

遥感技术在现代战争中的作用和地位

曹津生 著

宇航出版社

遥感技术在现代战争中的 作用和地位

曹津生 著

军事出版社

(京)新登字 181 号

内 容 简 介

本书为《航天遥感应用》系列之二,书中全面介绍了遥感技术在新武器技术系统中的作用。全书 13 篇,包括 16 类武器系统,按其在海湾战争中展开的先后次序进行介绍。论述立足于技术分析和战场使用效果,从武器技术的角度剖析了整个海湾战争的进程。

书中还涉及了美国新武器技术开发过程中的一些重要事件和曲折经历;介绍了美国名列前茅的大武器生产公司及出色的武器设计师和新武器开发的支持者。本书供军事领导干部、军事技术人员、科技人员和广大新知识爱好者阅读。

遥感技术在现代战争中的作用和地位

作 者: 曹津生

责任编辑: 卫 迁 邢润泽 赵凤威

宇航出版社出版

北京和平里滨河路 1 号

(邮政编码 100013)

北京市平谷县胶印厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:4.5 字数:70 千字

1992 年 7 月第 1 版第 1 次印刷 印数:1-5000 册

ISBN7-80034-293-X/V·113 定价:4.00 元

《航天遥感应用》
编辑委员会

主 编 胡如忠

副主编 张琦娟 夏 炎

编 委 (以姓氏笔划为序)

王志民	王宜礼	史久浩	吴道纲
赵凤威	赵光新	周福臻	张智鹏
张建国	张曾祥	张家庆	傅肃性
海作浪	曹津生	曹桂发	葛榜军

序

在人类开发空间的活动,苏联曾走在世界的前列。1957年10月苏联发射了世界上第一颗人造地球卫星,1961年4月12日“东方”号宇宙飞船发射成功,宇航员加加林实现人类在宇宙轨道的第一次飞行。自那时起,苏联发射“东方”号、“联盟”号等系列载人宇宙飞船近百艘,“宇宙”号系列卫星2000多颗,另有“流星”号系列等气象卫星50多颗。从70年代起,苏联又发射“礼炮”号和“和平”号系列、能在太空长期停留的载人宇宙轨道站8个。苏联进入太空对地球直接观察及进行各种科学研究活动的宇航员超过200人。这些空间活动使苏联在许多领域里都保持着世界第一令人瞩目的优势。

苏联抢先发射世界第一颗人造卫星和第一艘载人飞船激发了美国人。当时的美国总统肯尼迪在密执安大学演讲中发出了这样的豪言壮语:“美国在太空开发的行列中必有一特定的位置,它只能是紧挨着0。”实施“阿波罗”登月计划是美国为了挽回空间劣势,不惜付出巨大代价的强烈反应。“阿波罗”计划共发射6艘不载人飞船,12艘载人飞船,其中6艘登上月亮。最创纪录的是“阿波罗-17”号,它在月球表面停留了74小时59分,宇航员在月面进行科学实验、地质探测、搜集标本及拍摄照片22小时05分,带回了152公斤岩石标本。“阿波罗”计划的成功为美国在空间活动中争回了荣誉。从此,苏美两国在这一领域里齐头并进,取得了巨大的技术进步和科学与应用成果。

各国开发航天技术有着多方面的目的。在利用卫星对月球进行探测的同时,美国发射了“海盗-1号和2号”行星际探测器,并分别于1976年8月20日和9月3日在火星着陆;为探测金星,1978年美国发射了“先驱者金星-1号和2号”宇宙飞船,苏联发射了“金星-11号和12号”宇宙飞船;为探测木星、土星及太阳系其它星体,1977年美国发射了“旅行者-1号和2号”宇宙飞船。这些航天活动是为了探索宇宙的奥秘。苏联70年代就成功地研究和开发了宇宙飞船与宇宙轨道站的对接技术,为的是组装可供长期空间飞行的大型组合式宇宙轨道站。扩大人的生存和活动空间也许是它的目的之一。

然而,现今发展航天技术的主要目标不在于宇宙而在于地球自身。解决全球日益严重的环境污染、自然灾害、生态条件恶化等危及人类生存的问题,是当务之急。这是世界各国公认的看法,从把1992年定为“国际空间年”的意义

中可以得到明确的说明。1989年12月8日联合国44次大会决议中,正式确定1992年为“国际空间年”(International Space Year,简称ISY),其目标可以归结为“行星地球使命”。也就是说,把利用空间技术来保护和改善全球生存环境作为主要使命。“国际空间年”活动的宗旨是:增进人们对空间活动、特别是对空间获取的地球观测数据在科学研究和应用中所产生效益的了解;继承和发扬1957年“国际地球物理年”的那种国际团结合作精神,加强国际上空间机构及科学家之间在全球变化研究方面的合作。

自从1959年美国“水星”号飞船宇航员用手持照相机从太空轨道上对地球拍摄了第一批图像,通过对它们的分析,人们得出结论:从宇宙空间观测地球,不论在科学上或应用上都很有价值。从此,出现了苏联的“流星”、美国的“泰罗斯”、“云雨”、“诺阿”等一系列气象卫星;1972年美国发射了第一颗地球资源卫星——“陆地卫星—1”号,今年将发射该系列的第6颗,即“陆地卫星—6”号,在苏联,“联盟”号系列宇宙飞船、“礼炮”“和平”号系列宇宙轨道站及部分“宇宙”号空间探测卫星执行了类似地球资源观察使命;在军事应用方面,美国有“大鸟”“锁眼”及许多更早期的系列侦察卫星,而苏联大量的侦察卫星被混编在“宇宙”系列探测卫星中。所有这些卫星的共同之处在于都使用了从宇宙空间的对地观测技术,也可称为空产遥感技术,其有效性为世界各国所公认,并且它们已成为现今国际航天技术发展的主要推动力和主要应用效益出口之一。

自从1956年10月8日我国航天事业奠基人聂荣臻元帅宣布成立中国第一个航天研究院以来,我国航天战线走上自力更生、艰苦创业的征途,建立和发展了具有世界先进水平的航天事业,使我国成为世界空间强国之一。自1970年4月把第一颗人造卫星送入轨道以来,我国已成功地发射了32颗不同类型的人造卫星。1995年我国将发射第一颗实用型地球资源卫星,国家十分重视通讯广播、气象、遥感等各种类型的应用卫星在我国经济、文化、科研和国防各部门发挥它们的作用,国务院航天办公室定于今年三季度召开35年来第一次“全国卫星应用工作会议”。

为了参予“1992国际空间年”活动,也为了向即将召开的“全国卫星应用工作会议”献礼,中国资源卫星应用中心和中国科学院资源环境局联合编辑了两本“航天遥感应用”方面的书。一本专门介绍遥感技术在经济建设各方面的应用,一本专门介绍遥感技术在军事技术上的应用。曹津生同志是中国科学院遥感研究所副研究员,多年从事遥感应用研究,为跟踪遥感技术的世界先进发展水平,一直在调查研究遥感技术在军事上的应用情况,分析了许多海湾战争中的实例,编写成《遥感技术在现代战争中的作用和地位》一书。该书共十三篇,包括16类武器系统对遥感技术在军事上的应用作了全面和相当精彩的介

绍。文字通俗易懂,图文并茂,对推广遥感技术应用,提高广大群众遥感意识都将起推动作用。对广大科研、教育、生产、军事等方面有关人员都是一本很好的参考书。

胡如忠 (中国资源卫星应用中心)

陆亚洲 (中国科学院资源环境局)

1992年6月

前 言

1991年初的海湾战争,历时仅42天,却是当今世界的一件大事。以往类似的地区性冲突,仅在当时引起世界公众的关注,一旦结束,则事过境迁,烟消云散,很快就被人们遗忘了。这次海湾战争却不同,不仅伊拉克1990年8月2日对科威特的侵占,极大地震惊了世界各国,搅乱了相对平静的国际秩序,而且战争结束以后,直到今天,仍然受到人们广泛的重视和评论。其原因在于,从军事和武器的角度来看,这次海湾战争同以往的战争明显不同。各国政府、军事部门、军事工业部门、科学技术研究部门,都在认真探讨研究战争中出现的哪些新事物,做为自己工作方针的参考和借鉴,使自己不至于忽略了那些应该立即去做的事情。尤其美国自身,关于今后怎样开发和生产武器的议论,涉及对传统武器处理问题,以至愈演愈烈。

美国为实施“沙漠风暴行动”,敞开了它的武器库,抛出了至今开发了二十多年的新武器,让它们在这个沙漠战场上大显身手。想想这些新武器的杰出表演,不能不使世界公众惊叹不已。同时,这些新武器的出现,使我们对战争产生了新的概念。高技术武器系统的出现和运用,极大地改变了以往的战争运行规律。大炮曾主宰第一次世界大战战场;第二次世界大战有了飞机、坦克、雷达、航空母舰和潜水艇,战场面貌大为改观;八年两伊战争中,用了地-空导弹,飞机被导弹击落,飞行员上机出阵,就成了载人靶标。这次海湾战争就更是面目全非了,其特征可以归结为:美国在陆、海、空和太空使用了一批高技术武器,展开了一场高技术的战争。

本书全面探讨遥感技术在海湾战争中出现的那些新武器技术系统中的作用,力求不遗漏任一有价值的方面,最后将这些材料归结成13篇。每篇都针对一类武器,还对武器本身的特点、能力、开发和生产,以及使用效果作了说明。全部13篇又以武器在战争中展开的先后次序,及其间的关系有机地联成一个整体。这样,本书就从遥感技术应用的角度剖析了整个海湾战争的进程。

通过对武器技术系统的分析探讨,人们可以看到,所谓武器的“高技术”主要包括两个要素,一是遥感技术,二是计算机技术。武器技术系统的核心,是借助计算机对遥感信息进行快速和准确的运算和处理,以达到对战场和攻击目标的观测、对作战武器进行导航和控制武器精确攻击目标的目的。人们还可以看到,在战争的各个阶段和战场的各方面,这种技术的应用可以说无所不在。

因此,我们甚至可以把这场高技术战争称作“现代遥感战争”。

全文主要取材于1991年上半年,海湾战争后国外一些杂志、报刊,尤其是几种主要的军事杂志的介绍、评论和战地报道文章。另有一些,如F-117“隐形”战斗机的前视红外传感器系统、F-15战斗机的夜间低空导航及红外目标探测系统、M1A1坦克的热像仪系统等,还追溯到几年前武器试验时的报道文章。

阅读和分析这些这些情报资料,使人们不禁想到,我国面临着开发高技术武器的严重性和紧迫性。海湾战争展示了精确轰炸和夜战的最新水平。巡航导弹在飞行1300公里后(这是超过北京-上海的距离)以5米左右的精度,轰击目标。各种战略和战术导弹,在几公里或几十公里以外,以1—2英尺的精度,击中目标。几乎没有经过通常概念下的战场交锋,伊拉克就在一次又一次的精确轰炸下,陷入挨打、瘫痪和最终失败。我国只有开发掌握更多的高技术武器,才能增强巩固自己的国防力量。同时,高技术武器的开发,需要多种学科和技术的配合,除常规的武器生产技术外,包括遥感、计算机、光电、激光、材料、自动化、无线电、数学等。科学技术部门应充分发挥雄厚的研究潜力,在参与国防武器装备的研制中,开辟新的、多方面的领域。“科学技术为国防现代化服务”应从口号变为实际工作,为开发我国高技术武器做出贡献。

作者 1992年初

目 录

序	(I)
前言	(V)
第一篇 军事侦察卫星——多国部队的眼睛	(1)
第二篇 “战斧”巡航导弹	(7)
第三篇 F-111 和 F-15 战斗机	(11)
第四篇 F-117“隐形”战斗机	(15)
第五篇 导弹预警卫星——监视“飞毛腿”导弹的眼睛	(19)
第六篇 “爱国者”导弹——“飞毛腿”导弹的克星	(22)
第七篇 “阿柏支”攻击直升机	(27)
第八篇 激光制导导弹和炸弹	(30)
第九篇 红外影象制导导弹、A-10 战斗机和远程对地攻击导弹	(34)
第十篇 空战指挥和空中侦察	(39)
第十一篇 小型遥控侦察机	(45)
第十二篇 M1A1“艾布拉姆斯”坦克	(48)
第十三篇 导航星全球定位系统	(51)
彩色插页	(I I ■ N V)
附录	(53)

第一篇 军事侦察卫星——多国 部队的眼睛

美国空军和中央情报局,为这次海湾战争调用了 6—7 颗正在运行的成像军事侦察卫星。过去任何一次军事行动还都没有兴师动众地使用过这么多的侦察卫星。这些侦察卫星提供的数量众多的伊-科地区卫星影像图,是多国部队制定战略战术计划的主要信息源。

战争爆发前,这些卫星影像图广泛地摄取了伊拉克陆、空军部队的调动、集结和部署的情报,以帮助多国部队制定战略计划。战争初期,它们提供的高分辨率影像图,帮助多国部队准确地对一些战略目标(如指挥中心、通讯中心、核设施、化学武器设施等)进行轰炸效果分析,正确评估这些目标所受的破坏。后来,又提供了更多的战术目标(如机场、伊-科边界上伊拉克共和国卫队的炮兵阵地等)受多国部队轰炸后的损坏程度情况。所以,这些军事侦察卫星是多国部队的眼睛。它们的出现和使用结束了过去靠特务打入敌人内部或派侦察兵深入敌后的历史。

这些成像军事侦察卫星的种类、数量和使用情况如下:

1、锁眼侦察卫星(KH-11)

这种型号的侦察卫星共有三颗。它们分别是 1984 年 12 月,1987 年 10 月和 1988 年 11 月发射的。卫星上最主要的传感器是一个 6 米长,3.6 米宽的长焦距可见光望远镜照相机。它们提供的可见光波段影像对地面物体的分辨率高达 18 厘米,并有很宽的地面覆盖率。卫星上还有红外扫描仪,故有红外成像能力。因而,这三颗星都是昼夜工作。它们都运行在 300 公里×1000 公里的轨道上,轨道倾角都是 98°。

2、改进型锁眼侦察卫星(KH-11A)

这种卫星至少有两颗,也可能有三颗飞越伊拉克上空。两颗卫星分别在 1989 年 8 月和 1990 年 3 月由航天飞机发送进入轨道。轨道倾角分别是 57°和 65°。卫星上的传感器比以前发射的三颗更加先进,轨道调整推进系统也更加

优良,更易于进行姿态和轨道的调整操作。三颗老的 KH-11 侦察卫星直接由北往南飞越伊拉克,这两颗改进型的却以不同的摄影角度横越战场。它们相互补充,因而提供了有价值的资料。同时它们还提供带宽较大的多波段光谱影像,可以帮助把伪装从真实目标中区分出来。

还有一颗,是 1990 年 6 月从卡拉维拉角发射的大卫星,可能也提供图像情报。

3、长杆雷达成像卫星(Larcrosse Satellite)

它是 1988 年 12 月由亚特兰蒂斯号航天飞机秘密发送的,其原意是监视东欧国家坦克部队部署,这时也被用于海湾地区。对于确认伊拉克装甲部队在沙漠里的部署情况,它起了特别大的作用。它的主要传感器是雷达成像仪。这是仅有的一颗可以透过云雾对地观察和成像的侦察卫星。它运行在一个倾角为 57° 的 669 公里 $\times$ 687 公里的圆轨道上。图像分辨率 1 米。当阴雨天气妨碍了飞机和卫星的可见光及红外波段对地面观察的情况下,这颗卫星提供的数千幅战场雷达影像图,在战争中被广泛地使用。

在这次战争中,锁眼侦察卫星提供的红外影像和长杆雷达侦察卫星提供的雷达影像配合在一起,曾用于发现和跟踪伊拉克飞毛腿导弹发射架在夜间的转移情况。这些老的和改进型锁眼侦察卫星,被认为是“战略响应卫星”。因为它们具有极强的轨道机动能力,在地面控制下,它们能迅速地调整和变换轨道,飞越目标地区上空,而不必等待卫星轨道的地面轨迹贯穿目标地区的时刻。

所有这些成像卫星,都是每天两次飞越伊-科地区上空。而且,它们都能对星下点轨迹左侧及右侧的地面提供高质量的影像图。这样,每颗卫星实际上每天就能有四次提供有用情报的机会。考虑到有 6—7 颗这样的卫星在运行,若不遇到坏天气,再经必要的筛选,那么每隔 2—4 小时,多国部队就可获得一幅高质量、大面积、高分辨率的伊-科地区影像图。所以,这些侦察卫星,就像一批看家狗一样,从不间断地高高在上,用它锐利的眼睛,盯住这片中东沙漠战场。伊拉克侵入科威特前不久,从一张锁眼侦察卫星影像图上发现伊拉克在伊-科边境上部署了一支十万人的军队,比正常的数量翻了三翻。另一张影像图还显示了一列新的“后勤列车”,用以发动入侵的武器,车上应有尽有。其它影像图上,还发现 400 多辆苏联卡车,满载武器弹药,取道伊朗,驶往伊拉克。

这些侦察卫星,在布局上还有另一特点。5 颗锁眼侦察卫星中,1987 年及 1988 年发射的那两颗构成一对。它们的轨道经过特别安排,使它们运行的星下点轨迹每两天相互精确地重复一次。这就提供了同一地区每隔两天的精确重复覆盖影像。经计算机处理,就能很快地得到两天里该地区各目标的变化情况。

所有这些卫星影像,通过“卫星数据系统”(Satellite Data System)卫星或美国宇航局的“跟踪及数据中继卫星”(Tracking and Data Relay Satellite)转发回美国,由华盛顿南部贝尔沃堡(Ft. Belvoir)的两个大天线接收,并就地或在美国空军及中央情报局的国家图像解译中心(National Photo Interpretation Center)做图像处理。最后通过专用的保密通讯卫星线路发送回海湾地区多国部队中央指挥部。整个接收、转发、处理、回送过程,只需10—60分钟。

美国国防部在海湾战争初,专门为这些侦察卫星影像的处理,开发了一个新的软件系统,叫做“恒定信息源”(Constant Source)。实际上,它是一个叫“国家能力的战术使用”(Tactical Employment of National Capabilities)系统的一部分。“恒定信息源”把原始影像资料转变为经过加工的情报。这种近实时的情报,使美国中央情报局的情报分析人员和多国部队战地指挥官得以安静地坐在办公室里,观察伊军在沙漠里调动他们的坦克、导弹发射架和部队。美国人宣称,在某些情况下,这些影像甚至可以显示军服上的肩章、军队番号和卡车号码牌。

美国除使用这些成像军事侦察卫星外,还用一颗“情报卫星”(Signal Intelligence Satellite)窃听伊军各种无线电通讯。这颗“情报卫星”运转在36000公里高的地球同步轨道上。卫星上装备了各种电子耳,最著名的叫“窃听大酒瓶”(Magnum Eavesdrop)。卫星上装载的天线有三分之一足球场大小。它不间断地收取微波通讯网和军事无线电通讯中所有的信息。在英国的切尔滕纳姆(Cheltenham)的政府通讯指挥部(GCHQ)和美国马里兰州米德堡(Fort Meade)的国家安全局努力破译密码,并把通话翻译出来。英国政府通讯指挥部的克雷(Cray)超级计算机借助寻找关键字的侦听方法,判断这个通话是否值得再仔细研究。从海湾危机开始,多国部队已经能够破译大部分伊拉克的密码通讯。信息量之多,大有泰山压顶之势,只差没有足够数量的阿拉伯语翻译人员和情报分析人员。这些信息给出了非常有用的伊军分布和行动意图的情报。

战场上的各个作战单位,都有自己的情报军官负责收集管辖区是否受威胁的情报。沿前线有数百个雷达站和雷达窃听站,情报军官负责贯通上下情报。

美国还在海湾地区布设了错综复杂的通讯网,若不是这套得心应手的通讯系统,从天上、空中和地面获得的情报就不能在情报机关、指挥首脑部门和实战部队中迅速贯通,那些高技术武器也不能适时有效地运转和发挥作用。这些精心制作的指挥和控制系统,还使多国部队的将军们得以协调美国海陆空军和盟国部队。就这样,设在沙特阿拉伯利雅得政府大楼的指挥首脑,每24小

时就能制定出一份飞行时间和轰炸目标表的秘密文件,并借助卫星、微波通讯和保密电话传送给各方指挥官。

在海湾战争中,美国除用军事成像卫星进行战场侦察外,资源卫星也曾起了十分重要的侦察作用。在整个战争中,陆地卫星和气象卫星的影像资料来源不断地提供给在海湾的“中央指挥部情报局”。波斯湾原油污染和科威特油井燃烧就是从陆地卫星影像图获得的二个重要情报。

战争初期,伊拉克把原油倾泄入波斯湾。原油从科威特附近海面流出,3周里向西南方向漂浮了240公里,严重地污染了沙特阿拉伯海岸及水域。本书第1页左上幅彩色插图是1991年2月16日,即伊拉克部队向波斯湾排放原油3周后,美国陆地卫星的“主题制图仪”摄取的卫星影像图。它是“主题制图仪”的二个可见光波段(波段1:0.45—0.52微米及波段2:0.52—0.60微米)和一个中红外波段(波段7:2.08—2.35微米)合成的假彩色多波段影像,该三波段分别指定为蓝、绿和红三原色。

在这一假彩色影像中,沙石和水体呈现出类似它们的自然色,油膜呈光亮的红色,这是因为油膜在中红外波段有很强的反射,植被呈现暗红色,浅滩、沼泽地和潮汐礁湖呈浅蓝色和白色。图的中部通向海岸的一组细红线是高速公路和输油管道,图的底部方形网格区是一农业开发区。图中白色箭头处的一片红色区,是一约56公里宽的大油膜,它已经到达海湾的西北部。从图中还可以看到海湾中另外还有一片大油膜和散布着的较小的油膜。这样,这一卫星影像图就清楚地揭示了波斯湾海岸和水面受排放原油污染的区域和程度。

同一页另一幅彩色插图所示,也是美国陆地卫星“主题制图仪”的假彩色合成多波段影像图。上、中、下三分幅表现了海湾的同一地区。科威特城和波斯湾处在每幅图的右边。植被是在图中呈现暗红色的区域,然而沙漠、水体、道路和烟雾却呈现为自然色。这三幅图显示了伊拉克占领期间,科威特国家油田受到破坏的情况。上幅取自1991年1月6日的影像图,当时油井完整无损。中幅取自1991年2月15日的影像图,战争已进行了一个月,许多油井着了火。下图取自1991年3月3日的影像图,估计那时已有600口油井正在燃烧。燃烧的烟雾刮向正西或西南方向,其起始部分由黑色须丝束组成。每一须丝的端点就是燃烧油井的所在位置。

“陆地卫星”和法国“斯波特”卫星的影像图,具有以比较快速和经济的方式提供准确和及时的战场信息的优点。美国“战略空军司令部”、“空军战术情报大队”和空军其它部门都选用“陆地卫星”和“斯波特”卫星影像,处理和制作了各种作战目标的解译图,提供给所有的战斗部队和有关战斗机机组人员。在整个海湾战争期间,美国空军购买了108景“斯波特”卫星影像。美国国防制图局(Defence Mapping Agency,简称DMP)处理和制作了122景沙特

阿拉伯、伊拉克和科威特地区的陆地卫星影像图，这里面一定包括了“战斧”巡航导弹需求的地理制图，因为影像处理工作一直做到制作出标准地形等高线地图。美国国防部总共为这些购图和制图事项花费了5—6百万美元。

经历了为战争购买和处理制作资源卫星影像图，以及使用这些影像图的一阵忙乱，美国觉悟到这些影像图在战争中的重要价值，也看到了现有技术的不足之处。122幅陆地卫星影像地形等高线地图的制作成了战场侦察、制定作战方案的重要依据，对于“战斧”巡航导弹的使用更是必不可少。然而美国人也就此发现，承担制作这些地图任务的陆地卫星7号计算机制图软件系统需要改进，以适应实际战争的需要及提高这些多波段影像制作地形地图的水平。因此，在1991年6月下旬召开的美国国会听证会上，“国会科学技术委员会”和“国会情报委员会”科学技术小组一起提出并批准了拨给陆地卫星7号项目2千万美元的法案。在听证会上，美国国防部“国防制图局”局长詹姆士少将（W. K. James）还论述了现在的陆地卫星影像资料的应用局限性。他提出一个有效的军事制图任务要求卫星系统具备3—5米的地面分辨率，5波段的光谱分辨率，精确的距离标尺，立体影像功能和广阔的地域覆盖。

这次海湾战争对美国资源卫星开发的影响远不至上述技术方面的教训，它还引起了美国国会和政府对于陆地卫星项目计划的仔细检查和制定新的开发政策。1991年10月中旬召开的国会听证会上“国会科学技术委员会”主席布朗（G. E. Brown）说，十多年来陆地卫星的开发堕入“不确定性雾海”中，这不仅损害了项目本身的发展，也影响了卫星产品市场的增长。他指责里根政府“过早地商业化陆地卫星项目”。1984年国会通过把资源卫星产品的市场专营权移交给“对地观察卫星公司”（Earth Observation Satellite Co. 简称 Eosat）。他又提出由美国国家宇航局和国防部成立一个项目联合办公室，并由一名文职官员主持，国家宇航局应从“对地观察卫星公司”手中买下“陆地卫星7号”，并加快卫星研制的进程，国防部要为陆地卫星项目提供经费。他还说：“我们的法案在于由美国政府出资研制民用遥感卫星，所有非赢利用户均可按影像制作的成本价（指信号接收，处理加工和产品发放费用）购买和使用各类产品”。

“对地观察卫星公司”是美国“通用电气公司”和“休斯飞行器公司”两家的联合企业，定于1992年年中发射的“陆地卫星6号”就是这两家公司合作研制的。“对地观察卫星公司”目前对所有用户都以每景4400美元的价格出售卫星影像图。然而由于产品价格上涨，用户购买的数量从1976年的34000景骤然跌落到1990年的450景。由于海湾战争期间陆地卫星影像图在军事上有效应用，美国国防部对该卫星项目的态度非常积极。在沙漠风暴最关键的那些日子里，“对地观察卫星公司”停下了所有其它工作，每天24小时不停地处理

制作军方所需的卫星影像地图。公司的年收入已上升到 3 千万美元。同时，只要陆地卫星的独家研制状态保持稳定不变，正在萌发的影像资料的商业应用也使公司感到前途乐观。然而，尽管布朗的方案里包含着某种对公司收入的威胁，当时的公司总裁伯克莱（Jay Buckley）仍然说，“这是我所见到的对存在问题的最合情理的意见，它提供了商讨陆地卫星稳定前途的基础，我们将考虑这一方案”。

美国陆地卫星项目的管理体制最终如何确定，是继续目前的私人公司经营方式，还是改变为由政府部门领导管理，将在 1992 年里作出结论。

第二篇 “战斧”巡航导弹

“战斧”(Tomahawk)巡航导弹长约 6 米,以亚音速的速度飞行,飞行高度仅 30 米左右。1972 年开始研制。由美国通用动力(General Dynamics)和麦克唐纳·道格拉斯(McDonnell Douglas)两家大的飞机和军事工业公司生产。巡航导弹在 700 多海里(1 海里=1.8 公里)的航程里低空飞行,途中不间断地测量地形高度,并与弹上计算机里的地图资料比较匹配,以此校正飞行方向,最终飞达目的地并精确地击中预定目标。有人这样来比喻它的轰炸精度,把导弹从甲地一个足球场上发射出去,经过 1300 多公里的行程,能精确地飞越乙地足球场的球门。毫无疑问,这确实算得上是一高技术武器。所以,尽管它的价格令人生畏,每枚价值一百多万美元,但却被认为是美国导弹队伍中的一项技术奇迹。

在这次海湾战争中出现的各种新武器中,“战斧”巡航导弹是最典型的遥感技术武器。它的巡航段制导和末制导都是以遥感技术成果为基础。巡航导弹的突出特点是它主要使用了地学遥感技术成果,因此才形成了如今的武器特色。

1991 年 1 月 17 日凌晨 3 时 01 分,来自停泊在波斯湾和红海的美军舰上的 52 枚“战斧”巡航导弹,向伊拉克首都巴格达的一阵投射,奏响了对伊战争的开始曲。它同随后飞来的美国等多国部队的数百架战斗机空袭行动相配合,构成了海湾战争的第一仗。52 枚导弹中,仅一枚没有击中目标。

这些美国在海湾使用的“战斧”巡航导弹都是“战术对地攻击型”导弹,它们装备两种类型的常规炸药弹头。其一是 BGM-109C 型“战斧”巡航导弹,它装有 1000 磅的单一战斗部;另一种是 BGM-109D 型“战斧”巡航导弹,它装有子母战斗部,由具有穿甲、杀伤爆破和燃烧等多种混合效应的小弹头组成。这些小弹头分成 24 束,每一束像饮料罐一样大小。作战中,常用这种子母战斗部攻击那些“软”目标,如停在护墙里的飞机,分散地停放在车场上的车辆,以及密集的部队等。这两种导弹都具有 700 多海里的射程。除这两种外,还有带核