

# 黄土高原六盘山生态经济圈 功能区规划研究

李壁成 刘德林 张膺 方炫

(中国科学院教育部水土保持与生态环境研究中心 西北农林科技大学, 陕西 杨凌 712100)

**摘要:** 六盘山区位于黄河中上游, 是黄土高原西部天然生态屏障和水源涵养区, 在中国生态环境建设中具有重要战略地位。本区土地资源丰富, 生态环境洁净, 旱作农业潜力大, 草畜业兴旺。六盘山生态经济圈规划了4个功能区和7大特色农业基地产业, 以六盘山国家自然保护区为中心, 加大退耕造林种草与管护力度, 到2015年基本修复六盘山区受损的森林生态系统和灌丛草原植被; 以旱作农业技术体系为支撑, 建立高效可持续发展的生态农业系统和绿色农牧产品基地, 为经济社会发展新农村建设提供良好的生态环境和农业基础。

**关键词:** 黄土高原; 六盘山生态经济圈; 功能区规划

## Functional Regionalization of Eco-economy Circle in Liupan Mountains Region on the Loess Plateau, China

LI Bicheng, LIU Delin, ZHANG Ying, FANG Xuan

(Research Center of Soil and Water Conservation and Ecological Environment, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Education, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** The Liupan Mountains region, located in the upper and middle reaches of Yellow River, is the natural ecological shelter and water source areas of western Loess Plateau, which plays an important role in the eco-environmental construction. There are abundant land resources, undefiled eco-environment, enormous productive potential of dry-land farming and hearty stockbreeding. The eco-economy in Liupan Mountains region has been regionalized to 4 functional areas. The national nature reserves is the centre, where the efforts of protection and returning farmland to forest is reinforced, and the destructive ecosystems of forest, shrub and grass are intend to reconstruct until 2015. The sustainable development and efficient eco-agriculture system and green agriculture and animal husbandry products base will be established based on the technology system of dry-land farming. This work can provide a healthy ecological environment and agriculture basis for the development of eco-society and the construction of new village.

**Key words:** Loess Plateau; Liupan Mountains region; eco-economy circle; functional regionalization

黄土高原六盘山区, 即宁夏固原市及其周边地区, 是回族聚居地区。由于历史和自然环境等原因, 这里地域偏僻, 生态环境恶化, 经济发展缓慢, 曾被称之为“人贫地瘠苦甲天下”<sup>[1~4]</sup>。从1972年的30多年中, 中国科学院等科研院所、高校与地方政府合作, 在该地区先后实施了“农业综合考察与区划”、“‘三西’农业专项计划”、“‘八七’扶贫攻坚计划”、“退耕还林草工程”等, 集中解决这一片的贫困和生态环境问题。目前群众温饱问题已基本解决, 部分农户已致富奔小康, 生态环境明显改善<sup>[5~6]</sup>。在此基础上, 经过深入调查研究和专家反复论证, 宁夏回族自治区人民政府决定: 2006年正式启动“大六盘生态经济圈建设”项目。

### 1 六盘山区在国家和宁夏回族自治区生态环境建设中的战略地位

六盘山区位于黄河中上游, 是黄土高原西部天然生态屏障和水源涵养区, 为我国陆地生态系统的典型地区, 对周边地区的气候、水文乃至农业生产, 都有着重要的影响, 在我国生态环境建设中具有重要战略地位。高高耸立于黄土高原西部的六盘山, 是黄河流域两大支流泾河、清水河的发源地及泾河与渭河的分水岭, 全区水资源总量约 $9.3 \times 10^8 \text{m}^3$ , 为周边地区提供了大量水资源; 同时是阻止西北风沙向东南入侵的天然屏障和绿色长城, 这对于维护陇东、关中灌溉农业高度持续发展, 具有不可替代的作用。为此国家将固原市列入生态环境建设重点区, 将六盘山作为国家天然林保护工

**基金项目:** “十一五”国家科技支撑计划重大项目 (2006BCA01A07)

**作者简介:** 李壁成 (1945 ~ ), 男, 陕西石泉人, 研究员, 博士生导师, 主要从事水土保持、小流域遥感监测与管理、景观生态方面的研究工作。

程, 加大投入, 加快建设, 并取得明显成效。六盘山林区是大六盘生态经济圈的核心保护区, 根据自治区和固原市有关规划, 已采取封禁措施加强森林资源管护和生物多样性保护, 通过建设水源涵养林, 提高森林生态功能和林地质量。同时, 对生活在保护区内的居民实施生态移民和还林还草工程, 在宜林地段进行水源涵养林营造。在保护生态的基础上, 适度发展生态旅游和林药产业。六盘山区包括固原市和中卫市的5县1区、83个乡(镇), 国土总面积16 775 km<sup>2</sup> (图1), 总人口1 868 528人, 为宁夏回族自治区的半壁河山, 无论从生态环境建设和发展区域经济讲, 还是从缩小山区与川区贫富差距, 增强民族团结, 体现共同富裕的社会主义优越性讲, 在区域经济社会发展中都占有重要地位<sup>[7-8]</sup>。

## 2 六盘山区发展生态农业与绿色农牧产品的优势

### 2.1 土层深厚, 耕性良好, 土地资源丰富

六盘山区大部分为深厚的黄土所覆盖, 地势平缓, 耕性良好。其植被分布以海原西华山、南华山经固原须弥山至炭山一线为界, 以南为温带森林草原, 以北为温带干草原, 这实际上就是全新世晚期的近3 000年来的天然植被分布状况。新中国成立以来, 六盘山区核心区固原市总人口虽增长迅速, 人均耕地面积也有所下降。但2000年该区人均耕地面积仍然高达0.40 hm<sup>2</sup>, 为黄土高原和全国平均水平的2.1和4.5倍。丰富的土地资源为该区生态农业的发展提供了广阔的空间。

### 2.2 工业化程度低, 大气、水和土壤污染轻微, 生态环境洁净, 有利于绿色农牧产业发展

宁夏环保部门监测结果(表1)表明: 固原市的废气排

表1 宁夏各地工业废气排放量占有比重(单位: %)

项目	银川市	石嘴山市	中卫市	吴忠市	固原市	宁夏自治区
废气总量	13.5	68.8	6.4	8.5	2.8	100.0
有害物质	18.6	58.5	10.2	8.2	4.5	100.0

放量及废气中的有害物质含量远低于宁夏其他各地市。其中, 废气排放量仅占全区总排放量2.8%, 而废气中的有害物质仅占4.5%。此外, 西北农林科技大学王立祥教授研究发现, 固原市大气主要污染物TSP、SO<sub>2</sub>和NO<sub>x3</sub>平均含量分别为0.040mg/m<sup>3</sup>、0.021mg/m<sup>3</sup>和0.118mg/m<sup>3</sup>, 均低于国家标准值(0.062mg/m<sup>3</sup>、0.050mg/m<sup>3</sup>和0.150mg/m<sup>3</sup>)。这说明固原市大气污染轻, 宜于绿色农业发展。

固原市境内的农田灌溉和畜禽养殖用水, 多为山区地表径流和地下水, 固原市污水排放多顺清水河出境, 检测表明整个清水河流域各检测断面整体水质除pH值稍高外, 其他各项均较黄河中卫段为轻, 属安全水质(表2)。同时, 六盘山区为贫困地区, 化肥和农药投入少, 农田土壤毒害性物质远少于周围地区(表3)。经对固原市不同土类分析, 山地各类土壤尚属清洁水平(表4)。

经对山区原产地的主要粮、油、饲草及特产的枸杞检测, 除枸杞受防治虫害的农药影响外, 粮、油产品和饲草中检得的农药和重金属元素均未超标, 按综合污染指数确定的污染级别除枸杞为2级外, 所有受检测的粮食产品均为1级(表5)。

### 2.3 饲草资源丰富, 畜牧业有着悠久的历史, 具有发展草畜产业的传统优势

六盘山区具有发展草畜产业的资源优势和传统优势。农牧开发历史中, 以牧为主, 农牧兼营的历史经历了3 000多年。司马迁在《史记·货殖列传》中描述当时的六盘山区为“虽与



图1 六盘山区的范围及其在中国的位置

表2 宁夏黄河中卫段和清水河各断面地表水单项污染指数分析

断面	项目	pH	汞	镉	砷	铅	六价铬	氯化物	氯化物	氟化物	总评
黄河中卫段	平均值(ppm)	7.82	0.000 2	0.005	0.031	0.053	0.013	67.23	0.418	0.001	尚属 清洁
	污染指数	0.55	0.02	1.00	0.31	0.53	0.13	0.27	0.22	0.001	
清水河各段面	平均值(ppm)	8.62	0.000 02	0.001	0.004	0.002	0.004	96.61	1.07	0.001	基本 清洁
	污染指数	1.08	0.02	0.2	0.04	0.02	0.04	0.21	0.54	0.00	

表3 宁南山区、固原市与周边城市农田土壤毒害性元素含量(单位: ppm)

地区	农田类型	Hg	Cd	Cr	Pb	As
西安市	粮田(灌溉)	0.917	1.284	55.90	28.10	11.60
	菜地(灌溉)	0.384	0.301	51.00	14.60	13.40
咸阳市	清水灌区	0.028	0.076	34.60	11.60	4.19
	污水灌区	0.032	0.083	42.70	15.50	5.16
兰州市	污水灌区	0.134	0.619	65.20	39.00	12.14
银川市	黄灌区	0.041	0.200	58.60	20.90	11.50
固原市	旱作农田	0.025	0.059	47.70	14.10	8.00

表4 固原市山地土壤污染指数统计分析

土壤类型	单项污染指数								综合污染指数	污染等级	污染水平
	pH	Hg	Cd	As	Pd	Cr	666	DDT			
垆土	0.92	0.76	0.34	0.47	0.78	0.66	0.04	0.01	0.81	2	尚清洁
垆土	0.96	0.56	0.51	0.84	0.71	0.77	0.04	0.01	0.86	2	尚清洁
黄绵土	0.93	0.69	0.32	0.56	0.98	0.53	0.04	0.01	0.85	2	尚清洁
灰土	0.94	0.56	0.26	0.50	0.87	0.52	0.04	0.01	0.84	2	尚清洁

表5 固原市主要农业产品污染指数及污染水平

产品类型	作物种类	单项污染指数							综合污染指数	污染级别	污染水平
		Hg	Cd	Pb	As	GGG	DDT	呋喃丹			
粮食	小麦	0.16	0.10	0.39	0.35	0.28	0.02	-	0.45	1	清洁
	玉米	0.11	0.10	0.26	0.35	0.31	0.03	-	0.46	1	清洁
	荞麦	0.25	0.20	0.02	0.18	0.16	0.08	-	0.21	1	清洁
	洋芋	0.16	0.14	0.25	0.20	0.04	0.00	-	0.21	1	清洁
	谷子	0.15	0.17	0.22	0.21	0.13	0.05	-	0.28	1	清洁
	蚕豆	0.20	0.16	0.03	0.12	0.25	0.09	-	0.46	1	清洁
	扁豆	0.22	0.15	0.10	0.16	0.15	0.02	-	0.38	1	清洁
油料	胡麻	0.15	0.08	0.38	0.24	0.28	0.09	-	0.37	1	清洁
饲草	苜蓿	0.06	0.05	0.26	0.24	0.18	0.10	-	0.20	1	清洁
特种作物	枸杞	0.08	0.03	0.40	0.25	0.68	0.50	0.05	0.55	2	尚属清洁
野生植物	厥菜	0.05	0.03	0.16	0.18	0.05	0.06	-	0.08	1	清洁

表6 六盘山生态经济圈旅游区景区景点

景区	景点
六盘山景区	红军长征纪念亭、六盘山、白云山等7处景点
泾河源景区	老龙潭、二龙河、凉殿峡、北伍家清真寺等13处景点
原州区景区	固原博物馆、原州古城、秦长城、须弥山石窟等11处景点
火石寨景区	火石寨丹霞地貌、将台堡红军长征会师纪念亭、党家岔海原大地震堰塞湖等10处
天都山景区	天都山石窟、南华山、菜园村遗址等5处

表7 六盘山生态经济圈功能区

功能区	面积 (10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> )	比例 (%)	森林覆盖率 (%)	规模
六盘山自然保护区 (I)	6.78	33.6	74.5	国家自然保护区所属11个林场
六盘山外缘建设区 (II)	5.79	28.7	27.4	4县 (区) 13个林场和3个乡镇
南、西华山建设区 (III)	3.89	19.3	13.7	2个林场和1个乡镇
月亮山建设区 (III)	3.82	18.4	5.1	4个林场和1个乡镇

关中同俗，西有美中之利，北有戎翟之畜，畜牧为天下饶”。

加快草畜产业发展，对于推动六盘山区农业增效、农民增收、加快农业结构战略调整具有十分重要的意义。近年来，固原市坚持“生态优先、草畜为主、特色种植、产业开发”的方针，把发展草畜产业列为四大支柱产业之首，以肉



图2 六盘山生态经济圈功能区规划图

牛产业为突破口，采取得力措施，按照“品种优先、技术配套、机制创新、综合示范、产业升级”的发展思路，通过实施《宁南山区草畜产业建设工程》组织开展了肉牛良种繁育体系建设、基地建设、饲草料加工调制、技术服务等一系列举措，有力地促进了固原市草畜产业的快速发展。2007年肉牛饲养量65万头，其中出栏肉牛19万头，分别占到宁夏全区的46.1%和38.3%，基础母牛28.8万头；人工种草面积达300万亩，占全区的50%。2007年农民人均养牛业收入达到106元，草畜产业的发展开辟了农民增收的新途径。2008年，宁

夏回族自治区从实际出发,又制定了草畜产业发展的战略目标,即到2012年,全区牛肉饲养量达到200万头,其中固原市100万头,出栏90万头其中固原市45万头,占全区的50%,平均胴体重达到170kg,牛肉产量15万吨,占肉类总产量的比重达30%,年产值38亿元,占畜牧业总产值的比重达到38%,人工种草达到600万亩,其中固原市300万亩。努力做大做强宁夏草畜产业,跻身于西部肉牛产业先进省(区)。

### 3 六盘山生态经济圈功能区规划

#### 3.1 六盘山生态经济圈功能区规划目标

为加快六盘山区生态与经济建设,宁夏回族自治区人民政府决定:2006年正式启动“大六盘生态经济圈建设”项目,规划建设期为10年,分近期和远期两个阶段。该项目的生态建设目标是:以六盘山国家自然保护区为中心,以云雾山草原保护区和火石寨地质遗迹公园为两翼,通过林业生态工程建设,加大退耕造林种草与管护力度,到2015年基本修复六盘山区受损的森林生态系统和灌丛草原植被。经济建设目标是:扬长避短,发挥地域自然优势,以旱作农业技术体系为支撑,建立高效可持续发展的生态农业系统和绿色农牧产品基地与加工业;以六盘山红色旅游为品牌,拓展生态和风景名胜旅游产业(表6),形成生态建设促进经济发展,经济发展提升生态环境质量的生态经济产业新格局。到2015年每年可新增产值54.29亿元,农民年人均纯收入增加900元;年旅游人数达200万人(次),实现旅游收入6亿元。

#### 3.2 六盘山生态经济圈功能区范围与布局

大六盘生态经济圈建设规划区含固原市和中卫市海原县,包括宁夏回族自治区的5县1区83个乡(镇),总面积 $1.68 \times 10^4 \text{ km}^2$ ,共规划了4个功能区(图2、表7)、7个特色农业基地(优质牧草种植基地、畜牧业基地、马铃薯种植

基地、特色林果种植基地、玉米种植基地、中药材种植基地和小杂粮种植基地)。分为生态工程和生态经济建设两个部分,六盘山区主要为生态工程建设区,包括六盘山自然保护区、固原市和海原县的5个乡镇及30个国营林场,总面积303万亩;黄土丘陵区主要为生态经济产业区,包括固原市和海原县全境(表10)。通过“大六盘生态经济圈建设规划”的实施,宁南山区的生态环境将会步入良性循环,经济社会将发展到一个新的阶段,农村面貌将会有显著改观。毛泽东当年《六盘山·清平乐》的壮丽诗篇,将作为新的文化和精神标志,使六盘生态经济圈闻名国内外。☐

#### 参考文献:

- [1] 李壁成,安韶山,黄占斌,等.宁夏南部山区生态环境建设与科技扶贫战略研究[J].干旱地区农业研究,2002(1):107~110,115.
- [2] 李壁成,李生宝.半干旱退化山区生态农业建设与示范研究[J].水土保持研究,2005,12(3):1~4.
- [3] 侯雪,米文宝,余晓霞.宁夏主体功能区划研究[J].生态经济,2008(12):42~46.
- [4] 中国科学院黄土高原综合考察队.黄土高原地区土地资源[M].北京:中国科学技术出版社,1991.
- [5] 王立祥,王龙昌.发挥我国西部地域资源优势促进农业产业化发展[J].宁夏党校学报,2001,3(1):30~32.
- [6] 李生宝,蒋齐,李壁成,等.夏南部山区生态农业建设技术研究[M].银川:宁夏人民出版社,2006.
- [7] Qian Bin, Li Bicheng. Spatial-temporal and population driving force of land use change in Liupan Mountains Region, Southern Ningxia, China [J]. Chin Geogra Sci, 2008, 18(4): 323-330.
- [8] 李锐,杨文治,李壁成,等.中国黄土高原研究与展望[M].北京:科学出版社,2008.

(上接45页)

环压力的计算带来一定的困难。因此,碳循环压力指数的具体应用还需要进一步研究和完善。☐

#### 参考文献:

- [1] Keeling C D. Climate change and carbon dioxide: An introduction [J]. National Academy of Science, 1997, 94(16): 8273-8274.
- [2] Watson R T, Verardo D J. Land-use change and forestry [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- [3] Canadell J G, Mooney H A. Ecosystem metabolism and the global carbon cycle [J]. Tree, 1999, 14 (6): 249.
- [4] 郑金武. 中国通过各种手段较有效抑制了碳排放[EB/OL]. (2007-10-17). [http://www.edu.cn/ren\\_yu\\_zi\\_ran\\_1130/20071017/t20071017\\_259400.shtml](http://www.edu.cn/ren_yu_zi_ran_1130/20071017/t20071017_259400.shtml).

017/t20071017\_259400.shtml.

- [5] 苏杨.《京都议定书》的前世、今生和未来[J].生态经济,2005(4):8~15.
- [6] Houghton J T, Meira Filho L G, Callander B A, et al. IPCC 1996: Climate change: the science of climate change. Contribution of working group I to the secondary assessment report of the intergovernmental panel on climate change [R]. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- [7] Lal R. Soil management and restoration for C sequestration to mitigate the accelerated greenhouse effects [J]. Progress in Environmental Science, 1999, 1(4): 307-326.
- [8] 查东兰,周德群.地区能源效率与二氧化碳排放的差异——基于Kaya因素分解[J].系统工程,2007,25(11):65~71.