

文章编号: 1006-4354 (2004) 05-0037-03

气象部门省级卫星遥感监测服务 工作的发展和当前任务

李 登 科

(陕西省农业遥感信息中心, 陕西西安 710014)

中图分类号: P407

文献标识码: B

随着 FY-1D 卫星的发射成功,以及各省(区、市)气象局相继配备能接收 MODIS 资料、风云 1D 卫星资料、NOAA 卫星资料的设备,为省级卫星遥感资料的深层次开发应用奠定了基础;另外,气象部门业务服务向气候系统领域的拓展要求利用“3S”技术,特别是遥感技术,更好地监测资源、环境状况,为我国生态环境的建设和保护提供决策服务。面对发展机遇和挑战,总结过去,认清现状,明确未来发展方向显得非常重要。

1 气象部门卫星遥感的发展

1970 年起,我国开始接收利用美国极轨气象卫星的实时云图资料,后又接收利用日本 GMS 静止气象卫星的观测资料,主要用于天气预报等气象应用领域。1983 年,中国气象局引进 TIROS-N 极轨气象卫星接收处理设备,在消化、吸收的基础上开展了有关天气预报、灾情、环境监测的研究开发与应用服务。从此,对气象卫星的资料处理和应用进入数字化阶段。1985 年,随着全国冬小麦综合测产等项目的开展,遥感监测服务领域逐步扩展到国民经济众多部门,开展这项工作的单位也逐步延伸到各省、市、自治区。1988 年后,我国陆续发射成功了 FY-1 号系列极轨气象卫星和 FY-2 号系列静止气象卫星,使我国在气象卫星探测手段上进入了世界先进国家行列。同时,我国自行研制了极轨和静止两个系列气象卫星地面接收处理系统,存储了近 20 a 的国内外气象卫星资料,开发了植被监测、林火监测、大雾监测、干旱监测、洪涝监测、海冰监测、积雪监测、河口泥沙监测等许多卫星应用产品,

为气象、海洋、农业、林业、水利、航空和军事系统提供了大量的公益性和专业性服务。各省、市、自治区也根据自己的特点开展了各有特色的遥感监测服务工作,对于拓展气象部门业务服务领域发挥了重要作用,受到了社会各界的好评。

2 卫星遥感面临的机遇和挑战

世界各国日益认识到地球环境的脆弱以及她对人类社会的重要性,为了进一步了解人类活动对地球环境的影响和未来气候环境的变化趋势,对地球气候系统的探测正以前所未有的深度和广度进行。从航天遥感探测技术的发展趋势来看,未来气象卫星搭载的探测仪器越来越多,探测精度与分辨率越来越高,探测的内容与范围越来越广泛。许多过去无法探测的内容,现在正在逐步开展建立起来;许多过去靠传统仪器设备观测的项目,现在正逐步被遥感探测手段所取代,大气探测领域正面临一场深刻的革命。

我国即将发射的风云 3 号极轨气象卫星,采用太阳能电池阵定向跟踪控制和三轴稳定姿态控制等技术,装载可见光与红外扫描辐射计、红外分光计、微波辐射计、中分辨率成像光谱仪、微波成像仪、紫外臭氧探测器、地球辐射收支探测器、空间环境监测器以及数据收集系统等 9 种仪器。它可实现大气垂直探测,获取全球大气垂直探测资料;进行全球辐射收支和臭氧含量观测;携带微波遥感器,首次进行轨道试验,通过对天基微波遥感技术的开发、应用,满足气象预报对大气水汽含量和降水量高分辨率监测资料的需求。

收稿日期: 2004-06-06

作者简介: 李登科 (1963-), 男, 陕西眉县人, 高工, 主要从事 3S 技术应用研究。

未来 10 a 国外气象卫星将发展到全新的一代(如美国的 NPOESS 卫星、欧洲的 METOP 卫星等)。美国地球观测系统(EOS)系列卫星 TERRA 和 AQUA 两颗星上搭载的 MODIS 中分辨率成像光谱仪等探测仪器其探测数据已经直接对地广播传送。

空间探测技术的飞速发展为开展生态环境监测,拓展业务、服务领域提供了广阔的前景;同时,也使各项遥感监测服务工作纳入正规的业务管理,统一规划这一工作变得更加迫切。通过对国家级、省级遥感研究、开发、监测、服务工作实行科学的统一规划,达到把握方向,密切配合,协调发展;通过实行严格的业务管理,建立可靠的质量控制体系,以保证卫星遥感监测、服务工作稳步地向气候领域拓展。

3 省级卫星遥感监测服务业务现状分析

3.1 卫星遥感监测服务业务系统

完善的省级卫星遥感监测服务业务系统应由卫星遥感资料接收子系统、地面校准观测子系统、省级卫星遥感分析处理服务子系统、遥感产品质量控制考核子系统等 4 个部分组成。

3.1.1 卫星遥感资料接收子系统 省级卫星遥感接收子系统负责接收所需区域的 FY 系列、NOAA 系列、EOS/MODIS 等卫星遥感资料的接收、分发工作。

3.1.2 地面校准观测子系统 建立卫星遥感地面校准观测站网,为遥感监测反演生成定量产品提供辐射、大气气溶胶光学特性、地表反射率、植被状况等所必需的地面校准信息。

3.1.3 省级卫星遥感分析、处理、服务子系统 分析各类主要地物的光谱特性,开发具有当地特色的地物定量遥感监测模式。通过分析、处理卫星接收站接收的卫星遥感资料,结合地面校准观测站上传的地面校准资料和工农业生产、土地利用状况、灾情信息,生成专业性强的各类遥感监测产品,向用户提供优质的服务。

3.1.4 遥感产品质量控制、考核子系统 制定详细的遥感业务质量考核标准,对卫星遥感中心发布的产品进行定量考核,建立可靠的业务质量控制体系。

从系统的角度来看,省级卫星遥感监测系统还不健全,没有地面校准观测子系统的有力支持,缺乏遥感产品质量控制考核体系。

3.2 卫星遥感监测服务业务产品

中国地域辽阔,自然条件和生态环境各不相同,决定了各省(区、市)气象局卫星遥感监测应用的项目不可能完全一致。中国气象局把各省(区、市)气象局承担的卫星遥感监测应用项目划分指令性业务产品和指导性产品两类。

指令性产品是指全国多数省(区、市)气象局应开展且技术相对成熟的项目。指令性产品有洪涝灾害监测、森林(草原)火情监测、牧草长势监测、植被指数及作物长势监测、沙尘暴监测和干旱监测 6 类。目前全国各省(区、市)气象局均不同程度地开展了这些项目的遥感监测业务,制作发布指令性产品。

指导性产品是指根据各省(区、市)气象局遥感监测应用的特点,自行开展的监测项目和监测技术尚不成熟,需开发完善的项目。指导性产品包括雪暴、森林、作物病虫害、海冰、海温、森林及作物种植面积土地利用状况、水资源状况、大雾、冻害等。根据监测应用项目特点和技术状况,很多省(区、市)气象局开展了独具特色的遥感监测项目。如北方各省(区、市)气象局开展了积雪监测,天津开展了海冰、大雾、土地利用现状和水资源监测,广东开展了灾害性天气、土地覆盖和植被分类监测、江西开展了湖泊水域面积季节变化监测,黑龙江利用 ETM 进行土地利用调查、湿地调查,西藏、浙江、陕西开展天气系统监测,江苏开展太湖蓝藻、雾、霾监测,陕西利用 3S 技术进行生态环境本底调查等等。富有地方特点的遥感监测服务在各地经济建设、生态建设和防灾减灾中发挥了重要的作用。

然而,省级遥感监测服务业务中还存在不少问题。如遥感监测使用的定标、定位后的 1 级数据没有进行严格的大气辐射衰减订正,提供的产品大多为定性的,定量产品十分缺乏;省级遥感监测服务工作缺少上一级的技术指导,技术含量低;特别是省级卫星遥感的开发应用仍处于一种自发状态,现已开展的各项遥感监测服务工作没有纳入正规的

业务管理,发展缺乏统一的规划;产品的发布从时间到品种上都不规范,存在较大的随意性,产品制作没有统一的技术流程和技术规范,可比性和连续性较差;没能充分用“3S”集成应用技术;产品缺乏有效的质量控制系统加以保障等。这些问题阻碍遥感监测服务工作水平的提高。

4 当前和今后一定时期的任务

4.1 建立卫星遥感监测、服务产品的质量控制体系,实行科学化、规范化管理

健全卫星遥感监测值班制度,规范卫星遥感监测业务服务流程,制定卫星遥感监测业务项目规范 and 产品质量考核办法,并纳入正规的考核管理。

4.2 制定省级遥感业务发展计划

跨部门、跨学科组织聘请资深科学家制定我省卫星遥感技术开发研究、业务长期发展计划,按计划申报立项、组织实施。之后,省级遥感中心要定期研究、制定实施方案,分期、分批规范卫星遥感分析处理中开发制作的有关量化的遥感监测、服务产品。

4.3 开展卫星遥感地面校准观测

生态站(农气站)建设要考虑卫星遥感地面校准观测,配备必要的观测仪器,如GPS、数码照相机、光谱仪、大气气溶胶、地表能量平衡、土壤含水量等,开展卫星遥感地面校准观测。结合本省卫星遥感工作的特点,通过收集国内已有的光谱库和部分实测,建设完成具有地方特色的适合气象部门业务、研究应用需要的地物光谱数据库。建立与自身工作相适合的GIS、GPS系统,充分收集、利用本省农作物长势、生态环境状况和灾情地面观测信息,以此作为地面校准数据,参考地物光谱资料,结合本地特点开发植被、生态环境、灾情定量遥感产品。

4.4 遥感资料实现共享

省级遥感中心应每天通过内部网络实时提供FY-1、NOAA系列卫星、EOS/MODIS等卫星云图,并按省局直属单位的业务、科研需求向提供卫星的历史资料。对业务化产品生成所必需的遥感资料,实行主动传输提供;对实时性不强、研究开发所需的海量遥感数据,采用脱机、开放方式提供。省级遥感中心应与气象台、人影中心、科研院所、地市

气象局等单位密切协作,听取它们对遥感产品的意见,不断提高卫星遥感产品在气象领域的应用转化率。在充分应用现有遥感产品的基础上,紧密结合气象预报、特色农业服务、人影作业等业务服务需要,开展卫星遥感产品在气象领域的开发应用工作。

4.5 加强卫星遥感的技术开发工作

通过分析、处理卫星遥感资料,结合分析各类主要地物的光谱特性、地面观测校准资料和工农业生产、土地利用状况、灾情信息,开发具有地方特色的地物定量遥感监测模式,生成专业性强的各类遥感监测产品,逐步加大定量产品的比例,向用户提供优质的服务。目前一方面要有针对性对重点监测项目进行研究,特别是MODIS资料的开发应用,将研究成果及时转化为业务能力。开展卫星遥感监测资料在数值预报中的应用研究。在国家气象中心和国家卫星气象中心的指导下,参与卫星遥感资料与常规观测资料的三维同化、四维同化应用研究,使卫星遥感的定量化产品成为气候模式、中、长期数值预报模式以及局地数值预报模式初始场资料的主体,大大提高数值预报的准确率。

4.6 搞好卫星遥感资料的存档工作

卫星遥感资料是遥感监测业务和科研的基础,搞好资料的刻录存档至关重要。存档数据既要考虑存储空间的大小,目前和今后软件的处理能力,又要方便业务和科研人员的使用。存储遥感资料,同时还要保存附属信息(如快视图、晴空状况、图像质量、轨道仰角等)和现行处理及格式转换软件。

4.7 切实加强对市、县的业务指导,增强基层台站的服务能力,最大限度地发挥卫星遥感业务服务效益

地市县气象局遥感业务服务以使用省级遥感中心提供的遥感监测产品为主。省级遥感中心要开发地市县级卫星遥感监测服务产品显示平台,加强基层业务服务人员遥感应用知识培训,重视对气象台站遥感监测产品服务。对实时性比较强的遥感产品比如森林火情,通过电话、手机短信、网络通讯等手段,及时通知相关市县气象局的领导,为地方政府提供服务,一方面增强服务的时效性,另一方面增强基层台站的气象科技服务能力。