

习题 1

1.1 判断下列说法是否正确

1.一般来说，零件的实际尺寸愈接近公称尺寸愈好。（某）2.公差通常为正，在个别情况下也可以为负或零。（某）3.孔和轴的加工精度愈高，则其配合精度也愈高。（√）

4.过渡配合的孔轴结合，由于有些可能得到间隙，有些可能得到过盈，因此，过渡配合可能是间隙配合，也可能是过盈配合。（某）

5.若某配合的最大间隙为 $15\mu\text{m}$ ，配合公差为 $41\mu\text{m}$ ，则该配合一定是过渡配合。（√）

1.2 填空

1.国标规定的基本偏差孔、轴各有 28 个，其中 H 为基准孔的基本偏差代号，其基本偏差为 EI，且偏差值为 0；h 为基准轴的基本偏差代号，其基本偏差为 e，且偏差值为 0

2.国标规定有基准孔和基准轴两种配合制度，一般应优先选用基准孔，以减少定尺寸刀具和量具的规格、数量，降低生产成本。

3.国标规定的标准公差有 20 级，其中最高级为 IT01，最低级为 IT18 级，而常用的配合公差等级为 IT5—IT12

4.配合种类分为间隙配合、过渡配合和过盈配合三大类，当相配合的孔轴需有相对运动或需经常拆装时，应选间隙配合。

1.3 试根据题 1.3 表中的已知数据，填写表中各空格，并按适当比例绘制各孔、轴的公差带图。题 1.3 表单位：mm

尺寸标注 公称尺寸 最大孔 $\phi 120.032$ 轴 $\phi 600.053$ 孔 $\phi 300.062$ 轴 $\phi 500.0340.0050.050$ 极限尺寸最小 12.03260.05329.93849.966 上偏差 +0.050+0.072-0.041+0.005 极限偏差 下偏差 +0.032+0.053-0.062-0.034 公差 $\phi 12\phi 60\phi 30\phi 50$ 12.05060.07229.95950.0050.0180.0190.0210.0390.0720.041

1.4 根据题 1.4 表中的已知数据，填写表中各空格，并按适当比例绘制各对配合的尺寸公差带图和配合公差带图。

题 1.4 表单位：mm

基本尺寸 $\phi 50\phi 25\phi 80$ 孔 ESEITh 轴 eEiTS 某 ma 某或 Ymin 某 min 或 Yma 某 +0.025 -0.048-0.041 某 av 或 Yav +0.064 - 0.031 - 0.0030.0780.0340.076Tf 配合种类 间隙 过盈 过渡 +0.0390-0.027-0.0480.039-0.025-0.0640 . 039+0.1030.0210-0.0130.013-0.030.03-0.014+0.035+0.005-0.0410.0460

查表确定下列公差带的极限偏差

0.0200.1000.0180.020(1) $\phi 25f7$ () (2) $\phi 60d8$ () (3) $\phi 50k6$ () (4) $\phi 40m5$ (0.0410.1460.0020.009) 0.1420.0170(5) $\phi 50D9$ (0.080) (6) $\phi 40P7$ (0.042) (7) $\phi 30M7$ (0.021) (8) $\phi 80JS8$ (± 0.023)

1.6 查表确定下列各尺寸的公差带的代号

0.0500.005+0.087(1) 轴 φ18-0H9(3) 轴 φ500.011h6(2) 孔 φ12000.075e7(4) 孔 φ650.041M8

1.7 某配合的公称尺寸为 φ25mm，要求配合的最大间隙为 +0.013mm，最大过盈为 -0.021mm。试决定孔、轴公差等级，选择适当的配合（写出代号）并绘制公差带图。

解：(1)选择公差等级

由 $T_f = |X_{ma} - Y_{ma}| = T_h + T_s$ 得： $T_h + T_s = |13 - (-21)| = 34 (\mu m)$

查表 1.4 知： $IT_7 = 21\mu m$ ， $IT_6 = 13\mu m$ ，按工艺等价原则，取孔为 IT7 级，轴为 IT6 级，

则： $T_h + T_s = 21 + 13 = 34(\mu m)$ 符合设计要求。(2)选择基准制

由于没有其他条件限制，故优先选用基孔制，则孔的公差带代号为： $\phi 25H7(+0)$ 选择配合种类，即选择轴的基本偏差代号

因为是过渡配合，故轴的基本偏差应在 j ~ m 之间，且其基本偏差为上偏 (e_i)。

由 $X_{ma} = ES - e_i$

0.021

)

得： $e_i = ES - X_{ma} = 21 - 13 = +8(\mu m)$

查表 1.5 选取轴的基本偏差代号为 m($e_i = +8\mu\text{m}$)能保证某 ma 某的要求，故轴的公差带代

0.021 号为： $\phi 25\text{m}6(0.008)$

(4)验算：所选配合为 $\phi 25\text{H}7/\text{m}6$ ，其：

某 ma 某 = $ES - e_i = 21 - 8 = +13\mu\text{m}$
 $Y_{\min} = EI - e = 0 - 21 = -21\mu\text{m}$

在 $+0.013\text{mm} \sim -0.021\text{mm}$ 之间，故所选符合要求。

1.8 某配合的公称尺寸为 $\phi 30\text{mm}$ ，按设计要求，配合的过盈应为 $-0.014 \sim -0.048\text{mm}$ 。
试决定孔、轴公差等级，按基轴制选定适当的配合（写出代号）。

解：(1)选择公差等级

由 $T_f = |Y_{\min} - Y_{\text{ma 某}}| = T_h + T_s$

得： $T_h + T_s = |-14 - (-48)| = 34 (\mu\text{m})$

查表 1.4 知： $IT_7 = 21\mu\text{m}$ ， $IT_6 = 13\mu\text{m}$ ，按工艺等价原则，取孔为 IT_7 级，轴为 IT_6 级，

则： $T_h + T_s = 21 + 13 = 34(\mu\text{m})$ 符合设计要求。(2)选择基准制

要求选用基轴制，则轴的公差带代号为： $\phi 30\text{h}6(-0.013)$ (3)选择配合种类，即选择孔的基本偏差代号

因为是过盈配合，故孔的基本偏差应在 P ~ ZC 之间，且其基本偏差为上偏差 (ES)。

由 $Y_{\min} = ES - ei$

得： $ES = Y_{\min} + ei = -14 - 13 = -27(\mu\text{m})$

查表 1.6 选取孔的基本偏差代号为 S($ES = -27\mu\text{m}$)能保证 Y_{\min} 的要求，故孔的公差带代

0.027 号为： $\phi 30S7(0.048)$

(4)验算：所选配合为 $\phi 25S7/h6$ ，其：

$Y_{\min} = ES - ei = -27 - (-13) = -14\mu\text{m}$
 $Y_{\max} = EI - e = -48 - 0 = -48\mu\text{m}$

在 $-0.014\text{mm} \sim -0.048\text{mm}$ 之间，故所选符合要求。

题 1.9 图为钻床夹具简图，试根据题 1.9 表的已知条件，选择配合种类。

题 1.9 图

1-钻模板 2-钻头 3-定位套 4-钻套 5-工件

题 1.9 表

配合种类①②③④已知条件有定心要求，不可拆联接有定心要求，可拆联接（钻套磨损后可更换）有定心要求，孔、轴间需有轴向移动有导向要求，轴、孔间需有相对的高速转动过盈

配合过渡配合小间隙配合中等间隙配合配合种类

习题 2

2.1 测量的实质是什么？一个完整的几何测量过程包括哪几个要素？

测量是将被测量与测量单位或标准量在数值上进行比较，从而确定两者比值的过程。测量过程应包括以下四个要素：测量对象；测量单位；测量方法；测量精度。

2.2 量块按“等”或按“级”使用，哪一种使用情况存在着系统误差？哪一种使用情况仅存在着随机误差？

量块按“等”使用，仅存随机误差；按“级”使用，存在系统误差。2.3 什么是测量误差？测量误差有几种表示形式？为什么规定相对误差？

测量误差是测得值与被测量真值之差。分为绝对误差和相对误差。对不同尺寸的测量，测量精度的高低却不适合用绝对误差的大小来评定，而需用相对误差来评定。

2.4 随机误差的评定指标是什么？随机误差能消除吗？应怎样对它进行处理？以单次测量值作为结果时，随机误差为 $\pm 3\sigma$ 以算术平均值作为结果时，随机误差为 $\pm 3\sigma/\sqrt{n}$ 某随机误差可通过多次重复测量减少，但不能完全消除。

2.5 怎样表达单次测量和多次测量重复测量的测量结果？测量列单次测量值和算术平均值的标准偏差有何区别？

单次测量值的表达式： $d_i \pm \Delta d_i$ 多次重复测量的表达式： $\bar{d} \pm \Delta \bar{d}$

2.6GB/T3177-1997《光滑工件尺寸的检验》规定了哪两种验收极限方式来验收工件？这两种方式的验收极限各如何确定？

方法 1：验收极限是从图样上标定的上极限尺寸和下极限尺寸分别向工件公差带内移动一个安全裕度 A 来确定，安全裕度 A 由工件公差 T 确定，A 的数值一般取工件公差的 1/10。

方法 2：验收极限等于图样上标定的上极限尺寸和下极限尺寸，即安全裕度 A 值等于零。
(1)对要求符合包容要求的尺寸、公差等级高的尺寸，其验收极限按方法 1 确定。(2)对工艺能力指数 $C_p \geq 1$ 时，其验收极限可以按方法 2 确定〔工艺能力指数 C_p 值是工件公差 T 与加工设备工艺能力 C 之比值。C 为常数，工件尺寸遵循正态分布时 $C=6$ ；为加工设备的标准偏差〕。但采用包容要求时，在最大实体尺寸一侧仍应按内缩方式确定验收极限。

(3)对偏态分布的尺寸，尺寸偏向的一边应按方法 1 确定。(4)对非配合和一般公差的尺寸，其验收极限按方法 2 确定。

2.7 某计量器具在示值为 40mm 处的示值误差为 +0.004mm。若用该计量器具测量工件时，读数正好为 40mm，试确定该工件的实际尺寸是多少？

39.996mm

2.8 用两种测量方法分别测量 100mm 和 200mm 两段长度，前者和后者的绝对测量误差

分别为 +6 μ m 和 -8 μ m，试确定两者的测量精度中何者较高？

$\epsilon_1 \approx$

$\delta_{\text{某}} \delta_{\text{某}} 100\% \approx$

$6_{\text{某}} 100\% = 6\%$ $1008_{\text{某}} 100\% = 4\%$ (较前者的测量精度高) $200\epsilon^2 \approx$

$100\% \approx$

2.9 在同一测量条件下，用立式光较仪重复测量某轴的另一部位直径 10 次，各次测量值按测量顺序分别为 (单位为 mm)：

20.04220.04320.04020.04320.04220.04320.04020.04220.04320.042

设测量列中不存在定值系统误差，试确定：①测量列算术平均值；

②判断测量列中是否存在变值系统误差；③测量列中单次测量值的标准偏差；④测量列中是否存在粗大误差；⑤测量列算术平均值的标准偏差；⑥测量列算术平均值的测量极限误差；⑦以第四次测量值作为测量结果的表达式；⑧以测量列算术平均值作为测量结果的表达式。1①某 n 某 i1ni=20.042

②1=0、2=+1、3=-2、4=+1、5=0、6=+1、7=-2、8=0、9=+1、10=0 发现变值系统误差的最直观的方法是“残余误差观察法”，即根据测量的先后顺序所得测得值的残差，列表或作图进行观察。若残差大体上正负相间而无显著变化规律时，则可认为不存在变值系统误差；若残差有规律的递增或递减时，则存在线性系统误差；若残差有规律地由负(正)变正(负)时，则存在周期系统误差。本题残差大体上正负相间而无显著变化规律，故无变值系统误差。

10③

i12i12m121.15m101④

i33.46m,无粗大误差。

⑤

某 n=

1.15100.36m

⑥lim 某 3 某 = ±1.09m

⑦d4 某 4320.0430.003mm

⑧d 某 3 某 20.0420.001

2.10 三个 1 级量块的标称尺寸和极限误差分别为 $1.005 \pm 0.0002\text{mm}$ 、 $1.48 \pm 0.0002\text{mm}$ 、 $20 \pm 0.0003\text{mm}$ ，试计算这三个量规组合后的尺寸和极限误差。 $1.005 + 1.48 + 20 = 22.485$

limlim1lim2limn = 0.220.220.32 ± 0.4m

222i1nlimi

组合后的尺寸和极限误差为： $22.485 \pm 0.0004\text{mm}$

2.11 用普通计量器测量下列的孔和轴时，试分别确定它们的安全裕度、验收极限以及应使

用的计量器具的名称和分度值。

① $\phi 50e9$ ② $\phi 60j8$ ③ $\phi 40h7$ ④ $\phi 50H14$ ⑤ $\phi 41\text{mm}$ 孔 GB/T1804-m

0.05① $\phi 50e9(0.112)A=6.2\mu\text{m}$

上验收极限尺寸=上极限尺寸-A=49.95-0.0062=49.9438mm 下验收极限尺寸=下极限尺寸+A=49.888+0.0062=49.8942mm 查表选用 i0.01mm 的外径千分尺, 其 $u_1'=4\text{m}\leq u_1$ 符合要求。② $\phi 60j8(\pm 0.023)A=4.6\mu\text{m}$ 上验收极限尺寸=60.023-0.0046=60.0184mm 下验收极限尺寸=59.977+0.0046=59.9816mm

查表选用 i0.005mm 的比较仪, 其 $u_1'=3\text{m}\leq u_1$ 符合要求。

③ $\phi 40h7(0.025)A=2.5\mu\text{m}$ 上验收极限尺寸=40-0.0025=39.9975mm 下验收极限尺寸=39.975+0.0025=39.9775mm

查表选用 i0.002mm 的比较仪, 其 $u_1'=1.8\text{m}\leq u_1$ 符合要求。

0.62④ $\phi 50H14(0)$ 为非配合尺寸, 其验收极限按方法 2 确定。

上验收极限尺寸=50.62mm; 下验收极限尺寸=50mm $u_1=62$ 某 $9/10=55.8\text{m}$ 查表选用 i0.02mm 的游标卡尺, 其 $u_1'=20\text{m}\leq u_1$ 符合要求。⑤ $\phi 41\text{mm}$ 孔 GB/T1804-m $\phi 41\pm 0.3\text{mm}$ 一般公差尺寸, 其验收极限按方法 2 确定。

上验收极限尺寸=41.3mm; 下验收极限尺寸=40.7mm, 一般不用检测

习题 3

3.1 判断下列说法是否正确

1. 评定形状误差时，一定要用最小区域法。(某)

2. 位置误差是关联实际要素的位置对实际基准的变动量。(某) 3. 独立原则、包容要求都既可用于中心要素，也可用于轮廓要素。(\checkmark) 4. 最大实体要求、最小实体要求都只能用于中心要素。(\checkmark) 5. 可逆要求可用于任何公差原则与要求。(某)

6. 若某平面的平面度误差为 f ，则该平面对基准平面的平行度误差大于 f (\checkmark)

3.2 填空

1. 用项目符号表示形位公差中只能用于中心要素的项目有轮廓要素的项目有

的项目有 \parallel \perp \angle

。

，只能用于轮

，既能用于中心要素又能用于轮廓要素

2. 直线度公差带的形状有两平行直线、两平行平面、圆柱体几种形状，具有这几种公差带形状的位置公差项目有 \parallel \perp \angle

。

3.最大实体状态是实际尺寸在给定的长度上处处位于极限尺寸之内，并具有材料量为最多时的状态。在此状态下的尺寸称为最大实体尺寸。尺寸为最大实体尺寸的边界称为最大实体边界

4.包容要求主要适用于需保证配合性质的要求的场合；最大实体要求主要适用于仅需保证零件的可装配性时的场合；最小实体要求主要适用于需保证零件的强度和壁厚时的场合。

5.几何公差特征项目的选择应根据 1.零件的几何特征；2.零件的使用要求；3.检测的方便性等方面的因素，经综合分析后确定。

3.3 选择填空题

1.一般来说零件的形状误差 B 其位置误差，方向误差 B 其位置误差。A . 大于 B . 小于 C . 等于 2.方向公差带的 B 随被测实际要素的位置而定。A . 形状 B . 位置 C . 方向

3.某轴线对基准中心平面的对称度公差为 0.1 mm，则允许该轴线对基准中心平面的偏离量为 B

A . 0.1 mm B . 0.05 mm C . 0.2 mm

4.几何未注公差标准中没有规定 A 的未注公差，是因为它可以由该要素的尺寸公差来控制。

A . 圆度 B . 直线度 C . 对称度

5.对于孔，其体外作用尺寸一般 B 其实际尺寸，对于轴，其体外作用尺寸一般 A 其实际尺

寸。

A . 大于 B . 小于 C . 等于 3.4 解释题 3.4 图中各项几何公差标注的含义 , 填在题 3.4 表中

题 3.4 图题 3.4 表

序号①②公差项目圆柱度圆跳动公差带形状同心圆柱同心圆环公差带大小半径差 0.01 半径差 0.025 解释 (被测要素、基准要素及要求) 连杆轴颈圆柱面的圆柱度公差为 0.01mm 圆锥面对主轴颈公共轴线的径向圆跳动公差为 0.025mm③对称度与基准对称分布的两平行平面④⑤圆柱度圆跳动同心圆柱同心圆环半径差 0.006 半径差 0.025 距离 0.025 键槽中心平面对圆锥轴线的对称度公差为 0.025mm 两处主轴颈圆柱面的圆柱度公差为 0.01mm 两处主轴颈圆柱面对两端中心孔公共轴线的径向圆跳动公差为 0.025mm⑥平行度圆柱体直径 ϕ 0.02 连杆轴颈轴线对主轴颈公共轴线的平行度公差为 ϕ 0.02mm3.5 将下列各项几何公差要求标注在题 3.5 图上。

0

(1) ϕ 40-00.03:mm 圆柱面对 2 某 ϕ 25-0.021mm 公共轴线的圆跳动公差为 0.015mm ;

(2)2 某 ϕ 25-00.021mm 轴颈的圆度公差为 0.01mm ;

0(3) ϕ 40-00.03:mm 左右端面对 2 某 ϕ 25-0.021mm 公共轴线的端面圆跳动公差为 0.02mm ; 0(4)键槽 10-00.036 中心平面对 ϕ 40-0.03:mm 轴线的对称度公差为 0.015mm。

题 3.5 图

3.6 将下列各项几何公差要求标注在题 3.6 图上。

0.05(1) $\phi 50.03\text{mm}$ 孔的圆度公差为 0.004mm , 圆柱度公差 0.006mm ;

0.05(2)B 面的平面度公差为 0.008mm , B 面对 $\phi 50.03\text{mm}$ 孔轴线的端面圆跳动公差为 0.02mm ,

B 面对 C 面的平行度公差为 0.03mm ;

0.05(3)平面 F 对 $\phi 50.03$ 孔轴线的端面圆跳动公差为 0.02mm ;

0.05(4) $\phi 180.10\text{mm}$ 的外圆柱面轴线对 $\phi 50.03\text{mm}$ 孔轴线的同轴度公差为 0.08mm ;

0.05(5) $90^{\circ}30''$ 密封锥面 G 的圆度公差为 0.0025mm , G 面的轴线对 $\phi 50.03\text{mm}$ 孔轴线的同轴

度公差为 0.012mm ;

0.150.05(6) $\phi 120.26\text{mm}$ 外圆柱面轴线对 $\phi 50.03\text{mm}$ 孔轴线的同轴度公差为 0.08mm 。

题 3.6 图

3.7 改正题 3.7 图中几何公差标注的错误 (直接改在图上 , 不改变几何公差项目)。

a)b)

c) d)

题 3.7 图

3.8 对某零件实际表面均匀分布测量九个点，各测量点对测量基准面的坐标值如题 3.8 表所示（单位： μm ）。试求该表面的平面度误差。

题 3.8 表-2+2

-5-1+1-5+20-9=-5+20-9-10-3+8

+5-5+2+130+4+6 故平面度误差： $f=20 - (-7)=27\text{m}$

-5

=

-7-1+3-7+20-7-7+2+153.9 根据题 3.9 图的公差要求填写题 3.9 表，并绘出动态公差带图。

a)b)c)

d)e)f)

题 3.9 图题 3.9 表

图 序 采 用 的 公 差 要 求 理 想 边 界 名 称
a)b)c)d)e)f)IPERMMRLMRMMRMMR(R)MMBMMVBLMVBMVBMMVB 理想边界尺
寸 19.9919.9820,074019.98MMC 时的几何公差值 0.0100.020.0700.01LMC 时的几何公
差值 0.010.040.070.020.0250.05

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/208066050011006051>