

谢自楚先生纪念专刊·编者按



我国著名冰川学家谢自楚先生辞世两年余, *Sciences in Cold and Arid Regions* 曾组织谢先生英文纪念专刊, 受到了学术界的重视和欢迎。为了表达对谢先生的深切缅怀, 在《冰川冻土》主编和编委倡议下, 再组织一期中文专刊(第44卷第3期), 希望以此推动相关领域的学术交流和进步。

谢自楚先生1937年出生于湖南衡南县, 冰川学家、地理学家, 国家有突出贡献专家, 国际欧亚科学院院士。1960年毕业于苏联时期莫斯科国立大学地理系极地与冰川专业。1960—1962年在兰州大学地质地理系任教, 1962年调至中国科学院地理研究所冰川冻土室(中国科学院兰州冰川冻土研究所前身), 历任冰川组组长、冰川室副主任、主任、所长, 被聘为研究员和博士生导师。1996年调至湖南师范大学, 任教授、博士生导师、资源与环境研究所所长。先后兼任国际科联水文科学协会雪冰委员会(ICSI)副主席、国际冰川学会(IGS)理事。曾兼任中国地理学会冰川冻土分会副理事长、中国山地研究会副理事长、中国南极学术委员会冰川测绘地理组组长、湖南省地理学会名誉理事长、湖南省资源学会名誉理事长, 《冰川冻土》编委、顾问委员等。曾获

国家自然科学二等奖、中国科学院自然科学特等奖、湖南省自然科学二等奖、竺可桢野外科学奖、中国地理学会冰川冻土理论奖、甘肃省先进科技工作者、中青年有突出贡献专家等奖项和荣誉称号。

谢自楚先生是中国第一位科班出身的现代冰川学家。1960年留学归国后, 先生一直从事山地冰川及南极冰川学的研究, 足迹踏遍中国西部主要冰川区、东南极冰盖、安第斯山、阿尔卑斯山、高加索山、极地乌拉尔山等。先生系统开展了中国冰川地理学、冰川物质平衡和成冰作用及极地冰川学的研究, 是施雅风院士领导的中国现代冰川学创始成员之一和中国雪崩学创始人。先生与施雅风院士一起系统分析了中国现代冰川的基本特征, 首次提出了中国西部冰川分属大陆型和海洋型冰川两大类, 在此研究基础上提出中国冰川属夏季补给型冰川, 夏季既是冰川的融化季, 也是物质积累的主要季节。与施雅风院士等合作对珠穆朗玛峰地区现代冰川基本特征的总结被日本《雪冰》杂志全文转载, 对日本在本地区的研究产生了积极影响。先生在天山乌鲁木齐河源1号冰川首次开展物质平衡和成冰作用研究, 奠定了依托该冰川建成国家观测站并建成国际本底冰川观测站的坚实基础。先生提出稳定状态下冰川平衡线高度上的物质平衡有重要的气候指示意义, 在该高度观测到的物质平衡可近似代表整条冰川的物质平衡, 从而为其他冰川简化物质平衡观测奠定了理论基础。先生建立的基于温度指数和冰川高度结构的物质平衡模型给出了系统的中国冰川水资源定量估算结果, 并揭示出中国西部冰川物质平衡水平有显著的空间差异, 这种差异受冰川所在地区的水热耦合关系控制——强烈季风区冰川表面物质交换水平高, 大陆性气候区物质交换水平相对低。先生发现融水和温度共同控制冰川表面积雪演化过程, 后期在珠穆朗玛峰和希夏邦马峰地区观测到雪层温度梯度的重要作用, 并建立了中国冰川成冰带由高海拔到低海拔可划分为重结晶带、再冻结-重结晶带、冷渗浸-重结晶带、暖渗浸-重结晶带、渗浸带、渗浸-附加冰带和消融带的成冰带划分标准, 否定了中低纬度地区冰川无重结晶带的观点。先生在东南极冰盖的研究揭示出冰晶的形状、大小和 c 轴方位受成冰方式、冰温和冰体蠕变控制, 因而冰晶组构能够指示所在地区过去的气候变化。先生主编的《冰川学导论》是其毕生献身冰川学研究的结晶, 已成为年轻学者、研究生从事冰川学研究的启蒙教材。先生较早提出并参与了中国雪崩研究, 在参加天山积雪站研究的基础上, 共同撰写《雪崩灾害及其防治》并主编《天山的积雪与雪崩》, 成为雪崩灾害防治的重要参考。

先生于1984—1991年担任中国科学院兰州冰川冻土研究所所长, 期间积极推动国际合作研究。在先生的推动下, 与日本、美国、德国、苏联、尼泊尔等国家合作开展了大量的冰川考察、冰芯研究、冰川灾害考察

等,成为改革开放后科技界一道靓丽的风景线。先生与施雅风院士、李吉均院士等参与国际第一次冰川编目会议,并对持续推动近20余年的中国第一冰川编目的完成以及后续第二次冰川编目发挥了巨大作用。先生从事冰川学研究、学科建设和人才培养60余年,在中科院系统和湖南师范大学指导培养硕士和博士研究生数十人,经先生推荐在国外深造的学生多人,这些人已成为冰川学、冰雪水文、冰雪遥感和冰雪灾害等领域的学科带头人和中坚力量。

先生思想活跃、开拓创新、求真务实、宽容诚恳、乐于助人,为了继承和发扬先生的学术思想和科学精神,缅怀先生的治学风范,《冰川冻土》特集稿出版此纪念专刊。专刊以综述、研究论文和技术论文的方式,涵盖了现代冰川变化、冰川水文、冰冻圈生态学、冰冻圈工程与技术等领域论文共31篇。

专刊收录冰冻圈与全球变化主题稿件14篇,其中7篇综述,包括基于IPCC AR6的近10年以来全球冰冻圈变化总结,冰冻圈萎缩加快、未来将加速萎缩,受其影响全球海平面持续上升的判断没有改变,冰冻圈定量模拟仍是关注的热点问题之一,这与国内有关冰盖监测和模拟研究的观点一致。有关冰盖模拟进展总结指出我国在入海冰川动态模拟、发展大气-海洋-冰盖耦合模式有较大发展空间,研发星-空-地融合的冰盖观测数据,特别是加强南极冰架变化监测网络建设,都有助于推动我国冰盖模拟研究快速发展。青藏高原典型区表碛分布影响、海洋型冰川表面物质平衡复杂过程、浅冰近似假设的局限性等都对发展精细化的冰川表面能量-物质平衡模型、高阶Stokes模型求解方法提出了需求。在全球变暖、冰川退缩大背景下,仍有大量冰川处于前进或跃动的异常变化,这类冰川在亚洲高山区数量众多,评述论文指出我国具备加强对这类冰川冰下水文过程、底碛变形等过程的观测和研究能力,有望在冰川跃动机理方面有所突破。其他7篇论文中的3篇分别从天山地区积雪量估算、青藏高原多源积雪深度数据质量评估及雪深变化的时空分异进行了讨论,另外4篇分别对格林兰冰盖夏季表面温度对物质平衡过程的影响、高加索山脉冰川变化、龙巴萨巴入湖型冰川物质平衡重建以及近期音速盖提冰川表面流速反演进行了探讨。

有5篇论文涉及冰冻圈水文与水资源,其中两篇对中国青藏高原地区的冰川径流、西北干旱区融雪径流研究进展进行了评述,其结果均展示出不同来源的结果一致性仍需提高,无论是冰川积雪本底数据、气候驱动数据、模型方法等都有改进空间。有两篇论文围绕冰川径流开展案例研究,其中一篇对绒布冰川和卡鲁雄冰川小流域水文过程开展了对比分析,指出冰川覆盖率决定了冰川径流对河川径流的贡献;另一篇分析了基于能量平衡的冰川径流模拟,引入冰面反照率可有效提升模拟效果。此外,一篇论文对冰川-冰湖耦合关系进行了系统总结,对深化冰湖突发洪水灾害研究有重要启示。

5篇论文介绍了冰冻圈工程与灾害新进展,一篇较为全面地总结了雪崩分布、形成与运动、监测预警、风险评估和雪崩工程防治等进展,一篇介绍了对梅里雪山两次重大雪崩事件重建的尝试,两篇论文都建议对重要地区雪崩活动进行星-机-地立体监测,发展应急关键技术等。另有两篇论文介绍了冻融作用对材料的力学性质、抗冻性等的影响特征,一篇综述了寒区隧道保温设防长度工程实践,均有较好的工程应用价值。

有7篇论文介绍了冰冻圈技术及其应用等领域的新进展。对冰芯定年方法的回顾和展望描绘了冰芯包裹体惰性气体(^{85}Kr 、 ^{81}Kr 、 ^{39}Ar)、放射性同位素氚(^3H)测年技术以及可溶性有机碳(^{14}C)测年技术年对提升冰芯气候环境记录分辨率和定年精度的潜力,与之对应的一篇综述论文,展示了利用冰川钻孔温度记录进行古气候重建的进展,这两篇综述论文是拓展冰芯气候环境记录研究的重要参考。有3篇论文分别展示了典型冰川雷达测厚与体积估算,星载激光测高技术在地基延时摄影技术进行积雪监测的应用结果。另外一篇介绍了改进的WRF区域气候模式在南极冰盖表面气温、风速和气压的模拟情况,模式改进仍有空间。此外,一篇论文介绍了现代表土花粉组合指示气候环境记录的局限性和应用建议。

谨以此专刊作为对先生的追忆和怀念,同时对冰冻圈科学事业继往开来做出务实贡献。冰冻圈事业需要前浪的披荆斩棘,也需要后浪的创新开拓,后浪推前浪,一浪高一浪,是先生及老一辈冰冻圈人的愿望,也是后辈冰冻圈人的历史职责。专刊出版,是对前辈的怀念,也是与后辈的共勉。

刘时银^{1,2}, 丁永建², 李忠勤², 王欣³, 牟建新², 魏俊锋³, 易颖¹, 周石砾⁴, 刘景时⁴, 姜彤⁵

1. 云南大学 国际河流与生态安全研究院, 昆明 650500

2. 中国科学院 西北生态环境资源研究院 冰冻圈科学国家重点实验室, 兰州 730000

3. 湖南科技大学 地球科学与空间信息工程学院, 湘潭 411201

4. 中国科学院 青藏高原研究所, 北京 100101

5. 南京信息工程大学 地理科学学院, 南京 210044