

短文荟萃

用电能表测量用电器的电功率有讲究

肖厚洪

(仙桃市胡场二中 湖北 仙桃 433004)

用电能表测量家用电器实际功率具有很重要的现实意义,是利用身边物品进行探究活动的体现.

实验原理: $P = \frac{W}{t}$

实验步骤:

(1) 将其他用电器关闭,只让待测用电器工作;
(2) 用钟表(或秒表)测量电能表的转盘转过 N 转所用的时间 t ;

(3) 查得电能表每千瓦时的转数为 n ,则用电器在这段时间内消耗的电能为

$$W = \frac{N}{n} \text{kW} \cdot \text{h} = \frac{N}{n} \times 3.6 \times 10^6 \text{ J}$$

用电器的实际功率为

$$P = \frac{W}{t} = \frac{N}{nt} \times 3.6 \times 10^6 \text{ W}$$

不同方法:

同学们在参与、体验的过程中尝试了不同的方法,下面举例加以说明.

甲、乙、丙三位同学想利用电能表测量一台收录机的电功率.

(1) 甲的方法:1) 查看开始时电能表上的示数 W_1 ;2) 关闭其他用电器,并让收录机开始工作;3) 让收录机停止工作,记下收录机的工作时间 t ,再查看电能表上的示数 W_2 ,用 $P = \frac{W_2 - W_1}{t}$ 算出电功率.

(2) 乙的方法:1) 查看开始时电能表上的参数 $Nr/\text{kW} \cdot \text{h}$;2) 关闭其他用电器,并让收录机开始工作,当表内转盘上红色标记开始出现时记时;3) 当收录机工作 $t(\text{min})$ 后停止记时,并记下表的转盘所转过的转数 n ,根据 $P = \frac{60n}{Nt}(\text{kW})$ 算出电功率.

(3) 丙的方法:1) 查看开始时电能表的参数 $Nr/\text{kW} \cdot \text{h}$;2) 关闭其他用电器,并让收录机开始工

作,表内转盘上红色标记开始出现时记时;3) 当转盘转过的转数正好为 n 时停止记时,记下收录机的工作时间 $t(\text{min})$,根据 $P = \frac{60n}{Nt}(\text{kW})$ 算出电功率.

上述三位同学的测量方法中谁的方法最好?不好的问题在哪里?

解析:电能表盘上的读数是以 $\text{kW} \cdot \text{h}$ 为单位的,收录机工作短时间内读数差别很小,难以测量.而一定时间内电能表转盘不一定转过整数圈,计量的转数就是约数,测量误差较大.

综合考虑丙的方法最好.甲的方法必须让收录机长时间工作才从电能表上读取一定数据,浪费电能和时间.乙的方法中,在记录电能表转盘转过的转数时,会存在较大的差异,测量误差较大.

由此可知,在测量中要探索多种方法,并进行比较,选取最优方案.

关于电磁炮的原理及发射条件的探究

田均光

(任丘市四中 河北 任丘 062550)

教科版九年级《物理》上册第四章第二节中,在知识扩展部分引入了“电磁炮”的例子.虽然电磁炮本身存在已久,但由于它既没有什么实用价值,又对理论研究无太大指导作用,所以在传统的物理教材中(包括中学物理教材和大学物理教材)均没有将它引入其中.又由于它是一道探究题,教材及配套的教学参考书中均没有涉及此题的答案.因而不但学生对此难以理解,就是教师由于没有接触过,也给不出准确的答案.为此,本文特对电磁炮的物理原理及其发射条件,作一全面讨论,以供广大同行参考.

所谓电磁炮,就是在一个空心螺线管的内部插入一段铁丝(软铁),一部分在螺线管内部,一部分在螺线管外部(不一定是内部一半外部一半).当螺线管通以电流时,会观察到铁丝飞入螺线管的内部.若电流较大,磁场较强,还会看到铁丝从螺线管的另一端飞出,如图1所示.

电磁炮的原理

它源于磁场中的以下两种情况.(1)当小磁针处于非匀强磁场中,且磁针的北极指向与该点的磁

场方向相同时,如图 2 所示.由于磁针的南北两极所处的磁感应强度不同,导致南北两极所受的磁场力也不同,南极所受的磁场力 F' 大于北极所受的磁场力 F (不计摩擦力;若考虑摩擦力 f ,则须 $F' - F > f$,下同),则小磁针会逆着磁感应线的方向运动.

(2) 当小磁针处于非匀强磁场中,且磁针的北极指向与该点的磁场方向相反时,如图 3 所示,由于磁针的南北两极所处的磁感应强度不同,导致南北两极所受的磁场力也不同,南极所受的磁场力小于北极所受的磁场力(不计摩擦力),则小磁针会顺着磁感线的方向运动.

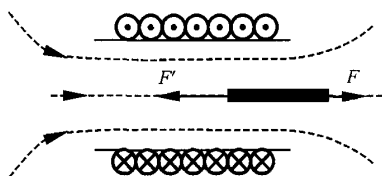


图 1

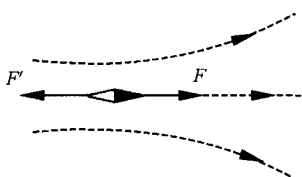


图 2

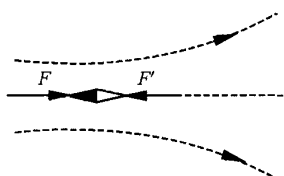


图 3

教材例子中,螺线管通电后产生非匀强磁场,铁丝被磁化,相当于小磁针处于非匀强磁场中,如图 1,即上面讨论的第一种情况,所以,磁化后的铁丝会逆着磁感线的方向运动,飞进螺线管内,形成电磁炮的发射现象.若磁场较强,螺线管又较短,则铁丝可能从螺线管的另一端飞出,形成真正的电磁炮.

实验时,我们还发现了一个很有趣的现象,就是电磁炮的发射方向与螺线管中的磁场方向无关,即无论铁丝放在螺线管的哪一端,通电后铁丝都会向螺线管的内部飞入.由图 4 可知,无论细铁丝放在螺线管的哪一端,也不管螺线管中的磁场方向如何,由于螺线管的内部场强大于其两端外部的场强,导致

总是放在螺线管内部的一端受到的磁场力大于露在外部一端所受的磁场力,所以,铁丝受力后总是飞向螺线管的内部.

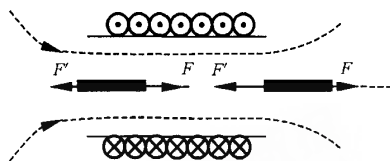


图 4

电磁炮的发射条件

先来分析一下它在什么情况下不能发射.根据前面介绍的原理可知,在下列情况下,电磁炮是不能发射的.(1) 在匀强磁场中.此时由于铁丝磁化后两端所受的磁场力相等,二力相互平衡,故不能发射.(2) 细铁丝太短.由发射原理可知,电磁炮发射的实质实际上是在非匀强磁场中,由于铁丝有一定的长度,导致两端所在点的场强不同,从而受力不同才使铁丝运动.若铁丝缩为一点,场强相同,力也相等,铁丝不会运动.同样,若铁丝太短,场强差别太小,两端所受磁场力的差别也太小,克服不了摩擦力,所以,铁丝也不会运动.关于这一点,笔者在实验中得到了证实.所用的器材有一号电池一节,空心螺线管一个(长为 10 cm,截面 $5 \times 5 \text{ cm}^2$),将订书钉拉直做为铁丝.实验时,把铁丝截至 1 mm 以下时,通电后,铁丝不动了.(3) 铁丝的中心与螺线管的中心重合,即将铁丝对称地放在螺线管的中心时,通电后,铁丝也不会动.这是因为螺线管有一定长度,内部不是真正的匀强磁场,以中心为准,两边对称点的场强是相等的,所受的磁场力也相等,所以,此时铁丝也不会动.这也在实验中得到了证实.(4) 铁丝较重,即铁丝质量较大时,所受的摩擦力大于铁丝两端所受磁场力的合力,导致发射现象不能发生.这实际上是加大了发射的难度.由此得到影响电磁炮发射的几个因素:电流的大小(即磁场的强弱,影响铁丝的受力大小)、铁丝的长度(影响合力的大小)、铁丝的质量及螺线管的长度(两个额外因素,增加发射的难度).这样,电磁炮的发射条件可表述为:细铁丝(即炮弹)应处于非匀强磁场中,且两端所受磁场力的合力应大于其所受的摩擦力.这其实只是飞入的条件,若要从螺线管的另一端飞出,则螺线管的长度也应有一定的限制.

关于电磁炮的原理及发射条件的探究

作者: [田均光](#)
作者单位: [任丘市四中, 河北, 任丘, 062550](#)
刊名: [物理通报](#)
英文刊名: [PHYSICS BULLETIN](#)
年, 卷(期): 2007, (4)
引用次数: 0次

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_wltb200704028.aspx

下载时间: 2010年3月20日