

核袭击的防护

陈广田

战士出版社

172129

军事科技知识普及丛书

核 袭 击 的 防 护

陈 广 田



战士出版社

一九八一年 北京

封面设计：孙国庆

插图：陈广田

军事科技知识普及丛书

核袭击的防护

陈 广 田

战士出版社出版

*

新华书店北京发行所发行

一二〇一工厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 4 $\frac{1}{4}$ 印张 62,000 字
1981年5月 第1版 1983年3月北京第2次印刷
书号：15185·50 定价：0.36 元

目 录

一、从广岛、长崎的灾难说起	1
二、核武器的家族	5
(一)美国投在日本的两颗原子弹	5
(二)太阳能的启示——氢弹	12
(三)氢弹小型化的产物——中子弹	18
(四)核武器的发展趋势	22
三、具有多种杀伤破坏作用的核爆炸	27
(一)几种不同的爆炸方式	27
(二)比太阳还亮的光辐射	30
(三)势如高压气浪的冲击波	35
(四)形同 X 射线的早期核辐射	41
(五)性似闪电的电磁脉冲	48
(六)貌若尘土的放射性沾染	54
四、敌核袭击前的防护工作	63
(一)建立现代化的警戒网	65
(二)撒下反导弹的“天罗地网”	69

(三)筑起防原子的新“长城”	73
(四)让坦克穿上“新装”	79
(五)为战士添置三防装具	80
(六)确保指挥畅通	81
五、敌核袭击时的防护方法	90
(一)采取灵活机动的战斗行动	90
(二)因地制宜地运用防护措施	93
六、敌核袭击后的工作	107
(一)观测敌核袭击的情况	107
(二)严防放射性沾染的伤害	115
(三)消除放射性沾染	122
(四)开展群众性的自救互救和抢修	127
七、我们也有核武器	129
附录 战时核辐射参考控制量	131

一、从广岛、长崎的灾难说起

1945年8月6日，在日本发生了一件震惊世界的事件：“广岛市在一刹那间被一颗炸弹毁灭了。”三天后，长崎遭到了同样的命运。

这究竟是怎么一回事呢？原来美国从1939年底开始，秘密研制一种新型炸弹——“原子弹”。经过五年多的时间，用去20多亿美元，终于在1945年春天制成了三颗。同年7月16日，在美国新墨西哥州的沙漠地区进行了世界上第一颗原子弹的试验，8月6日和9日，美国用B-29型轰炸机，把仅有的两颗原子弹投到了广岛和长崎。原子弹在城市上空五、六百米的高度上爆炸后，建筑物在闪光中燃烧，在高压气浪下倒塌，广岛24万5千人，死伤、失踪者超过20万人，长崎23万人，死伤、失踪者近15万人，两个城市毁坏的程度达60~80%。广岛、长崎的灾难，证明原子弹是一种有巨大杀伤破坏作用的新式武器。

原子弹的巨大杀伤破坏力来自原子核的裂变反应。我们知道，世界上的一切物质都是由分子组成的；分子又是由原子组成的。原子真是小极了，把50万~100万个原子，一个紧挨着一个排起“一字长蛇队”来，也只是一根头发那么细。如果把原子放大，在我们的眼前就会出现一个崭新的天地——

原子世界：电子象行星一样围绕着它们的太阳——原子核旋转，在原子核内还有带正电的质子和不带电的中子等（图1）。

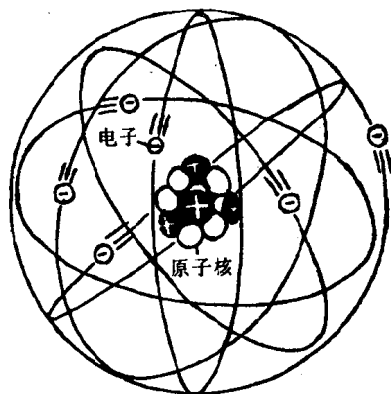


图1 原子示意图

原子弹的巨大杀伤破坏力就是来自这肉眼看不见的原子核。因此，原子弹又叫“核弹”，它是核武器的一种。

什么是核武器呢？通常所说的核武器，又叫“原子武器”。它是利用原子核反应——重原子核（铀、钚等）分裂为两个较轻的原子核或两个轻原子核（氢的同位素氘和氚）结合成一个较重的原子核——在瞬间释放出的巨大能量起杀伤破坏作用的

(包括原子弹、氢弹和中子弹)。

核武器爆炸威力的大小，通常不是以它的弹体或装料的重量来衡量，而是以它爆炸时释放出能量的多少来衡量。用来衡量核武器威力大小的量，叫做“梯恩梯当量”(简称“当量”。一吨梯恩梯炸药爆炸能够产生十亿卡*的能量)。所谓梯恩梯当量，指的是一枚核武器爆炸时放出的能量，相当于多少重量(吨)的梯恩梯炸药爆炸时放出的能量。例如，说一枚核武器的当量是两万吨，就是指它爆炸时放出的能量和两万吨梯恩梯炸药爆炸时放出的能量相当，而不是指这个武器的重量有两万吨。

美国投在广岛的原子弹当量为一万二千五百吨，投在长崎的原子弹当量为二万二千吨。按当时广岛、长崎实有人口计算，平均每个人的头上掉下了相当于50~100公斤梯恩梯炸药。现在美国拥有各种核武器三万多枚，总当量超过九十亿吨。苏联拥有各种核武器约二万五千枚，总当量一百三十多亿吨。这就是说，他们已经在全世界每个人的头上悬挂了相当于五吨梯恩梯炸药的核武器。

* 卡是热量的单位，使1克水的温度升高1℃所需要的热量。

如果说，人们应当从广岛、长崎事件中吸取经验教训的话，那么，重要的一条就是苏美制造那么多核武器都是为了他们称霸世界的需要。特别是“亡我之心不死”的苏联统治集团，他们是什么样的坏事丑事都能够干出来的，我们决不能放松警惕，要准备敌人打核战争，要重视对核武器的防护，了解核武器的防护知识。

二、核武器的家族

核武器诞生以后，它的发展很快，短短三十几年，已经是三代了：第一代是原子弹，第二代是氢弹，第三代是中子弹。

(一)美国投在日本的两颗原子弹

1938年12月17日，德国化学家奥托·哈恩和施特拉斯曼首先用中子轰击铀的原子核，发现铀核被分裂为两个较轻的元素——钡和氪。为了赶在德国之前造出原子弹，美国在1939年10月开始了原子弹的研制工作，于1945年造出3颗原子弹。一颗用于1945年7月16日的第一次核试验，另外两颗投在了日本的广岛和长崎。

铀²³⁵和钚²³⁹在中子作用下，一般分裂为两块质量差不多的较轻的元素(通常称之为核裂碎片)，同时放出2~3个中子，并释放出能量(图2)，铀(钚)核裂变过程中放出的2~3个中子，又击中另外2~

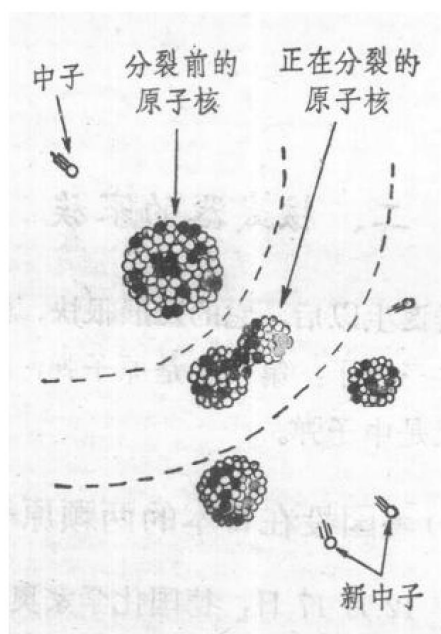


图 2 重核裂变反应示意图

3 个铀(钚)核，使它们裂变；每一个铀(钚)核又能放出 2~3 个中子，这种裂变反应能够自发地一代代地持续下去。这种反应象锁链一样，所以叫“链式反应”(图 3)。链式反应的速度很快，通常在百万分之一秒的时间内反应完毕，因而能在瞬间放出巨大的能量，这就是原子弹爆炸的基本原理。

美国投在日本的两颗原子弹是核武器的第一次实战使用，它们的外形和内部构造是不一样的，代

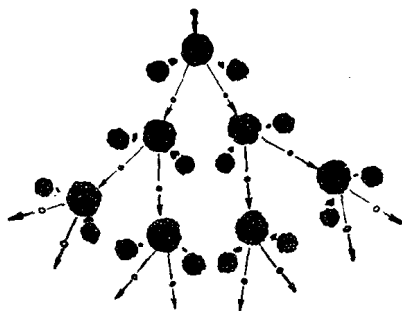


图 3 链式反应示意图

表着原子弹的两种基本类型。

投在广岛的原子弹

投在广岛的那颗原子弹,美国给它取了个名字,叫“小男孩”(图4)。弹长 3.05 米,直径 0.711 米,内部装有 60 公斤的铀²³⁵,弹重约 4.09 吨。弹内铀块的装填方式是“压拢型”,又叫“枪式”。

什么是压拢型原子弹呢?这种弹是把两块以上的铀²³⁵或钚²³⁹(统称裂变材料),在同一时间迅速合拢成一块,使其在任何能量的中子作用下,都能形成核爆炸(图 5)。

裂变材料为什么要分成两块或若干块,中间还要有一定距离呢?因为裂变材料的体积足够大时,

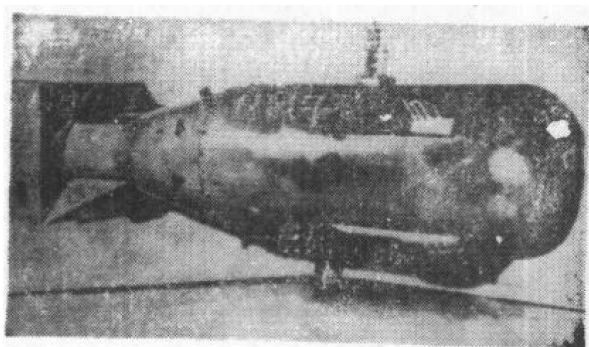


图4 广岛原子弹

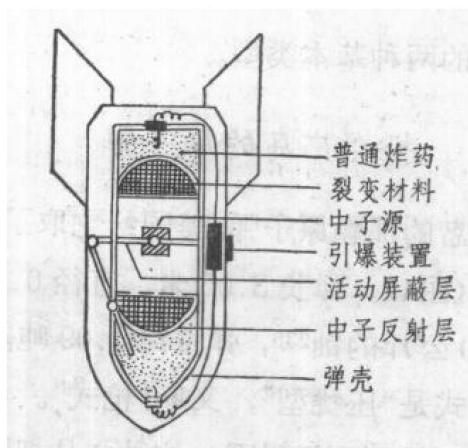


图5 压拢型原子弹构造示意图

在任何中子(来自宇宙的中子等)的作用下,都可以发生链式反应,形成核爆炸。我们把能使链式反应不间断地进行下去的裂变材料的最小体积(或质量)叫做“临界体积”(或“临界质量”)。当裂变材料小于

临界体积时(由于裂变材料都是重元素,乒乓球那么大的铀块或钚块就有几公斤重),中子在很小的体积中高速飞行,碰不到原子核就飞出去了,这样就不会形成链式反应,也就不能产生核爆炸。因此,原子弹内的裂变材料,在引爆前必须分成几个小块,并装有活动屏蔽层(铅板或镉板),确保每一块都小于临界体积,以免发生意外的核爆炸。

中子源的作用是以大量中子照射裂变材料,加速链式反应,确保原子弹在需要的时机和规定的弹道点顺利地进行爆炸,并可提高裂变材料的利用率。

中子反射层一般用铍、石墨等能使中子反射回反应区的材料制成,使用中子反射层能使裂变材料的临界质量大大减小。

引爆装置包括普通炸药、雷管等,其作用是在需要的时刻,将弹内各部分的裂变材料迅速合为一体。

弹壳一般用比重大、耐高温、不易飞散的坚固材料(如钨、铀等)制成,以迟滞裂变材料的膨胀飞散,使链式反应维持较长的时间。

在预定爆炸的时刻,引爆装置启动,普通炸药起爆,使两部分裂变材料合在一起,同时激活中子

源，使原子弹爆炸。

“枪式”原子弹结构简单，容易制造，但裂变材料的利用率低：广岛弹的利用率不到 2%。

投在长崎的原子弹

美国投在长崎的原子弹，名叫“胖子”（图 6）。弹长 3.252 米，直径 1.525 米，内装 20 公斤的钚²³⁹，弹重约 4.54 吨。弹内钚的装填方式是“压缩型”，又叫“内爆式”或“收聚式”。

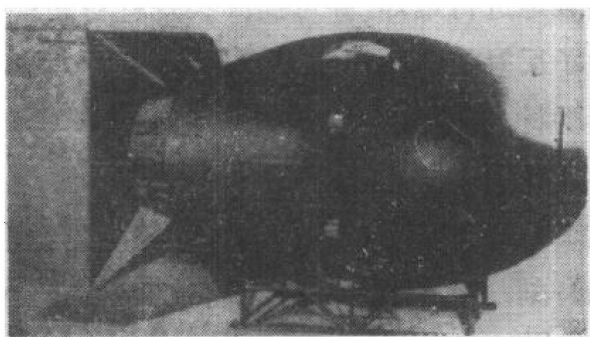


图 6 长崎原子弹

在原子弹的球形内表面上，装放若干块普通炸药，每块炸药上都装有一块裂变材料，而在原子弹中央部分与它们相对应的位置上安放数量相等的裂变材料，原子弹中心有中子源（图 7）。

当起爆控制器发出起爆指令后，所有炸药同时起爆，从各个方面均匀地向球心压缩裂变材料，增大密度，迅速达到高超临界状态，在中子源的照射下，原子弹爆炸。

压缩型原子弹结构复杂，技术要求较高，但可提高裂变材料的利用率：长崎弹达6%左右。

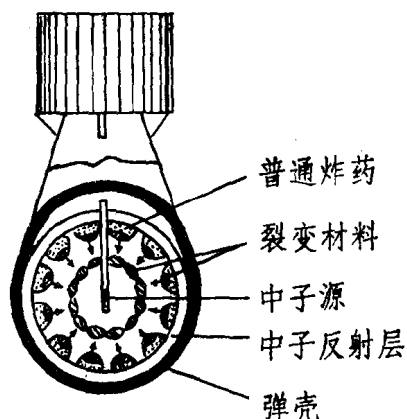


图7 压缩型原子弹构造示意图

现代原子弹的构造，还采用一种压拢与压缩混合型原子弹，裂变材料的利用率可提高到80%左右。

(二) 太阳能的启示——氢弹

原子弹还没有诞生的很早以前，人们就注意到，太阳始终不停地放出巨大的能量，究竟烧的是什么燃料呢？科学家们经过长期的研究，终于揭开了这个谜。原来，太阳用之不竭的能量，来自氘（氢的同位素，在天然氢中约占 0.0149%）的核聚变反应，即两个很轻的氘原子核，相互碰撞而“聚合”起来，

“变”成一种新的较重的原子核——氦核（图 8），同时把核中贮藏的巨大能量释放出来。这种核反应是在太阳内部温度高达几千万度的条件下进行的。

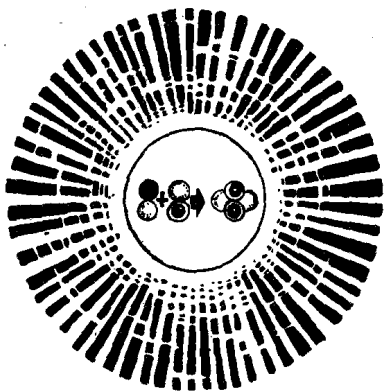


图 8 太阳的核反应

年轻的匈牙利物理学家爱德华·特勒在美国参加研制原子弹，他从太阳能得到启示，决心研制出比原子弹威力更大的“氢弹”。

要使两个原子核结合起来，并不那么容易。因