

# 大连科技学院

20 ~ 20 学年 第 学期

课程全称：互换性与技术测量 年级 机械、机电专业 A 卷

课程性质 (  必修  专业限选  任选 ) 考试方式 (  闭卷  开卷 )

专 业
班 级
学 号
姓 名

装

订

线

得分	
----	--

一、填空题 (本大题共 10 小题, 每空 1 分, 总计 20 分)

- 1、国家标准规定了常用的两种基准制: \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。
- 2、配合的种类有 3 种, 分别是 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。
- 3、轴在图样上的标注为  $\phi 80 js6$ , 已知  $IT6 = 19 \mu m$ , 则其上偏差为 \_\_\_\_\_  $\mu m$ , 下偏差为 \_\_\_\_\_  $\mu m$ 。
- 4、形位公差带具有形状、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 四要素。
- 5、基准孔 H 与基本偏差代号为 a~h 的轴形成 \_\_\_\_\_ 配合, 与基本偏差代号为 p~zc 的轴形成 \_\_\_\_\_ 配合。
- 6、孔的尺寸为  $\phi 30_0^{+0.021} mm$ , 其最大实体尺寸为 \_\_\_\_\_  $mm$ , 最小实体尺寸为 \_\_\_\_\_  $mm$ 。
- 7、实际要素满足包容要求时, 遵守的边界为 \_\_\_\_\_ 边界, 对应的边界尺寸为 \_\_\_\_\_ 尺寸。
- 8、在选择孔、轴配合的基准制时, 一般情况下应优先选用 \_\_\_\_\_。
- 9、孔、轴配合的最大过盈为  $-60 \mu m$ , 配合公差为  $40 \mu m$ , 可以判断该配合属于 \_\_\_\_\_ 配合。
- 10、常用尺寸段的标准公差的大小, 随基本尺寸的增大而 \_\_\_\_\_ (增大、减小或不变), 随公差等级的提高而 \_\_\_\_\_ (增大、减小或不变)。

得分	
----	--

二、选择题 (在每个小题四个备选答案中选出一个正确答案, 填在括号里) (本大题共 7 小题, 每小题 2 分, 总计 14 分)

- 1、表面粗糙度属于( )。  
A 宏观几何形状误差 B 中间几何形状误差 C 微观几何形状误差
- 2、同轴度公差属于( )。  
A 形状公差 B 定位公差 C 定向公差 D 跳动公差
- 3、以下各组配合中, 配合性质相同的一组是( )。  
A  $\phi 30S7/h6$  和  $\phi 70H7/s6$  B  $\phi 60K7/h6$  和  $\phi 60H6/k7$   
C  $\phi 50H7/u6$  和  $\phi 50U7/h7$  D  $\phi 30H9/f9$  和  $\phi 30F9/h9$

教研室主任  
(签字)

系(部)主任  
(签字)

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									

4、齿圈径向跳动公差  $F_r$  是评定( )的指标。

A 传递运动的准确性    B 传动的平稳性    C 载荷分布的均匀性    D 齿轮副侧隙的合理性

5、滚动轴承的内圈与轴的配合应为( )。

A 基孔制    B 基轴制    C 配合制

6、具有互换性的零件应是( )。

A 同一种类、相同规格的零件    B 不同种类、相同规格的零件  
C 不同种类、不同规格的零件    D 形状和尺寸完全相同的零件

7、下列不属于优先数系列符号的是( )。

A R5    B R10    C R15    D R20

得分	
----	--

三、判断题（本大题共 10 小题，每小题 1 分，总计 10 分）

1、公差是代数差，可正、可负、可为零；而偏差只能为正。( )

2、公差带的大小是由基本偏差决定的。( )

3、位置公差可分为定向公差、定位公差和跳动公差。( )

4、尺寸链的组成环中一定含有增环，但可以没有减环。( )

5、过盈配合中，孔的实际尺寸始终小于轴的实际尺寸。( )

6、切向综合总偏差  $F'_i$  是评定齿轮传递运动准确性的指标。( )

7、被测要素满足最大实体要求时，需要标注符号  $\textcircled{E}$ 。( )

8、零件表面越粗糙，密封性越好。( )

9、轴的下偏差一定为负。( )

10、选用公差等级的原则是，在满足使用要求的前提下尽可能选用较低的公差等级。( )

专 业
班 级
学 号
姓 名

装  
订  
线

得分	
----	--

#### 四、简答题（共计 9 分）

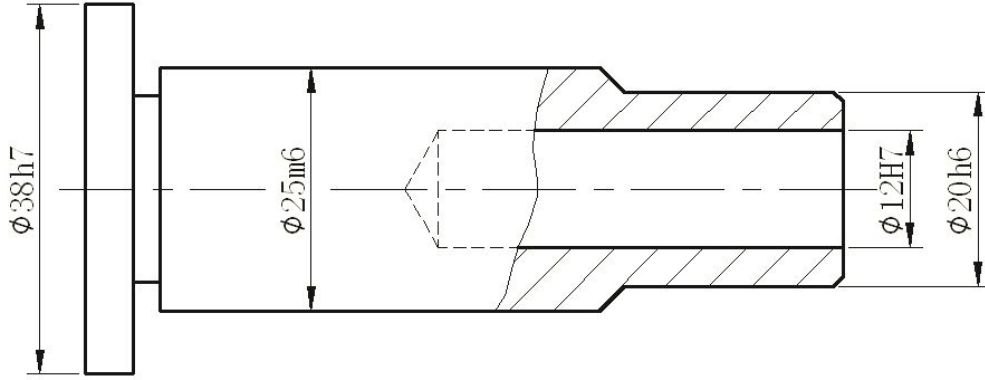
- 1、请写出位置公差中的定向公差项目名称及符号。（3分）
- 2、简述泰勒原则的内容。（4分）
- 3、测量和评定表面粗糙度轮廓时，规定评定长度的目的？（2分）

得分	
----	--

#### 五、标注题（10分）

根据下列要求在图中进行标注：

- (1)  $\phi 38h7$  的左端面对  $\phi 25m6$  轴线的圆跳动公差值为  $0.03mm$ ;
- (2) 轴  $\phi 25m6$  的圆柱度公差值为  $0.005mm$ ;
- (3) 孔  $\phi 12H7$  的轴线对  $\phi 25m6$  的轴线的同轴度公差值为  $0.05mm$ ;
- (4) 孔  $\phi 12H7$  的轴线对  $\phi 38h7$  的右端面垂直度公差值为  $0.03mm$ ;
- (5)  $\phi 25m6$  的圆柱面是用去除材料方法获得的表面，表面粗糙度  $Ra$  的最大值是  $6.3\mu m$ 。



得分	
----	--

六、计算题 (25分)

- 1、已知孔轴基本尺寸为  $\phi 50 \text{ mm}$ ,  $EI=0$ ,  $T_d=0.039 \text{ mm}$ ,  $X_{\max}=0.103 \text{ mm}$ ,  $T_f=0.078 \text{ mm}$ , 求  $ES$ 、 $es$ 、 $ei$ 、 $T_D$ 、 $X_{\min}$  并画出尺寸公差带图。(7分)

专 业
班 级
学 号
姓 名

装

订

线

2、已知轴  $\phi 60s6\left(\begin{smallmatrix} +0.072 \\ +0.053 \end{smallmatrix}\right)$  和孔  $\phi 60F7\left(\begin{smallmatrix} +0.060 \\ +0.030 \end{smallmatrix}\right)$ ，不查表求下列配合的极限偏差：

(1)  $\phi 60\frac{H7}{f6}$ ；      (2)  $\phi 60\frac{S7}{h6}$ 。(12分)

3、如下图所示，轴  $\phi 25 f7\left(\begin{smallmatrix} -0.020 \\ -0.041 \end{smallmatrix}\right)$  被测要素遵守最大实体要求。(6分)

求：(1)该轴的最大实体尺寸、最小实体尺寸和最大实体实效尺寸；

(2)若该轴加工后，实际尺寸为  $\phi 24.97mm$ ，直线度误差为  $\phi 0.015mm$ ，该轴是否合格？



得分	
----	--

七、设计题（12分）

设有一孔轴配合，基本尺寸为 $\phi 30\text{ mm}$ ，配合的间隙在 $0.020\sim 0.084\text{ mm}$ ，试确定孔轴的公差等级和配合选用，并画出公差带图。

表1 标准公差数值表

尺寸分段 (mm)	标准公差 ( $\mu\text{m}$ )			
	IT6	IT7	IT8	IT9
>18~30	13	21	33	52
>30~50	16	25	39	62

表2 基本尺寸 $\leq 500\text{ mm}$ 轴基本偏差数值表

尺寸分段 (mm)	基本偏差 $es$ ( $\mu\text{m}$ )				
	e	ef	f	fg	g
>24~30	-40	—	-20	—	-7
>30~50	-50	—	-25	—	-9

一、填空题（本大题共 10 小题，每空 1 分，总计 20 分）

- 1、基孔制；基轴制
- 2、间隙配合；过盈配合；过渡配合
- 3、+9.5； -9.5
- 4、大小；位置；方向
- 5、间隙；过盈
- 6、 $\Phi 30$ ； $\Phi 30.021$
- 7、最大实体；最大实体
- 8、基孔制
- 9、过盈
- 10、增大；减小

二、选择题（本大题共 7 小题，每小题 2 分，总计 14 分）

- 1、C； 2、B； 3、D； 4、A； 5、A； 6、A； 7、C

三、判断题（本大题共 10 小题，每小题 1 分，总计 10 分）

- 1、×； 2、×； 3、√； 4、√； 5、×；  
6、√； 7、×； 8、×； 9、×； 10、√；

四、简答题（共计 9 分）

- 1、请写出位置公差中的定向公差项目名称及符号。（3分）

平行度 //  
垂直度 ⊥  
倾斜度 ∠

- 2、简述泰勒原则的内容。（4分）

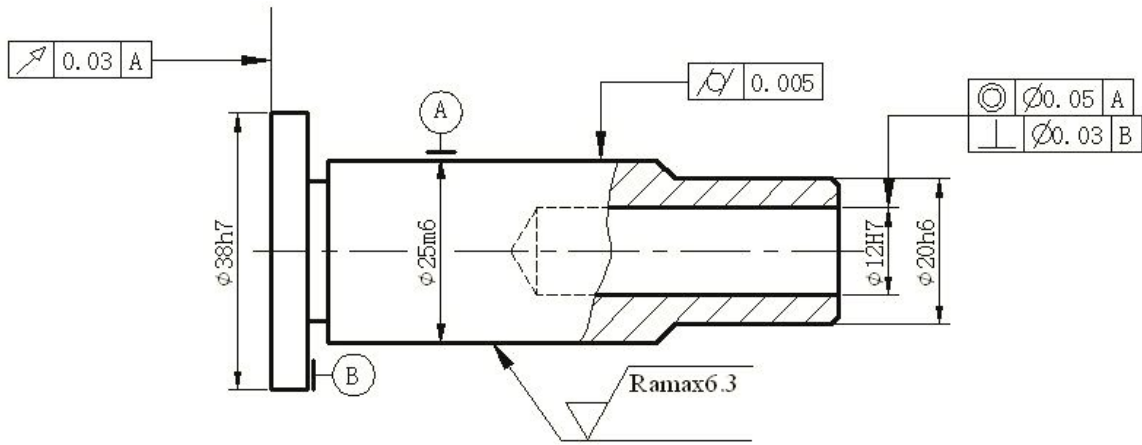
答：孔或轴的体外作用尺寸不得超出它的最大实体尺寸；（2分）

孔或轴在任一位置的 actual 尺寸不得超出它的最小实体尺寸。（2分）

- 3、测量和评定表面粗糙度轮廓时，规定评定长度的目的？（2分）

答：为了更可靠地反映表面粗糙度轮廓的特性，应测量连续的几个取样长度上的表面粗糙度轮廓。  
这些连续的几个取样长度称为评定长度。

五、标注题（10分）（每个标注2分）



六、计算题（25分）

1、（7分）

解：

$$T_D = T_f - T_d = 0.078 - 0.039 = 0.039 \text{ mm} \text{ (1分)}$$

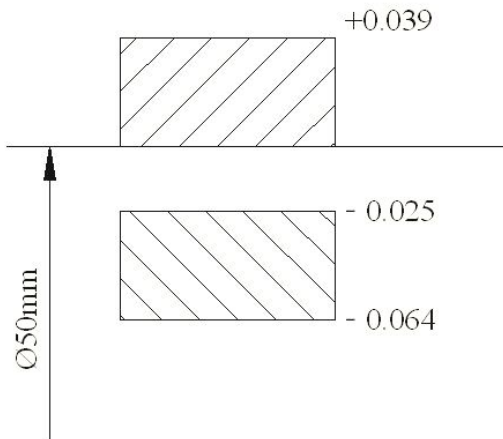
$$ES = T_D + EI = +0.039 \text{ mm} \text{ (1分)}$$

$$X_{\max} = ES - ei = 0.103 \quad ei = ES - 0.103 = 0.039 - 0.103 = -0.064 \text{ mm} \text{ (1分)}$$

$$es = T_d + ei = 0.039 - 0.064 = -0.025 \text{ mm} \text{ (1分)}$$

$$X_{\min} = EI - es = 0.025 \text{ mm} \text{ (1分)}$$

公差带图如下：（2分）





2、(12分)

解：(1) (7分)

$$H7: EI = 0 \text{ (1分)}; \quad IT7 = +0.060 - 0.030 = 0.030 \text{ mm (1分)}; \quad ES = +0.030 \text{ mm (1分)}$$

$$f6: \Phi 60 \frac{H7}{f6} \Rightarrow \Phi 60 \frac{F7}{h6}$$

$$EI = -es, \quad es = -EI = -0.030 \text{ mm (2分)}$$

$$IT6 = +0.072 - 0.053 = 0.019 \text{ mm (1分)}$$

$$ei = es - IT6 = -0.030 - 0.019 = -0.049 \text{ mm (1分)}$$

$$\therefore \Phi 60 \frac{H7 \left( \begin{smallmatrix} +0.030 \\ 0 \end{smallmatrix} \right)}{f6 \left( \begin{smallmatrix} -0.030 \\ -0.049 \end{smallmatrix} \right)}$$

(2) (5分)

$$h6: es = 0 \text{ (1分)}; \quad ei = -0.019 \text{ mm (1分)}$$

$$S7: \Phi 60 \frac{S7}{h6} \Rightarrow \Phi 60 \frac{H7}{s6}$$

$$ES = -ei + \Delta, \quad \Delta = IT7 - IT6 = 0.011$$

$$ES = -0.053 + 0.011 = -0.042 \text{ mm (2分)}$$

$$EI = ES - IT7 = -0.042 - 0.030 = -0.072 \text{ mm (1分)}$$

$$\therefore \Phi 60 \frac{S7 \left( \begin{smallmatrix} -0.042 \\ -0.072 \end{smallmatrix} \right)}{h6 \left( \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.019 \end{smallmatrix} \right)}$$

3、(6分)

解：(1)  $d_{MMS} = 25 - 0.020 = 24.980 \text{ mm}$  (1分)

$$d_{LMS} = 25 - 0.041 = 24.959 \text{ mm (1分)}$$

$$d_{MMVS} = d_{MMS} + t = 24.980 + 0.01 = 24.990 \text{ mm (1分)}$$

(2)

$$f_{\text{允许}} = |d_{MMS} - d_2| + t = |24.980 - 24.97| + 0.01 = 0.02 \text{ mm (2分)}$$

$$f_{\text{允许}} > f_{\text{实际}} = 0.015 \text{ mm} \quad \therefore \text{该零件合格 (1分)}$$

七、设计题（12分）

解：优先选用基孔制（1分），则孔的基本偏差代号为 H：EI=0（1分）

$$T_f = X_{\max} - X_{\min} = 0.084 - 0.020 = 0.064\text{mm} \quad (1 \text{分})$$

假设孔、轴是同级配合，则  $T_D = T_d = T_f/2 = 0.032\text{mm}$ ，查表后取 IT7=21  $\mu\text{m}$  和 IT8=33  $\mu\text{m}$ 。

根据工艺等价性原理，采用孔比轴低一级的配合，孔取 IT8，轴取 IT7。（2分）

$X_{\min} = EI - es$ ， $es = -0.020\text{mm}$ （1分），查表取轴的基本偏差代号为 f， $es = -0.020\text{mm}$ （1分）

$$ES = IT8 + EI = +0.033\text{mm} \quad (1 \text{分})$$

$$ei = es - IT7 = -0.020 - 0.021 = -0.041\text{mm} \quad (1 \text{分})$$

检验： $X'_{\max} = ES - ei = +0.033 + 0.041 = 0.074\text{mm}$ （1分）

$$X'_{\min} = EI - es = 0 + 0.020 = 0.020\text{mm} \quad (1 \text{分}) \quad \text{满足要求, } \therefore \phi 60 \frac{H8 \left( \begin{smallmatrix} +0.033 \\ 0 \end{smallmatrix} \right)}{f7 \left( \begin{smallmatrix} -0.020 \\ -0.041 \end{smallmatrix} \right)}$$

公差带图如下：（1分）

