



第一章

传感器的定义: 能感受被测量并按照一定规律转换成可用输出信号的器件或装置

变送器: 凡能输出标准信号的传感器

传感器按物理现象分类: 结构性传感器, 物性型传感器

第二章

静态特性及性能指标

静态特性: 测量范围、灵敏度、线性度、迟滞、分辨力、稳定性、精度等

★ 灵敏度

定义: 输出量的增量和输入量的增量之比的极限值

$$\text{公式: } S = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta y}{\Delta x} \right) = \frac{dy}{dx}$$

串联系统的灵敏度: 各个环节的灵敏度分别为 S_1, S_2, \dots, S_n , 则总灵敏度为 $S = S_1 S_2 \dots S_n$

★ 线性度

定义: 实际输出-输入特性曲线与其拟合直线不吻合的程度称为线性度 e_L

$$\text{公式: } e_L = \pm \frac{\Delta L_{max}}{y_{FS}} \times 100\%$$

- ΔL_{max} : 实际特性曲线与拟合直线间的最大偏差

- y_{FS} : 传感器满量程输出

拟合直线的不同求法

端基线性度: 直接连接实测特性曲线的两个端点得到的直线

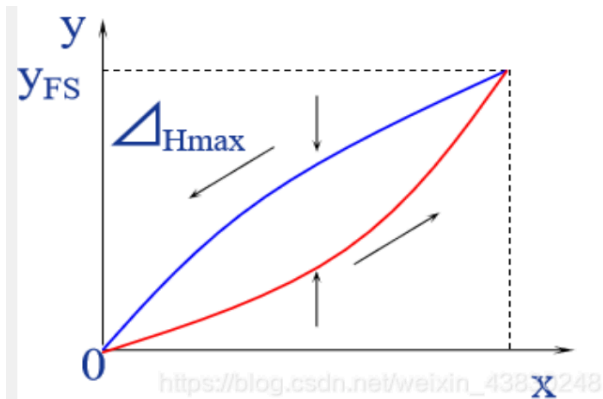
- 方程: $y = kx + b$
 - 通过带入两个端点即可得方程

- k 可以用来代表灵敏度

最小二乘线性度:

- 具体看书

迟滞(也叫回程误差)



概念: 传感器在正行程和反行程的过程中, 其输出-输入曲线不重合的现象

$$\text{公式: } e_H = \frac{\Delta H_{max}}{y_{FS}} \times 100\%$$

- ΔH_{max} : 正反行程输出值间的最大插值

分辨力和分辨率

分辨力: 能引起输出量发生变化时输入量的最小变化量 Δx_{min}

分辨率: 全量程中最大的 Δx_{min} (因为分辨率必须在整个量程中都满足) 与满量程 L 之比的百分数

稳定性

概念: 保持输入信号不变, 输出信号随时间或温度变化而出现缓慢变换的程度

衡量指标:

- 时漂: 输入信号不变, 系统的输出随时间变换的现象
- 温漂: 输入信号不变, 系统的输出随环境温度变换的现象

动态特性及性能指标

动态特性: 指输入量随时间变换时, 传感器的响应特性

测量误差

测量误差的表示方法

1. 绝对误差(Δx): 测量值 x 与真值 A_0 之差

◦ x : 仪表示数

◦ A_0 : 理论真值是未知的, 一般用高一即标准仪器的测量值来代替真值

2. 相对误差:

◦ 实际相对误差: $\delta_A = \frac{\Delta x}{A_0} \times 100\%$

◦ 示值相对误差: $\delta_x = \frac{\Delta x}{x} \times 100\%$

3. 引用误差: $q = \frac{\Delta x}{L} \times 100\%$

◦ 最大引用误差: $q_{max} = \frac{\Delta x_{max}}{L} \times 100\%$

▪ ★准确度等级 G : $|q_{max}| \leq G\%$

▪ ★准确度等级 G 分为: 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 5.0

◦ L : 仪表量程

★测量误差的分类(需能判断)

分类: 随机误差, 系统误差, 粗大误差

• 随机误差: 相同测量条件下, 多次测量同一被测量时, 测量误差的值不可预知

• 系统误差: 相同测量条件下, 多次测量, 结果总是向一个方向偏移

◦ 来源: 仪器误差, 理论误差, 个人误差, 环境误差

• 粗大误差: 相同测量条件下, 多次测量时, 明显歪曲了测量结果的误差

校表 选表问题

校表: 书P19 例2-1

选表: 书P19 例2-2