

# 传感器 实验报告

动力与机械学院

自动化专业

2011 年 5 月 22 日

实验名称	直流激励时霍尔式传感器位移特性实验					指导教师	徐老师
姓 名	唐 禹	年 级	2008	学 号	2008301470078	成 绩	

- 一、预习部分
1. 实验目的
  2. 实验基本原理
  3. 主要仪器设备（含必要的元器件、工具）

目的和要求：

了解霍尔式传感器原理与应用

实验原理：

根据霍尔效应，霍尔电势  $U_H=K_HIB$ ，当霍尔元件处在梯度磁场中运动时，它的电势会发生变化，利用这一性质可以进行位移测量

实验仪器：

主机箱  
霍尔传感器实验模板、霍尔传感器  
测微头

## 二、实验操作部分

1. 实验数据、表格及数据处理
2. 实验操作过程（可用图表示）
3. 结论

### 实验步骤：

- 1、霍尔传感器和测微头的安装、使用参阅实验九。按图 14 示意图接线 (实验模板的输出 Vo1 接主机箱电压表的 Vin)，将主机箱上的电压表量程 (显示选择) 开关打到 2v 档。

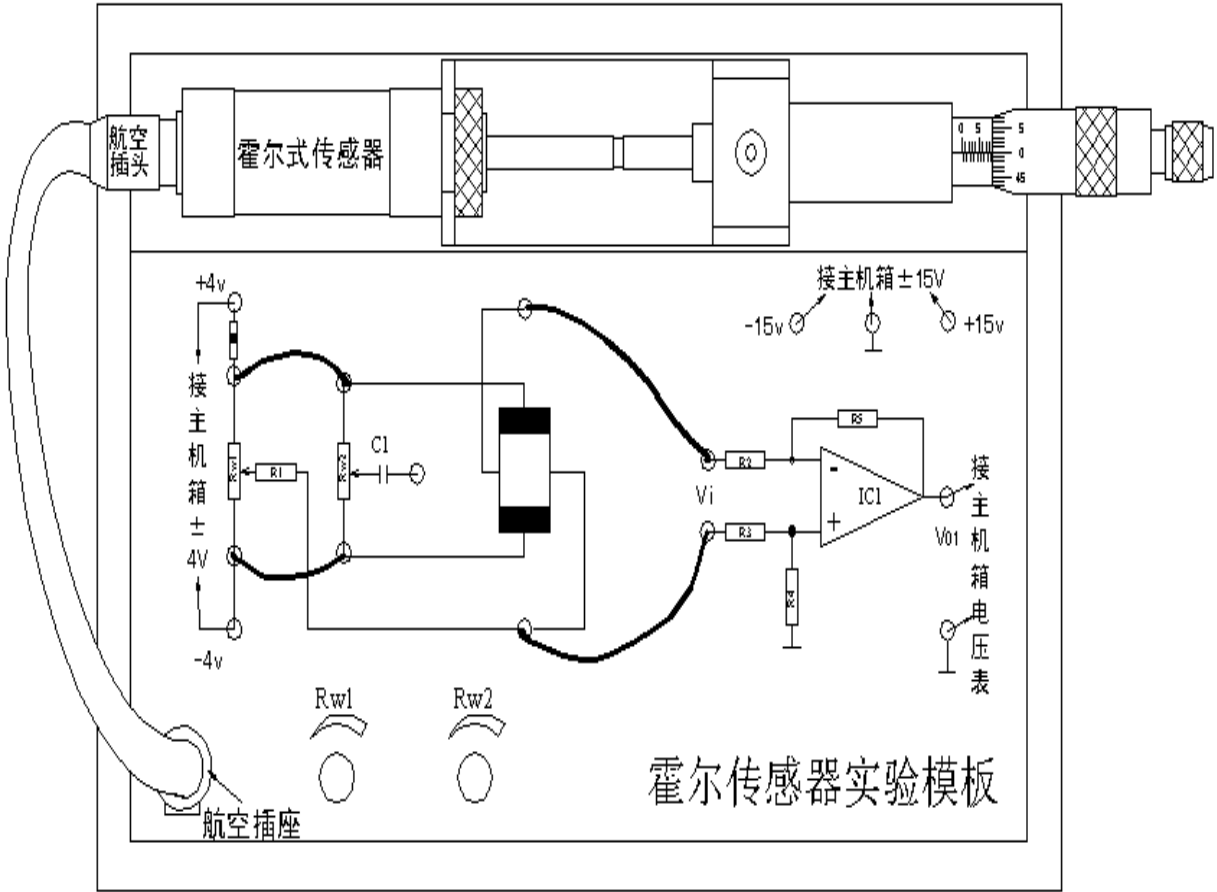


图 14 霍尔传感器 (直流激励) 位移实验接线示意图

- 2、检查接线无误后，开启电源，调节测微头使霍尔片处在两磁钢的中间位置，再调节  $R_{W1}$  使数显表指示为零。
- 3、以某个方向调节测微头 2mm 位移，记录电压表读数作为实验起始点；再反方向调节测微头每增加 0.2mm 记下一个读数 (建议做 4mm 位移)，将读数填入表 14。
- 4、实验完毕，关闭电源。

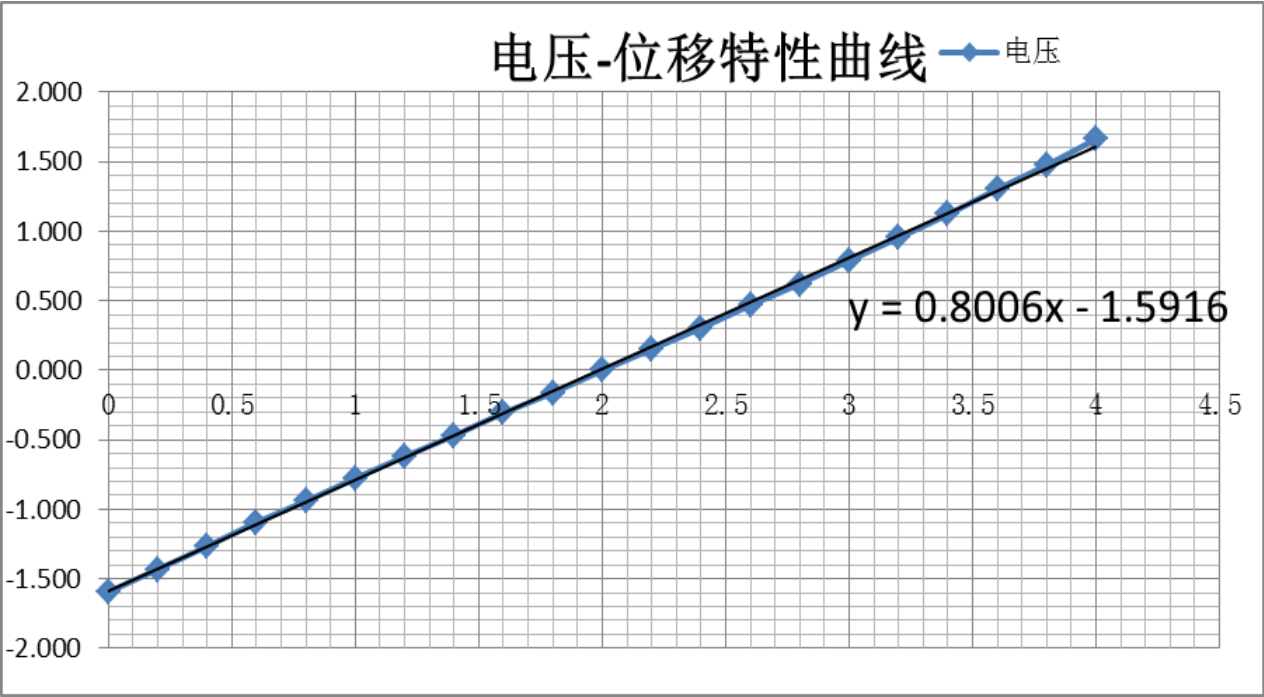
数据处理：

数据记录表格：

位移 mm	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
电压 mv	-1.593	-1.430	-1.266	-1.093	-0.941	-0.776	-0.619	-0.469	-0.306	-0.161	-0.001
位移 mm	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	
电压 mv	0.153	0.304	0.469	0.623	0.790	0.954	1.121	1.304	1.475	1.665	

由表中实验所得数据绘制如下的电压--位移特性曲线，计算不同测量范围时的灵敏度和非线性误差。

电压--位移特性曲线：



实验数据处理表格—使用 Excel 处理绘图

3) 灵敏度分析：

灵敏度定义为测量元件的输出 y 相对于其输入 x 的变化率，故而全桥电路中金属箔应变片的灵敏度为：

$$S = \frac{dU}{dX}$$

而由绘制的曲线可知 S=0.8006，近似为一个常数。

4) 非线性误差：

由上面计算可得  $U = SX \rightarrow U = 0.8006X - 1.5916 \approx 0.8 * (X - 2)$

于是计算可得： $U(0) = -1.6V$ ， $U(1.0) = -0.8V$ ， $U(2.0) = 0V$ ， $U(3.0) = 0.8V$ ， $U(4.0) = 1.6V$ ，由此可得在各处的非线性误差为：

$E(0) = 0.007V$ ， $E(1.0) = 0.004V$ ， $E(2.0) = 0.001V$ ， $E(3.0) = 0.01V$ ， $E(4.0) = 0.65V$

由上面的非线性误差计算可以得出如下结论：

在越远离平衡点 (2.0mm) 处的非线性误差越大，测量结果的非线性越明显，测量结果也就越不准确！

三、实验效果分析（包括仪器设备等使用效果）

误差分析：

实验中难免会有误差，本实验的误差主要来源于试验台数显表电压读数的相对不准确，同时，外界的电磁波对霍尔传感器的影响也会带来实验的误差。

试验中对于平衡点的获取也会对结果造成一定的影响。人眼对测微仪的读书同样会带来误差，这是在实验中不可避免的。

注意事项：

只有一点，就是注意在测量的过程中不要中途改变测量的方向，直到测量完完整的一边后在反向测量。

思考题：

本实验中霍尔元件位移的线性度实际上反映的是什么量的变化？

答：

由霍尔传感器的工作原理可知， $U_H = K_H IB$ ；也就是说霍尔元件实际感应的是元件所在位置的磁场的强度 B 的大小(在电流 I 一定的情况下)。

由上述分析即可得知，实验中霍尔元件位移的线性性实际上反映了空间磁场的线性分布！也就是说它揭示了元件测量处磁场的线性分布！

教师评语

指导教师 年 月 日

教务部 制表