

# 湖北工业大学

## 二〇〇九年招收硕士学位研究生试卷

试卷代号 904      试卷名称 互换性与技术测量 (B)

- ① 试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确  
② 考生请注意：答题一律做在答题纸上，做在试卷上一律无效。

标准公差数值 ( $\mu\text{m}$ )																														
基本尺寸 (mm)		IT4		IT5		IT6		IT7		IT8		IT9		IT10		IT11														
大于	至																													
18	30	6		9		13		21		33		52		84		130														
30	50	7		11		16		25		39		62		100		160														
轴的基本偏差 ( $\mu\text{m}$ )																														
基本尺寸 (mm)		a		b		c		d		e		f		g		j		k		m		n		p		r				
大于	至															5、6		7		4~7		$\leq 3$		$> 7$						
18	30	-300	-160	-110	-65	-40	-20	-7	-4	-8	+2	0	+8	+15	+22	+28														
30	40	-310	-170	-120	-80	-50	-25	-9	-5	-10	+2	0	+9	+17	+26	+34														

注意：

- 1) 试题中涉及到通过查表确定标准公差和基本偏差时，请参考上表；
- 2) 计算题要求写出计算公式和中间计算过程，注意有效数字和单位。

### 一、名词解释（每小题 3 分，名词共 15 分）

1. 互换性
2. 标准公差
3. 体外作用尺寸
4. 系统误差
5. 取样长度

### 二、完成以下表格，并计算配合的极大间隙或过盈(15 分)

孔或轴	最大极限尺寸	最小极限尺寸	上偏差	下偏差	公差	尺寸标注
孔: $\Phi 40\text{H}7$						
轴: $\Phi 40\text{p}6$						

尺寸标注示例:  $\Phi 30^{+0.021}$   
 下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心  
 获取更多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>

三、简答题（共 20 分）

1. 国家标准对配合规定有哪两种基准制？（4 分）
2. 公差与偏差有何区别？（8 分）
3. 随机误差有哪几个特点？它能否消除？（8 分）

四、下列各题每题 20 分，从中选做 5 题。（要求写出计算公式和详细计算过程）

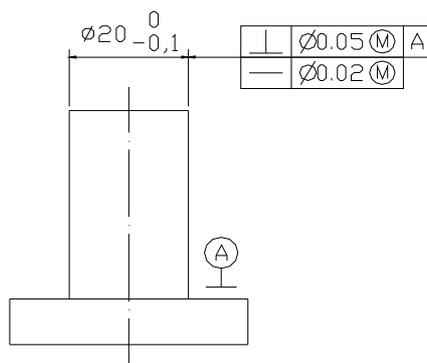
1、用某测量方法在等精度的情况下对某一试件测量了 15 次，各次的测得值如下（单位：mm）：40.742, 40.743, 40.747, 40.722, 40.744, 40.745, 40.741, 40.766, 40.743, 40.742, 40.741, 40.740, 40.741, 40.739, 30.739, 求单次测量的标准偏差和极限误差，并写出最终测量结果。

2、用分度值 0.02/1000mm 的水平仪测量一公差为 0.015mm 的导轨的直线度误差，共测量五个节距六个测点，测得数据（单位：格）依次为：0, +1, +4.5, +2.5, -0.5, -1，节距长度为 300mm, 问该导轨合格与否？

3、一直径为 40mm 的铝制汽缸和钢制活塞形成配合，假设在工作时活塞温度为  $t_s=160^{\circ}\text{C}$ ，汽缸温度为  $t_h=110^{\circ}\text{C}$ ，汽缸的线膨胀系数  $\alpha_h=22 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ，活塞的线膨胀系数为  $\alpha_s=12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。现要求工作时的配合为 0.02~0.047mm。试选择该配合。

4、如图所示，说明：

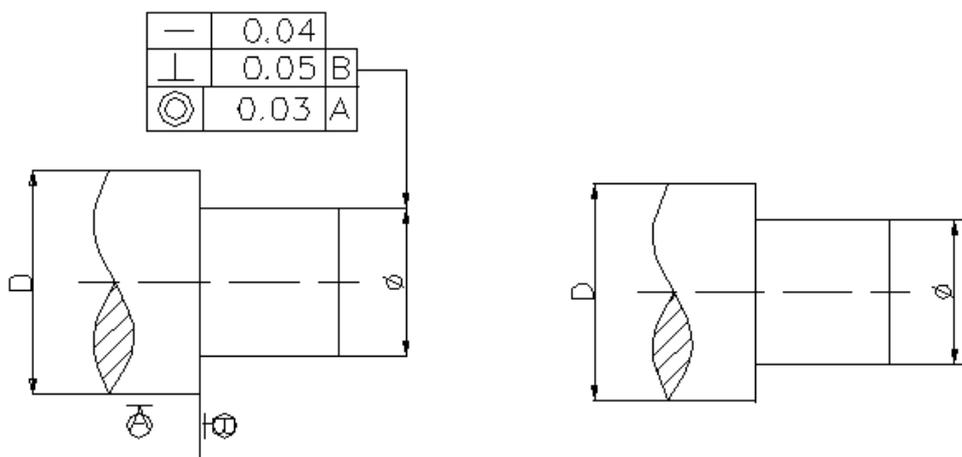
- (1) 指出被测要素遵守的公差原则。
- (2) 求出单一要素的最大实体实效尺寸，关联要素的最大实体实效尺寸。
- (3) 求被测要素的形状、位置公差的给定值，最大允许值的大小。
- (4) 若被测要素实际尺寸处处为  $\phi 19.97\text{mm}$ ，轴线对基准 A 的垂直度误差为  $\phi 0.09\text{mm}$ ，判断其垂直度的合格性，并说明理由。



第 4 题图

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心  
获取更多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>

5、分析下图的标注，并对其错误进行改正，要求不减少图中的形位公差项目，要求不改变形位公差标注的对象，也不改变基准。



第 5 题图

6.用立式光学比较仪测量某工件尺寸。试作：

- (1) 说明光学比较仪中的光学杠杆原理，并绘制相应的光路简图。
- (2) 设平行光管物镜的焦距为  $203.5\text{mm}$ ，顶杆离光轴的距离为  $5.08\text{mm}$ ，求光学杠杆的放大倍数。若光学比较仪的目镜放大倍数为 12 倍，则光学比较仪的总放大倍数为多少？

7.用显微镜对某工件的表面质量进行测量，若该显微镜的物镜焦距为  $1\text{cm}$ ，目镜焦距为  $3\text{cm}$ ，两镜相距  $20\text{cm}$ ，求该显微镜的视角放大率；物体置于何处才能最终在目镜左方  $25\text{cm}$  处？

8.在某精密测量仪器中采用激光光源，由于光斑过小不能满足要求，需要设计一扩束器，若扩束比为 10 倍，筒长为  $220\text{mm}$ ，试：

- (1) 求两子系统的焦距；
- (2) 若用两薄透镜组成扩束器，设  $n=1.6, r_2=r_3=\infty$ ，求两透镜的半径。

9.在某精密测量中采用一宽度为 15cm,每毫米内有 1200 条缝的光栅,其 1 级光谱的波长为 589.0nm。求:

- (1) 光栅常数;
- (2) 该光栅 1 级谱线的衍射角;
- (3) 该光栅 1 级谱线的色分辨本领;
- (4) 光栅在波长为 550nm 附近能分辨的最小波长间隔。

10.用迈克尔逊干涉仪作精密测长,光源采用波长为 632.8nm 的氦氖激光器,其谱线宽度为  $10^{-4}$ nm,整机接收灵敏度为 1/10 个条纹,求:

- (1) 若条纹移动了 1000 条,则测得的长度为多少?
- (2) 这台仪器的测长精度为多少?
- (3) 这台仪器的测长范围为多大?