

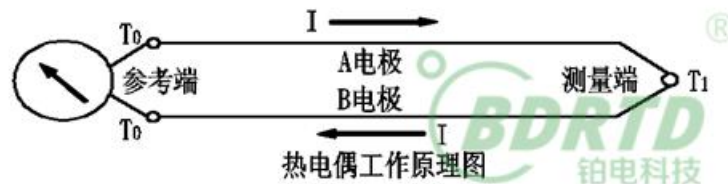
热电偶综述

热电偶是热电温度计的敏感元件。它的测量原理是基于1821年塞贝克（Seebeck）发现的热电现象。两种不同的导体连接在一起，构成一个闭合的回路，当两个接点温度不同时，在回路中就会产生热电动势，这种现象称为热电效应，该电动势就是著名的“塞贝克温差电动势”简称“热电动势”，记为 E_{AB} 。热电偶就是通过测量热电动势来实现测温的。热电偶温度传感器（热电温度计）是以热电偶为测温元件，由仪表显示出温度的一种仪器。广泛用来测量 $-200 \sim 1300^{\circ}\text{C}$ 范围内的温度，在特殊情况下，可测 2800°C 的高温或 4K 的低温，运用也是最普遍，用量也是最大的。

原理

热电偶测温的基本原理是两种不同成份的材质导体组成闭合回路，当两端存在温度梯度时，回路中就会有电流通过，此时两端之间就存在电动势——热电动势。

两种不同成份的均质导体为热电极，温度较高的一端为工作端，温度较低的一端为自由端，自由端通常处于某个恒定的温度下。根据热电动势与温度的函数关系，制成热电偶分度表；分度表是自由端温度在 0°C 时的条件下得到的，不同的热电偶具有不同的分度表。



热电偶的输出电压与延长线的长度和粗细无关，与热电偶的材质和两端温度相关！



热电偶分类、测温范围、精度以及优缺点

分度号	材料	测温范围	I级允差	II级允差	优/缺点
K型	镍铬-镍硅	-200~+1300°C	±1.5°C 或 ±0.4%t	±2.5°C 或 ±0.75%t	价格便宜,应用广泛,适于氧化性及惰性气氛中使用/裸丝不适于真空、含碳、含硫以及氧化还原交替的气氛中使用;高温热电动势率稳定性不及N型好。
J型	铁-铜镍	-200~+950°C	±1.5°C 或 ±0.4%t	±2.5°C 或 ±0.75%t	价格便宜,热电动势率比K型大,既可以在氧化,又可以在还原气氛中使用,耐H ₂ ,CO腐蚀/不能在含硫气氛中使用,超过538°C以后,铁极氧化很快,耐温不够高,高温区无法使用
E型	镍铬-铜镍	-200~+850°C	±1.5°C 或 ±0.4%t	±2.5°C 或 ±0.75%t	价格便宜,热电动势率最大,灵敏度高/耐温不够高,高温区无法使用 其他特性和K型相似
N型	镍铬硅-镍硅镁	-200~+1300°C	±1.5°C 或 ±0.4%t	±2.5°C 或 ±0.75%t	价格便宜,高温抗氧化性强,耐核辐照,耐超低温,热电动势率长期稳定性好/热电动势率小,推出时间相对其他类型比较晚,应用不广泛
T型	铜-铜镍	-200~+350°C	±0.5°C 或 ±0.4%t	±1.0°C 或 ±0.75%t	价格便宜,精度高/抗氧化性差,不耐高温
S型	铂佬10-铂	-200~+1600°C	±1.0°C 或 ±0.4%t	±1.5°C 或 ±0.4%t	耐超高温,适于氧化性及惰性气氛中使用/价格贵,常温热电动势极小,不适合中低温测量
R型	铂佬13-铂	-200~+1600°C	±[1+(t-1100)×0.3%]°C	±1.5°C 或 ±0.25%t	耐超高温,适于氧化性及惰性气氛中使用/价格贵,常温热电动势极小,不适合中低温测量
B型	铂佬30-铂佬6	-200~+1800°C	---	600-170 0°C ±0.25%t	耐超高温,适于氧化性或中性气氛中使用/价格贵,常温热电动势极小,不适合中低温测量