

科技成果



2016年第8期
总第118期

管理与研究

MANAGEMENT AND RESEARCH ON
SCIENTIFIC & TECHNOLOGICAL ACHIEVEMENTS

主管：科学技术部



本期封面：

助力中国高铁走向世界
——北京交通大学贾利民教授

ISSN 1673-6516



CN 11-5433/N ISSN 1673-6516 零售价：18.00元



毛克彪照片（左 - 毛克彪，右 - 中山大学地学院院长柳林教授）

立足实际应用 潜心农业遥感水热参数反演及空间气候变化前沿研究

——第七届全国优秀科技工作者、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所毛克彪研究员

毛克彪，1977年生，博士，中国农业科学院农业资源与农业区划研究所研究员（优秀青年一级人才），湖南科技大学兼职教授，安徽农业大学客座教授。多年来致力于农业遥感水热参数反演及空间气候变化前沿研究，积极主动参与国家重大自然灾害监测工作并作出了突出贡献。主持或参与各类国家重大、重点等科研项目近20项。在国内外期刊和国际会议发表论文100余篇，出版专著1部。参与完成的课题成果“主要农作物遥感关键技术研究及业务化应用”“农业旱涝灾害遥感监测技术”分别于2012年和2014年获得国家科学技术进步二等奖；项目成果“中国北方草地监测管理数字技术平台研究与示范”“草原植被及水热生态条件遥感监测理论方法与应用”分别于2009年、2012年获得北京市科技进步三等奖。2016年5月被授予“全国优秀科技工作者”称号。

水热参数是表征地球各圈层（岩石圈、水圈、大气圈和生物圈）之间能量传输的两个重要的物理量，地面温度（包括地表和近地表）是研究地表和大气之间物质和能量交换、全球海洋环流、气候变化异常等方面不可或缺的重要参数，涉及众多基础学科和重大应用领域。运用卫星遥感技术快速准确地获取大面积、长时间序列的地表温度和土壤水分，是顺应当前科学技术发展趋势，应对多种自然灾害等问题的现实选择，相关研究成果既具有重大的科学意义，同时也具有重要的社会经济价值。地表热辐射在通过大气达到卫星传感器的过程中，主要受地表类型和土壤水分，近地表空气温度和大气水汽含量的影响。在利用单波段热红外传感器准确计算地表温度过程中，必须满足三个条件：

获取大气水汽含量计算大气透过率；获取近地表空气温度估算大气平均作用温度；已知地表类型和土壤水分准确估算地表发射率。以往大部分研究人员只集中在辐射传输方程中某一个部分的改进提高反演精度，为了系统地提高地表温度反演精度，毛克彪研究员在 3 个关键参数以及空间气候变化方面都做了大量研究工作。

土壤水分不但是干旱监测中非常重要的参数，而且其变化影响热辐射和发射率变化，从而影响地表温度的反演精度。以往人们通过同一个频率不同极化建立微波指数与土壤水分建立统计关系计算土壤水分，同频率不同极化的微波指数受土壤粗糙度的影响很大。毛克彪研究员通过研究发现，不同频率 V 极化的微波指数能较好地消除粗糙度的影响，从而提出并建立了新的不同频率同极化标准化微波指数模型，在此基础上建立了被动微波土壤水分反演方法。该方法通过比值法克服了以往需要同步获得大尺度地表温度的困难，且分析表明通过标准化发射率指数和标准化微波指数建立土壤水分反演方法精度较高，反演误差降低了 10%，得到国际同行认可。为进一步验证和提高土壤水分反演算法精度和实用性，研发了 1 套利用 GPS 地面反射信号反演土壤水分的装置和方法，估算误差为 $0.02 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ，该装置和方法在地面一定高度架设信号接收器接受 GPS 地面反射信号，通过建立模型获得土壤水分与反射信号的关系全天候获得土壤水分参数，填补了国内在地面一定高度获得大面积土壤水分参数仪器的空白，解决了星上土壤水分验证时地面点观测难以匹配且缺乏代表性的难题，获国家发明专利“利用 GNSS-R 信号监测土壤水分的装置与方法”（专利号：ZL200910085118.8），被“草原植被及其水热生态条件遥感监测理论与应用”项目采纳，并在国家呼伦贝尔草原生态站得到了应用，为草原生态监测提供了强大的技术支持。

发射率是地表温度反演过程中的关键参数，以往主要通过两种方式计算发射率：一是通过地表类型分类赋予固定的发射率值，因为不随时间变化，限制了气候变化等模型的估算精度；二是通过局部线性关系和比值法来计算发射率。毛克彪研究员针对以往算法的缺点，提出了利用卡曼滤波迭代优化方法提高窄波段和宽波段估算发射率方法，针对 ASTER 数据误差在 0.009 以内，MODIS 数据估算误差在 0.010 以内（国际相关研究精度为 0.02），为蒸散发和农情监测模型等提供了有效手段和技术支撑。

大气水汽含量是地表温度反演过程中计算透过率的关键参数，也是农业旱情监测的主要参数，毛克彪等提出了一种用卡曼滤波迭代优化方法从遥感数据反演大气水汽含量的新方法。该方法克服了 NASA 传统比值法在水汽比较低和比较高时反演不敏感的缺陷，通过利用迭代优化提高了不同地表类型条件下反演方法的适用性。用 MODIS 数据反演分析表明，该方法简化了传统方法的反演过程，减少了反演结果的不确定性，平均误差为 0.12 gcm^{-2} 。与美国宇航局（NASA）提供的产品比较表明，在大气水汽含量低于 1.0 gcm^{-2} 和高于 3.5 gcm^{-2} 时，反演精度提高 15% 以上。该反演方法被应用到了相关监测业务系统中，提高了农情和草原长势监测精度。

近地表空气温度不但是影响大气平均作用温度的关键参数，也是能量平衡和气候变化研究里一个非常重要的参数。由于近地表空气温度受时间和空间以及地表情况的影响，至今还没有一种方法能够很好地估计近地表空气温度的空间分布。毛克彪研究员提出利用地表温度和发射率作为先验知识，建立迭代优化的人工智能方法，从而使得直接从遥感数据大面积反演近地表空气温度的反演方法变得通用，误差大约为 1°C （同类国际刊物发表精度是 $2^\circ\text{C} \sim 3^\circ\text{C}$ ）。在此基础上，进一步利用大气水汽含量作为先验知识提高近地表空气温度反演精度，获得国家发明专利“从 MODIS 数据估算近地表空气温度方法”（专利号：ZL200910091029.4）。

毛克彪研究员还利用近红外波段估算大气水汽含量，克服了晴空条件下以往算法需要从气象站点获得水汽的困难，提出了地表温度和发射率分步反演的新劈窗算法，简化了反演过程，提高了反演精度；针对多热红外波段数据，通过建立邻近波段发射率之间的关系，克服方程不足的困难，提出了同时反演地表温度和发射率的多波段反演算法，并利用神经网络进行优化计算，大大提高了反演精度和算法适用性。上述两个反演算法被“农业旱涝灾害遥感监测技术”项目和“草原植被及其水热生态条件遥感监测理论与应用”项目采纳，提高了农情和草原长势气象参数监测精度。

此外，毛克彪研究员还提出了全天候的被动微波数据的地表温度反演方法，解决了有云情况下热红外无法准确反演地表温度的难题；提出了建立以开普勒三定律和万有引力为基础空间气候变化模型，此思想的提出为气候变化和灾害等研究开辟了新的研究途径，对空间气候变化研究和灾害长期预测具有非常重大的意义。

上述研究成果在国内外学术界产生了较大影响，在实际应用中取得良好效果。特别是在 2008 年中国南方大雪冰冻灾害监测中，由于雪情复杂导致常规监测算法失效，在国内自然灾害监测中心无法获得地面雪灾信息情况下，应中国遥感地理学家、中国科学院院士李小文的邀请，毛克彪研究员参加了冰雪灾害监测工作，综合利用自己提出的算法做出灾情图件，为救灾提供了有力的支撑，凸显了遥感在大尺度灾害监测中的作用。



科技成果 管理与研究

MANAGEMENT AND RESEARCH ON SCIENTIFIC & TECHNOLOGICAL ACHIEVEMENTS



《科技成果管理与研究》杂志·月刊·每月20日出版

国际标准刊号 / ISSN 1673-6516

国内统一刊号 / CN 11-5433/N

主管 / 科学技术部

主办 / 中国科技成果管理研究会·中国科学技术信息研究所

承办 / 北京万方数据股份有限公司

广告证 / 京海工商广字第 0302 号

编辑出版 / 《科技成果管理与研究》编辑部

刊址 / 北京市复兴路 15 号 251 室 邮编 / 100038

Email / stamr@wanfangdata.com.cn

网址 / www.mrsta.com

电话 / 010-58882261

微博 / <http://t.sina.com.cn/1790723515/profile>

名誉顾问

陆婉珍院士 常印佛院士 沈德忠院士
刘有成院士 唐有祺院士 李兰娟院士
安继刚院士 张履谦院士

顾问

冯丽伟 房庆 葛新权 何学秋 吕仕良
李敬德 李兴 李国坤 倪江波 申茂向
唐五湘 温学礼 闻淑英 张志明

社长 主编 副主编 执行主编

黎懋明
梁战平
杨秀娟
杨秀娟

编辑部

编辑 陈文翊 李励 常迪
翟艳荣 吴国雄
美术编辑 姜影
网站编辑 苏亦伟
Email bianji@mrsta.com
电话 010-58882261

广告部

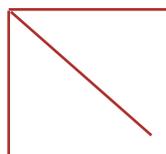
曹利娜
Email guanggao@mrsta.com
电话 010-58882261

发行部

张联
Email faxing@mrsta.com
邮发代号 80-533
国内发行 北京报刊发行局
订阅 全国各地邮局
印刷单位 北京海纳百川旭彩印务有限公司
零售价 18.00 元

目录 contents

2016年8月 第8期 总第118期



编委：（排名不分先后）

陈 晴：中国技术市场管理促进中心
林 岚：国家安全生产监督管理总局规划科技司
李建国：工业和信息化部科技司
马敬坤：中国机械工业联合会科技工作部
王 毅：国防科技工业科技成果推广转化研究中心
姚昆仑：国家科技奖励工作办公室成果处
肖 刚：北京创新研究院
江怀友：中国石油经济技术研究院科技评估中心

理事单位 理事长单位

中国科技成果管理研究会
中国科学技术信息研究所

理事会员单位

中国国际科技合作协会
北京创新研究院
国防科技工业科技成果推广转化研究中心
内蒙古自治区科学技术厅
山东省科学技术厅
新疆生产建设兵团科学技术局
住房和城乡建设部信息中心
中国电子元器件行业协会
中国计量科学院
中国技术市场协会
中国机械工业联合会
太原高科耐火材料有限公司
北京市土肥工作站
兰州环优磁机电科技有限责任公司

本刊加入“万方数据-数字化期刊群”的声明

为了适应世界科技期刊的发展趋势和我国信息化建设的需要，扩大作者学术交流渠道，本刊现已入网“万方数据-数字化期刊群”。凡向本刊投稿并录用的稿件文章，将一律纳入“万方数据-数字化期刊群”，并进入因特网提供信息服务。如作者不同意将文章编入该数据库，请来稿时声明，本刊将作适当处理。

声明：自2009年第1期，本刊正式加入中文DOI注册中心（首家国际DOI基金会中文信息服务代理），投稿本刊的所有发表文章都可免费享受国际标准的DOI解析服务，敬请赐稿。

科技先锋

- 1 助力中国高铁走向世界
——北京交通大学贾利民教授 余韩灵
- 5 孜孜不倦 潜心研发全地面起重机
——珠海三一港口机械有限公司刘木南高级工程师 刘雪红
- 6 专注于中国农业智能化系统技术开发与应用
——中国科学院合肥智能机械研究所熊范纶研究员 冯涛
- 8 中医药教学科研一线的辛勤耕耘者
——第七届“全国优秀科技工作者”、湖南中医药大学针灸推拿学院
针灸学教研室主任常小荣教授 本刊编辑部
- 9 心系祖国海洋工程发展 矢志海洋深水油气开发装备与技术
研究
——中国海洋大学黄维平教授 本刊编辑部

科技管理

- 11 福建省公益类科研机构科研管理信息平台之统一用户认证
与授权管理设计 陈心威
- 15 推动新疆科技创新人才发展对策研究
——产学研协同育人成效研究 党彦龙，滕文静，马燕
- 18 影响因子在科研评价中的约束条件辨析 吕文红
- 21 公安科技成果转化工作存在的问题及对策 逯永超，王祎
- 23 缝合/吻合外科器械技术领域的中国专利分析
高鸿姝，陈淑珍
- 26 烟草工业企业技术创新途径探讨 尹坚
- 29 神光-III项目外协实施管理特点研究
何伟，王炜，申晨，王成程，郑万国，廉博，杨敏

科研交流

- 33 9S现场管理在药物临床试验档案管理中的应用研究 吴锦艺
- 36 关于档案托管业务发展的探讨 郭敏，程思梦，李明罡
- 39 少数民族地区留守儿童言语智能存在的问题及对策
李崇敬，万继国

机构巡礼

- 42 自主创新 勇攀高峰 开创超导体技术里程碑
——中国科学院等离子体物理研究所应用超导工程技术研究室
秦经刚

聚焦 国土资源科技专题

P51 ~ 67 为促进国土资源科技领域内的交流与合作，宣传国土资源科技领域为国土资源的调查、规划、管理、保护与合理利用及国民经济和社会发展作出的重大贡献，本刊对国土资源科技创新成果进行分期报道。

封面：北京交通大学贾利民教授

封底：国家药物安全评价监测中心汪巨峰研究团队

封二：中国农业科学院农业资源与农业区划研究所毛克彪研究员

封三：固定污染源废气 VOCs 便携监测设备研制与产业化

46 创新高性能计算技术，提升超级计算应用水平
——中国科学院计算机网络信息中心暨中国科学院计算科学应用研究中心 武虹

48 扎根边陲 守望星空
——记中国科学院遥感与数字地球研究所喀什卫星数据接收站 顾燕杰

国土资源科技专题

51 湖南铜山岭地区锡多金属矿远景调查
——湖南省地质矿产勘查开发局四一八队成果展示 李福顺

52 内蒙古自治区兴和县曹四天钼矿地质矿产特征及资源情况
——河南省地质矿产勘查开发局第二地质勘查院成果 李香资，权知心

56 长江口以北沙泥质海岸带地区环境地质调查与评价
——青岛海洋地质研究所成果 刘健

59 地质工作测试技术研究及实验测试
——国土资源部华东矿产资源监督检测中心成果 沈加林

61 湖南省矿产资源潜力评价 黄革非

63 新疆西昆仑岔路口-甜水海地区地球化学找矿研究与潜力评价 周军

65 河南花岗岩及其与成矿关系研究
——透岩浆流体成矿理论与河南钼矿成矿作用 卢欣祥

创新成果

68 3D 打印技术在测绘行业的应用 王宝成，崔文明，黄森

71 低维光电材料的制备、表征及应用基础研究 胡平安

72 打破国外技术垄断 推动我国高温合金产业结构调整升级
——国家 863 计划项目“大尺寸高温合金结构件材料研制及热加工技术”成果
赵光普，张北江，黄烁，王林涛，阚志，王资兴，谢静

74 颠覆传统的高温合金涡轮叶片：高效“绿色”渗铝新技术
——中国科学院金属研究所高温防护涂层课题组成果 沈明礼，朱圣龙

75 山区河流渠化河段港口码头建设关键技术
刘明维，王俊杰，梁越，张小龙

77 架起地层古生物研究领域的信息高速路
——中国科学院南京地质古生物研究所樊隽轩团队成果 樊隽轩

78 水下油气水高效分离与计量装置研究进展 吴应湘

82 人胚胎干细胞分化的心肌细胞心脏毒性评价模型构建 汪巨峰

85 中药心血管类活性筛选的新模型新技术 韩利文

87 构建捕获中微子的陷阱——大亚湾反应堆中微子实验掺钆液体闪烁体的研制 本刊编辑部

89 构建公众认可且具有广泛影响力的科学传播服务平台
——中国科学院网络化科学传播服务工程 肖云，黎文，何洪波，郑双美

90 复杂耦合网络系统的协调性行为分析与控制 卢文联