

· 科技进步与社会发展丛书 ·

出奇制胜的军事技术

董长军 国力 编著

地震出版社

内 容 提 要

本书从侦察监视系统、精确制导武器和隐身兵器三个方面透视了高技术当代军事上的应用。全书以高技术为主线,列举了大量现有军事装备的实例、数据和性能资料,以通俗易懂的语言,介绍了高技术在武器装备上的运用及其基本原理,并披露了21世纪尖端军事技术的发展和研制方向,力求帮助读者加深对高技术与当代军事的了解。

科技进步与社会发展丛书

出奇制胜的军事技术

董长军 国力 编著

责任编辑:李和文

责任校对:张晓梅

地震出版社出版

北京市民族学院南路9号

北京丰华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经售

787×1092 1/32 5.25印张 126千字

1999年1月第一版 1999年1月第一次印刷

印数 0001—5000

ISBN 7-5028-1583-X/E·2

(2026) 定价: 8.00元

科技进步与社会发展丛书编委会

主 编	袁正光		
副主编	姚家榴	裴 莉	
编 委	陈晏群	陈立奇	杨巨钧
	赵学漱	胡领太	郭 锐
	焦国力	董长军	

序

科学技术以巨大的力量推动着人类社会的发展。科学技术水平以及国民的科技素养已成为一个国家、一个民族兴衰强弱的决定性因素。作为一个发展中国家,怎样才能缩短与先进国家的差距并赶上先进国家的科学技术水平,以实现“科教兴国”?科学技术发展需要什么样的社会环境?科学、技术与社会之间有着什么样的相互关系?为了说明和回答上述问题,一门新兴的学术研究领域:“科学、技术与社会”(STS)逐步在我国发展起来。

STS是研究科学、技术与社会相互关系的综合性学术领域。我们这套丛书,就是试图从STS的角度,通俗地向读者介绍现代科学和技术的各个领域。

我们这套丛书,还想给读者传递这样一个信息:在世纪之交的时刻,人类社会正处在一个伟大的巨变之中。科学技术从来没有像今天这样,以巨大的历史力量,以人们难以想

象的速度，深刻地影响着人类的文明进程。而且，科学技术不仅决定着人类经济、社会发展的速度，并深刻地影响着社会发展的方向。90年代以来，以数字式为特征的信息化浪潮滚滚而来，把人类推向了一个崭新的经济时代——知识经济时代。

人类经历了5000多年的农业经济，又经历了大约300年的工业经济，现在正进入知识经济时代。

“知识经济”是以知识为基础的经济，是相对于现行的“以物质为基础的经济”而言的。现行的工业经济和农业经济，虽然也离不开知识，但总的说来，经济的增长取决于能源、原材料和劳动力，即以物质为基础。而知识经济直接依据于知识和信息的生产、分配和使用。

“知识经济”这个术语源于对知识，特别是科学技术知识在经济增长中的巨大作用的充分理解，很好地把科学、技术与经济紧密地联系起来。知识经济的中心含义是：知识已成为经济的核心。

知识经济是人类知识，特别是科学技术知识积累到一定程度的历史产物。知识经济又是信息革命导致信息共享，以高效率生产新知识时代的产物。

知识经济不是不要“物质”，而是获得“物质”的方式发生了根本的变化，变得更容

易、更方便、更便宜、更好。

发展知识经济，更不是不要工业和农业。知识经济一方面是一个继工业、农业之后的新兴产业，而另一方面，反过来又深刻地影响着传统的工业和农业，促进工业和农业更加现代化、知识化。

在知识经济时代，少数人用少数时间就可以生产出足够的，而且是更好的工业和农业产品，多数人用多数时间将去生产和传播知识。所以，人们把这个时代的经济称为知识经济，把这个时代的社会称为知识社会。

在知识经济时代，天然的资源已经不是一个国家的关键，衡量一个国家综合国力的根本标准是：素质、教育、机制和管理。

知识经济的“知识”，是一个已经拓展的概念。它包括科学、技术、技能、技巧，以及管理知识等等，科学又包括自然科学和社会科学知识，特别是观念和思维方式等等。

为了迎接知识经济时代的到来，需要努力促进科学技术的发展。那么，怎样才能加速科学技术的发展呢？STS研究提供了一个重要的观点：科学和技术不是为一时的需要或利益所能改变或利用的单纯工具，科学技术是出现在一定社会环境中的复杂事业。这种环境是由反映和折射在文化、政治和经济制度中人类价值观念所形成的。也就是说，是一定社会文化、政治和经济的价值观念促进或

影响着科学技术事业；反过来，科学和技术又影响这些价值观念以及形成它们的社会。

对于一个发展中国家，如果只想引进科学技术的成果，而又拒绝它赖以产生和发展的价值观念，那么，就很难希望科学技术有很大的发展。

我们这一套丛书，不仅希望给读者介绍现代最新的科学和技术方面的知识，而且更希望给读者关于科学、技术与社会相互关系的一些思考，以便从更深的层次了解现代科学技术。

同时，当我们一再谈到科学技术的重要性时，我们还希望读者了解，科学也有局限性，技术也有负效应。科学和技术不能解释和解决一切问题。科学和技术很重要，但科学和技术不是一切，人类社会还需要许多其他的东西，比如艺术、信仰等等。一个现代文明的社会，必将是：科学、艺术、信仰比翼齐飞。

袁正光

引 言

战争是一个怪物，它始终伴随着人类社会的发展与进步，人们厌恶战争，可是战争的魔影始终笼罩着我们的星球。

我们要了解社会的进步与发展，不能不了解军事的进步与发展，不能不了解武器、战争的变化和发展。

科学技术的发展推动了人类社会的进步与发展，同时，也使武器与战争不断地发生着变化。科学技术的每一项发展与变化几乎都是最先在武器和战争中得到应用和体现。

1991年发生的海湾战争，向世人展示了一幅幅高技术战争的精采画面。人们惊奇地发现，高技术总是最先应用在军事领域。计算机和人工智能、红外技术、核技术、航天技术、新材料技术、新能源技术、海洋开发技术等，无一不是在军事领域得到最充分的应用。高新技术把军事领域推向了一个发展的新阶段。

军事技术是多种科学技术的一个缩影，同时军事技术又有它独特的发展规律和发展领域。人造卫星一开始就是为军事目的而诞生的，它为人类探明地下宝藏、进行通信导航

立下了不可磨灭的功勋,同时它也成为窥视别国军队的“太空间谍”。激光、红外、电视系统的出现为人类社会带来了许多好处,它做为精确制导技术使武器可以“指哪打哪”。“隐身技术”就是新材料技术、红外技术、新工艺等多项技术在军事领域中的一个“来无影去无踪”的“怪胎”,它一出现,就使战争发生了突变,使战争的发生和发展变得更加突然、更加残酷、更加捉摸不定。

科学技术的发展对军事领域的影响是全面的、巨大的,由于篇幅的关系,本书不可能一一细述,我们选择了对军事发展变化影响较深的侦察与监视技术、精确制导技术、隐身技术等一些新技术和新武器,对它们发展的来龙去脉,作了详细的介绍。读者从中不难看出科学技术对推动军事革命,影响是多么深远。

目 录

一、现代军队的“火眼金睛”——	
侦察与监视技术	(1)
(一) 得天独厚的空间侦察	(1)
1. 本领高强的“宇宙眼睛”	(1)
2. “耳听八方”的“电子星”	(7)
3. 导弹预警的太空卫士	(9)
4. 遥看大洋的海事星	(12)
5. 神奇的“导航星”	(14)
(二) 屡建战功的航空侦察	(16)
1. “黑色女间谍”再立新功	(16)
2. “黑鸟”重披战袍	(20)
3. “空中之耳”没有平战之分	(23)
4. “鬼怪”又添新“电眼”	(25)
5. “雄蜂”倍受青睐	(28)
6. “望楼”空中监视与指挥明星	(31)
7. “联合星”成为监视坦克的新星	(40)
(三) 传统的地面雷达侦察	(44)
1. 能看千里的超视距雷达	(44)
2. 长有万只“眼”的相控阵雷达	(49)

3. 抗干扰识“隐身”的多基 地雷达	(51)
(四) 反应迅捷的战场侦察	(34)
1. 炮兵的“千里眼”——远距 离炮位侦察雷达的新突破	(54)
2. 炮兵的“顺风耳”——新型 快速炮位探测器已诞生	(56)
3. 战场上的“潜行者”—— 新型远距机动侦察系统	(58)
二、 万米“穿心朮”——精确制导 武器	(61)
(一) 按图索骥的巡航导弹	(64)
1. “砍”向波黑的海上“战斧”	(64)
2. 旋转架上的空中“战斧”	(67)
3. 地上穿行的小“白鼬”	(70)
(二) 长剑刺蓝天——地空导弹	(73)
1. 萨姆-6 巧战 F-16	(75)
2. 斯米尔诺夫留下“怨言”	(80)
3. 舰载导弹“误击”客机	(83)
4. 肩射导弹“三剑客”	(86)
(三) 威震蓝天的机载导弹	(89)
1. 清化大桥被炸记	(90)
2. “黄金峡谷”行动 激光制 导炸弹显威	(93)
3. “哈姆”大战“萨姆”	(99)
4. “雷电”震海湾，“撒手铜” “小牛”	(104)

5. “发射后不管”的空空导弹 (107)
- 三、神秘的“黑色计划”——隐身技术 (112)
- (一) 隐身飞机蓝天亮相 (115)
1. 初露锋芒的“夜鹰”——
F-117 A隐身战斗轰炸机 (115)
2. 神秘的黑色大侠——B-2 隐身轰炸机 (118)
3. 刚诞生的“超级明星”——
F-22 隐身战斗机 (124)
4. 战场上的“飞行杀手”——
RAH-66 隐身战斗直升机 (130)
- (二) 隐身舰船崭露头角 (132)
1. 波涛上的利矛坚盾——
“伯克”级导弹驱逐舰 (132)
2. 海上隐身游侠——“拉斐特”护卫舰 (133)
3. 隐身怪船——“斯迈杰”隐身试验船 (135)
4. 看不见的“蓝鲸”——
隐身潜艇 (138)
5. 大洋深处的核幽灵——
“田纳西”号核潜艇 (140)
- (三) 隐身坦克披挂上阵 (142)
1. “沙漠军刀”中的恶魔——
“艾布拉姆斯”主战坦克 (144)
2. 人高马大的装甲铁骑——

“布雷德利”战车	(146)
(四) 隐身武器知多少	(148)
(五) 较量未有穷期	(150)

一、现代军队的“火眼金睛” ——侦察与监视技术

(一) 得天独厚的空间侦察

1957年世界上第一颗人造地球卫星在前苏联升上太空，很快人造卫星就被用来执行军事任务。1961年1月美国“萨莫斯”号实用侦察卫星发射成功，随后，1962年3月前苏联发射了“宇宙1号”实验侦察卫星。从此，侦察卫星包括照相侦察和电子侦察卫星就成为军用卫星大家庭中的重要成员。

1. 本领高强的“宇宙眼睛”

巡天遥看，小小寰球一览无余。可以说，地球上的任何目标都逃不脱它的“眼睛”。它就是照相侦察卫星。照相侦察卫星可安装多种侦察设备，包括可见光相机、红外相机、多光谱相机、雷达成像以及电视摄像机等，它们各有自己的特点和用途。

照相侦察卫星的构造比较复杂。如美国KH-11“锁眼”照相侦察卫星呈圆柱状，长12.2米，大部分直径为3.05米。注满燃料重量为18吨。它由两部分组成：短而宽的部分称为“公共汽车”，装有卫星进入最后轨道的主火箭发动机和控制卫星的副推进器，并载有燃料箱和飞行控制系统。另一部分是摄像机，沿卫星长度方向安装的一个空心管里，装有折叠镜式光学系统和长焦距镜头。其主镜直径3.66米，用热稳定玻璃制成蜂窝状，以便获得足够的硬度和强度，而重量则轻于实

心镜,其精度还不到光的波长的四分之一(为0.19微米)。被拍摄的物体发出的光经卫星侧翼的一个舷孔进入摄像机,然后由一倾斜镜反射至卫星的主镜上,该倾斜镜在曝光过程中缓慢转动,以使相机充分曝光。主镜把图像再聚焦到较小的活动镜上,再由活动镜扫射到卫星的主传感器,即一排电荷耦合器件数字化“胶片”上(前几代照相侦察卫星均使用胶片)。这种用电子器件记录下来的图像再经通信系统译成密码传回地球站。

照相侦察卫星与其他用途的卫星不一样。它的技术要求一方面考虑要有较大的照相面积,同时考虑怎样得到更高的分辨率,即影像图形的轮廓是否清晰,纹理是否丰富,也就是它能看清目标的程度如何。

照相侦察卫星的传说 据美国和北约的专家们说,照相侦察卫星所拍摄的照片,经放大,有一次竟显示了前苏联一艘巡洋舰甲板上的螺栓。在另一张照片上,可以看到有一个人站在俄国北方一座小城镇的大街上看报,他看的是《真理报》,因为卫星照片清楚地显示了报纸名称。还有的说,卫星上的相机能拍出土兵的面孔或车辆的牌照。那么我们看一看,要看清几种目标需多大的分辨率。一般说,要看出是营房还是民房,需要10米的分辨率;要辨别火炮和车辆,需要0.6米的地面分辨率;要识别核武器(如地下井的尺寸差别)需要0.3米的地面分辨率,这一分辨率还可以识别出飞机、坦克、汽车的类型,甚至还能认出单个人来。而要看清士兵的面孔,照相的分辨率最低也得要0.05~0.1米,而要看清楚汽车牌照或报纸的名称,则需要更高的分辨率。

而据国外报道,现在美国高分辨率照相卫星,如KH-12“锁眼”卫星地面分辨率可达到0.15米。如果拍摄的角度和大

气条件允许,还可获得更好的分辨率(0.09米)。

目前,人们通过什么途径取得高分辨率呢?主要从四个方面着手:一是降低卫星照相的轨道高度;二是使用长焦距相机;三是使用高解像力的胶片(或高精度的电荷耦合器件);四是减少相移量。

从光学照相角度来说,物体离物镜越近时,越能看清物体的细节。但侦察卫星是在地球的大气层外部飞行,又要有一定的收容面积,所以卫星不能无限制地靠近地球,一般距地球表面100多千米。如在圆轨道上,美国卫星的高度多半在120千米左右,前苏联卫星在150千米左右。卫星一旦在这种低轨道上运行,地球重力的影响就自然会加大,使卫星轨道高度易于下降,燃料耗费增加,速度也会发生变化,就会增加卫星的控制和运用系统的难度。所以为了进行更精确的侦察,往往需要卫星变换轨道。如美国的第三代KH-9“大鸟”照相侦察卫星具有变轨能力,平时卫星高度为1000千米左右,当对特别感兴趣的地区照相时,卫星上的火箭发动机可将轨道近地点的高度降到110千米,并使卫星通过预定目标上空。

在相机的焦距上,美国的卫星已发展到第六代。前三代卫星为取得高分辨率,焦距一代比一代长。第一代的相机焦距为1米,第二代为1.68米,第三代则增至2.4米(直径1.52米)。为什么要增大焦距呢?因为,根据凸透镜成像原理,焦距越长看到的目标越远,越清晰。但这时侦察的地面宽度会变窄,收容面积变小。

发展高解像能力的照相底片。解像力实际指的是地面分辨率。那么分辨率又是什么意思呢?分辨率的定义来自光学理论,是指两个点光源彼此接近到能分辨出是两个光点的最小距离。一般检查光学照相机的分辨率,常采用分辨本领检

验图片,能分辨出的线条越细,即每毫米宽度内能清晰分辨的黑白线条数越多,说明照相分辨率越高,也就是分辨物体细部的能力强。分辨率以每毫米多少线来表示。例如,10线的分辨率意味着,宽为0.1毫米的黑白相间的一组线条刚能被分成一条条的线,而不是模糊的一片;100线的分辨率表示,宽0.01毫米的黑白相间的线条能被分辨开来,其表示方式为100线对/毫米)。如美国的“大鸟”照相侦察卫星使用了高清晰度、高解像力的3414型黑白片,其解像力为800线对/毫米。衡量照相侦察卫星精确度的重要指标,叫地面分辨率,即可以分辨地面目标的最小尺寸。如位于150千米高空的卫星,极限分辨率是10~15厘米。这就是说,直径大于10厘米的两个物体放在一起,刚能被分辨开。但如果对一些线性目标,如公路、铁路、水渠等目标,即使其宽度仅为照相机的分辨率的 $1/10$ 至 $1/20$,往往也能被分辨出来。如“大鸟”照相侦察卫星的地面分辨率是0.3米。两个靠得很近的0.3米大的物体,刚能被分辨出来,但并不能识别出目标是什么东西,而2~3厘米粗的高压电线也许能被分辨出来。

现在,美国第四代、第五代、第六代照相侦察卫星,如KH-11和KH-12“锁眼”系列卫星,相机焦点平面上的感光器件不再是高解像力的胶片,而是电荷耦合器件,通称CCD。电荷耦合器件是一种对光线敏感的半导体。该器件在像点中储有与光线强度成比例的电荷。曝光后,每个像点上的电荷用计算机直接读出,并且可直接发至地面。作为CCD器件,它本身无解像力这项指标,而是用像元尺寸的大小来衡量。如美国大地测量卫星大容量存储系统(MSS)在900千米的高度上,分辨率为80米,是由 3240×2430 个像元构成一幅画面的。每个像元的尺寸大约为8微米。“大鸟”卫星的高解像力