



## 结课

- 一、有关考试注意事项
- 二、第10章零件图主要内容介绍
- 三、第12章装配图主要内容介绍
- 四、系统复习所学内容
- 五、作业讲解





# Ch10 零件图

任何机器或部件都是由许多零件组成的。用于表达单个零件的结构形状、尺寸大小及技术要求等内容的图样称为零件图。

10.1 零件图的作用和内容

10.2 零件图的视图选择

10.3 零件上的常见工艺结构及画法

10.4 零件图的尺寸标注

10.5 表面结构表示法

10.9 读零件图的方法



# § 10-1 零件图的作用和内容

## 一、零件图的作用

零件图是制造和检验零件的主要依据，是设计部门提交给生产部门的重要技术文件，也是进行技术交流的重要资料。

## 二、零件图的内容

### 1. 一组图形

用视图、剖视、断面及其它表达方法表达零件的内部结构和外部形状；

### 2. 足够的尺寸

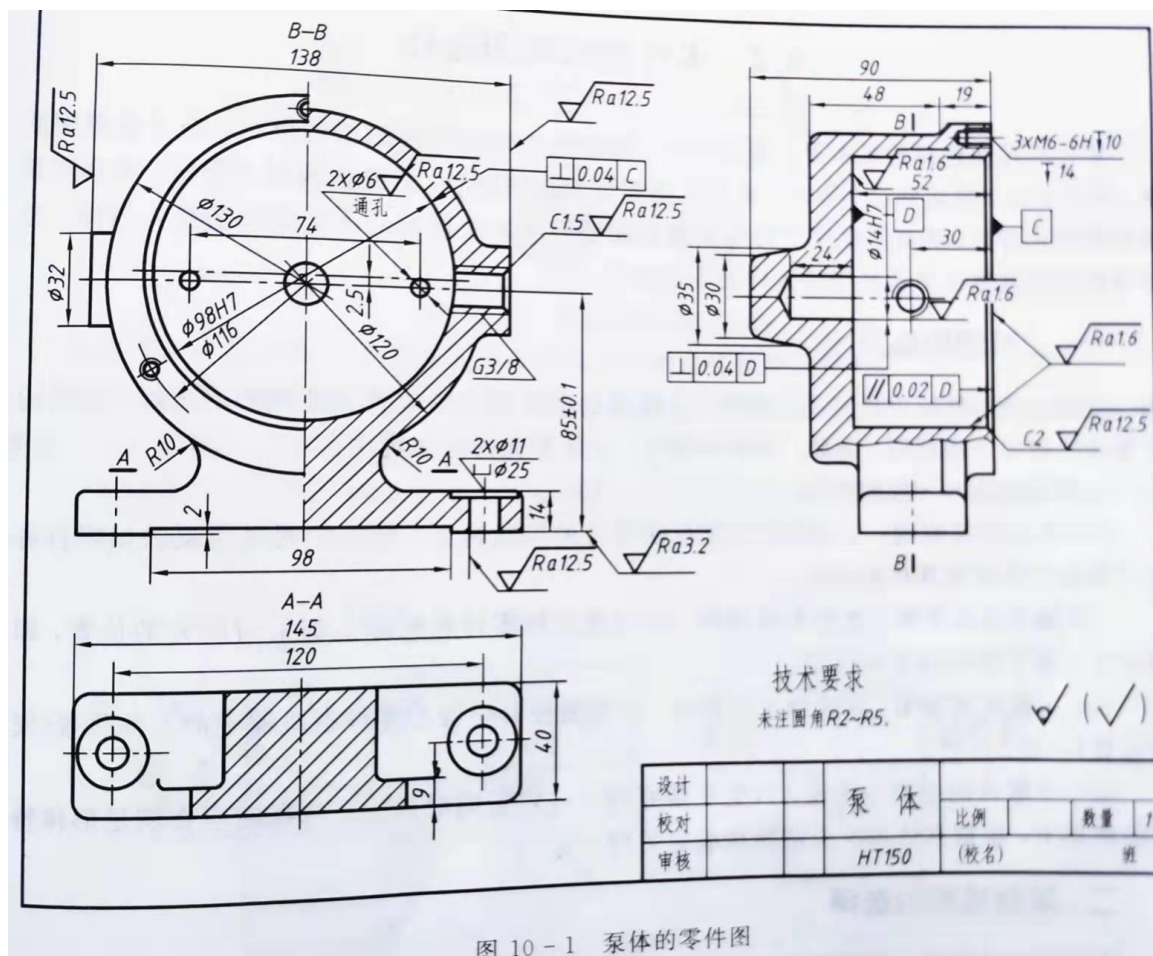
正确、完整、清晰、合理地注出制造、检验零件所需的全部尺寸；

### 3. 技术要求

注明或说明零件在制造、检验、装配、调整过程中应达到的一些技术要求，如表面结构要求、尺寸公差、几何公差(形状和位置)、表面处理、材料热处理等

### 4. 标题栏

填写零件的名称、材料、比例等以及相关责任人的签字等内容。





## 10.2 零件图的视图选择

1. 主视图的选择
2. 其他视图的选择
3. 典型零件的视图选择





## 1.主视图的选择

主视图是零件图的核心，在表达零件时，应先确定主视图。选择主视图时，要考虑以下两个问题：

### (1) 投影方向

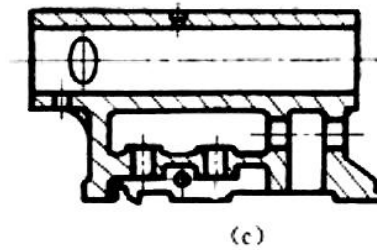
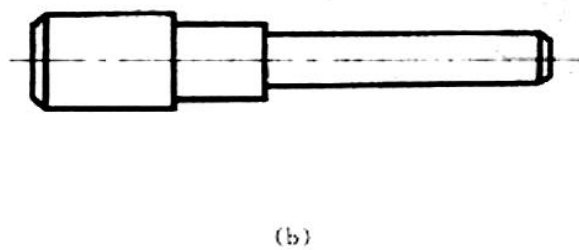
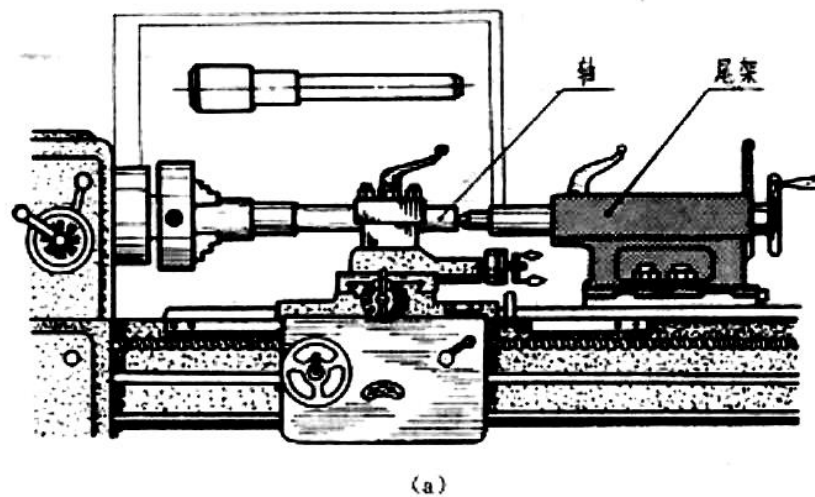
**形状特征原则**：主视图能清楚地反应零件的主要形状和结构特征

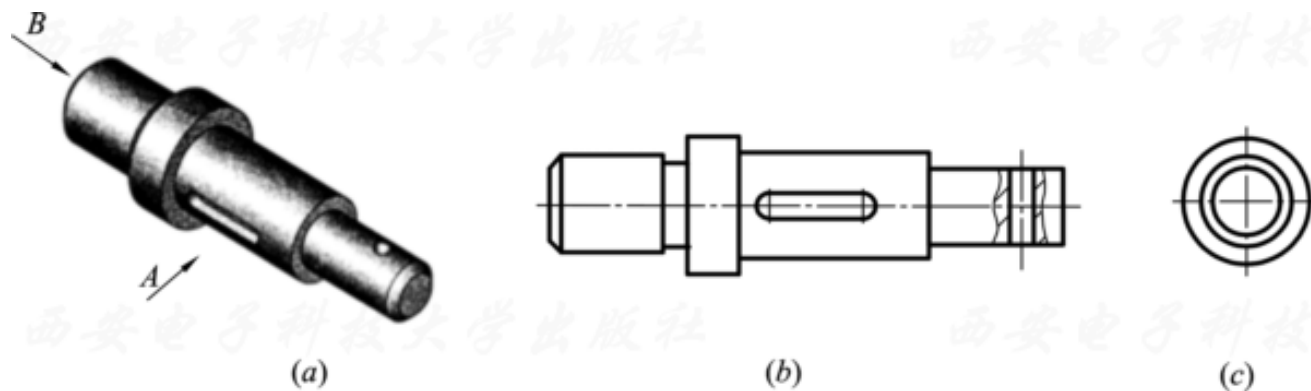
### (2) 安放位置

**加工位置原则**：选择零件在机车上加工时所处的位置作为画主视图的位置。轴、套筒、盘盖类等零件主要加工工序是在机床上完成的，装夹时零件轴线水平放置。这类零件一般选择其加工位置绘制主视图。

**工作位置原则**：在选择主视图时，应尽量使其位置与零件在机器中的工作位置一致。零件中的叉架、箱体类零件往往需要在各种不同的机车上加工，且加工面多，加工时的装夹位置又各不相同，所以，常选择零件在部件中工作时的位置绘制主视图。







## 轴的主视图选择

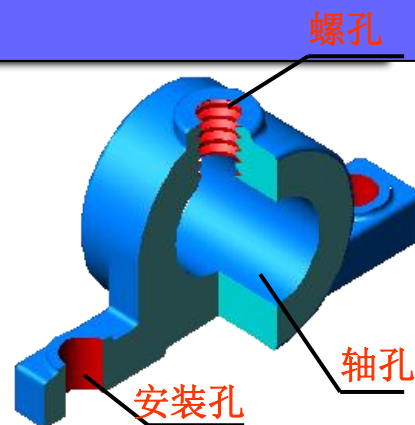
(a)立体； (b)A向好； (c)B向不好



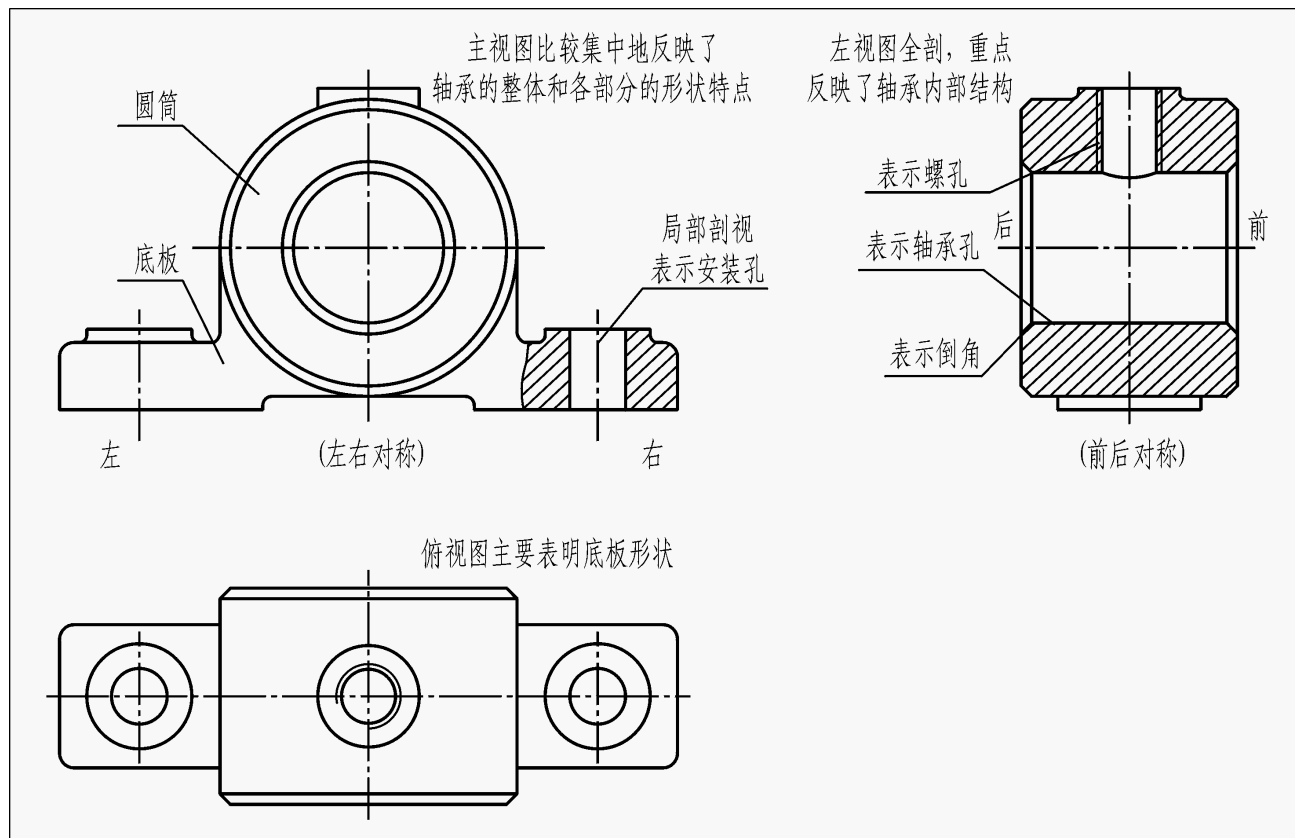
## 2、其他视图的选择

补充表达主视图；

**原则：**在表达清楚的前提下应尽量选用最少数量的视图且优先考虑基本视图和在基本视图上做剖视。  
每个视图或表达方案都应有一个表达重点。



选定主视图后，  
可以采用全剖  
左视图表达轴  
承孔、凸台螺  
孔结构以及他  
们之间的相对  
位置等；俯视图  
补充表达凸  
台和底板的形  
状特征。





### 3、典型零件的视图选择

#### 1. 轴套类零件

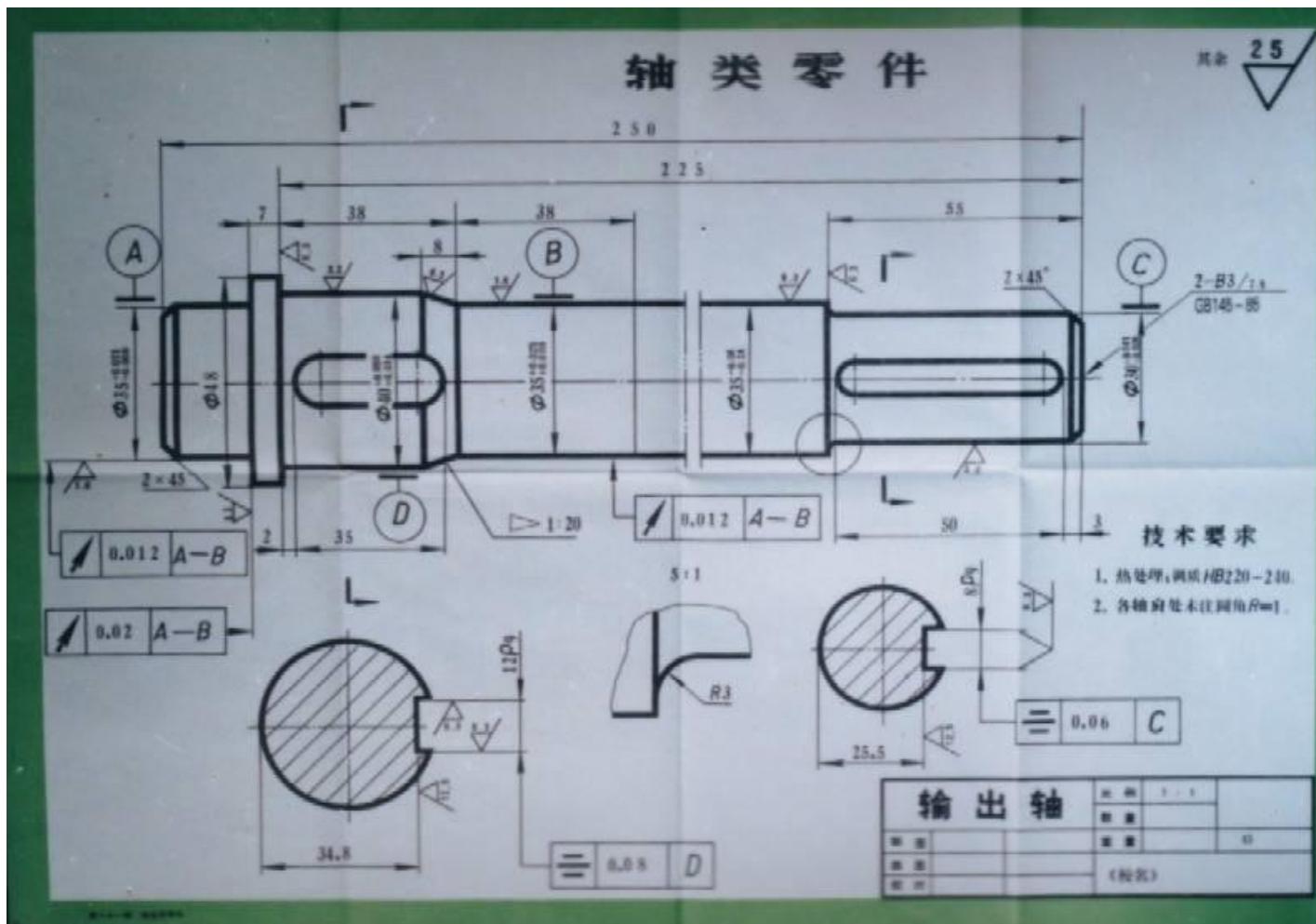
轴套类零件一般由若干段直径不同的同轴圆柱体组成。



### 3、典型零件的视图选择

#### 1. 轴套类零件

视图选择：  
一个视图，  
轴线水平，  
小端朝右。



### 3、典型零件的视图选择

#### 2. 轮盘类零件

轮盘类零件主要起到支承、轴向定位以及密封等作用。包括带轮、手轮、端盖、盘座等。



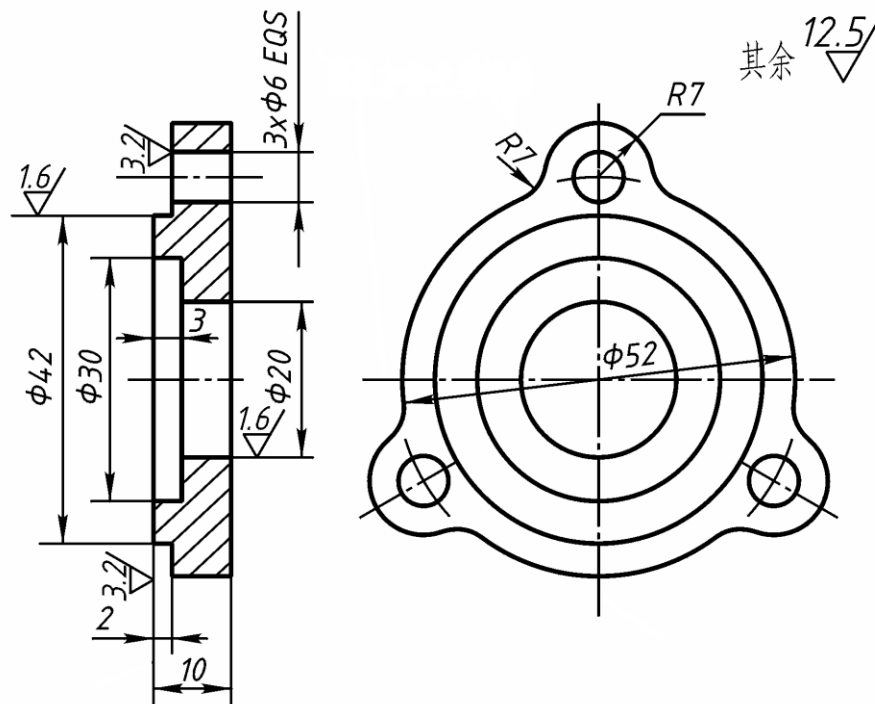
### 3、典型零件的视图选择

#### 2. 轮盘类零件

视图选择：

需要两个视图；

按照形体特征和加工位置确定主视图，轴线水平，需做剖视。



# 3、典型零件的视图选择

## 3. 叉架类零件

支承类零件主要起到支承和连接作用。包括支架、拨叉等。

6.37.025

一倒档拨叉焊合件



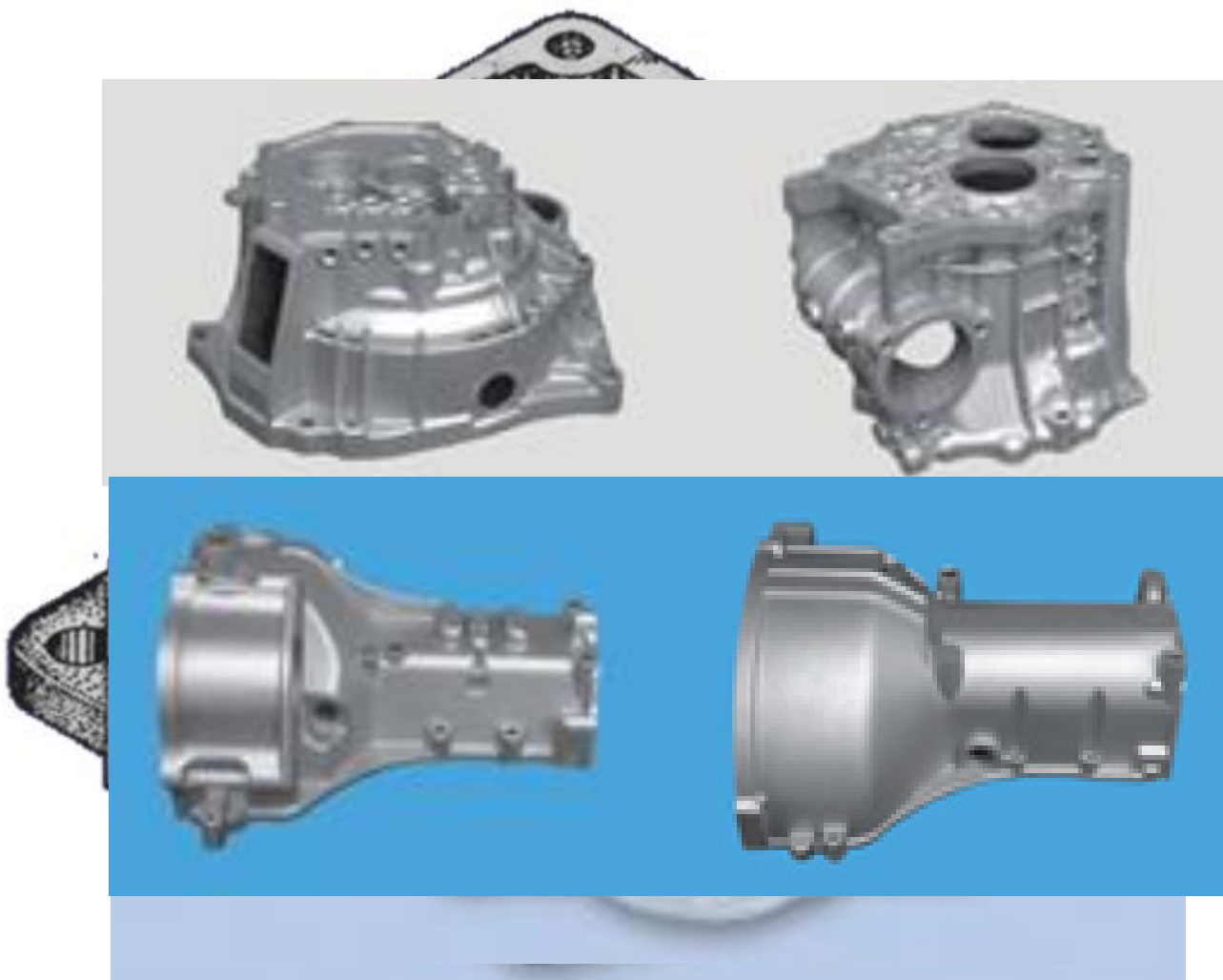




### 3、典型零件的视图选择

#### 4. 箱体类零件

箱体类零件通常采用铸造方法得到，主要起到支承、容纳、定位和密封的作用。



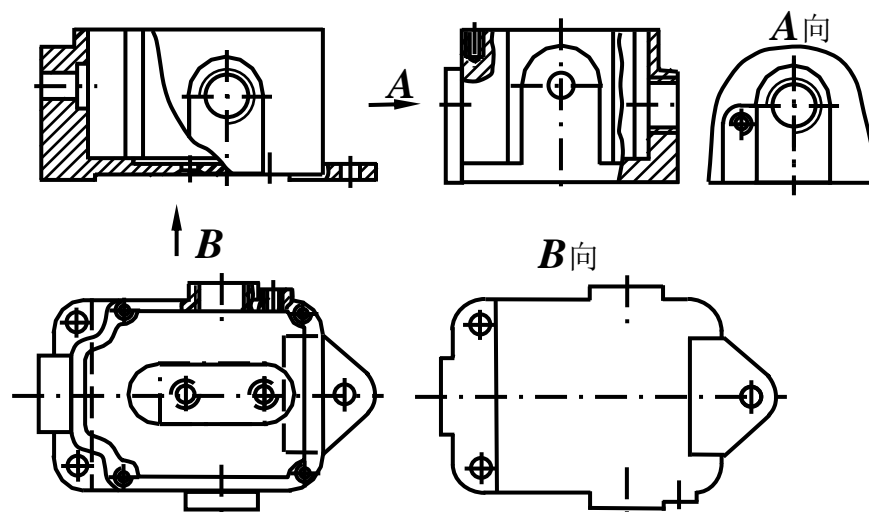
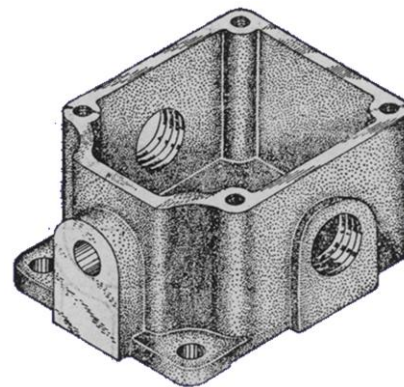
### 3、典型零件的视图选择

#### 4. 箱体类零件

视图选择：

需要多个视图；

按照形体特征和工作位置确定主视图，需结合各种表达方法。





## § 10-3 零件上的常见工艺结构及画法

### 1、铸造圆角

铸件表面相交处应有圆角，以免铸件冷却时产生**缩孔**或**裂纹**，同时防止**脱模时砂型落砂**

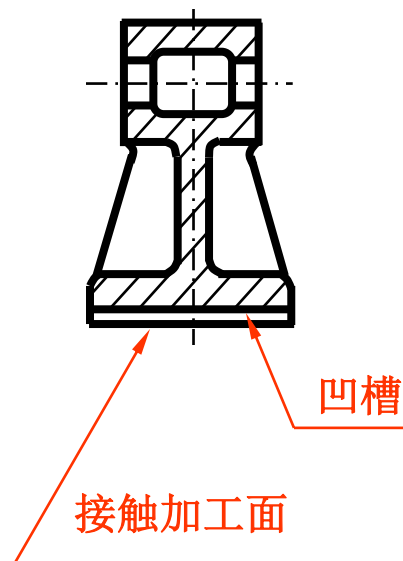
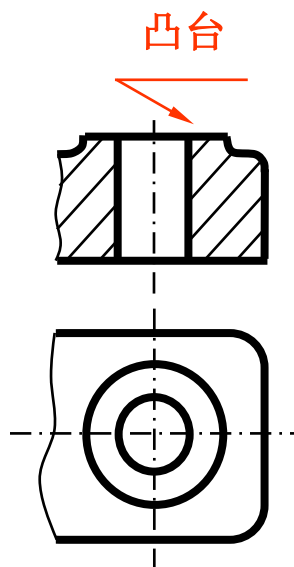
### 2、铸造件壁厚应均匀

### 3、拔模斜度

### 4、倒角 通常在轴及孔端部倒角 作用：便于装配和操作安全

### 5、凸台与凹坑

作用：减少机械加工量及保证两表面接触良好。





## 10.4 零件图上的尺寸标注

1. 尺寸标注的要求
2. 尺寸基准的选择
3. 尺寸标注应注意的问题
4. 零件上常见结构的尺寸标注



# 1、零件图尺寸标注的要求

- 1、正确      符合“国标”；
- 2、完整      不多余，不遗漏；
- 3、清晰      标在适当位置，便于查找；
- 4、合理      满足零件的设计要求；  
符合加工、测量、检验等工艺要求。





## 10.5 表面结构表示法

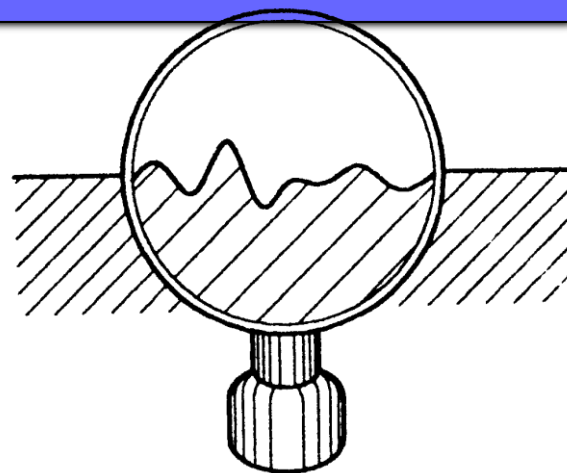
1. 表面结构的图形符号、代号及意义
2. 表面结构代号的标注



# 1、表面结构的图形符号、代号及意义

**表面结构**是指零件表面的粗糙程度。

零件表面由于各种原因，总会呈现凹凸不平的加工痕迹，这种微观的不平程度是衡量零件表面结构质量的标准之一。



## 表面结构参数

评价表面结构参数主要有**轮廓参数**（包括**粗糙度参数**，**波纹度参数**和**原始轮廓参数**）、**图形参数**和**支承率曲线**三种。其中**轮廓算术平均偏差 $R_a$** 最为常用。（表10-5  $R_a$ 数值）





表面结构是指零件表面的粗糙程度。

轮廓算术平均偏差 ( $Ra$ )

$$Ra = \frac{1}{l} \int_0^l |y(x)| dx$$

近似算法

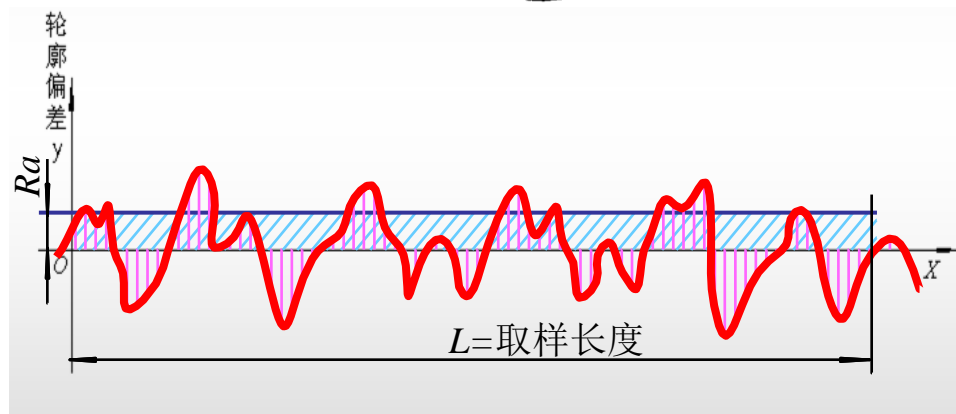
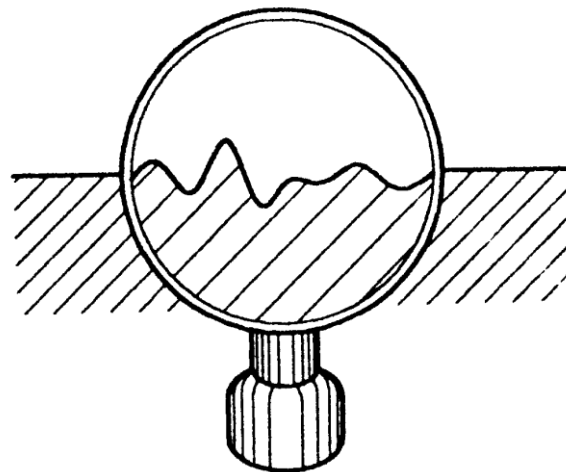
$$Ra = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$

式中,  $y_i$  为峰或谷到基准线的距离;

$n$  为测量点数目.

**轮廓算术平均偏差 ( $Ra$ ):** 指在取样长度  $l$  内, 被测表面轮廓上各点至基准线之间距离绝对值的算术平均值。

**$Rz$  (轮廓最大高度):** 是指在取样长度内最大轮廓峰顶线与最大轮廓谷底线之间的距离








表面粗糙度与  $Ra$  的关系?  
 $Ra$  越大表面越粗糙还是越光滑?



# 1、表面结构的图形符号、代号及意义

## 表面结构的图形符号

可有几种不同的图形符号表示，每种符号都有特殊含义，见下表。

符 号	含 义
	基本图形符号，未指定工艺方法的表面，当通过一个注释解释时可单独使用
	扩展图形符号，用去除材料的方法获得的表面；仅当其含义是“被加工表面”时可单独使用
	扩展图形符号，用不去除材料获得的表面，也可用于保持上道工序形成的表面，不管这种状况是通过去除材料或不去除材料形成的
	完整图形符号，当要求标注表面结构特征的补充信息时，应在基本图形符号或扩展图形符号的长边上加一横线
	工件轮廓各表面的图形符号，当在某个视图上组成封闭轮廓的 <b>各表面有相同的表面结构要求</b> 时，应在完整图形符号上加一圆圈，标注在图样中工件的封闭轮廓线上。如果标注会引起歧义时，各表面应分别标注。



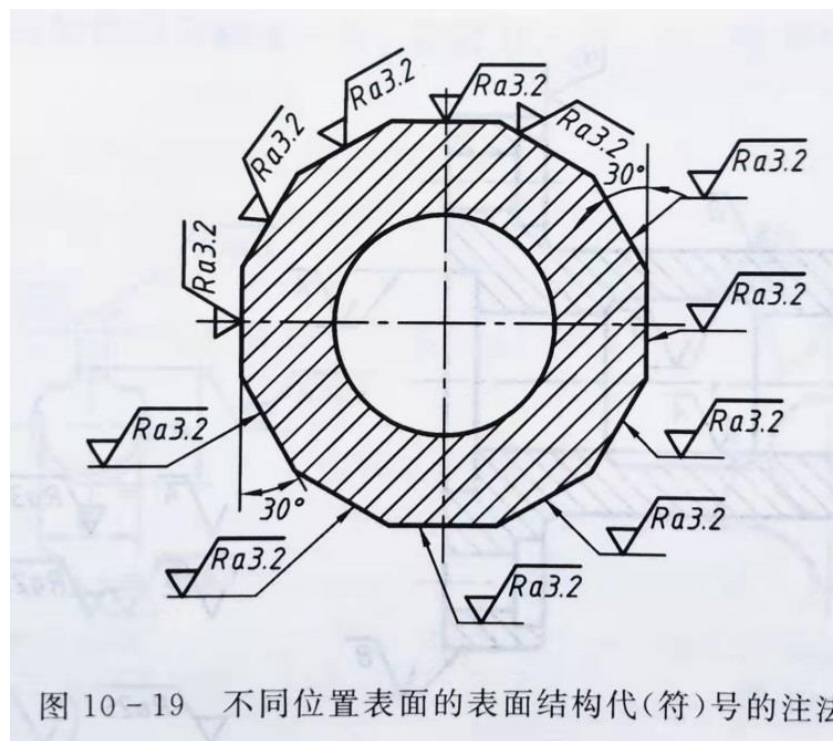


## 2、表面结构代号的标注

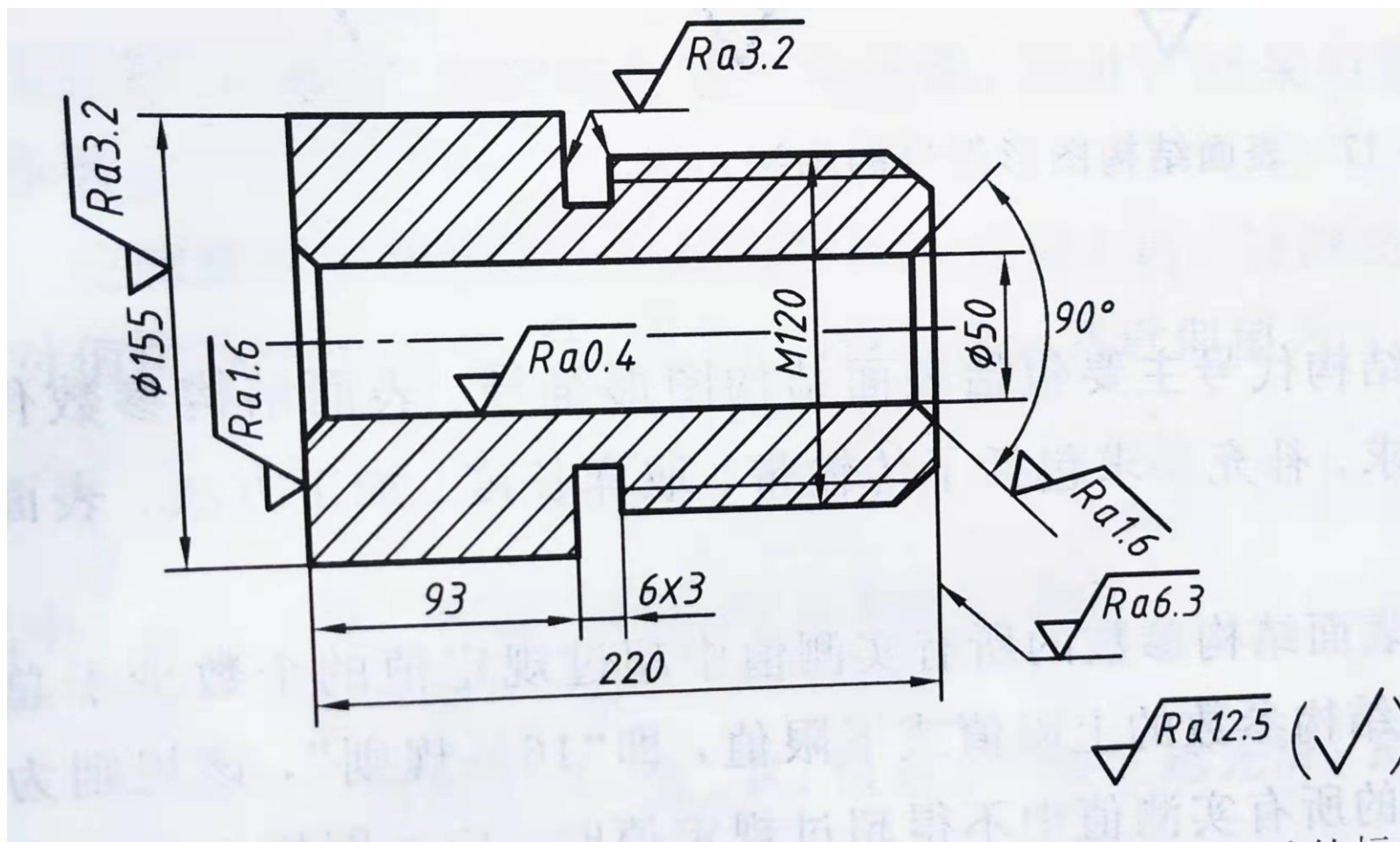
表面结构要求对每一表面一般只标注一次，并尽可能注在相应的尺寸及其公差在同一视图上。除非另有说明，所标注的表面结构要求是对完工零件表面的要求。

### 标注原则

根据GB/4458.4规定，表面结构的注写和读取方向与尺寸的注写和读写方向一致。表面结构代号一般注在可见轮廓线、尺寸界线、引出线或它们的延长线上，也可注在尺寸线、几何公差的框格上









对应关系见表 10-7。

表 10-7 表面结构的粗糙度等级与加工方法

表面结构的粗糙度等级		表面特征	主要加工方法	应用举例
粗面	$\sqrt{Ra50}$ $\sqrt{Ra25}$	明显可见刀痕 可见刀痕	粗车、粗铣、粗刨、钻、粗铰等	粗糙度最粗的加工面，一般很少应用
	$\sqrt{Ra12.5}$	微见刀痕	粗车、刨、铣、钻	不接触表面、不重要的接触面，如螺钉孔、倒角等
半光面	$\sqrt{Ra6.3}$ $\sqrt{Ra3.2}$ $\sqrt{Ra1.6}$	可见加工痕迹 微见加工痕迹 看不见加工痕迹	精车、精铣、精刨、镗、铰、粗磨等	没有相对运动的零件接触面，如箱、盖、套筒等要求紧贴的表面及键与键槽的工作表面；相对运动速度低的接触面，如支架孔、衬套等工作表面
光面	$\sqrt{Ra0.8}$ $\sqrt{Ra0.4}$ $\sqrt{Ra0.2}$	可辨加工痕迹方向 微辨加工痕迹方向 不可辨加工痕迹方向	精车、精铰、精拉、精镗、精磨等	要求很好配合的接触面，如滚动轴承配合的表面、锥销孔等；相对运动速度较高的接触面，如滑动轴承的配合表面、齿轮轮齿的工作表面等
精光面	$\sqrt{Ra0.1}$ $\sqrt{Ra0.05}$ $\sqrt{Ra0.025}$ $\sqrt{Ra0.012}$ $\sqrt{Ra0.01}$	暗光泽面 亮光泽面 镜状光泽面 雾状镜面 镜面	研磨、抛光、超级精细研磨等	精密量具的表面、极重要零件的摩擦面，如汽缸的内表面、精密机床的主轴颈、坐标镗床的主轴颈等





# 第1章：制图的基本知识

- 1、基本幅面代号: A0、A1、A2、A3、A4
- 2、比例：图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。  
1:1为原值比例；2:1、5:1等为放大比例；1:2、1:5等为缩小的比例
- 3、尺寸标注的四个要素：尺寸界限、尺寸线、尺寸数字、箭头，均应符合国标规定，标注尺寸永远标注实际尺寸
- 4、通常对小于等于半圆的圆弧应标注半径值R，对大于半圆的圆弧（包括整圆）应标注直径值 $\Phi$





## 第2章 投影法及点、直线和平面的投影

- 1、按投影中心距离投影面的远近，投影法分为中心投影法和平行投影法。平行投影法又分为正投影法和斜投影法。工程图样是按正投影法绘制的。
- 2、点的投影规律
- 3、各种位置直线包括：投影面的平行线、投影面的垂直线和一般位置直线。二直线的相对位置有：平行、相交、交叉。
- 4、各种位置平面包括：投影面的平行面、投影面的垂直面和一般位置平面





## 第3章 立体、截交线及切口

- 1、画立体投影图的规定：
- 一般不画投影轴；
- 对称时，用细点画线表示对称中心线；
- 可见轮廓线画成粗实线，不可见轮廓线画成细虚线；
- 三视图的投影对应关系（“三等关系”）：长对正、高平齐、宽相等





## 第3章 立体、截交线及切口

- 2、表面取点：圆柱表面取点-利用集聚性；圆锥表面取点-辅助的纬圆法或素线法；球体表面取点-纬圆法
- 3、圆柱体的截交线：截切平面垂直于轴线时为圆、平行于轴线时为两条素线、倾斜于轴线时为椭圆
- 4、圆锥体的截交线：截切平面垂直于轴线时为圆、平行于轴线时为双曲线、过锥顶时为两条素线、与所有的素线相交时为椭圆、截切平面平行于一条素线时为抛物线
- 5、球体的截交线：圆





## 第4章 相贯线

- 熟练掌握用积聚性和表面取点法求轴线正交两个圆柱面之间的相贯线，包括等直径相贯，掌握共轴线的两二次曲面之间的交线；
- 
- 





## 第5章 组合体

- 1、通过示例和作业，熟练掌握组合体读图方法：  
形体分析法和线面分析法
- 2、组合体标注尺寸的基本要求：符合国标（正确）、完整、清晰
- 3、组合体一般标注三种（或三类）尺寸：定形尺寸、定位尺寸和总体尺寸







## 第6章 轴测图

- 正等轴测图的轴向伸缩系数为0.82，简化的轴向伸缩系数取为1
- 正等轴测图的轴间角为120°





## 第7章 机件的各种表达方法

- 1、视图种类：基本视图、向视图、局部视图和斜视图
- 2、剖视种类：全剖视图、半剖视、局部剖视图
- 3、断面图种类：移出断面和重合断面。移出断面用粗实线绘制，重合断面用细实线绘制





## 第10章 零件图

- 1、完整的一张零件图应包含的内容：一组图形、足够的尺寸、技术要求、标题栏
- 2、零件图主视图的选择原则：形体特征原则；加工位置原则；工作位置原则
- 3、技术要求主要有：表面结构代号（表面粗糙度）、尺寸公差、几何公差、表面处理、材料的热处理等
- 4、表面结构参数最常用的是轮廓算术平均偏差 $R_a$ ；
- 5、标题栏主要填写的内容：零件名称、材料、比例、数量等





## 第12章 装配图

- 完整的一张装配图应具有下列内容：
- 1、一组图形；
- 2、必要的尺寸；
- 3、技术要求；
- 4、标题栏和零件的序号、明细表

