

试卷 I

一、填空题 (本题 10 空, 每空 1 分, 共 10 分)

1. 相对测量一般比绝对测量的测量精度_____。
2. 滚动轴承的内圈内径与轴的配合采用基_____制，内圈内径的公差带在零线_____。
3. 按 GB/T 1800，公差带位置关于零偏差线对称的孔的基本偏差代号为_____。
4. 齿厚偏差主要影响齿轮的_____性能。
5. 粗糙度评定参数 R_z 的全称是_____。
6. 轴的体外作用尺寸_____其实际尺寸。（比较大小）
7. 对于优先数系中的 R20 系列，在 $(1, 10]$ 的范围内有_____个优先数。
8. 用光滑极限量规检验工件时，_____应成对使用。
9. 各个形状误差项目的最小包容区域的形状分别与各自的_____形状相同，但大小不同。

二、单项选择题（请在每小题的 4 个备选答案中，选出一个最佳答案，共 10 小题；每小题 1 分，共 10 分）

1. 考虑孔、轴工艺等价性，下列孔轴配合中选用不当的是_____。
A H8/u8 B H6/g5
C H8/js9 D H10/a10
2. “M12-5H6H”表示_____。
A 普通内螺纹，中径基本尺寸为12mm，顶径公差带为5H，中径公差带为6H
B 普通内螺纹，大径基本尺寸为12mm，中径公差带为5H，顶径公差带为6H
C 普通内螺纹，小径基本尺寸为12mm，中径公差带为5H，顶径公差带为6H
D 普通内螺纹，大径基本尺寸为12mm，顶径公差带为5H，中径公差带为6H
3. 用立式光学比较仪测轴径，属于_____测量方法。
A 直接测量，相对测量 B 直接测量，绝对测量
C 间接测量，相对测量 D 间接测量，绝对测量
4. 下列公差项目中，不属于形状公差的是_____。
A 圆柱度 B 直线度
C 平面度 D 垂直度
5. 表面粗糙度的评定参数中，反映形状特性的是_____。
A R_a B R_z C R_{Sm} D $R_{mr}(C)$
6. 在装配图上，对于滚动轴承的内圈内径与轴颈的配合，正确的标注方法是_____。
A 只标注内圈内径的公差带代号 B 只标注轴颈的公差带代号
C 标注内圈内径与轴颈的配合代号 D 不须标注
7. 孔的基本偏差代号S的基本偏差是_____。

- A 上偏差且小于零
B 上偏差且大于零
C 下偏差且小于零
D 下偏差且大于零
8. 下列论述正确的是_____。
- A 轴的最大实体实效尺寸 = 轴的最大实体尺寸 - 几何公差
B 轴的最大实体实效尺寸 = 轴的最大实体尺寸 + 几何公差
C 最大实体实效尺寸 = 最大实体尺寸 + 几何公差
D 最大实体实效尺寸 = 最大实体尺寸 - 几何公差
9. 同轴度公差带的形状是_____。
- A 一个圆柱内的区域
B 两个平行平面之间的区域
C 两条平行直线之间的区域
D 有多种, 不能确定
10. 普通千分尺的分度值是_____。
- A 0.001mm
B 0.01mm
C 0.1mm
D 1mm

三、是非题（本题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分）

1. $\phi 30F7/h6$ 属于过盈配合。()
2. 量块又称块规。()
3. 不完全互换适用于装配精度不高的厂际协作件。()
4. 包容要求适用于单一的尺寸要素。()
5. 在选择基准制时, 应优先选用基孔制。()
6. 两种配合 H/e 和 H/h 相比, H/e 平均间隙更大一些。()
7. 可以通过多次测量取平均值来减小随机误差对测量结果的影响。()
8. 有相对运动的表面越光滑, 耐磨性越好。()
9. 零件的公称尺寸是零件加工时的理想尺寸。()
10. 选择配合种类时, 如果装配后有相对运动, 应选间隙配合。()

四、简答题（本题2小题，每小题5分，共10分）

1. 用不同测量方法对 100mm 和 300mm 的轴分别进行测量, 测量结果为 $(100.000 \pm 0.008) \text{ mm}$ 和 $(300.000 \pm 0.012) \text{ mm}$ 。哪一个尺寸的测量精度高? 为什么?

2. 什么是一般公差? 在图样上如何表示?

五、计算题（本题2小题，每小题10分，共20分）

1. 设某配合的孔径 $\phi 45^{+0.062}_0$ mm, 轴径为 $\phi 45^{+0.080}_{-0.119}$ mm, 试计算其极限间隙及配合公差, 判断基准制和配合类型, 画出其配合公差带图。

2. 对某一尺寸进行等精度测量 100 次, 测得值分布范围为 (49.985 ~ 50.015) mm, 测量误差按正态分布, 求测得值落在 (49.995 ~ 50.005) mm 的概率是多少? (10 分) (对于

$$\phi(Z) = \int_0^{|z|} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz, \phi(1) = 0.3413, \phi(2) = 0.4772, \phi(3) = 0.4986$$

六、应用题 (本题 4 小题, 每小题 10 分, 共 40 分)

1. 根据标准公差数值表, 确定配合代号 $\phi 60\text{JS7/h6}$ 中孔轴的极限偏差, 并画出它们的尺寸公差带图。

2. 用量规检验 $\phi 30H8 \left(\begin{smallmatrix} +0.033 \\ 0 \end{smallmatrix} \right) \text{ F孔}$, 画出工作量规的公差带图, 并计算其工作尺寸。

3. 将下列技术要求标注在试卷 I 图 1-1 上。

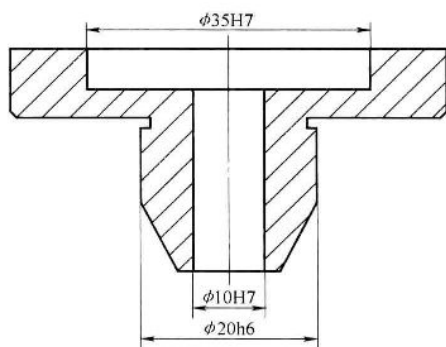
(1) 圆锥面的圆度公差为 0.01mm ，圆锥素线的直线度公差为 0.02mm ；圆锥面对 $\phi 10\text{H}7$ 中心线的斜向圆跳动公差为 0.05mm 。

(2) $\phi 20\text{h}6$ 中心线对 $\phi 10\text{H}7$ 中心线的同轴度公差为 0.05mm ； $\phi 20\text{h}6$ 圆柱面的圆柱度公差为 0.006mm 。

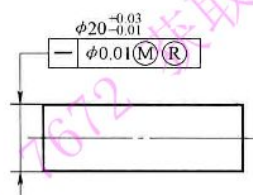
(3) $\phi 10\text{H}7$ 遵守包容要求。

(4) $\phi 20\text{h}6$ 和 $\phi 10\text{H}7$ 圆柱面的 Ra 的上限值为 $0.8\mu\text{m}$ ，其他表面的 Ra 的上限值为 $6.3\mu\text{m}$ 。

4. 按试卷 I 图 1-2 上标注填入试卷 I 表 1-1，并画出动态公差图。



试卷 I 图 1-1



试卷 I 图 1-2

试卷 I 表 1-1

遵守的公差要求	遵守的边界名称	最大实体尺寸/mm	最大实体状态时直线度公差/mm	最小实体状态时直线度公差/mm	d_s 允许变动的范围/mm

试卷 I 参考答案

一、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 高 2. 孔, 下方 3. JS 4. 适当的齿侧间隙 5. 轮廓最大高度 6. 不小于 7. 20 8. 通规和止规 9. 公差带

二、单项选择题 (每小题 1 分, 共 10 分)

1. C 2. B 3. A 4. D 5. D 6. B 7. A 8. B 9. A 10. B

三、是非题 (每题 1 分, 共 10 分)

试卷 I 答案表 1-1

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
判断	×	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	×	✓

四、简答题 (每小题 5 分, 共 10 分)

1. 解: 尺寸 300.000mm 的测量精度高。因为它的相对误差较小。

2. 解: 普通工艺条件和一般加工能力可保证, 只标注公称尺寸, 不标注极限偏差, 在技术要求中对一般公差等级作补充说明, 一般不需检测。

五、计算题 (每小题 10 分, 共 20 分)

1. 解: 属于基孔制间隙配合。

$$X_{\max} = +0.181 \text{ mm}$$

$$X_{\min} = +0.080 \text{ mm}$$

$$X_{\text{av}} = +0.1305 \text{ mm}$$

$$T_f = 0.101 \text{ mm}$$

配合公差带图如试卷 I 答案图 1-1 所示。

$$Z_1 = -1, Z_2 = +1$$

2. 解: $\sigma = 0.005 \text{ mm}$

$$\delta_1 = -0.005 \text{ mm}$$

$$\delta_2 = +0.005 \text{ mm}$$

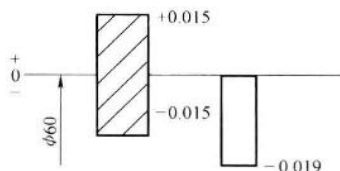
结果为 $\phi(Z_1) + \phi(Z_2) = 68.26\%$

六、应用题 (每小题 10 分, 共 40 分)

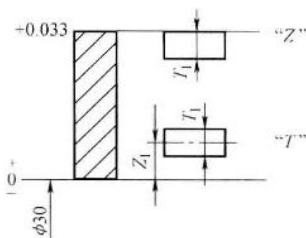
1. 解: $\phi 60\text{JS}7 (\pm 0.015)$, $\phi 60\text{h}6 (\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.019 \end{smallmatrix})$ 。

尺寸公差带如试卷 I 答案图 1-2 所示。

2. 解: 工作量规的公差带图如试卷 I 答案图 1-3 所示。



试卷 I 答案图 1-2



试卷 I 答案图 1-3

通规：上极限尺寸 = 30.0067mm

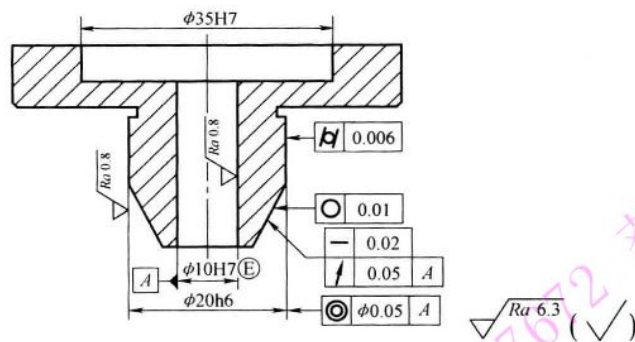
下极限尺寸 = 30.0033mm

磨损极限 = 30.000mm

止规：上极限尺寸 = 30.033mm

下极限尺寸 = 30.0296mm

3. 解：参考图如试卷 I 答案图 1-4 所示。



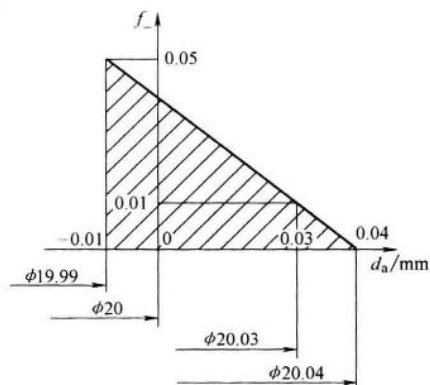
试卷 I 答案图 1-4

4. 解：

试卷 I 答案表 1-2

遵守的公差要求	遵守的边界名称	最大实体实效尺寸/mm	MMC 时直线度公差/mm	LMC 时直线度公差/mm	d_a 允许变动的范围/mm
最大实体要求及可逆要求	最大实体实效边界	20.04	0.01	0.05	19.99 ~ 20.04

动态公差图如试卷 I 答案图 1-5 所示。



试卷 I 答案图 1-5

试卷 II

一、填空题 (本题 10 空, 每空 1 分, 共 10 分)

1. 按照配合性质的不同将配合分为三类: _____、过渡配合和过盈配合。
2. 平键联接的键宽的公差带代号为_____。
3. 对于优先数系中的 R5 系列, 其公比为_____。
4. 按 GB/T 1800—2009, 基轴制中基准轴的基本偏差代号为_____。
5. 矩形花键联接采用_____定心。
6. $\phi 50H7$ 与 $\phi 20H7$ 相比, _____的 Ra 上限值一般较小些。
7. 在选择配合精度等级时, 考虑孔轴工艺等价, 如果孔的公差等级为 IT7, 那么轴的公差等级为_____。
8. 端面对轴线的垂直度公差在功能上等同于_____, 其公差带的形状为_____。
9. 普通螺纹精度等级与螺纹直径公差等级和_____有关。

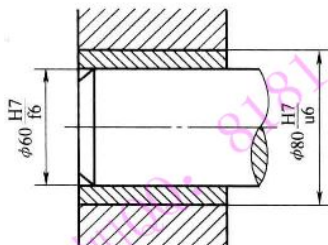
二、单项选择题 (请在每小题的 4 个备选答案中, 选出一个最佳答案, 共 10 小题; 每小题 1 分, 共 10 分)

1. 当孔轴之间有相对运动且定心精度要求较高时, _____可作为它们的配合。
A H7/m6 B H7/c6 C H7/g6 D H7/p6
2. 已知某配合的最大间隙是 $+0.020\text{mm}$, 配合公差为 0.030mm , 则此配合是_____
A 间隙配合 B 过盈配合 C 过渡配合 D 不能确定
3. 关于齿距累积总偏差 F_p 对齿轮使用性能的影响, 正确的说法是_____
A 影响传递运动的准确性 B 影响传动的平稳性
C 影响载荷分布的均匀性 D 影响齿侧间隙
4. 基本偏差代号 H 的基本偏差是_____
A 上极限偏差且等于零 B 上极限偏差且大于零
C 下极限偏差且等于零 D 下极限偏差且小于零
5. 下列论述正确的是_____
A 轴的最大实体实效尺寸 = 轴的最大实体尺寸 - 几何公差
B 孔的最大实体实效尺寸 = 孔的最大实体尺寸 - 几何公差
C 最大实体实效尺寸 = 最大实体尺寸 + 几何公差
D 最大实体实效尺寸 = 最大实体尺寸 - 几何公差
6. 轴向圆跳动公差带的形状是_____
A 一个圆柱内的区域 B 两个平行平面之间的区域
C 两条平行直线之间的区域 D 一段圆柱面上的区域
7. 用普通计量器具测量 $\phi 65_{-0.124}^{+0.050} \text{E}$ 的轴, 若安全裕度 A 为 0.0074mm , 则该轴的上验收极限为_____ mm。
A $\phi 64.9574$ B $\phi 64.9500$
C $\phi 64.9926$ D $\phi 64.9426$

8. 下列测量中属于间接测量的是_____。
- A 用外径千分尺测外径 B 用游标卡尺测两孔的中心距
- C 用游标卡尺测孔径 D 用立式光学计测外径
9. 关于表面粗糙度, 错误的是_____。
- A 表面粗糙度符号可注在可见轮廓线上 B 表面粗糙度符号可注在尺寸线上
- C 评定参数 Ra 越小, 表面越光滑 D. Ra 为评定参数时, Ra 符号可省略标注
10. 某实测中心线对基准轴线的偏离量为 $0.01 \sim 0.02\text{mm}$, 则该中心线的同轴度误差为_____。
- A 0.01mm B 0.02mm
- C 0.04mm D 0.06mm

三、简答题 (本题 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分)

- 列出配合公差与尺寸公差的关系式, 并以此说明产品质量与加工成本的关系?
- 部件装配精度要求如试卷 II 图 2-1 所示。考虑薄壁衬套易变形的特点, 薄壁衬套的内孔 $\phi 60\text{H}7$ 在设计制造时要如何调整?



试卷 II 图 2-1

- 表面粗糙度的评定规则有几种? 各有何特点?
- 按受力部位的特点, 滚动轴承的载荷类型分为哪几种? 它们对滚动轴承配合的选择有何影响?

四、计算题 (本题 2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分)

- 公称尺寸为 $\phi 30\text{mm}$ 的孔轴配合, 按使用要求, 配合的过盈须在 $-0.012 \sim -0.048\text{mm}$ 之间, 采用基孔制。试确定孔轴配合代号, 计算配合公差, 并画出尺寸公差带图。
- 已知某仪器的不确定度 (测量极限误差) 为 $\pm 36\mu\text{m}$ 。测量 16 次, 平均值为 50.050mm , 其中某一次测量的测得值为 50.045mm 。试求:
 - 用单次测得值表示测量结果。
 - 用算术平均值表示测量结果。
 - 若想使测量结果的极限误差不超过 $\pm 3.6\mu\text{m}$, 应至少重复测量多少次?

五、应用题 (本题 4 小题, 每小题 10 分, 共 40 分)

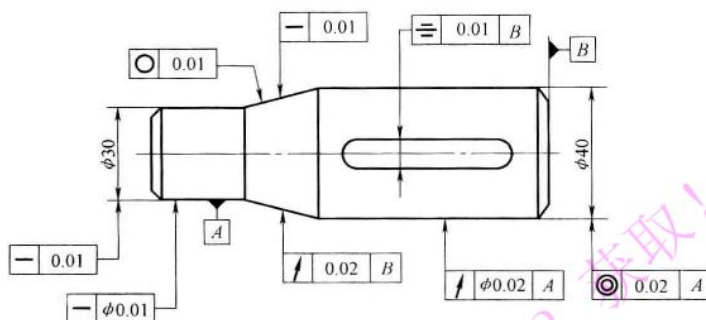
- 两个标称尺寸分别为 10mm , 5.5mm 的量块, 通过分等检定, 发现它们的尺寸误差分别为 $+0.4\mu\text{m}$, $-0.3\mu\text{m}$, 检定时的测量不确定度都为 $\pm 0.11\mu\text{m}$ 。若量块按等使用, 试确定组合后的量块的工作尺寸及其极限误差。

2. 已知 $\phi 60H7 \left(\begin{smallmatrix} +0.030 \\ 0 \end{smallmatrix} \right)$ 和 $\phi 60k6 \left(\begin{smallmatrix} +0.021 \\ +0.002 \end{smallmatrix} \right)$ 的孔、轴配合, 回答下列问题。

(1) 该配合是什么基准制? 是哪种配合类型?

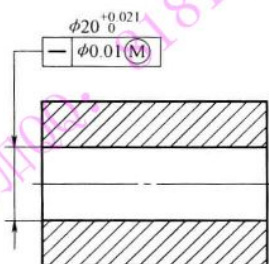
(2) 现要求将该配合变换为配合性质相同的另一种基准制的配合, 试写出变换后的孔、轴公差带代号与极限偏差。

3. 改正试卷Ⅱ图2-2中几何公差标注的错误(不允许改变几何特征项目)。



试卷 II 图 2-2

4. 按试卷Ⅱ图 2-3 上标注填试卷Ⅱ表 2-1, 并画出动态公差图。



试卷Ⅱ图 2-3

试卷 II 表 2-1

遵守的公差要求	遵守的边界名称	最大实体尺寸 /mm	最大实体状态时 直线度公差 /mm	最小实体状态时 直线度公差 /mm	D_s 允许变动的范围 /mm

试卷 II 参考答案

一、填空题（每空 1 分，共 10 分）

1. 间隙配合 2. $h8$ 3. $\sqrt[5]{10}$ 4. h 5. 小径 6. $\phi 20H7$ 7. IT6 8. 轴向全跳动，两平行平面之间的区域 9. 旋合长度

二、单项选择题（每小题 1 分，共 10 分）

1. C 2. C 3. A 4. C 5. B 6. D 7. D 8. B 9. D 10. C

三、简答题（每小题 5 分，共 20 分）

1. 解：关系式为 $T_f = T_h + T_s$ ；质量要求高，则配合公差小，于是孔轴的尺寸公差小，孔轴加工难度增加，加工成本增加。产品质量与加工成本之间存在矛盾。

2. 解：薄壁衬套装入外壳孔后，由于薄壁衬套与外壳孔为过盈配合，衬套尺寸会收缩，内孔也相应变小。为获得原来的配合性质，有两种解决途径：其一，将衬套内孔公差带上移；其二，装配后对衬套内孔按 H7 做补充加工。

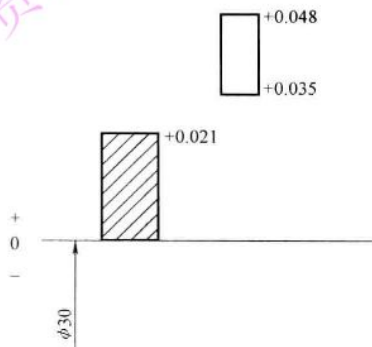
3. 解：两种评定规则：16% 规则和最大规则。当要求表面粗糙度参数的所有实测值都不得超过规定的极限值时，应采用“最大规则”，并在参数和参数值之间加注“max”；而缺省的评定规则为“16% 规则”，它允许在表面粗糙度参数的所有实测值中，超过极限值的个数小于总数的 16%。

4. 解：按受力部位的特点，轴承的载荷类型分为定向载荷，摆动载荷和旋转载荷。在确定轴承与轴颈以及外壳孔的配合时，承受定向载荷时最松，而承受旋转载荷时最紧。

四、计算题（每小题 10 分，共 20 分）

1. 解：配合代号： $\phi 30H7/s6$ ，配合公差 $T_f = 0.034\text{mm}$ 。

尺寸公差带如试卷 II 答案图 2-1 所示。



试卷 II 答案图 2-1

2. 解：(1) 测量结果： $(50.045 \pm 0.036)\text{mm}$ ；

(2) 测量结果： $(50.050 \pm 0.009)\text{mm}$ ；

(3) 100 次。

五、应用题（每小题 10 分，共 40 分）

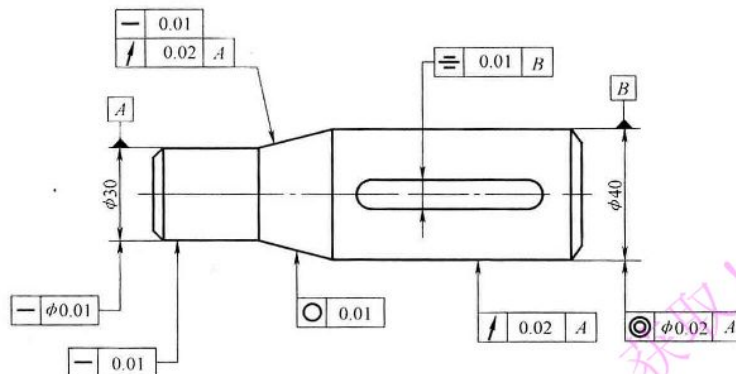
1. 解：(1) 组合后的工作尺寸： 15.4999mm ；

(2) 极限误差 $\pm 0.16\mu\text{m}$ 。

2. 解: (1) 该配合是基孔制过渡配合。

(2) 换成基轴制后为 $\phi 60\text{K7}$ ($^{+0.009}_{-0.021}$) 和 $\phi 60\text{h6}$ ($^{0}_{-0.019}$)。

3. 解: 改正后的标注如试卷 II 答案图 2-2 所示。



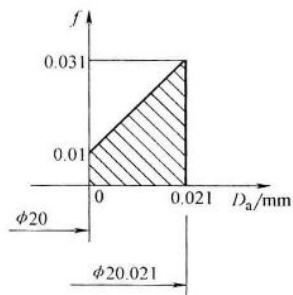
试卷 II 答案图 2-2

4. 解:

试卷 II 答案表 2-1

公差要求	遵守的边界名称	边界尺寸/mm	最大实体状态时 直线度公差/mm	最小实体状态时 直线度公差/mm	D_a 允许变动的范围/mm
最大实体要求	最大实体实效边界	19.99	0.01	0.031	20 ~ 20.021

动态公差图如试卷 II 答案图 2-3 所示。



试卷 II 答案图 2-3