

KEXUEMUJIZHE

科学目击者

电器的发展

北京未来新世纪教育科学研究所 编



新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

科学目击者

电器的发展

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学目击者/张兴主编. —喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社, 2005. 12

ISBN 7-5373-1406-3

I. 科... II. 张... III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 160577 号

科学目击者 电器的发展

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社 出版
喀什维吾尔文出版社

(乌鲁木齐市胜利路 100 号 邮编:830001)

北京市朝教印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 32 开

印张:600 字数:7200 千

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数:1-3000

ISBN 7-5373-1406-3 总定价:1680.00 元(共 200 册)

如有印装质量问题请直接同承印厂调换

前 言

同仁们常议当年读书之难，奔波四处，往往求一书而不得，遂以为今日之憾。忆苦之余，遂萌发组编一套丛书之念，望今日学生不复有我辈之憾。

现今科教发展迅速，自非我年少时所能比。即便是个小地方的书馆，也是书籍林总，琳琅满目，所包甚广，一套小小的丛书置身其中，无异于沧海一粟。所以我等不奢望以此套丛书贪雪中送炭之功，惟愿能成锦上添花之美，此为我们奋力编辑的目的所在。

有鉴于此，我们将《科学目击者》呈献给大家。它事例新颖，文字精彩，内容上囊括了宇宙、自然、地理、人体、科技、动物、植物等科学奥秘知识，涵盖面极广。对于致力于奥秘探索的朋友们来说，这是一个生机勃勃、变幻无穷、具有无限魅力的科学世界。它将以最生动的文字，最缜密的思维，最精彩的图片，与您一起畅游瑰丽多姿的奥秘世界，一起探索种种扑朔迷离的科学疑云。

《科学目击者》所涉知识繁杂,实非少数几人所能完成,所以我们在编稿之时,于众多专家学者的著作多有借鉴,在此深表谢意。由于时间仓促,纰漏在所难免如果给读者您的阅读带来不便,敬请批评指正。

编 者

目 录

一	发明时代	1
	1. 蓄电仪器的发明	1
	2. 起电机的发明	6
	3. 探测电磁波	12
	4. 发电机的发明	18
	5. 电动机的发明	28
二	创造时代	32
	1. 驱散黑暗的爱迪生	32
	2. 钢丝也能录音	42
	3. 电池长寿了	48
	4. 电和化学结伴而行	53
三	更新时代	63
	1. 爱迪生与留声机	63
	2. 幻灯机	67
	3. 晶体管的诞生	70
	4. 电视机的发明	72

5. 印刷电路的发明	79
6. 静电复印机的出现	80
7. 电冰箱	85

一 发明时代

1. 蓄电仪器的发明

电
器
的
发
展

看过电影《巴黎圣母院》的读者，一定记得那座庄严宏伟的大教堂吧！这座建于12世纪从罗曼式过渡到哥德式的文艺复兴时代的建筑物，巨大的钟楼、拱形的大门、玫瑰花前装饰的圆窗和彩色的屋顶，一定给你留下了深刻的印象。教堂前有一片广场，整天是人声喧嘈，熙熙攘攘。

1746年4月的一天，阳光明媚。广场的四周围人头攒动，摩肩接踵，挤满了看热闹的市民。沿着“圣母院”正门的台阶上临时搭起了一个观礼台，台上坐满了达官显贵和皇室人员。台的四周旗帜华丽、鼓乐齐鸣。今天在这里既不是举行国庆典礼，也不是进行宗教仪式，大家来观看一场神奇的科学表演。

下午3时,表演开始了,在巴黎实验物理学校教师诺莱神父的带领下,700名身穿灰色长袍的修道士缓缓地步入了广场。他们手拉手地围成了一个长长的半圆圈,队伍大约有270米长。诺莱先向观礼台走近几步,鞠躬致礼并简述了他即将要进行的科学表演。他双手将一只玻璃瓶高高举起,说:“这瓶就是几个月来人们热衷议论的,具有巨大威力的莱顿瓶,下面我将使各位大人来亲眼目睹它的神威。不过这种巨大的威力并不是来自莱顿瓶,而来自莱顿瓶里储藏的电。电将是未来世界的主宰。”诺莱说完话,退回原来的地方,先用手摇玻璃球起电机向莱顿瓶充电,然后他让排头的修道士双手捧着瓶,排尾的修道士用手去握住从莱顿瓶中央引出的导线。只听得“噼啪”声响,700多名修道士同时遭到了一场电击,跳了起来,一个个吓得面如土色。这一惊心动魄的场面,使所有的观众都惊得目瞪口呆,小小的瓶子,看不见的电,竟然有如此巨大的威力,真是不可思议啊!

那么这瓶子是谁发明的呢?

事情要回到几个月以前。在荷兰这个美丽的鲜花之国里,西部有一座静谧的小城——莱顿城,她地处阿姆斯特丹和海牙之间。城里的莱顿大学是欧洲最古老,最著

名的高等学府，它创建于中世纪。当时该校的物理教授名叫莫兴布罗克，从事着电现象的研究。那时候电学还算不上是一种学问，电现象的研究也刚刚起步。欧洲大陆的学者们造出了几种摩擦起电机，但是用起电机好不容易得到的电荷不过几分钟就会在空气中逐渐消失。能不能找到一种可以把电“储藏”起来的容器呢？这个难题常常萦绕在莫兴布罗克教授的心中。

一天他走进自己的实验室，见助手已经把仪器都安置好了：从天花板上用丝线水平悬挂着一根铁制的枪管，枪管的右边正好碰在起电机的玻璃球上。原来教授想用实验来证明从玻璃球上起的电会沿着水平放置的枪管，从枪管的右边传递到左边。这时他脑里突然产生了一个灵感。他取过一根钢丝在枪管的左端绕了几下，再浸入一只盛了水的玻璃瓶里。他想枪管上的电荷也许会流过铜丝跑到玻璃瓶里得到保存。实验开始了，他原来是要用手接近带电的枪管，观察枪管与手指之间的电火花。做了几遍实验后，他觉得那只盛了水的玻璃瓶有点晃动，于是他用另一只手去托住瓶。忽然一声巨响，他被击倒在地，立即觉得手臂麻痛，比平时实验时受到的针刺般的灼痛要厉害不知多少倍。后来他在给朋友的信里说起这

件事是这样写的：“忽然间，我的右手遭了猛击，全身好像触了闪电一样，玻璃瓶虽然很薄，可是没有破裂，手也没有因此移位，但是手臂和全身都受到了说不出的影响，一句话，我想，这次我完蛋了。”

这次事件使教授意识到，一定是那只盛了水的玻璃瓶把起电机得到的通过枪筒传过来的电都储藏了起来，然后再突然释放，所以有如此巨大的威力。但他还不清楚究竟是瓶子，还是瓶子里的水，起到了保存电的作用。

虽然教授还一时未弄清楚这现象的来龙去脉，但是强烈的放电立刻引起了周围的好奇。消息传开来，一连许多天，闻讯赶来看热闹的人络绎不绝，其中不少人对电是一无所知，但闪电和爆鸣声给了人们追求刺激的心理以极大的满足，也给他们平淡的生活增添了欢乐。

消息传到了法国巴黎，诺莱神父饶有兴趣地反复实验，终于弄明白了是干燥的玻璃瓶可以把电保存起来。这样，电学史上第一只保存电荷的容器诞生了，由于这个瓶是由莫兴布罗克最早在莱顿城发明的，因此大家称它为“莱顿瓶。”

现在来介绍一下莱顿瓶的工作原理。在一只玻璃瓶的内、外壁上分别贴上锡箔。瓶里的锡箔通过链子与金

属棒相连,棒的上端是一个金属球,瓶外的锡箔一般要接地。

大家知道,当一个孤立导体带了电之后,电荷是很容易跑散到空中去的,而现在就不一样了。当用一个带电体(设带正电)接触金属球时,瓶里的锡箔上就会带正电,由于静电感应的缘故,大地上会有一部分负电荷跑到瓶外的锡箔上,这时把带电体移去,内外锡箔上带的正、负电荷由于彼此相互吸引,都安分守己地留在那里,很长时间都不会跑散,好像组成了一个“家庭”。上述过程叫做莱顿瓶充电。

要使用莱顿瓶里的电时,只要把金属球上的引出线和瓶外锡箔的接地线靠近,就会产生火花放电。放电时,莱顿瓶的内外两种电荷互相中和,一直到瓶里不带电为止。

莱顿瓶发明后,一时有不少人来重复它的放电实验,甚至有人以此来作表演,维持生计。经常表演的节目有电杀小鸡、小鸟,使钢针磁化,以及用长距离的引线横跨江湖水面,进行长距离的放电。这些有趣的实验在客观上为电现象做了广告,吸引大众的注意力,也促使了一些有识之士投身到电学研究的事业中来。

莱顿瓶的发明给电学研究带来了方便。现在广泛使用的各类电容器很多是在莱顿瓶的基础上发展起来的，它们的基本原理是相同的。

2. 起电机的发明

假如你找来一根玻璃棒，用一种丝绸布把它摩擦一会儿，它就能把桌上的羽毛片或小纸屑吸起来，这是一种什么现象呢？现在大概连小学生也能回答，这是“摩擦起电”。

其实，人们很早就知道了摩擦起电。大约在 2500 年以前，古希腊有七位“圣人”，其中之一便是著名哲学家泰勒斯，他是一个非常聪明的人。有一天，泰勒斯在家休息时，看到了桌上的一块美丽的琥珀，这是一种透明的淡黄色的石块，是古代的一种珍贵的装饰品。他就把它拿起来，并用自己的长袍反复摩擦，让它更加光彩夺目，然后再把它放回桌上。突然，泰勒斯发现桌上的一片小羽毛向琥珀移过去，最后粘到了琥珀上，他拿开羽毛，一松手，羽毛还是被琥珀吸过去了。泰勒斯惊喜万分，立即把家里人喊来，重复做了几遍，都发生了和上面相同的现象。

后来泰勒斯又进行了其他一些有趣的实验,把羊毛和其他一些轻细的物体放在摩擦后的琥珀附近,发现这些物体同样都能被琥珀所吸引。

为什么经过摩擦之后的琥珀会吸引轻小的物体呢?泰勒斯当时还无法解释,但是他认识到这是一个很重要的现象,就把它详细地记录了下来。

我国古代对摩擦生电方面的发现和记载也是很多的。东汉初期(公元1世纪时)的科学家王充就在他的著作《论衡》一书中写道:“顿牟掇芥”,“顿牟”就是玳瑁,是一种跟龟很相像似的海洋动物的甲壳,“掇芥”就是吸引芥籽的意思,总的意思就是经过摩擦的玳瑁能够吸引一些轻小的芥籽。

世界上第一个认真研究这一现象的人是16世纪末的英国医生威廉·吉尔伯特。他是英国女王伊丽莎白一世的御医,除了具有高超的医道之外,他还以研究磁力现象而著称于科学史。他对泰勒斯的故事十分感兴趣,动手做了大量的实验,还特地在女王面前作了琥珀吸引羽毛的表演,吉尔伯特把这一现象称为“电”。“电”这个字的英文读音“Electricity”就是希腊文“琥珀”一词的译音,吉尔伯特第一个提出了“电”这个概念。

从泰勒斯发现摩擦琥珀可以起电后的 2300 多年的时间里,摩擦起电几乎成了人们获得电的唯一方法。随着时间的推移,欧洲人对自然界的兴趣越来越浓,他们不断地提出问题,例如琥珀经过摩擦可以吸引轻微的东西,那么摩擦得猛烈一点,吸引力会不会增加呢?琥珀会不会带上更多的电呢?摩擦起电促使欧洲科学家继续研究、继续探索。

世界上第一个发明摩擦起电机的人是德国(当时称普鲁士)萨克森的马德堡市市长格里克。虽然他是市长,公务繁忙,但是对自然科学研究还是投入了大量的时间和精力。他经常钻到那个现在称为实验室的房间里进行小实验,由于他长期地钻研,硕果累累,著名的“马德堡半球”实验就是其中之一。马德堡市民为了表达对他的敬佩,选举他担任市长达 35 年之久。

1660 年的某一天傍晚,格里克又在他那个房间里做摩擦起电的实验。当他用手指拈住一块刚摩擦过的琥珀时,好像听到了一点很微小的噼啪声。他觉得很奇怪,又连续做了几次,这时天已全黑了,当他再用手拈住它时,则又看到每一次噼啪声都伴有很微弱的闪光。他认为这声响和闪光可能是一部分电被释放出来了。但是由于这

声音太轻,闪光也太弱,无法证实,如果要将这一实验继续进行下去,必须要有一块很大的琥珀,让它充上更多的电,然而大块的琥珀价格非常昂贵,格里克不得不转向考虑用什么物质来代替琥珀呢?他作了许多实验,最后试验成功,用硫磺代替琥珀做成了摩擦起电机。

格里克拿来一个有足球那样大的球状玻璃烧瓶,里面装满了黄色的硫磺碎块,用火加热到硫磺全部熔化,同时不断地向瓶里加进硫磺,直到烧瓶里充满硫磺溶液为止。然后向烧瓶正中插入一根圆木柄,待硫磺冷却以后,就把外面的玻璃烧瓶敲掉,这时就得到了一个比脑袋还要大的带有一个木柄的黄色硫磺球。格里克把硫磺球放在一个木制的托架上,使它可以自由转动,他用一只手握住木柄,使硫磺球绕轴旋转,另一只手按在球体上,随着球的不停转动,硫磺球表面就会因摩擦而生电,充满大量的电荷,这就是第一个经过摩擦而得到最多量电荷的器件。在电学历史上,格里克是第一个通过实验而观察到物体放电时发生的噼啪声和闪烁的电火花。由于电量太大,火花也亮,即使在白天也清晰可见,他高兴极了,逢人就说,他要与人们共享这一喜悦。这就是世界上第一个摩擦起电机。

17 世纪的欧洲科学家纷纷致力于制造起电机,他们想要进行的任何电学实验,都必须使劲地摩擦物体,然后才能进行各种各样的实验。当然依今天的眼光,这些实验真是太可笑了。如当时有一个人做了一个大轮子,在轮子上他装了许多像风车似的叶片,在叶片端头嵌上琥珀,他把自己家中的猫绑在轮子下面,随着轮子的旋转,一块块琥珀不断地摩擦猫背,于是猫背的毛皮就不断地因摩擦而闪烁着电火花。那时的人们就是用这种原始而又近乎荒唐的方法来获取少得可怜的电。

1709 年,英国一个名叫霍克斯比的科学家根据格里克起电机的原理,制成了当时非常吸引人的玻璃球起电机。他用一个带柄的中间是空的玻璃球代替格里克用的实心硫磺球,当人的手按在旋转的玻璃球上时,球内部的空间区域就不停地闪烁着不明亮的电火花。电光透过透明的玻璃球壁,霍克斯比居然可利用它在暗室里读书、写字。这是人类历史上电气照明的前奏,霍克斯比的起电机还真可以说是世界上第一盏“电灯”呢?

到了 1742 年,苏格兰科学家戈登又改进了摩擦起电机,他用圆柱代替玻璃球,并提高转速,达到每分钟 680 圈,因此能产生强烈的火花,甚至可以杀死小鸟。1745