

江苏科学技术出版社

中学生物理 实验指导



中学生物理实验指导

〔英〕爱弗·伊·纽温 著
理查德·鲍沃德

峻 琦 编译

江苏科学技术出版社

封面设计、插图：曲 由

中学生物理实验指导

〔英〕爱弗·伊·纽温 著

理查德·鲍沃德

峻 琦 编译

出版：江苏科学技术出版社

发行：江苏省新华书店

印刷：镇江前进印刷厂

开本787×1092毫米 1/32 印张5 字数 108,000

1986年2月第1版 1986年2月第1次印刷

印数 1—2,460册

书号：7196·054 定价：0.78元

责任编辑 吴美龄

前 言

物理学是劳动人民在长期的实践中总结出来的一门自然科学。它研究宇宙中物质的一些最普遍、最基本的运动形式和规律。它不仅能够帮助我们了解自然、改造自然,更重要的是能用来征服自然、改造自然。人们在工农业生产中使用的各种机械设备,在交通运输中使用的汽车、火车、轮船、飞机,在日常生活中使用的电灯、电话、收音机、电视机等等,都是在物理学研究的基础上制造出来的。不少现代的尖端科学技术,例如原子能、火箭技术、自动控制、人造地球卫星和宇宙飞船等,也都是和物理学的发展紧密联系在一起。

《中学生物理实验指导》正是一本旨在帮助广大青少年学习物理学,理解并掌握有关电学、光学、力学和热学等基本原理、基础知识的科学实验普及读物。这本书内容丰富多采,图文并茂,选题新颖广泛,文字短小精悍。它最大的特色是以许多生动、活泼的实验来说明原理,使枯燥乏味的东西变得妙趣横生。它的确是一本学习物理学的入门读物,又是诱导青少年读者攻读物理学的推进器。

人们都清楚,从亲身实践中所获得的知识常常要比从书本上学来的知识感受更为深刻。本书中所进行的近百项实验,不仅有益于巩固青少年在课堂中所学到的知识,而且也有益于丰富他们的课余时间,开拓知识视野,启迪智慧,从小培养他们的物理思维能力和应用物理知识解决实际问题的能力。

我们很希望青少年读者在阅读此书后,能勇于实践、勇于

创新,从而激发起敢于探索的求知精神,发奋学习,为将来不断推动科学车轮的滚滚向前做出自己应有的贡献。

这本科学实验读物对初中物理教师和小学常识教师,无疑是一本颇有价值的教学参考书,对广大的青年工人和农民,也是一本值得一读的知识性启蒙读物。

目 录

磁铁、电珠和电池·····	(1)
光、镜子和透镜·····	(42)
空气、风和飞行·····	(80)
杠杆、滑轮和发动机·····	(119)

磁铁、电珠和电池

这一章以朴素清新的文笔，深入浅出地介绍了有关电学和磁学方面的基本原理。

这些重要的基本原理都是利用容易得到的材料，在绝对安全的情况下，自制模型进行一些简单的实验来加以解释的。通过这些趣味盎然的实验，我们的青少年读者不仅会逐步掌握这些基本原理，而且还能培养起一丝不苟、注重实践的科学态度。

这一章有关电的实验都是用干电池进行的，因此安全可靠。

请注意，无论在什么情况下，都不能用来自电力网上的电和通向电力网上的开关、插头和灯座进行这些实验。

这儿有一份清单，列出了你要进行本章中这些实验所需要的全部材料：

电池(1.5伏和3伏) 电珠(2.5伏和3.5伏) 灯座 连接线(纱包线、丝包线或有绝缘作用的珐瑯电线，规格为“28标准线号”(铜线直径约为0.4毫米)，或最接近这种线号的电线)。一根磁棒 一块马蹄形磁铁 几块橡皮泥 一些铝箔纸 一些小铁钉 一根约10厘米长的铁钉 几根约13厘米长的铁钉 一根长的粗缝针 一只软木塞 一只玻璃小广口瓶 一只衣夹 铁屑(28克左右) 硫酸铜晶块 一些图钉和回形针 一两块小木头

从实验中发现问题

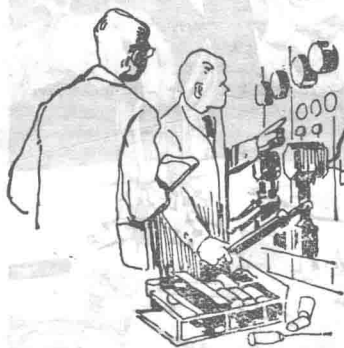
你可以用很简单的器材来做这些实验。如果你实验做得很仔细的话,你很快就能成功。如果第一次实验不成功,你千万不要灰心丧气,要认真查找一下原因,要相信原因总会找到的。

图中的女孩子发现她的车灯不亮了。她的哥哥正在帮她找原因,以便使她能够把车灯修好。开头,他们试用了另一组电池,车灯仍旧不亮。他们换了一个电珠,还是没有成功。接着,他们又查看了一下开关,终于找到了出毛病的原因:开关



不干净，接触不良。他们用砂纸把开关打磨了一下，再把车灯装起来——电珠亮了。

他们通过不断实验，不断纠正错误，解决了他们的问题，就象科学家在实验室里进行实验的情况一样。科学家想到一个问题时，就力图通过实验来寻求答案，倘若不能成功，他们会用各种不同的方法继续不断地进行实验，直到问题得到圆满解决。



在你要进行的这些实验中，如果有一项不能成功，那你一定要找出它不能成功的原因。当然，先得要查清楚接线是否良好，接头处牢不牢，干净不干净。然后排除你发现的任何故障，再试试看。

通过这些实验，你就会了解到一些有关电学和磁学方面的基本知识。

磁 铁

电和磁之间有一种密切的联系。那末，让我们就先用磁铁来做一些实验。

如果你没有磁铁，你可以在五金商店里买到一块相当便宜的磁铁。按图中所示，收集一下各种小东西。把这些东西撒在桌子上，实验就可以开始了。



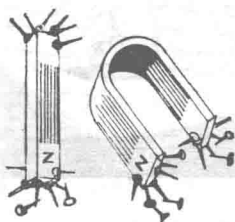
用磁铁轮流地靠近每一样东西，看看哪些东西能被磁铁吸住，哪些东西不能被磁铁吸住；把每样东西都试它几次，从而认识到被磁铁所吸并不是一种偶然的现象。然后，列出一张表，分别记下哪些东西能被磁铁吸住，哪些东西不能被磁铁吸住。那些能被磁铁吸住的物体叫做“磁性物体”，不能被磁铁吸住的物体叫做“非磁性物体”。

在你把每样东西都试过之后，再看看你所列的表，你会发现：磁铁仅能牢牢地吸住铁或钢，以及那些含有铁和钢的物

体。

假如你有两块或者有更多的磁铁，你也许会发现磁铁的形状是多种多样的：有的是圆柱形，有的是长方形，它们通称为“条形磁铁”或磁棒。有的磁铁呈“U”形，被称作“马蹄形磁铁”，因为它们看上去象马蹄的形状。用一盒小铁钉依次把这几块磁铁检验一下，你可以根据磁铁吸引小铁钉的数目，判断出一块磁铁的磁性究竟有多大。说不定一块小磁铁的磁性要比一块大磁铁的磁性强得多。

你还会注意到另外一种现象。这就是小铁钉都密集在磁铁的两端。这表明磁铁两端的磁性要比磁铁的其他部分强。我们把磁铁的两端称之为“磁极”。



磁铁的运用

图中的孩子们正在利用磁铁来操纵小船。他们用软木塞制作了两艘小船，用火柴棒做成桅杆，用纸做成船帆，在船的底部又撒上了足够的铁钉，使船能直立浮动。

船在一只盛着水的塑料方盘里行动，这只塑料方盘是用几块木头把它垫高的。孩子们用磁铁在方盘的下面移动，有趣的是船也随着磁铁移动起来了。

如果你有了一块磁铁，你还可以用它来制造出另外一些



磁铁。这种磁铁叫做人造磁铁。磁铁的类型有两种：一种叫做“暂时磁铁”，另一种叫做“永久磁铁”。如果你要制作一块永久磁铁，得用钢的材料而不能用铁的材料，因为铁只能在很短的时间内保持磁性。随着科学技术的发展，我们现在还可以用铝、镍、钴和铁的合金制造出各式各样的磁铁，象这样的磁铁，磁性很强而且磁性保持时间长。

磁铁是这样做成的：拿一块钢制的东西，例如织毛线用的钢针或者旧钟里的发条，然后用磁铁的一个磁极多次去摩擦它，要注意每次保持同一个方向摩擦，每一次擦到尽头，要把磁铁提起来。你会发现，你擦过的这块钢制的东西很快也变成

了一块磁铁，它自己也能把其他的钢和铁的东西吸起来。



当你用一块磁铁制造出另一块磁铁时，你并没有“用光”这块磁铁的磁性。你要是使用不得当，把它加热到发烫或在不用时的时候，忘记把一枚铁块把磁极两端串连“保存”起来，这样都会损害磁铁。因此，在你不用磁铁的时候，不要把它同其他磁铁杂乱地放在一起，而是要用一块衔铁横放在它的两极前，例如在磁铁的两极前放上一根铁钉，铁钉就是一种很好的衔铁。

做 罗 盘

当你已经使一根针具有了磁性时，你就能制作一只罗盘了。你需要一块平滑的小软木，或是一块圆圆的软木薄片和一只盛了些水的茶盘。

把针放在软木上，软木漂浮在盛水的茶盘中。观察一下，这时针会转动起来指着一个方向。反复几次地把针拿起来，然后再把它放入漂浮在水中的软木上。你如果已经磁化了这根

针的话，针总会转动到指着同一个方向的。

磁针在静止时总是一端指南，一端指北。确切地说，针的一端是指向地球的南磁极，几乎就是指向地球的北极，另一端指向地球的北磁极，几乎是指向地球的南极。地磁两极和地球两极是相反的。如果我们问某个人：从你所在的地方来看，哪个方向是北方？那就看看针头指南磁极的方向就成了。下一步，是在一张纸上标好罗盘的方位（用N表示北方，用S表示南方，用E表示东方，用W表示西方，用NE表示东北方向，用SE表示东南方向，用SW表示西南方向），如图所示——把这张纸放在茶盘的下面。转动这张纸，使纸上的北方标志与针头所指的北极在同一个方向。这时，你的罗盘就算做好了。



你还可以让一根钢质的缝针磁化后，再另做一只罗盘。把这根缝针从一张卷着的纸中穿过，用细线把纸的一头扎起来，悬挂在一支铅笔上。这时，针也会转动起来，指向北方和南方。

罗盘是旅行家和领航员在旅途或是航行中用来辨别方向的，通常用的罗盘有船舶罗盘和袖珍罗盘。要注意的是别让其他的磁铁靠近罗盘，否则那些磁铁就会影响罗盘针所指示的方向。



做 灯 塔

现在，我们要用电来做实验了。我们要做一个光芒四射的灯塔。整个灯塔是用漆好条纹的空纸盒做成的。把纸盒安放在木制的底板上，然后用橡皮泥捏成的块状围在塔座的四周。再用一只小的玻璃鱼缸做成灯塔的灯房。

要使电灯亮起来，你还需要一组干电池，一只小电珠，一只灯座和一些很细的电铃线。如果电池上标明的是“3 V”，那



就是说它是3伏特的电池,需要装上2.5伏特的电珠。在电珠螺口的上方,你会发现有2.5V的标记。

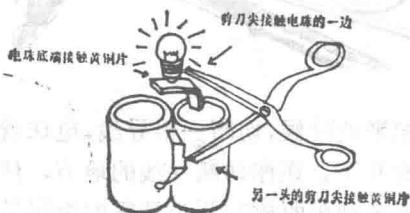
先排好电路,用铅笔刀将两根导线的每一端裸露,然后把它们分别绕接在灯座的螺丝上,旋紧小灯泡。把导线从灯塔里面拖下来,放在表示海洋的皱纸或布的下面。将两根导线的另一端裸露,把其中一根导线紧紧地拴在电池的一块黄铜片上(这块黄铜片称为电极)。当你把另一根导线接在电池的另一个极上时,小灯泡就亮了起来。你可以用砂纸先把电池的两个极端磨一下,使它们接触良好。

本节草图就是灯塔的电路。



导电

当你去买电珠或电池的时候，售货员会把它们先检验一番。你也能象在图中所看到的那样，用一把剪刀自己动手来检验一下电珠和电池。



在你制作的灯塔里，电流是通过导线流动的。当你检验电珠时，电流则是通过剪刀而流动的。电流还会通过其他的东西流动吗？通过实验，你很快就会明白的。

用一节电池，一只安装在灯座上的电珠和两段细金属导线，就可以组成一个简单的电路了。你可以用在制作灯塔时用过的灯座——或者用图中所画的那种灯座。