

新世纪  新武器丛书

赵冬 占中 郗希发 王力 编著

纳  
米  
技  
术

与

纳  
米  
武  
器

军事谊文出版社

新世纪·新武器丛书

# 纳米技术与纳米武器

赵冬中  
编著  
郟希发 王力

军事谊文出版社

图书在版编目(CIP)数据

纳米技术与纳米武器/赵冬等编著. —北京:军事谊  
文出版社, 2001. 8

(新世纪·新武器丛书)

ISBN 7 - 80150 - 166 - 7

I. 纳... II. 赵... III. 纳米材料 - 应用 - 武器 -  
普及读物 IV. E92 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 041050 号

**书 名: 新世纪·新武器丛书——纳米技术与纳米武器**

---

**编著者: 赵冬 占中 郅希发 王力**

**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: 2001 年 9 月第 1 版**

**印 次: 2001 年 9 月第 1 次印刷**

**印 张: 8**

**字 数: 193 千字**

**印 数: 1—3000**

---

**书 号: ISBN 7 - 80150 - 166 - 7/E·42**

**定 价: 15.00 元**

《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

FG6/48

《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”。

战争的危险不仅依然存在，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。



纳米技术会引发新的工业革命吗? .....	(1)
21 世纪的第一个科技神话指什么? .....	(2)
最小的也是最好的吗? .....	(4)
纳米技术比网络更疯狂,比克隆还可怕吗? .....	(6)
什么是扫描隧道显微镜? .....	(8)
哲人为什么感叹“物质表面是个魔鬼”? .....	(11)
“纳米热”有什么国际背景? .....	(13)
纳米技术就像魔术大师吗? .....	(15)
新世纪纳米技术将如何发展? .....	(16)
纳米技术将在哪些领域大显身手? .....	(18)
纳米时代能“与原子共舞”吗? .....	(20)
纳米电子学是微电子学发展的必然方向吗? .....	(21)
诺贝尔物理学奖获得者费曼曾经有过怎样的梦想? .....	(25)
科学家们看到了纳米电子的“闪光点”吗? .....	(28)
纳米技术能否揭开未来电子世界的面纱? .....	(30)
纳米技术与微细工程是一回事吗? .....	(31)
人们是如何加工微/纳米尺度装置的? .....	(33)
纳米电子的奥秘在哪里? .....	(34)
运用纳米技术能造出“小昆虫”吗? .....	(37)
明天的办公室将越来越小吗? .....	(39)
纳米技术能让电子系统善解人意吗? .....	(40)



生物计算机能实现思维模拟吗? .....	(42)
什么是控制单个电子的学问? .....	(44)
我国纳米科技在世界上占什么地位? .....	(46)
我国将如何应对纳米之战带来的历史性机遇? .....	(47)
你知道什么是纳米材料吗? .....	(49)
是谁最早研制了纳米材料? .....	(51)
为什么纳米材料备受关注? .....	(53)
纳米材料有什么奇异特性? .....	(54)
“小”是未来科学技术发展的趋势吗? .....	(57)
太空“小不点”为什么那么迷人? .....	(59)
纳米材料可能有哪些“异想天开”的应用? .....	(62)
纳米微粒有哪些神奇之处? .....	(65)
纳米微粒将在哪些方面产生变革性的冲击? .....	(68)
纳米碳管是如何发现的? .....	(71)
纳米固体与普通材料固体有什么不同? .....	(72)
为什么会出现纳米复合材料研制热? .....	(73)
介孔复合体是怎样实现新型光开关的? .....	(76)
纳米材料涂层有什么作用? .....	(78)
人类在一千多年前就会制作纳米材料吗? .....	(80)
制造纳米微粒的方法有哪些? .....	(81)
制造纳米固体的方法有哪些? .....	(82)
纳米材料研究谁更技高一筹? .....	(84)
纳米技术已悄然进入寻常百姓家了吗? .....	(86)
纳米技术是如何改变传统产业的? .....	(88)
纳米技术演义了哪些“天方夜谭”? .....	(90)
目前纳米科技领域已取得哪些伟大成就? .....	(92)
纳米细胞分离技术将给人们带来什么福音? .....	(94)

医生如何利用纳米微粒进行局部定向治疗？ .....	(95)
未来的材料界将是纳米材料的一统天下吗？ .....	(97)
纳米技术也能在绿色世界大显身手吗？ .....	(100)
纳米技术在包装领域如何应用？ .....	(102)
什么是微流路生物分析仪？ .....	(106)
硅片的微加工技术有什么优点？ .....	(107)
制造纳米级芯片是科学家异想天开吗？ .....	(110)
芯片的持续小型化会遇到什么问题？ .....	(113)
什么是纳米级 DNA 分析芯片？ .....	(116)
《纳米世纪》为什么会成为本世纪初媒体关注的焦点？ .....	(117)
竞相争霸纳米技术的背后是什么？ .....	(119)
纳米武器会引发新的军事革命吗？ .....	(121)
纳米技术怎样应用于轻武器？ .....	(125)
纳米技术能提高轻武器战斗性能吗？ .....	(127)
怎样运用纳米技术开发量子计算机？ .....	(129)
量子计算机有什么特点？ .....	(131)
量子计算机如何应用于军事？ .....	(133)
纳米技术是如何提高单兵防护装备性能的？ .....	(134)
外军怎样利用微电子技术提高后勤保障能力？ .....	(136)
在研的纳米武器主要有哪些？ .....	(138)
微机电系统将军事领域产生深远的影响吗？ .....	(141)
“微型战士”有哪些军兵种？ .....	(143)
微型天军是未来的太空杀手吗？ .....	(145)
纳米卫星具有哪些得天独厚的优势？ .....	(149)
美国桑迪亚国家实验室有何独到之处？ .....	(151)
为什么微型卫星备受各国青睐？ .....	(153)
成本低廉是纳米卫星招人喜爱的原因吗？ .....	(154)

军用小卫星为什么会迅速崛起？ .....	(156)
太空“童子军”发展前景如何？ .....	(157)
微型地雷为什么要设计得稀奇古怪？ .....	(159)
“蚂蚁军团”都有什么本领？ .....	(161)
微型电子特工怎样大战敌后？ .....	(164)
“苍蝇”“臭虫”“树叶”“草”如何侦察敌情？ .....	(165)
“黄蜂”“蜘蛛”“蚂蚁”怎样攻击敌人？ .....	(167)
你听说过跳蚤搞爆破吗？ .....	(168)
你想像得出纳米侦察飞机有多小吗？ .....	(170)
智能微型军为什么颇受青睐？ .....	(171)
“微星”微型飞机在军事上有哪些用途？ .....	(173)
你知道世界上几种典型的微型飞行器吗？ .....	(175)
美军为什么要着力研制微型飞行器？ .....	(176)
如何解决纳米微型飞行器的空气动力和电力问题？ .....	(178)
纳米微型飞行器的推动力问题是怎样解决的？ .....	(179)
如何使纳米微型飞行器部件微型化？ .....	(181)
“瓦伊伦门特”在微型飞行器研究方面有哪些成果？ .....	(183)
小型智能武器如何竞显风流？ .....	(186)
快乐的“空中飞鸟”与听话的“蝙蝠”谁更出色？ .....	(188)
蜜蜂是如何完成侦察任务的？ .....	(190)
未来战争是“小鱼吃大鱼”吗？ .....	(192)
谁是情报领域的小精灵？ .....	(193)
微型机器人如何分类？ .....	(195)
微型陆军中有哪些机器人？ .....	(197)
未来的微型机器人是什么样的？ .....	(199)
小巧玲珑的微型机器人有多大本领？ .....	(201)
蛇形智能微型机器人能进入战地医院吗？ .....	(203)

美国为什么重视纳米侦察机器人的研制? .....	(205)
微型机器虫应用于高技术战场指日可待吗? .....	(207)
微型机器虫能实施大兵团作战吗? .....	(209)
人与“草”也会发生战争吗? .....	(211)
蟋蟀能当“通信兵”吗? .....	(214)
“微型战士”的秘密在哪里? .....	(215)
为什么说“微型战士大有作为”? .....	(217)
微型战士能开辟微战场吗? .....	(218)
纳米技术在军事医疗领域有哪些应用? .....	(220)
纳米超微粒传感器是传感器中的佼佼者吗? .....	(222)
纳米装备是探测核生化的高手吗? .....	(223)
纳米技术能使海军陆战队员身怀绝技吗? .....	(225)
纳米技术将对未来海军产生何种影响? .....	(227)
F-117A 为什么能够隐身? .....	(229)
纳米微粒在武器装备上有何妙用? .....	(231)
纳米探测设备可以使战场真正“透明”吗? .....	(235)
纳米武器会让被攻击者措手不及吗? .....	(237)
纳米技术将改变以往的战争形态吗? .....	(238)
纳米技术将如何改变未来的作战样式? .....	(240)
纳米技术在军事上的应用及对武器装备的影响有哪些? .....	(243)
“微型军”给我们什么启示? .....	(245)

## 纳米技术会引发新的 工业革命吗？

科技的发展完全地改变了人类的生活，每一项重大技术的出现可以影响一代人甚至几代人的生活方式。蒸汽机的出现使得人们告别了手工作坊的时代，进入了机器时代，爆发了第一次重要的工业革命。电的发明使得整个世界明亮和迅捷起来，人类进入了电气时代，这是又一次工业革命。晶体管的发现导致了电脑和网络的出现，使得人类的联系空前便利起来。现在，一项新的技术正在悄悄地影响着人类文明的进程，它的影响终将爆发性地改变人类的生活，引发新的工业革命，它就是并不为人们完全熟知的纳米技术。

纳米技术的研究对象是纳米级尺度的物体。1 纳米即 1 毫微米，为十亿分之一米，大约是 45 个原子的尺度。纳米技术的基础是与单个原子、分子测控技术密切相关的，它是在单个或极少数原子、分子组合体的微观层次上研究制造功能物质。

纳米尺度的物体绝不是宏观物体施以机械性深加工粉碎化的概念，由纳米颗粒组成的纳米相材料具有奇特的性质。如纳米相晶体材料大多是没有位错的，因此纳米相金属强度很大，纳米相陶瓷材料摔不碎。

纳米技术是 20 世纪末期崛起的、亟待开发的高科技领域。它对于 21 世纪的信息技术、生命科学、军事科学、新材料和生态系统可持续发展具有非常重大的意义。近年来，人类开始从微米尺度向纳米尺度探索发展，虽然时间不长，发展速度却异常地快。目前纳米技术的发展已导致了纳米物理学、纳米化学、纳米

材料学、纳米电子学、纳米生物学、纳米机械学和纳米摩擦学等新学科的产生。有关的科学家认为：“它将引起一轮新的产业革命，其影响堪与18世纪的工业革命相媲美。”

与人类历史上许多重大科学技术突破的命运一样，纳米技术一经问世就开始在军事领域受到重视。国际防务界十分看好纳米武器，有人甚至断言，21世纪是纳米武器的世纪。

\*\*\*\*\*

## 21世纪的第一个科技神话 指什么？

纳米技术与纳米武器

21世纪，纳米技术将把我们带人一个神话般的全新世界：这里有用原子制成的太阳能马达，有米粒般的汽车，有黄蜂大小的直升机，你也许根本想不到，坐在你对面那个谈笑风生的人，他的血管里却奔腾着成千上万个微型机器人……这不完全是想像，纳米技术是我们进入21世纪即将遭遇的第一个“神话”。有人断言，在不久的将来，纳米技术对人类生活的影响，连因特网也相形见绌。

不久前，美国波士顿大学的化学家制造出世界上最小的马达，该分子马达由78个原子构成。制造这个极小的分子马达花费了科研人员四年的时间。

由荷兰和日本科学家研究的另一种由太阳能驱动的分

子马达也成功面世，在光照作用下，能够连续不断地旋转。分子马达不但能够为未来的分子机械提供动力，而且还可以帮助我们更深入地了解一些具有相似结构的生命有机体，例如肌肉纤维及推动细菌运动的纺织锥形鞭毛。

2

☆

在纳米技术的萌芽阶段，科学家已经制造了很多微型器件，但是缺乏驱动它们的马达，分子马达的研究成果将使纳米技术研究提高到一个新水平。

在现实生活中，纳米技术有着广泛的用途。

1. 超微传感器。传感器是纳米微粒最有前途的应用领域之一。纳米微粒的特点如大比表面积、高活性特异物性、极微小性等与传感器所要求的多功能、微型化、高速化相互对应。另外，作为传感器材料，还要求功能广、灵敏度高、响应速度快、检测范围宽、选择性好、耐负荷性高、稳定可靠，纳米微粒能较好地符合上述要求。

2. 催化剂。纳米粒子表面积大，表面活性中心多，为做催化剂提供了必要的条件。在化学工业中，将纳米微粒用做催化剂，是纳米材料大显身手的又一方面。如超细硼粉、高铬酸铵粉可以作为炸药有效催化剂；超细的铂粉、碳化钨粉是高效的氢化催化剂；超细银粉可以作为乙烯氧化的催化剂；超细的镍粉、银粉的轻烧结体作为化学电池、燃料电池和光化学电池中的电极可以增大与液相或气体之间的接触面积，增加电池效率，有利于小型化。利用纳米镍粉作为火箭固体燃料反应催化剂，燃烧效率可提高 100 倍，如用硅载体镍催化剂对丙醛的氧化反应表明，镍粒径在 5 纳米以下，反应选择性发生急剧变化，醛分解反应得到有效控制，生成酒精的转化率急剧增大。

超细微粒的轻烧结体可以生成微孔过滤器，作为吸附氢气的储藏材料。还可作为陶瓷的着色剂，用于工艺美术中。

3. 医学、生物工程。尺寸小于 10 纳米的超细微粒可以在血管中自由移动，在目前的微型机器人世界里，最小的可以注入人的血管，它一步行走的距离仅为 5 纳米，机器人逆行全身进行健康检查和治疗，包括疏通脑血管中的血栓，清除心脏动脉脂肪沉

积物等，还可以吞噬病毒，杀死癌细胞。这些神话般的成果，可以使人类在肉眼看不见的微观世界里享用那取之不尽的财富。

4. 电子工业。量子元件主要是通过控制电子波动的相位来进行工作，因此它能够实现更高的响应速度和更低的电力消耗。另外，量子元件还可以使元件的体积大大缩小，使电路大为简化，因此，量子元件的兴起将导致一场电子技术的革命。目前，风靡全球的因特网，如果把利用纳米技术制造的微型机电系统设置在网络中，它们就会互相传递信息，并执行处理任务。不久的将来，它将操纵飞机，开展健康监测，并为地震、飞机零件故障和桥梁裂缝等发出警报。

\*\*\*\*\*

## 最小的也是最好的吗？

对于神奇的纳米医学技术，也许很多人还比较陌生。那么当你看到医生们很轻松地完成了一例“不流血的脑垂体外科手术”时，心里也许会更加纳闷。

其实，这个手术的最关键的过程就在于医生给病人注射的那一针，注射器里装的既不是麻醉药，也不是其他任何药剂，而是一个个小到肉眼都看不见的微型机器人——纳米机器人。这种纳米机器人能够根据医生的需要，通过体液进入人体，对指定部位进行修复、抢救等，从而使人体的生病部位立即好转。而这一次手术，纳米机器人就是顺着病人的血液，进入大脑脑垂体部位的。很快，清除工作结束了，发生病变的细胞全都不见了，无需流血，没有疼痛，病人在休息一段时间后很快可以痊愈。这不是太神奇了？

那么，什么是纳米机器人呢？纳米机器人是在纳米尺寸上制

☆



造的微型机器人。纳米又称毫微米，它只是一种长度计量单位。如此微小的单位，它是人类肉眼所不能看见的，甚至用光学显微镜、电子显微镜都不能看见它！拿一个小小的纳米机器人与人相比，就像拿一个人与地球相比一样，悬殊实在太大了。但是，也正是因为纳米机器人微小的个子和精确的控制能力，才使得它能自如进入人体内，对人体进行手术。

纳米技术指的是在 0.1 纳米到几百纳米的尺度范围内对原子、分子进行观察、操纵和加工的技术。有了纳米技术，人类制造任何一件物品的最原始材料只有一种——原子。通过排列原子制造出机器人（当然可以是微小的纳米机器人也可以是大个子的纳米材料机器人）、电视、房子、高层建筑……

不仅仅是外科手术，总有一天，你会发现，你的生活和周围的世界会与一个称为“纳米”的名词紧紧联系在一起：

当你早晨一觉醒来时，由纳米传感器和纳米变色材料组成的纱窗会根据你的需要自动送入新鲜的空气，自动调节室内的亮度；你不小心把纳米陶瓷材料制成的杯子掉在地上，杯子却像有弹性一样蹦了起来；又重又厚的电视已经不存在了，它们是直接印到墙壁上的由神奇的纳米发光材料制造的电视；你使用的计算机已经精确到原子水平，因为计算机的电路、存储器等是由纳米尺度的元件制造的，当然，机器人也是纳米级的；你所居住的地球周围的太空被无数的纳米卫星包围着，因为一次卫星发射可以将数百万颗微小的卫星送入太空……

当这一天到来时，你就会发现，在某一方面，最小的的确是最好的。