



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

几何公差与测量

几何公差的标注

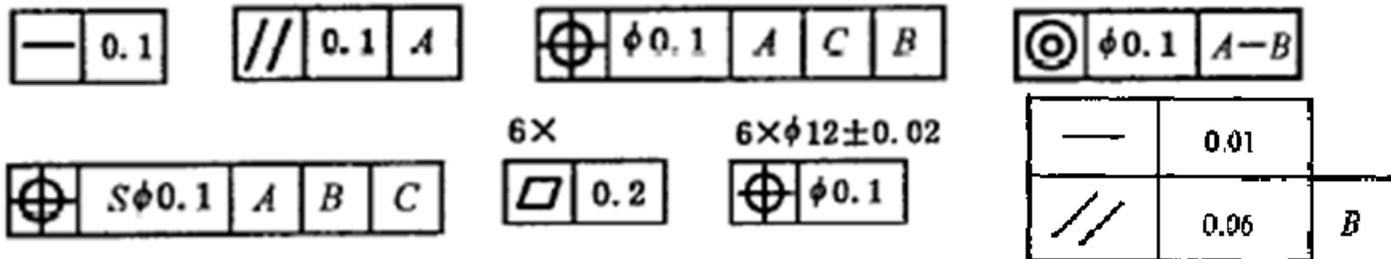
主讲：聂国权

1、几何公差的标注

- 公差框格及填写的内容
 - 矩形方框，由2~5格组成，水平或垂直放置；
 - 公差项目符号、公差值和附加符号、基准字母和附加符号；
 - 公差项目符号(14种)；
 - 公差值采用线性值(mm)，如公差带形状是圆形或圆柱形在公差值前加 Φ ，球形 $S\Phi$ ；

1、几何公差的标注

- 一个以上被测要素时，方框上注明数量；
- 同一个被测要素有多个几何公差要求时，将方框叠放。



1、几何公差的标注

➤ 基准的表示

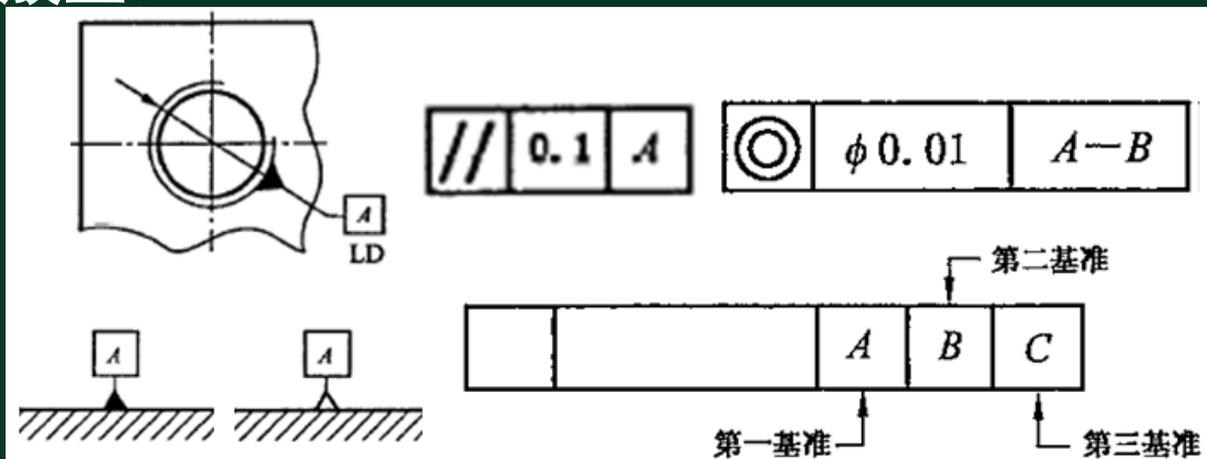
➤ **4要素**：基准符号、连线、方框、字母

➤ **基准符号**：涂黑或空白的三角形；

➤ **字母**：无论方向如何，均应水平书写，用**大写英文字母**表示，*E*、*F*、*I*、*J*、*M*、*O*、*P*、*R*不能使用；

1、几何公差的标注

- **单一基准**：用一个大写英文字母表示；
- **公共基准**：用横线隔开的两个大写英文字母表示；
- **多基准组合（最多3个）**：按优先次序从左至右放置。

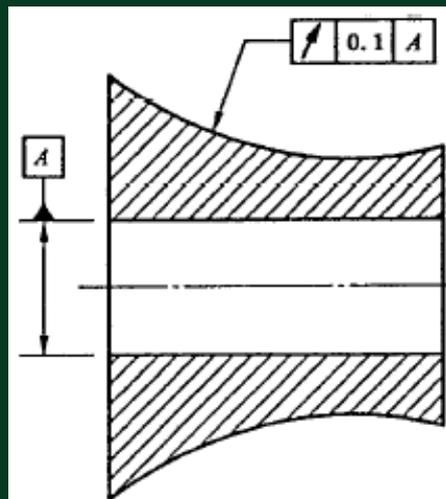
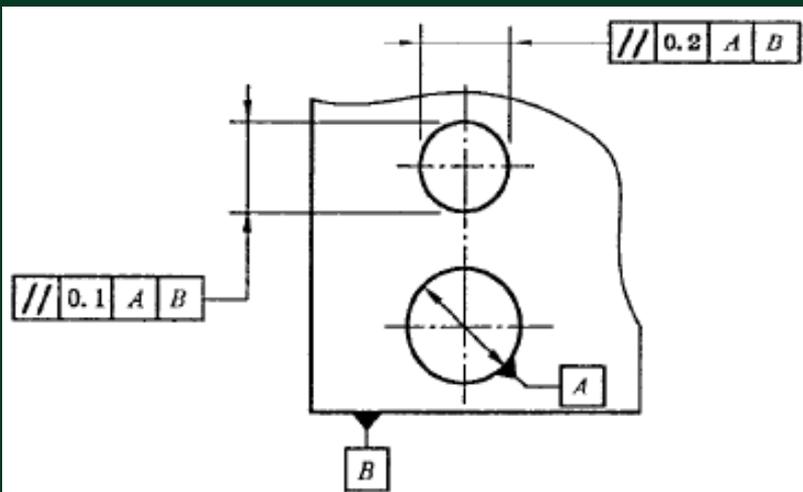
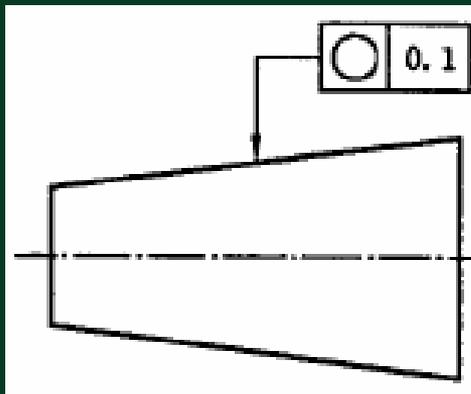


1、几何公差的标注

➤ 指引线

- 公差框格和被测要素的连接线，由细实线和箭头组成；
- 从公差框格左端或右端引出，垂直于框格端面，引向被测要素过程中最多允许弯折2次（一般1次）；
- 箭头指向公差带的宽度方向或垂直于被测要素。

1、几何公差的标注

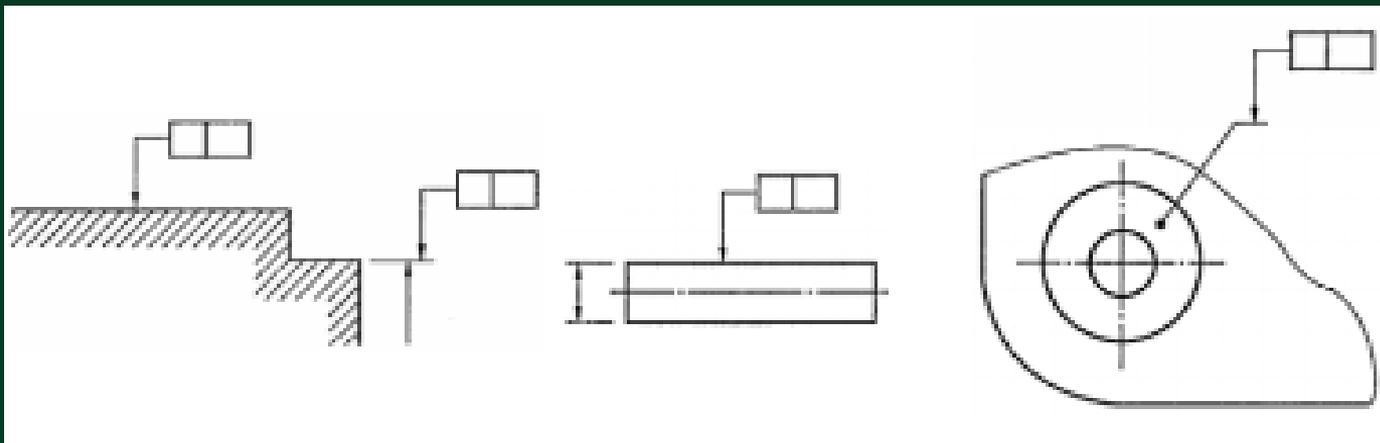


2、被测要素的标注

➤ 被测要素的标注

- 箭头所指的不同位置 and 不同方向表示不同的公差要求。
- 组成要素：箭头置于被测表面的轮廓线或轮廓线的延长线上，但必须与尺寸线明显错开。
- 对一个表面提出几何公差要求时，在该面上用一小黑点引出参考线，指引箭头垂直指在参考线上。

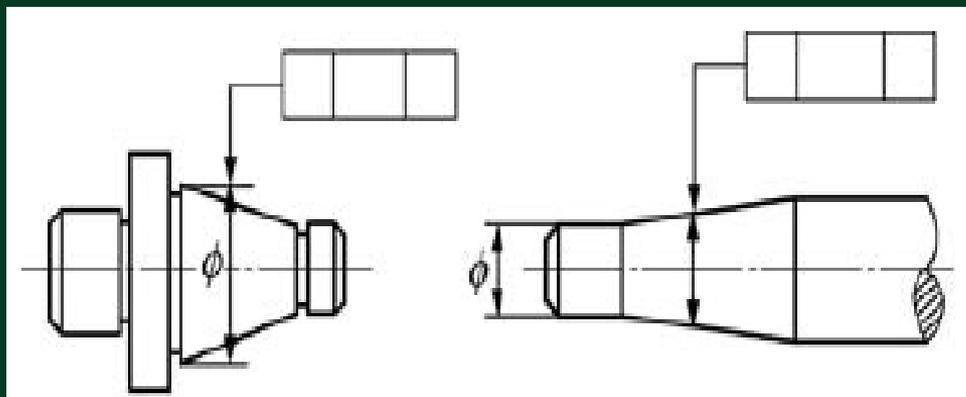
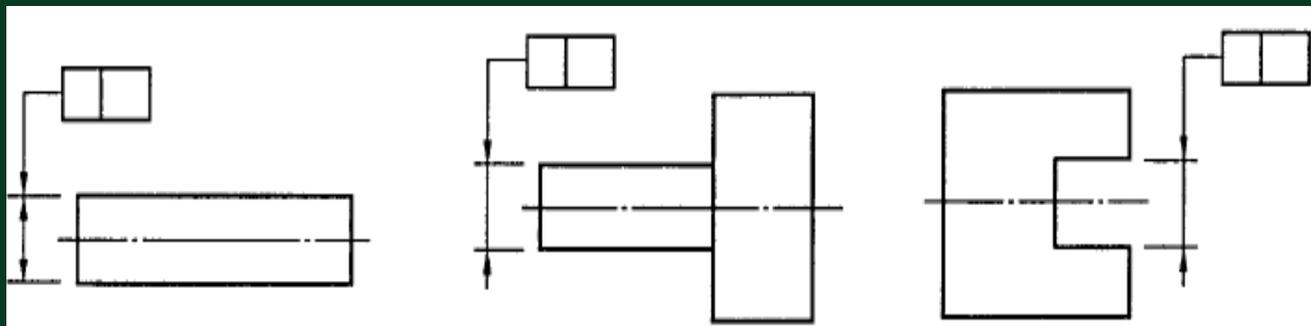
2、被测要素的标注



2、被测要素的标注

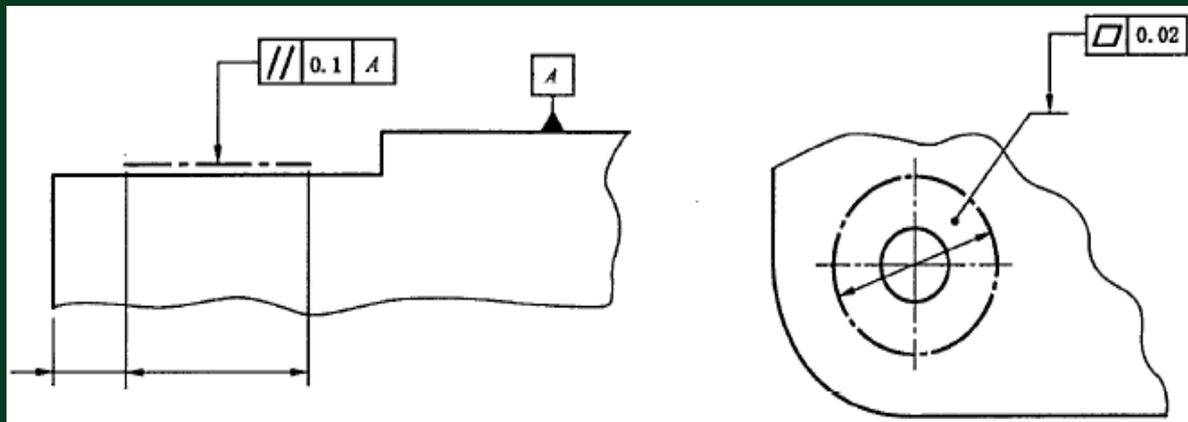
- **导出要素：**指引线与尺寸线对齐，指引线箭头与方向一致的尺寸线箭头合并；
- **圆锥体轴线：**指引箭头与圆锥大端或小端尺寸线对齐。必要时在任一部位增加空白尺寸线与指引箭头对齐。

2、被测要素的标注



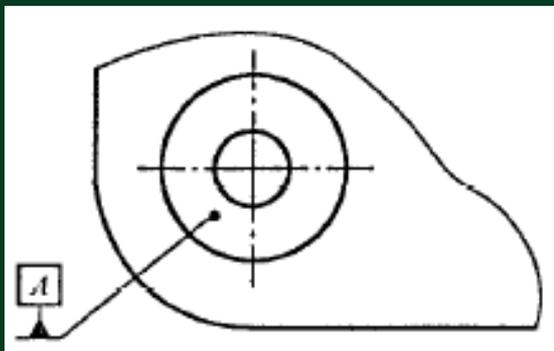
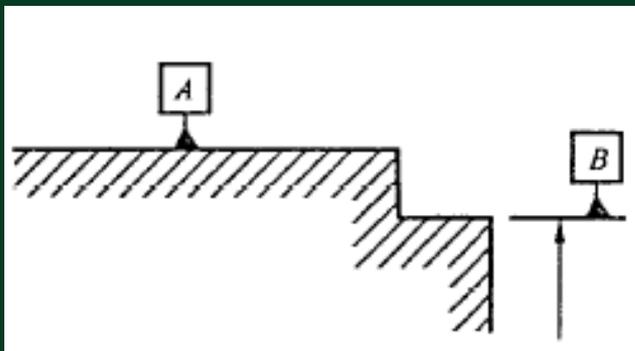
2、被测要素的标注

- **限定局部作为被测要素：**用粗点画线表示其部位，并标注相应尺寸。



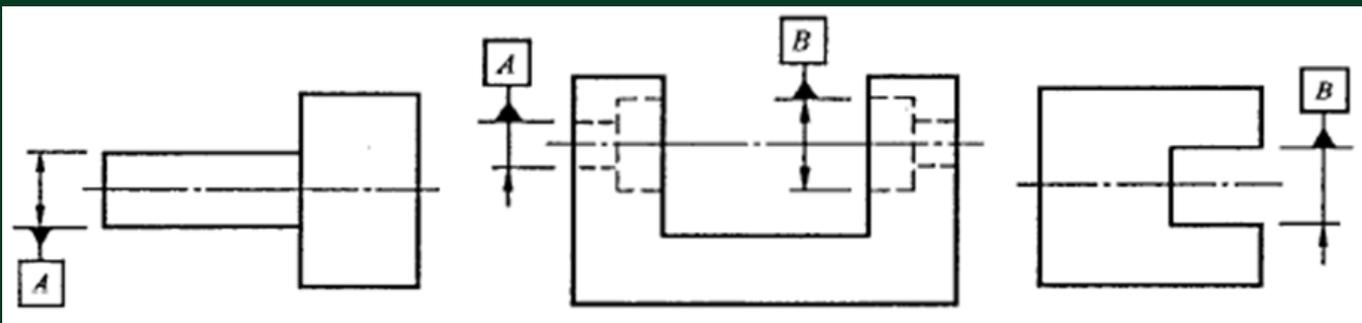
3、基准要素的标注

- **组成要素：**基准符号标注在轮廓线或轮廓线的延长线上，但必须与尺寸线明显错开。
- **当受到图样所限，基准符号必须注在某个面上时，在该面上用一小黑点引出参考线，基准代号置于参考线上。**



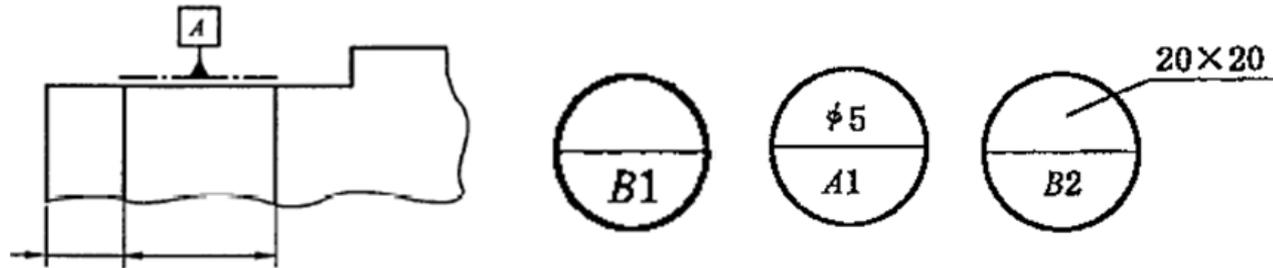
3、基准要素的标注

- **导出要素：**基准符号连线与尺寸线对齐；如果没有足够位置标注基准要素的2个尺寸线箭头，则其中一个尺寸线箭头可用基准符号的三角形代替。



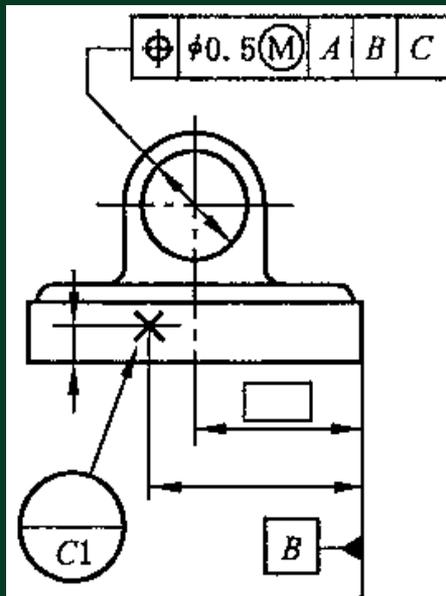
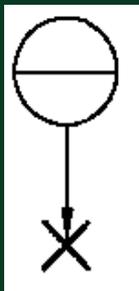
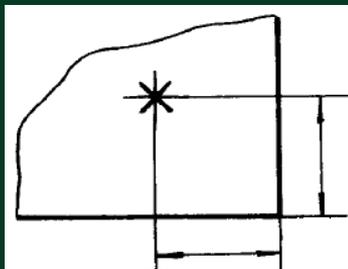
3、基准要素的标注

- 以局部作为基准时，用粗点画线表示其部位，并标注相应尺寸。
- 基准目标：在基准要素上指定某些点、线或局部表面作为基准。
 - 圆圈下半部分为一个基准目标的字母和数字；
 - 圆圈上半部分为附加信息，如基准目标区域的尺寸。



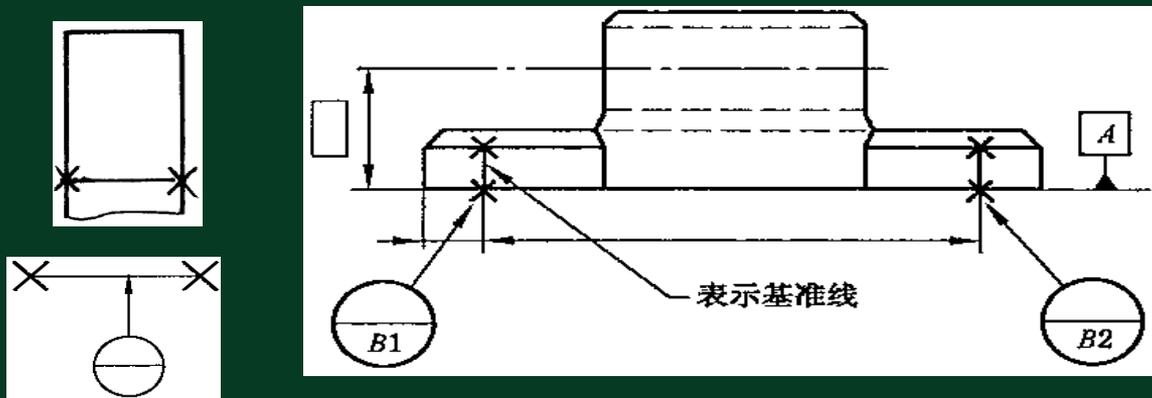
3、基准要素的标注

- **基准目标为点时**，用倾斜45°的粗实线十字叉“×”表示，并标注相应的尺寸，基准目标符号通过带箭头的细实指引线连到十字叉上。



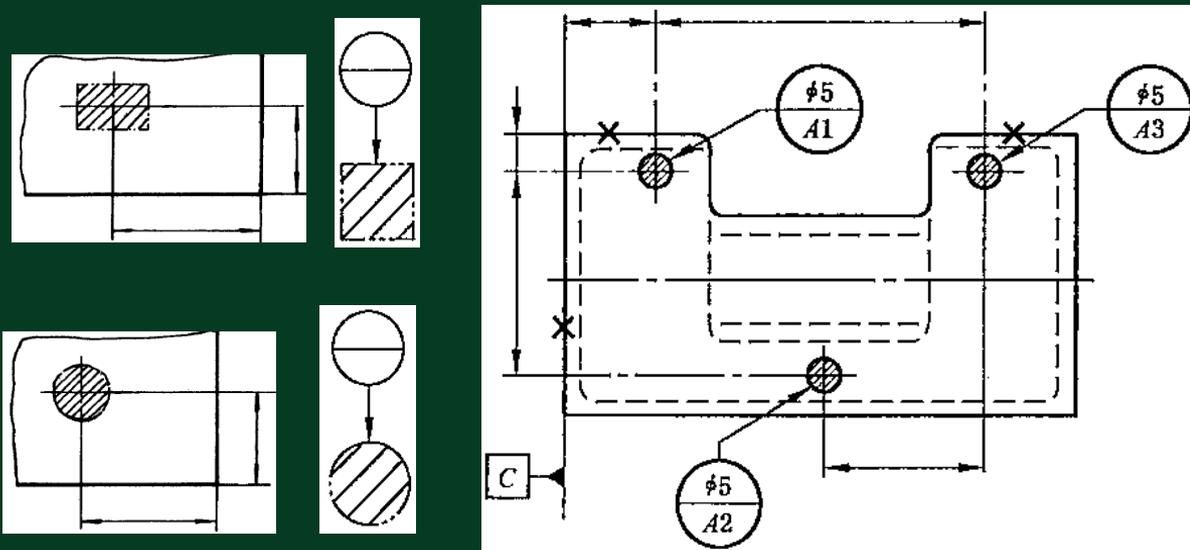
3、基准要素的标注

➤ **基准目标为线时**，用细实线表示，在棱边上加倾斜 45° 的粗实线十字叉“×”，并标注相应的尺寸，基准目标符号通过带箭头的细实指引线连到该线上；如果基准线是一条封闭曲线，两十字叉省略。



3、基准要素的标注

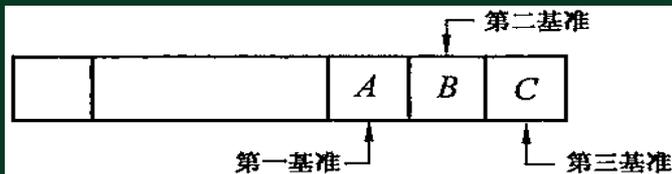
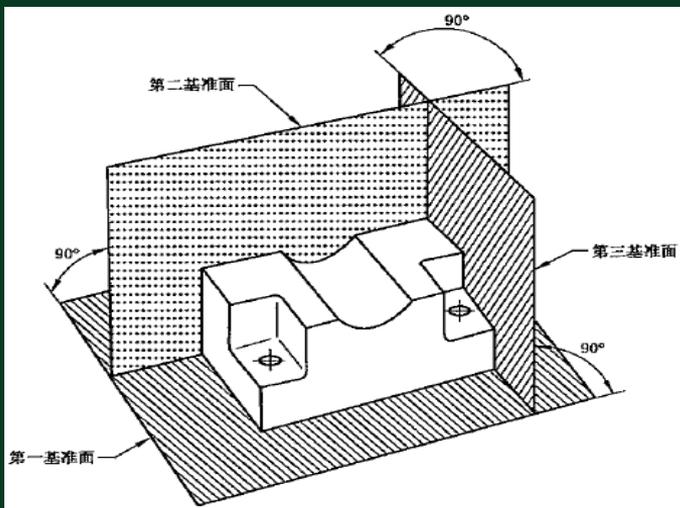
基准目标为局部表面时，用双点划线画出局部表面图形，加斜45°细实剖面线，并标注相应尺寸，基准目标符号通过带箭头的细实指引线与该基准目标区域相连。



3、基准要素的标注

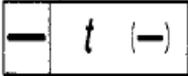
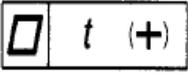
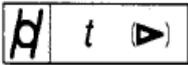
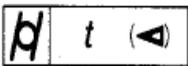
➤ 三基面体系

- 方向公差通常1~2个基准；位置公差需要由3个相互垂直的平面组成三基面体系，各基准的顺序由功能要求确定。



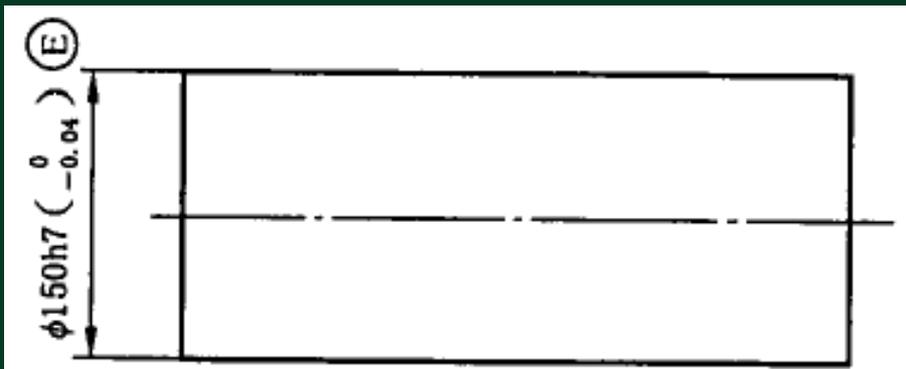
4、公差值的标注

- 要求进一步限定被测要素的形状时，在公差值后加注特殊符号。

含 义	符 号	举 例
只许中间向材料内凹下	(-)	
只许中间向材料外凸起	(+)	
只许从左至右减小	(▷)	
只许从右至左减小	(◁)	

5、附加符号的标注

- 为了进一步表达其他要求，使用附加符号，在标注框格中作出相应的表示。
- **包容要求(envelope requirement)符号** \textcircled{E} ：
几何公差需要由尺寸公差控制时，加注在尺寸极限偏差或公差带代号后面。



5、附加符号的标注

- **最大实体要求(maximum material requirement)**

符号 

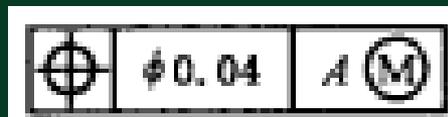
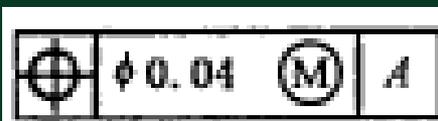
- **最小实体要求(least material requirement)符号** 

- **被测要素**采用最大(最小)实体要求时，置于公差值后面；

- **基准要素**采用最大(最小)实体要求时，置于基准字母后面；

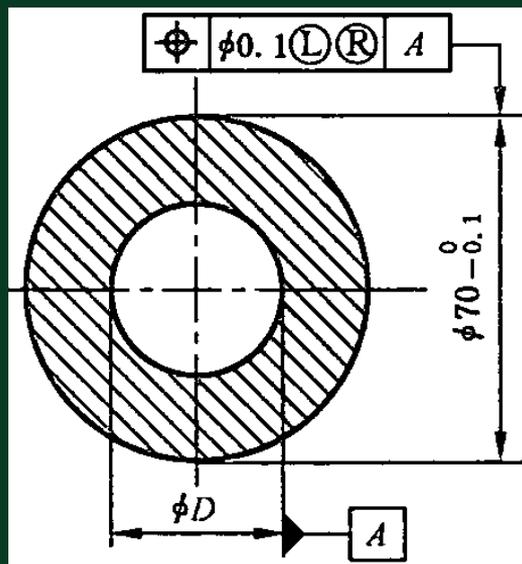
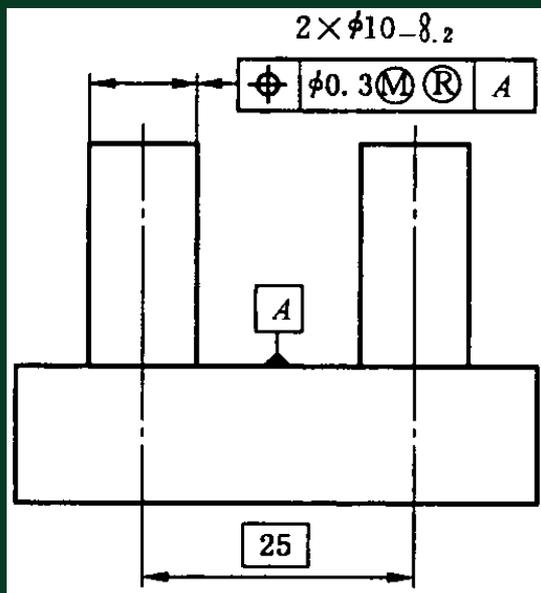
- **被测要素和基准要素**都采用最大(最小)实体要求时，同时置于公差值和基准字母后面。

5、附加符号的标注



5、附加符号的标注

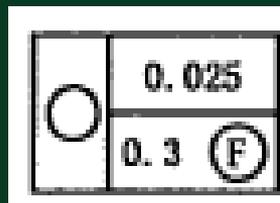
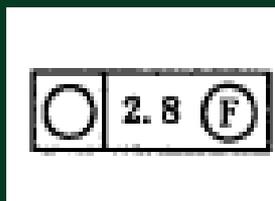
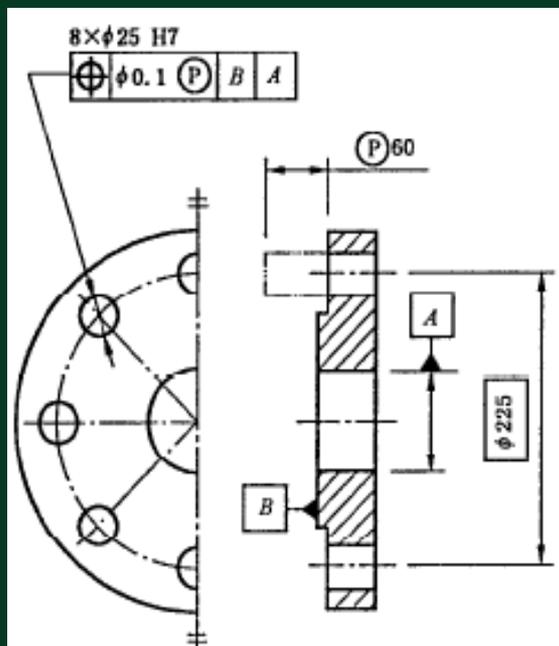
- **可逆要求(reciprocity requirement)符号 \textcircled{R}** ：
与最大(或最小)实体要求同时使用，标注在
相应符号后面。



5、附加符号的标注

- **延伸公差带(prolonged tolerance zone)符号** ：标注在公差值后面，同时加注在延伸长度尺寸数值前面。
- **自由状态条件(free state condition)符号** ：标注在非刚性被测要素几何公差值后面，表示自由状态条件(不加自由状态符号时表示受约束力情况下的公差)。

5、附加符号的标注



- 各附加符号可同时用于同一公差框格中。

6、特殊规定

- **部分长度上的公差值标注：**限制被测要素在整个范围内的几何公差的同时，还需限制特定长度或特定面积上的几何公差。

6、特殊规定

—	0.05/200
---	----------

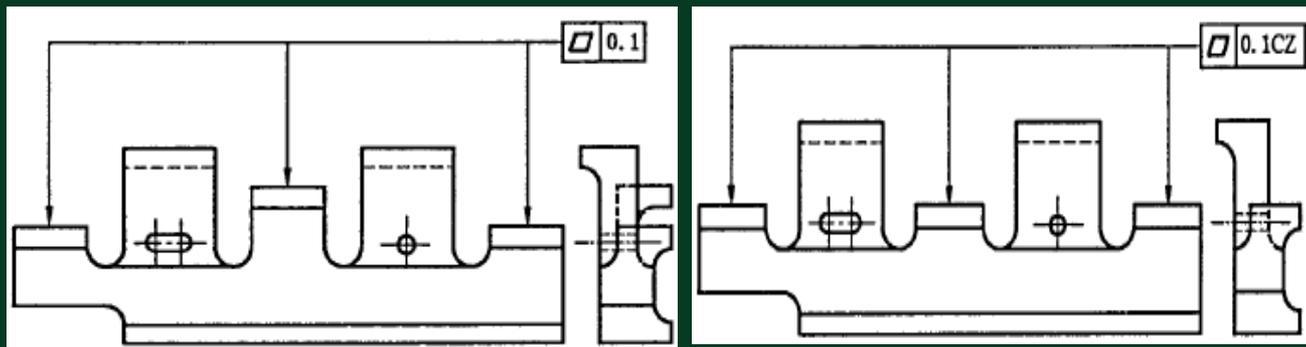
要求在被测要素的整个范围内的任何一个**200mm**长度上，直线度公差值为**0.05mm**，属于局部限制。

—	0.1
	0.05/200

要求在被测要素的整个范围内的直线度公差值为**0.1mm**；同时，要求被测要素的任一个**200mm**长度上，直线度公差值为**0.05mm**，属于进一步限制。

7、公共公差带的标注

- 对2个或2个以上表面有相同的几何公差要求时：用1个公差框格表示，但不能表示共面或共线。
- 需要保证共面或共线时，在公差值后加注公共公差带符号CZ。

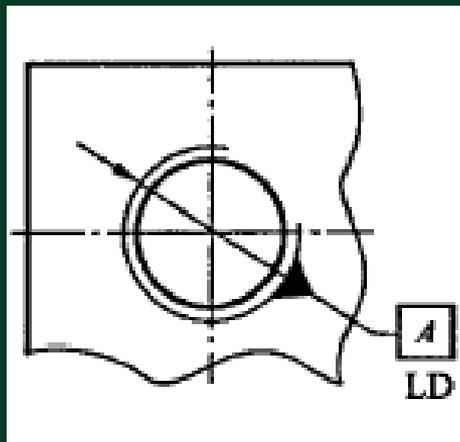
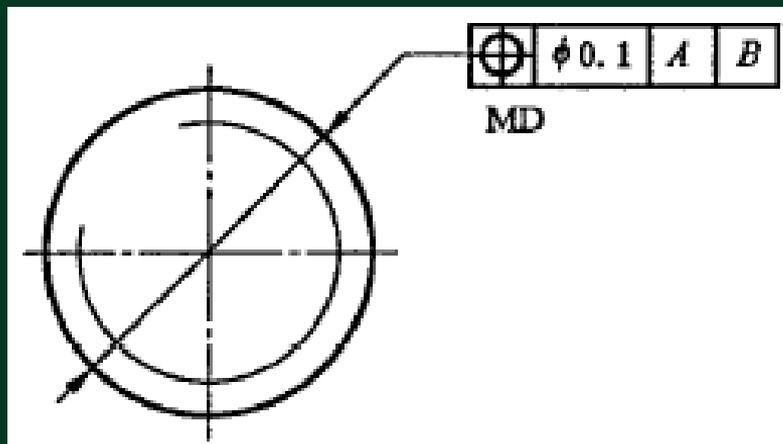


8、螺纹、齿轮和花键的标注

- 螺纹轴线作为被测要素或基准要素时均指中径轴线，如采用大径轴线，在公差框格下部加注MD，小径为LD。

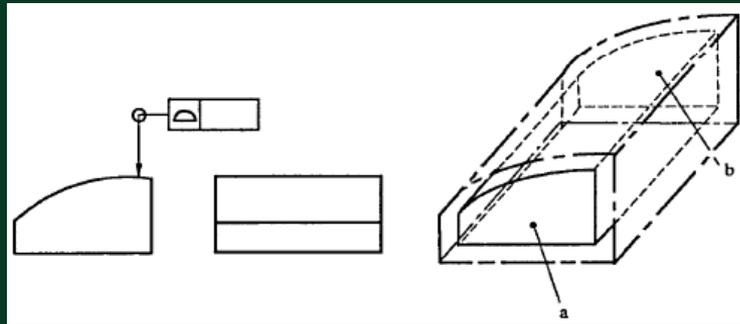
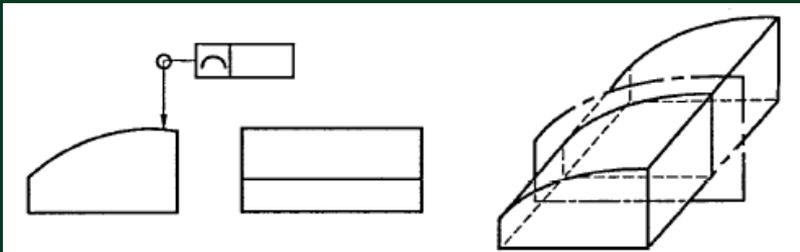
8、螺纹、齿轮和花键的标注

- 齿轮和花键轴线作为被测要素或基准要素时：
节圆(pitch diameter) PD；大径MD(外齿轮为齿顶圆，内齿轮为齿根圆直径)；小径LD(外齿轮为齿根圆，内齿轮为齿顶圆直径)。



9、全周符号的标注

- **轮廓公差**适用于横截面内的整个外轮廓线或整个外轮廓面时，采用全周符号，在公差框格指引线的弯折处画一个细实线小圆圈。



10、理论正确尺寸的表示法

- **理论正确尺寸**：被测要素的位置度、轮廓度或倾斜度尺寸由不带尺寸公差的理论正确位置、理论正确轮廓或理论正确角度确定，**标注时围以方框**；零件的提取尺寸由位置度、轮廓度或倾斜度的几何公差值来控制。

10、理论正确尺寸的表示法

