7月26日,中国科学院地球环境研究所所长周卫健院士当选美国地球物理学联合会(AGU)会士。她是2016年度唯一一位入选的中国籍科学家,在目前我国当选的6名科学家中,她还是唯一一位女科学家。

周卫健,挑战地球科学难题的女科学家

本报记者 周 励

1953年3月出生于贵州省贵阳市、祖籍河南南乐县的周卫健院士,40多年前,还只是一个懵懵懂懂爱学英语的女生,也曾下乡当过知青,那时的她怎么也不会想到如今会从事地球科学这样高端的研究,并成为具有一定国际影响力的科学家。这是一条多么传奇的人生路啊!

8月2日的西安烈日炎炎,记者怀着比当日最高温度38℃还高的火热心情,在中国科学院地球环境研究所,幸运地采访到了周卫健院士。这一天的访谈让记者深切感受到了周院士对地球科学事业的执着与拼搏精神,受益匪浅!

"真的没想到能当选AGU会士"

身高足有一米七的周院士,衣着朴素,上身一件蓝白红小圈跳跃相间的衬衫,下身藏蓝色长裤,给人一种昂扬气质。谈话间神采奕奕,总是微笑着,和蔼可亲,尽管今年63岁了,但是面颊红润,眼角纹滚动的是坚毅和智慧。

美国地球物理学联合会(AGU)成立于1919年,是全球最具影响力的地球科学学术组织。为表彰在地球科学领域做出杰出贡献的科学家,AGU每年从现有会员中选出不超过注册会员总数千分之一的优秀科学家为AGU Fellow(会士)。

据了解,周院士入选AGU会士,并不是由我国科研单位报送材料,而是AGU公开发布会士遴选通知,接受地球与空间科学领域内国际知名科学家提名,经过国际同行评议、AGU会士评选委员会评审,确定最终当选名单,每年只选出大约60位会士。遴选的原则:比较被提名科学家们在科学研究、仪器研发、方法研究方面所做出的创新和突破,以及在国际刊物发表的学术论文等条件,综合考量他们对地球与空间科学领域做出的贡献。

周院士告诉记者:"我根本不知道,也真的没想到能当选AGU会士。"

小时候的理想是当工程师

周卫健出生于干部家庭,小时候,她的梦想是当一名工程师,尽管那时她并不确切工程师是怎样的概念。

1968年12月至1970年3月,她在贵州省罗甸县下乡当知青;1970年3月至1972年3月,在贵阳一中进行高中学习,1972年3月至1973年9月,留在贵阳市第一中学任教;1973年9月,以优异成绩考入贵州大学外语系学习。

贵州大学创始于1902年,当年外语系有很多老师曾在国外留学。周卫健聪颖好学,勤奋刻苦,被任命为班长,成绩一直名列前茅。

1976年7月毕业时,正好遇到贵州从美国凯洛格公司引进一套天然气化肥生产项目。这个项目曾受到周恩来总理的关注,当时急需翻译人才,贵州省外办就在贵州大学选拔了8名品学兼优的学生担任翻译,她便是其中一员。

就当时的国内产业发展水平而言,这个项目堪称庞大,涉及技术、生产等不同专业,进行科技翻译的难度很大,她迎难而上,下苦功钻研科技英语。通过提前认真查阅相关英文技术文档、和国外技术专家面对面交流等方式做好功课,参与技术安装、试车运行以及各种谈判等工作翻译。这一系列艰涩的工作,对她来说是一个莫大的历练。两年后,工厂建成,她的出色表现,获得了各方面好评。

从翻译家到地质学家

有才华、敬业、勤奋的人往往能抓住机遇。在上面文中所提项目的建设时期,中科院地球化学所恰好正物色国际学术交流管理人才,就这样机缘巧合,周卫健被地化所选中。

之后她在国际学术交流工作中,不仅翻译水平经常赢得赞誉,而且在科研方面的天资也逐渐显露。中科院地化所一位领导希望她一边做科技翻译、一边给科研人员教授英文:"你若从文科转到理科,进行专业'交叉'研究就会有新突破"。

当时与地化所合作的一位美国加州大学著名教授提出推荐她赴美留学,并提供奖学金。由于20世纪80年代初,我国刚刚对外开放,外语人才匮乏,单位需要她。她就放弃了这次出国深造的机会,留在云贵高原。

"你英语学得这么好,又这么年轻,现在

周卫健院士

转行还来得及。"中科院院士、古生物学家周明镇也向她建议。

伯乐的赏识让周卫健"受宠若惊",增强了从事科学研究的信心。在地化所浓厚的科研氛围熏陶中,她越来越喜欢地球科学,对地球化学中的奥秘产生了浓厚兴趣。于是一边兢兢业业工作,一边抓住一切业余时间,在贵州师范大学地理系学习地球科学专业知识。

从人文学科跳跃到自然学科,可想难度之大,通过不懈努力,她实现了由翻译家到科学家的精彩转身。

中国黄土和第四纪地质学研究的佼佼者

研究第四纪地质的意义是什么?周院士介绍,6500万年前生物大灭绝后,地球进入了新生代,这是地球历史的最新阶段。而第四纪是新生代最后一个纪,距今约260万年。从第四纪开始,全球气候出现了明显的冰期和间冰期交替的模式,生物界的面貌已很接近于现代,灵长目中完成了从猿到人的进化。人类从一开始,就和第四纪地质结下了不解之缘。世界各国科学家争相借助现代科学技术手段,利用地质载体中的各种环境指标记录,恢复过去几个百万年或更长时间尺度地球环境演化的历史,探求造成这些变化的原因,搞清地球环境自然演化规律与人类活动的影响,预测今后环境演化的可能趋势。

遥想1985年,中科院决定在西北黄土高原建立黄土与第四纪地质研究室时,当时大西北条件艰苦,一切都要从头开始建设,但她的思考是:中国的黄土里记录着大量古气候与环境变化的信息,西北是从事黄土研究的最理想之地,那里有机遇,也有自己向往的科研乐趣。

于是在中科院院士安芷生的带领下,周卫健来到西安参与黄土与第四纪地质实验室的建设。此后,她与这个实验室一起成长。30多年来,黄土室人发扬艰苦创业的精神,已在国际地球系统科学前沿研究领域占有一席之地。1998年黄土室升格为地球环境研究所。如今,周卫健是中科院地球环境研究所所长,黄土与第四纪地质国家重点实验室学术委员会主任。

14C定年是考古学与地质学研究中十分重要的测年手段,获得样品准确的14C测年数据,建立可靠的年代标尺,对于全球气候和环境变化研究,特别对短期突发事件时空分布与变化历史的讨论十分关键。周卫健对此产生了极大兴趣。

1987年,她被派往澳大利亚合作研究中国黄土高原的14C年代学。在此期间,她整天"泡"在实验室做实验,除了学习和掌握14C测年的实验方法与技术外,还在澳大利亚国立大学地理系完成了硕士课程的学习,成绩排名班上第一。导师建议她硕博连读,可单位函告她马上回国,参加实验室的建设及评审工作,"尽管我在国外边研究边学习,可心里总惦记着国内单位的研究项目,所以单位一召唤,马上就回去了",她对记者笑言。

1988年8月,周卫健毅然归国。在经费不足、设备落后的情况下,想方设法积极争取,没有条件就创造条件,将国外学习到的14C制样技术应用于黄土室年代学实验室,在西安建立起了一套具有国际水准的14C制样系统,并开展了不同类型样品的制样方法研究,在建立14C测年手段和提高测年可靠性方面取得了系统性成果。

对地球科学知识的储备,始终不满足的周卫健于 1992年考取了西北大学地质系古生物学及地层学博士研究生,围绕我国环境敏感带的季风气候变迁及14C年代学开展深入研究。她首先在黄土和泥炭中检出了"新仙女木"气候突变事件(简称YD事件)的可靠地质证据。她指出,该事件具有百年尺度干冷-湿冷-干冷的季风气候波动特征和半球的寒冷性质,纠正了东亚YD事件以暖湿气候为特征的认识。在全球气候变暖的背景下,这些研究成果为我国乃至东亚气候预测,提供了科学依据及历史相似型,在国内外引起强烈反响。1995年,她的博士论文以高质量通过答辩,并于1999年被评为"首届全国百篇优秀博士学位论文奖"。

率先建成国内首个多核素分析加速器质谱中心

高精度、高分辨率的可靠年代标尺的建立和环境过程的示踪,是我国全球变化研究中相对薄弱的一面。加速器质谱(AMS)是解决这一问题的最为有利的先进仪器,但是直到本世纪初,我国的AMS设备还远不能满足地球环境科学研究和参与激烈国际竞争的需要。

历经十年艰苦努力,周卫健率先提出并于2006年主持建成了由科技部、教育部和中科院共同支持的多核素分析"西安加速器质谱中心"。AMS性能指标均达国际先进水平,成为国家十大科学仪器中心之一,她也成为世界上少有的加速器质谱实验室女负责人。

近年来,西安加速器质谱中心开展了14C、10Be、26Al和129I等核素年代学和环境示踪新技术和新方法研究,多次参加国际放射性核素测试比对并取得优秀成绩,建立了14C样品前处理新方法,提高了测年的可靠性;成功开展了微克级14C测年,提出研究碳库效应的"平均值概念法",在湖泊沉积物定年和环境考古中取得重要成果;建立了10Be/26Al暴露/埋藏年代学测试方法,可作为百年-数百万年区间一种重要定年手段,可靠的测年技术为地球环境过程示踪、可靠年代标尺的建立及环境考古研究等提供了保障。运用宇宙成因核素示踪现代环境过程,服务于国家需求,周卫健带领团队拓展了大气化石源CO2排放的14C示踪和核环境安全的129I示踪等新领域,推动了我国加速器质谱应用研究学科的发展。

周卫健在黄土10Be国际合作项目的宝鸡野外地质考察中向美国亚利桑那大学Warren Beck教授介绍黄土地层

攻克黄土10Be研究地磁场强度变化的世界难题

揭开地球科学的未知奥秘,这是周卫健的永恒追求。在14C测年技术研究的道路上跋涉了20多年后,她又将目光瞄准了宇宙成因核素10Be的环境示踪研究,再一次取得了系统创新的辉煌成果。

中国黄土不仅系统地记录了第四纪以来东亚连续的气候变化历史,也记录了地磁极性转换以及地磁漂移信息,是地球环境研究的理想对象。基于古地磁手段的黄土磁性地层学研究发现,最近一次地磁极性倒转事件的记录与全球不同步,由于中国黄土-古土壤序列的年代框架主要是基于磁性地层所建立的,这使得黄土记录的古气候事件的全球对比研究具有很大的不确定性。而应用宇宙成因核素10Be示踪地磁场演化具有较高的敏感性,能够捕获地磁场变化的微弱信号,通过分析与地球磁场强度相关的核素产率变化信息,可以示踪古地磁场强度变化的历史。然而前人的研究主要是利用黄土10Be进行古气候研究,因黄土10Be中的地磁场信号受不均匀季风降水及粉尘通量变化影响,无法直接显示地磁场的变化,因此利用黄土10Be研究地磁场强度变化一直是国际学术界的难题。

如果能攻克这一难题,就可以为研究更长尺度的环境变化开辟新的研究方向。周卫健的兴趣来了,就一发不可收拾。还在西安加速器质谱的建设期间,她就与国际高水平加速器实验室开展了黄土10Be样品分析与方法探索的合作,创新性地提出了多变量地学系统的线性回归分析中的"平均值概念",将黄土10Be浓度中受地磁场和气候变化影响的不同组分相分离的创新思路。

随着西安加速器质谱中心的建立,由于拥有优越的设备条件以及前期方法摸索的基础,黄土10Be地球环境示踪研究得到了跨越式发展,相继建立了高水平的10Be分析实验室,成功开展了黄土10Be记录的地磁场强度和古季风降水变化历史的研究,通过10Be示踪明确了B/M界限位于S7(第七层古土壤),证明了B/M地磁极性倒转界线在黄土和海洋记录中是同步的,解决了黄土磁性地层学长期以来的科学难题,为建立中国黄土可靠年代标尺和古气候记录的全球对比研究做出了贡献,开拓了黄土10Be示踪地磁场变化和重建古降水的新方向。

积极为陕西经济社会发展建言献策

2007年7月以后,周卫健被选任九三学社陕西省委员会主委,2008年当选陕西省政协副主席,还是九届、十届、十一届、十二届全国人大代表。她利用参政议政机会,为陕西省经济社会发展所面临的急迫问题,积极建言献策,为政府提供科学决策支持。

围绕低碳经济与环境、资源、能源、气候变化,她组织研究所的专家、九三学社会员,开展低碳经济专题调研,结合地方经济社会发展特征,有针对性地提出对策与建议。针对西安大气环境污染严重,大气环境质量指标PM2.5浓度偏高这一问题,她以研究所在大气颗粒物污染监测分析与应对措施等方面的研究成果为基础,积极利用各种机会向省委省政府汇报研究所粉尘与环境研究室在大气颗粒物污染方面的研究成果,多次应邀在陕西省委中心组、陕西省政府、陕西省发改委等政府部门,围绕西安大气环境污染物治理及对策建议作专题报告。2011年4月,与安芷生院士等6名陕西省决咨委的专家提出了"开展关中大气环境治理专项的建议",受到了省政府的高度重视;2011年5月,省政府召开了关中大气环境治理专题会议,时任副省长江泽林对报告高度评价;2014年陕西省投资10亿元用于大气污染专项治理,随后出台的有关政策措施采纳了所提出的建议。

在今年的全国人大代表讨论会上,她建议,陕西要以设立自贸区为核心举措,仍要继续推动西部大开发,加强与丝路沿线国家的开放合作,支撑"一带一路"战略实施。

2007年她被聘为西安交大双聘教授,以此促进双方实质性的合作共建,重点发展环境科学学科,由科研深入到学科建设和人才培养。她希望青年人摒弃浮躁、急于求成的学术风气,安安静静地做学问、搞科研。

她的学生告诉记者:单位开始放新年假了,周院士却还在实验室工作,别人忙着采购年货,她却不知道要过年了,她女儿经常抱怨"咱们家还是搬到实验室吧"!而对于记者的问题"您人生最大的快乐是什么?",周院士的回答轻松简单:"工作就是我最大的快乐!"