

光学实验总结

2018级物理二班 魏弘量

学号：320180934321

实验内容：

本学期我们进行了以下几个实验：

- 偏振光实验
- 光电效应
- 分光计与衍射光栅
- 牛顿环
- 测量薄透镜主焦距
- 迈克尔逊干涉
- 阿贝成像与空间滤波
- 全息照相

实验知识

在整个实验过程中，我们收获了很多知识，不单只是理论课的重新温习，更是对实验知识有了更深的理解。以下我就影响最为深刻的两个实验展开阐述。

分光计实验

我不打算将整个调节过程从书上再原原本本地打在这里。我来谈几点我对这个实验的看法。我认为这个实验充分地体现了实验课强调动手实操的性质。

首先，当我们要使得望远镜光轴跟仪器主轴垂直的时候，我们采取的是平面镜翻转180度又丝位置不变的办法。我认为这个办法非常巧妙。

假想我是分光计的设计师，我采取的办法可能就是为目镜和载物台配置气泡水平仪，当载物台和目镜都相对地面水平的时候，我们自然可以认为望远镜既不向上偏也不相下偏。但是个办法非常粗糙；相反，如果采取平面镜的办法，则是完全地利用光学性质来实现调节，而且精度能得到很好的保证。

全息照相实验

我个人认为全息照相实验是最接近现代应用的实验之一。它的迷人之处在于其原理已经不是普通的几何光学，而是应用型的波动光学。分光计测量折射率是几何光学的范畴；牛顿环测量透镜的曲率半径属于波动光学的范畴，但毕竟不是光学在现代工业中的应用。而全息照相实验就不一样了，它完全可以视作波动光学的一种现实应用。

普通照相通常是通过照相机物镜成像，在感光底片平面上将物体发出的或它散射的光波，即振幅分布记录下来。由于底片上的感光物质只对光的强度有响应，对相位分布不起作用，所以在照相过程中把光波的位相分布这个重要的信息丢失了。因而在所得到的照片中，物体的三维特征消失了，不再存在视差。改变观察角度时，并不能看到像的不同侧面。而全息照相因为同时记录下了物光的强度分布和位相分布，即全部信息，当以不同的角度观察时，就象观察一个真实的物体。

全息照相在记录物光的相位和强度分布时，利用了光的干涉。在全息照相中就是引进了一束与物光相干的参考光，使这两束光在感光底片处发生干涉叠加。感光底片将与物光有关的振幅和位相分别以干涉条纹的反差和条纹的间隔形式记录下来，经过适当的处理便得到一张全息照片。

全息照相无论从原理的高度还是最后效果的震撼都是一次非常典型的实验。

实验收获

经过本学期的光学实验，我获得一些体会：

预习的重要性

对本学期很多实验来说，能不能顺利完成，很大程度上取决于实验的预习情况。预习得好，知道原理是什么步骤是什么，那就自然能够顺利完成实验。本学期老师们每个实验都会提前现场预习，对我们预习实验帮助极大。比如*调节分光计*的实验，虽然我们在以前的理论课上已经学过；但是毕竟没有亲自见过。单靠一本实验书上的描述，那真是看的人头晕眼花的。正所谓一图胜千言，老师实际用仪器给我们讲解一遍的效果要远胜于我们自己钻书本。

因此我觉得，本学期的实验受到疫情影响还能顺利完成；先统一现场预习，再统一做实验这一措施起到了很大的作用。

实际思考

实验课不同于理论课；很多时候你觉得自己已经照足预习报告来操作了，但是实际却并没有观察到应有的现象。这往往是因为一些实际实验条件的限制。比方说在做*迈克尔逊干涉仪实验*的时候：我明明已经将两列光斑重叠到一起，却仍然观察不到衍射圆斑。当时我对此有些疑惑，但是我转念一想，其实迈克尔逊干涉仪那么精密，那会不会是我调节又松手的时候，仪器发生了微小的偏移，导致没有出现应有的实验现象？于是我没有直接调光斑，而是在光斑几乎重合的情况下先将毛玻璃屏放上去再继续微调，果然，衍射圆斑很快出现。这个实验给了我很大的体会。很多时候做实验并不是理想情况，做实验是现实的。有时候一些看起来不起眼的小问题就是问题关键。你没法理论预测所有这些突发的错误，只能提前理解好实验的原理，到真实实验的时候一步步排查，这样才能很快的找出错误原因。

耐心

有时候出现预期的实验现象是需要一定时间的。比如迈克尔逊分光计测量纳光双线差的实验。要求我们观察到圆斑从模糊到模糊；可是我们观察到的就是清晰的，当时我旋转手轮旋转了挺多圈的，但是丝毫没有见到模糊。做出了操作但是实验现象没有变化，这是非常令人疑惑的。这时候我就开始怀疑是不是前置步骤做得不对，或者我对实验原理解理解有误？跟老师再三确认之后，我也没找出自己

的操作哪里有问题。于是我想着先继续调吧，边调节边想想办法。结果调着跳着，光斑就模糊了。这说明我前面的调节没问题，对实验原理的理解也是对的。我只是没耐心做到那一步而已。

总结

我觉得光学实验比前两个学期的力热实验都要难。但是在本次实验中我们也收货了很多，掌握了很多必备的实验技能，并且获得了许多实验知识。

这里我衷心感谢各位实验老师认真负责的指导！