

§ 3.4 电 容 法

工作原理 测量角度和角位移也可采用变面积式电容传感器。当角度的变化引起电容器工作面积变化时，电容量发生相应的变化，用测量电路测出电容量的变化，就实现了角度和角位移的测量。

电容式角位移传感器的原理如图 3.4.1 所示，当动极板产生角位移 θ 时，就改变了电容器的工作面积，其电容量也发生相应改变。

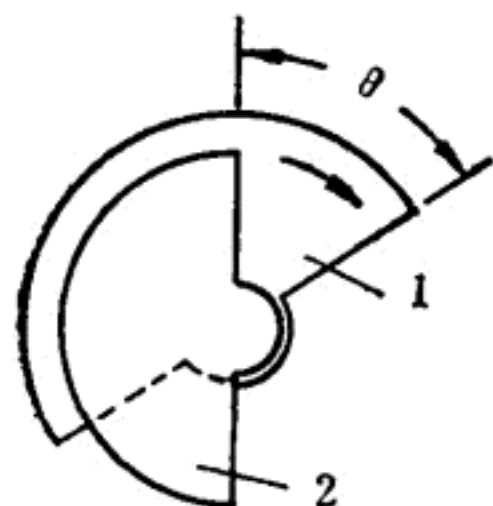


图 3.4.1 电容式角位移传感器

1. 动极板 2. 定极板

$$\text{当 } \theta = 0 \text{ 时, } C_0 = \frac{\epsilon S}{\delta}$$

$$\text{当 } \theta \neq 0 \text{ 时, } C = C_0 - C_0 \frac{\theta}{\pi}$$

(3.4—1)

式中 S —极板面积(m^2);
 δ —极板间距离(m);
 ϵ —极板间介质的介电常数(F/m);
 θ —动极板角位移(rad)。

结 构 除图 3.4.1 所示的单片结构外, 为提高灵敏度常用差动式角位移传感器, 其原理如图 3.4.2 所示。锯齿形极板可增大工作面积的变化, 适用于测量微小角度和角位移, 图 3.4.3 为其结构示意图。测量大的角度和角位移时, 采用多片式电容角位移传感器可提高灵敏度, 其结构原理见图 3.4.4。

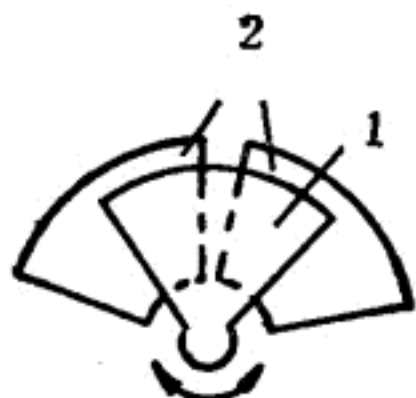


图 3.4.2 差动电容式角位移传感器原理

1. 动极板 2. 定极板



图 3.4.3 锯齿形电容角位移传感器原理图

1. 动极板 2. 定极板

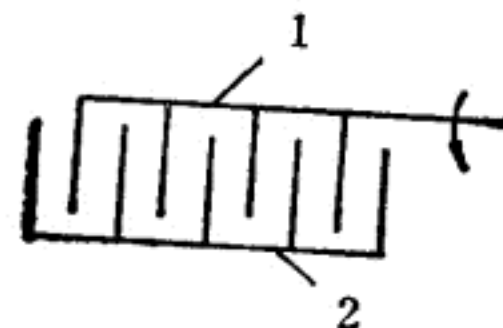


图 3.4.4 多片式电容角位移传感器原理图

1. 动极板 2. 定极板

电 路 (详见 § 1.4)

主要性能 电容式角度和角位移传感器测角范围为 0.1 角秒至几十度, 分辨力达 0.1 角秒, 零位稳定性可达角秒数量级。

这种传感器结构简单, 重量轻, 体积小, 不受电磁场干扰, 也不产生干扰磁场, 反力矩小, 需用的电源功率小, 灵敏度高, 分辨力强, 其性能与电位器式、变磁阻式传感器相当, 甚至更为优越。因此, 在精密测角领域中得到广泛应用, 尤其在高精度陀螺仪及高精度摆式加速度计中的应用更显示出其优越性。

电容式角度和角位移传感器由于具有线性输出特性, 本身电容量小, 内阻抗高, 因此分布参数影响大, 对外界干扰很敏感。所以在设计和工艺上必须采取相应措施 (参见 § 1.4)。