

塔里木河下游土地沙漠化与区域可持续发展

吐尔逊·卡斯木, 阿迪力·吐尔干, 杨家军, 阿不力提甫·吾甫尔

(新疆大学 资源与环境科学学院, 新疆 乌鲁木齐 830046)

摘 要: 塔里木河下游土地沙漠化及绿色走廊的保护直接关系到该地区社会经济的可持续发展, 对整个塔里木河流域社会经济的发展也具有十分重要的意义。根据野外调查资料, 结合已有的文献资料, 从下游沙漠化的历史和现状, 土地沙漠化的发生发展, 沙漠化与可持续发展的关系等方面进行了分析与探讨。分析结果表明, 塔里木河下游土地沙漠化的发展趋势呈现“整体扩大, 局部逆转”的态势, 治理与破坏并存, 治理速度低于沙漠化速度, 演变的结果是沙漠化与绿洲化并存, 互有消长, 但以沙进人退为主, 而沙漠和绿洲之间由林地、草地和自然水域构成的过渡带不断缩小, 防护功能持续减弱, 形成了绿洲受到沙漠威胁的严峻态势, 严重影响到了该区域以致整个流域社会经济的可持续发展问题。针对该区沙漠化现状, 提出了区域可持续发展的基本对策。

关键词: 塔里木河下游; 土地沙漠化; 可持续发展

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2013)04-0001-07

中图分类号: X171.1, X144

Land Desertification and Regional Sustainable Development in Lower Reaches of Tarim River

Tursun KASIM, Adil TURHUN, YANG Jia-jun, Abdulitip GHUPUR

(College of Resources and Environmental Science, Xinjiang University, Urumqi, Xinjiang 830046, China)

Abstract: The desertification of the lower reaches of Tarim River and the conservation of green corridor are directly affected the socio-economic sustainable development and has great importance on the comprehensive socio-economic development of the whole Tarim River Basin. According to the recent field data combined with related research literatures, the paper studied the desertification history, current situation, its development and evolution and the relations with sustainable development in Tarim River Basin and concluded that: The desertification in Tarim River Basin "generally expanded with partially restored", which meant desertification and its control happened simultaneously but the speed of control was slower than the speed of desertification; The desertification development resulted in the existing of the desertification and oasesization at the same time with human being receding from the desertification land; The oasis was threatened severely by the desertification and the regional conservation function had been continuously weakened with the area decrease of the oasis-desert transition zone including natural forest, grassland and natural water body and led to serious problems in the socio-economic sustainable development of the region and the whole Tarim River Basin as well. Finally the main countermeasures for regional sustainable development were proposed to the solve desertification problems of this area.

Keywords: lower reaches of Tarim River; land desertification; sustainable development

土地沙漠化是指干旱半干旱及部分半湿润地区由自然或人类因子作用下所形成的以风沙活动为主要标志的土地退化过程, 发生沙漠化过程的土地称为沙漠化土地^[1]。沙漠化是我国最突出的生态环境问

题之一, 是长期制约我国中西部生态环境保护与建设及社会经济发展的重要因素, 严重危害到我国沙漠化地区的可持续发展。良好的生态环境既是人类生存和发展的基本条件, 也是 21 世纪实现经济、社会持续

收稿日期: 2012-08-21

修回日期: 2012-09-28

资助项目: 国家自然科学基金项目“塔里木河流域水资源利用变化及其干流下游土地沙漠化动态变化效应研究”(41061047), “塔里木河下游地区历史时期以来的环境与人地关系演化及其调控”(40561013); 国家国际科技合作项目(2010DFA92720-12); 新疆大学绿洲生态自治区(教育部省部共建)重点实验室开放课题(XJDX0201-2009-10)

作者简介: 吐尔逊·卡斯木(1961—), 男(维吾尔族), 新疆自治区轮台县人, 硕士, 教授, 硕士生导师, 主要研究方向为干旱区地貌与环境研究。E-mail: Tursun_kasim@yahoo.com.cn。

发展的重要物质基础。由于人类不合理的开发、利用等经济活动而引起的一系列生态环境变化,始终是世界上面临的最严重的问题之一,特别是在干旱、半干旱地区,由于其生态系统的脆弱性,生态环境退化现象尤为突出。在我国西北干旱地区,土地沙漠化是土地退化和生态环境退化的主要表现形式,该问题始终是倍受关注的全球性重大资源与环境问题之一。

近年来,随着塔里木河流域地区的经济发展、人口增长、资源开发和城市化进程的加快,致使该流域有限的水资源承受着过度利用、无限制开采等人为施加的压力,从而不可避免地引起水资源短缺、河流下游生态环境恶化、绿洲面积缩小、沙漠化土地面积扩大的严峻局面,而且这种趋势愈来愈严重。因此,根据最新的野外调查资料,结合该流域已有的研究文献资料,分析了塔里木河下游土地沙漠化的状况,探讨了沙漠化与可持续发展的因果关系,同时初步提出了区域可持续发展可行的措施和途径,对于今后该区域自然资源的合理开发、社会经济的可持续发展,均具有重要的现实意义。

1 研究区概况

塔里木河由卡拉至台特马湖的 428 km 为其下游段,大部分蜿蜒在塔克拉玛干沙漠和库鲁克沙漠之间,形成一条宽 10~20 km 的带状冲积平原。研究区地处欧亚大陆腹地,四周高山环绕,属大陆性暖温带、极端干旱大陆性气候,年降水量 30~50 mm,河岸主要由细沙和粉沙组成,粒径小于 0.1 mm 占 90% 以上。历史上塔里木河下游河道来水充足,沿岸胡杨、柽柳等植被生长茂盛,形成了宽 3~10 km^[2],纵贯塔里木盆地东部的天然“绿色走廊”,将东部的库鲁克沙漠与西部的塔克拉玛干沙漠分开。由于近 50 a 来人口的不断增加,人类大规模水资源开发利用活动,改变了流域水循环自然变化的时空格局和过程,上游灌区引水增加人工绿洲由原先多分布在河流下游三角洲向山前平原推进,面积不断扩大,使该区生态环境改善,干流地表径流量随着从上游至中、下游的顺序,顺河流方向越往下游径流量越少,从而加剧了塔河下游的缺水危机,河道缩短、尾间湖干涸,改变了流域水文系统的整体性,1972 年英苏以下断流之后,植被退化十分明显,再加上超载放牧、滥挖滥采、毁林毁草开荒等不合理的人为活动,打破了原有脆弱的生态平衡,生态环境质量下降,古代绿洲衰亡,天然植被退化,同时该区干旱、多风、沙源丰富,沙漠化普遍发生,这种变化的基本规律是沙漠化与绿洲化并存,互有消长,“人进沙退”和“沙进人退”皆有,但以

沙进人退为主,而处于沙漠和绿洲之间由林地、草地和自然水域构成的过渡带不断缩小,防护功能不断减弱,形成了沙漠危逼绿洲的严峻态势,最终产生了以土地沙漠化为典型特征的生态问题,成为干旱区内陆河流域生态环境退化的典型代表之一,严重影响到该流域以致整个南疆社会经济的可持续发展问题。应急输水后,下游生态得到一定恢复,但是,存在的问题依然很严重。

2 塔里木河流域土地沙漠化的历史和现状

2.1 塔里木河流域土地沙漠化的历史

据资料,1958—1978 年 20 a 间塔里木河下游,除阿拉干和考干两地平缓和起伏的流沙地以 3%~7% 的速率增加之外,半固定沙地变化并不显著,一般只有 1% 左右,而林地面积还略有增加,表明 20 世纪 50—70 年代间塔里木河下游水源条件较好,尚能维持天然胡杨和红柳林的生长条件。可是到了 1978—1983 年,除自然的原因之外,人为破坏空前加剧,生态环境急剧变坏,仅 5 a 时间林地面积就以 40% 的速率减小,固定和半固定沙地面积也以较高速率减小,受过度放牧、开垦、樵采等原因的影响,下游地区土地沙漠化程度,宏观格局上表现为绿色走廊由上段至下段,由中间至两侧加强趋势。下游 20 世纪 50 年代末沙漠化面积约占 53.6%,90 年代初占到 88.6%,90 年代后期沙漠化面积已经占总土地面积的 95%^[3]。这一时期是人类活动对水资源和生态环境干扰最强,使沙漠化急剧扩大的时期,形成的沙漠化土地面积达到 8.6×10^3 km²,年递增约 170 km²^[4]。据我国 1958 和 1983 年两次卫星资料统计显示,1958 年塔里木河流域严重沙漠化土地面积为 7 456 km²,1983 年增加为 7 824.4 km²,增加了 368.4 km²。塔里木河上、中、下游土地沙漠化面积在土地总面积中所占的比例均有所上升,1958 年上、中、下游土地沙漠化面积分别占土地总面积 63.85%,69.23% 和 63.2%;25 a 后上、中、下游分别增长了 11.25%,11.45% 和 22.05%^[5]。根据 1973,1990 和 2000 年塔里木河下游区遥感影像进行沙漠化遥感解译调查,1973 年塔里木河下游土地沙漠化面积 814.6 km²,占区域面积的 21.084%;1973—1990 年,塔里木河下游地区沙漠化面积净增长了 55.2 km²。1973—2000 年流域沙漠化面积增加了 224.1 km²。根据 1990—2006 年 16 a 来塔里木河下游中段(大西海子水库至阿拉干段)土地沙漠化时空变化特征研究表明,在 6 567.63 km² 的研究区域中,1990 年轻度沙漠化土地面积为 455.59 km²,2000

年轻度沙漠化面积较1990年减少了240.58 km²,年平均减少24.06 km²/a,至2006年增加至60.66 km²,年平均增加26.07 km²/a。中度沙漠化土地面积在两个时间段(1990,2000和2006年)均有不同程度的减少,由1990年925.81 km²,减少到2000年的851.53 km²,年平均减少7.43 km²/a;至2006年减少到712.79 km²,年平均减少23.12 km²/a。重度、极重度沙漠化土地在这两个时间段内均有增加的趋势,其中重度沙漠化土地面积由1990年的686.68 km²,增加到2006年的799.61 km²,16 a来年平均增加7.06 km²/a,其中2000—2006年,年平均增加11.33 km²/a;2006年极重度沙漠化土地面积为4 573.01 km²,比1990年增加了437.95 km²,16 a来年平均增加27.37 km²/a,1990—2000年极重度沙漠化土地面积年平均增加36.08 km²/a,2000—2006年增加速率有所下降,也达到了12.86 km²/a^[6]。这与研究区社会经济发展和生态环境变化基本一致。据预测,塔里木河流域如不加强水资源管理和采取节水措施,按河水断流后土地沙漠化的发展速率平均0.25%计,约需100~150 a沙雅县以下就将全部沙漠化^[7],这应该引起各方的高度重视。

2.2 塔里木河流域土地沙漠化现状

从2000年5月至2012年4月向塔里木河下游共13次生态输水,由于每次生态输水到达的地点、水量、影响范围不一样,沙漠化也相应的发生了变化。总的来说,生态输水后,原先引起沙漠化的一些环境因子出现较大的变化,由此而引起沙漠化面积的减少和程度的减轻。据计算,生态输水后地下水位上升,沙地面积比生态输水前减少333.3 hm²,减少沙地多被水体和植被所代替。但是,由于有些年份水资源利用出现严重失调,生态输水未达到预期目标,甚至有些年份(2008年)由于水资源供需矛盾十分突出,塔里木河暂停应急生态输水,由此引起了塔里木河下游考干以下入台特玛湖近40 km河道重新干涸,一度水干沙起,河道风沙活动非常频繁,沙丘移位,侵占掩埋已疏通的河道,下游考干至台特玛湖干涸河道两边和台特玛湖周围已经出现了相对高度1~1.5 m的新的新月形沙丘,并且已经推进218国道。第11和第12次向塔里木河下游生态输水后,水头成功到达尾间台特玛湖,地下水位已明显响应,依据布设于下游老塔里木河道地下水监测井的地下水位监测数据动态变化的情况,从英苏到阿拉干区间老塔里木河河道附近地下水位对此次生态输水的响应较为明显,位于塔河下游段的英苏F₁₁井地下水埋深从此次输水前的6.69 m变化到目前的4.92 m,已抬升了1.77 m,

博兹库勒G₁₂井地下水埋深从此次输水前的6.37 m变化到目前的5.5 m,已抬升了0.87 m,有利于抑制沙漠化的进一步发展。

3 沙漠化对可持续发展的主要危害和影响

3.1 生态环境恶化

由于人类对流域有限水资源的不合理利用,导致了土地沙漠化的发生和发展,造成了整个塔里木河流域,特别是下游地区的生态环境的恶化。主要表现为:(1)塔里木河上游森林带退缩,其覆盖率显著降低,草场严重退化,生物多样性减少,水土保持、水源涵养等功能明显下降,造成塔里木河流域水土流失;(2)中游土地沙漠化不断扩大,沙尘暴发生频繁;(3)塔里木河下游绿洲退化,河湖干涸,地下水位下降,土地沙漠化不断扩大,沙尘暴危害加剧。

3.2 造成耕地面积的减少,导致人地矛盾突出,影响社会稳定

随着沙漠化面积的扩大和程度的增强,流域下游农田、草场等可利用土地面积愈来愈少,耕地退化弃耕。这种现象在塔里木河下游最为典型,下游地区在既无水源保证,又无林带防护的条件下,导致丢弃耕地的沙漠化现象也很严重。据统计,1960年塔里木河下游地区播种面积为46.24 km²,受塔里木河来水减少的影响,1993年减少为26.4 km²,是1960年的57.6%,形成了大量的弃耕地。位于塔河下游的5个团场的耕地面积由20世纪60年代的2.67×10² km²减少到目前的1.67×10² km²,造成了极大的损失,塔河下游5个农垦团场弃耕撂荒约8 600 hm²耕地中,已有2 000 hm²被风沙和沙丘埋没。耕地的丧失,环境的恶化,导致人心思迁,劳力外流。仅1993年塔里木垦区就有1 500人外出自谋生路。与20世纪70年代中期相比,35团的总人口已由9 600人减少到7 320人,已严重影响到下游地区的可持续发展和社会的稳定^[8]。

3.3 对流域国民经济发展造成巨大损失

沙漠化给塔里木河流域带来了极大的经济损失。塔里木河周围自然条件恶劣,风沙频繁,风沙日、风沙灾害有增多的趋势。如1991—1995年风沙灾害造成34团直接经济损失1.4×10⁸元,1993—1995年造成35团的经济损失达4 000余万元^[8]。1998年5月4日至5月19日发生大风和霜冻灾害,农二师塔里木垦区受这次大风和霜冻的影响,香梨绝收,大面积棉花先后重播4次,造成的经济损失5 000多万元^[9]。

4 塔里木河下游土地沙漠化驱动作用分析

4.1 自然因素分析

4.1.1 气候因素 在全球变化的背景下,新疆地区的气候也同样存在着明显变暖、变湿的趋势,而降水幅度增加最大的地区恰恰就是在塔里木河最主要的源流地区之一阿克苏河流域。新疆地区自 70 年代后期所表现出来的年平均温度上升,尤其是冬季气温的明显升高、降水量增加的趋势与全球性气候变暖的趋势是一致的^[10]。(1) 气温因素。从塔里木河各区域的年平均气温变化来看,由 20 世纪 60 年代至 90 年代呈逐年代递增趋势,其中 20 世纪 90 年代(1991—2000 年,下同)与 60 年代相比,源流区的年平均气温增高了 0.4℃,上游区增高了 0.5℃,中游区增高了 0.7℃,下游区增高了 0.8℃。可以看出它们均存在变暖的趋势,20 世纪 90 年代是温度最高的 10 a,而且越往下游方向变暖趋势越明显。(2) 降水因素。在塔里木河源流区,年降水量由 20 世纪 60 年代至 90 年代逐年代递增,90 年代达到最大,为 154.9 mm。而在上、中、下游地区,年降水量逐年代递增在 20 世纪 80 年代达到最大,90 年代有所回落,而且越往下游回落的幅度越大。90 年代降水量与多年平均相比,源流区平均增加了 34.2%,上游区增加了 22.0%,中游区增加了 15.3%,下游区只增加了 6.1%。与温度的增幅趋势相反,从源流区到下游区,降水增幅逐步减小,源流区降水量增加最为明显,这也是全疆降水增幅最大的地区,也是阿克苏源流区的地表径流量在过去的 40 a 中维持稳定的一个重要原因^[11]。在降水可能增加的地区若在绿洲内部,气候的这种暖湿变化将有利于植被生产力的提高。但是在绿洲以外其变化复杂,众说不一。中国西部环境演变评估综合报告指出,气候变化对西部绿洲有不同程度的影响,出山径流可能增加,但流域蒸发加剧,土地沙漠化速度不断加快^[12]。现代气候变化对荒漠化的影响是一个缓慢而渐进的过程,主要是通过气候变化对旱地土壤、植被、水文循环的影响,使沙漠化发展速度和强度发生变化,特别是气候要素(气温、降水、风等)中的降水变化起关键作用。一般认为,当气候变干冷时,沙漠的范围即扩展,固定沙丘即向流动沙区发展;气候变湿热时,沙漠就收缩或固定,这种变化时间尺度及幅度都较大。沙漠化的发展和逆转则表现在相同的气候条件下,且时间也较短。在干旱荒漠气候控制下有些年份降水和气温稍偏高,而有些年份两者存在偏低的现象,这是气候的正常变化。研究区域

近 50 a 来降水和气温呈波动性变化,气候的波动毕竟较小,现代气候条件和变化的幅度不足以造成环境大的改变、沙漠的大幅度扩张或收缩或者大范围的活化或固定。由研究结果可以看出,无论是地质历史时期还是现代时期,气候变化始终是影响沙漠化的一个主要因素,特别是气候变化中的降水变化在大范围内控制着沙漠化的扩展与逆转过程。气候干旱时,降水量减少,地表土壤干燥,植被缺乏或稀少,风对沙质地表作用引起的风蚀、风沙流、风沙沉积和沙丘前移以及沙尘暴等风沙活动强烈,沙漠和沙地处于流沙面积扩大的沙漠化扩展过程;气候变湿润时,降水量增多,地表土壤含水量增加、有效湿度提高,植被种类增多和盖度提高,风对沙质地表作用减弱甚至停止,沙漠和沙地生草成土作用加强并处于流沙固定、缩小的沙漠化逆转过程。近 50 a 来气温变化对塔里木河流域沙漠化的影响不显著。

4.1.2 土壤因素 塔里木河下游土壤含有洪积物、冲积物和风积物,这些混积物都含有沙物质且风沙土广为分布,这都成为沙质荒漠化的物质基础。

4.1.3 植被因素 下游植物种类贫乏,植被稀疏,生长矮小,植被覆盖度低,物群落结构简单,植被类型主要为荒漠河岸林,包括胡杨(*Populus euphratica*)、柽柳(*Tamarix chinensis*)盐生草甸、沼泽等非地带性植被。另外还有 50% 以上的土地为裸露沙丘和龟裂地。这种植被类型一旦被破坏,很难恢复,易引起土地沙漠化

4.2 人为驱动作用分析

沙漠化发展的人为驱动力包括人口增长的压力、牲畜增长的压力、土地利用结构变化等因素。人口的数量会影响到水土资源、能源、粮食、环境等诸多方面,从而对自然环境形成直接的压力。人口扩张大大增加对粮食、燃料、牲畜和其它各种产品的需求,它对土地产生直接的压力,如开垦土地以提高土地承载力。人口增长对塔里木河流域土地沙漠化驱动作用及沙漠化过程可以表述为:人口增长→需求增加→人为驱动(干扰)增强→塔里木河下游土地沙漠化增加。其中人为驱动(干扰)包括→(1)滥砍滥伐;(2)挖取药材,破坏草地;(3)上游截流,河道断流,地下水水位剧烈下降;(4)盲目开荒、过度放牧等。

4.2.1 盲目开荒是造成土地沙漠化的直接原因 粮食和棉花是塔里木河流域主要的农产品,在新疆维吾尔自治区政府“一黑(石油)一白(棉花)”的区域发展战略导向下,棉花产量高速增长,年均增幅达到 12.3%,20 世纪 80 年代中期后增长尤其迅速。近年来,随棉花价格上调,各地开荒种棉积极性很高,引发盲目随意

开荒造田。农产品价格和收入水平的上升与提高将会增加农业上的投资,如对荒地和林地进行垦殖,以获取更多的利益和区域的发展。人口的增加,使人均占有土地资源水平锐减,对粮食需求的增加,结果必然导致土地资源开发利用规模与强度的不断扩大,造成对土地资源的过度开发利用。在生产水平较低的情况下,引发大规模开荒,将不宜农的土地变成耕地,进行风险性旱作农业,造成土地退化。统计资料表明,20 世纪 50 年代以来,塔里木河流域的耕地总面积呈现波动增加的态势,1949—2008 年耕地面积净增 $9.87\times 10^5\text{ hm}^2$,年均递增 2.37%,在 59 a 间,耕地面积总量最多的年份是 2008 年,达 $1.69\times 10^6\text{ hm}^2$,最小的年份是 1949 年,是 $7.07\times 10^5\text{ hm}^2$;有效灌溉面积 1979—2008 年净增 $4.47\times 10^5\text{ hm}^2$,年均递增 1.62%,有效灌溉面积基本上与绿洲耕地面积呈同步的变化趋势。其中三大源流(阿克苏河、和田河、叶尔羌河)灌区灌溉面积从 1950 年的 3 480 km^2 增加到 2000 年的 12 570 km^2 ;干流流域灌溉面积由从 1949—1998 年的 130 km^2 增加到 536 km^2 ^[13-15]。

随着源流区人口的迅猛增长、农业生产规模的扩大和经济的发展,塔里木河三大源流出山口天然径流量在过去的几十年里没有减少,且有一定程度的增加情况下,入塔里木河干流水量逐渐减少(图 1),特别是下游河道来水量剧减,以致断流(表 1)。人类活动在 1970,1980 和 1990 年代对流域上、中游地表径流

的影响量分别为 41.59%,63.77%和 75.15%,这说明随着时间的推移人类活动的对径流量的影响也在不断得到强化。由于大量开垦土地,绿洲自然植被受到很大破坏,林木遭到不合理的砍伐,出现植被退化,植被盖度下降,生物生产力降低,绿色走廊的范围不断缩小。如塔里木河下游绿色走廊的宽度由 50 年代的 5~10 km 收缩到目前的 1~2 km^[9]。在土地管理、水资源管理不当的情况下,由于土地资源利用产生的水资源时空分配的不合理,由此所带来的水质劣变,地下水位下降,植被衰退等,激发了土地沙漠化过程。

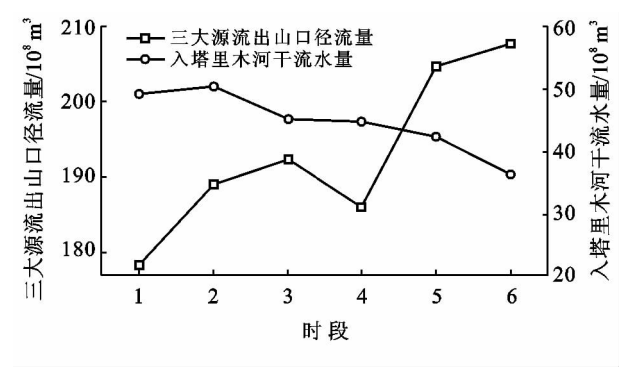


图 1 塔里木河流域三大源流出山口处的天然径流量及入塔里木河干流水量
注:数据来源于塔里木河流域管理局。时段 1,2,3,4,5,6 分别为 1957—1959 年; 1960—1969 年; 1970—1979 年; 1980—1989 年; 1990—1999 年; 2000—2009 年。

表 1 20 世纪塔里木河下游绿色走廊河段来水变化^[13] 10⁸ m³

年 代	卡拉站			铁千里克站	阿拉干断面水情	罗布庄—台特玛湖
	塔里木河来水	孔雀河输水	总来水量			
1957—1960 年	14.80	0	14.80	9~8	常期过水	5~4
1961—1970 年	10.39	0	10.30	2.88	时断时续	0.23
1971—1980 年	6.45	1	7.45	0.47	断 流	枯 竭
1981—1990 年	3.77	2.01	5.78	0.36	枯 竭	干 涸
1991—2000 年	2.36	2.26	4.64	0.13	干 涸	干 涸
多年平均	7.11	1.06	8.17	1.65	断流 30 a	断流 32 a

4.2.2 滥采、滥伐、滥樵采是导致土地沙漠化的重要原因

(1) 滥采。滥采是指农牧们为了增加副业收入,无计划、无节制地掏挖药材、发菜等资源植物。滥挖发菜、乱挖药材则是典型的受利益驱动而导致沙漠化扩展的不合理人为活动;这些人为活动每年都导致了大范围的草原退化、沙漠化。采挖药材在塔河下游普遍存在,进入 20 世纪 80 年代以来,一部分人在市场经济利益的驱使下,对甘草、麻黄等野生药用、经济植物达到了疯狂滥挖的程度,严重影响到草地植被的演

替和发展,给荒漠生态环境带来了极大的破坏。滥挖导致大面积的可食牧草被挖掘,草群结构发生重大变化,又使平坦的草地被挖成千疮百孔,影响家畜放牧,同时还导致草地土壤次生盐渍化,植被无法恢复,草地植被逆向演替。据统计,塔里木河下游尉犁县每年挖甘草数量在 $1.00\sim 1.50\times 10^6\text{ kg}$,每年要破坏草地 500~700 hm^2 ,就因挖甘草破坏草原 $1.4\times 10^5\text{ hm}^2$,使沙化面积扩大了 $1.47\times 10^5\text{ hm}^2$ 。流域各团场每年采挖量达 2 000 t,按每挖 1 kg 甘草松动破坏林地或草地 2~3 m^2 计算,则每年一个团场破坏林地或草地

$2.7 \times 10^5 \sim 4.0 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 。在人类对植被的直接和间接的破坏作用下,打破地表植被与土层结构媒介功能,地表裸露或植被大为降低,加大了区内沙质地表的风蚀等风沙活动过程,导致土地沙漠化的产生与发展。

(2) 滥伐。滥伐指由于经济原因或其他目的的需要,违反生态规律、过度砍伐森林。滥伐致使地表植被和土壤遭到彻底破坏,在风力作用下,大面积固定、半固定沙地变成流沙,加速了沙漠化进程。如 20 世纪 50 年代以来,随着人口的迅速增长,塔里木河流域为发展地方经济,进行大规模水土开发,大量砍伐植被,毁林、毁草开荒造田,使胡杨林资源遭到严重破坏。塔里木河下游地区 50 年代有胡杨林 $5.4 \times 10^4 \text{ hm}^2$,70 年代末为 $1.64 \times 10^4 \text{ hm}^2$,到 20 世纪 90 年代仅存 $6.7 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 。50 年代在塔里木河下游英苏附近,草甸植被是主要植被类型,其次为柽柳灌丛,并有较大面积的芦苇沼泽分布,目前仅有植被为柽柳灌丛,已不适合放牧。在 20 世纪 50 年代前,茂密的牧草植物,像芨芨草、苦豆子、罗布麻和喜沟渠湿地的植物芦苇、盐穗木,盐节草、香蒲等(250 km^2)覆盖了整个塔里木河下游,1980 年柽柳林面积减少了 57.6 km^2 ,在 20 世纪 50—80 年代,植被覆盖面积分别减少了 65.2% 和 30.6%^[14],极大程度激发了土地沙漠化过程。

(3) 滥樵采。塔里木河下游地区人们的生活燃料长期主要来源于天然植被,烧煤和其它燃料只占很少一部分。如 20 世纪 50 年代以来,下游尉犁、若羌一带地区对燃料和木材的需要日益增多,砍伐活动不断扩大。1958 年,塔里木河下游五个农垦团场相继建立,仅垦荒砍伐胡杨林就达 $1.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ^[15]。为获取薪柴,垦区周围胡杨及柽柳砍挖殆尽,砍伐范围向远离聚居区发展。尉犁至铁干里克垦区,过去每年燃烧 $1.00 \times 10^4 \text{ t}$ 柽柳,破坏 $1\,330 \text{ hm}^2$ 植被,将周围沙丘植被几乎全部挖空,使固定、半固定沙丘活化变成流动沙丘,有些地方乱砍滥伐,毁林放牧严重,如尉犁县到 20 世纪 80 年代乱砍滥伐多达 $3.00 \times 10^4 \text{ hm}^2$,其中 $2.00 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 成为沙漠化土地^[15]。目前,樵采不再只限于胡杨和柽柳,骆驼刺、芦苇、罗布麻等植物也成为樵采目标,这对荒漠植被的毁坏十分严重,由于人为破坏植被,过度砍伐、放牧、樵采,塔里木河下游 20 世纪 50 年代末沙漠化面积约占 53.6%,90 年代初占到 88.6%,90 年代后期沙漠化面积已经占到了总面积的 95%。

5 防治沙漠化,实现区域可持续发展的途径分析

(1) 从整个流域的角度出发,统筹兼顾,共同发

展,合理利用水资源。在干旱地区,一个内陆河流域就是一个完整的地表水和地下水相互联系的生态系统功能单元,有水成绿洲,无水变荒漠。所以,水资源的合理开发和利用是我国西北干旱区内陆河流域制定经济建设可持续发展规划的首要环节和主要任务。塔里木河流域是一个整体,上、下游之间有着相互依存、相互制约的关系。为此,塔里木河流域要进行整体规划,使河水上、中、下游统筹兼顾,做到水量的合理分配。塔里木河下游土地沙漠化的发展,主要是水资源“两多两少”产生的,即上游用水多,下游用水少;农业生产用水多,生态用水少。因此要防治土地沙漠化,首先转变上游灌区水资源利用由现在的低效和粗放现状,走高效、合理、持续的农业灌溉模式。解决这一矛盾必须加快节水工程建设,以渠道防渗和节水灌溉为主,不断提高水资源的有效利用率。其次要发展生态型高效农业,大力发展节水农业,调整产业结构,提高水资源的利用率。具体要压缩粮食播种面积,扩大经济作物面积;加快第二、三产业的发展和城镇建设的速度。

(2) 控制人口增长,提高人口素质。塔里木河流域人口增长过快,是造成下游土地沙漠化的重要因素。据联合国 1997 年拟定的标准,干旱区人口承载力极限为 7 人/ km^2 ,南疆的人口承载密度介于 7.3~8 人/ km^2 之间,与联合国的临界标准比较接近,实际承载的人口为 8.5 人/ km^2 ,人口超载明显^[16]。另外整个流域范围内,群众受教育程度偏低,文盲半文盲仍占相当大的比例,所以贯彻落实计划生育政策,严格控制人口增长和大力提高人口素质是控制下游土地沙漠化的当务之急。

(3) 大力发展经济,切实解决沙区人民的贫困问题。根据调查和了解,发生沙漠化的地区,均是经济欠发达的地区。当地的群众为了生计,不得不进行不顾长远利益而只要眼前利益的不合理的经济活动,从而导致了沙漠化的发生和发展,而且这种趋势愈演愈烈。因此,为了有效地遏制土地沙漠化,保护生态环境,当地政府部门应该积极地制定相关的法律、法规和经济政策,在当地生态系统承载力允许的范围和前提下,大力发展经济,切实改善当地人民的生活条件,提高人民群众的生活水平和生活质量,从而达到有效遏制沙漠化的最终目的。

6 结论

(1) 从塔里木河流域水资源变化的特点看,在过去的几十年里源流山区和平原区的降水和温度均有一定程度的增加,相对应的是三大条源流出山口天然

径流量没有减少,且有一定程度的增加,但入塔里木河干流量量不增反降。在土地管理、水资源管理不当的情况下,由于土地资源利用产生的水资源时空分配的不合理,由此所带来的水质变劣、地下水位下降、植被衰退等,激发了塔里木河下游土地沙漠化过程。

(2) 塔里木河下游均是经济欠发达的地区,该区域群众为了生计,不得不进行不顾长远利益而只要眼前利益的不合理的经济活动,滥采、滥伐、滥樵采等活动极为严重,从而导致了沙漠化的发生和发展,而且这种趋势愈演愈烈。

(3) 综上所述,为防治塔里木河下游的沙漠化,实现区域的可持续发展,从整个流域的角度出发,统筹兼顾,共同发展,控制人口增长,提高人口素质,大力发展经济,切实解决沙区人民的贫困问题,合理利用水资源,建立高效节水型社会,将是塔里木河流域解决水资源矛盾的唯一出路。

[参 考 文 献]

- [1] 齐善忠,王涛,罗芳,等. 塔里木河流域土地沙漠化与区域可持续发展[J]. 水土保持研究,2004,1(2):94-96.
- [2] 赵万羽,陈亚宁,周洪华,等. 塔里木河下游生态输水后衰败胡杨林更新能力与条件分析[J]. 中国沙漠,2009,29(1):108-113.
- [3] 韩路,王海珍,曹新川. 塔里木河流域土地荒漠化的现状、成因及防治对策[J]. 干旱区资源与环境,2001,15(2):16-21.
- [4] 樊自立,马映军. 塔里木盆地水资源利用与生态平衡及土地沙漠化[J]. 中国历史地理论丛,2002,17(3):27-31.
- [5] 陈亚宁. 新疆塔里木河流域生态水文问题研究[M]. 北京:科学出版社,2010.
- [6] 袁林. 基于“3S”技术的塔里木河下游中段土地沙漠化监测研究[D]. 新疆 乌鲁木齐:新疆大学,2010.
- [7] 陈亚宁,崔旺诚,李卫红,等. 塔里木河的水资源利用与生态保护[J]. 地理学报,2003,58(2):215-222.
- [8] 谢正宇,谢志强. 塔里木河干流的生态保护. 塔里木河流域水资源、环境与管理[M]. 北京:中国环境科学出版社,1998:179-183.
- [9] 孙永强,尹林克,张小芬. 塔里木河中下游生态环境现状与治理对策[J]. 干旱区资源与环境,2003,17(5):70-75.
- [10] 张宏 樊自立. 气候变化和人类活动对塔里木盆地绿洲演化的影响[J]. 中国沙漠,1998,18(4):308-313.
- [11] 杨青,何清. 塔里木河流域的气候变化、径流量及人类活动间的相互影响[J]. 应用气象学报,2003,14(3):309-321.
- [12] 徐贵青,魏文寿. 新疆气候变化及其对生态环境的影响[J]. 干旱区地理,2004,27(1):14-18.
- [13] 郝兴明,陈亚宁,李卫红. 塔里木河流域近 50 年来生态环境变化的驱动力分析[J]. 地理学报,2006,61(3):262-272.
- [14] 杨君,关欣,李香云,等. 近 10 年塔里木河流域土地利用/土地覆被变化与人口因素关系研究[J]. 干旱区资源与环境,2006,20(2):114-117.
- [15] 赵振勇,王让会,张慧芝,等. 塔里木河下游荒漠生态系统退化机制分析[J]. 中国沙漠,2006,26(2):220-225.
- [16] 童玉芬. 基于水资源承载量的新疆分区域人口压力分析[J]. 中国人口·资源与环境,2006,16(5):78-82.

欢迎订阅 2014 年《中国水土保持》杂志

《中国水土保持》是水利部主管,黄河水利委员会主办的全国性水土保持业务与技术综合性期刊,中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊,《中国学术期刊综合评价数据库》来源期刊,全国水利系统优秀科技期刊,河南省第一届自然科学二十佳期刊。本刊紧密围绕全国水土保持中心工作,贯彻水土保持方针政策,报道水土保持科技成果,推广生态建设经验,剖析监督执法案例,介绍开发建设项目生态恢复技术,探讨水土保持监测方法,普及水土保持基础知识,提供水土保持动态信息。该刊创刊以来,形成了融政策性、技术性、新闻性和实用性为一体的独特风格,开设了 20 多个栏目,深受读者欢迎。读者对象为从事水土保持管理、规划、设计、施工与科研的业务人员,有关农、林、水、牧、地理、生态行业的管理者与科研、教学人员,以及关心我国水土保持生态建设的社会各界人士。

《中国水土保持》为大 16 开,每月 5 日在郑州出版,每册定价 9.00 元,全年定价 108.00 元。该刊杂志社自办发行,订阅款可信汇也可邮汇。

信汇开户行:郑州交行政二街支行;

账号:411060200010149028852;

收款人:《中国水土保持》杂志社;

联系电话:0371-66022619(传真)

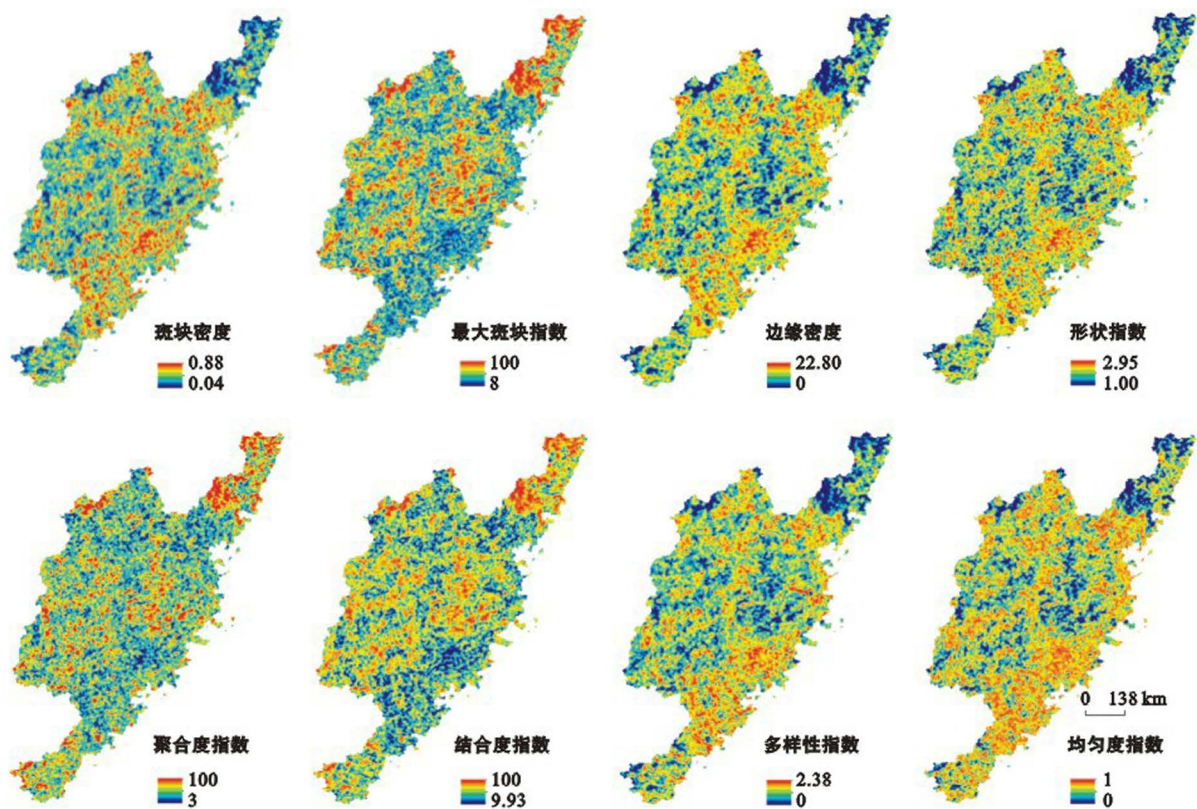
E-mail:swcc2000@sina.com;

银行户名:黄河水利委员会新闻宣传出版中心

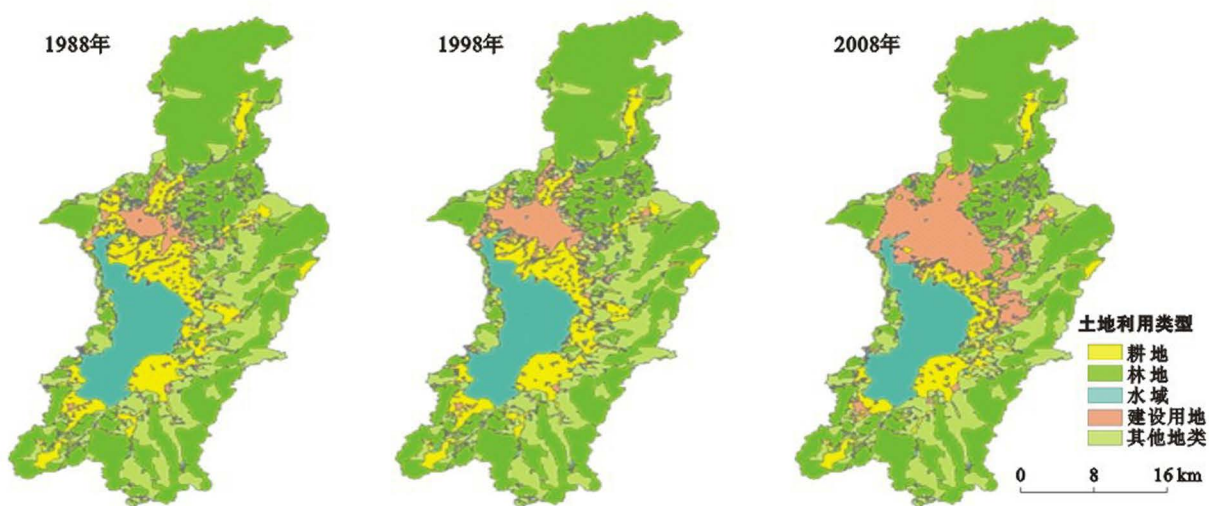
邮汇地址:郑州市金水路 11 号

邮编:450003

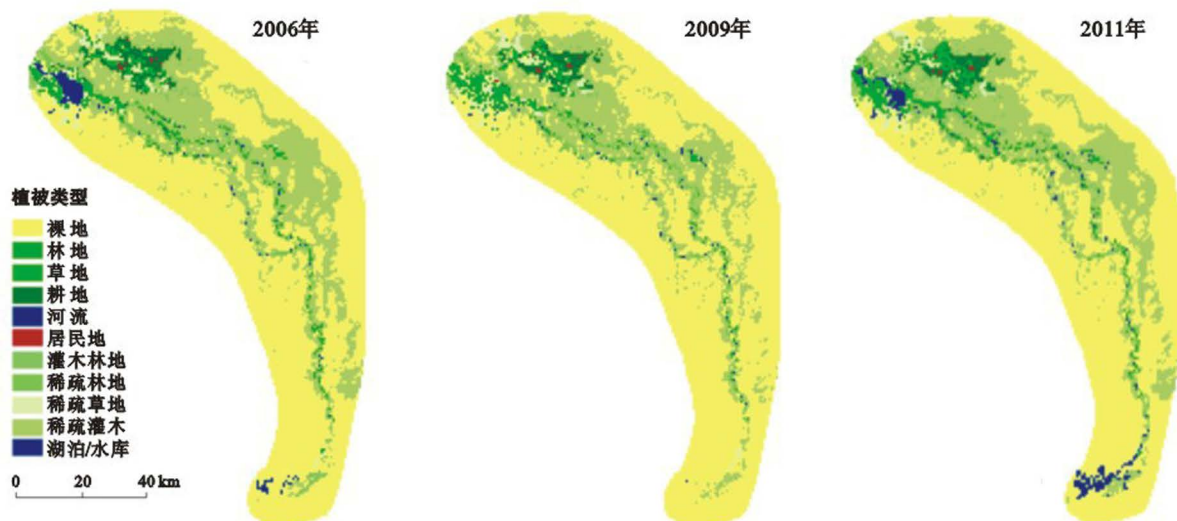
投稿网址: <http://zgshb.cbpt.cnki.net>



附图1 海峡西岸经济区景观格局指数空间分布特征



附图2 滇池流域1988—2008年土地利用变化



附图3 塔里木河下游2006—2011年植被类型变化