
青藏高原所在分布式水文模型追踪青藏高原东北部流域融雪水文过程研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21127.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！

青藏高原所在 分布式水文模型追踪青藏高原 东北部流域融雪水文过程研究中获进展

。山区积雪是全球水循环过程中的关键要素之一，其特殊的物理特性对土壤冻融循环、流域水文过程、植被物候、农田灌溉和水力发电等方面具有重要影响。作为天然的固体水库，积雪是中高纬度地带和高海拔山区水资源的重要组成部分，为全球约1/6人口提供日常饮水。然而，在气候变暖背景下，全球积雪覆盖面积及其累积和消融动态过程发生显著改变。因此，准确量化积雪变化对水文过程的影响是应对气候变化潜在风险、加强当地水资源管理的必要前提。鉴于现有的水文模型多不含有水源路径追踪算法，即缺少了从产流至流域出口处的输送路径，仅能根据模型模拟的降雪量、融雪量、降水量和径流量等指标间接估算融雪的径流贡献，无法反映融雪在每个水文环节中的参与程度。此外，变暖背景下积雪变化和水库调节对流域水资源的协同效应研究尚不清晰。

中国科学院青藏高原研究所环境变化与多圈层过程团队研究员兰措等通过在基于物理过程的高分辨率分布式水文模型DHSVM（Distributed Hydrology Soil Vegetation Model）中，耦合融雪路径追踪算法和水库调节模块，结合野外监测、积雪遥感资料、水库运行数据和气象水文站点数据，从径流、积雪覆盖率、水库变量、土壤含水量等方面检验模型的模拟效果，揭示并预估了青海祁连山南坡北川河流域的积雪动态变化及其水文效应。

研究表明：（1）1965年至2019年，北川河流域积雪覆盖率在月尺度和年尺度上均显著下降；相较降水和风速，气温是影响积雪覆盖率变化的最主要因素。（2）年尺度上，积雪对土壤水和径流的贡献率呈显著下降趋势，深层土壤水和下游河道径流的下降速率相对较缓。月尺度上，深层土壤水的融雪贡献率变化幅度较窄，其峰值的出现时间晚于浅层土壤融雪贡献率；河道径流的融雪贡献率在年内呈双峰型分布。（3）水库调节虽然对月径流量起到明显的“削峰填谷”作用，但对下游径流的融雪贡献率影响较小（<2%）。（4）随着积雪的雪深持续下降，未来流域出口处年径流量将减少8%左右，特别是春季径流量的下降显著，需要关注。现有的水库调节无法缓解这种下降趋势，亟需制定新的方案应对水资源短缺风险。

进一步分析发现，以往研究常用的间接指数法忽视了融雪在下渗和蒸散发等过程中的损失，往往高估了径流的融雪贡献率。入射辐射尤其是入射长波辐射是积雪累积消融过程的关键驱动，研究建议未来应加强对高海拔地区入射辐射的观测。

相关研究成果以*Tracking snowmelt during hydrological surface processes using a distributed hydrological model in a mesoscale basin on the Tibetan Plateau*为题，发表在*Journal of Hydrology*

上。研究工作得到第二次青藏高原综合科学考察研究、中科院战略性先导科技专项（A类）和国家自然科学基金的支持。

[论文链接](#)

图1.研究区地形与野外观测点实拍

图2.历史和未来条件下流域出口处径流对比（a、b）、有无水库调节下径流融雪贡献率对比（c）和流域积雪覆盖率对比（d、e）。

研究团队单位：青藏高原研究所

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