

实验二十八 用准稳态法测定不良导体的比热容和导热系数

一、实验任务

1. 了解准稳态法测量不良导体导热系数和比热的原理和方法；
2. 掌握利用温差电偶测量温度和温差的原理和方法。

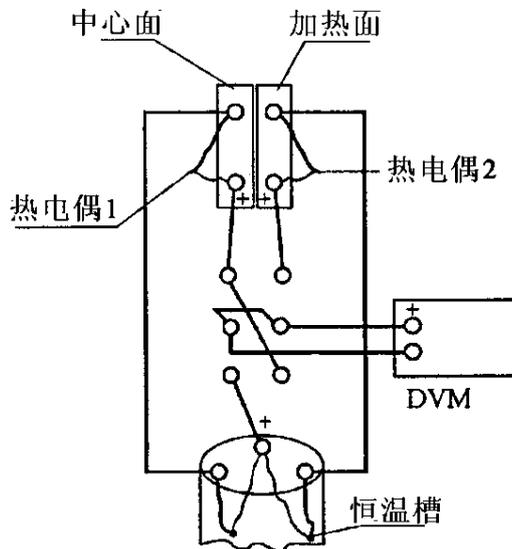
二、预习指导

本实验能否获得满意的实验结果，主要取决于实验前的实验准备工作是否细致、充分。实验前应仔细阅读实验测量原理和了解实验装置，思考并能回答以下问题：

1. 本实验采用的是何种导热模型？在装置上是如何实现的？
2. 求解温度场的微分方程中各量的物理意义是什么？
3. 何谓准稳态，如何判断系统是否达到准稳态？列出系统进入准稳态后的几个特征？
4. 本实验中是如何利用两只热电偶测量加热面和中心面的温差的？

三、操作要点

1. 熟悉实验装置，了解实验样品和热电偶的装配方法。检查热端和冷端是否连接正常，用万用表的欧姆档检查热电偶的电阻是否为 $3\sim 5\ \Omega$ ；按图联接电路，检测并记录初始温差 ΔT 及初始温度 T 。调节加热器电压为 20 伏，预热二十分钟。在加热样品前，主机面板上的“加热电源”开关必须处于关闭状态；按下图连接电路，经教师检查电路后方可进行实验，以防损坏仪器或实验失误。



热电偶接线图

2. 接通加热电源开关，测 $T\sim t$ 及 $\Delta T\sim t$ 曲线。每隔三十秒测量一次 T 和 ΔT （利用双刀双掷开关，先测 T 后测 ΔT ，准稳态出现后再连续记录五组数据即停止实验，并关闭加热电源开关）。

3. 本实验分别对有机玻璃和橡胶两个试样各测一次。

四、注意事项

1. 在装卸样品和热电偶时，要带好手套以免造成样品初始温度不均匀和影响热电偶的输出。另外，热电偶极易损坏，装配时要小心，注意保护。

2. 每测完一个试样，注意随手关闭加热电源开关，避免长时间加热造成试样、仪器损坏。

五、报告要求

分别画出橡胶和有机玻璃的 $T \sim t$ 及 $\Delta T \sim t$ 曲线（双 Y 轴作图），从图上判断何时准稳态并求出 ΔT 和 dT/dt ；计算导热系数、比热。

六、讨论题

本实验中热电偶冷端（实验中的保温杯）不处于冰水混合物中，而是处于温度恒定的空气中，是否影响本实验导热系数和比热的测量？给出解释说明。

附录：详细参数如下

$$K = 40 \mu\text{V}/^\circ\text{C};$$

$$U \rightarrow 200 \text{ V};$$

$$\rho_{\text{有机}} = 1171 \text{ kg/m}^3;$$

$$\rho_{\text{橡}} = 1401 \text{ kg/m}^3;$$

$$h = 10 \text{ mm};$$

S、R 见试样架。