

2020 年自治区科技奖励提名公示内容

一、项目名称

干旱区陆表特征参量遥感反演技术创新与应用

二、提名者

中国科学院新疆分院

三、提名意见

该项目在国家国际科技合作专项、国家青年千人计划、中科院重点部署和国家自然科学基金等课题支持下，50 余人经过 8 年多联合攻关，紧密围绕西部干旱区观测站点稀疏造成陆表过程模拟精度不准确的国际科学热点和难点，在长期的干旱区荒漠生态系统遥感地面实验和流域生态水文野外观测的基础上，采用实地观测与模型模拟结合的技术手段，开展了土壤、植被、土地利用等的遥感信息提取方法，以及降水、地表温度、土壤湿度、蒸散发、积雪/冰川覆盖、雪水当量等陆表过程特征参量的遥感反演理论和技术研究，突破了大面积遥感信息自动提取、荒漠稀疏植被盖度反演、缺资料山区径流参量反演等系列关键技术，解决了缺资料地区连续高时间分辨率数据获取的技术难题，创建了干旱区缺资料区域的水文建模与径流预测方法，技术指标达到国际先进水平。

该项目成果已在塔里木河、额敏河等国家重大生态工程规划、洪水灾害预防和跨界河流水量水质谈判等方面得到实际应用，为澜沧江-湄公河干旱监测提供科学依据，支持了我国的地缘合作和环境外交。项目发表论文 63 篇，出版专著 4 部，发明专利授权 3 件，实用新型专利 1 件，软件著作权登记 8 个，培养博硕士研究生 31 名。多项技术创新的高水平论文被广泛引用，取得了重大的理论和技术创新，产生了巨大的社会和经济效益。

该项目在理论方法、关键技术和系统研制方面原始创新程度高，经济、社会效益明显，成果的转化程度高，在我国西北乃至中亚干旱区具有重要的推广应用价值。

该项目提名材料内容真实，完成单位、完成人排名顺序无争议；严格遵守了《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规，无侵犯他人知识产权的情形。

提名该项目为新疆维吾尔自治区科技进步奖一等奖。

四、项目简介

水、土、气、生是干旱区最主要的陆表过程，相对独立又互相作用，气候变化和人类活动的影响增加了陆表过程的复杂性，是干旱区地学研究的长期热点。我国西部乃至中亚干旱区地广人稀，水文生态观测站点稀少，导致资料稀缺、下垫面基础信息薄弱。数据稀缺导致水文模型参数获取和校验异常困难，造成山区径流预报、绿洲和平原区耗散等水文生态过程模拟结果不确定性较大，成为干旱区水资源利用和生态建设面临的重大难题。

项目在国际科技合作、中科院重点部署、千人计划和自然科学基金等支持下，历时 8 年，多学科 50 余研究人员围绕干旱区陆表特征参数对水资源“形成-转化-运移-耗散”循环过程及其对生态环境影响，重点开展以下工作：（1）干旱区典型下垫面地物光谱和陆表特性参数野外观测研究；（2）土壤、植被、地质、地貌、地形、土地利用等典型下垫面遥感特征信息有效提取方法与模型研发；（3）降水、地表温度、土壤湿度、蒸散发、积雪/冰川覆盖、雪水当量等陆表过程特征参量遥感反演的理论和技术创新；（4）围绕国家和地方重大需求，开展成果应用与推广。

主要创新成果：（1）创新性提出了大区域遥感自动化制图和智能化专题信息自动化提取的理论与方法，突破了水循环水体要素大区域快速制图技术瓶颈；（2）发现了稀疏荒漠植被近红外波段的特征波谱，为提高干旱地区植被覆盖信息提取精度奠定了遥感理论基础；（3）创新发展了多尺度干旱区植被蒸散发和耗水理论与方法，解决了干旱区蒸散发输入数据不准的难题；（4）研发了缺资料山区“雨-雪-冰”水循环特征参量高精度遥感反演的系列方法，解决了稀缺测站山区径流预测长时序数据获取难题；（5）集成干旱缺资料地区陆表特征参量遥感反演系列算法，改进并完善了干旱区生态环境综合评估方法。研究成果成功应用于干旱区资源与生态环境建设等，取得了显著的社会、经济和生态效益；相关咨询报告得到党和国家领导同志批示，得到相关部门快速响应和落实。

项目共发表学术论文 63 篇，总被引 1162 次，其中 SCI 收录 33 篇，总被引 833 次，单篇 SCI 最高被引 101 次。出版专著 4 部，专利授权 4 件，软件著作权 8 项。培养博硕士研究生 31 名。提出的“全域-局部”动态阈值方法被美国 NASA 全球湖泊制图项目采用，2018 年 Science 论文也给予高度评价；基于遥感和 GIS 缺资料径流模拟技术构建的新疆 139 条缺观测站点中小河流洪水预报系统，精度优于国家规范，已在全疆 14 个地州水文部门常规化业务使用。成果为中亚地区生态环境保护、中哈跨界河流水量和水质谈判提

供了重要依据，并成功应用到塔里木河和库鲁斯台草原生态修复等国家重大工程。成果应用于湄公河下游国家特大干旱监测与评估，为我国西南跨界河流“命运共同体”倡议提供科学佐证。

五、客观评价

一、项目发表一批高质量的学术论文，研发的关键技术和方法被国内外同行多次引用，并给予高度评价。

1. 美国北卡罗来纳州大学 G.H. Allen 等 2018 年发表在《Science》上的论文评价：采用李均力等提出的动态阈值方法提取河流水体的二值掩膜能够有效校正包括地形阴影、桥梁等连续或间歇性的干扰因素。

2. 美国宇航局 NASA Landsat 下一代卫星发射计划研究团队 Roy D.P. 等 2014 年给予项目关键技术成果“动态水体阈值方法”充分肯定，并介绍推广为全球 Landsat 湖泊制图算法。

3. 清华大学 S. Venevsky 团队发表的论文多处引证本项目成果，评价姜亮亮和古丽·加帕尔等运用 NDVI 极为有效地分析了土地利用类型多样、植被多样、地形多变的北半球大跨界地理区域中亚的气候变化和人类活动对植被动态的驱动力。

4. Zhong Ruida 等在《Journal of Hydrology》期刊发表的论文引证本项目的干旱评价方法，评价郭浩等发现了基于人工神经网络和气候数据记录遥感监测干旱方法的区域适用性。

二、同行专家评价：遥感学家周成虎院士、水文水资源学家夏军院士对该项目的评价：该项目在理论方法、关键技术和系统研制方面原始创新程度高，缺资料地区陆表过程参量获取理论和关键技术等方面取得了原始创新，经济、社会效益明显，成果转化程度较高，具有很大的市场需求和推广应用价值，总体达到国际先进水平。

三、查新报告结论：经国际范围的检索查证，检索到的国内外相关文献中，未见与该项目干旱区陆表特征参量遥感反演技术方法和平台构架相同的研究成果公开报道。

四、项目结题验收意见：

1. 国家国际科技合作专项课题：专家组一致认为该课题取得很好的实际应用效果，达到预期目标，同意课题验收成果为优秀。

2. 国家“千人计划”青年项目：采用山区水文生态实验与模型模拟结合的手段，在缺资料流域的水文预报研究方面取得创新和突破。专家组一致同意通过终期验收。

五、国家部委和兄弟院所的评价：

1. “中哈利用和保护跨界河流联合委员会”和“中哈环保合作委员会”充分肯定该项目技术成果，为中哈跨界河流水量分配和环境保护谈判工作提供了重要参考。

2. 项目为“全国生态环境十年变化遥感调查与评估”提供技术支撑，得到国务院领导同志的充分肯定，受到环保部和中科院的通报表扬，包安明研究员获得个人表彰。

3. 项目成果为国家发改委“一带一路”战略研究重大课题做出很大贡献，中科院地理科学与资源研究所研究员评价项目组“知难而上”，并感谢项目组的包安明研究员和钟瑞森副研究员。

六、推广应用情况

本项目通过技术支撑、成果宣传、应用推广，产生了巨大的社会效益和生态效益。

(1) 项目部分成果被“中国—哈萨克斯坦环保合作委员会”采用，为上合组织区域环境保护与中哈跨境河流环保谈判提供技术成果，为维护我国跨境河流水质保护权益提供了重要的技术支撑。

(2) 项目部分成果被“中哈利用和保护跨界河流联合委员会”采用，课题成员为联委会专家工作小组的中方专家，直接服务跨界河流谈判工作，为维护我国跨境水权提供了重要的技术支撑。

(3) 项目部分成果被水利部国际经济技术合作交流中心采用，为我国水利行业参与中亚邻国水资源开发利用提供了决策参考，为“一带一路”背景下我国参与全球多边涉水合作提供了决策建议，为“一带一路”国家的水资源多边合作提供决策依据。

(4) 项目研发的技术应用于库鲁斯台草原生态环境监测与评估，为国家发改委 2016 年立项批复“库鲁斯台草原生态修复工程”（批复总投资 23.68 亿元）做出了重大贡献，在额敏河流域生态文明建设和国际河流谈判等工作中得到应用，生态效益和社会效益显著。

(5) 项目研发的技术和模型直接应用到新疆维吾尔自治区水文信息中心运行管理的新疆中小河流域水文监测系统，解决了新疆 139 条缺测站中小河流的水文预报问题，精度高于国家洪水预报要求，目前正在新疆 14 个地州水文局部署运行，有力地推动新疆缺资料河流水文预报工作。

(6) 项目部分成果被新疆维吾尔自治区塔里木河流域管理局采用，应用于塔里木河流域水资源管理和生态保护工作，完善了塔里木河流域水资源管理方案，促进塔里木河

流域生态环境显著改善，为塔里木河流域水资源合理利用和生态环境保护提供了技术参考。

(7) 项目部分成果应用于湄公河越南、缅甸特大干旱评估与中国应急放水成效评估，为成功地监测和评估澜沧江—湄公河流域特大旱情（2015~2016 年旱季）提供了科学依据，为我国通过澜沧江梯级水电站进行跨境水安全调控提供了决策支持。

(8) 项目研发的技术在遥感科技企业转化应用，为企业快速大面积典型地物信息提取和遥感制图提供技术服务，极大地提高工作效率和制图精度，为企业创造了巨大的经济效益。

(9) 项目部分成果被新疆维吾尔自治区环境保护科学研究院采用，为国家重大专项“全国生态十年遥感调查与评估——新疆生态十年遥感调查与评估”提供了精确的遥感评估数据，保证了项目的顺利实施。

主要应用单位情况列表

序号	应用单位名称	应用技术	起始时间	截止时间	单位联系人	联系电话	经济效益
1	中国-东盟环境保护合作中心	大区域水体快速制图技术	2014-01	至今	王玉娟	13811427039	为上合组织区域环境保护与中哈跨境河流环保谈判提供技术成果
2	水利部水利水电规划设计总院	流域生态耗水评估技术	2013-01	至今	李明亮	13581617663	为中哈跨界河流水量分配谈判提供技术支撑
3	水利部国际经济技术合作交流中心	流域水资源优化管理技术	2012-01	至今	黄聿刚	13661360657	为“一带一路”国家的水资源多边合作提供决策依据
4	塔城地区库鲁斯台草原生态修复工程建设管理局	基于多源遥感和GIS的生态环境监测与评估技术	2012-01	至今	郭建玲	18709017901	为国家发改委批复库鲁斯台草原生态修复工程（23.68亿元）重要依据
5	新疆维吾尔自治区水文信息中心	流域水文云平台计算	2017-06	至今	王姣妍	18299117269	解决了新疆139条缺测站中小河流的水文预报
6	新疆维吾尔自治区塔里木河流域管理局信息中心	基于多源遥感的生态水文模拟技术	2014-01	至今	段远斌	0996-2252375	完善了流域水资源管理方案，促进塔里木河流域生态环境显著改善
7	云南大学国际河流与生态安全研究院	多变量融合遥感干旱监测技术	2017-01	至今	胡金明	13700652269	为“一带一路”湄公河流域（越南、缅甸）跨境水安全调控提供支撑，支持地缘合作与环境外交

8	苏州中科天启遥感科技有限公司	网络接缝线大区域自动制图技术	2015-09	至今	胡晓东	15101508309	解决大区域制图精度问题，提高制图工作效率，为企业取得巨大解决效益
9	新疆维吾尔自治区环境保护科学研究院	面向对象多源信息融合的荒漠植物遥感识别方法	2013-10	2016-10	阴俊齐	13609995115	提供精确的遥感评估数据

七、主要知识产权证明目录

已授权项目名称	知识产权类别	国（区）别	授权号	授权时间
一种面向高山地区的遥感影像几何纠正方法	发明专利权	中国	ZL201310231701.1	2016/2/17
多源多时相高分辨率卫星遥感影像自动匹配方法	发明专利权	中国	ZL201210296081.5	2015/1/14
利用面向对象多源信息融合的荒漠植物遥感识别方法	发明专利权	中国	ZL201710577100.4	2020/1/10
基于虚拟陀螺仪技术的野外光谱标准化观测辅助装置	实用新型专利权	中国	ZL201720858398.1	2018/1/9
野外验证点管理系统 V1.0	计算机软件著作权	中国	2017SR564378	2017/10/12
天山西部林区森林信息决策系统	计算机软件著作权	中国	2017SR436610	2017/8/10
新疆耕地管理信息系统	计算机软件著作权	中国	2017SR421843	2017/8/3
伊犁国产高分遥感生态耗水原型系统	计算机软件著作权	中国	2016SR334344	2016/11/17
基于 ICESat 数据的湖泊高程信息提取系统	计算机软件著作权	中国	2012SR073621	2012/8/11
干旱区内陆河流域融雪性洪水演进及三维可视化系统 V1.0	计算机软件著作权	中国	2016SR043704	2016/3/3
分布式融雪模拟系统 V1.0	计算机软件著作权	中国	2015SR198106	2015/10/15
融雪性洪水监测评价系统	计算机软件著作权	中国	2014SR092067	2014/7/5

八、主要完成人情况表

姓名	排名	职务/ 职称	工作单位/ 完成单位	对本项目技术创造性贡献
包安明	1	主任/ 研究员	中国科学院 新疆生态与 地理研究所	<p>1、本人是本项目的主持人和主要完成人，同时也是本项目中第1个课题和第4个课题的负责人；</p> <p>2、在项目中，本人主要负责项目的组织协调，在干旱区资源环境遥感监测和定量化研究、水文生态陆表过程观测、内陆河水文生态过程评估、中亚跨境河流水资源利用与生态监测评估等方面发挥主要作用；领导项目组研发出干旱缺资料地区陆表特征参量遥感反演的系列算法，对项目五个创新点均做出重要贡献。第一和通讯作者发表 SCI 论文 10 篇、出版专著 4 部、发明专利授权 1 件、软件登记 2 个。</p> <p>3、本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 80%；</p> <p>4、本人认同提名书所填全部内容及附件材料内容；</p> <p>5、同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。</p>
李均力	2	研究员	中国科学院 新疆生态与 地理研究所	<p>1、本人是本项目的主要参加人和主要完成人，同时也本项目中第3个课题的负责人。</p> <p>2、在项目中，本人在区域遥感反演算法、冰川精确提取方法研究等方面发挥主要作用；提出了基于成像姿态恢复模型无控制点几何纠正方法，建立了一种基于镶嵌接缝线网络的大区域分块自动化制图方法，提出了“全域-局部”动态阈值信息提取方法，相关方法 SCI 论文被引 92 次；对创新点一、创新点四和创新点五做出重要贡献。发表论文 12 篇、发明专利授权 2 件、软件登记 2 个。</p> <p>3、本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 80%；</p> <p>4、本人认同提名书所填全部内容及附件材料内容；</p> <p>5、同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。</p>
古丽·加帕尔	3	研究员	中国科学院 新疆生态与 地理研究所	<p>1、本人是本项目的主要参加人和主要完成人，同时也是项目中第5个课题的负责人。</p> <p>2、在项目中，本人在干旱区稀疏植被参量地面验证方法体系、可见光-近红-短波红外的植被及土壤波段差异、植被覆盖度遥感反演模型、干旱区地表覆被分类等方面发扬主要作用；发现了 1650 纳米或 2220 纳米近红外波段对稀疏荒漠植被信息敏感性优于绿波段，提出了改进的三波段最大梯度差模型，提高了干旱区荒漠稀疏植被覆盖度信息提取精度，相关算法 SCI 论文单篇被引 62 次，对创新点二和创新点五做出重要贡献。发表论文 8 篇、参编专著 2 部、软件登记 1 个。</p> <p>3、本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 70%；</p> <p>4、本人认同提名书所填全部内容及附件材料内容；</p> <p>5、同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。</p>
刘铁	4	研究员	中国科学院 新疆生态与 地理研究所	<p>1、本人是本项目的主要参加人和主要完成人，同时也是本项目中第2个课题的负责人；</p> <p>2、在项目中，本人在缺资料山区水文预报、分布式水文模拟研究等方面发挥主要作用；基于缺测站地区水文参数率定、迁移和优化新算法，构建了基于遥感和 GIS 的缺资料流域产汇流预报的双系统平台运行方法，解决了分布式水文模拟缓慢、大区域尺度下的精细网格预报难题；对创新</p>

				<p>点四和创新点五做出重要贡献。发表论文 5 篇。</p> <p>3、本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 80%；</p> <p>4、本人认同提名书所填全部内容及其附件材料内容；</p> <p>5、同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。</p>
钟瑞森	5	副研究员	中国科学院新疆生态与地理研究所	<p>1、本人是本项目的主要参加人和主要完成人。</p> <p>2、在项目中，本人在中亚湖泊、跨境河流和草原生态环境监测与评估等方面发挥主要作用；集成遥感反演算法，提出基于多源遥感和 GIS 的干旱区生态环境监测与评估技术，并推广应用到中亚湖泊及其三角洲、中哈跨境河流和库鲁斯台草原的生态环境评估，为额敏河国家重大生态修复工程获批发挥作用，为中哈跨界河流谈判等提供了科学依据；对创新点一和创新点五做出重要贡献。参编专著 1 部，软件登记 2 个。</p> <p>3、本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 75%；</p> <p>4、本人认同提名书所填全部内容及其附件材料内容；</p> <p>5、同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。</p>
黄粤	6	副研究员	中国科学院新疆生态与地理研究所	<p>1、本人是本项目的主要参加人和主要完成人。</p> <p>2、在项目中，本人在山区径流模拟预报、流域不确定性水资源优化配置方法等方面发挥主要作用；在内陆流域水文生态模拟评估和水资源管理等理论与方法取得突破；对创新点三、创新点四和创新点五做出重要贡献。发表论文 2 篇、参编专著 1 部。</p> <p>3、本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 70%；</p> <p>4、本人认同提名书所填全部内容及其附件材料内容；</p> <p>5、同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。</p>
刘海隆	7	教授	电子科技大学	<p>1、本人是本项目的主要参加人和主要完成人。</p> <p>2、在项目中，本人在无资料区卫星降水数据可靠性评估、山区降水与地形之间的定量关系、复合地形多因子山区降水空间降尺度模型、山区降水形态与径流形成的关系模型等方面发挥主要作用；提出基于高程和坡向修正的山区降水量修正算法，山区精度普遍提高到 90%以上，对创新点四和创新点五做出重要贡献。发表论文 13 篇、出版专著 2 部、软件登记 3 个。</p> <p>3、本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 65%；</p> <p>4、本人认同提名书所填全部内容及其附件材料内容；</p> <p>5、同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。</p>
白洁	8	副研究员	中国科学院新疆生态与地理研究所	<p>1、本人是本项目的主要参加人和主要完成人。</p> <p>2、在项目中，本人在绿洲蒸散发模拟、干旱区生态耗水计算等方面发挥主要作用；将种植结构和田间管理融入到农田蒸散发计算过程，使干旱区绿洲农田总蒸散发量模拟精度提高到 80%以上；融合了干旱区特殊荒漠植物生理生态过程和绿洲膜下滴灌管理过程的陆面模型，精确估算干旱区的生态耗水量；对创新点三和创新点五做出重要贡献。发表论文 3 篇，参编专著 1 部。</p> <p>3、本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 60%；</p> <p>4、本人认同提名书所填全部内容及其附件材料内容；</p> <p>5、同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。</p>

许文强	9	副研究员	中国科学院新疆生态与地理研究所	<p>1、本人是本项目的主要参加人和主要完成人。</p> <p>2、在项目中，本人在下垫面的空间分布特征及对降水的影响关系等研究方面发挥主要作用；提出结合降水成因物理机制的降水产品精度修正算法，改进并研发了缺资料山区“雨-雪-冰”产汇流参量遥感反演算法；对创新点四做出重要贡献。</p> <p>3、本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的60%；</p> <p>4、本人认同提名书所填全部内容及附件材料内容；</p> <p>5、同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。</p>
常存	10	高级工程师	中国科学院新疆生态与地理研究所	<p>1、本人是本项目的主要参加人和主要完成人。</p> <p>2、在项目中，本人在干旱区稀疏植被提取、荒漠区土地利用与覆盖分类等方面发挥主要作用；发明基于虚拟陀螺仪技术的野外光谱标准化观测辅助装置，提高了野外地物光谱测定精度和效率；提出利用面向对象多源信息融合的荒漠植物遥感识别方法，提高了干旱区地表覆盖分类精度的稳定性；对创新点二做出重要贡献。围绕项目发表论文3篇、专利授权2件，软件登记2个。</p> <p>3、本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的60%；</p> <p>4、本人认同提名书所填全部内容及附件材料内容；</p> <p>5、同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。</p>
刘英	11	助理研究员	中国科学院新疆生态与地理研究所	<p>1、本人是本项目的主要参加人和主要完成人。</p> <p>2、在项目中，本人在湖泊遥感反演方面发挥主要作用；提出基于光学遥感数据反演湖泊盐度的方法，实现了干旱区湖泊在时空尺度上的环境评估，为干旱区的重要水体—湖泊的水资源利用和管理提供技术支撑，对创新点一和创新点五做出重要贡献。</p> <p>3、本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的60%；</p> <p>4、本人认同提名书所填全部内容及附件材料内容；</p> <p>5、同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。</p>
郭浩	12	博士生	中国科学院新疆生态与地理研究所	<p>1、本人是本项目的主要参加人和主要完成人。</p> <p>2、在项目中，本人在气候干旱评估方法研究方面发挥主要作用；研发了基于误差成分分析的卫星降水产品精度评估新方法，创新了缺资料地区不同地理单元数据优化的快速解决方案，相关方法的SCI论文被引99次；提出多变量融合遥感干旱监测技术，实现日尺度的土壤水分异常和干旱过程监测；对创新点三和创新点四做出重要贡献。</p> <p>3、本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的60%；</p> <p>4、本人认同提名书所填全部内容及附件材料内容；</p> <p>5、同意本人及其他主要完成人员的排名顺序。</p>

九、主要完成单位及创新推广贡献

序号	单位名称	创新推广贡献
1	中国科学院新疆生态与地理研究所	<p>1. 本单位是本项目的主持单位和主要完成单位；</p> <p>2. 本单位对本项目做出的主要贡献是：（1）本单位作为项目主持单位和第一主要完成单位，主要负责干旱区下垫面典型地物光谱和水文生态特性参数的野外观测、下垫面特征的遥感信息有效提取方法、陆表过程特征参量遥感反演的理论探索和技术创新等研究工作，实现了本项目技术研发成果的推广应用；（2）提出了大区域遥感自动化制图和智能化专题信息提取的理论与方法，实现了对干旱区湖泊、冰川、河流等水循环要素的大区域制图；（3）发现了稀疏荒漠植被近红外波段的特征波谱，研发出一系列提高干旱地区植被覆盖信息提取精度的算法和模型；（4）创建了融合特殊荒漠植物生理生态过程陆面模型等多个干旱区蒸散发遥感估算与模拟模型；（5）研发出山区“雨雪冰”特征参量遥感反演和精度评估系列算法和技术；（6）项目研发的技术在遥感科技企业转化应用，产生巨大的经济效益；成果推广应用到新疆和中亚流域生态系统评估和重大生态工程建设、跨界河流谈判、“一带一路”规划，社会效益和生态效益显著；（7）发表论文57篇、出版专著4部、发明专利授权3件、实用新型专利1件、软件登记8个。</p> <p>3. 完全认同提名书所填全部内容及附件材料内容；</p> <p>4. 同意本单位及其他完成单位的排名顺序。</p>
2	电子科技大学	<p>1. 本单位是本项目的主要完成单位；</p> <p>2. 本单位对本项目做出的主要贡献是：（1）本单位作为项目第二主要完成单位，主要负责干旱区降水空间特征分析、降水数据尺度转换、山区水文过程模拟以及径流预报模型的研发与推广等工作；（2）协助主持单位收集了内陆河流域水文气象、农业灌溉、水利工程和各业用水资料和数据等，并研究了基于站点数据与遥感数据的数据融合及处理方法；（3）结合遥感与地面观测数据，系统性分析了天山山区降水与地形之间的关系，基于大气运动理论，提出了复合地形多因子的山区降水空间降尺度模型、山区降水形态与径流形成的关系模型；（4）开展了山区水循环过程演变分析，并对灌区水资源配置、荒漠区水资源耗散过程进行了评价，对认识山区水文过程机理和水资源变化做出了贡献；（5）研发的融雪型洪水预报模型在内陆河流域水资源管理部门进行了应用推广，并取得了很好的社会和经济效益。</p> <p>3. 完全认同提名书所填全部内容及附件材料内容；</p> <p>4. 同意本单位及其他完成单位的排名顺序。</p>

十、完成人合作关系说明

项目第一完成人与奖励申报其他提名人员均为长期科研合作关系。

项目第一完成人与李均力、古丽·加帕尔、刘铁、钟瑞森、黄粤、白洁、许文强、常存、刘英等，均为中国科学院新疆生态与地理研究所科研人员，是新疆遥感与地理信息系统应用重点实验室的核心成员。项目第一完成人是国家国际科技合作专项课题《气候变化对哈萨克斯坦和乌兹别克斯坦国水循环的影响（2010DFA92720-04）》和国家自然科

学基金面上项目《天山中段非均匀下垫面雪水当量被动微波遥感研究(41371419)》负责人,刘铁是国家“千人计划”青年项目《干旱区缺资料区域的水文建模方法与径流预测研究(374231001)》负责人,李均力是中科院重点部署项目专题《中亚地区资源环境关键问题及科学数据库建设(KZZD-EW-08-02-02)》负责人,古丽·加帕尔是国家自然科学基金面上项目《干旱区荒漠稀疏植被叶面积指数遥感反演及多尺度验证(41171295)》负责人;第一完成人同时也协调负责其他三个课题的研究工作,李均力、古丽·加帕尔和刘铁亦是本人负责课题的核心科研人员;钟瑞森,黄粤,白洁,许文强,常存,刘英等均是本项目的科研骨干,以不同形式为本项目做出重要贡献。郭浩是本人的硕博研究生,先后参与本项目的多个课题,完成多篇高水平论文。

刘海隆教授团队和第一完成人的科研团队具有长期的合作关系,多次合作完成新疆及中亚陆表过程和生态环境模拟与评估等重大科研课题。刘海隆本人及其团队成员与本人合作完成多篇与项目相关的论文和专著。刘海隆教授于2018年2月由石河子大学调入电子科技大学,目前为电子科技大学教授。经与其本人协商,他拟以电子科技大学身份申报自治区科技奖励。

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者	合作时间	合作成果	证明材料	备注
1	共同立项	包安明(1), 钟瑞森(3), 黄粤(4), 李均力(5), 刘英(6)	2011-2015	气候变化对哈萨克斯坦和乌兹别克斯坦国水循环的影响	附件 11	国家国际科技合作专项课题(2010DFA92720-04)
2	共同立项	刘铁(1), 包安明(2), 黄粤(3), 常存(4)	2013-2016	干旱区缺资料区域的水文建模方法与径流预测研究	附件 12	国家“千人计划”青年项目(374231001)
3	共同立项	李均力(1), 包安明(3), 白洁(6), 常存(7), 许文强(8)	2012-2015	中亚地区资源环境关键问题及科学数据库建设	未列入附件	中科院重点部署项目专题(KZZD-EW-08-02-02)
4	专著合著	包安明(1), 白洁(3), 常存(4), 古丽·加帕尔(5)	2015-2018	“一带一路”中亚区生态环境遥感监测	附件 20.1	科学出版社, 2018年
5	专著合著	刘海隆(1), 包安明(2)	2014-2017	天山山区地形对降水的影响	附件 20.2	气象出版社, 2017年
6	专著合著	包安明(2), 古丽·加帕尔(3)、黄粤(4)	2013-2016	塔里木河流域生态系统综合监测与评估	附件 20.3	科学出版社, 2016年
7	专著合著	包安明(1), 刘海隆(2)	2011-2013	气候变化与人类活动对新疆玛纳斯河流域水文生态过程影响研究.	附件 20.4	气象出版社, 2013年

8	共同知识产权	李均力(1), 包安明(2)	2013-2016	一种面向高山地区的遥感影像几何纠正方法	附件 1.1	发明专利, ZL201310231701.1, 2016 年授权
9	共同知识产权	常存(1), 包安明(2), 李均力(3), 钟瑞森(4)	2015-2017	天山西部林区森林信息决策系统	附件 2.2	软件著作权, 2017SR436610, 2017 年授权
10	共同知识产权	常存(1), 李均力(2), 包安明(3), 钟瑞森(5)	2014-2017	新疆耕地管理信息系统	附件 2.3	软件著作权, 2017SR421843, 2017 年授权
11	合作论文	李均力(1), 常存(3), 包安明(4)	2016	面向大区域遥感专题制图的自动化策略	附件 19	地球信息科学学报, 18(5): 673-680
12	合作论文	古丽·加帕尔(2), 包安明(3), 黄粤(5)	2017	Effects of the Tarim River's middle stream water transport dike on the fractional cover of desert riparian vegetation	附件 19	Ecological Engineering, 99: 333-342
13	合作论文	古丽·加帕尔(2), 包安明(3), 郭浩(4)	2017	Vegetation dynamics and responses to climate change and human activities in Central Asia	附件 19	Science of The Total Environment, 599-600: 967-980
14	合作论文	郭浩(1), 包安明(2), 刘铁(3)	2017	Meteorological Drought Analysis in the Lower Mekong Basin Using Satellite-Based Long-Term CHIRPS Product	附件 19	Sustainability, 9(6): 901-921
15	合作论文	郭浩(1), 包安明(2), 刘铁(3), 古丽·加帕尔(4)	2018	Spatial and temporal characteristics of droughts in Central Asia during 1966-2015	附件 19	Science of the Total Environment, 624: 1523-1538
16	合作论文	郭浩(1), 包安明(3)	2016	Early assessment of integrated multi-satellite retrievals for global precipitation measurement over China	附件 19	Atmospheric Research, 176-177: 121-133
17	合作论文	刘海隆(2), 包安明(3)	2018	Influences of environmental changes on water storage variations in Central Asia	附件 19	Journal of Geographical Sciences, 28(7): 985-1000
18	合作论文	包安明(1), 黄粤(2)	2017	Assessing the effect of EWDP on vegetation restoration by remote sensing in the lower reaches of Tarim River	附件 4	Ecological Indicators, 74: 261-275
19	合作论文	刘铁(2), 包安明(3), 黄粤(4)	2017	CFSR 降水数据在干旱山区水文模型中的应用——以新疆开都河流域为例	附件 4	干旱区研究, 34(4): 755-761
20	合作论文	刘英(1), 包安明(2)	2014	低盐湖泊水体盐度光学遥感反演研究——以博斯腾湖为例	附件 4	遥感学报, 18(4): 902-911