

国际合作促进越南遥感发展

赵晋陵^{1,2}

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所,北京 100101; 2. 中国科学院研究生院,北京 100039)

摘要:在总结越南遥感技术发展历程的基础上,探讨越南遥感应用的主要数据源以及限制因素,解析国际合作和数据共享在越南遥感发展过程中的重要作用。最后,通过对比中巴地球资源卫星 CBERS 和美国陆地卫星 Landsat TM 数据的技术指标,探讨 CBERS 数据在越南资源与环境研究中的应用潜力,为 CBERS 数据用于世界资源研究提供案例。

关键词: 国际合作; 遥感; 数据共享; CBERS; 越南

中图分类号: V557 文献标识码: A DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2009.03.009

1 引言

越南作为东盟国家中与中国的海路及陆路连接最近的国家,东盟国家的部分贸易将通过越南转口中国,而中国也将通过越南转口到其他东盟国家。如果越南充分发挥中国和东盟经贸合作的桥头堡作用,必将有利于推动中越两国贸易的发展^[1]。由于遥感监测具有覆盖范围宽、周期短、成本低和时间序列长等优点,成为自然资源管理和环境监测研究中的重要技术手段^[2-3]。越南作为一个农业国家,其自然资源的高效管理和动态监测对其经济发展具有重要作用。从1980年遥感被首次引入越南,遥感RS技术和地理信息系统GIS技术已被用于多个省份和应用领域。以往,NOAA AVHRR和MODIS数据主要用于越南遥感应用中^[4]。联合国环境规划署UNEP亚太环境评价计划UNEP/EAP.AP(Environment Assessment Programme for Asia and the Pacific),利用NOAA AVHRR影像数据,在对越南进行土地覆盖遥感分类研究时,采用Defourny于1993年提出的分类系统,从区域尺度上分析了越南的土地覆盖信息,监测和探测生态系统中重要的

植被类型以及土地覆盖主要时空变化区域^[5]。越南科技学院的Nguyen Dinh Duong基于马里兰大学研发的MODIS 500 m分辨率的32天全球合成影像数据库,采用1997年自主研制的GASC算法,分类策略采用国际地圈生物圈计划IGBP的土地覆盖分类系统,探讨了高时间分辨率和中等空间分辨率的MODIS数据在越南土地覆盖分类研究中的应用价值和潜力^[6-7]。本文首先总结越南遥感的发展历程和使用的主要遥感数据源,分析遥感应用中存在的限制因素,论述国际合作和数据共享的重要作用。最后,对比美国Landsat TM和中巴地球资源卫星CBERS数据的技术指标,探讨CBERS数据在越南资源与环境研究中的应用潜力。

2 越南遥感的发展概况

2.1 发展历程

越南的遥感工作起步于上世纪80年代初期,经过20多年的发展,遥感技术已经在土地利用、海岸带管理、自然资源调查、工程规划、灾害防治等方面发挥了重要的作用,并成为越南资源和环境管理方面的重要工具之一^[8-9]。本文按照年代顺

作者简介: 赵晋陵(1981-)男,博士研究生,研究方向是遥感应用与世界资源。

基金项目: 国家科技部国际合作重点项目“中德全球环境变化联合研究”(2005DFA20010)。

收稿日期: 2008年10月6日。

序总结了越南遥感的发展概况。20世纪80年代,遥感技术通过国际合作项目首次被引入越南。联合国粮食和农业组织(FAO)与联合国开发计划署(UNDP)为越南森林调查与规划研究所和越南科技研究院提供了两个国际合作项目,其主要目的是加强遥感数据在越南科学研究机构中的应用能力。最初的影像处理工具主要是UNDP和FAO项目提供的Pericolor系统(法国制造)和Robotron系统(原东德制造)。在UNDP项目中,印度作为主要合作伙伴培训越南遥感人员,数据方面以美国Landsat-MSS数据作为主要数据源。

事实上,遥感技术引入越南是在经济互助会(COMECON)国家的Interkosmos项目框架内。该项目的第一批前苏联模拟影像被用于土地利用和森林测图中,结合野外辐射测量和定标,在越南的几个实验站上开展研究。随后,经互会COMECON的瓦解导致越南应用研究项目半途而废。然而,越南遥感技术发展的真正转折点是与国家的Doi Moi政策紧密联系的。在与西方国家进行遥感项目合作中,起源于越南与法国在20世纪90年代开展的人力资源培训项目。1996年,加拿大遥感中心与加拿大空间局雷达公司实施了GlobeSAR项目,越南参与了该计划的运作。到目前为止,加拿大雷达数据已成为越南水稻监测和洪灾管理应用中最受欢迎的数据之一。2006年,地球观测计划(PEO)与法国ODA合作在河内市建立地面接收站。主要用来接收SPOT、ASAR和MERIS数据,满足覆盖越南和区域研究的遥感数据需要。为不同的应用部门建立了15个数据用户系统(DUS)网络。其中,河内自然科学大学成为DUS网络中唯一的学术机构。

最近,越南政府制定了2020年的空间技术发展计划(Master Plan),并于2007年1月在越南科技研究院VAST成立了空间技术研究所。该计划明确提出了空间技术发展的优先策略,即优先发展农业、林业、城市化和灾害管理。Master Plan强调大学在培养遥感专业人才方面的重要作用,要求在越南的大学里开设遥感课程。此外,越南政府要求越南科技研究院为满足民用研究需要实施小卫星观测计划。一旦小卫星投入运行,越南希望可以加入DMC(Disaster Monitoring Constellation)活动。

万方数据

2.2 越南遥感受用部门

遥感技术自从被引入越南后,就被广泛用于越南应用领域和研究部门。遥感技术主要应用于热带森林资源监测、土地利用制图、林业制图、土壤侵蚀制图、环境监测和自然灾害监测等。越南遥感受用部门主要有自然资源和环境部(MONRE, <http://www.monre.gov.vn>)、自然资源和环境信息中心(CIREN, <http://www.ciren.gov.vn>)、越南土地管理研究所(VIRILA, <http://www.virila.ac.vn>)、地图出版社(CPH, <http://bando.com.vn/Engvs/Engvs.asp>)、越南测绘局(DOSM, <http://www.dosm.gov.vn>)、越南环境保护局(NEA, <http://www.nea.gov.vn>)、越南气象和水文研究所(IMH, <http://www.imh.ac.vn>)和越南地质和矿业部门(DGMV, <http://www.dgmv.gov.vn>)等。从上述越南遥感受用部门可以看出,这些部门和研究机构主要从事与自然资源管理、环境监测和灾害防治等领域相关的研究项目。

2.3 遥感受用主要数据源

由于越南没有自己的遥感数据,在进行遥感受用时主要采用NOAA AVHRR系列数据、法国的SPOT和美国的Landsat MSS/TM/ETM+系列卫星数据、中分辨率成像光谱仪MODIS数据。

(1) NOAA AVHRR系列数据。目前,AVHRR影像有两种全球尺度的数据: NOAA全球覆盖数据(Global Area Coverage, GAC)和NOAA全球植被指数数据(Global Vegetation Index, GVI)^[10]。该数据的优点是时间分辨率较高,可达到1~2天的覆盖频率,有利于减少云的影响,获取更多的可用数据。缺点是空间分辨率和光谱分辨率较低,算法没有进行水汽校正,影响定量遥感^[11-12]。主要应用是利用NOAA气象卫星资料和苏联卫星资料进行热带森林资源监测以及大范围的土地覆盖动态监测等。

(2) 法国的SPOT和美国的Landsat MSS/TM/ETM+系列卫星数据。主要优点是空间分辨率较高,可识别的地物类型较丰富;缺点是时间分辨率较低,可获取的低云数据频率不够。可使用数据比较少,没有进行系统的、大面积的校正。主要有从泰国地面站引进美国陆地卫星数据和法国SPOT卫星资料编制1:5万土地利用图。

(3) 中分辨率成像光谱仪MODIS (Moderate

表 1 CBERS - 01/02 与 Landsat TM 数据主要指标对比

比较项 \ 卫星	CBERS - 01/02		Landsat TM
光谱范围(μm)	电荷耦合器件摄像机 (CCD)	B01 0.45 ~ 0.52	B01 0.45 ~ 0.52
		B02 0.52 ~ 0.59	B02 0.52 ~ 0.60
		B03 0.63 ~ 0.69	B03 0.63 ~ 0.69
		B04 0.77 ~ 0.89	B04 0.76 ~ 0.90
		B05 0.51 ~ 0.73(全色)	B05 0.79 ~ 0.89
	红外多光谱扫描仪 (IRMSS)	B06 0.50 ~ 0.90(全色)	
		B07 1.55 ~ 1.75	1.55 ~ 1.75
		B08 2.08 ~ 2.35	2.08 ~ 2.35
		B09 10.4 ~ 12.5	10.4 ~ 12.5
	宽视场成像仪 (WFI)	B10 0.63 ~ 0.69	
		B11 0.77 ~ 0.89	
空间分辨率(m)	CCD	全色和多光谱 :19.5	
	IRMSS	短波红外 :78 热红外 :156	多光谱和红外 :30 热红外 :120
	WFI	258	
重复观测周期(天)	CCD	26	16
	IRMSS	26	
	WFI	5	
幅宽(km)	CCD	113	185
	IRMSS	119.5	
	WFI	890	

Resolution Imaging Spectroradiometer)数据。空间分辨率为 250 ~ 1000m 的 MODIS 数据兼顾以上数据的优缺点,但在系统订正方面比较好。主要优点是具有中等空间分辨率、高光谱分辨率和重访周期短(2 ~ 4 天不等)的特点,能够用于观察地球表面和大气状况。主要有越南土地覆盖制图、土地覆盖动态监测、洪灾监测及分析等。

2.4 应用遥感技术的制约因素

越南处于东南亚热带季风区,高山和高地占据了整个国土面积的 4/5,因此采用传统的野外调查和人工作业必将耗费大量的人力、物力和财力。遥感技术的引进,增加了数据获取的精度,减少了野外作业的时间,提高了自然资源和环境变化监测的工作效率。然而,越南遥感应用也存在着许多制约因素^[13]。主要制约因素是(1)遥感数据的短缺。由于越南属于热带季风气候,所有的数据只能在干季获取,导致在空间和时间尺度上,不能获取同步遥感数据,并且不能获取一年中不同时间段的数据。(2)处理遥感数据的硬件和软件资源不足且比较落后,使得数据处理的精度和效率不

高。(3)大部分的遥感应应用波段主要集中于可见光,而热红外、微波和雷达则应用较少,严重制约了遥感技术在越南的应用。

3 CBERS 数据用于越南的潜力分析

对比上述 AVHRR 和 MODIS 数据,中巴地球资源卫星 CBERS(China - Brazil Earth Resources Satellite)具有更高的空间分辨率和较高的时间分辨率,可以提取更多的地物类型。CBERS 是中国与巴西合作研制的第一代传输型地球资源卫星。1999 年 CBERS - 01 星发射后,CBERS 系列卫星的成功发射和连续稳定运行,结束了我国依赖国外陆地遥感卫星数据的历史,为我国资源环境研究提供了连续、稳定的数据源。除覆盖和运用于我国领土外,CBERS 卫星数据还被广泛运用到周边国家,如朝鲜、蒙古、孟加拉国、马来西亚、越南、乌兹别克斯坦等^[14]。相比 Landsat TM 卫星,CBERS 具有有效载荷多和价格低的特点。表 1 是 CBERS - 01/02

与 Landsat TM 数据主要指标对比。

从表 1 中可以看出, CBERS 数据具有如下特点 (1) 光谱覆盖范围宽, 包括可见光、近红外和热红外波段, 与美国陆地卫星 TM 光谱波段相似。(2) 空间分辨率高、中、低并举, 最高空间分辨率为 20 米, 与法国 SPOT 卫星的多光谱波段相似。另外, CBERS 卫星的重复观测周期为 26 天, 但由于 CCD 相机具有侧视功能, 侧视范围为 $\pm 32^\circ$, 对同一地区的最短观测周期为 3 天; 由于广角成像仪 WFI 覆盖宽度大(为 890km), 重复观测周期仅为 5 天; 我国北京、广州和乌鲁木齐 3 个资源卫星地面接收站都可以接收该卫星的数据, 有利于获取成像质量较高的影像。由此可见, CBERS 卫星在越南自然资源管理和动态监测领域的应用潜力很大。

4 结 语

在资源全球化的背景下, 中国与周边国家应建立良好的政治和长期稳定的资源贸易伙伴关系, 采取多种合作渠道, 充分利用邻国的资源优势, 形成中国与这些国家的互补资源贸易。然而, 我国对世界资源的科学研究仍然很薄弱, 需要加强对世界资源的研究, 尤其是对周边国家的研究。从越南遥感技术的发展历程可以看出, 国际合作和遥感数据共享极大地促进了越南在遥感数据接收、分发、处理和应用水平等方面的提高。然而, 越南在 20 多年的遥感应用中, 表现出应用遥感数据效率较低且不甚科学的不足。在以后的遥感应用中, 越南应结合本国的需要和遥感应用现状, 进一步加强国际合作和遥感数据共享, 尤其是与亚太国家开展国际合作项目, 交流遥感技术, 促进本国遥感技术和应用水平的提升。

随着我国 CBERS 地球资源系列卫星的发射, 其上搭载的 19.5m 分辨率的 CCD 数据、全色波段的 10m 分辨率数据、2.36m 高分辨率数据 HR 以及后续即将发射的卫星携带的高光谱成像仪数据和合成孔径雷达数据 SAR 将为我国的资源环境的监测和世界资源研究提供更加丰富的融合数据源, 也可以为越南的资源环境研究提供良好的数据支撑。然而, 如何更好地将这些数据用于世界资源研究中, 需要根据不同国家的地理区位和气候

万方数据

特征, 研究针对 CBERS 数据的高效处理算法, 扩大 CBERS 数据在世界资源研究中的应用范围, 提高 CBERS 数据的地类提取精度。

参考文献

- [1] 潘金娥. 中越贸易: 现状、前景与贸易失衡的原因分析 [J]. 东南亚纵横, 2007, 10: 43-49.
- [2] 仙巍, 邵怀勇, 周万村. 嘉陵江中下游地区近 30 年土地利用与覆被变化过程研究 [J]. 地理科学进展, 2005, 24(2): 114-121.
- [3] 路云阁, 徐月卿, 蔡运龙. 基于遥感技术和 GIS 的小流域土地利用/覆被变化分析 [J]. 地理科学进展, 2005, 24(1): 80-86.
- [4] Defourny P, Pradhan U, Shrestha S. A Land Cover Monitoring System for Cambodia: Preliminary Results [J]. GRID - Bangkok Publication, 1993, 4: 1685-1687.
- [5] Surendra Shrestha. Regional Coordinator - UNEP Environment Assessment Programme - Asia Pacific, 1994. <http://www.rrcap.unep.org/lc/cd/html/vietnam.html>.
- [6] Nguyen Dinh Duong. Graphical Analysis of Spectral Reflectance Curve [C]. Proceedings of the 18th Asian Conference on Remote Sensing, Kuala Lumpur, Malaysia, 1997.
- [7] Nguyen Dinh Duong. Land Cover Mapping of Vietnam Using Modis 500M 32 - DAY Global Composites [EB/OL]. [2008-08-15]. <http://gisws.media.osaka-cu.ac.jp/gisideas04/viewpaper.php?id=90>.
- [8] 彭以祺. 越南的遥感活动 [J]. 遥感信息, 1992(1): 43.
- [9] Pham Van Cu. Remote Sensing Development in Vietnam: A Long Way Full of Events, 2007 [EB/OL]. [2008-09-10]. http://stn.nsc.gov.tw/en/view_detail.asp?doc_uid=09603270042007.
- [10] Kidwell K B. Global Vegetation Index User's Guide [R]. Washington: USDOC/NOAA National Climatic Data Center, Satellite Data Services Division. 1990: 45.
- [11] 正正兴, 刘闯, HUETE Alfredo. 被指数研究进展: 从 AVHRR - NDVI 到 MODIS - EVI [J]. 生态学报, 2003, 23(5): 979-987.
- [12] 王正兴, 索玉霞, 林昕, 等. AVHRR 全球时间序列研究进展: PAL - GIMMS - LTDR [J]. 资源科学, 2008, 30(8): 1252-1260.

- [13] Nguyen Thuong Hung. Situation and Tendency of Application of Remote Sensing Techniques in Vietnam[EB/OL]. [2008-09-20]. <http://www.aars-acrs.org/acrs/proceeding/ACRS1990/Papers/KNP90-3.htm>.
- [14] 郭建宁. 促进卫星遥感数据资源共享的思考[J]. 中国科技资源导刊, 2008, 40(2): 24-29.

Remote Sensing Development of Vietnam Driven by International Cooperation

Zhao Jinling

(Institute of Geographical Sciences and Natural Resource Research ,CAS ,Beijing 100101 ;
Graduate School of Chinese Academy of Sciences ,Beijing 100039)

Abstract: In this paper ,the history of remote sensing in Vietnam was first summarized ,and then the primary data source and limitation in remote sensing applications of Vietnam were discussed. Finally , the potential of CBERS data in natural resources and environment in Vietnam was discussed by comparing CBERS and Landsat TM data. The primary objective is to demonstrate the key role that international cooperation and data sharing may play in the process of remote sensing development in Vietnam , especially application of CBERS in world resources research.

Keywords: international cooperation ,remote sensing ,data sharing ,CBERS ,Vietnam

“ 科技创新与城市管理论坛 ” 在京举行

本刊讯 5月22日 ,第十二届科博会“ 科技创新与城市管理论坛 ” 在北京举行。本次论坛的主题是“ 城乡一体化下的城市环境建设 ”。由中国北京国际科技产业博览会组委会办公室、北京市科学技术委员会、北京市市政市容管理委员会、中国科学院科技政策与管理科学研究所联合主办 ,是国内首次举办以城市建设为核心命题的国际性论坛。

论坛主要通过经验交流和对话 ,探讨、解决城乡一体化下城市环境建设中的热点和难点问题。立足“ 人文 ”、“ 科技 ”、“ 绿色 ” 三大理念 ,展望城市环境建设政策 ,交流经验。其主旨演讲围绕城市环境建设的管理体制、管理机制和管理方式展开。

“ 科技创新与城市管理论坛 ” 围绕城乡一体化下和谐城市的战略构想 ,就打造全社会参与的创新 2.0 模式、信息化城市视野下的城市管理创新、建设资源循环型低碳宜居城市等热点话题 ,从环境建设宏观政策、奥运城市运行与环境建设的经验、城乡环境建设和管理水平发展的关系、推动信息社会条件下的公众参与、实现城乡基本公共服务均等化等问题展开高层对话 ,分别从统筹城乡发展建设的新发展、信息社会下城市管理技术进步与应用创新等多个角度 ,阐释在推进城乡一体化进程中解决城市环境建设的各种问题 ,提升城市运行与管理水平。