电磁学的几个趣味小制作

王辛辛
（安徽省亳州市涡阳县龙山学区中心学校）

摘要：本着复杂问题简单化，简单问题趣味化的原则对电磁学的几个实验进行了创新，改进，制成了妙趣横生的趣味电动机和趣味交直流发电机，集趣味性、科学性、实用性于一体。

关键词：趣味电动机　趣味发电机

泰戈尔曾说过“教育的目的应当是向人传送生命的气息，而不单单是传授知识”。 趣味小制作能增强学生的感性认识，激发学生的学习兴趣，促进学生的思维提升和动手的能力，挖掘学生的创新潜能，增强学生的学习自信心；趣味小制作让学生在做中学、玩中学，让学生快乐高效的学习；趣味小制作能提升学生学习的生命活力，提高课堂教学的效率。

一、趣味电动机的制作方案

在学习了电动机之后，我布置了一个课外小制作：自制电动机。学生利用干电池、铜线和钕磁铁，制成了各种形状的电动机，妙趣横生，当自制的电动机旋转起来时，学生高兴的手舞足蹈。在制作的过程中，学生思维敏捷、突发奇想，制作出各种奇特的趣味电动机，甚至有的学生在电动机上放上布娃娃，起名为旋转的彩旗；还有的学生在电池的两端各放两个钕磁铁，把铜丝弯成 U 型，并放在电池两端的钕磁铁上，这时 U 型铜丝和电池一起向前滚动；还有的学生研究出了线圈不动，磁体转动的旋转磁极式电动机。此自制趣味电动机构思巧妙、新颖，制作简单、有趣，效果明显。通过趣味小制作，为学生搭建自主探究的平台，培养了学生的动手能力和创新思维能力，激发了学生学习物理的兴趣。

1.1 趣味电动机方案一

（1）制作的原理：

通电导体在磁场中受到力的作用（或者磁场对电流有力的作用）

（2）制作的用途：

可以说明电动机的原理：磁场对通电导体有力的作用；还可以提高学生学习物理的兴趣，锻炼学生的动手能力和创新能力。

（3）制作器材：

直径 1.5mm 铜线少许，碱性电池一节，圆柱形钕磁铁 3 个（直径 14mm,高 5mm），钳子，小刀，螺丝帽垫子，比 5 号电池稍大一些的圆柱形物体。（说明：钕磁铁是一种人造永磁体，是目前为止最具有强磁力的永久磁铁，并且具有体积小，磁性强的特点，网购很方便）。

（4）制作步骤：

①取一段铜线，用钳子将铜线的两端的塑料皮剥去，然后把铜线缠绕在一个比 5 号电池稍大的圆柱形物体上，取下线圈，将其一端弯折成支点，这样线圈就做成了，如图 1 所示。

②做一个铁磁性支架，在容器的内部顶端放一个小磁铁，如图 2 所示.（也可以用一个金属茶杯盖做支架，笔者用这个磁性支架只是为了美观，大方）

（5）使用方法：

如图 3 所示：把 3 个钕磁铁放在磁性支架上，再把干电池的正极放置在钕磁铁的中心，用薄磁铁片把螺丝帽垫子放在干电池负极上，然后把制作好的线圈套入干电池的上方，让线圈的支点放在干电池的负极上螺丝帽垫的圆环内，线圈便能快速转动起来。

基金项目：本文系安徽省教育科学“十二五”规划立项课题《农村初中物理高效课堂教学策略的研究》（批准文号：JD13114）阶段成果之一；

（6）注意事项：

①为了让线圈长时间旋转而不掉落，用薄磁铁片在干电池的负极固定一个圆形螺丝垫子，让线圈的支点在螺丝垫子的环内旋转，即可实现转而不掉落。

②线圈底部与钕磁铁接触点，不能太紧，否则摩擦力太大，不能旋转，可以用手慢慢调节。线圈的上部铜线与干电池负极接触的位置，最好在轴心上，效果会更好。

③很长时间不用，线圈接触点易氧化，导电性不好，在使用之前，要用小刀在铜线与钕磁铁接触点位置刮几下。

图 1

图 2

图 3

1.2 趣味电动机方案二

（1）制作器材：直径 1.5mm 铜线少许，碱性电池一节，圆柱形钕磁铁 3 个（直径 14mm，高 5mm），钳子，小刀，螺丝帽垫子，电烙铁、。

（2）制作步骤：

①先将铜线拉直，将其中间部分和两端的塑料皮剥去，在铜线的中间弯折成一个支点，然后用手把铜丝制成心字形线圈，如图 4 所示；

②用同样的方法在制作一个心字形线圈；

③把两个心字形线圈的支点用电焊焊接在一起，如图 5 所示：（这种装置更平稳）

（3）使用方法：

把干电池的正极放置在钕磁铁的中心，用磁铁把螺丝帽垫子放在干电池负极上，然后把制作好的线圈 4、5 的支点放到干电池的负极上螺丝帽垫的圆环内，线圈都能快速转动起来如图 6、7；（为了更具有趣味性，可以用用铝线把一个玩具娃娃固定在线圈上如图 8 所示）

（4）注意事项：

①在制作铜线框架的过程中，一定要注意对称性，对称性越好，线圈转动越平稳。（把两个心字形线圈的支点用电焊焊接在一起，也是为了让线圈旋转更平稳）

②与钕磁铁接触的铜线不能太紧也不能太松，太松容易接触不良致使线圈转动不起来，太紧因摩擦力太大而阻碍铜线圈的转动。

图 4

图 5

图 6

图 7

图 8

1.3 趣味电动机方案三

（1）制作器材：直径 1.5mm 铜线少许，碱性电池一节，圆柱形钕磁铁 3 个（直径 14mm, 高 5mm），钳子，小刀。

（2）制作步骤：

先用钳子铜线的塑料皮全部剥去，弯成半圆形，在半圆形的两端弯成弧形（以便半圆形线圈能紧紧的抓附在磁铁上）

（3）使用方法:

在电池的两端各放两个钕磁铁，放在光滑的平面上，把半圆形线圈放在电池两端的钕磁铁上，这时 U 型铜丝和电池一起向前滚动，如图 9。

（4）注意事项：

① 在半圆形的两端弯成弧形，以便半圆形线圈能紧紧的抓附在磁铁上。

②一定要在光滑的平面上做实验。

③干电池一定要用新的，否则效果不好

④如果导线长期不用，在使用之前，要用小刀在铜线与钕磁铁接触点刮几下。

图 9

1.4 趣味电动机案例四

（1）制作器材：直径 4mm 铜线少许和直径 1.5mm 铜线 10cm，碱性电池一节，圆柱形钕磁铁 3 个（直径 14mm, 高 5mm），钳子，小刀，铁质小螺丝钉（上面缠绕有色带，只是为了让制作更醒目）。

（2）制作步骤：

① 首先将将直径 5mm 铜线制作成如图所示的线圈框架（铜线越粗框架才能越稳定），在线圈的上部绝缘皮剥去，并握弯曲上下各放置一磁铁（以用来吸引干电池的负极）

②用钳子和小刀将线圈框架的中部绝缘皮剥去，接上一段直径 1.5mm 细铜线（用来与钕磁铁形成通路），如图 10 所示。

(3) 使用方法:

①将小螺丝钉的钉帽与三个钕磁铁相吸，然后利用钕磁铁的磁性将小螺丝钉的尖端吸住干电池的负极，在把干电池的正极固定在线圈上，如图 12。

②将细铜线与钕磁铁接通，这时螺丝钉尖在干电池的负极中的凹槽中便迅速转动（由于磁力的作用 3 个钕磁铁和螺丝钉一起转动)，这样一个磁旋转式电动机就成功了。

(4)注意事项：

①需要选用铁质的小螺丝钉，否则不易被磁化，就很难与电池的正极相吸

②如果导线长期不用，在使用之前，要用小刀在导线的通电位置刮几下。

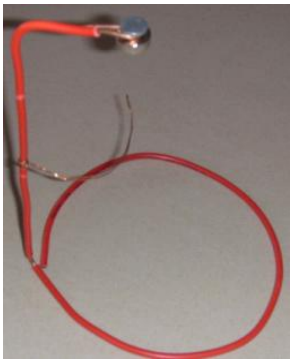

图 10

图 11

图 12

二、创新趣味交直流发电机

俗话说：群众的智慧是无穷的，教学互长。发动学生参与创新小制作，是启迪学生智慧的重要方法，也是开发物理资源的重要渠道。学习完一个知识后，可以组织学生围绕这个知识进行一些小制作，小发明，常常有神来之笔，真可谓小制作，蕴含大智慧！学完电磁学之后，学生自制了手摇直流发电机和交流发电机，真是妙趣横生。

2.1 趣味手摇直流发电机

(1)制作材料：

直流发动机材料： 玩具电动机一个（带摇把和插口），红、绿发光二极管各一个，电脑数据接线一个、电烙铁一个。

(2)制作方法：

把红、绿发光二极管的正负极反向并联，焊接在电脑数据线的两个接线头上如图 13（数据线剪取一部分就可以了，多余的剪去）；然后把数据连接线插到玩具电动机上如图 14

图 13

图 14

(3)使用方法：

把接有发光二极管的电脑数据连接线插到玩具电动机上，然后搅动摇把，顺时针摇动，红色发光二极管发光；逆时针摇动时，绿色发光二极管发光。

2.1 趣味交流发电机（别名：简易霓虹灯）

(1)制作材料：

从电视天线上卸下的交流电动机，红、绿发光二极管各几个

(2)制作方法：

把两组红、绿发光二极管间隔反向并联，焊接在两个铜线上；然后把铜线的两个接头接在电动机的两个接线头上即可，如图 15。

(3)使用方法：

旋转电动机的转轴，红、绿发光二极管交替闪烁发光，很像霓虹灯。

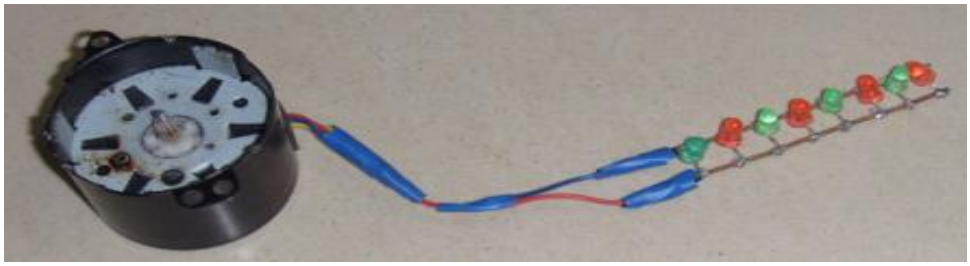

图 15

(4)自制发电机的特点：

本作品设计新颖、有趣、制作简单，经济实用，演示效果较好，在物理教学中有很大的实用价值。

(5)自制发电机的用途：

①可以说明发电机原理：线圈在磁场中做切割磁感应线的运动，产生电流；

②顺时针摇动时，红色发光二极管发光；逆时针摇动时，蓝色发光二极管发光，可以验证产生感应电流的方向和导体切割磁感应的方向有关；还可以说明发光二极管具有单向导电性。

③可以说明电动机可以当做发电机使用

④此实验形象生动，趣味性强，可以提高学生学习物理的兴趣。

结束语： 这几个趣味实验设计简单、新颖、趣味性强、取材方便，成本低，制作简单，易操作，效果明显，经过这几年的实践验证：效果不错，得到同行的认同，具有很强的实用性和科学性，更适合农村老师进行制作进行教学。趣味交直流发电机把复杂的问题简单化，趣味电动机把简单的问题趣味化，应该是物理教学最求的最高境界。

参考文献：

【1】李耀俊.用钕磁铁演示电磁感应实验[J].物理教学，2010（11）：24

【2】廖伯琴等，义务教育课程标准实验教科书 物理（九年级），上海科学技术出版社，2012 年 6 月第 1 版

说明:下一页有我从网上检测的文本检测报告，相似率 11.5%,本文在检测后又进行了稍微的修改.相似率应该更少。

维普论文检测系统·检测报告
GOCHECK.CQVIP.COM

文本检测报告

报告编号：4a916eec9fc0c7e2 检测时间：2014-04-01 10:35:03.0

检测文献：电磁学的几个趣味小制作

作者：王辛辛

检测范围：

中文期刊论文库 硕博学位论文库 互联网数据资源

自建特色论文库 高校特色论文库

时间范围：1900-01-01至2014-04-01
总字数：【3707】
总相似比：【11.5%】
自写率：88.50% 复写率：10.07% 引用率：1.43%
相似片断：【9】
自建库片断：0 期刊论文片断：4 硕博论文片断：0 互联网数据片断：5