课程编号 1800450001

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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： 高阳**

**报告人： 吴艇 组号： 19**

**学号 2020281061 实验地点 211**

**实验时间： 2021 年 12 月 1 日**

**提交时间： 2021年12月15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  （一）热膨胀系数  光学仪器常常需要在高温或低温的条件下使用。当光学仪器在不同温度下使用时，其光学元件材料的热学性质，包括热膨胀系数和折射率温度系数，会直接影响它的光学性质。线性热膨胀系数为固体物质的温度改变时，单位长度的伸长量。  在实际的测量当中，通常测得的是固体材料在室温下的长度及其在温度至之间的伸长量就可以得到热膨胀系数，这样得到的线性热膨胀系数时平均线性热膨胀系数：  热膨胀系数的定义：  （二）迈克尔逊干涉仪  光路情况：    分束镜将入射光分成两束，一束反射至反射镜M1，另一束投射至反射镜M2，在观测者看来，等效于在前方有两个光源S1和S2。  S1和S2时相关光源，在屏形成干涉条纹。  （三）等倾干涉条纹  1. 特征  ①倾角相同的地方构成内疏外密同心圆环  ② ，越小，级数越大  ③在中心附近，，每改变，条纹就冒出或消失一个  (1)  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  2. 图像  光程和及有关，在不变时，相同地方形成同一级条纹，所以叫等倾干涉。  （四）干涉法测量线膨胀系数  动镜（反射镜3）的位移量与干涉条纹变化的级数成正比，即：  (2)  将式(2)带入式(1)得：  (3) |
| 三、实验仪器：  迈克尔逊干涉仪 |
| 四、实验内容：  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（图2、图3）；  ②将扩束镜放置在激光器出口（图4），仔细调节，毛玻璃屏上将出现干涉条纹（图5），通过微调反射镜1将干涉环调节到毛玻璃屏中便于观察    2. 干涉法测量试件的线性热膨胀系数。  方法①：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 ℃；从而根据测得的数据，计算试件的线胀系数。  方法②：记录初始温度T1，之后干涉环变化数N每达到50，记录当时的温度T2, T3, T4,……T8，从而根据测得的数据，计算试件的线胀系数。  注意：  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 吴艇  干涉环级数变化50时的温度变化   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  | | 温度（℃） | 56.6 | 51.7 | 46.8 | 41.5 | |
| 六、数据处理  ，，   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 温度（℃） |  |  |  |  | |  | 56.6 | 51.7 | 46.8 | 41.5 | | () | 23.97 | 21.52 | 21.52 | 19.90 |   线膨胀系数平均值，参考值，误差。 |
| 七、结果陈述：  实验测得试件的线膨胀系数为。以温度为横坐标，热膨胀系数为纵坐标画出的折线图，反映出热膨胀系数随温度的升高逐渐升高。 |
| 八、实验总结与思考题  总结:  本次实验用干涉法测量黄铜的线膨胀系数，测量的数据取平均值后与参考值存在误差，但在可接受范围内。实验过程中需要升高到一定温度后再降温，需要有很长一段时间全神贯注地去数干涉条纹。  思考题：  1.实验过程中，接收屏上干涉条纹的中心位置不断在改变，请分析原因并找出解决办法。  可能是镜片之间的螺丝没有拧紧，可将其拧紧；还可能是打开了实验仪器上的风扇，导致实验仪器抖动，将其关闭即可。  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。  根据实验结果可以得出不同温度下样品的热膨胀系数是不同的。热膨胀是固体材料受热后晶格振动加剧而引起的容积膨胀，而晶格振动的激化就是热运动能量的增大。故热膨胀系数与温度的增量热容相关，并与其有相似的规律。 |
| 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** | |  |  |  |  |  |  | |