

实验二十二 光的等厚干涉现象与应用

一、实验任务

1. 观察等厚干涉现象，掌握干涉条纹形成的原理；
2. 利用牛顿环，测量平凸透镜球面的曲率半径；
3. 利用劈尖干涉，测量薄膜（磁带）厚度；
4. 拓展内容：观察透射式牛顿环。

二、操作要点

1. 调整实验装置

正确安排光路，正确调节、使用显微镜。

2. 测量平凸透镜球面的曲率半径

测量序数为第 11 至 20 干涉环直径，求 $D_m^2 - D_k^2$ 的平均值；计算曲率半径 R 的平均值及不确定度。

$$\text{注意： } R = \bar{R} \pm U_{\bar{R}} \quad E = \frac{U_{\bar{R}}}{\bar{R}} \times 100\% \quad U_{\bar{R}} = \frac{U_{D_m^2 - D_k^2}}{4(m-k)\lambda}$$

$$U_{D_m^2 - D_k^2} = \sqrt{S_{D_m^2 - D_k^2}^2 \pm u^2} \approx S_{D_m - D_k}$$

3. 测量录音磁带的厚度

测量 10 个条纹间距总长度 l ，测 5 次取平均值；测量劈棱到磁带端的总长度 L ，测 5 次取平均值。计算磁带厚度 d 的平均值。（不求不确定度）

4. 拓展内容：设计一个光路，利用透射光观察牛顿环，并与用反射光观测的牛顿环进行比较，指出其异同并分析原因。（透射式牛顿环条纹不如反射式清晰，观察要认真仔细，并考虑这是什么原因造成的。只需观察实验现象并分析，无需测量。）

三、注意事项

使用读数显微镜要注意消视差；测量过程中要防止回程差。

四、报告要求

1. 计算曲率半径 R 的平均值及不确定度，按照教材(2-22-16)的形式给出最终表达式。
2. 计算磁带厚度 d 的平均值。
3. 比较透射式和反射式牛顿环的异同并分析。

五、讨论题

教材第 1 题，第 2 题。