

# 机械识图培训

# 课程目录

- 第一章：识图的基本知识
- 第二章：图样基本表示法
- 第三章：零件图
- 第四章：装配图的识读

# 第三章 零件图

- 3. 1 零件图的内容
- 3. 2 零件图的尺寸标注
- 3. 3 零件图的技术要求
- 3. 4 常见零件工艺结构
- 3. 5 读零件图

## 3.1 零件图的内容

### 一、零配件图的内容

一张完整的零件图应包括以下内容：

#### 1、图形

用一组图形来表达零件的结构形状，可以采用视图、剖视图、断面图、局部放大图和简化画法等。

#### 2、尺寸

正确、完整、清晰、合理地标注出零件各形体大小及相对位置的全部尺寸。

#### 3、技术要求

用规定的符号、标记、代号和文字说明零件在制造和检验时所应达到的各项技术指标。如表面粗糙度、尺寸公差、形状和位置公差、热处理等各项要求。

#### 4、标题栏

说明零件的名称、材料、质量、比例及设计者、审核者的责任签名等内容。零件图上标题栏要严格按国家标准进行填写。

## 3.2 零件图的尺寸标注

### 一、尺寸基准的选择

尺寸基准一般选择零件上的一些面和线。而基准常选择零件上较大的加工面、两零件的结合面、零件的对称面、重要端面和轴肩等。

根据基准作用的不同，可将基准分为两类：

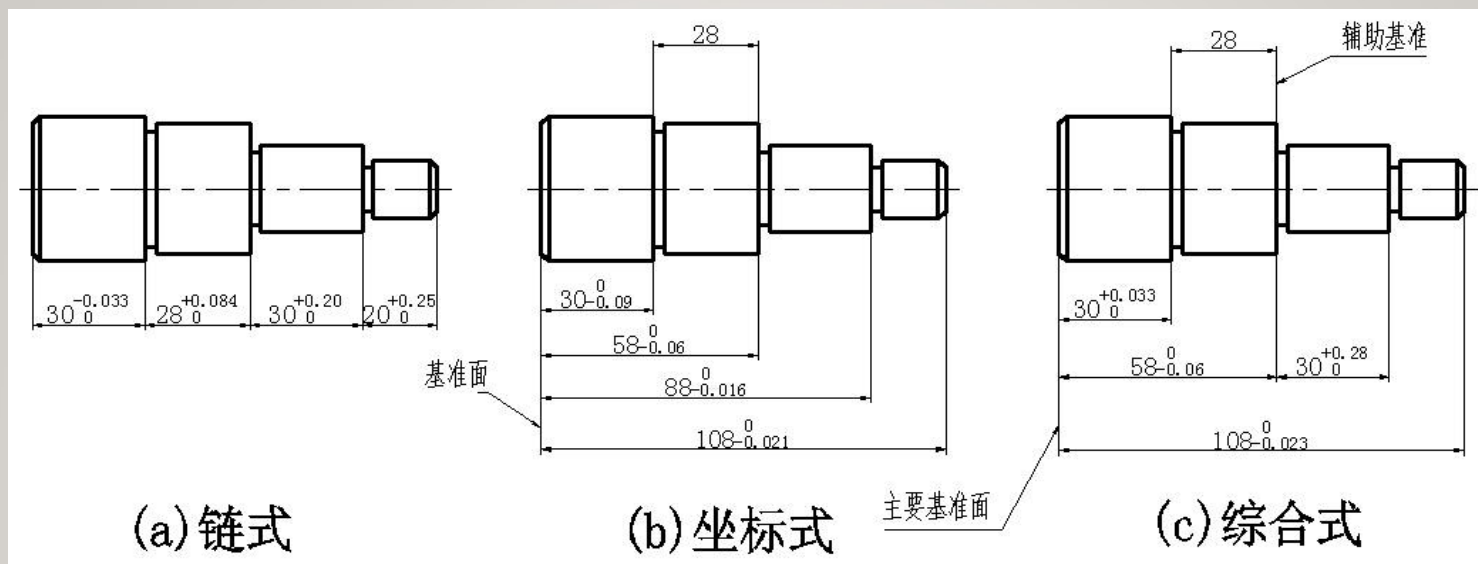
- 1、设计基准：设计基准是根据零件的结构和设计要求而选定的尺寸起始点。
- 2、工艺基准：工艺基准是根据零件在加工、测量、安装时的要求而选定的尺寸起始点。

注意：

任何一个零件总有长、宽、高三个方向的尺寸。因此，至少有三个基准，当零件结构复杂时，同一方向上尺寸基准可能有几个，其中决定零件主要尺寸的基准称为主要基准，为加工和测量方便而附加的基准称为辅助基准。

## 二、标注尺寸的形式




根据图样上尺寸布置的情况，尺寸标注的形式有三种：



- 1、链式：尺寸依次分段注写，无统一基准，如图（a）所示。每段尺寸的精度只由本段加工误差决定，不受相邻段加工误差的影响、
- 2、坐标式：尺寸以一边端面为基准，分层注写。每段尺寸的精度只由本段实际尺寸决定。相邻端面之间的尺寸误差取决于与此两端面有关的两个尺寸的误差。
- 3、综合式：尺寸采用链式和坐标式两种方法标注，综合式标注尺寸是常见的一种标注方法，能灵活地适用零件各部分结构对尺寸精度的不同要求。

### 三、合理标注尺寸的原则

- 1、零件上的重要尺寸必须直接注出。
- 2、避免出现封闭尺寸链。
- 3、标注尺寸要便于加工与测量。
  - (1) 符合加工顺序的要求。
  - (2) 符合加工方法的要求。
  - (3) 考虑测量方便的要求。

表 1-5		标注尺寸的符号									
名称	直径	半径	球直径 球半径	厚度	正方形	45° 倒角	深度	沉孔 或锪平	埋头孔	均布	弧度
符号 或缩写 词	$\phi$	R	S $\phi$ SR	t	□	C				EQS	∘

# 3.3 零件图中的技术要求

## 一、表面粗糙度（GB/T131-1993）




### 1、表面粗糙度的概念及参数

零件加工表面具有这种较小间距的峰和谷的微观几何形状特征，称为表面粗糙度。

国家标准中规定了三个评定表面粗糙度的高度参数：轮廓算术平均偏差 $R_a$ ，微观不平十点高度 $R_z$ ，轮廓最大高度 $R_y$ 。

### 2、表面粗糙度符号

表 10-4 表面粗糙度符号及其意义









符 号	意 义 及 说 明
	基本符号，表示表面可用任何方法获得。当不加注粗糙度参数值或有关说明(例如：表面处理、局部热处理状况等)时，仅适用于简化代号标注
	基本符号加一短画，表示表面是用去除材料的方法获得。例如：车、铣、钻、磨、剪切、抛光、腐蚀、电火花加工、气割等
	基本符号加一小圆，表示表面是用不去除材料的方法获得。例如：铸、锻、冲压变形、热轧、冷轧、粉末冶金等。或者是用于保持原供应状况的表面(包括保持上道工序的状况)
	在上述三种符号的长边上均可加一横线，用于标注有关参数和说明
	在上述三种符号上均可加一小圆，表示所有表面具有相同的粗糙度要求



### 3、表面粗糙度的代号

表面粗糙度符号上注写所要求的表面特征参数后即构成表面粗糙度代号。

表 10-5 表面粗糙度代号及其意义

代 号	意 义	代 号	意 义
	用任何方法获得的表面粗糙度, $R_a$ 的上限值为 $3.2\mu\text{m}$		用任何方法获得的表面粗糙度, $R_a$ 的最大值为 $3.2\mu\text{m}$
	用去除材料方法获得的表面粗糙度, $R_a$ 的上限值为 $3.2\mu\text{m}$		用去除材料方法获得的表面粗糙度, $R_a$ 的最大值为 $3.2\mu\text{m}$
	用不去除材料方法获得的表面粗糙度, $R_a$ 的上限值为 $3.2\mu\text{m}$		用不去除材料方法获得的表面粗糙度, $R_a$ 的最大值为 $3.2\mu\text{m}$
	用去除材料方法获得的表面粗糙度, $R_a$ 的上限值为 $3.2\mu\text{m}$ , $R_a$ 的下限值为 $1.6\mu\text{m}$		用去除材料方法获得的表面粗糙度, $R_a$ 的最大值为 $3.2\mu\text{m}$ , $R_a$ 的最小值为 $1.6\mu\text{m}$

## 二、极限与配合

### 1、尺寸公差

(1) 尺寸：设计时给定的数值。如图所示

(2) 基本尺寸：通过它应用上、下偏差可算出极限尺寸的尺寸。（ $\Phi 50$ ）

(3) 实际尺寸：通过测量获得的某一孔、轴的尺寸。

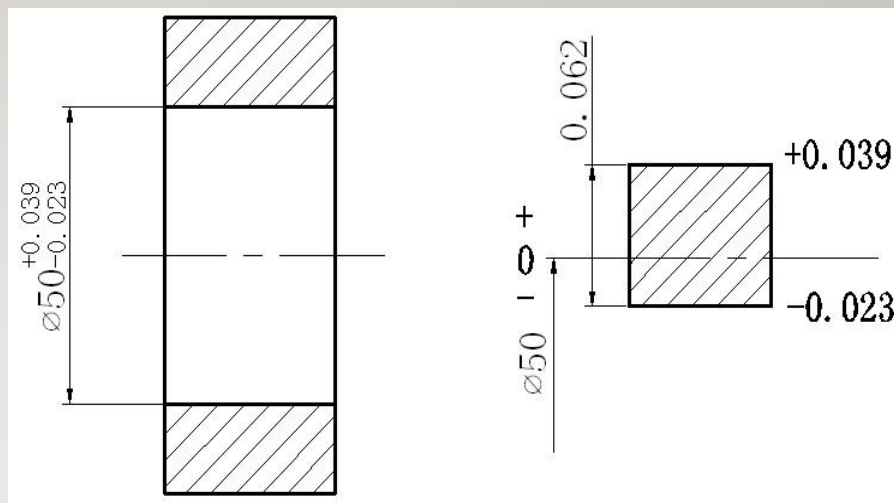
(4) 极限尺寸：一个孔或轴允许的尺寸的两个极端。孔或轴允许的最大尺寸称为最大极限尺寸（ $\Phi 50.039$ ）；孔或轴允许的最小尺寸称为最小极限尺寸（ $\Phi 49.977$ ）。

(5) 偏差：某一尺寸（实际尺寸、极限尺寸等）减其基本尺寸所得的代数差称为偏差。最大极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差，称为上偏差，孔、轴的上偏差分别用ES和es表示（ $+0.039$ ）；最小极限尺寸减其基本尺寸所得的代数差，称为下偏差，孔、轴的下偏差分别用EI和ei表示（ $-0.023$ ）。上偏差和下偏差统称极限偏差，上偏差和下偏差可以是正值，负值或零。

(6) 尺寸公差：它是允许尺寸的变动量，简称公差。

公差 = 最大极限尺寸 - 最小极限尺寸 = 上偏差 - 下偏差。

尺寸公差是一个没有符号的绝对值



### (7) 零线、公差带和公差带图:

零线是在极限与配合图解中,表示基本尺寸的一条直线,以其为基准确定偏差各公差。通常,零线沿水平方向绘制,正偏差位于其上,负偏差位于其下。

公差带是在公差带图解中,由代表上偏差和下偏差或最大极限尺寸和最小极限尺寸的两条直线所限定的一个区域。它是由公差大小和其相对于零线的位置如基本偏差来确定。

公差带图用来说明上述术语及其相互关系。公差带图左右长度可根据需要任意确定,为了区别轴与孔的公差带,一般用斜线表示孔的公差带,用圆点表示轴的公差带。

### (8) 标准公差与标准公差等级:

标准公差是在标准极限与配合制中,所规定的任一公差。

标准公差等级是在标准极限与配合制中,同一公差等级对所有基本尺寸的一组公差被认为具有同等精确程度。标准公差共分20个等级:即IT01, IT0, IT1~IT18。“IT”表示公差,数值表示公差等级。IT01公差值最小,精度最高。IT18公差值最大,精度最低。

### (9) 基本偏差:

基本偏差是在标准极限与配合制中,用以确定公差带相对于零线位置的那个极限偏差。它可以是上偏差或下偏差,一般是指靠近零线的那个偏差。国家标准中,规定基本偏差代号用拉丁字母表示,大写的为孔,小写的为轴。对每一基本尺寸段各规定了28个基本偏差。

### (10) 孔、轴的公差带代号:

孔和轴的公差带代号由基本偏差代号和公差等级代号组成。并且要用同一号字书写。例如:

$\Phi 100H8$ 表示基本尺寸为 $\Phi 100$ ,基本偏差为H,公差等级为8级的孔的公差带代号。又如:

$\Phi 100f7$ 表示基本尺寸为 $\Phi 100$ ,基本偏差为f,公差等级为7级的轴的公差带代号。

## 2、配合

基本尺寸相同的，相互结合的孔和轴公差带之间的关系称为配合。

根据使用要求的不同，孔与轴之间的配合有松有紧，配合有三类：间隙配合、过盈配合和过渡配合。

1、间隙配合：具有间隙（包括最小间隙为零）的配合。此时孔的公差带在轴的公差带之上。

2、过盈配合：具有过盈（包括最小过盈为零）的配合。此时孔的公差带在轴的公差带之下。

3、过渡配合：可能具有间隙或过盈的配合。此时孔的公差带与轴的公差带相互交叠。

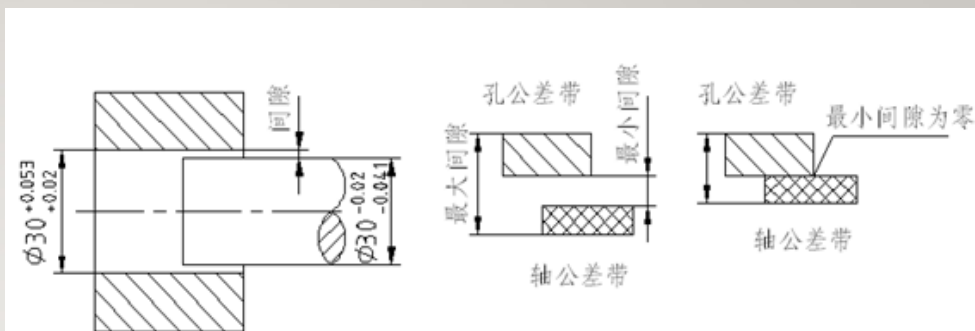


图 7-34 间隙配合

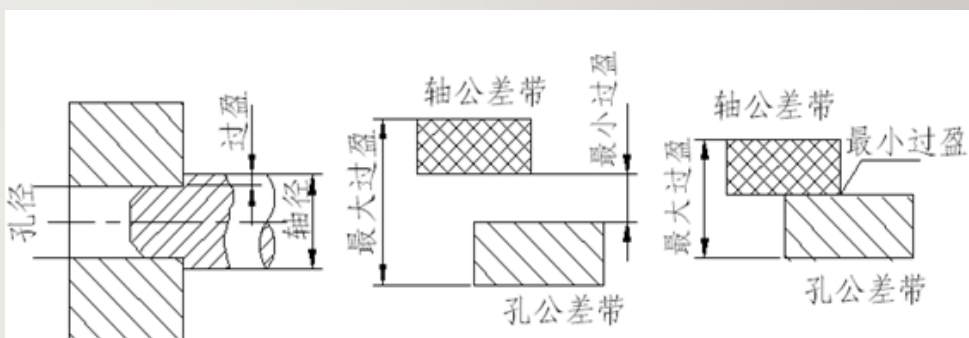


图 7-35 过盈配合

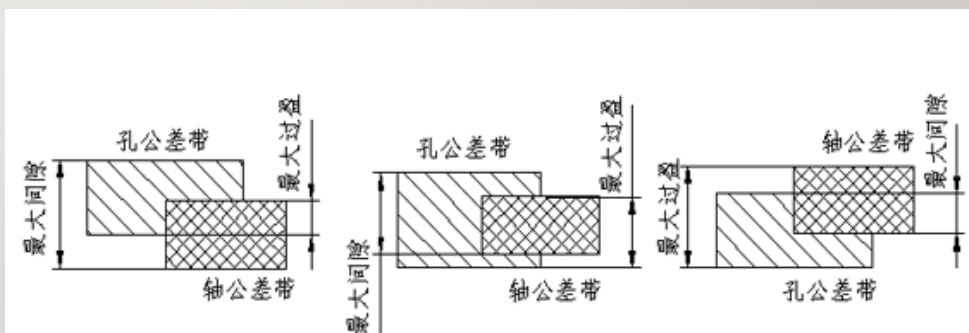


图 7-36 过渡配合

### 3、基准制

国家标准对孔和轴公差带之间的相互关系，规定了两种制度，基孔制和基轴制。

(1) 基孔制：基本偏差为一定的孔的公差带与不同基本偏差的轴的公差形成各种配合的一种制度。在基孔制配合中选作基准的孔称为基准孔，其基本偏差代号为H，下偏差 $EI=0$ 。

(2) 基轴制：基本偏差为一定的轴的公差带与不同基本偏差的孔的公差形成各种配合的一种制度。在基轴制配合中选作基准的轴称为基准轴，其基本偏差代号为h，上偏差 $es=0$ 。

由于孔比较难加工，一般应优先采用基孔制配合。在基孔制中，基准孔H与轴配合， $a\sim h$ 用于间隙配合， $j\sim n$ 主要用于过渡配合， $p\sim zc$ 主要用于过盈配合。在基轴制中，基准轴h与孔配合， $A\sim H$ 用于间隙配合， $J\sim N$ 主要用于过渡配合， $P\sim ZC$ 主要用于过盈配合。

### 4、公差与配合在图样中的注法

在零件图标注尺寸公差有三种形式：

(1) 在基本尺寸后标注公差代号，常用于大批量生产中。

(2) 在基本尺寸后标注极限偏差值，常用于小批量生产中。





(3) 在基本尺寸后标注公差代号和极限偏差值，常用于批量生产不定时。

# 三、形状和位置公差

形状和位置公差简称形位公差，是零件要素（点、线、面）的实际形状和实际位置对理想形状和理想位置的允许变动量。

## 1、形位公差的代号

形位公差在零件图上用代号形式标注，形位公差代号的标注采用带箭头的指引线和框格表示。框格用细实线画出并分成两格或多格，从左至右分别填写形位公差特征符号，形位公差数值和有关符号，基准代号和有关符号。

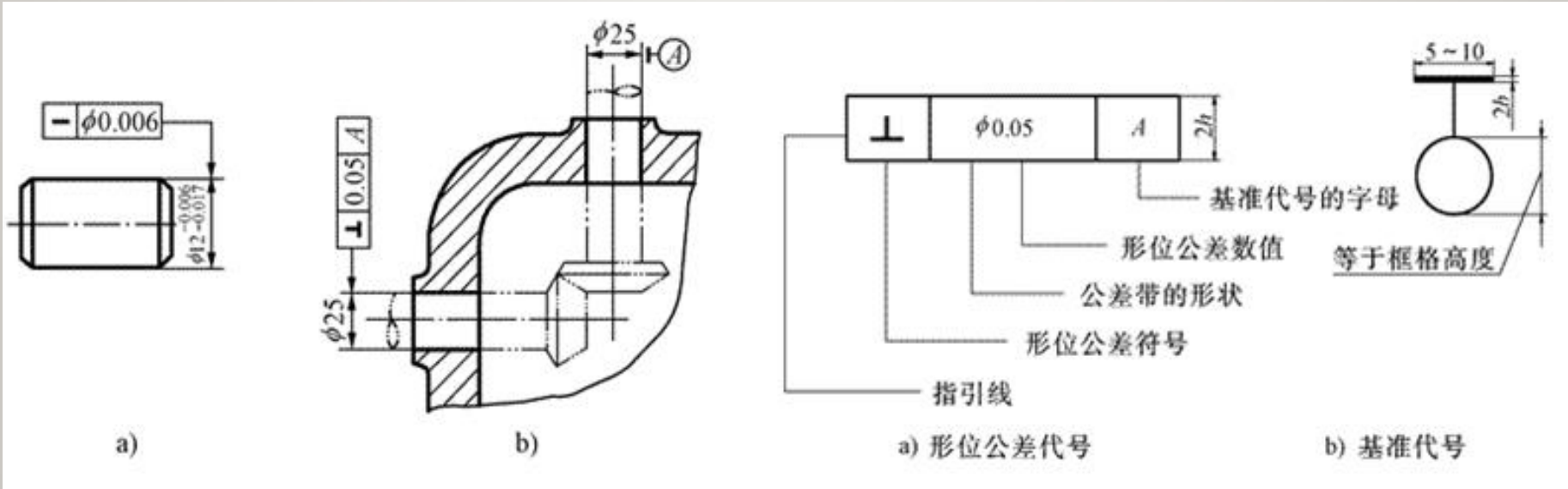
公差		特征项目	符 号	公差	特征项目	名 称	符 号
形 状	形 状	直 线 度	—	位 置	定 向	平 行 度	//
		平 面 度				垂 直 度	⊥
		圆 度	○			倾 斜 度	∠
		圆 柱 度			定 位	同轴(同心)度	◎
	形 状或位置	线轮廓度	⌒			对 称 度	≡
		面轮廓度	⌒			位 置 度	⊕
					跳 动	圆 跳 动	
						全 跳 动	



## 2、识读形位公差在图样上的标注

在零件加工过程中，不仅会产生尺寸误差，也会出现形状和相对位置的误差，如加工轴时可能会出现轴线弯曲或一头粗、一头细的现象，这种现象属于零件形状误差。

如图a所示，为了保证滚柱工作质量，除了注出直径的尺寸公差（ $\Phi 12$ ）外，还需要标注滚柱轴线的形状公差，这个代号表示滚柱实际轴线直线度误差，必须控制在直径 $\Phi 0.006\text{mm}$ 的圆柱面内。又如图b所示，箱体上两个孔是安装锥齿轮轴的孔，如果两孔轴线歪斜太大，就会影响锥齿轮的啮合传动。为了保证正常的啮合，应该使两孔轴线保持一定的垂直位置，所以要注上位置公差—垂直度要求，图中说明一个孔的轴线，必须位于距离为 $0.05\text{mm}$ 、且垂直于另一个孔的轴线的两平行平面之间。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/646104203051010130>