课程编号 1800450068

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **得分** | **教师签名** | **批改日期** |
|  |  |  |

**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称：­ 大学物理实验（二）**

**实验名称： 干涉法测热膨胀系数**

**学 院： 计算机与软件学院**

**指导教师： 杨巍**

**报告人： 黄亮铭 组号： 19**

**学号 2022155028 实验地点 211**

**实验时间： 2023 年 11 月 15 日**

**提交时间： 2023 年 11 月 22 日**

|  |
| --- |
| **一、实验目的**  1. 了解迈克尔逊干涉仪的基本原理.  2. 采用干涉法测量试件的线性热膨胀系数. |
| 二、实验原理  1. 线性热膨胀系数:固体物质的温度每改变1℃时,单位长度的伸长量.  实际测量中,通常测得的是固体材料在室温T1下的长度L1及其在温度T1到T2间的伸长量即可得到热膨胀系数,这样得到的线性热膨胀系数是平均线性热膨胀系数 (1).  2.迈克尔逊干涉仪光路：分束镜将入射光分成两束,一束反射至反射镜M2,另一束透射至反射镜M1,  在观测者看来,等效于在前方有两个光源S1和S2.S1和S2是相干光源,在屏形成干涉条纹.    3．光程与d和θ有关,d不变时,θ相同的地方形成同一级条纹,故称等倾干涉.  等倾条纹的特征:①倾角相同的地方构成内疏外密的同心圆环;②K=2dcosθ/λ,θ越小,级数越  大;③在中心附近,cosθ~1,d每改变λ/2,条纹就冒出或消失一个Δd=Nλ/2;④若平面镜不严格垂  直,干涉将兼有等厚和等倾成分,条纹是弯曲的.    4. 动镜(反射镜3)的位移量ΔL与干涉和条纹变化的级数N成正比,即ΔL=Nλ/2 (2),式(2)代入  式(1)得 (3). |
| 三、实验仪器：  迈克尔逊干涉仪,如下图. |
| 四、实验内容：  4.1 光路调节  1.调节反射镜1、反射镜2,使从分束镜过来的入射光斑和从反射镜3反射的光斑重合；  2.将扩束镜放置在激光器出口,仔细调节,毛玻璃屏上将出现干涉条纹,通过微调反射镜1将干涉环调节到毛玻璃屏中便于观察的位置。    4.2 实验方法  实验方法一：记录初始温度T1,每升高5℃干涉条纹变化数N,直至升高到60℃.根据测得的数据,计算试件的线胀系数；  实验方法二：记录初始温度T1,后干涉环变化数N每达到50,记录当前的温度T2,…,T8. 根据测得的数据,计算试件的线胀系数。  注意事项  1．反射镜 3 （动镜）上粘结的石英玻璃管不能承受较大的扭力和拉力；  2．加热炉温度不可设置太高，以免冷却时间过长；  3．眼睛不可直视激光束；  4．反射镜和分束镜均为易碎器件，注意安全。 |
| 五、数据记录：  组号： 19 ；姓名 黄亮铭   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 温度℃  (T1=25.0℃) | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | | 干涉环变化数N | 49 | 46 | 42 | 42 | 40 | 39 |   实验激光波长λ: 632.8nm  试件原长L1: 150mm |
| **六、数据处理**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 温度℃  (T1=25.0℃) | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | | 干涉环变化数N | 49 | 46 | 42 | 42 | 40 | 39 | | 试件伸长量(nm) | 15503.6 | 14554.4 | 13288.8 | 13288.8 | 12656.0 | 12339.6 | | 线胀系数α(/℃) | 20.67 | 19.40 | 17.72 | 17.72 | 16.88 | 16.45 |   以第一组数组为例进行计算： |
| **七、结果陈述：**  1.温度较高时，线胀系数随温度升高而减 |
| **八、实验总结与思考题**  **实验总结：**  本次实验较为成功地完  **思考题：**  1 实验过程中,接收屏上干涉条纹的中心位置不断改变,请分析原因并找出处理方法.  试件在加热时因线膨胀推动反射镜3,导致打在观测屏原处的两束光光程差改变.  实验过程中发现干涉条纹的中心位置向右下方移动,可初始时调节各反射镜,使得干涉条纹出现在接受屏中心偏左上方的位置.  2 根据实验结果,不同温度下样品的热膨胀系数是否相同?试分析原因.  不同.   1. 有些材料高温下发生相变或反应,导致明显的热膨胀系数变化. 2. 有些材料在温度变化时会产生明显的热胀冷缩. |
| 指导教师批阅意见： |
| 成绩评定：     |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **预习**  （20分） | **操作及记录**  （40分） | 数据处理与结果陈述30分 | 思考题  10分 | **报告整体**  **印 象** | **总分** | |  |  |  |  |  |  | |