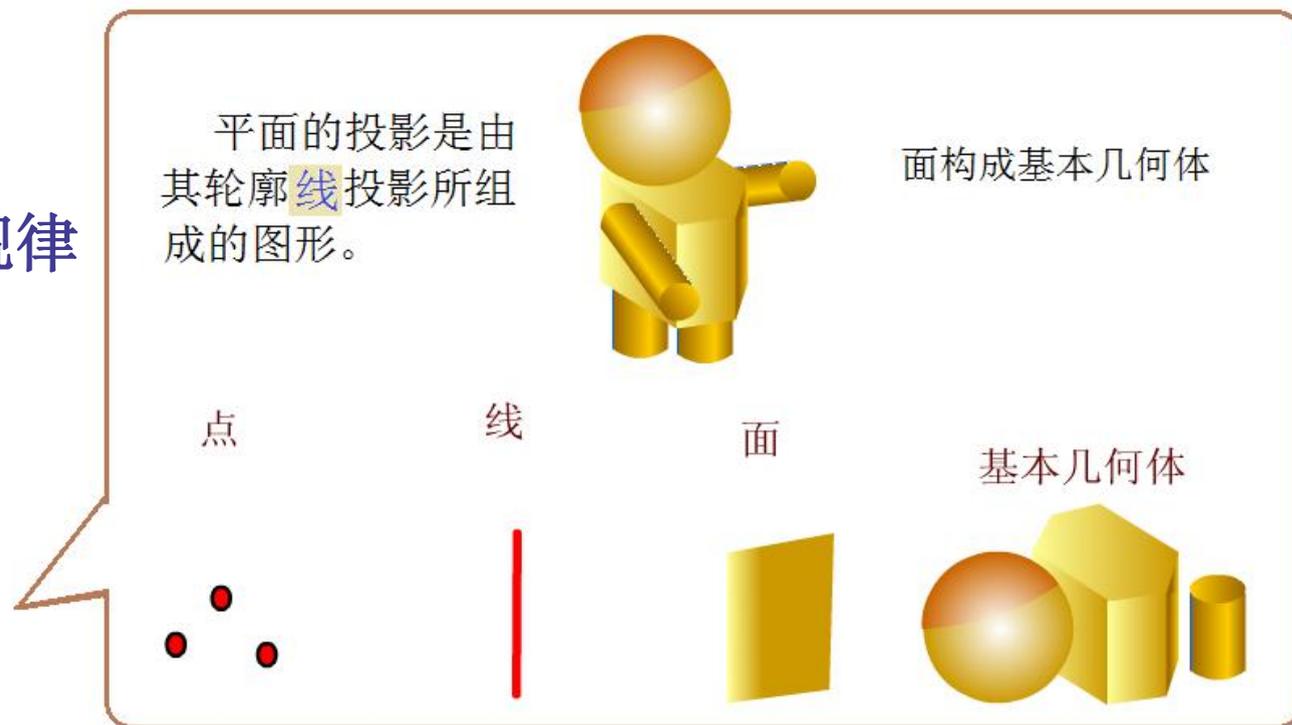


物体在光源的照射下就会产生影子。投影的方法就是从这一自然现象中抽象出来，并随着科学技术的发展而发展起来的。机械图样主要是应用正投影原理和方法绘制的。本章应用正投影原理和方法，讨论物体三视图的形成和投影规律，并通过认知几何要素及投影特性，掌握机械图样物图转换规律和对应关系，培养、确立空间概念。

本章有以下学习内容：

- § 1 投影法的概念
- § 2 三视图的形成及投影规律
- § 3 点的投影
- § 4 直线的投影
- § 5 平面的投影
- § 6 基本几何体



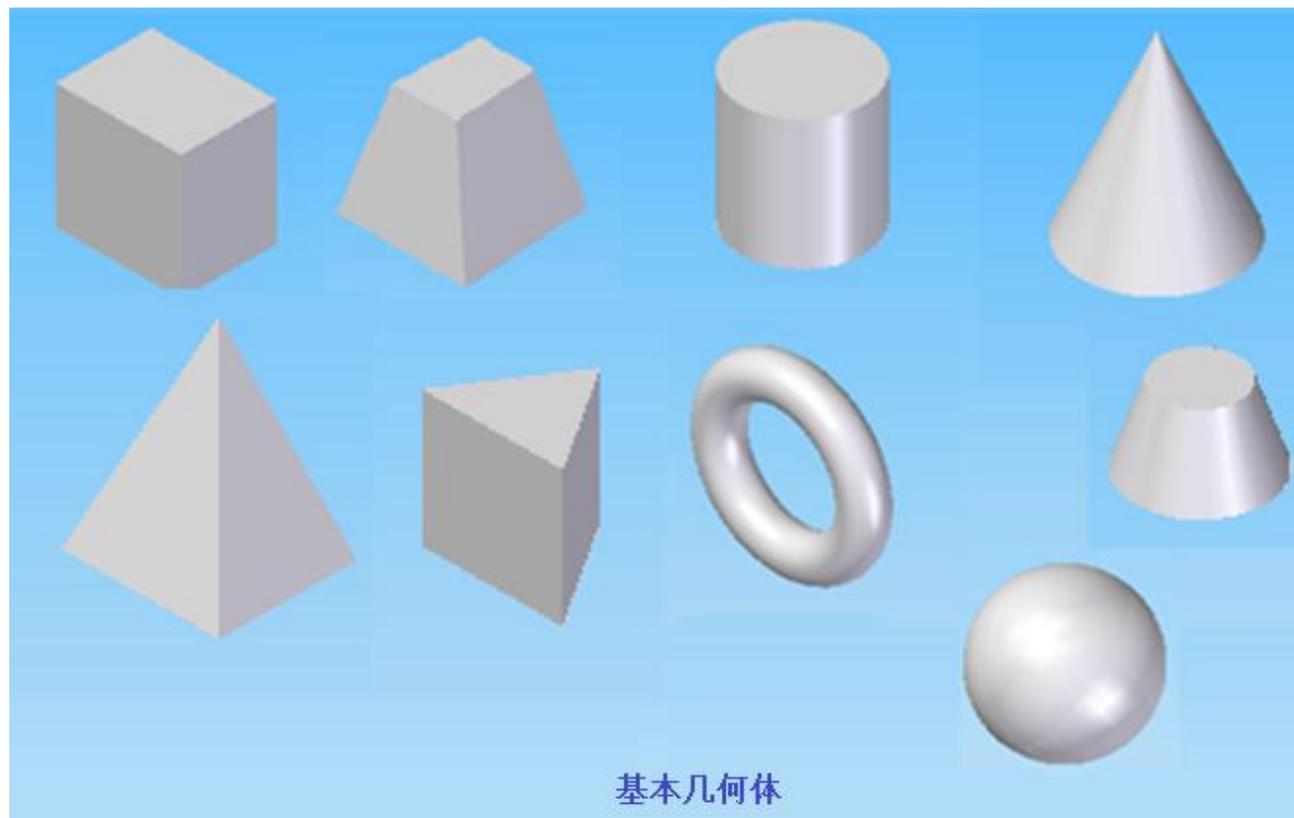


## ● 基本几何体

基本几何体是由一定数量的表面围成的规则而单一的形体。按其表面性质，可分为平面立体和曲面立体两类。

平面立体——立体表面全部由平面围成。如棱柱、棱锥等。

曲面立体——立体表面全部由曲面或由曲面和平面所围成。如圆柱、圆锥等。



## ● 基本几何体

机器上的零件，由于其作用不同而有各种各样的结构形状，不管它们的形状如何复杂，都可以看成是由一些简单的基本几何体组合起来的。



顶尖



螺纹连接件



球头手柄

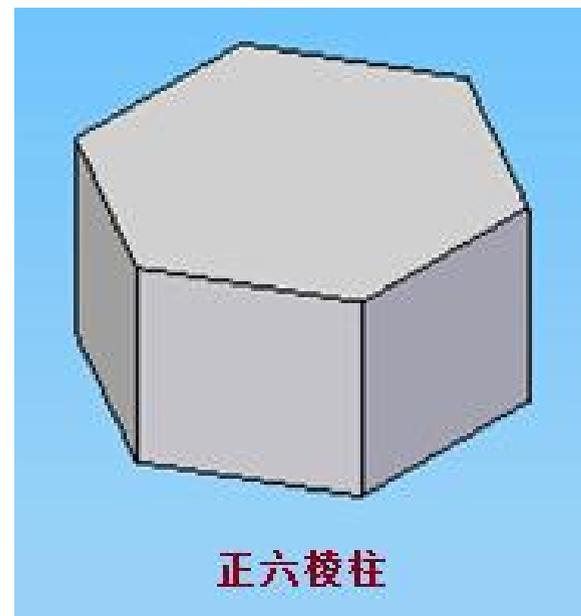


## □ 平面立体

### ➤ 棱柱

棱柱是由上下两个底面和若干侧棱面组成。侧棱面与侧棱面的交线叫侧棱线，侧棱线相互平行。侧棱面与两底面垂直（即侧棱面均为矩形）的棱柱为正棱柱。

以正六棱柱为例，上下底面为两个全等正六边形，各侧棱面为矩形。



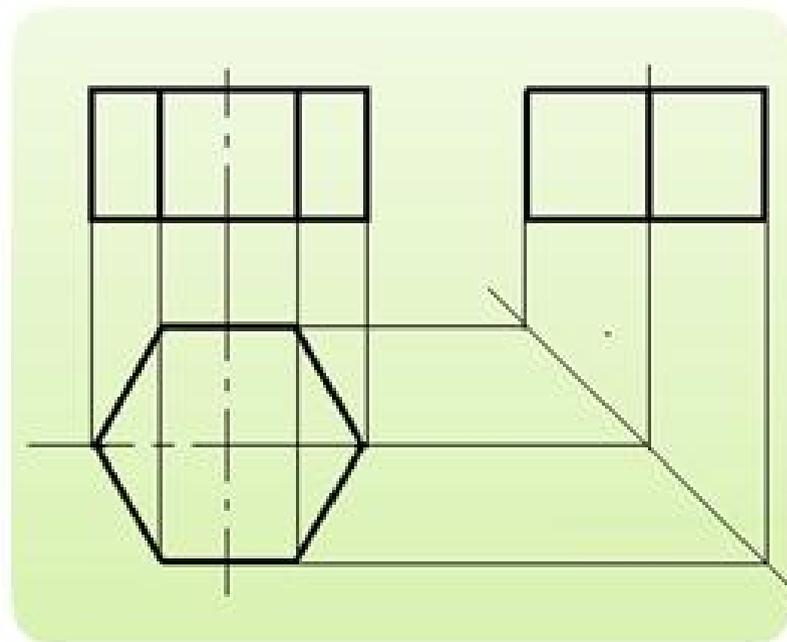
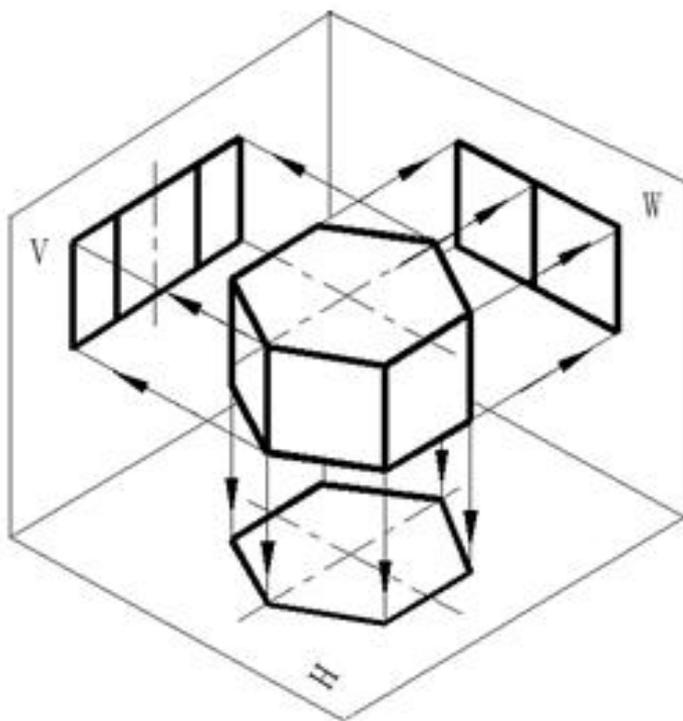
## □ 平面立体

### ➤ 棱柱

#### • 棱柱的三视图:

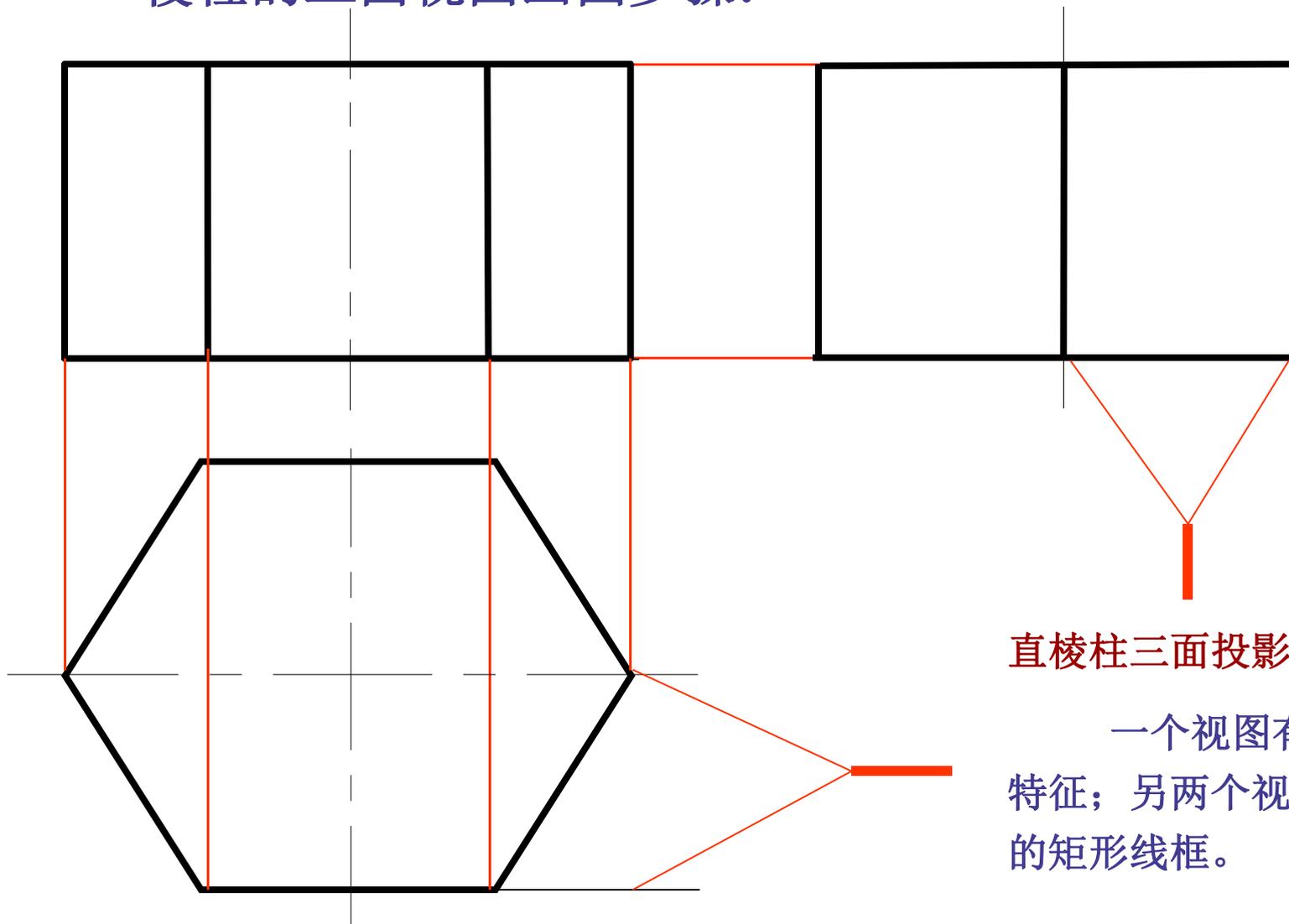
#### 正六棱柱的三视图

如图所示位置放置六棱柱时，其两底面为水平面，H面投影具有全等性；前后两侧面为正平面，其余四个侧面是铅垂面，它们的水平投影都积聚为直线，与六边形的边重合。



## ➤ 棱柱

- 棱柱的三面视图画图步骤：

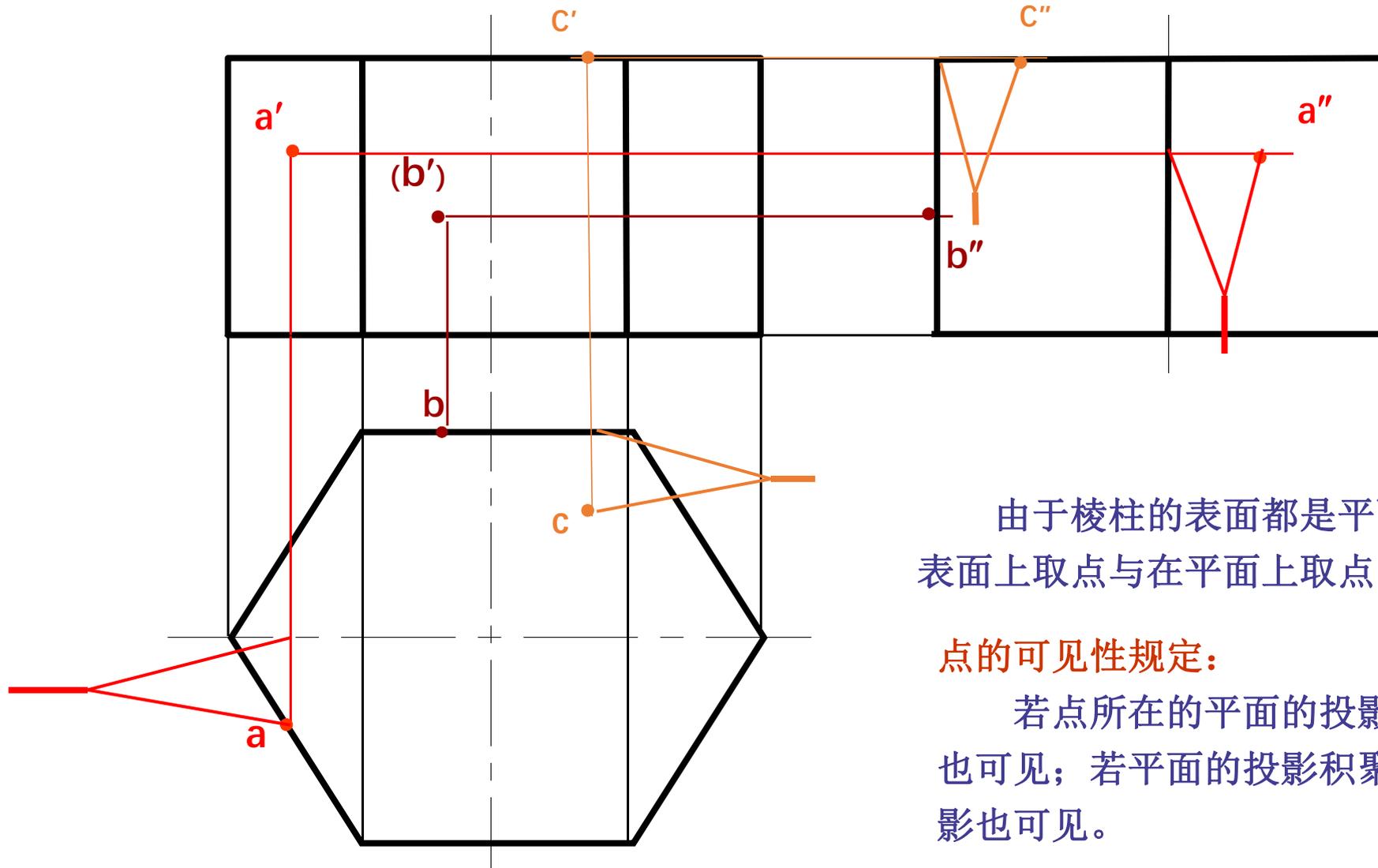


直棱柱三面投影特征：

一个视图有积聚性，反映棱柱形状特征；另两个视图都是由实线或虚线组成的矩形线框。

## • 棱柱表面取点

已知棱柱表面的点A、B、C的投影 $a'$ 、 $b'$ 、 $c$ ，求其它两面投影。



由于棱柱的表面都是平面，所以在棱柱的表面上取点与在平面上取点的方法相同。

**点的可见性规定：**

若点所在的平面的投影可见，点的投影也可见；若平面的投影积聚成直线，点的投影也可见。

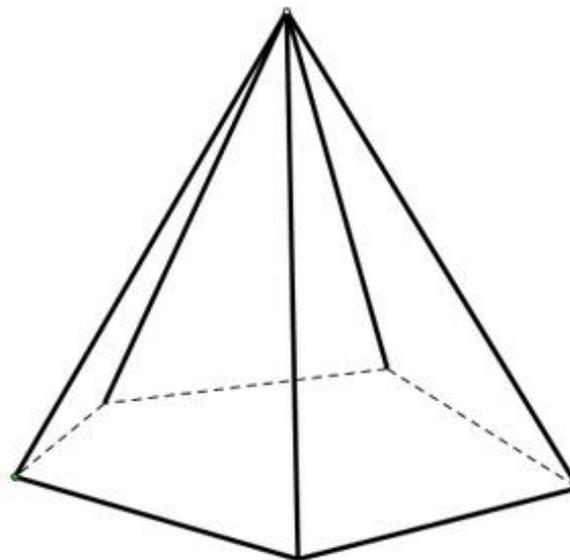


## ➤ 棱锥

### • 棱锥的组成

由一个多边形底面和若干个三角形侧棱面组成。各侧棱交汇于一点为其锥顶。

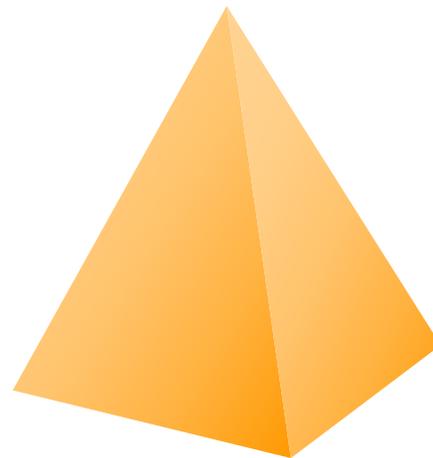
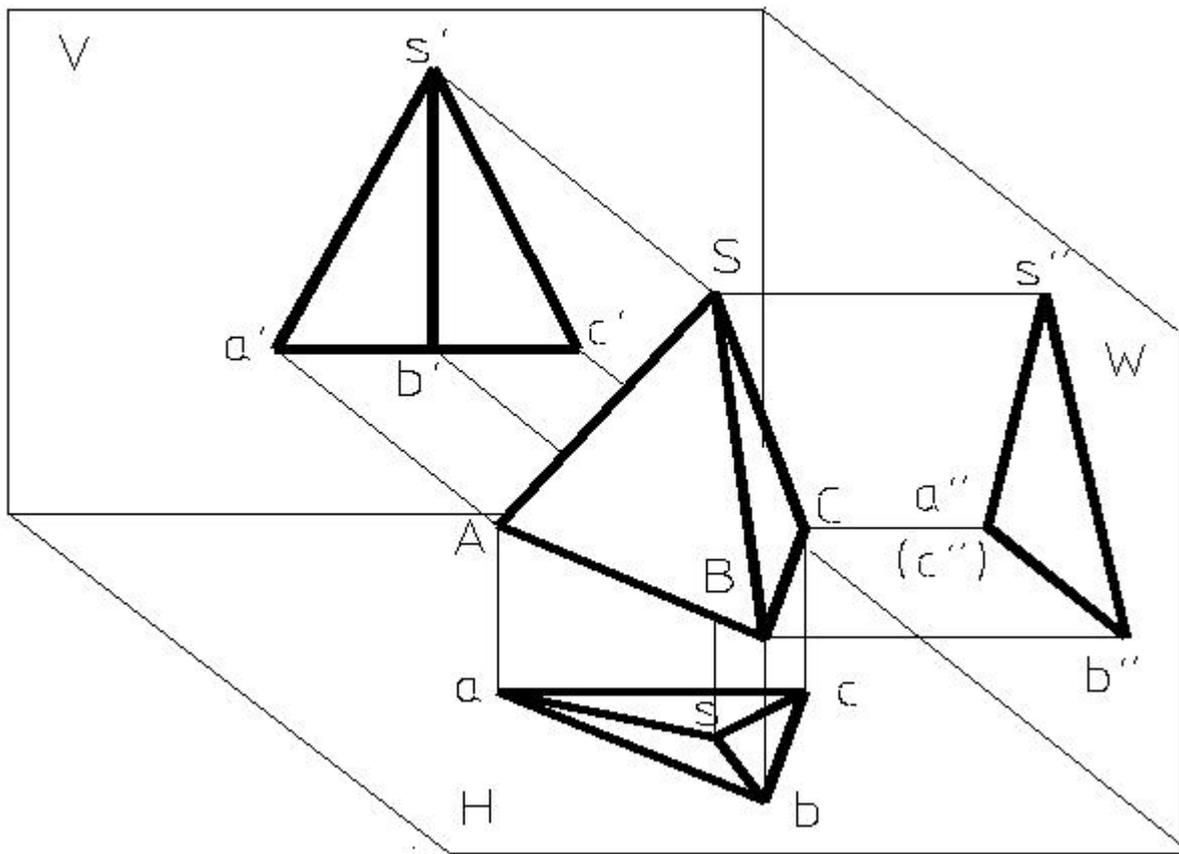
底面为正多边形，各侧棱相等，各侧棱面都是全等的等腰三角形的棱锥称为正棱锥。



正五棱锥

## ➤ 棱锥

### • 棱锥的三视图分析

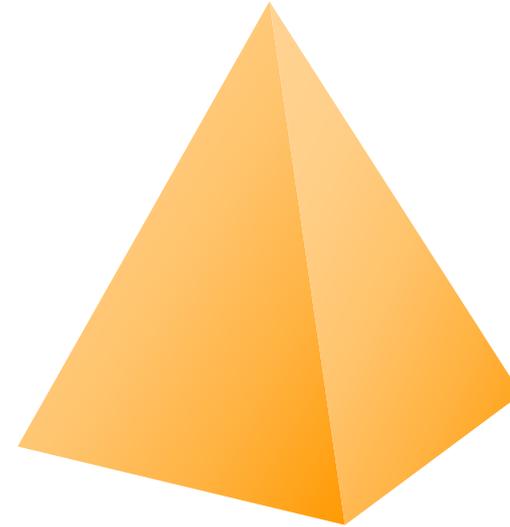
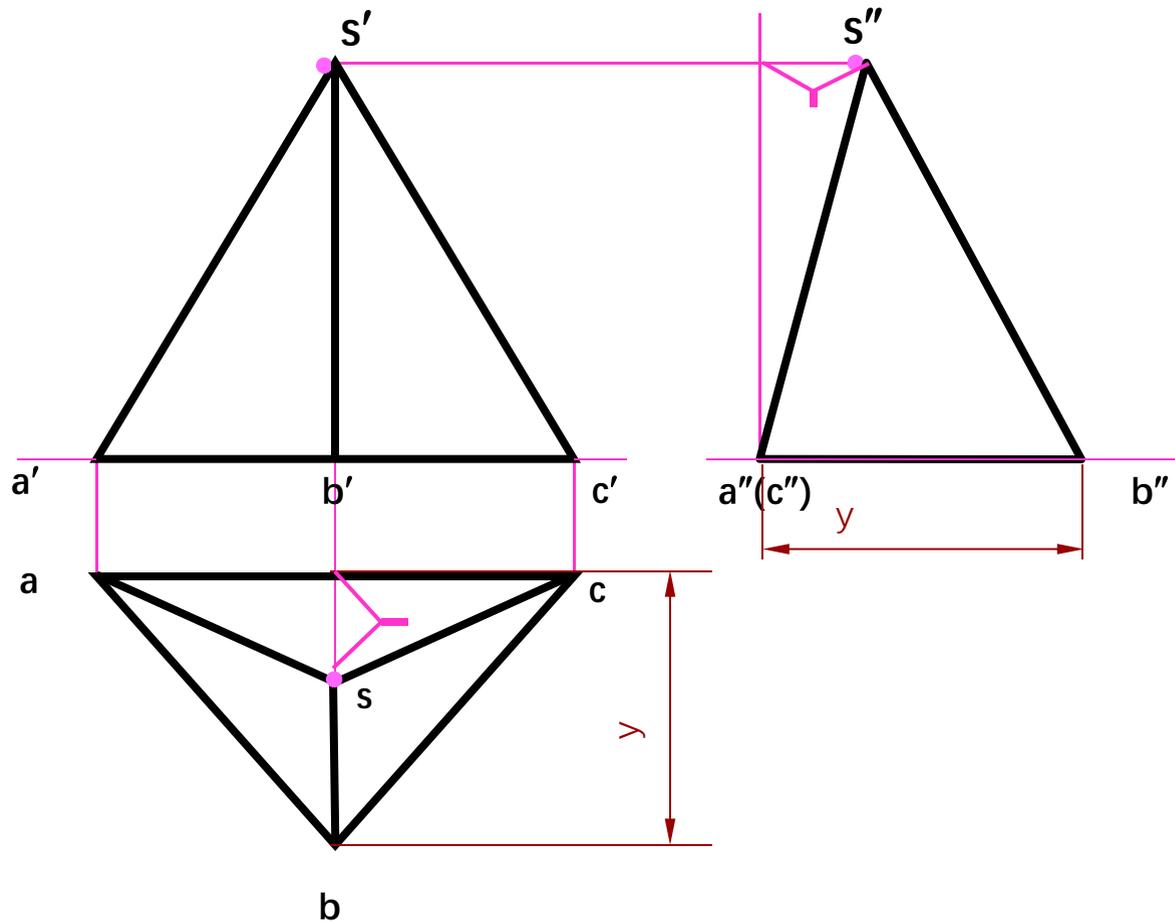


如图所示放置三棱锥时，底面为水平面，俯视图的外轮廓为底面实形；棱锥后侧面为侧垂面，在左视图积聚为直线；前面两个侧面为一般位置面，其三面投影均为类似形。

为了对视图进行线面分析，可标出各顶点的投影名称。

## ➤ 棱锥

### • 棱锥三视图的画法



画棱锥的三面视图，其方法和步骤与棱柱相同。

作图时，注意“宽相等”的基准性和度量关系。

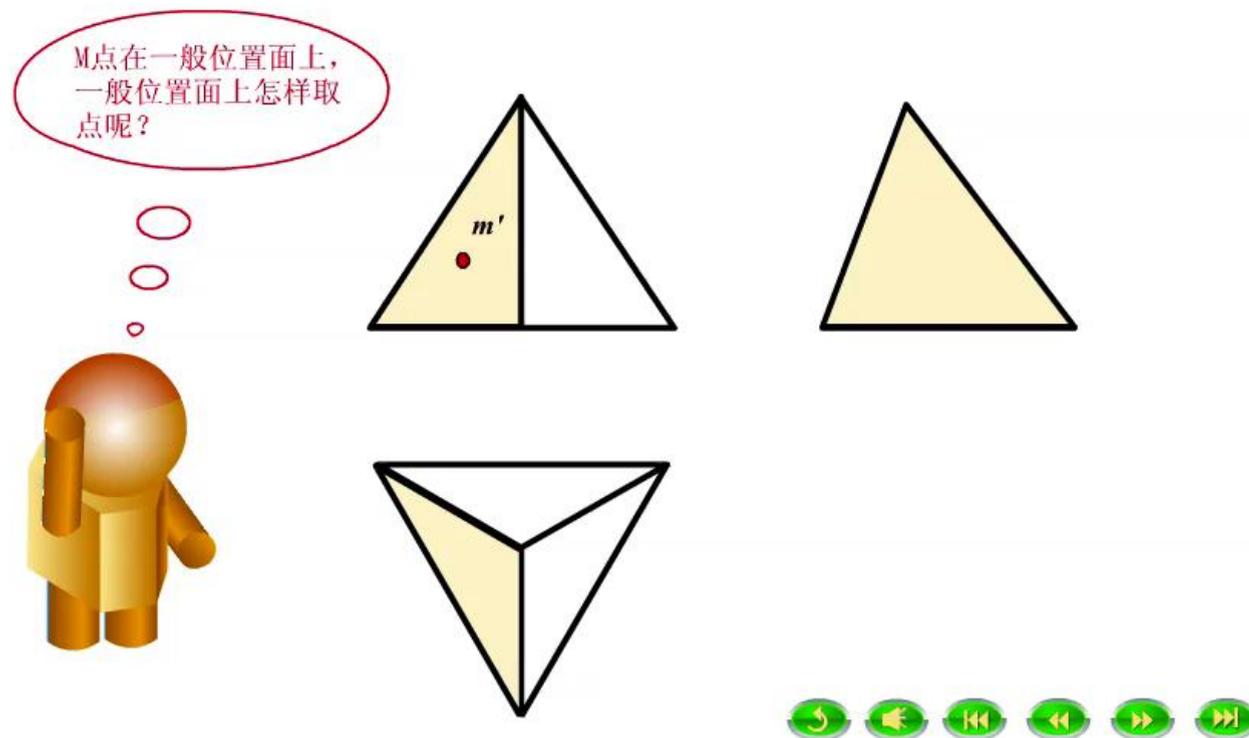


## ➤ 棱锥

### • 棱锥表面求点

属于一般位置面上的点，可通过作辅助线的方法求得，如案例演示中的M点求法。凡属于特殊位置表面上（平行面、垂直面）的点，可利用投影的积聚性直接求得，如在侧垂面上的N点。

已知M点在三棱锥表面上，由 $m'$ 求 $m$ 和 $m''$ 。





## □ 曲面立体

常见的曲面立体是回转体，就是表面有回转面的立体。回转面是直线或曲线绕一直线为轴旋转所形成的曲面，运动的直线或曲线称为母线，处于任意位置的母线称为素线。

母线上每一点的运动轨迹都是圆，称为纬圆。

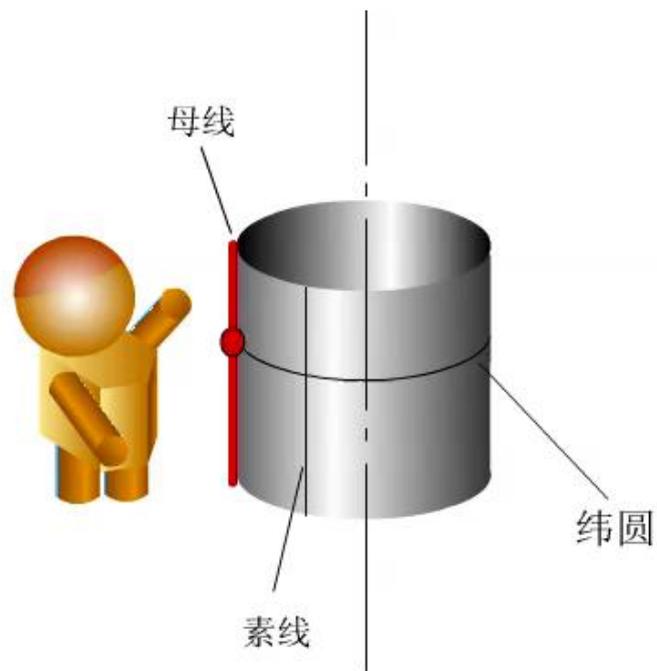




## □ 曲面立体

### ➤ 圆柱

圆柱表面是由圆柱面和上、下两底面（圆平面）围成的。当圆柱轴线为铅垂线时，两圆底面为水平面，俯视图反映实形，其余两视图积聚为直线；圆柱面因其轴线垂直于H面，圆柱面上所有素线积聚为圆。



下一页

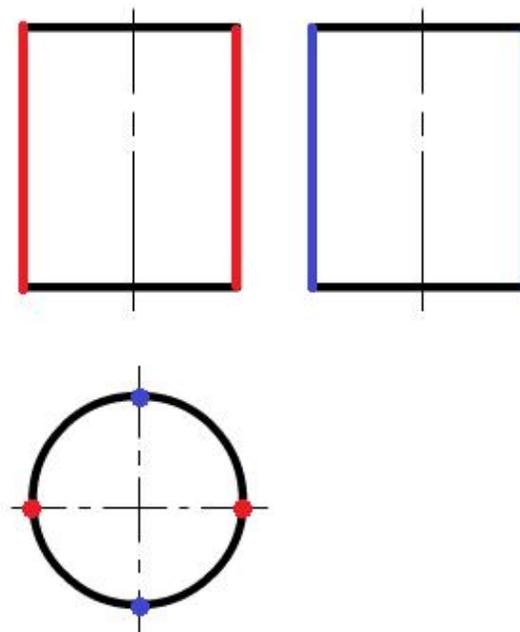
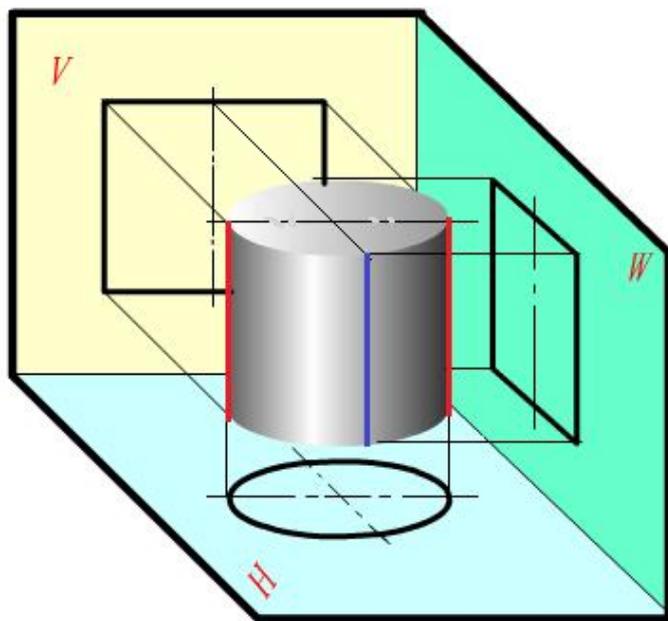


## □ 曲面立体

### ➤ 圆柱

#### • 圆柱的三视图分析

在圆柱的两个非圆视图中，轮廓素线的投影即为圆柱面可见与不可见的分界线。如主视图中左、右轮廓素线即圆柱面前后部分的分界线，左视图中前、后轮廓素线为圆柱面左右部分的分界线。





## □ 曲面立体

### ➤ 圆柱

- 圆柱三视图的画法



作图步骤：

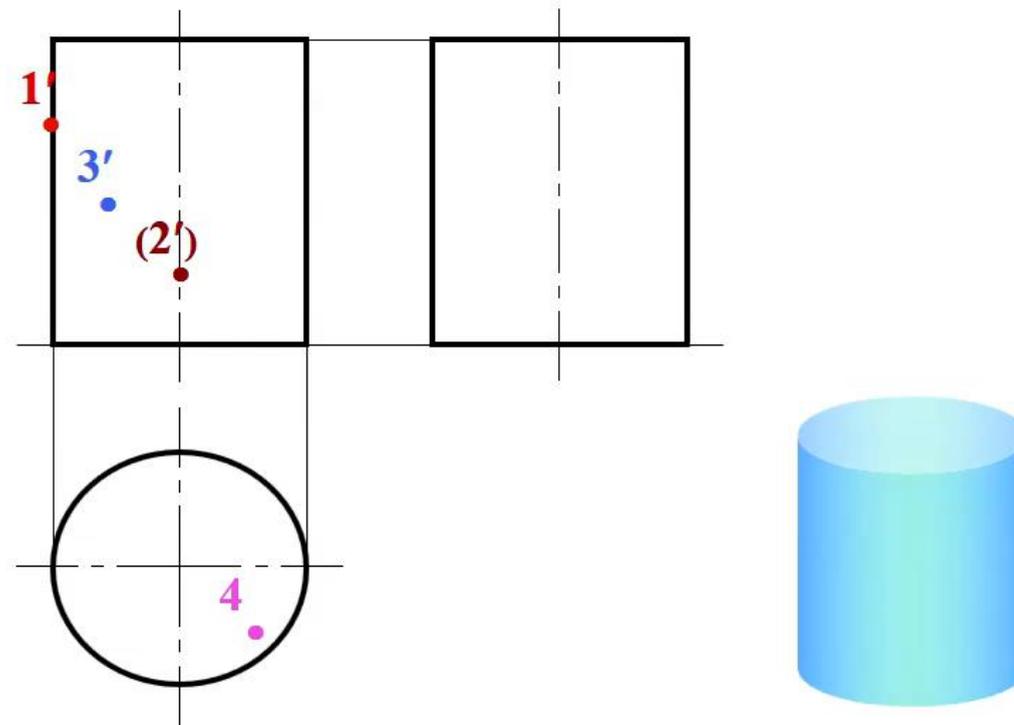


## □ 曲面立体

### ➤ 圆柱

- 圆柱的表面求点  
利用圆柱各表面的  
两积聚性求作。

已知圆柱表面的点的投影 $1'$ 、 $2'$ 、 $3'$ 、 $4$ ，求其它两面投影。





## □ 曲面立体

### ➤ 圆锥

圆锥体表面可看作是一条直母线绕着和它相交的轴线旋转而形成的，所以圆锥的素线是通过锥顶的直线。

轴



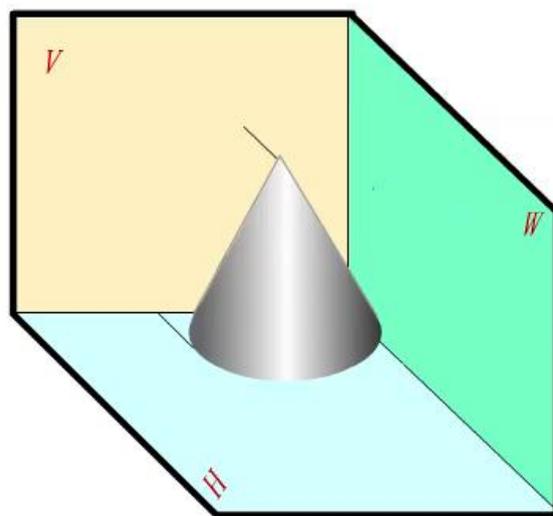


## □ 曲面立体

### ➤ 圆锥

#### • 圆锥的三视图

轴线铅垂圆锥的水平投影是圆，该圆既是圆锥面的投影，又是底面圆的实形投影，正面投影和侧面投影是相同的等腰三角形，三角形的底边是底圆的积聚投影，两腰分别是圆锥面对V面和W面的转向线。



## □ 曲面立体

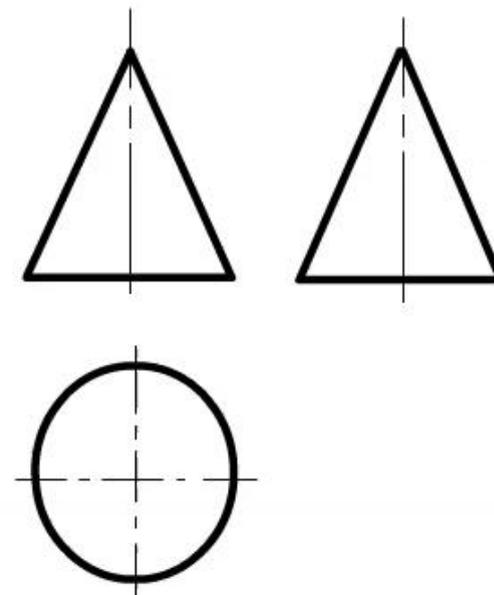
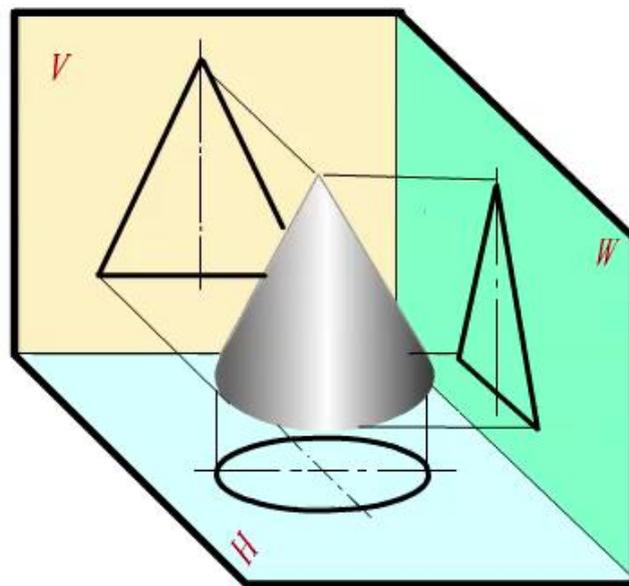
### ➤ 圆锥

- 圆锥的三视图



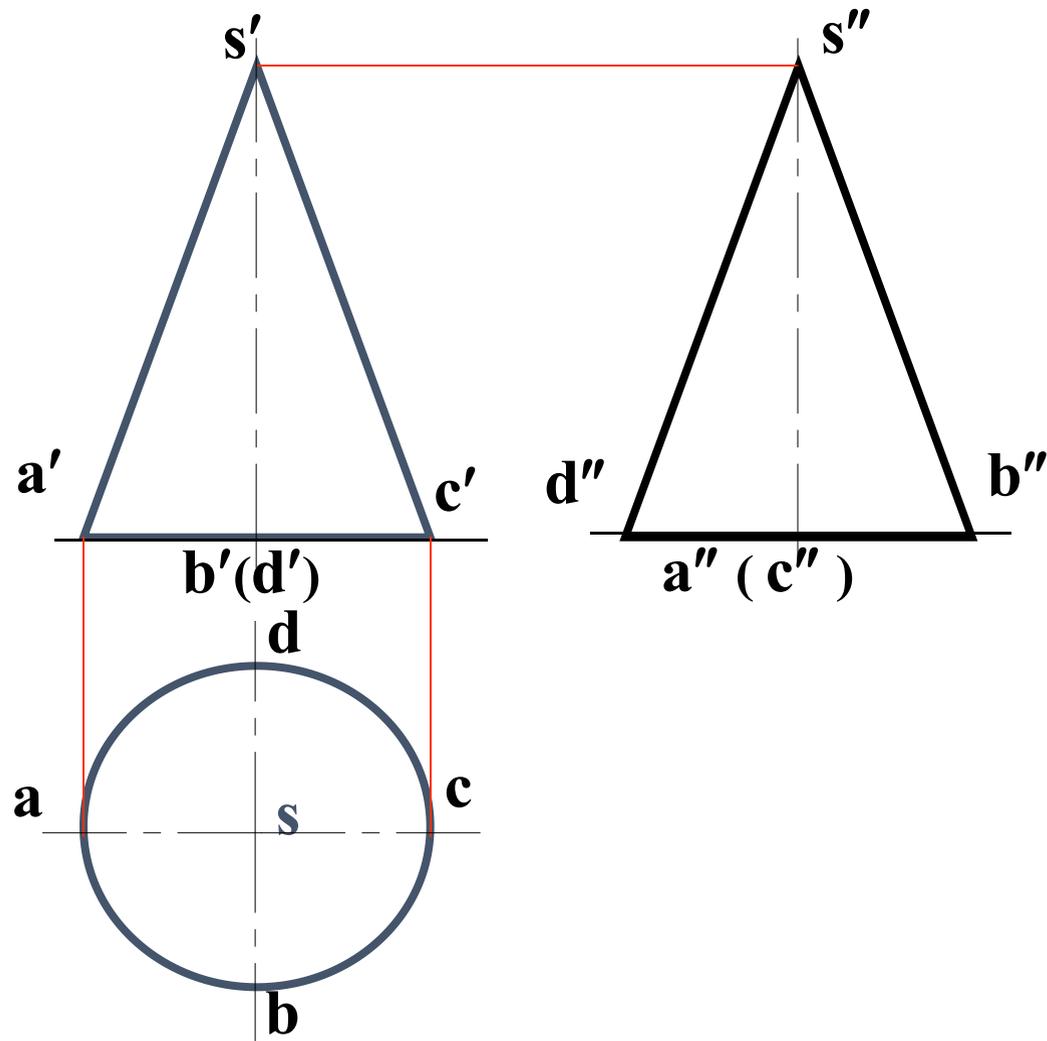
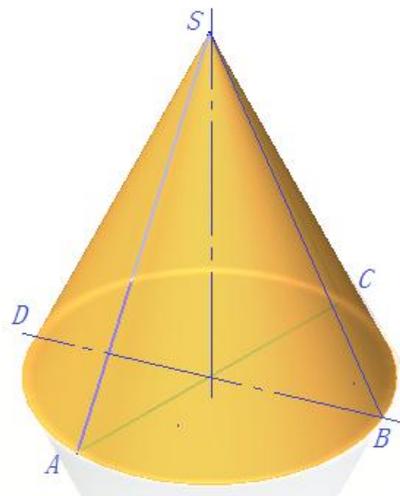
注意：

轮廓素线的  
投影与曲面的  
可见性的判断。



## ➤ 圆锥

- 圆锥三视图的画法

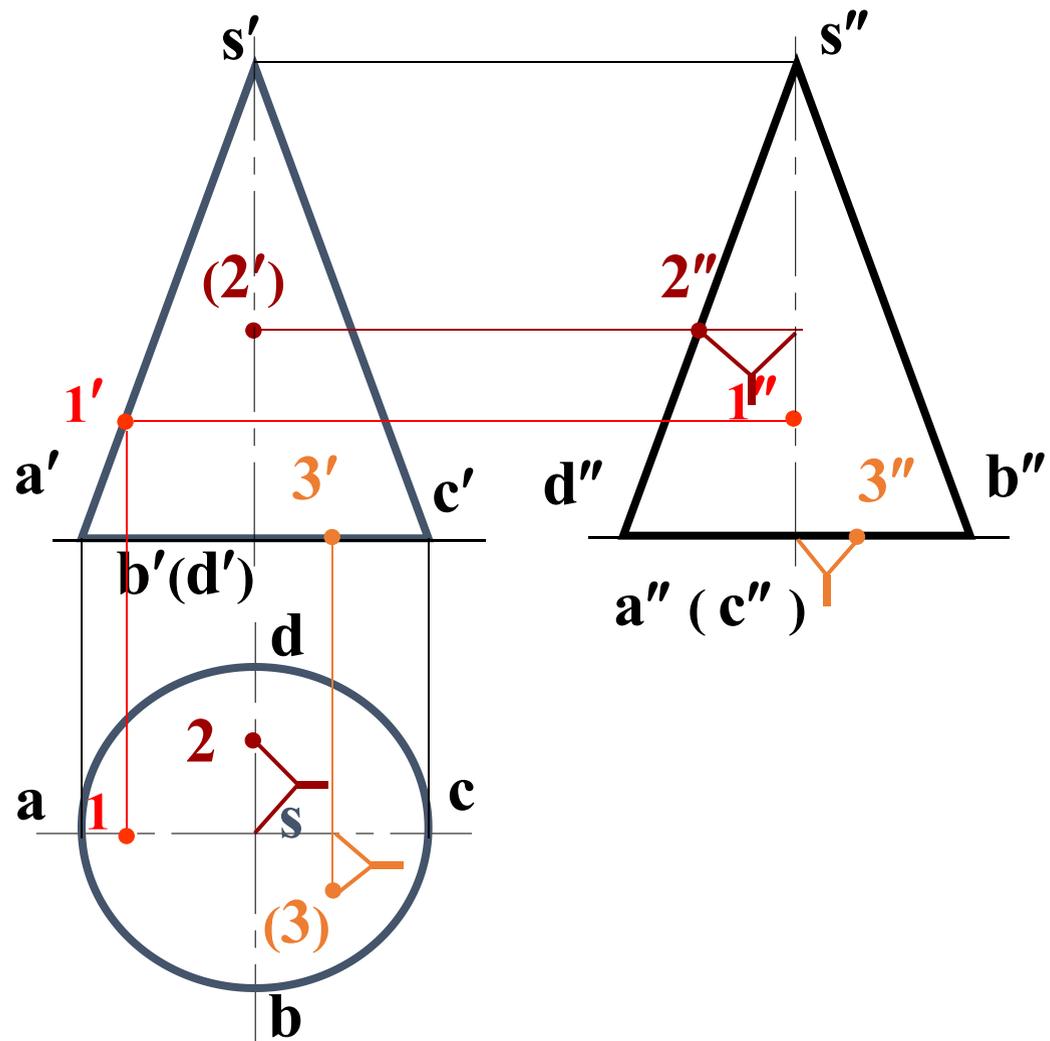
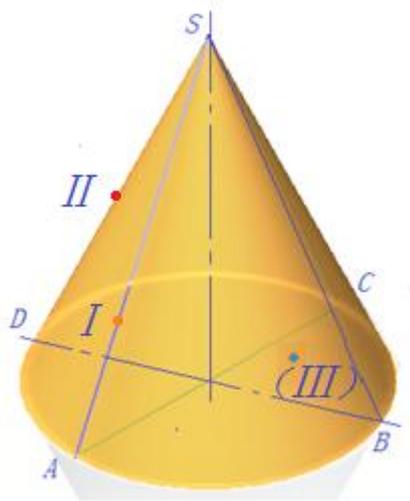


## ➤ 圆锥

### • 圆锥表面取点

#### (1) 特殊位置点

已知棱锥表面上点的投影  $1'$ 、 $2'$ 、 $3$ ，求其它两面投影。



## (2) 一般位置点

已知圆锥表面上点的投影 $1'$ 、 $2'$ ，求其它两面投影。

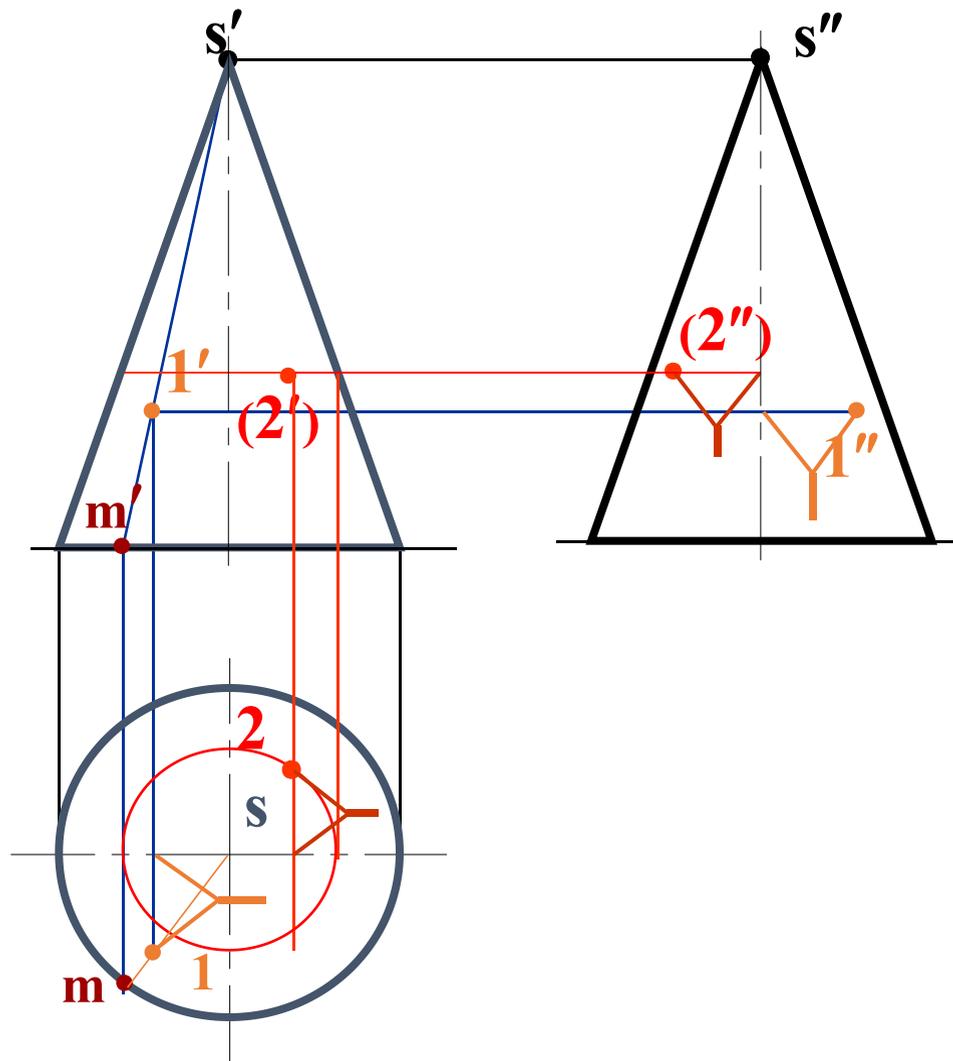
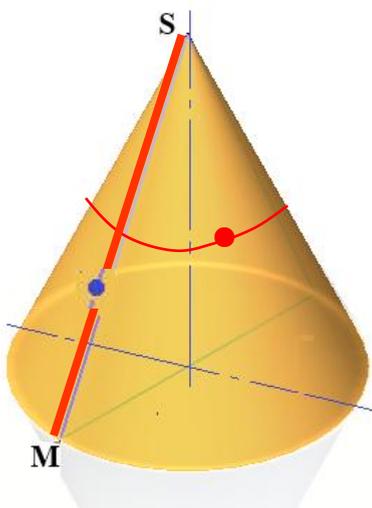
**辅助素线法：**

如何在圆锥面上作直线？

过锥顶作一条素线。

**辅助圆法：**

过点作一纬圆。

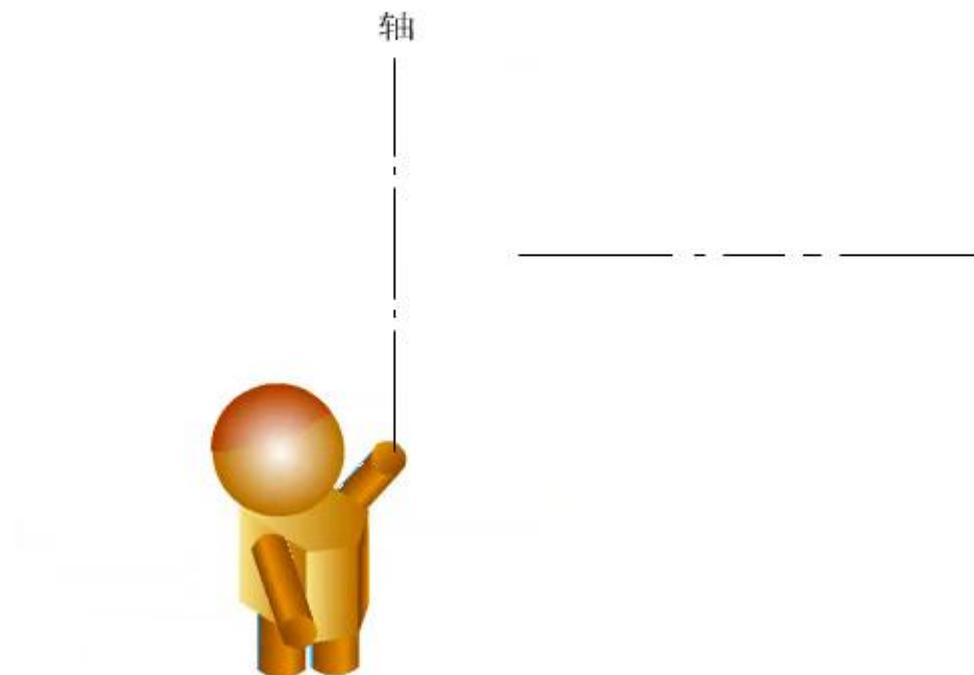
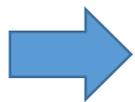




## □ 曲面立体

### ➤ 圆球

- 圆球的形成

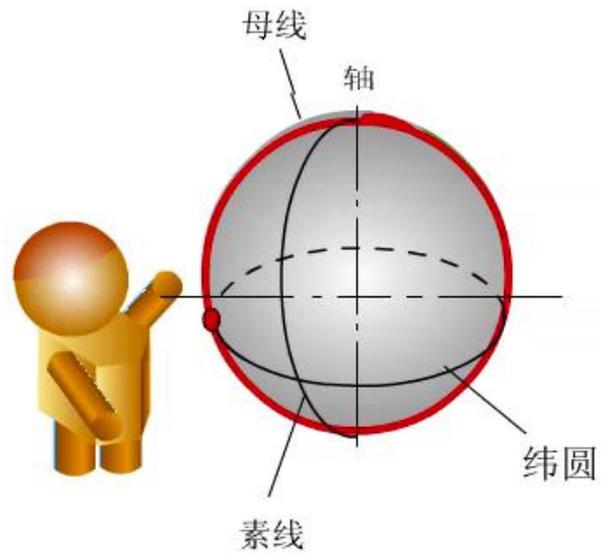
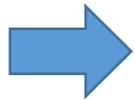




## □ 曲面立体

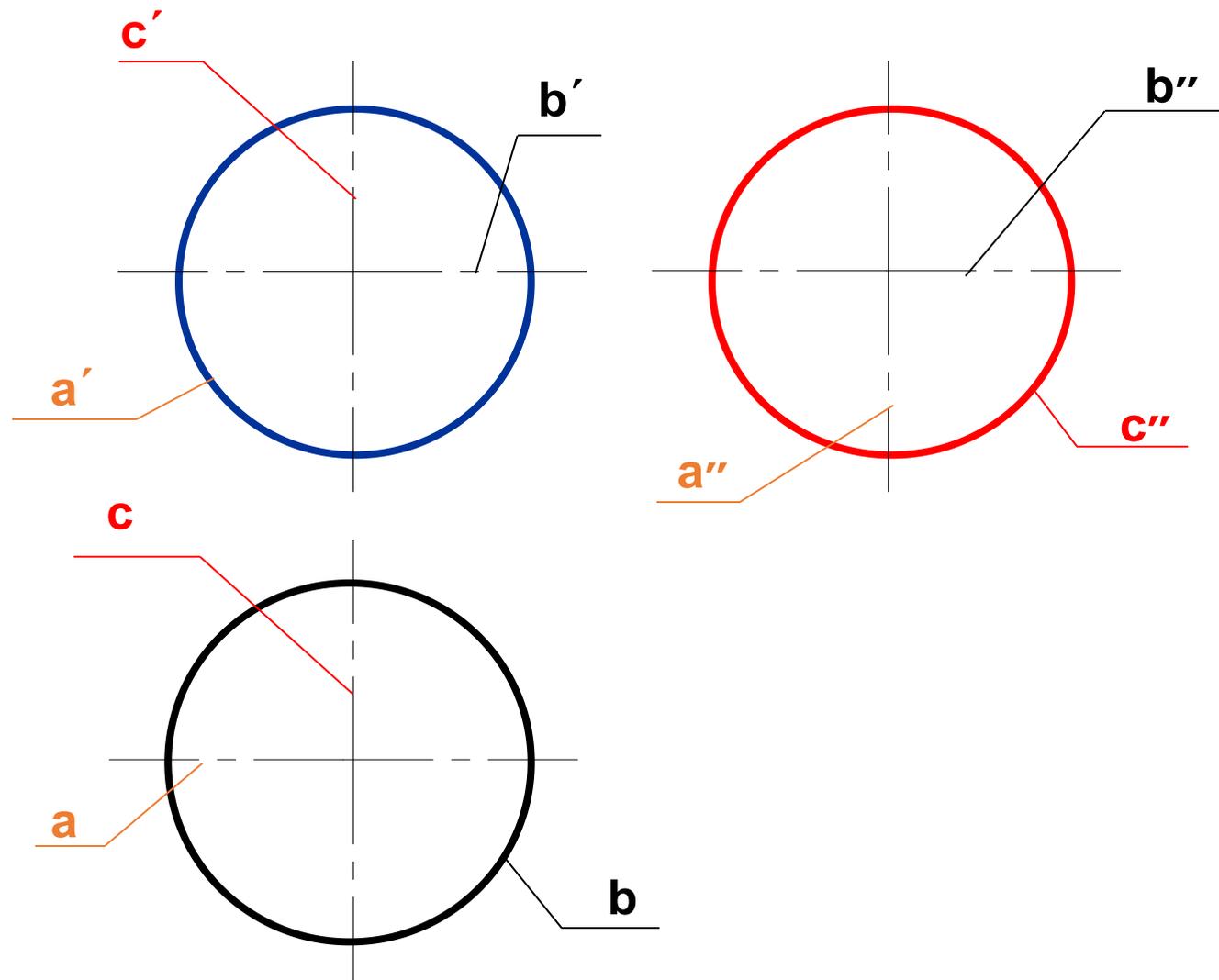
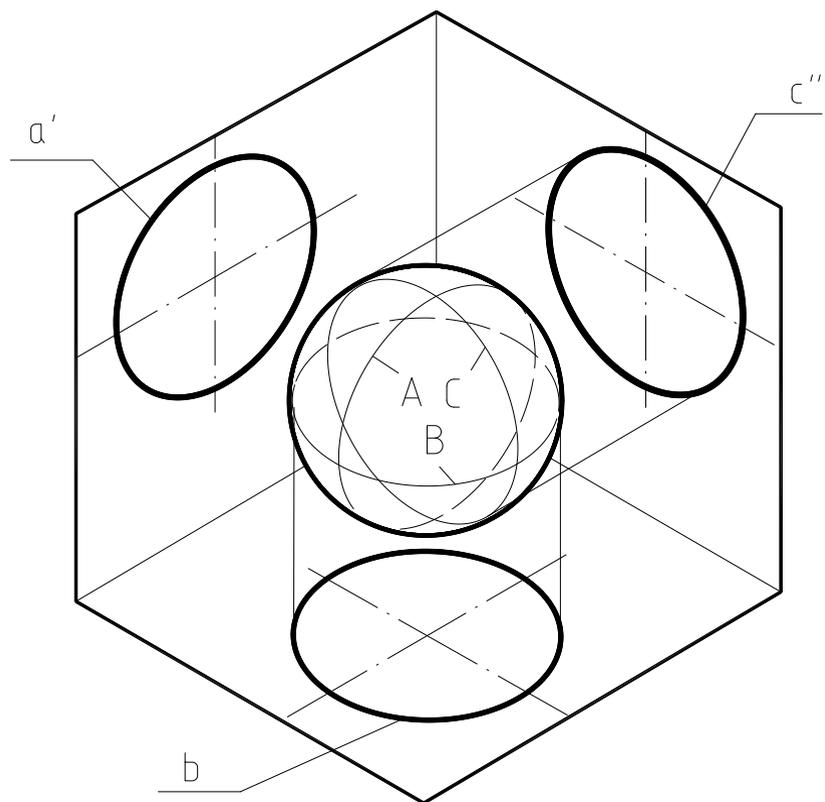
### ➤ 圆球

- 圆球的三视图



## 圆球

- 圆球三视图的画法



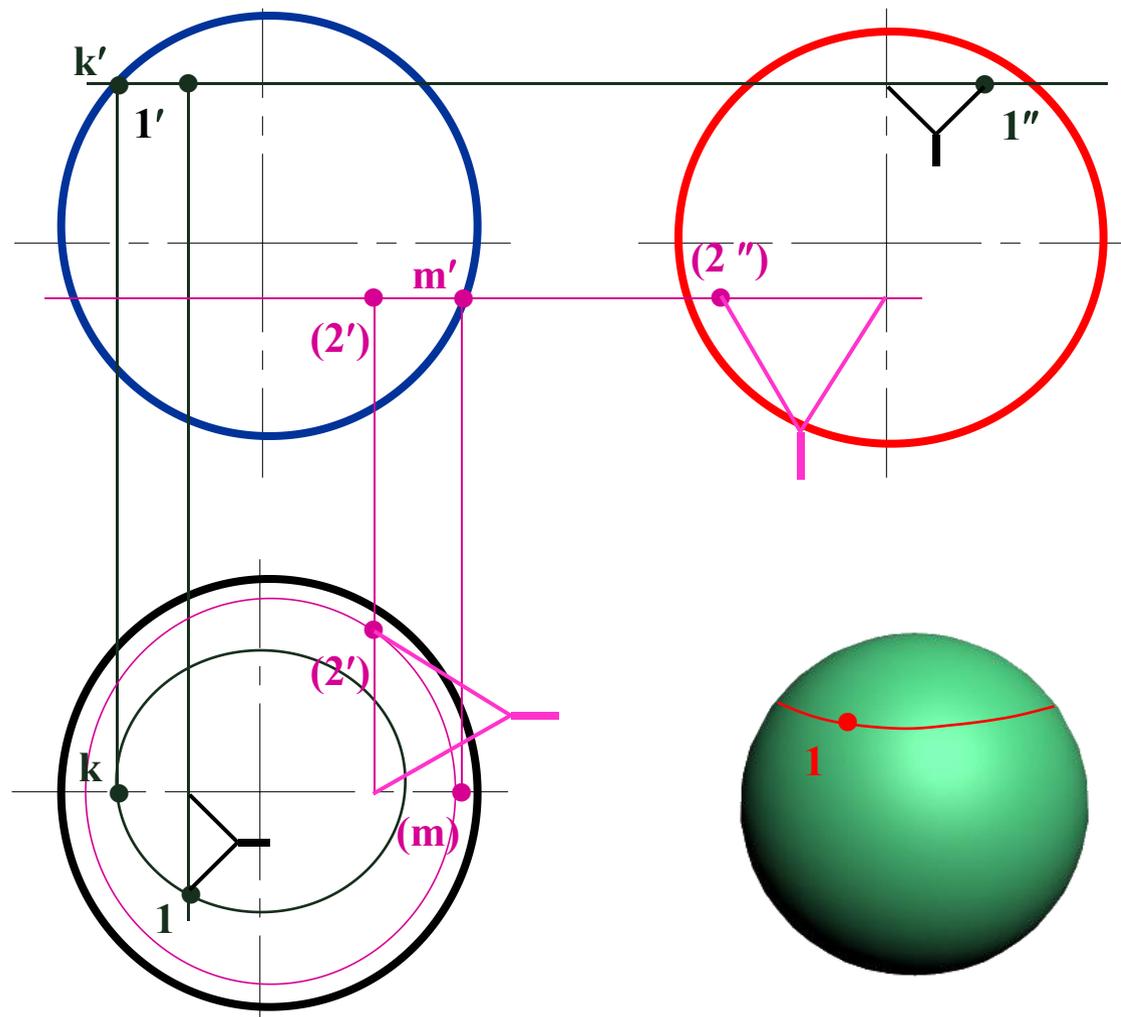
## 圆球

- 圆球三视图的画法

### 辅助圆法:

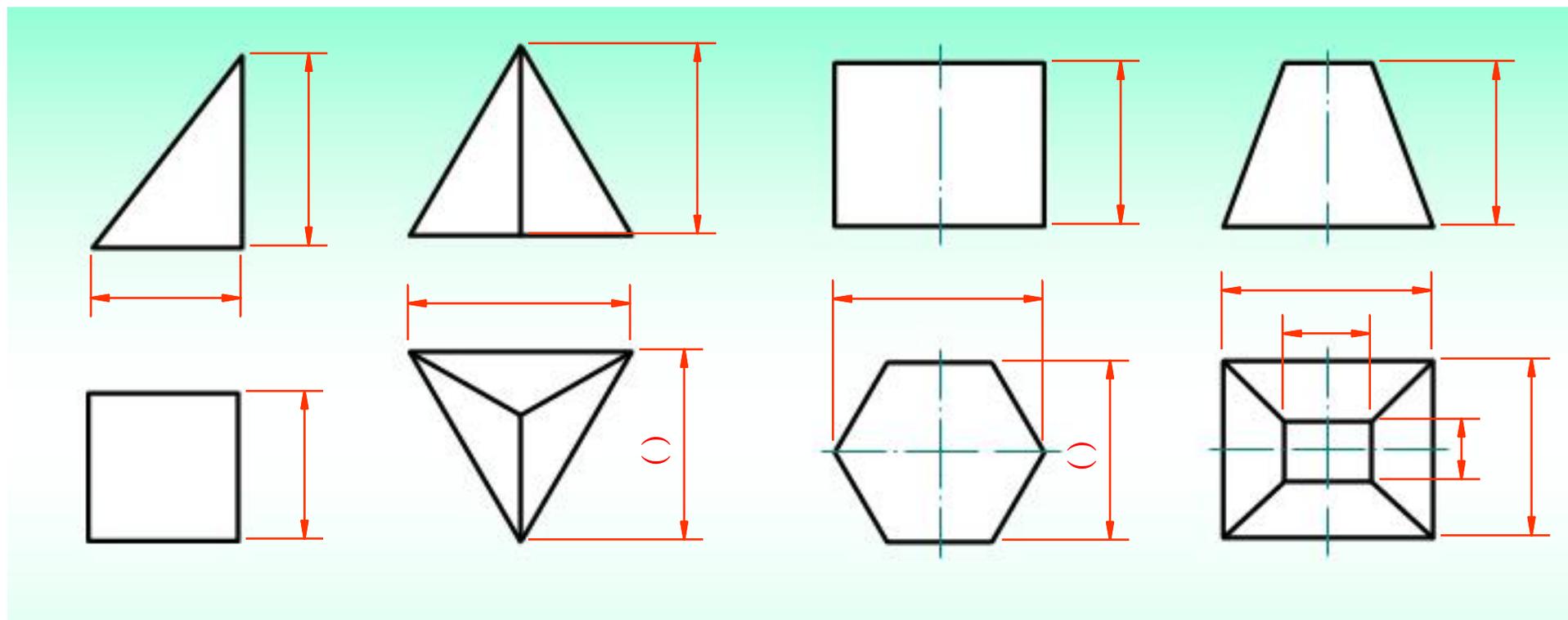
过点做纬圆，则点的投影必在纬圆的同面投影上。

**注意:**  
如何确定纬圆半径的?



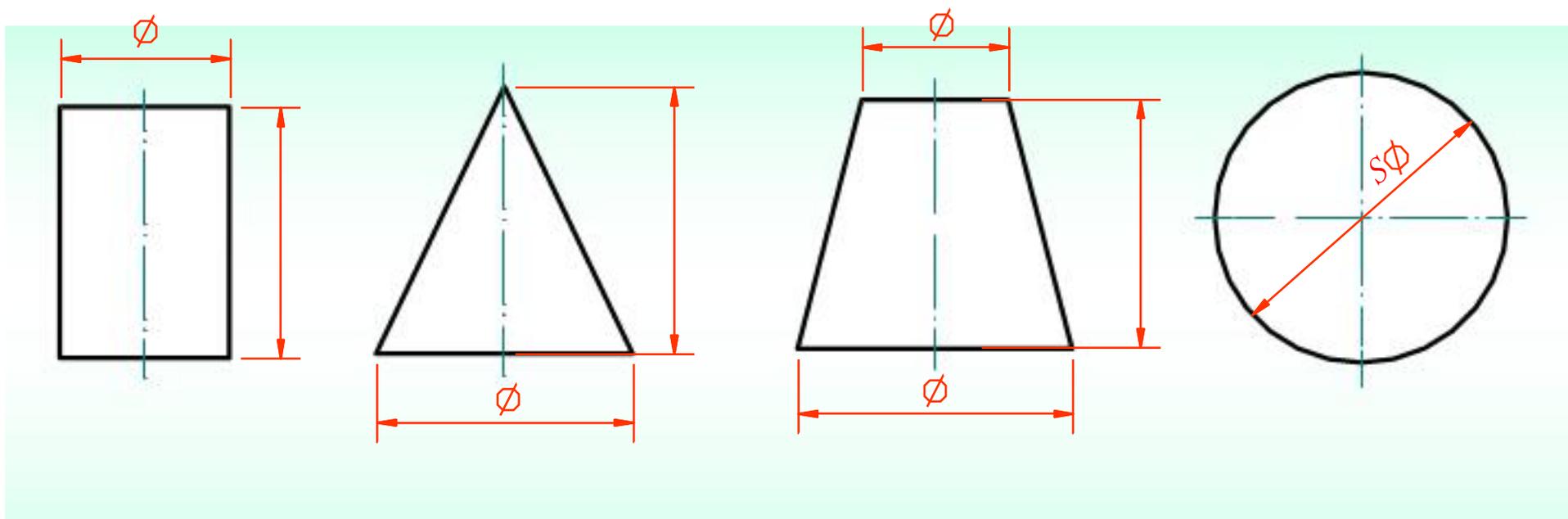
## □ 基本几何体的尺寸标注

### ➤ 平面立体的尺寸标注

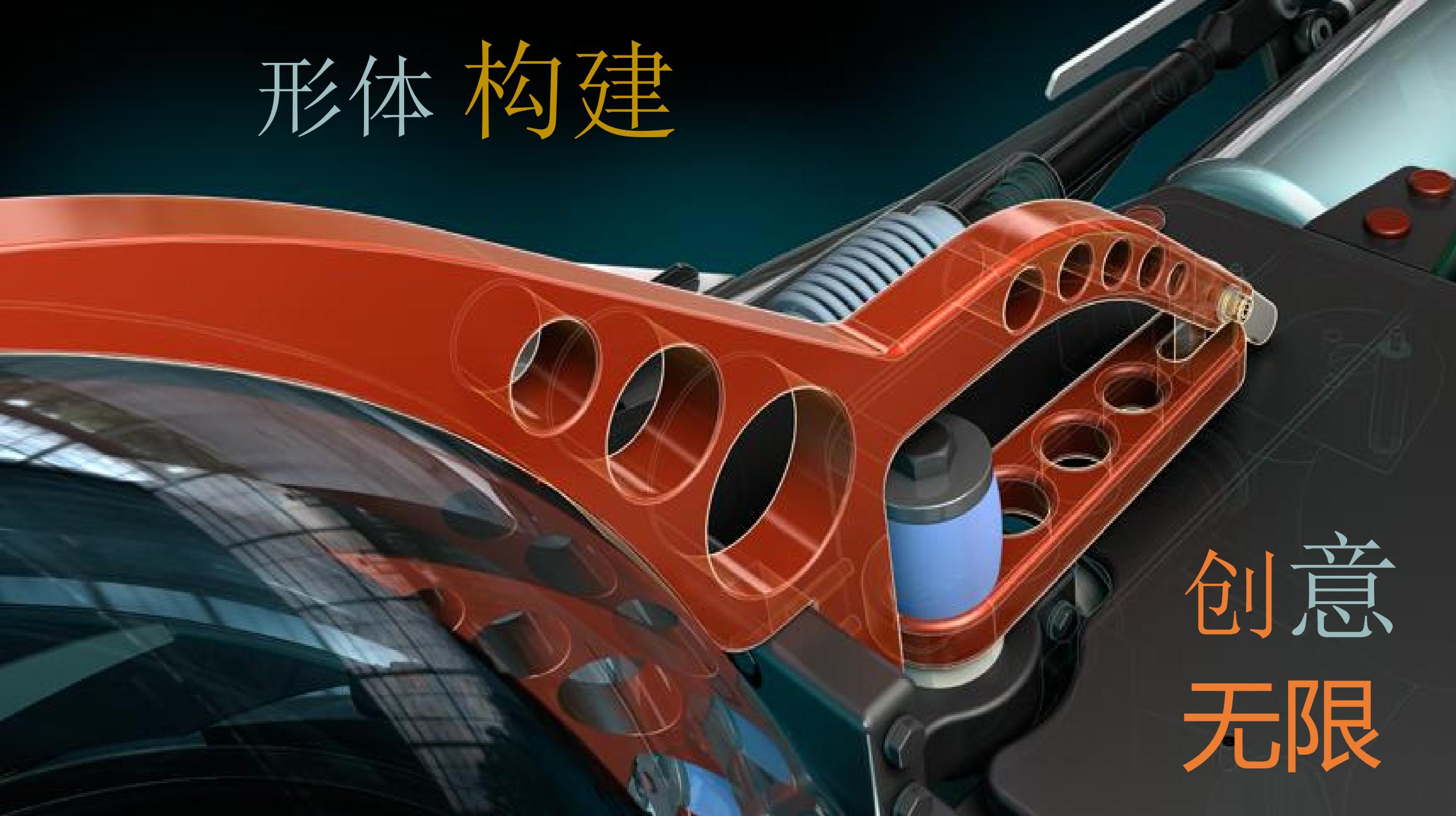


## □ 基本几何体的尺寸标注

### ➤ 曲面立体的尺寸标注



# 形体 构建



创意  
无限