

石羊河上游水源林恢复重建与水资源开发保护对策研究

马金宝^{1 2}

(1. 甘肃祁连山国家级自然保护区乌鞘岭保护站, 甘肃 天祝 733203; 2. 天祝藏族自治县林业局, 甘肃 天祝 733203)

摘要 近 50 年来, 受自然地理条件、全球气候变暖和人类过度开发的影响, 石羊河流域上游祁连山区生态系统不断退化。介绍如何强化自然资源和自然环境保护管理, 科学经营祁连山水源涵养林, 加速林草植被恢复与重建, 实施小流域综合治理, 积极开发利用空中云水资源等多种措施, 从源头上保护产流环境, 开源增流, 实现武威经济社会可持续发展。

关键词 水源林, 恢复重建, 水资源, 开发保护, 石羊河上游

中图分类号 S755 文献标识码 B 文章编号 1004-693X(2007)S2-0033-03

石羊河是甘肃省河西内陆河流域三大水系之一, 发源于河西走廊东端南部祁连山林区的天祝境内, 堪称武威人民的“母亲河”。据统计, 石羊河上游东祁连山孕育现代冰川 42 条, 面积 12.32 km², 水源涵养林面积 13.27 万 hm², 灌丛草地面积 17.75 万 hm², 森林覆盖率 37.6%。流域源头出山径流主要由冰雪融水、降水和地下水形成, 水源涵养林区则是主要集水区域和径流形成区, 而森林通过降低气温、调节径流、涵养水源积累和储存降水, 维持冰川雪域的稳定, 保证各河流供水的连续^[1]。每年有 11 亿 m³ 的出山水通过大靖河、古浪河、黄羊河、杂木河、金塔河、西营河等 6 条支流源源不断地供给, 保障了全市 88% 的人口、94% 的工农业增加值和 95% 的财政收入的用水^[2]。因此说, 石羊河流域上游祁连山冰雪资源和水源涵养植被是武威陆地生态系统的主体, 被誉为“冰源水库”、“天然水塔”和“绿色保姆”。

自 20 世纪中期以来, 由于气候的变迁、人口的膨胀、干扰因素的增多和资源承载力的下降, 南部祁连山区冰川退缩、雪线上升、融水减少, 林草植被退化, 涵养水源能力降低, 水土流失面积逐年扩大, 出山径流逐年减少。按区域实际人口和耕地计算, 现人均水资源量为 550 m³, 是全省人均 1 150 m³ 的 1/2、全国人均 2 200 m³ 的 1/4, 耕地水资源量 3 300 m³/hm², 仅为甘肃省 4 950 m³ 的 2/3、全国 26 445 m³ 的 1/8。全市年实际用水量达 24.95 亿 m³, 年超采地下水 6 亿 m³ 左右, 需水量是可供量的 2 倍多, 水资源供

需矛盾十分突出^[2]。上游祁连山区生态退化造成的资源型缺水问题, 已成为制约武威经济社会可持续发展的关键因素之一。研究水源林恢复重建与水资源开发保护对策, 对于石羊河流域源头治理意义非常重大。

1 成因分析

1.1 自然地理条件的影响

武威位于青藏高原、阿拉善高原和黄土高原的交汇处, 青藏高原的隆起, 特别是喜马拉雅山阻挡了水汽的通道, 影响了降水的分配, 流域源头的乌鞘岭是季风与非季风和干旱区与半干旱区的分界线, 秦岭的升高又阻挡了季风, 降水稀少, 石羊河流域距离黄海 2 100 km、东海 2 700 km, 区域降雨量受海洋蒸发影响很小, 致使气候极为干旱。

1.2 全球气候变暖的影响

从 20 世纪 50 年代至今, 全球气温平均上升了 0.65℃, 降雪减少、冰川消融、雪线上升。祁连山雪线 50 a 平均上升了 40 m, 有些地方上升了 600 m。石羊河流域的平均来水量由 17.8 亿 m³ 降低到 11 亿 m³, 减少了近 1/3, 从而加剧了流域内水资源短缺的矛盾^[2]。

1.3 人类过度开发的影响

人类不合理的生产生活方式超过了生态环境特别是水资源可承载的限度。20 世纪 50 年代, 全流域人口 90 多万人, 灌溉面积 13.4 万 hm², 人均水资

源近 2 000 m³, 平均水资源 1.35 万 m³/hm²。现在全流域人口增加到 230 万人, 实际灌溉面积在 37.4 万 hm² 以上, 人均水资源降到了 550 m³, 平均水资源量 0.33 万 m³/hm², 人均水资源和亩均水资源占有量分别下降了 72.5% 和 75.6%。流域中下游将解决水资源短缺问题放在开采地下水, 由此造成地下水采补严重失衡, 地下水位普遍下降 10~20 m, 直接导致中下游沙化面积和荒漠草原枯死面积逐年增大, 北部沙区灌草植被逐年退化^[2], 沙漠向绿洲推进速度逐年加快, 石羊河流域的生态问题已经到了最危急的关头。

2 对策与措施

石羊河流域可持续发展在水资源, 根本在开源, 关键在增流。解决石羊河流域水资源短缺的问题, 必须以科学发展观统领工作全局, 遵循地域分异规律, 对自然条件和气候变化因素, 应主动采取适应性对策。对人类活动的影响, 则应积极采取人水和谐对策措施, 从源头上治理, 开源增流。通过选用适宜的植物品种, 乔、灌、草配置, 构建以木本植物为骨架、草本植物为网络、河道水域为线条的种类繁杂、生物多样、结构稳定、布局优良的天然人工复合生态系统, 发挥林草植被调蓄和稳定径流、涵养水源、保水固土、调节气候、维护生态平衡和保障区域社会和谐发展的作用。同时, 要充分利用祁连山云水资源相对丰富的优势, 掌握降水规律, 科学实施人工增雨作业, 使大气水、地表水、地下水齐聚, 开发与保护并举, 广开源头, 增加上游来水量, 改善生态环境。

2.1 强化自然资源和自然环境保护管理

保护流域源头的自然资源和自然环境, 就是维护生物多样性, 提高水源生产力。冰川雪域、森林和草地是流域水源的主要提供者与储存器, 加大对自然资源的保护, 最大限度地发挥冰雪资源的储存功能和林草植被的涵养功能, 以释放“固体水库”和“天然水塔”的生产潜力; 加强湿地、水域环境的全面管理, 禁止乱采滥挖和有序采沙取土, 疏通河道; 禁止随意开垦荒地、草地和其他未利用地, 严禁乱征滥占林草地, 保持自然资源本底的完整性, 通过环境影响评价, 限制开发利用自然保护区内的矿藏资源, 维护自然地貌, 保护流域水环境, 杜绝污染排放和乱倒垃圾, 净化水质, 恢复自然生态系统功能。

2.2 科学经营祁连山水源涵养林

研究表明, 祁连山以青海云杉为建群种的水源涵养林涵养水源的最佳森林状态是郁闭度为 0.6 的林分, 在林冠对降水的截流量、土壤含水率、林地稳渗和渗流速度、地表径流和土壤流失量、林分的材质

及天然更新等方面都优于其他郁闭度下的林分^[3]。灌木林涵养水源能力是乔木林地的 93% 左右。据统计, 石羊河上游涵养水源能力较高的林分(郁闭度 0.5~0.7)面积 1.38 万 hm², 占 35.6%; 郁闭度为 0.2~0.4 的林分面积 0.33 万 hm², 占 8.3%; 郁闭度大于 0.7 的林分面积 2.18 万 hm², 占 56.1%。灌木林面积 9.28 万 hm², 占水源林总面积 13.27 万 hm² 的 69.9%。建议应科学经营和优化控制天然乔木林, 及时对郁闭度 0.7 以上的林分进行结构调整, 采取封育和人工促进天然更新措施, 培育郁闭度为 0.2~0.4 的林分, 使其及早形成最优林型, 并强化灌木林保育, 积极扩大林分面积, 提高森林质量, 增强水源林的涵养水源能力, 增加蓄水总量, 以期来缓解流域内水资源短缺状况。

2.3 加速林草植被恢复与重建

水源涵养林的涵养水源功能主要表现在森林冠层、枯落物层及土壤层对降水的拦截和滞留作用。降水落地之前, 林冠层的截流作用不仅减少了林下径流量, 而且推迟了产流时间^[4]。要逐步通过封山育林、退耕还林、低质林分改造、林中空地等自然人工措施, 保护与培育结合、恢复与重建并举, 优化森林植被的结构与布局, 发挥其涵养水源和调控径流的作用, 提高流域源头生境的异质性, 按照“治、围、封、改”综合治理模式, 在高寒灌丛草原区实施草原治理、围栏放牧、临时性休牧封育和草原改良等多种措施, 恢复草原植被, 逐步扩大疏林地与灌丛草地等生态脆弱区域封禁范围, 禁止乱采、乱挖、乱牧、乱开矿行为, 减轻水土流失强度, 提升高寒山区草地生产力和水源涵养能力, 提高草地生态系统服务功能。

2.4 实施小流域综合治理

小流域是生态环境治理的基础, 优化配置小流域水源涵养林体系可以有效地提高流域植被的水源涵养功能^[4]。石羊河上游祁连山区众多的森林小流域是石羊河流域的唯一集水区域和产流区域。要借鉴国家林业局科技示范流域——古浪河上游朵什乡旱泉沟三级支流综合治理的经验, 集中选择一批自然分布合理的小流域, 采取政府推动和项目带动等行政、科技手段, 集成生物、工程技术措施, 开展融天然林保育、退耕还林、封禁养护、自然修复、舍饲养殖、设施农业、节水林业、生态移民为一体的小流域综合治理工程, 优化配置流域内的水源涵养林, 使森林覆盖率不低于 30%, 并且强调林分配置比例和分布的合理性。将水量平衡与水源涵养林的比例配置相结合, 通过优化森林植被配置达到优化流域水源涵养功能的目标^[4], 开源增流活水。

2.5 祁连山空中云水资源开发利用

祁连山处于青藏高原边缘。受高原影响,不断有来自孟加拉湾的暖湿气流向高原输送,这一水汽输送带为祁连山区提供了大量的富含水云层,使这一地区云水资源异常丰富^[5]。据研究,祁连山区云的液态含水量大于 0.04 g/m³ 时,就能产生降水。而祁连山区含水量最丰富的区域在海拔 4 300 m 左右,云的液态含水量高达 0.15 g/m³ 以上,说明祁连山区的云水资源有很大的开发潜力。由于山区空中水汽含量充沛,而且高山具有显著增水效应^[6],因此,运用人工影响天气技术,实施人工增雨作业就成为开发利用空中云水资源的主要方式,对于促进大气降水,增加流域上游出山径流有着举足轻重的作用^[7]。

石羊河流域是一个长期干旱缺水、地下水严重超采、地下水位大幅度下降的地区,生态环境极度脆弱。建议应抓住雨水较为丰沛的季节,利用有利天气条件进行人工增雨作业。加大降雨量,虽然对时下农作物的成熟和收获不利^[8],但权衡利弊,增加的降雨量之利要远远大于其弊。从长远考虑,该流域任何时候都没有多余的水资源。即使在不太干旱的情况下,也应当抓住有利天气条件开展人工增雨作业,尽可能多地增加天然降水,实现从空中调水,让更多的雨水补充地下水,恢复地下水位。只有上游来水增加了,生态环境才能得到改善,民勤地区也决

不会成为“第二个罗布泊”。

参考文献：

[1] 刘兴明,马金宝,李世霞,等.祁连山水源涵养林保护与恢复问题及对策建议[J].发展,2007(7):114-116.
[2] 肖庆平.以建设节水型社会为中心 加快推进石羊河流域综合治理[N].武威日报,2007-08-16(1).
[3] 陈怀录,迟守乾,吴秉礼,等.应对石羊河流域生态危机的综合治理思路研究[C]/甘肃省科技协会.石羊河流域综合治理——2007 甘肃省科协年会论文集.兰州:甘肃科学技术出版社,2007:126-130.
[4] 陈祥伟,王文波,夏祥友.小流域水源涵养林优化配置[J].应用生态学报,2007,18(2):267-271.
[5] 范艳丽,陈和平.祁连山区人工增雨(雪)潜力分析[J].甘肃农业,2004(10):74.
[6] 张杰,张强,田文寿,等.祁连山区云光学特征的遥感反演与云水资源的分布特征分析[J].冰川冻土,2006,8(6):722-727.
[7] 王静,尉元明,郭锐,等.祁连山空中云水资源开发利用效益预测与评估[J].自然资源学报,2007,22(3):463-468.
[8] 陈万春.石羊河流域“三水”资源和谐利用探讨[C]/甘肃省科技协会.石羊河流域综合治理——2007 甘肃省科协年会论文集.兰州:甘肃科学技术出版社,2007:137-140.

(收稿日期 2007-09-30 编辑 高渭文)

(上接第 32 页)

按这一总量控制,到 2010 年,全市用水结构如调控至相当于 10 年前即本世纪初全国用水结构的平均水平:生活用水占 4%(含生态),工业、三产用水占 11%,农业用水占 85%,万元 GDP 用水量 400 m³,则通辽市的水资源量可承载 937.5 亿元 GDP 的用水需求。

到 2020 年,全市经济结构更趋合理,用水结构如相当于世界中等收入国家本世纪初平均水平。即生活用水量占 7%(含生态),工业、三产用水占 23%,农业用水占 70%,万元 GDP 用水量达到全国发展规划的平均水平 200 m³,则通辽市的水资源量可承载 1 875 亿元 GDP 的用水需求。如果万元 GDP 用水量能达到 2000 年世界平均水平,通辽市水资源的承载能力将会成倍增加。

到 2020 年,按国家统一部署,通辽市初步建成与小康社会相适应的节水型社会,节水制度和水资源配置工程体系基本完善,产业结构布局与水资源承载能力相协调,社会形成自觉节水的风尚和合理用水的方式,在维系良好生态系统的基础上实现水

资源的供需平衡。

5 结 语

通辽市地处半干旱地带,水资源短缺,时空分布不均,用水结构不合理,用水效率、效益较低,对水资源的严峻形势不可掉以轻心。但通辽市以地下水资源为主,调蓄能力强,可开发利用程度高。人均占有可开发利用的水资源量高于全国平均水平。所以,对通辽市水资源问题又不必惊慌失措,以免贻误发展的机遇。经济社会的发展,需要大力推进通辽市节水型社会建设。在节水型社会建设中,实施科学的水资源策略,加强需水管理。实行以水定供,以供定需。宏观上确定地区和行业用水总量控制目标;微观上制定科学的用水指标体系。综合采用法律措施、工程措施、经济措施、行政措施、科技措施保证用水控制指标的落实,最终实现“以水资源的可持续利用支撑全市经济社会可持续发展”的水资源总体战略。

(收稿日期 2007-10-20 编辑 舒建)