

普通高中课程标准实验教科书

配粤教版

物理

(选修 2-1)

实验册

广东基础教育课程资源研究开发中心
物理实验册编写组 编

广东教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

配粤教版

物理

(选修2-1)

实验册

广东基础教育课程资源研究开发中心

物理实验册编写组 编

广东教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

普通高中课程标准实验教科书物理实验册: 选修 2-1/
广东基础教育课程资源研究开发中心物理实验册编写组
编. —2 版. —广州: 广东教育出版社, 2005. 12

配粤教版

ISBN 7-5406-5761-8

I. 普… II. 广… III. 物理课-高中-教学参考资料
IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 006929 号

广东教育出版社出版发行

(广州市环市东路 472 号 12-15 楼)

邮政编码: 510075

网址: <http://www.gjs.cn>

广东新华发行集团股份有限公司经销

佛山市浩文彩色印刷有限公司印刷

(南海区狮山科技工业园 A 区)

787 毫米×1092 毫米 16 开本 4.75 印张 100 000 字

2005 年 1 月第 1 版

2005 年 12 月第 2 版 2006 年 7 月第 4 次印刷

ISBN 7-5406-5761-8/G·5111

定价: 5.35 元

质量监督电话: 020-87613102 购书咨询电话: 020-34120440

编写说明

《物理实验册》丛书是根据《普通高中物理课程标准（实验）》的要求，配合广东教育出版社出版的普通高中课程标准物理教科书的内容来编写，这套丛书按高中物理课程结构的12个模块编排共分12册。本册《物理实验册（选修2-1）》供采用粤教版《普通高中课程标准实验教科书·物理（选修2-1）》的高中学生使用。

本书实验的编写体例有两种形式，其一是探究性实验形式；其二是测量或验证性实验形式。前者一般设置有“提出问题”、“参考器材”、“探究过程”、“启发联想”等栏目；后者一般设置有“预备知识”、“实验目的”、“参考器材”、“实验过程”、“启发联想”等栏目。两种体例编写的实验最后都编有“课外实验”和“课外知识”，供学生课后选用。

在“提出问题”栏目里，为学生创设一个探究前的物理情景，以激发学生的探究意识和创新思维。在“参考器材”栏目里，一般列出较多的、非全部要采用的实验器材供学生选择：对于较容易的实验或能用多种器材完成同一个实验的，以全部填空的形式让学生选择器材；对于有一定难度的实验，则给出部分器材，让学生选择填写还需要的器材。在“探究过程”栏目里，一般编排有“猜想与假设”、“设计与提示”、“操作与记录”、“分析与结论”、“评价与交流”等各项内容。

本书有的实验编写了两种不同的实验方法，供各校根据本校情况选择使用。

本书还编写了“实验综合测试”，分正卷和复卷两种，以便学生自我测评，达到巩固与提高的目的。

本书中标有“*”号的实验，供学生选做。

这套《物理实验册》丛书主编保宗悌，副主编布正明、王笑君。

本册主编冯杰，副主编范锡光。实验一由金艳萍编写，实验二由张江鸣编写，实验三由彭联亚编写，实验四由曾志新、何国光编写，实验五、六、七、八由李琳编写，实验九由张葆编写，实验十由李恒德编写。附录由冯杰编写。绘图曾志敏。统稿冯杰。审稿布正明。

《物理实验册》的编写力求体现高中物理课程的基本理念和主要特点，加强新课程三维目标的实施，加强科学探究和实验能力的培养，有利于学生的自主学习。欢迎老师和同学们对本书提出宝贵意见，以便今后修订完善。

广东基础教育课程资源研究开发中心物理实验册编写组

2006年6月

目 录

科学探究及物理实验能力的基本要求	1
* 实验一 串联电路与并联电路的特点	2
实验二 探究闭合电路的欧姆定律	6
实验三 多用电表的使用	12
实验四 探究安培力的规律	18
* 实验五 探究“磁”能否生“电”	24
实验六 探究影响感应电动势大小的因素	30
实验七 探究变压器的电压与匝数的关系	34
* 实验八 远距离输电与电能损失	37
实验九 电磁波的发射和接收	42
实验十 探究传感器的工作原理	49
实验综合测试	55
实验综合测试参考答案	61
附录	62

科学探究及物理实验能力的基本要求

科学探究要素	对科学探究及物理实验能力的基本要求
提出问题	能发现与物理学有关的问题 从物理学的角度较明确地表述这些问题 认识发现问题和提出问题的意义
猜想与假设	对解决问题的方式和问题的答案提出假设 对物理实验结果进行预测 认识猜想与假设的重要性
制定计划与设计实验	知道实验目的和已有条件，制定实验方案 尝试选择实验方法及所需要的装置与器材 考虑实验的变量及其控制方法 认识制定计划的作用
进行实验与收集证据	用多种方式收集数据 按说明书进行实验操作，会使用基本的实验仪器 如实记录实验数据，知道重复收集实验数据的意义 具有安全操作的意识 认识科学收集实验数据的重要性
分析与论证	对实验数据进行分析处理 尝试根据实验现象和数据得出结论 对实验结果进行解释和描述 认识在实验中进行分析论证是很重要的
评估	尝试分析假设与实验结果间的差异 注意探究活动中未解决的矛盾，发现新问题 吸取经验教训、改进探究方案 认识评估的意义
交流与合作	能写出实验探究报告 在合作中注意既坚持原则又尊重他人 有合作精神 认识交流与合作的重要性

*实验一 串联电路与并联电路的特点

提出问题

家用电器和生产中的各种电路, 有的简单, 有的复杂. 但无论多么复杂的电路, 都是由简单的串联电路和并联电路两种形式组成的. 那么串联电路和并联电路中的电压和电流有什么特点呢?

参考器材

下面表格中给出了一些实验器材, 请在实验时需要用到的器材后面的空格内画“√”. 若还需要补充, 就填写在空格内.

表 1-1

J1202 型学生电源 规格: 16 V, 2 A, 稳压		J0407 型直流电流表 规格: 0.6 A, 3 A		J0408 型直流电压表 规格: 3 V, 15 V	
1 号干电池 (带底盒)		J2369 型学生线路实验板 规格: 高中学生组		定值电阻 4 个	
J2354 型滑动变阻器 规格: 50 Ω , 1.5 A		开关、导线若干			

探究过程

(一) 探究串联电路中的电压和电流的特点

【设计与提示】

1. 将满足 $R_1=R_2<R_3<R_4$ 关系的电阻连接成如图 1-1 所示的串联电路.
2. 电路中应串联滑动变阻器 R_0 , R_0 的作用是_____.

【操作与记录】

1. 按图 1-1 连接好电路, 实验前, 断开开关 S, 将滑动变阻器 R_0 的阻值调至最_____(填“大”或“小”).
2. 按如图 1-2 所示的电路图, 将电流表串接在电路中, 将电压表并接在电阻 R_1 的两端,

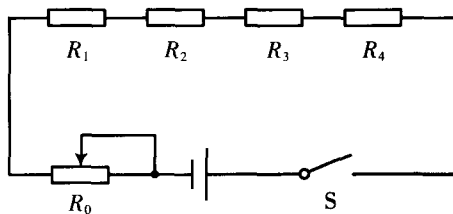


图 1-1

合上开关 S, 调节电阻 R_0 至合适的阻值, 并在以下的实验中保持这一阻值不变, 读出此时电流表和电压表的读数, 记录在表 1-2 中, 同时断开开关 S.

3. 重复步骤 2, 分别测量出通过电阻 R_2 、 R_3 、 R_4 的电流及其两端的电压, 并一一记录在表 1-2 中.

4. 按如图 1-3 所示的电路图连接电流表和电压表, 测量出总电流和总电压, 并记录在表 1-2 中.

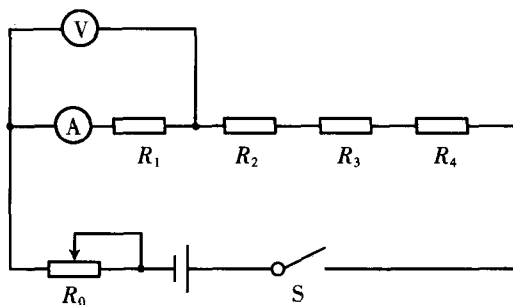


图 1-2

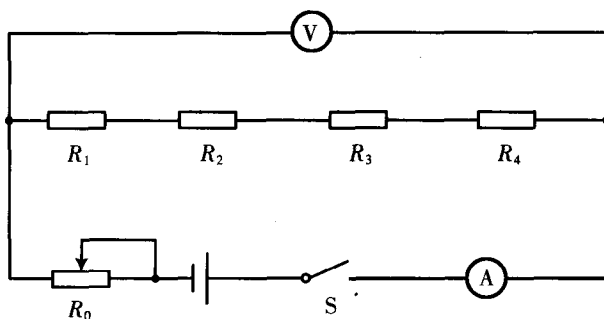


图 1-3

表 1-2 四个串联电阻电路的实验测量值

电阻	通过各电阻的电流/A	总电流/A	各电阻两端的电压/V	总电压/V
R_1				
R_2				
R_3				
R_4				

【分析与结论】

根据上面实验记录的数据, 你通过分析可以得出:

- (1) 串联电路电流的特点是_____.
- (2) 串联电路电压的特点是_____.

(二) 探究并联电路中的电压和电流的特点

【设计与提示】

1. 将四个满足 $R_1=R_2<R_3<R_4$ 关系的电阻连接成如图 1-4 所示的并联电路.
2. 电路中必须串联保护电阻 R_0 .

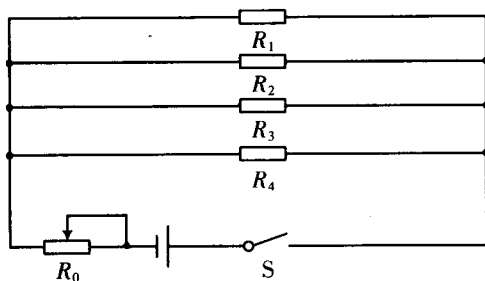


图 1-4

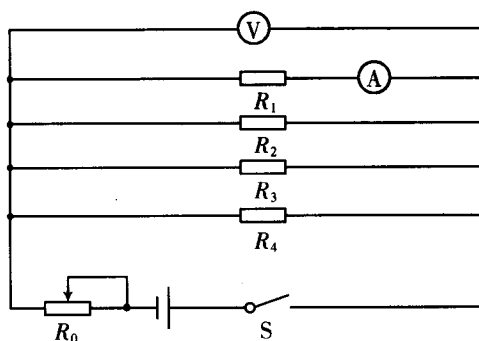


图 1-5

【操作与记录】

1. 按图 1-4 连接好电路, 断开开关 S, 将滑动变阻器 R_0 的阻值调至最大处.
2. 按如图 1-5 所示的电路图, 把电流表串接在 R_1 之前, 把电压表并接在 R_1 的两端, 闭合开关 S, 适当调节变阻器 R_0 的阻值, 并在以下的实验中保持这一阻值不变, 读出此时电流表和电压表的读数, 记录在表 1-3 中, 同时断开开关 S.
3. 重复实验步骤 2, 分别测量出通过电阻 R_2 、 R_3 、 R_4 的电流及其两端的电压, 并一一记录在表 1-3 中.
4. 按如图 1-6 所示连接电流表和电压表, 测量出总电流和总电压, 并记录在表 1-3 中.

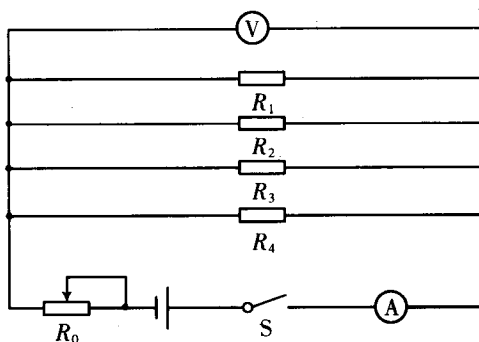


图 1-6

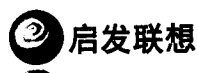
表 1-3 四个并联电阻电路的实验测量值

电阻	通过各电阻的电流/A	总电流/A	各电阻两端的电压/V	总电压/V
R_1				
R_2				
R_3				
R_4				

【分析与结论】

根据上面实验记录的数据, 你通过分析可以得出:

- (1) 并联电路电流的特点是_____.
- (2) 并联电路电压的特点是_____.



启发联想

1. 你认为串联电路的分压作用是什么? 并联电路的分流作用是什么?

2. 根据串联电路的特点以及如图 1-7 所示的电压表原理图, 你猜想电压表的电路原理是什么?

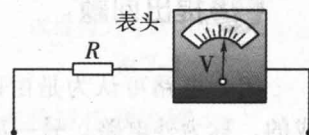


图 1-7 电压表原理图

3. 根据并联电路的特点以及如图 1-8 所示的电流表原理图, 你猜想电流表的电路原理是什么?

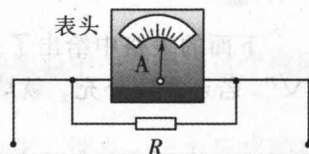
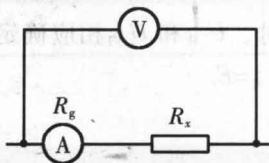


图 1-8 电流表原理图

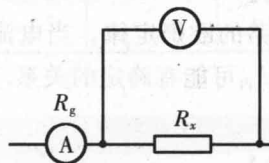
【课外知识】

电流表的内、外接法测电阻

首先估算待测电阻的阻值, 在待测电阻的阻值较小的情况下, 当 $R_x > R_g$ 时, 用电流表的内接法, 因为此时电流表的分压作用较小, 如图 1-9 (a) 所示; 当 $R_x \approx R_g$ 时, 用电流表的外接法; 因为此时电压表的分流作用较小, 如图 1-9 (b) 所示。



(a)



(b)

图 1-9

实验二 探究闭合电路的欧姆定律

提出问题

闭合电路可认为是由两部分组成的：一部分是除电源以外由用电器、开关、导线组成的，称为外电路；另一部分就是电源本身，称为内电路。那么，电源电动势 E 与外电路两端的电压 $U_{\text{外}}$ 和内电路两端的电压 $U_{\text{内}}$ 之间有什么关系呢？

参考器材

下面的表格中给出了一些实验器材，请你在实验时需要用到的器材后面的空格内画“√”。若还需要补充，就填写在空格内。

表 2-1

J2373 型可调内阻电池 规格：气压式	J0408 型直流电压表两个 规格：3 V, 15 V	J2362 型筒式电阻箱 规格：0~9999 Ω	
J2354 型滑动变阻器 规格：100 Ω , 1 A	开关一个，导线若干		

探究过程

【猜想与假设】

根据部分电路的欧姆定律，当电流和电阻确定时， $U_{\text{外}}$ 和 $U_{\text{内}}$ 相应确定，所以电源电动势 E 与 $U_{\text{外}}$ 、 $U_{\text{内}}$ 可能有确定的关系。比如： $U_{\text{外}} + U_{\text{内}} = E$ 。

【设计与提示】

如图 2-1 所示的可调内阻电池是一种化学电池。图中的 A、B 分别是电池的正极和负极，C、D 分别是靠近正、负极的两个探针，其作用是为了测量电路的内电压。向电池内打气，可以改变电池内电解液液面的高低，从而改变电池的内电阻。把两个电压表按如图 2-2 所示连接起来，构成一个闭合电路，即可测该闭合电路中外电路的电压 $U_{\text{外}}$ （又叫做路端电压）和内电路的电压 $U_{\text{内}}$ 。通过改变电阻箱 R 的阻

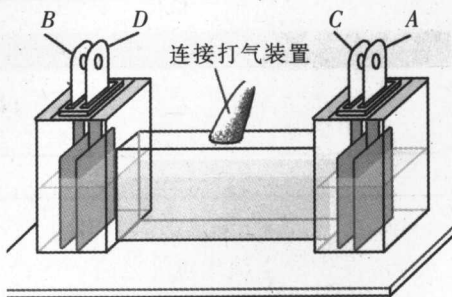
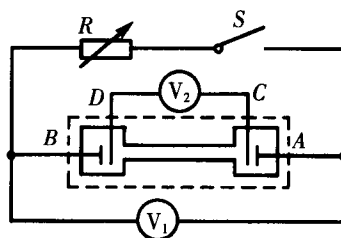


图 2-1

值,测出不同阻值下该电路的外电压 $U_{\text{外}}$ 和内电压 $U_{\text{内}}$ 的值,就可探究出 $U_{\text{外}}$ 、 $U_{\text{内}}$ 和电动势 E 之间的关系.

由于在电源内部的正电荷是从负极流向正极的,即外电路的正极是内电路的____极,而外电路的负极是内电路的____极.因此在电路连接时要注意电压表 V_1 、 V_2 的正、负极.



虚框内为可调内阻电池

图 2-2

【操作与记录】

1. 将可调内阻电池、电阻箱和开关按如图 2-2 所示用导线连接成串联电路.
2. 将电压表 V_1 的两个接线柱分别与电池正负极 A 、 B 相连,把电压表 V_2 的两个接线柱分别和 C 、 D 两个探极相连.(注意:电压表 V_1 的正接线柱与电池正极相连,负接线柱与电池负极相连;电压表 V_2 的正接线柱连在靠近电池负极板的探针上,负接线柱连在靠近电池正极板的探针上.)
3. 向电池中打气,使电池的内阻变得比较大,并在以下的实验中一直保持这个内阻不变.
4. 闭合开关 S ,调节电阻箱的阻值,观察两个电压表的变化,读出一组电压表的相应示数,记录于表 2-2 中,同时记录下电阻箱的阻值.
5. 重复步骤 4,得到 6 组实验数据.
6. 断开开关 S ,读出两个电压表的示数,此时电压表 V_1 的示数就是电池的电动势 E .

表 2-2 实验数据记录表

次数 项目	1	2	3	4	5	6
外电阻 R/Ω						
$U_{\text{外}}/V$						
$U_{\text{内}}/V$						
$(U_{\text{外}}+U_{\text{内}})/V$						

【分析与结论】

1. 根据以上实验记录的数据,把实验得出的 $U_{\text{内}}$ 、 $U_{\text{外}}$ 与电动势 E 的数值加以比较,你得出的结论是_____.

2. 若用 I 表示闭合电路中的电流, R 表示外电阻, r 表示内电阻,根据部分电路欧姆定律以及上面得出的结论,你导出的闭合电路欧姆定律的公式是_____.

3. 根据你的实验数据,在如图 2-3 所示的坐标纸上作出闭合电路中的电流 I 与外电路的电压 $U_{\text{外}}$ 的曲线 $I-U_{\text{外}}$.

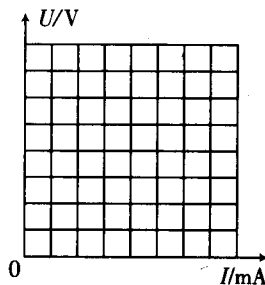


图 2-3

【评价与交流】

1. 你根据实验数据推导的结果作出的图象 (图 2-3) 与得出的结果比较有什么差别?
2. 利用实验曲线可以求得哪些量?

② 启发联想

1. 接入电池两极间的电压表测量的是外电压还是内电压? 本实验是怎样测定内电压的?
2. 在本实验中, 为什么要用内阻较大的电源? 如果电源的内阻较小, 对实验误差有什么影响?
3. 怎样利用本实验的测量数据测定电池的内电阻?

【课外实验】

温差电流实验

取两段直径为 0.5 mm、长为 0.5 m 的铜线 C_1 和 C_2 , 再取一段直径为 0.5 mm、长为 0.4 m 的铁丝 F , 并将这三段导线的端头 (约 0.1 m) 都用砂纸打磨. 然后, 使 C_1 和 C_2 的一端分别跟 F 的两端牢固地绞合在一起, 使两种材料导线紧密接触, 使 C_1 和 C_2 的另一端与量程为 $10\ \mu\text{A}$ 的微安表 (或灵敏电流计) 的两输入端相连. 最后将 C_1 与 F 的绞合端插入 500 mL 烧杯 E_1 内, 将 C_2 与 F 的绞合端插入 500 mL 烧杯 E_2 内, 且在 E_1 内置入冰水混合物, 而在 E_2 内倒入冷水, 并将 E_2 置于垫有石棉网 H 的铁支架 G 上, 点燃置于 H 下方的煤气灯 J

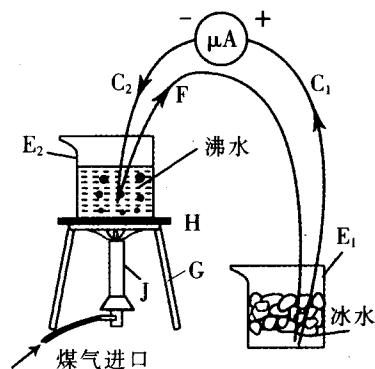


图 2-4

(或酒精灯), 对 E_2 加温, 直至水沸腾. 随着 E_2 内水温的逐渐升高, 我们可观察到: 微安表的指针开始偏转, 如图 2-4 所示. 在 E_2 内的水沸腾时, 微安表指针偏转角最大. 这表明, 随着 E_2 与 E_1 水温差的变化, 导线中有电流产生. 这种两端分别浸入沸水与冰水间的导线中产生的电流, 我们常称之为“温差电流”.

现在, 人们利用上述实验所产生的温差电流效应制成温差电偶以测定温度. 另外, 科学家们已从温差电流实验中得到启示, 准备将来利用海水温差来发电, 这将开发出一个造福于人类、取之不尽、用之不竭的能源库. 尝试在课外做一做这个实验, 看看自己能否成功.

【课外知识】

欧姆定律的发现

欧姆定律 $I = \frac{U}{R}$ 是电学里最基本的规律, 它是德国物理学家欧姆 (1789—1854) 通过大量实验总结出来的. 下面让我们重温欧姆发现定律的过程, 体会欧姆是怎样探索并最终得到欧姆定律的.

电路问题研究的最基本条件: ①能提供源源不断的电流的电源; ②一个能准确检验电流的仪器.

1800 年, 伏特发明了伏打电池, 使人们第一次获得了电源, 为电流现象的研究提供了物质基础, 也为电流效应的应用打开了广阔的前景, 并很快成为进行电磁学和化学研究的有力工具.

1820 年, 奥斯特发现了电流的磁效应, 同年, 安培、毕奥和萨伐尔研究发现电流作用在磁针上的磁力与电流成正比, 为欧姆研制电流扭秤奠定了实验基础.

欧姆认真研究了奥斯特、安培等人的科研成果, 利用电流的磁效应, 创造性地将它们与库仑扭秤结合起来, 设计了一种准确检验电流的仪器——电流扭秤 (图 2-6). 让通电导线和电流扭秤中的磁针都沿磁子午线方向平行放置, 磁针的偏转角度正比于通电导线中的电流大小.

电流扭秤为欧姆的准确实验奠定了基础. 欧姆还自己动手, 通过敲打、拉伸等方法, 用不同的材料制成了各种规格的导体. 有相同直径、相同长度的, 有相同直径、不同长度的, 还有相同长度、不同直径的……

欧姆用伏打电池作为电源, 用电流扭秤检测导线中电流, 如图 2-7 所示是实验原理示意图, 实验时, 固定一根导体棒 A , B 为可换成各种长度的导



图 2-5 欧姆



图 2-6 电流扭秤

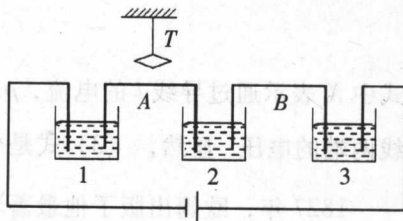


图 2-7 伏打电池

线, 欧姆把 10 cm 长的粗导线作为标准导线, 测出扭秤的偏转角度, 然后依次将 6 根粗细相同、长度不等的细导线接上, 测出扭秤的偏转角度, 比较给定长度的导线与标准导线的偏转角百分差, 综合分析数据, 得出了不同长度的导线引起电流扭秤指针偏转的减少量的关系式:

$$v = a \lg \left(1 + \frac{x}{b} \right). \quad (1)$$

式中的 v 表示扭秤指针偏转的减少量, x 表示接入电路中导体的长度, a 、 b 为常量.

1825 年, 欧姆在《金属传导接触电的定律初识》一文中, 报告了他的这一初步发现.

不久, 欧姆重做了几项实验, 发现结果与上面的方程不符, 他意识到论文中提出的方程式并不正确.

在朋友的建议下, 欧姆采用了发明不久、输出稳定的温差电偶作为电源. 如图 2-8 所示, 欧姆把铋和铜铆在一起制成温差电偶, 一端插入沸水中, 另一端插入冰水混合物中, 保持 100 °C 的温度差, 将待测导线与温差电偶的两端 A、B (均放在水银杯中) 相连后, 便构成了闭合回路. 欧姆在回路旁边放置电流扭秤, 测量电流产生的电磁力, 重复上面的过程, 经过多次测量, 获得了比较准确的实验数据. 他根据这些数据, 运用图线探究新规律的方法, 并经过反复的揣摩、比较、计算、核对, 终于找到了电流产生的电磁力 X 与被测导线的长度 x 的关系:

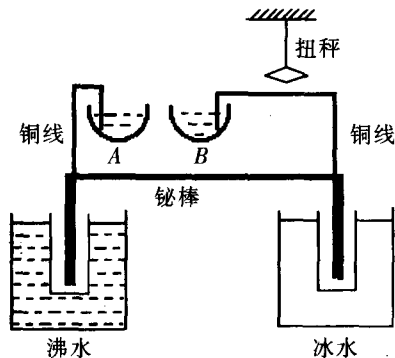


图 2-8

$$X = \frac{a}{b+x}. \quad (2)$$

式中 a 、 b 是两个常量, 其值可由 X 、 x 的数据得出.

这是欧姆定律最早的形式, 发表在 1826 年德国《化学和物理学杂志》上, 论文题目是《金属导电定律的测定》.

接着, 欧姆把温差电偶的冷端仍保持在 0 °C, 而将热端降为常温后重复上述实验, 再次得出上述定量关系, 比较两组实验中得出的常数 a 、 b 值, 发现两组实验中得出的常数 a 值不同, 在两组实验中得出的常数 b 值相同.

由于当时还没有形成电流、电动势、外电阻和内电阻等概念, (2) 式和我们今天所说的全电路欧姆定律 $I = \frac{E}{R+r}$ 相比较, X 表示电流 I , a 表示电动势 E , x 表示外电阻 R , 而 b 表示内电阻 r .

1826 年, 欧姆在一篇论文中又把 (2) 式改写成:

$$X = \frac{\rho S a}{l}. \quad (3)$$

式中 X 表示通过导线 l 的电流, ρ 表示导线的导电能力, S 表示导线的横截面积, a 表示导线两端的电压. 显然, (3) 式是今天的欧姆定律 $I = \frac{U}{R}$ 以及电阻定律 $R = \rho \frac{l}{S}$ 的合并.

1827 年, 欧姆出版了他最著名的著作《动电电路的数学研究》, 欧姆在书中假定了三条基本原理, 建立了电路的运动学方程, 从理论上论证了欧姆定律.

欧姆定律被提出后，由于种种原因，不仅没有立即获得承认，反而遭到一些有权势者的反对。最先接受欧姆定律的是一些年轻的实验物理学家，如楞次在研究磁棒对载流螺线管的作用时，韦伯和高斯在研究地磁和制造精密仪器时，都用到了欧姆定律。直到 19 世纪 30 年代末至 40 年代初，英国和法国的物理学家都认识到了欧姆所做工作的深刻意义和欧姆定律的重要性。1841 年，英国皇家学会颁给欧姆柯普利金质奖章，把他的成就誉为：“在精确研究的领域里最值得注意的发现。”为了纪念欧姆对电学的贡献，后人便把他发现的电路基本定律叫做欧姆定律。1881 年在巴黎召开的第一届国际会议作出决议，以他的姓氏作为电阻的单位。

欧姆通过提出问题、设计实验、克服技术困难、准确测量、数据处理、寻找经验关系到最后发现规律，为我们提供了通过实验测量寻找定量规律的典型模式。

实验三 多用电表的使用



预备知识

测量电阻的仪表为欧姆表, 为了使用方便, 常将电压表、电流表、欧姆表组合起来制成多用电表. 在实验之前, 你必须先弄懂以下问题:

1. 多用电表 (图 3-1) 从外部看可分为几部分?
2. 刻度盘上有几条刻度线? 各表示哪些物理量的测量值?
3. 多功能选择旋钮主要有哪些功能? 每种功能又分几挡?
4. 机械调零螺丝和电阻调零旋钮的功能是什么?

在使用多用电表前, 应注意以下事项:

1. 使用前先进行机械调零. 多用电表在接入电路之前, 其指针应停在左端的零刻度线上, 否则要用小螺丝刀轻轻地转动表盘下边中间的调零螺丝, 使其指针指零, 然后将红、黑表笔分别插入“+”、“-”插孔.

2. 电路开关闭合之前, 应把选择开关旋到相应的测量挡位和适当的量程上, 并在读数时选择好与之相对应的刻度.

3. 使用完毕, 应把表笔从测试笔插孔中拔出放好, 并把选择开关置于交流电压最高挡或“Off”挡.

4. 测量电流或电压前, 如果难估计被测电流、电压数值的大小, 应先将量程置于最高挡, 进行粗测, 确保多用电表的安全. 然后视粗测值的大小, 再选择合适的量程, 进行正确测定, 减小误差. 严禁在测量过程中带电转换量程. 读数时, 首先要正确选择与最大量程对应的刻度线. 如果表盘上没有与之相应的刻度线, 就选用与所选量程的 10 倍或 1/10 的刻度线. 为了正确读数, 还要弄清楚刻度线中每一小格所代表的数值.

5. 测量电压前, 应将量程转换开关旋到电压挡, 切勿停留在电阻或电流挡, 以免损坏表头. 测量直流电压时, 应将多用电表与用电器并联, 且将红表笔接在用电器电势较高的一端或电源正极的一端.

6. 测量通过用电器的直流电流时, 要将多用电表与用电器串联, 注意让电流从红表笔流入, 从黑表笔流出.

7. 测量电阻前, 先将两表笔短接, 观察指针是否在零点处. 若不在零点处, 可调节电阻调零旋钮使指针归零. 若左、右最大限度地调节电阻调零旋钮, 指针仍不归零, 则说明多用电表内电阻挡的电池电压不足或表头有其他问题, 排除故障后, 再重新调零.

8. 测电阻时, 应注意选择合适的量程. 测量低值电阻时, 应避免接头或其他的接触电阻的影响; 测量高值电阻 (大于 100 k Ω) 时, 应注意人的两手不能同时触摸两表笔的金属部分或电阻两端

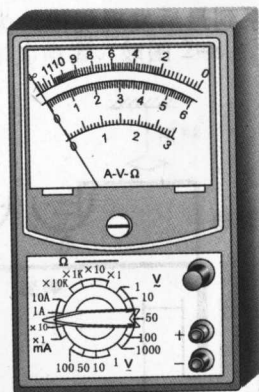


图 3-1

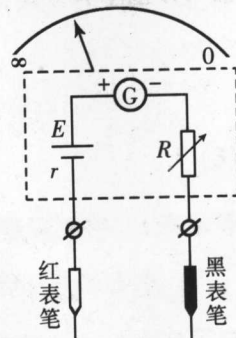


图 3-2