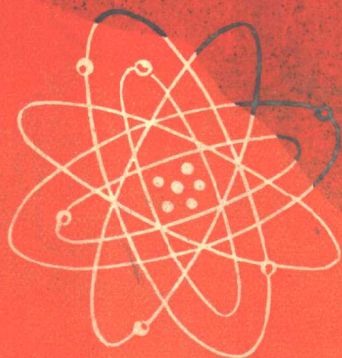
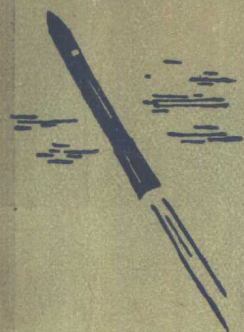




现代军事技术

В.П.莫斯科斯基 等編

国防工业出版社



現代軍事技術

B. II. 莫斯科斯基夫 編
II. T. 阿斯塔興可夫

王徽、王世英、陽素英 合譯
張、王、蘭、寶、梁

王 徽 校



國防工業出版社

內容簡介

本書的作者們用通俗的形式向讀者介紹原子武器和氫武器、施放原子武器的手段、導彈、自動跟踪導彈、炮兵武器、裝甲武器、噴氣式飛機、直升飛機、輕武器、航空母艦、雷達、電子計算機等等的发展情况。

文中着重敘述現代軍事技術裝備的作用原理、應用問題和发展远景。

本書的編者為В.П.莫斯科斯基少將和П.Т.阿斯塔興可夫中校工程師。

СОВРЕМЕННАЯ ВОЕННАЯ ТЕХНИКА

Военное издательство

Министерства Обороны Союза ССР

Москва — 1953

本書系根据苏联国防部軍事出版局

一九五六年俄文版譯出

現代軍事技術

[蘇]莫斯科斯基 阿斯塔興可夫 編

王 微、王世英、陽素英 合譯
張 淮、蘭 宝 梁

王 微 校

*

國防·業·版社出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第074號
機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

*

850×1168 1/32 • 83/16 印張 • 209,000字

一九五八年九月第一版

一九五八年九月北京第一次印刷

印數：1—2,000冊 • 定價：(10) 1.50元

目 录

I. 武器的发展

原子武器和氢武器	M. 阿尔希波夫 (5)
原子武器的施放手段	B. 耶涅林 (16)
导弹的构造和使用方法	B. 普卡乔夫 B. 馬利索夫 (24)
自动导引导弹	A. 巴尔托夫 И. 庫切洛夫 (31)
遙控导弹	A. 哈利托諾夫 (36)
空战中用的导弹	B. 格魯霍夫 (41)
自动跟踪导弹	A. 格利申 (46)
輕武器的发展	И. 西莫夫 (51)
炮兵武器的发展	Г. 特列奇亚科夫 (56)
无座力炮	И. 西莫夫 (66)
喷气式飞机的进展	A. 鮑諾馬列夫 (72)
直升飞机	B. 卡斯托尔斯基 (86)
垂直起降飞机	C. 高巴林 (94)
战略空軍飞机	H. 米高諾申 (99)
装甲武器的发展	И. 謝尔盖耶夫 B. 莫斯托溫科 (104)
現代西方国家的坦克	B. 莫斯托溫科 (111)
航空母艦	A. 阿申科夫 И. 庫德利亚舍夫 (116)

II. 軍事行动的技术保証

部队的原子防护	B. 耶涅林 (121)
无綫电电子学的发展問題	A. 別尔格 (128)
超短波	H. 伊久莫夫 (139)
超短波的超远距离发射	B. 庫茲涅佐夫 (144)
地面雷达	Г. 格罗利佐夫 (150)
海上无綫电观测	Г. 魯扎諾夫 (158)
飞机雷达	B. 吉莫舍夫 (163)

飞机截击雷达·····	И.格利戈利耶夫	И.斯达罗斯金	(168)
雷达技术的新成就·····	B.沙姆舒尔		(173)
利用仪表操纵飞机降落·····	A.坦科夫		(180)
火炮的自动装置·····	M.卡姆哈诺夫		(186)
电视的基本原理及其在军事上应用的可能性·····	Г.伊万诺夫		(191)
电视在战场上的应用·····	И.包洛申		(196)
电视在导弹上的应用·····	Е.查列夫	Ю.楚加耶夫	(202)
萤光学的成就·····	B.法布利坎特		(207)
夜视技术·····	C.雷科夫		(212)
红外线测向仪·····	B.瓦菲阿吉		(220)
电子计算机·····	Ф.马约洛夫		(225)
飞机空中加油·····	Ю.鲁祥采夫		(236)
高空飞行问题·····	Ю.鲁祥采夫		(241)
热障·····	C.高巴林		(246)
燃气涡轮·····	B.斯捷奇金		(252)
钛——新技术装备用的金属·····	И.古德佐夫		(258)

現代軍事技術

B. II. 莫斯可夫 編
II. T. 阿斯塔興
王微、王世英、陽素英 合譯
張 淮、蘭 寶
王 微 校



國防工業出版社

內容簡介

本書的作者們用通俗的形式向讀者介紹原子武器和氫武器、施放原子武器的手段、導彈、自動跟蹤導彈、炮兵武器、裝甲武器、噴氣式飛機、直升飛機、輕武器、航空母艦、雷達、電子計算機等等的发展情况。

文中着重敘述現代軍事技術裝備的作用原理、應用問題和发展远景。

本書的編者為В.П.莫斯科斯基少將和П.Т.阿斯塔興可夫中校工程師。

СОВРЕМЕННАЯ ВОЕННАЯ ТЕХНИКА

Военное издательство

Министерства Обороны Союза ССР

Москва—1953

本書系根据苏联国防部軍事出版局

一九五六年俄文版譯出

現代軍事技術

[蘇]莫斯科斯基 阿斯塔興可夫 編

王 微、王世英、陽素英 合譯
張 淮、閻 寶 梁

王 微 校

*

國防·業·版社出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第074號
機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

*

850×1168 1/32 • 83/16 印張 • 209,000字

一九五八年九月第一版

一九五八年九月北京第一次印刷

印數：1—2,000冊 • 定價：(10) 1.50元

目 录

I. 武器的发展

原子武器和氢武器	M. 阿尔希波夫 (5)
原子武器的施放手段	B. 耶涅林 (16)
导弹的构造和使用方法	B. 普卡乔夫 B. 馬利索夫 (24)
自动引导导弹	A. 巴尔托夫 И. 庫切洛夫 (31)
遙控导弹	A. 哈利托諾夫 (36)
空战中用的导弹	B. 格魯霍夫 (41)
自动跟踪导弹	A. 格利申 (46)
輕武器的发展	И. 西莫夫 (51)
炮兵武器的发展	Г. 特列奇亚科夫 (56)
无座力炮	И. 西莫夫 (66)
噴气式飞机的进展	A. 鮑諾馬列夫 (72)
直升飞机	B. 卡斯托尔斯基 (86)
垂直起降飞机	C. 高巴林 (94)
战略空軍飞机	H. 米高諾申 (99)
装甲武器的发展	И. 謝尔盖耶夫 B. 莫斯托溫科 (104)
現代西方国家的坦克	B. 莫斯托溫科 (111)
航空母艦	A. 阿申科夫 И. 庫德利亚舍夫 (116)

II. 軍事行动的技术保証

部队的原子防护	B. 耶涅林 (121)
无綫电电子学的发展問題	A. 別尔格 (128)
超短波	H. 伊久莫夫 (139)
超短波的超远距离发射	B. 庫茲涅佐夫 (144)
地面雷达	Г. 格罗利佐夫 (150)
海上无綫电观测	Г. 魯扎諾夫 (158)
飞机雷达	B. 吉莫舍夫 (163)

飞机截击雷达·····	И.格利戈利耶夫	И.斯达罗斯金	(168)
雷达技术的新成就·····	B.沙姆舒尔		(173)
利用仪表操纵飞机降落·····	A.坦科夫		(180)
火炮的自动装置·····	M.卡姆哈诺夫		(186)
电视的基本原理及其在军事上应用的可能性·····	Г.伊万诺夫		(191)
电视在战场上的应用·····	И.包洛申		(196)
电视在导弹上的应用·····	Е.查列夫	Ю.楚加耶夫	(202)
荧光学的成就·····	B.法布利坎特		(207)
夜视技术·····	C.雷科夫		(212)
红外线测向仪·····	B.瓦菲阿吉		(220)
电子计算机·····	Ф.马约洛夫		(225)
飞机空中加油·····	Ю.鲁祥采夫		(236)
高空飞行问题·····	Ю.鲁祥采夫		(241)
热障·····	C.高巴林		(246)
燃气涡轮·····	B.斯捷奇金		(252)
钛——新技术装备用的金属·····	И.古德佐夫		(258)

I 武器的发展

原子武器和氫武器

中校工程师、技术科学碩士 M·阿爾希波夫

核子能实用可能性的发现是近代科学和技术上最偉大的成就。忠实地为人民服务、为祖国的繁荣和安全服务的苏联科学界認定核子能是促进我国技术不断进步、生产力迅速增长的有力武器。

利用鏈式核子反应来产生原子能的原理，早在第二次世界大战以前就已为人所知。当时，解决此一問題的主要困难在于不能制造复杂的设备来分离鈾同位素，以制取核子燃料。

苏联在短期內就掌握了原子能技术。原子能在苏联工业、农业和医学上应用得极为广泛。苏联共产党第二十次代表大会“关于1956~1960年苏联发展国民經济第六个五年計划的指示”有力地說明了这一点。在第六个五年計划中原子能的和平应用显著扩大。苏联規定在1956~1960年間建立总功率为2,000,000~2,500,000 瓩的原子能发电站。原子能动力装置用于运输业上的工作也在进行，装有原子能发动机的破冰船等也在建造^①。同时，苏联为了保証本国的安全，不得不注意原子武器的制造。

* * *

核子武器是利用原子核内部能量而发挥作用的武器。这种武器可以分为两种类型：爆炸性核子武器和放射性战剂（即軍用放射性物質、俄文縮写为БРП）。爆炸性核子武器是利用爆炸性核

① 原子破冰船已造成。——国防工业出版社編者注

子反应在极短瞬间内放出的能量。这种武器用来杀伤有生力量、破坏工事、消灭或毁坏军事设备。

我们所熟悉的爆炸性核子武器有原子弹和氢弹。此外，还有原子炮弹、鱼雷、火箭和飞机式导弹。航弹、鱼雷和炮弹的杀伤作用的性质是相同的，只是它们的爆炸威力有所不同。

放射性战剂是专门为军事目的而制造的含有放射性原子的物质。这些物质的杀伤作用是以伤害有机体为基础的。放射性战剂可以通过对地区、空气、各种物体的沾染来伤害人。本篇仅对爆炸性核子武器作详细的探讨。

要把某种稳定原子核分裂成为它的组成部分（即质子和中子），就必须消耗巨大的能量，以破坏质子和中子在核子内相互结合的内聚力。反之，假若把独立的质子和中子合成核子时，也要放出同样数量的能。这种在合成核子时所放出的能量称做某种原子核的结合能。

图1所示为几种化学元素原子核结合能。图中的横座标表示各种元素的原子量 A ，纵座标表示每个单位原子量所具有的结合能 $\frac{E}{A}$ 。从图1可以看出，产生核子反应放出能量的方法有两种。第一种方法是把位于门捷列也夫周期表后部的化学元素的重原子核（例如，铀235或钚）分裂成为较轻的原子核。第二种方法是把位于门捷列也夫周期表前部的轻原子核合成重元素的原子核。

原子武器的核子能量是用第一种方法获得的。氢武器的核子能量是用第二种方法，即利用形成（合成）氦原子核的办法获得的。氦原子核由四个基本粒子（即两个质子和两个中子）所组成。第二种方法获得能量的效果比第一种方法要高得多。图1表示了这两种情况下爆炸的比较。

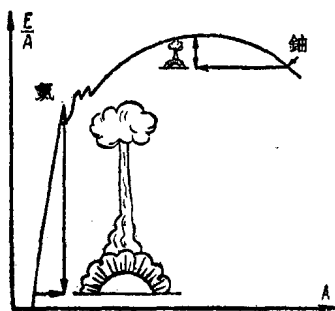


图1 各种化学元素原子核的结合能

原 子 武 器

原子爆炸能由重原子核分裂为輕原子核的鏈式反应产生。普通炸藥爆炸只是由于原子的重新排列和原子电子层的改变而放出能，而原子彈則是由于核子的破坏而放出能。

我們都知道，爆炸威力由两种因素标示：爆炸时釋放出的能量和釋放这种能量所需的时间。核子分裂时放出的能量比改变原子外层电子而产生的能量要大千百万倍，而釋放核子能量所需之时间却很短促。

所以，原子彈的威力比普通炸藥威力大千百万倍。

实际运用鏈式反应时，必須注意妨碍这种反应繼續进行的各种原因。第一，每个中子进入鈾核不一定都能引起这个核子分裂。我們知道，天然鈾主要由鈾235和鈾238的两种同位素的混合物所組成。这两种同位素在受到中子打击后，所产生的反应是不同的。鈾 235 为任何速度的中子打中，均可引起分裂。鈾的主要同位素，鈾 238 只有为快速中子打中后，才发生分裂。剛从可分裂性原子核中飞出的中子具有足能引起鈾 238 核子分裂的能量，但是，由于在前进运动中能量有了消耗，并为鈾 238 所吸收，結果不能引起任何的分裂。妨碍鏈式反应連續不断进行的第二个原因是核子燃料实际上会含有一定分量的杂质。杂质的原子核会截获一部分中子。

要消除这些妨碍鏈式反应連續进行的原因，只有使用具有足够純度的鈾的某些同位素做为核子燃料。其中之一是鈾235，它在天然鈾中的含量很少。另外一种是用人工方法在特殊装置（即原子堆）中，以中子冲击鈾238而获得的新化学元素钷239。以人工方法使中子冲击釷元素而制成的鈾 233 也可作为核子燃料。

为了使鏈式反应能够正常进行，核子燃料的装藥量必須等于或大于原子装藥的临界質量。

原子炸藥的临界質量同許多因素有关。我們以球形鈾 235 原子装藥为例來說明这个問題。假設，中子在这个圓球的任何一点

上都会引起核子分裂。再假设，分裂时产生三个中子。如果铀相当纯，则可以不考虑中子为任何其他原子核截获的可能。分裂出来的中子或穿过球面飞去，或者被铀核所截获，引起铀核分裂。圆球体积愈大，也就是说中子在铀块中的行程愈长，则核子被中子分裂的或然率就愈大。我们知道，圆球半径增加时，其体积与半径的立方成正比，而中子飞逸时所通过的圆球表面面积则与半径平方成正比。可以选择使在铀块之中能够开展链式反应的体积与面积的关系。这种圆球的体积称做临界体积，而与之相应的质量称做临界质量。达到这样的临界质量之后，在每次核子分裂所放出的中子当中，平均最少有一个中子能用来引起新的核子分裂。

球形铀 235 装药的临界重量为几公斤。其他形状装药的临界质量比球形者为大，因为圆球形是占据空间最小的形状。

中子飞到外面去的或然率随圆球直径的减小而增加，因而就不再发生新的分裂。但是，如果圆球外包有可以反射中子的物质时，临界体积则可减小。这种反射物质会把飞出装药表面的中子反射回来。这种物质在反射时，不应有大的中子吸收能力。应用反射体不仅会减小炸药的临界半径，并可进行比较充分的核子反应，即增加原子装药的利用系数。

1940年，苏联科学家К.А.别特雅克和Г.И.费列洛夫发现了铀的一种重要性质，即铀核自行分裂的性质。这说明，在铀块中总是有自由中子存在。假如能使铀 235 圆球的半径等于临界半径或大于临界半径，则在其中就会产生必然会引起的爆炸的链式反应。这就是说，要想使原子弹爆炸，必须在极短时间内，形成一个等于或大于临界质量的球形或其他形状的原子装药。

图 2 左边所示为一种可能形成临界装药的简单示意图。选取两个铀 235(或钚)的半圆球，其质量均小于临界质量。这两个半圆球不合在一起时，不会产生爆炸。在需要爆炸时，借助普通炸药，使一个半圆球“射”向另一个半圆球。两个半圆球向一起合拢时（如图 2 的右边所示），由于在一瞬间之内构成了临界质量，便立即产

生爆炸。显然，最小炸彈的原子装药应等于临界质量。为了安全起见，大型炸彈的原子装药应分装成几部分。当然，每一部分都小于临界质量。需要时，把这些部分合成一个整体，以引起爆炸。

形成临界装药的另一种方法，就是在半圆球与半圆球之间插入中子吸收剂（例如，镉棒），以防止产生链式核子反应。当借

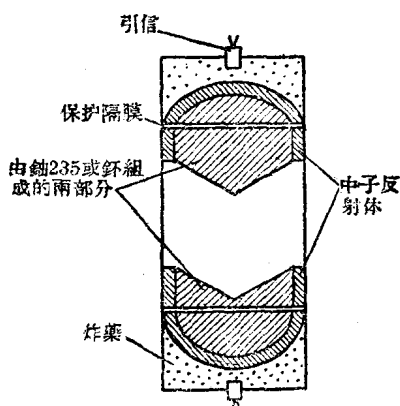


图 2 原子彈构造的示意图

助普通炸药迅速抽出镉棒时，在圆球形炸药中立即产生链式反应，而发生爆炸。

原子爆炸的威力通常以所谓梯恩梯（学名为三硝基甲苯）当量表示，这就是说该种原子彈爆炸时放出的能量等于多少吨梯恩梯爆炸所放出的

能量。计算时，假定核子燃料全部都分裂了。实际上，大部分燃料来不及分裂，就向四周扩散，这样当然会使爆炸的能量降低。

核子装药各部分结合的速度和弹壳材料都对原子彈爆炸威力有影响。当核子装药向一起合拢时，链式反应不是在它们相互接触后开始，而是当它们之间还存在有不大的间隔时就开始了。当核子装药各部分缓慢地向一起合拢时，由于过热，它们会被毁坏成为几个部分，炸彈沒有爆炸就毁坏了。因此，必须要尽可能地缩短合拢时间，赋予原子装药以极大的合拢速度。这就是为什么一块铀需要“射”向另一块铀的道理。

弹壳材料也对原子炸药的利用有很大的影响。假如核子分裂反应能遍及全部核子装药，则所产生的爆炸就比较强烈。为此，炸药应装于由重元素所制成的弹壳内。这种弹壳应保证使弹内物质在进行链式反应所需的时间内不致飞散。这个时间约为十万分

之一秒。

爆炸随后的进展过程如下。分裂了的原子燃料向周围介质放射出非常强烈的辐射能流。因此，位于爆炸地点周围的介质被加热到很高的温度，形成直径为几百公尺的一个大火球，它的表面温度达几千度。原子爆炸时，出现闪耀夺目的闪光，在几百公里远的地方都可以看见。如为空中爆炸时，在闪光后几秒钟内便出现一个大火球，如为地面爆炸时，则出现一个闪耀发光的半球。同时发出震耳如雷的响声，在几十公里远的地方就能听见。状似蘑菇的烟云卷，在几分钟之后，便上升到10~15公里的高空。随后这股烟云逐渐被风吹散而消失。

原子爆炸时引起的杀伤因素有冲击波、光辐射、贯穿辐射和地区性的放射性沾染。图3所示有冲击波、光辐射1、丙种射线2和中子流3。冲击波可以破坏军事设备、建筑物和各种工事，并会使未受防护的人受到致命的伤害。光辐射的照射会引起物质的燃烧，以及人体裸露部分的灼伤。在贯穿辐射的作用下，会引起所谓射线病。

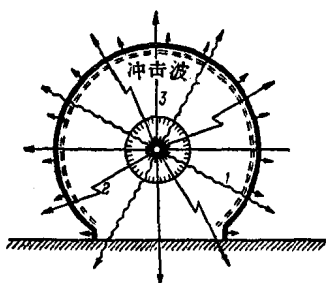


图3 原子爆炸时各种杀伤因素作用的示意图

原子爆炸的各种杀伤因素的作用几乎是同时进行的，只是它们的持续时间不同。原子爆炸时，距离原子爆炸地点多远才会对人们起杀伤作用呢？在外国刊物上登载着两万磅梯恩梯当量的原子弹在空中爆炸时的杀伤半径和杀伤面积。根据这些资料，未掩护的人体可能受到如下的杀伤。以爆炸地点为中心，半径800公尺，面积2平方公里内会因冲击波受到严重伤害。半径1600公尺，面积8平方公里以内会因冲击波受到中等程度伤害。半径2400公尺，面积18平方公里以内会因冲击波受到轻度伤害。半径超过2400公尺时，人就不会因冲击波受到伤害。以爆炸地点为中心，半径3200公尺，面积32平方公里以内的未受防护的人体会

因光輻射而受到灼傷。貫穿輻射可以使距爆炸中心 2,000 公尺以內的人受到傷害，地區性的放射性沾染在空中爆炸時產生的殺傷力較小。

由此可知，光輻射對未受防護人體的殺傷半徑最大。沖擊波的殺傷距離較小，同時它達到某一給定地點還需要一定的時間。例如，傳播到距離爆炸中心 1,000 公尺處，需要 2 秒鐘，達到距離爆炸中心 2,000 公尺處，需要 5 秒鐘，達到距離爆炸中心 3,000 公尺處，需要 8 秒鐘。

工事和建築物的有效破壞半徑取決於它們的堅固性和所在地點的位置。例如，距離爆炸中心 1.6 公里以內的多層磚瓦建築全部會毀壞，但是要使構架式鋼筋混凝土的建築物受到破壞，爆炸中心的距離要近得多。

上面所談的是原子炸彈的爆炸，但是，除去在航彈內使用原子炸藥而外，還可以把它們用在象火箭這樣的新式武器中。現代技術可以把火箭發射到幾千公里以外。原子炸藥還可以用在魚雷中和炮彈中。

氫 武 器

氫彈和其他種氫武器的構造原理都是以利用氫的熱核子反應原理作為基礎的。關於這個問題，我們將在下面比較詳細地研究。

氫原子核可以由兩個重氫的核子合成，其中每一核子都是由一個質子和一個中子所組成。假如兩個重氫核子互相接近到相當於一個原子核的距離，那麼它們就會進入力量極為強大的核子引力圈之內，這種引力只有在極短距離內才能產生。這種引力會把上述的兩個核子結合成為穩定的物質，這就是氦原子核。

兩個重氫的原子的直接結合，需要消耗很大的功，以克服電子層間的靜電互斥力，而後再克服原子核間更為強大的靜電互斥力。

只要原子核相互緊密地結合起來，核子力就能做很大的功。

由这种原因所放出的剩余能量，通过辐射传播到周围介质中去，这同炽热物体冷却时会放出能量是一个道理。

毫无疑问，重氢原子核直接结合时，所放出的能量比消耗在克服静电斥力上的能量要大得多。但是，用于克服静电斥力所需的能量从那里获得的呢？获得这种能量的方法，就是将氢预先强烈地加热到几千万度。当把氢加热到这样高的温度时，它的原子与其他原子一碰击，就会失去本身的电子层。此时，介质变成了“赤裸”的核子和不围绕核子运动的电子。质点热运动的速度达到了可以使氢核相互接近和相互结合的程度。

由于强烈加热而引起核子转变的这种反应称做热核子反应。这种反应是在超高温和超高压的情况下进行的。

但是，前面所谈的只是氢原子核。其他元素原子核比较复杂。核子越复杂，其电荷越大，而克服静电斥力所需的速度就越高。因而，为了合成其他元素的核子，必须要更高的温度和压力。由此可知，为什么恰好氢是产生热核子反应的最适宜的原材料。

在理论上也可以使用仅由一个质子构成的氢的轻同位素核子进行合成反应，但是实际上采用这种办法是有很多困难的。特别是因为轻氢中没有中子，中子只在较重的核子中才有，它只有质子。质子转变为中子是可能的，但是在核子形成过程中，控制这种过程是很复杂的。此外，轻氢核子相互作用的速度很小，甚至在温度极高时，它的反应都不具有爆炸性质。采用在核子中含有现成中子的重氢时，就可以消除上述的困难。

同时采用两种氢同位素做为氢弹燃料最合适：重氢（氘）和超重氢（氚）。氚核是由两个中子和一个质子所组成的。氘和氚的反应特别快。此外，这种反应还有一些其他的优点。第一，放出的能量比重氢反应时放出的能量约大四倍。第二，这种反应在形成氦核时，可以放出具有很大动能的中子，它可用来保持超高温。重氢可以从电解普通水所获得的重水中分离出来。在普通水