

塔里木河下游水土保持生态修复研究

白云岗¹, 洪传勋², 宋郁东¹, 谢吉海³

(1. 中国科学院新疆生态与地理研究所, 乌鲁木齐 830011;

2. 新疆水利水电科学研究院, 乌鲁木齐 830049; 3. 新疆水利水电勘察设计研究院, 乌鲁木齐 830000)

摘要: 塔里木河下游生态环境呈恶化趋势, 水土流失严重。通过遥感影像数据分析了塔里木河下游水土流失的基本情况, 确定了生态修复的治理目标, 具体治理的生物、工程措施。最后提出塔里木河下游水土保持生态修复的治理对策及建议。

关键词: 塔里木河; 水土保持; 生态修复

中图分类号: S 157; X 171. 1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2005)04-0256-02

Study on Soil and Water Conservation and Ecological Rehabilitation in Tarim Downstream Watershed

BAI Yun-gang¹, HONG Chuan-xun², SONG Yu-dong¹, XIE Ji-hai³

(1. Xinjiang Institute of Ecology and Geography, C.A.S., Urumqi 830011, China;

2. Xinjiang Institute of Water and Electricity, Urumqi 830049, China;

3. Xinjiang Survey and Design Institute of Water Resource and Hydropower, Urumqi 830000, China)

Abstract: The ecological environment in Tarim downstream watershed takes on the trend of worsening, and the soil erosion is serious. By way of analyzing the remote sensing data, the authors got the basic circumstances of Tarim downstream soil erosion, and made the object of ecological rehabilitation, put forward the concrete biologic and engineering measures. At last, some pieces of advice on soil and water conservation and ecological rehabilitation in Tarim downstream watershed is given.

Key words: the Tarim River; soil and water conservation; ecological rehabilitation

塔里木河流域水土流失严重, 生态系统极其脆弱。流域内气候干燥, 降水稀少, 植被单一, 风沙频繁。长期以来, 加之气候变化和对水土资源的不合理开发利用、盲目开垦、乱砍滥伐、超载过牧等人为活动的影响, 致使植被衰萎、河道断流、湖泊干涸、林木死亡、土地沙化盐碱化, 下游塔克拉玛干沙漠和库姆塔格沙漠呈合拢之势。生态系统的恶化, 严重地制约了流域经济社会可持续发展, 并威胁到我国西北地区的生态系统^[1, 2]。

1 研究区概况

1.1 自然环境概况

塔里木河下游河段地处塔里木河冲积平原的下段, 地势北高南低。地面组成物质以细粒沙壤土为主, 地貌类型以新月型沙丘链、复合新月沙丘链、纵向沙垄与灌丛沙堆为主。从沙漠边缘到腹地由固定、半固定沙丘过渡到流动沙丘, 沙丘高度一般 5 ~ 10 m。

气候属大陆性暖温带、极端干旱沙漠性气候。其特点是: 降水稀少, 蒸发强烈, 温差大, 多风沙、浮尘天气, 日照时间长, 光热资源丰富。区内年降水量 17.4 ~ 42.0 mm; 蒸发量 2 671.1 ~ 1 902.2 mm; 年平均气温 10.6 ~ 11.5 之间; 起沙风(4 m/s)年均出现次数为 121 d, 最大风速 20 ~ 24 m/s, 主风向为北东到东北东。

塔里木河下游植被分为乔木、灌木和草本三大类型, 共 86 种, 分属 26 科 63 属, 是我国植物种类最贫乏的地区之一。以胡杨、灰杨为主的河岸林, 是塔里木河下游荒漠区的主体森林类型; 灌木以柽柳属植物、铃铛刺、黑刺、白刺、梭梭柴等小半灌木为主; 草本植物由芦苇、罗布麻、甘草、骆驼刺、苦豆子等组成, 其中前五种植物是主要建群种。

1.2 水土流失现状与危害

1.2.1 水土流失现状

在已有资料的基础上, 运用遥感技术, 以陆地卫星 2000 年 TM 图像作为信息源, 按照地形地貌、植被覆盖与分布、土

* 收稿日期: 2004-09-30

基金项目: 国家重点基础研究 973 项目(编号: G1999043506); 研究所领域前沿项目(编号: KZCX- XJ101- 04); 中国科学院“西部之光”项目

作者简介: 白云岗(1974-), 男, 新疆奇台县人, 在读硕士, 主要从事绿洲水文及生态环境等方面研究; 通讯作者: 洪传勋(1977-), 男, 陕西旬阳人, 现就职于新疆水科院, 从事水土保持工作。

地利用方式等因素进行判读与制图,并结合野外调查,将研究区自河道上游至下游分为4个区域,依次为:绿洲沼泽区、灌丛半固定微丘沙地区、荒漠半流动沙丘区、内陆干涸湖盆区(表1)。

(1) 绿洲沼泽区。该区为大西海子水库至英苏断面。由于历史上河流多次改道,在河道之间形成了众多的积水洼地、沼泽与湿地。区内植被长势相对较好,但局部区域已有退化的趋势。除水域、沼泽地、低洼湿地及周边植被覆盖度> 50%的地带不存在风蚀外,大部分地带都存在风蚀现象,但极强度与剧烈侵蚀所占比例较小,仅占6.5%。

(2) 灌丛半固定微丘区。该区指英苏至阿拉干断面。由于英苏以下河道断流近30年,地下水大幅度下降,土壤干燥,质地疏松,同时,随着植被的衰败,土壤抗风蚀能力降低,使风蚀和风积作用加强,小的沙丘在不断形成,沙漠化已开始发育。据调查,该区轻度以上的风蚀面积为1 496.48 km²,占本区总面积的95.7%。

(3) 荒漠半流动沙丘区。该区位于阿拉干以下至库尔干之间的地段,包括塔克拉玛干大沙漠及库鲁克沙漠的边缘地带,呈环状围绕在塔里木河下游绿洲周围,面积6 217.89 km²。区内自然环境更加恶化,地下水位下降到8~13 m,植被极度衰败。风蚀、风积严重,轻度以上风蚀面积为5 975.39 km²,占本区总面积的96.1%。

(4) 内陆干涸湖盆区。该区包括库尔干以南至台特玛湖整个区域,湖盆由西北向东南倾斜,为塔里木河下游地势最低处,地表基本无植被,多线状风蚀凹地,由于风蚀作用,平坦的湖积平原已逐渐演变为裸露的流沙地。区内剧烈侵蚀面积为823.03 km²,占本区总面积的90%,为剧烈侵蚀区。

| 表1 塔里木河下游土壤侵蚀面积统计表 km ² | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------|---------|----------|--------|---------|---------|---------|---------|--|
| 土壤侵蚀强度 | 区内面积 | 侵蚀面积 | 各级强度侵蚀面积 | | | | | | |
| | | | 微度 | 轻度 | 中度 | 强度 | 极强度 | 剧烈 | |
| 绿洲沼泽区 | 1235.56 | 844.62 | 390.94 | 254.42 | 238.45 | 271.96 | 50.92 | 28.87 | |
| 灌丛半固定微丘沙地 | 1563.45 | 1496.48 | 66.97 | 137.08 | 534.13 | 542.39 | 154.41 | 128.47 | |
| 荒漠半流动沙丘区 | 6217.89 | 5975.40 | 242.50 | 36.21 | 499.06 | 761.16 | 1004.60 | 3674.36 | |
| 内陆干涸湖盆区 | 910.14 | 865.73 | 44.42 | | | 34.92 | 7.78 | 823.03 | |
| 合计 | 9927.05 | 9182.22 | 744.83 | 427.71 | 1271.64 | 1610.43 | 1217.71 | 4654.73 | |

1.2.2 水土流失危害

(1) 土地沙漠化严重。塔里木河下游土地沙漠化十分严重。如阿拉干地区沙漠化面积已由1959年的1 371.22 km²,逐年扩大到1996年的1 494.29 km²;沙漠化面积占该地区总面积的比例由1959年的86.98%,增长到1996年的94.78%。土地沙化导致植被衰退,严重地威胁到绿色走廊的生存和发展^[3,4]。

(2) 灾害性天气危害加剧。沙尘暴危害日趋加重,大风、沙尘暴日趋增加,沙尘暴危害面积由过去平均11 300 hm²/a增加至13 300 hm²/a,减产比例由过去的15%提高到30%。

2 生态修复的涵义

生态修复是一个宏观的概念,宏观的概念就必须有宏观的思维,不能仅仅是从字面上去理解,实现生态自我修复应遵循人与自然和谐相处的原则,控制人类活动对自然的过度索取,停止对大自然的肆意侵害,依靠大自然的力量实现自我修复。它的含义应包括以下三个方面:一要遵循自然生态经济规律;二要充分利用自然资源;三要快速恢复植被。总而言之,即是按照可持续发展的战略思想,切实遵循自然生态经济规律,充分利用当地水、土、光、热、生物等自然资源,依靠大自然的循环再生能力快速恢复植被,控制水土流失,实现人与自然和谐相处^[4]。

3 研究区内的生态修复与重建

水土流失作为一项自然和人为的复合性灾害,从其危害深远性上讲远超过洪水、地震等自然灾害,因为它所摧毁的是人类赖以生存的土地和资源环境。因此,水土保持生态修复,应坚持因地制宜、因害设防、以防为主,治用结合、综合治理的原则。而生态修复与重建对策的主体应该是以保护、建设和发展具有稳定性和持续性强的多重效益的生态工程建设,并辅以限制人类的过度经济活动的配套措施。

3.1 生态修复的目标与措施

3.1.1 生态修复的目标

基于历史变迁及区域生态环境的剧烈变化,要修复并恢复到过去存在的、确定的生态系统是不现实的。因此,修复的目标是恢复曾经存在过的、更多的是创建与以前存在过的生态系统有相同物种组成、功能和特性的相似生态系统。以达到维护区域内的生态环境,遏止水土流失的目标。

3.1.2 生态修复的措施

塔里木河下游生态修复措施根据区域内水土流失的特点及修复目标的要求,通过人为干预来启动、修复整个区域内的生态过程。

生物措施是以植被的构建为主体,植被修复是增加系统生物多样性、改善土壤结构、增加生态系统的调控能力^[6]。主要包括:封育、封禁,抚育更新复壮,人工补植补种等措施。

工程措施则是向下游输水到台特玛湖的根本保证,也是生态修复的基本条件。主要包括河道疏浚,修建输道堤,生态闸等措施。

3.2 生态修复对策

3.2.1 恢复植被的关键在于输水

塔里木河下游植被的衰亡,根本原因是河道断流,地下水位下降,植被失去了赖以生存的水源。随着塔河流域近期工程的实施,已进行了5次输水,水流到达台特玛湖,下游的林草植被已有了明显的改善。因此,下游生态修复的关键仍然在于向下游的输水,抬高地下水位。转变观念,将生态用水放在治水的首位。

3.2.2 建立水土保持生态修复治理区

建立水土保持生态修复区,通过河道输水,抬升河道两侧地下水位,依靠生态自我修复能力,大面积恢复保护植被;选育适地适生优良品种,进行栽植培育,逐步扩大植被覆盖度。对于库尔干以下的区域,需通过人为干预,兴建灌溉渠系工程,营建人工防护体系。

(下转第263页)

的关系,推广复合农业生态模式(1)内环敞水带为水深不超过2 m的浅水域,包括湖泊、河流和沟渠等,其中以湖泊湿地为主,根据“高水蓄洪,低水养殖”的战略并考虑湖区湖汊和河道众多、所具功能各不相同的特点,湖区可持续渔业的发展应因地制宜的发展中小水面分层混养模式、池塘鱼猪禽复合模式、大中水面网箱养鱼模式、野生水生植物人工种植模式等。(2)中环季节性淹没带为以洪水期被淹没,枯水季节出露的湖滩草洲为主,湖滩草洲是发展滨湖水牛、鹅等畜牧和水禽的好牧场,低洲还有丰富的水产下脚料、贝壳粉等,可发展季节性草地畜牧业和种草养禽模式。(3)外环渍水低地,以渍害低位田(种植水稻)为主,包括少量沼泽地及草甸地。由于地下水位过高,适于湿生植物发育繁衍,适合大规模发展以水稻为主的水田稻鱼共生模式、低湖田林稻鱼油共生模式和麻、鱼、稻复合模式。此外,还应大力发展避洪农业,如可采用特早熟早稻品种,并通过温室育秧提早播种,在7月上旬收获,这样能避开7月中旬特大洪水期;利用9月下旬至次年5月低湖草滩出露季节发展草食畜禽,以形成避洪农业结构。

3.3 加强湿地生物多样性的管理与保护

近几十年来,由于环境污染和过度猎取以及非法捕杀,导致洞庭湖区湿地生物多样性急剧减少,湿地的生态功能日益衰退。为保证洞庭湖区湿地保持稳定的生态功能,今后必须根据具体情况对湿地进行严格保护和管理:(1)采取行政干预和技术措施,严格控制各种污染物直接进入水体,对珍稀鱼类和其它水生或陆生动物栖息、繁殖场所进行重点管理,确保其生态环境处于正常状况;(2)建立范围和面积更大的洞庭湖湿地保护区,根据区域功能作用的差异,确定不同的保护性质和保护等级,积极开展生物多样性定位研究,观测湿地生态系统的变化,研究湿地生物多样性动态和受威胁情况,为各级政府部门制定生物多样性保护措施提供依据;(3)切实贯彻《环境保护法》、《野生动物保护法》等法律法规,强化对湿地生物多样性保护的监督管理,使湿地生物多样性保护纳入法制化轨道,走可持续发展的道路。

参考文献:

[1] 张光贵.洞庭湖演变对湖区农业生态环境的影响[J].农村生态环境,1997,13(2):33.
[2] 庄大昌.洞庭湖区湿地生物资源特征及生态系统评价[J].热带地理,2000,20(4):262.
[3] 李景保,秦建新,曾南雁.湖南省水土保持与生态环境建设[J].水土保持通报,2001,21(3):71-72.
[4] 王克林.洞庭湖区湿地生态功能退化与避洪、耐涝高效农业建设[J].热带地理,1999,(2):131.
[5] 王学雷,蔡述明,任宪友,等.三峡库区湿地生态建设与保护[J].长江流域资源与环境,2004,13(2):152.

(上接第257页)

4 结 语

塔里木河流域生态环境的恶化,已引起了广泛的关注,尤其是下游绿色走廊的恢复与重建。塔里木河流域近期治理

参考文献:

[1] 宋郁东,樊自立.中国塔里木河水资源与生态问题研究[M].乌鲁木齐:新疆人民出版社,2000.
[2] 焦居仁,邵源临.对塔里木河流域水保生态建设的几点浅识[J].中国水土保持,2001,(12):1-3.
[3] 王让会,樊自立.塔里木河下游近50a来沙质沙漠化演变规律[J].中国沙漠,2000,20(1):45-50.
[4] 王让会,宋郁东.3S技术在新疆塔里木河下游生态环境动态研究中的应用[J].南京林业大学学报,2000,24(4):59-63.
[5] 左长清.实施生态修复几个问题的探讨[J].水土保持研究,2002,9(4):4-5.
[6] 黄志霖,傅伯杰.恢复生态学黄土高原生态系统的恢复与重建问题[J].水土保持学报,2002,16(3):122-125.

3.4 严格控制环境污染,保护湖区湿地水环境

洞庭湖区湿地环境污染问题主要是由于人类的不合理活动引起,要保护和改善洞庭湖区湿地环境,还必须通过人类的努力来控制污染物的排放,防止湖区湿地生态恶化。具体工作有:(1)合理调整农业生产结构,控制农业面源污染;(2)制定严格的工业污水排放标准,实行污染物总量控制;(3)加快湖城镇污水处理厂建设,控制生活污水向湖区湿地排放;(4)禁止向湖区水域倾倒垃圾、废渣;(5)控制湖区船舶流动污染;(6)防治酸雨污染^[5]。

3.5 加强湿地生态系统监测与研究,为湿地利用与保护提供科学依据

洞庭湖区湿地类型多样,不同的湿地类型各有其特殊性,因此,必须研究每种湿地在洞庭湖区的生态地位,确立它的生态价值,系统的探求其生态系统演替规律、生物群落结构和数量,探寻湿地生态系统主要控制因素,寻找可持续开发利用的途径。同时,湿地的监测是了解湿地生态变化的重要手段和窗口,通过连续不断的监测,可以认识湿地生态系统现状及演化规律,为调整湿地开发利用模式提供科学依据。洞庭湖区湿地资源的生态环境监测可采用先进的“3S”技术手段,建立湿地数据库,利用GIS强大的空间分析功能,对洞庭湖区湿地进行时空分析,建立预测模型和指标模型,通过预定模型实施信息的运转,逐步进行修正和完善,正确指导洞庭湖区湿地资源的开发利用,促进社会经济与环境的协调发展。

3.6 加强群众性的宣传教育,提高全民湿地保护意识

洞庭湖区湿地的管理与保护是一项长期的战略任务,单靠某一有关部门的力量是不够的,需要湖区各级政府和群众的密切合作,共同努力。为此,要大力开展群众性的宣传教育活动,提高湖区居民对湿地生态系统的结构和功能意义的认识,在湿地管理和保护中争取得到公众和各级组织的支持,纠正以前人们对湿地的错误认识,让全民认识和了解到湿地在维持生态环境和生态多样性以及发展渔业生产等方面所起的作用,使他们关心和参与湿地的保护和管理工作。

工程,对挽救下游绿色走廊具有重要的战略意义。因此,在塔里木河流域中、远期治理中,更要强调生态用水的重要性,实现人与自然和谐共处,社会经济的可持续发展。