

宁夏中部干旱风沙区生态环境的演变与修复研究

李 陇 堂

(宁夏大学资源环境学院, 宁夏 银川 750021)

摘 要: 宁夏中部干旱风沙区是我国北部生态环境严重恶化的地区之一。在综述宁夏中部地区生态环境历史演变的基础上, 论述了生态环境的演变趋势, 分析了生态环境退化及问题产生的原因, 认为生态环境严重退化的宁夏中部地区, 必须在人类的干预和引导下, 使生态环境得以修复, 并提出生态环境修复的七项对策。

关键词: 宁夏中部; 生态环境; 演变; 修复

中图分类号: X 171. 1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2003)04-0162-03

Study on the Evolution and Rehabilitation of Ecotop on Arid Wind-drift Sand Regions in Mid-region of Ningxia

LI Long-tang

(Resource and Environment Academy, Ningxia University, Yinchuan 750021, China)

Abstract: Arid wind-drift sand regions in mid-region of Ningxia locate at the hostile deterioration of ecotop in China north region, basis on the historical evolution, the region's evolution tendency is described, and the cause of ecological degradation on the ecotop are analyzed. It also summarizes the seven terms of ecotop rehabilitation countermeasures with human's intervention and guide on arid wind-drift sand regions in mid-region of Ningxia.

Key words: mid-region of Ningxia; evolution; rehabilitation

宁夏中部干旱风沙区位于黄土高原向鄂尔多斯高原的过渡地带, 地貌上包括灵盐台地、宁中山地与山间平原, 以及银川平原的南部等地, 总面积达 $2.7 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 占宁夏国土面积的 52.3%, 该地区地处我国北方农牧交错的生态脆弱带, 是宁夏生态环境严重退化的地区, 也是中国北方生态环境问题最突出的地区之一。

1 生态环境的演变

从旧石器时代有人类活动以来, 在自然与人类的共同影响下, 宁夏中部干旱风沙区生态环境的演变可以划分为三个阶段。

1.1 生态环境良性循环发展阶段

大体从水洞沟旧石器时代到战国时期, 这一阶段宁夏中部地区基本保持着原始自然生态环境。根据考古资料, 旧石器时代的遗址在灵武水洞沟、鸳鸯湖以及中卫长流水等地有发现, 在水洞沟遗址的地层中发现大量的石器和犀牛、羚羊、黄羊、野牛、鸵鸟以及狗等的化石, 为一套河湖相地层^[1], 反映了这一时期是气候较为温湿的草原环境, 有较多的湖

泊、沼泽以及大片的乔灌木。从发现的旧石器时代遗址来看, 人类活动的范围很小。新石器时代遗址分布增加, 在中卫、灵武、青铜峡等地均有发现, 表明人类活动范围有所扩大。早期人类主要靠采集、狩猎为主, 生产力低下, 人类活动的地区应该是气候、植被、动物等自然环境与条件良好的地带, 这一时期生态系统保持着良好的自然状态。商周时期, 这一带有北羌族活动。战国时期则先后有西戎、匈奴等游牧民族在此放牧^[2], 是良好的天然牧场, 战国时期的秦国在宁夏境内开始设置郡县时, 基本上是以战国秦长城作为北部边界, 长城不仅是秦国防御北方游牧部落的工事, 也是中原农耕区与北方游牧区的分界, 而宁夏中部远在长城百里之外。因此, 在这长达 3 万年左右的人类历史早期, 中部生态环境处于稳定且良好的自然状态, 生态系统基本上未受到人类活动的干扰。

1.2 生态环境波动发展阶段

这一阶段从秦汉开始, 持续到清代。生态环境的波动一是受气候等自然因素的作用。秦汉、隋唐等时期气候温暖湿润、雨量较多、植被繁茂、生态环境良好; 而南北朝、西夏及明代等时期气候寒冷干燥、雨量减少、灾害频繁、生态环境变

¹ 收稿日期: 2003-07-18

基金项目: 教育部科学技术研究重点项目“宁夏中部风沙区区域开发与可持续发展研究”的阶段成果。

作者简介: 李陇堂(1959-), 男, 副教授, 主要从事资源开发、生态环境与区域发展研究。

劣, 农牧业生产受到严重影响。二是受人类历史上的开发的影响, 从秦统一全国后, 使开始在宁夏中北部设置郡县、移民开垦, 引黄灌溉。到西汉时期, 为了巩固边防, 实施了大规模的移民屯边政策, 在中部的平原地区兴修了汉延渠、汉渠、美丽渠、七星渠等大中型水利设施^[3], 发展灌溉农业, 同时城镇出现, 而中部山地和灵盐台等地的草场被利用, 旱作农业也已出现。由于宁夏地处边塞, 从秦汉到清代, 基本处于中原王朝与北方少数民族的交替控制, 当中原王朝统治时, 平原地区兴修水利, 开挖新的渠灌, 发展灌溉农业, 山地及灵盐台地部分草场被开发为旱作农业, 两汉、唐、清代等经历了历史上三次大规模的开发, 但是当少数民族控制时, 这些民族大多以畜牧业为主, 平原地区的灌溉农业便出现衰落, 整个社会以牧业经济占优势, 耕地或撂荒或轮为草场, 如南北朝、西夏等时期。生产方式与土地利用方式反复, 使植被在不同时期遭到一定程度的破坏或恢复, 特别是对中部的荒漠草原植被影响更大, 人类对生态环境的影响逐渐增大。

由于政权与民族的反复更替, 战争中不仅城池、民舍遭到破坏, 新的统治者必大兴土木, 建宫殿、修寺庙、开垦土地, 如西夏时期仅在贺兰山东麓建行宫多处, 连绵数十里, 使森林、草场一次次遭到破坏。随着统治者与民族的更替, 人口也随之出现波动, 汉、唐和清代是历史上三次大规模的国土开发时期, 也是历史上人口三次大的高潮时期, 而南北朝、元、明时期则是人口较少时期, 如清初包括中部灌区在内的宁夏中北部地区人口达 139 万人, 到清末人口仅剩 23 万人。总之, 从秦汉到清代, 由于封建王朝与民族更替, 生产方式与土地利用方式的变化, 人口的大幅度变动, 对生态环境影响程度及方式也随之变动, 生态环境处在波动变化时期, 但总的趋势是除平原地区的人工绿洲生态环境逐步改善外, 整个自然生态环境在波动中逐步退化, 如秦汉时期水草丰美的灵盐台地, 到西夏时北部已出现“沙渍之地”。

1.3 生态环境恶化阶段

从 19 世纪末到 20 世纪 90 年代, 在这不到 100 年的时间内, 是该地区生态环境严重退化的时期。20 世纪初, 由于历史上频繁的农牧更替, 长期不合理的开发已使生态环境在波动中逐步退化, 但大部分地区人类对生态环境的影响仍在生态环境可以自我恢复的容量范围之内, “一道道山来, 一道道水”这首上世纪 30 年代陕甘宁边区的民歌反映了当时的环境。然而从 20 世纪 50 年代以来, 随着人口的过快增长, 人类活动强度加大, 超载过牧, “三滥”等各种人为因素叠加于自然因素之上, 地表植被遭到严重破坏, 加速了生态环境的恶化。1949 年中部地区人口只有 40 多万, 到 2001 年人口已达 187 万, 增加了 4.5 倍, 其中草场面积最大的盐池县人口增加了 7 倍。20 世纪 50 年代甘草收购量为 7×10^5 kg, 到 80 年代达 6×10^6 kg, 30 年收购量增加了 8 倍, 据调查, 挖 1 kg 甘草要破坏草场 $10 \sim 15 \text{ m}^2$ 。到 20 世纪 80 年代中部地区大部分河流干涸, 山泉消失, 汉代记载“罗山一年有 72 场巡山雨”已不复存在, 明代修筑的长城是当时沙漠与草场的分界线, 然而现在沙漠已越过长城向南推进 100 余 km。20 世纪 80 年代, 随着该地区煤炭、石油等矿产资源的发现和开发,

地表植被及生态又遭到了来自地下资源开发的大量破坏, 到 20 世纪末以来, 生态环境已严重恶化。

2 生态环境的演变趋势与原因分析

2.1 农牧交错、生态环境过渡性明显

中部地区在地貌上跨鄂尔多斯高原和黄土高原, 是我国季风区向非季风区、半干旱向干旱区的过渡地带, 降水量 $350 \sim 200 \text{ mm}$, 具有典型过渡意义的 300 mm 降水线从东北向西南纵贯中部地区^[4], 该区北部风力作用强盛, 风沙地貌发育、植被以荒漠草原为主; 而南部以水蚀为主, 发育黄土地貌、植被为干草原。自然条件的过渡性决定了中部地区位于我国农耕区向牧区过渡的农牧交错带, 生产方式与经济类型的多变性。因此, 生态环境受自然因素和人为因素的扰动, 变化极为敏感, 对天然植被的破坏极为严重, 长城以南的灵武和盐池两市、县的土地沙化面积已占到两县土地总面积的 74.5% 和 48.6%。

2.2 环境旱化趋势日趋显著

中部地区自然条件复杂, 生态环境类型多样, 如森林、草原、荒漠、山地、水域等, 但以反映干旱和半干旱气候条件的草原占绝对优势, 面积达到土地总面积的 73.8%, 而且以荒漠草原为主。在距今 3 万年前的水洞沟遗址时代, 这里曾经气候湿润, 降水较丰富, 反映了一个温湿的草原环境, 然而目前水洞沟一带是典型的荒漠草原, 部分地区已退化为荒漠。20 世纪 30 年代中部地区的河谷, 大部分有流水, 现在绝大部分已经干涸。灵盐台地上宋代时期的“地卑湿”已不复存在, 湖泊大面积地消失, 如灵武白芨滩附近的鸳鸯湖在上世纪中叶时还有较大的湖面, 现在已完全消失, 整个环境的旱化趋势显著。

2.3 人地关系愈来愈紧张, 矛盾突出

自然条件决定了中部地区生态环境本地脆弱, 特别是人类不合理的生产生活活动的影响, 人与环境的关系愈来愈紧张。秦汉以来, 特别是汉唐和清时期, 大规模开垦草原, 使植被大面积被破坏。解放以来的 50 年代初、60 年代和 80 年代又是几次大规模的垦殖活动, 加之传统的“轮歇地”耕作方式, 使自然植被的恢复能力受到了抑制, 扩大了土地沙漠化、加剧了水土流失。人口的快速增长, 使人口与资源的矛盾突出, 从上世纪 60 年代到 90 年代中部地区人口密度由 15 人/km^2 增加到目前的 69 人/km^2 , 人口密度增加了 4.5 倍, 其中盐池县的人口密度增加了达 6 倍以上, 人口的过快增长, 带来了尖锐的产需矛盾, 加剧了人类对资源环境超容量的开发利用。

2.4 生态环境局部改善、整体恶化

中部地区的沿黄河两岸的平原地区, 从秦汉开始经过 2 000 多年长期的引黄灌溉与开发, 已经形成了稳定、高效并处于良性循环的人工绿洲系统。山间平原与灵盐台地的小部分地区经过 20 年的扬黄开发, 也初步形成了较稳定的绿洲。这些地区生态环境的稳定性与承载能力明显改善与优化, 但中部其余广大地区的生态环境的退化, 不仅没有得到有效控制, 相反, 伴随人口增长的失控和掠夺式开发, 生态环境问题

日趋严重。其中土地沙漠化是最严重的生态环境问题,面积达 $8.175 \times 10^5 \text{ hm}^2$, 占土地总面积的 30.2%, 远高于宁夏的沙漠化平均值(19%), 占宁夏土地沙化总面积的 83.2%; 水土流失面积 $7.154 \times 10^5 \text{ hm}^2$, 占土地总面积的 26.2%, 二者之合占土地总面积的一半以上, 更为严重的是许多地区水蚀与风蚀重迭发生, 导致土壤肥力显著下降, 草场退化、草质变差, 退化草场占草场总面积的 99%, 有毒草场面积占 41.3%, 近一半草场缺水。80 年代以来, 随着煤炭、石油、天然气等矿产的开发、环境污染的范围不断扩大, 整个中部地区生态环境问题极为突出, 原本脆弱的生态环境进一步恶化。

2.5 生态环境退化及问题产生的原因分析

中部地区生态环境严重退化, 其成因复杂, 既有自然条件的制约与作用, 又有人为等社会因素的影响。该区位于地台与地槽以及我国地势第一阶梯向第二阶梯转折的过渡地区, 地势破碎、地表覆盖的主要为第四纪疏松的沙地物质, 气候干旱多风, 水资源短缺, 受自然条件的作用, 自然景观以荒漠草原为主体, 生态环境本底十分敏感和脆弱。由于位于季风区的边缘地带, 降水稀少且不稳定、波动大。当气候变干时, 天然植被退缩, 覆盖度减少, 沙化土地明显扩张, 这在第四纪晚更新世时期已有反映^[6]。长期以来, 不合理的土地利用以及人口的过快增长, 使环境压力增大, 从而诱发或加剧了生态环境的退化。该地区土地贫瘠、生产率极低, “三滥”现象等十分严重, 大规模的开垦草原和超载过牧, 使植被大面积被破坏, 每年仅挖甘草就造成沙化土地达 $3\ 400 \text{ hm}^2$, 盐池县草场超载达 15 万只羊/a。森林、草原等自然植被的破坏, 使涵养水源的作用下降甚至消失, 许多河流逐渐断流、干旱加剧。同时, 中部生态环境恶化地区经济发展缓慢, 耕作方式原始, 资金投入极少, 生态环境治理进展缓慢。

3 宁夏中部地区生态环境的修复对策

在生态环境退化较轻的地区, 若能降低或退出过度的开发利用, 采取一定的保护措施, 生态环境系统经过一定时期的自然演替过程, 自己就能够逐渐恢复到良好的状态, 只是需要较长的时间。而宁夏中部地区位于我国北方的生态脆弱带, 生态环境的退化已超过了生态系统的自我调节能力, 生态系统已难较快实现自我恢复, 若无一定的社会物质和能量的投入, 生态环境无法实现向良性的自然演替方向发展, 因此, 必须采取一定的人工能量和物质的输入, 在人类的干预和引导下, 遏制生态系统的进一步的退化, 恢复地表植被, 使生态环境得以逐步修复。

3.1 制定生态环境的修复对策

宁夏中部地区地域广阔, 南北差异大, 地貌类型与生态系统多样, 生态环境的退化问题在不同的地区有不同的表现。卫宁平原与银川平原南端地势平坦, 因黄河灌溉之便利, 人工绿洲生态系统稳定良好; 灵盐台地气候干旱, 水资源短缺, 生态环境遭到严重破坏, 林草植被极难恢复; 宁中山地与山间平原地形复杂, 生态环境脆弱; 同时, 灵盐台地与宁中山地等地区是中部地区生态环境问题最突出的地区, 因此, 必

须结合中部不同地域的自然条件、生态环境的退化程度与主要问题、以及人类活动的影响状态, 来制定生态环境的修复规划。中部地区生态环境的恶化已是影响该地区社会与经济发展的最大障碍, 应把生态环境修复的各项工程列为该地区当前的首要任务。

3.2 全面启动天然草场封育禁牧措施

中部地区是宁夏滩羊的主要产地和宁夏的牧畜业基地, 现有草场面积 $1.91 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 占宁夏天然草场面积的 63.7%, 由于过度的利用, 草场普遍退化, 面积不断减少, 草群变矮、变稀, 优质牧草减少, 而有毒草场面积增加, 产草量下降, 近一半草场缺水。因此, 必须全面启动天然草场的封育禁牧措施, 给草场提供一个休养生息的机会, 促使草群的自然更新。同时, 应人工补播一些适应性强、有价值的优良牧草, 以增加草场的植物种类成分和覆盖度, 使草场植被逐步修复。

3.3 推广畜牧业发展的新模式

作为宁夏的畜牧业基地, 中部地区具有优良的羊、牛等牲畜品种, 畜牧业在当地经济和农牧民的收入中占有举足轻重的地位。全面实施封育禁牧后, 必须解决羊只的饲养问题, 使农民的收入不减少, 才能保证封育禁牧的成果。目前较为成功的模式主要有: 结合退耕还林还草建设, 鼓励农民改变传统的习惯, 种植优质饲草, 提高草原产草量; 建设饲草基地, 推广舍饲圈养; 改良畜种品种, 缩短出栏周期, 提高出栏率; 调整产业结构, 推行畜牧产品的深加工, 拉长产业链, 提高畜牧产品的附加值。

3.4 加快退耕还林还草建设

中部地区降水稀少, 年均在 $200 \sim 300 \text{ mm}$, 降水季节分配不均, 年际变化大, 作物需水期的降水量仅占全年降水量的 25% ~ 40%, 降水的有效利用率低, 加之土地荒漠化严重, 旱作农业效益极低。应充分利用国家“退耕还林还草、以粮代赈、个体承包”的政策, 将坡地、沙化地以及降水量在 250 mm 以下的无水源耕地全面退下来, 按照全面规划、因地制宜、分步实施的原则, 进行草、灌、乔木的建设, 针对中部地区的自然条件, 要抓好退耕还林还草, 特别是还草建设, 加快人工改良草场、人工种草、封山绿化, 逐步使退化的生态环境得以修复。

3.5 实施人口严重超载地区的生态移民工程

中部地区的灵盐台地等地区, 自然条件严酷, 生态环境退化极为严重, 如灵武的瓷窑堡、盐池的高沙窝以及同心县的西北部等地, 土地沙漠化、水土流失和草原退化等一系列生态环境恶化现象极为突出, 土地生产潜力衰退、生态环境已丧失了最基本的承载力, 这些地区必须实施生态移民, 以降低土地承载的人口, 减轻环境的压力, 将超载的人口迁移到有灌溉条件的扬黄灌区, 并与退耕还林还草同时进行。

3.6 加快环境问题的综合整治, 促进生态环境修复工程的发展

中部地区环境问题类型多, 分布广, 危害严重, 具有一定

(下转第 282 页)

群众智慧,通过辛勤劳动,利用建坝的 60 余万元建成村级道路 5 km,架通了 6 km 农电线路,解决了农民吃水(自来水)问题。可以这样说,进行淤地坝建设也是解决农民脱贫致富的一项重要措施。

3.3 淤地坝的地位

淤地坝与退耕还林还草工程有机结合,构成了流域阻止泥沙出沟入黄的稳固屏障。

黄土高原丘陵沟壑区,以水土流失和干旱严重为重要特征,所以一方面要解决水土流失问题,另一方面还要解决水资源的高效利用问题。

前者通过退耕还林还草、恢复植被来解决,后者就要通过淤地坝建设来解决,因为沟道往往是水资源相对较好部位,沟道植树经济效益低于坝地农业高效利用的经济效益。同时沟道是流域泥沙、水流出的惟一路径,作为一个流域单元,不仅不能输出泥沙,最好能够充分利用流域的降水资源,通过退耕还林还草工程和淤地坝工程建设,做到流域降水有效利用,山坡泥沙(肥)最少损失,发展高效产业体系。当然随着退耕还林还草工程建设的深化,泥沙量减少,坝地形成周期增长,比如上述实例中,方塔流域的 2、3、4 号坝,按照原计划现在应能种地,但通过实地观察发现,至少还需要 10 年才能淤成坝地,对此有些人就对淤地坝建设产生了怀疑。笔

参考文献:

[1] 蒋定生,高可兴.黄土丘陵第 副区坝地资源潜力与坝系建造模式[J].水土保持通报,2000,20(5):35-38.
[2] 刘思忆,徐明居,等.淤地坝、坝系农业与坝系经济区[J].水土保持科技情报,1996(2):61-62.
[3] 郭仲田,宋万兔.坝系农业建设是农业可持续发展的重要保证[J].山西水利,1999(4):12.
[4] 聂兴山.坝系农业是黄土高原持续农业发展的方向[J].中国水土保持,2002(9):35-36.
[5] 赵晰,等.坝系农业与生态环境建设[J].水土保持研究,2001,8(4):43-45.
[6] 刘绍清.再论坝系农业及有关的几个问题[J].水土保持科技情报,1997(3):11-13.

(上接第 164 页)

的地域分布特征。以土地沙漠化、草场退化、水土流失等最为突出。应针对不同地区的生态环境问题,采取相应的措施进行综合整治。首先要加强小流域综合治理,根据不同流域的自然、经济和社会条件,制定合理的规划与措施;第二,要加强水利工程建设,从根本上改善中部地区的条件。目前应重点抓好“盐环定扬水工程”、“扬黄扶贫灌溉工程”等工程的配套建设,同时,国家应尽快上马“大柳树水利枢纽工程”,实现水土资源的合理配置。第三,加快基本农田的建设,发展生态

参考文献:

[1] 宁夏地矿局.宁夏回族自治区区域地质志[M].北京:地质出版社,1990.214-234.
[2] 徐国相,等.宁夏回族自治区地理[M].银川:宁夏人民出版社,1989.23-49.
[3] 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,1994.255-272.
[4] 宁夏计委国土办.宁夏国土资源[M].银川:宁夏人民出版社,1988.40-98.
[5] 李陇堂.宁夏中部地区的环境与可持续发展[J].宁夏大学学报,1998(2):182-187.
[6] 中国科学院黄土高原综合考察队.黄土高原北部风沙区土地沙漠化综合治理[M].北京:地质出版社,1990.214-234.

者认为,在退耕还林还草条件下,沟道坝建成后,首先作为淤水坝,能够缓冲流域水资源短缺的态势,然后在发展过程中逐步演变成“淤水+淤地”坝、到坝地农业发展阶段。

3.4 淤地坝规模

在退耕还林还草情况下,淤地坝建设规模的确定应考虑以下几个因素:沟壑密度和沟道可能淤地面积、人均基本农田面积、满足区域农民生活的可替代产业发展状况、区域产业布局与经济发展水平和潜力、区域商品化程度、区域林草植被覆盖率、劳动力转移情况等。关于淤地坝密度和淤地规模及坝地农业发展方向和结构等问题需要进行较深入调查和研究。

4 结 语

淤地坝、梯田建设与退耕还林还草工程相结合,能有效的根治水土流失,淤地坝建设及坝地农业发展在退耕还林还草实施过程中对农村生态经济系统的良性循环具有重要的作用。关于淤地坝和坝系农业的建设方向、模式、规模有待进一步调查和研究。

致谢:水土保持研究所的郭保安、曹清玉、冯兴平同志参与了调研,在此表示感谢。