**实验3.5 光的衍射**

2020哔哩哔哩 可以叫我0宝

**引言**

光的衍射现象是光的波动性的一种表现。光的衍射决定了光学仪器的分辨本领。在现代光学技术中，光的衍射在光谱分析、结构分析、成像等方面得到了越来越广泛的应用。因此，研究衍射现象及其规律，在理论和实践上都有重要意义。

**一、实验目的**

（1）观察单缝衍射现象及特点。

（2）测定单缝衍射时的相对光强分布。

**二、实验仪器**

GSZ-Ⅱ光学平台（配有光具座、氦氖激光管及电源、狭缝、光电池、光电转换器和数字式灵敏电流计、扩束境、观察屏等）。

**三、实验原理**

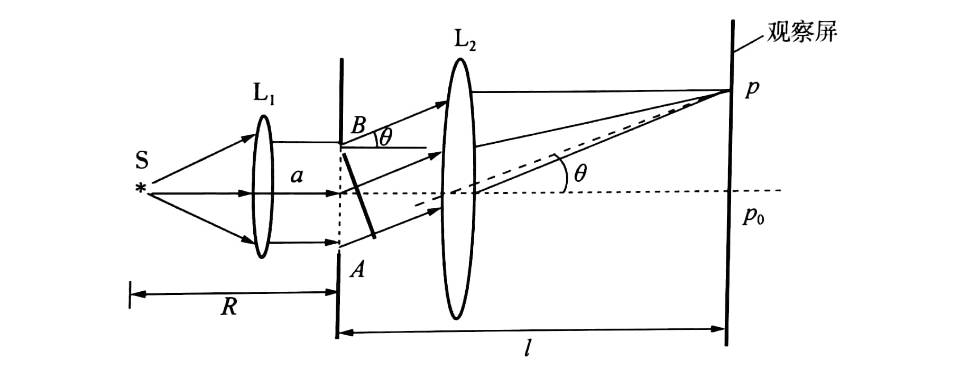
（1）光的衍射

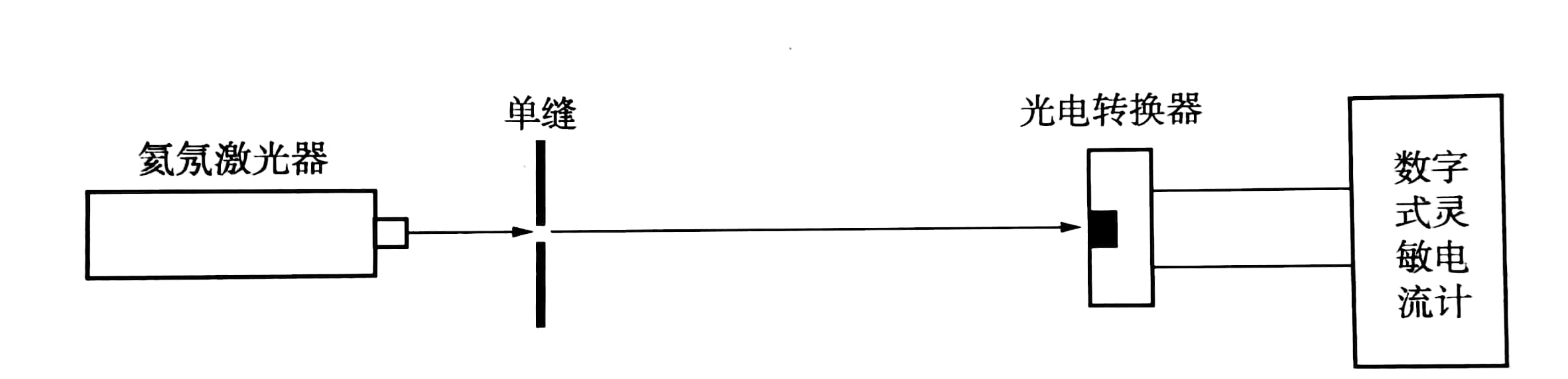
定义：光在传播过程中遇到障碍物时会绕过障碍物继续传播，到达沿直线传播所不能到达的区域，并且可以形成明暗条纹。

分类：近场衍射（菲涅耳衍射）、远场衍射（夫琅禾费衍射）

（2）夫琅禾费衍射

光源到障碍物的距离和光源到观察屏的距离均无限大，平行光入射，平行光出射。

 （3）单缝夫琅禾费衍射的光强分布规律

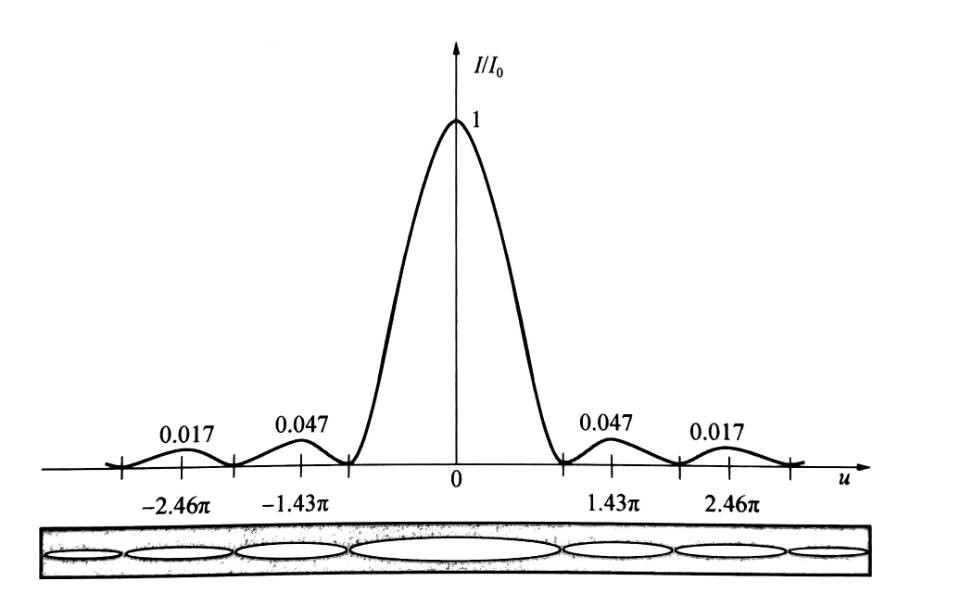
 如图所示，根据惠更斯-菲涅耳原理可导出：

其中，由此可得：

①当,即时，，其为中央主极大光强，光强最大。衍射光的能量绝大部分都落在中央明条纹上。在其他条件不变的情况下与与成正比。

②当，观察屏上对应的地方出现暗条纹。称为暗条纹的级次。因为夫琅禾费衍射时很小,所以约等于,则暗条纹出现在的方向上。

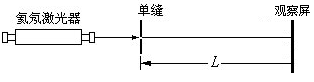
③中央明条纹的角距是其他相邻暗条纹之间角距的两倍,所以中央明条纹的宽度是其他各级明条纹宽度的两倍。

 ④除了中央主极大光强以外,相邻两暗条纹间各有一次次极大光强出现在的位置。

**四、内容步骤**

（1）单缝夫琅禾费衍射现象

①安排实验仪器和光路（实验装置如下）



A、将He-Ne激光器、单缝、观察屏按顺序排在光学平台上（应使尽可能大）。

B、打开激光器电源，将电流大小调整在至。

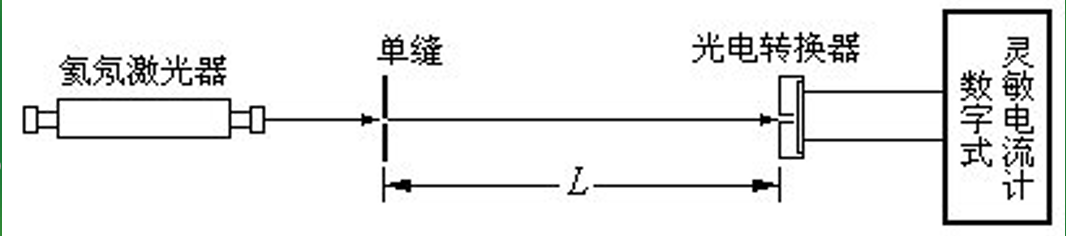
C、调节各元件等高共轴，使激光垂直照射在狭缝的刀口上，并在观察屏上形成清晰的衍射图像。

②观察夫琅禾费衍射现象

A、改变缝宽，观察观察屏上的衍射花样的变化规律，并作记录。

B、改变单缝至观察屏间的距离，观察屏上衍射花样的变化规律，并作记录。

③测量——移去观察屏，换上光电转换器,使数字式灵敏检流计与之相连，如图所示：



调节光电转换器的移位螺钉，测出中央主极大光强和级的次极大光强，验证理论结果：

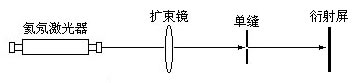
（2）单缝的菲涅耳衍射现象

在激光源与狭缝间插入一扩束镜，使激光束发散照射单缝而产生菲涅耳衍射

如下图所示：

A、改变缝宽观察单缝衍射花样的变化规律。

B、改变狭缝到观察屏之间的距离观察衍射花样的变化规律。

**五、数据处理**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 级数 | +2 | +1 | 0 | -1 | -2 |
| 光电流 | 40 nA | 100 nA | 2140 nA | 105 nA | 45 nA |

依次计算比值如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 级数 | +2 | +1 | 0 | -1 | -2 |
| 比值 | 0.0187 | 0.0467 | 1.00 | 0.0481 | 0.0190 |

**六、结论及分析**

在误差范围内，测定的比值符合理论值，即：

球球你点一下这个吧https://www.bilibili.com/video/BV18T4y1X7n4?spm\_id\_from=333.999.0.0

**附：原始数据图片**