

一、物理概念或名词解释（每题 3 分，共 3x10=30 分）

1. 传递函数
2. 静态测量不确定度
3. 光电效应
4. 感应同步器
5. 零点残余电压
6. 逆压电效应
7. 梯度光纤
8. 半导瓷
9. 光电池
10. 温差电动势

二、填空题（每空 0.5 分，共 0.5x40=20 分）

1. 现代信息技术的三大支柱是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，其中\_\_\_\_\_是信息技术的源头。
2. 压电式传感器的工作原理是基于压电效应，压电效应有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，压电效应是可逆的，因此压电式传感器是一种典型的\_\_\_\_\_。压电元件的输出信号很弱，需要放大，常用的前置放大器有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
3. 热电偶是基于其输出电动势随温度变化的关系而工作，它由两种不同的导体构成一闭合回路，回路电动势由两种导体的\_\_\_\_\_和单一导体的\_\_\_\_\_所组成。回路的两个结点，一个称为\_\_\_\_\_，另一个称为\_\_\_\_\_。热敏电阻传感器是利用半导体电阻随温度变化的特性而工作的传感器，按不同的电阻温度特性可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的热敏电阻。
4. 光纤传感器是 20 世纪 70 年代发展起来的新型传感器，光纤按其传输模式可分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两类。衡量光纤耦合效率的参数称为\_\_\_\_\_。功能型光纤传感器一般通过调制光的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_

或\_\_\_\_\_来实现其他物理量的传感测量。

5. 谐振式传感器按谐振原理可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三类。

谐振式传感器需要激振环节，按信号产生方式有开环激振和闭环激振，闭环激振也称连续激振，其按激振环节不同可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三种。

6. 霍尔式传感器为了获得较高的霍尔电势，霍尔元件通常做成\_\_\_\_\_片状，材料多用\_\_\_\_\_半导体。霍尔元件有\_\_\_\_\_引线，其中一对为\_\_\_\_\_、另一对为\_\_\_\_\_，引线与霍尔元件的焊接要求\_\_\_\_\_。

7. 光电器件是光电式传感器的重要组成部分，有热探测型和光子探测型两类。热探测型对光的\_\_\_\_\_没有选择，而光子探测型则有一定的\_\_\_\_\_。真空光电管是利用\_\_\_\_\_制成的光电器件，光敏电阻是利用\_\_\_\_\_制成的光电器件。真空光电管在没有光照时仍然会有输出，它是由\_\_\_\_\_产生的噪声，称为\_\_\_\_\_。

### 三、选择题（每题 2 分，共 2x10=20 分）

1. 传感器在正、反行程中输出输入曲线不重合称为（ ）。  
A. 非线性    B. 灵敏度误差    C. 重复性误差    D. 迟滞
2. 应变式传感器是一种（ ）的测量装置。  
A. 只能测量电阻的相对变化    B. 只能测量应变  
C. 可以测量所有的被测量    D. 可以测量可以转化为应变的被测量
3. 磁电感应式传感器将永久磁铁工作在最大磁能积上的目的是为了（ ）。  
A. 使传感器的体积最小    B. 可以直接测量角速度信号  
C. 保证恒定磁通    D. 可以直接测量速度信号

4. 栅线密度为 50 线/mm 的光栅, 其栅线间距为 ( )。
- A. 50mm      B. 2mm      C. 0.02mm      D. 0.05 mm
5. 用于厚度测量的压电陶瓷传感器利用了 ( ) 原理。
- A. 逆压电效应      B. 磁阻效应      C. 压阻效应      D. 正压电效应
6. 气敏传感器中的加热器是为了\_\_\_\_\_。
- A. 去除吸附在表面的气体      B. 起温度补偿作用  
C. 增加传感器中的电阻      D. 去除吸附在表面的油污和灰尘
7. 光电式传感器用斩光器调制光信号是为了 ( )。
- A. 提高光电转换效率      B. 扩展探测器的光谱响应范围  
C. 消除背景杂散光      D. 消除探测器的热噪声
8. 电机轴上安装一个 10 个齿的调制盘, 当电机以  $60\pi$  的角速度转动时, 光电二极管的输出信号频率是\_\_\_\_\_。
- A. 10Hz      B. 300Hz      C. 180 Hz      D. 600Hz
9. 磁弹性传感器利用了 ( ) 原理。
- A. 磁阻效应      B. 压磁效应      C. 磁致伸缩效应      D. 磁电感应效应
10. 为获得较好的动态特性, 在二阶传感器设计时, 一般选择  $\xi$  \_\_\_\_\_。
- A.  $\xi = 0.6 \sim 0.7$       B.  $\xi > 1$       C.  $\xi = 1$       D.  $\xi = 0$

#### 四、(15 分)

1. 什么是应变片的温度误差? (3 分)
2. 产生温度误差的原因是什么? (4 分)
3. 分别就图 4-1 上下两个筒式压力传感器中的应变片  $R_2$  为什么能起温度补偿作用进行分析与说明。(8 分)

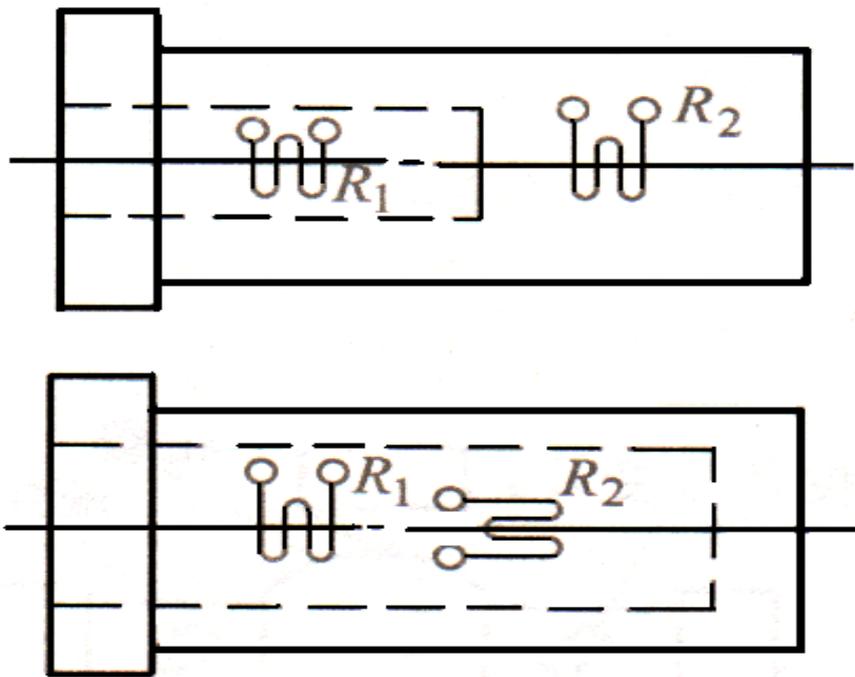


图 4-1 筒式压力传感器

五、(10 分) 一变间隙型位移电容传感器，两极板原始间隙为 1mm，极板半径为 10mm，极板间介质为空气，试求传感器静态灵敏度(6 分)?当动极板移动时，测量电路测得电容变化量为  $2.8 \times 10^{-12} \text{F}$ ，问动极板移动了多少位移(4 分)? ( $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{F/m}$ )

六、(15 分)

1. 压电式传感器为什么要接入前置放大器? (5 分)
2. 为什么用电压放大器时，连接电缆不能太长，而用电荷放大器时，则可以不受电缆长短的限制? (5 分)
3. 将一压电式传感器接入电压放大电路，其等效电阻  $R = 1 \times 10^6 \Omega$ ，总电容  $C = 1000 \text{pF}$ ，求被测信号的下限截止频率? (5 分)

七、(15分)

1. 叙述莫尔条纹形成的原理。(6分)
2. 简述莫尔条纹的3个特性。(9分)

八、(15分)

1. 何谓热电偶的中间温度定律?(5分)
2. 用一灵敏度为  $0.08\text{mV}/^\circ\text{C}$  的线性热电偶测量某一炉子的温度,经冷端修正后测得的实际温度为  $1000^\circ\text{C}$ 。若用电压表直接连接热电偶测量,读数为  $76\text{mV}$ ,问冷端温度应为多少?(10分)

九、(10分)设计一电子称,要求:1)说明其工作原理(4分);2)画出其结构原理图(3分);3)设计要点(3分)。

**【完】**