

初中物理第二册

教学参考资料

下 册

北京教育学院

30048

目 录

第六章	电磁感应.....	(1)
第七章	光的反射.....	(43)
第八章	光的折射.....	(73)
第九章	光学仪器.....	(108)

第六章 电磁感应

一、全章概述

这一章是在学习电流的磁效应等知识的基础上，通过对法拉第发现的电磁感应现象作了初步的研究，进一步揭示了电和磁的内在联系。由于法拉第的发现才有使机械能转变成电能供人类使用的可能性，开创了大规模的生产电的新途径，使人类进入了广泛使用电的新时代。

接着，作为电磁感应规律的应用，教材讲述了交流电、发电机、三相异步电动机、变压器、电力输送等知识，这部分内容大都只作定性介绍，主要使学生对交流电的产生、应用、输送有一个初步的认识。

这一章是初中物理电学部分的最后一章，习题或教材内容方面，和以前所学过的电流的磁场、磁场对电流的作用、电功、电功率以及能的转化和守恒定律等知识有密切的联系。

本章教材中电磁感应、交流电、变压器等知识，高中教材中还要深入地进行定量的讲授，初中阶段进行教学时，既要掌握好深度，又要注意处理好和以后知识的衔接。

本章教材有如下几个特点：

1. 结合过去学过的知识，通过对比或比拟，来学习新的知识，或者用来突破难点。象电磁感应现象是和电流的磁效应对比列入的。象右手定则是和左手定则、直流发电机是和直流电动机对比讲解的。象三相电可以产生旋转磁场，是通过蹄形

磁铁比拟来讲解的。

2. 内容简明。象从交流电到三相异步电动机这四节课，都和生产实际有紧密联系，但教材却根据物理的特点，编写得简练而又明确。教学中也必须贯彻简而明的精神，不要讲成电工课。

3. 习题难度大。象左、右手定则的综合应用（包括人教社出版的教学参考书上的五个题），远距离输电后面的习题等，由于综合知识的广度较大，所以，对初中学生来说难度也就相当大。处理这些习题时，一定要帮助学生分析。

4. 抽象性强。象感生电流的产生、转子随着旋转磁场转动，从具体实验过渡到纸上的图，来进行分析判断，需要学生有一定的抽象思维和空间想象能力，教学中要注意这个过渡。

（一）目的要求

1. 初步知道产生感生电流的条件，熟练掌握右手定则。

2. 了解交、直流电的概念，了解交、直流发电机的基本构造和工作原理。

3. 了解三相交流电的产生及相电压，线电压的关系，了解三相异步电动机的基本构造和工作原理。

4. 了解变压器的基本构造和作用，掌握电压、电流与匝数的关系。

5. 了解远距离输电为什么要采用高压。

6. 讲解右手定则、旋转磁场等知识时，注意培养学生抽象思维、空间想象、分析推理、画图判断的能力。

（二）重点难点

1. 感生电流产生的条件和感生电流方向的判断——右手

定则，是学习本章的基础知识，为教学中的重点。

2. 左、右手定则容易混淆、引导学生正确地区分和运用，是教学中的难点。

3. 三相异步电动机的工作原理，整个过程的分析比较复杂，学生接受起来比较困难，是教学中的另一个难点。

(三) 课时安排

全章十节，分成四个单元：一、二、三节为第一单元；四、五节为第二单元；六、七、十节为第三单元；八、九为第四单元。

按教学大纲规定，本章授课为十课时，具体安排建议如下：

一、电磁感应现象	}	3 课时
二、右手定则		
三、实验：验证右手定则		
右、左手定则习题课		
四、交流电	}	1 课时
五、发电机		
六、三相交流电		1 课时
七、三相异步电动机		1 课时
八、变压器	}	3 课时
九、远距离输电		
处理练习三、四习题		
复习或练习		1 课时
十、参观：三相异步电动机		不占课时

二、教学建议

第一节 电磁感应现象

(一) 目的要求

1. 了解电磁感应现象和产生感生电流的条件。

(二) 教材分析

1. 电磁感应现象的教学，是通过实验引入的，作好演示实验，是讲好这节课的关键。

2. 这节课的重点应当放在感生电流产生条件的研究上，讲课深度以教材为准，尽管切割磁力线和磁通量变化是一致的（见本章所附资料1），但也不要引入磁通量的变化。为了加深对教材的理解，教师备课时，可以参阅〔美〕（PSSC）物理第三册。

3. 教材中关于“感生电压”的提法，教学中要重视，详见所附资料2。

4. 教材中关于能量转化的解释，只作一般介绍，不必详细说明。

5. 在教材使用上，提出了两个方案，一般来说结合初中学生特点，第二方案有利于组织教学。

(三) 教学建议

第一个方案：

1. 提出问题：通过前面的学习，已经知道通电导体周围存

在着磁场，即电流可以产生磁场，那么能不能由磁场得到电流呢？在学生稍作思考后，教师可以扼要地介绍电磁感应现象发现的过程，以提高学生的兴趣。

2. 在介绍的基础上，引出课题，完成教材167页图6—1（甲）和（乙）的演示，介绍器材和说明演示的方法，及学生要注意观察的现象。这里要学生注意观察：电流表指针偏转和产生感生电流的条件。

3. 接着完成教材167页图6—2演示。

4. 总结上面两个演示实验，重点指出：闭合电路的一部分导体和磁场做相对运动的时候，电流表指针偏转，说明闭合电路中有电流产生；不做相对运动时，电流表指针不偏转，说明闭合电路中没有电流产生。

5. 在上面总结的基础上提出问题，是不是只要做相对运动就可以产生电流呢？

6. 作教材168页图6—3（甲）演示，让学生看清楚，尽管作相对运动，但电流表指针不偏转，说明闭合电路中没有电流产生。

7. 改变相对运动的方向，接着作教材168页图6—3（乙）演示，使学生看到必须切割磁力线时才会使电流表指针偏转，也就是说：作相对运动时还必须切割磁力线，闭合电路中才能够产生电流。

8. 总结

（1）电磁感应现象；

（2）感生电流；

（3）产生感生电流条件。

9. 介绍感生电压。感生电压不能象电磁感应现象、感生电流等直接由实验得出，只能借助于学生已有的电压知识来说

明。电路闭合，导体中有感生电流，导体中也存在感生电压。

10. 利用能的转化和守恒定律解释电磁感应现象。为了便于说明这个问题，可以利用教材 171 页图 6—7 的实验装置作这样一个演示：

(1) 使线框不与电流计连接成闭合回路，无感生电流产生时，置于蹄形磁铁中摆动的线框持续时间长；

(2) 使线框与电流计连成闭合回路，有感生电流产生时，置于蹄形磁铁中摆动的线框持续的时间短，说明消耗了机械能，转化成电能。

第二个方案：

1. 同第一个方案 1。

2. 在介绍的基础上，首先完成教材 168 页图 6—3 (乙) 演示实验，通过实验明确指出：看到的这种现象就是电磁感应现象，产生的电流就是感生电流，并板书。

3. 提出问题：产生感生电流要有什么条件呢？接着研究产生感生电流的条件，完成教材 168 页图 6—3 (甲) 实验，并补充作一个电路不闭合情况的演示。通过实验，使学生初步认识到产生感生电流的条件是闭合电路的一部分导体要相对切割磁力线。为了加深学生的认识，总结后实验再重复一次。

4. 再提出“我们还能不能通过其他形式得到感生电流呢？”能。接着作教材 167 图 6—1，6—2 实验。

通过这两组实验，主要使学生对电磁感应现象能获得较全面的认识，为以后继续学习奠定基础。

5. 介绍电路不闭合时，导体两端只产生感生电压。同时要注意，电路闭合时，导体中有感生电流也有感生电压。

6. 利用能量转化与守恒定律解释电磁感应现象，仍可补充前面所说演示。

(四) 关于实验

1. 教材167图6—1, 6—2演示实验, 注意选择灵敏度比较高的电流表和磁性强的条形磁铁, 这个实验比较容易做成功。实验装置安装后注意检查电路是否有断路的地方, 保证电路闭合。实验时, 注意相对切割的速度不要太慢(太慢, 电流表指针偏转不明显), 也不要太快(太快, 电流表指针或者来不及偏转, 或者偏转速度太快), 这样学生都不容易看清楚电流表指针的偏转动作。

2. 教材168页图6—3实验装置, 效果不明显, 可用教材171页图6—7实验装置代替, 效果就比较明显。制作方法: 取 $0.35\sim 0.47\text{mm}$ 漆包线, 绕成 $10\text{cm}\times 20\text{cm}$ 的矩形线圈, 圈数为30匝左右。用这个实验装置, 需要向学生说明: 用矩形线圈的一边代替单一的直导线。

3. 教材167页图6—1, 因不讲磁通量变化, 不要求学生分析。往往会有学生问到它是怎样切割磁力线的? 可用图6—1来解释: 当条形磁铁向闭合的螺线管移近或远离时, 线圈上导线切割磁力线的情况同教材图6—3乙一样。

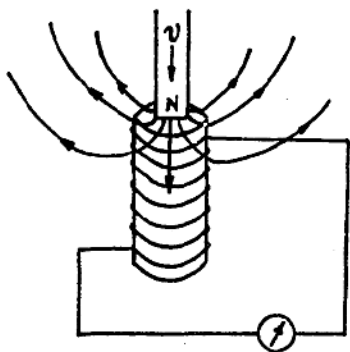


图6—1

(五) 练习

1. 可以完成课本172页练习一(1)。

2. 补充题:

(1) 如图 6—2, 说明 闭合线框下落至 A、B、C 处, 是否有感生电流产生?

(2) 如图 6—3 电路中的电流, 叫不叫感生电流?

(3) 如图 6—4 中的小圆圈代表闭合电路一部分导体的横截面, 试确定图中所示八种情况是否产生感生电流?

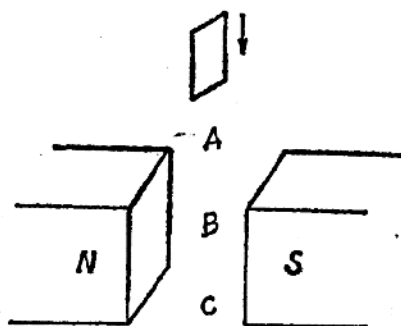


图 6—2

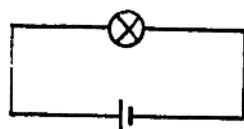


图 6—3

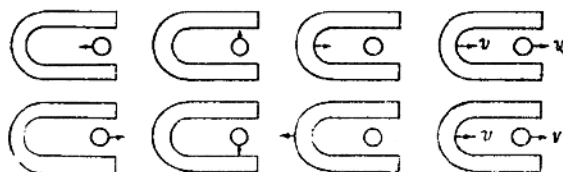


图 6—4

第二节 右手定则

(一) 目的要求

掌握感生电流的方向与磁场方向, 相对运动方向的关系, 正确地运用右手定则。

(二) 教材分析

学会根据右手定则判断感生电流方向，是顺利学习交流电、异步电动机等知识的关键，学生又容易和左手定则混淆，所以这一节的教学是很重要的。左、右手定则的正确区分和运用，是教学中的难点，要重视，要逐步诱导，反复练习，除本节课要集中练习外，在后面课程中，也要注意不断练习巩固以达到熟练掌握的目的。

另外，要注意到初中阶段讲电磁感应现象没有涉及磁通量变化问题，所以感生电流方向的判断也不要讲楞次定律。对于教材167页图6—1、6—2螺线管中感生电流方向的判断，除向个别问到的学生说明外，一般不必解释。

(三) 教法建议

1. 提出问题。电流是有方向的，知道电路中的电流方向是重要的，那么感生电流的方向如何确定呢？引出课题。

2. 为了确定感生电流的方向，实验前必须用正负电极已知的电池（如干电池）来确定电流表指针偏转方向和电流方向的关系。做这个实验时要注意，通入电流表的电流要微弱，如用1节干电池应串连一个阻值约1 K左右的保护电阻，防止电流强度过大而毁坏电流表。

3. 利用教材163页图6—3实验装置来分步进行演示，在黑板上画出板图（如图6—5甲、乙、丙、丁），演示可以分作两步进行：甲、乙磁力线方向不改变，导体运动方向改变，看到电流表指针偏转方向改变，说明感生电流方向随着改变，让学生把甲、乙导体中感生电流的方向在图中标出来。乙与丙或甲与丁，导体切割磁力线运动的方向一样，改变磁力线方

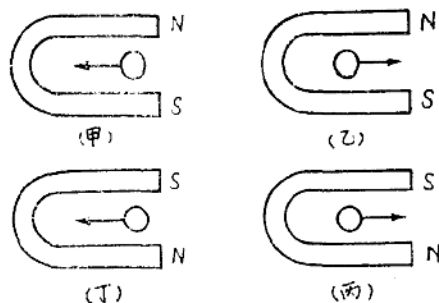


图 6—5

向，同样看到电流指针偏转方向改变，说明感生电流方向也随着改变，同样让学生再把丙、丁图导体中的感生电流方向在图上标出来。

4. 通过上面演示实验得到的四个图（这四个图也可以边作实验边画图），让学生分析总结感生电流方向与哪些条件有关系。学生不难回答：和磁力线方向、导体切割磁力线运动的方向有关系。注意说明三个方向互相垂直。

5. 接着教师指出，为了方便地判定导体运动的方向、磁力线的方向和感生电流的方向之间的关系，人们总结出右手定则。

介绍右手定则的内容。

6. 让学生用右手定则来验证图甲、乙、丙、丁用实验得出的结论，使他们深信右手定则可以正确地判定导体运动的方向、磁力线的方向以及感生电流的方向三者之间的关系。但要向学生说明，右手定则如同左手定则一样，只是一种判定的方法，使用右手定则、左手定则，是人们为了研究问题方便。

7. 利用教材170页〔例题一〕、〔例题二〕，使学生逐步掌握

运用右手定则的技巧。具体应用右手定则时，如同讲左手定则一样，同样要告诉学生摆动右手时，首先使右手某部位跟对应的方向一致，再使另一部位和它相对应的方向一致，这样即可找到第三者相对应的方向。必须注意当第一个方向确定后，找第二个方向时，不要改变已经确定了的方向。同时要注意，在最后得出判断结果前，要认真地检查、验证一遍。

对这两个例题，在学生利用右手定则判断的基础上，可用实验加以验证。

8. 关于教材P169最后一段说“要特别注意，不要把右手定则和左手定则混淆起来”的教学：

(1) 在黑板上画出如图6—6的题目，说明MN、EF、ab、cd为四根金属裸线，ab、cd可以在MN、EF上滑动。在甲、乙两个蹄形磁铁固定不动时，手持ab段导线向右移动，cd段导线将朝什么方向移动？让学生判断回答。

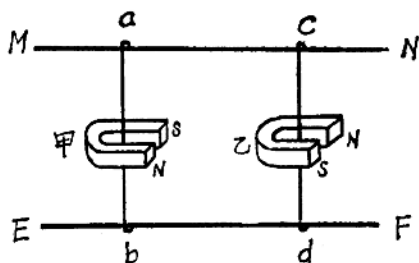


图 6—6

(2) 由于有的学生判断上的错误，答案一定不一致，让学生进行两、三分钟的讨论、争论。

(3) 教师引导学生逐步分析、判断，得出结论。说明这里是综合应用右手定则和左手定则，那么如何区分和正确地使用左、右手定则呢？

(4) 让学生再讨论两、三分钟后回答。

(5) 教师归纳总结学生的回答，使学生理解左手定则、右

手定则的区别。使他们认识到虽然左、右手定则容易混淆，但又确实是不同的，完全可以区分开。

右手定则是用以解决导体在外力作用下在磁场中切割磁力线运动而产生感生电流的问题。左手定则是用以解决导体中通过电流，而在磁场中受力的作用问题。还要通过较多的练习才能使使学生掌握左、右手定则的运用。

(6) 再利用人民教育出版社出版的《教学参考书》第106页参考题(1)~(5) (这五个题可以印发学生) 选一、两题让学生练习，以便进一步体会左右手定则的区别。

(四) 练习

1. 完成课本172页练习一(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8)(9)
2. 印发的五个题课堂没有完成的，课后作为作业完成。

第三节 实验：验证右手定则

(一) 目的要求

1. 验证和巩固右手定则
2. 培养学生掌握使用检流计检验电流方法。

(二) 教法建议

1. 让学生阅读教材，明确实验目的和要求，将教材所列表格画在准备好的实验报告上。

2. 实验前，要学生检查线路连接是否符合要求，特别要注意不能出现断路现象。

3. 电流表指针偏转的方向和电流的方向之间的关系，可由教师讲明，也可以让学生利用干电池自己通过实验找到，但

必须注意串联保护电阻。

4. 按实验报告上所列表格，逐步完成实验。
5. 完成实验报告。

(三) 实验应当注意的问题

1. 要检查电流表的灵敏度，尽量选择灵敏度高的电流表。
2. 要检查蹄形磁铁的磁性强弱，要选用磁性较强的磁铁。
3. 线圈的圈数不宜太少，一般用直径为 $0.35\sim 0.47\text{mm}$ 的漆包线绕 $30\sim 50$ 圈。
4. 注意检查线头接点，防止假接或断头。
5. 注意切割磁力线的速度。

(四) 练习

完成实验报告。

关于一、二、三节课教学安排的具体建议：

第一课时讲电磁感应和右手定则（引出右手定则，说明右手定则内容）。

第二课时继续讲右手定则，让学生做验证右手定则的实验，可当作实验习题处理。

第三课时讲左、右手定则区别和进行练习。

第四节 交流电

(一) 目的要求

1. 了解交流电、直流电概念和交流电的产生。

2. 了解交流电的周期、频率的初步概念。

(二) 教材分析

通过这节课的教学, 会使学生了解什么是交流电和产生交流电的条件, 同时这节课也是连接电磁感应和发电机的过渡课。交流电的周期、频率只讲初步概念, 不讲关系公式和计算。对于线圈中产生的电流, 学生往往会误认为由于方向相反抵消, 这是因为他们没有注意到线圈是在不同的时刻或线圈中的不同部位产生的感生电流方向相反, 讲授时要注意说明。初中只作定性介绍, 高中将进行定量分析, 教师可参考高中教材。

(三) 教法建议

1. 介绍什么是直流电。可以直接介绍定义, 也可以用演示电流表连接电阻和干电池让学生观察后再介绍定义。

2. 讲交流电的产生:

(1) 介绍演示产生交流电的仪器(教材176页图6—16), 说明它的主要构造, 要强调说明两个金属滑环的作用。

(2) 利用手摇发电机代替教材176页图6—16装置, 通过演示让学生观察电流表指针摆动情况; 线圈每转一周, 电流的方向改变两次。

(3) 利用教材176页图6—17对看到的变化情况进行分析讲解, 图可以边分析边画, 也可以事先把图画好。分析时注意让学生运用右手定则判断线圈中的感生电流方向。

这里除教材中明确提到的(乙)图电流方向是由 $d \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow a$, (丁)图电流方向是由 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$, 即闭合线圈中的电流方向前半周和后半周正好相反外, 还应说明由图甲 $\rightarrow$ 乙 $\rightarrow$ 丙电流是从无 $\rightarrow$ 有 $\rightarrow$ 无; 由图丙 $\rightarrow$ 丁 $\rightarrow$ 甲, 电流仍然是从无 $\rightarrow$ 有 $\rightarrow$

无，这说明线圈转动的过程中，电流的大小也是变化的。

从而可以得出这样的结论：

“线圈在磁场里每转动一周，线圈中的电流方向改变两次”，线圈在磁场里转动时，“感生电流的大小也是周期性变化的。”

线圈继续转动，感生电流将完全按照上面的规律重复地变化着。

(4) 然后可以总结说明，这种周期性改变方向和大小的电流叫做交流电。再总结一下产生交流电的条件，以加深学生的印象。

3. 直接介绍交流电的周期、频率。

关于这节课的引出，也可以这样：

开始利用干电池、手摇发电机分别与演示电流计相连（注意串联保护电阻），通过演示使学生观察到：干电池与电流计连接，电流计指针偏转一定角度后，不再摆动；手摇发电机与电流计连接，慢慢匀速摇动转子（线圈），电流计指针有规律地左右摆动。

前一种是方向、大小不变化的电流，叫做直流电，如从干电池、蓄电池得到的电流。

后一种是方向、大小都按照一定规律变化的电流，叫做交流电。问学生：交流电是怎样产生的呢？从而引出课题，接着讲交流电的产生

(四) 关于实验

利用手摇发电机模型来做教材176页图6—16的演示时，可以在手摇发电机模型转子的皮带轮

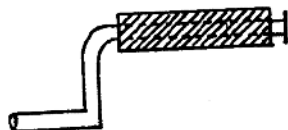


图 6—7