



专题四 常用表达方法

【专题概要】

在工程实际中，机件的结构形状会比较复杂，三视图往往不能完整、清晰地表达它们的形状。为此，还需掌握几何实体的其他表达方式。本章要求：

1. 掌握向视图、局部视图、斜视图、剖视图、断面图的画法；
2. 掌握正等轴测图的画法。

【知识清单】

1、视图

视图：是指用正投影法所绘制出物体的图形，通常有基本视图、向视图、局部视图和斜视图四种。基本视图指前面讲过的三视图，不再赘述。

向视图：可以自由配置的基本视图。

局部视图：将物体的某一局部向基本投影面投影所得的视图。

斜视图：将机件的倾斜部分投影到与其平行的投影面上。

如图4-1所示，这个机件右半部分倾斜于水平面，其水平投影并不能很好地展示机件形状，所以我们将机件“断裂”为两部分表示。左半部分采用水平投影，右半部分采用A向斜视图表达。用**波浪线**画出断裂边界，**箭头**指明投射方向，**字母A**标注视图名称。

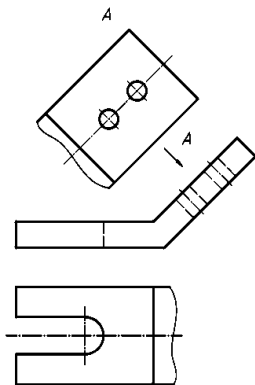


图 4-1 局部视图及A向斜视图

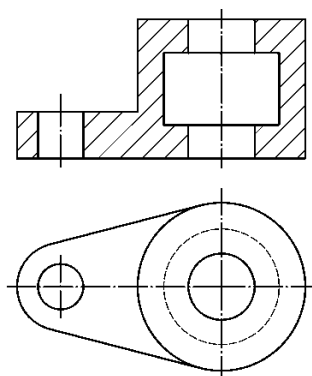


图 4-2 全剖视图

2、剖视图

当机件的内部孔、槽较多时，因其不可见而用虚线表示。但虚线较多时不利于读图，所以我们采用剖视的方式表达机件。**剖视是指用假想的剖切面将机件剖开，移去观察者和剖切面之间的部分，余下的部分向基本投影面投影。**剖视图有全剖视图、半剖视图和局部剖视图三种。

全剖视图：用剖切平面把机件完全剖开后所得的剖视图，如图 4-2 所示。适用于外形简单，内形复杂，不对称机件。

半剖视图：由半个视图和半个剖视图拼接而成，适用于内外形都需表达的对称机件。如图 4-3 所示，半个视图与半个剖视图用点划线分界，半剖视图一般画在图形的右边。

局部剖视图：用剖切平面将机件局部剖开，如图 4-4 所示，主视图对物体右半部分进行了局部剖视，俯视图对物体左半部分的孔进行了局部剖视。

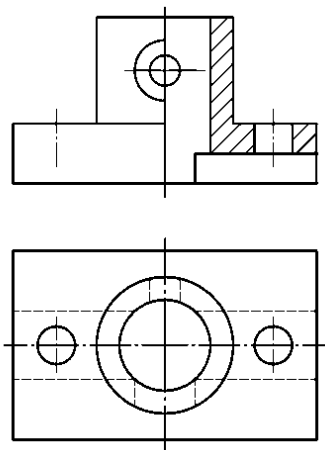


图 4-3 半剖视图

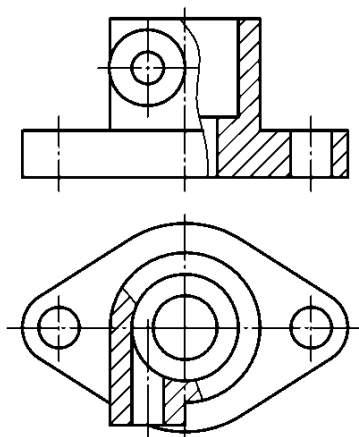


图 4-4 局部剖视图

剖视图投影原则和前面所学的一样，关键是读懂图的内部结构。画图步骤：

- 1、确定剖切平面的位置；
- 2、画可见的轮廓线；
- 3、机件与剖切面接触的部分画剖面符号（ 45° 或 135° 斜线）；
- 4、根据需要标注剖切符号“— —”、箭头指明投影方向、标注剖视图的名称。

3、断面图

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。断面图有移出断面图和重合断面图两种。

移出断面图：画在视图以外的断面图。如图 4-5 所示。

重合断面图：将断面图绕剖切位置线旋转 90° 后，与原视图重叠画出的断面图。如图 4-6 所示。

一般断面图的考试就这些，熟悉就行。但是有三点要注意：

- 1、当断面分离（如图 4-5（a）和（c））或开有小孔（如图 4-5（b））时，需要画出完整的外圆轮廓；
- 2、当断面图左右不对称时（如图 4-5（b）和（d）），需用箭头指明投射方向；
- 3、当断面图没有配置在剖切线的延长线上（如图 4-5（a）和（b）），需标明视图名称。

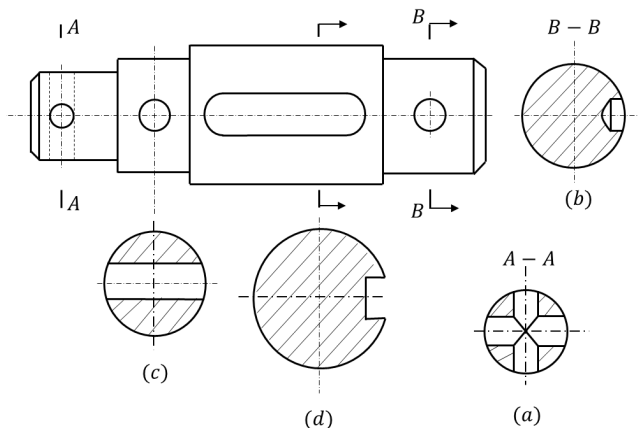


图 4-5 移出断面图

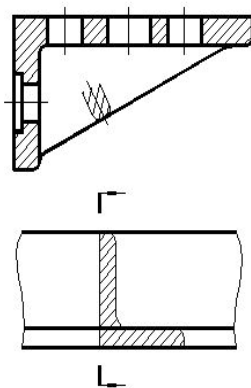


图 4-6 重合断面图

4、正等轴测图

将物体连同其直角坐标系沿不平行于任一坐标平面的方向,用平行投影法投影在选定的投影面上所得到的图形为轴测图。投影方向垂直于轴测投影面,且**各轴间角均为 120°** 的图形为正等轴测图。如图 4-7 所示。

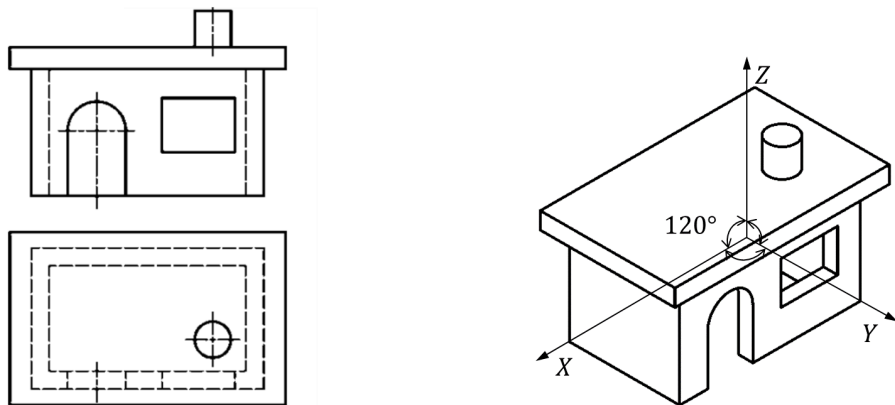


图 4-7 正等轴测图

【重要题型】

题型 1: 全剖视图

例 4-1 在指定位置将主视图改画为全剖视图 (如图 4-8 (a) 所示)

解题思路: 从俯视图和正视图的虚线可以看出, 该形体有两个通孔和一个半径稍大一些的内孔。当剖切面在前后对称面位置剖开机件, 孔的线条变为可见。除了孔的位置, 其余位置是与剖切面接触, 需加上剖面符号。

作图步骤:

- (1) 将主视图的虚线加粗;
- (2) 在与剖切面接触位置画剖面符号。

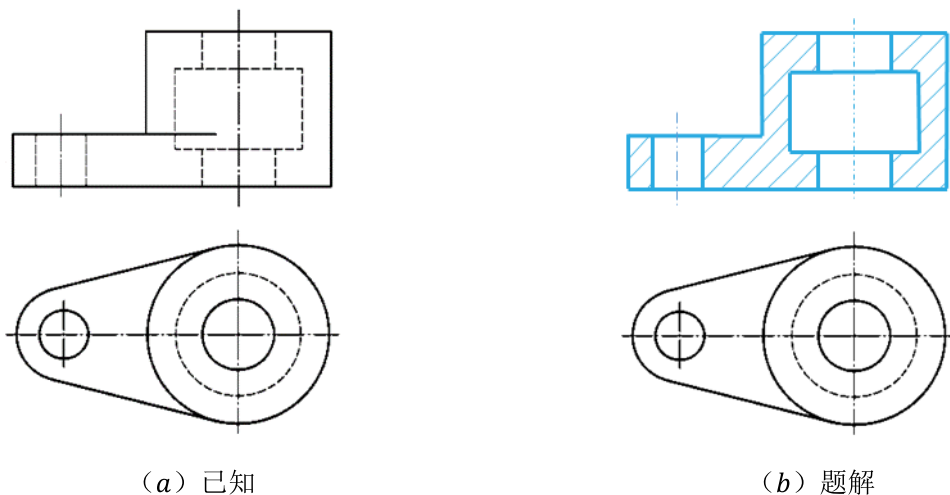


图 4-8 例 1

例 4-2 补全全剖视图中缺漏的线条 (如图 4-9 (a) 所示)

解题思路: 从俯视图和立体剖视图可以看出, 该形体上面有一个圆孔, 下面是一个方形孔。根据俯视图上方形孔的投影, 可以判断, 剖视图上方形孔中心位置会有一条棱线的投影。

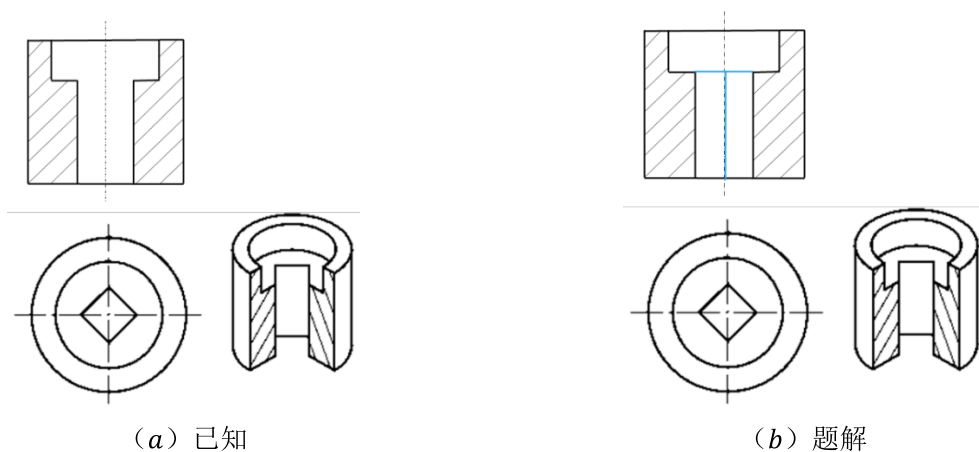


图 4-9 例 2

例 4-3 根据已知视图画出全剖的主视图 (如图 4-10 (a) 所示)

解题思路: 从俯视图的两对小圆和左视图的虚线可以看出, 形体的左右两边有沉头孔。再由左视图的两圆和俯视图的虚线可以看出, 形体中间部分开有两个轴线与X轴平行的孔。尺寸大小根据已知视图得到。

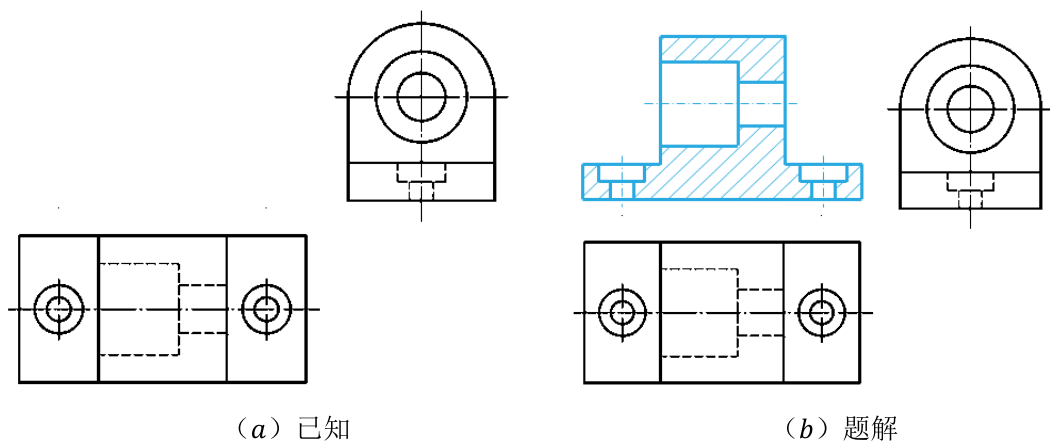


图 4-10 例 3

例 4-4 用两个相交的剖切面剖开机件, 画出全剖的主视图 (如图 4-11 (a) 所示)

解题思路: 由俯视图可知, 机件的圆心处有一个沉头孔, 周围还有三个孔均匀分布, 导致主视图虚线过多影响读图。题目提示了用两个相交的剖切面剖开机件, 所以我们选择剖切面过两个孔剖切方式。

作图步骤:

(1) 标出剖切符号 “—” 与视图名称A; (2) 把与剖切面接触的孔的线条加粗; (3) 画上剖面线。

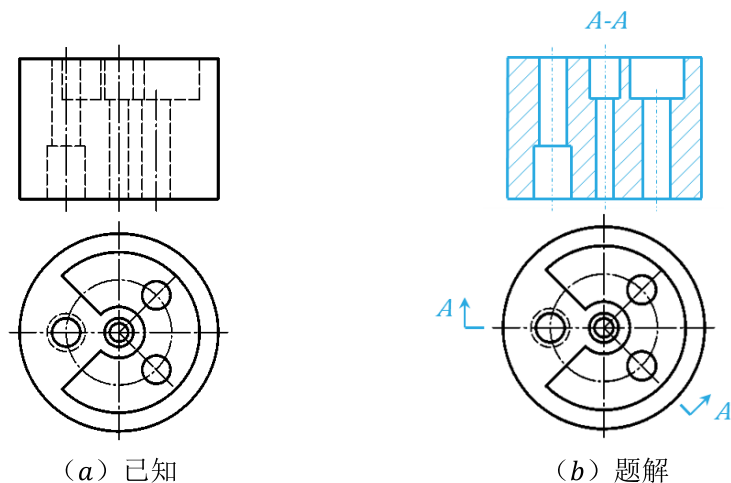


图 4-11 例 4

题型 2: 半剖视图

例 4-5 在指定位置将主视图改为半剖视图 (如图 4-12 (a) 所示)

解题思路: 半剖视图的画法和剖视图的一样。剖切的半边按剖视图画法, 不剖的半边按机件形体画可见线条。

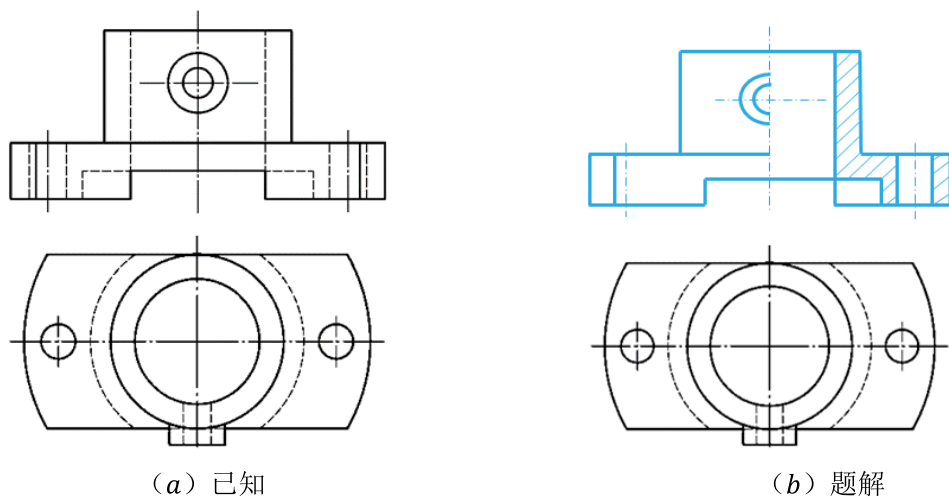


图 4-12 例 5

题型 3: 局部剖视图

例 4-6 将主视图改画为局部剖视图 (如图 4-13 (a) 所示)

解题思路: 局部剖视图题, 一般是在有孔的位置进行局部剖切。

作图步骤:

- (1) 画波浪线表示断裂边界;
- (2) 将孔的线条加粗;
- (3) 画剖面线。

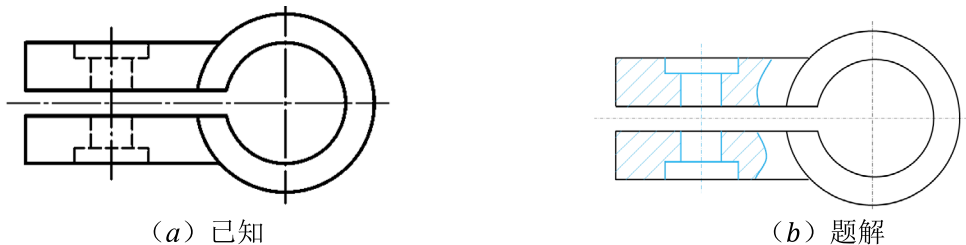


图 4-13 例 6

题型 4: 断面图

例 4-7 分析所给图形, 画出断面图 (如图 4-14 (a) 所示)

解题思路: 这道题的是图 4-5 (b)、(d) 的结合。

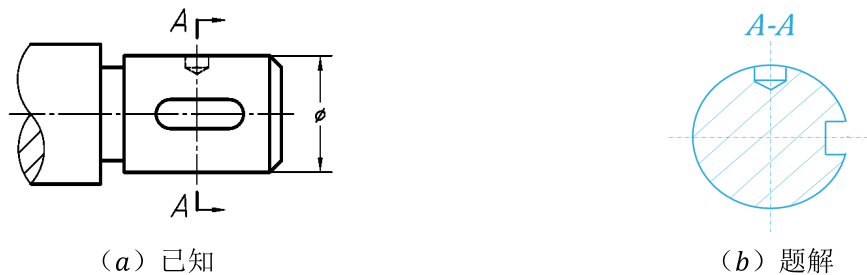


图 4-14 例 7

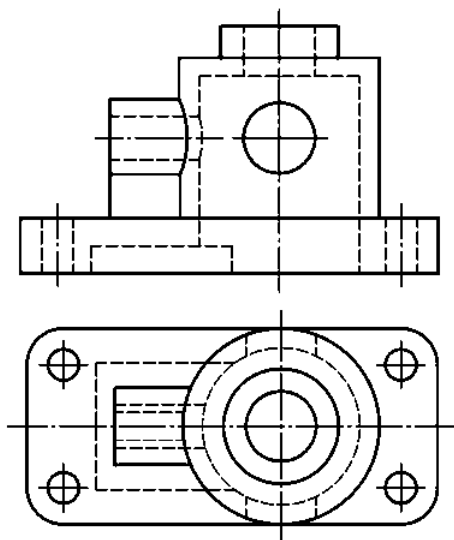
题型 5: 综合应用

例 4-8 看懂下面视图所示立体的形状, 重新用三视图表达, 并采用适当的剖视(如图 4-15 (a) 所示)

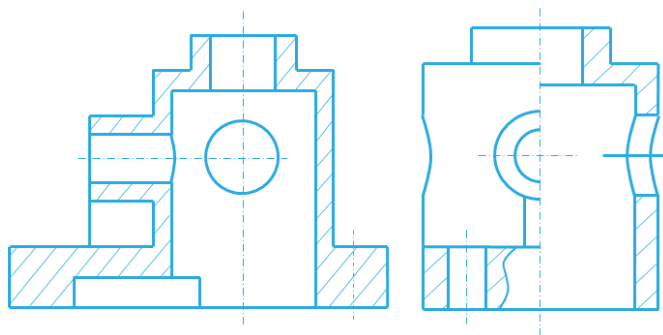
解题思路: 从主视图和俯视图分析, 该机件前后对称, 左右不对称, 所以我们可以用全剖主视图和半剖左视图表达。

作图步骤:

- (1) 画全剖主视图, 规定肋板位置不画剖面线;
- (2) 左视图画半剖视图, 有孔的圆柱面会产生相贯线, 采用简化画法表示。



(a) 已知



(b) 题解

图 4-15 例 8

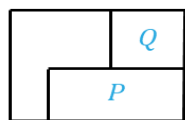
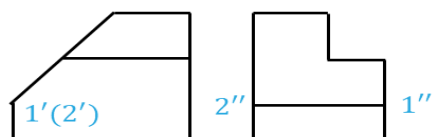
题型 6: 正等轴测图

例 4-9 设平面立体的三视图如图所示, 绘制其正等轴测图(如图 4-16 (a) 所示)

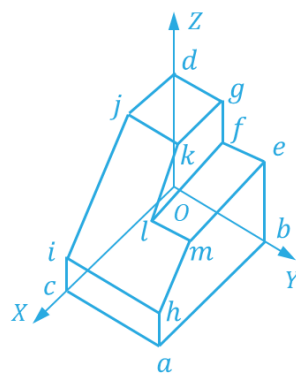
解题思路: 画轴测图最基本的方法是坐标法。坐标法是根据物体上一些关键点的坐标值作出这些点的轴测投影, 再连线成图的方法。

作图步骤:

- (1) 画坐标系, X 、 Y 、 Z 轴间夹角为 120° ;
- (2) 量取视图的长和宽, 在轴侧图上标出 c 、 b 点, 过点 c 、点 b 分别作 Y 轴和 X 轴的平行线, 相交于点 a ;
- (3) 量取视图的高, 在轴侧图上标出 d 点。根据左视图的轮廓, 在轴测图的 YOZ 平面标出 e 、 f 、 g 三点; 根据主视图的轮廓, 在 XOZ 平面标出 i 、 j 两点;
- (4) 看俯视图的 P 、 Q 两平面在其他视图的位置, 得出: 平面 Q 是过 j 、 d 、 g 点的水平面, 平面 P 是过 e 、 f 的水平面, 量取尺寸标出点 k 、 l 、 m ;
- (5) 根据左视图的线条 $1''$ $2''$, 以及 $1'$ $2'$ 在主视图的位置, 标出点 h ;
- (6) 将对应点连线。



(a) 已知



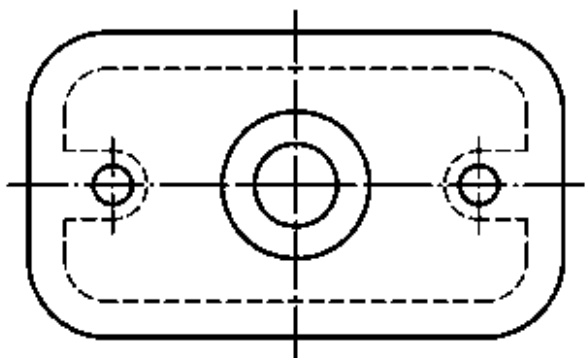
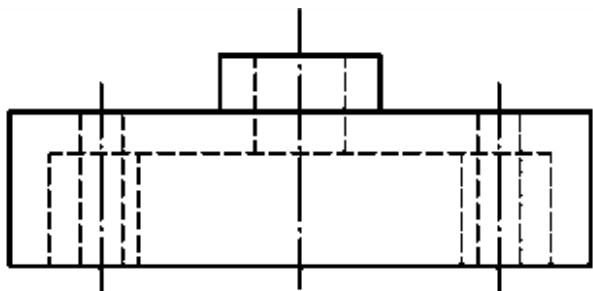
(b) 题解

图 4-16 例 9

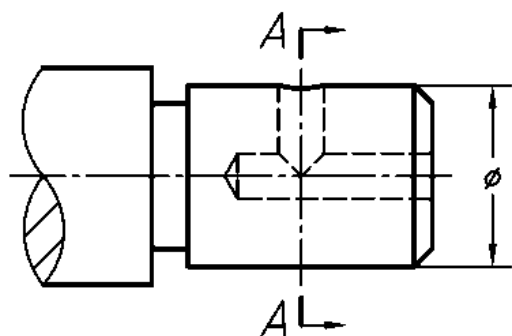
【精选习题】

基础篇

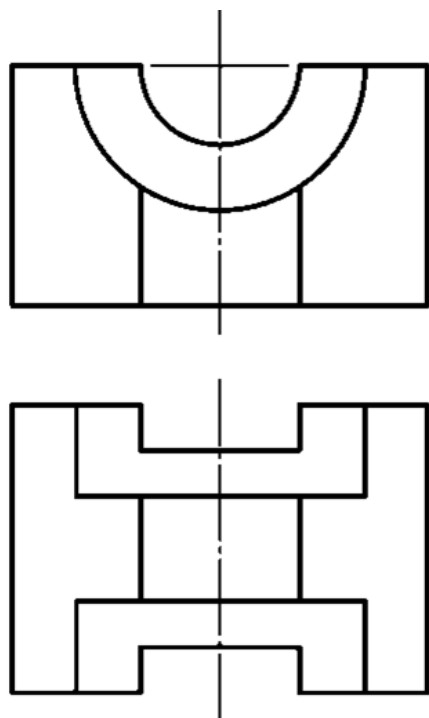
1. 在指定位置将主视图改画为全剖视图



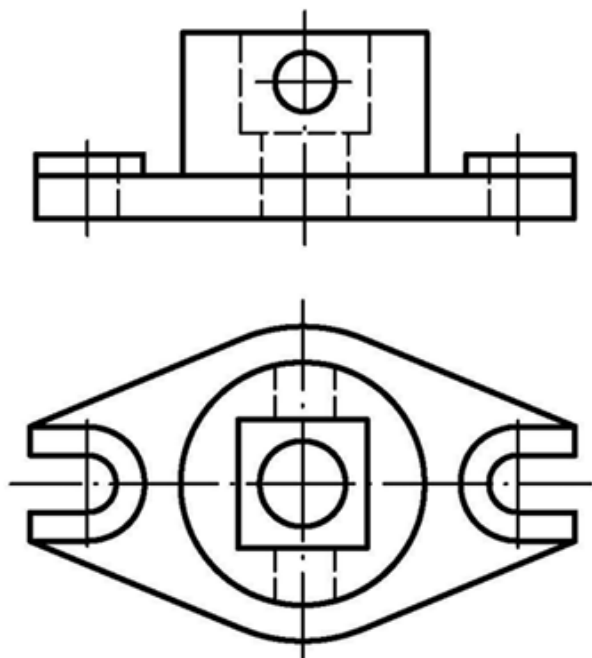
2. 分析所给图形，画出断面图



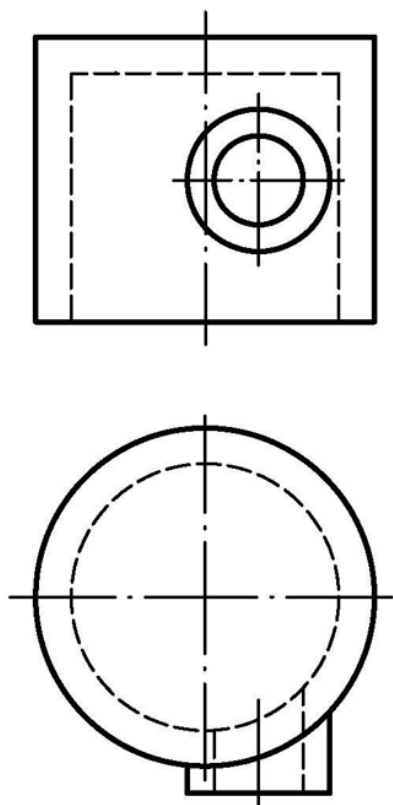
3. 根据已知视图画出全剖的左视图



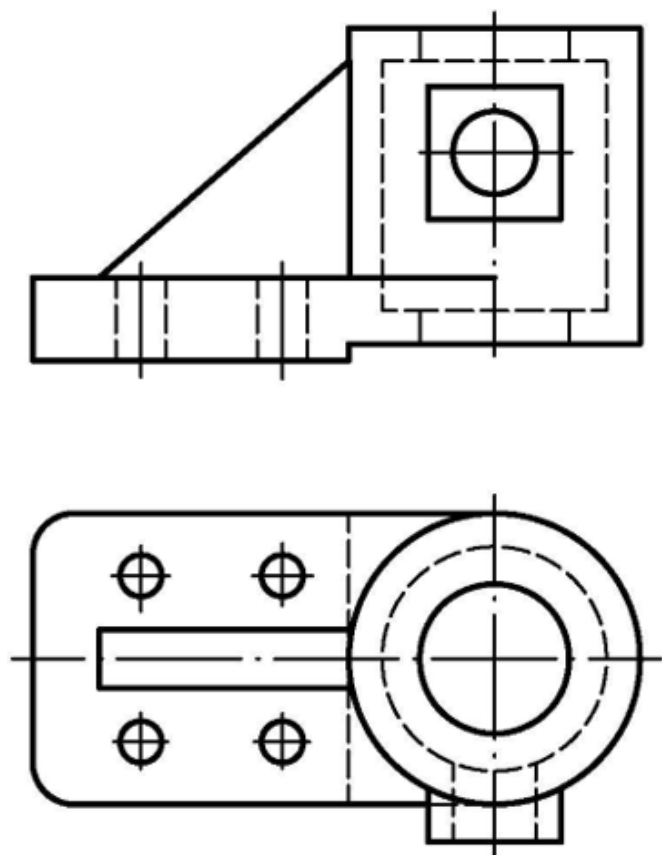
4. 将主视图改为半剖视图



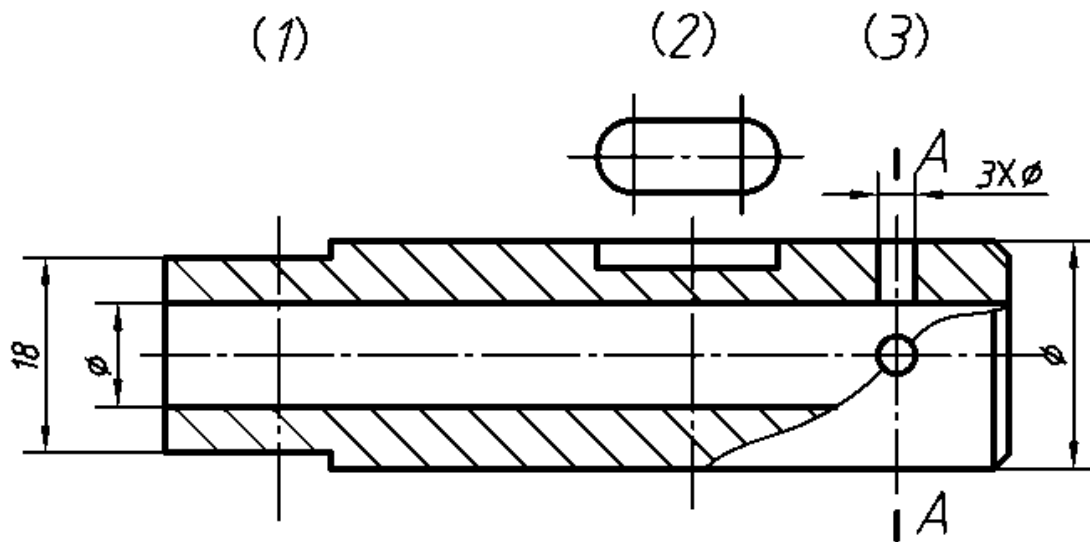
5. 将物体改为局部剖视表达



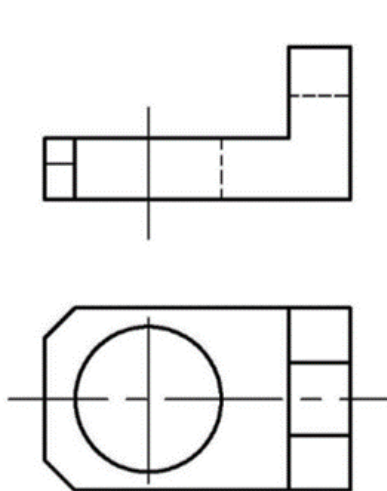
6. 将左图的物体改为局部剖视表达，画在右边



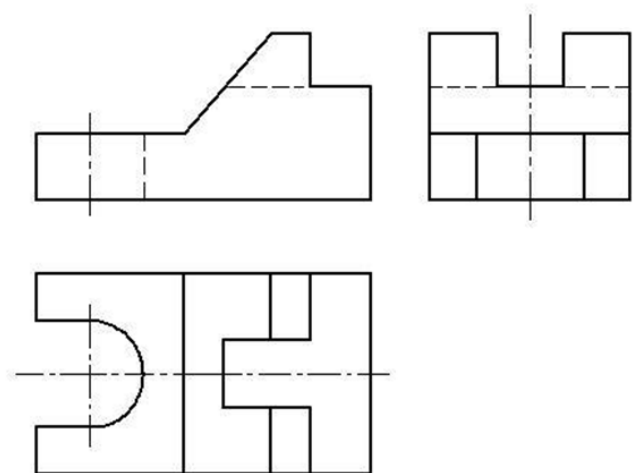
7. 画出三个指定位置的移出断面图



8. 根据物体的三视图按 1:1 绘制正等轴测图

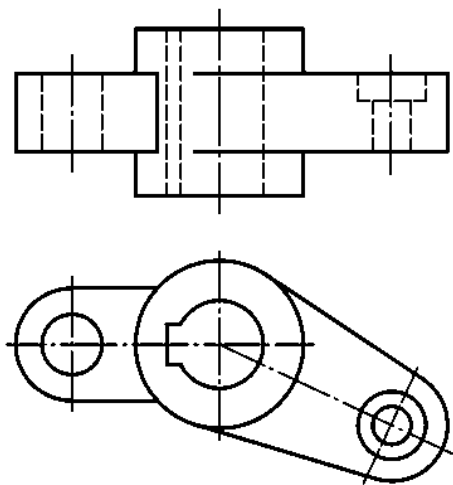


9. 根据给定的视图画出正等测图

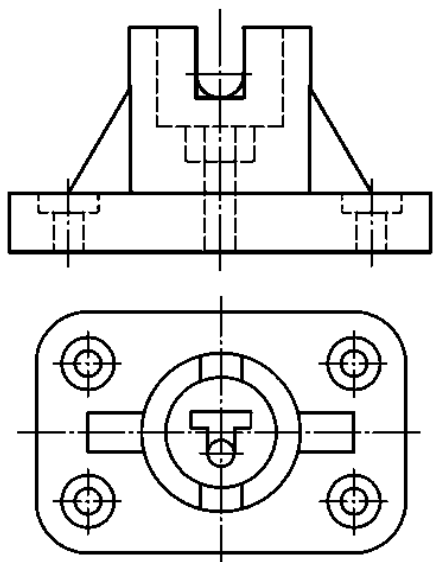


提高篇

10. 用两个相交的剖切面剖开机件，画出全剖的主视图



11. 看懂下面视图所示立体的形状，重新用三视图表达，并采用适当的剖视



12. 在指定位置将主视图改为半剖视图，并画出全剖的左视图

