

气象卫星的军事应用*

江 晓 华^{1,2}

(1. 国防科技大学 继续教育学院, 湖南 长沙 410073; 2. 西昌卫星发射中心, 四川 西昌 615000)

摘 要:为了研究全球气象卫星在军事领域的应用情况,通过对相关国家气象卫星的种类以及军事应用的特点、简要发展史、现状,以及在现代战争中的应用等情况进行了阐述,并重点介绍了气象卫星在伊拉克战争中的应用,结果表明气象卫星作为信息化军队的重要资源之一,对国防建设,尤其是对现代高技术条件下的局部战争具有深远的影响。

关键词:气象卫星;轨道;分辨率;军事

中图分类号:V474.2⁴;P414.4 文献标识码:A 文章编号:1009-086X(2005)01-0005-05

Military application of meteorological satellites

JIANG Xiao-hua^{1,2}

(1. Coll. of Continuing Education, NUDT, Hunan Changsha 410073, China;

2. Xichang Satellite Launching Center, Sichuan Xichang 615000, China)

Abstract: To study the application condition of global meteorological satellites in the military field, meteorological satellites' kinds, characteristics of military application, the brief development history, present situation and application condition in modern wars in some countries are defined. Meteorological satellites' application in Iraqi war is introduced. As a result, it shows that the meteorological satellite is one of the important resources for informative army. The profound influence on the building up of national defence, especially on local wars under a high technical condition, is demonstrated.

Key words: Meteorological satellite; Orbit; Resolution; Military

1 引 言

气象条件是影响战争或军事行动的重要因素,主要影响战争或军事行动的进程,特殊情况下可决定军事行动的成败。古今中外,气象要素影响军事行动的个例不胜枚举,而且气象战也进入了实践阶段。随着高技术武器装备的发展,战场气象环境对武器装备及军事行动的影响将越来越大。

气象环境是全球大气与海洋及地形地貌相互作

用的结果。作为有效探测全球大气和海洋环境的气象卫星,弥补了地、海面气象观、探测站点少,资料缺乏的不足。气象卫星具有探测范围广、精度高、资料传递及时的特点,是气象保障的重要手段和工具。

自1960年4月1日“TIROS-1”气象卫星发射以来,全球已经有约180余颗气象卫星入轨。气象卫星现已由单一的极轨气象卫星扩展到极轨和静止轨道两类,由自旋稳定方式发展到三轴稳定方式,由单纯的气象观测发展到多学科的综合监测,形成了

* 收稿日期:2003-12-03;修回日期:2004-03-03

作者简介:江晓华(1965-),男,江西景德镇市人,高工,硕士生,主要从事气象保障及系统工程研究。

通信地址:615000 四川省西昌市16信箱11组 电话:(0834)3862509 E-mail:xslcjxh@sina.com

全球气象卫星观测网。

绝大多数国家和地区的气象卫星是军民两用的。只有美国和俄罗斯有专门制造的军用气象卫星。气象卫星在军事领域的应用日益频繁,战时有关国家还将控制气象卫星数据发送。据报道,美国国防部在战时就将控制气象卫星数据发送。从 1998 年开始,美国的“国家极轨业务环境卫星系统”(NPOESS)计划,开始设计、制造和发射下一代 NPOESS 卫星。该卫星系统将把国防部和商业部过去分别经营的“国防气象卫星计划”(DMSP)卫星及“极轨业务环境卫星计划”(POES)卫星合二为一,同时为军、民用户提供高质量的气象与环境数据。在军、民极轨气象卫星计划合并的协议中规定,在战争期间,国防部将拒绝向敌方地区发送 NPOESS 卫星获取的气象数据。美国国防部过去一直滞后 72 h

公布其 DMSP 气象卫星获取的数据,最近改为滞后 3 h 公布。NPOESS 卫星投入使用后,和平时期一直公布卫星气象数据,必要时通过某些特定程序经批准后对数据实施加密控制。

作为幅员辽阔的中国,进一步独立自主地研制、发射各类极轨和静止气象卫星不仅有利于自然灾害的监测和国民经济建设,而且在军事战略上也十分有必要。

2 军事气象卫星^[1]

目前,为广泛、细致地获取全球范围的战略要地和战场的实时气象情报,美、俄军队均有各自的气象卫星系统。表 1 为美俄两军现役军用气象卫星相关参数。

表 1 现役极轨军事气象卫星相关数据表

Table 1 Correlative data of military meteorological satellite on active service

国别	卫星名称	轨道倾角/(°)	发射时间	分辨率/km		近地点/km	远地点/km
				IR	VIS		
美国	DMSP F15	98.90	1999-12-12	0.5~4.0	0.5	837	851
美国	DMSP F14	98.06	1997-04-04	0.5~4.0	0.5	820	860
美国	DMSP F13	98.80	1995-03-24	0.5~4.0	0.5	844	856
美国	DMSP F12	98.80	1994-08-29	0.5~4.0	0.5	833	857
俄罗斯	METEOR 3-5	82.50	1991-08-15	3.0	1.0	1 200	圆轨道
俄罗斯	METEOR 3-6	82.60	1994-01-25	3.0	0.7	1 180	圆轨道
俄罗斯	METEOR 3M-N1	99.64	2001-12-10	3.0	0.7	1 012	圆轨道

与民用相比,军用气象卫星具有使用分辨率高、寿命长、灵活性强、保密性强等特点。系统不仅能提供气象、海洋观测资料,还能监测宇宙高能粒子和电离层电子浓度的变化,为空间系统的运行和电子战装备、通信装备的使用提供保障。

目前军用气象卫星基本上均为极轨气象卫星,静止轨道气象卫星仍然运行的是民用气象静止卫星。

美军在利用民用气象卫星基础上,建立了专门的军事气象卫星系统。20 世纪 60 年代中期以来,美国国防部实施了 DMSP,研制专门的军用极轨气象卫星。经过数次更新换代,已从“布洛克”(BLOCK) 4A,4B,5A,5B,5C 发展到“布洛克”5D-3 型。

目前 DMSP 系列共发射了 40 颗。DMSP-4A

F1 是 1965 年 1 月 19 日发射的。1999 年 12 月 12 日美国空军发射了最新一代军用气象卫星 DMSP BLOCK 5D-3 F15。其主要参数为近地点 837 km、远地点 851 km、运行轨道 98.9°。

美军 DMSP 卫星运行仍然采用双星制,即上午和下午轨道相对应运行。一颗卫星在清晨和傍晚提供信息,另一颗卫星在中午和半夜提供信息。目前还有 4 颗 DMSP 卫星服役。下一步计划改为三星座体系。

“国防气象卫星”可以采用存储转发和实时传输 2 种方式传输数据。其除了具有常规气象卫星所具有的可见光和红外探测仪外,还有微波成像仪,能探测不同高度大气的微波辐射和温度。星载电子频谱仪能测定极光对通信和雷达系统的影响。

目前在轨工作的是“布洛克”5D-3 国防气象卫星,它载有 8 台遥感器。这 4 颗军用气象卫星分为两对,在同一轨道上工作的每对卫星每天可对世界任何地方扫描 4 次。其数据传输有存储和直接发送 2 种方式,前者在飞经美国本土时传给 3 个空军基地的地面站,再经通信卫星中继到“空军全球气象中心”和“舰队数值海洋学研究中心”使用;后者把拍摄到的云图实时发送给遍布全球各地的美军战术地面站和航母等大型军舰上,供军事指挥员直接使用。

1998 年 5 月 28 日,美空军(USAF)、美国商业部和美国航天航空局(NASA)签定协议,美国空军正式将“国防气象卫星”的控制权交美国商业部下属的国家海洋与大气管理局(NOAA),并撤销了操作“国防气象卫星”的第六空间操作中队。同时开始启动 NPOESS 计划,把国防部和商业部过去分别经营的 DMSP 卫星及 POES 卫星合二为一,同时为军、民用户提供高质量的气象与环境数据。第 1 代 NPOESS 卫星 NOAA 16,NOAA 17 分别于 2000 年 9 月 21 日和 2002 年 6 月 24 日发射并投入使用。

前苏联 1969 年 3 月 26 日发射了首颗极轨气象卫星 METEOR 1(流星 1 号)。俄罗斯第 4 代极轨气象卫星 METEOR-3M 的第 1 颗于 2001 年 12 月 10 日发射。俄罗斯第 4 代流星系列气象卫星为军民两用气象卫星,卫星参数有重大变化:卫星倾角改为 98°,近极地太阳同步轨道,高度 1 012 km,播发的资料格式与美国 NOAA 卫星 HRPT 兼容。这表明俄罗斯气象卫星系列的发展也终于与“国际接轨”了。

3 气象卫星的军事应用^[2,3]

气象卫星的应用分为在气象领域和非气象领域中的应用。目前,拥有极轨气象卫星的国家有美国、俄罗斯和中国,拥有静止轨道气象卫星的国家和地区有美国、俄罗斯、日本、欧洲、印度和中国。这两类卫星各有所长,可相互补充。极轨气象卫星能在全球范围内进行观测,提供全球中长期数值天气预报所需数据资料。由于其轨道高度低,因而可实现的观测项目比静止气象卫星丰富得多,探测精度和空间分辨率也高。但它对同一地区不能连续观测,所

以观测不到变化快而生存时间短的小尺度灾害性天气,不适于短期预报。静止轨道气象卫星则刚好相反。所以,最好由两类气象卫星组成系统,取长补短。

气象卫星的应用在军事领域具有十分重要的战略地位。在海湾战争、科索沃战争、阿富汗战争和伊拉克战争中,气象卫星的军事应用均比较突出。尤其是伊拉克战争中,气象卫星的应用为美英联军的气象保障提供了大量决策依据,作为信息化战争的信息保障之一,美英联军的气象卫星探测资料,为军事行动提供了有利服务。

伊拉克战争中美英联军总共利用了 12 颗军民气象卫星,为战场提供了有力的“天时”保障,并对交战敌方进行了气象资料的保密控制。表 2 是美英联军动用气象卫星有关情况。

表 2 伊拉克战争中美英联军所用气象卫星

Table 2 Meteorological satellite used for united army of U. S. A and U. K in Iraq war

卫星名称	国别或组织	卫星轨道类型	卫星性质	备注
DMSP F15	美国	极轨	军用	上午轨道
DMSP F14	美国	极轨	军用	下午轨道
DMSP F13	美国	极轨	军用	上午轨道
DMSP F12	美国	极轨	军用	下午轨道
NOAA 17	美国	极轨	军/民合用	上午轨道
NOAA 16	美国	极轨	军/民合用	下午轨道
NOAA 15	美国	极轨	民用	上午轨道
NOAA 14	美国	极轨	民用	下午轨道
NOAA 12	美国	极轨	民用	上午轨道
NOAA 11	美国	极轨	民用	下午轨道
METEOSAT-5	欧盟	静止	民用	定点于 63°E
METEOSAT-7	欧盟	静止	民用	定点于 0°

伊拉克战争中,气象卫星成为战时获取战区气象资料的主要手段。气象卫星对战区进行的连续天气监测,不仅为军事气象部门提供了气象保障决策数据,而且大量的气象卫星探测资料以及战区气象部门为战区指挥系统提供的各类短期、中期和长期天气预报共同构成了战时气象信息。这些信息将与战区 C⁴I 系统中其他信息进行综合分析。其结果将对战役的进程产生重大影响。战争中包括“国防气象卫星”在内的各类气象卫星为军事用户提供气象

数据以及陆地、海洋和日-地物理数据,为军事航天和航空照相侦察提供保障,为航空飞行和轰炸提供服务,为舰队航海提供保障,并为战场后勤及技术保障提供参考数据。

战争期间,海湾地区天气复杂多变。北部地区多阴雨天气,南部地区扬沙、浮尘、沙尘暴天气较为频繁,能见度较差。战争期间的 26 天(从 2003 年 3 月 20 日战争爆发,到 4 月 14 日美军完全占领巴格达,局势渐趋平静止)中,北方地区共出现降水天气过程 5 次,南方地区仅出现 1 次;北方地区浮尘或扬沙天气出现 4 天,南方地区扬沙或沙尘暴天气却出现了 15 天。

战争初期,美军利用气象卫星发现,3 月 24 日开始有一股沙尘暴自伊拉克西北部自西向东南移动,于 26 日移至伊拉克南部地区范围最大,强度最盛,27 日基本上从伊拉克东南部移出向科威特及波斯湾移动。图 1 是美军 NOAA 17 气象卫星 3 月 26 日 7 时 18 分(世界时)监测的伊拉克沙尘暴天气区(伊拉克南部)及雷电天气区(伊拉克西北部)。

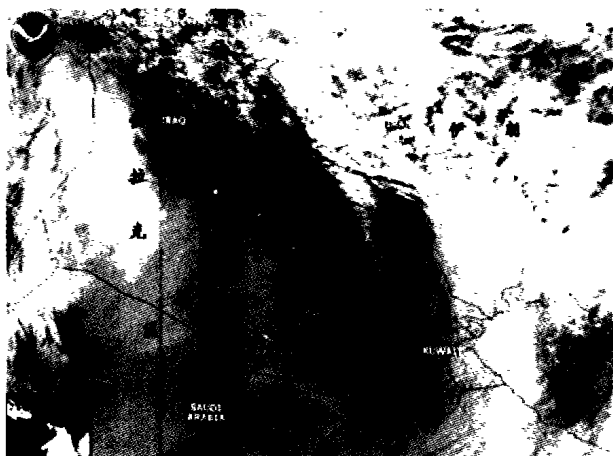


图 1 NOAA 17 于 3 月 26 日 7 时 18 分(世界时)监测的伊拉克沙尘暴及雷电天气图像

Fig. 1 Image of Iraq area dust storm and thunder weather monitored by NOAA 17 satellite at Mar. 26 07:18(UTC)

沙尘暴天气使美军进攻巴格达的步伐不得不放慢。并且使美军的轰炸力度减弱,还使停泊在波斯湾的“小鹰”号航空母舰上的舰载飞机不得不停止执行飞行任务。

其次,沙尘暴天气使美军陆军的“阿帕奇”直升机的作战效能得不到良好发挥,不得不减少甚至停止飞行。

再者,沙尘暴天气还使激光制导武器严重降低作战效能,增加了作战成本。

另外,沙尘暴天气还使美军微光夜视仪功能得不到发挥,致使丧失夜战装备优势。同时,沙尘暴天气使美军的后勤、技术保障增加了明显的难度。

与伊拉克南部地区沙尘暴天气同期出现的还有伊拉克境内西北部恶劣的雷电天气,此种恶劣天气还使美军的空中力量与地面部队的进攻得不到良好的协同,在纳西里耶和纳杰夫美军遇到了伊军比较顽强的抵抗,由于恶劣天气的影响,使美国空军无法对陆军进行有效的支援,迫使美军增加陆军兵力部署。

美军利用气象卫星监测和分析资料,及时调整作战计划,暂时停止 3 月 25 ~ 26 日的进攻态势,在 3 月 27 日沙尘暴移出战区后(如图 2 所示)才恢复了全面进攻行动。而伊拉克军队,由于无气象卫星的技术保障,丧失了 3 月 24 ~ 27 日的有利战机,没有组织有效的反击。



图 2 NOAA 16 于 3 月 27 日 10 时 27 分(世界时)监测到沙尘暴移出伊拉克境内图像

Fig. 2 Image of dust storm removing from Iraq churchyard monitored by NOAA 16 satellite at Mar. 27 10:27(UTC)

总之,伊拉克战争中美军充分发挥气象卫星的作用,规避不利时机,掌握良好的“天时”,最终凭借

强大的军事力量,以较短的时间、较少的兵力、较小的伤亡取得了战争主动权,直至取得最终军事胜利!

在科索沃战争中,北约军队空袭前南联盟的行动中有一个突出的特点,那就是也动用了大量气象卫星。这主要是因为春季的巴尔干地区天气多变,常常乌云密布,而且丘陵地形起伏,从而给空袭行动带来很大麻烦,对定时获取特定目标图像的侦察卫星来说影响也不小。为此,北约投入了10颗气象卫星来洞察风云变幻。它们都把主要服务区对准了巴尔干地区,从不同角度获取气象信息,为空袭行动提供气象服务。另外,气象卫星在此次现代战争中的作用也十分明显。例如,用高级KH-11光电成像侦察卫星拍摄前南联盟重要军事目标或出动飞机轰炸科索沃的要塞之前,需要知道那里的云层情况;在地中海航行的北约舰艇需了解未来的海浪、水速及是否有大雾或台风等气象情报;空袭用的导弹命中精度也与大气的温度、压力和风速等密切相关。所以气象卫星已成为从空间获取战略目标和作战地区气象情报的重要手段。为此,6颗民用极轨气象卫星和2颗欧洲Meteosat静止气象卫星也被用于提供气象支持。

美军在越南战争时期,还利用气象卫星的探测数据,抓住有利时机,进行人工增雨的作业,使越南军队的后勤线上的暴雨成灾,造成了后勤保障十分困难,这使得“现代气象战”首开先河。

长期以来,气象卫星的应用使美军在军兵种联合作战、发挥先进武器作战效能、减少或避免气象条件对军事行动的影响等方面一直发挥着重要作用。

西方大国和俄罗斯等国家的军队在气象卫星的军事应用方面也有许多成功的战例。

我国利用气象卫星保障军队的军事训练、大型演习、抗震救灾、远洋航行、国防科研试验等方面也取得了大量应用成果,气象卫星在军事领域的应用具有良好的前景。

4 结 束 语

未来几年是气象卫星更新换代发展迅速的时期,卫星探测器的探测通道增加,空间分辨率提高,探测频次增多。气象卫星由单一的极轨气象卫星扩展到极轨和静止轨道两类,并且由单纯的气象观测发展到多学科的综合监测,形成全球气象卫星观测网。

气象卫星的发展将极大提高各类尺度和时效气象预报的准确率,随着气象卫星在军事领域的广泛深入应用,将极大地促进军队气象保障能力,并有益于提高军队在信息化战争中武器作战效能和作战能力,是军事力量的“倍增器”,将为实现打赢现代高技术局部战争提供有力的技术保障。

参考文献:

- [1] 江晓华. 世界气象卫星的发展及应用[J]. 科技导报, 2001, (1): 41-47.
- [2] 刘晓川. 卫星技术在伊拉克战争中的应用[J]. 中国航天, 2003, (4): 21-25.
- [3] 钱暑华, 刘睿卉, 吴金忠. 伊拉克战争期间的天气及对战争进程的影响[J]. 军事气象, 2003, (3): 7-10.

(上接第4页)

5 结 束 语

水面舰艇空中威胁目标的不断发展是舰空导弹体系发展的需求动力,舰空导弹武器系统的发展是舰空导弹体系发展的结构基础。面对海上防空体系与高强度空袭体系之间的激烈对抗,舰空导弹体系应结合舰炮武器防空体系、舰载机防空体系、电子战系统综合建立水面舰艇防空体系,以完成其作战使命。

参考文献:

- [1] 徐品高. 防空导弹总体设计[M]. 北京: 宇航出版社, 1995.
- [2] 刘桐林. 世界导弹大全[M]. 北京: 军事科学出版社, 1998.
- [3] 张玉龙. 海军舰空导弹武器手册[M]. 北京: 兵器工业出版社, 1998.
- [4] 戴自立. 现代舰艇作战系统[M]. 北京: 国防工业出版社, 2000.