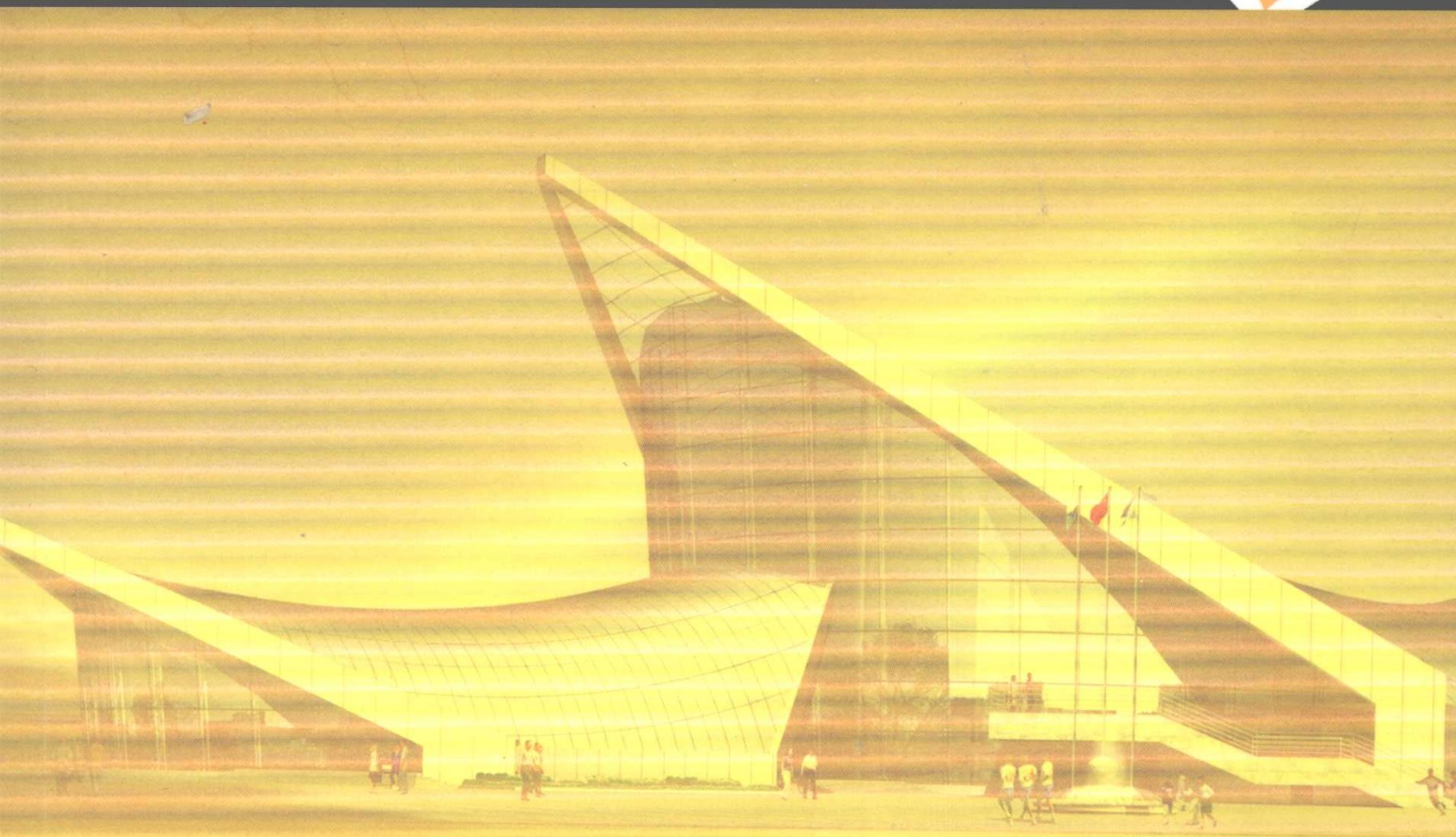




建设工程图识读一本通系列

安装工程图识读

◆ 黄国雄 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



建设工程图识读一本通系列

安装工程图识读

黄国雄 编



机械工业出版社

本书是依据最新国家标准和规范编写的，全书共分 10 章，就识图的基本知识和安装专业工程图的识读进行了讲解，具体内容包括：投影法的基本原理及工程图样的一般规定，图样的表达方法，机械图识读，管道图识读，采暖通风图识读；钢结构图识读，施工起重方案图识读，建筑施工图识读，电气施工图识读和工程图样编排顺序及综合识读。

本书通过列举大量的工程实例图并辅以简洁明白的解读，以使读者能在较短的时间内掌握识图的基本知识并学会如何快速读懂图中所传递的信息。在编写中贯彻了以图为主，以文为辅，用语简洁精炼、通俗易懂的编写思路。

本书适合于广大从事土建安装行业的工程人员，同时亦可作为土建安装专业高职高专的教材及参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

安装工程图识读/黄国雄编. —北京: 机械工业出版社,
2007.4

(建设工程图识读一本通系列)

ISBN 978 - 7 - 111 - 20901 - 0

I. 安… II. 黄… III. 建筑安装工程 - 工程制图 - 识图
法 IV. TU758

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 022249 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 薛俊高

责任编辑: 薛俊高 版式设计: 霍永明 责任校对: 姚培新

封面设计: 陈 沛 责任印制: 洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2007 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷

169mm×239mm·5.25 印张·4 插页·219 千字

0 001—4 000 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 20901 - 0

定价: 18.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 68327259

封面无防伪标均为盗版

前 言

设备安装施工中首先遇到的就是要能识读施工图样,只有读懂图样,才能按图施工,达到施工要求。安装工程施工中涉及的图样内容十分广泛,除了基本的机械图、建筑图外,还有管道施工图、通风空调工程图、电气图、钢结构图、起重施工图等各种类型,这些图样的识读方法除了都要应用到投影的基本原理外,各类图样各自还有许多不同的表示符号和规定画法,识读安装工程图样时,要熟悉各类图样相应的表示符号及规定画法,必要时应查阅相关的图样标准、图例说明等。因此识读安装工程图样时,首先应掌握视图投影的基本原理,在此基础上注意各类图样表达的共性和个性,多读、多想、多练,有条件时对照实物进行识读,只有这样经过反复实践,才能达到举一反三、融会贯通的目的。

本书主要分为三部分,第一部分为基础部分,包括第一章(投影的基本原理及工程图样的一般规定)和第二章(图样的表达方法);第二部分为安装工程施工中常见的各类图样的表达及识读方法,包括第三章(机械图)、第四章(管道图)、第五章(采暖通风图)、第六章(钢结构图)、第七章(起重施工方案图)、第八章(建筑施工图)、第九章(电气施工图);第三部分即第十章(工程图样编排顺序及综合识读)为综合应用部分,主要通过实例讲解安装工程图样的编排顺序和整套施工图样的识读步骤。

本书在编写过程中,考虑到安装施工作业人员学习的需求,结合作者多年来的教学实践经验,力求做到以下几点:

1. 全面性 本书内容尽可能全面,对于安装工程中可能遇到的各类图样都有一定的叙述;因篇幅所限,在编排上贯彻少而精的原则,突出重点,循序渐进。

2. 实用性 书中注重突出工程图样识读的实用性,所选图例结合实际,均是安装工程中经常遇到的典型图例,可举一反三,达到能识读同一类图样的目的。

3. 可读性 书中力求文字深入浅出,通俗易懂;图例选择难易适中;尽量做到简明扼要,避免教科书式的理论阐述。

本书可作为安装施工作业人员识读安装工程图样的速成教材。也可选作

IV

各类职业学校设备安装类及相近专业的教学用书，以及供设备安装类相关人员自学或参考。

本书编写过程中，得到了机械工业出版社建筑分社同志的帮助和指导，在此表示感谢。由于编者水平有限，编写时间仓促，书中难免存在有缺点和错误，希望读者在使用过程中提出宝贵意见，以便进一步改进和完善。

编 者

2007年2月

目 录

前言

第 1 章	投影的基本原理及工程图样的一般规定	1
1.1	投影的基本原理及三视图	1
1.2	三视图及其投影规律	2
1.3	工程图样的一般规定	4
第 2 章	图样的表达方法	7
2.1	视图	7
2.2	剖视图	10
2.3	剖面图	19
2.4	图样的其他表达方法	23
第 3 章	机械图识读	27
3.1	标准件、常用件	27
3.2	零件图	39
3.3	装配图	41
第 4 章	管道图识读	45
4.1	基本概念及常用图例	45
4.2	管道施工图识读	54
4.3	室内给排水管道工程图	58
4.4	工业管道施工图识读	66
第 5 章	采暖通风图识读	72
5.1	采暖工程图	72
5.2	通风工程图	80
第 6 章	钢结构图识读	92
6.1	钢结构图概述、钢结构图表示方法及焊缝符号	92
6.2	桁架类钢结构图识读	101
6.3	容器类钢结构图识读	107
第 7 章	施工起重方案图识读	114
7.1	施工起重方案图概述	114
7.2	起重施工图识读实例	115
第 8 章	建筑施工图识读	118
8.1	基本概念及常用图例	118
8.2	建筑施工图识读	120

VI

第 9 章 电气施工图识读	127
9.1 电气设备控制电路图	127
9.2 室内电气照明施工图	132
9.3 电气动力图	142
第 10 章 工程图样编排顺序及综合识读	145
10.1 工程图样编排顺序	145
10.2 工程图样综合识读	145
参考文献	160

第1章 投影的基本原理及工程图样的一般规定

1.1 投影的基本原理及三视图

1. 投影的概念

如图 1-1、图 1-2 所示，物体在光线照射下，就会在相应平面上产生影子，这个影子在某些方面反映出物体的形状特征，人们根据这种现象，总结其几何规律，提出了形成物体图形的方法——投影法，即一组射线通过物体射向预定平面上而得到图形的方法。

在图 1-1、图 1-2 中，射线发出点 S 称为投射中心，射线称为投射射线，预定平面 P 称为投影面，在 P 面上所得到的图形称为投影。

2. 投影法的分类

投影法分为中心投影法和平行投影法。

(1) 中心投影法 投射射线汇交于一点的投影法称为中心投影法，按中心投影法得到的投影称为中心投影，如图 1-1 所示。中心投影法绘制的图形立体感强，但它不能反映物体的真实大小。

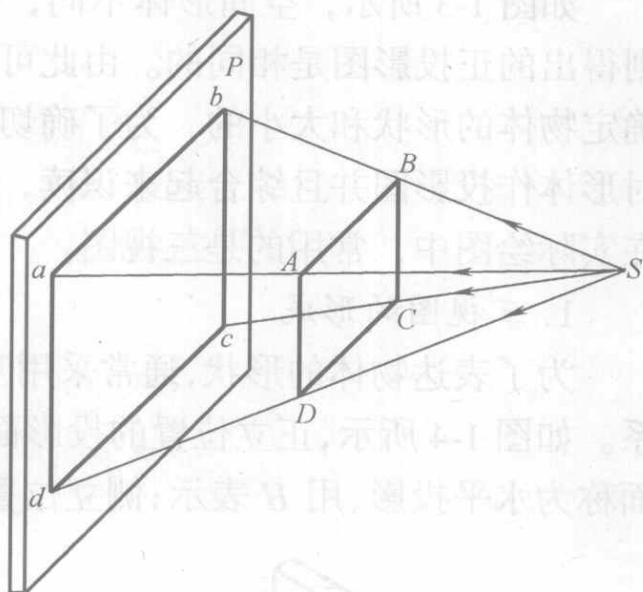


图 1-1 中心投影法

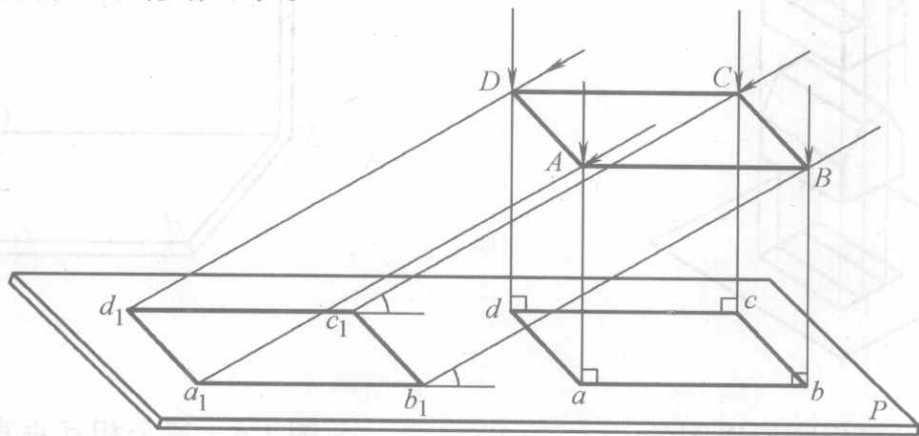


图 1-2 平行投影法、斜投影与正投影

(2) 平行投影法 投射射线相互平行的投影法称为平行投影法, 按平行投影法得到的投影称平行投影, 如图 1-2 所示。

斜投影 平行投影法中, 投射射线与投影面相倾斜时的投影称为斜投影, 如图 1-2 中的 $a_1b_1c_1d_1$ 。

正投影 平行投影法中投射射线与投影面垂直时的投影称为正投影, 如图 1-2 中 $abcd$ 。

在工程制图中, 被广泛应用的是正投影法, 它的投影能够反映其物体的真实轮廓和尺寸大小, 因此能够方便地表现物体的形体状况。

1.2 三视图及其投影规律

如图 1-3 所示, 空间形体不同, 但如仅从一个方向采用正投影法进行投影, 则得出的正投影图是相同的。由此可见, 在正投影法中只用一个视图是无法完整确定物体的形状和大小的, 为了确切表示物体的总体形状, 一般需要从几个方向对形体作投影图并且综合起来识读, 这样才能确定形体的准确形状和尺寸大小。在实际绘图中, 常用的是三视图。

1. 三视图的形成

为了表达物体的形状, 通常采用互相垂直的三个投影面, 建立一个三面投影体系。如图 1-4 所示, 正立位置的投影面称为正投影面, 用 V 表示; 水平位置的投影面称为水平投影, 用 H 表示; 侧立位置的投影面称为侧投影面, 用 W 表示。

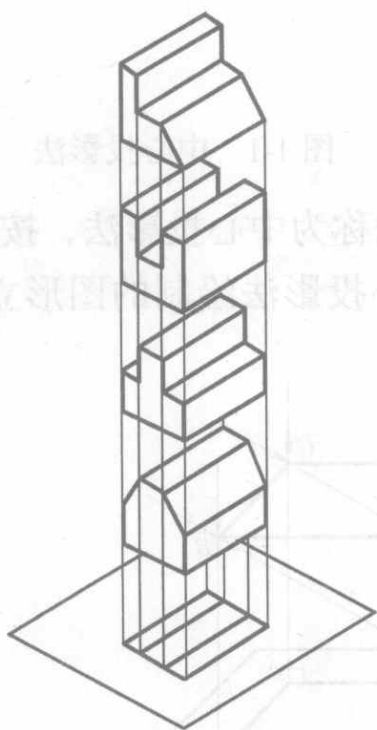


图 1-3 有相同投影图的不同空间形体

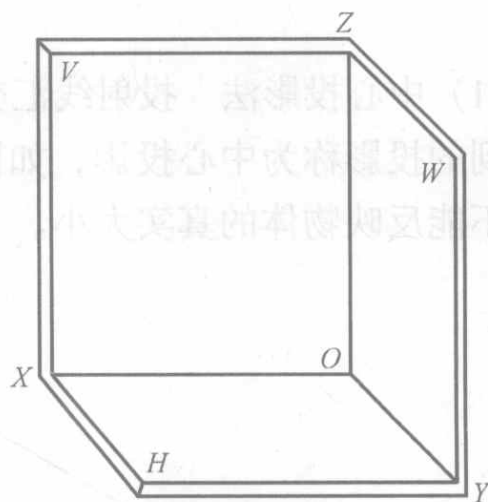


图 1-4 三个相互垂直的投影面

研究物体的投影，就是把物体放在所建立的三个投影面体系中间，按图 1-5 所示的箭头方向，用正投影的方法，分别得到物体的三个投影，此三个投影称为物体的三视图，为了画图方便，须把互相垂直的三个投影面展成一个平面，如图 1-6 所示。

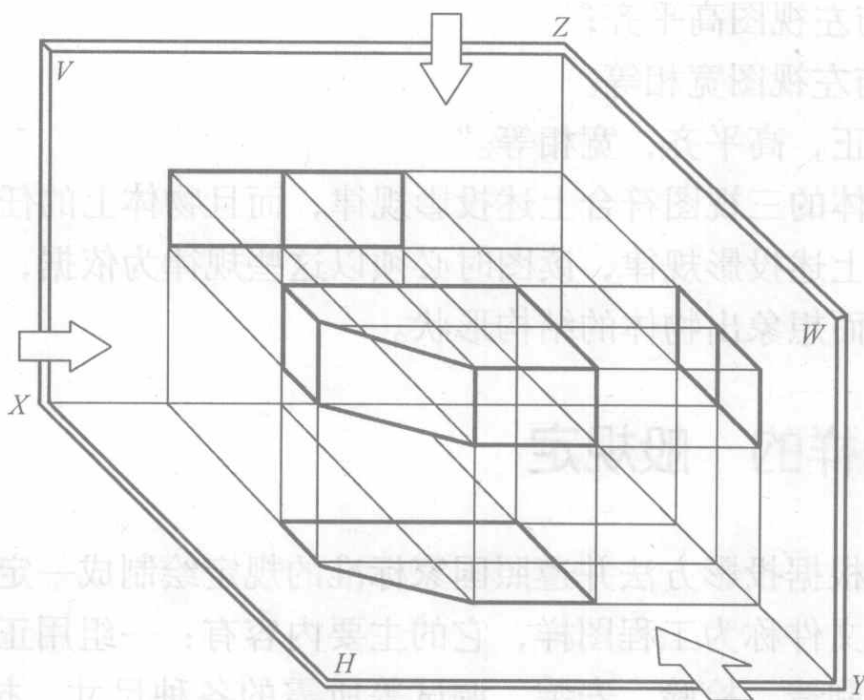


图 1-5 三视图的形成

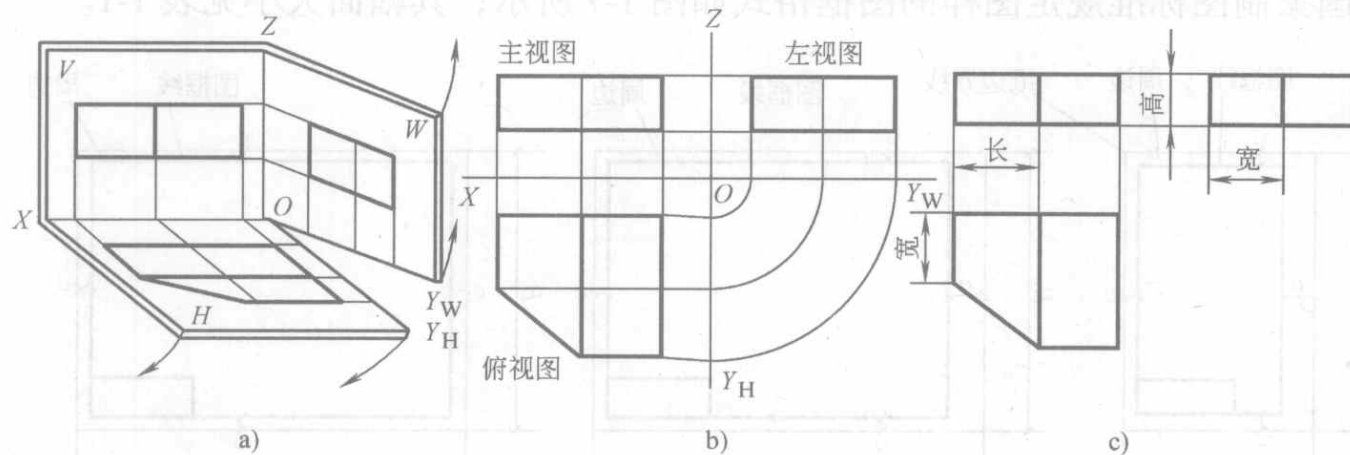


图 1-6 投影面的展开及三视图的形成

三视图即主（正）视图、俯视图和左（侧）视图，在绘制三视图时，先将物体摆正，确定好主视图的位置，接下来将俯视图画在主视图的下方，将左视图画在主视图的右方。

2. 三视图的投影规律

从图 1-5 可知，物体的三个视图在尺度上彼此相互关联，主视图反映了物体的长度和高度，俯视图反映了物体的长度和宽度，左视图反映了物体的宽度和高

度，也即物体的长度由主视图和俯视图同时反映出来，高度由主视图和左视图同时反映出来，宽度由俯视图和左视图同时反映出来，由此可得到物体三视图的投影规律：

- 1) 主视图与俯视图长对正；
- 2) 主视图与左视图高平齐；
- 3) 俯视图与左视图宽相等。

简称“长对正，高平齐，宽相等。”

不仅整个物体的三视图符合上述投影规律，而且物体上的任一个组成部分的三个投影也符合上述投影规律，读图时必须以这些规律为依据，找出三视图中相对应的部分，从而想象出物体的结构形状。

1.3 工程图样的一般规定

工程技术上根据投影方法并遵照国家标准的规定绘制成一定图形，用以表示相关信息的技术文件称为工程图样，它的主要内容有：一组用正投影法绘制的视图，标注出用于制造、检验、安装、调试等所需的各种尺寸，技术要求及材料、构配件明细表，标题栏等。

1. 图纸幅面

国家制图标准规定图样的图框格式如图 1-7 所示，其幅面大小见表 1-1。

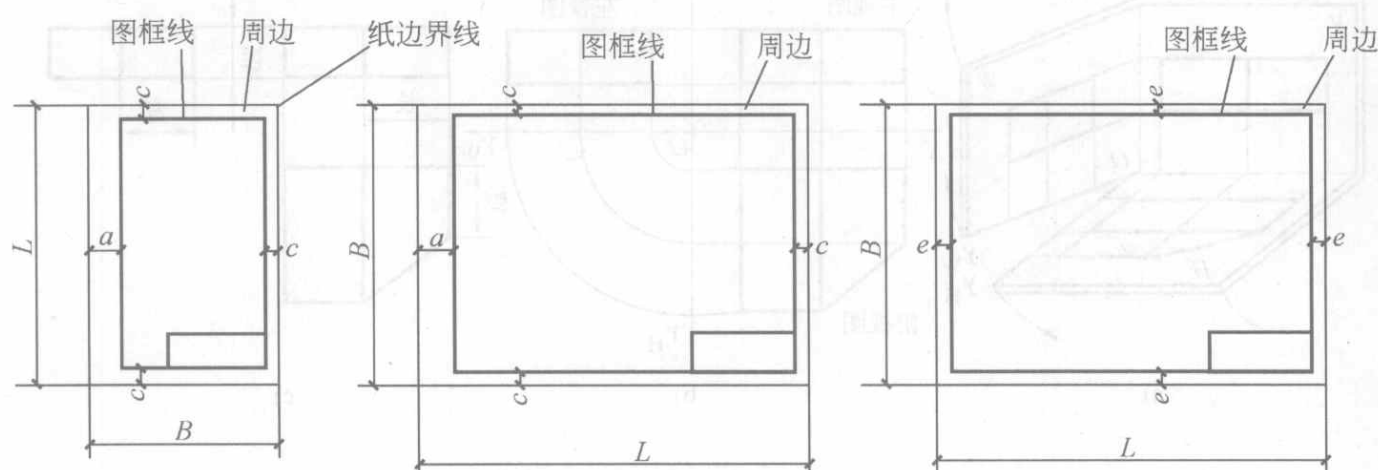


图 1-7 图框格式

表 1-1 图样幅面尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210
a	25					
c	10			5		
e	20		10			

2. 标题栏和明细表

标题栏和明细表用于填写零件、装配体或安装项目的名称、图号、数量、材料、比例及责任者的签名和日期等内容。某图样标题栏格式如图 1-8 所示。

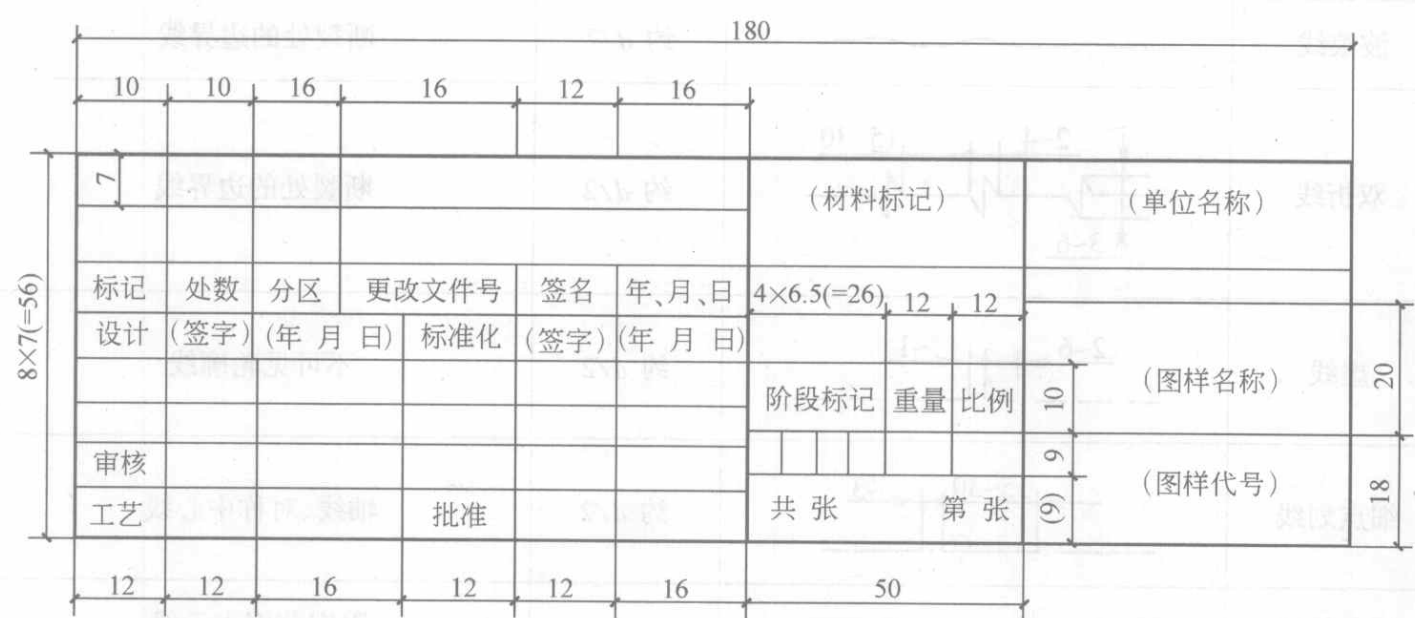


图 1-8 标题栏格式

3. 比例

图样上图形与实物相应要素的线性尺寸之比，称为图形比例，国家标准规定的比例见表 1-2。

表 1-2 比例的规定

与实物相同	1:1									
缩小的比例	(1:1.5)	1:2	(1:2.5)	(1:3)	(1:4)	(1:5)	(1:6)	(1:10)	$1:10^n$	
	$(1:1.5 \times 10^n)$	$1:2 \times 10^n$	$(1:2.5 \times 10^n)$	$(1:3 \times 10^n)$	$(1:4 \times 10^n)$	$1:5 \times 10^n$	$1:6 \times 10^n$			
放大的比例	2:1	(2.5:1)	(4:1)	5:1	$10^n:1$	$2 \times 10^n:1$	$(2.5 \times 10^n:1)$	$(4 \times 10^n:1)$	$(5 \times 10^n:1)$	

注： n 为正整数。在必要时允许使用括号内的比例。

每张图样上都要注出所画图形采用的比例。放大图样应标明相应的放大比例。

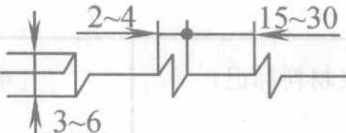
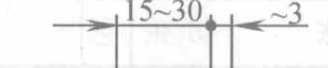
4. 图线

国家标准规定的图线及应用见表 1-3。

表 1-3 线型与线宽

图线名称	线型及代号	图线宽度	主要应用
粗实线		$d^{\text{①}}$	可见轮廓线

(续)

图线名称	线型及代号	图线宽度	主要应用
细实线		约 $d/2$	尺寸线和尺寸界线、剖面线、指引线
波浪线		约 $d/2$	断裂处的边界线
双折线		约 $d/2$	断裂处的边界线
虚线		约 $d/2$	不可见轮廓线
细点划线		约 $d/2$	轴线、对称中心线
粗点划线		d	限定范围表示线
细双点划线		约 $d/2$	相邻辅助零件的轮廓线、 假想投影轮廓线

① $d = (0.5 \sim 2) \text{mm}$ 。

第 2 章 图样的表达方法

2.1 视图

1. 基本视图

前面介绍了用主、左、俯三面视图表达形体的方法，但在生产实践中，有时仅用三面视图常难以把较复杂的形体的内外结构形状等表示清楚，有时形状不同的构件其三视图可能是完全相同的，如图 2-1 所示的两个形状不同的形体，但由于投影具有集聚性，其三视图却是完全相同的。

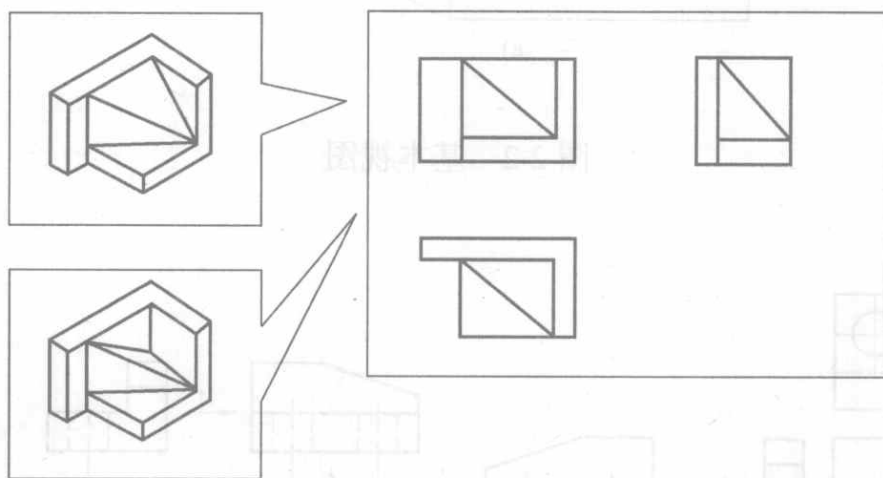


图 2-1 形状不同的形体其三视图相同

为此，国家制图标准规定可用正六面体的六个面作为基本投影面，用正投影原理，分别向六个基本投影面进行投影，所得到的六个视图称为基本视图，如图 2-2 所示。

根据六个基本视图的投影方向、名称及配置分别得到主视图、左视图、右视图、俯视图、仰视图、后视图。其视图的配置如图 2-3 所示，视图按规定位置配置时，除后视图的上方应标注“后视”或“X 向”外，其他各视图都可不标注名称，识读图样时可根据各视图的位置关系来确定他们的投影关系及名称，若基本视图不能按规定配置或各视图没有画在同一张图样上时，应在视图的上方标注相应的名称。

有了六个基本视图后给形体的表达带来了许多方便，但不是任何形体都要用六个基本视图来表达，相反，在将形体的结构、尺寸及形状表示清楚的前提下，

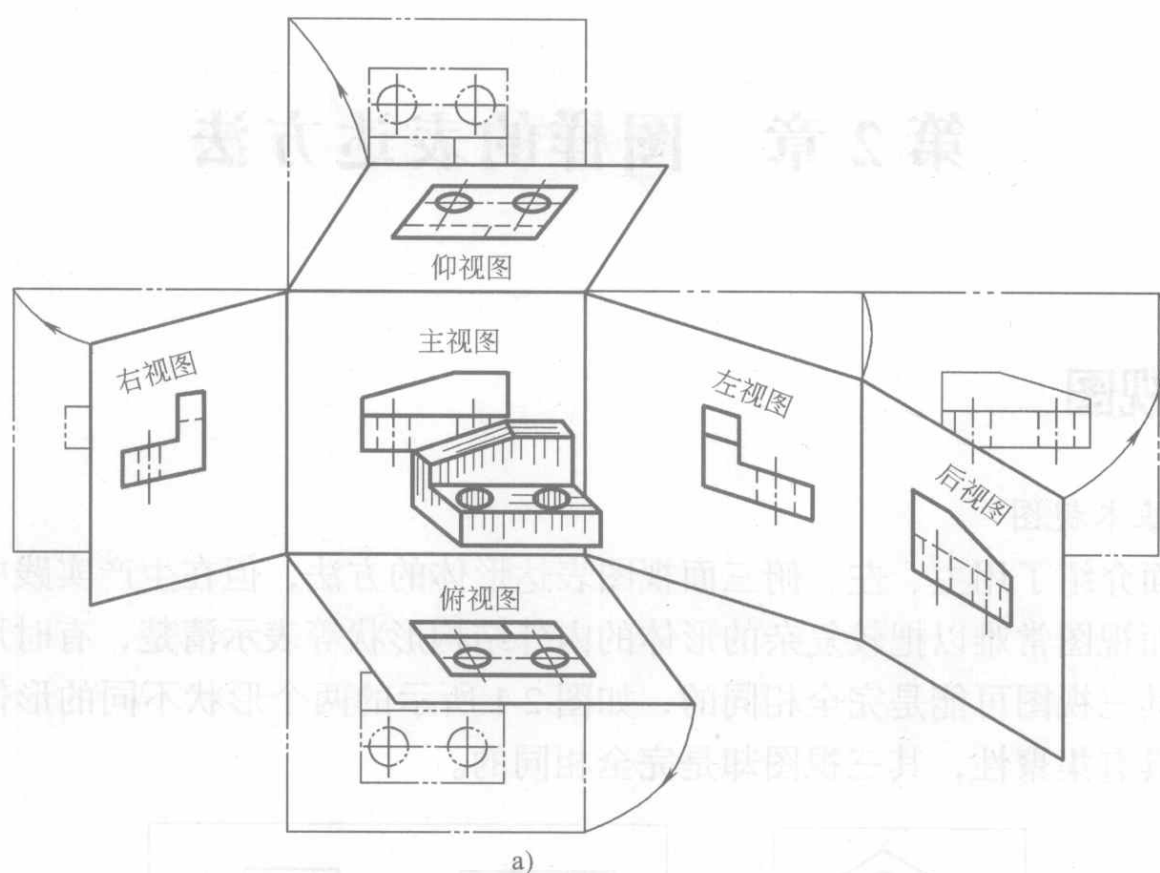


图 2-2 基本视图

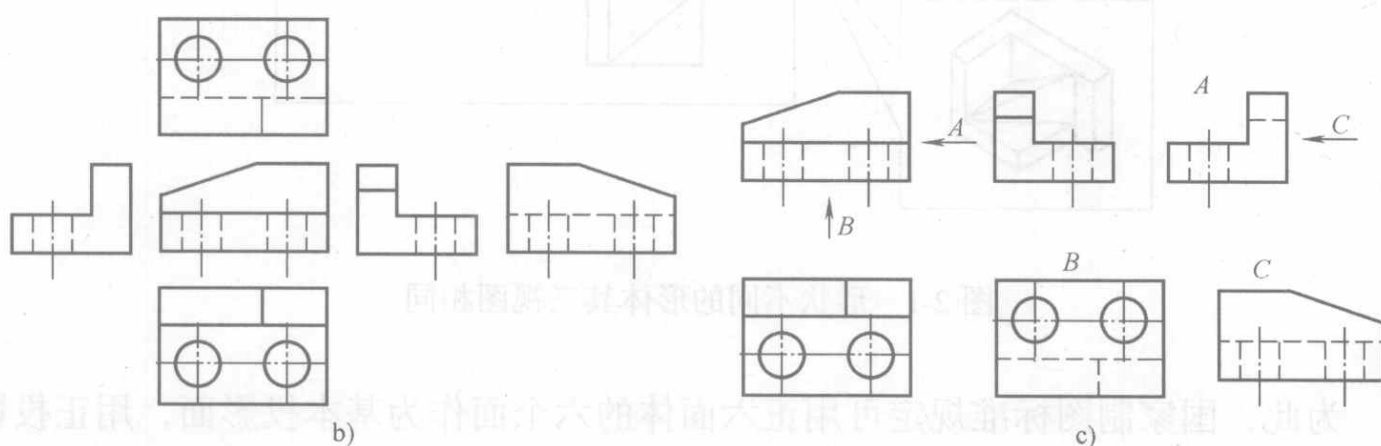


图 2-3 视图的配置

视图数量应尽量少，以便于作图。

除六个基本视图外，制图标准还规定有局部视图、斜视图、旋转视图等，用来表达形体上某些在基本视图上表示不清楚的结构和形状。

2. 局部视图

局部视图是将形体的某一部分向基本投影面投影所得到的视图，当形体上某些局部形状在其基本视图上未能反映清楚，又没有必要用一个基本视图时，可用局部视图来表达，如图 2-4 所示。该机件采用一个主视图，配合 A 向、B 向和 C

向视图，简捷清晰且重点突出的表达了机件上两凸缘和一凸台的结构形状。

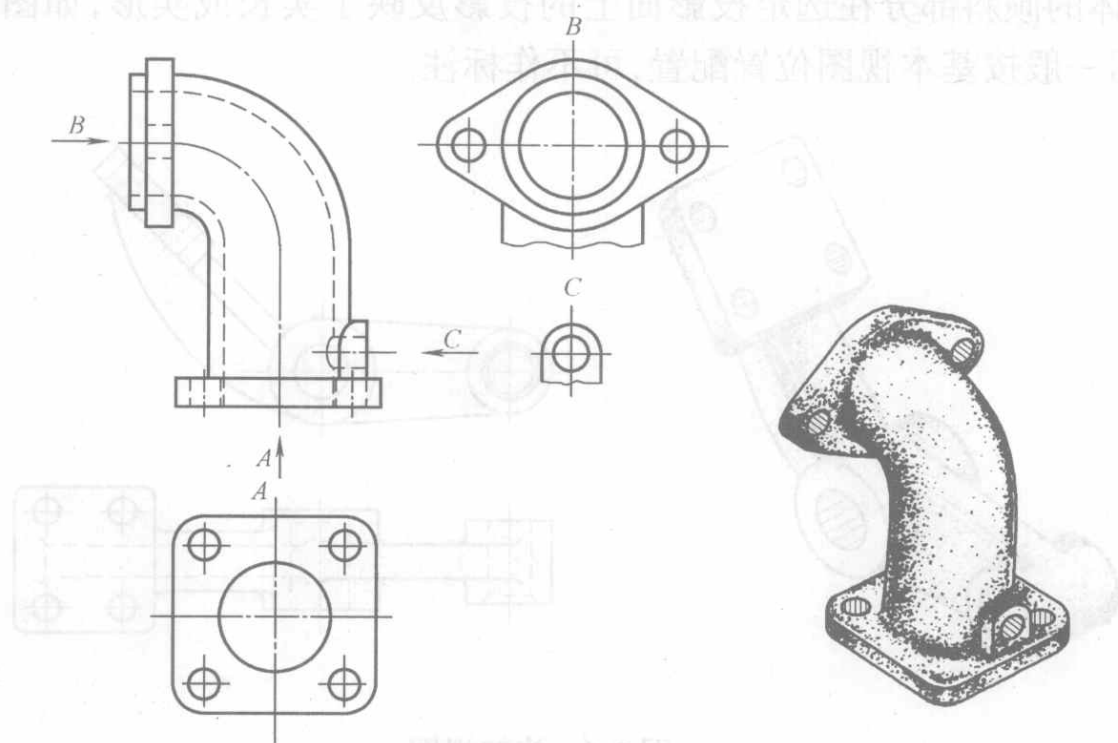


图 2-4 局部视图

局部视图的表达，一般在相应视图的投影部位附近，用箭头及字母指明投射方向，并在局部视图的上方用相同的字母标注“X 向”，以表示视图与局部视图间的对应关系。局部视图一般配置在箭头所指方向，必要时也可配置在其他适当位置。如图 2-4 中的“A 向、C 向视图”。

局部视图在视图的断裂处其边界用波浪线断开，如图 2-4 中 B 向、C 向局部视图。当所表示的局部结构是完整的，且外轮廓线又成封闭时，波浪线可省略不画，如图 2-4 的 A 向局部视图。

3. 斜视图

斜视图是形体向不平行于任何基本投影面的平面投射所得的视图。也即根据需要将形体的倾斜部分向平行于该部分的投影面进行投射所得到的视图，斜视图须标注名称及投射方向，图形一般按投影关系配置，如图 2-5 所示，必要时允许将斜视图旋转配置。表示该视图名称的大写拉丁字母应靠近旋转符号的箭头端，如图 2-5。

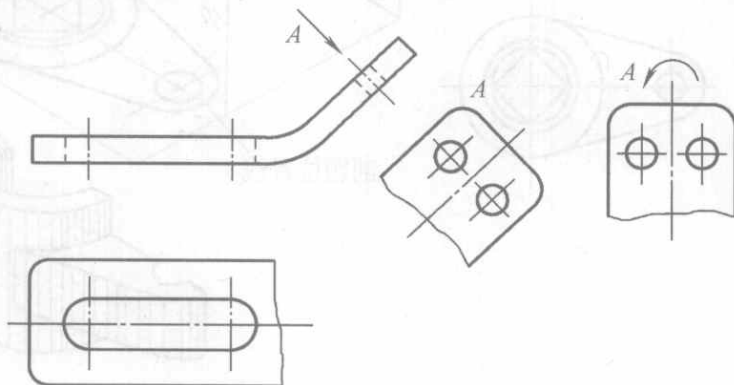


图 2-5 斜视图

4. 旋转视图

旋转视图是当形体具有倾斜结构时，假想将形体的倾斜部分

旋转到与某一选定的基本投影面平行后再向该投影面投射所得的视图。作旋转视图时,形体的倾斜部分在选定投影面上的投影反映了实长或实形,如图 2-6 所示,旋转视图一般按基本视图位置配置,可不作标注。

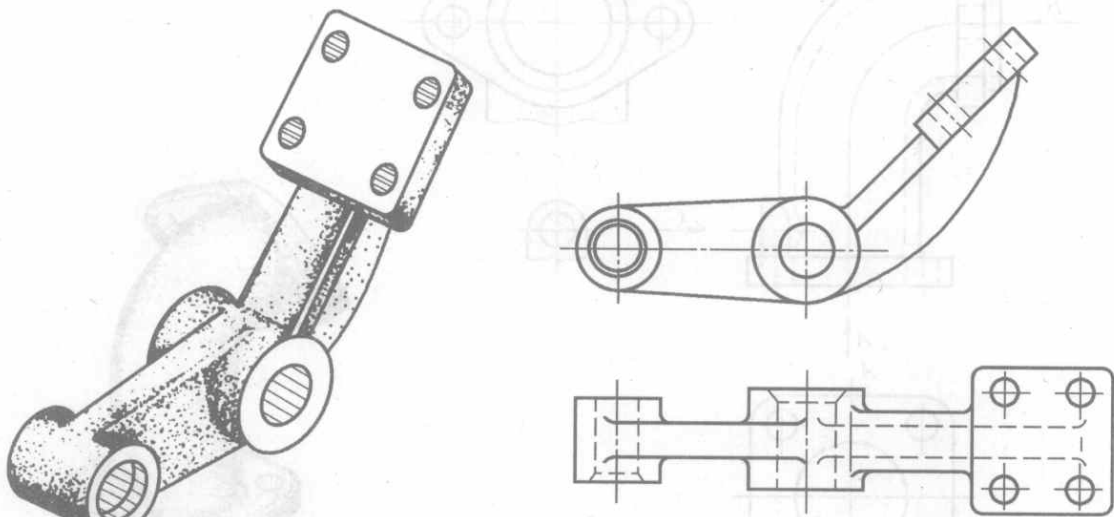


图 2-6 旋转视图

2.2 剖视图

为了清晰的表达形体的内部结构,制图国家标准规定可采用“剖视”方法。

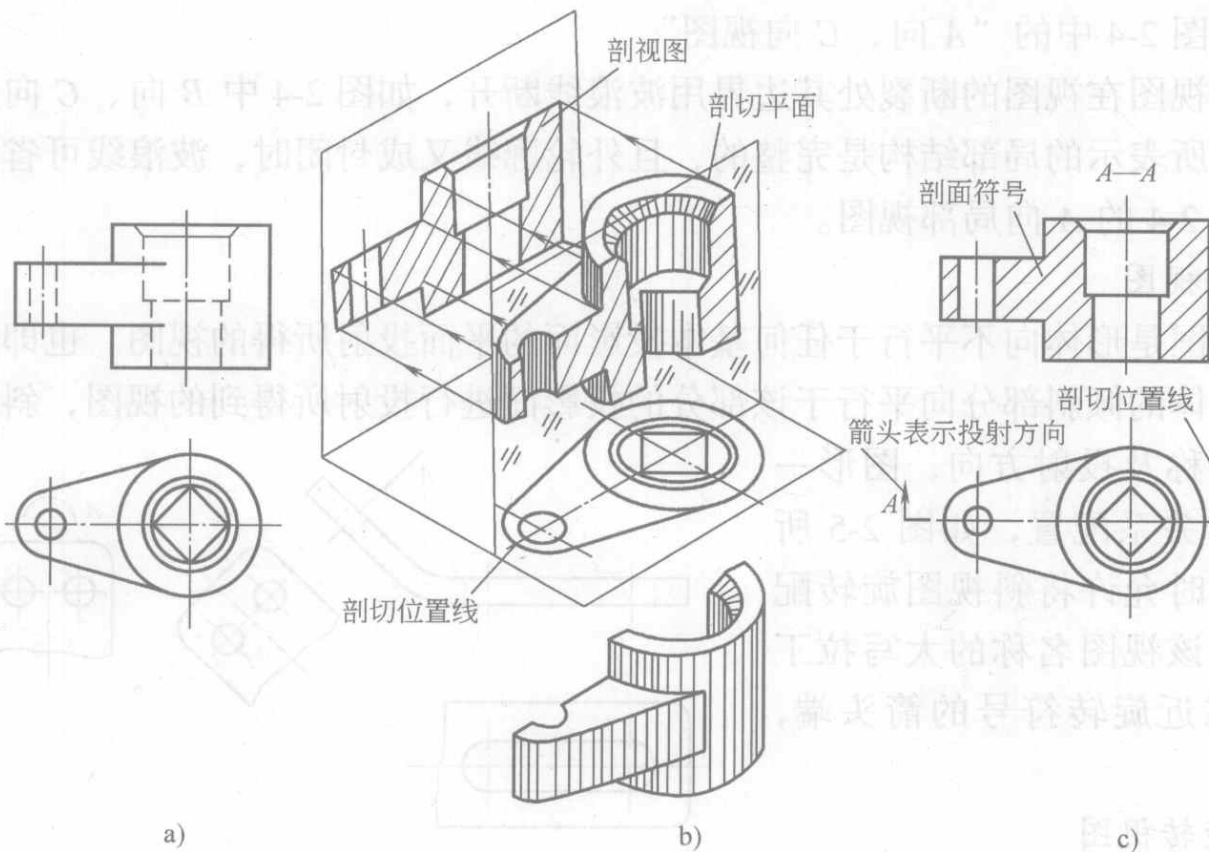


图 2-7 剖视图