

黄土与第四纪地质国家重点实验室

简报

2018 年 第 3 期

中国科学院-塔吉克斯坦科学院联合科考圆满结束

应塔吉克斯坦科学院邀请，2018 年 7 月 15 日至 22 日，中国科学院地球环境研究所黄土与第四纪地质国家重点实验室和塔吉克斯坦科学院 5 个研究所以及中亚生态与环境研究中心杜尚别分中心对帕米尔高原西段塔吉克斯坦境内的 Sari Khosor 地区开展水文、气候、植物、动物、旅游资源等方面联合科学考察。中科院地环所由“一带一路”中心副主任谭亮成研究员带队，李强副研究员、蓝江湖高级工程师和孙长峰助理研究员一行 4 人应邀参加本次科学考察；塔科学院由副院长 Abdusattor Saidov 教授和地质所所长 Oimuhammadzoda Ilhomjon 教授带队，一行 30 余人参加本次联合考察。此外，塔吉克斯坦国家电视台组织人员全程跟踪报道。



部分科考人员合影

联合科考队由塔吉克斯坦首都杜尚别出发，经过 1 天的崎岖山路，抵达 Sari Khosor 地区，随后开展了综合科学考察任务，系统地查明了该地区植被类型、地质地貌形态、动物种类等等。在塔方科学家的协助下，中科院地环所在该地区获得了树轮样本，为研究该地区历史时期水文气候变化和西风环流动力学奠定了基础。

野外考察结束以后，谭亮成研究员代表地球环境所和塔吉克科学院地质、地震工程和地震研究所所长 Oimuhammadzoda Ilhomjon 教授签订了合作研究协议，将在未来深化两个研究所在中亚地区环境变化之间的合作。

周卫健院士当选国际地球科学计划(IGCP)理事



2018年8月，联合国教科文组织（UNESCO）总干事和国际地质科学联合会（IUGS）主席发来聘任函，聘请我室周卫健院士为国际地球科学计划（The International Geoscience Programme (IGCP)）新任理事，任期为2018年至2021年。

国际地球科学计划是联合国教科文组织和国际地质科学联合会于1972年共同发起组建的国际地质计划，旨在通过开展联合研究工作、举办会议和研讨会，促进世界各国学者合作开展跨学科的地球科学研究工作。该计划是联合国教科文组织的自然科学计划之一，也是联合国系统设立的唯一一项国际地球科学发展计划。IGCP理事会由6名成员组成，包括理事会主席及地球资源、全球变化、地质灾害、水文地质学、地球动力学五个主题的负责人。本届理事会中，周卫健院士担任全球变化主题的负责人。IGCP将于2019年在法国巴黎召开的理事会工作会议上举行新任理事任命仪式，并讨论理事会的工作计划。

截止2017年，IGCP计划从全球科学家倡议、申请的600余个项目，评选支持了356项国际地学合作项目，全球有150多个国家和地区的上万名地球科学家参与其中，为解决诸多具有全球性、洲际性和区域性意义的、与人类社会密切相关的重大地学问题，如地质灾害预警、气候变化、矿产勘查、地下水资源保障等，做出了突出贡献。

我国是国际地球科学计划的积极参与国之一。IGCP计划已成为中国地学家了解国际地学前沿的桥梁，也是世界其他国家了解中国地学发展的窗口之一；同时，它也是我国开展的国际合作活动中持续最长、规模最大、成效最显著的国际科技合作活动之一。周卫健院士当选IGCP理事不仅对推动IGCP以及国内地球学科的发展具有重要意义，也将进一步提高中国科学家的国际话语权。

我室成功举办中国矿物岩石地球化学学会2018年全国科普日活动

在中国矿物岩石地球化学学会举办的2018年全国科普日活动中，作为本次活动的承办单位之一，中国科学院地球环境研究所黄土与第四纪地质国家重点实验室于2018年9月15日成功举办了以“认识地球、探索地球科学奥秘”为主题的科普开放日活动。来自中国科学

院西安分院求真科学营、西安交通大学附属中学师生和家长，以及其他自主报名的社会公众共 120 余人参加了本次开放日活动。

风雨交加的天气没有阻挡大家前来参观的热情。科普活动在黄土与第四纪地质国家重点实验室鲜锋副主任的开场致辞中拉开序幕。鲜锋副主任首先代表主办单位向大家的到来表示热烈欢迎并简要介绍了地环所和黄土室的基本概况以及科普工作的重要性，使大家对即将参观的地方有了初步了解。在接下来的科普报告中，张宁宁副研究员和博士研究生刘成程分别以“PM2.5 与空气污染”和“走近南海，看美丽砗磲讲述千年风雨”为题，进行了精彩的科普报告，使全体参观人员对 PM2.5 和砗磲有了进一步的感性认识，精彩的科普报告引来大家阵阵掌声。之后，科普志愿者们分组带领参观人员依次对我所代表性的加速器质谱中心、岩心库、树木年轮实验室、砗磲实验室及气溶胶实验室等进行了参观。各实验室讲解人员用通俗易懂的语言为参观者们介绍各实验室情况，并耐心解答他们的问题。

开放活动日下午，大家又冒雨实地参观了位于长安区的雾霾综合观测治理塔（净化塔）。张宁宁副研究员详细介绍了净化塔的设计与工作原理，以及净化塔目前对治理雾霾产生的良好效果。净化塔蕴含的高科技引起了参观人员们的浓厚兴趣，大家积极踊跃提问并与净化塔合影留念。至此，本次科普活动圆满结束。

此次科普活动取得了良好的社会效应，一方面拉近了社会公众与专业从事地球科学研究的国立科研机构之间的距离，另一方面也激发了学生们的兴趣，不少学生在现场纷纷表示未来立志报考地球环境科学相关专业。未来地球环境研究所还将进一步以具体行动贯彻落实总书记有关科普工作的重要指示精神，不断创新科普工作活动组织方式，为弘扬科学精神、传播科学思想和进一步提升全民族公众的科学素养做出贡献。



科普日活动剪影

黄汝锦研究员荣获国际气溶胶领域著名的施茂斯奖(Schmauss Award)

黄汝锦研究员于9月2-7日在美国圣路易斯市(St. Louis)召开的第十届国际气溶胶会议(International Aerosol Conference, IAC2018)上, 荣获国际气溶胶领域著名的施茂斯奖(Schmauss Award), 以表彰他在大气气溶胶理化特征和空气污染研究领域所作出的创新性和突出贡献。这是继2017年黄汝锦研究员荣获亚洲气溶胶研究青年科学家奖之后的又一重要国际学术奖励。5日, 黄汝锦研究员应邀出席颁奖仪式并介绍了其团队研究成果。

施茂斯奖由国际气溶胶研究学会(Gesellschaft für Aerosolforschung, GAeF)设立于2018年, 以著名物理学家及气象学家 August Schmauss (1877-1952)命名, 该奖从原“斯莫鲁霍夫斯基奖”(Smoluchowski Award)分出来, 与 Smoluchowski Award 相媲美, 旨在表彰在大气气溶胶科学领域做出重要贡献的杰出青年科学家, 是青年气溶胶科学家的最高国际荣誉之一。

黄汝锦研究员在大气气溶胶理化特征、来源和形成机理方面取得了一系列创新性成果: 包括在国际上率先提出二次有机气溶胶与二次无机气溶胶对冬季灰霾污染的形成同等重要; 在国际上首次开展低温烟雾箱研究, 揭示了冬季低温弱光照条件下二次有机气溶胶的关键生成机制。已在 Nature, Nature Sustainability, Nature Communications, ACP, ES&T 等国际期刊发表 SCI 论文 130 余篇, 其中第一作者发表于 Nature 的灰霾研究论文, 入选“2014 中国科研代表性 25 项成果之一”, 在 2014-2017 年中国学者为第一作者的 Nature 论文引用中排名第一。



我室重建青藏高原东南部过去 2300 年高分辨率季风降雨变化历史

青藏高原东南部是亚洲许多大型河流的发源地, 包括长江、澜沧江-湄公河、怒江-萨尔温江等。同时, 藏东南也是许多动植物的栖息地, 是一个生物多样性丰富的生态系统。该地区河流径流量的变化对于我国西南地区乃至中南半岛的社会、经济和生态环境都有非常重要的影响。因此, 理解该地区百年-十年尺度, 特别是历史暖期(如中世纪暖期、罗马暖期)季风降雨的变率及机制对于预估这些大型河流径流量的未来变化趋势有十分重要的意义。同时, 该地区还处于“南方丝绸之路”的关键节点, 气候变化对于理解“南方丝绸之路”的形成、发展和我国西南及东南亚、南亚地区历史时期文明交流也有重要作用。

“一带一路”国际地球环境研究中心谭亮成研究员联合国内外同行，以四川南部神奇洞的 2 根石笋为研究对象，重建了整个青藏高原东南部过去 2300 年以来分辨率约 5 年的季风降雨变化历史。研究显示过去 2300 年以来，该地区季风降雨整体呈下降趋势，其上叠加有数个年代-百年尺度的波动事件。其中，两个最显著的湿润期发生于公元 60-280 和 370-510 年，而最干旱的时期则是最近 200 年。另外，还有一些多年代际尺度的干旱发生于公元前 10-公元 35 年、公元 740-840 年、1160-1245 年以及 1550-1590 年。进一步研究发现，都江堰修建的前半个世纪该区相对较湿润且降雨变化频繁；公元 1160-1245 年的异常大旱发生于大理国灭亡的前夕，可能极大削弱了大理国的国力，加速了其在蒙古入侵中的灭亡（公元 1253 年）。

通过对石笋记录进行频谱分析，研究人员发现了明显的 373、187、22、12 以及 11 年的周期，表明太阳活动对青藏高原东南部的季风降雨变化有显著影响。在过去千年中，青藏高原东南部季风降雨的增加均发生于太阳活动极小期，这和高原东北部地区在太阳活动极小期时降雨的减少不同。他们进一步集成了有精确年代控制的神奇洞石笋以及贵州七星洞石笋记录，建立了代表我国西南地区的过去 2300 年季风降雨变化序列，并和全国其它地区降雨记录进行对比。发现在小冰期和黑暗冷期，我国南方相对湿润而北方季风区相对干旱，西北内陆区湿润。相反，在中世纪暖期，南方相对干旱而北方季风区相对湿润，西北内陆区干旱。该研究结果证实了过去 2000 年暖期时“南旱北涝”而冷期时“南涝北旱”的结论。研究人员进一步探讨了这一降雨空间分布模式的驱动机制。提出在小冰期和黑暗冷期时，弱的太阳活动减少了亚洲大陆和西北太平洋的热力差，减弱了东亚夏季风的强度；同时，西风急流相对较强，导致西南支北跳时间推迟，造成雨带更长时间的集中在南方，从而导致小冰期和黑暗冷期时南涝北旱的空间分布；反之，在中世纪暖期时，亚洲大陆和西北太平洋的热力差加大，东亚夏季风增强，而此时西风强度较弱，导致西风水北跳提早，造成南旱北涝的空间分布。西南地区相对较干的中世纪暖期以及相对较湿的小冰期和黑暗冷期还和热带东太平洋的类厄尔尼诺以及拉尼娜状态有关。最近 200 年西南降雨的长期下降趋势和热带印度-太平洋海表温度的长期升高有关。

该成果受陕西省杰出青年科学基金(2018JC-023)、国家重点研发计划“亚洲季风变异及突变事件”（2017YFA0603401）、中科院青促会以及中科院地球环境研究所“一带一路”项目的资助，目前发表于国际第四纪研究的知名期刊 *Quaternary Science Reviews* 上（Tan et al. High resolution monsoon precipitation changes on southeastern Tibetan Plateau over the past 2300 years. *Quaternary Science Reviews*, 2018, 195: 122-132）。

我室重建中亚东部地区晚全新世水文气候变化历史

天山被誉为“中亚水塔”，位于中亚东部核心地区，是中亚众多河流的源头(如塔里木河、伊犁河、玛纳斯河、锡尔河，等等)；该地区生态环境脆弱，对未来全球变暖的响应可

能更为强烈；同时，该地区又是我国“一带一路”倡议——陆上丝绸之路的关键区域。对这一地区过去水文气候变化的理解不仅是探究区域生态环境与社会历史发展进程相互作用的关键，也为预估丝绸之路未来气候变化提供科学基础。

“一带一路”国际地球环境研究中心湖沼实验室蓝江湖博士等，利用采自中天山高山湖泊——赛里木湖的一支钻孔岩芯，通过有机碳(TOC)、有机氮(TN)、碳/氮比(C/N)、碳酸盐含量和粒度等多种代用指标分析，重建了该地区 4000 年以来的水文气候变化历史。研究显示，晚全新世以来该地区共发生了 4 次降水显著增加时期(4000-3780、3590-3210、2800-2160 和 890-280cal yr BP)和 1 次降水微弱增加时期(1700-1370cal yr BP)，这与中亚东部地区已有的降水/湿度记录相吻合，表明晚全新世以来中亚东部地区具有相似的水文气候变化模式。进一步研究发现，太阳活动减弱以及整个环北大西洋地区大气环流南移，特别是中纬西风主要路径的南移，可能是中亚东部地区晚全新世水文气候变化的最主要原因。此外，赛里木湖的研究结果还揭示了该地区最近 100 年降水显著增加。

该成果受国家自然科学基金(41672169、41473120、41502171)、中科院青促会优秀会员项目的资助，是中科院地球环境研究所“一带一路”研究计划一部分，目前在线发表于中国科学：地球科学上(蓝江湖等, 2018, 中亚东部晚全新世水文气候变化及可能成因. 中国科学：地球科学, 48, doi: 10.1360/N072018-00057; Lan et al., 2018, Late Holocene hydroclimatic variations and possible forcing mechanisms over the eastern Central Asia. *Science China Earth Sciences*, <https://doi.org/10.1007/s11430-018-9240-x>)