



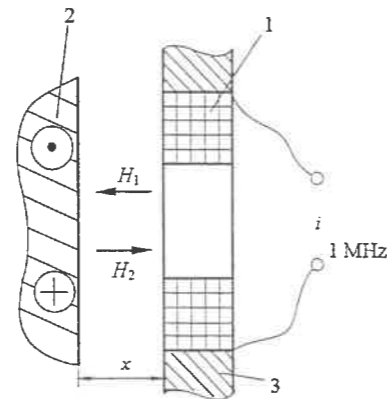
## 第二部分 非选择题

二、填空题：本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分。

- 数字式传感器的分辨力是指引起数字输出的 \_\_\_\_\_ 发生改变所对应的输入增量。
- 自感式位移传感器采用 \_\_\_\_\_ 检测方式时，可以提高灵敏度和线性度。
- 压阻式传感器电桥检测电路多采用 \_\_\_\_\_ 供电工作方式，其优点是电桥输出与被测量成正比，且与环境温度无关。
- 钢弦式扭矩传感器是将扭矩转换成 \_\_\_\_\_ 变化进行工作的一种谐振式传感器。
- 热电偶式温度传感器基于热电效应产生的 \_\_\_\_\_ 实现测量。
- 氧化型气体吸附到 N 型半导体气敏元件上时，载流子数减少，导致半导体材料的电阻率 \_\_\_\_\_。
- 具有压电效应的 PVDF 薄膜，适用于大面积阵列 \_\_\_\_\_ 敏感器件。
- 采用差分放大器抑制共模噪声干扰时，其输入 \_\_\_\_\_ 越高，抑制作用越强。
- 随机信号的 \_\_\_\_\_ 函数描述了该信号对指定幅值的取值机会。
- 三坐标测量机能够实现对空间点、线、面及其 \_\_\_\_\_ 相互的测量。

三、问答题：本大题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。

- 简述题 21 图所示的高频反射涡流式位移传感器的工作原理。



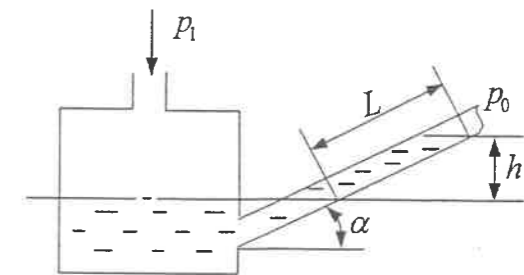
题 21 图

1—扁平线圈；2—被测导电物体；3—框架

- 画出压电式传感器配套使用的电荷放大器的等效电路。
- 简述热电阻在绕制时采用双线绕制的优点。
- 简述人工视觉中物体图像识别的过程。
- 简要说明传感检测系统中形成干扰的条件。

四、计算题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

- 压电式振动加速度传感器与电荷放大器连接，电荷放大器与函数记录仪连接。已知传感器的灵敏度  $k_1 = 3 \times 10^{-10} \text{ C/g}$  ( $g$  为重力加速度)，电荷放大器的反馈电容  $C_f = 0.004 \mu\text{F}$ ，被测振动加速度的幅值  $a_m = 0.5g$ 。回答以下问题：
  - 电荷放大器稳态输出电压的幅值；
  - 若函数记录仪的灵敏度  $k_2 = 0.6 \text{ mm/mV}$ ，求记录笔在纸上移动的距离  $Y$ ；
  - 求测试系统的总灵敏度  $K_0$ 。
- 倾斜式液柱压力计的结构原理如题 27 图所示。已知倾斜角  $\alpha = 30^\circ$ ，管内液体密度  $\rho = 13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。试回答：
  - 采用倾斜管的优点；
  - 当倾斜管液面产生位移  $L = 100 \text{ mm}$  时，被测压力为多大？(取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 、 $p_0 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ )



题 27 图

五、应用题：本大题共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分。

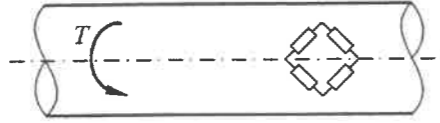
- 对某测量范围为  $2 \text{ mm} \sim 10 \text{ mm}$  的位移传感器进行静态标定时，所测得的输入/输出数据如题 28 表所列。

题 28 表 某位移传感器静态标定输入输出数据

输入 $x$ (mm)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
输出 $y$ (mV)	4	6.02	8.04	10.07	12.08	14.06	16.05	18.01	20

- 计算该传感器的量程；
- 当采用端基直线拟合时，计算该传感器的线性度。

29. 某应变式扭矩传感器的应变片布置方式如题 29 图所示。应变片的应变灵敏系数  $K=2$ ，电桥供电电压  $U_i=5V$ ，当扭矩  $T=1000N \cdot m$  时应变片感受到的应变  $\varepsilon=200 \times 10^{-6}$ 。



题 29 图

- (1) 应变片方向与轴线的夹角是多少？
  - (2) 采用全桥电路测量，测得电桥输出电压为  $U_o=5mV$ ，轴受到的扭矩为多大？
  - (3) 简要说明使用全桥电路的优点。
30. 给定一周期信号  $x(t) = 2 \cos\left(2\pi t - \frac{3\pi}{4}\right) + \sin 6\pi t$
- (1) 求该信号的基频；
  - (2) 给出该信号的傅里叶级数表达式，并画出其频谱。

