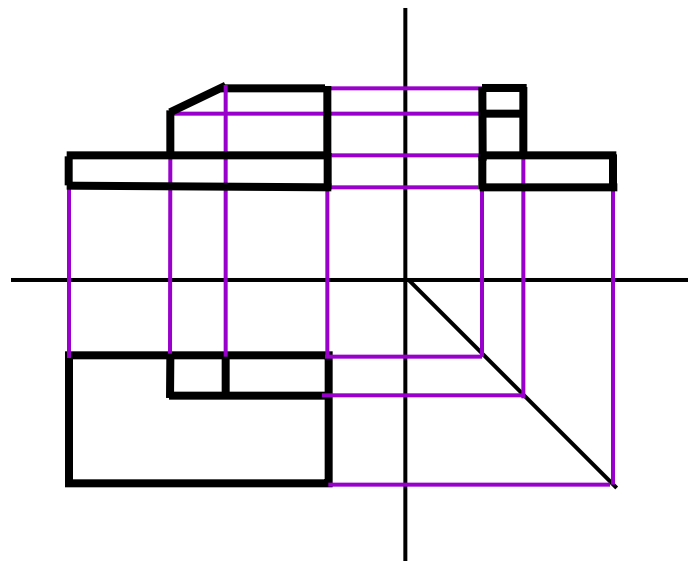
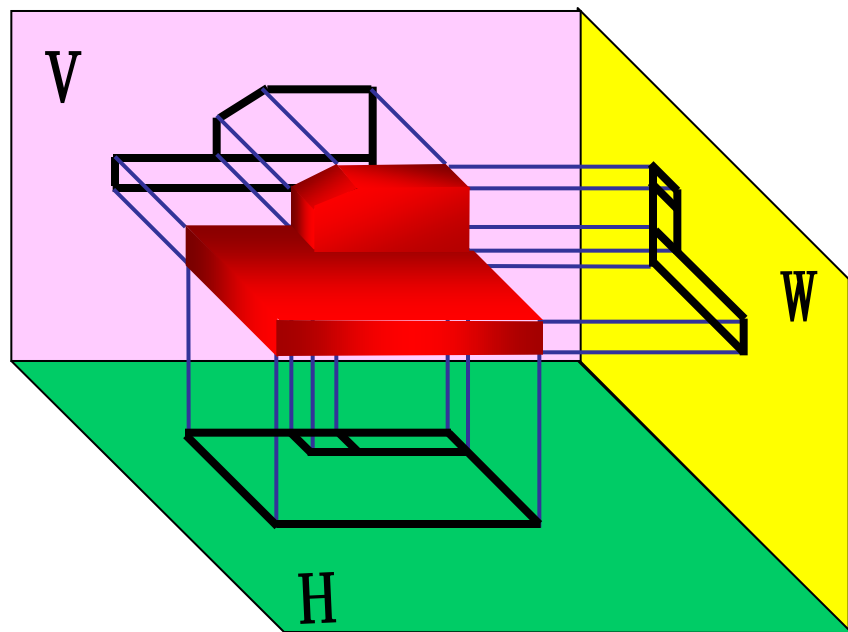


工程制图与CAD-4

体的三面投影 —— 三视图

一、体的投影

体的投影，实质上是构成该体的所有表面的投影总和。



二、三面投影与三视图

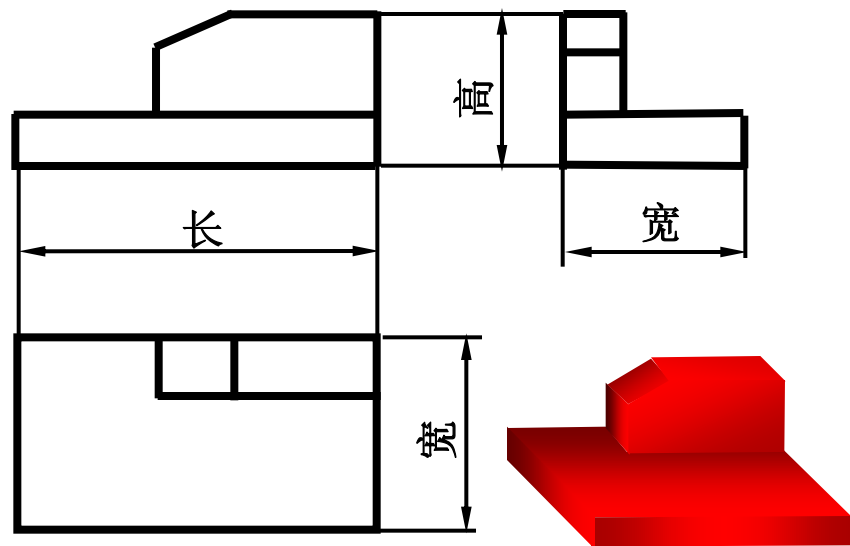
1. 视图的概念

用正投影法绘制的物体的投影图称为视图。

主视图 —— 体的正面投影

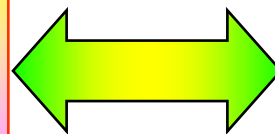
俯视图 —— 体的水平投影

左视图 —— 体的侧面投影



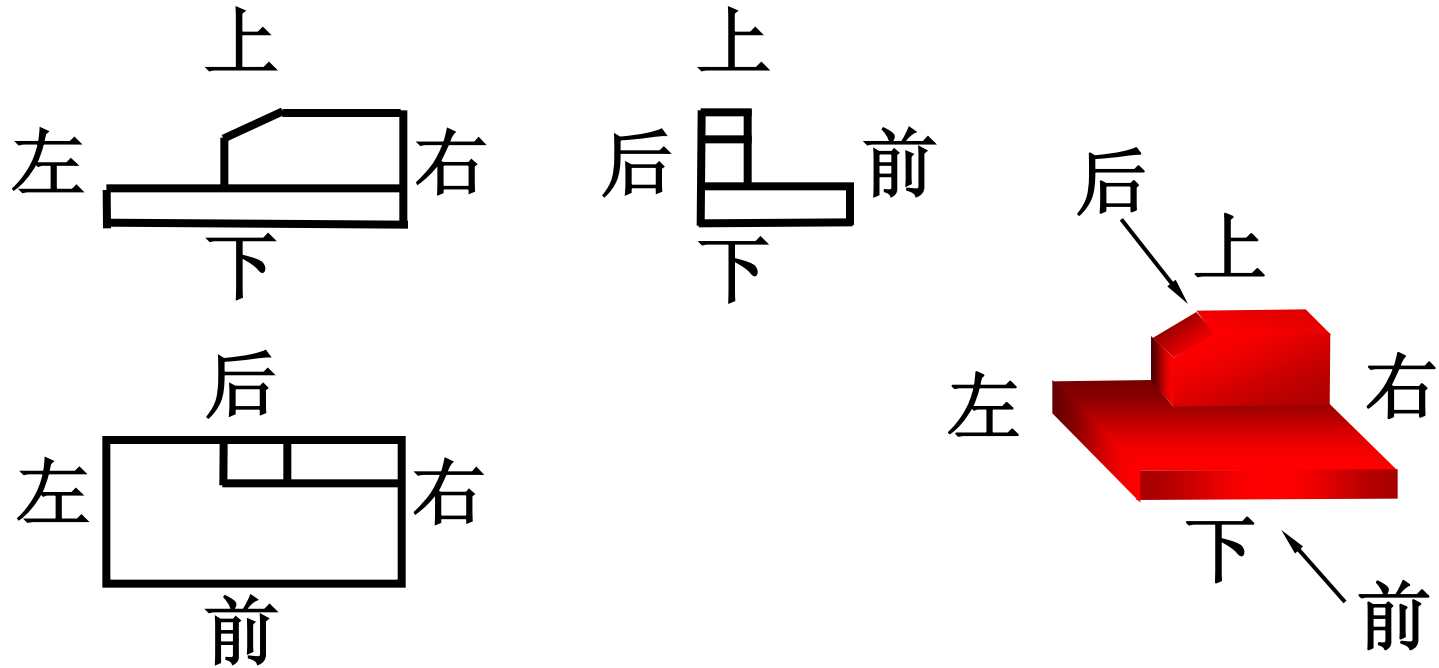
2. 三视图之间的度量对应关系

主视俯视长相等且对正
主视左视高相等且平齐
俯视左视宽相等且对应



三等关系
长对正
高平齐
宽相等

3. 三视图之间的方位对应关系

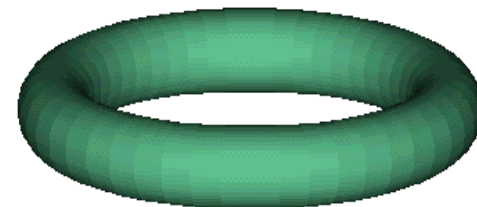
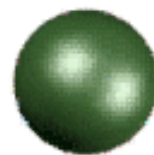
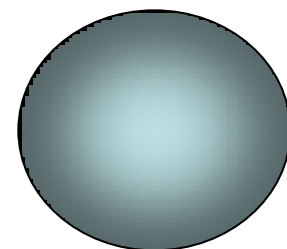
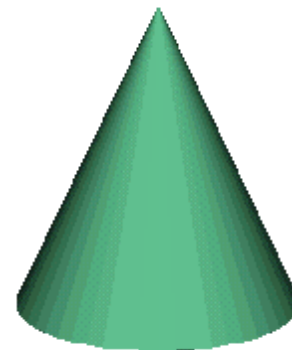
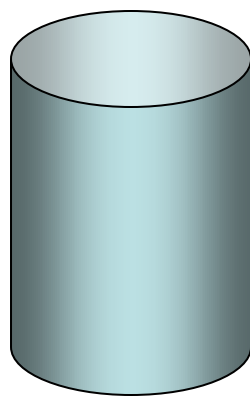
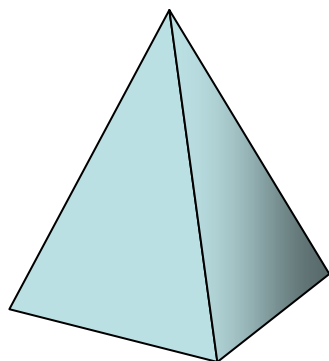
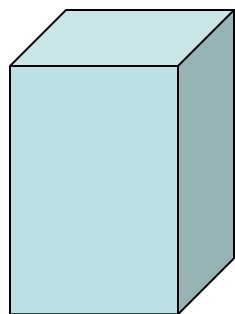


- 主视图反映：上、下、左、右
- 俯视图反映：前、后、左、右
- 左视图反映：上、下、前、后

常见的基本几何体

平面基本体

曲面基本体



立体的投影特性？

立体表面是由若干面所组成。表面均为平面的立体称为平面立体；表面为曲面或平面与曲面的立体称为曲面立体。

在投影图上表示一个立体，就是把这些平面和曲面表达出来，然后根据可见性原理判断那些线条是可见的或是不可见的，分别用实线和虚线来表达，从而得到立体的投影图。

平面基本体

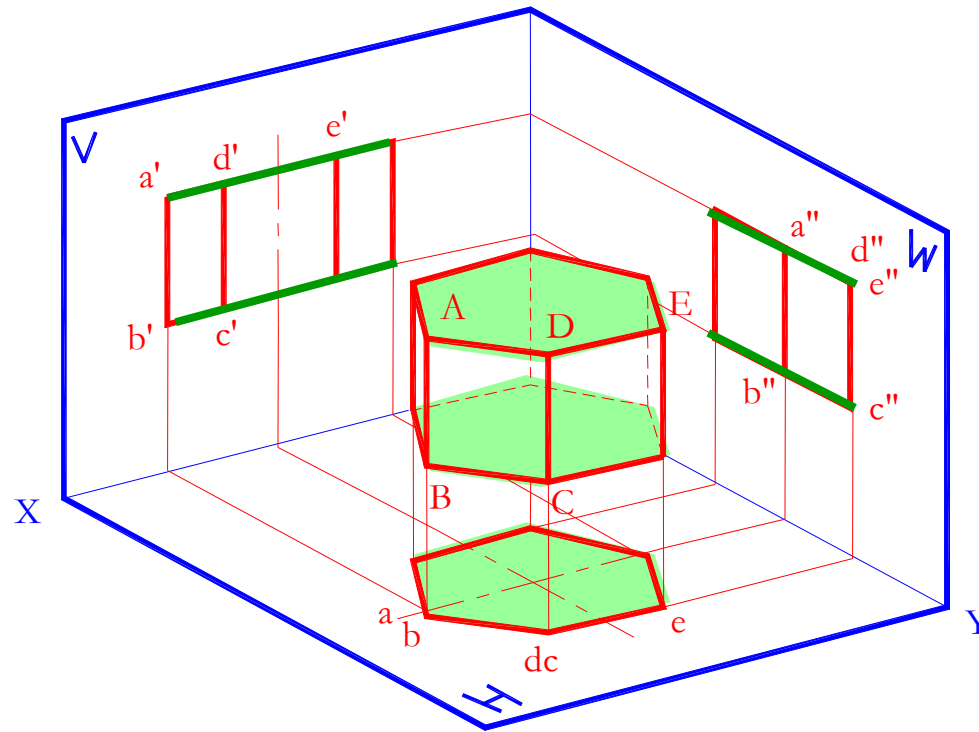
平面立体的**投影实质**是关于其表面上点、线、面投影的集合，且以棱边的投影为主要特征，对于可见的棱边，其投影以粗实线表示，反之，则以虚线示之。在投影图中，当多种图线发生重叠时，应以粗实线、虚线、点画线等顺序优先绘制。

一、棱柱

1、棱柱的组成

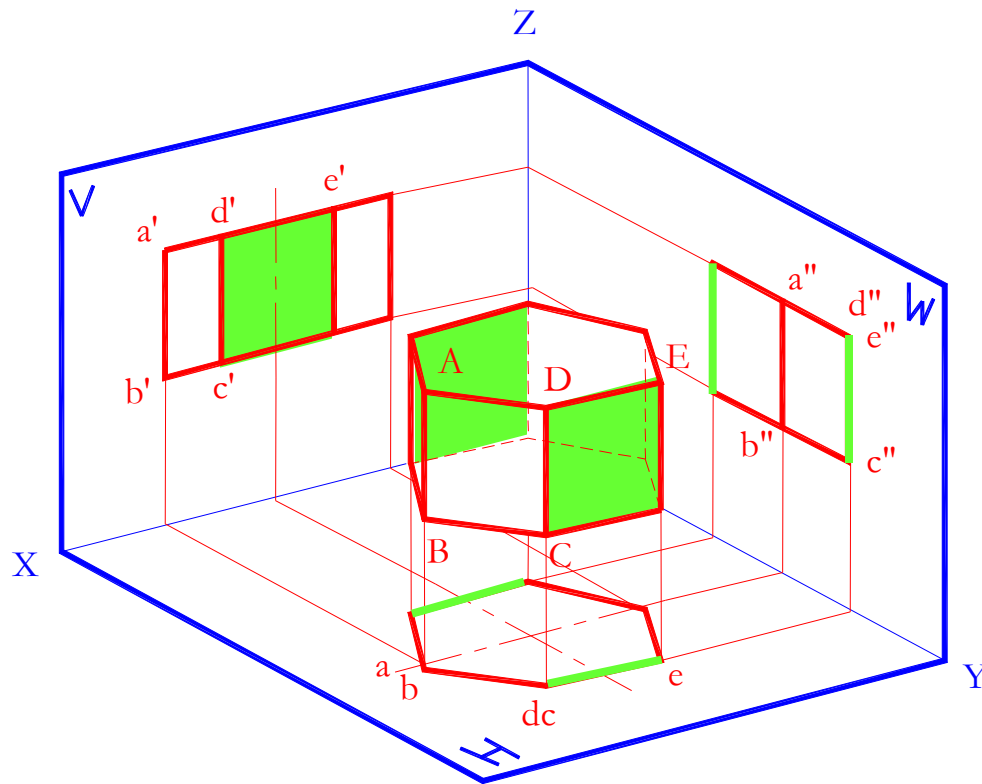
由两个底面和几个侧棱面组成。侧棱面与侧棱面的交线叫侧棱线，侧棱线相互平行。

如图，为一正六棱柱，其顶面、底面均为水平面，它们的水平投影反映实形，正面及侧面投影重影为一直线。



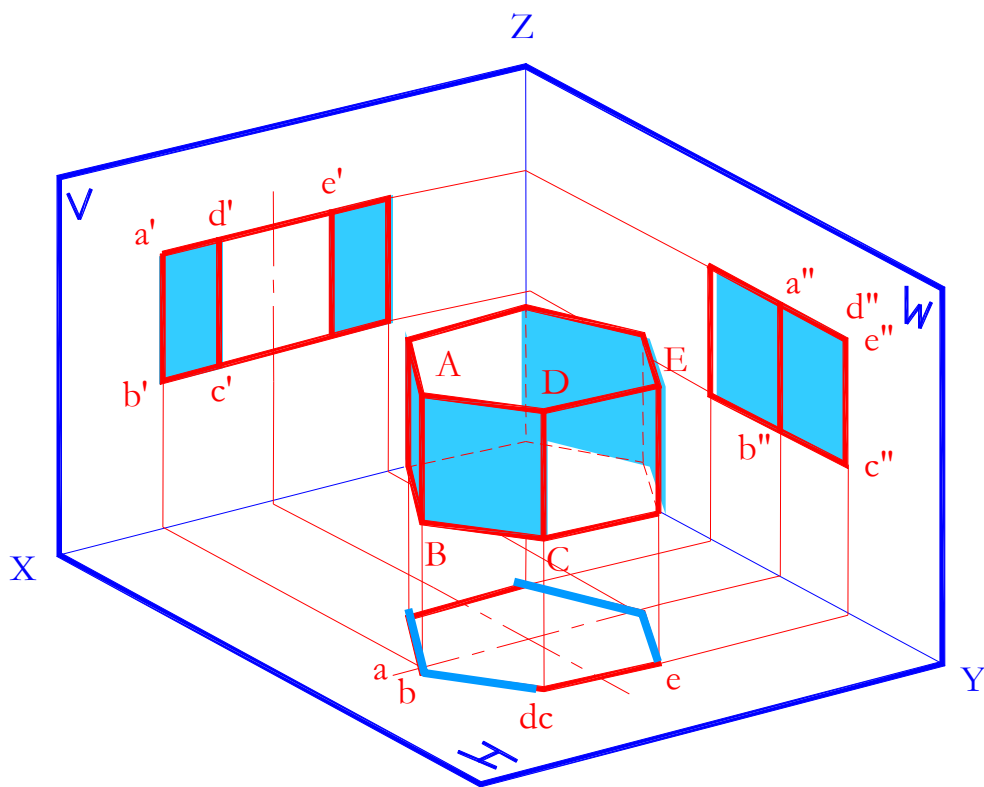
正六棱柱的投影

棱柱有六各侧棱面，前后棱面为**正平面**，它们的正面投影反映实形，水平投影及侧面投影重影为一条直线。



正六棱柱的投影

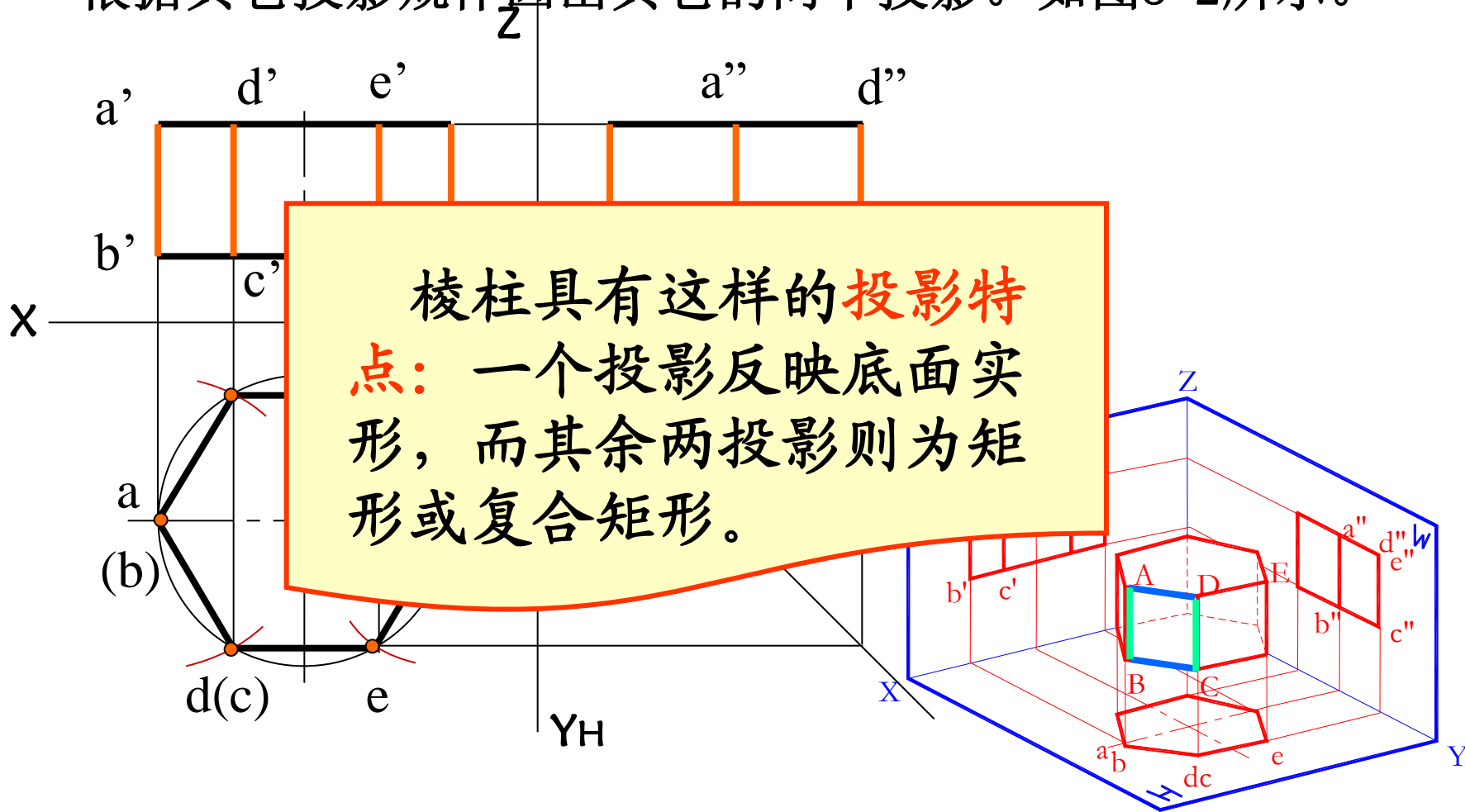
棱柱的其它四个侧棱面均为**铅垂面**，其水平投影均重影为直线。正面投影和侧面投影均为类似形。



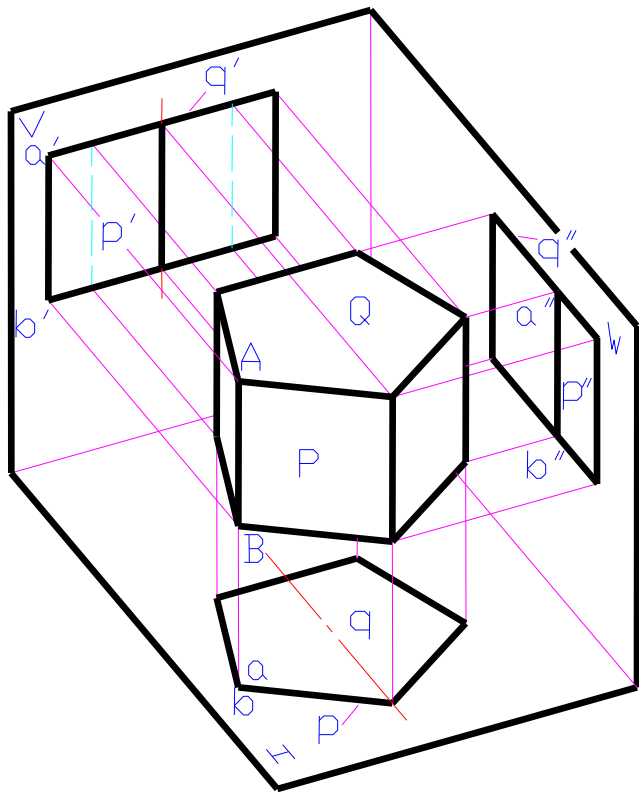
正六棱柱的投影

2、棱柱的三视图

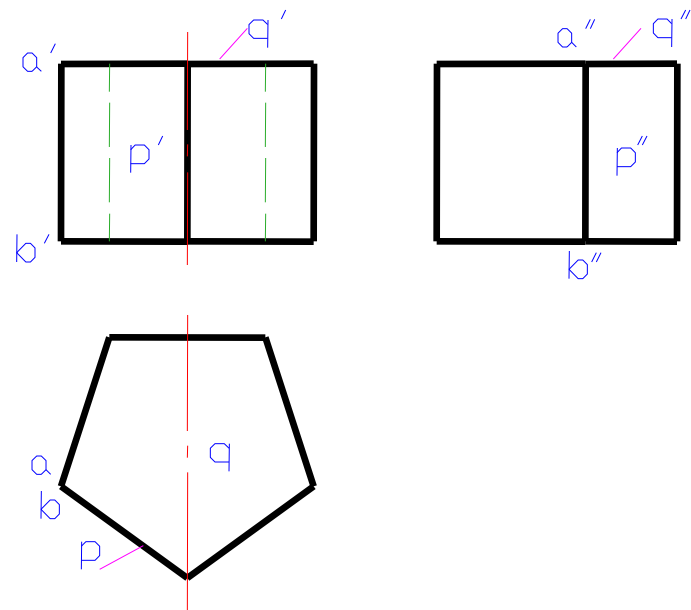
作投影图时，先画出正六棱柱的水平投影正六边形，再根据其它投影规律画出其它的两个投影。如图3-2所示。



正六棱柱的投影图



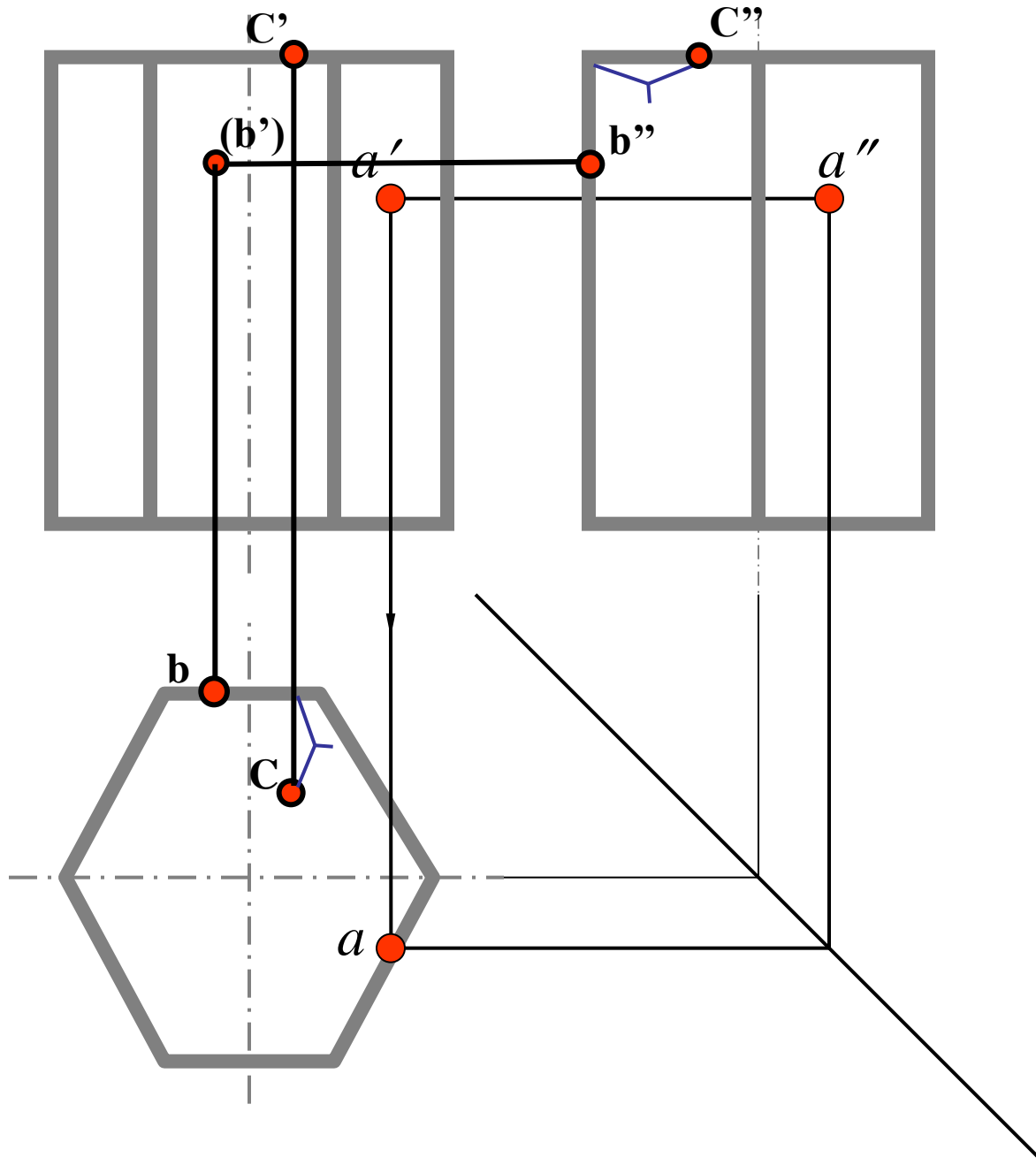
(a) 投影特点

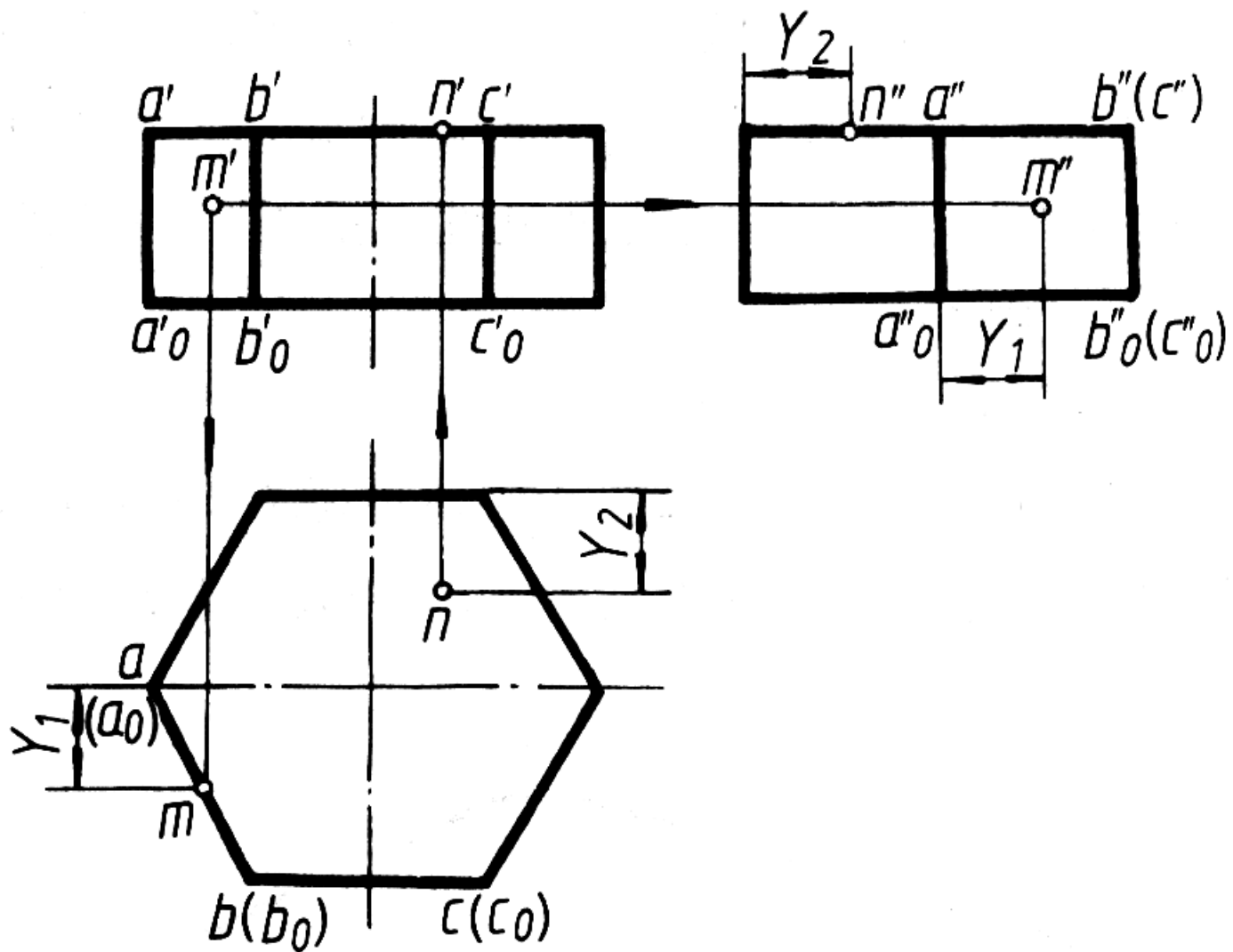


(b) 绘图过程

棱柱的投影图

棱柱表面上取点



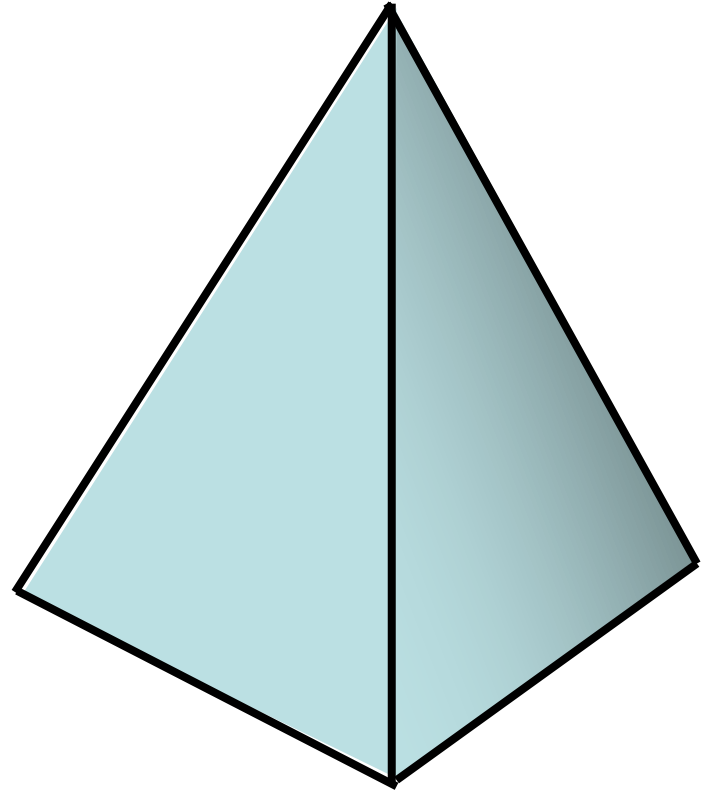


正六棱柱表面上点的投影

棱锥

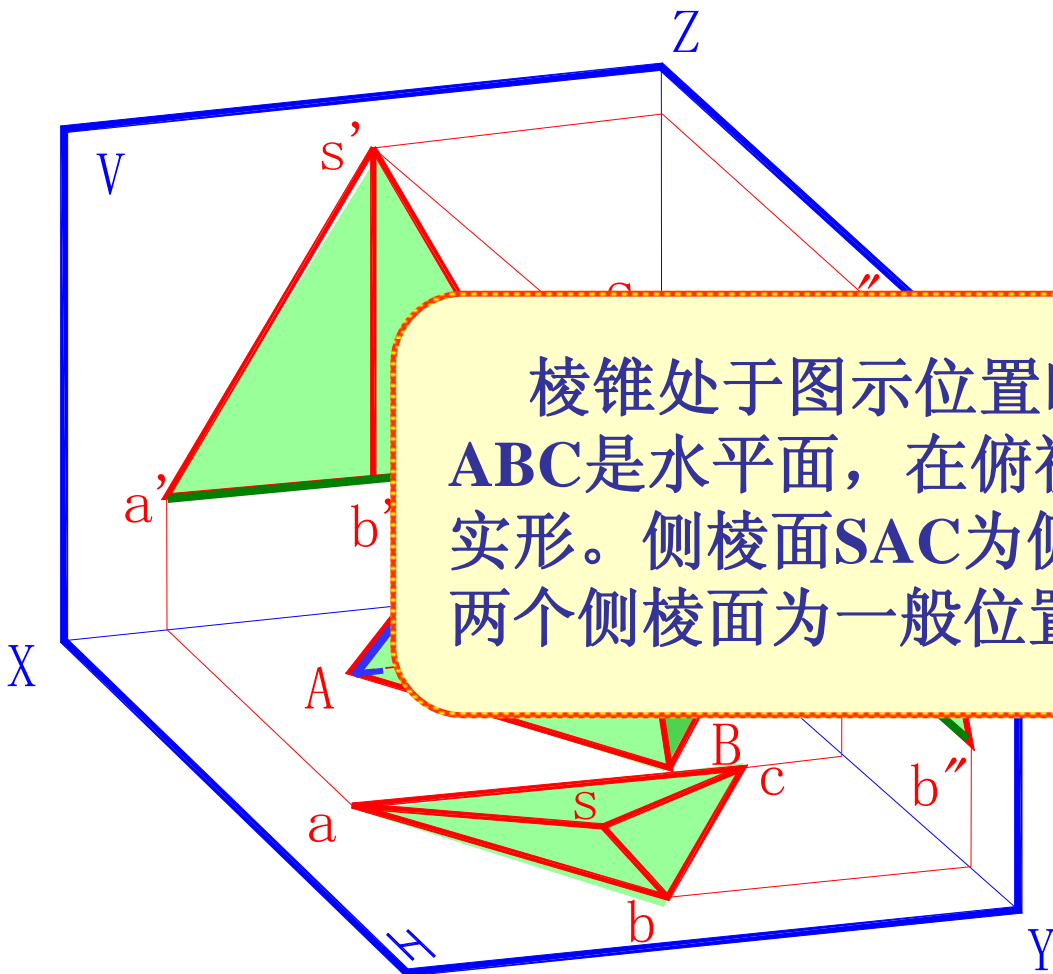
1、棱锥的组成

由一个底面和几个侧棱面组成。侧棱线交于有限远的一点——锥顶。



2、棱锥的三视图投影

如图所示为一正三棱锥，锥顶为 S ，其底面为 $\triangle ABC$ ，呈水平位置，水平投影 $\triangle abc$ 反映实形。



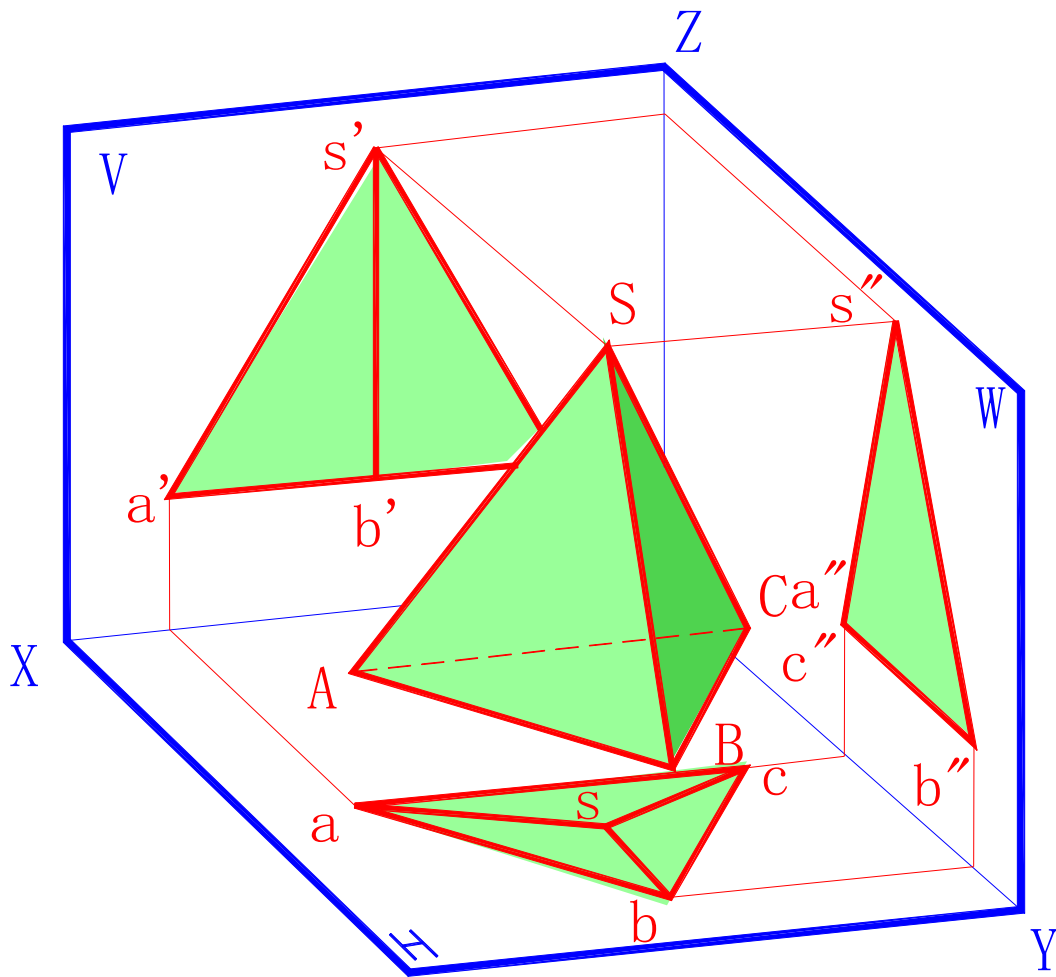
棱锥处于图示位置时，其底面 ABC 是水平面，在俯视图上反映实形。侧棱面 SAC 为侧垂面，另两个侧棱面为一般位置平。

$\triangle SAB$ 、 $\triangle SBC$ 为一般位置平面，它们均为类似形。

$\triangle SAC$ 为侧垂面，其投影 $s''a''c''$ 重影

为一直线。

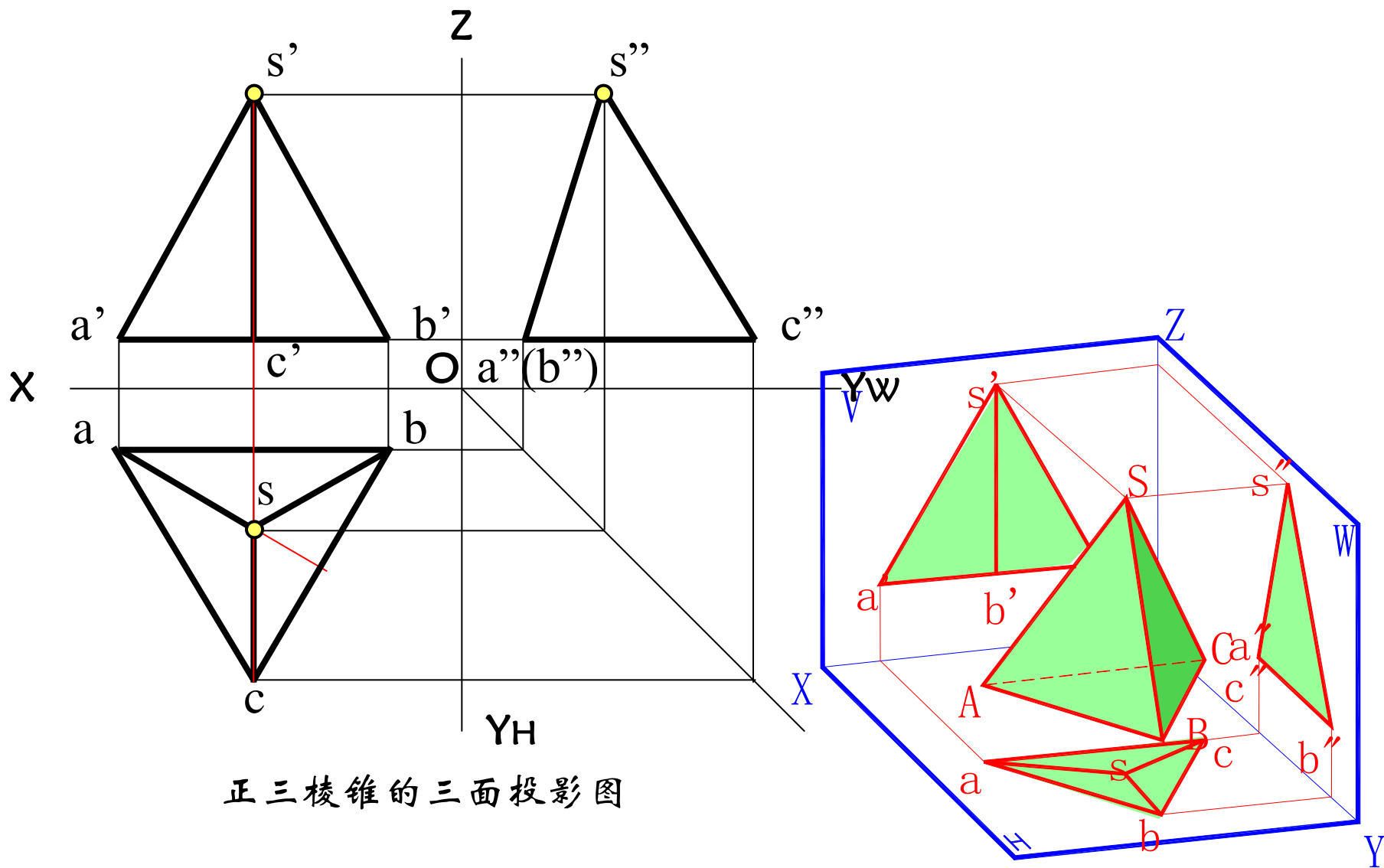
正三棱锥的投影



底边AB、BC
为水平线，AC为
侧垂线，棱线SB为
侧平线，SA、SC为
一般位置直线，它
们的投影可根据不
同位置直线的投影
特性进行分析。

正三棱锥的投影

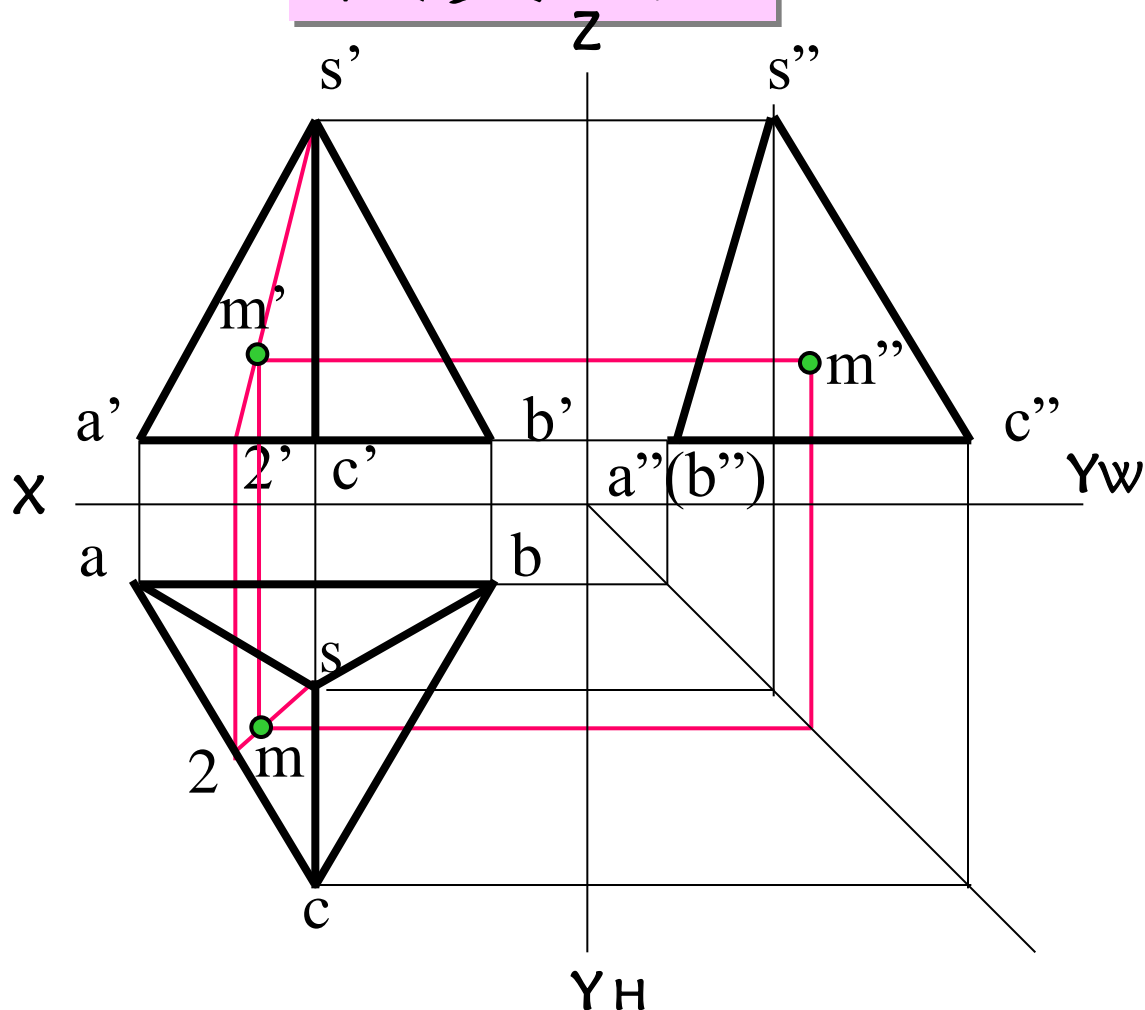
作图时，先画出底面 $\triangle ABC$ 的各个投影，再作出锥顶 S 的各个投影，然后连接各棱线，即得正三棱锥的三面投影。如图所示。



正三棱锥的三面投影图

3、三棱锥表面上取点1

作图步骤如下：



正三棱锥的三面投影图

连接 $s'm'$ 并延长，与 $a'b'$ 交于 $2'$ ，

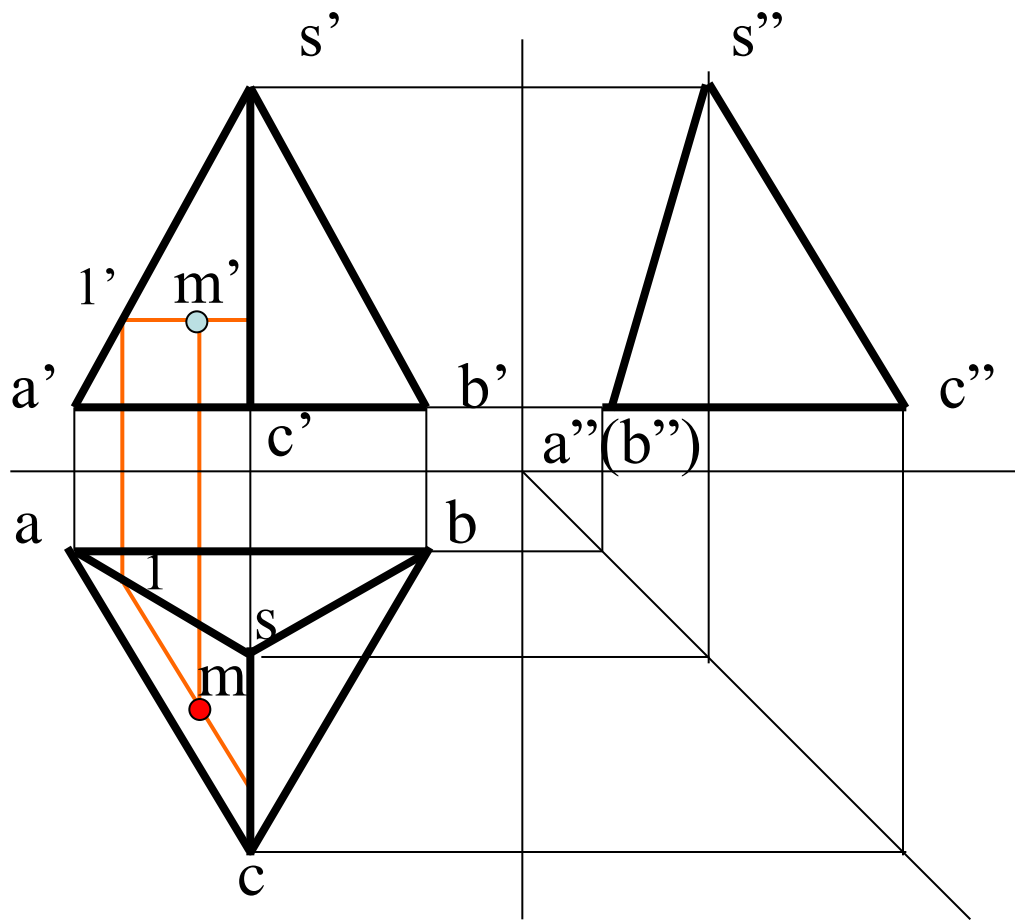
在投影 ac 上求出 Π 点的水平投影 2 。

连接 $s2$ ，即求出直线 $S\Pi$ 的水平投影。

根据在直线上的点的投影规律，求出 M 点的水平投影 m 。

再根据知二求三的方法，求出 m'' 。

作图步骤如下：



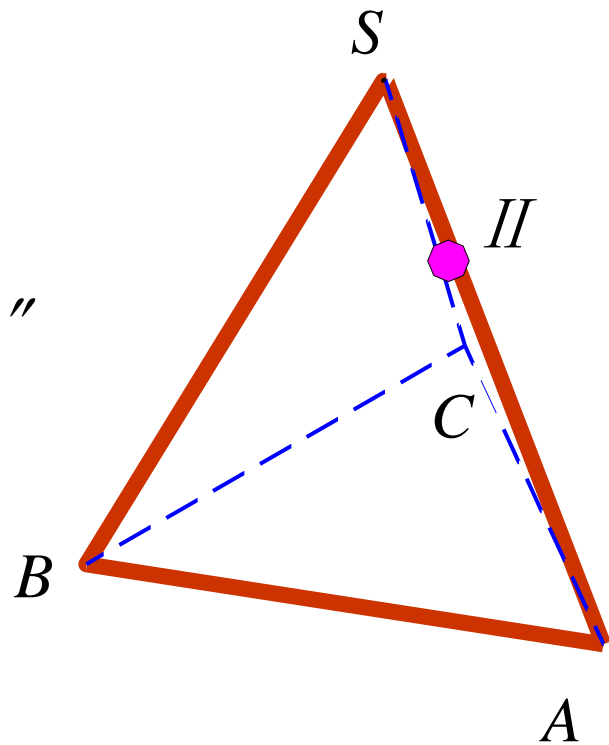
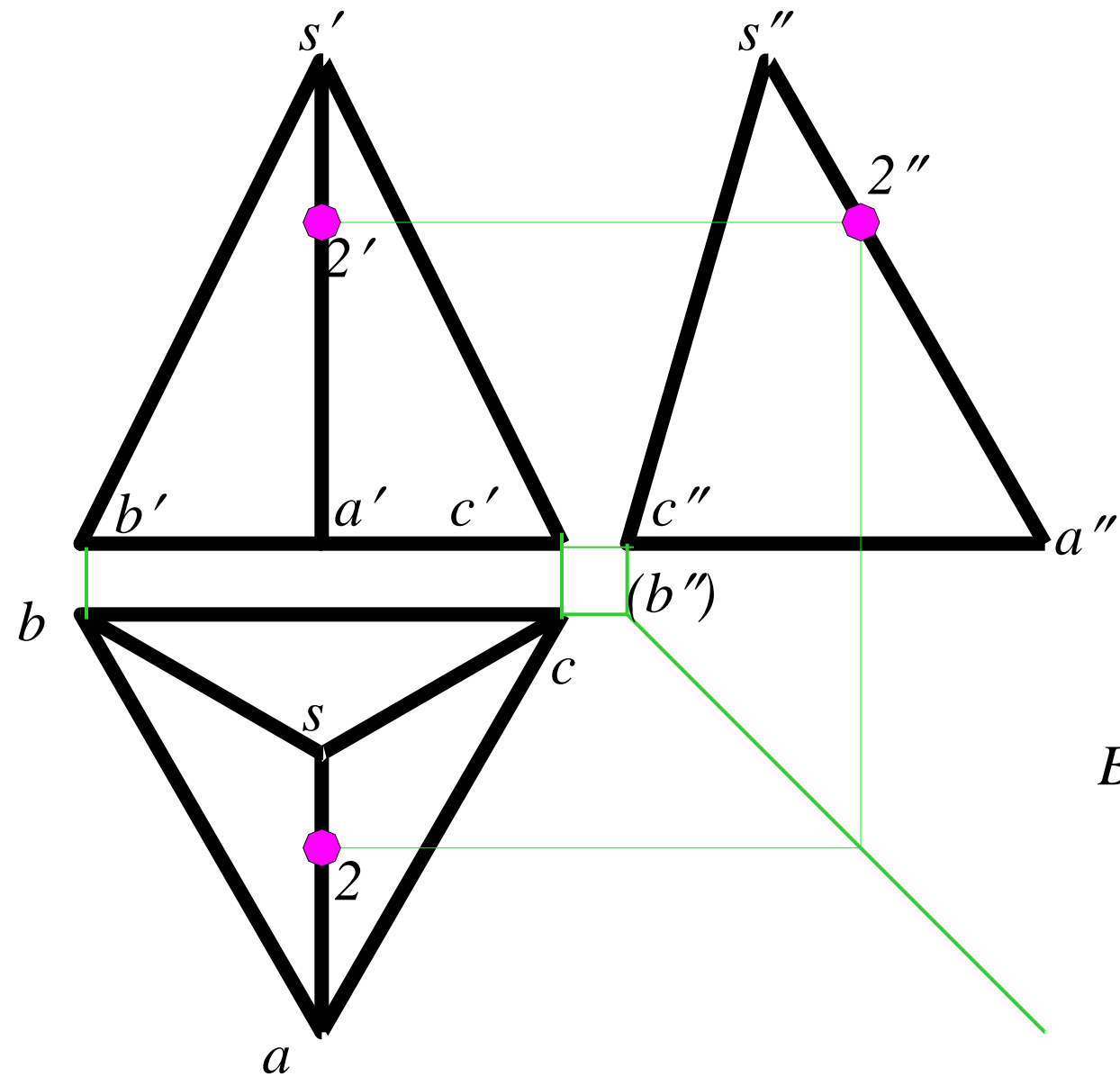
正三棱锥的三面投影图

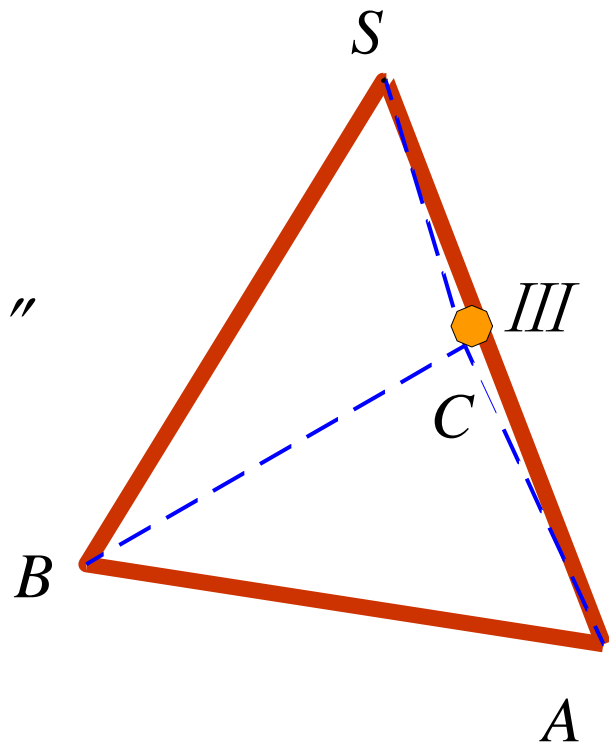
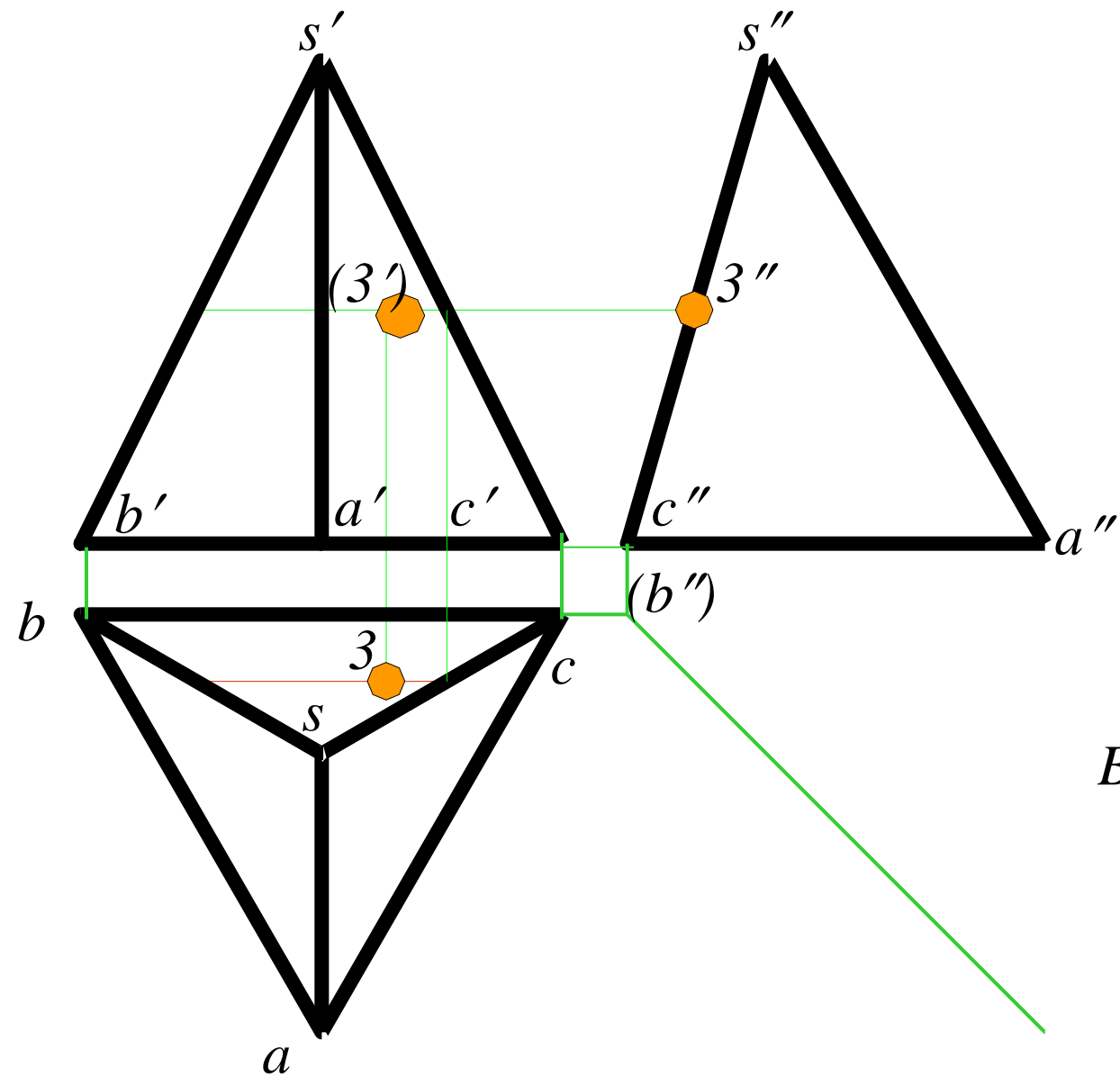
过 m' 作 $m'l' \parallel a'c'$,
交 $s'a'$ 于 l' 。

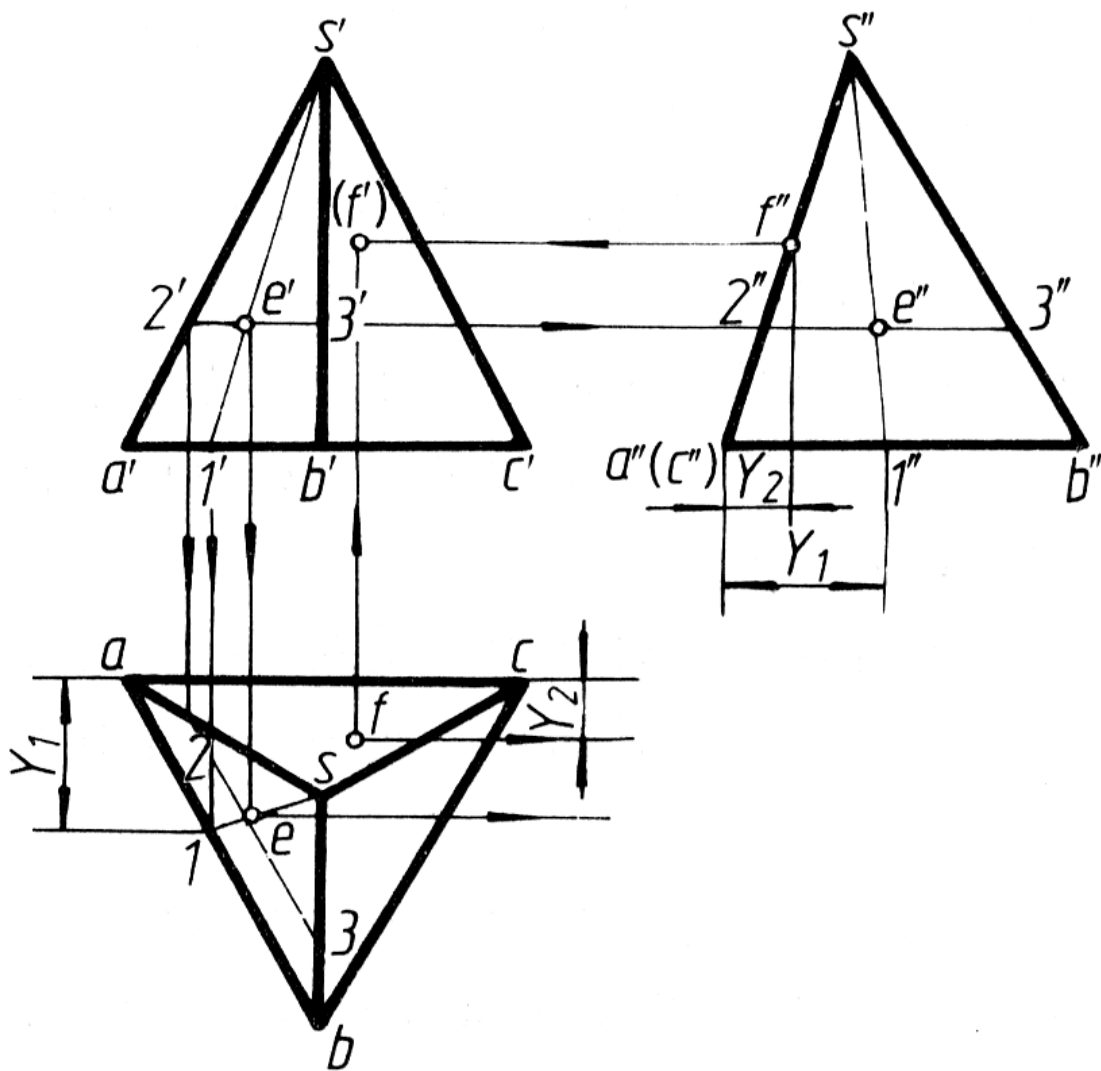
求出 l 点的水平投影 l 。

过 l 作 $lm \parallel ac$, 再
根据点在直线上的几何
条件, 求出 m 。

再根据知二求三的方法,
求出 m'' 。(具体步骤略)





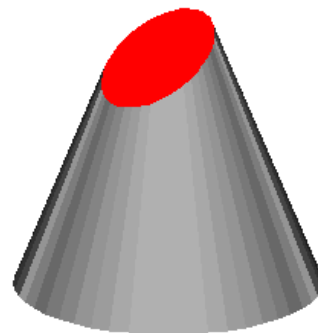
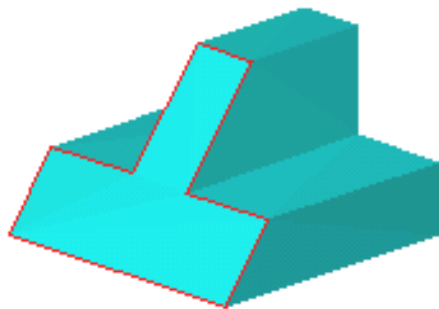


正三棱锥表面上点的投影

截交线

截切：

用一个平面与立体相交，截去立体的一部分。

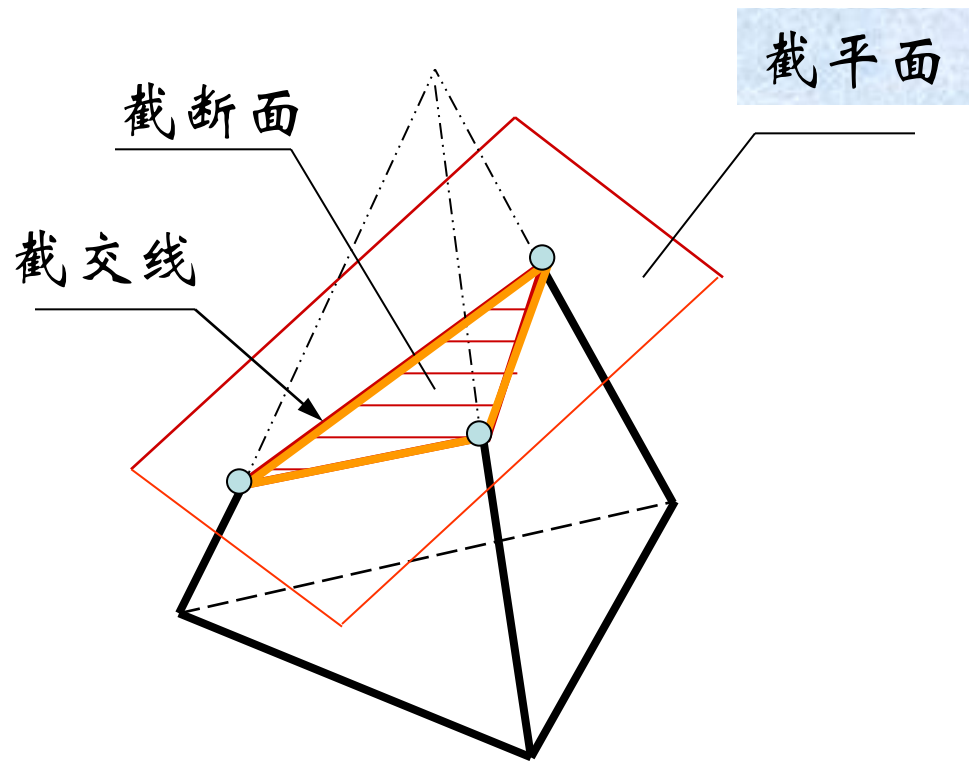
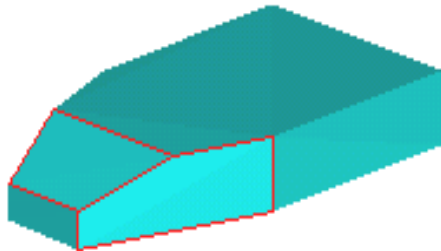
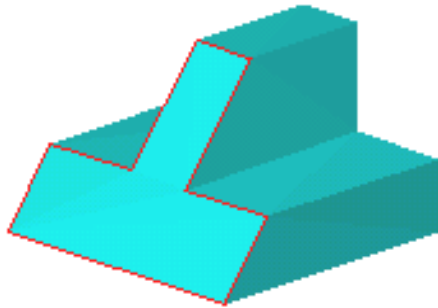
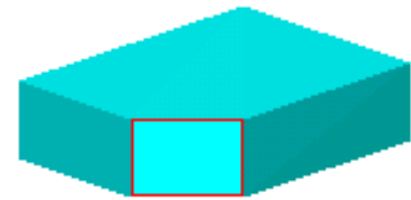


- **截平面** —— 用以截切物体的平面。
- **截交线** —— 截平面与物体表面的交线。
- **截断面** —— 因截平面的截切，在物体上形成的平面。

讨论的问题：截交线的分析和作图。

平面立体的截切

一、平面截切的基本形式



截交线与截断面

截交线的性质：

- 截交线是一个由直线组成的**封闭的平面多边形**，其形状取决于平面体的形状及截平面相对平面体的截切位置。
- 平面立体的截交线是一个多边形，它的顶点是平面立体的棱线或底边与截平面的交点。截交线的每条边是**截平面与棱面的交线**。
- 共有性：截交线既属于截平面，又属于立体表面。

求截交线的实质是求两平面的交线

二、平面截切体的画图

关键是正确地画出截交线的投影。

1. 求截交线的两种方法：

★ 求各棱线与截平面的交点→**棱线法**。

★ 求各棱面与截平面的交线→**棱面法**。

2. 求截交线的步骤：

★ 空间及投影分析

☆ 截平面与体的相对位置。

☆ 截平面与投影面的相对位置

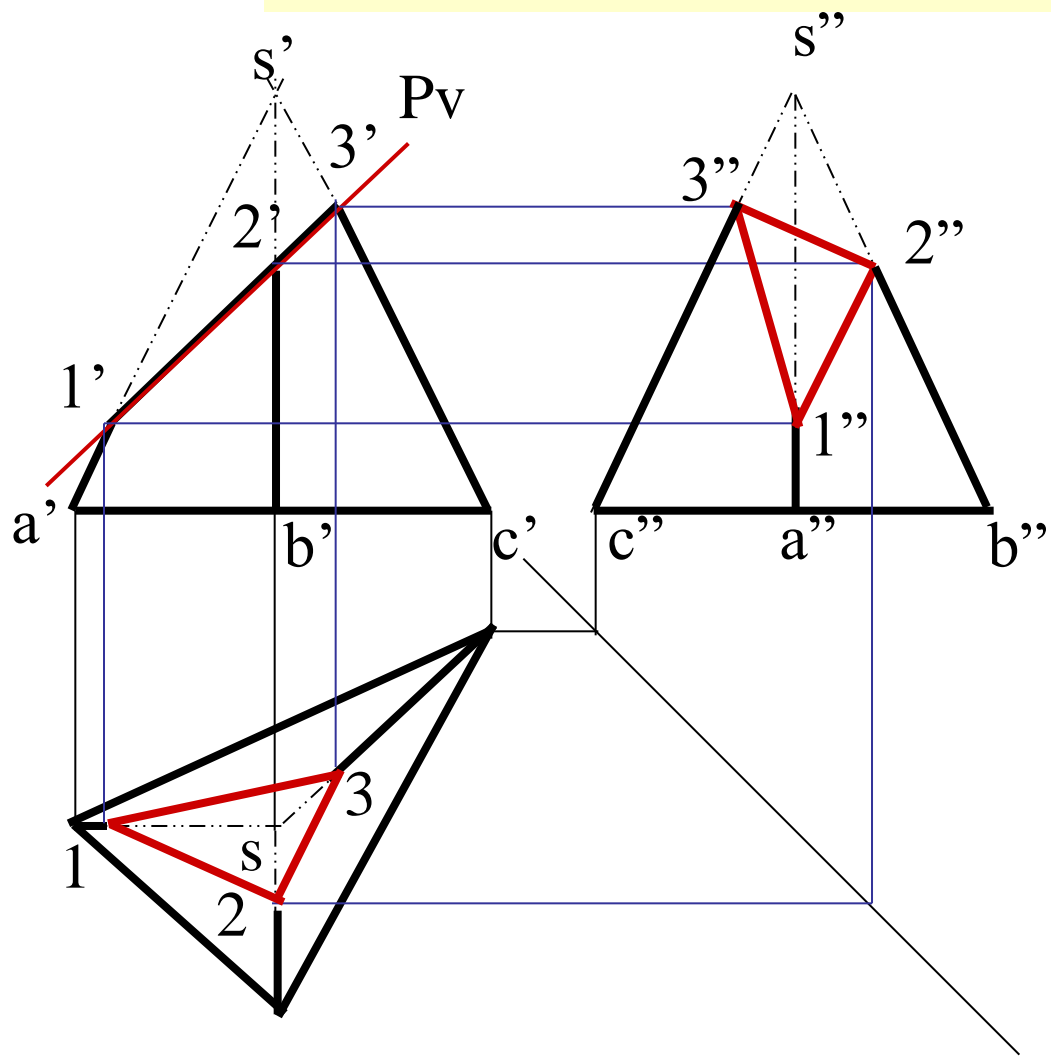
★ 画出截交线的投影

分别求出截平面与棱面的交线，并连接成多边形。

确定截交线的形状

确定截交线的投影特性

例、求如图所示三棱锥被正垂面所截切，求作截交线的水平投影和侧面投影。

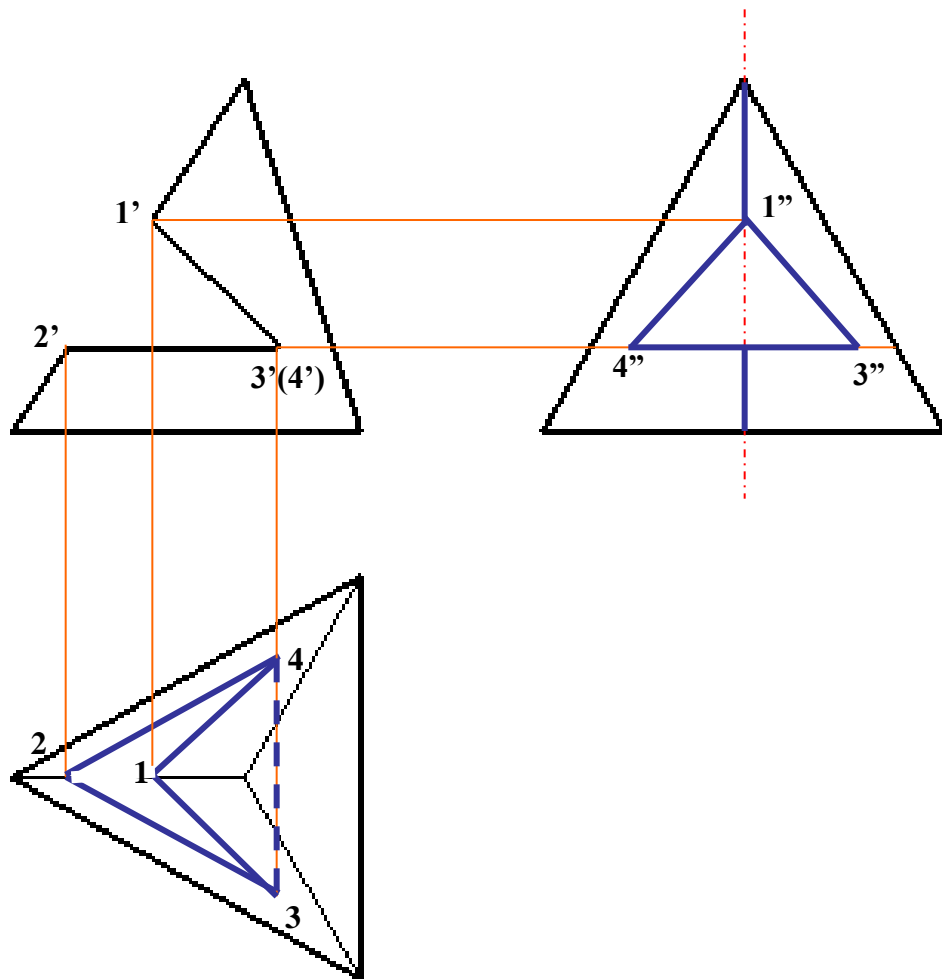


平面与三棱锥相交

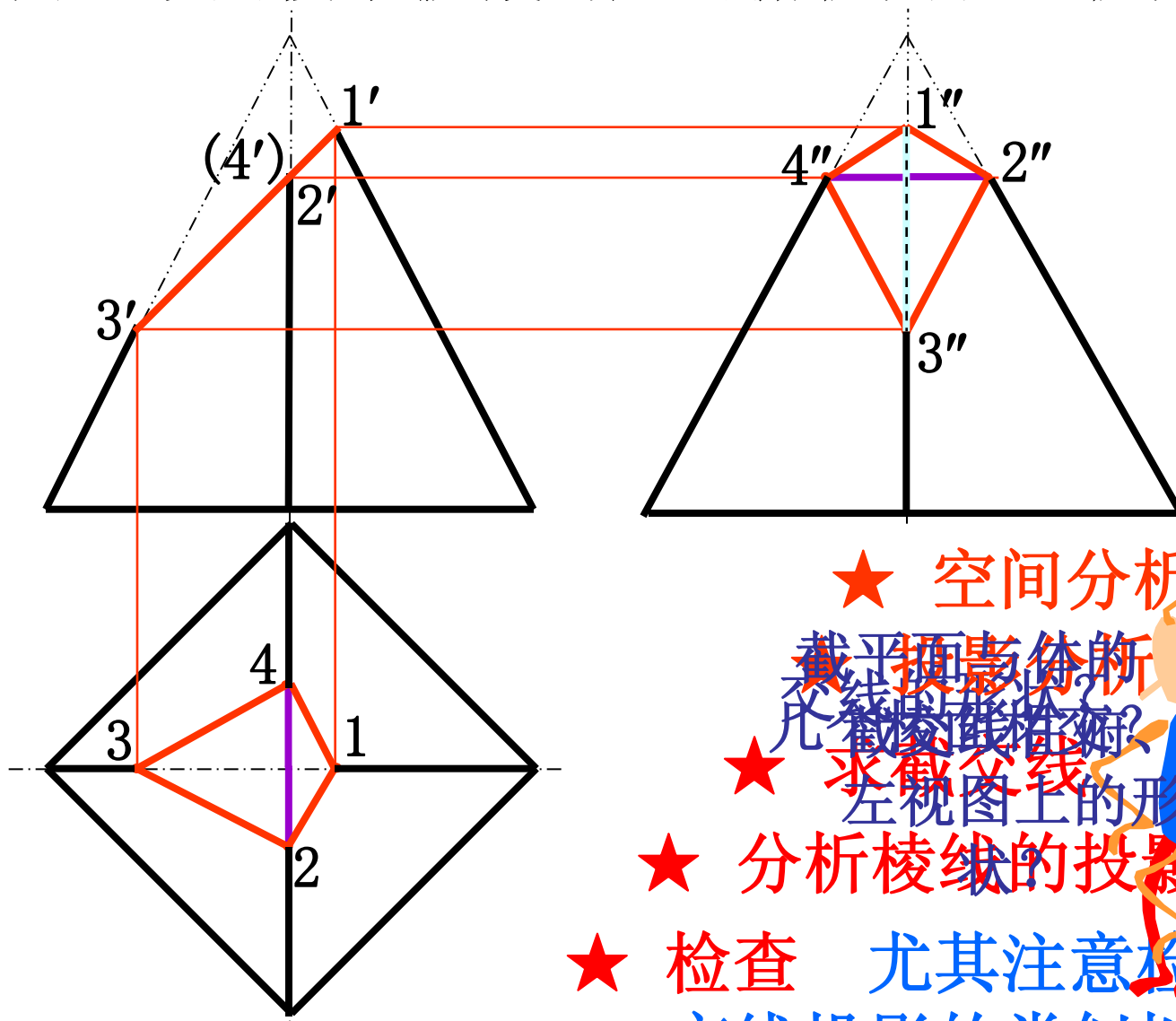
具体步骤如下：

- (1) 求 P_v 与 $s'a'$ 、 $s'b'$ 、 $s'c'$ 的交点 $1'$ 、 $2'$ 、 $3'$ 为截平面与各棱线的交点 I、II、III 的正面投影。
- (2) 根据线上取点的方法，求出 1 、 2 、 3 和 $1''$ 、 $2''$ 、 $3''$ 。
- (3) 连接各点的同面投影即得截交线的三个投影。
- (4) 补全棱线的投影。

例 求做立体被截切后的投影



例：求四棱锥被截切后的俯视图和左视图。



★ 空间分析

截平面投影的形体

截交线的形状？

左视图上的形

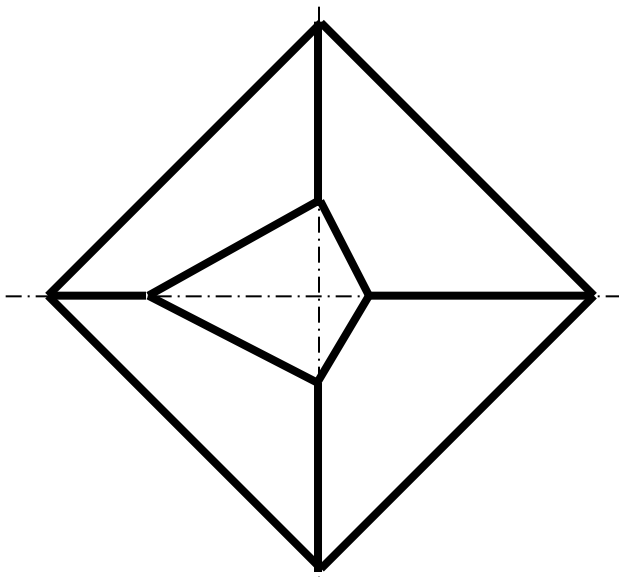
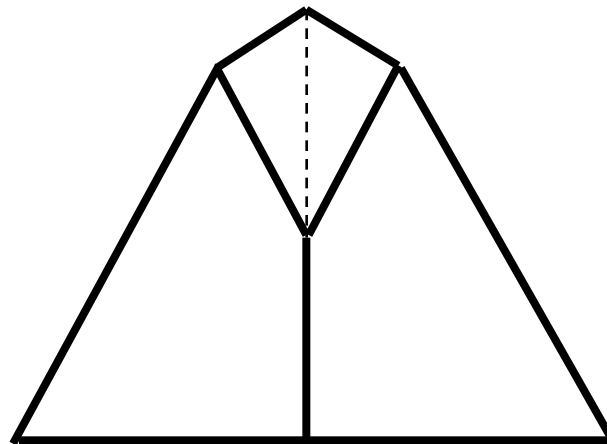
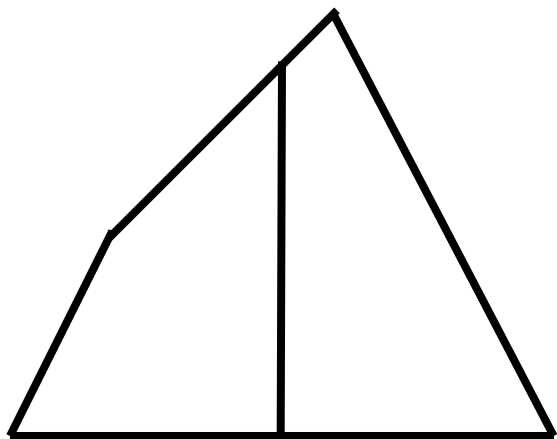
★

分析棱线的投影

★

★ 检查 尤其注意检查截交线投影的类似性

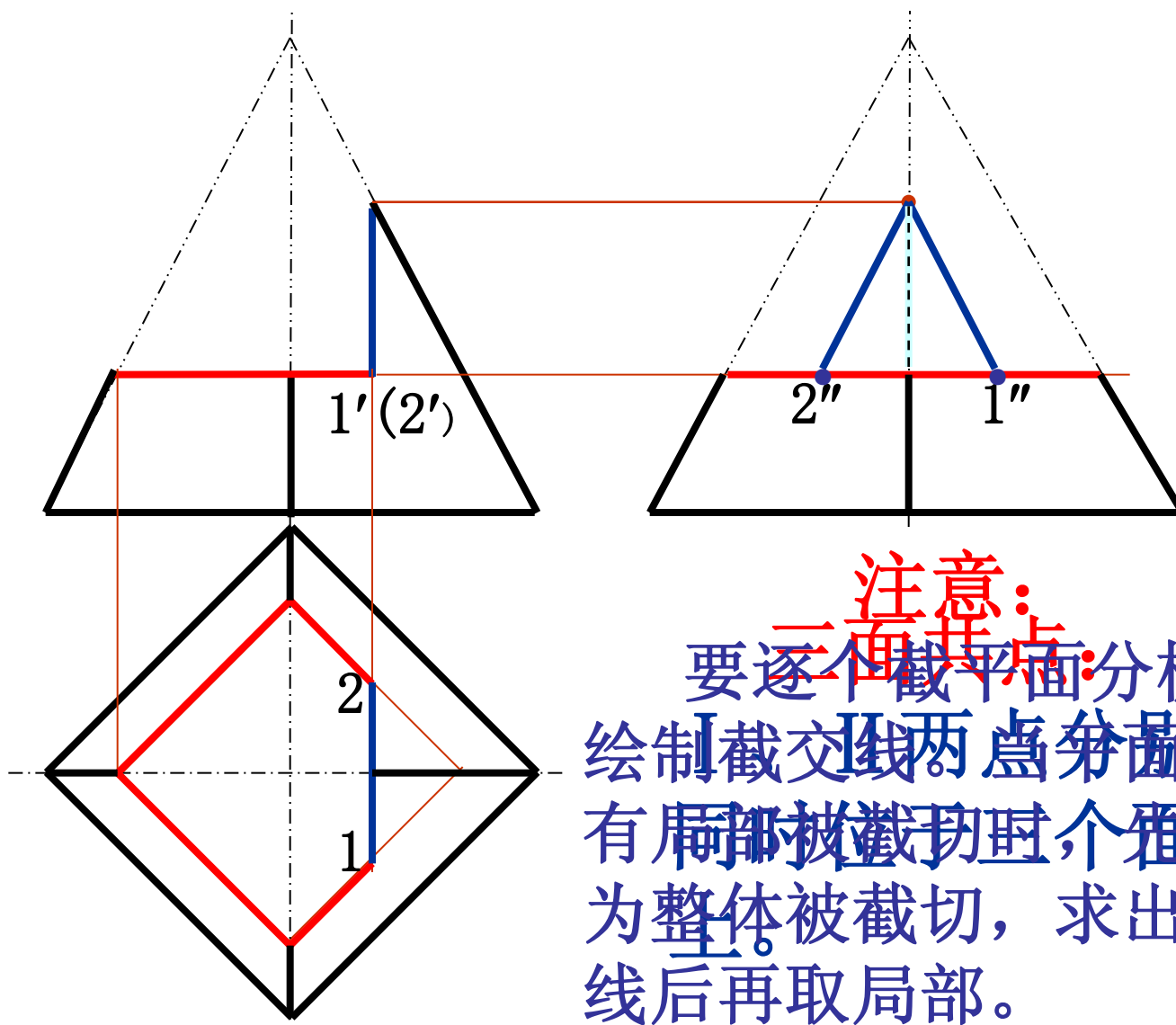




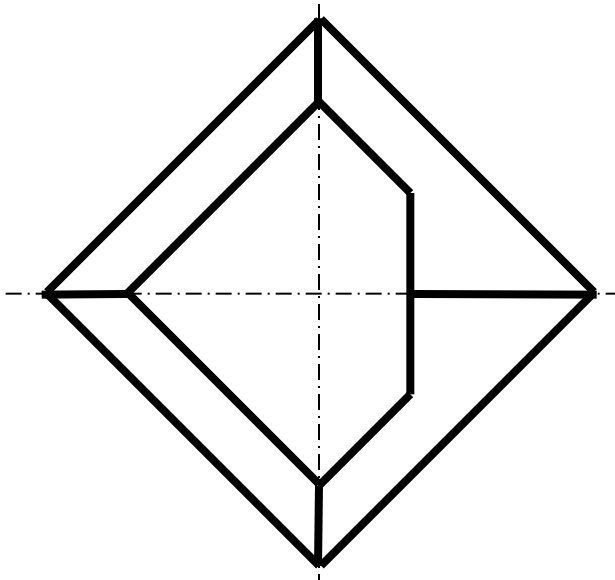
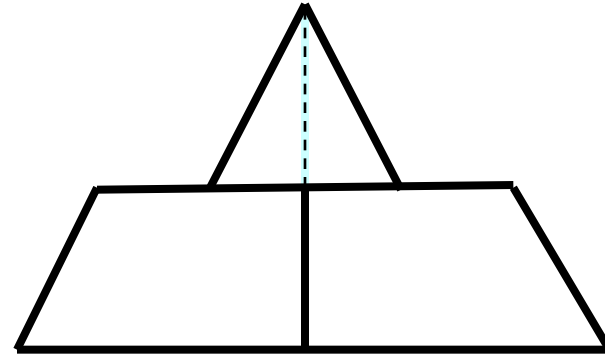
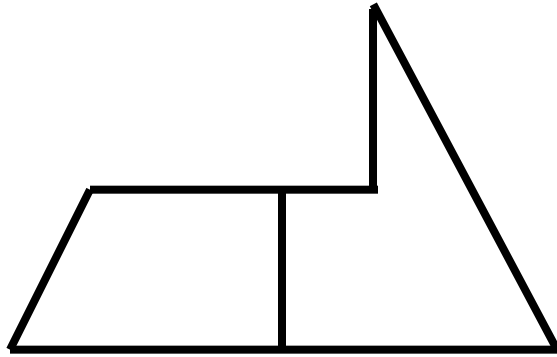
棱线法!
我们采用的是
哪种解题方法?



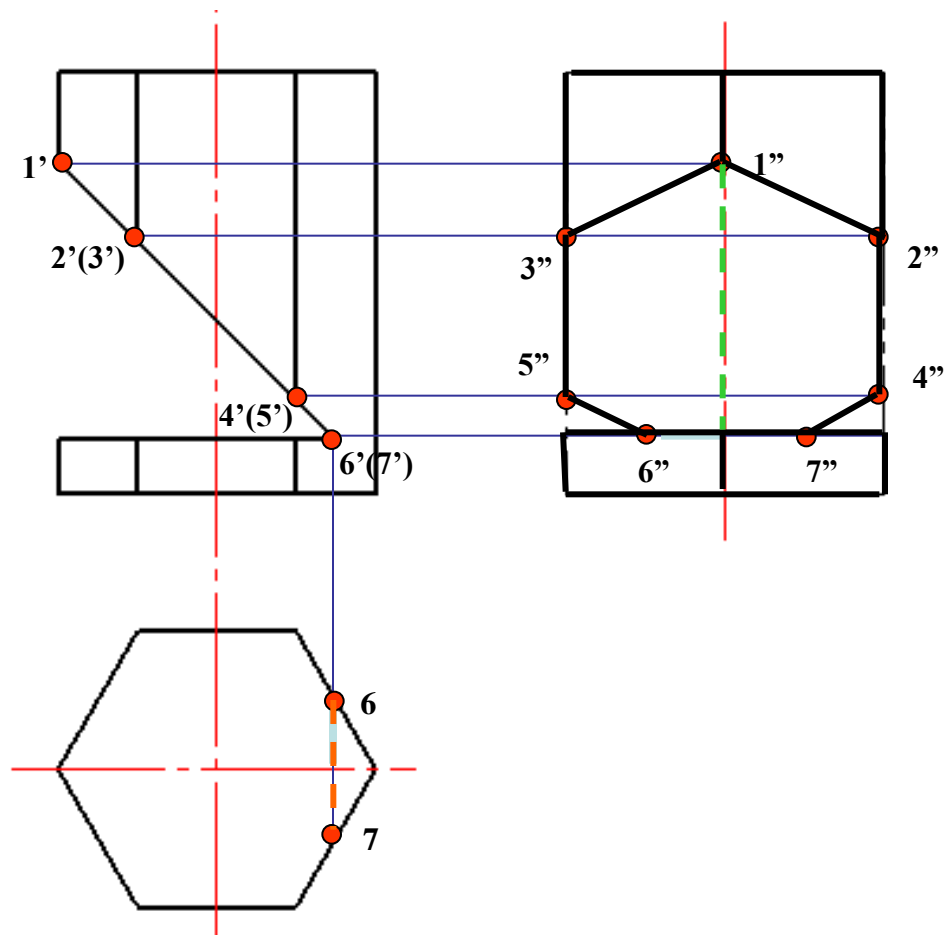
例：求四棱锥被截切后的俯视图和左视图。



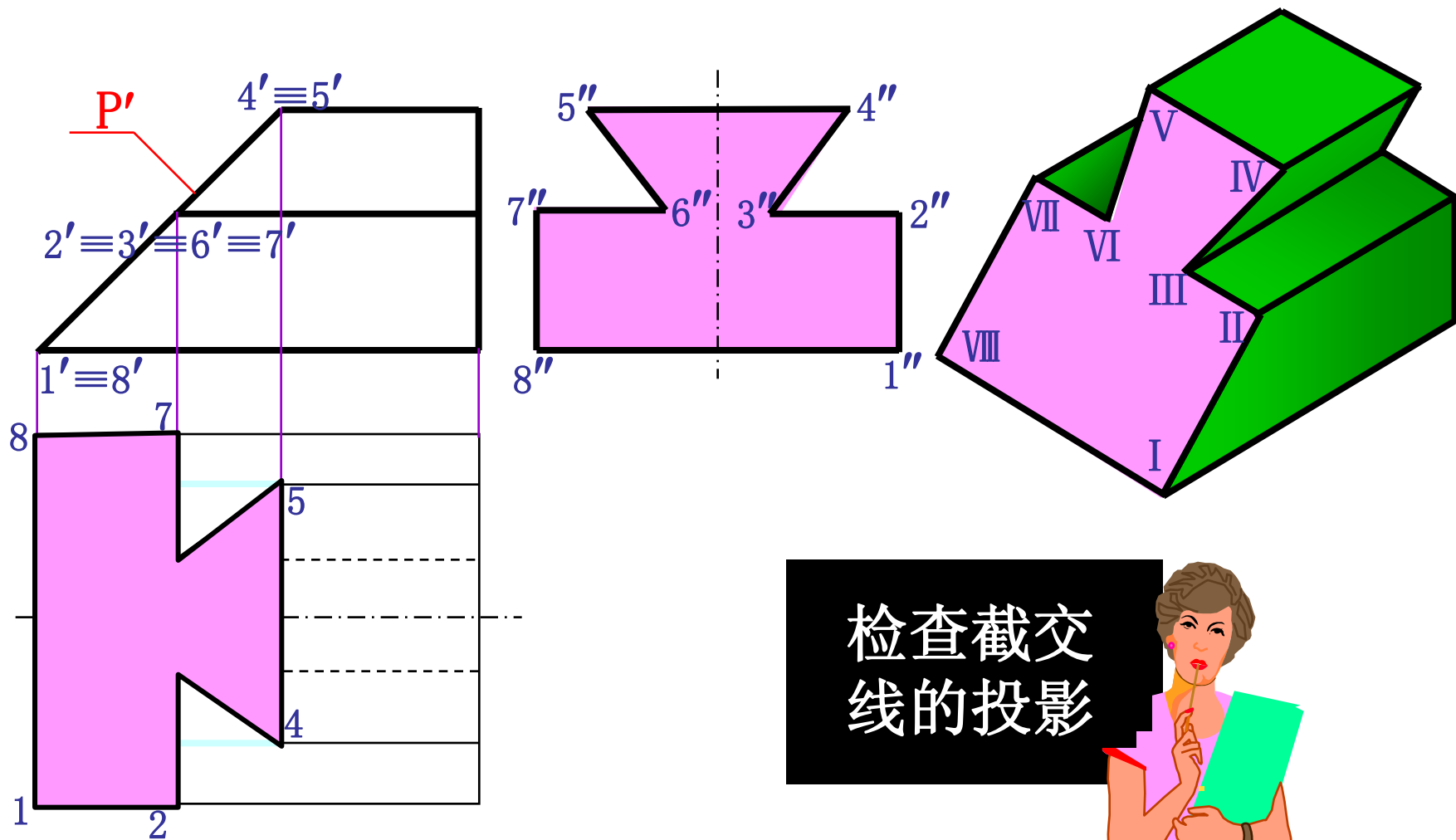
注意：
三面共点：分析和绘制截交线时，物体只有局部被截切时，假想为整体被截切，求出截交线后再取局部。



例 补全俯视图和左视图的投影



例：求八棱柱被平面P截切后的俯视图。



检查截交线的投影



