

B2 准稳态法测量不良导体的热导率补充材料

实验人：黄子维 20980066

合作者：黄睿杰 20980062

实验时间：2021.11.25 星期四 上午 室温：22°C 相对湿度：40%

实验设备

编号	名称	数量	仪器参数及型号
1	比热/导热系数实验仪	1	$ZKY - BRDR$
2	样品架和保温杯	1	$ZKY - BRDR/S$
3	有机玻璃样品	4	
4	橡胶材料样品	4	
5	T 型热电偶	2	

表 S1: 实验设备

实验参数

项目	参数
加热电压 U	17.0V
电阻 r	110 Ω
有机玻璃密度 ρ	1196kg/m ³
橡胶材料密度 ρ	1374kg/m ³

表 S2: 实验参数

思考题

1. 样品导热系数的大小与温度有什么关系？

样品的导热系数随温度升高而变大。这是因为温度升高会加快分子热运动，促进固体骨架的导热及孔隙内流体（如气体）的对流传热。此外，孔壁间辐射换热也会随温度的升高而加强。

2. 样品导热系数的大小与导热性能有什么关系？

导热系数越大，导热性能越好。在热流密度和厚度相同时，物体高温侧壁面与低温侧壁面间的温度差随导热系数增大而减小。

3. 分析本实验的主要误差来源？

1. 实验样品材料并非理想无限大导热模型，虽然对面积引入了边缘修正因子 A ，但 A 大小的确定是经验性的，这可能会引入较大误差。
2. 实验用样品材料尺寸并非绝对一致均匀相同，中心面两侧样品厚度并非完全相等，这可能对导热带来影响。
3. 实限于实验条件，冷端并非置于摄氏零度环境，但我们参考的热电偶分度表是基于冷端摄氏零度标定的，因此热电偶温度-电压系数可能并不准确。
4. 橡胶材料具有弹性，使用游标卡尺测量难以控制，这会引入测量误差。
5. 由于实验须在升温过程中手动记录数据并切换电压测量，难以把握记录时机，可能时间记录并不完全准确。

4. 本实验中怎样实现稳定导热？如何判定已经到达稳定导热状态？

稳定导热：

1. 实验采用薄膜加热器，其加热功率在加热面上均匀且可精确控制。提供稳定电压，则加热功率可以维持恒定。
2. 使用四块完全相同的待测样品两两夹持薄膜加热器，对称平衡热传导，保证导热稳定。

判定：

1. 中心面温度随时间线性上升
2. 中心面和导热面温差恒定

项目源码

[SYSU-PHY-EXP/B6 Thermal conductivity.Jeg-Vet\(github.com\)](https://github.com/Jeg-Vet/SYSU-PHY-EXP-B6-Thermal-conductivity)