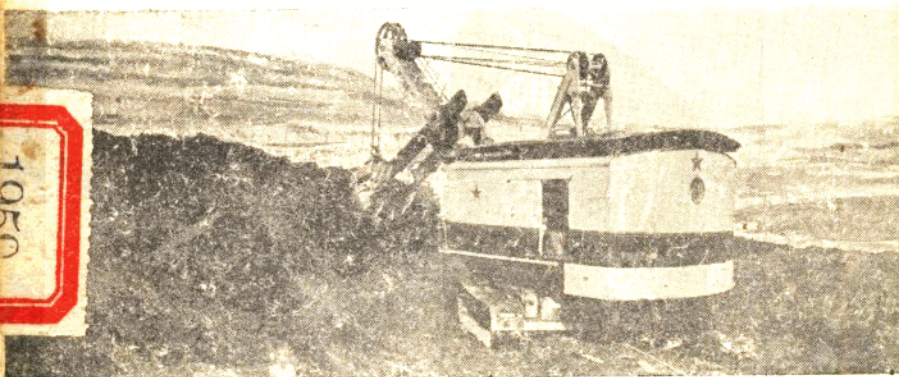


高級小学課本

自然

ZIRAN

第四册



高級小学課本

自然

第四册

北京市書刊出版業營業許可證出字第2号

人民教育出版社編輯出版(北京景山东街)

統一書号: K7012·226

北京出版社重印(北京东单麻线胡同3号)

北京市書刊出版業營業許可證出字第095号

新华書店发行

北京印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 1/32 印張: 1 $\frac{5}{8}$

1957年第一版

第一版 1959年11月第一次印刷

北京: 000,001—109,000 册

•
定价 0.09 元

高級小学課本自然第四册

目 录

第六部分 电

一	我們生活在电的世界里	1
二	摩擦生电	2
三	放电現象	4
四	避雷針	6
五	怎样得到电流	8
六	傳电和不傳电的物体	9
七	发电机	11
八	电灯	13
九	电动机	16
一〇	电磁鉄	17
一一	电报	19
一二	電話	21
	复习	23

第七部分 机械

一	人类征服自然的武器	26
二	杠杆	29
三	滑輪	32
四	輪軸	34
五	斜面	35
六	絞車和起重機	37
七	机器	39
八	傳动装置	41
	复习	42

第八部分 保健

一	营养	45
二	休息和鍛煉	47
三	防疫	48
	复习	50

第六部分 电

一、我們生活在电的世界里

住在城市里的人們都知道，如果沒有了电，生活会变成什么样子：汽車、电車不会跑了，晚上电灯不会亮了，甚至連喝的水也沒有了，因为汽車、电車、电灯和自来水的各种設備都是靠着电来工作的。可見，电在我們的生活中起着多么重要的作用。

但是，电更重要的是在生产上的作用。我們生产上用的各种矿产象煤、石油、各种金属的矿石等，都是用电操縱的机器从矿坑和矿井里取出来的。把各种矿石冶炼成金属，把各种金属制成机器和用具，以及把谷碾成米、磨成面，把棉紡成紗、把紗織成布，也都是用电进行工作的。沒有电，許多工厂和矿山就要停止生产，或者大大降低产品的产量。

交通運輸方面用的火車、輪船、飞机，农业上用的拖拉机、打谷机、电动抽水机，通訊、广播方面用的电报、电话、无线电等等，也都离不开电。

关于电的应用是說不完的。从这些例子已經可以看出，我們确实是生活在电的世界里。

現在，我們国家正在进行偉大的社会主义建設。为

了很快地发展生产和提高人民生活，我国的电力工业在党和政府的领导下一直是在迅速地发展着。在第一个五年计划期间，我国在全国各地已经建成了几十个大型和中型的发电站。现在，我国正在各地修建更多的发电站，其中包括大型的和中小型的发电站。将来，我国电力工业进一步发展，不仅城市和工业生产会得到更多的电力，而且农村也要普遍地使用电器，那时我们就会生产出更多的东西，人民的生活就会更加幸福。

为了了解电为什么这样有用，必须懂得一些电的知识。在下面的几课里，我们就来学习一些关于电的简单知识。

问题和作业

1. 电在生产上有什么作用？
2. 电在日常生活中有什么作用？
3. 我国为什么要很快地发展电力工业？
4. 如果附近有工厂、矿山或其他使用电的生产企业，到那里参观一次，看看电对于生产有什么作用。

二、摩擦生电

〔实验 1〕用毛皮把自来水笔杆摩擦几下，再拿自来水笔杆去接近纸屑、绒毛等很轻小的东西，可以看到纸屑或绒毛被自来水笔杆吸引起来(图 1)。

用絲綢摩擦玻璃棒，再拿玻璃棒來作同樣的實驗，也可以看到紙屑、絨毛被吸引起來。

這是什麼原因呢？

原來，自來水筆杆跟毛

皮摩擦後，玻璃棒跟絲

綢摩擦後，都帶了電。帶了電的物體能吸引很輕很小的東西。

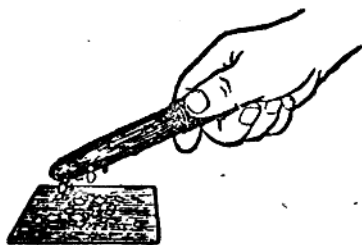


圖1 自來水筆杆吸引紙屑的情形

〔實驗2〕 用絲綢拴住自來水筆杆的中央，把它掛在支架上。用毛皮摩擦這個自來水筆杆，然後用另一同樣摩擦過的自來水筆杆接近它，就會看到這兩個帶了電的自來水筆杆互相排斥（圖2左）。

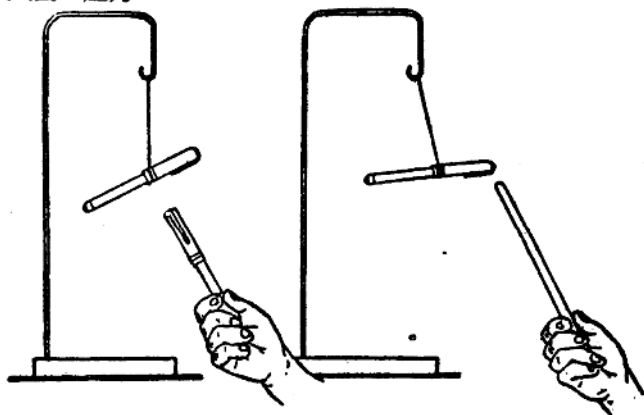


圖2 左：同種的電互相排斥 右：異種的電互相吸引

再把用絲綢摩擦過的玻璃棒移近懸挂著的帶電的筆杆，又

可以看到，它們不但不互相排斥，反倒互相吸引(图 2 右)。

为什么有的带电体互相排斥，有的带电体互相吸引呢？

原来，电有两种，一种叫做正电，另一种叫做负电。
同种的电互相排斥，异种的电互相吸引。

用毛皮摩擦过的自来水笔杆带负电，用丝绸摩擦过的玻璃棒带正电。在实验 2 里，用两只都带负电的自来水笔杆互相接近，它们自然就要互相排斥了，用带正电的玻璃棒来接近带负电的自来水笔杆，他们自然就要互相吸引了。

問題和作业

1. 用紙迭一只小船，放在水盆上。用塑料制的梳子在干燥的头发上梳几下，拿来凑近小船（注意梳子不要碰到小船）。可以使小船跟着梳子移动。为什么梳子沒有碰着小船，能使小船跟着它移动呢？
2. 拿一根又长又軟的鸡毛，用指甲順着它尖的一头在紙上摩擦几下，然后把它拿起来，用手指移近它，会看到什么現象？說一下这是什么道理？

三、放电現象

如果物体上帶的电多一些，用手指去接近它的时候，物体和手指中間会发生电火花，你会感觉到手指被刺了一下，同时还有輕脆的爆裂声。

在干燥的季节里，用塑料制的梳子梳理干燥的头发，也会发生这种电火花和爆裂声。这是因为梳子和头发摩擦的时候带了电的缘故。这种发生电火花和爆裂声的现象叫**放电现象**。

我们知道正电和负电是互相吸引的。当多量的正电和负电接近时，就要放电，这时就出现了电火花和爆裂声。

有一种仪器叫起电机（图3），可以用来产生明显的放电现象。把起电机一摇动，起电机的两个金属球间就会放电，这时候就看到两个金属球间闪着电火花，听到清脆的爆裂声。

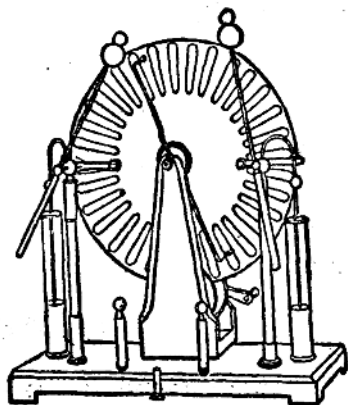


图3 起电机

在春天和夏天下雨的前后，天空中常常发生闪电和雷声。古代人不懂天空为什么会发生雷电现象，认为这是天神发怒了。我国古代也以为雷是神，民间流传的神话故事里，常常提到雷公电母的威力。

到18世纪，富兰克林、罗蒙诺索夫和利赫曼等人

都研究过雷电现象。经过他们的研究以后，人们就知

道了原来雷电现象就是一种放电现象。

在雷雨的时候，空中的云都带了大量的电，有的云带正电，有的云带负电。带正电的云和带负电的云接近的时候，就要放电，这时发出的电火花就是我们看到的闪电，发出的爆裂声就是我们听到的雷声。

雷电现象跟我们实验时看到的放电现象是一样的，只不过雷电现象是大规模的放电罢了。

问题和作业

1. 什么样的现象是放电现象？
2. 晚上熄了灯，坐在床上，用手指在干燥的头发中摩擦几下，然后向一件毛背心指指，就会看到手指跟背心之间有小小电火花，同时听见轻微的爆裂声，解释一下这是什么道理。
3. 雷电是什么？

四、避雷针

带电的云块靠近地面的时候，常常会在云块和地面之间发生放电现象。这时候的放电如果通过高的建筑物，就会把建筑物击毁；如果通过树木，就会把树木燃烧起来；如果通过人，就会把人打死。这叫做雷击。

怎样防止雷击的灾祸呢？科学家们研究出来了一种东西叫做避雷针。在建筑物上、在高耸的烟囱上安上避雷针(图4)就可以防止这种灾祸。

怎样安装避雷针呢？

在建築物頂上安裝一根上端尖銳的**金屬杆**。用**金屬綫**把金屬杆跟建築物中其他的金屬部分連接起來。再從金屬杆上接一根粗的金屬綫，順着牆壁下來，一直連到埋在潮濕地里的金屬板上。這樣，就**不會再受到雷擊的損害**了。因為粗金屬綫很善于傳電，如果發生雷擊，電就順着金屬綫一直傳到地底下，不再經過建築物本身，建築物**就**不會**受影響了**。

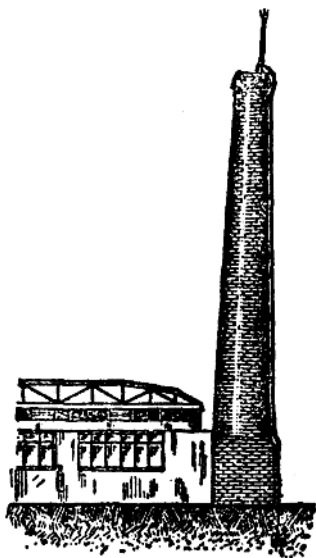


圖 4 避雷針

避雷針保護了許多**貴重**的財產，使它們**不會受到雷擊的損害**。對於常有雷雨的地方，**避雷針**尤其重要。工廠的煙囪上，海洋輪船上，火藥庫上，高大的房屋上，都必須安裝**避雷針**。

人在雷雨時為了不受雷擊，應當注意不要穿濕衣服，不要逗留在高處或曠野里，不要躲到樹下，最好是趕快進到屋里。

問題和作業

1. 什麼叫雷擊？雷擊帶來什麼損害？

2. 避雷針是怎样安裝的？为什么要安裝避雷針？
3. 在雷雨时，人应当怎样防雷击？

五、怎样得到电流

电是会流动的。流动着的电叫做**电流**。

电流可以从**电池**里得到。最简单的电池可以照下面的方法做。

在玻璃杯里装大半杯稀硫酸（一份硫酸滴在十份水里做成），再拿一块銅片和一块鋅片插到里面去，不

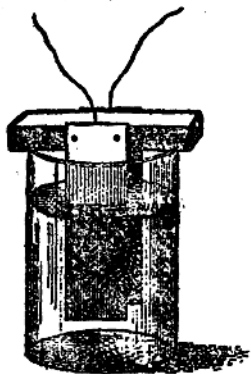


图5 自制的电池

要讓这两块金属片互相接触（象图5那样用木块把它們隔开），两片的上端各焊一根銅絲。如果在暗室里先使这两根銅絲的末端接触，再很快地使它們分开，就会看到小的电火花。在两根銅絲接触的时候，电流就順着銅絲从一块金属片流向另一块金属片。这样的电池发出的电流很微弱，只能点亮手电筒里所用的最小的灯泡。

要做电流的实验，最好用現成的电池或是手电筒里的干电池。这种电池发出的电流，不但能点亮手电

筒里的灯泡，还能使电铃响起来。

在发电厂里，电流是靠一种叫做发电机的机器得到的。发电机产生的电流比电池产生的电流强大得多，而且便宜得多。平常用来点电灯、开动机器的电流就是由发电机产生出来的。



作业

照图 6 的样子用铜丝的一端缠在小灯泡的螺旋上，另一端接着电池的底部。把灯泡接住电池的铜帽，灯泡就亮了。一离开铜帽，灯泡就灭了。想想这是什么道理。

图 6 电流通过灯泡的时候，灯泡就亮了，电流断了的时候，灯泡就灭了。

六、导电和不导电的物体

第五课的作业里我们看到，电流能通过铜丝传到灯泡里去，使灯泡点着。铜丝是会导电的物体。

是不是所有的物体都能导电呢？让实验来回答这个问题吧。

实验 找一些铁片、铝片、铅片、锡片、玻璃片、瓷片、橡皮、棉布、丝绸、木片……各种不同的物体，拿一种物体照图 7 放在电池的铜帽和灯泡之间，看看灯泡亮不亮。把所找来的物体都这样试一遍。

如果放上某种物体的时候，灯泡亮了，就表明电流

能通过这种物体，传到灯泡里去。也就是说，这种物体



图7 物体导电不导电
的实验

是能导电的物体。如果放上某种物体的时候，灯泡不亮，就表明电流不能通过这种物体。也就是说，这种物体是不能导电的。能导电的物体叫做导体，不能导电的物体叫做绝缘体。

经过实验我们知道：一切金属物体都能导电，潮湿的东西能导电，人的身体也能导电，这些都是导体；玻璃、橡皮、瓷器、丝绸、棉纱、干燥的木头等等不能导电，它们都是绝缘体。

铜是一种善于导电的物体。为了把电流从发电厂输送到用电的工厂和住宅去，就要安装铜做的电线。为了不让我顺着电杆传入地里，就要把电线架在瓷做的绝缘体上。住宅里的电线是用橡皮和纱线包裹着的，并且也架在瓷做的绝缘体上。如果不用绝缘体裹着电线，就容易发生危险。因为人要是碰着了它，电流就会通过人的身体传入地里，一般点电灯的电流是相当强的，这种电流通过人体的时候，会使人死亡。这种不幸事件叫做触电。为了避免发生触电的危险，住宅里一定要用包裹完好的电线，并且把它架在瓷做的绝

緣體上；不得大人的允許，自己無論如何不要隨便去摸弄電綫、燈泡和其他電器，也不要讓弟弟妹妹們隨便去動有電的東西。

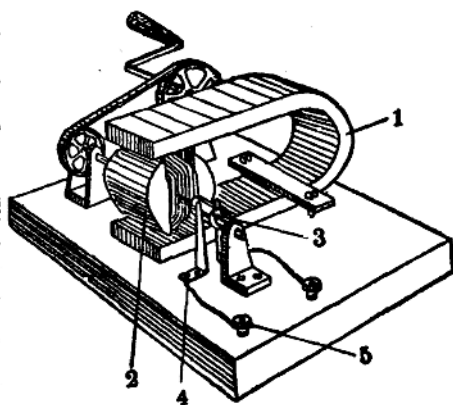
問題和作業

1. 你知道哪些東西是導體？哪些東西是絕緣體？用圖 7 的實驗方法來檢查一下，看看你知道的對不對。
2. 怎樣防止發生觸電的不幸事故？

七、發電機

電池所能供給的電流是很弱的，它只能點亮小燈泡，供手電筒或其他需要弱電流的地方使用。我們要想用電來點亮電燈、開動電車或各種巨大的機器，必須要用強電流。人們為了得到強電流，發明了發電機。

圖 8 是一架發電機模型。圖里的 (1) 是蹄形磁鐵，在蹄形磁鐵的中間有一個鐵圓柱 (2)，上面纏着線圈，它叫



1. 蹄形磁鐵； 2. 電樞； 3. 整流子；
4. 電刷； 5. 接線柱

圖 8 發電機模型

做**电枢**。电枢的轴上装着两个互相绝缘的铜半环(3)，它叫做**整流子**；电枢线圈的两端分别焊在整流子的两个铜半环上。在整流子的两侧安两条铜片(4)，跟整流子轻轻接触，这两条铜片叫做**电刷**。电刷的下端有导线跟接线柱(5)相连。

用手转动摇把，电枢就在蹄形磁铁中间很快地转动，就会发出电来。这时如果把小灯泡用导线连在发电机模型的接线柱上，小灯泡就亮了。

发电站里用的发电机，种类很多，构造也非常复杂，图9是其中的一种。

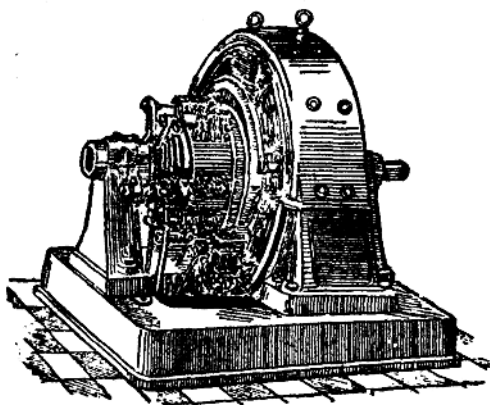


图9 发电机

在发电站里，转动发电机的并不是用手，而是利用别种动力。现代的发电站主要的有两种：火力发电站和水力发电

站。在火力发电站里，是利用燃烧煤等燃料产生的动力推动蒸汽轮机①带动发电机发电。在水力发电站

① 什么是蒸汽轮机，在后面“机械”部分里学习。

里，是利用水力推动水輪机带动发电机发电。

問題和作业

1. 根据图 8 所画的发电机模型，說一說发电机的构造主要有几部分？
2. 几个同学合作，做一架发电机模型，試試它能不能发出电来。
3. 現代的发电站主要的有几种？它們各是利用什么动力来发电的？你知道我国哪里有这种发电站？每种各举出一个例子来。

八、电灯

在日常生活里用电最普遍的是电灯。現在我国广大的城市和許多小的市鎮夜間都用电灯照明。将来我国发电事业进一步发展，每一个乡村都会有电灯。电灯已經是我們生活中不可缺少的东西了。

电灯是根据什么原理做成的呢？我們先来做一个实验看看。

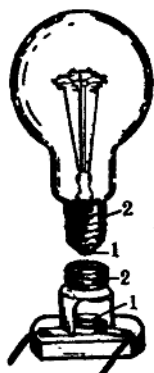
实验 把一根銅綫跟一根同样粗的鉄綫连接起来，用蜡在銅綫和鉄綫上各粘上几根火柴杆，然后把它們的两端接在电池上。过了一会儿，鉄絲上的蜡熔化了，火柴杆一根根地掉下来，可是銅綫上的蜡并没有熔化，火柴杆仍然粘在銅綫上。

重做一次实验，这次用一根細銅綫代替鉄綫，我們看到，过了一會兒，細銅綫上的火柴杆一根根地掉下来，可是粗銅綫上的火柴杆仍然粘在那里。

这是什么緣故呢？原来各种導綫的傳电能力是不

相同的，銅線比鐵線的傳電能力好；同樣材料做成的導線，粗的比細的傳電能力好。從實驗知道，傳電能力好的導線，電流很容易通過，那里並不熱；傳電能力差的導線，電流不容易通過，那里很快就熱起來。另外，導線被電流燒熱的程度還跟電流的強弱有關係：電流越強，導線被燒的越熱；電流相當強，導線會被燒成白熾而發光。

電燈就是根據這個原理做成的。電燈的主要部分是燈絲（圖 10），它是用傳電能力差的很細的鎢絲繞成



螺旋狀做成的。這條細長的燈絲掛在許多小金屬鉤上，燈絲的兩端各焊接一條導線，這兩條導線一條焊在燈泡尾部的頂端，一條焊在尾部的金屬螺旋殼上。因為燈絲熱成白熾狀態時，在空氣里立刻就會氧化燒壞，所以燈絲需要裝在玻璃泡里，抽出泡里的空氣，裝入不能幫助燃燒的氮氣或別種

圖 10 電燈（一）氣體。

要想把燈泡連在電路里，需要在電路里裝上燈頭。燈頭的構造如圖 10 的下部所示。燈頭底部的金屬片（1）跟電路的一端相連，金屬螺旋套（2）跟電路的另一端相連。把燈泡擰進燈頭里時，燈泡尾部的頂端跟燈