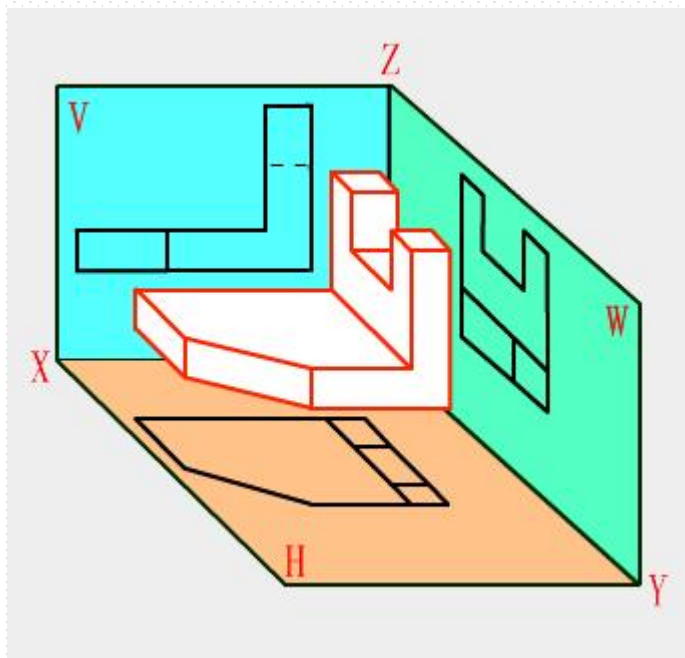


§ 3 — 1 投影法及三视图的形成

投影法是绘制工程图的基本方法，理解投影的概念，掌握正投影的思维方法是学好《机械制图》的前提。

三视图是采用正投影方法绘制的，用以表达物体的形状。初学者应注意掌握三视图的形成方法以及三视图的投影规律，空间想象力的建立就从这儿开始。



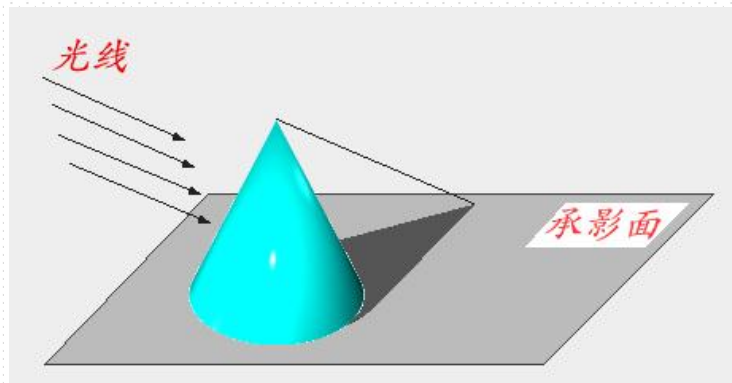
§ 3 — 1 投影法及三视图的形成

一、概述

日常生活中，当光线照射物体就会在地面上产生影子，这就是投影现象。

实现投影的三个要素：

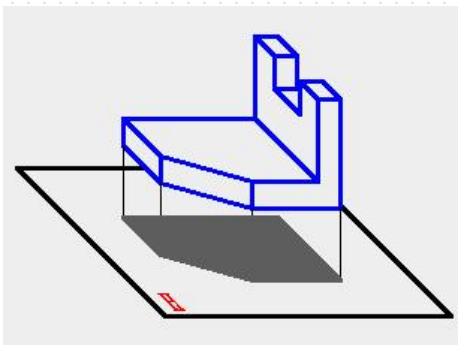
- 1.光线 —— 制图上称为投射线
- 2.承影面 —— 制图上称为投影面
- 3.物体



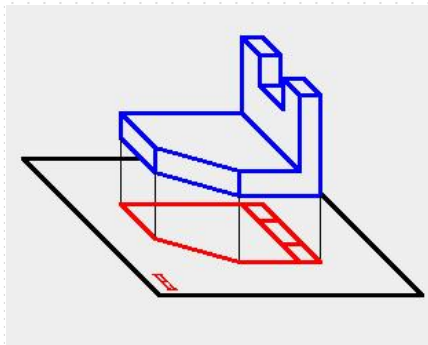
需要说明的是：

工程上应用的投影法虽然来源于生活，但经过科学的总结和抽象后与生活中的现象有着本质的区别。

生活中的影子



按投影法画出的投影图



从图中可以领会到：

画物体的投影图实质上就是按照投影的方法画出物体上所有的轮廓线，可见的画成粗实线，不可见的轮廓线用虚线绘制。

投影法：投射线经过物体向投影面投射，在该面上得到图形的方法。

二、投影法分类

根据投射线之间的相对位置不同，投影法分为中心投影法和平行投影法两类。

1.中心投影法

投射线均从一点发出的投影法称为中心投影法。

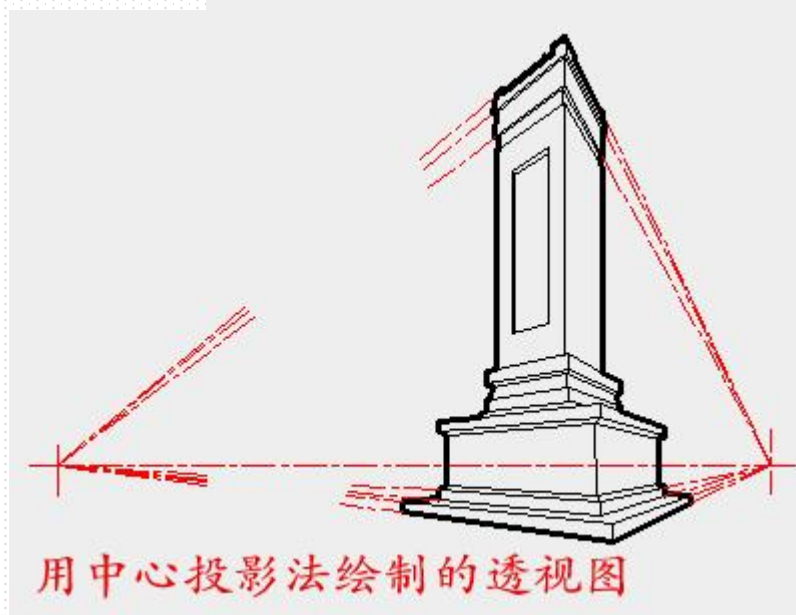
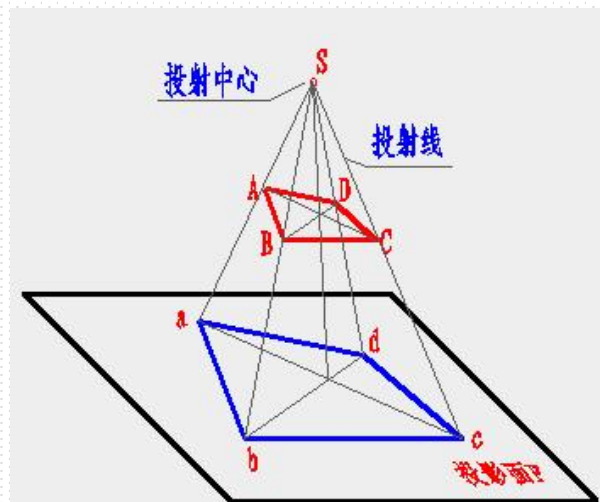
发出投射线的点即是投射中心。

采用中心投影法绘制图形的特点：

(1) 立体感强 —— 在建筑设计领域通常用中心投影法绘制建筑物的透视图。

(2) 度量性差 —— 投影的大小随着物体位置的变化而变化。

机械专业一般不用此方法绘图。

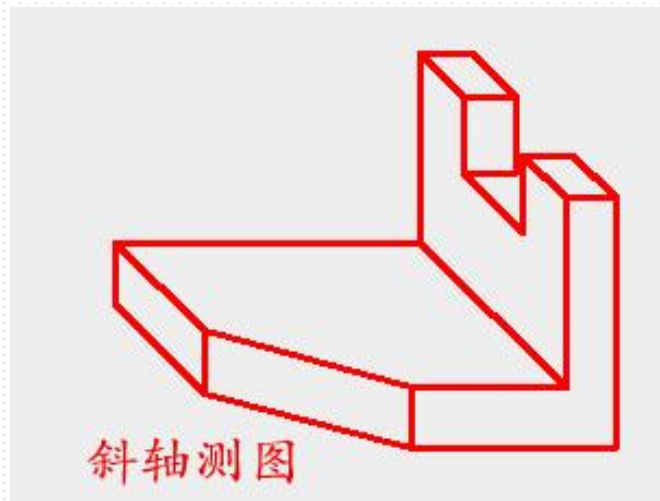
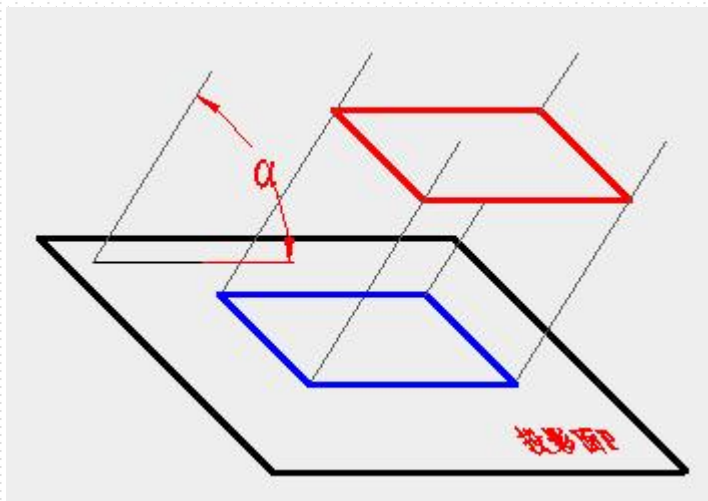


2.平行投影法

投射相互平行的投影法称为平行投影法。

根据投射线与投影面的相对位置不同，平行投影法又分为斜投影法和正投影法。

(1) 斜投影法 —— 平行的投射倾斜于投影面，如图所示。



斜投影法在机械工程方面用于绘制立体图。

2.平行投影法

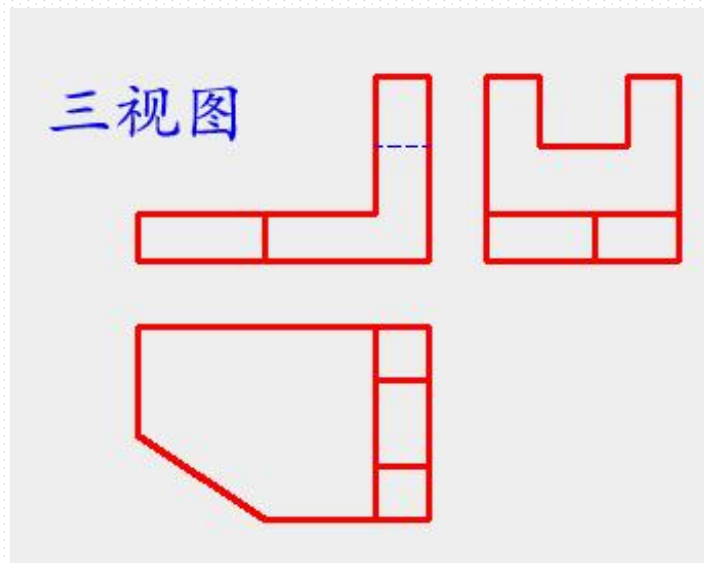
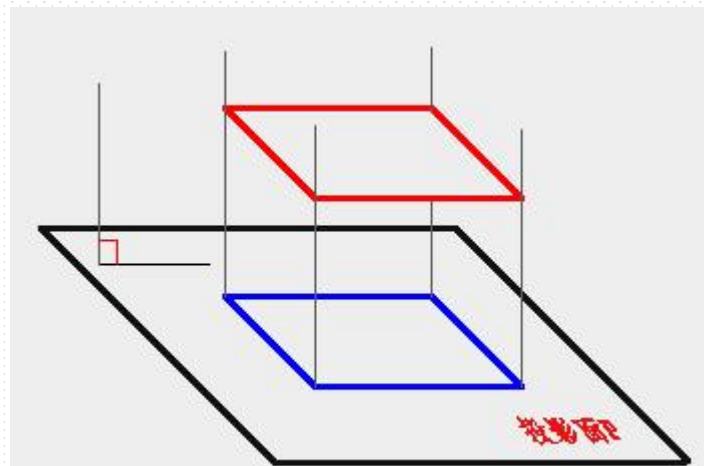
(2)正投影法 —— 投射线垂直于投影面的平行投影法。

由于正投影法能够准确表达物体的空间形状，且度量性好作图简便因而在工程上得到广泛的应用。

前面提到的三视图就是采用正投影法画出的多面投影图。

需要说明的是：

正投影法是一种思维方法，学习时要充分发挥想象力，在脑海中建立起这种平行的并与投影面垂直的虚拟投射线。

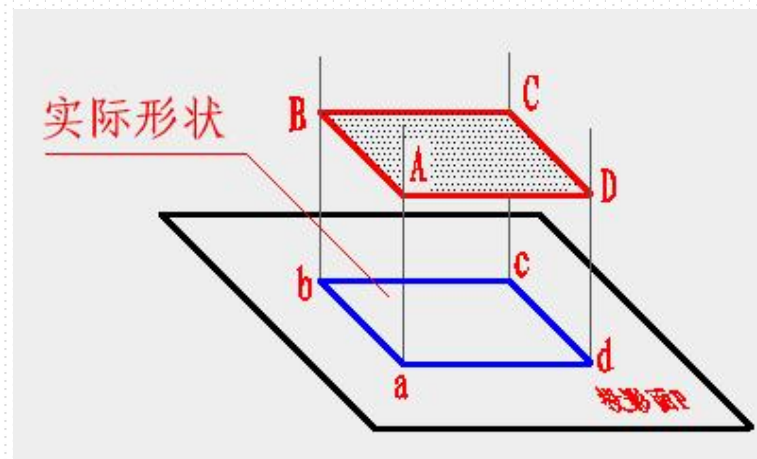
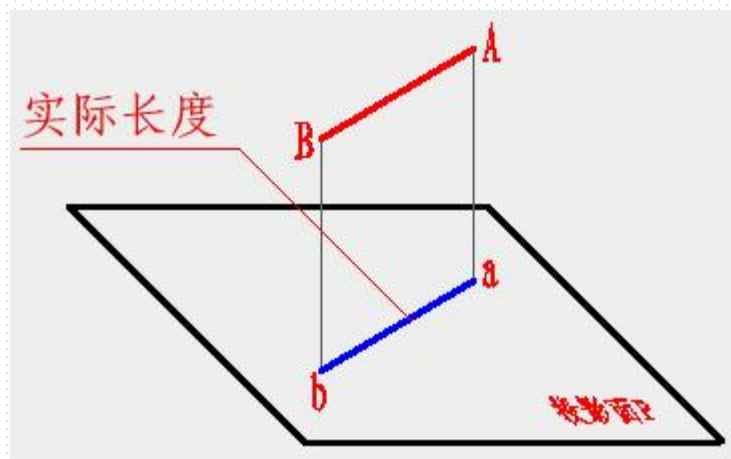


3.正投影的基本性质

(1) 真实性

当一线段与投影面平行时，其正投影反映该线段的实际长度

当一个平面图形与投影面平行时，其正投影反映该平面图形的实际形状。

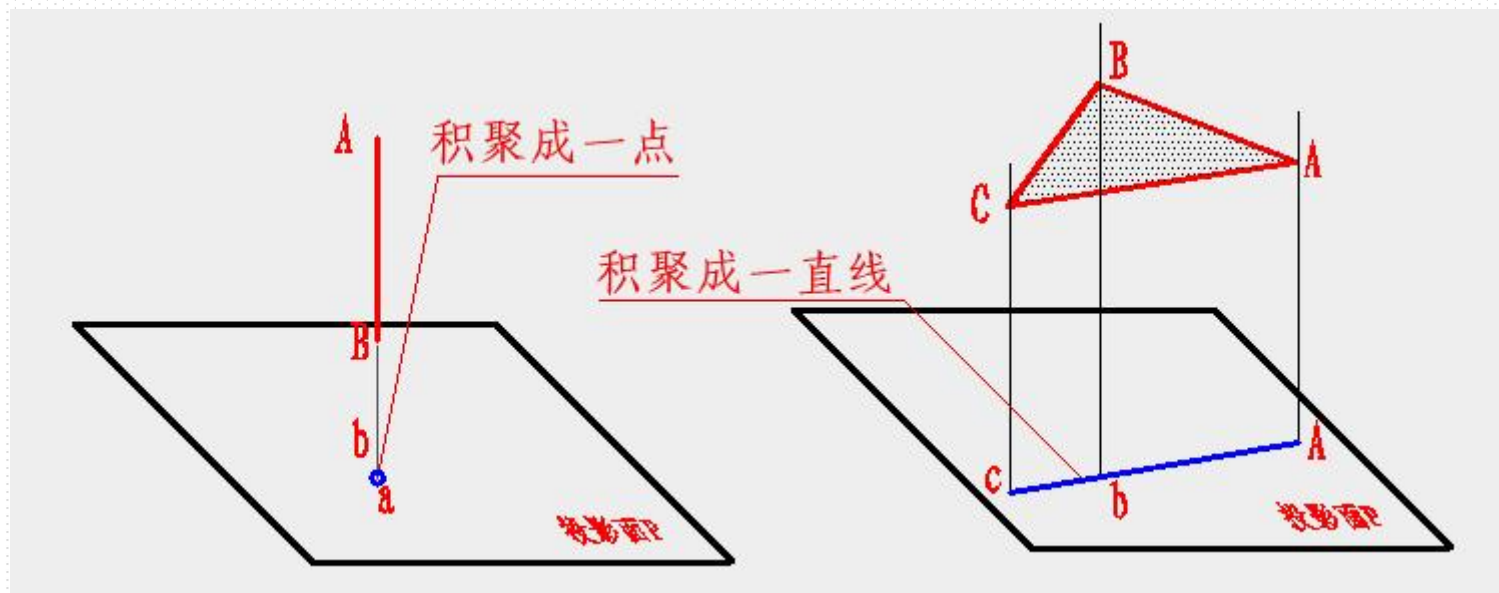


3.正投影的基本性质

(2) 积聚性

当一线段与投影面垂直时，其正投影积聚为一点

当一平面图形与投影面垂直时其正投影积聚为一直线。

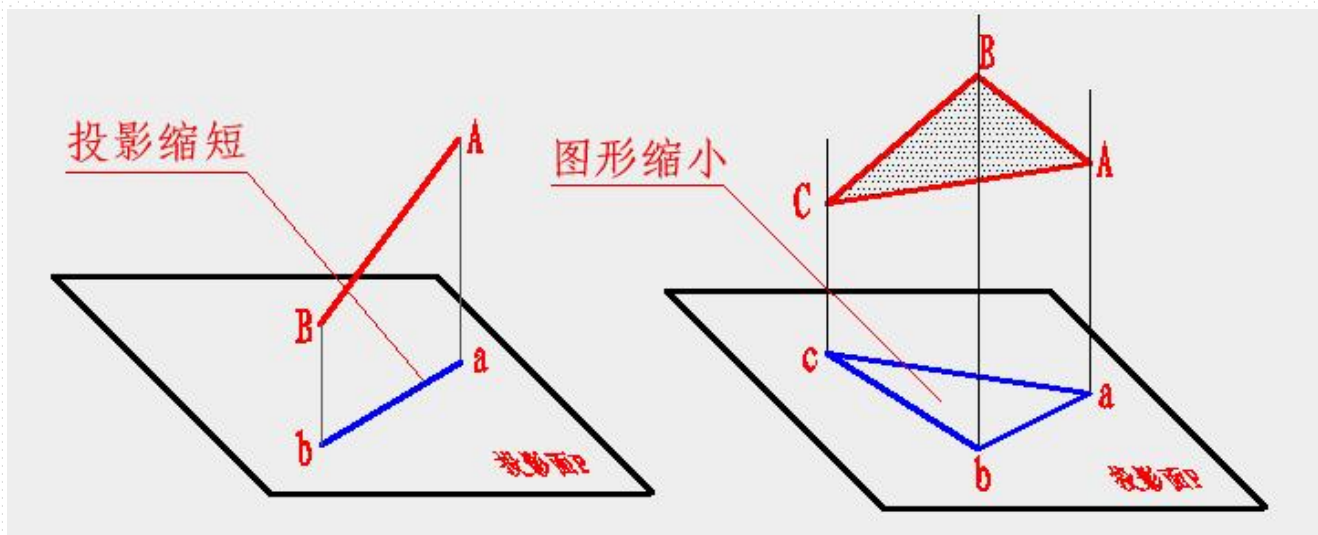


3.正投影的基本性质

(3) 类似性

当一线段与投影面成倾斜时，其正投影缩短

当一平面图形与投影面成倾斜时，其正投影为缩小的类似图形。

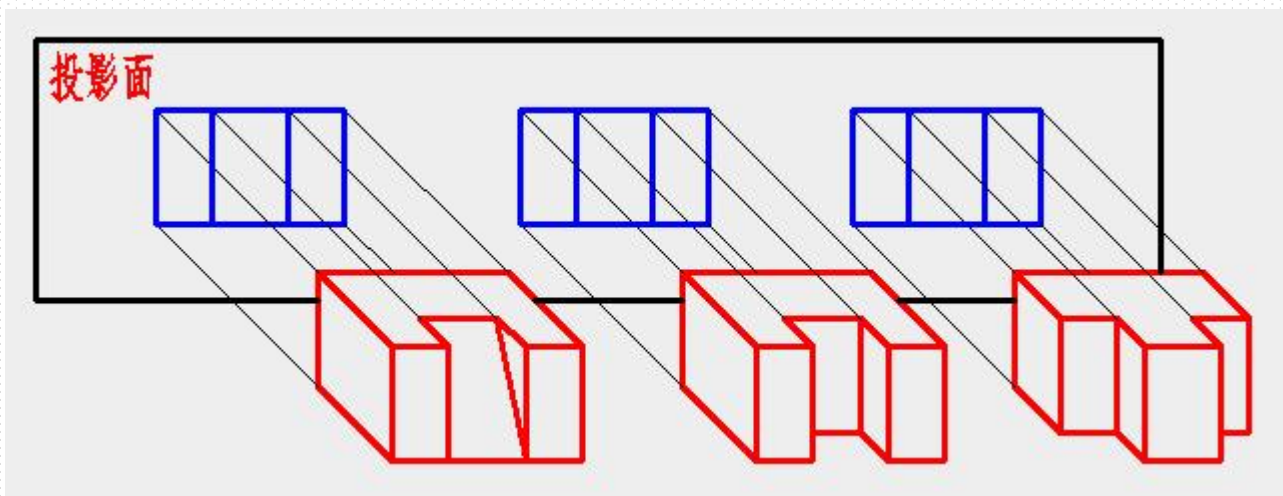


归纳正投影的三个特性如下：

- 1.当几何要素与投影面平行时——其投影表现出**真实性**
- 2.当几何要素与投影面垂直时——其投影表现出**积聚性**
- 3.当几何要素与投影面倾斜时——其投影表现出**类似性**

三、三视图的形成

下图是用正投影方法画出的三个不同形体的单面投影图可以看到三个投影图的形状是相同的。



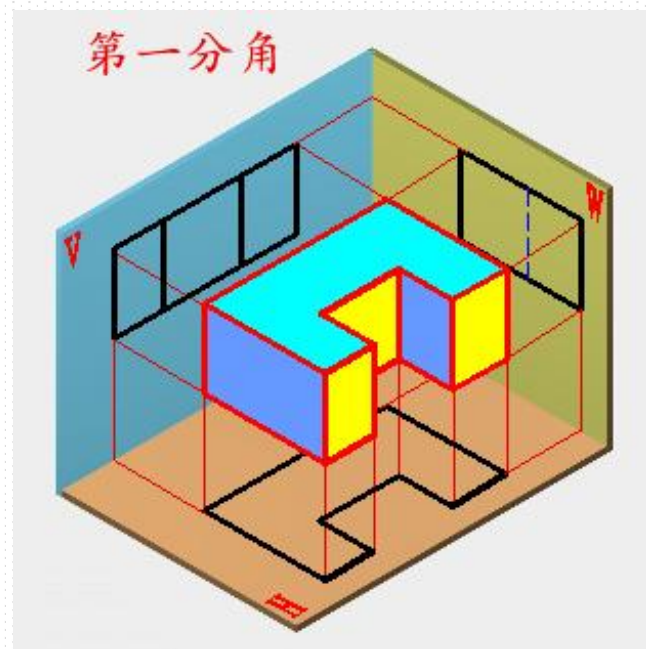
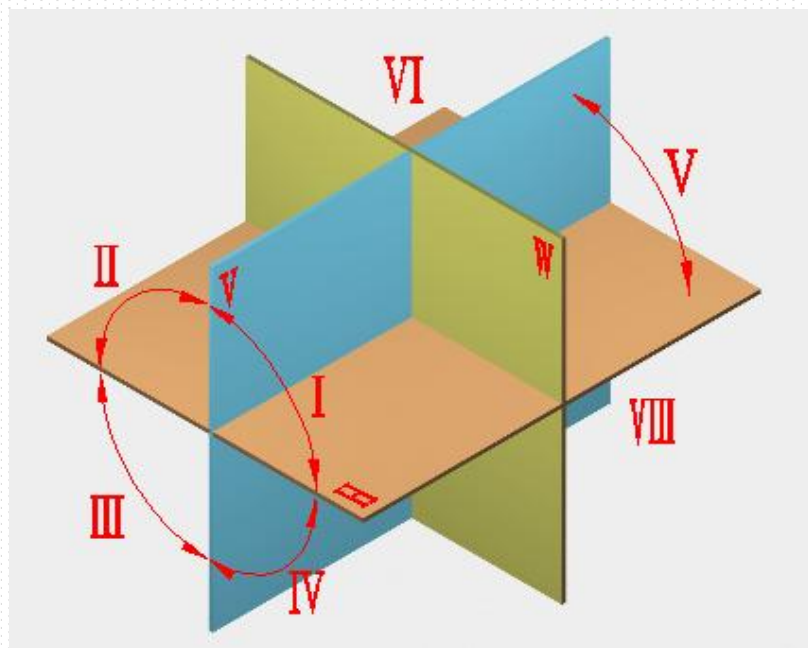
工程上为了准确表达物体的形状采用的是多面正投影图，三视图则是准确表达形体的一种基本方法。

三、三视图的形成

1.三投影面体系

三个互相垂直的平面V、H、W把空间分为八个部分，称为八个分角。

各分角的表示方法如图所示。



目前国际上使用着两种投影面体系，即第一分角和第三分角。我国采用的是第一分角画法。

三、三视图的形成

1.三投影面体系

(1) 三个投影面

•正立投影面 —— 简称正面，用字母**V**表示。

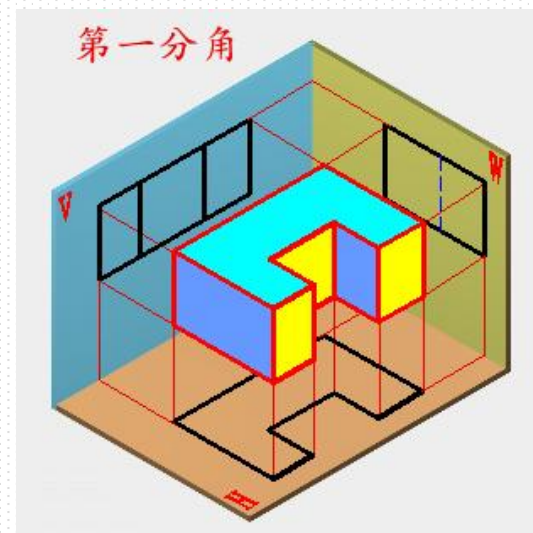
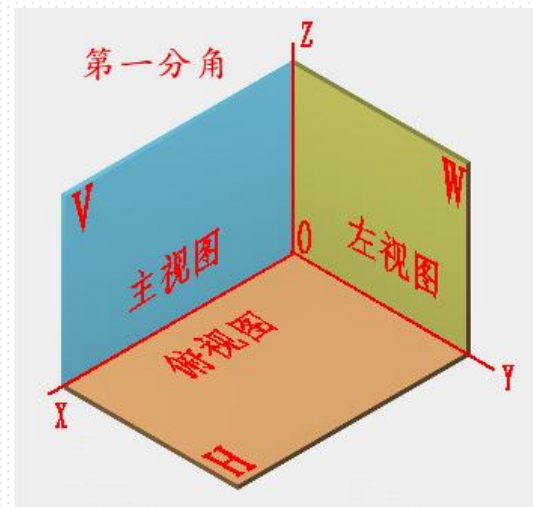
物体在**V**面上的正投影图称为主视图。

•水平投影面 —— 简称水平面，用字母**H**表示。

物体在**H**面上的正投影图称为俯视图。

•侧立投影面 —— 简称侧面，用字母**W**表示。

物体在**W**面上的正投影图称为左视图。



1.三投影面体系

(2)三根投影轴

投影面间的交线称为投影轴。

- X投影轴 —— V面与H面的交线

物体X轴方向的尺寸称为物体的长方向。

- Y投影轴 —— H面与W面的交线

物体Y轴方向的尺寸称为物体的宽方向。

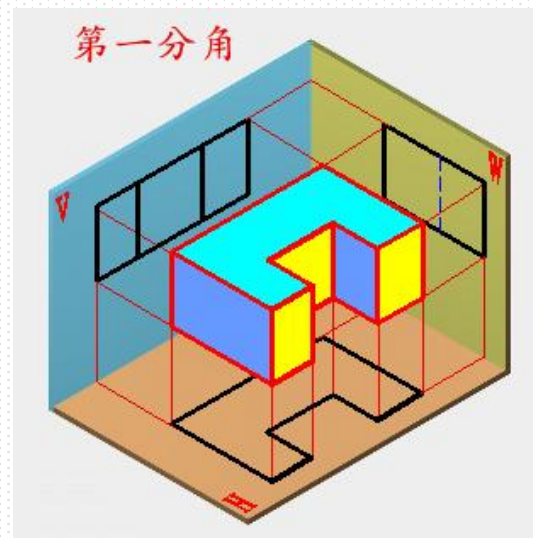
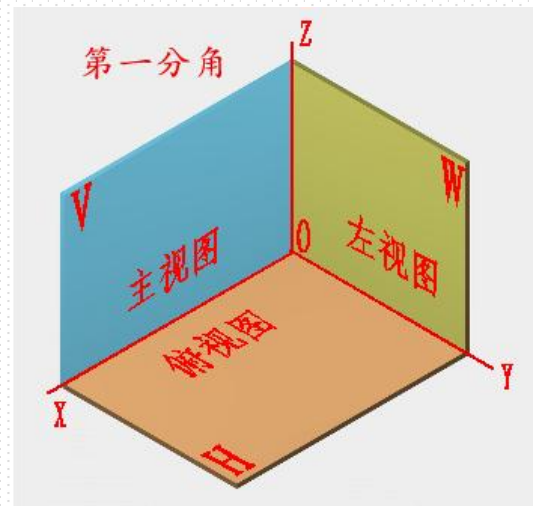
- Z投影轴 —— V面与W面的交线

物体Z轴方向的尺寸称为物体的高方向。

(3)投影原点

三根投影轴交于一点O，称为投影原点

三投影面体系是我们研究物体投影图的基础，学习时要注意把握三投影轴与物体尺寸间的联系。分析物体的投影图切不可脱离三投影面体系。



2.三视图的形成

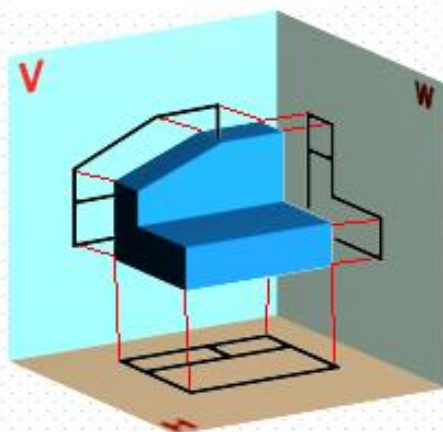
前面介绍了三投影面体系，同学们初步了解了三视图的形成方法。

从下图可以想到，图中显示的三投影面体系和其上的三视图均为空间的情况，如何在平面上（图纸）画三视图呢？

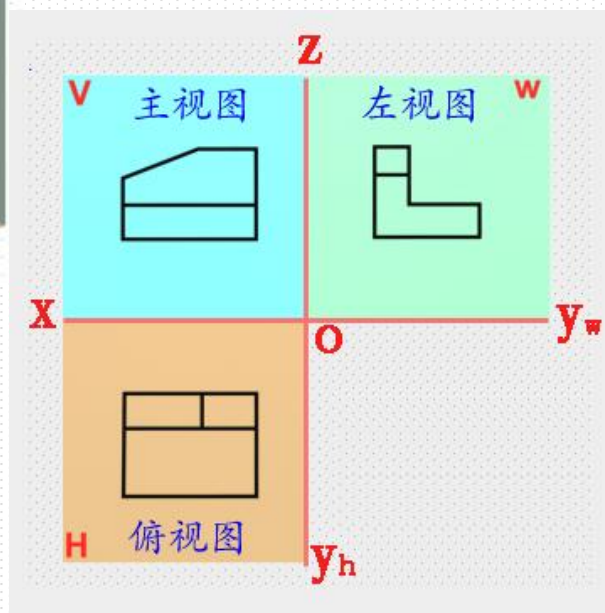
为了能在平面上表示出三维的物体就需要将三投影面体系做必要的转换。

转换方法如下：

V面保持不动，H面绕X轴向下转 90° ，W面绕Z轴向后退 90° ，这样V、H和W三个投影面就摊在了同一平面上。



(点击图形演示动画)



要注意：在H和W面的转换中Y轴分成两条，记做 Y_h 和 Y_w 。

3.三视图之间的度量对应关系

思考一个问题：

物体的大小是由长、宽和高三个方向的尺寸所决定的，三视图中的每一个视图能反映几个方向尺寸？

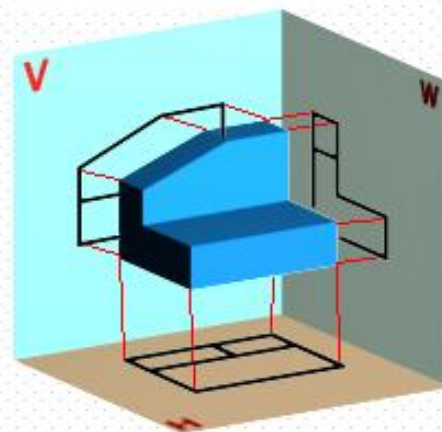
每一个视图只能反映物体三个方向尺寸中的两个尺寸。

主视图反映物体的长方向和高方向尺寸

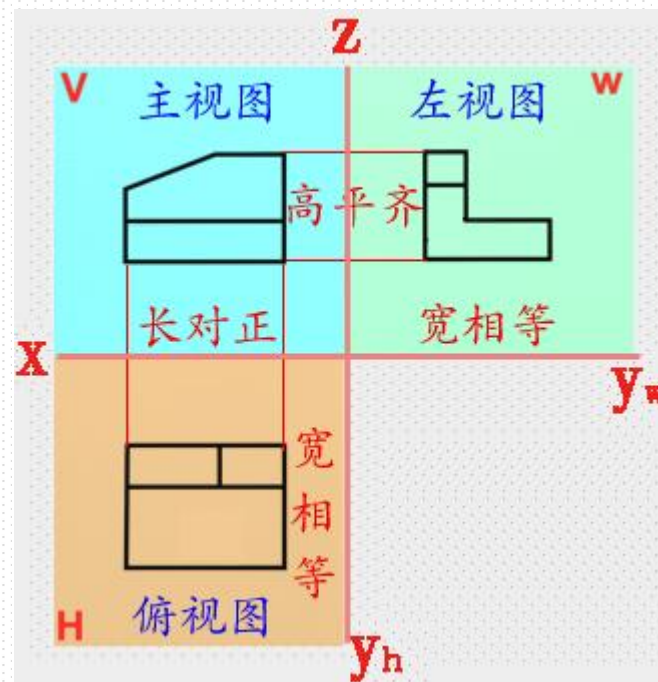
俯视图反映物体的长方向和宽方向尺寸

左视图反映物体的宽方向和高方向尺寸

由于投影时物体在三投影面体系中是不动的，因此三视图之间就势必存在一定的对应关系。



(点击图形演示动画)



3.三视图之间的度量对应关系

视图间的对应关系:

1.主、俯视图长对正

两者都反映了物体的长方向尺寸

2.主、左视图高平齐

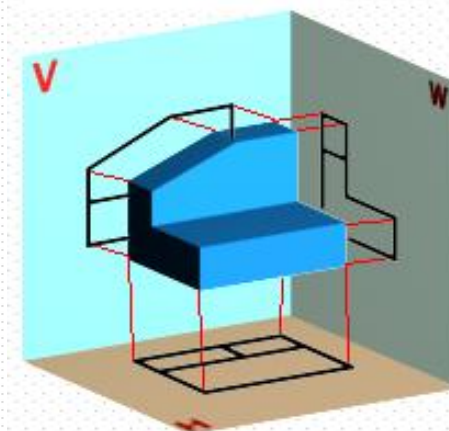
两者都反映了物体的高方向尺寸

3.俯、左视图宽相等

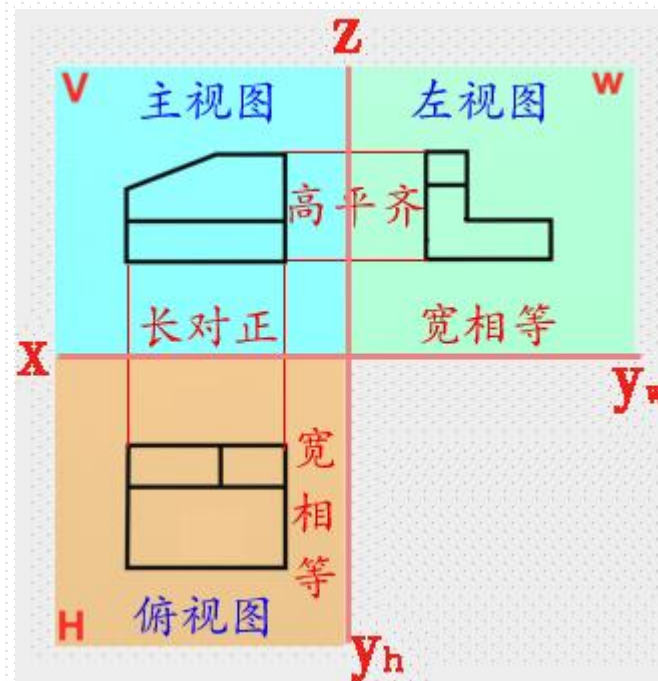
两者都反映了物体的宽方向尺寸

长对正、高平齐和宽相等统称为三视图间的三等关系。值得注意的是不论是视图的总体还是局部都应满足上述三等关系。

理解和运用三等关系可以准确迅速地绘制物体的三视图，同时凭借着三等关系也可检查所画的视图是否有差错。

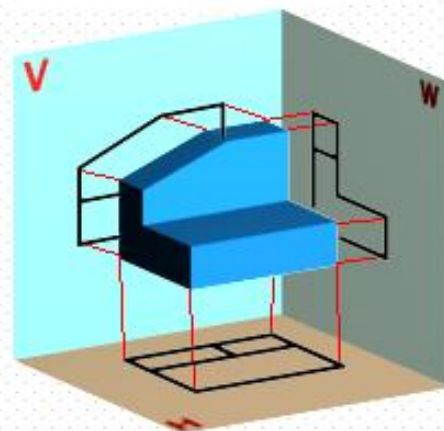


(点击图形演示动画)



3.三视图之间的度量对应关系

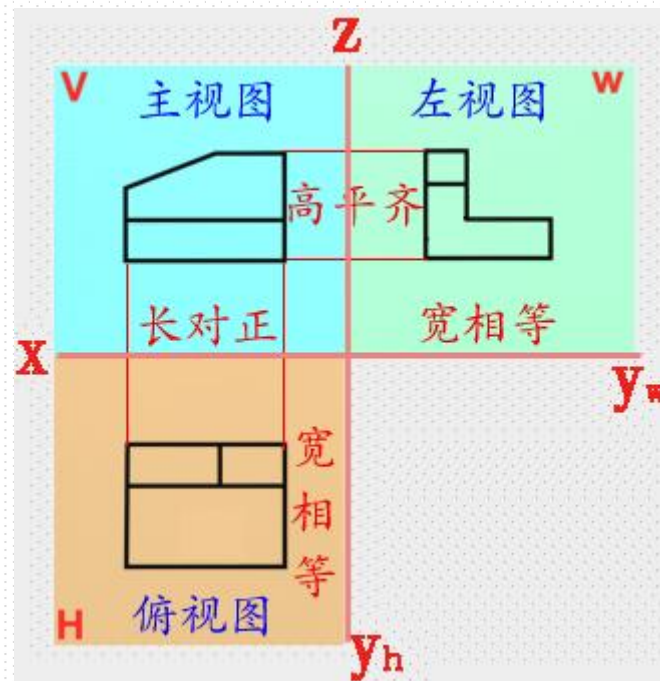
在上述三等关系中，初学者比较容易理解和掌握主、俯视图的长对正和主、左视图的高平齐关系。而在俯、左视图的宽相等对应关系上出现一些误会将视图画错。



(点击图形演示动画)

现在就问你为什么俯视图和左视图会有宽相等的对应关系？

让我们带着这样一个问题重新演示三视图的形成。



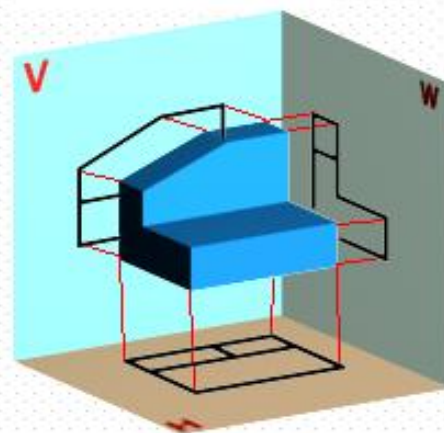
4.三视图与物体方位的对应关系

物体有上、下、左、右、前、后六个方位，各视图反映的方位如图所示：

主视图能反映物体的上下和左右方位

俯视图能反映物体的左右和前后方位

左视图能反映物体的上下和前后方位



(点击图形演示动画)

掌握各视图的方位关系可以帮助我们确定视图中物体各部分之间的相对位置。

