

第十三章

实验19 用双缝干涉实验测量光的波长



内容索引



01

强基础 增分策略

02

增素能 精准突破

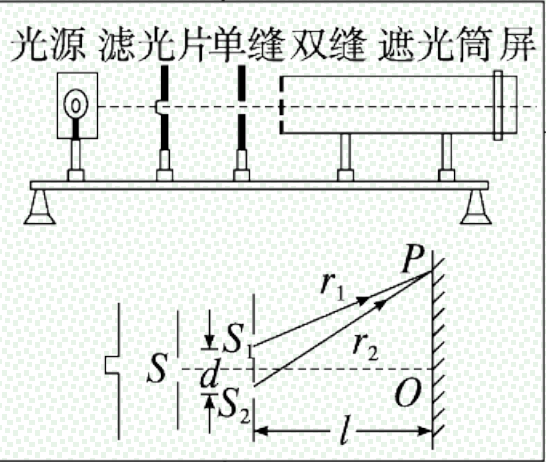
03

练思维 迁移运用

／ 强基础 增分策略 ／

实验思路

相邻两条明条纹间距 Δx 与入射光波长 λ ，双缝 S_1 、 S_2 间距 d 及双缝与屏的距离 l 满足关系式为 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$



物理量的测量

l 的测量

双缝到屏的距离 l 可以用刻度尺测出

注意刻度尺的精确度

Δx 的测量

相邻两条亮条纹间的距离 Δx 需用测量头测出

进行实验

(1) 安装仪器

- ① 将光源、遮光筒、毛玻璃屏依次安放在光具座上
- ② 接好电源，打开开关，使灯丝正常发光，调节各部件的高度，使光源灯丝发出的光能沿轴线到达光屏
- ③ 安装单缝和双缝，中心位于遮光筒的轴线上，使双缝和单缝的缝平行

(2) 观察与记录

- ① 调单缝与双缝间距为几厘米时，观察白光的干涉条纹 *只透过该颜色的单色光*
- ② 在单缝和光源间放上滤光片，观察单色光的干涉条纹 *尽量准确找到亮条纹的中心*
- ③ 调节测量头，使分划板中心刻度线对齐第1条亮条纹的中心，记下手轮上的读数 x_1 ，转动手轮，使分划板向一侧移动，当分划板中心刻度线与第 n 条相邻的亮条纹中心对齐时，记下手轮上的刻度数 x_2 ，则相邻两亮条纹间的距离 $\Delta x = \frac{x_2 - x_1}{n - 1}$
- ④ 换用不同的滤光片，测量其他色光的波长

数据分析

用刻度尺测量出双缝到光屏间的距离 l ，由公式 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ 得 $\lambda = \frac{d}{l} \Delta x$ 计算波长，重复测量、计算，求出波长的平均值

误差分析

1. 双缝到屏的距离 l 的测量存在误差。

2. 测条纹间距 Δx 带来的误差如下:

(1) 干涉条纹没有调整到最清晰的程度。

(2) 误认为 Δx 为亮(暗)条纹的宽度。

(3) 分划板刻线与干涉条纹不平行,中心刻线没有恰好位于条纹中心。

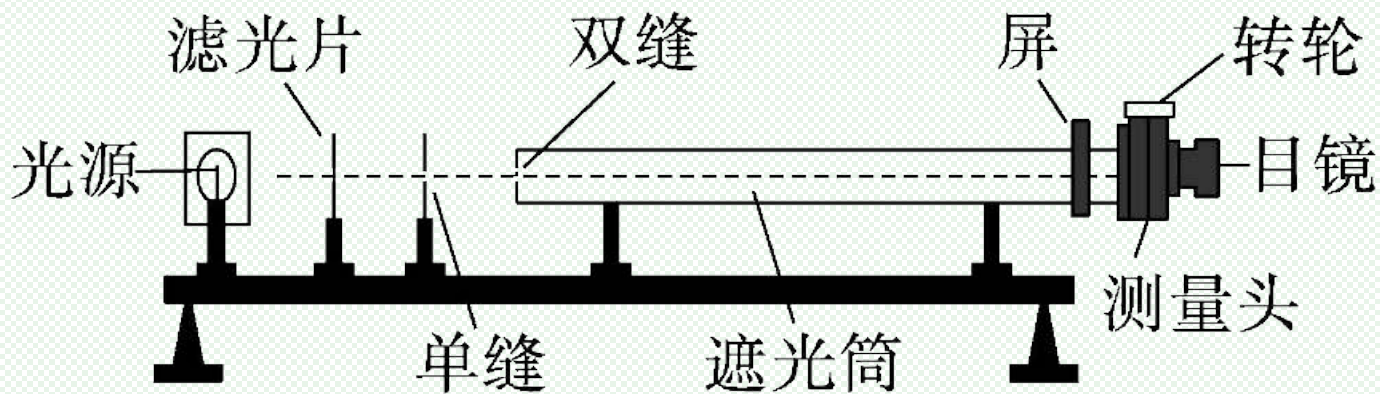
(4) 测量多条亮条纹间的距离时读数不准确,此间距中的条纹数未数清。

／ 增素能 精准突破 ／

典例1.某同学利用图示装置测量某种单色光的波长。实验时,接通电源使光源正常发光;调整光路,使得从目镜中可以观察到干涉条纹。回答下列问题:

(1)若想增加从目镜中观察到的条纹个数,该同学可_____;

- A.将单缝向双缝靠近
- B.将屏向靠近双缝的方向移动
- C.将屏向远离双缝的方向移动
- D.使用间距更小的双缝



(2)若双缝的间距为 d ,屏与双缝间的距离为 l ,测得第1条暗条纹到第 n 条暗条纹之间的距离为 Δx ,则单色光的波长 $\lambda =$ _____;

(3)某次测量时,选用的双缝的间距为 0.300 mm ,测得屏与双缝间的距离为 1.20 m ,第1条暗条纹到第4条暗条纹之间的距离为 7.56 mm 。则所测单色光的波长为_____nm(结果保留3位有效数字)。

答案 (1)B (2) $\frac{\Delta x \cdot d}{(n-1)l}$ (3)630

解析 (1)由 $\Delta x = \frac{\lambda l}{d}$, 得 Δx 越小, 目镜中观察到的条纹数越多, 故 B 符合题意。

(2)由 $\frac{\Delta x}{n-1} = \frac{\lambda l}{d}$, 得 $\lambda = \frac{d\Delta x}{(n-1)l}$ 。

(3) $\lambda = \frac{d\Delta x}{(n-1)l} = \frac{0.3 \times 10^{-3} \text{ m} \times 7.56 \times 10^{-3} \text{ m}}{(4-1) \times 1.2 \text{ m}} = 630 \text{ nm}$ 。

考题点睛

考点考向	点睛
双缝干涉测波长的实验操作和原理	规律:控制实验条件测得相邻两亮(暗)条纹间距离 Δx
	方法:读出 l 和 d ,测得 Δx ,据 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ 算出 λ 值
	易错:第1条和第 n 条暗条纹距离为 $(n-1)$ 个条纹间距

素养点拨 用双缝干涉测光的波长问题的解决方法

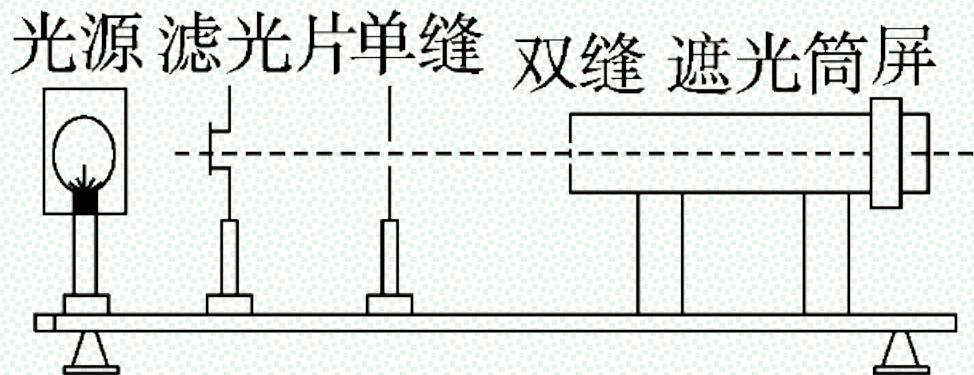
明确双缝干涉条纹间距公式 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$ 中各物理量的意义,其中 Δx 是相邻两条亮条纹(或暗条纹)的中心间距, d 是双缝之间的距离, l 是双缝到屏的距离, λ 为光的波长。

考点二

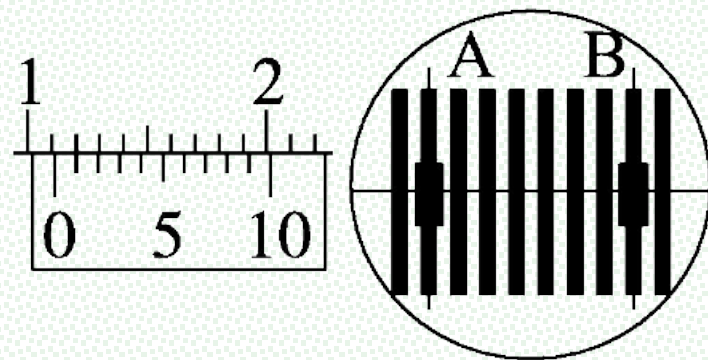
实验数据处理与误差分析

典例2. 某实验小组在用双缝干涉测光的波长的实验中, 将双缝干涉实验仪器按要求安装在光具座上, 如图甲所示。双缝间距 $d=0.20\text{ mm}$, 测得屏与双缝间的距离 $L=500\text{ mm}$ 。然后, 接通电源使光源正常工作:

(1) 某同学在测量时, 转动手轮, 在测量头目镜中先看到分划板中心刻线对准亮条纹A的中心, 如图乙所示, 则游标卡尺的读数为 cm; 然后他继续转动手轮, 使分划板中心刻线对准亮条纹B的中心, 若游标卡尺的读数为 1.67 cm , 则入射光的波长 $\lambda =$ m;



甲



乙

(2) 若实验中发现条纹太密, 可采取的改善办法有 (写一条即可)。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/537013066061010003>