

对民勤绿洲生态退化问题的探讨

王宝鉴^{1,2}, 张 强^{1,2}, 张 杰^{1,2}

(1. 中国气象局兰州干旱气象研究所, 甘肃 兰州 730020; 2. 甘肃省干旱气候变化与减灾重点实验室, 甘肃 兰州 730020)

摘 要: 针对位于河西走廊东北部、石羊河流域最下游的民勤绿洲近 40 a 生态环境逐渐退化的现象, 从土地荒漠化、植被死亡等方面分析了民勤绿洲退化的特点; 从气候变化和人类活动等方面分析了民勤绿洲退化的原因; 最后针对保护石羊河流域生态环境提出几点建议。

关键词: 民勤绿洲; 生态退化; 气候变化; 人类活动

中图分类号: X321

文献标识码: A

引 言

河西走廊东北部、石羊河流域最下游的民勤绿洲, 属温带干旱荒漠气候区, 年降水量为 113.6 mm, 年平均气温 8.2℃, 年日照时间长, 昼夜温差大, 光源资源丰富, 平均无霜期达 162 d。多年平均蒸发量为 2 643.3 mm, 是年降水量的 23.2 倍。历史上的民勤是个水草丰美的滨湖绿洲, 但随着人口增加, 垦地、樵采、放牧活动的加剧, 加上石羊河上中游开发使来水锐减, 民勤生态环境不断恶化, 大量撂荒的土地及干涸的湖泊逐渐沙化, 使民勤绿洲迅速萎缩, 昔日“可耕可渔”的“塞上奥区”变成了“十地九沙、非灌不殖”的民勤脆弱生态区^[1]。与此同时, 民勤绿洲已由过去的阻沙天堑变为全国最干旱、荒漠化最严重的地区之一, 也是我国北方沙尘暴的 4 大发源地之一。

民勤绿洲生态环境的退化发生在全球变暖的大背景下, 是人类活动长期影响的结果, 也是典型的环境蠕变问题。这种变化速度缓慢, 人们在短时间不容易察觉, 但具有明显发展方向, 系统性、持续的进行, 最终将导致环境较大范围、后果比较严重的变化。国务院总理温家宝曾对民勤生态问题 5 次作出重要批示, 并强调指出“决不能让民勤变成第 2 个罗布泊”。因此为保护这片沙漠绿洲, 应统一规划, 对隐含的科学问题进行综合分析和研究, 提出综合治理方案, 实现该地区社会经济和生态环境的可持续发展。

1 民勤绿洲的现状

民勤绿洲位于腾格里沙漠、巴丹吉林沙漠和乌兰布和沙漠之间, 南北长约 140 km, 最宽处约 40 km。近年来, 受气候变化、人类活动、水资源开发利用和缺乏统一管理及用水不当等因素影响, 以及中上游地区筑坝蓄水等, 直接造成了河水断流、湖泊萎缩, 绿洲生态退化。

1.1 荒漠化日趋严重

民勤的许多地名都含有湖、海、泉的字样。从渚野泽到东海、西海, 再到白亭海, 又到柳林湖、青土湖, 名称的变化实际包含着 2 000 多年民勤湖泊不断萎缩直至消失的历史。湖泊的干涸, 2 大沙漠东、西、北 3 面挤压、蚕食, 导致民勤绿洲面临着消失的危险。民勤县面积 159.9 万 km², 但荒漠化面积目前已占 94%。近年来, 荒漠化仍在蔓延, 已有 0.67 万 km² 耕地和 3.9 万 km² 林地沙化, 26.3 万 km² 草场退化, 近 0.33 万 km² 耕地因盐渍化而弃耕。在绿洲外围, 有 1 万 km² 的流沙, 69 个风沙口正昼夜不停地进犯, 流沙以平均每年 3~4 m 的速度吞噬绿洲, 严重地段达每年 8~10 m。郭然等认为^[2], 不适当地发展经济是造成我国沙漠化、水土流失和盐渍化日益严重的重要原因。

1.2 植被大面积枯死

上世纪 50 年代, 丘间低地、湖畔及沟渠两旁植被茂密, 覆盖率在 80% 以上, 半固定的白茨沙丘约 30%, 但近年来植物已经残败, 就是耐旱的沙生植物

收稿日期: 2004 - 09 - 15; 改回日期: 2004 - 11 - 22

基金项目: “西部开发科技行动”重大项目“祁连山空中云水资源开发利用研究”(2004BA901A16) 和甘肃省青年科技基金共同课题资助。

作者简介: 王宝鉴(1974 -), 男, 甘肃会宁人, 工程师, 现主要从事气候变化研究, Email: wangbj@gsm.a.gov.cn.

也大量枯萎,全县有 0.9 万 km² 沙枣林衰败,2.33 万 km² 的白茨、红柳等天然植被处于死亡半死亡状态。

1.3 风沙危害加剧

“沙压墙,羊上房”,这是民勤 8 万多群众的真实生活写照。这里年均风沙日达到 139 d,8 级以上大风日 29 d,沙暴日 27.1 d,最大风力可达 11 级。1993 年的“5.5”风暴和 1996 年的“5.30”风暴,曾震惊全国,造成民勤直接经济损失近 7 000 万元。

1.4 水资源严重短缺

民勤县境内唯一的地表径流是从南部入境的石羊河,但这条唯一的地表径流的来水量在不断减少。目前流入下游民勤境内的地表水已由上世纪 50 年代的 5.42 亿 m³ 减少到现在的 8 000 万 m³,流入民勤的地表径流量占石羊河流域总径流量的比例也从以前的 30 %减少到近年的不足 7 %。民勤县年需水量 7.72 亿 m³,水资源供需差 6.13 亿 m³,而供需差全部靠提取地下水供给,这样全县年净超采地下水就达到 4.288 亿 m³,照这样下去不用 17 a 民勤的地下水就会被抽干。同时由于地下水超采,而地表水补给不足,导致民勤县地下水水质急剧恶化,水质矿化度平均达 5.8 g/L 以上,最高的地方达 10 g/L 左右,远远超过了人畜饮用水矿化度临界值。目前,全县已有 7 个乡镇、166 个村的村民,以及 18 万头(只)牲畜饮水困难,有些地方的群众吃水只能到 10 km 以外的地方拉运。

2 民勤绿洲的重要性

2.1 民勤绿洲是阻止 3 大沙漠连片的绿色屏障

位于腾格里沙漠、巴丹吉林沙漠和乌兰布和沙

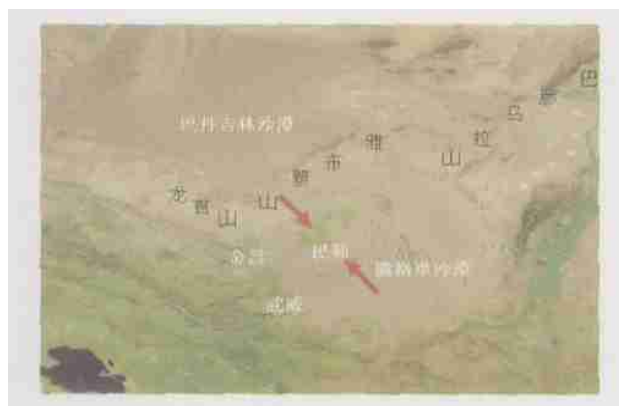


图 1 民勤及周边地貌 MODIS 影像图

Fig. 1 The physiognomy of MODIS around Minqin oasis

漠之间的民勤绿洲(图 1),不仅成为沙漠中的绿色奇观,更重要的是,它阻止了腾格里、巴丹吉林和乌兰布合 3 大沙漠的连片。如果这 3 大沙漠连成一片,加上长驱直入的河西走廊“狭管风”,不仅使民勤绿洲不保,荒漠化还会危及武威、金昌,拦腰斩断河西走廊,甚至对整个华北地区的环境产生严重影响。

2.2 民勤绿洲是防御沙尘暴的前沿阵地

民勤是我国沙尘暴的源区之一,也是甘肃省境内的两个沙尘暴中心之一。民勤县 1961~2003 年 43 a 中平均每年发生沙尘暴是 27.1 d,1988 年以后的 16 a 中平均每年发生沙尘暴是 13.3 d,比常年减少 50.9 %。虽然民勤县的沙尘天气总体呈减少趋势(图 2a),仍高于全国和全省的平均水平,值得注

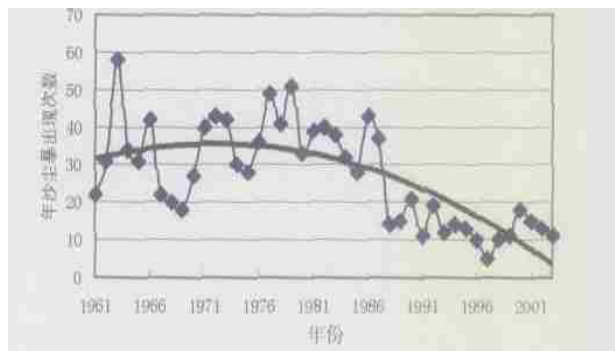


图 2a 民勤沙尘暴变化曲线图

Fig. 2a The changing curve of sand - dust storm in Minqin

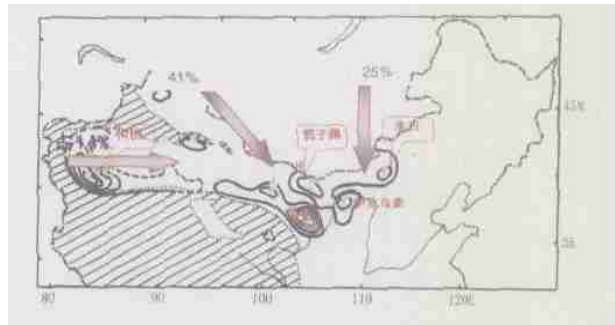


图 2b 沙尘暴频数分布及路径图

(注:箭矢为冷空气的移动路径)

Fig. 2b The route and frequency of sand - dust storm

(note:arrow is moving route of cold air)

意的是,民勤沙尘暴的持续时间越来越长,而影响范围却越来越广。根据统计,引发沙尘天气的冷空气沿西方、西北、北方路径入侵我国(图 2b),西方路径的冷空气占入侵冷空气的 33 %,西北路径为 41 %,北方路径为 25 %^[3],其中沿西北和北方路径入侵的冷空气都会途经民勤绿洲,如果绿洲消亡,民勤沙尘

暴雨区的面积将会显著增大,将导致影响周边地区,甚至华北地区的沙尘天气显著增多,同时也将防御沙尘天气的前沿阵地向东推进约 200 km。

2.3 民勤绿洲是石羊河生态系统的有机组成,其消亡也将破坏生态系统的完整性

石羊河流域位于甘肃河西走廊东端,河流起源于南部祁连山,消失于巴丹吉林和腾格里沙漠之间的民勤盆地北部。由于石羊河流域人口不断增加、耕地面积不断扩大导致的水资源需求增加,加之全球气候变暖背景下石羊河流域水资源量不断下降等原因,石羊河流域已成为全国水资源短缺最突出的地区之一,水资源短缺产生了一系列的生态环境恶化问题,如源头区因乔木林和灌木林破坏严重和草场退化,导致水源涵养功能急剧下降,尾间的民勤绿洲因固沙灌木林的退化、衰败,削弱了防沙固沙和对绿洲的保护能力,导致大片土壤沙漠化。因此应认识到生态环境退化是关系到整个石羊河流域的问题,而不仅仅是民勤一个县的问题,应把石羊河流域作为一个完整的生态系统来看待,处理好上游与下游的利益关系,应充分认识到民勤是防止 3 大沙漠合并,保卫武威绿洲的绿色屏障,民勤绿洲与武威绿洲是唇亡齿寒的关系。

3 生态环境恶化的原因

近百年来全球和中国气候正经历一次以变暖为主要特征的显著变化,气候变暖影响降水和蒸发,对该地区水循环有很大影响。研究认为^[4],气候变化和人类活动的共同影响是导致生态环境恶化的主要原因。而历史上古绿洲土地丧失和沦为沙漠化的悲剧证明,所谓沙进人退,实际是水退沙进和过度垦荒导致的环境恶化,因此日益凸现的“水荒”和人类不恰当活动是该区生态环境恶化的根本原因。

3.1 降水

石羊河上游山区降水量是影响流域水资源的关键,其上游的门源站平均降水为 524.9 mm,近 44 年来该站年降水整体呈缓慢下降趋势(图 3a),其中 1980 年是降水变化的转折年,20 世纪 80 年代以前石羊河上游山区降水总体偏多,基本维持在平均水平以上,20 世纪 80 年代后降水减少,低于平均值。石羊河下游的民勤县,年平均降水量为 113.2 mm,近 50 a 降水基本维持在平均水平附近(图 3b)。由于民勤绿洲的水资源来源于上游来水,因此本地降

水对水资源的贡献和影响不大。

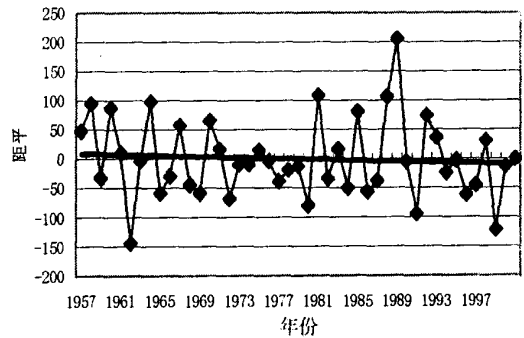


图 3a 门源站年降水距平变化曲线(黑粗线是趋势变化)

Fig. 3a The changing curve of annual precipitation anomaly in Mengyuan station

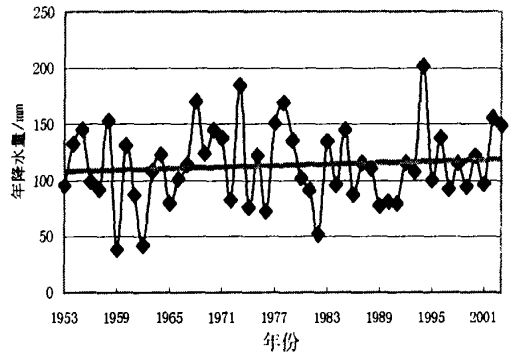


图 3b 民勤年降水变化曲线(黑粗线是趋势变化)

Fig. 3b The changing curve of annual precipitation in Minqin (black solid line is changing tendency)

3.2 气温

石羊河流域近 50 a 年平均气温总体呈上升趋势(图 4)。其中,1959 ~ 1974 年年平均气温略有下降,1978 年以后呈上升趋势,这种上升趋势在 1984 年以后尤为显著,与此同时该流域近 50 a 冬季气温

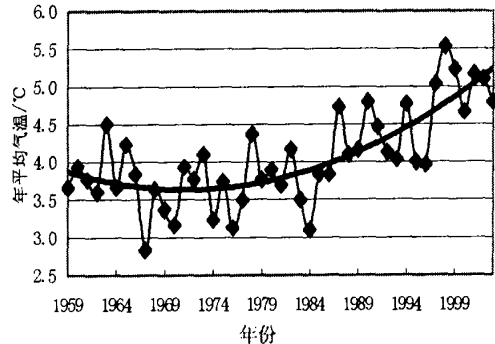


图 4 石羊河流域近 50 a 年平均气温变化曲线(黑粗线是趋势变化)

Fig. 4 The changing curve of annual average temperature in recent 50 years in Shiyang valley (black solid line is changing tendency)

也呈明显的上升趋势(图略),气温的上升有可能造成区域蒸发潜力的增加。

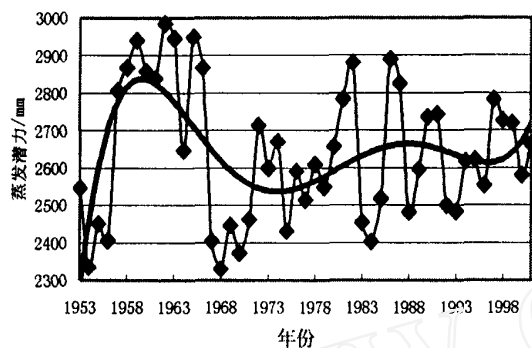


图5 民勤近50 a 蒸发潜力变化曲线
(黑粗线是趋势变化)

Fig. 5 The changing curve of annual evaporative potential in recent 50 years in Minqin

3.3 蒸发潜力

民勤县近50 a 蒸发潜力在2330 mm(1968年)

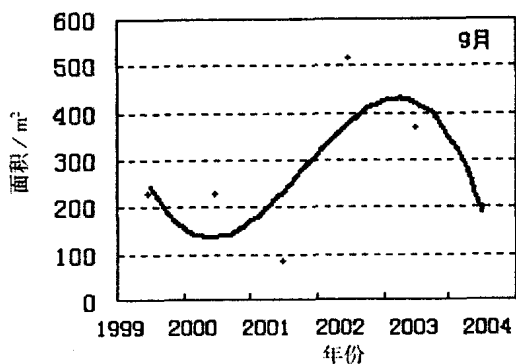
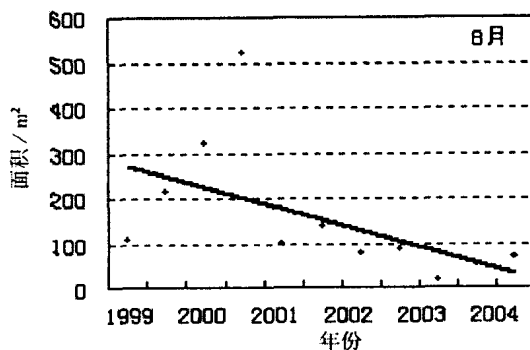
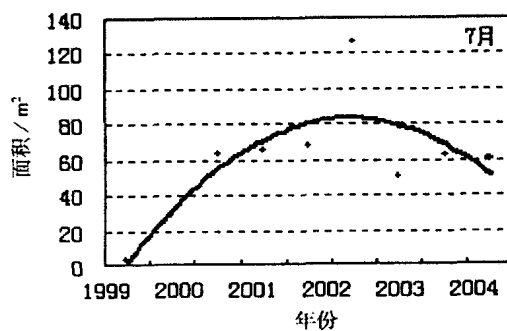
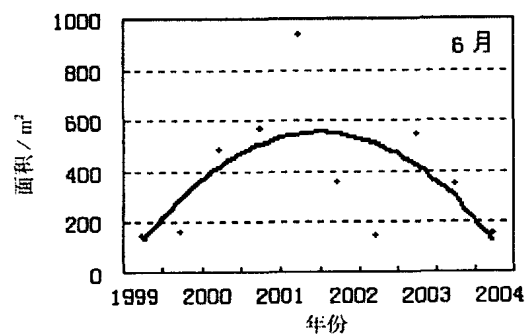


图6 石羊河流域祁连山积雪变化图

Fig. 6 The change of snowy area in Qilian mountain nearby the Shiyang valley

3.5 石羊河出山口径流量

近40 a来,石羊河出山口径流量呈显著减少趋势(图7)。20世纪50年代流量偏多,60~70年代中期来水正常,70年代中期到90年代初期来水略偏多,但90年代初以来一直到2000年来水持续偏少。石羊河出山口径流量的减少反映了气候变化对

~2984 mm(1962年)之间变化(图5),总趋势变化不大。民勤县蒸发潜力的年代际变化表明:1953~1960年,蒸发潜力呈明显增加趋势;1961~1975年显著减少;1976年以后蒸发潜力呈谐波型变化,其中1976~1986年缓慢增加,1987~1996年略减少,1996年后又呈增加趋势。

3.4 石羊河流域祁连山区积雪面积

石羊河流域祁连山区积雪面积自2002年以来基本表现为减少的趋势(图6)。其中6、7月份为抛物线型变化趋势,即1999~2002年间石羊河流域祁连山区积雪面积呈增加趋势,2002年后则处于下降通道中;8月积雪面积为线性递减趋势,9月份为谐波型变化趋势,2001~2003年间积雪面积呈增加趋势,2004年开始处于减少趋势。石羊河流域祁连山区积雪面积的减少很可能是由于全球变暖造成积雪消融加快形成的。

水资源的显著影响。

3.6 人类活动

全球变暖背景下,无序人类活动加剧了生态环境的恶化。过去近40 a中,人类开荒经历了两个高峰期,即1960~1973年和1987~1994年(图8a)。由于开荒增加,上游来水减少和过度用水,导致水资源

源供需矛盾加剧,不合理利用地下水资源加剧了生态环境退化的进度。根据石羊河流域 1979~2001 年地下水位动态变化分析(图 8b),流域内昌宁灌区地下水位变化最大,其次是下游的民勤盆地^[31]。杨小平对绿洲演化与自然和人为因素的关系初探—以克里雅河下游地区为例的研究指出^[5],近百年来特别是近 50 a 克里雅河下游牧业绿洲的严重退化也是由于中游地区集中发展农业绿洲而增加引水量及下游地区过度砍伐所造成的。

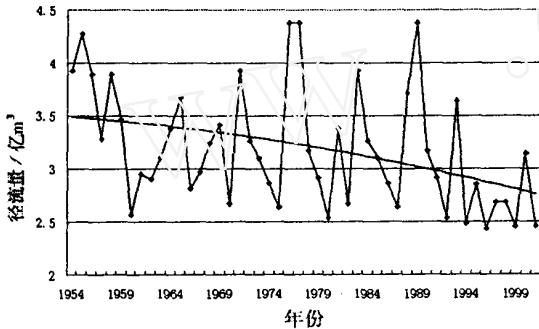


图 7 石羊河出山口径流量变化图
(黑粗线是趋势变化)

Fig. 7 The change of runoff out of mountain in Shiyang river

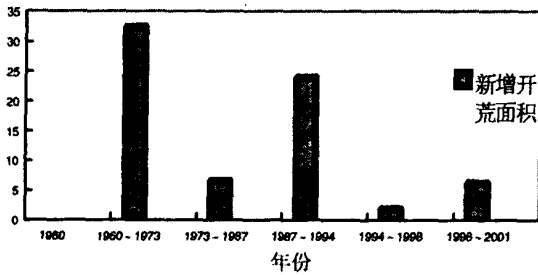


图 8a 民勤荒漠垦殖的面积变化

Fig. 8a The change of assart area in Minqin

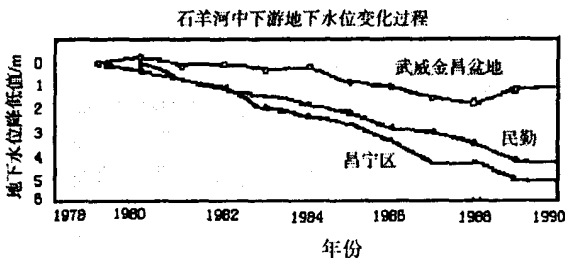


图 8b 石羊河流域 80 年代以来地下水位逐年变化趋势

Fig. 8b The level change of underground water since 1980 in Shiyang valley

个科学领域,有气候、水资源、生态、人类活动、社会行为等多方面因素影响。导致民勤生态环境整体恶化的根本原因就在于日益加剧的水资源供需矛盾上,要保住这片绿洲就要解决来水问题,这就必须从石羊河流域综合治理入手,才有可能使民勤不会成为第 2 个罗布泊。因此有效解决民勤绿洲的生态问题,首先就要密切监测民勤绿洲的生态演化特点及趋势,系统分析民勤区域气候变化规律及其对民勤绿洲的影响机制。

其次,解决水的问题。全流域要进行水资源的综合调配,减少上中游用水,使民勤绿洲有一定的水资源保障,同时还要节约用水,最重要的是农业节约用水,改造老灌区,改变传统漫灌水的浇灌方式;同时还要调整农业结构,减少农业耕种面积。

第三,退牧还林还草,增强上游地区水源涵养能力。

第四,石羊河尾间端民勤绿洲的退化问题只是河西走廊地区生态环境问题的缩影,在黑河流域的额济纳旗绿洲等也有类似的问题,从其它流域引水只能解决短期局部生态退化问题,但难以从根本上解决河西走廊东部生态环境恶化的问题,并且还有可能由于措施不当,引起新的环境蠕变问题。增加水资源是解决生态环境恶化的根本途径,因此应加强人工影响天气作业工作,积极争取国家支持,尽早建设祁连山区人工增雨(雪)体系工程,以增加整个祁连山区及内陆河源头的集水能力。

第五,在制定石羊河流域综合治理方案时,首先应组织多部门做好先期的调研工作,提出科学合理的措施,避免因措施不当引发新的环境蠕变问题。

参考文献:

[1] 民勤县志编委会. 民勤县志[M]. 兰州:兰州大学出版社,1994. 3.
 [2] 郭然,王效科,欧阳志云,等. 中国土地沙漠化、水土流失和盐渍化的原因和驱动力:总体分析[J]. 自然资源学报,2004. 19(1):119-127.
 [3] 岳虎,王锡稳,李耀辉. 甘肃强沙尘暴个例分析研究[M]. 北京:气象出版社,2003. 13-14.
 [4] 秦大河. 气候变化的事实与影响及对策[J]. 中国科学基金,2003,(1):1.
 [5] 杨小平. 绿洲演化与自然和人为因素的关系初探[J]. 地学前缘,2001,8(1):83-89.

4 讨论与建议

民勤绿洲退化问题是复杂的科学问题,涉及多

Discussion about the Environment Degradation Question of Minqin Oasis

WANG Bao - jian^{1,2}, ZHANG Qiang^{1,2}, ZHANG Jie^{1,2}

- (1. Institute of Arid Meteorology, Chinese Meteorology Administration, Lanzhou 730020, China;
2. Key Laboratory of Arid Climatic Change and Reducing Disaster, Lanzhou 730020, China)

Abstract: Minqin oasis lies to the northeast of Hexi corridor and lower reaches of Shiyang river, the environment there had degenerated obviously in recent 40 years. The hungeriness of soil, death of vegetation and other facts about Minqin oasis were analysed, the cause of formation from the change of climate and human activity had been analysed too. Several suggestions of environment protection were put forward at last.

Key words: Minqin oasis; environment degradation; change of climate; human activity

欢迎订阅《干旱区研究》

《干旱区研究》是由中国科学院新疆生态与地理研究所主办,以我国干旱区水、土、生物、气候四种可再生资源的研究为主要内容的综合性学术期刊,其内容包括干旱区生态及其生态系统与环境;干旱区自然资源的动态变化及相互作用;干旱区与大气圈、水圈、生物圈、岩石圈和人类活动之间的相互作用;干旱区生态与建设;全球变化与干旱区;干旱区减灾、防灾;先进技术在干旱区开发与研究中的应用。依靠广大的科学工作者,开展广泛而深入的基础理论研究,为我国培养和造就大批的干旱区资源与环境科技人才。本刊适合从事干旱区研究的专家、学者、科技人员及相关院校师生阅读参考。

《干旱区研究》创刊于1984年,为中国自然科学核心期刊、全国优秀地理期刊、中国核心期刊(遴选)数据库收录、中国学术期刊(光盘版)收录期刊、中国科技论文统计源期刊。国内统一刊号:65-1095/X,本刊为国际大16开本,季刊,96页,季末月1日出版,每期10元。欢迎新老客户及时到当地邮局订阅,邮发代号:58-37。若有漏订者可直接汇款至编辑部补订。

编辑部地址:乌鲁木齐市北京南路40号附3号

邮 编:830011

电 话:(0991-7885364)

E-mail:azr@ms.xjb.ac.cn

欢迎订阅《干旱区地理》

《干旱区地理》主要刊载干旱区地理学及其分支学科、边缘学科和交叉学科的新理论、新技术和新方法。具体包括:自然地理、区域地理、干旱区生态及其生态系统建设、土壤学与植被恢复、水文、水资源,干旱区自然资源与环境研究的发展、环境变化与保护、全球变化、气候、气象、灾害与防治、干旱区与大气圈、水圈、生物圈、岩石圈和人类活动之间的相互作用,特别是干旱区资源环境研究重大科学问题;还刊载干旱区研究成果、研究报告、学术活动、消息和书刊评价等。同时还免费刊登有关国际地理学合作研究信息、国际会议通知、中国国家自然科学基金资助的地理学项目、英文版新书介绍、地理专业招聘招生启事等内容。

主要读者对象:地理工作者、高等院校师生、中学教师,以及农、林、牧、水利、气象、地质、工交、贸易、城建、旅游、规划等部门的科技工作者和决策者和国内外科技工作者。欢迎集体和个人订阅《干旱区地理》。

《干旱区地理》国内外公开发行,刊号:ISSN 1000-6060;CN65-1103/X

期刊为国际标准16开本,双月刊,每期定价:10元,全年60元。欢迎新老读者及时到当地邮局订阅。全国各地邮局均可订阅,邮发代号:58-45,国外发行代号:Q4557。若漏订者还可直接汇款至编辑部补订。汇款时务必写清汇款单位和个人的详细地址及邮政编码。款到开正式发票。

汇款请寄:中国科学院新疆生态与地理研究所《干旱区地理》编辑部 徐曼、周政一 收

乌鲁木齐市北京南路40号附3号

邮编:830011

电话:0991-7885364

传真:0991-7885320

电子信箱:Aridlg@ms.xjb.ac.cn

网址:www.eig.ac.cn