

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

项目三 识读绘制组合体三视图

- ◆ 任务一 识读绘制截断体三视图
- ◆ **任务二 识读绘制相贯体三视图**
- ◆ 任务三 绘制复杂组合体三视图
- ◆ 任务四 识读复杂组合体三视图
- ◆ 任务五 组合体构形训练
- ◆ 任务六 第三角画法训练



绘制较复杂形体的投影图时，常常需要画出形体表面上的交线——平面与立体表面的交线或两立体表面的交线。掌握这些交线的性质和画法，将有助于准确地画出机件的投影，也有利于读图时对机件结构形状的分析。

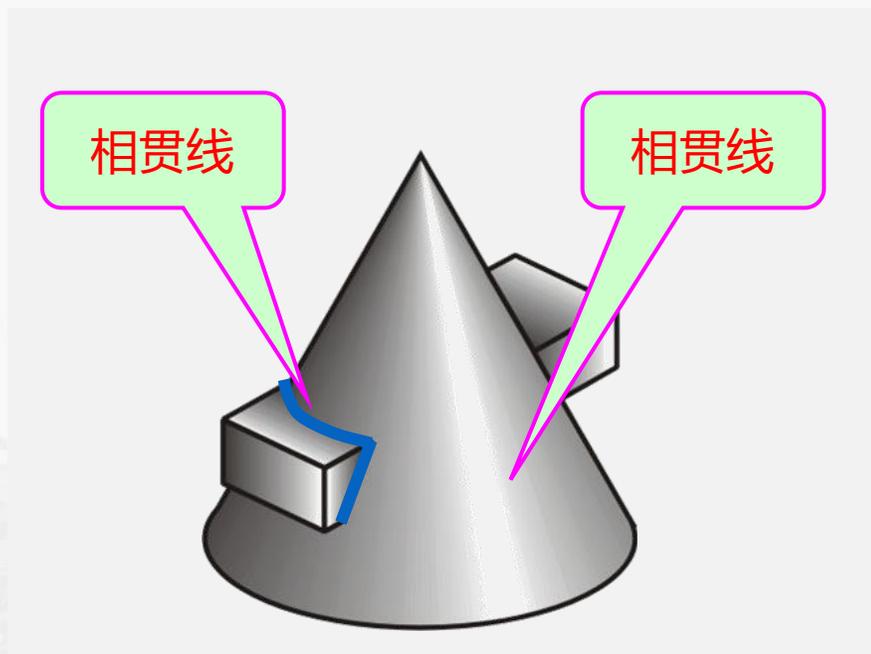
任务二

一、相贯线

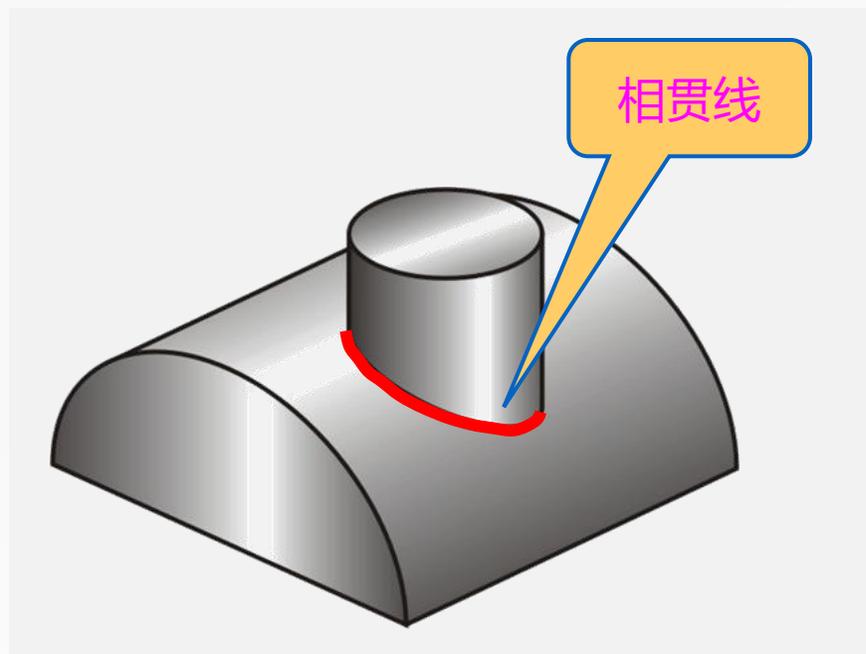
一、相贯线

两立体相交后形成的形体称为相贯体。两立体表面的交线称为相贯线。

平面立体与曲面立体相交



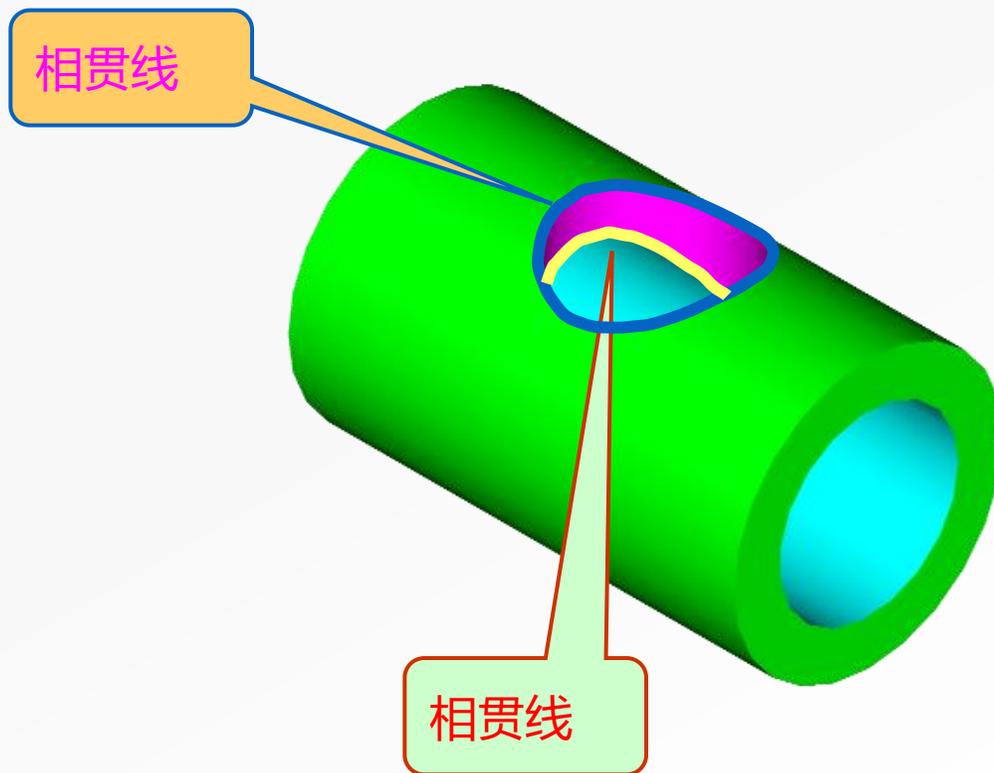
两曲面立体相交



曲面上开孔

相贯线性质:

- 1、相贯线一般是封闭的空间折线或曲线。并随相交两立体表面的形状、大小及相互位置不同而形状各异。
- 2、相贯线是两立体表面的分界线、共有线，是两立体表面共有点的集合。求相贯线，也就是求两相交立体表面的共有点。



② 任务二 识读绘制相贯体三视图

识读绘制 相贯体三 视图

1

平面立体与回转体的相贯线

2

回转体的相贯线

3

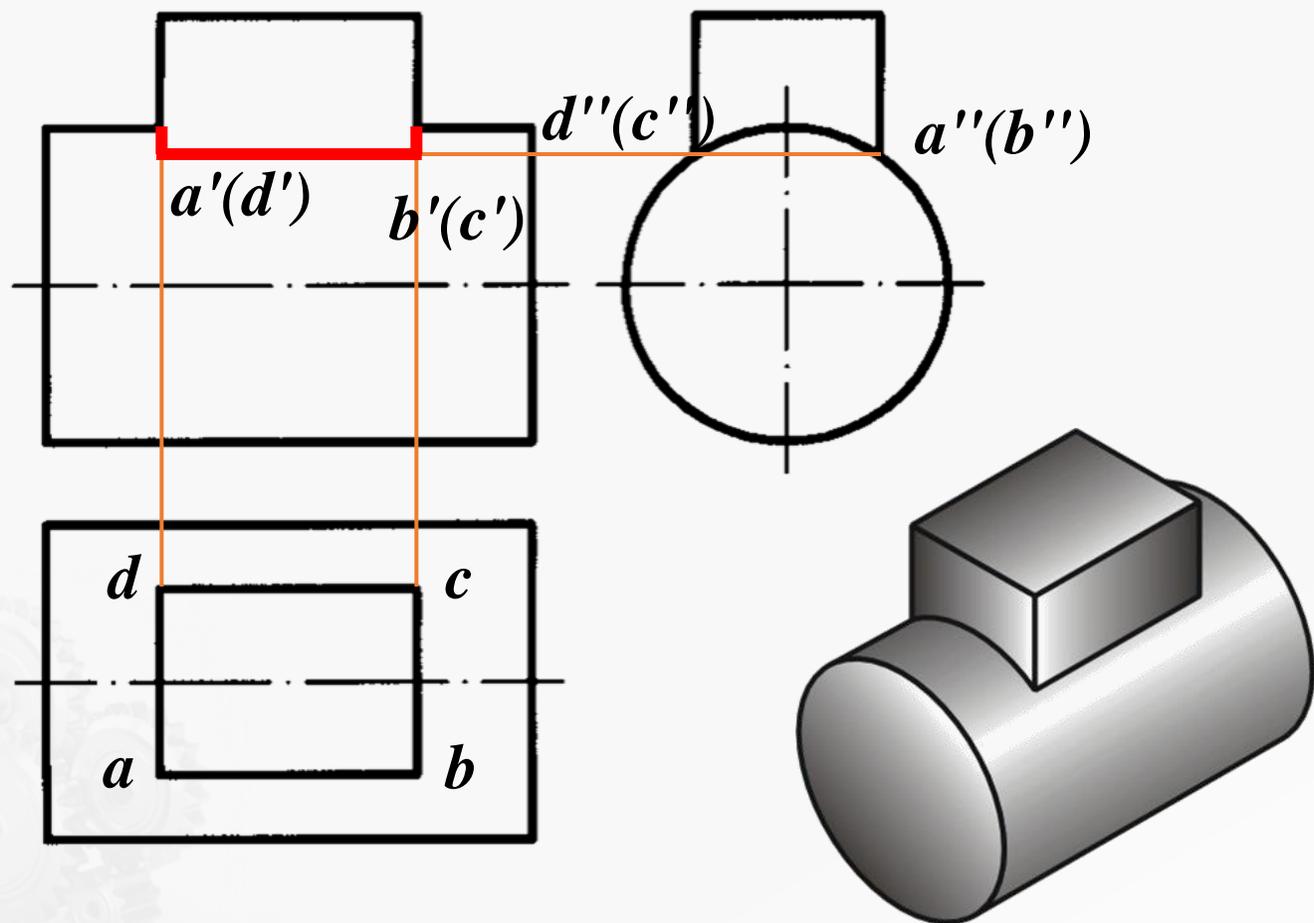
组合相贯线

1、平面立体与回转体的相贯线

平面立体与回转体的相贯线由若干平面曲线或直线组成，每一平面曲线或直线可以认为是平面立体相应的棱面与回转体的截交线。所以求平面立体与回转体的相贯线，可归结为求截交线问题。

② 任务二 识读绘制相贯体三视图

例1：求四棱柱与圆柱的相贯线

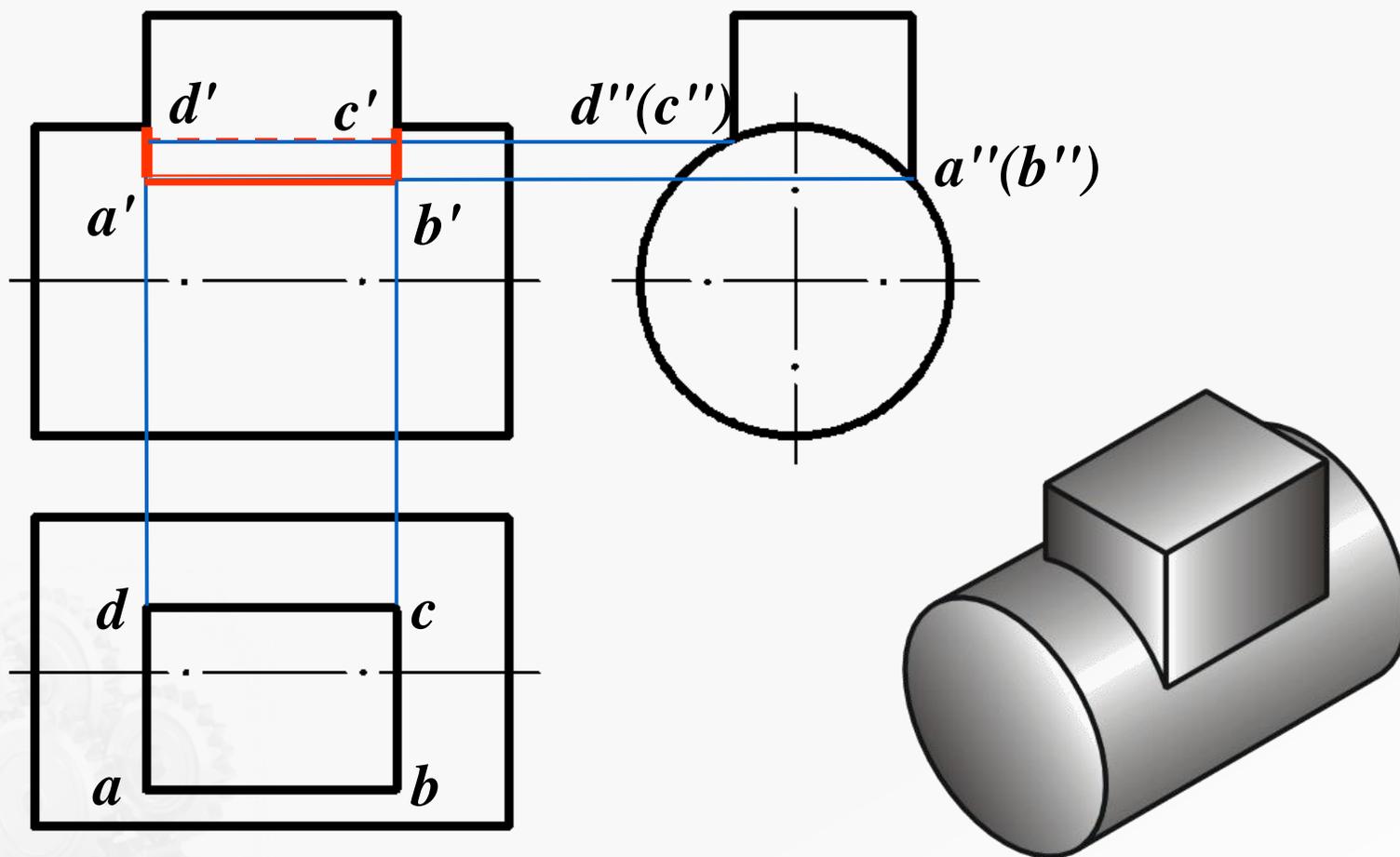


先利用圆柱面投影的积聚性，确定相贯线的水平投影和侧面投影，再求正面投影。

虚拟
长方体与圆
柱正交

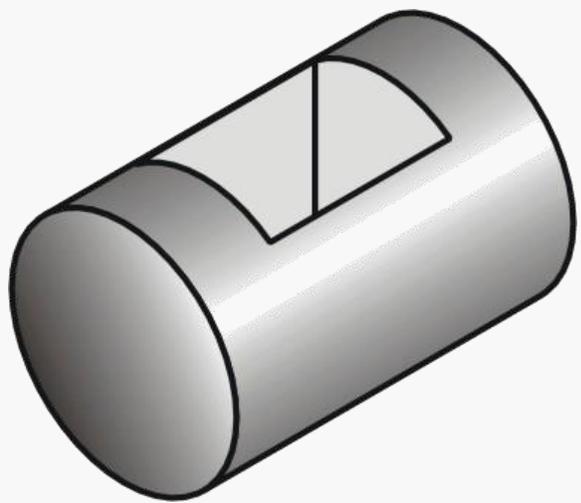
② 任务二 识读绘制相贯体三视图

四棱柱偏置于圆柱上方

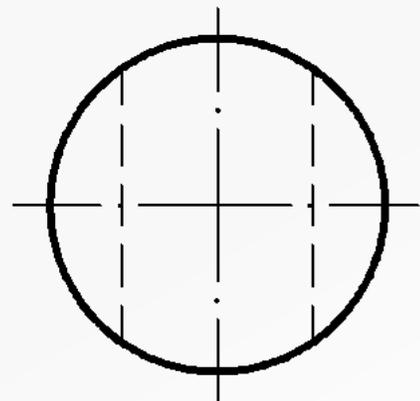
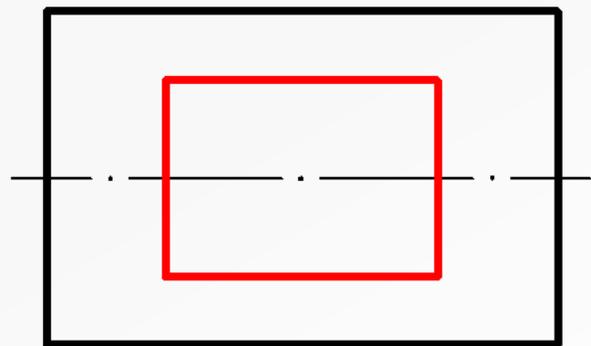
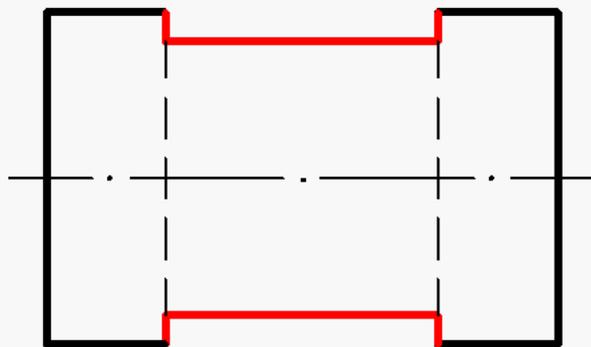


虚拟
长方体与圆柱偏交

圆柱切四棱柱孔图例



虚拟
圆柱开方孔



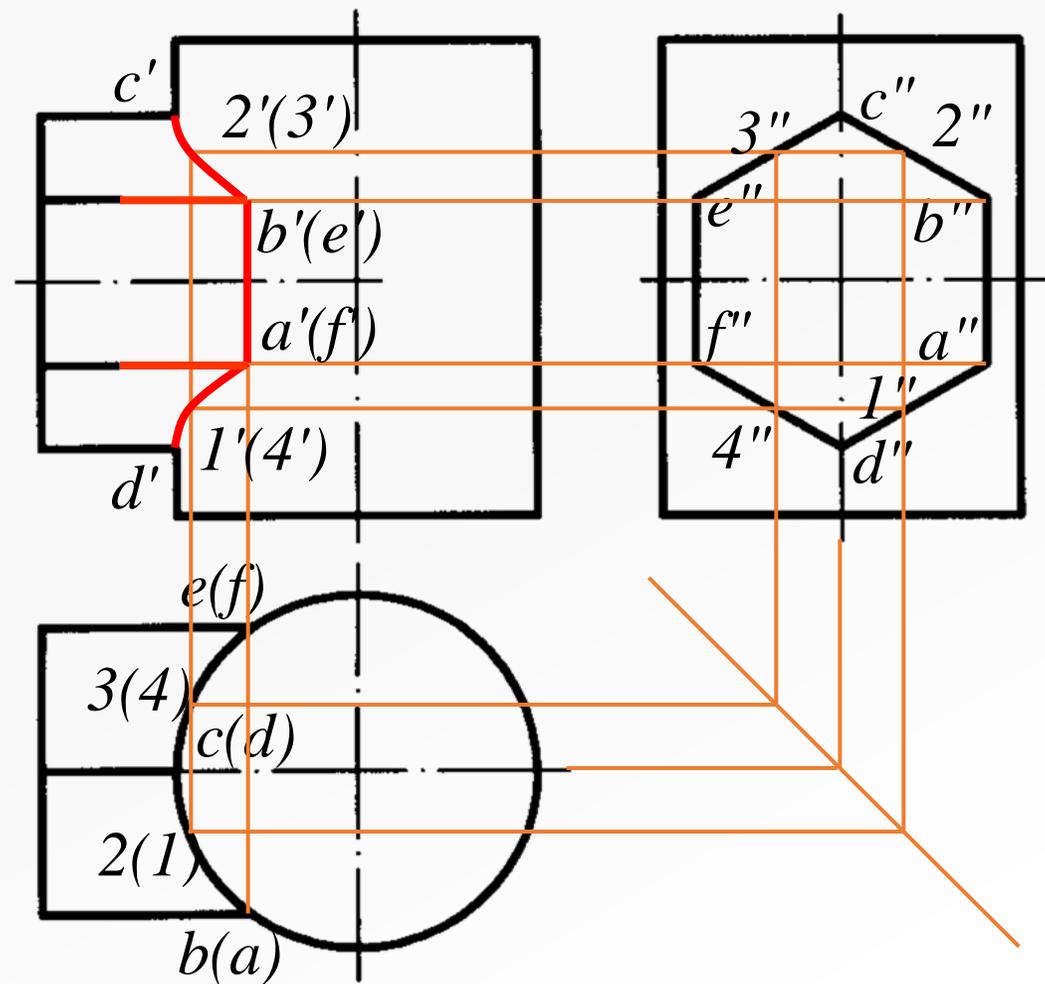
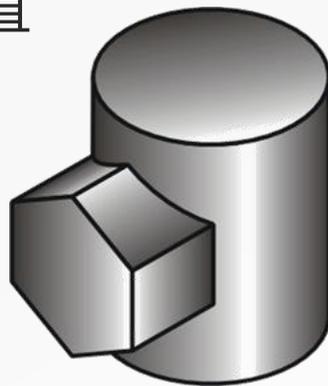
② 任务二 识读绘制相贯体三视图

例2：求六棱柱与圆柱的相贯线

根据圆柱面、棱柱面投影的积聚性，相贯线的水平投影重合与圆柱面上，侧面投影为六边形，只要求其正面投影。

- 1、求特殊点：棱线与圆柱面的交点
- 2、求一般点
- 3、按顺序连接各点，注意先连直线，再连曲线。
- 4、整理轮廓

虚拟
六棱柱与圆
柱正交



2、回转体的相贯线

两回转体相交，相贯线一般为封闭的空间曲线，特殊情况为平面曲线。求回转体相贯线的一般作法是：**求出两相贯立体表面的一系列共有点，然后光滑连接各点。**

01

圆柱与圆柱正交

02

两圆柱垂直偏交

03

圆柱与圆锥正交

04

相贯线的特殊情况



(1) 圆柱与圆柱正交

1

利用表面取点法，求两正交圆柱的相贯线

2

两圆柱轴线垂直相交时相贯线投影的近似画法

3

相贯线的形状与弯曲方向

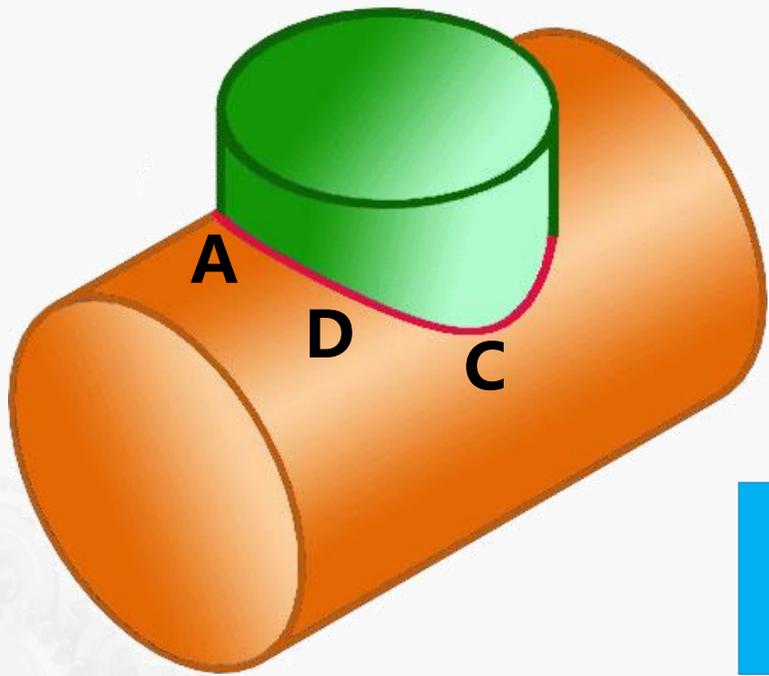
4

相贯的三种形式

② 任务二 识读绘制相贯体三视图

利用表面取点法，求两正交圆柱的相贯线

求作两正交圆柱的相贯线

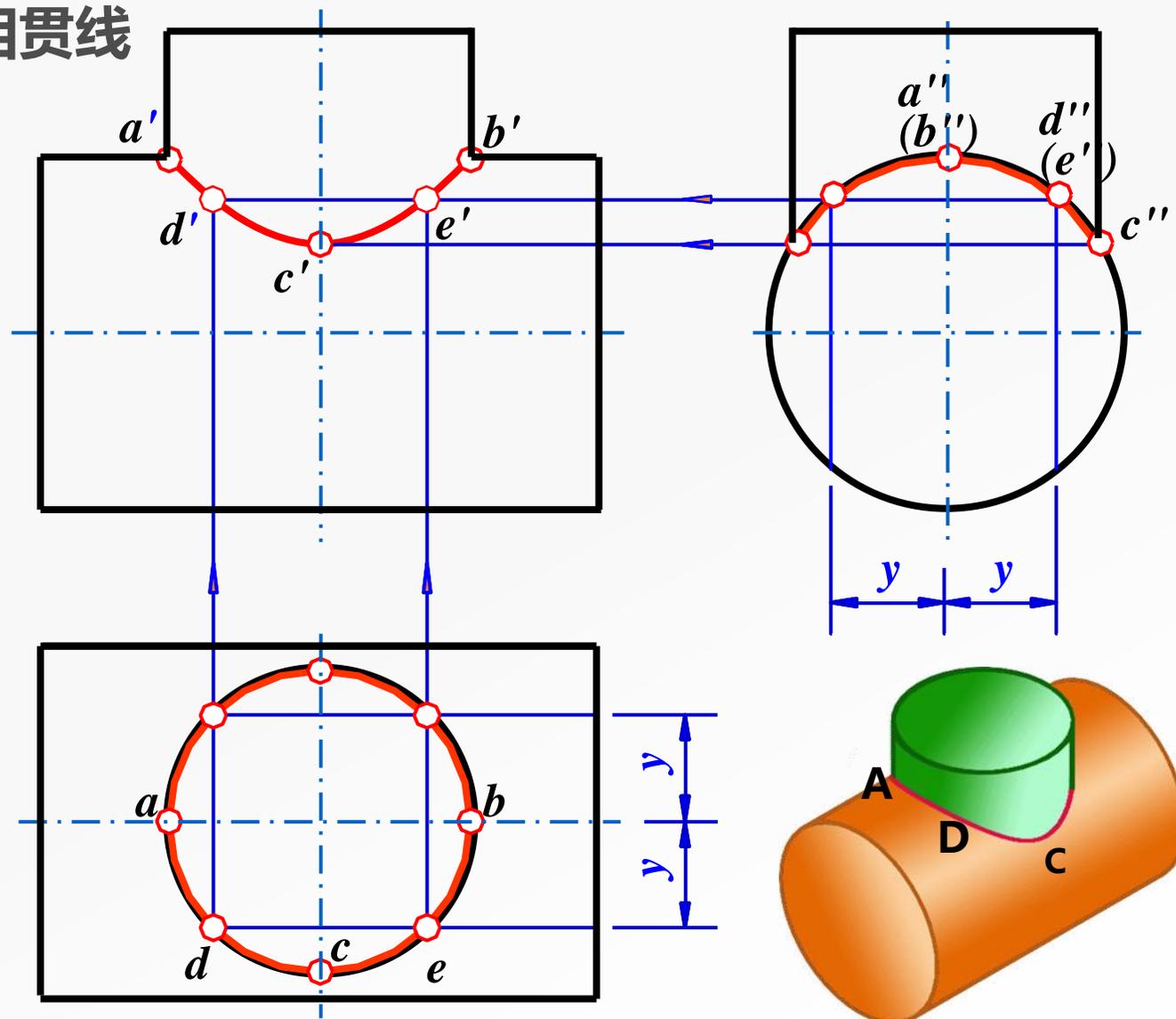


思路： 据圆柱投影积聚性先得到相贯线的一个或两个投影，利用表面取点的方法求另外的投影。

利用表面取点法，求两正交圆柱的相贯线

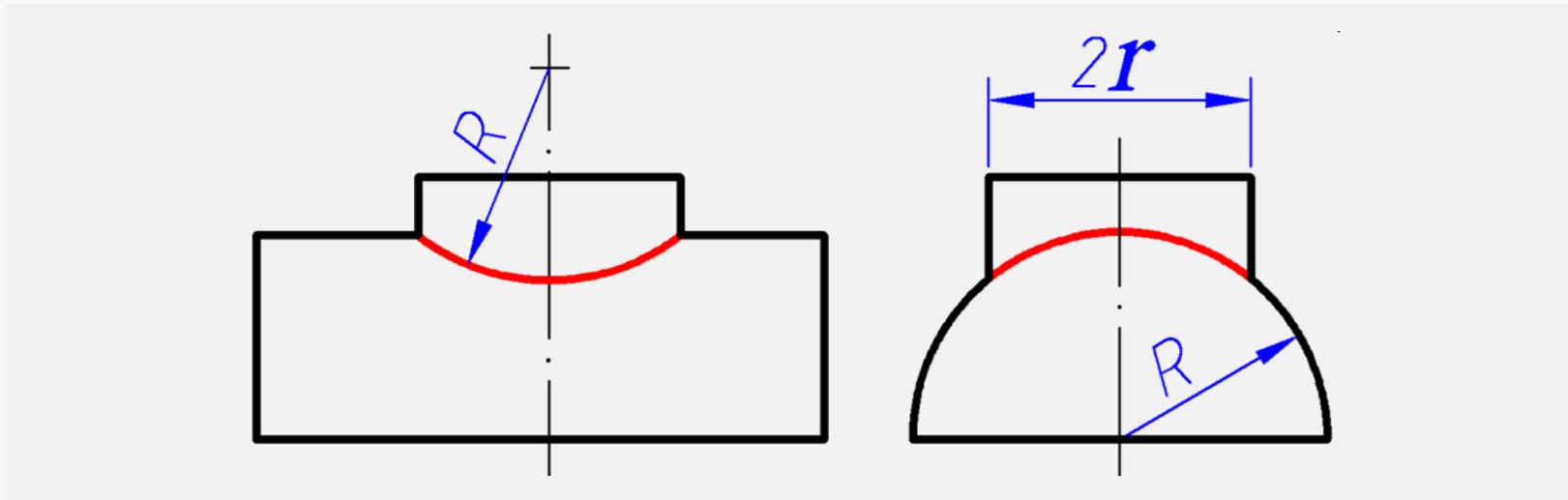
解题步骤

- ①分析：相贯线的水平投影和侧面投影已知，可利用表面取点法求共有点；
- ②求出相贯线上的特殊点A、B、C；
- ③求出若干个一般点D、E；
- 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。



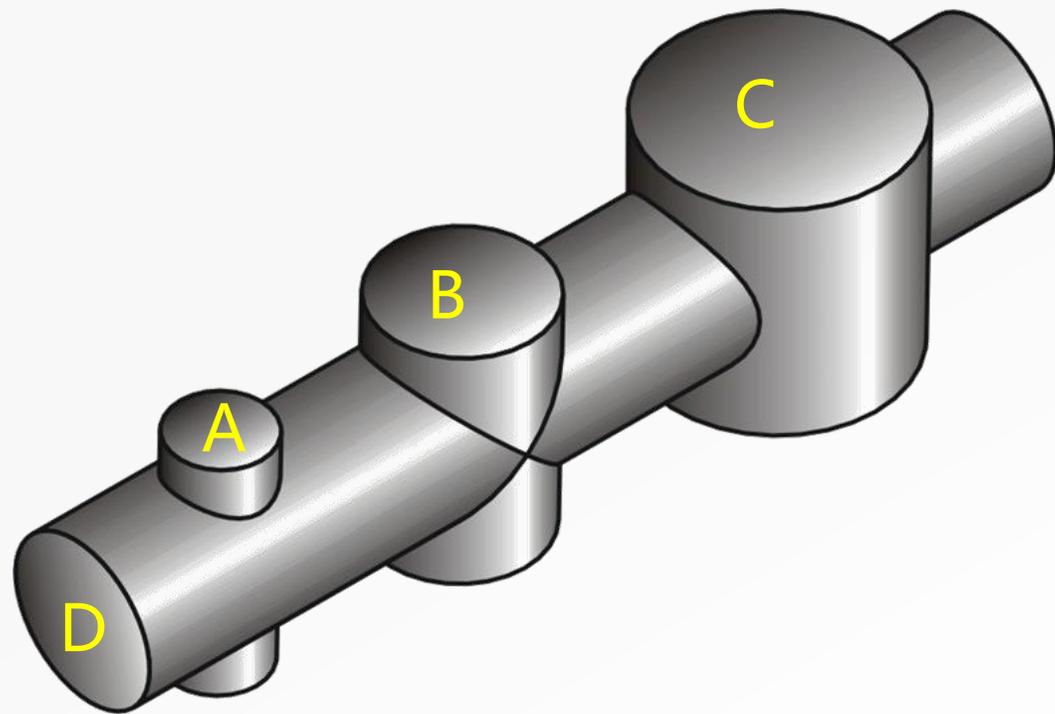
两圆柱轴线垂直相交时相贯线投影的近似画法

当轴线垂直相交的两个圆柱的直径相差较大且不要求精确地画出相贯线时，允许近似地以圆弧来代替，此时该圆弧的**圆心必须在小圆柱的轴线上**，而**圆弧半径应等于大圆柱的半径**。

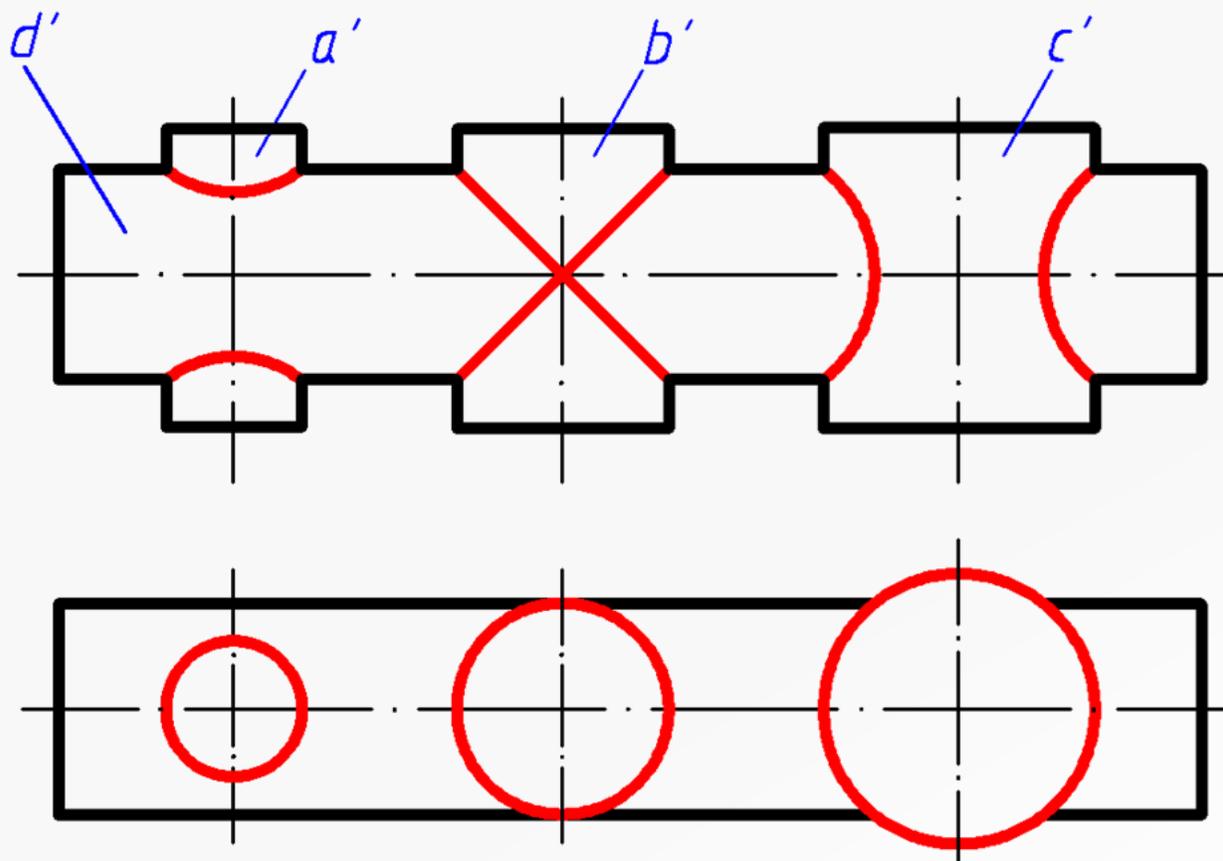


相贯线的形状与弯曲方向

当两个直径不等的圆柱相交时，相贯线在同时平行于两圆柱轴线的投影面上的投影，其弯曲趋势总是“**勾**”向小圆柱，**凸**向大圆柱轴线；而两个直径相等的圆柱相交时，相贯线为平面椭圆曲线，在同时平行于两圆柱轴线的投影面上，此相贯线的投影为直线。



相贯线的形状与弯曲方向



② 任务二 识读绘制相贯体三视图

相贯的三种形式

01

两外表面相交



外相贯线

02

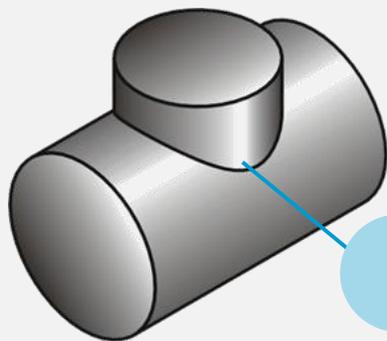
外表面与内表面相交



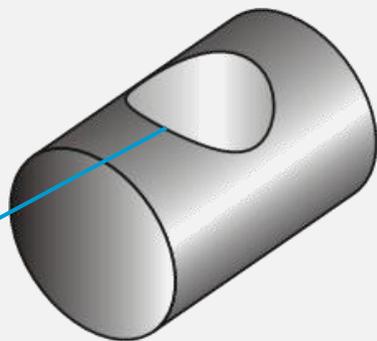
内相贯线

03

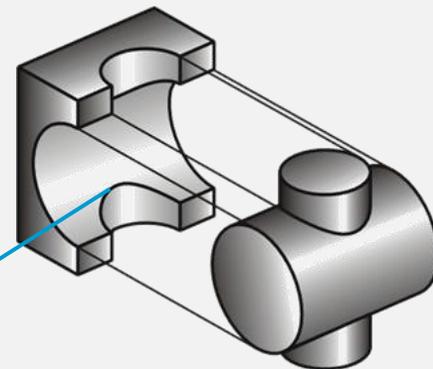
两内表面相交



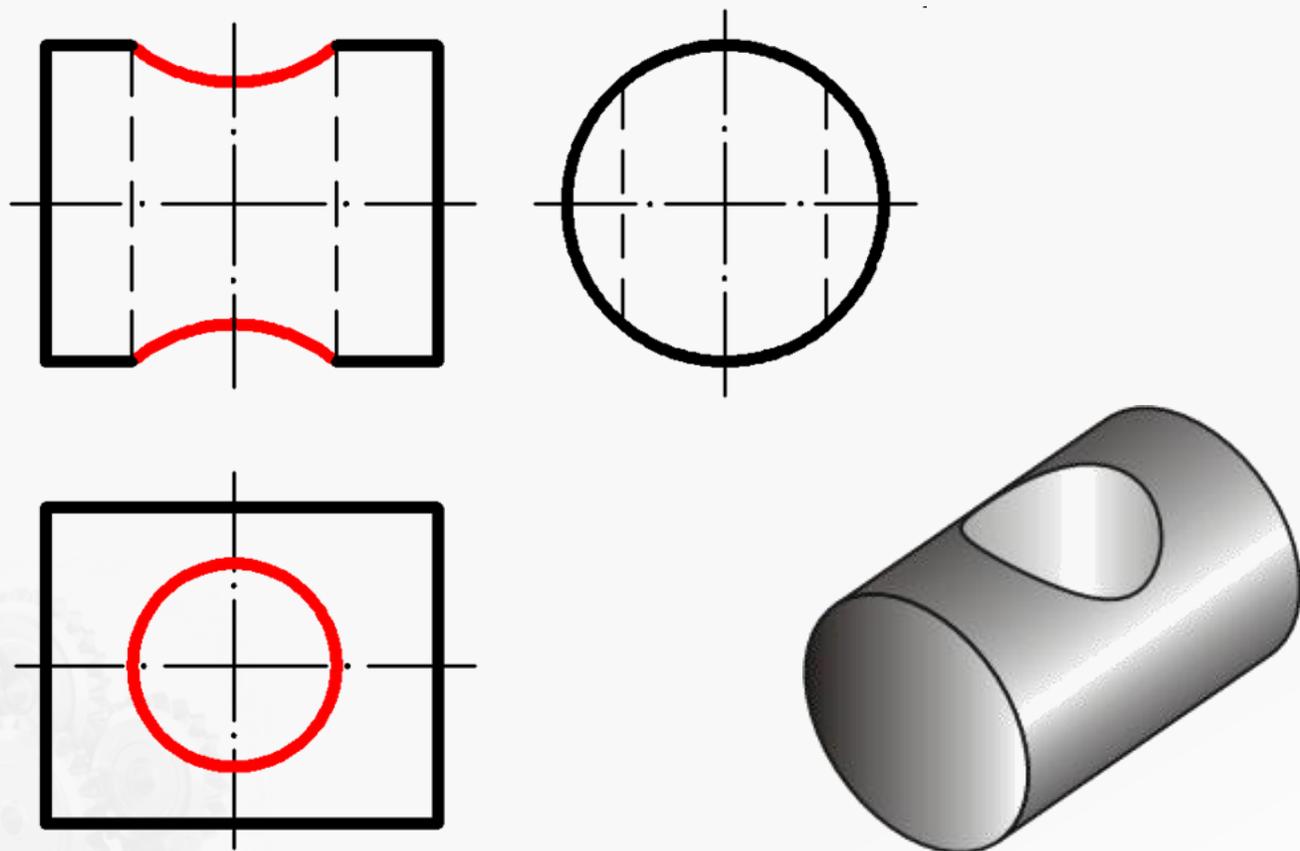
外相贯线



内相贯线

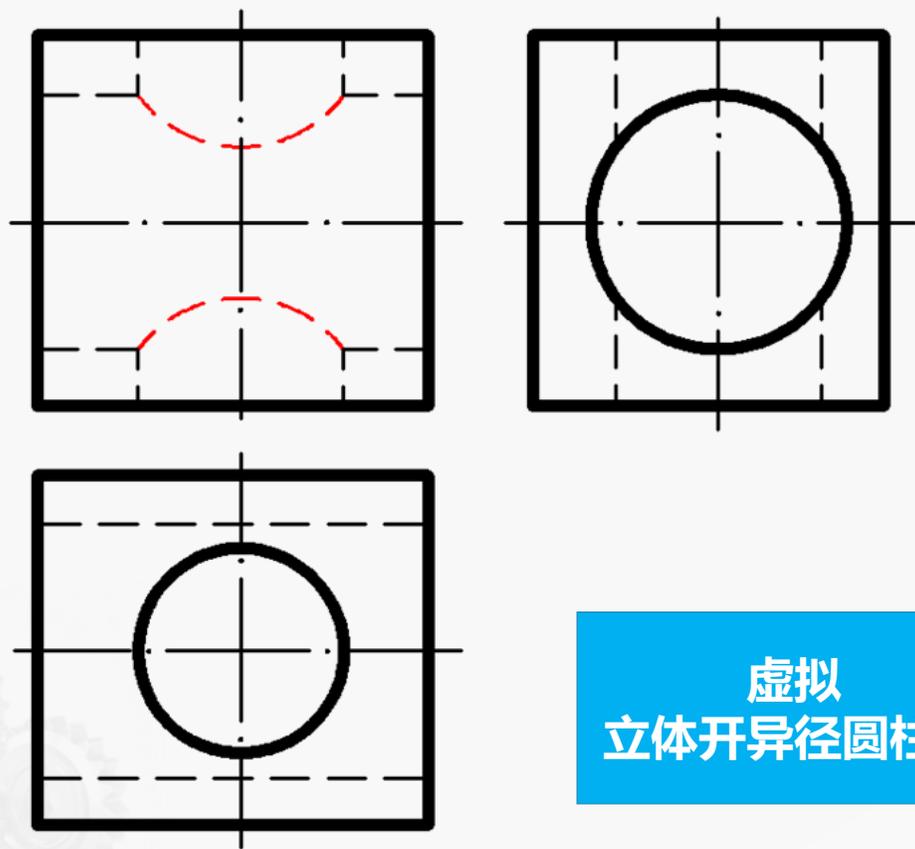


外表面与内表面相交的相贯线的画法

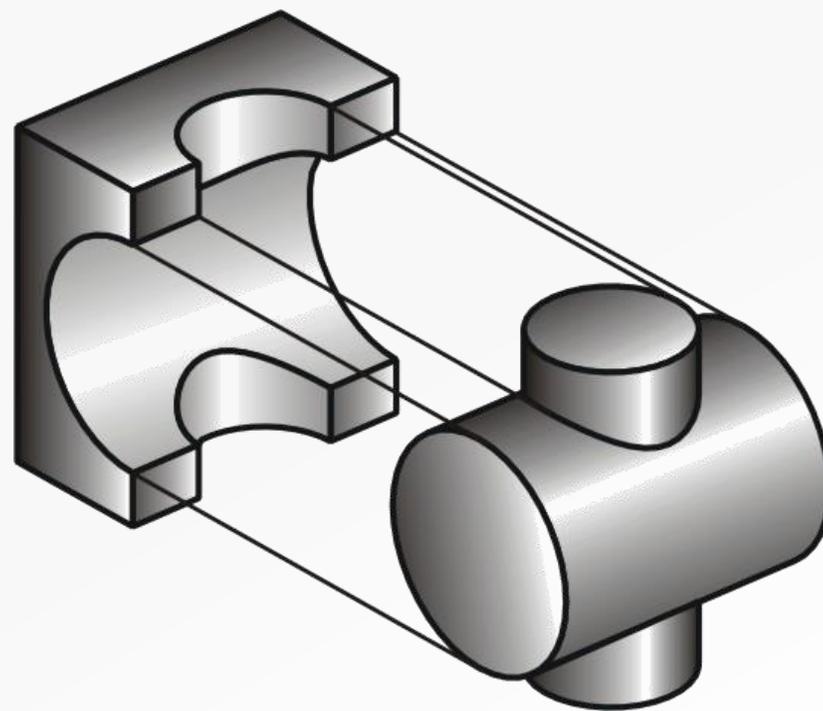


虚拟
圆柱开圆孔

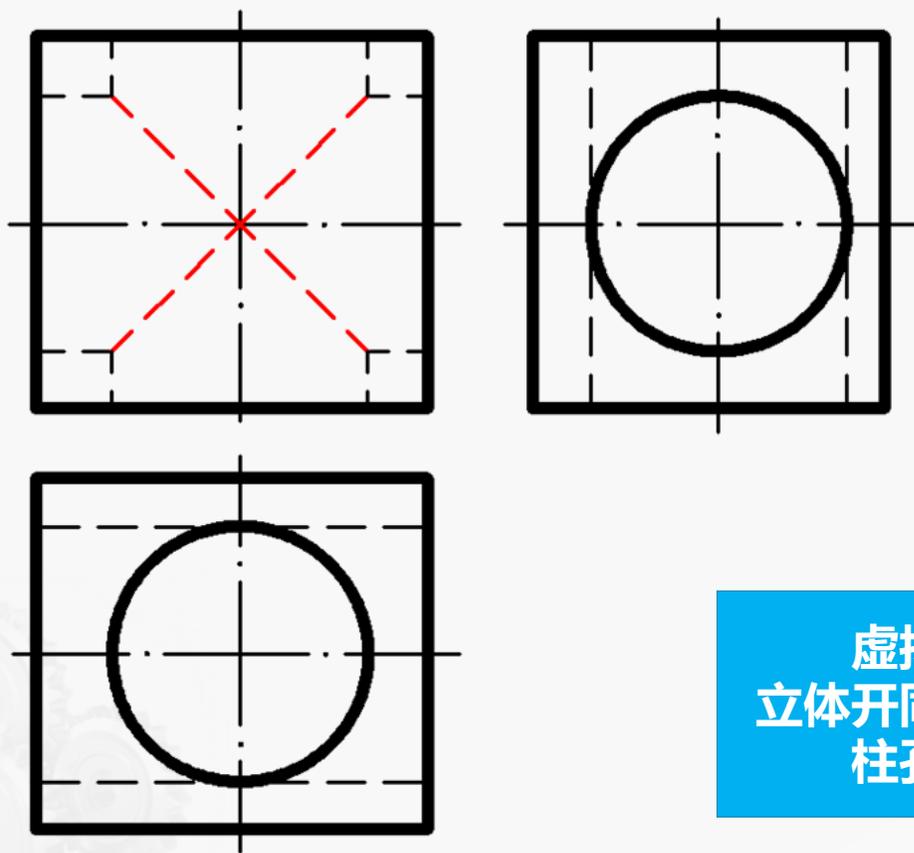
两内表面相交的相贯线的画法 1



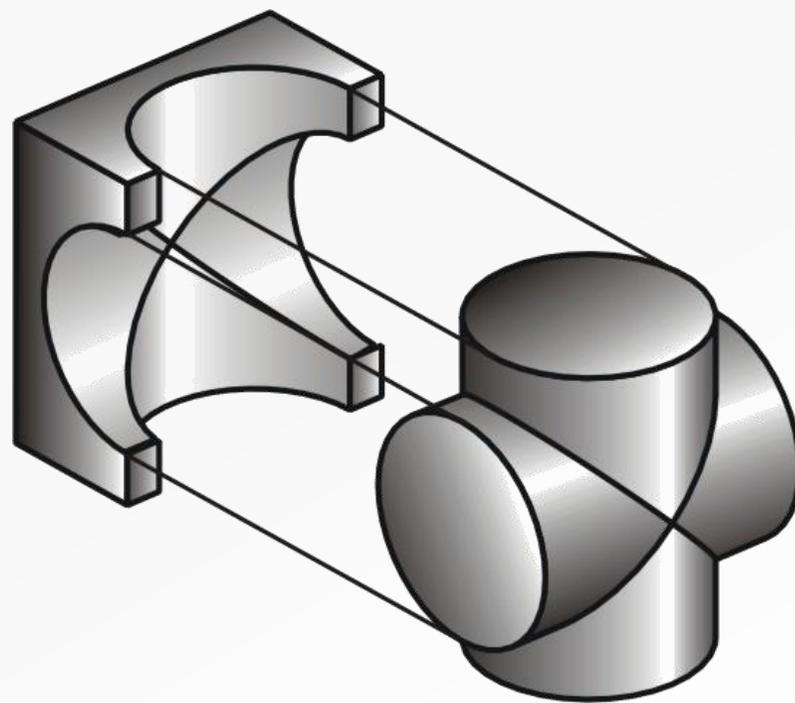
虚拟
立体开异径圆柱孔



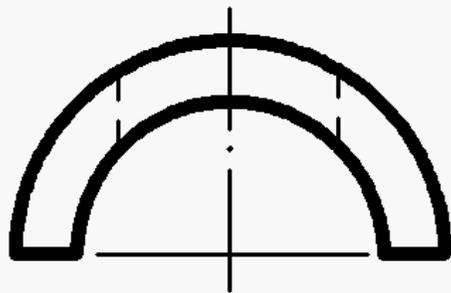
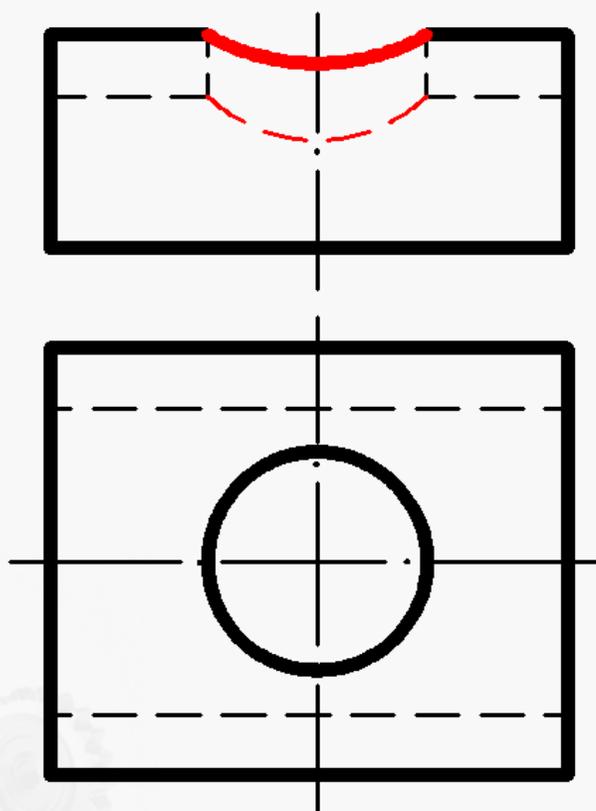
两内表面相交的相贯线的画法 2



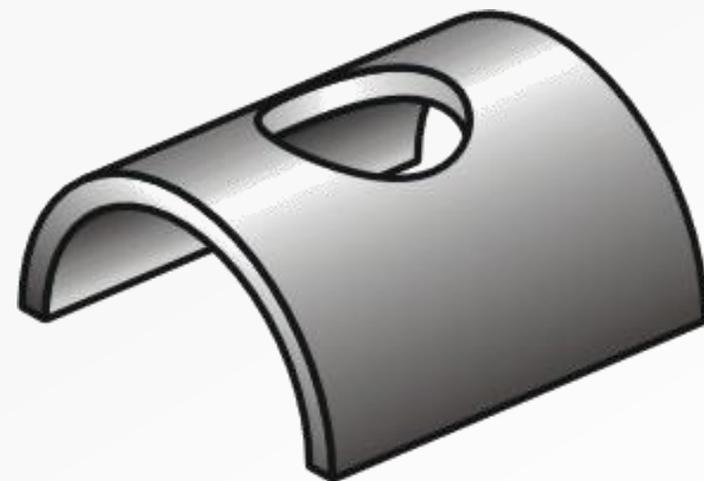
虚拟
立体开同径圆
柱孔



圆筒上开圆孔的相贯线的画法



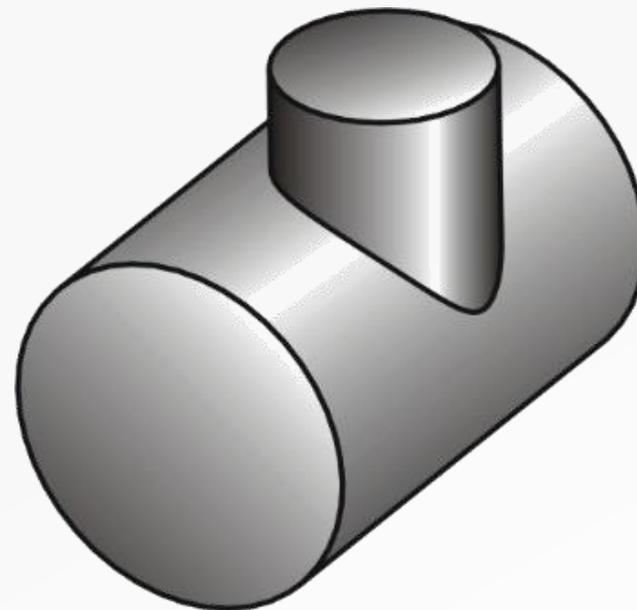
虚拟
半圆筒开圆孔



(2) 两圆柱垂直偏交

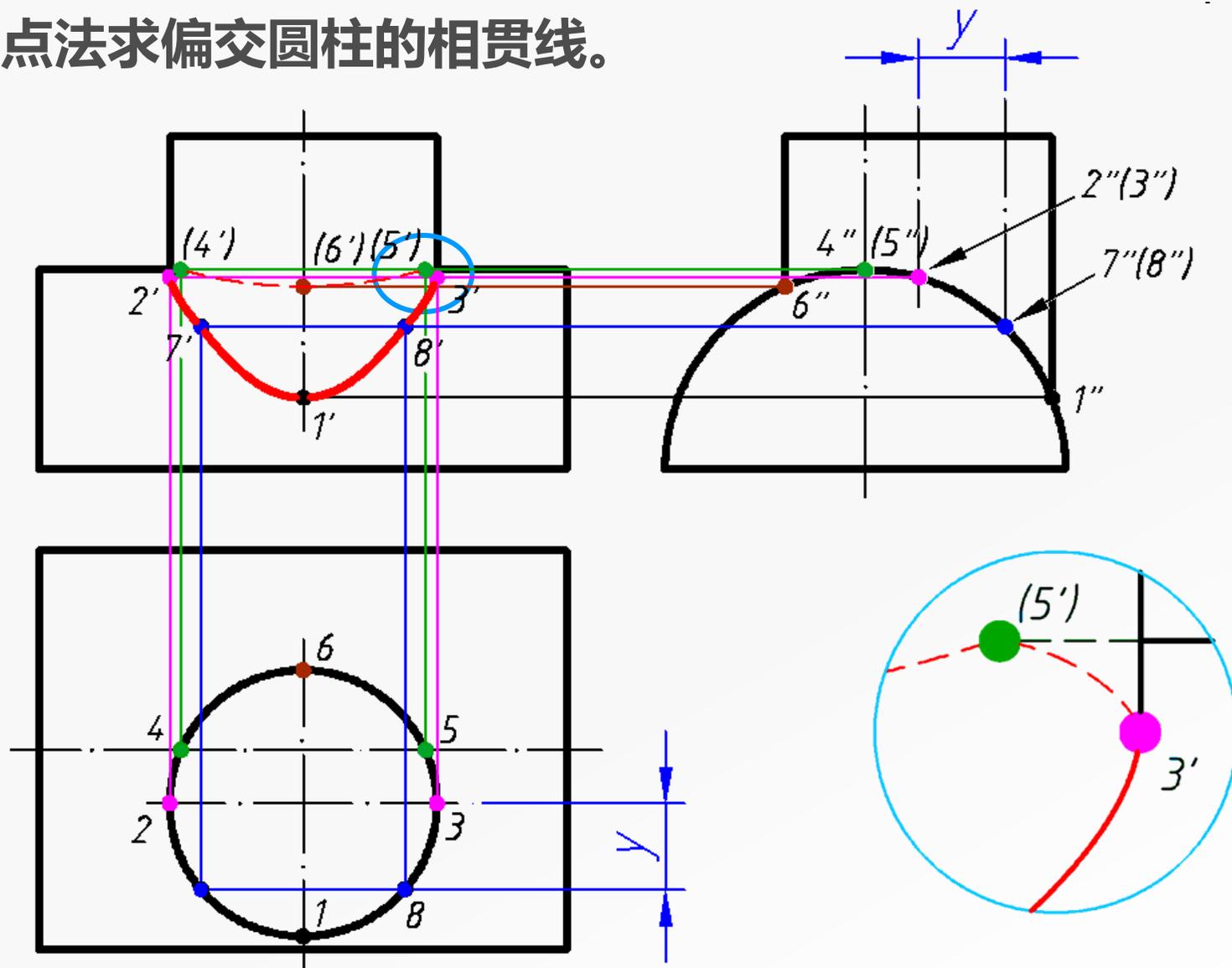
两圆柱轴线垂直交叉且均为某投影面平行线时，相贯线的投影也可用表面取点法求得。

虚拟
圆柱与圆柱
偏交



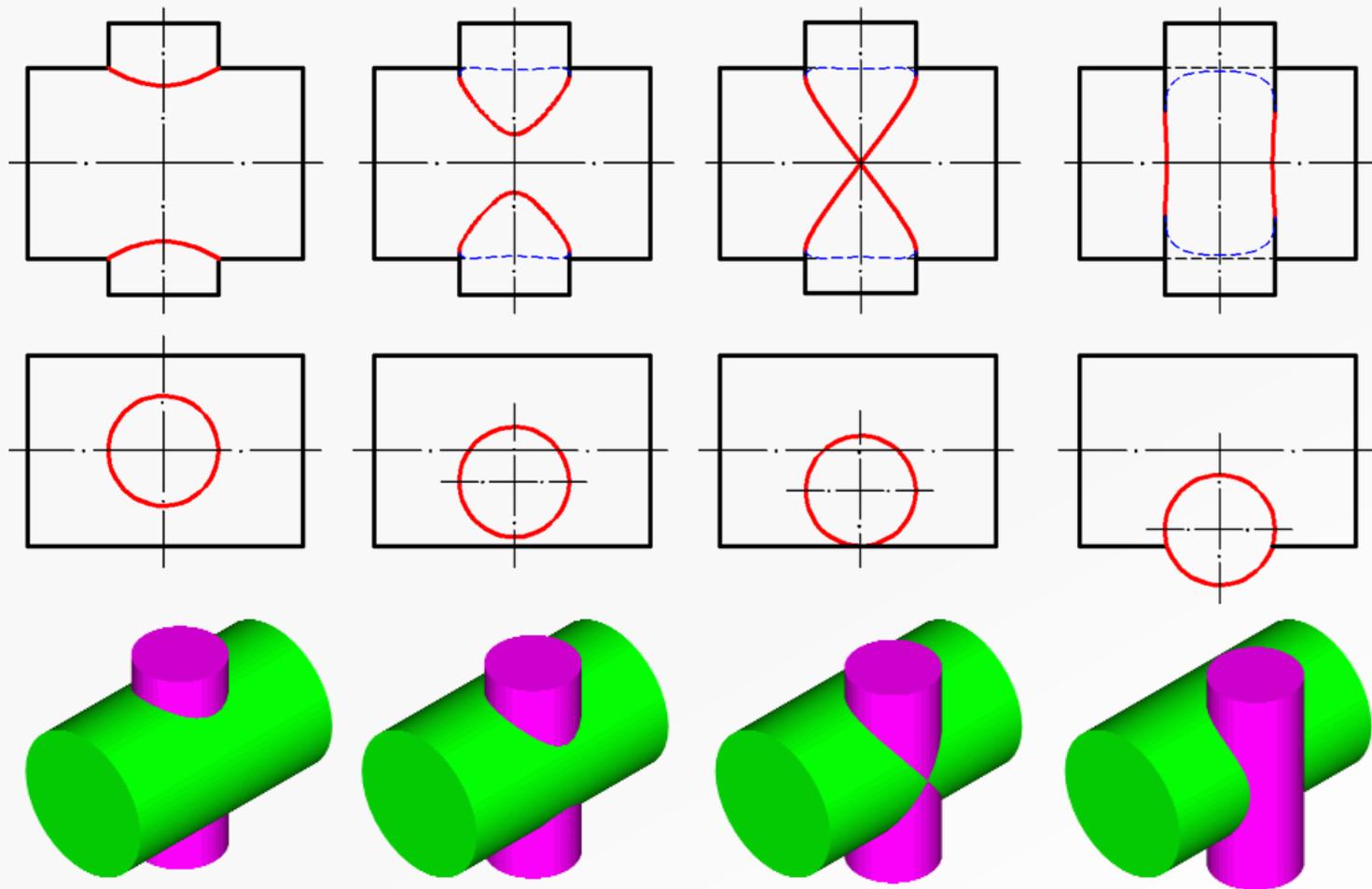
② 任务二 识读绘制相贯体三视图

例：利用表面取点法求偏交圆柱的相贯线。



② 任务二 识读绘制相贯体三视图

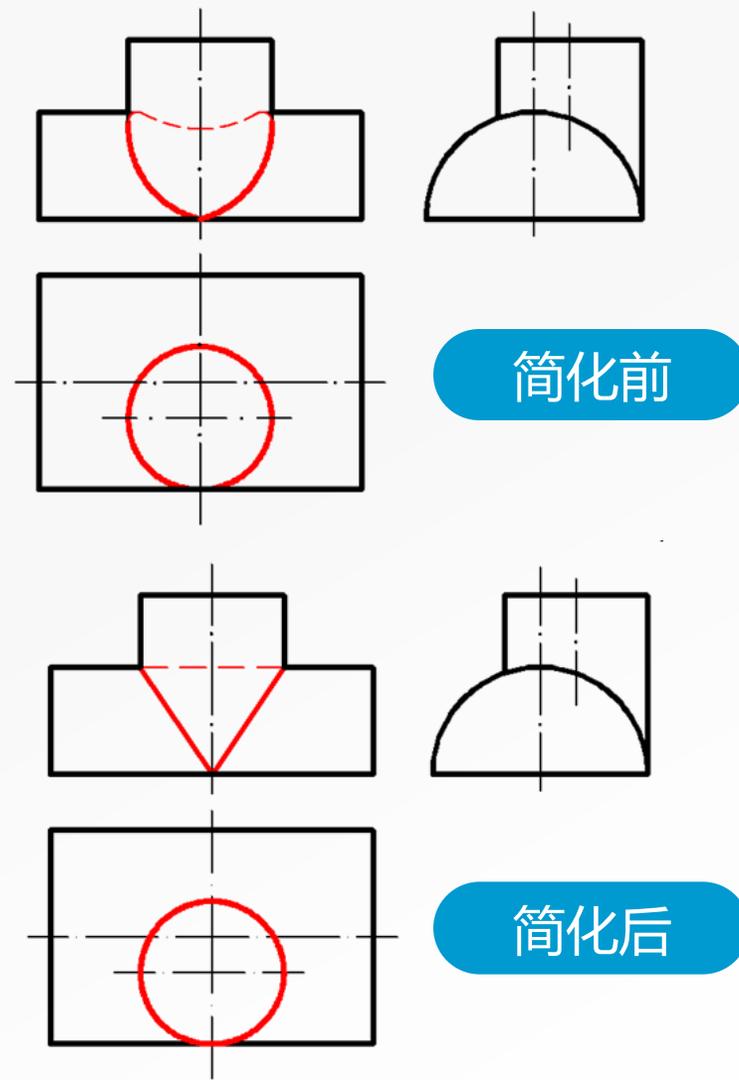
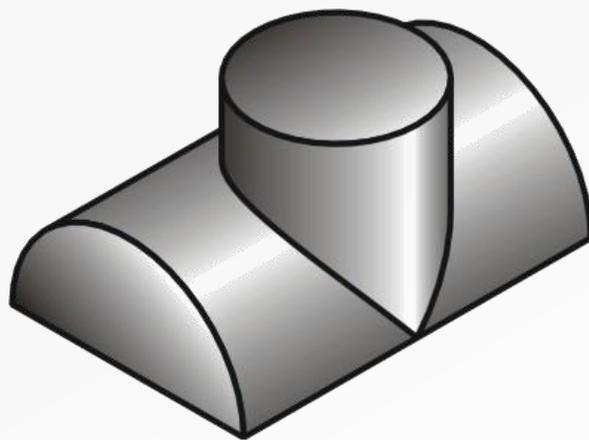
两圆柱轴线垂直，随位置不同，相贯线的变化趋势



② 任务二 识读绘制相贯体三视图

偏交两圆柱的相贯线形状和投影会随着两圆柱的相对位置变化而变化，为简化作图，在不致于引起误解时，相贯线可以用简化画法——用圆弧、直线来代替非圆曲线。

虚拟
圆柱面相切
偏交



(3) 圆柱与圆锥正交

三面共点原理：

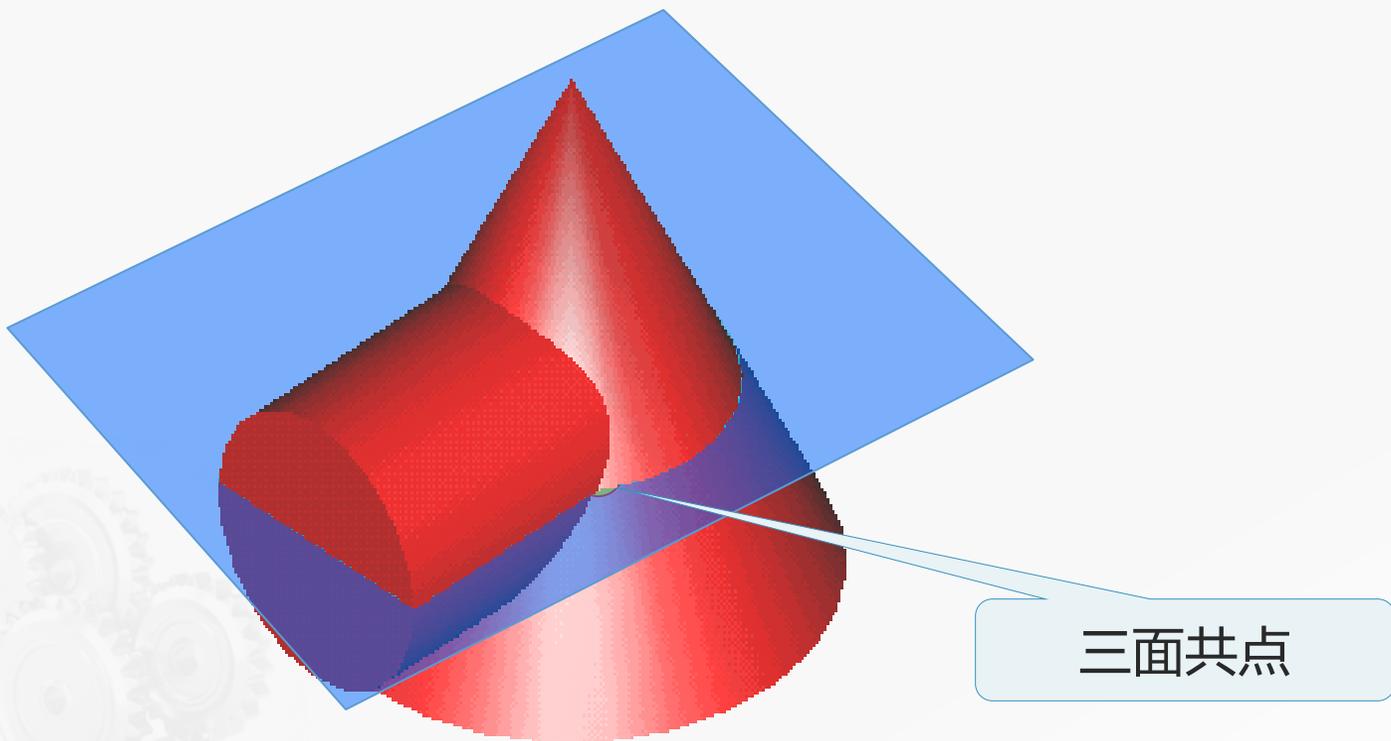
为求两相交立体的相贯线，假想用一辅助平面同时截切两立体，相贯线上的点即在两个立体上，又在截平面上，所以“三面共点”。



为求两相交立体的相贯线，假想用一辅助平面同时截切两立体，截得两组截交线，截交线的交点为相贯线上的点，做出这些点的三面投影，再光滑连线得相贯线的投影的方法，称为“辅助平面法”。用来截切两相交立体的平面P，叫做辅助平面。

辅助平面法

作圆柱与圆锥正交的相贯线的投影，通常用辅助平面法。



注意：

常用的辅助平面为投影面平行面或垂直面，要使辅助平面与两立体表面交线的投影为直线或圆。

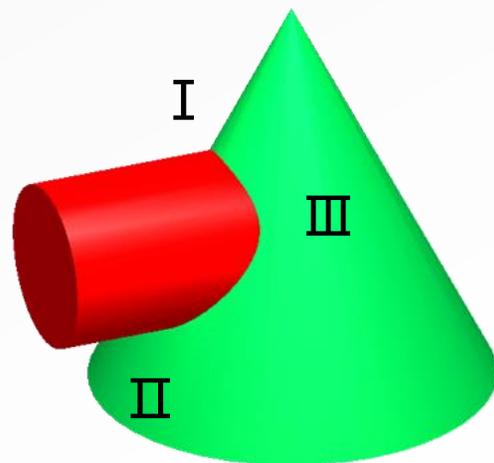
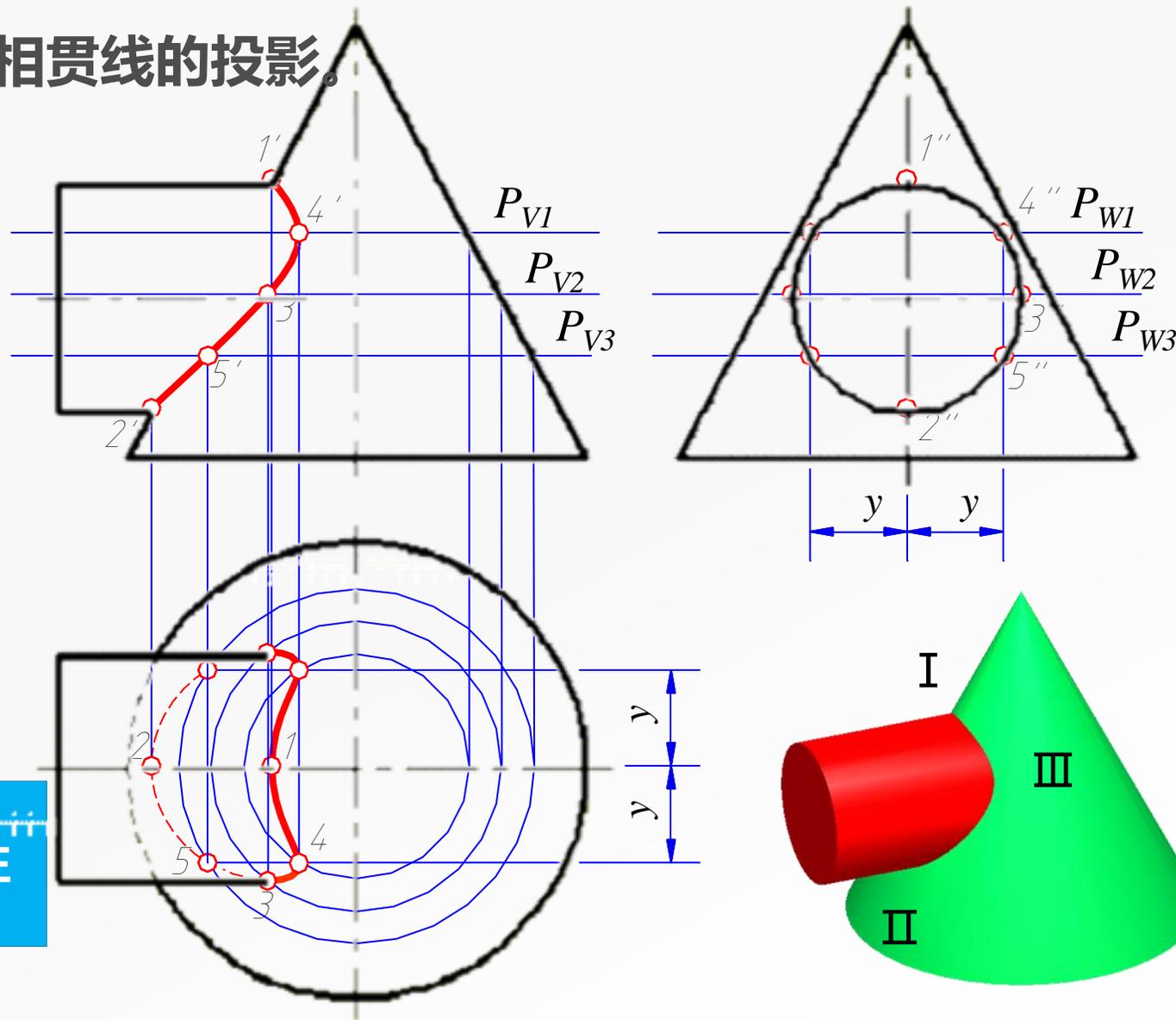
② 任务二 识读绘制相贯体三视图

例1：圆锥与圆柱轴线正交，求作相贯线的投影。

解题步骤

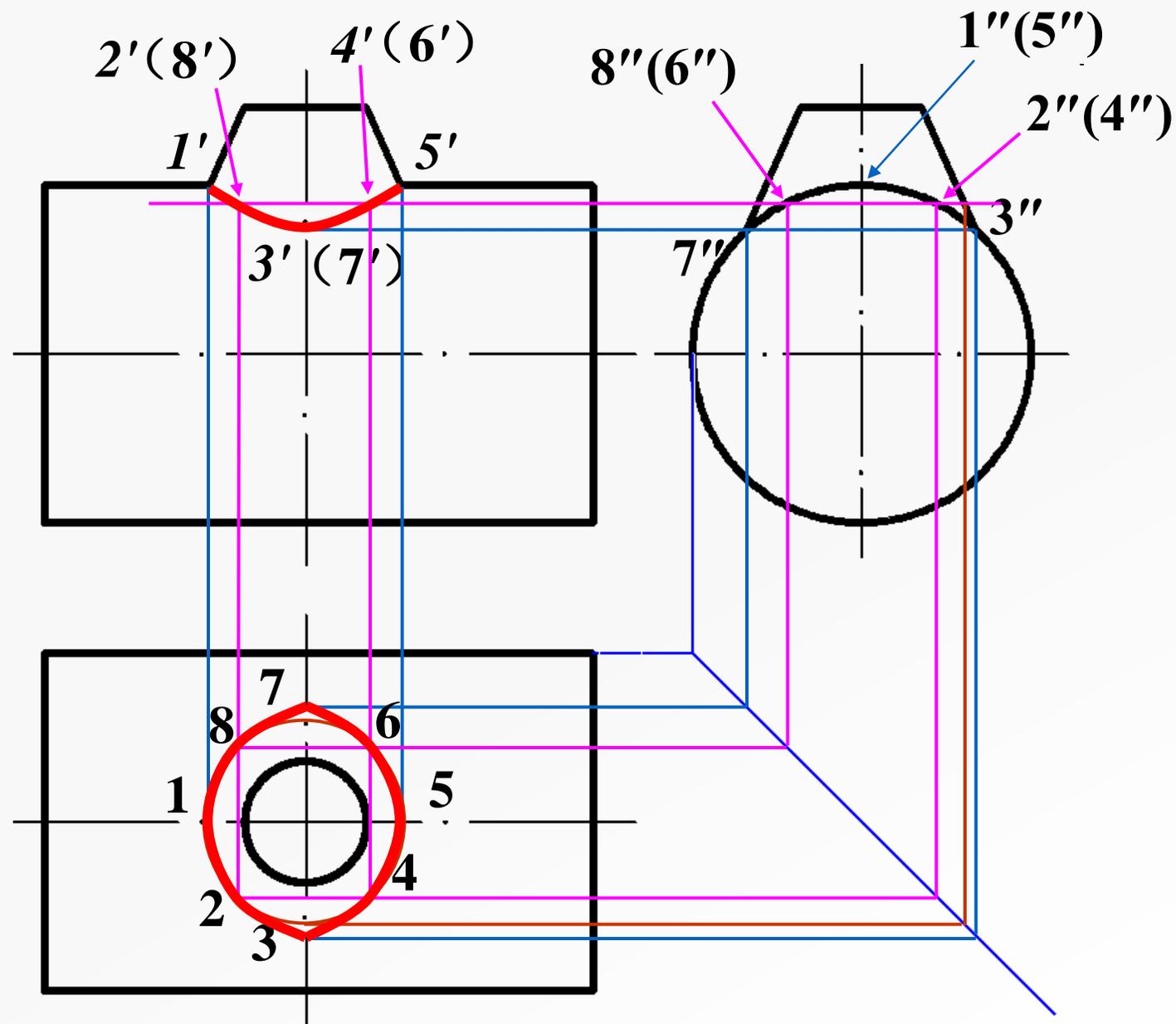
- ①分析：相贯线的侧面投影已知，可利用辅助平面法求共有点；
- ②求出相贯线上的特殊点 I、II、III；
- ③求出若干个一般点IV、V；
- ④光滑且顺次地连接各点，作出相贯线，并且判别可见性；
- ⑤整理轮廓线。

虚拟
圆柱与圆锥正
交（锥大）

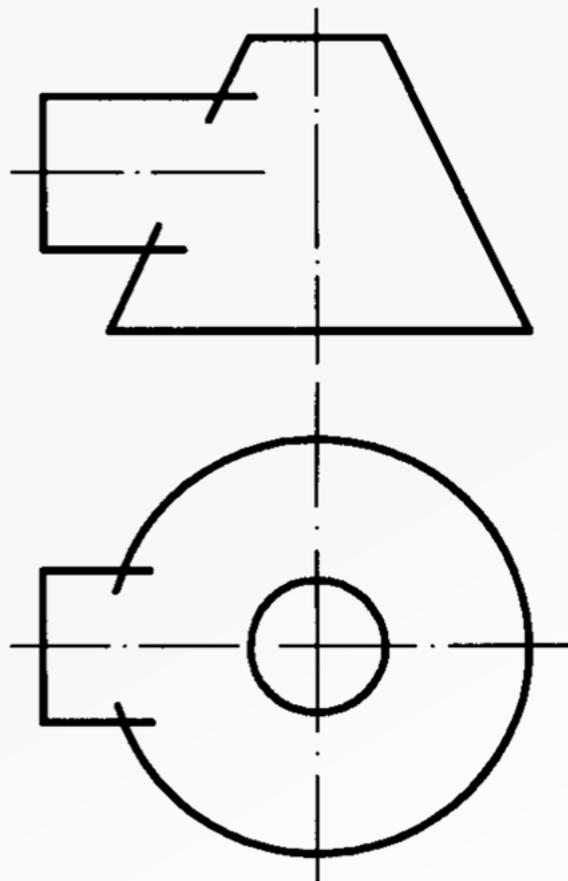
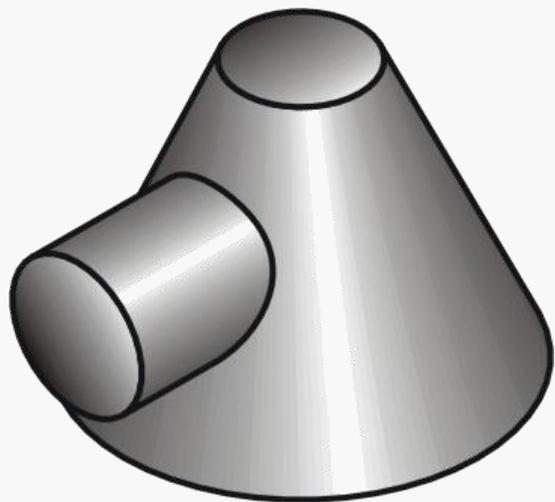


② 任务二 识读绘制相贯体三视图

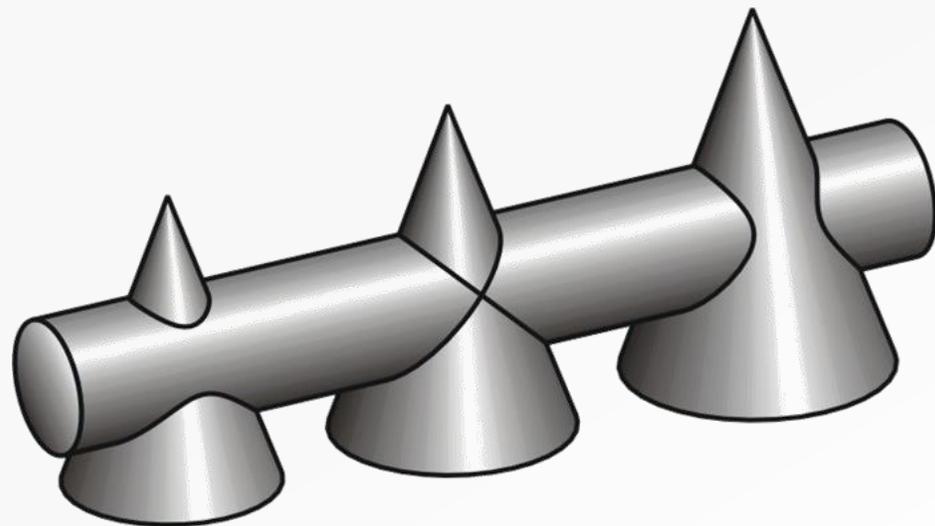
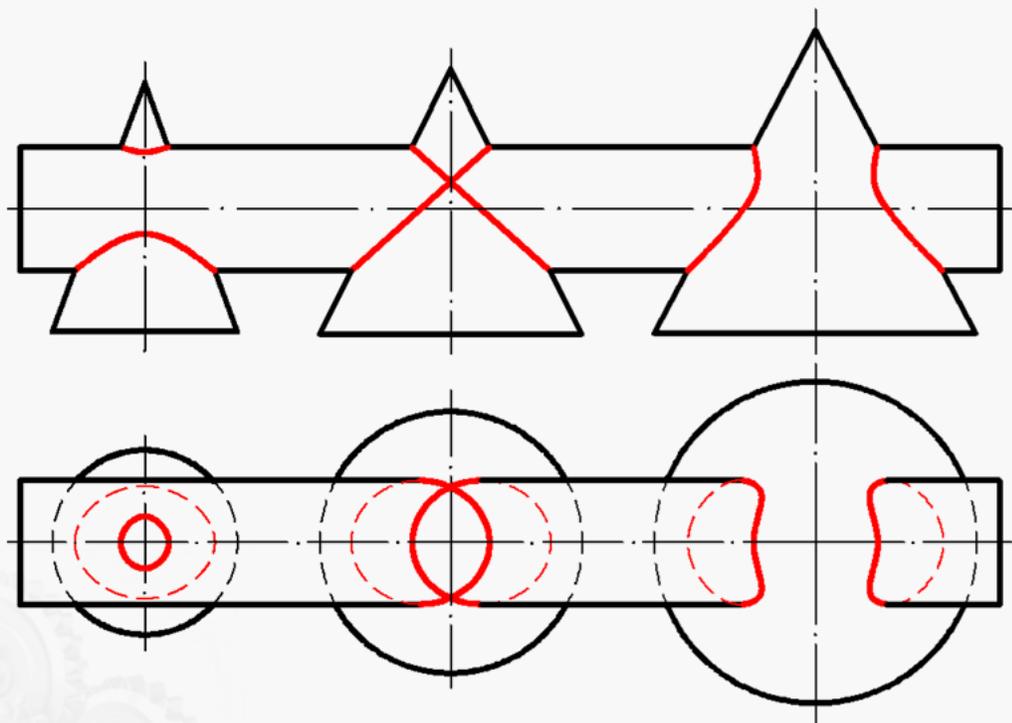
例2: 求解过程



圆柱与圆锥相贯相贯线模糊画法



圆柱与圆锥相贯线的变化趋势



(4) 相贯线的特殊情况

在一般情况下，两回转体相交，相贯线为空间曲线，但在下列特殊情况下，相贯线为平面曲线。

(1)

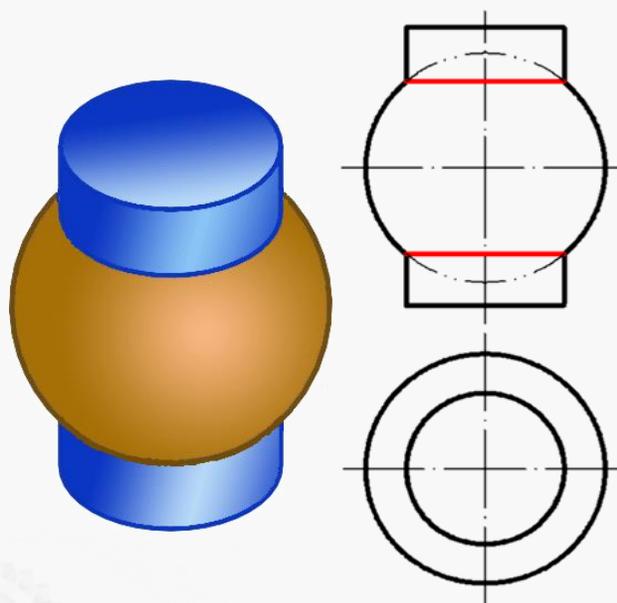
两个同轴回转体的相贯线为垂直于轴线的圆，在轴线所平行的投影面上，相贯线的投影为直线，轴线垂直的投影面上的投影为圆。

(2)

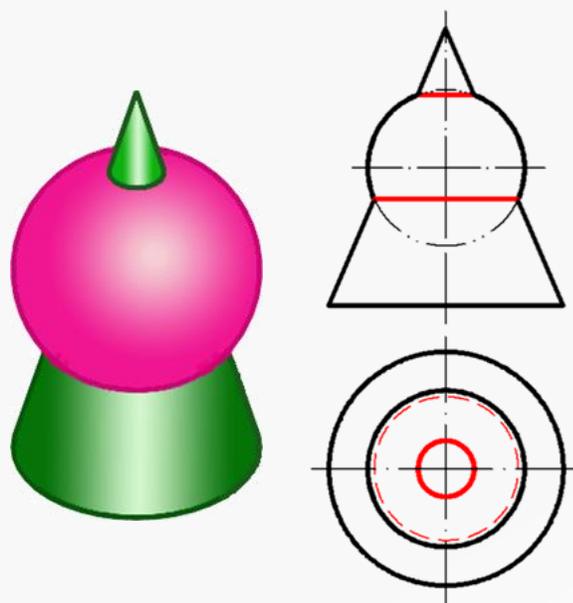
当两个外切于同一球面的回转体相交时，其相贯线为两个椭圆。此时，若两回转体的轴线都平行于某一投影面，则两个椭圆在该投影面上的投影为相交二直线

② 任务二 识读绘制相贯体三视图

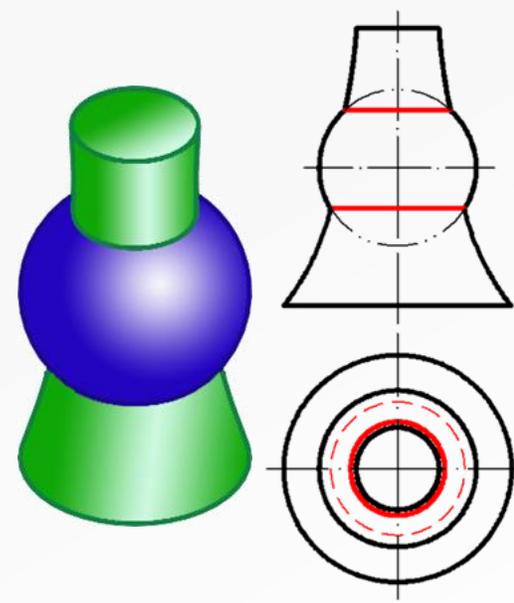
当两个回转体具有公共轴线时，其表面的相贯线为圆



虚拟
球、柱同轴



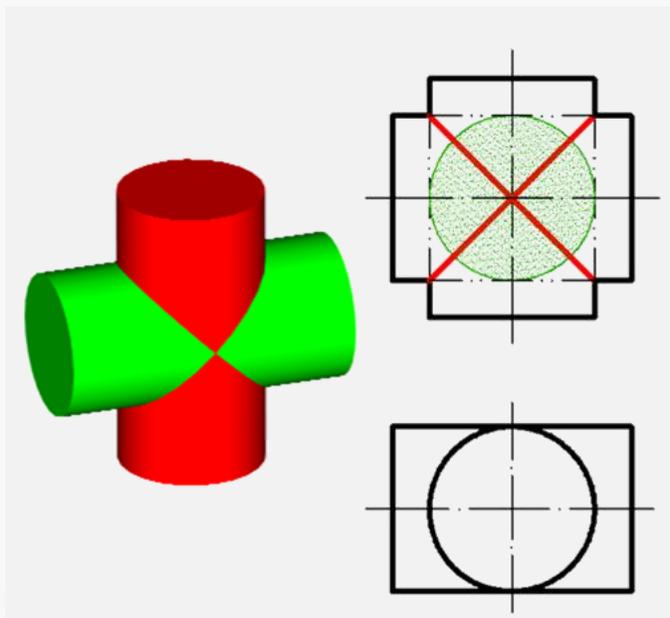
虚拟
球、锥同轴



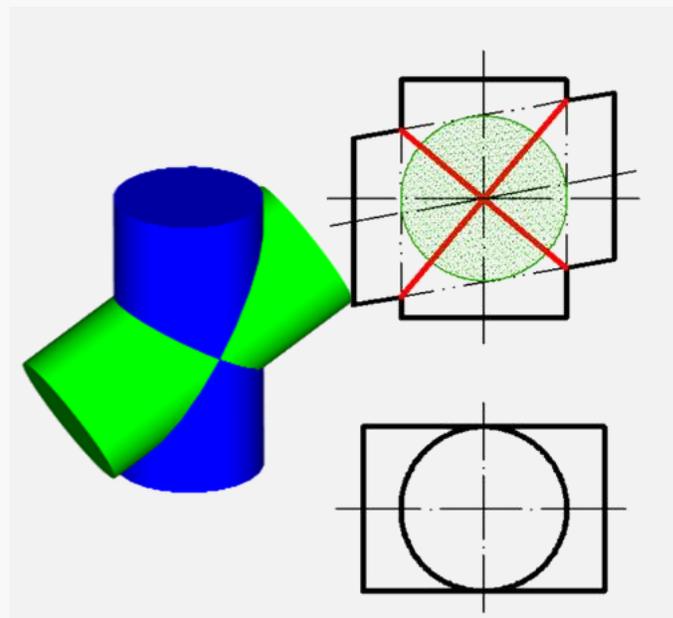
虚拟
球、回转体同
轴

② 任务二 识读绘制相贯体三视图

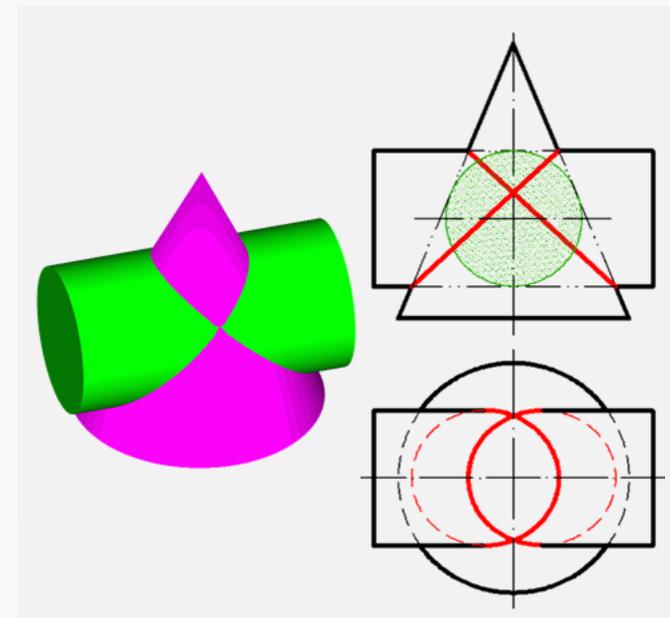
外切于同一球面的圆锥、圆柱相交时，其相贯线为两条平面曲线——椭圆



两柱轴垂直
共切球面

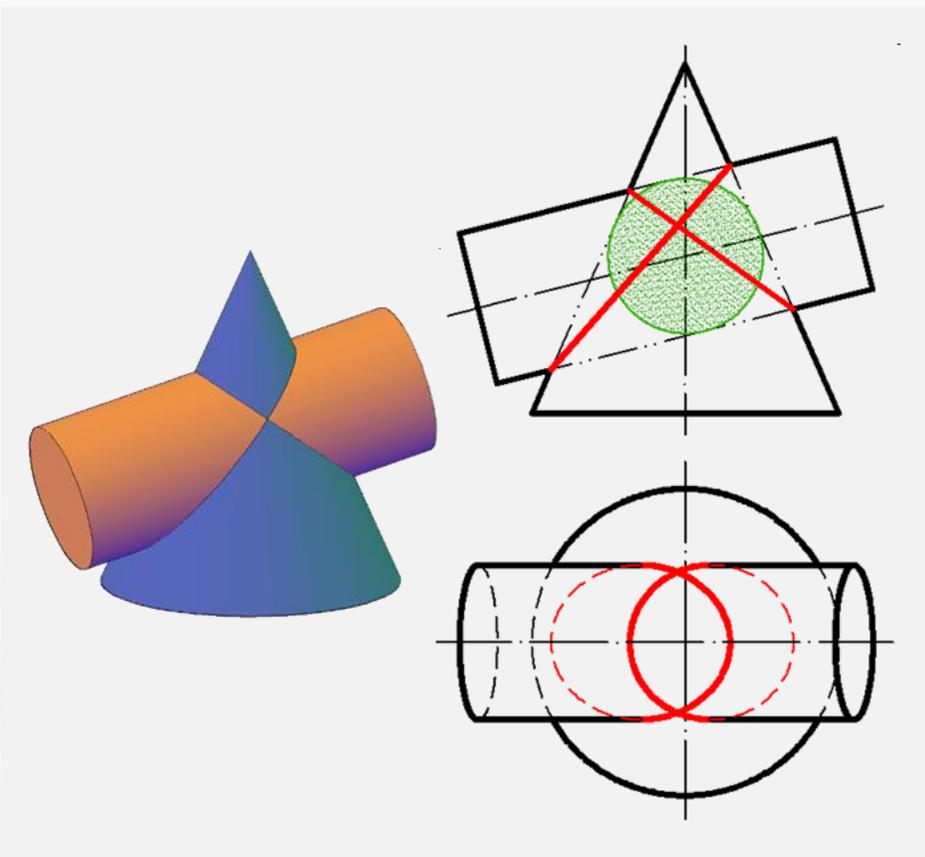


两柱轴相交
共切球面

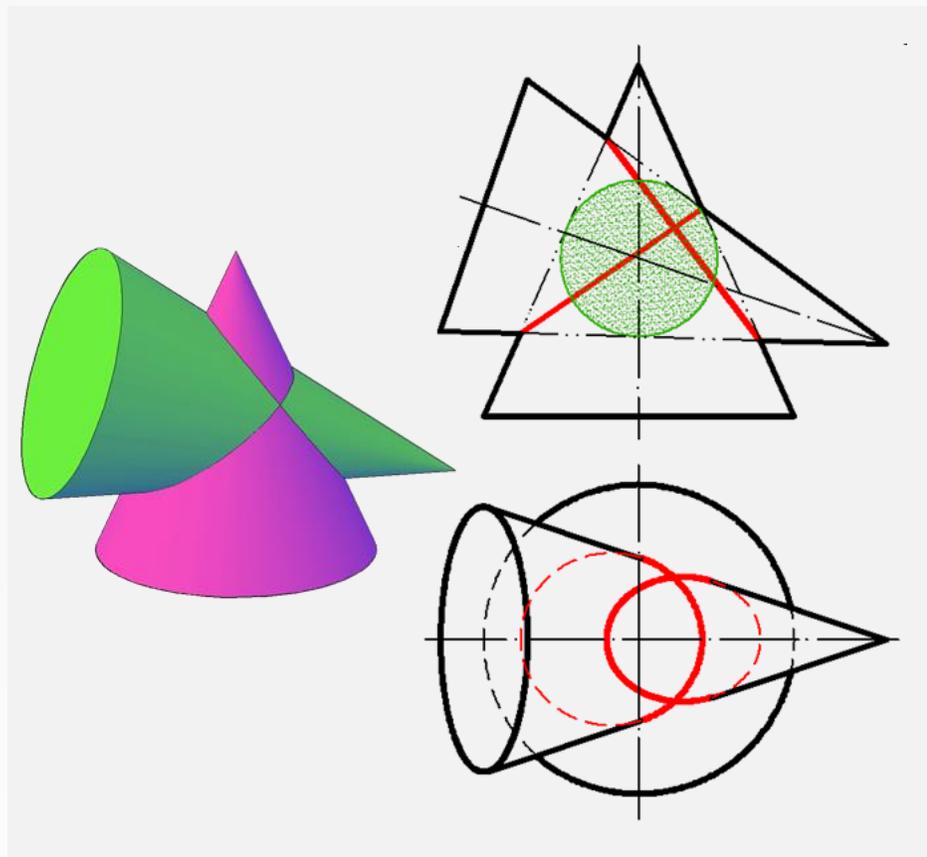


柱、锥轴垂直
共切球面

圆柱圆锥倾斜相贯
共切球面



圆锥圆锥倾斜相贯
共切球面



3、组合相贯线

一些较为复杂的立体，往往可以认为是由一个立体与其它多个立体经叠加或挖切组合而成，这样就在前者的表面上产生多段相贯线，即组合相贯线。组合相贯线的绘图方法是按两两相交时的相贯线的画法分别绘制，但要注意各段相贯线的衔接。

例1

求圆柱与拱形柱的相贯线

例2

求三个叠加圆柱的相贯线

例3

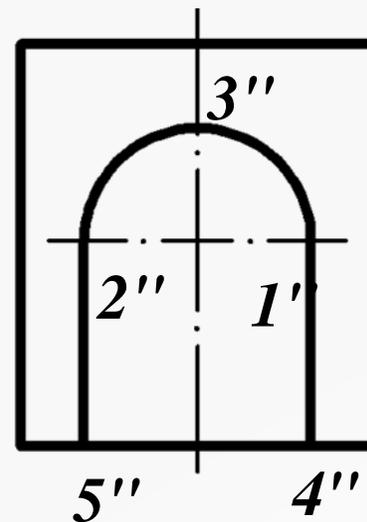
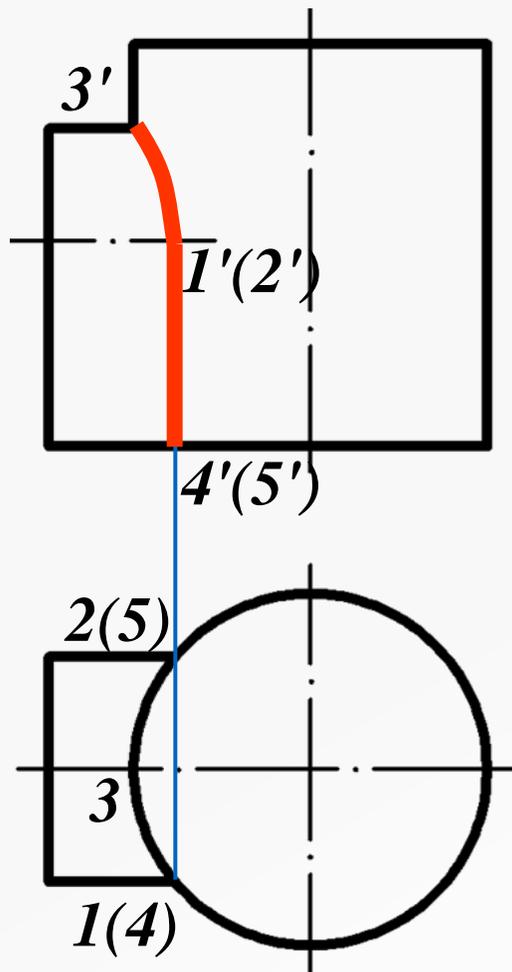
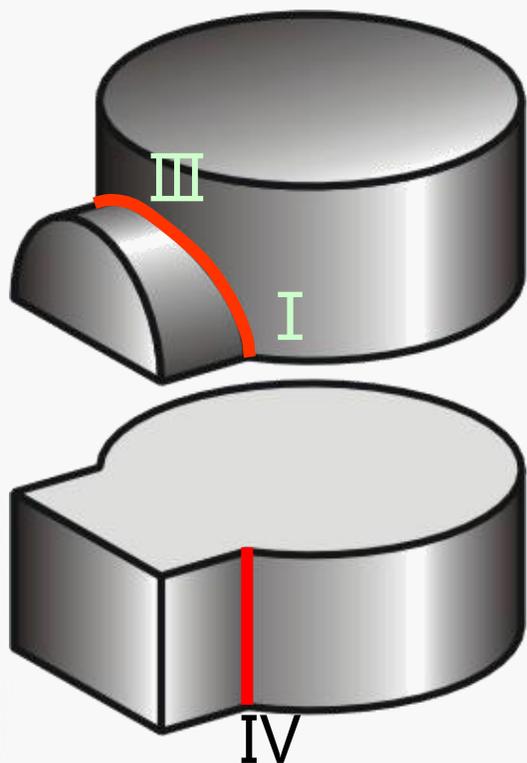
求立体穿孔后的相贯线

例4

求长圆孔与内外圆柱面的相贯线

② 任务二 识读绘制相贯体三视图

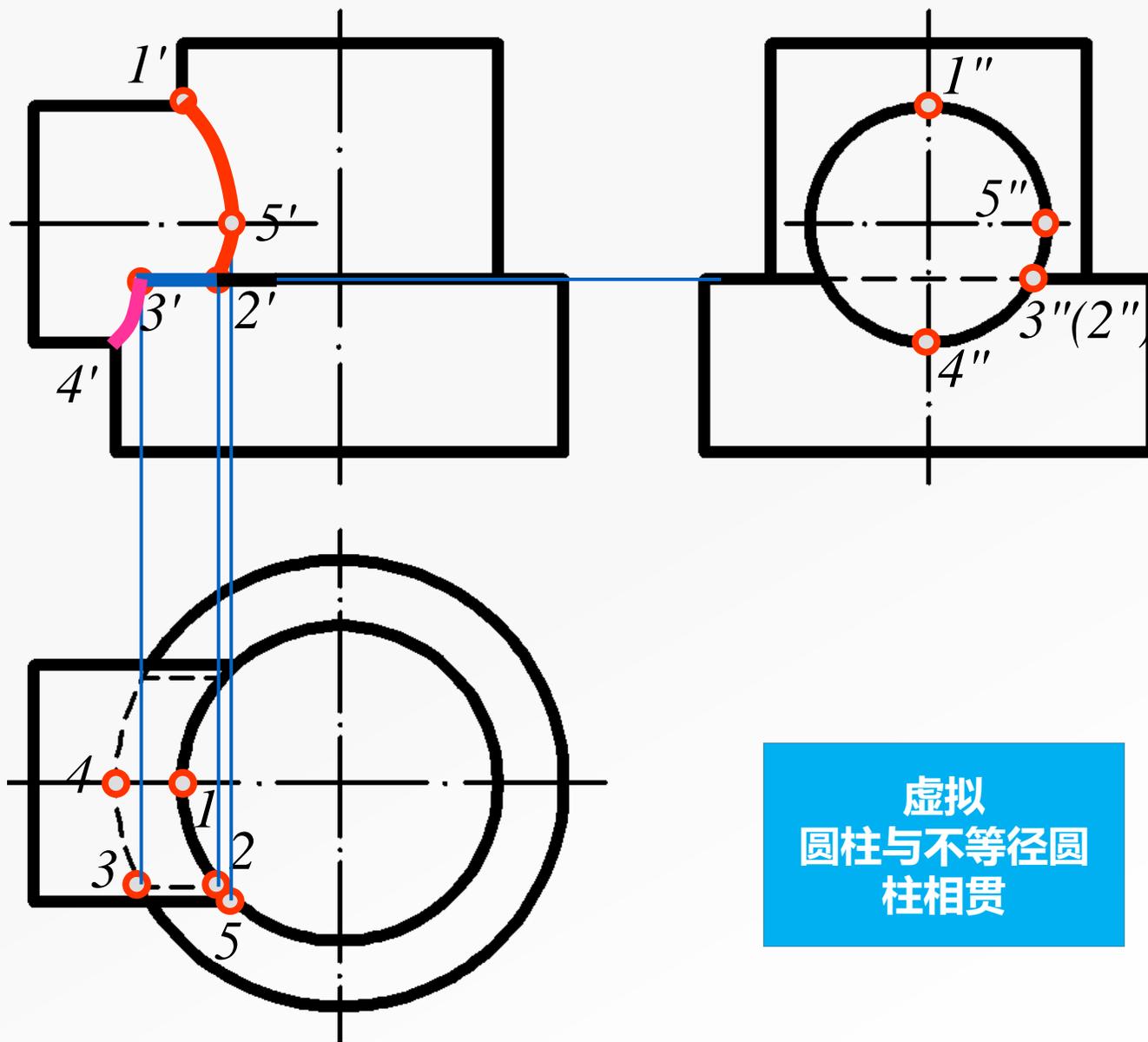
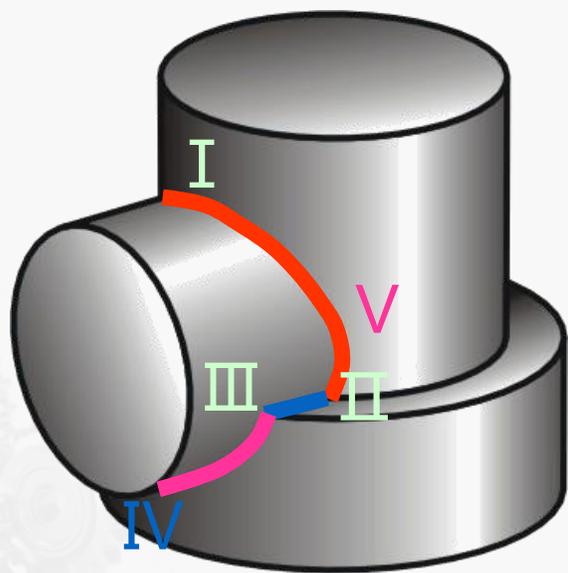
例1：求圆柱与拱形柱的相贯线。



虚拟
拱形柱与圆
柱相贯

② 任务二 识读绘制相贯体三视图

例2：求三个叠加圆柱的相贯线。



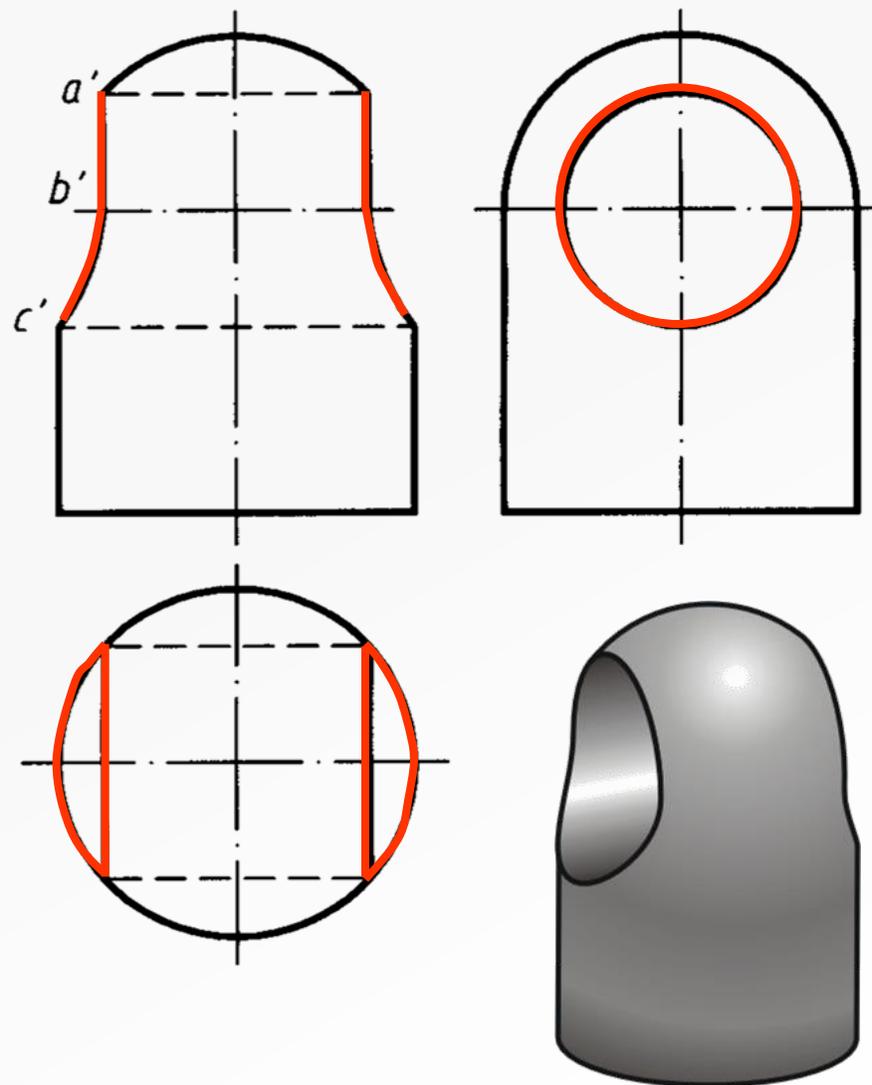
虚拟
圆柱与不等径圆
柱相贯

② 任务二 识读绘制相贯体三视图

例3：求立体穿孔后的相贯线。（作图步骤略）

图示立体是一个轴线直立的圆柱与一个半球同轴相切，再从其上钻一个轴线水平的圆孔。相贯线的侧面投影与圆孔表面的侧面积聚投影重合。圆孔与直立圆柱的相贯线的水平投影为一段圆弧；与半球的相贯线的水平投影为直线。相贯线正面投影分为两段： $a'b'$ 段为圆孔表面与半球表面相交所产生的相贯线的投影，为直线； $b'c'$ 段为直立圆柱表面与圆孔表面的相贯线的投影。

虚拟
球、柱组合体开圆孔

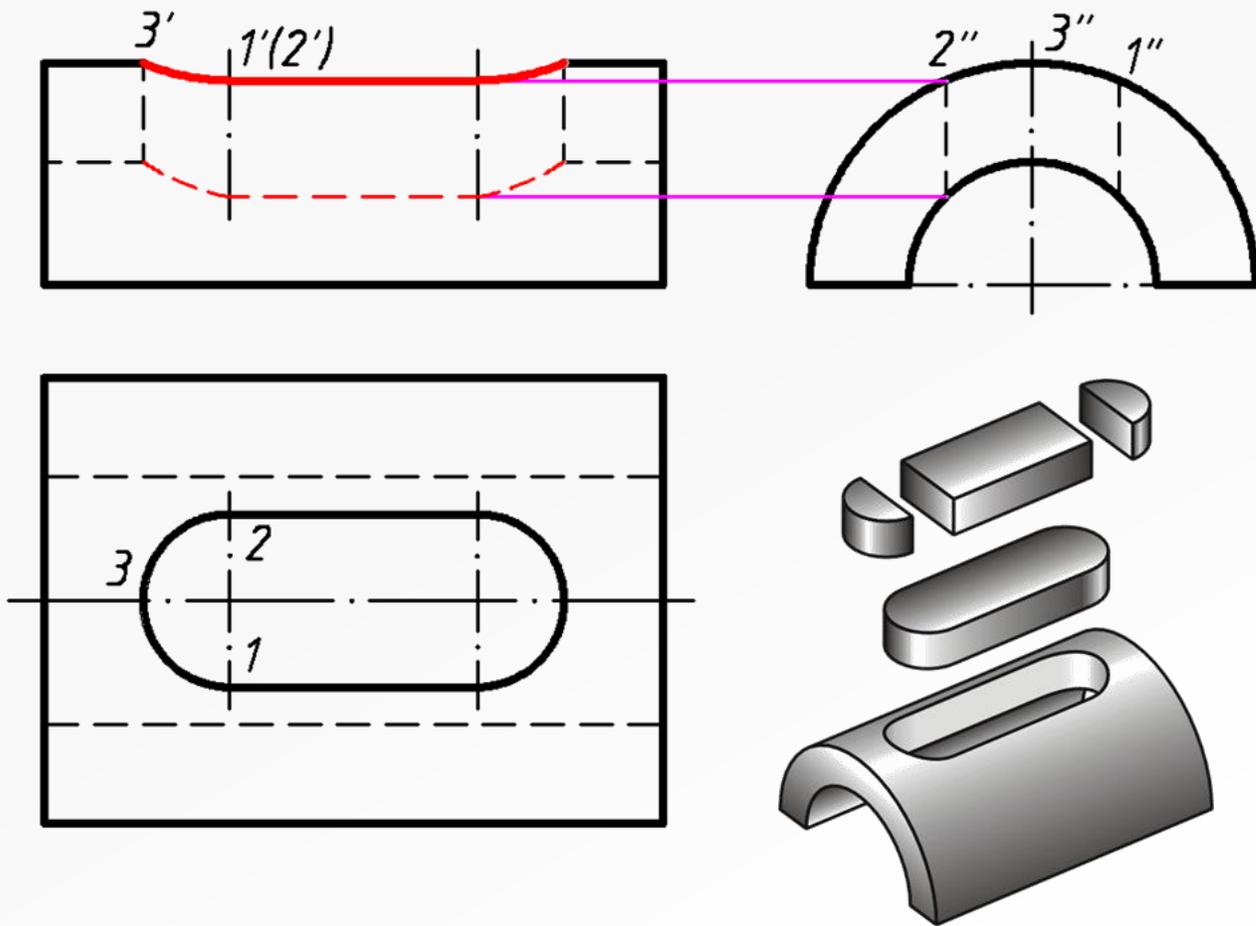


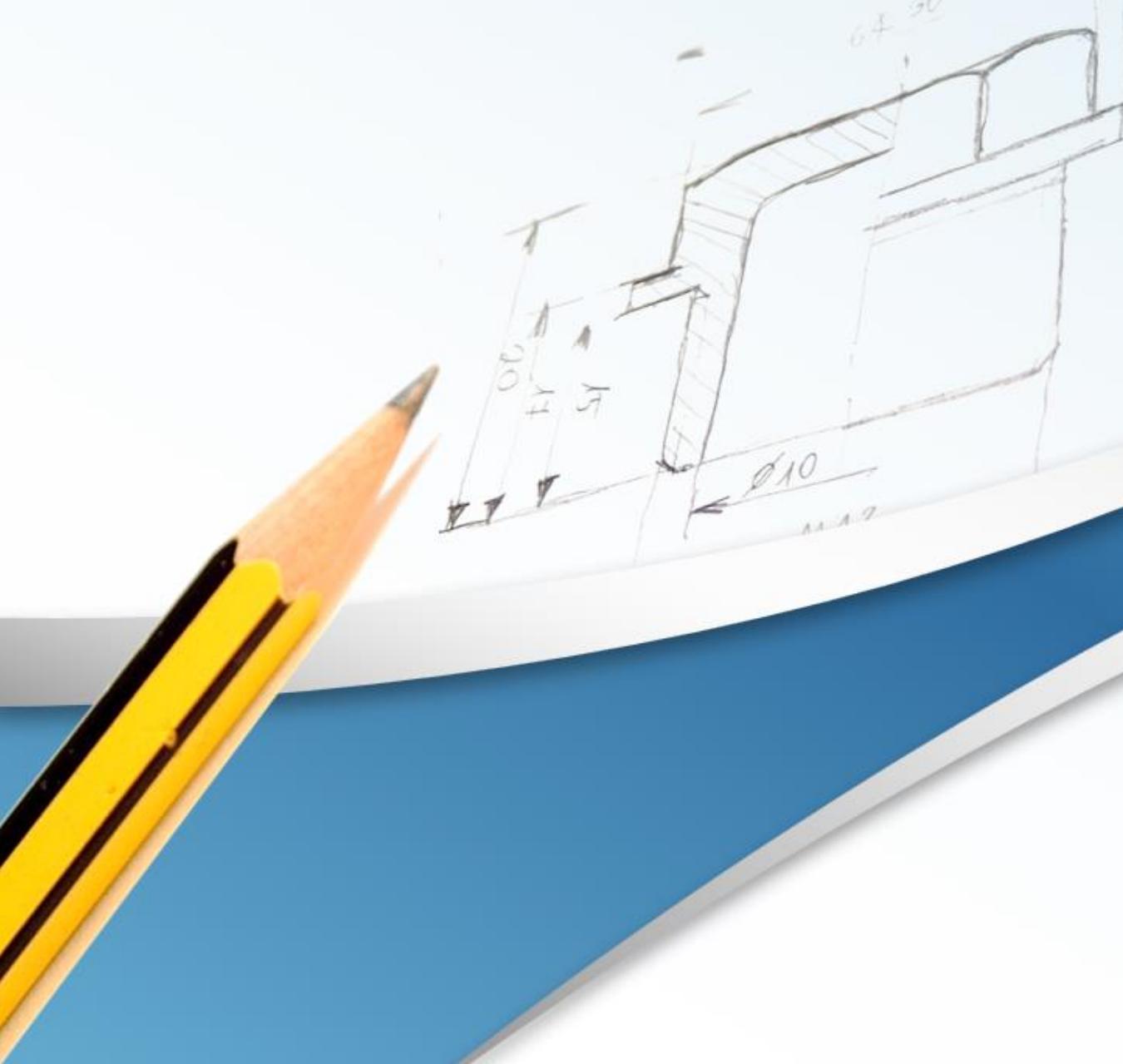
② 任务二 识读绘制相贯体三视图

例4：求长圆孔与内外圆柱面的相贯线。

长圆孔可以看成从立体上取出一个与之正交的长圆柱，而长圆柱是由两个半圆柱和一个四棱柱组成的，因此相贯线分三段。

虚拟
半圆筒开长圆槽





谢谢观看

Thanks for looking