

王 稚 编著

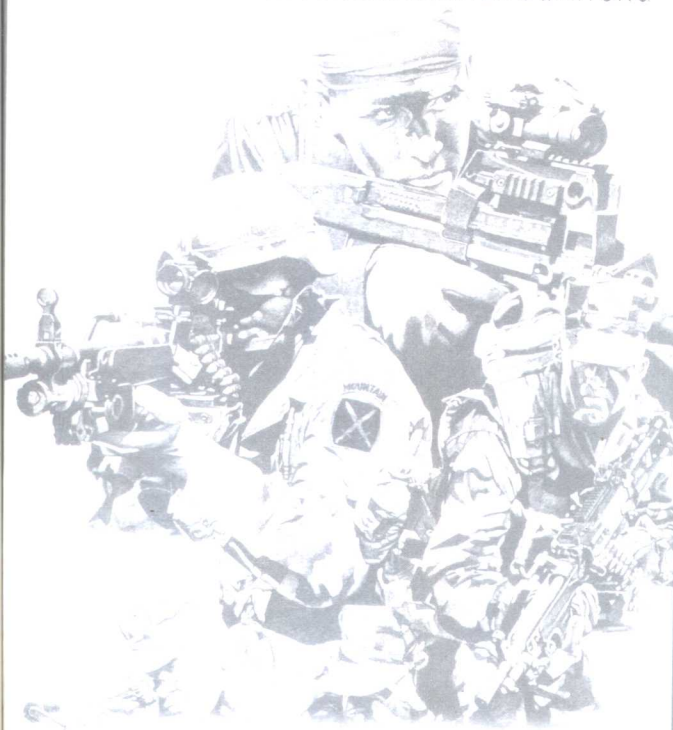
21世纪

美军先进军事技术



21SHIJIMEIJUNXIANJINJUNSHIJISHUHEWUQIXITONG

和武器系统



解放军出版社

21 世纪美军先进 军事技术和武器系统

王 稚 编著

解 放 军 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

21 世纪美军先进军事技术和武器系统/王 稚 编著

北京: 解放军出版社, 2002

ISBN 7-5065-4268-4

I .2... II .王... III .①军事技术-美国②武器系统-美国
IV.E712

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 020746 号

解放军出版社出版

(北京地安门西大街 40 号 邮政编码: 100035)

北京市通州利民印刷厂印刷 新华书店发行

2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月第 1 次印刷

开本: 850 × 1168 1/32 印张: 14.125

字数: 346 千 印数: 1 ~ 4000 册

定价: 23.50 元

前 言

人类历史发展的某些时期，科学技术迅速发展，出现许多新型武器装备，同时创造出许多新颖的作战概念和军事理论，军队的编制体制亦进行相应的调整和改造，结果，作战方法和战争的特点发生根本性变化，军队作战能力有了巨大甚至成数量级的提高，这就是军事革命。我们现在正处于一场新的军事革命时期。

科学技术和武器装备的飞速发展是产生军事革命的物质基础，是推动力。本书研究分析了支撑 21 世纪美军新军事革命的先进军事技术和武器系统。

信息技术是新军事革命初期的支撑性技术，但是不久的将来，信息技术、生物技术、纳米技术，以及能源和动力技术、材料技术、定向能技术、隐身技术等将成为共同支撑军事革命深入发展的技术基础。这些新技术具有知识、介观、高速、交叉等特点。美军根据他们对国家安全、作战效能、效费比、成熟程度等因素制定发展计划。

武器系统是先进技术物化的成果，先进的作战概念和军事理论对武器系统的发展具有牵动和指导作用，经济承受能力则制约着武器系统的发展。本书介绍和分析了信息系统、探测系统、精确制导武器系统、生物战系统、微系统和微机电系统、军用航天系统、隐身与反隐身武器系统、定向能武器系统、非致命武器、无人系统和推进与动力系统的最新发展状况和发展趋势，旨在为广大指战员、国防科技工作者和科技爱好者提供了解 21 世纪先进军事技术和武器系统，及其发展方向和趋势的入门阶梯。但是，

当今世界科技发展的速度往往超出我们的想象，因此，本书也只能作为学习 21 世纪科学技术的一个向导。

刘映国、陈茂良、王华、王春兰、耿国桐、罗晋、徐兴举、朱尔才、冯海明、孙宇军、张晓彤等同志参加了本书部分编写和审改工作；孙俭、季振伦、包兰玲、陈龙牧等同志提供了材料或在出版工作中提供了帮助，在此对他们深表谢意。

王 稚

2002 年 3 月

目 录

第一部分 21世纪美军先进军事技术

第一章 21世纪先进军事技术概论	(3)
一、21世纪新军事革命的技术基础	(3)
二、支撑新军事革命的技术概况	(5)
三、21世纪先进技术的特点	(9)
四、美军管理和发展先进技术的原则	(11)
第二章 信息技术	(16)
一、微电子装置	(17)
二、高性能存储	(20)
三、计算机	(23)
四、通信	(25)
五、探测技术	(27)
六、软件	(31)
七、虚拟现实	(32)
八、网络	(33)
九、网络防护技术	(34)
第三章 生物技术	(37)
一、生物技术与医药和健康	(38)
二、生物技术和农业	(39)
三、分子生物学中的机械设计	(40)
四、生物信息学	(41)

五、仿生学	(42)
六、生物材料	(43)
七、生物能源	(43)
八、利用生物技术改善环境	(43)
九、新型生物战战剂	(44)
第四章 纳米科学和技术	(45)
一、纳米技术	(45)
二、纳米技术发展史	(46)
三、研究和发展纳米技术的方法	(49)
四、研究和发展纳米技术需要的支撑性技术	(51)
五、目前在研的纳米材料和装置	(54)
六、纳米技术的潜在用途	(57)
第五章 能源和动力技术	(60)
一、太阳能电池	(63)
二、核发电系统	(64)
三、燃料电池	(65)
四、蓄电池	(68)
五、新型高能量密度能源和材料	(71)
六、其它先进能源技术	(73)
第六章 材料技术	(75)
一、结构材料	(76)
二、灵巧材料	(82)
三、功能材料	(86)
四、生物材料	(87)
五、纳米材料	(89)

第二部分 21世纪美军武器系统

第七章 21世纪美军武器系统概论	(93)
一、先进技术支撑武器系统的发展	(93)
二、作战需求和新的作战概念 牵动武器系统的发展	(98)
三、发展武器系统必须考虑经济承受能力	(106)
四、美军发展武器系统的目标和重点	(108)
第八章 一体化信息系统	(115)
一、一体化信息系统的功能和结构	(115)
二、未来作战对信息的需求	(117)
三、一体化信息系统网络的价值	(118)
四、一体化信息基础设施的基本特点	(120)
五、美国国防部C ⁴ I系统	(122)
第九章 探测系统和网络	(142)
一、未来战争对探测系统和网络的要求	(142)
二、天基侦察监视系统	(145)
三、航空侦察监视系统	(155)
四、地基探测装置和系统	(165)
五、海事探测装置	(170)
第十章 精确制导武器系统	(172)
一、精确制导武器发展史	(172)
二、精确制导武器对战争的影响和作用	(177)
三、对地攻击战术导弹系统	(183)
四、反舰导弹系统	(193)
五、防空导弹系统	(195)
六、制导炸弹	(199)
七、制导炮弹	(204)

八、末敏弹药	(206)
九、美军精确制导武器计划	(207)
十、精确制导武器的发展趋势	(215)
第十一章 生物战系统	(224)
一、进攻性生物战的特点	(224)
二、生物战发展的历史	(226)
三、生物战剂	(229)
四、基因武器	(233)
五、生物战剂的投放	(234)
六、生物战存在的问题	(236)
七、生物战的防御	(237)
八、各国计划研制和部署的防御性生物战系统	(241)
第十二章 微系统和微机电系统	(246)
一、微系统和微机电系统的概念	(246)
二、微机电系统的潜在应用	(248)
三、微系统和微机电系统的优点	(249)
四、微机电系统在空间领域的应用(小或微卫星)	(250)
五、微机电系统和微系统在航空中 的应用(微型飞行器)	(255)
六、微系统和微机电系统在国防领域的其它应用	(258)
七、发展狭义微系统和微机电系统需要解决 的关键问题	(263)
八、美国目前正在研制的部分微系统 和微机电系统	(263)
第十三章 军用航天系统	(266)
一、概述	(266)
二、导航卫星	(271)
三、军用通信卫星	(274)

四、预警卫星	(278)
五、电子侦察卫星	(282)
六、成像侦察卫星	(284)
七、美军发展空间武器概念和系统	(286)
八、支撑空间系统发展的技术	(287)
第十四章 隐身与反隐身技术和武器系统	(289)
一、隐身技术和武器系统概述	(289)
二、隐身技术和武器系统发展现状	(292)
三、实现隐身的技术途径	(297)
四、隐身技术和武器系统的作用及作战效果	(304)
五、隐身技术和武器系统的发展趋势	(307)
六、反隐身技术和武器系统	(309)
七、美军发展隐身与反隐身技术 和武器系统的经验教训	(319)
第十五章 定向能武器系统	(324)
一、激光武器的发展	(324)
二、高功率微波武器的发展	(341)
第十六章 非致命武器	(347)
一、非致命武器定义	(347)
二、非致命武器采用的技术	(348)
三、非致命武器	(351)
四、美国国防部发展非致命武器的计划	(352)
五、美军1998~1999财年非致命武器计划	(353)
六、美军采购非致命武器情况	(357)
七、声学武器	(359)
八、非致命定向能武器	(360)
九、泡沫	(362)
十、攻击作战平台发动机的非致命武器	(363)

十一、导电纤维弹	(365)
十二、美军进行非致命武器实验	(365)
第十七章 无人系统	(368)
一、无人系统的优点	(369)
二、美军无人机计划	(369)
三、美军现在的无人机研制计划	(374)
四、微型无人机	(387)
五、无人作战飞机	(391)
六、美军开展的无人机技术研究工作	(393)
七、无人机存在的问题和经验教训	(400)
八、地面无人系统	(402)
九、海事无人系统	(408)
第十八章 推进和动力系统	(410)
一、对推进系统的新要求	(410)
二、航空发动机	(411)
三、直升机用的涡轴发动机	(415)
四、高速和超高速推进系统	(418)
五、舰艇推进系统	(421)
六、核推进系统	(421)
七、战车发动机	(422)
八、电力推进系统	(423)

第一部分

21 世纪美军先进军事技术

第一章 21世纪先进军事技术概论

技术优势已成为综合国力和国家安全的关键组成部分。技术优势是夺取军事优势的物质基础。它在和平时期具有威慑作用，在危机时可以提供解决问题的备选方案，在战时能够为夺取胜利提供作战优势。在人类历史的某段时间内，科学技术及其物化的成果——武器装备的飞速发展，最终引发新的军事革命。我们现在正处于新的军事革命时期。

现在和未来有哪些技术可能导致全球经济或工业发生重大变革，促进武器装备、作战概念和组织编制发生根本性变化，引发并支持完成军事革命，这个问题对国家安全、军事斗争、确保打赢今天和明天的战争至关重要，不可不察，需要认真进行研究。

一、21 世纪新军事革命的技术基础

目前，新军事革命的技术基础主要是信息技术，但是 2010 年以后或者再晚些时候，以生物技术和纳米技术为代表的一批新的技术将加入到军事革命的技术基础行列中，推动新军事革命以更快的速度，向更广泛的领域发展。

1. 信息技术是 21 世纪初期的关键军事技术

未来一些具有深远影响、能够解决社会和国家经济、军事问题的主要技术是信息技术、材料技术、能源技术等。信息技术是新军事革命第一阶段的驱动力，信息时代的曙光已经孕育着新的军事革命，新的军事革命是由信息技术和信息处理能力的飞跃进

步所点燃的。人们现在才刚刚开始理解，这个新的以信息为基础的军事革命将对军队建设和军事斗争各个方面产生多么重大的影响和变化。许多军人现在看重的是信息革命对未来军事行动和未来战场具有广泛而深刻的影响，认为信息优势与精确投送武器相结合是新军事革命的骨干。发展和建设先进的、一体化的、安全的、能够满足战略和战术要求的 C⁴ISR 基础设施；拥有收集、处理、分发连续信息流，同时利用、削弱或剥夺敌人收集、处理、分发信息流的能力，能够形成有利于己方的不平衡状态，即拥有信息优势。利用信息优势，并将其转变成知识优势，最终实现“决策优势”，就能比对手更快地作出决策，以更快的节奏控制局势或对局势变化作出反应，完成作战任务。具有利用掌握整个战斗空间态势和信息保障进行战斗的能力，夺取信息优势是新军事革命的中坚，是后现代军队的生命线，取得未来战场成功的关键。

2. 新军事革命第二阶段主要由信息技术、生物技术、纳米技术等共同驱动

今后 10~15 年，人类社会可能迎来比信息革命更深刻的技术革命，一些新的技术将成为新军事革命第二阶段的基础和动力。这种新的技术基础是以信息技术、生物技术、纳米技术、材料技术、动力技术、隐身技术、定向能技术等会聚为特征。这些技术及其所物化的成果，将导致使用物理力量对付敌人的方法，以及搜集和处理信息的方法发生巨大的变化。这些技术不仅仅是替代品，它们还将使作战环境、作战方法、时空关系、组织编制发生巨大量变，最后引起质变。

表 1-1. 先进技术与武器系统的发展

2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
			定向能技术		定向能武器	
		隐身技术		隐身系统		
材料技术			先进材料			
动力技术			新型动力和能源系统			
			生物技术			生物战系统
			纳米与微机电技术		微系统	
信息技术			信息系统			

二、支撑新军事革命的技术概况

1. 信息技术

信息技术包括搜集、处理、储存、传输、显示、分发、使用信息的技术。包括获取、组织和管理数据；处理和操纵数据；信息储存和恢复；人机接口；信息保障和安全等领域。具体信息技术包括：微电子装置、高性能和独特的计算装置、数据存储技术、电信技术、探测和成像技术、软件（镶嵌式和自主式系统软件）、网络化（包括无线网络）、人机接口（包括认识神经生理学）、芯片上的系统和微机电系统、光电子技术、信息保障、生物信息学。信息技术，尤其是微电子装置自 1975 年以来一直以指数规律飞速发展，微电子芯片的功能和集成度（芯片上的晶体管数量）每 18 个月提高一倍。这就是“摩尔定律”，这种发展规律至少会持续到 2010 年。计算机和存储能力也以指数规律增长。由于软件的发展，机器（人工）智能和虚拟现实技术随着发展，并得到广泛应用。镶嵌式软件也迅猛发展。信息技术领域另项最重要的发展是网络化。在民用领域，因特网把全世界连接在一起；在军事领域，可相互操作、一体化、安全、灵巧的指挥、控制、通信、计

算机、情报、监视、侦察（C⁴ISR）系统，又称一体化信息基础设施，把每个指战员和每件武器连接在一起，成为战斗力的倍增器，成为推动军队进行革命性转变的火车头。

2. 生物技术

以生命科学为基础的现代生物技术，利用生物（或生物组织、细胞及其它组成部分）的特性和功能，设计、构建具有预期性能的新物质或品系，以及提供服务的综合性技术。生物技术主要包含微生物学、生物化学、分子生物学三个重要学科，涉及遗传学、内分泌学、免疫学、神经生理学、仿生学等许多领域。生物技术的发展对医药、农业、环境、信息等领域具有重大意义和影响。生物学最近发生的最重要的事情是破译人的染色体工程，该工程通过测绘人类基因草图，企图找到造成疾病和技能失调的基因，为治疗提供依据。2000年6月26日，6个国家的16个实验室的大约1100名科学家，经过3年的努力，花费了近3亿美元，完成了人类基因组计划的破译DNA碱基密码草图的任务。这是人类有史以来，投入资金最多、最为雄心勃勃的生物研究计划。人类基因组计划是生物学研究领域的“登月工程”，破译人类基因组图谱的意义至少等同于19世纪末元素周期表的发现。2010年之后，生物技术对社会的影响可能会赶上，甚至超过信息技术。在军事领域，利用生物技术发展生物战剂，有可能形成新的、越来越严重的生物战威胁。利用生物技术可以研制治疗疾病的新方法、新疫苗和药品。生物技术与传统的信息技术、电子、光电、探测装置、作动器技术结合起来，能够取得基础性的和应用性的科学和技术突破。

3. 纳米技术和微机电技术

纳米（十亿分之一米）科学和技术是研究如何把原子聚集在一起，建立人们期望的分子或更大结构的一门科学和技术。纳米技术研究和建造的元件尺寸为0.1~100纳米，目的是通过利用原