

机械制图与 AUTOCAD 教案

第三章 立体投影

教学目标	知识目标： 1. 掌握各种基本体的形成、投影及其表面取点的方法，为组合体打下基础； 2. 熟练掌握平面和基本体被截切的基本形式、截交线的基本形状及求截交线投影的方法； 3. 熟练掌握各种基本体被截切的基本形式、截交线的基本形状及求截交线投影的方法； 能力目标： 1. 能够正确识读三视图 2. 能够正确画出平面与立体表面的交线—截交线； 3. 能够正确画出两立体表面的交线—相贯线； 素质目标： 1. 使学生具有辩证思维的能力，实事求是、严肃认真的科学态度与工作作风； 2. 具有较强的与人交流和沟通能力； 3. 具备健康的人生观与价值观； 4. 具有较强的组织和团队协作能力。	
教学重点	直线与立体表面的交线、平面与曲面立体表面的交线	
教学难点	两平面立体表面的交线、两曲面立体表面的交线	
教学手段	启发式讲授、讨论发言、多媒体、板书	
教学学时	3	
教 学 内 容 与 教 学 过 程 设 计		注 释

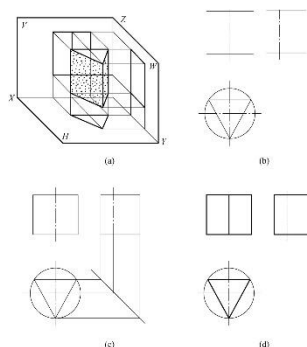
第三章 立体投影

【知识准备】

一、立体的三视图

1. 棱柱的投影及表面取点

正棱柱由相同的矩形棱面和上下底面所围成。将正棱柱与水平面 H 垂直放正，上、下底面为水平面，与 H 面平行，在水平投影上的投影反映实形，为正多边形，另外两面投影为直线。棱柱的棱面为铅垂面，在俯视图积聚，并与上、下底面边框重合。



2. 棱锥的投影及表面取点

将棱锥的底面与水平投影面平行并放正，棱锥底面在水平投影面 H 上的投影为正多边形，另两个投影为直线段；棱锥顶为点投影，锥顶点在棱柱底面正上方处，距离等于棱锥的高。棱锥侧面投影为三角形线框或投影积聚为直线，对应投影成类似形。

3. 圆柱体的投影及表面取点

圆柱面是由一条母线 AE ，绕与它平行的轴线旋转形成的。圆柱体的表面由圆柱面和顶面、底面组成。在圆柱面上任意位置的母线称为素线。

将圆柱垂直放入三投影面体系中，圆柱表面最左、最右、最前、最后四条素线，分别在三个投影面中被表示出，并将圆柱表面分为 4 个区间，即左前、右前、左后、右后。

4. 圆锥体的投影及表面

圆锥面是由一条母线 SA 绕与它相交的轴线旋转形成的。圆锥体表面是由圆锥面和底面组成。在圆锥面上任意位置的素线，均交于锥顶点。将圆锥体垂直放入三投影面体系中。圆锥体底面在下且平行于水平投影面，其俯视图投影为圆，锥顶点不画(点无大小)，圆锥面上所有素线都倾斜于水平面，故没有积聚性；主、左视图投影都是相同的等腰三角，分别是圆锥最左、最右、最前、最后 4 条素线的投影。

5. 球体的投影及表面取点

球体的三面投影均为球直径(半径)的圆，三面投影分别是球的三个最上、最下，最前、最后，最左、最右圆的投影。球与平面的交线都是圆。

二、平面与立体相交

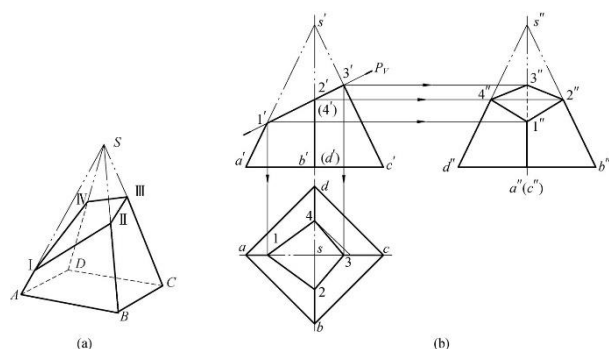
1. 平面与立体表面的截交线

在零件上常有平面与立体相交形成的交线。平面与立体相交，可以认为是平面截切立体，该平面称为截平面，截平面与立体表面的交线称为截交线。画图时，为了清楚地表达零件的形状，必须正确地画出其交线的投影。

平面立体被截平面切割后所得的截交线是由直线段组成的平面多边形。多边形的各边是立体表面与截平面的交线，而多边形的各顶点是立体各棱线与截平面的交点。截交线既在立体表面上，又在截平面上，所以它是立体表面和截平面的共有线，截交线上的每一点都是共有点。

求截交线实际是求截平面与平面立体各棱线的交点，或求截平面与平面立体各表面的交

线。

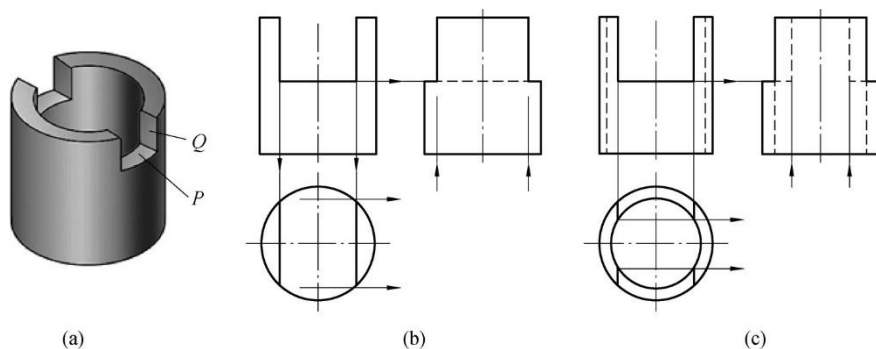


2. 回转体的截交线

平面截回转体所得到的截交线形状取决于回转体表面形状和截平面与回转体的相对位置。当截平面与回转体的轴线垂直时，任何回转体的截交线都是圆，这个圆就是纬圆。

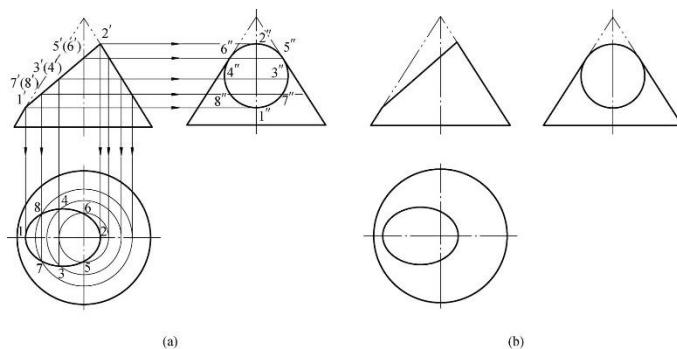
(1) 平面与圆柱面的交线

当平面与圆柱面的轴线平行、垂直、倾斜时，所产生的交线分别是矩形、圆、椭圆。



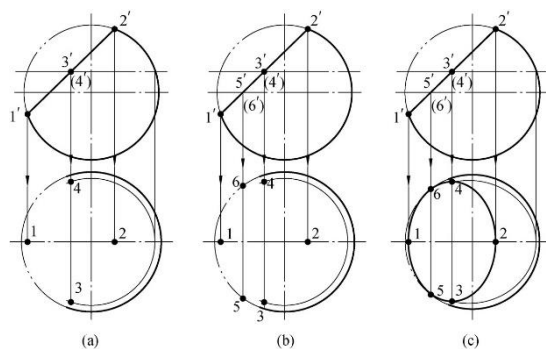
(2) 平面与圆锥的交线

平面与圆锥相交所产生的截交线形状取决于平面与圆锥轴线的位置。



(3) 平面与球的交线

球被截平面截切后所得的截交线都是圆。如果截平面是投影面的平行面，在该投影面上的投影为圆的实形，其他两投影积聚成直线，长度等于截交圆的直径。如果截平面是投影面垂直面，则截交线在该投影面上的投影为一直线，其他两投影均为椭圆。



三、两立体相交

1. 相贯线及其画法

相交的两个立体称为相贯体，其表面的交线称为相贯线。它包括立体的外表面与外表面相交，实实相贯；立体的外表面与内表面相交，实虚相贯；内表面与内表面相交，虚虚相贯。机件上常见的相贯线，大多是回转体相交而成。

两圆柱相贯时，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，当相贯(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。

表 3-3 轴线垂直相交的两圆柱直径变化时对相贯线的影响

两圆柱直径的关系	水平直径较大	两圆柱直径相等	水平直径较小
相贯线的特点	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
投影图			

表 3-4 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	

2. 相贯线的简化画法

在不引起误解时，图形中的相贯线可以简化成圆弧或直线。例如，轴线正交且平行于V面的两圆柱相贯，相贯线的V面投影可以用与大圆柱半径相等的圆弧来代替。圆弧的圆心在小圆柱的轴线上，圆弧通过V面转向线的两个交点，并凸向大圆柱的轴线

对于轴线垂直偏交且平行于V面的两圆柱相贯，非圆曲线的相贯线可以简化为直线。

大多数情况下的相贯线是零件加工后自然形成的交线，所以，零件图上的相贯线实质上只起示意的作用，在不影响加工的情况下，还可以采用模糊画法表示相贯线

作业	1. 截交线绘制; 2. 相贯线绘制;
教学反思	本章节是立体投影章节，主要介绍了立体的三视图、平面与立体相交、两立体相交等相关常识，在教学中渗透了相关图片及例题演示，从而提高课堂教学质量，从整体课堂授课情况分析，大部分学生基本能掌握立体投影的知识，教学效果良好。