课程编号 1800450068

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **得分** | **教师签名** | **批改日期** |
|  |  |  |

**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称：­ 大学物理实验（二）**

**实验名称： 双光栅测微振动**

**学 院： 计算机与软件学院**

**指导教师： 杨巍**

**报告人： 黄亮铭 组号： 19**

**学号 2022155028 实验地点 204A**

**实验时间： 2023 年 12 月 06 日**

**提交时间： 2023 年 12 月 06 日**

|  |
| --- |
| 1. **实验目的**   1.了解光的多普勒频移形成光拍的原理.  2.精确测量微弱振动位移的方法.  3.测量出外力驱动音叉时的谐振曲线. |
| 1. 实验原理   1.光栅和光栅方程  光栅:平面光栅由一系列等宽、等距、平行的狭缝组成.  光程差满足波长的整数倍时,叠加为明条纹,即光栅方程,其中 d 为光栅常数,  θ为衍射角,λ为波长.    2.位相光栅  当激光平面波垂直入射到争先型未向光栅,因位相光栅上不同的光密和光疏媒质部分对光波的位相延迟作用,使入射的平面波变成出射时的摺曲波阵面,如图所示.因衍射干涉作用,  在远场卡那里的光栅方程为,其中 d 为光栅常数,θ为衍射角,λ为波长.    3.位相光栅的多普勒频移  移动的位相光栅的 k 级衍射光波由一个多普勒频移.    4.光拍的获得与检测  在检测器方向上,频率不同、频率差较小的光束叠加产生光拍.光频率很高,光电检测器对高频率不能反应,只能反应下式种第四项拍频讯号. |
| 三、实验仪器：  1.双光栅微弱振动测量仪； |
| 四、实验内容：  1. 几何光路调整：微调半导体激光器的左右、俯昂调节手轮，让光束从安装静止光栅架的孔中心通过。调节光电池架手轮，让某一级衍射光正好落入光电池前的小孔内。锁紧激光器。  2. 双光栅调整：慢慢转动光栅架，务必仔细观察调节，使得二个光束尽可能重合。去掉观察屏，轻轻敲击音叉，在示波器上应看到拍频波。  3. 音叉谐振调节：先将“功率”旋钮置于6--7点钟附近，调节“频率”旋钮，（500Hz附近），使音叉谐振。如音叉谐振太强烈，将“功率”旋钮向小钟方向转动，使在示波器上看到的T/2内光拍的波数为10～20个左右较合适。  4. 波形调节：光路粗调完成后，就可以看到一些拍频波，但欲获得光滑细腻的波形，还须作些仔细的反复调节。稍稍松开固定静光栅架的手轮，试着微微转动光栅架，改善动光栅衍射光斑与静光栅衍射光斑的重合度，在两光栅产生的衍射光斑重合区域中，不是每一点都能产生拍频波，所以光斑正中心对准光电池上的小孔时，并不一定都能产生好的波形，有时光斑的边缘即能产生好的波形，可以微调光电池架或激光器的X-Y微调手轮，改变一下光斑在光电池上的位置，看看波形有否改善。  5. 测出外力驱动音叉时的揩振曲线：固定“功率”旋钮位置，小心调节“频率”旋钮，作出音叉的频率——振幅曲线。 |
| 五、数据记录：  组号： 19 ；姓名 黄亮铭  光栅常数：  音叉谐振频率：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 组数 | 频率 | 波数 | | 1 |  |  | | 2 |  |  | | 3 |  |  | | 4 |  |  | | 5 |  |  | | 6 |  |  | | 7 |  |  | | 8 |  |  | | 9 |  |  | | 10 |  |  | | 11 |  |  | | 12 |  |  | | 13 |  |  | | 14 |  |  | | 15 |  |  | | 16 |  |  | | 17 |  |  | | 18 |  |  | | 19 |  |  | | 20 |  |  | |  |  |  | |  |  |  | |
| **六、数据处理**  **以计算第一组的谐振频率的振幅为例：**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 组数 | 频率 | 波数 | A | | 1 |  |  |  | | 2 |  |  |  | | 3 |  |  |  | | 4 |  |  |  | | 5 |  |  |  | | 6 |  |  |  | | 7 |  |  |  | | 8 |  |  |  | | 9 |  |  |  | | 10 |  |  |  | | 11 |  |  |  | | 12 |  |  |  | | 13 |  |  |  | | 14 |  |  |  | | 15 |  |  |  | | 16 |  |  |  | | 17 |  |  |  | | 18 |  |  |  | | 19 |  |  |  | | 20 |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |   **音叉的谐振曲线：** |
| **七、结果陈述：** |
| **八、实验总结与思考题**  **实验总结**  **思考题：** |
| 指导教师批阅意见： |
| 成绩评定：     |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **预习**  （20分） | **操作及记录**  （40分） | 数据处理与结果陈述30分 | 思考题  10分 | **报告整体**  **印 象** | **总分** | |  |  |  |  |  |  | |