

# 陕北黄土高原地区坡耕地利用现状分析 及合理开发利用对策研究

——以国家级生态退耕县为例

张勇<sup>1</sup>, 詹道润<sup>2</sup>, 秦鸿儒<sup>3</sup>

(1西北大学城市与资源学系, 陕西 西安 710069

2西北农林科技大学档案馆, 陕西 杨凌 712100; 3水利部黄委会水保局, 河南 郑州 450003)

**摘要:** 以陕北黄土高原地区的16个陕西省国家级生态退耕县为例, 通过实际调查, 运用定量与定性和数字计算的方法, 对陕北黄土高原地区坡耕地利用现状与开发进行深入的探讨, 目的在于查明该地区的坡耕地分布现状, 对坡耕地的坡级结构、类型结构、生产结构以及生产效益进行全面的分析, 并对其集约经营程度进行调查, 提出了适合于陕北黄土高原地区坡耕地的切实可行合理开发利用对策, 从而服务于陕北黄土高原地区的水土保持治理, 服务于陕西的发展, 服务于西部大开发和山川秀美工程。

**关键词:** 黄土高原; 坡耕地; 生态退耕; 利用现状; 合理利用对策

中图分类号: S157

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2002)01-0062-05

## Investigation Into the Utilization Status in Quo of Slope Cultivated Lands and the Countermeasures of Reasonable Exploitation

—— A Case Study of Slope Cultivated Land in the National Biologic Rescue Counties

ZHANG Yong<sup>1</sup>, ZHAN Dao-run<sup>2</sup>, QIN Hong-ru<sup>3</sup>

(1 Department of Urban and Resources Science, Northwest University, Xi'an 710069, China;

2 Archives of Northwest Sci-tech University of Agriculture and Forestry, Yangling 712100 Shaanxi Province, China;

3 Bureau of Soil and Water Conservation, Water Resources Committee of  
the Yellow River, Zhengzhou 450003 Henan Province, China)

**Abstract** Taking 16 national biologic rescue counties in the Loess Plateau of Shaanxi province as examples to probe into the status in quo of slope cultivated lands in this area through the methods of field works, quantitative analysis and mathematical analysis. The utilization status in quo of slope-cultivated lands is analyzed from all-aspects. And a series of countermeasures of the reasonable exploitation fitted to the slope cultivated lands in the Loess Plateau are put forward. The result of this research will be better to soil and water conservation, the development of Shaanxi Province and the Chinese Western Exploitation Plan.

**Key words** Loess Plateau; slope cultivated land; biologic rescue; utilization status in quo; countermeasure of reasonable exploitation

西部大开发是一项规模宏大的系统工程, 目前  
基础设施建设, 生产退耕试点, 国土资源开发利用规

划等工作开始启动。今后, 随着我国西部大开发战略  
的实施, 基础设施建设需要占用耕地, 生态环境保护

① 收稿日期: 2001-11-20

基金项目: 国家自然科学基金(49971065)资助; 基金资助: 黄委会水土保持科研基金(hsbkj2000-02)

作者简介: 张勇, 男, (1977-), 现为西北大学城市与资源学系地理信息系统与遥感专业硕士研究生, 从事GIS与遥感应用技术研究。

和建设要有计划,分步骤的退耕还林、还草。我国有 90% 以上大于 25° 的坡耕地, 70% 的后备土地资源集中在西部。然而, 陕西省 33 个国家级生态退耕县中, 45.1% 坡耕地分布于陕西黄土高原地区。所以该地区坡耕地利用现状分析将为全省乃至全国的生态退耕、制定土地资源合理开发利用规划和相关政策提供基本的现状资料。并有利于促进黄土高原地区的水土流失治理工作。

## 1 陕北黄土高原地区坡耕地利用现状分析

### 1.1 坡耕地的分区、分布

表 1 陕北黄土高原地区坡耕地分布、分区表

包含的国家级生态退耕县(区)名称	生态退耕县坡耕地面积之和 /hm <sup>2</sup>
长城沿线风沙区 榆阳区, 靖边县, 定边县	88339.1
黄土高原丘陵沟壑区 宝塔区, 延川县, 子长县, 吴旗县, 绥德县	255958.8
渭北旱塬区 耀县, 麟游县, 凤翔县, 礼泉县, 长武县, 旬邑县, 合阳县, 富平县	43433.0

表 2 陕北黄土高原地区坡耕地空间结构(坡级、类型)表

	15~ 25°坡耕地面积 /hm <sup>2</sup>	大于 25°坡耕地面积 /hm <sup>2</sup>	两个坡级面积之比	坡耕地梯田面积 /hm <sup>2</sup>	坡耕地坡地面积 /hm <sup>2</sup>	梯田与坡地面积之比
长城沿线风沙区	70075.1	17740.9	3.94991	4645.4	83693.7	0.05550
黄土高原丘陵沟壑区	133718.2	122240.6	1.09389	38141.0	27784.4	0.17511
渭北旱塬区	43433.0	16135.2	2.69181	9960.3	33472.7	0.29756

(1) 长城沿线风沙区 15~ 25°坡级的坡耕地面积是大于 25°坡级坡耕地面积 3.95 倍。该区位于陕西省最北部, 地处毛乌素沙漠南缘, 属鄂尔多斯高原向陕北黄土高原过渡地区的高海拔地带, 海拔 900~ 1400 m。全区地势起伏平缓, 相对高差 10~ 50 m, 西部较高, 中部较低, 地貌类型有风沙地、丘陵地、河川地和沟道地等。其中, 风沙地占本区总面积的 74.6%, 丘陵沟壑地占 25.4%。本区生态退耕县的大于 15°坡耕地面积约占陕北黄土高原地区 16 个生态退耕县坡耕地总面积的 21.8%。

(2) 黄土高原丘陵沟壑区两坡级坡耕地面积基本持平。本区位于长城沿线风沙区以南, 渭北旱塬区的宜川、富县以北的黄土高原, 海拔 800~ 1200 m, 全区地势由北向南, 由西向东呈倾斜状。境内丘陵起伏, 梁峁相间, 沟壑纵横, 沙丘涧滩、河谷阶地星罗棋布, 为黄河中游水土流失重点区域。本区生态退耕县大于 15°坡耕地分布面积广, 约占陕北黄土高原地区 16 个生态退耕县坡耕地总面积的 63.9%, 是一

本研究以陕北黄土高原地区 16 个国家级生态退耕县的坡耕地为研究对象进行现状分析, 结合各县区的地理分布, 以及农业、种植业区划, 按照基本的地貌类型对坡耕地的分布进行分区, 分为长城沿线风沙区、黄土高原丘陵沟壑区、渭北旱塬区。各地貌类型区内包含的生态退耕县及该区坡耕地面积见表 1。

### 1.2 坡耕地的空间结构分析

本研究的数据来源于陕西省坡耕地调查, 是按照《2000 年国土资源大调查项目计划》, 根据国土资发 [2000]156 号文件和陕土籍发 [2000]58 号文件安排进行的一项土地资源调查评价工作, 查清国家级生态退耕县(区) 15~ 25°和 25°以上坡耕地的坡级、类型结构状况(见表 2)。从坡耕地分区看, 坡度 15~ 25°坡耕地为 IV 级坡耕地, 这种坡耕地土壤侵蚀强烈, 表土层基本流失, 心土层露出表面, 有冲沟发育, 水土流失严重。大于 25°坡耕地为 V 级坡耕地, 这种坡耕地土壤侵蚀剧烈, 心土层大部分流失。

个自然条件复杂的旱作农业区, 自然资源丰富, 有利于发展农林牧副业生产和多种经营, 同时也是生态建设的重点区域。

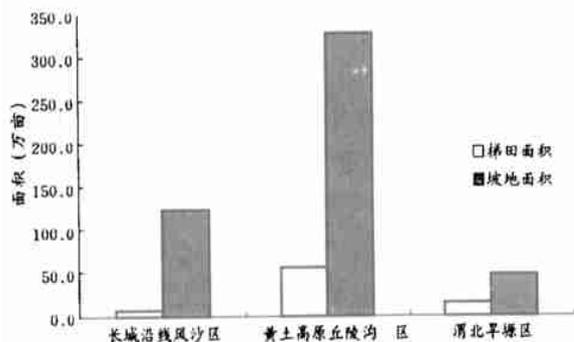


图 1 陕北黄土高原地区坡耕地类型面积柱状图

(3) 渭北旱塬区坡耕地以 15~ 25°坡级为主, 两坡级面积之比分别是 2.69。渭北旱塬区地处陕北丘

陵沟壑区以南, 关中灌区以北, 海拔 800~ 1 300 m, 以黄土高原沟壑为主, 兼有丘陵、川道和土石山地, 地形多样。本区生态退耕县大于 15° 的坡耕地面积约占陕北黄土高原地区 16 个生态退耕县坡耕地总面积的 14.7%。

(4) 各分区内坡耕地都是坡地占绝对优势 (如图 1), 梯田面积只占退耕县坡耕地总面积的 13.7%。

(5) 梯田与坡地面积比值高于全省平均水平的有两个区域: 黄土高原丘陵沟壑区和渭北旱塬区。比值最大的是渭北旱塬区, 这个区域紧邻渭河灌区, 是陕西省农业发达地区和粮食主产区之一, 土层深厚, 土壤质地良好, 光热资源丰富, 盛产小麦、甘薯、棉花、油菜、红枣、柿子等, 梯田所占比例最大。黄土高原丘陵沟壑区位于关中地区北侧, 农业、种植业发达。由于耕种历史悠久和开发利用充分, 所以这两个区域梯田比例最高。

(6) 全省梯田与坡地面积比值最小的是长城沿线风沙区。这个区域位于陕北黄土高原的最北端, 人口密度小, 农业、种植业落后, 地形高低起伏大, 气候、水分、光照等条件差, 不宜发展农业和种植业, 因而梯田所占比重小。

### 1.3 生产结构与效益分析

#### 1.3.1 坡耕地利用与生产结构

(1) 长城沿线风沙区。本区农作物种类繁多, 品种多样, 是一个以秋粮为主的种植业区。以种植糜谷、马铃薯、大麻等生育期短, 前期较为耐旱, 要求热量不很高的作物为主。

(2) 黄土高原丘陵沟壑区。本区天然植被已十分稀疏, 种植业主要是粮食作物、经济作物和饲料饲草作物三大类。粮食作物: 禾谷类作物主要有小麦、玉米、谷子、高粱等 10 种; 豆类作物主要有黄豆、黑豆等 9 种。经济作物主要有烟草类作物、薯类作物、纤维类作物、油料类作物、瓜菜类作物、药用类作物、花卉类作物、园艺果树等; 绿肥饲料作物: 有蔓豆、豌豆、黑豆、苜蓿、沙打旺、红豆草、小冠花、苜蓿、饲用甜菜、草木樨、柽麻、毛苕等。

(3) 渭北旱塬区。本区域农作物品种资源丰富, 适宜种植的作物种类多, 以耐旱作物为主, 以粮食作物为主, 粮食生产以小麦为主, 玉米次之, 谷糜、高粱、马铃薯、豆类也有一定面积。据不完全统计, 人工栽培的农作物有 12 类, 百余种, 还有各种水果、桑树等, 本区的小麦产量仅次于关中灌区, 是我省的第二个小麦主产区。以旱作农业为主, 有机农业与无机农业相结合, 粮食生产坚持“三为主”的种植制度: 粮食生产以夏粮为主, 夏粮生产以小麦为主, 小麦生产以

歇茬麦为主。经济作物以棉花、油菜为主, 近些年来烤烟、花生发展较快。棉花大部分分布在东部旱塬的黄河沿岸; 油菜主要分布在西部和中部的旱塬, 与关中灌区的油菜分布区相连。

1.3.2 坡耕地生产效益现状分析。多年来, 由于“十年九旱”, 产量不稳和基本农田建设速度赶不上人口增长对粮食的需求, 以及“以粮为纲”政策的误导, 人们一味地向土地索取, 广种薄收的陈规陋习一直未得到彻底扭转, 致使坡耕地面积一增再增。据实际考察, 越是人口稀少的地方, 人均耕地越多, 水土流失越严重, 群众生活越贫困, 经济水平越低下。

表 3 坡耕地单产表 kg/hm<sup>2</sup>

	坡耕地 平均单产	15~25° 坡耕地平 均单产	大于 25° 坡耕地 平均单产	坡地平 均单产	梯田平 均单产
长城沿线风沙区	517.5	592.3	435.0	435.0	600.0
黄土高原丘陵沟壑区	757.5	937.5	585.0	615	907.5
渭北旱塬区	870.0	1057.5	690	832.5	907.5

无限制的扩大耕地, 无止境的广种薄收, 带来了两个严重后果。一是水土流失加剧, 生态环境恶化。坡耕地土质疏松, 抗蚀能力差, 流失量大。据推算, 我省黄河流域坡耕地年流失泥沙约 4 亿 t, 相当于损失氮、磷、钾养份 200 多万 t; 坡耕地严重的水土流失, 不仅给黄河下游造成防洪压力, 而且也是生态环境恶化, 农业滞后的根本原因。二是粮食不稳, 收入低。陕北, 特别是一些边远的山村, 人均种植近 10 hm<sup>2</sup>, 甚至十几公顷耕地, 春天种不完, 夏天管不了, 广种薄收, 粗放经营, 根本没有精力进行精耕细作和科学管理, 所以单产很低, 一般只有 300~ 450 kg/hm<sup>2</sup>, 多的也不过 525~ 600 kg (见表 3)。据省土地局资料, 1997 年, 陕北平均单产 (还包括一定数量的基本农田) 1 308 kg/hm<sup>2</sup>。大于 25° 的坡耕地, 单产仅 225 kg/hm<sup>2</sup>, 吴旗县 3 34 hm<sup>2</sup> 大于 25° 的坡耕地近三年的平均单产只有 115.5 kg/hm<sup>2</sup>。特别是大旱的 1993 年和 1994 年, “看山一片黄, 看沟一片绿 (水、坝地)”, 坡耕地基本绝收, 粮食生产成倍减产, 人们吃饭问题受到严重威胁。在粮食生产上的广种薄收, 挤占了林牧用地, 影响到土地合理利用和产业结构的调整, 导致了生态环境的进一步恶化。事实说明, 陕北地广人稀, 土地资源是最大的优势, 而不遗余力地靠拼资源求生存, 单一粮食生产方式, 广种薄收, 粗放经营, 必然导致越垦越穷。因此, 加快坡耕地退耕还林还草, 调整土地利用结构和产业结构, 已成为实现山川秀美工程和可持续发展战略的当务之急和必由之路。

## 1.4 集约经营程度分析

1.4.1 灌溉面积与灌溉方式 陕北黄土高原地区从整体讲, 干旱少雨, 水资源极其短缺。该地区年降水量仅为 300 mm 左右。长城沿线风沙区、黄土高原丘陵沟壑区和渭北旱塬区, 由于水资源严重缺乏, 主要以旱作农业为主, 坡耕地上更无法灌溉, 只能依靠降水; 部分水利设施较好的梯田, 以及水资源较丰富地区主要是采用引地表水漫灌的方式。

1.4.2 机械化耕作状况 陕北黄土高原地区坡耕地机械化耕作还很落后, 农业机械化程度较高的区域主要集中在渭北旱塬区, 以及陕北黄土高原平坦的塬区。坡耕地的耕作方式还是以传统的人耕、畜耕为主。

1.4.3 化肥与农家肥使用状况 陕北黄土高原地区坡耕地施肥都以化肥为主, 少数距农户较近的坡耕地施用农家肥。由于农药、化肥、塑料薄膜等在农业上的大面积使用, 造成了农产品、土壤污染严重, 造成坡耕地土质差、肥力低, 应大力施用农家肥, 以改善土壤质地, 促进生态建设。

1.4.4 熟制与轮作状况 陕北黄土高原三个分区农作物一年一熟为主, 局部川塬为两年三熟, 土地复种指数低, 轮作方式主要是草田轮作、粮草轮作、粮油轮作等。

1.4.5 集约经营程度评价 坡耕地土质疏松, 抗蚀能力差, 流失量大。坡耕地严重的水土流失, 不仅给黄河下游造成防洪压力, 而且也是生态环境恶化, 农业滞后的根本原因。在粮食生产上的广种薄收, 挤占了林牧用地, 影响到土地合理利用和产业结构的调整, 导致了生态环境的进一步恶化。事实说明, 陕北地广人稀, 土地资源是最大的优势, 而不遗余力地靠拼资源求生存, 单一的粮食生产方式, 广种薄收, 粗放经营, 必然导致越垦越穷。投入严重不足, 农业生产基本条件改善缓慢。坡耕地较多的地方, 水土流失严重, 土壤瘠薄, 群众生产生活水平极为低下, 拿不出更多的资金投入农田基本建设和水利设施配套, 国家给予这方面的资金也仅仅是奖励性的补助。为满足吃饭和花钱, 都要靠扩种粮食而获得。然而, 坡耕地集约经营程度低, 以广种薄收, 粗放经营的方式为主, 导致产量不稳和基本农田建设速度赶不上人口增长对粮食的需求。据实际考察, 越是人口稀少的地方, 人均耕地越多, 水土流失越严重, 群众生活越贫困, 经济水平越低下。

## 2 坡耕地合理利用对策

### 2.1 存在问题

2.1.1 自然因素 陕北黄土高原地区, 一般海拔 800~1300 m, 在内外营力的共同作用下, 沟壑纵横, 梁峁遍布, 沟壑密度一般在 3~7 km/km<sup>2</sup>, 沟壑所占面积都在 50% 以上。该区 16 个生态退耕县(区)的坡耕地基本上都处在山高坡陡地形破碎的地区。

2.1.2 自然人为复合因素 陕北、渭北地区水土流失最为严重, 在黄河中游 138 个水土流失县中该区域就占 48 个。该地区年输入黄河的泥沙量 8.0 亿 t, 占全国水土流失总量的 1/5, 占三门峡以上地区输沙量的一半。该地区 16 个生态退耕县(区)都是水土流失严重的地区。

2.1.3 人为社会因素 不合理的开垦与广种薄收。延安市 1977 年开荒 4 万 hm<sup>2</sup>, 1978 年开荒 5.3 万 hm<sup>2</sup>, 1979 年开荒 2.67 万 hm<sup>2</sup>, 3 年共计开荒 12 万 hm<sup>2</sup>, 而这 3 年新修“四田”面积只有 0.84 万 hm<sup>2</sup>, 开荒破坏面积比新修面积大 13.3 倍。广大农民沿袭倒山种地、广种薄收、超载放牧等传统生产方式, 不仅未能从根本上稳定地解决粮食生产问题, 使群众尽快脱贫致富, 反而加剧了水土流失, 导致“越穷越垦, 越垦越穷”的恶性循环。

城乡污染日趋严重。农药、化肥、塑料薄膜等在农业上的大面积使用, 造成产品、土壤污染严重。个体企业、乡镇企业和国有企业的生产, 对河流、城市环境污染严重。

重工程操作, 轻技术决策。在江总书记发出“再创造一个山川秀美的西北地区”的伟大号召后, 陕西省各级政府做了大量的工作, 成立了相应机构。但在“规划”、“纲要”、“建设方案”等决策中, 均把这一工程停留在资金投入与造林种草这样一个层面上, 形成“大规模投入地毯式操作”这样一个简单运作行为, 对其中的许多技术难点、投入有效性、建设模式等缺乏考虑, 在缺少科学技术依托的情况下, 其建设效果难以想象。

### 2.2 合理利用对策

(1) 因地制宜, 合理布局, 调整结构。在长城沿线风沙区, 除了有效利用河湖滩地发展农业以外, 要大力建设保护性林业, 林、灌、草结合, 防风固沙, 沙地河干滩地的畜牧业, 要限制载畜量, 按季节制定轮牧和圈养等措施。在黄土丘陵沟壑区, 以林、牧业为主, 农林牧综合发展, 要广泛开展小流域综合治理, 建设基本农田, 退耕还林还牧, 草灌先行, 绿化荒坡, 逐步实现良性农业系统。在渭北旱塬区应以农业为主, 农林牧综合发展, 要提高塬地保水抗旱性能, 发展川地灌溉农业, 塬坡、沟底植树造林种草, 防止水土流失。

(2)要把植树种草、改善生态环境作为陕北合理利用坡耕地、发展生产的战略措施,应在沙地、滩地、丘陵、山地沟坡、塬畔等广泛开展林、灌、草结合,草灌先行,以草为主,从根本上改变陕北生态环境的恶性循环。

(3)加强建设基本农田,实现粮食自给。大力加强水地、梯田和坝地建设,才能逐步实现退耕还林还牧,实现合理利用土地资源。同时,要培肥地力,有机肥与化肥结合使用,种植绿肥,生物养田,把用地和养地结合起来,增强土地生产后劲,充分发挥基本农田高产稳产作用。

### 3 建 议

针对陕北黄土高原地区坡耕地利用现状特征和

存在的问题,其合理开发利用的具体途径与措施是:

- (1)加强工程措施,改善坡耕地立地条件。
- (2)实行合理轮作,保证土地自然肥力。
- (3)加大投资,改善坡耕地生态条件。
- (4)科学种田,集约经营,提高坡耕地生产力。

总之,水土流失是造成并影响坡耕地的最主要因素。因此,进行坡耕地的开发改造利用必须采取各种有效的水土保持措施,因地制宜的改变经营方式,改变坡耕地的农业生态环境,大力推广植树造林。在重视对已退耕坡耕地的治理同时,还必须重视对宜耕坡耕地整治与利用,才能使其成为稳产高产的基本农田,才能重新获得一个山川秀美的西部。

#### 参考文献:

- [1] 郑度,申元村. 坡地过程及退化坡地恢复整治研究——以三峡库区紫色土坡地为例 [J]. 地理学报, 1998, 53(2): 116-122
- [2] 任志远,岳大鹏,等. 陕西省土地利用现状与土地资源合理开发利用研究 [J]. 资源科学, 1999, 21(2): 44-48
- [3] 白景锋,甘枝茂等. 陕西省耕地资源和粮食产量的变化分析与预测 [J]. 国土开发与整治, 1999, 9(3): 27-30
- [4] 朱晓华,张金善. 中国耕地资源动态变化剖析 [J]. 国土资源管理, 2000, 17(4): 4-8
- [5] 彭珂珊. 我国耕地资源严重失衡与摆脱困境之途径 [J]. 国土与自然资源研究, 1995, 1: 24-27
- [6] 樊兰瑛,高慧卿等. 山西省坡耕地资源及其开发利用 [M]. 国土与自然资源研究, 1995, 1: 28-29
- [7] 陕西省土地管理局. 陕西土地资源 [M]. 西安: 陕西人民出版社, 2000
- [8] 陕西省农牧厅,陕西省农业区划委员会. 陕西省种植业资源与区划 [M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1987.

(上接第 61 页)

- [6] (德)R. 赫尔曼. 水文学导论 [M]. 吴平生译. 北京: 高等教育出版社, 1985, 8
- [7] 张晓萍,李锐,赵永安. 基于 GIS 的水土保持林草措施“专家”系统研究 [J]. 土壤侵蚀与水土保持学报, 1998, 4(4): 77-95
- [8] 张健挺,丘友良. 人工智能和专家系统在地学中的应用综述 [J]. 地理科学进展, 1998, 17(1): 44-51.
- [9] 李壁成. 小流域水土流失与综合治理遥感监测 [M]. 北京: 科学出版社, 1995
- [10] 张犁. GIS 系统集成的理论与实践 [J]. 地理学报, 1996, 51(4): 306-313
- [11] Ding Y, Fotheringham A S. The integration of spatial analysis and GIS [J]. Computers, Environment and Urban Systems, 1992, 16: 3-19
- [12] Abel D J, Kilby P J, Davis J R. The system integration problem [J]. INT. J. Geographical Information Systems, 1994, 8(1): 1-12