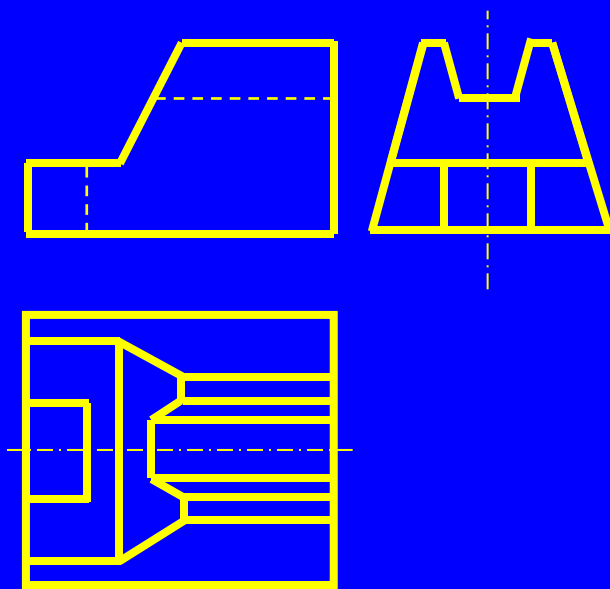


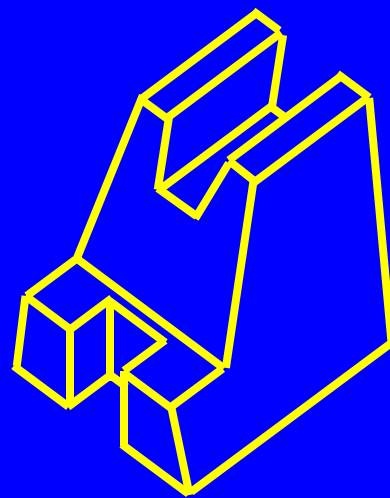
第五章 轴 测 图

多面正投影图能够准确地表达出形体的形状，且作图简便，但直观性差，而轴测投影图是单一投影面的投影图，立体感较强。但其度量性差，作图也较繁琐。

轴测投影图在生产中一般作为辅助图样。



正投影图



轴测图

第一节 轴测图的基本知识

将物体和确定其空间位置的直角坐标系，沿不平行于任一坐标面的方向，用平行投影法将其投射在单一投影面上所得的具有立体感的图形叫做轴测图。

投射方向**垂直于**轴测投影面

——正轴测图。

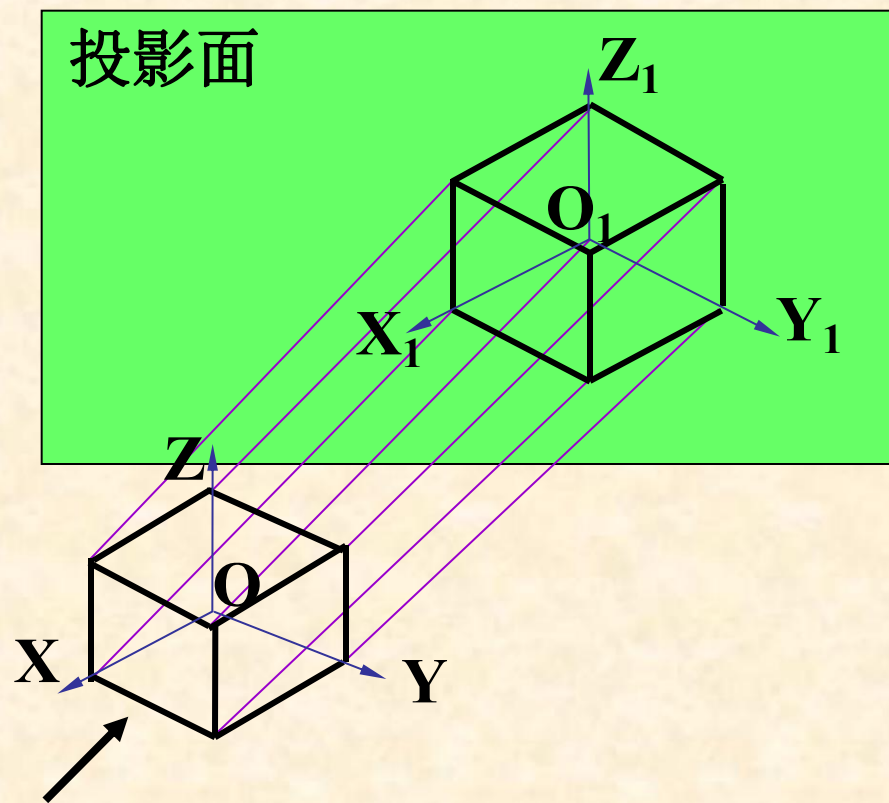
投射方向**倾斜于**轴测投影面

——斜轴测图。

一、轴测图的形成

1. 正轴测图的形成

改变物体和投影面的相对位置，使物体的正面、顶面和侧面与投影面都处于倾斜位置，用正投影法作出物体的投影。

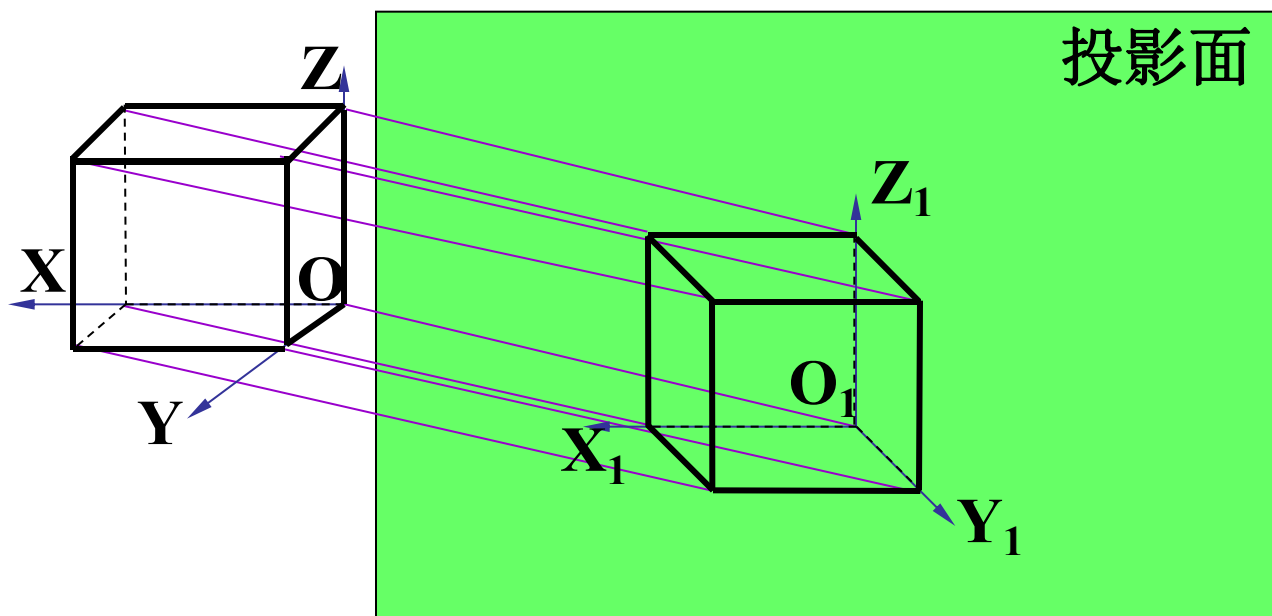


▲ 用正投影法

▲ 物体与投影面倾斜

2. 斜轴测图的形成

不改变物体与投影面的相对位置，改变投射线的方向，使投射线与投影面倾斜。

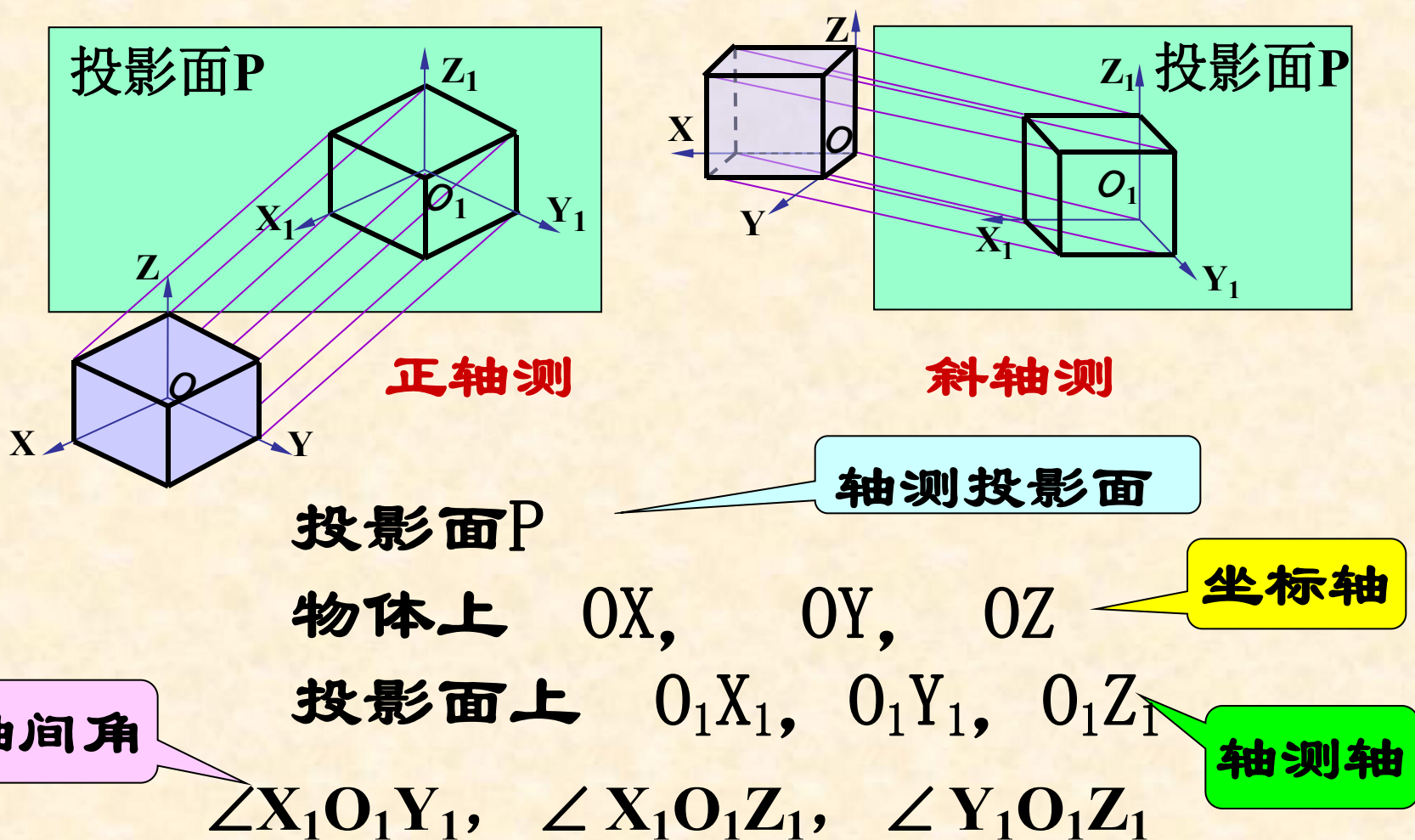


- ▲ 用斜投影法
- ▲ 不改变物体与投影面的相对位置（物体正放）

二、轴测轴、轴间角和轴向伸缩系数

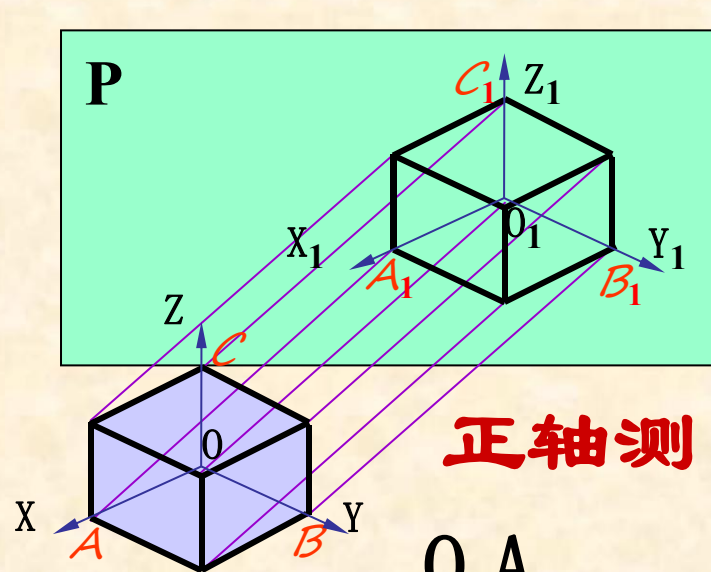
1. 轴测轴和轴间角

建立在物体上的坐标轴在投影面上的投影叫做轴测轴，轴测轴间的夹角叫做轴间角。

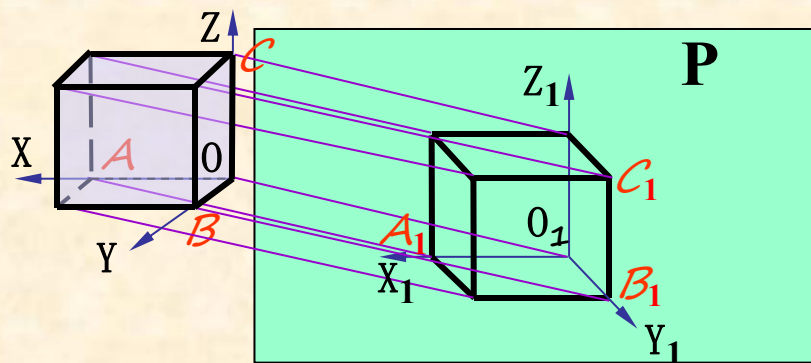


2. 轴向伸缩系数

物体上平行于坐标轴的线段在轴测图上的长度与实际长度之比叫做轴向伸缩系数。



正轴测



斜轴测

$$\frac{O_1A_1}{OA} = p_1$$

X轴轴向伸缩系数

$$\frac{O_1B_1}{OB} = q_1$$

Y轴轴向伸缩系数

$$\frac{O_1C_1}{OC} = r_1$$

Z轴轴向伸缩系数

三、轴测投影的基本性质

1. 平行性 空间互相平行的直线在轴测投影图上仍然平行。

2. 定比性 物体上平行于坐标轴的线段的轴测与原线段实长之比长度之比等于轴向伸缩系数。

3. 真实性 物体上平行于轴测投影面的平面，在轴测图中反映实形。

四、轴测投影的分类

1. 根据轴向变形系数的不同，轴测投影分为三种：

(1) 正（或斜）等轴测投影： $p_1=q_1=r_1$

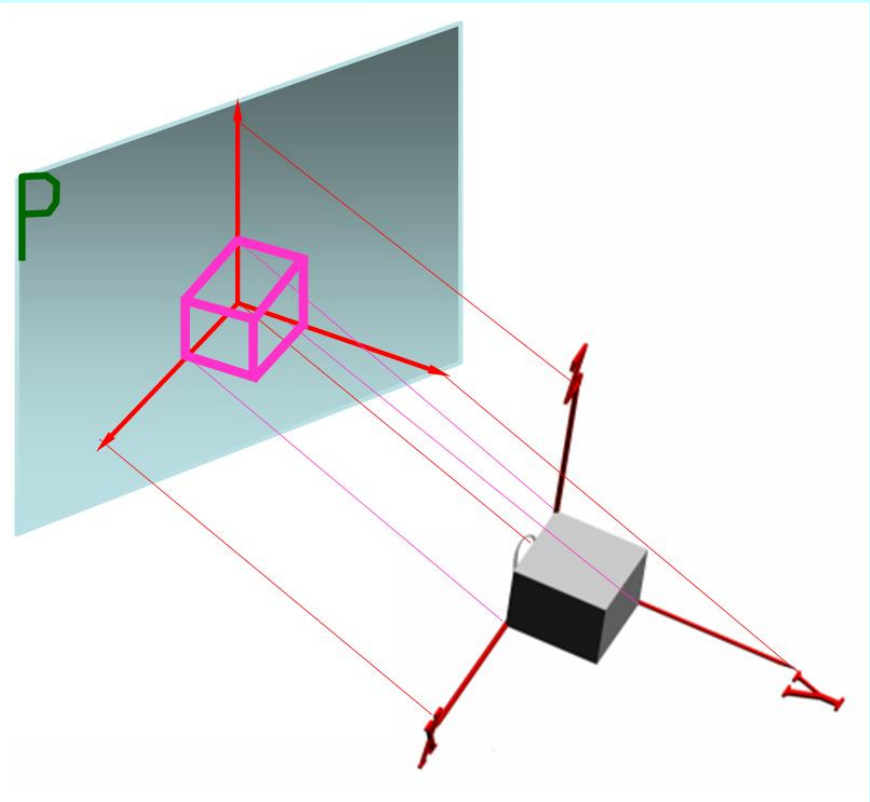
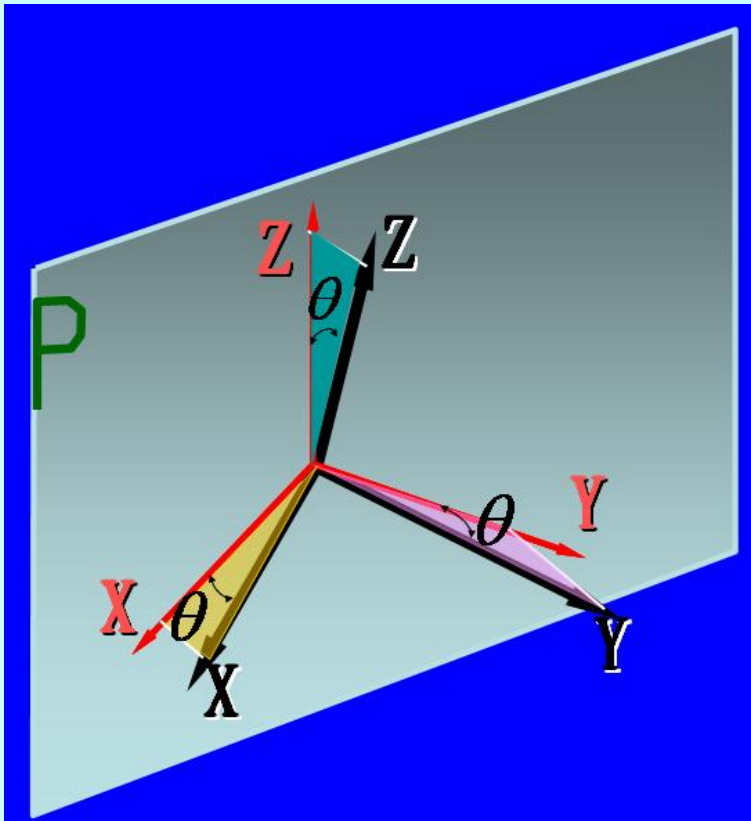
(2) 正（或斜）二等轴测投影：

$$p_1=r_1 \neq q_1 \quad p_1=q_1 \neq r_1 \quad q_1=r_1 \neq p_1$$

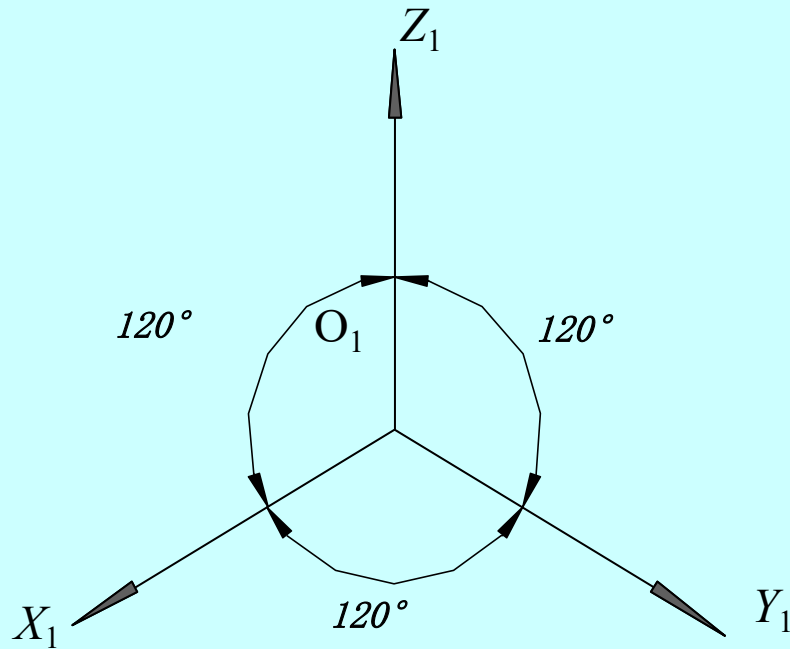
(3) 正（或斜）三测投影： $q_1 \neq r_1 \neq p_1$

第二节 正等轴测图

当物体上的三根直角坐标轴与轴测投影面的倾角相等时，用正投影法所得到的图形，称为正等轴测图，简称正等测。

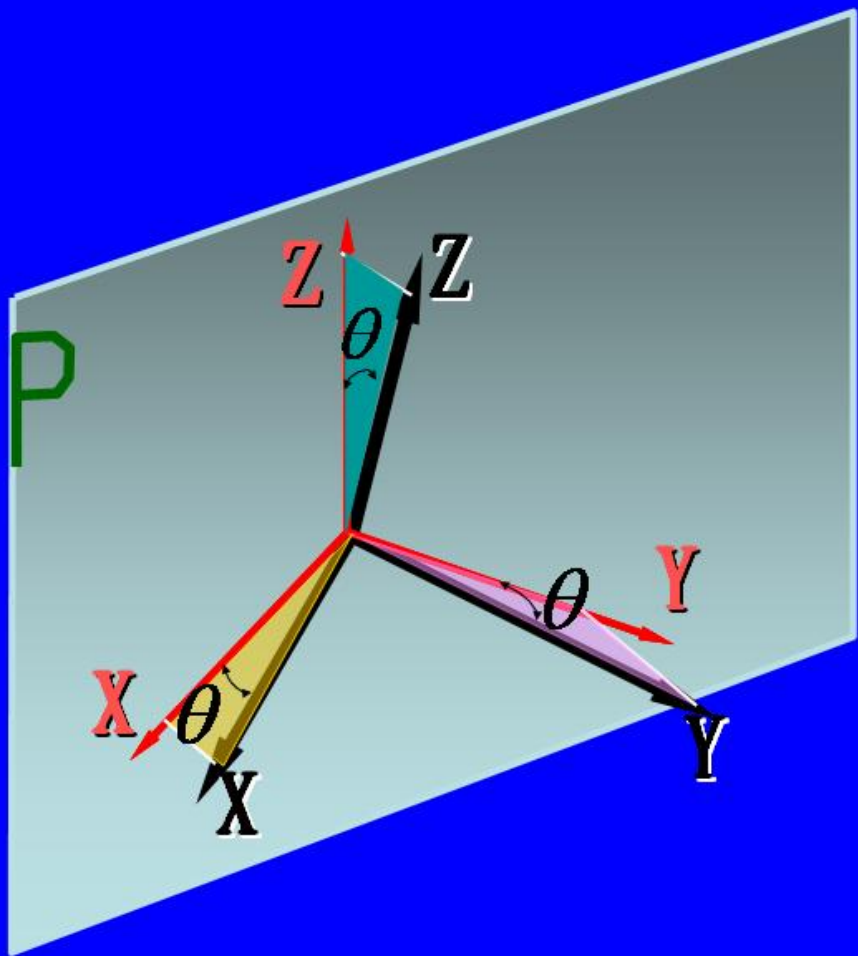


一、正等测轴间角及轴向伸缩系数



1. 轴间角: $\angle X_1 O_1 Y_1 = \angle X_1 O_1 Z_1 = \angle Y_1 O_1 Z_1 = 120^\circ$

2. 轴向伸缩系数

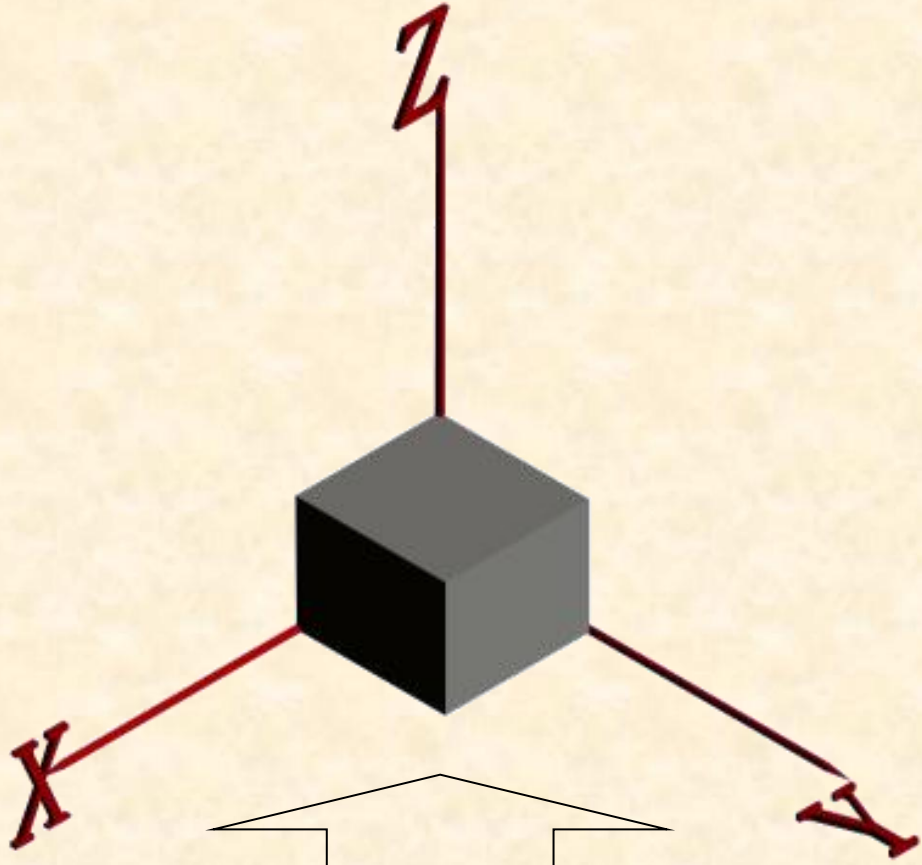


$$p_1 = q_1 = r_1 = 0.82$$

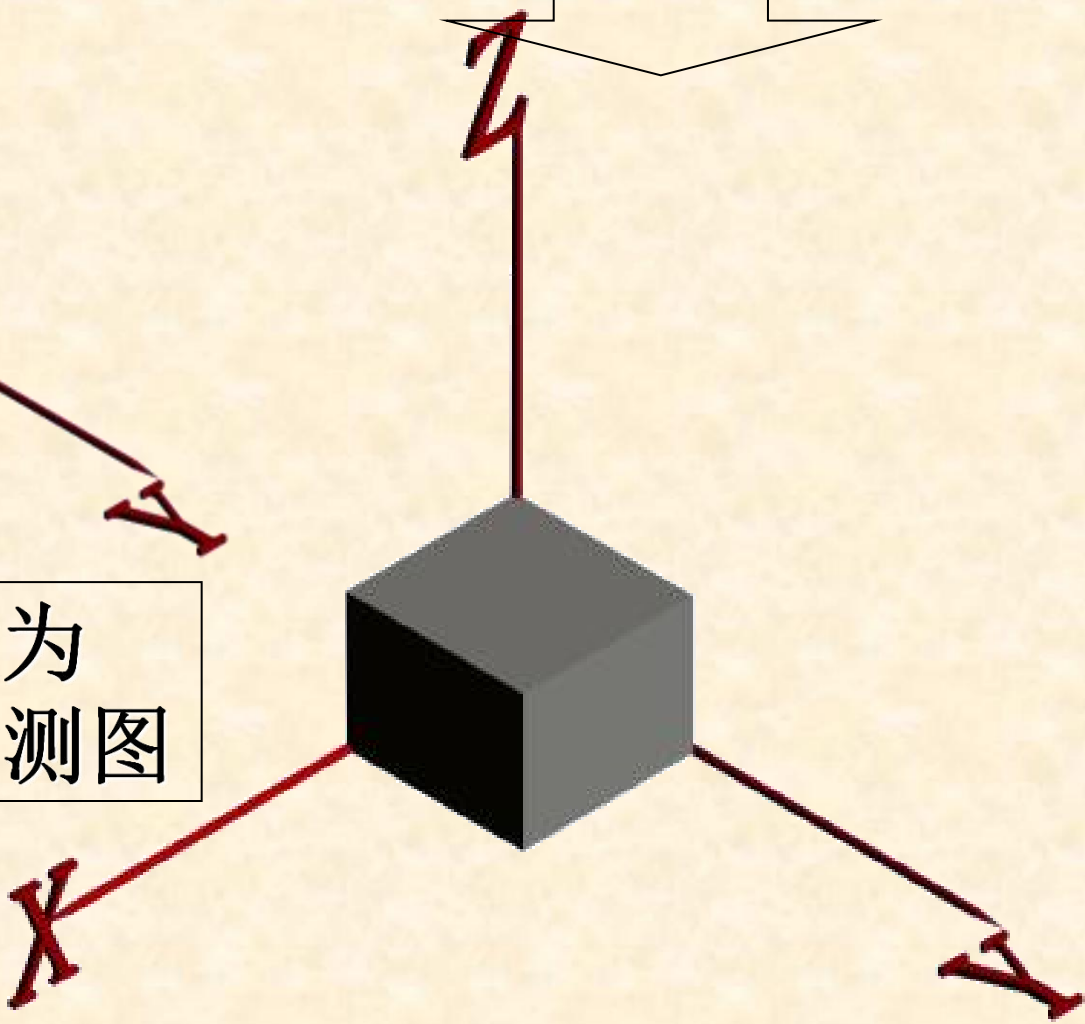
为了作图方便，常采用**简化变形系数**，取 **$p_1 = q_1 = r_1 = 1$** 。这样便可按实际尺寸画图，但画出的图形比原轴测图投影大些，各轴向长度均放大 $\frac{1}{0.82} \approx 1.22$ 倍。

$$\cos \theta = \frac{\text{投影坐标轴长度}}{\text{空间坐标轴长度}} = 0.82$$

轴向变形系数为1
画出的正等轴测图



轴向变形系数为
0.82画出的正等轴测图



正等轴测图轴间角和轴向伸缩系数

投影线方向

投影线与轴测投影面垂直

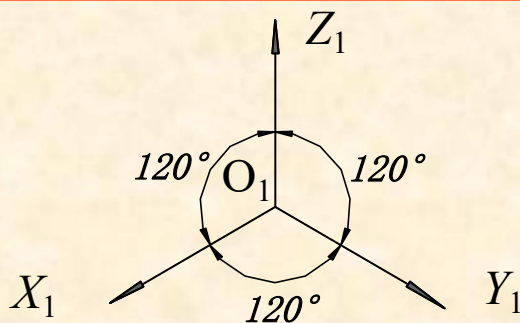
轴向伸缩系数

$$p_1=q_1=r_1=0.82$$

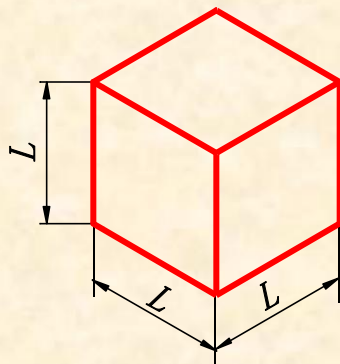
简化轴向伸缩系数

$$p_1=q_1=r_1=1$$

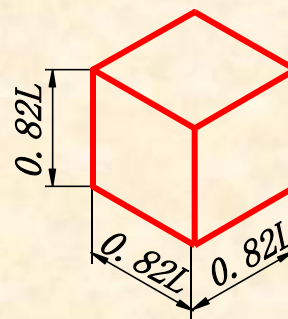
轴间角



边长为L的正
方形的轴测图



按简化轴向伸缩系数绘制

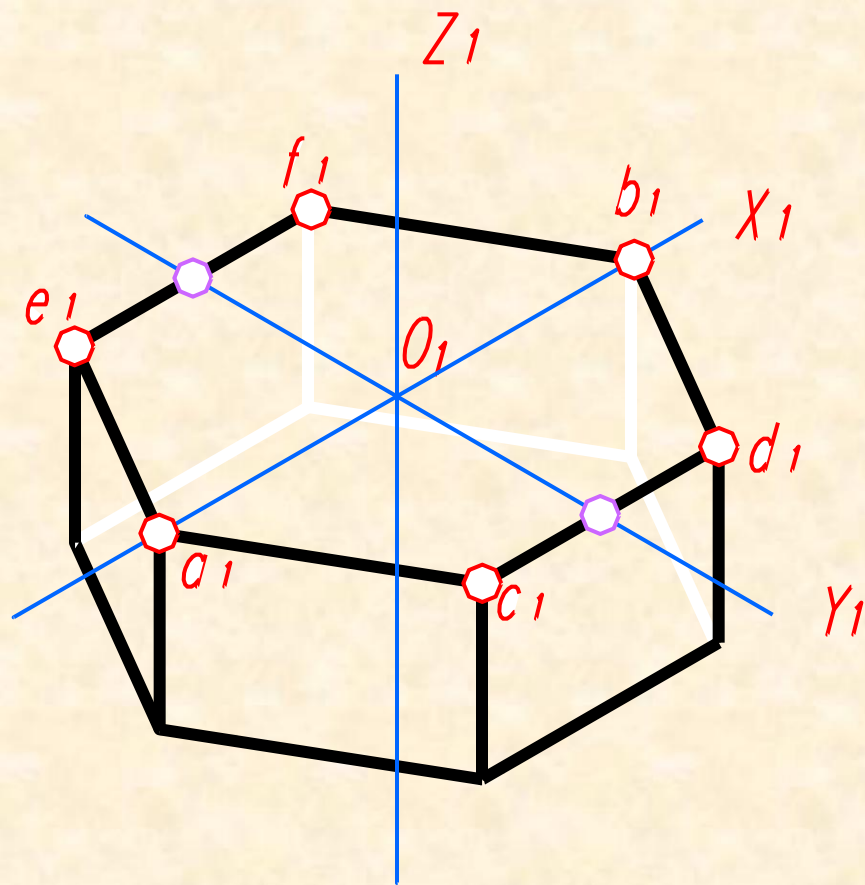
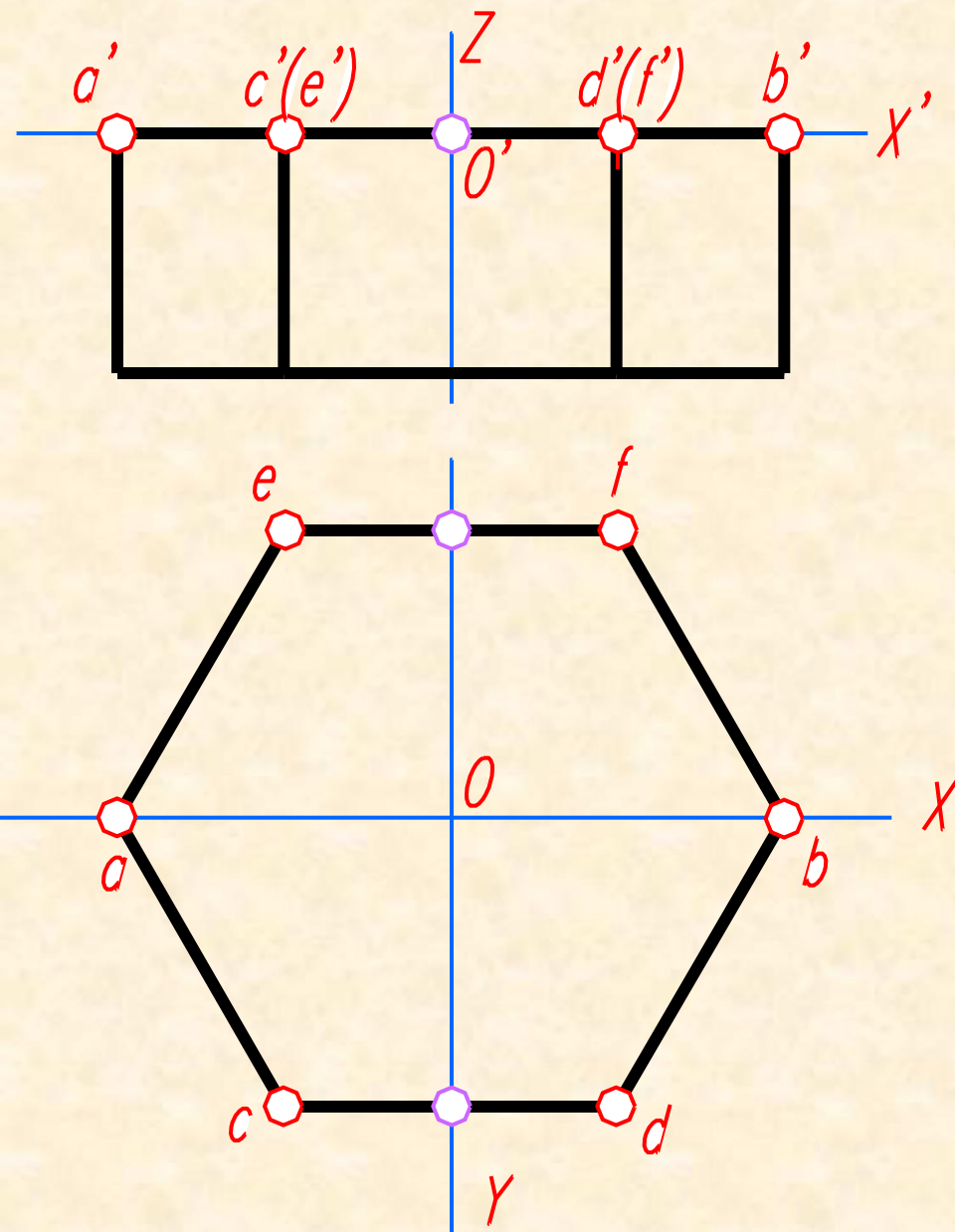


按实际轴向伸缩系数绘制

二、正等测轴测图的基本作图方法

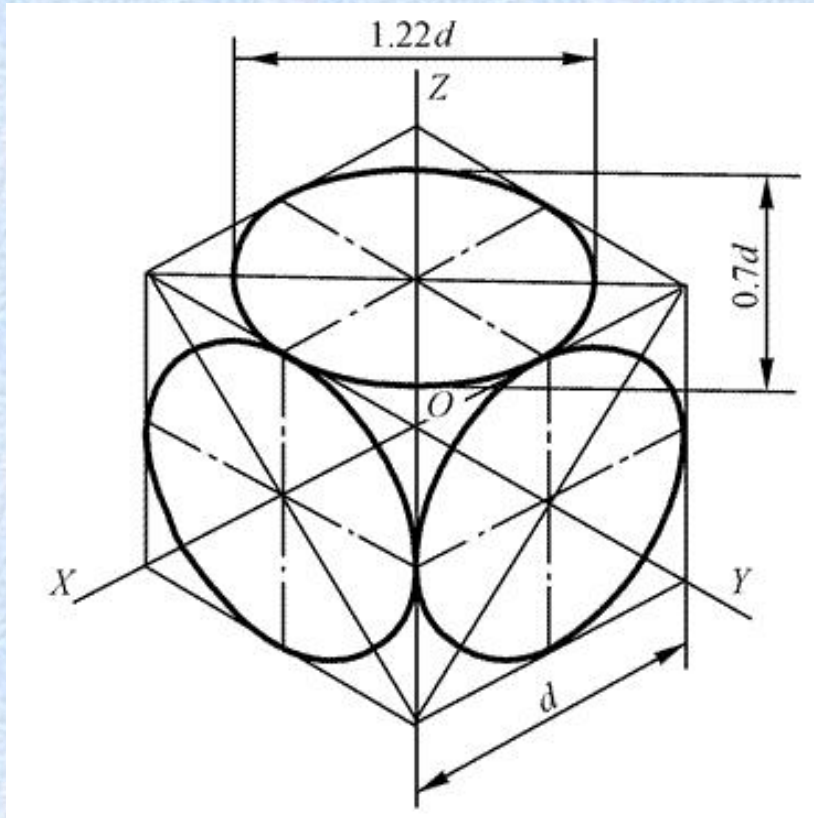
- (1) 根据形体结构特点，在视图上建立坐标系
- (2) 画出正等测轴测轴
- (3) 按坐标关系画出物体的轴测图

1. 平面立体正等测轴测图的画法



2. 曲面立体正等轴测图的画法

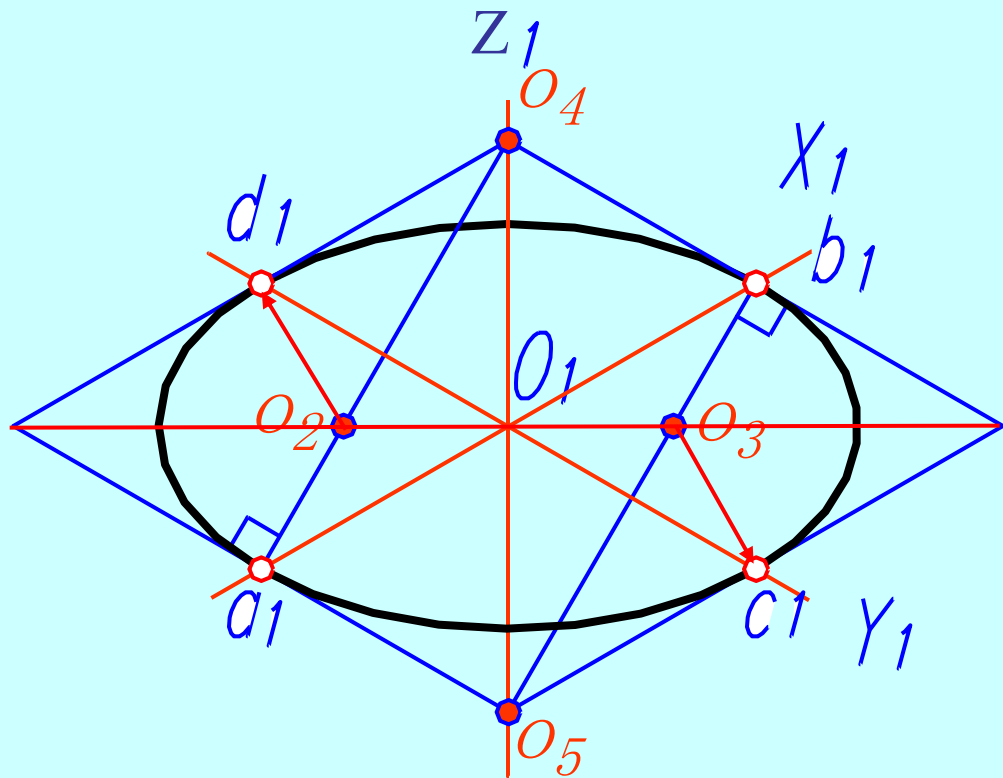
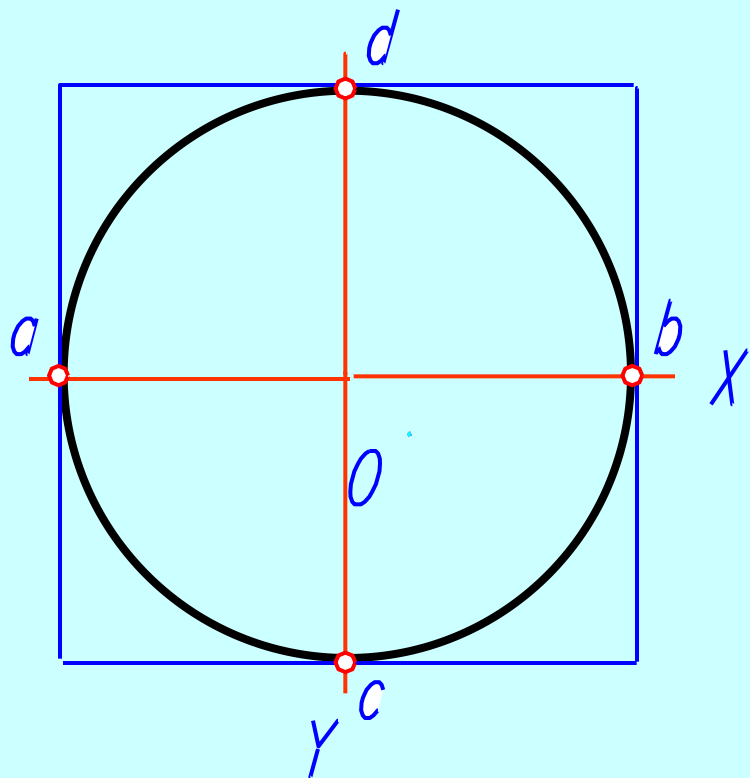
平行于坐标面的圆的正等轴测图



平行于坐标面的圆的正等轴测图是椭圆，绘图时，通常采用四段圆弧连接成近似椭圆的作图方法。

画法：四心椭圆法(菱形法)

(以XOY坐标面上的圆为例)



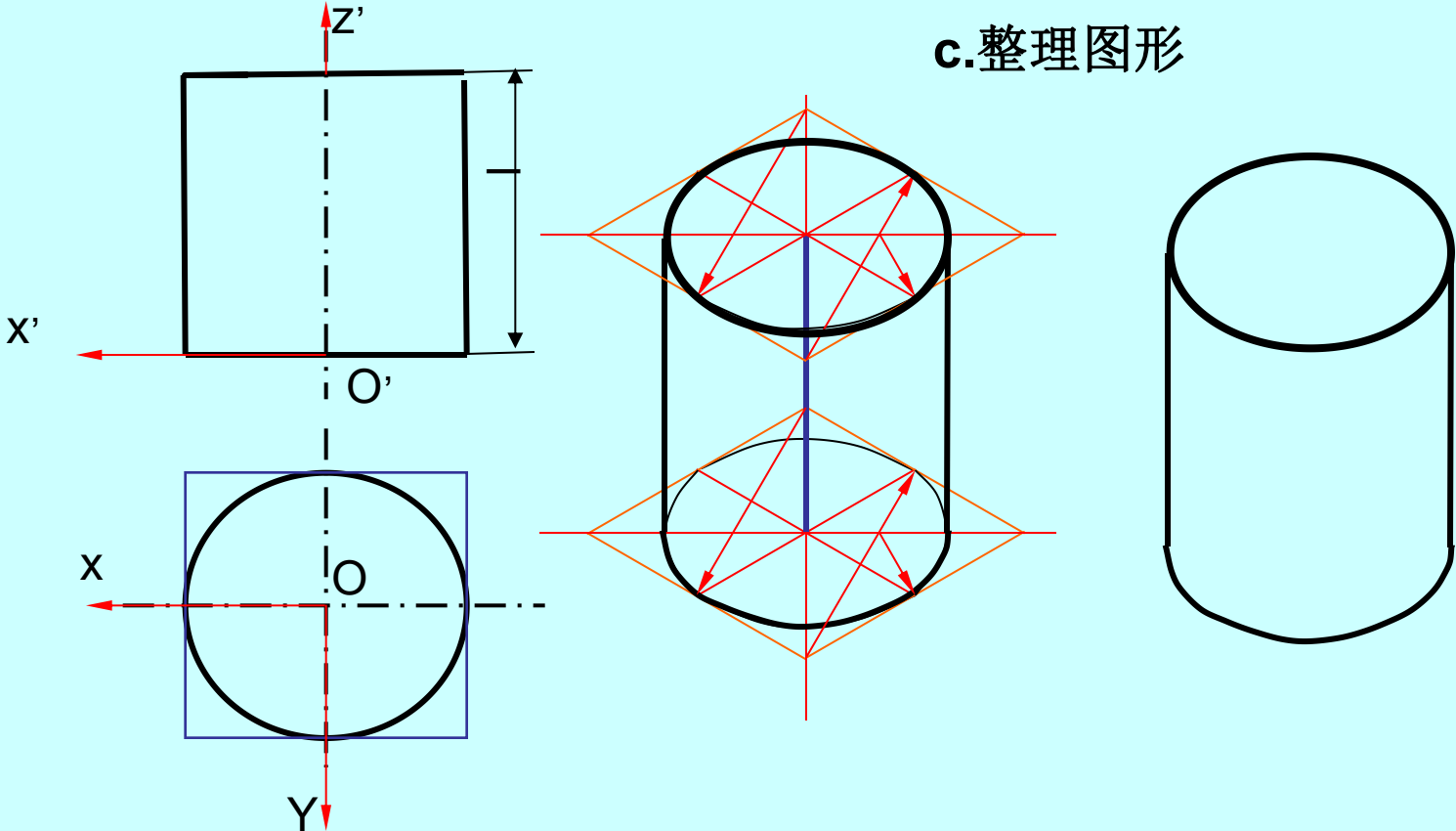
画圆的外切菱形

确定四个圆心和半径

分别画出四段彼此相切的圆弧

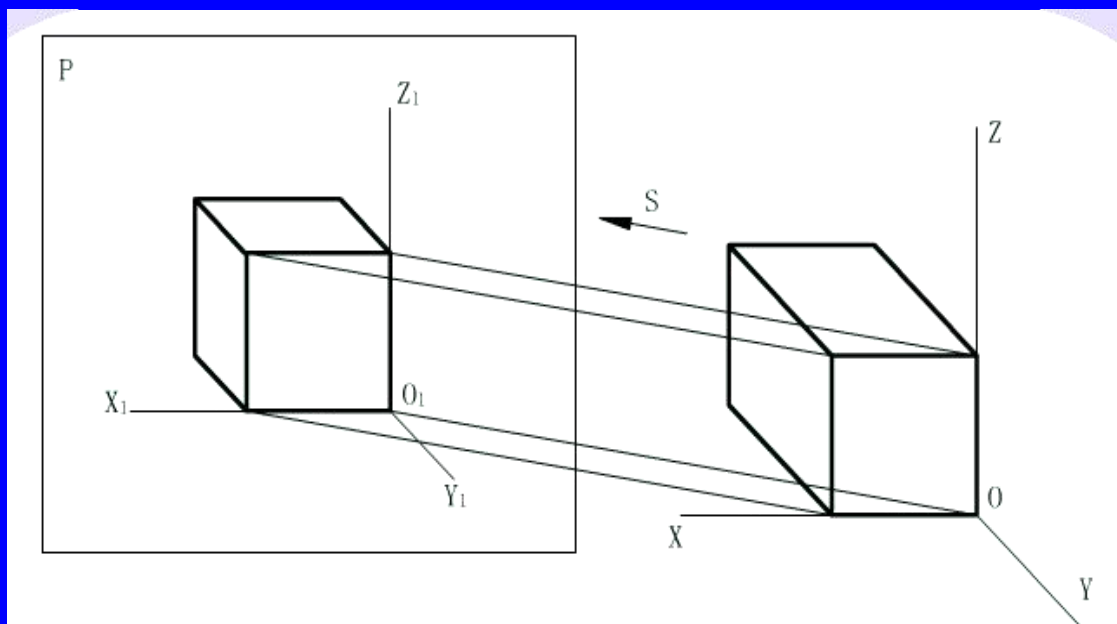
例：画圆柱的正等轴测图

- a. 在正投影上建立坐标系
- b. 画轴测轴, 按1确定上下圆心, 画底圆、顶圆及轮廓线 (两椭圆的外公切线)
- c. 整理图形



第二节 斜二等轴测测图

在轴测投影中,当投射方向倾斜于轴测投影面时,所得投影为斜轴测投影.若将物体的一个坐标面 XOZ 放置成与轴测投影面平行,所选投影方向 OY_1OX_1 轴之间的夹角为 135° ,并使 OY_1 的轴向伸缩系数为 0.5 ,则所得图形称为斜二等轴测图,简称斜二测.

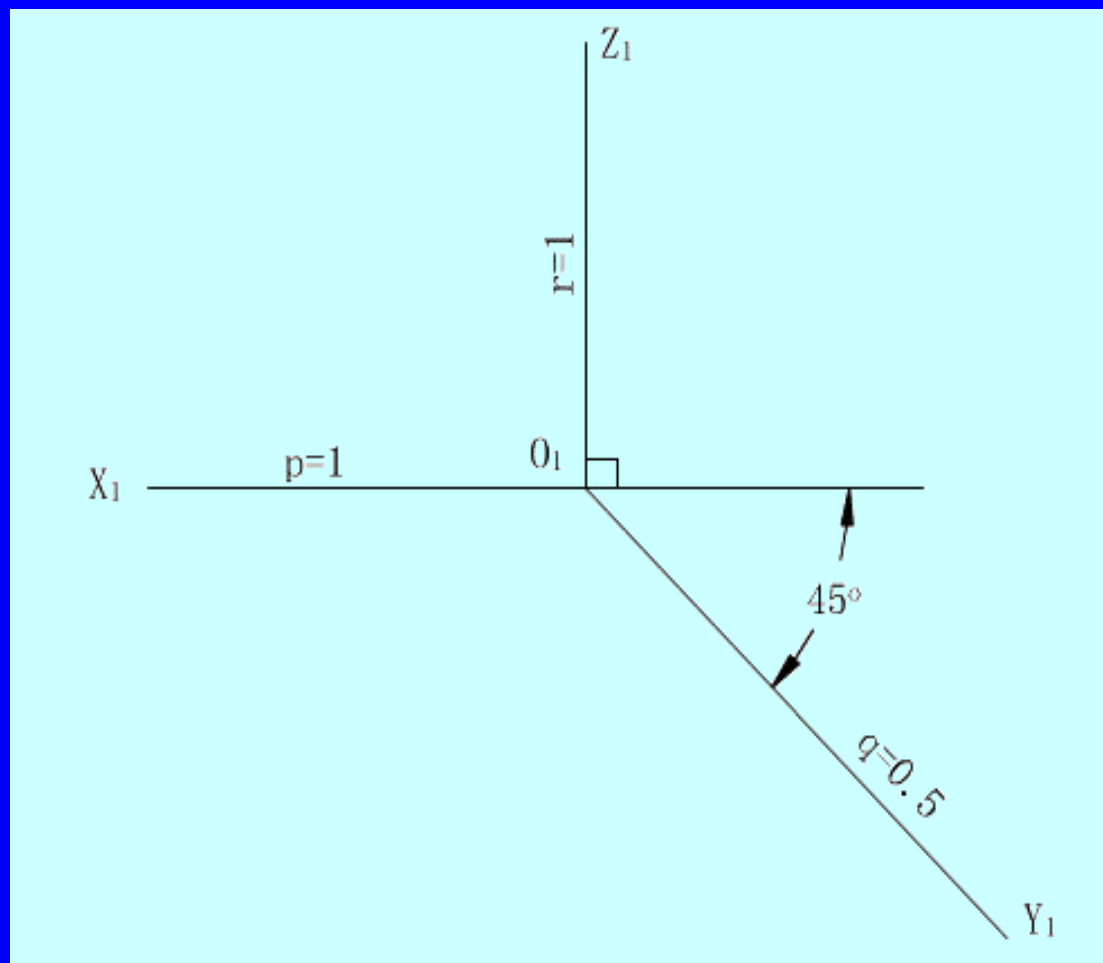


斜二等轴测图的形成

斜二测的轴间角和轴向伸缩系数

斜二测的轴间角： $\angle X_1O_1Z_1=90^\circ$ ， $\angle X_1O_1Y_1=\angle Y_1O_1Z_1=135^\circ$

斜二测的轴向伸缩系数： $p_1=r_1=1$ ， $q_1=0.5$



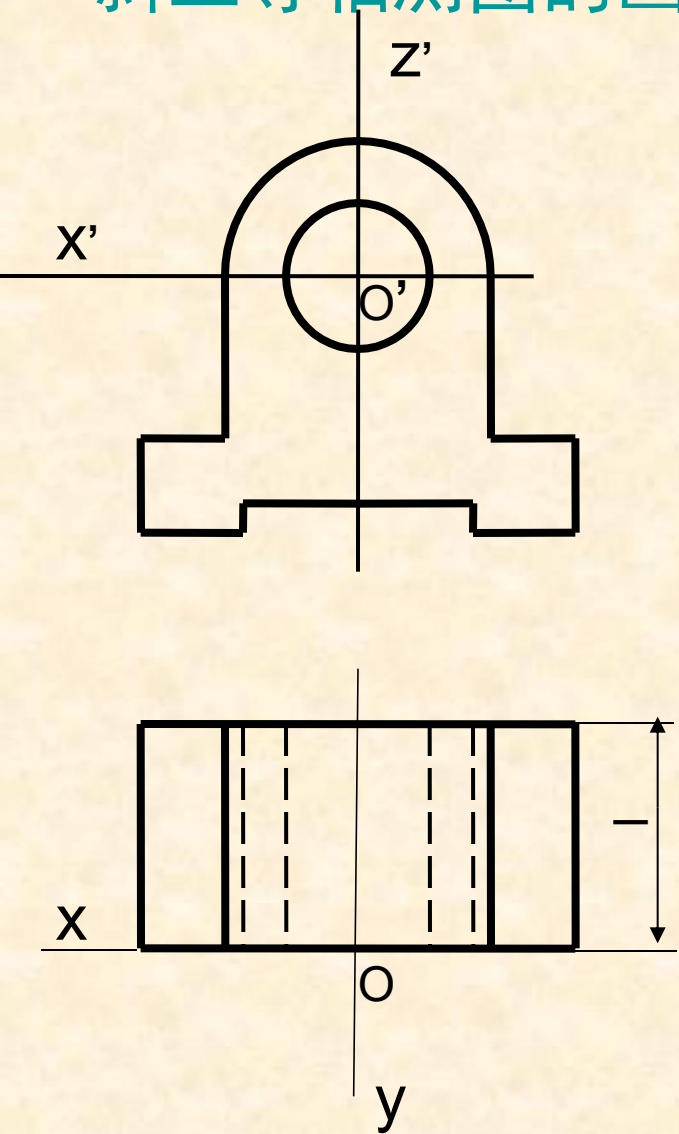
二、斜二测投影图的画法

斜二测图在作图方法上与正等测图基本相同，所不同的是轴间角不同以及斜二测图沿 O_1Y_1 轴只取实长的一半。

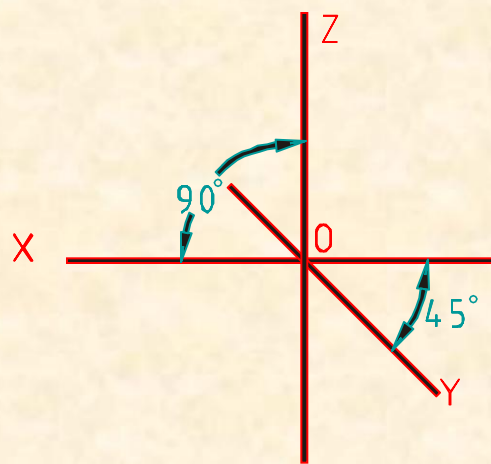
在斜二测中,形体上平行于 XOZ 坐标面的面能反映实形.

斜二等轴测图的画法举例

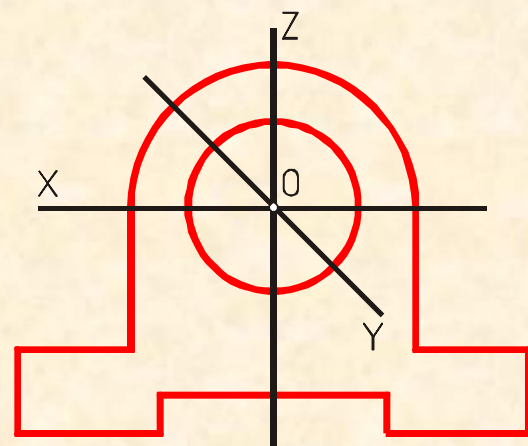
求作立体的轴测图



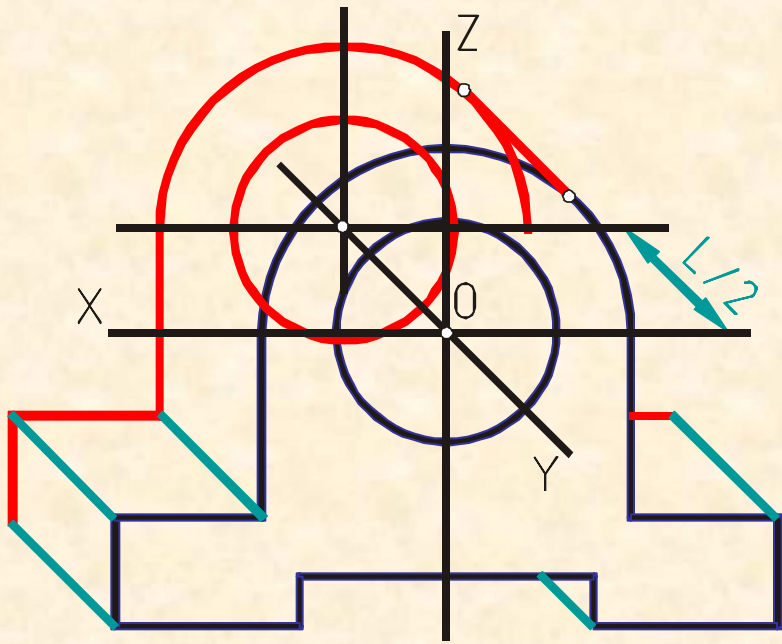
a) 在正投影图上选定坐标轴



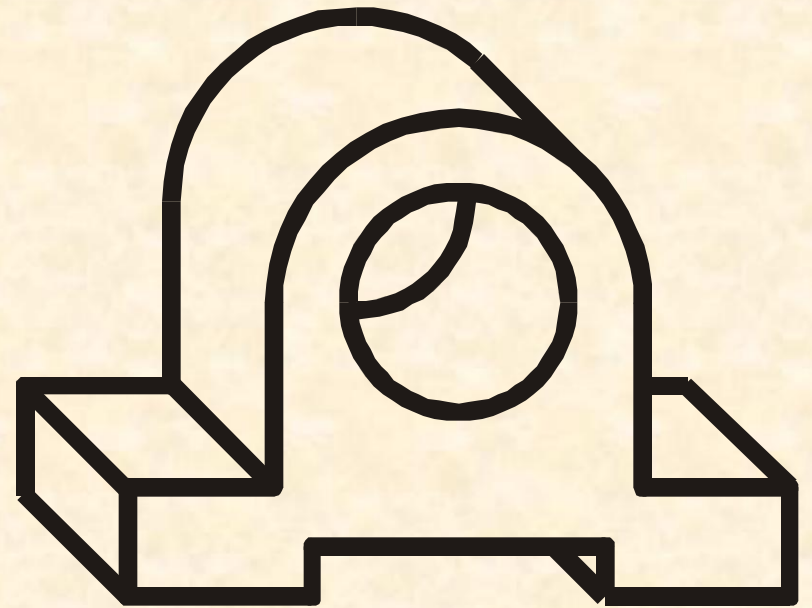
b) 作斜二测轴测轴



c) 画立体前表面的轴测图



d) 画立体后表面的轴测图



e) 整理、加深

小 结

重点掌握正等轴测图与斜二轴测图的画法。

由于正等轴测图中各个方向的椭圆画法相对比较简单，所以当物体各个方向都有圆时，一般都采用正等轴测图。

斜二轴测图的优点是物体上凡是平行于投影面的平面在图上都反映实形，因此，当物体只有一个方向的形状比较复杂，特别是只有一个方向有圆时，常采用斜二轴测图。