**实验报告**

系别 物理 班号 9组9号 姓名 盛凯枫 学号1500011404 实验日期2017年5月­26日

实验名称：闪光法测定不良导体的热导率

**一、数据处理**

1. 对所测量的两个样品（胶布板，大理石或瓷砖）的实验曲线（进行散热修正后）分别进行以下处理：

（1）在每个样品所测的曲线上分别取T0，TM以及t1/2，将三组数据列表，并取t1/2平均

胶布板厚度h=3.02mm，比热容1.04\*10^3 J/(Kg\*K)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 软件散热修正系数K/S | T0/K | TM/K | T1/2/K | t1/2/S |
| 1(散热修正) | 0.000745 | 0.7556 | 0.9952 | 0.8754 | 7.5378 |
| 2 | 0.001114 | 0.7686 | 1.0695 | 0.91905 | 7.4151 |
| 3 | 0.001750 | 1.1222 | 1.4459 | 1.28405 | 7.3242 |

t1/2平均­=7.4257s

大理石厚度h=3.03mm，比热容0.71\*10^3 J/(Kg\*K)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 软件散热修正系数K/S | T0/K | TM/K | T1/2/K | t1/2/S |
| 1(散热修正) | 0.001750 | 1.3556 | 1.6253 | 1.49045 | 3.1977 |
| 2 | 0.000965 | 1.3656 | 1.6569 | 1.51125 | 3.1930 |
| 3 | 0.000765 | 1.317 | 1.5978 | 1.4574 | 3.3326 |

t1/2平均­=3.2411s

（2）对三种待测材料另外提供的样品进行密度测量，列出原始数据表以及处理结果

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 胶布板 | 长L/cm | 宽W/cm | 高H/mm |
| 1 | 9.934 | 9.946 | 3.048 |
| 2 | 9.930 | 9.944 | 3.055 |
| 3 | 9.934 | 9.932 | 3.066 |
| 平均值 | 9.9327 | 9.9407 | 3.0563 |

由此得到胶布板体积30.177cm^3，质量测得40.89g，计算得到密度1.355g/cm^3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 大理石 | 长L/cm | 宽W/cm | 高H/cm |
| 1 | 10.086 | 5.024 | 1.876 |
| 2 | 10.094 | 5.005 | 1.880 |
| 3 | 10.088 | 5.044 | 1.887 |
| 平均值 | 10.0893 | 5.0243 | 1.881 |

由此得到大理石体积95.351cm^3，质量测得287.03g，计算得密度3.010g/cm^3

（3）利用实测密度和给定的比热容数据以及从散热修正后的曲线定出的t1/2平均，计算样品材料的热导率

胶布板热导率=0.242 W/(m\*K)；

大理石热导率=0.846 W/(m\*K)

2. 任取一条实测曲线与做了散热修正后的曲线，分别取t1/2，进行比较，并给出结果和说明做散热修正的必要性。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 胶布板 | T0/K | TM/K | T1/2/K | t1/2/S |
| 1(无散热修正) | 0.7556 | 0.9763 | 0.8660 | 7.3252 |
| 大理石 | T0/K | TM/K | T1/2/K | t1/2/S |
| 1(无散热修正) | 1.3556 | 1.6113 | 1.48345 | 3.0706 |

将两种材料无散热修正的数据与有散热修正的数据相比较均可发现，无散热修正时t1/2较小，因为温度较高时散热速率较快，温度低时较慢，则在无散热修正的曲线到达t1/2时，温度修正量ΔT1/2实际小于到达TM时的修正量ΔTM的一半，故对于散热修正后的曲线来说需要延后一段时间才能到达t1/2，既无散热修正时测得的t1/2实际偏小，由此可见散热修正的必要性。

3. 任取一条实测曲线，在曲线上最大温升后的线性下降部分取几个点（数据）用最小二乘法进行线性拟合，求出散热常数并与计算机程序给出的计算结果进行比较，你对比较的结果有什么想法？

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 胶布板第1组数据 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| t/s | 25.8687 | 27.9158 | 29.2225 | 31.139 | 32.4239 | 35.0808 |
| T/K | 0.9762 | 0.9747 | 0.9732 | 0.9723 | 0.9713 | 0.9686 |



拟合直线为，散热系数0.0008016K/S

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 大理石第1组数据 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| t/s | 21.0021 | 22.0019 | 23.0016 | 24.0014 | 25.0012 | 26.0009 |
| T/K | 1.6112 | 1.6106 | 1.6088 | 1.6077 | 1.6059 | 1.6054 |



拟合直线为，散热系数0.001263K/S

两者与计算机得到的散热系数均有较大误差，原因可能是在采集数据时使用的下降段范围与计算机所选取的不同，以及在取采样点时在较大的温度波动下无法准确找到代表温度。

**二、分析与讨论**

从实测曲线，分析测t1/2的主要误差来源：

1. 由于在闪光时温度示数有一个较大阶跃，对初始温度T0没有一个确定可取的值，在取值时存在较大随意性；
2. 在读取TM时，由于温度存在较大的波动，在读取均值时也有一定的随意性，可能由此引入误差；
3. 测温时长选取过长可能导致降温不线性，过短可能还未开始降温过程，两者都有可能导致计算机对散热系数的计算结果产生误差，进而影响散热修正曲线和t1/2测量结果的准确性；
4. 在得到T1/2后，通过它去读取t1/2时，同样由于温度曲线的波动，读取到的t1/2可能与真实的t1/2有一定的误差。

**三、思考题**

1、测量λ时应当满足试样厚度远小于直径，试样温升较小，试样均匀且各向同性，光辐照时间远小于温升时间等。

2、测量的pn结选的很小是因为这样就可以忽略温度传感器本身热容的影响。

3、t1/2是温度升高到最大温升一半时所用的时间；热导率是当温度梯度为1K/m时单位时间内通过单位截面积所传递的能量；比热是单位质量物体的热容量。

4、温度T0应当取温度在初始剧烈波动后开始平滑上升那一刻的温度，一般来说是散热修正曲线与无散热修正曲线的初始分叉点。

5、必须进行散热修正的原因已在数据处理的第2问中进行论证；散热修正的具体做法是利用温度达到最大值后线性下降的一段温度曲线拟合出散热系数k0，再乘以此前t时刻温差与最大温差的比例即可得到t时刻的散热系数k(t)=，则。

6、光脉冲的一瞬间有温度波动是因为高压电信号产生的电磁脉冲会对测温元件的电路产生干扰。