

第四章 常用传感器和敏感元件

习题

4-1 简述传感器的定义、分类和结构。

4-2 试举出你所熟悉的 3 种机械式传感器，并说明它们的变换原理。

4-3 电阻丝应变片与半导体应变片在工作原理上有何区别?各有何优缺点?

4-4 有一电阻应变片(如图 4.62),其灵敏度 $S=2$,

$R=120\Omega$, 设工作时其应变为 $1000\mu\varepsilon$, 问 $\Delta R=?$

设将此应变片接成如图所示的电路,试求:(1)无应变时电流表示值;(2)有应变时电流表示值;(3)电流表示值相对变化量(注: $\mu\varepsilon$ 为微应变)。

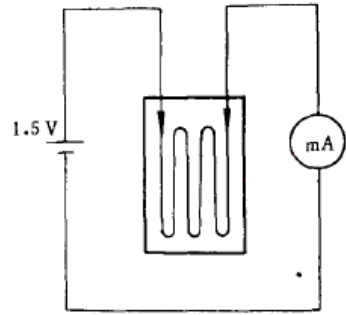


图 4.62 题 4-4 图

4-5 可变磁阻式电感传感器的灵敏度与哪些因素有关?提高该种传感器的线性度有哪些有效的方法?

4-6 简述高频反射式涡流式传感器的工作原理、特点和用途。

4-7 一电容测微仪,其传感器的圆形极板半径 $r=4\text{mm}$,工作初始间隙 $\delta_0=0.03\text{mm}$,问:

(1)工作时,如果传感器与工件的间隙变化量 $\Delta\delta=\pm 1\mu\text{m}$ 时,电容变化量是多少?

(2)如果测量电路灵敏度 $S_1=100\text{mv}/\text{pF}$,读数仪表的灵敏度 $S_2=5\text{格}/\text{mv}$,在 $\Delta\delta=\pm 1\mu\text{m}$ 时,表的指示值变化多少格?

4-8 说明产生差动变压器式传感器零位残余电压的原因及减小此电压的有效措施。

4-9 试按接触式和非接触式区分传感器,列出它们的名称和变换原理,用在何处?

4-10 光电传感器包含哪几种类型?各有何特点?用光电式传感器可以测量哪些物理量?

4-11 何为霍尔效应?用霍尔元件可测哪些物理量?

4-12 压电式压力传感器的灵敏度 $S=\text{pC}/\text{Pa}$ (皮库仑/帕),把它和一台灵敏度调到 $0.005\text{v}/\text{pC}$ 的电荷放大器连接,放大器的输出又接到一灵敏度已调到 $20\text{mm}/\text{V}$ 的光线示波器上记录,试给出这个测试系统的框图,并计算其总的灵敏度。

4-13 阐明光栅式传感器工作原理。莫尔条纹的形成有何特性?

4-14 在轧钢过程中,需监测薄板的厚度,可采用哪种传感器?说明其原理。