

石羊河流域生态环境问题与综合治理

刘建凯¹,汪有科²

(1. 甘肃武威林业局,甘肃 武威 733000;2. 西北农林科技大学 国家节水灌溉杨凌工程技术研究中心,陕西 杨陵 712100)

摘 要:在分析石羊河流域自然状况和社会现状的基础上,提出了目前石羊河流域中所存在的主要生态问题,并对这些问题做出相应的分析。然后提出相关综合治理的措施。

关键词:石羊河流域;生态环境;综合治理

中图分类号:X171.1

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2006)06-0153-03

The Eco-environmental Problem and Comprehensive Control in Shiyang River Basin

LIU Jian-kai¹, WANG You-ke²

(1. Forest Department of Wuwei City, Wuwei, Gansu 733000, China; 2. Northwest Sci-tech University of Agriculture and Forestry, National Engineering Research Center for Water Saving Irrigation, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract :On the basis of the analysis of natural situation and social situation of Shiyang river basin , some of eco-environmental problems were put forward , and an analysis was made. Finally some measures on comprehensive control are given.

Key words :Shiyang River basin ;eco-environment ;comprehensive control

1 流域概况

石羊河流域位于甘肃省河西地区东部,地理位置介于东经 101°41' ~ 104°46', 北纬 36°29' ~ 39°27' 之间,总面积 4.16 万 km²,地势南高北低,自西南向东北倾斜。全流域大致可分为南部祁连山地,中部走廊平原区,北部低山丘陵区及荒漠区四大地貌单元。石羊河是甘肃省河西走廊三大内陆河之一,水系发源于祁连山冷龙岭北坡,自东向西由大靖河、庄浪河、黄羊河、杂木河、金塔河、西营河、东大河、西大河八条河流组成。八条山水河流及浅山区小沟小河多年平均径流量 15.61 亿 m³。河流补给来源为山区大气降水和高山冰雪融水,产流面积 1.1 万 km²。流域深居大陆腹地,远离海洋,属大陆性温带干旱气候。太阳年总辐射量 532 ~ 578 kJ/cm²,全年日照时数 2 200 ~ 3 030 h,年平均气温 -1 ~ 10℃,年降水量在 60 ~ 610 mm 之间,年蒸发量 1 400 ~ 3 040 mm。由于流域地形复杂,地势高差悬殊,气候差异亦较大,自南向北大致划分为三个气候区,即:南部祁连山高寒半干旱半湿润区,中部走廊平原温凉干旱区和北部温暖干旱区。因受气候、土壤、水文和地形等自然条件的制约和影响,从地带上划分,大致有三个明显的自然景观,形成了显著的植被垂直带谱,包括:(1)走廊平原及靠近巴丹吉林沙漠、腾格里沙漠一线以南,海拔 1 300 ~ 1 800 m 之间的广大范围,除绿洲农业生态系统外,广大地区呈现荒漠植被景观。(2)海拔 1 800 ~ 2 700 m 之间的中低山丘陵地带,属于荒漠化草原和干草原植被类型。(3)南部祁连山地,海拔 2 700 ~ 4 800 m,自下而上逐渐呈现灌木、草原交错,直到高山森林,高山草甸。流域

现有荒漠面积 1.65 万 km²,占全流域面积的 39.7%,其中沙漠面积 1.02 万 km²,戈壁面积 0.63 万 km²。沙漠主要分布在武威地区东北面。流域内 2000 年总人口 233.62 万人,其中农牧业人口 173.21 万人,城镇人口 60.41 万人。耕地面积 36.85 × 10⁴ hm²,农田灌溉面积 29.23 × 10⁴ hm²,林草灌溉面积 1.76 × 10⁴ hm²,农田保灌面积 20.6 × 10⁴ hm²。

2 流域的主要生态环境问题

2.1 水资源严重不足,地下水过量超采,水文状况不断恶化
资源性缺水是我国北方地区普遍存在的问题,石羊河流域尤为突出。流域多年自产水资源量为 15.61 × 10⁸ m³与地表水不重复的净地下水资源量约为 1.0 × 10⁸ m³,全流域自产水资源量为 16.61 × 10⁸ m³,加上景电二期延伸向民勤调水 6 100 × 10⁴ m³和“引疏济金”调水 4 000 × 10⁴ m³,流域内现状可利用水资源量为 17.61 × 10⁸ m³,按现有人口和耕地计,人均 788 m³,约为全省水平的 1/2 和全国水平的 1/3,耕地占有水资源量 3 900 m³/hm²,约为全省水平的 40%和全国水平的 13%。

由于水资源严重不足,流域上、中、下游间的水量年际分配发生显著变化。石羊河流域进入下游民勤盆地的径流量上世纪 50 年代平均 5.7 × 10⁸ m³,80 年代减少到 1.7 × 10⁸ m³,至 2001 年仅剩 0.72 × 10⁸ m³,由此而导致对地下水的过度开发。石羊河流域地下水可开采量约为 7 × 10⁸ m³,2000 年实际开采量为 12.68 × 10⁸ m³,超采量约为 5.68 × 10⁸ m³,其中民勤县超采量在 4.0 × 10⁸ m³ 以上。地下水的持续超采,导致本已十分脆弱的生态环境日趋恶化。缺水已

* 收稿日期:2006-07-24

作者简介:刘建凯(1954-),男,甘肃人,主要从事水土保持防沙治沙研究。

成为制约石羊河流域经济和社会可持续发展的主要因素,也是生态环境日益恶化的主要原因。

2.2 上游祁连山产流区植被破坏严重,水土保持和涵养水源能力降低

由于人为砍伐森林,过度放牧和毁林毁草开荒种植,石羊河流域有近 1 500 km² 林草地被垦殖,水源涵养林仅存 550 km²,灌草面积仅存 3 100 km²,祁连山灌木林线比上世纪 50 年代上移 40 m,30% 的灌木林出现草原化和荒漠化。森林覆盖率由上世纪 50 年代初的 22.4% 下降到 90 年代初的 14.0%。近年来,虽然采取了多种措施,促使森林植被开始恢复,但进展缓慢。造成的结果是森林涵养水源、调节径流、保持水土、抑制洪水的功能弱化,水土流失面积增大,大量泥沙及漂砾随洪水而下,淤积河床、水库及渠道,全流域上游山区的十多座水库程度不同的均有淤积,减少有效库容的 1/5 ~ 1/8。

2.3 中游地区灌溉农业规模过大,水资源配置不尽合理,耗用水量严重挤占下游生产、生活和生态用水

石羊河流域灌溉农业发达,全流域经济社会各部门中,农业是用水大户,约占用水量的 91%。特别是中游地区,地势平坦,土层深厚,是农业的精华地带,也是农业灌溉用水最多的地带。但这种灌溉和种植的优势,在一定程度上是建立在对自然资源,特别是水资源的过度索取的基础上。加之粗放灌溉,超计划用水,净灌溉定额偏高,约在 7 500 ~ 12 000 m³/hm² 之间,不仅浪费了宝贵的水资源,严重挤占了下游生产、生活和生态用水,而且造成土壤肥力流失,土壤的养分利用率低下。同时,随着经济的发展和城镇化速度的加快,中游地区城市污水排放明显增加,加之石羊河干流河流域地表径流小,流程短,河道自净能力弱,环境容量小,纳污有限,造成民勤唯一的红崖山水库严重污染,下游地下水也因城市污水及地表各种污染物的渗漏受到不同程度的污染,加重了下游水资源危机和日趋严重的生态问题。此外,中游绿洲地区农田防护林残缺不全,防护林体系不完善,降低了防护林改善农田小气候,降低风速,防止风沙和减小蒸发的能力。

2.4 下游水资源危机,生态环境破坏严重,沙漠化进一步扩展

处于石羊河流域下游的民勤县,自上世纪中叶以来,伴随着气候变迁和人类经济活动的加剧,上游来水从上世纪 50 年代平均 5.7×10^8 m³ 锐减到 2001 年的 0.72×10^8 m³,近几年,超采地下水维持在 4.0×10^8 m³ 左右,绿洲潜水位平均每年降幅为 1.44 m,30 年降深总计 42.2 m,在绿洲中心形成深大漏斗。绿洲地下水位急剧下降,水质不断恶化,水矿化度以每年 0.12 g/L 的速度增长。据石羊河流域民勤灌区检测,地下水矿化度达到 2.0 ~ 3.0 g/L 的面积平均每年溯源向上游扩展约 2 ~ 6 km²。由于地下水位下降,绿洲边缘大面积植被衰亡。据统计,民勤县境内 0.9×10^4 hm² 沙枣林枯死, 2.33×10^4 hm² 白茨、红柳等天然植被处于干死状态, 0.67×10^4 hm² 耕地, 3.87×10^4 hm² 林地沙化, 26.33×10^4 hm² 草场退化。由于植被尤其是林地的破坏,使绿洲失去了必要的风沙屏障,加之干涸的河道和弃耕的土地提供了丰富的沙源,失去植被的固定半固定沙丘活化,绿洲沙漠化进一步扩展。民勤绿洲边缘的沙漠推进速度可达 1.66 ~ 8.13 m/a。根据国家林业局 2005 年 6 月公布的《中国荒漠化和沙化状况公报》指出,由于资源利用不当和干旱的共同影响,甘肃民勤绿洲地区沙漠化土地仍在继续扩展,生态状况进一步恶化。民勤绿洲面临十分严重的生存危机,据统计近 10 年来,民勤已有 2.65 万人举家外迁,如果不采取抢救

措施,不久的将来民勤将成为第二个“罗布泊”。

2.5 人口压力过大

石羊河流域人口增长速度过快,绿洲承载人口已达 512 人/km²,随着人口的增加,对水、土、植被等的开发利用强度也不断增加,由于开发利用强度超越了原本脆弱的生态系统所能承受的压力,而使生态环境进一步恶化。

3 流域综合治理措施

石羊河流域是山地-绿洲-荒漠复合系统。绿洲具有唯水而存,分布受地域性限制等特点。水资源既是石羊河流域生态系统的主要组成部分,也是维持其生态平衡的主要因素,水文条件决定着绿洲的景观格局和规模,人文活动决定着绿洲的演化方向。因此,石羊河流域综合治理,必须采取以下主要措施。

3.1 节约用水、优化配置和合理利用水资源

石羊河流域水资源危机,其解决办法一是“开源”,二是“节流”,当务之急比较切合实际而行之有效的办法是“节流”,即节约用水。首先要在全流域构建节水型社会,树立全民节水的意识。其次要重点抓好农业节水,调整农业种植结构,大力发展节水、高效作物,对现有灌区进行续建配套和节水改造,推广先进灌溉节水技术,做到精准灌溉,降低灌溉定额,追求单方水效益最大化。三是要大力推广人工可控环境条件的设施农业(温室农业)农艺技术和覆盖栽培技术。武威市的日光温室从 1995 年的不足 350 hm² 发展到 2006 年的 4 000 hm²,覆盖栽培近年来一直稳定在 100 000 hm² 左右,不仅节约了用水,提高了单方水效益,而且为增加农民收入起到了积极作用,实践证明是一个充分利用阳光,节约用水,提高效益的好办法。四是要通过政府的管制作用,做到上、中、下游之间,生产、生活、生态用水的合理配置。五是要充分运用水价格的杠杆作用,促进节约用水。要制定完善的用水计划和水价格管理体系,对超计划、超限额用水要实行累进加价或成倍征收水资源费的办法,促进全社会节约用水。六是要保护水资源,严禁超采地下水,防止水污染。

3.2 采用一切保育措施,恢复和扩大森林植被,提高森林保持水土和涵养水源能力

南部祁连山区是石羊河发源地,祁连山水源涵养林是维持石羊河流域生态平衡的主体。因此,增加祁连山森林资源总量,提高森林资源质量,优化森林资源结构,增强森林生态功能,建立高效稳定的森林生态系统是石羊河流域综合治理的重要任务。其主要措施:一是对现有森林资源加大保护力度,严禁采伐和放牧。要根据不同的林分类型,采用科学的培育技术,人工促进自然恢复和天然更新,不断提高林分质量和生态功能。二是在天然外缘林木交错地带,全面实行封山育林育草,自然恢复和人工恢复相结合,人工适度干预加速自然恢复,选择耐旱、耐寒、抗逆性强的乡土树种,采用一切先进的造林技术,大力开展人工造林,迅速恢复和扩大林草植被。三是在浅山农牧交错地带,加大退耕还林还草力度,确保退耕农民粮食补助、种苗供应和权益保障足额到位,采用宜林则林,宜草则草的办法,确定合理的林草比例,确保不同类型区植被恢复和生态效益的发挥。四是逐步调整林分结构,防治森林病虫害,提高森林抗御自然灾害和病虫害的能力。

3.3 构建完善的绿洲生态经济型防护林体系,改善农田小气候

绿洲是石羊河流域广大农民赖以生存的基础。一个配置合理、结构完善的生态经济型防护林体系是绿洲生态系统的主要组成部分,也是实现立体复合经营,提高经济效益的

重要手段。因此,在绿洲区要本着改善环境和提高经济效益的目标,构建带、片、网相结合的多层次、多方位的生态经济型防护林体系。其主要措施:一是要从全局出发,合理安排土地利用形式,实现以最小的生态防护林面积获取最佳的生态防护效果,并充分利用土地资源的生产能力,提高治理体系和区域的整体效益。二是要调节防护林体系结构组成,在保证具备良好防护功能的前提下,加大体系的经济的成份,搭配适量的枣、杏等经济树种或搭配具有较高经济价值的特用树种。三是通过林农、林草、林药、林果等多种形式的立体复合栽培措施,增加体系的中、短期经济效益。四是强调集约经营,通过科学的经营管理促进体系稳定,正常的发挥防风治沙、调节改善小气候,减轻和防御土地风蚀沙化等防护效能,并不断提高经济效益。

3.4 工程措施和生物措施相结合,在绿洲与沙漠交错地带构建完整的防沙阻沙骨干林带

石羊河流域风沙线长 654 km,有重点风沙口 340 多个,由于地下水位下降等原因,原有老林带生长不良现象十分严重,有部分风沙口还没有得到有效治理。因此必须加大风沙口治理力度和加大绿洲与沙漠交错过渡地带防风阻沙骨干林带建设力度,建立完整的绿洲生态保护屏障。其主要措施:一是生物措施与工程措施相结合,先设置黏土沙障、草方格沙障、土埋沙丘等后,在沙障内栽植梭梭、花棒、毛条、沙拐参考文献:

[1] 段喜明,李靖,吴普特.山西水资源问题及其可持续利用[J].水土保持通报,2005,25(3):88-91.
[2] 汪有科,马孝义,姜宗科,等.杨凌节水农业综合技术体系集成与示范[J].水土保持通报,2005,25(5):90-93.
[3] 白永岗,宋郁东,洪传勋,等.环塔里盆地绿洲防护体系建设研究[J].水土保持通报,2005,25(4):78-80.
[4] 刘长缨,郭志仪,任家信.甘肃省“两西”地区生态恢复与重建以及产业结构调整[M].兰州:甘肃科学技术出版社,79-104.
[5] 石培泽,马金珠.干旱节水灌溉理论与实践[M].兰州:兰州大学出版社,1-16.

(上接第 152 页)

表 6 各方案各指标的得分情况

评价指标	各方案得分			评价指标	各方案得分		
	低	中	高		低	中	高
C ₁ 土地利用	21	23	26	C ₁₁ 单位农田面积农药的使用量	-6	-5	-4
C ₂ 生态建设用地比率	22	25	23	C ₁₂ 单位农田面积化肥的使用量	-8	-7	-6
C ₃ 人均生态建设用地面积	21	25	23	C ₁₃ 居民点及工矿用地率	-6	-8	-9
C ₄ 土地利用结构是否合理	20	24	22	C ₁₄ 森林覆盖率	10	9	8
C ₅ 土地复垦程度	18	20	19	C ₁₅ 大气污染的综合指数	-6	-8	-10
C ₆ 绿地覆盖率	18	17	15	C ₁₆ 水域面积率	15	18	17
C ₇ 草地面积/hm ²	17	16	15	C ₁₇ 泉水补给源区生态保护程度	20	22	19
C ₈ 生态承载力	20	21	23	C ₁₈ 人均水资源量	18	19	16
C ₉ 25°以上坡地退耕还林程度	19	20	19	C ₁₉ 水利设施用地率	18	19	20
C ₁₀ 水土流失治理程度	20	22	21	C ₂₀ 地表水中氮氮的浓度	-5	-4	-6

4.3.2 各方案的最终得分

由上面的赋分方法和公式的含义可以知道,最后得分参考文献:

[1] 严金明.中国土地利用规划:理论、方法、战略[M].北京:经济管理出版社,2001.
[2] 刘明亮.土地利用规划的环境影响评价研究[D].长沙:湖南师范大学,2004.
[3] 卞正富,路云阁.论土地利用规划的环境影响评价[J].中国土地科学,2004,18(2):21-28.
[4] 贾克敬,谢俊奇,郑伟元,等.土地利用规划环境影响评价若干问题探讨[J].中国土地科学,2003,17(3):15-20.
[5] 陆书玉.环境影响评价[M].北京:高等教育出版社,2001.
[6] 潘嫦英,刘卫东.浅谈土地利用规划的环境影响评价[J].中国人口·资源与环境,2004,(2):134-137.
[7] 赖力,黄贤金,张晓玲.土地利用规划的战略环境影响评价[J].中国土地科学,2003,17(6):56-60.
[8] 肖华山.规划环境影响评价指标体系及评价方法探讨[J].金属矿山,2003,(12):46-49.

枣、红柳等沙生灌木树种,营造乔、灌、草相结合的骨干林带。二是为了提高造林成活率和保存率,要采用容器育苗造林。三是在骨干林带外围,采用封沙育草(林)的办法,严禁樵采、严禁放牧,形成外围封沙育草(林)带。总之通过营造防沙阻沙骨干林带和封沙育草,提高植被覆盖度,拦截切断沙源,减弱近地表风速,减轻和防御风蚀沙化,改善生态环境条件,确保绿洲生态安全。

3.5 实施生态移民和劳务输出工程,减轻人口压力

要制定优惠政策,鼓励扶持石羊河流域向外流域移民,坚决杜绝外流域向石羊河流域移民,尽量不要在流域内部移民,在加大生态移民的同时,回大劳务输出力度,想方设法减轻人口压力。

4 结 语

本文提出石羊河流域目前所存在的生态环境问题,主要包括水资源严重不足,地下水过量超采,水文状况不断恶化;上游祁连山产流区植被破坏严重,水土保持和涵养水源能力降低;中游地区灌溉农业规模过大,水资源配置不尽合理;耗用水量严重挤占下游生产、生活和生态用水;下游水资源危机,生态环境破坏严重,沙漠化进一步扩展;人口压力过大等问题,在此基础上提出了相关的综合治理的措施。对流域生态环境的改善具有重要的指导意义。

高的方案即是对环境影响最好的方案。各方案的最后得分情况如表 7:

表 7 各方案的最后综合得分情况

方案	低	中	高
综合得分	17.485	19.281	17.572
排名	3	1	2

由以上结果可以看出,中方案对环境保护目标最有利,所以在对济南市进行土地规划时,应选择中方案。

5 结 语

我国土地规划的环境影响评价是一个全新的领域,其评价方法的选择、指标体系的确定、研究的技术方法体系都处于探讨阶段。本文以济南市的土地规划为例,结合环境影响评价的技术导则,对土地利用环境影响评价的评价程序、环境影响识别以及规划方案建立指标体系等问题进行了探讨,希望能对土地规划的环境影响评价工作提供思路。