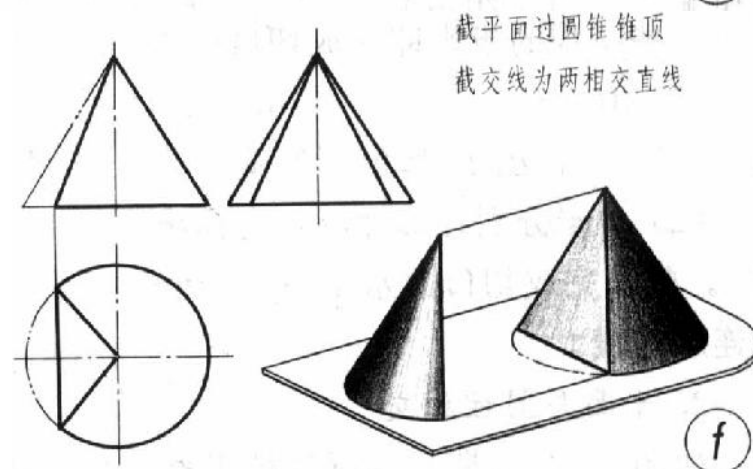
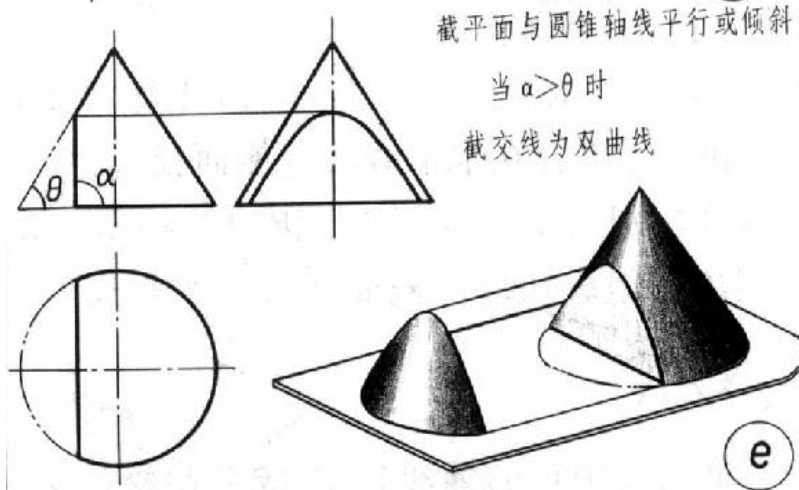
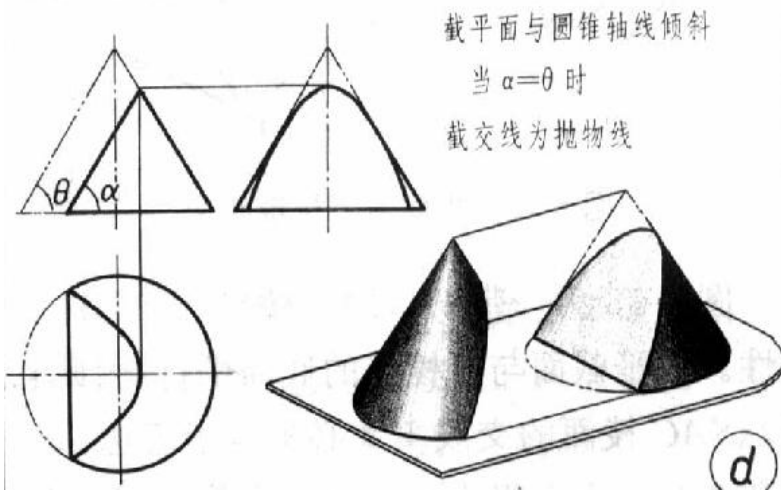
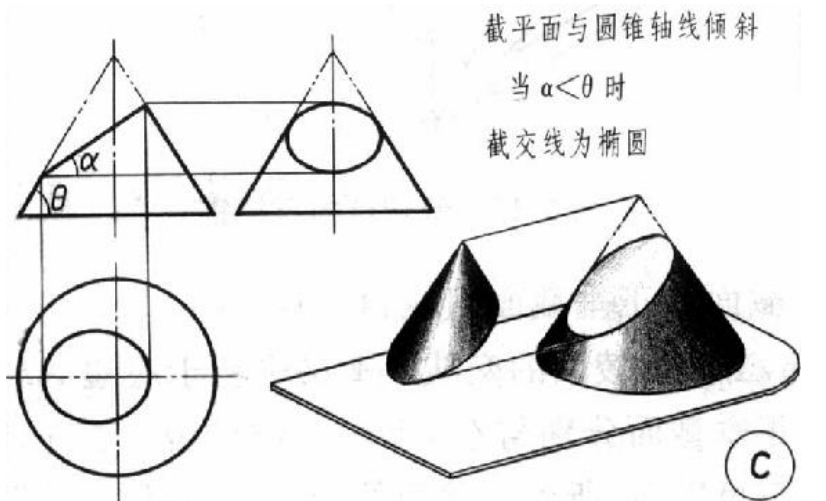


工程制图与CAD-6

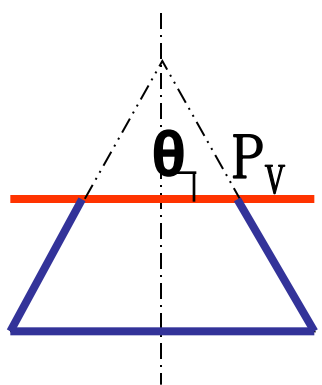
圆锥体的截切

平面截切圆锥有四种情况，如图所示。



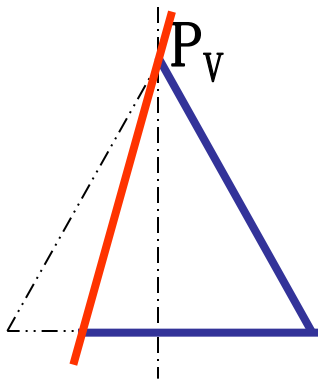
平面与圆锥相交

根据截平面与圆锥轴线的相对位置不同，截交线有五种形状。



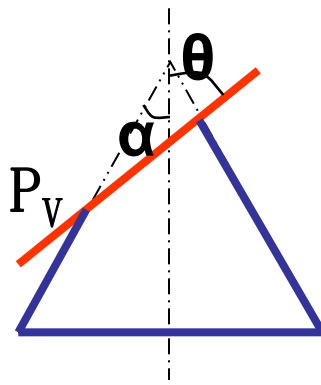
$$\theta = 90^\circ$$

圆



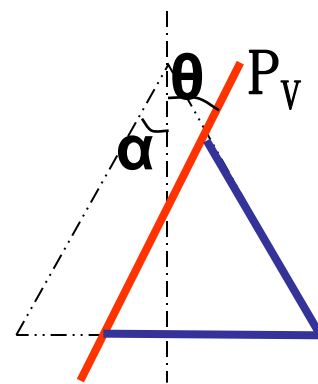
过锥顶

两相交直线



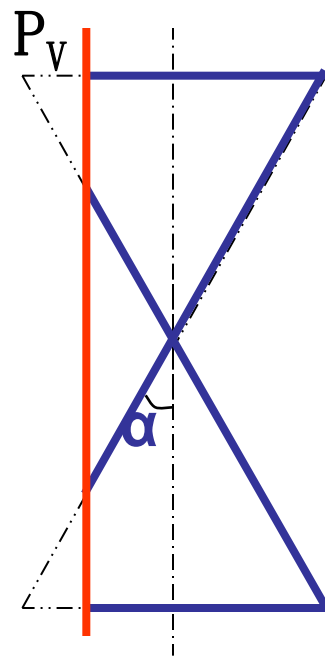
$$\theta > \alpha$$

椭圆



$$\theta = \alpha$$

抛物线

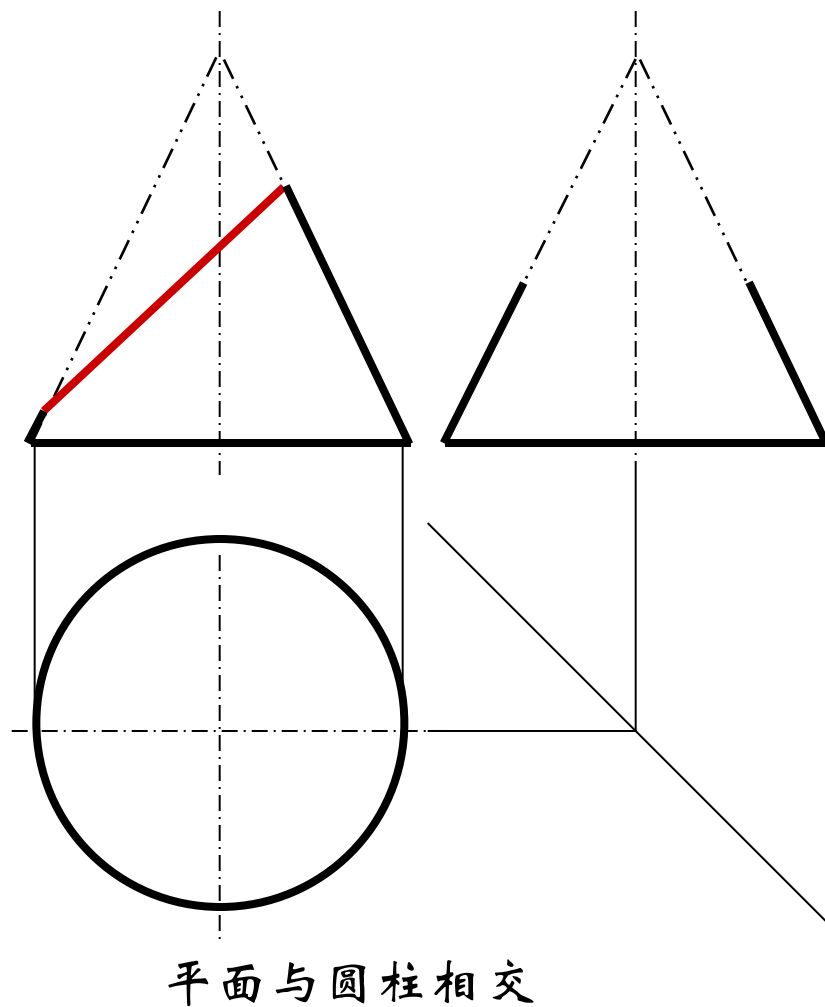
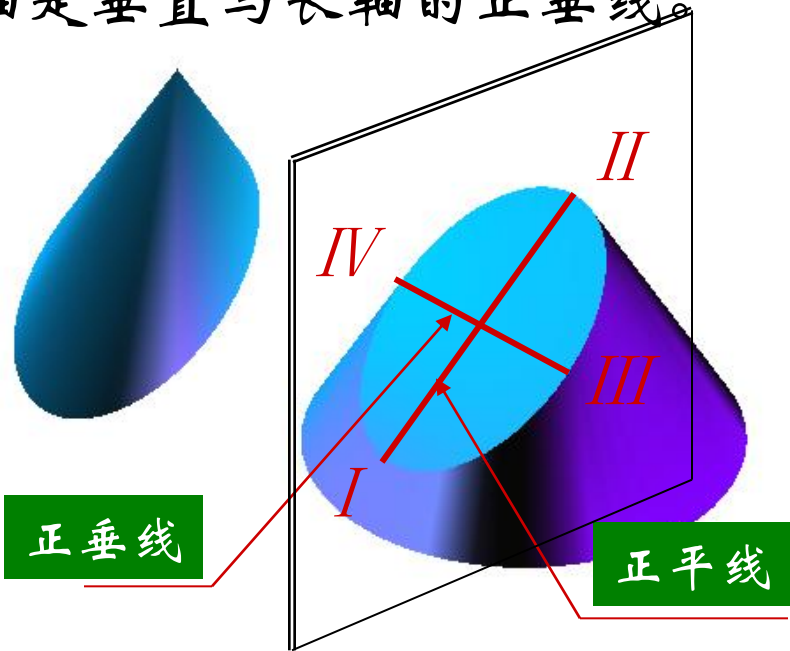


$$\theta = 0^\circ < \alpha$$

双曲线

例1、如图所示，圆锥被正垂面截切，求出截交线的另外两个投影。

此种截交线为一椭圆。
由于圆锥前后对称，故椭圆也前后对称。椭圆的长轴为截平面与圆锥前后对称面的交线——正平线，椭圆的短轴是垂直与长轴的正垂线。



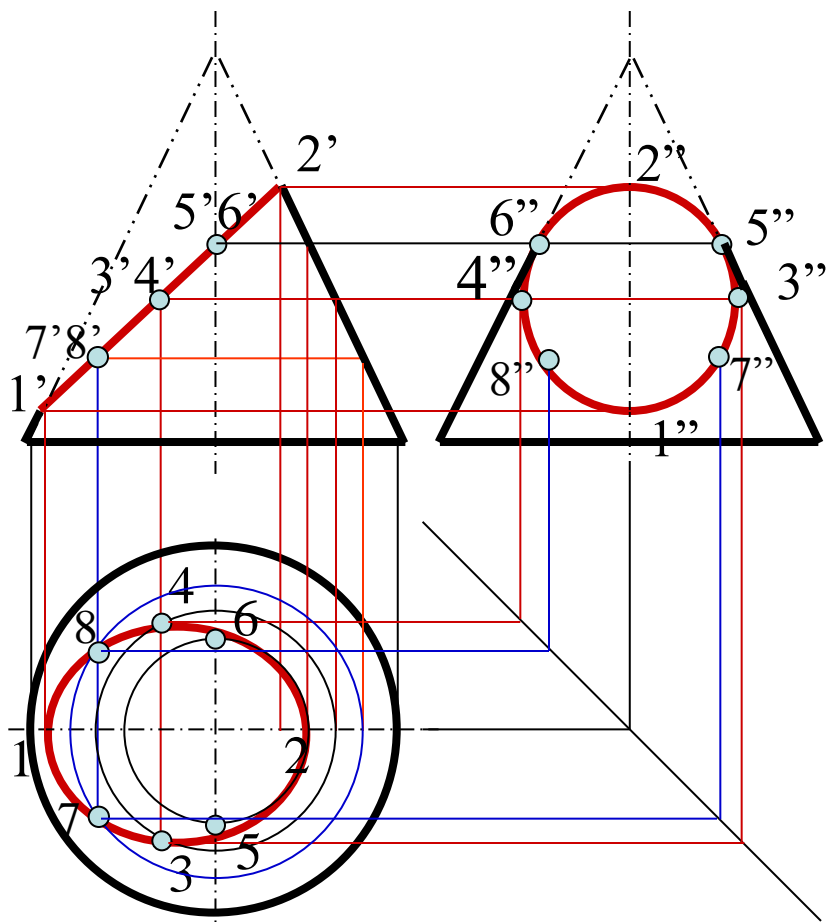
具体步骤如下：

(1) 先作出截交线上的特殊点。

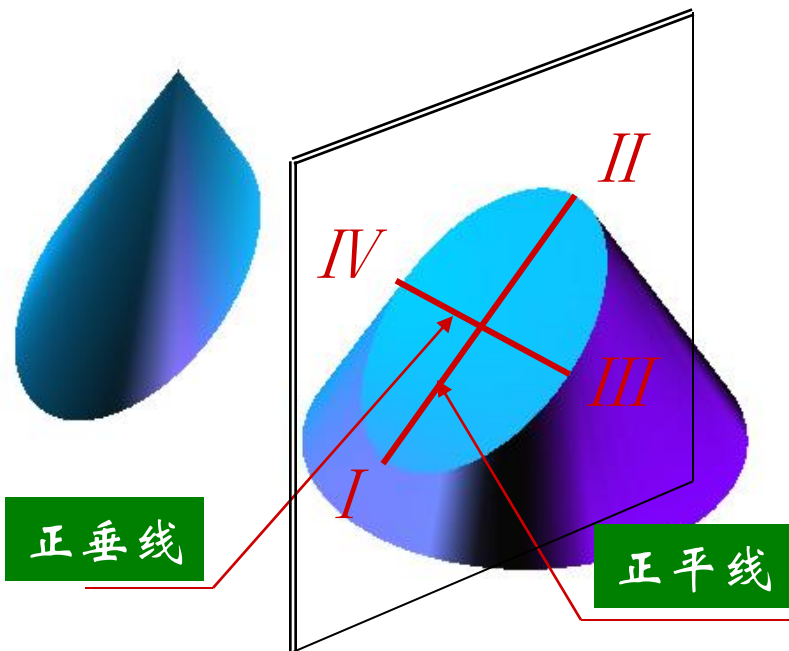
(2) 再作一般点。

(3) 依次光滑连接各点，即得截交线的水平投影和侧面投影。

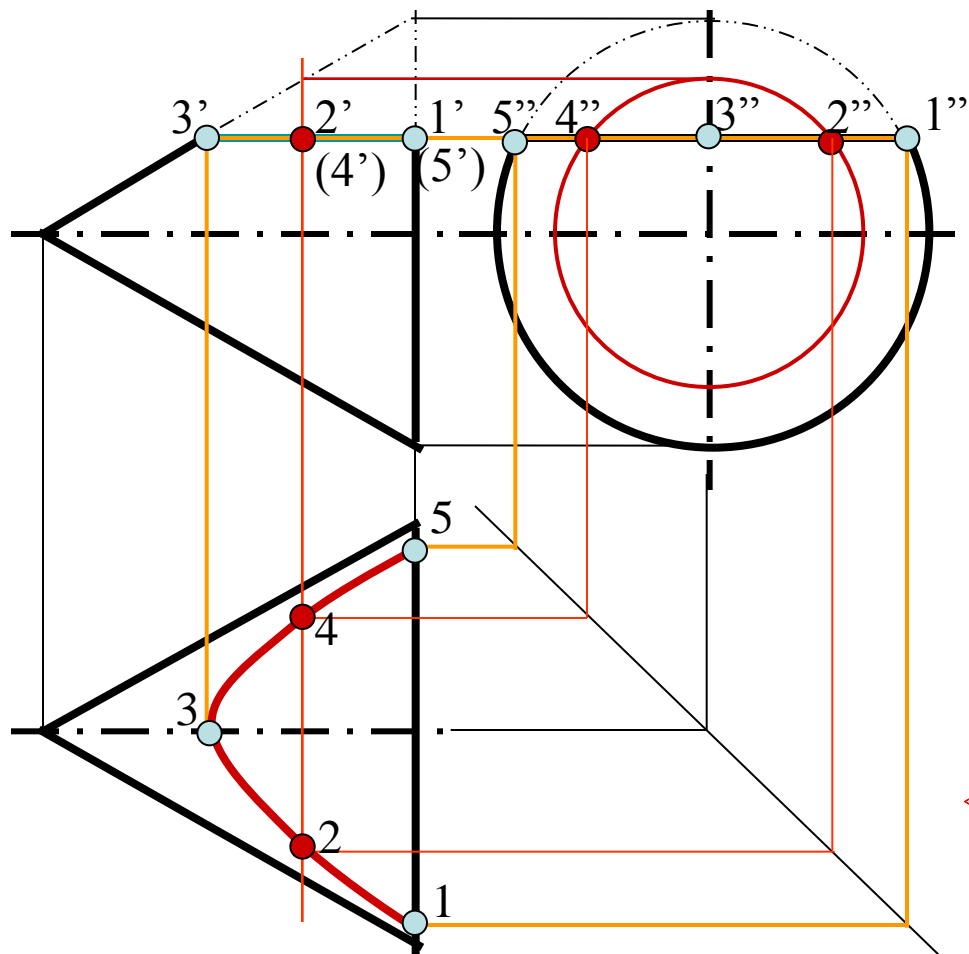
(4) 补全侧面转向轮廓线。



平面与圆锥相交



例2、如图所示，圆锥被水平面截切，求出截交线的另外两个投影。



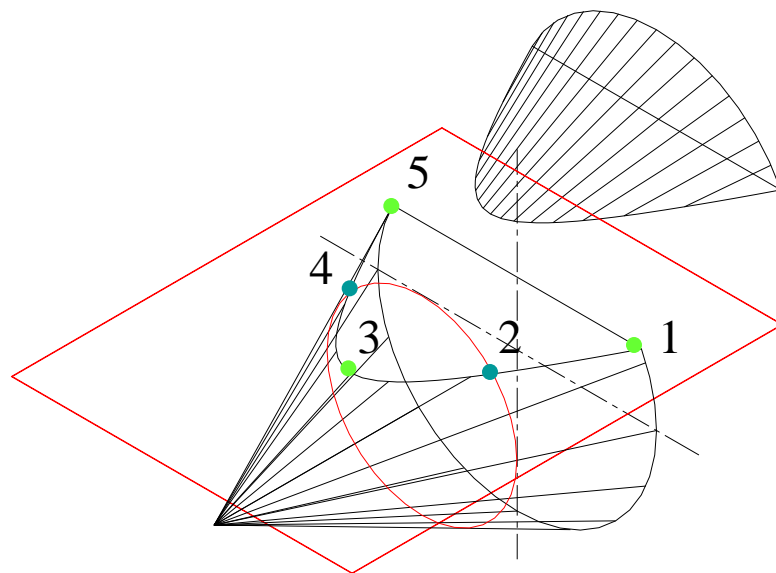
平面与圆锥相交

具体步骤如下：

(1) 先求特殊点。

(2) 再求一般点。

(3) 依次光滑连接各点。



例3:求圆锥被截切后的正面投影.

分析:截交线的正面投影为双曲线.

作图:

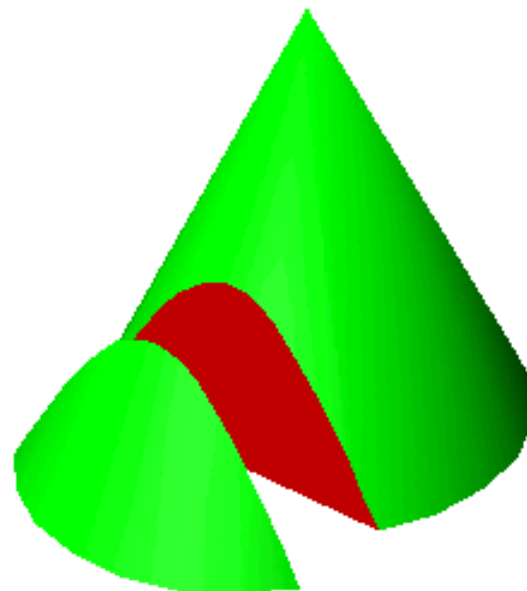
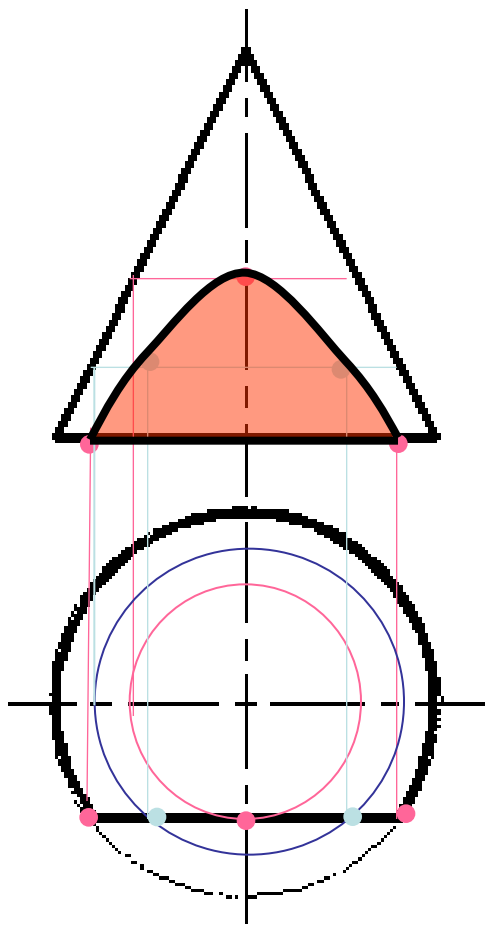
1 求特殊点。

最高点

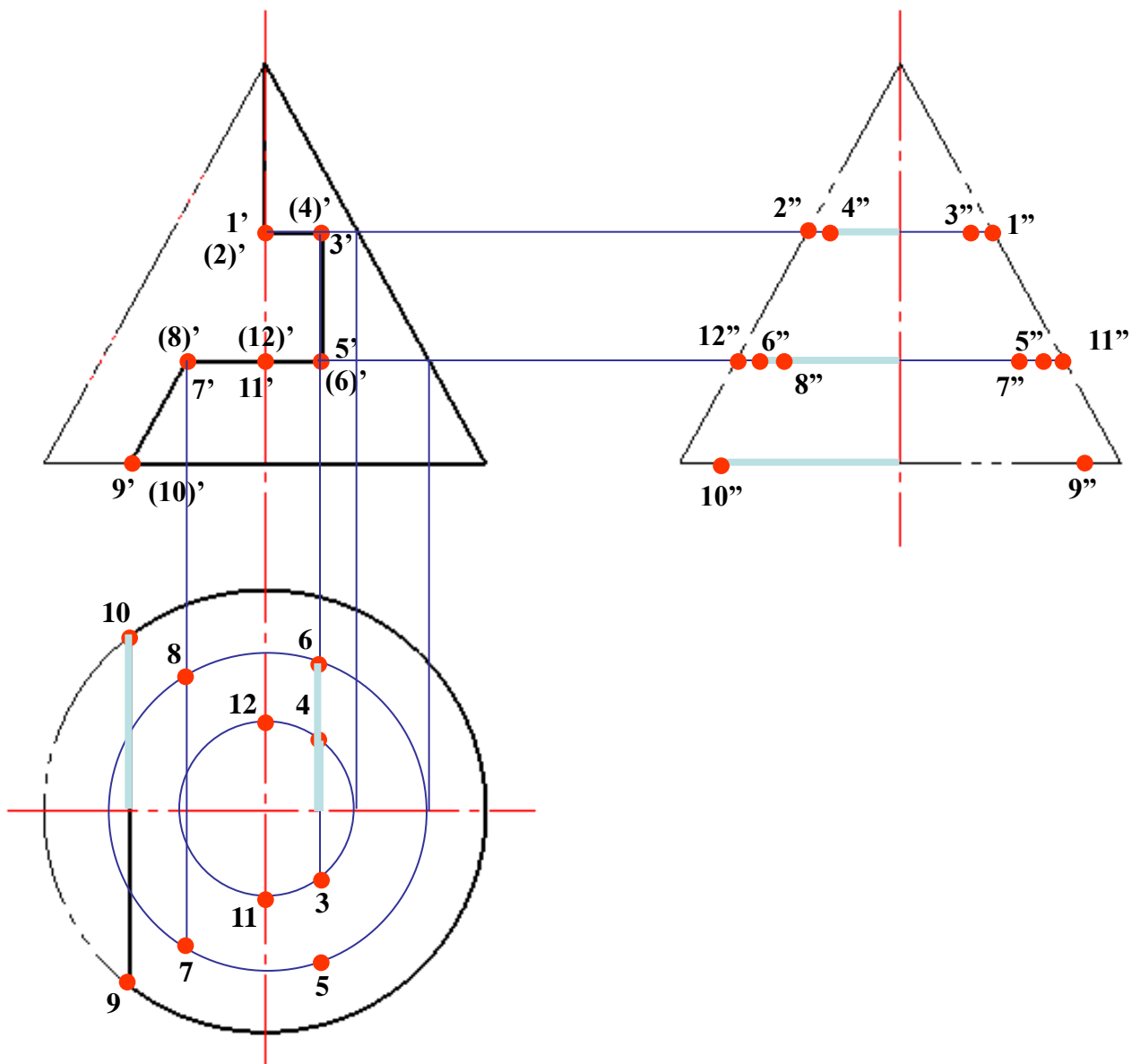
最低点

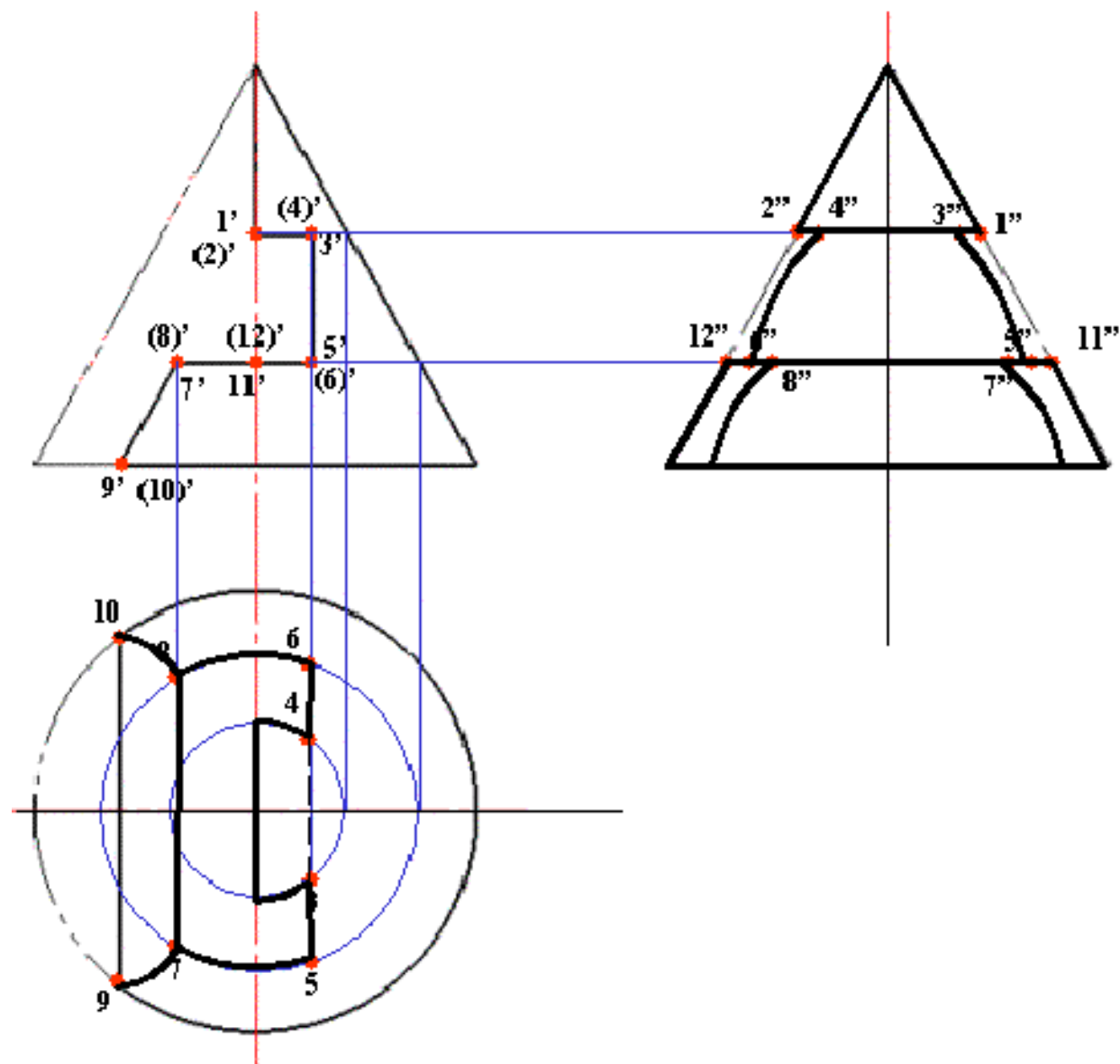
2 求一般点。

3 连线。



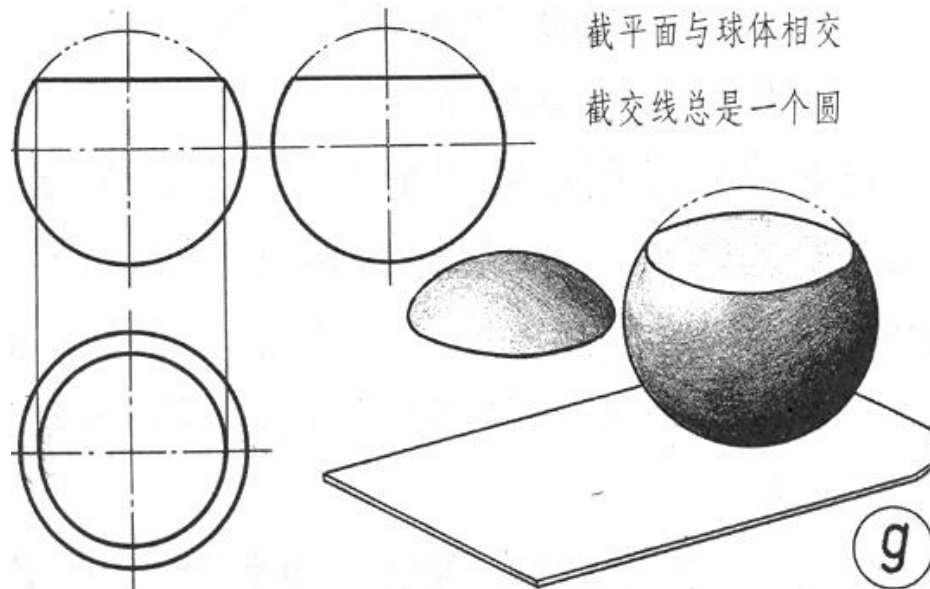
已知立体的正面投影，试完成H、W两面投影





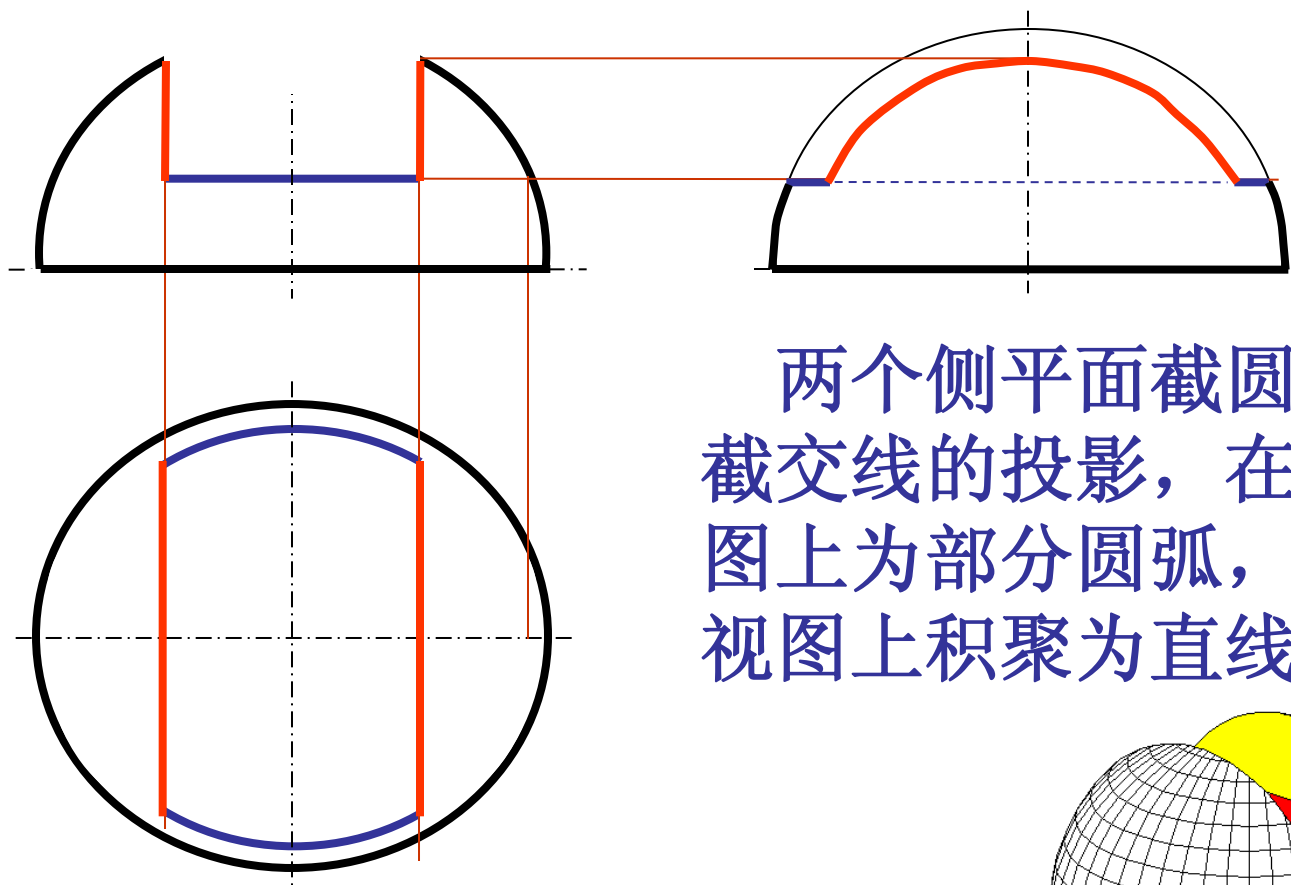
球体的截切

平面与圆球相交，截交线的形状都是圆，但根据截平面与投影面的相对位置不同，其截交线的投影可能为圆、椭圆或积聚成一条直线。

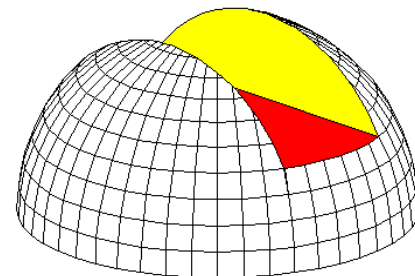


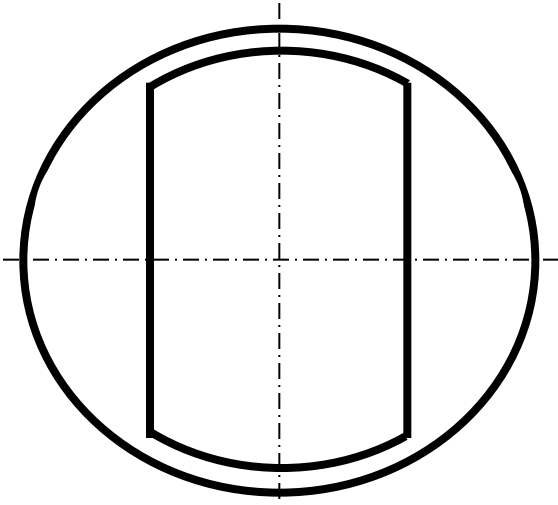
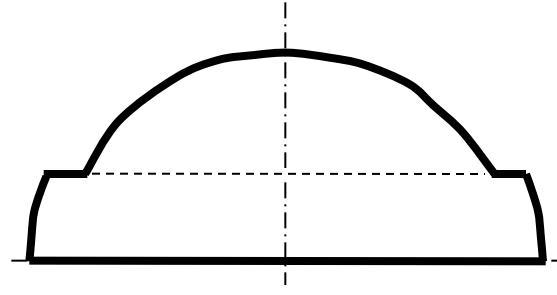
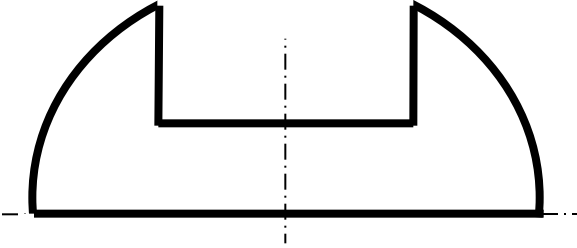
平面与球相交

例1：求半球体截切后的俯视图和左视图。



两个侧平面截圆球的截交线的投影，在侧视图上为部分圆弧，在俯视图上积聚为直线。



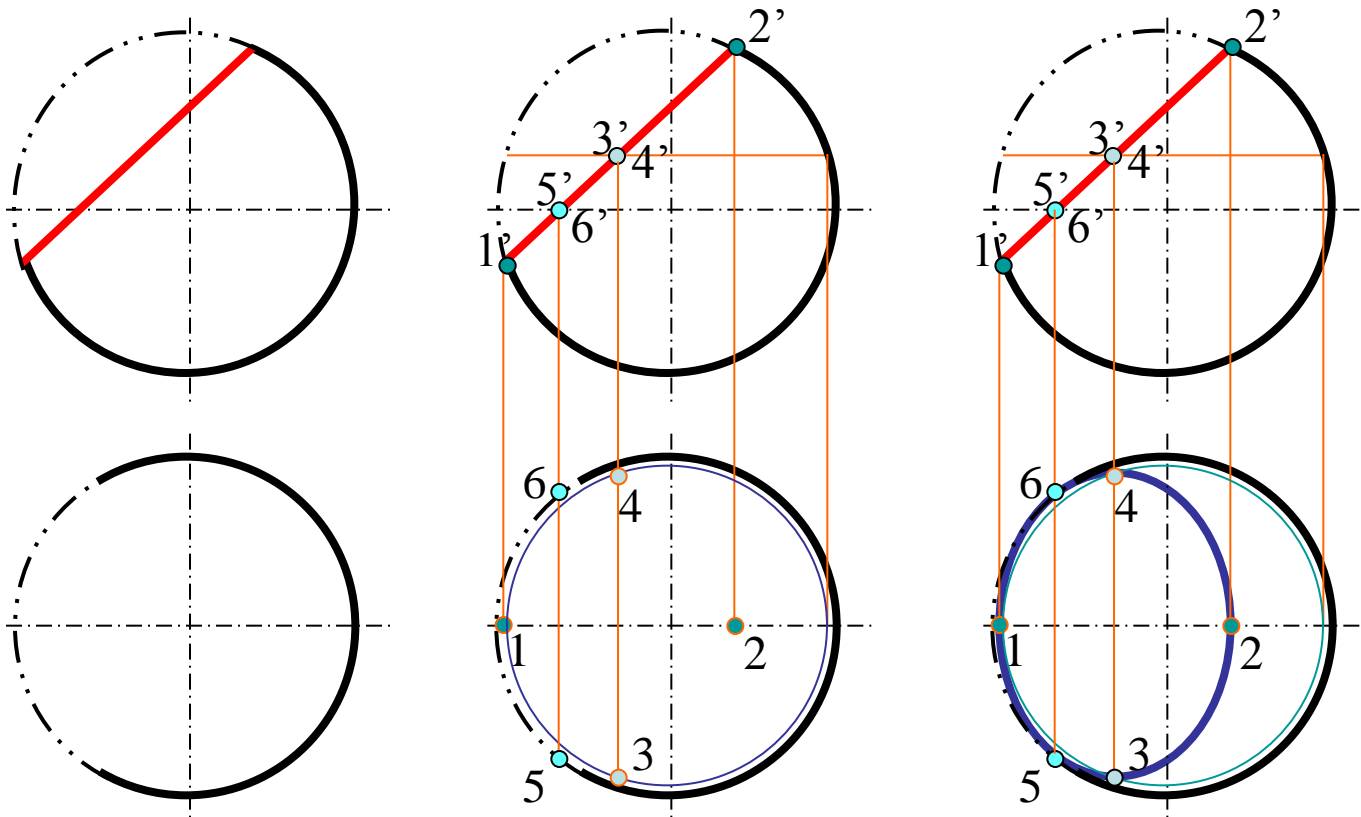


例、如图所示，球被正垂面截切，求截交线的水平投影。

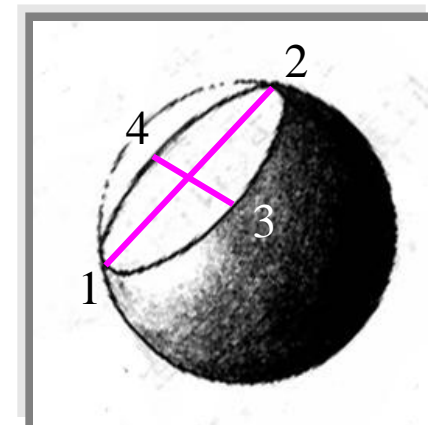
具体步骤如下：

(1) 先求特殊点。

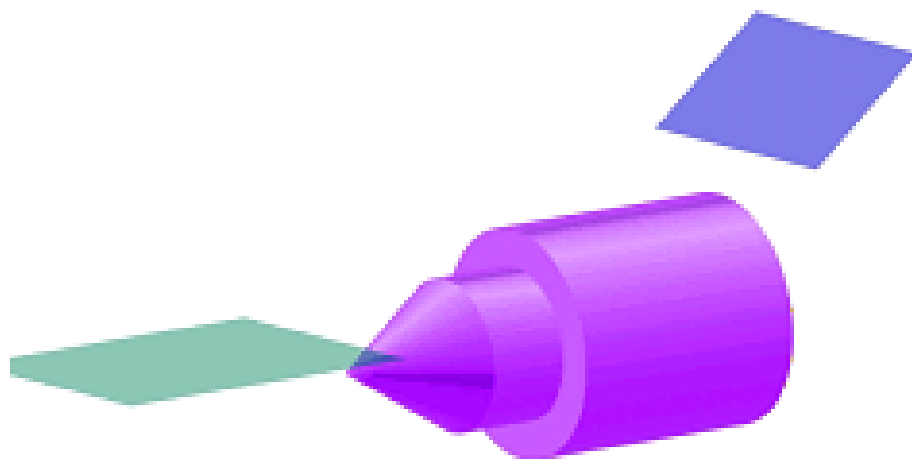
(3) 依次连接各点的水平投影。



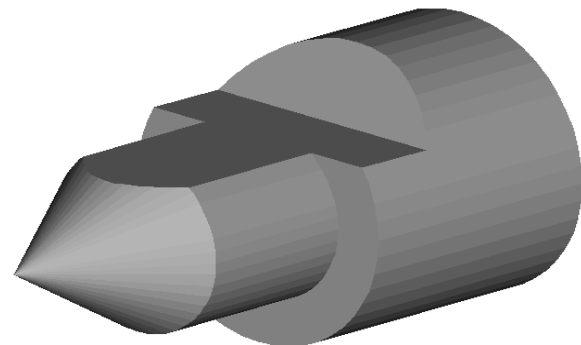
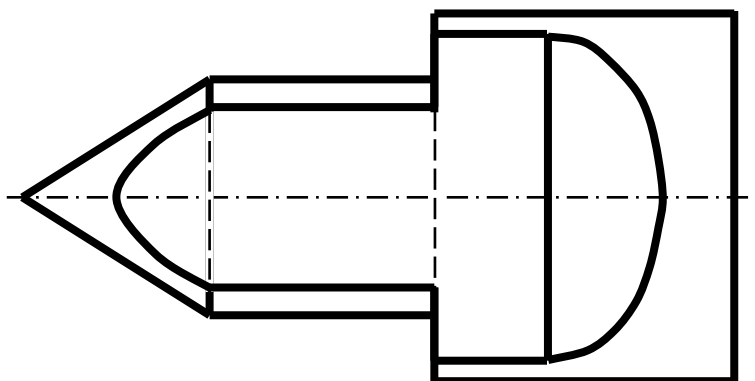
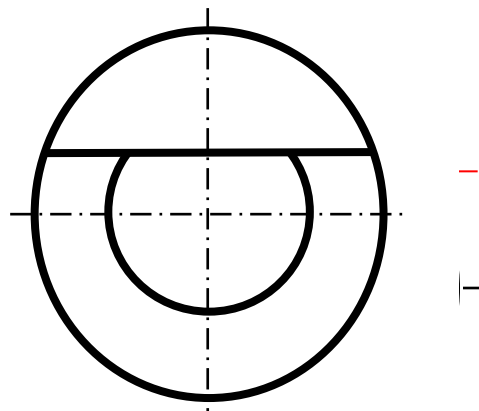
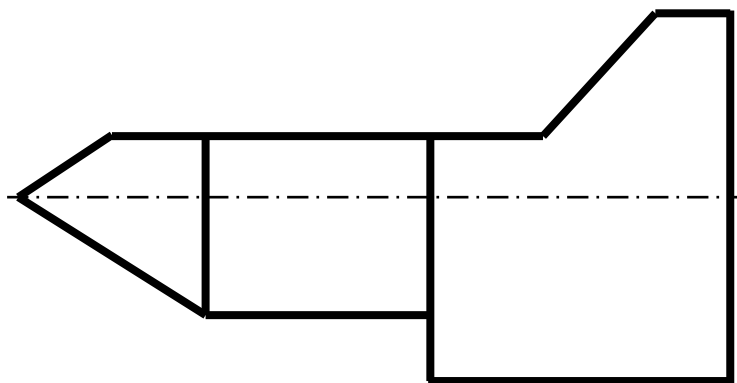
平面与球相交



(四) 复合回转体的截切



例：求作顶尖的俯视图



首先分析复合回转体由哪些基本回转体组成以及它们的连接关系，然后分别求出这些基本回转体的截交线，并依次将其连接。

3. 当单体被多个截平面截切时，要**逐个截平面进行截交线的分析与作图**。当只有**局部被截切时，先按整体被截切求出截交线，然后再取局部**。
4. 求**复合回转体**的截交线，应首先分析复合回转体由哪些基本回转体组成以及它们的连接关系，然后**分别求出这些基本回转体的截交线，并依次将其连接**。

两回转体表面相交

相交两回转体表面的交线，称为**相贯线**。

1 相贯线的性质和求解方法

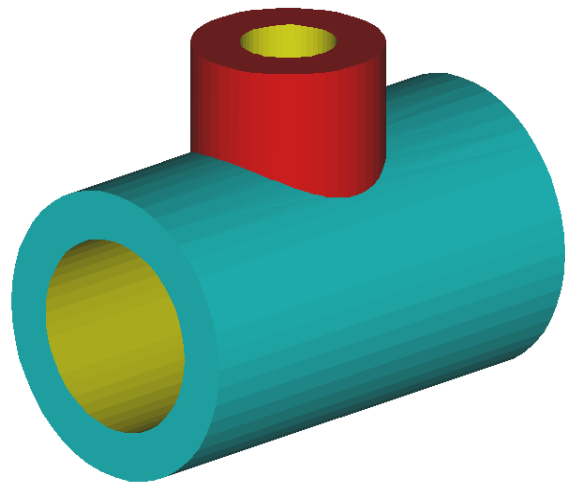
相交后的形体，称为**相贯体**。

2 曲面立体与曲面立体相贯

相贯线的性质

1. 相贯线的性质

相贯线一般为光滑封闭的空间曲线，它是两回转体表面的共有线。



2. 作图方法

- 表面取点法


利用投影的积聚性直接找点。

- 用辅助平面法。

一般是根据立体或给出的投影，分析两回转面的形状、大小及其轴线的相对位置，判断相贯线的形状特点和各投影的特点，从而选择适当的方法作图。

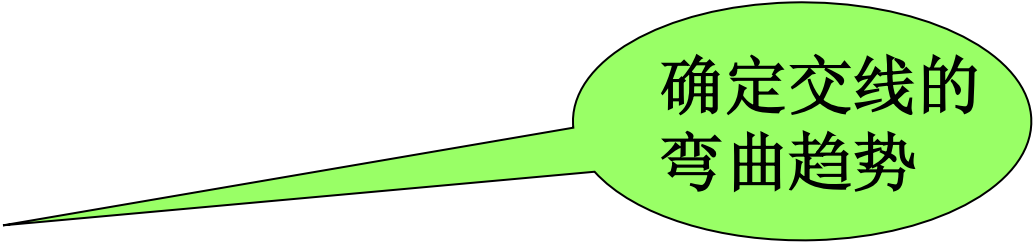
3. 作图过程

- 先找特殊点。



确定交线
的范围

- 补充中间点。

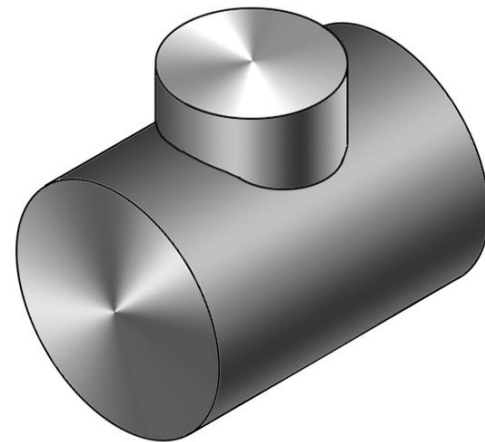


确定交线的
弯曲趋势

利用表面取点法求作相贯线

如果两回转体相交，其中有一个是**轴线垂直**于投影面的**圆柱**，则相贯线在该投影面上的投影积聚在圆柱面上。利用回转体表面取点的方法可以作出相贯线的其余投影。

按已知曲面立体表面上点的投影求其它投影的方法，称为表面取点法。



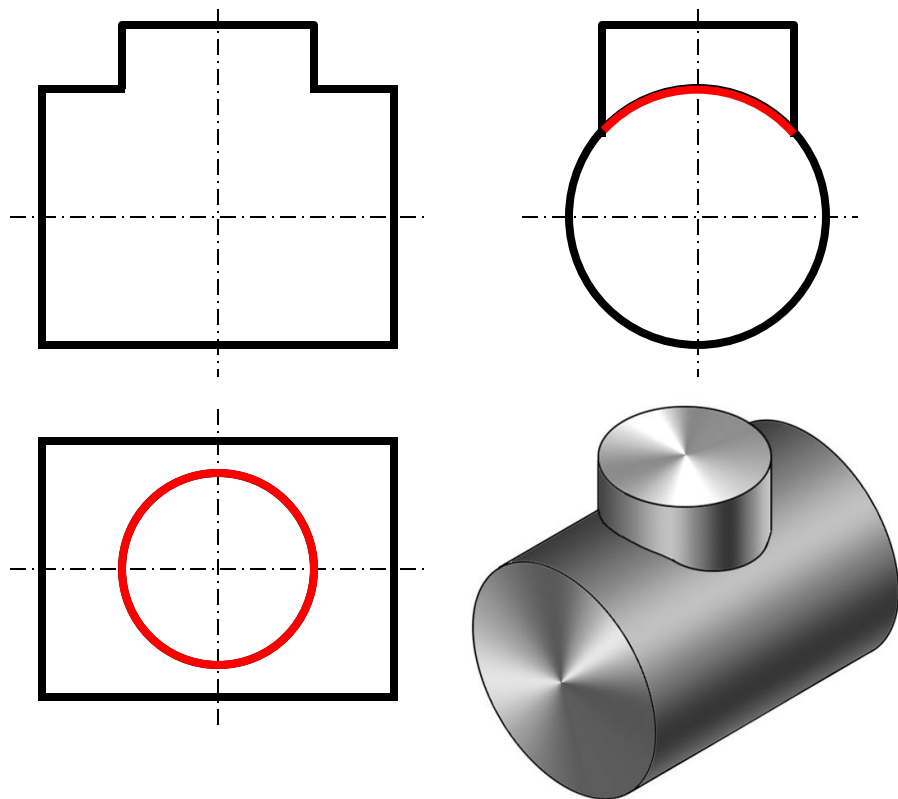
相贯线的求法

例1.如图所示已知两圆柱的三面投影，求作它们的相贯线。

分析：

由投影图可知，直径不同的两圆柱轴线垂直相交，由于大圆柱轴线垂直于 W 面，小圆柱轴线垂直于 H 面，所以，相贯线的侧面投影和水平投影为圆，只有正面投影需要求作。

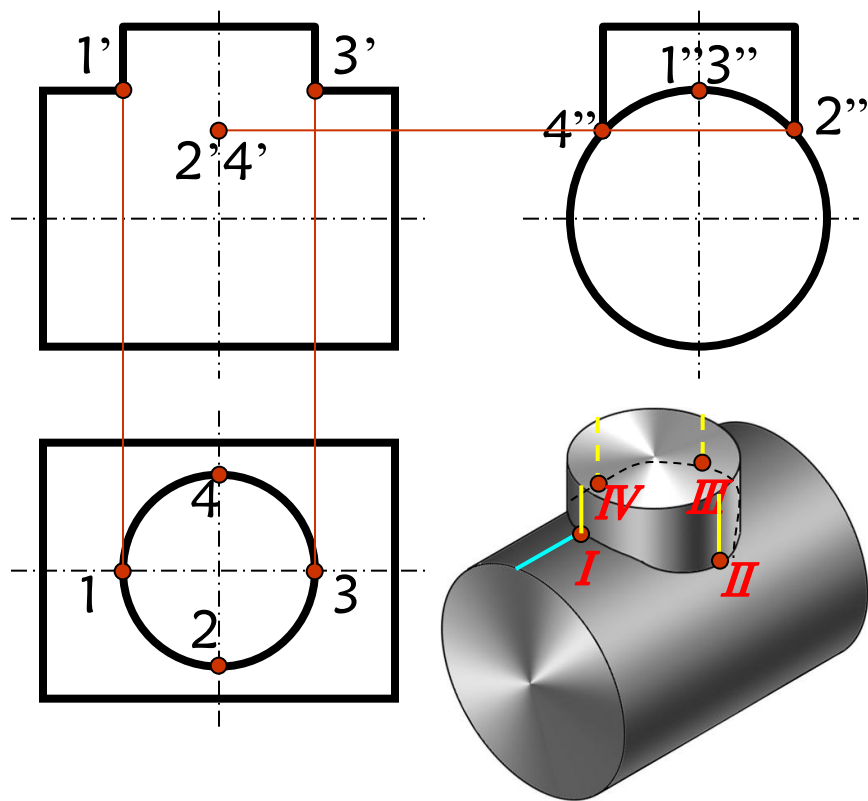
相贯线为前后左右对称的空间曲线。



求正交两圆柱的相贯线

作图步骤:

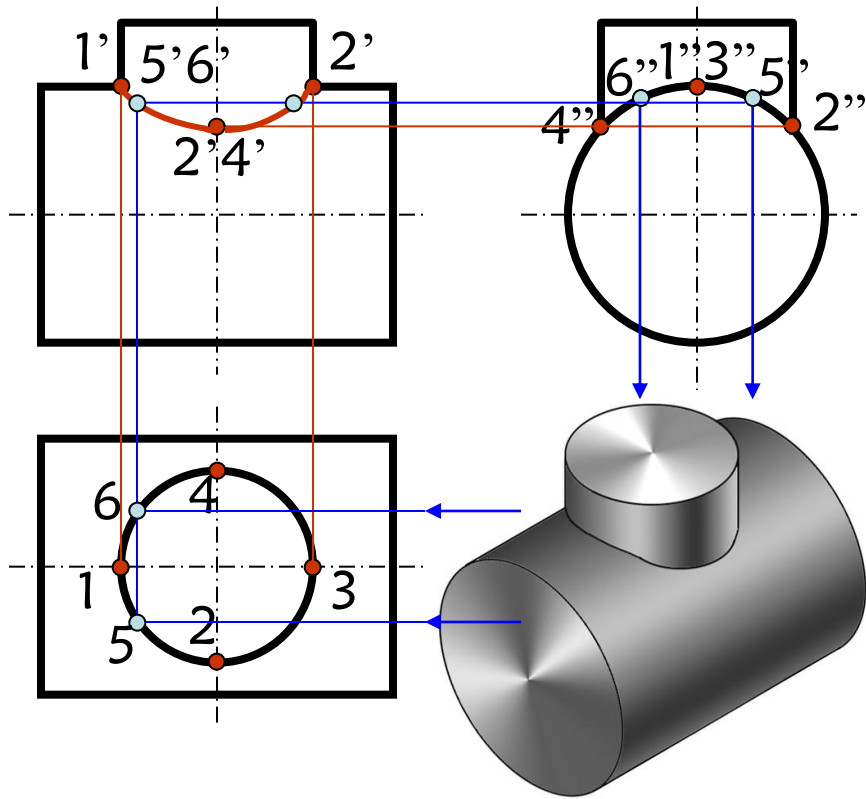
(1) 求特殊点:



求正交两圆柱的相贯线

直接定出相贯线的最左点 I 和最右点 III 的三面投影。

再求出相贯线的最前点 II 和最后点 IV 的三面投影。



求正交两圆柱的相贯线

(2) 求一般点：在已知相贯线的侧面投影图上任取一重影点 $5''$ 、 $6''$ ，找出水平投影 5 、 6 ，然后作出正面投影 $5'$ 、 $6'$ 。

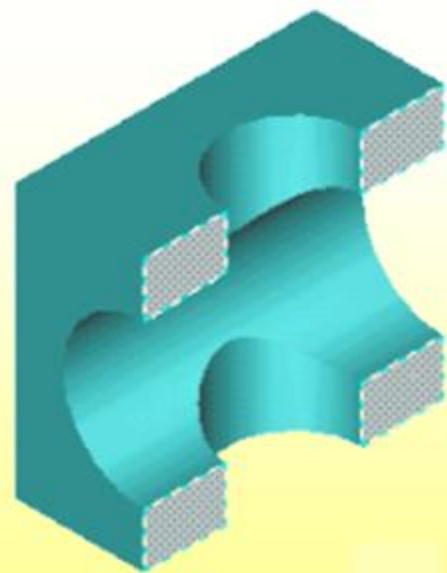
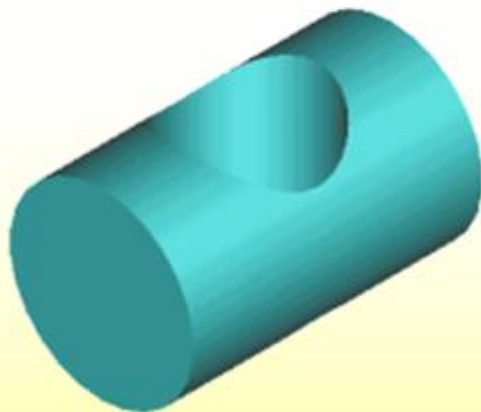
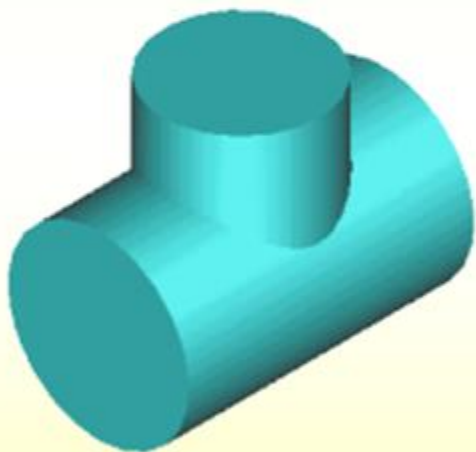
(3) 光滑连相贯线：相贯线的正面投影左右、前后对称，后面的相贯线与前面的相贯线重影，只需按顺序光滑连接前面可见部分的各点的投影，即完成作图。

曲面立体相贯

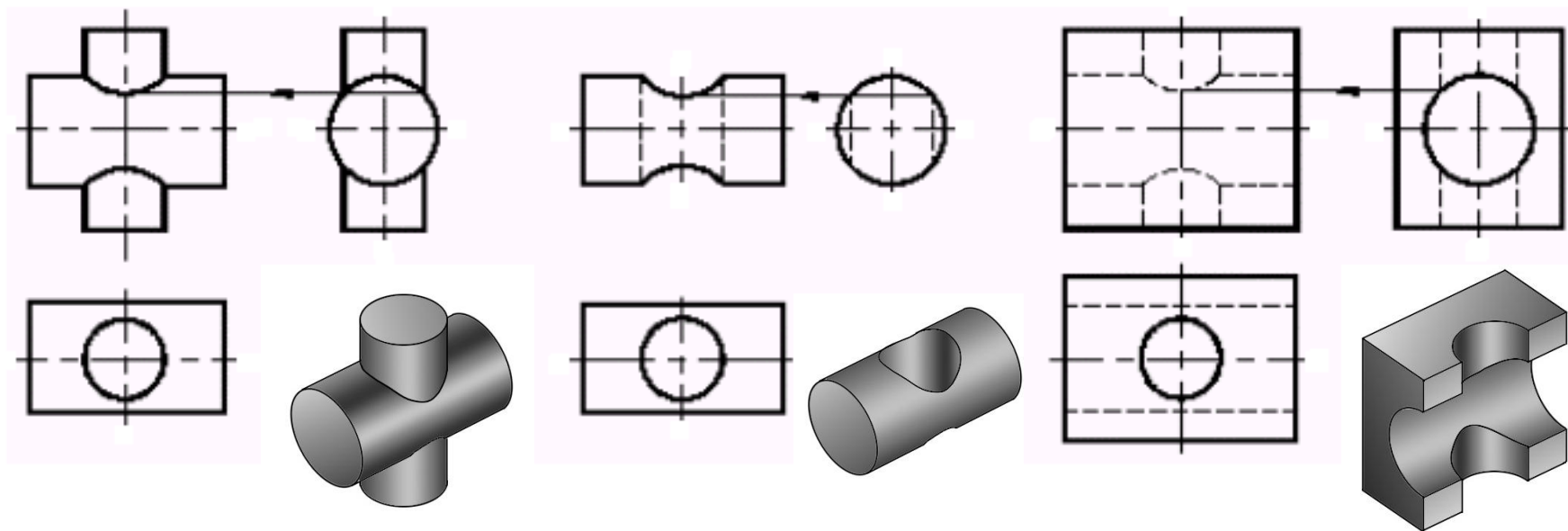
- 一、曲面立体相贯的三种基本形式
- 二、相贯线的特殊情况
- 三、相贯线的变化趋势
- 四、例题

一、曲面立体相贯的三种基本形式

1. 两外表面相交；
2. 外表面与内表面相交；
3. 两内表面相交。



圆柱面相贯有外表面与外表面相贯、外表面与内表面相贯和两内表面相贯，如图所示。这三种情况的相贯线的形状和作图方法是一样。



(a) 两外表相交

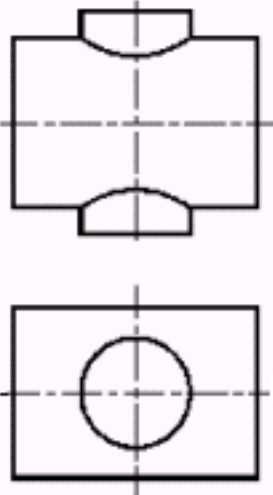
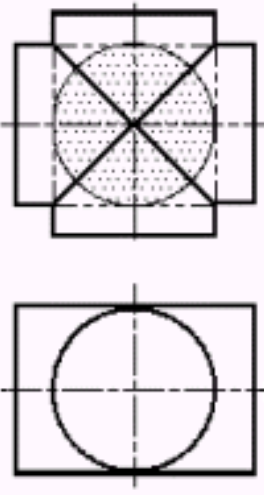
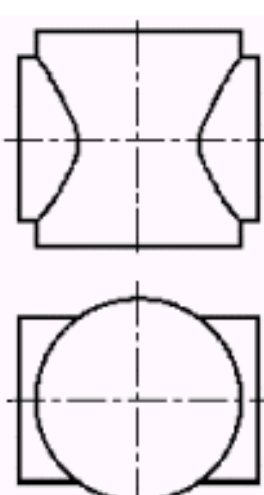
(b) 外表面与内表面相交

(c) 两内表面相交

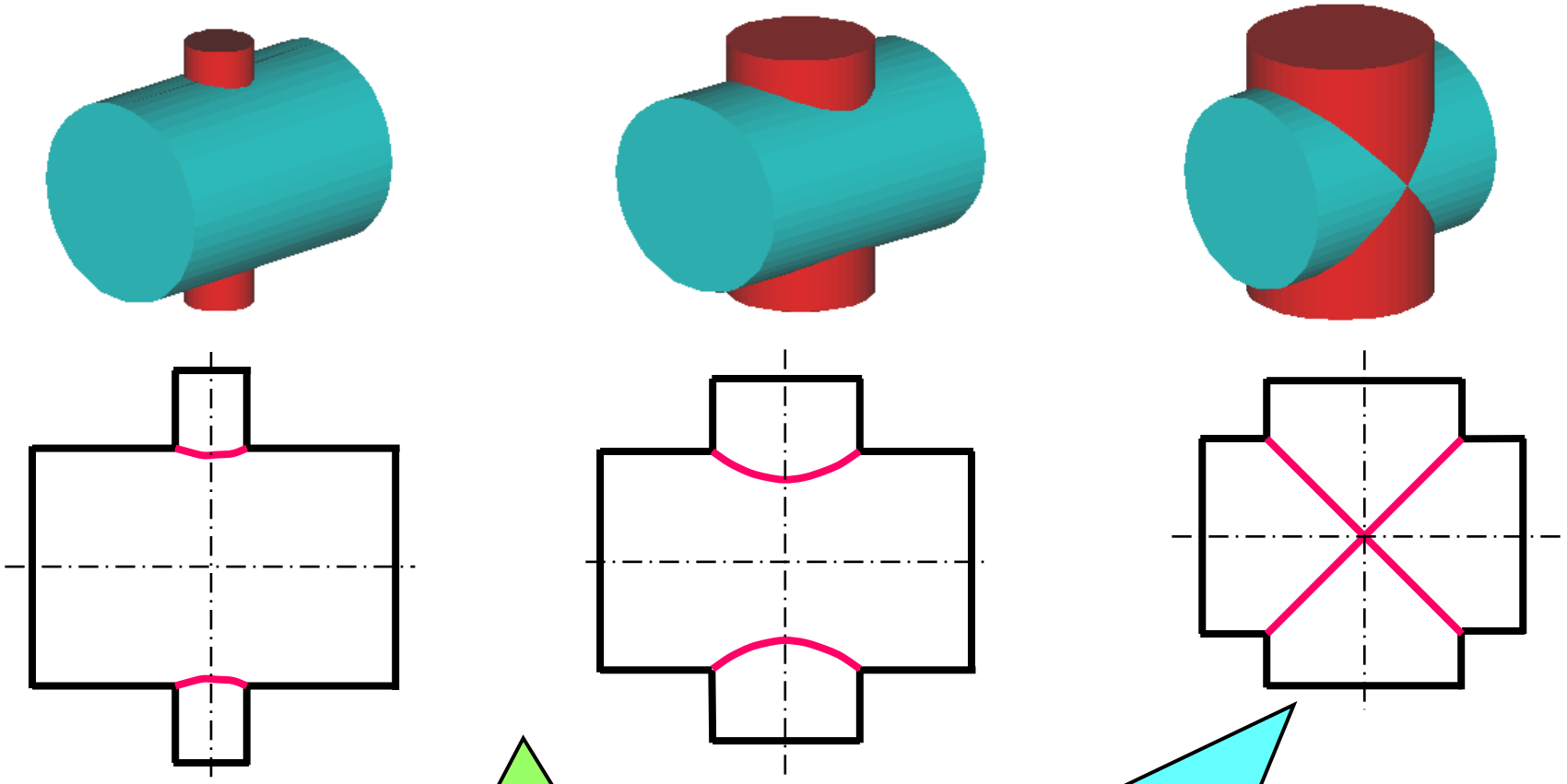
图3-41 求正交两圆柱的相贯线

两圆柱相交时，相贯线的形状和位置取决于它们直径的相对大小和轴线的相对位置，表中表示两圆柱面的直径相对大小变化时对相贯线的影响。这里特别指出的是，当相贯线（也可不垂直）的**两圆柱面直径相等**，即公切一个球时，相贯线是相互垂直的两椭圆，且椭圆所在的平面垂直于两条轴线所确定的平面。

垂直相交两圆柱直径相对变化时的相贯线

水平圆柱较大	两圆柱直径相等	水平直径较小
上下两条空间曲线	两个互相垂直的椭圆	左右两条空间曲线
		

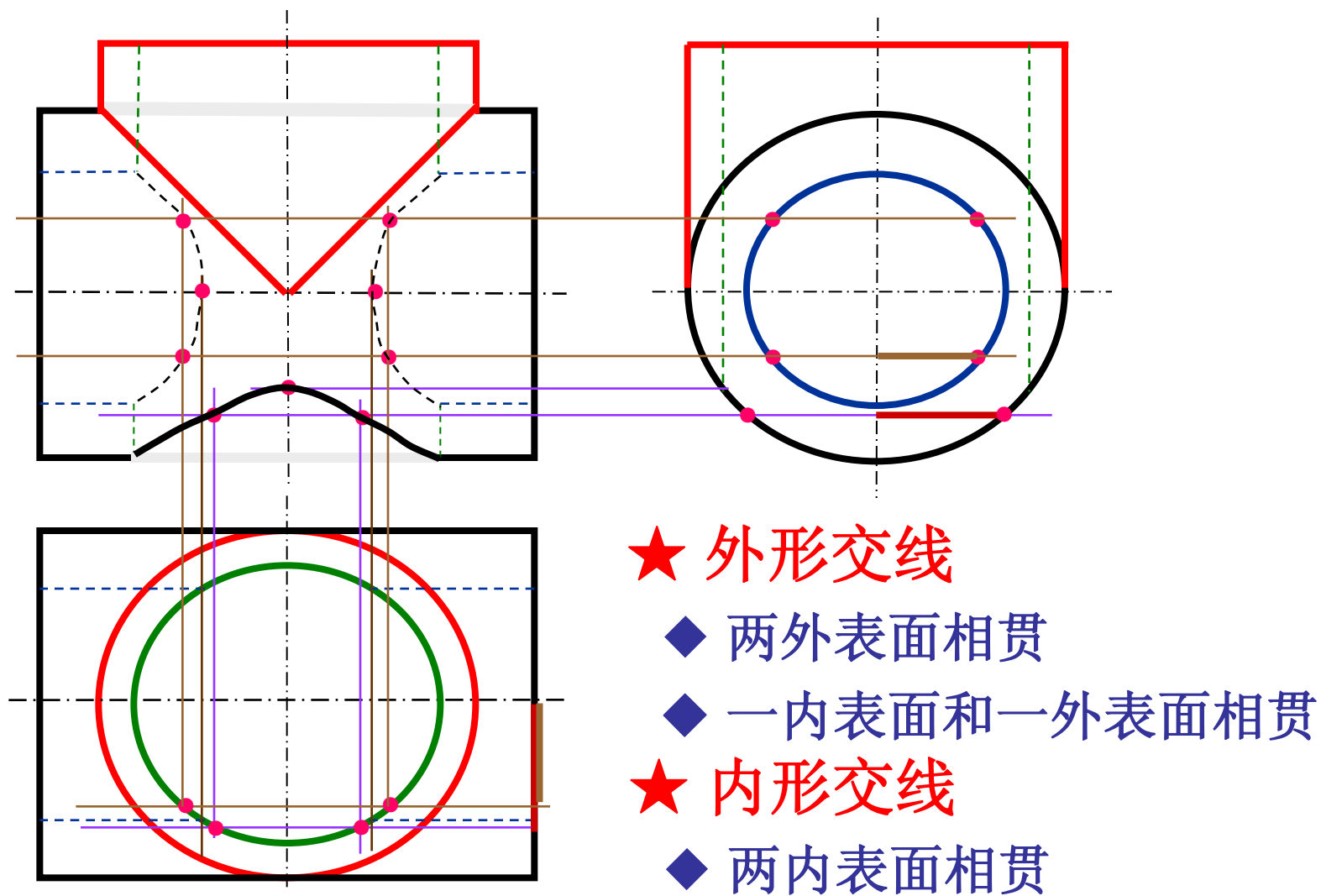
当圆柱直径变化时，相贯线的变化趋势。

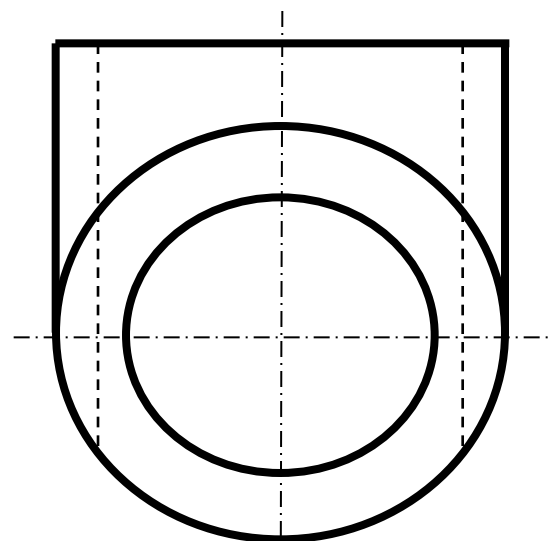
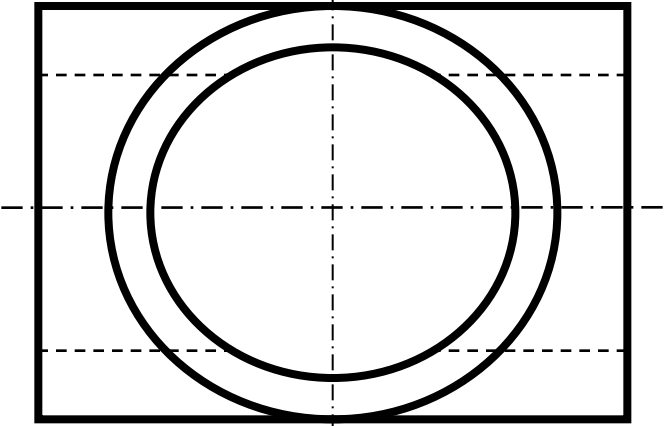
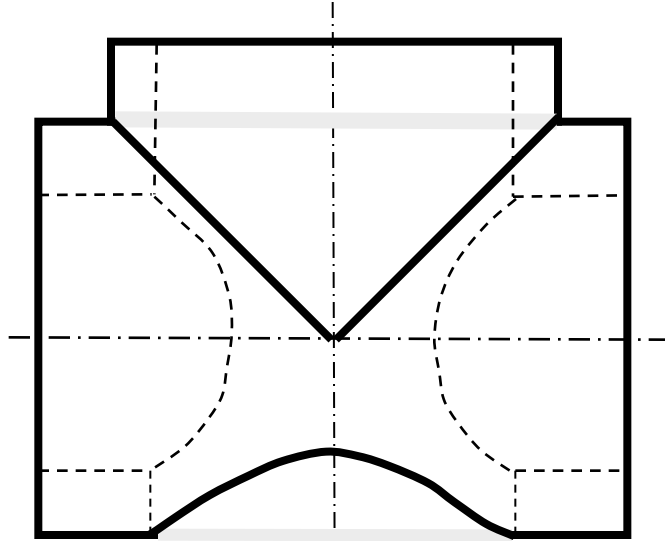


交线向大圆柱一侧弯

交线为两条平面曲线（椭圆）

例2：补全主视图

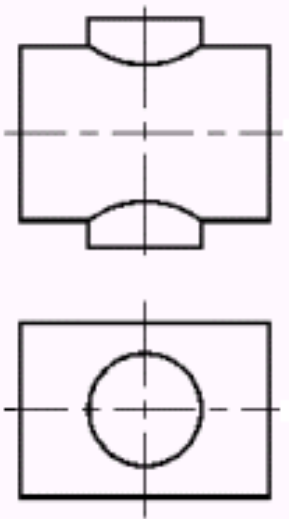
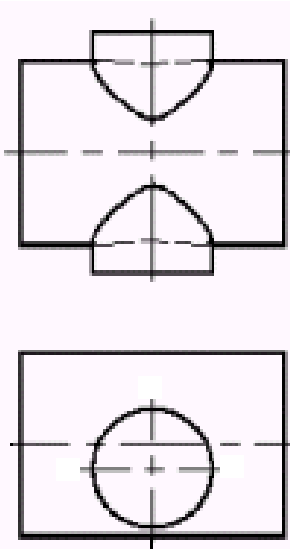
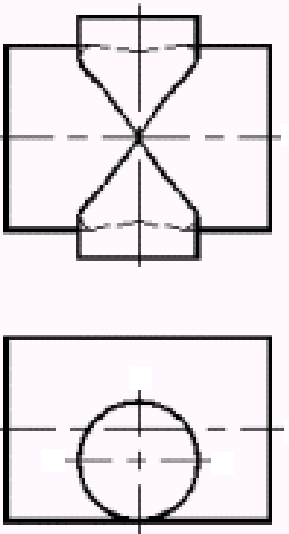
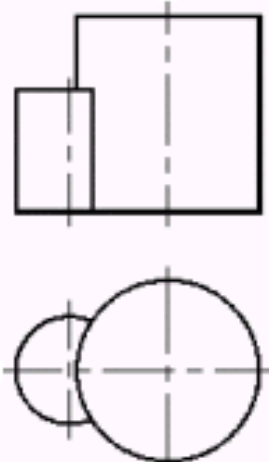




小结:

无轮是两外表面相贯，还是一内表面和一外表面相贯，或者两内表面相贯，求相贯线的方法和思路是一样的。

相交两圆柱轴线相对位置变化时对相贯线的影响

两轴线垂直相交	两轴线垂直交叉		两轴线平行
	全贯	互贯	
			

二、相贯线的特殊情况

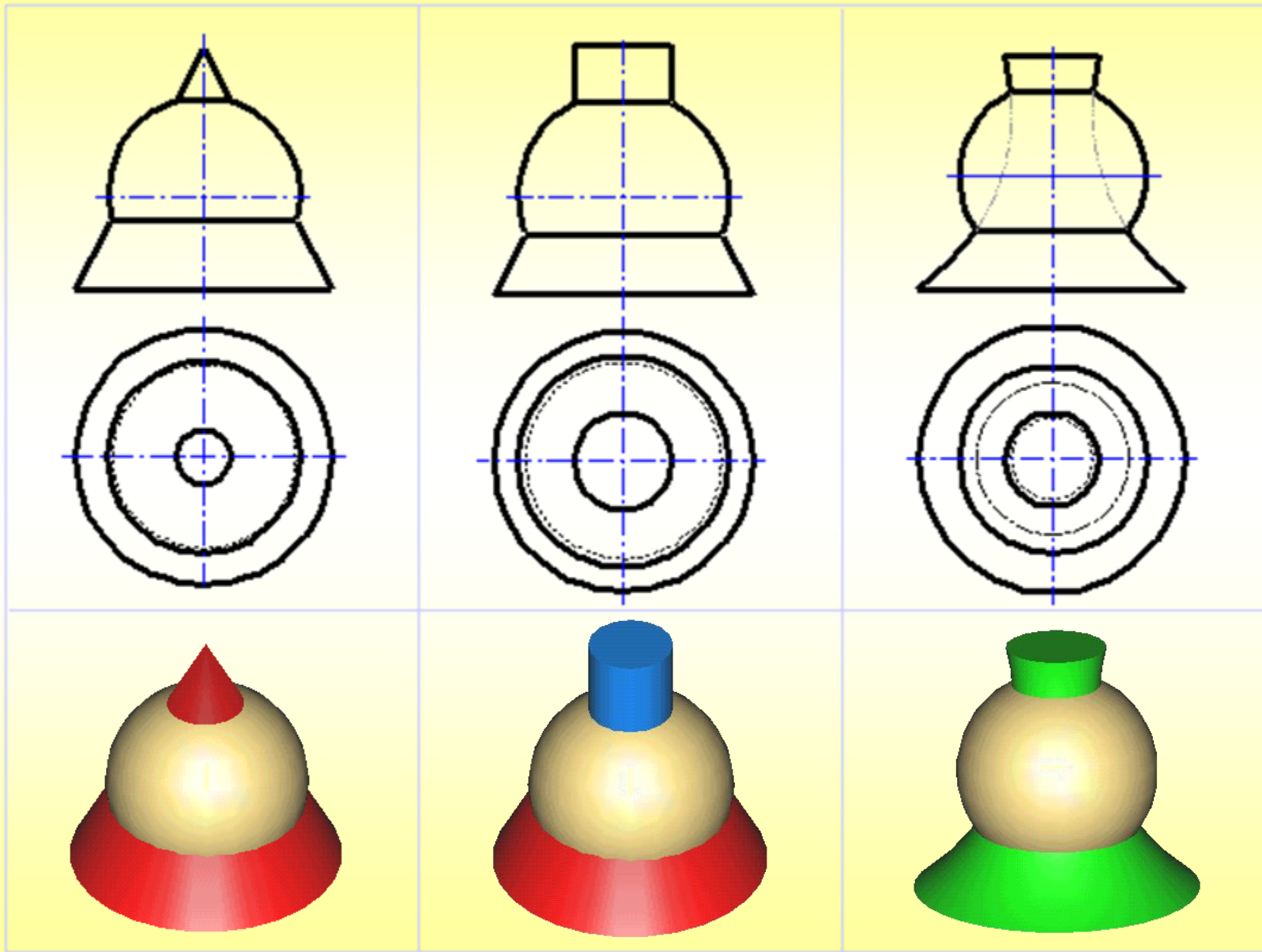
(1) 两个回转体具有公共轴线时，其表面的相贯线为圆，并且该圆垂直于公共轴线。

当公共轴线处于投影面垂直位置时，相贯线有一个投影反映圆的实形，其余投影积聚为直线。

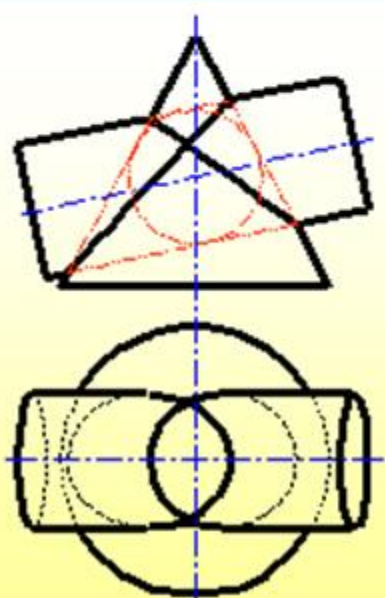
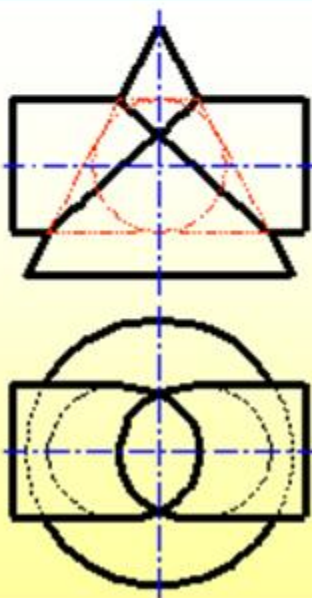
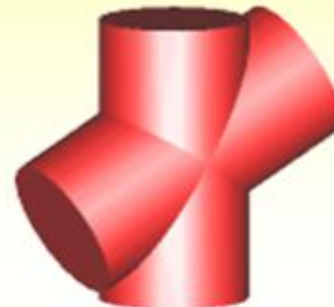
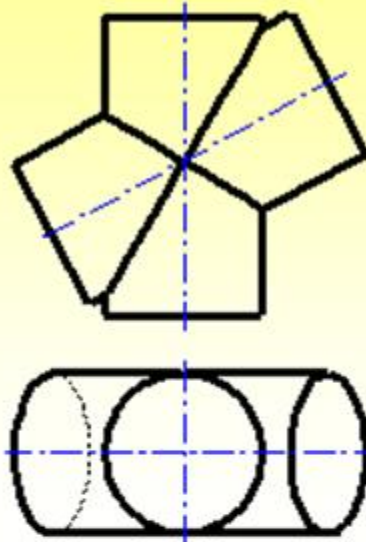
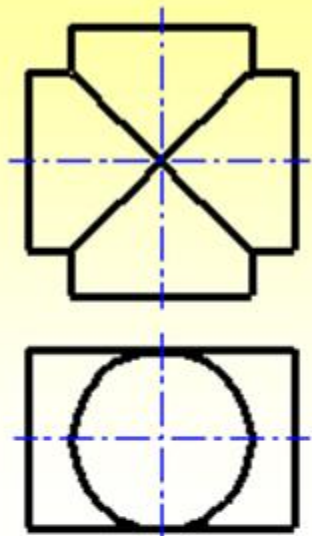
(2) 外切于同一球面的圆锥、圆柱相交时，其相贯线为两条平面曲线——椭圆。

当两立体的相交两轴线同时平行于某一投影面时，则此两椭圆曲线在该投影面上的投影，为相交两直线。

当两个回转体具有公共轴线时，其表面的相贯线为圆



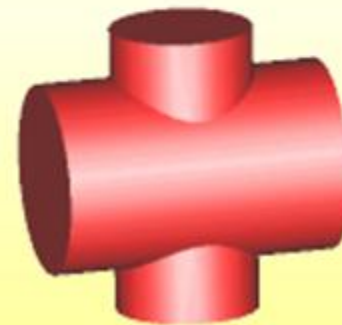
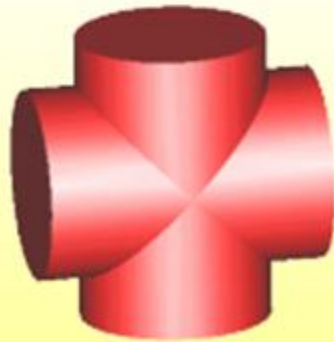
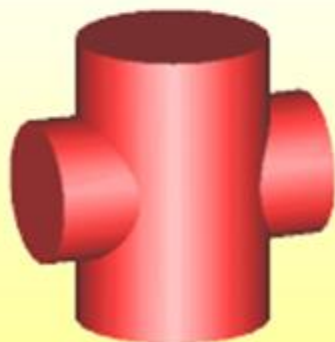
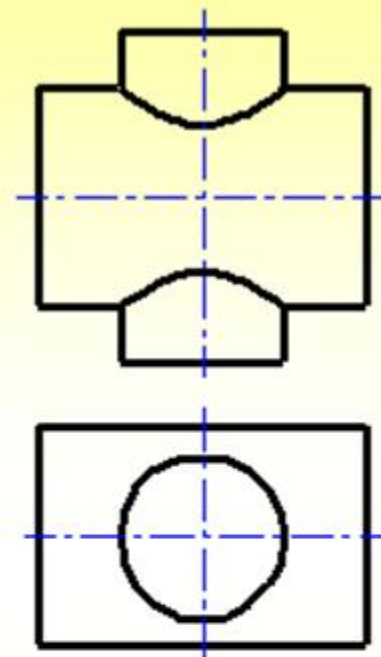
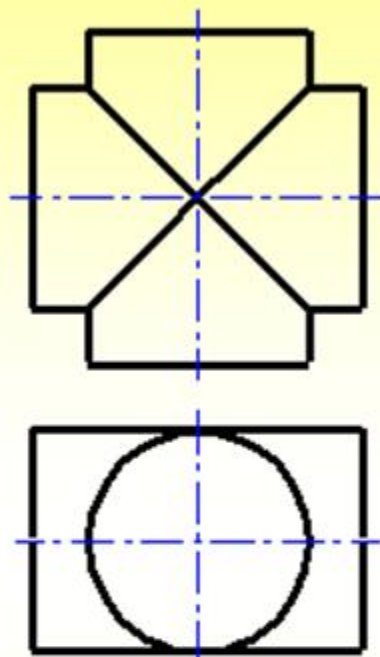
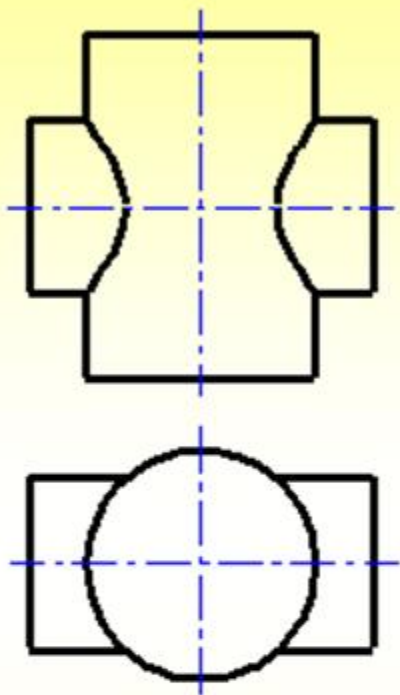
外切于同一球面的圆锥、圆柱相交时，其相贯线为两条平面曲线—椭圆



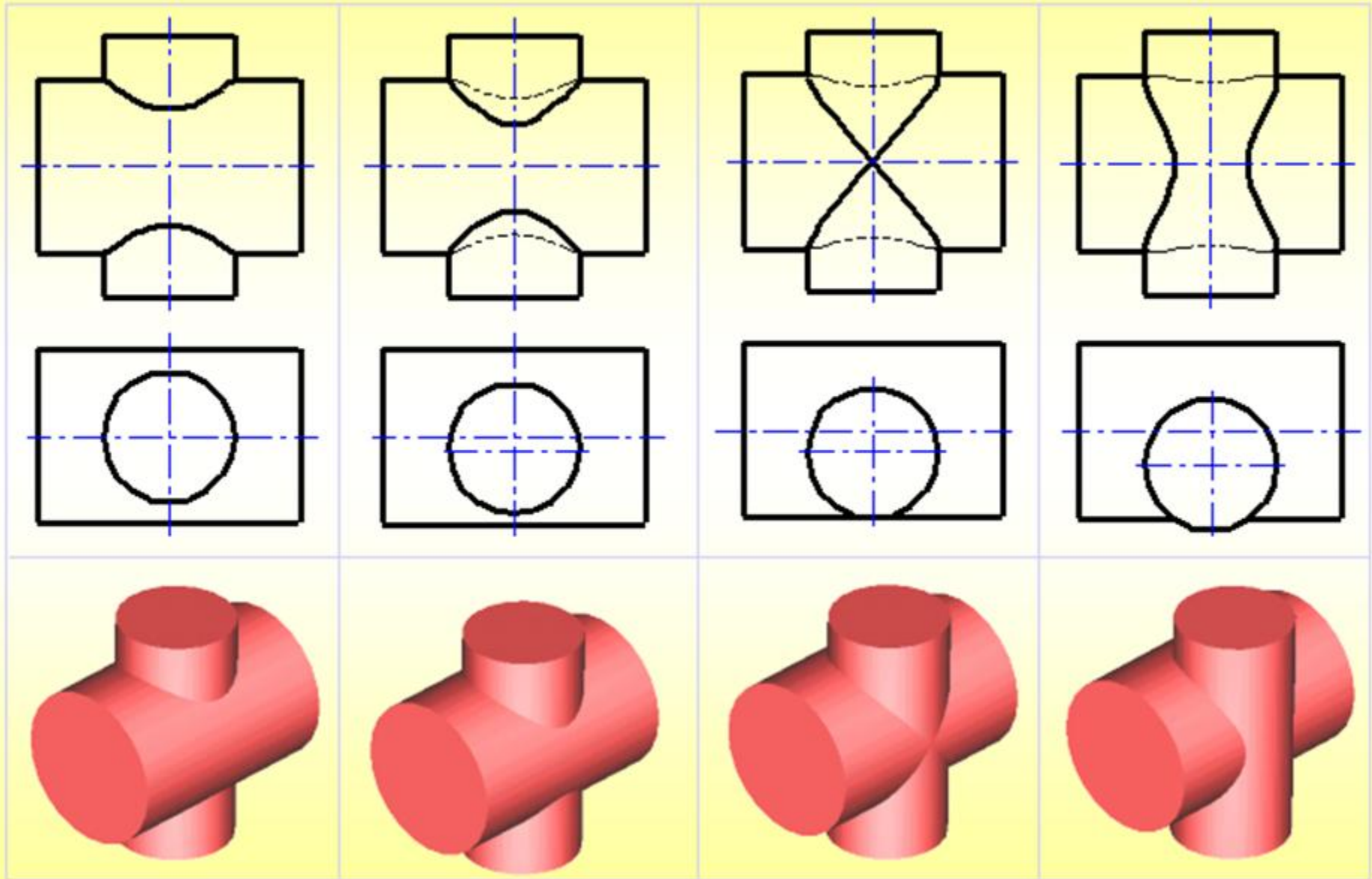
三、相贯线的变化趋势

1. 两圆柱相贯线的变化趋势（一）
2. 两圆柱相贯线的变化趋势（二）

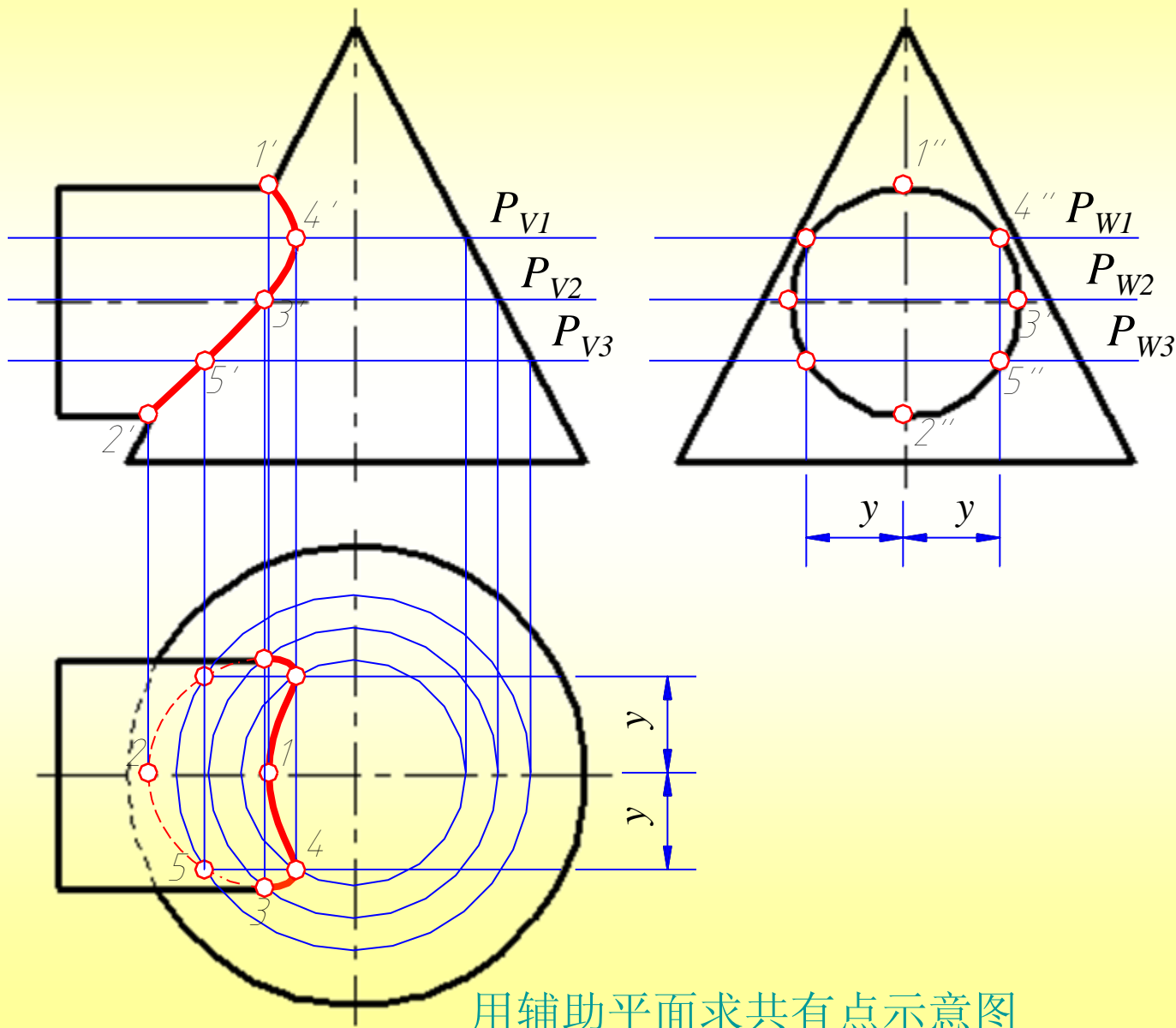
圆柱相贯线的变化趋势（一）



两圆柱相贯线的变化趋势（二）（了解）



[例题3] 求圆柱与圆锥的相贯线

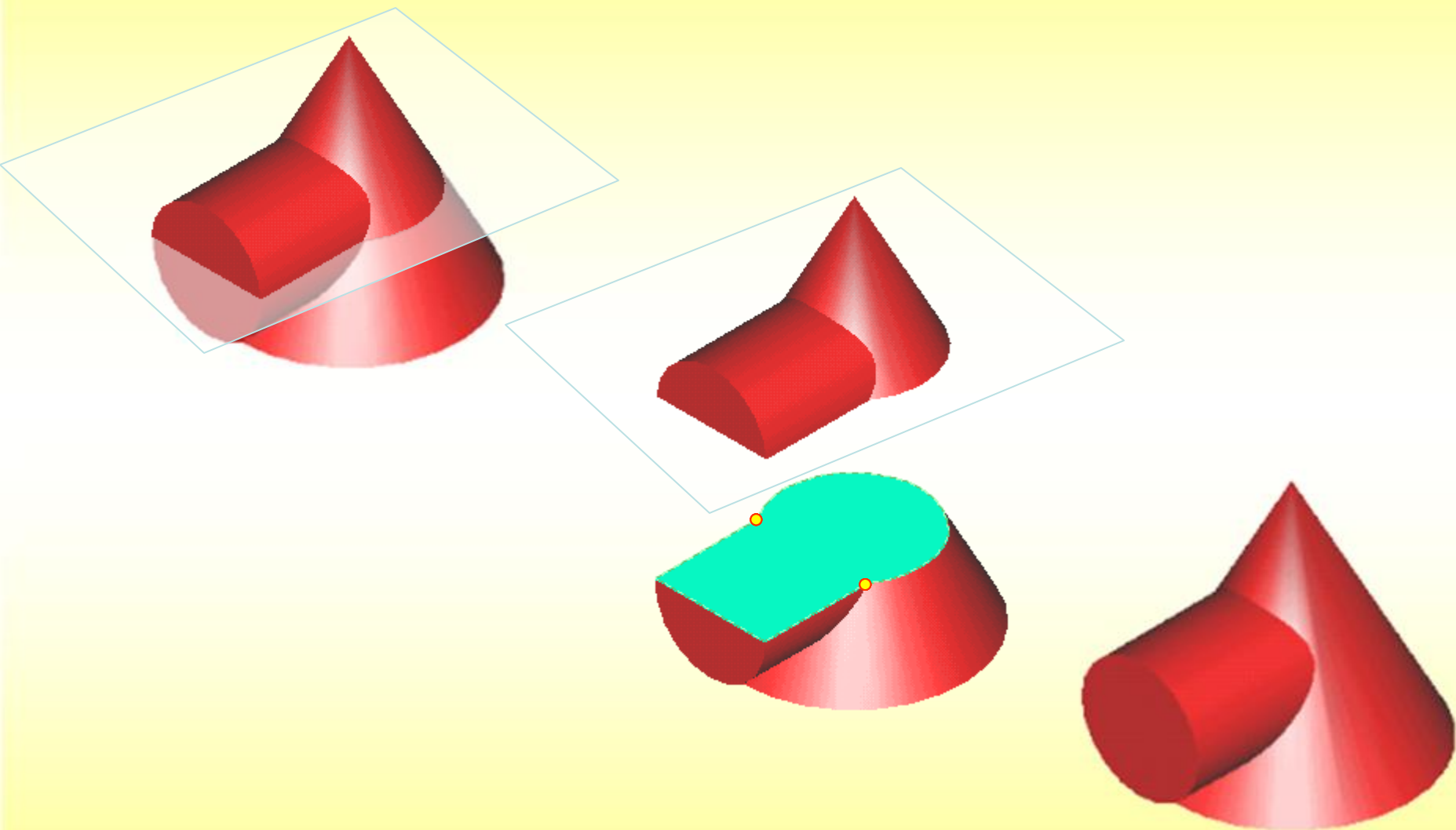


解题步骤

- 1 分析 相贯线的侧面投影已知，可利用辅助平面法求共有点；
- 2 求出相贯线上的特殊点 *I*、*II*、*III*；
- 3 求出若干个一般点 *IV*、*V*；
- 4 光滑且顺次地连接各点，作出相贯线，并且判别可见性；
- 5 整理轮廓线。

用辅助平面求共有点示意图

用水平面作为辅助平面求共有点



小结

一、本节的基本内容

1. 立体表面相贯线的概念

相贯线的性质：表面性 共有性 封闭性

2. 求相贯线的基本方法

面上找点法 辅助平面法

二、解题过程

1. 交线分析

(1) 空间分析：

分析相交两立体的表面形状，形体大小及相对位置，预见交线的形状。

(2) 投影分析：

是否有积聚性投影？找出相贯线的已知投影，预见未知投影，从而选择解题方法。

2. 作图

当相贯线的投影为非圆曲线时，其作图步骤为：

(1) 找点

☆ 先找特殊点

特殊点包括：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。

☆ 补充若干中间点

(2) 连线

(3) 检查、加深

尤其注意检查回转体轮廓素线的投影。

三、两圆柱体相贯

1. 相贯线的产生:

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。

2. 求相贯线的方法:

常用的方法是**利用积聚性表面取点**，也可用**辅助平面法**。

3. 相贯线的形状及投影:

相贯线为**光滑封闭的空间曲线**。当两圆柱正交，小圆柱穿大圆柱时，相贯线在非积聚性投影上总是**向大圆柱里弯曲**，当两圆柱直径相等时，相贯线在空间为两个椭圆，其**投影变为直线**。

在两体**相交区域内不应有圆柱体轮廓线的投影**。

