



武器是用于攻击的工具，也被用来进行威慑和防御。任何可造成伤害的东西，甚至可造成心理伤害的物品都可称为武器。武器家族的成员众多，随着科技的不断进步，新的成员更是层出不穷。可以说，武器总是推动着科学技术的不断发展。

世界前沿武器



科技



核战与密战卷

胡元文◎主编

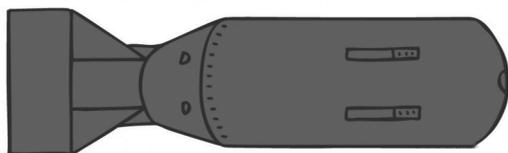
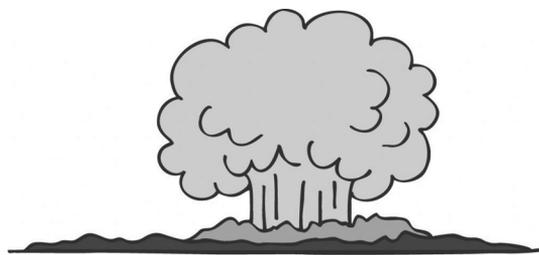
武器是人类科学技术发展的缩影。原始人类的武器主要来源于自然界，即树枝、石头、兽牙等较为锋利的东西，而随着人类科技的发展，人类利用冶金术制造出更坚硬更有杀伤力的金属兵器。而在近代战争中，随着火器的普及，冷兵器已逐渐退出人们的视野。许多高技术、高性能的前沿武器不断涌现，充满了浓厚的神秘色彩，使我们广大军事武器爱好者不得不产生巨大兴趣。我们呼唤和平，坚决反对核武器和大规模杀伤武器的扩散。因此，我们也有必要认识各种各样的武器。随着新军事变革的深入发展，推进军事转型，构建信息化军队，打赢信息化战争，已经成为世界各国发展武器装备的主要目标。



世界前沿武器科技

核战与密战卷

胡元文 主编



哈尔滨出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学名家讲座：世界前沿武器科技/北青委策划 胡元文主编. —
哈尔滨：哈尔滨出版社，2009. 06 (2010. 11 重印)

ISBN 978-7-80753-592-8

I. ①科… II. ①北…②胡… III. ①科学技术-技术发展-讲座
IV. ①N1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 060423 号

责任编辑：王 放

装帧设计：世纪鼎

科学名家讲座：世界前沿武器科技

北青委策划 胡元文主编

哈尔滨出版社出版发行

哈尔滨市香坊区泰山路 82-9 号

邮政编码：150090 电话：0451—82380850

E-mail: hrbcbbs@yeah. net

网址: www. hrbcbbs. com

全国新华书店经销

北京中创彩色印刷有限公司印刷

开本 710×1030 毫米 1/16 印张 48 字数 600 千字

2010 年 11 月第 2 版 2010 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-80753-592-8

定价 368. 00 元 (全四卷)

版权所有，侵权必究。

本社常年法律顾问：黑龙江大公律师事务所 徐桂元 徐学滨

前 言



武器是用于攻击的工具，也被用来进行威慑和防御。任何可造成伤害的东西，甚至可造成心理伤害的物品都可称为武器。武器家族的成员众多，随着科技的不断进步，新的成员更是层出不穷。可以说，武器总是推动着科学技术的不断发展。

由于武器是在矛与盾的激烈对抗中发展起来的，所以呈现出名目繁多、相互兼容的特点。从大的方面讲，按战争中的作用可分为战略武器、战役武器、战术武器；按毁坏程度和范围讲，可分为大规模的杀伤破坏武器和常规武器；按使用的兵种讲可分为陆军武器、海军武器、空军武器、防空武器、海军陆战队武器、空降部队武器和战略导弹部队武器等。

武器是人类科学技术发展的缩影。原始人类的武器主要来源于自然界，即树枝、石头、兽牙等较为锋利的东西，而随着人类科技的发展，人类利用冶金术制造出更坚硬更有杀伤力的金属兵器。而在近代战争中，随着火器的普及，冷兵器已逐渐退出人们的视野。许多高技术、高性能的前沿武器不断涌现，充满了浓厚的神秘色彩，使我们广大军事武器爱好者不得不产生巨大兴趣。我们呼唤和平，坚决反对核武器和大规模杀伤武器的扩散。因此，我们也有必要认识各种各样的武器。

随着新军事变革的深入发展，推进军事转型，构建信息化军队，打赢信息化战争，已经成为世界各国发展武器装备的主要目标。军事大国正加紧调整军事战略，以信息技术推动信息化武器装备的发

展，继续加快核威慑力量的建设。另外，空间是人类军事发展中新的战略制高点。当前，军事航天大国围绕“进入空间、利用空间和控制空间”正展开激烈地竞争，军事航天装备的创新发展是举世瞩目。

在新的世纪，根据国际战略格局的变化，虽然大规模的世界大战不会发生，但局部战争的可能性随时存在着，因此，新时期积极防御的军事战略方针要适应国际军事斗争和国家安全利益的需要，这也反映了当今世界军事形势的发展。

有鉴于这种发展趋势，认识和了解前沿武器，甚至于发展、研制高科技武器依然是我们义不容辞的责任。军事武器装备不仅可以用以巩固国防建设与促进和平发展，还可逐渐转化为民用科技，能够提高我们的日常生活水平。

为此，我们综合国内外最新军事武器研究成果，特地编辑了《世界前沿武器科技》图书，主要内容包括枪炮、战车、舰艇、航母、舰艇、导弹、核子武器、生化武器、电子武器、激光武器、太空武器和新概念武器等多方面的内容，具有很强的系统性、知识性和现代性，是我们广大读者学习武器科技知识的最佳读本，也是各级图书馆收藏陈列的最佳版本。



目 录

核子武器篇

核武器	1
原子弹	15
氢弹	16
中子弹	21
裂变弹	26
三相弹	27
热核武器	29
核炸弹	33
冲击波弹	34
反物质弹	35
红汞核弹	36
电磁脉冲武器	36
核电磁脉冲弹	39
战术核武器	40
战略核武器	43
核航空炸弹	46
核深水炸弹	46
核地雷	47
核鱼雷	48



生化武器篇

生化武器	49
窒息性毒剂	55
糜烂性毒剂	55
中毒性毒剂	56
刺激性毒剂	56
失能性毒剂	56
神经性毒剂	57
催泪性毒剂	58
神经毒剂	58
沙 林	60
芥子气	63
氢氰酸	66
光 气	68
氯化苦	69
化学炮弹	71
化学火箭弹	72
化学航空炸弹	72
气溶胶弹	73
臭 弹	73
毒烟罐	74
毒素战	75
媒介生物	78
基因武器	79
人种炸弹	81



电子武器篇

电子战	82
电子对抗	83
电子反对抗措施	85
综合防御电子对抗	85
电子战支援	85
导弹预警卫星	86
磁力发生机	87

激光武器篇

激光武器	88
超导激光武器	92
低能激光武器	93
高能激光武器	93
强激光武器	94
机载激光武器	96
舰载激光武器	96
SDI 与激光战	100
激光防空武器	102
最短的光脉冲	104
化学激光器	105
固体激光器	106
激光致盲武器	107
激光雷达	107
反卫星激光武器	109



天基激光武器	110
--------------	-----

侦察武器篇

侦察机	113
战术侦察机	115
电子侦察船	115
防化侦察车	116
Ju-86 高空侦察机	117
“航程”无人侦察机	118
景云式侦察机	119

隐形武器篇

隐形武器	121
现代隐形装备	126
“暗星”隐身无人侦察机	130
海影号隐身试验舰	132

新概念武器篇

新概念武器	134
定向能武器	140
等离子武器	146
离子炮	148
热能枪	149
电磁武器	150
电磁炮	151



线圈炮 155
电磁轨道炮 156
电热炮 157
重接炮 158
粒子武器 158
纳米武器 159
微波武器 162
声光弹 164
地震武器 165
气象武器 168
动能武器 174
群射火箭 175
次声武器 175
信息武器 177
复合武器 179
超导武器 179
动物武器 180
军用机器人 181



目
录



核子武器篇

核武器

核武器概述

煤、石油等矿物燃料燃烧时释放的能量，来自碳、氢、氧的化合反应。一般化学炸药如梯恩梯（TNT）爆炸时释放的能量，来自化合物的分解反应。在这些化学反应里，碳、氢、氧、氮等原子核都没有变化，只是各个原子之间的组合状态有了变化。核反应与化学反应则不一样。

在核裂变或核聚变反应里，参与反应的原子核都转变成其他原子核，原子也发生了变化。因此，人们习惯上称这类武器为原子武器。但实质上是原子核的反应与转变，所以称核武器更为确切。

核武器爆炸时释放的能量，比只装化学炸药的常规武器要大得多。例如，一千克铀全部裂变释放的能量约 8×10^{13} 焦耳，比一千克梯恩梯炸药爆炸释放的能量 4.19×10^6 焦耳约大2000万倍。

因此，核武器爆炸释放的总能量，即其威力的大小，常用释放相同能量的梯恩梯炸药量来表示，称为梯恩梯当量。美、苏等国装备的各种核武器的梯恩梯当量，小的仅1000吨，甚至更低；大的达1000万吨，甚至更高。

核武器爆炸，不仅释放的能量巨大，而且核反应过程非常迅速，微秒级的时间内即可完成。因此，在核武器爆炸周围不大的范围内





形成极高的温度，加热并压缩周围空气使之急速膨胀，产生高压冲击波。地面和空中核爆炸，还会在周围空气中形成火球，发出很强的光辐射。

核反应还产生各种射线和放射性物质碎片；向外辐射的强脉冲射线与周围物质相互作用，造成电流的增长和消失过程，其结果又产生电磁脉冲。

这些不同于化学炸药爆炸的特征，使核武器具备特有的强冲击波、光辐射、早期核辐射、放射性沾染和核电磁脉冲等杀伤破坏作用。核武器的出现，对现代战争的战略战术产生了重大影响。

核武器系统，一般由核战斗部、投射工具和指挥控制系统等部分构成，核战斗部是其主要构成部分。核战斗部亦称核弹头，并常与核装置、核武器这两个名称相互代替使用。

实际上，核装置是指核装料、其他材料、起爆炸药与雷管等组合成的整体，可用于核试验，但通常还不能用作可靠的武器；核武器则指包括核战斗部在内的整个核武器系统。

历史

核武器的出现，是 20 世纪 40 年代前后科学技术重大发展的结果。1939 年初，德国化学家 O. 哈恩和物理化学家 F. 斯特拉斯曼发表了铀原子核裂变现象的论文。

几个星期内，许多国家的科学家验证了这一发现，并进一步提出有可能创造这种裂变反应自持进行的条件，从而开辟了利用这一新能源为人类创造财富的广阔前景。

但是，同历史上许多科学技术新发现一样，核能的开发也被首先用于军事目的，即制造威力巨大的原子弹，其进程受到当时社会与政治条件的影响和制约。

从 1939 年起，由于法西斯德国扩大侵略战争，欧洲许多国家开展科研工作日益困难。同年 9 月初，丹麦物理学家 N. H. D. 玻尔和他的合作者 J. A. 惠勒从理论上阐述了核裂变反应过程，并指出能引起这一反应的最好元素是同位素铀 235。正当这一有指导意义的研究成果发表时，英、法两国向德国宣战。

1940 年夏，德军占领法国。法国物理学家 J. -F. 约里奥-居里



领导的一部分科学家被迫移居国外。英国曾制订计划进行这一领域的研究，但由于战争影响，人力物力短缺，后来也只能采取与美国合作的办法，派出以物理学家 J. 查德威克为首的科学家小组，赴美国参加由理论物理学家 J. R. 奥本海默领导的原子弹研制工作。

在美国，从欧洲迁来的匈牙利物理学家齐拉德·莱奥首先考虑到，一旦法西斯德国掌握原子弹技术可能带来严重后果。经他和另一位从欧洲移居美国的科学家奔走推动，于 1939 年 8 月由物理学家 A. 爱因斯坦写信给美国第 32 届总统 F. D. 罗斯福，建议研制原子弹，才引起美国政府的注意。

但开始只拨给经费 6000 美元，直到 1941 年 12 月日本袭击珍珠港后，才扩大规模，到 1942 年 8 月发展成代号为“曼哈顿工程区”的庞大计划，直接动用的人力约 60 万人，投资 20 多亿美元。

到第二次世界大战即将结束时制成 3 颗原子弹，使美国成为第一个拥有原子弹的国家。制造原子弹，既要解决武器研制中的一系列科学技术问题，还要能生产出必需的核装料铀 235、钚 239。天然铀中同位素铀 235 的丰度仅 0.72%，按原子弹设计要求必须提高到 90% 以上。

当时美国经过多种途径探索研究与比较后，采取了电磁分离、气体扩散和热扩散三种方法生产这种高浓铀。供一颗“枪法”原子弹用的几十千克高浓铀，是靠电磁分离法生产的。

钚 239 要在反应堆内用中子辐照铀 238 的方法制取。供两颗“内爆法”原子弹用的几十千克钚 239，是用 3 座石墨慢化、水冷却型天然铀反应堆及与之配套的化学分离工厂生产的。

由于美国的工业技术设施与建设未受到战争的直接威胁，又掌握了必需的资源，集中了一批国内外的科技人才，使它能够较快地实现原子弹研制计划。

德国的科学技术，当时本处于领先地位。1942 年以前，德国在核技术领域的水平与美、英大致相当，但后来落伍了。美国的第一座试验性石墨反应堆，在物理学家 E. 费密领导下，1942 年 12 月建成并达到临界；而德国采用的是重水反应堆，生产钚 239，到 1945 年初才建成一座不大的次临界装置。

为生产高浓铀，德国曾着重于高速离心机的研制，由于空袭和



电力、物资缺乏等原因，进展很缓慢。其次，A. 希特勒迫害科学家，以及有的科学家持不合作态度，是这方面工作进展不快的另一原因。

更主要的是，德国法西斯头目过分自信，认为战争可以很快结束，不需要花气力去研制尚无必成把握的原子弹，先是不予支持，后来再抓已困难重重，研制工作终于失败。

1945年5月德国投降后，美国有不少知道“曼哈顿工程”内幕的人士，包括以物理学家J. 弗兰克为首的一大批从事这一工作的科学家，反对用原子弹轰炸日本城市。当时，日本侵略军受到中国人民长期抗战的有力打击，实力大大削弱。

美、英在太平洋地区的进攻，又几乎全部摧毁日本海军，海上封锁使日本国内的物资供应极为匮乏。二战通过硫磺岛一战，美国估计要彻底打垮日本，在日本本土登陆，至少还要付出100万美军的牺牲。

这样沉重的包袱美国背不起。也不想背，用原子弹是最好的方式。

美国于8月6日、9日先后在日本的广岛和长崎投下了仅有的两颗原子弹，代号分别为“小男孩”和“胖子”。

苏联在1941年6月遭受德军入侵前，也进行过研制原子弹的工作。铀原子核的自发裂变，是在这一时期内由苏联物理学家Г. H. 弗廖罗夫和K. A. 佩特扎克发现的。

卫国战争爆发后，研制工作被迫中断，直到1943年初才在物理学家И. B. 库尔恰托夫的组织领导下逐渐恢复，并在战后加速进行。1949年8月，苏联进行了原子弹试验。

1950年1月，美国总统H. S. 杜鲁门下令加速研制氢弹。1952年11月，美国进行了以液态氘为热核燃料的氢弹原理试验，但该实验装置非常笨重，不能用作武器。

1953年8月，苏联进行了以固态氘化锂6为热核燃料的氢弹试验，使氢弹的实用成为可能。美国于1954年2月进行了类似的氢弹试验。英国、法国先后在50和60年代也各自进行了原子弹与氢弹试验。

中国首次试验的原子弹取“596”为代号，就是以此激励全国军



民大力协同做好这项工作。1964年10月16日，首次原子弹试验成功。经过两年多，1966年12月28日，小当量的氢弹原理试验成功；半年之后，于1967年6月17日成功地进行了百万吨级的氢弹空投试验。

1945年8月6日和9日，在第二次世界大战结束的前夕，美国空军在日本的广岛和长崎接连投掷了两枚原子弹。这场人类有史以来的巨大灾难，造成了10万余日本平民死亡和8万多人受伤。

原子弹的空前杀伤和破坏威力，震惊了世界，也使人们对以利用原子核的裂变或聚变的巨大爆炸力而制造的新式武器有了新的认识。

目前，人们通常所说的核武器是指利用原子核的裂变或聚变所产生的巨大能量和破坏力制造的具有巨大杀伤力的武器，即指利用能自行维持原子核裂变或聚变链式反应瞬间释放的能量产生爆炸作用，并具有大规模杀伤破坏效应的武器。

裂变核武器的基本原理是使一定量的铀—235或钚—239从亚临界态向超临界态转变，也就是使核装置产生中子的速度大于中子从核装置逸出的速度。有两种方法可以实现这种转变：一种方法是把核装置分成两部分，而每一部分都小到不足以具有中子正增殖率，然后用炮式设备把两部分击成一块；另一种方法是用烈性化学炸药包住处于亚临界态的球形核装置，通过引爆将核装置压成超临界态。

聚变核武器是使氢的同位素氘或氚化锂这类热核燃料中产生起爆条件，用裂变核弹的方法使核武器中的热核燃料具有10000000—20000000℃高温，从而引起核聚变。

原子弹和氢弹通常以千吨或兆吨梯恩梯（T.T）当量作为单位来表示。如1945年美国投在广岛的裂变核弹，不到50公斤的铀释放出来的能量相当于2万吨化学炸药。

各种聚变核弹即热核弹（氢弹），其威力最高可达60兆吨。在核武器爆炸时，1公斤铀—235全部裂变释放的能量相当于2万吨T.T释放的能量，而一公斤氘和氚的混合物完全聚变时放出的能量大约是1公斤铀—235完全裂变所放出能量的3~4倍。

现状和分类

美国对日本投下的两颗原子弹，是以带降落伞的核航弹形式，用飞机作为运载工具的。以后，随着武器技术的发展，已形成多种核武器系统，包括弹道核导弹、巡航核导弹、防空核导弹、反导弹核导弹、反潜核火箭、深水核炸弹、核航弹、核炮弹、核地雷等。其中，配有多弹头的弹道核导弹，以及各种发射方式的巡航核导弹，是美、苏两国装备的主要核武器。

通常将核武器按其作战使用的不同划分为两大类，即用于袭击敌方战略目标和防御己方战略要地的战略核武器，和主要在战场上用于打击敌方战斗力量的战术核武器。苏联还划分有“战役战术核武器”。核武器的分类方法，与地理条件、社会政治因素有关，并不是十分严格的。

自 20 世纪 70 年代末以后，美国官方文件很少使用“战术核武器”，代替它的有“战区核武器”、“非战略核武器”等，并把中远程、中程核导弹也划归这一类。

已生产并装备部队的核武器，按核战斗部设计看，主要属于原子弹和氢弹两种类型。接近几年的资料综合分析，到 20 世纪 80 年代中期，美、苏两国总计有核战斗部 5 万枚左右，占全世界总数的 95% 以上。

其 TNT 当量，总计为 120 亿吨左右。而第二次世界大战期间，美国在德国和日本投下的炸弹，总计约 200 万吨 TNT，只相当于美国 B-52 型轰炸机携带的 2 枚氢弹的当量。从这一粗略比较可以看出核武器库贮量的庞大。

美苏两国进攻性战略核武器（包括洲际核导弹、潜艇发射的弹道核导弹、巡航核导弹和战略轰炸机）在数量和当量上比较，美国在投射工具（陆基发射架、潜艇发射管、飞机）总数和 TNT 当量总值上均少于苏联，但在核战斗部总枚数上多于苏联。

考虑到核爆炸对面目标的破坏效果同当量大小不是简单的比例关系，另一种估算办法是以一定的冲击波超压对应的破坏面积来度量核战斗部的破坏能力，即取核战斗部当量值的 $2/3$ 次方为其“等效百万吨当量”值，再按各种核战斗部的枚数累计算出总值。





按此法估算比较美、苏两国的战略核武器破坏能力，由于当量小于百万吨的核战斗部枚数，美国多于苏联，两国的差距并不很大。

除美国、苏联、英国、法国和中国已掌握核武器外，印度在1974年进行过一次核试验。

研制和试验

除铀 235、钚 239 等核材料的生产外，核战斗部本身的研制，必须与整个核武器系统的研制程序协调一致。研制过程大致是：从设想阶段开始；经过关键技术课题和部件的预先研究或可行性研究，形成包括重量、尺寸、形式、威力、核材料、核试验要求、研制工期、经费等内容的几种设计方案；再经过论证比较和评价，选定设计方案，确定战术技术指标；然后进行型号研究设计、各种模拟试验；工艺试验与试制，通过核试验检验设计的合理性，最后达到设计定型、工艺定型与批准生产。

进行这些工作，要有专门的科技队伍，并配备必要的试验场所，包括核试验场。武器交付部队后，研制和生产部门还要提供维护、修理、更换部件等服务工作，按反馈的信息进行必要的改进，并负责其退役处理或更新。

要做好核战斗部的设计，必须深入了解其反应过程，弄清其必须具备的条件与各种物理参数，掌握其中多种因素的内在联系与变化规律。

为此，要进行原子核物理、中子物理、高温高压凝聚态物理、超音速流体力学、爆轰学、计算数学和材料科学等多学科的一系列科学技术问题的研究，而核战斗部的研制实践又会反过来带动和促进这些学科的发展。

在研制过程中，以下环节起着重要作用：要用快速的、大容量电子计算机进行反应过程的理论研究计算，这种计算应尽可能接近实际情况，以便从多种设想或设计方案中找出最优方案，从而节省费用与减少核试验次数。20世纪40年代以来，推动电子计算机技术迅速发展的重要因素之一，正是由于核武器研制的需要。

要按照方案或指标要求，反复进行多方面的模拟试验，包括化学炸药爆轰试验，材料与强度试验，环境条件试验，控制、点火与