迈克耳逊干涉仪

Pb06210113 王心

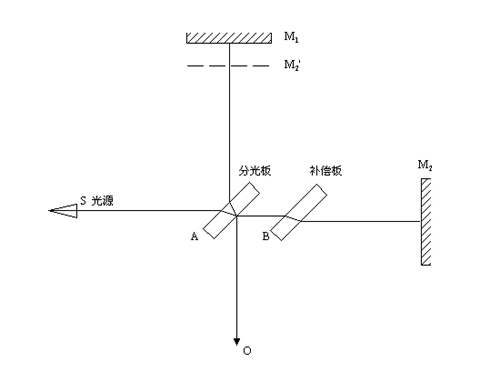
实验目的：

了解迈克尔逊干涉仪的原理，结构和调节方法，观察非定域干涉条纹，测量氦氖激光的波长，并增强对条纹可见度和时间相干性的认识。

实验仪器：

此次实验用到的仪器主要有迈克尔孙干涉仪、半导体激光器和扩束镜。

实验原理：

迈克尔孙干涉仪是利用分振幅的方法产生双光束而实现干涉的，其光路如图所示。

由于分光镜反射面的作用，光自M1和M2的反射相当于自M1和M2´（M2通过分光镜反射面在M1附近形成的虚像）的反射，即光在迈克尔孙干涉仪中产生的干涉与厚度为d的空气膜产生的干涉等效。

M1∥M2´时形成等倾干涉，此时入射角为i的各光束自M1和M2´反射后相干形成亮条纹的条件是：

光程差Δ =2dcosi =kλ ⑴

式中k为干涉条纹的级次。入射角i=0时有：

2d=kλ ⑵

调节M1的轴向位置，M1和M2´间的距离d将发生变化，圆心处干涉条纹的级次随之改变，当观察者的目光注视圆心处时将会看到干涉条纹不断“冒出”或“缩进”。 根据⑵式，只要能从迈克尔孙干涉仪上读出始末二态反射镜M1移动的距离Δd并数出在这期间干涉条纹变化（冒出或缩进）的条纹数Δk，就可以计算出光波的波长：λ=2Δd/Δk ⑶M1和M2´不完全平行而有一个很小的夹角时形成等厚干涉，此时式 ⑶ 近似成立。严格地讲只有程差Δ=0时，所形成的一条直的干涉条纹才是等厚条纹，不过靠近Δ=0附近的条纹，倾角的影响可略去不计，故也可以看成等厚条纹。

实验内容：

1.调节迈克尔孙干涉仪；

2.利用等倾干涉条纹的“吞吐”测量半导体激光的波长；

3.观察等厚干涉的变化。

数据记录：

1、观察非定域干涉条纹

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | M1  ---------- M2’ | M1  ---------- M2’ | M1  --------M2’ | M1  ---------- M2’ | M1  ---------- M2’ | M1  ---------- M2’ |
| 光程差变化 | 减小 | 减小 | 减小 | 减小 | 减小 | 减小 |
| 园环吞吐 | 吞 | 吞 | 吞 | 吞 | 吞 | 吞 |
| 定性画出  干涉图像 |  |  |  |  |  |  |

2、测量He-Ne激光波长

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 |
| h(cm) | 34.00000 | 33.98142 | 33.96560 | 33.94978 | 33.93392 |
|  | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 |
|  | 33.91808 | 33.90237 | 33.88650 | 33.87081 | 33.85492 |

数据处理：

根据数据记录1中的数据有

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| △n= | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| △h=| (cm) | 0.08192 | 0.07905 | 0.07910 | 0.07897 | 0.07900 |

λ=2Δh/Δn

由以上数据有

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| λ(cm) |  |  |  |  |  |
|  | 6.5536× | 6.5536× | 6.3280× | 6.3176× | 6.3200× |

所以＝

＝

＝6.3686 cm

λ的标准差==1.0347 cm

A类不确定度===4.6274 cm

B类不确定度==3.3333 cm

所以λ的不确定度是

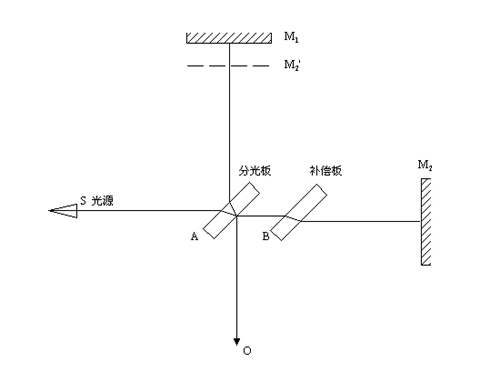
==

=6.2401 cm

所以

λ＝（6.36860.0624） cm

思考题：



从图中看，如果把干涉仪中的补偿板B去掉，会影响到哪些测量？哪些测量不受影响？

答：h会受到影响，但是△h不会受影响，n也不受影响，所以所得λ也不受影响。