

# 重修

## 中国民航飞行学院学生实验报告

课程名称：大学物理实验 姓名：苏润彦 学号：2480511085  
专业：空管 班级：1816 教学单位：计算机学院  
实验室名称：物理实验室 实验日期：10.21

实验成绩： 批阅教师：杨少荣 日期：

### 一、实验项目名称

惠斯通电桥

### 二、实验目的：

1. 了解惠斯通电桥测量电阻的原理
2. 掌握惠斯通电桥测量电阻的线路组成。
3. 掌握用滑线式电桥测电阻。
4. 掌握成品箱式电桥的使用。

### 三、实验设备及材料

1. 成品箱式电桥 2014000413
2. 直流电源
3. 检流计(平衡指示) XD-ZPY
4. 滑线式电阻器

5. 电阻箱
6. 待测电阻 (24)
7. 导线若干

### 四、实验原理简述：

#### 1. 滑线式电桥测电阻

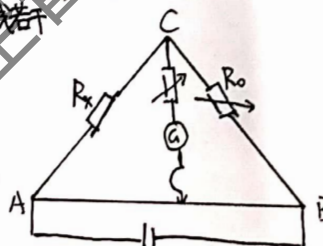
电路由右图所示，可以分析得出，当检流计检测的电流为0时，

$$R_x = \frac{R_1}{R_2} R_0 \quad (1)$$

好我们无法直接获得  $R_2$  的准确值，我们将  $R_0$  与  $R_x$  互换位置有：

$$R_x = \frac{R_2}{R_1} R_0' \quad (2)$$

由 (1), (2) 式得  $R_x = \sqrt{R_0 R_0'}$



## 2. 成箱式电桥测电阻

电路如图与上面相似, 实验仪器大部分包含在了箱式电桥中,  
其中  $K = \frac{R_s}{R_x}$ 。  $\therefore R_x = K R_s$

### 五、实验内容与步骤

#### 1. 导线式电桥测电阻

- (1) 按照电路图连接各仪器。(先装四个电阻, 再装检流计及保护电阻, 再电源)
- (2) 调节  $R_s$ , 使检流计读得电流为 0
- (3) 记录  $R_s$  读数。
- (4) 将  $R_s$  与  $R_x$  位置互换, 重复上述实验。

#### 2. 成箱式电桥测电阻

- (1) 将  $R_x$  接入电桥
- (2) 调节电桥箱内置电阻, 选择合适档位, 使检流计读数为 0,
- (3) 记下此时电桥箱内置电阻读数。

六、实验现象、测试数据与结果记录

自组电路：

电阻阻值	串联	并联
$R_0(Ω)$	1320.0	329.8
$R_1(Ω)$	1451.0	364.0
$R_2(Ω)$	1554.0	364.5

箱式电阻：

电阻阻值	串联	并联
$R_0(Ω)$	1350	3372
$K$	1	107
$R_1(Ω)$	1350	337
$a$	0.1	0.1

结论及数据处理：

自组电路：

$$\begin{aligned}
 \text{串联 } U_{R_0} &= 1.34 \text{ V} & \text{并联 } U_{R_2} &= 0.425 \text{ V} \\
 U_{R_1} &= 1.505 \text{ V} & U_{R_0} &= 0.45 \text{ V} \\
 U_{R_2} &= 1.00282 \pm 0.01 \text{ V} & U_{R_1} &= 0.301366 \pm 0.005 \text{ V} \\
 R_x &= 1384 \pm 1 \text{ } \Omega & R_s &= 364.5 \pm 0.3 \text{ } \Omega \\
 U_r &= \frac{1}{1384} \times 100\% = 0.07\% & U_r &= \frac{0.3}{364.5} \times 100\% = 0.01\%
 \end{aligned}$$

箱式电阻：  $R_x = K \cdot R_0$   $U_{R_0} = 1.35 \text{ V}$

$$\text{串联 } U_{R_0} = 1.35 \approx 1.35 \times 10^3 \text{ V}$$

$$\therefore R_s = (1.35 \pm 0.2) \times 10^3 \text{ } \Omega$$

$$U_r = \frac{1.35}{135} \times 100\% = 1.48\%$$

$$\text{并联 } U_{R_2} = 0.33 \pm 0.01 \text{ V}$$

$$\therefore R_x = 337 \pm 4 \text{ } \Omega$$

$$U_r = \frac{0.33}{337} \times 100\% = 1.19\%$$

七、对实验现象、实验结果的分析及结论

本次实验较为成功,我再次学习了惠斯通电桥的原理,并第一次用该装置进行实验。不得不再感叹本实验的巧妙之处,并完美避开了用欧姆定律测量电阻的局限性(欧姆定律仅用于纯电阻电路,然而现实情况中往往不是纯电阻电路)。通过交换 $R_0$ 和 $R_x$ 的方法,消除了 $R_1R_2$ 的测量误差,着实令人拍案叫绝。