

November 2020

Heihe Remote Sensing Experimental Research Station, Chinese Academy of Sciences

Northwest Institute of Eco-Environment and Resources, Chinese Academy of Sciences

Recommended Citation

Northwest Institute of Eco-Environment and Resources, Chinese Academy of Sciences (2020) "Heihe Remote Sensing Experimental Research Station, Chinese Academy of Sciences," *Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version)*: Vol. 35 : Iss. 11 , Article 16.

DOI: <https://doi.org/10.16418/j.issn.1000-3045.20201106001>

Available at: <https://bulletinofcas.researchcommons.org/journal/vol35/iss11/16>

This Article is brought to you for free and open access by Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version). It has been accepted for inclusion in Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version) by an authorized editor of Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version). For more information, please contact lcyang@cashq.ac.cn, yjwen@cashq.ac.cn.



中国科学院黑河遥感试验研究站

中国科学院西北生态环境资源研究院 兰州 730000

中国科学院黑河遥感试验研究站（以下简称“黑河遥感站”）隶属于中国科学院西北生态环境资源研究院。黑河遥感站位于甘肃省张掖市，地处河西走廊中部、中国第二大内陆河黑河流域中游、巴丹吉林沙漠南缘、祁连山北麓青藏高原、蒙古高原的过渡地带。其所处地区气候类型为典型的温带大陆性气候，是我国干旱区内陆河流域典型代表区域。

黑河遥感站成立于2009年5月。2014年，中国科学院遥感试验与地面观测网络（RSON）正式成立；黑河遥感站被纳入该网络，并负责RSON的组织和运行。2018年获批甘肃省野外科学观测研究站。

黑河遥感站立足黑河流域，是一个完整的封闭系统，包含了上游的冰雪、冻土和高寒草原，中游的人工绿洲，以及下游的荒漠和天然绿洲等陆地生态系统，是开展地球系统科学研究的理想场所。自2007年起，黑河遥感站就已经开展了系统性的流域尺度观测系统设计和建设工作，至今已有10余年的观测数据积累。黑河遥感站“基地-定点观测-像元尺度观测-流域尺度观测”的观测系统构架和试验模式，覆盖了内陆河流域多数生态系统。经过10余年的能力提升，台站所在的黑河流域被遴选为联合国教科文组织国际水文计划干旱区水与发展全球信息网络（UNESCO IHP G-WADI）、全球能力和水循环试验（GEWEX）跨领域研究项目国际高山流域水文研究网络（INARCH）的试验流域。

1 主要研究方向

黑河遥感站立足于寒区旱区并存的内陆河流域，以遥感机理研究为基础，开展寒旱区关键生态水文参数遥感反演及遥感产品真实性检验，并应用于寒旱区生态、水文过程模拟与数据同化。

(1) 寒旱区遥感机理研究。开展典型下垫面可见光/近红外、热红外和微波辐射散射特征的全波段观测，发展寒旱区遥感辐射传输模型与定量遥感反演方法。

(2) 遥感产品生产与真实性检验。开展星机地同步观测试验，发展内陆河流域关键生态和水文参数遥感反演算法和尺度转换方法，生产覆盖全流域的高时空分辨率遥感产品，开展遥感像元尺度的真实性检验研究。

(3) 遥感产品应用研究。发展流域集成模型，同化多源遥感数据产品，精细模拟流域尺度的生态和水文过程。

(4) 生态仪器研制。通过原始和集成创新，研发国产自动化、智能化新型生态系统关键参量监测设备。

2 研究成果与科学贡献

黑河遥感站在中国科学院西部行动计划、国家自然科学基金委员会重大研究计划等重大科研项目的

支持下,经过10年的持续努力,联合国内外科研单位建立了黑河流域地表过程综合观测网。围绕遥感反演算法机理、遥感产品生产与验证、水文与生态过程、决策支持系统等方面展了一系列创新性的研究工作,发表SCI论文近300篇,获批专利20余项,获得省部级自然科学奖一等奖2项,共享数据集800余条,为28800多人提供数据服务,支持各类科研项目470多项,开创了国内科学数据共享的新模式。相关科学研究进展如下:

(1) **黑河流域水文生态观测系统**。黑河流域观测系统设置了上游高寒山区试验区、中游人工绿洲试验区和下游天然绿洲试验区,在每个试验区都布设了相应的观测系统。观测站点的布设既考虑水文气象观测网在整个流域上的代表性,同时也兼顾了上、中、下游的不同科学问题。

(2) **遥感反演算法机理**。通过地基遥感和星机地同步观测发展了面向寒旱区陆地关键参量的定量遥感算法。包括:积雪面积、积雪覆盖度、雪粒径和雪深等一系列反演算法,双指标地表冻融判别算法和多源遥感冻土制图方法,以及地表蒸散发、净初级生产力、碳循环等植被遥感估算方法。

(3) **遥感产品生产与真实性检验**。针对寒旱区积雪、冻土、植被等典型地表特征,研发了多套长时间序列遥感产品。这些产品被国内外学者认可并广泛应用在气候变化、水文水资源和灾害等领域。构建了异质地表遥感产品真实性检验的理论框架和方法体系,系统地发展了异质地表优化采样、多尺度观测、尺度上推、空间代表性误差估计的新理论、新方法。

(4) **黑河流域生态-水文-经济模型集成**。构建了耦合生态-水文-经济的全流域生态水文集成模型,结合流域综合观测数据,揭示了黑河流域完整的水量平衡过程,阐明了流域作物尺度、灌区尺度、农户尺度、区县尺度、流域尺度的水资源生产力,并系统评

价了退耕及大型水库修建潜在的水文影响。

3 人才培养与队伍建设

黑河遥感站建站以来,在寒旱区遥感机理及遥感产品的生产、检验与应用研究领域具有明显的学科优势,培养了大批从事寒旱区遥感的科研人才,形成了一支稳定的科研队伍。包括:中国科学院青年创新促进会会员3人、“西部之光”人才6人;研究生获得国家奖学金9人、中国科学院朱李月华优秀博士生奖学金4人。

4 科研能力与技术平台

自2014年以来,黑河遥感站在中国科学院、甘肃省科学技术厅的共同支持下,对台站的基础设施和科研技术平台进行了全面建设,由此形成了“基地-试验区-区域”的观测和试验模式。黑河遥感站基地占地面积56亩,其中产权面积30亩,拥有1200m²综合办公楼,具有办公、会议、住宿、餐饮等设施,可保障约50人驻站长期野外研究和试验。建成了800m²的微波定标暗室,可用于0.5—11GHz微波远场定标。架设了行走式地基遥感塔吊,高30m,水平臂架长25m,铁轨长度25m,可搭载多种光谱仪与传感器针对多种下垫面进行多角度、多观测高度的地基遥感控制试验。

通过蒸渗仪/植被液流仪-涡动相关仪-大孔径闪烁仪、土壤水分传感器-宇宙射线土壤水分测定仪-土壤温湿度无线传感器网络等多尺度地表通量与土壤水分观测系统及水文气象要素等配套参数的观测,在黑河上、中、下游3个寒旱区典型下垫面构建了像元尺度遥感试验场,形成了“地面单点/多点—航空像元—卫星像元”多尺度转换的综合观测试验能力,可支持当前和未来国内外一系列遥感产品的真实性检验。

5 开放与交流

基于黑河流域长期、系统的观测研究历史,齐全

并开放的科研基础设施和优质的科研保障队伍，黑河遥感站已成为寒旱区生态与水文试验遥感基地、寒旱区定量遥感产品真实性检验基地和西部遥感示范、教育和培训基地。

建站以来，依托黑河遥感站实施中国科学院战略性先导科技专项、国家重点研发计划、国家自然科学基金等科研项目 115 项。黑河遥感站与北京师范大学、中国科学院空天信息创新研究院、中国科学院青藏高原研究所等单位建立了长期紧密合作关系，举办多次学术交流研讨会。

在国际合作交流方面，黑河遥感站与日本、美

国、加拿大等 10 余个国家的高校、科研机构建立了长期伙伴关系。2009—2019 年，以黑河遥感站为教学实习基地，共培养了 318 名国际研究生和青年科研工作者。

黑河遥感站作为西部遥感示范、教育和培训基地，致力于为国内外研究人员搭建遥感试验和研究平台，积极推动遥感科普和野外实习。每年来黑河遥感站的大专院校实习及中、小学夏令营活动师生超过 200 人次。

(相关图片请见封三)

■责任编辑：张帆

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20201106001