机 械 制 图

项目2 基本体投影的识读与绘制

任务2.2 点线面的投影认知

任务2.2 点线面的投影认知

学习目标

知识目标

- 了解点、 线、 面的三面投影。
- 掌握各种位置线、 面的投影。
- 掌握点、 线、 面之间的关系， 了解线与线的关系。

能力目标

- 具备各种位置线、 面的识读能力。
- 具备各种位置线、 面的绘制能力。

素养目标

- 养成多思勤练的学习作风。
- 培养良好的沟通合作、团队协作能力。

任务2.2 点线面的投影认知

❖任务引入

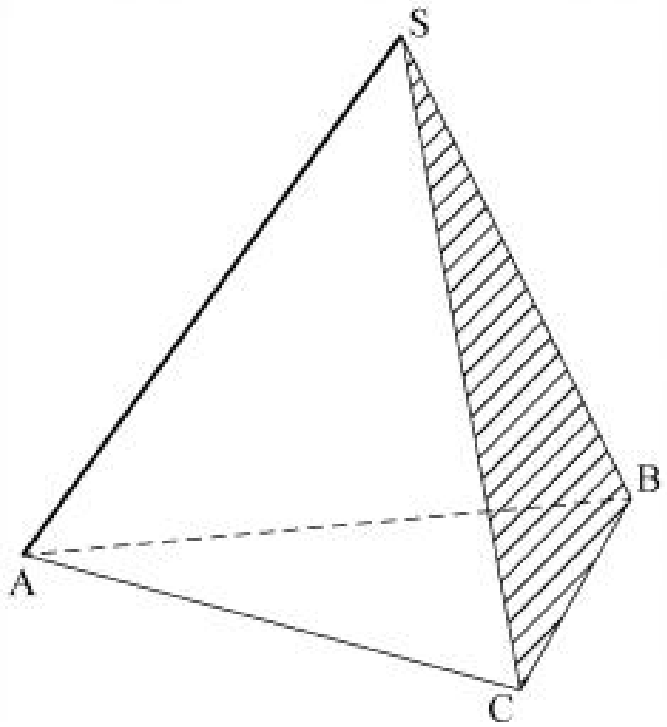


图2-15　三棱锥

- 请绘制如图 2-15 所示的三棱锥的三视图（ 三棱锥的底面为等边三角形），并回答相关问题。

任务2.2 点线面的投影认知

Contents 目录

1 点的投影

2 直线的投影

3 平面的投影

任务2.2 点线面的投影认知

❖ 一、点的投影

❖ 1．点的三面投影

如图 2-16（a） 所示， 假设在三面投影体系当中有一空间点A， 过点A分别向H 面、 V面和 W 面作垂线， 得到三个垂足 a、 a′、 a″， 即为空间点 A 在三个投影面上的投影。

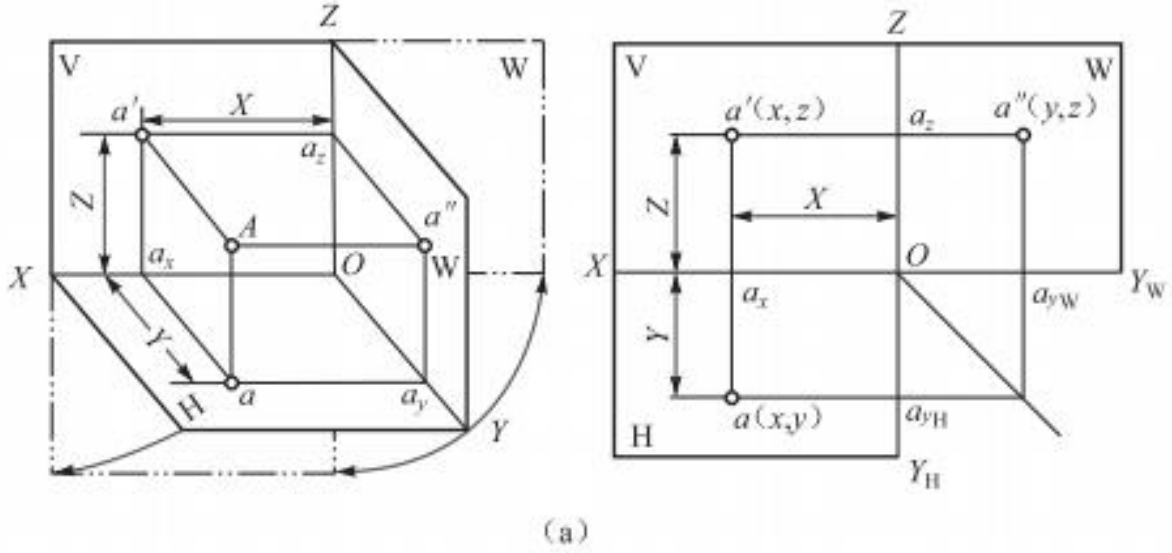
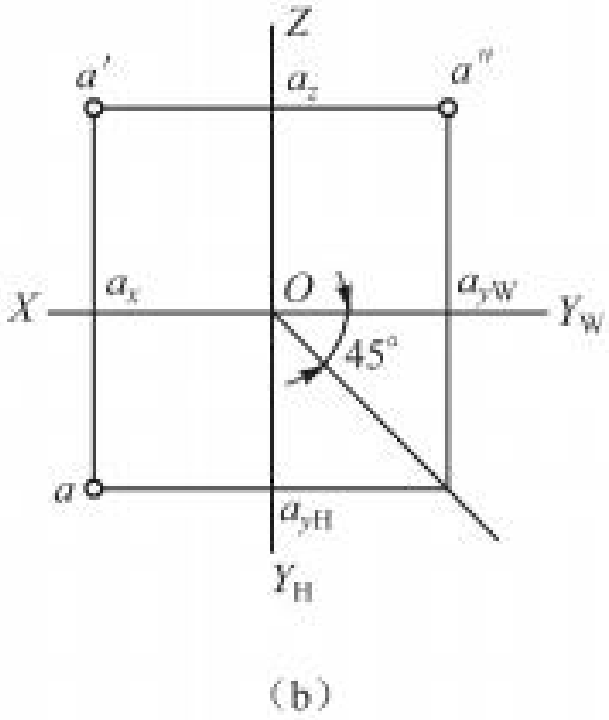


图 2-6 点的三面投影

任务2.2 点线面的投影认知

- 按照规定的投影面展开方法， 将三个投影面展开摊平并去掉边框，得到点A的三面投影， 如图2-16（b）。



（b）

图 2-16 点A的三面投影

任务2.2 点线面的投影认知

2．点的三面投影规律

由图 2-16还可以得到点的三面投影规律：

（1）点的正面投影和水平投影的连线垂直于X 轴， 即a′a⊥OX；

（2）点的正面投影和侧面投影的连线垂直于Z 轴， 即a′a″⊥OZ；

（3）点的水平投影 a 到 X 轴的距离等于侧面投影 a″到 Z 轴的距离，即a ax ＝ a″az （ 可以用 45° 辅助线或以原点为圆心作弧线来反映这一投影关系）。

3．两点的相对位置

3.1 两点的相对位置

两点的相对位置由两点的坐标差决定。

任务2.2 点线面的投影认知

3.2 重影点

若空间两点在某一投影面上的投影重合， 则这两点是该投影面的重影点。 这时， 空间两点的某两坐标相同， 并在同一投射线上。

当两点的投影重合时， 就需要判别其可见性， 即判断两个点哪个为可见， 哪个为不可见。 应注意： 对H 面的重影点， 从上向下观察， Z坐标值大者可见； 对 W 面的重影点， 从左向右观察， x 坐标值大者可见； 对V面的重影点， 从前向后观察， y 坐标值大者可见。 在投影图上不可见的投影加括号表示， 如 （ a′）。

任务2.2 点线面的投影认知

二、直线的投影

空间一直线的投影可由直线上两点（ 通常取线段两个端点）的同面投影来确定。如图2-17所示的直线 AB， 求作它的三面投影图时， 可分别作出 A、B 两端点的投影 （ a、 a′、a″）、（ b、b′、b″），然后将其同面投影连接起来即得直线 AB 的三面投影图 （ ab、 a′ b′、a″b″）。

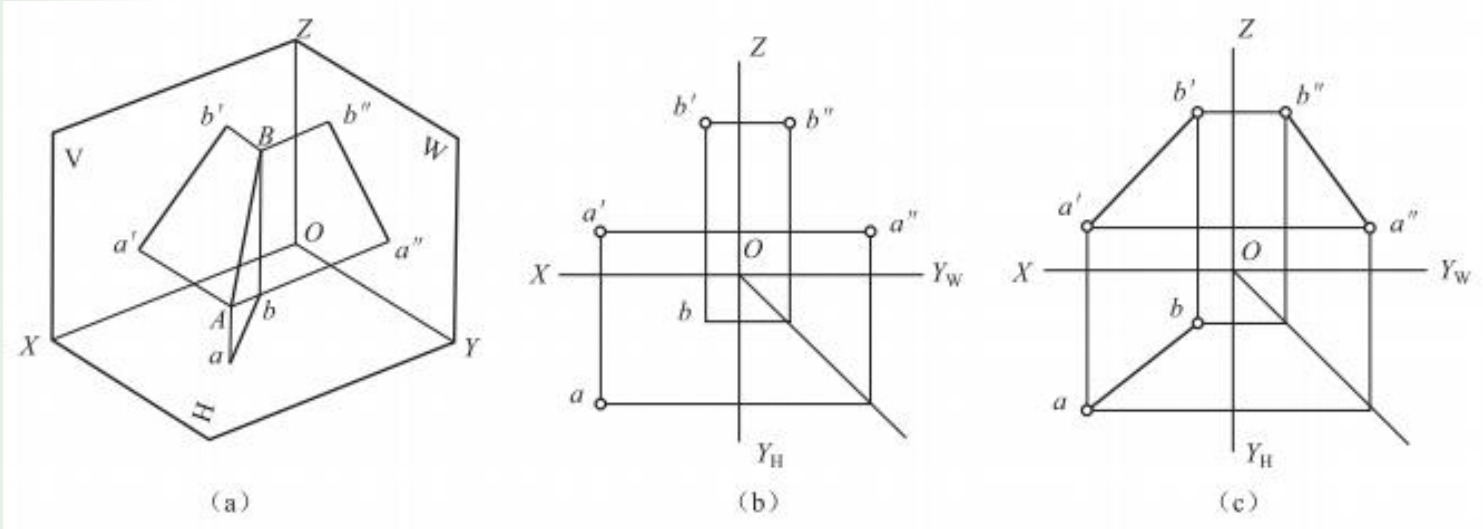


图 2-17 直线的投影

任务2.2 点线面的投影认知

1．各种位置直线的投影特性

1.1 投影面平行线

当物体上的线段或平面倾斜于投影面时， 线段的投影长度缩短， 平面的投影面积变小， 形状与原形相似， 这种投影特性称为类似性， 如图 2-6（c）所示。

举例说明： 正平线的投影特性， 如图2-18（ a） 所示， 物体的一条边AB， 即为图 2-18 （ b） 所示的正平线， 它平行于 V 面， 而与 H 面和 W 面成倾斜位置， 它的投影如图2-18 （ c） 所示。

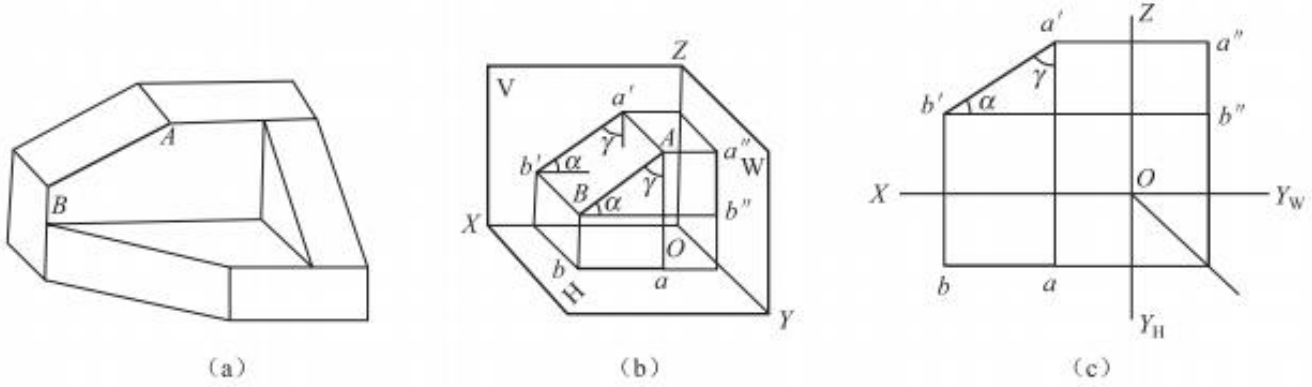


图 2-18 正平线的投影

任务2.2 点线面的投影认知

根据上述分析可知投影面平行线的投影特性： 直线在它们所平行的投影面上的投影反映直线的实长， 它与两投影轴之间的夹角反映该空间直线对另外两个投影面的真实倾角； 直线的另外两个投影分别平行于相应的投影轴且都小于实长。

根据此投影特性可判断直线是否为投影面平行线， 当直线的投影有两个平行于投影轴， 第三个投影与投影轴倾斜时， 则该直线一定是投影面平行线， 且一定平行于其投影为倾斜线的那个投影面。

1.2 投影面垂直线

垂直于一个投影面， 而且同时平行于另外两个投影面的直线， 称为投影面垂直线。 垂直于 V 面的称为正垂线； 垂直于 H 面的称为铅垂线； 垂直于 W 面的称为侧垂线。

举例说明： 侧垂线的投影特性， 如图 2-20（a） 所示， 物体的一条边EK， 即为图 2-20 （b） 所示的侧垂线， 它垂直于W 面， 而与H 面和V 面平行， 其投影如图 2-20 （ c） 所示。

任务2.2 点线面的投影认知

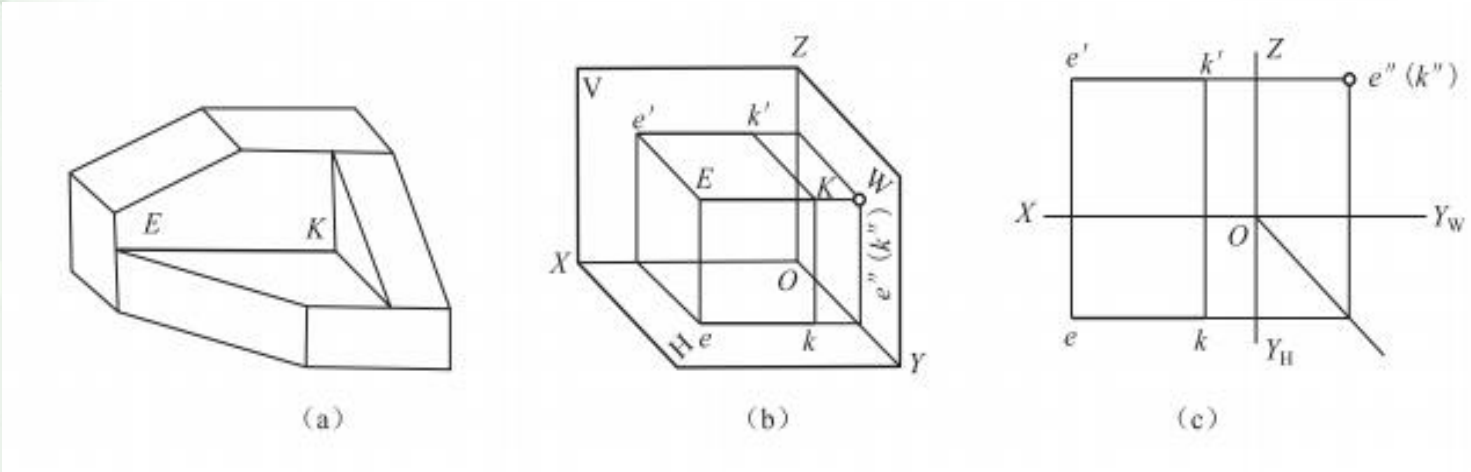


图 2-9　侧垂线的投影

（a） 物体的一条边 EK；　（b） EK 的侧线；　（c） EK 的投影

直线在它们所垂直的投影面上的投影积聚成一点， 另外两投影反映直线的实长， 并且分别垂直于相应的投影轴。

根据此投影特性可判断直线是否为投影面垂直线， 若在投影图中三个投影中有一投影积聚成一点， 则它一定是该投影面的垂直线。

任务2.2 点线面的投影认知

1.2 一般位置直线

与三个投影面都处于倾斜位置的直线称为一般位置直线。

一般位置直线的投影特征可归纳为以下几点。

(1) 直线的三个投影 a b 、 a′b′、 a″b″和投影轴都倾斜， 各投影和投影轴所夹的角度不反映空间直线对相应投影面的真实倾角；

(2) 任何投影都小于空间直线的实长， 也不能积聚为一点。

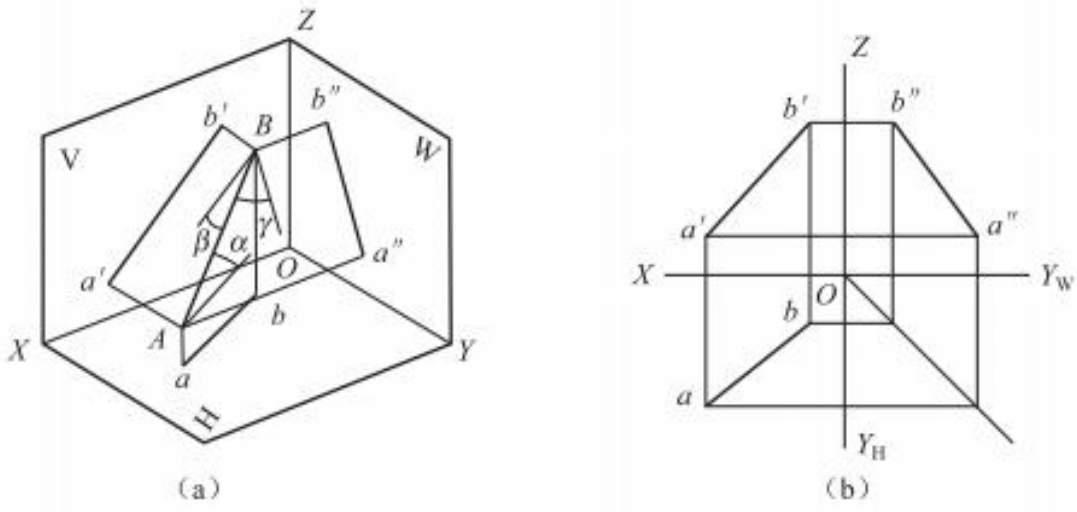


图 2-22 一般位置直线

任务2.2 点线面的投影认知

2．两直线的相对位置

两直线在空间的相对位置有平行、 相交和交叉三种情况。

三、平面的投影

平面这个名称， 一般都是指无限的平面， 平面的有限部分， 称为平面图形， 简称平面形。

1 、平面的表示法

2、各种位置平面的投影特性

空间平面相对于一个投影面的位置有平行、 垂直和倾斜三种， 三种位置有不同的投影特性。

根据平面在三投影面体系中的位置可分为投影面垂直面、 投影面平行面和一般位置面三类。 前两类平面称为特殊位置平面。

任务2.2 点线面的投影认知

2.1 投影面垂直面

垂直于一个投影面， 而且同时倾斜于另外两个投影面的平面称为投影面垂直面。

举例说明： 正垂面的投影特性， 如图 2-24 所示为一正垂面 ABCD 的投影。 它垂直于V面， 同时对 H 面和 W 面处于倾斜位置。

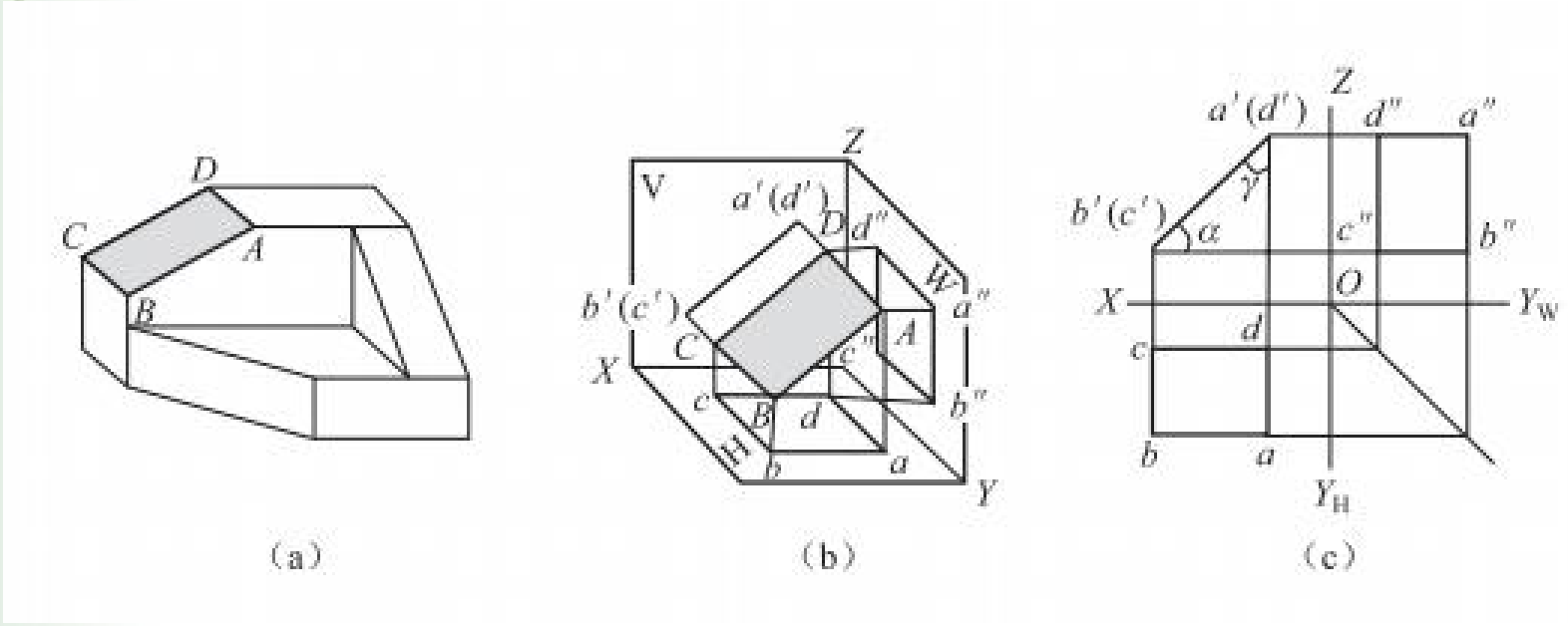


图 2-24　正垂面的投影特性

任务2.2 点线面的投影认知

由上述分析可知投影面垂直面的投影特性： 平面在所垂直的投影面上的投影， 是一条有积聚性的倾斜直线； 此直线与两投影轴的夹角反映空间平面与另外两个投影面的真实倾角， 另外两个投影是与空间平面图形相类似的平面图形。

2.2 投影面平行面

平行于一个投影面， 且同时垂直于另外两个投影面的平面称为投影面平行面。

举例说明： 正平面的投影特性， 如图 2-26 所示为正平面 EKNH 的投影，由图可以看出其投影特性有以下两点。

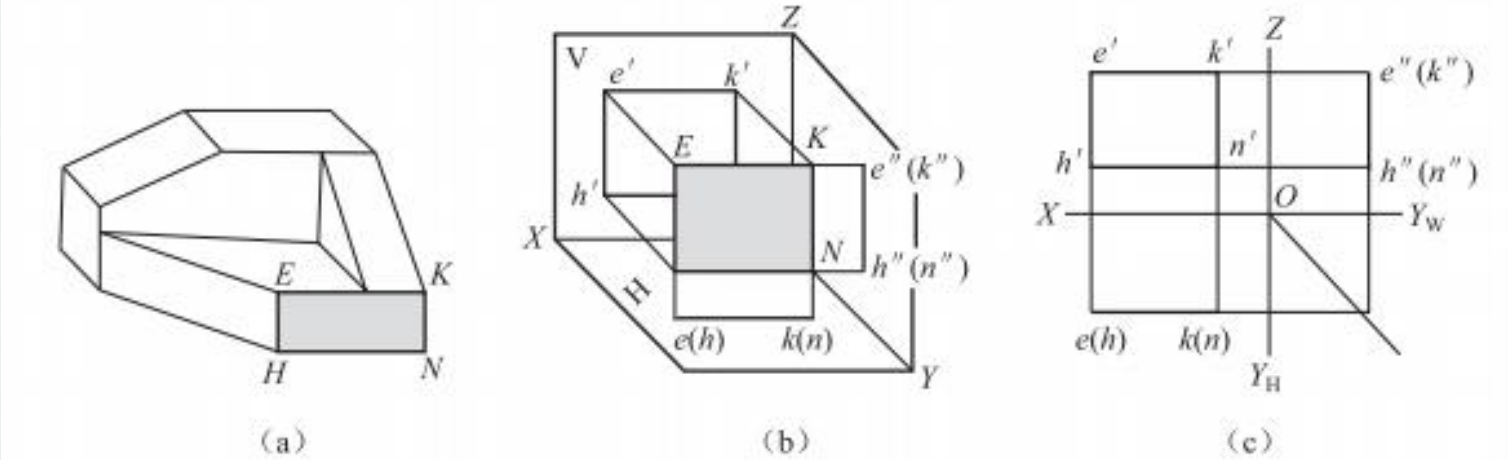


图 2-26　正平面的投影特性

任务2.2 点线面的投影认知

由上述分析可知投影面平行面的投影特性： 平面在它所平行的投影面上的投影反映空间平面图形的实形， 另外两个投影都是有积聚性的线段，并且均与相应的投影轴平行。

2.2 一般位置平面

与三个投影面都处于倾斜位置的平面称为一般位置平面。

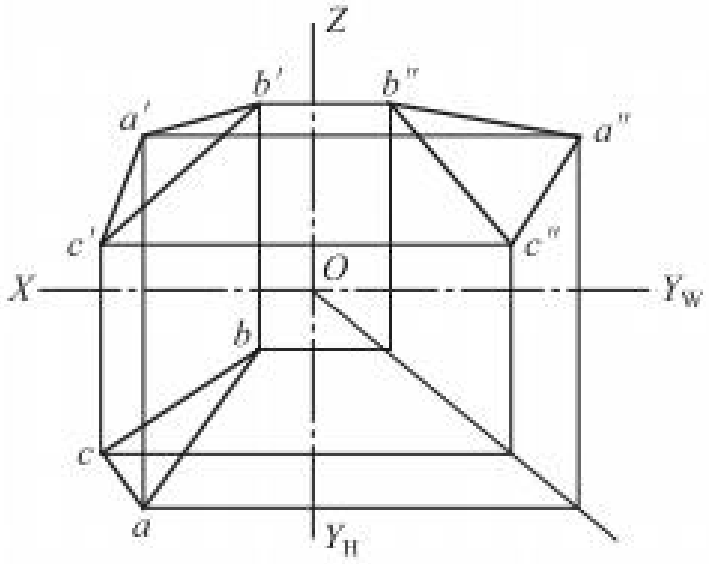


图 2－27　一般位置平面投影

任务2.2 点线面的投影认知

(1) 一般位置平面的三面投影， 既不反映实形， 也无积聚性， 都为类似形。

(2) 一般位置平面的投影也不反映该平面对投影面的倾角 α、 β、 γ。

对于一般位置平面的辨认： 如果平面的三面投影都是类似的几何图形的投影， 则可判定该平面一定是一般位置平面。

Thank You !