

机械制图

MECHANICAL DRAWING



项目一 手工绘图规范和基本技能

1

项目二 基本几何体的投影

2

项目三 识读绘制组合体三视图

3

项目四 绘制轴测图

4

项目五 机件的常用表达方法

5

项目六 标准件和常用件的表示法

6

项目七 绘制识读零件图

7

项目八 绘制识读装配图

8

项目二 基本几何体的投影

- ◆ 任务一 识读绘制点的投影
- ◆ 任务二 识读绘制直线的投影
- ◆ 任务三 识读绘制平面的投影
- ◆ 任务四 识读绘制基本立体的投影



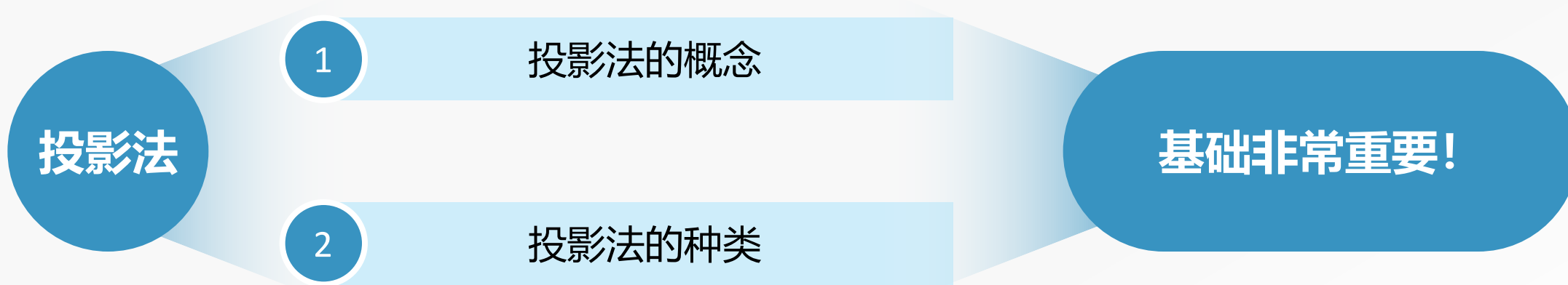
任务一

一、投影法的基本知识

二、点的投影

① 任务一 识读绘制点的投影

一、投影法的基本知识



① 任务一 识读绘制点的投影

1、投影法的概念



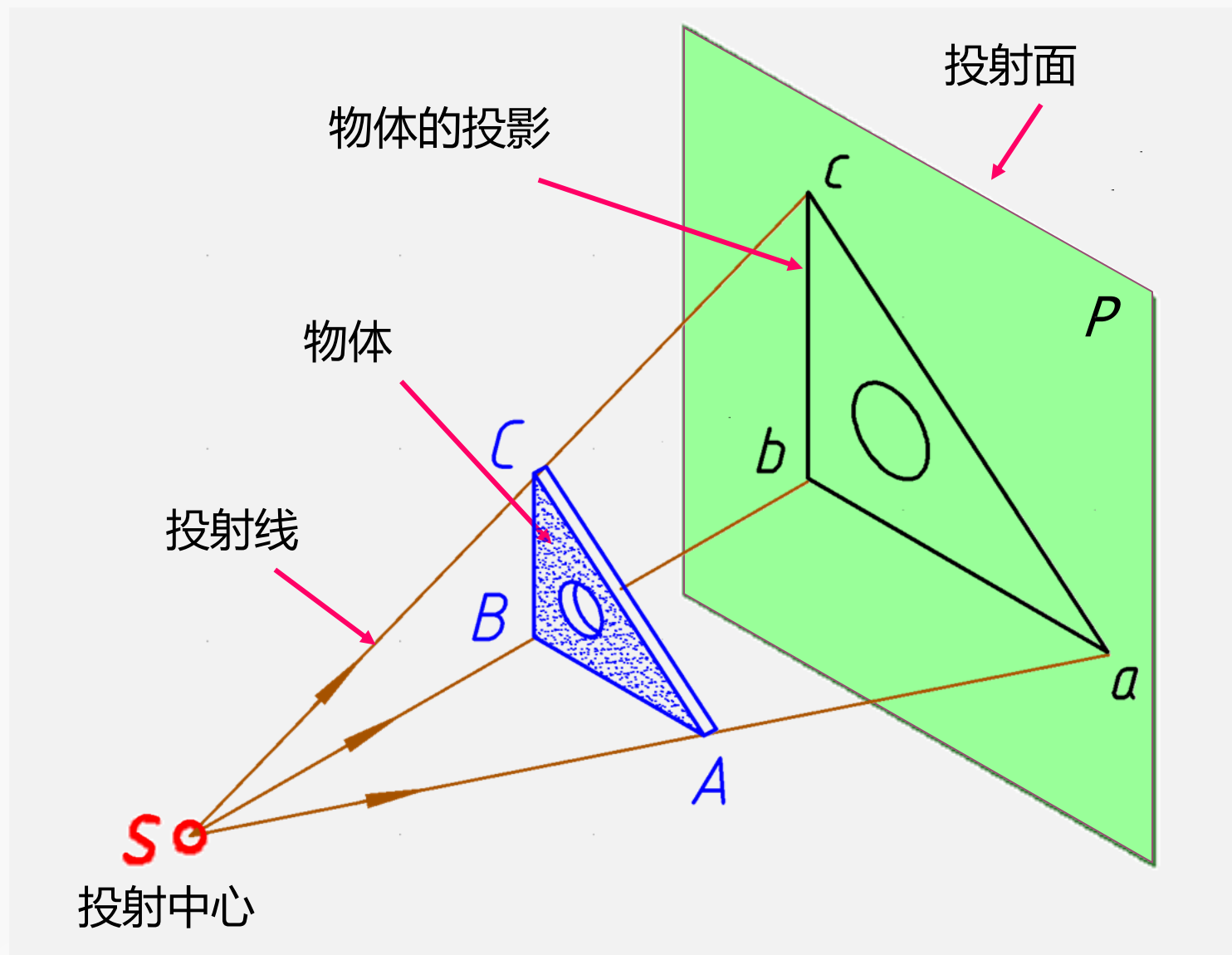
在工程图学中，就是把这种自然界的投影现象科学抽象，实现用图形表达物体形状的目的。



① 任务一 识读绘制点的投影

投影法术语

投射线通过物体，向选定的面投射，并在该面上得到图形的方法称为投影法

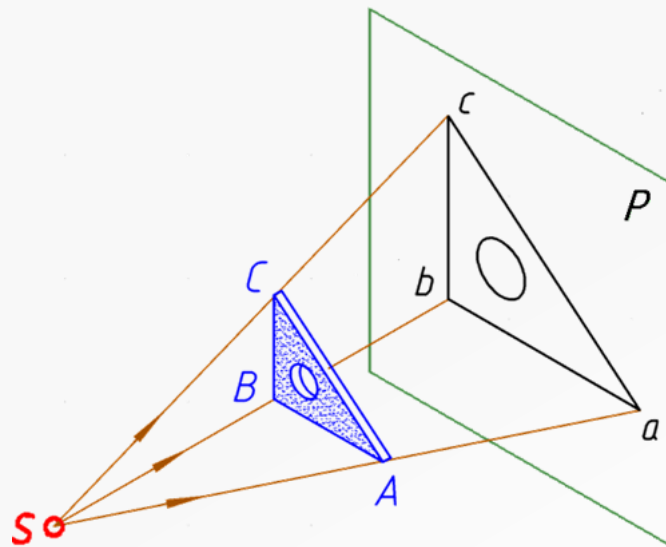


1 任务一 识读绘制点的投影

2、投影法的种类

(1) 中心投影法

- 投射射线由有限远点出发的投影方法，称为中心投影法。
- 改变物体与投影面间的距离，物体的投影发生变化。
- 用中心投影法画出的图形称为透视图，其立体感强，符合人们的视觉习惯，常用于绘制建筑效果图；但透视图作图复杂，度量性差，不适合绘制机械图样。

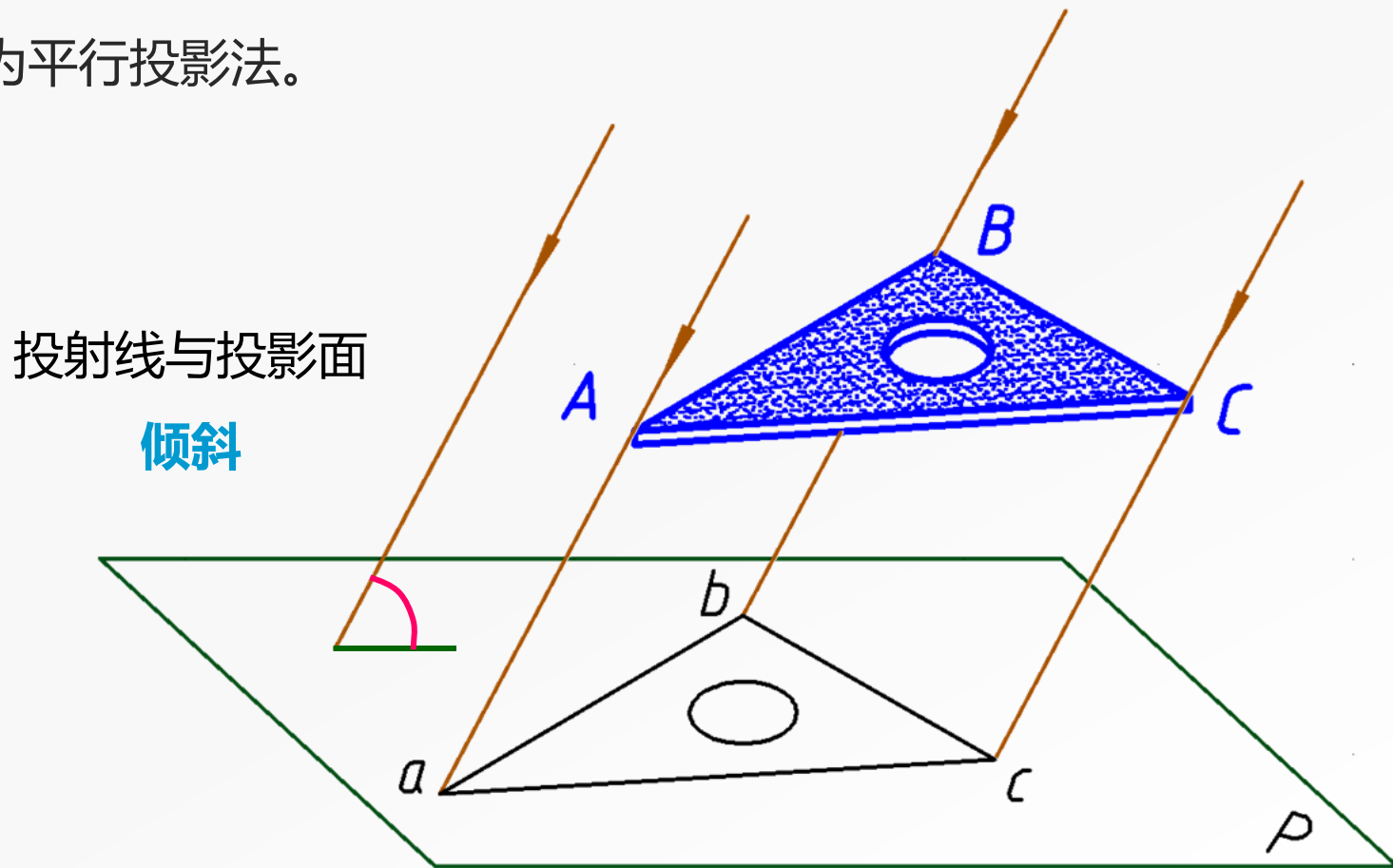


① 任务一 识读绘制点的投影

(2) 平行投影法：斜投影

投射射线相互平行的投影方法，称为平行投影法。

平行投影中，改变物体与投影面间的距离，物体的投影的大小、形状都不发生变化。



① 任务一 识读绘制点的投影

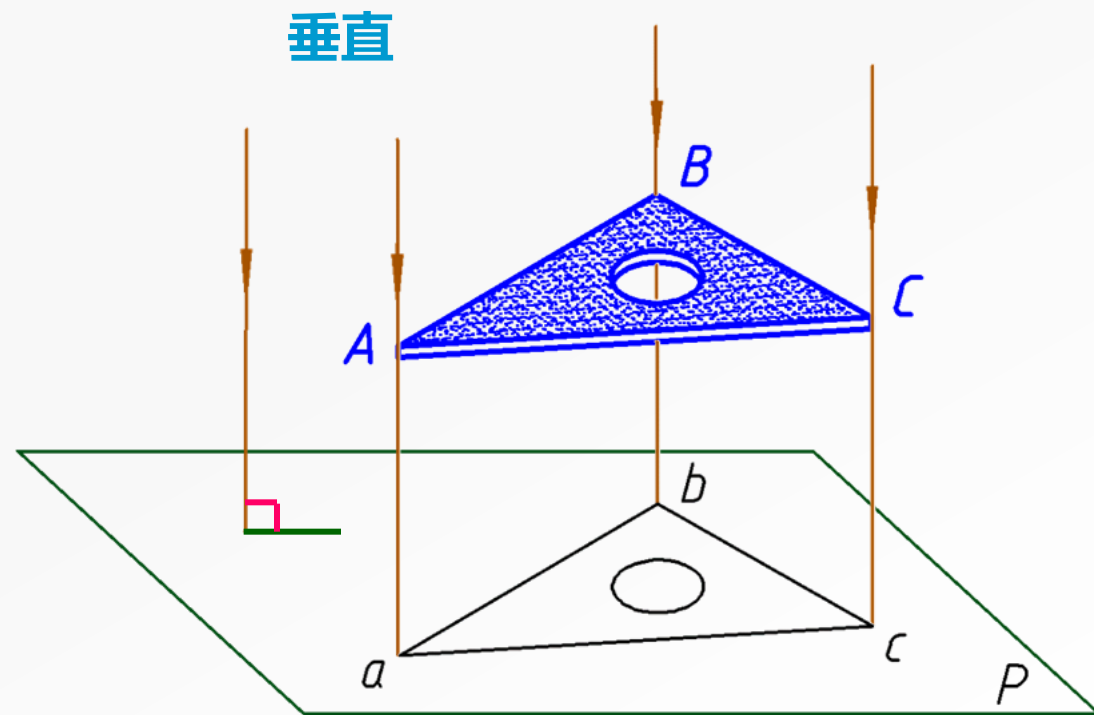
平行投影法：正投影

正投影法的特点：

- ✓ 度量性好；
 - ✓ 物体的表面平行于投影面时，其投影反映实形；
 - ✓ 物体上原来平行、垂直的关系在投影过程中不变。
- 便于作图。因而工程上应用广泛。

今后，如果没有说明，“投影”即指“正投影”

投射线与投影面



二、点的投影

點 點
點 点
点 点

点的投影

1

点的两面投影

2

点的三面投影

3

点的投影与直角坐标的关系

4

空间两点的相对位置的判定

5

重影点及其可见性

1 任务一 识读绘制点的投影

1、点的两面投影

点的投影:

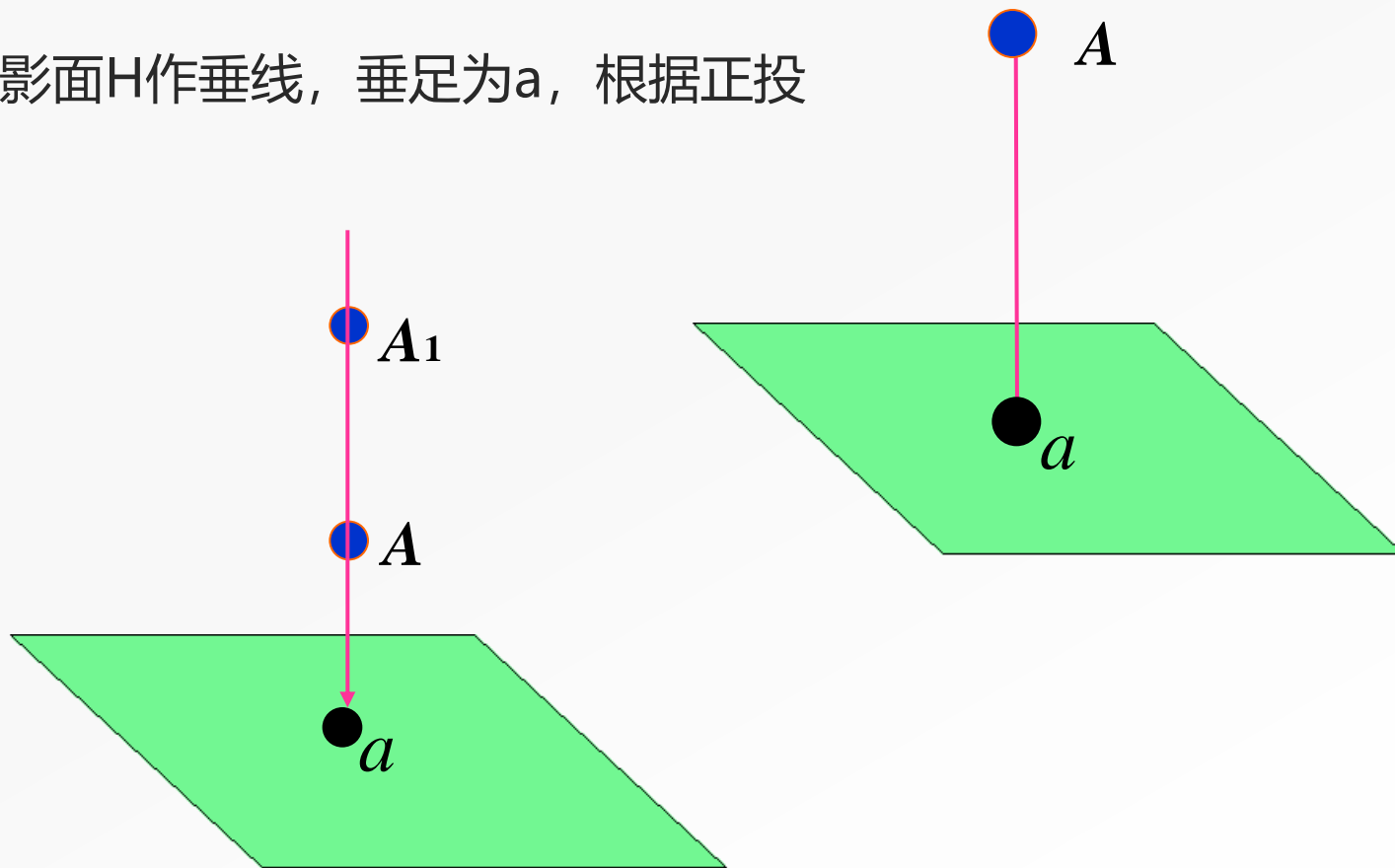
已知空间一点A和投影面，过点A向投影面H作垂线，垂足为a，根据正投影的定义，a即为点A在投影面上的投影。

问

由一个点的投影能不能确定点的空间位置？

答

点的一个投影不能确定点的空间位置。



① 任务一 识读绘制点的投影

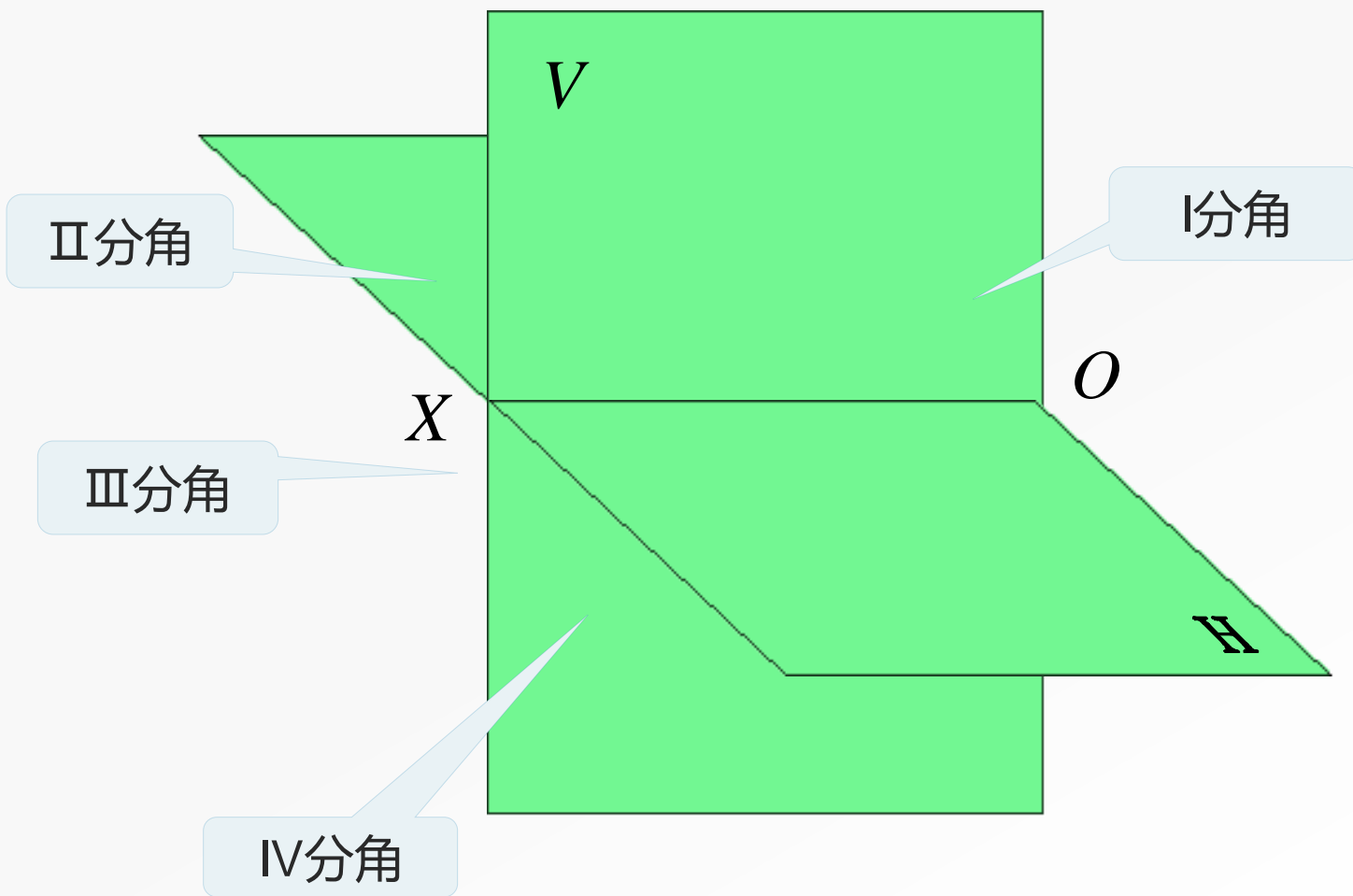
(1) 两投影面体系

H表示水平投影面

V表示正面投影面

OX表示投影轴

国家标准规定，机件的图形按正投影绘制，并采用第一角画法



① 任务一 识读绘制点的投影

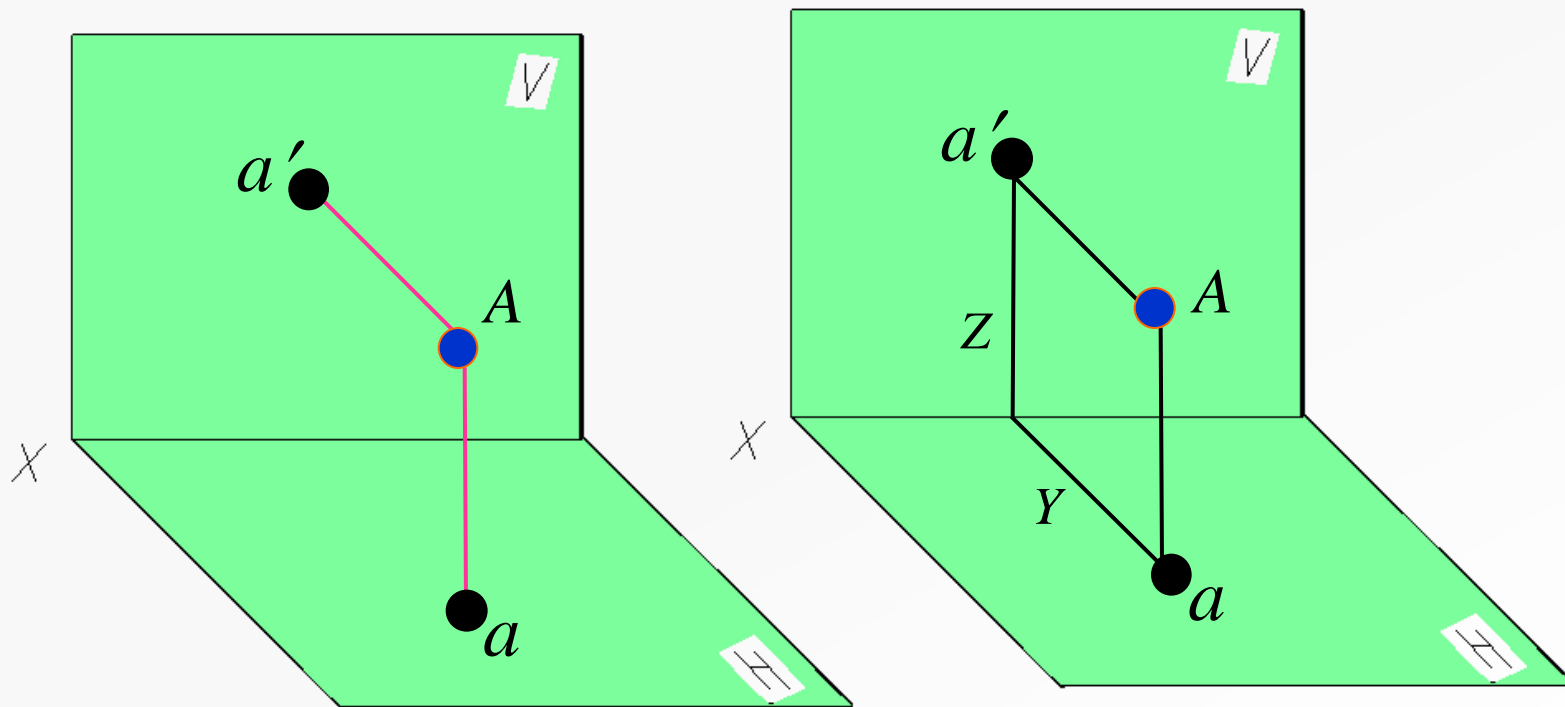
(2) 点的两面投影

问

由两个点的投影能不能确定点的空间位置?

答

点的两面投影能唯一确定该点的空间位置。



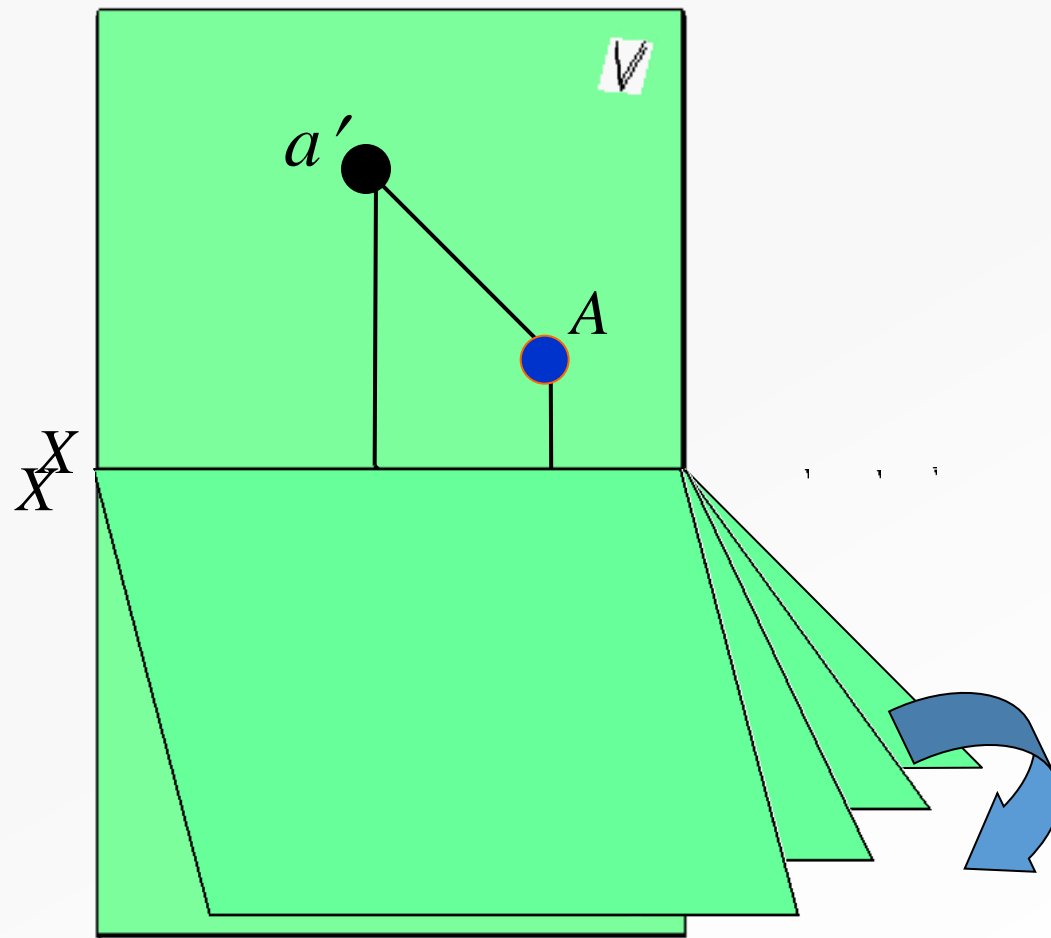
a' ——点A的正面投影

a ——点A的水平投影

① 任务一 识读绘制点的投影

点的两面投影图的形成

规定V面不动，将H面绕OX轴向下旋转90°，与V面重合成一平面，这样就得到点A的投影图。

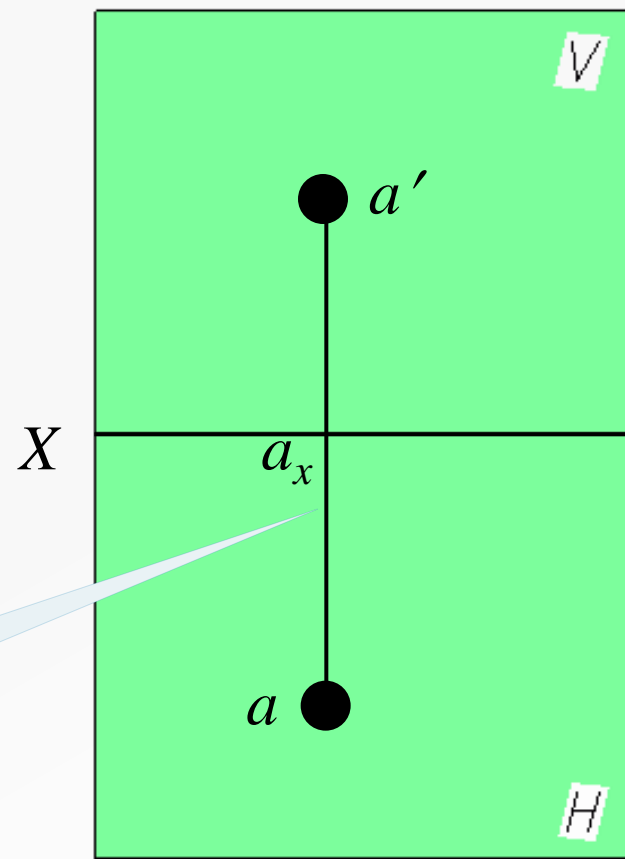


① 任务一 识读绘制点的投影

点的两面投影图

投影面可以认为是无边界的，因此，在投影图上不画出它们的边框，也不标记H和V。

投影图上a、a'用细实线（称为投影连线）相连。



① 任务一 识读绘制点的投影

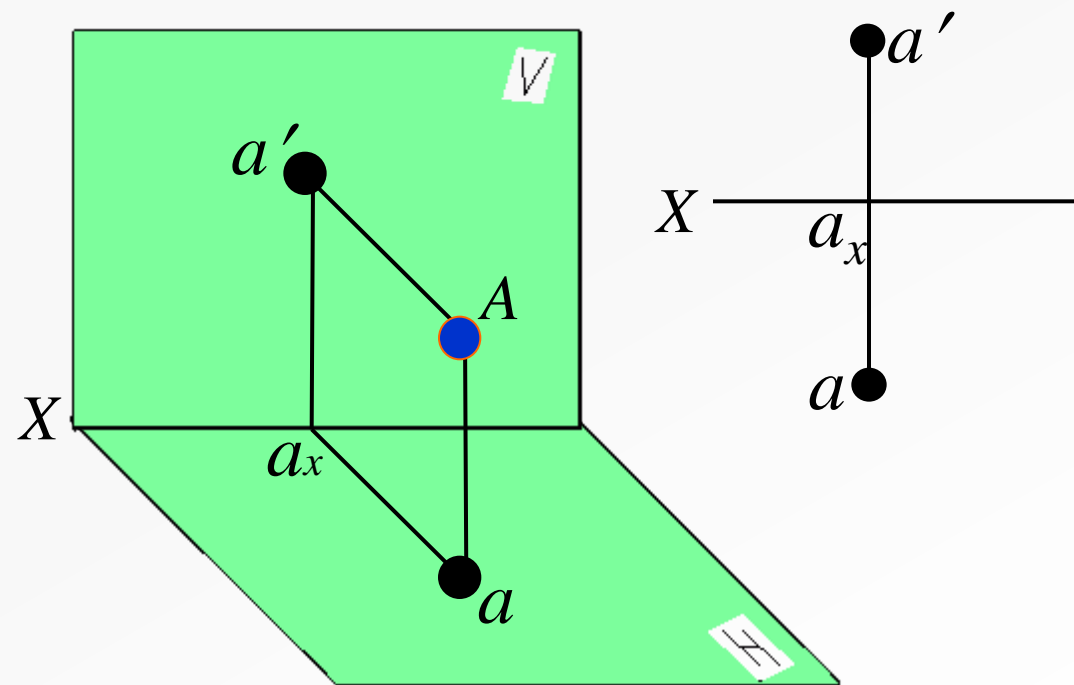
(3) 点的两面投影规律

- 点的正面投影和水平投影的连线垂直于OX轴，即

$$aa' \perp X\text{轴}$$

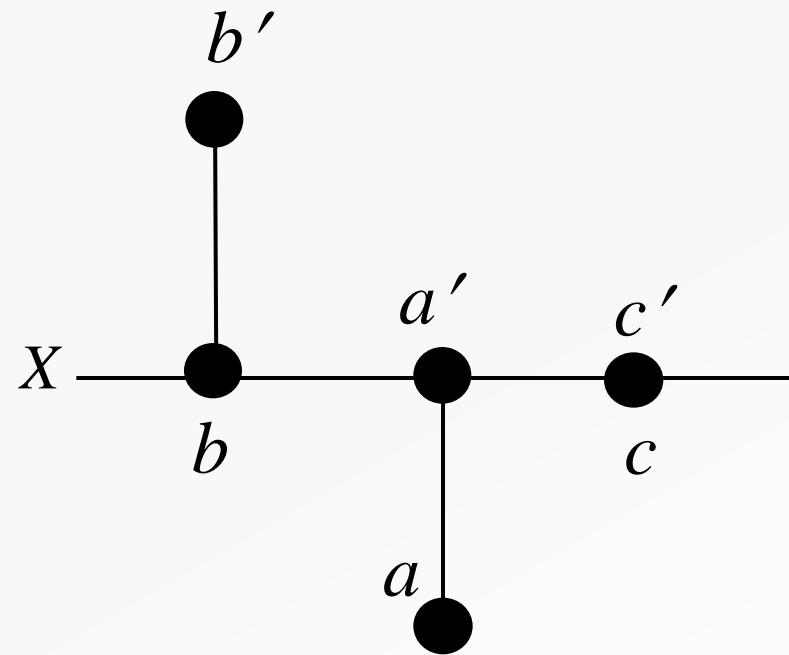
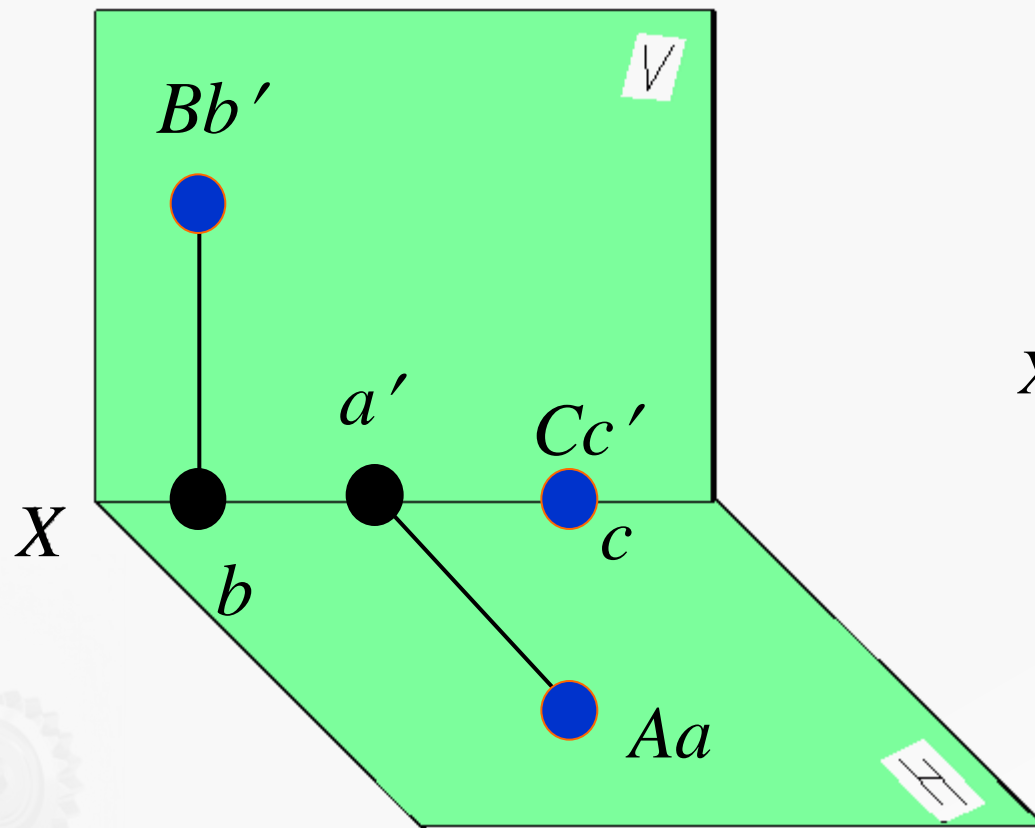
- 点的正面投影到OX轴的距离，等于该点到H面的距离；而其水平投影到OX轴的距离，等于该点到V面的距离。即

$$a'a_x = Aa, \quad aa_x = Aa'$$



① 任务一 识读绘制点的投影

(4) 特殊位置点的投影

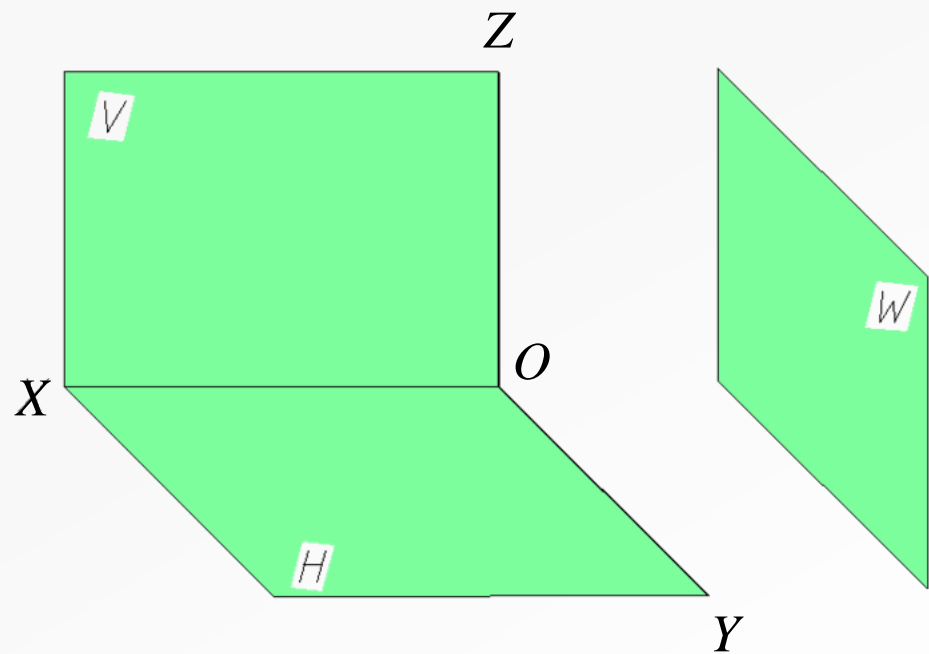


① 任务一 识读绘制点的投影

2、点的三面投影

(1) 三投影面体系

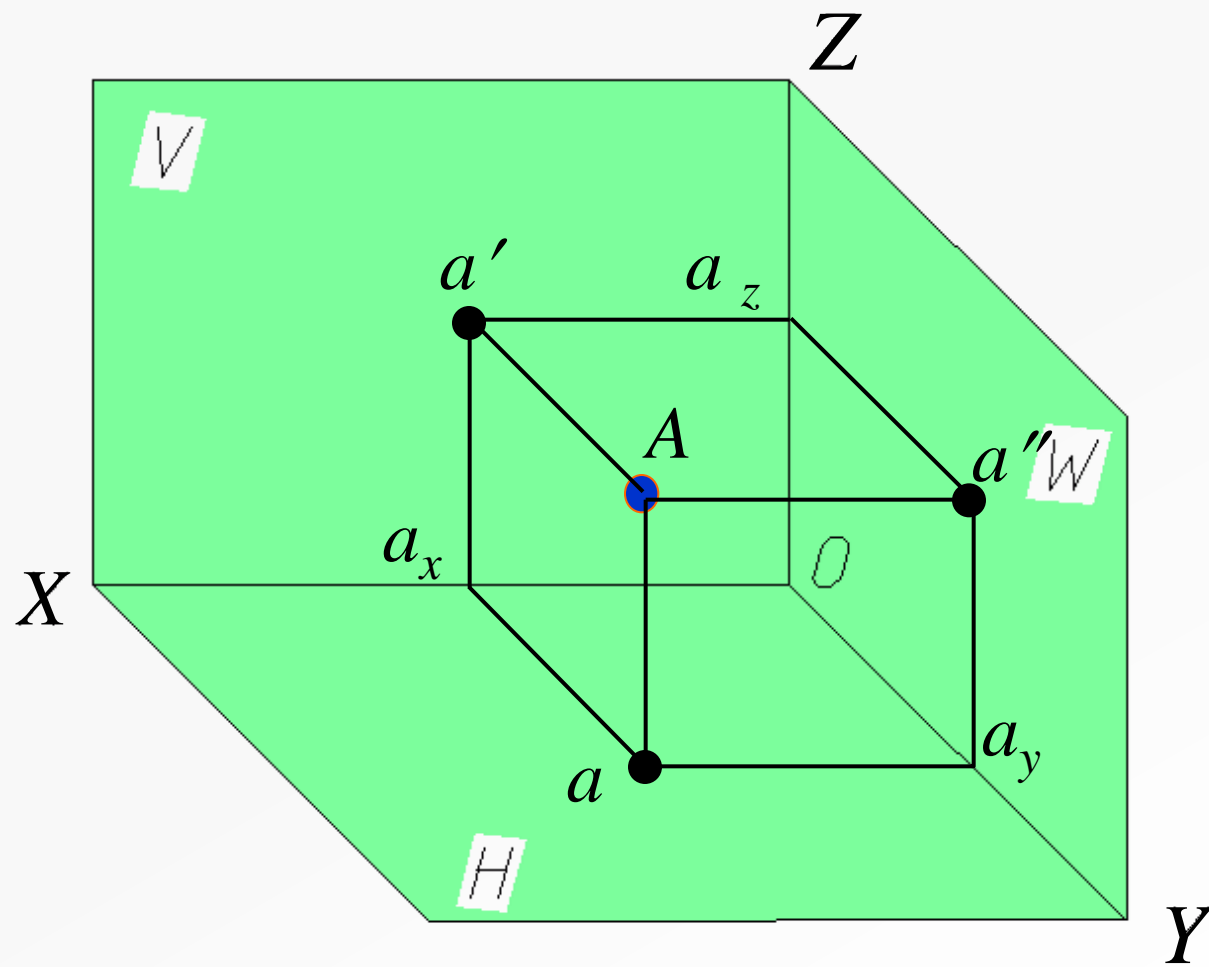
三投影面体系是在两投影面体系的基础上，加上一个与H面、V面都垂直的侧立投影面W（简称侧面）所组成。三个投影面互相垂直相交，它们的交线称为投影轴。V面和H面的交线称为OX轴，H面和W面的交线称为OY轴，V面和W面的交线称为OZ轴。三个投影轴互相垂直相交于一点O，称为原点。



① 任务一 识读绘制点的投影

(2) 点的三面投影

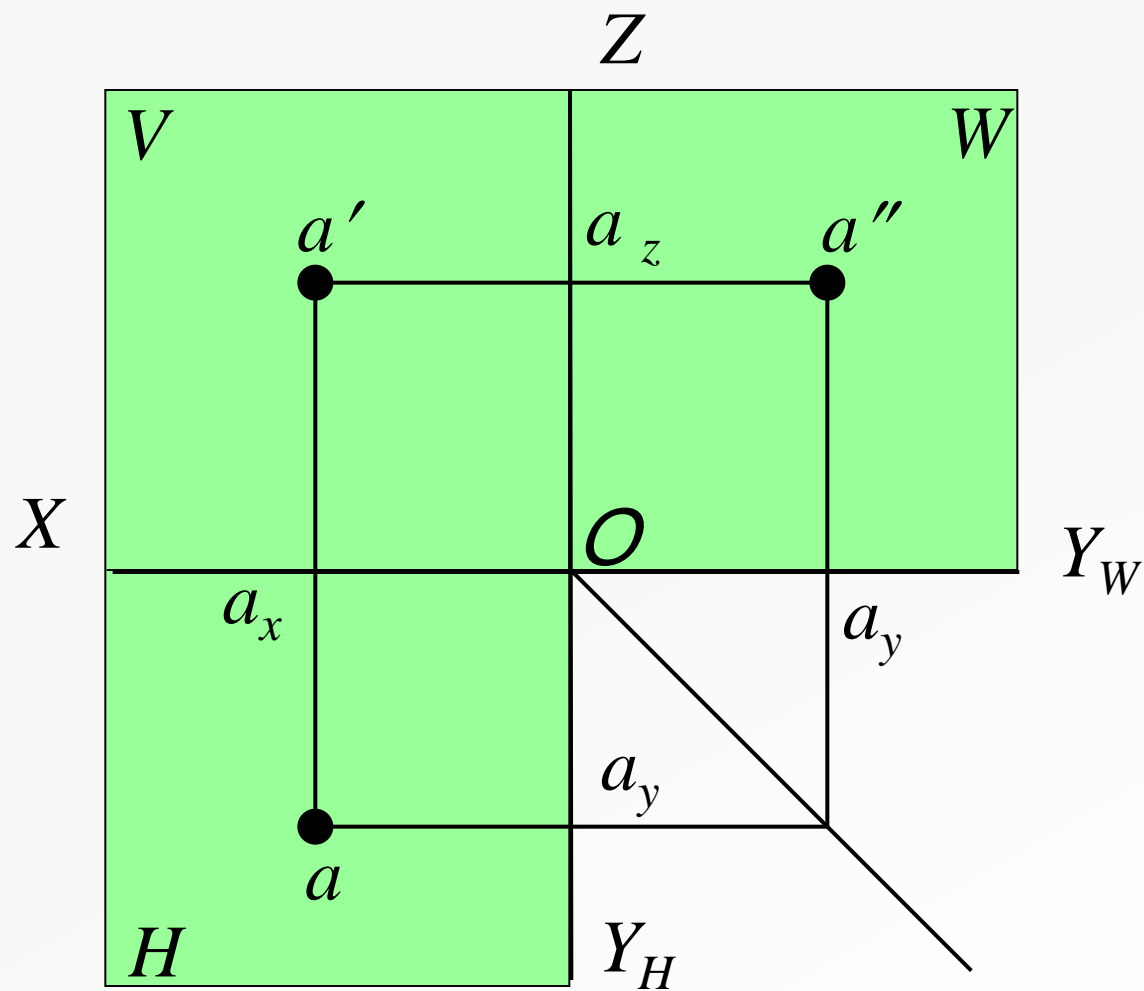
- a ——点A的水平投影
- a' ——点A的正面投影
- a'' ——点A的侧面投影



① 任务一 识读绘制点的投影

三投影面体系展开

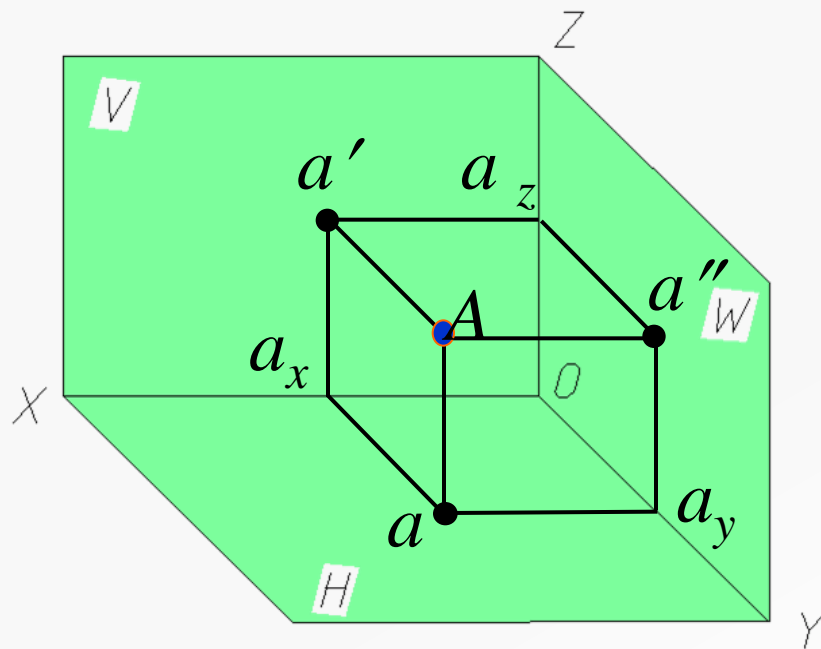
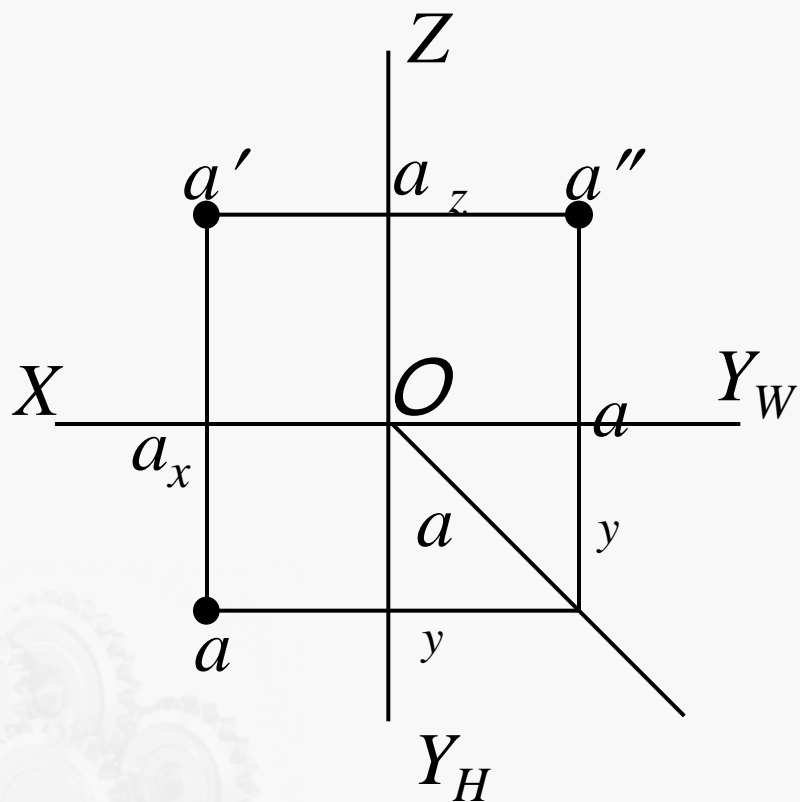
V面不动，将H面绕OX轴向下旋转90°与H面重合，将W面绕OZ轴向右旋转90°与V面重合，去掉投影面的边框，即得点A的三面投影图。



点的三面投影图

① 任务一 识读绘制点的投影

(3) 点的三面投影规律



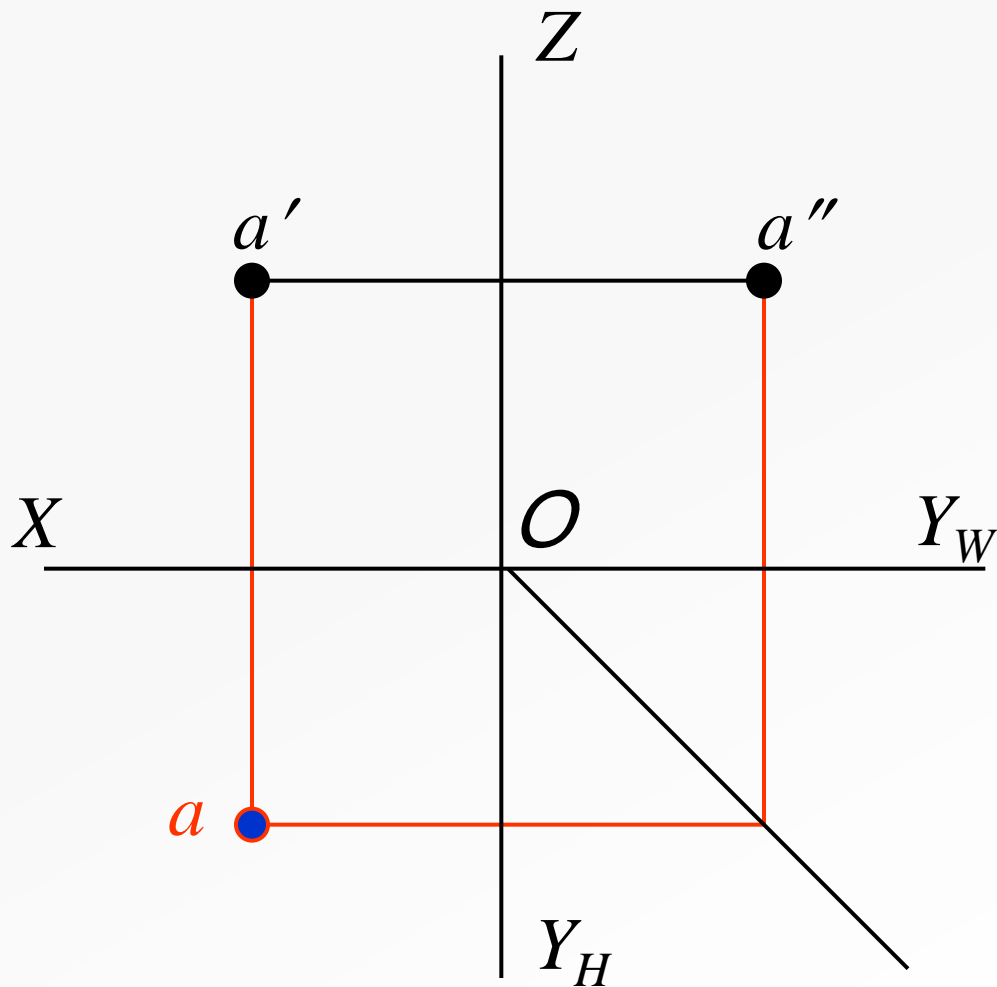
$a'a \perp X$ 轴
 $a'a'' \perp Z$ 轴
 $a'a_z = a a_y$
 $a'a_x = a''a_y$
 $a a_x = a''a_z$

① 任务一 识读绘制点的投影

(4) 根据点的两个投影求其第三投影



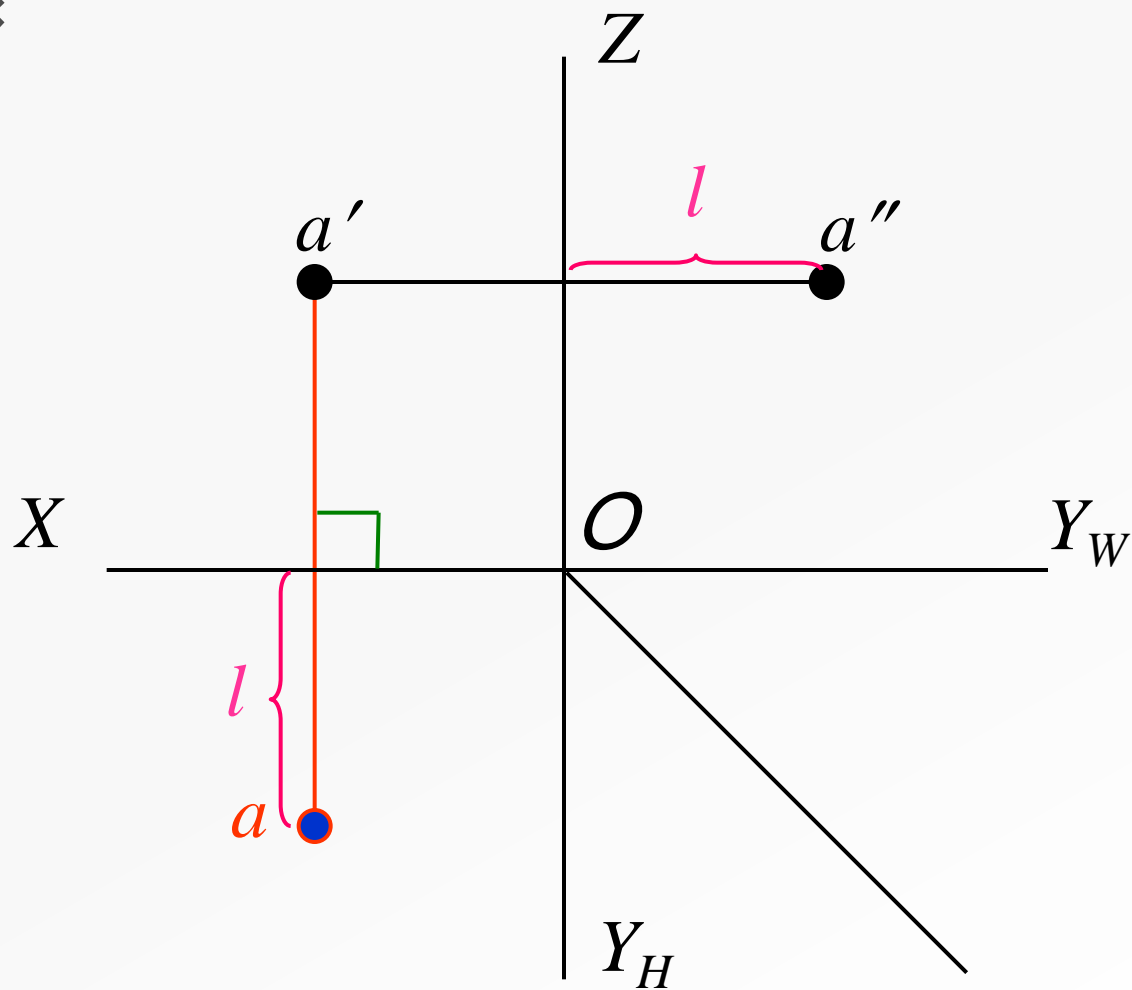
已知点A 的正面与侧面投影，
求点A 的水平投影。



① 任务一 识读绘制点的投影

(4) 根据点的两个投影求其第三投影

例1的第二种作法:

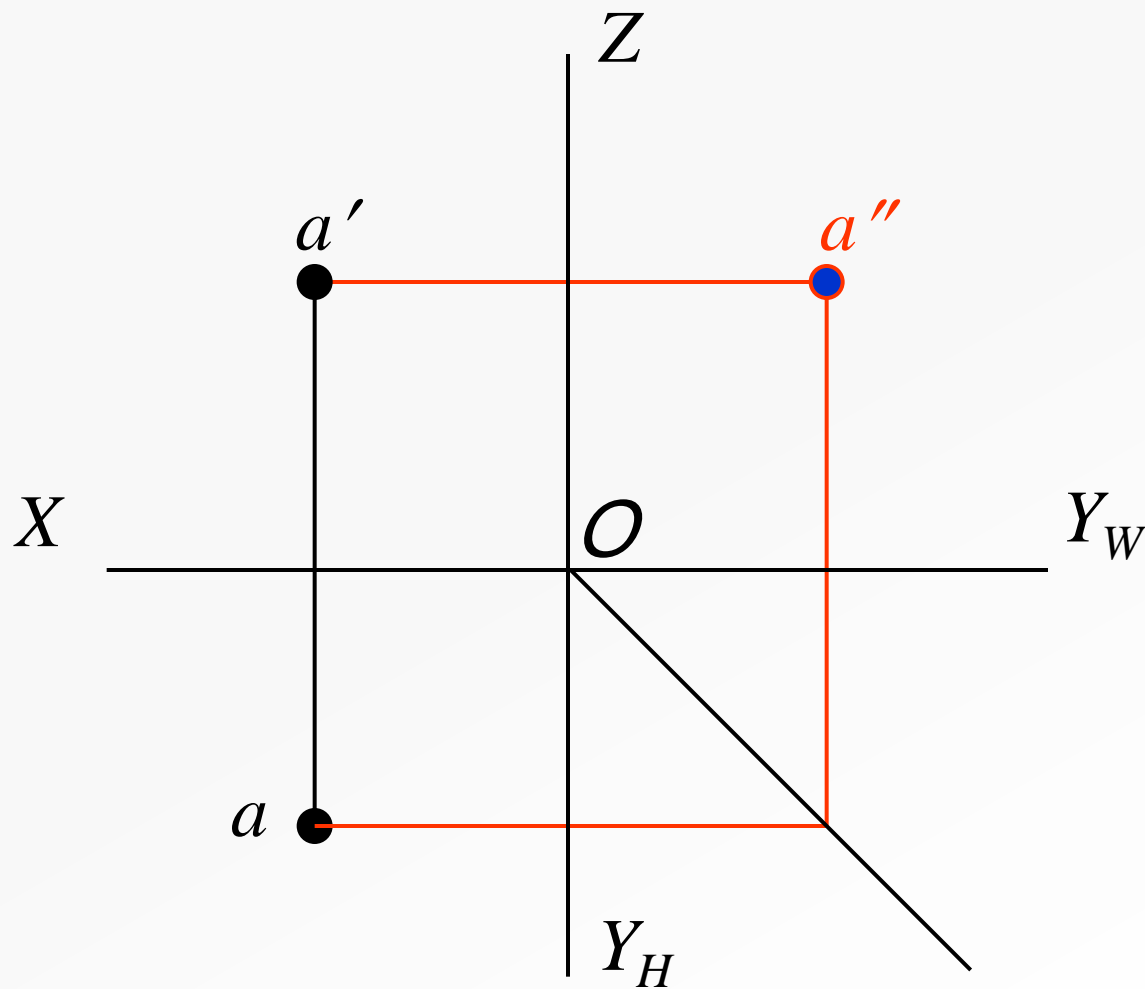


① 任务一 识读绘制点的投影

(4) 根据点的两个投影求其第三投影



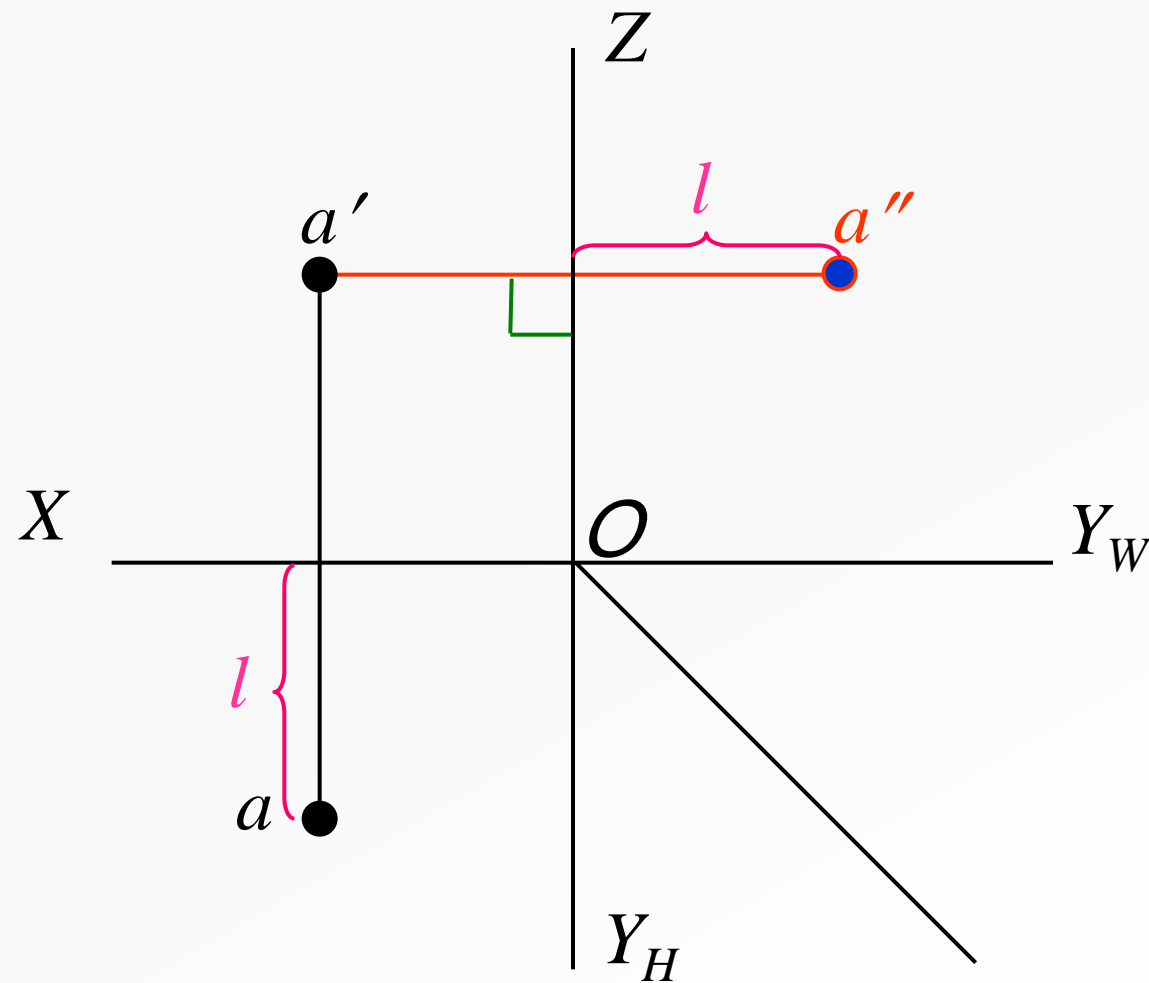
已知点A 的正面与水平面投影，
求点A 的侧面投影。



① 任务一 识读绘制点的投影

(4) 根据点的两个投影求其第三投影

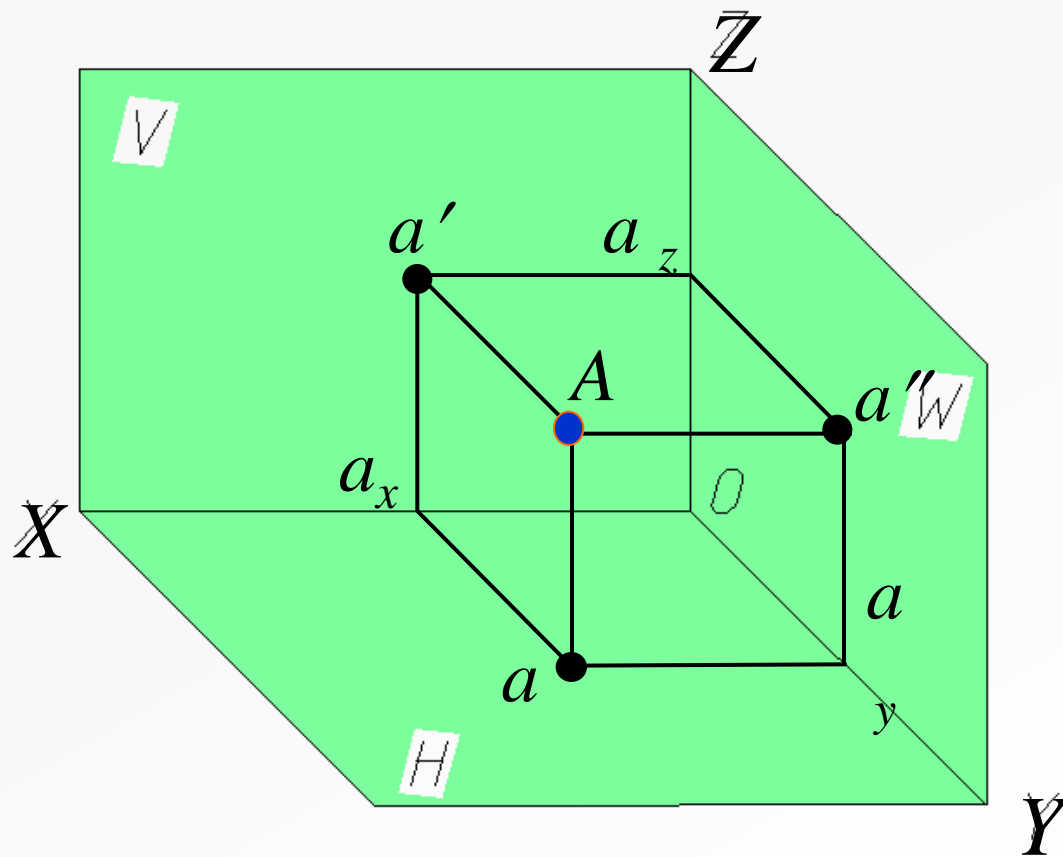
例2的第二种作法:



① 任务一 识读绘制点的投影

3、点的投影与直角坐标的关系

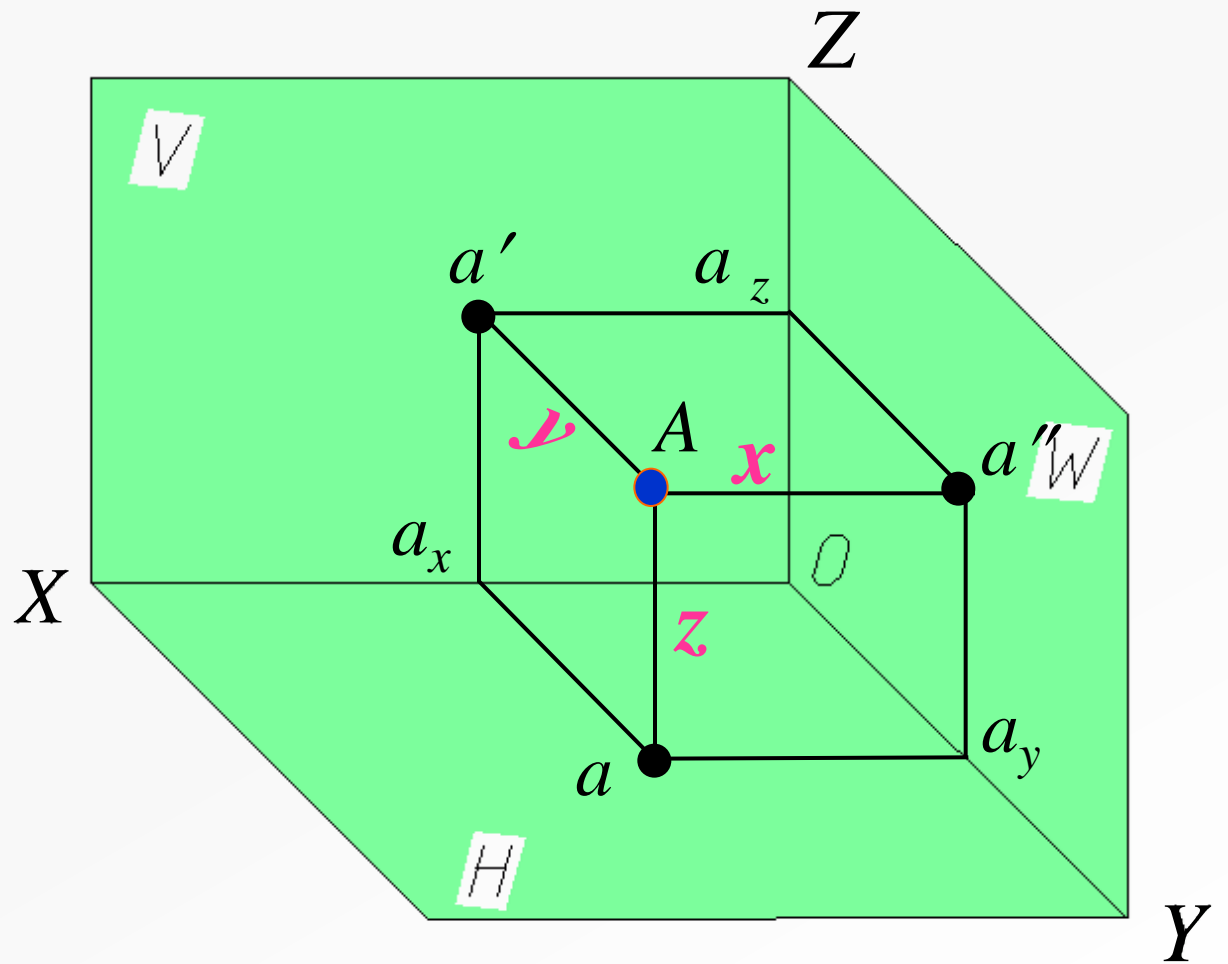
如果把投影面V视为坐标面XOZ，把投影面H视为坐标面XOY，把投影面W视为坐标面YOZ，把投影轴OX、OY、OZ作为三个坐标轴，原点仍为原点，则三投影面体系就是一个空间直角坐标系。



① 任务一 识读绘制点的投影

三面投影体系与直角坐标系的关系

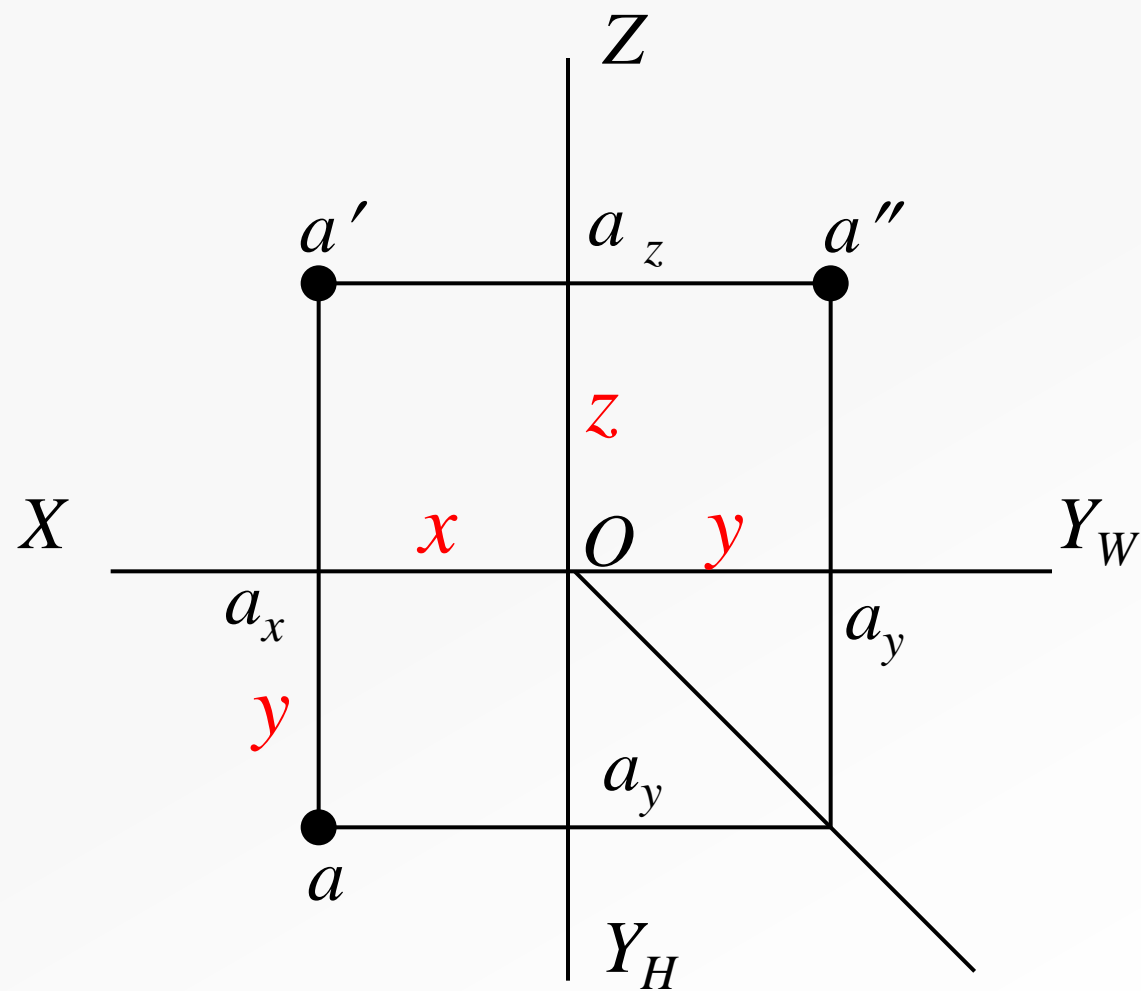
在空间直角坐标系中，点A到投影面的距离可由点的坐标 x 、 y 、 z 表示。



① 任务一 识读绘制点的投影

点的直角坐标与三面投影的关系

$$\begin{aligned} a' a_z &= a a_y = x \\ a' a_x &= a'' a_y = z \\ a a_x &= a'' a_z = y \end{aligned}$$

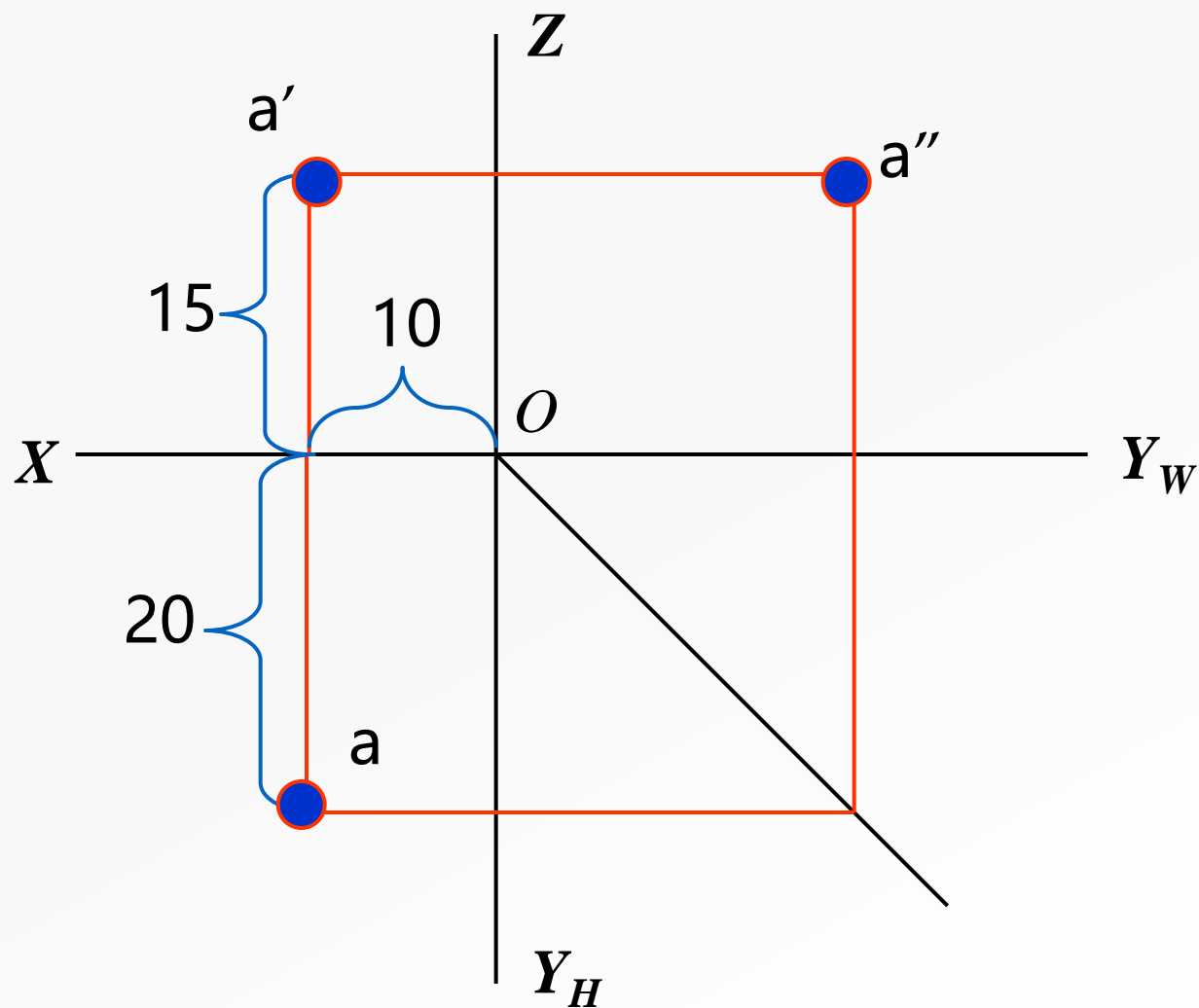


① 任务一 识读绘制点的投影

例题



已知点A的坐标为(10,20,15),
求其三面投影。



4、空间两点的相对位置的判定

空间两点的相对位置是指两点间的上、下，左、右，前、后关系。可通过点的投影确定空间两点的相对位置：



点的V面投影可确定空间两点的左右和上下位置



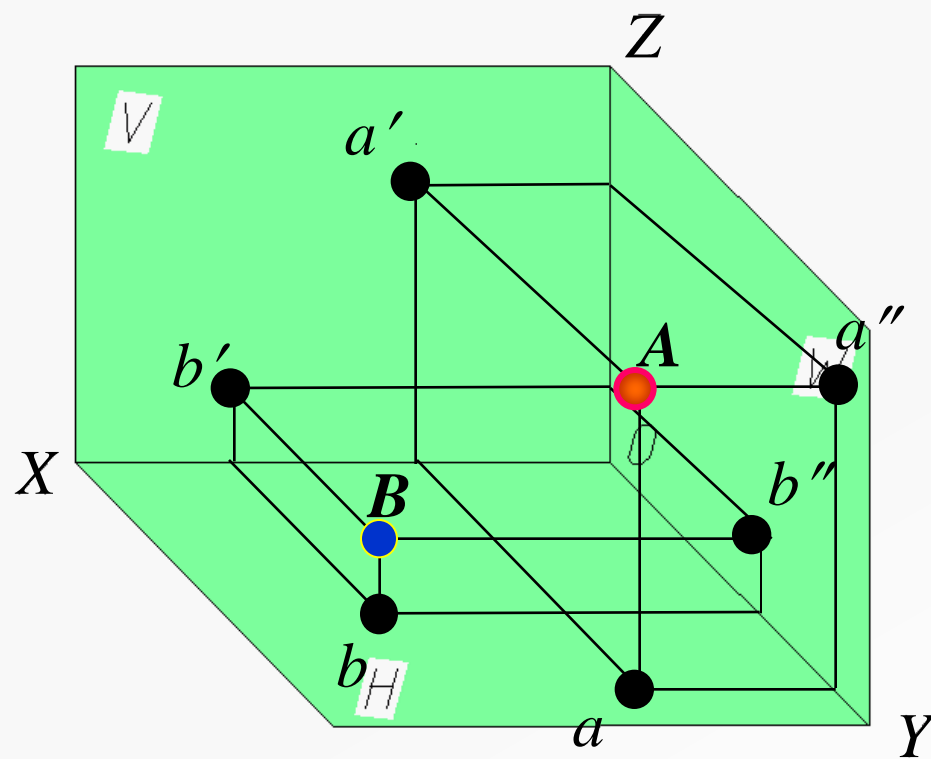
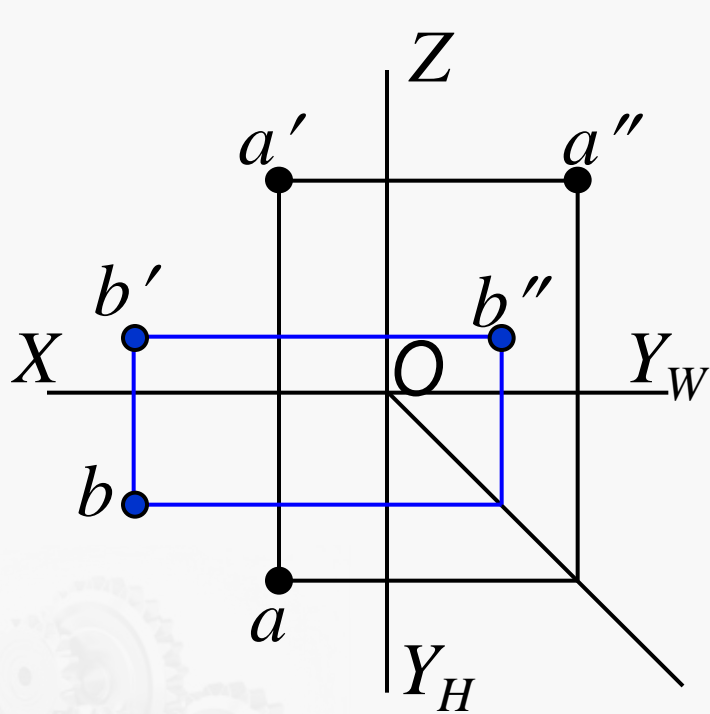
点的H面投影可确定空间两点的左右和前后位置



点的W面投影可确定空间两点的前后和上下位置

① 任务一 识读绘制点的投影

由投影判断空间两点的位置



两点中x值大的点在左
两点中y值大的点在前
两点中z值大的点在上

① 任务一 识读绘制点的投影

空间两点的相对位置的判定

设两点分别为A和B:

若A点的x坐标大于B点的x坐标

A点在左, B点在右

若A点的z坐标大于B点的z坐标

A点在上, B点在下

若A点的y坐标大于B点的y坐标

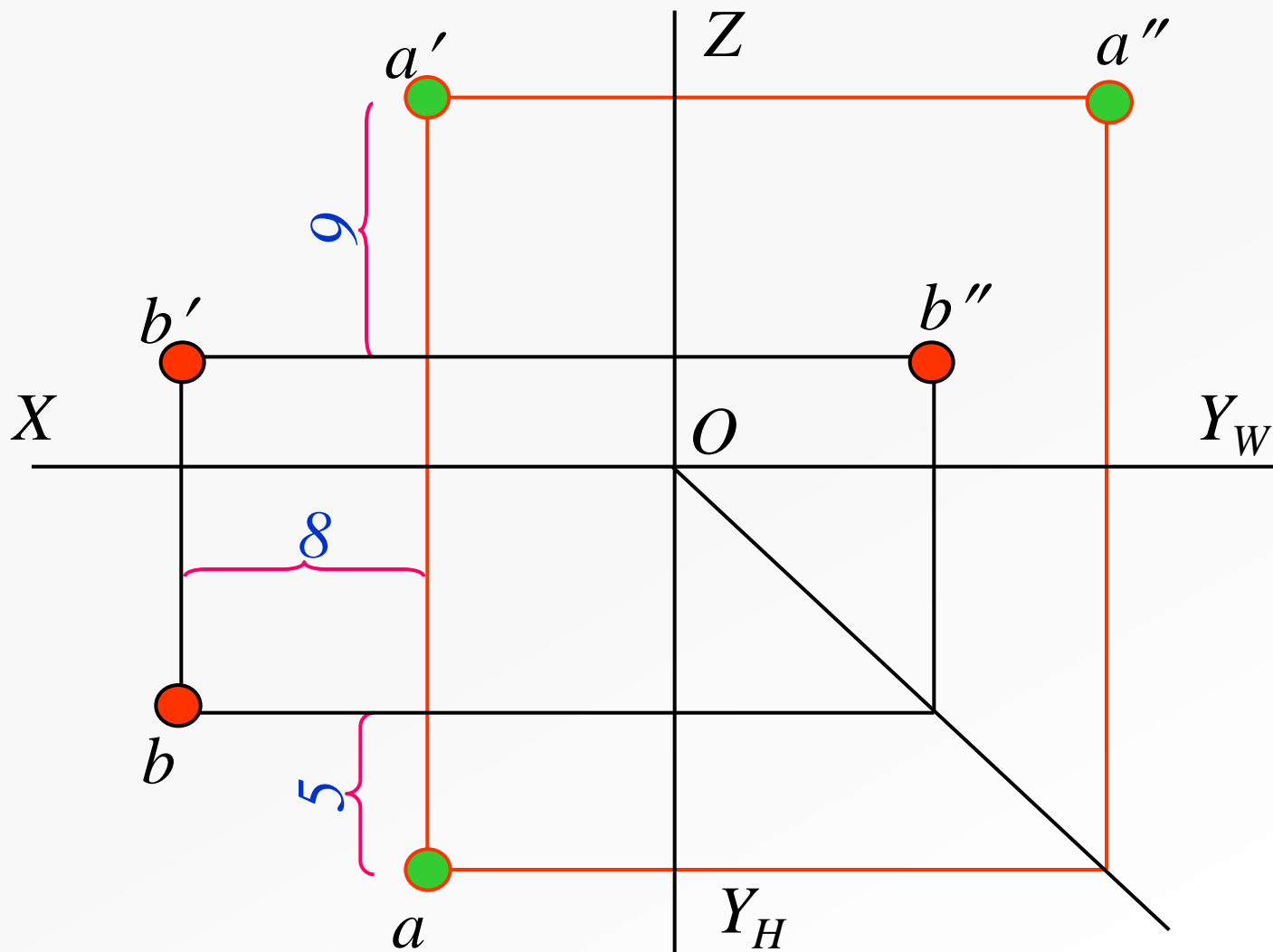
A点在前, B点在后

1 任务一 识读绘制点的投影

例题



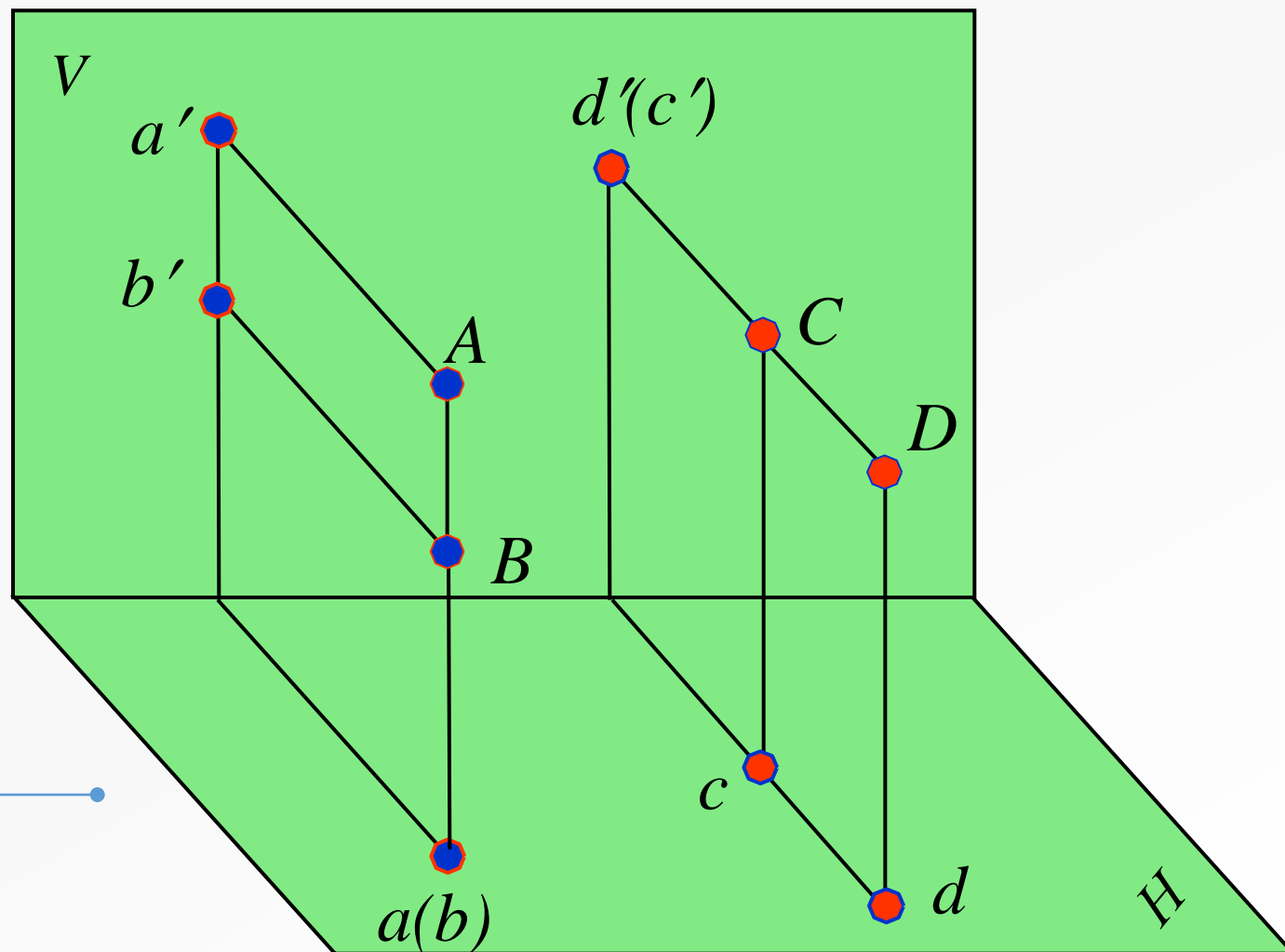
已知点A在点B之前5毫米，之上9毫米，之右8毫米，求点A的投影。



5、重影点及其可见性

当空间两点位于一个投影面的同一条投射线上时，它们在该投影面上的投影重合成一个点，称为重影，这空间两点就称为该投影面的重影点。

重影点的投影形成



5、重影点及其可见性

在投影图中，判别重影点的可见性与观察方向有关，约定：可见性观察方向为**自上向下，自前向后，自左向右**。

判别重影点的可见性方法可归纳为：

- (1) 若两点的水平投影重合， z 坐标值大者为可见。
- (2) 若两点的正面投影重合， y 坐标值大者为可见。
- (3) 若两点的侧面投影重合， x 坐标值大者为可见。

规定，**不可见点的重合投影加一圆括号**。

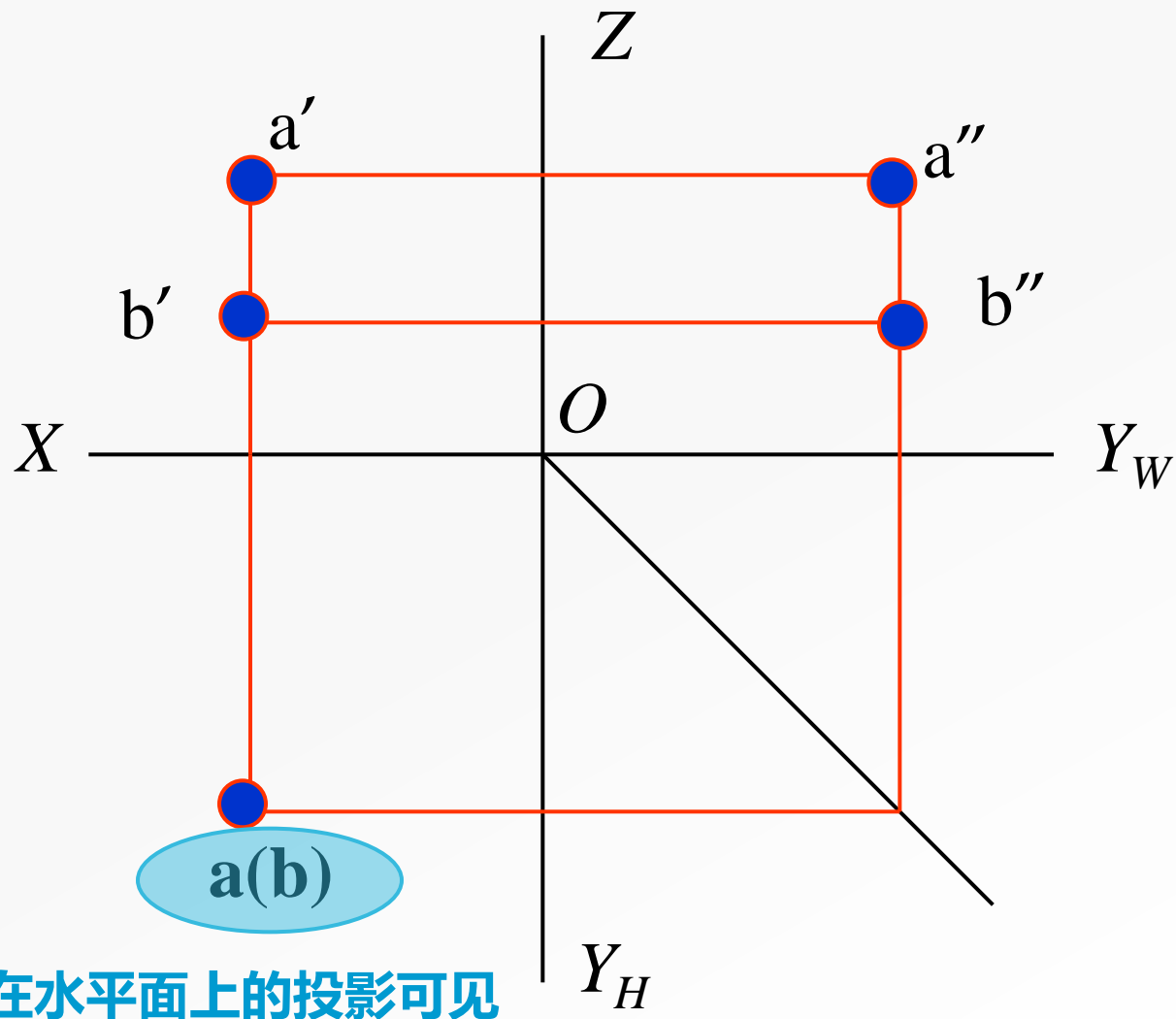


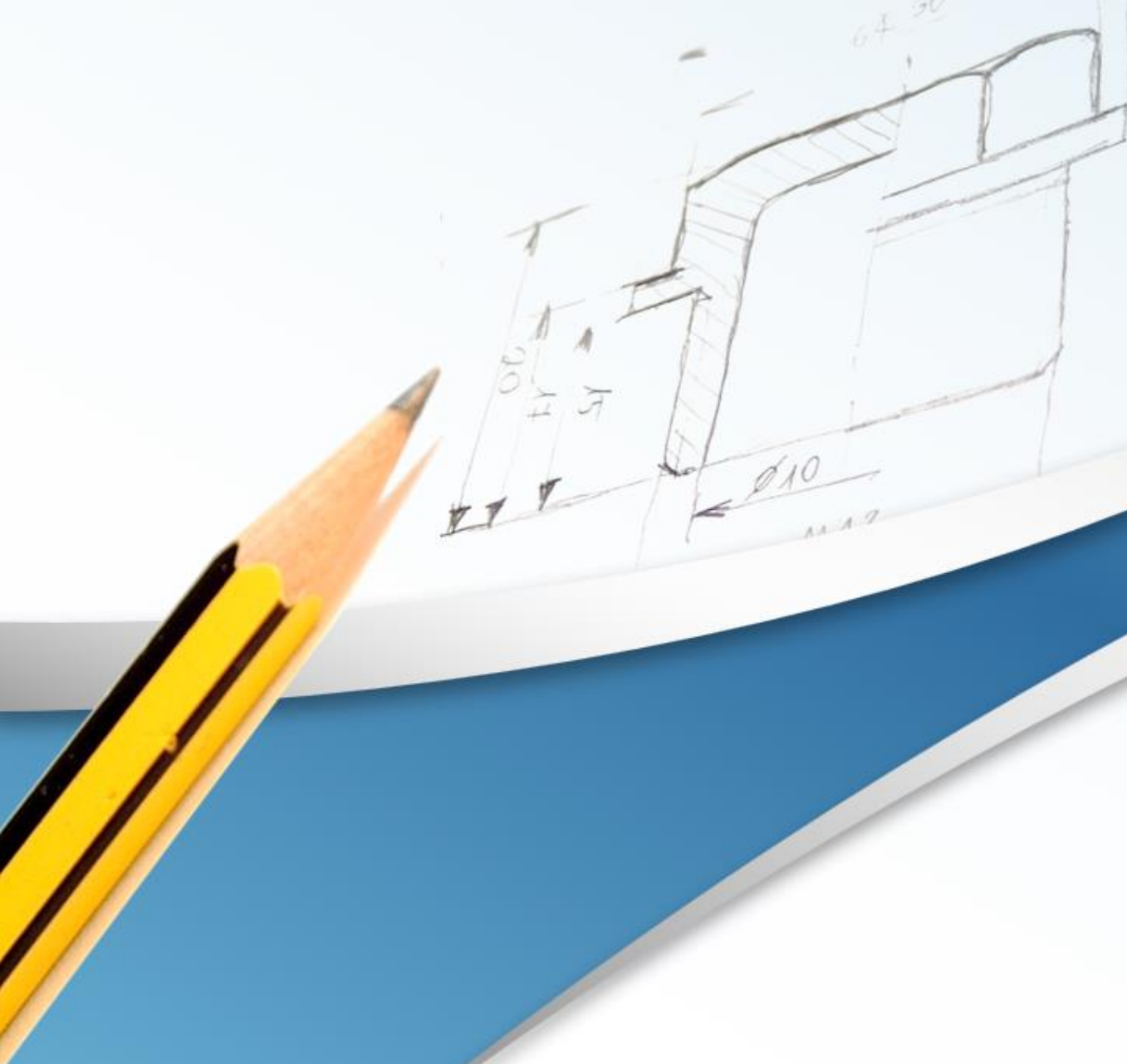
① 任务一 识读绘制点的投影

例题



判断点A、B在水平面上的投影
可见





谢谢观看

Thanks for looking