

自组电位差计测电源电动势

华北理工大学 胡鸿奎

1. 理解比较测量法的概念；
2. 学习电位差计测量电位差的原理和方法；
3. 学习间接测量不确定度的分析方法。

直流电源、电阻箱、滑线变阻器、标准电池、标准电阻、检流计、直流毫安表等。

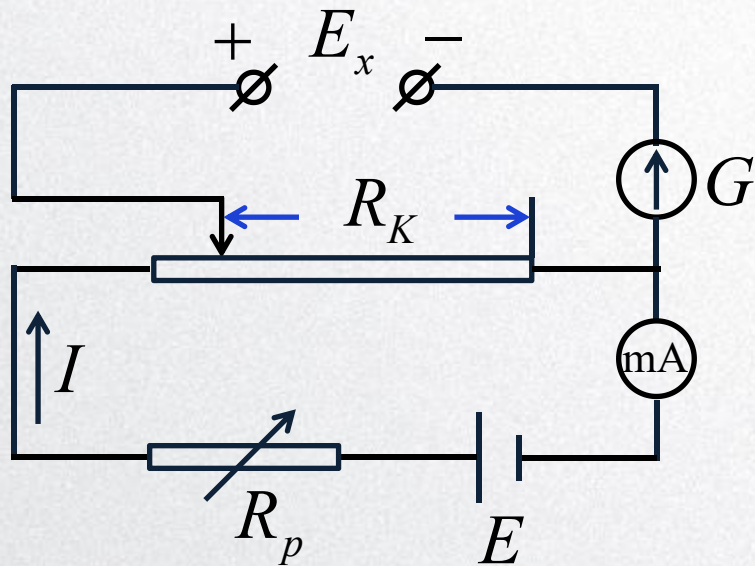
1. 直流电位差计的工作原理

直流电位差计是根据补偿原理利用比较测量法测量电动势或电压的一种仪器。

调节 R_x ，使检流计 G 指零，

$$\text{则：} E_x = U_K = IR_K$$

定流变阻式补偿线路



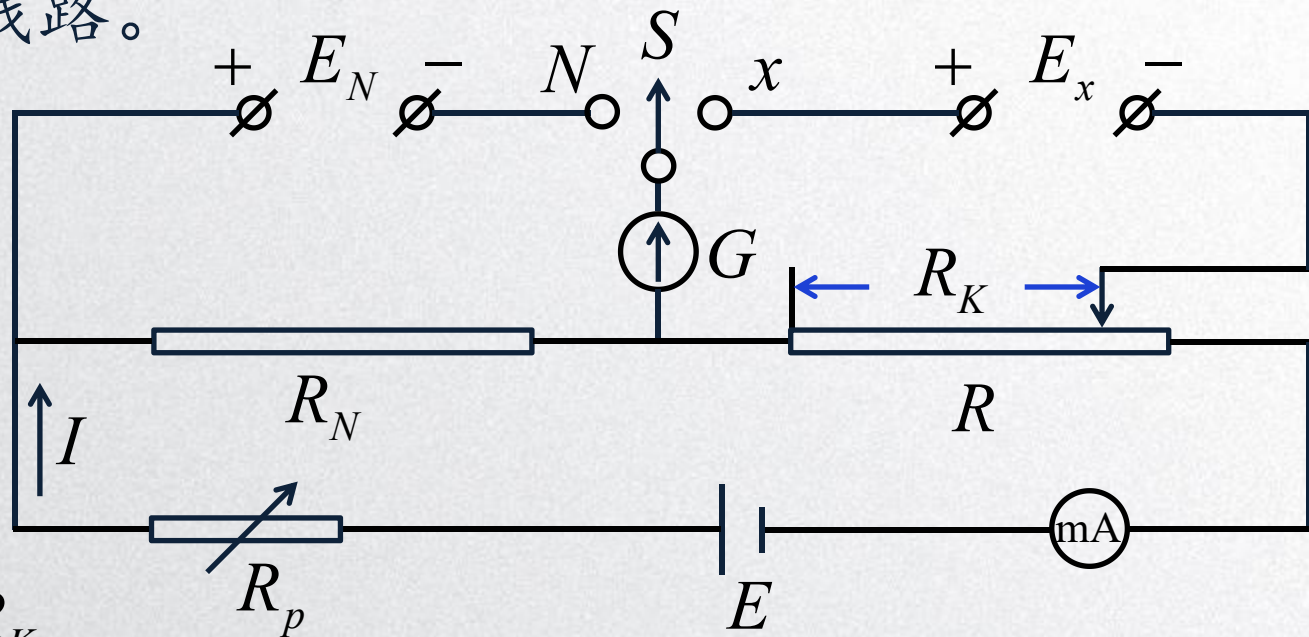
用标准电池来校准工作电流的“定流变阻式”直流
电位差计原理线路。

S 接 N , G 指零

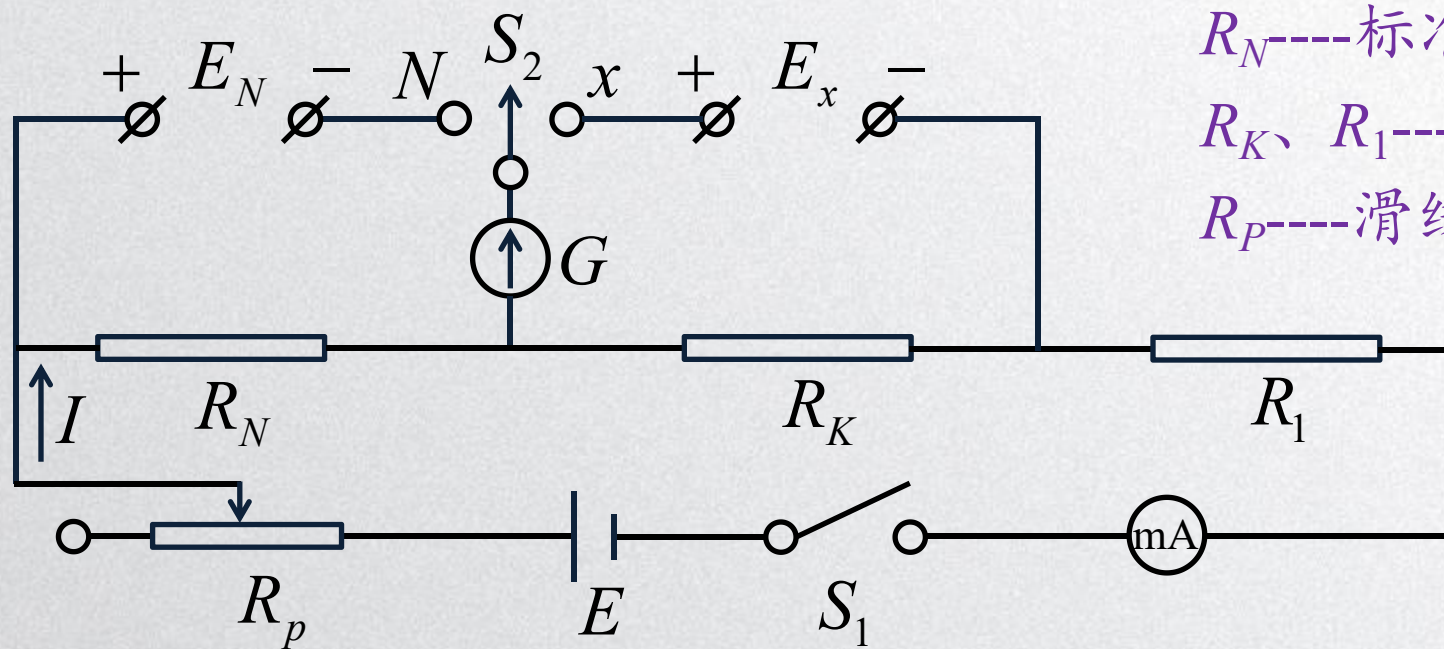
$$I = \frac{E_N}{R_N}$$

S 接 x , G 指零

$$E_x = IR_K = \frac{E_N}{R_N} R_K$$



实验线路图



E_N ----标准电池

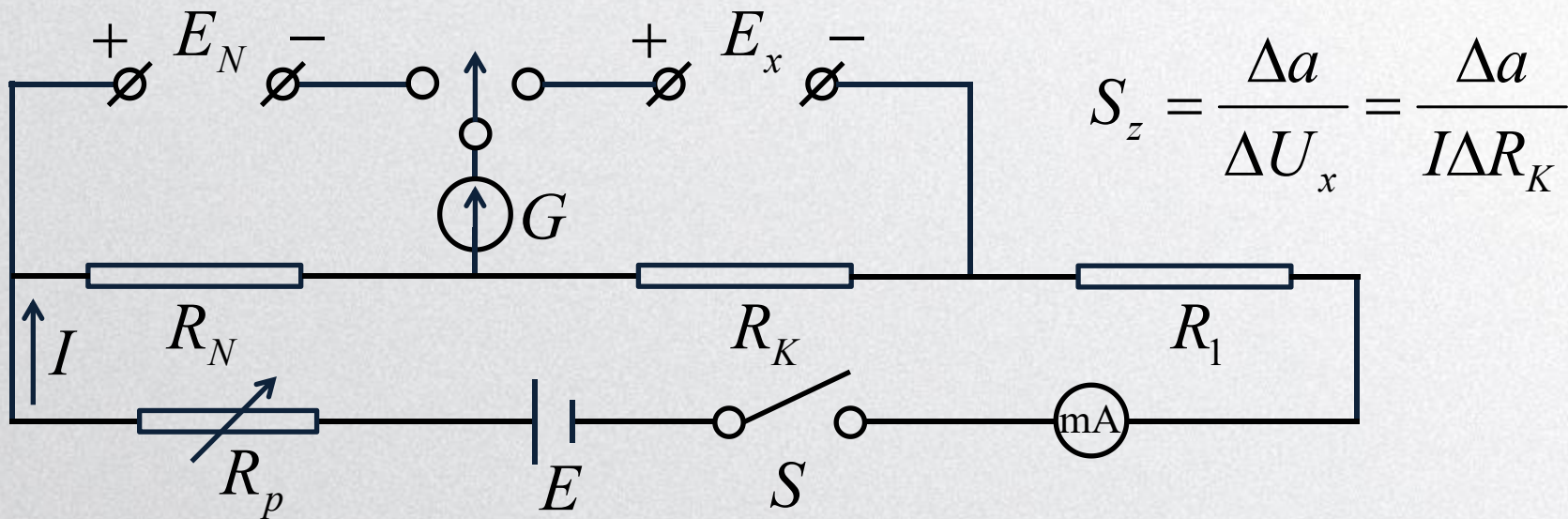
R_N ----标准电阻

R_K 、 R_1 ----电阻箱

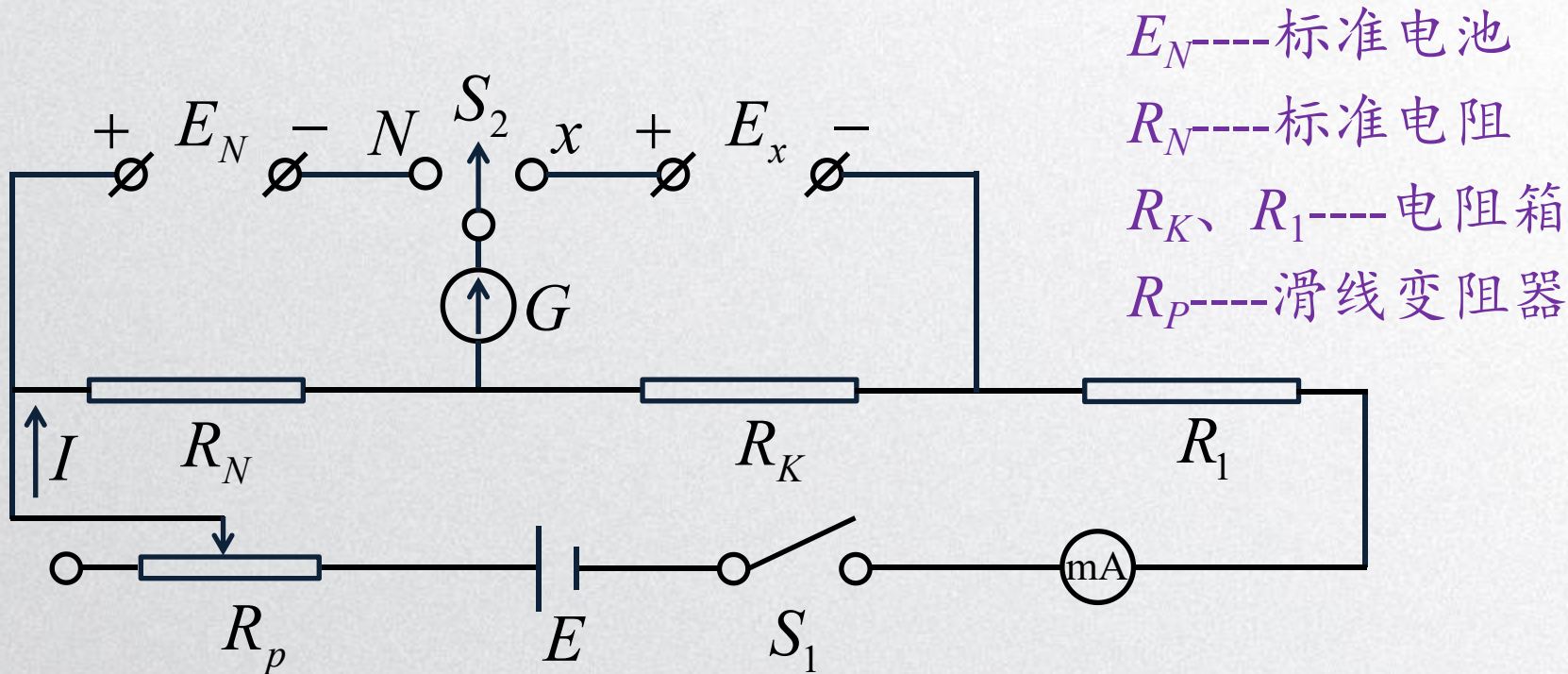
R_P ----滑线变阻器

2. 电位差计的灵敏度

电位差计的灵敏度是指电位差计装置的灵敏度。它取决于电位差计的线路灵敏度和指零仪的灵敏度。



1. 桌面摆放好电路原件，根据电路图按回路连线。



2. 调节工作回路电源 E 电动势 $5\sim 6\text{V}$ ，调节电阻箱 R_K 、 R_1 阻值为 150Ω ，滑线变阻器 R_P 调至最大阻值。闭合开关 S_1 ，观察毫安表，调节滑线变阻器 R_P 使工作回路电流为 10mA 左右。

3. 开关 S_2 连接 N 端，调节滑线变阻器 R_P 使检流计 G 指针指零。

工作回路电流 $I = \frac{E_N}{R_N}$

4. 开关 S_2 连接 x 端，调节电阻箱 R_K 、 R_1 阻值，保持总阻值 300Ω 不变，使检流计 G 指针指零。记录 R_K 阻值。

$R_K = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。

待测电源电动势

$$E_x = IR_K = \frac{E_N}{R_N} R_K$$

5. 开关 S_2 连接 x 端，调节电阻箱 R_K 、 R_1 阻值，保持总阻值 300Ω 不变，使检流计 G 指针偏转 $3\sim 5$ 格。记录 R_K 阻值变化量。

记录数据，当 $\Delta a = \underline{\quad 3 \quad}$ 格， $\Delta R_K = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω 。

电位差计的灵敏度

$$S_z = \frac{\Delta a}{\Delta U_x} = \frac{\Delta a}{I \Delta R_K} = \frac{\Delta a}{\frac{E_N}{R_N} \Delta R_K}$$

待测电源电动势

$$E_x = IR_K = \frac{E_N}{R_N} R_K$$

= (计算使用数据表达式)

= (计算结果)

= (取有效数字) (单位)

电位差计的灵敏度

$$S_z = \frac{\Delta a}{\frac{E_N}{R_N} \Delta R_K}$$

= (计算使用数据表达式)

= (计算结果)

= (取有效数字) (单位)

计算时使用国际单位数据运算



**实验过程中同学们
注意安全！**