



# 第五讲 立体与立体相交

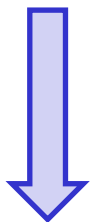
■ 5.1 平面体与回转体相交

■ 5.2 回转体与回转体相交

■ 直线与平面相交：找共有点

■ 平面与平面相交：找共有线

■ 平面与立体相交：找截交线

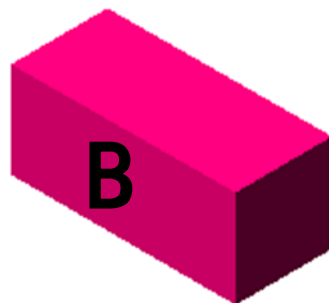
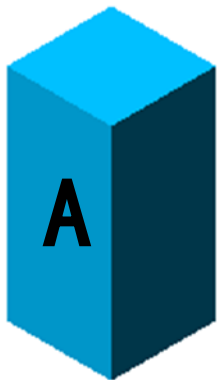


**立体与立体相交？**

**本质：找共有点，连点成线**

# 基本体的交并差

## 交并差概念



$A \cup B$  (并)



$A - B$  (差)



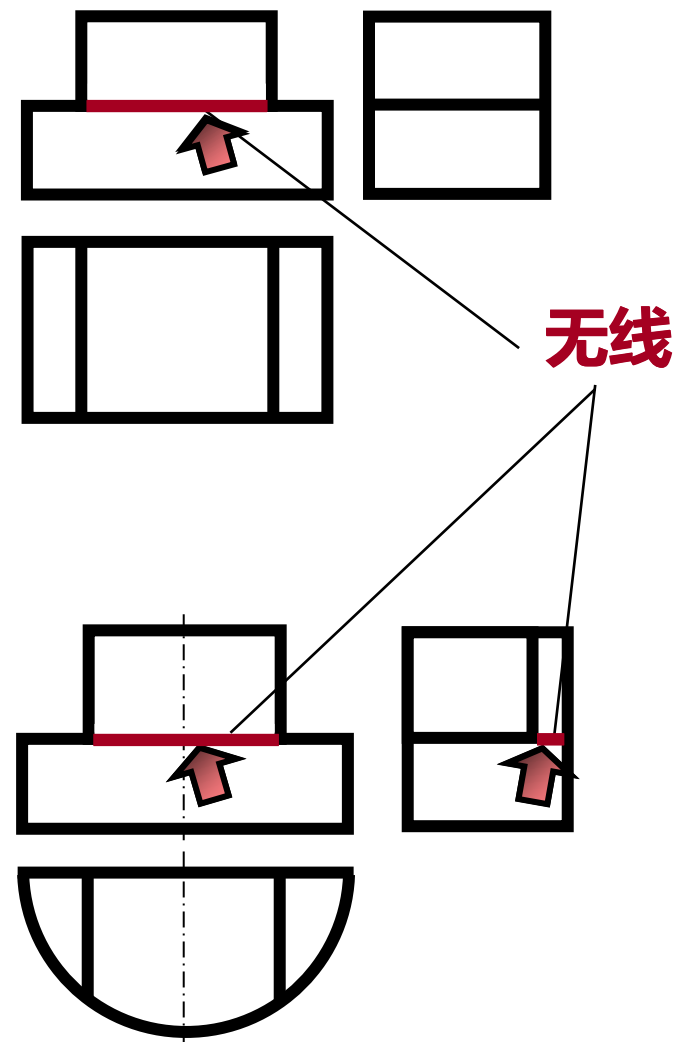
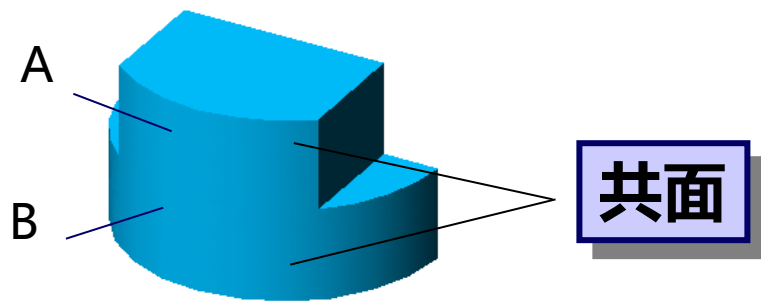
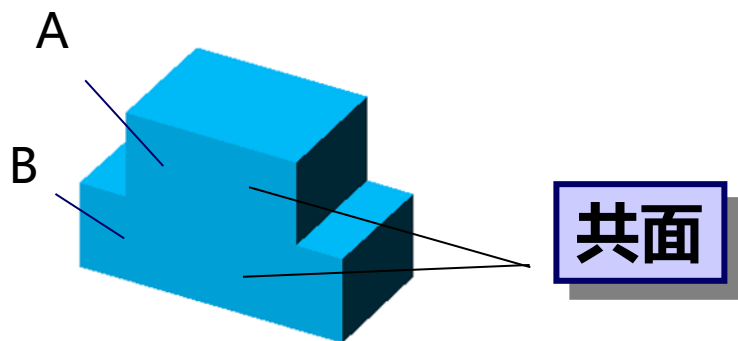
$B - A$  (差)



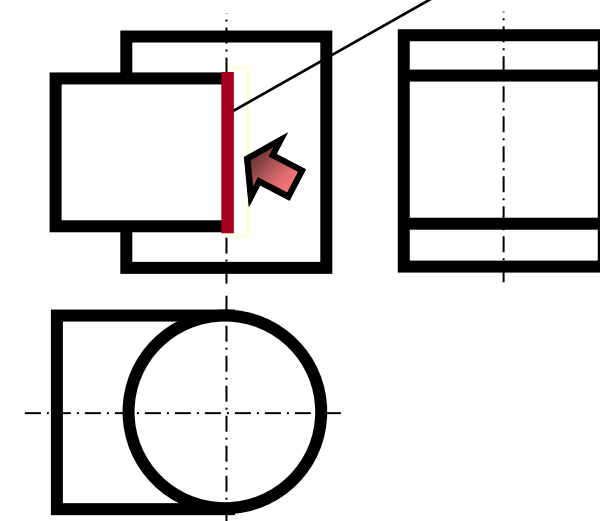
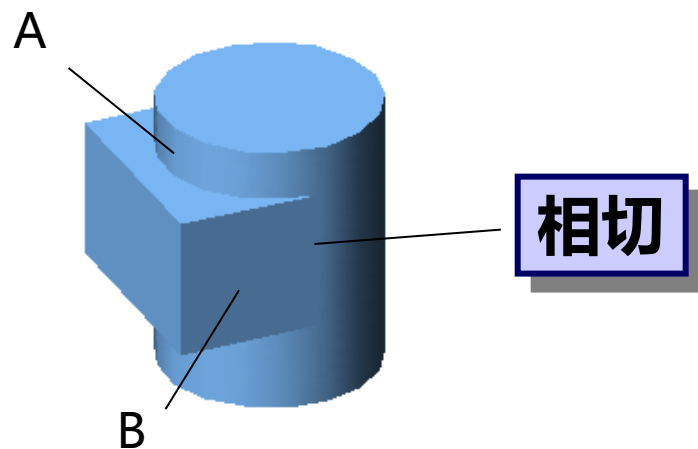
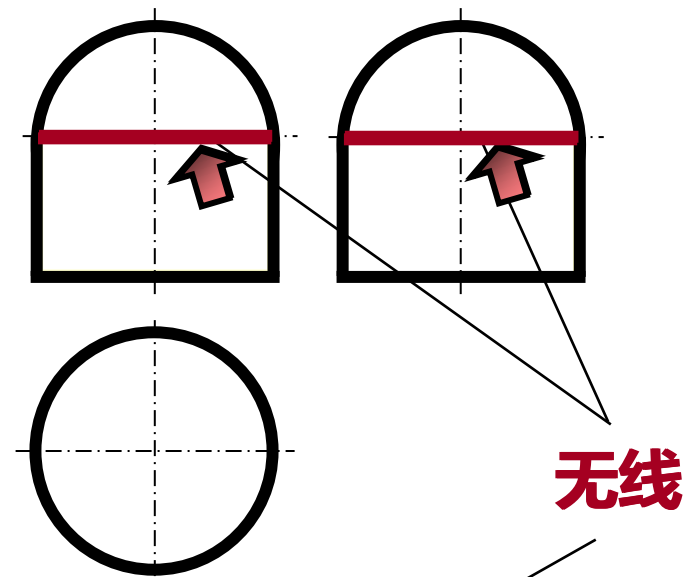
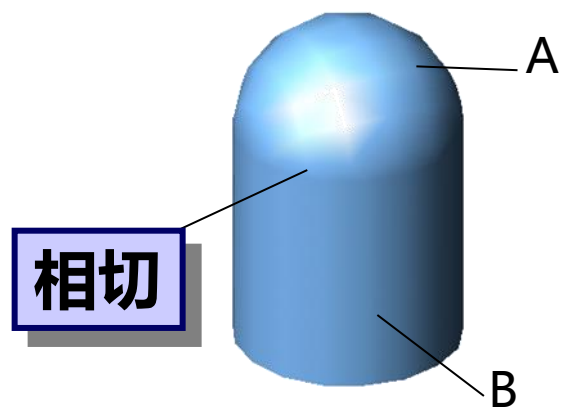
$A \cap B$  (交)

# 基本体交并差 - 表面连接关系分析

二表面共面 — 之间无线



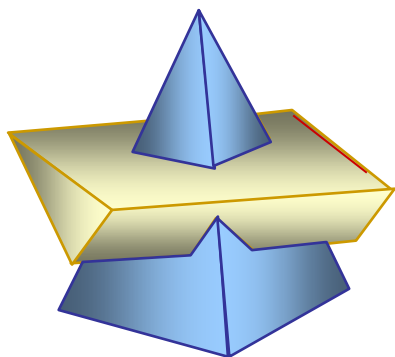
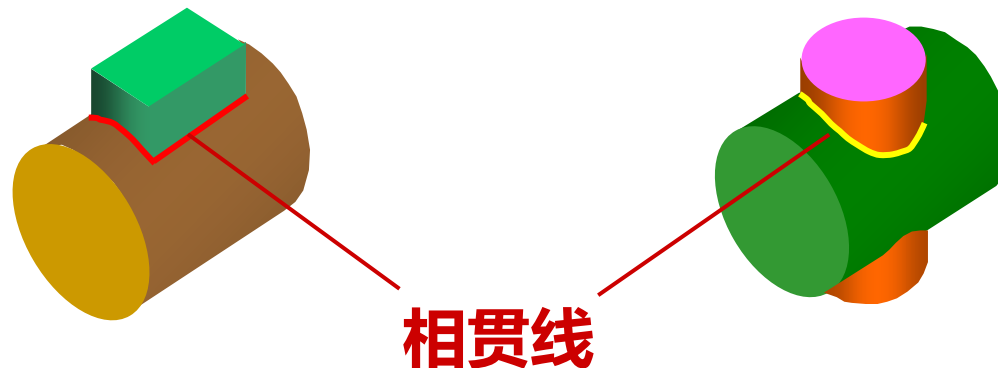
## 二表面相切 — 相切处无线



# 基本概念:

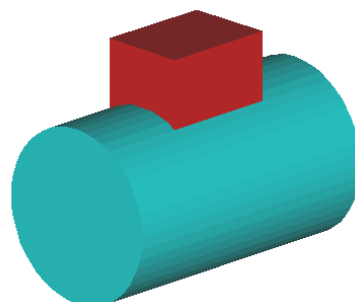
立体与立体相交称为**相贯**。

其表面产生的交线叫做**相贯线**。



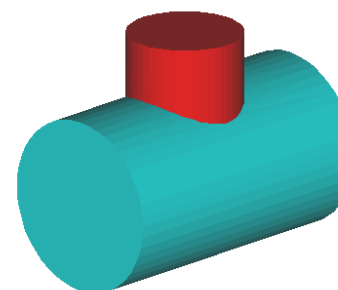
平面体与平面体  
相贯

由若干段**直线**构成的**空间折线**



平面体与曲面体  
相贯

由若干段**平面曲线**或**直线**构成的**空间折线**



曲面体与曲面体  
相贯

**一般为空间曲线**

# 相贯线的主要性质：

## ★ 表面性

相贯线位于两立体的表面上。

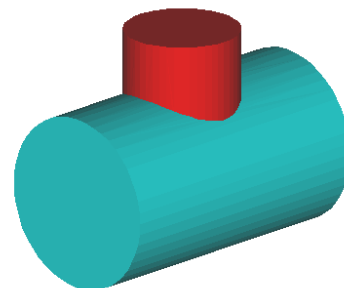
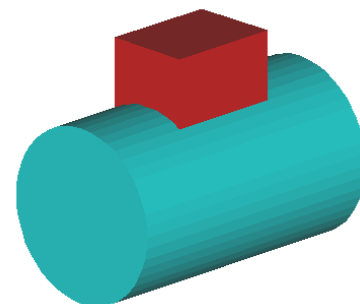
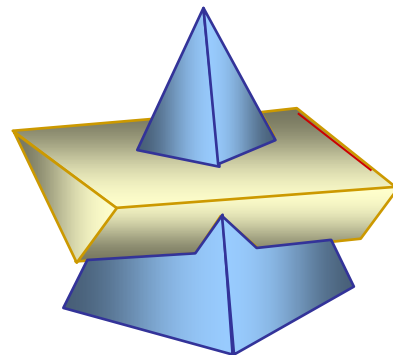
## ★ 封闭性

相贯线一般是**封闭的空间折线**（通常由直线和曲线组成）**或空间曲线**。

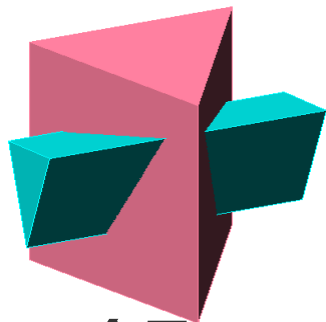
## ★ 共有性

相贯线是**两立体表面的共有线**。

其作图实质是找出相贯的两立体表面的  
若干**共有点**的投影



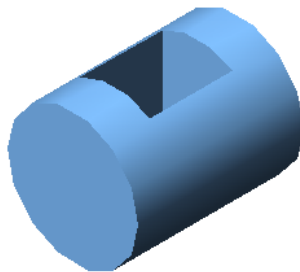
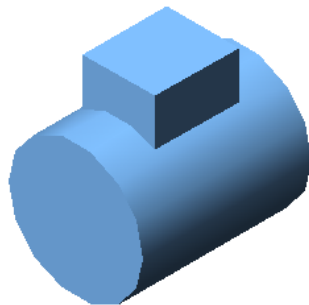
立体相交图例：



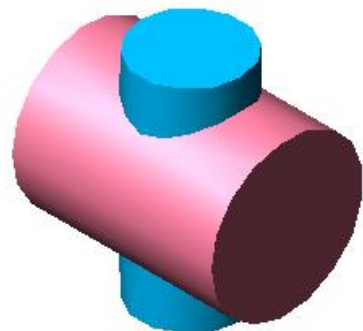
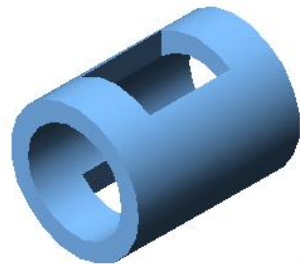
全贯



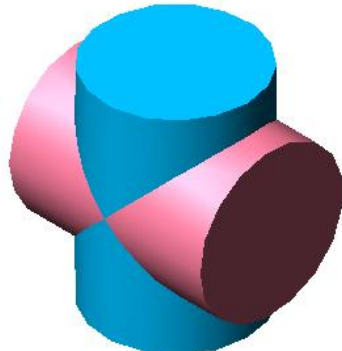
互贯



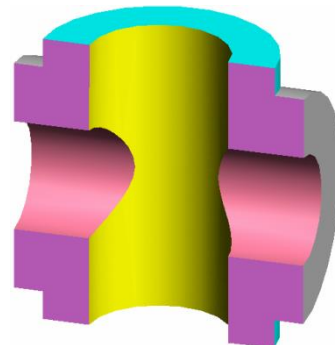
平×曲



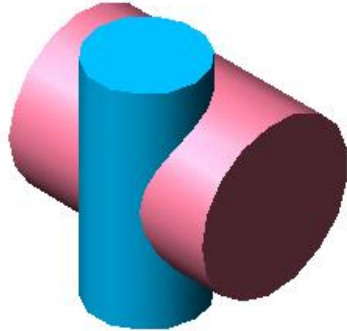
柱柱正交



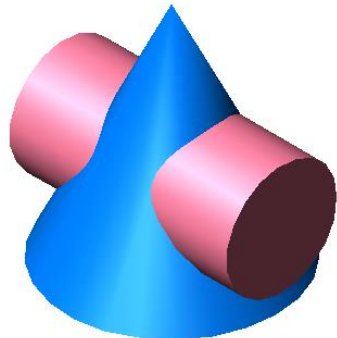
柱柱正交(等径)



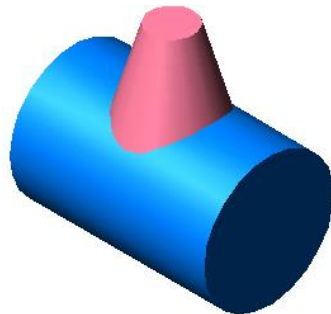
孔孔正交



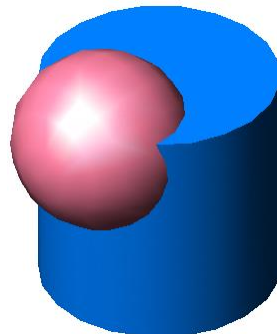
柱柱偏交



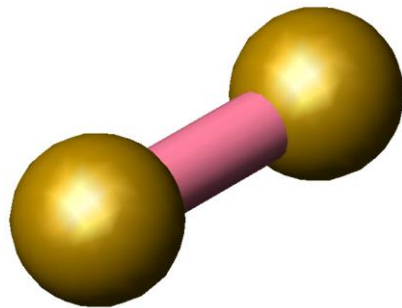
柱穿锥



锥穿柱



球柱偏交



球柱正交





## ■ 5.1 平面体与回转体相交

## ■ 5.2 回转体与回转体相交

- 相贯线的形状
- 相贯线求法

# 1.相贯线的形状

由若干段平面曲线（或直线）所组成的空间折线。

## 2.相贯线的求法

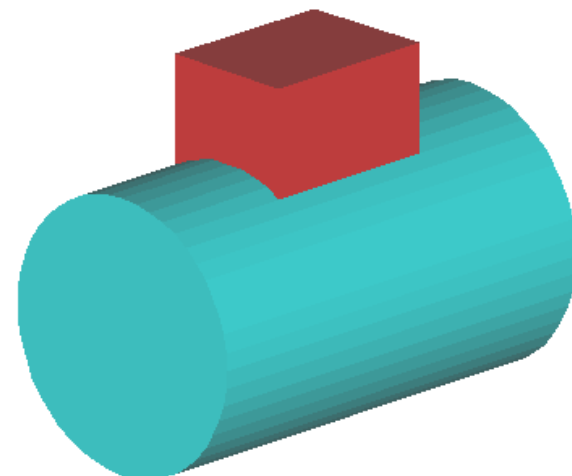
求截交线问题

求平面体各表面与回转体表面的交线。

## 3.求相贯线的步骤：

- 空间分析确定**空间形状**  
投影分析确定**投影形状**
- 求出各侧面与回转体表面的**交线**
- 连接各段**交线**，并判断**可见性**
- 分析**轮廓线**的投影

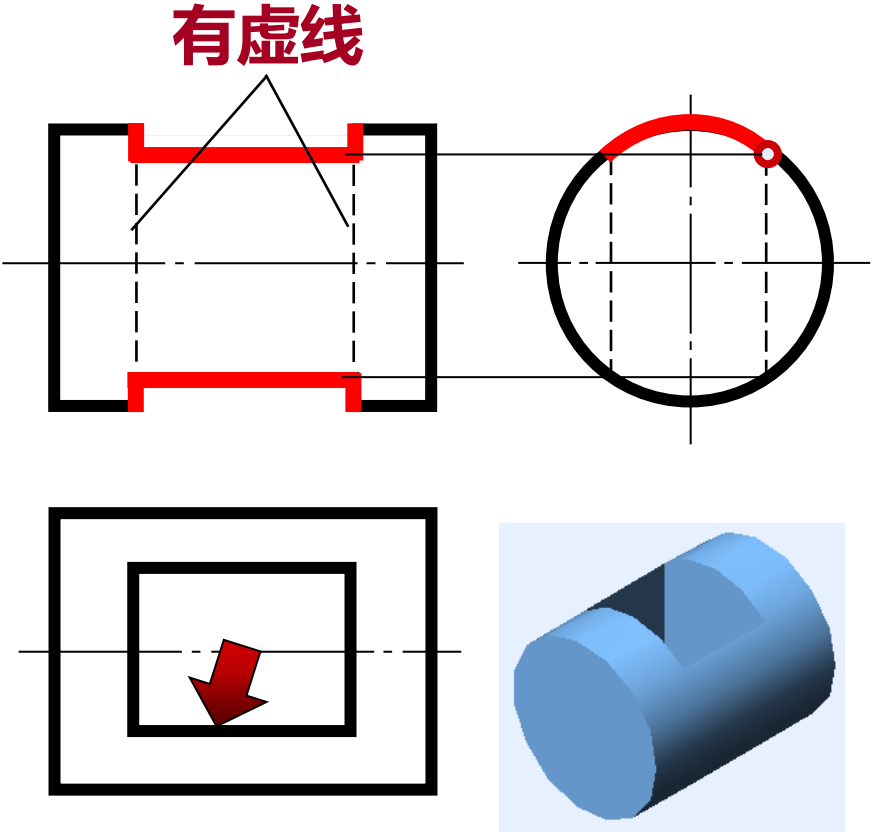
分析、作图、  
检查



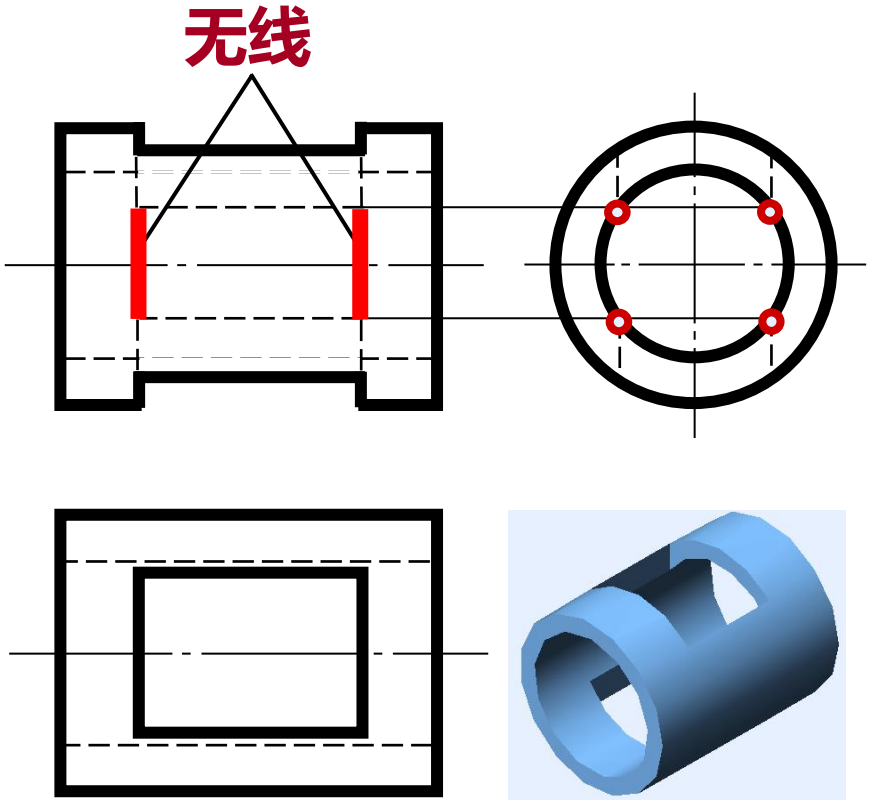


讨论

圆柱变成圆柱筒将如何？

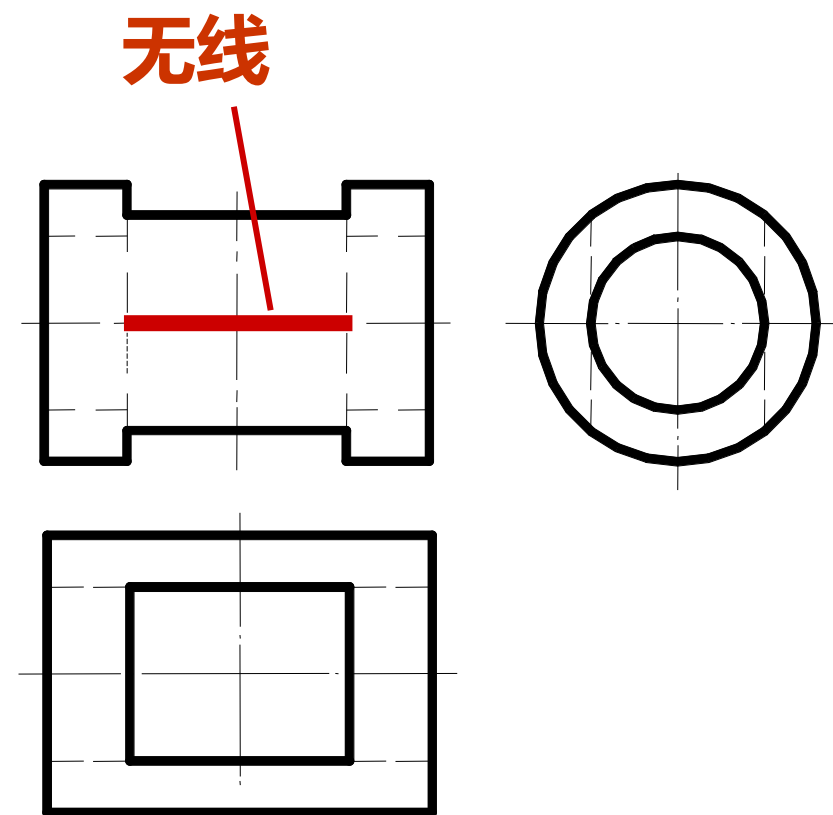
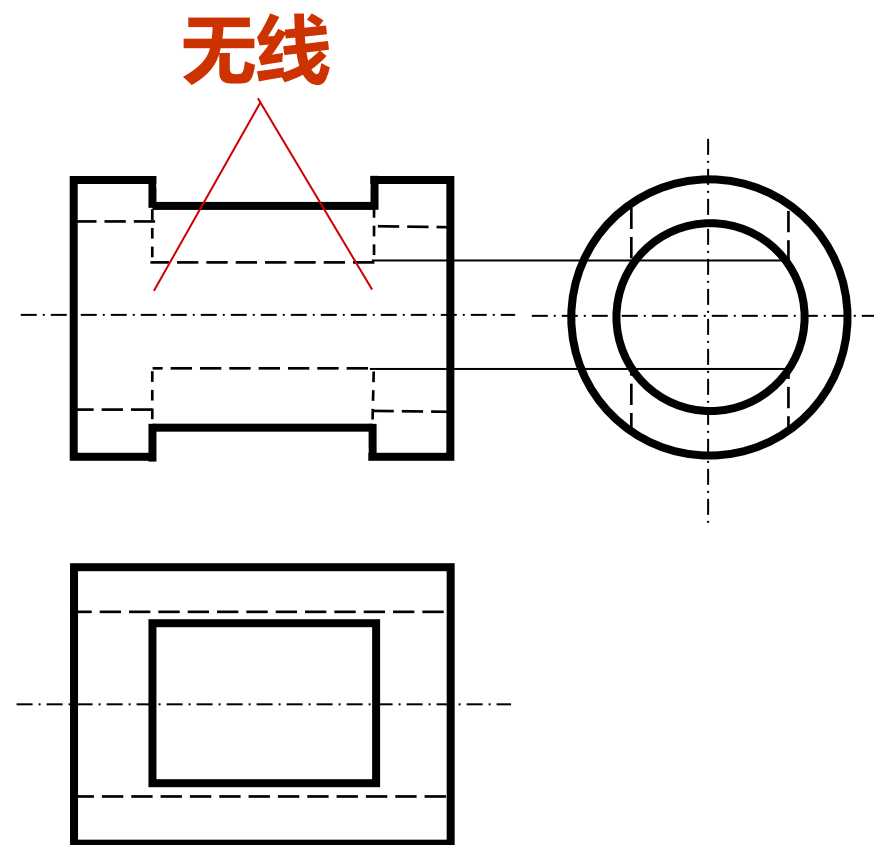


内表面为四棱柱孔  
交线不变



分别求四棱柱孔与圆柱外  
表面、圆柱内表面的交线

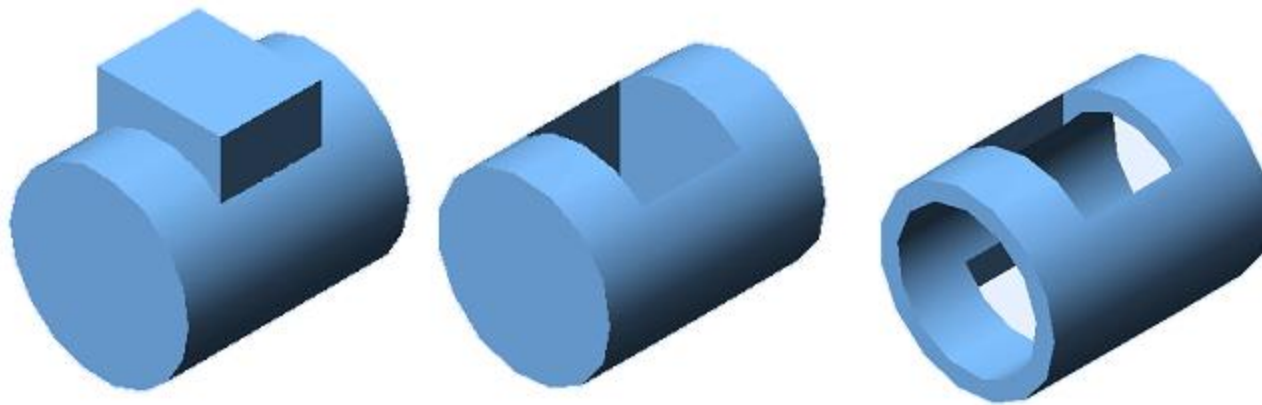
# 讨论



# 归纳

**相交形式**

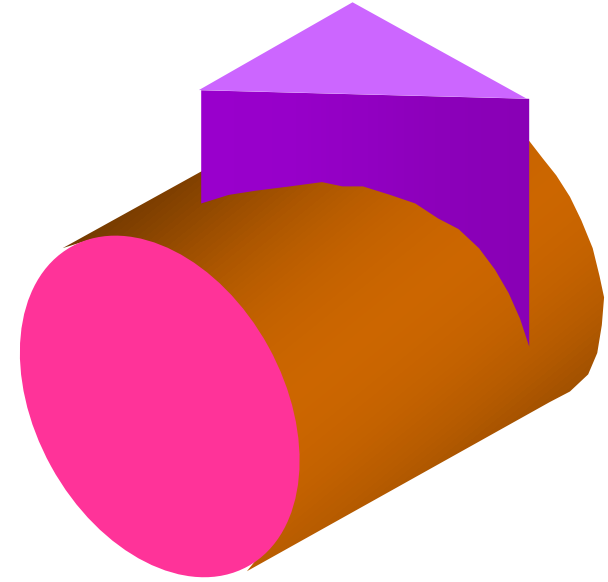
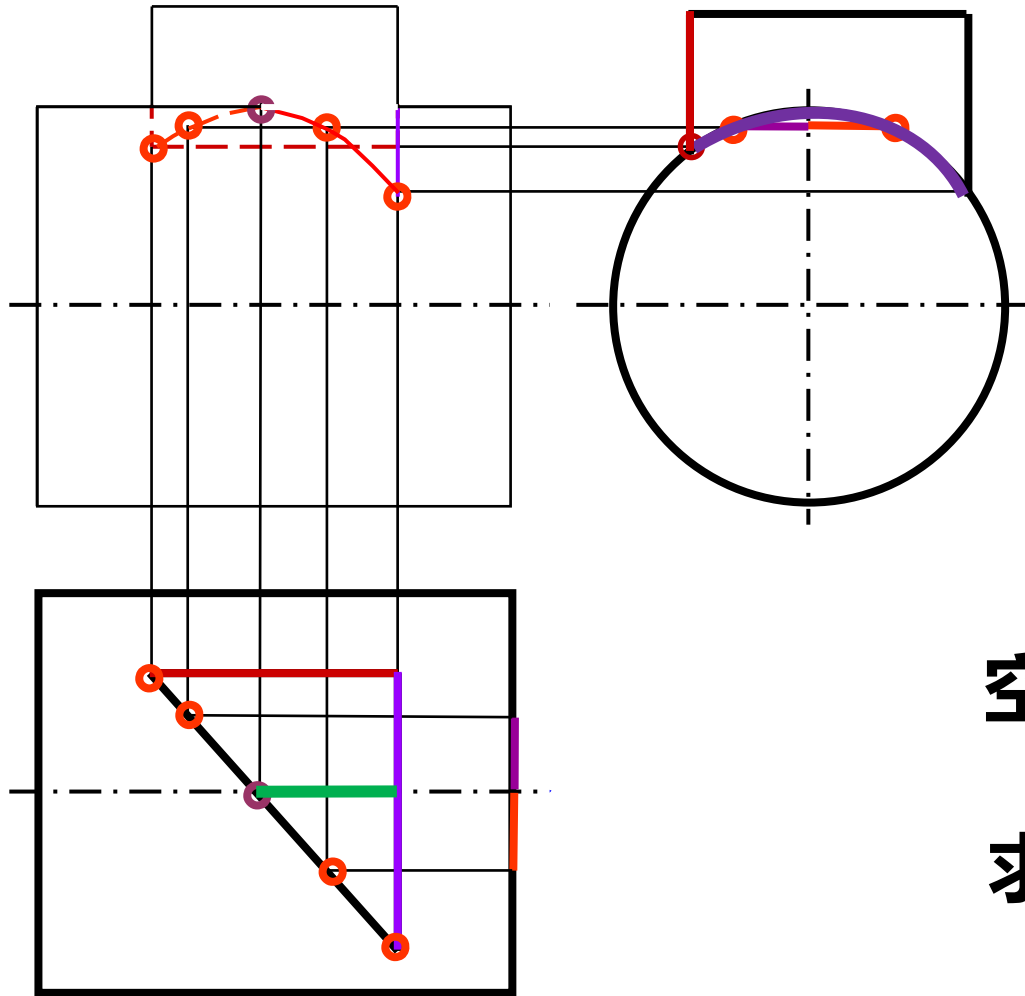
- 外表面与外表面相交
- 外表面与内表面相交
- 内表面与内表面相交



**交线形状相同**

**求交线的方法相同**

# 例 求作主视图

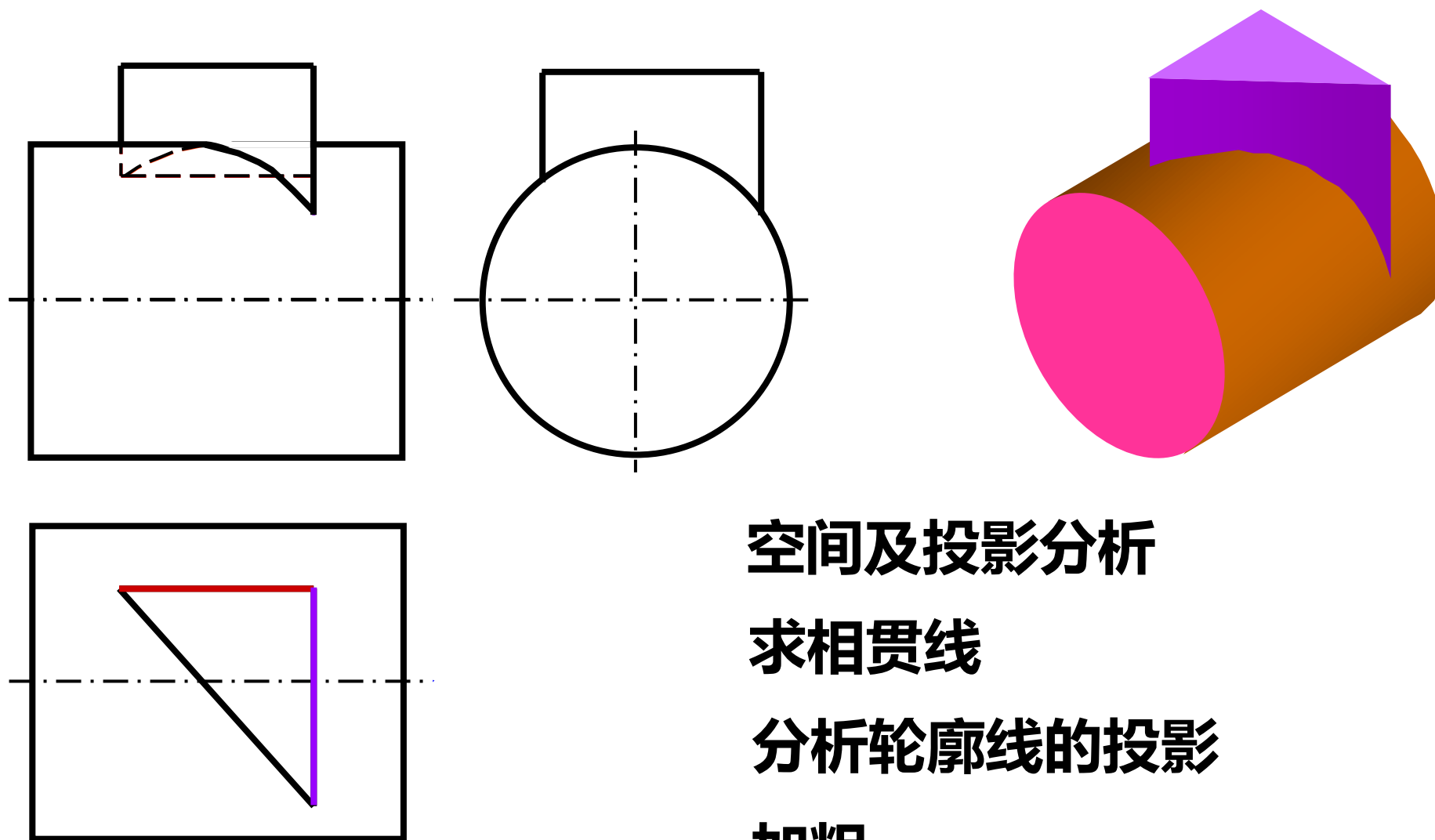


空间及投影分析

求相贯线

分析轮廓线的投影

## 例 求作主视图



空间及投影分析

求相贯线

分析轮廓线的投影

加粗





## ■ 5.1 平面体与回转体相交

## ■ 5.2 回转体与回转体相交

- 相贯线的形状
- 相贯线求法

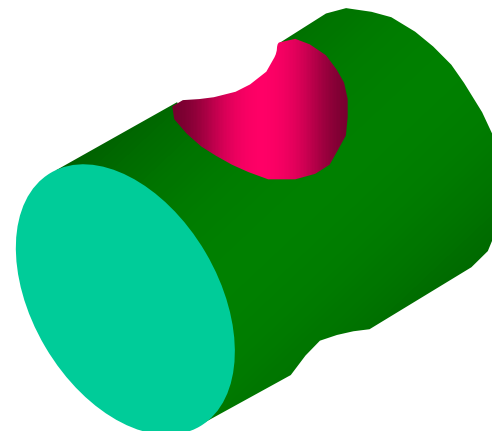
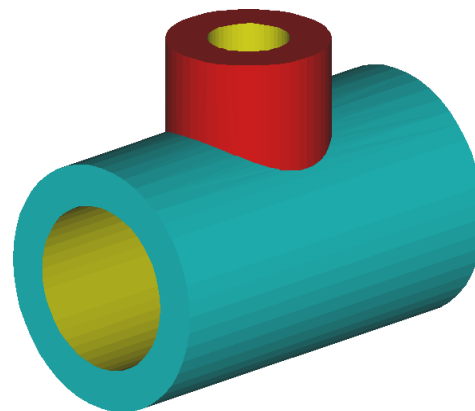
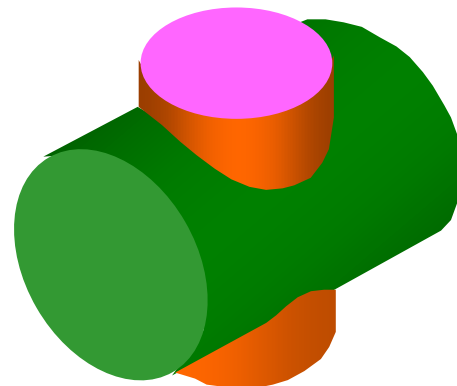
## 1.相贯线的形状

相贯线一般为封闭光滑的空间曲线

## 2.作图思路

- 先找特殊点
- 补充中间点
- 光滑连接

最上点、最下点、  
最左点、最右点、  
最前点、最后点、  
轮廓线上的点等



## 3.作图方法

- 表面取点法
- \*辅助平面法

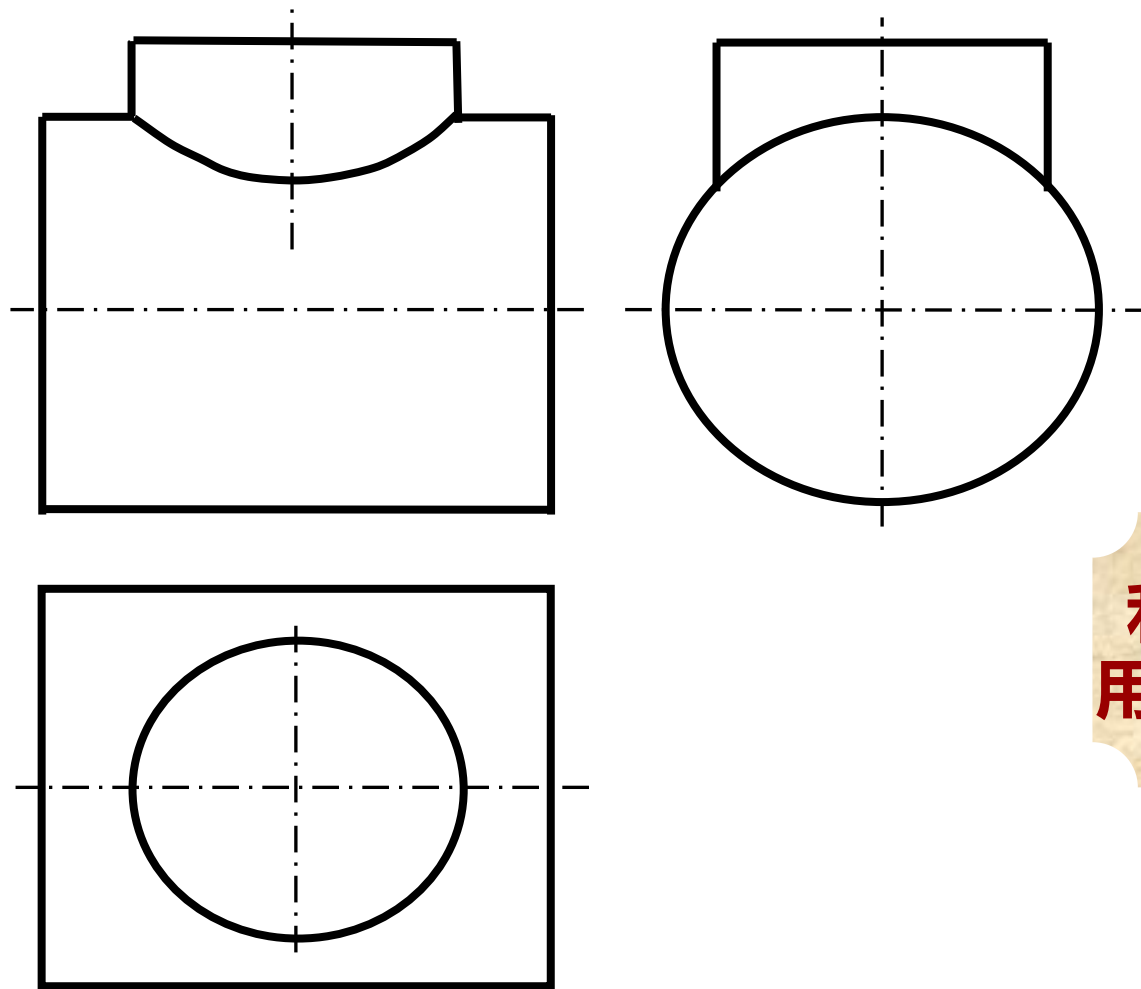
- **表面取点法**

先确定**共有点**的已知投影，然后直接利用**回转体表面取点**的方法，求出**共有点**的未知投影，从而画出回转体相交的相贯线。

利用回转体表面投影的积聚性，因此表面取点法也称为积聚性法。



## 例 求作主视图。



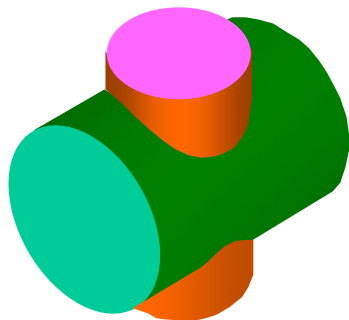
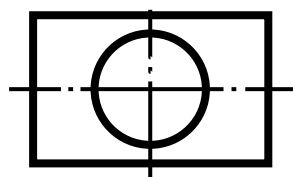
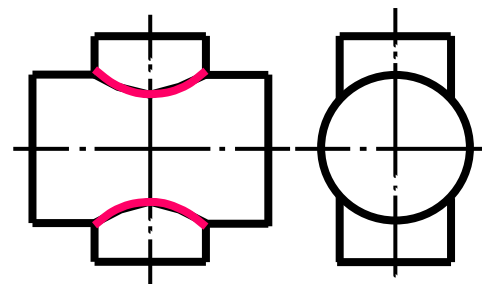
**积聚性表面取点法**

**利用圆柱面具有积聚性投影的特点  
用圆柱面上取点的方法求解交点投影**

# 讨论

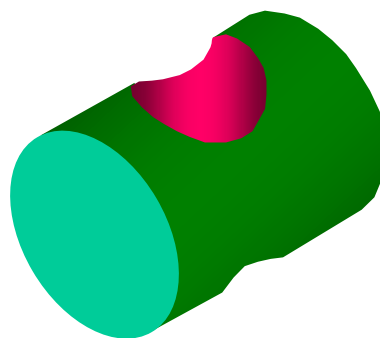
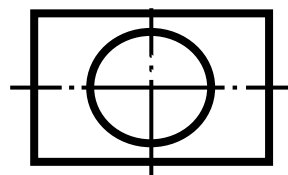
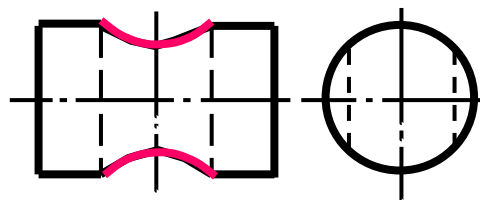
## 1 相贯线的产生

### ◆ 两外表面相交



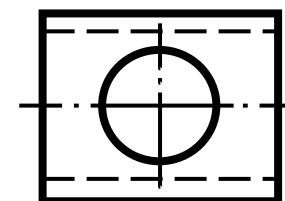
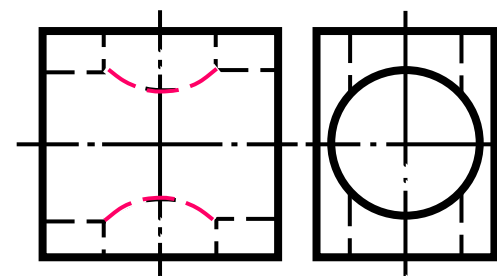
## 相贯线相同

### ◆ 外表面与内表面相交

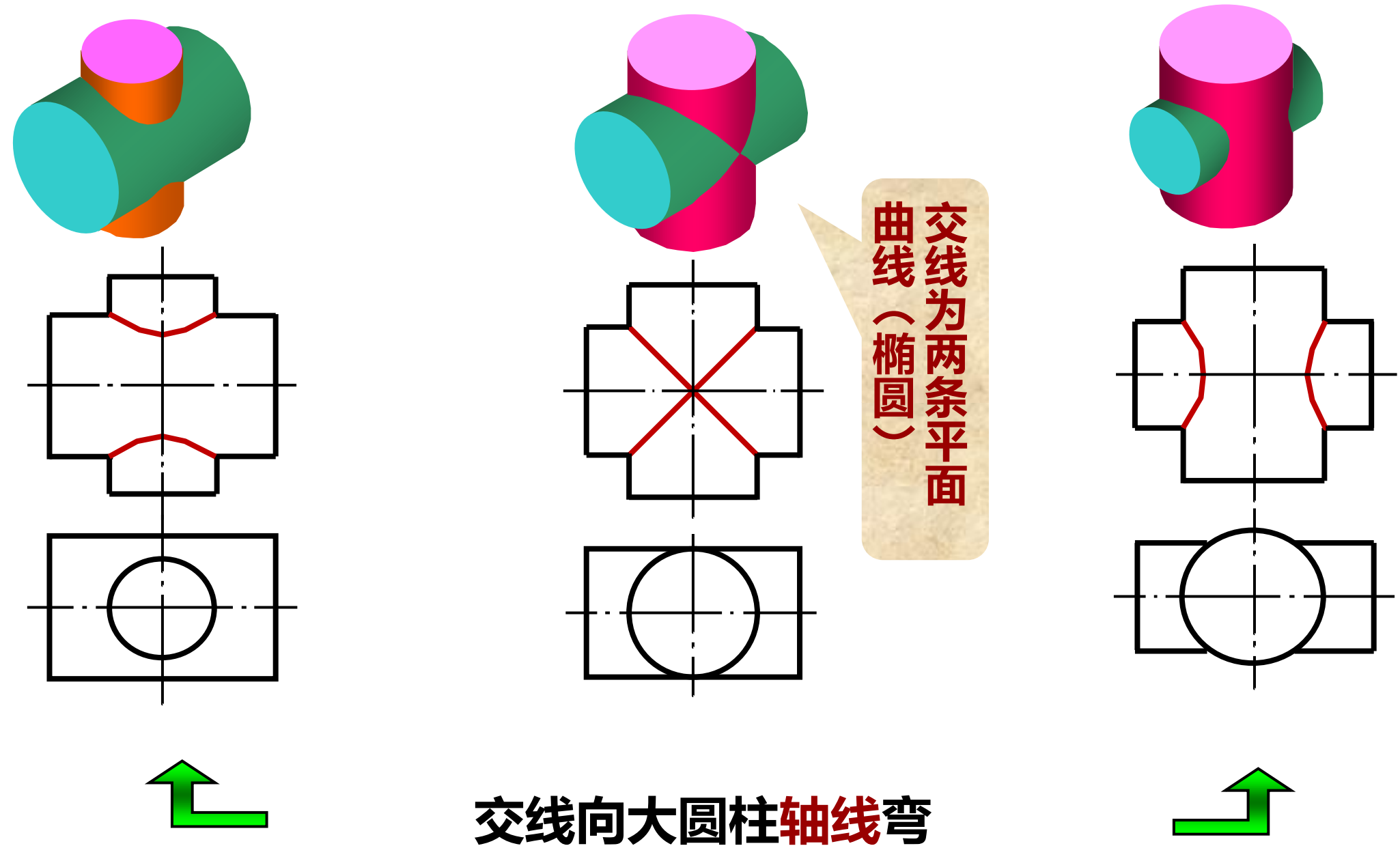


## 求相贯线的方法相同

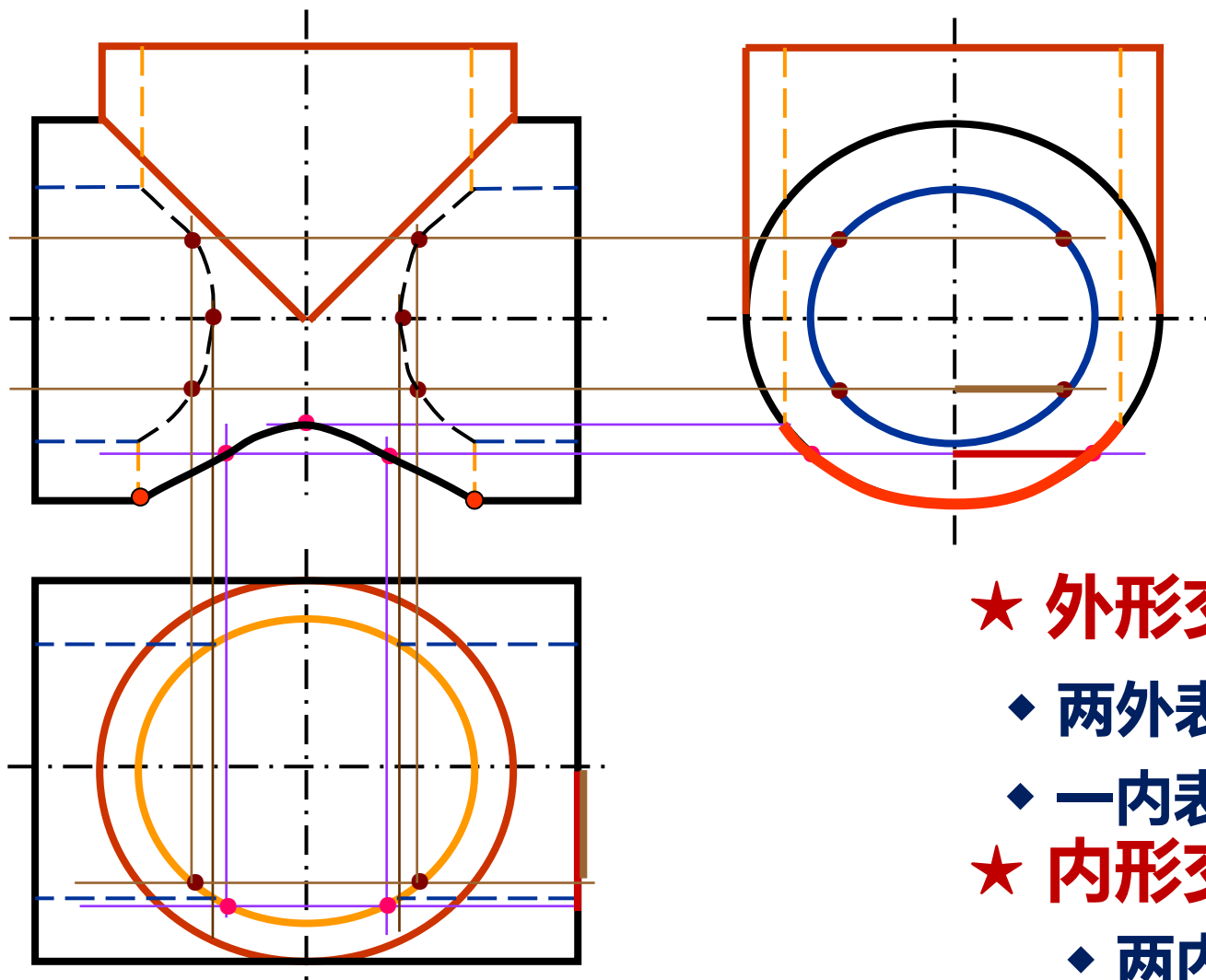
### ◆ 两内表面相交



# 2 两圆柱直径的大小对相贯线的影响



## 例：完成主视图

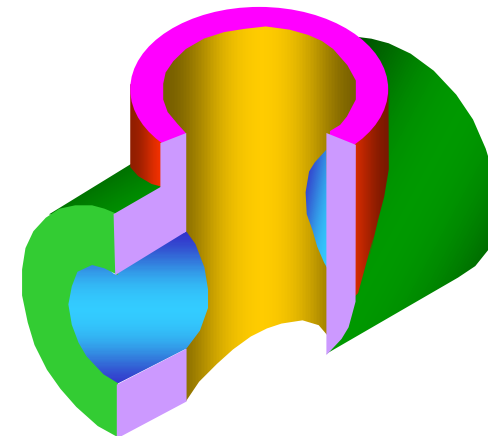
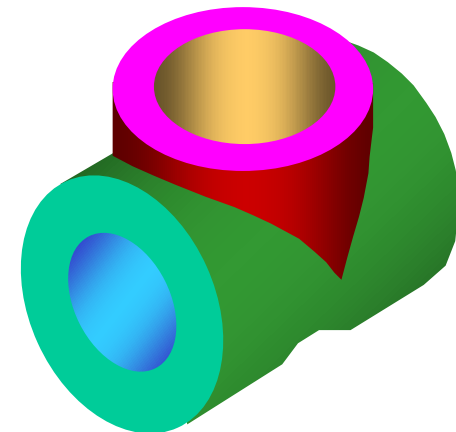


### ★ 外形交线

- ◆ 两外表面相贯
- ◆ 一内表面和一外表面相贯

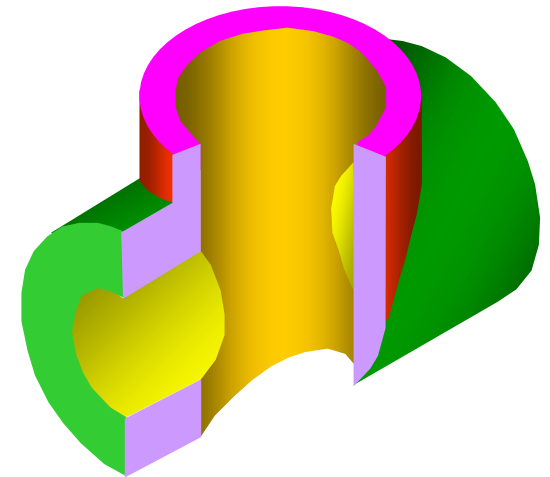
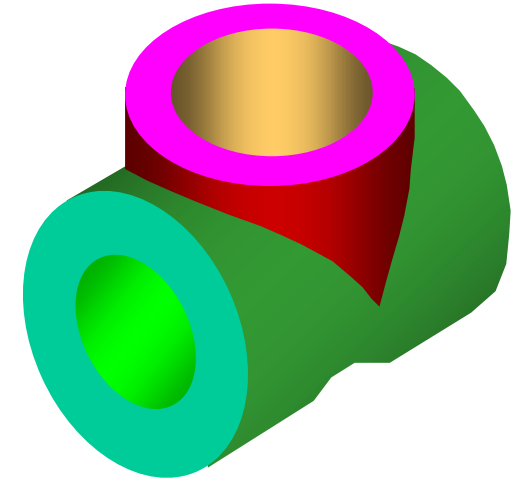
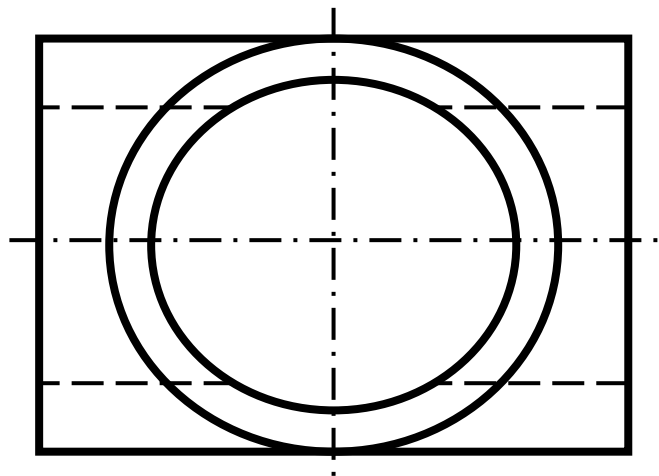
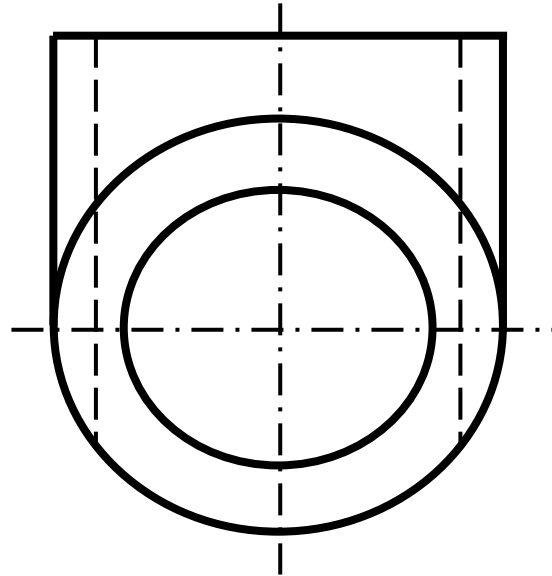
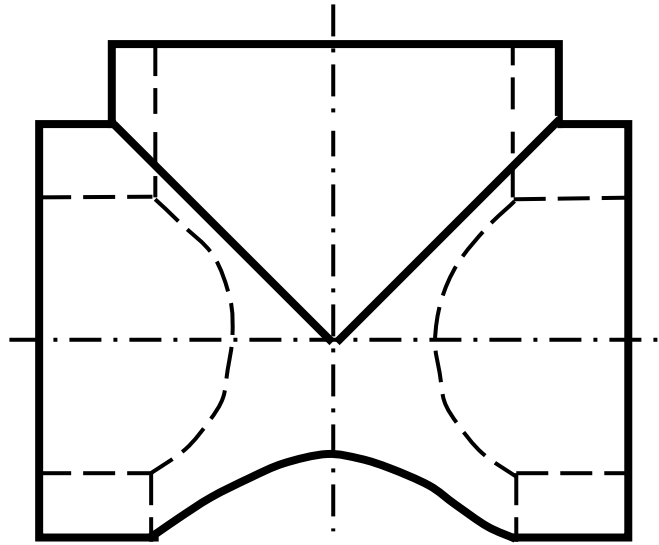
### ★ 内形交线

- ◆ 两内表面相贯





## 例：完成主视图



## ● \*辅助平面法

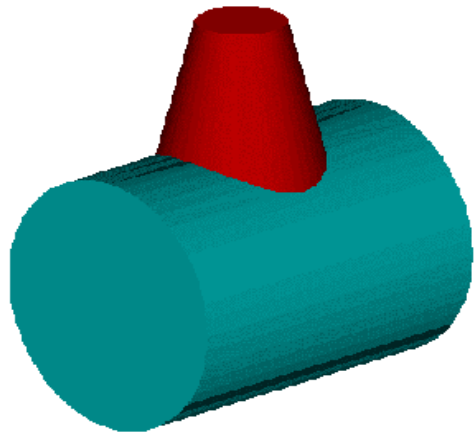
通过作**辅助平面**，并在该平面上求出两个相交回转体表面的**共有点**，进而作出相贯线的方法。

### 基本步骤

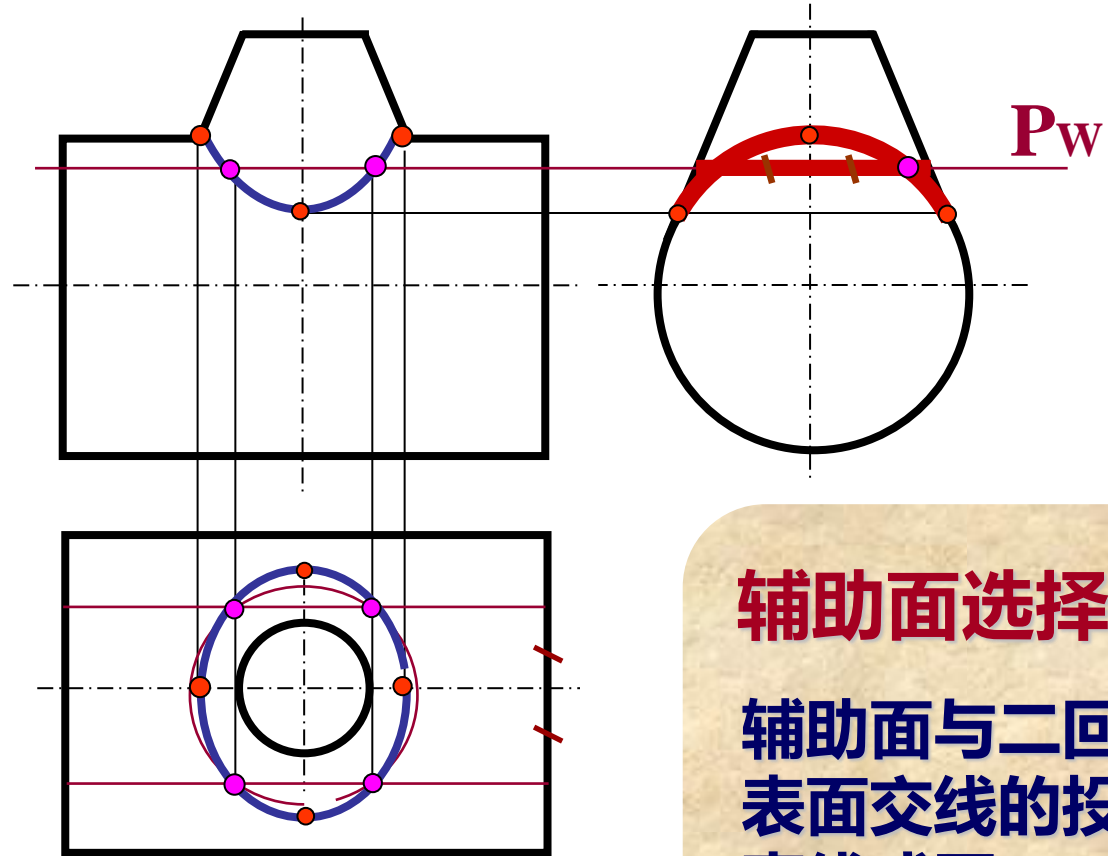
- (1) 选择适当的平面，与两个回转体都相交，且交线的投影均简单易画；
- (2) 分别作出辅助平面与两个回转体的交线；
- (3) 求出交线的交点，即为两个回转体表面的共有点。

**若相贯线两个视图没有积聚性，考虑辅助平面法。**

## 例: 已知左视图, 完成主、俯视图



空间分析  
投影分析  
作图

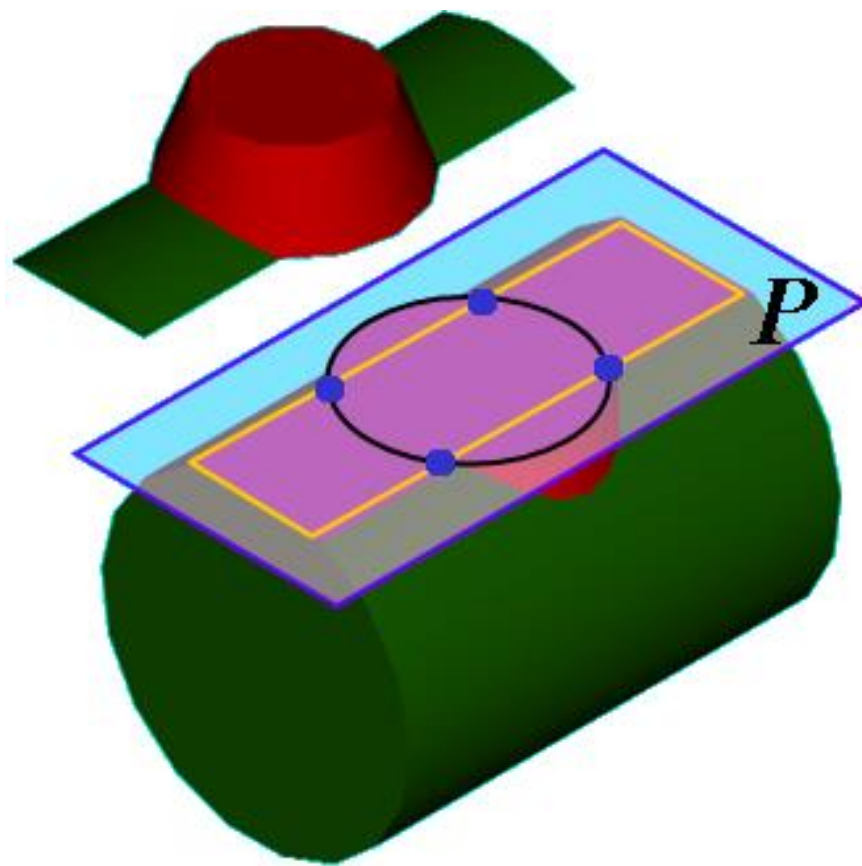


辅助面选择原则

辅助面与二回转体  
表面交线的投影为  
直线或圆

辅助平面法:  
— 利用“三面共点”的原理





**归纳**

## 回转体与回转体相贯线的求法

### ◆ 积聚性表面取点法

圆柱与圆柱相贯

### ◆ 辅助平面法

圆柱与圆锥相贯

\*圆柱与圆球相贯

# 要点小结

- 平面体与回转体相贯线的求法  
求各棱面与回转面的截交线。

- 两回转体相贯线求解方法

- 1.积聚性表面取点法。

- 掌握两圆柱直径的变化对相贯线的影响规律。在两体相交区域内一般不应有圆柱体轮廓线的投影。

- 2.辅助平面法

- 辅助面选择原则:辅助面与二回转面交线的投影尽量简单  
(一般为直线或圆)

## 本周作业

P36: 3;

P38: 3;

P39: 5, 6;

【补】12;

要求：整齐裁剪并装订，**每页填写**姓名、班级、学号。

**周日下午2点前**课代表交到李兆基A803-3房间交给助教

## 下次讲：

轴测图

截切与相贯

下次课带习题集、补充习题集和作图工具

# 模型室

(地点：新水313 (周一至周五13:00—17:00) )







清华大学  
Tsinghua University



**授课结束，  
谢谢大家！**

**水晶版冰墩墩**