



机械制图

项目4 机件的表达

任务4.5 机件立体结构的表达



任务4.5 机件立体结构的表达

❖ 学习目标

- ❖ 理解轴测图的形成及特点。
- ❖ 明确常用的正等轴测图及斜二轴测图的轴间角及轴向伸缩系数。

知识目标

能力目标

- ❖ 掌握轴测图的绘制方法。
- ❖ 能选择恰当的轴测图直观地表达机件的立体形状结构。

素养目标

- ❖ 通过学生自己的实践，激发学习兴趣。
- ❖ 养成细致、严谨的工作态度。

任务4.5 机件立体结构的表达

❖任务引入

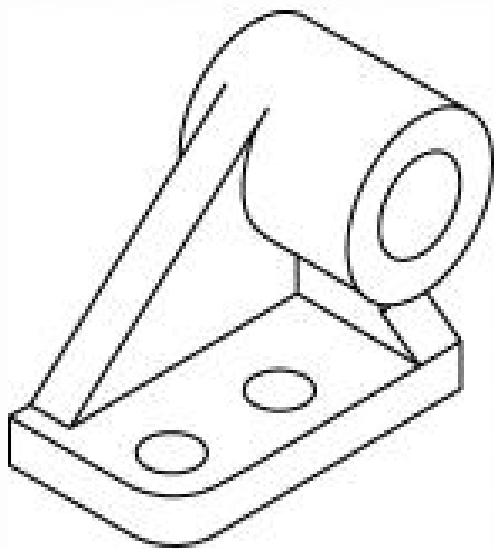


图 4-58 轴承座立体图形

- ❖ 绘制该立体的正等轴测图；
- ❖ 什么叫轴测图？轴测图的常用类型有哪些？轴测图是如何绘制的？
- ❖ 如何选用恰当的轴测图来直观地表达机体的形状结构？
- ❖ 如何恰当地表达机件上的特殊结构？



任务4.5 机件立体结构的表达

C 目录 ontents



① 轴测图的基本知识

② 正等轴测图

② 斜二轴测图

任务4.5 机件立体结构的表达

❖ 一、轴测图的基本知识

- ❖ 轴测图是一种能同时反映物体长、宽、高3个方向的单面投影图。
- ❖ 将物体连同其参考的直角坐标系，沿不平行于任一坐标面的方向，用平行投影法将其投影在单一投影面上所得到的图形称为轴测图。轴测图正轴测图和斜轴测图之分按投射方向与轴测投影面垂直的方法画出来的是正轴测图；按投射方向与轴测投影面倾斜的方法画出来的是斜轴测图。

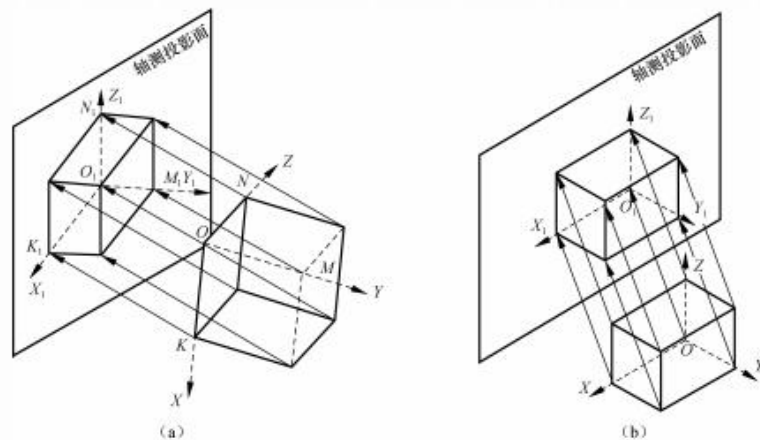


图 4-59 轴测图的形成



任务4.5 机件立体结构的表达

❖ 一、轴测图的基本知识

- ❖ 轴测图是单面投影图，这个投影面就叫轴测投影面。轴测图是根据平行投影法画出的平面图形。如图 4-59 所示，空间直角坐标系的 OX 、 OY 和 OZ 坐标轴，在轴测投影面上的投影 O_1X_1 、 O_1Y_1 和 O_1Z_1 ，叫做轴测轴。两轴测轴间的夹角 $\angle X_1Y_1Z_1$ 、 $\angle X_1O_1Z_1$ 和 $\angle Z_1O_1Y_1$ ，叫做轴间角。空间坐标轴 OX 上的线段 OK 在轴测轴 O_1X_1 上为 O_1K_1 ，比值 O_1K_1/OK 叫 X 轴的轴向伸缩系数，用符号 p_1 表示。各轴的轴向伸缩系数是：

X 轴的轴向伸缩系数： $p_1 = O_1K_1 / OK$;

Y 轴的轴向伸缩系数： $q_1 = O_1M_1 / OM$;

Z 轴的轴向伸缩系数： $r_1 = O_1N_1 / ON$ 。

任务4.5 机件立体结构的表达

❖ 二、正等轴测图-正等轴测图的形成

- ❖ 正等轴测图具有三个轴间角相等、轴向伸缩系数相等的特点。
- ❖ 画轴测图有以下三种方法：坐标法、切割法、叠加法。
- ❖ 使直角坐标系的三根坐标轴对轴测投影面的倾角相等，并用正投影法将物体向轴测投影面投射所得到的图形叫正等轴测图。
- ❖ 在正等轴测图中，由于直角坐标系的三根轴对轴测投影面的倾角相等，因此，轴间角都是 120° ，各轴向的伸缩系数相等，都是0.82。

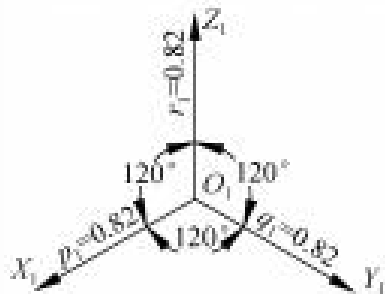


图 4-60 正等轴测图的轴测轴、轴间角与轴向伸缩系数

任务4.5 机件立体结构的表达

❖ 二、正等轴测图-正等轴测图的画法

- ❖ 画轴测图常用的方法有坐标法、切割法、叠加法和综合法。坐标法是最基本的方法。

平面立体的正等轴测图画法
画图步骤：

- (1) 分析物体的形状，确定坐标原点和作图顺序；
- (2) 画轴测轴，如图4-61 (b) 所示；
- (3) 用坐标定点法作图。

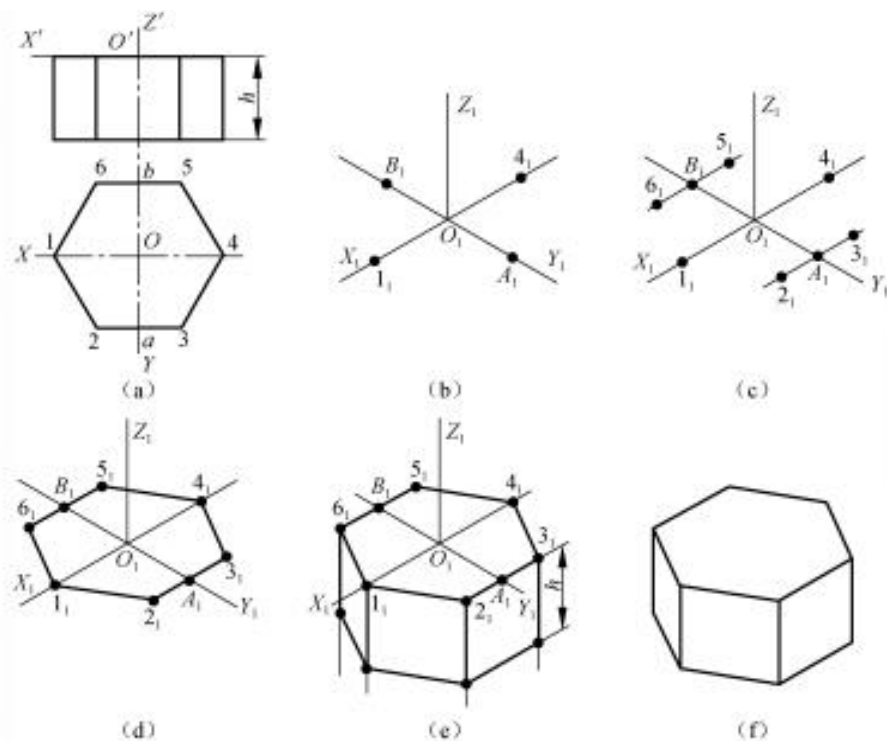


图 4-61 正六棱柱的正等轴测图画法

任务4.5 机件立体结构的表达

❖ 二、正等轴测图-正等轴测图的画法

❖ 回转体的正等轴测图的画法

由于正等轴测图的三个坐标轴都与轴测投影面倾斜，所以平行于投影面的圆的正等轴测图均为椭圆。

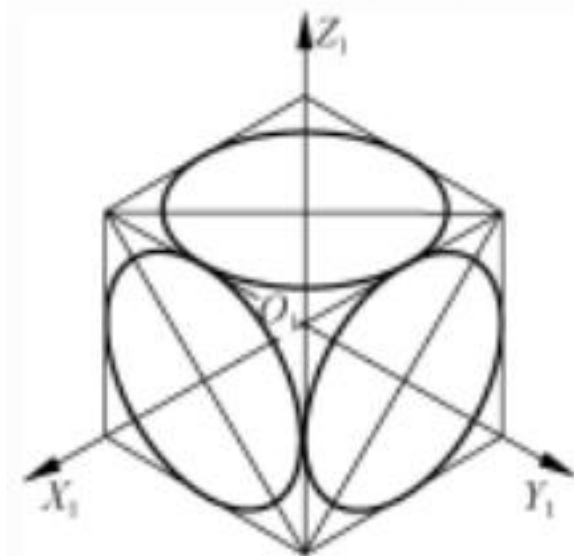


图 4-62 平行于轴测投影面的圆的正等轴测图

任务4.5 机件立体结构的表达

❖ 二、正等轴测图-正等轴测图的画法

画图步骤:

- (1) 定出直角坐标的原点及坐标轴;
- (2) 画出轴测轴, 并在 X_1 、 Y_1 轴上截取 $OY_1 = O_1C_1 = O_1B_1 = O_1D_1 = R$ 得 A_1 、 B_1 、 C_1 、 D_1 四点;
- (3) 过 A_1 、 C_1 和 B_1 、 D_1 点分别作 Y_1 、 X_1 轴的平行线, 得菱形 $1_12_13_14_1$;
- (4) 连 1_1C_1 、 3_1A_1 分别与 2_14_1 交于 O_2 和 O_3 。
- (5) 分别以 1_1 、 3_1 为圆心, 1_1C_1 、 3_1A_1 为半径画圆弧 C_1D_1 、 A_1B_1 , 再分别以 O_2 、 O_3 为圆心, O_2D_2 、 O_3C_1 为半径, 画圆弧 A_1D_1 、 B_1C_1 。由这四段圆弧光滑连接而成的图形, 即为所求的近似椭圆。

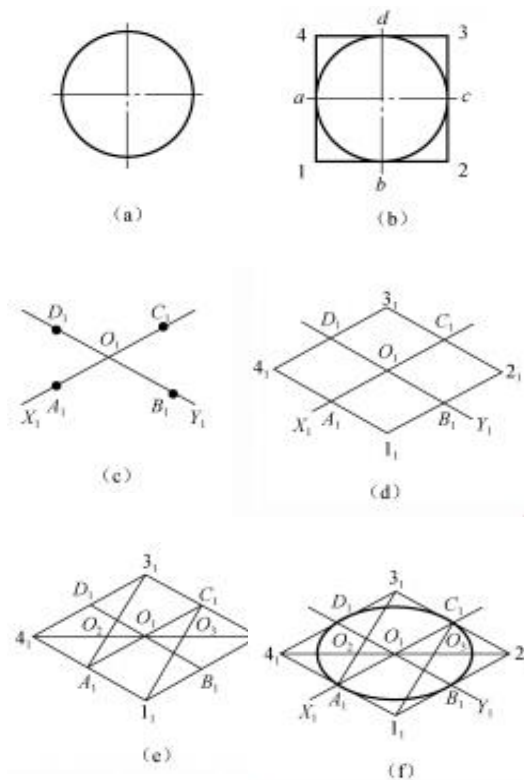


图 4-63 圆的正等轴测图近似画法

任务4.5 机件立体结构的表达

❖ 二、正等轴测图-正等轴测图的画法

❖ 圆柱体的正等轴测图的画法：

- (1) 定原点和坐标轴；
- (2) 画两端面圆的正等轴测图（用移心法画底面）；
- (3) 作两椭圆的公切线， 擦去多余线条， 描深完成全图。

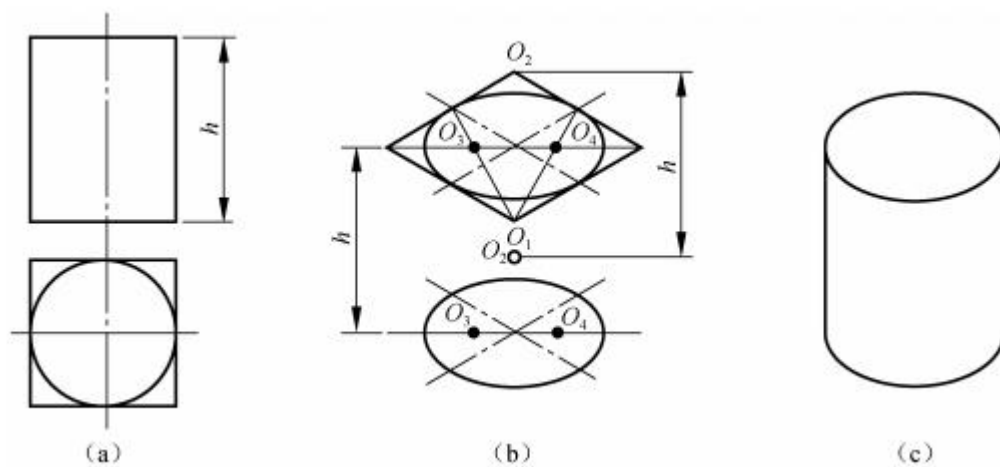


图 4-64 圆柱的正等轴测图画法

任务4.5 机件立体结构的表达

- ❖ 二、正等轴测图-平行于基本投影面的圆角的正等轴测图的画法
- ❖ 可以用近似法画圆的正等轴测图来画。特别是常见的1/4圆周的圆角，其正等测恰好就是上述近似椭圆四段圆弧中的一段。

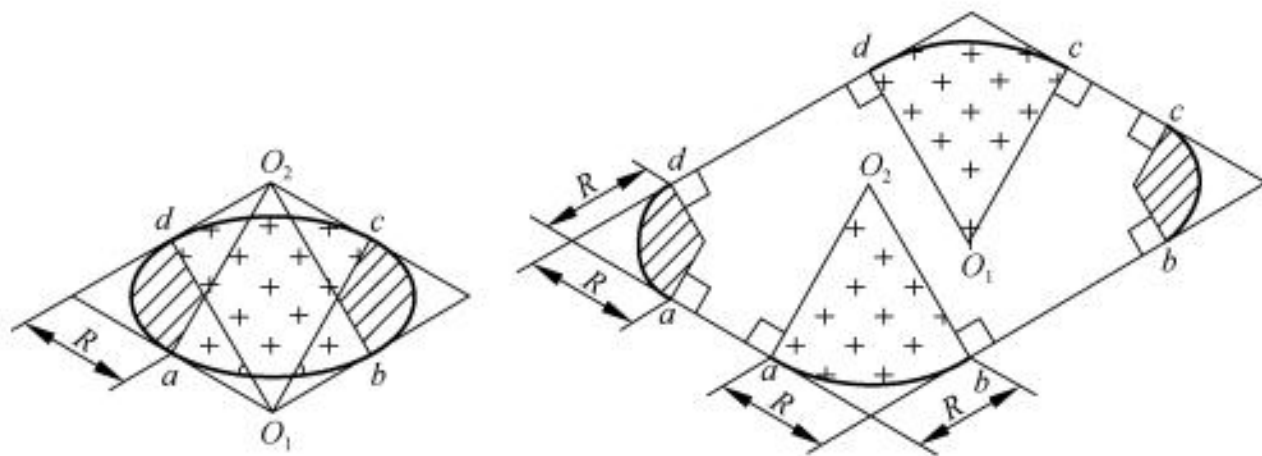


图 4-65 圆角的正等轴测图画法

任务4.5 机件立体结构的表达

❖ 二、正等轴测图-平行于基本投影面的圆角的正等轴测图的画法

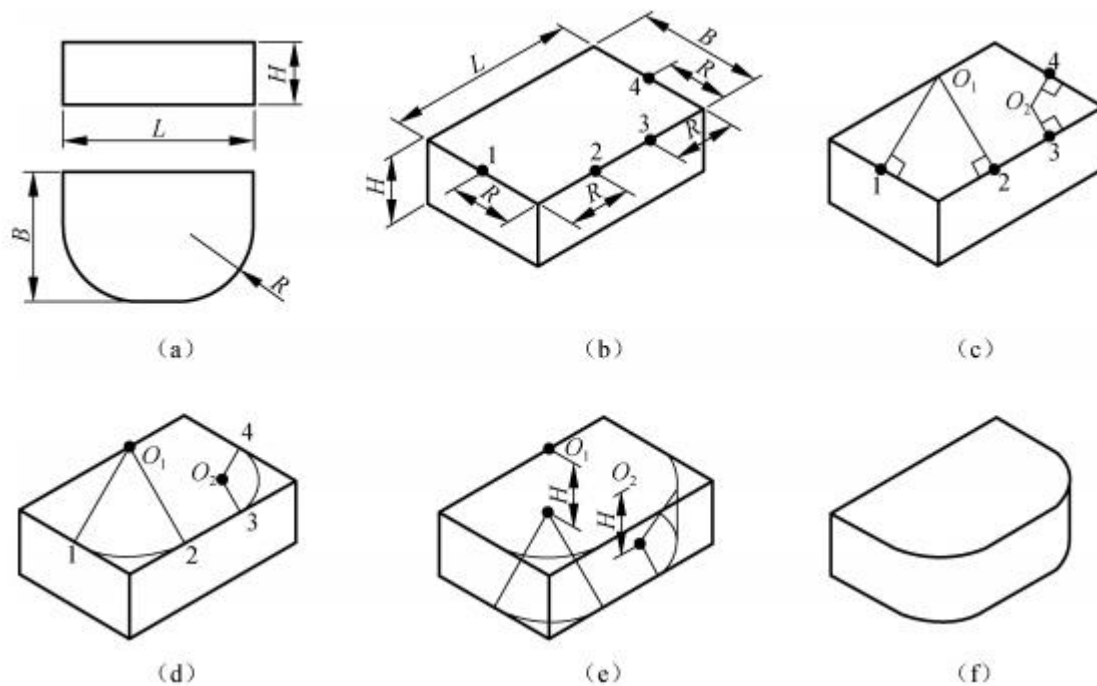


图 4-66 带圆角底板的正等轴测图画法

任务4.5 机件立体结构的表达

❖ 二、正等轴测图-组合体正等轴测图的画法

- ❖ 画组合体的正等轴测图时，也像画组合体三视图一样，要先进行形体分析，分析组合体的构成，然后作图。作图时，可先画出基本形体的轴测图，再利用切割法和叠加法完成全图。

通过形体分析可知，该立体是由长方体切割形成的，作图时可先画出长方体的正等轴测图，再按逐次切割的顺序作图。

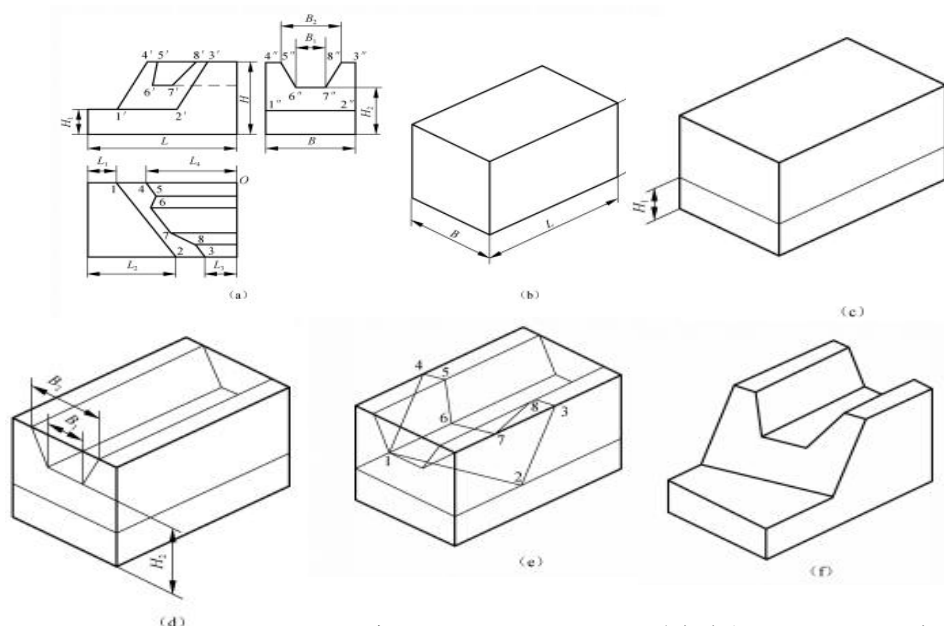


图 4-67 切割型组合体正等轴测图画法

任务4.5 机件立体结构的表达

❖ 二、斜二轴测图-斜二轴测图的形成

- ❖ 投射线对轴测投影面倾斜，即可得到实物的斜轴测图。
- ❖ 由于坐标面 XOZ 平行于轴测投影面，故它在轴测投影面上的投影反映实形。
- ❖ 当零件只有一个方向有圆或形状复杂时，为了便于画图 宜用斜二轴测图表示。

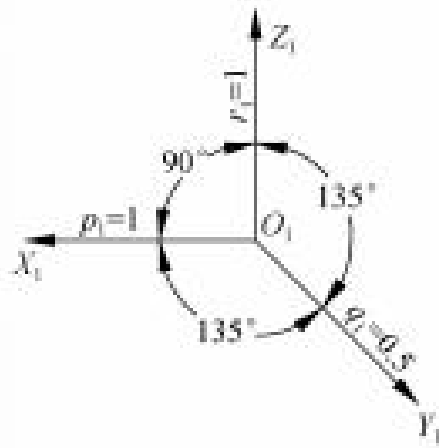


图 4-68 斜二轴测图的轴间角与轴向伸缩系数

任务4.5 机件立体结构的表达

❖ 二、斜二轴测图-斜二轴测图的画法

- ❖ 画斜二轴测图通常从最前面的面开始，沿 Y_1 轴方向分层定位，在 $X_1O_1Z_1$ 轴测面上定形，注意 Y_1 方向的缩短率为0.5。

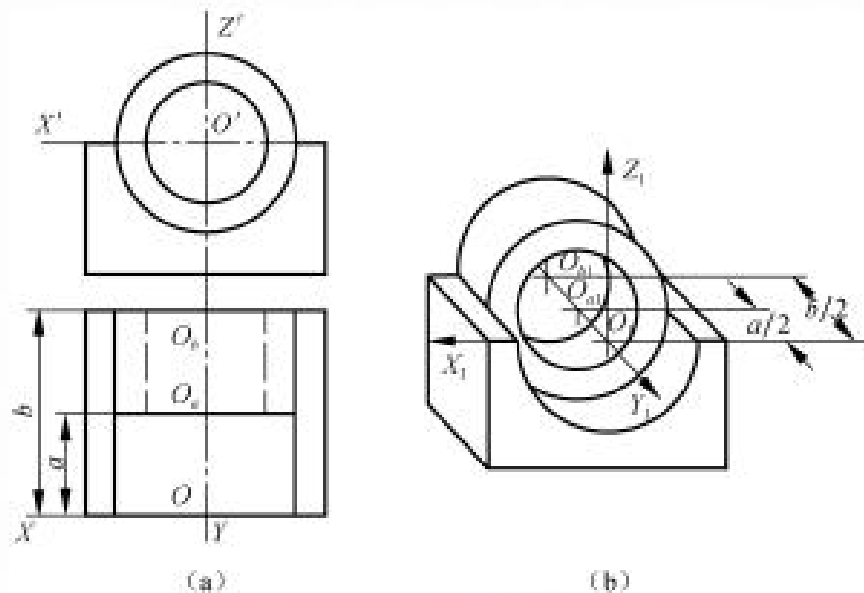


图 4-69 斜二轴测图画法

The background features a close-up, slightly blurred image of several interlocking metal gears. Overlaid on this is a faint, semi-transparent technical drawing or blueprint, showing various lines, angles, and small text annotations. The overall color palette is muted, with greys, browns, and a hint of green from the technical drawing.

Thank You !