

第八章 零件图 (§4)



机器是由若干零件按一定的装配关系组合而成。零件图是指导制造和检验零件的图样，是生产中的主要技术文件。本章从生产实际的视角，依据零件在机器中的作用和工艺性来讨论零件的表达方案，借助于典型零件，讨论各类零件的视图选择、尺寸标注和技术要求等内容，形成零件图识读和绘制的基本能力和基本技能。

本章的学习，要注重与生产实践相结合，增强感性积累和生产知识储备，图物对照，提升学习效率，提升零件图的识读和绘制能力。

本章按如下顺序讨论：

§ 1 零件图概述

§ 2 零件的视图选择

§ 3 零件图的尺寸标注

§ 4 零件图上的技术要求

§ 5 零件的工艺结构

§ 6 看零件图

§ 7 零件的测绘

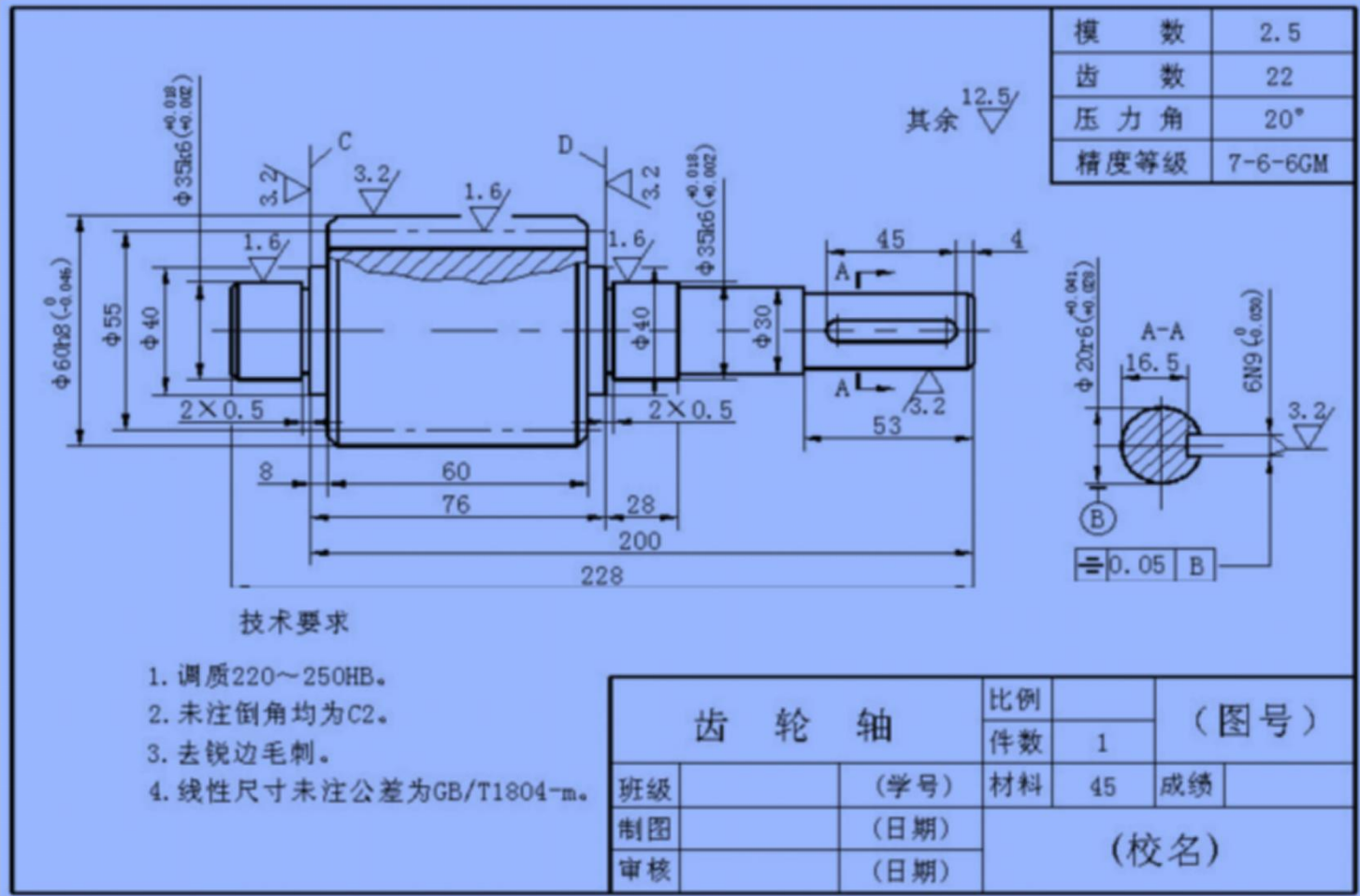




● 零件图上的技术要求

零件图上注写技术要求，以控制零件的加工精度。如表面粗糙度、尺寸公差、几何公差，还包括对材料的热处理和表面处理要求等。

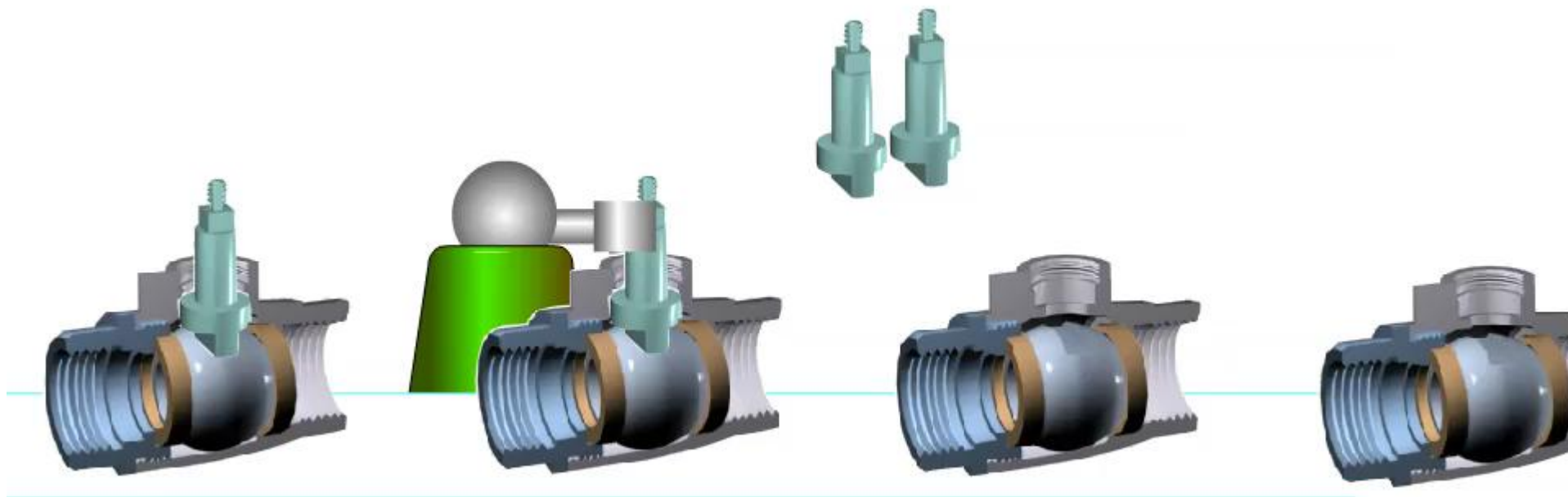
技术要求通常用符号、代号或标记注在图形上，或写在标题栏附近。



➤ 极限

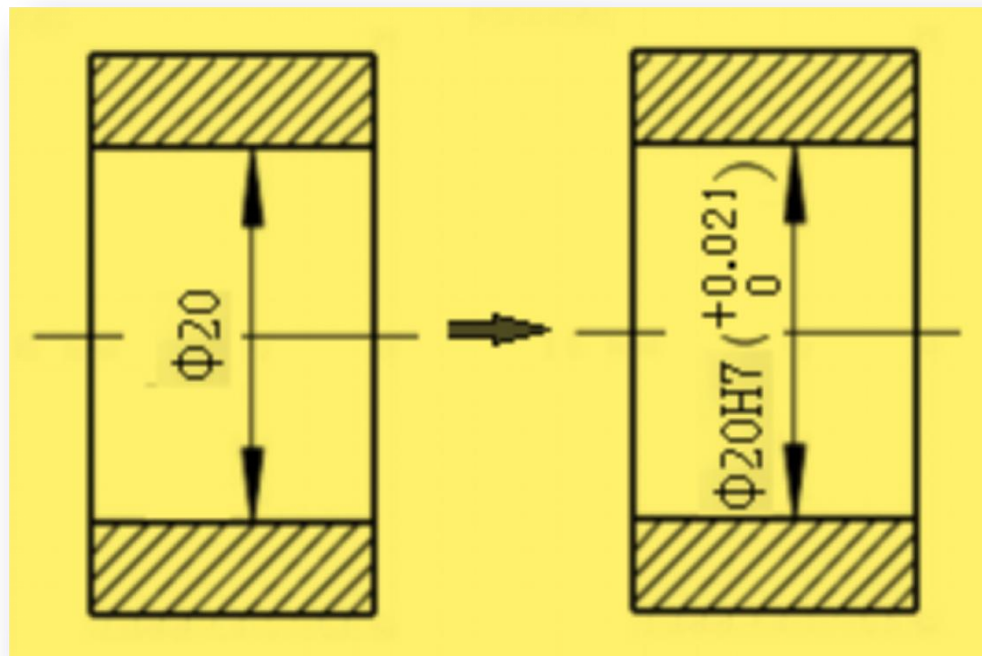
由互换性、加工工艺性及经济性的要求，零件图上需标注尺寸公差。

零件的互换性是指在同一规格的零件中，不经修配，就能装到机器上并能保证使用要求的零件属性。

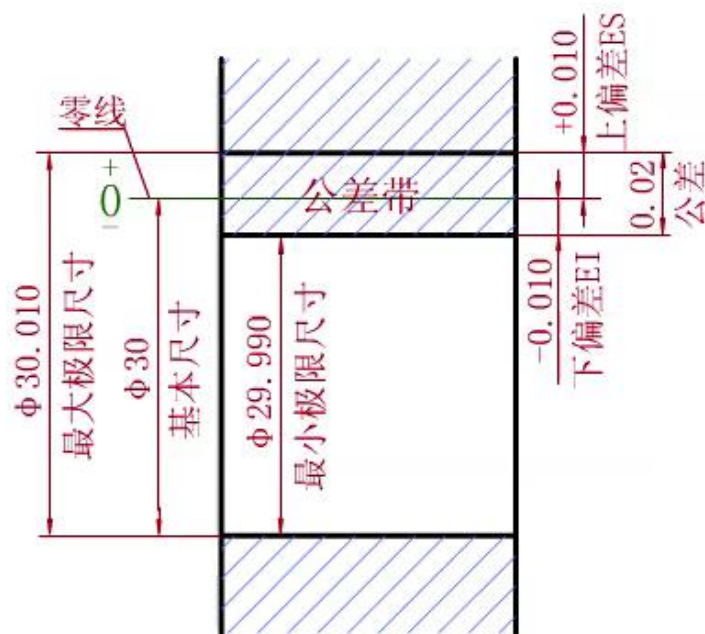


➤ 极限

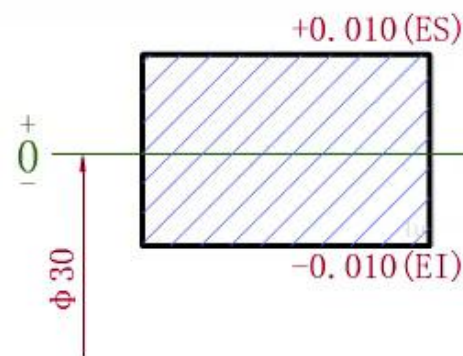
在实际生产中，零件的加工尺寸不可能绝对准确，必须给予一个合理的变动范围，这个允许的**尺寸变动量**称为**尺寸公差**，简称**公差**。公差为互换性提供保证。



➤ 极限



(a) 尺寸公差名词解释



(b) 公差带图

尺寸公差名词解释及公差带图

本页下一步

➤ 极限

• 尺寸极限的识读

① 公称尺寸 设计给定的尺寸，轴、孔的公称尺寸为 $\phi 20$ 。

② 极限尺寸 允许尺寸变化的两个极限值。

上极限尺寸：

孔 $20\text{mm} + 0.021\text{mm} = 20.021\text{mm}$

轴 $20\text{mm} - 0.007\text{mm} = 19.993\text{mm}$

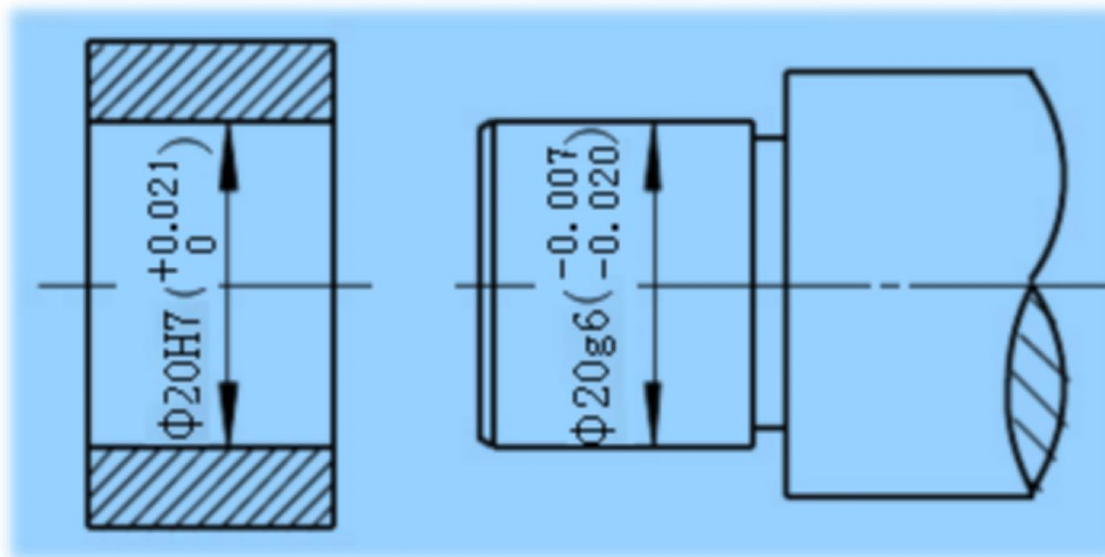
下极限尺寸：

孔 $20\text{mm} - 0\text{mm} = 20\text{mm}$

轴 $20\text{mm} - 0.020\text{mm} = 19.98\text{mm}$

③ 实际尺寸

零件加工后实际测得的尺寸，如实际尺寸在极限尺寸之间，为合格零件。



• 尺寸极限的识读

④ **极限偏差** 实际尺寸减公称尺寸所得的代数差。

上极限偏差：上极限尺寸减公称尺寸的代数差。

孔 $20.021\text{mm}-20\text{mm}=+0.021\text{mm}$

轴 $19.993\text{mm}-19.98\text{mm}=-0.007\text{mm}$

下极限偏差：

下极限尺寸减公称尺寸的代数差。

孔 $20\text{mm}-20\text{mm}=0\text{ mm}$

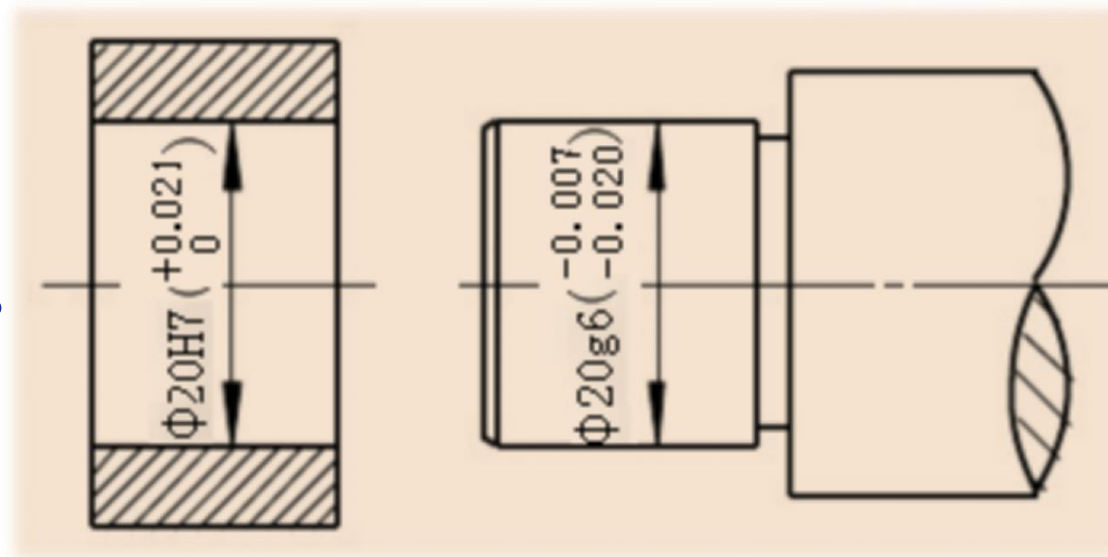
轴 $19.98\text{mm}-20\text{mm}=-0.020\text{mm}$

⑤ **尺寸公差**

公差=上极限偏差-下极限偏差=上极限尺寸-下极限尺寸

孔的公差 $0.021\text{mm}-0\text{mm}=20.021\text{mm}-20\text{mm}=0.021\text{mm}$

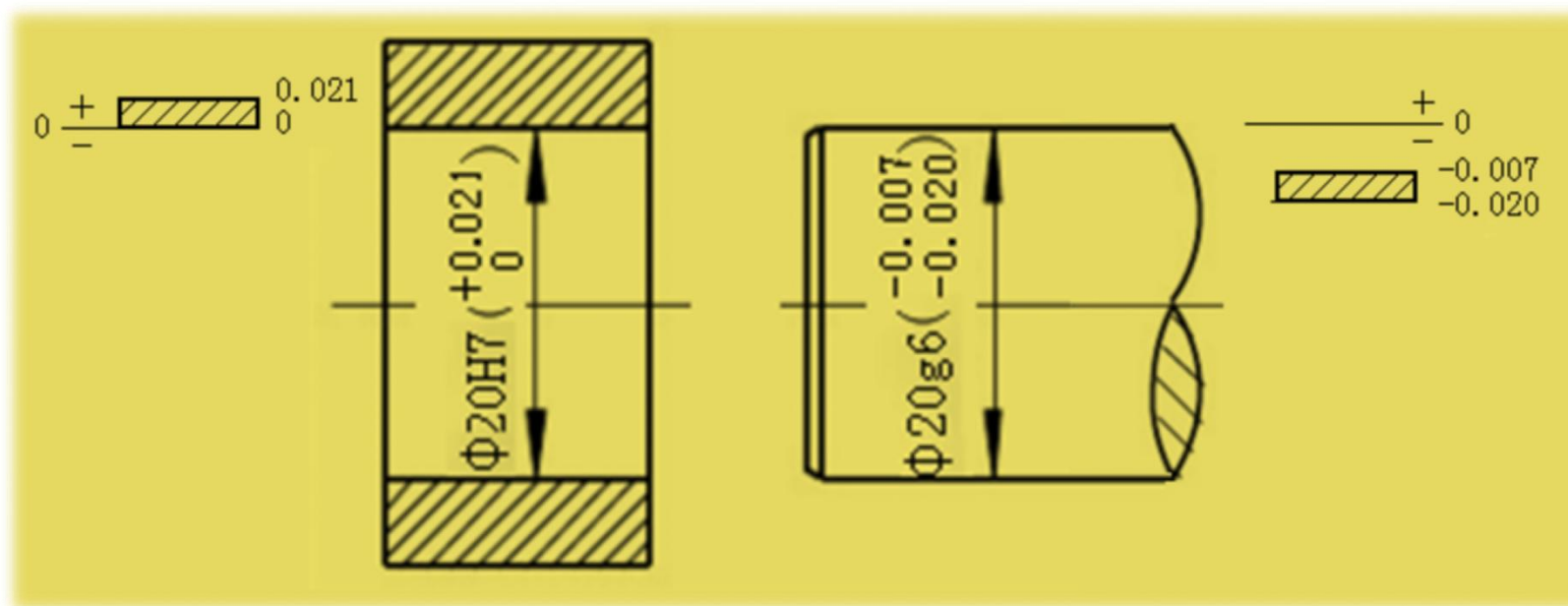
轴的公差 $-0.007\text{mm}-(-0.020)\text{mm}=19.993\text{mm}-19.98=0.013\text{mm}$



- 尺寸极限的识读

- ⑥ 公差带

以公称尺寸为基准零线，用两条直线表示上、下极限偏差，上下偏差所限定的区域称为公差带，如图所示。





➤ 极限

- 标准公差与基本偏差

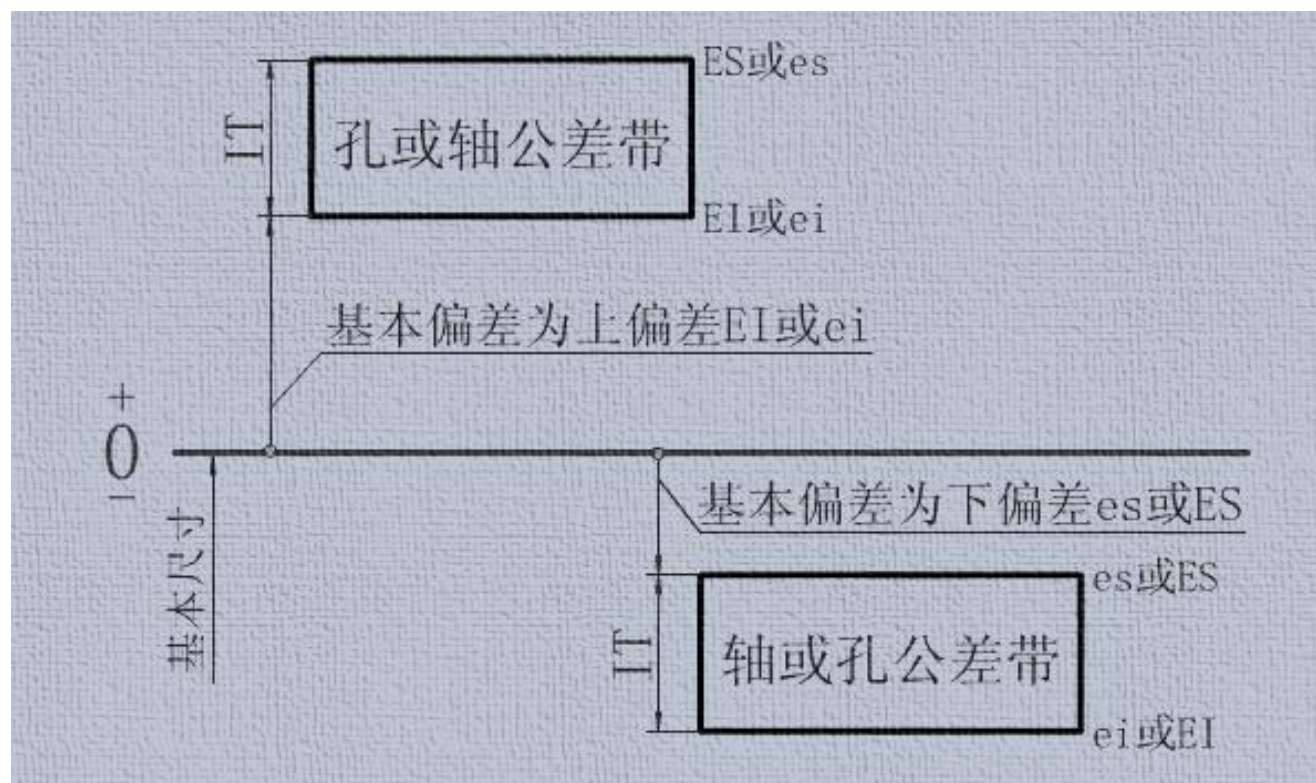
标准公差 国家标准设置了20个公差等级，即IT01，IT0，IT1，…，IT18。“IT”表示标准公差，其后的数字表示公差等级，IT01精度最高，按降序排列，IT18精度最低。常用的制造精度为IT6~IT9。标准公差值已标准化，可由标准查得。

基本偏差 用以确定公差带相对于零线位置的上偏差或下偏差。基本偏差一般为靠近零线的那个偏差。当公差带在零线上方时，其基本偏差为下极限偏差，当公差带在零线下方时，其基本偏差为上极限偏差。

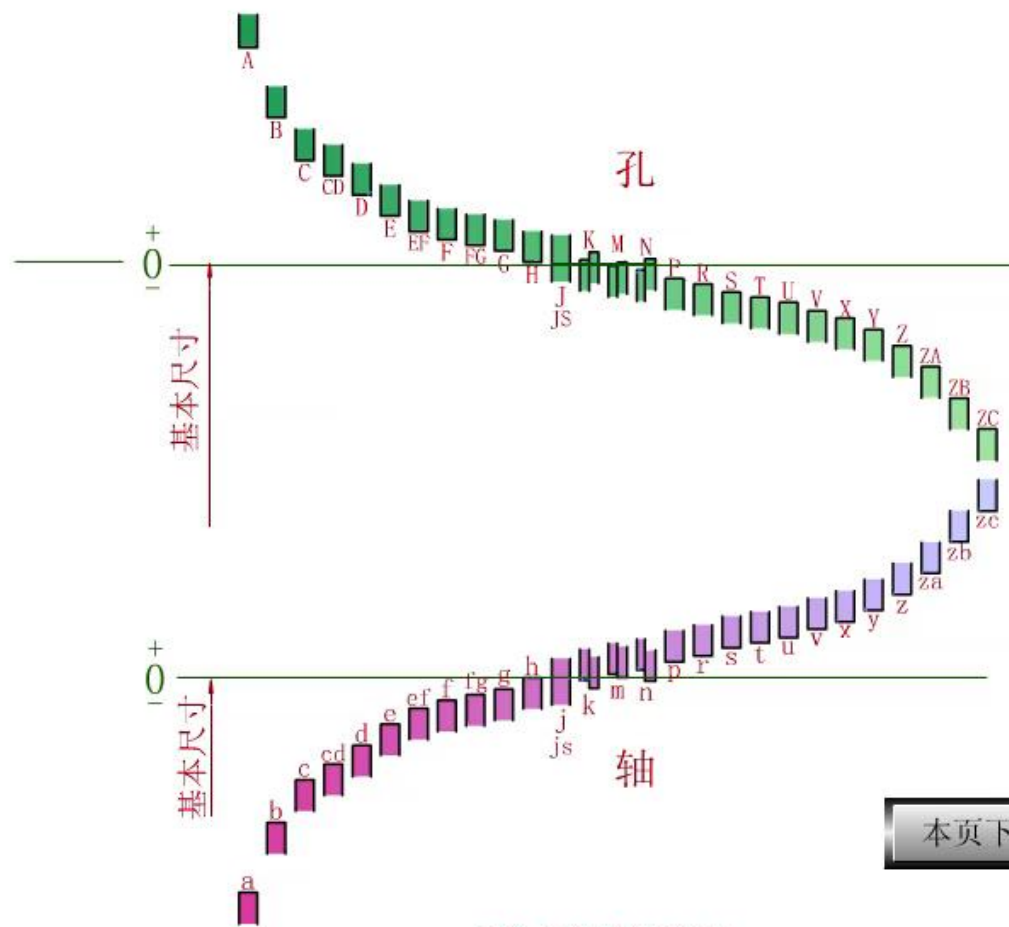
➤ 极限

- 标准公差与基本偏差

孔、轴的基本偏差各有28个，孔的基本偏差用A~ZC 表示；轴的基本偏差用 a~zc表示。



第八章 零件图 (§4)



本页下一步

基本偏差系列





➤ 极限

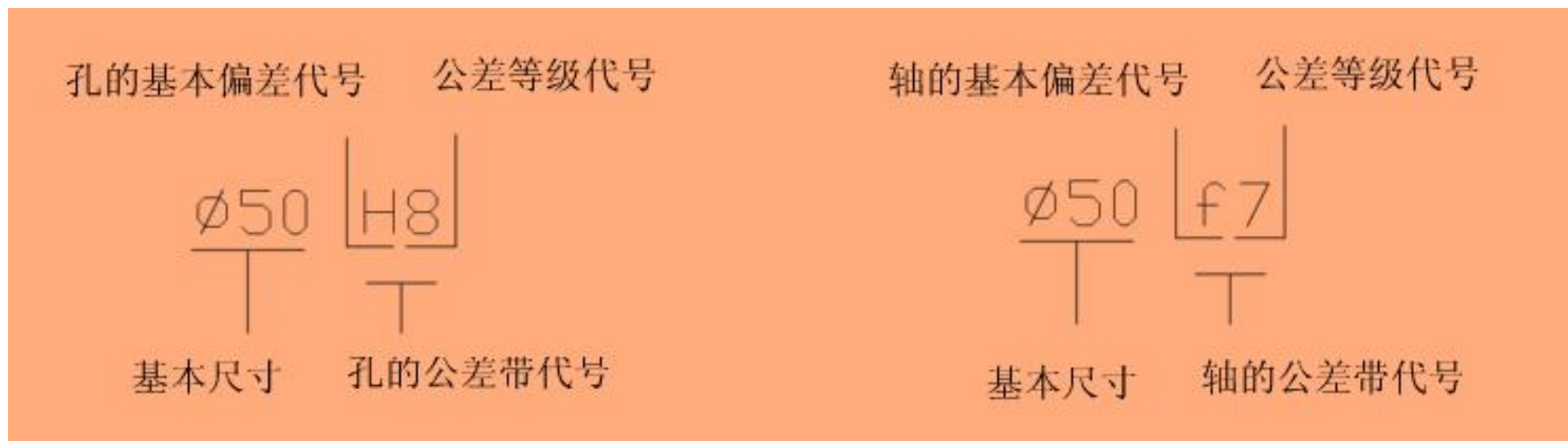
• 公差带的确定及代号

基本偏差系列图中，只表示了公差带的位置，没有表示公差带的大小，因此，公差带一端是开口的，其偏差值取决于所选标准公差的大小，可根据基本偏差和标准公差算出。

对于孔： $ES=EI+IT$ 或 $EI=ES-IT$

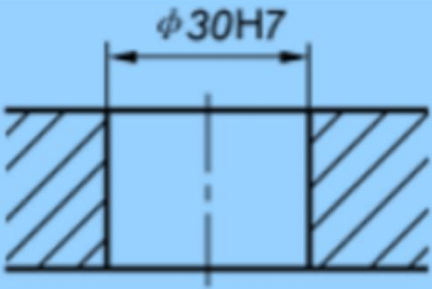
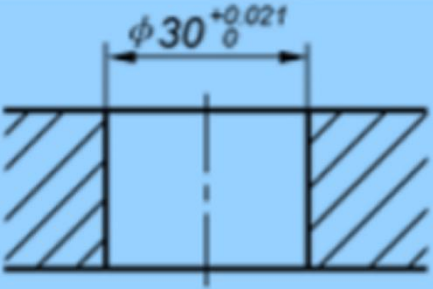
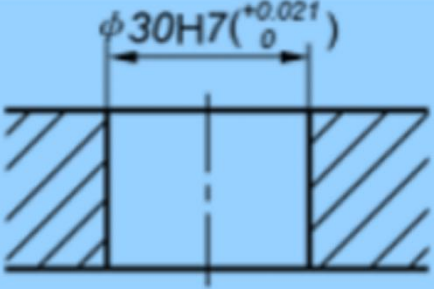
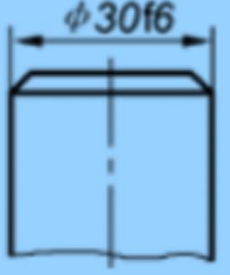
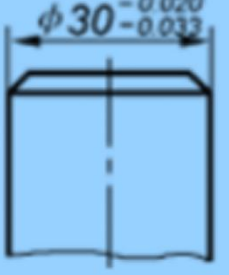
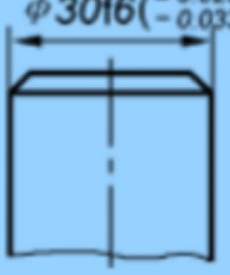
对于轴： $es=ei+IT$ 或 $ei=es-IT$

孔、轴公差带代号由基本偏差代号和公差等级代号组成。例如：



➤ 极限

- 尺寸公差标注

孔			
轴			



➤ 几何公差

- 特征项目符号 项目符号见国家标准GB/T1182-2008

零件在加工过程中，不仅会产生尺寸误差，也会出现几何误差，因而需要给出几何公差。

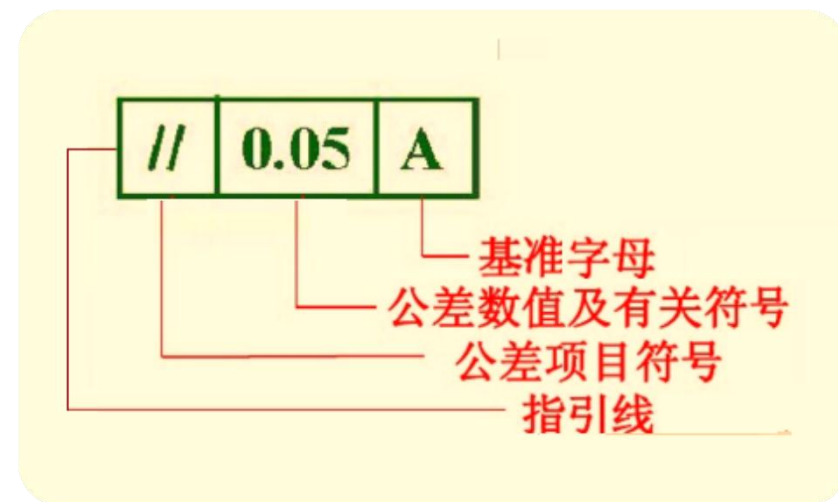
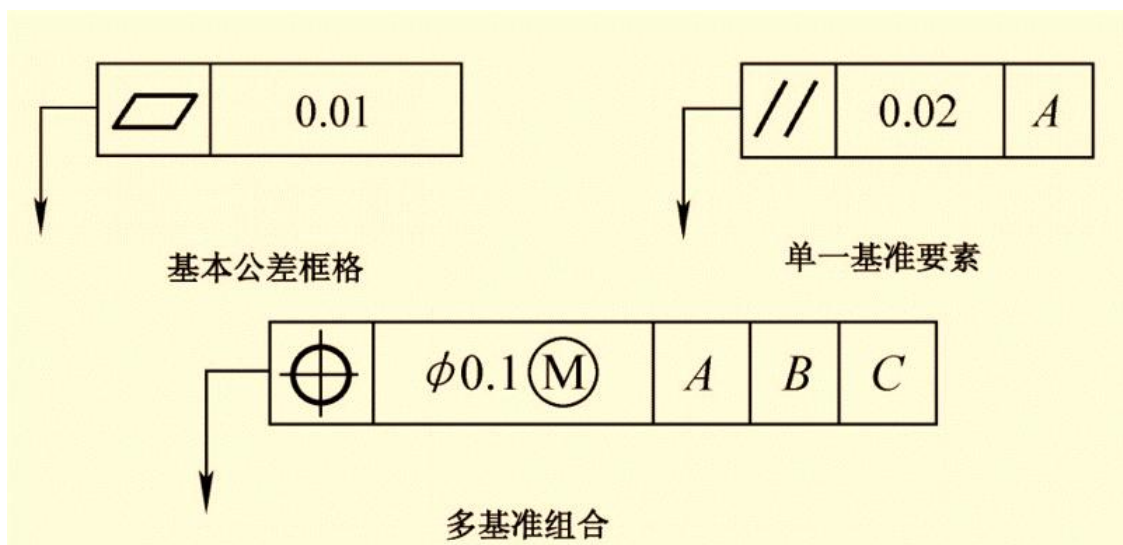
几何公差包括形状、方向、位置和跳动等项目特征公差。

几何公差特征项目符号							
公差类型	几何特征	符 号	有无基准	公差类型	几何特征	符 号	有无基准
形状公差	直线度	—	无	方向公差	平行度	//	有
	平面度		无		垂直度	⊥	有
	圆度	○	无		倾斜度	∠	有
	圆柱度		无	位置公差	位置度	⊕	有或无
形状、位置或方向公差	线轮廓度	⌒	无		同心度 (用于中心点)	⊙	有
	面轮廓度		无		同轴度 (用于轴线)	⊙	有
					对称度	≡	有
				跳动公差	圆跳动		有
					全跳动		有

➤ 几何公差

- 公差框格

几何公差在图样中用公差框格标注。公差框格有两格或多格矩形框组成。格中内容由左到右次序填写。

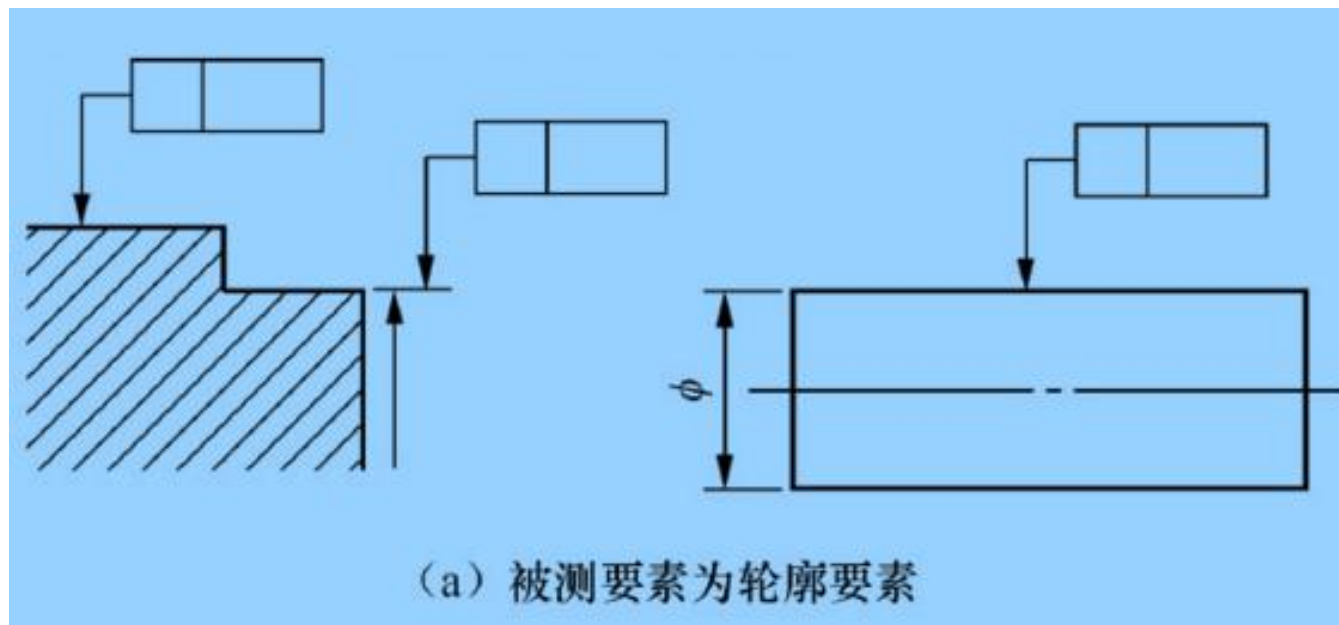


➤ 几何公差

- 被测要素

被测要素可以是点、线、面各类要素，用带箭头的指引线将框格与被测要素相连。

① 当被测要素是轮廓线要素时，箭头指在可见轮廓线或其延长线上，并与尺寸线明显错开。

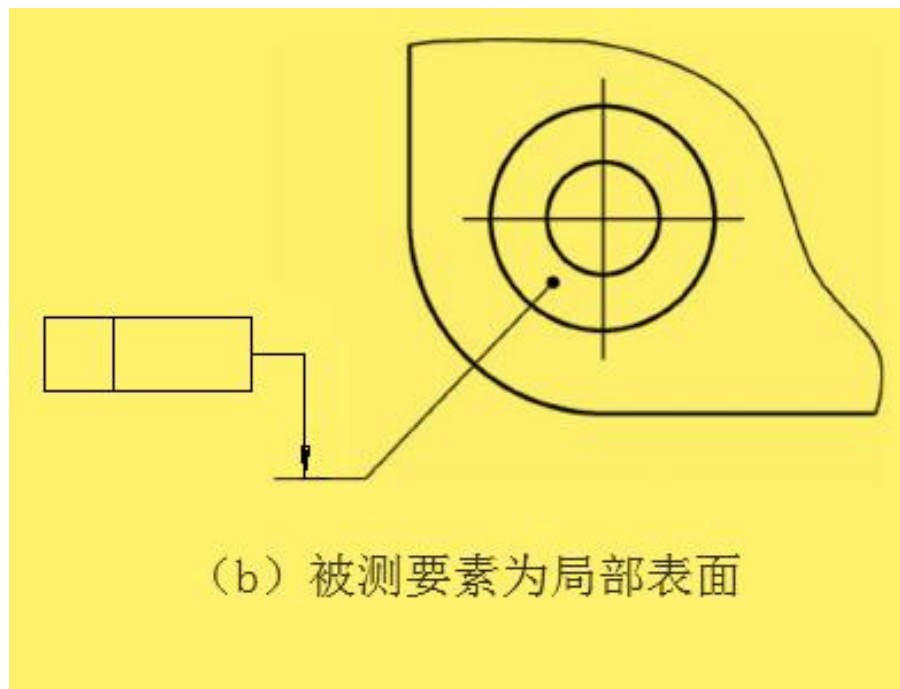


➤ 几何公差

- 被测要素

被测要素可以是点、线、面各类要素，用带箭头的指引线将框格与被测要素相连。

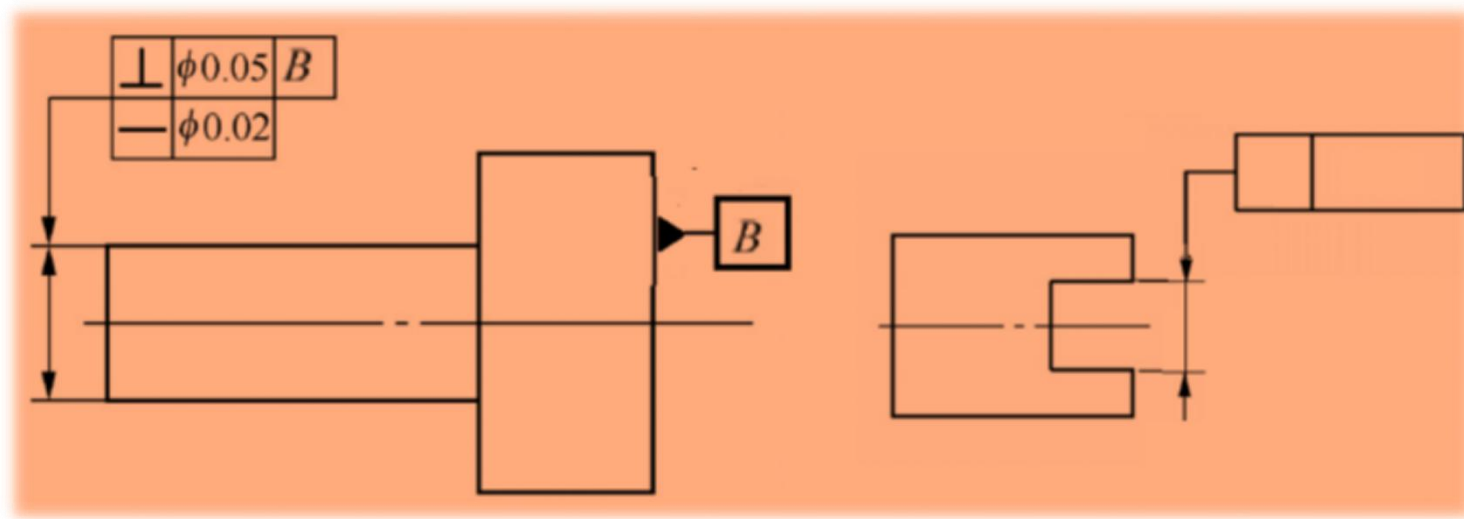
② 当被测要素为局部表面时，可标注在实际表面用小黑点引出的参考线上。



➤ 几何公差

- 被测要素

③ 当被测要素为中心要素时(轴线、中心平面或中心点)，指示箭头与该要素的尺寸线箭头对齐。位置较小，方向一致时可替代尺寸线的一个箭头。



➤ 几何公差

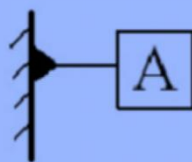
- 基准要素

基准用大写字母表示，注写在基准方格内，组成基准符号。

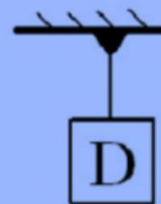
由一个基准方框和一个涂黑或空白的基准三角形，用细实线连接而构成。
涂黑和空白的基准三角形含义相同。



基准符号



(a) 水平绘制



(b) 垂直绘制



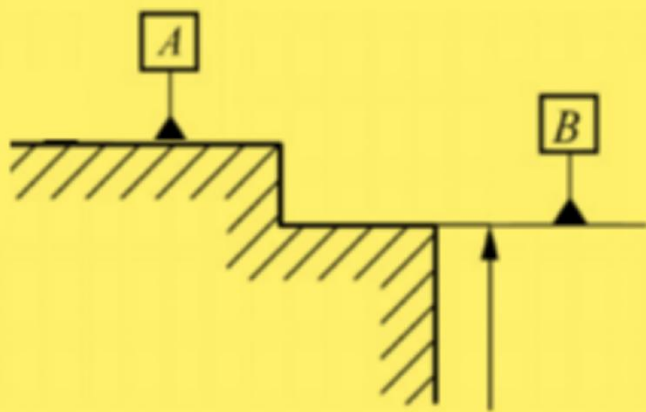
(c) 倾斜绘制

无论基准符号在图面上的方向如何，其方框中的字母都应水平书写。

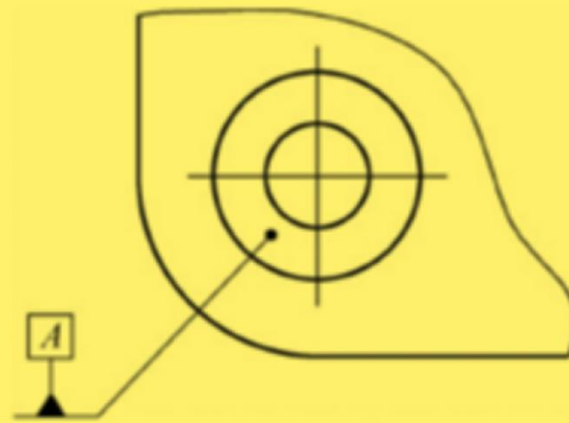
➤ 几何公差

• 基准要素

① 当基准要素是轮廓线或轮廓面时，基准要标注在外轮廓上或其延长线上，并与尺寸线明显错开。当基准要素为局部表面时，可标注在实际表面的引出线上。



(a) 基准要素为轮廓要素

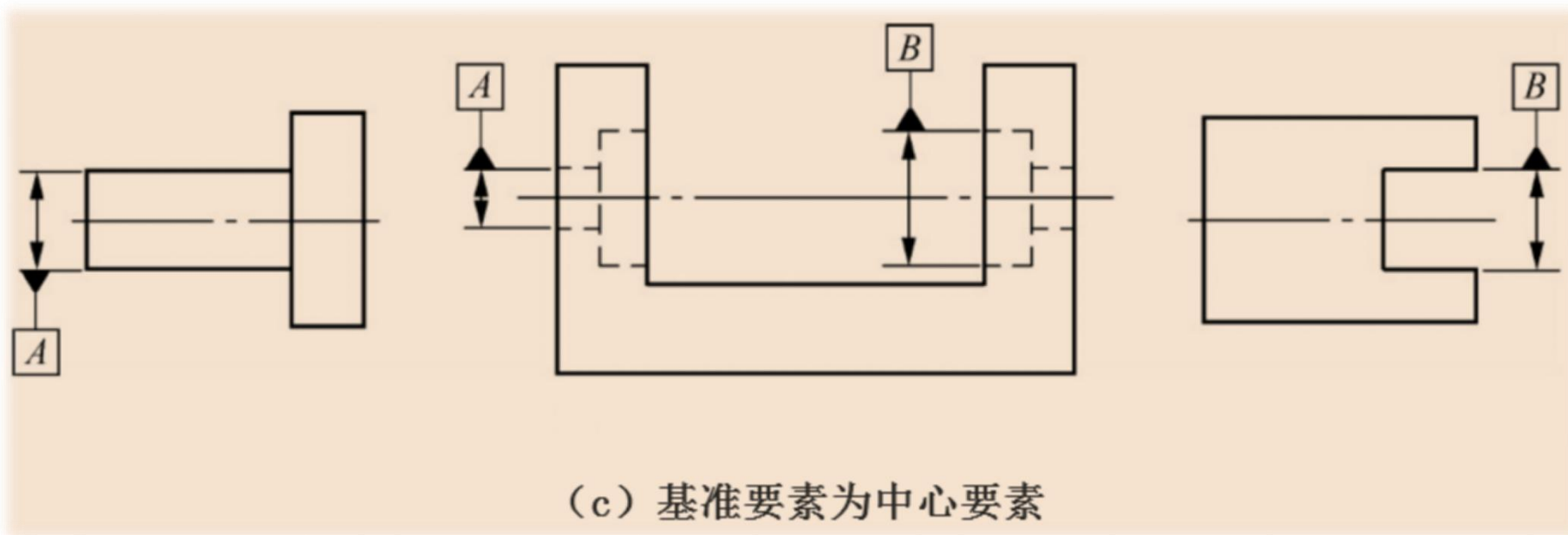


(b) 基准要素为局部要素

➤ 几何公差

- 基准要素

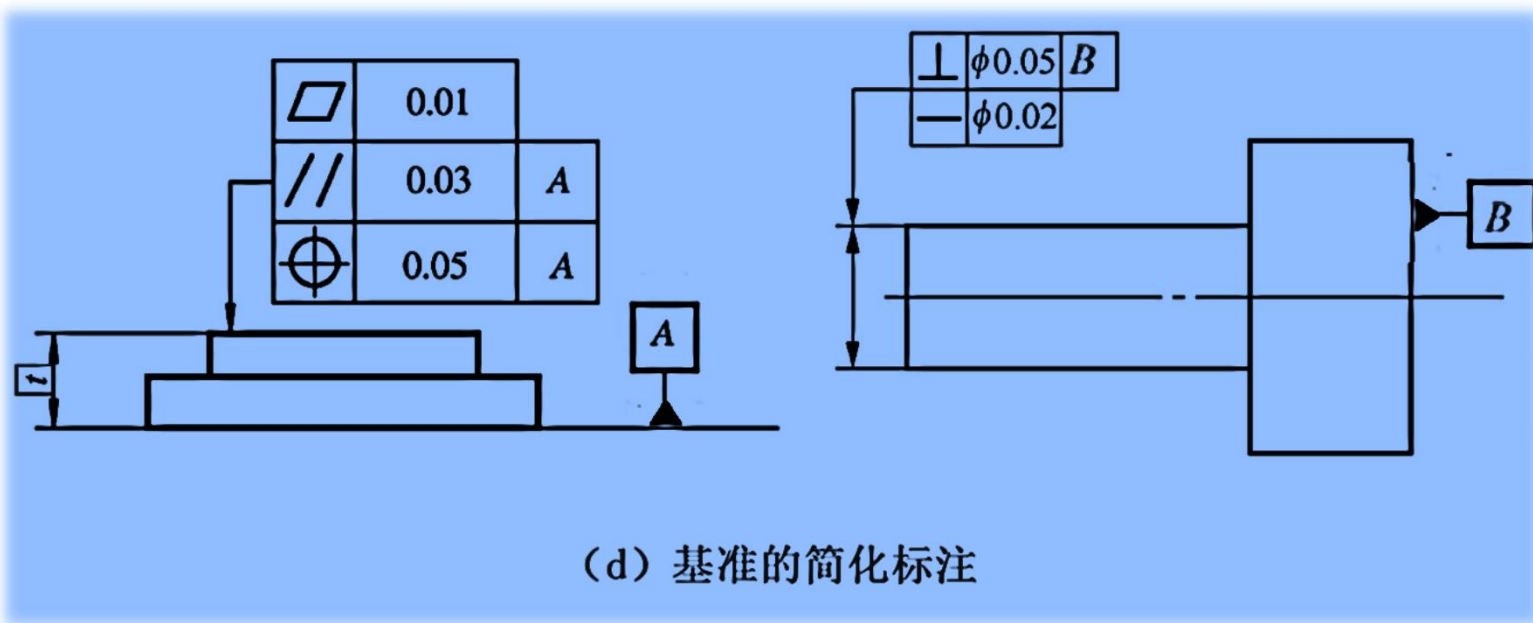
② 当基准要素是中心要素时(轴线、中心平面或中心点), 基准符号应与该要素的尺寸线的对齐。



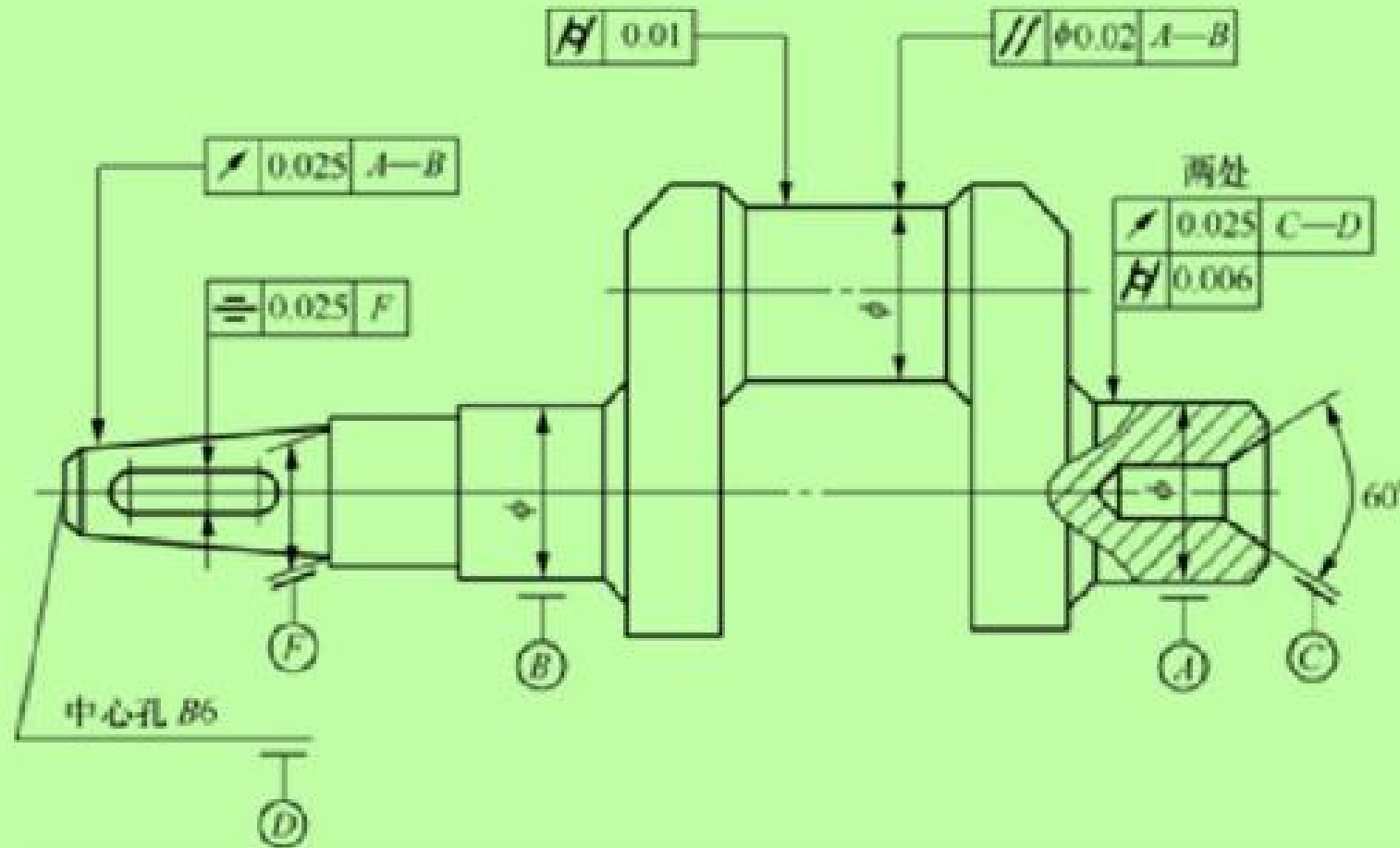
➤ 几何公差

• 基准要素

③ 当同一要素有多个公差要求时，只要被测部位和标注表达方法相同，可将框格重叠，并共用同一条指引线。



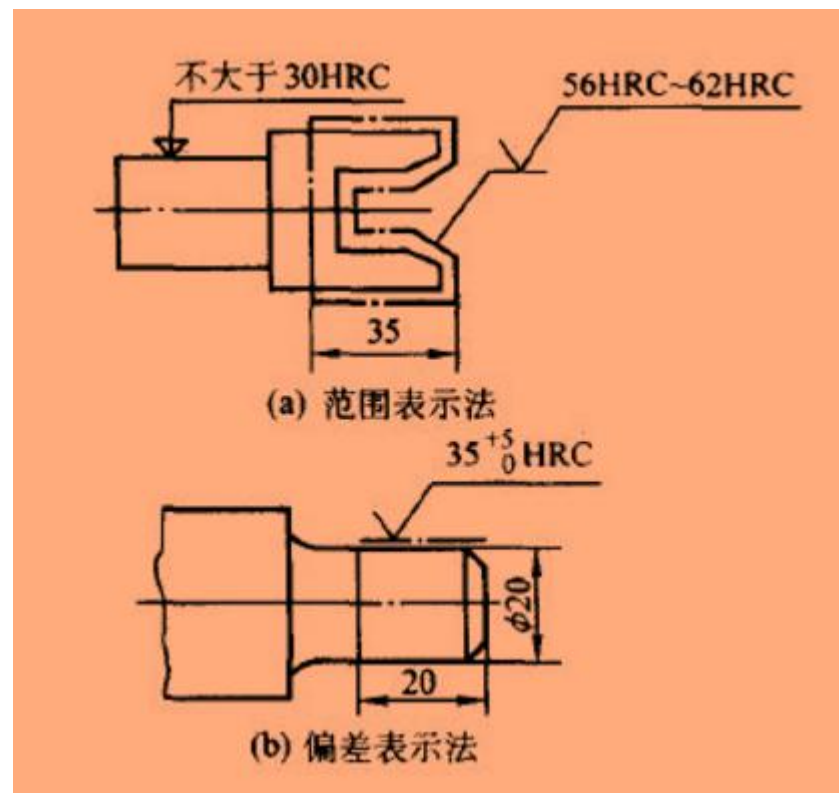
➤ 曲轴的形位公差标注示例



➤ 零件热处理要求的标注

当零件表面有各种热处理要求时，可按如下原则标注：

- ① 零件表面需全部进行某种热处理时，可在技术要求中用文字统一说明。
- ② 零件表面需局部热处理时，可在技术要求中用文字说明，也可在零件图上标注。需要在零件局部热处理或局部镀(涂)覆时，应用粗点画线画出其范围并标注相应尺寸，也可将其要求注写在表面粗糙度符号长边的横线上。



因功用而选择， 就适度而可行。

