

新世纪

新武器丛书

宋效军 李大刚 安虎成 编著

隐身技术

与

无形战争



军事谊文出版社

新世纪·新武器丛书

隐身技术与无形战争

编者： 宋效军 李大刚
安虎成

军事谊文出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

隐身技术与无形战争/宋效军, 李大刚, 安虎成编著.
北京: 军事谊文出版社, 2001. 1
(新世纪·新武器丛书)
ISBN 7-80150-141-1

I. 隐... II. ①宋... ②李... ③安... III. 军事技术: 隐身技术—普及读物 IV. E9-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 87771 号

书 名: 新世纪·新武器丛书—隐身技术与无形战争

编著者: 宋效军 李大刚 安虎成

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: 北京谊文印刷装订厂

开 本: 850×1168 毫米 1/32

版 次: 2001 年 1 月第 1 版

印 次: 2001 年 1 月第 1 次印刷

印 张: 5. 875

字 数: 140 千字

印 数: 1—5000

书 号: ISBN 7-80150-141-1/E·36

定 价: 12. 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，人类即将进入新的世纪。新的千禧之年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。



隐身武器能成为 21 世纪战场的王者吗?	1
什么是隐身技术?	5
隐身技术的由来?	7
隐身技术分为哪两类?	10
你知道隐身技术发展的三个阶段吗?	11
你了解雷达隐身技术的基本原理吗?	13
实现雷达隐身的技术措施有哪些?	15
武器装备为何要使用红外隐身技术?	17
红外隐身技术措施包括哪几个方面?	18
你知道电子隐身技术的主要措施吗?	20
可见光隐身技术措施有哪些?	22
声波隐身技术的主要措施有哪些?	23
什么是等离子体隐身技术?	24
什么是隐身武器?	27
“陆战之王”如何隐身?	28
未来隐身坦克新在哪里?	30
“战争之神”怎样隐身?	31
机场是如何隐身的?	32
你知道隐身飞机的“诞生”地——内利斯综合靶场吗?	33

研制隐身飞机的三大难关是什么？	34
美国的隐身飞机飞行员在哪里训练？	35
F-117A 的飞行训练有什么特别之处？	37
充当 F-117A 的伴飞教官要具备什么条件？	39
F-117A 是怎样夜袭巴拿马的？	41
为什么说海湾战争使 F-117A 出尽了风头？	44
F-117A 神话是怎样破灭的？	46
“明星”神秘在何处？	47
F-117A 面临什么样的前途命运？	51
为什么苛刻的维护是 F-117A 的主要问题之一？	53
隐身飞机分哪几类？	54
为什么说 B-1B 是过渡性隐身战略轰炸机？	55
隐身空中“杀手”是如何诞生的？	57
为什么把 B-2 隐身战略轰炸机称为“空中怪兽”？	59
你了解美国新世纪 B-3 隐身战略轰炸机吗？	61
你认识“猛禽”——F-22 隐身战术战斗机吗？	63
你想知道俄罗斯新型隐身战斗机 MFI 吗？	66
S-37 隐身飞机新在哪里？	68
“米格”I-2000 隐身轻型战斗机性能如何？	72
为什么欧洲也要合力开发隐身战斗机？	74
台湾也要搞隐身战斗机吗？	75
隐身侦察机谁主风流？	77
直升飞机是怎样隐身的？	78
为什么说 RAH-66 “科曼奇”是全隐直升机？	79

什么是隐身舰船?	82
为什么说隐身登陆舰初显峥嵘?	84
美军的“海影”舰也隐身?	85
美国为什么要积极建造低噪音潜艇?	86
为什么说瑞典“维斯比”级隐身护卫舰独具特色?	89
你了解“DD-21”隐身对陆攻击驱逐舰吗?	92
什么是隐身潜艇?	94
美国“海狼”级攻击核潜艇是怎样隐身的?	95
什么是隐身导弹?	96
号称“水下杀手”的鱼雷也要隐身吗?	99
研制 21 世纪的隐身舰艇重点放在哪?	103
世界隐身舰艇发展现状知多少?	105
隐身舰艇如何“隐声”?	110
为什么“安静性”能让“水下杀手”更隐蔽?	112
“动态噪声信号控制”可实战应用吗?	114
什么是隐身水雷?	116
什么是隐身照明弹?	117
人也能隐身吗?	117
什么是隐身通信系统?	119
你了解隐身飞机科索沃战争大会演的情况吗?	119
为什么“黑绵羊”会失足巴尔干?	121
隐身技术对作战行动有哪些影响?	123
隐身兵器对作战有哪些影响?	126
未来防空作战如何反隐身飞机?	128

隐身飞机有哪些“难言之隐”？	130
隐身技术的发展趋势是什么？	131
先进的隐身武器装备会成为研制热点吗？	134
21 世纪初隐身材料技术会有突破性进展吗？	135
反隐身技术途径有哪些方面？	136
如何运用米波雷达反隐身？	137
怎样使用毫米波雷达反隐身？	139
提高雷达的探测性能有哪些技术措施？	140
如何运用空中预警反隐身？	141
空间探测系统反隐身效果如何？	143
双（多）基地雷达如何反隐身？	144
宽频带或超宽带雷达反隐身有什么“绝招”？	145
多频信号雷达是怎样探测隐身目标的？	147
采用光电探测设备反隐身能行吗？	149
为什么说综合运用各种反隐身技术最有效？	150
为什么说微波武器是隐身武器的克星？	151
什么是反隐身的“无声岗哨”？	153
俄罗斯为什么热衷于米波反隐身雷达的研制？	153
雷达隐身技术有哪些局限性？	155
你知道“塔马拉”无源雷达吗？	156
美军隐身飞机有哪些作战使用原则？	159
俄空军是如何探讨歼击机对付隐身飞机的？	162
如何从技术上对抗隐身武器？	165
对隐身武器战术对抗的方法有哪些？	167

如何使用红外反隐身技术?	168
反隐身技术的现状及发展趋势怎样?	171
隐身武器对现代作战带来什么影响?	172
发展隐身技术需要从哪些方面入手?	174
21 世纪初反隐身技术将如何发展?	177

隐身武器能成为 21 世纪战场的王者吗？

隐身（形）武器是指采用了防止敌方雷达、红外、声纳、可见光等有效探测的伪装技术的兵器。武器的广泛使用及其特殊的功能，预示着“无形战争”的到来，因此，有军事专家指出：隐身武器必将成为 21 世纪战场的王者兵器之一。

隐身技术在兵器上的应用，可以追溯到本世纪 30 年代，当时，荷兰研制出了一种反雷达用的吸波材料，是为隐身技术的发轫。60 年代，美国空军把隐身技术成果应用在 U—2、SR—71 战略侦察机上，从此便拉开了隐身兵器研制生产的帷幕，各种隐身兵器悄然迅速发展，由航空发展到陆地、海洋，先后研制出隐身飞机、隐身导弹、火炮、坦克、舰船等。

军事家预测，21 世纪隐身兵器将成为战场上的主角，将对作战发生重大影响，使侦察与反侦察斗争更加激烈，作战的实际形式发生重大变化，战场范围扩大，战争突然性增加。目前，已经装备或正在研制的隐身兵器主要有：

隐身飞机。与其它隐身兵器相比，隐身飞机研制应用最早，发展最快。已经有隐身战斗机、隐身轰炸机、隐身直升机和在研的无人驾驶攻击战斗机等。

隐身飞机的隐身是综合运用各种隐身技术，来实现反雷达、反红外、反电子反可见光、反声波探测的目的，主要表现在：降低飞机的雷达散射截面、红外辐射及电磁辐射特征；控制飞机的可见光目视信息特征及降低飞机的噪声等。美国的 F—117A 是世界上第一种投入实战的战斗轰炸机，其雷达反射截面积小于

0.1平方米,摧毁目标的命中概率高,虽不具备全天候作战能力,但在“联合攻击战斗机”列装前,仍将继续服役。美军目前处于领先水平的B-2隐身轰炸机,采用翼身融合技术,无独立尾翼的全翼气动布局,发动机埋装在机体内,使用蜂窝状结构材料和外涂化学涂料手段,将电磁波的后向散射变为前向和侧向散射,使其雷达有效反射面积仅为0.1平方米。该机承担对高价值战略目标实施核攻击任务或执行常规轰炸任务,具有良好的空袭效能,已成为美空军执行“全球到达、全球作战”军事战略的先锋。

21世纪初,美国的F-22隐身战斗机和“北极光”隐身侦察机将陆续装备部队。F-22具有多种特性,是一种难以被探测到的高速飞机。F-22装备有一体化航空电子设备和精确制导武器,同其特性、超音速巡航和过失速机动能力相结合,使其具有精确攻击空中目标及地面目标的能力。目前,美国正在加紧研制更先进隐身技术的轰炸机和战斗机。如“联合攻击战斗机”(JSF),具有耐久的隐身特性、精确打击能力和前所未有的态势感知能力。预计该机在2020年前后将与F-22战斗机组成高低档飞机搭配。此外,其它一些国家的隐身飞机也将陆续装备。如俄罗斯S-37前掠翼多用途战斗机。该机是俄罗斯第一种全隐身战斗机,大量采用复合材料制作机体;成功地采用了三翼面布局和前掠翼设计,改善大迎角飞行操纵性,并降低前半球雷达信号特征;使用推力矢量控制技术,具有高机动性,尤其是近距空战机动性是F-22在内的所有战斗机都无法比拟的。

隐身导弹。隐身导弹是伴随隐身飞机发展起来的,目的是减小被拦截概率,增强突防、攻击能力,像美国的“战斧”巡航导弹,就具有良好的隐身性能,它的雷达截面只有0.1平方米。在海湾战争中,用于实战的海基“战斧”巡航导弹命中率高达

98%。美国通用动力公司研制的 AGM—129 型隐身巡航导弹，是美国空军的战略空射巡航导弹。该导弹采用了埋入式进气道，其后缘为锯齿形，能将雷达波向各个方向散射，其雷达截面只有 0.01 平方米以下，并且应用主动电子对抗装置，从而更不易被雷达探测和跟踪。俄罗斯 X—65C3 反舰导弹采用减小头部雷达截面的方法来达到目的。法国生产的巡航导弹，采用翼身融合体，使用吸波材料来减少雷达截面。日本的 ASM—1 空对舰导弹弹翼也用吸波材料制作。据报道，在海湾战争中曾名噪一时的“爱国者”导弹，美国正加速改进，使其同时具备隐身技术和反隐身技术。

坦克。过去由于地面与空中、海上相比，障碍物较多，目标被敌方雷达从远距离探测到的可能性较小，因此，坦克、装甲车等地面战斗车辆的隐身化进展较迟缓，而在现代战场上，坦克同样面临雷达、可见光、红外和激光等多种侦察装备和智能兵器的威胁。坦克采用三色或四色迷彩后，用微光仪器探测概率由 75% 下降到 33%。为达到红外隐身目的，许多坦克采用隔热发动机，并在燃油中加入添加剂，同时改进冷却和通风系统，在排气管附加挡板等。如俄罗斯 T—90 主战坦克，采用特殊的工艺涂漆，达到隐身目的。美国在研的“未来作战系统”（FCS），是新一代非传统意义上的坦克。它采用新的隐身技术途径，提高防护能力和利用远程精确火力迅速探测和消灭敌人。FCS 具有高性、高机动性、高精度和远程火力等特点，将于 2020 年左右取代 M1A1 主战坦克。

隐身舰船。随着隐身技术广泛应用于各类作战舰艇，隐身舰船必将称雄于 21 世纪海战场。1993 年 4 月 11 日，美国海军第一艘隐身战舰“海影”号首次亮相，其外形像 F—117A 隐身战斗机一样采用多面体形，上部用能吸收雷达波的黑色涂层，同时采

用了振动小、噪声低的动力装置。其独特的外形和广泛使用的吸波材料使敌方雷达和导弹难以跟踪。法国的“拉斐特”级护卫舰，采用模块化设计，综合使用了多种隐身技术，是法国海军最新型护卫舰。瑞典“维斯比”级护卫舰，最高航速可达 35 节。该舰外型与传统战舰迥异，甲板上除设置有一座圆滑的锥型塔台和一座火炮，几乎未布置任何多余的设施，导弹、鱼雷等武器装备都安装在甲板以下部位。该舰采取模块化设计方法，在相同的舰艇平台上可以根据作战需要配备不同的武器，还可以搭载一架直升机。美国海军 1997 年编入现役的 SSN-21（海狼）快速攻击型隐身潜艇，排水量 9100 吨，具有破冰能力，下潜深度为 2000 英尺，能以 30 节的速度在水下航行，有 8 具鱼雷发射管，并具有核导弹发射能力。美国新近正在建造的弗吉尼亚级攻击型隐身潜艇，是根据在近海执行任务的需要设计的，将成为 21 世纪美国海军的主导潜艇，海军希望最终建造 30 艘弗吉尼亚级潜艇。弗吉尼亚级潜艇采用了一种模块组装方式，潜艇分为几段，然后焊接到一起。采用模块组装使整个潜艇具有更好的冲击吸纳性能，在 2004 年建成第一艘后，将是有史以来噪音最小的潜艇。随着计算机技术的发展，1 艘弗吉尼亚级的计算能力超过 65 艘洛杉矶级和海狼级潜艇的计算能力总和，并能把“悄无声息的通信”融入越来越多地以网络为中心的舰队的通信联系。

特别是美军最近决定要对弗吉尼亚级核潜艇实施一项改良革新计划。4 艘即将改造的是弹道导弹核潜艇（简称 SSGN）。其中两艘 SSGN 的武器携带能力很可能将全部装 154 枚带核弹头的巡航导弹。这种核潜艇将不再潜伏在深海中，而是在敌方的近海执行任务。SSGN 核潜艇一次可以在某个区域连续潜伏数月时间，对敌方形成隐蔽的、非挑衅性的威慑，并能发挥搜集情报的作用。一旦发生对抗，SSGN 核潜艇已经处在作战的位置。SSGN 核

潜艇的改建计划最早可在 2004 年完成。到时，这种携带巡航导弹的潜艇，将采用双向通信系统，并具备在目标区周围低速巡弋的能力。这意味着导弹飞行期间，还可以将有关攻击目标的新数据发送给导弹，这种性能对于攻击移动目标尤为有用。美军的这一计划一旦实现，SSGN 核潜艇取代航空母舰成为海上的新霸主。

什么是隐身技术？

看过英国著名作家威尔斯写的科幻小说《隐形人》的读者都知道，书中的主人公因为服用了一种用光学、医学和药理学原理研制而成的药水，能够达到隐身的目的，当服下这种隐身药水之后，他可以做到对其周围的事物一目了然，而别人对他却浑然不知，他利用这种隐身术制造各种恐怖活动，而且企图建立自己的独立王国，这是西方国家描写隐身技术比较早的一本书。而熟悉我国古典长篇小说《西游记》的人都会被孙悟空七十二般变化所折服，为了保护自己，降服妖魔，他随时随地都可以根据不同的作战对象，不断地使用变形术来改变自己的外形和大小，就连其最拿手的兵器“金箍棒”也能变大变小，运用自如，孙悟空就是凭借他高超的武艺及无穷的变术降服一个又一个妖魔鬼怪，历尽劫难，保护唐僧取回真经修成正果。这些隐身术及变形术只不过是人们的一种幻想，随着科学技术的进步和发展，从 20 世纪 70 年代开始至今，这种隐身术和变形术才由幻想逐步变为现实。

现代“隐身”的概念是 20 世纪 50 年代才逐步形成的，是光电对抗领域里新兴的高技术，隐身的目的是为了更有效地做到保存自己和消灭敌人，通过研究和利用各种不同的技术和手段来减少武器装备被探测系统发现的威胁。使武器装备形成“看不见”、