

实验题目：设计用伏安法测量电阻(采用补偿测量)

学号：174301 姓名：于策 班级：计171 成绩：9.0
同组人： 实验日期、时段：9月21日 一时间段 教师签名：开B 9.21 (10)

一、实验目的与要求

目的：①掌握补偿原理及伏安法的特点。②设计用伏安法补偿原理测出阻值
画伏安特性曲线，由曲线求阻 ③写出完整的实验设计报告

要求：①提前预习，自行设计实验线路，利用该电路测阻值
②用列表法、作图法、最小二乘法、计算机软件处理，画出曲线进行分析
③分析不同方法的优缺点，学会根据准确度要求选择合适方法
④分析讨论，看有几种电路等分要求，按目的要求自绘测量线路，求阻值。

二、实验仪器

GS1792F数字直交流稳压电源，滑线变阻器（7-13型0.5A·1kΩ；7-15型140A·250Ω）2个

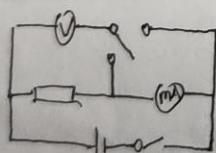
C65.2型1.0级磁电式电压表，C65.2型1.0级磁电式毫安表

检流计（用MF-65型数字万用表代替） 待测电阻（800Ω）

单刀双掷开关，导线

三、实验原理（用自己语言组织）

① 伏安法



仪器简单，使用方便。

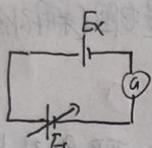
但仪表内阻会造成明显误差。

如用电压补偿法测电压，则可避免该缺点。

电压补偿原理特点：①不从测量对象中取走电池
②不改变被测量状态。

河北工业大学 物理实验报告

② 补偿法测电压基本原理.



电动势为 E_x 和 E_S 的两个电源的极性端连接在一起
当两电源电动势相等的时候，回路中无电流
电路平衡，处于补偿状态

此方法优点：测电压时不必将测电压表串出电源
避免了由于电流流经电压表引起系统误差

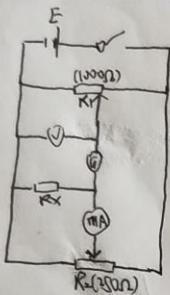
③ 补偿法应用电路图



当工作回路电流一定时， R_x 两端电位差一定。改变
补偿回路电源电压，使灵敏电流计指针为0
则电压表两端电位差与 R_x 两端电位差相等

河北工业大学 物理实验报告

四、实验内容与步骤



- 选择合适的仪器与量程，电流表为1mA，电压表6V。
电源电压6.5V
- 根据电路图摆好仪器，用回路法进行连接。
- 分压器电压置于最小位置，限流器电阻置于最大位置。
电位器选择分压档位，试合开关，注意电表指针偏转方向及大小，确认电表处于合适挡位。
- 合上开关，调节 R_1 使电流为2mA，粗调 R_1 使万用表
(直流2V档)示数接近零，而用表置于直流200mA档
微调 R_1 使其示数为0。
- 读电压表，记录数据，改变电流测量数据，并画出
伏安特性曲线。

五、数据记录(数据表格自拟)

电压表型号C6.2，量程6V，分度值0.04V，准确度等级 ± 1
毫安表型号C65，量程60mA，分度值0.4mA，准确度等级 ± 0.5

I(mA)	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	
V(V)	1.04	2.04	3.04	4.08	5.08	

河北工业大学 物理实验报告

A点. (15.0mA , 1.54V) B点. (~~45.0mA~~ , 4.54V)

$$R = \frac{V_B - V_A}{I_B - I_A} = \frac{4.54\text{V} - 1.54\text{V}}{45.0\text{mA} - 15.0\text{mA}} = 100\Omega$$

取一测量点 (30.0mA , 3.04V)

$$R = \frac{V}{I} = \frac{3.04\text{V}}{30\text{mA}} \approx 101.3\Omega$$

$$\Delta V = \frac{\Delta I}{I} = \frac{V_m \times 2\%}{I} = \frac{6\text{V} \cdot 1\%}{I} \approx 0.035\text{V}$$

$$\Delta I = \frac{\Delta R}{R} = \frac{I_m \times 0.5\%}{R} = 0.177\text{mA}$$

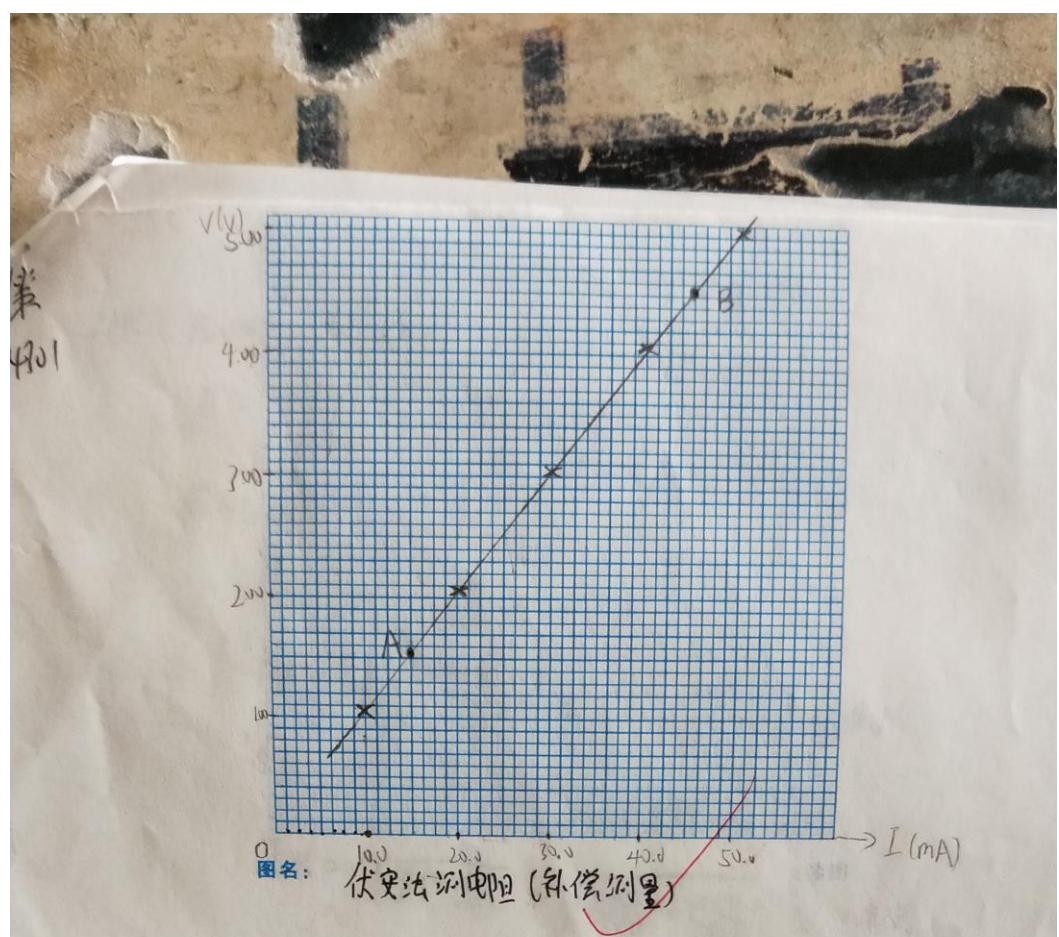
$$E_R = \sqrt{(\Delta V)^2 + (\Delta I)^2} = \sqrt{\left(\frac{0.035}{30}\right)^2 + \left(\frac{0.177}{30}\right)^2} \approx 1.3\%$$

$$\sigma_R = E_R \cdot R = 1.3\% \cdot 101.3 = 1.3\Omega$$

$$\therefore R = (100.0 \pm 1.3)\Omega$$

$$E_R = 1.3\%$$

此数据由 EXCEL 软件处理
计算出的误差值，
并用 \pm 表示。



河北工业大学物理实验中心网址:<http://wlzx.hebut.edu.cn>
网上选课地址:<http://202.113.124.190>

271

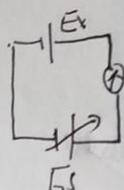
物理实验中心网址：<http://wlzx.hebut.edu.cn>
网上选课地址：<http://jwgl.hebut.edu.cn>

河北工业大学 物理实验报告

七、实验分析

1. 用补偿法测量可以有效减少电压表、电流表分压及分流导致的误差，使结果更准确。

2.



当 $E_x = E_0$ 时，该回路中无电流，
这就是补偿原理。

八、思考题与思维拓展

1. 为什么用补偿法测量没有电表产生的粗有源的误差？

因为在待测电压上又接入了补偿电压并使之与原电压同极性导致电压支路没有电流通过，从而原电压时不会从待测电路中分流，避免了分流的系统误差。

2. 在电路中通过两个电路的并联，在用滑动变阻器调节，可以共用一个电源，而且毫安表、电压表示数都可调。

河北工业大学课程作业用纸

课程_____

系 专业

班 姓名

日期

计171 于康 17430

电压表型号 052 量程 6V 分度值 0.04V 准确度等级 $\Delta = 1$
毫安表型号 05 量程 60mA 分度值 0.4mA 准确度等级 $\Delta = 0.5$

I(mA)	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	
V(V)	1.04	2.04	3.04	4.08	5.08	

开 9.21