

用是 **【 D 】**

- A. 抑制共模噪声
- B. 抑制差模噪声
- C. 克服串扰
- D. 消除电火花干扰

5. 下列被测物理量适合于使用红外传感器进行测量的是 **【 C 】**

- A. 压力
- B. 力矩
- C. 温度
- D. 厚度

6. 测量过程中，仪表读数不需要经过任何运算，就能表示测量结果的测量方法，称为

【 B 】

- A. 间接测量
- B. 直接测量
- C. 组合测量
- D. 偏差测量

二、多项选择题

1. 非接触式传感器主要(CD)。

- A. 应变式传感器
- B. 热敏电阻
- C. 光电传感器
- D. 红外传感器
- E. 铂热电阻

2. 半导体式传感器是()。 **【 ACD 】**

- A. 霍尔元件
- B. 差动变压器
- C. 气敏传感器
- D. 压阻传感器
- E. 光纤传感器

3. 进行振动(或加速度)测量的传感器有 **【 AC 】**

- A. 磁电传感器
- B. 热电偶
- C. 压电传感器
- D. 红外传感器
- E. 超声波传感器

4. 根据检测敏感元件与被测介质的接触关系，检测方法可分为 **【 AB 】**

- A. 接触式
- B. 非接触式
- C. 直接法
- D. 间接法
- E. 联立法

5. 下列哪几种传感器属于数字传感器 **【 CE 】**

- A. 电阻应变式
- B. 电感传感器
- C. 光栅传感器
- D. 热电偶

E. 感应同步机

6. 常用于测量大位移的传感器有 **【AE】**

- A. 感应同步器
- B. 应变电阻式
- C. 霍尔式
- D. 涡流式
- E. 光栅式传感器

7. 接触式传感器主要有 **【ABE】**

- A. 热电阻
- B. 热敏电阻
- C. 光电传感器
- D. 红外传感器
- E. 热电偶

三、填空题

1. 某测温系统由以下四个环节组成，各自的灵敏度如下：

铂电阻温度传感器： $0.45\Omega/^{\circ}\text{C}$

电桥： $0.02\text{V}/\Omega$

放大器： 100 (放大倍数)

笔式记录仪： $0.2\text{cm}/\text{V}$

测温系统的总灵敏度 $K = \underline{0.18 \text{ cm}/^{\circ}\text{C}}$ 。

第 3 章 检测信号的处理

一、单项选择题

1. 在信号的变换中，我们有时为了处理信号的方便，常常把模拟信号转换成数字信号送入微处理器进行处理，下面哪一个是采用这种技术？ **【A】**

- A. A/D 变换电路
- B. F/V 变换电路
- C. D/A 变换电路
- D. V/I 转换电路

2. 一阶低通滤波器与一阶高通滤波器串联构成二阶带通滤波器，设一阶低通滤波器的截止频率为 f_H ，一阶高通滤波器的截止频率为 f_L ，那么二阶带通滤波器的通频带为 **【D】**

- A. f_H
- B. f_L
- C. $f_L - f_H$
- D. $f_H - f_L$

3. 下列计算方法哪个不是非线性校正常用的方法 **【D】**

- A. 编写程序进行计算
- B. 查表法
- C. 插值法
- D. 平均值滤波

4. 一个 11 位的 A/D 转换器，设其满量程电压为 10V，则其分辨率为 **【A】**

- A. 5 mV
- B. 2.5 mV
- C. 2 mV
- D. 10 mV

5. 公式 $H(S) = \frac{K(S^2 + 2)}{S^2(S^2 + 2)}$ 为 **【 D 】**

A. 二阶有源低通滤波器的传递函数 B. 二阶有源高通滤波器的传递函数

C. 二阶有源带通滤波器的传递函数 D. 二阶有源带阻滤波器的传递函数

6. 周期信号的幅值谱表示的是直流分量与各次谐波的 **【 A 】**

A. 幅值与频率的对应关系 B. 初相位与频率的对应关系

C. 幅值与初相位的对应关系 D. 幅值和初相位与频率的对应关系

7. 如果要求一个 D/A 转换器能分辨 5mV 的电压，设其满量程电压为 10V，其输入端数字量要 () 数字位。 **【 B 】**

A. 10 B. 11

C. 12 D. 8

8. 无源 RC 低通滤波器从 () 两端引出输出电压。 **【 B 】**

A. 电阻 B. 电容

C. 运算放大器 D. 电感

9. 公式 $H(S) = \frac{K S^2}{S^2(S^2 + 2)}$ 为 **【 B 】**

A. 二阶有源低通滤波器的传递函数 B. 二阶有源高通滤波器的传递函数

C. 二阶有源带通滤波器的传递函数 D. 二阶有源带阻滤波器的传递函数

10. 一个 8bit 逐次逼近 A/D 转换器，其满量程电压为 5V，若模拟输入电压 $u_i = 2V$ ，其数字输出量的数值为 **【 B 】**

A. 01100101 B. 01100110

C. 01000110 D. 01010101

11. 信号细分电路是采用电路的手段对 () 的测量信号进行插值提高仪器分辨力的方法。 **【 A 】**

A. 周期 B. 非周期

C. 正弦 D. 脉冲

12. 若周期信号 $x(t)$ 的周期为 T，则其基波角频率为 **【 A 】**

A. $\frac{2}{T}$ B. $\frac{1}{T}$

C. $\frac{1}{2T}$ D. $\frac{1}{T}$

13. 下面哪种电路主要是为了远距离传输 **【 D 】**

A. 电压—频率变换 B. 电流—电压变换

C. 数模变换 D. 电压—电流变换

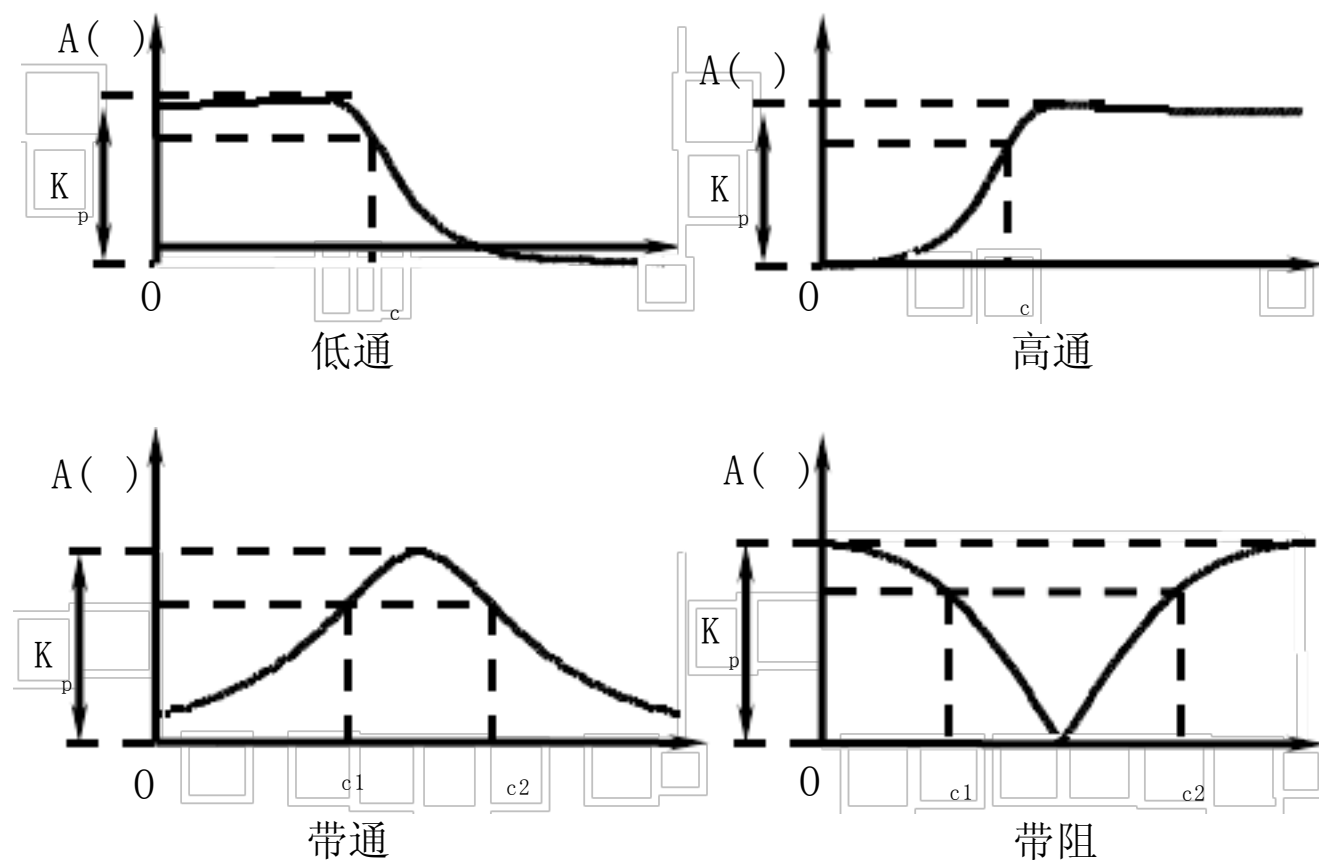
为 11 位。

4. 如果将低通滤波器（截止频率 f_h ）与高通滤波器（截止频率 f_L ）相串联，得到 带通 滤波器。

5. 在测试系统中，抑制串模干扰的方法是滤波，一般串模干扰比实际信号的频率高，可采用 低通 滤波器将其滤掉。

四、简答题

1. 试画出低通、高通、带通、带阻的幅频特性，并标出半功率点。



2. 简述 A/D 转换电路中分辨率和精度的区别。

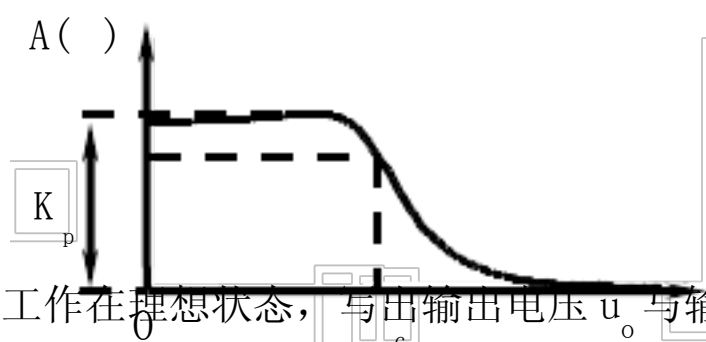
答：A/D 转换电路分辨率是指：将连续的模拟信号转换为离散的数字信号时对应一定的幅度电压范围，若超过这个幅度范围，输出的数字信号就会发生变化，这样能分别的电压范围叫做分辨率。

而精度是指：理想的 ADC 是指不含量化误差以外的误差，如元件的误差和噪声等产生各种误差。精度是表示所含误差的比例，常用量程的百分比或 PP/n 表示。

3. 由 RC 组成无源低通滤波器，已知 $R=500(\Omega)$ ， $C=10(\mu F)$ 截止频率 f_0 为多少？，并画出该滤波器的幅频示意图。

答：(1) $f_0=1/2\pi RC=31.8\text{Hz}$

(2) 幅频示意图：



五、计算题

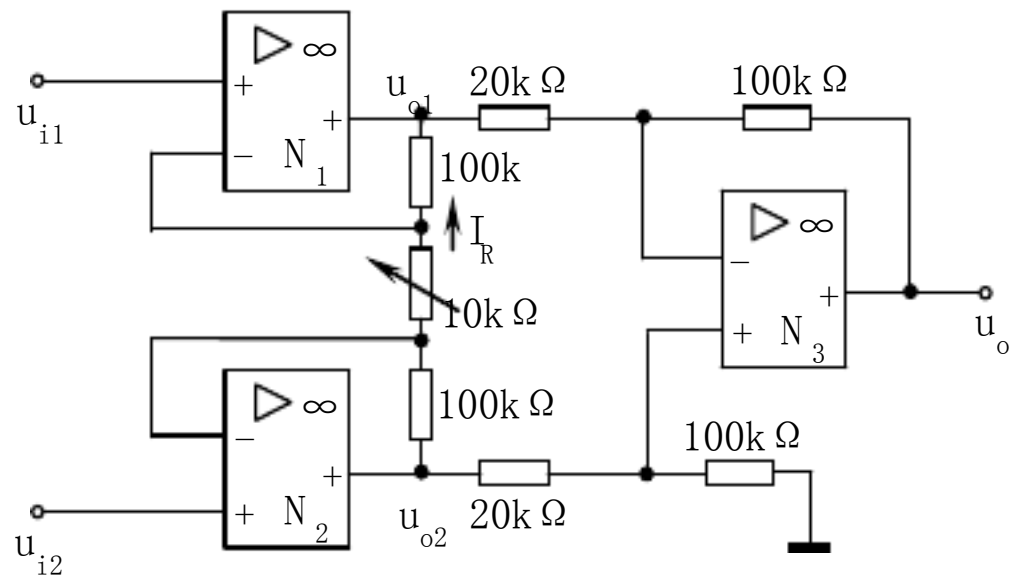
1. 图示电路， N_1 、 N_2 、 N_3 工作在理想状态，写出输出电压 u_o 与输入电压 u_{i1} 、 u_{i2} 之间的关系

式，并说明该电路的特点。

解： $K_1 = (u_{o2} - u_{o1}) / (u_{i2} - u_{i1}) = 21$

$$u_o = 100K/20K(u_{o2} - u_{o1}) = 5(u_{o2} - u_{o1}) = 105(u_{i2} - u_{i1})$$

电路特点：输入阻抗高、共模抑制比高、(零点漂移小)，增益可调。



六、设计题

1. 设计一个一阶低通滤波电路。

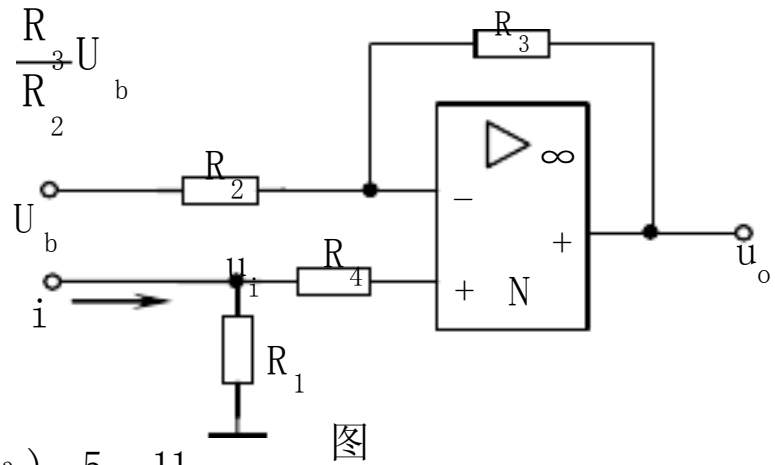
- (1) 画出 RC 滤波器的电路图。
- (2) 画出一阶低通滤波器的幅频特性曲线。
- (3) 若要求截止频率为 1KHz，给出 RC 参数的值。
- (1) 画出 RC 滤波器的电路图。
- (2) 画出一阶低通滤波器的幅频特性曲线。
- (3) 若要求截止频率为 1KHz，给出 RC 参数的值。

电容值选择为 $C = 0.01 \text{ F}$ ，电阻值可按下式计算： $R_3 = \frac{1}{2\pi C f_c} = 15.9k$

2. 如果要将 4~20mA 的输入直流电流转换为 0~10V 的输出直流电压，试设计其转换电路。

解：该转换电路如图所示。

根据图电路，有 $u_o = (1 + \frac{R_3}{R_2})iR_1 = \frac{R_3}{R_2}U_b$
 取 $R_1 = 250 \Omega$ ，当 $i = 4mA$ 时，
 $u_i = 1V$ ，
 当 $i = 20mA$ 时， $u_i = 5V$ 。



因此要求 $\frac{R_3}{R_2}U_b = 1$ ， $(1 + \frac{R_3}{R_2}) = 5 = 11$ 图

有 $R_3/R_2 = 3/2$ ， $U_b = 5/3(V)$ ，取 $R_2 = 10k$ ， $R_3 = 15k$ ，

$R_4 = R_2 // R_3 = 6k$ 。

第 4 章 传感器的特性

一、单项选择题

1. 传感器能感知的输入变化量越小，表示传感器的 **【 D 】**
 A. 线性度越好 B. 迟滞越小 C. 重复性越好 D. 分辨力越高

2. 传感器的主要功能是 **【 B 】**
A. 传输信息 B. 感受被测量
C. 分析处理信号 D. 执行要求的动作
3. 传感器在正、反行程中输出输入曲线不重合称为 **【 B 】**
A. 非线性 B. 迟滞 C. 重复性 D. 灵敏度误差
4. 选择二阶装置的阻尼比 $\zeta = 0.707$ ，其目的是 **【 D 】**
A. 阻抗匹配 B. 增大输出量
C. 减小输出量 D. 接近不失真条件
5. 一阶系统的动态表征参数是 **【 D 】**
A. 线性度 B. 灵敏度
C. 固有频率 D. 时间常数
6. 结构型传感器是依靠传感器_____的变化实现信号变换的。 **【 C 】**
A. 材料物理特性 B. 体积大小
C. 结构参数 D. 电阻值
7. 传感器的组成部分中，直接感受被测物理量的是 **【 D 】**
A. 显示电路 B. 转换元件
C. 放大电路 D. 敏感元件
8. 描述检测系统动态性能指标的是 **【 B 】**
A. 使用寿命 B. 反应时间
C. 零点漂移 D. 分辨率

二、多项选择题

1. 二阶系统的动态表征参数是 **【 ABE 】**
A. 固有频率 B. 阻尼比
C. 线性度 D. 时间常数
E. 超调量

三、填空题

2. 传感器的线性度计算公式是 $\delta_L = \frac{|L_{\max} - L_{\min}|}{y_{\max} - y_{\min}} \times 100\%$ _____。
3. 当环境湿度改变时，必须对电容式传感器重新进行静态 标定 。
4. 对传感器进行动态 标定 的主要目的是检测传感器的动态性能指标。

四、简答题

- A. 敏感栅 B. 引线
C. 基片 D. 覆盖层
8. 应变片的初始电阻值 R_0 有 $60\ \Omega$ 、 $120\ \Omega$ 、 $200\ \Omega$ 和 $350\ \Omega$ 等类型，其中最常用的是 【 B 】
A. $60\ \Omega$ B. $120\ \Omega$
C. $200\ \Omega$ D. $350\ \Omega$
9. 利用相邻双臂桥检测的应变式传感器，为使其灵敏度高、非线性误差小 【 C 】
A. 两个桥臂都应当用大电阻值工作应变片
B. 两个桥臂都应当用两个工作应变片串联
C. 两个桥臂应当分别用应变变化相反的工作应变片
D. 两个桥臂应当分别用应变变化相同的工作应变片
10. 差动电桥由环境温度变化引起的误差为 【 D 】
A. $U_0 = \frac{1}{4} \frac{R}{R} U$ B. $U_0 = \frac{1}{2} \frac{R}{R} U$
C. $U_0 = \frac{R}{R} U$ D. 0

二、多项选择题

1. 电阻应变片的线路温度补偿方法有（ ABD ）。
A. 差动电桥补偿法 B. 补偿块粘贴补偿应变片电桥补偿法
C. 补偿线圈补偿法 D. 热敏电阻进行电路补偿
E. 延长导线补偿法
2. 通常用应变式传感器测量（ BCD ）。
A. 温度 B. 速度 C. 加速度
D. 压力 E. 湿度
3. 应变片的选择包括（ ABCD ）等。 【 】
A. 类型的选择 B. 灵敏系数的选择
C. 阻值的选择 D. 尺寸的选择
E. 温度补偿电路的选择
4. 下列关于应变式传感器的说法哪个是正确的 【 ABD 】
A. 应变式传感器将应变转换为电阻的变化 B. 可以测位移
C. 只能进行动态测试 D. 采用等臂电桥进行测试
E. 可进行非接触测量

三、填空题

1. 在电子称中常常用电阻应变式力传感器。
2. 当半导体材料在某一方向承受应力时，它的电阻率发生显著变化的现象称为半导体压阻效应。
3. 交流电桥各桥臂的复阻抗分别为 Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 ，若 Z_1, Z_3 为对臂， Z_2, Z_4 对臂，则电桥平衡条件为 $Z_1 Z_3 = Z_2 Z_4$ 。

四、简答题

1. 简述应变片在弹性元件上的布置原则，及哪几种电桥接法具有温度补偿作用。

答：(1) 贴在应变最敏感部位，使其灵敏度最佳；
 (2) 在复合载荷下测量，能消除相互干扰；
 (3) 考虑温度补偿作用；

单臂电桥无温度补偿作用，差动和全桥方式具有温度补偿作用。

五、计算题

1. 图为一一直流应变电桥， $E=6V, R_1=R_2=R_3=R_4=350\Omega$ ，求：

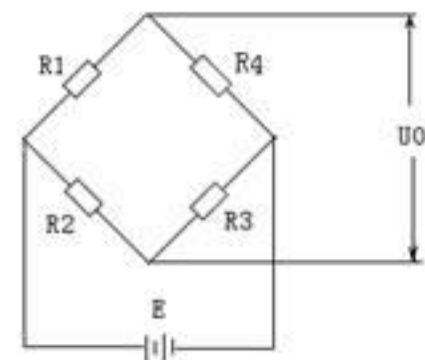
- ① R_1 为应变片其余为外接电阻， R_1 增量为 $\Delta R_1=3.5\Omega$ 时输出 $U_0=?$ 。
- ② R_1, R_2 是应变片，感受应变极性大小相同其余为电阻，电压输出 $U_0=?$ 。
- ③ R_1, R_2 感受应变极性相反，输出 $U_0=?$ 。
- ④ R_1, R_2, R_3, R_4 都是应变片，对臂同性，邻臂异性，电压输出 $U_0=?$ 。

答：① $U_0 = \frac{1}{4} E \frac{\Delta R_1}{R_1} = 0.015 V$

② $U_0 = 0$

③ $U_0 = \frac{1}{2} E \frac{\Delta R_1}{R_1} = 0.03 V$

④ $U_0 = E \frac{\Delta R_1}{R_1} = 0.06 V$



2. 以阻值 $R=120\Omega$ ，灵敏系数 $K=2.0$ 的电阻应变片与阻值 120Ω 的固定电阻组成电桥，供桥电压为 $4V$ ，并假定负载电阻为无穷大，当应变片的应变为 $1\mu\epsilon$ 和 $1000\mu\epsilon$ 时，分别求出单臂、双臂差动电桥的输出电压，并比较两种情况下的灵敏度。

解：依题意

单臂时 $U_0 = \frac{K \Delta L}{4L} U$ ，所以

应变为 1 时 $U_0 = \frac{K \Delta L}{4L} U = \frac{2 \times 10^{-6}}{4} \times 4 = 2 \times 10^{-6} V$ ，

$$\text{应变为 } 1000 \text{ 时应为 } U_0 = \frac{K U}{4} = \frac{4 \times 2 \times 10^3}{4} = 2 \times 10^3 / V;$$

差动:

$$U_0 = \frac{K U}{2}, \text{ 所以}$$

$$\text{应变为 } 1 \text{ 时 } U_0 = \frac{K U}{2} = \frac{4 \times 2 \times 10^6}{2} = 4 \times 10^6 / V,$$

$$\text{应变为 } 1000 \text{ 时应为 } U_0 = \frac{K U}{2} = \frac{4 \times 2 \times 10^3}{2} = 4 \times 10^3 / V$$

灵敏度:

可见, 差动工作时, 传感器及其测量的灵敏度加倍。

第 6 章 压电式传感器

一、单项选择题

1. 影响压电式加速度传感器低频响应能力的是 **【 D 】**
A. 电缆的安装与固定方式 B. 电缆的长度
C. 前置放大器的输出阻抗 D. 前置放大器的输入阻抗
2. 当两个压电片串联使用时, 电荷 q 和电压 u 的变化情况是 **【 A 】**
A. 电荷 q 不变, 电压 u 均增加一倍 B. 电荷 q 不变, 电压 u 均减小一倍
C. 电荷 q 增加一倍, 电压 u 不变 D. 电荷 q 增加一倍, 电压 u 不变
3. 在压电材料的主要特性参数中, () 是衡量材料压电效应强弱的参数, 它直接关系到压电输出的灵敏度。 **【 A 】**
A. 压电常数 B. 介电常数 C. 居里点 D. 弹性常数
4. 在下列传感器中, 将被测物理量直接转化为电荷量的是 **【 A 】**
A. 压电式传感器 B. 电容式传感器
C. 自感式传感器 D. 电阻式传感器
5. 在压电材料的主要特性参数中, () 是衡量材料压电效应强弱的参数, 它直接关系到压电输出的灵敏度。 **【 A 】**
A. 压电常数 B. 介电常数 C. 居里点 D. 弹性常数
6. 压电式加速度传感器是()信号的传感器。 **【 D 】**
A. 适于测量任意 B. 适于测量直流
C. 适于测量缓变 D. 适于测量动态

二、多项选择题

三、填空题

如有你有帮助，请购买下载，谢谢！

1. 压电传感器的前置放大器有电压放大器和电荷放大器两种。其中输出电压与电缆电容无关的是 电荷放大器 放大器。

2. 压电常数 d_{ij} 中的下标 i 表示晶体的 极化 方向， j 表示晶体 受力 的方向

四、简答题

1. 简述压电式传感器分别与电压放大器和电荷放大器相连时各自的特点。

答：电压放大器的输出与电缆长度有关，使用时不能随意更换，否则将引入测量误差。电荷放大器的输出电压只取决于输入电荷 q 和反馈电容 C_f ，且与 q 成正比，与电缆电容 C_c 无关，因此可以采用长电缆进行远距离测量，并且电缆电容变化也不影响灵敏度，这是电荷放大器的最大特点。

压电式传感器配用电荷放大器时，低频响应比配用电压放大器要好得多。但与电压放大器相比，它的价格较高，电路也较复杂，调整也较困难，这是电荷放大器的不足之处。

2. 压电式传感器往往采用多片压电晶片串联或并联方式，当采用多片压电晶片并联方式时，适合于测量何种信号？

答：并联接法输出的电荷大，本身的电容也大，故时间常数大，宜用于测慢变信号，并且适用于以电荷为输出量的场合。

五、计算题

1. 压电式加速度传感器与电荷放大器联接，电荷放大器又与函数记录仪联接。已知：传感器的电荷灵敏度 $k_q=100$ (pC/g)，反馈电容 $C_f=0.01$ (μF)，被测加速度 $a=0.5g$ 求：

(1) 电荷放大器的输出电压是多少？电荷放大器的灵敏度是多少？

(2) 若函数记录仪的灵敏度 $k_g=2\text{mm/mV}$ ，求测量系统总灵敏度 k_0 。

解：(1) 当被测加速度 $a=0.5g$ 时，所产生的电荷

$$Q=100 \text{ pC/g} \times 0.5g = 50\text{pC}$$

$$\text{输出电压为 } U_a = Q/C_f = 50 \times 10^{-12} / (0.01 \times 10^{-6}) = 5 \text{ (mV)}$$

$$\text{电荷放大器灵敏度: } K=U/Q=0.1\text{mV/pC}$$

(2) 输出位移为 $s=2 \text{ mm/mV} \times 5\text{mV} = 10\text{mm}$

$$\text{系统总灵敏度 } k_0=10\text{mm}/0.5g=20\text{mm/g}$$

六、设计题

1. 试用两根高分子压电电缆设计一种测量汽车车速的测量方案，并说明其工作原理。

答：传感器采用压电传感器，电压放大器。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/188112010023007002>