

陕北黄土高原植被区划及与林草建设的关系

邹 厚 远

(中国科学院水土保持研究所, 陕西杨陵 712100)
(水利部)

摘 要: 在陕北黄土高原, 根据植被的地理分布、植物区系背景、环境条件的地理变化及造林种草实践, 从南至北可划分为落叶阔叶林区、森林草原区和干草原、沙化草原区。以延安一线为界, 南部为森林地区, 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。延安一线和长城沿线为两条重要的生态分界线, 就是这两条生态线把陕北黄土高原划分为森林、森林草原及干草原、沙化草原三个植被区。植被区划是造林种草的理论依据之一, 陕北黄土高原的种树种草应遵循这两条生态线, 使其与植被分区相符合。

关键词: 陕北黄土高原; 植被区划; 造林种草

中图分类号: S717.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-3409(2000)02-0096-06

A Study on Correlation Between Vegetation Division and Construction of Forest and Grasslands in Loess Plateau of Northern Shannxi

ZOU Hou-yuan

(Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences
and Ministry of Water Resources, Yangling Shaanxi 712100, PRC)

Abstract: According to the geographical distribution of vegetation, background of plant district, geographical change of the environmental condition, and the practice of afforesting and planting grass, the vegetation can be divided into broad-leaf forest zone, forest-grass and dry grassland zone, desert grassland zone from south to north. On Loess Plateau of northern Shaanxi, there are two important ecological lines: one is nearly in Yan'an city, where the south is forest area, the north is grassland area. Another line is nearly in Great Wall zone, where the south is forest-grass zone, the north is dry and desert prairie. The vegetation division is an important theory basis for afforesting and planting grass, the author suggest that the two ecological lines must be paid a great attention to so as to make practice of planting tree and grass correspond with the rule of vegetation division.

Key words: Loess Plateau of northern Shaanxi; vegetation division; afforestation and planting grass

植树种草, 绿化荒山, 是治理水土流失, 改善生态环境, 根治黄河水患的治本措施。在江总书记关于“再造一个山川秀美的西北地区”的号召下, 和朱总理指示的鼓舞下, 陕北黄土高原的造林种草、改善生态环境建设即将步入一个快速发展的新时期。植被区划是造林种草的理论依据之一, 现将我们根据多年调查研究提出的陕北植被区划意见介绍如下, 以

供参考。

1 关于植被区划的几种论点

黄土高原植被区划问题, 以对陕北黄土高原研究较多。由于陕北黄土高原(泛指陕西北部榆林和延安两地、市及渭北山地等)处在黄土高原中心地区, 该地区的植被可以看作黄土高原植被缩影, 故弄清

* 收稿日期: 2000-04-03

国家“九五”科技攻关专题(96-004-05-13)。

该地区植被的分布, 对解决黄土高原植被分区问题具有指导意义。

陕北黄土高原是陕西省草原区和森林区的分界所在, 这一点基本无争议; 但分界在哪里? 意见分歧很大。在 30 年代, 有人从植物区系出发, 以油松分布北界为依据, 提出长城一线以北为草原区, 以南为夏绿林区的见解; 有人根据黄土中孢粉分析资料, 认为秦岭北坡以北皆为草原区, 以南才有森林的看法。近 40 年来, 先后有人提出关中以北, 长城以南地区的多种分区界限。1980 年出版的《中国植被》一书根据多数学者的意见做出草原和森林大致以延安为界的结论。近 10 多年来仍然存在几种不同观点, 有人认为陕北大部以至全部应属于森林区, 根据是该地区靠近华北, 植物区系, 植被类型相似, 至今各处有踪可见; 有人认为森林区为森林气候, 森林气候下不容

草原出现; 有人认为即使有草原出现, 也仅是森林破坏后正在恢复中的草原阶段; 有人根据这一地区 40 多年来农林牧生产实践, 认为无论过去如何, 现实是陕北存在相当广泛的草原。

2 植被分区

根据多年调查研究, 结合造林种草成功和失败的实例, 我们认为陕北黄土高原草原区和森林区的分界以延安一线为宜; 分界线从延长起, 经延安至砖窑湾—永宁—义正止。在该线以北的草原区可再划分为森林草原区和干草原、沙化草原区; 两者的分界为长城—白于山一线; 以南为森林草原区, 以北为干草原、沙化草原区(见图)。依据是:

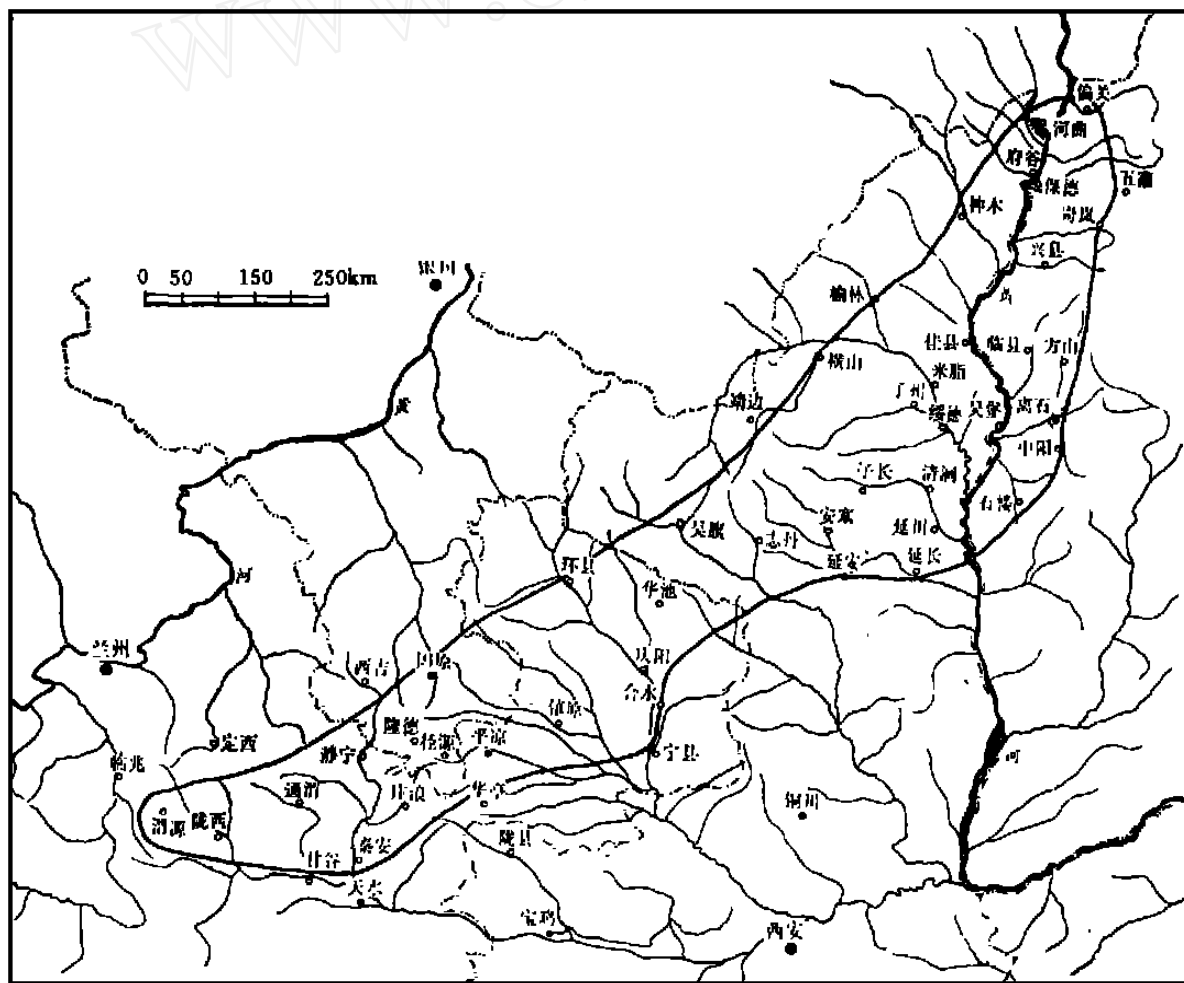


图1 黄土高原森林草原地区范围图

2.1 植被的地理分布

除油松林、侧柏林、杜松林、山杨林、辽东栎林等在延安一线以北局部地方(沟道及梁峁阴坡半阴坡

下部)有片断零星分布外, 森林主要集中分布在延安以南的桥山、黄龙山和崂山等土石低山丘陵。在延安以南几个主要的森林群落中, 侧柏林主要分布在阳

坡半阳坡,白桦林主要分布在阴坡半阴坡,辽东栎林、山杨林、油松林主要分布在阴坡半阴坡,但阳坡半阳坡也有分布,而且从平地、坡麓可一直到梁顶山脊。

灌丛在延安以北主要是白刺花、黄蔷薇、沙棘、虎榛子、丁香等灌丛,其中白刺花、沙棘灌丛能生长在梁峁阳坡半阳坡,黄蔷薇、虎榛子、丁香等灌丛则生长在沟道和梁峁阴坡半阴坡。而胡枝子、连翘、黄栌、荆条、酸枣等灌丛仅见于延安以南地区。

草甸中除白羊草草甸在延安以北有较广泛分布外,基本上都集中分布在延安以南地区。

草原主要分布在延安以北地区。其中以长芒草、芨芨草、铁杆蒿草原分布最广,百里香草原次之,再次为厚穗滨草、兴安胡枝子、冷蒿、糙隐子草、草木樨状紫云英、宿根早熟禾、大针茅、白草、茵陈蒿等草原群落。在延安以南天然植被现今保存较多之处(如黄龙山、桥山次生林区),虽也有长芒草、芨芨草、铁杆蒿等草原分布,但长芒草草原仅分布在路边、田埂及林缘植被破坏严重的地方,芨芨草、铁杆蒿草原则分别见于植被严重破坏的局部阳坡和阴坡处;而在天然植被几乎完全破坏的地方,长芒草草原分布虽然较广,但却是森林破坏后的一种植被退化性次生现象。在延安以北,上述草甸草原、典型草原均广泛存在。在延安以南则仅见有长芒草、芨芨草、铁杆蒿等草甸草原,而百里香、冷蒿、大针茅等典型草原完全不见于延安以南地区。

概括而言,森林主要分布于延安以南,延安以北仅在局部水分条件较好处,才有森林;灌丛在延安一线南北皆有分布,但仍以延安以南为主;典型草甸除白羊草草甸在北部有较广泛分布外,主要分布在延安以南;草原则在延安以北占据绝对优势;在延安以南林区,凡森林、灌丛、草甸发育茂盛北方,见不到草原群落的存在。由此可见,从植被的分布与组合来看,延安一线以南属于落叶阔叶林区,以北属于草原区。

在延安以北草原地区,根据植被分布与组合的不同,以长城沿线府谷、神木、榆林、横山和白于山、靖边南端、吴旗西北部一线为界,以南为森林草原区,以北为干草原、沙化草原区。在此线以南的森林草原区,沟道和梁峁阴坡半阴坡见有一些森林类型,而此线以北地区森林则完全绝迹,仅在沟道和梁峁阴坡半阴坡见到蕤核、白芨梢灌丛分布,南部广泛分布的白羊草草甸在这里亦不见有生长。草原在该线以北分布较广,占居绝对优势地位;草原类型南北也有很大不同,以南地区不仅有广泛分布的长芒草、芨

芨草、铁杆蒿等草原,而且这些草原建群种常与草甸建群种白羊草组成各种草甸(化)草原和草原(化)草甸,以及不同类型的草原群落中常间杂或多或少的灌木种,构成灌木草原。因此,该线以南地区的植被在外貌上具有一种独特的由森林、灌丛、草甸、草原及草甸草原、灌木草原等组成的以草原为主的森林草原景观;而该线以北地区不仅缺少含有白羊草的草甸草原及灌木草原,且长芒草草原发育差,植株个体矮小,群落盖度小和种类成分缺少,草群生物量降低等等,而芨芨草、铁杆蒿草原仅在梁峁阴坡下部和干涸沟底有少量分布,占主导地位的是百里香、冷蒿草原。在沙化草原上,多为沙柳、乌柳、白沙蒿、黑沙蒿、沙米、沙竹、牛心朴等为优势的沙生植被。

此外,在森林草原区和干草原区之间还有一较狭窄的灌丛草原区。其植被特征是在沟底和梁峁阴坡半阴坡仅见灌丛的分布,而不见森林。

2.2 植物区系背景

据统计,陕北黄土高原有蕨类植物和种子植物105科,374属,790多种,其中蕨类植物4科6属7种,裸子植物3科4属7种,被子植物98科364属770多种。以延安为界,其南部有105科362属760多种。北部有74科233属450多种。该区790多种植物中,有木本植物260多种,其中南部有250多种,北部仅有80多种。木本植物中,南部有乔木近100种,藤本近30种,北部乔木仅21种,藤本6种,许多南部常见而北部没有或罕见的乔灌木和藤本种类,皆为典型的中生植物。一些从南至北分布比较广泛的乔灌木种类,皆具有比较强的抗旱力,如油松、侧柏、杜松、河北杨、旱柳、白榆、杜梨、臭椿、栒子、蕤核、山杏、山桃、白刺花、文冠果、河朔葵花、沙棘、白芨梢等等。主要见于北部抗旱力强的灌木种类,有娥氏小檗、锦鸡儿、矮卫茅、截萼枸杞等。

该区植物区系属中国日本森林植物亚区,华北省,由于西北部接近干草原,所以区系中华北成分愈向西北愈趋减少,而干草原成分却愈趋增多,这一点以延安南北两部分表现最为明显。延安以南以华北成分为主,如油松、白皮松、刺柏、白桦、辽东栎、槲栎、椴、槭、小叶杨、旱柳、臭椿、白榆、杜梨、黄蔷薇、酸枣、荆条、文冠果、丁香、胡枝子、黄芩草、大油芒等等。还有欧亚森林植物区系成分,如山杨。同时,干草原成分比较多,如喜暖的亚洲中部草原成分长芒草,属东亚成分的一些喜干暖种类,如白羊草、芨芨草、铁杆蒿、茵陈蒿、兴安胡枝子、细叶胡枝子、中国委陵菜等;蒙古草原成分的大针茅、厚穗滨草、糙隐子草、晚熟闭穗、荻草、甘草、麻黄、矮锦鸡儿、冰草、百里

香、二裂叶委陵菜等。延安以北华北成分明显减少,而干草原成分则有增加,主要的还有蒙古冰草、冷蒿、芨芨草等。

2 3 环境条件的地理变化

陕北黄土高原植被分布规律是与当地气候、土

壤分布相关的(见表 1)。就气候而言,延安以南年降水量达 530~ 730 mm,干燥度 1. 5,属半湿润气候,森林能正常发育。延安以北与长城沿线、白于山以南之间的地区,年降水量为 445~ 596 mm,大部分地区为 450~ 550 mm,干燥度 1. 5~ 2. 0,属半干旱气

表 1 陕北黄土区植被分布与气候、土壤关系

植被分区名称	长城沿线、白于山以北 干草原、沙化草原区	长城沿线、白于 山灌丛草原区	延安一线以北 森林草原区	延安一线以南 落叶阔叶林区
年均温/	6~ 8	7~ 8	8~ 10	8. 6~ 13
10 积温/	< 3000	< 3000	3400~ 3600	3000~ 5012
极端最低温/	- 2. 5~ - 32. 7	- 24. 2~ - 27. 3	- 19. 0~ - 23. 6	- 17. 0~ - 26. 3
无霜期/d	135~ 155	145~ 160	160~ 196	145~ 224
年均降水量/mm	316~ 400	400~ 557	445~ 596	530~ 730
干燥度	2. 0~ 2. 27	1. 5~ 2. 0	1. 5~ 2. 0	1. 5
土壤	轻黑垆土, 沙土	轻黑垆土	普通黑垆土	灰褐土和褐土, 灰褐土为主, 洛川塬为黏黑垆土
土壤水分	土壤水分年循环补偿 严重亏缺区	土壤水分年循环 补偿亏缺区	土壤水分年循 环补偿亏缺区	土壤水分年循环补偿或 基本补偿区

候,在丘陵地形的影响下,森林仅能在沟道和梁峁阴坡半阴坡中下部生长,广大地区为草原占据;长城沿线、白于山以北地区,年降水量降至 316~ 400 mm,干燥度达 2. 0~ 2. 27,属干草原气候,森林及灌丛已不能正常生长,只有草原得以广泛发育,风沙地区则广泛生长着沙生植被。在长城沿线、白于山附近地区,由于年降水量低于以南的森林草原区,大部分地方为 400~ 450 mm,这里的沟道和梁峁阴坡半阴坡水分条件已能满足森林的生长,但有的灌还能正常发育。

2 4 造林种草实践

40 多年来造林实践反复证明,在延安以北森林草原区,比较耐旱的小叶杨只能在沟底及沟坡下部正常生长,在梁峁坡营造的只能生长成不正常的“小老树林”。耐旱的油松、侧柏亦仅能在沟道和梁峁阴坡半阴坡下部得到较好发育。许多栽培杨树品种在延安以南能正常生长成林,而在延安以北仅能生长在平川地。从北美引入的刺槐在这里生长比较适应,但已是生长的北界,适宜环境为沟道和梁峁阳坡半阳坡下部。该区灌木引种成功的较多,主要有山杏(小乔木)、山桃、沙棘、连翘、胡枝子等,其中胡枝子只能在沟道和梁峁阴坡半阴坡正常生长,连翘以在东、西坡中下部生长为宜,山杏、山桃、沙棘耐旱性较强,能生长在干旱阳坡中下部,但也不能超出灌丛草原区之外,在干草原区营造的山杏林成为“小老树林”。但从草原区引种的柠条锦鸡儿在各处生长发育较好,为黄土丘陵区适应性最强的造林树种。几十年

种草实践也证明,为什么至今在生产上还没有一个好的禾本科牧草种,就是因为科研上引种的主要为中生、产量高的禾本科牧草,而该地区宜草地则为宜于旱生和旱中生禾草生长的生境。所以该地区今后应以建设旱生和旱中生牧草带为目标。造林种草实践证明,由于水分条件限制,延安以北地区属于草原,自东南向西北依次为森林草原、灌丛草原和干草原、沙化草原,如把延安以北地区划入森林区,势必会给林业生产带来困难。

而在延安以南森林区,40 多年林业生产实践证明,一方面各次生林区通过封山育林,各处恢复起来大片大片的油松林和杨、桦、栎等落叶阔叶林,且成功的人工栽培油松林,华北落叶松林、刺槐林、核桃林等等。另一方面在一些生产粮食的塬区及其边缘,不少栽培品种杨树林、花椒林、柿树林、桑树林以及苹果园、梨园得到了发展。很显然,把这一地区划入森林草原区,认为陕北大部分地方不适宜森林生长,而只能以草灌为主,不论在理论或实践上也都是站不住脚的。

根据以上陕北地区植被分区的主要标志,经多年的调查研究,我们对黄土高原植被提出如下分区意见(见图 1):东从山西偏关起,经五寨、岢岚二县南部,沿兴县、临县及方山、离石、中阳三县西部,到石土娄西北部;东北从偏关过黄河,到陕西府谷、经神木、榆林、横山、靖边四县南部及吴旗县,再沿甘肃华池、环县南部,经宁夏固原南部、西吉东南部,止于甘肃静宁;西南从甘肃渭源起,经陇西、通渭、甘谷北

部 天水西北角、秦安、庄浪、平凉、宁县西北部、合水西部、华池南部、再沿陕西志丹南部、延安北部、延长西北部、过黄河与山西石楼相连,此线范围内为黄土高原森林草原地区。该地区东南为落叶阔叶林地区,西北为典型草原和荒漠草原地区。以上森林草原地区位于北纬 34°45' 至 39°30', 东经 104° 至 111°45', 跨纬度 4°45', 经度 7°45', 处于黄土高原中心部分,面积达 9.7 万 km², 绝大部分属黄土丘陵沟壑区,是黄土高原水土流失最严重的地区,也是林草建设任务最繁重和最艰巨的地区。

3 结 论

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、沙化草原区。以延安一线为界,以南地区为落叶阔叶林区,以北为草原地区;再以长城沿线为界,以南为森林草原区,以北为干草原、沙化草原区。所以,延安一线和长城沿线为两条重要的生态分界线,就是由于两条生态线,把陕北黄土高原划分为三个植被区即森林区、森林草原区和干草原、沙化草原区。为了保证这一地区造林种草的成功,应以这一地区的植被区划和这两条生态线作为重要的理论依据之一。

参考文献

- 1 中国植被编辑委员会 中国植被[M] 北京: 科学出版社, 1980
- 2 侯学煜 中国的植被[M] 北京: 人民教育出版社, 1960
- 3 陕西省林业科学研究所[M] 陕北木本植物图志 1981
- 4 杨文治 黄土高原土壤水分状况分区(试拟)与造林问题[J] 水土保持通报, 1984, (2)
- 5 邹厚远, 梁一民 陕北黄土区植被区划的初步研究[J] 植物学报, 1980, (4)
- 6 邹厚远, 李玲 陕北杏子河流域森林草原区的植被特征[J] 西北植物学报, 1991, (5)

附: 植物中名拉丁名(按文中出现顺序)

油松 *Pinus tabulaeformis*
侧柏 *Platycladus orientalis*
杜松 *Juniperus rigida*
山杨 *Populus davidiana*
辽东栎 *Quercus liaotungensis*
白桦 *Betula platyphylla*
白刺花 *Sophora viciifolia*
黄蔷薇 *Rosa hugonis*
沙棘 *Hippophae rhamnoides*
虎榛子 *Ostrya davidiana*
丁香 *Syringa oblata*
胡枝子 *Lespedeza bicolor*
连翘 *Forsythia suspensa*
黄栌 *Cotinus coggygria*
荆条 *Vitex chinensis*
酸枣 *Zizyphus sativa*
白羊草 *Bromus inermis*
长芒草 *Setaria bungeana*
芡蒿 *Aster ageratoides*
铁杆蒿 *Aster sacrorum*
百里香 *Thymus mongolicus*
厚穗滨草 *Aeluropus laticarpus*
兴安胡枝子 *Lespedeza dahurica*
冷蒿 *Aster frigida*

糙隐子草 *Cleistogenes squarrosa*
草木樨状紫云英 *Stragalus mollis*
宿根早熟禾 *Poa sphondyliodes*
大针茅 *Stipa grandis*
白草 *Pennisetum flaccidum*
茵陈蒿 *Aster capillaris*
沙柳 *Salix mongolica*
乌柳 *Salix cheilophila*
白沙蒿 *Aster arenaria*
黑沙蒿 *Aster ordosicus*
沙米 *Agrophyllum squarrosum*
牛心朴 *Cynanchum hancockianum*
河白杨 *Populus hopeiensis*
旱柳 *Salix matsudana*
白榆 *Ulmus pumila*
杜梨 *Pyrus heterophylla*
臭椿 *Ailanthus brevicaudata*
木槲 *Cotoneaster acutifolia*
蕤核 *Prinosia uniflora*
山杏 *Prunus amurensis*
山桃 *Prunus davidiana*
文冠果 *Xanthoxeranthus sorbifolia*
河朔葵花 *Wikstroemia chamedaphne*
白芨梢 *Buddleia alternifolia*

娥氏小檗 *Berberis verna*

锦鸡儿 *Caragana microphylla*

矮卫茅 *Euonyma nanus*

截萼枸杞 *Lycium truncatum*

白皮松 *Pinus bungeana*

刺柏 *Tuniperus chinensis*

檫栎 *Qureus dentata*

椴 *Tilia mongolica*

槭 *Acer ginnala*

小叶杨 *Ponulus sinonii*

黄菅草 *Themeda triandra* var. *japonica*

大油芒 *Spodiopogon sibiricus*

细叶胡枝子 *L espedeza hedysaroides*

中国委陵菜 *Potentilla chinensis*

矮锦鸡儿 *Caragana pygmaea*

冰草 *Agropyron cristatum*

二裂委陵菜 *Potentilla bifurca*

蒙古冰草 *Agropyron mongolica*

芨芨草 *Achnatherum splendens*

刺槐 *Robinia pseudoacacia*

柠条锦鸡儿 *Caragana korshinskii*

华北落叶松 *Larix gmelini* var. *principis-rupprechtii*

核桃 *Juglans regia*

柿 *Diospyros kaki*

桑 *Morus alba*

(上接第 57 页)

划, 科学预测, 防患于未然。宏观的科学管理, 包括对现有成果的评议推广、评价指标的标准化和规范化等, 当前, 生态农业建设已发展到新的阶段, 在黄土高原重点流域的整治、资源环境的管理、流域健康诊断指标的确定等在运行机理方面都取得了显著成果, 有待普及和推广; 对资源环境整治过程中的一些科学概念、名词、计量单位、计算方法、设计规范等也需要必要的标准化和规范化。

从黄土高原整个治理工作来看, 存在的主要问题有: (1) 规划不完善, 对当前与长远、局部和整体流域与地区缺乏通盘考虑; (2) 措施单一, 论证很少, 选择方案欠客观, 长官意志色彩浓厚; (3) 忽视工程质量标准, 盲目追求大型性和观赏性, 其后果是留下隐患或造成浪费; (4) 没有统一的设计规范和判别标准, 因而常发生人为因素的设计混乱和判别失误; (5) 管理不善, 人为破坏严重, 对资源环境整治缺乏统一管理, 地方部门各自为政, 互相关照很少, 造成不必要的重复工作和浪费。

因此, 运用科学的方法和技术, 进行农业生态经济理论研究及其“专家”系统的构建, 建立科学管理体系, 将有利于黄土高原资源环境的管理和开发及生态农业建设的顺利进行。

参考文献

- 1 卢宗凡, 梁一民, 等. 中国黄土高原生态农业[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1997
- 2 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
- 3 张晓萍, 李锐. “专家系统”在水土保持与农业中的应用和展望[J]. 水土保持通报, 1998, (7)
- 4 焦锋, 杨勤科, 等. 燕尔沟流域土地利用及合理利用途径初探[J]. 水土保持通报, 1998, (7)
- 5 贾克平. 有关我国农业、山区建设和自然资源问题的研究[J]. 农业环境和发展, 1998, 15(1)
- 6 山仑. 黄土高原治理与黄河断流问题[J]. 水土保持通报, 1999, (2)
- 7 陈法扬. 水土流失是中国的头号环境问题[J]. 水土保持通报, 1999, (4)

4 农业生态经济专家系统理论和构建

长期以来, 农、林、牧用地比例失调, 农业生态系统层次拟序关系错乱, 是黄土高原农业生态经济系统总体功能低下的主要原因, 导致生态环境严重恶化和资源环境管理不利局面。把握农业生态经济发展的理论和及“专家”系统建立的方法, 对于农业经济的发展和生态环境的管理和建设至关重要。

农业生态经济“专家”系统, 是综合资源管理及地理信息系统之间的内在联系, 利用 GIS 的基本原理、方法以及计算机软件系统, 完成对资源空间数据和属性数据的采集、存储、管理和分析, 研究资源环境的综合特性、影响因子的空间特征, 为管理部门合理利用自然资源提供决策服务。

根据农业生态经济“专家”系统运行机制与针对对象, 从资源的合理利用和环境整治的角度出发, 建立资源评价模型, 与地理信息系统强大的数据库及管理功能相结合, 在规范化的指标体系下, 通过大量数据采集和处理, 借助专家经验, 进行数据分析, 直接为黄土高原生态农业建设提供规划和治理依据。