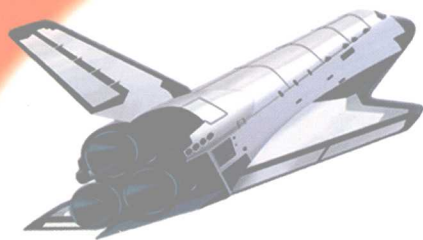


青少年课外必读知识丛书

Qingshaonian Kewai bidu
Zhishi Congshu



学生科普百科知识三十讲

Xuesheng Kepu Baike Zhishi Sanshijiang

主 编 ● 王海灵



北京燕山出版社

学生科普

百科知识三十讲

第 15 册

王海灵 主 编



青 少年
QING SHAO NIAN

课外必读知识

丛 书

北京燕山出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

学生科普百科知识三十讲/王海灵主编. - 北京: 北京燕山出版社, 2008. 5

ISBN 978 - 7 - 5402 - 1970 - 3

I. 学… II. 王… III. 自然科学 - 青少年读物 IV. N49
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 046517 号

学生科普百科知识三十讲

责任编辑: 里 功

出版发行: 北京燕山出版社

地 址: 北京市宣武区陶然亭路 53 号

邮 编: 100054

经 销: 全国各地新华书店经销

印 刷: 三河市燕郊汇源印刷有限公司

规 格: 850 × 1168 1/32

印 张: 140

字 数: 2670 千字

版 次: 2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5402 - 1970 - 3

定 价: 720.00 元 (全 30 册)

北京燕山出版社

前言

我们送走了大变革的二十世纪,迎来了一个新世纪。这是一个充满机遇,充满挑战的时代。“知识经济”成为她最现实、最准确的写照。纵观人类文明的发展史,每一次巨大的飞跃总是由当时的新技术、新发明所点燃和推动。自从上个世纪中叶电子计算机诞生后,尤其是过去的十几年,计算机技术日新月异,极大地带动了其它科学领域大步前进;如今互联网时代的到来,将给我们整个社会带来深刻的变革,“网络经济”已成为新经济的代名词。另外,诸如生物技术(基因工程)、材料科学、航空航天、生命医学、环境保护……研究和探索的步伐大大超过以前,因此,二十一世纪也被科学家称为“生物世纪”,这些重大的科技发明和科研成果,在不远的将来将获得实际应用。

“知识就是力量”——当今时代给了它最有力的证明。因而,我们的总设计师邓小平高瞻远瞩提出了“科学技术是第一生产力”的口号,发展经济,提高国际竞争力必须依靠高技术。随着新世纪的到来,愈演愈烈的技术竞争,只有提高整个民族的素质,我们才有希望,才能自立于世界科技之林。

少年儿童是祖国未来的花朵,是建设未来新生活的主人。我们的国家能否在本世纪中叶实现富强、民主的宏伟目标,中华民族能否英姿英发的屹立于世界东方,在于今天的少年儿童们。为此,应该从小培养这一代人爱科学,学科学的兴趣,开阔他们的视野,丰富他们的知识,真正体现当前素质教育的要求和目标,使他们将

来成为有益于社会的栋梁之材,在凭知识、能力的激烈竞争中,立于不败之地。本着这种愿望,我们以“引起兴趣,培养能力、丰富知识、启迪思想”为目标,精心组织,编写了这套《学生科普百科知识三十讲》,以求奉献我们微薄之力。

作为一本专为少年儿童编写的科普类百科全书,本本力求达到选题广泛、内容丰富、贴近现实、面向未来的特点。既包含自然界的天文地理、山川河岳、花鸟虫鱼等,又涉入关系人类社会发展的交通、能源、新材料、生物医药、电脑通信以及环境保护等方面;既注重介绍基础科学知识,又注重反映最新的科学发展成果和应用,追踪科技研究的动向,同时,语言生动形象,深入浅出,图文并茂,通俗易懂,并且注重资料的权威性、准确性,真正体现了“科学性、知识性、趣味性”融为一体的艺术风格,适合广大少年儿童娱乐和求知的要求。

在编写过程中,我们参照不同版本的少年儿童百科书籍,充分考虑到少年儿童的认识特点,增强每篇文章的可读性和趣味性,易为少年儿童接受。我们相信,这套《学生科普百科知识三十讲》会成为少年朋友增长见识、开拓视野、提高自身素质的良师益友。

由于编者知识有限,时间仓促,疏误之处在所难免,望专家、学者及广大读者批评指正深表谢意。

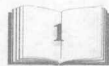
编辑组

2008年4月



第十五册 目录

放射性的发现·····	1
引发核裂变的“炮弹”——中子·····	4
原子世界的征服者——粒子加速器·····	7
核反应堆的秘密·····	9
核能应用的广阔天地·····	12
切尔诺贝利的烟云·····	15
安全的核电站·····	16
地下“热库”	
天然“大锅炉”·····	19
“温泉水滑洗凝脂”·····	22
羊八井的“福气”·····	24
不容遗忘的“干热岩”·····	27
充满希望的“绿色能源”	
“阳光仓库”·····	32
“绿色石油”——酒精捷足先登·····	37
“植物发电”——甲醇崭露头角·····	40





“石油植物”——石油树和石油草	43
“远古家族”——发电又吃油的藻类	46
“海中勇士”——会捞海铀的藻菌	48
“枯木逢春”——节柴灶与“能源林”	49
“变废为宝”——沼气池中的“绿色革命”	51
“自我开发”——人体生物发电	57
“生物冶金”——正在发展中的细菌采矿	58

新颖的发电技术

新颖高效的磁流体发电技术	60
独出心裁的二元化发电技术	63
专用“爆炸”的爆发式发电技术	64
别开生面的铁电体换能发电技术	66
鲜为人知的余水发电技术	67
与众不同的电气体发电技术	68

开发“第五能源”——节能

开源节流	70
不烧汽油的电动汽车能风驰于世	72
水煤融合的液体燃料应运而生	74
现代热电联产技术悄然兴起	77

世界之最

最大的“油库”	80
最深的钻井	81



第一个太阳能理论	82
最大的发电风车	83
电力之最	84
最大的海洋油污事故	85

电 脑 篇

时代的宠儿——电脑

电脑的诞生

诞生	(89)
最聪明的孩子	(93)

电脑的成长

童年时代	(97)
少年时代	(100)
青年时代	(102)
“五代机”与“人工智能”	(106)
生物计算机	(110)

电脑时代话电脑

电脑时代	(112)
世界上最重要的发明	(113)



放射性的发现

在探索微观世界的道路上，科学家们经过艰辛的不懈的努力，攻克了一个又一个难关，最终敲开了原子的大门。放射性的发现，可以说是奏响了人们跨入原子时代的前奏曲。

1895年11月一个寒冷的夜晚，德国匹茨堡大学的伦琴教授还在实验室里忙碌着。为了弄清阴极射线的性质，几个月来，他投入了极大的热情，夜以继日地工作。这时，他熄了灯，准备再做一次阴极射线实验。

高压电源接通了。忽然，一种奇异的现象映入了他的眼中：距阴极射线管不远的涂着铂氰化钡的屏幕上，不知什么原因竟闪出了一片黄绿色的荧光。

阴极射线管被黑纸板裹着，阴极射线是不会透射出来的，难道从阴极射线管中还能发出另一种射线，它能穿透黑纸板，映射到屏幕上吗？

伦琴试着把手挡在射线管和屏幕之间，屏幕上竟出现了一个吓人的图像——一只手的骨骼的图像！这肯定是一种新的神秘的射线，它能穿透黑纸、肌肉，但被骨骼挡住了。

这一发现使伦琴兴奋不已，他一连几个星期把自己关在实验室里，研究着这种射线的性质。当他发现这种射线还能使底片感光时，便为妻子拍下了一张手部骨骼的照片。

1895年12月28日，伦琴正式向科学界宣布了他的新发现，并在第二年初的一次学术报告会上，用这种射线当场为解剖学家



克利克尔拍下了一张手的骨骼照片。伦琴的发现，震惊了世界，各地的学者、专家、新闻记者都千里迢迢地来登门求教。这种射线究竟是什么呢？是光？是带电微粒？当记者问他时，伦琴实求是地说：“我真的不知道，它好像数学中的未知数 X ，我只好称它为 X 射线。”

X 射线就这样问世了。17 年以后，德国物理学家劳厄证实了 X 射线是一种电磁波，或者说是一种光。后来，科学家还测出了 X 光的波长，并把它用于医学、金属探伤、研究物质分子和结晶结构等众多领域。

伦琴发现 X 射线以后，世界曾掀起一股研究 X 射线的热潮。当时，不少人认为荧光来源于 X 射线。为了证实这点，法国物理学家贝克勒尔做了一个有趣的实验：他用一种晶体铀盐作为荧光物质，放在阳光下照射。然后把它拿进暗室，放在用黑纸包好的照相底片上，结果，密封的底片感光了。贝克勒尔认为，荧光中真的含有 X 射线。为此，他准备重复几次实验，确实验证后，再公布他的实验结果。意想不到的，天公不作美，一连几天的阴雨天，使贝克勒尔难以完成他的实验。他懊丧地从抽屉里取出样品，把底片冲洗出来以检查纸包是否漏光，然而，一个现象使他大吃一惊：照相底片居然被感光了，而且感光影像正好是铀盐的像。荧光物质没见阳光，不会发出射线，也就是说，底片感光与荧光无关，底片的感光必定另有原因。

经过反复实验，贝克勒尔发现，只要把铀盐和照相底片放在一起，不管在多么黑暗的地方，底片都会感光。贝克勒尔断定，含铀的物质能自发地产生一种射线，这种射线是不同于 X 射线的新射线，它同样可使底片感光。这是科学界最早发现的放射性



现象，铀也是人们发现的第一个放射性元素。

贝克勒尔发现放射性的消息公布以后，立刻引起了一对从事科学研究的年轻夫妇的注意，他们就是人们熟悉而尊敬的居里夫妇。

含铀物质为什么会放出射线？这种射线有什么性质？是否只有铀能放出射线？别的物质能不能放出其他射线呢？带着这些问题，居里夫妇花了三年多时间，从几吨沥青铀矿中分离出了比铀放射性强 400 倍的新元素钋。不久，他们又发现了另一种放射性化合物。9 年以后，在居里去世后的第二年，居里夫人终于异常艰苦地从 30 吨铀沥青残渣中提炼出 0.1 克镭盐，并确定了镭的放射性比铀强 200 多万倍。

钋和镭的发现，不仅给科学界提供了两种用途广泛的放射性元素，而且给人们提供了一种提炼制取放射性元素的方法。居里夫妇因而也在科学史上写下了光辉的一页。

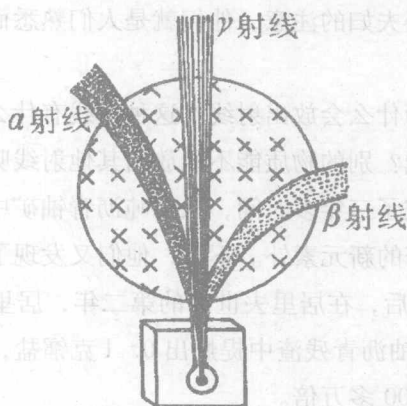
放射性物质每时每刻都在不停地向外放出射线，这些射线又是由什么构成的呢？解开这个谜的是英国物理学家卢瑟福。

卢瑟福把铀、镭之类的放射性元素放进一个铅制容器中，容器上端有个小孔。由于铅能阻挡放射线，所以只能从容器的小孔中放出一束射线。卢瑟福把一块磁力很强的磁铁放在小孔附近，于是放射线受磁铁的不同作用分成三束：一束是不受磁铁影响，穿透力较强的 γ 射线，一束在磁场作用下发生偏转的 α 射线，还有一束与 α 射线偏转方向相反，偏转角度最大的 β 射线。

α 射线、 β 射线、 γ 射线都来自原子内部。原子放出 α 射线或 β 射线后，变成了另一种新的原子。原子既不是不可分的，也不是一成不变的。放射性的发现，使人们开始步入神秘的原子



世界，开创了科学研究的新纪元。



镭射线在磁场中分为三部分

引发核裂变的“炮弹”——中子

自从贝克勒尔发现了放射性现象，居里夫妇提炼出具有放射性的新元素镭和钋，卢瑟福的原子行星模型诞生后，科学界便把目光集中到了原子核的结构上。

1930年，贝克勒尔和德国物理学家玻特，用放射性元素钋发出的 α 粒子轰击铍片时，发现从铍片里产生一种穿透力非常强的射线，两年后，居里夫人的女儿和女婿用这种射线的粒子轰击石蜡时，竟然打出能量很高的质子来。不过，这一现象未能引起他们的深刻注意，他们从经验出发，误认为这种“铍射线”是一种能量极高的 γ 射线，因而错过了一次重大发现的良



机。

卢瑟福的学生，英国科学家查德威克捕捉了这一良机，对这种现象做了进一步的研究。他发现，这种射线的粒子的质量和质子非常接近，是一种不带电的中性粒子，于是命名为“中子”。中子就这样被一位年轻的学者发现了。它使人们确认了原子核是由质子和中子构成的，对原子结构的探索又深入了一步。

中子被发现以后，科学家们就利用它去轰击各种元素的原子核，来研究原子核破裂时的反应。但命中率太低，多少次实验毫无结果，以致被誉为“原子物理之父”的卢瑟福失去信心地断言：人类任何时候也休想利用原子能！

1934年春，意大利物理学家费米用中子去轰击铀原子核，发现铀被强烈地激活了，并产生出许多种元素。由于当时缺乏有效的手段，所以难以对这些元素进行精确的分离和分析。4年后，德国化学家哈恩和奥地利的迈特纳，用化学方法分离和检验核反应的产物，初步确认，铀核在中子的轰击下，分裂成大致相等的两半，而且计算出一个铀核裂变时会释放2亿电子伏特的能量！

与此同时，居里夫人的女儿和费米等人，在各自的实验中，几乎同时得到了肯定的答案。他们发现，核裂变时除去产生两个裂变原子核并释放出能量外，还会产生出两三个新的中子，新产生的中子又去轰击铀核，还会产生出更多的“中子炮弹”来。于是就会发生一连串的反应。这种按几何级数陡然增加的中子，可以使铀核在极短的时间内全部分裂，同时放出巨大的能量。如果制成炸药，1公斤铀核裂变放出的能量，相当于2万吨TNT炸药的爆炸力！



这种“链式反应”的发现，为人类利用核能打开了迷宫的大门，使人类找到了巨大的能源。

那么，原子核里为什么能有如此巨大的能量呢？科学家们认为，直径仅为原子直径十万分之一的原子核里，拥挤着许多带正电的质子和不带电的中子，它们能排除互相排斥的静电力而共聚一堂，必然还存在着强大的吸引力，科学家称这种吸引力为核力。一旦原子核发生裂变，核力就会被释放出来。但是核力究竟有多大？这个问题由著名科学家爱因斯坦提出的质量和能量的关系式后给出了较圆满的答案。

爱因斯坦认为，质量和能量都是物质存在的形式，两者之间的关系式为：

$$E = mc^2$$

关系式中，E 是能量，m 是质量，c 是光速。按照这个公式，任何一克物质都具有相当于 2500 万千瓦·小时的电能。原子中原子核的质量稍稍小于它所含的质子和中子的质量总数，这个微小的差别用爱因斯坦的公式计算，也是一个十分巨大的能量，由此可以知道原子核里有着惊人能量的道理了。

目前，使原子核内的能量释放出来，主要有两种方法：一种是将较重的原子核打碎，产生核裂变反应。目前的核电站、原子弹就是采用这种反应的结果。另一种是把两个较轻的原子，聚合成一个较重的原子核，同时放出巨大的能量，这种反应叫核聚变反应，氢弹爆炸就属于这种反应。

人们利用核能，首先是从核裂变反应开始的，中子就是引发



核裂变的炮弹。如果说核能是人类的又一能源宝库，那么中子就是打开这座宝库的钥匙。

原子世界的征服者——粒子加速器

世界就是这样矛盾和奇妙，打破越小的东西往往需要越大的能量。要想把肉眼看不到的细小微粒——原子打破，把一个质子或中子从原子核中分离出来，需要用具有 800 万电子伏能量的粒子去轰击原子核才能奏效。有的粒子，要想从核内打出来，甚至需用上亿电子伏的粒子做“炮弹”，真可谓名副其实的攻坚战。

怎样才能获得具有高能量的粒子呢？这就要靠高效率的仪器和设备。粒子加速器就是一种能够产生很大能量的粒子“炮弹”的大型机器。它可以使带电粒子获得极大的速度，因而具有极大的动能，而且能够密集地接连不断地发射出来，去轰击要研究的原子，把原子打破，使人们得到所需要的基本粒子。因此，科学家们把它称为“粒子炮”。

自然界虽然也有一些放射性的物质，可以作为轰击原子的炮弹，但是人们难以对它们进行控制，而且这些天然物质放射出的粒子能量都不够高，所以轰击的效率比较低。1919 年卢瑟福用天然放射性镭发出的 α 粒子去轰击氮原子，得到了氧和氢，但是这次实验用了几个星期的时间。

科学工作者渴望有一种能够加大粒子速度，提高粒子能量的机器，来探索原子的奥秘，征服原子世界。为此，许多科学家进





行了长期的艰苦的努力。又由于人类对自然界认识

1928 年，英国物理学家科克罗夫特和沃尔顿建造了最初的粒子加速器——电压倍加器。他们利用这台能把质子加速到 40 万电子伏能量的装置，击碎了锂的原子核，为此获得了 1951 年的诺贝尔物理学奖。

与此同时，美国物理学家范德格拉夫也设计了一种静电加速器。它的高压电极是半球状的金属筒，由绝缘柱高高支起，电极里产生的粒子经强电场加速可到24000万电子伏。

这两种加速器都是一次加速，能不能让粒子在机器中受到多次加速，从而提高它的能量呢？1938年科学家维德罗用交变电场作为驱动力，使粒子在分段的管道中，每经过一段管道受到一次推动，建成了第一台加速离子的直线加速器。这种加速器大大提高了被加速粒子的能量，但缺点是管道长，而且没有充分利用。像美国斯坦福直线加速器中心的一台机器，加速管长达3公里，可想而知，整台机器是多么庞大。

那么，能不能把管道做成一个圆圈状，使粒子在圆圈中周而复始地加速？第一个实现这种想法的是被称为“加速器之父”的美国物理学家劳伦斯。他于1931年制成了第一台回旋加速器。这台加速器直径不过0.3米，但能使粒子加速到125万电子伏。

随着人们对粒子能量不断加大的要求，回旋加速器也从最初的“苗条”渐渐巨大起来。1951年，芝加哥大学内的回旋加速器，磁体就重2200吨，它由一个钢芯和缠绕它的铜线组成。铜线由直径为1英寸的铜管做成，总长度约7公里，仅磁体就有一间房那么大。1967年，前苏联建成一台能产生700亿电子伏能



量粒子的加速器，直径超过 1500 米。美国的一台质子同步回旋加速器直径为 2 公里，可把质子加速到 5000 亿电子伏。加速器已经成为一个能量和体积都十分可观的“巨人”。

从本世纪 60 年代起，科学家们开始研制使粒子和要轰击的原子都动起来的对撞机。这种碰撞无疑比运动的粒子撞击静止的原子要产生更大的能量。70 年代后，对撞机已成为世界研制加速器的主要趋势。

西欧核子研究中心的质子——反质子对撞机，能量可达 5400 亿电子伏特。我国科学院高能物理研究所研制的北京正负电子对撞机，已于 1988 年开始运行。美国计划建一台 20 万亿电子伏的对撞机，其工程可同挖凿巴拿马运河相比。

加速器从诞生以来，在半个多世纪的时间里，帮助人们发现了 300 多种基本粒子。这尊强大的“粒子炮”，轰开了原子世界的大门，为人们洞察微观世界立下了汗马功劳。

核反应堆的秘密

提起核反应堆，也许有人会问：既然它是一种核反应装置，为什么不叫“装置”而叫“堆”呢？要揭穿这个秘密，我们来说一段故事。

原子能的实际试验，是在美国进行的。那是在 1942 年，当时欧洲正处于第二次世界大战中，许多原子科学家都集中到了美国。这一年 12 月，流亡到美国的意大利科学家恩里柯·费米等人，在美国芝加哥大学操场的地下，建造了世界上第一个原子核