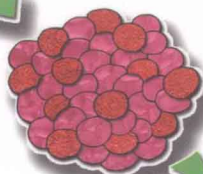


科学家讲的
科学故事

038

韩国最受欢迎的科普读物
销量突破10000000册



最经典的科学，最前沿的技术加最通俗、最权威的解读

费米 讲的 核裂变、核聚变 的故事

韩]宋恩永 著 吴荣华 译



费米_{讲的}
核裂变、核聚变
的故事

[韩]宋恩永 著 吴荣华 译

图书在版编目 (CIP) 数据

费米讲的核裂变、核聚变的故事/ (韩) 宋恩永著;
吴荣华译. -- 昆明: 云南教育出版社, 2011.5
(科学家讲的科学故事)
ISBN 978-7-5415-5375-2

I. ①费… II. ①宋… ②吴… III. ①核技术 - 青年
读物②核技术 - 少儿读物 IV. ①TL-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第079684号
著作权合同登记图字: 23-2010-074号

The Scientist tells the story of Science
Copyright © 2008 by JAEUM&MOEUM Co., Ltd
Simplified Chinese translation copyright © 2011 by Yunnan Education
Publishing House
Published by arrangement with JAEUM&MOEUM Co., Ltd, Seoul
through Shanghai All One Culture Diffusion Co., Ltd
All rights reserved

科学家讲的科学故事038

费米讲的核裂变、核聚变的故事

(韩) 宋恩永 著 吴荣华 译

策 划: 李安泰

出 版 人: 李安泰

责任编辑: 李灵溪

特约编辑: 赵迪秋

装帧设计: 齐 娜 张萌萌

责任印制: 张 旸 赵宏斌 兰恩威

出 版: 云南出版集团公司 云南教育出版社

社 址: 昆明市环城西路609号

网 站: www.yneph.com

经 销: 全国新华书店

印 刷: 深圳市精彩印联合印务有限公司

开 本: 680mm × 980mm 1/16

印 张: 10.25

字 数: 120千字

版 次: 2011年6月第1版

印 次: 2011年6月第1次印刷

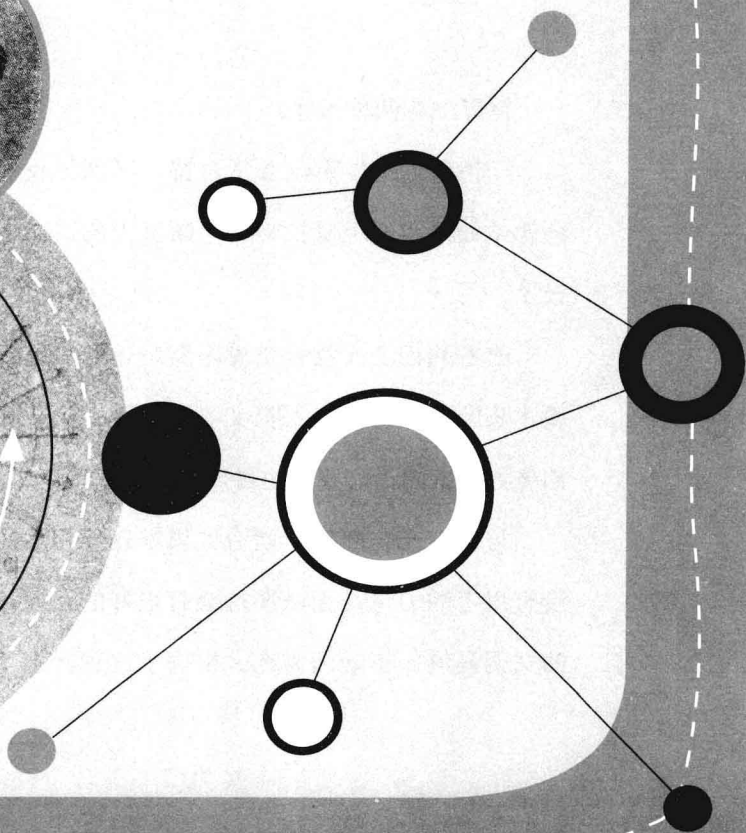
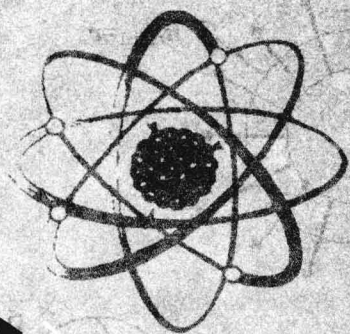
印 数: 1-10000

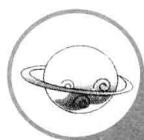
书 号: ISBN 978-7-5415-5375-2

定 价: 19.80元

版权所有, 翻印必究

写在
前面





！写在前面！

让我们跟着费米一起走进 “核裂变、核聚变”的科学世界

世界上有两种天才。

一种是创造性思维非常奇特，区别于我们普通人的天才。另一种就是如果我们也坚持不懈不断努力的话，也能成为和他们一样的天才。

前者的代表人物就是爱因斯坦。爱因斯坦可以说是少有的拥有天才头脑的人，他为人类文明打开了大门。那么在他之后，只要我们努力探索的话，我们也可以成为天才，使人类文明充满活力。

与拥有光芒四射的创造性思维直接相关的是“思考的力量”。没有思考的力量是无法期待会有很好的发展的。人类能够达到今天的文明高度，正是因为充分发挥了这种区别于其他动物的思考的力

量。所以思考的力量非常值得称赞。

我写这本书的目的，就是为了让我们的青少年朋友刻意培育和发扬人类的这一伟大特点。在这本书里，我将给大家介绍核裂变和核聚变的内容。核裂变、核聚变都属于核反应现象，都能放射出巨大的能量。可是核裂变和核聚变制造能量的过程却完全不同，从而生成的结果也不相同。通过这本书，我们将会了解到费米为核裂变和核聚变所做出的巨大贡献，也将会提高分辨真伪的能力。

与读者朋友们的期望相比，我总觉得欠了读者朋友们很多。谨把此书献给我的读者朋友，并跟他们一起分享这本书面世的喜悦。为了本书的面世，出版社的同仁们也付出了很多心血，在此一并向他们表示衷心的感谢。

宋恩永

目录

1

第一课

链式反应的可能性与核裂变的诞生 1

2

第二课

质能相当性原理 25

3

第三课

世界第一座核反应堆的诞生及其试车 39

4

第四课

又一个核裂变元素：钚 59

5

第五课

临界质量与第一颗原子弹爆炸实验 77

6/ 第六课

爱因斯坦与原子弹 93

7/ 第七课

核设施造成的惨剧与核废料 103

8/ 第八课

核聚变 117

9/ 第九课

太阳与氢弹 135

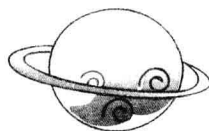
附录

科学家简介 148

科学年代表 150

核心内容测试 151

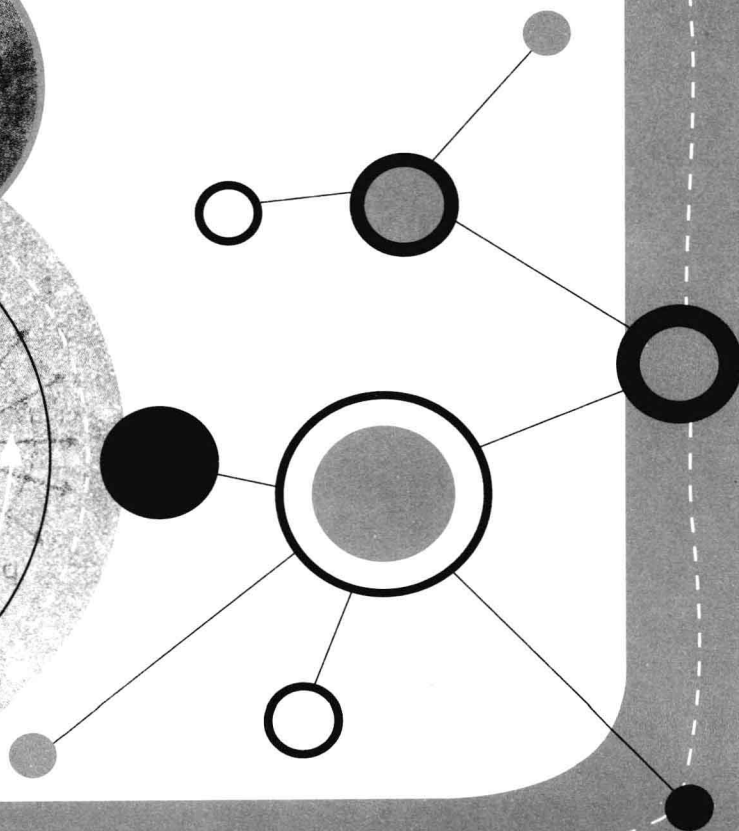
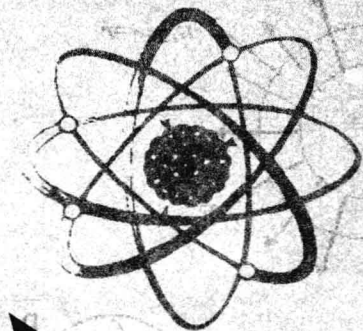
现代科学辞典 152

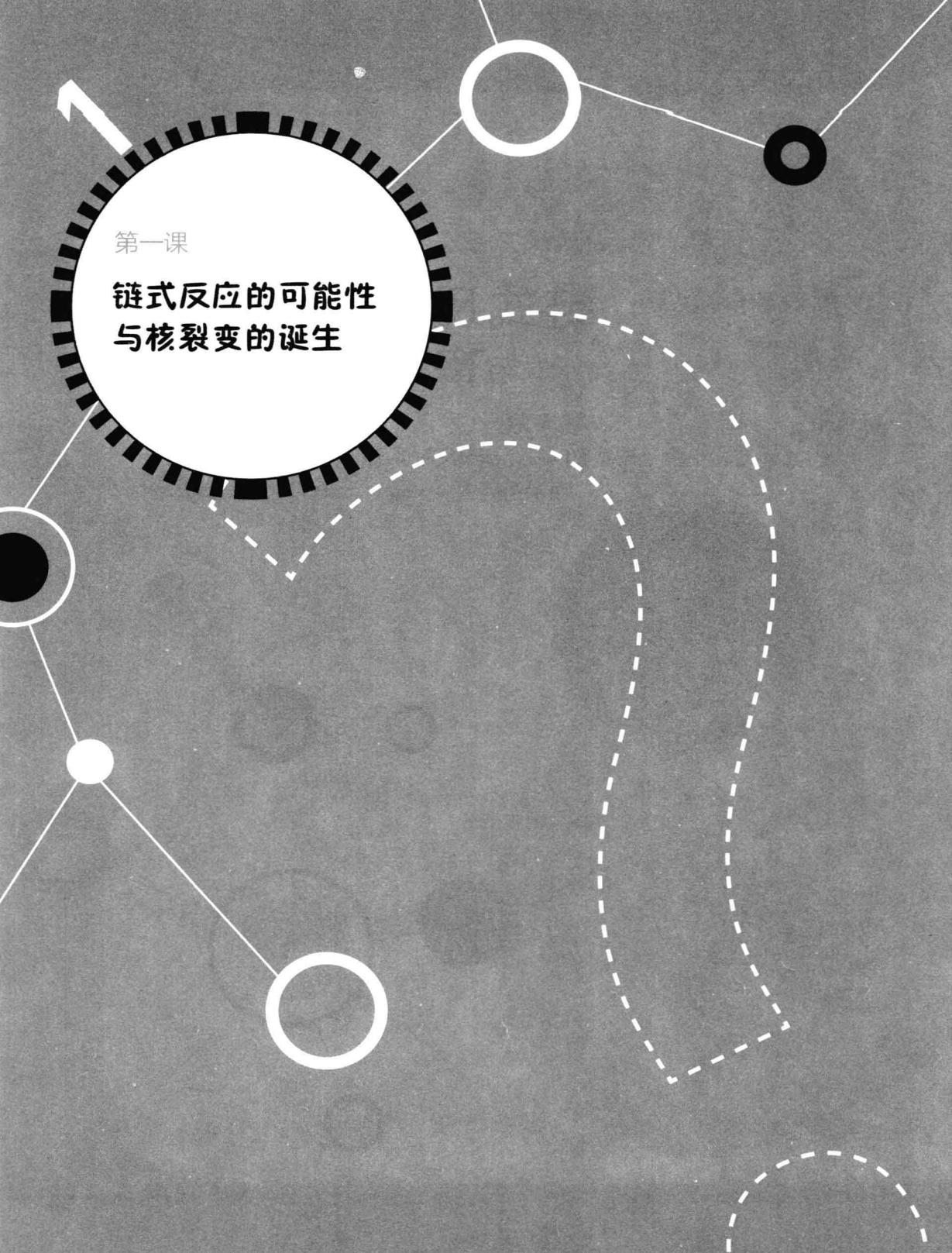


链式反应的可能性 与核裂变的诞生

中子被发现以后，核裂变就具有了得以实现的可能性。

中子到底有多大威力，竟能引发核裂变呢？



The background is a dark gray textured surface. It features several geometric elements: a large white circle with a thick black dashed border in the upper left; a white circle with a thin black border at the top center; a solid black circle with a white center at the top right; a white circle with a thin black border on the left; a solid white circle at the bottom left; and a white circle with a thin black border at the bottom center. Thin white lines connect some of these circles. A large, white, dashed, wavy line starts from the right side of the large white circle and extends towards the bottom right. A small white arrow points upwards and to the left from the top left edge of the large white circle.

第一课

**链式反应的可能性
与核裂变的诞生**



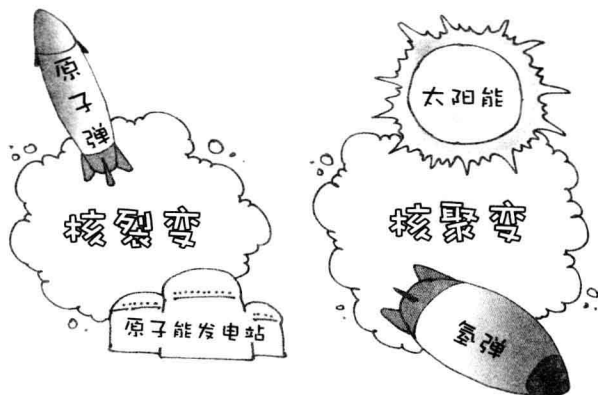
同学们满怀期待地等来了
费米的第一课。

巨大的能量

核反应包括核裂变和核聚变。核裂变是重原子核分裂为较轻的原子核的核反应，核聚变是轻原子核熔合成较重原子核的核反应。

核反应之所以引起人们的广泛关注，显然是因为人们看中了核反应所释放出的巨大能量。利用核裂变所产生的能量就可以制造原子弹和建设原子能发电站，利用核聚变所产生的能量可以制造太阳能和氢弹。仅就原子弹和氢弹来说，其威力到底有多大不用说大家



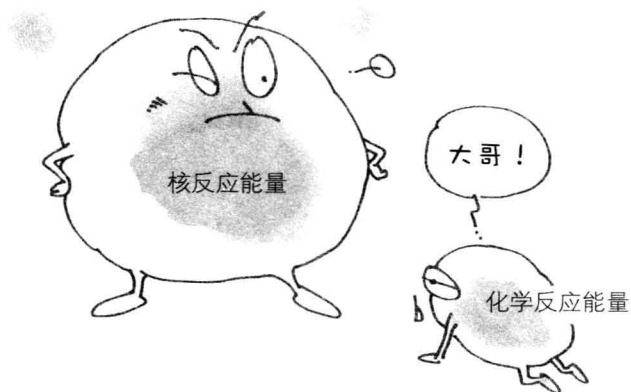


心里也完全明白。

获得1921年诺贝尔化学奖的英国科学家索迪（Frederick Soddy, 1877~1956）是核研究的先驱者之一，在他1903年发表的一篇文章中指出：

氢气和氧气进行化学反应生成1克（g）水的时候所产生的能量不到1万卡路里（简称卡，用cal表示），而1g镭分裂时所产生的能量却高达10亿cal。这不能不说是天壤之别。迄今为止，我们所掌握的任何一個化学反应都没有产生过如此巨大的能量。

是啊，放射性元素分裂时产生的能量是非常巨大的，是一般的



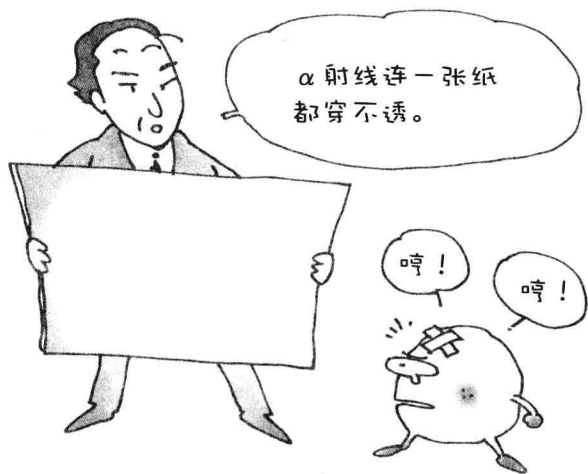
化学反应根本无法比拟的。核反应生成的能量是化学反应的一千万倍以上。

放射性元素顾名思义就是生成放射线的元素。其最具代表性的元素有镭 (Ra)、铀 (U)、钍 (Th) 等。

放射性元素

根据其特性的不同，放射性元素生成的放射线可以分为 α (阿尔法) 射线、 β (贝塔) 射线和 γ (伽马) 射线。

α 射线要比 β 射线重7000倍以上，它是个带电的射线，在空气



中可以与各种粒子反应，丢失不少能量，所以它的移动距离非常有限。 α 射线在空气中能够移动的距离只有几厘米左右，其渗透性也特别差，就连薄薄的一张纸也穿不透。因此， α 射线不会对人体造成多大的危害。但是，如果 α 射线通过食物或者呼吸道进入人体内部，情况就不一样了，它会给我们的身体带来致命的危害。

然而， β 射线就跟 α 射线不同，“体重”也相对要轻，也没有带多少电。所以它不能像 α 射线那样在空气中与各种粒子发生反应，也很容易穿透像纸张这样薄的物体，在空气中能够移动数米远。但它不能够穿透铝合金板。如果人体过多地照射了 β 射线，就会受到伤害。

γ 射线与 α 射线和 β 射线不同，它既没有质量也不带电，所以一般的物体都能被它穿透。放射线最危险的地方就是这个 γ 射线强有力的穿透能力了。只是在厚实的水泥墙面前，这个 γ 射线也显得无能为力了。

镭和铀生成 α 射线，钍生成 β 射线，没有单独生成 γ 射线的元素。 γ 射线是随着 α 射线和 β 射线的产生而产生的。

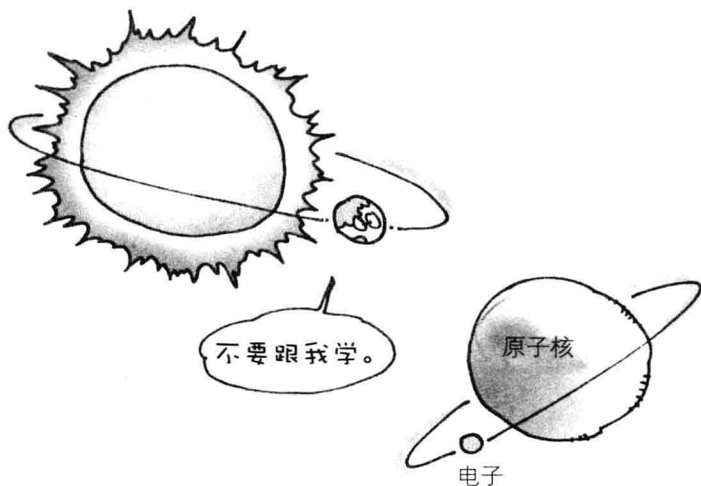
放射性元素虽然具有巨大的能量，但它在单个存在的时候并不能生成巨大的能量。放射性元素要释放自己内部的能量，就必须有一个裂变反应的过程，而且这个反应过程必须是连续不断的，即链式反应。

链式反应的可能性1

随着中子的发现，放射性元素的链式反应变成了可能。中子是英国物理学家查德威克（James Chadwick, 1891~1974）于1932年发现的。正是由于发现了中子，查德威克获得了1935年的诺贝尔物理学奖。

中子所包含的电子是中性的。原子核中不仅有中子，而且还有带正电荷（+）的质子。因此，原子核总体上带有正电（+）。原子





核位于原子的中心，电子围绕着这个中心旋转。就像太阳系里众多行星以太阳为中心旋转一样。因此，科学家们称原子的内部是个小太阳系。

这里，我们来进行一次思考实验。思考实验是提高大家创造性思维再好不过的方法。

要想生成核反应，就必须让原子核内部发生裂变。

也就是说，要想方设法让原子核内部发生叛乱。

这就需要派遣某个物质打入原子核内部。

要想打入原子核内部，那个物质必须要小于原子核。

比原子核更小的物质有质子和电子。

由于质子和电子的粒子比原子核还要小，它们具备了打入原子核内部的基本条件。

可问题是这些小粒子所带的电束缚住了它们的自由。

原子核和质子身上带的是正电荷（+），而电子身上带的却是负电荷（-）。

它们要想打入原子核内部，就会遇到电荷的问题。

电有两种力量。

正电（+）和正电（+）、负电（-）和负电（-）这种同极电相遇的话就会产生互相排斥的力量。这种力量叫做排斥力。

同时，正电（+）和负电（-）这两种不同极的电相遇的话就会产生相互吸引的力量。这种力量叫做吸引力。

现在，我们继续来做思考实验。

如果带电的质子和电子打入原子核内部会怎样呢？

由于原子核本身就带有正电（+），因此它会极力排斥同样带有正电的质子靠近自己。

质子受到强烈的排斥，不敢靠近原子核。而电子却带有负电（-），离原子核越近就越要得到原子核的吸引力。

