**第十一章 电路及其应用**

**实验1 电阻的测量**

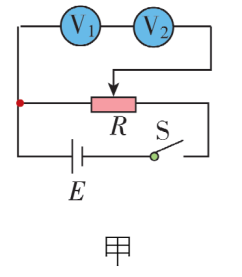
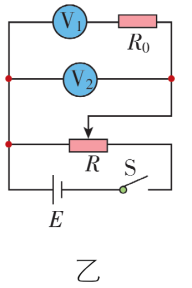
1.伏安法

伏安法测电阻的两种电路接法分别为电流表内接法和电流表外接法。电流表内、外接法的选择原则为“大内小外”，即测大电阻用 内接 法，内接法测量值偏 大 ，测小电阻用 外接 法，外接法测量值偏 小 。

2.伏伏法

(1)如图甲所示，将两电压表串联，V1的内阻*R*1已知，则可测出V2的内阻*R*2＝ *R*1 ；

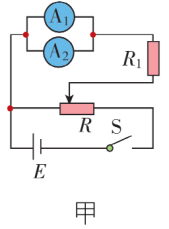
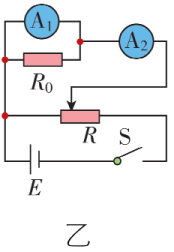
(2)如图乙所示，将电压表V1和定值电阻*R*0串联后再与V2并联，V2的内阻*R*2和定值电阻*R*0已知，则可测出V1的内阻*R*1＝ 。

3.安安法

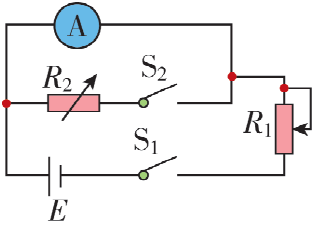
(1)如图甲所示,将两电流表并联,电流表A1内阻*R*1已知，则求出电流表A2的内阻*R*2=  。

(2）如图乙所示，将电流表 A1与定值电阻*R*0并联后再与电流表A2串联，A2内阻*R*2已知，则可求出A1的内阻*R*1= 。

4.半偏法

（1）半偏法测电流表内阻

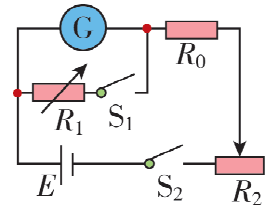
①如图所示，闭合S1，断开S2，调节滑动变阻器*R*1，使电流表读数达到满偏值*I*0；保持R1不变，闭合S2，调节电阻箱*R*2，使电流表的读数为，然后读出*R*2的值，则有*R*A= *R*2 。

②半偏法测电流表内阻的误差分析

a.测量值偏小：*R*A= *R*2 <*R*A真。

b.原因分析：当闭合S2时，总电阻 减小 ，总电流 增大 ，大于原电流表的满偏电流，而此时电流表指针半偏，所以流经*R*2的电流比电流表所在支路的电流大，*R*2的电阻比电流表的内阻小，而我们把*R*2的读数当成电流表的内阻，故测得的电流表的内阻 偏小 。

c.减小误差的方法：选电压较大的电源*E*，选阻值非常大的滑动变阻器*R*1，满足*R*1>>*R*A。

（2）半偏法测电压表内阻

①如图所示，闭合开关S，将电阻箱*R*2的阻值调为零，调节滑动变阻器*R*1，使电压表达到满偏值*U*0；保持*R*1不变,调节*R*2，使电压表的示数为，记下此时电阻箱的示数*R*2,则有*R*V= *R*2 。

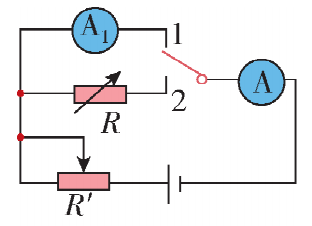
②半偏法测电压表内阻的误差分析

a.测量值偏大:*R*V= *R*2 >*R*V真

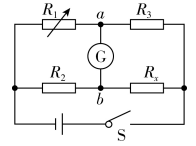
b.原因分析：当*R*2的阻值由零逐渐增大时，*R*2与电压表两端的总电压也将逐渐 增大 ，因此电压表读数等于*U*0时，*R*2两端的电压将大于，使*R*2 >*R*V，从而造成*R*V的测量值偏大。显然电压表半偏法适用于测量内阻较 大 的电压表的内阻。

c.减小误差的方法：选阻值较小的滑动变阻器*R*1，满足*R*1<<*R*V。

5.等效替代法

原理：如图所示，开关接1，调节*R*'使两表均有适当的示数,并记下电流表A的示数*I*，开关接2,保持*R*'不变，调节*R*使电流表A的示数仍为*I*，记下此时电阻箱的阻值R0，则待测电流表A1的内阻*R*1= *R*0 。

6.电桥法测电阻

如图所示，*R*2、*R*3为定值电阻，*R*1为电阻箱，*Rx*为待测电阻。闭合开关S，调节*R*1的阻值，当电流表G的读数为零时*φa*=*φb*，即*Uab*=0，此时, *R*1、*R*2两端的电压相等，*R*3、*Rx*两端的电压相等，即，可得，即*Rx=* 。