# 3 实验数据与分析

#### 3.1 实验测量数据

（1）a = 40 mm, b = 80 mm, 𝜆 = 32 mm时

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 角度(°) | 左侧干涉强度(uA) | 右侧干涉强度(uA) |
| 0 | 45 | 45 |
| 2 | 11.8 | 68 |
| 4 | 0 | 70 |
| 6 | 0 | 46 |
| 8 | 2.4 | 20.2 |
| 10 | 19.8 | 1.4 |
| 12 | 30.4 | 0.8 |
| 14 | 33.8 | 11.4 |
| 16 | 26.2 | 21.8 |
| 18 | 11.6 | 34.6 |
| 20 | 2.4 | 42.2 |
| 22 | 4.2 | 40.8 |
| 24 | 9.4 | 28.2 |
| 26 | 7 | 20.2 |
| 28 | 3.4 | 26 |
| 30 | 4.4 | 37.4 |
| 32 | 12.4 | 20.4 |
| 34 | 17 | 12.8 |
| 36 | 15.8 | 23.6 |
| 38 | 10.4 | 34 |
| 40 | 0.8 | 31.2 |
| 42 | 0 | 24 |
| 44 | 1.4 | 13.6 |
| 46 | 12.6 | 2.4 |
| 48 | 8 | 0.2 |
| 50 | 4.2 | 2.2 |
| 52 | 0.8 | 15.4 |

（2）a = 30 mm, b = 70 mm, 𝜆 = 32 mm时

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 角度(°) | 左侧干涉强度(uA) | 右侧干涉强度(uA) |
| 0 | 38 | 38 |
| 2 | 29.8 | 41 |
| 4 | 18 | 29.2 |
| 6 | 6.4 | 12.8 |
| 8 | 0 | 2 |
| 10 | 0 | 0 |
| 12 | 1.2 | 0 |
| 14 | 8 | 2.2 |
| 16 | 27.6 | 15.4 |
| 18 | 22.4 | 42.6 |
| 20 | 30.8 | 41.6 |
| 22 | 21.4 | 51.8 |
| 24 | 9.8 | 26 |
| 26 | 1.6 | 5.8 |
| 28 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 |
| 32 | 0 | 0 |
| 34 | 1.8 | 2.4 |
| 36 | 13.6 | 13.8 |
| 38 | 26.2 | 29.6 |
| 40 | 25.8 | 40.2 |
| 42 | 9.6 | 17.6 |
| 44 | 0.4 | 1.8 |
| 46 | 1 | 0 |
| 48 | 5.2 | 1.8 |
| 50 | 1.8 | 4.6 |
| 52 | 0 | 2 |

（3）a = 30 mm, b = 60 mm, 𝜆 = 32 mm时，

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 角度(°) | 左侧干涉强度(uA) | 右侧干涉强度(uA) |
| 0 | 34 | 34 |
| 2 | 32.4 | 37.2 |
| 4 | 31.8 | 30.2 |
| 6 | 27.8 | 17.6 |
| 8 | 5.6 | 6 |
| 10 | 0.2 | 0 |
| 12 | 2 | 0 |
| 14 | 5.6 | 1 |
| 16 | 30.8 | 10.2 |
| 18 | 46 | 37.8 |
| 20 | 47.8 | 64.2 |
| 22 | 46 | 56.6 |
| 24 | 35.8 | 44 |
| 26 | 21.2 | 21.8 |
| 28 | 8 | 6.2 |
| 30 | 3.6 | 0.6 |
| 32 | 2 | 0 |
| 34 | 3.6 | 0 |
| 36 | 7.2 | 3 |
| 38 | 18 | 10.8 |
| 40 | 19.2 | 26 |
| 42 | 3.6 | 24.2 |
| 44 | 0.4 | 6.4 |
| 46 | 4 | 2.2 |
| 48 | 19.2 | 9.8 |
| 50 | 4.2 | 18 |
| 52 | 1 | 10.2 |

#### 3.2数据分析

根据计算第k级极大和极小的角度θ的公式：

θmax = sin-1()和θmin = sin-1()

可以求得，

a = 40 mm, b = 80 mm, 𝜆 = 32 mm时有三个极大值点15.466°，32.231°，53.13°和四个极小值点7.662°，23.578°，41.81°，68.961°；

a = 30 mm, b = 70 mm, 𝜆 = 32 mm时有三个极大点18.663°，39.792°，73.74°和三个极小点9.207°，28.685°，53.13°；

a = 30 mm, b = 60 mm, 𝜆 = 32 mm时有两个极大点20.827°，45.325°和三个极小点10.24°，32.231°，62.734°。

从以上实验结果的由平滑曲线连接的散点图可以看出：

a = 40 mm, b = 80 mm, 𝜆 = 32 mm时有一级极大17°和一级极小9°，二级极小23°；

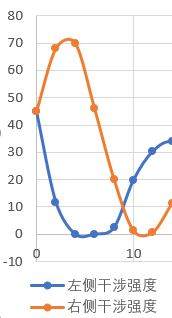
a = 30 mm, b = 70 mm, 𝜆 = 32 mm时有一级极大21°和一级极小10°，二级极小30°；

a = 30 mm, b = 60 mm, 𝜆 = 32 mm时时有一级极大20°和一级极小12°，二级极小32°。

对比理论值，可以得出结论：虽存在些许误差，但实验结果基本符合双缝干涉原理及其计算结果。

#### 3.3 误差分析

实验结果存在误差，误差原因可能如下：

1.  仪器角度计的固有误差。对比三个曲线能看出向右侧转动时测得的电磁波数据始终大于左侧测得数据，其中第一组测得数据这一问题体现地尤为严重。从第一组数据绘制的折线图可以看出，向右侧转动约3°时电磁波强度才取得最大值，因此仪器应在角度计部分存在较大偏差。因此在第一组数据测量后我们小组检查了仪器状态，发现多颗螺丝存在松动的问题。在自行校准后后两组数据代表性明显加强。
2. 测量仪器本身固有的系统误差。即使经过①中的角度校准，后两组数据图线仍能清晰地反映仪器左右旋转时数据不对称的问题——右侧测得的电磁波强度峰值远远高于左侧，此误差来源未知，小组成员推测可能是发射或接收喇叭变形所致。
3. 由于读数产生的误差。由于电流表读数难以稳定，读数时只能获得一个近似的值，因此产生了较大误差，此误差在测量值较小时很明显。另外，桌面震动也很容易导致电流表读数不准，甚至隔壁实验组大声讲话也会引起导致电流表读数不准的震动。
4. 由于环境因素造成的误差。在复杂的环境内进行实验一定程度上影响了实验的准确性，例如其他组的电磁波喇叭的干扰，墙壁、其他仪器的反射产生的干扰等。