

2003 年上海理工大学硕士研究生入学考试试题

考试科目: 传感器技术 准考证号: _____ 得分: _____

一、是非题

(30 分)

1. 压电式传感器的频率特性主要取决于其电系统的时间常数 RC , 只要选择合适的 RC 值, 即可扩大其测量频率范围的上下限。()
2. 电涡流式传感器的灵敏度与被测物体的大小、材质无关。()
3. 光栅、磁栅、容栅都具有误差平均效应, 从而使得其测量精度得到提高。()
4. 通过调整衔铁的初始位置可消除差动式电感传感器的零点残余电压。()
5. 热电偶的热电势不仅与导体 A 、 B 的结点温度有关, 而且还与导体 A 、 B 材料的中间温度有关。()
6. 磁电感应式传感器只适用于测量动态物理量。()
7. 重复性是指传感器在正反行程中输出输入曲线不重合程度。()
8. 硅光电池在作检测元件使用时, 应使其接近短路工作状态。()
9. 为提高压电式传感器的电荷灵敏度, 可采用二片或多片压电片的并联形式。()
10. 传感器的静态误差是一项综合性指标, 它包含非线性误差、重复性误差、灵敏度误差等。()

二、名词解释

(15 分)

1. 压阻效应
2. 接触电势
3. 涡流效应
4. 敏感元件
5. 功能型光纤传感器

三、指出下列情况下应优先选用的一种传感器

(18 分)

1. 测量磁感应强度 ()
 - a. 霍尔式传感器
 - b. 感应同步器
 - c. 差动变压器式传感器
2. 发电机机组转子的径向振动监测 ()
 - a. 压电式加速度传感器
 - b. 差动变压器式测振传感器
 - c. 光纤式位移传感器
3. 测量电缆导线的蠕变量, 要求量程为 25mm, 分辨率为 1 μ m。()
 - a. 差动变压器式位移传感器
 - b. 光栅式传感器
 - c. 光纤式传感器
4. 测量金属零件的表面温度 ()
 - a. 霍尔式传感器
 - b. 电涡流式传感器
 - c. 电阻应变片式传感器
5. 传送带上非金属件的连续计数检测 ()
 - a. 电涡流式传感器
 - b. 光电式传感器
 - c. 磁电式传感器

6. 测量 500Hz 的正弦激振力, 设用一个二阶力传感器来测量, 其阻尼比 ξ 均为 0.5, 而固有频率 f_0 分别为 ()
- 500Hz
 - 1000Hz
 - 1500Hz

四、在电容式传感器的设计中, 如何减小和消除寄生电容的影响? (12 分)

五、在电感式传感器的使用中, 能否任意改变连接电缆的长度? 为什么? (12 分)

六、试说明电阻丝式应变片的横向效应产生原因及对实际测量的影响。采用什么方法可减小横向效应。 (12 分)

七、已知某二阶系统传感器的自振频率 $f_0=10$ KHz, 阻尼比 $\xi=0.3$, 若要求传感器的输出幅值误差小于 2%, 试确定该传感器的工作频率范围。 (12 分)

八、有一传感器的等效机械系统如图所示。

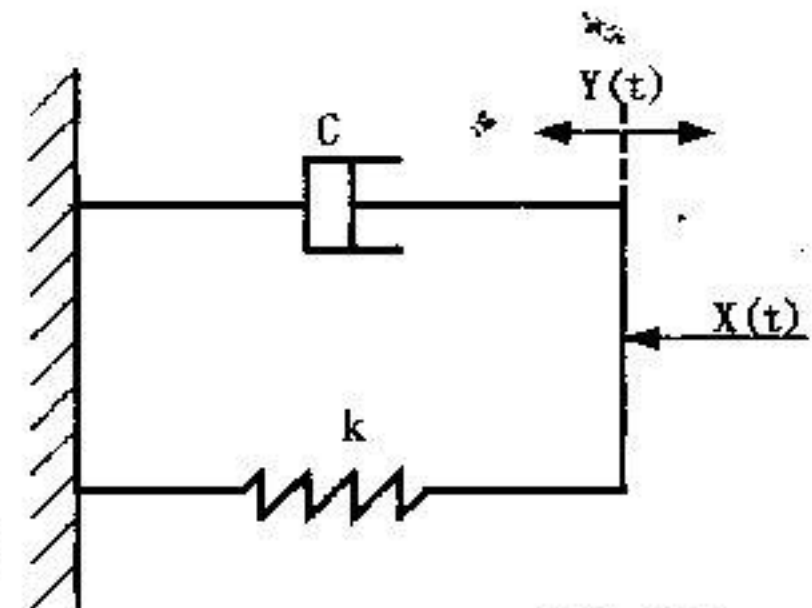
图中 k 为弹簧刚度、 C 为阻尼系数, Y 为位移, X 为激振力, 试求出此传感器的频率特性表达式。

若: $k=100$ N/m

$C=5$ NS/m

$X(t)=20\cos(50t)+10\cos(10t+45^\circ)$

求: 稳态响应 $Y(t)$



(15 分)

九、设计一只应变式低频加速度传感器, 试画出工作原理结构简图、应变片的粘贴位置、相应的电桥测量线路、及该加速度传感器的幅频特性示意图。并作简要文字说明测量原理、结构特点及设计要点。(24 分)