

新世纪  新武器丛书

肖劲父 衡德福 陈 波 编著
夏二红 白炳泉

波束
与

粒子束武器



军事谊文出版社

新世纪·新武器丛书

波束与粒子束武器

肖功父 衡德福
陈波 夏二红 编著
白炳泉

军事谊文出版社

图书在版编目(CIP)数据

波束与粒子束武器/肖劲父等编著. —北京:军事谊文出版社, 2002. 1

(新世纪·新武器丛书)

ISBN 7-80150-187-X

I. 波... II. 肖... III. ①定向能武器②粒子束武器 IV. TJ864

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 085221 号

书 名: 新世纪·新武器丛书——波束与粒子束武器

编著者: 肖劲父 衡德福 陈波 夏二红 白炳泉

出版者: 军事谊文出版社(北京安定门外黄寺大街乙一号)

(邮编 100011)

发行者: 新华书店北京发行所

印刷者: 谊文印刷装订厂

开 本: 850×1168 毫米 1/32

版 次: 2002 年 1 月第 1 版

印 次: 2002 年 1 月第 1 次印刷

印 张: 6.75

字 数: 157 千字

印 数: 1—3000

书 号: ISBN 7-80150-187-X/E·49

定 价: 11.00 元

《新世纪·新武器丛书》

编辑委员会

主 任：罗宇栋

副主任：李学文 黄喜民 王启明

委 员：(按姓氏笔划为序)

卢良志 朱世杰 许文胜

李书亮 肖占中 张 丽

张志国 张纯江 陈鲁民

侯汉瑜 董敬东 翟秀文

《新世纪·新武器丛书》

顾问委员会

高级顾问：周荣庭 潘洪亮

黄建华 潘惠忠

陆兴固 周效坤

出版说明

在漫漫的历史长河中，发生过不计其数的大小战争。不管是为了侵占别国的土地财产，还是捍卫己国的主权完整；不管是出于制度的不同，意识形态和价值观念的差异，还是源于领土的纠纷，民族间的争斗，战争总是伴随着人类，并且随着人类脚步的前进而发展而强化。

今天，人类进入了新的世纪。新世纪给我们带来了新的机遇、新的希望，但同时也孕育着新的挑战、新的危机。战争的威胁仍未解除，强权政治依然横行。君不见 1999 年的科索沃战争中，甚至连我国驻南斯拉夫大使馆都遭到了轰炸吗！所以，那种“武器入库”“马放南山”的天下太平思想实属一种“痴人说梦”。

战争的危險不仅依然存在，而且由于新技术的迅猛发展使得军事技术发生了革命性的变化，未来的战争将会具有崭新的特点和更大的破坏性。为此，各国都在竞相争夺军事新技术的制高点。基因武器、人工智能武器、光束武器……都在不断探索和走向实用化；太空武器、隐形武器、电子信息对抗技术、核生化武器……有了新的长足的发展，并且出现了新的分支。气象则由保障军事行动发展成为进攻性武器。……这一切应当并且必须引起我们极大的关注。

有鉴于此，我们特意组织了一些专家编写这套《新世纪

·新武器》丛书。一本书涉及一种类型的武器。分批出版。旨在以简单明确的语言，深入浅出的方法，帮助读者探索它们的奥秘，了解它们的作用、今后的发展趋势及对未来战争可能产生的影响。力图融科学性、知识性、趣味性和普及性于一体。以求达到拓宽视野、增加军事知识、加强国防观念的目的。由于我们的知识有一定限度，经验也嫌不足。编纂中有疏漏和不确之处，渴望广大读者不吝指正。



无线电波是怎样被发现的？	(1)
微波的名字是怎么得来的？	(3)
氢弹的爆炸试验引发了什么思考？	(4)
一场虚幻的战争说明了什么？	(6)
为什么说微波武器是核研究催生的“混血儿”？	(8)
微波技术的发展为什么会遇到艰难曲折？	(9)
微波武器“人道”吗？	(11)
微波武器为什么高效？	(12)
微波武器有多少功能？	(13)
微波武器有什么特点？	(15)
二次大战中运用过微波武器吗？	(16)
你知道美驻苏使馆风波吗？	(17)
研制微波武器前苏联领先于美国吗？	(19)
前苏联(俄罗斯)微波武器已达到什么水平？	(20)
微波武器为什么杀人不见血？	(23)
微波辐射能量对人体有什么影响？	(25)
什么是微波对生物体的非热效应？	(26)
微波武器是致瘫“奇才”吗？	(28)
导弹、微波武器谁打“点”目标更厉害？	(29)
“战斧”为什么要自行爆炸？	(30)
美国是怎样发展微波武器的？	(32)

美国在微波武器发展上有哪些技术目标？	(34)
美国研制高功率微波武器有何特点？	(35)
美国的微波武器已达到什么水平？	(37)
微波制导有什么优势和特点？	(39)
微波是怎样给卫星导航的？	(41)
微波武器分为哪几类？	(43)
为什么要研制微波炸弹？	(44)
微波弹的能源从何而来？	(46)
目前微波弹的技术性能怎样？	(47)
微波弹的名称为什么不同？	(48)
微波武器由哪几部分组成？	(49)
微波武器的能源系统有哪几种？	(51)
为什么说微波武器是隐形武器的克星？	(53)
微波武器是隐形飞机的克星吗？	(55)
什么是理想的电子战武器？	(56)
微波怎样破坏电子设备？	(58)
为什么微波武器会成为发达国家研制热点？	(60)
目前微波武器的研制已到什么程度？	(62)
微波武器的研制现状如何？	(64)
军用微波灶在后勤保障上有什么优点？	(67)
高功率微波武器属于哪一类武器？	(68)
美空军为什么重视发展大功率微波武器？	(70)
为什么说微波武器是信息战场的“杀手锏”？	(71)
什么是高功率微波效应？	(73)
高功率微波是怎样干扰、破坏雷达的？	(76)
C ³ I系统害怕微波武器吗？	(76)
计算机、通信系统面对微波武器会怎么样？	(78)

高功率微波的生物效应是什么？	(79)
未来战争如何应用高功率微波武器？	(80)
电磁波炸弹能走上未来战场吗？	(82)
电磁波炸弹有哪些关键技术？	(84)
电磁脉冲武器的杀伤性能如何？	(87)
怎样才能使电磁脉冲炸弹的杀伤力达到最佳？	(89)
电磁炸弹识别目标的手段和方法有哪些？	(90)
电磁炸弹攻击目标的方式有哪些？	(92)
目前有哪些软杀伤波束武器？	(94)
声波武器主要有哪几种？	(96)
“思想控制武器”是如何发挥威力的？	(97)
特种软杀伤武器知多少？	(99)
你知道有哪些电子欺骗弹药吗？	(100)
电磁侦察炮弹是怎样充当间谍的？	(102)
目前有哪些电磁波弹药引信？	(106)
基本粒子有什么新发现？	(109)
什么是介子与核力？	(110)
为什么说粒子中有“正”就有“反”？	(112)
科学家称的“八重法”是什么？	(114)
为什么说量子力学是 20 世纪人类文明发展的重大飞跃？	(117)
为什么说微电子技术把人类送入信息化社会？	(122)
什么是粒子束武器？	(125)
怎样才能给粒子加速？	(126)
“粒子束武器”威力如何？	(128)
粒子束武器有哪些特点？	(129)
粒子束武器系统各部分是怎样协调运作的？	(131)

粒子束武器基本性质是什么？	(133)
粒子束武器的杀伤机理是什么？	(135)
粒子束武器如何按系统分类？	(135)
粒子束武器如何按性质分类？	(137)
粒子束武器按射程怎样分类？	(139)
粒子束、微波武器为第几代反卫星武器？	(140)
粒子束武器可实现“零时间打击”吗？	(142)
粒子束武器的研究现状怎样？	(144)
粒子束武器能够实现“全天候”作战吗？	(146)
如何利用粒子束武器构筑导弹防御体系？	(147)
为什么粒子束武器能对付核弹？	(151)
粒子束武器在“反星战”中的应用前景如何？	(152)
用粒子束武器能打击载人宇宙飞船吗？	(154)
美国研究粒子束武器是从什么时候开始的？	(155)
是谁开了研制太空武器之先河？	(157)
目前世界上已经研制的粒子加速器有哪些？	(159)
粒子束武器是怎样解决精确瞄准问题的？	(162)
高能粒子束的传输会遇到哪些问题？	(164)
如何解决高能粒子束的传输问题？	(166)
前苏联在粒子束武器研制上取得了哪些进展？	(168)
在粒子束武器研制上美国为什么会有危机感？	(170)
什么促使了美、苏两国粒子束武器的发展？	(173)
能有效屏蔽粒子束武器攻击吗？	(174)
怎样对粒子束发射平台实施打击？	(177)
粒子束武器如何实行反对抗？	(179)
粒子束武器为何难现庐山真面目？	(182)
粒子束武器走上战场还有哪些复杂问题？	(186)

粒子束武器能打造新“空中堡垒”吗？	(187)
粒子束武器可以用来“杀人”吗？	(189)
近战也可以使用粒子束武器吗？	(190)
粒子束武器还可以造福于人类吗？	(191)
什么是等离子体？	(193)
如何加速等离子体？	(194)
等离子体武器的工作原理如何？	(196)
等离子体武器怎样反导弹？	(198)
为什么说等离子体武器是空中“陷阱”？	(200)
为什么等离子体隐身能有效对付雷达探测？	(201)
俄罗斯为什么要急于研制等离子体武器？	(203)

无线电波是怎样被发现的?

“微波”与“无线电波”是一对孪生兄弟，相伴而生，但与无线电波相比，恐怕它的名气就小得多了。提到“电波”我们可能会很自然地想起一部描写战争的电影——“永不消失的电波”。在人们的日常生活中无线电波已是无所不在，无处不有，可以说，离开了无线电波，所有的这一切都将不复存在。

说到无线电波，我们自然会想起英国两位著名的科学家。他们是无线电波的基础——电子学的两位奠基人。迈克尔·法拉第(Michel Faraday)和詹姆斯·克拉克·麦克斯威尔(James Clerk Maxwell)。

法拉第(1791~1867年)，英国一位著名的物理学家和化学家，于1831年首先发现了电磁感应现象，提出了著名的电磁感应定律：当穿过闭合回路的磁通量发生变化时，回路中所产生的感应电动势与磁通量对时间的变化率成正比。他还指出：电荷和电流周围的空间存在着实实在在的——电场和磁场；电荷间、电流间的相互作用是通过电场和磁场的作用来体现的，绝不是直接的“超距作用”；电场和磁场能够相互影响，它们是同一事物的两种形式而已。

詹姆斯·克拉克·麦克斯威尔是一位站在“巨人肩膀”上的“巨人”。于1831年出生，是电子学创始人之一。他通过大量的实验和研究之后，提出：自然界除了传导电流之外，还存在着一种与电位移变化成正比的电流，即位移电流，位移电流之所以是电流，是因为位移电流与传导电流一样，也能够产生磁场。

自电子学引入麦克斯威尔的位移电流新概念之后，不仅使直流和交流电在理论上得到完善和统一，而且也揭示出电场与磁场之间的

内在联系与转化规律。法拉第的电磁感应定律指出，变化的磁场能产生涡旋电场；而麦克斯威尔的位移电流理论则表明，变化的电场也能激发出涡旋磁场。这两种场永远联系着，形成统一的电磁场。根据位移电流的概念，有电位移变化就有相应的位移电流密度存在，因此在电介质、导体甚至在真空中均可以产生位移电流。但是，在一般情况下，电介质中的电流主要是位移电流，可不计其传导电流；而在导体中主要是传导电流，可不计位移电流。然而在高频电流的场合，导体内的位移电流和传导电流同样起作用，不能忽略任何一种。

又经过数年的潜心研究，麦克斯韦进一步完善了电磁场理论：除了静止电荷产生无涡电场外，变化的磁场将产生涡旋电场，变化的电场和传导电流一样也产生涡旋磁场。他认为变化的电场和磁场不是彼此孤立的，而是相互联系、相互激发，从而组成一个统一的电磁场。

同时，麦克斯韦用数学的方法证明和表述了变化的电场在它周围产生变化的磁场；同样变化的磁场也在它的周围产生变化的电场。这个理论不仅在有导线的电路中成立，而且在无导线的空间也是正确的。我们现在离不了的无线电波，就是依据麦克斯韦的电磁场理论发射和传播的。

根据麦克斯韦的电磁场理论，因为变化的电场激发磁场和变化的磁场激发电场，那么，只要有电的扰动，就必然会引起磁的扰动，反之亦然。因而，假如在空间某点有变化的电场（磁场），那么，在邻近的区域必然引起变化的磁场（电场）与之相接，这个变化的磁场（电场），又会在它的邻近区域引起变化的电场（磁场），尔后又会在更远的地方引起变化的磁场（电场）……这样，电磁场就会在空间经过这种方式无穷往复地继续下去，传播开来。这种变化的电场和磁场连续激发，由近至远，以有限的速

度在空间传播的过程，就被称为电磁波。

微波的名字是怎么得来的？

波
束
与
粒
子
束
武
器

微波的名字是随着无线电波得来的。提到波，我们应当先来了解什么是波长和频率？

波长是指无线电波在一个振动周期内向前传播的距离。也就是顺着无线电波的传播方向，两个相邻的同相位点（如波峰或波谷）之间的距离。因为波长表示的是一种距离，因此它的单位为长度单位，常用单位为米、分米、厘米或毫米等。

频率则是指单位时间内无线电波完成振动（或振荡）的次数或周数。它等于周期的倒数，常用单位为赫、千赫、兆赫等。

波长和频率是电子学上的两个专门术语，它们之间存在非常密切的关系，在真空中这种关系就是： $\text{频率} \times \text{波长} = \text{光速} = 30 \text{ 万千米/秒}$ 。

无线电波无所不在，时时刻刻存在于人们的周围，但它却是“看不见，摸不着”的波。而且，无线电波本身也是一个涵盖面非常宽泛的概念，它又可以区分为长波、中波、短波、微波……那么，无线电波又是如何区分为长波、中波、短波、微波的呢？这是由波长和频率决定的。

无线电波包括的范围巨大，它包括的电磁波波长范围为：1毫米~3 万千米；频率范围为：10 千赫~300 吉赫。所谓的长波、中波、中短波、短波、米波、微波等，只是按照波长和频率来划分的，它们都是无线电波的一种，共同组成了无线电波这个家族。

微波是波长在 1 毫米~1 米、频率在 300 兆赫~300 吉赫范

3

围之间的无线电波，因为它的波长与长波、中波和短波相比来说，要“微小”得多，所以它也就得名为“微波”了。比如，某个广播电台是用中波 400 千赫（波长 750 米）发射的，那么它的 $1/4$ 波长振子天线的长度就应该是 187.5 米，而如果发射 4 吉赫（波长为 0.075 米）的微波信号，那么， $1/4$ 波长的微波振子天线长度只要 0.01875 米就行了，只有中波 400 千赫的 $1/10000$ ，可见微波是多么的“微小”了。所以，“微波”由此而得名。

然而，虽然微波的波长很“微小”，但是，微波的频率资源并不“微小”，微波的频率在无线电波中居于最高端，在 300 兆赫 ~ 300 吉赫之间，是一个十分宽广的频率范围。

氢弹的爆炸试验引发了 什么思考？

1961 年 10 月，前苏联在新地岛进行了一次当量为 5800 万吨级的氢弹爆炸试验。巧合的是，就在前苏联人的这颗氢弹爆炸之后，立即引起了美军设在阿拉斯加州的预警雷达和 4000 千米范围内的高频通信失灵长达 20 小时之久。

1962 年 7 月，美国在太平洋的约翰斯顿岛试验了一颗当量为 140 万吨级的氢弹。同样巧合的是，当美国人的这颗氢弹爆炸之后，距其 1400 千米的美国夏威夷瓦胡岛上的 300 余盏路灯全部熄灭，数百个防盗报警器铃声大作。

在很长一段时间内，科学家们怎么也无法解释这两个现象的原因，有人认为，这两起事故是由于某种超自然力量的作用所致，还有的人甚至认为可能是外星人搞的鬼。当然，人们当时也

☆

没有把这两起事故与两次氢弹的试验联系起来。然而，多年之后，科学家们通过试验才终于弄明白，这两个现象的出现，并没有什么超自然的力量在作怪，更没有外星人在捣鬼，而是由氢弹爆炸后所产生的核电磁脉冲在背后作祟。

1967年7月29日，越南战争激战正酣，美国海军的“福雷斯特”号航空母舰正在越南北部海域游弋。甲板上，一前一后排列着两架整装待发的F-4“鬼怪”式和A-4“天鹰”式战斗机。然而，就在这两架战斗机准备起飞之际，A-4“天鹰”式战斗机机翼下悬挂着的一枚导弹突然点火，向前射去，一头撞到了已经加速正准备脱离甲板的F-4“鬼怪”式战斗机，致使“鬼怪”式战斗机携带的454千克炸弹和主副油箱爆炸，“福雷斯特”号航空母舰上顿时浓烟滚滚、烈焰四起，整个航空母舰陷入了一片混乱之中。虽经舰上官兵奋力扑救，但“福雷斯特”号航空母舰还是损失惨重，死亡134人，造成的经济损失约为7200万美元。

在这起机载导弹意外点火事故发生之后，美国军方花费了大量的人力、物力对事故原因进行调查。最后查实，这次事故的罪魁祸首居然是无所不在的电磁波。当时，“福雷斯特”号航空母舰上一部雷达的电磁波束扫过飞行甲板时，恰好在一架A-4“天鹰”式战斗机携带的导弹连接器内感应出电压，结果，引起导弹异常点火，从而酿成了这起事故。

1982年以来，美国陆军的UH-60“黑鹰”直升机数次失事，寻根究底，失事的原因是机上电子设备受到舰载雷达、通信发射机或其他电磁波干扰所致。

这一系列事故引发了科学家们的深思：包括微波在内的电磁波还有哪些特性？除了作为人类的帮手，用作通信、导航、探测、加热之外，还有没有其他的用途呢？是不是可以用微波来传递巨大的能量呢？是不是可以像这几起事故中那样，把微波也用

☆