

# 晋西黄土高原环境退化及生态建设对策

马义娟<sup>1</sup>, 苏志珠<sup>2</sup>

(1. 山西大学师范学院地理系, 山西 太原 030012; 2. 山西大学黄土高原研究所, 山西 太原 030006)

**摘 要:** 晋西是黄土高原的重要组成部分, 环境退化严重地制约了该区社会经济的可持续发展。根据野外调查和前人成果, 讨论了该区环境退化的表现形式及危害, 并对环境退化的防治和生态建设提出了若干对策。

**关键词:** 环境退化; 生态建设; 晋西黄土高原

**中图分类号:** X171.1; X171.4

**文献标识码:** A

晋西黄土高原区包括临汾地区的吉县、大宁、永和、乡宁和河津, 吕梁地区的石楼、中阳、离石、柳林、方山、临县和兴县, 忻州地区的河曲、保德和偏关, 共 15 个县。地处吕梁山地以西和黄河以东的晋陕峡谷区, 位于  $35^{\circ}28'N \sim 39^{\circ}40'N$  和  $110^{\circ}30'E \sim 111^{\circ}30'E$ , 土地总面积约  $23\,955\text{ km}^2$ , 是我国黄土高原的重要组成部分。黄土丘陵沟壑为其地貌特征, 综合自然区划中绝大部分属中纬度暖温带半干旱地区, 在全国综合农业区划中属于黄土高原晋陕甘黄土丘陵沟壑牧林农区<sup>[1]</sup>, 现代农业经营上体现为以农为主的种植业。因黄土覆盖深厚, 地表植被稀疏, 降水集中且变率大, 在气候、地貌等自然因素和人口增长以及不合理的生产活动等人为因素作用下, 该区生态环境较易变化, 常表现为土壤侵蚀、水土流失、风蚀沙化和植被退化等生态环境退化过程。加之, 该区煤炭资源和其它矿产资源的大量开采, 势必导致和加剧这一地区以水土流失和风蚀沙化为主的环境退化问题, 严重地制约了区域社会经济的可持续发展。因此, 该区生态环境建设的研究对于今后晋西黄土高原乃至整个黄土高原地区资源的合理开发和社会经济的可持续发展均有重要的现实意义。

## 1 环境退化的表现形式

由于晋西黄土高原区, 黄土覆盖深厚, 沟壑纵横, 植被稀疏, 农业开发历史较早, 以及资源的不合理开发和利用等因素, 该区生态环境退化形式主要表现为水土流失、风蚀沙化和植被退化等。

### 1.1 水土流失剧烈

晋西黄土丘陵沟壑区是黄土高原水土流失最为严重的地区之一。据调查<sup>[2]</sup>, 该区土壤侵蚀模数一般在  $8\,000\text{ t/km}^2\cdot\text{a}^{-1} \sim 10\,000\text{ t/km}^2\cdot\text{a}^{-1}$ , 严重的地区可高达  $20\,000\text{ t/km}^2\cdot\text{a}^{-1}$  以上, 沟谷密度平均为  $4\text{ km/km}^2 \sim 6\text{ km/km}^2$ , 沟壑面积占土地总面积的  $40\% \sim 60\%$ 。不同的地貌类型, 水土流失程度也不一样。从土地利用角度来看, 水土流失最严重的地区常是坡耕地(表 1)。尽管因为各县面积中石质山地面积所占的比例不同, 因而坡耕地占总面积的百分比与侵蚀的关系没有明显的规律性, 但坡耕地占耕地面积的百分比与侵蚀的关系却有较好的规律性<sup>[3]</sup>。一般而言, 坡耕地占耕地面积的比例越大, 侵蚀模数也越高, 坡耕地占耕地比例的高值区, 也正是侵蚀模数的高值区。大宁以北各县坡耕地占耕地面积的比例均  $>70\%$ , 最高值  $>90\%$ , 除个别地方(如方山)外侵蚀模数均  $>8\,000\text{ t/km}^2\cdot\text{a}^{-1}$ , 反映出坡耕地与侵蚀模数之间的变化规律。严重的水土流失破坏了农业生态环境, 也是该区长期以来农业低产和社会经济落后的主要根源。

### 1.2 风蚀沙化严重

土壤风蚀沙化的后果是造成土地荒漠化。朱震达先生认为<sup>[4]</sup>, 土地荒漠化是在脆弱生态条件下, 由于人为强度活动、经济开发、资源利用和环境不相协调下出现了类似荒漠景观的土地生产力下降的环境退化过程。该区沙化土地主要分布在河曲、保德、偏关三县。因地处沙黄土分布区和沙漠化潜在发展

收稿日期: 2000-06-19; 改回日期: 2000-08-11。

基金项目: 国家自然科学基金(49701001)和山西省自然科学基金(20001023)资助。

作者简介: 马义娟(1965-), 女, 山西太原人, 理学硕士, 副教授, 主要从事自然地理教学和科研工作。

区<sup>[5]</sup>, 地表物质颗粒较粗, 机械组成以0.125 mm ~ 0.063 mm的极细沙和0.25 mm ~ 0.125 mm的细沙成分为主<sup>[6]</sup>, <0.002 mm的物理性粘粒含量<10%, 土壤沙性较大并缺乏团粒结构和粘性物质, 植被盖度小, 再加上冬春季气候干燥, 降水偏少, 风旱同季, 风速较大等自然因素, 以及人为不合理的经济活动等因素作用, 地表极易形成以土壤风蚀沙化和流沙斑点状分布的沙质荒漠化土地。目前, 土壤风蚀沙化现象已成为该区一个突出的生态环境问题。

表1 晋西黄土高原区耕地、垦殖指数与侵蚀关系<sup>[3]</sup>

Table 1 The relationship among cultivated land reclaim and cultivate waste-land index and soil erosion in the western Shanxi province					
县名	人均耕地 (hm <sup>2</sup> )	坡耕地占耕 地面积(%)	坡耕地占 总面积(%)	垦殖指数 (%)	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a <sup>-1</sup> )
河曲	0.48	71.0	28	39.3	9000
保德	0.41	88.6	39	43.5	10000
偏关	0.73	76.9	27	34.7	8000
兴县	0.83	90.8	37	40.6	8106
临县	0.35	71.5	37	51.8	12477
方山	0.43	70.8	21	21.9	4028
离石	0.34	84.9	26	30.5	7620
柳林	0.29	93.4	43	26.0	11151
中阳	0.41	77.6	20	26.0	7121
石楼	0.84	93.1	33	35.0	12601
永和	0.81	82.9	20	29.1	13781
大宁	0.61	65.9	18	26.9	10413
吉县	0.51	47.7	10	21.0	7583
乡宁	0.41	50.4	15	30.6	6234

1.3 植被退化

晋西黄土高原区, 大部分为森林草原栗褐土景观, 兴县紫金山以北为温带半干旱干草原淡栗褐土景观。目前, 林草植被盖度较低, 森林覆盖率为20%左右, 地带性植被已被破坏殆尽, 现存的植被多数为次生灌木和草类, 如土庄绣线菊、胡枝子、狼牙刺、针茅、黄羊草等。兴县以北的河保偏一带多以百里香、针茅、达乌里胡枝子、蒿类等为代表性植被<sup>[7]</sup>。

历史上, 晋西称西河郡, 曾是林草茂盛、山清水秀的地方。由于人类活动历史悠久, 农业开发较早, 才逐步形成今日之面貌。据中阳县庞家会发掘的殷商陶瓷分析<sup>[1]</sup>, 3 000a 以前, 人类就在此活动。春秋初期, 这里曾是晋国人活动的区域, 晋献公儿子重耳和夷吾分别居住在蒲(今山西隰县西北)和屈(山西吉县东北)(《左传》庄公28年)。至北魏、北周, 这里

许多地方经过人类开垦利用, 已形成半农半牧状态。《汉书·叙传》里说:“始皇之末、班殪避坠(地)于楼烦(属雁门郡, 在今宁武一带), 致马牛羊群千群……以财雄边”。《魏书·尔朱荣传》见说:“……牛羊驼马, 色别为群, 谷生而已。”从这些文献大致可看出, 当时晋西北到晋西黄河沿岸, 原是一片广阔的水草丰美的大牧场<sup>[8]</sup>。据《续资治通鉴》长编载:“火山、宁化之间, 山林饶富”, 宋代火山郡在今河曲、保德一带, 宁化郡在今宁武县。古代西河郡是全国主要木材产地之一, 北魏(公元420~534年)至北周(公元557~589年)有书记载“京洛林木, 尽出西河”(《周书》十八《王罴传》), 尽管史书记载可能有言重之嫌, 但历史上晋西黄土高原区林草茂盛, 畜牧发达确是事实。到了明清初期该区林草已被摧毁殆尽, 已是“山川渐枯, 收养不利”。之后, 由于国民党阎锡山的军阀统治, 砍伐树木修筑同蒲铁路和战争的破坏, 以及人口增多, 开辟森林草地之风盛行, 致使半个多世纪以来, 仅就素以畜牧驰名的地区之一——山西西部而言, 耕地面积“增长竟达到四倍有余”<sup>[8]</sup>。从此, 该区林草植被退化严重, 地表失去绿色保护层, 加剧了以水土流失和风蚀沙化等环境退化过程。

2 环境退化对农业生产的危害

2.1 可利用土地面积减少, 土地生产力降低

水土流失和土壤风蚀沙化对农业生产的直接影响是冲走和吹蚀掉大量肥沃的表土, 使耕层变薄, 有机养分损失, 地力下降, 尤其是坡耕地土壤物质和养分流失量最为明显。据文献<sup>[9]</sup>, 坡度<5°的坡耕地流失土壤约1 500 t/km<sup>2</sup>·a<sup>-1</sup>, 坡度>25°的坡耕地流失土壤15 000 t/km<sup>2</sup>·a<sup>-1</sup>, 坡耕地平均每年流失表土约0.3 t/km<sup>2</sup>, 而耕地中流失的表土内含N 0.8 kg/t~1.5 kg/t, 全P 1.5 kg/t, 全K 20.0 kg/t。目前, 该区土壤有机质含量长期停留在0.3%~0.8%的水平, 含N量只有0.03%~0.075%, 土地持续生产力较低, 阻碍了农业的可持续发展。

土壤侵蚀过程不仅是一个物质能量的损失过程, 同时它的侵蚀作用(特别是细沟)使地表趋于破碎, 平地变成陡坡地, 可利用土地面积不断减少。如史籍记载: 大宁县的大德塬在清光绪年间(公元1875~1908年), 塬面面积867 hm<sup>2</sup>, 由于径流冲刷, 沟头前进, 沟壑面积和沟谷密度不断扩大, 地表趋于破碎。目前残存的破碎塬面积<600 hm<sup>2</sup>, 有267 hm<sup>2</sup>变成了沟壑, 且平地变成陡坡地, 可耕地面积日益减

少,恶化了农业生产条件<sup>[10]</sup>。土壤风蚀沙化引起地表粗化,改变了土壤原来的结构,导致土壤肥力下降,在保德一带经风吹蚀形成的沙质荒漠化土地,表土中含沙量高达80%~90%<sup>[11]</sup>。农田中含有有机质和养分的表层肥沃细粒物质吹蚀殆尽,造成地力下降,农业减产。

## 2.2 河库淤积,危害农田水利设施

水土流失主要是以水为动力,将土体泥沙挟带下泄,造成沟岸崩塌、河道淤塞、水库填淤。不仅造成该区一些水库的拦洪、调蓄、灌溉能力降低和水利工程设施的破坏、效益降低、寿命缩短,而且入黄泥沙给黄河下游地区人民生命财产造成严重威胁。据统计<sup>[12]</sup>,黄河自内蒙古河口至龙门段年输沙量为9亿t,晋西黄土丘陵沟壑区就“贡献”了3亿t,占1/3。可见,晋西黄土高原区是黄河中游多泥沙的主要来源。

## 2.3 生态失调,自然灾害频繁

水土流失、风蚀沙化和植被退化常造成生态失衡,带来了频繁的干旱、洪涝等自然灾害。如水土流失和土壤风蚀破坏了土壤持水能力,增加了地形坡度和土壤糙度,破坏了立地生境条件,影响到林草植被的生长,进一步加剧了旱情灾害,从而影响到农业收成。而下垫面状况和地表植被的退化又反过来进一步加剧了水土流失和土壤风蚀。这样,造成“山多草木稀,地薄产量低,沟壑到处有,雨过地皮扒”的严重恶果。加之,该区习惯于“多掏一个坡坡,多吃一个窝窝”的小农经济意识和落后的生产方式,不断毁林毁草,垦种坡地,结果导致生态环境退化和农业经济陷入“越穷越垦,越垦越穷”的恶性循环之中。

# 3 环境退化防治与生态环境建设对策

生态环境退化最终危及人类的生存与发展,而保护环境和资源永续利用是实施可持续发展战略的关键。对此,中央领导也特别关注生态环境建设问题,明确指出“大抓植树造林,绿化荒漠,建设生态农业去加以根本的改观”。根据该区生态环境退化的现状,我们认为应当围绕生态环境建设提出如下对策。

## 3.1 加强生态环境意识,树立可持续发展观

可持续发展非常强调人类必须彻底改变对待自然的传统态度。人类总是在功利主义驱使下,不合理的向大自然索取,酿成资源枯竭、生态退化,直接危及其生存与发展。该区生态环境退化很大程度上

归咎于人类活动的盲目性和功利性。因此,要实现本区的可持续发展,就必须恢复生态环境的良性循环和保证自然资源的永续利用。树立人与自然和谐共处的可持续发展观。加强全民的环境意识,开展生态环境教育和宣传,制定和完善环境保护与资源开发的法律、法规和政策,防止生态退化,提高整个地球生态系统的支撑能力。

## 3.2 控制人口增长,减轻资源环境压力

生态环境退化除自然因素外,主要归咎于不合理的人类活动,如毁林开荒、陡坡开垦、过度放牧等,其中人为因素往往起主导作用。该区生态环境脆弱,社会经济落后,土地自然生产潜力较低,是山西省主要贫困县的分布区。目前该区人口增长过快,平均人口密度在90人/km<sup>2</sup>左右<sup>[13]</sup>,为半干旱地区适度人口容量(20人/km<sup>2</sup>)的4.5倍,加之农业经济结构单一(主要以种植业为主)和农业科技投入不足以及广种薄收等不合理的土地利用方式,从而导致毁林开垦,陡坡耕种现象十分普遍。加速了生态环境的退化,造成对资源和环境压力的增加。因此,适当控制人口增长,提高人口素质,是改善生态环境,减轻对资源环境压力的基本措施之一。在资源开发中,加强资源相对优劣势分析,充分利用资源互补转换理论<sup>[14]</sup>,从而有效、适度开发资源。

## 3.3 调整土地利用结构,发展生态农业

历史上晋西黄土高原区就是农牧交错地带<sup>[8]</sup>。目前,牧业比重偏小,农业比重过高,与历史和自然环境不相符合。土地利用结构的调整,主要是根据该区土地类型结构,结合自然环境的特点,压缩坡耕地面积,提高耕地质量;扩大草场面积,优化草种,提高载畜量;逐步改善林木树种单一的状况,形成乔、灌、草结合的防护林体系,有效地防止水土流失和土地沙化的进一步发生与发展。

发展生态农业是使生态建设步入良性循环的必由之路。晋西黄土高原丘陵沟壑区要重点发展水土保持型生态农业,建设小流域生态经济。水土保持型生态农业,即以水土保持为主要手段,以恢复良性生态经济系统为中心,形成高效的农业生产系统,达到生态—经济—社会效益的有机统一<sup>[15]</sup>。小流域生态经济,就是以流域为单元,应用生态经济学原理,立足当地资源状况和生产特性,在流域内发展商品化、产业化生态经济,从而将有力地推动水土保持和生态建设<sup>[16]</sup>。

## 3.4 加强生态工程建设,保护和恢复生态环境

生态环境建设是一项跨学科、跨部门的综合性

的系统工程, 关乎全局, 影响长远, 并非一蹴而成的简单事情。应在不断提高对生态环境建设必要性、紧迫性和重要性认识基础上, 把生态环境建设作为实现区域农业经济乃至整个社会经济可持续发展的战略高度来抓, 纳入当地社会经济发展的总体规划。坚持建设与保护并重、寓治理于开发的指导思想, 遵循生态经济规律, 山田水林路统一规划, 工程措施与生物措施相结合, 以大流域为骨干、小流域为单元, 以基本农田建设为基础, 以林草植被建设为重点, 走规模开发、综合治理的道路, 使生态环境步入良性循环发展轨道, 从而取得生态、经济、社会三方面效益。在具体做法上, 可实施小流域户包治理<sup>[17]</sup>, 股份制<sup>[18]</sup>等多种形式。

参考文献:

[1] 秦其明. 晋西与晋西北区域整治问题与对策[A]. 见: 陈传康. 自然地理学与中国区域开发[C]. 武汉: 湖北教育出版社, 1990. 179~184.

[2] 张维邦. 山西省经济地理[M]. 北京: 新华出版社, 1987. 334.

[3] 高起江, 乔玉良. 人类活动对侵蚀影响的规律性分析[A]. 见: 赵济, 高起江. 晋西黄土高原地区遥感应用研究[C]. 北京: 北京师范大学出版社, 1992. 124~129.

[4] 朱震达. 中国的脆弱生态带与土地荒漠化[J]. 中国沙漠, 1991, 11(4): 11~22.

[5] 朱震达, 刘恕. 中国北方地区的沙漠化过程及其治理区划[M]. 北京: 中国林业出版社, 1981. 69~70.

[6] 马义娟, 苏志珠. 晋西北土地沙漠化问题的研究[J]. 中国沙漠, 1996, 16(3): 300~305.

[7] 张金屯, 上官铁梁. 关于晋西北部森林与草原的界线及森林草原带的划分[J]. 山西大学学报(自然科学版), 1988, 11(2): 68~73.

[8] 田世英. 历史时期山西水文的变迁及其与耕牧业更替的关系[J]. 山西大学学报(哲社版), 1981. (1): 29~37.

[9] 聂宏声, 孙振杰, 李国继, 等. 山西省生态农业建设宏观研究[M]. 成都: 成都科技大学出版社, 1993. 30~31.

[10] 王文学. 自然物流的一角[M]. 太原: 山西经济出版社, 1996. 80~81.

[11] 苏志珠, 马义娟. 晋西北土地沙漠化过程及发展趋势研究[J]. 干旱区资源与环境, 1997, 11(3): 20~27.

[12] 张维邦. 论山西农业的主要矛盾和主攻方向[A]. 见: 中国地理学会. 地理学与农业[C]. 北京: 科学出版社, 1983. 147~154.

[13] 苏志珠. 人类活动对晋西北地区生态环境影响的初步研究[J]. 干旱区资源与环境, 1998, 12(4): 127~132.

[14] 张爱国, 张贵祥, 马志正. 山区资源开发的互补转换理论[J]. 山地研究(现《山地学报》), 1998, 16(2): 126~130.

[15] 孙锐, 孙俊杰. 黄土高原综合治理科技攻关启示[J]. 中国科学院院刊, 1998, 13(3): 193~197.

[16] 徐庭灿, 王正果. 发展小流域经济的实践与思考——振兴水土流失区经济的必由之路[J]. 水土保持通报, 1995, 15(2): 1~5.

[17] 张贵祥, 王金亮. 黄土高原贫困山区经济持续发展战略[J]. 山地学报, 2000, 18(5): 466.

[18] 张毅力, 臧士国, 周大麦, 等. 实行股份制开发治理荒山[J]. 山地学报, 2000, 18(3): 284~286.

The Environmental Degradation and Eco-environmental building Strategies in the Western Shanxi Province

MA Yi-juan<sup>1</sup> and SU Zhi-zhu<sup>2</sup>

(1. Department of Geography, Teachers of Shanxi University, Taiyuan 030012 PRC;  
2. Institute of Loess Plateau Research, Shanxi University, Taiyuan 030006 PRC)

**Abstract:** Environmental degradation limits the sustainable development of society and economy at present. According to the situation in the western Shanxi province, environmental degradation mainly includes water erosion and wind erosion and vegetation degradation. Environmental degradation in this area with fragile eco-environment condition, is directly resulted from rapid increase of population and human unsustainable economic activities. Furthermore, the negative effects of environmental degradation on society and economy are studied, and puts forward some strategies of eco-building for preventing environmental degradation.

**Key words:** environmental degradation; eco-environmental building; loess plateau of western Shanxi