武 汉 大 学 物 理 科 学 与 技 术 学 院物 理 实 验 报 告

4.布拉格衍射实验：

任何的真实晶体，都具有自然外型和各向异性，这和晶体的离子，原子，或分子在空间周期性排列有关晶体内的离子，原子或分子占据着点阵的结构，两相邻结点的距离为晶体的晶格常数。真实的晶格常数和X射线的波长属于同一数量级。实际上晶体是起着衍射光栅的作用。因此可以利用X射线在晶体点阵上的衍射现象来研究晶体点阵的间距和相互位置的排列，以达到对晶体结构的了解。本实验利用微波代替X射线，把点阵常数也做到了厘米量级，有布拉格条件：

即产生相长干涉的条件，找到衍射峰即可研究晶面间距等相关数值。

四、实验内容与步骤

１．反射实验

（１） 装上反射板，使其法线与刻度盘上的0°线一致，固定在刻度盘上。

（２） 转动圆盘，使固定臂指针指向某一角度，即入射角。然后转动活动臂，找到一个最大接收位置，这个位置所对应的角度为反射角。

（３） 每隔5°做一次，记录所对应的位置。

（４） 从左、右方向入射，各做一次，取平均值，验证反射定律。

2．双缝干涉实验

（１） 将固定臂和活动臂的指针分别指向180°和0°线处。

（２） 装上双缝板，使其表面与圆盘上的90°线重合，缝宽控制在70mm。

（３） 依次微调发射喇叭、衍射板、接收喇叭，使衍射强度分布的中央极大位于0°；调节发射和接收衰减器，使中央极大值的信号电平处于85到95微安；在50°的范围内转动接收天线，观察衍射强度分布，认为分布合理后开始测量。

（４） 将微波分光仪的活动臂转到衍射角为+70°后开始读数，衍射角每改变2°读取一次微安表的读数并作好记录，一直读到衍射角为-70°。

（５） 画出双缝衍射强度与衍射角的关系曲线，求出一级极大和一级极小，并且与理论计算出来的相应角度进行比较。

3．偏振实验

（１）两喇叭面互相平行，并与地面垂直，其轴线在一条直线上。

（２）转动接收喇叭，每隔5°做一次，记录转角所对应的微安表头指示值。

（３）画出偏振光的相对强度与转角的关系曲线，并与马吕斯定律进行比较。

4．布拉格衍射

（１）将模拟晶体排成方形点阵，放在圆盘上，使待侧面（100面和110面）法线与圆盘上0°平行，并固定。

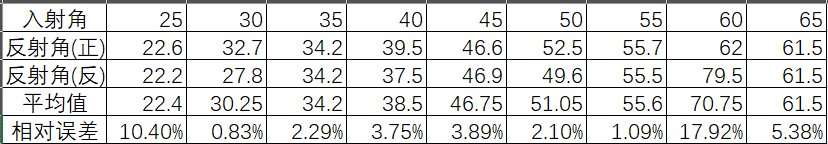
（２）转动圆盘，使固定臂指针指在某一角度即入射角，将活动臂转至反射角方向，使反射角等于入射角，读出微安表读数。

（３）改变入射角，每隔2°测一次数据。

（４）左右各做一次，取平均值，画出衍射角曲线，并求出相应的衍射角。

五、数据表格

反射实验表格：



**学院 专业 年 月 日**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验名称 |  | | | | | | |
| 姓 名 |  | 年 级 |  | 学 号 |  | 成 绩 |  |
| 实验报告内容：  一、实验目的 五、数据表格  二、主要实验仪器 六、数据处理及结果表达  三、实验原理 七、实验结果分析   1. 实验内容与步骤 八、习题 | | | | | | | |
| 一、实验目的  1．了解微波分光仪的结构，学会调整它并能用它进行实验。  2．进一步认识电磁波的波动性，测量并验证反射、单缝衍射、双缝衍射及布拉格衍射等  实验的规律。  3．了解物理量相对测量的特点和研究方法,学习如何分析和消除系统误差。学习如何利用  实验理论，通过比较理论结果与实验结果得出实验结论的方法。  二、主要实验仪器  微波分光仪、反射板，单缝衍射板，双缝衍射板，半透明板，布拉格晶体模型等。  三、实验原理  1.反射实验：电磁波在传播过程中如遇到障碍物，必定要发生反射，本处以一块大的金属板作为障碍物来研究当电波以某一入射角投射到此金属板上所遵循的反射定律，即反射线在入射线和通过入射点的法线所决定的平面上，反射线和入射线分居在法线两侧，反射角等于入射角。做这项实验，入射角最好取30度至65度之间，因为入射角太大接收喇叭有可能直接接收入射波。  2.双缝干涉实验：双缝干涉是单缝衍射和双峰干涉的组合效应，使用波动光学不难证明双峰衍射光强为：  上式中，所以各级极大对应的衍射角为：  3.偏振实验：平面电磁波是横波，它的电场强度矢量E和波长的传播方向垂直，如果E在垂直于传播方向的平面内沿着一条固定的直线变化，这样的横电波叫线极化波。在光学中也叫线偏振波，根据马吕斯定律：，光强随偏振角度有余弦平方关系。接受喇叭和一段旋转短波导联系在一起，所以旋转接受喇叭，可以得到转角和微安表的一组数据，便可以和马吕斯定律进行比较。 | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **教 师 评 语** | 指导教师： | 年 | 月 | 日 |