

陇中黄土高原丘陵区生态建设与可持续发展

张志强^{1,2}, 孙成权², 王学定², 高峰², 吴新年²

(1. 中国科学院兰州冰川冻土研究所冻土工程国家重点实验室, 甘肃 兰州 73000)

2. 中国科学院资源环境科学信息中心, 甘肃 兰州 730000)

摘要: 介绍了陇中黄土高原丘陵区的自然地理特点, 分析了其生态环境现状, 认为极端脆弱的生态环境和超负荷的人口对该地区构成了双重压力。提出水土保持与生态建设是实现整个地区可持续发展的基础和前提。深入分析了水土保持与生态建设中存在的问题及其主要原因。在实地调研与比较研究的基础上, 提出了陇中黄土高原丘陵区生态建设的发展方向, 即: (1) 树立可持续发展的生态建设指导思想; (2) 走建设水土保持型生态农业与发展小流域生态经济的生态建设之路; (3) 实施生态建设富民的系统战略工程。

关键词: 陇中黄土高原丘陵区 生态建设 水土保持 可持续发展 生态农业

文献标识码: A **文章编号:** 1000-288(1999)05-0054-06 **中图分类号:** S181

On Ecological Construction and Sustainable Development of Gansu Loess Plateau

ZHANG Zhi-qiang^{1,2}, SUN Cheng-quan¹, WANG Xue-ding², GAO Feng¹, WU Xin-nian²

(1. State Key Laboratory of Frozen Soil Engineering, Lanzhou Institute of Glaciology and Geocryology, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, PRC; 2. Scientific Information Center for Environment and Resources, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, PRC)

Abstract With a area of about 1.13×10^5 km², Gansu loess plateau can be divided into two parts, west Gansu loess hill-gully region and east Gansu loess plateau gully region from the physical geographical point of view. It is one of the most severe soil erosion areas of the loess plateau. The fragile ecology and overloaded population have entailed great pressure on this region. It has been proposed that soil and water conservation and ecological construction are the basis and safeguard for the sustainable development of the whole area. Based on analysing the existing problems and its main causes in soil and water conservation, and on the on-the-spot investigation and comparative study, we have put forward the orientation of ecological construction of Gansu loess plateau, that is, (1) foster the thought of sustainable developmental ecological construction; (2) take the ecological construction road of establishing eco-agriculture of soil and water conservation pattern, and developing small watershed eco-economy; (3) implement strategic systematic engineerings of ecological construction which can make peasants rich.

Keywords Gansu loess plateau; ecological construction; soil and water conservation; eco-agriculture; sustainable development

收稿日期: 1999-08-15

资助项目: 中国科学院 1998 年“西部之光”和甘肃省科委“甘肃省 21 世纪生态环境建设与可持续发展研究”课题

作者简介: 张志强, 男, 1964 年 10 月生, 副研究员, 在职博士, 研究方向为经济地理学与区域可持续发展。

1 陇中黄土高原丘陵区的生态环境现状

我国黄土高原地区地跨山西、河南、陕西、甘肃、青海、宁夏和内蒙古等 7 省区, 共 287 个县旗, 总土地面积为 $6.268 \times 10^5 \text{ km}^2$ 。其中水土流失面积 $5.3 \times 10^5 \text{ km}^2$, 水土流失较严重的面积达 $4.3 \times 10^5 \text{ km}^2$ ^[1], 占黄土高原总面积的 68.6%; 水土流失严重的面积达 $2.8 \times 10^5 \text{ km}^2$ ^[1], 每年流入黄河的泥沙达 $1.6 \times 10^9 \text{ t}$ (需要 $4.0 \times 10^{10} \text{ t}$ 水冲刷), 是中国乃至世界上水土流失最为严重的地区。

陇中黄土高原^[2](甘肃黄土高原^[3])地处黄土高原西部, 位于甘肃省中东部, 地跨 7 个地州市 48 个县市区, 面积约 $1.13 \times 10^5 \text{ km}^2$, 占全省总土地面积的 24.9%^[2]。以南北向的六盘山(陇山)为界, 以东为陇东黄土高原沟壑区, 包括庆阳地区和平凉地区东部, 共 13 个县市区, 具典型的塬(董志、早胜、屯子等)(南部)、梁、峁、丘陵、沟壑地形(北部)。以西为陇西黄土丘陵沟壑区, 包括兰州市(8 县区)、白银市(5 县区)、天水市大部(北部 5 县区)及定西地区(7 县)、临夏州(8 县市)和平凉地区的静宁、庄浪县, 共 35 个县市区, 地形特点为黄土包围的石质山岭, 地势起伏较大、沟壑纵横, 由于受水力的长期侵蚀、切割, 黄土高原被分割成大小不等的塬、梁、峁、丘陵和纵横深切的沟壑等地形。

陇中黄土高原丘陵区在总体自然地貌景观相对一致的同时, 也存在着明显的地域差异。北部(兰州—会宁—平凉—庆阳一线以北)属温带半干旱区, 年均气温 $6^\circ\text{C} \sim 9^\circ\text{C}$, 年均降雨量 200~500 mm; 南部属温带半湿润区, 年均气温 $6^\circ\text{C} \sim 10^\circ\text{C}$, 年均降雨量 500~600 mm。全区降水量由南向北迅速减少, 且降水变率大。全区多年平均降水深为 500 mm^[2-6]。

全区属黄河流域, 除个别地区年径流深可达 100~200 mm 外, 大多数地区年径流深多在 50 mm 以下, 庄浪河以东和兰州—靖远一线以北更不足 5 mm, 几乎完全不产生径流^[2-5]。自产水量奇缺导致缺水问题十分突出。

本区植被覆盖存在着明显的地带性规律, 陇西黄土高原北部为荒漠草原区, 草地覆盖度 26%~33%; 陇西黄土高原南部和陇东黄土高原北部为温带草原区, 草地覆盖度 40%~70%; 陇东黄土高原南部为森林草原区, 草地覆盖度 50%~90%^[4-5]。一些地区的天然森林和草场、人工林木因缺乏有效管护, 仍继续遭受掠夺性的利用和破坏, 致使水土流失和荒漠化面积有增无减。

陇中黄土高原丘陵区是黄土高原水土流失最严重的地区, 水土流失面积达 $1.0 \times 10^5 \text{ km}^2$, 占陇中黄土高原全区土地面积的 90%, 流入黄河的泥沙量 $5.18 \times 10^8 \text{ t/a}$ ^[7], 占黄河年输沙量近 1/3。许多地区土地沙化、盐碱化等土地退化和荒漠化现象也十分普遍。因此, 整个陇中黄土高原丘陵区的生态环境极为脆弱。

2 生态建设是实现陇中黄土高原丘陵区可持续发展的基础和前提

陇中黄土高原丘陵区拥有全省 70% 的耕地^[3], 农业生产潜力较大, 但耕地中川塬地面积不到 10%, 山旱地占 90% 以上。本区丘陵沟壑多, 地形起伏较大, 植被条件差。陇中黄土高原地区虽是甘肃省覆盖率较高的地区, 但森林覆盖率仍很低, 1998 年的森林覆盖率仅为 13.03%, 整个甘肃黄土高原区的草地面积仅占全区面积的 32.5%。雨季集中且多暴雨, 水土流失相当严重, 截至 1997 年底, 水土流失治理面积仅约 $3.4 \times 10^4 \text{ km}^2$, 治理率仅为 33.63%, 尚有 $6.7 \times 10^4 \text{ km}^2$ 的水土流失区还未治理。同时, 陇中黄土高原丘陵区是甘肃省乃至全国最干旱的地区之一, 特大干旱均为多数地区连续 2~3 a 以上的连年干旱, 具有时间长、范围广、

强度大等特点^[5]。极端脆弱的生态环境特点和严酷的自然条件,导致农业生产大起大落,粮食产量低而不稳,是甘肃省多灾、低产、贫困的地区。

陇中黄土高原丘陵区是甘肃省人口最为密集的地区,据《甘肃省统计局关于 1998 年人口抽样调查各地、县主要数据的公报》^[8],陇中黄土高原丘陵区的 7 个地州市共有人口 1.25×10^7 人,占全省总人口的 68.48%。因此,陇中黄土高原丘陵区的平均人口密度为 $154 \text{人}/\text{km}^2$,河谷和塬区则在 $330 \text{人}/\text{km}^2$ 以上,甘谷县、秦安县分别为 $356 \text{人}/\text{km}^2$ 和 $348 \text{人}/\text{km}^2$,在黄土高原范围内属人口稠密的县区。

极端脆弱的生态环境和超负荷的人口对该地区构成了双重的压力,人口、资源、环境、发展之间的关系严重失衡,严重制约着本区域的生态环境和经济社会的可持续发展。要实现本区域的可持续发展,就必须恢复生态环境的良性循环和保证水土等自然资源的永续利用。“要在黄土高原上实现可持续发展,决不能再走破坏生态环境、掠夺自然资源、追求短期效益的老路了,必须走恢复优化生态、建设生态农业的新路子”^[9]。因此,陇中黄土高原丘陵区的水土保持与生态建设是实现整个地区可持续发展的基础和头等大事。

3 生态建设方面存在的问题

通过对平凉、庆阳、定西、天水等地区的水土保持和生态建设工作现状和问题的初步调研,特别是对“中国梯田化模范县”庄浪县的梯田化建设,庄浪县堡子沟流域,定西县官兴岔流域,九华沟流域,上岷流域等小流域综合治理典型地区的实地调研,并与其它地区比较研究,以及与当地水土保持部门工程技术人员的座谈讨论,发现陇中黄土高原丘陵区的水土保持和生态建设工作确实取得了巨大成绩,在一定程度上改变和遏制了治理地区的生态恶化状况。但仍存在着一些不容忽视的问题,影响着水土保持和生态建设工作的发展和生态环境状况的彻底改善。

3.1 存在的主要问题

(1) 水土保持和生态建设的指导思想仍是粗放型,治理措施的配置比较单一,各项措施的进展不平衡,比较重视工程措施,生物措施跟不上。综合治理措施的配置,在不同条件下的优化配置比例不明确^[10]。

(2) 科技含量低,缺乏对所在地区的立地条件类型与适宜的林草植被结构模式以及相应的植被建设与恢复技术体系的研究。虽然许多乡土树种在黄土高原大部分地区都可生长,是四旁绿化植树的“适地适树”,但由于它们不是地带性植被优势种,作为主要树种在荒山大面积营造纯林,却不是“适地适林”,从而在生产上和科学上还没有真正解决大面积造林种草的关键问题^[11]。

(3) 已治理的小流域以单一防护型小流域为主,效益型小流域较少。已治理的小流域大多数林草基础还十分薄弱,普遍存在人工造林种草成活、保存率低,树草种比较单一,结构简单,一些地方的人工林存在“小老头树”现象,更达不到有效覆盖,林下灌草丛和枯落物层不发育,不仅使水分有效利用率降低,养分失衡,而且反过来影响林木生长^[11]。人工林保持水土、涵养水源的生态功能远不如天然林的森林植被或灌丛植被,关键在于其结构不合理^[11],难以形成对水土流失的综合防治体系,生态环境仍很脆弱,生态效益不显著。

(4) 缺乏对水土保持和生态建设的集约化、规模化和产业化与小流域生态经济的有效实现形式的深入研究与实践,小流域经济效益仍不显著。

3.2 生态建设方面所存在问题的主要原因

(1) 建国以来国家和地方用于黄土高原水土保持的综合治理费用仅为 10 000 元 / km²^[10], 资金投入严重不足。

(2) 由于经费不足, 水土保持科研和科技推广相对薄弱, 科研与生产治理相互脱节, 甚至科研落后于生产^[10]; 对水土保持工作中出现的一些重大争议问题(如治沟与治坡、工程措施与生物措施、水土保持与治黄效益等)缺乏系统的基础研究与观测数据, 影响治理进度和投资决策^[14]。

(3) 缺乏水土保持与生态建设的科学、合理、稳定的土地责、权、利政策体系^[12]和有效的组织管理机制, 水土保持和生态建设的经济效益不显著, 群众开展水土保持和生态建设的积极性不高。

4 生态建设的发展方向

4.1 树立可持续发展的生态建设指导思想

生态建设的指导思想应突破传统水土保持工作“打坝修梯田、植树种草”的简单模式, 探索与社会主义市场经济体制相适应的生态建设政策体系与组织管理机制及其有效实现形式; 由粗放型向集约型转变, 考虑通过综合治理发挥土地的生产潜力, 产生可观的经济效益; 在治理措施的布局上要优化配置, 注意相互之间的协调互补及效益, 形成比较完整的综合防治体系。从而使小流域的治理开发由单一防护型向效益型转变, 实现生态建设既恢复生态系统的良性循环, 又促进农业经济的发展和农村人口的致富, 最终实现生态环境和农业经济的可持续发展。

4.2 生态建设的必由之路——水土保持型生态农业与小流域生态经济

要使生态建设走上良性循环的道路, 就必须使生态建设的主力军真正从生态建设中受益。发展水土保持型生态农业, 建设小流域生态经济, 促进水土流失治理区与生态建设区的农业经济发展, 无疑是使生态建设实现良性发展的必由之路。

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, 达到生态效益、经济效益和社会效益的有机统一^[15-16]。

小流域生态经济, 就是应用生态经济学原理, 针对当地的自然资源状况和生产特性, 在小流域内发展商品化、产业化生态经济。小流域是自然生态单元, 它既是治理单元, 又是经济单元, 二者的统一, 将有力地推动水土保持与生态建设。小流域生态经济需要研究如何优化配置小流域内的自然资源, 如何科学合理地为小流域的高产出注入生产要素及如何发展适应市场的支柱产业, 从而把小流域的潜在资源优势转化为产业优势、商品优势^[11, 17]。应通过研究、探索与实施生态建设集约化、规模化和产业化与小流域生态经济系统的有效实现形式(如股份制形式^[18]), 推动小流域的“规模化治理、区域化开发、集约化经营、专业化生产和产业化发展”^[11, 17]。因此, 发展水土保持型生态农业与建设小流域生态经济系统是生态建设、可持续发展的正确方向。

4.3 生态建设的系统战略工程——生态建设富民工程

要实现陇中黄土高原丘陵区大农业可持续发展, 必须实施生态建设的系统战略工程——生态建设富民工程, 这是因为生态建设不仅涉及自然地理系统、经济系统, 还与社会系统息息相关, 生态建设既要做到保水固土、合理利用水土资源, 也要帮助群众脱贫致富, 这样才能

保持和维护生态建设的成果,实现人地系统的协调发展。

4.3.1 小流域综合治理开发工程 黄土高原多年水土保持的经验教训表明,水土流失区的资源优势在小流域,潜力在小流域,希望在小流域。发展经济的根本出路就是发展小流域经济^[17]。小流域治理是基础、是手段,小流域的经济开发才是目的。但小流域的治理与开发决不能孤立地进行,必须统筹规划,融治理与开发为一体。把每个流域作为一个完整的单元,沟、坡、塬、梁、峁综合治理,点、片、带、网配套组合,山、水、田、林、路一步到位,林、草、果、粮、菜全面开发^[9]。

4.3.2 高效集雨节灌(补灌)工程 陇中黄土高原丘陵区年均降雨量 200~600 mm,径流稀缺^[2-6]。近年来,随着全球变暖,黄土高原降水偏少,干旱形式愈来愈严重,水资源日益成为农业发展的瓶颈因素。而且雨量集中期与作物需水期不相匹配,供需错位。由于黄土高原丘陵区地表水及地下水贫乏,地形起伏多变,发展大型水利工程的前景不大,农业生产用水主要依赖于 200~600 mm 的天然降雨,雨水资源便成为绝大多数地区生产生活的主要水源。因此,雨水资源化和发展集流农业就成为黄土高原农业可持续发展的必然选择^[19-20]。由于降水集中且多以暴雨形式出现,有利于集流,“以丰补欠”,而且山区人民历史上就创造了丰富的集雨用水经验。高效集雨节灌(补灌)工程应包括雨水拦蓄收集系统、储存系统和高效利用系统。在现代科学技术的支持下,开辟各种行之有效的雨水集蓄高效利用的途径,实施高效集雨节灌(补灌)工程是解决黄土高原丘陵区生态环境建设和农业可持续发展的水资源问题的根本出路。甘肃省在该区域实施的“121 雨水集流工程”就是一种成功的尝试。但要彻底解决农业发展的水资源问题,就必须开展多种形式的集雨节(补)灌工程建设。

4.3.3 梯田化梯林化建设工程 陇中黄土高原丘陵区的耕地以坡耕地为主,占 90% 以上,其中不乏 25° 以上的陡坡耕地。由于坡耕地缺乏水保措施和足够的物质投入,面积大而收益低,农民“广种薄收”,反过来又促使进一步开垦陡坡地,加剧水土流失,形成恶性循环。在缓坡耕地修建梯田种植粮食作物,陡坡地修建反坡梯田及鱼鳞坑等种植林果灌草,可以增加降水就地拦蓄入渗,减少径流,保持水土,保护土地生产力,做到水不出田、土不下山、泥不出沟,从而有效地治理水土流失、改善生态环境和促进农业经济的发展。

4.3.4 特色水土保持型生态农业和小流域生态经济发展工程 在生态建设中因地制宜,强化山区经济发展的支撑点,努力培育新的经济增长点,改变单一发展粮食生产的习惯,增加经济作物的种植。实行梯田种粮食、缓坡种林果、陡坡种草木,做到宜林则林、宜粮则粮、宜果则果、宜草则草、宜菜则菜,推动农林牧副渔大农业系统的发展。从而,发展各具特色的水土保持型生态农业和小流域生态经济系统,促进区域生态环境和经济社会的可持续发展。

参 考 文 献

- [1] 杨文治,余存祖.黄土高原区域治理与评价[M].北京:科学出版社,1992.
- [2] 中共甘肃省委研究室.甘肃省情(第1部,第2部)[M].兰州:甘肃人民出版社,1988,1989.
- [3] 伍光和,江存远.甘肃省综合自然区划[M].兰州:甘肃科学技术出版社,1998.
- [4] 甘肃省计划委员会.甘肃国土资源[M].兰州:甘肃科学技术出版社,1992.
- [5] 中国自然资源丛书编撰委员会.中国自然资源丛书·甘肃卷[M].北京:中国环境科学出版社,1995.
- [6] 甘肃年鉴编委会.甘肃年鉴 1997(总第4期)[M].北京:中国统计出版社,1997.

3.3 政策措施

(1) 要加强领导,努力提高各级干部和广大人民群众对水土保持生态环境建设重大意义的认识,树立可持续发展的新观念,下大力气,采取各种宣传形式,利用一切舆论媒体,广泛宣传,增强各级领导和群众的责任感和紧迫感,使之积极投身到这一建设中来。(2) 要强化法制管理,依法保护水土资源。加强法制教育,严格执法,实行以法管理,是当前国家在由计划经济向市场经济过渡形势下必须遵循的一个准则,要广泛深入宣传《水土保持法》《环境保护法》《森林法》《水法》《土地管理法》等法律法规,用法律手段把煤田开发区的经济建设和水土保持生态环境建设协调起来。对生态环境脆弱区,应做出规划,创造条件,实行异地开发和安置,减轻对环境的压力,以达到相互促进,相得益彰的目的。(3) 为使该地区真正成为集水土保持治理、监督、科研一体化的大样板,建议中央把煤田开发区列为国家级水土保持生态环境建设示范区。当务之急,是由国务院水行政主管部门尽快制定出一个“晋陕蒙接壤地区水土保持生态环境建设管理条例或办法”,上报国务院审批,以便将其列为国家基本建设项目。(4) 为增加该区的科技含量,应走“试验、示范、推广”的路子,制定一个吸引科技人才的优惠政策,鼓励相关专业人员投身于这一重大项目的科研工作,并对其成果予以保护,并允许其有偿转让。(5) 应加大对示范区的投入。生态环境建设纯属服务于国家能源开发和当地工农业生产的,以社会效益和生态效益为主的建设工程,因此,建议国家列出专项给予投资。当前,可把国家在该区域的水土保持债券项目资金与国家再增加的投资捆绑起来,统一使用,并采取国家、集体、个人一齐上,多渠道、多方位、多层次筹集资金的办法,以加速该区的水土保持生态环境建设的步伐,推动《水土保持法》在这一区域的全面实施。

(上接第 58 页)

- [7] 夙小苏. 加快甘肃黄河流域水土保持步伐 [M]. 中国西部发展报, 1998-07-02.
- [8] 甘肃省统计局. 关于 1998 年人口抽样调查各地、县主要数据的公报 [N]. 甘肃日报, 1999-01-14.
- [9] 姜春云. 关于陕北地区治理水土流失建设生态农业的调查报告 [N]. 光明日报, 1997-09-03.
- [10] 郭廷辅. 小流域治理开发与小流域经济 [J]. 水土保持通报, 1997, 17(3): 封 2.
- [11] 梁一民. 加速植被建设, 再造山川秀美的黄土高原 [J]. 水土保持通报, 1998, 18(3): 封 2.
- [12] 朱显谟. 黄土高原国土整治“28 字方略”的理论与实践. 中国科学院院刊 [J], 1998, 13(3): 232-236.
- [13] 王侠. 黄河流域水土保持重点治理二期工程的特点与对策 [J]. 水土保持通报, 1996, 16(2): 58-63.
- [14] 唐克丽. 黄土高原生态环境建设关键性问题的研讨 [J]. 水土保持通报, 1998, 18(1): 1-7.
- [15] 卢宗凡. 水土保持型生态农业 [J]. 水土保持通报, 1997, 17(6): 封 2.
- [16] 李锐, 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.
- [17] 徐庭灿, 王正泉. 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.
- [18] 王侠. 黄土高原水土保持股份制治理形式浅析 [J]. 水土保持通报, 1998, 18(1): 29-34.
- [19] 王文龙, 穆兴民. 雨水资源化——黄土高原农业持续发展的战略选择 [J]. 科技导报, 1998(5): 54-55.
- [20] 陈国良, 徐学选. 黄土高原地区的雨水利用技术与发展——窑窖节水农业是缺水山区高效农业的出路 [J]. 水土保持通报, 1995, 15(5): 6-9.