

遥感科学国家重点实验室

2011 年年度报告

一、年度工作计划总结

1 自主研究课题执行情况

本年度，实验室启动重大科学计划第二期，并同步部署自由探索和青年人才项目，围绕实验室重点学科方向，组织实验室主要研究力量，开展相关研究。

1.1 重大科学计划项目

2011年4月，以学术创新驱动进行重大科学计划顶层设计，协同提高创新能力，面向实验室全体成员发布了重大科学研究计划指南“地表过程的遥感综合观测与模拟研究”，实验室积极组织申请和专家评审，围绕能量循环关键要素的遥感模拟与反演、水循环关键要素的遥感模拟与反演、碳循环关键要素的遥感模拟与反演、遥感机理模型研究与平台建设、和应用示范研究五个主要研究内容部署基础研究类课题3项，应用研究类课题7项。总共经费为395万。

1.2 自由探索与青年人才资助项目

本年度实验室继续加强对青年人才创新科研能力的培养，新部署项目7项，在遥感基础研究和遥感前沿技术方面鼓励创新性研究。此次项目部署通过与重大科学计划同步进行，鼓励围绕重大科学计划中的科学问题，进行原始创新的自由探索研究。组织结题13项，在遥感辐射传输建模、特征参数遥感反演，定标与真实性检验、无线传感器网络新型观测技术等方面取得了系列成果。

2、开放课题执行情况

2011 年度，围绕实验室三个主要研究方向，结合实验室重大科学计划，在

水循环、能量循环和碳循环研究方向，实验室资助开放基金课题 15 项，其中访问学者项目 3 项，资助金额 133 万元。本年度开放基金结题 14 项，执行开放基金中期考核 15 项，进展良好。取得的部分优秀成果如下：

1) 发展和建立了青藏高原可靠的土壤水热参数集，改进了 Noah 陆面模式，使之更适用于中国干旱和半干旱地区。

2) 扩展了土壤-叶片-冠层辐射传输模型，建立了适合农田辐射传输模拟的 BRDF 模型。

3) 发展了滨海湿地信息及沼泽植被遥感自动提取模型，评估了近 50 年来图门江地区湿地变化趋势，成果被珲春市政府采用。

二、研究工作和水平

2011 年实验室固定科研人员承担各类科研项目/课题 81 项，到位科研经费 6729 万元。其中主持国家 973 项目 2 项，863 重点项目 1 项，科技支撑计划项目 1 项，2011 年获得国家自然科学基金青年和面上项目 25 项、重点项目 3 项。973 计划“陆表生态环境要素主被动遥感协同反演理论与方法”项目通过验收，并荣获科技部“十一五”国家科技计划执行优秀团队奖，“中国冰冻圈卫星监测关键技术研究及系统开发”在公益性行业（气象）科研专项项目评审中获优。

“大气环境综合立体监测技术研发、系统应用及设备产业化”（单位排名第 2）与“环境一号卫星环境应用系统工程”（单位排名第 5）通过国家科技进步二等奖评审。在湿地遥感监测、巨灾链型灾害遥感监测与预警、粮食安全和多模式网络地理信息平台建设方面取得重要进展。

发表期刊论文 258 篇，其中 SCI 论文 113 篇，其中 20 篇在《Remote Sensing of Environment》、《Journal of Geophysical Research》等影响因子高于 3 的 SCI 刊物上发表。在 NATURE 和 SCIENCE 上分别发表了评述性文章。出版专著 3 部，申请专利 22 项，软件著作权登记 37 项。

1、实验室重大科研成果——多源卫星遥感大气污染综合监测系统

我国环境问题已进入复合型环境污染的新阶段，从大气环境污染物的种类来

看，温室气体、光化学烟雾、黑碳、气溶胶、重金属污染物、持久性有机物污染、有毒污染物、工业危险废弃物共存，具有复杂性、区域性和综合性特点，使我国面临全球最严峻、最复杂的环境问题。但由于环境监测手段有限，无法反映出环境质量的好坏，与老百姓的感观严重不一致，也不能满足认知环境污染机制和演变过程的需求，无法为环境变化提供有效的技术支撑。急需发展“装备先进、标准规范、手段多样、运转高效”的先进环境监测技术和仪器设备，为环境污染监测提供有效手段，为培育环境监测仪器战略性新兴产业提供技术支撑。

实验室经过近5年的努力，突破了基于MODIS、OMI和AIRS等多源卫星遥感数据和区域气候模式相结合实现区域尺度霾气溶胶光学厚度、可吸入颗粒物浓度（PM₁₀、PM_{2.5}），污染气体NO₂和SO₂柱浓度以及温室气体CO、CH₄浓度等反演关键技术。这些关键技术成果已经分别发表在“Remote Sensing of Environment”，《中国科学》，《光谱学与光谱分析》，《红外与毫米波》，《遥感学报》等刊物上。基于这些关键技术研发形成了多源卫星遥感大气污染综合监测系统，实现了大气污染的卫星遥感立体观测。监测系统获得了6项软件著作权登记，并成功应用于2008年北京奥运、2009年国庆护城河工程和2010年广州亚运会的空气质量监测。目前基于这些关键技术的信息系统已经成为环保部大气环境卫星遥感业务监测系统。研究成果取得了良好的社会效益和经济效益。研究团队的“多源卫星遥感大气污染综合监测系统”研究成果和中科院安光所、大气物理所等兄弟单位共同完成的“大气环境综合立体监测技术研发、系统应用及设备产业化”成果，获得了2011年国家科技进步二等奖（单位排名第2）。

2、实验室最新研究进展

2.1 遥感辐射传输机理与反演理论研究进展

围绕陆表特征关键参数，重点解决混合像元和多源遥感数据协同反演两个关键科学问题，发展了基于多源遥感数据的地表BRDF和反照率反演算法、混合像元聚集指数及其大尺度叶面积指数算法，基于光能利用率的NPP算法，地表冻融微波辐射算法，光学混合像元亚像元雪盖填图算法。围绕多源卫星遥感大气污染综合监测技术，发展了灰霾气溶胶、颗粒物质量浓度（PM）和CH₄、CO和O₃温室气体的遥感反演理论。研发的基于多源遥感数据的处理及产品生产原型系

统、卫星数据模拟系统和土壤湿度同化系统、图像模拟系统、多源卫星空气质量监测系统已经成功应用于环境卫星保护部、中国气象局和中国资源卫星中心等重要行业部门。

2.2 遥感信息获取与处理前沿技术研究进展

发展了首个支持偏振的地基遥感观处理系统，建立了高分辨率 SAR 城市监测、全极化 SAR 水稻识别和新型成像雷达地下目标探测等新方法。研制了便携式手动和自动多角度观测平台，实现了光谱、温度和图像的同步测量，保证了定量遥感测量的精密性、严谨性。建成了全球陆表参数产品（反照率、叶面积指数等）验证数据获取的无线传感器网络观测体系。

2.3 空间信息集成与综合应用研究进展

发展了空间信息集成与处理平台，开展了资源、灾害、环境与健康示范推广应用与服务研究。在大气遥感监测、灾害监测和湿地生态环境变化监测取得显著进展。建成多模式网络地理信息平台 and 巨灾链灾害遥感一体化快速处理与分析原型系统。建立了国内目前唯一的环境空气质量遥感业务化监测系统，为国家环境空气监测提供了实用化信息平台。完成了 1978-2008 年我国湿地分布遥感制图，形成了中国湿地自然保护区保护价值评价数据库，初步评估了 91 个国家级湿地自然保护区的保护成效。

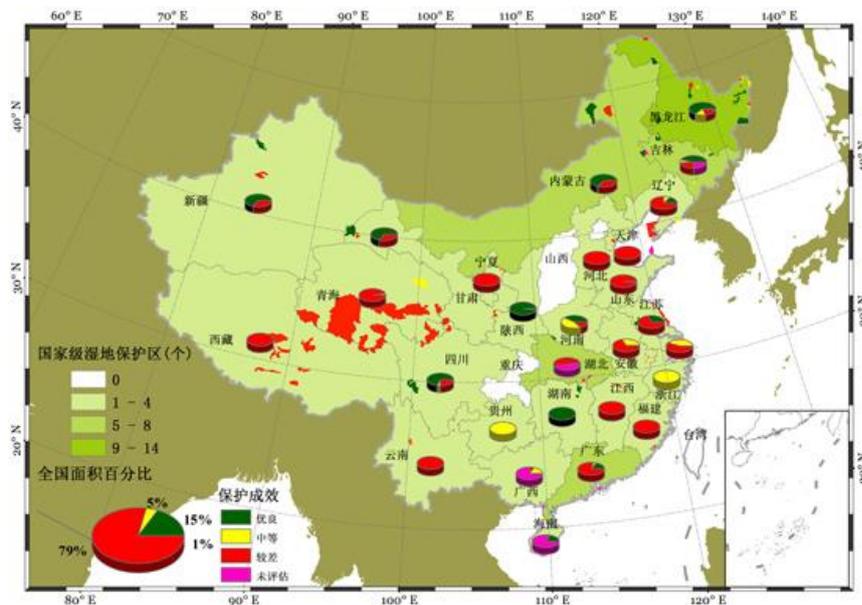


图 1: 中国国家级湿地保护区保护成效分布图

三、队伍建设和人才培养

目前固定研究人员 67 人，技术支撑和行政人员 7 人，其中研究员/教授 32 人，流动人员 75 人。以施建成研究员为负责人的“创新团队国际合作伙伴计划”“水循环遥感的机理与应用研究创新团队”通过专家可行性论证。

程天海获全国百篇优秀博士学位论文奖提名，吴朝阳获中科院优秀博士学位论文奖，董卫华荣获 2011 年北京市科技新星称号。

重视研究生培养，2011 年在读硕士生 173 名，博士生 161 名，在站博士后 30 名，毕业硕士生 35 名，博士生 43 名，出站博士后 2 名。与国外联合培养博士生 2 名。贾坤和王显威获中科院院长优秀奖，王显威获中科院 BHPB 奖学金。

四、学术交流与运行管理

主办首届“环境健康遥感诊断”国际学术研讨会、第五届海峡两岸遥感/遥测会议、第二届全国定量遥感学术论坛等会议。参展 2011IGARSS 国际会议。举办高级系列学术讲座 26 场。接待国外学者来访 50 多人次。

实验室打造“遥感辐射特性综合观测、新型遥感数据获取与处理、高性能计算与地球观测模拟系统”三大科研平台。完成怀来遥感综合试验站的升级改造工作，初步形成一套较为完整的地表水热通量观测系统。实验室的仪器设备实行统一管理、全面开放。对科研项目获取第一手数据起到重要作用。实验室的重要仪器设备为 973 项目、863 项目、国家自然科学基金重点基金等项目的试验数据获取发挥了重要支撑作用。并对中科院地理所、对地观测与数字地球科学中心、国家天文台、中国测绘科学研究院、北京农业信息研究中心等科研机构积极共享，提供优质的测量服务。

五、实验室公众开放活动

2011 年实验室共接待参观访问 180 多人次。举办科普讲座 2 次，参与科技夏令营 2 次。参加 2011 年全国科普日在北京举办的主场活动。

六、实验室大事记

“大气环境综合立体监测技术研发、系统应用及设备产业化”(单位排名第2)与“环境一号卫星环境应用系统工程”(单位排名第5)通过国家科技进步二等奖评审。

12月23日,全国遥感与地理信息科学研究生论坛理事会作为团体会员加入到中国地理学会环境遥感分会。

12月21日,中国科学院、国家外国专家局创新团队国际合作伙伴计划项目“水循环遥感的机理与应用研究创新团队”通过可行性论证。

12月20日,“环境空气质量卫星遥感监测系统”荣获2011年度国产空间信息系统软件测评表彰软件。

12月11-13日,实验室2011年度学术交流与研讨会召开。

12月,973计划“陆表生态环境要素主被动遥感协同反演理论与方法”项目通过验收,并荣获科技部“十一五”国家科技计划执行优秀团队奖。

11月21日,实验室第二届学术委员会暨咨询委员会第一次会议召开。

11月3日,科技部国家遥感中心主任一行来室调研。

11月2日,“Space News”刊载吴炳方研究员文章:《利用地球观测技术保证粮食安全》。

10月17日,“我国历时三年完成最新湿地遥感制图”获2010年度中国遥感领域十大事件。

7月22日,国家粮食局副局长一行考察实验室。

6月27日,浙江中科空间信息技术应用研发中心正式揭牌。

5月6日,“轨道交通工程遥感联合研究中心”成立。

1月19日,江西省山江湖开发管理委员会主任一行访问实验室。

1月7日,江苏省国土资源厅副厅长一行参观实验室。

七、依托单位与主管部门的支持

依托单位高度重视和大力支持实验室建设,为充分发挥研究所专业性强、实验条件完备、相关专业关联度大、项目充足和大学人才资源丰富、专业齐全、学

科交叉等优势，成立专门的协调机构，充分合理最大限度地保障实验室的人力、财力、物力等资源的配置，有效地支持了实验室的科研活动。