

一部充满传奇色彩 的历史

- 3 罗斯福的明智
- 7 爱因斯坦的公式
- 16 跨入原子时代
- 20 希特勒的“功绩”
- 26 曼哈顿工程

责任编辑：李 硕 肖晓琴

封面设计：华 堤

插图：任国英

技术设计：
：吴向鸣

环扉设计

封面画：刘学伦

☆ 未来军官学校 ☆

对峙的蘑菇云

王东虞 编著

四川少年儿童出版社出版 （成都盐道街三号）

四川省新华书店发行 自贡新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张6 插页4 字数111千

1987年5月第一版 1987年5月第一次印刷

印数：1—19,500册

ISBN7—5365—0003—3/E·2

书号：R17247·9

定价：1.03元

目 录

1	致青少年读者 (代序) 钱三强
1	一部充满传奇色彩的历史
33	超级杀人武器
51	太阳的启示
63	死亡的使者
87	眼睛瞪着眼睛
105	核赌博的新筹码
137	悬在人类头上的剑
151	生存的必需
169	为了和平

致青少年读者 （代序）

钱三强

宇宙之大，浩瀚无边，然而宇宙间万物则由无数可分的微观物质——分子、原子、原子核、基本粒子组成。随着现代科学技术的发展，原子世界内部的秘密越来越多地被揭示出来。1945年，美国制造了第一颗原子弹，显示出原子能的巨大威力；进入50年代后，人们不但能利用原子能发电，而且开始考虑聚变能的和平利用问题。到了60年代，在建立高能加速器基础上，人类进入物质更深层次，开创了基本粒子新领域。可以这样说，原子核科学在日新月异地向前发展，还有许多奥秘等待人们去探索，有更多的宝藏等待人们去开发。

为了维护世界和平，打破超级大国核垄断，我国已培养了一支核科学技术力量，建立起完整的核工业体系。1964年10月成功地爆炸了第一颗原子弹，提高了我国的国际地位。

现在我国有了原子弹、氢弹、核潜艇及其配套的核防卫设施。核科学技术在国民经济中是大有作为的，我国的核电站正在建设之中，在工业探伤、农业育种、诊断治疗疾病、食品保鲜、商品养护等许多领域，核科学技术已经和正在发挥独特作用，成为推动国民经济发展的一支重要力量。

什么是核能？什么是核武器？什么是核战争？怎样防备核袭击？怎样在核条件下作战？四川少年儿童出版社出版的《未来军官学校丛书》中的《对峙的蘑菇云》一书，对这些问题作了通俗、生动的回答。出版这类普及读物，让广大青少年了解这些基本知识，很有必要，很有意义。

青少年朋友是国家未来的建设者和保卫者。希望你们沿着老一辈革命家和科学技术家们开创的道路，用现代科学技术知识武装自己，勤奋学习，刻苦锻炼，艰苦奋斗，团结协作，为实现中国式的社会主义的四个现代化多做贡献！

1986年12月

一部充满传奇色彩的历史

核武器的产生，是一部充满传奇色彩的历史。

核能的发现，归功于科学家们探索物质世界奥秘的巨大热忱和不懈的努力。他们的发现最初很难被一般人所理解。第二次世界大战生死存亡的战争环境，促使一些国家致力于这个神秘莫测而又可能获得巨大成功的领域，为了抢先一步造出核武器，进行了一场极端秘密的特殊战斗。拥有强大经济实力和先进科学技术的美国首先取得了成功。

罗斯福的明智

1939年，第二次世界大战即将爆发。战争和灾难的阴影笼罩在人们心头。然而一部分科学家却在为一件世所不知的

事情深深担忧：就在不久前，德国科学家哈恩等人发现了核裂变，一种威力巨大的杀人武器有可能出现。

最早意识到核裂变可能导致制造原子武器的，是匈牙利物理学家西拉德。他在看到德国科学家哈恩关于铀核裂变的论文两周以后，就告诫人们，铀核裂变会产生链式反应，这会导致某种炸弹的产生，他警告说：“这种炸弹一般说来已经极其危险，如果落在某些政府手里就更危险了。”

“某些政府”，当然是指希特勒的第三帝国。西拉德早年在德国执教，于希特勒上台后逃到美国。他深知希特勒这个魔鬼的残忍，也了解德国同行们的水平。可是要让当时普通人知道这是怎么一回事，可真是太难了。当时核物理学家们远不如今天这样受人崇敬，一般人认为他们是些不切实际的怪人。漫画里把他们描绘成头发象乱草，一边摆弄各种古怪的仪器，一边吃吃傻笑的人物。

1939年初，一个惊人的消息从德国传来：德国最出色的原子科学家在柏林召开了两次秘密会议，研究链式反应。1939年夏季，又传出一个更加可怕的消息：德国禁止铀矿从捷克斯洛伐克运出，并且下令封锁一切有关铀的新闻。西拉德和一些科学家感到情况不妙，他们苦苦思索，如何才能引起美国政府对原子武器的注意。

美国政府里的官员们也未必比一般人聪明。当时美国境内懂得核裂变的核物理学家大多数是刚到美国的移民，他们没有接近政府的朋友，有的连英语也不会讲。西拉德到华盛顿

去过，遭到了白眼；费米到海军部报告链式反应的情况，也受到冷遇。美国军事首脑机关正在忙于采购常规武器，没有功夫来过问这些头发乱糟糟、口口声声说要分裂原子核的怪人。

西拉德只好求助于爱因斯坦了。爱因斯坦是名震世界的人物，美国政府不可能不理睬他。西拉德找到爱因斯坦，求得他的支持。然后请爱因斯坦口授了一封给美国总统罗斯福的信。信中说：

“总统阁下：

我读到了费米和西拉德近来研究工作的手稿，这使我预计到，铀元素在不久的将来，将成为一种新的、重要的能源。考虑到这一情况，人们应当提高警惕。必要时，还要求政府方面迅速行动。因此，我的义务是提请您注意下列事实和建议……”

信里提到德国禁运铀矿和制造炸弹的事，说明了核子连锁反应的深远意义。“……这有可能制造出一种威力极大的新型炸弹，这样的炸弹，只要用一只小船把它载到港口爆炸，就能轻易地把海港连同附近的地区全部摧毁。”

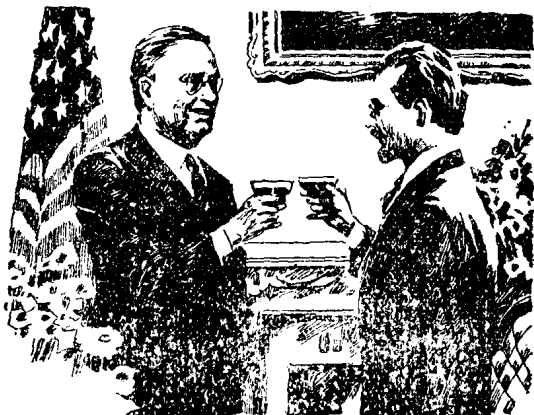
西拉德把信交给罗斯福的好朋友、经济学家萨克斯，让他把信转呈总统。为了找到一个适当的时机，这封信在萨克斯的皮包里躺了两个月。

1939年10月11日，萨克斯终于见到了总统。他怕这封信

夹在文件堆里弄丢了，便亲自念给罗斯福听。罗斯福听得不耐烦，说由政府出面组织这件事未免为时过早。萨克斯要求第二天吃早餐时再谈，罗斯福点头同意。萨克斯一晚上睡不着，他绞尽脑汁，想用个生动的方式把这个问题的重要性摆出来，引起总统的注意。

第二天一早，萨克斯来到白宫，罗斯福正在用早餐。“你到底要讲多长时间？”他问话里带着讽刺的调子。

“让我来讲一个故事吧。”萨克斯说，“富尔敦^①发明蒸气轮船以后，听说拿破仑皇帝想征服英国，就向拿破仑建议造一支舰队，这支舰队不用挂帆，威力强大。拿破仑对这个建议付之一笑……。如果拿破仑当时采用了他的建议，用汽船运兵打英国，那么19世纪的历史进程，也许完全不同呢。”



^① 富尔敦——（1765—1815）美国工程师。于18世纪末到19世纪初在法国试验用蒸气机作动力的船。

总统想了一想，叫人去拿出一瓶“拿破仑”牌白兰地，倒了两杯，跟萨克斯碰了碰杯。然后说：“你是想别让希特勒把我们全部炸死，对吗？”

“完全正确。”萨克斯说道。

罗斯福叫来了他的军事助理，把爱因斯坦的信和萨克斯带来的各种证明资料一起交给他说：“这件事需要干了。”

当天晚上，美国成立了一个秘密的铀顾问委员会，开始了政府领导支持下的核研究工作。

爱因斯坦的公式

1905年，瑞士首都伯尔尼专利局的一名小公务员，26岁的阿·爱因斯坦，在他的陋室里写出一篇论文，题为《论运动物体的电动力学》。当这位默默无闻的年轻人把这篇论文投进邮箱的时候，他并没有意识到他会因此成为划时代的科学伟人。

这篇九千字的论文创立了人类最光辉的精神产品——狭义相对论。它是一个宏大而深奥的体系。这里需要提到的，是狭义相对论的重要结论之一——质量^①和能量^②的关系。

① 质量——物质内物质总量的量度。以克、磅等单位表示。

② 能量——物质运动的一般量度。相应于不同形式的运动，能量分为机械能、分子内能、电能、化学能、原子能等。

谁都知道，象煤、石油、天然气等人们常说的“能源”里，都蕴藏着能量。可是，如果有人告诉你，世界上的一切物质，诸如石头、瓦片、泥土、空气、甚至人体里都蕴藏着能量，而且大得惊人，你也许会吃惊吧。

可事实就是如此。按照相对论的结论，质量和能量是物质的必然性，任何物质都具有质量和能量。质量和能量之间的关系由著名的爱因斯坦方程来表示：



$$E = mc^2$$

在这个方程中， E 表示能量， m 表示质量， c 代表光速^①。可以看出，这是个相当大的数。按这个公式计算，质量为1公斤的任何物质，都具有21,600,000,000,000千卡^②热量，它相当于一个大城市几年的耗电量。

一个天才的闪光，
一个抽象的数学方程，

① 光速——光在真空中的传播速度约为每秒30万公里。

② 千卡——是计算热量的单位。使1克水升高1℃所需要的热量称为1卡。常以1千卡作为热量单位，称为千卡。

赋予人们认识物质世界的崭新概念。它向人们揭示，物质世界中蕴藏着无穷无尽的巨大能量，比人们熟悉的木柴、煤、石油、天然气、火药等燃烧时产生的能量大得不可比拟。但是，物质中具有的这种能量是以什么形式存在的，怎样才能释放这种能量，人们当时并不清楚。

1921年，一位情绪激动的年青人求见了已经是声名赫赫的爱因斯坦，他结结巴巴地说：“教授先生，你提出了一个伟大的公式 $E = mc^2$ ，我发明了一种巧妙的机器，能把物质中亿万万个原子所具有的能量统统释放出来！”

“不要激动，年轻人。我不同你细谈，你不会失去什么；我同你详谈，你也不会得到什么。”爱因斯坦打断青年人的话，就这么把他打发走了。

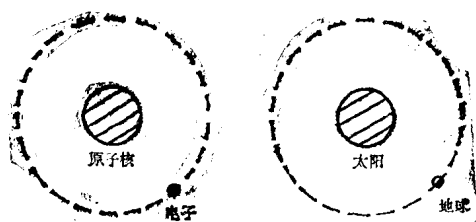
青年人的发明当然是错的，当时的科学技术远远达不到那个水平。然而在19世纪末到20世纪初这个激动人心的年代里，自然科学突飞猛进的发展，竟使爱因斯坦的天才预见，以出乎预料的速度成为惊人的现实。

一切物质都是由分子构成的。世界上有千千万万种物质，也就有千千万万种分子。一滴普通的水珠之中，大约有三百万亿亿个水分子，所以分子是极小极小的东西。

分子又是由更小的“微粒”——原子构成的。原子微乎其微，它的直径大约只有亿分之一厘米，不但用肉眼看不见它，就是用放大镜、显微镜也还是不能直接看见它。把50万个到100万个原子排起来，才只有头发丝的直径那么一点长。

原子的种类不多，到今天为止，人们已经知道的原子共有105种。因为它们是组成世界上所有东西的最基本的物质，所以人们把它们叫作元素①。另外，用人工方法现在已经造出了1000多种新的元素，为了区别，称它们为同位素②。

原子具有和太阳系相似的结构。原子核③好比太阳，电子④好比地球，它们之间是茫茫无际的“宇宙空间”。如果把原子比作一座万人体育馆那么大，那么原子核还没有乒乓球大。可是整个原子的质量几乎全部集中在这个比乒乓球还小的原子核上，而电子的质量是微不足道的。



卢瑟福的原子模型

① 元素——一般指化学元素。同一元素的原子具有相同的核电荷数，相同元素的原子组成单质，不同元素的原子相互化合而成化合物。

② 同位素——同属一种元素，但质量不同的原子。在同位素的原子核中，质子数相同而中子数不相同，铀-235和铀-238都是铀的同位素。

③ 原子核——原子的核心部分，它集中了原子的几乎全部质量和全部正电荷。它由质子和中子组成。

④ 电子——组成原子的基本粒子之一，1897年汤姆生在英国剑桥大学发现。它带一个单位负电荷，其质量约为 9.1×10^{-28} 克。

原子核是由质子^①和中子^②组成的，质子和中子统称为核子，它们结合得异常紧密。所以，原子核“坚硬”无比。

当然，原子的结构比这复杂得多，直到今天人们还没有完全弄清楚。小小的原子，真可以说是一个宇宙。

自从了解了原子世界的基本面貌，科学家们就一直 在想，如果有什么办法击破原子核，会发生什么情况呢？

炮弹可以轰开城堡，石头可以击碎玻璃，原子核这个又小又硬的家伙，用什么东西才能打进去，击碎它呢？显然，只有用一种和它差不多大，或者比它更小的微型“炮弹”才能成功。

在经历了若干次试验之后，人们选中了中子作为炮弹。中子不带电荷，它与原子核之间没有电的相互排斥的力，所以它穿透原子核的能力非常强。而能量小的慢中子，因在原子核附近停留的时间长，它与原子核的作用机会更大些。利用中子，人们几乎可以轰开一切原子核。

1938年底，德国科学家哈恩和斯特拉斯曼用中子轰击铀元素，发现铀核在中子的轰击下一分为二，发生了裂变^③。

铀核在中子的轰击下发生裂变，这意味着什么？物理学

① 质子——组成原子的基本粒子之一，它带一个单位正电荷，其质量数为1。

② 中子——组成原子的基本粒子之一。1932年初，英国学者查德威克发现，它的质量数也等于1，不带电荷。

③ 裂变——原子核吸收一个中子时，能分裂成两个不同的原子核，同时释放出射线和热的过程。

家们对此议论纷纷，就连哈恩本人也有点摸不着头脑。

可是有一位叫梅特涅的女科学家却看得清楚。她原来也是哈恩试验小组的成员，因为是犹太人，被希特勒赶出了德国，眼下正流亡在瑞典。她接到哈恩的试验结果以后，惊喜异常。她和她的外甥——也是来自德国的逃难者弗里茨在森林的雪地里边走边讨论，提出这样一种理论：当铀核分裂时，一定会释放出巨大的核能^①。按照 $E=mc^2$ 的公式计算，应放出两亿电子伏特^②的能量。他们立即着手试验，测定一个铀原子裂变时释放的能量，成功地得到了和他们的理论相符合的结果。

与此同时，美国、意大利、英国、法国的物理学家几乎同时找到了这项研究的突破点。1939年1月，因为妻子是犹太人而逃亡美国的意大利科学家费米，在哥伦比亚大学的试验室里成功地分裂了铀核。他迅速地进行计算，结果和梅特涅女士的一样。

经过多次实验和计算，证明一个中子使一个铀-235原子核分裂后产生两个中子和两个大小不等的碎片。分别计算它们的质量发现，分裂后的总质量比分裂前的总质量减少了，即物质发生了质量亏损。根据爱因斯坦的公式，所亏损的质量

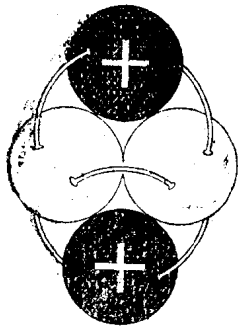
① 核能——即原子能，核结构发生变化时放出的能量。实用上指重裂核变和轻核聚变时所放出的巨大能量。

② 电子伏特——用来量度微观粒子能量的一种单位。以ev表示，等于一个电子通过电位差为1伏特的电场时所获得的能量。

和所产生的能量大小应成正比，也就是说亏损的质量变成了能量：

$$E = \Delta mc^2 = 200,000,000 \text{ 电子伏特}$$

原子核的体积只占整个原子体积的几千亿分之一，而它却集中了原子的几乎全部质量。原子核里的核子密度巨大，如果把原子核一个个地排起来装满一个火柴盒，它的重量竟



相当于一座喜马拉雅山的重量。原子核里必定有一种相当强大的力，才能将核子如此紧密地结合在一起，人们称这种力为“核力”①。

几个原子结合成分子时，要放出化学能②。煤燃烧时放出的热量就是来自它

核力使原子核“坚硬”无比的化学能。煤里的主要物质是碳，煤的燃烧就是碳的氧化过程。当一个碳原子和空气中的两个氧原子结合成二氧化碳的时候，就放出化学结合能。但是，在放出化学能的时候，只是原子与原子的结合，原子核并没有变化，所以化学能只是物质中的极小一部分能量。

同样，若干个核子结合成原子核的时候，也要放出能

① 核力——核子之间所特有的相互作用，强度大、力程短。一般在 10^{-13} 厘米内才明显，它能克服质子间的库仑斥力使核子结合成原子核。

② 化学能——原子之间反应产生的能量。如碳原子和氧原子组合成二氧化碳，同时生产呈热能形式的化学能。

量，这种能量叫做原子核的结合能^①。由于核力很大，放出的结合能要比化学能大百万倍，这就是人们常说的原子能，或者叫核能。

不同种类的原子，核子的数量不同。核子数量少的叫“轻核”，核子数量多的叫“重核”。把轻核结合成较重的原子核，或者把重核分裂成中等核子数的原子核时，都会释放出巨大的核能。铀原子核是自然界中最重的原子核，当它裂变为中等质量的原子核时，必然放出巨大的能量。这就是铀核裂变会产生巨大能量的原因。

哈恩的试验成功不久，费米很快就提出了一种假说：铀核裂变时会放出中子。他论证说：“如果我们首先制造出一个中子打进铀核，一个铀核裂变时释放出两个中子。可以想象，它们能击中另外两个铀核，使铀核分裂。在第二个裂变过程结束时，我们就会有4个中子。再下一步，就有8个中子可用。换句话说，开始仅用很少几个中子来轰击一定数量的铀，我们就可以得出一连串的反应，它们会自发地持续下去，直到全部原子核被分裂为止。”

这就是链式反应。

与此同时，好几个国家的科学家都发现，每次铀核裂变能释放2—3个中子提供链式反应的可能。一个铀核裂变已经证实能放出巨大的能量，同时它产生的下一代中子又引起其

^① 结合能——自由状态的粒子结合为一个复合粒子时所放出的能量。分散的核子组成原子核时放出的能量称为原子核结合能。