

关于加强水资源科学评估与管理，确保祁连山生态保护工程可持续有效推进的建议

积雪分布的时空变化深刻地影响着地球水文循环、气候系统、生态演变等自然过程。祁连山位于甘肃省和青海省交界处，由东南向西北延绵近 1000 公里，平均海拔 4000 到 5000 米，高山积雪形成了硕长而宽阔的积雪与冰川地貌，融雪发育了众多河流。祁连山南坡的雪山融水是柴达木北缘城镇和绿洲的生命之源，也是青海湖水之源；祁连山北坡的河流则养育了河西走廊，形成了河西走廊绿洲生态文明。因此祁连山是河西走廊、河湟地区、青海湖盆地、柴达木盆地的淡水供给基地，是一带一路核心区的重要生态屏障。可以说没有祁连山的融雪，就不会有河西走廊和东西方文明交流的通道——丝绸之路。

一、存在的问题

长期以来，由于受大气环境变化和人为因素的影响，祁连山生态环境不断恶化。全球变暖导致祁连山雪线上升、水资源总体呈减少趋势；过度放牧和开矿以及水资源过度开发，导致湖区和湿地消失，天然林质量下降，草地退化，荒漠化日趋扩大。同时，由于在设计、建设、运行中对流域河道流量考虑不足，河西走廊各流域上游大量修建水库，中游灌区大量截水灌溉，致使下游河段出现减水甚至断流现象，加上保护生态用水与各行业用水的强烈冲突，导致下游生态环境剧烈恶化，戈壁、沙漠连成一片。

自 2017 年以来，甘肃省委、省政府对祁连山生态问题给予了高度重视，先后出台了《甘肃祁连山国家级自然保护区矿业权分类退出办法》和《祁连山自然保护区生态环境问题责任追究分析报告》等方案与措施。在甘高校与科研院所也先后成立了兰州大学祁连山研究院、河西学院祁连山生态研究院等相关研究机构，西北生态环境资源研究院向甘肃省委呈送了“祁连山生态保护与修复的现状问题与建议”。

在推进祁连山生态安全屏障、沙化治理、戈壁保护等方面取得很大进展，水源涵养能力也得到了明显增强。但目前祁连山生态保护工程主要集中于林地、草地建设与保护，湿地保护和沙漠化防治方面。由于封山育林、退化草地治理、湿地保护乃至土地沙化防治均依赖于水资源，在水资源短缺、生态环境极度脆弱的区域，如果不全面摸清其水资源现状及其时空演变规律，在科学、合理地分配和利用水资源的基础上开展生态保护工程，就会顾此失彼，即使短期内改善了个别区域的生态状况，也会由于用水短缺给其他区域的生态环境留下隐患并影响其工农业生产，最终加剧祁连山生态环境状况的整体恶化，使得正在实施的各项生态保护工程难以做到可持续发展。

由于高寒山区地表和地下径流中主要由积雪融化供给，准确把握积雪分布及其融化过程极为关键，但这是一个具有挑战性的科学难题，需要多学科联合攻关。虽然在甘高校与科研单位对祁连山生态保护给予了极大的重视，但各单位之间缺乏联动与协作，且未实现成果与数据共享。因此，整合现有科研力量，深入研究祁连山积雪及其时空演化规律、加强水资源的评估与预测，是科学合理的开展生态环境保护和综合治理重大工程的基本保障和必要措施。

二、对策与建议

- (一) 成立祁连山水资源保护专家咨询委员会。整合已有祁连山科研力量，成立面向省委省政府的专家咨询委员会，就祁连山生态保护中的重大问题提出有针对性的解决措施及建议，对祁连山生态保护的重大政策、制度等提供战略咨询服务及评议论证。
- (二) 设立祁连山水资源时空演化与预测研究专项基金。充分利用兰州大学和中科院西北生态环境资源研究院等在甘高校与科研单位的科学技术优势，开展跨学科联合攻关，进行祁连山水资源分布及演化规律的研究。
- (三) 尽快开展祁连山水资源综合科学考察。祁连山区地域辽阔，地形起伏不平，气候变化复杂，水资源存在形式多样化，急需全

面查明该地区的水资源、特别是高海拔复杂地形山区的积雪与冰川整体现状，摸清家底。

- (四) **完善健全祁连山水资源监测网络。**利用大数据、互联网+等信息化手段运用，构建全方位、多层次、立体化、全覆盖的积雪冰川等水资源监管网络，实现积雪、冰川、湿地湖泊等水资源的实时同步监测。
- (五) **开展水资源储量及其发展变化的评估预测。**开展祁连山水资源储量、尤其是祁连山雪水储量及其季节变化规律的定量评估，以及在全球气候变暖影响下未来十年至五十年内的变化和发展趋势的科学研究与预测。
- (六) **实现水资源优化配置与科学管理。**在准确评估祁连山水资源现状及其变化规律、发展趋势的基础上对祁连山水资源进行优化配置，提出科学合理的保护和开发祁连山水资源策略，为实现水资源优化配置与科学管理提供科技支撑。

建议人：黄宁教授

国际风沙（雪）研究学会常务理事

甘肃省荒漠化与风沙灾害防治国家重点实验室学术委员会委员

甘肃省民勤荒漠草地生态系统国家野外科学观测研究站客座研究员

中国力学学会环境力学专业委员会主任

德国科隆大学兼职教授、博士生导师

美国土壤风蚀与水土保持研究所客座研究员

祁连山生态研究院学术委员会委员

西部灾害与环境力学教育部重点实验室主任

兰州大学土木工程与力学学院院长