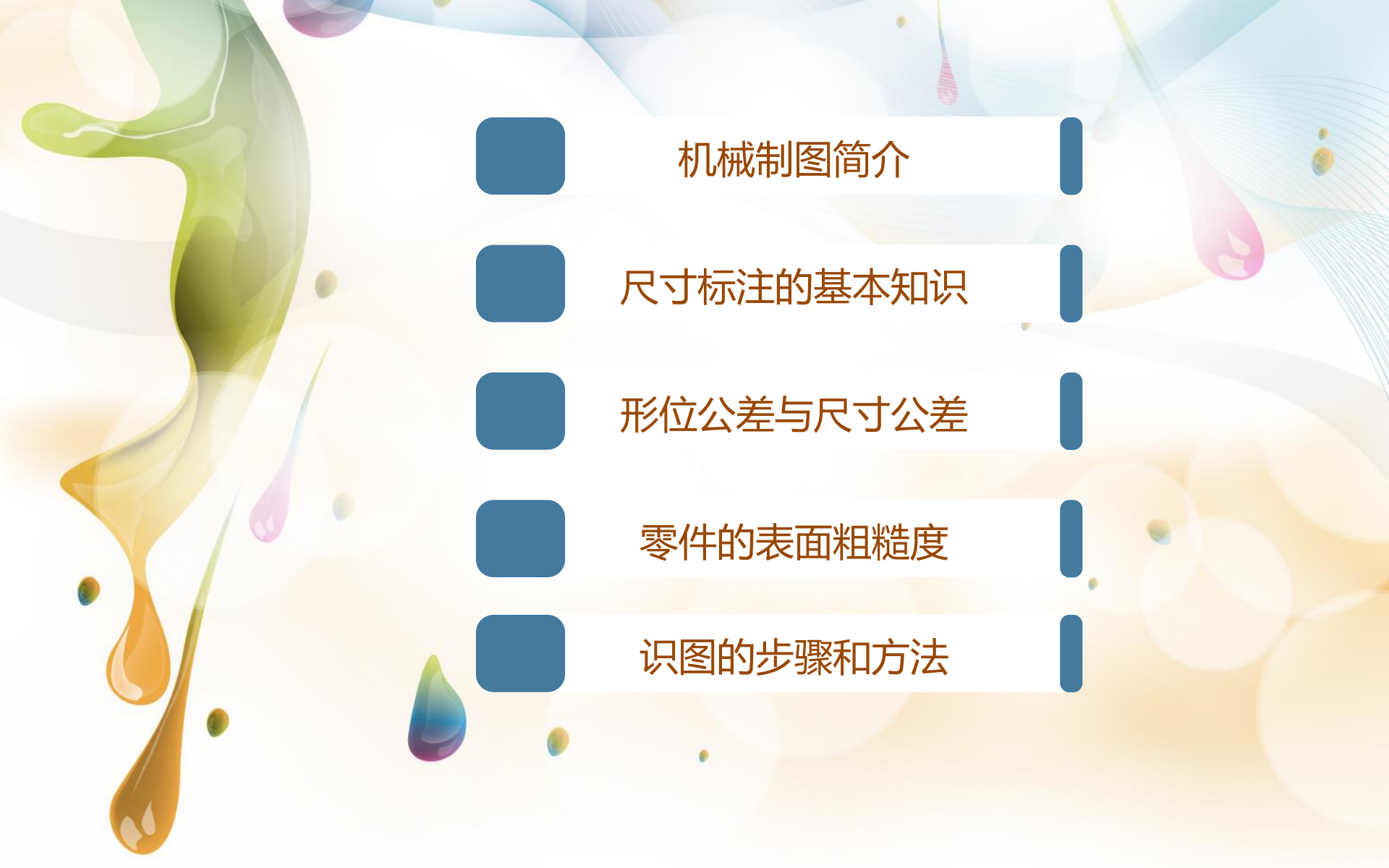




机械制图基础知识



机械制图简介

尺寸标注的基本知识

形位公差与尺寸公差

零件的表面粗糙度

识图的步骤和方法

第一章 机械制图简介

一、定义：

机械制图是用**图样**确切表示机械的结构形状、尺寸大小、工作原理和技术要求的学科。图样由**图形、符号、文字和数字**等组成，是表达设计意图和制造要求以及交流经验的技术文件，常被称为工程界的语言。

二、机械制图国家标准发展史：

为使人们对图样中涉及到的**格式、文字、图线、图形简化**和**符号含义**有一致的理解，后来逐渐制定出统一的规格，并发展成为机械制图标准。

GB/T 14689-1993 《技术制图 图纸幅面和格式》

GB/T 17453--2005 《技术制图 图样画法 剖面区域的表示法》 等

第一章 机械制图简介

三、机械制图国家标准规定：

1、图纸汉字必须按**长仿宋体**书写，字母和数字按规定的结构书写。图线规定有九种规格，如用于绘制可见轮廓线的**粗实线**、用于绘制不可见轮廓线的**虚线**、用于绘制轴线和对称中心线的**细点划线**、用于绘制尺寸线和剖面线的**细实线**。

2、标准规定的图纸上尺寸标注符号、形位公差、表面粗糙度、焊接符号、图形简化画法等内容；

第二章 尺寸标注的基本知识

一、标注尺寸的基本规则

1. 尺寸数值为机件的真实大小，与绘图比例及绘图的准确度无关。
2. 图样中的尺寸，以毫米为单位，如采用其它单位时，则必须注明单位名称。
3. 图中所注尺寸为零件完工后的尺寸，否则应另加说明
4. 每个尺寸一般只标注一次，并应标注在最能清晰地反映该结构特征的视图上。
5. 标注尺寸时，应尽量使用符号和缩写词。

第二章 尺寸标注的基本知识

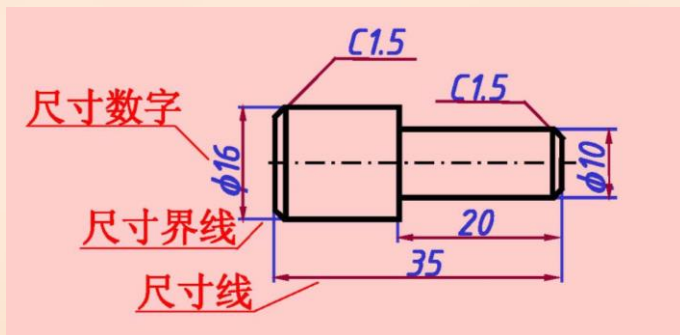
二、尺寸标注中常用符号和缩写词

名 称	符 号 或 缩 写 词	名 称	符 号 或 缩 写 词
直 径	ϕ	均 布	<i>EQS</i>
半 径	<i>R</i>	正 方 形	
圆球直径	<i>S\phi</i>	深 度	
圆球半径	<i>SR</i>	沉孔或铹平	
厚 度	<i>t</i>	埋头孔	
45° 倒角	<i>C</i>		

第二章 尺寸标注的基本知识

三、尺寸组成

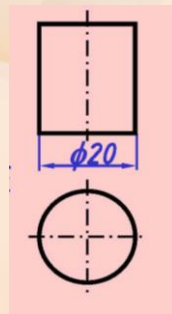
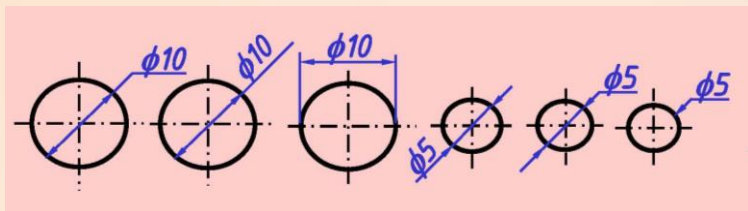
- 1、尺寸界线
- 2、尺寸线
- 3、尺寸数字



第二章 尺寸标注的基本知识

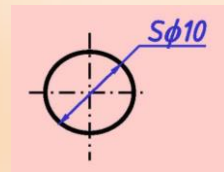
四、直径尺寸

- 1、标注直径尺寸时，应在尺寸数字前加注符号“ ϕ ”。



注：直径尺寸可以标注在非圆视图上。

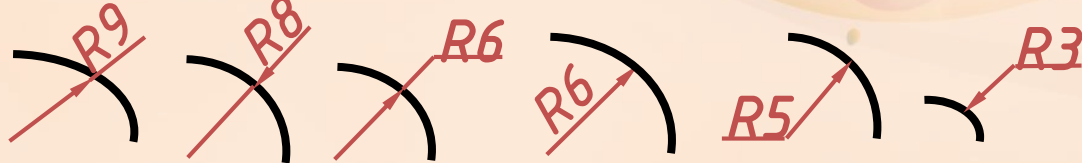
- 2、标注球面直径时，应在符号“ ϕ ”前加注符号“ S ”。



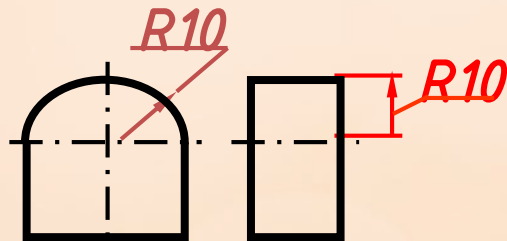
第二章 尺寸标注的基本知识

五、半径尺寸

- 1、标注半径尺寸时，应在尺寸数字前加注符号“ R ”。



- 2、应标注在是圆弧的视图上。



- 3、标注球面半径时，应在符号“ R ”前加注符号“ S ”。

第三章 形位公差与尺寸公差

一、形位公差定义：

加工后的零件不仅有尺寸误差，构成零件几何特征的点、线、面的实际形状或相互位置与理想几何体规定的形状和相互位置还不可避免地存在差异，这种形状上的差异就是形状误差，而相互位置的差异就是位置误差，统称为形位误差。

形位公差包括：形状公差与位置公差两类；

二、形状公差：通俗点就是，和形状有关的要素，形状公差项目有：直线度、平面度、圆度、圆柱度、线轮廓度、面轮廓度等6项。

第三章 形位公差与尺寸公差

三、位置公差

1、定向公差：是指关联实际要素对基准在方向上允许的变动全量。这类公差包括平行度、垂直度、倾斜度3项；

2、跳动公差：是以特定的检测方式为依据而给定的公差项目。跳动公差可分为圆跳动与全跳动

3、定位公差：是关联实际要素对基准在位置上允许的变动全量。这类公差包括同轴度、对称度、位置度3项；

四、形位误差对零件使用性能的影响

- 1．影响零件的功能要求。
- 2．影响零件的配合性质。
- 3．影响零件的互换性

第三章 形位公差与尺寸公差

五、形位公差符号表

公差	特征项目	符号	分类		特征项目	符号
形状 公差	直线度	—	位置	定向	平行度	//
	平面度				垂直度	
	圆度	○			倾斜度	
	圆柱度		公差	定位	同轴度	
	线轮廓度				对称度	
	面轮廓度				位置度	
				跳动	圆跳动	
					全跳动	

第三章 形位公差与尺寸公差

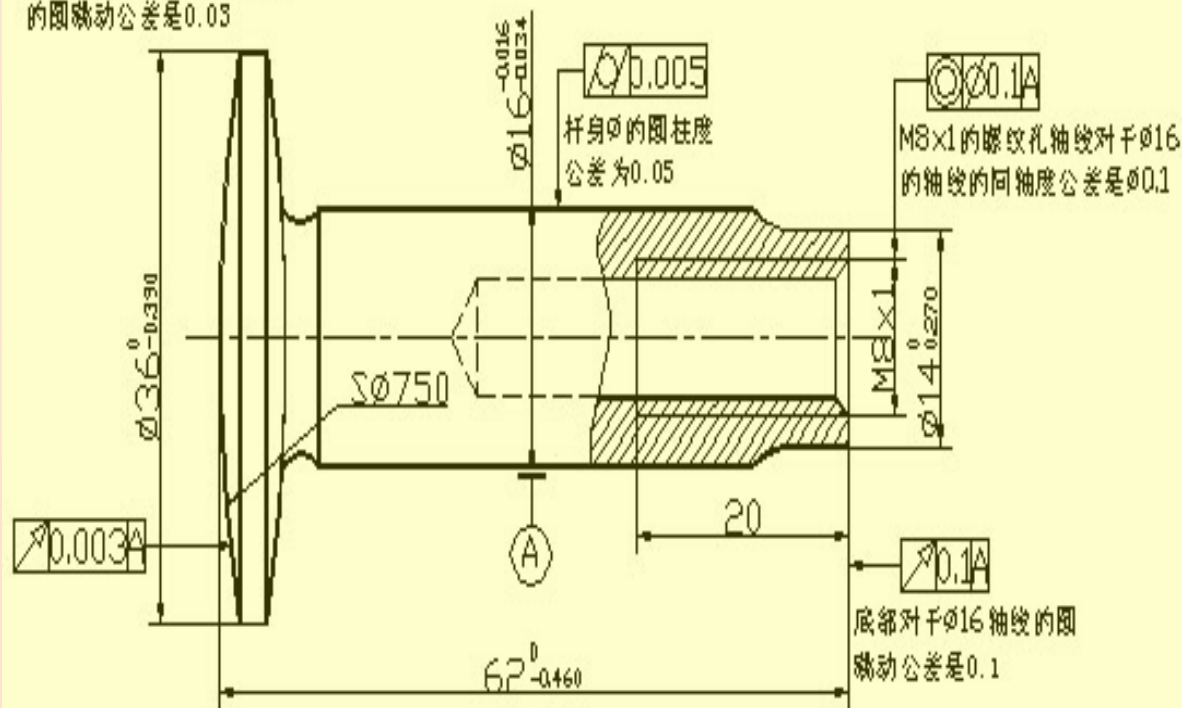
六、形位公差标位方法

- 1、形位公差内容用框格表示,框格内容自左向右第一格总是形位公差项目符号,第二格为公差数值,第三格以后为基准,即使指引线从框格右端引出也是这样 ;
- 2、当公差带为圆或圆柱体时,在公差数值前需加注符号 “ Φ ”,其公差值为圆或圆柱体的直径.同轴度的公差带总是一圆柱体,所以公差值前总是加上符号 “ Φ ”;轴线对平面的垂直度,轴线的位置度一般也是采用圆柱体公差带,需在公差值前也加上符号 “ Φ ” ;
- 3、对一些附加要求,常在公差数值后加注相应的符号,如(+)符号说明被测要素只许大于基准尺寸,(-)说明被测要素只许小于基准尺寸。

第三章 形位公差与尺寸公差

七、实例说明：

$\phi 750$ 的球面对 $\phi 16$ 轴线的
圆跳动公差是0.03



第三章 形位公差与尺寸公差

八、尺寸公差

1、定义：尺寸公差是指在切削加工中零件尺寸允许的变动量。在基本尺寸相同的情况下，尺寸公差愈小，则尺寸精度愈高。尺寸公差等于最大极限尺寸与最小极限尺寸之差，或等于上偏差与下偏差之差。

$$\text{尺寸公差} = \text{最大极限尺寸} - \text{最小极限尺寸}$$
$$= |\text{上偏差} - \text{下偏差}|$$

$$\text{上偏差} = \text{最大极限尺寸} - \text{基本尺寸}$$

$$\text{下偏差} = \text{最小极限尺寸} - \text{基本尺寸}$$

上偏差、下偏差统称极限偏差

第三章 形位公差与尺寸公差

例：一根轴的直径为 $\phi 60 \pm 0.015$

基本尺寸: $\phi 60\text{mm}$

思考并回答

最大极限尺寸: $\phi 60.015\text{mm}$

最小极限尺寸: $\phi 59.985\text{mm}$

零件合格的条件：

$\phi 60.015\text{mm} \geq \text{实际尺寸} \geq \phi 59.985\text{mm}$

上偏差 = $60.015 - 60 = +0.015$

下偏差 = $59.985 - 60 = -0.015$

公差 = $0.015 - (-0.015) = 0.030$



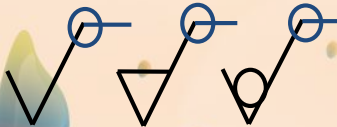
第四章 零件的表面粗糙度

一、表面粗糙度的概念

表面粗糙度是指零件的加工表面上具有的较小间距和峰谷所形成的微观几何形状特性。

第四章 零件的表面粗糙度

二、表面粗糙度符

符 号	意 义 及 说 明
	用任何方法获得的表面
	用去除材料的方法获得的表面
	用不去除材料的方法获得的表面
	横线上用于标注有关参数和说明
	表示所有表面具有相同的表面粗糙度要求

第五章 识图

一、分类

- 1、机械图样主要有零件图和装配图，此外还有布置图、示意图和轴测图等。
- 2、零件图表达零件的形状、大小以及制造和检验零件的技术要求；
- 3、装配图表达机械中所属各零件与部件间的装配关系和工作原理；
- 4、布置图表达机械设备在厂房内的位置；
- 5、示意图表达机械的工作原理，如表达机械传动原理的机构运动简图、表达液体或气体输送线路的管道示意图等。示意图中的各机械构件均用符号表示。轴测图是一种立体图，直观性强，是常用一种辅助用图样；

第五章 识图

二、三面投影与三视图

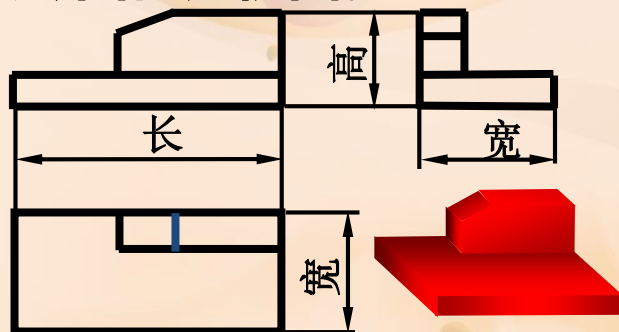
1. 视图的概念

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



二、三视图的形成

第五章 识图

三投影面体系

三投影面体系的建立：

V面：正立的投影面；

H面：水平的投影面；

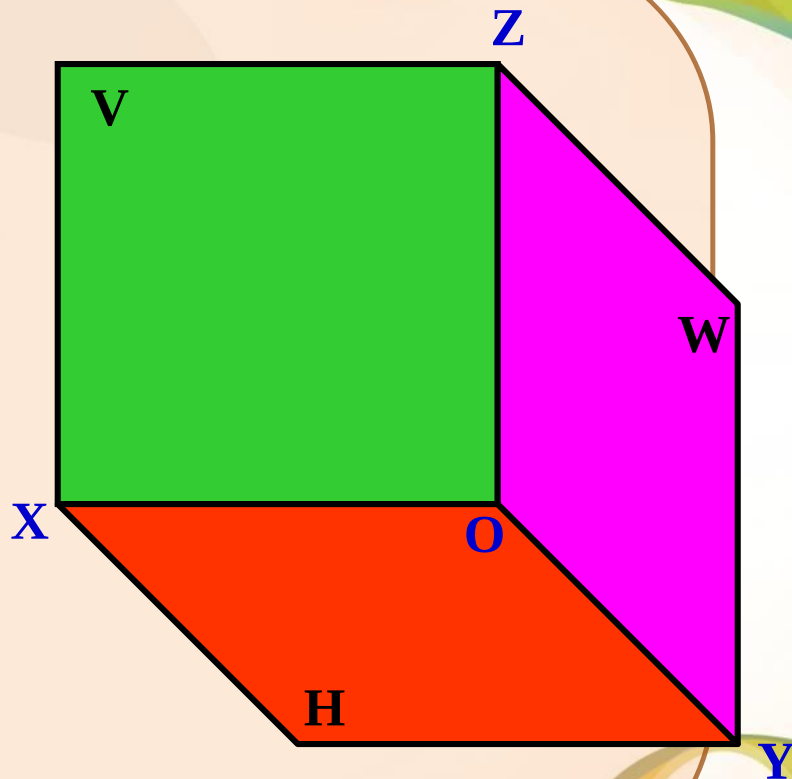
W面：侧立的投影面；

X轴——V与H面的交线，
代表**长度**方向；

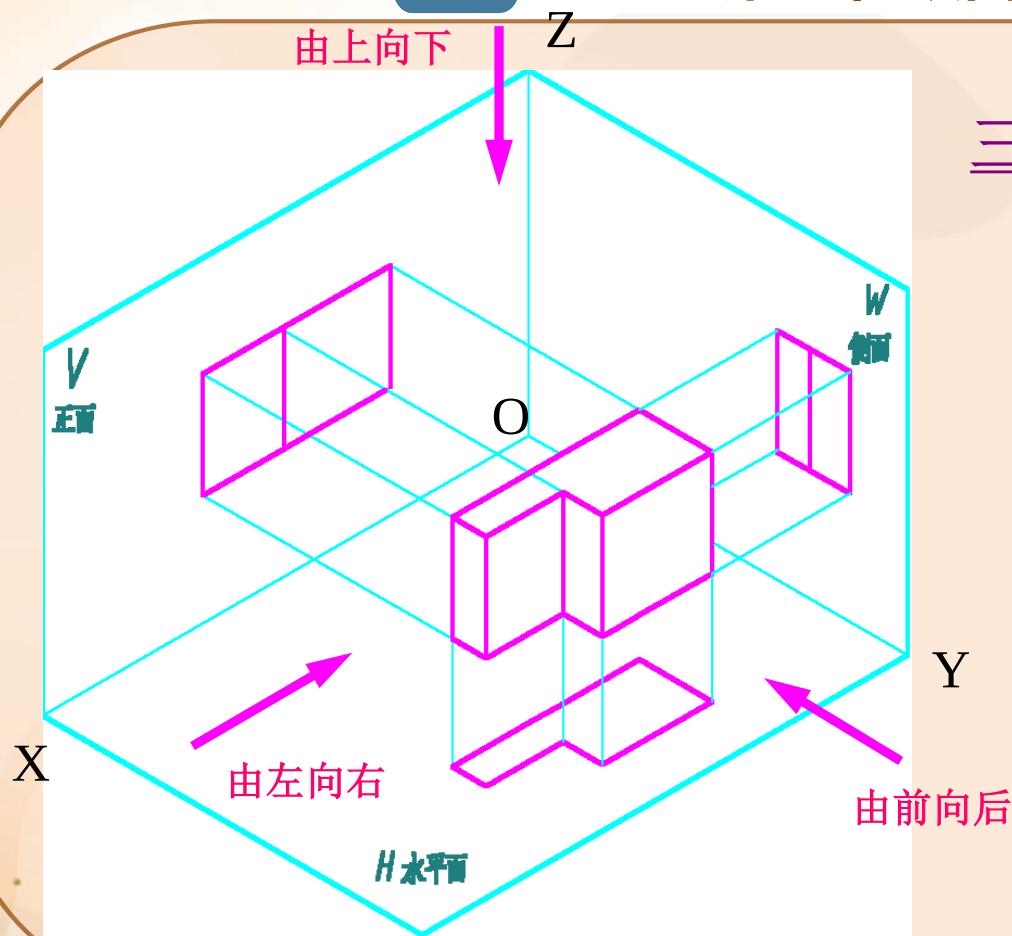
Y轴——H与W面的交线，
代表**宽度**方向；

Z轴——V与W面的交线，
代表**高度**方向；

三根投影轴互相垂直，其
交点称为原点O。



第五章 识图



三面视图的形成

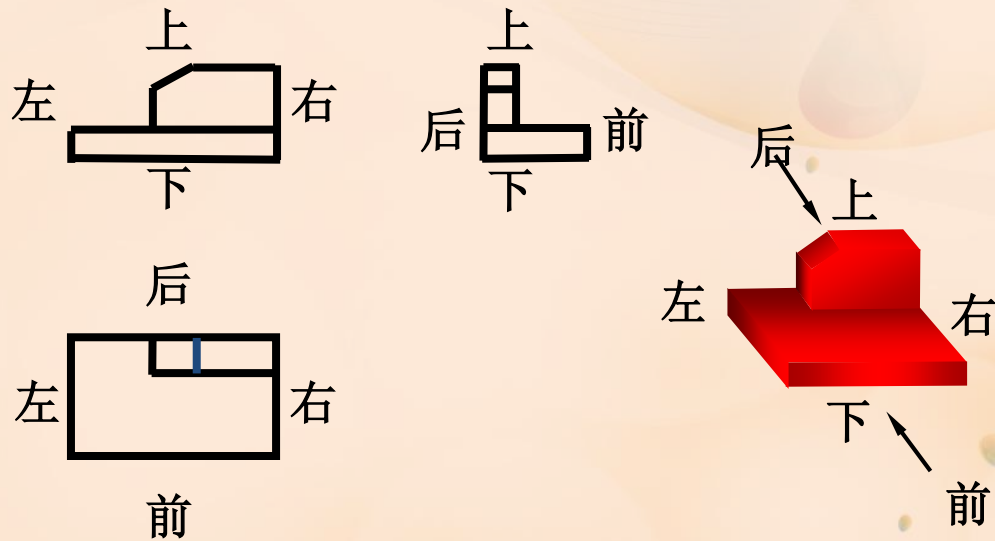
V-正立投影面(主视图)

H-水平投影面(俯视图)

W-侧立投影面(左视图)

第五章 识图

3.三视图之间的方位对应关系



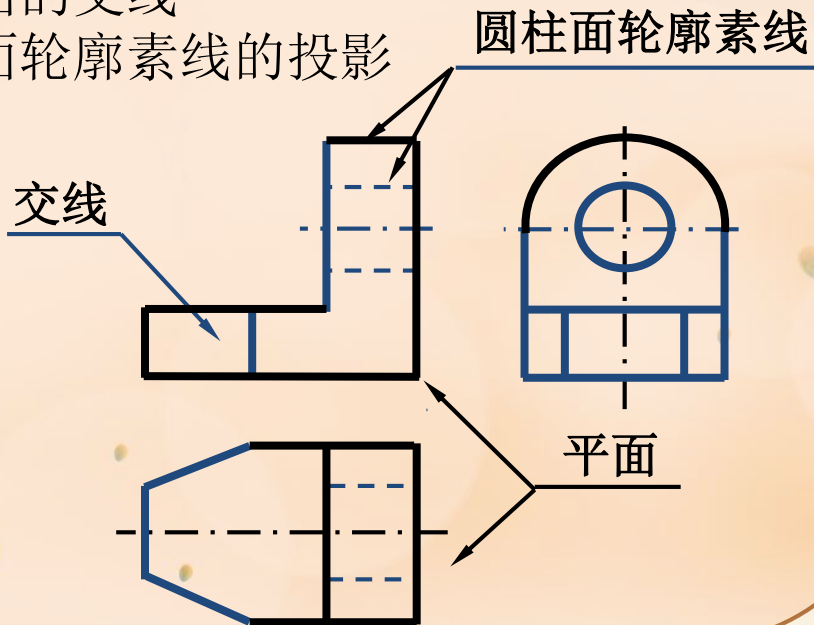
- 主视图反映：上、下、左、右
- 俯视图反映：前、后、左、右
- 左视图反映：上、下、前、后

第五章 识图

4、简单叠加体的读图方法

1、弄清视图中图线的意义

- ① 面的投影
- ② 面与面的交线
- ③ 回转面轮廓素线的投影

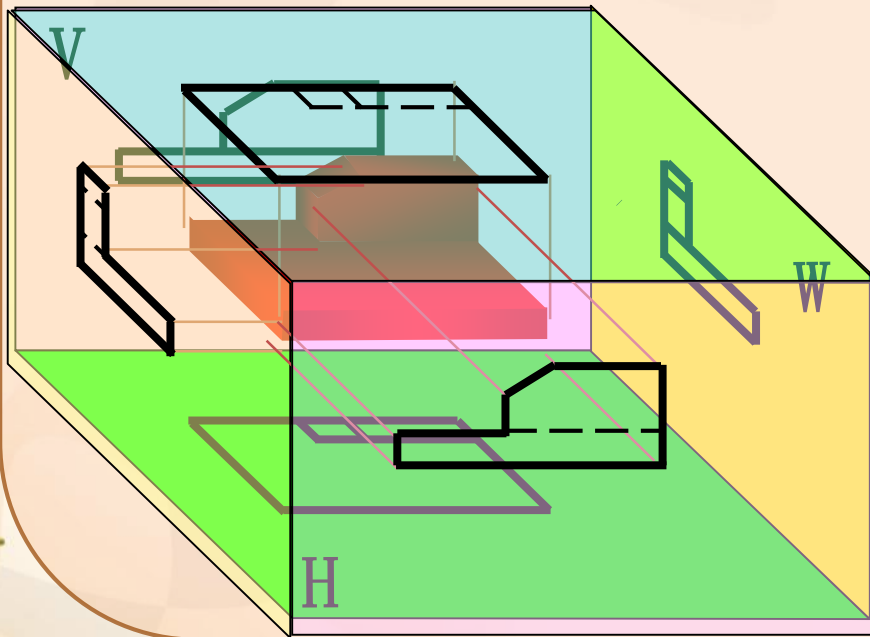


第五章 识图

三、基本视图

机件向基本投影面投射所得的视图。

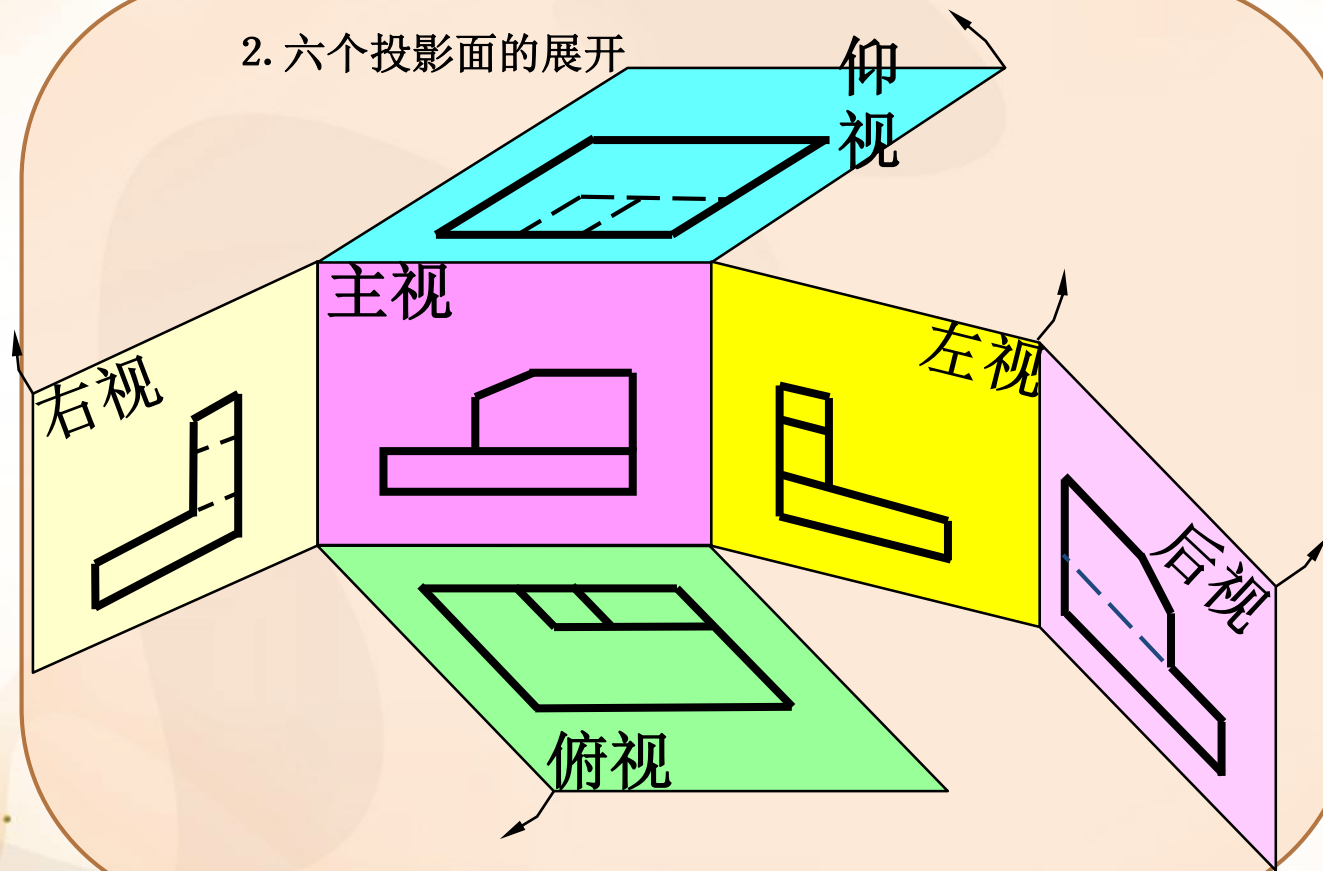
1. 形成



- 主视图
- 俯视图
- 左视图
- 右视图
 - 从右向左投
- 仰视
 - 从下向上投
- 后视
 - 从后向前投

第五章 识图

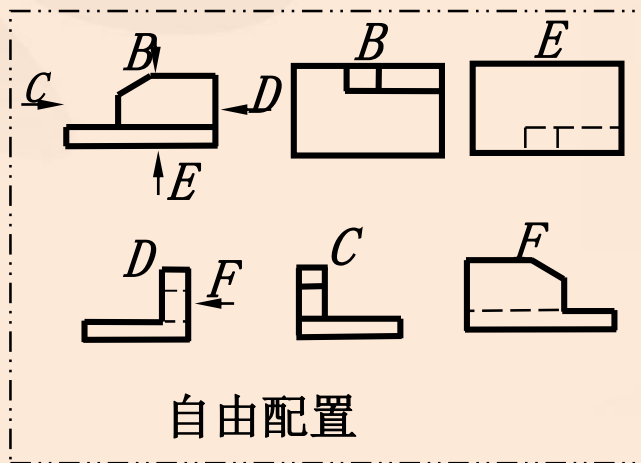
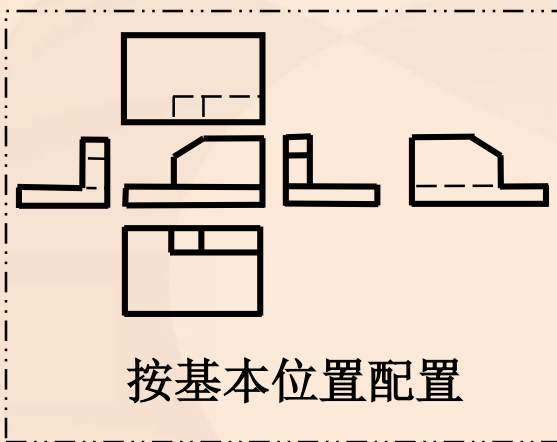
2. 六个投影面的展开



第五章 识图

4、向视图

向视图是可以自由配置的视图。



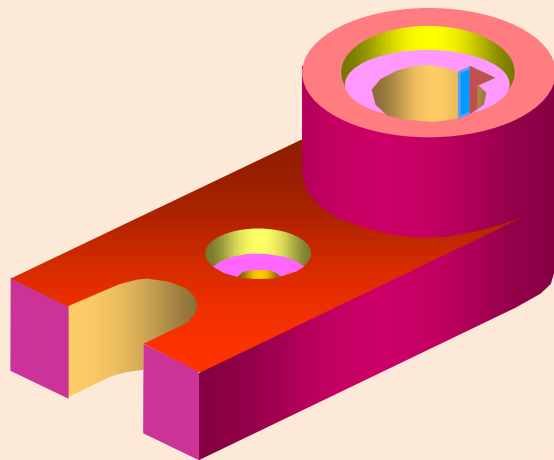
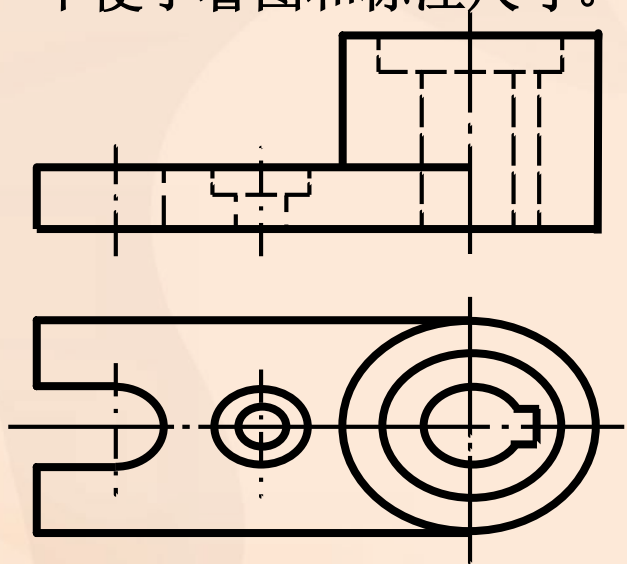
※在向视图的上方标注字母，在相应视图附近用箭头指明投射方向，并标注相同的字母。

※表示投射方向的箭头尽可能配置在主视图上，只是表示后视投射方向的箭头才配置在其它视图上。

第五章 识图

四、剖视图

问题：当机件的内部形状较复杂时，视图上将出现许多虚线，不便于看图和标注尺寸。



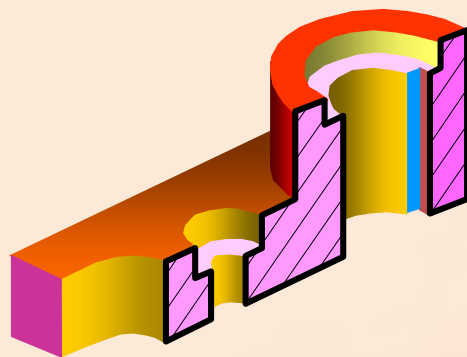
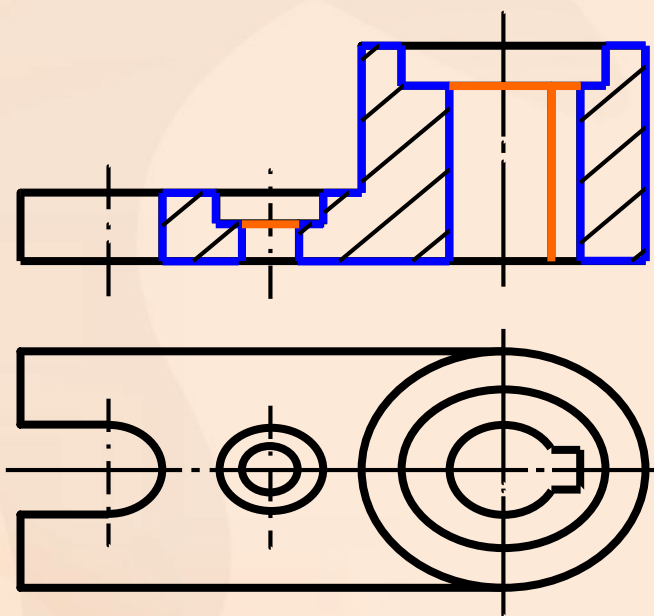
解决办法？ 采用剖视图

五、剖视图的概念

假想用一剖切面将机件剖开，移去剖切面和观察者之间的部分，将其余部分向投影面投射，并在剖面区域内画上剖面符号。

第五章 识图

2. 剖视图的图例



六、零件图

一、零件图的作用：加工制造、检验、测量零件。

二、零件图的内容：

1. 一组视图

表达零件的结构形状。

2. 完整的尺寸

确定各部分的大小和位置。

3. 技术要求

加工、检验达到的技术指标。

4. 标题栏

零件名称、数量、材料及必要签署。

第五章 识图

七 读零件图的方法与步骤

看图的方法：

1、看标题栏

了解零件的名称、材料、绘图比例等内容。

2、分析视图

找出主视图，分析各视图之间的投影关系及所采用的表达方法。

主视图是外形图，俯视图、左视图选取了全剖视图。

第五章 识图

3、分析投影，想象零件的结构形状。

看图步骤：

☆先看主要部分，后看次要部分；

☆先看整体，后看细节；

☆先看容易看懂部分，后看难懂部分。

按投影对应关系分析形体时，要**兼顾零件的尺寸及其功用**，以便帮助想象零件的形状。

4、分析尺寸和技术要求

首先找出长、宽、高三个方向的尺寸基准，然后找出主要尺寸。

谢 谢



休息一下吧 ^0^

