

季风热带与亚热带地区的遥感应用实验

陈述彭, 周成虎, 陆 锋

(中国科学院香港中文大学地球信息科学联合实验室, 香港 沙田)

1 遥感应用实验的历史经验

20世纪末,在中国南方热带、亚热带地区,由原国家科委、科技部和中国科学院先后组织过多次大型遥感应用实验。例如,海南岛三次航空遥感系列专题制图(1963),一次富铁遥感找矿(1972),腾冲资源遥感(1978),二滩、龙滩水电站工程地质评估(1980)、洞庭、鄱阳湖洪涝灾害监测(1991,1998),三峡生态移民(1990-),广东鼎湖山自然保护区生物地球化学指示植被(1987),SIR-CR-SAR生态与环境综合分析(1997)、香港、航空微波遥感实验飞行与城市环境太空影像地图集编制(1999)等。

总之,20世纪末,经历了由航空到卫星,由目视判读到定量分析,由系列制图到数据融合的过程,为我国自主研发多光谱及侧视成像雷达;为多云、多雨地区进行资源勘察、环境工程评估,提供了第一手的实验数据和宝贵经验,促进了遥感应用的技术进步,打开了与东南亚国家和澳大利亚的国际交流和合作的新局面。

2 特殊自然环境与遥感技术难点

遥感应用于区域经济的持续发展,必须因地制宜,有助于五个“统筹”的落实。中国南方不同于世界其他同纬度的热带、亚热带地区,属高温多雨的季雨林生态环境,只有局部地区,如海南岛的西海岸,金沙江干热河谷,出现荒漠景观。

太平洋季风和印度洋季风,带来丰沛的降水和季节性高温、多云。云层覆盖对可见光遥感数据获取,造成很大困难,海南岛云层覆盖很少低于20%,

四川和云贵高原“天无三日晴”、“十里不同天”,一般河谷上午10时以后,浓雾才能扩散。飓风过境时,低空飞机、气球、海上同步监测均无法操作;橡胶林根盘浅薄,往往成片连根拔起;滑坡、泥石流暴发,交通、通讯、电力网被破坏。冬季寒潮南下,霜冻直达广西、海南,唯西双版纳和允景洪得以幸免。与世界上其他热带、亚热带地区的气候迥然不同。对高光谱与微波遥感需求格外强烈。物种资源极大丰富,初级生产力高,水稻栽培、海水养殖和特种经济作物,高产丰收。天然橡胶、咖啡、胡椒、甘蔗、罂粟、香料、柑桔、茶叶,形成特色经济。野生动植物迁移,生物多样性保护与生物入侵,生命系统与生态结构复杂。海南岛植物超过4200种,天然季雨林林分组合复杂,乔、灌、藤、草、地被郁闭度高。南海海洋鱼、虾、贝藻达500余种,有些海洋种类珊瑚、红树林的遥感分类识别与陆上植被需经特殊的图像处理流程。云南脊椎动物达1600多种,哺乳类250多种,鸟类780多种,其中国家一级保护动物30种,二级40多种,物种丰富,为全国之冠。种群的图像识别非常困难,需要丰富的动植物学、生态学知识素养和大量地面样品数据的支持,才能得以解决。

风化作用强烈,物理侵蚀与化学腐蚀并存,丹霞地貌、岩溶地貌高度发育,红色风化壳及红壤,遍布长江以南亚热带、热带地区。桂林、张家界以山水名胜著称,地下水系、洞穴系统发育(贵州高原东南坡已发现洞穴2000处以上)。花岗岩红色风化壳可深达40~60m,峡谷深切,“非停午夜分,不见曦月”,故此,图像阴影问题和隐伏构造的揭示,成为环境工程遥感的难点。水库、边坡、隧道、桥梁工程中,遇到岩溶、滑坡、泥石流问题的频度很高,规模很大,对此,遥感必须坚持长期连续的动态监测。

收稿日期:2005-08; 修回日期:2005-10.

作者简介:陈述彭(1920-),男,中国科学院地理科学与资源研究所研究员。中国科学院院士、第三世界科学院院士、国际欧亚科学院院士,兼任中国科学院香港中文大学地球信息科学联合实验室学术委员会主任。

英译稿刊载于 Proceedings, the first international symposium on cloud-prone and rainy areas remote sensing (1st CARRS), Oct. 6-8,2005, P23-26.

人口密集、城镇增长迅速。刀耕火种及森林砍伐严重,水土流失,自然灾害频繁,生态修复与环境保育,几度反复。例如,茶马古道与中印公路,已荡然无存。世界自然与文化遗产、物种基因保护,任务都非常艰巨。

腾冲-瑞琿线东南半壁约占全国不足 50%的土地,养育全国 95%的人口。东南沿海省区,人均耕地已不足一亩。田块非常破碎,田埂系数很高。三角洲地区、灌渠、运河每平方公里超过 3km。大小河流,多被裁弯取直或改道。城市郊区道路开发区占用农田,土地利用与覆盖面积,日新月异,动态变化很大,非超高分辨率、多时相的遥感监测,难以满足需求。其与统计数据的差距一般高达 15%~30%,必须建立信息监理制度和甚高分辨率的遥感图像数据库。

3 前景宽阔,任重道远

20 世纪末,航空遥感、航天技术得以创新与进步。特别是全天候、全天时、多波段、多极化的微波成像雷达,地面分辨率达到了 0.5m,使多云多雨地区的遥感应应用,面目一新。香港卫星接收站的建立,将与广州气象卫星接收站,三亚海洋卫星接收站三足鼎立,互为犄角、优势互补,保障来自国内外两种信息资源。为亚太地区区域可持续发展及全球变化研究(IGBP)与对地观测(CEOS)出力。中科院航空遥感工程将加强微波成像遥感与高光谱遥感,多角遥感的实验研究。信息融合、系统集成与网络化的发展,为多云多雨、热带亚热带地区的遥感应应用,产生积极的作用。

面对复杂的自然环境、多样化的生物资源,需要转变追求单项目标识别的观念,加强地球系统科学与信息机理研究与探索综合性,致力于全数字、定量化的研究方法,致力于综合时空分析与数字挖掘的模型与图谱的研究。例如,红树林的图像识别,需要与陆地植被分别处理,而后合成。湿地植被群落,需要相干雷达处理,然后与高光谱图像叠加等。在富铁矿成因缺乏理解的情况下,单一重力、地磁

异常与遥感图像构造分析,都曾经产生错觉与误导。需要采用格网空间统计分析方法,克服“木桶效应”。

地理环境虚拟现实的方法,对于热带、亚热带季雨林地区,快速扩张的城市,三维动态的海岸带的分析研究,具有特别重要的作用与意义。例如,在热带季雨林中,楠木、沉香木等珍贵树种的信息提取,必须在万绿丛中凸显它们短暂的花期,才能被发现。寒流与暖流的界面和候鸟的迁徙,去展现和诊断鱼群的富集范围。

季风热带、亚热带遥感应应用具有强烈的地带性特征。我们热烈祝贺多云多雨地区遥感应应用科学实验工作的开展。21 世纪,将在全新的理念下,统筹规划,系统集成,长期坚持,细致而有序地持续进行。

参考文献

- [1] 中国科学院华南富铁科研队遥感试验组. 海南岛富铁找矿遥感方法的初步实验. 1977.
- [2] 陈正宜主编. 海南岛航空像片判读文集. 测绘出版社, 1982.
- [3] 腾冲航空遥感试验组 (1978~1980 年). 航空遥感图集 (腾冲试验区). 北京: 科学出版社, 1981.
- [4] 陈昱主编. 长江三峡生态环境地图集. 北京: 科学出版社, 1989.
- [5] 北京国土资源遥感公司编印. 长江三峡库区移民工程遥感动态监测 (奉节-巴东段), 2001.
- [6] 黎夏主编. 广东伶仃洋水文泥沙遥感分析论文集. 广州地理所编印, 1989.
- [7] 徐瑞松, 马跃良, 何在成. 遥感-生物地球化学. 广州: 广东科技出版社, 2003.
- [8] 李芝喜, 李红春. 热带雨林的数字信息技术. 云南大学出版社, 2003.
- [9] 叶叔华, 陈述彭, 任振球等. 特大自然灾害预测的新途径和新方法. 香山科学会议第 133 次学术讨论会论文集, 北京: 科学出版社, 2002.
- [10] 郭华东, 徐冠华主编. 星载雷达应用研究. 国家高技术计划信息领域, 信息获取与处理技术主题十周年汇报. 北京: 中国科学技术出版社, 1996.
- [11] 郭华东主编. 中国雷达遥感图像分析. 北京: 科学出版社, 1999.
- [12] 陈述彭, 周成虎, 林琿主编. 香港揽胜——太空影像地图集. 北京: 科学出版社, 1999.

Several Remote Sensing Experiments in Monsoon Tropical and Subtropical Regions

CHEN Shupeng, ZHOU Chenghu, LU Feng

(The Joint laboratory for Geoinformation Science, the Chinese Academy of Sciences and the Chinese University of Hong Kong)

Abstract: The Pacific and Indian Ocean monsoons bring abundant precipitation and seasonal high-temperature and heavy cloud. Cloud makes great difficult for data acquisition with visible light remote sensing. Every year typhoons bring great destruction on forest, hills, transportation, communication and power networks. So multi-spectrum and microwave remote sensing are strongly needed. Species resource is greatly abundant in South China. Classifications of coral, mangrove and other plants with remote sensing need special image processing technologies. Species identification is very difficult and needs abundant geobotanical, biological knowledge and field survey data.

In South China, the strong efflorescence and simultaneous physical and chemical corrosion result in unique red sandstone topography (Danxia dimao) and karst topography. For example, in tropical monsoon forest, nanmu and agallochum can only be found in remotely sensed images when they blossom transitorily. Fish groups location can get support with identifying the interface of cold snap and warm current, and migration of birds.

Key words: typhoon; cloud; gobotanic; blossom

香港中文大学卫星遥感地面接收站 第一期工程竣工

卫星遥感地面接收站是香港中文大学太空与地球信息科学研究所的重要设施。卫星遥感地面接收站将于本年内开始运作,记录及处理从卫星接收到的遥感数据,届时可为香港、华南及周边地区的政府与私人机构提供各项有用资料。

近年区内的自然灾害日益频繁,包括山泥倾泻、地陷、地震、海啸、洪水和台风等,带来沉重的人命及经济损失。香港中文大学的卫星遥感地面接收站将首先采用来自 ENVISAT 遥感卫星的雷达图像数据。这系统能为长年多云多雨的香港以及周边地区提供全天候的环境与自然灾害监测。相关的研究结果将有助于开拓相关的产品与服务市场。

长远而言,此卫星遥感地面接收站将为香港提供一个崭新的基本建设,带动本港产生各种与遥感数据处理、软件开发和其他专业增值服务有关的新兴工商业活动。地面站将提供重要平台,促进香港与内地的技术合作,加速大珠江三角地区遥感技术产业的发展。

香港中文大学卫星遥感地面接收站工程有赖国家、特区政府及各界给予各种形式的支持。其中,大学获国家科学技术部 863 高技术研究发展计划,及香港特别行政区政府创新科技署拨款支持第一期工程,资助接收站的建造费、设置先进仪器、进行遥感研究、资料撷取及资料分析工作。另外,中国科学院专家为计划提供支持指导,而圆玄学院、Joystep Corporation Ltd.及北丰国际有限公司则慷慨捐资赞助有关建造费并成立奖学金以培训人才。

香港中文大学特别感谢霍英东基金会的鼎力支持,厚赠捐款令卫星遥感地面接收站的第二期工程得以成功开展。接收站将成为香港中文大学重要的科研设施,将使其科学研究发展更上层楼,取得卓越研究成果贡献国家科技发展,并改善人类生活。

(本刊编辑部)