

军事卫星及应用概论

JUNSHI WEIXING
JI YINGYONG GAILUN

王永刚 刘玉文 编著

国防工业出版社

军事卫星及应用概论

王永刚 刘玉文 编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

军事卫星及应用概论/王永刚,刘玉文编著. —北京:
国防工业出版社,2003.5

ISBN 7-118-03114-3

I. 军... II. ①王... ②刘... III. 军用卫星
IV. TJ861

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 016208 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京奥隆印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×960 1/16 印张 18¼ 339 千字

2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月北京第 1 次印刷

印数:1—2500 册 定价:25.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

序

自从1957年10月4日第一颗人造卫星上天,卫星在许多方面改变了人们的生活:通信卫星使世界变得越来越小,即使远在天涯海角仍可随时聆听亲人的声音,太空也不再那么遥远,足不出户我们便可观察人类在月球上漫步;气象卫星则让我们及时预防、规避风险;导航卫星则使现代喜爱在户外复杂环境中探险的人们轻松自如,……

卫星在改变着我们日常生活的同时,也极大地影响着现代战争的作战方式和格局。

正是由于军事卫星的出现,现代战场正由热兵器时代的陆、海、空三维变为信息时代的陆、海、空、天、电磁五维。与传统陆基、海基和空基作战武器不同,目前天基中的各类卫星还无法直接作为攻击武器,但其对现代天地一体战场的支援,使现代精确打击武器从远距离攻击各种目标成为可能,也使战场和非战场、前方和后方的界限变得越来越模糊。

美军目前已经初步具备将天基信息中的军事卫星综合运用到战略、战役、战术三个层次的能力,在最近几次其导演和参与的局部战争中,军事卫星形成的天基网络,覆盖了战争的全域和全程,是美国在最近几次局部战争中取得战场主动权的关键因素之一。正是意识到了军事卫星在现代战争中的巨大作用,美国计划未来将投入更多的财力和技术力量在空间领域,目前有多个军事卫星应用系统正在建设中。

作者在近些年从事教学和科研工作中,愈来愈迫切地感受到军事卫星在当今现代战争中的重要作用,它几乎渗透到了战争机器的每一个部件,部分程度上甚至决定着战争的发展。因此,亟需有一本系统阐述军事卫星应用及相关技术的教材或参考资料。

但这并非易事。

完整的人造地球卫星系统通常包括空间系统(人造卫星系统本身);卫星的发射及控制系统(如运载火箭、火箭发射场、航天控制和数据采集网等);用户应用系统(如用户台、站、网及用户接收终端等)等。根据不同的空间卫星系统和用户应用系统又组成多种卫星应用系统,如导航卫星系统、通信卫星系统、侦察卫星系统、气象卫星系统、预警卫星系统和空间探测卫星系统等。因此,卫星应用涉及诸多复杂

系统和相关技术,而且不同的卫星系统所对应的相关技术又相差较多,如导航卫星系统涉及无线电导航学科;通信卫星系统涉及到通信学科;成像侦察卫星系统涉及光学、微波、红外等相关学科;气象卫星系统涉及气象学;对地观测卫星应用系统涉及大地测量学等。因此,要在一本参考教材或资料中囊括军事卫星所有的相关技术,几乎是不可能的。

基于以上的考虑,也是为了满足有关专业的教学急需,作者编著了本书。

本书不是关于军事卫星应用技术的百科全书,作者只是以尽量浅显易懂的方法,对目前常见的主要军事卫星和其应用进行概述性介绍。同时,考虑到全书的系统性,还对相关概念的必备理论和技术从应用角度尽量阐述清楚,以求对学生进一步深入学习相关内容做些必要的引导。

全书共分7章。

第1章首先简要介绍了航天技术和卫星的发展历史,然后介绍了卫星的基本构成。给出了目前世界上主要的卫星分类方法。最后概述了主要军事卫星类型。

第2章是全书的公共准备知识。卫星应用涉及多学科知识,如天文、地理、电子、航天、控制等。本章主要从应用角度,给出各类军事卫星所共有的、最基本的相关概念和理论知识,为后面几章的学习奠定必要的基础。在资料中给出了卫星轨道及临空时间区域的计算程序,对加深卫星运行轨道的理解及工程应用都有一定的参考价值。

应用卫星是目前空间中种类最多的卫星,一般来说,按应用目的划分应用卫星可归纳为三类:导航定位基准、无线电信号中继和对地观测平台。相应的军事卫星也可划分为导航卫星、通信卫星和各类侦察监测卫星。接下来几章分别概述了导航卫星、军事通信卫星和各类侦察监测卫星及应用。在每一章的开始部分,还对特定卫星应用所涉及的基本理论和知识进行了介绍。

第3章介绍了导航卫星及应用。导航是C⁴ISR系统的重要组成部分,卫星导航已经成为现代战争中的重要支撑技术,尤其是美国GPS在海湾战争中所发挥的作用,更使人们认识到导航卫星在现代战争中的突出地位。本章首先讨论了双星导航系统,然后重点介绍了美国GPS卫星导航系统及其应用,尤其详细介绍了GPS在海湾战争中的应用。还介绍了俄罗斯GLONASS、欧盟的Galileo等卫星导航系统,并简要介绍了军用测地卫星及应用。

第4章介绍了军事通信卫星及应用。首先给出了无线电通信的基础理论知识,然后阐述了卫星通信系统的组成、过程、通信体制与多址技术、地球站及军用终端等内容,并指出了现代军事通信卫星的新技术以及发展趋势。最后,结合海湾战争,以美国军事通信卫星为例,介绍了通信卫星在现代战争中的应用。

第5章介绍了侦察监测卫星及应用。侦察监测卫星是现代战争中“知己知彼”的最主要工具之一。本章首先介绍了地物辐射及电磁波谱等与卫星侦察有关的基

本知识,然后综合介绍了各类侦察卫星的侦察设备类型、工作原理、性能指标等,包括 SAR 及焦平面技术。侦察卫星种类较多,这一章分别介绍了光学侦察卫星、雷达侦察卫星、电子侦察卫星、海洋监视卫星、导弹预警卫星、军事气象卫星、核爆探测卫星及应用;考虑到高精度商业遥感卫星也被各国作为军事侦察信息的来源,所以还简单介绍了目前世界上最重要的几种商用卫星。

第 6 章重点介绍了目前发展极快的小卫星,分析了小卫星及星座在军事中的应用。

第 7 章分析了军事卫星在现代战争中的综合应用。军事卫星可对现代战场各个方面形成支援,包括陆军、海军、空军和导弹部队。考虑到导弹部队作战特点,军事卫星对导弹作战的支撑最能说明军事卫星的效能,所以,本章以军事卫星对导弹作战的综合支撑为例,阐述军事卫星在现代作战中综合应用的效能、途径和方法等。通过了解美国和俄罗斯军事航天建设和军事卫星的应用现状,分析美国军事卫星在几次局部战争中的综合应用情况,可给我们不少如何在现代战争中综合应用军事卫星的启迪。另外,还介绍了反卫星技术的发展现状。

在每章最后,给出了作者选择的一些与相应章节有关的有价值的资料,包括卫星观测和临空预测的计算机源程序、最新的部分在轨卫星轨道参数、世界上主要的各类军事应用卫星及其应用实例介绍、被卫星设计及仿真领域广泛采用的 STK 卫星工具包的介绍等。相信这些资料将有助于加深对相应章节内容的理解和掌握。

正如前面提到的,军事卫星应用涉及多个学科、多个领域,本书力求能够简明易懂,避免复杂的专业理论所涉及的数学公式推导求证,但同时又考虑工程实用价值,尽量系统全面地概述当今军事卫星及在现代战争中的应用。

由于作者水平所限,时间仓促,加之书中涉及资料较多,错误和不足在所难免,恳请读者不吝指正。

欢迎引用该书提供的所有资料,但建议你在引用时,加以再次考证。

本书参考并引用了许多公开发表和出版的相关文献,以及互联网有关站点的资料,在此向这些资源的提供者表示感谢。书中所引用的出版资料都附在后面的参考文献中,互联网上的资料来源在此不再列出。

作 者

2002 年 12 月 北京

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 航天技术及卫星发展概况	1
1.2 卫星结构组成	5
1.2.1 结构系统	5
1.2.2 热控制系统	6
1.2.3 电源系统	6
1.2.4 姿态和轨道控制系统	7
1.3 卫星种类	8
1.4 我国应用卫星的发展	12
1.4.1 返回式遥感卫星	13
1.4.2 通信广播卫星	14
1.4.3 “风云”系列气象卫星	15
1.4.4 科学技术试验卫星	15
1.4.5 地球资源卫星	16
1.4.6 导航卫星	16
1.5 军事卫星应用概述	17
1.5.1 军用导航卫星	18
1.5.2 军用通信卫星	19
1.5.3 侦察卫星	20
1.5.4 预警卫星	21
1.5.5 军用气象卫星	22
1.5.6 海洋监视卫星	23
1.5.7 核爆探测卫星	23
1.6 世界各国发射的第一颗卫星及我国发射的部分卫星简介	24
1.6.1 世界各国发射的第一颗卫星简介	24
1.6.2 我国发射的自行研制卫星(部分)简介	26
第 2 章 卫星应用基本知识	28
2.1 卫星应用中常用的时间系统	28

2.1.1	时间系统概述	28
2.1.2	世界时 UT	28
2.1.3	国际原子时 TAI	29
2.1.4	协调时 UTC	29
2.1.5	标准时(当地时)	29
2.1.6	北京时间	30
2.1.7	GPS 时	30
2.2	卫星应用中常见的坐标系统	30
2.2.1	坐标系统中的常见概念	30
2.2.2	常见坐标系	31
2.2.3	地球椭球及我国参考椭球的概念	32
2.3	卫星发射概述	34
2.3.1	开普勒三定律	34
2.3.2	卫星飞行所需宇宙速度及环绕速度	36
2.3.3	卫星发射运载工具及航天发射三要素	37
2.3.4	发射窗口	41
2.3.5	卫星发射的入轨方式	41
2.3.6	卫星发射的过程及发射飞程序	42
2.4	卫星返回简介	44
2.4.1	返回技术	44
2.4.2	返回过程	45
2.5	轨道分类	46
2.5.1	按轨道形状分类	46
2.5.2	按轨道面的倾角分类	46
2.5.3	按轨道高度分类	47
2.5.4	按地球公转、自转周期和卫星绕地球公转的关系分类	48
2.6	卫星轨道要素	50
2.7	卫星的星下点轨迹	52
2.7.1	星下点轨迹概念	52
2.7.2	无旋地球上的星下点轨迹	54
2.7.3	旋转地球上星下点轨迹	54
2.8	卫星及卫星网对地面的覆盖	56
2.8.1	卫星对地覆盖	56
2.8.2	地面对卫星观测的方位角、仰角及星站距离	58
2.8.3	卫星网对地覆盖	61

2.9 卫星临空预测程序及部分卫星轨道参数·····	62
第3章 军事导航卫星及应用 ·····	77
3.1 概述·····	77
3.2 双星导航系统及应用·····	79
3.2.1 双星导航系统简介·····	79
3.2.2 RDSS 导航卫星定位原理 ·····	81
3.2.3 RDSS 定位覆盖区及几何精度因子 ·····	83
3.3 GPS 全球定位系统 ·····	86
3.3.1 GPS 发展历史 ·····	86
3.3.2 GPS 导航卫星 ·····	88
3.3.3 GPS 地面支撑系统 ·····	91
3.3.4 GPS 用户接收机 ·····	92
3.3.5 GPS 导航信号结构及导航电文 ·····	98
3.3.6 GPS 导航基本原理 ·····	99
3.3.7 GPS 伪距测量误差源及误差放大因子 ·····	100
3.3.8 差分 GPS 和伪卫星技术 ·····	103
3.3.9 GPS 在海湾战争中的综合应用 ·····	106
3.3.10 GPS 导航系统的现状及未来 ·····	108
3.4 其他独立的卫星导航系统 ·····	110
3.4.1 俄罗斯的 GLONASS 系统 ·····	110
3.4.2 欧洲的 GNSS 系统和伽利略系统 ·····	113
3.5 军用测地卫星及应用 ·····	115
3.6 GPS/惯导组合及在美军导弹制导中的应用实例 ·····	117
3.6.1 GPS/惯导组合制导的原理及方式 ·····	117
3.6.2 GPS/惯导组合在美军导弹制导中的应用 ·····	119
第4章 军用通信卫星及应用 ·····	124
4.1 概述 ·····	124
4.2 卫星通信的基本知识 ·····	125
4.2.1 有关概念 ·····	125
4.2.2 无线电工作频段及军事卫星通信的频段选择 ·····	128
4.3 卫星通信的特点及分类 ·····	130
4.3.1 卫星通信的特点及军事通信卫星的应用 ·····	130
4.3.2 军事通信卫星的分类 ·····	132

4.4 卫星通信系统的组成及工作过程	133
4.4.1 卫星通信系统的主要组成	133
4.4.2 卫星通信的工作过程	135
4.5 卫星通信地球站及军用终端	136
4.5.1 地球站组成	136
4.5.2 地球站分类	137
4.5.3 地球站的站址选择	138
4.5.4 军事卫星用户终端	139
4.6 多址技术与卫星通信体制	140
4.6.1 频分多址(FDMA)	141
4.6.2 时分多址(TDMA)	142
4.6.3 码分多址(CDMA)	143
4.6.4 空分多址(SDMA)	144
4.7 军事卫星移动通信	145
4.7.1 LEO 卫星移动通信的特点	146
4.7.2 LEO 移动卫星典型应用系统	147
4.8 军事卫星通信的发展趋势	149
4.8.1 提高卫星抗毁能力	149
4.8.2 抗干扰和抗截收技术	149
4.8.3 多星组网技术	150
4.8.4 宽带卫星技术	150
4.8.5 甚小孔径天线终端技术	150
4.8.6 军民两用	151
4.9 军事卫星通信在海湾战争中的应用	151
4.9.1 功能强大的全球及战场通信网	151
4.9.2 战略与战术通信卫星相结合	152
4.10 世界各国典型军事通信卫星系统简介	153
4.10.1 MILSTAR 军事卫星通信系统	153
4.10.2 全球广播业务(GBS)系统	157
4.10.3 国防通信卫星(DSCS)	159
4.10.4 舰队通信卫星(FLTSATCOM)	160
4.10.5 特高频后继星(UFO)	161
4.10.6 英国典型军事通信卫星——天网(SKYNET)	162
4.10.7 前苏联/俄罗斯军事通信卫星	163
4.10.8 美国和俄罗斯跟踪与数据中继卫星	164

第5章 侦察监测卫星及应用	167
5.1 概述	167
5.2 电磁波及电磁波谱概念	169
5.2.1 电磁波及电磁波谱	169
5.2.2 辐射及同地物作用	171
5.2.3 大气层对电磁波传播的影响及大气窗口	172
5.3 光学成像侦察卫星及应用	174
5.3.1 光学成像侦察卫星分类及地面分辨率	174
5.3.2 光学成像原理及过程	176
5.3.3 星载光学成像传感器种类及特点	178
5.4 星载红外侦察设备及应用	185
5.4.1 红外侦察概述	185
5.4.2 红外传感器种类	186
5.4.3 红外焦平面简介	189
5.5 雷达侦察卫星及应用	191
5.5.1 微波遥感及星载微波传感器概述	191
5.5.2 合成孔径雷达及工作原理	192
5.5.3 星载 SAR 发展及现状简介	195
5.6 电子侦察卫星及应用	196
5.6.1 电子侦察卫星分类及侦察体制	196
5.6.2 电子侦察接收机的测量参数及电子侦察定位技术〔WT〕	198
5.6.3 海洋监视卫星简介	201
5.7 其他侦察监测卫星及应用	202
5.7.1 导弹预警卫星及应用	202
5.7.2 军事气象卫星及应用	206
5.7.3 核爆探测卫星及应用	208
5.8 军事侦察监测卫星在局部战争中的应用实例	209
5.8.1 军事侦察卫星在沙漠之狐作战中的应用	209
5.8.2 军事侦察及监测卫星在阿富汗战场中的应用	209
5.9 世界各国主要军事侦察及监测卫星简介	211
5.9.1 光学成像侦察卫星	211
5.9.2 雷达成像侦察卫星	217
5.9.3 可用做军事成像侦察的典型遥感资源卫星	220
5.9.4 电子侦察卫星	223

5.9.5 海洋监视卫星	229
5.9.6 导弹预警卫星	231
第 6 章 现代小卫星及其在军事中的应用	235
6.1 现代小卫星简介	235
6.2 小卫星的结构组成	237
6.2.1 有效载荷	237
6.2.2 控制部分	238
6.2.3 电源	238
6.2.4 星体结构	238
6.2.5 卫星测控	238
6.3 小卫星军事应用及特点	239
6.3.1 小卫星军事应用特点	239
6.3.2 军事通信小卫星及应用	241
6.3.3 军事侦察小卫星及应用	243
6.4 小卫星的若干实例	245
6.4.1 英国 Surrey 大学研制的微型卫星 POSAT-1	245
6.4.2 瑞典空间物理研究所 (ISF) 研制的纳卫星 Munin	245
6.4.3 巴西国家空间研究所研制的微型卫星 SACI-1	246
6.4.4 南非 Stellenbosch 大学制造的微型卫星 SUNSAT	246
6.4.5 我国的“实践”5 号和“航天清华”1 号	247
第 7 章 军事卫星在现代战争中的综合应用 ——兼谈对导弹攻防作战的综合支援	248
7.1 现代战争及对军事卫星的需求	248
7.1.1 现代战争与天战	248
7.1.2 现代战争对军事卫星的需求	248
7.2 美、俄军事航天建设及军事卫星应用概况	251
7.2.1 美国军事航天建设概况	251
7.2.2 美国军事卫星应用概况	253
7.2.3 俄罗斯航天部队简介	257
7.3 反卫星武器	258
7.3.1 反卫星武器概述	258
7.3.2 反卫星武器分类及应用方式	259
7.4 军事卫星对导弹攻防作战的综合支援	261

7.4.1 军事卫星在导弹射前准备保障及发射中的应用	262
7.4.2 军事卫星在导弹飞行阶段的应用	264
7.4.3 军事卫星在打击效果评估阶段的应用	268
7.5 STK 卫星工具包及应用简介	269
7.5.1 STK 卫星工具包	269
7.5.2 STK 卫星工具包应用简介	270
参考文献	276

第 1 章 绪 论

1.1 航天技术及卫星发展概况

面对浩瀚而神秘的太空，古代的人们就产生了像鸟一样飞行的渴望。我国三国时代便出现了“火箭”，并被广泛应用于军事。13 世纪到 14 世纪，我国火药及火箭技术开始传到欧洲。到 16 世纪中叶，随着人们对太空了解的逐渐深入，从经典力学中发展了天体力学，从而极大地丰富了之后航天技术发展的理论基础。

真正现代意义上的航天科技发展，是从 20 世纪初开始的，尤其以齐奥尔科夫斯基（1857—1935）等为代表的科学家的卓越贡献，建立并丰富了航天飞行所必需的理论基础。俄国的著名科学家齐奥尔科夫斯基是现代航天和火箭理论的奠基人，被公认为航天和火箭领域的先驱。1903 年，齐奥尔科夫斯基发表了著名的论文“利用喷气工具研究宇宙空间”，该论文连同其后 1911 年和 1914 年发表的著作论证了喷气工具应用于星际航行的可行性，推导出了著名的齐奥尔科夫斯基公式，奠定了火箭理论的基础。

1926 年，美国的罗波特·戈达德首次成功地进行了液体火箭飞行试验。

与齐奥尔科夫斯基和罗波特·戈达德一样著名的另一位科学家是德国的赫尔曼·奥伯特，在他的主持下，1942 年 10 月 3 日，德国发射了世界上第一个弹道导弹即 V-2 火箭，迈出了航天技术从理论到工程应用的重要一步。V-2 火箭的成功研制和发射，是现代航天科技发展的一个重要里程碑。之后，前苏联和美国都投入了大量的人力、物力和财力，研制了多种导弹武器，这些导弹的研制，极大地推动了航天技术的发展，为人类的太空飞行奠定了基础，卫星的上天自然而然地摆在了人们的面前。

根据《中国大百科全书》（航空航天卷）给出的定义：“环绕地球在空间轨道上运行（至少一圈）的无人航天器，简称人造地球卫星”。广义地讲，一个相对较小的物体围绕另一个较大的物体旋转，较小的物体即为较大物体的“卫星”（Satellite），如月亮为地球的卫星，地球又是太阳的卫星等。人造地球卫星则是人造的、相对地球旋转的卫星，一般不特别指出，我们在航天领域提到的卫星都是指人造地球卫星（Artificial Earth Satellite）。

1954 年召开的国际地球物理会议，根据当时航天技术发展水平，建议有关国

家在 1957 年至 1958 年间发射卫星。美国和前苏联开始了发射卫星的竞争：美国在 1955 年计划采用“先锋”号火箭发射卫星，但 1957 年的首次发射没有成功；前苏联则采用了 P-7（SS-6）洲际导弹改制的运载火箭发射卫星。1957 年 10 月 4 日前苏联利用洲际弹道导弹 P-7 改装的运载火箭，成功地发射了世界上第一颗人造地球卫星（图 1.1）。它标志着一个新时代的到来。

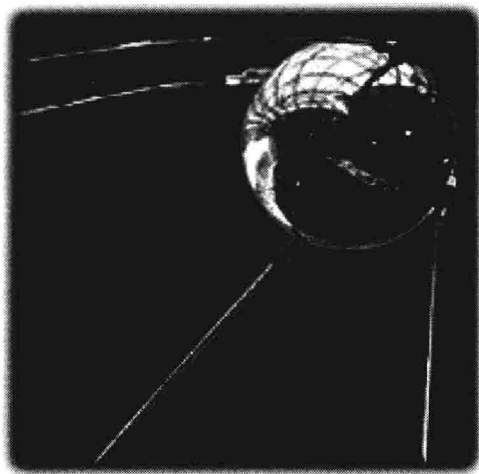


图 1.1 第一颗人造地球卫星 Sputnik

第一颗人造地球卫星 Sputnik 也有资料译为“旅行者”，卫星外型为直径 58cm、质量约 83kg 的金属球，球体实际上是利用两个铝合金半球对接形成的。卫星运行周期 96.2min，运行高度为 215km~947km。它有四个天线，天线长 2.4m~2.9m，利用短波 20 MHz 和 40MHz 传输信号，21 天后星上电池耗尽，92 天后，该卫星坠毁在大气层中。与现在动辄几吨、功能强大的卫星相比，该卫星显得简陋得多，其功能也仅仅是向地球发回间断的滴滴声，但卫星的基本结构在那时就已经确定了。

从 20 世纪 60 年代开始，航天技术得到了迅速发展，各类航天运载器不断推出，如美国于 20 世纪 60 至 70 年代实施的“阿波罗”登月计划，利用“阿波罗”11 号飞船于 1969 年 7 月 20 日深夜将人类首次送上月球；1981 年 4 月，世界上第一架载人航天飞机“哥伦比亚”号研制成功。但在各类航天器中，人造卫星是发射数量最多、用途最广、发展最快的航天器。人造卫星发射数量约占航天器发射总数的 90% 以上。

与其他先进技术出现后被首先应用于军事一样，人造卫星出现后，其潜在的军事应用价值便立即受到各国重视。应用于军事目的的人造卫星即军事应用卫星（Military Application Satellite）应运而生，之后，美国和前苏联都发射和布设了

大量的各类用途的军事卫星。

美国的第一颗人造地球卫星是1958年1月31日发射的“探险者”1号(Explorer 1)。

世界上第一颗军事试验性通信卫星是美国于1958年12月18日发射的“斯科尔”号(SCORE, Signal Communication by Orbiting Relay Equipment)卫星,之后于20世纪60年代又陆续发射了Courier、Advent、West Ford及Lincoln Experimental Satellites等试验研究卫星。1966年美国国防部DOD组织了IDCSP(Initial Defense Communication Satellite Program)通信卫星计划,开始将通信卫星应用于军事应用。

世界上第一颗导航试验卫星是美国的“子午仪”1B号(Transit),于1960年4月13日发射成功,1963年12月第一颗实用导航卫星“子午仪”5B-2发射成功。1967年7月“子午仪”导航卫星系统开始允许民用。

世界上第一颗试验性照相侦察卫星是美国的“发现者”1号(Discoverer 1)卫星,它于1959年2月28日发射成功。1960年8月10日,美国发射了“发现者”13号(Discoverer 13)侦察卫星,成功地回收到了胶卷,标志着侦察卫星进入实用阶段。1960年10月,美国发射了第一颗无线电传输型照相侦察卫星“萨莫斯”(SAMOS)。

1961年7月12日,美国发射“麦达斯”3号(MIDAS 3)卫星成功,成为世界上第一个拥有预警卫星的国家。

世界上第一颗气象卫星是美国1960年4月1日发射的“泰罗斯”1号(Tiros 1)卫星,这是一颗军民合用的试验卫星。1965年1月,美国发射成功世界上第一颗实用性军用气象卫星DMSP 1号,又称为“布洛克”1号(BLOCK 1)。

世界上第一颗专用测地卫星,是美国1962年10月31日发射的“安娜”1B号(ANNA 1B)卫星。

世界上第一颗试验性海洋监视卫星是前苏联于1967年12月27日发射的“宇宙”198号卫星(COSMOS 198)。

1963年10月,美国发射了世界上第一颗核爆探测卫星“维拉”(Vela)。

从卫星发展过程可以看出,虽然前苏联发射了世界上第一颗人造卫星,但在许多方面美国卫星技术都一直处于世界领先地位,直到今天,美国卫星及应用技术的综合水平仍处在世界领先地位。

20世纪60年代至70年代法国、日本也相继将自己的卫星发射到了太空。

我国航天技术始于20世纪50年代后期,1958年,发射人造卫星列入国家发展规划。1964年我国发射了自己设计研制的第一枚中程弹道导弹,为我国卫星发射奠定了基础。1965年,我国开始实施第一颗人造卫星的工程研制。1970年我国自己设计的中远程导弹发射成功,由此改造的“长征”1号运载火箭,于1970年4月24日,将我国自己研制的第一颗人造地球卫星“东方红”1号送入太空,使

我国成为世界上第五个具有设计和发射卫星能力的国家。

从 1957 年第一颗卫星上天开始,满足不同用途的各种新型卫星相继出现,性能不断提高。据有关国外资料统计,至今世界各国已发射了 5200 多颗人造卫星(实际上从广义上讲,绕地球运行的空间飞行物都是地球卫星,除月亮外,各种失效飞行物、失控卫星、碎片等都可称为地球的卫星,据此,有机构称空间地球卫星有 23000 颗~26000 颗之多,但这里讨论的卫星是可用且可控的人造地球卫星)。

目前,空间中拥有卫星最多的仍是美国和俄罗斯,尤其是军事卫星拥有量,两国占有绝对优势。前苏联解体后,俄罗斯由于财力限制,其太空开发能力受到影响。没有“对手”的美国开始根据自己的意愿充当起世界警察的角色,其影响地域遍及全球,最近几次的局部战争正是美国的“精彩表演”。由于其顾及领域的扩大,传统的指挥、侦察、通信等诸多手段都无法适应其战略和战术需要,只有利用包围在地球一定高度上的卫星资源,才能够支撑其“监管”全球的需要,因此,其卫星发展需要更加迫切,诸如国家导弹防御系统(NMD)、战区导弹防御系统(TMD)等卫星应用系统以及各种组网式的侦察、通信网络都在积极建设中。

随着各类卫星发射升空,应用卫星相关技术也得到长足发展。为满足各类用户需求,星载各类传感器也随之不断更新。如照相侦察传感器从早期的回收型胶片照相到电子传输型,再到数字传输型 CCD 相机,直到 SAR 雷达照相、立体成像等,使人们从太空对地观测的能力不断增强,如美国先进的高级“锁眼”卫星搭载的 CCD 数字成像相机的成像分辨力已经可以达到 0.1m,可以识别出地面个体的人来。

自从第一颗人造卫星上天,卫星在许多方面改变了人们的生活,并在我们的生活中扮演着越来越重要的角色。卫星在改变着我们日常生活的同时,也极大地影响着现代战争的进程和格局。

正是由于军事卫星的出现,现代战场已经延伸到太空,从而也极大地影响和改变了现代战争的态势。

大家可能还记得 1991 年的海湾战争,在那次战争中,从一个侧面分析,实际上是一个现代化武器的大展示,一场现代化陆、海、空、天、电磁战争的大演习。尤其值得一提的是这次战争中军事卫星发挥了至关重要的作用。

以美国为首的多国部队,在这次局部战争中动用了各种现代化的武器,以卫星为例,美国为首的多国部队调用了 12 个种类的 70 多颗军事卫星,如国防通信卫星、舰队通信卫星、成像侦察卫星、电子侦察卫星、海洋监视卫星、国防气象卫星、预警卫星等。这些卫星构成的天基网,为多国部队的导航、快速通信、侦察、气象保障、导弹预警等发挥了很大的作用。

总之,卫星上天后,地球村便不再“寂寞”,围绕在地球周围的几千颗卫星、甚至飞行碎片和“垃圾”,正在也必将越来越多地改变着地球村里人们的生活。