



# 核武器

武以功 张树发

仲伟伦 周连胜

战士出版社

军事科技知识普及丛书

# 核 武 器

武以功 张树发  
仲伟伦 周连胜

战 士 出 版 社

一九七九年 北京

封面设计：王 漪

插 图：武以功 张树发 仲伟伦 周连胜

军事科技知识普及丛书

核 武 器

武以功 张树发

仲伟伦 周连胜

战 士 出 版 社 出 版

\*

新华书店北京发行所发行

七二一四工厂印刷

\*

787×1092毫米 32开本 4 $\frac{1}{2}$ 印张 59,600字  
1979年12月第1版 1983年3月南京第3次印刷

书号15185·17 定价0.36元

# 目 录

一、核武器的出现 .....	1
1. 从“胖子”和“小男孩”的诞生说起 .....	1
2. 核武器与普通炸弹、炮弹的区别 .....	2
3. 核武器的发展历程 .....	3
二、揭开原子能之谜 .....	9
1. 微小的原子世界 .....	9
2. 放射性的发现 .....	12
3. 原子的核心——原子核 .....	15
4. 新的粒子——中子 .....	19
5. 核力的作用 .....	22
6. 巨大的能量 .....	23
三、威力巨大的原子弹 .....	31
1. 原子核的裂变反应 .....	31
2. 链式反应 .....	35
3. 保持链式反应不中断的条件 .....	37

4. 提高原子弹核装药的利用效率	45
5. “枪式”原子弹与“收聚式”原子弹	50
四、比原子弹威力更大的氢弹	56
1. 轻核聚变反应	56
2. 实现轻核聚变反应的条件	59
3. 热核武器——氢弹	62
4. 威力更大的核弹——氢铀弹	65
五、一种新型的核武器——中子弹	68
六、核武器的杀伤破坏因素和作用	71
1. 高压杀伤破坏——冲击波	76
2. 高温杀伤破坏——光辐射	82
3. 特殊杀伤破坏——贯穿辐射	88
4. 潜伏的敌人——放射性沾染	95
5. 一瞬间的特殊破坏——电磁脉冲	102
七、核武器的种类和战斗使用	111
1. 核武器的种类	111
2. 核武器的战斗使用	113
3. 不同方式核爆炸的用途	116

## 一、核武器的出现

### 1. 从“胖子”和“小男孩”的诞生说起

核武器是第二次世界大战末期出现的一种威力巨大的新式武器，人们通常所说的原子弹和氢弹就是核武器。

第二次世界大战期间，美国为了抢先制造出原子弹，动用了大量的人力物力，花费了二十多亿美元，经过多年的研究，造出了三颗原子弹。一颗用于1945年7月16日在美国新墨西哥州的阿拉莫戈多附近的沙漠地区，进行了第一次核试验。还有两颗，一颗取名“小男孩”，是铀弹，长3米，直径0.6米，重4.5吨，外形细而长；另一颗取名“胖子”，是钚弹，长3.3米，直径1.5米，重5吨。这两颗原子弹分别于1945年的8月6日和9日投在日本的广岛和长崎，给这两个城市和居民造成巨大破坏和伤

亡，引起了世界各国的重视。苏联经过努力，于1949年8月29日进行了第一次核试验。从此，核军备竞赛就揭开了序幕。

## 2. 核武器与普通炸弹、炮弹的区别

核武器是利用原子核的裂变或聚变反应在瞬间放出巨大能量，产生杀伤破坏作用的武器。它与普通炸弹炮弹有什么区别呢？普通炮弹、炸弹装的是化学炸药，如梯恩梯等，它们是利用炸药爆炸所产生的气浪和弹壳炸裂后的碎片造成杀伤破坏作用的，属于化学能。普通炸弹的杀伤半径只有几十米到几百米。核武器却不同，它里面装的是核装药铀<sup>235</sup>、钚<sup>239</sup>或热核装药氘（音刀 dāo，又名重氢）、氚（音川 chūan，又名超重氢），或氘化锂等。它们造成杀伤破坏作用的能量是由核装药或热核装药发生爆炸性核反应释放出来的，属于核能，通常叫做原子能。原子能和化学能完全不一样，它是从原子核内部释放出来的，比一般化学反应的能量要大得多，1公斤铀<sup>235</sup>全部裂变放出的能量约相当于2万吨梯恩梯炸药爆炸时放出的能量，而1公斤氘氚聚变反应放出的能量又是1公斤铀<sup>235</sup>裂变时能量的4倍。所以，

核武器的杀伤半径可达几公里至几十公里，能对目标造成综合性杀伤和破坏，威力比普通炸弹、炮弹大得多。

核武器威力的大小，通常用梯恩梯当量表示，简称当量。指的是这个核武器爆炸时放出的能量和多少吨梯恩梯炸药爆炸时放出的能量相当。例如说一颗核弹的当量是2万吨，就是说它爆炸时放出的能量和2万吨梯恩梯炸药爆炸时放出的能量相当，而不是指这个核弹的重量有2万吨。如美国1945年7月16日，在新墨西哥州荒原上进行的第一次核试验，用的就是一颗梯恩梯当量为2万吨的原子弹，放置在一座30米高的钢塔上，由于核爆炸在反应区内产生上千万度的高温，数百亿个大气压，致使钢塔被熔化为气体，并且在地面上形成巨大的弹坑。1952年11月，在太平洋一个珊瑚岛上进行第一次热核试验时，用的是一颗梯恩梯当量为1千万吨的氢弹，它的爆炸威力是第一颗原子弹的五百倍。

### 3. 核武器的发展历程

核武器的出现，并不是偶然的，它是人类在认识世界、改造世界，进行生产斗争、科学实验的基



础上发展起来的。它和其他科学上的发明一样，有着自己的发生和发展过程。

早在19世纪初，人们就已经知道自然界的物质成千上万，性质千差万别，它们都是由一些有限的基本元素组成的，而每种元素又是由许多化学性质相同的微粒——原子组成的。当时人们对原子的认识还很肤浅，对它们的内部结构还一无所知，以为原子就是物质存在的最小单元，原子是不可分割的。直到19世纪末和20世纪初，科学家们先后发现了电子、X射线和放射性元素，不仅证明了原子的存在，而且表明原子结构是十分复杂的，原子也是可分的，从而逐步揭开了原子和原子核的秘密，为开拓、掌握和利用原子能开辟了广阔的前景。

1896年，法国物理学家贝克勒耳和波兰出生的年轻科学家玛丽·居里夫人，发现自然界有一些元素的原子核能自发地放出一些肉眼看不见的射线，这些射线可以使照相底片感光；元素在发出射线时，会释放出部分能量，同时它自身就转变成具有另一种性质的新元素。于是他们把元素的这种性质叫做天然放射性，把元素原子核的这种转变过程叫做核衰变。由于天然放射性的发现，不仅加深了人

们对原子结构复杂性的认识，而且使人们开始意识到在原子核内蕴藏着巨大的能量，从而告诉人们有可能利用原子能的新途径。

但是，放射性元素自发衰变的过程是非常缓慢的，它们释放出的能量也是很有限的。如一克镭在一小时内释放出137大卡的能量，仅仅能烧开一公斤多的水。于是人们很自然地就想到是否有可能用人工的方法使元素发生转变，同时让它释放出巨大的核能。科学家们曾经做过许多实验都失败了，直到1919年，英国物理学家卢瑟福利用放射性元素镭中放出的 $\alpha$ 射线轰击其他元素，第一次实现了人工核转变，这样，就为人们深入地研究核反应奠定了基础。

1932年，英国物理学家查德威克在当时许多科学家研究的基础上，又发现了一种穿透力非常强、不带电的中性粒子——中子，利用它几乎可以轰开一切元素的原子核。从此，科学家们得到了一把打开原子核的好钥匙。正是这个极小的微粒——中子，后来成为释放沉睡在物质中强大力量的最好工具。

自从中子被发现后，人们就利用它去做试验，轰击各种元素的原子核，研究各种核反应，直到1938年，德国物理学家哈恩和奥地利物理学家梅特

涅发现，用中子轰击铀原子核能引起的著名的铀核链式反应。从此，人们从未想到过的一种具有巨大杀伤破坏作用的新式武器就逐渐产生出来了。

1941年12月6日，正是日本偷袭珍珠港的前一天，美国成立了一个庞大的工程机构，叫做“曼哈顿工程管理区”，目的就是要设计一颗原子弹。为了制造原子弹，除了需要解决设计中一系列理论和实际问题以外，首先必需有大量提炼得很纯的铀<sup>235</sup>作为核燃料。而建立一座分离和提炼纯铀的工厂，需要花费巨额资金，同时要耗费大量电力。其次，为了研究在大量的铀中，如何产生链式核反应和制造核燃料钚<sup>239</sup>，需要建一座原子反应堆。这项工程是在意大利物理学家费米主持下，由当时聚集在美国的许多科学家共同完成的。美国在1942年12月2日建成了世界上第一座原子反应堆。从此人类在不知不觉中开始跨入了“原子时代”。可是一直到1945年，美国才有了足够数量、经过提纯的铀<sup>235</sup>和钚<sup>239</sup>，制造出了第一批原子弹。

至于氢弹的研制，那是在第二次世界大战末期开始的。人们虽然在本世纪初，就对热核反应有了初步的认识，发现热核反应是太阳和其他恒星向宇

宙空间辐射大量能量的源泉。但是直到本世纪三十年代，人们还一直认为热核反应只有在太阳和其他恒星中才能实现。自从原子弹爆炸以后，因为它能产生上千万度的高温，这就为制造氢弹创造了条件。

美国在研制氢弹初期，经过了多次试验都没有成功。

1950年以后，美国又重新开始试验，并且利用现代化电子计算机对热核反应的条件进行了大量计算之后，证明在钚弹爆炸时所产生的高温下，热核装料氘和氚的混合物确实有可能开始聚变反应。为了检查这些结论，他们曾经准备了少量的氘和氚装在钚弹内进行试验，结果测得这枚钚弹爆炸时产生的中子数大大增加，这说明其中的氘氚确实有一部分进行了热核反应。于是在这次试验后，美国加紧了制造氢弹的工作，终于在1952年11月1日，在太平洋上的埃尼威托克岛上进行了第一次热核爆炸试验。当时所用的氢弹重65吨，体积十分庞大，没有实战价值。直到1954年找到了用固体的氟化锂代替液态的氘氚作热核装药之后，才减小了体积和减轻了重量，制成了能用于实战的氢弹。随着科学技术的发展，特别是美苏核军备竞赛加剧，核武器的发

展也愈来愈多样化。一方面是朝着提高威力方面发展，出现了所谓特大威力的“三相弹”，另一方面是朝着小型化，发展战术核武器方面前进，出现了战术核导弹和口径为280毫米、203毫米及155毫米的原子炮等。近几年又出现了一种名叫中子弹的核武器，实际上它也是一种小型化的氢弹，可供203毫米或155毫米口径的原子炮发射，或作为战术导弹的核弹头。中子弹能够发出高度集中的中子流，专门杀伤在坦克或防御工事内的敌人有生力量。

核武器的发展历程说明，核武器的发生、发展完全是建立在半个多世纪以来，人类科学技术飞跃发展的基础上的。是20世纪40年代人类在科学技术上最重大的成就之一，是半个多世纪以来，人们对原子物理、核物理、爆炸力学、电子技术及计算技术等学科研究成果的结晶。它的发展，几乎集中了当代一切科学技术上的新成就。本来，发展原子能事业应当是为世界人民谋利益的，但是，帝国主义和社会帝国主义者却用来作为他们称霸、统治和奴役世界人民的工具。为了和他们作针锋相对的斗争，我们不仅要掌握和发展核技术、核武器，还要学习和了解核战争的知识。

## 二、揭开原子能之谜

### 1. 微小的原子世界

谁都看见过遥远的世界——太阳、月亮和星星。离得很近的微小世界——原子世界，却很少有人看见过。在我们周围，在我们自己的身体里面，到处都有这种微小的原子世界。太阳光从窗户照进屋里来，在那闪烁着的一粒小灰尘里，都有几十万万个这样的原子世界。从钢笔尖流到纸上的每一滴墨水里，也有几十万万个这样的原子世界。

人们已经想了许多世纪，想知道原子是什么东西，但是直到最近半个世纪，人们才逐步揭开了原子世界的奥秘。

科学家经过长期的研究证明，世界上任何物质都是由许多人眼看不见的微粒——分子组成的，这些分子在不停地运动着。物质的温度越高，它们的

运动速度就越大。例如水的蒸发，温度越高，水分子蒸发的速度越快。但是分子之间还有一种力——分子力作用着，所以固体和液体的分子能够聚集在一起而不分散开，就象太阳和地球之间的万有引力使得它们不能任意分开一样。

世界上有千千万万种物质，就有千千万万种分子。那么分子是不是组成物质的最小颗粒呢？不是！还有比它更小的微粒——原子。

原子的种类不多，只有一百来种。各种原子的不同结合就形成千万种分子。有的分子是由同一种原子构成的，例如氧分子就是由相同的原子构成的；有的分子则是由若干种不同的原子构成的，例如水分子是由氢和氧两种原子构成的。同一类原子叫做某一种化学元素，到今天为止，已经知道的元素有105种。这些元素的原子是建筑物质世界的“砖头”，气象万千的世界，就是由它们的不同组合而构成的。

原子极小，最小的原子直径只有一亿分之一厘米，最大的原子直径也不过一亿分之四厘米。我们在讨论原子世界中的问题时，会遇到一些我们不常碰到的特别大或特别小的数字，为了便于阅读，采用了一种简易书写的方法来表示：

整数  $100 = 10 \times 10 = 10^{-2}$

$10000000000 = 10^{10}$  一百亿读为10的十次方

小数  $0.01 = \frac{1}{100} = \frac{1}{10^2} = 10^{-2}$  百亿分之一写

成  $0.0000000001 = \frac{1}{10000000000} = \frac{1}{10^{10}} = 10^{-10}$  读为  
十的负十次方

例如氢原子的直径等于一亿分之一厘米，用上面的书写形式就是 $10^{-10}$ 厘米。别的原子就大小说，和氢原子没有多少差别，可就质量说，各种原子就极不相同了。一个氢原子的质量是 $1.6733 \times 10^{-24}$ 克；一个氧原子的质量是 $2.6557 \times 10^{-23}$ 克，原子实在太轻，用克来做单位显然太大了（4℃时一立方厘米纯水的质量叫做1克）。

显然，我们在微小的原子世界里，应该采取“原子称原子”的办法，找一种原子作标准，把别的原子跟它做比较。自然界中碳的含量很丰富。因此科学家就采用碳原子作标准，取碳原子质量的十二分之一作为一个单位，叫做碳单位\*，某元素的

---

\* 也叫做原子质量单位。严格讲是取质量数为12的碳同位素作标准。把一个碳12原子的质量的12分之1作为一个单位。



原子的质量是几个碳单位，我们就说它的原子量是几（图1）。例如氢原子的原子量是1.0079；氧的原子量是

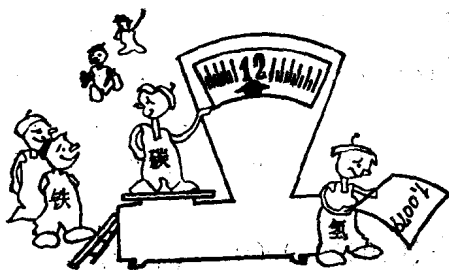


图1 用原子称原子

15.9994；自然界中最重的原子——铀原子的原子量是238.029。

## 2. 放射性的发现

许多世纪以来，人们一向认为原子是固定的，不可分的东西，原子这个名词就反映了这个想法（这个词在希腊文里就是不可分的意思。）后来经过许多人的研究知道原子也是可分的，它是由更小的微粒组成的。

1896年2月，法国物理学家贝克勒耳在研究荧光物质的时候，意外地发现铀能不断地自动放射出某种看不见的、穿透能力相当强的射线。科学家们把这种奇异的现象叫做天然放射现象；把物质的这种性质叫做天然放射性。