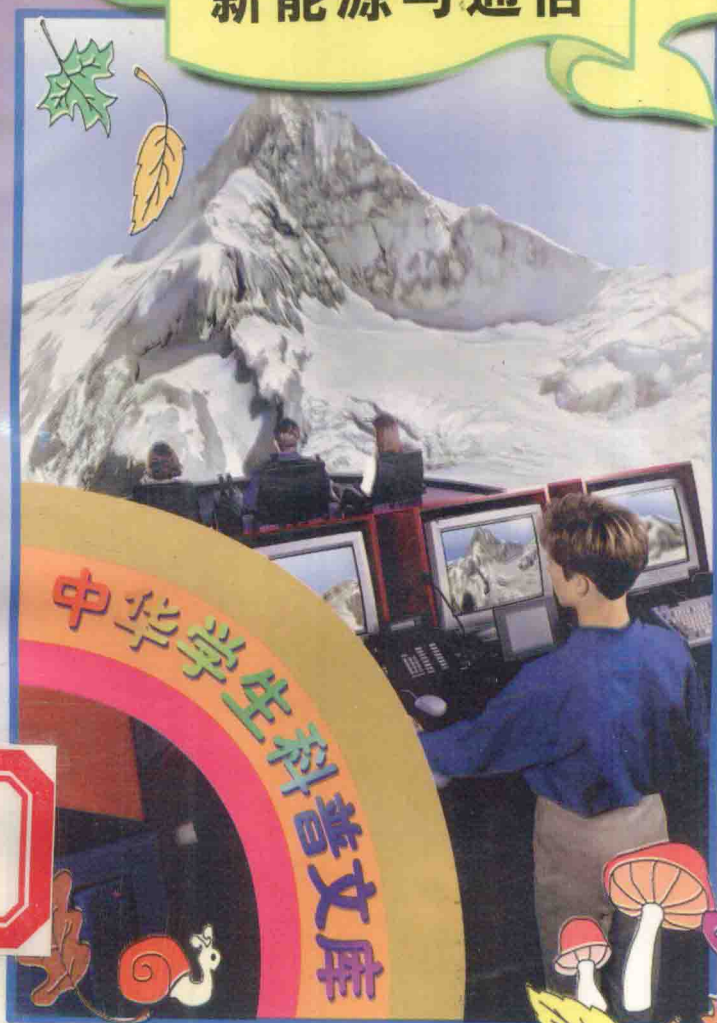


新能源与通信



新世界出版社

中华学生科普文库

(9)

新能源与通信

主编 刘以林

编著 长 河

新世界出版社

图书在版编目(CIP)数据

新能源与通信/刘以林主编. —北京:新世界出版社,
1998.4

(中华学生科普文库;9/刘以林主编)

ISBN 7-80005-417-9

I. 新… II. 刘… III. 通信-普及读物 IV. TN91-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 09215 号

中华学生科普文库

(9)新能源与通信

主编:刘以林

责任编辑:杨 彬 廖旭和 邵 东

封面设计:北京蓝格艺术公司

出版发行:新世界出版社

社址:中国北京百万庄路 24 号 邮码:100037

经销:新华书店北京发行所

印刷:保定大丰彩印厂

开本:32 印张:425 印数:6000

版次:1998 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

ISBN 7-80005-417-9/G.126

定价:500.00 元(全 100 册)

《中华学生科普文库》编委会

- 主编 刘以林 北京组稿中心总编辑
- 编委 张 平 中国人民解放军总医院医学博士
- 袁曙宏 北京大学法学博士
- 冯晓林 北京师范大学教育史学博士
- 毕 诚 中央教育科学研究所生物化学博士
- 陶东风 北京师范大学文学博士
- 胡世凯 哈佛大学法学院博士后
- 杨 易 北京大学数学博士
- 祁述裕 北京大学文学博士
- 张同道 北京师范大学艺术美学博士
- 周泽汪 中国人民大学经济学博士
- 章启群 北京大学哲学博士

总 序

世界从蒙昧到明丽，科学关照的光辉几乎没终止过任何瞬间，一切模糊而不可能的场景，都极可能在科学的轻轻一点之下变得顺从、有序、飘逸而稳定。风送来精确和愉悦的气息，一个与智慧和灵感际遇的成果很可能转眼之间就以质感的方式来到人间。它在现实中矗立着，标明今天对于昨天的胜利；或者它宣布，一个科学的伟人已徐徐到来或骤然显现了。

在人类的黎明，或我们的知识所能知道的过去那些日子，我们确实可以看到科学在广博而漫长的区域经历了艰难与失败，但更以改变一切的举足轻重的力量推动了历史，卓然无匹地建立了一座座一望无际的光辉丰碑。信心、激情、热爱与无限的快乐是这些丰碑中任何一座丰碑所暗示给我们的生活指向，使我们笃信勤奋、刻苦、热爱生活、深思高举是我们每个人所应该做的；与此同时，我们更加看到了科学本身深深的魅力，人文的或自然的，科学家的或某个具体事物的，如一

面垂天可鉴的镜子，我们因为要前进和向上，就无可回避地要站在它的面前梳理自己的理性和情感，并在它映照的深邃蕴含里汲取智慧与力量，从而使我们的创造性更加有所依凭，更加因为积累的丰厚而显得强劲可靠。伟大的、人所共知的科学家牛顿曾经说过一句人所共知的话，他的一切成就都是因为“站在巨人的肩膀上”的缘故，这是一个伟大心灵的谦逊，但更是一道人生智慧的风景，是牛顿在告诉我们，科学领域所既有的东西，我们应该知道的那一切，那就是“巨人的肩膀”，我们要“知道应该站上去”。为此，我们编委会和全体作者几十人，就自己的视野所能达到的、本世纪前有关科学的所有的一切，竭尽全能编撰了这套《中华学生科普文库》，期望学生的阅读世界能因此更多地渗入科学智慧的内容，也期望老师们能够关注这些科学本身所具有的普遍而非常的事物。

科学的魅力来源于它对人类发展根本上的推动，它的光荣是永远的。

刘以林

1998年3月，北京永定路121室

目 录

第一篇 核电

时代呼唤核能	(1)
原子时代的起点	(6)
核电站几种堆型简介	(10)
核电站的安全保障系统	(21)
核电站灾难的人为因素	(27)
核废液的处置和对人类的影响	(37)
未来的核电站	(48)

第二篇 太阳能

太阳的能源	(55)
太阳能集热器的原理	(59)
几个关于太阳能的小故事	(65)
储存阳光——神奇的“太阳池”	(71)
新的能源——硅太阳电池	(79)

太阳电池的广泛用途	(82)
太阳能在战争中的应用	(97)
太阳能的子家族——风能	(101)

第三篇 移动通信

无线电波的特殊本领	(108)
五花八门的移动电话	(111)
21 世纪的移动通信	(122)



第一篇 核电

时代呼唤核能

自从发明了电，人们的生活丰富多了，电饭煲、微波炉、电热灶、电热水器、电淋浴器、电视机、冰箱、空调器，以及各式各样的新型电器产品，不断改善着人们的生活。

然而，真正需要大量电能的不是居民用户，而是工农业生产，如钢铁厂、水泥厂、化肥厂、农业灌溉和排涝等。各国政府都把能源开发作为发展经济的基础，将电力建设当做头等大事。

于是，发电厂的烟囱像雨后春笋般地矗立起来，煤炭、石油、天然气等大量一次性能源

时代呼唤核能



时代呼唤核能



源源不断地从地下采掘出来，以满足人类日益增长的物质和精神生活的需要。

现在，人类消耗能源的规模已经相当庞大。由于大规模地使用能源，不少地区开始出现能源危机。并且，随着物质文明的发展，人类对生态环境的破坏也达到了比较严重的程度，造成大气的“温室效应”。

为了避免这种真正的“时代的灾难”，我们只有两条出路：一条出路是非常节省地使用地球上剩下的能源资源；另一条出路是尽快地开发和利用能取而代之的强大的新能源。

从现代化生产的角度来看，一种理想的能源至少要符合四点要求：

首先，它应当是源源不断的，是能量的“源泉”。

这类能源有两种：使用掉以后还会在短期内重新产生出来的能源，如风能、水能等，称为可再生能源；还有一种在短期内不会再生出来，用一点少一点的能源，如煤炭、石油等，称为不可再生的能源。

其次，能源应当是比较便宜的。

这就是说人们使用它时付出的代价是可以



接受的。如阳光、木柴、煤块等，统称为一次能源。然而到了今天，社会大生产的精细分工对能量的使用提出了各种特殊的要求，因此必须对一次能源进行改造，将它们转变成二次能源，如电能、汽油、煤气、氢气、火药等均属于二次能源范畴。

其三，能源的能量密度必须很大。

按照第三点要求，所有一般的能源都要退居一旁，而把冠军让给裂变的原子。在能量密集方面，其他能源都是无法和核能竞争的。

按照原子裂变的原理建成的核电站，它的单套机组的最大功率目前已达到 150 万千瓦，足以满足一座现代化城市的用电需要。

其四，它不会给生态环境带来有害的影响。

根据以上四点要求对各种能源进行全面考查，现在越来越多的有识之士认识到，正是核能代表着动力事业发展的新方向，它能帮助我们克服种种危机，迎接文明社会面临的各种新挑战。

现在，科学家已普遍承认：无论从近期或远期来看，最为现实的出路是利用核能，因为它的部分技术已经成熟，而且前途无量。核能





源与其他能源不同，它不是地球的一种积蓄，也不是它的一种收入。

核能的燃料——铀、钍、氘、锂，在开天辟地时就存在于地球的大气圈、水圈和岩石圈内。虽然它们也是一种不可再生的能源，然而其数量是如此丰富，实际上构成了人类取之不尽、用之不竭的能量宝库。

科学家们为了开发这个宝库，已经创造性地工作了近一个世纪。为了把禁锢在原子核内的能量释放出来，要利用一种称做核反应堆的设备，在那里有控制地进行重原子核的裂变反应或轻原子核的聚变反应，使核能一点一点地转化为热能。再利用这些热能烧出蒸汽，推动汽轮发电机发电。这样的工厂就是核电站。

还有一种鼎鼎大名的释放核能的装置，那就是原子弹和氢弹。在那里发生的是不受控制的裂变反应和聚变反应，就是让原子核内的能量一下子释放出来，这实质上是一次威力极大的爆炸过程。

受控的核反应与不受控的核反应之间有重大区别，我们以后还要讲到它并加以说明，大家千万不要把它们混为一谈。



目前世界上所有核电站都是按裂变反应的原理工作的，所用的主要核燃料是一种重元素——铀。铀在门捷列夫元素周期表上排在第 92 位。

原子物理学家对铀进行了仔细的研究，发现天然开采的金属铀中，有 0.7% 的金属铀原子量为 235，其余 99.3% 的金属铀原子量为 238。它们在化学性质上毫无区别，但核物理的性能却大不一样。

在一般的反应堆内（热中子反应堆），只有铀-235 能发生裂变反应，铀-238 则不能。铀-238 必须在一种更先进的反应堆（快中子反应堆）内转化成人造元素钚-239 以后，才能发生裂变。

除了钚-239 以外，可裂变的人造元素还有钍-233，它是由钍转化来的。钍在自然界中只有一种同位素钍-232。铀-238 和钍-232 经过转换，都可以成为核燃料。

可裂变的重原子核内蕴藏的能量十分巨大。1 千克铀-235 全部裂变时放出的能量相当于 2700 吨标准煤。

释放核能的另一条途径是轻原子核的聚变

科学普及出版社



科学普及出版社



反应，它是宇宙中经常发生的一种能量转换过程（如太阳中发生的过程）。但在地球上，人类至今还不能对这一反应进行有效的控制。可控的聚变反应有待突破。

目前最接近成功的是氘核和氚核的聚变反应。氘在自然界中几乎是不存在的，聚变反应所需的氘由锂转化而成。氘在自然界中是以重水的形式存在，这种水又叫重水。

从一浴缸的海水中可提取出一茶匙的重水，当这些重水中的氘全部聚合后，释放出来的能量相当于燃烧两浴缸汽油。根据计算，在全世界烟波浩渺的海水中，氘的总蕴藏量高达 $3.8 \times 10^9 Q$ （ Q 是一个新的能量单位， $1Q$ 相当于燃烧 360 亿吨标准煤释放的能量），它实际上为核能的发展提供了雄厚的物质基础。

原子时代的起点

在普遍高涨的科学潮流的推动下，曾经有 3 个重大发现奠定了原子时代的起点，这就是：



1. 贝克勒尔于 1896 年发现了放射性现象；
2. 查德威克于 1932 年发现了中子；
3. 哈恩和斯特拉斯曼于 1938 年发现了铀核的人工裂变。

贝克勒尔的放射性现象的发现，带来了原子内部的第一个信息，成为 20 世纪新物理学的起点。

而查德威克的中子的发现，虽在物理学界引起很大的反响，但丝毫没有受到社会的注意。只是在 13 年后，即 1945 年，在日本广岛上空爆炸了第一颗原子弹时，人们才理解到，发现中子意味着什么——中子是开启核能宝库的一把金钥匙。

查德威克发现中子，给物理学家添置了一种研究原子核的新武器。物理学家费米最早开始用中子作为炮弹，去轰击各种元素，结果成功地制造出很多种人工的放射性核素，并且发现，其中许多核素都是进行 β 衰变的。

费米的实验获得成功，铀经中子轰击后，产生了前所未见的新的放射性，使第 92 号的元素铀变成了第 93 号的“超铀元素”。德国科学家哈恩和梅特涅对“超铀元素”进行了详细研





究，发现“超铀元素”有好多种。

后来，哈恩和斯特拉斯曼又做了进一步研究，在经中子轰击过的铀中，同时还找到了钡的类似物、镭的类似物。经观察，钡和镭，就是铀被轰击后的碎片。

物理学家很快测定了铀核裂变时所放出的能量，它们大约相当于 200 兆电子伏，其中 80% 以上转化成了裂变碎片的功能。

铀核释放巨大能量所引起的激动心情尚未完全平复，人们就开始探索实际利用核能的方法。

裂变现象的发现前后经历了 5 年时间，当时是 1939 年，第二次世界大战已经迫在眉睫。由于裂变现象是在希特勒统治的国家——德国发现的，人们担心，希特勒可能会利用这一物理学上的最新成就来发动战争，甚至利用原子能来生产某种爆炸物。

1939 年 9 月，第二次世界大战在欧洲摆开了战场。与此同时，经爱因斯坦、西拉德等科学家的积极奔走，原子能研究终于得到了美国政府的支持，开始秘密地进行。负责这项研究工作的是著名原子物理学家费米和西拉德。





经过一年的研究，他们决定用石墨来作中子慢化剂。根据计算，他们至少需要用几千吨高纯石墨。他们把石墨切成一定的规格，然后互相拼接起来，一层又一层地垒成一个大堆。在石墨块之间还按一定方式放入了铀块，这就是世界上第一个反应“堆”。

50 年后的今天，反应堆的结构形式有了很大的变化。例如，我国秦山核电厂的压水堆，实际上是一个厚壁的钢容器，内部是各种极为精密的结构，包括核燃料、慢化剂、反射层等所有与链式反应有关的部件。它的外形与“堆”已毫无相似之处，但仍称它为“堆”。

1942 年 12 月 2 日 8 时 30 分，大约有 20 个人聚集在芝加哥大学的室内网球场上，他们将首次点燃原子的火焰。

从上午 8 时 30 分到下午 3 时，经过两次试验，记录仪开始画出一条向上扬起的曲线，标志着链式反应已正式开始。

试验成功了，人们心潮澎湃，激动万分。对于这一人类征服自然的伟大历史事件，没有人给科学家拍照。他们分享了一瓶自己带来的庆功酒。然后在酒瓶的商标纸上签上了每个参

科学是人类进步的阶梯



科学是人类进步的阶梯