

# 遥感科学国家重点实验室

## 2010 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

围绕实验室学科发展方向，实验室自主研究课题包括重大科学计划、自由探索、青年人才（人才培养）与人才引进等多种形式的课题，2010 年均取得显著进展。相关研究成果发表 SCI 论文 49 篇，申请专利 5 项，软件著作权登记权 4 项。重大科学计划项目（2008—2010）通过结题验收，新部署青年人才/自由探索/人才引进项目共 14 项。

##### 1.1 重大科学计划项目

2010 年 8 月 16 日在北京召开了重大科学计划项目陆表过程的遥感综合观测与模拟研究（2008—2010）结题验收暨学术交流会，与会专家认为项目围绕地表辐射与能量平衡、水循环、碳循环的遥感综合监测与模拟开展系统研究，取得了显著进展，进一步培养凝聚了研究队伍，凝练了科学问题，为围绕全球陆表过程的遥感综合监测与模拟开展系统深入研究打下了很好的基础。

主要进展包括：

1) 集成可见光—红外—微波全波段的遥感观测仪器设备，初步建成了高架塔、遥感车、地面无线传感器网络等多种遥感实验平台，提升了遥感综合实验能力。

2) 发展了 BRDF/albedo、LST、LAI 和 AOD 辐射与能量平衡关键参数遥感定量提取模型算法，初步形成了基于多源遥感数据的定量产品生产软件系统。

3) 发展了雪盖面积、雪水当量、土壤水分和降雨水循环参数的遥感反演算法，引入遥感地表、积雪、水体等前向辐射传输模型，利用大气、水文模式的输

入参数，开发了卫星数据模拟和同化系统。

4) 发展 LAI、fPAR 和 LUE 等生态系统关键参数算法，完成多期全国湿地遥感制图，建立全国湿地数据库。

5) 完成了遥感元数据标准制定与遥感数据库建设，发展了基于网格工作流的遥感定量反演模型计算框架，初步形成了集数据、计算和可视化等共享服务平台。

## 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，在遥感基础研究和遥感前沿技术方面鼓励创新性研究，新部署的项目中遥感基础研究类项目占 50%，遥感前沿技术类项目占 21%，遥感应用与地球空间技术集成类项目占 29%。

2010 年度，在遥感辐射传输建模、特征参数（地表、大气和水体等）遥感反演，定标与真实性检验等方面取得了系列成果。

## 2、开放课题执行情况

2010 年度，围绕实验室主要研究方向，实验室资助开放基金课题 16 项，其中访问学者项目 3 项，资助金额达到 130 万元。本年度内，发表 SCI 论文 28 篇。取得的主要优秀成果包括：

1) 结合基于对象的图像分割方法，首次将最新的高分辨率多角度斜视图像应用于城市植被研究，发展了绿度可见指数（Green View Index）。

2) 开展植被初级生产力遥感估算模型空间尺度效应研究，提出了利用统计特征（最大值、最小值、平均值、标准差和变异系数）作为描述尺度效应的定量指标。

3) 发展了基于三维森林雷达相干散射模型，使得模型可以用于较为复杂的森林结构模拟。该模型是目前较为先进的理论模型，便于推广和应用于森林植被的定量研究中，成果发表于 IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing。

## 二、研究工作和水平

2010 年实验室固定科研人员承担各类科研项目/课题 95 项，到位科研经费 4409 万元。其中主持国家 973 项目 1 项、新增 1 项，863 重点项目新增 1 项，主持科技支撑计划重点项目 2 项，国家自然科学基金重点项目 2 项，新增 2 项。973 项目“陆表生态环境要素遥感主被动协同反演理论与方法”、国家自然科学基金重点项目“光学与微波遥感的模型协同及联合反演研究”，中期评估优秀；公益性行业（气象）科研专项“中国冰冻圈卫星监测关键技术研究及系统开发”在 123 个参加结题的项目评审中被评为优秀，并被推荐在《中国气象报》宣传报道。

获国家科技进步二等奖 1 项，国防科工委科技进步一等奖 1 项，青海省科技进步二等奖 1 项，水利部松辽水利委员会科学技术进步奖成果奖二等奖 1 项，中国地震局防震减灾优秀成果奖 1 项，陆增镛 CAD&CG 高科技奖二等奖 1 项。

发表期刊论文 243 篇，其中 SCI 论文 102 篇（国际刊物 65 篇），出版专著 5 部，申请专利 32 项（2010 年授权 5 项），软件登记 33 项。

2010 年实验室科研人员在大型学术会议上做特邀报告 23 人次。

## **1、实验室重大科研成果——多平台多波段对地观测信息处理技术与应用系统**

“多平台多波段对地观测信息处理技术与应用系统”获国家科技进步二等奖。围绕国家对地观测与应用领域重大需求，历时 10 余年，承担多个国家及部委等项目，开展了多平台（遥感卫星、航天飞机、神舟飞船、遥感飞机、地面平台）、多波段（可见光、红外、微波）对地观测信息处理技术攻关，开拓并突破了雷达遥感信息处理与地物识别技术；建成了位居国际前列的中国第一个数字地球原型系统；推出了三大空间信息应用系统，在国家社会与经济发展中发挥了重要作用。

项目发表论文 365 篇，含 SCI 54 篇，EI 125 篇，CSCD 115 篇，出版著作 8 部（含 Taylor & Francis 一部）；获国家发明专利 2 项，实用新型专利 1 项，软件著作权登记 4 项。项目成果为我国第一颗雷达卫星参数选择及立项做出重要贡献，为党的十六大、十七大和国庆六十周年信息保障和指挥提供了独特能力，为北京奥组委信息平台提供了动态环境数据，并广泛应用于国土资源调查、生态环境监测、汶川地震灾害评估、数字考古等领域。

## 2、实验室最新研究进展

### 2.1 全波段遥感综合试验

2010年5—10月在河北怀来开展遥感综合试验，支持光学与微波全波段的主被动遥感建模、反演、验证和示范应用研究。利用地面无线传感器网络、高架车、高架塔、飞机和卫星等多种尺度遥感观测平台，开展地面定点精细观测及同步航空遥感试验。共有7家单位科研院所、150人次参与试验。



图1 光学反射（光谱仪）和微波散射（微波散射计）、红外辐射（热像仪）和微波辐射（微波辐射计）协同定点观测

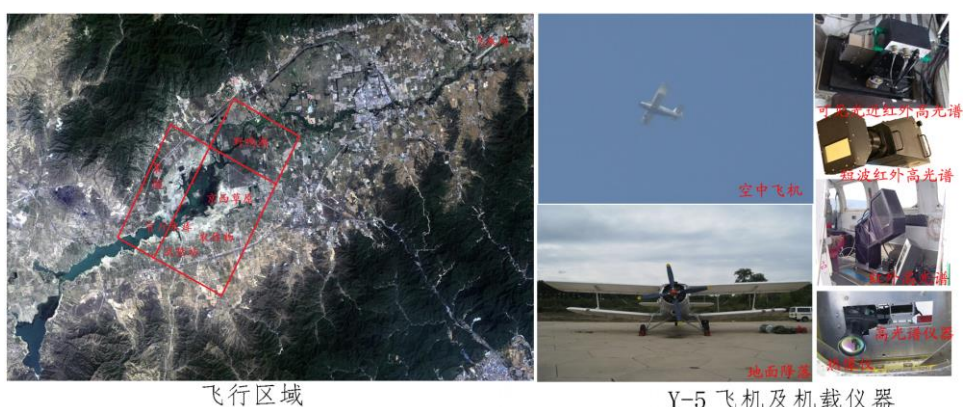


图2 河北怀来遥感航空飞行试验

### 2.2 遥感辐射传输建模与模拟

发展了基于复杂地形的连续植被方向性反射率模型；深入研究地表关键参数（反照率、温度、蒸散）遥感反演的时空变异规律或尺度特征，提出了时空尺度转换模型；改进全链路遥感图像模拟软件，实现环境一号卫星、中巴资源03/04号卫星、中国遥感11号卫星等多个光学遥感图像模拟应用。

### 2.2 多源遥感协同反演与同化理论方法

提出了基于聚集指数的高低分辨率卫星遥感数据联合反演 LAI 的方法；提出了融合光学遥感数据和激光雷达数据反演林冠层结构参数和叶面积指数 (LAI) 的主被动协同反演方法；发展了多年积累数据中提取地表参数先验知识的方法，作为描述时间序列 LAI 动态变化规律的模型，完成实时 LAI 反演。

### **2.3 环境一号卫星遥感数据处理与应用关键技术**

解决了环境卫星数据高精度定标与自动配准等关键技术，突破了综合利用环境一号卫星等国产卫星及国外卫星数据反演环境共性参数的关键技术，实现了 30 种定量遥感产品生产，研发业务化运行的“多源卫星遥感大气监测系统”、“多源卫星遥感生态监测系统”，国家环境保护部环境一号卫星地面应用系统建设提供了有力的技术支撑。

### **2.4 新型前沿遥感技术**

研发了地表反照率、LAI、红外温度及土壤温湿度无线传感器网络自动测量系统；研发的地面成像光谱辐射计 FISS 系统，总体技术居国内领先和国际先进水平；研制的大尺度水热通量观测系统（观测尺度：1-5km），在国内首次构建一套较为完整的大尺度地表水热通量观测规范和观测数据处理流程，建立了观测通量的足迹模型。发展深空探测技术，开发长基线影像网光束法平差方法和控制点约束的多级影像匹配算法。

### **2.5 遥感综合信息集成平台与数据共享**

项目围绕遥感数据共享和信息集成的国家和学科的重大需求，建成了可网络运行服务的“黑河综合遥感联合试验”元数据和数据发布系统，集成发布黑河实验相关的航空遥感、卫星遥感、地基遥感观测数据，推进“黑河综合遥感联合试验”数据的深化应用。

### **2.6 遥感综合应用与服务**

开展了农业、资源、灾害、环境与健康示范推广应用与服务研究，为我国耕地与产粮能力评估，湿地生态环境变化监测及重大自然灾害应急响应与决策提供



加中国第 26 次南极考察；帅通、梅林露、高志宏、李英霞、陈伟、王国军参加“第六届中国青年遥感辩论赛”，获得团体亚军，梅林露获最佳辩才奖。

加大研究生培养的国际化，本年度赴国外联合培养和合作研究的包括：宋旦霞（美国马里兰大学），孙青松（美国波士顿大学），熊川（意大利 CNR-IFAC），方莉（美国 George Mason 大学），王天星（加州大学圣巴巴拉分校），徐同仁（美国马里兰大学），温志群（美国匹兹堡大学），白洁（荷兰瓦格宁根大学），赵少杰（加拿大滑铁卢大学全球变化多学科研究中心），张志玉（美国马里兰大学），柴琳娜（加州大学圣巴巴拉分校）等。

目前在站博士后 25 名，在读博士生 155 名，在读硕士生 176 名。2010 年共有 9 名博士后出站，38 名博士、37 名硕士毕业。

## 四、学术交流与运行管理

2010 年举办和支持大型学术会议 9 场，举办高级系列学术讲座 26 场。2010 年 6 月，邀请荷兰的 Alfred Stein 教授讲授研究生课程《科学写作 Scientific Writing》，2010 年 12 月美国波士顿大学遥感辐射传输专家 Ranga B. Myneni 来室讲学。

2010 年 11 月，宫鹏研究员应邀赴美国哈佛大学和波士顿大学演讲；2010 年 9 月至 12 月，实验室常务副主任柳钦火研究员，到美国 George Mason University 开展为期 3 个月的交流访问；2010 年 7 月，倪文俭博士赴美国马里兰大学合作研究；孙睿教授赴美国哈佛大学学术交流 1 年。

2010 年 12 月，童庆禧院士、杨崇俊研究员参加了第七届数字中国发展高层论坛暨信息主管峰会，开幕式由童院士主持；2010 年 10 月 13 日，吴炳方研究员参加国家粮食局信息化技术研讨会；2010 年 10 月 18 日-19 日，孙睿教授代表实验室，参加了在上海召开的微软研究亚洲峰会。

2010 年 1 月，中德科学基金合作项目“不同尺度蒸散量和土壤水分的观测研究”启动。

实验室运行管理逐步规范化，通过召开学术委员会会议、网络咨询等多种形式发挥学术委员会的作用；每月一次定期召开室务委员会会议，及时决策、超前部署工作，会议纪要向实验室成员和依托单位通告，起到了很好的沟通作用；完

成实验室中英文网站改版，为信息的透明和公开提供了更好的平台。

实验室的仪器设备实行统一管理、全面开放。实验室内的大型仪器设备介绍公布在“遥感科学国家重点实验室”的网页平台和中国科学院大型仪器共享管理系统的“中科院北京地球系统与环境科学大型仪器区域中心”上，供大家查询和使用。执行了仪器设备实行共享的运行机制。2010年内已对中科院对地观测中心、国家天文台、空间中心、地理所，北京航空航天大学，南京电子设备研究所等单位提供了仪器设备服务。

## 五、实验室公众开放活动

2010年实验室共接待参观访问100余人次。

组织参加2010年全国科普日北京主场活动，2010年9月18日，中共中央政治局常委、中央书记处书记、国家副主席习近平和王兆国、刘云山、刘延东、李源潮、路甬祥、韩启德等中央领导同志亲临科普日北京主场，同首都群众一道参加科普活动。

2010年12月4日，童庆禧院士应邀做客“科学讲坛”为公众讲演《漫谈遥感》，讲座由中国科学院院士工作局局长周德进主持，吸引了社会各届听众近200人。

2010年全年，由实验室人员负责运行维护的大气环境遥感监测超级站累计接待访问40次，举行空气质量监测系统科普活动1次。

## 六、实验室大事记

2010年4月8日，由科技部及国家自然科学基金委员会组成的评估专家小组对实验室进行了评估。评估结果为良好。

2010年4月8日，《科技日报》报道了喻朝庆、宫鹏联合撰写的《我国的旱灾威胁及其战略对策》。

2010年5月5日，《科技日报》以头版头条的形式，报道了实验室湿地遥感的最近研究和工作成果——《我国完成最新湿地遥感制图》。

2010年6月，宫鹏、牛振国等撰写的《我国近20年来的湿地变化与对策》报告为国务院办公厅所采用。



2010年7月9日，在北京师范大学刘川生书记、葛剑平副校长的陪同下，科技部及校友会的领导参观了遥感科学国家重点实验室。

2010年10月24日，《科学时报》对实验室人员发表在《PLoS ONE》上的禽流感文章进行报道，“禽流感时空传播规律研究取得新进展”，认为该研究突出了大学科跨度，强交叉力度的优势，为流行病的研究提供了一个新的思路。

2010年11月，实验室人员研发的“珠三角大气污染遥感综合监测系统”在广东省环境监测站布设，成功为亚运的空气质量监测服务。

2010年12月，邵芸研究员应邀参加了“重走彭加木科考之路”科学考察活动。本次科学考察工作与相关研究成果相继被中央电视台“新闻联播”、“新闻直播间”等多家媒体报道。

2010年12月23—24日，召开实验室年度工作总结大会。

2010年，国家重大科技专项“高分辨率对地观测专项”启动，顾行发研究员担任地面应用系统总师。

2010年，参加玉树地震监测，海地地震监测。

## 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。实验室目前已建成具有相对独立人事权、财务权的科研实体。同时，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、学科交叉方便等优势，由研究所和大学的领导成立了专门的机构，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。