

# 蒙陕宁甘长城沿线干旱风沙区土地沙漠化防治对策

汪一鸣, 赵小勇

(宁夏大学城市与环境科学系, 银川 750021)

摘要: 对蒙陕宁甘长城沿线干旱风沙区土地沙漠化的地理基础与历史背景进行了分析, 在此基础上, 提出了以建设可持续发展的绿洲生态经济系统和水源工程为中心的土地沙漠化综合防治方案。

关键词: 土地沙漠化; 绿洲生态经济系统; 大柳树水利枢纽

中图分类号: S 157; P 941. 73

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2002) 03-0001-04

## Control Measures of Land Desertification in Arid Wind-drift Sand Regions Along the Great Wall of Inner Mongolia, Shaanxi, Ningxia and Gansu

WANG Yi-ming, ZHAO Xiao-yong

(Department of City and Environment Science, Ningxia University, Yinchuan 750021, Ningxia, China)

**Abstract:** Based on analyzing the geographical characteristics and historical background of land desertification in arid wind-drift sand regions along the Great Wall of Inner Mongolia Autonomous Region, Shaanxi Province, Ningxia Hui Autonomous Region and Gansu Province, the integrated control countermeasures of land desertification are discussed, and the key problem is to construct the oasis eco-economic system for sustainable development and the key water control project.

**Key words:** land desertification; oasis eco-economic system; Daliushu key water control project

### 1 问题的提出

蒙陕宁甘长城沿线干旱风沙区是我国北方四大沙尘暴源区之一。本区域在自然环境中属于我国北方对气候变化特别敏感的生态脆弱带, 在农业生产方式上属于农区向牧区过渡的半农半牧地带, 更是干旱、大风、土地沙漠化、沙尘暴频发的多灾地带。该区生态恶化的局面, 不但制约着自身的经济社会发展, 而且还对东部发达省市的环境状况构成严重威胁。对本区的土地沙漠化进行综合治理, 既是西部大开发的迫切需要, 也是具有全国意义的重大生态建设工程。

目前, 蒙陕宁甘四省区正在积极探索如何加快长城沿线干旱风沙区的生态治理步伐。在小区域内, 防治土地沙漠化已有许多行之有效的技术和成功实践<sup>[1,2]</sup>。但在大范围区域

里, 目前单纯靠政府补助粮食的退耕还林还草, 受到国家财力制约, 以及干旱条件下造林种草成活率低和农民长远生计问题的困扰。如何解决土地沙漠化地区人口超载问题, 为本区广大农牧民寻求新的生存和发展途径, 是改善当地生态环境必须同步解决的一个重大经济社会问题和科学技术问题。本文就此提出一个标本兼顾的综合治理方案, 以供讨论。

### 2 本区土地沙漠化的地理基础和历史背景

本区包括鄂尔多斯高原及其边缘地区, 阿拉善高原边缘地区, 行政区划涉及内蒙古的鄂尔多斯市、阿拉善左旗, 陕西省榆林市北部, 宁夏中北部一些市县, 甘肃省民勤县。面积约 24.5 万 km<sup>2</sup>, 2000 年底人口 572 万(见表 1、图 1)。

表 1 蒙陕宁甘干旱风沙区基本情况(2000 年)

	面积 / km <sup>2</sup>	人口 / 万	人口密度 / (人 · km <sup>-2</sup> )	农业人口 比重 / %	农业人口人 均旱耕地 / hm <sup>2</sup>	农业人口人均 灌溉耕地 / hm <sup>2</sup>	农业人口人均 草地 / hm <sup>2</sup>	农业人口人均 大家畜 / 头	农业人口人均 均羊 / 只
全区合计	245042	571.94	23	76.0	0.22	0.11	3.05	0.2	2.9
鄂尔多斯市	86752	139.54	16	67.0	0.31	0.18	5.53	0.3	6.3
阿左旗	80412	14.26	2	25.0	—	0.53	172.57	1.3	25.7
榆林市北部	33992	187.47	55	83.3	0.24	0.03	0.13	0.2	1.5
吴忠市	27068	197.35	73	77.1	0.19	0.10	1.13	0.2	1.9
陶乐县	909	3.05	34	80.0	—	0.29	1.76	0.1	3.7
民勤县	15909	30.27	19	89.1	—	0.24	—	0.3	1.5

<sup>1</sup> 收稿日期: 2002-04-20

作者简介: 汪一鸣, 男, (1935-), 教授级高工, 主要从事国土整治和区域规划研究。

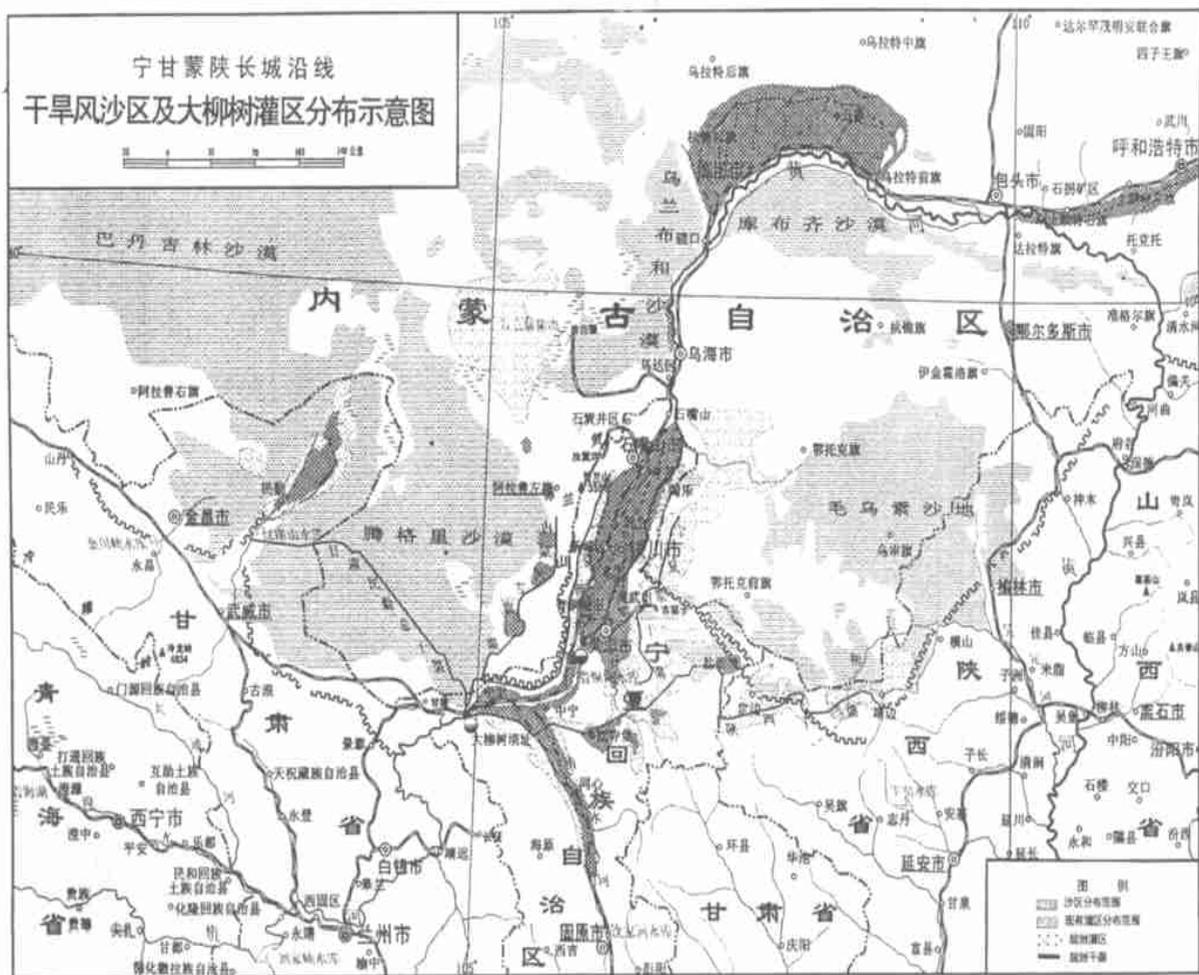


图 1 宁甘蒙陕长城沿线干旱风沙区及大柳树灌区分布示意图

本区绝大部分属于干旱气候,年降水量由东南部的 450 mm 向西部递减至 100 mm,降水年变率 26% 以上,月变率 73% 以上。风大且频繁, 5 m/s 的起沙风年出现次数为 85 ~ 371 次,阿左旗年均 8 级大风日数达 52 d,扬沙日达 250 d 以上。地表水、地下水资源极其短缺。植被以稀疏低矮、沙生植物为特点,大部为荒漠草原,西部为旱生小灌木、半灌木荒漠。土壤类型以风沙土、灰钙土、棕钙土、栗钙土为主,风沙土约占一半,间有盐碱土、草甸土分布。土地沙漠化十分严重,沙漠化面积约 12 万多 km<sup>2</sup>, 约占土地面积一半。区内有库布齐沙漠(13 825 km<sup>2</sup>)、毛乌素沙地(30 547 km<sup>2</sup>)、宁夏河东沙地(2 987 km<sup>2</sup>), 周边有乌兰布和沙漠(1.4 万 km<sup>2</sup>)、腾格里沙漠(4.27 万 km<sup>2</sup>)<sup>[3]</sup>。

历史时期内,本区是汉族(农耕为主)与少数民族(游牧为主)频繁进退的地区,从战国开始,秦、汉、隋、明各代在此修筑长城,长城曾为农区与牧区的重要分界线。民族进退,人口增长,生产方式变革,水利建设,技术进步,军事活动,都成

为本区经济兴衰、环境变迁的重要因素。总体上说,本区不同地段在历史时期内形成了两种完全不同的生态演变方向,即小部分地区成为灌区,逐步绿洲化,大部分地区则生态恶化,逐步荒漠化。

从 2000 年前的汉代起,在黄河沿岸平原和某些地下水丰富地段,劳动人民通过引水灌溉、植树造林,将原来的荒漠草原生态系统转换为绿洲生态系统,改善了内部结构,生产力水平大幅度提高;同时随着人工水文网络、人工植被增加,相应改善了小气候,成为抑制大范围土地沙漠化和沙尘暴的重要生态屏障。特别是当代绿洲城市二、三产业的发展,绿洲区的人口承载力相当于非绿洲区的数百倍、上千倍<sup>[4]</sup>。

非绿洲区情况则完全不同。如鄂尔多斯高原,虽在地质历史时期(距今 1.8 ~ 2.2 万年的第四纪晚更新世)曾出现强烈的风沙活动,以后在中全新世湿润期(距今 3 200 ~ 4 500 年)流动沙丘普遍固定,成为我国北方丰美草原、著名牧地。但历史上汉、唐、明清的三次大开垦,使原本的固定沙丘重新

活化。宁夏盐池县长城以南地区,自 16 世纪中叶开始,“荒地尽耕,孳牧遍野”,原先“绿杨著水草如烟”之处就地起沙<sup>[5]</sup>。清康熙年间准许汉人越过长城开垦,榆林市北部与鄂尔多斯草滩地区滥垦有增无已,广种薄收、倒山种地形成习俗。草地变农田后因干旱、土壤养分急剧下降等原因而不断撂荒,失去自然植被保护的土壤风蚀加剧,流动沙丘扩展。仅 18 世纪初至 20 世纪中期的 250 年中,沙漠化范围即向南扩展 60 多 km<sup>[6]</sup>。

可见,土地沙漠化的自然基础是当地降水稀少和变化大、大风、地表松散物质、植被稀疏等自然因素,而人为因素则加速了沙漠化过程,包括人口剧增对脆弱生态系统的压力,多雨年扩大旱耕地、少雨年撂荒沙化,超载过牧、不合理放牧引起草场退化、沙化,滥挖甘草、乱樵灌木、草根破坏自然植被,工矿交通建设破坏地表植被等因素。历史事实表明,本区非绿洲区人口严重超载是土地沙漠化的根本性原因之一。目前本区土地荒漠化率、草原退化率、森林覆盖率等生态指标均处于全国最差之列,一半以上土地不适于人类生存发展,形成生态恶化与经济社会发展滞后的恶性循环。

### 3 土地沙漠化综合防治对策

根据本区区情特点和历史经验,我们提出下述由五个要点构成的土地沙漠化综合防治方案,其中心思想是通过建设一定面积的新绿洲,一方面作为抑制土地沙漠化的生态屏障,另一方面通过吸纳沙区的大部分人口进入绿洲,为大范围沙漠化土地实施退耕退草还林和退化草场围栏封育创造前提条件;通过建设黄河大柳树水利枢纽工程,解决建设新绿洲的水源问题。

#### 3.1 建设可持续发展的绿洲生态经济系统

在干旱的大西北,绿洲是人类生存、发展的最佳载体。蒙陕宁甘干旱风沙区土地广阔、生态脆弱,开发治理必须走面上(非绿洲区)保护、重点(绿洲区)开发的路子,即劳动力、土地、水资源、资金同步集约型开发,用几十年时间,完善和建设更大面积的节水高效绿洲,将现有的以农村小农生产、粗放灌溉为主体的绿洲模式,改造提高为以节水高效农业为基础,以现代化二三产业为主体,以节水型城镇为核心,以节水型林草生态系统为屏障的新型绿洲。

本区土地资源极其丰富,具有连片、广阔、平坦的土地,现有旱耕地约 96 万 hm<sup>2</sup>,草地 1 300 多万 hm<sup>2</sup>,但水资源紧缺,是建设绿洲的主要限制因素。因此,如何提高水资源的利用率、产出率,是绿洲建设能否成功的关键问题。新型绿洲的主要目标如下:

(1) 在年降水 100~400 mm 条件下,根据目前的技术条件,依靠制度创新和管理创新,设想将目前人工绿洲每 1 km<sup>2</sup> 约引进 35~50 万 m<sup>3</sup> 客水资源,降低至 20 万 m<sup>3</sup> 左右,使原来的荒漠或荒漠草原植被逐步改造为以人工植被(农田、人工林草)为主体,并与周围自然植被协调发展的生态系统。

(2) 绿洲的农业结构要改变目前以粮为主的现状,发展

林草牧(防护林、人工草场和舍饲牧业)、林菜花卉、林果、林药、林桑蚕及其加工业产业化系列,农田、林草的综合灌溉定额由目前 6 000 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> 降至 3 000 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> 左右。

(3) 通过绿洲及其周边地区植被覆盖率的提高,土壤理化性状的改善,土壤水分、盐分的调控,内部小气候和周边生态环境的改善,提高相对湿度,降低无效蒸发,减少大风和沙尘暴,以绿洲化进程抑制整个地区的荒漠化进程。

(4) 通过建立绿洲发展的知识密集体系、资源产业化高效益开发体系以及环境可持续稳定保障体系,使本区绿洲的水资源利用率、产出率(包括万元 GDP 用水量等)、居民物质生活条件和环境质量居国内平均水平以上<sup>[7]</sup>。

#### 3.2 实施退耕还草还林、休牧还草工程

抓住国家在西部水土流失区、土地沙漠化区实施退耕还草还林工程的机遇,充分用足国家在一定期限内对退耕户补助粮食、补助生活费的特殊政策,有计划有步骤地实施退耕还草还林。要根据本区目前旱耕地、沙化耕地的实际情况,制定科学规划,争取在 10 年左右时间里,把大部分旱耕地(包括全部沙化耕地)退下来。退耕地由农牧民包干栽种适合当地干旱条件下生长的牧草和灌木。要固定使用权、承包权到户。

参照退耕还草还林政策,逐步实施休牧还草给予补助的政策。凡是沙漠化严重的草场,逐步实行封禁休牧,并采取围栏封育、补播改良等措施,加快退化草场的生态恢复过程。

#### 3.3 在非绿洲区实施天然林草保护工程

全面贯彻“保护优先、预防为主、防治结合”的生态建设方针,在非绿洲区实施封沙育草,封山育林。要认识到,保护也是生产力,而且是投入少、效益大的科学方法。凡是土地沙漠化地区,逐步实行封禁,严禁开垦、过牧、樵采以及不合理开发建设等人为活动,以充分发挥生态系统的自我修复能力。凡是退化草场,要通过科学、动态地测算其载畜能力,实行轮封轮牧、限量放牧、限时放牧。现有的天然次生林、人工林、湖泊湿地,要分别不同情况,按轻重缓急,逐步实施严格的自然保护措施。本区周边的山地、沙漠,应建立无常住人口的自然保护区,彻底消除人类不合理活动的干扰。区内任何开发建设项目,必须进行环境影响评价和编制水土保持方案,如对生态环境有长期不利影响或重大不利影响的项目,应禁止建设或暂停建设<sup>[8]</sup>。

保护与治理相结合,在保护的基础上,可根据具体情况,确定适当的地段和时段以飞机播种草种、树种来促进林草加速恢复。

#### 3.4 抓紧建设水源工程

正在规划中的黄河黑山峡河段开发和西线南水北调工程,将是解决新绿洲水源的重大水利工程。

位于甘肃、宁夏交界处的黄河黑山峡河段,是黄河干流上规划建设的三大控制性骨干梯级(龙羊峡、黑山峡、小浪底)中唯一的待建工程。它控制上游流域面积 25.2 万 km<sup>2</sup>,占流域总面积的 33.6%,多年平均径流量 336 亿 m<sup>3</sup>,占黄河

总径流量 58%; 规划枢纽总库容 70~110 亿  $m^3$ 。作为开发方案之一的大柳树高坝方案, 因其位于峡谷出口处, 具有库容大、可自流引水的突出优点, 其引水高程为 1 350 m, 高出黄河水面 100 m, 可向蒙、陕、宁、甘几个方向自流引水, 引水控制灌溉面积 20 余万  $km^2$ , 其范围正好与黄河全流域最干旱缺水的蒙陕宁甘长城沿线干旱风沙区基本一致。预期大柳树工程建成后, 可在不突破国家对黄河水量分配方案的基础上, 在甘肃省民勤县、宁夏的同心、盐池、海原等县, 内蒙古的阿左旗东部、鄂托克旗、鄂托克前旗, 陕西省定边县、靖边县, 开发约 30 万  $hm^2$  的新型绿洲。同时将原来的 10 万  $hm^2$  扬黄灌区改造成为节水高效的自流灌区或低扬程灌区, 从而大大节省这些灌区的电费和其它运行费用, 提高人工绿洲的综合效益<sup>[9]</sup>。

南水北调西线工程实施后, 通过大柳树水利枢纽的调节, 预计第一期工程调水 40 亿  $m^3$  的情况下, 大致可为本区新增约 20 亿  $m^3$  水源, 其中生态用水 7 亿  $m^3$ , 工业用水 8 亿  $m^3$ , 生活用水 5 亿  $m^3$ ; 远景第二期工程调水总量 170 亿  $m^3$  的情况下, 大致可为本区增供水总量 35 亿  $m^3$ , 其中生态用水 13 亿  $m^3$ , 农业用水 2 亿  $m^3$ , 工业用水 11 亿  $m^3$ , 生活用水 9 亿  $m^3$ 。这就有可能在相当程度上改变本区水源严重不足的局面, 为本区扩大建设新型绿洲的用水需求提供较充分的保证, 从而极大地促进本区经济社会可持续发展。

### 3.5 沙漠化综合防治与调整产业结构、城乡结构、人口布局紧密结合

生态治理工程不能孤立地进行, 必须与农牧民脱贫致富的工作结合起来, 做到既取得最大限度的生态效益, 又取得经济效益和社会效益, 以充分发挥公众参与的积极性, 使政府行为与企业行为、农牧民行为协调一致。

(1) 调整产业结构。在退耕还草还林、休牧还草的过程中, 要通过多种措施引导农牧民开展多种经营, 增加收入。例如: 充分利用本区光能资源丰富的特点, 在条件合适、有一定水源的地段, 通过建设设施农业—太阳能温室, 发展菜、菇、花、果(如草莓)、药等种植业, 猪、羊、鸡、兔等养殖业, 以及其

它各种沙产业<sup>[10]</sup>; 充分利用本区能源、矿产资源丰富的特点, 发展无污染的清洁能源、化工等工业; 充分利用本区的牲畜资源和沙生植物资源(如沙柳), 发展肉类加工、奶制品、羊绒加工、毛皮加工、手工编织等产业; 充分利用本区具有独特魅力的大漠风光、草原景观、民族风情等旅游资源, 开发黄河漂流、沙漠探险、长城访古等生态旅游; 大力发展劳务输出, 鼓励农牧民去城市、东部发达地区从事二、三产业。

(2) 调整城乡结构。本区目前农村人口约占 70%, 较多的农村人口以及相应的放牧牲口、旱耕地造成对土地、环境的极大压力, 是导致土地沙漠化不断发展的根本性原因。为此, 要大力推进城镇化进程, 一方面促进城镇经济和社会加快发展, 促进工业化和服务业现代化, 加快城镇基础设施和公用福利设施建设, 为农村人口向城镇集聚创造物质基础; 另一方面要消除阻碍城镇化的体制和政策障碍, 为农村劳动力向城镇转移营造体制环境。争取经过一二十年努力, 使城镇人口达到 70% 左右。

(3) 调整人口布局。要保证“保护优先”方针的成功贯彻, 关键在于土地沙漠化地区人口布局的妥善调整, 也就是这些地区大部分人口要逐步退出来, “釜底抽薪”, 以减轻过多人口对脆弱生态系统的压力。其主要出路在于一方面提高现有绿洲的人口吸纳能力, 包括上面所说的农村人口向绿洲城镇的转移; 另一方面与水源工程建设同步, 在条件有利之处因地制宜地配套建设节水高效的人工绿洲, 作为生态移民基地。初步设想, 在今后 20 年中, 建成约 1 000  $km^2$  的城镇工矿区绿洲, 平均人口密度达 5 000 人/ $km^2$ , 可容纳约 500 万人。建成连片绿洲农业区约 10 000  $km^2$ , 平均人口密度约 150 人/ $km^2$ , 可容纳约 150 万人。其余约 23.4 万  $km^2$  的非绿洲区, 容纳人口约 50 万人, 平均每  $km^2$  2 人, 这些人口也主要依托零散分布的小型天然绿洲居住, 主要从事生态保护治理和牧业, 其中一部分为国家组建的生态建设、自然保护的专业队伍。全区平均人口密度由目前 23 人/ $km^2$  提高到 29 人, 同时实现人口布局与水土资源、生态环境、经济社会发展相协调。

### 参考文献:

- [1] 甘肃省民勤治沙综合试验站. 甘肃沙漠与治理[M]. 兰州: 甘肃人民出版社, 1974.
- [2] 沙坡头沙漠科学研究所. 腾格里沙漠沙坡头地区流沙治理研究[M]. 银川: 宁夏人民出版社, 1980.
- [3] 中科院黄土高原综考队. 黄土高原地区北部风沙区土地沙漠化综合治理[M]. 北京: 科学出版社, 1991. 3—21.
- [4] 汪一鸣. 宁夏平原自然生态系统的改造[J]. 中国农史, 1983, (4): 10—22.
- [5] 汪一鸣. 宁夏历史时期沙漠变迁[A]. 见: 陈育宁主编, 宁夏百科全书[M]. 银川: 宁夏人民出版社, 1998. 78—79.
- [6] 朱士光. 黄土高原地区环境变迁及其治理[M]. 郑州: 黄河水利出版社, 1999. 10—29.
- [7] 申元村, 等. 中国绿洲[M]. 开封: 河南大学出版社, 2001. 427—440.
- [8] 汪一鸣, 等. 宁夏生态环境评价与科技发展战略[M]. 银川: 宁夏人民出版社, 1990. 32—34.
- [9] 汪一鸣. 不发达地区国土开发整治研究[M]. 银川: 宁夏人民出版社, 1994. 122—147.
- [10] 樊胜岳, 等. 张掖地区沙产业发展对策与关键技术[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998.