

用
庭
普
书

实
家
科
丛

陈福民 陈子耕 编著



在你家中



中国科普作家协会
策划



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

实用系统行目公

电池在你家中

中国科普作家协会工交专业委员会策划

陈福民 陈子耕 编著

中国电力出版社

内 容 提 要

本书用形象、生动的语言、图画向你介绍了各种电池的发明、使用和维护方法,它可以作为一本家庭常备用书,帮你解决使用电池时出现的常见问题。

图书在版编目(CIP)数据

电池在你家中/陈福民 陈子耕编著. —北京:中国电力出版社,1999

(实用家庭科普丛书)

ISBN 7-5083-0086-6

I. 电… II. 陈… III. 电池 基本知识 IV. TM911

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 30133 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

实验小学印刷厂印刷

各地新华书店经售

1999 年 10 月第 1 版 1999 年 10 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 2.5 印张 63 千字

印数 0001—3000 册 定价 5.10 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

序

不知道你是否意识到这样一个客观事实：随着科技的进步，近年来新的科技产品不断进入家庭，它使得各家各户家庭生活的科技含量有了明显的提高。试想，在我们的日常生活中，哪一样不与科学技术有关？又有哪一样离得开科学技术知识的指导呢？譬如，家用电器以及电话、传真等现代通信工具的普遍使用；防止污染，保持良好居住环境问题的日益尖锐；还有人们在吃饭、穿衣、保健以及旅游等方面的新的追求，都离不开科学技术知识的指导。可以说，现代家庭离开科学技术就会乱了方寸，以至带来种种意想不到的烦恼。相反，有科学思想的指导，就会营造出高质量的生活空间，为我们的生活增添无穷的乐趣。“实用家庭科普丛书”正是瞄准这样一种客观需要，鉴于为提高人们家庭生活质量服务的这一初衷而策划的。

与家庭有关的科学技术知识不仅面广，而且其中还有一些涉及高深的理论。我们这套书显然不应对这些科技知识作全面、系统的阐述为己任，而是针对家庭，偏重实用，以一般人所看与接受的形式，通俗浅近地普及有关知识，让读者开卷有益，并能解决一些实际问题。换句话说，本套丛书的编辑意图是家庭需要什么就讲什么，而且力求做到一般家庭成员都能看得懂和用得上。当然，要做到这一点是很不容易的。但是，本套丛书的策划者、作者和编辑，都知难而进，决心为此而作锲而不舍的努力。

“实用家庭科普丛书”是中国科普作家协会工交专业委员会组织策划，由电子工业出版社、水利水电出版社、中国电力出版社、铁道出版社、农业出版社、科学普及出版社等中央科技出版社分工协作，共同推出的。考虑到家庭科普涉及的面宽，且随着时间的推移不断会有一些新的题材需要补充进来，因而我们准备

分期分批推出这套丛书，并力求做到在内容上与时代同步。

“实用家庭科普丛书”是科普作家通过科普作协与出版界搭桥，共同策划和出版科普图书的有益尝试。这项工作自始至终得到中国科普作家协会、中国版协科技出版委员会和各相关出版社领导的大力支持，许多有实力、有影响的科普作家也都热情地参与了这套丛书的策划或写作，在此，我们对他们一并表示深切的谢意。由于我们对组织这么多的出版社共同出书还缺乏经验，加上时间仓促，分批出版的套书中难免有一些不尽如人意的地方，恳请广大读者批评指正。

中国科普作家协会

工交专业委员会

1999年1月于北京

前言

我们生活在科学的世界里。在日常生活中，我们经常会遇到各种各样的问题，这些问题又同生活密切相关，它们看似简单，却又不易答出一个所以然。有关电池的问题，就是其中极普遍的一例。

现代家庭离不开电池。无论是墙上的电子石英钟，还是随身携带的电子手表、随身听，都需要电池。特别是用上 BP 机、大哥大的人，没有电池，也就无法通信联系了。可是，电池是谁发明的？电池有哪些种类？什么电器要用什么电池？怎样选用和保管电池？电池对人们的生活有什么影响……恐怕不是所有的人都能一一回答清楚的。

随着科学技术的日新月异，进入寻常百姓家的家用电器也越来越多。有些家用电器配有各种各样的电池，人们在了解和掌握这些电器的同时，更需要熟悉它们的“心脏”——电池，因此，如何配备电池，如何排除因电池带来的电器故障等问题，是每个家庭需要了解的知识。

在物质生活和精神生活日益丰富多彩的今天，百姓家庭生活实际上已经涉及到科学技术中的许多领域，而现有出版物大多从某个方面或某一个特定的内容来介绍生活中的科学知识，要满足一个现代家庭在生活中需要的方方面面的知识，很难做到。尤其是家电中这个必备的电池，不仅家电书籍中很少涉及，就连一本通俗而实用的读物也没有。因此，我们感到很有必要在这套《实用家庭科普丛书》中向广大读者提供一本《电池在你身边》——一本关于家用电池的实用科普读物。

在编写过程中，我们尽可能地围绕“实用、科普”四个字做文章。实用，就是针对家庭生活所用到的电池，怎样选配、正确、合理的使用以及保管维护等知识作详细的介绍，同时对一时

条件不具备、自己又有动手能力和兴趣的读者，介绍一些妙用与巧作的方法，通过实践加深对电池实用知识的深切了解和掌握。科普，则是以写科普文章的笔法，对电池知识作引导式的铺垫，使本书能深入浅出，通俗易懂，从阅读的兴趣中得到实用的知识。

若本书的内容能帮助读者解决几个生活乃至工作中的实际问题，并给家庭生活带来方便、实惠和欢乐，这将是作者最大的欣慰。当然更期望广大读者批评指正，以期进一步充实、提高。

作 者

1998 年 10 月于杭州

目 录

序	
前言	
古电池之谜	1
电池的老祖宗——伏打电池	2
化学电池是个大家族	4
“一次性”来访的“客人”	6
干电池的“脾气”	8
·不喜欢在火上烘烤	8
·倒放在电筒内照样漏电	9
·新旧电池不要搭配使用	9
电池元素漫话	10
电池中的“小不点”	12
电子表用纽扣电池有讲究	14
·注意选用的电池型号	14
·什么时候更换电池	15
·给氧化银电池充电	16
充电电池的奥秘	17
谈谈镍镉充电电池	18
·镍镉电池的正确使用与维护	19
·如何识别假冒镍镉电池	20
闪光灯和 BP 机不宜使用的电池	21
·闪光灯不宜使用镍镉电池	21
·BP 机不宜使用镍镉电池	21
·BP 机不要用充电电池	23
充电电池和电池盒充电技巧	23
自制电池充电器	26

· 镍镉电池充电器	27
· 镍铬电池充电器	28
· 带保护电路的电池自动充电器	29
· 充电电池过放电保护电路	30
· 改普通 1 号手电筒为可充电手电筒	31
干电池的骄子——锂离子电池	32
手机电池及其鉴别	34
· 外壳检查	34
· 测试检查	35
手机电池的使用和维护	35
能把电“贮藏”起来的电池	36
铅蓄电池的使用	39
脱颖而出的免维护蓄电池	40
· 怎样选购免维护蓄电池	42
· 怎样进行充电	43
· 使用免维护蓄电池的注意事项	44
新型全密封式胶体蓄电池	45
用电驱动的车辆最潇洒	47
摩托车、汽车用蓄电池的使用和保养	48
· 车用蓄电池的型号	48
· 电解液的配制	49
· 怎样给新蓄电池充电	50
· 蓄电池的维护保养	50
· 常见故障的修理	52
话说光电池	54
· 硅太阳能电池	56
· 太阳能电池的应急修理	57
“永恒”的原子电池	58

电池与环保	61
家用燃料电池	63
·燃料电池的工作原理.....	63
·燃料电池的种类.....	64
·燃料电池的优点和应用.....	65
变废为宝的生物电池	65
迎接电池“新客人”	67

古电池之谜

电池是什么时候发明的，又是怎样制造出来的呢？

人类究竟什么时候学会使用电池？这是一个世界未解之谜。让我们先从“巴格达电池”说起吧。

本世纪 30 年代，在伊拉克首都巴格达近郊，许多民工在修铁路时，偶然发现了埋在地下的一具石棺。打开一看，里面有大量的古文物：许多金银器具、珍珠首饰，还有一些陶土制成的粗口瓶。考古研究表明，这具石棺和棺内的文物是距今二千多年前（即公元前 248～前 226 年）遗留下来的，文物中特别引起考古学家兴趣的是那些陶土制成的圆瓶，它们就是后来被人们称为的“巴格达电池”。

在石棺发掘出之后，石棺中的陶土瓶引起了当时任伊拉克博物馆馆长的德国考古学家卡维尼格的极大兴趣。他组织了一些考古学家进行研究，并且宣称，这种奇特的陶瓶，形状像个花瓶，高约 15 厘米，呈乳白偏黄色，上端开口。瓶内侧放着一个很薄的铜制圆筒，圆筒高约 10 厘米，直径约 3 厘米，其中心插入一根 10 毫米粗细的铁棒，圆筒底部有一个圆铜板密封，并涂上沥青，上端连接瓶口处也用沥青封口（图 1）。从这个装置来看，我们可以知道，只要在铜制圆筒中加入成分不同的电解液，就构成了一个原电池。因此，卡维尼格断定它是一个古电池。但是，当时也有许多人不同意这种看法。

那么，古代人能用什么“电解液”使这个电池产生电流呢？

支持卡维尼格观点的一位德国学者艾杰巴利希特，仿照“巴格达电池”做了同样的“电池”，用新鲜的



图 1 巴格达电池

葡萄汁作为电解液，成功地获得了半伏特电流。以后，按照卡维尼格的说法，这些陶土瓶是被串联起来使用的，而且在古代，正是用这种电池来电镀雕像和装饰品的。于是这位学者又用仿制品进行镀金试验，结果也证实了卡维尼格的论断：古代的镀金雕像正是古人通过采用这种电池镀上金质的。

更有意思的是，在巴格达地区后来又陆续出土了许多电镀物品，学者们根据“古电池”和电镀物品的对比分析，认为古人发明和使用电池的时间，最早可以追溯到公元前 2500 年。

距今四千多年前的古人真能发明和使用电池，并且用来电镀雕像吗？“巴格达电池”真是古人制作的电池文物吗？关于古电池之谜，至今尚未揭晓。

也许，古人根本不认识电的本质，但他们却能用类似电池的装置，用来电镀金和银。那么，人类究竟什么时候才正式制成电池呢？让我们先说一说：电池是什么？

电池的老祖宗——伏打电池

要说明电池是什么，首先让我们认识一下电池的老祖宗——伏打电池。

两百多年前，世界上还没有“电池”这个词儿，也没有人制造出能够使用的电池。但是，科学家们已经揭开了雷鸣电闪之谜，并正在着手创造能够“形成持续电流”的装置。

18 世纪，伽伐尼的著名生物电实验给人们以极大的启示。

1786 年的某一天，意大利生物学家伽伐尼在家做实验，因为他的妻子生病，要吃青蛙，他将一只青蛙剥去了皮，放在桌上。当时有一个学生正在试验电，他手中拿的金属棒儿，偶然接触到青蛙的脊背，青蛙的腿忽然颤动起来。伽伐尼看到这种现象，觉得很奇怪，也过去试了试。之后，他又选了更多的青蛙，用铜钩钩住蛙的脊背，挂在铁窗上，每当有风吹过，蛙腿碰到铁窗的时候，蛙腿就会抽搐一下。伽伐尼以为这是生物电现象，是

蛙腿的筋肉和神经有电存在的缘故。与此相反，意大利物理学家伏打则认为，这是一种物理电现象。

到了1791年，伽伐尼进一步发现，将两块不同的金属与一潮湿物体接触时，能使电流持续通过导体。这一发现对伏打有很大的启发。此后，伏打用各种不同金属做试验，都有不同程度的电效应。

开始，伏打做了这样一个实验：取一个银币，在银币上叠放一张锌片，上面再放一张浸过盐水的圆纸片，然后再放一层银币、浸过盐水的圆纸片和锌片，这样一层又一层地叠上去，到最后叠上十七层（甚至更多）。叠好以后，伏打从顶部和底部的金属片（锌、银）各自引出一根导线，当他把两根导线相互接触时，线端就发出耀眼的火花和噼啪的响声。伏打的电池堆（图2），就这样诞生了。

后来，伏打根据这个原理，用铜片和锌片插入盛有稀硫酸溶液的器皿中，再从铜片和锌片上各自接出一根导线，这两根导线上同样产生了持续的电流，这就是著名的“伏打电池”（图2）。那是1800年的事了。

伏打电池是电学史上第一个能产生持续电流的发电装置，也

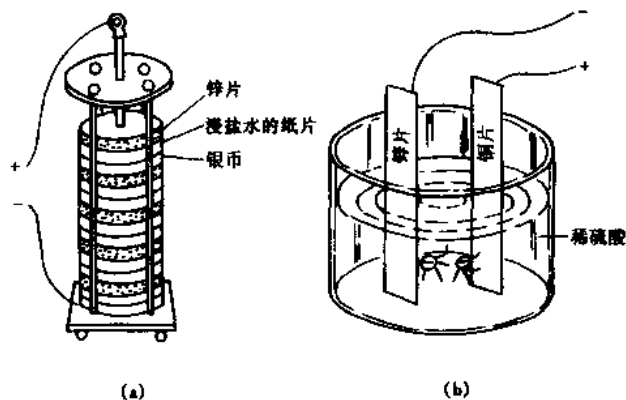


图2 伏打电池和伏打电堆
(a) 伏打电堆；(b) 伏打电池

是我们今天经常使用的化学电池的老祖宗。

虽然，伏打电池是一个十分简单的装置，但是，它说明了化学能可以转变成电能这样一个基本原理。由此，也回答了“电池是什么”这样一个简单却又难以说清楚的问题：电池是一种将化学能直接转换成电能的装置。

随着科学技术的不断发展，现在的电池已经突破了“化学”的范畴，人们创造了许多利用物理反应产生的能量转换成电能的新型电池。因此，对于电池的比较完整的说法应该是：利用物质的化学变化或物理变化，并能把这些变化所释放出来的能量直接转变成电能的装置。

化学电池有原电池（一次电池）、蓄电池（二次电池）以及燃料电池等，而太阳能电池、原子能电池等则属于物理电池。当我们在研究新型电池的时候，要打破一次电池、二次电池、燃料电池这样一些陈旧的界限，这自然是后话了。

下面就介绍一下化学电池。

化学电池是个大家族

1800年，意大利帕维亚大学的物理学教授伏打（或译为伏特）为电池的发展树起了一块里程碑。他发明的电池，成为庆祝19世纪即将来临的贵重礼物。

铜锌伏打电池发明以后，暴露出两个主要缺点：一个是，如果锌片质地不纯，就会在不纯的地方耗去一部分电能；另一个是，使用时，铜的四周要产生许多气泡，把铜片的表面遮盖住了，铜片与硫酸接触的面积就越来越小，因此电流也越来越少了。这就引起了电压和电流的不稳定。为了克服这个缺点，1836年，英国化学家丹尼尔在这个电池中间放一块石棉布做隔板，一边放硫酸铜溶液，另一边放稀硫酸，液体能从隔板的小孔间渗过去；把锌片放在稀硫酸中，把铜片放在硫酸铜溶液中，这样就不会生出气泡，也就不会发生极化作用了。用这种办法装成的电

池，也叫丹尼尔电池（图3）。

伏打电池也好，丹尼尔电池也好，它们的共同缺点是，都必须装多量溶液，使用很不方便。在丹尼尔发明原电池后半半个世纪即1886年，法国化学家勒克朗谢在素瓷圆筒中的碳素极的中心部位，填充二氧化锰、碳粉和氯化铵水溶液并用细砂、锯末制成了糊状电解液，用锌棒作负极，从而发明了第一个干电池（现代干电池只不过是它的改进而已）。如图4所示，锌筒外壳为阳极，碳棒为阴极，筒内盛有氯化铵之类的电解液制成的糊状物。

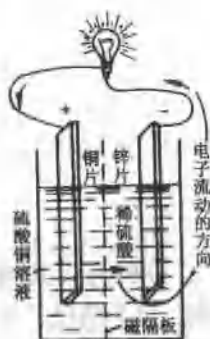


图3 丹尼尔电池

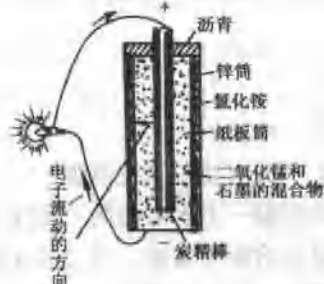


图4 干电池

化学电池是个大家族。上面我们提到的只是化学电池中的一类，即所谓原电池，也叫作一次电池。按照电解液的保持及供给方法，一次电池又可以分为干电池、湿电池及注液式电池三种。它们的名称“五花八门”：锰干电池、汞电池、碱—锰电池、氧化银电池、氯化银电池、空气电池以及其它特殊电池。其中，许多电池是我们生活中经常使用和接触的，让我们以后在具体应用时，再详细介绍。

一次电池是不能再生的，所以也叫非再生型电池。化学电池中还有一种再生型电池，也叫二次电池，就是说，当我们把电用完了以后，还可以再把电“灌”进去，它们好像是蓄存电的机器一样，主要有铅蓄电池、碱性蓄电池和电动汽车电源用的大容量

电池等。

化学电池中还有一类更为奇妙的电池,就是燃料电池。这种电池与原电池(或蓄电池)有一个很大的不同:原电池和蓄电池是把活性物质保持在正负电极上的电池,而燃料电池中的活性物质,是在放电过程中根据消耗情况,不断地由系统外部得到补充的。

现在,化学电池在每个家庭里默默地工作着,然而很少有人关注它的化学变化,因此,有必要全面了解一下常见面的电池“客人”。

“一次性”来访的“客人”

我们日常使用的干电池,主要是用其“电量”,并不是给别的电池“充电”。因此,它只能“一次性”使用,或者说,是一位“一次性”来访的“客人”。

· 为什么一次电池不能充电呢?

我们先来看一下干电池的“庐山真面目”。1868年,法国人勒克朗谢设计的锰干电池,以二氧化锰为正极,锌为负极,并以氯化铵水溶液为主要电解液,再用纸、棉或淀粉等将电解液凝胶化,使其不会流出来,这种电池也称为勒克朗谢电池,如图5所示。目前常用的干电池由连接锌筒的金属底板作为负极,电池的中央有一根碳棒作为正极,它是多孔型的,对电池放电中所产生的气体兼有排气作用。在碳棒周围紧贴着的是电池芯子,一般是



图5 勒克朗谢干电池

用电解液混合二氧化锰、导电性碳粉和氯化铵粉末并经过固化成型的。在碳棒顶部有金属制的金属帽作为正极端,锌筒底部的金属板作为负极端。锌筒由于过度放电消耗会出现腐蚀穿孔,造成漏液。

为了防止漏液，在锌筒外面包上了一层塑料薄膜，既漂亮又安全。正极与负极之间处于绝缘状态。这种干电池绝大多数制成圆筒形，也有方形、扁平形和钮扣形的。

圆筒形的单体电池，市场上供应的有1号至7号大小不同的七种电池。1号最大，7号最小，5号居中，其他号码的电池只根据需要生产，平时市场上很少见到。

圆筒形干电池的工作原理是，使金属（这里用的是锌壳）附近发生氧化反应，而在碳极附近发生还原反应。碳极周围填满了二氧化锰，如图6所示，锌电极组成了干电池的外壳，碳电极则放在中心。电子由离子化了的锌金属（氧化作用）给出，它流经外部的电路到达碳电极。靠近碳电极的二氧化锰得到电子（还原作用）生成氢氧离子，并形成了新的化合物叫做氧化镁。

氧化反应把电池负极的电子“推出去”，而还原反应则在正极把电子“吸过来”。这样的—个电池可

产生1.5伏的电压。如果要求有较高的电压，例如9伏电压，就用6节电池前后排列或串联起来，其总和的电压将等于9伏。为使电源拥有较高的电压，生产厂家将几个单体电池上下重叠串联起来，形成一种空间利用率高的电池结构。这种结构的电池，我们称为层叠电池（如图7所示）。

现代家庭中用于照明、袖珍收音机、照相机闪光灯、电动玩具、电话、助听器、电子钟、寻呼机、移动电话等的电池，绝大多数是干电池。其中大部分使用的是不能充电的一次电池，少数电池是可充电式的，如手持电话用的电池块就是可以经常充电、

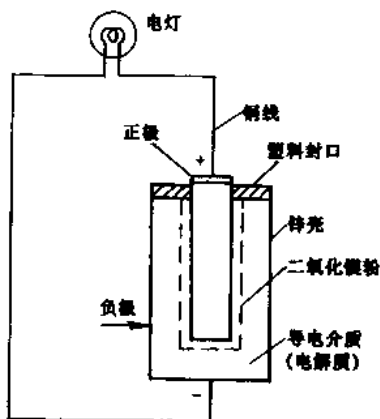


图6 干电池是怎样工作的