

2005 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. 传感器能检测到的最小输入增量称为传感器的阈值。 ()
2. 霍尔元件越薄则其灵敏度越高。 ()
3. 压电式传感器能应用于动态和静态测量。 ()
4. 热电偶的热电势是由两种导体的接触电势和单一导体的温差电势所组成。 ()
5. 半导体应变片的特点是灵敏度高、温度特性好。 ()
6. 在自感式传感器中, 提高供电电源的频率可提高传感器的灵敏度。 ()
7. 为提高压电式传感器的电压灵敏度, 可采用二片或多片压电片的串联形式。 ()
8. 电容式传感器在使用时, 由于采用了“驱动电缆”技术, 所以可根据实际需要而改变电缆长度。 ()
9. 电涡流式传感器的灵敏度与被测物体的大小、材质有关。 ()
10. 硅光电池的频率特性反映了硅光电池对不同波长光谱的响应特性。 ()

二、名词解释

(15分)

1. 热电效应
2. 频率特性
3. 光导效应
4. 寄生电容
5. 应变效应

三、指出下列情况下应优先选用的一种传感器

(10分)

1. 测量转速为 20 万转/分转轴的径向振动 ()
 - a. 压电式传感器
 - b. 电涡流式传感器
 - c. 磁电式传感器

2. 测量 300Hz 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 0.4, 而固有频率 f_0 分别为 ()
 - a. 300Hz
 - b. 600Hz
 - c. 900Hz

3. 测量 20mm 以内的线位移, 要求分辨率为 1 μm ()
 - a. 差动变压器式传感器
 - b. 光栅式传感器
 - c. 电容式传感器

4. 传送带上塑料零件的连续计数检测 ()
 - a. 电涡流式传感器
 - b. 光电式传感器
 - c. 磁电式传感器

5. 测量频率为 5KHz 的振动 ()
 - a. 固有频率为 20K Hz 的压电式加速度传感器
 - b. 固有频率为 15K Hz 的压电式加速度传感器
 - c. 固有频率为 30K Hz 的压电式加速度传感器

四、指出下列传感器的两种典型应用 (10分)

1. 电容式传感器
2. 磁电式传感器
3. 电涡流式传感器
4. CCD 固态图象传感器
5. 霍尔式传感器

五、电涡流式传感器常用测量电路有几种？它们分别测量哪些参数？ (10分)

六、简述引起电阻应变片温度误差的原因及补偿方法。 (12分)

七、模拟式光电传感器常用的形式有哪几种？试简述各种形式的工作原理及用途。 (12分)

八、选用传感器时，主要考虑的技术指标有哪些？ (9分)

九、基长为 2 mm 的丝式应变片，若用于测量钢构件的动态应力，要求动态误差小于 2.0%，求能测量的最高频率为多少？
(已知应变波在钢材中的速度为 5000 米/秒) (10分)

十、某一阶传感器的时间常数为 $\tau = 0.02s$ ，静态灵敏度 $K = 0.1$ ，试求出此传感器的频率特性表达式，若输入
$$X(t) = 10 \cos(10t + 45^\circ) + 2 \sin 100t$$
求输出的稳态响应 $Y(t)$ 。 (12分)

十一、有一液压加载系统，其油缸加载行程为 0—200mm，加载速度为 0.1mm/s—50mm/s，要求测量出油缸加载的位移量及加载速度。试设计测试方案，画出系统方框图，简述工作原理及所选传感器的理由。 (20分)