

# 机械制图

MECHANICAL DRAWING



项目一 手工绘图规范和基本技能

1

**项目二 基本几何体的投影**

2

项目三 识读绘制组合体三视图

3

项目四 绘制轴测图

4

项目五 机件的常用表达方法

5

项目六 标准件和常用件的表示法

6

项目七 绘制识读零件图

7

项目八 绘制识读装配图

8

## 项目二 基本几何体的投影

- ◆ 任务一 识读绘制点的投影
- ◆ 任务二 识读绘制直线的投影
- ◆ 任务三 识读绘制平面的投影
- ◆ **任务四 识读绘制基本立体的投影**



## 任务四

### 基本立体的概念

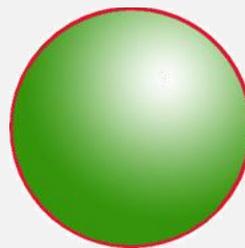
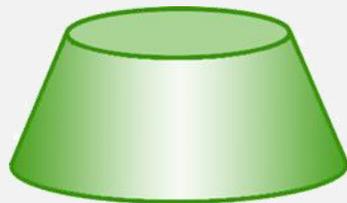
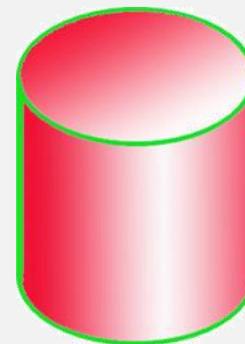
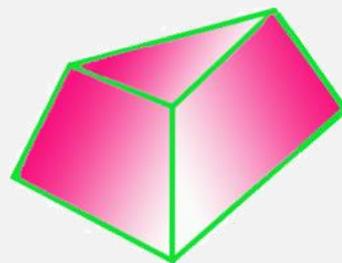
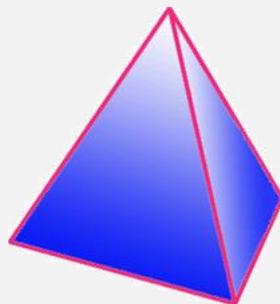
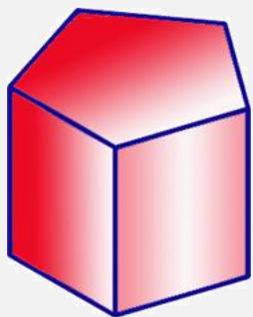
一、平面立体及其表面上点的投影

二、回转体及其表面上点的投影

三、立体的形成

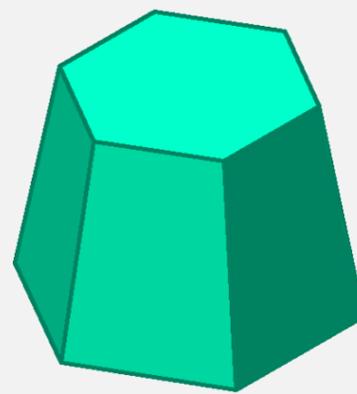
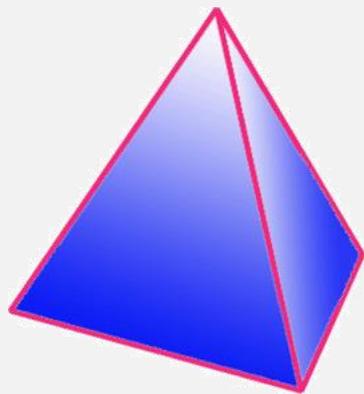
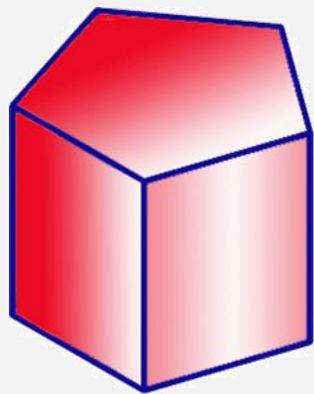
## 基本体的概念

柱、锥、台、球等几何体是组成机件的基本立体，简称基本体。



### 平面立体

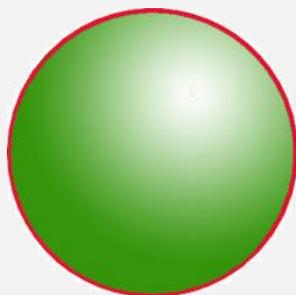
表面都是平面的立体，称为平面立体，如棱柱、棱锥



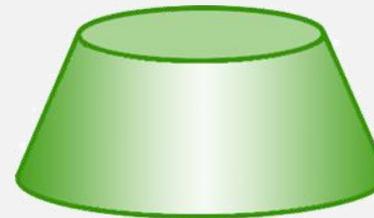
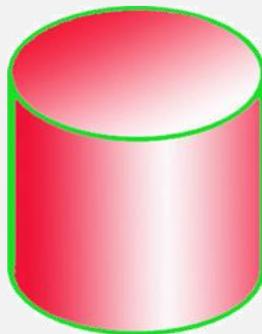
## 曲面立体

表面是曲面或曲面和平面的立体，称为曲面立体

表面全是曲面的立体



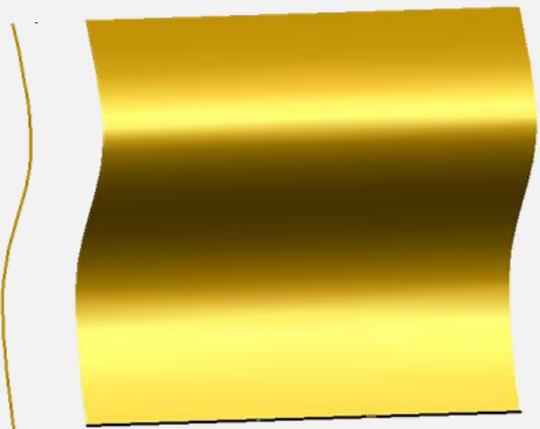
表面是曲面和平面的立体



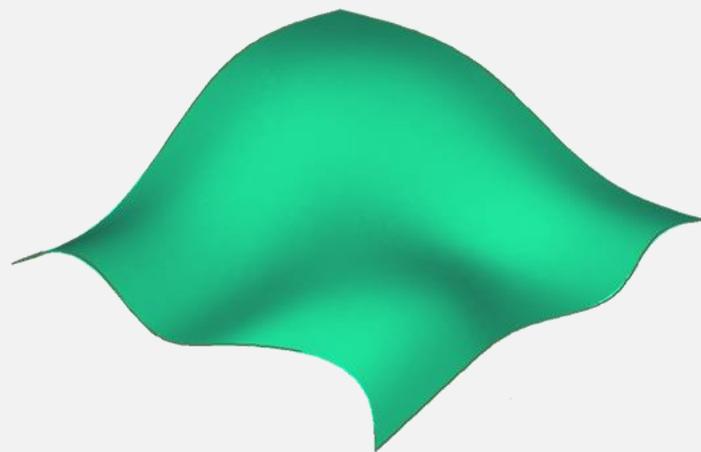
## 规则曲面和不规则曲面

曲面可分为规则曲面和不规则曲面两类。

规则曲面



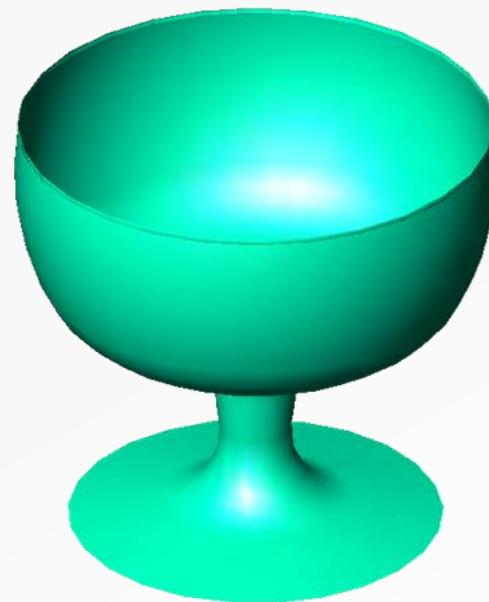
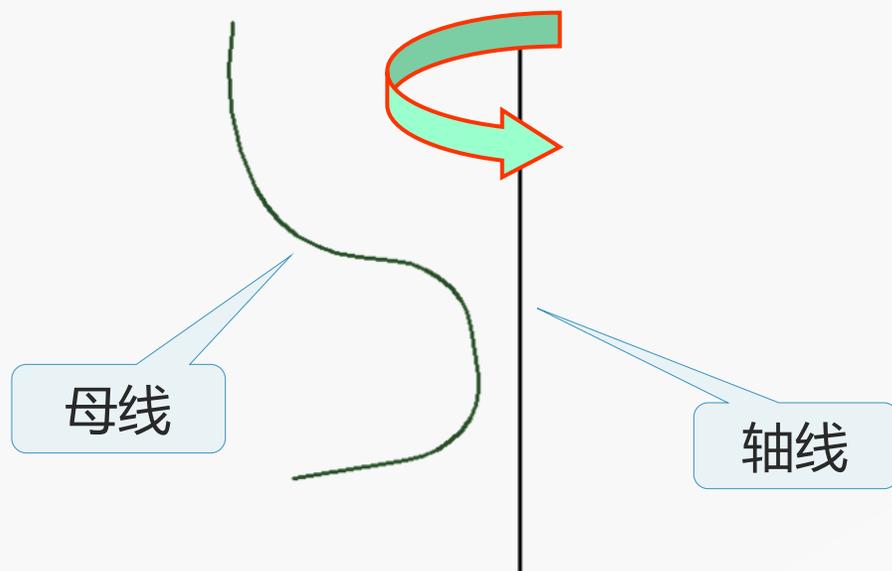
不规则曲面



规则曲面可看作由一条线按一定的规律运动所形成，运动的线称为母线，而曲面上任一位置的母线称为素线。

## 回转面

母线绕轴线旋转则形成回转面。



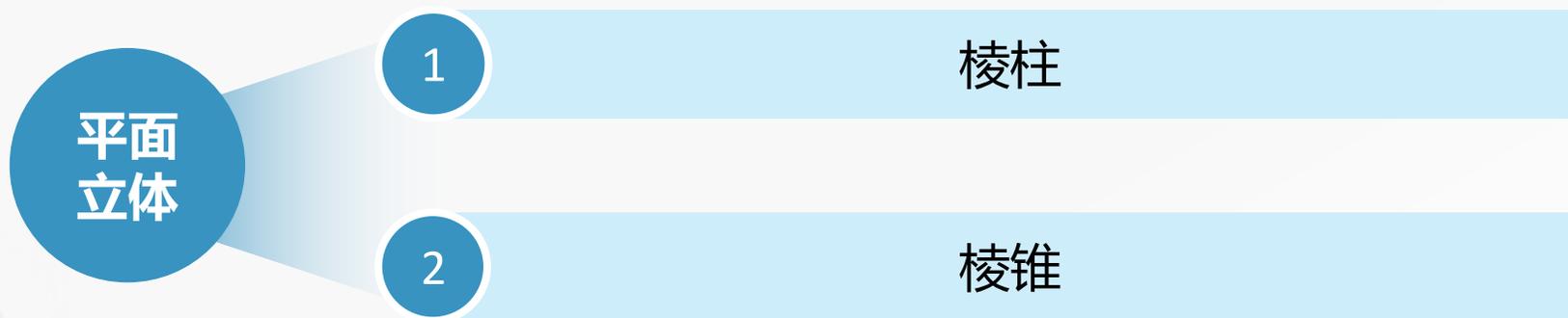
## 回转面

圆柱、圆锥、球、圆环是回转体



## 一、平面立体及其表面上点的投影

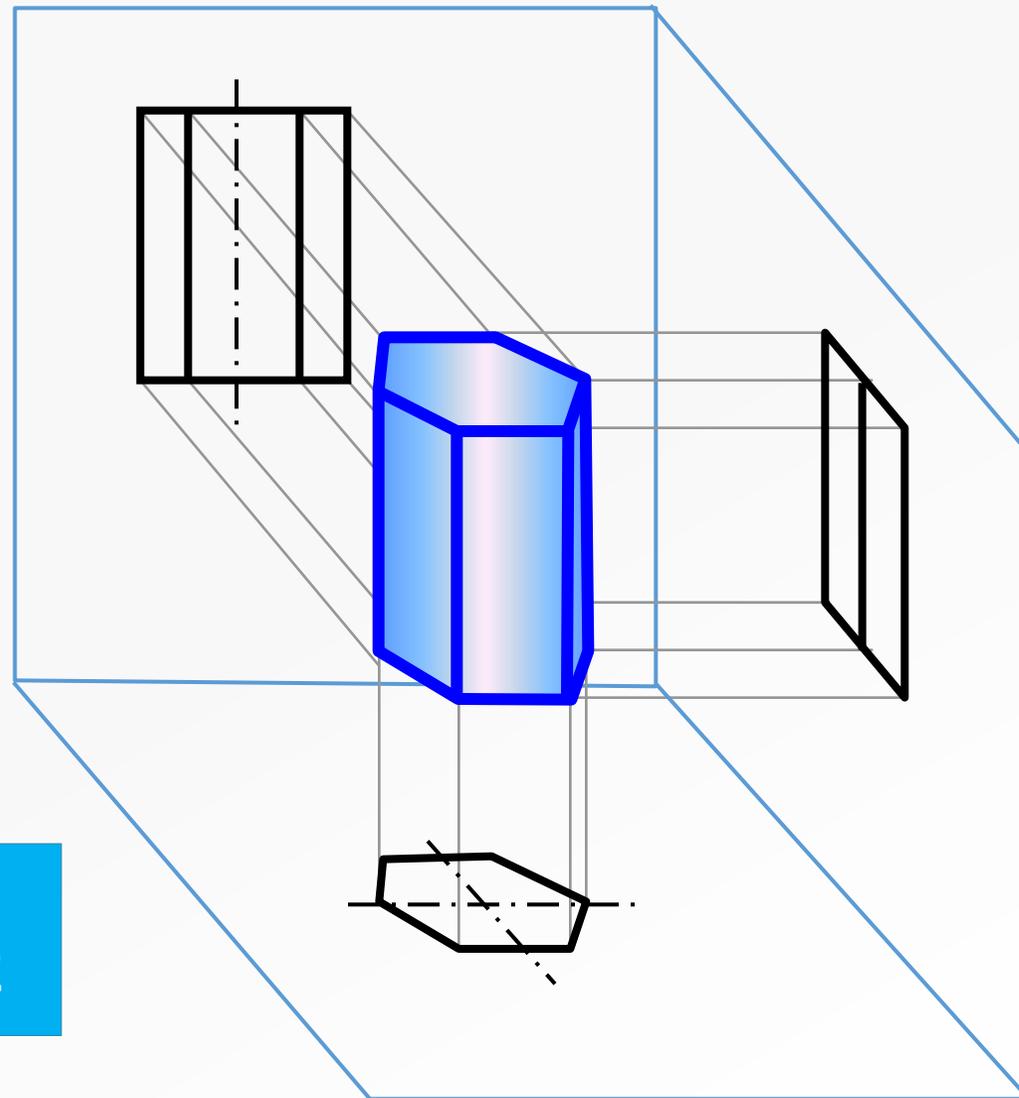
- 平面立体的表面由若干多边形组成。
- 画平面立体的投影图，就是画其表面多边形的投影，即画其棱线和顶点的投影。
- 若棱线可见，则将其投影画成实线；若棱线不可见，则将其投影画成虚线。



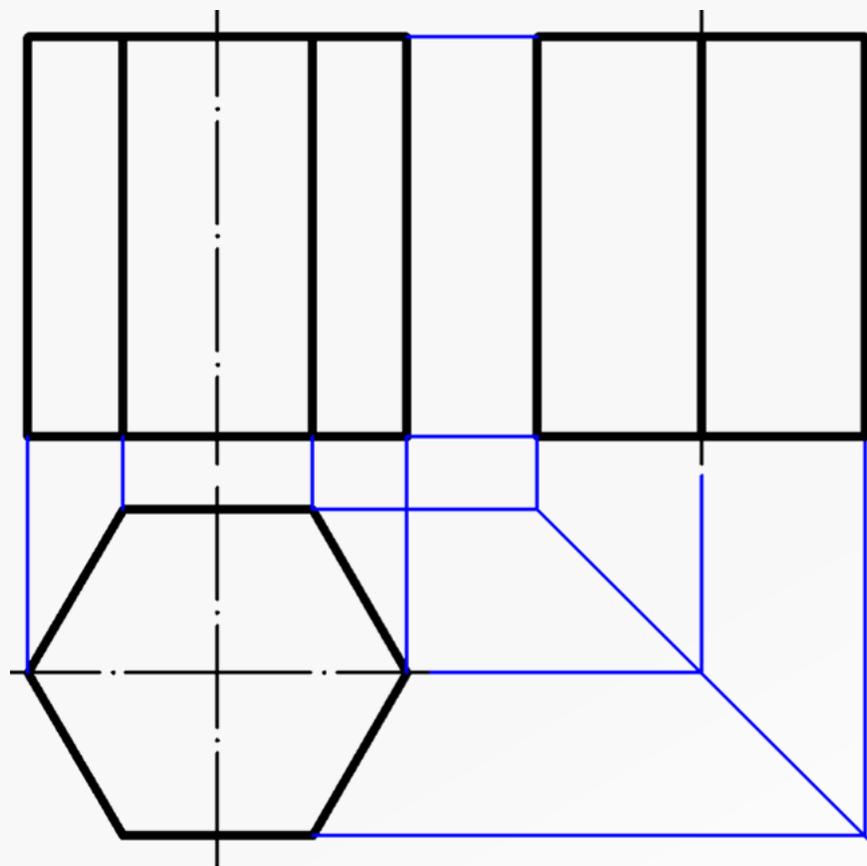
## 1、棱柱

### 六棱柱的投影

水平投影为上下底面的多边形，正面和侧面投影轮廓线为矩形。



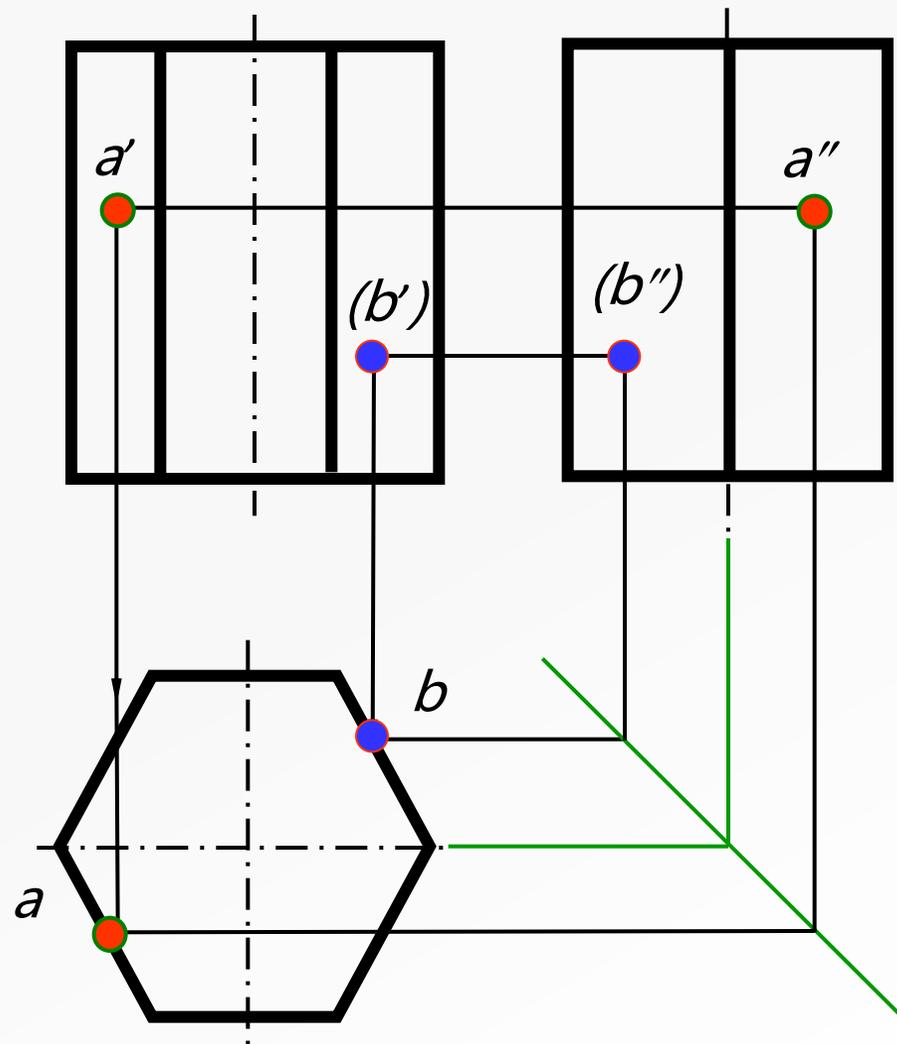
## (1) 六棱柱的投影图



## (2) 棱柱表面上点的投影

### 作图思路

如果点在棱面上，而棱面的某个投影积聚成一条直线，则点的同面投影在这条直线上。

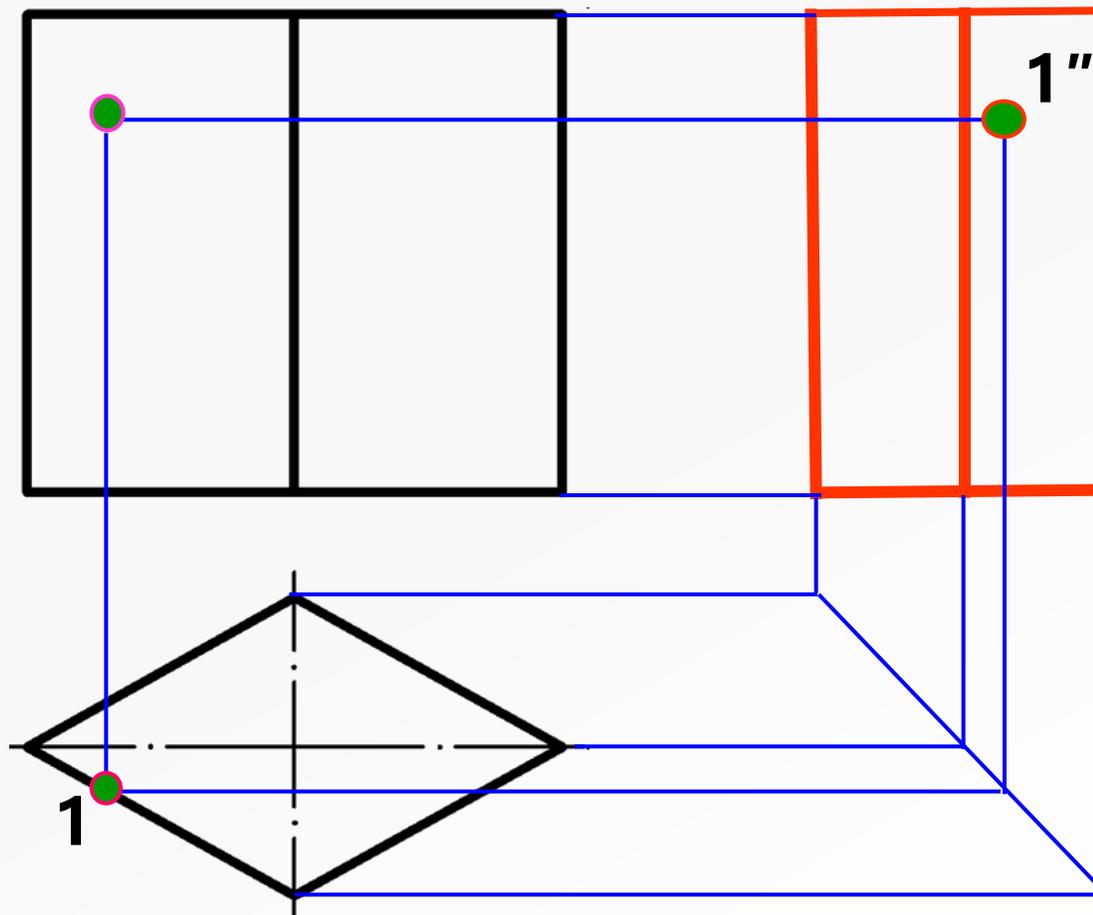


# 4 任务四 识读绘制基本立体的投影

## 例题

求四棱柱的侧面投影及表面上点的投影

虚拟  
四棱柱

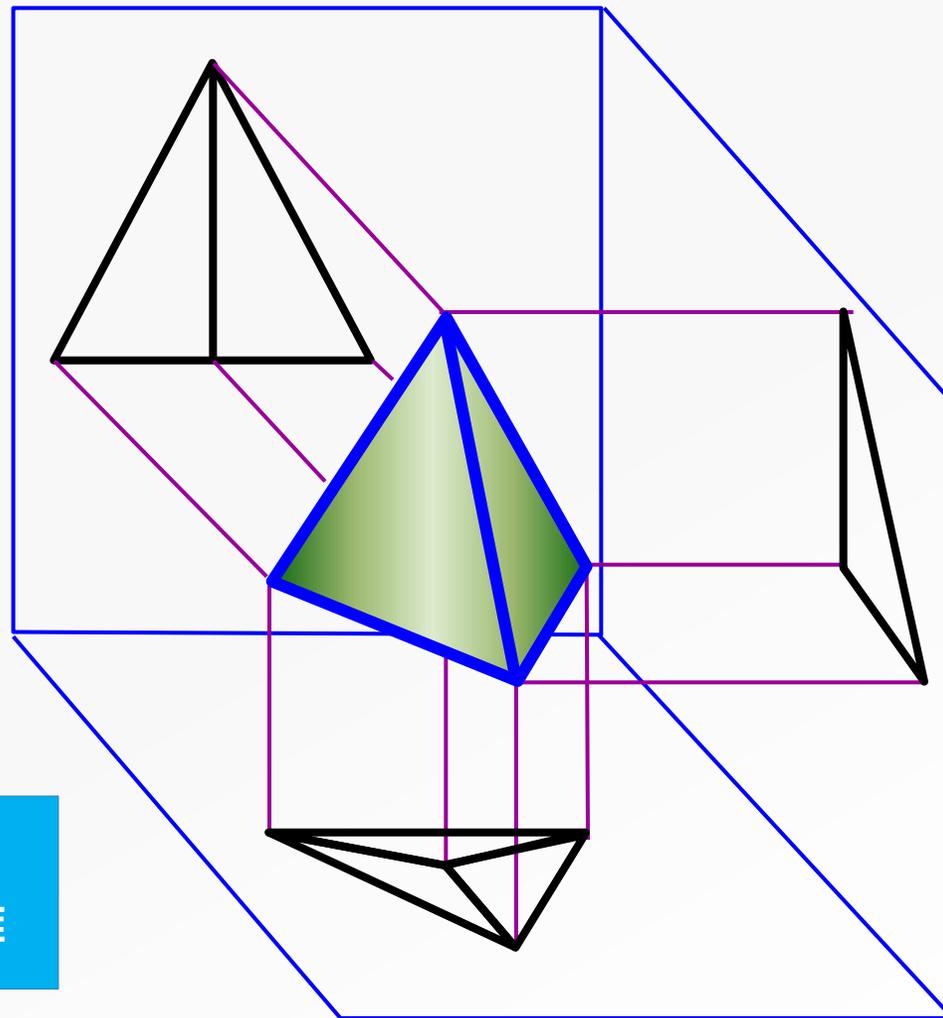


## 2、棱锥

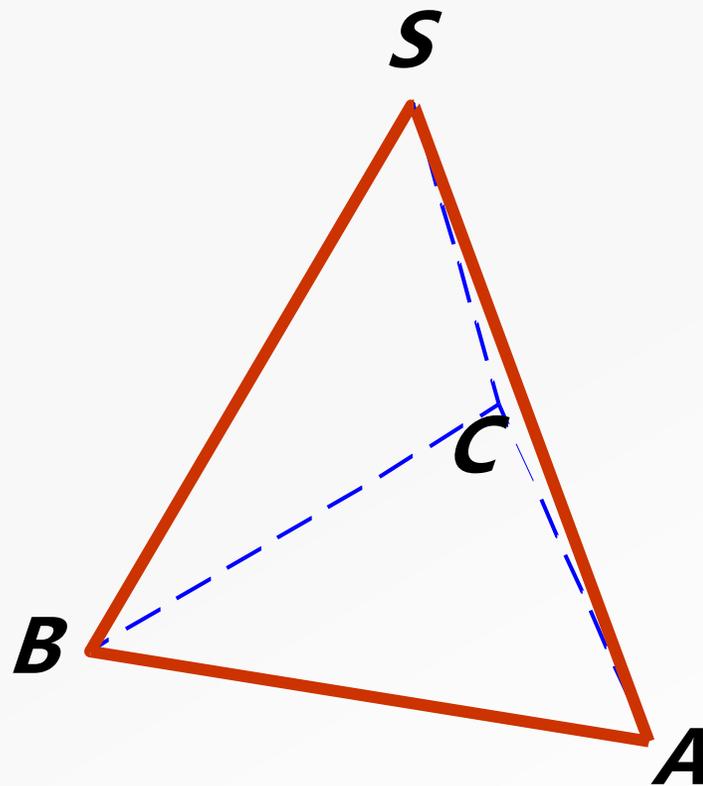
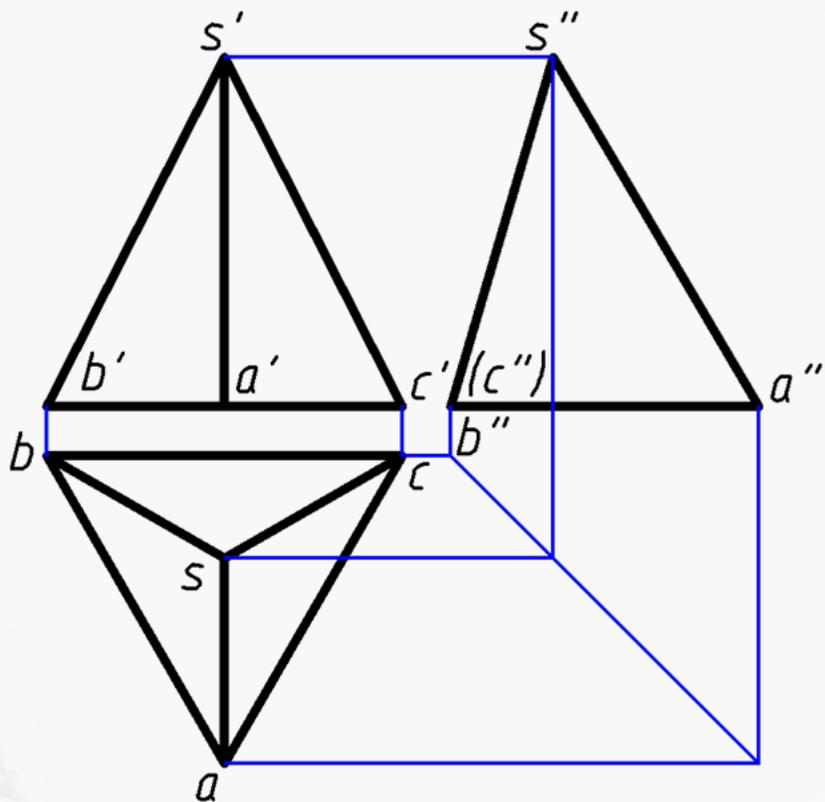
### 正三棱锥的投影

三棱锥的底面是水平面；后棱面是一个侧垂面；两个前棱面是一般位置平面。

虚拟  
三棱锥



## (1) 三棱锥的投影图

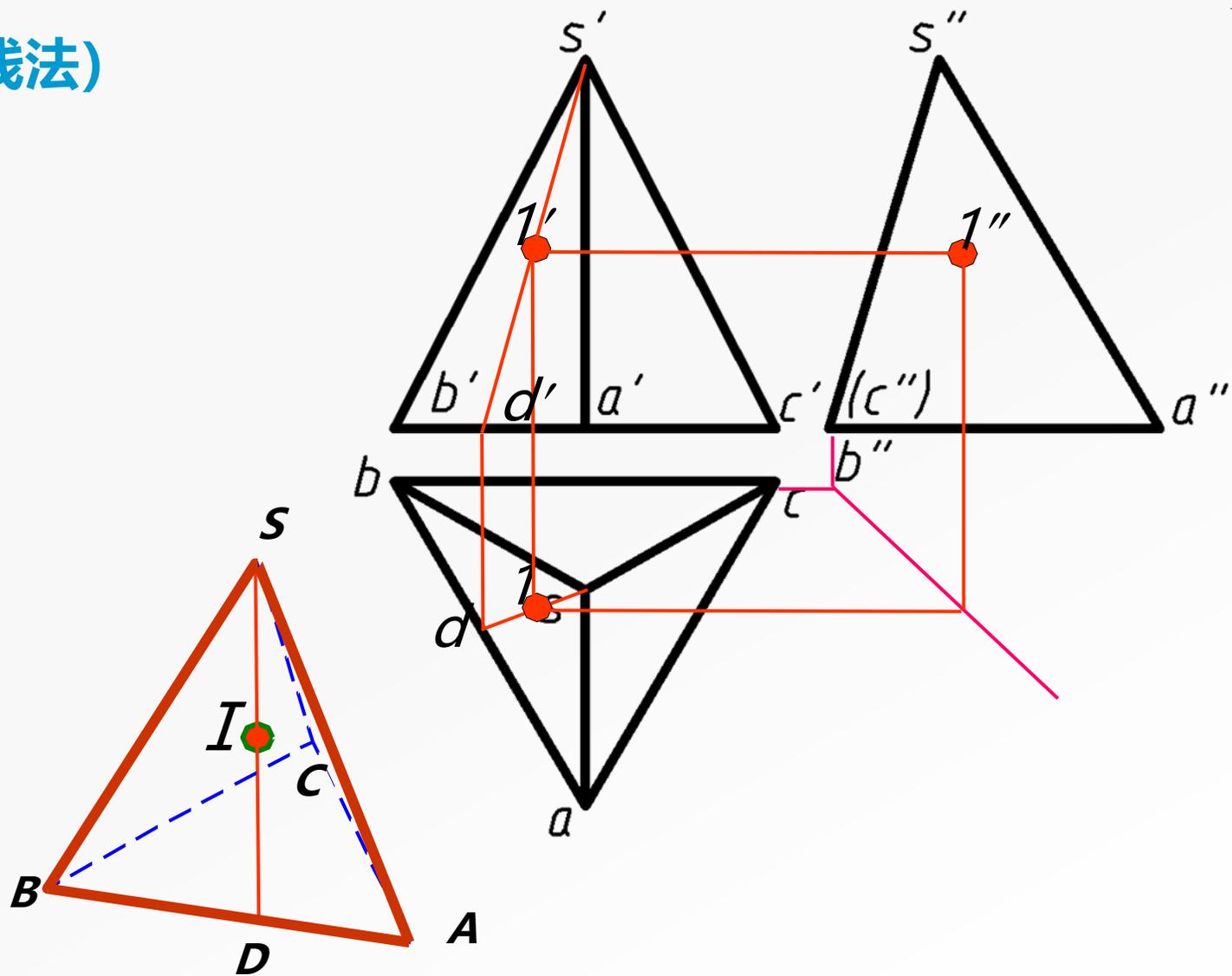


## (2) 棱锥表面上点的投影 (辅助线法)

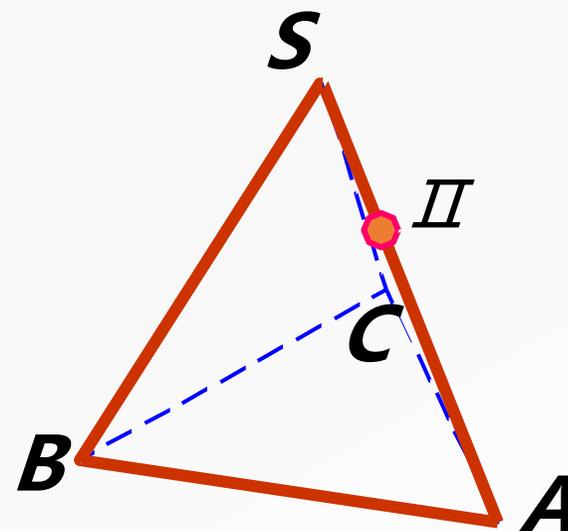
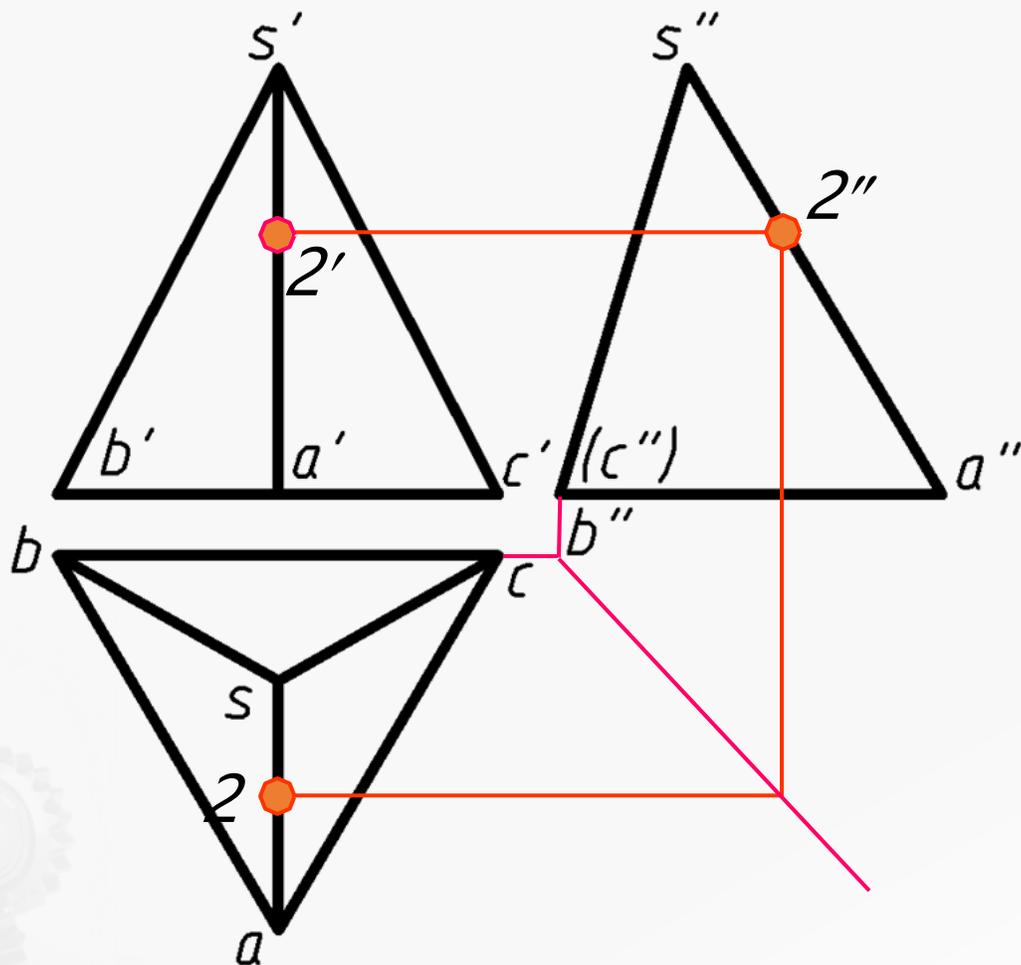
## 作图思路

如果点在棱面上，点一定在棱面上过该点的一条直线上。

先在棱面上过点作一条辅助线，求出辅助直线的投影，再从辅助直线的投影上求出点的投影。

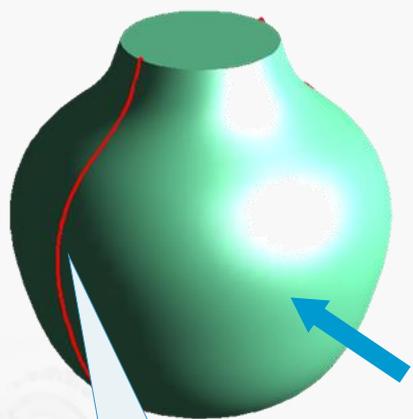


### 三棱锥的棱线上点的投影

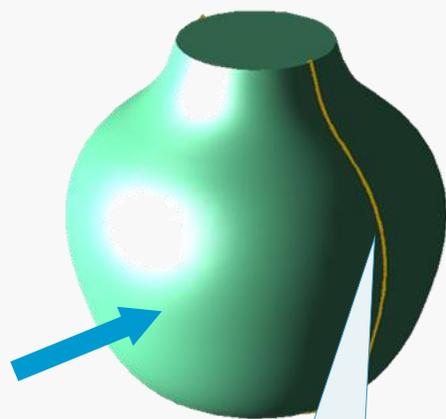


## 二、回转体及其表面上点的投影

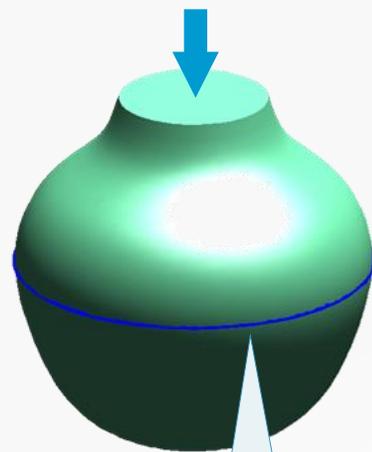
回转体的侧面是光滑曲面，在向平行于轴线的投影面投射时，其上某条或某几条素线会把回转面分为两半，是可见面和不可见面的分界线，称其为轮廓素线。



前后方向  
轮廓素线



左右方向  
轮廓素线

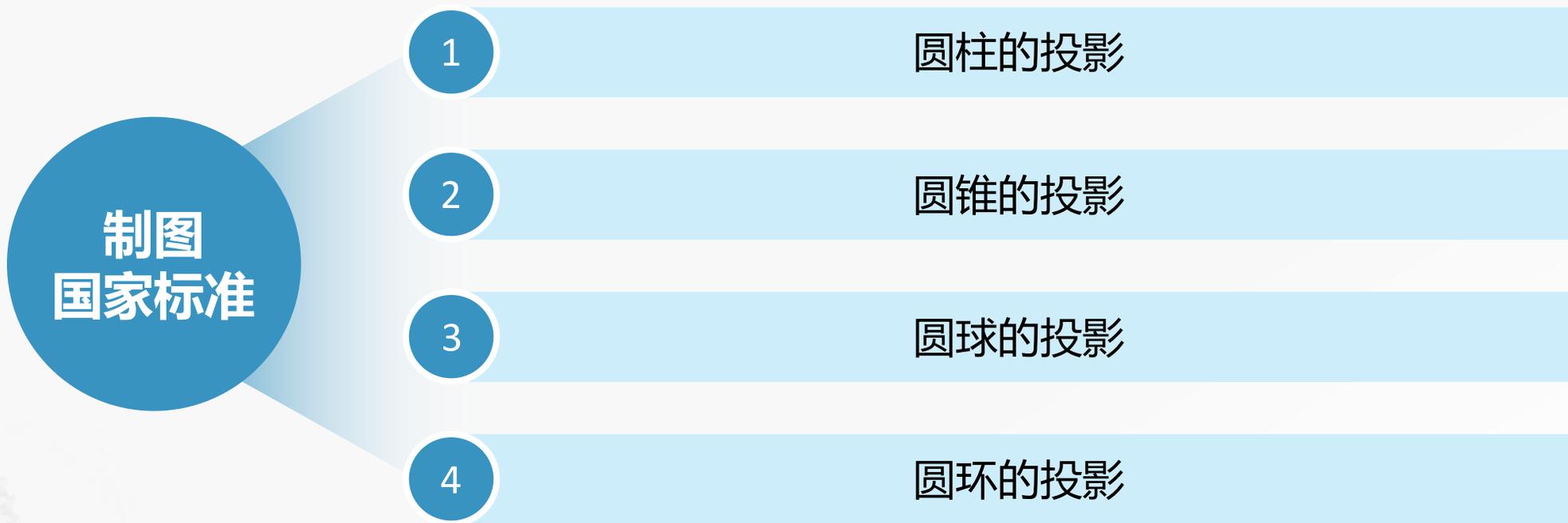


上下方向  
轮廓素线

在平行于轴线的投影面上画回转体的投影时，对其回转表面只需画出其轮廓素线的投影，同时用点画线画出轴线的投影。

虚拟 轮廓  
素线立体

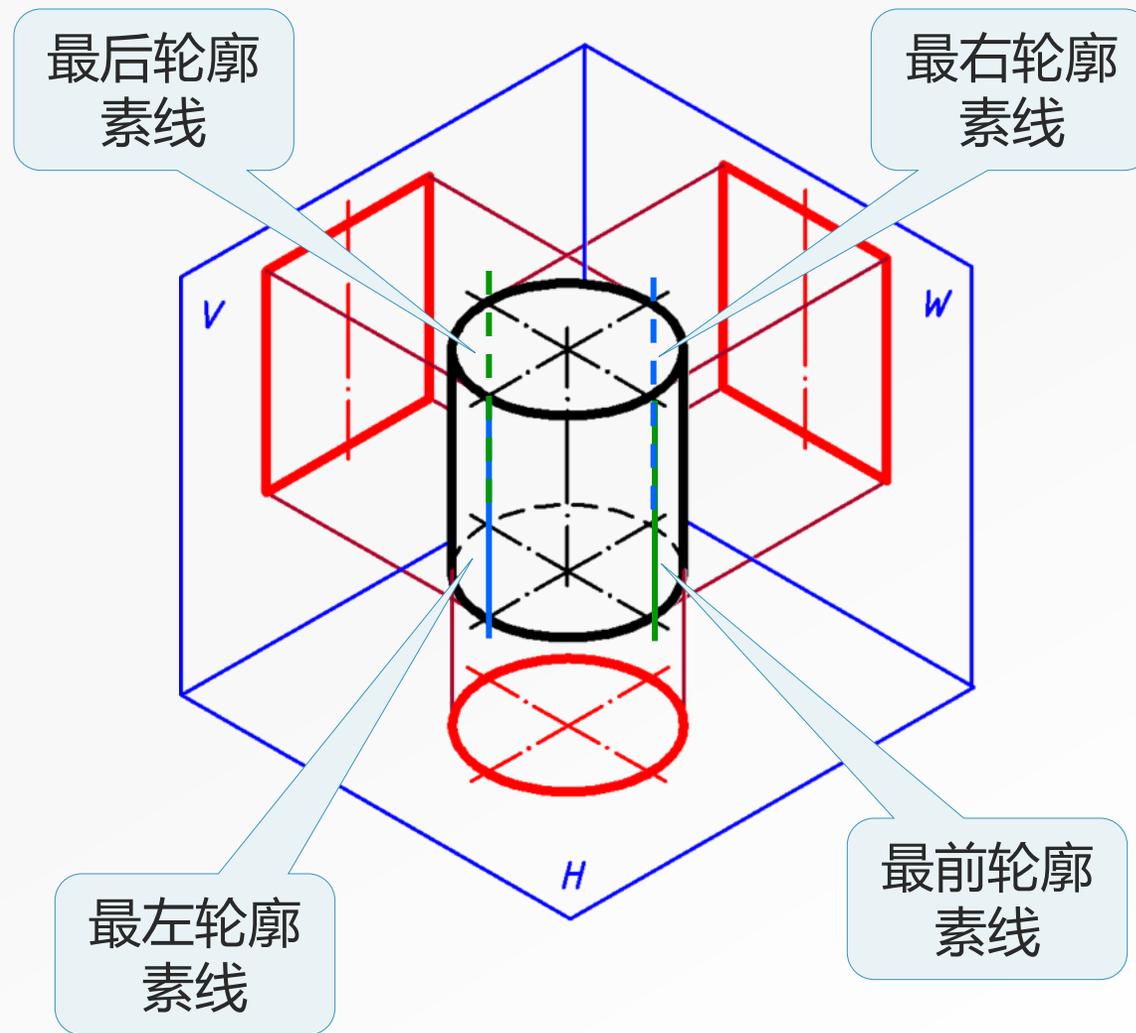
## 二、回转体及其表面上点的投影



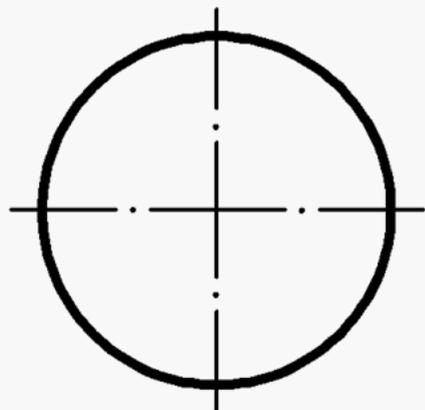
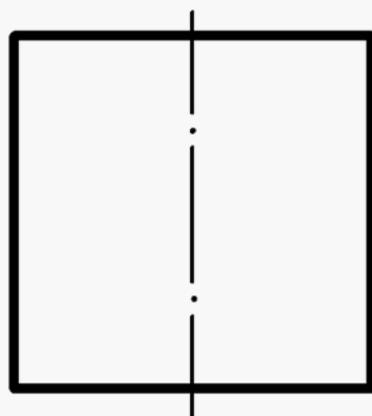
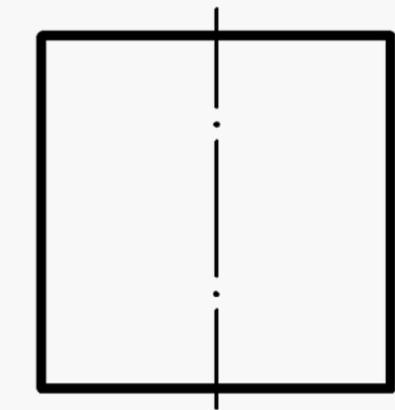
## 1、圆柱的投影

- 圆柱面的水平投影积聚成一个圆。
- 圆柱正面投影中左、右两轮廓线是圆柱面上最左、最右轮廓素线的投影。上面与下面两直线段是圆柱上、下底面的正面投影。
- 圆柱侧面投影的两侧轮廓线是圆柱面上最前和最后轮廓素线的投影。

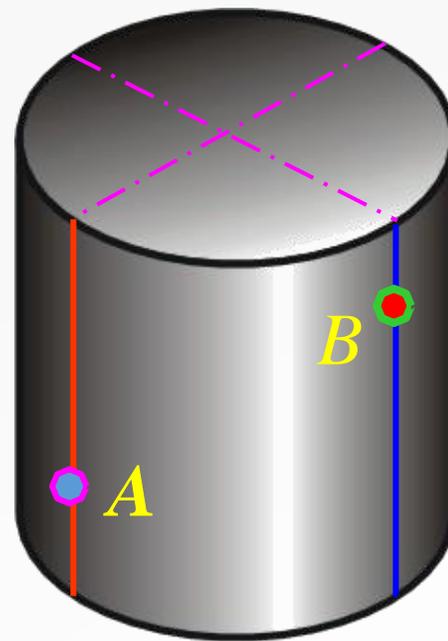
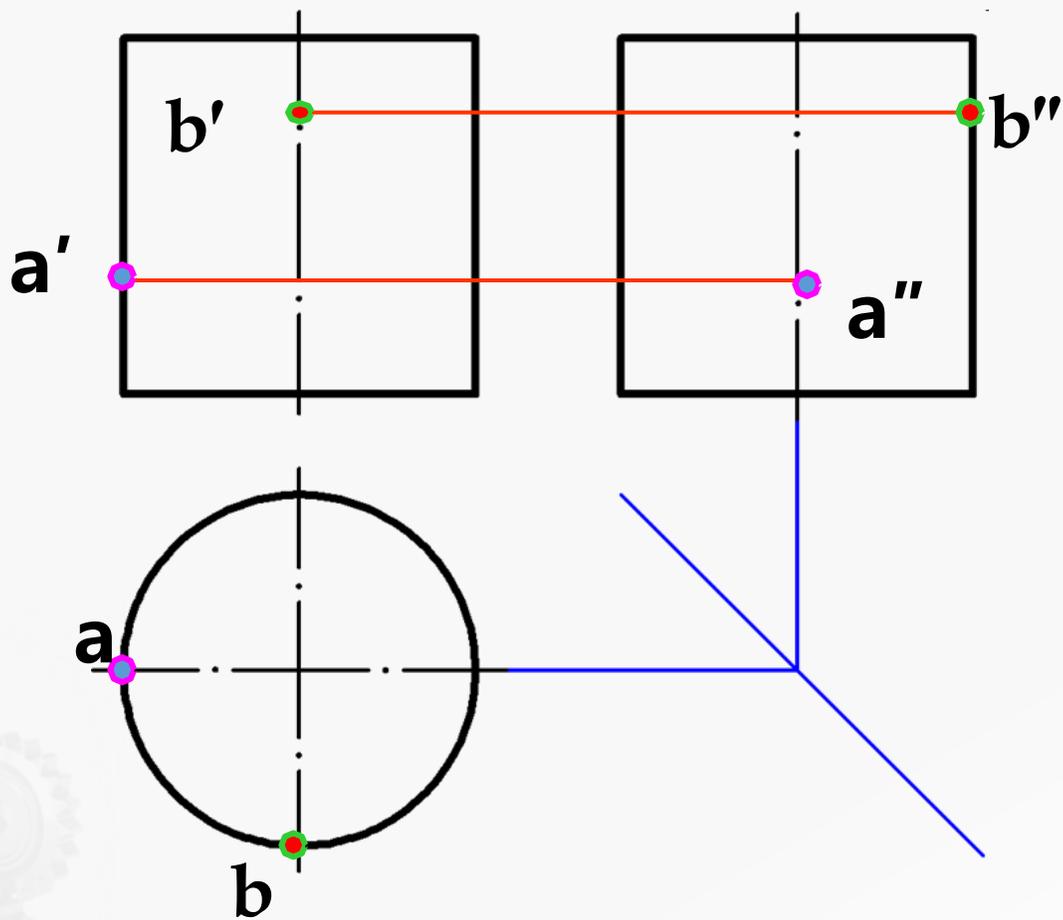
虚拟  
圆柱



## (1) 圆柱的投影图

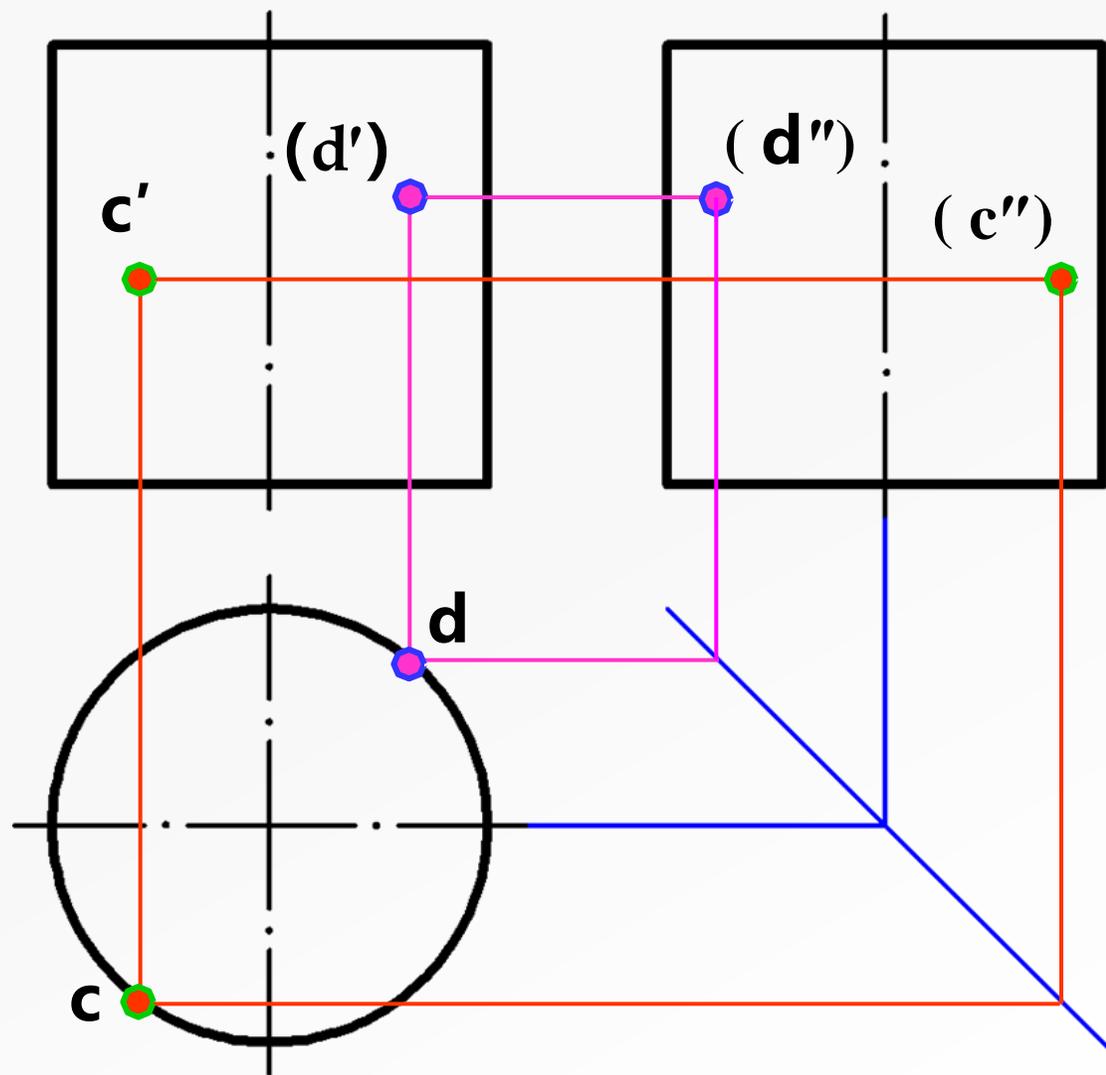


## (2) 圆柱表面上点的投影 (特殊点)



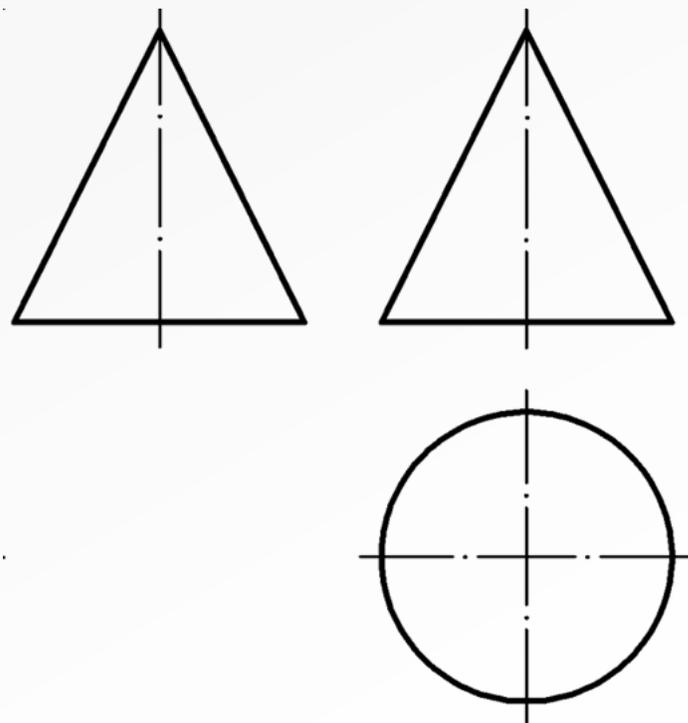
# ④ 任务四 识读绘制基本立体的投影

## 圆柱表面上点的投影 (一般位置点)

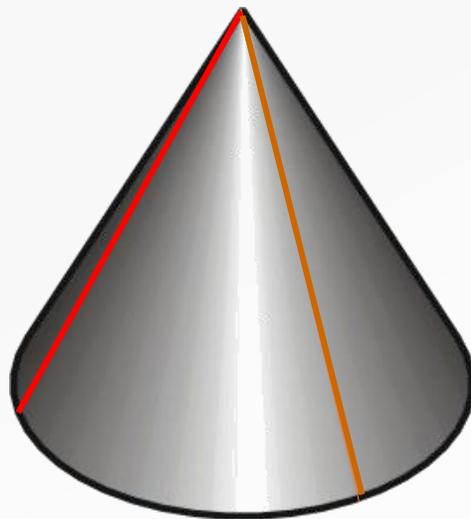


## 2、圆锥的投影

- 圆锥面的水平投影为一个圆。
- 圆锥面正面投影的轮廓线是圆锥面上最左、最右轮廓素线的投影。圆锥底面的正面投影积聚成直线。
- 圆锥面侧面投影的轮廓线是圆锥面上最前、最后轮廓素线的投影。

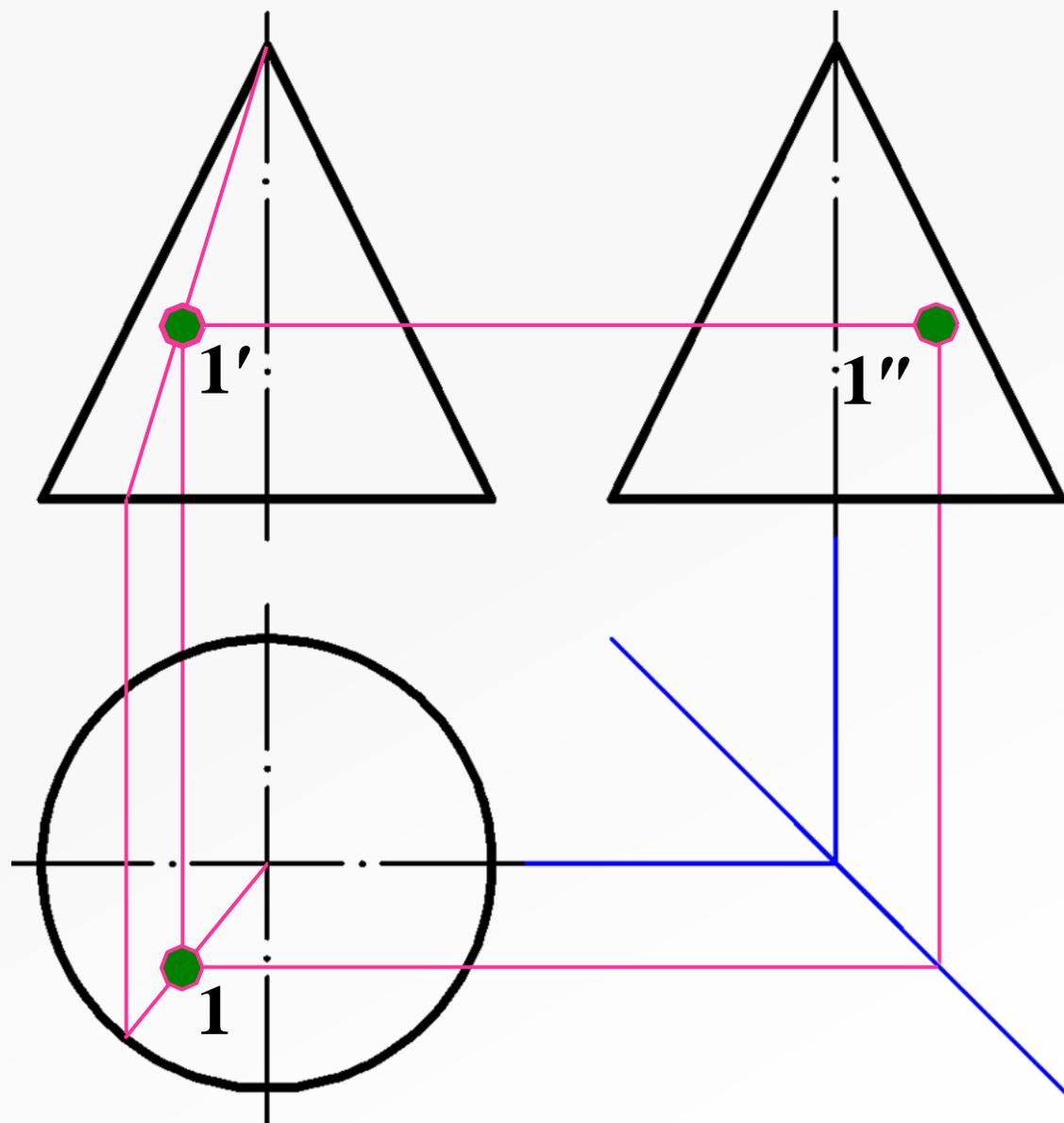


虚拟  
圆锥



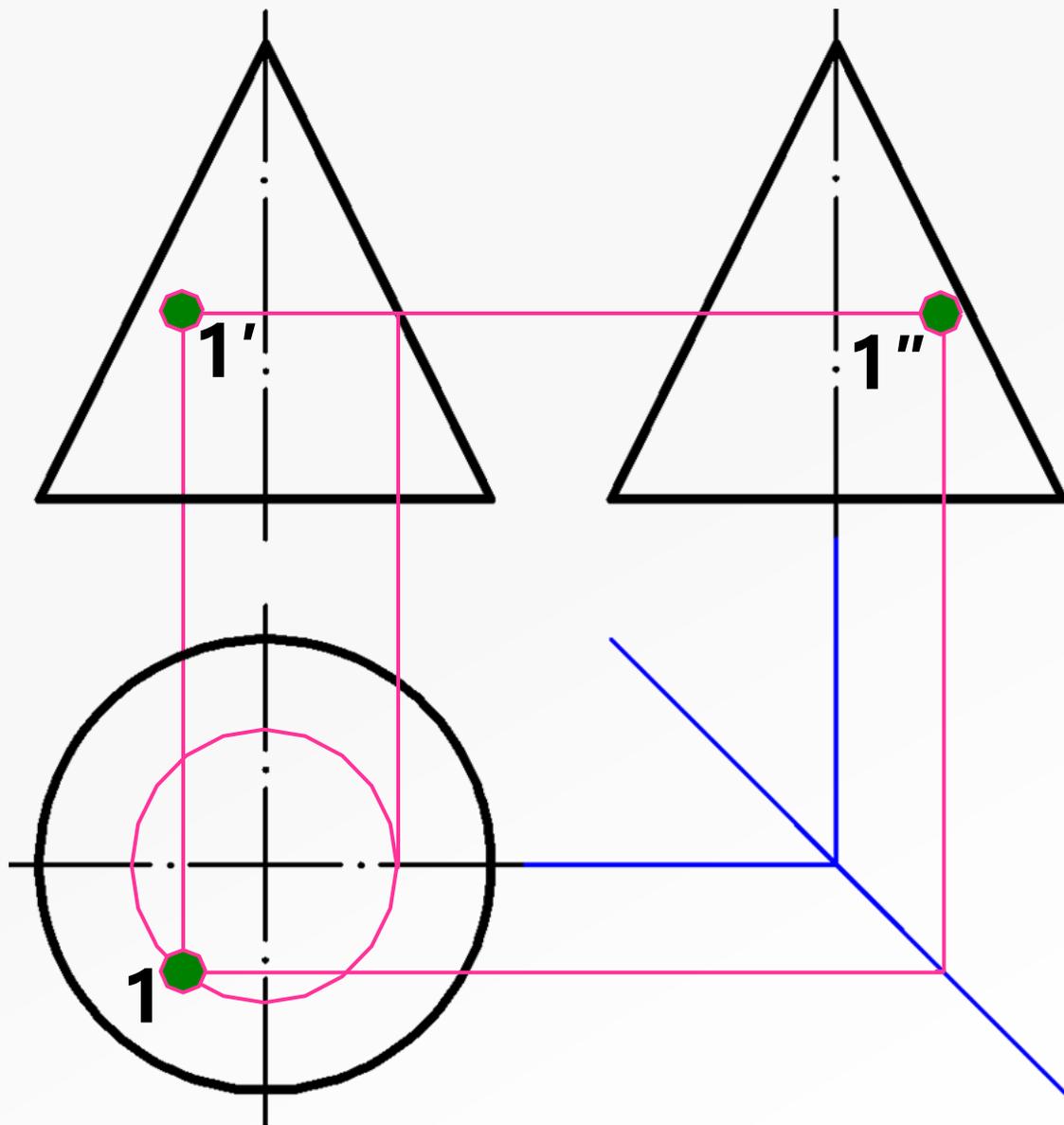
## (1) 圆锥表面上点的投影 (辅助线法)

辅助素线法是在圆锥面上通过点作一条辅助素线，先求作辅助素线的投影，再从辅助素线的投影上作出点的投影



## (2) 圆锥表面上点的投影 (辅助圆法)

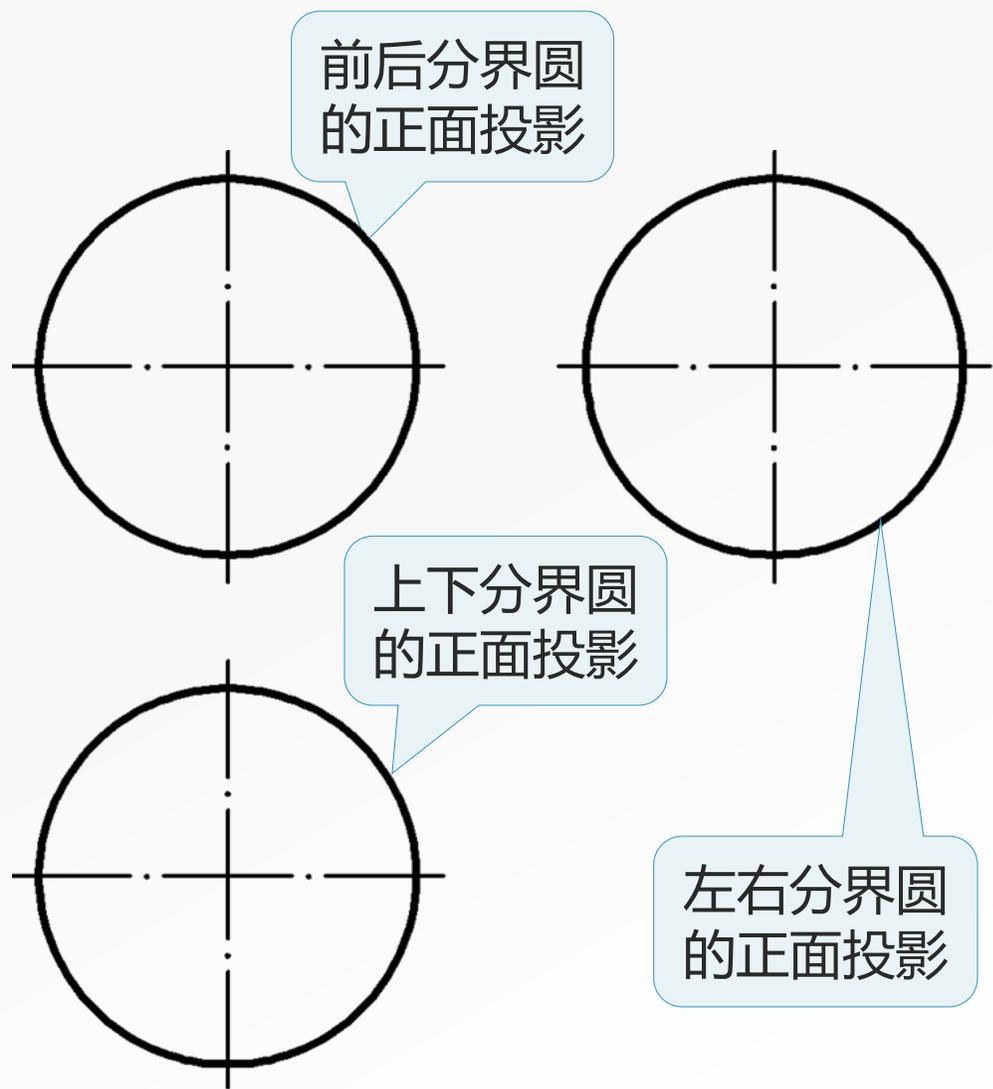
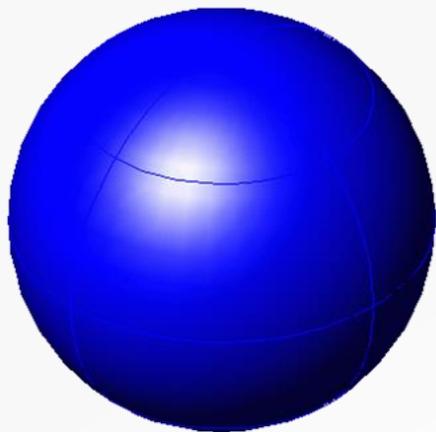
辅助圆法是在圆锥面上通过点作一垂直于轴线的圆，先求作辅助圆的投影，再从辅助圆的投影上作出点的投影。



### 3、圆球的投影

- 球的正面投影是球面上平行V面的轮廓素线圆的投影。
- 球的水平投影是球面上平行H面的轮廓素线圆的投影。
- 球的侧面投影是球面上平行W面的轮廓素线圆的投影。

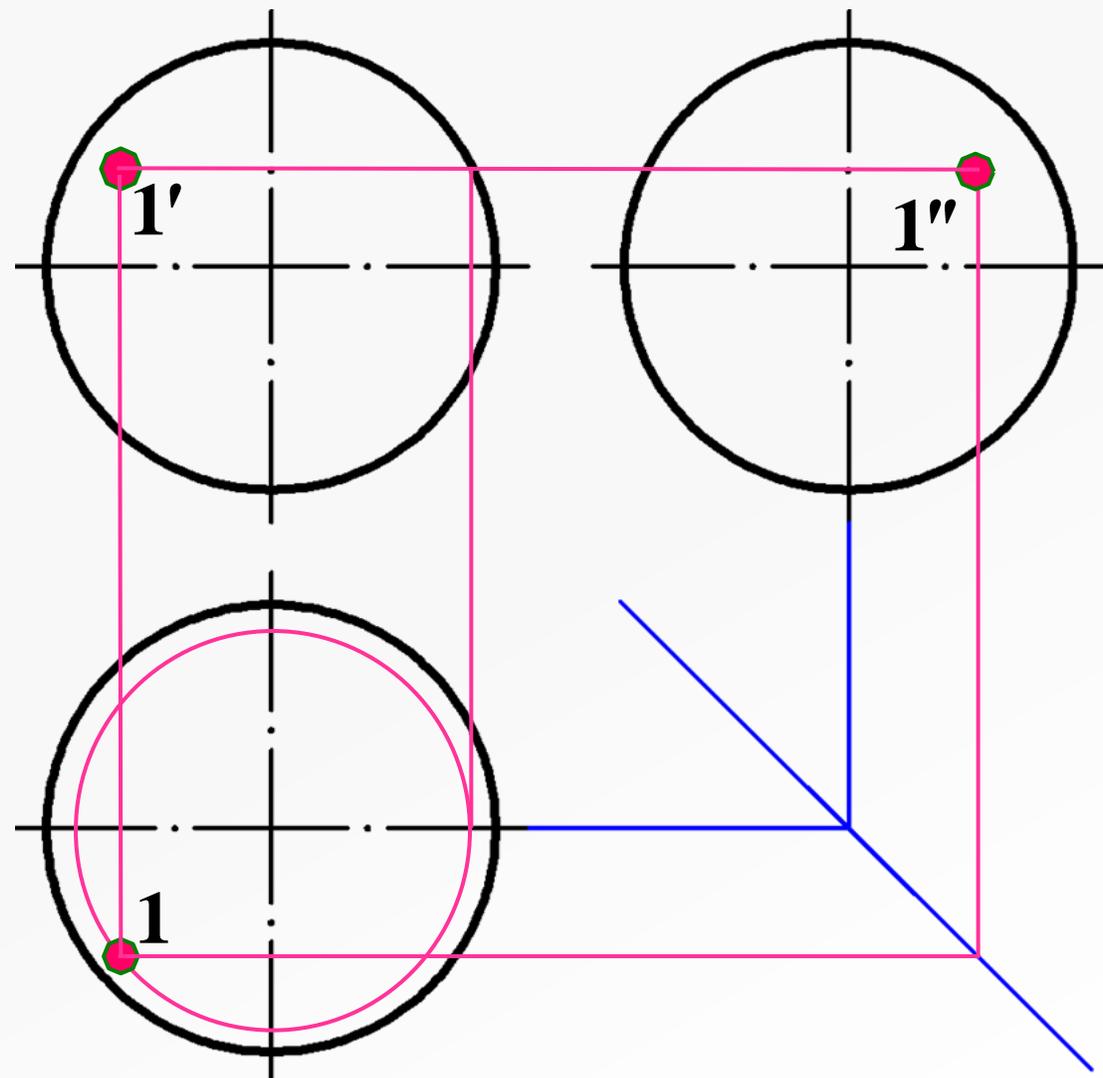
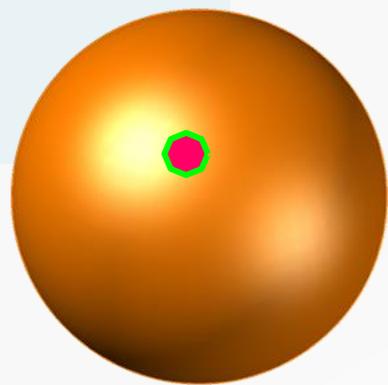
虚拟  
圆球



## ④ 任务四 识读绘制基本立体的投影

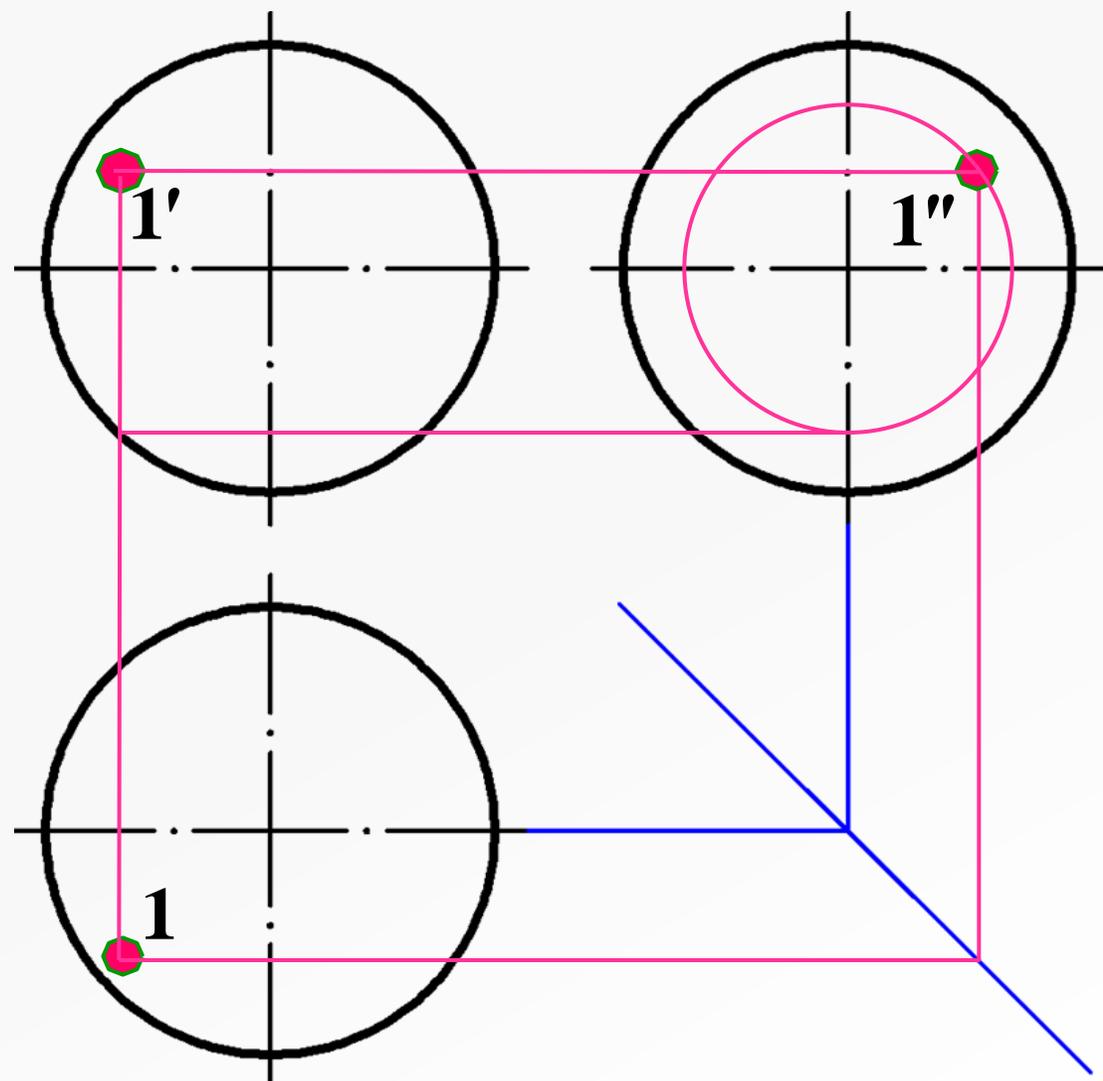
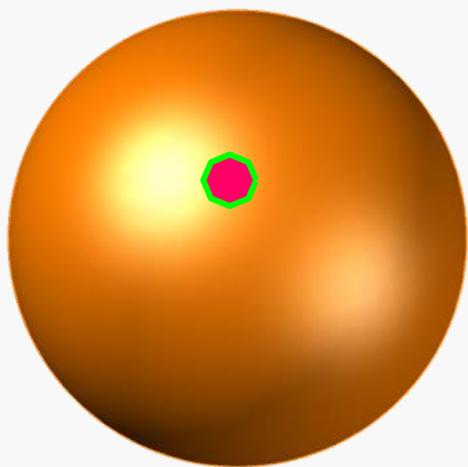
### 圆球表面上点的投影 (辅助圆法)

辅助圆法是在圆球表面上通过点作一平行于投影面的圆，先求作辅助圆的投影，再从辅助圆的投影上作出点的投影



这是作平行于水平面的辅助圆

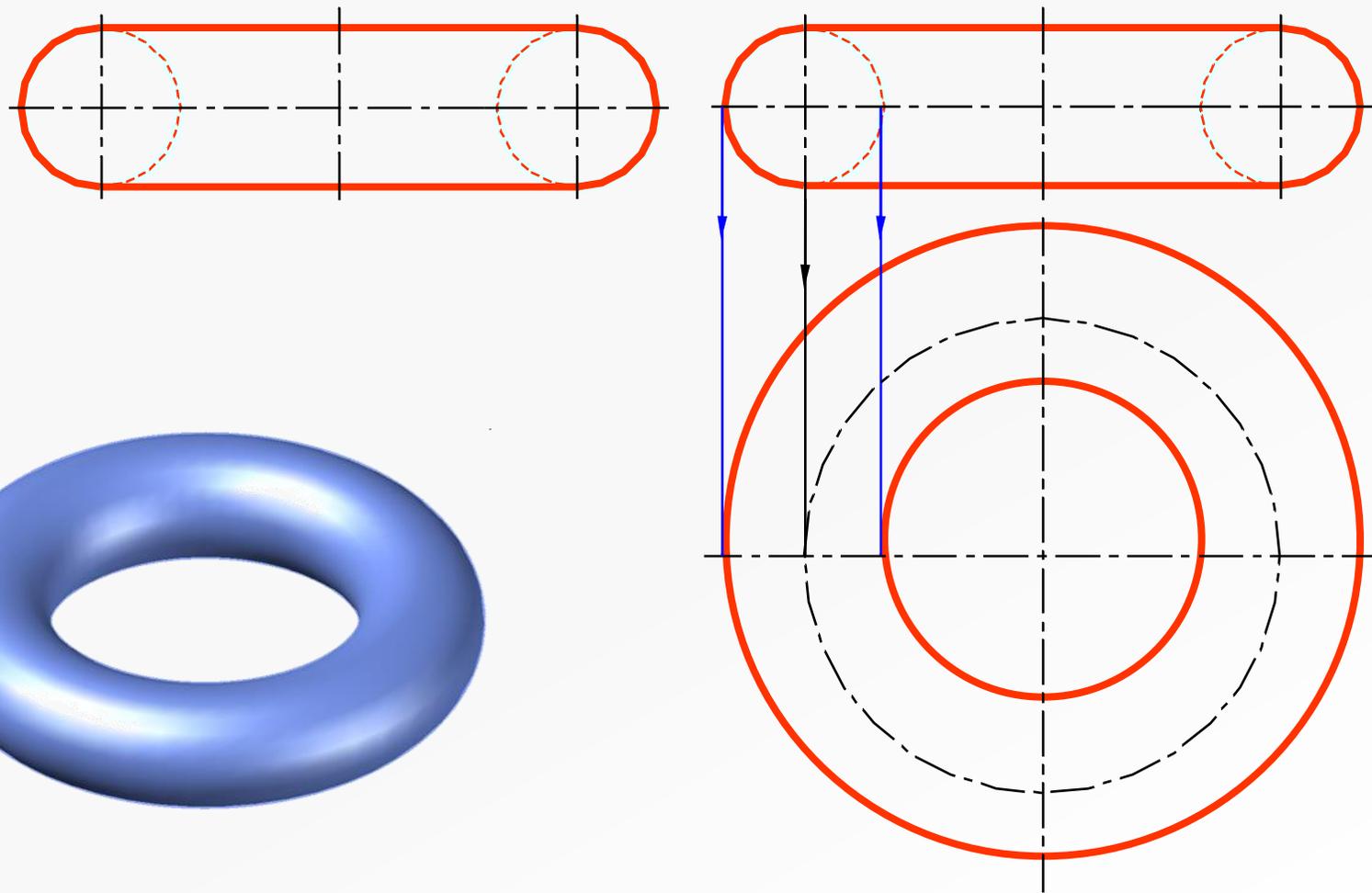
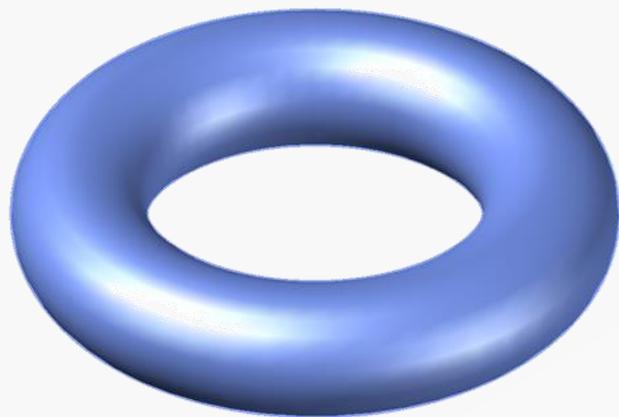
## 圆球表面上点的投影



这是作平行于侧面的辅助圆

## 4、圆环的投影

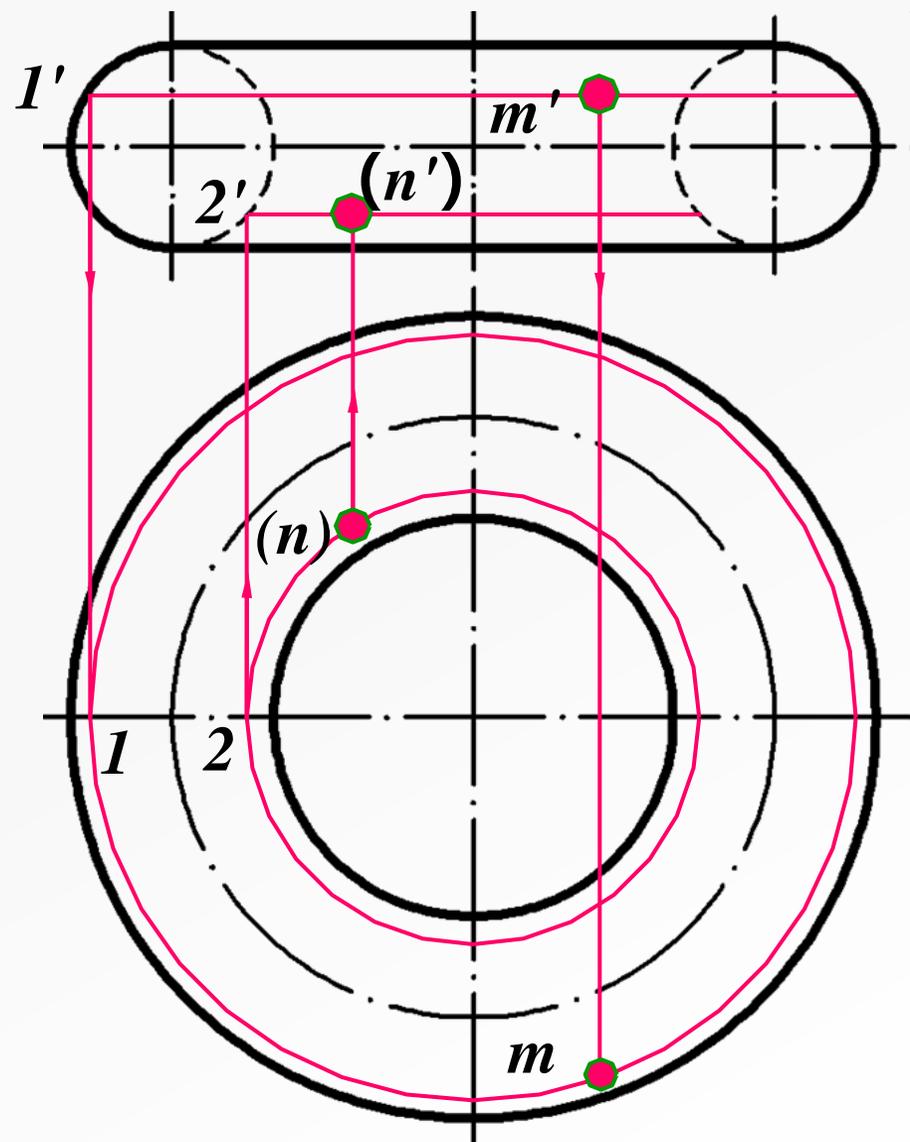
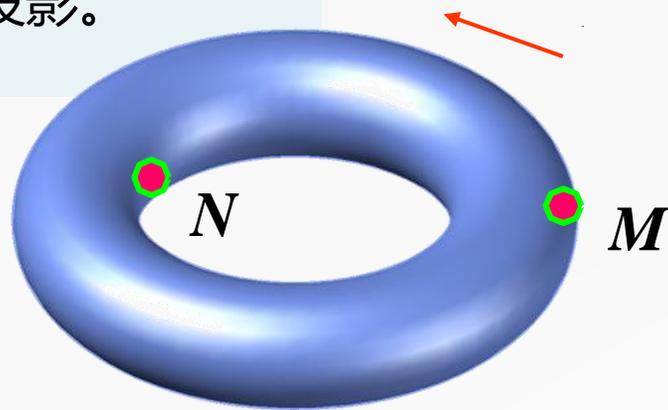
虚拟  
圆环



## ④ 任务四 识读绘制基本立体的投影

### 圆环表面上点的投影 (辅助圆法)

辅助圆法是在圆环表面上过点作一垂直于轴线的圆，先求作辅助圆的投影，再从辅助圆的投影上作出点的投影。



## 三、立体的形成

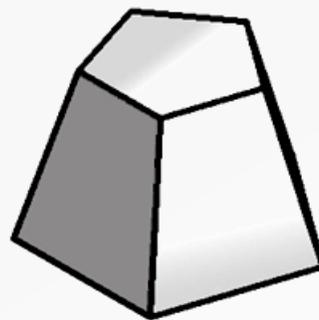
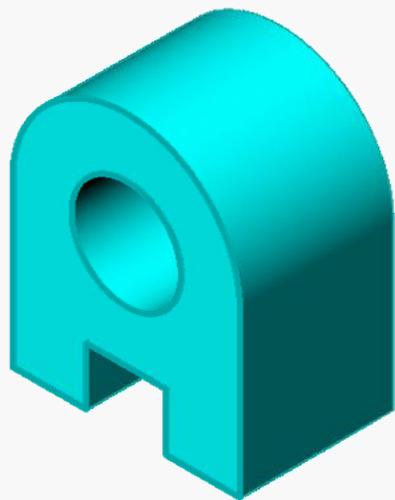
### 1、拉伸形成立体

将平面轮廓沿着与轮廓垂直的方向拉伸生成立体

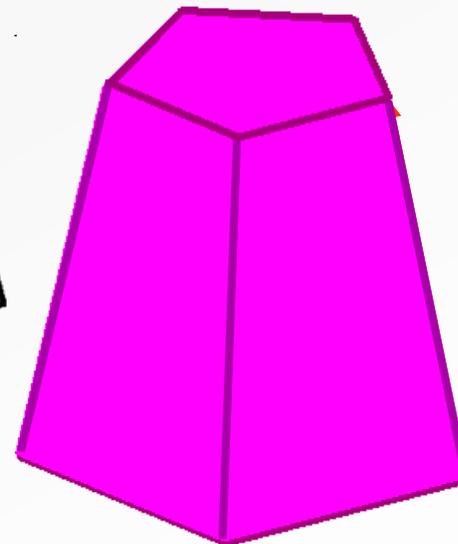
拉伸时每一横截面还可以改变大小



虚拟  
拉伸立体1



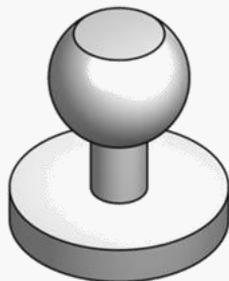
虚拟  
拉伸立体2



## 2、旋转形成立体

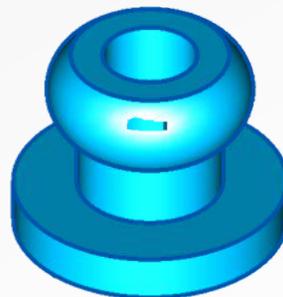
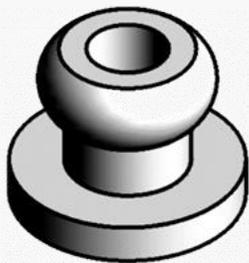
将一平面轮廓饶着一条指定的轴线旋转形成立体

绕自身边旋转



虚拟  
旋转立体1

绕非自身边旋转



虚拟  
旋转立体2

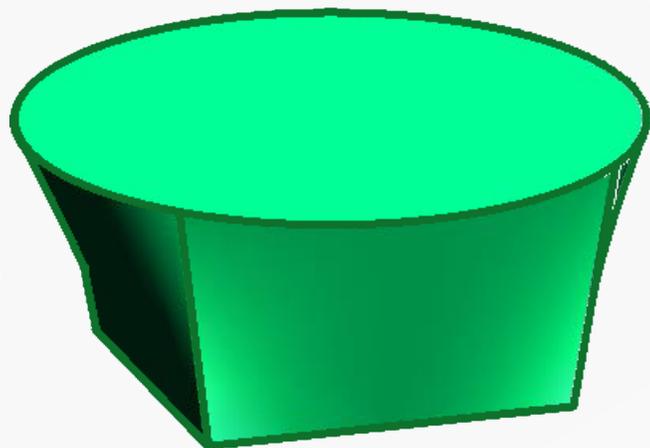
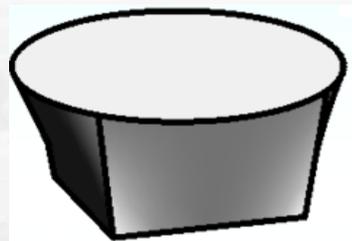
## 3、放样形成立体

不在同一平面上的两个或多个轮廓之间进行连接过渡，生成表面光滑、形状复杂的立体。

由两个轮廓生成的放样立体

由多个轮廓生成的放样立体

虚拟  
放样立体1

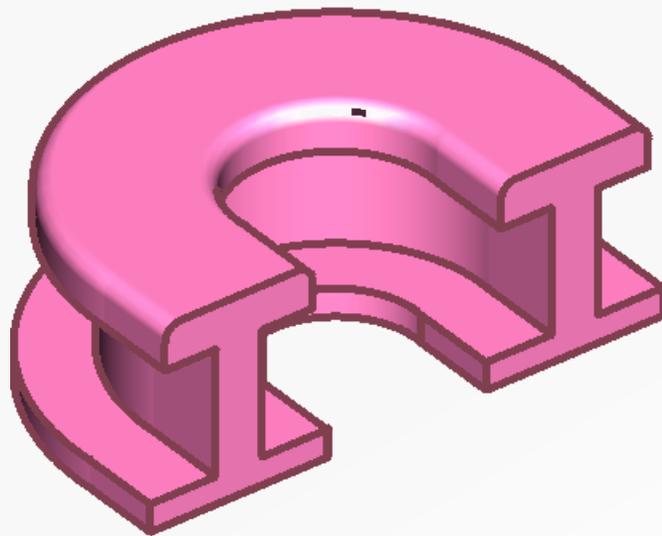
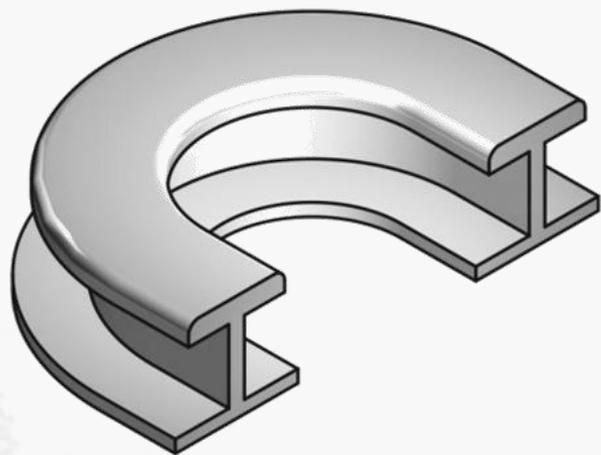


虚拟  
放样立体2



## 4、扫掠形成立体

将轮廓沿着一条路径移动，其轮廓移动的轨迹构成立体

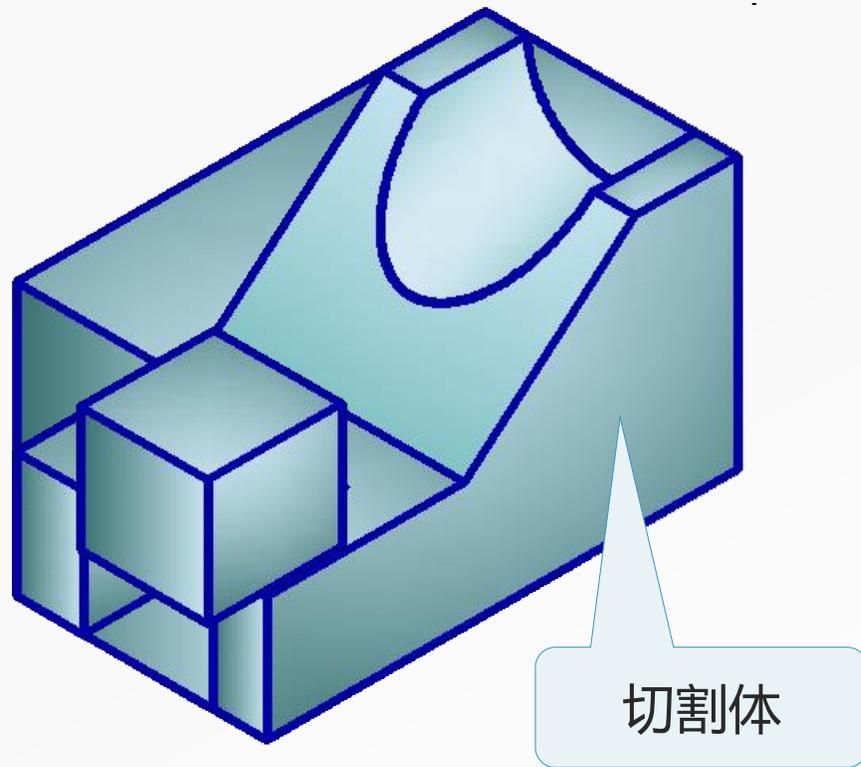


虚拟  
扫掠立体

### 5、切割形成立体

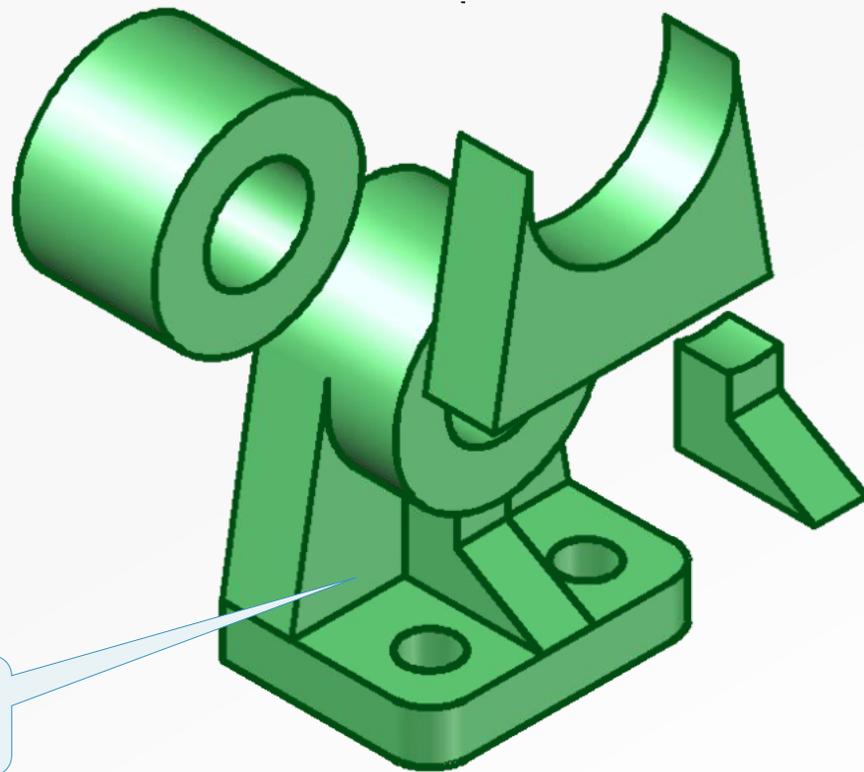
对简单立体挖切或切割后，可形成新的有槽、坑或空腔等结构的物体。这样的物体称为切割体。

虚拟  
切割体



## 6、组合形成立体

由若干个用各种方式形成的简单立体按一定位置关系像搭积木一样叠加形成的立体，称为组合体。

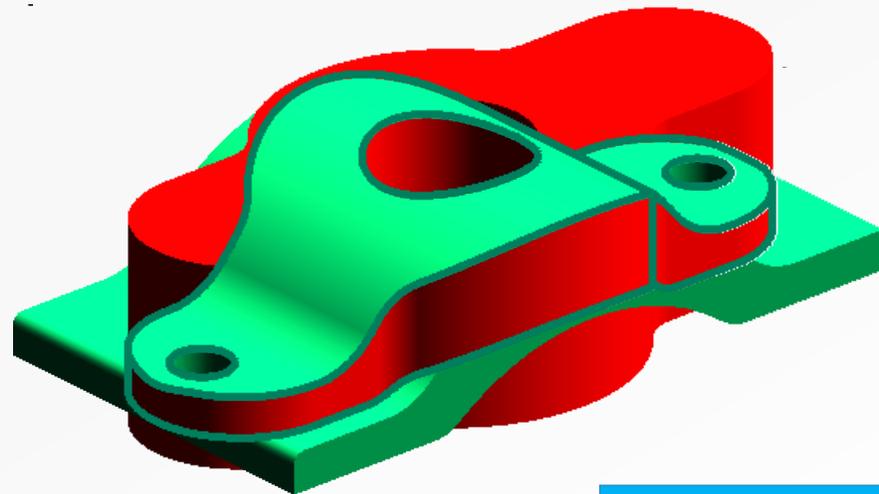
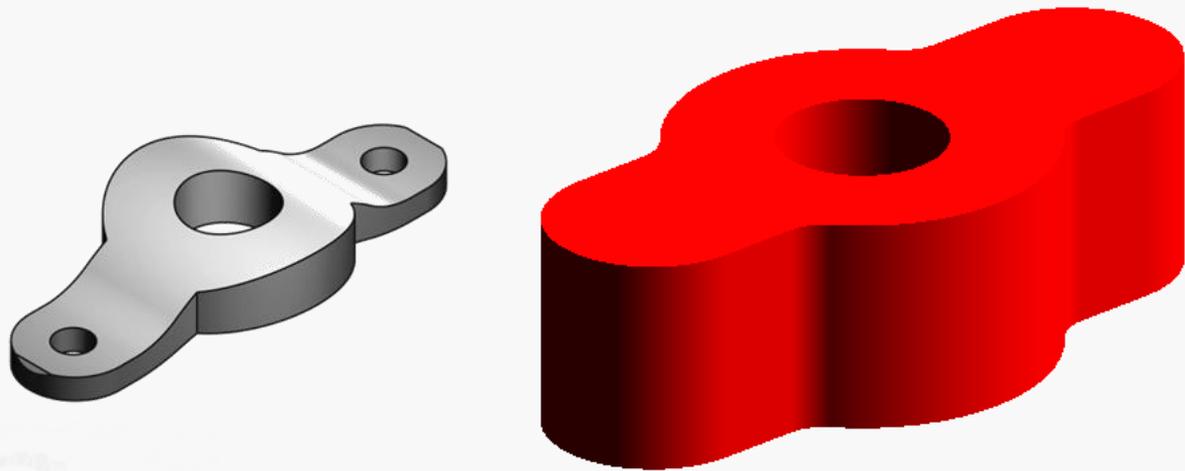


虚拟  
组合体

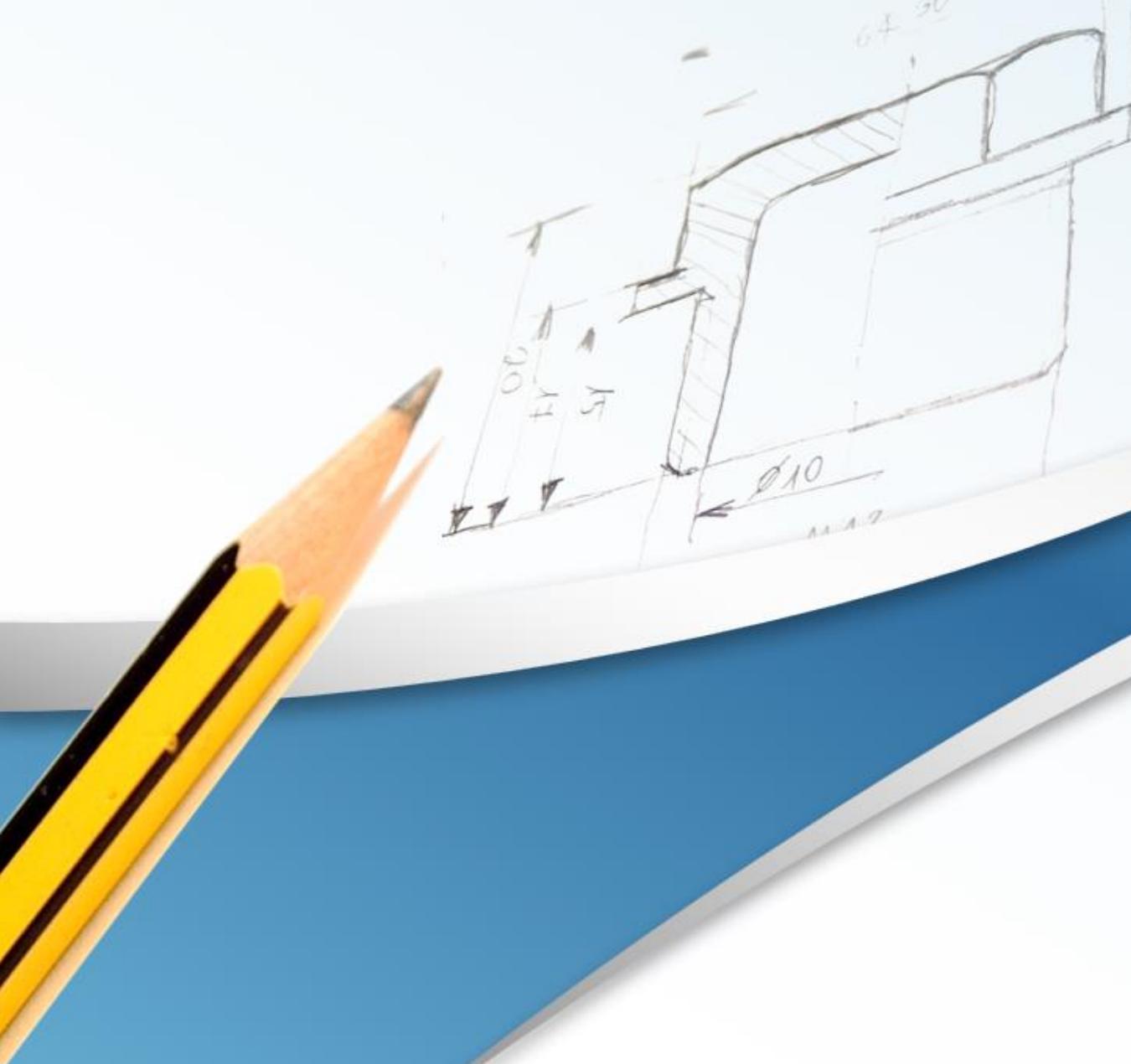
组合体

## 7、交集运算形成立体

由若干简单立体的公共部分形成立体。



虚拟  
交集形成立体



**谢谢观看**

*Thanks for looking*