

电源电动势的测量

直流电位差计是利用补偿原理和比较法精确测量电位差或电源电动势的常用仪器。由于测量时，测量回路中无电流通过，测量过程中无电压损耗，因而结果准确。结果的精度仅仅依赖于标准电池、标准电阻及检流计的灵敏度。直流电位差计除可以测量电压外，还可以测量电流、电阻。除此之外，还可以通过换能器来测量一些非电学量（如温度、压力、位移、速度、流量等）。电位差计除具有测量功能外，由于其精度高，还常被用来精确地间接测量电流、电阻和校正各种精密电表，因而在教学、科研、生产、生活中有着广泛的应用。

【实验原理】

若将电压表并联到电源的两端测量其电动势，电压表和电源构成的回路中会有电流 I 通过，由于电源有内阻 r ，所以电源本身消耗一部分电压 Ir ，因而电压表的示数只是电源的端电压 $U = E - Ir$ 。显然，直接测量的误差较大，我们采用补偿法代替上述的直接测量法来消除这一部分误差。直流电位差计测量电压就是属于这种方法，它的特点是测量精度高，但操作过程较繁琐。

关于电位差计的原理部分请参考实验项目“用直流电位差计校正电压表”，这里不再详述。

【实验内容】

用箱式电位差计测量甲电池的电动势。

1. 调节工作电流。接好电路后，将电位差计面板上“标准”、“未知”转换开关放在“标准”位置上，按下电计“粗”按钮，调节仪器面板相应旋钮，使检流计指零。然后再按下电计“细”按钮，重复上述步骤，使检流计再次指零，此时工作电流就调整好了。

2. 测量电动势。松开全部按钮，将转换开关放在“X”位置上，按下电计“粗”按钮，按顺序调节代表待测 U_x 的六个大旋钮使检流计指零。再按下电计的“细”按钮，重复上述步骤。使检流计再次指零。此时代表待测 U_x 的六个大旋钮各自显示出的数值总和即是被测电动势的数值。

【思考题】

1. 电位差计具有很高的准确度和灵敏度，与电路中的哪些元件关系密切？为什么？
2. 如果实验中发现检流计总往一边偏，无法调到平衡，试分析可能有哪些原因？