

【误差分析】

- 1. 空程差. 读数显微镜读数存在误差. 实验时采取先转几圈再读数, 只向一个方向转动鼓轮来减小空程差. 此外还可考虑采取正反双向求平均值.
- 2. 观察误差. 如右图(a), 在步骤3测量 d_1, d_2 时, 或类似地在步骤4中测量 S_1 时, 由于成像不一定规则或干涉条纹亮纹中心确定存在偏差等原因, 会导致 d_1, d_2, S_1 测量存在一定偏差.
- 3. 对D判断的误差. 实验原理(9)式中, 我们理论推导出 $D = \left| \frac{\sqrt{d_2} + \sqrt{d_1}}{\sqrt{d_2} - \sqrt{d_1}} \right| \Delta l$. 实际实验中, 我们没有应用这一公式, 而是认为狭缝与光屏之间的距离即为D. 这与理论值略有偏差, 原因有二: ① S_1, S_2 与狭缝S并非严格共面; ② 读数存在误差. 因此考虑用(9)代替直接读数.
- 4. 另外, 激光不水平. 不等高共轴. 狭缝与镜脊有偏角. 读数存在误差等问题都可能带来误差.



【实验心得及思考题】

思考题1. 如“实验原理3=成像原理”, 有

$$\begin{aligned} \frac{d_1}{d+d_1} &= \frac{S'_1}{D} = \frac{S'_1-f}{S'_1} \quad (5) \\ \frac{d_2}{d+d_2} &= \frac{S'_2}{D} = \frac{S'_2-f}{S'_2} \quad (6) \\ \text{得 } D &= \frac{S'^2_1}{S'_1-f} = \frac{S'^2_2}{S'_2-f} \quad (11) \\ \text{故有 } (S'_1-S'_2)(S'_1+S'_2)f &= S'_1S'_2(S'_1-S'_2) \\ \text{即 } (S'_1-f)(S'_2-f) &= f^2 \quad (12) \\ \text{即 } \frac{S'_1-f}{f} &= \frac{f}{S'_2-f} \quad (13) \\ \text{而 } \frac{d_i}{d+d_i} = \frac{S'_i-f}{S'_i} \Leftrightarrow \frac{d}{d_i} &= \frac{f}{S'_i-f} \quad (14) \\ i=1,2 \\ \therefore \text{由(13)(14), } \frac{d}{d_1} &= \frac{f}{S'_1-f} = \frac{S'_1-f}{f} = \frac{d_2}{d} \\ \text{即 } d^2 &= d_1d_2 \\ \text{即 } d &= \sqrt{d_1d_2} \quad (15) \end{aligned}$$

证毕.

思考题2. 激光在狭缝处须发生衍射. 只有当狭缝很窄时激光才会在狭缝处发生较为明显的衍射. 发生明显衍射后才可能经双棱镜折射产生干涉条纹.

思考题3. 原因:

- ① 狭缝很窄, 透过光线太少
- ② 狭缝很宽, 衍射不够明显
- ③ 狭缝与双棱镜镜脊不平行, 干涉面积下降, 不清晰
- ④ 光具座上各元件不等高共轴, 影响干涉效果

实验心得

这是我做的第一个大学物理实验. 预习中搞清原理花费了我数个小时的时间, 但也因此获得了一个较为顺利的实验过程.

老师在实验讲解中给出了一些独特的方法. 例如用纸帮助调节激光发射水平. 同时也指出了许多需要特别关注的要点. 这些指导为我们的实验过程提供了极大帮助. 这让我认识到前人的经验是十分宝贵和值得借鉴的.

实验之后的数据处理与误差分析对我而言仍是难点. 希望在日后的不断练习中逐步弥补这一漏洞.

实验过程中我主要体会到了: 应当认真对待每一个数据. 在我读数过程中, 多次因不小心转反读数显微镜的鼓轮而弃掉全部数据. 这也保证了最终结果的准确性.