

## 第四章 表示机件的图样画法

前几章介绍了正投影的基本理论及用三面视图表示物体的方法。但是,在工程实际中机件的形状是千变万化的,有些机件的外形和内形都较复杂,仅用三个视图和“可见部分画粗实线,不可见部分画细虚线”的方法不可能完整、清晰地把它们表达出来,为此国家标准规定了表示机件的图样画法。

### § 4.1 视 图

根据有关标准和规定,用多面正投影绘制出的物体的图形称为视图。通常有基本视图、向视图、局部视图和斜视图。

#### 一、基本视图

机件向基本投影面投射所得的视图称为基本视图。基本投影面除前面用过的正投影面、水平投影面和侧投影面外,又增加了分别与它们相平行的三个投影面。增加这三个投影面后,由右向左投射,得到右视图;由下向上投射,得到仰视图;由后向前投射,得到后视图。六个投影面的展开方法如图 4-1a 所示,展开后六个视图的配置关系如图 4-1b 所示。

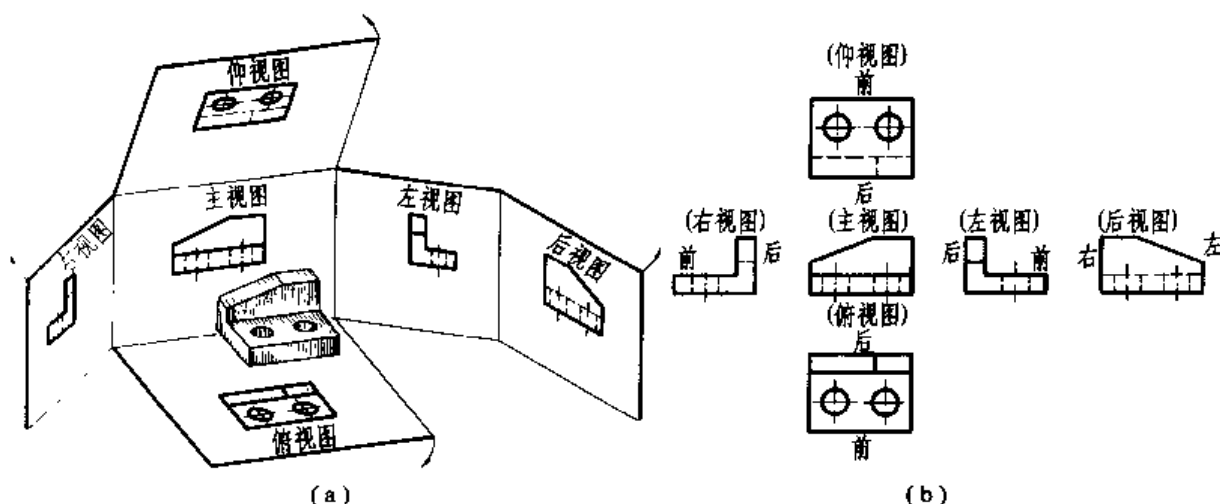


图 4-1 六面视图

六面视图的度量对应关系,仍遵守“三等”规律,即:主、俯、仰、后视图等长,主、左、右、后视图等高,左、右、俯、仰视图等宽。

六面视图的方位对应关系,仍然是左、右、俯、仰视图靠近主视图的一边代表物体的后面,而远离主视图的一边代表物体的前面,如图4-1b所示。

没有特殊情况,优先选用主、俯和左视图。

## 二、向视图

当六个基本视图在同一张图纸内按图4-1b配置时,可以不标注视图的名称。若某个视图不能按图4-1b所示的位置配置,则应在该视图的上方标出“x”(“x”为大写的拉丁字母),在相应视图的附近用箭头指明投射方向,并标注相同的字母(如图4-2中的A)。这种位置可自由配置的基本视图称为向视图。

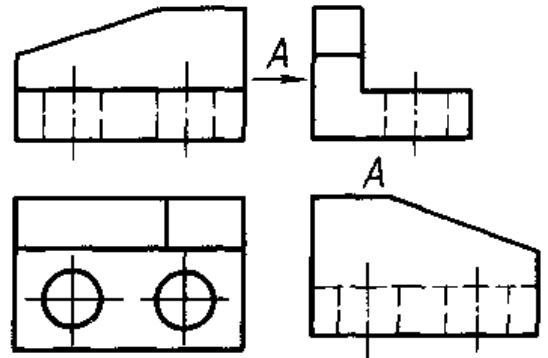


图4-2 向视图

## 三、局部视图

局部视图是将物体的某一部分向基本投影面投射所得的视图。当机件在某个方向仅有部分形状需要表示,没有必要画出整个基本视图时,可采用局部视图。

采用局部视图时应注意:

(1) 局部视图可按基本视图的形式配置(图4-3b的左视图),也可以按向视图的形式配置并标注(图4-3b中的A向视图)。

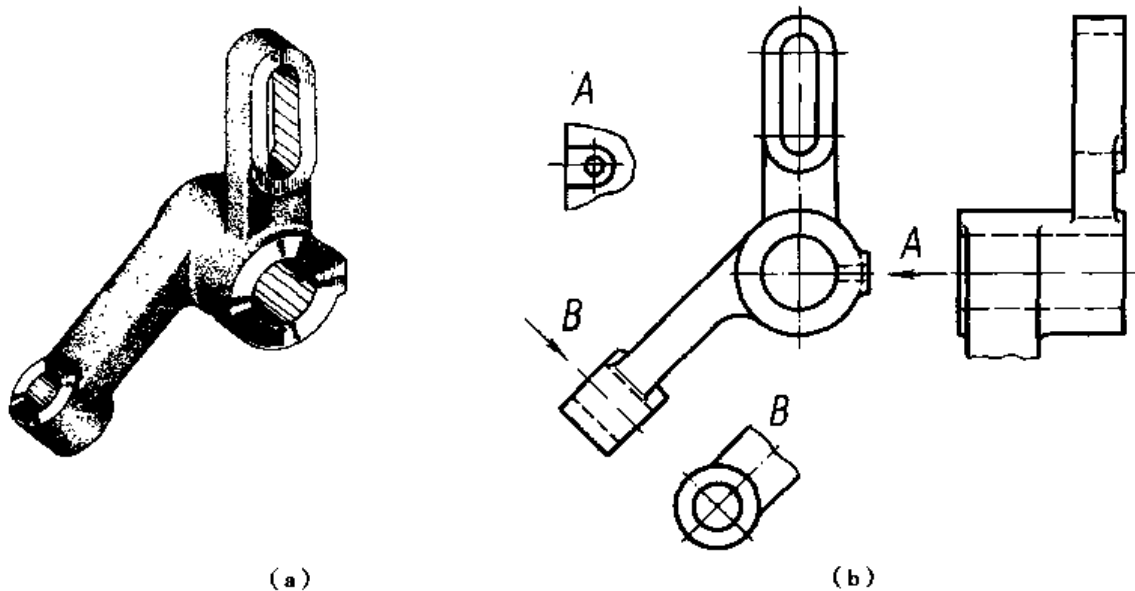


图4-3 局部视图和斜视图(一)

(2) 局部视图的断裂处边界线用波浪线(图4-3b中的A向视图)或双折线表示。当所表示的局部结构是完整的,且外轮廓线又成封闭时,则波浪线或双折线可省略(图4-26中的B向视图)。

(3) 当局部视图是为了节省绘图时间和图幅, 将对称机件的视图只画一半或四分之一时, 应在对称中心线的两端画出两条与其垂直的平行细实线(图 4-57)。

#### 四、斜视图

当机体的表面与基本投影面成倾斜位置时(如图 4-3a 所示摇杆的倾斜部分), 在基本投影面上就不能反映表面的实形。这时, 可用更换投影面的方法, 增设一个与倾斜表面平行的辅助投影面, 并在该投影面上作出反映倾斜部分实形的投影。这种将机件向不平行于基本投影面的平面投射所得的视图称为斜视图。

如图 4-3b 所示的 B 向斜视图, 表示了摇杆倾斜部分的局部真实形状。

画斜视图时要注意下列几点:

- (1) 斜视图一般只表达倾斜部分的局部形状, 其余部分不必全部画出, 可用波浪线或双折线断开。
- (2) 斜视图通常按向视图的形式配置并标注。
- (3) 斜视图最好如图 4-3b 所示那样按投影关系配置, 必要时也可平移到其他适当位置。
- (4) 必要时, 允许将斜视图旋转配置。旋转符号的箭头指示旋转的方向, 旋转符号中的半圆的半径等于字高。表示该视图名称的大写拉丁字母应靠近旋转符号箭头端(图 4-4a), 允许将旋转角度注写在字母之后(图 4-4b)。

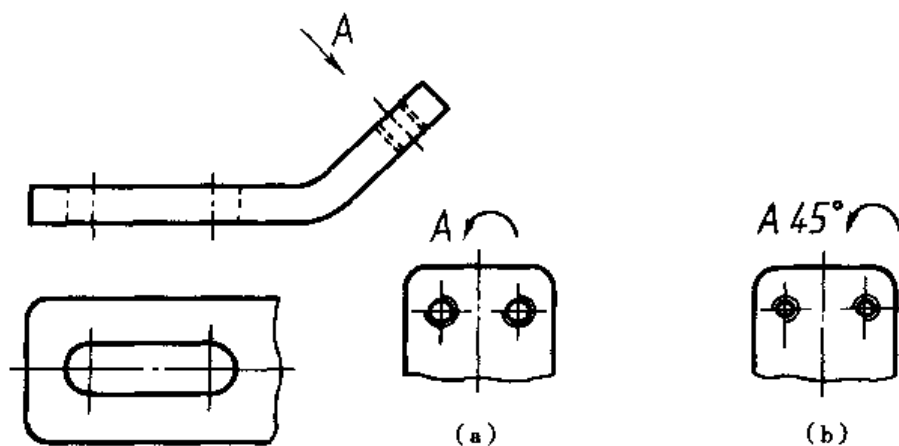


图 4-4 局部视图和斜视图(二)

## § 4.2 剖视图

### 一、剖视图的基本知识

#### 1. 剖视图的形成

在前几章里, 凡是遇到机件内部形体时, 在视图上都用细虚线表示, 如图 4-5 所示。但是, 当机件的内部形状较复杂时, 在视图上就会出现很多细虚线, 既不便于看图, 又不利于标注尺寸

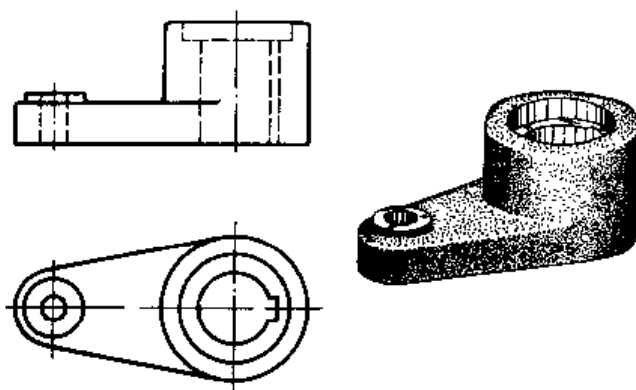


图 4-5 用细虚线表示内部形体

和其他要求。


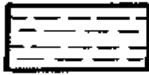

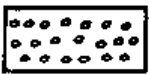
为了解决这个问题,使原来不可见的部分转化为可见的,国家标准中规定了剖视的方法。

如图 4-6 所示,假想用—个剖切平面 A,通过机件的前后对称平面将机件剖开,移去观察者和剖切平面之间的部分,而将其余部分向投影面投射所得的图形称为剖视图,可简称为剖视。通常在剖切平面与机件的接触部分(称剖面区域)画上剖面符号。剖面符号因机件的材料不同而不同,表 4-1 列出了常用材料的剖面符号。金属材料的剖面符号也可用作不注明材料的通用剖面符号。

表 4-1 剖面符号

金属材料、普通砖		木质胶合板	
线圈绕组元件		基础周围的泥土	
转子、电枢、变压器和电抗器等的叠钢片		混凝土	
非金属材料(已有规定剖面符号者除外)		钢筋混凝土	
玻璃及供观察用的其他透明材料		格网(筛网、过滤网等)	
型砂、填砂、粉末冶金、砂轮、陶瓷刀片、硬质合金刀片等		固体材料	

续表

木材	纵剖面		液体材料	
	横剖面		气体材料	

注:① 剖面符号仅表示材料的类别,材料的代号和名称必须另行注明。

② 叠钢片的剖面线方向,应与束装中叠钢片的方向一致。

③ 液面用细实线绘制。

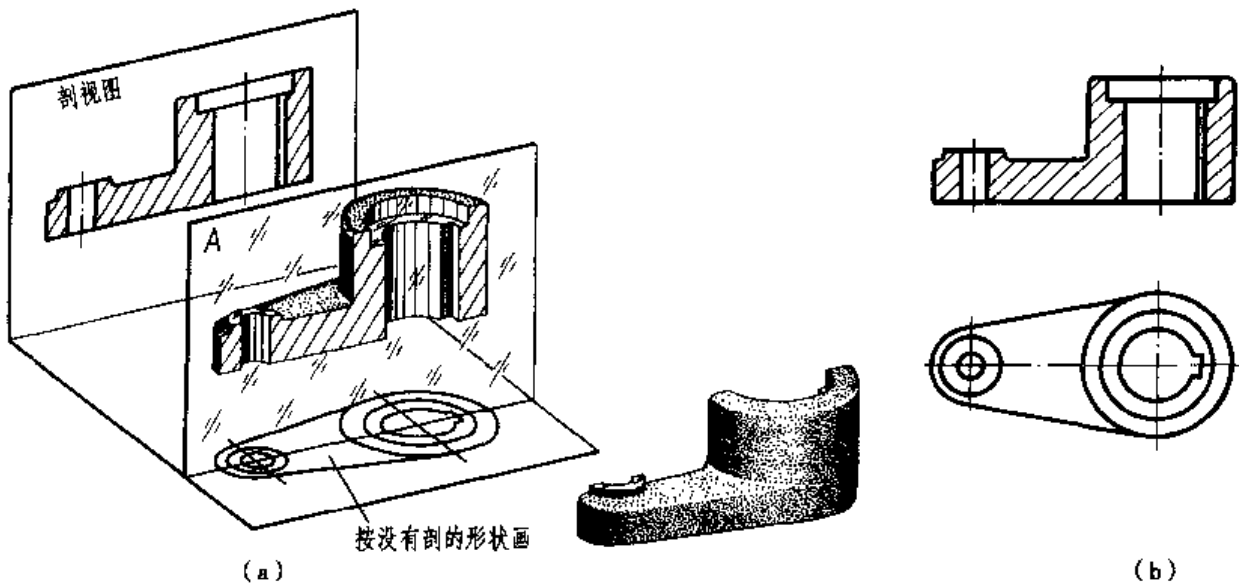


图 4-6 剖视的基本概念

## 2. 剖视图的画法

(1) 确定剖切平面的位置。为了使主视图中的内孔变成可见,并反映实际大小,剖切平面应平行于正面并通过对称中心线。

(2) 在作图时要想清剖切后的情况:哪些部分移走了? 哪些部分留下了? 哪些部分切着了? 切着部分的截面形状是什么样的?

若要由含细虚线的视图改成剖视图,则先将剖到的内形轮廓线和剖切面后可见的轮廓线画成粗实线,再去掉多余的外形线;若要由机件直接画成剖视图,则先画出在剖切面上的内孔形状和外形轮廓,再画出剖切面后的可见线。

(3) 将剖面区域画上剖面符号。金属材料(或不需在剖面区域中表示材料的类别时)的剖面线用与图形的主要轮廓线或剖面区域的对称线成  $45^\circ$  的相互平行的细实线画出(称通用剖面线),如图 4-7 所示。剖面线之间的距离视剖面区域的大小而异,通常可取  $2 \sim 4 \text{ mm}$ (图 4-8)。同一物体的各个剖面区域,其剖面线画法应一致。

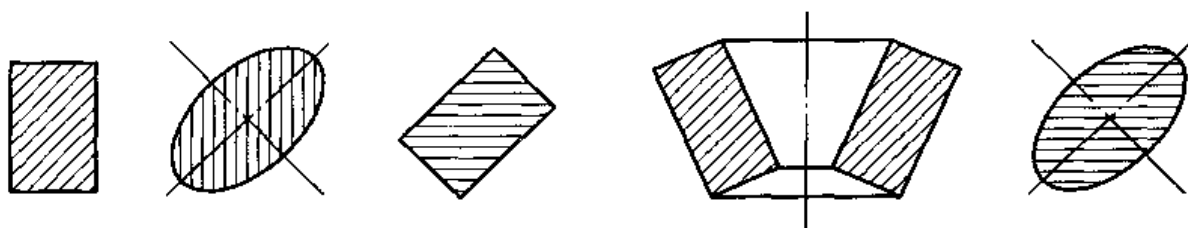


图 4-7 剖面线画法

当画出的剖面线与图形的主要轮廓线或剖面区域的对称线平行时,可将剖面线画成与主要轮廓线或剖面区域的对称线成  $30^\circ$  或  $60^\circ$  的平行线(图 4-47),剖面线不画成  $45^\circ$  的图形中,剖面线的倾斜方向仍与其他图形上剖面线方向相同(图 4-22)。

### 3. 剖视图的标注

为了便于看图,在画剖视图时,应将剖切位置、投射方向和剖视图名称标注在相应的视图上。标注内容有下列三项(图 4-8):

(1) 剖切线 指示剖切面位置的线,以细点画线表示(图 4-10a);也可省略不画(图 4-10b)。

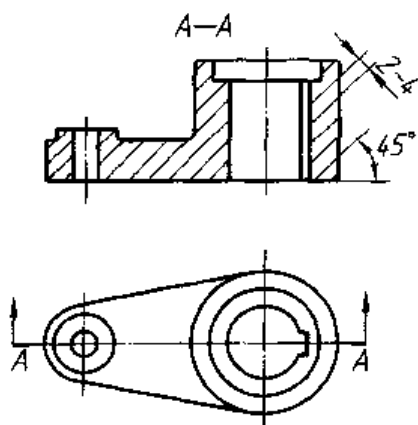


图 4-8 剖视图的标注和剖面线画法

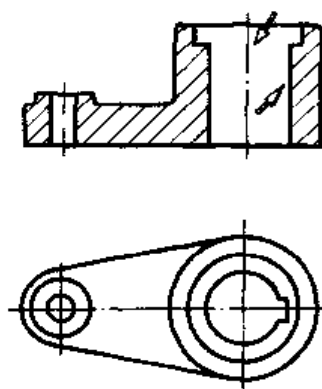


图 4-9 剖视图的错误画法

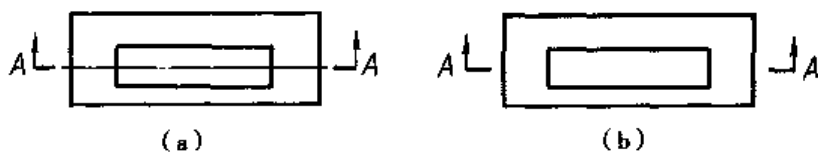


图 4-10 剖视图标注法

(2) 剖切符号 指示剖切面起、迄和转折位置(用粗短画表示)及投射方向(用箭头表示)的符号。剖切符号尽可能不要与图形的轮廓线相交。

(3) 剖视图名称 在剖视图的上方用大写的拉丁字母标出剖视图的名称“ $\times - \times$ ”,并在剖切符号旁注上同样的字母。如果在同一张图上同时有几个剖视图,则其名称应按字母顺序排列,

不得重复。

在下列情况下,剖视图的标注内容可以简化或省略:

(1) 当剖视图按投影关系配置,中间又没有其他图形隔开时,可以省略箭头,如图 4-13 所示的 A—A 剖视。

(2) 当单一剖切平面通过机件的对称平面或基本对称平面,且剖切后的剖视图按投影关系配置,中间又没有其他图形隔开时,可以省略标注(图 4-8 属于这种情形,因此在实际画图时可以不标注而画成图 4-6b 那样;图 4-11b 也是省略标注的实例)。

(3) 当单一剖切平面的局部剖视图的剖切位置明确时,不必标注,如图 4-15、图 4-17 所示。

#### 4. 画剖视图应注意的问题

(1) 剖切平面一般应通过机件的对称平面或轴线,并要平行或垂直于某一投影面。

(2) 剖视图是在作图时假想把机件切开而得到的,实际的机件并没有切去一部分,所以在—个视图上取剖视后,其他视图不受影响,仍按完整的机件画出,如图 4-6b 所示的俯视图就是这样。

(3) 剖切平面后方的可见部分应全部画出,不能遗漏。在图 4-9 中漏画了台阶面的投影线和键槽的轮廓线。这种情形在初学时常常出现,务必注意防止。

(4) 在剖视图上,对于已经表示清楚的结构,其细虚线可以省略不画。

## 二、剖视图的种类及其适用条件

国家标准规定,剖视图可分为全剖视图、半剖视图和局部剖视图三种。

### 1. 全剖视图

用剖切面完全地剖开机件所得的剖视图称为全剖视图。

全剖视主要用于内形复杂的不对称机件(图 4-11a)或外形简单的回转体零件(图 4-11b)。它的标注规则同上节所述。

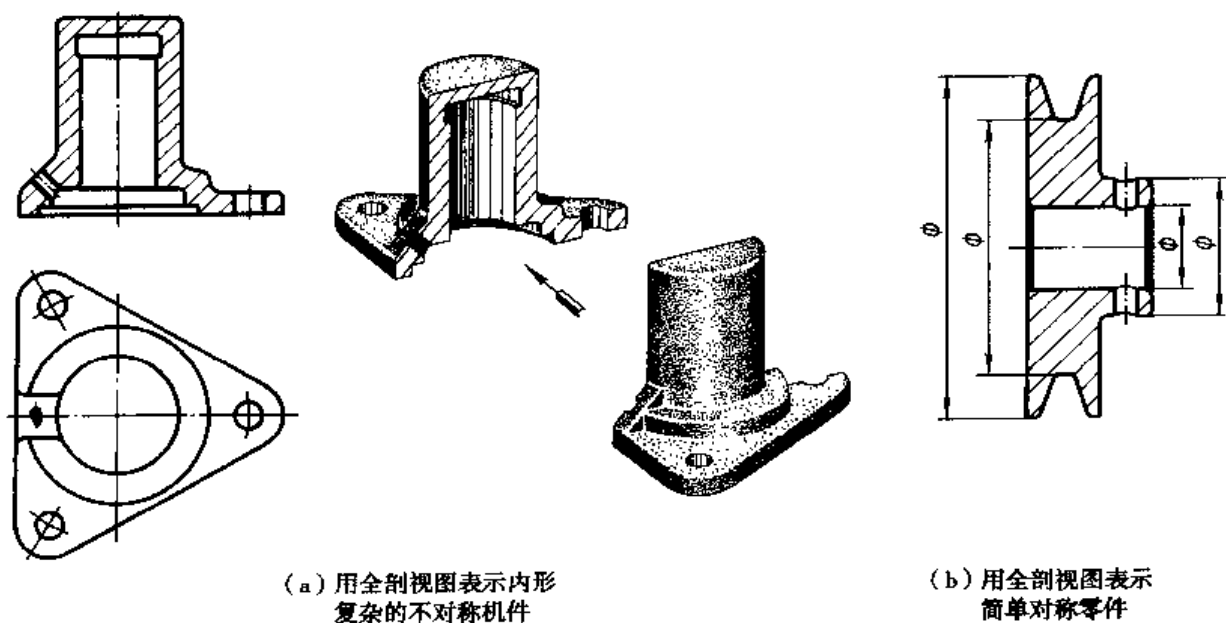


图 4-11 全剖视图

## 2. 半剖视图

当机件具有对称平面时,向垂直于对称平面的投影面上投射所得的图形,可以以对称中心线为界,一半画成剖视图,另一半画成视图,这样的图形叫做半剖视图(图4-12)。

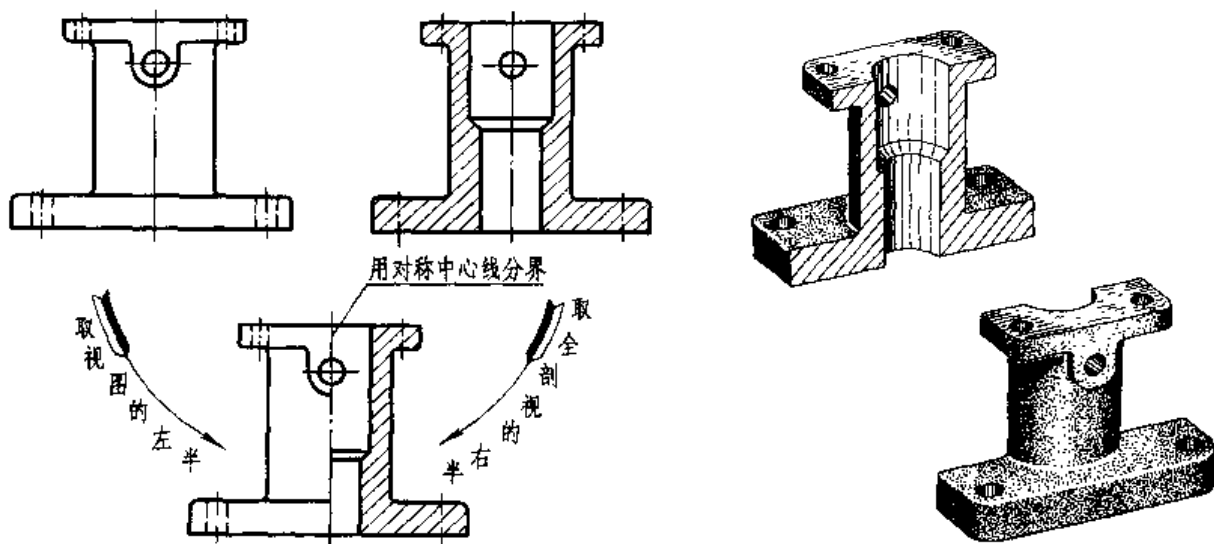


图4-12 半剖视图的形成

半剖视主要用于内、外形都需要表示的对称机件(图4-13)。当机件的形状接近于对称,且其不对称部分已另有视图表达清楚时,也允许画成半剖视图(图4-14)。由于半剖视图的图形对称,所以在半个剖视图上已表示清楚的内形,其在半个视图上的细虚线不再画出。

半剖视的标注规则与全剖视相同。如图4-13所示,因为主视图所取剖视的剖切平面与机件的前后对称平面重合,所以在图上可以不标注。而对俯视图来说,所取剖视的剖切平面不是机件的对称平面,所以在图上需要标出剖切符号和剖视名称,但是箭头可以省略。

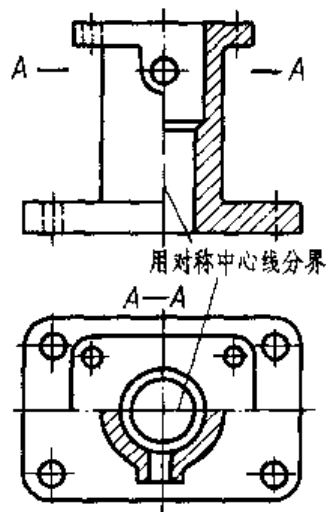


图4-13 半剖视图

## 3. 局部剖视图

用剖切面局部地剖开机件所得的剖视图称为局部剖视图(图4-15)。局部剖视图以波浪线(图4-15)或双折线(图4-18)分界。

(1) 局部剖视不受图形是否对称的限制,剖在什么地方和剖切范围多大,可根据需要决定,是一种比较灵活的表示方法,一般用于下列四种情况:

① 当机件只有局部内形需要表达,因而不必采用或不宜采用全剖视。例如图4-15所示的拉杆,只有左、右两端有圆孔和小螺孔,而中间部分为实心杆,这种情况应采用局部剖视。

当被剖切结构为回转体时,允许以该结构的对称中心作为局部剖视与视图的分界线,如图4-15右端所示。

此外,当轴、手柄、连杆等实心零件上有小孔或槽需要表示时,也应该用局部剖视(图

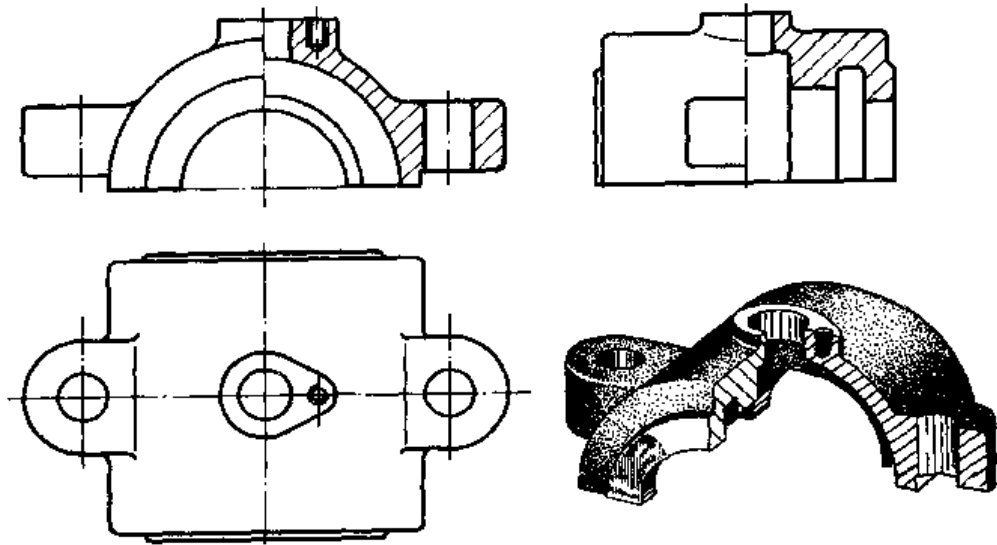


图 4-14 用半剖视表示基本对称的机件

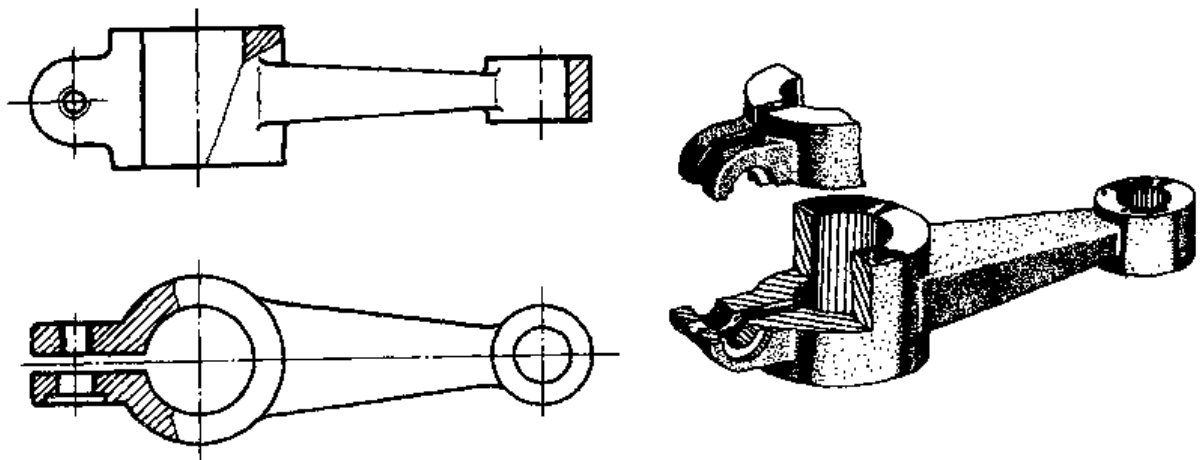


图 4-15 局部剖视图

4-16)。

② 当不对称机件的内、外形均需要表达,而它们的投影基本上不重叠时,例如图 4-17 所示的支座,采用局部剖视,可以把机件的内、外形都表示清晰。

③ 当对称机件的轮廓线与对称中心线重合,不宜采用半剖视时,可采用局部剖视(图 4-18)。



图 4-16 局部剖视表示实心零件上的孔或槽

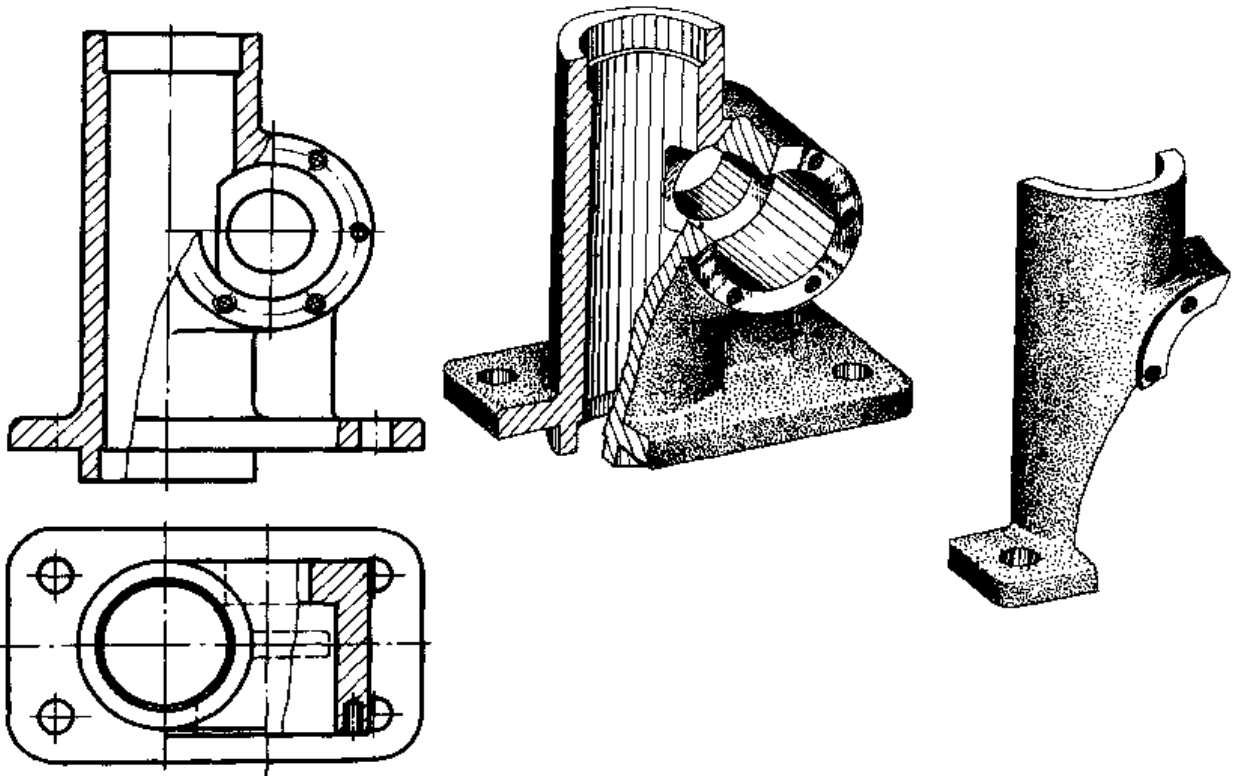


图 4-17 用局部剖视表示复杂零件

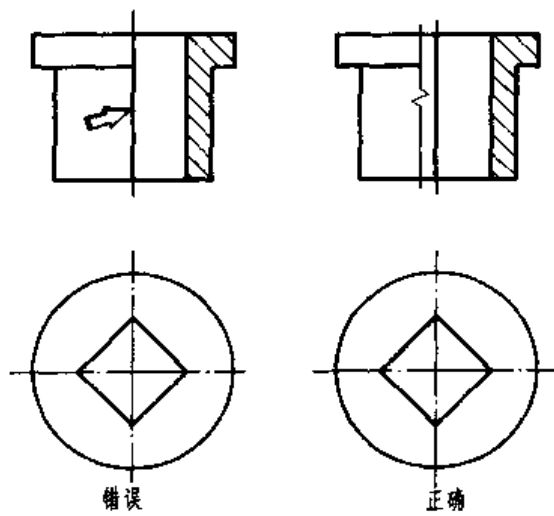


图 4-18 用局部剖视代替半剖视

④ 必要时,允许在剖视图中再作一次简单的局部剖视,这时两者的剖面线应同方向、同间隔,但要相互错开(图 4-19)。

如前所述,用单一剖切平面剖切且剖切位置明确,局部剖视不必标注,如图 4-15~图 4-17 所示。在剖视图中作的局部剖视,为清楚起见,需进行标注,如图 4-19 所示的  $B-B$ 。

(2) 在画局部剖视图时,要注意下列几点:

① 局部剖视是一种比较灵活的表现方法,运用得好,可使视图简明清晰。但在同一个视图中,局部剖视的数量不宜过多,不然会使图形过于破碎,反而对看图不利。

② 表示剖切范围的波浪线,不应和图形上其他图线重合(图 4-20);如遇孔、槽,波浪线不能穿空而过,也不能超出视图的轮廓线(图 4-21)。

③ 当使用双折线表示局部剖视范围时,双折线端头要超出轮廓线少许,如图 4-18 所示。

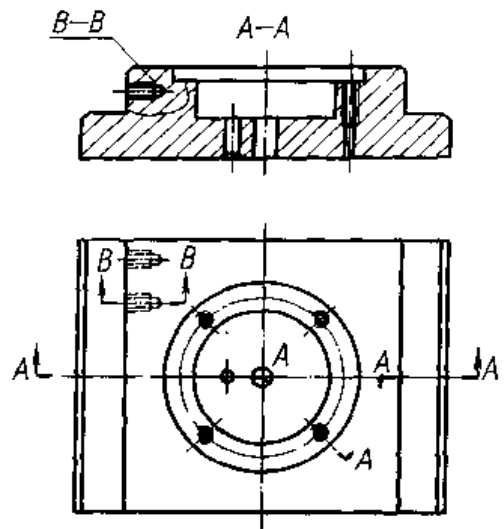


图 4-19 在剖视图上作局部剖视

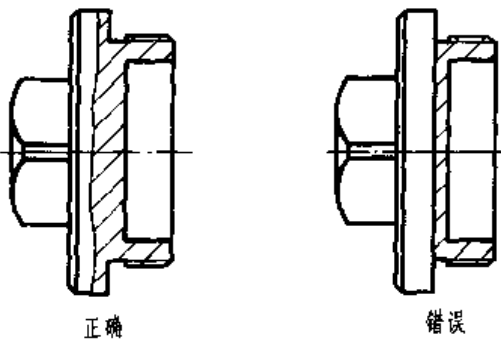


图 4-20 波浪线不应与轮廓线重合

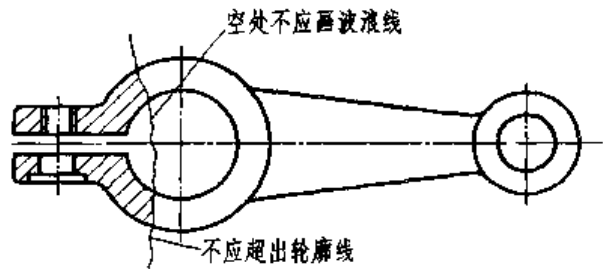


图 4-21 波浪线的错误画法

### 三、剖切面的种类

在前面的介绍中,只是使用一个投影面平行面作剖切面剖开机件形成剖视图的。实际上,国家标准(GB/T 17452—1998)规定:根据物体的结构特点可选择单一剖切面(平面或圆柱面)、几个平行的剖切平面、几个相交的剖切面剖开物体。

#### 1. 单一的剖切面

单一的剖切面可以是投影面平行面,如图 4-22 所示的  $B-B$  剖切而是水平面;也可以是投影面垂直面,如图 4-22 所示的  $A-A$  剖切面是正垂面,此种剖法也称斜剖。

采用斜剖时,必须标全剖切符号,注明剖视图名称。斜剖视图最好按投影关系配置(图 4-22b)。必要时可以平移到适当地方(图 4-22d),也允许将图形旋转(图 4-22e)。

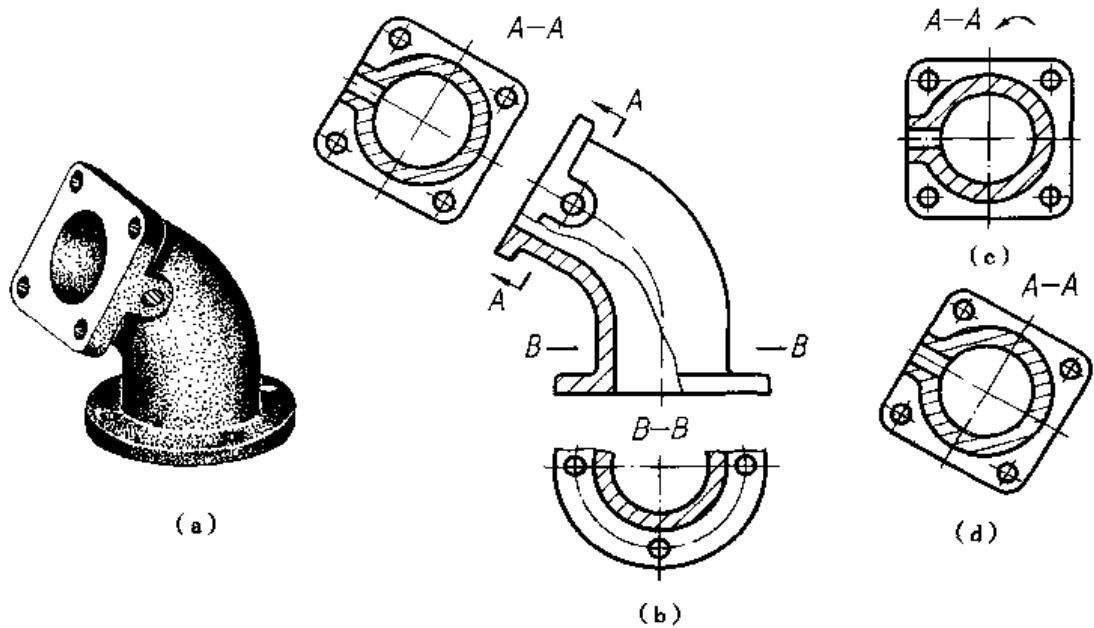


图 4-22 单一的平面剖切面

在特殊情况下还可以采用单一的圆柱面将机件剖开,如图 4-23 所示。这时所得的剖视图,应以展开的方式绘制,并注明“×—×展开”(×为某一大写的拉丁字母)。

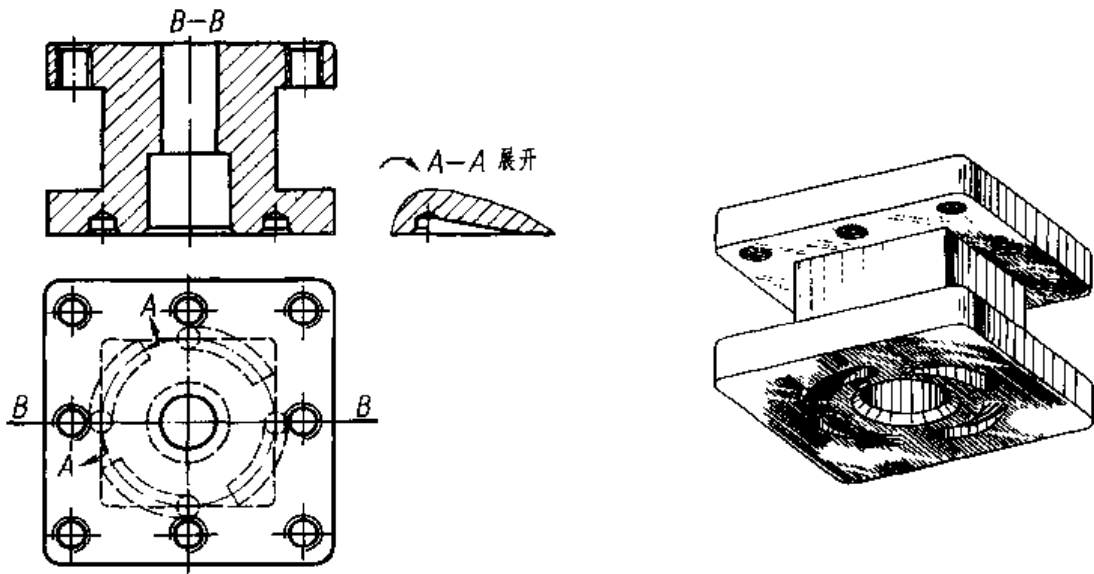


图 4-23 单一的圆柱剖切面和平面剖切面

## 2. 几个平行的剖切平面

如图 4-24 所示的主视图是以两个相互平行的平面剖切后作出的全剖视图。由于这种剖切面形如阶梯状,因此这种剖法又称阶梯剖。

当只需要剖切绘制机件的部分结构时,应用细点画线将剖切符号相连,剖切面可位于机件实体之外,如图 4-25 所示。图中用了四个平行的剖切平面,其中一个位于实体之外。

采用几个平行的平面剖开机件时,要注意以下几点:

(1) 在剖视图上,不应画出两剖切平面转折处的投影(如图 4-26 所示的主视图)。

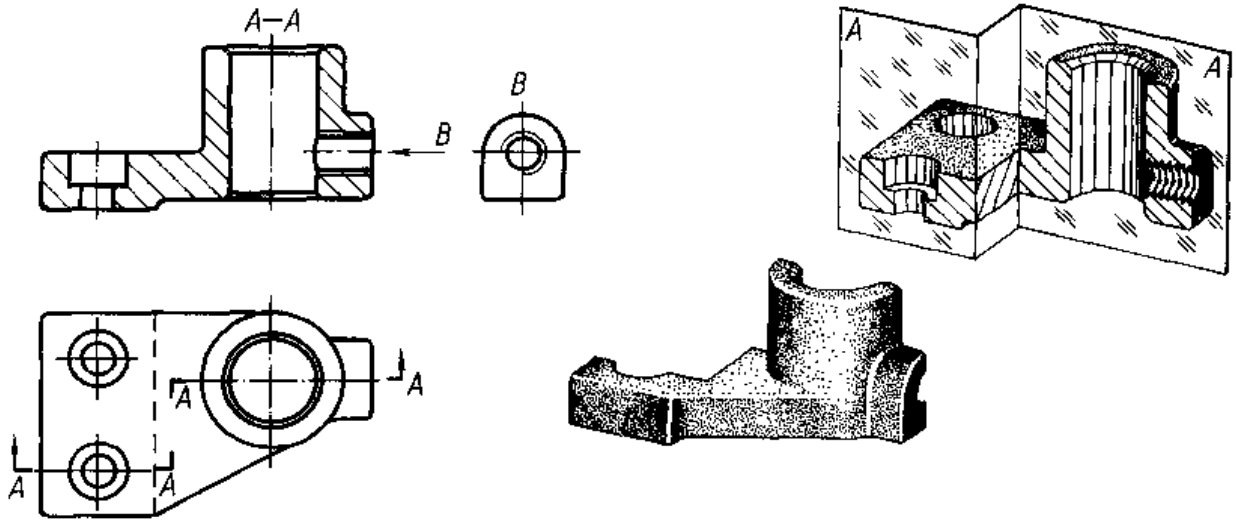


图 4-24 两个平行的剖切面

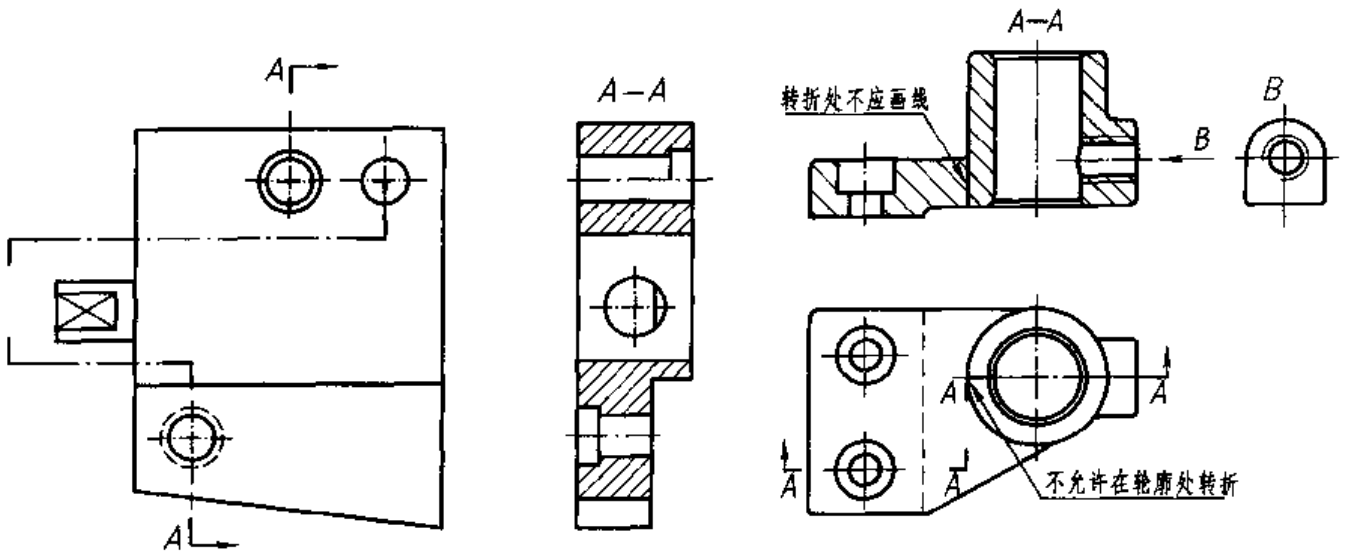


图 4-25 剖切部分结构的表示方法

图 4-26 阶梯剖的错误画法

(2) 剖切位置线的转折处不应与图上的轮廓线重合(如图 4-26 所示的俯视图)。

(3) 在剖视图上,不应出现不完整要素。只有当两个要素在图形上具有公共对称轴线时,才允许各画一半,此时应以中心线或轴线为界,如图 4-25 所示的 A—A 剖视图上方两个孔剖开后的画法。

采用几个平行平面剖切时,必须标出剖视图的名称、剖切符号,在剖切面的起、迄和转折处用相同的字母标出,但当转折处位置有限又不致引起误解时允许省略字母(如图 4-25 所示的 A—A 剖视)。

### 3. 几个相交的剖切面

如图 4-27 所示的 A—A 剖视是以两个相交平面剖切后作出的全剖视图。采用这种方法剖切时,被倾斜剖切平面剖开的结构及其有关部分应先绕两剖切平面的交线旋转到与选定的投影面平行后再进行投射,因而这种剖法又称为旋转剖。两相交剖切面的交线常和机件的孔的轴线相重合。

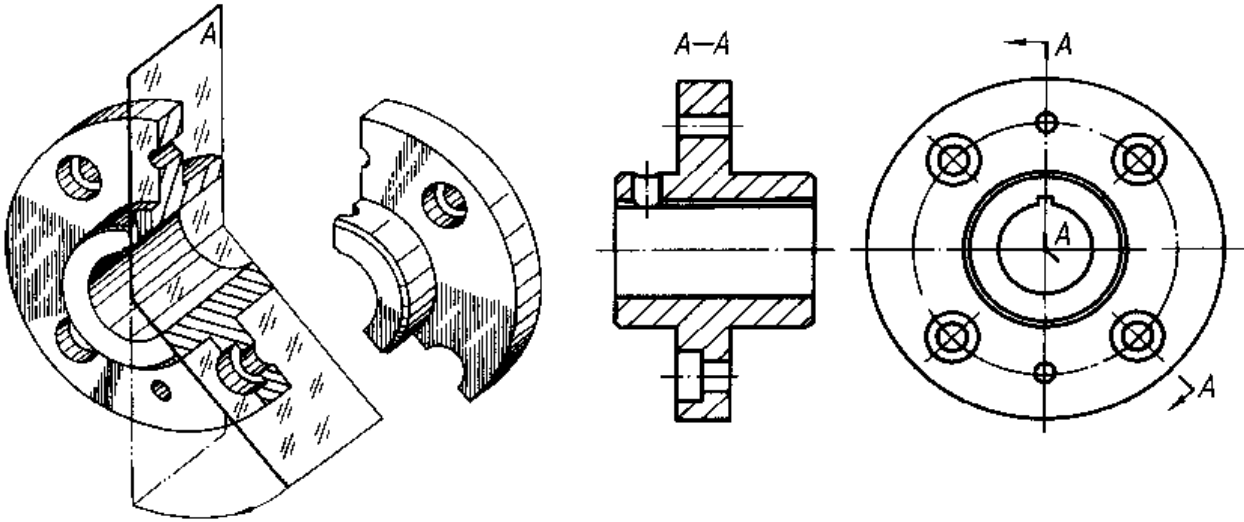


图 4-27 两个相交的剖切面

如图 4-28 所示的 A—A 剖视是由三个相交平面剖切后作出的全剖视图。

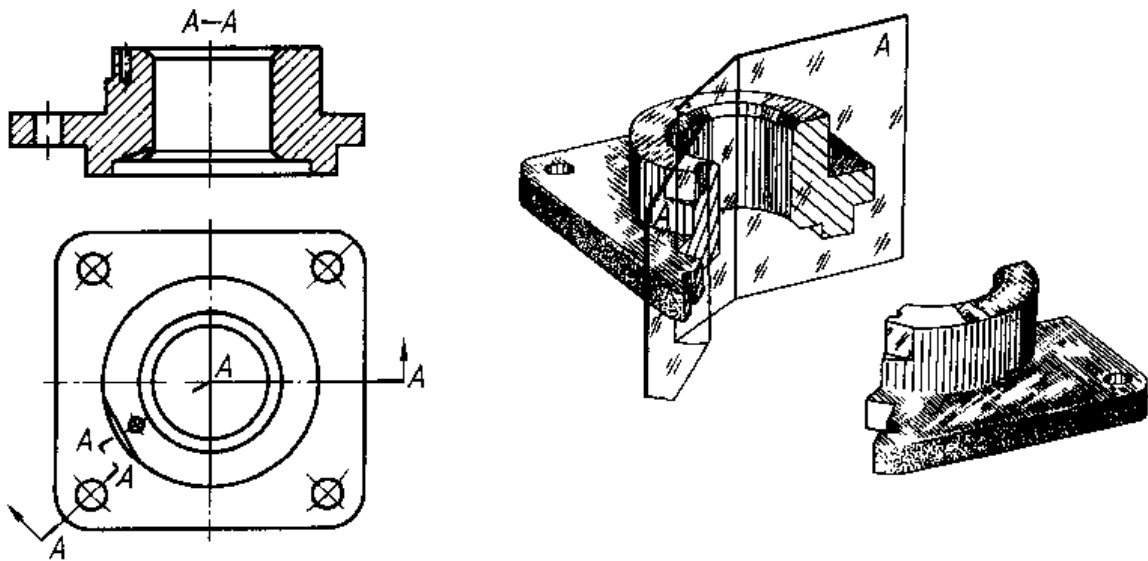


图 4-28 三个相交的剖切面

如图 4-29 所示的剖视图是用四个相交的平面剖开机件后,展开到一个侧平面内再投射得到的。

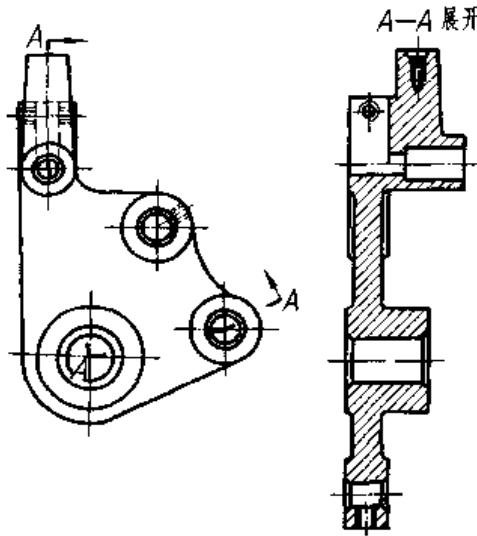


图 4-29 四个相交的剖切面

当采用几个相交平面剖切时,位于剖切平面后的其他结构,一般仍按原来位置投射(如图 4-30 所示的小孔)。当剖切后产生不完整要素时,应将此部分按不剖绘制,如图 4-31 中位于中间的臂的画法。

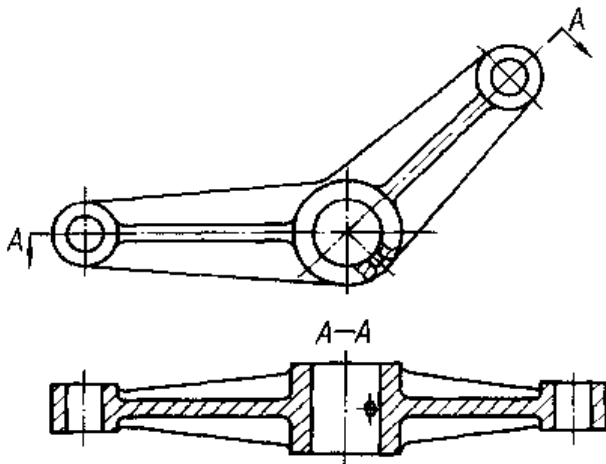


图 4-30 剖切面后结构的处理

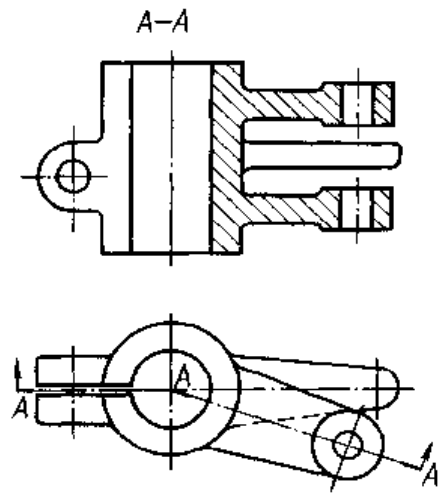


图 4-31 产生不完整结构的处理

采用几个相交平面剖切时,必须标出剖视的名称,标全剖切符号,并在剖切面的起、迄和转折处用相同的字母标出,但当转折处地位有限,又不致引起误解时,允许省略字母(图 4-30)。

## §4.3 断面图

### 一、断面图的概念

假想用剖切面将机件的某处切断,仅画出该剖切面与机件接触部分的图形,称为断面图,可简称断面(图4-32)。通常在断面上画上剖面符号。

断面常用来表示机件上某一局部的断面形状,例如机件上的肋、轮辐,轴上的键槽和孔等。

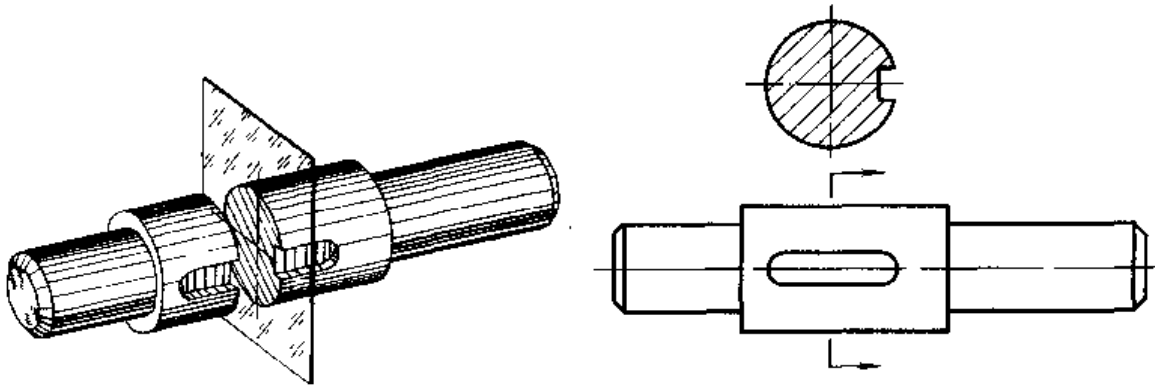


图4-32 断面图

### 二、断面的种类和画法

根据断面图在绘制时所配置的位置不同,断面可分为移出断面和重合断面两种。

#### 1. 移出断面

画在视图之外的断面,称为移出断面(图4-32)。

移出断面的轮廓线用粗实线画出。移出断面配置在剖切线的延长线上(图4-32)或其他适当的位置(图4-33)。

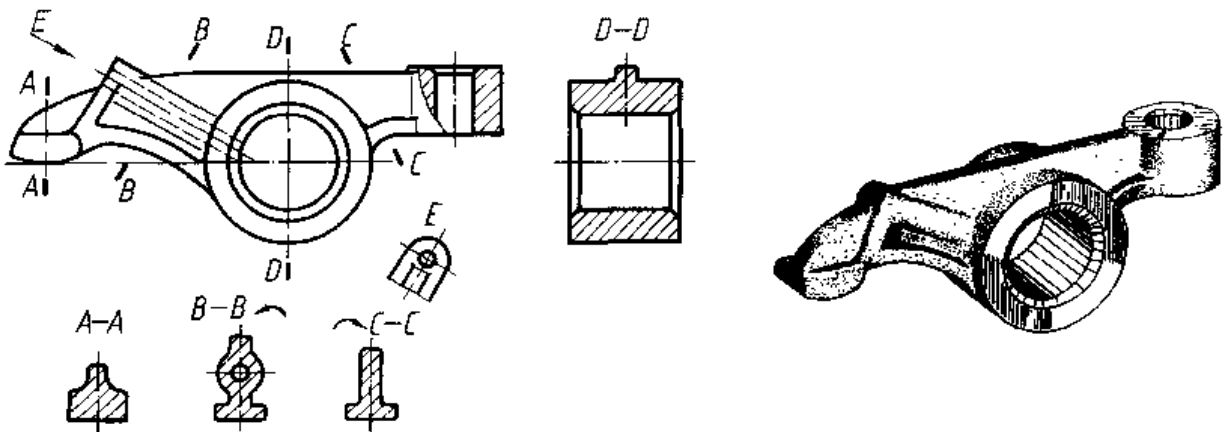


图4-33 移出断面

在不致引起误解的情况下,允许将断面旋转后表示,其标注形式如图 4-33 所示的 B—B 和 C—C。

移出断面的图形对称时,也可画在视图的中断处(图 4-59a)。

为了表示倾斜的加强板断面的真实形状,剖切平面应垂直于板的轮廓线。由两个相交平面剖切出的移出断面,中间部分应以波浪线断开(图 4-34)。

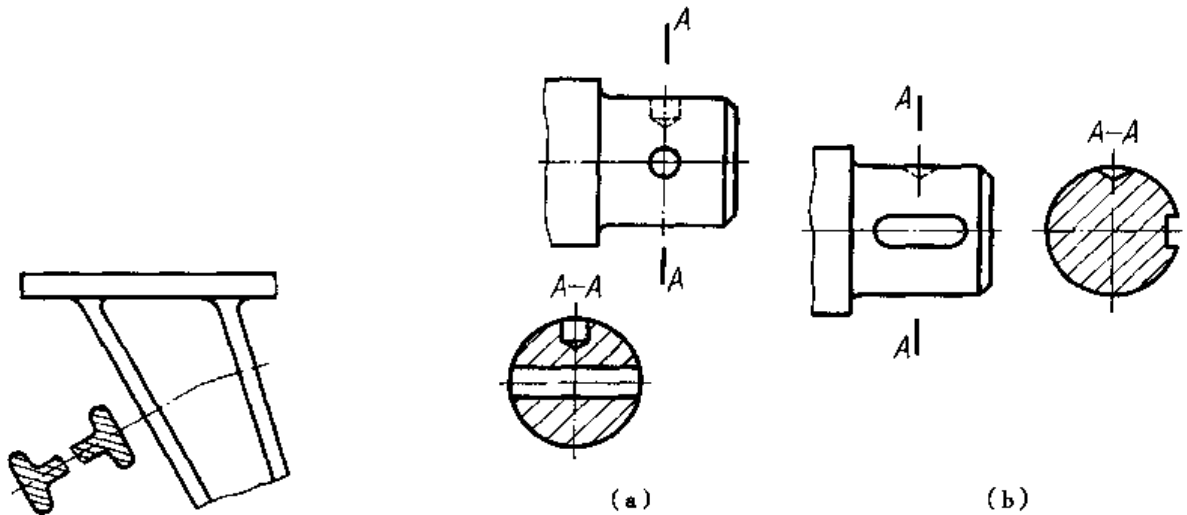


图 4-34 剖切面应垂直板的轮廓线

图 4-35 按剖视要求绘制的移出断面(一)

当剖切平面通过圆孔、圆坑的轴线或剖后出现两个分离的断面时,这些结构应按剖视图画(图 4-35)。

当剖切平面通过非圆孔,出现完全分离的断面时,这些结构也应按剖视图绘制(图 4-36)。

### 2. 重合断面

在不影响图形清晰的条件下,断面也可以画在视图之内,称为重合断面(图 4-37)。

重合断面的轮廓线用细实线绘制。当视图中轮廓线与重合断面的图形重叠时,视图中轮廓线仍应连续画出,不可间断(图 4-38)。

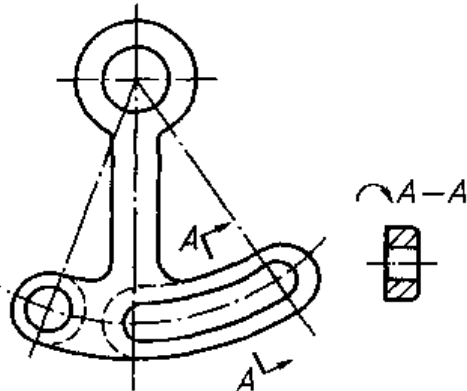


图 4-36 按剖视图要求绘制的移出断面图(二)

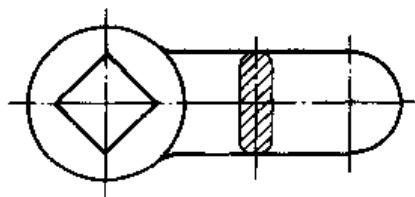


图 4-37 手柄的重合断面

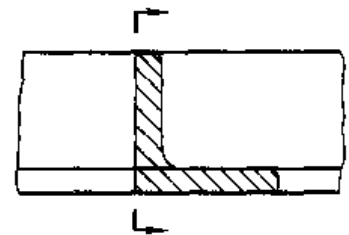


图 4-38 角钢的重合断面

### 三、断面的标注

断面的标注与剖视的标注基本相同。一般应标出移出断面的名称“×—×”(×为某一大写的拉丁字母),在相应的视图上用剖切符号表示剖切位置和投射方向,并标注相同的大写字母,如图4-36所示。

当以上的标注内容不注自明时,可部分或全部省略标注:

(1) 非配置在剖切线延长线上的对称移出断面以及按投影关系配置的移出断面(图4-35),一般可省略箭头。

(2) 配置在剖切线延长线上的不对称移出断面(图4-32)可省略字母。

(3) 配置在剖切延长线上的对称移出断面(图4-34)和配置在视图中断处的对称移出断面(图4-59a)标注完全省略。

(4) 对称的重合断面(图4-37)不必标注,不对称的重合断面标注如图4-38所示。在不会引起误解的情况下,也可省略标注。

## § 4.4 简化画法和其他规定画法

除前述的图样画法外,国家标准《技术制图》和《机械制图》还列出了一些简化画法和规定画法。简化的原则是

(1) 简化必须保证不致引起误解和不会产生理解的多义性。在此前提下,应力求制图简便。

(2) 便于识读和绘制,注重简化的综合效果。

(3) 在考虑便于手工制图和计算机绘图的同时,还要考虑微缩制图的要求。

对于这些简化画法和规定画法,本节主要介绍如下方面:

(1) 对于机件上的肋(起支承作用和加固作用的薄板)、轮辐及薄壁等,如按纵向剖切(剖切面垂直于肋和薄壁的厚度方向或通过轮辐的轴线剖切),这些结构都不画剖面符号,而用粗实线将它与其邻接部分分开,如图4-39左视图中前、后两块肋板和图4-40主视图中的轮辐,剖后均没有画剖面符号。按其他方向剖切肋板和轮辐时仍应画剖面符号,如图4-39所示的俯视图和左视图上中间的肋板,以及图4-40左视图上轮辐的重合断面所示。

(2) 在圆柱上因钻小孔、铣键槽或铣方头等出现的交线允许简化,但必须有一个视图已清楚地表示了孔、槽的形状(图4-41、图4-42)。

(3) 对称结构的局部视图可按图4-42所示方法绘制。

(4) 当机件的部分结构的图形过小时,可以采用局部放大图——用大于原图形的比例画出(图4-43)。局部放大图可画成视图、剖视、断面,它与被放大部分的表达方式无关。在画局部放大图时,应当用细实线圈出被放大部位。局部放大图可以用细实线圈出,也可用波浪线画出界线。局部放大图应尽量画在被放大部位附近。当同一机件有几个被放大部分时,必须用罗马数字依次标明被放大的部位,并在局部放大图的上方标出相应的罗马数字和采用的比例。

当机件上被放大的部分仅一个时,在局部放大图上方只需注明所采用的比例(图4-44)。

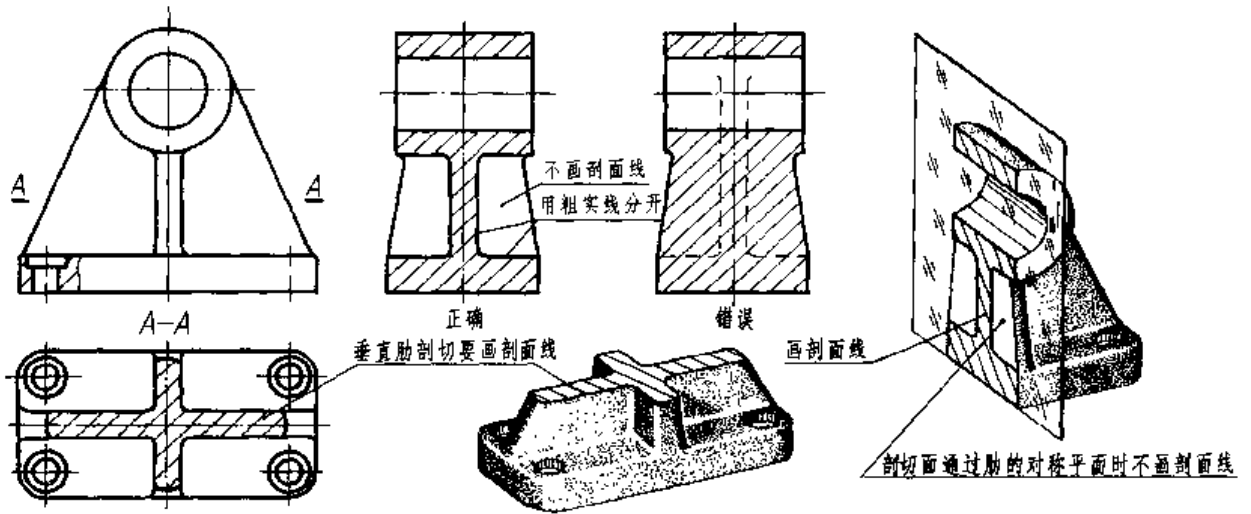


图 4-39 肋的剖切画法

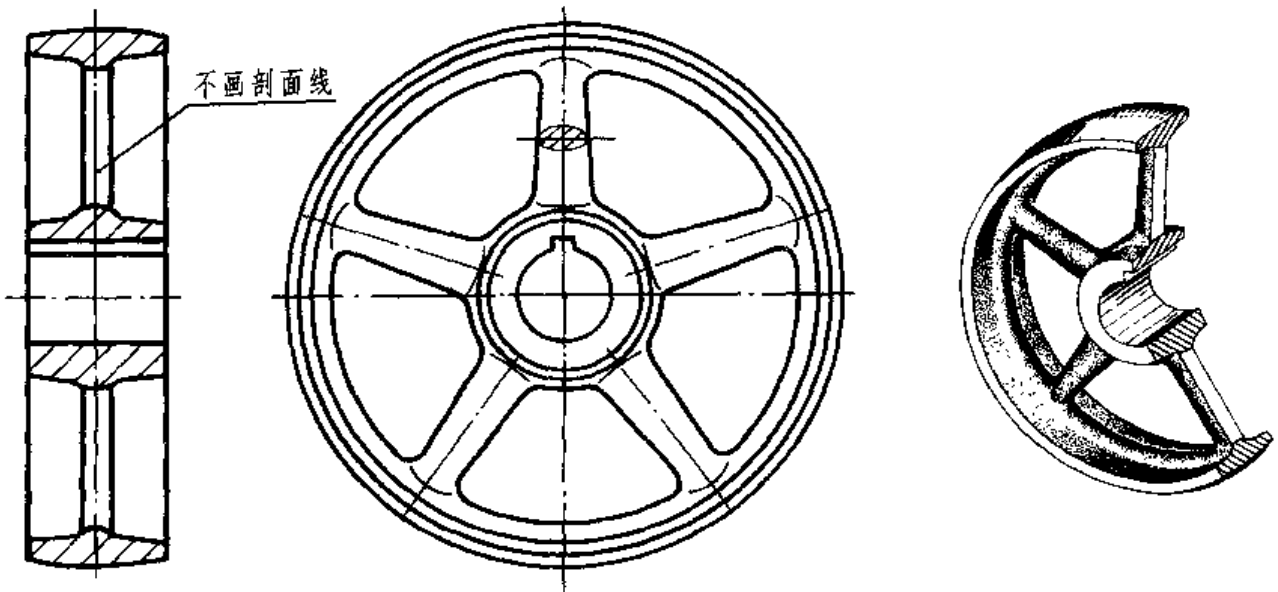


图 4-40 轮辐的剖切画法

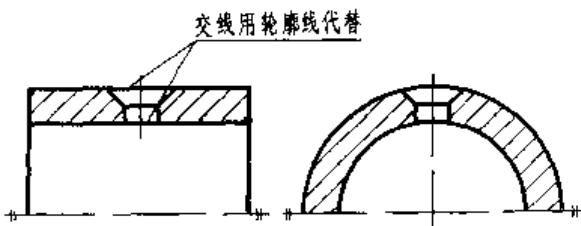


图 4-41 交线简化

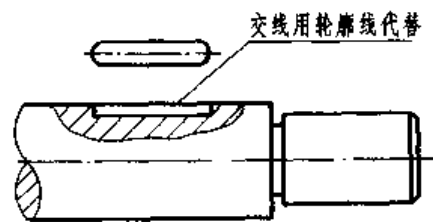


图 4-42 交线简化及对称结构的局部视图

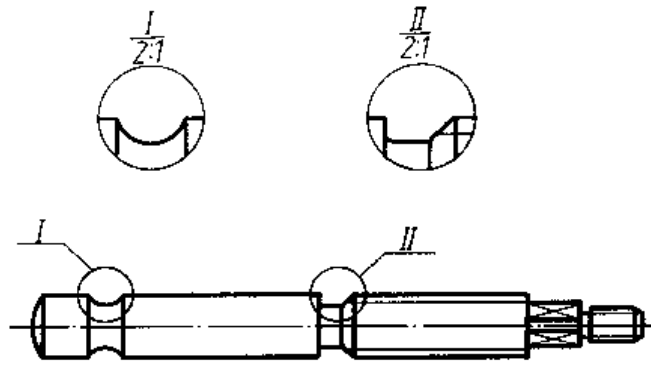


图 4-43 局部放大图(一)

在局部放大图表达完整的前提下,允许在原视图中简化被放大部位的图形(图 4-44)。

(5) 在不致引起误解的情况下,剖面符号可省略。如图 4-45 所示为在移出断面图中省略剖面符号。

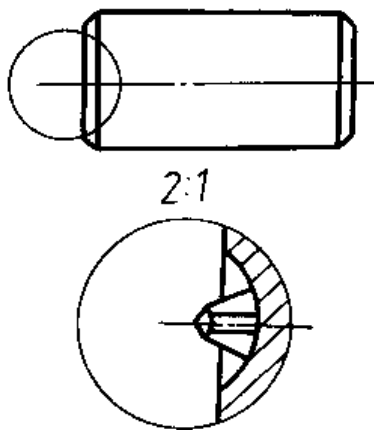


图 4-44 局部放大图(二)

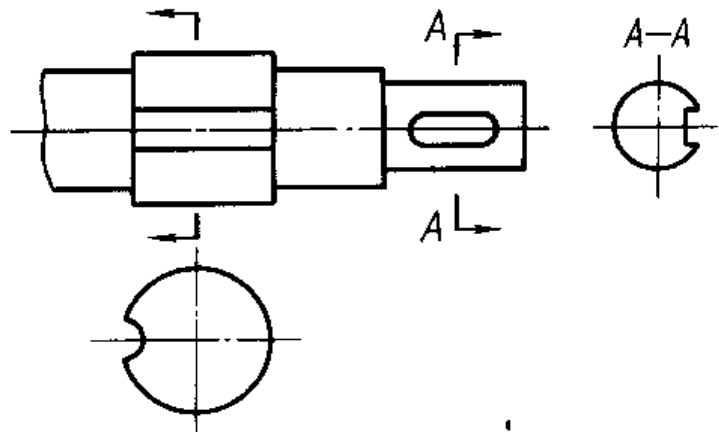


图 4-45 省略剖面符号

(6) 在需要表示位于剖切平面前的结构时,这些结构按假想投影的轮廓线绘制,以细双点画线表示(图 4-46)。

(7) 当机件上较小的结构及斜度等已在一个视图中表达清楚时,其他视图中该部分的投影应当简化或省略(图 4-47 和图 4-48)。

(8) 当回转体零件上的平面在图形中不能充分表达时,可用两条相交的细实线表示这些平面(图 4-49)。

(9) 当机件具有若干相同结构(如齿、槽等),并按一定规律分布时,只需画出几个完整的结构,其余用细实线连接,但在零件图中必须注明该结构的总数(图 4-50)。

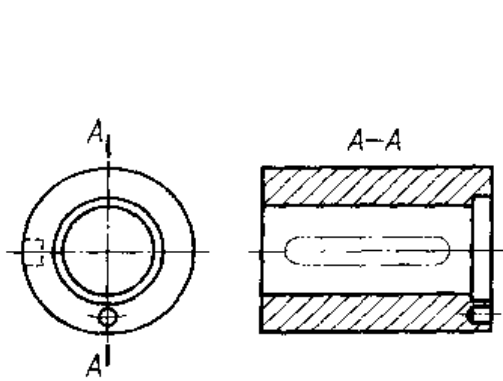


图 4-46 用假想线表示

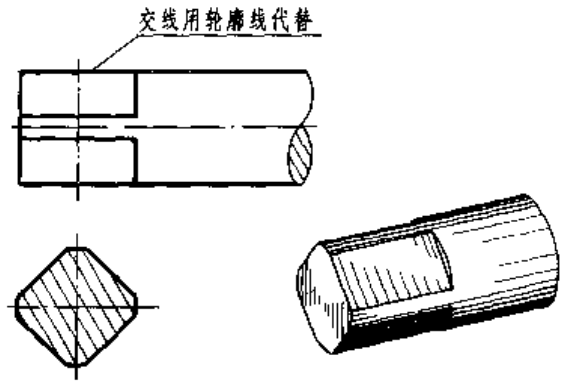


图 4-47 较小结构投影简化

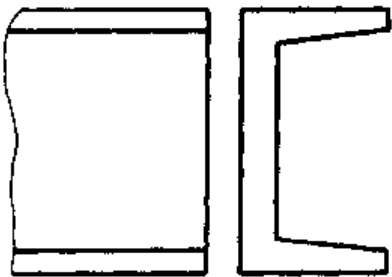


图 4-48 小斜度的投影线省略  
(主视图按小端画出)

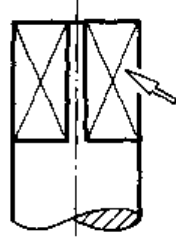
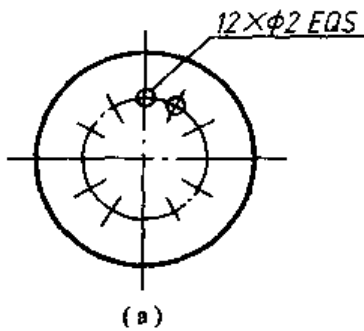


图 4-49 平面的表示

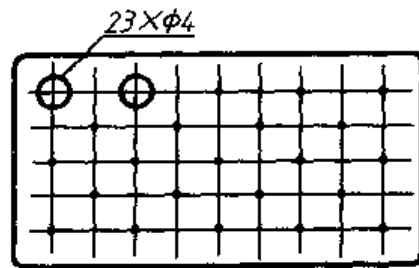


图 4-50 按规律分布槽的画法

(10) 若干直径相等且成规律分布的孔,可以仅画出一个或少量几个,其余只需用细点画线或“+”表示其中心位置(图 4-51)。



(a)



(b)

图 4-51 规律分布孔的画法

(11) 除确属需要表示的某些结构圆角外,其他圆角在零件图中均可不画,但必须注明尺寸,或在技术要求中加以说明(图 4-52)。

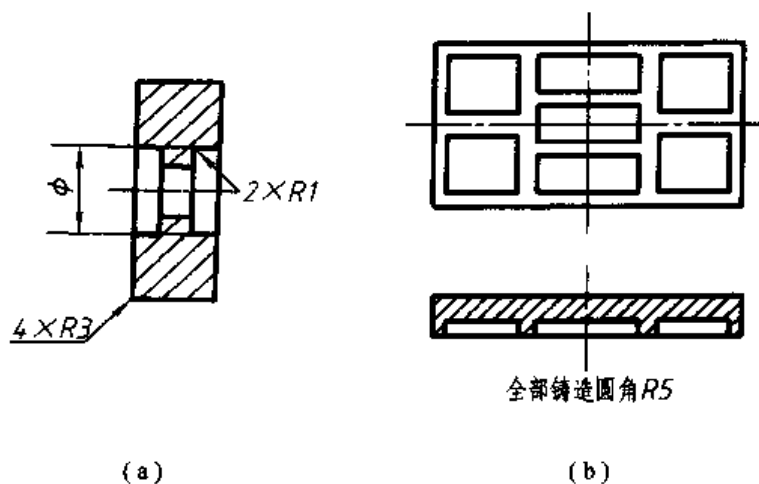


图 4-52 结构圆角的简化画法

(12) 滚花一般采用在轮廓线附近用细实线局部画出的方法表示(图 4-53),也可省略不画,仅作如图 4-53 所示的标注。

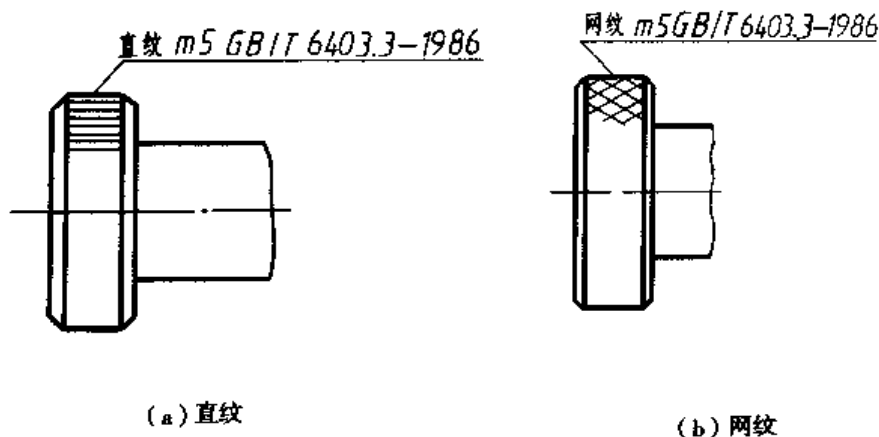


图 4-53 滚花的画法

(13) 在剖视图中,类似牙嵌式离合器的齿等相同结构,可按图 4-54 的画法表示。

(14) 当机件的回转体上均匀分布的肋、轮辐、孔等结构不处于剖切平面上时,可将这些结构旋转到剖切平面上画出,如图 4-55、图 4-56 所示。

(15) 在不致引起误解的情况下,对于对称机件的视图可只画出一半或四分之一,并在对称中心线的两端画出两条与其垂直的平行细实线(图 4-57)。

(16) 圆盘上的孔均匀分布时,允许按图 4-58 所示方法表示。

(17) 较长的机件(例如轴、杆件、型材、连杆等)沿长度方向的形状一致,或按一定规律变化时,可断开后缩短绘制,但必须按照原来的实际长度注出尺寸(图 4-59)。

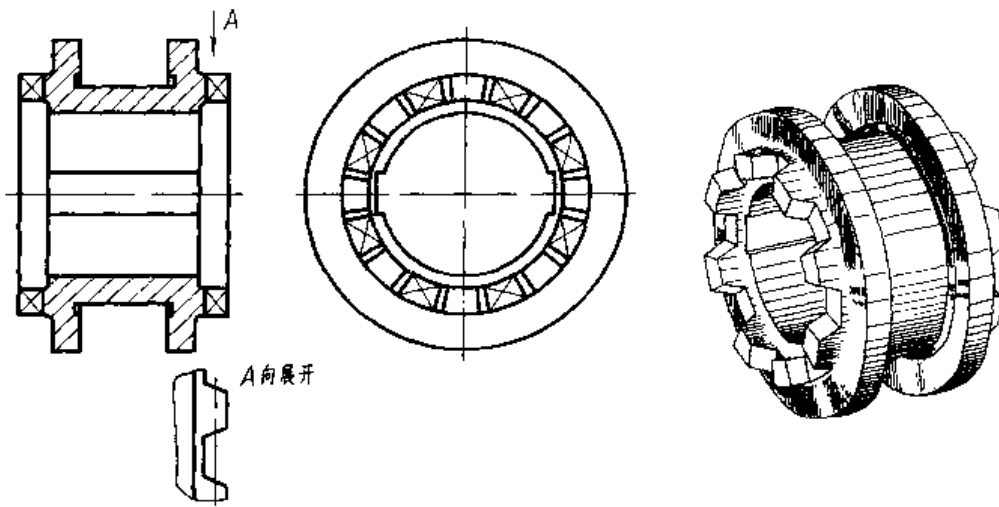


图 4-54 牙嵌式离合器齿的画法

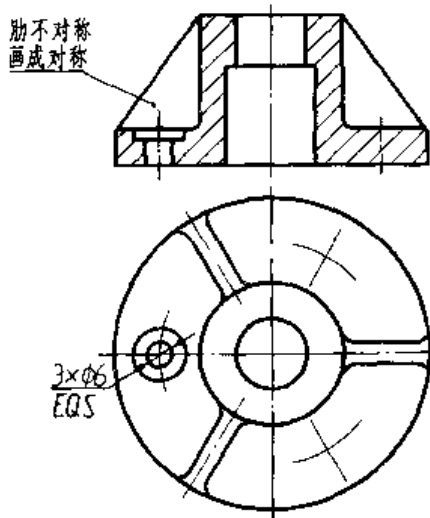


图 4-55 均匀分布肋的画法

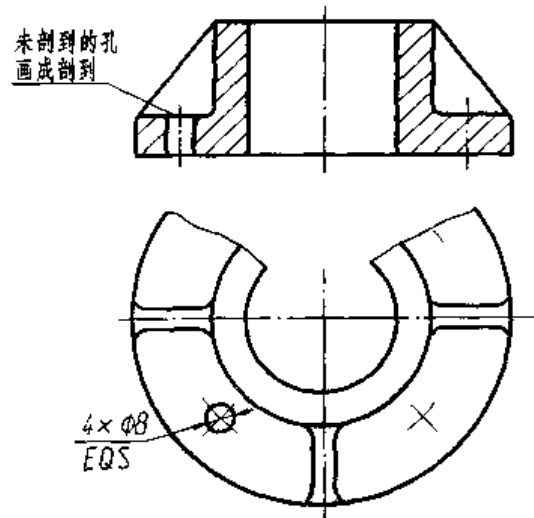


图 4-56 均匀分布孔的画法

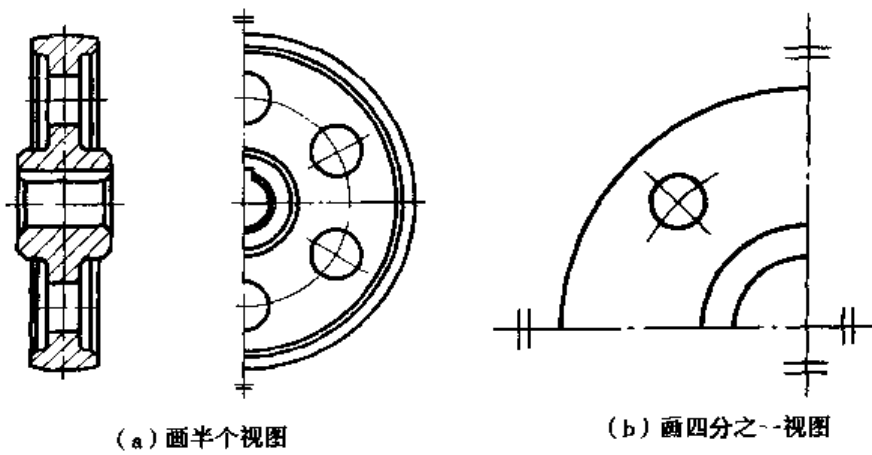


图 4-57 对称机件的画法

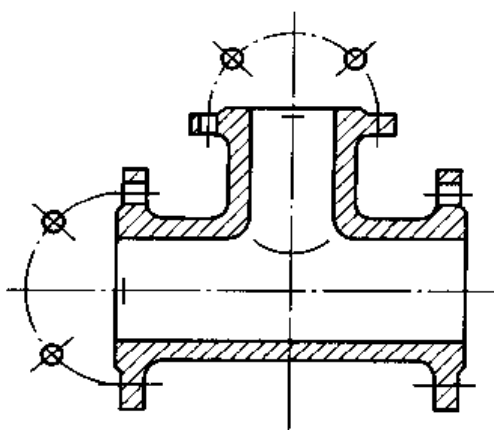


图 4-58 圆盘上均匀分布孔的画法

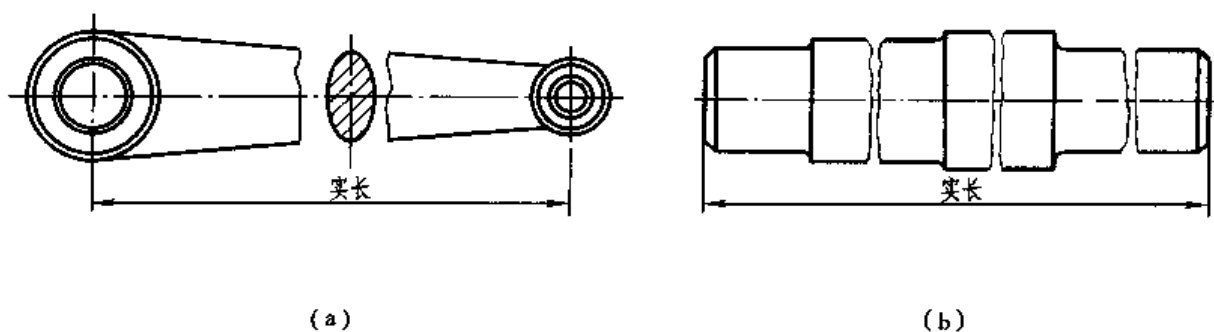


图 4-59 断开画法

(18) 在零件图①中,可以用涂色代替剖面符号。

## § 4.5 轴测剖视图

### 一、轴测剖视图的画法

在轴测图上,为了表示机件的内部形状,也可采取剖视画法,本书称为轴测剖视图。但为了保持外形的清晰,不论机件是否对称,常以两个相互垂直的剖切平面将机件剖开。具体画法有下述两种(以正等轴测图为例):

#### 1. 先画外形,再取剖视(图 4-60)

如图 4-60a 所示为套筒的两视图和所选坐标的位置,如图 4-60b 所示为套筒未剖前的正等轴测图,如图 4-60c 所示为用两个相互垂直的平面将套筒剖开后的情况,如图 4-60d 所示为剖切后的作图结果。

① 有关零件图的知识见本书第八章。

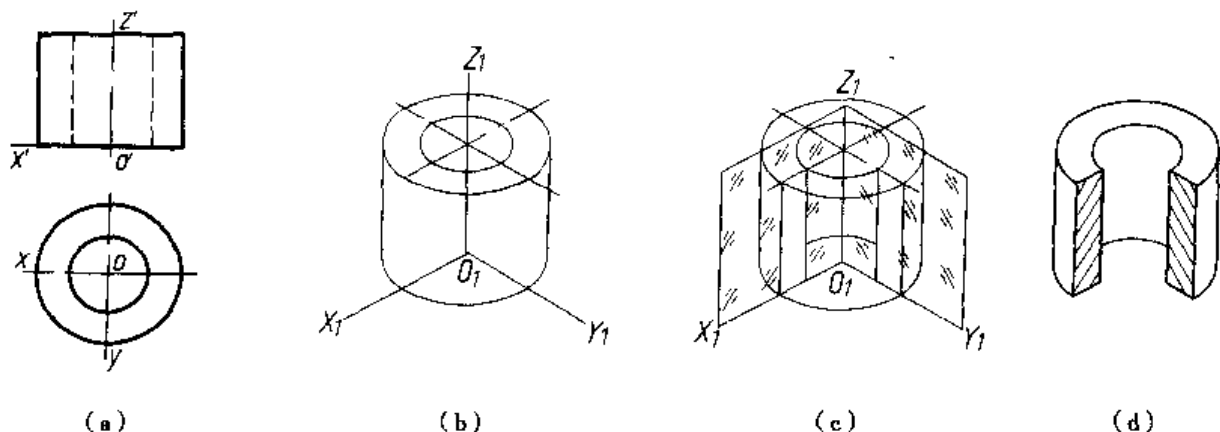


图 4-60 套筒的轴测剖视图画法

2. 先画剖面形状,再画剖开后的可见投影(图 4-61)

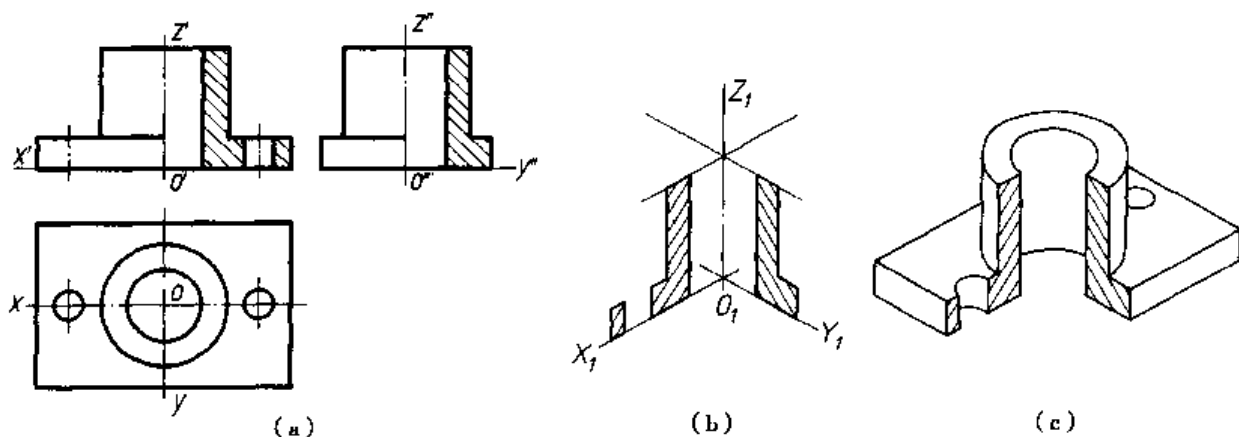


图 4-61 支座的轴测剖视图画法

- (1) 在支座的视图上确定坐标轴的位置(图 4-61a)。
  - (2) 在轴测图上作出  $X_1O_1Z_1$  和  $Y_1O_1Z_1$  面上的剖面形状(图 4-61b)。
  - (3) 再画出剖面后的可见投影。注意不要漏画剖开后孔中可见的线(图 4-61c)。
- 画法 2 的优点是可以少画被切去部分的线,但对初学者来说,画法 1 比较容易入手。

## 二、轴测剖视图上的有关规定

### 1. 剖面线的方向

若在机件的剖面上画与坐标轴成  $45^\circ$  的剖面线,则其与相关坐标轴的截距为 1:1 的关系。在形成轴测剖视图的过程中这种关系保持不变,于是三种轴测图上剖面线的方向规定如图 4-62 所示。

对正等轴测图而言, $Y_1O_1Z_1$  和  $X_1O_1Z_1$  坐标面上的剖面线方向与水平线成  $60^\circ$  角, $X_1O_1Y_1$  坐标面上剖面线的方向为水平,如图 4-62a 所示。正二轴测图和斜二轴测图的剖视图上剖面线的

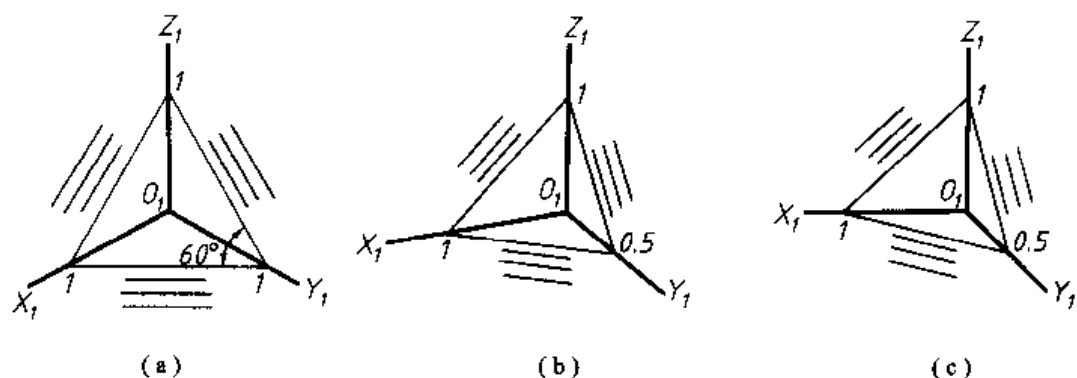


图 4-62 轴测图三个坐标面上剖面线的方向

方向分别如图 4-62b、c 所示。

### 2. 肋剖切后的画法

在轴测图上,当剖切平面通过机件的肋或薄壁等结构的纵向平面(垂直于肋的厚度方向)时,这些结构剖后都不画剖面线,而用粗实线将它与邻接部分分开(图 4-63a)。这样表示不够清晰时,也允许在肋和薄壁的剖面处画上细点(图 4-63b)。

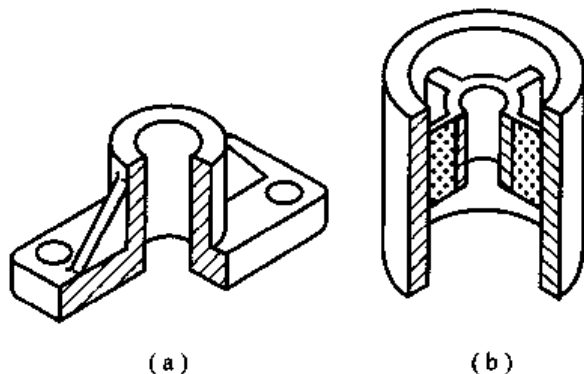


图 4-63 轴测图上肋剖开后的画法

## \*§ 4.6 第三角投影(第三角画法)

### 一、何谓第三角投影

第一章已讲过,相互垂直的两个投影面  $V$  和  $H$  将空间分为四个分角,并按顺序分别称为第一分角、第二分角、第三分角和第四分角。如图 4-64 所示。第三角投影(third angle method)就是将物体置于第三分角内,并使投影面处于观察者与物体之间而得到的多面正投影。第三角投影亦称为第三角画法。

## 二、第三角投影中的三面视图

### 1. 三面视图的形成

按第三角投影,假想将物体放在三个相互垂直的透明的投影面体系中,即放在  $H$  之下、 $V$  面之后、 $W$  面之左的空间,然后分别沿三个方向进行投射(图 4-65)。从前向后投射,在  $V$  面上所得到的投影称为主视图(front view);从上向下投射,在  $H$  面上所得到的投影称为俯视图(top view);从右向左投射,在  $W$  面上所得到的投影称为右视图(right view)。

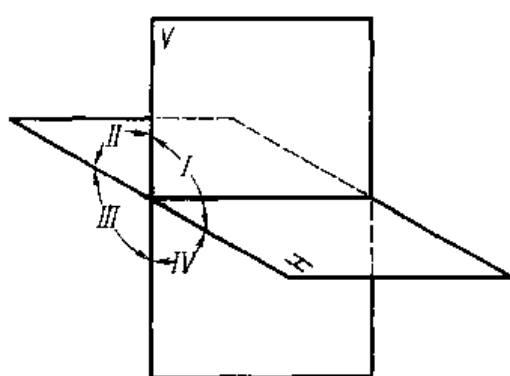


图 4-64 四个分角

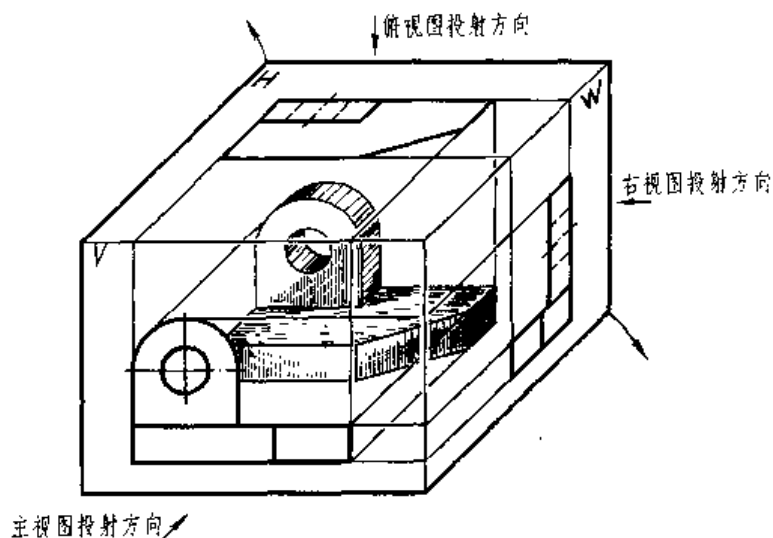


图 4-65 第三角画法中三视图的形成

为了使三个投影面展开成一个平面,规定  $V$  面不动,  $H$  面绕它与  $V$  面的交线向上翻转  $90^\circ$ ,  $W$  面绕它与  $V$  面的交线向右旋转  $90^\circ$ ,即可得出如图 4-66a 所示的三视图。在实际画图时,投影面的边框不必画出,如图 4-66b 所示。

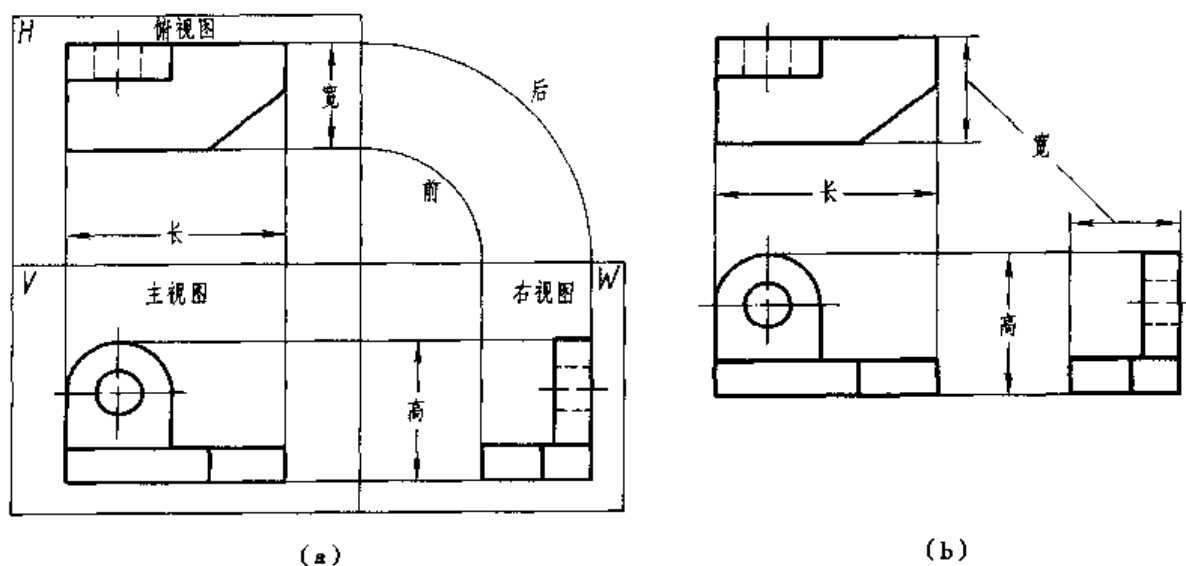


图 4-66 第三角投影的三视图位置

三个视图的位置关系是:俯视图在主视图的上方,右视图在主视图的右方。

## 2. 三视图形成的特点

与第一角画法比较,第三角画法三视图的形成有如下特点:

(1) 人(观察者)、物、投影面的相对位置关系。

第一角画法为人—物—面的位置关系,即物体在观察者与投影面之间。第三角画法为人—面—物的位置关系,即投影面在物体与观察者之间。

(2) 展开时投影面翻转方向与观察者视线方向的关系。

第一角画法中,投影面展开时, $H$ 面和 $W$ 面均顺着观察者的视线方向翻转。面在第三角画法中, $H$ 面和 $W$ 面均逆着观察者的视线方向翻转,即:观察者从 $H$ 面上方向下观察物体, $H$ 面向上翻转;观察者从 $W$ 面右方向左观察物体, $W$ 面向右翻转。所以,在第三角画法中俯视图在主视图的上方,右视图在主视图的右方。

明确以上两个特点对读、画第三角投影的图样是极为重要的。

## 3. 三视图之间的投影关系(图 4-66)

(1) 主视图和俯视图长对正。

(2) 主视图和右视图高平齐。

(3) 俯视图和右视图宽相等。

还应注意:俯视图和右视图靠近主视图一侧的均为物体的前面。

## 三、六面视图的配置

假想将物体置于透明的玻璃盒中,玻璃盒的六个表面形成六个投影面。除前面介绍的 $V$ 面(前面)、 $H$ 面(顶面)和 $W$ 面(右侧面)外,又增加了底面、左侧面和后面三个投影面。仍按人—面—物的关系将物体向六个投影面作正投影,然后使前面不动,令顶、底、左、右各面连同其上的投影绕各自与前面的交线旋转至与前面重合的位置。后面随右侧面先一起旋转,等右侧面转到与前面重合后,后面再转到与前面重合,即得到如图 4-67 所示的六面视图。除已介绍的主、俯、右视图外,另三个视图称为左视图(left view)、仰视图(bottom view)和后视图(rear view)。

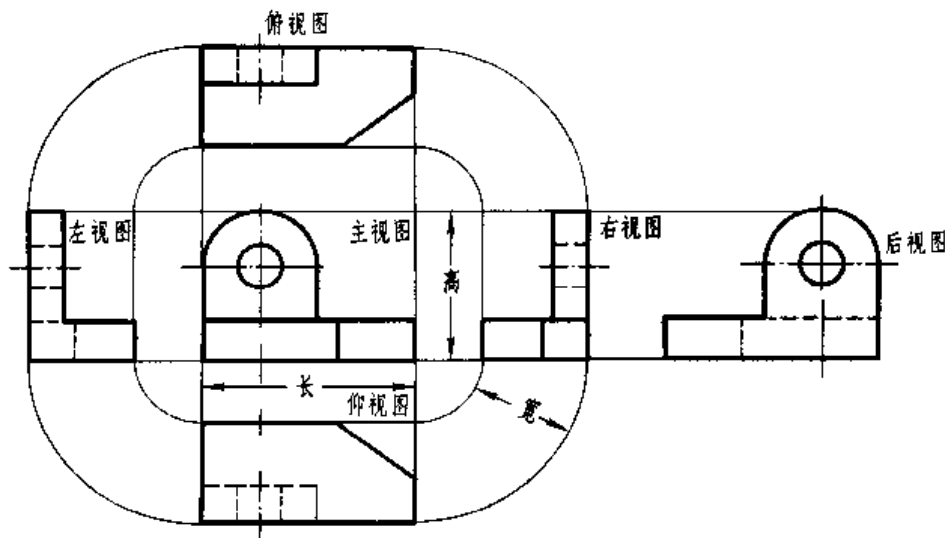


图 4-67 第三角画法中六面视图位置

#### 四、“剖面图”的画法特点

在第三角画法中,剖视图和断面图不分,统称为“剖面图(section)”。

与第一角画法相仿,第三角画法中的剖面图分为全剖面图、半剖面图、破裂剖面图、旋转剖面图和阶梯剖面图等,现举例如下。

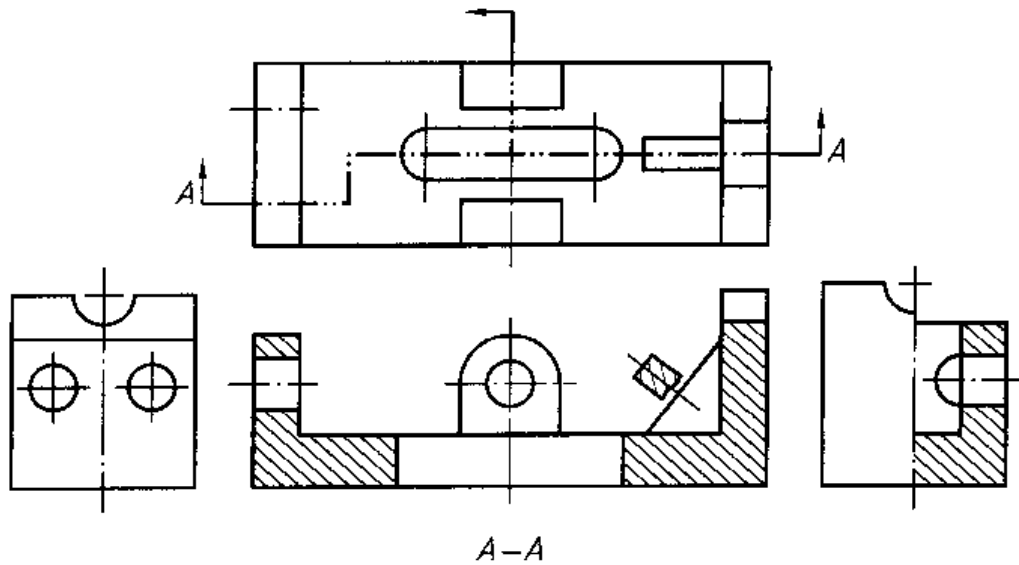


图 4-68 第三角画法中的剖面画法

如图 4-68 所示,主视图是阶梯全剖面,右视图取的是半剖面。主视图中,右边的肋板剖后也不画剖面线。肋的移出剖面在第三角画法中称为移出旋转剖面,其上的破裂线用粗实线画。

剖面的标注与第一角画法中的标注也有不同,剖切线以粗的双点画线表示,并以箭头指明视线的方向。剖面的名称写在剖面图的下方。半剖面一般只标出剖切面的位置和视线方向,不标剖面的名称。

#### 五、第三角画法和第一角画法的识别符号

为了识别第三角画法与第一角画法,规定了相应的识别符号,如图 4-69 所示。该符号一般标在所画图纸标题栏的上方或左方(采用第三角画法时,必须在图样中画出第三角画法识别符号;采用第一角画法,必要时也应画出其识别符号)。

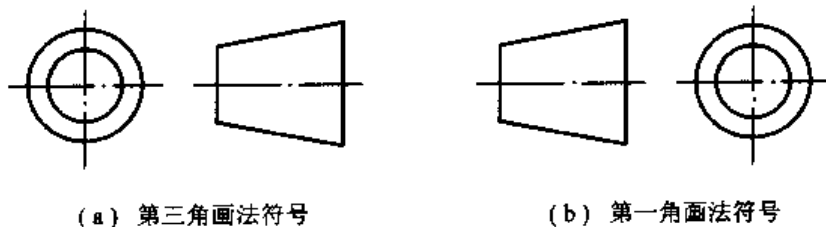


图 4-69 第三角画法和第一角画法符号

## 本章小结

本章的重点:基本视图、向视图、局部视图、斜视图的画法和标注;剖视图的概念,全、半、局部剖视图的画法和标注;断面的概念、种类、画法和标注以及肋的规定画法等。

### 1. 视图

基本视图——共六个,优先选用主、俯、左视图。

向视图——利用它可自由配置基本视图的位置。

局部视图——表示机件局部外形的基本视图。

斜视图——表示机件上倾斜部分的局部外形。

以上除按规定位置配置的基本视图外,其余的视图均需标注。

### 2. 三种剖视图

全剖视图——用于外形简单、内形需表达的不对称机件或外形简单的对称机件(如套筒等)。

半剖视图——主要用于内、外形都需表示的具有对称平面的机件。

局部剖视图——用于内、外形都需表示又没有对称平面的机件。

以上三种剖视图的统一之处在于剖视的概念上,即剖切面均为假想的,剖视图是剖切后物体的投影、剖切面与物体的接触部分画上剖面符号。主要不同之处是半剖视图的半个视图与半个剖视图之间一定以细点画线分界,而局部剖视图则以波浪线或双折线分界。

### 3. 剖视图的剖切方法

以一个剖切面剖切。剖切面可为投影面平行面、投影面垂直面(斜剖)以及圆柱面。

以几个平行平面剖切——阶梯剖。注意两剖切面的转折处不画线。

以几个相交的面剖切——旋转剖。注意倾斜剖切面剖切后的旋转处理。

以上剖切方法中,除用单一的投影面平行面剖切有时可省略标注外,其余的剖切方法所作出的剖视图均需进行标注。

以上每一种剖切方式都可有全、半、局部剖视图,例如阶梯全剖视图、阶梯半剖视图和阶梯局部剖视图等。剖视图中最基本的是以一个投影面平行面剖切得到的全剖视图。

### 4. 断面图及其表示法

断面图——表示机件某局部处的断面实形。

移出断面——断面的轮廓线以粗实线表示。

重合断面——断面的轮廓线以细实线表示。

注意在哪些情况下断面应按剖视画出。

### 5. 剖视、断面的标注

(1) 标注的要素:表示剖切面起、止的短粗线,表示投射方向的箭头和表示视图名称的大写字母。

(2) 剖切面的起、止和转折线不要与图中的粗实线、细虚线相交,剖视名称(如A—A)必须写在剖视图的上方。

(3) 省略标注:标注的要素中不注自明的要素可省略不注。

### 6. 画剖视、断面图时需要注意的问题

画剖视、断面时,必须进行空间的想象和分析,分析哪些形体被剖到,断面的形状如何,剖切面后有哪些形体可见等。画剖视图时,初学者常漏画剖切面后的可见投影线,为此要牢固地建立剖视是剖切后形体的投影的概念,另外要设法多看有关实物和立体图,有针对性地增加内形的感性认识,并通过反复练习,加深印象。

## 复习检查问题

### (一) 是非题

1. 按国家标准规定,六面视图中右视图放在主视图的左边,后视图放在左视图的右边。 ( )
2. 半剖视图是用两个相互垂直的平面剖切机件后得到的剖视图。 ( )
3. 用阶梯剖画出的剖视图有时需标注,有时可完全不标注。 ( )
4. 剖视图是形体的投影,面断面只是面的投影。 ( )
5. 沿肋板厚度方向剖切,剖后肋不画剖面线。 ( )

### (二) 问答题

1. 局部视图的作用是什么?画局部视图时应注意什么问题?
2. 什么是半剖视图?什么是局部剖视图?两者在画法上有何区别?
3. 什么是旋转剖?在用旋转剖画剖视图时应注意什么问题?
4. 什么是阶梯剖?在用阶梯剖画剖视图时应注意什么问题?
5. 剖视、断面的标注包含哪几方面的内容?在什么情况下可省略标注一部分或全部?