**4.12 迈克尔逊干涉仪的调整与使用**

级 生物科学类 x **号**

**一、实验目的**

1．了解迈克尔逊干涉仪的构造原理和调整方法；

2．观察扩展光源的定域干涉图样及测量钠光的波长。

**二、实验仪器**

迈克尔逊干涉仪、氦氖激光器、低压汞灯、玻片、手电筒（白光光源）等。

**三、实验原理**

（一）光路原理

迈克尔逊干涉仪是用**分振幅法**产生双光束干涉的仪器。从光源发出的一束光射在分光板上，板的后表面镀有半反射金属膜（镀银或铝），这个反射膜将一束光分成光强近似相等的反射光和透射光，它们分别垂直射到反射镜和上，经反射后沿原路返回到进行透射和反射，二者再汇集成一束光，沿垂直于接收屏的方向传播。因为这两束光频率相同、振动方向相同且相位差恒定（即满足干涉条件），所以透过观察屏或肉眼可直接观察到**干涉条纹**。光路中另一面板与平行，其材料和厚度与完全相同，以补偿光束在中往返两次多走的光程。称为补偿板。

从和板看去，除直接看到镜外，还可以看到在中的反射像。对于观察者来说，与所引起的干涉可以看成由与间形成的空气层所引起的干涉。由于不是实物，因而可以任意改变与之间的距离，使在之前或之后，或使它们相交，或完全重叠，进而根据**薄膜干涉**加以讨论。

（二）**点光源的非定域干涉**

用激光作光源可以观察到迈克尔逊干涉仪的点光源的非定域干涉现象。用短焦透镜将激光束汇聚成一个高强度点光源入射到干涉仪上，是点光源经的半反射面所成的虚像。是经所成的虚像，是经所成的虚像，所以接受屏观察者所看到的干涉条纹犹如虚光源和发出的球面波，二者在空间**处处相干**。**将观察屏放在不同的空间位置都可以看到干涉图样，故称为非定域干涉。**

如果在垂直于连线的位置观察，则可以看到一组同心圆，而圆心就是的连线与观察屏的交点。由于**同一级次上各点对虚光源的倾角相同**，所以这一干涉条纹又称为**点光源等倾干涉条纹**。由图可计算出和到屏上任一点的光程差:

若入射光是波长为的单色光，则观察屏上明暗干涉条纹位置满足以下条件：

由**明条纹成立条件**可知点光源非定域干涉的特点是：

(1)当、一定时，具有相同倾角的所有光线的光程差相同，所以干涉情况也相同，对应于同一级次，形成以光轴为中心的同心圆环；

(2) 当、一定时，为同心圆环中心，光程差为最大，为最高级次；**时，越大，值越小（级次越低），对应的干涉条纹越往外**；

(3) 当、一定时，**逐渐减小，也逐渐减小**，即同一级次的条纹，当减小时，该级圆环内缩；反之，逐渐增大，干涉圆环向外溢出。对于中央条纹，每外溢或内缩一次，**对应于反射镜移动距离为**。当外溢或内缩次，则光程差变化

由上式，若已知波长，可精确测出移动的距离；反之，可求出光波的波长。

**四、实验步骤**

（一）预操作

1. 调节迈克尔逊干涉仪

1).调零光程差：调节粗调手轮，使处在主刻度尺约的位置，此时从和反射回来的光束的光程大约相等；

2).调节两光束重合：

用钠光灯直接照亮，从处观察，可看到两个较亮的灯头像，调节和的六个**镜面调节螺钉**，使**两灯头像完全重合**，此时应可看到明暗相间的环状条纹；

在钠光灯前放一毛玻璃，再使之照亮；

调节的三个镜面调节螺，或者其下的垂直拉簧螺丝和水平拉簧螺丝，使条纹变粗；如只看到镜面局部有条纹，可调节粗(微)调手轮来移动，使镜面布满条纹；

如看不到条纹圆心，调节的三个镜面调节螺，或者其下的垂直和水平拉簧螺丝，使条纹圆心移入视场。

（二）测量

**五、数据处理**

测量结果如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

表1

根据公式以及测量误差的传递原理，计算得激光波长。

**六、结论及分析**

经计算，本次实验测得激光波长，与理论值偏差较大。

**七、实验总结**