方向投影面上的投影

如按图 2—5 (a)所示,设立三个互相垂直的正面投影面V(简称正面)、水平投影面H(简称水平面)与侧面投影面W(简称侧面),把物体正放在三个投影面中,分别从前往后,从上往下,从左往右向正面,水平面和侧面进行正投影,则可得到三个视图,它们的名称分别规定如下:

主视图(正面投影图)——从前往后投影,在正面得到的图形。

俯视图(水平面投影图)——从上往下投影,在水平面上得到的图形。

左视图(侧面投影图)——从左往右投影,在侧面上得到的图形。

为了适应生产上需要,必须把在三个不同投影面上的三个视图,按图 2—5 (b)展开,让正面不动,把水平面向下转 $90^\circ$ ,侧面向右转 $90^\circ$ ,使它们摊开在与正面同一平面上,省略投影面的边框及投影轴,就形成图 2—5 (c)的三视图,这时三视图的配置关系如下:

以主视图为准，俯视图在主视图的下方，左视图在主视图的右方。

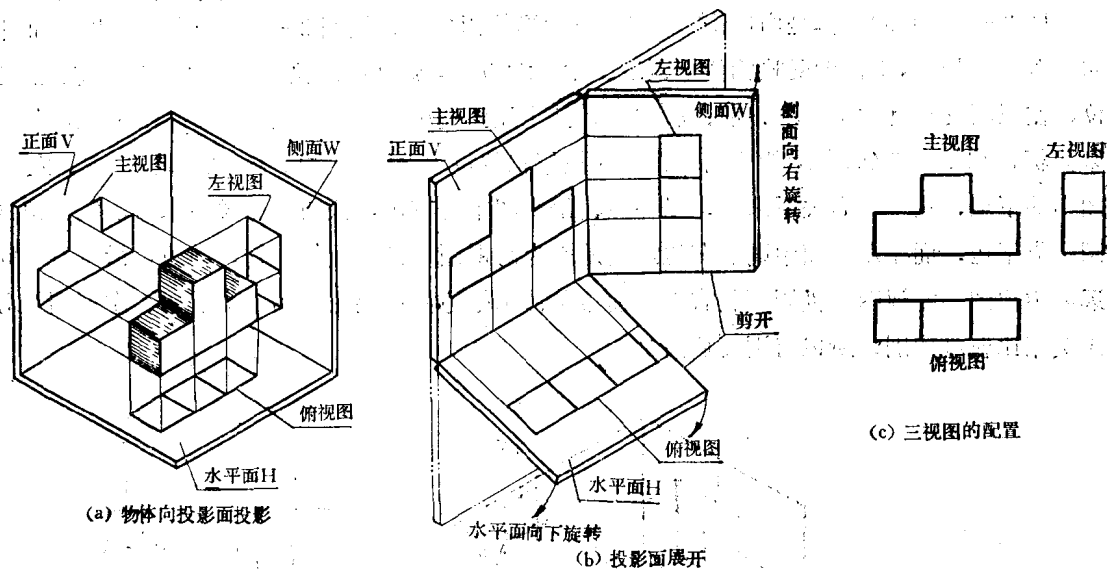


图 2—5 三视图的形成

### 三、三视图投影关系

#### 1、三视图的度量关系

按图 2—6 (a) 物体在三个投影面中的位置，我们把物体左、右间的距离定为长方向的尺寸，上、下间的距离定为高方向的尺寸，前、后间的距离定为宽方向的尺寸，那么，在主视图上就反映物体的长与高方向的尺寸，俯视图上就反映物体长与宽方向尺寸，左视图上就反映物体的高与宽方向的尺寸，由于三个视图都是反映同一个物体，因此，三视图之间就存在着主视图与俯视图的长相等，主视图与左视图的高相等，俯视图与左视图的宽相等。

概括来说：主、俯视图长对正，主、左视图高平齐，俯、左视图宽相等。

三视图之间的长、宽、高相等关系（简称三等关系），在画图和看图时，可用丁字尺实现高平齐，用丁字尺与三角板配合使用实现长对正，对于俯、左视图宽相等的关系，可通过等分规来量度，也可以用图 2—6 (b) 画 45° 斜线的方法来作图。

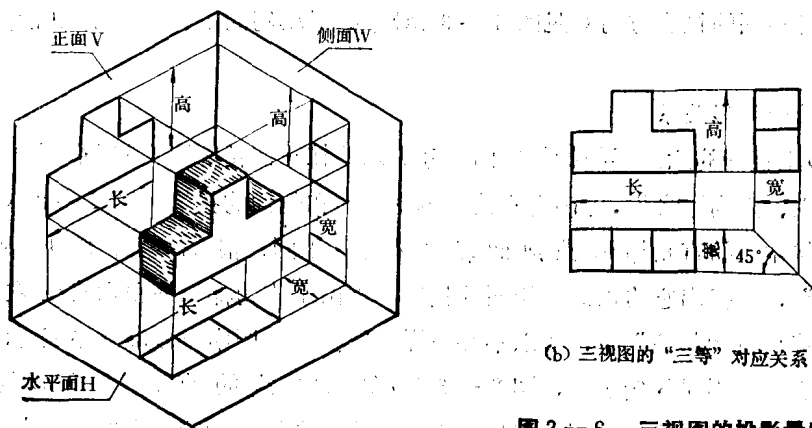


图 2—6 三视图的投影量度关系

(a) 物体在投影面中的长、宽、高

## 2、物体六个方位与三视图对应关系

图 2—7 (a) 的物体是由 L 形柱和直角三角形柱组成的, 按图 2—7 (b) 在三个投影面中的位置进行投影, 主视图反映物体上、下、左、右方位, 俯视图反映物体左、右、前、后方位, 左视图反映物体上、下、前、后方位。按上述图例中的直角三角柱和 L 形柱的相对位置来分析, 图 2—7 (c) 所示的直角三角柱的投影位置按上、下关系来看, 它是在主、左视图中的下边, 按左、右关系来看, 是在主、俯视图中的右边, 按前、后关系来看, 它在俯视图中靠下边, 而在左视图中则靠右边。这是因为俯视图的投影面朝下转, 前方位沿垂直方向远离主视图, 左视图的投影面朝右转, 前方位沿水平方向远离主视图, 由于俯、左视图的对应关系比较难辨别, 所以特别要搞清楚。

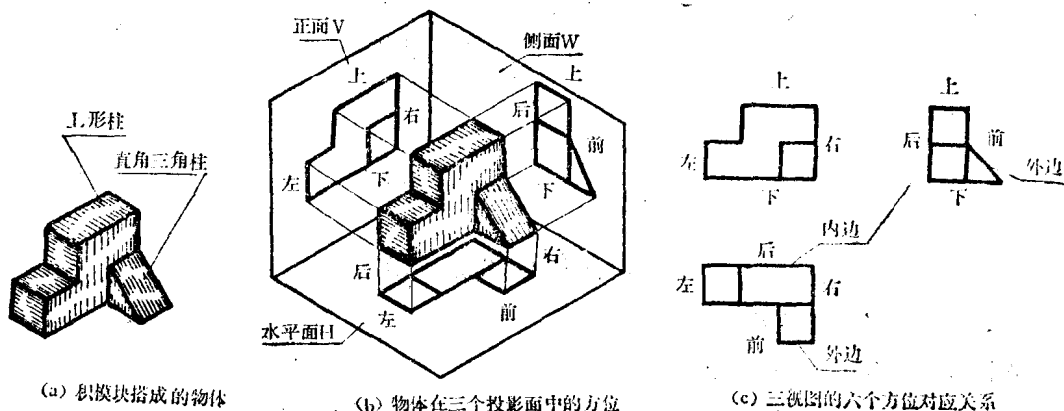


图 2—7 三视图与物体方位对应关系

## 四、分析三视图

图 2—8 (c) 是图 2—8 (a) 物体的三视图。物体的形状是由六棱柱、直角梯形柱、直角三角柱组成的。按其形状找出积模块搭成模型, 进行物体与三视图对照, 分析三视图。

### 1. 定视图名称和投影方向

根据视图的配置位置, 确定出主、俯、左三个视图 (见图 2—8 (c) 中括号填写的名称) 和确定物体各视图的投影方向 (见图 2—8 (a) 中括号填写的主、俯、左和箭头所指的方向)。

### 2. 分析视图的投影关系

图 2—8 (d) 主视图的六边形与物体后面部分的六棱柱正面轮廓形状相同, 根据“主、俯长对正”, “主、左高平齐”, 可确定六棱柱体水平面和侧面的投影。图 2—8 (e) 俯视图的直角梯形与物体左边的直角梯形柱顶面轮廓形状相同, 根据“主、俯长对正”, “俯、左宽相等”, 可找出它的正面和侧面的投影。但由于直角梯形柱和六棱柱左边平靠齐, 两个积模体接缝就“粘住”了, 所以不存在界线的投影, 图中一段虚线系表示六棱柱与直角梯形柱相交接看不见的轮廓线, 图 2—8 (f) 左视图虚线的直角三角形与物体右边的直角三角柱侧面轮廓形状是相同, 根据“主、左高平齐”, “俯、左宽相等”, 找出它

的正面和水平面的投影。左视图的直角三角形虚线表示它被左边直角梯形柱所遮住，是看不见的轮廓线。

### 3. 确定物体各方位在三视图中的位置

把三视图想象逆转到投影面未展开前的状况（如图 2—8 (h)），根据物体的六个方位和视图的对应关系，就可确定出如图 2—8 (g) 物体的各组成部分的方位。

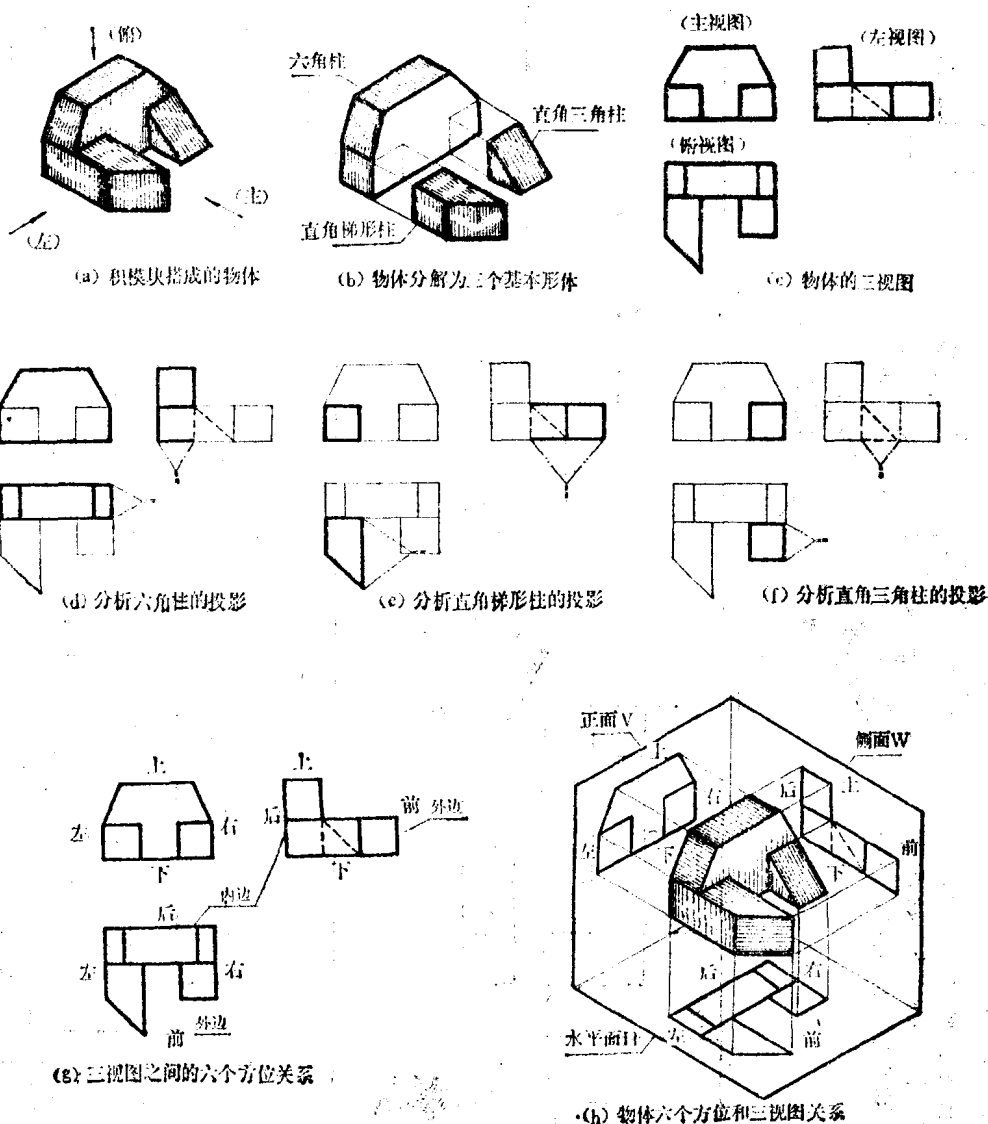


图 2—8 “图”与“物”的对应分析三视图

### 练习2—1 “图”与“物”对照，分析三视图

按立体图找出相应的积木块搭成模型，对照三视图，分析三视图的形成、投影量度关系和六个方位对应关系。按示范例题，在立体图上填写主、俯、左视图的投影方向和物体1、2部分在视图中的投影位置。

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| <p>主 俯 左</p> | <p>主 俯 左</p> | <p>主 俯 左</p> |
| <p>主 俯 左</p> | <p>主 俯 左</p> | <p>主 俯 左</p> |
| <p>主 俯 左</p> | <p>主 俯 左</p> | <p>主 俯 左</p> |

## 第二节 柱体类物体的三视图

前面所叙述的积模块是反映机器零件常见的一些结构形状，而柱体是常见的结构形状中最普遍的“基本形体”。学习柱体类物体的三视图，是为学习看、画机器零件视图打下初步基础。

### 一、什么是柱体类物体

要识别柱体类物体，应从组成物体的几何形状分析入手。如图 2—9 中列出一些柱体类物体，我们可以根据其立体图找出积模块搭成模型，然后分析这些物体各表面的几何形状，就不难发现，这些物体的形状虽各不相同，但它们都有两个反映物体形状特征的互相平行而又相同的面形，我们把它叫做特征面形。为研究方便，我们把凡是各侧面垂直于这两个特征面形的物体，称为柱体类物体。

### 二、柱体类物体三视图的特点

柱体类物体的三视图有什么特点呢？如果我们按图 2—9 所列举一些柱体类物体的三视图，进行“图”与“物”对照分析，并对各物体三视图进行比较和归纳，就能发现它们的三个视图中，都有一个反映物体特征面形的视图，而其他二个视图都是单个或几个相邻矩形线框组成的图形，这就是柱体类物体三视图的特点。例如，图 2—9(b) “n” 形柱的三视图，主视图反映“n”形体特征面形，俯、左视图是由实线、虚线构成相邻的矩形。又如图中(d)的长圆柱的三视图，俯视图反映长圆柱特征面形，而主、左视图都是单个矩形线框的图形。读者可对其他物体进行分析，加深对柱体类物体三视图的了解。

掌握柱体类物体三视图的特点，对学习看、画机器零件视图是很重要的，必须反复训练，灵活应用。

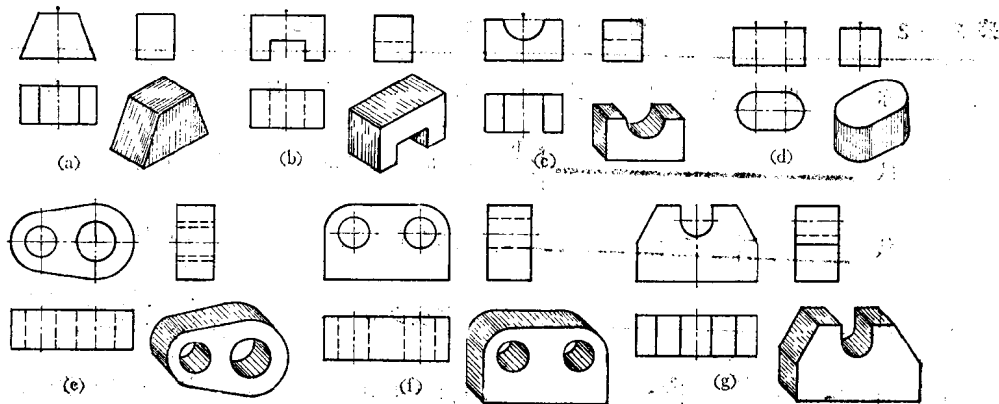


图 2—9 柱体类物体及其三视图

### 三、柱体类物体三视图的绘画步骤

在绘画柱体类物体三视图时，除了熟练地应用柱体类物体三视图的特点外，还必须遵循一定的作图顺序。在画图前先分析物体形状，确定这个物体的投影方向，然后画出反映物体特征面形的视图，再根据三视图投影关系，完成其他两个视图。见表 2—1 的示例。

表 2—1

画柱体三视图步骤

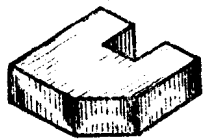
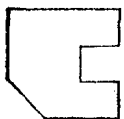
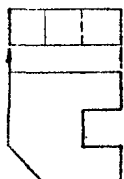
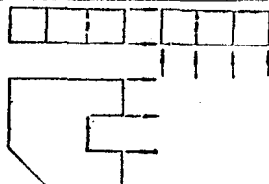
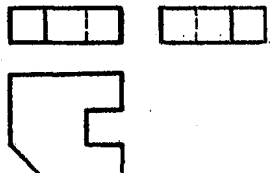
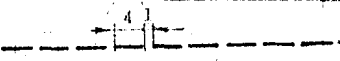
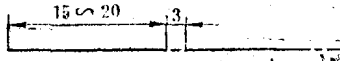
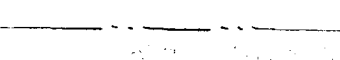
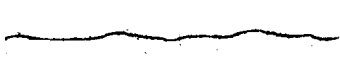
| 步 骤                 | 图 例                                                                                | 说 明                                                                                                       |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 形体分析<br>确定投影<br>方向。 |   | 找出积模块, 搭成物体模型。分析物体各表面形状。按图中所示位置该物体的上、下面是特征面形, 各侧面为矩形。                                                     |
| 画俯视图<br>的特征面<br>形。  |   | 按物体所处位置, 画出反映特征面形的俯视图。                                                                                    |
| 画主视图                |   | 根据主、俯长对正, 向上引垂直投影线, 确定主视图长方向位置, 按物体高度画出物体的主视图。主视图中虚线表示右边缺口看不见轮廓的投影。                                       |
| 画左视图                |   | 根据主、左高平齐, 画水平投影线, 确定左视图的高方向位置, 然后按俯、左宽相等, 画出物体的左视图。物体的右边缺口为不可见轮廓, 本来应画二条虚线, 但因一条虚线与左边斜面可见轮廓重合, 所以只存在一条虚线。 |
| 加深图线<br>完成物体<br>视图。 |  | 擦掉投影线和多余的线, 按线型规格加深图线, 完成三视图。                                                                             |

表 2—2

图 线 的 种 类 与 规 格

| 图 线 名 称 | 图 线 型 式                                                                             | 图 线 宽 度                             | 应 用 场 合           |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 粗 实 线   |  | $b \approx 0.4 \sim 1.2 \text{ mm}$ | 可见轮廓线。            |
| 虚 线     |  | $b/2$ 左右                            | 不可见轮廓线。           |
| 细 实 线   |  | $b/3$ 或更细                           | 尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线。 |
| 点 划 线   |  | $b/3$ 或更细                           | 轴线或对称中心线。         |
| 双 点 划 线 |  | $b/3$ 或更细                           | 假想投影轮廓线。          |
| 波 浪 线   |  | $b/3$ 或更细(徒手画)                      | 机件断裂处的边界线。        |

注: 按GB126—74机械制图标准规定, 机械图采用六种图线。它们的型式、见表2—2, 其中虚线、点划线、双点划线的长度及间隙, 可根据图形的大小来选定, 图中注明的长度和间隙数字可作参考。