

## 金属材料及热处理部分

1. 一根 1500mm 的铜丝，温度由 10°C 升高到 60°C，问钢丝伸长了多少？（已知线膨胀系数  $\alpha = 17 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ）
2. 有一根环形链条，用直径为 20mm 的钢条制造，此钢条的  $\sigma_s = 314\text{MPa}$ ，求该链条能承受的最大载荷是多少？
3. 有一直径为  $1 \times 10^{-2}\text{m}$  的碳钢短试样，在拉伸试验时，当载荷增加到 21980N 时出现屈服现象，载荷达到 36110N 时产生缩颈，随后试样被拉断。其断后标距是  $6.15 \times 10^{-3}\text{m}$ 。求此钢的屈服点、抗拉强度、伸长率及断面收缩率。
4. 有一直径  $d_0 = 10\text{mm}$ ， $L_0 = 100\text{mm}$  的低碳钢试样，拉伸试验时测得  $F_s = 21\text{KN}$ ， $F_b = 29\text{KN}$ ， $d_1 = 5.65\text{mm}$ ， $L_1 = 138\text{mm}$ 。求此试样的  $\sigma_s$ 、 $\sigma_b$ 、 $\delta$ 、 $\psi$ 。
5. 已知钢轨在 20°C 时长度为 12.5m，当温度升高到 45°C 时，钢轨伸长量是多少？这是一种什么现象（ $\alpha = 1.18 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ ）？
6. 已知某工件的尺寸：外径为  $\phi 80\text{mm}$ ，内径为  $\phi 50\text{mm}$ ，长为 30mm，求该工件的有效加热厚度。
7. 已知某工件的尺寸：外径为  $\phi 130\text{mm}$ ，内径为  $\phi 30\text{mm}$ ，高为 40mm，求该工件的有效加热厚度。
8. 有一长 80mm、外径  $\phi 78\text{mm}$ 、内径为  $\phi 60\text{mm}$  的圆套管，材料为 45Mn2，在箱式电阻炉内加热，试求加热时间？（已知加热系数  $\alpha = 1.8\text{min/mm}$ ，装炉修正系数 K 为 1.4，公式  $\tau = \alpha KD$ ）。
9. 试计算铁碳合金在共析转变刚结束时，珠光体中铁素体和渗碳体的相对量。
10. 某工厂仓库积压了一批碳钢，（退火状态），因管理不善而不知道这批钢材的化学成分。现抽出一根棒料，经金相分析发现其组织为珠光体和铁素体，其中铁素体占 80%，问这批钢材中碳质量分数是多少？
11. 利用结构钢热态电流透入深度的公式，计算 800°C 时 25kHz 和 150kHz 电流的结构钢热态电流透入深度。
12. 已知某 20CrMnTi 工件需进行碳氮共渗，其共渗温度为 860°C，渗层要求为 0.68mm，试估算达到渗层要求所需的共渗时间。

答案

$$1. \text{ 解: } l_2 - l_1 = l_1 t \alpha = 1500 \times (60-50) \times 17 \times 10^{-6} = 1.275 \text{ mm}$$

答: 铜丝伸长了 1.275mm。

$$2. \text{ 解: } F_s = \sigma_s S_0 = 314 \times \frac{3.14 \times 20^2}{4} = 3140 \text{ (N)}$$

$$F_{\text{拉}} = 2 \times 3140 = 6280 \text{ (N)}$$

答: 链条能承受的最大载荷是 6280N。

3. 解: (1) 求屈服点

$$\sigma_s = \frac{F_s}{S_0} = \frac{4F_s}{\pi d_0^2} = \frac{4 \times 21980}{3.14 \times (1 \times 10^{-2})^2} = 2.8 \times 10^8 \text{ Pa}$$

$$\sigma_s = 280 \text{ MPa}$$

(2) 求抗拉强度

$$\sigma_s = \frac{F_b}{S_0} = \frac{4F_b}{\pi d_0^2} = \frac{4 \times 36110}{3.14 \times (1 \times 10^{-2})^2} = 4.6 \times 10^8 \text{ Pa}$$

$$\sigma_s = 460 \text{ MPa}$$

(3) 求伸长率

$$\text{短试样: } l_0 = 5d_0 = 5 \times 1 \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$l_1 = 6.15 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\delta_5 = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \times 100\% = \frac{6.15 \times 10^{-2} - 5 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-2}} \times 100\% = 23\%$$

(4) 求断面收缩率

$$d_1 = 7.07 \times 10^{-3} \text{ m}; d_0 = 1 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\varphi = \frac{S_0 - S_1}{S_0} \times 100\% = \frac{d_0^2 - d_1^2}{d_0^2} \times 100\%$$

$$= \frac{(1 \times 10^{-2})^2 - (7.07 \times 10^{-3})^2}{(1 \times 10^{-2})^2} = 50\%$$

答：此碳钢的屈服点为 280MPa；抗拉强度为 460MPa；伸长率为 23%；断面收缩率为 50%。

4. 解：(1) 求  $S_0$ 、 $S_1$

$$S_0 = \frac{\pi d_0^2}{4} = \frac{3.14 \times 10^2}{4} = 78.5 \text{ mm}^2$$

$$S_1 = \frac{\pi d_1^2}{4} = \frac{3.14 \times 5.65^2}{4} = 25 \text{ mm}^2$$

(2) 求  $\sigma_s$ 、 $\sigma_b$

$$\sigma_s = \frac{F}{S_0} = \frac{21000}{78.5} = 267.5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_b = \frac{F}{S_0} = \frac{29000}{78.5} = 369.4 \text{ MPa}$$

(3) 求  $\delta$ 、 $\psi$

$$\delta = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \times 100\% = \frac{138 - 100}{100} \times 100\% = 38\%$$

$$\psi = \frac{S_0 - S_1}{S_0} \times 100\% = \frac{78.5 - 25}{78.5} \times 100\% = 68\%$$

答：此低碳钢  $\sigma_s$  为 267.5MPa； $\sigma_b$  为 369.4MPa； $\delta$  为 38%； $\psi$  为 68%。

5. 解：  $\therefore \alpha = \frac{l_1 - l_0}{l_0 t} = \frac{\Delta l}{l_0 t}$

$$\begin{aligned} \Delta l &= \alpha l_0 t = 0.0000118 \times 12.5 \times (45 - 20) \\ &= 0.0036875 \text{ m} = 3.69 \text{ mm} \end{aligned}$$

答：伸长 3.69mm，这是一种热膨胀现象。

$$6. \text{ 解: } \quad \because \frac{D-d}{2} = \frac{80-50}{2} = 15 < 30$$
$$\therefore \text{有效厚度 } H = \frac{D-d}{2} = \frac{80-50}{2} = 15\text{mm}$$

答：该工件的有效厚度为 15mm。

$$7. \text{ 解: } \quad \because \frac{D-d}{2} = \frac{130-30}{2} = 50 > 40 \text{ (高度)}$$

$$\therefore \text{有效厚度 } H=h=40\text{mm}$$

答：该工件的有效厚度为 40mm。

$$8. \text{ 解: } \quad D = \frac{d_1 - d_2}{2} = \frac{78 - 60}{2} = 9\text{mm}$$

$$\tau = \alpha KD = 1.8 \times 1.4 \times 9 = 22.68 \text{ min}$$

答：这一工件淬火加热保温时间约为 20min。

9. 解：

共析转变发生时，液态铁碳合金全部转变成碳质量分数为 0.77% 的珠光体（即铁素体与渗碳体的机械混合物）。

$$\therefore F\% = \frac{6.69 - 0.77}{6.69 - 0} = 88.5\%$$

10. 解：

设铁素体、珠光体及钢中碳质量分数分别为  $w_F$ 、 $w_P$ 、 $w_C$ 。

根据题意  $w_P = 100\% - w_F = 100\% - 80\% = 20\%$ ，又根据杠杆原理：

$$\frac{w_P}{w_F} = \frac{w_C}{0.77 - w_C} \quad \text{即} \quad \frac{20\%}{80\%} = \frac{w_C}{0.77 - w_C}$$

$$w_C \approx 0.15\%$$

11. 解：

(1)

$$\Delta_{800^\circ\text{C}} \approx \frac{500}{\sqrt{f}} = \frac{500}{\sqrt{25000}} = 3.16\text{mm}$$

(2)

$$\Delta_{800^{\circ}C} \approx \frac{500}{\sqrt{f}} = \frac{500}{\sqrt{150000}} = 1.29mm$$

12. 解:

$$\because x = k\sqrt{\tau} \therefore \tau = \left(\frac{x}{k}\right)^2 = \left(\frac{0.68}{0.32}\right)^2 \approx 4.52h$$

## 互换性与测量技术部分

1. 改正图 2-1 中各项形位公差标注上的错误（不得改变形位公差项目）。

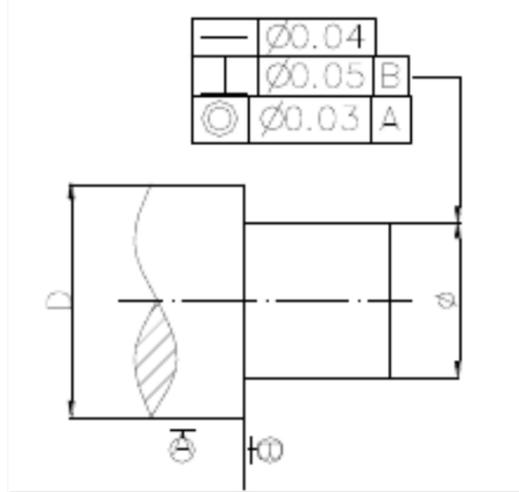


图 2-1

2. 改正图 2-2 中各项形位公差标注上的错误（不得改变形位公差项目）。

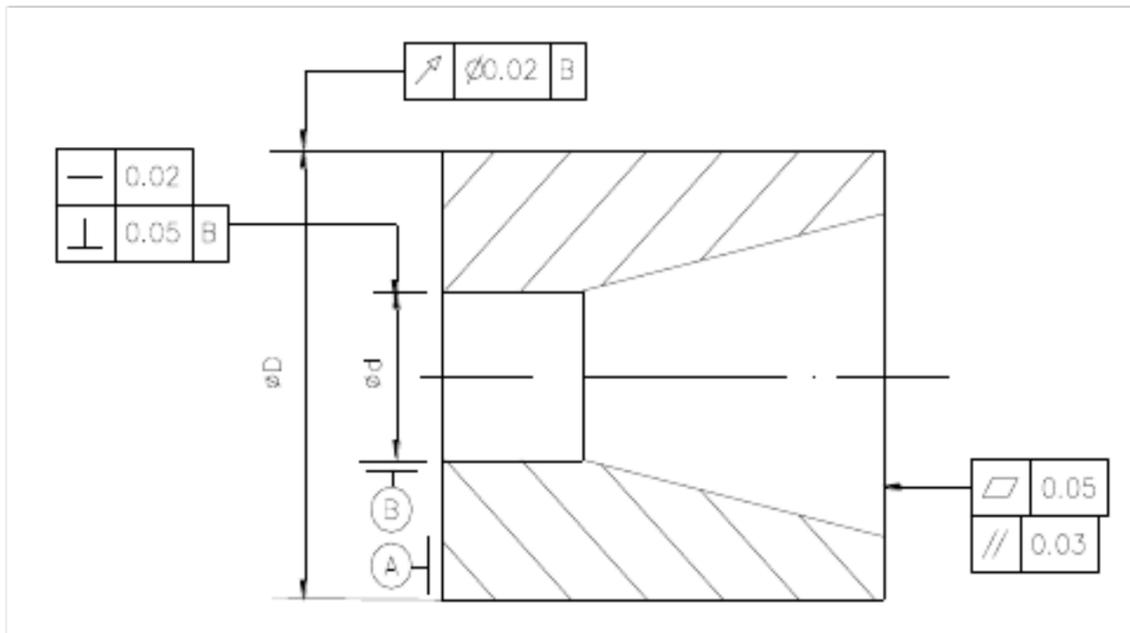


图 2-2

3. 改正图 2-3 中各项形位公差标注上的错误（不得改变形位公差项目）。

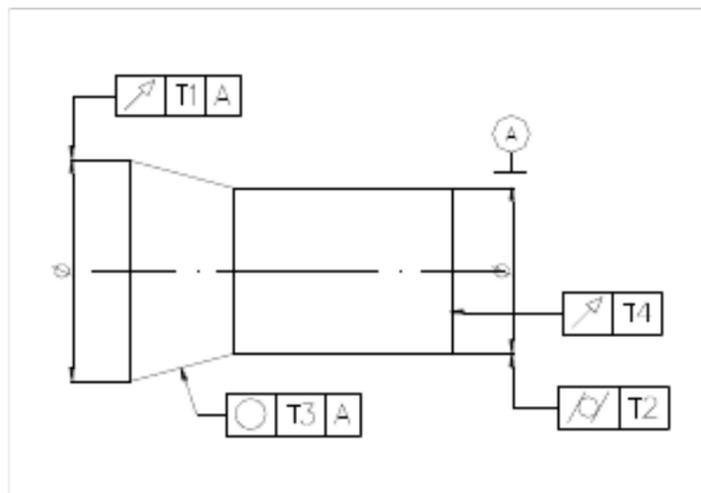


图 2-3

4. 改正图 2-4 中各项形位公差标注上的错误（不得改变形位公差项目）。

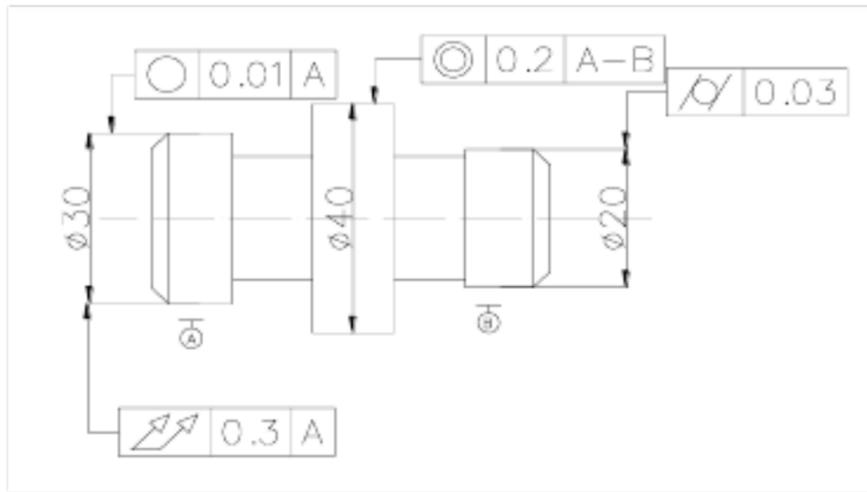


图 2-4

5. 改正图 2-5 中各项形位公差标注上的错误（不得改变形位公差项目）。

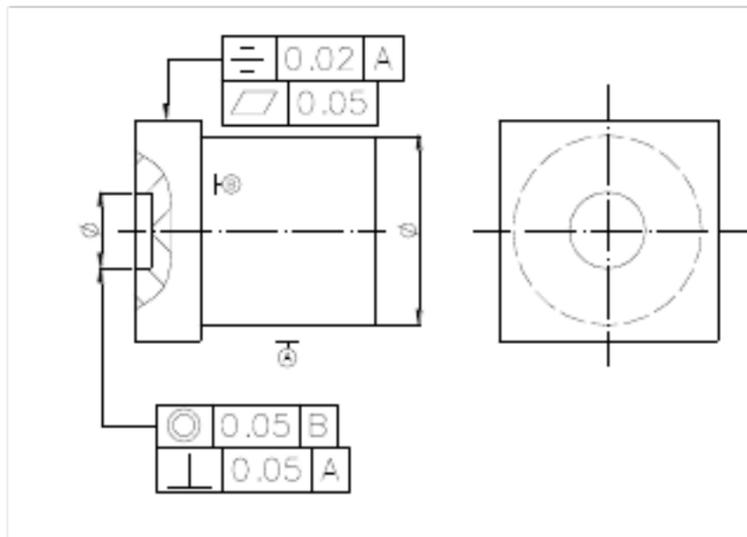


图 2-5

6. 改正图 2-6 中各项形位公差标注上的错误（不得改变形位公差项目）。

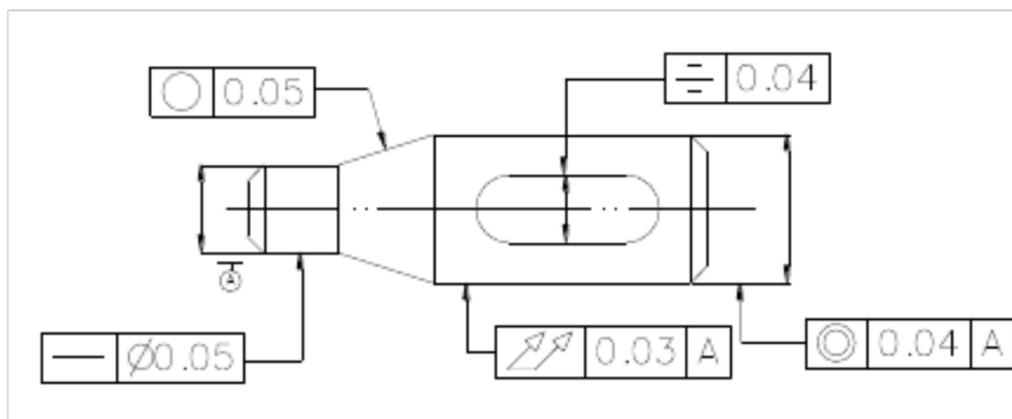


图 2-6

7. 改正图 2-7 中各项形位公差标注上的错误（不得改变形位公差项目）。

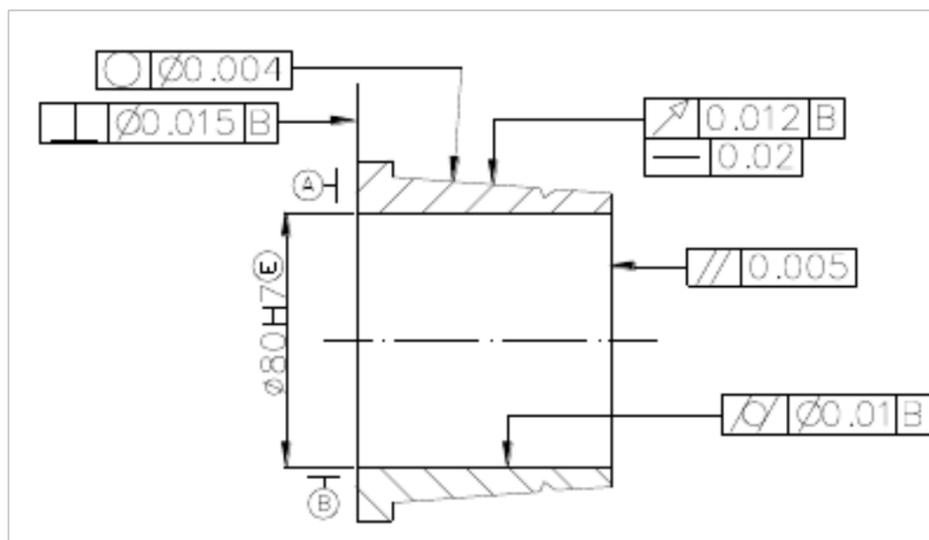


图 2-7

8. 改正图 2-8 中各项形位公差标注上的错误（不得改变形位公差项目）。

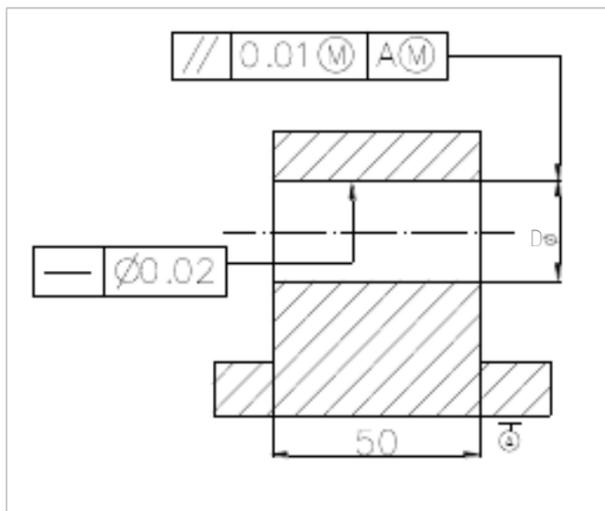


图 2-8

9. 将下列技术要求标注在图 2-9 上。

- (1)  $\phi 100h6$  圆柱表面的圆度公差为  $0.005\text{mm}$ 。
- (2)  $\phi 100h6$  轴线对  $\phi 40P7$  孔轴线的同轴度公差为  $\phi 0.015\text{mm}$ 。
- (3)  $\phi 40P7$  孔的圆柱度公差为  $0.005\text{mm}$ 。
- (4) 左端的凸台平面对  $\phi 40P7$  孔轴线的垂直度公差为  $0.01\text{ mm}$ 。
- (5) 右凸台端面对左凸台端面的平行度公差为  $0.02\text{ mm}$ 。

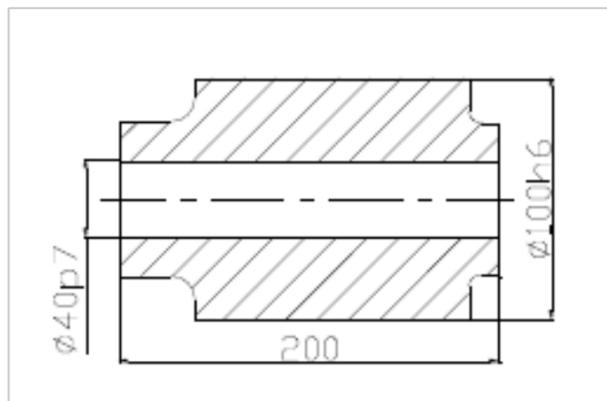


图 2-9

10. 将下列技术要求标注在图 2-10 上。

- (1) 圆锥面的圆度公差为  $0.01\text{ mm}$ ，圆锥素线直线度公差为  $0.02\text{ mm}$ 。
- (2) 圆锥轴线对  $\phi d_1$  和  $\phi d_2$  两圆柱面公共轴线的同轴度为  $0.05\text{ mm}$ 。
- (3) 端面 I 对  $\phi d_1$  和  $\phi d_2$  两圆柱面公共轴线的端面圆跳动公差为  $0.03\text{ mm}$ 。
- (4)  $\phi d_1$  和  $\phi d_2$  圆柱面的圆柱度公差分别为  $0.008\text{ mm}$  和  $0.006\text{ mm}$ 。

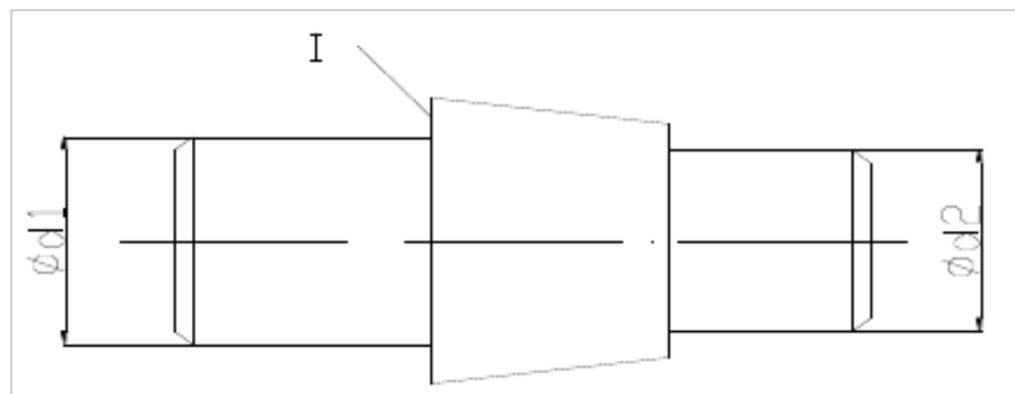


图 2-10

11. 将下列技术要求标注在图 2-11 上。

- (1) 左端面的平面度公差为  $0.01\text{ mm}$ ，右端面对左端面的平行度公差为  $0.04\text{ mm}$ 。
- (2)  $\phi 70H7$  孔的轴线对左端面的垂直度公差为  $0.02\text{mm}$ 。

- (3)  $\phi 210h7$  轴线对  $\phi 70H7$  孔轴线的同轴度公差为  $\phi 0.03\text{mm}$ 。
- (4)  $4-\phi 20H8$  孔的轴线对左端面（第一基准）和  $\phi 70H7$  孔轴线的位置度公差为  $\phi 0.15\text{mm}$ 。

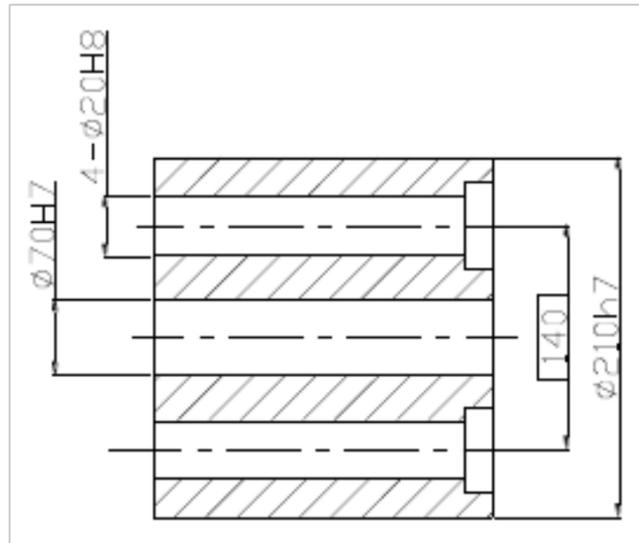


图 2-11

12. 试将下列技术要求标注在图 2-12 上。

- (1)  $2-\phi d$  轴线对其公共轴线的同轴度公差为  $\phi 0.02\text{mm}$ 。
- (2)  $\phi D$  轴线对  $2-\phi d$  公共轴线的垂直度公差为  $100 : 0.02 \text{ mm}$ 。
- (3) 槽两侧面对  $\phi D$  轴线的对称度公差为  $0.04 \text{ mm}$ 。

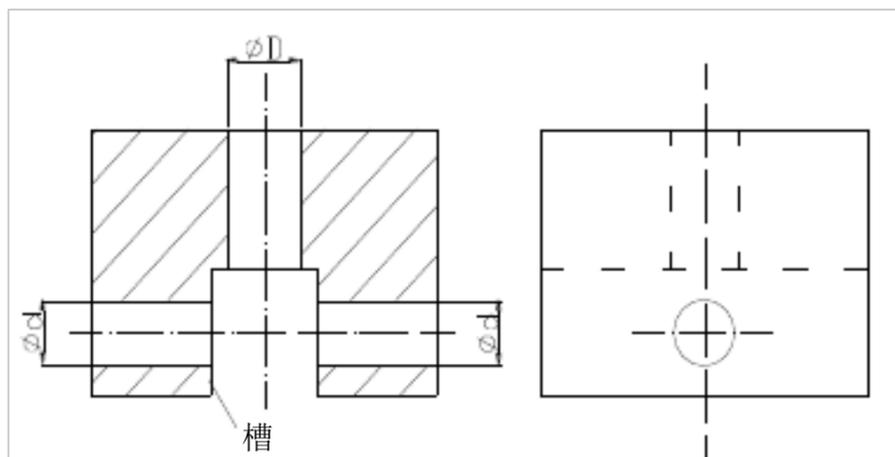


图 2-12

13. 试将下列技术要求标注在图 2-13 上。

- (1) 圆锥面 a 的圆度公差为  $0.1 \text{ mm}$ 。
- (2) 圆锥面 a 对孔轴线 b 的斜向圆跳动公差为  $0.02\text{mm}$ 。
- (3) 基准孔轴线 b 的直线度公差为  $0.005\text{mm}$ 。
- (4) 孔表面 c 的圆柱度公差为  $0.01\text{mm}$ 。
- (5) 端面 d 对基准孔轴线 b 的端面全跳动公差为  $0.01\text{mm}$ 。
- (6) 端面 e 对端面 d 的平行度公差为  $0.03\text{mm}$ 。

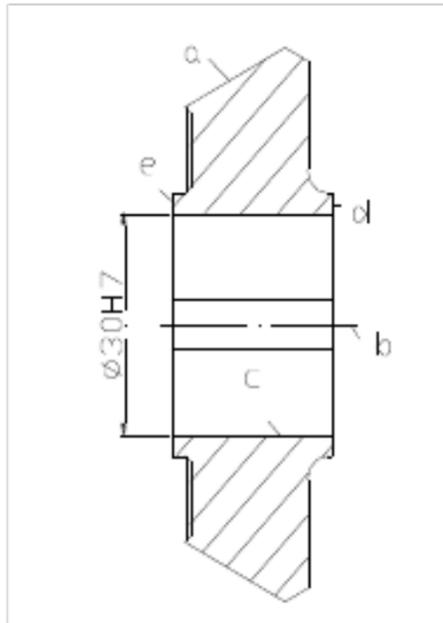


图 2-13

14. 试将下列技术要求标注在图 2-14 上。

- (1)  $\phi 30K7$  和  $\phi 50M7$  采用包容原则。
- (2) 底面 F 的平面度公差为  $0.02\text{mm}$ ； $\phi 30K7$  孔和  $\phi 50M7$  孔的内端面对它们的公共轴线的圆跳动公差为  $0.04\text{mm}$ 。
- (3)  $\phi 30K7$  孔和  $\phi 50M7$  孔对它们的公共轴线的同轴度公差为  $0.03\text{mm}$ 。
- (4)  $6-\phi 11H10$  对  $\phi 50M7$  孔的轴线和 F 面的位置度公差为  $0.05\text{mm}$ ，基准要素的尺寸和被测要素的位置度公差应用最大实体要求。

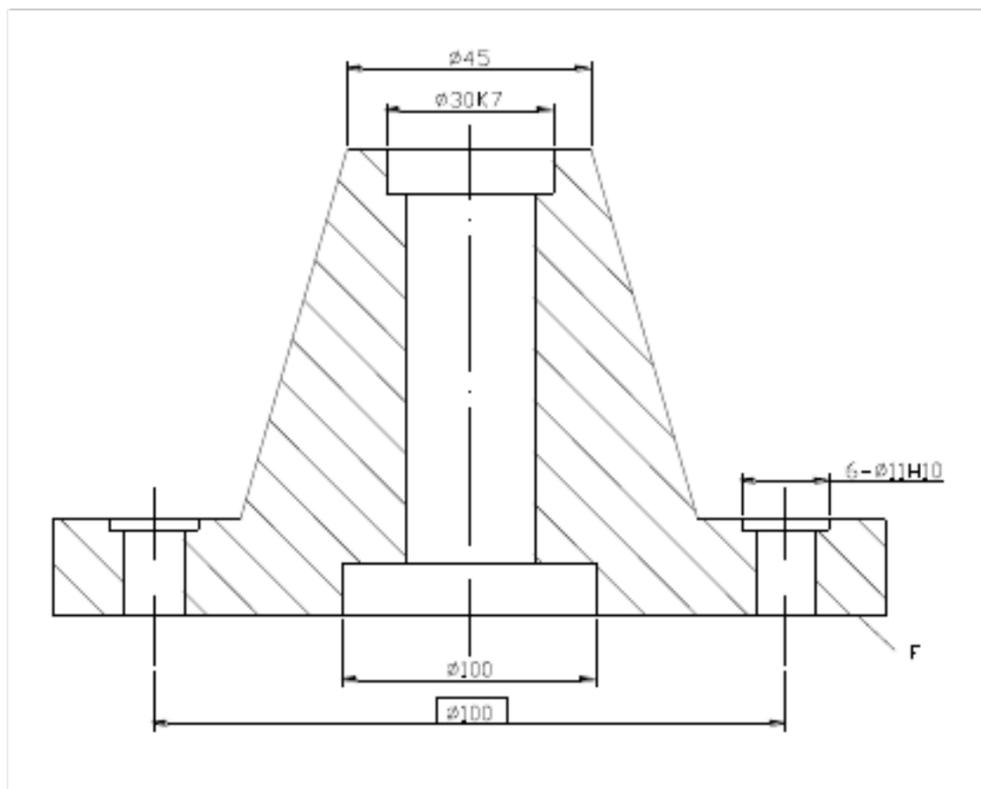


图 2-14

15. 试将下列技术要求标注在图 2-15 上。

- (1)  $\phi 5^{+0.05}\text{mm}$  的圆柱度误差不大于  $0.02\text{mm}$ ，圆度误差不大于  $0.0015\text{mm}$ 。
- (2) B 面的平面度误差不大于  $0.001\text{mm}$ ，B 面对  $\phi 5^{+0.05}\text{mm}$  的轴线的端面圆跳动不大于  $0.04\text{mm}$ ，B 面对 C 面的平行度误差不大于  $0.02\text{mm}$ 。
- (3) 平面 F 对  $\phi 5^{+0.05}\text{mm}$  轴线的端面圆跳动不大于  $0.04\text{mm}$ 。
- (4)  $\phi 18d11$  外圆柱面的轴线对  $\phi 5^{+0.05}\text{mm}$  内孔轴线的同轴度误差不大于  $0.2\text{mm}$ 。
- (5)  $\phi 12b11$  外圆柱面轴线对  $\phi 5^{+0.05}\text{mm}$  孔轴线的同轴度误差不大于  $\phi 0.16\text{mm}$ 。
- (6)  $90^\circ 30''$  密封锥面 G 对  $\phi 5^{+0.05}\text{mm}$  孔轴线的同轴度误差不大于  $\phi 0.16\text{mm}$ 。

(7) 锥面 G 的圆度误差不大于 0.002 mm。

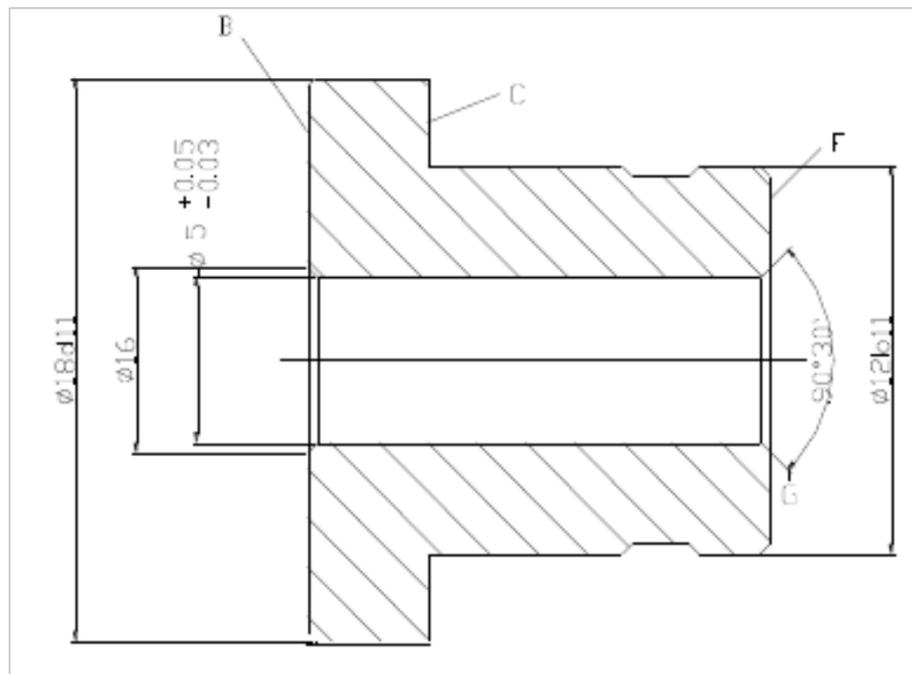


图 2-15

16. 试将下列技术要求标注在图 2-16 上。

- (1) 大端圆柱面的尺寸要求为  $\phi 45 \begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix}$ ，并采用包容要求。
- (2) 小端圆柱面轴线对大端圆柱面轴线的同轴度公差为  $0.03 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.02 \end{smallmatrix} \text{mm}$ 。
- (3) 小端圆柱面的尺寸要求为  $\phi 25 \pm 0.007 \text{mm}$ ，素线直线度公差为  $0.01 \text{mm}$ ，并采用包容要求。
- (4) 大端圆柱面的表面粗糙度  $R_a$  值不允许大于  $0.8 \mu \text{m}$ ，其余表面  $R_a$  值不允许大于  $1.6 \mu \text{m}$ 。

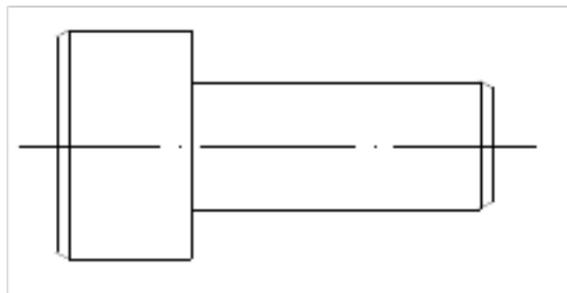


图 2-16

17. 试将下列技术要求标注在图 2-17 上。

- (1)  $\phi d$  圆柱面的尺寸为  $\phi 30 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.025 \end{smallmatrix} \text{mm}$ ，采用包容要求， $\phi D$  圆柱面的尺寸为  $\phi 50 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.039 \end{smallmatrix} \text{mm}$ ，采用独立原则。
- (2)  $\phi d$  表面粗糙度的最大允许值为  $R_a = 1.25 \mu \text{m}$ ， $\phi D$  表面粗糙度的最大允许值为  $R_a = 2 \mu \text{m}$ 。
- (3) 键槽侧面对  $\phi D$  轴线的对称度公差为  $0.02 \text{mm}$ 。
- (4)  $\phi D$  圆柱面对  $\phi d$  轴线的径向圆跳动量不超过  $0.03 \text{mm}$ ，轴肩端平面对  $\phi d$  轴线的端面圆跳动不超过  $0.05 \text{mm}$ 。

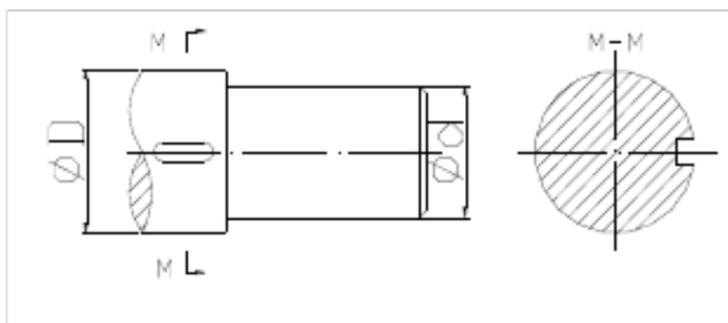


图 2-17

18. 按表 2-1 的内容，说明图 2-18 中形位公差代号的含义。

表 2-1

代 号	解释代号含义	公差带形状
$\bigcirc$ 0.004		
$\nabla$ 0.015 B		
// 0.01 A		

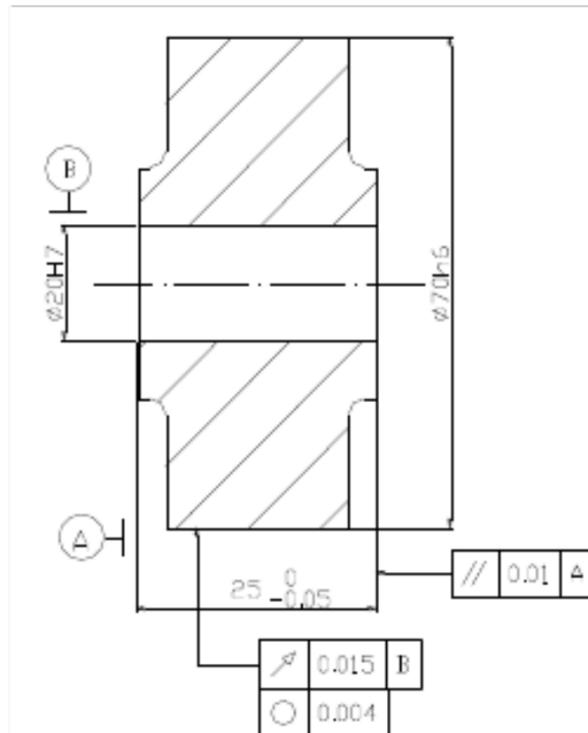


图 2-18

19. 如图 2-23 所示销轴的三种形位公差标注，它们的公差带有何不同？

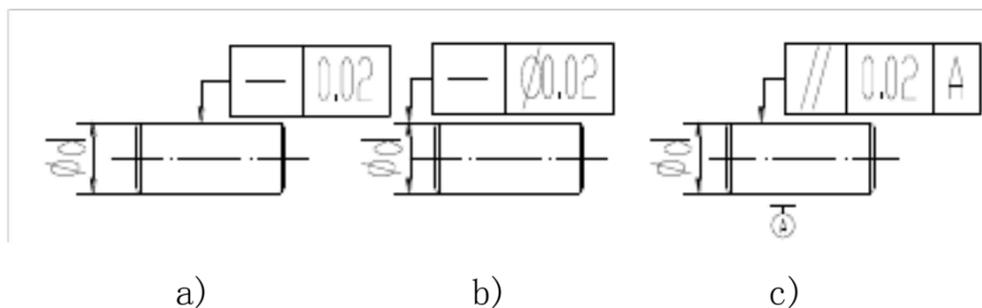
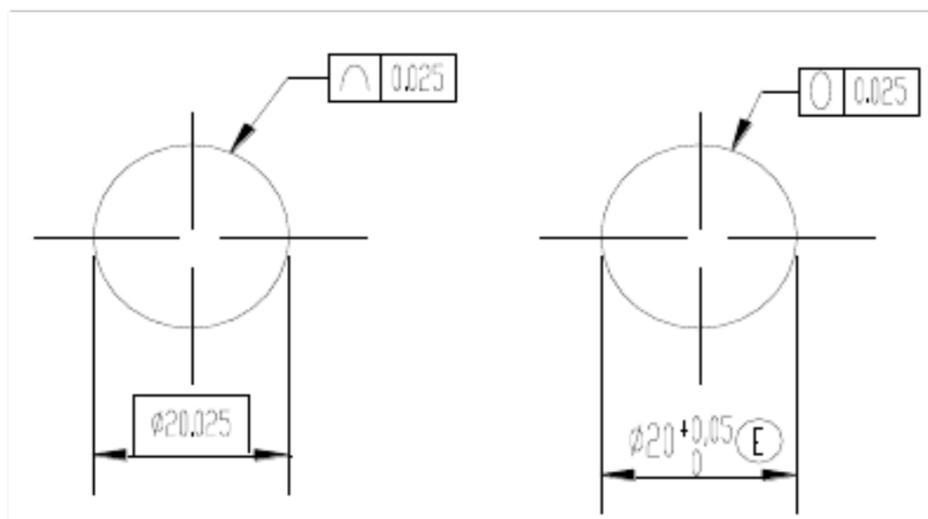


图 2-23

20. 被测要素为一封闭曲线式（圆），如图 2-24 所示，采用圆度公差和线轮廓度公差两种不同标注有何不同？

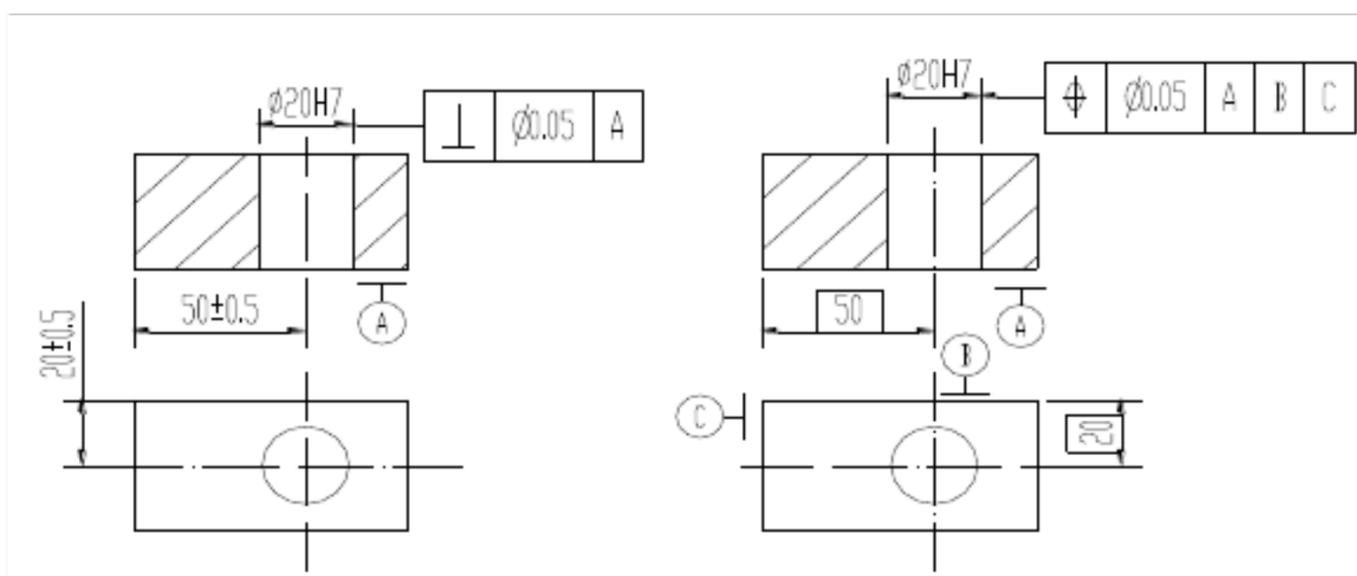


a)

b)

图 2-24

21. 比较图 2-25 中垂直度与位置度标注的异同点。

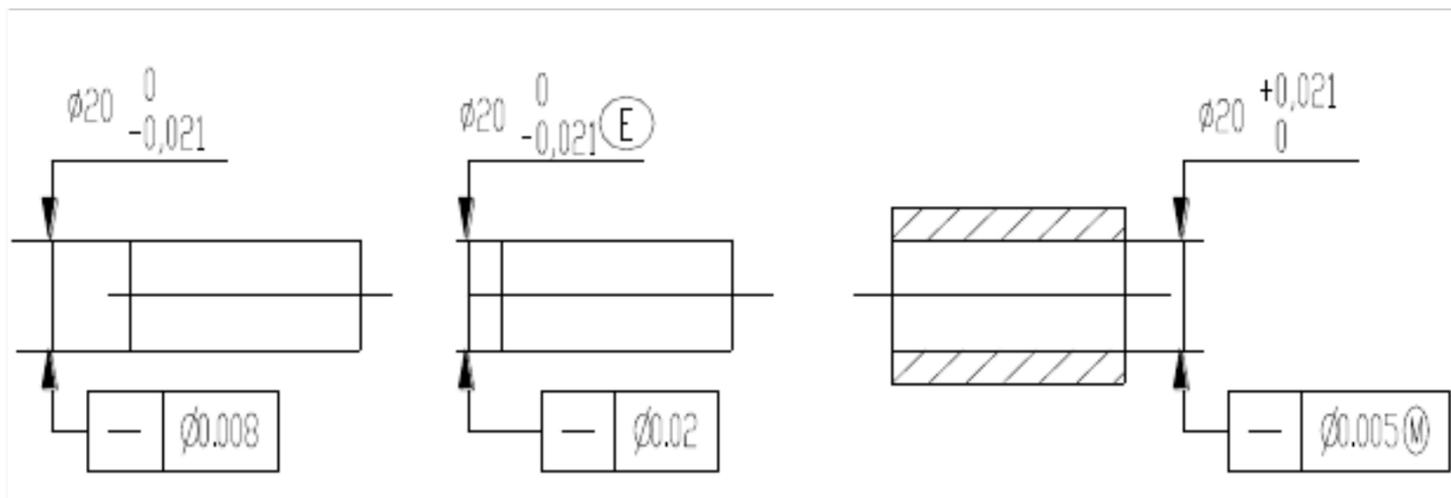


a)

b)

图 2-25

22. 试将图 2-26 按表列要求填入表 2-6 中。



a)

b)

c)

图 2-26

表 2-6

图例	采用公差原	边界及边界	给定的形位公	可能允许的最
----	-------	-------	--------	--------

	则	尺寸	差值	大形位误差值
a				
b				
c				

23. 试将图 2-27 按表列要求填入表 2-7 中。

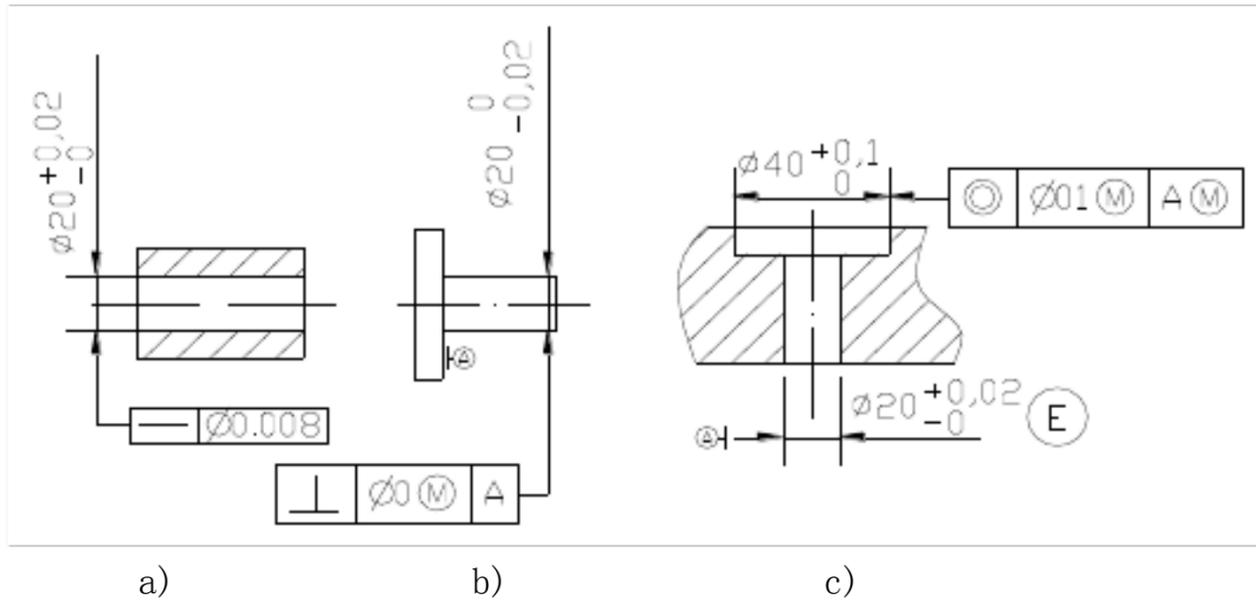
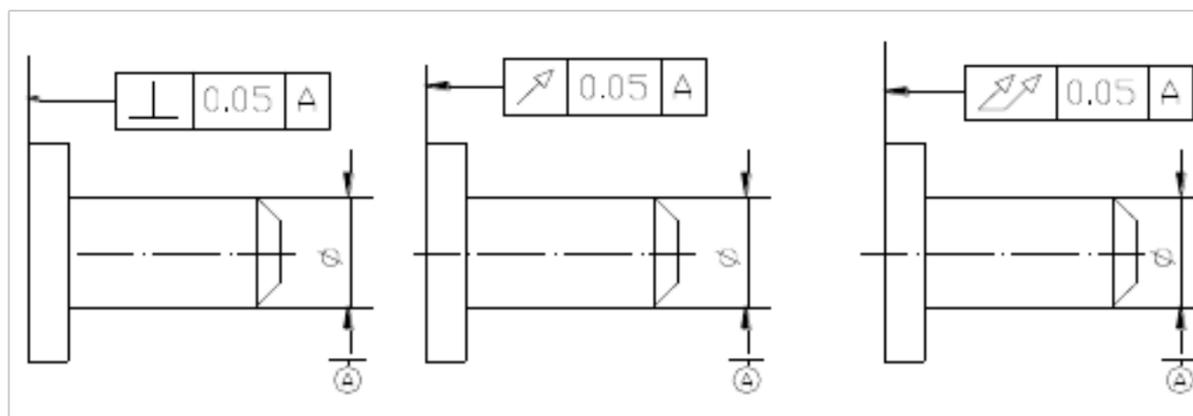


图 2-27

表 2-7

图例	采用公差原则	边界及边界尺寸	给定的形位公差值	可能允许的最大形位误差值
a				
b				
c				

24. 如图 2-28 所示的零件，标注位置公差不同，它们所要控制的位置误差有何区别？试加以分析说明。



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/007015015101006055>