

# 陕北黄土高原退化生态系统的恢复与重建

徐文梅, 刘长海, 廉振民

(延安大学 生命科学院, 陕西 延安 716000)

**摘要:**从恢复生态学原理出发,分析了陕北黄土高原生态系统退化的原因,着重探讨了陕北退化生态系统恢复与重建的措施,可集中归结为:树立人文精神的观念,以达到人与自然的和谐发展;从实际出发,因地制宜地恢复植被;为确保退耕还林不反弹,需建设基本农田。

**关键词:**退化生态系统;恢复与重建;陕北黄土高原

**中图分类号:**S718.55 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-7461(2005)03-0023-03

Ecosystem Restoration and Reconstruction on the Loess Plateau in Northern Shaanxi Province

XU Wen-mei, LIU Chang-hai, LIAN Zhen-min

(College of Life Science, Yanan University, Yan'an, Shaanxi 716000, China)

**Abstract:** Based on theory of restoration ecology, reasons of ecosystem degeneration on the Loess Plateau in North Shaanxi were analyzed. Measures of degenerate ecosystem restoration and reconstruction, including establishing humanism sense, restoring vegetation and constructing basic farm land are proposed.

**Key words:** degenerate ecosystem; restoration and reconstruction; loess plateau in North Shaanxi

陕北黄土高原是中国西部水土流失最严重的地区,黄河泥沙50%来自这一区域,一些地方年土壤侵蚀模数高达30 000 t/km<sup>2</sup>以上<sup>[1]</sup>。其中延安市每年注入黄河的泥沙就有2.58亿t,占陕西入黄泥沙的30%以上<sup>[2]</sup>。严重的水土流失不仅给本区的社会经济和自然生态带来危险,而且是构成黄河下游水患威胁的根源。所以,对陕北黄土高原退化生态系统的恢复与重建就显得尤为重要。

## 1 退化生态系统恢复的基本原则

生态恢复重建最关键的环节是系统功能恢复和合理结构的重建<sup>[3]</sup>。生态恢复与重建的原则一般包括自然法则、社会经济技术原则、美学原则3个方面。自然法则包括地理学原则、生态学原则和系统性原则。社会经济技术原则是生态恢复与重建的后盾和支柱,在一定尺度上制约着恢复重建的可能性、水平与深度。它包括经济可行性与可承受性原则、社会可接受性原则、最小风险与无害化原则、可持续性原则等。美学原则是指退化生态系统的恢复重建

应给人以美的享受。它包括景观美学原则、健康原则和精神文化娱乐原则<sup>[4,5]</sup>。

## 2 生态系统退化的主要原因

陕北黄土高原生态系统退化的直接原因是人为因素,部分来自自然因素。固然,陕北黄土高原属于干旱半干旱地区,降雨量少且分布不均匀,多以暴雨形式出现,坡陡沟深,黄土土体以粗粒为主,土质疏松,易被降水和风侵蚀,水土流失使养分丢失,土地贫瘠<sup>[6]</sup>。这些自然因素促进了生态系统的退化。但是,在远古时期,这里大部分地面有茂密的林草覆盖,水土流失轻微,处于自然侵蚀状态。黄土高原由自然侵蚀发展为加速侵蚀,主要是近3 000 a来森林砍伐、开垦、樵采、过牧等造成的,而这些都归结为人口增长所致,尤其是近代人口的激增破坏了林草植被,加速了对黄土高原的侵蚀。到20世纪80年代,黄土高原地区平均人口密度已达100人/km<sup>2</sup>,已远远超出国际公认的半干旱地区人口承载上限(20人/km<sup>2</sup>)。可以毫不夸张地说,人口严重超载是

西北地区生态退化的根本原因,而违背自然和经济规律的政策,则是这一退化过程的催化剂<sup>[7]</sup>。本应属于适生性稀树灌丛草原植被,仅适于草、畜牧业的半干旱地区,却以开垦荒地为中心,导致生态环境恶化<sup>[7]</sup>。位于渭北与陕北交界处、西及陇东的子午岭,之所以现在是植被覆盖良好的次生林区的原因,源于140 a前发生大规模镇压回民的血案后,一直无人居住;延安南部的甘泉、富县等地的植被状况之所以显著好于它处,除降水偏多、属阴坡地形外,还同近代以来地方病肆虐,人口稀少有密切关系<sup>[7]</sup>。吴旗在当年红军长征到达的时候,还是一个林草丰美的地方<sup>[8]</sup>。也正是由于历史上的陕北黄土高原有良好的植被,因而恢复这里退化的生态系统有其历史依据,成为可能。

### 3 恢复与重建的措施

#### 3.1 树立人文精神的观念来恢复生态系统

生态系统的服务包括提供人类生活消费的产品和保证人类生活质量的功能,它的功能之一就是景观美学与精神文化功能<sup>[5]</sup>。研究表明,自然生态系统对人类的喜怒哀乐等许多情感活动有重要的影响作用。“小桥流水人家”的景观可使人宁静温馨,“枯藤老树昏鸦”的景观只能使人情绪低下。而退化生态系统恢复的最终目标是恢复并维持生态系统的功能。正如牛志强<sup>[9]</sup>所描述的:“生态环境不仅是自然生态环境一人的物质家园的问题,不仅是科学技术层面的问题,而且也是精神家园的问题……”。作者神家园的核心是人文精神。生态思想家唐纳德·沃斯特<sup>[9]</sup>说:“我们今天所面临的全球性生态危机,起因不在生态系统本身,而在于我们的文化系统。可以说,生态危机就其本质而言,是人的精神危机;生态复原的根本也在于人的精神复活。因贫困而麻木,因富足而空虚,为生存而逆来顺受,为发展而不择手段,失忆失语所导致的集体无意识之于生态环境才是最可怕的,而拯救的一味主药就是人文精神。”

#### 3.2 恢复植被

3.2.1 因地制宜,选取合适的树种与草种 根据植被的地理分布、植物区系成分、环境条件的地理变化及造林实践,陕北黄土高原从南至北分属落叶阔叶林区、森林草原区和干草原区。以延安一线为界,南部为落叶阔叶森林区、北部为草原地区;再以长城沿线为界,南部为森林草原区,北部为干草原、沙化草原区。所以,延安一线和长城沿线为2条重要的生

态分界线,这2条生态线,把陕北黄土高原划分为3个植被区,即森林区、森林草原区和干草原区。植被区化是造林种草的理论依据之一,为了保证这一地区造林种草的成功,陕北黄土高原的种树种草应遵循这2条生态线,使其与植被分区相符合。在延安以北的森林草原区,构成本区森林草原的草本成分,东部有白羊草(*Bothriochla ischaemum*)、长芒草(*Stipa bungeana*)等早中生植物,西部针茅属和其他干草原植物占优势,而且从草原区引种的柠条、锦鸡儿(*Caragana microphylla*)在各处生长发育较好。乔木以早中生矮生种类为代表,如山杏(*Prunus armenica* var. *ansus*)、杜梨(*Pyrus hetulaefolia*)和刺槐(*Robimia psoeacacia*)等。不同生态型植物空间配置为:灌木草原多居丘顶、梁脊,乔木疏林分布在沟谷或其他较湿润地段。延安南部的落叶林区主要是一些喜温植物,落叶栎林是本区的主要地带性植被类型,其次还有油松(*Pinus tabulaeformis*)、次生山杨(*Populus davidiana*)林和白桦(*Betula platyphylla*)林。优势度较大和常见的灌木有柔毛绣线菊(*Spiraea pubescens*)、虎榛子(*Ostryopsis davidiana*)、黄刺梅(*Rosa xanthina*)等。森林恢复过程中各阶段的代表群落有白羊草、大油芒(*Spodipogon sibiricus*)、酸枣(*Zizyphus sativa*)、荆条(*Vitex chinensis*)、杨(*Populus*)、桦(*Betula*)等<sup>[10,11]</sup>。在选种时一定要因地制宜,比较耐旱的小叶杨(*Ponulus simonii*)只能在沟底及沟坡下部正常生长,在梁岭坡营造的只能生长成“小老头林”;同时在选种时也要符合生态学规律,否则往往会引起另一种严重的后果。如美国中西部地区,为治理水土流失,从亚洲引进大量葛藤,经过几年的种植,水土流失得到了一定程度的治理,但因葛藤在美国没有相应的食草动物和病原物以及竞争物体而成为一种到处蔓延的杂草<sup>[3]</sup>。

3.2.2 保持水土以加快植被的恢复 陕北黄土高原多为丘陵沟壑区,属于干旱半干旱区,年降水量一般在300~700 mm,且分布不均匀,主要集中在7~9月份,约占全年降水量的60%以上,以暴雨形式为主<sup>[12]</sup>。黄土丘陵地区,千沟万壑,不利于水的储存。暴雨强度又大,水力侵蚀成为一种主要的土壤侵蚀方式。暴雨时陡崖一片一片地往下倒,沟头一场暴雨能侵蚀5~10 m<sup>[13]</sup>。延安市纸坊沟流域1989年7月26日的最大雨强度高达1.40 mm/min,侵蚀模数高达27 054.3 t/km<sup>2</sup>,是正常降雨年份侵蚀模数6 000 t/km<sup>2</sup>的4倍之多<sup>[12]</sup>。而这一水力侵蚀不是单纯以种树能解决的,这也正是陕北黄土高原区别

于其他地区水土流失,区别于长江流域水土流失的根本所在,因地制宜地治理水土流失显得更为突出。张有实<sup>[14]</sup>“平治水土”的理论值得借鉴。根据“平治水土”原理,结合黄土丘陵沟壑这一地理特征,应采取(1)打淤地坝<sup>[15,16]</sup>。筑坝淤塞沟床,不仅遏制了沟蚀,改善了沟道地形,便利了交通,为山区经济发展打下了坚实基础,而且为陕北粮食安全提供了可靠保证,被誉为陕北的“粮囤子”。(2)治理坡耕地。坡耕地每年流失水量450~900 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>,流失土壤75~150 t/km<sup>2</sup>,是土壤侵蚀的关键部位<sup>[18]</sup>。25°以上坡必须退耕还林(草),25°以下尽量实现缓坡耕地的梯化,而且不同的坡度应采取不同的措施。7°以上的坡耕地修水平梯田,7°~5°之间修坡式梯田,5°以下采取横向做水平耕种,形成植物带<sup>[14,18]</sup>,以保持水土流失。

3.2.3 封山育林是恢复植被的有效途径<sup>[11,19]</sup> 在黄土丘陵沟壑区存在大面积的宜林荒山荒地,在目前生产力发展水平相对较低的黄土丘陵沟壑区,封山育林是依据一个时期扩大和恢复森林植被的重要措施之一。在年降水量500 mm左右的森林草原区,荒坡经过2~3 a的封育,植被覆盖度由30%~40%提高到60%~90%,牧草产量由1 500~2 250 kg/hm<sup>2</sup>提高到3 750~6 000 kg/hm<sup>2</sup>;在年降水量350~400 mm的灌丛草原区,封禁10 a后,产草量由450~750 kg/hm<sup>2</sup>提高到1 050~2 250 kg/hm<sup>2</sup>;在年降水量大于500 mm的森林区,通过封山育林措施,促进了森林植被的恢复,林分质量明显提高。黄龙县南坡的荒山灌丛经过15 a封山育林,并人工栽植少量油松,现已形成油松、辽东栎(*Quercus liaotungensis*)、山杨混交林,平均树高6.5 m,平均胸径8.0 cm,林分的郁闭度达0.6。张家山西沟实施封山育林措施,利用沟道散生的山核桃母树天然下种更新,经过16 a的封育,已形成了山核桃(*Carya cathayensis*)幼林,林分密度为1 230株/hm<sup>2</sup>,平均树高7.8 m,平均胸径7.9 cm。吴旗县在封山育林中取得了显著成绩,成为全国示范区。由此可见,在黄土丘陵沟壑区可采用封山育林技术,充分利用自然力促进植被的恢复。

### 3.3 建设基本农田,以保证退耕还林(草)不反弹

在不考虑人口压力,只考虑农业可持续发展和生态恢复,陕北黄土高原区的农业发展主体应为草地畜牧业,因而退耕无疑是有益于减轻水土流失及生态恢复重建的前提性措施。但由于国情和区情决

定,尽管这里的人口远远超过国际公认的同类地区的人口承载上限,却不可能采取大规模向外移民和放弃农业的做法;相反,随着西部大开发的实施,陕北能源基地的建成,必将引起人口的进一步增加。加之陕北地区山高谷深,运粮困难,这都要求农业的地位只能加强。所以,基本农田的建设,使农民的粮食问题自给自足,从根本上解决农民对粮食的后顾之忧,否则,农民仍会在退耕地上重新开垦,使政府退耕还林(草)工程付诸东流<sup>[6,19]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 苗光中. 对西部地区生态环境建设的思考[EB/OL]. <http://www.xaonline.com/news/xbxw/20010906/37239.htm>.
- [2] 陆建德, 陈平. 延安市生态环境建设考察报告[EB/OL]. <http://www.social-policy.info/976.htm>.
- [3] 赵晓英, 孙成权. 恢复生态学及其发展[J]. 地球科学进展, 1998, 13(5):474-479.
- [4] 章家恩, 徐琪. 恢复生态学的一些基本问题探讨[J]. 应用生态学报, 1999, 10(1):109-113.
- [5] 任海, 彭少麟. 恢复生态学导论[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [6] 王宗明, 张柏. 西北黄土高原区生态恢复重建与农业可持续发展[J]. 农业系统科学与综合研究, 2003, 19(2):12-15.
- [7] 程序. 西北黄土高原区农业与生态恶化及恢复重建的关系[J]. 中国农业科学, 2001, 34(1):84-90.
- [8] 仲伟志. 陕北退耕[EB/OL]. <http://www.fon.org.cn/index>.
- [9] 牛志强. 主编前言——至境求索[A]. 见:叶广岑. 老县城[C]. 北京: 中国工人出版社, 2004.
- [10] 邹厚远. 陕北黄土高原植被退化与林草建设的关系[J]. 水土保持研究, 2000, 7(2):96-101.
- [11] 刘建军, 王得祥, 雷瑞德, 等. 陕北黄土丘陵沟壑区植被恢复与重建技术对策[J]. 西北林学院学报, 2002, 17(3):12-15.
- [12] 付会芳. 黄土高原水土流失及其防治措施[J]. 水土保持研究, 1997, 4(1):162-165.
- [13] 杨振怀. 关于陕西水土保持工作的几点建议[J]. 中国水土保持, 2000, (1):14-16.
- [14] 张有实. 关于黄土高原水土保持理论基础及方略的探讨[J]. 中国水土保持, 2000, (3):10-13.
- [15] 陕西省延安市水利局代表在2003年全国水土保持工作会议上发言[EB/OL]. <http://www.hwcc.com.cn>.
- [16] 刘万铨. 水土保持是黄土高原改善生态环境保证农业可持续发展的必由之路[J]. 中国水土保持, 1999, (4):1-4.
- [17] 刘万铨. 关于黄土高原水土流失治理方略的探讨[J]. 中国水土保持, 2000, (1):20-22.
- [18] 杨京平, 卢剑波. 生态恢复工程技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002.
- [19] 王正秋. 黄河中游多沙粗沙区植被建设与水土流失综合治理[EB/OL]. <http://www.swcc.org.cn/new/200110.30-9.htm>.