

科研组织介绍

组建西部大开发的科学联合舰队

——不断开拓创新的寒区旱区环境与工程研究所

姚檀栋 *

(寒区旱区环境与工程研究所 兰州 730000)

关键词 寒区旱区环境与工程研究所

寒区旱区环境与工程研究所(以下简称寒旱所)是1999年6月由原兰州冰川冻土研究所、兰州沙漠研究所、兰州高原大气物理研究所整合后进入中国科学院知识创新工程的。近4年来,寒旱所按照中国科学院知识创新工程试点工作的部署,瞄准国家战略需求和世界科技前沿,抓住国家开发西部的好机遇,按照新时期办院方针的要求,立足学科的长期积累,实施新的发展战略,狠抓能力建设、队伍建设,充分发挥已有优势,正向着建成西部大开发的科学技术与人才库、亚洲寒区旱区科研基地和国际寒区旱区研究交流中心的目标迈进。

寒旱所在创新队伍建设中按照用好现有人才、留住关键人才、引进急需人才、培养未来人才的思路,采取分级分批吸引、招聘的办法,共招聘各类创新人员185人,平均年龄39岁。全所现有中国科学院院士2人,研究员59人,副高级人员64人,中级人员48人,管理人员14人,访问学者和研究生等流动人员300多人。其中博士后15人,博士研究生150多人,硕士研究生110人,形成了一支朝气蓬勃的科研创新队伍。

寒旱所现有冻土工程国家重点实验室、冰芯与寒区环境院重点实验室、沙漠与沙漠化研究院重点实验室;有天山冰川和沙坡头沙漠两个国家站;奈曼、格尔木、平凉、临泽4个院级野外台站;有院地合作野外站——皋兰站;形成了设备精良、手段先进的研究实验硬件条件。

一 贯彻新时期办院方针,全面推进知识创新工程

在2002年院工作会议上,路甬祥院长提出了新时期的办院方针:“面向国家战略需求,面向世界科学前沿,加强原始科学创新,加强关键技术创新与集成,攀登世界科技高峰,为我国经济建设、国家安全和可持续发展不断做出基础性、战略性、前瞻性的重大创新贡献”。寒旱所以此为指导,进一步明确了研究所的战略定位:以探索寒区旱区陆地表层系统过程、格局及其相互关系为基础,开展区域环境与全球变化、重大工程及可持续发展研究。

根据新时期的战略定位和发展目标,寒旱所在基础性、战略性和前瞻性三个方面做了重大部署:

(1)基础性综合研究。主要围绕冰冻圈与全球变化、全球变暖与中国西部冰川变化、沙尘暴与气候变化和人为活动的关系进行研究。同时,在西北地区水资源合理利用、西部大开发与水资源承载力等方面的研究也取得重大进展。在水-土-气-生相互作用研究方面,重点解决尺度转化、数据同化问题,进一步阐明复杂系统条件下的不确定性问题。

(2)战略性重大工程技术问题。主要包括青藏高原多年冻土区道路工程研究,解决青藏铁路建设中冻土工程问题;沙漠化防治技术集成及应用,沙漠化防护工程体系、防沙最佳工程模式和生态产业试验示范;雷电物理过程及其探测和防护实验关键技术;生态环境建设及重要地区生态建设实验示范

* 寒区旱区环境与工程研究所所长,研究员

等。

⑤前沿探索与前瞻性研究。主要进行寒区旱区碳循环监测与基础研究,建立寒旱区碳循环监测网络;极端环境下生物抗逆性研究,以探索寒冷、干旱、多盐、富碱等极端环境条件下的生物特性;风沙边界层物、能传输机理研究,以揭示风沙边界层物质与能量的传输与转换过程等。

以上部署进一步突出了寒旱所寒区和旱区学科特色,使全所战略定位更紧密地与西部大开发的国家战略目标及国际科学发展前沿相结合。

二 发扬团队精神,吸引优秀人才

寒旱所坚持以人为本,注重团队创新,提出了“组建西部大开发的科学联合舰队”的人才发展战略思路。人才发展目标为:以院士和3—5名“帅才”为核心,以20名左右创新“将才”为骨干,以创新“干才”为基础的创新梯队组合。对于管理队伍,要求到2010年60%以上人员具有硕士、博士学位。管理方式由行政管理型转变为研究服务型。

为此,我们着重进行了三方面的工作:

①留住关键人才和用好现有人才。成立了“人力资源开发委员会”,提出必须稳定现有人才的策略,以待遇留人、事业留人和科研环境留人。建立人才资源库,对各类人员实施分类管理,对取得重要科学成就的人员给予多方面的支持。

②加大人才吸引力度。重点加大对海外人才的吸引力度,对在海外取得博士学位并已做出突出贡献者,主要采用借用的办法;对在国外学成而正创业者,主要采用引进的政策;对国内学成、国外深造并已取得成绩者,主要采用回聘的办法。制定“人才引进奖励办法”、“海外人才基金”等制度作保证,并在科研经费和生活条件等方面给予优先考虑。

③加大研究生培养力度。主要采取与重点大学合作培养、选派兼职教授、推荐免试生、合作执行科研计划和博士后培养计划等方式来加强培养。同时加大研究生的培养、激励力度,完善研究生奖学金评审管理制度,从根本上解决了研究生和导师之间学与教的互动机制。

目前,寒旱所各类创新人员中,有“百人计划”11人,“西部之光”12人,杰出青年基金获得者4

人,国外博士2人,国外博士后2人。涌现出诸如“中国十大女杰”、“何梁何利基金”、“求实”、“中国青年科技奖”、“全国五一劳动奖章”和“全国百篇优秀博士论文”奖获得者。2001年,以姚檀栋为学术带头人的冰芯与寒区环境研究集体入选国家自然科学基金委员会“优秀创新研究群体”;“青藏铁路工程与多年冻土相互作用及其环境效应”项目组获国家人事部、中国科学院先进集体称号;沙漠与沙漠化研究实验室2002年进入院重点实验室。

三 为西部大开发做出重大贡献

以院知识创新工程试点工作为契机,寒旱所为国家西部大开发做出了重大贡献。

①参与青藏铁路建设,解决冻土问题。青藏铁路全长1118公里,其中多年冻土地段约600公里,冻土问题关系到工程建设的成败。为此,寒旱所组织10多个野外工作队,多次前往青藏高原参与青藏铁路多年冻土监测、铁路沿线活动层监测及冻土环境和生态环境调查。在北麓河试验路段布设变形和温度测试断面47个,开展路基新结构、路基沉降与合理高度、路堑边坡稳定性、活动层过程等试验研究,已获得观测和试验数据300多万个,为青藏铁路建设提供设计和施工依据。通过现场调查、室内外试验、野外监测和数值模拟,创造性地提出了“积极保护冻土”、“主动冷却路基”的设计和施工原则,得到铁路部门认可,并将其贯彻到青藏铁路工程设计和施工之中。在此基础上,以“主动冷却路基”思想为依据,针对具体的冻土工程问题,给出冻土路基合理高度,明确保温材料的适用范围,确认了通风管路基在青藏铁路建设中的作用,验证了抛、碎石护坡的冻土工程效果和遮阳棚的防护功效,为下一步青藏铁路全面设计、施工提供了重要的理论和实践依据。结合冻土分区与全球气候变暖的趋势,提出了具体保护冻土工程措施的原则和设计参数,并通过努力将这些措施和设计原则写入《青藏铁路多年冻土区工程设计暂行规定》,使其成为法规性文件应用于冻土工程。上述成果得到铁道部门的高度评价和重视。

②组织实施“西部生态环境综合评估”工作。我所组织实施的“中国西部环境演变评估”研究,邀

请院内外 70 多位有关学者,从多个学科入手,对西部环境的基本特征、演变规律、发展趋势进行了全面的科学分析和综合集成,最终形成《中国西部生态环境演变评估》专著 3 卷、综合报告 1 卷,反响良好。应有关部门要求,专送全国人大常委会、全国政协、国务院、中央领导“气候变化”科技讲座共 888 套;并将其核心内容凝练为《中国西部大开发生态环境建设对策建议书》,由中国科学院上报国务院。根据国务院副总理温家宝的批示,国务院办公厅专门要求送去评估专著 356 套,分送到西部 12 省、区及国务院所属有关部门。目前,全国评估工作已由科技部、中国气象局和中国科学院联合立项,2002 年 12 月召开了项目启动会。

③加强沙漠化研究,保护生态环境,实现可持续发展。2000 年寒旱所争取到国家“973”项目“中国北方沙漠化过程及其防治研究”。针对我国近年来草场退化、荒漠化面积剧增、沙尘暴发生频繁等状况,组织科研人员深入有关省区进行科学考察,系统研究了我国北方土壤的风蚀过程、风蚀程度及风蚀强度的空间分布,揭示了沙漠化的发展趋势及其防治的生态原理,定量分析了近 50 年来中国北方沙漠化土地的分布变化及其特点,得出北方沙漠化土地面积增加速度为 3 595.3 平方公里/年。在防沙治沙方面,通过对沙化极端条件下植物的受损机理、响应过程与适应对策研究,甄别了沙漠植物的抗干旱性基因,进行了高抗干旱性基因克隆研究,有望培育出适合沙区生态环境建设和农业生产所需的物种。同时,引进国外液体复合固沙材料新技术并在榆林高速公路进行了大量示范推广,为我国高速公路建设和国防基地建设提供了重要的防沙固沙新策略。

④雷暴和雷电防护技术应用于重大工程和国防建设。对青藏铁路建设路段进行电荷结构和闪电特征研究,得到一系列雷电参数;对青藏铁路沿线典型地区不同雷暴中雷电活动的发生规律及其时空演变进行系统研究,为青藏铁路雷害防护提供了可靠的理论依据。通过综合分析,在卫星发射基地建设雷电防护网,为确保航天卫星的成功发射起到关键性作用。

⑤为国家重大战略决策提供科学咨询。4 年

来,我所向中央提交的 10 多份有关报告中,中央政治局常委批示 2 份,中央其他领导人和省部级领导人批示近 10 份。其中“未来几年沙尘暴有增无减”得到朱镕基总理批示;“加强草原毒草治理,推动西部生态建设”和“中国西部大开发生态环境建设对策”得到温家宝副总理重视并指示甘肃省提出落实方案。施雅风先生提出的西北气候转型观点,得到朱镕基总理等领导批示,引起有关部门高度重视。

四 基础研究取得重要进展

近几年来,寒旱所以优势学科为基础,争取和承担重大项目的综合实力及解决重大科学问题的能力不断提高。

寒旱所 1999—2000 年组织中外专家 50 多人,首次深入海拔 6 000 多米的普若岗日冰原区进行多学科综合考察,获得多项考察成果,引起科技界和社会的广泛关注。

2002 年,寒旱所科研人员对慕士塔格峰考察了 70 多天,在海拔 6 300 米处成功钻取 270 米冰芯,并成功钻透冰层,为研究环境演变规律提供了科学依据和可靠资料。在冰冻圈与全球变化研究方面取得显著成果。重建了青藏高原不同地点(东北部的敦德冰芯、西北部的古里雅冰芯、南部的达索普冰芯等)近 2 000 年高分辨率气候记录。将更长时间尺度的记录与南、北极冰芯记录对比认为,古里雅冰芯记录与极地冰芯的对应相对较好,说明该冰芯可代表大尺度气候变化。建立了冰芯温室气体测试分析系统,使我国成为世界上少数几个可进行冰芯温室气体分析的国家之一。对达索普冰芯甲烷浓度的分析结果表明,青藏高原南部甲烷浓度近几百年来 的变化趋势与全球趋势一致,但目前的浓度值是 全球已有冰芯中最高的,意味着低纬度热带地区对 大气中甲烷的重要性。在冰芯中首次进行了微生物 研究。对可可西里马兰冰芯测定了分离自 24 株细菌 对增强的紫外线辐射的反应,成功地从冰芯样品中 提取出总 DNA,这一工作将会为冰芯中的生物物质 来源、变迁及过去气候变化的研究提供一种全新的 分析方法。该领域自知识创新工程试点工作实施以 来已发表 SCI 论文近百篇。

沙漠基础研究取得可喜进展。通过风沙物理实

验,首次提出风沙电场的计算模型,解决了沙尘暴对电磁波传播影响的理论值低于实测值 30 多倍的棘手问题,将在国防通讯、信息传输等方面得到广泛应用。通过沙漠风洞模拟,修正了拜格诺的 1/30 定律,建立了风沙流中气载切应力与粒载切应力随高度的分布函数及其与输沙量的关系,在学术界有重要影响。从动力学及沉积构造入手,利用二相流理论阐释了一个重要科学问题——埃及金字塔沙丘的成因机制。

黑河流域水-土-气-生-人相互作用综合研究使我国内陆河流域研究迈上了新台阶,是实现流域可持续发展的重要科学基础。黑河是我国第二大内陆河,但对它的研究缺乏系统性。近两年来,在院重大创新项目支持下,寒旱所对其进行了流域尺度多学科综合研究。现已在生态水文和生态经济这两大国际研究热点上取得阶段性成果。水、土、气、生有机联系的水热模拟模型和流域尺度分布式水文模型的建立和成功应用,也为进一步深入了解各要素相互关系及与经济系统耦合奠定了基础。流域不同景观带环境监测系统的建立和数字流域系统的初步实现,也是我国流域持续发展研究与国际前沿接轨的重要标志。

寒旱所近两年来论文数量和质量每年都在跃升。2001 年在各类核心期刊上共发表论文 400 多篇,其中在 *SCI* 收录期刊上发表 68 篇;2002 年共发

表各类学术论文 500 多篇,其中在 *SCI* 收录期刊 包括 *Science*)上发表 100 多篇。

4 年来,先后获国家科技进步奖二等奖 2 项,中国科学院科技进步奖二等奖 2 项,中国科学院自然科学奖二等奖 1 项, 甘肃省科技进步奖一等奖 1 项,甘肃省科技进步奖二等奖 1 项,黄河水利委员会科技进步奖一等奖 1 项,获得专利 30 多项。

2002 年 7 月路甬祥院长视察寒旱所时曾有这样的评价:西部资环大所,显示综合实力;并题词“发扬传统、面向西部,攀登高峰、再创辉煌。”2002 年反映寒旱所知识创新工程试点工作进展的动态通报“组建西部大开发的科学联合舰队”,受到国务院副总理李岚清的重视,并批示:“甬祥同志,看到这份材料很高兴,西部开发归根到底还是要靠科技和教育,当然帮助他们搞基础设施和生态建设也是必要的,但只有搞好科技和教育,才能可持续发展。”这既是对寒旱所科技创新工作的肯定,也为寒旱所的未来指明了方向。

今后,寒旱所要进一步解放思想,面向世界,面向西部大开发,以创新为动力,提升进行重大科技创新和解决重大科技问题的能力,努力探索适合我国西部人才开发、人才培养的可行措施,打造适应国家战略需求、瞄准世界科技前沿、服务于西部大开发的科学联合舰队。

相关图片请见封三)

组建西部大开发的联合舰队

—— 不断开拓创新的寒区旱区环境与工程研究所



- ① 中国科学院院长路甬祥（前中）视察寒旱所
- ② 中国科学院副院长陈宜瑜（右一）视察寒旱所并考察黑河流域
- ③ 国家科技部副部长李学勇（前右二）视察寒旱所
- ④ 中国科学院、国家林业局对寒旱所实行双重领导的揭牌仪式
- ⑤ “973”项目“中国北方沙漠化过程及其防治研究”首席科学家王涛研究员（左一）与国际同行在交流
- ⑥ 美国社会学家莱丝特·布朗（右三）与寒旱所科研人员在我国西部考察
- ⑦ 驻华使节到寒旱所参观

（详细内容请见本期144页）

