

·成果简介·

瞄准国家战略目标 培养特殊学科人才

——冰川冻土特殊学科人才培养项目介绍

张耀南 程国栋 王正文

(中国科学院寒区旱区环境与工程研究所,兰州 730000)

[关键词] 冰川冻土,人才,远程教育,青年论坛

1 冰川冻土学科研究的意义、面临的问题

1.1 冰川冻土学科研究的意义

冰川冻土学科属于社会公益型基础研究,主要研究冰川、积雪、冻土的分布特征、性质和形成机理,冰冻圈的特征和动态变化预测及其对全球变化的反馈作用和对社会经济效益的影响;冰雪水资源的形成及其变化预测;冰芯和冰盖内全球变化研究,青藏高原形成、演化、环境变迁和生态系统研究。应用研究重点立足国家经济建设发展计划,解决寒区自然资源开发利用中的环境、灾害和工程问题,研究寒区自然资源的赋存规律和开发,寒区灾害的特点和形成机制,寒区环境对人类活动的影响及相互关系。

冰川冻土研究中冰冻圈研究是非常重要的。冰冻圈是地球表层岩石圈、大气圈、水圈、生物圈的冻结部分,在地球表层系统中,冰冻圈起着非常重要的作用,1974年世界气象组织斯德哥尔摩大会确认,冰冻圈与大气圈、水圈、生物圈、岩石圈四大圈层并列作为气候系统的五个组成部分。由联合国环境署和世界气象组织联合设立的政府气候变化工作委员会(IPCC)发表的全球变化第二次评估报告(1995年)强调指出:“在受气候变化影响的诸环境系统中,冰冻圈首当其冲”。

我国是亚洲山地冰川分布最多的国家,也是世界上的第三冻土大国,且是世界上高海拔多年冻土分布最大的国家,多年冻土占全国总面积的1/5,包括季节冻土在内的冻土面积占国土面积70%,随着对冰冻圈与全球变化研究重要性的认识的加深,2001年世界气候研究计划(WCRP)中,又增加了“气候和冰冻圈计划(CLIC)。由于冻土的冻融特性,对

冻土区工程建筑的稳定及施工造成严重破坏,如青藏公路1986年建成的沥青路面,每年以60km速度破坏,仅8年时间,其穿越多年冻土区92%的路基被迫返修,耗资超出20亿元。青藏铁路建设,南水北调西线工程,青藏、青康等寒区公路改造及格尔木-拉萨输油管线改建等国家重要工程项目都在积极酝酿和实施。西藏那曲近年来每年发生特大雪灾,造成严重损失,新疆叶尔羌河上游多次冰湖溃决造成特大洪水,威胁下游地区的人员安全和生产建设。这些问题都亟待冰川冻土科学研究解决。

亚洲的大江、大河均发源于以青藏高原为主体的高亚洲冰冻圈。高亚洲冰冻圈内的冰雪融水的一半补给了亚洲的大江、大河,最后入海。近百年来,高亚洲冰川退缩对海平面上升的贡献达10%,另一半融水流入干旱的内陆盆地,是内陆流域河川径流补给的25%左右,成为内陆干旱区十分宝贵而又相对稳定的水源。千百年来正是冰雪融水和山区降水维系着干旱区绿洲和丝绸之路的兴衰,大西北发展的最大制约因素是水。所以冰雪水资源的对西北的经济发展有着至关重要的意义。

以上可以看出,冰川冻土学科的研究不仅仅是社会公益型研究,其研究成果关系到社会的发展和经济建设,重要性是显而易见的。

1.2 冰川冻土学科研究面临的问题

20世纪60年代应国家西部地区的工作需要,中国科学院在兰州成立了冰川冻土研究所,确定了冰川和冻土学科研究方向,为我国冰川冻土科学事业的发展及冰川冻土环境下的工程建设奠定了基础。40年来,冰川冻土学科在全球变化、国家西部资源环境、水资源研究、寒区工程以及国防建设中发

* 本文于2002年2月25日收到。

挥了重要的作用。但目前国内没有一所大学开设冰川冻土专业,也没有专门的教科书,冰川冻土学科的人才培养只能靠自身的力量进行。

进入20世纪80年代中期,由于冰川冻土学科研究经费和人才培养经费投入不足,对社会公益型研究重视不够,再加上经济浪潮的冲击,造成大批人员流失,出现了人才断层现象。1986年到1997年10来年间,生存与发展受到严重威胁。20世纪90年代后尽管还保留着一支相对完善的冰川冻土学科研究队伍,但受专业和年龄的限制,从事该项研究的主要人员以地理、地质、气象、水文为主,边缘学科的研究人员因不了解该领域望而止步,导致冰川冻土的骨干人才和交叉学科人才短缺,特别是应用型研究人才更是奇缺,社会影响面小,冰川冻土学科很难与国民经济建设挂钩。而此时的国际冰川冻土学研究发展迅速,新技术应用与发展、边缘学科渗透以及应用冰川冻土学科解决实际问题已相当普遍。日益恶化的江河源生态、青藏公路、青藏铁路建设,南水北调西线工程,青藏、青康等寒区公路改造及格尔木-拉萨输油管线改建、兰西拉光缆建设等国家重要工程项目,都在等待冰川冻土学科解决面临的问题,而此时的冰川冻土学科由于缺乏人才显得力不从心,很难满足国家战略调整需要。如何使得这个特殊学科得以发展下去并能解决国家战略需求是冰川冻土学科面临的严重问题。

1.3 冰川冻土学科人才培养的作用及意义

一个学科的发展与崛起依赖于多个因素,其中关键的因素是人才。处于濒危状态的冰川冻土学科,1998年被国家自然科学基金委员会列为特殊学科试点单位给予特殊学科人才培养基金的资助,这对冰川冻土学科来说无疑是“雪中送炭”,在1998年中国科学院冰川冻土研究所非常困难的情况下可以说起到了振奋人心的作用。经过4年时间的项目执行,在冰川冻土学科学研究中留住了一批在职研究骨干人员,培养了一批年轻队伍,同时通过青年论坛活动促成了2个人回国加入百人计划和3个高级访问学者来所工作。冰川冻土学科教材整理与出版,完善了冰川冻土学科人才培养的基础,远程教育的普及与推广,吸引了一批在校学子报考冰川冻土方向的硕士生和博士生。与1996年相比,冰川冻土专业的在学硕士生由11人增加到32人,在学博士生由9人增加到35人。学生来源由过去的地理、水文、地质单一专业增加了数学、化学、生物、材料、计算机、物理、力学、工程、生态等专业。这些措施有力

地推动了冰川冻土学科自身的发展,也满足了国家发展战略需要的人才,同时为解决国家西部大开发中面临的寒区技术问题、工程问题、经济问题、生态问题等作了基础准备。人才培养项目为冰川冻土学科自身的发展、为国家西部大开发以及青藏铁路研究项目的实施提供了冰川冻土方面的人才资源,为国家战略调整提供了研究基础和人才保障,意义非常深远。

2 明确目标、找对路子,形成有效的冰川冻土学科人才培养方法

冰川冻土学科属于边缘学科,大都是在艰苦地区从事科学研究。根据冰川冻土学科的实际情况和存在的问题,经过调查、讨论,首先明确冰川冻土研究和国家战略需要的人才类型,最后确定冰川冻土专业型、边缘交叉型、科普型人才培养为冰川冻土学科人才培养的主要目标。围绕上述目标培养精干的冰川冻土基础研究队伍、促进冰川冻土学科发展,拓宽冰川冻土研究领域、为国家培养战略需要的人才。

2.1 编写冰川冻土学科教科书

长期以来,国内没有一所大学开设冰川冻土专业,冰川冻土一直由导师根据自己的研究资料来讲授,没有完整的教材体系。因此,我们把完善冰川冻土教材建设作为首要任务。现在已经完成了《中国冰川与环境》、《中国冻土》、《中国寒区水文学》、《冰川水文学》、《冻土物理学》5本教材。《冰雪遥感和地理信息》、《冰川与冰芯中的环境记录》、《工程冻土学》也即将完成。以上教材的完成基本保证了冰川冻土学人才培养的基础教育,从而结束了40年来冰川冻土学研究生教育无系统教材的局面,为冰川冻土学后继人才培养奠定了基础。

2.2 冰川冻土远程教育对人才培养产生了积极的作用

鉴于国内大学中没有冰川冻土学科的专业以及所内研究生和在职研究人员学习冰川冻土的需要,同时达到普及冰川冻土学科教育,吸引在校本科生、研究生加盟冰川冻土学科领域,为其他学科的研究人员提供冰川冻土基本概念的目的,建立了以冰川冻土专业学习、冰川冻土交叉学科指南、冰川冻土学科普及宣传为主的网上远程教育。制作了冰川冻土远程学习课件,为冰川冻土授课教师提供了课件制作与发布的平台;为远程学习者提供了在线、离线学习环境和讨论空间。结合冰川冻土学科的实际应用,开辟了理论与应用相结合的重大项目论坛,如将

青藏铁路、黑河水资源生态研究等,为冰川冻土学的学习提供实际应用的现身说法,增强在校学生学习冰川冻土的热情,架起了冰川冻土学科通往高等院校的桥梁,为冰川冻土学研究后备力量的稳定提供了有利的保障。

2.3 “青年论坛”成为活跃学术气氛吸引人才的场所

为了活跃学术气氛,交流学术思想,激励青年奋发创新,提高冰川冻土学及冰川冻土延伸领域的科研水平,建立了青年论坛。青年论坛设网上“学苑论坛”和“学术沙龙”。4年来,先后开展了一系列专题讲座、学术讨论和新技术培训工作。邀请美国阿拉斯加大学教授平建陆博士、美国科罗拉多大学国家冰雪数据中心副教授张廷军博士等12人次作专题讲座。开展了“黑河流域综合研究”,“青藏铁路基础研究”,“冰川水资源”等学术讨论。先后开展了“GIS与地理信息系统 Arc/INFO”、“高性能并行计算在冰川冻土研究中的应用”等4期培训班。通过青年论坛,提高了研究人员的水平,加强了学科相互渗透,起到吸引人才和促进学科发展的效果。

2.4 加强学术交流,引进优秀人才

通过不定期学术交流促进国内外冰川学、冻土学研究的相互交流,了解国际上冰川冻土学的最新研究前沿及新技术的应用情况,从而提升我国冰川冻土学的研究水平,促进了人才交流。采取“送出去”,“请进来”等方式,达到培养和引进高素质人才的目的。通过以上活动,促成了留美张廷军博士进入冻土学的中国科学院“百人计划”,留加张齐兵博士成为寒区生态学的高访学者,留美李忠勤博士和留加何元庆博士为冰川学高访学者。

3 人才培养对冰川冻土学科发展产生了重要的作用

人才培养项目的执行在稳定人才,解决冰川冻土人才短缺的同时帮助所内一批从事冰川冻土学研究的青年人才迅速成长,成为学术带头人。这些人才对冰川冻土学科的发展起到了开拓性作用。

在人才培养的同时,从国家战略需求出发,为解决西部寒区面临的生态建设与经济建设的重要问题,通过人才培养项目,邀请沈阳生态所肖笃宁教授作专题讲座,在冰川冻土学科相互交融的过程中,形成冰川冻土与寒区生态学的结合,促成冰川冻土学研究的延伸,建立了寒区景观生态学。为解决寒区工程问题,通过岩土工程,寒区隧道与冻土学的进一

步渗透,形成了一批工程冻土学的应用研究队伍与研究基础成果。这些冰川冻土学科的拓展成果为江河源生态研究、青藏铁路研究等国家重大项目准备了关键技术。

与1997年相比,冰川冻土研究被SCI收录的文章从9篇上升到2001年的30篇。可以看出,人才项目不仅仅使受益者为冰川冻土学科的发展做出了开拓性贡献,也为解决了寒区工程建设、生态建设中面临的问题作好了技术储备,还在项目的执行中延伸了冰川冻土学科的研究领域。取得的这些成果,将用于解决全球气候变化、江河源生态恶化、寒区灾害预防预报、寒区经济建设、寒区工程中面临的问题。肯定地讲,特殊学科人才培养项目的成果为冰川冻土学科的开拓性发展奠定了人才基础,对我国冰川冻土科学事业的发展起到了重要的促进作用。

4 人才培养为冰川冻土学科解决国家战略急需创造了条件

人才培养项目的实施,在稳定所内骨干研究人员的同时还为冰川冻土学科培养了骨干,吸引了国内国外冰川冻土专业的优秀人才。这些人才在冰川冻土学研究中取得的成绩,已应用于国家建设项目并取得了较好的效果。如赖远明推导的结论在大坂山的应用研究结果表明,围岩渗流对寒区工程的冻深影响很大,良好的保温层可以大大减小隧洞围岩的冻结深度。计算结果还表明,隧道运营后,随着时间的推移,隧道围岩将逐渐形成多年冻土的结论。又如他还提出了冻土工程地震的计算方法,为今后寒区隧道的建设和寒区隧道规范的建立做了开拓性的工作。根据这一研究成果,设计部门对大坂山隧道的设计方案进行了修改,使得这一造价1.5亿元的隧道免遭冻害的破坏,从而延长该隧道的使用寿命。

人才项目取得的不仅是人才成果,同时取得了冰川冻土的研究成果。这些研究成果为冰川冻土学科解决国家战略目标的需要提供了基础。由于有了人才和学科的准备,冰川冻土学科才得以在中国科学院知识创新工程和国家战略调整中发挥重要作用。随着国家战略转移,今后西部地区将成为经济和生态发展的重要地区,因此解决西部寒冷地区的生态建设与经济发展的矛盾成为冰川冻土科学事业的首要任务。国家和中国科学院“十五”期间在西部部署了一系列重大项目。如“青藏铁路工程与多年冻土相互作用及其环境研究”、“西部行动计划重大

项目”、“973 国家重大项目”等,旨在解决西部资源环境中的基础科学问题和工程建设问题等,这充分说明冰川冻土学科的重要性。是冰川冻土学科体现价值的机遇和挑战。这些重大项目的顺利承接和开展,特殊学科人才培养项目起到了重要作用,也是对四年来冰川冻土特殊学科人才培养的检验和总结。

5 正视现实,展望未来,进一步培养符合国家战略需要的人才

“九五”计划期间人才培养项目的实施为冰川冻土学培养了一批年轻队伍,形成了冰川冻土学科人才培养的有效途径。特别值得一提的是为西部大开发、青藏铁路建设打下了冰川冻土科学人才和研究的基础,从而使冰川冻土学科进入一个崭新的阶段。“九五”计划期间人才培养项目取得令人兴奋的成绩,促进了冰川冻土学科的自身发展,解决了国家战略急需。但从未来冰川冻土学科自身的发展和国家战略需求来看,还存在人才结构问题,计划通过“十五”计划期间人才培养的调整,进一步培养符合冰川冻土学科发展和国家战略需要的人才。

进一步完善冰川冻土学科人才结构,培养专业型的冰川冻土观测人才、数值模拟研究人才、高素质仪器分析实验人才、解决工程建设实际问题的应用型人才等。

加强冰川冻土学科年轻的将帅人才培养。进入 21 世纪,冰川冻土科学研究迎来了一个美好的春天。国家的战略调整非常有利于冰川冻土学的发展,体现冰川冻土学的价值。如何把握好这个机遇,推进冰川冻土科学事业的发展,如何更好的为国家战略服务,关键还在人才,更重要的是在冰川冻土学的帅才和将才。因此“十五”计划期间将有计划地培养冰川冻土学科年轻的学术带头人——帅才和精干的业务骨干——将才。

利用“十五”计划期间人才培养项目加强冰川冻土学复合型人才培养。如何恢复生态、保护生态、在生态平衡与经济发展中寻找协调。作为寒区基础研究的冰川冻土学科必须解决这个问题。因此,要利用“十五”人才培养项目有计划的培育冰川冻土学与生态学的复合型人才。青藏铁路的实施,要求冰川冻土学来解决工程建设中的实际问题,为工程建设提供冻土区实施的关键技术,同时为将来铁路投入运行后提供可靠的冻土路基稳定保障。这就需要为冰川冻土的应用培养一批应用型研究人才。

总之,人才培养是一种长期效应,体现的是长远价值。我们希望“十五”计划期间特殊学科人才培养项目能够持续支持、看中未来效果,为特殊学科长远发展,为国家战略目标的实现提供人才资源。

AIMING AT NATIONAL STRATEGICAL TARGETS, TRAINING QUALIFIED PERSONS FOR SOME SPECIAL SUBJECTS ——AN INTRODUCTION OF TRAINING PROGRAM OF GLACIOLOGY & GEOCRYOLOGY

Zhang Yaonan Cheng Guodong Wang Zhengwen

(Cold and Arid Regions Environmental & Engineering Research Institute Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000)

Key words Glaciology & Geocryology, Qualified Persons, Remote Education, Youth Forum