

P H Y S I C S

义务教育课程标准实验教科书

物理

九年级(下册)

主编 束炳如

全国优秀出版社
全国百佳图书出版单位

广东教育出版社
上海科学技术出版社

批准文号：粤价[2010]180号 举报电话：12358

ISBN 978-7-5406-5508-2



9 787540 655082

01>

定价：6.11元

义务教育课程标准实验教科书

物理

九年级(下册)

主编 束炳如

全国优秀出版社
全国百佳图书出版单位

广东教育出版社 上海科学技术出版社

· 广州 ·

· 上海 ·

责任编辑：李敏怡
程 天
郝琳琳
李 智
美术编辑：陈国梁
责任技编：王茂协

经全国中小学教材审定委员会 2003 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）

主编 束炳如

*

广东教育出版社
上海科学技术出版社 出版

（广州市环市东路 472 号 12-15 楼）

邮政编码：510075

网址：<http://www.gjs.cn>

广东省新华书店发行

中山新华商务印刷有限公司印刷

（广东省中山市南蓂大车工业区东槿片）

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 6.25 印张 125 000 字

2004 年 7 月第 1 版

2008 年 12 月第 2 版 2010 年 7 月第 10 次印刷

ISBN 978-7-5406-5508-2

定价：6.11 元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究

如有印装质量或内容质量问题，请与我社联系。

联系电话：020—87613102

目录

第十六章 电动机与发电机

1



- ◆ 16.1 关于电动机转动的猜想 2
- ◆ 16.2 探究电动机的转动原理 5
- ◆ 16.3 发电机为什么能发电 10

第十七章 电能与电功率

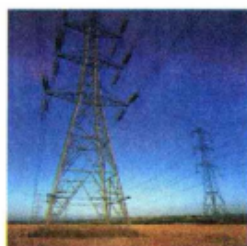
17



- ◆ 17.1 电能与电功 18
- ◆ 17.2 探究灯泡的电功率 21
- ◆ 17.3 探究电流热效应跟电阻的
关系 25
- ◆ 17.4 怎样使用电器正常工作 30

第十八章 家庭电路与安全用电

33



- ◆ 18.1 家庭电路 34
- ◆ 18.2 测算家庭电费 38
- ◆ 18.3 怎样用电才安全 41
- ◆ 18.4 电能与社会发展 47

第十九章 电磁波与信息时代

51



- ◆ 19.1 最快的“信使” 52
- ◆ 19.2 广播电视与通信 58
- ◆ 19.3 走进互联网 65

第二十章 能源与能量守恒定律

69



- ◆ 20.1 存在能源危机吗 70
- ◆ 20.2 开发新能源 74
- ◆ 20.3 能的转化与能量守恒 80
- ◆ 20.4 能源、环境与可持续发展 86

你 怎样学习 学得怎样

92



第十六章

电动机与发电机

浪漫的诗人

歌颂普罗米修斯

他把火种偷到了人间

从此

有了光明

有了温暖

求实的科学家

赞美法拉第

他揭示了“磁生电”的奥秘

从此

人类社会

迈进了电气时代

16.1 关于电动机转动的猜想

16.2 探究电动机的转动原理

16.3 发电机为什么能发电

16.1

关于电动机转动的猜想



(a) 电力机车



(b) 电动玩具

图 16-1

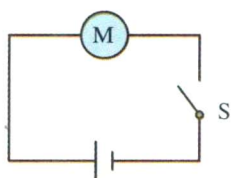
电动机 (electric motor) 在生产和生活中的应用十分广泛, 电车、电力机车、工厂里的各种机床都离不开电动机; 许多家用电器和电动玩具也用电动机作为动力. 请你列举出装有电动机的家用电器的名称, 比一比, 看谁列举得多.

认识电动机

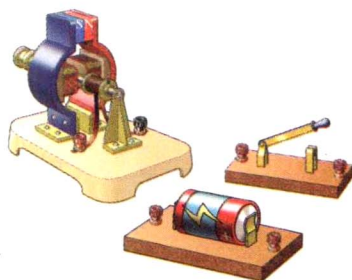
活动 1 让电动机转起来

参照图 16-2 (a), 用导线把图 (b) 的模型电动机与电源、开关连接起来. 闭合开关, 观察电动机是否转动. 若电动机不转动, 寻找原因或请求帮助.

与邻组同学交流一下, 电动机的转动方向是否一样? 如果不一样, 是什么原因引起的?



(a) 电路图



(b) 模型电动机、电源和开关

图 16-2

活动 2 将电动机拆开

要想知道电动机通电后为什么会转动，让我们先将它拆开，看一看它的内部结构。



图 16-3 电动机的主要部件

通过上述实践活动，我们知道电动机的两个最主要的部件是_____和_____。

关于电动机为什么会转动的猜想

电动机通电后为什么会转动呢？对此，你有哪些猜想？请把你的想法与同学进行交流，并填写在下面的空格中。

电动机的转动可能与_____和_____有关。
磁场可能会对通电线圈产生_____而使线圈转动。

* 圆柱形的转子是由硅钢片叠成的，线圈就嵌在硅钢片的槽中。

为了探究通电线圈受力转动的具体情况，可以对电动机的主要部件进行合理的简化。转子线圈的简化情况如图 16—4 所示。

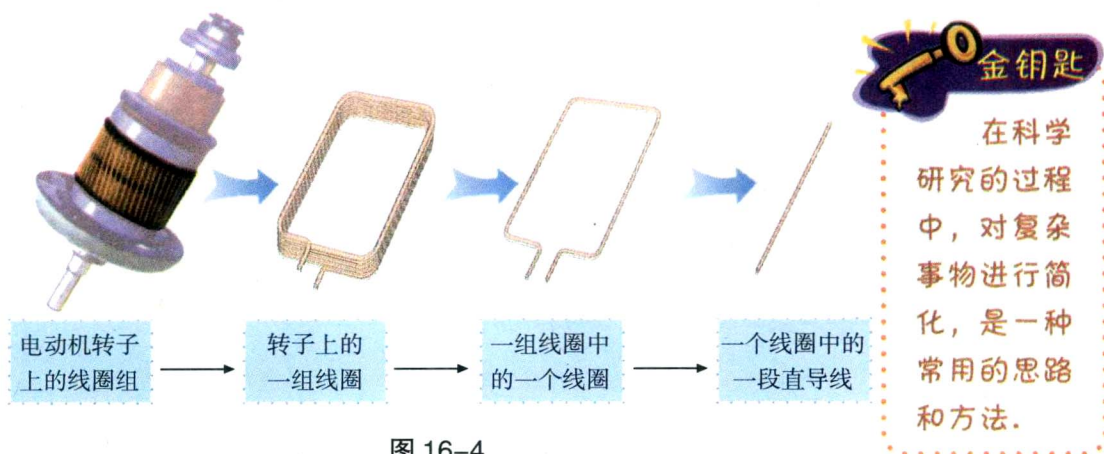


图 16-4

电动机定子的磁铁或电磁铁可用蹄形磁铁代替。

这样，通电线圈受力转动的问题就可用线圈或单根直导线与蹄形磁铁进行研究。请你课后拟定一个进一步实验的计划，以便下节课与同学进行交流。

自我评价与作业

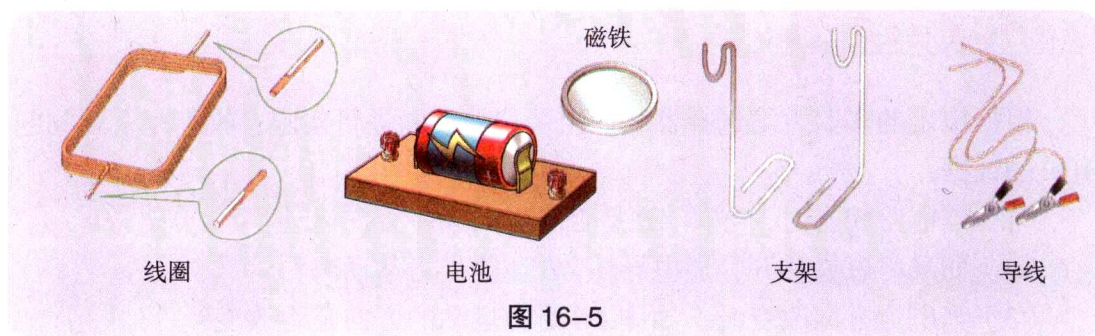
1. 你对拆装电动机这项活动感兴趣吗？在设计实验的活动中，是否遇到过一些技术上的问题？你是怎样解决的？谈谈你的体会。
2. 电动机在生产和生活中的应用十分广泛，请调查一下你家中哪些用品中使用了电动机。

课外活动 制作一台简易电动机

根据电动机的主要构造，请用如图 16—5 所示的器材，制作一台简易电动机。

试一试：（1）它能不能转动？

（2）改变线圈中电流的方向，转动情况有什么变化？



16.2

探究电动机的转动原理

在上一节，通过“拆开电动机”的活动和关于电动机为什么会转动的猜想，不少同学认为电动机的转动可能与磁场对电流的作用力有关。那么，怎样来验证这个猜想呢？

探究磁场对电流的作用

制订计划与设计实验

图 16-6 所示的是几位同学在老师指导下设计的三种实验装置。请将你所设计的实验装置跟图示的进行比较，并与同学交流，然后确定你的实验方案。

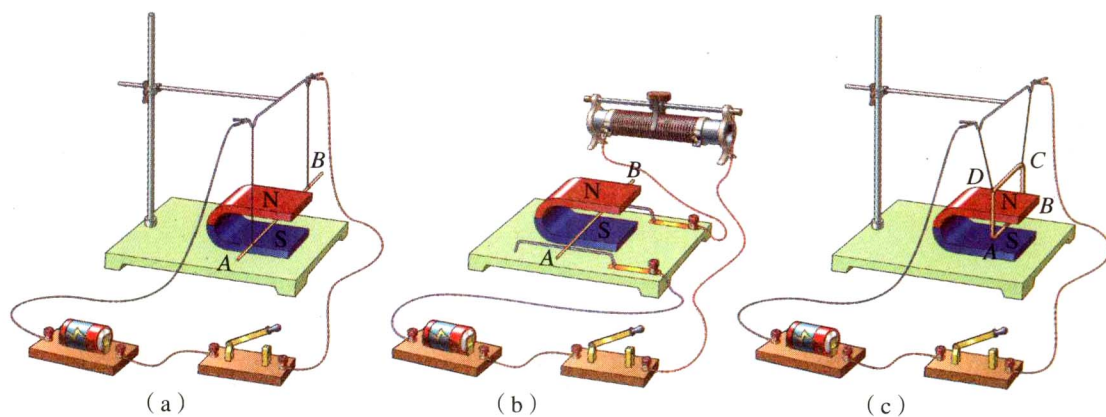


图 16-6

进行实验与收集证据

根据拟定的实验方案选择器材，组装仪器，并进行实验，收集跟下列问题有关的证据。

- (1) 当电路闭合时，导体 AB 是否受力向某一方向运动？
 - (2) 如果将磁铁移开，通电导体 AB 还能受力运动吗？
 - (3) 当电流方向改变时，导体 AB 受力运动的方向是否改变？
 - (4) 保持电流的方向不变，调换磁铁两极的位置（改变磁场的方向），导体 AB 受力而运动的方向是否改变？
 - (5) 若将导体 AB 换为线圈 $ABCD$ ，情况又将怎样？
- 通过对实验证据的分析和归纳，可以得出结论：

通电导体在磁场中受到_____的作用，力的方向跟_____、_____都有关系。

换向器的作用

利用磁场对电流作用的规律，可以说明电动机通电后会转动的现象。但是，在图 16—7 中，当线圈从图 (a) 所示的位置转到图 (b) 所示的位置时，线圈来回摆动几次就停下来了，线圈的这一位置叫做平衡位置。为什么线圈会停在平衡位置呢？怎样才能使电动机持续不停地转动呢？

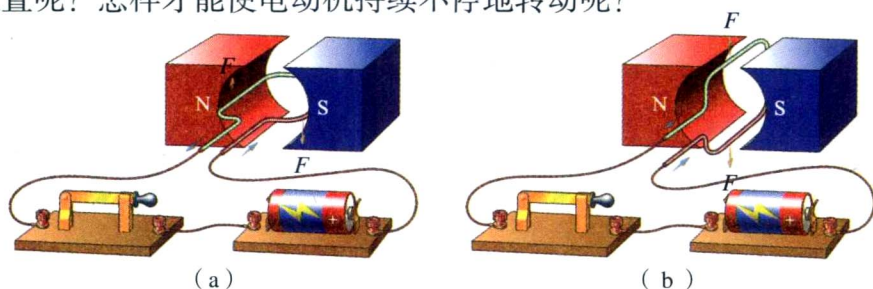


图 16-7

活动 探究换向器的作用

从发现原理到实际应用，往往要解决许多技术上的难题，换向器的发明就是一个很好的例证。

仔细观察电动机的结构可以发现，在电动机电源的引入处有一个“小机关”——换向器 (commutator)。最简单的换向器由两个彼此绝缘的金属半圆环组成，如图 16—8 所示。换向器的两个半圆环分别跟线圈的两端相连接，并通过电刷接到电源的两极。当线圈刚越过平衡位置时，由于换向器的作用，改变了线圈中电流的方向，使线圈继续转动下去。

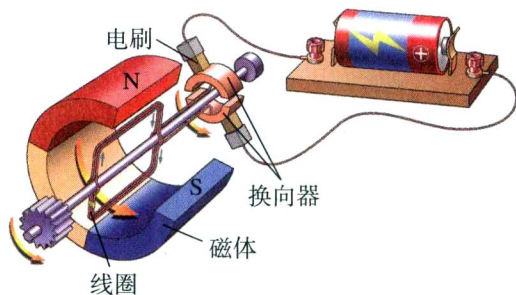
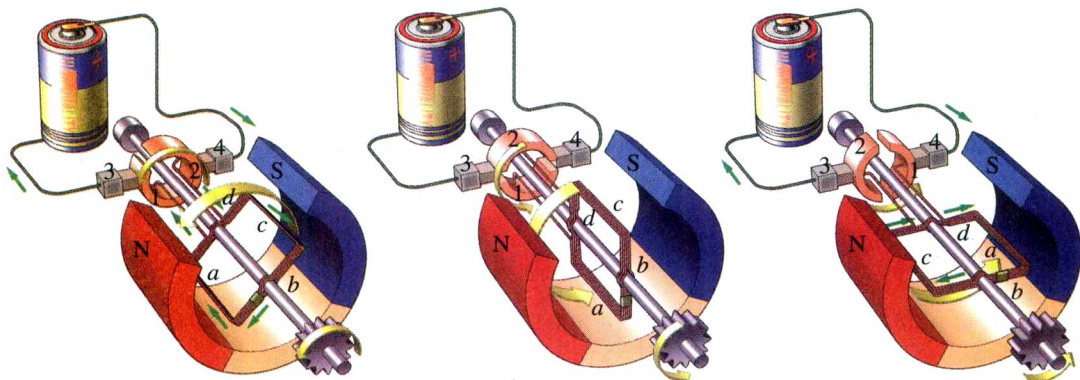


图 16-8 电动机上的换向器

电动机的工作原理

由上可知，电动机是根据通电线圈在磁场中受力转动的基本原理制成的。用直流电源供电的电动机叫做直流电动机。

请参照图 16—9，仔细阅读图下的说明，了解电动机的工作原理。



(a) 线圈处于此位置时，电流从电刷 4→半环 2→线圈→半环 1→电刷 3。线圈的 c 边受到一个向上的力， a 边受到一个向下的力，线圈沿逆时针方向转动

(b) 线圈转至平衡位置时，两电刷跟两个半环间的绝缘部分接触，线圈中无电流，不再受力的作用。由于惯性，线圈会越过平衡位置转动

(c) 线圈越过平衡位置后，电流从电刷 4→半环 1→线圈→半环 2→电刷 3。线圈的 c 边受到一个向下的力， a 边受到一个向上的力，线圈仍绕轴沿原方向转动

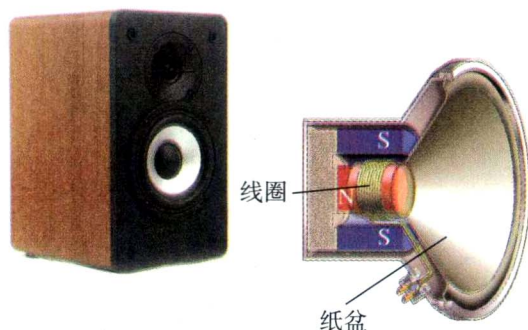
图 16-9

概括地说，直流电动机的工作原理是：

通电导体在磁场中受到力的作用使线圈转动，同时用换向器及时改变线圈里的电流方向，以保持线圈的持续转动。

磁场对通电导体作用原理的应用十分广泛，如磁电式电流仪表和动圈式扬声器（喇叭），以及电动玩具和机器人等，都用到了这一原理。

图16—10所示的是动圈式扬声器的结构示意图。下面两位同学对扬声器的发声原理进行了解释，你有什么看法？你还有什么补充？



随声音变化的电流通过扬声器的线圈，线圈与纸盆都随之振动，就会使扬声器发声。

变化的电流在磁场中受到的力是变化的，因此扬声器发出的声音也会变化。

图16—10 扬声器的结构示意图

自我评价与作业

1. 通电导体在磁场里受到的力的方向跟哪些因素有关？

2. 图16—11是直流电动机的示意图，请在图上标出各部分的名称。

3. 如果你做实验时，模型电动机接通电源后，不能运转了，请你分析不能运转的原因可能有哪些。

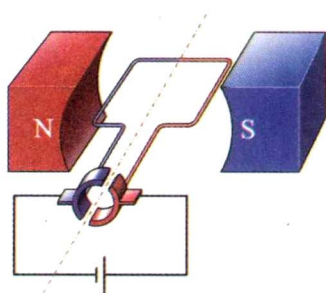


图16—11

课外活动

通过本节课的学习,有同学提出这样的问题:电动机的转速与哪些因素有关?请你就此问题开展研究,写出包含以下内容的报告.

- (1) 问题:电动机的转速与哪些因素有关?
- (2) 猜想与假设.
- (3) 实验方案:画出实验装置示意图,说明实验的主要步骤.
- (4) 进行实验,收集证据.
- (5) 得出结论.

信息浏览

电动机具有明显的优点,其启动、停止和改变方向都很方便,且容易控制和操作.它的构造简单,造价低.此外,它的效率较高,而且对环境几乎没有污染.电动机有直流和交流两大类.直流电动机和交流电动机又分许多种,这里介绍两种特殊的电动机.

步进电动机

摄像机和计算机磁盘驱动器等都需要非常精确的动作来转动部件,这些部件可用步进电动机来带动.



(a) 摄像机



(b) 磁盘驱动器

图 16-12

直线电动机

直线电动机是一种沿着金属轨道运动的感应电动机.磁浮列车就是用直线电动机驱动的.



图 16-13 磁浮列车

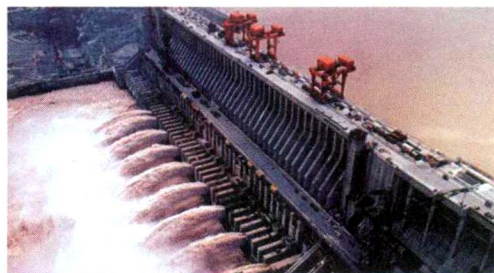
16.3

发电机为什么能发电

现代社会生产和生活都需要大量的电，这些电大都是由发电厂供给的。无论是利用火力、水力、风力，还是利用核能来发电，它们都离不开发电机(electric generator)。发电机为什么能发电呢？



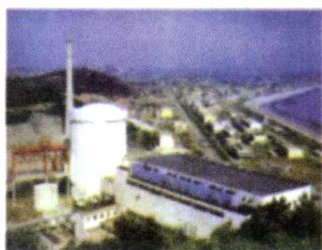
(a) 火力发电厂



(b) 长江三峡水电站



(c) 新疆达坂城风力发电场



(d) 秦山核电站

图 16-14

认识发电机

活动 1 让我们自己来发电

仔细观察如图 16-15 所示的手摇发电机。用导线把它与小灯泡、开关连接起来。试一试，怎样才能使小灯泡发光？

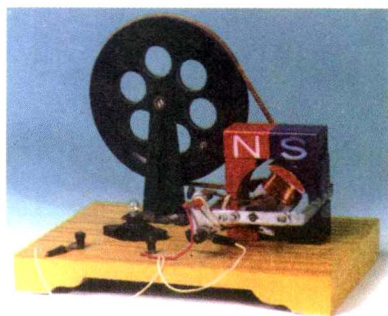


图 16-15 手摇发电机模型

活动 2 将发电机拆开

为了探究发电机发电的奥秘，可采用类似研究电动机的办法。将发电机拆开，看一看它的内部结构。发电机的主要部件有哪些？

探究电磁感应现象

通过上述实践活动，我们知道发电机跟电动机类似，其主要部件也是两个：转子和定子。那么，能否仿照电动机的研究，作些简化，探究一下发电机产生电流的条件呢？

制订计划与设计实验

根据以上思路，同学们设计了如图 16—16(a)、(b) 所示的两种实验方案，你同意他们的实验方案吗？你设计的方案是怎样的？请根据选定的方案，在图 16—17 中选择合适的器材，撰写实验方案，进行实验。

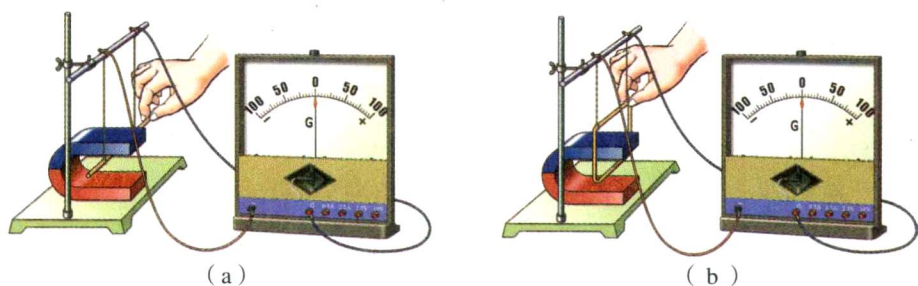


图 16-16



图 16-17