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： 郑彦薇 组号： 01**

**学号 2020151022 实验地点 211**

**实验时间： 2021 年 12 月 15 日**

**提交时间： 2021/12/22**

|  |
| --- |
| **一、实验目的**  1、学会迈克尔逊干涉仪原理  2、学习使用迈克尔逊干涉光路测量热膨胀系数 |
| 1. 实验原理 2. **光路图**   DSC00417   1. **条纹的形成**   等倾条纹的特征：   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，条纹就消失一个 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      1. **干涉法测量热膨胀系数** 2. **固体的线膨胀系数：**温度不太高时，热膨胀系数的定义：   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之间的**伸长量**，就可以得到热膨胀系数，这样得到的热膨胀系数是平均热膨胀系数：       1. **干涉法测量热膨胀系数：**根据迈克尔逊干涉原理可知，长度为的待测试件被温控炉加热，当温度从上升至时，试件因热膨胀推动迈克尔逊干涉仪动镜（反射镜3）的位移量与干涉条纹变化的级数N成正比，即：，从而得：、   热膨胀实验仪原理 |
| 三、实验仪器：  **热膨胀实验仪**  主要参数：1、He-Ne激光器：功率约1 mW，波长632.8 nm;  2、温控仪适宜升温范围：室温 — 60℃，测温最小分辨率0.1℃；  3、试件品种：黄铜 a=20.8×10-6/℃（25℃～300℃）；  4、试件尺寸：L= 150.00±0.08 mm ，φ= 18 mm；  5、线膨胀装置系统误差：＜3 %。  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、加热炉中，试件底部的石英垫不能承受较大冲击，务必轻拿轻放试件。  3、加热炉温度不可设置太高，以免冷却时间过长。  4、眼睛不可直视激光束。  5、反射镜和分束镜均为易碎器件，注意安全。 |
|  |
| 四、实验内容：  迈克尔逊干涉仪的调节：  热膨胀实验仪原理  **光路调节**：1、调节反射镜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、调节反射镜1，使毛玻璃屏上两组光点中两个最强点重合；  3、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。  **实验测试：**每升高5℃干涉条纹变化的级数，直到升高到60℃；从而根据测得的数据，计算试件的线膨胀系数。  原始数据：组号：01 姓名：郑彦薇  每升高5℃干涉条纹变化的级数，直至升高到60℃；从而根据测得的数据，计算试件的线膨胀系数。   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 温度℃ |  |  |  |  |  |  |  | | 干涉环变化数N |  |  |  |  |  |  |  | | 试件伸长量 |  |  |  |  |  |  |  | | 线膨胀系数 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 温度℃ |  |  |  |  |  |  |  | | 干涉环变化数N |  |  |  |  |  |  |  | | 试件伸长量 |  |  |  |  |  |  |  | | 线膨胀系数 |  |  |  |  |  |  |  | |
| 五、数据记录：  组号： 01 ；姓名 郑彦薇  **根据实验所记录的数据，可以得到如下数据记录表格：**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **温度（区间）℃** | **27~32** | **32~37** | **37~42** | **42~47** | **47~52** | **52~57** | | **干涉环变化数N** | **52** | **47** | **45** | **44** | **43** | **40** | | **试件伸长量** | **16.45** | **14.87** | **14.24** | **13.92** | **13.61** | **12.66** | | **线膨胀系数** | **21.93** | **19.83** | **18.99** | **18.56** | **18.15** | **16.88** | |
| 1. **数据处理**   **1、**根据实验所记数据，及，，由公式：  ，  求得试件伸长量与线膨胀系数如上表所示。  **2、**根据上述实验数据记录表格，以温度为横坐标，热膨胀系数为纵坐标，可以得到折线图如下图所示：  **3、**观察热膨胀系数随温度升高的变化趋势：  由上图可知，随温度的增加，试件的热膨胀系数呈下降趋势。 |
| 1. **结果陈述：**   根据上述实验数据的处理，可知试件的线膨胀系数随温度的升高而减小，区间范围为16.88~21.93。但线膨胀系数与温度并非严格的呈线性下降，在34~52温度范围内，系数的下降较两端更缓。 |
| 1. **实验总结与思考题**   **实验总结：**  该实验通过观察环数的变化数来进行热膨胀系数的测量。  实验难度在于肉眼观察环数的变化，在观察过程中，眼睛与环要保持一定的距离，这样可以防止长时间的观察造成眼睛疲劳，也可以更准确的数出环的变化量。  在实验过程中，可以观察到随着温度的增加，环的变化也越来越慢，即测量出的变化数会随温度的增加而减小，这也使得实验结果是一条下降的曲线。  **思考题：**   1. 当两个镜子形成的形式光源的距离d减小时，干涉条纹是冒出还是消失？   答：消失。在实验过程中，待测件是伸长的，此时会将反射镜3升高，反射镜2和反射镜3的距离d减小，而观察到的是干涉条纹逐渐由一个环缩小成一个点最后消失，所以当d减小事，干涉条纹消失。   1. 简述分束镜的作用   答：将入射激光分成两束，达到分振幅的目的。  3、用迈克尔逊干涉光路设计一个测量微小变化的实验方案，画出光路简图，并做简要说明  答：如图所示：将微小变化量与反光镜3的底座连接，当微小变化量发生变化的时候，反射镜3会跟随着进行微小的上下移动。经过迈克尔逊干涉仪一系列变化之后，可以在观测屏上观察到干涉环的变化。通过数干涉环的变化数可测出其变化量。 |
| 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25分 | 结果陈述实验总结5分 | 思考题  10分 | **报告整体**  **印 象** | **总分** | |  |  |  |  |  |  |  | |