

机械制图补充教材

——介绍《机械制图》新国标有关内容

蒋知民 张洪德 编

高等教育出版社

机械制图补充教材

——介绍《机械制图》新国标有关内容

蒋知民 张洪德 编

高等教育出版社

本书可供工科各类学校采用按 1974 年发布的国家标准《机械制图》编写的机械制图教材时，作为贯彻从 1985 年 7 月开始实施的国家标准《机械制图》(GB4457~446.1-84、GB131-83) 的补充教材。本书内容简明实用，集中介绍与机械制图课程教学有关的新制订和修改过的标准内容。

机械制图补充教材

——介绍《机械制图》新国标有关内容

蒋知民 张洪德 编

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷厂印装

开本 787×1092 1/16 印张 3.5 字数 79,000

1985 年 5 月第 1 版 1985 年 5 月第 1 次印刷

印数 000,001—300,000

书号 15010·0677 定价 0.75 元

前 言

国家标准《机械制图》经过修订，已于1984年7月由国家标准局批准和发布，并规定新标准从1985年7月开始实施。在新产品的图样中，以及新出版的教材中都应贯彻新的机械制图标准。

由于按1974年发布的国家标准《机械制图》编写的《机械制图》教材，有相当一部分目前还来不及按新标准修订出版，为适应新的形势需要，便于在教学中贯彻新标准，故编写了这本机械制图补充教材，以便配合使用。考虑到这本教材应简明实用，凡是标准未变而原有教材中已有的内容就不再编入；凡是标准改变而原有教材中一般不用的内容也不编入。所以这本补充教材只集中介绍与机械制图课程有关的新制订和新修改过的标准内容，其章节顺序也与一般制图教材的顺序相适应，以便于教学。

这本补充教材由北京工业学院蒋知民、张洪懿编写，蒋知民最后定稿。

限于我们的水平，书中还存在不足之处，请读者批评指正。

编 者

1984年11月

目 录

第一章 概述	1
第二章 制图基本知识	3
一、图纸幅面及格式	3
二、比例	5
三、字体	5
四、图线	7
第三章 零、部件的表达方法	9
一、图样画法	9
二、装配图中零、部件序号的编排方法	14
第四章 尺寸和尺寸公差的注法	16
一、尺寸注法	16
二、尺寸公差与配合注法	20
第五章 表面粗糙度的代号及其注法	23
一、表面粗糙度代(符)号	23
二、与表面粗糙度代号有关的参数概念及其数值.....	26
三、表面粗糙度在图样中的标注方法	31
第六章 标准件和常用件	37
一、螺纹和螺纹紧固件画法	37
二、花键画法	40
三、滚动轴承画法	41
四、中心孔表示法	44
五、齿轮画法	45
六、弹簧画法	47

第一章 概 述

机械制图课程的主要目的是培养学生的绘图和读图能力。在教学过程中除了要求掌握投影理论、绘图方法和技能外,还必须懂得和应用机械制图国家标准。因此在制图教材中,也始终贯穿着制图标准这项内容。当衡量一张图样是否满足生产需要时,符合制图标准是其中的一个重要方面。

我国第一个机械制图国家标准是在1959年制订的。第一次修订则在1974年。在修订过程中,吸收了我国生产实践中所总结出来的各种简化画法和标注方法,在符合国情、便于使用上前进了一大步。然而,也由于当时历史条件的限制,与国际标准有许多不一致之处,存在着一定差距;还有些迫切需要的标准项目,在我国还未着手制订,所有这些都影响着经济建设和对外技术活动的开展。因此,近年来我国有关部门对机械制图国家标准进行了全面的修订和制订工作,于1984年发布了新的制图标准。

在修订、制订工作中所遵循的主要原则:

1. 认真研究和积极采用国际标准;
2. 结合我国国情,保留并发展在生产中起积极作用的标准内容;
3. 考虑到科学技术的发展,反映出计算机绘图、缩微复制等方面的要求;
4. 一个标准项目,编写成一个独立的标准。

为便于集中了解新标准中包括哪些内容,下面先介绍各个标准项目的名称和相应的标准代号。

图纸幅面及格式(GB4457.1—84)

比例(GB4457.2—84)

字体(GB4457.3—84)

图线(GB4457.4—84)

剖面符号(GB4457.5—84)

图样画法(GB4458.1—84)

装配图中零、部件序号及其编排方法(GB4458.2—84)

轴测图(GB4458.3—84)

尺寸注法(GB4458.4—84)

尺寸公差与配合注法(GB4458.5—84)

螺纹及螺纹紧固件画法(GB4459.1—84)

齿轮画法(GB4459.2—84)

花键画法(GB4459.3—84)

弹簧画法(GB4459.4—84)

中心孔表示法(GB4459.5—84)

机构运动简图符号(GB4460—84)

表面粗糙度代号及其注法(GB131—83)

以上共十七个标准,它们的标准代号与1974年的标准代号有很大变化。其具体内容将按照前言所讲到的选材原则在以下各章中分别加以阐述。

第二章 制图基本知识

一、图纸幅面及格式

1. 幅面代号和尺寸按表 2-1 的规定

表 2-1 mm

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

从表中可看出，国标只是将幅面代号由 0~5 号改为 A0~A5，幅面尺寸没有变化。

2. A0 的幅面尺寸 841×1189 的由来

标准规定了 A0 的图纸面积为 1m^2 ，宽度 B 和长度 L 之比为 $1:\sqrt{2}$ （其它幅面的宽度与长度之比均为这个数值）。

因此 $B \cdot L = 1$ (1)

$L = \sqrt{2} \cdot B$ (2)

求出

$B = 0.841\text{m} = 841\text{mm}$

$L = 1.189\text{m} = 1189\text{mm}$

3. 图框格式

需要装订的图样，其图框格式如图 2-1、图 2-2 所示。这时一般采用 A4 竖装，A3 横装。不留装订边的图样，其图框格式如图 2-3、图 2-4 所示。

图 2-1~2-4 中 a 、 c 、 e 的数值根据不同幅面尺寸来定，见表 2-2。

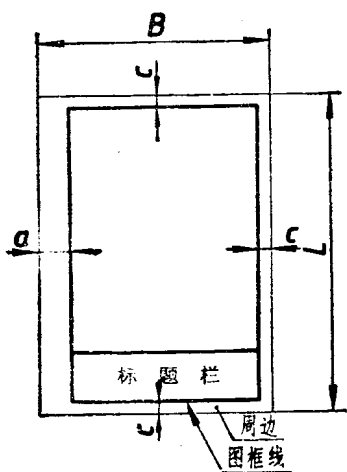


图 2-1

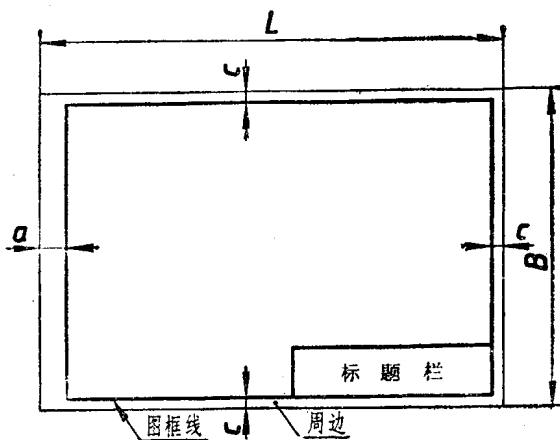


图 2-2

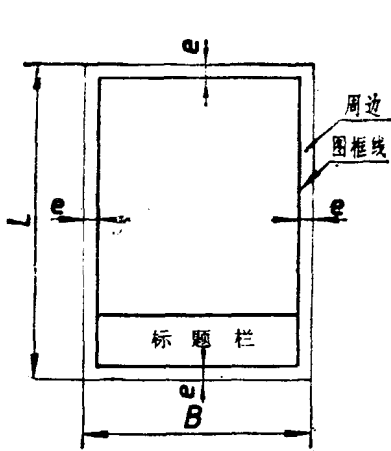


图 2-3

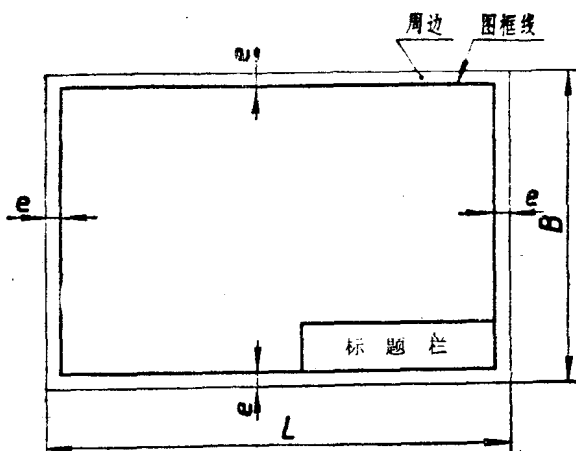


图 2-4

表 2-2

mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
a	25					
c	10			5		
e	20			10		

4. 标题栏的方位

标题栏应按图 2-1~2-4 所示的方式配置，但在必要时，对需要装订的图样，也可按图 2-5、图 2-6 所示的方式配置。

标题栏的方位确定后，看图方向就依照标题栏中的文字方向为准。

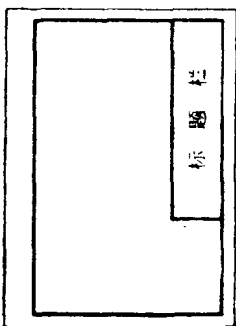


图 2-5

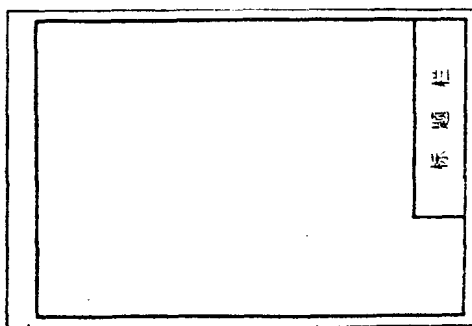


图 2-6

5. 对中符号和图幅分区

考虑到图样复制以及缩微摄影的需要，可在图上画出对中符号。它是从四个边的中点处各画一段粗实线，伸入图框内约 5mm，见图 2-7。

为便于查找图上某些修改项目所在的位置，可将图幅分为若干成偶数的区域。在周边内

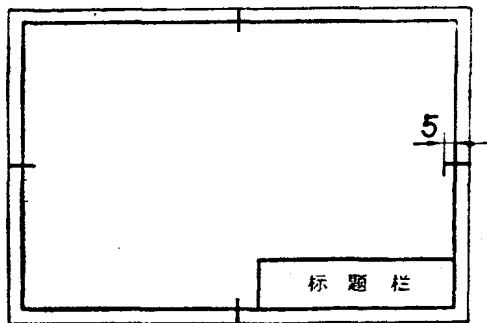


图 2-7

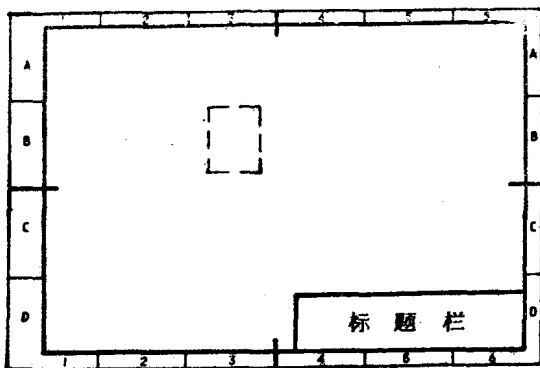


图 2-8

用细实线画出分区线，每一分区的长度应在 25~150 mm 之间选取。各分区别用阿拉伯数字和拉丁字母编号，其顺序见图 2-8。如图 2-8 上虚线所表示的部分是在分区代号为 3B 的区域内。

二、比例

比例的定义是指图样中机件要素的线性尺寸与实际机件相应要素的线性尺寸之比，而在 1974 年标准中是指图形大小与机件实际大小之比。将大小改为线性尺寸，更确切，也与国际标准的规定一致。

比例的种类见表 2-3。

表 2-3

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 1:10 ⁿ 1:1.5×10 ⁿ 1:2×10 ⁿ
	1:2.5×10 ⁿ 1:5×10 ⁿ
放大的比例	2:1 2.5:1 4:1 5:1 (10×n):1

注：n 为正整数

从表中可看出，缩小的比例增加了 1:1.5 和 1:1.5×10ⁿ。采用 1:1.5，可使每个视图所占的面积大约为实物大小的 44%，而采用 1:2 时，每个视图的面积仅为实物大小的 25%，有时会感到缩得太小，表达不清晰，增加 1:1.5 这种比例，可适当解决这个矛盾。

不论在标题栏的比例一栏中填写比例，或是在图中另行标注比例，均采用以下形式，如 1:1, $\frac{A}{2:1}$ ，而不需在数值前加注“M”这个代号。

三、字体

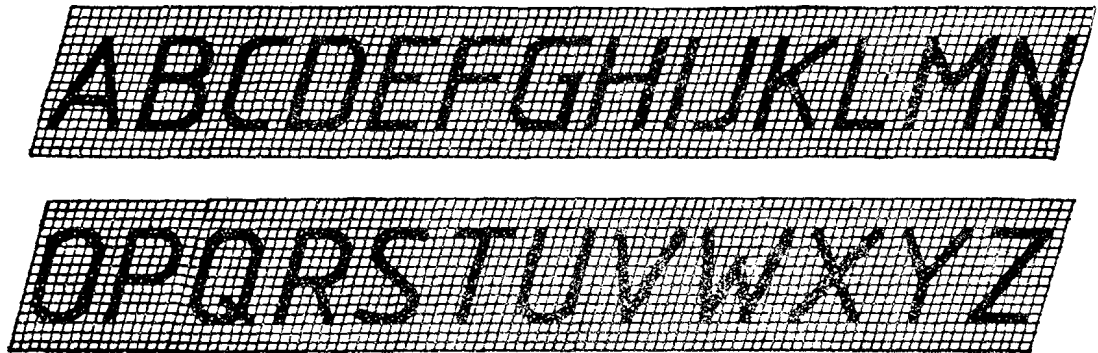
为了提高图样中字体的清晰美观的程度，标准规定汉字应写成长仿宋体。在机械制图课程整个学习阶段也要从严要求，勤写多练。

拉丁字母按照国际标准上的形式，字体的宽度约等于字体高度的三分之二，笔划宽度约

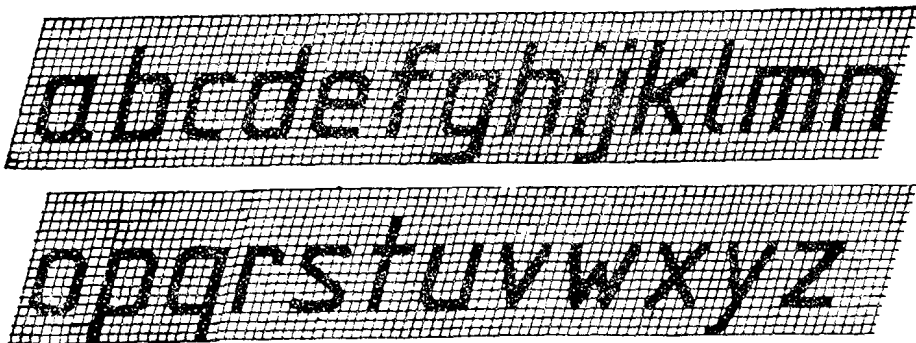
为字高的十分之一。斜体字的字头向右倾斜，与水平线约成 75° 角。与 1974 年标准相比，有些大写字母如 C、G、J、S 等，笔划中的小圆弧减少了；还有些大写字母如 B、D，左侧一小段出头没有了，这有利于用模板写字和计算机绘图。

拉丁字母示例

大 写 斜 体



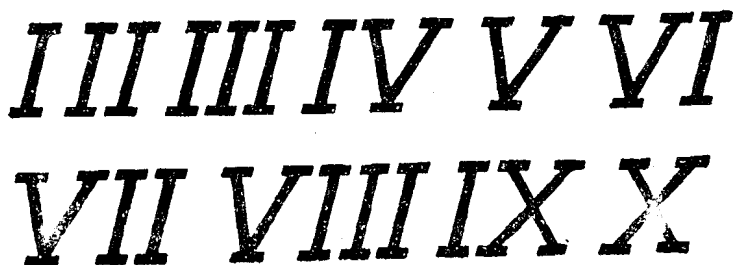
小 写 斜 体



罗马数字也是按照国际标准上的形式，除 I 外，其它数字的上下两端的水平横线不再是一条连续的线，而是分开的。

罗马数字示例

斜 体





北林图 A00100559

直 体









I II III IV V VI
VII VIII IX X

四、图线

标准规定了八种图线，每种图线除名称外，都有一相应代号(它与国际标准上的图线、代号是一致的)。

表 2-4 列出了图线的名称、型式、代号及宽度。

表 2-4

图线名称	图线型式及代号	图线宽度
粗实线	 A	b
细实线	 B	约 $b/3$
波浪线	 C	约 $b/3$
双折线	 D	约 $b/3$
虚线	 F	约 $b/3$
细点划线	 G	约 $b/3$
粗点划线	 J	b
双点划线	 K	$b/3$

图线的宽度只有粗细两种，粗线的宽度为 b ，细线的宽度约为 $b/3$ ，取消了 1974 年国标中 $b/2$ 的图线宽度，这样对提高绘图效率是有利的。

图线宽度的推荐系列为：0.18, 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1, 1.4, 2mm。它们的公比为 $\sqrt{2}$ 。由于宽度为 0.18mm 的图线在图样复制中往往不够清晰，所以尽量避免采用。

对于粗线的宽度 b ，应按图的大小和复杂程度，在 0.5~2mm 之间选择，同时还要符合图线宽度的尺寸系列。

为保证图样复制时的清晰度，两条平行线(包括剖面线)之间的距离应不小于粗实线的两倍宽度，并且其最小距离不小于 0.7mm。

各种图线的应用，与过去大致相同，所不同的是螺纹的牙底线和齿轮的齿根线采用了细实线（B 型线），表面粗糙度的标注上采用了粗点划线（J 型线），这些将在后面详细介绍，对双折线（D 型线）多用来表示断裂处较长的边界线，同时也适用于计算机绘图的情况。

第三章 零、部件的表达方法

一、图样画法

1. 视图

基本视图的配置关系见图 3-1。

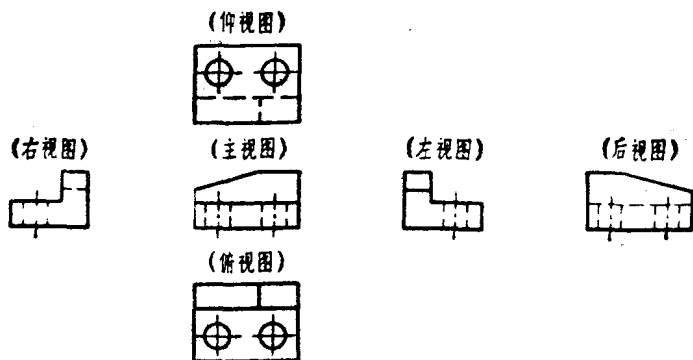


图 3-1

在同一张图纸内按图 3-1 配置视图时，一律不标注视图的名称，而在 1974 年国标中规定对后视图规定要注出“后视”两字。

如不能按图 3-1 配置视图时，应在视图的上方标出视图的名称“×向”，在相应的视图附近用箭头指明投影方向，并注上同样的字母（图 3-2）。也允许在×向视图上再画出另一个×向视图，如图 3-2 中的 A 向视图和 C 向视图。

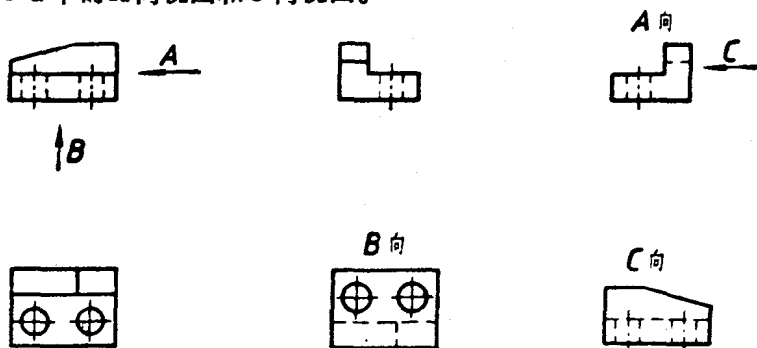
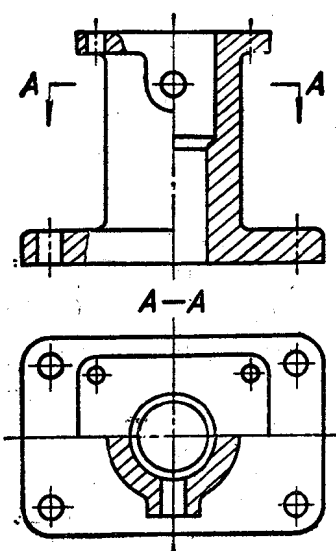
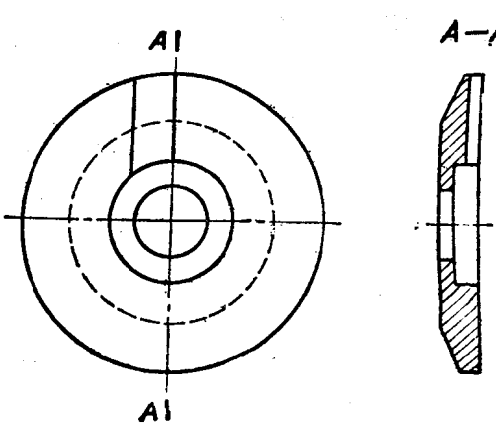


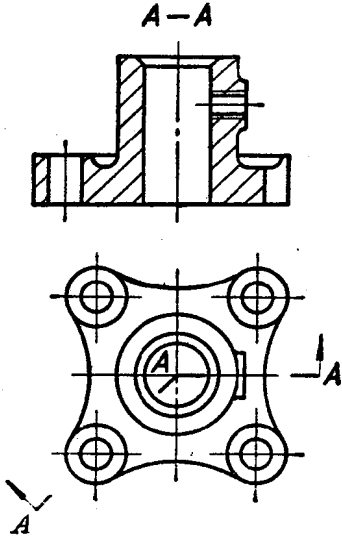
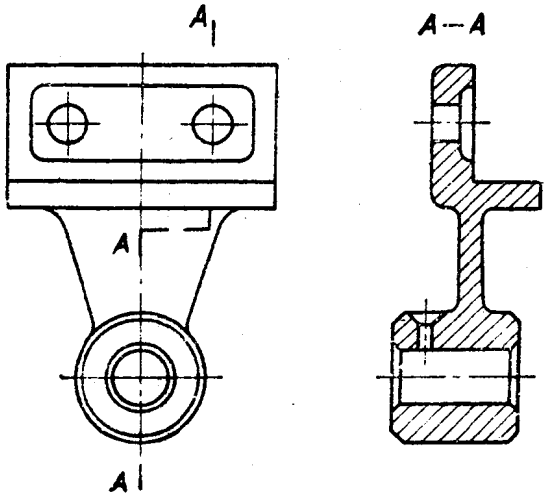
图 3-2

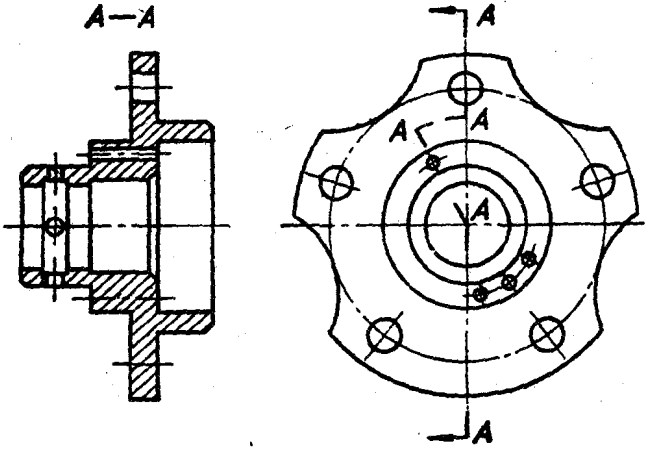
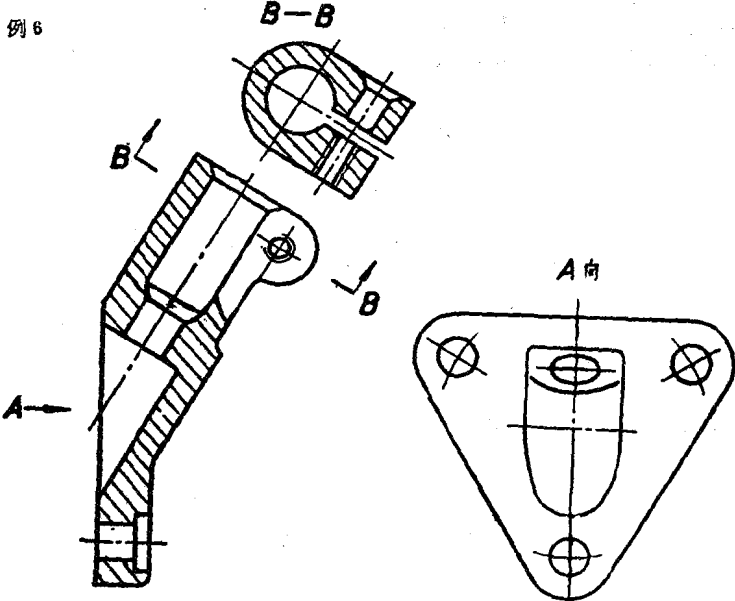
2. 剖视图

根据剖切面剖开物体的多少，剖视图可分为全剖视图、半剖视图和局部剖视图。而剖切面又根据其数量和相互位置关系分为以下五种，见表 3-1。

表 3-1

剖切面和剖切方法	图 例	说 明
<p>单一剖切面： 一般用平面剖切物体，也可用柱面剖切物体。</p>	<p>例 1</p> 	<p>例 1 为半剖视图。包括两个半剖视图和两个局部剖视图。</p>
	<p>例 2</p> 	<p>例 2 为全剖视图。剖切面有一段长度与物体表面重合，在这一段内不画剖面线。</p>

剖切面和剖切方法	图 例	说 明
<p>两相交的剖切平面:</p> <p>用两相交的剖切平面(交线垂直于某一基本投影面)剖开物体的方法称为旋转剖。</p>	<p>例 3</p> 	<p>例 3 为全剖视图。</p>
<p>几个平行的剖切平面:</p> <p>用几个平行的剖切平面剖开物体的方法称为阶梯剖。</p>	<p>例 4</p> 	<p>例 4 为全剖视图。</p>

剖切面和剖切方法	图 例	说 明
<p>组合的剖切平面： 除旋转，阶梯剖以外，用组合的剖切平面剖开物体的方法称为复合剖。</p>	<p>例 5</p> 	<p>例 5 为全剖视图。</p>
<p>不平行于任何基本投影面的剖切平面： 用不平行于任何基本投影面的剖切平面剖开物体的方法称为斜剖。</p>	<p>例 6</p> 	<p>例 6 为全剖视图。</p>

用表 3-1 所列的剖切面来剖开物体都可以得到全剖视图、半剖视图或局部剖视图。

3. 剖面图

在剖视图中所列的剖切面亦适用于剖面图。