

气象卫星遥感反演和应用 论文集

(下册)

主 编 董超华
副主编 张文建



海洋出版社

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

11 12 13

14 15 16
17 18 19
20 21 22
23 24 25

26 27 28 29 30

国家卫星气象中心成立 30 周年纪念

气象卫星遥感反演和应用 论文集

(下册)

主 编 董超华

副主编 张文建

海洋出版社

2001 年·北京

内 容 简 介

30 年来, 国家卫星气象中心在气象卫星遥感反演理论、资料处理和应用等方面开展了大量的研究工作, 为我国卫星气象事业的发展做出了积极的贡献。

本书分上下两册, 共编入国内外发表的论文 144 篇, 从不同角度介绍了卫星资料处理方法、应用研究、遥感监测服务等多方面的内容, 对进一步提高和推广气象卫星资料的应用具有指导意义。

本书适用于广大气象科技人员、卫星遥感技术人员和卫星工程技术人员阅读, 对有关院校师生也有参考价值。

图书在版编目 (C I P) 数据

气象卫星遥感反演和应用论文集. 下册/董超华主编. --北京: 海洋出版社, 2001. 6

ISBN 7 - 5027 - 5293 -5

I. 气... II. 董... III. 气象卫星—卫星遥感—文集 —汉、英 IV. P414. 4-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字. (2001) 第 036555 号

主 编：董超华

副主编：张文建

编 委：黎光清 方宗义 许健民 范天锡
邱康睦 张光武 蔡淑英 周 培

前 言

国家卫星气象中心成立于 1971 年 7 月 1 日，现已步入而立之年。30 年来，中心科技人员在气象卫星遥感探测原理、资料处理和应用等方面开展了大量的研究工作，取得了许多科研成果，为发挥气象卫星应用效益，促进我国卫星气象科学的发展做出了积极的贡献。

在国家卫星气象中心成立 30 周年之际，本书收集了中心科技人员 30 年来在国内外学术刊物发表的论文 144 篇。为便于阅读，促进交流，我们将这些论文分上、下两册共九个主题汇编。

上册：遥感反演理论及方法；光谱参数测量、计算与定标；信息定量处理方法与技术；资料同化。

下册：气象卫星和应用系统述评；气象卫星资料在天气分析和预报中的应用；环境遥感监测方法与应用；灾害遥感监测方法与应用；气候监测方法与应用。

这些论文既蕴含着中心老一代科技工作者辛勤劳动的结晶，也闪烁着年轻科技工作者的才华。

卫星气象科学正在快速地发展，形势喜人，形势逼人。希望论文集能成为我们攀登卫星气象科学高峰的阶梯，促进卫星气象科学和气象卫星应用更快更好地发展，为更准确地监测天气和地球环境、造福人类做出更大的贡献！

国家卫星气象中心主任

董超华

2001 年 6 月

11/15/06

编委:

黎光清

方宗义

许健民

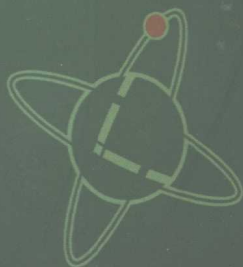
范天锡

邱康睦

张光武

蔡淑英

周培



1985

N40

责任编辑 赵士青
封面设计 盛树华

目 次

(下 册)

第五主题 气象卫星和应用系统述评

The First Meteorological Satellite of China-FENGYUN-1	方宗义	(3)
加速发展我国卫星气象应用的技术对策初探	范天锡 钮寅生	(6)
The Meteorological Satellite Programme of China	邹竞蒙	(12)
卫星区域大气探测业务处理系统	董超华 张凤英 郑 波等	(15)
FY-1 Meteorological Satellite of Data Receiving, Processing and Application		
.....	刘玉洁 方宗义	(25)
风云一号气象卫星地面应用系统	范天锡	(34)
风云二号气象卫星系统及其应用前景	邱康睦	(41)
The Development of Meteorological Satellite System in China	徐建平	(49)
气象卫星资料接收及其发展	徐建平	(57)
国内外气象卫星发展	徐建平	(64)

第六主题 气象卫星资料在天气分析和预报中的应用

用地球同步气象卫星红外云图估计热带气旋的强度	方宗义 周连翔	(79)
一次热带辐合带上多台风同时发生发展的分析	李玉兰 方宗义	(88)
台风发生发展过程中的云型特征与高空环境流场的关系	方宗义	(96)
Determination of Rainfall Rates from GOES Satellite Images by a Pattern Recognition Technique	吴蓉璋等	(105)
The Preliminary Study of Medium-Scale Cloud Clusters over the Changjiang Basin in Summer	方宗义	(122)
增强显示红外卫星云图在热带气旋分析中的应用	江吉喜	(129)
华南地区中尺度对流性云团	江吉喜 叶惠明 陈美珍	(135)
台风云系的非对称结构和特定的 OLR 场与台风的异常移动研究		
.....	江吉喜 陈美珍	(145)
华北强对流云团的活动及其天气特征	郑新江 赵亚民	(153)
我国南方地区的中尺度对流复合体	项续康 江吉喜	(158)
华北强天气的水汽图象特征研究	郑新江 王 峰 张凤英等	(167)
GMS-5 水汽图象所揭示的青藏高原地区对流层上部水汽分布特征		
.....	许健民 郑新江 徐欢等	(175)
青藏高原夏季中尺度强对流系统的时空分布	江吉喜 项续康 范梅珠	(181)
强对流降水云团的云图特征分析	卢乃锰 吴蓉璋	(187)
利用 NOAA 卫星 HIRS 探测器监测东亚地区辐射收支的研究		
.....	张文建 董超华 黎光清等	(194)

1995 年 6 月梅雨期暴雨的水汽图像分析	郑新江 李玉兰 杜长萱	(205)
9711 号台风及伴生暴雨的卫星云图特征	马 岚 郑新江 罗敬宁	(210)
华北两类灾害性云团的对比研究	江吉喜	(215)
1997/1998 厄尔尼诺期间西太平洋热带对流区的东移		
.....	江吉喜 范梅珠 吴 晓	(223)

A Convective Rainfall Estimate Technique Developed by

Nsmc of China	卢乃锰 吴蓉璋	(229)
---------------------	---------	-------

高密度云导风资料所揭示的发展和不对称热带气旋的对流层上部环流特征		
.....	方 翔 许健民 张其松	(237)
1998 年长江大水期间对流云团活动特征研究	师春香 江吉喜 方宗义	(244)
1997、1998 年长江上游地区水汽输送及其与径流量之间关系的对比分析		
.....	马 岚 许 熙 高 云等	(252)

第七主题 环境遥感监测方法与应用

用气象卫星数据对冬小麦进行估产的试验	肖乾广 周嗣松 陈维英等	(263)
用 NOAA 气象卫星 AVHRR 的定量资料计算冬小麦种植面积的方法		
.....	肖乾广	(273)
气象卫星在地球环境和自然灾害监测中的应用	许健民	(279)
应用气象卫星识别薄云覆盖下的水体	盛永伟 肖乾广	(286)
利用气象卫星植被指数进行我国植被的宏观分类		
.....	盛永伟 陈维英 肖乾广等	(295)
气象卫星条件植被指数监测土壤状况	蔡 斌 陆文杰 郑新江	(299)
农业气象灾害风险分析初探	杜 鹏 李世奎	(305)
定量计算渤海海冰参数的遥感方法	郑新江 邱康睦 陆 风	(312)
利用气象卫星资料分析长江口通海航道泥沙分布		
.....	赵长海 恽才兴 郑新江等	(317)
遥感数据的裸沙土壤线校正方法	池宏康 陈维英 张海蕾	(322)

第八主题 灾害遥感监测方法与应用

Heavy Thunderstorms Observed over Land by the Nimbus 7 Scanning

Multichannel Microwave Radiometer		
.....	R. W. Spencer W. S. Olson 吴蓉璋等	(333)

Detection of Forest Fire in Da Hinggan Ling Region by Meteorological Satellite		
.....	章基嘉 张青山 赁常恭等	(339)

卫星热红外异常——临震前兆	强祖基 徐秀登 赁常恭	(346)
突发性地面增温与临震前兆——以 1988 年澜沧、耿马 7.6、7.2 级地震为例		
.....	徐秀登 强祖基 赁常恭	(350)

气象卫星资料在长江上游地区强暴雨 3~5 天预报中的应用		
.....	江吉喜 陈美珍 方宗义	(358)

卫星热红外异常增温与常熟临震前兆	赁常恭 王宣吉 强祖基	(365)
------------------------	-------------	-------

1976 年唐山地震前地面增温异常	徐秀登 强祖基 赁常恭等	(369)
地球放气,热红外异常与地震活动	强祖基 孔令昌 王弋平等	(373)
用气象卫星遥测我国台湾地震	赁常恭 王宣吉 强祖基	(377)
1991 年 6 月江淮持续暴雨的云系特征分析	叶惠明 张凤英 冉茂农等	(381)
1991 年江淮大暴雨的平均云图特征	许健民 季良达 王 峰等	(389)
距平植被指数在 1992 年特大干旱监测中的应用 ...	陈维英 肖乾广 盛永伟	(394)
应用 FY-1B 气象卫星监测 1991 年江淮洪水的研究	盛永伟 肖乾广 陈维英	(401)
菲律宾皮纳图博火山爆发的卫星探测分析	江吉喜	(407)
一次特大沙尘暴成因的卫星云图分析	江吉喜	(414)
Monitoring of 1991 Eastern China Flooding with Polar Orbiting Meteorological Satellites FY-1 and NOAA	许健民 王大昌 萨 阳等	(422)
“96.8”河北特大暴雨成因的中尺度分析	江吉喜 项续康	(430)
应力遥感监测滇西北地震前兆场	游永雄 王荣敏 李爱军等	(440)
卫星热红外图像亮温异常——短临震兆	强祖基 赁常恭 李玲芝等	(446)
GMS T_{bb} 揭示的 1998 年长江大水的异常天气成因	江吉喜 范梅珠	(456)
1998 年夏季长江流域特大暴雨的卫星资料特征分析	叶惠明 师春香 朱小祥等	(463)
利用风云 1C 气象卫星监测南疆沙尘暴研究	郑新江 徐建芬 罗敬宁等	(469)
用气象卫星遥感监测沙尘的方法和初步结果	方宗义 张运刚 郑新江等	(474)
第九主题 气候监测方法与应用		
用 AVHRR 资料反演祁连山区积雪参量	陈 乾 陈添宇 肖乾广等	(485)
用气象卫星监测土壤水分的试验研究	肖乾广 陈维英 盛永伟等	(497)
关于利用卫星数据计算西藏地区太阳能资源的研究	陈金娥 李集明	(504)
用气象卫星对东亚季风区的生态过渡带的遥感监测研究	肖乾广 陈维英 杜 鹏等	(508)
用气象卫星遥感方法监测中国季风区气候敏感带蒸散量的年际变化	郭 亮 杜 鹏 肖乾广等	(513)
耦合海气动力学的初步研究	姜达雍 季良达 杨大升	(517)
利用 TOVS 资料测雪	刘瑞云 罗敬宁 郭陆军	(520)
ENSO 的气象卫星监测方法	江吉喜 范梅珠	(526)
用轴对称的平衡模式对热带气旋发展过程中积云动量垂直混合作用的模拟	陈 华	(532)

第五主题

气象卫星和应用系统述评

THE FIRST METEOROLOGICAL SATELLITE OF CHINA —FENGYUN-1

Fang Zongyi (方宗义)

Satellite Meteorology Center, State Meteorological Administration, Beijing

Received September 15, 1988

At 0430 Beijing summer Time 7 September 1988, the first Chinese meteorological satellite, named Fengyun-1 (FY-1 meaning observing the wind and clouds in the atmosphere) was launched into the near-polar sun-synchronous orbit successfully at the Taiyuan Satellite Launching Center, Shanxi Province by Long March-4 launching vehicle which was developed by the Ministry of Aeronautics and Astronautics.

FY-1 satellite is a hexahedron of $1.4\text{m} \times 1.4\text{m} \times 1.2\text{m}$ (Fig. 1). The attitude of satellite is three-axis stabilized. The satellite at an altitude of 900 km operates around the earth 14 passes per day with a period of 102.86 min.

The main instruments aboard the satellite are two Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) and Space Environmental Monitor. Table 1 gives the major specifications of AVHRR.

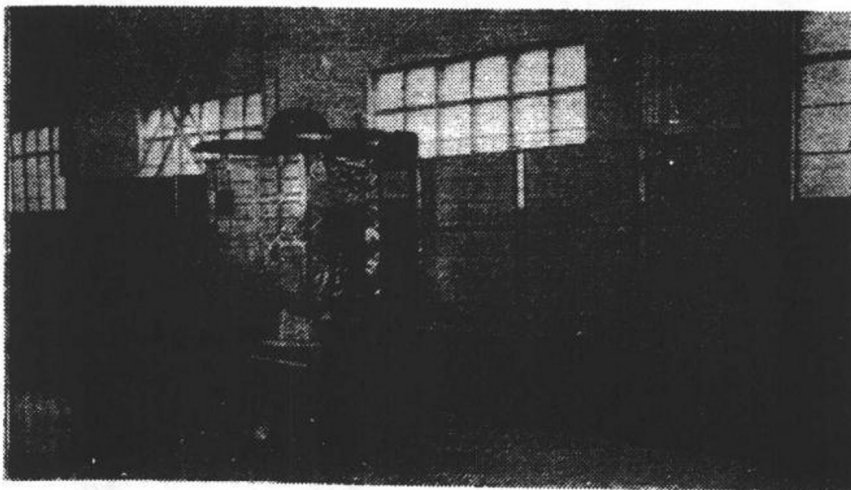


Fig. 1. FY-1 satellite.

Three modes are adopted for transporting the remote sensing data from satellite to ground. They are High Resolution Picture Transmission (HRPT), Automatic Picture Transmission (APT) and Delayed Picture Transmission (DPT). The main transmitting parameters are listed in Table 2. The information format of HRPT and APT are much the same as NOAA satellite. The orbit parameters of FY-1 satellite are transmitted through Global Telecommunication System (GTS). Receiving stations around the globe are able to receive both HRPT and APT data timely when FY-1 are passing through.

Table 1. Specifications of AVHRR aboard FY-1

Channel	Wavelength (μm)	Detector	IFOV (mrad)	Resolution (km at nadir)	Scanning angle (deg.)	Objective
1	0.58—0.68	silicon	1.2	1.1	± 55.4	day time cloud image, surface characteristics
2	0.725—1.1	silicon	1.2	1.1	± 55.4	day time cloud image, monitoring water area, ice, snow and vegetation
3	0.48—0.53	silicon	1.2	1.1	± 55.4	coastal water mapping
4	0.53—0.58	silicon	1.2	1.1	± 55.4	coastal water mapping
5	10.5—12.5	HgCdTe	1.2	1.1	± 55.4	diurnal cloud image, surface characteristics, sea surface temperature



Fig. 2. Visible image of FY-1 on 9 September 1988.

Table 2. Main Transmitting Parameters of HRPT and APT for FY-1

	Carrier frequency (MHz)	Baseband, bit rate	Modulation	Output power
HRPT	1695.5	0.6654 Mbps	PCM/PSK	5 W
	1704.5			
APT	137.035	2—4kHz	AM/FM	8 W
	137.795			

After FY-1 satellite launched into orbit, four channels of AVHRR for sensing reflected radiation began to work immediately. The data received show that signal is better and images are clear. Fig. 2 is the visible image on the day when the satellite launched into orbit and passed over the Bohai Gulf. In this image, the surface characteristics of the Korea Peninsula and Bohai Gulf are very clear and the cloud system of short wave trough and the convective cloud clusters inlaid can be easily interpreted.

加速发展我国卫星气象应用 的技术对策初探

范天锡 钮寅生
(国家气象局卫星气象中心)

摘要 在90年代,加速发展我国的卫星气象应用是一项具有重大意义和效益的工作。文章对发展卫星气象应用所应采取的技术对策提出了意见,并提出一系列所要解决的科研课题和关键技术问题。

主题词 气象卫星,气象服务,应用,探索。

经过30年的发展,在世界上气象卫星已形成一个庞大的应用卫星系统,它由极轨卫星和静止卫星组成。但是,气象卫星的应用要通过地面资料接收处理系统才得以实现,于是卫星气象作为高科技领域中的一个分支而得到迅速发展,它使气象卫星资料在天气预报特别是灾害性天气预报中发挥了巨大作用,同时又在自然灾害和地面环境的动态监测中,在航空、航海和军事气象保障中作了各种有效的应用,从而获得了巨大的经济和社会效益。目前,人类生存环境、气候变化和预测的研究,已成为当代最重大的科学和实际问题之一,这一工作更离不开卫星气象应用的发展。因此在90年代,大力发展我国的卫星气象应用是一项具有重大意义和效益的工作,是我国现代化建设不可缺少的组成部分。

卫星气象应用工作在我国是从70年代开始的,接收应用国外气象卫星的资料为天气预报服务。在80年代初,引进了T—N系列卫星资料单站接收处理系统,又于1987年建成了卫星气象中心与北京、广州、乌鲁木齐气象卫星地面站构成的“风云一号”地面应用系统。1988年9月7日,我国发射了第一颗极轨气象卫星“风云一号”,在其工作期间,地面应用系统成功地进行了资料接收处理工作。由于进行了上述的系统建设并且初步开展了应用服务工作,已经获得了相当大的效益(例如在台风、暴雨的天气预报和大兴安岭森林火灾监测中),也为今后卫星气象工作的发展奠定了基础。目前存在的主要问题是:现在已建成的应用系统只是一个极轨气象卫星资料接收处理系统,尚不具备静止气象卫星原始资料的接收处理能力;现有系统的某些设备是70年代和80年代初期研制的国产设备,可靠性较差,影响系统的稳定工作,产品分发功能也有待加强。不管是卫星还是地面应用系统都尚不具备全球资料的获取能力,资料的应用领域也有待开拓,科技队伍的力量与面临的任务比也较薄弱,科研和技术工作的水平和国际水平有相当差距,因而还不能满足我国现代化建设的需要。

卫星气象应用的发展离不开气象卫星的发展,这是一个问题的两个方面,必须协调两者

本文于1989年8月16日收到