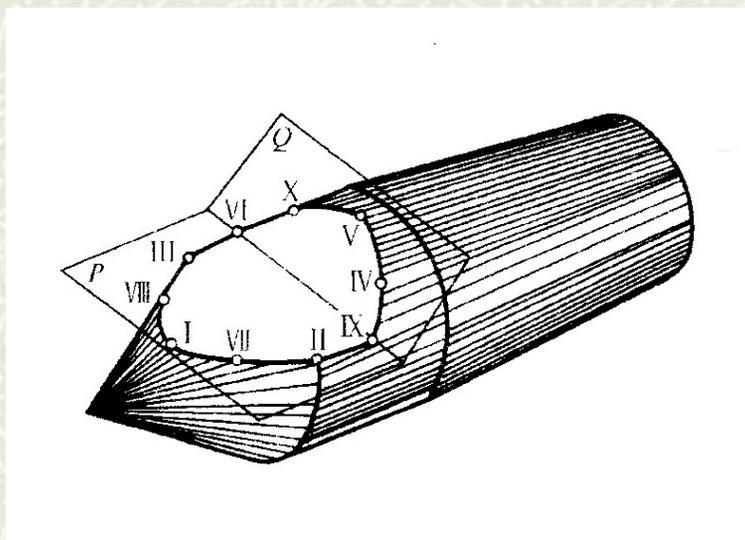


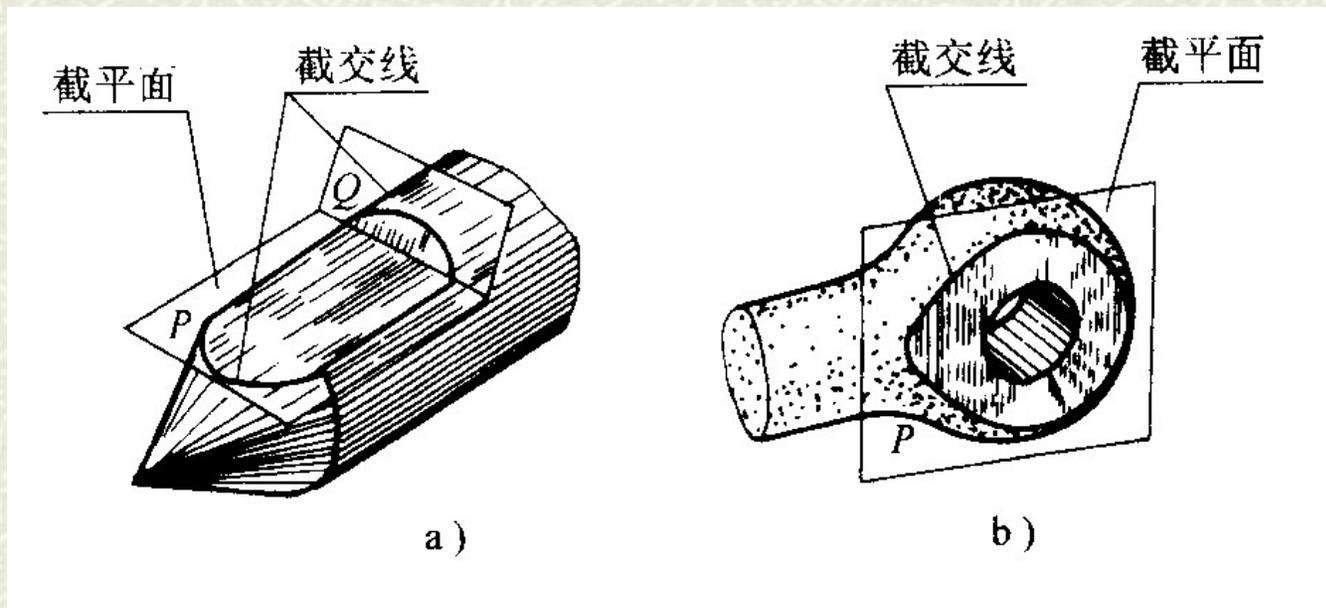
第五章

切割体及尺寸标注



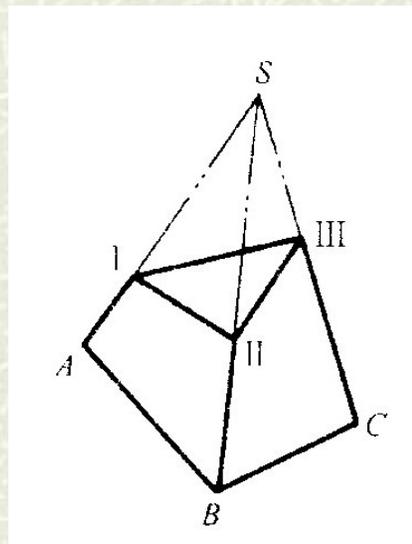
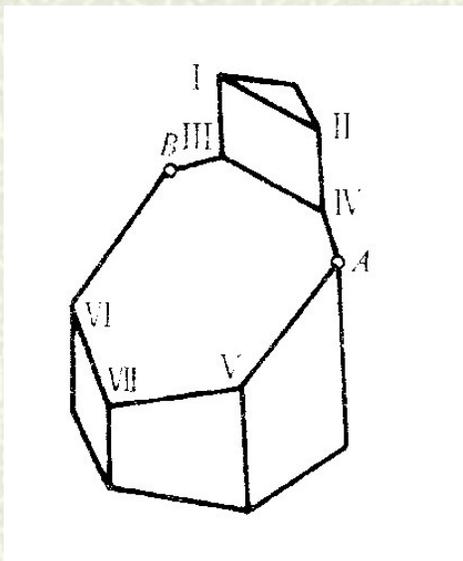
第五章 切割体及尺寸标注

有些机械零件为了满足其设计及加工工艺的要求，需要将构成零件的基本形体截切，如图所示，切割立体的平面称为截平面，如图中的P平面、Q平面；截平面与立体相交，在立体表面产生的交线称为截交线；截交线围成的平面图形称为截断面。



第一节 平面立体表面的截交线

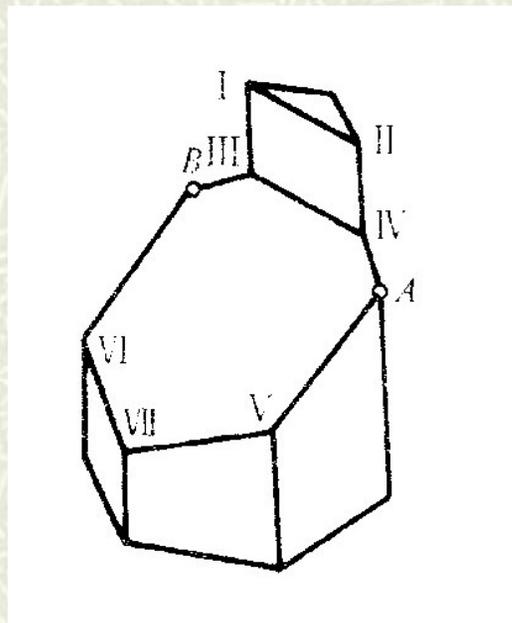
由于平面立体的表面是由平面围成，立体表面上的棱线为直线，故截平面与平面立体相交，所得的截交线是平面多边形。其多边形的顶点是平面立体上棱线与截平面的交点，多边形的边是平面立体上棱面与截平面的交线。由此可见，求平面立体表面的截交线，可先求出截断面中各顶点的投影，再按相邻点的顺序依次连线，即可画出多边形的投影。



第一节 平面立体表面的截交线 (续)

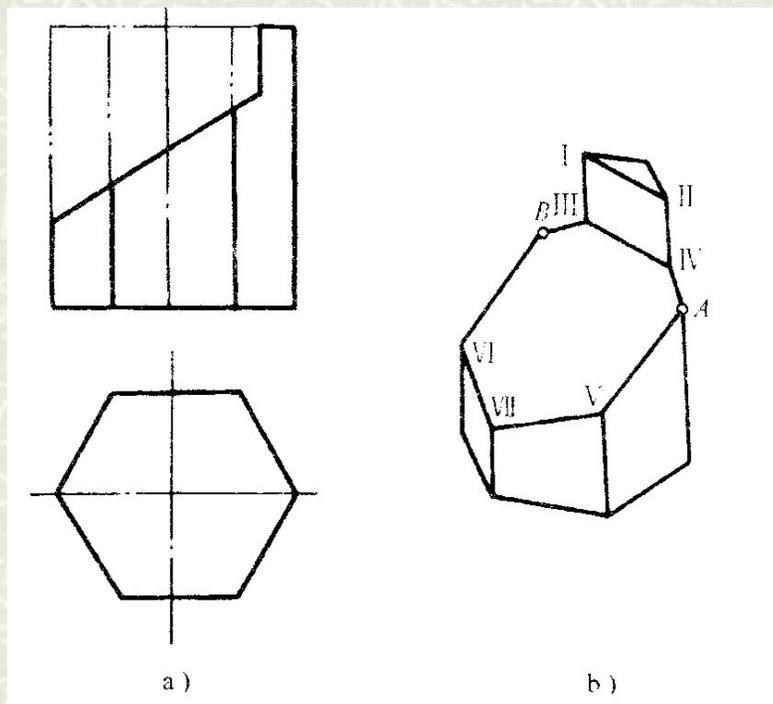
一、棱柱表面的截交线

作棱柱表面截交线时，一般先分析棱柱的放置位置，截平面与棱柱的哪些表面相交，想象出截断面的形状。画图时，一般根据已知的投影图，先画出断面多边形中各点的投影，然后判别可见性，各点依次连线。



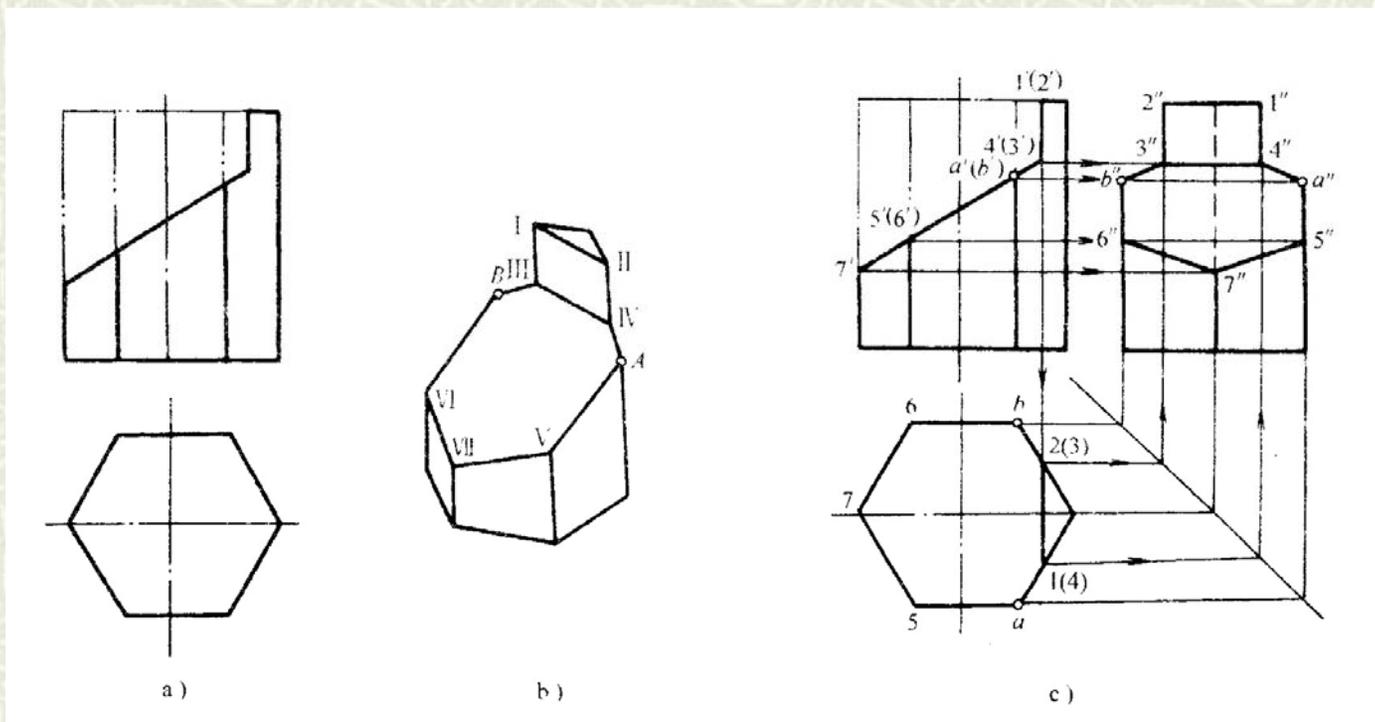
第一节 平面立体表面的截交线 (续)

例5—1 已知正六棱柱被正垂面和侧平面截切（由正面投影表示），补画出被截切后正六棱柱的其他投影。



第一节 平面立体表面的截交线 (续)

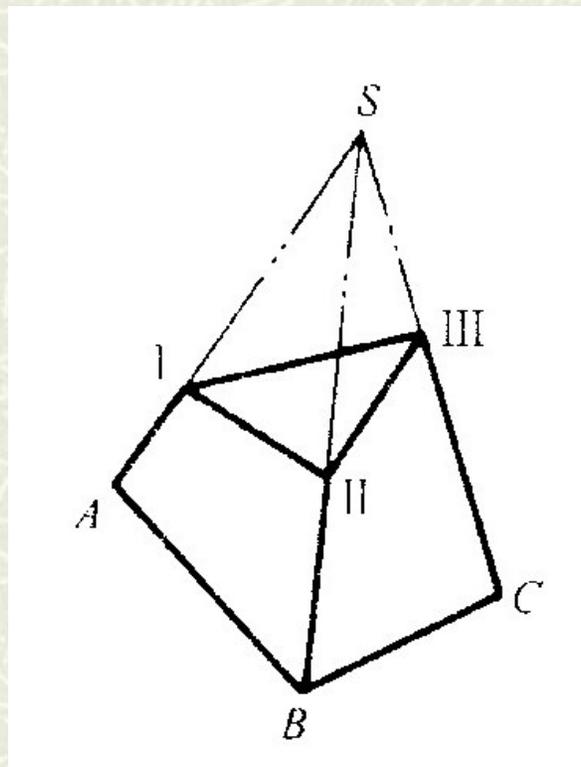
分析： 由正面投影可知，正垂的截平面与六棱柱的六个表面相交，与六棱柱的五个棱相交，其截断面是七边形(如图所示)。侧平的截平面与六棱柱的上底、右侧两立面相交，其截断面是矩形。又两个截平面相交，其交线必须画出。



第一节 平面立体表面的截交线 (续)

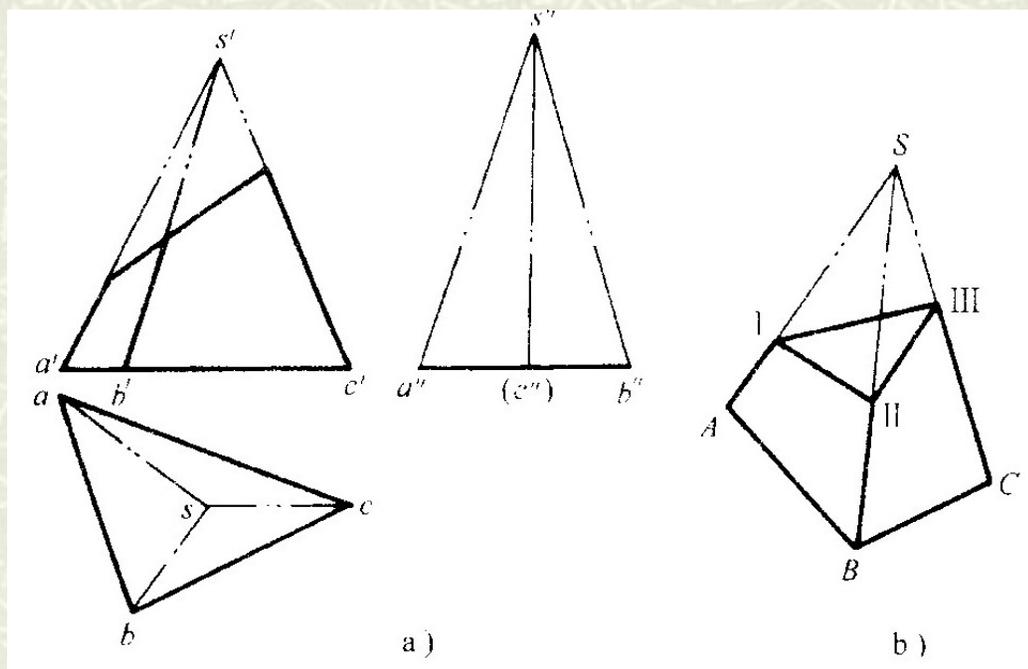
二、棱锥表面的截交线

由于棱锥表面的投影可能具有积聚性，可能不具有积聚性。因此，对投影不具有积聚性的表面，其截交线必须通过作图得出。



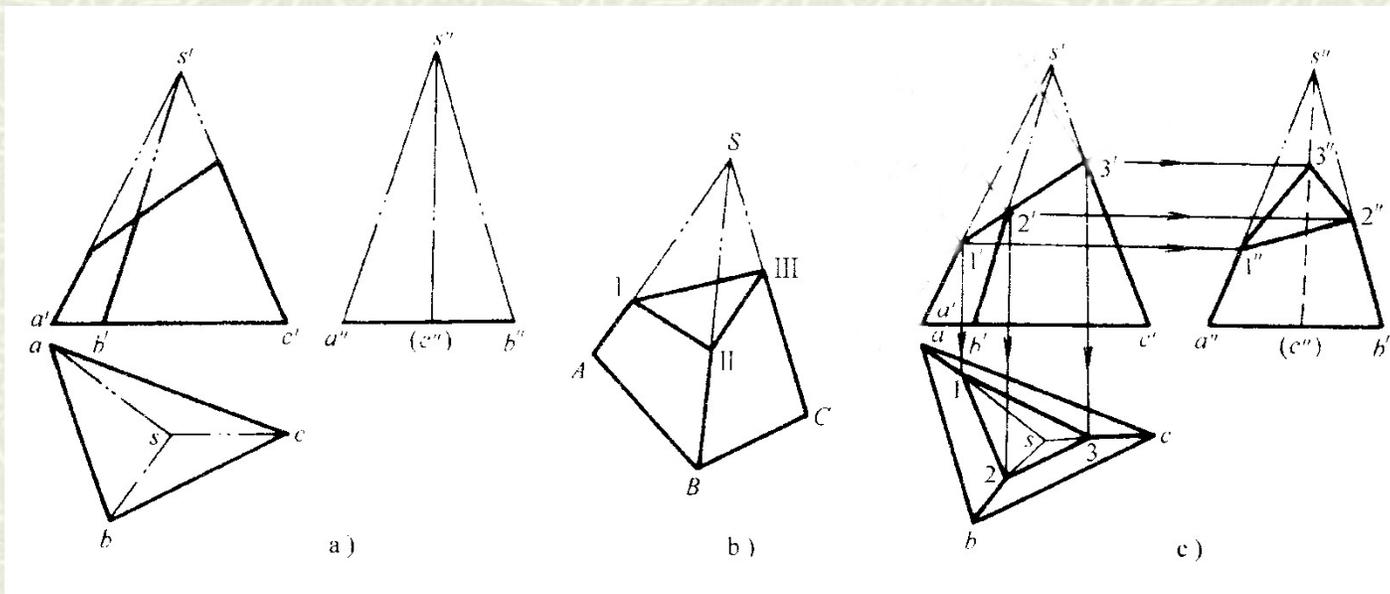
第一节 平面立体表面的截交线 (续)

例5—2 已知三棱锥被正垂面截切，求其被切三棱锥的其他投影。



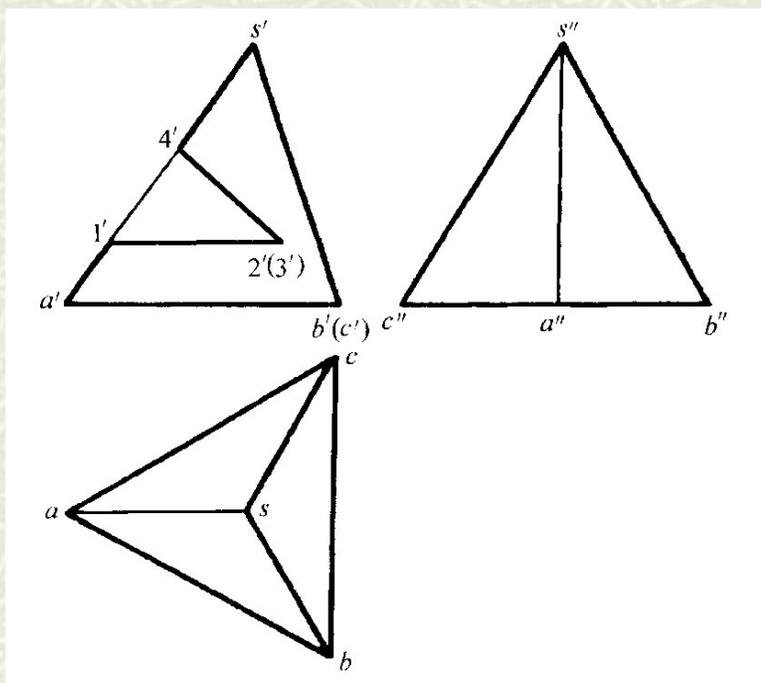
第一节 平面立体表面的截交线 (续)

分析：由图可知，截平面与三棱锥的三条棱线均相交，故所得截断面是三角形。由于截平面是正垂面，因此，截平面与三棱锥的交点正面投影可直接确定。然后，由正面投影确定三个棱上的点，做出水平投影和侧面投影。



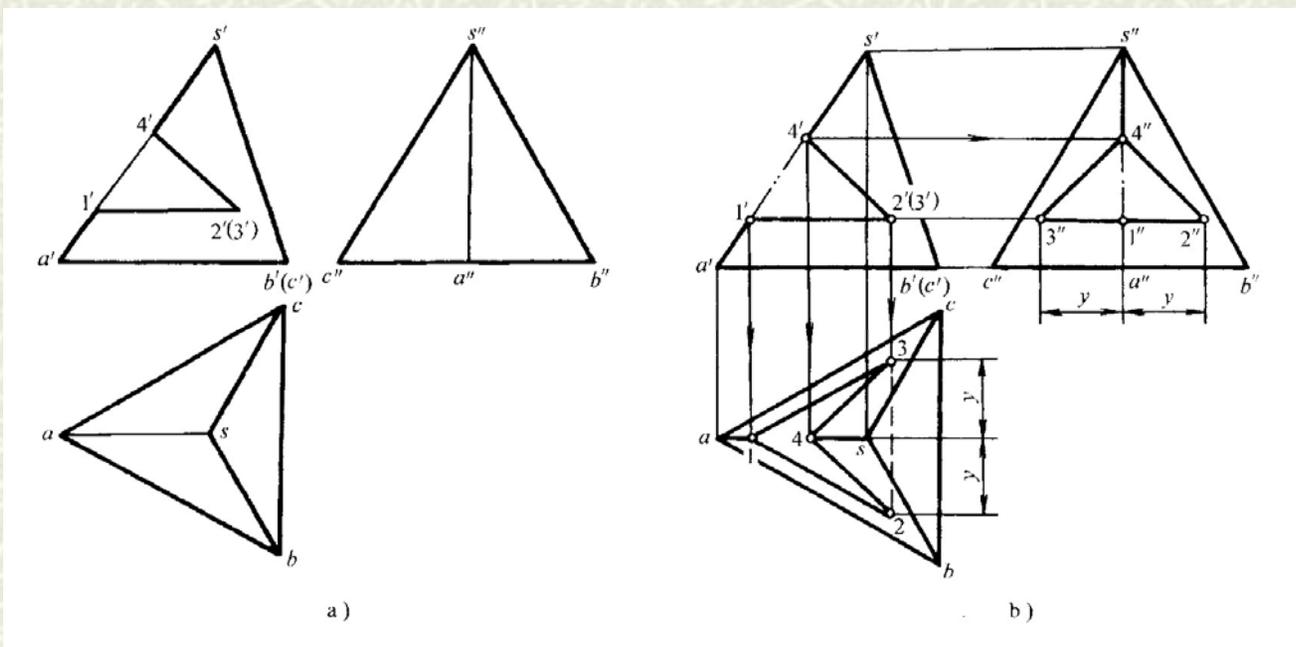
第一节 平面立体表面的截交线 (续)

例5—3 补全带切口三棱锥的水平投影和侧面投影。



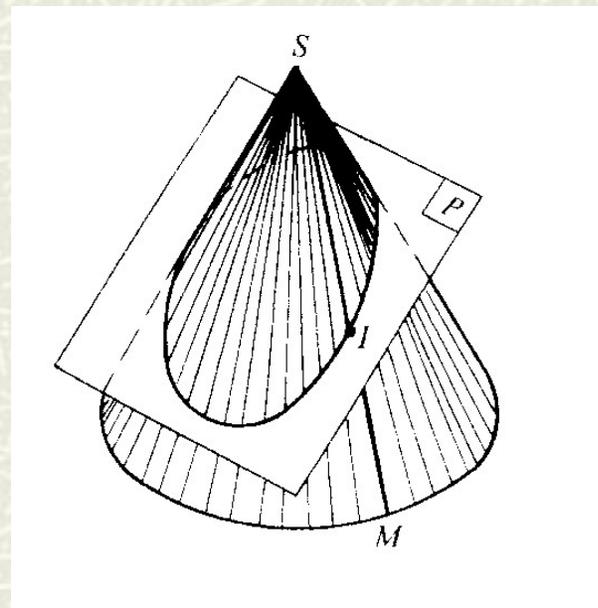
第一节 平面立体表面的截交线 (续)

分析：由正面投影可以看出，切口由水平截面和正垂截面组成，切口的正面投影具有积聚性。两截平面均分别与SA棱线相交于I、IV点；水平面与正垂面的交线II、III为正垂线。由于水平截面与三棱锥的底面平行，因此，它与左前侧面SAB的交线I II必平行于底边AB（其投影也平行）；它与左后侧面的交线I III必平行于底边AC其投影也平行）。



第二节 回转体表面的截交线

截平面与回转体相交，其截交线一般是封闭的平面曲线，也可能是由曲线和直线所围成的平面图形或多边形。



第二节 回转体表面的截交线 (续)

一、画截交线的方法

1) 积聚法：当回转面和截平面的投影都具有积聚性时（特殊位置截平面与圆柱面相交），可在其投影中直接定出截交线上点的两面投影。根据点的两面投影即可求出第三面投影。

2) 公共点法：当回转体表面投影没有积聚性（圆锥、圆球、圆环），截平面的投影积聚（特殊位置平面）时，可利用其截交线上点是截平面与回转体共有点的特性，先在截交线的已知投影中定出若干点（特殊点、一般点）。然后，按回转体表面取点的方法画出该点的其他投影。

第二节 回转体表面的截交线 (续)

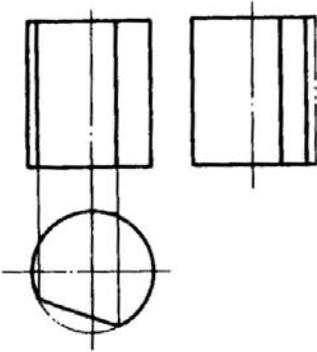
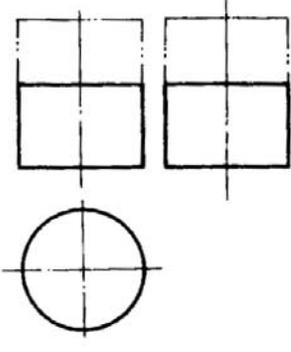
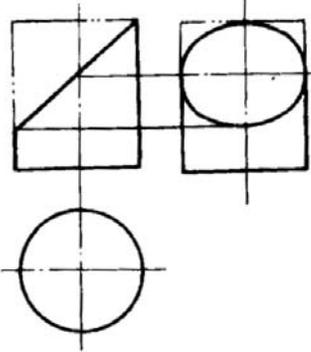
二、画截交线的步骤

- 1、分析回转体的投影特性；截平面与投影面的相对位置；截平面与回转体的相对位置；初步判断截交线的形状及其投影。
- 2、求出截交线上的所有特殊点，即最高点、最低点、最左点、最右点、最前点、最后点或转向点。
- 3、为了作图准确，还必须求出截交线上的几个一般点，并使这些点分布均匀。
- 4、判别可见性，依次光滑连接各点，即得截交线的投影。
- 5、整理轮廓线，按线型要求描深所有存在的线、面的投影。

第二节 回转体表面的截交线 (续)

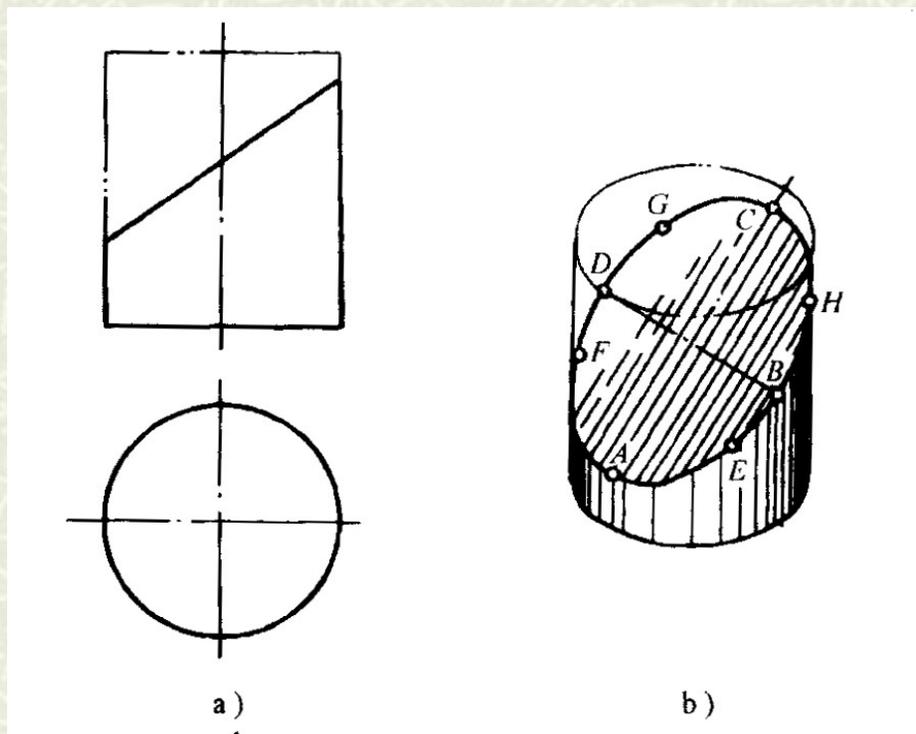
三、圆柱表面的截交线

根据截平面与圆柱的相对位置不同，圆柱表面截交线的形状有三种情况：

截平面的位置	平行于轴线	垂直于轴线	倾斜于轴线
截交线的形状	两平行直线	圆	椭圆
立体图			
投影图			

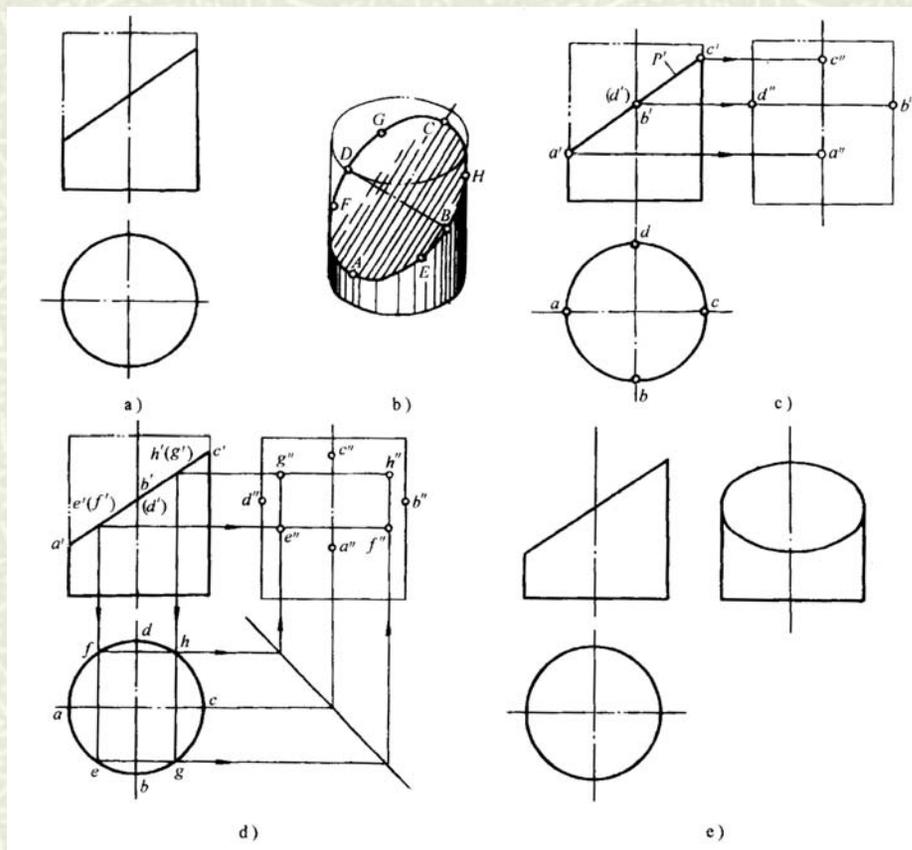
第二节 回转体表面的截交线 (续)

例5—4 画出圆柱体被正垂面截切后的侧面投影。



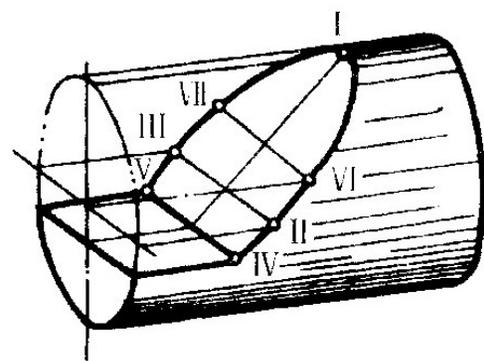
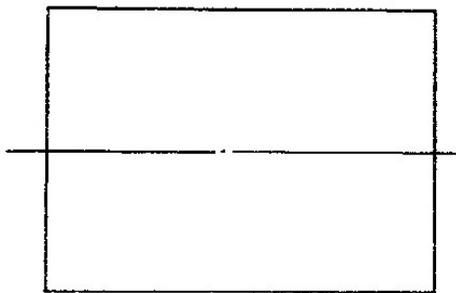
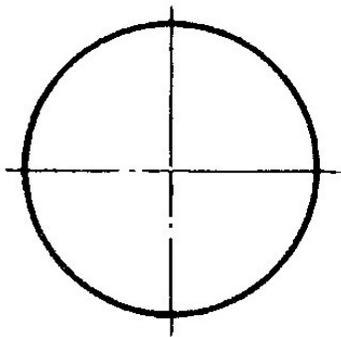
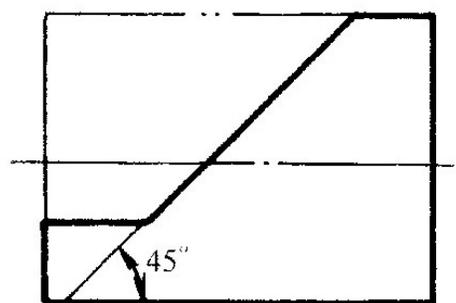
第二节 回转体表面的截交线 (续)

分析：截平面与圆柱体的相对位置是倾斜于圆柱的轴线，其截交线为椭圆。因为截平面的正面投影积聚为直线，则截交线的正面投影在该直线上；可由正面投影定出截交线上特殊点A（最低点）、C（最高点）、B（最前点）、D（最后点）；定出一般点E、F。因为圆柱的水平投影积聚为圆。则截交线上各点的水平投影积聚在该圆上。根据截交线的水平投影和侧面投影，即可画出截交线的侧面投影。



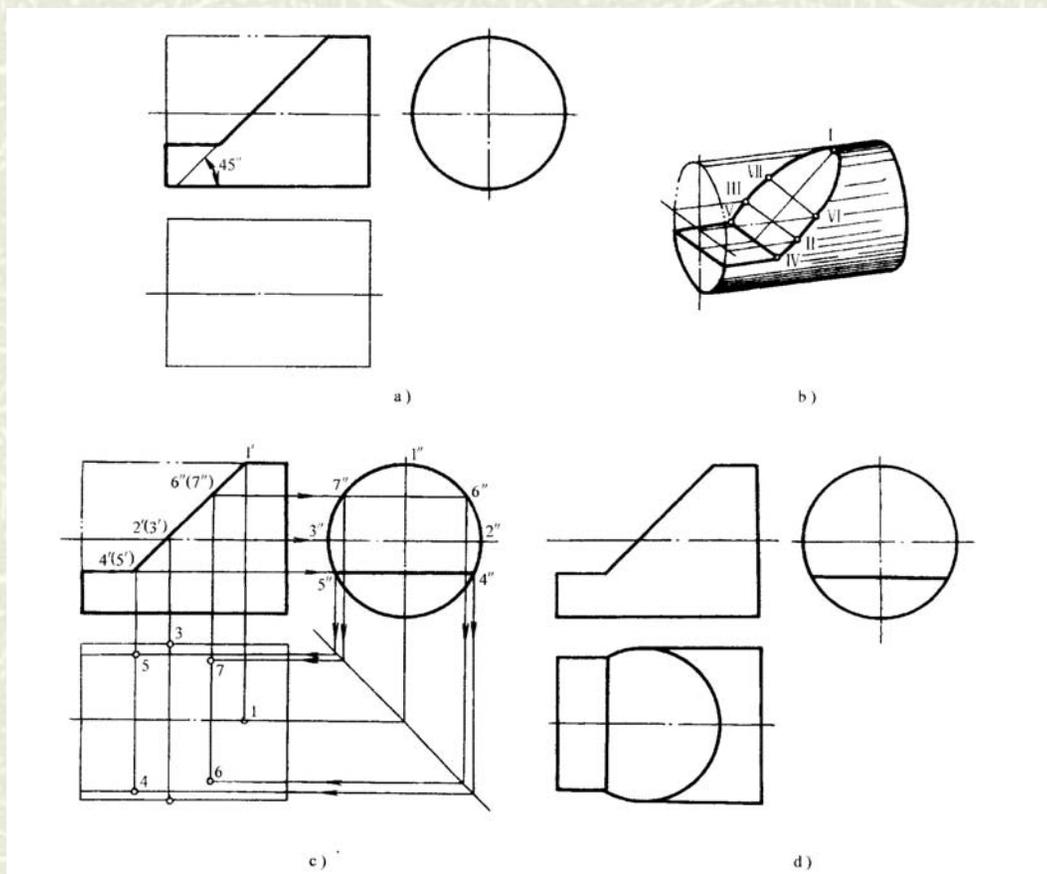
第二节 回转体表面的截交线 (续)

例5—5 圆柱被正垂面和水平面截切，画出圆柱切割体的水平投影和侧面投影。



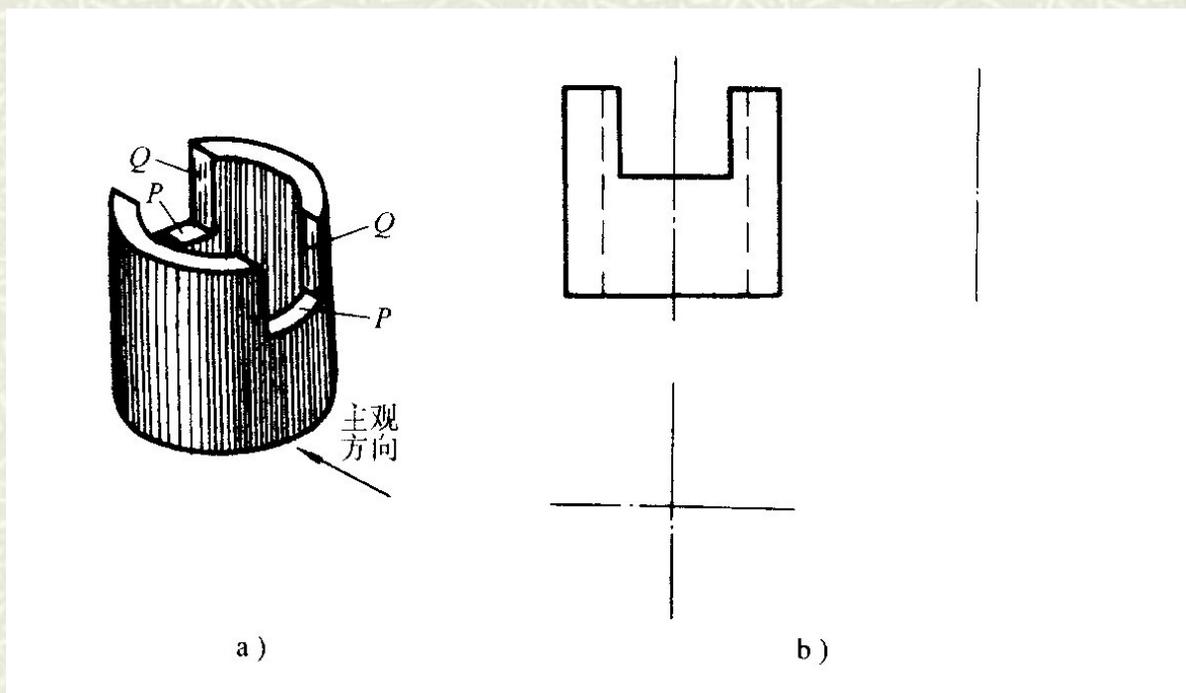
第二节 回转体表面的截交线 (续)

分析：如图所示，正垂面与圆柱面的交线是椭圆；水平面与圆柱面的交线是平行轴线的素线；截交线的正面投影积聚为两条直线段；侧面投影积聚在圆的轮廓线上。可在已知的投影上确定特殊点和一般点，根据点的正面投影和侧面投影，做出其侧面投影。



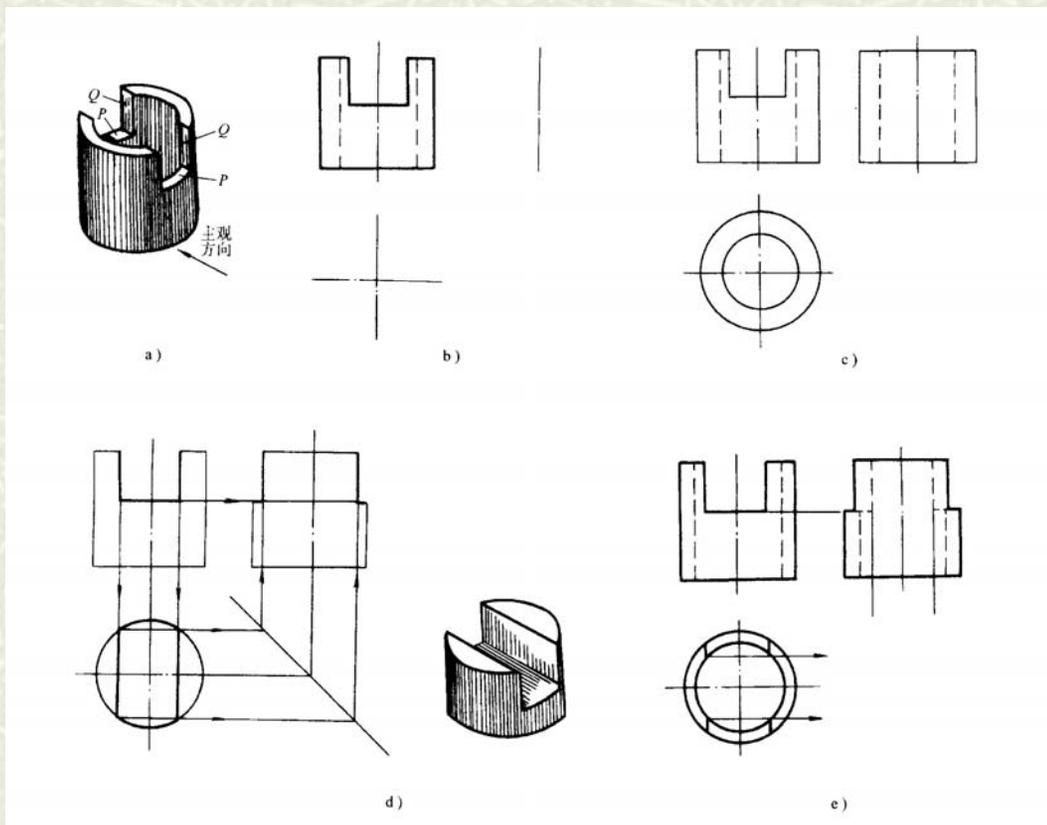
第二节 回转体表面的截交线 (续)

例5—6 已知切槽圆柱筒的正面投影，试画出该立体的另外二面投影图。



第二节 回转体表面的截交线 (续)

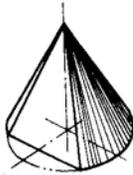
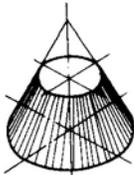
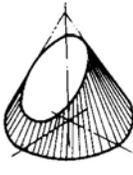
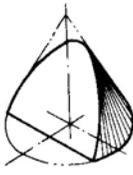
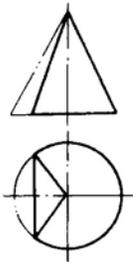
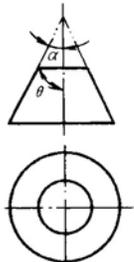
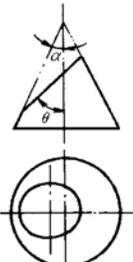
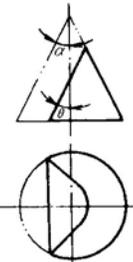
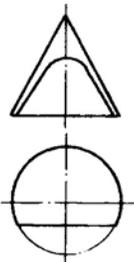
分析：圆柱筒上部开出的方槽，形状左、右对称。切割方槽的截平面P与圆柱的轴线垂直，其内、外表面的交线为圆弧；截平面Q与圆柱的轴线平行，其内、外表面的交线为平行于轴线的直线；截交线P和Q彼此的交线为直线段。



第二节 回转体表面的截交线 (续)

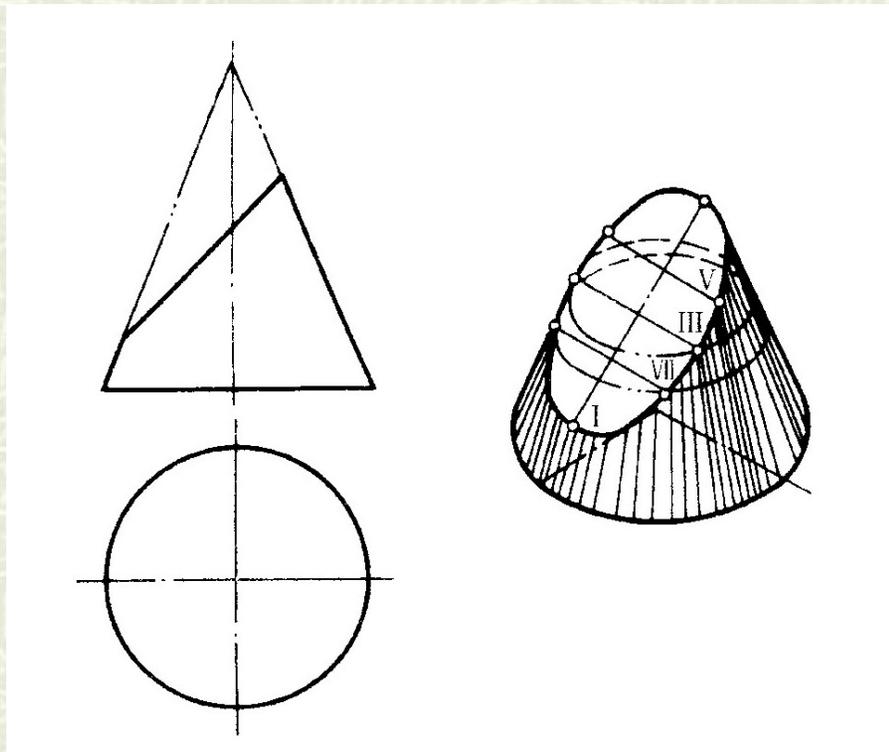
四、圆锥表面的交线

平面与圆锥体相交，可根据平面与圆锥体的截切位置和与轴线倾角不同，截交线有五种情况：

截平面的位置	过锥顶	不过锥顶			
		$\theta = 90^\circ$	$\theta > \alpha$	$\theta = \alpha$	$\theta < \alpha$
截交线的形状	相交两直线	圆	椭圆	抛物线	双曲线
立体图					
投影图					

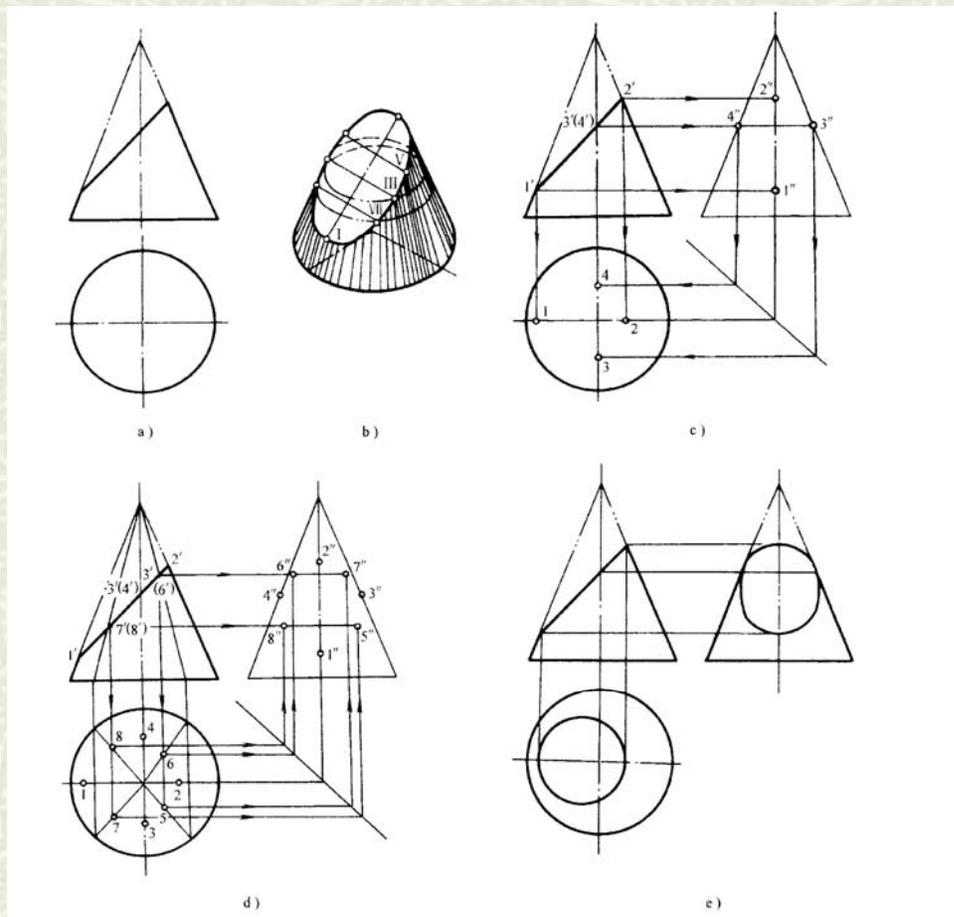
第二节 回转体表面的截交线 (续)

例5—7 画出圆锥体被正垂面截切后的水平和侧面投影。



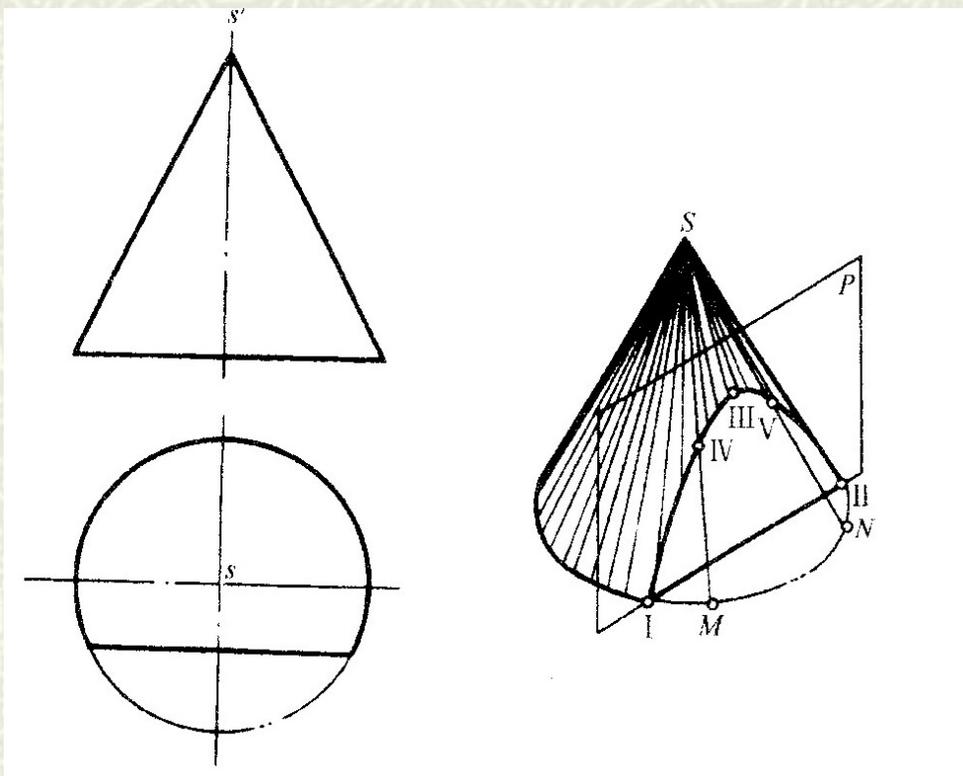
第二节 回转体表面的截交线 (续)

分析：由于截平面倾斜于圆锥的轴线，故截交线为椭圆。因为截平面正面投影积聚为直线，所以，截交线的正面投影与截平面的正面投影重合。如图所示，截交线上的点，是截平面和圆锥表面的公共点。可在截交线上确定特殊点和一般点，这些点是圆锥表面点，可用圆锥表面取点的方法画出。



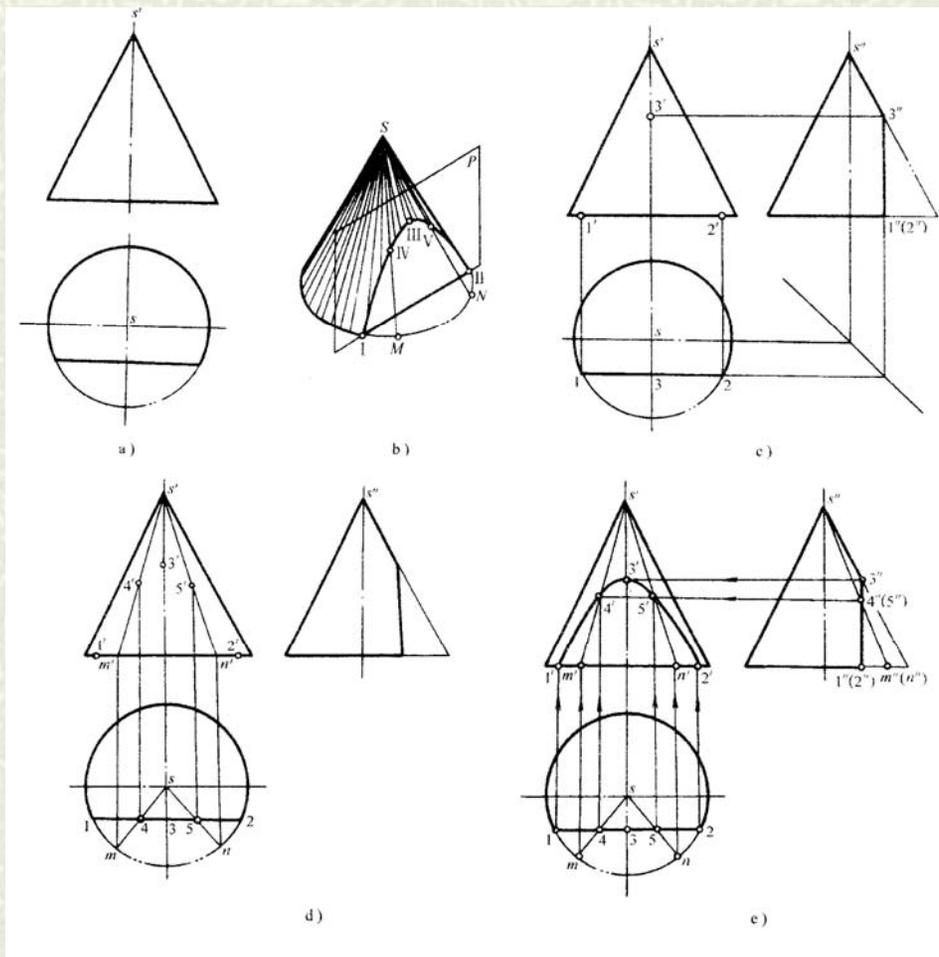
第二节 回转体表面的截交线 (续)

例5—8 已知圆锥被正平面截切，求其圆锥的水平投影和侧面投影。



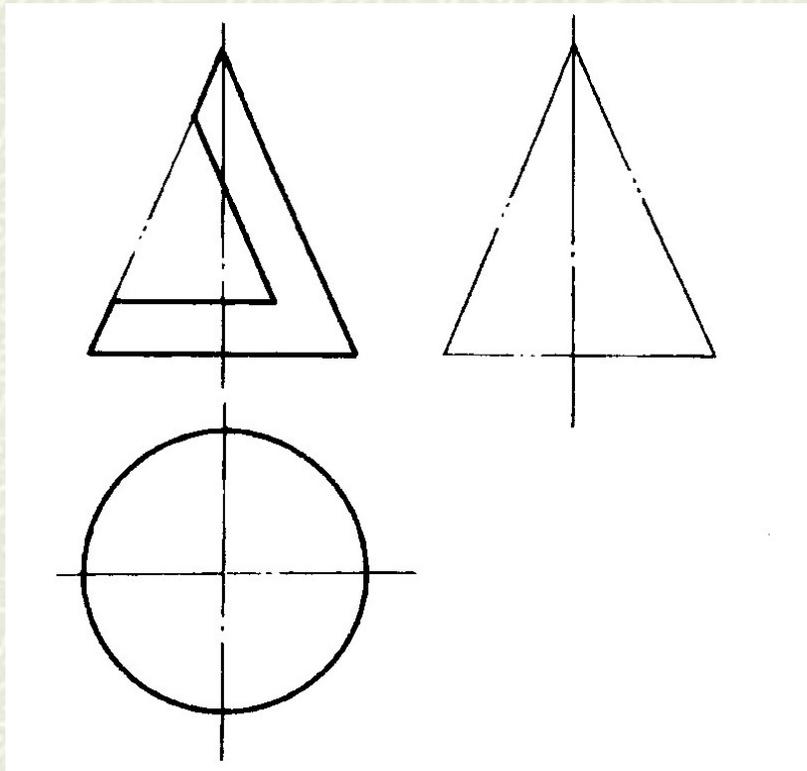
第二节 回转体表面的截交线 (续)

分析：如图所示，由于截平面平行于圆锥的轴线，故截交线为双曲线。又因为截平面为正平面，故截交线的水平投影和侧面投影都积聚为直线，根据投影特性可直接画出侧面投影。然后根据截交线的水平投影和侧面投影画出截交线的正面投影。



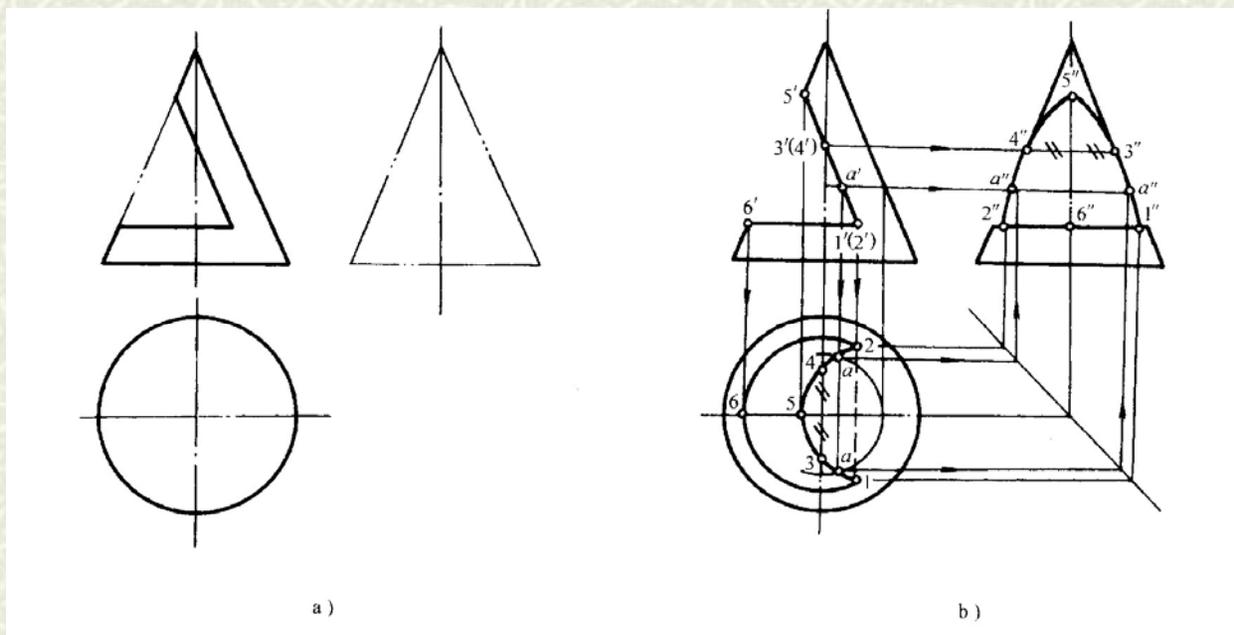
第二节 回转体表面的截交线 (续)

例5—9 已知带缺口圆锥体的正面投影，试完成被切圆锥体的其他两面投影。



第二节 回转体表面的截交线 (续)

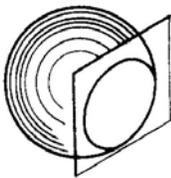
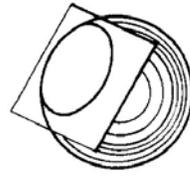
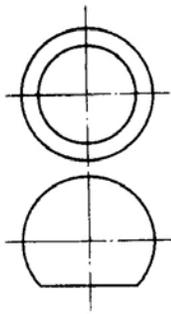
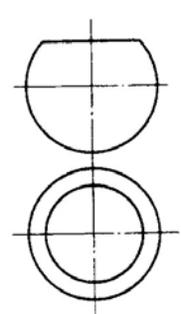
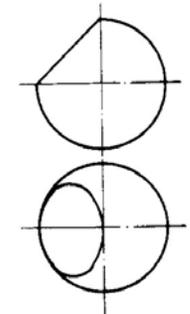
分析：圆锥体的切口是由一个水平截面和一个正垂截面切割而成，水平截面与圆锥轴线垂直，截交线的水平投影是一个大于半圆的圆弧，可用圆规直接作出；正垂截面与圆锥的最右素线平行，截交线应为抛物线，可通过在已知投影中确定特殊点、一般点、连线的方法画出。



第二节 回转体表面的截交线 (续)

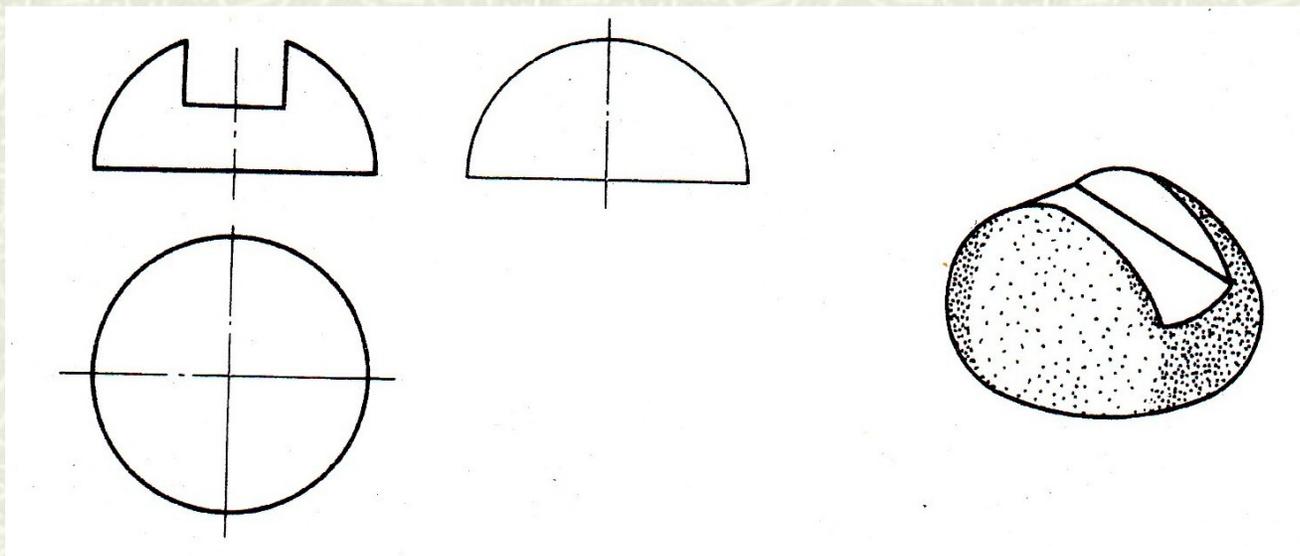
五、圆球表面的截交线

圆球被平面所截，截交线均为圆。由于截平面的位置不同，其截交线的投影可能为直线、圆或椭圆。

截平面为正平面 正面投影为截交线圆的实形	截平面为水平面 水平投影为截交线圆的实形	截平面为正垂面 截交线圆的水平投影为椭圆
		
		

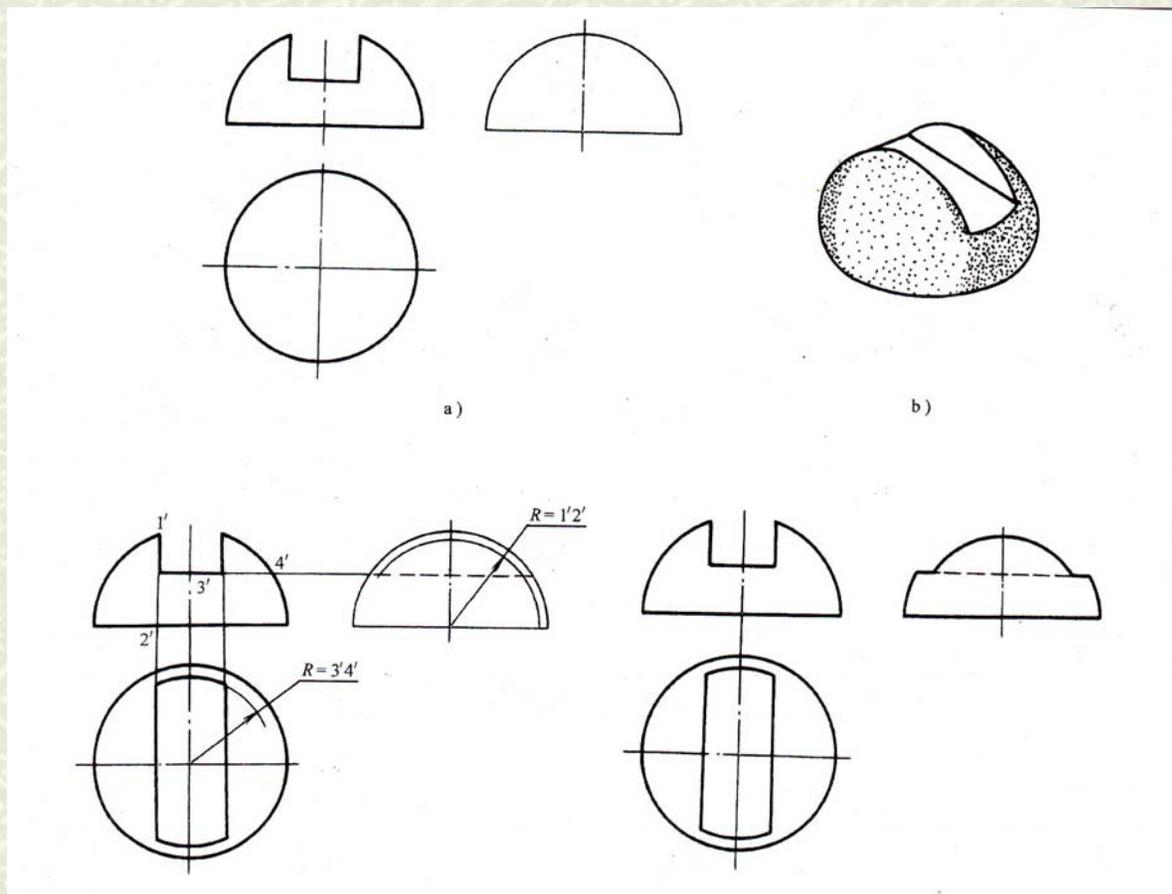
第二节 回转体表面的截交线 (续)

例5—10 已知被切槽半球的正面投影，求其水平投影和侧面投影。



第二节 回转体表面的截交线 (续)

分析：半球上部切口是由一个水平面截面和两个侧平截面对称截切而成。如图所示，水平截面截得的交线，水平投影为圆弧；侧平截面截得的交线，侧面投影为圆弧；两截平面之间的交线为直线段。作图时只需要定出各圆弧的半径，用圆规在其投影中直接画出圆弧即可求得。



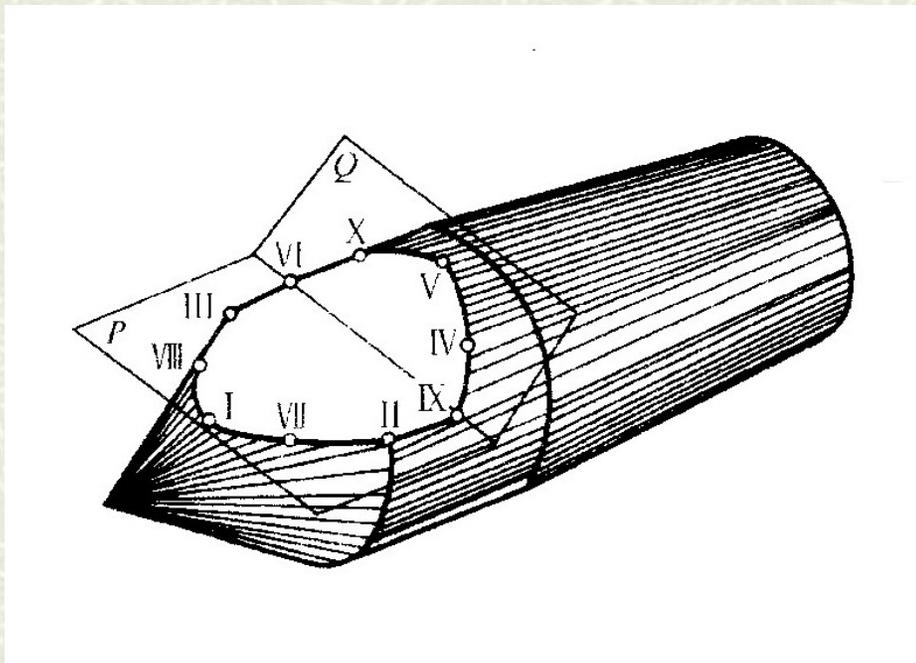
第二节 回转体表面的截交线 (续)

六、组合回转体表面的截交线

组合回转体是由基本回转体同轴组合而成。因此，组合回转体表面的截交线是由基本回转体表面的截交线组合而成。在求截交线时，首先要分析各基本回转体的几何性质，并定出各基本回转体的分界线，分别做出各基本回转体表面的截交线，然后把它们连接在一起，就是组合回转体表面的截交线。

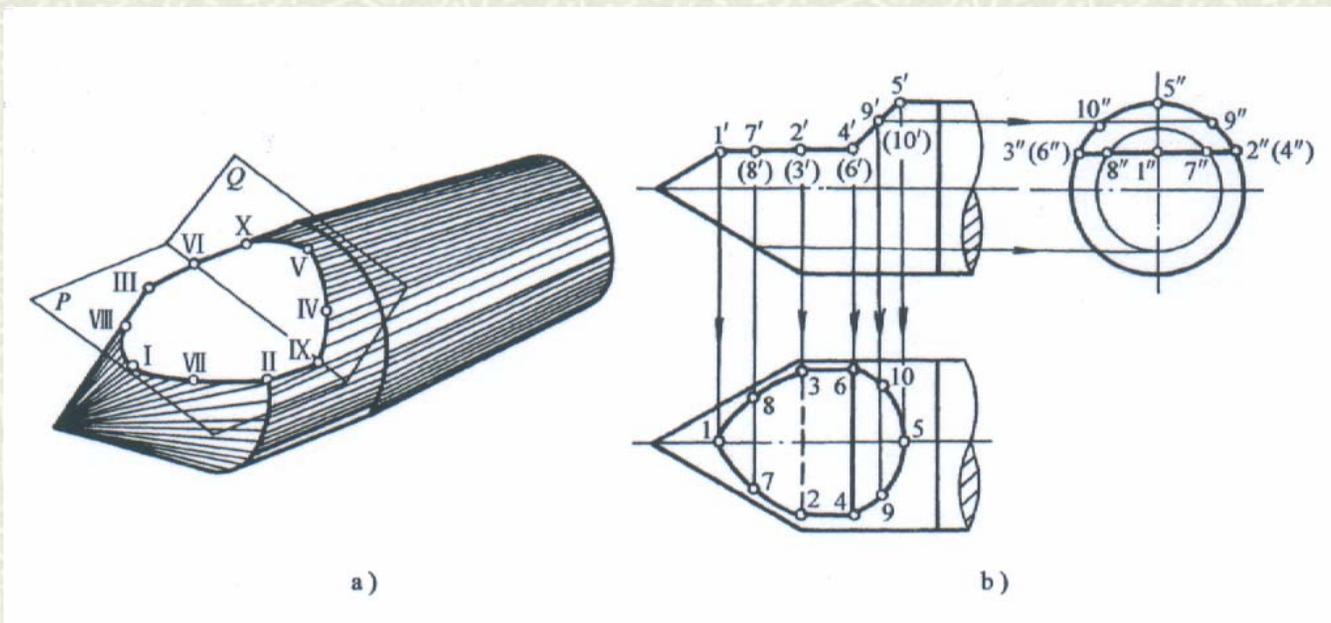
第二节 回转体表面的截交线 (续)

例5-11 求做顶尖左端的截交线。



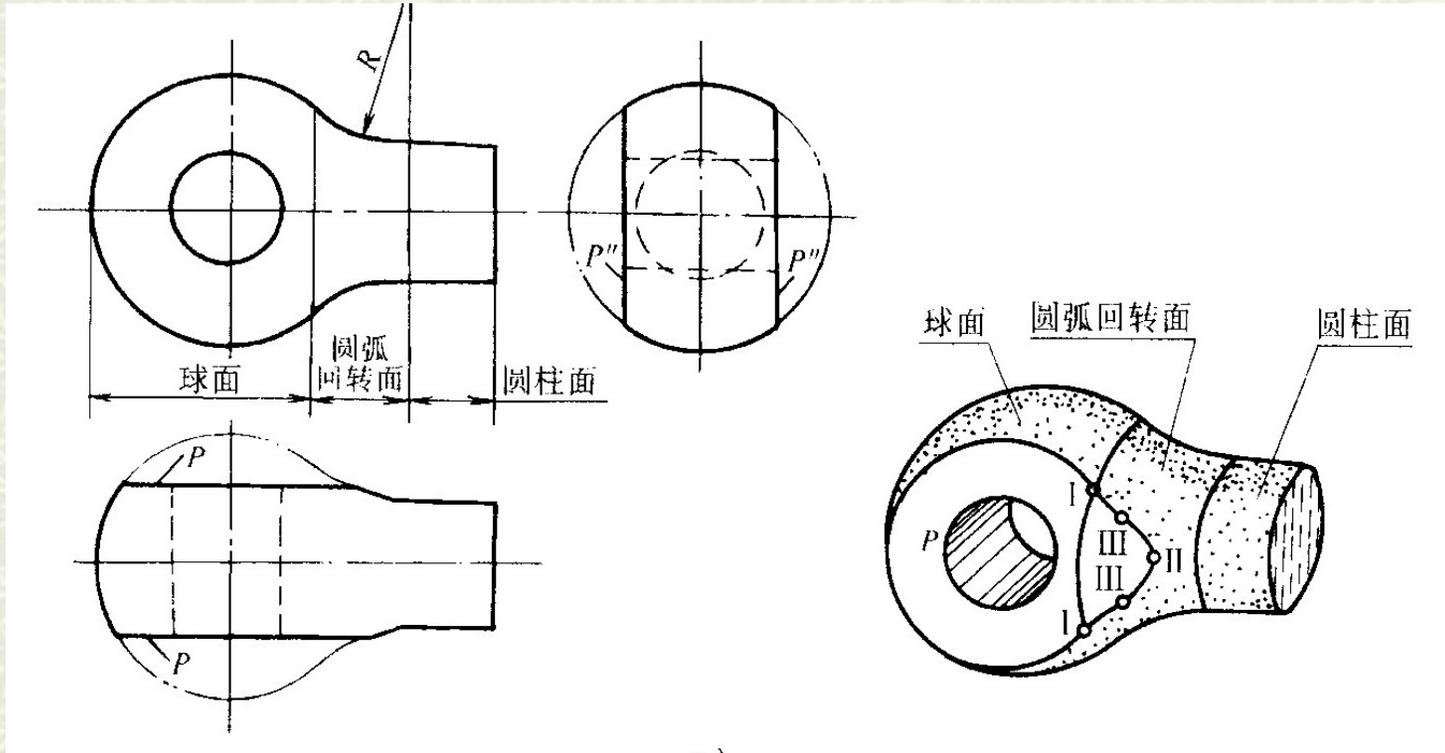
第二节 回转体表面的截交线 (续)

分析：从顶尖的立体图可看出，顶尖头部是由圆锥和圆柱同轴组合而成，被水平面P和正垂面Q所截切。截交线由三部分组成：水平截平面截切圆锥面截得双曲线；截切圆柱面得两平行于轴线的直线段；正垂截面截切圆柱截得椭圆弧。截交线的正面投影和侧面投影都有积聚性，只需要做出水平投影。



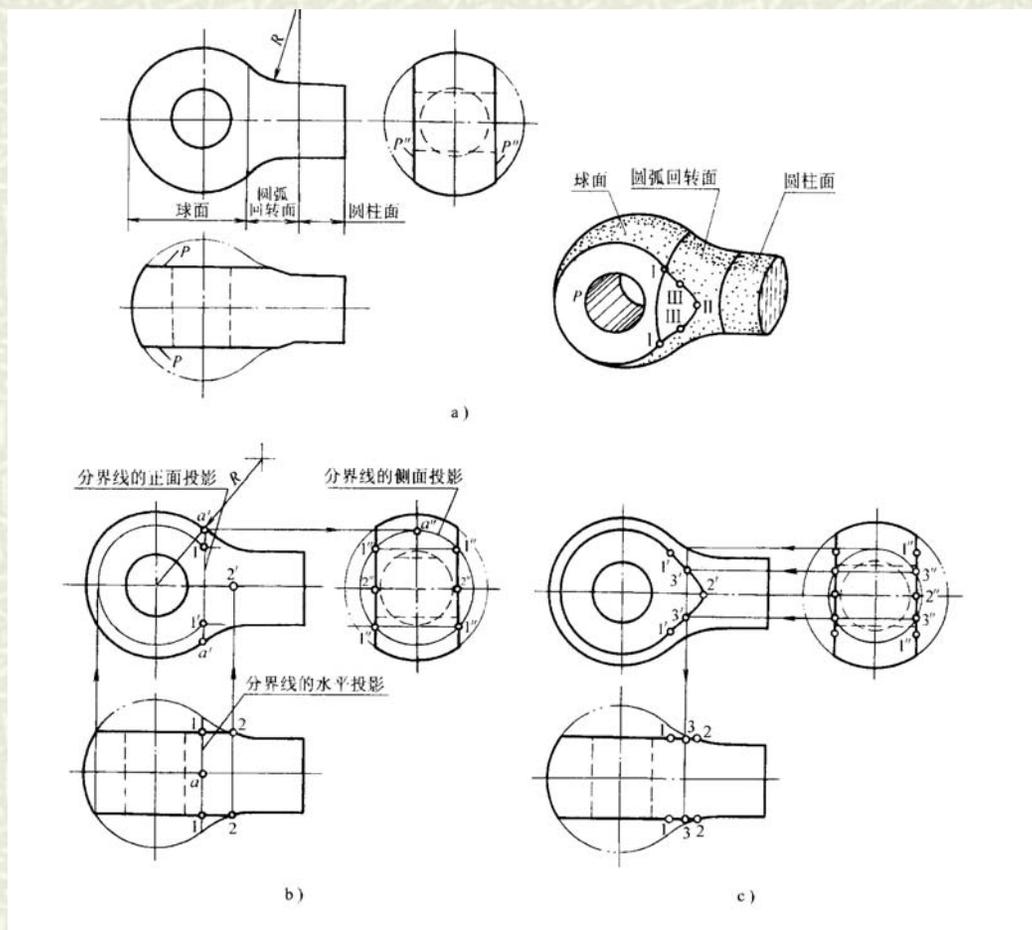
第二节 回转体表面的截交线 (续)

例5-12 画出连杆头部的截交线。



第二节 回转体表面的截交线 (续)

分析：该立体的表面是由球面、环面及柱面组合而成。由于截平面是正平面，两截平面的水平投影及侧面投影积聚为直线，只需要画出截交线的正面投影。由投影图可知，圆柱面没有被截切，只需要画出球面和环面上的截交线。



第三节 切割体的尺寸标注

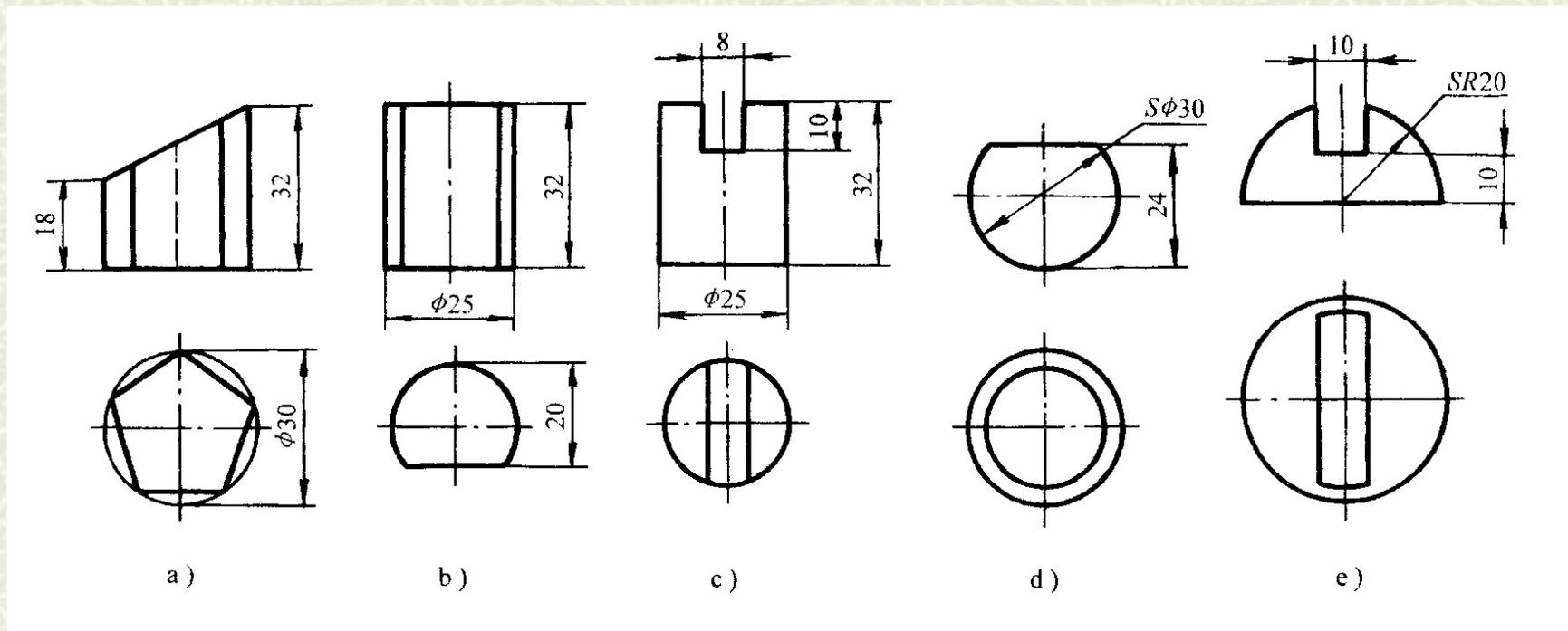
被切割几何形体的尺寸标注，除了标注几何体的尺寸以外，还应该标注截平面的位置尺寸。

注意：由于截交线是截切后自然形成的，所以，截交线上不应该标注尺寸。

第三节 切割体的尺寸标注 (续)

一、棱柱切割体的尺寸标注

二、回转切割体的尺寸标注



内容小结

1、概述

- 1) 平面与平面立体相交，其交线的形状为平面多边形。
 - 2) 截平面与回转体相交，其截交线的形状一般为平面曲线。截交线是截平面与立体表面的共有线。
 - 3) 求截交线的关键在于求截交线上的共有点，然后按各点的同面投影依次连线即可。
-

内容小结 (续)

2、求截交线的主要方法

(1) **积聚法**：截平面和立体表面的投影都具有积聚性，一般截交线的两面投影为已知，可直接画出截交线的第三面投影。

(2) **公共点法**：截平面的投影都具有积聚性，所以截交线的一个投影为已知，另两个投影需要根据公共点的特性，通过已知点作辅助直线或围圆的方法画出截交线的未知投影。

内容小结 (续)

3、求截交线的作图步骤

- 1) 根据截平面与立体表面的相对位置，判断截交线的形状。
- 2) 根据截平面与投影面的相对位置、截平面与立体所处的位置，决定采用什么方法求作共有点。
- 3) 确定截交线范围画出所有特殊点。根据需要定出若干一般点。
- 4) 判别可见性、按点的顺序依次连线并整理轮廓线。

4、切割体的尺寸标注

切割体的尺寸标注首先标注基本体的尺寸，然后标注截切位置尺寸。截切后形成的表面形状不标注尺寸。

[本章结束]