

2001 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目：测试技术

第 1 页 共 2 页

考生必须携带的用品：计算器

对考生的具体要求：闭卷，180 分钟交卷，写清题号后可不抄题。

一、名词解释（每题 2 分，共 10 分）

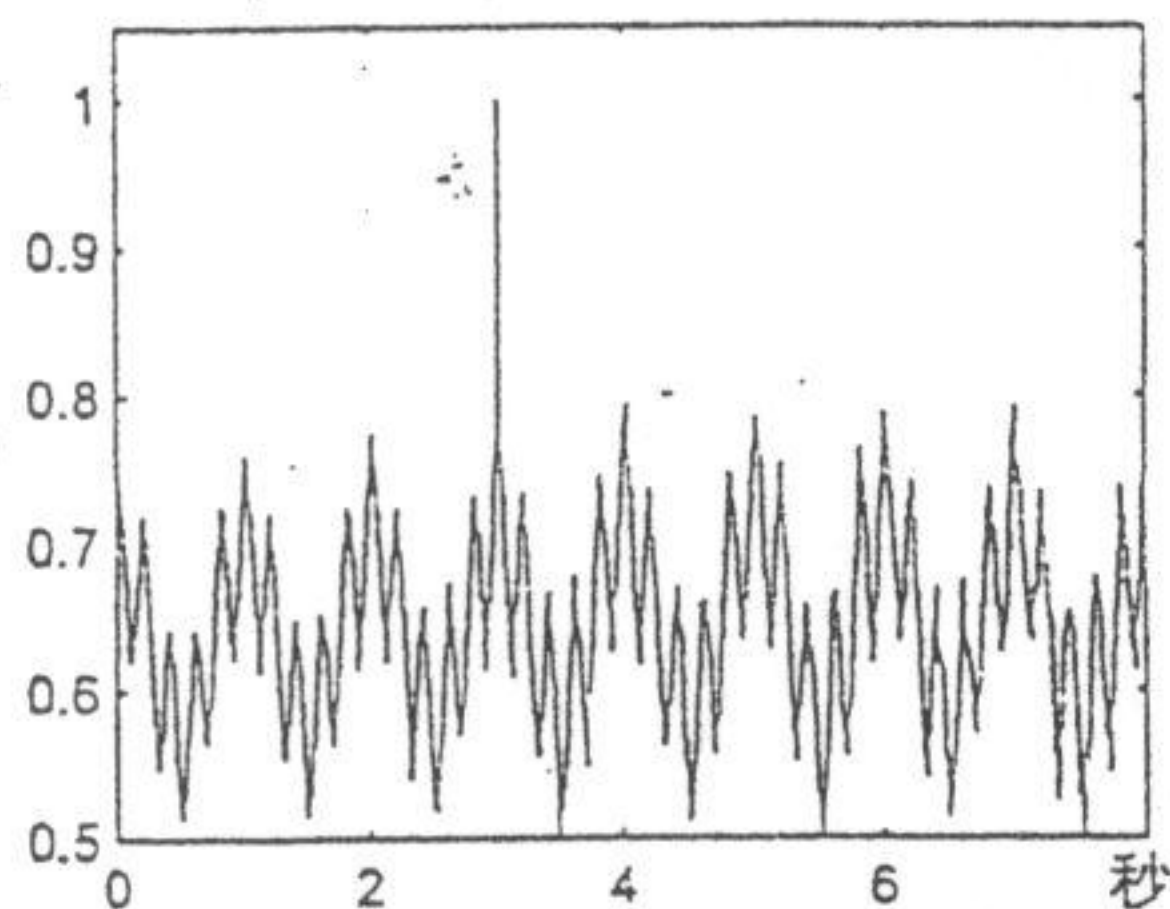
1. 传感器
2. 系统误差
3. 滞后（迟滞）
4. 温差电动势
5. 传递函数

二、单选题（在各题的 4 个选项中选择最接近正确陈述的选项，每题 2 分，共 10 分）

1. 传感器的灵敏度高，表示该传感器的
 - A. 工作频带宽。
 - B. 线性测量范围大。
 - C. 允许的输入量大。
 - D. 单位输入量引起的输出量大。
2. 反映传感器可靠性的指标之一是
 - A. 灵敏度。
 - B. 工作寿命。
 - C. 重复性。
 - D. 线性度。
3. 在采取措施提高传感器的灵敏度时，可以容许
 - A. 噪声被放大。
 - B. 输出信号增大。
 - C. 量程减小。
 - D. 非线性区域减小。
4. 某矩形脉冲信号的占空比为 0.5，脉宽为 2ms，欲检测此信号，所选传感器的带宽为
 - A. 0~100Hz。
 - B. 0~200Hz。
 - C. 0~600Hz。
 - D. 0~5kHz。
5. 为了尽量降低检测系统的串扰，应当尽可能地
 - A. 缩短电源线和地线。
 - B. 减少退耦电容数量。
 - C. 减小信号线的直径或宽度。
 - D. 使信号线和控制线平行。

三、问答题（每题 5 分，共 20 分）

1. 已知两路信号 x 和 y ，其互相关函数如图所示，试分析 x 和 y 的频率成分和相位关系。



2. 已知某传感器的拟合输入/输出特性为 $y = 1.5x$ ，校准时的输入值和输出值如下表，求：对传感器的线性度指标有最大不利影响的是第几个点？

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0	27.0
y	4.7	9.1	13.5	17.9	22.3	26.7	31.3	35.9	40.5

2001 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 测试技术

第 2 页 共 2 页

考生必须携带的用品: 计算器

对考生的具体要求: 闭卷, 180 分钟交卷, 写清题号后可不抄题。

3. 试画出螺线管式差动电感传感器的结构简图, 并简要说明其工作原理和优点。

4. 试说明光栅式位移传感器的工作原理和优点。

四、计算题 (每题 12 分, 共 36 分)

1. 已知某二阶系统的灵敏度 $K=1$, 在角频率 $\omega=10$ 弧度/秒时, 频率响应的幅值 $A(10)=16$,

相位 $\varphi(10)=-45^\circ$ 。求: 该系统的固有频率 ω_n 和阻尼比 ζ 。

2. 用铜-康铜热电偶测量某一物体的温度, 当冷端置于室温时, 测得电动势 3.482mV , 当冷端置于冰水中时, 测得电动势 4.489mV , 试利用所附热电偶分度表求出当时的室温和物体的温度 (精确到 1 位小数)。

温度 $t(^{\circ}\text{C})$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	热 电 动 势 mV									
0	0.000	0.039	0.078	0.117	0.156	0.195	0.234	0.273	0.312	0.351
10	0.391	0.430	0.470	0.510	0.549	0.589	0.629	0.669	0.709	0.749
20	0.789	0.830	0.870	0.911	0.951	0.992	1.032	1.073	1.114	1.155
30	1.196	1.237	1.279	1.320	1.361	1.403	1.444	1.486	1.528	1.569
40	1.611	1.653	1.695	1.738	1.780	1.822	1.865	1.907	1.950	1.992
50	2.035	2.078	2.121	2.164	2.207	2.250	2.294	2.337	2.380	2.424
60	2.467	2.511	2.555	2.599	2.643	2.687	2.731	2.775	2.819	2.864
70	2.908	2.953	2.997	3.042	3.087	3.131	3.176	3.221	3.266	3.312
80	3.357	3.402	3.447	3.493	3.538	3.584	3.630	3.676	3.721	3.767
90	3.813	3.859	3.906	3.952	3.998	4.044	4.091	4.137	4.184	4.231
100	4.277	4.324	4.371	4.418	4.465	4.512	4.559	4.607	4.654	4.701

3. 已知某周期信号 $x(t)$ 的付立叶级数展开式为

$$x(t) = \sum_{m=1}^{\infty} \frac{4A}{\pi(2m-1)} \sin\left[(2m-1)\frac{2\pi}{T}t\right]$$

其中 $A>0$, $T>0$,

(1) 计算信号的直流分量以及 1~5 次谐波分量的幅值 A_0 , A_1 , A_2 , A_3 , A_4 , A_5 ;

(2) 绘制信号的幅频图 (绘图至 5 次谐波)。

五、应用题 (每题 12 分, 共 24 分)

1. 欲在线测量某系统的压力, 其压力范围在 $0\sim 500\text{kPa}$, 变动频率在 5kHz 左右, 要求用计算机记录数据及打印输出, 试选用适当类型的传感器, 设计测试系统, 用框图表示系统的构成并用简明的文字说明系统的工作原理。

2. 某圆柱形拉力试件沿轴向受拉, 在圆柱面上等间隔分布 4 个规格相同的金属丝应变片, 欲得到输出信号 U_{sc} 为电源电压 U 的 $0.5K\varepsilon(1+\mu)$ 倍, 式中 μ 为泊松比, ε 为试件圆柱表面的应变, K 为应变片的灵敏度系数, 试画出应变片的粘贴方向和测试电桥电路图, 并给出简要的说明。