

光衍射的定量研究

【教学重点】

- 1、夫琅禾费衍射现象的定性观察，各种衍射屏衍射的光强分布特征。
- 2、单缝夫琅禾费衍射的光强分布及定量测量，衍射物结构特征的研究。

【教学内容】

- 1、菲涅尔衍射和夫琅禾费衍射。
- 2、夫琅禾费衍射的四种典型的光路，重点介绍远场接收和焦面接收两个。
- 3、单缝夫琅禾费衍射的光强分布特征及其定量测量应注意的问题。
- 4、实验光路的调节、测量点的精确定位和光强度的精确测定（光强记录仪）。

【教学难点】

- 1、由于照射在狭缝上激光束斑仅几个毫米，狭缝衍射的条纹长度也只有几个毫米；另外，由于激光束斑的光强度分布呈高斯型，每个衍射条纹的光强向两边对称衰减。这样，只有沿着条纹对称中心的连线扫描才能得到类似于理想单缝的衍射光强。这是光路调节的一个主要难点。
- 2、为了便于利用理论公式进行相关的计算，要求激光束垂直入射在狭缝平面上，并且探测器的扫描方向应沿衍射条纹对称中心的连线且平行于狭缝平面。
- 3、正确理解和处理实验过程中出现的一些异常问题，如衍射狭缝不规则、探测器狭缝宽度过大或过小、探测器电路调零不当引起光强分布的背景强度等问题。

【教学要求】

- 1、用焦面接收光路观察并记录双圆孔衍射图样，用远场接收光路观察并记录多种衍射元件的衍射图样。
- 2、定量测量单缝衍射的光强分布曲线，要求：谱线左右对称性较好。从所得曲线计算次级强和主极强的比值，要求此比值相对于理论值的误差在 5%以内。从曲线求缝宽，并与读数显微镜观测的结果比较，要求两者的相对误差在 10%以内。
- 3、如果达不到上述的误差要求，在所作的多次测量中选取一个最佳的结果，在实验报告中作误差分析。

【提高性探索的问题】

- 1、将高斯光束近似看成平行光照射狭缝对实验结果的影响；
- 2、激光束与狭缝面不垂直或探测器的扫描方向与狭缝平面不平行对实验结果的影响；
- 3、定性、定量研究多缝衍射问题。