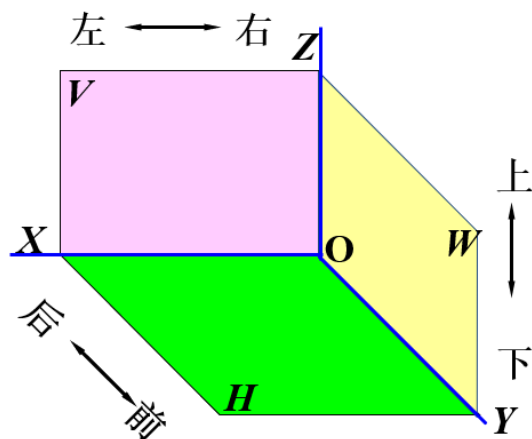


<第2讲 点线的投影> 知识点回顾

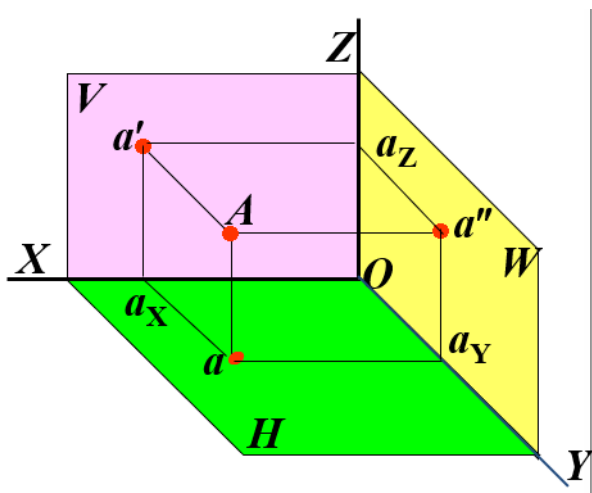
投影面体系

- ◆ 水平投影面 (简称 H 面)
- ◆ 正立投影面 (简称 V 面)
- ◆ 侧立投影面 (简称 W 面)



投影轴

- OX 轴 H 面与 V 面的交线
- OY 轴 H 面与 W 面的交线
- OZ 轴 V 面与 W 面的交线



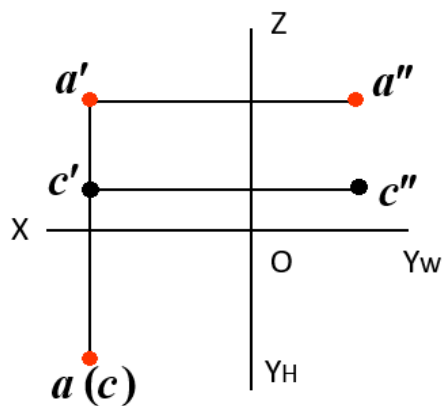
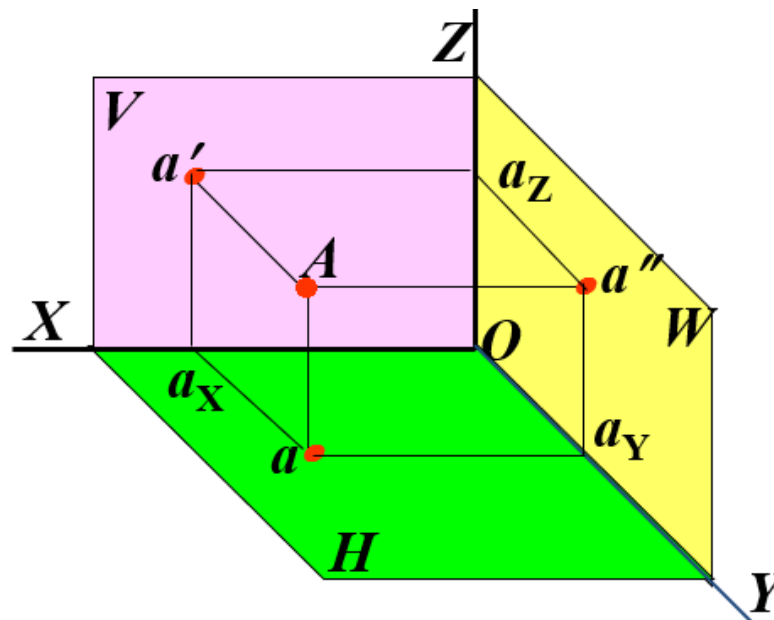
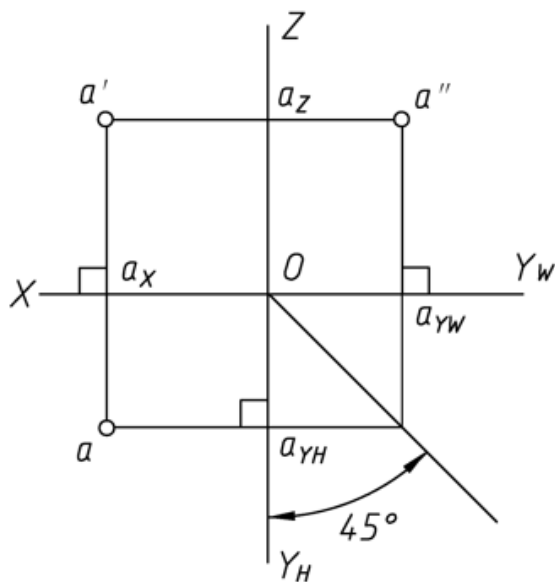
a —— 点 A 的水平投影

a' —— 点 A 的正面投影

a'' —— 点 A 的侧面投影



<第2讲 点线的投影> 知识点回顾

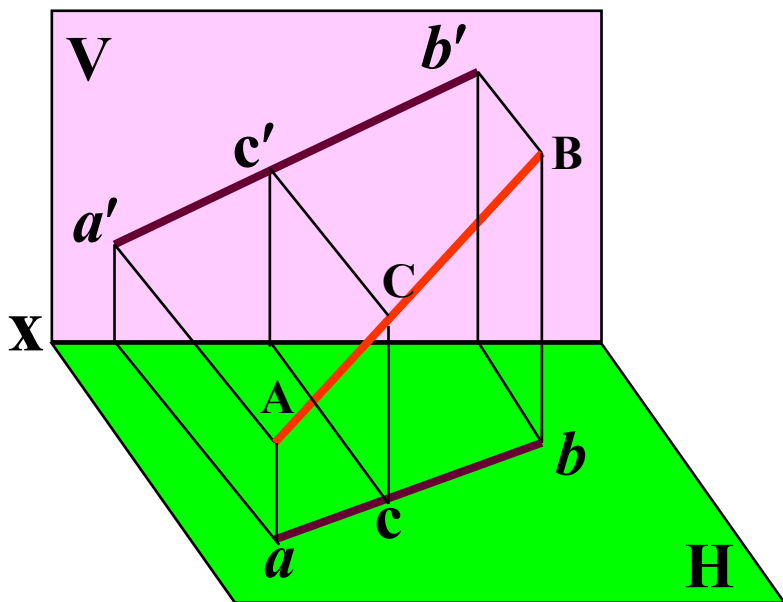
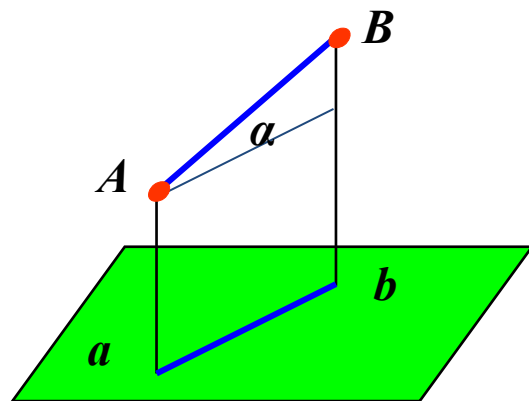
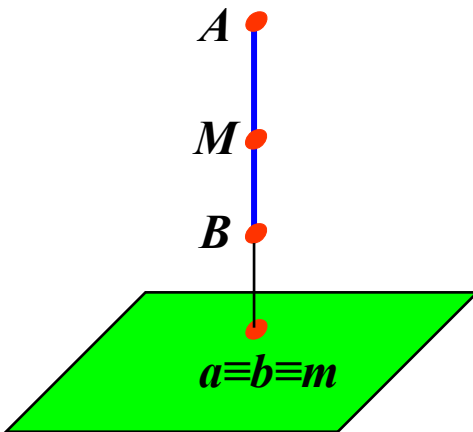
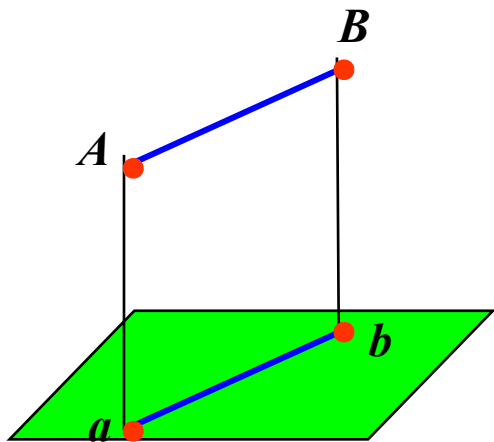


重影点：被挡住的投影加()



<第2讲 点线的投影> 知识点回顾

各种位置直线



直线上的点具有：

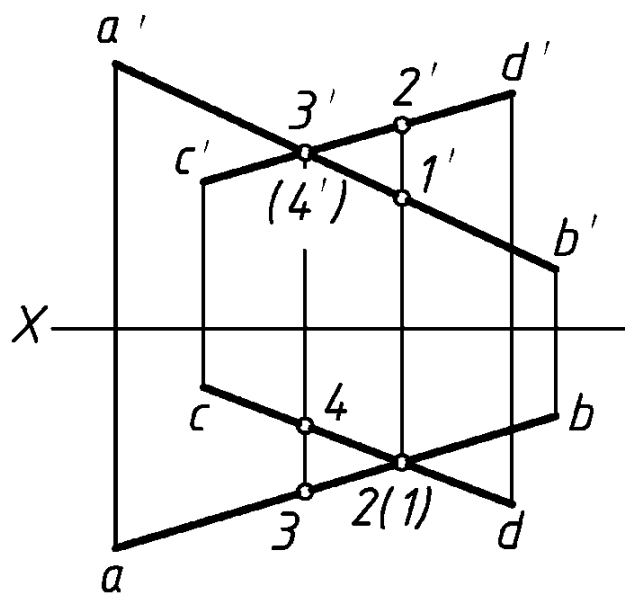
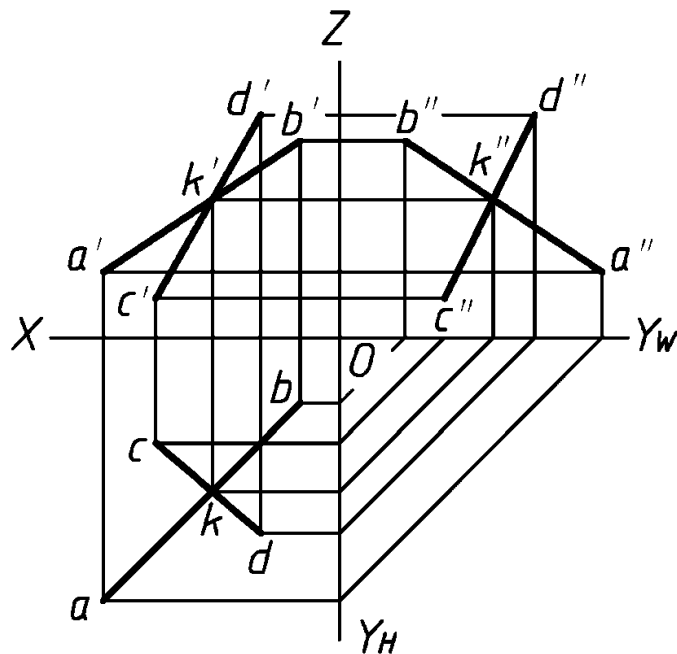
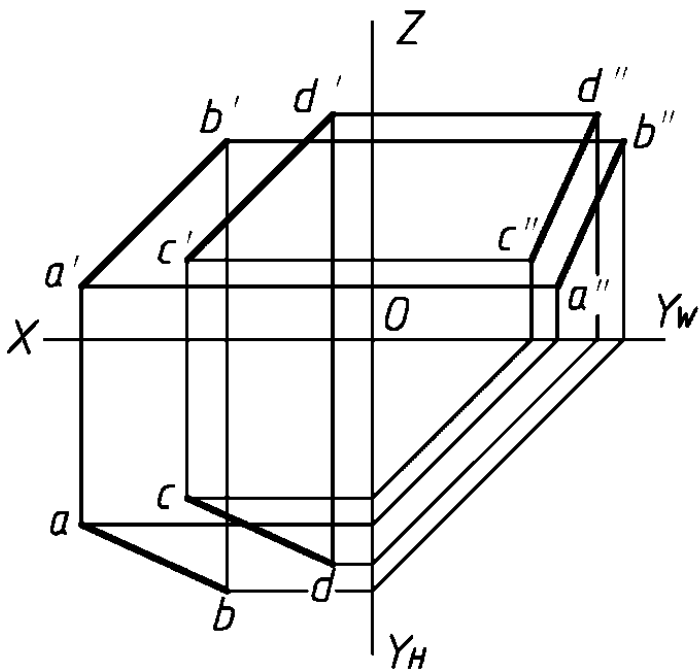
1. 从属性
2. 等比性



<第2讲 点线的投影> 知识点回顾

两直线相对位置

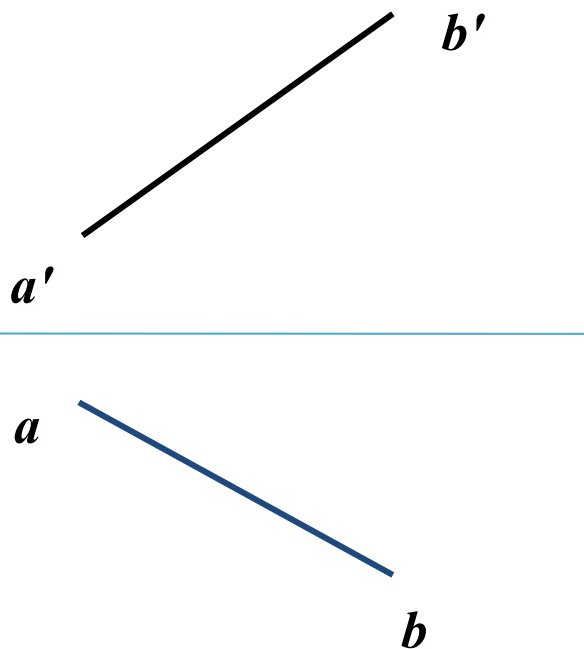
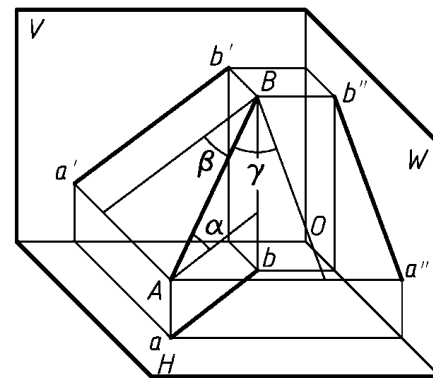
- 平行、相交、交叉





<第2讲 点线的投影> 知识点回顾 (补充)

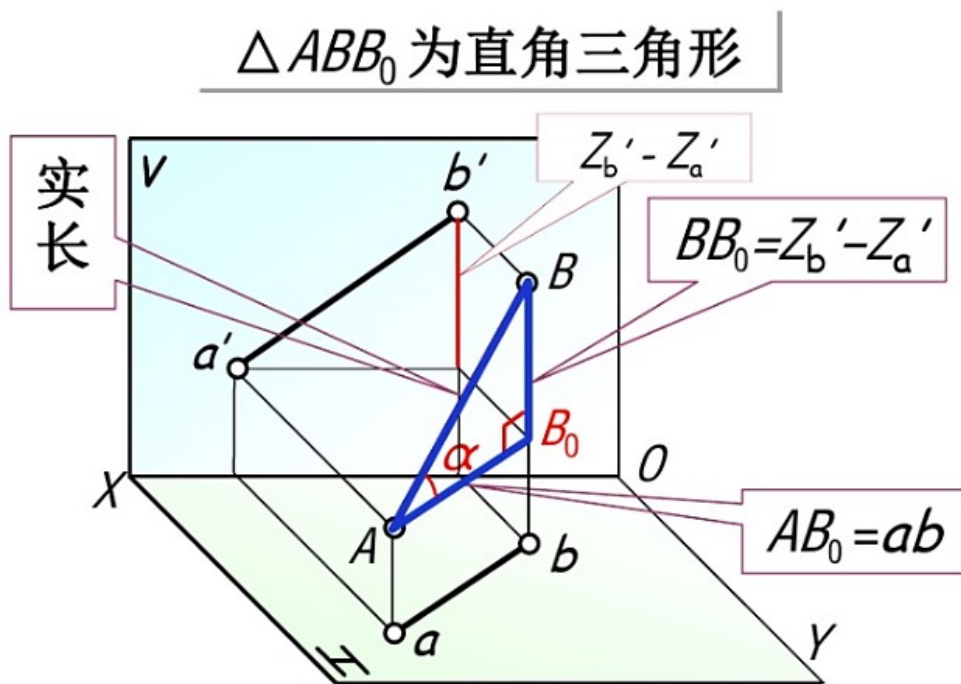
[习题1] 已知直线段的投影，求线段的实长。



直角三角形法

<第2讲 点线的投影> 知识点回顾 (补充)

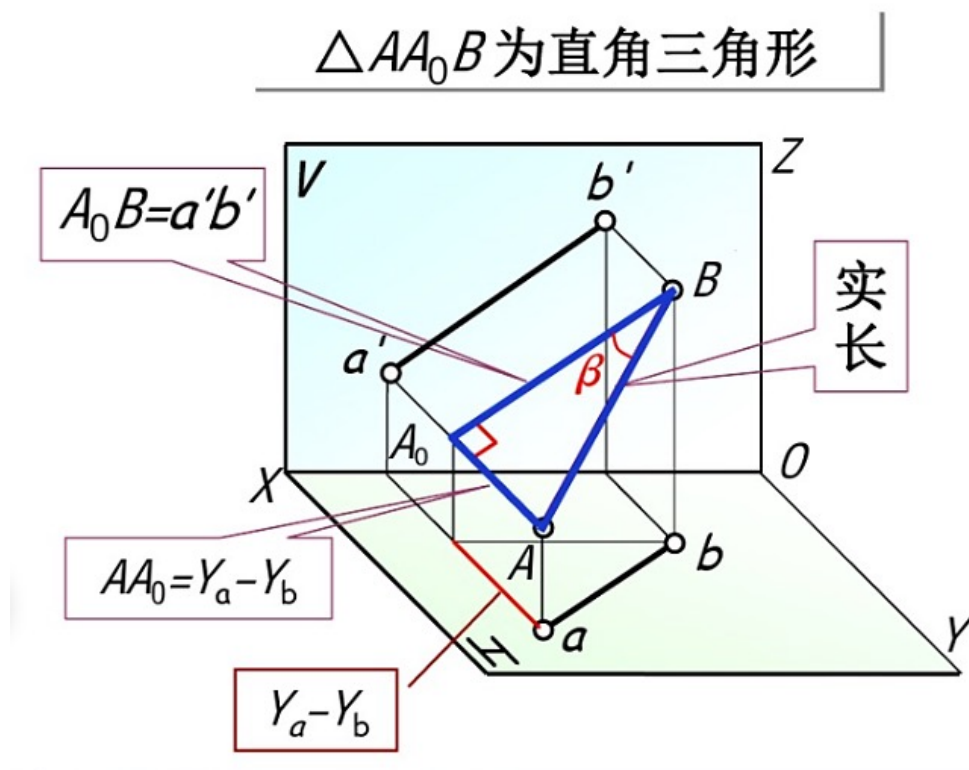
□ 直角三角形法



- 已知线段的两个投影，可利用直角三角形法，求出线段的实长及对H投影面的倾角 α 。

<第2讲 点线的投影> 知识点回顾 (补充)

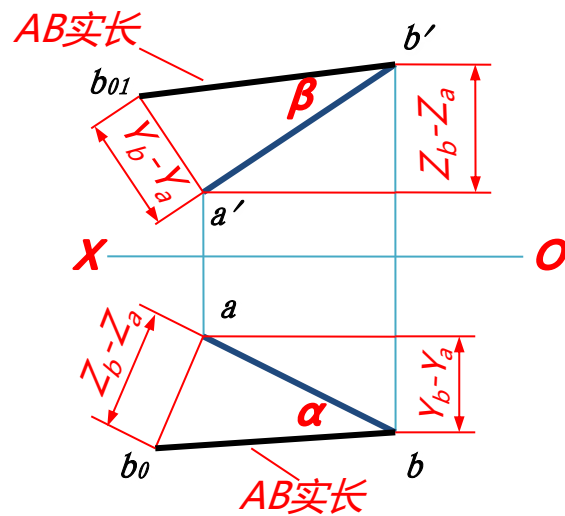
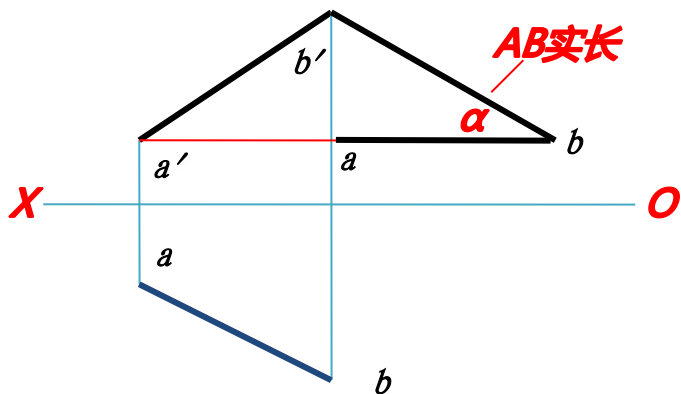
□ 直角三角形法



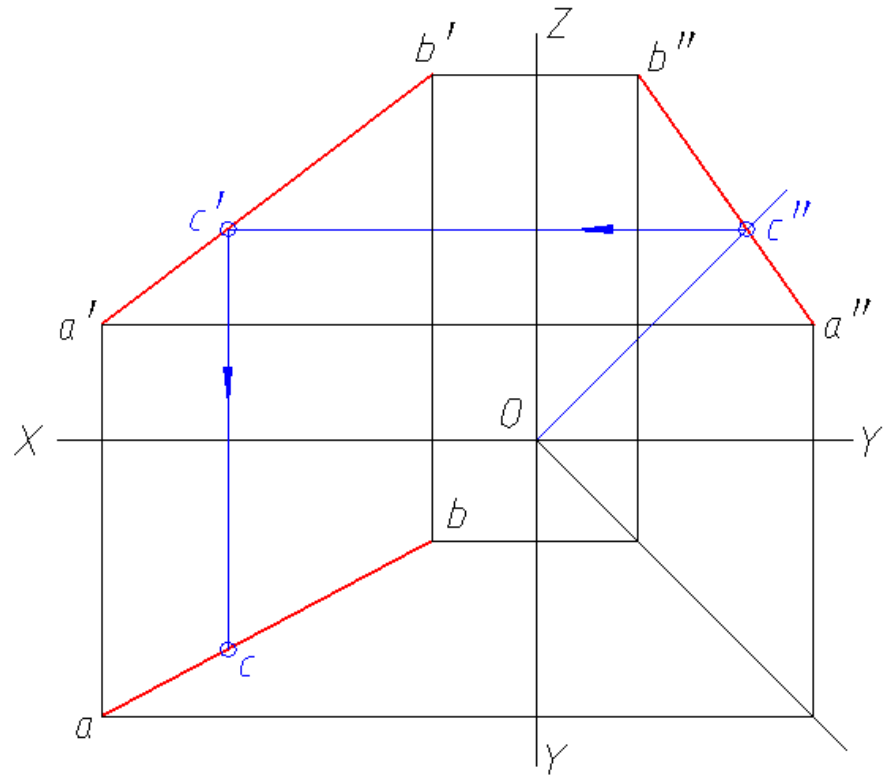
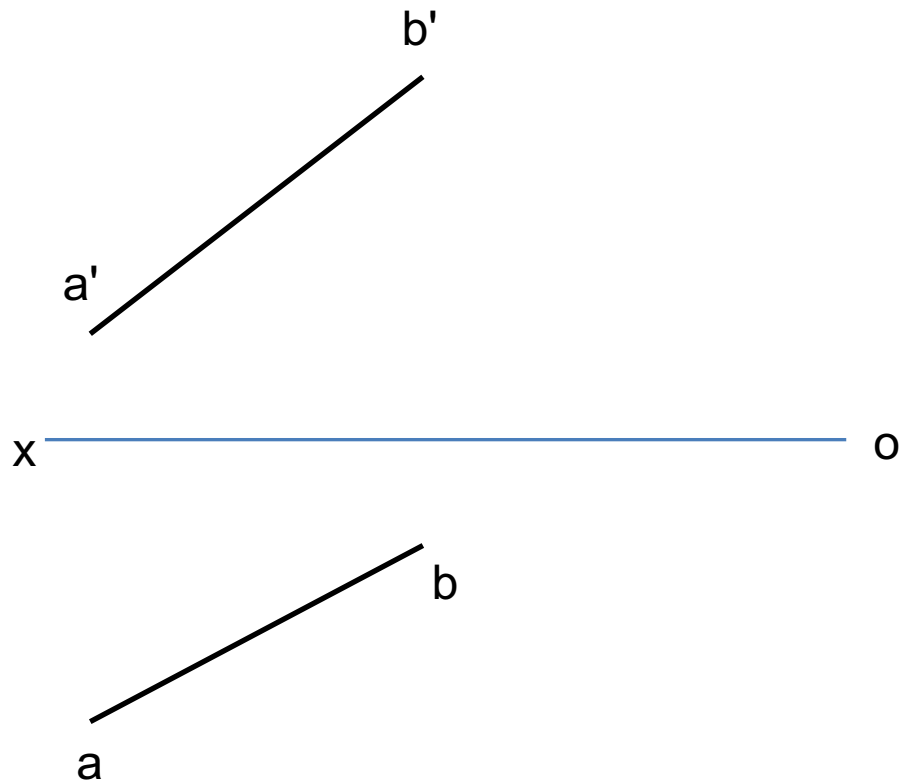
- 已知线段的两个投影，
 可利用直角三角形法，
 求出线段的实长及对
 V投影面的倾角 β 。



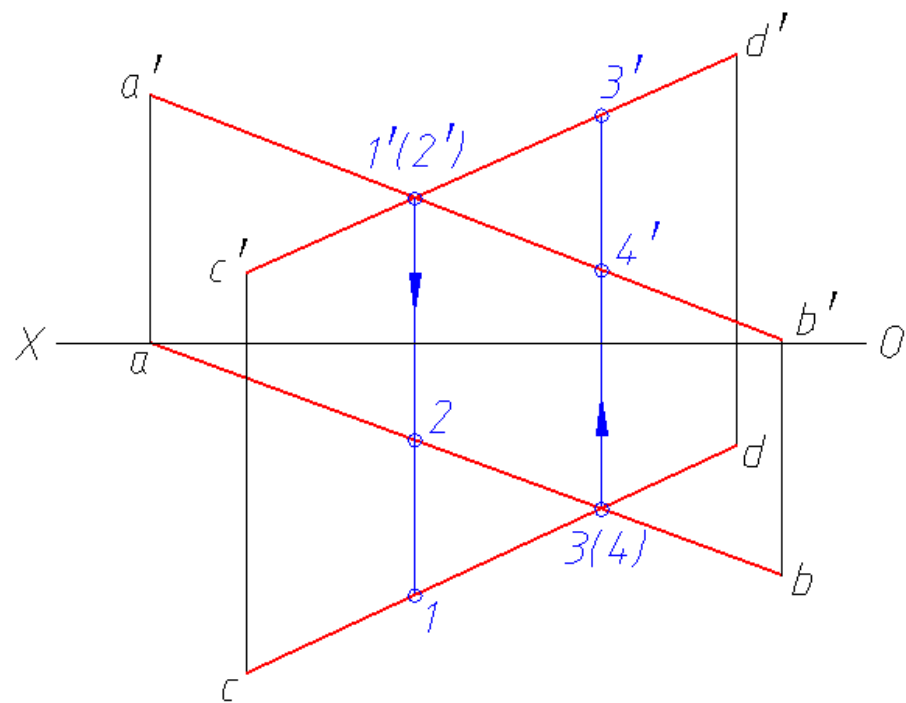
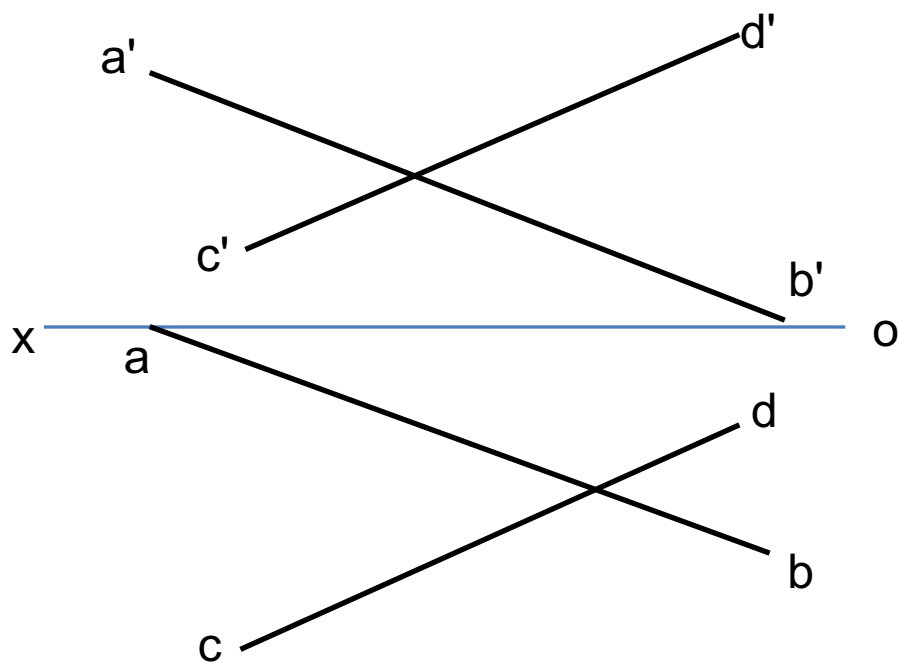
[习题1] 已知线段的两面投影，求线段的实长。



[习题2] 在直线AB上取一点C，使其到H及V面的距离相等。



[习题3] 标出交叉二直线上的重影点并判别可见性。





工程制图与CAD

第3讲 平面的投影



课程内容

- 一、平面的表示法
- 二、各种位置平面的投影
- 三、平面上的点和直线

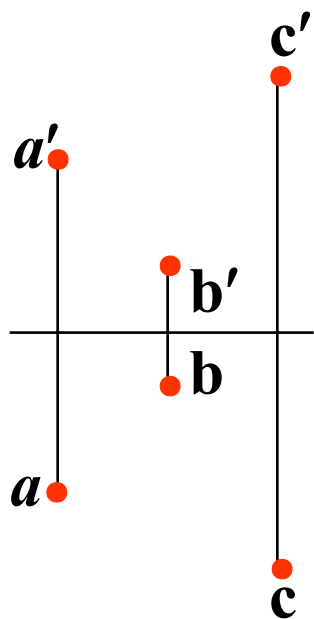


一、平面的表示法

1. 几何元素表示法
2. 迹线表示法

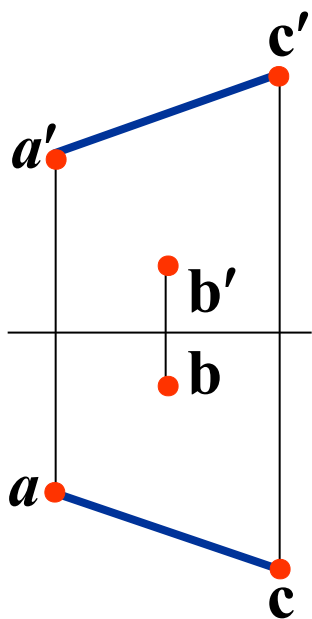


1. 几何元素表示法

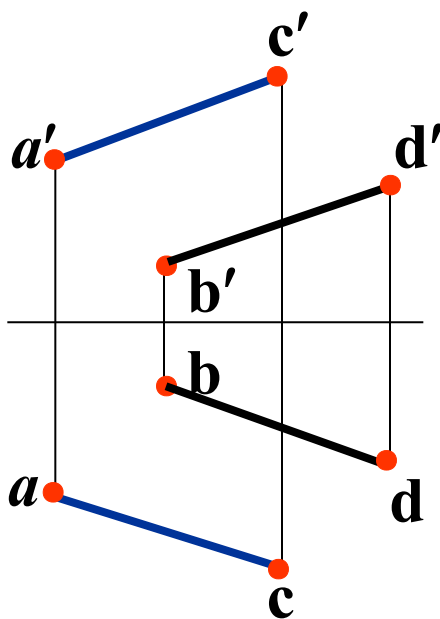


不共线的三点

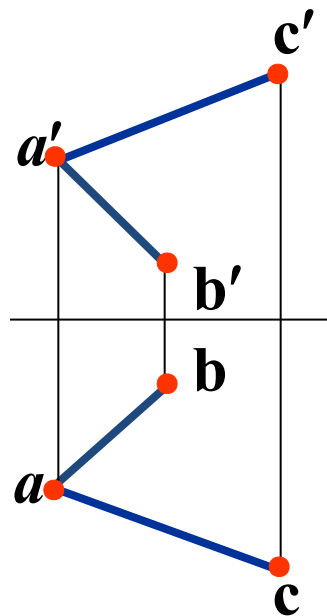
最基本



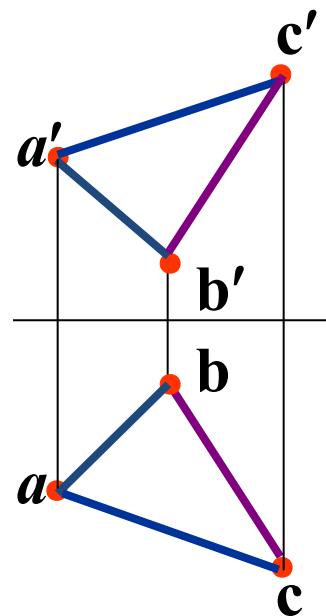
直线及
线外一点



两平行直线



两相交直线



平面图形

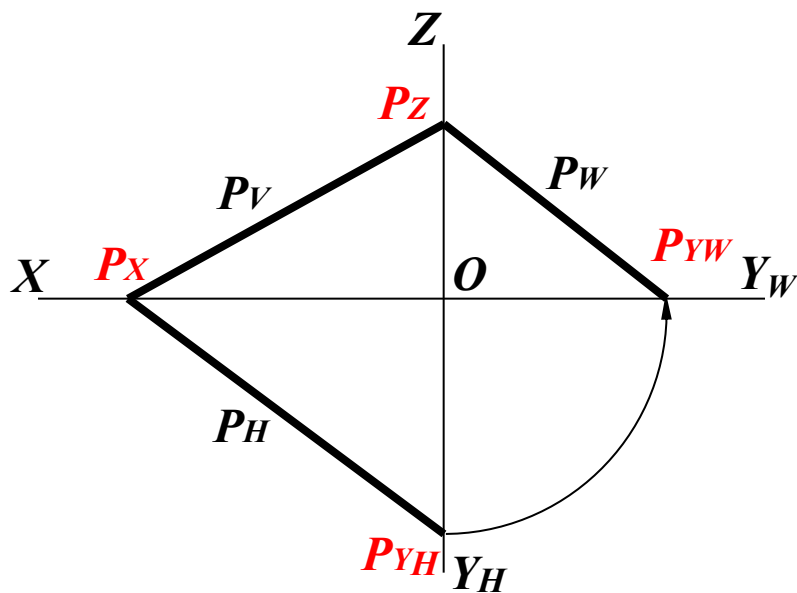
最常用



2. 迹线表示法

迹线：平面与投影面的交线。

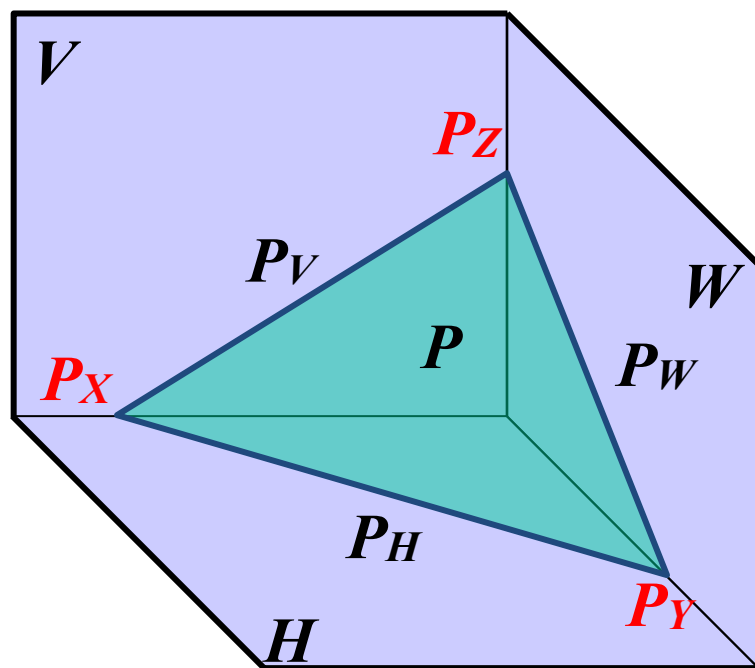
规定：水平迹线、正面迹线、侧面迹线分别用 P_H 、 P_V 、 P_W 表示。



P_V 与 P_H 交OX轴于点 P_X

(P 、 H 、 V 三面共点)

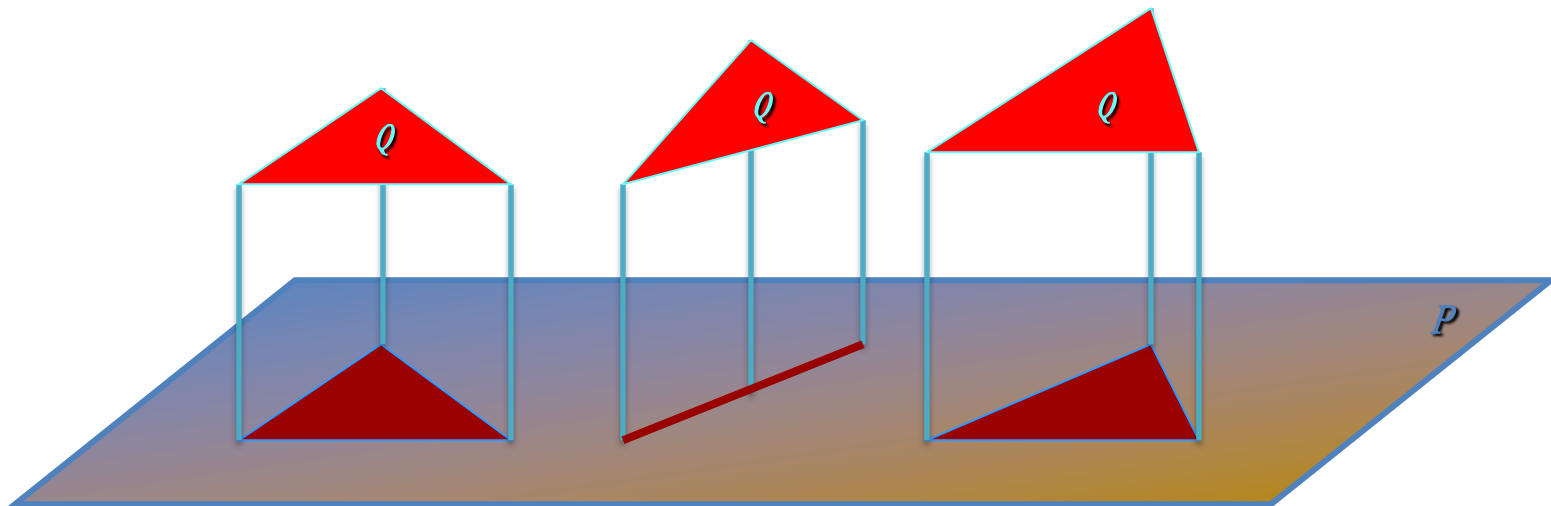
一般可以用两条迹线表示平面



P_X 、 P_Y 、 P_Z 为迹线集合点，简称迹点。



3. 平面的三面投影及投影特征



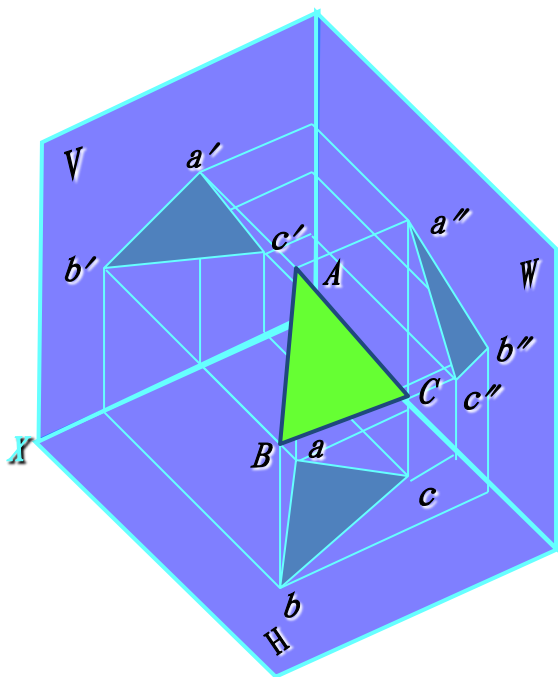
(1) $Q \parallel P$ 平面 实形性

(2) $Q \perp P$ 直线 积聚性

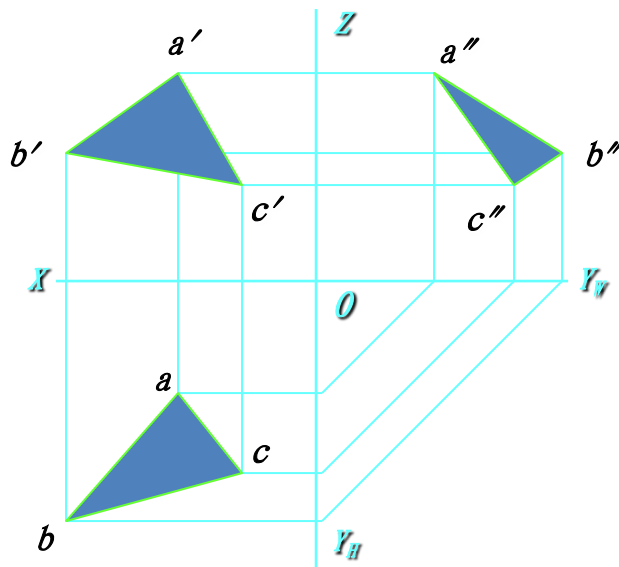
(3) $Q \angle P$ 平面 类似性



3. 平面的三面投影及投影特征



一般位置平面的投影
及投影特征



平面的投影图



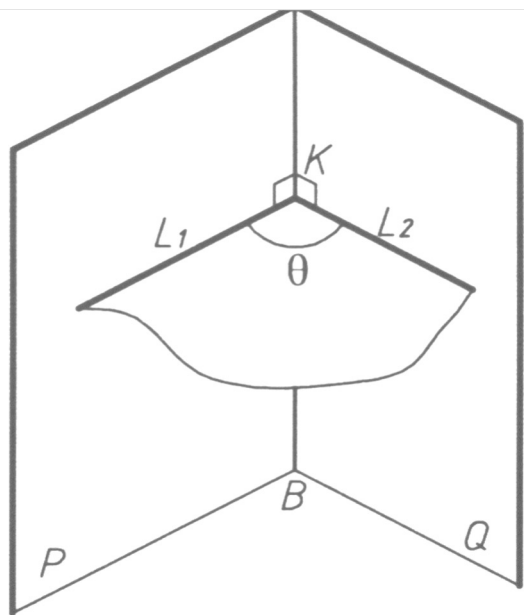
二、各种位置平面的投影

1. 平面的位置
2. 投影面垂直面
3. 投影面平行面
4. 一般位置平面



1. 平面的位置

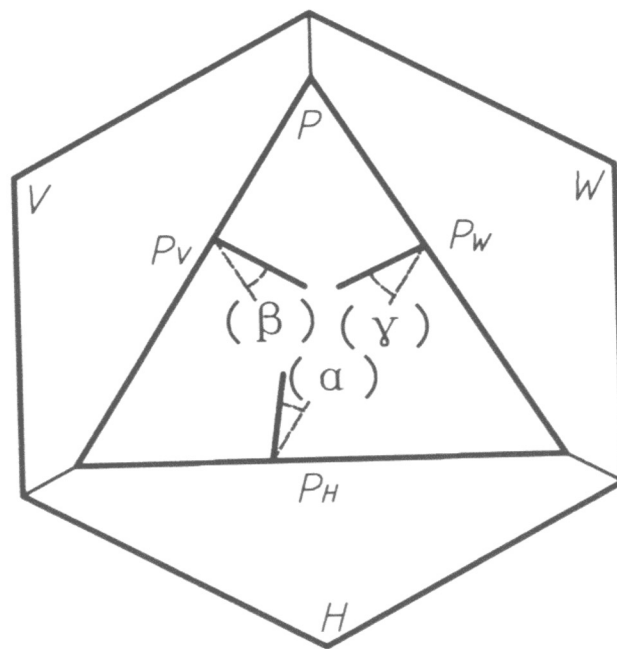
- 平面的“位置”：指平面在投影面体系中对于投影面的放置状态。



平面的倾角：是两平面间的夹角，由**平面角**来度量。

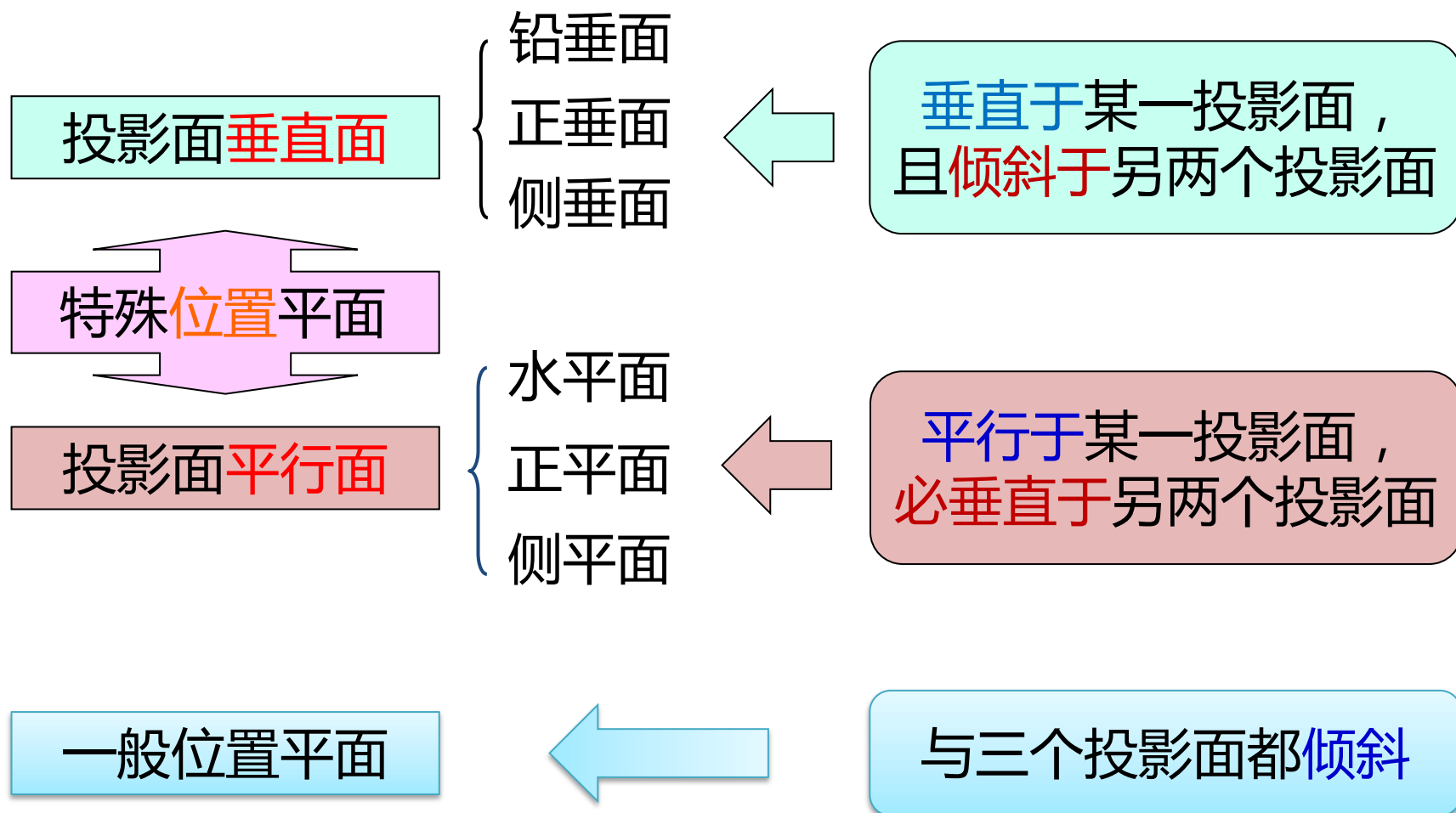
平面对投影面的夹角称为：**倾角**。

对**H**、**V**、**W** 的倾角用 **α** 、 **β** 、 **γ** 表示。



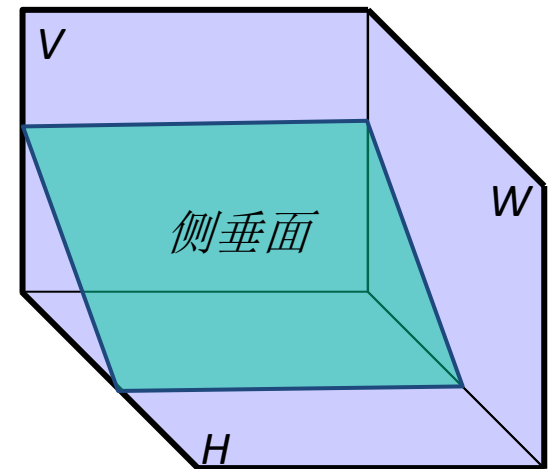
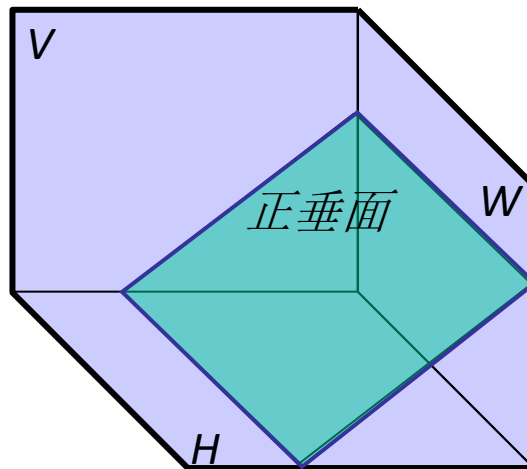
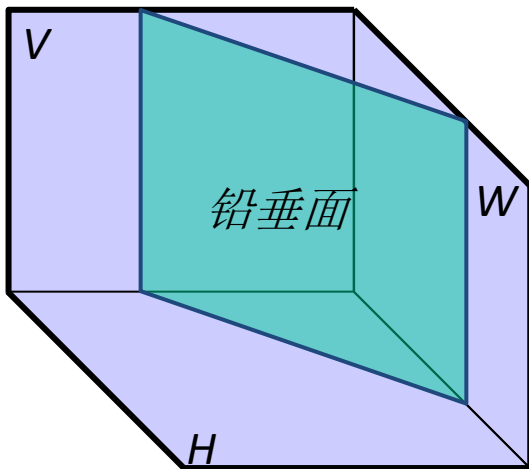


1. 平面的位置



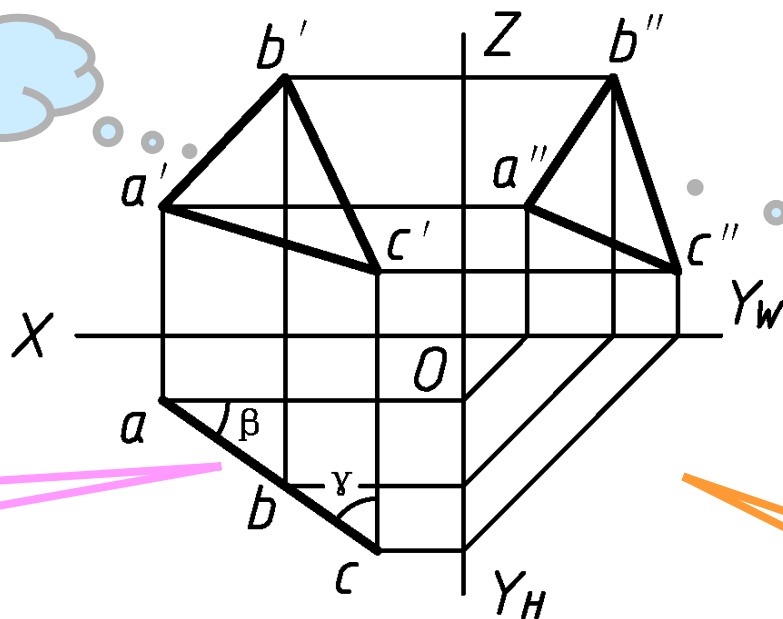
2. 投影面垂直面

- 定义：垂直于某一个投影面、与另两个投影面倾斜的平面
- 平面垂直于H — 铅垂面
 - 平面垂直于V — 正垂面
 - 平面垂直于W — 侧垂面

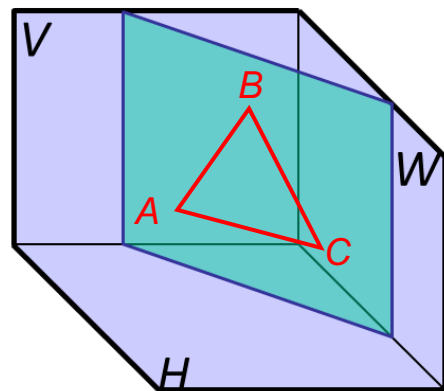


(1) 平面垂直于H — 铅垂面

类似性



积聚性



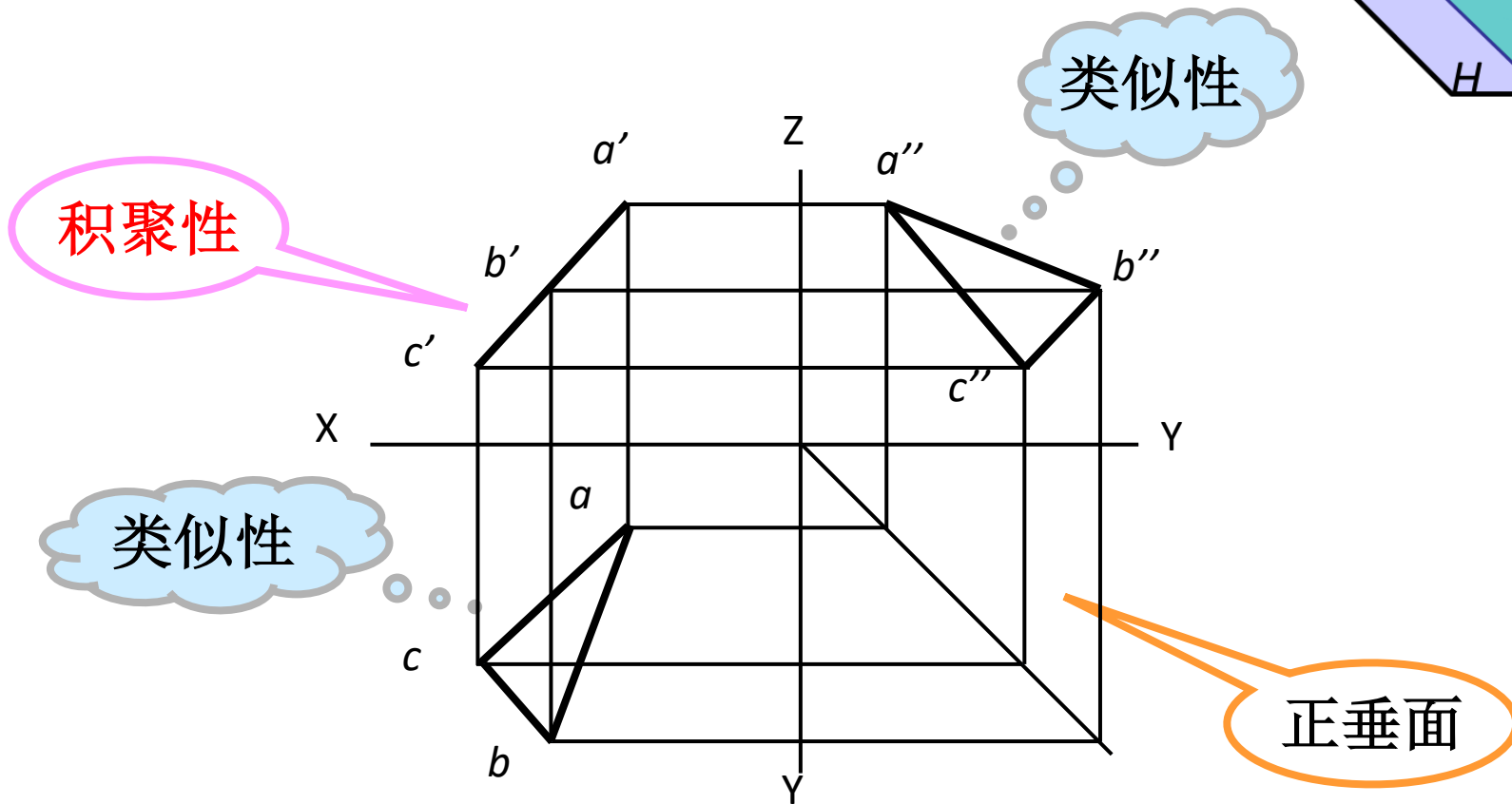
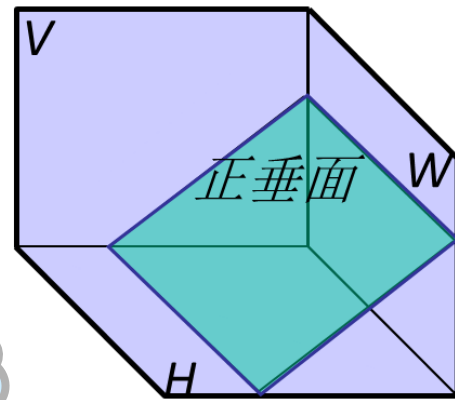
类似性

铅垂面

投影特性：

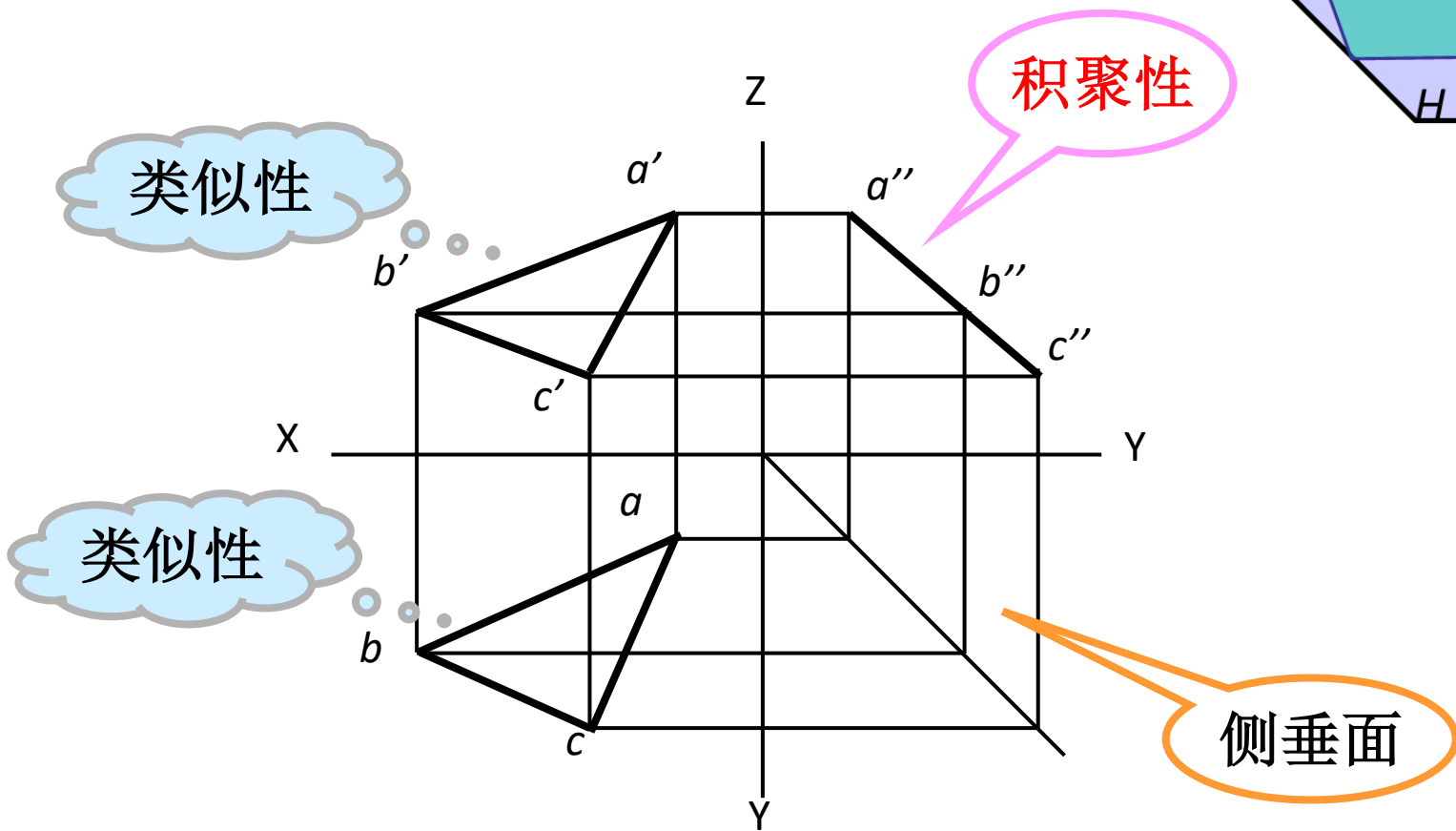
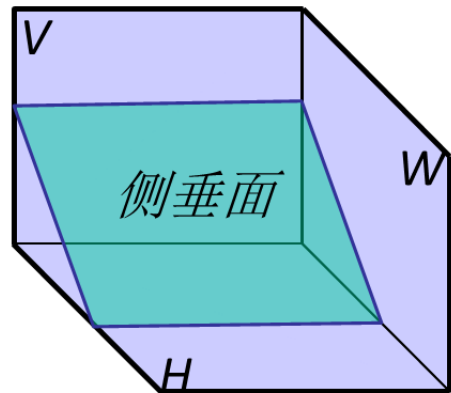
- 垂直面上投影积聚成**倾斜直线**。该直线与投影轴的夹角反映另**两投影面倾角的大小**
- 正面与侧面上的投影为**小于实形的类似形**

(2) 平面垂直于V — 正垂面

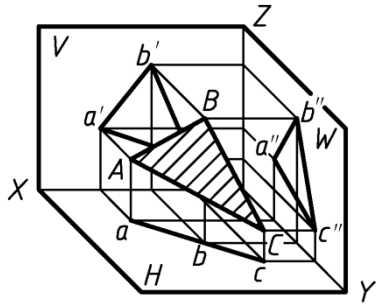
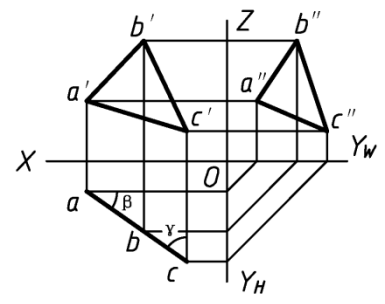
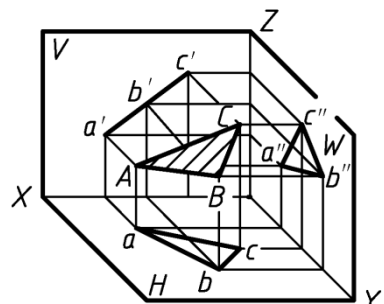
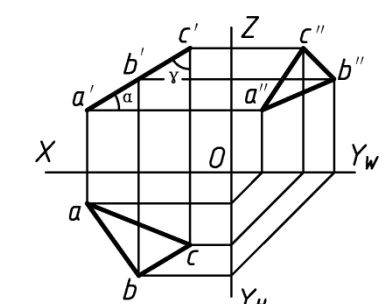
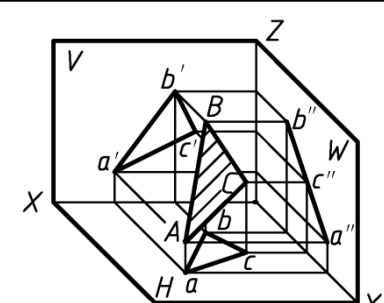
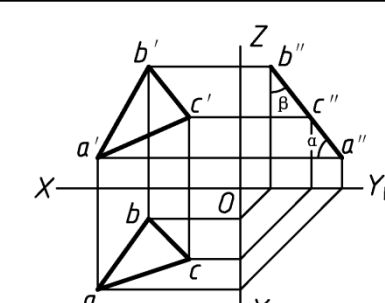




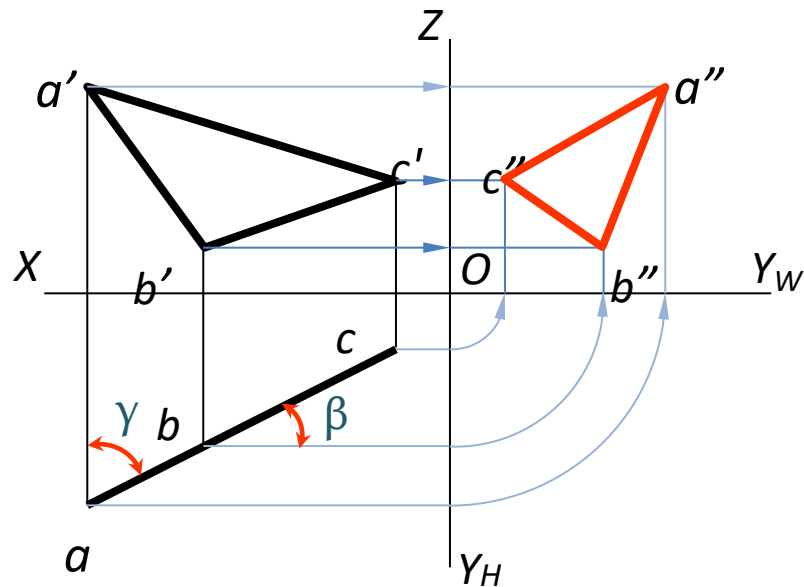
(3) 平面垂直于W — 侧垂面



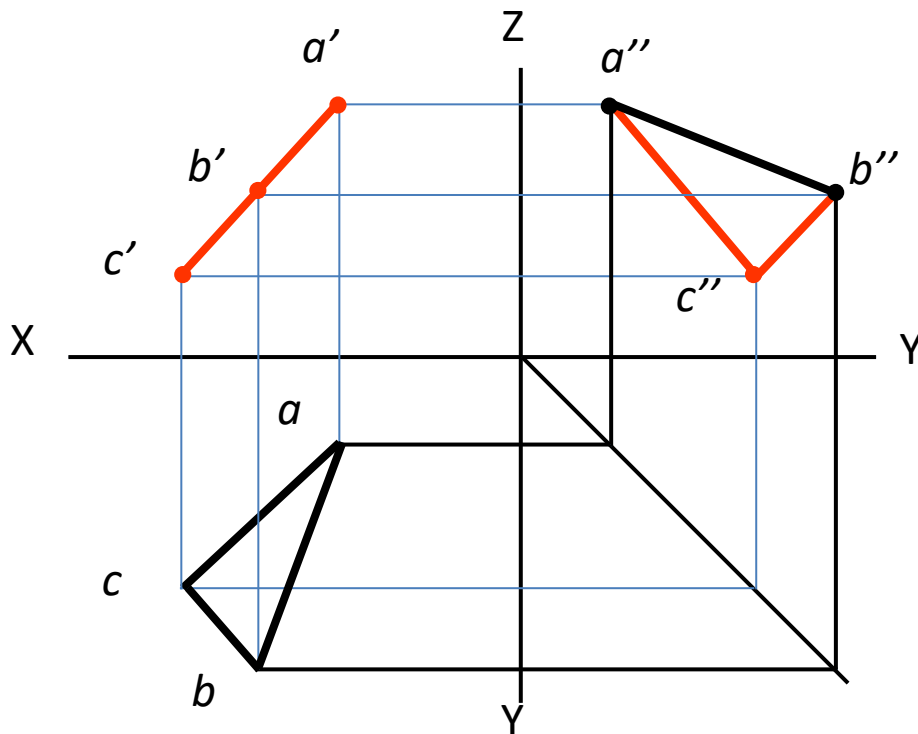
投影面垂直面

名称	立体图	投影图	投影特性
铅垂面 ($\perp H$)			<p>(1) H投影为斜直线，有积聚性，且反映β、γ的大小</p> <p>(2) V、W投影不是实形，但有类似性</p>
正垂面 ($\perp V$)			<p>(1) V投影为斜直线，有积聚性，且反映α、γ的大小</p> <p>(2) H、W投影不是实形，但有类似性</p>
侧垂面 ($\perp W$)			<p>(1) W投影为斜直线，有积聚性，反映α、β的大小</p> <p>(2) H、V投影不是实形，但有类似性</p>

例1：画出铅垂面 $\triangle ABC$ 的侧面投影



练习1：完成正垂面 $\triangle ABC$ 的正面和侧面投影

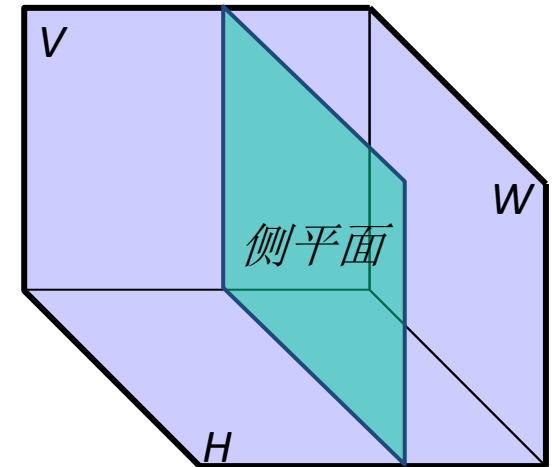
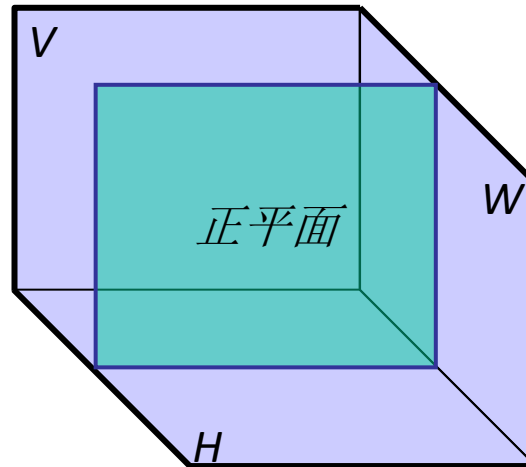
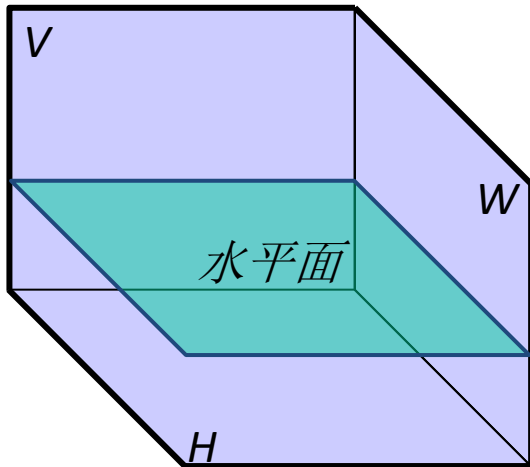


分析：

正垂面的正面投影具有积聚性为一直线，利用A、B点的投影确定正垂面投影所在直线

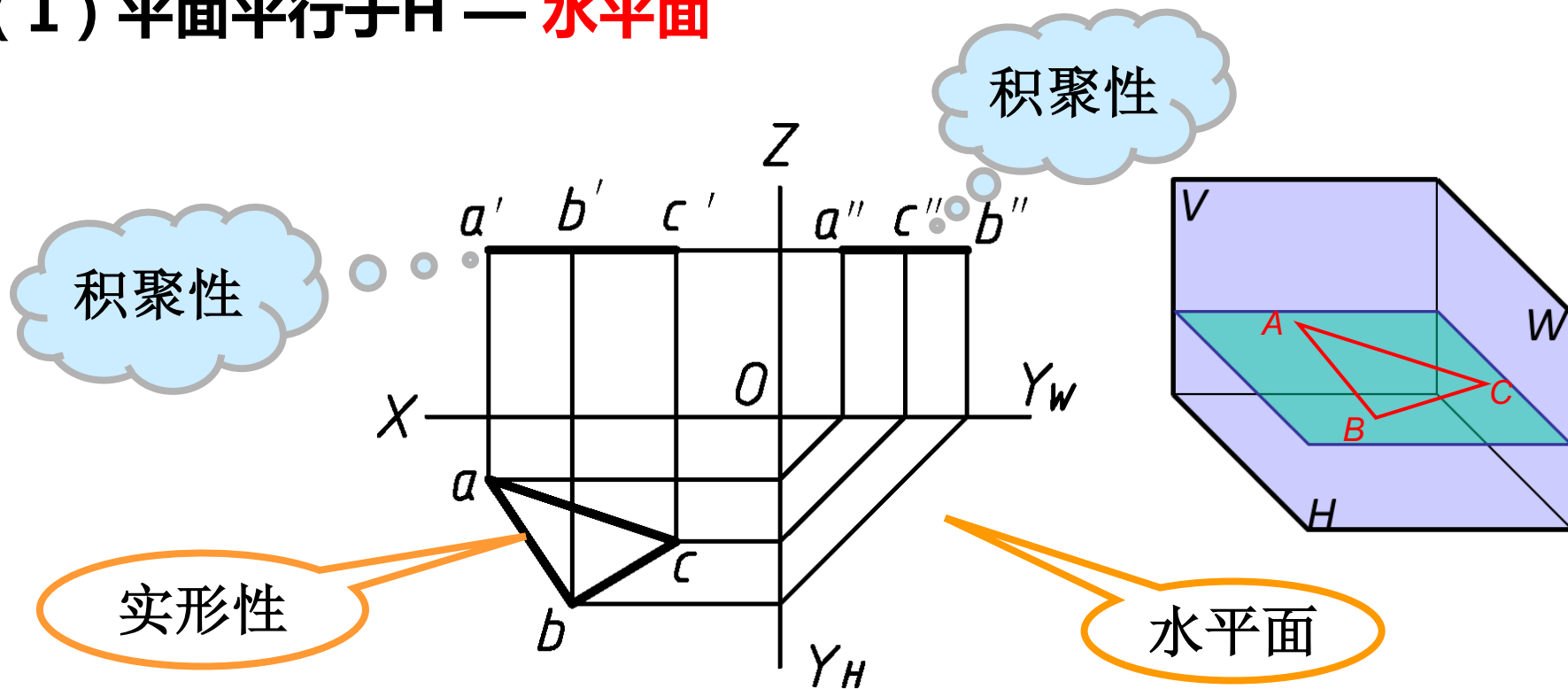
3. 投影面平行面

- 定义：平行于某一个投影面的平面
- 平面平行于H — 水平面
 - 平面平行于V — 正平面
 - 平面平行于W — 侧平面





(1) 平面平行于H — 水平面

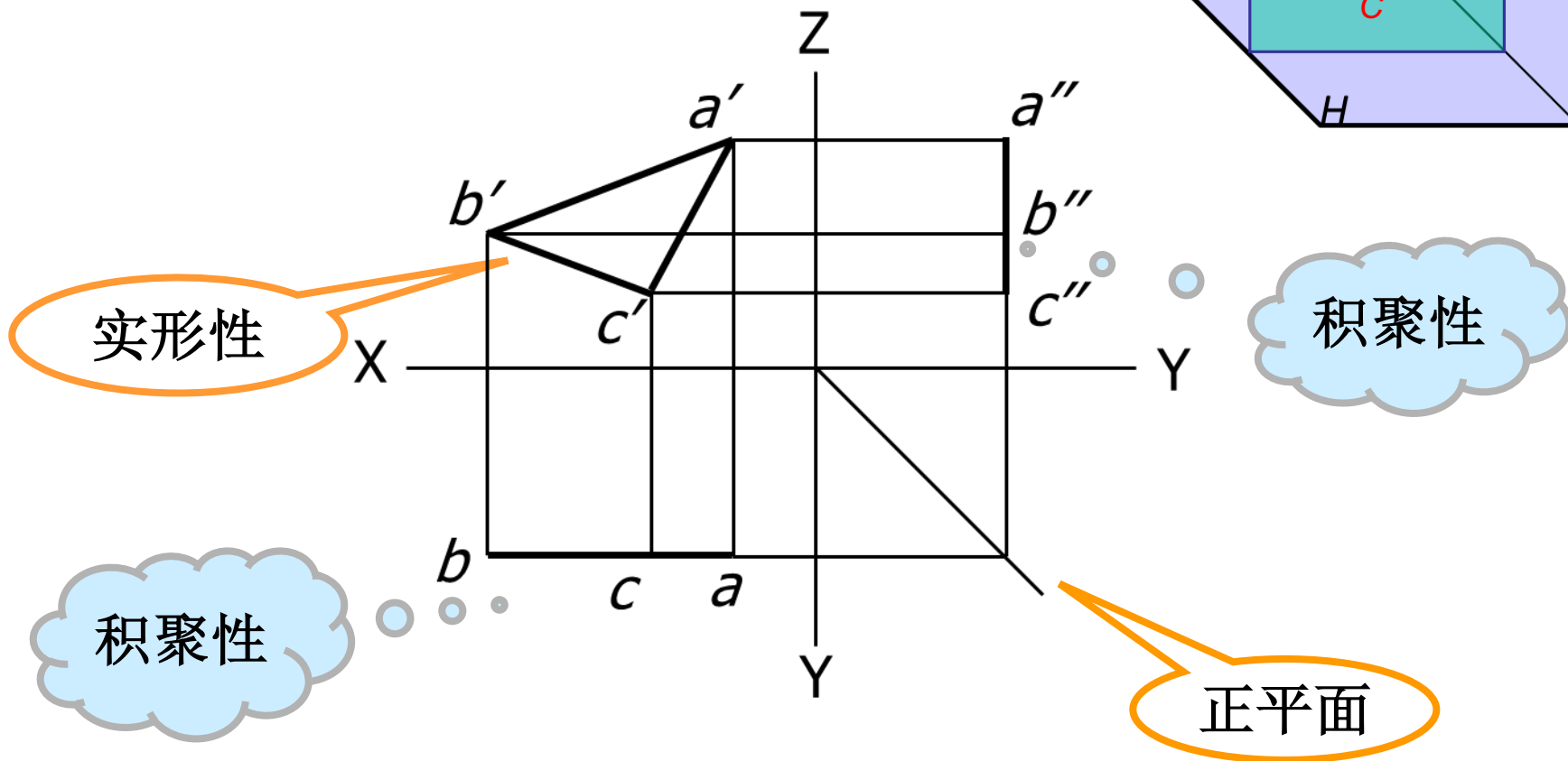
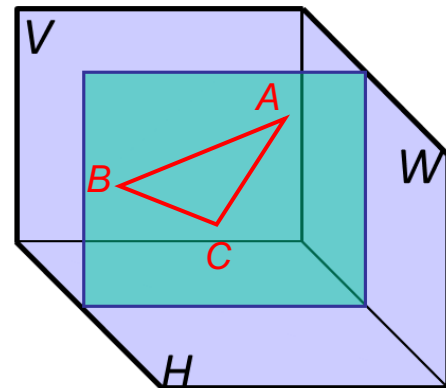


投影特性：

- 在平行投影面上的投影反映实形；
- 另两个投影面上的投影分别积聚成直线（并相应的投影轴平行）。

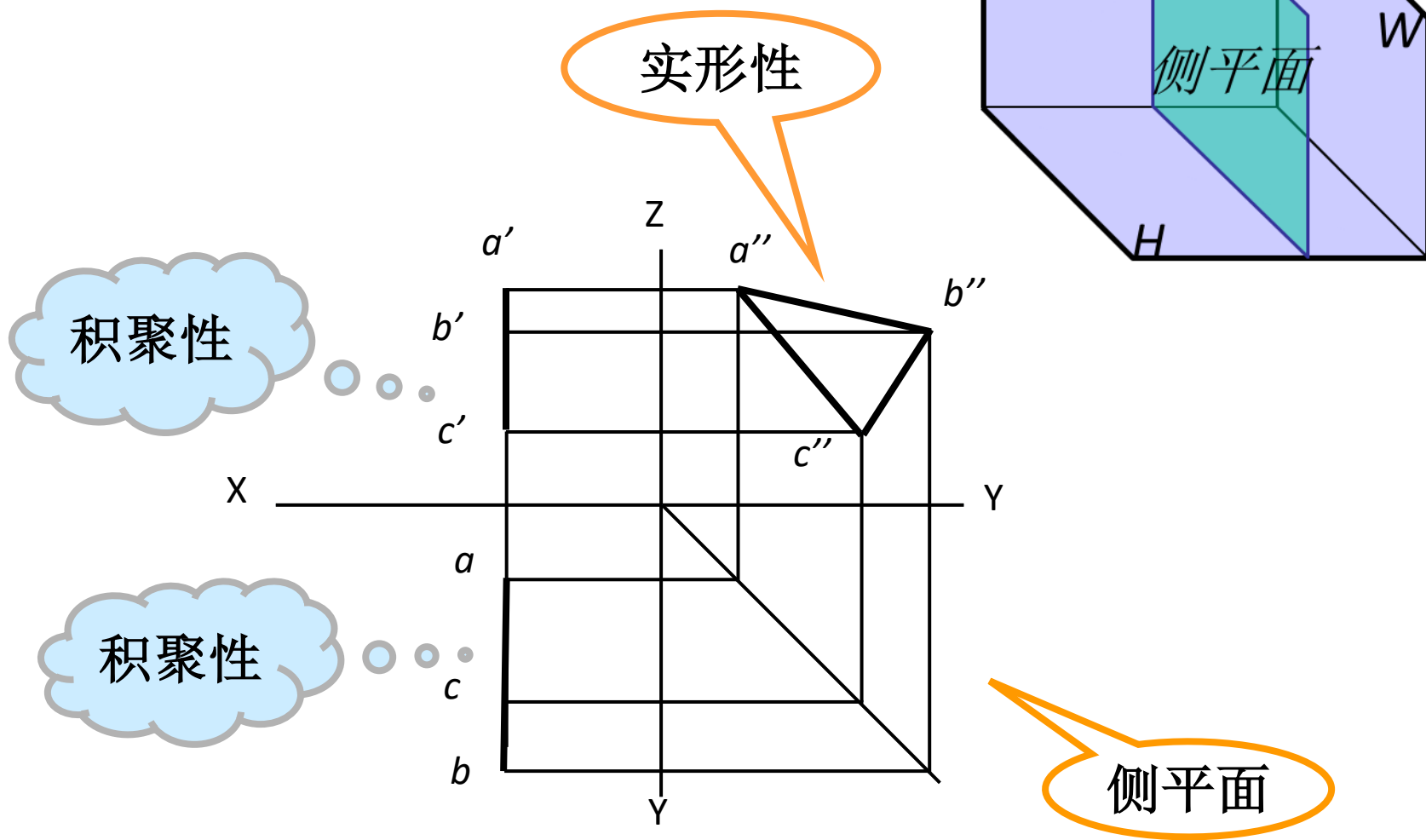


(2) 平面平行于V — 正平面





(3) 平面平行于W — 側平面

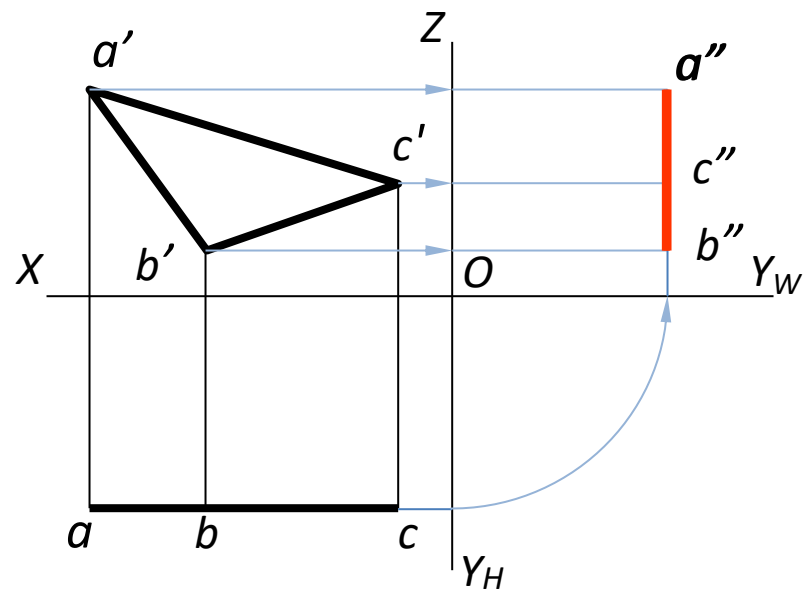




投影面平行面

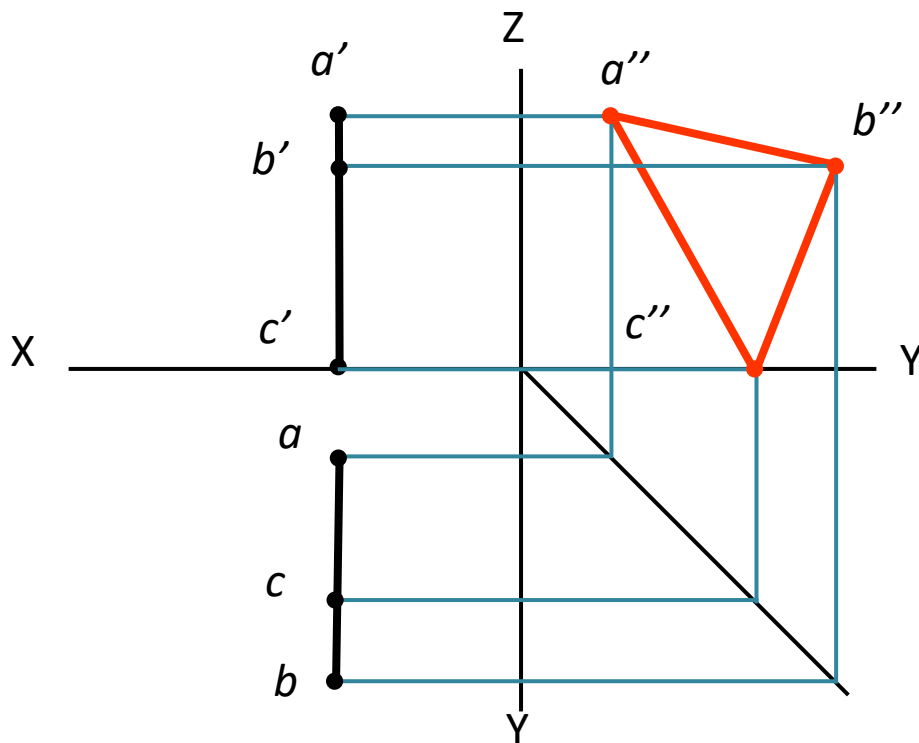
名称	立体图	投影图	投影特性
水平面 ($\parallel H$)			<ul style="list-style-type: none"> (1) H投影反映实形； (2) V、W投影分别为平行OX、OY_W轴的直线段，有积聚性
正平面 ($\parallel V$)			<ul style="list-style-type: none"> (1) V投影反映实形； (2) H、W投影分别为平行OX、OZ轴的直线段，有积聚性
侧平面 ($\parallel W$)			<ul style="list-style-type: none"> (1) W投影反映实形； (2) V、H投影分别为平行OZ、OY_H轴的直线段，有积聚性

例2：完成正平面 $\triangle ABC$ 的侧面投影





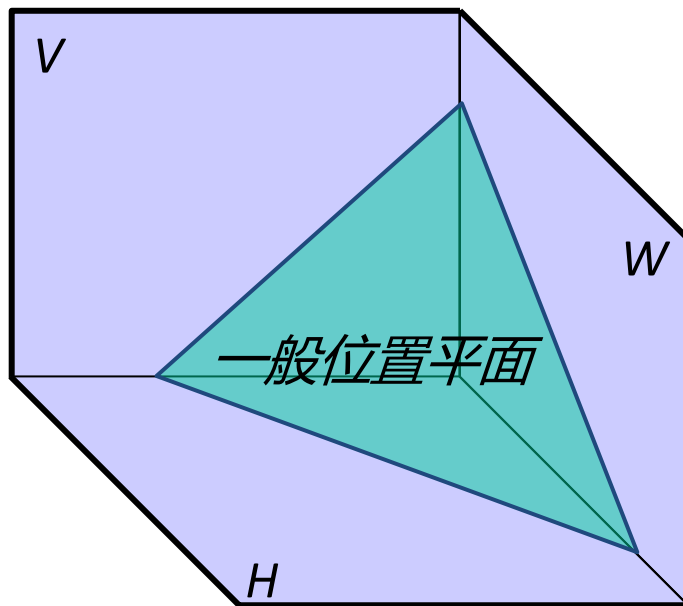
练习2：完成平面 $\triangle ABC$ 的侧面投影



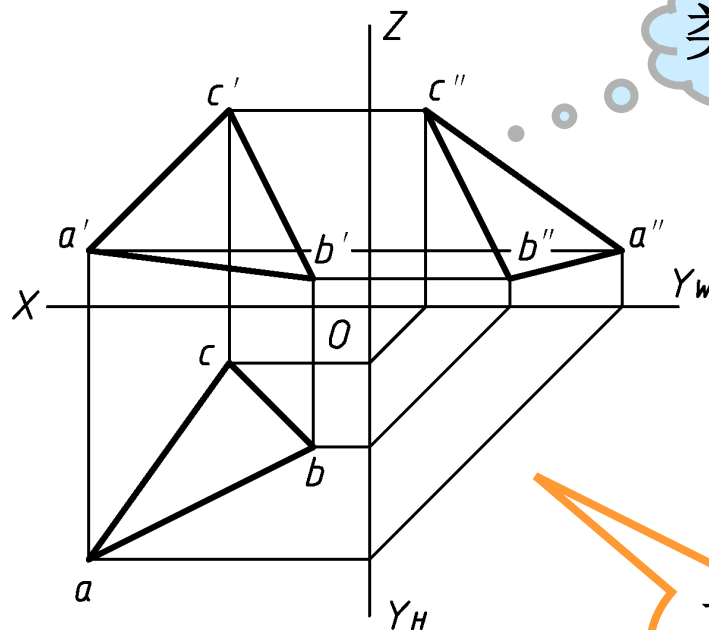
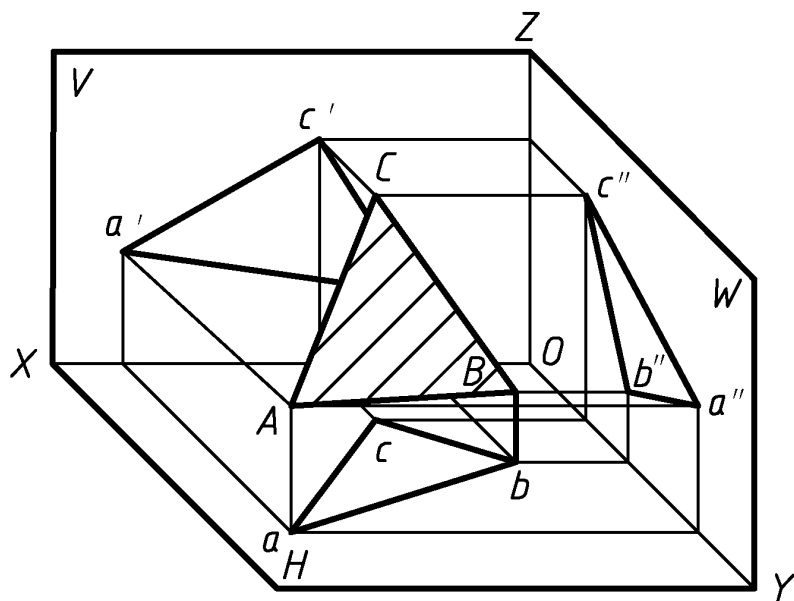


4. 一般位置平面

➤ 定义：与三个投影面均倾斜的平面



一般位置平面的投影特性



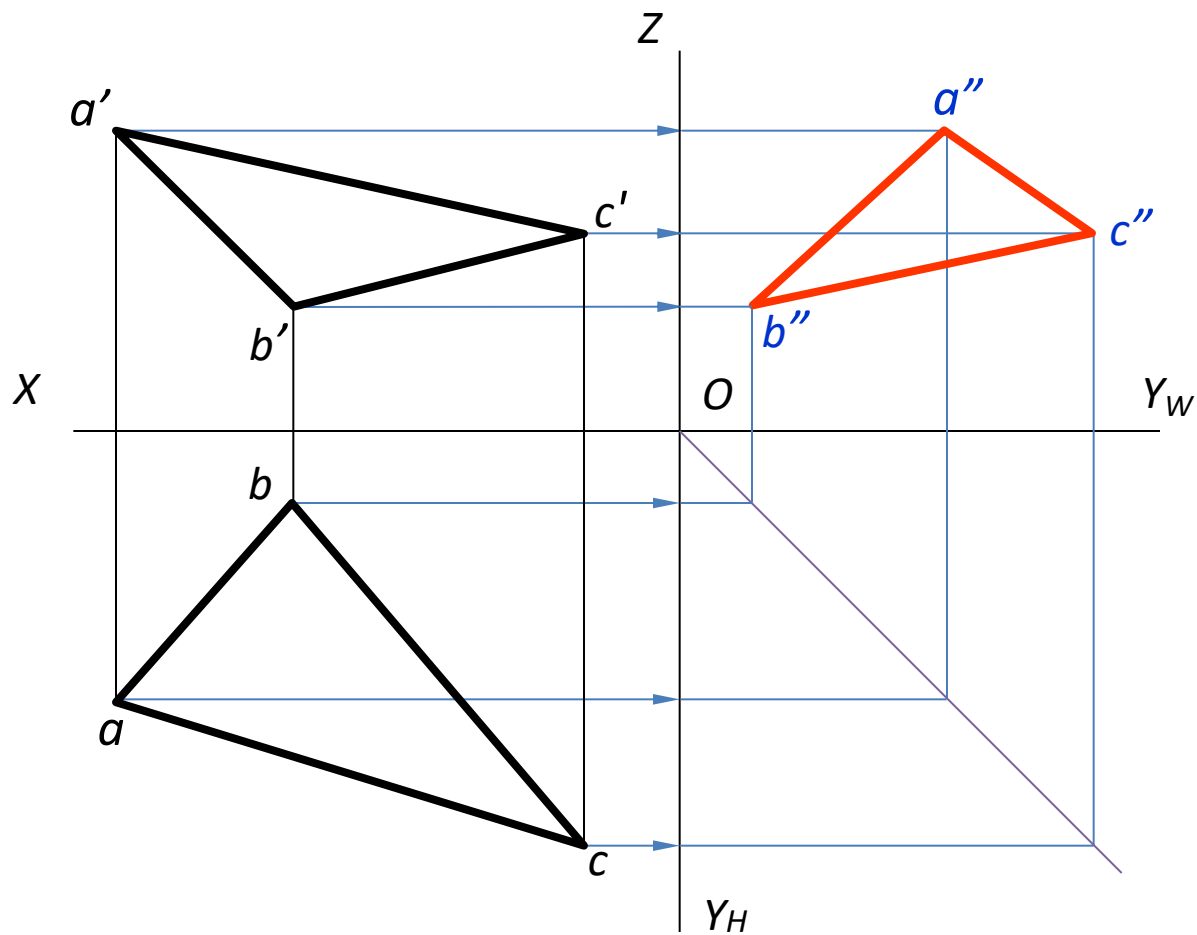
投影特性：

- (1) 三个投影均是小于实形的类似形。
- (2) 三个投影均不反映平面与投影面的倾角。

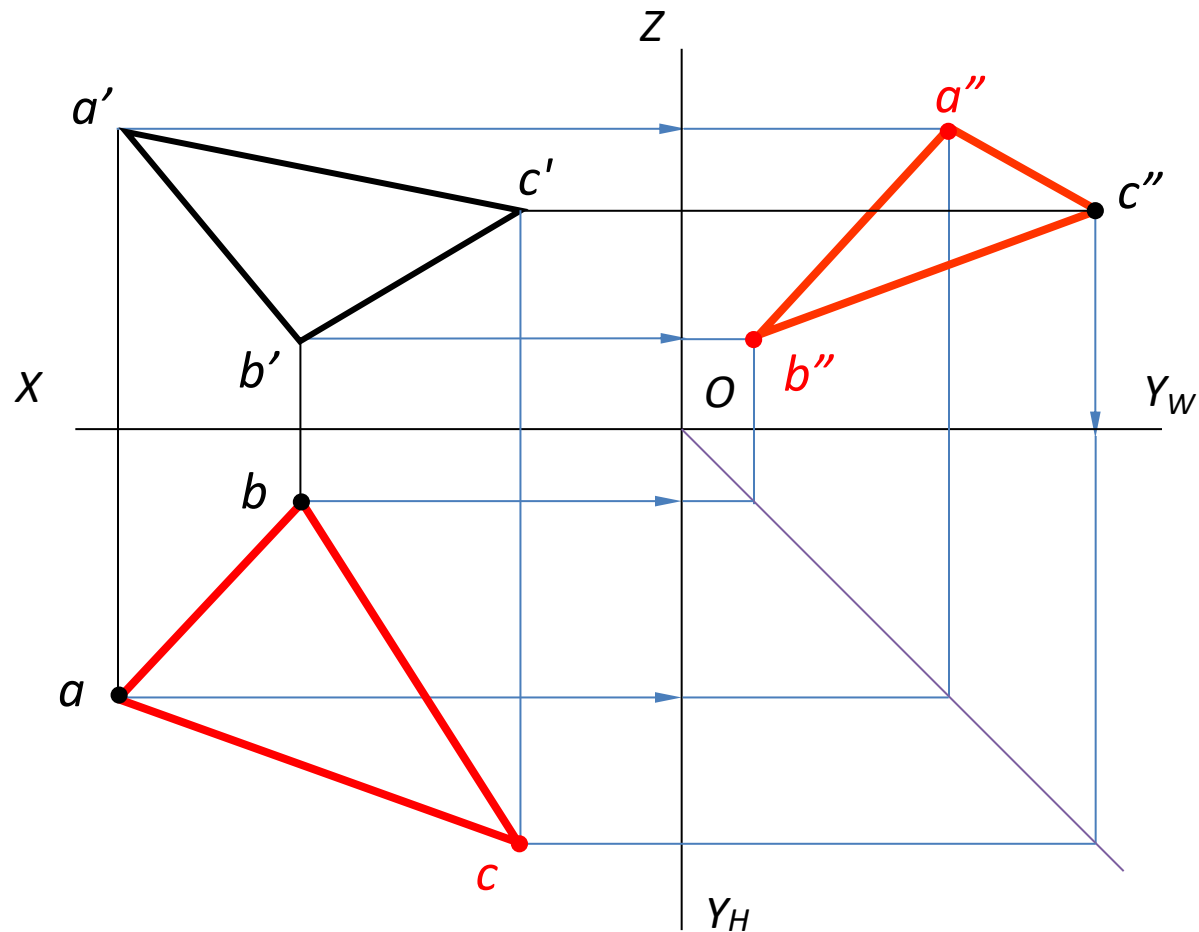
一般位置平面



例3：完成 $\triangle ABC$ 的側面投影。



练习3：完成 $\triangle ABC$ 的投影。





三、平面上的点和直线

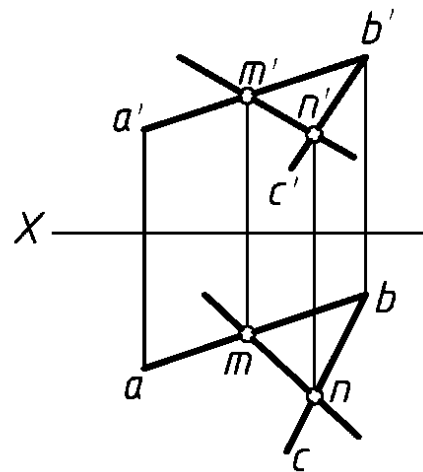
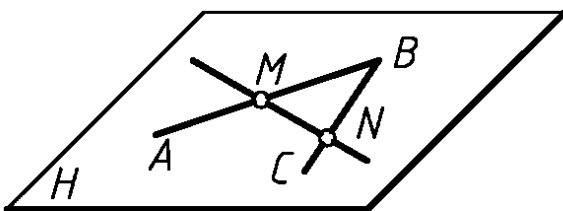
1. 平面内的直线
2. 平面上的投影面平行线
3. 平面内的点



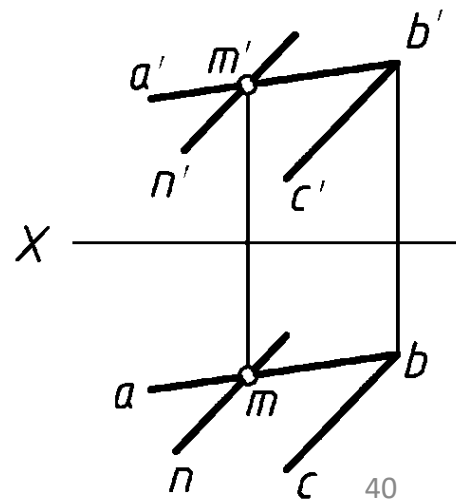
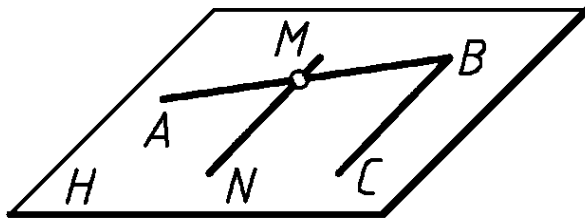
1. 平面内的直线

位于平面上的直线应满足的条件：

① 若一直线过平面上的**两点**，则此直线必在该平面内。

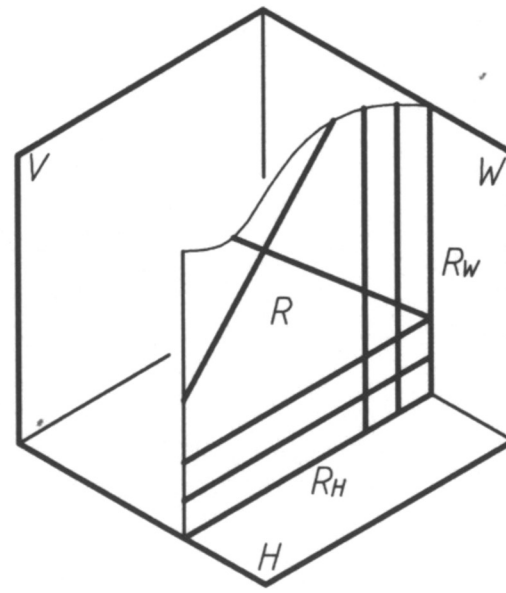
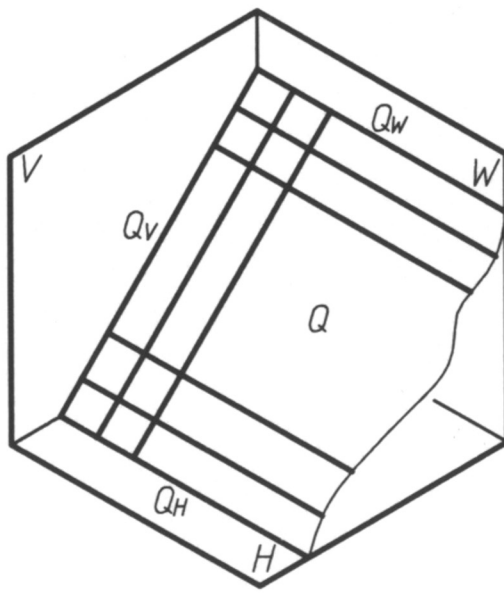
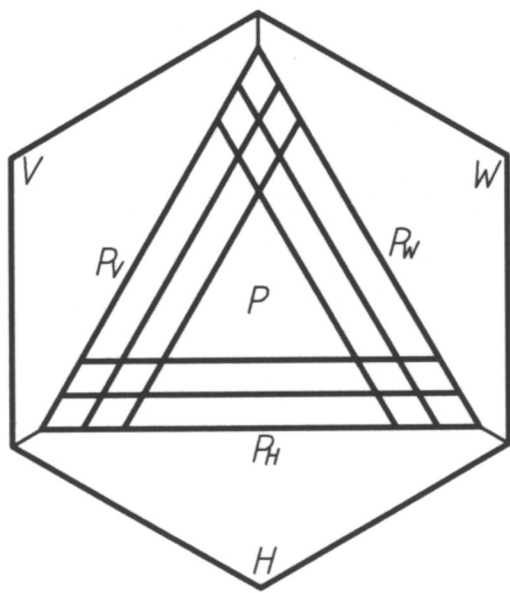


② 若一直线过平面上的一点且**平行于该平面上的另一直线**，则此直线在该平面内。



2. 平面上的投影面平行线

- (1) 各种类型的平面内都存在有**三个投影面的平行线**；
- (2) **投影面平行面**上的任何直线都是投影面平行线。

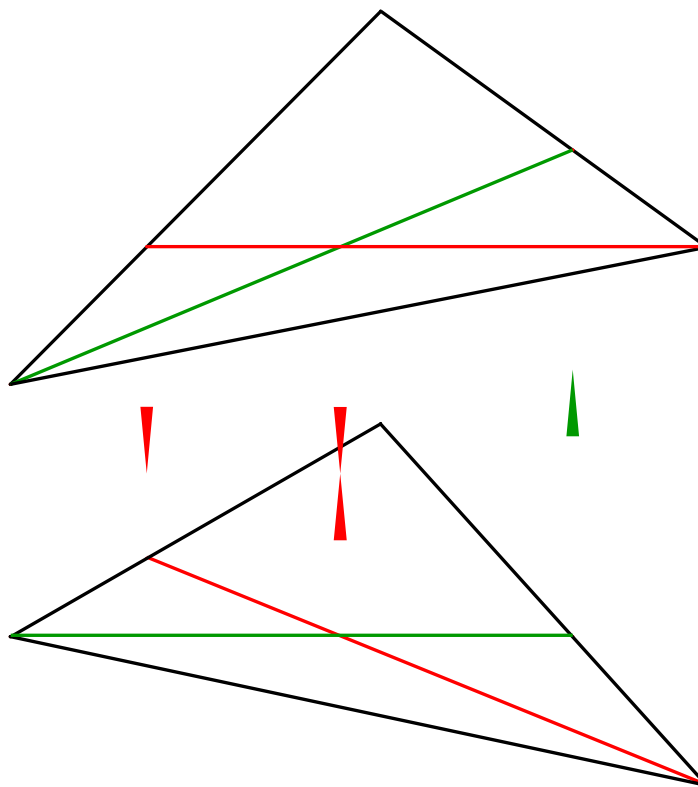




平面上的投影面平行线的画法

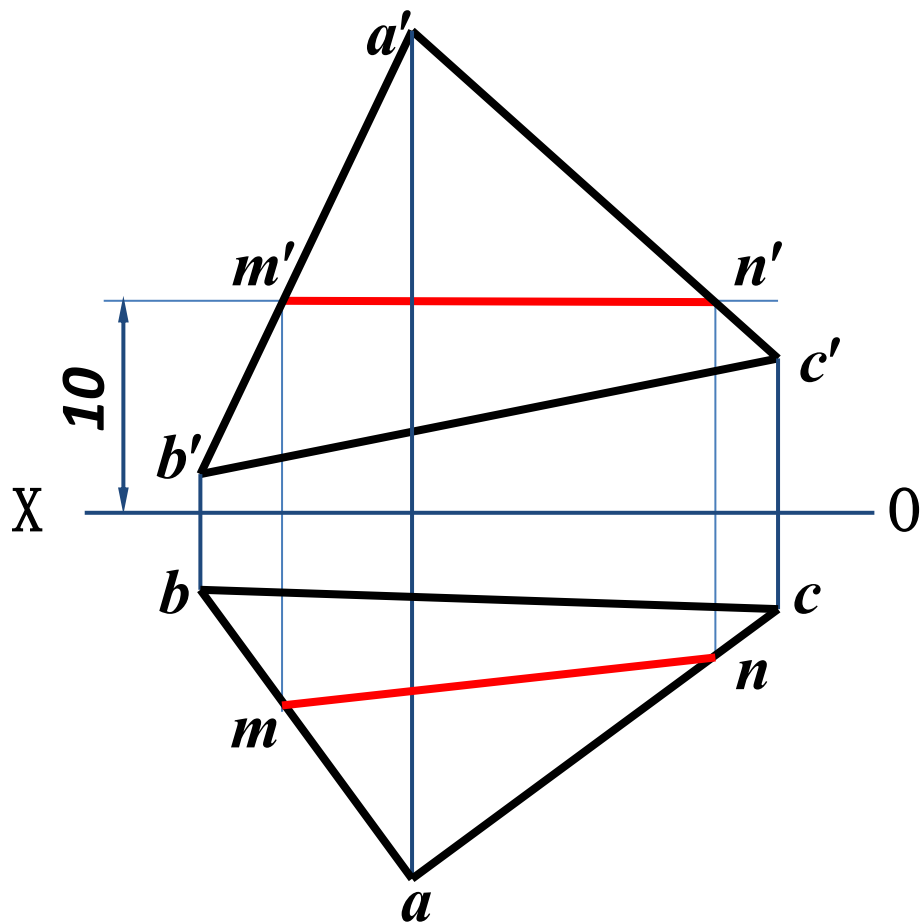
- 在一般平面上作投影面平行线，可先画它的**平行于投影轴的投影**，然后按面内直线的作图要求画出它的其余投影。

- 作面内水平线时,先画正面投影
- 作面内正平线时,先画水平投影





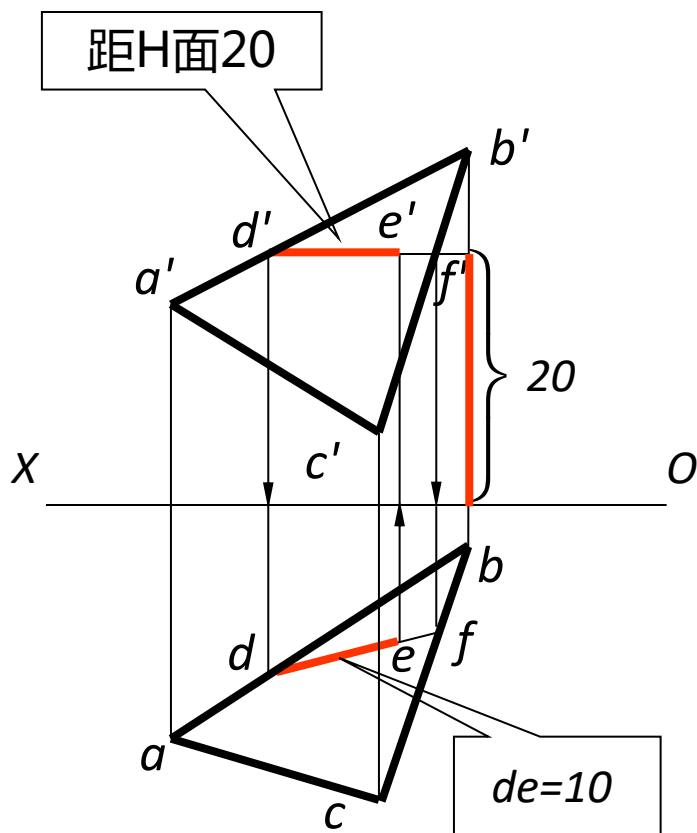
例4：在平面ABC内作一条水平线，使其到H面的距离为10 mm。



分析：

- 水平线的正面投影为平行于OX轴的直线，其距OX轴的距离为水平线与水平面H的距离；
- 利用面上直线的作图方法完成水平线的投影。

例5：在已知面上作一水平线，距H面20，长度10。



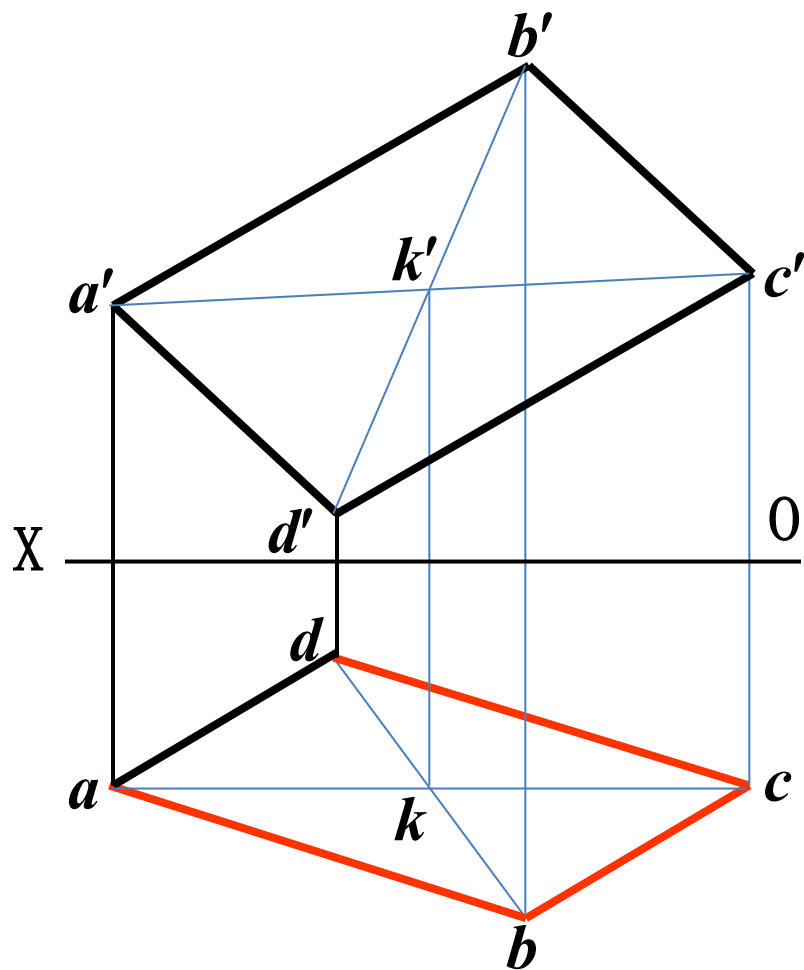
DE为所求

分析：

- 水平线的正面投影为平行于OX轴的直线，其于OX轴的距离为水平线与水平面H的距离；
- 利用面上直线的作图方法完成面上水平线的投影；
- 水平线的水平投影反映直线实际长度。



练习4：已知AC为正平线，补全四边形ABCD的水平投影。



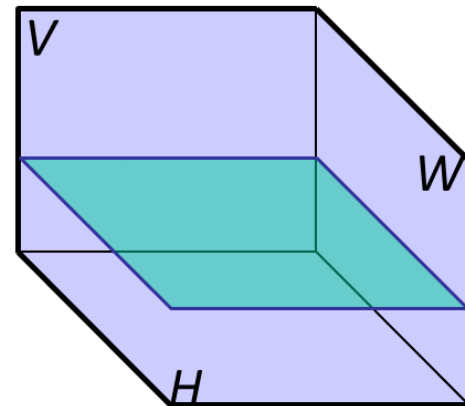
分析：

- 正平线AC的水平投影为平行于OX轴的直线，结合点的投影特性做出C点的水平投影；
- 利用面上直线的作图方法求出B点的水平投影。



3. 平面内的点

- 若点在属于平面的直线上，
则点必在该面上。



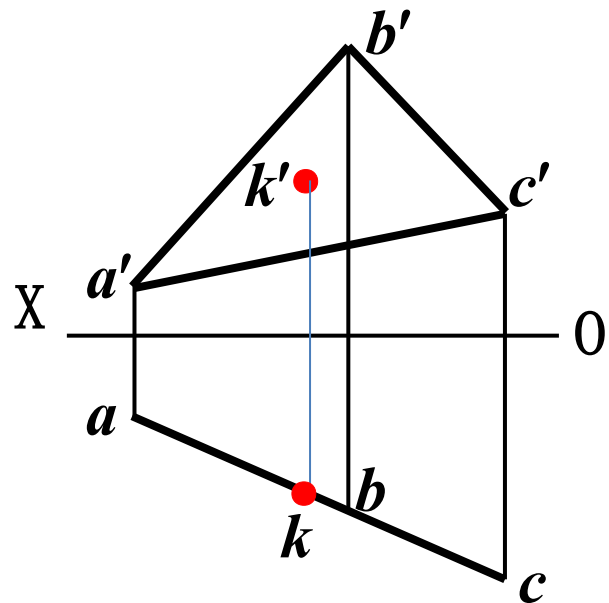
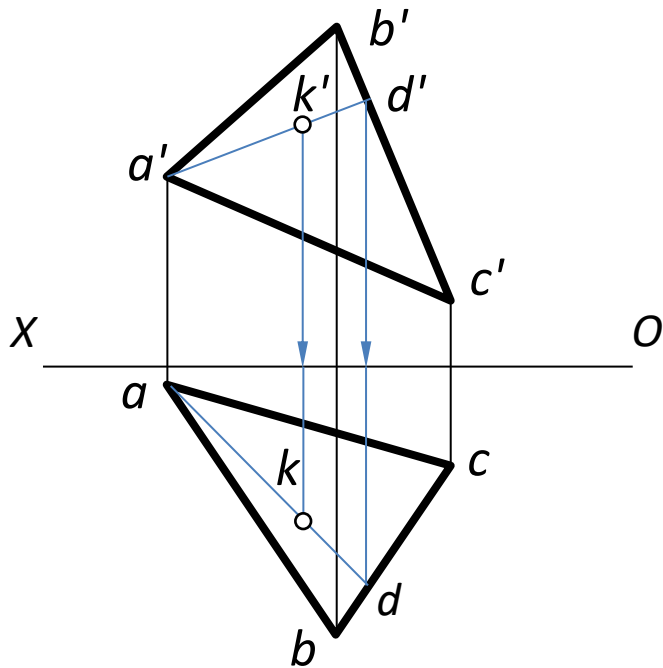
如何判定点是否在平面上？

- ✓ 对于特殊类型的平面，只要点的一个投影与面的同面积聚投影相重合，点一定属于平面。
- ✓ 而对于任意倾斜平面，则需要利用面内的辅助线进行检查，符合点属于线、线属于面的规律，才能确定点属于面。

作图方法：

- 先找出过此点而又在平面内的一条直线作为辅助线，然后再在该直线上确定点的位置。

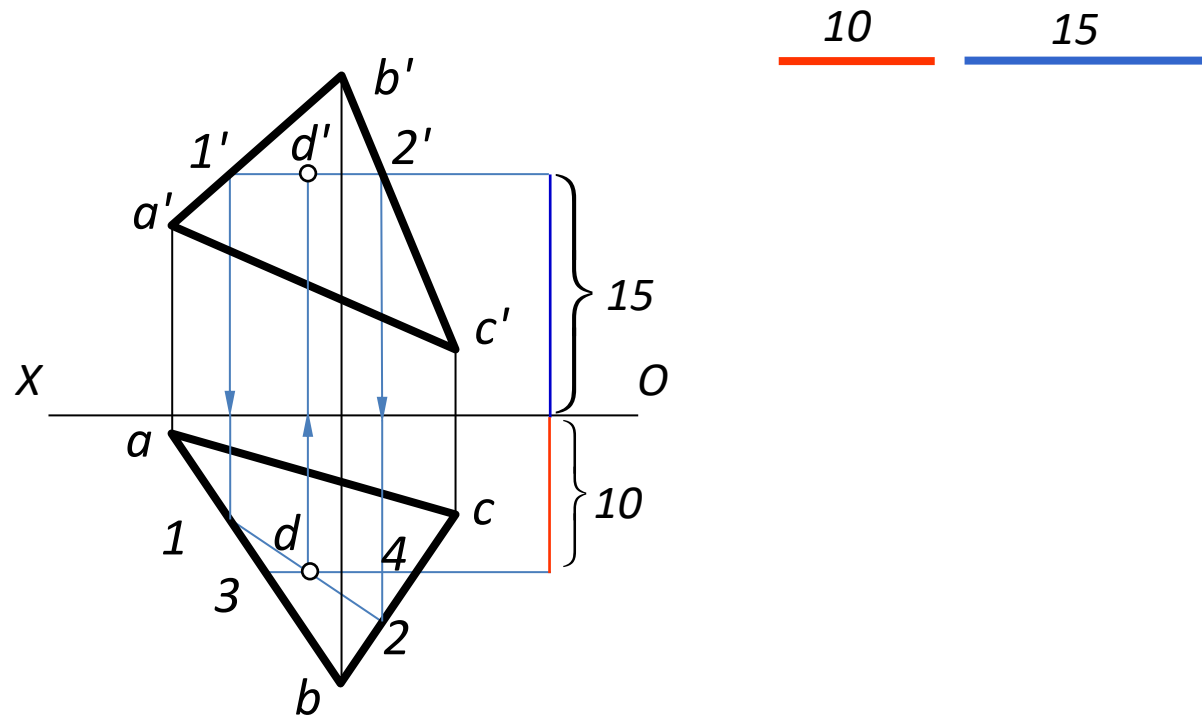
例6：求属于 $\triangle ABC$ 上点K的水平投影。



○ 面上找线、线上找点

○ 利用平面的积聚性求解

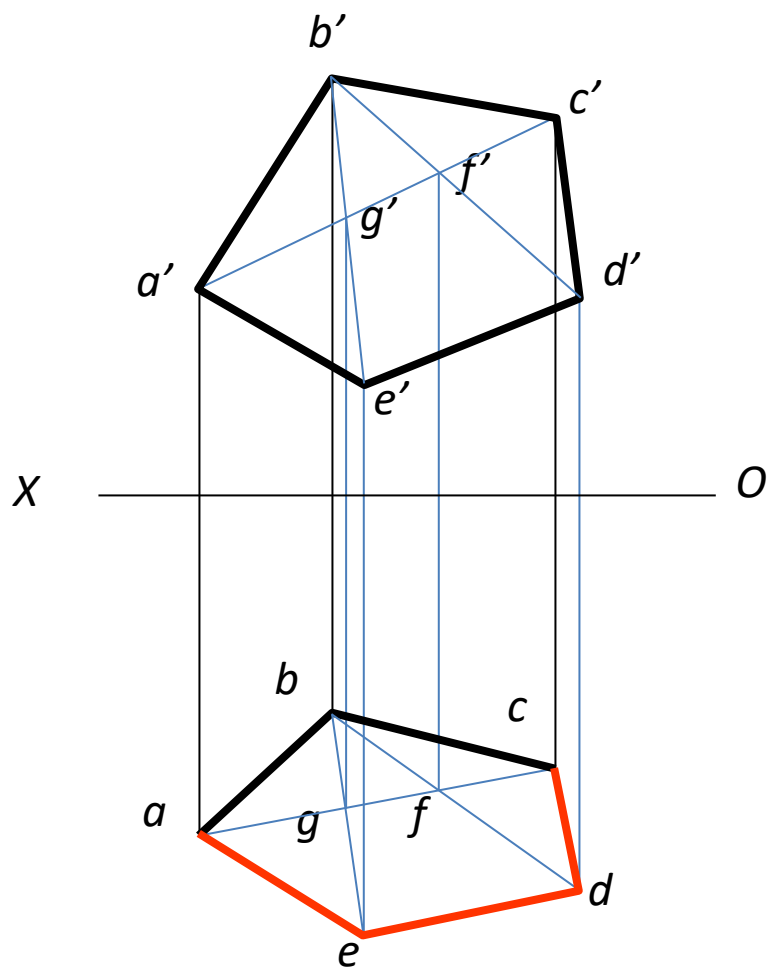
例7：求属于 $\triangle ABC$ 的距V面10, 距H面15远的点D。



○ 面上找线、线上找点



例8：完成五边形 ABCDE 的水平投影。

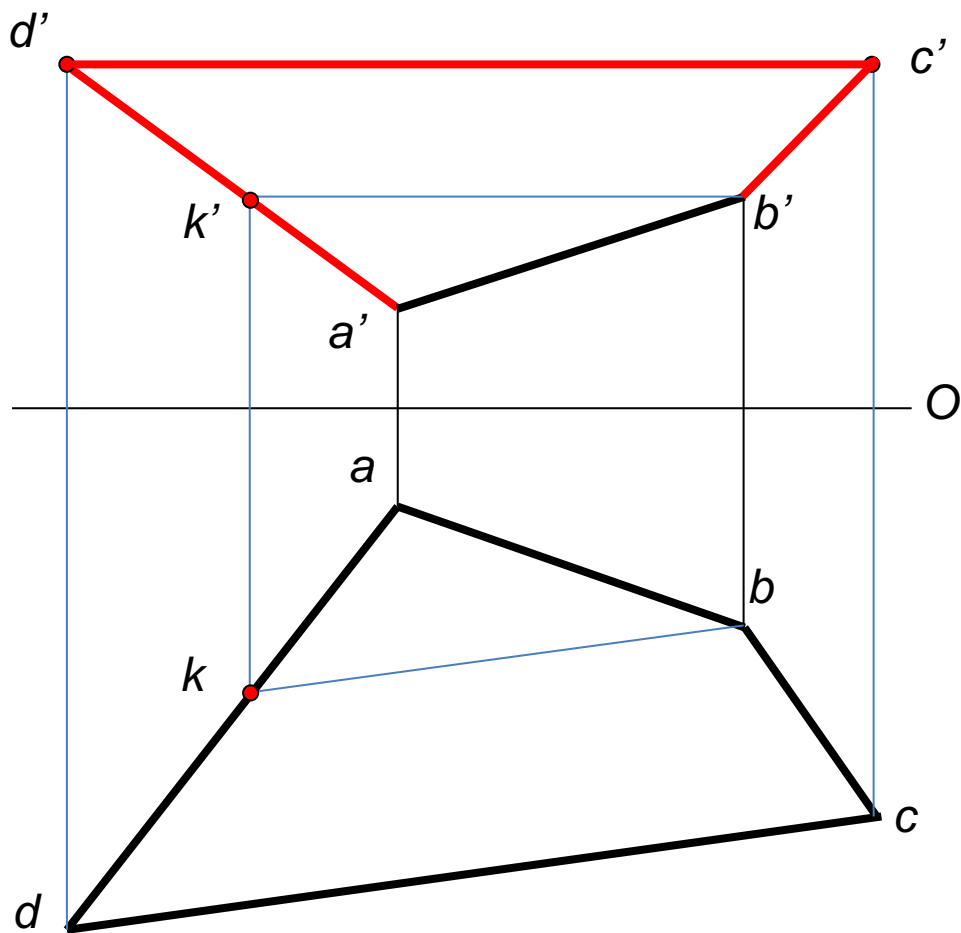


分析：

- 利用面上画线、线上找点的方法。



练习5：已知CD为水平线，完成平面ABCD的正面投影。



分析：

- 利用面内已知点做特殊位置直线的辅助线，以确定平面上点的相对位置。



本讲小结

- 一、平面的表示法
- 二、各种位置平面的投影
- 三、平面上的点和直线

下一讲：点-线-面的相对位置