

铂热电阻测温原理

我们先从铂热电阻测温的原理来看。若已知电阻-温度关系，就可以用测量电阻的方法来推算出温度，这就是电阻温度传感器的工作原理。

当测温范围不大，元件长度和截面积随温度改变引起的阻值变化可以忽略时，热电阻元件的阻值随温度变化可以认为是线性的，可用式(1)表示：

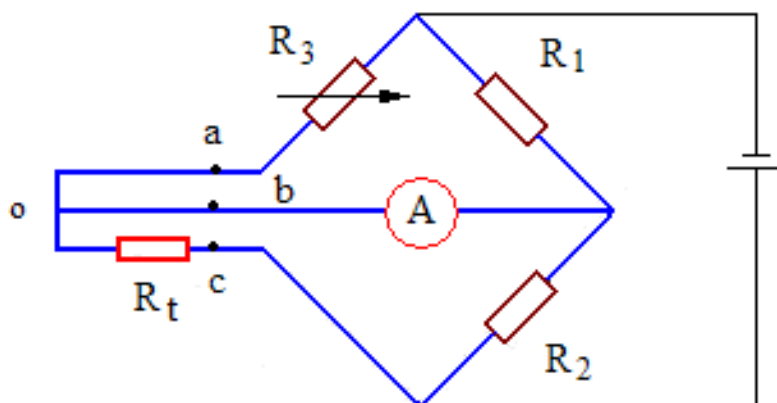
$$R_t = R_{t_0} [1 + \alpha (t - t_0)] \quad (1)$$

其中， t_0 表示参考温度； R_{t_0} 表示参考温度下铂热电阻的阻值； α 表示电阻元件的平均电阻温度系数，即电阻元件的温度相对于参考温度每变化 1°C ，引起铂热电阻阻值相对于参考温度下的增量。对于 PT100，在 $t=0^\circ\text{C}$ 时， $R_t=100\Omega$ ；当 $t=t_1$ 时， $R_t=R_{t_1}$ ，则有

$$R_{t_1} = 100(1 + \alpha t_1) \quad (2)$$

通过测量 t_1 温度下 PT100 的阻值，就可以通过上式的公式变形计算出此时测量端的温度。即 $t_1 = [(R_{t_1}/100) - 1] / \alpha$ (3)

铂热电阻测温电路的原理如图 1 所示，其中， R_t 为铂热电阻， R_1 、 R_2 为固定电阻， R_3 为可调电阻，A 为检流计。



电路工作时，不考虑导线的电阻值， R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_t 组成一个平衡电桥，改变 R_3 电阻的阻值，直到电桥处于平衡状态，在此情况下，检流计的对角线无电流通过，电桥处于平衡位置。则有

$$R_1 \times R_t = R_2 \times R_3 \quad (4)$$

令 $R_1=R_2$ ，则 $R_3 = R_t$ ，使得 R_3 的阻值等于铂热电阻的阻值。这样，就通过电桥的方法测量出 t_1 温度下铂热电阻的阻值。