
第四章 轴测投影图

4.1 学习要求

- (1) 了解轴测图的基本概念。
- (2) 理解并掌握如何绘制正等轴测图。
- (3) 理解并掌握如何绘制斜二等轴测图。
- (4) 徒手绘制正等轴测图和斜二等轴测图。

4.2 内容简述

本章主要内容包括轴测投影的基本概念、正等轴测图以及斜二等轴测图等。轴测图相对工程图样更加形象生动,富有立体感,可以起到辅助读图的作用。此外轴测图可以快速地交流想法。正等轴测图和斜二等轴测图是最常用的轴测图。

4.2.1 基本概念

- (1) 轴测投影的形成。
- (2) 轴测图的概念以及投影特性。将物体和确定物体位置的直角坐标系沿选定的投影方向平行地投影到某一投影面上,所得到的投影图能同时反映物体三个方向形状,称为轴测投影图,简称轴测图。
轴测图的投影特性如下:
 - a. 物体上相互平行的线段,在轴测投影图上仍相互平行。
 - b. 平行线段的轴测投影,其变形系数相同。
 - c. 物体上平行于轴测投影面的直线和平面在轴测投影面上分别反映出实长和实形。
- (3) 轴向伸缩系数和轴间角。轴向伸缩系数和轴间角的大小与物体的位置、投影方向和轴测投影面的位置有关。
- (4) 轴测图的分类。轴测图按投影方向分为正轴测投影图和斜轴测投影图。轴测投影按轴向伸缩系数可以分为正等测、正二测、斜二测等。

4.2.2 正等轴测图

- (1) 正等轴测图的 X 轴向伸缩系数、Y 轴向伸缩系数以及 Z 轴向伸缩系数都为 0.82。为了简化作图,取 X 轴向伸缩系数、Y 轴向伸缩系数以及 Z 轴向伸缩系数都为 1。轴测轴 O_1X_1 与 O_1Y_1 之间的轴间角为 120° ,轴测轴 O_1X_1 与 O_1Z_1 之间的轴间角为 120° ,轴测轴 O_1Y_1 与 O_1Z_1 之间的轴间角为 120° 。
- (2) 正等轴测图的画法。首先确定坐标原点和坐标系,按照正等轴测图的轴向伸缩系数和轴间角画出轴测轴,然后在轴测坐标系中作出立体中的关键点。根据投影关系作出立体的轴测图。

4.2.3 斜二等轴测图

- (1) 斜二等轴测图的 X 轴向伸缩系数以及 Z 轴向伸缩系数都为 1, Y 轴向伸缩系数取为 0.5。轴测轴 O_1X_1 与 O_1Y_1 之间的轴间角为 135° ,轴测轴 O_1X_1 与 O_1Z_1 之间的轴间角为 90° ,轴测轴 O_1Y_1 与 O_1Z_1 之间的轴间角为 135° 。此方法的优点是凡平行于 $X_1O_1Z_1$ 平面的图形都反映实际形状。

- (2) 斜二等轴测图的画法。首先确定坐标原点和坐标系，按照斜二等轴测图的轴向伸缩系数和轴间角画出轴测轴，然后在轴测坐标系中作出立体中的关键点。根据投影关系作出立体的轴测图。如果立体上某个方向有圆，通常选用斜二等轴测图。

4.3 本章知识点

- (1) 轴测图的基本概念。
- (2) 绘制正等轴测图。
- (3) 绘制斜二等轴测图。

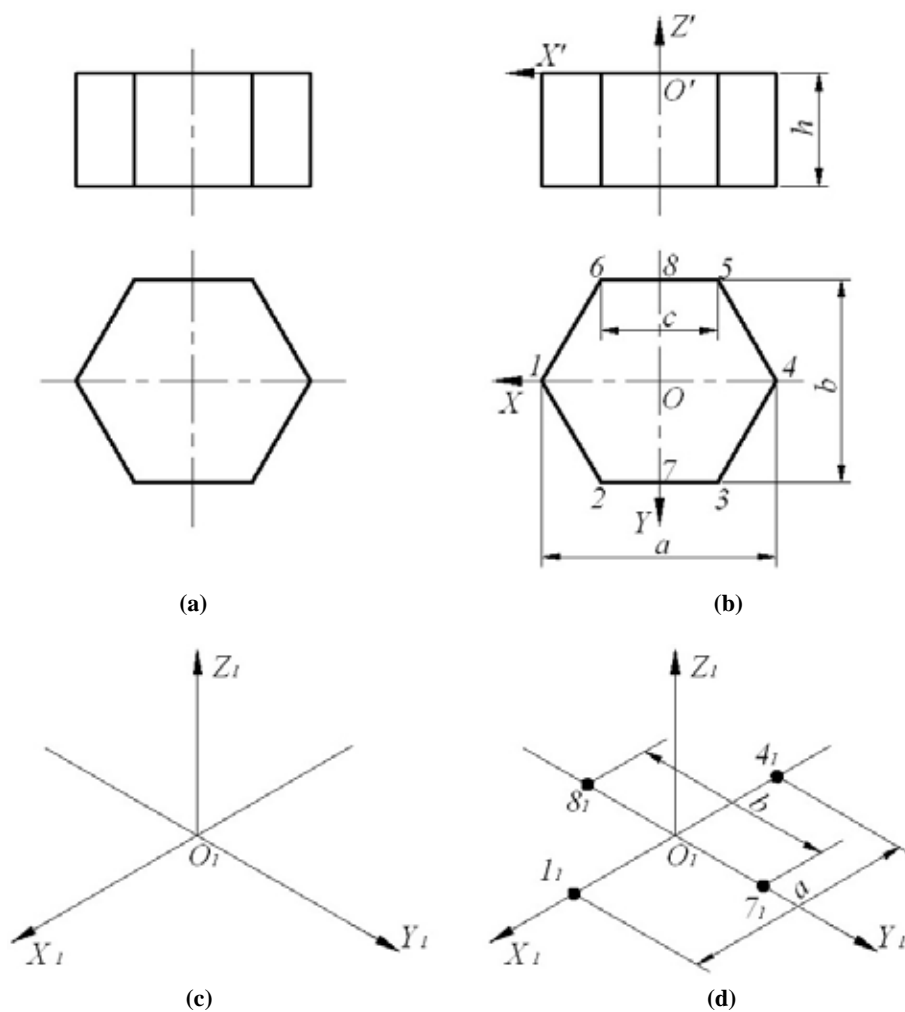
4.4 思考题

- (1) 正等轴测图和斜二等轴测图的轴向伸缩系数和轴间角有什么不同？
- (2) 轴测图的投影特性是什么？
- (3) 在轴测图中坐标原点的选择，对作图有何影响？

4.5 例题与习题解答

4.5.1 例题

例 1 画出正六棱柱的正等轴测图（参见图 4.1 (a)）。



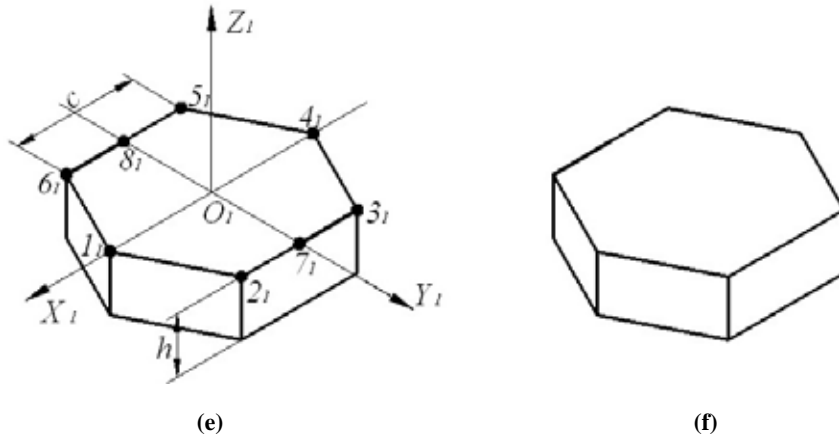


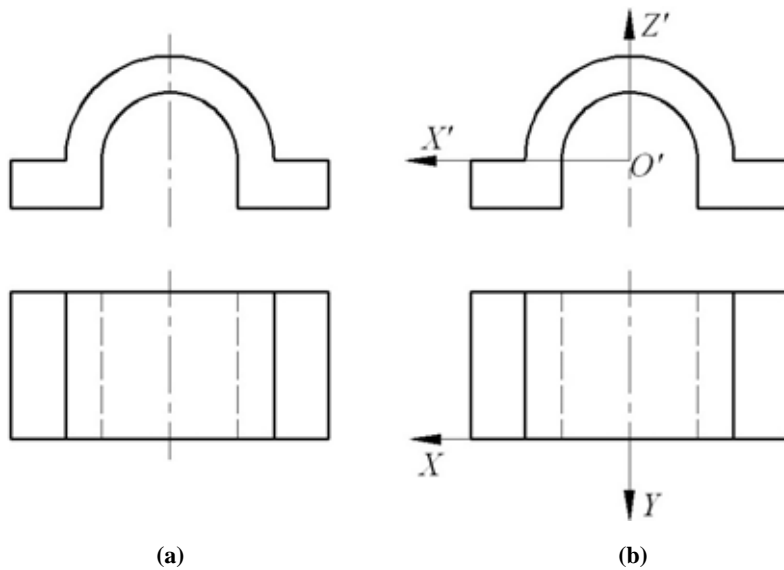
图 4.1

解题分析：正六棱柱包括上下两个水平面、两个正平面和四个铅垂面构成。以六棱柱的上表面的中心点作为坐标原点。本题主要考查正等轴测图的画法。根据正等轴测图的轴向伸缩系数和轴间角来绘图。

解题步骤：

1. 选择正六棱柱的上表面的中心作为坐标系的原点，建立坐标系如图 4.1 (b)。
2. 绘制轴测轴，使得 $\angle X_1O_1Y_1 = \angle X_1O_1Z_1 = \angle Y_1O_1Z_1 = 120^\circ$ ，参见图 4.1 (c)。
3. 在轴测轴中确定出位于坐标轴上的第 1、4、7、8 四个点，参见图 4.1 (d)。
4. 分别过第 7 点和第 8 点作平行于轴测轴的直线，根据实际尺寸确定出六边形的其他顶点第 2、3、5、6 四个点。从上表面的顶点分别向 z 轴负方向移动距离 h，得到六棱柱下表面的对应顶点，将其连线，参见图 4.1 (e)。
5. 可见线加深，不可见线不画，擦除辅助线以及多余线条。完成的正等轴测图参见图 4.1 (f)。

例 2 作出图 4.2 (a) 所示零件的斜二等轴测图。



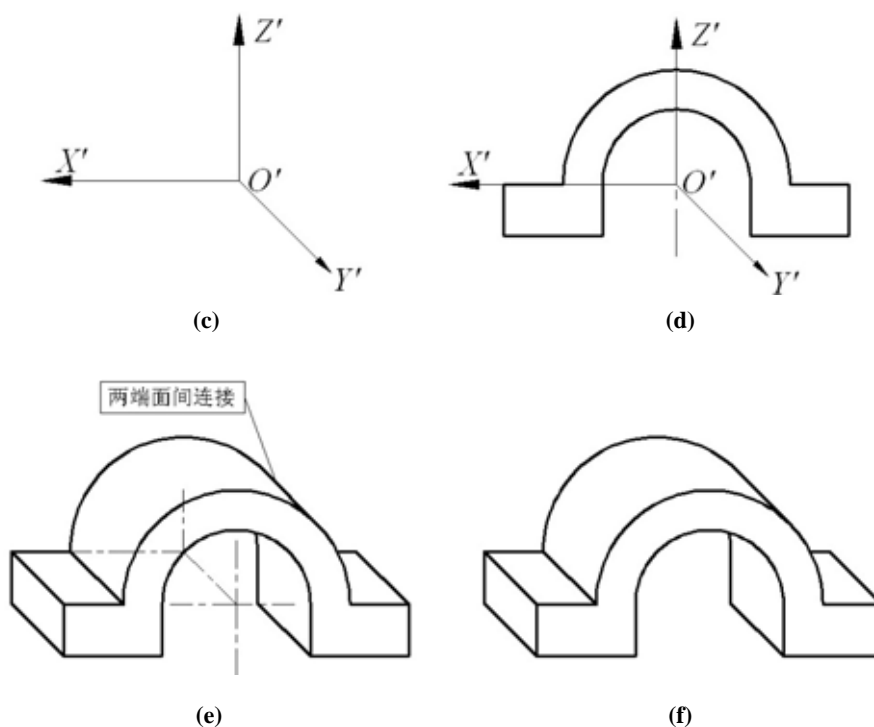


图 4.2

解题分析：本题主要考查斜二等轴测图的画法。该形体为拉伸形体，其主要形状体现在其主视图上。以形体中轴线正垂的圆柱前端面的圆心作为坐标原点，根据斜二等轴测图的轴向伸缩系数和轴间角来绘图。

解题步骤：

1. 选择零件前端面的半圆圆心作为坐标系的原点，建立坐标系如图 4.2 (b)。
2. 绘制轴测轴， $\angle X_1O_1Z_1=90^\circ$ ， $\angle X_1O_1Y_1= \angle Y_1O_1Z_1=135^\circ$ ，参见图 4.2 (c)。
3. 绘制零件的前端面，参见图 4.2 (d)。
4. 绘制零件的后端面，参见图 4.2 (e)。
5. 可见线加深，不可见线不画，擦除辅助线以及多余线条。完成的斜二等轴测图参见图 4.2 (f)。

4.5.2 习题及答案

习题 1 画出圆柱的正等轴测图。

解题分析：本题主要考查正等轴测图的画法。以轴线铅垂的直立圆柱上表面圆的圆心为坐标原点，根据正等轴测图的轴向伸缩系数和轴间角来绘图。

解题步骤：

1. 选择圆柱的上表面的圆心作为坐标系的原点，建立坐标系。
2. 绘制轴测轴， $\angle X_1O_1Y_1=\angle X_1O_1Z_1= \angle Y_1O_1Z_1=120^\circ$ 。
3. 绘制圆柱上表面圆的外接正方形的投影菱形，绘制圆柱上表面圆的投影，参见图 4.3(a)。

4. 绘制底面圆的投影，连线。
5. 可见线加深，不可见线不画，擦除辅助线以及多余线条。完成的正等轴测图参见图 4.3 (b)。

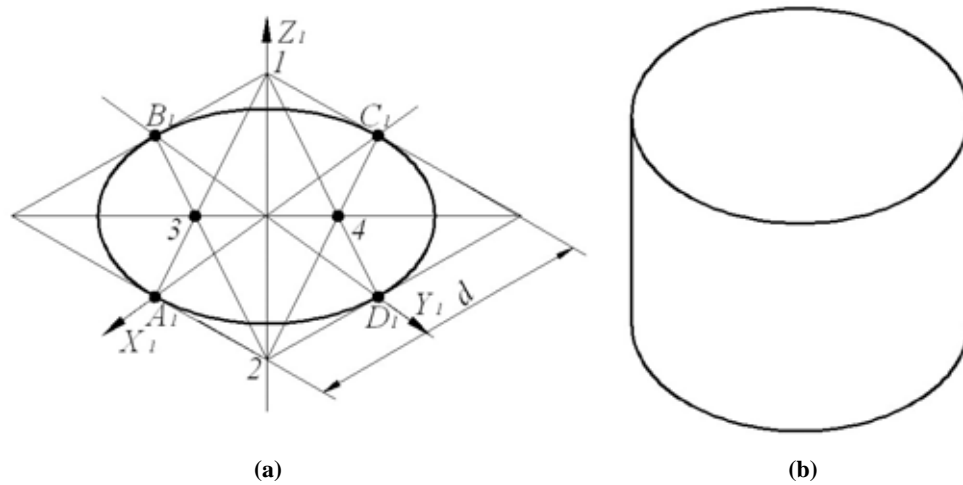


图 4.3