

迈克尔逊干涉仪(二)---光源的时间相干性

[学习重点]

1. 从物理原理上理解光源的时间相干性;
2. 通过白光干涉与具有不同谱线宽度的光源干涉现象的对比,认识光源谱线宽度对相干长度的影响.
3. 熟练掌握迈克尔逊干涉仪元件和光路的调节,熟练调出等厚和等倾干涉图案.
4. 在读取数据和处理数据时,如何减小测量误差以及如何正确运用有效数字概念.

[教学要求]

一. 对物理概念和原理的提问及讨论(下面 1,2,3,项在动手前讨论,4—6 项在实验中讨论)

1. 什么是光源的时间相干性,其物理机制是什么.
2. 描述光源时间相干性的物理量有哪些,与那些因素有关.
3. 光源的时间相干性和空间相干性从本质上看,各反映什么物理问题.
4. 什么是干涉条纹可见度(反衬度),光源光谱分布对干涉条纹可见度的影响;在各类不同光源的情况下干涉条纹可见度与光程差的关系.
5. 了解不同类型的滤光片的光学特性.
6. 光源是汞黄双线时,干涉条纹可见度呈现周期性变化,即出现“拍”的物理机制.

参考赵凯华,钟锡华<光学>北京大学出版社,1984.

二. 实验安排,操作和测量:

1. 熟练调节迈克尔逊干涉仪,调出等厚和等倾干涉图案.
2. 用白光,及分别在白光光源前加橙红玻璃和黄干涉滤光片作光源,调出等厚干涉(条纹)图案,测量不同光源的相干长度,并计算相干时间,将结果进行比较,得出结论.
3. 用汞灯双黄线作光源,调出近似等倾干涉条纹,观察条纹可见度随光程差作周期性变化的“拍”的现象;测量最大光程差即汞黄光的相干长度和出现“拍”时 M_1 镜的位置,并计算光源的谱线宽度(即双黄线的波长差).

[实验难点]

1. 调出要求的白光等厚干涉图案,以及等倾干涉图案.调得好的关键在于学生对调节仪器的要领理解和掌握好(“迈一”实验基础打好),物理图像和实际操作要自觉联系起来.
2. 测量汞灯双黄线光源出现“拍”时 M_1 镜的位置,判断误差较大.(解决办法:要求学生先测量最大光程差,并且在仔细观察整个过程中出现的现象后,再进行“拍”的测量,以便较好地判断出现“拍”的位置,尽可能减小测量误差)