

宁波大学 2013 年攻读博士学位研究生

入学考试试题(A 卷) (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 传感器原理与应用 科目代码: 2606

适用专业: 信息功能材料与器件

一、单项选择题(本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分。

1. 我国电工仪表中常用的仪表等级 S 是按照_____分级的。
A. 绝对误差
B. 满度误差
C. 相对误差
D. 应用误差
2. 电阻应变片的配用测量电路中, 为了克服分布电容的影响, 多采用_____。
A. 直流平衡电桥
B. 直流不平衡电桥
C. 交流平衡电桥
D. 交流不平衡电桥
3. 当变间隙式电容传感器两极板间的初始距离 d 增加时, 将引起传感器的_____。
A. 灵敏度增加
B. 灵敏度减小
C. 击穿
D. 非线性误差减小
4. 通常用电感式传感器测量_____。
A. 电压
B. 磁场强度
C. 位移
D. 压力
5. 压电式传感器是一种_____型传感器。
A. 压电
B. 电压
C. 电荷
D. 电流
6. 光电倍增管的工作原理是以光电发射和_____电子发射为基础的。
A. 一次
B. 二次
C. 三次
D. 四次
7. 一个热电偶产生的热电动势为 E_0 , 当打开其冷端串接与两热电极材料不同的第三根金属导体时, 若保证已打开的冷端两点的温度与未打开时相同, 则回路中热电动势_____。
A. 增加
B. 减小
C. 增加或减小不能确定
D. 不变

8.实用热电偶的热电极材料中,用得较多的是_____。

- A.纯金属
- B.非金属
- C.半导体
- D.合金

9.数字式传感器是把_____转换成数字量输出的传感器。

- A.时间
- B.模拟量
- C.输入量
- D.电压

10.传感器的准确度表征了给出值与_____相符合的程度。

- A.估计值
- B.被测值
- C.相对值
- D.真值

二、多项选择题(本大题共5小题,每小题2分,共10分)

在每小题列出的5个备选项中至少有两个是符合题目要求的,请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选、少选或未选均无分。

1.按获得测量值的方法分类,测量手段有()

- A.直接测量
- B.频域测量
- C.间接测量
- D.数据测量
- E.组合测量

2.为了正确选用电阻应变片,应该对影响其工作特性的主要参数进行了解,应变片的主要参数有:()

- A.应变片电阻值
- B.绝缘电阻
- C.灵敏系数
- D.允许电流
- E.加热方式

3.电容式传感器的优点为()

- A.输出阻抗高
- B.温度稳定性好
- C.动态响应快
- D.结构简单
- E.可非接触测量

4.热敏电阻具有_____等优点。()

- A.体积小
- B.互换性好
- C.响应速度好
- D.灵敏度高
- E.价格便宜

5.以下属于标准化热电偶的有()

- A.铂铑 10-铂热电偶 B.铂铑 30-铂铑 6 热电偶
C.钨铼系热电偶 D.镍铬-考铜热电偶
E.铱铑系热电偶

三、填空题(本大题共 10 小题, 每空 1 分, 共 20 分)

请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分

- 1.电阻应变片是将被测试件上的 _____ 转换成 _____ 的传感元件。
- 2.压电材料可分为_____和_____两大类, 前者为单晶体, 后者属于多晶体。
- 3.与差动变压器传感器配用的测量电路中, 常用的相敏检波器有两种: _____ 电路和_____ 电路。
- 4.电荷放大器实际上是一个具有深度_____负反馈的高_____运算放大器电路。
- 5.模拟滤波器按有源器件来分, 可分为_____滤波器和_____滤波器。
- 6.按光纤的作用, 光纤传感器可分为_____型和_____型两种。
- 7.共模干扰是指输入通道两个_____端上共有的 _____ 电压。
- 8.热电偶中热电势的大小仅与两电极的 _____和两接点的_____有关, 而与热电极尺寸、形状及温度分布无关。
- 9.霍尔效应是导体中的载流子在磁场中受_____的作用发生_____的结果。
- 10.电阻式半导体_____传感器是利用其_____值的改变来反映被测气体的浓度。

四、名词解释(本大题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分)

1. 压电效应
2. 电阻应变效应
3. 接触电势
4. 外光电效应
5. 气敏传感器的选择特性

五、简答题(本大题共 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 分)

1. 简述三种类型电感式传感器的工作原理、实际中常用的结构形式。(5 分)
2. 请比较光电二极管与光电池的异同?(5 分)
3. 为了提高霍尔元件的灵敏度, 对霍尔片的厚度以及霍尔材料有什么要求?(5 分)

六、分析综合题(本大题共 2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分)

1. 对等强度梁测力系统, R_1 为电阻应变片, 应变片灵敏系数 $K=2.05$, 未受应变时, $R_1=120\Omega$ 。当试件受力 F 时, 应变片承受平均应变 $\varepsilon=800\mu\text{m}/\text{m}$, 试求:

(1) 应变片电阻变化量 ΔR_1 和电阻相对变化量 $\Delta R_1/R_1$ 。(3分)

(2) 将电阻应变片 R_1 置于单臂测量电桥，电桥电源电压为直流 3V，求电桥电压灵敏度系数 K_U 。(3分)

(3) 若要减小非线性误差及提高电压灵敏度，应采取何种措施？分析改进后的电压灵敏度系数及非线性特性。(4分)

2. 针对传感器一般的检测与控制系统，请

(1) 画出系统的组成原理框图。(3分)

(2) 标注各组成部分的名称。(2分)

(3) 阐述每个组成部分在系统中的作用。(5分)