

阿尔泰山河源区融雪水文过程模拟研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13483.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，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可可托海积雪站研究人员在 *Hydrological Processes* 在线发表了题为 *Analysis of seasonal snowmelt contribution using a distributed energy balance model for a river basin in the Altai Mountains of northwestern China*

的研究论文。该研究基于新疆阿尔泰山额尔齐斯河源区可可托海站长期连续的观测资料，利用 GBEHM 模型精确模拟了长时间序列融雪径流过程，完成了各融雪组分的定量化评估及其对气候变暖的响应机制。该研究将为山区积雪融水资源可持续利用、流域科学管理和融雪洪水预报预警提供科学依据。

积雪是冰冻圈重要的组成部分，积雪的积累-消融过程将显著改变流域的水文过程。作为气候变化快速响应指示器的积雪，在气候变暖背景下其变化将如何影响流域水文过程仍是值得深入研究的科学问题。作为我国三大积雪区之一的北疆地区，积雪是控制流域水文过程的重要因素，山区形成的大量积雪融水资源也成为中下游绿洲区社会经济和生态环境赖以维系的重要水源。在季节尺度上，融雪径流对水文过程的贡献程度直接影响植被的生长和水资源的利用。因此，在季节尺度上更准确地理解融雪对总径流的贡献对区域水资源合理利用具有重要的社会意义和实用价值。然而，较多高海拔山区地势崎岖复杂，积雪地面观测很难大面积开展，而有限的台站观测已无法满足大范围预测融雪过程的空间变化特征的需求。科研人员利用基于能量平衡的分布式融雪水文模型（GBEHM），结合降尺度的空间气象驱动数据和可可托海站野外观测数据，探讨了2000年至2016年阿尔泰山典型山区流域融雪对径流的贡献。

研究表明：观测结果与模型的模拟结果比较验证了模拟在该区域的可靠性（图1），日径流过程验证的纳什效率系数（NSE）为0.62（2013-2015年），月径流验证NSE为0.68（2000-2010年）。流域内降雪量占降水量的64.1%，积雪蒸发量占总蒸发量的49.8%，融雪径流量占年径流量的29.3%。从年水量平衡上，整个流域的各个水量平均值基本保持平衡（图2）。通过分析流域水量平衡的季节变化特征，总径流和融雪径流峰值时间均发生在晚春和夏初时刻（图3），且融雪径流峰值流量占总峰值流量的1/3。如果遇到低降水年份，这一比例会变为1/2。研究发现，春夏季来自融雪的径流比例在增加。流域内对于每30厘米深的积雪，峰值流量变量达到130

m³/s。从2000年到2016年，55%~75%的降水是以降雪形式出现，雨雪比已出现迅速增加，增加速率为9mm/year。这说明随着气候变暖，越来越多的降水会以降雨而不是降雪的形式出现。融雪过程如何影响高寒山区的水文过程已引起较多关注。

该研究为山区融雪径流预测提供了可靠的基础，可用于缺乏高密度和长时间观测数据的地区，并为干旱半干旱区季节尺度内水资源合理利用和区域发展提供可靠依据和支撑。西北研究院研究员

沈永平、副研究员吴雪娇为论文通讯作者。研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划和甘肃省自然科学基金等的资助。

[论文链接](#)

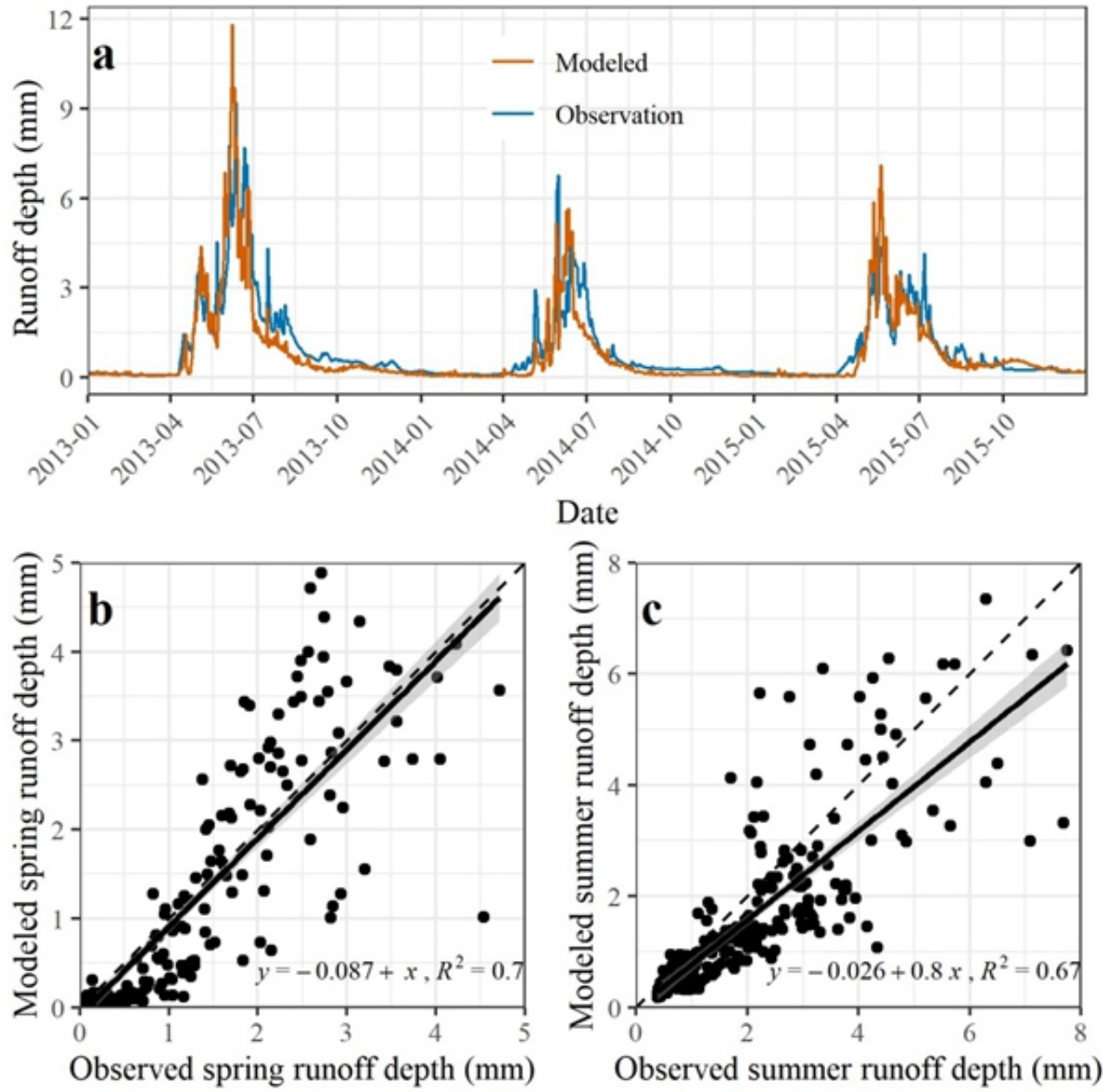


图1.2013年至2015年春季夏季模拟与观测日融雪径流深

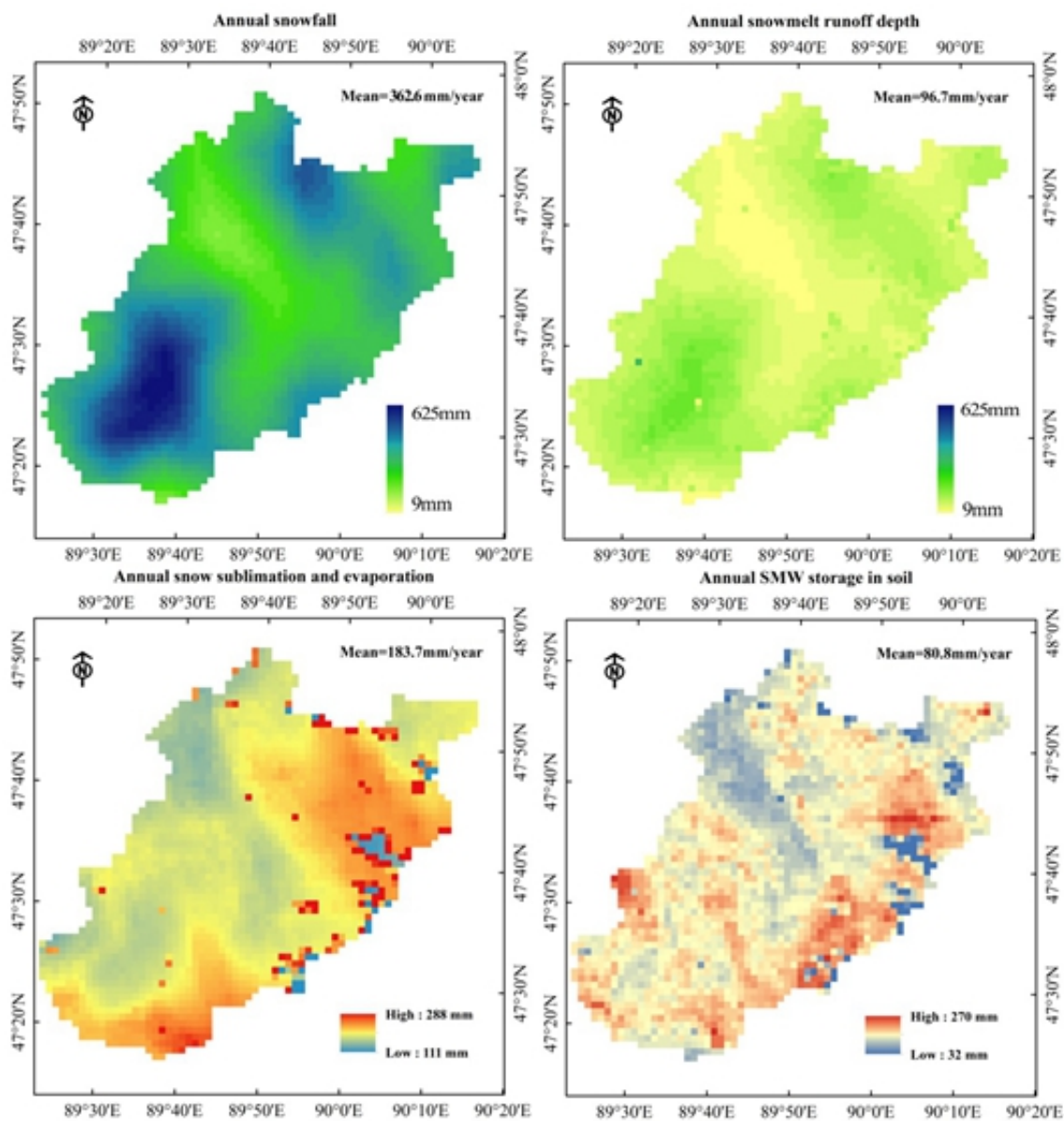


图2.积雪各分量年水量平衡分布特征

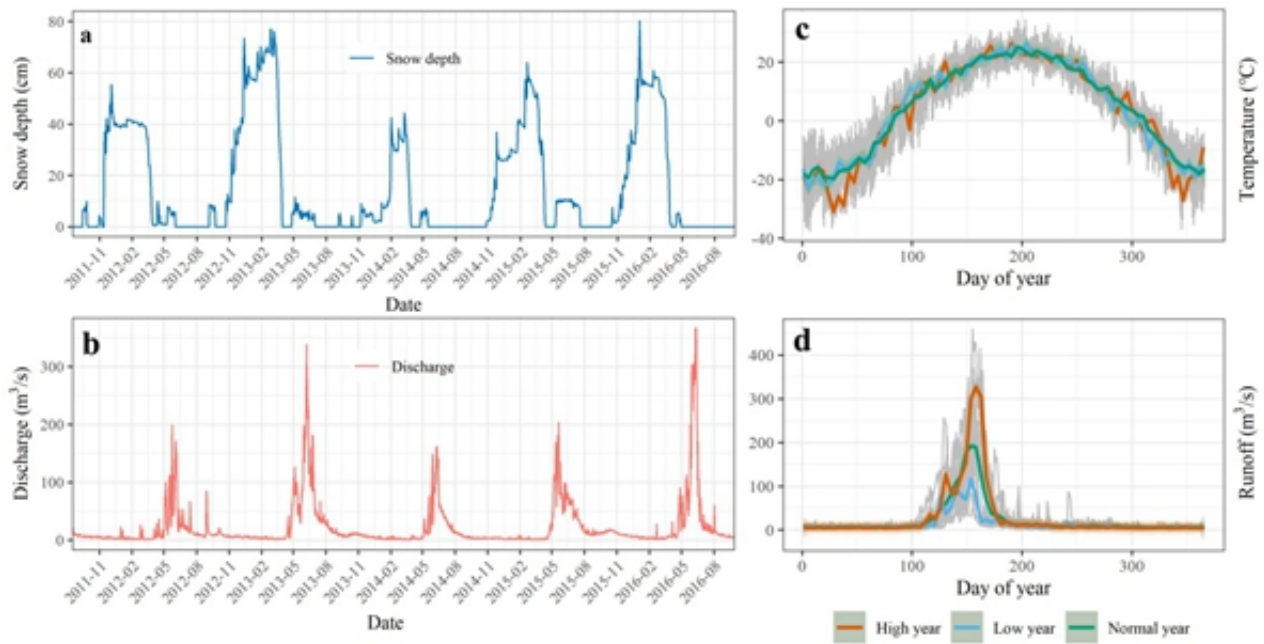


图3.季节尺度内径流、雪深和空气温度变化特征

研究团队单位：西北生态环境资源研究院

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发