

国防教育小丛书

高后乾 郭开铎 主编

福建教育出版社



死神俯视众生

——核武器与核战争

国防教育小丛书

死神俯视众生

——核武器与核战争

陈荣弟 李云龙

福建教育出版社

(闽)新登字 02 号

责任编辑:林鼎华

封面设计:许建声

国防教育小丛书

死神俯视众生

——核武器与核战争 陈荣弟 李云龙

福建教育出版社出版发行

(福州市梦山巷 27 号 邮编:350001)

福建省新华书店经销

三明日报社印刷厂印刷

(三明市新泉路 6 号 邮编:365000)

787×1092 32 开本 7.75 印张 161 千字
1995 年 3 月第 1 版 1996 年 5 月第二次印刷

ISBN 7-5334-1594-9/G·1234 定价:7.00 元

如发现印装质量问题,由承印厂负责调换

责任编辑 林鼎华
封面设计 董 兴

国防教育小丛书编委会

编委（以姓氏笔画为序）

左全颠 冯世璋 刘育京

陈荣弟 杨立忠 高启乾

郭开铎 谢储生

主编 高启乾 郭开铎

福

建教育出版社十分重视对青少年进行国防教育,出版了这套“国防教育”丛书,为国家为人民做了一件大好事,值得称赞。

近年来,国际战略形势发生了很大变化。随着东欧剧变和苏联解体,两极对峙的冷战格局崩溃了,爱好和平的力量日益觉醒和壮大,和平与发展已经成为当今世界的两大主题,世界大战一时打不起来了,这给我国的发展与进步创造了良好的机遇。我们国家坚持党的基本路线,社会主义建设取得了伟大成就,全国人民思想解放,意气风发,正在形成改革开放、经济建设的新高潮。在这样的大好形势下,我们应该怎样对待国防,怎样进行国防建设呢?当前有一些说法值得注意:有的说,我们现在是“无敌国外患”,可以刀枪入库,“和平建国”了;还有的说,帝国主义今后主要采取“和平演变”的手段对付社会主义国家,21世纪在国际上主要进行经济与技术的竞争,国防可以“淡化”了;等等。这些认识是不正确的,这些说法是不负

序

责任的。应该看到,尽管世界大战可能避免,但是国际形势仍然动荡不安,冷战的结束并没有能遏制霸权主义者的野心,局部战争和突发事件仍然此伏彼起。在这种情况下,妄谈什么“淡化”国防,“和平建国”等等,是非常危险的,只能起一种麻醉的作用。

国不可无防,军不可无备,这是自阶级社会以来国家建设的一条基本原则。社会主义建设不能不要国防现代化。我国当前所以能取得安定团结的社会局面,强大的国防力量是一个非常重要的条件。早在 2000 多年前,先哲孟轲就曾指出:“出则无敌国外患者,国恒亡。”富与强是不能分割的,但民富国富,并不等于国强。没有强大的国防力量,国家的主权与财富,人民的生命与幸福,都是没有保障的。海湾战争之前,科威特国民收入高居世界前列,但由于没有一定的国防实力,竟在若干小时内被伊拉克占领全境,使生命财产遭到巨大损失。这是一个惨痛的教训。

我们今天已经进入了高科技时代,现代战争往往是一场高技术战争,武器装备现代化已经成为国防现代化的重要标志。因此,普及国防技术知识,无疑是国防教育的重要内容之一。这套小丛书首先抓住这一主题,进行正面教育,是很有意义的。希望这套丛书能在思想上给广大青少年以帮助,能在知识上给广大青少年以启迪。希望广大青少年能喜爱这套小丛书,学习这套小丛书,为未来的国防建设和保卫祖国尽自己的职责,作出应有的贡献。

1992 年 9 月 30 日

目

录

一 恶魔出世	1
二 现代核力量	24
三 核武器常识	32
四 战略核打击	56
五 战役战术核打击	70
六 核战争与核战略	87
七 美国的核战略及其演变	111
八 前苏联的核战略及其演变	132
九 中等核国家的核战略	154
十 核威慑与核威慑战略	179
十一 核军备竞赛与核裁军	208
后记	

20 世纪是科学技术取得一系列重大突破的世纪！就是在一世纪中，人们不仅打破了千百年来原子不可再分的观念，而且还掌握了和平利用原子能的方法。然而，可悲的是，人类在解开了原子的奥秘的同时，也制造出了足以毁灭人类本身的大量核武器。

叩开原子的大门

1. 古典原子说。

2400 多年前，在阳光普照的爱琴海边上，生活着一位伟大的古希腊哲学家德谟克利特。这位哲学家认为，世界万物都由不可分解的物质粒子组成，不仅是日月星辰，就是人的灵魂也都是由这种不可再分的微小粒子组成的。这种微小的粒子他称之为原子。原子的数量无限，原子和原子之间没有性质的不同，仅有大小、形状、次序和位置的差别。世界万物就是因为构成它们的原子在大小、形状、次序、位置上的不同，而具有千差万别的性质。原子(atomes)在古希腊文中，就是不可

再分的意思。德谟克利特的观点在19世纪初为英国化学家道尔顿(Dalton)所采纳,并将其学说从含糊不清的哲理性推测发展成为一种可资运用的科学工具。道尔顿的原子学说是:一切元素都是由既不可创造,也不可破毁的最小物质粒子——原子所构成的;原子是参加一切化学反应的最基本的物质微粒;同种元素的原子,其质量、形状、性质均相同,不同种元素的原子则不同。

尽管我们现在知道原子根本就不是不可分的,但是建立在实践基础上的道尔顿原子学说,对于原子量概念的提出及其精确测定,特别是对证实自然界的量变到质变的辩证规律,都有重要的意义。

然而,错误的理论,毕竟不会永远为人们所承认。科学的发展,总是要以真理取代谬误。19世纪末,原子不可再分的观念被物理学上的一些偶然发现打破了:1895年,德国物理学家伦琴(Wilhelm Conrad Rontgen)发现了能透过人们的衣服和肌肉的神秘射线——X射线;1896年2月,法国物理学家贝克莱尔(Henri. A. Becquerel)在研究荧光物质时,意外地发现了铀元素能不断地放射出某种看不见的、穿透能力极强的射线;1898年,物理学家居里夫妇(Pierre. Curie and Marie Curie)又发现了两种天然的放射性元素钋和镭。放射性一词,就是由居里夫人提出来的。放射性元素就是指能自动地放射出射线的元素。物质的放射性的发现,给人们提出了两个问题,其一是,放出的射线是什么?其二是,放射性物质放出射线后变成了什么?

放射性现象的发现,引起了英国物理学家卢瑟福

(Ernest. Ruherford)的关注,1898年,卢瑟福对铀的辐射现象进行了深入的研究,他用强磁铁使铀线偏转,发现射线分为方向相反的两股。1898年1月,他报告了他的研究成果:铀射线是复杂的,其中至少包含两种不同的射线——一种非常容易被吸收,他将其命名为X射线;另一种具有较强的穿透力,命名为B射线。1900年,法国人维拉德(Paul Villard)发现,镭元素除了能发射出X和B两种射线外,还存在另一种不受磁场影响的射线。这种射线被命名为R线。其实,X射线,就是带正电的氦核形成的高速粒子流;B射线就是带负电的电子形成的高速粒子流;R射线是一种不带电的光子流。然而,当人们清楚地了解了这一点时,已是20世纪初叶了。对第二个问题,卢瑟福经过实验证明,放射性元素放出射线后,就由一种元素变成了另一种元素。这个结论就是著名的原子蜕变学说。原子不可再分的观念被打破了!

物质放射性现象的发现,使19世纪末、20世纪初期的物理学取得了一系列重大的突破:1899年,英国物理学家J. J. 汤姆逊(Joseph. John Thomson)确认了电子的存在;1908年,卢瑟福精确地测定出了X粒子的电荷数,从而确定了X粒子是带两个电荷的氦核。1910年,卢瑟福将X粒子散射实验的结果与原子的结构联系起来,提出了原子中有一个体积很小、质量很大,对正电荷有很强的偏转能力的核,电子则在核外运动的原子结构设想。1914年,卢瑟福提出,氢元素的原子核就是正电荷的基本单位,氢原子核就是质子。1919年,卢瑟福用X粒子轰击氮原子核,结果发现氮核放出了一个氢核——质子。1932年,英国物理学家查德威克(James Chadwick)在实

验中发现了中子,并且精确地测量到了中子的质量。经过几十年的努力,人们终于弄清,原子是由原子核及围绕核运动的电子组成的;原子核由质子和中子组成。电子带一个单位的负电荷,质子带一个单位的正电荷,中子不带电。围绕核运动的电子数目同核内的质子数相等,所以,原子具有的总电荷数为零。

2. 核能与质能方程。

原子的全部质量几乎都集中在原子核里,而原子核是由质子和中子组成的。质子都带着相同的正电荷,它们应该互相排斥,那么,是不是在质子与中子之间还存在着另一种力,才使得它们能紧紧地结合在一起呢?

确实存在着这么一种力,这就是核力。核力是存在于核子之间的一种相互吸引力。这种力与电荷无关,不管是质子与质子,还是中子与质子,核力都是存在的,但是核力的作用距离非常短,每个核子只与其相邻的核子有核力作用。原子核内存在巨大的能量,也就是因为有这种强大的核力。

每个学过物理的人都知道,任何两个有相互吸引的物质靠近时,都会放出能量。由于核子之间有强大的核力作用,所以,由若干个核子结合成原子核时,也要放出能量,这个能量,就叫结合能。由于原子核中核力很强,所以结合能也很大。原子核越重,它所包含的核子就越多,形成这个核时放出的能量也就越大。如果把原子核的结合能除以原子核中的核子数,就能得到每个核子的平均结合能。平均结合能越大,当核子聚成原子核时,每个核子平均放出的能量越大,所形成的原子核也就越紧密。计算和实验证明,中等质量原子核的每一个核子的

平均结合能最大,重核和很轻的核的平均结合能都比中等核的小。就是说,核子结合成为重核和很轻的核时,每个核子放出的能量较少,结合成中等核时,放出的能量最大。如果重核分裂成中等核;或轻核聚合为较重的中等核,都会进一步放出大量的能量。

那么,每个原子核的结合能到底有多大?要回答这个问题,就必须借助于伟大的科学家爱因斯坦(Albert Einstein)的质能方程。

奠定近代科学基础的有两条原理。第一条原理是物质不灭定律或称质量守恒定律,其内容是物质既不能创造也不能消灭,只能改变形式。这在18世纪已被阐明,今天已为每个学过化学的人所熟知;第二条原理就是能量既不能创造也不能消灭,只能改变形式。这是在19世纪发现的,这条原理叫做能量守恒定律,这条定律打破了想发明永动机的那些人的幻想。

这两条表面上看起来不相关的原理,在伟大的科学家爱因斯坦的眼里,实际上是一条原理的两个方面。早在1905年,爱因斯坦就明确地说过,质量和能量是等价的,这种等价关系可透过对放射性物质的研究而得到证明。能量与质量的等价关系式如下:

$$E=mc^2$$

式中C是光速。如果用具体的数字来说明,得出的结果是令人吃惊的:1千克的物质如果全部转化为能量,就会得到250亿千瓦小时的能量,这相当于1939年时美国整个电子工业两个月左右所产生的能量。

现在,可以计算每个原子核的结合能了。当核子聚合在一

起形成原子核时,就会放出能量(结合能),那么,按照爱因斯坦的质能方程,原子核的质量必然要小于各个核子的质量之和,因为其中的一部分质量转化成能量放出去了。计算结果表明,上述推理确实成立。以氦核为例,自由的质子和自由的中子结合成1克氦原子核,会放出大约19万千瓦小时的能量。

原子核内存在着巨大的能量为人们所认识了,但是,开发利用原子核内的能量,在当时却是一件极其困难的事情,甚至被认为是不可能的。即使有些科学家想到了它,也只是将其当做一种幻想或是一件遥远的事。连著名的卢瑟福也断言:“人类在任何时候都将不能利用蕴藏在原子中的能量。”

3. 铀核裂变与链式反应。

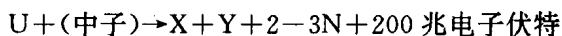
1934年,天才的意大利物理学家恩里科·费米(Enrioo Fermi)和他的同事做了一项重要的实验:他们用中子作为炮弹轰击第92号元素铀时,得到了几种具有不同的放射性周期的元素。而且通过化学分析得知,其中至少有一种放射性元素不是靠近铀的任何已知元素。根据以往的经验分析,费米认为这个元素很可能就是第93号元素,即以前从未发现过的超铀元素。费米的发现,轰动了当时的科学界。其实,费米发现的并不是真的第93号元素。德国女化学家依达·诺达克(I-da. Noddack)认为,用中子轰击重核,可以使这核分裂成几个大块的碎片。这些碎片必然是已知元素的同位素,而不是铀元素相邻的元素。但是,诺达克的意见并没有受到重视。就连当时世界著名的德国放射学专家奥托·哈恩(OTTO. Hahn)也认为,诺克克夫人的意见“纯粹是谬误”。但是,少数人的意见并不一定是错误的。4年以后,证明诺达克夫人意见正确的人,

恰恰是哈恩本人。

1938年12月，哈恩与同伴在实验中发现，当把钡元素加到 neutron 轰击过的铀元素中时，它可以带出一些新的放射性物质。他们认为，这些放射性物质中可能会有镭元素。但是，不管他们使用何种方法都无法将“镭”从钡中分离出来，因此，哈恩能得出的唯一结论就是，那种设想的镭元素其实是钡本身。哈恩将他的实验结果寄给了德国《自然科学》杂志，并转告了他的另一位同事，奥地利籍女物理学家迈特纳（Lise Meirner）。这位勇敢的女科学家经过一系列实验后，大胆地将她的结论发表在英国的《自然》杂志上：《中子引起的铀分裂：新型核反应》，她指出，铀核经中子轰击后分裂产生了钡，分裂时会有大量的能量放出。

1939年1月17日，在华盛顿大学召开的第三届国际物理学讨论会上，哈恩发表在《自然杂志》上的论文传到了玻尔（Niels Bohr）手中，玻尔宣布了发现铀原子核分裂及迈特纳对铀核裂变现象的解释。玻尔宣布的消息，立刻引起了大家的兴趣。会议的议题也转到了铀核裂变是否会导致大规模核能的释放上来。就连《华盛顿邮报》的一位记者也从昏昏欲睡中醒来，开始注意谈话的内容了。但是，一位科学家彬彬有礼地打开了大门，把他请了出去。这大概是对有关核能问题采取的第一个安全措施。然而，记者还是将他已听到的内容发表了。

原子核是由核子组成的，由于铀元素的原子核内核子多，核子之间的结合是不够紧密的，因此，当中子打中铀核后，就引起了铀核内核子的激烈运动，从而使原子核发生变形，最后分裂成两个原子核，并且放出中子、光子和大量的能量。



式中 X、Y 为核裂变生成的新原子核，称为核裂变碎片。核裂变碎片的种类很多，绝大部分是原子序数从 30 至 64 的 30 多种元素、200 多种核素，而且一般都是放射性核素。

现在，原子核的裂变，巨大能量的释放骤然展现在人们的面前，科学家们不得不考虑由此而可能产生的结果了。因为铀核裂变时不仅会放出巨大的能量，而且会释放出 2—3 个新的中子，这些中子又会引起其它核的裂变，再产生下代总数更多的中子，如此继续下去，产生的中子越来越多，被分裂的铀核也就越来越多，以至形成链式反应。科学家们以异常急切的心情投入了紧张的实验。在两个月内，许多科学家证实，铀核裂变的链式反应不仅可能，而且速率极高：两次反应的时间间隔只有五十万分之一秒！这表明，如果铀核裂变反应一旦开始，极短的时间内，就会有大量的能量释放出来。如果把超过一定量的铀裂变材料放在一起，对反应速率不加控制，就会发生猛烈爆炸，成为毁灭性的杀人武器，即原子弹。同时，科学家们还进一步了解到，维持链式反应的条件是：每一个核吸收一个中子产生裂变后，所产生的中子平均起来至少应有一个引起另一个核的分裂。要满足这个条件，首先铀裂变材料要很纯，以免因中子被其它杂质吸收而浪费掉，其次，铀裂变材料必须超过一定的质量或体积，即临界质量或临界体积，以保证中子能打中原子核而不致于从原子中穿行而过，跑出铀裂变材料。如果小于临界体积或临界质量，则链式反应就不能发生。

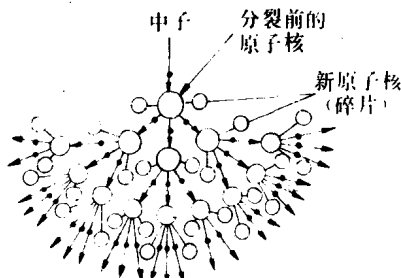


图1 铀核裂变的链式反应示意图

曼哈顿工程

1939年,法西斯国家的侵略战争不断扩大,在法西斯政权统治下的国家中,许多科学家纷纷流亡到美国。而这时的美国,大多数人还沉溺于中立法案的功能,认为可以超然于国际争端之上。然而,这些深受法西斯主义迫害的流亡科学家,却深知欧洲战争一触即发,他们预感到了原子弹有被制造出来的危险。而当时风传的德国正在进行铀裂变反应的消息,更使他们焦虑万分,制造原子弹的念头,也就是在这种背景下,在这些科学家们的头脑中产生了

1939年8月2日,在L·西拉德(L. Szilard)等人的说服下,爱因斯坦写了一封致美国总统的信,并于10月11日由罗斯福总统的朋友萨克斯(Alexander Sachs)转交给了罗斯福。信中着重说明了研究原子能问题的重要性及制造原子弹的可能,以期引起美国总统的关注,并促使他定下发展原子弹的决心。罗斯福总统看过这封信后,约萨克斯第二天来谈此事。

当夜,萨克斯整夜未睡,一直在思索着用什么方法可以说服罗斯福总统,天明时才在椅上假寐片刻,便前往白宫。

总统问：你有什么好的意见，需要多少时间？

萨克斯回答说，时间并不需很长，他只想叙述一段有关英国历史的故事：

有人问 19 世纪英国大历史学家阿克顿(Lord Acton)，能否在英国的历史中找到一个显著的例子，证明英国的得救不是由于自身的振奋，而是由于敌人的错误。据说阿克顿考虑了一天，才举出了这样一个例子：在拿破仑战争时期，拿破仑企图挥兵登陆英伦，征服三岛，但由于海峡波涛汹涌，无法渡海。当时一位美国发明家福尔顿(Robert Fulton)向拿破仑建议，建造一队蒸汽轮船，可以克服海峡波涛，征服英国。然而，拿破仑对此建议不予理睬。如果拿破仑当时稍微虚心一点，发挥一下自己的想象力，19 世纪的英国历史就要完全重写。

罗斯福听了这个故事后，沉默了两三分钟，随后拿来了一瓶拿破仑白兰地酒，总统与萨克斯干杯后，随即下令总统副官华逊少将(Gern Gen. Edwin M. Watson)去负责联系安排发展研制原子弹的事。

第一个研制原子弹的官方领导机构是只有 3 个人组成的铀素咨询委员会。1900 年 2 月，军方首次拨给该委员会 6000 美元经费，当时，人们谁也没有意识到，这就是以后以十亿美元计的巨款支出的起点！随着研究的深入，投入在原子弹研制上的人力、物力、财力都迅速地扩大了：1942 年 8 月 13 日，美国又成立了由 3 名军政官员和两名科学家组成的军事政策委员会，负责领导制造原子弹。从此，原子弹的研制从大学实验室的理论研究转向了实际生产的工程阶段。因为这一机构建立在纽约以东的曼哈顿地区，故这个机构的代号，以及研制原