|  |
| --- |
| 1. **结果陈述：**   通过本次实验，用多普勒法和相位法测得了声速，并且用逐差法处理了数据，得到了两种测法的相对误差。  多普勒法测得声速341.86m/s，相对误差为1.48%。  相位比较法测得声速1038.2m/s，想对误差199.19%。 |
| **八、实验总结与思考题**  **实验总结**  通过本次实验，认识了测量空气中声速的基本要求，认识怎么使用多普勒效应及声速综合测试机器和智能运动控制系统及其线路连接，了解了示波器的基本结构和功能，学会了用多普勒效应测量空气中的声速、相位法测量声速、用逐差法处理数据，并求出相对误差。  **思考题**  a.分析压电陶瓷换能器的工作原理   1. 压电效应: 压电陶瓷材料具有压电效应，即当受到外部压力时，它们会产生电荷分布的变化。这意味着当压电陶瓷被压缩或拉伸时，会在其表面上产生正负电荷分布的变化。 2. 双向转换: 压电陶瓷换能器可以实现双向的能量转换。当施加机械压力（例如振动或者压缩）时，压电陶瓷会产生电荷，从而生成电压。反之，当施加电压时，压电陶瓷会发生形变，产生机械运动。 3. 电极: 压电陶瓷换能器通常在其表面涂覆了电极。这些电极用于收集压电效应产生的电荷，并将其导出以供外部电路使用。 4. 应用: 压电陶瓷换能器可以用于各种应用，包括压力传感器、声波传感器、声波发生器、振动传感器、以及在一些特定情况下的能量收集器。例如，它们可以被用作超声波成像设备中的发射器和接收器，或者用于制造压电陶瓷马达和压电陶瓷振荡器。   b.实验中如何测量压电陶瓷的共振频率  1. 准备实验设备   1. 压电陶瓷样品：待测的压电陶瓷换能器。 2. 信号发生器：用于产生不同频率的电信号。 3. 示波器：用于观察和测量压电陶瓷两端的电压信号。 4. 阻抗分析仪\*\*（可选）：用于测量压电陶瓷的阻抗随频率变化的特性。 5. 频率计（可选）：用于精确测量频率。 6. 振动测量设备：如激光多普勒测振仪（LDV）或加速度计，用于测量压电陶瓷的振动。   2. 实验步骤   1. 连接设备：将压电陶瓷连接到信号发生器和示波器。如果使用阻抗分析仪，也应将其连接到压电陶瓷。 2. 设置信号发生：从低频率开始，逐渐增加输出频率。 3. 观察示波器：观察示波器上的信号幅度，寻找信号幅度最大的点，这通常对应于压电陶瓷的共振频率。 4. 使用阻抗分析仪（如果可用）：测量压电陶瓷的阻抗随频率变化，共振频率处阻抗会显著变化。 5. 记录共振频率：当示波器上显示的信号幅度最大或阻抗分析仪显示阻抗显著变化时，记录此时的频率作为共振频率。 6. 重复测量：为了提高测量的准确性，多次重复上述步骤，并取平均值作为最终的共振频率。   3. 测量方法   1. 阻抗法：通过测量压电陶瓷的阻抗随频率变化，找到阻抗最小或最大的频率点作为共振频率。 2. 幅度法：通过观察压电陶瓷两端电压信号的幅度变化，找到幅度最大的频率点作为共振频率。 3. 振动法：使用振动测量设备直接测量压电陶瓷的振动幅度，找到振动幅度最大的频率点作为共 振频率。   4. 注意事项   1. 环境因素：确保实验环境稳定，避免温度、湿度等因素影响测量结果。 2. 设备校准：确保所有测量设备均已校准，以保证测量数据的准确性。 3. 样品准备：确保压电陶瓷样品固定稳定，避免外部振动影响测量。 4. 频率范围：选择合适的频率范围进行扫描，以覆盖压电陶瓷的预期共振频率。 5. 数据记录：详细记录测量过程中的所有参数和结果，以便于后续分析。   859aed0f69d1f10e634ca49b985b89a |