

白光干涉的实验教学

刘先慧

(西昌学院 数理系, 四川 西昌 615022)

【摘要】介绍了快速调出白光条纹的方法,分析了为什么白光干涉条纹的中央条纹有的是暗条纹,而有的却是亮条纹。

【关键词】白光干涉; 中央条纹

【中图分类号】043 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1008-6307(2004)03-0143-02

The Experimental Instruction about Interference of White Beams

LIU Xian-hui

(Department of Math and Physics, Xichang College, Xichang 615022, Sichuan)

Abstract: The text writes about the methods of quick adjusting the fringes of white beams and analyses the reason why some of the fringes of white beams in center are light fringes and some are dark fringes.

Key words: interference of white beams; central fringes

迈克尔逊干涉仪的基本光路如图1所示, M_2 是 M_2 被分光板 G_1 的半反射面 A 反射所成的虚像, 观察到的干涉条纹是由 M_1 和 M_2 之间的空气层两表面反射叠加所产生的(设空气层的厚度为 d)。学生用迈克尔逊干涉仪做实验, 较容易调出定域或非定域干涉条纹, 但要调出白光干涉条纹, 往往花费很多时间还难以调出。那么怎样才能较短的时间内调出白光干涉条纹? 另外, 学生在观察白光干涉条纹时, 有的学生看到的白光干涉的中央条纹是亮条纹、而有的学生看到的却是暗条纹, 这是为什么? 针对以上两个问题, 本文给了如下解决建议:

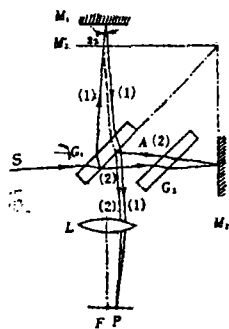


图1 迈克尔逊干涉仪光路示意图

1 快速调出白光干涉条纹的方法

由于白光的相干长度很小, 因此要求调到 M_2 反射镜的像 M_2' 和 M_1 反射镜完全重合, 即 $d=0$ 时才有白光干涉条纹出现的可能。

(1) 调节手轮使 M_1 与半反射面 A 的距离大致等于 M_2 到半反射面 A 的距离 ($d \leq 5\text{mm}$), 从 L 处(图1所示)向仪器观察, 可看到钠光灯灯丝产生的两个像, 调节 M_2 后的螺旋使两个灯丝像重合, 此时, 在钠光灯前放置一块毛玻璃(使钠光成为扩展光源), 即可看到定域干涉条纹。再仔细调节 M_2 上的螺旋, 直到调出同心圆干涉条纹。

(2) 调节干涉条纹达到最疏, 即 $d \rightarrow 0$ 的调节。转动调节手轮, 使干涉条纹从干涉环中一个一个的缩进去, 即向 d 减小的方向变化。

(3) 在钠灯旁点上一个白炽灯, 让钠光光源和白光光源同时照明毛玻璃屏, 可从视场中同时看到两种光源的像。

(4) 转动微动手轮, 观看钠光灯条纹曲率的变化, 调整到 $d=0$ 。转动手轮使钠光干涉条纹向疏的方

收稿日期: 2004-06-08

作者简介: 刘先慧(1962-), 女, 实验师, 主要从事普通物理实验的教学与研究。

向变化,直到干涉条纹的曲率反向.干涉条纹曲率变化的中间有一段是直条纹的范围,此范围就是白光干涉条纹出现的范围.如果移过此范围,条纹的曲率半径就会反向,在此范围细心调节,即刻就有白光干涉条纹出现,一般为一组直彩色条纹。

2 白光干涉条纹的中央是亮条纹还是暗条纹

实验室的迈克尔逊干涉仪是先后购置的,一部分学生在实验中观察到的白光干涉的中央条纹是暗条纹,另一部分学生观察到的中央条纹却是亮条纹,这是为什么?问题出在半透射膜上,半透膜是在分光板 G_1 的第二面(即半反射面A)上镀银或镀铝或镀其

它材料所制成.如果没有半透膜(干涉条纹仍能出现,但可见度低)白光干涉的中央条纹是暗条纹,因②路光经过 G_1 反射时有半波损失,因此①路光和②路光在中央条纹处相遇时正好反相的,所以相消.当有半透膜镀在 G_1 的第二面上时,②路光的半波损失依然存在,①路光经 G_1 反射时如有半波损失,则中央条纹为亮条纹,若①路光经 G_1 反射时没有半波损失,则中央条纹为暗条纹,①路光经 G_1 反射有无半波损失由半透膜光学性质决定.设分光板玻璃的折射率为 n_1 ,半透膜的折射率为 n_2 ,根据菲涅耳公式^[1], $n_1 > n_2$ 时①路光无半波损失, $n_1 < n_2$ 时①路光有半波损失.这样分析白光干涉的中央条纹是暗还是亮就明确了。

注释及参考文献:

- [1]姚启均.光学教程.高等教育出版社,1981.

(上接140页)

注释及参考文献:

- [1]Butcher, Mayo, D., et al, J.chem, Educ, 1985,62(2)147-149.
 [2]第三届全国微型化学实验研究会议论文集.大连理工大学出版社,1993
 [3]周宁怀等编著.微型化学实验.浙江科技出版社,1992
 [4]武汉大学主编.分析化学实验(第三版)北京高等教育出版社,1994.