

经全国中小学教材审定委员会 2004 年初审通过

选修 2-1

普通高中课程标准实验教科书

# 物理 2-1

## PHYSICS

主 编 束炳如 何润伟

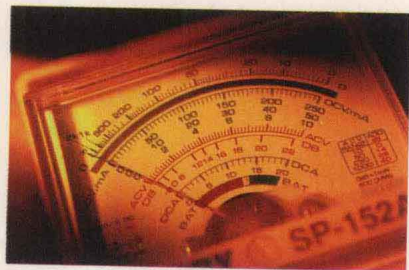
上海科技教育出版社





# 目 录

## 第 1 章 多用电表与直流电路 6



- 1.1 学习使用多用电表 6
- 1.2 多用电表表头的工作原理 10
- 1.3 多用电表测量电流、电压电路的分析 14
- 1.4 电源电动势 闭合电路欧姆定律 18
- 1.5 多用电表测量电阻电路的分析 23
- 1.6 多用电表功能的扩展 28

## 第 2 章 显像管与电磁力 34



- 2.1 学习使用示波器 34
- 2.2 示波管与电场力 38
- 2.3 显像管与洛仑兹力 42
- 2.4 电磁技术与现代科技 46

## 第 3 章 发电、输配电与电磁感应 51



- 3.1 划时代的发现 51
- 3.2 发电机与交变电流 56
- 3.3 输电与配电 62
- 3.4 变压器 68
- 3.5 电能与社会 72



## 第4章 广播电视与电磁波 79

4.1 收音机与电磁波 79

4.2 设计制作:用集成电路制作收音机 86

4.3 电视 91

4.4 电磁波家族 96

## 第5章 互联网与信息时代 102

5.1 信息的获取——传感器 102

5.2 设计制作:用传感器制作自控装置 108

5.3 信息的处理——电脑 112

5.4 电脑是怎样工作的 118

5.5 信息的传输——互联网与光纤 126

5.6 移动通信和卫星通信 131

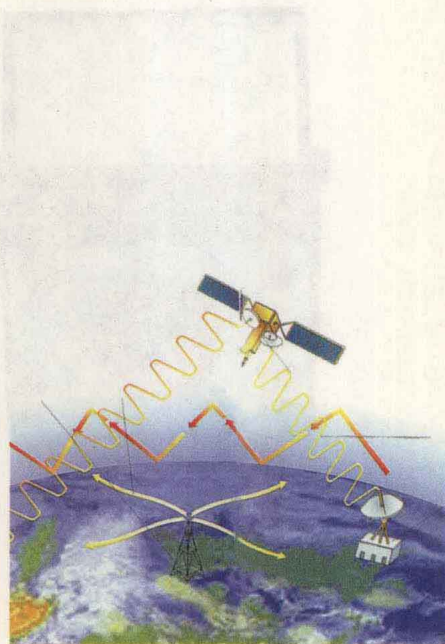
## 总结与评价 科技成果展示报告会 138

研究课题示例 138

科技制作评价表 139

调查报告评价表 140

科普文章评价表 140



## 常用电磁学量的 SI 单位

电磁学量		单位			备注
名称	符号	名称	中文符号	国际符号	
电流	$I$	安[培]	安	A	
电量	$Q$	库[仑]	库	C	
电场强度	$E$	伏[特]每米	伏/米	V/m	
电势、电势差、电压	$U(V)$	伏[特]	伏	V	$1V=1W/A$
电动势	$E$	伏[特]	伏	V	
电容	$C$	法[拉]	法	F	$1F=1C/V$
电阻	$R$	欧[姆]	欧	$\Omega$	$1\Omega=1V/A$
电阻率	$\rho$	欧[姆]米	欧·米	$\Omega \cdot m$	
磁感应强度	$B$	特[斯拉]	特	T	$1T=1Wb/m^2$
磁通量	$\Phi$	韦[伯]	韦	Wb	$1Wb=1V \cdot s$
电感	$L$	亨[利]	亨	H	$1H=1Wb/A$
电磁波在真空中的传播速度	$c$	米每秒	米/秒	m/s	

## 本书主要公式

$$R_{\text{串}} = R_1 + R_2$$

$$\frac{1}{R_{\text{并}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

$$F = BIL$$

$$E = U_{\text{端}} + U_{\text{内}}$$

$$E = IR + Ir$$

$$E = \frac{F}{q}$$

$$F = qE$$

$$F = qvB$$

$$r = \frac{mv}{qB}$$

$$T = \frac{2\pi m}{qB}$$

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$$E = BLv$$

$$E = BLv \sin \theta$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$$

$$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$$

$$e = E_m \sin \omega t$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$$



# 亲爱的同学：

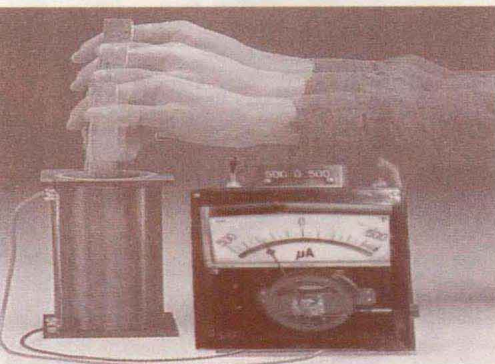
欢迎你选择学习物理 2-1!

在这里,你将了解电磁学理论和信息技术的发展过程;在实验探究、设计制作等饶有趣味的活动中,你将学习物理学的基本原理,体会物理学的思想观点和研究方法;你将进一步感受到物理学在科学技术发展中有着何等广泛的应用,对人类生活、社会发展起着何等巨大的作用。

物理学神秘吗?不!你将会发现,物理学是关于你周围世界发生的事物的科学。机器人、超大规模集成电路、微型计算机、新材料、光导纤维、数码相机、电视机、手机、微波炉等,已成为大众产品;当你打开电灯,听着电话,看着电视,热着牛奶,用着电脑,拍着照片,或做着其他事情的时候,你的四周几乎无一不与物理学有关。

物理学就在你的心中,就在你的脚下。通过本系列的学习,你从事科学技术工作的愿望很可能成为现实。当你自己制成一件精美电子产品的时候,你可以发现你自己就是应用物理原理的“专家”,你会感受到物理学探索是一项多么令人激动的事业。

为了让你在学习物理 2-1 的过程中获得更大的成功,请浏览以下的本书栏目介绍。



这是一章一节的开端,这里将带你进入所要研究问题的背景环境,了解探索的主要内容。

## 第 4 章 广播电视与电磁波



图 4-1 微型收音机

现代生活离不开现代通信技术。用如图 4-1 所示的微型收音机,就可以收听到世界各地的无线电广播;电视机可以让我们欣赏到地球另一面正在进行的精彩体育比赛;小小的手机,可以为我们传递声音、图像等各种信息……这一切,都是因为利用了电磁波而得以实现的。

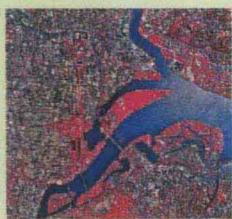
那么,电磁波是什么?它是怎样产生、发射的?又是怎样传播和接收的?收音机、电视机的基本构造是怎样的?它们又是如何工作的?通过本章的学习,你将会对此有所认识。

## 5.1

### 信息的获取——传感器

本系列每册都包含传感器在信息技术中的应用,详细地介绍了传感器及其在生活中的应用,如:传感器的分类和结构、传感器的应用、传感器的安装和调试、传感器的维护与检修等。本系列每册都包含传感器的应用,详细地介绍了传感器及其在生活中的应用,如:传感器的分类和结构、传感器的应用、传感器的安装和调试、传感器的维护与检修等。

为什么遥感卫星能在高空一无所知地探测地面?为什么电路的显示屏上能实时显示相隔千里的画面?为什么机器人能看



## 实践活动

这里将让你像科学家和工程技术人员那样,进行科学和技术的探索,通过实践体会科学与技术的密切关系。

### 实践活动 1 认识传感器的结构

日常生活中传感器几乎处处可见。夜晚,随着我们的脚步声,楼梯灯亮了,我们登上楼梯,而身后的灯则依次熄灭。这种楼梯灯控制“见”你的到来,开灯逻辑;又好像能“听到”你的离去,关灯逻辑。它之所以能如此,是因为在电路中安装了一种能将光、声信息转换成电信号的传感器——光声控延时开关。

让我们用实验来考察光声控延时开关的结构和工作原理。

1. 将开关与电灯串联后接入家庭电路中(图 5-3)。
2. 对着开关拍手、讲话,电灯亮不亮?为什么?
3. 你怎样做才能使电灯亮起来呢?
4. 仔细观察开关面板,什么位置下面装有光敏感元件?什么位置下面装有声敏感元件?它们各起什么作用?
5. 打开光声控开关,观察它的内部结构(图 5-4),识别光、声敏感元件,并请教师,了解电子电路的作用(图 5-5 是光声控延

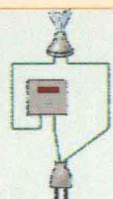


图 5-3 光声控延时开关电路示意图

电子线路的作用是将光敏感元件和声敏感元件获取的电信号进行放大、调整,以控制电灯。

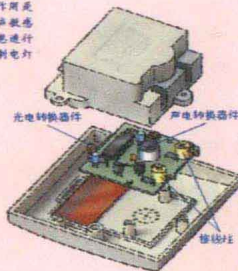


图 5-4 光声控延时开关的内部构造

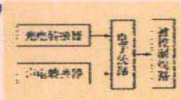


图 5-5 光声控延时开关的原理图



## 设计制作:用传感器制作自控装置

在本节中,你将动手用传感器制作一个自动控制装置,这将使你进一步了解与传感器技术相关的物理知识,体验从原理到应用的过程,享受发现、创造与成功的乐趣,你将变得更聪明,更灵巧。

## 课题研究

这里将使你学会如何进行调查研究,收集资料,提出问题,找出解决问题的方法和决策。

## 课题研究

电池的品种繁多,用途极广。为了更好地了解电池,正确地使用和选择它们,同学们可按小组进行调查、研究,每组完成下列的某个课题,写出研究报告,然后向全班同学报告小组的研究成果。

## 课题:

1. 电池的性能:如电动势、容量、可否反复充电使用、充电的次数、如何充电等。
2. 不同的用电器对电池的要求不同,怎样选择电池。
3. 各种电池由于材料不同,对环境的影响也不同。对于废弃电池对环境的污染,我们应采取的对策。

4. 各种电池的价格相差很大,如何从性能价格比的角度考虑。

5. 其他。

## 参考网址:

[http://www.nrem.com.cn/kjxl/0814\\_kf2.htm](http://www.nrem.com.cn/kjxl/0814_kf2.htm)

<http://www.ayyz.net/grzy/zbg/ReadNews.asp?NewsID=923>

<http://www.ebc21.com/subject/chemistry/printer.php?article=1880>

[http://www.cepio1.com/TecClass.asp?Tec\\_ClassID=2](http://www.cepio1.com/TecClass.asp?Tec_ClassID=2)

## 设计制作

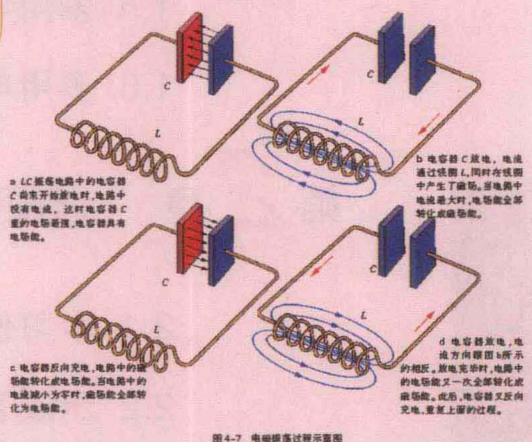
学物理要“做中学”、“学中做”。这会是你心更灵,手更巧,让你展示自己的创新精神和实践能力,享受成功的喜悦。

## 多学一点

这里将使你的知识面得到扩大,让你的探究欲望得到满足。

## 多学一点 电磁振荡产生的过程

LC 振荡电路中产生电磁振荡的过程如图 4-7 所示。



## 家庭作业与活动

这里将向你提供丰富多彩的项目,检验你探究、实践的成效,从而再次让你获得成功的喜悦。

## 家庭作业与活动

1. 红外线的特性是什么?怎样证明存在红外线?
2. 紫外线的特性是什么?怎样证明存在紫外线?
3. 按波长由长到短排列,正确的是  
A.  $\gamma$ 射线  $\rightarrow$  X射线  $\rightarrow$  紫外线  $\rightarrow$  红外线  $\rightarrow$  可见光  
B. 紫外线  $\rightarrow$  可见光  $\rightarrow$  红外线  $\rightarrow$   $\gamma$ 射线  $\rightarrow$  X射线  
C. 红外线  $\rightarrow$  可见光  $\rightarrow$  紫外线  $\rightarrow$  X射线  $\rightarrow$   $\gamma$ 射线  
D.  $\gamma$ 射线  $\rightarrow$  X射线  $\rightarrow$  紫外线  $\rightarrow$  可见光  $\rightarrow$  红外线
4. 从什么现象可以得知光是电磁波,不是机械波?

## 信息浏览、STS 栏目

这些栏目将向你提供科技史上的发现、发明故事,反映科学技术与社会发展的关系,报道最新的科技成果,展望科学技术的未来发展,从而进一步激发你对科学技术的热爱。



# 目 录

## 第 1 章 多用电表与直流电路 6



- 1.1 学习使用多用电表 6
- 1.2 多用电表表头的工作原理 10
- 1.3 多用电表测量电流、电压电路的分析 14
- 1.4 电源电动势 闭合电路欧姆定律 18
- 1.5 多用电表测量电阻电路的分析 23
- 1.6 多用电表功能的扩展 28

## 第 2 章 显像管与电磁力 34



- 2.1 学习使用示波器 34
- 2.2 示波管与电场力 38
- 2.3 显像管与洛仑兹力 42
- 2.4 电磁技术与现代科技 46

## 第 3 章 发电、输配电与电磁感应 51



- 3.1 划时代的发现 51
- 3.2 发电机与交变电流 56
- 3.3 输电与配电 62
- 3.4 变压器 68
- 3.5 电能与社会 72



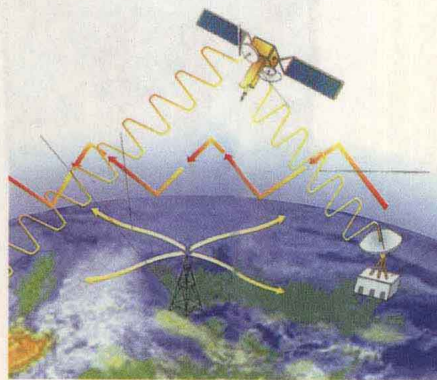
## 第4章 广播电视与电磁波 79

4.1 收音机与电磁波 79

4.2 设计制作:用集成电路制作收音机 86

4.3 电视 91

4.4 电磁波家族 96



## 第5章 互联网与信息时代 102

5.1 信息的获取——传感器 102

5.2 设计制作:用传感器制作自控装置 108

5.3 信息的处理——电脑 112

5.4 电脑是怎样工作的 118

5.5 信息的传输——互联网与光纤 126

5.6 移动通信和卫星通信 131

## 总结与评价 科技成果展示报告会 138

研究课题示例 138

科技制作评价表 139

调查报告评价表 140

科普文章评价表 140





# 第 1 章

## 多用电表与直流电路



图 1-1 多用电表

我们在做电学实验、检查电路和维修电器时,要使用一种既可测量电流、电压,又可测量电阻的仪表,即多用电表(multimeter,图 1-1),简称多用表。

本章以多用电表为背景,学习它的使用方法,研究它的工作原理,进而分析它的电路,并尝试制作一个多用电表。通过本章的学习,我们对直流电路中的规律及其应用,将会有进一步的认识和体会。

### 1.1

## 学习使用多用电表

### 认识多用电表

#### 实践活动 1 了解多用电表的外部构造

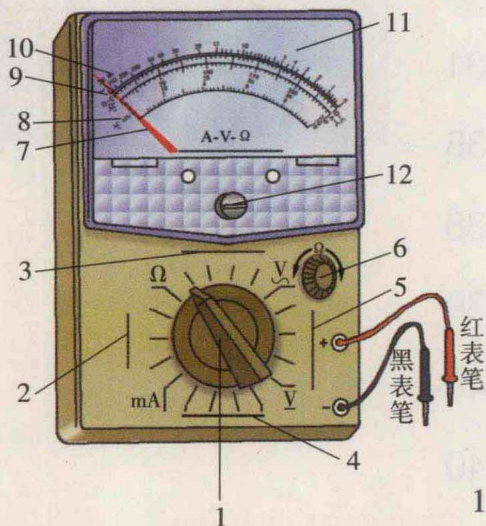


图 1-2 多用电表外形结构示意图

请同学们对照说明书,仔细观察指针式多用电表,思考讨论以下问题:

1. 多用电表从外部看可分为几个部分?
2. 刻度盘上有几条刻度线? 各用来测量什么物理量?
3. 多功能选择旋钮主要有哪些功能? 每种功能分几挡?
4. 机械调零螺丝和电阻调零旋钮的功能各是什么?
5. 请对照多用电表使用说明书,将图 1-2 所示的多用电表的表盘刻度和选择旋钮的不同作用,标注在下面横线上:

- |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| 1. _____  | 2. _____  | 3. _____  |
| 4. _____  | 5. _____  | 6. _____  |
| 7. _____  | 8. _____  | 9. _____  |
| 10. _____ | 11. _____ | 12. _____ |



## 测量电压和电流

### 实践活动 2 测量电池电压

如图 1-3,用多用电表分别测量 1 节干电池以及 2 节、3 节干电池串联后的电压。

实验前想一想:

1. 应选择哪个挡位和量程? 依据是什么?
2. 如果预先无法估计待测的电压是多少,该怎么办?
3. 如果用“50V”以上的大量程进行测量,会有什么问题? 为什么? 试试看。

干电池	1 节	2 节	3 节
电压(V)			

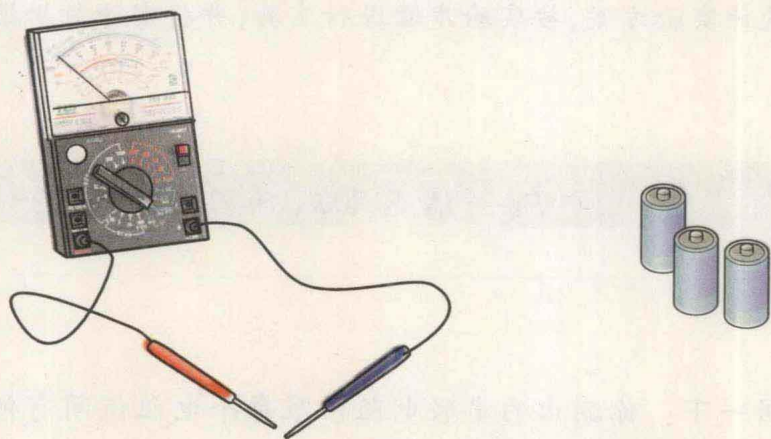


图 1-3 测量电池电压

### 实践活动 3 测量负载电压和电流

通过上述活动,你对使用多用电表进行测量已有了一定的经验。现在请你设计一个实验,用多用电表测出小灯泡两端的电压和通过它的电流,并将测量结果填入下表。

灯光亮度	灯丝发红	发光较暗	正常发光
电流(mA)			
电压(V)			

使用多用电表时要注意:

测量前,应先检查指针是否停在刻度线左端的“0”位置。如果没有,要用螺丝刀轻轻地转动表盘下方的机械调零螺丝,使指针指零。再将红表笔和黑表笔分别插入正(+)、负(-)测试笔插孔,并把多功能选择旋扭转到相应的测量项目和量程上进行测量。读数时,要用跟量程相应的刻度。

测量后,应将选择旋扭转到交流电压挡的最大量程处或“off”处,以保护电表。



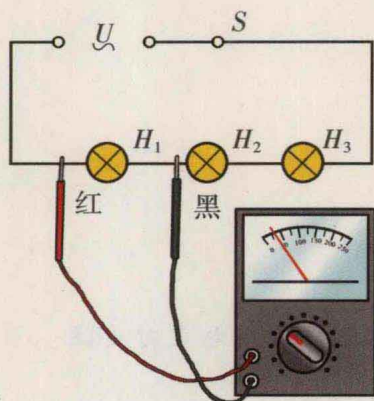


图 1-4 测量低压交流电压

### 实践活动 4 测量低压交流电压

如图 1-4 所示,用低压交流电源给电路供电,测量每个小灯泡的电压和总电压,并得出你的结论。

小灯泡	$L_1$	$L_2$	$L_3$	电路总电压
电压(V)				
结论				

## 测量电阻

### 实践活动 5 测量串、并联电阻值

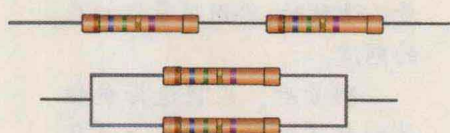


图 1-5 测量串联、并联电阻

在实际的电路中,经常要把电阻串联或并联起来使用,如图 1-5 所示。请用多用电表测量电阻串联、并联后的总电阻。

请设计实验方案,按实验步骤进行实验,并将实验数据填入下表。

电阻	$R_1$	$R_2$	$R_1、R_2$ 串联	$R_1、R_2$ 并联
电阻值( $\Omega$ )				
结论				

分析一下:你测出的串联电阻值跟每个电阻值间有何关系?并联电阻值跟每个电阻值间有何关系?

理论推导可以得出:

$$R_{\text{串}} = R_1 + R_2$$

$$\frac{1}{R_{\text{并}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

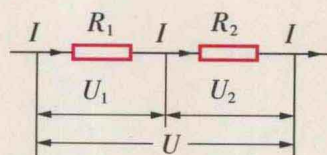


图 1-6 电阻的串联

**串联电阻公式的推导** 串联电路中电流处处相等,总电压等于各部分电路两端的电压之和。即在图 1-6 中,有

$$U = U_1 + U_2$$



根据欧姆定律,  $U = IR$ ,  $U_1 = IR_1$ ,  $U_2 = IR_2$ , 将它们代入上式, 整理后可得

$$R = R_1 + R_2$$

串联电路的总电阻, 等于电路中各电阻之和。

■ **并联电阻公式的推导** 请根据图 1-7 所示的电路, 自行推导出电阻的并联公式。

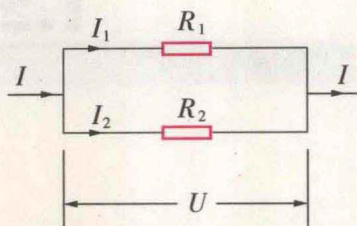


图 1-7 电阻的并联



图 1-8 数字式多用电表

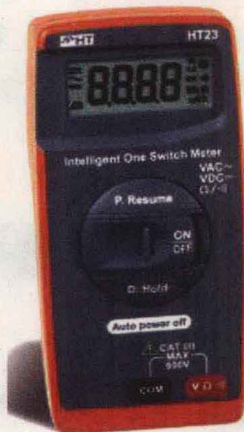


图 1-9 智能多用电表

用多用电表测量电阻还须注意:

选择好量程后, 先要把两支表笔的金属杆相接触, 调整电阻调零旋钮, 使指针指零欧姆。(注意电阻挡刻度的零位在刻度线的最右端)。换用电阻挡的另一量程时, 需要重新调零, 方可进行测量。测量时, 待测电阻要与别的元件和电源断开, 并注意不要用手接触表笔的金属杆。测量后, 应将选择旋钮转到交流电压挡的最大量程处或“off”处, 以保护电表。

## 信息浏览

### ■ 常见的几种多用电表

图 1-8 所示的是常见的一种数字式多用电表。随着电子技术的不断进步, 数字式多用电表正逐步取代指针式多用电表。智能多用电表(图 1-9)也已问世。

图 1-9 是一种能够自动选择测量功能、自动选择量程并自动开启或关闭电源的智能多用电表。使用者不必做任何调节, 拿起表笔就可以测量, 非常方便, 所以这种多用电表又叫“傻瓜多用表”。

## 家庭作业与活动


1. 通过本节的学习, 你知道多用电表有哪些主要功能? 你学会使用多用电表了吗?
2. 走访电工或专业人员, 向他们了解多用电表是否还有其他功能。
3. 多用电表的红、黑表笔与实验室常用的电表、电流表的接线柱功能是否一样?
4. 今后, 我们将学习制作多用电表和其他电子器件。因此, 需要一个工作台。你可通过访问、调查, 购置一些工具, 在家里准备一个工作台。



## 1.2

### 多用电表表头的工作原理

多用电表测量电压(voltage)、电流(electric current)、电阻(resistance)等多种电学量,都是通过表头指针转动来显示测量结果的。本节就来研究实验室中常用电表表头的工作原理。

利用永久磁铁的磁场对放入其中的通电导线有作用力这一原理制成的仪表,叫做磁电式仪表。这种仪表的刻度盘上有如下所示的识别符号: 

#### 观察表头结构

##### 实践活动 1 了解表头结构

请结合实物,对照图 1-10,思考以下问题:

1. 表头主要由哪些部分组成?
2. 线圈通电后为什么会转动?
3. 你对表头的内部结构是否清楚?还有什么问题?

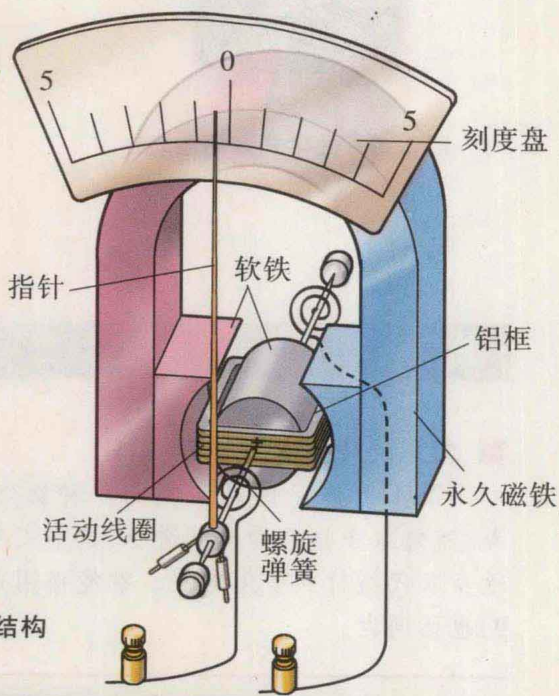


图 1-10 表头的结构

#### 探究安培力

初中物理中我们已经知道,通电导线在磁场(magnetic field)中要受到磁场力的作用。磁场对通电导线的作用力叫做安培力(Ampere force)。

安培力的应用非常广泛。电流表、电动机等都是利用通电导线在磁场中受到安培力的原理制成的。

用电流表测电流时,电流的大小不同,指针偏转的角度不同。如果电流的方向不同,指针的偏转方向会怎样呢?这是什么原因呢?



**安培** (A.M. Ampere, 1775—1863), 法国物理学家。在奥斯特(H.C. Oersted)发现电流的磁效应后,他以极精湛的实验技巧和高超的数学技能,经过反复研究,确定了磁场对电流作用力的规律。为了纪念他在这方面的杰出贡献,物理学中把这种力叫做安培力。



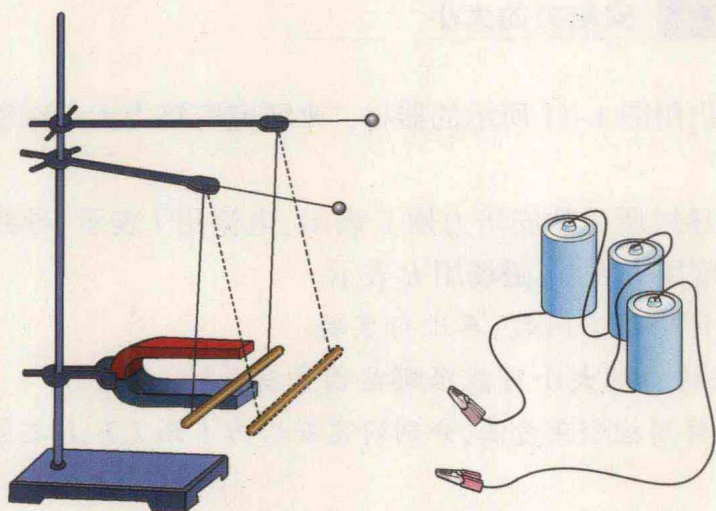


图 1-11 安培力实验

## 安培力的方向

### 实践活动 2 安培力的方向

安培力的方向跟电流方向、磁场方向存在着怎样的关系呢？

要研究这三者的关系，应该用什么方法进行实验？实验室提供了图 1-11 中的实验器材，请拟定实验步骤进行实验，做好实验记录。

请你总结一下：安培力的方向跟电流方向、磁场方向之间有什么关系？

实验表明：安培力的方向跟电流方向、磁场方向之间的关系可用图 1-12 所示的左手定则(left-hand rule)判定：伸开左手，拇指跟四指垂直且在同一平面内，让磁感线(magnetic induction lines)垂直穿过手心，使四指指向电流方向，大拇指所指方向就是安培力的方向。

你有更好的办法来记忆这三者之间的关系吗？

图 1-13 表示在磁场中有一根与磁场垂直的通电直导线，你能判断出各物理量方向间的关系吗？请在图中用符号标出相应物理量的方向。

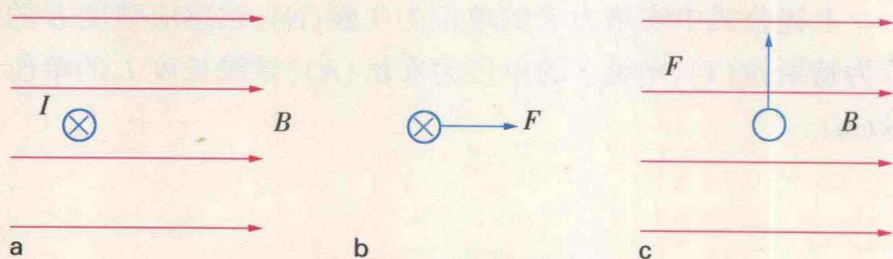


图 1-13 判定相应物理量的方向

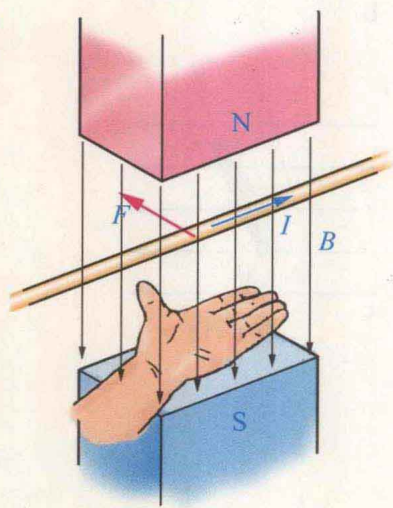


图 1-12 左手定则

左手定则又叫安培定则。

人们通常把导线在磁场中的长度称为有效长度。想想看，怎样改变导线的有效长度？

本书中用“ $\odot$ ”表示电流垂直于纸面向外，用“ $\otimes$ ”表示电流垂直于纸面向里；用“ $\cdot$ ”表示磁感线垂直于纸面向外，用“ $\times$ ”表示磁感线垂直于纸面向里。



### 实践活动 3 安培力的大小

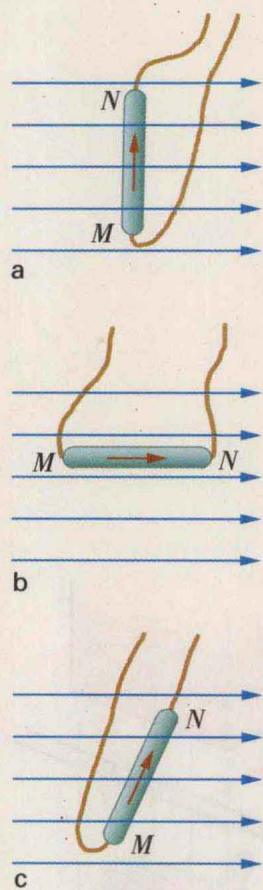


图 1-14

当通电导线与磁场方向垂直时, 如果电流  $I = 1\text{A}$ , 导线长度  $L = 1\text{m}$ , 而导线所受的安培力  $F = 1\text{N}$ , 则

$$1\text{T} = 1\text{N}/\text{A}\cdot\text{m}$$

一般永磁体附近的磁感应强度约为  $0.4\text{—}0.7\text{T}$ ; 电机和变压器的铁芯中, 磁感应强度可达  $0.8\text{—}1.4\text{T}$ ; 超导材料的强电流产生的磁感应强度可达  $1000\text{T}$ 。地磁场在地面附近的磁感应强度约为  $0.5 \times 10^{-4}\text{T}$ ; 正常人的心脏跳动产生的心磁场磁感应强度约为  $10^{-10}\text{T}$ ; 脑的神经活动产生的脑磁场约为  $0.5 \times 10^{-13}\text{T}$ 。

我们仍用图 1-11 所示的器材, 来研究安培力大小跟哪些因素有关。

通电导线所受的安培力用  $F$  表示, 电流用  $I$  表示, 导线在磁场中的长度用  $L$  表示, 磁场用  $B$  表示。

请先讨论以下问题, 再进行实验。

1. 安培力的大小可能跟哪些因素有关?
2. 怎样用控制变量法, 分别研究安培力  $F$  跟  $I$ 、 $B$ 、 $L$  之间的关系?
3. 你认为本实验有哪些不足和可以改进的地方?
4. 通过实验, 你能得出什么结论?

通电导线在磁场中可以有图 1-14 所示的三种放置方法。实验表明, 在这三种情况下, 导线所受的安培力各不相同。

图 1-14a: 通电导线  $MN$  与磁场方向垂直, 它所受的安培力最大;

图 1-14b: 通电导线  $MN$  与磁场方向一致, 它不受安培力;

图 1-14c: 通电导线  $MN$  与磁场方向斜交, 它所受的安培力介于最大与零之间。

## 磁感应强度

更精确的实验表明, 当导线方向与磁场方向垂直时, 通电导线所受的安培力  $F$  跟电流  $I$  和导线长度  $L$  成正比。写成公式就是

$$F = BIL$$

物理学中用  $B$  来描述磁场的强弱, 叫做磁感应强度 (magnetic induction)。磁感应强度是矢量。在国际单位制中, 磁感应强度的单位是特斯拉 (T), 简称特。

上述公式中安培力  $F$  的单位为牛顿 (N), 磁感应强度  $B$  的单位为特斯拉 (T), 电流  $I$  的单位为安培 (A), 导线长度  $L$  的单位为米 (m)。



## 表头的工作原理

知道了怎样确定安培力的方向与大小,我们再来研究表头的工作原理。

请思考:磁铁和软铁为什么要制成这种形状?

电流表中的线圈通电后,在磁场中受力转动有什么特点?

如图 1-15 所示的沿半径方向分布的磁场,能保证线圈无论转到何处导线都跟磁感线垂直。电流越大,安培力越大,指针的偏转就越大。

因此,根据指针在刻度盘上所指的位置,就可以读出通过电流表的电流值。

线圈中电流方向改变后,安培力的方向也会改变,指针的偏转方向也会改变。

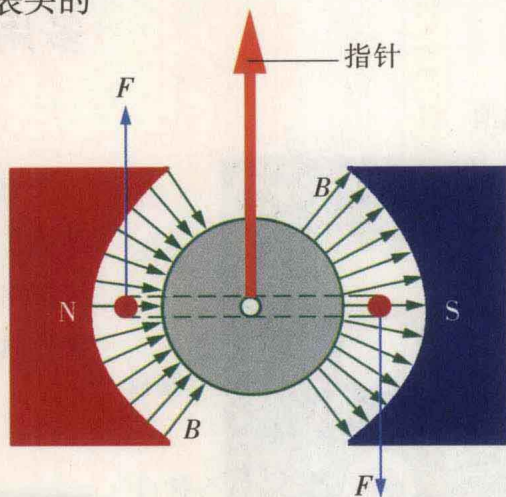


图 1-15 电流表表头中的磁场分布

圆柱形的软铁,可使被磁化后的两软铁缝隙间的磁感线沿半径方向分布。

当通电线圈受安培力作用转动时,连在转动轴上的螺旋弹簧产生的扭力与安培力平衡,使线圈能停在某一位置。

## 家庭作业与活动

1. 如图 1-16 所示,把一个通电线圈放入蹄形磁铁的两极间,在安培力作用下将发生转动,请问:

- (1) 图 a 中线圈怎样转动?
- (2) 图 b 中线圈从上往下看是逆时针转动,那么磁铁哪边是 N 极,哪边是 S 极?
- (3) 图 c 中线圈从上往下看是逆时针转动

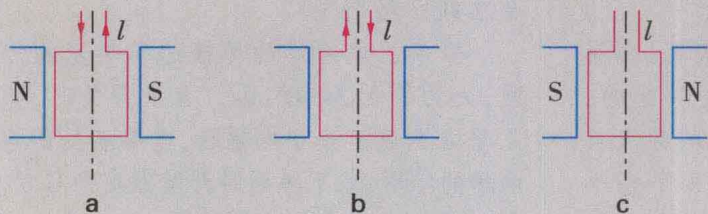


图 1-16

动,那么线圈中电流方向怎样?

2. 图 1-17 所示两条平行直导线通以同向电流时,会相互吸引;通以反向电流时,会相互排斥。有条件的话,请做一下实验,试解释这一现象。
3. 如今,一个家庭现代化程度越高,所拥有的带有电动机的电器就越多。请统计一下,你家中有哪些带有电动机的电器?



图 1-17