海勒:科研要苦干,还要巧干

■本报记者 沈春蕾

海勒教授作报告。

日前,应中科院工程热物理研究所、物理所共同邀请,美国西北大学材料科学系索希娜·海勒教授来到中国开展学术访问。

“思考如何聪明地干”

海勒在燃料电池、太阳能热化学制氢等领域的材料学研究方面取得了一系列成就,在国际顶级学术期刊《科学》《自然》(及子刊)上共发表 7 篇高水平研究成果;她也是工程热物理所研究员郝勇在加州理工学院材料科学系开展博士后研究工作的导师,并以此为起点与工程热物理所建立了长期合作基础。

郝勇告诉《中国科学报》记者,这是海勒首次来所访问,将促进工程热物理所、中科院与美国西北大学(海勒于 2015 年离开加州理工学院赴西北大学工作)之间在可再生能源领域的深入交叉,发现可共同研究的重大学术问题。

在采访中,海勒首先肯定了中国科学研究的整体水平正在不断提高,但她同时也表示,在某些领域,如果在国际会议上比较两份分别来自中国和美国的会议报告,往往可以清楚地感到中国学者的报告还是存在一定差距。

海勒说:“一些来自中国的科研人员很勤奋和努力,但有时候不见得可以取得好成绩,科研不仅要苦干,还要巧干。应当多思考科研中的为什么,思考如何聪明地干。”

关于巧干,海勒以此次来访为例,她从事材料科学研究,郝勇从事太阳模拟器研究,她的材料可以用到工程热物理所的太阳模拟器上,这样可以形成双赢的合作。“科研伙伴的选择很重要,我看重的不是名气,而是我们之间是否能存在互补。”

多元化的途径

访问期间,海勒代表西北大学与工程热物理所签署了在太阳能领域开展国际合作的意向书,并探讨派遣工程热物理所在读博士生赴美国西北大学进行短期交换访问等事宜。

海勒认为国际交流是促进多元化的一个非常重要的途径。她将自己的科研团队比作一个小联合国,“我们课题组有很多国际访问学者和留学生,是一个多元化的团队。”她鼓励学生去其他大学交流访问,“不同的大学有不同的思考方式,科研人员长期在一所学校就会形成惯性思维,很难突破。”

海勒觉得中国政府把人才送出国再召回来的做法也是一种有效的国际交流,有利于提升中国的整体科研水平。然而,国际交流也存在着一些不尽如人意的地方。海勒团队每年都有来自其他国家的访问学者和交换生,她发现一些来自中国和巴西的交换学生带着“任务”,对访问期间的成果产出有着明确的要求。

“有些学生总想借着几个月或半年左右的交流时间,就能在国际顶级期刊上发表一两篇文章,但科研不是这样做的,这通常违反科研规律。”因此,海勒在选择交换生和访问学者的时候非常谨慎。

做擅长的事情

海勒说,美国科学家在科研管理上的负担要少于中国科学家,其中体现的关键问题还是信任程度的问题。

美国的科研机构获得国家研究经费之后也负有很大的责任,联邦政府将定期检查他们如何支出经费、研究成果如何,所以大学制定了很多规章制度和管理规定,这样一来给教授造成的压力就比较大,因为很多管理并不是科研本身所需要的,但不同大学对于管理的多少和严格程度有不同。

“这种约束也是相对的。”海勒说,加州理工学院的科研管理就比西北大学要宽松,如果给予教授足够的信任,那么科研就不需要太多管理。

海勒称自己供职 18 年的加州理工学院以科研高于其他任何事情的定位而著称于世,包括科研高于教学、科研高于管理等。这意味着整个学校的所有资源都被调动起来尽其所能地支持科学研究,在教授们身上的行政管理被降低到最少。

“教授们的职责就是做科研,他们的时间不应该浪费在其他任何的事情上,事实上他们在其他事情上也不擅长。”海勒说,自己有 50%以上的时间能够用于科研。

从感性到理性

海勒问记者中国的小学生是否可以独立做一些科研项目。她自己的两个孩子就读于加州理工学院的幼儿园,从一岁就开始接触科研。“他们有很多途径接触科学实验,比如观察毛毛虫变蝴蝶,观察显微镜下的微观世界,四五岁左右开始学习画表格做分类……”她笑称,“我的孩子经常说的一句话是,我要去自己的实验室做实验了。”

“美国教育一个显著特点就是早,尤其是科学教育。”海勒告诉记者,美国对于创新的激励在很小的年龄就开始了,例如小学生们经常被鼓励自己解决问题。这种激励机制在各年龄段一直持续,以鼓励学生尽早地开始他们的科学研究。至于大学,例如加州理工学院,即使一年级本科生也被要求参加科研。

“再者,创新性是培育出来的,不是教出来的;我们必须创造一种环境,给它一定的自由度,让它能够成长。”海勒表示,美国的创造性教育没有太多的约束,限制太多不利于创造性的成长。比起中国小学生规规矩矩坐在课堂上,美国小学生看起来有点自由散漫,学校纪律性不是很强,“但这样的课堂可以塑造孩子的天性,有利于创造力的成长和发挥。”

然而这种教育并不适合每个孩子,海勒也指出,在基础教育领域,美国学生两极分化严重,跟国际学生比起来,考试成绩并不理想。“这种教育提携之下,顶尖的学生可以从系统内学到很多东西,但也有些学生无法适应,这也是美国教育制度的不完善之处。”

实验室

亚洲季风在第四纪及之前的变化特征是什么?亚洲内陆粉尘的传输和沉积规律是什么?这些,我们都能利用黄土高原的第四纪黄土作为研究对象,一一为公众解答。本世纪初,黄土与第四纪地质国家重点实验室开展大陆环境科学钻探,获取了一大批原始的珍贵地质—生物记录,率先布局丝路经济带生态环境地质历史背景研究。

黄土与第四纪地质国家重点实验室:

建设世界一流的大陆环境变化研究中心

■本报记者 彭科峰 张行勇

亚洲季风在第四纪及之前的变化特征是什么?亚洲内陆粉尘的传输和沉积规律是什么?这些,我们都能利用黄土高原的第四纪黄土作为研究对象,一一为公众解答。

中国科学院地球环境研究所(以下简称地环所)的黄土与第四纪地质国家重点实验室(以下简称黄土室),就是这样一个以黄土等多种地质生物载体为研究对象,拥有中科院院士安芷生、周卫健等众多一流专家的研究单元。

“自实验室成立以来,在国家组织的实验室评估中连续七次被评为优秀实验室,是我国地学领域两个获此佳绩的实验室之一。”现任实验室主任金章东告诉《中国科学报》记者,展望未来,实验室将进一步加快建设国际一流大陆环境变化研究中心的步伐。

致力于黄土与第四纪地质研究

黄土与第四纪地质国家重点实验室有着悠久的历史。

“在中国科学院实施的一期创新工程中,以黄土与第四纪地质国家重点实验室为基础成立了地球环境研究所,并于 1999 年 5 月整体进入创新工程试点。”研究所现任所长周卫健介绍。地环所成立后,准确把握国家重大战略需求和国际地球科学发展前沿,不断优化学科布局。目前,黄土室是该研究所的核心机构,已经拥有古环境研究室、现代环境研究室、加速器质谱中心、粉尘与环境研究室、生态环境研究室等 5 个研究单元。

周卫健介绍,实验室以黄土等多种地质载体为研究对象将研究目标确立为:在长时间尺度上,探索东亚季风环境系统变化规律,研究东亚季风环境形成和演化过程及其与青藏高原阶段性隆升及全球变化之间的动力学联系;在短时间尺度上,通过 100 年、10 年和年—季节分辨率气候环境变化序列的研究,探索其变化特点及其发生的原因和机制;重建近代东亚季风环境,特别是西北地区的干湿变化历史;查明亚洲内陆粉尘的源区、传输和沉积规律及其对区域和全球的影响;恢复黄土高原及周边地区生态环境的自然背景图像,为黄土高原生态环境保护和建设以及西部发展战略的实施,提供科学依据与建议。

地球环境科学岩芯库研究成就斐然

在近年来黄土室的研究工作中,大陆环境岩芯库的建设颇为值得一提。

“本世纪初,我们开展大陆环境科学钻探,获取了一大批原始的珍贵地质—生物记录,率先布局丝路经济带生态环境地质历史背景研究。”金章东介绍,大陆环境科学钻探岩芯库是我国唯一的陆地环境科学岩芯库。自中国大陆环境科学钻探计划实施以来,先后在科技部、基金委、中国科学院和国际大陆科学钻探计划等的大力支持下,实验室的科研人员在我国不同地质地貌与气候环境单元获取累计 12000 多米以黄土、湖相为主的沉积岩芯,为研究我国新生代大陆长时间尺度上环境变化提供了珍贵的地质记录。

▲实验室冷藏库

“可以说,岩芯库储存的不同地区不同时间尺度的地质生物记录为亚洲环境演化研究提供了第一手材料和数据,尤其在西北地区的黄土高原、青藏高原东北部、河西走廊以及新疆罗布泊、伊犁等丝绸之路沿线获取的黄土、河湖沉积以及石笋、树轮记录为丝路经济带生态环境地质历史背景研究奠定了系统的不可多得的记录。”金章东说。

目前,大陆环境科学钻探岩芯库已成为面向国内外大陆环境研究者开放的公有平台,将极大地促进我国地学特别是地球环境科学研究的自主、原始创新,为建立地球表面不同环境系统相互作用的理论模型及其在地球不同圈层相互作用中物质能量交换的理论研究作出贡献。

搭建开放的大陆环境变化研究平台

从最初开始建设起,实验室就一直秉承着开放的态度,长期以来和国际同行保持着良好的沟通与合作,成为引领东亚古环境变化研究的重要机构,在国内外享有良好声誉。

此外,黄土室的科研人员也有着良好的国际声望。比如,在今年 5 月,安芷生研究员成为新当选的美国科学院外籍院士,美国科学院在其官网中称,“(新院士)在原创研究中作出了杰出和源源不断的贡献”。

“任何科研成果的获得,科研机构的强大,都离不开优秀的人才队伍。”身兼黄土室学术委员会主任的周卫健表示。多年来,实验室通过具有重要意义的研究方向和课题吸引并凝聚了一批优秀的科学家,形成了事实上的三个研究群体:一是以高水平科学家为核心,青年优秀学术带头人为主力的固定人员队伍;二是以国家重大项目牵引,联合国内多所科研院校学者形成的多学科交叉综合集成研究的研究群体;三是以“中国黄土与第四纪变化”作为影响全球变化要素之一,通过多种形式的国际合作,吸引国外著名科学家而形成的国际合作研究群体。

作为国立科研机构的一部分,黄土室始终十分重视将获得的基础研究成果服务于国家重大需求,发挥战略咨询的作用。近年来,黄土室作为主持单位或重要参与单位先后向中央和地方政府提交了十余份咨询报告。

“最近安芷生院士组织研究力量通过中科院学部向中央呈递了《积极实施与“退耕还林草”并重的“治沟造地”方针》《我国 PM2.5 污染现状与控制对策》等咨询建议,对我国西部和黄土高原的生态环境治理与可持续发展,以及陕西关中地区大气污染治理作出了重要贡献。”金章东说。

展望未来,金章东表示,黄土室将在环境变化和地球系统科学研究领域作出更多原创性贡献,服务国家经济可持续发展。

转化

黄金海湾里的海洋牧场

■本报记者 沈春蕾

2012 年 8 月,山东蓝色海洋科技股份有限公司与中国科学院海洋研究所签订了“莱州湾海洋牧场建设关键设施与技术集成及示范”项目合作协议,全面启动莱州湾海洋牧场的建设工作。

日前,该项目负责人、海洋所副所长杨红生告诉《中国科学报》记者:“我们与企业的合作,不仅实现了研究所技术成果的转化落地,还帮助企业实现了现代海洋渔业的持续健康发展。”

靠海吃海

莱州有丰富的卤水资源,山东蓝色海洋科技股份有限公司的出资方山东诚源集团也藉此优势做盐业起家。除了卤水资源,莱州湾水生生物资源也很丰富,是黄渤海主要渔业生物的产卵场和栖息地,素有“黄金海湾”之称。

近年来,由于过度捕捞及不科学的养殖方式,导致莱州湾海域生态环境被破坏,莱州湾水域生物资源严重衰退。“由于渔获量急剧下降,当地渔民不得不将船转卖做起了其他买卖。”山东蓝色海洋科技股份有限公司总经理阚仁涛在接受《中国科学报》记者采访时说。

阚仁涛介绍,山东蓝色海洋科技股份有限公司的成立,旨在维持和修复莱州湾生态环境,使莱州湾可持续发展,让当地渔民可以继续“靠海吃海”。

据悉,山东蓝色海洋科技股份有限公司造礁面积 4.6 万亩,投放船体礁 112 艘,投放海参苗、牡蛎苗、扇贝苗、文蛤苗、魁蚶苗等 91 万公斤,其中海参苗 78.5 万公斤。公司主营产品“华岛”牌海参已通过农业部“无公害农产品”“无公害产地”认证,获准授权使用“胶东刺参”商标。公司也成为山东省胶东刺参质量保障联盟示范基地、山东省综合渔业示范园区。

科技支撑

杨红生告诉记者,海洋牧场是一个新型的增养殖渔业系统,即在某一海域内,建设适应水产资源生态的人工生息场,采用增殖放流和移植放流的方法,将生物种苗经过中间育成或人工驯化后放流入海,利用海洋自然生产力和微量投饵育成,并采用先进的鱼群控制技术和环境监控技术对其进行科学管理,使其资源量持续增长,有计划且高效率地进行渔获。

然而,建设海洋牧场需要一整套系统化的渔业设施和管理体制,如人造上升流、人工种苗孵化、自动投饵机、气泡幕、超声波控制器、环境监测站、水下监视系统、资源管理系统等。山东蓝色海洋科技股份有限公司是做盐业的,对于生态环境及海洋牧场建设缺乏科技支撑和经验。

“最初,我们在电视上了解到海洋所杨红生研究员长期从事养殖生态学、生态免疫学和养殖环境生物修复技术的研究,研发并建立了重要海水经济动物的多元生态高效增养殖新技术、典型海湾受损生境和生物资源修复技术。”阚仁涛告诉记者,“于是我们公司技术团队多次登门拜访杨所长,就莱州湾的生境破坏情况和现状以及莱州湾海洋牧场科学规划及建设方面进行了探讨。”

为了加强与海洋研究所的合作,2013 年,山东蓝色海洋科技股份有限公司与海洋所联合建立了山东海洋牧场工程与技术研究院。研究院致力于海洋牧场关键原理、设施、技术的自主创新和集成示范,给公司科学发展、海洋开发及可持续利用提供了强有力的科技支撑。

“这是国内第一家专门从事海洋牧场研究方向的科研机构。”阚仁涛指出,在合作方式上,我们公司提供场地及部分资金、设备,海洋所主要提供技术支撑,同时也协助我们培养了大批技术人员。

共同利益

海洋牧场建设是由掠夺性开发海洋资源的传统渔业向资源节约与环境友好型的现代渔业转变的重要途径之一,能同时有效地解决渔业资源数量与质量问题,是渔业增长方式转变到当前历史阶段的必然产物。

当年,“莱州湾海洋牧场建设关键设施与技术集成及示范”建设项目被列为 2013 年山东省半岛蓝色经济区和黄河三角洲高效生态经济区 50 个重点建设项目之一、烟台市 20 个市级重点建设项目之一。

阚仁涛称,山东蓝色海洋科技股份有限公司与海洋所的主要合作方向是海洋牧场的关键设施与技术等,比如多种人工鱼礁的应用及评估技术、脉红螺等多种品种的工厂化繁育技术以及海洋牧场信息化管理平台建设等。

“我虽然不是专业从事科研工作,但在与海洋所合作的过程中,参与了一些科研项目的协调工作,并与多位科研工作者共事。”阚仁涛表示,“我敬重他们对待科研严谨、求实的态度。

企业的创新动力主要来自激烈的市场竞争,希望通过将技术创新转化为生产力,来提高技术水平,提升产品竞争力,以更好地满足或引导市场需求;而科研工作的创新动力则是瞄准国际科技前沿、适应国家重大需求,重点则是解决经济社会发展中的产业关键和核心技术。

阚仁涛发现,虽然企业与科研实际存在这样的差异,但是在海洋牧场建设工作上,山东蓝色海洋科技股份有限公司和海洋所出发点是相同的,都是为了维持和修复海洋生态环境,建立可持续的海洋发展模式,推动全省乃至全国由资源掠夺型的传统渔业向可持续的现代渔业转型和升级。

海洋牧场