

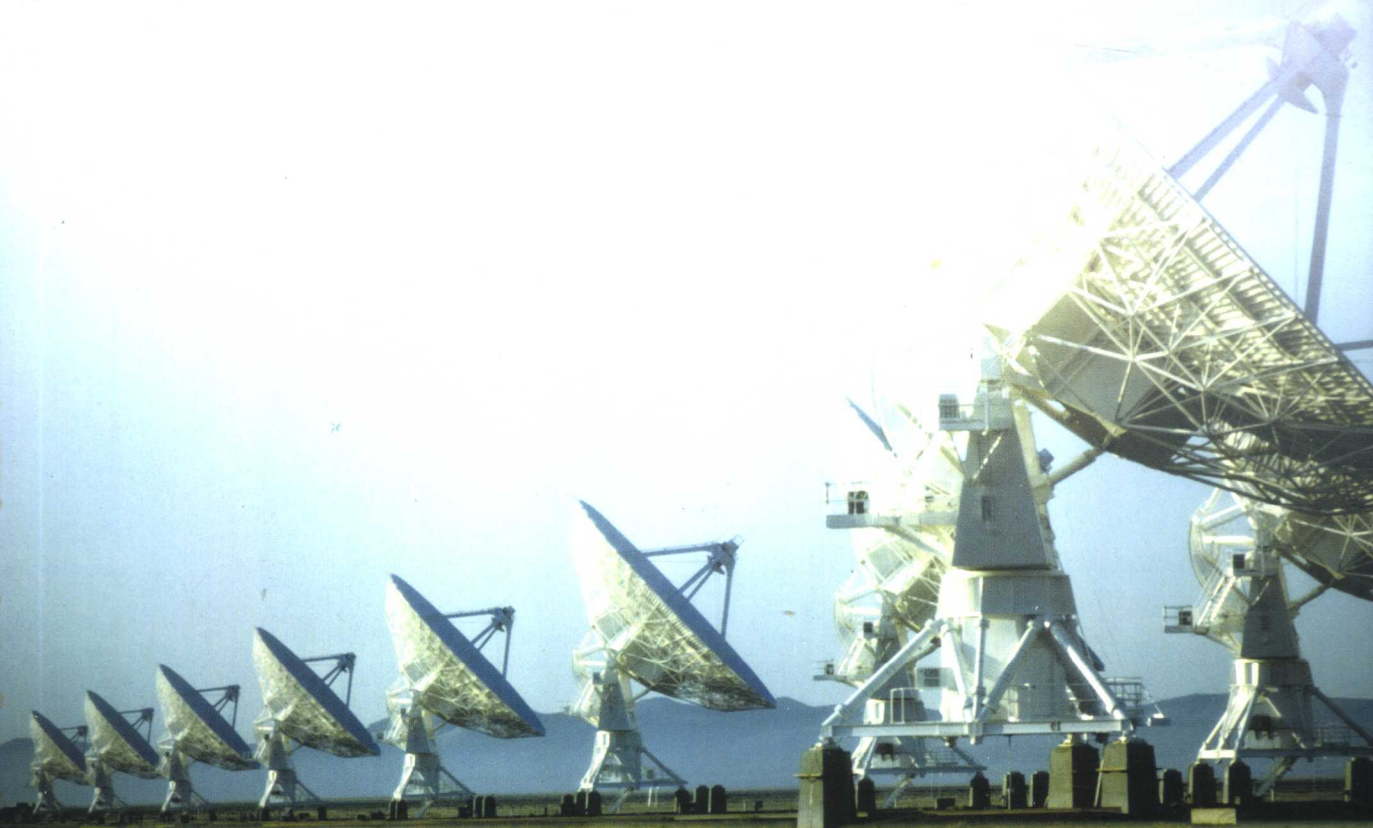
经全国中小学教材审定委员会 2004 年初审通过
义务教育课程标准实验教科书

物 理

W U

L I

九 年 级 下 册



教育科学出版社

经全国中小学教材审定委员会 2004 年初审通过
义务教育课程标准实验教科书

物 理

W U L I

九年级 下册



教育科学出版社

· 北 京 ·

责任编辑 郑 军 莫永超
责任校对 刘永玲
责任印制 曲凤玲

经全国中小学教材审定委员会 2004 年初审通过
义务教育课程标准实验教科书

物 理

九年级 下册

教育科学出版社 出版发行

(北京·朝阳区安慧北里安园甲 9 号)

邮编: 100101

市场部电话: 010-64989009 010-64891796(传真)

编辑部电话: 010-64989523 010-64989519(传真)

网址: <http://www.esph.com.cn>

电子信箱: wuli@esph.com.cn

各地新华书店经销

保定市印刷厂印装

开本: 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张: 6

2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 7-5041-3257-8

定价: 6.90 元

(如有印装质量问题,请到所购图书销售部门联系调换)

致同学们

本书是物理之旅的第四站，同样是一个令人流连忘返的神奇乐园，在这里，大家将用智慧和双手像科学家那样去探究、去发现。本书的一些栏目将引导大家亲历科学探究的过程，更加深入地理解物理世界。



观察 通过观察自然现象、生活现象、实验演示、多媒体展示等，培养大家的观察能力。



实验探究 动手实验，经历探究，是大家自主获取物理知识的主要学习方式。



理性探究 通过逻辑推理，解决问题，是发展逻辑思维的重要方式。



动手做 通过动手动脑等过程，促进大家的科学素养全面发展。



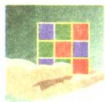
活动 这是以应用物理知识解决实际问题为主的实践活动，快来参与吧！



讨论交流 以讨论交流方式，探讨各种各样的问题，要充分体现大家的合作精神。



我的设计 有好的创意吗？可以通过自己的小发明、小设计来展示。



家庭实验室 课外开展的小实验、小制作，与自己的家人、朋友一起来分享实验探究的快乐。



走向社会 关注物理、关注技术、关注社会、关注它们之间的相互关系，因为大家是未来的主人。



物理在线 这是一个引导大家进入图书馆、因特网的栏目，可开阔自己的视野。



自我评价 记录自己学习的点滴进步，对自己的学习情况进行分析和总结。

目 录

第八章 电磁相互作用及应用

1

- 1. 电磁铁 2
- 2. 电磁继电器 6
- 3. 电磁感应现象 9
- 4. 磁场对电流的作用 14
- 5. 电话和传感器 19



25

第九章 家庭用电



- 1. 家用电器 27
- 2. 家庭电路 31
- 3. 安全用电与保护 36
- 4. 家庭生活自动化、智能化 40

第十章 电磁波与信息技术

45

- 1. 神奇的电磁波 46
- 2. 电磁波的应用 50
- 3. 改变世界的信息技术 54



第十一章 能源利用与人类文明的进步

59

- 1. 能量的转化和守恒定律 60
- 2. 能源技术创新与人类文明的进步
..... 65
- 3. 原子核、核能 68
- 4. 能源利用与可持续发展 72



79

第六章

附录

- 物理知识结构图 79
- 常用物理量及其单位 87
- 物理名词汉英对照 88

科学探究活动目录



观察

把声音信息转换成电流信息	19
插座——家庭电路预留的电源接口 ...	28
插头——家用电器连接电源的接头 ...	29
收音机的刻度盘	47
能量之间的转化	60



实验探究

影响电磁铁磁性强弱的因素	3
用电磁继电器控制电机	6
磁是如何生电的	9
让通电导线在磁场中动起来	14
磁场对通电线圈的作用	15
把电流信息还原成声音信息	20



活动

你家都有哪些家用电器	27
------------------	----



动手做

自制电磁铁	2
制作一个简易的电铃	4
做一个小发电机	11
制作一个电动机	16
学会使用验电笔	29

观察家庭配电箱	32
观察声光控开关	41
探测电磁波	46

讨论交流



太空悬绳发电	10
婴儿的未来	12
预防电火灾	38
计算中央人民广播电台的波长	48
电磁波还有哪些应用	52
能量从哪里来	61
分析一种永动机	63
设计一个小实验	64
物理学与人类文明的关系	66
对能源问题的认识	74

家庭实验室



简易收发报机	5
将继电器改装成电铃	8
玩具电动机能发电吗	13
自制电动玩具	18
电磁现象中的能量转化	23
用家用电器“检验”电能表	30
用火柴烧断熔丝	34
制作一只叫的电子鸟	42
从热水壶感受自动控制	43
电磁波的屏蔽	49
测量烧水过程中的能量转化效率	64



走向社会

关于电能的调查研究	13
学会阅读家用电器的说明书	30
比较家中能源使用情况	64
家庭使用能源变化情况调查	66
我国的能源状况及发展战略	77



物理在线

超导磁体	5
现代家庭电路	35
雷电	39
家庭发电	43
电磁波是怎样产生的	49
电磁波在医院中的应用	53
从模拟信号到数字信号	57
贝尔的光电话	57
能量转化的方向性	64
能源利用中的问题	87

第八章 电磁相互作用及应用

- 电磁铁
- 电磁继电器
- 电磁感应现象
- 磁场对电流的作用
- 电话和传感器



我国在上海建成的第一条磁悬浮商运线

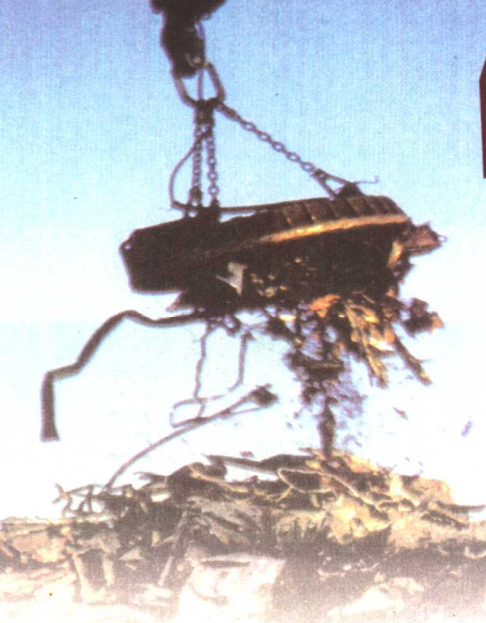


图 8-1-1 垃圾场中使用的大电磁铁

在废品站里，巨大的电磁铁吸起几吨重的废钢铁，并把它们放到大型汽车上……

“哇，真奇怪！它怎么能随意把铁吸住或放下呢？”

● 电磁铁

电磁起重机主要由铁心和螺线管组成，这个带铁心的螺线管叫做**电磁铁** (electromagnet)。



动手做：自制电磁铁

用大铁钉作铁心，把漆包线在铁钉上密绕 20~50 匝，一个简单的电磁铁就做成了。

把漆包线的两端接到电路中，你就可以进行一些有关电磁铁的实验探究了。

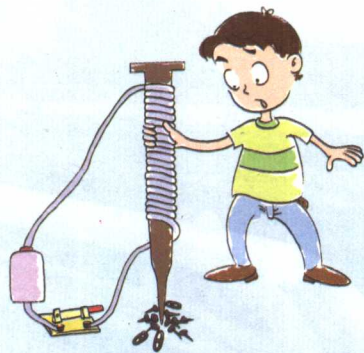


图 8-1-2

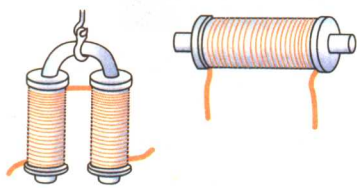


图 8-1-3 工业常用的电磁铁

在螺线管内插一个铁心，当电流通过螺线管时，螺线管中的铁心就被电流的磁场磁化成了磁铁，使螺线管的磁性增强。当你断开电路，它们的磁性就立即消失了。电磁铁就是根据这个道理制成的。

电磁铁的磁性强弱与哪些因素有关呢？

● 电磁铁的磁性强弱

电磁铁的磁性是电流产生的，所以电磁铁的磁性强弱可能与电流大小有关。

螺线管的磁性与线圈匝数有关，所以电磁铁的磁性强弱也可能与线圈匝数有关。

电磁铁的磁性强弱还可能与有无铁心有关。



实验探究：影响电磁铁磁性强弱的因素

请你选用合适的器材，设计实验方案，进行实验探究。

为了改变、观察电磁铁中电流的大小，我选用的实验材料有：_____

为了比较电磁铁的磁性强弱，我选用的实验材料有：_____

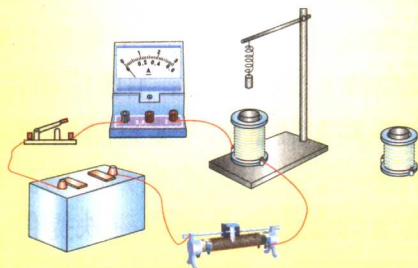


图 8-1-4 研究通电螺线管的磁性

材料

- ◆ 电源
- ◆ 开关
- ◆ 滑动变阻器
- ◆ 电流表
- ◆ 电磁铁
- ◆ 小铁块
- ◆ 弹簧
- ◆ 导线等

通过上面的实验，要想使电磁铁的磁性增强，可以采取哪些措施？

实验表明，通入电磁铁的电流越大，线圈的匝数越多，它的磁性越大。所以，电磁铁的磁性能够做得很强。

● 电磁铁的应用

电磁铁的磁性有无可以利用电流通断来控制，磁性强弱可以用电流强弱、线圈匝数多少来调节，磁极的极性可以用变换通电方向来改变。这些性质使得电磁铁成为生活、生产和科学技术中应用最广泛的装置之一，从你的小电动汽车、你家里的冰箱，到三峡水库的发电站，各种大小的电磁铁应有尽有。



动手做：制作一个简易的电铃



材料

- ◆ 两块木板
- ◆ 大铁钉 1 个
- ◆ 约 1 m 长漆包线
- ◆ 小铁片
- ◆ 电池

图 8-1-5

如图 8-1-5，将小木块固定在大木板上。用铁钉做一个电磁铁，钉在大木板上，将小铁片固定在小木块上端。如图接通电路，将电磁铁导线的另一端轻轻触及小铁片的上表面，你会发现小铁片“嗡嗡”地响起来。

祝贺你，你成功地制作了一个电铃！电磁铁可以直接对铁质物体有力的作用，主要应用在电铃、电磁起重机、电磁刹车装置和许多自动控制装置上。

电磁铁的另一个应用是产生强磁场。现代技术上很多地方需要的强磁场是由电磁铁提供，如电动机、发电机、磁疗设备、测量仪器，特别是研究微观粒子用的加速器，电磁铁的质量要以千吨计。

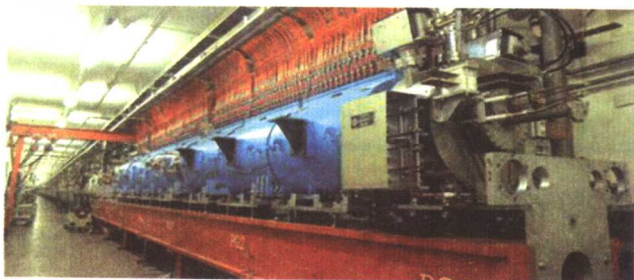


图 8-1-6 在北京正负电子对撞机中，使用了大量的电磁铁

发展空间



简易收发报机

这是一台早期的有线电报机的模型，你能说出它的基本构造和通信原理吗？电磁铁在这里起着什么作用？

请将你制作的电铃改成一台这样的电报机，并自己编制电码，试着进行电报联络，体验早期的电报通信。

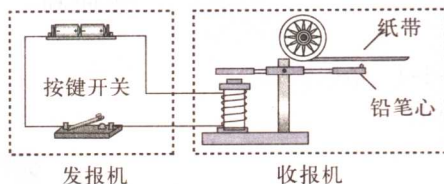


图 8-1-7

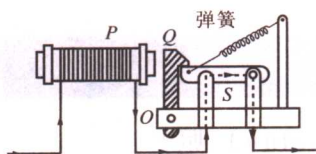


图 8-1-8

1. 为什么电磁铁的磁性比螺线管的磁性强？

2. 对一个已制好的电磁铁，我们可以通过改变_____来控制电磁铁的磁性强弱；通过_____来控制电磁铁磁性的有无。

3. 如图 8-1-8 是一个限流装置的示意图。图中 P 是电磁铁， S 是开关， Q 是衔铁，可绕 O 转动。试分析当电流过大时，它是怎样自动切断电路的？



物理在线

收藏 工具 帮助

后退 前进 停止 刷新 主页 搜索 收藏 历史 邮件 打印

地址 <http://www.esph.com.cn> 转到 链接

超导磁体

从理论上讲，电磁铁可以通过增加电流来获得任意大小的磁场。但是，由于线圈中有电阻，电流在电磁铁中工作时要产生大量的热，这样，就必须进行冷却，所以在工程技术上想要获得极强磁场有一定限度。

发现超导体以后，人们利用超导体制造出新式的“电磁铁”——超导磁体。请通过因特网了解超导磁体的制作和应用。

超导磁体
常规电磁铁
永磁体

图 8-1-9 在磁性的“山峰”上



图 8-2-1 冶炼车间控制台

工厂里的许多电动机械需要较大的电流，人直接操作这些机械开关是很危险的。利用电磁继电器，通过控制低压电路的通断间接地控制高压电路的通断，可以帮助我们解决这个问题。

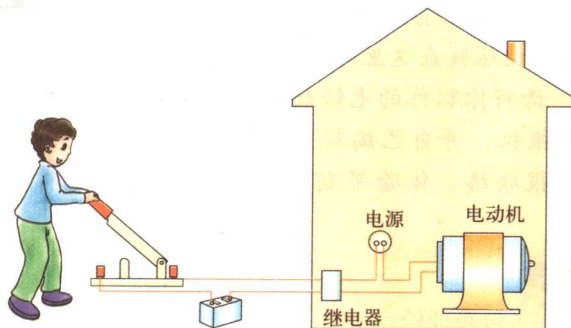


图 8-2-2

● 认识电磁继电器

什么是**电磁继电器** (relay) 呢？

电磁继电器的结构和工作电路如图 8-2-3 所示，电磁继电器由电磁铁、衔铁、弹簧(簧片)、触点组成。其工作电路由低压控制电路和高压工作电路构成。当 A、B 之间接通电源时，电磁铁将衔铁吸住，D、E 接通，C、D 由接通变为断开。

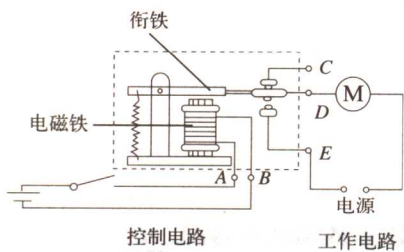


图 8-2-3 电磁继电器的结构



实验探究：用电磁继电器控制电机

材料

- ◆ 电磁继电器 1 个
- ◆ 小电机 1 个
- ◆ 电池 3 节
- ◆ 开关 1 个
- ◆ 导线若干

对照图 8-2-3，认识电磁继电器的结构，观察电磁铁通电和断电时衔铁的动作。

请和你的同学一起来做下面的实验：按图 8-2-2 连接一个能控制小电机的电路，一个同学连接控制电路，另一个同学连接工作电路。接通、断开控制电路，观察小电机的工作状态。

从实验可以看到,电磁继电器就是利用电磁铁控制工作电路通断的开关。如图 8-2-3 所示,接通控制电路,电磁铁有了磁性,吸引衔铁,使高压工作电路工作。断开控制电路,电磁铁失去磁性,释放衔铁,使高压工作电路断开。电磁铁对衔铁的吸、放,控制着高压工作电路的通、断,从而实现了间接控制高压工作电路的目的。

● 继电器与自动控制

通过实验探究,我们熟悉了电磁继电器的工作原理,它可以避免人员直接操纵高压工作电路,从而确保操作安全。其实这只是电磁继电器的一种应用,在电磁继电器的控制电路中,如果把开关改为某种可以“感知”物理量变化的装置(即后面我们要接触到的传感器),用这些元件操作控制电路的通断,继电器将实现多种形式的自动控制。

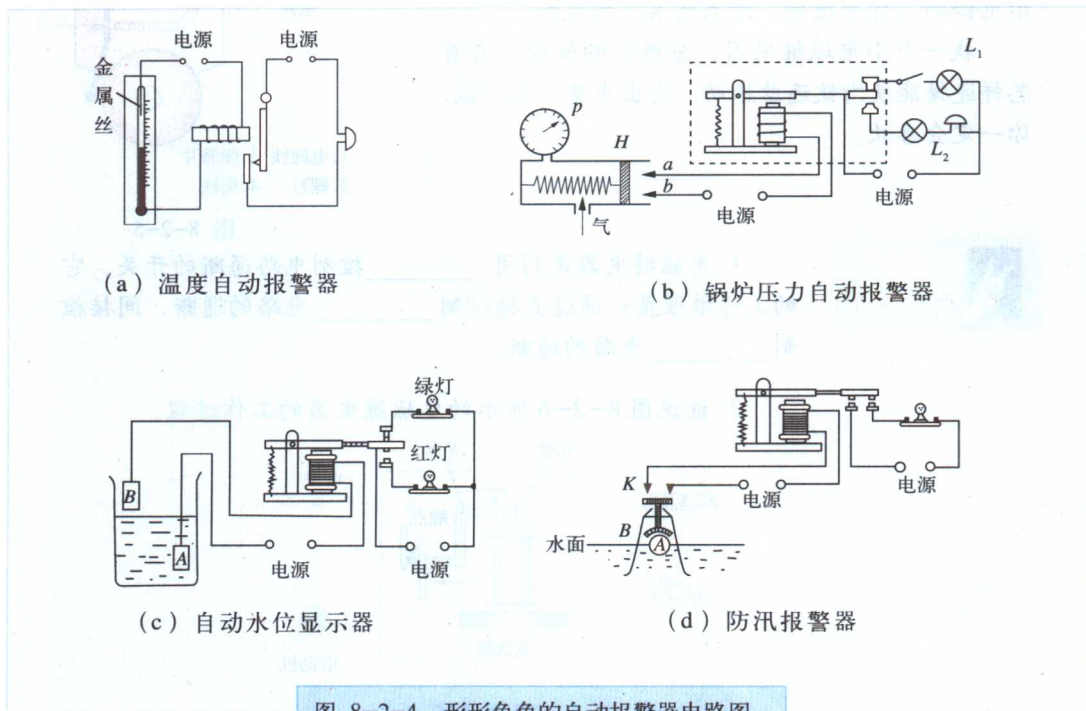


图 8-2-4 形形色色的自动报警器电路图

电磁继电器靠触点接通电路，易产生火花。在有易燃易爆物体的环境中，非常危险。在潮湿的环境中，有时会因触点锈蚀而出现接触不良。为此，电气工程师应用半导体技术，设计出无触点的固体继电器。它完全由电子元件履行其继电器的功能，既能适应恶劣环境，又能可靠地实现用低电压、小电流控制高电压、大电流用电器的正常工作。现在，固体继电器已得到广泛的应用，如一些家庭热水器中的水位、水温已实现自动化控制。

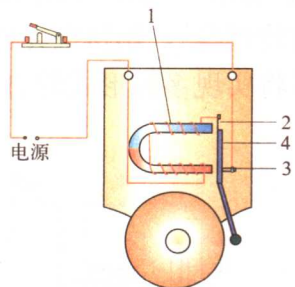
发展空间



将继电器改装成电铃

你知道电铃为什么会响吗？分析图 8-2-5 所示电铃的工作原理图。请表述其工作过程。

找一个小电磁继电器，分析它的结构，看看怎样连接能使衔铁连续振动，发出声音。试一试，你一定会喜欢。



1. 电磁铁 2. 弹簧片
3. 螺钉 4. 衔铁

图 8-2-5



1. 电磁继电器是利用_____控制电路通断的开关。它的工作原理是：通过直接控制_____电路的通断，间接控制_____电路的通断。

2. 说说图 8-2-6 所示的电磁继电器的工作过程。

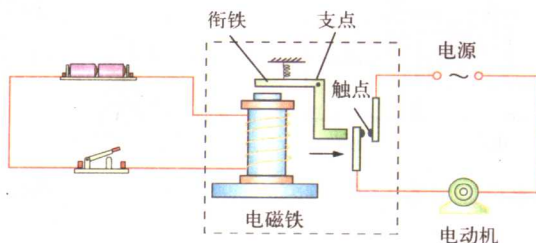


图 8-2-6

3

电磁感应现象

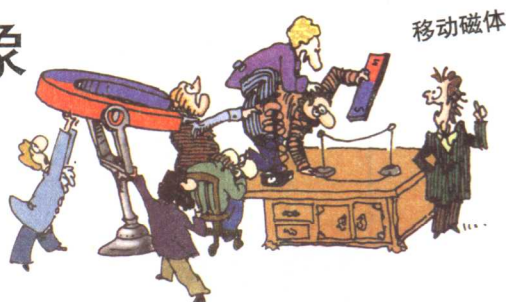


图 8-3-1 利用磁场能产生电流吗

科学思维有许多方式，对一个问题的逆向思考，往往也是一种有效的思维方式。

奥斯特发现了电流的周围有磁场后，许多科学家进行了逆向的思索：既然电流能产生磁场，那么能否利用磁场来产生电流呢？

● 法拉第的发现

1831 年，英国物理学家法拉第(Michael Faraday)经过 10 年的不懈努力，终于发现了利用磁场产生电流的条件和规律。法拉第的发现进一步揭示了电与磁的联系，导致了发电机、电动机和变压器的相继问世，使电能的大规模生产、传输和利用成为现实，人类社会进入了电气化的时代。

下面我们从一根导线在磁场中运动的最简单的情况开始，寻找磁生电的规律。



法拉第 (1791-1867)



实验探究：磁是如何生电的

按图 8-3-2 所示，把导线 ab 的两端分别连接在灵敏电流表的两个接线柱上，组成一个闭合电路。

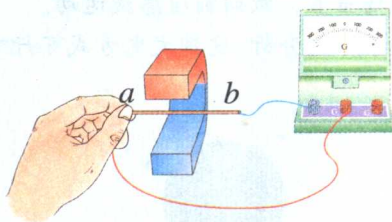


图 8-3-2

1. 使导线在磁场中静止或向各个方向运动，进行各种尝试，发现能使电路中产生电流的操作。

材料

- ◆ 灵敏电流表
- ◆ 磁体
- ◆ 导线
- ◆ 线圈
- ◆ 金属支架