

中国农牧交错带环境恶化态势探析

杨慧霞¹,冯佰利¹,李海华²

(1. 西北农林科技大学 农学院,陕西 杨凌 712100;2. 西北农林科技大学 教务处,陕西 杨凌 712100)

摘要:农牧交错带是国家实施西部大开发的重点区域,通过建国 50 多年的艰苦努力,已经成为一条经济产业带,生产了大量的煤炭、石油、天然气和农牧产品支持国家的经济建设,并对西部地区经济发展具有重要的带动作用。通过大量的资料分析工作,按照典型剖析、专题研究、总结提高的基本思路,分析了农牧交错带在国家经济建设中的地位与作用,探讨了在西部大开发中生态环境失衡的主要因素。

关键词:农牧交错带;生态环境,环境恶化;因素分析。

中图分类号:X 21 文献标识码:A 文章编号:1008-5831(2005)04-0022-04

Analysis of Degraded-environment Situation in Interlaced Regions of Agriculture and Pasturage of China

YANG Hui-xia¹, FENG Bai-li¹, LI Hai-hua²

(1. College of Agronomy, Northwest A & F University, Yangling 712100, China;

2. Office of Educational Administration, Northwest A & F University, Yangling 712100, China)

Abstract: This article discusses the status and function of interlaced regions of agriculture and pasturage in national economic development, and analyzes the main factors that lead to unbalance of the ecological environment in western China. The result shows that it is the important economic industry zone of China and the adjustor of ecological environment, also it points out the restrictive factors include: (1) the low quality of soil texture and infertile; (2) the frequent natural disaster; (3) the sparse vegetation; (4) the low out of primary production; (5) the unreasonable economical structure, etc.

Key words: interlaced regions of agriculture and pasturage; ecological environment; deteriorated environment; factorial analysis

一、农牧交错带的战略地位

在国家高度重视西部的发展和战略重点向西推进的今天,西部面临着前所未有的发展机遇^[1]。农牧交错带作为一个十分敏感的区域,加快其生态环境建设,对遏止西部地区的生态环境恶化的趋势和改善全国的生态环境将发挥重要作用。为此,治理农牧交错带生态环境在 21 世纪则显得十分重要,农牧交资源巨大的市场,无疑为东中部地区结构升级和产业转移提供了极其有利的条件,由于农牧交错带具有东西部之间过渡带、国家生态安全带、能源矿产基地带、农林牧系统最佳地带、经济发展的第二条黄金带的特殊地位,它对于扩大内需,推动国民经济增长,东中西部地区协调发展,最终实现共同富裕,加强民族团结,维护社会稳定和巩固边防,都具有重要的意义^[2-3]。农牧交错带要发展,必须从全国大局考虑,摆脱狭小的局部利己意识,实现资源共享和环境协调,以促进国民经济的发展。

2002 年,党中央和国务院开始实施西部大开发的

战略决策,表明我国十分重视西部的发展。其实自西汉起我国已经先后进行了五次西部大开发^[4],每次都对社会经济发展发挥了作用。由于农牧交错带绿色的不断消失,沙漠化的不断蔓延,严重威胁当地人民的生命和国土安全,并制约国民经济的发展,从 1952 年至 2002 年,已发生了 100 余次沙尘暴,2000 年至 2002 年袭击北京近十次。影响范围达 250 万 km²,一次又一次敲响了沙漠化向京城走来的警钟^[5]。黄河多次出现断流,1997 年达 226 天,更多的河流,是步罗布泊的后尘;2000—2001 年旱灾、蝗灾为近十年所罕见^[6]。面对如此触目惊心的事实,农牧交错带生态环境的恢复与重建则显得刻不容缓、任重道远。

农牧交错带位于我国中西部交界处,绝大部分属于西部地区,东起大兴安岭西麓,经内蒙古东南、冀北、晋北,西至陕北、鄂尔多斯高原、兰州盆地,属东西部山地河谷农牧交错带。土地面积 0.44 亿 hm²,人均土地面积 1.68hm²,人均耕地面积 0.33 hm²。农牧交错带是我国北方农区与干旱半干旱土壤的过渡地带,

年降水量在 350 - 450mm,湿润系数为 0.3 - 0.8。行政区划涉及青、甘、宁、陕、晋、蒙、冀、辽、吉等省(市区)的 18 个地区(市盟),117 个县(市、区),区内厚层的黄土堆积和黑土覆盖形成蔚然壮观的黄土高原和东北黑土地,为世界所罕见。农牧交错带解决了相邻地区 1 亿多人的吃饭问题,油料、棉花、烤烟、苹果、酥梨、甜菜等生产基地提高了农民的收入,畜牧业生产历史悠久,商品率较高,草场资源丰富,畜禽良种繁多,畜产品加工有一定的基础,满足京津等大中城市人民之需。在 21 世纪,农牧交错带蕴藏巨大的潜力,既是我国最大的能源化工基地,又是黄河、长江的发源区,同时还是我国重要的草业和畜牧业基地,该区的发展直接关系到西部大开发的成败。

二、农牧交错带生态环境恶化的主要因素

(一)土壤基质的不稳定性与贫瘠性

土壤是侵蚀的对象,又是影响径流的因素。农牧交错带土质结构疏松,在内营力和外营力的作用下,易受土壤侵蚀^[7-9]。黄土高原土壤侵蚀面积 43 万 km²,严重的水土流失面积 28 万 km²,最为严重的粗沙区面积 15.6 万 km²。由于降水量少,黄土层疏松,在暴雨强烈,地形破碎的条件下,年均侵蚀模数 0.5 - 1 万 t/km²,高的可达 2 万 t/km²。河流泥沙量居世界诸大河流之首。黄土高原的降水量不仅年际变化大,而且每场降雨之间侵蚀量差异非常大,流域内年度径流与侵蚀产沙量往往决定于几场暴雨,大量侵蚀主要发生在 6 - 9 月,有时一次高强度的降雨产生的土壤侵蚀占全年的侵蚀量的 50% 以上。农牧交错带经常受到风力侵蚀,近三年来,共发生沙尘暴近 40 次,2002 年我国出现 7 次大的沙尘暴,横扫我国甘肃、内蒙、宁夏、山西、陕西、河北、天津、北京 8 省(市区) 140 万 km²,耕地 28.5 万 hm²,草地 236 万 hm²,总人口 1.3 亿。辖区土地贫瘠,生产水平低,大部分耕地有机质 N、P 含量低,豆类作物和饲草比重小,土壤水肥转化率低,农作物产量 100 - 200kg/667m² 达 2/3 以上,长城沿线风沙区粮食单产为 59kg/667m²,个别地区只有 15kg/667m²^[10-14]。

(二)气候因子时空异质性与自然灾害的频发性

农牧交错带由于自然因素和人为因素的影响,生态环境恶劣,自然灾害频发,这是限制草地利用和畜牧业生产的重要因素。因自然灾害的影响,直接威胁到辖区内人民生命财产的安全。例如:内蒙古中东部的锡林郭勒、赤峰、通辽、兴安、呼伦贝尔受雪灾农牧户达 48.32 万户,受灾人口为 257 万人,受灾草场面积 2 805.3 万 hm²,受灾牲畜 2 322.9 万头,因灾死亡牲畜 38.4 万头(只),有 29 人在暴风雪中死亡;锡林郭勒盟有 2.59 万户,10.15 万人被大雪围困,318.11 万头(只)牲畜采食困难^[15]。目前农牧交错带危害比较严重的自然灾害有以下几种形式:(1)干旱。农牧交错带降水量在 300mm 左右,在西北荒漠地区气候十分干旱,年降水量低于 150mm,有的不足 50mm^[16],该区干燥多风,风力强劲,易造成干旱。例如,陕甘宁青蒙旱期从 1964 年 11 月 - 1965 年 4 月的 171 天内平均降水量只有 26mm,冬小麦从出苗、越冬、返青至拔节、抽穗期,作物水分供需比仅为 14%;5 月份正当小麦拔节、抽穗、扬花和套种作物播种出苗的关键需水期,月

降水量仅 9mm,水分供需比 1.5% - 11.1%,6 月冬小麦成熟期,降水量 15.8mm,水分供需比平均 9.1%,严重的干旱造成小麦歉收,部分甚至绝收。1980 年在陕甘宁青蒙,则由于长时间的水汽来源不足而干旱少雨,于是形成了大范围的干旱形势,该年是建国以来因旱粮食减产最多的一年,减产粮食 333.7 万 t,陕西从 1979 年 9 月 - 1980 年 5 月连续“双百日”大旱,毒日炎炎,土地龟裂,原区作物全部枯死,等等。(2)暴雨。降雨是气候因子与土地资源关系密切的一个因子。由于辖区处于季风控制范围之内,多年由于冬、夏季风周期性的进退和交规划变化,使得雨季降雨集中,且多暴雨,降雨强度大,汛期降雨量约占全年降雨量 60% - 70%,日降雨量曾有 700 - 800mm 的记录,特大的暴雨最易造成洪害。加之在农牧交错带最典型的梁峁沟壑地貌,林草覆盖率低,地表裸露。一场暴雨则造成洪灾,并次生出滑坡、泥石流和水土流失灾害,冲毁山庄农田、堤坝及交通、通讯等设施,吞没人、畜财产。(3)土地沙化。农牧交错带沙化耕地和沙化荒地的面积呈持续增长的趋势,近年来沙化土地面积大,分布广,治理难度很大。例如长城沿线风沙区的沙地面积达 1.2 万 km²,占总面积的 23.17%,流沙覆盖率达 65% 以上,内蒙古 60 年代有草原 8 200 万 hm²,如今只剩下 3 876 万 hm²,科尔沁草原、鄂尔多斯草原均已基本沦为沙地,呼伦贝尔草原和锡林郭勒草场正以每年 9 万 hm² 的速度沙化。今天的内蒙古,2/3 的农田被沙丘包围,随时有被吞噬的危险^[17]。(4)大风和沙尘暴。大风是在一定的环流和天气条件下发生的,一年四季均可产生,而且在不同季节造成不同损失,在春夏季大风可加剧土壤蒸发失墒,在秋季可使作物严重减产,在冬季可加重越冬作物冻害。严重时可直接造成人、畜生活困难甚至死亡。例如:2000 年一年 12 次的沙尘暴造成的经济损失达 5.64 亿元人民币^[18-21]。(5)水土流失。农牧交错带水土流失蔓延的趋势在局部有所缓解。但水土流失在根本上没有改变,还有加重的趋势。例如在陕北、陇东和晋西等地,地面切割破碎,沟道密度 5km/km²,地形坡度陡,侵蚀极为强烈,年侵蚀量在 2 000t/km² 以上。陇东地属于黄土梁状丘陵,植被稀少,面蚀、沟蚀严重,水土流失强烈,年侵蚀量在 5 000t/km²,沟面多滑坡和泻溜。另外,大部分地方处于干旱草原区,土层薄、肥力低、降水少、水土流失严重。又如伊克昭盟十大孔内由于降水量少,年平均输沙漠数 2 000 - 5 000t/km²,若遇上特大暴雨输沙量可达 30 000 - 40 000 t/km²。在暴雨作用下,沟头溯源侵蚀、沟床下切、侧蚀、岩溶、侵蚀均很严重,重力作用下的陷穴、泻溜、崩塌,往往形成泥石流。准格尔全旗县沟壑纵横,千孔百疮,由于掠夺式的经营,破坏林草资源,全旗水土流失面积 6 万 hm²,流失有机质 1 500t,折合氮素 3 000t^[22]。

(三)土地的镶嵌性与多样性

土地是由地质、地貌、气候、土壤、植被等多种自然要素组成的自然综合体。辖区内地质结构独特,有盐碱化草地、草原带沙地、丘陵山地、黄土高原、东北低山丘陵和漫岗丘陵区等。这些地貌单元本身形成镶嵌的斑块结构,又与乡村、城镇、厂矿、农田、森林、草场、河流形成镶嵌斑块结构。

(四) 植被的非均质性与波动性

农牧交错带自然资源植被的地理格局是植物与环境长期进化和自然演替的结果。辖区内森林覆盖率低,特别是宁、青覆盖率只有0.3%和0.9%,远远低于全国16.55%的水平,而且植被类型单一,景观单调,植被易受外界因子干扰,波动性大,恶化生态环境^[23]。以内蒙古额济纳旗为例,内蒙古额济纳旗总面积11.4万 hm^2 ,近90%的土地是戈壁和沙漠,年均降水量只有41.3mm,蒸发量却高达3700mm,从有关专家多年的研究额济纳旗天然荒漠绿洲群落结构组成结果来看,绿洲的植物种类普遍缺乏,所选择的8个具有代表性地方中,最多的有5种植物,最少的只有1种植物,大多样地为2-3种植物^[24]。其中胡杨、红柳为绿洲群落结构组成中的绝对优势种,少数样地虽有多年生草本植物伴生,同株数和多度所占的比重较大,但覆盖度均很低。植被覆盖率降低和地表裸露增大是草原退化的表现特征,另一表现特征是植物个体小型化和群落植物种类数目下降,草的高度降低,致使草场的退化率高于全国水平。再一表现特征为生物灾害的影响,大量的昆虫啃食牧草,严重破坏草场土壤结构和植物根茎,在家畜过牧和昆虫活动下,优良的牧草因过度啃食而不能恢复,原来以优质牧草为优势种的草地演变为以毒、杂草为优势的植物群落,如棘豆、碎巴草、狼毒等,这类植物不但没有利用价值,而且使家畜误食后中毒,甚至死亡。如青海省玛多县鼠害造成草场退化1.5万 km^2 ,占全县天然草场65%,化隆县鼠害使草牧损失达296.11万 kg ,相当于2028个羊单位1年内的采食量,直接经济损失50.7万元^[25]。

(五) 农牧业低产性与不稳定性

由于自然灾害频繁,降水年际变率大,最典型的半干旱地区休闲期土壤蒸发量占同期降水量的70%,半干旱偏旱地区达80%以上,加上风灾、冻灾等因素,农作物产量低而不稳定成为必然^[26]。干旱造成土壤团粒结构性极差,土壤营养成分直接与空气接触容易氧化损失。(1)由于农牧交错带降水量只有300-450mm,一部分地方仅有150-200mm,且降水与农作物需水不能同步,蒸发和蒸腾过多,农作物光温生产潜力仅有10%左右。另外非气候性的资源因素,则是目前作物生产最主要限制因子,约90%的光热水资源生产力因土壤、作物、技术等因素而损失^[27]。因此农牧交错带大力发展粮食作物很不适宜。(2)在草地退化过程中的一个主要植物种演替现象是原有的饲用价值高的群落被低、劣质甚至有毒的草群等所替代,因而加重了草原的退化。尽管天然草地的初级生产力与北美同类草地和世界草地生产力的平均水平接近,但单位面积的畜产品量仅为美国的1/27和世界平均水平的30%。(3)农牧交错带家畜数量的增加和草地生产力的下降,使草畜矛盾突出,草地超载过牧严重,虽然作物秸秆可弥补部分牧草不足,但饲料缺口仍然很大,这种草畜矛盾必然转化为草地过牧,使草地发生退化,草地产草量下降主要的原因是农牧生产管理粗放,长期以来对草地资源的不合理利用,靠天然养畜,从而导致生产水平低下,造成畜牧业“夏壮、秋肥、冬瘦、春死”的恶性循环。(4)草地生产力变化

显著,丰收年牧草量高时达到正常年份155%,而碰到大的自然灾害,只有正常年份的75%,区内绝大部分草地处于自然生长状态,受降水、温度等气候条件的限制,年际丰欠不同,也是不利于可持续利用的一个因素。随着草业生态的破坏,草地畜牧业变得更加脆弱和不稳定,如青海省每年死亡牲畜150万头,牲畜质量也在下降,牛的胴体下降为25%,绵羊产毛量由原来1.1 $\text{kg}/\text{头}$ 下降到0.9 $\text{kg}/\text{头}$,能繁母畜的比例牛马是37%,更低的只有29%,绵羊为40%-50%,牛马出栏比重平均15%,绵羊出栏比重平均22%-26%^[28-34]。

(六) 经济基础薄弱性与社会经济结构不合理性

贫困地区由于区位上的边缘性和区内的分散性,地形的复杂性和气候的恶劣性及社会历史因素的影响,传统观念根深蒂固,旧的习惯势力束缚,造成交通不便,基础设施落后,环境恶劣,单一经营、靠天吃饭,生产力低下。(1)从空间上看,贫困山区本身与山外隔绝,形成一个区域性的自封闭圈,在山区内部封闭圈的各个经济单元又互相隔绝,形成一个小封闭圈。(2)从时间上看,贫困山区的封闭表现为发展速度迟缓与停滞,与整个社会发展进程不协调。农牧交错带不仅每平方公里居住的人口绝对值小,“三户一村,五户一庄”,而且交通阻塞,通讯落后,居住人口极度分散化。形成人穷志短的依赖思想;无所作为的懒汉作风;“宁愿一块穷,不愿个人富”的平均主义;自给自足的自然经济;怕担风险的胆怯心理;因循守旧和固步自封的落后观念;温饱即安的心态。在上述因素影响下,人们身体与文化素质差,据1996年统计,在全国最贫困109个县中,有地方病达94种,占86.3%。在全国592个贫困县中,牧区占80个^[35]。每万人文盲半文盲人数为2000人,小学文化程度为4000人,以青海为例,1987年全省12岁以上文盲率为36.8%。1997年却上升到41.6%^[37]。甘肃定西地区15周岁人口初等教育完成率为81%,初中阶段入学率为75.4%,普及九年义务教育的乡镇只占乡镇总数的34%,农村妇女文盲占到50%以上^[38]。

(七) 人类经济活动的不合理性与经济系统的失衡性

在农牧交错带,几千年封建剥削制度和落后的生产方式,特别是人口快速增长,吃饭、住房、烧柴超过了自然资源的负担能力。在许多地方形成滥垦、滥伐、滥樵、滥牧、广种薄收,掠夺式经营。1958-1973年在内蒙古出现的两次开荒热,660万 hm^2 草地被垦为农田,建副食品基地开垦草地34120万 hm^2 ,毁坏了自治区1/10的草地。山区和风沙区群众生产木耳、天麻、火纸、木炭、挖药材、发展柳编等,樵采、乱挖,破坏植被^[39]。近10年来,来自全国各地的200万人进入内蒙挖掘开采,涉及草场面积0.146亿 hm^2 (2.2亿亩),已使0.04亿 hm^2 草原完全破坏,成为荒漠化地带,其余草场正处于沙漠化过程中,每年损失30亿元^[40]。“三化”草场面积276万 hm^2 ,占可利用草原面积的60%,而且家畜超载严重。内蒙古多伦县50年代只有小家畜3.48万头,大家畜2.53万头,到1996年小家畜已达31.49万头,大家畜增加到5.38万头,分别比50年代增加了8.05和1.13倍,相当于58.39万羊单位,多伦县适宜载畜量30.69生产羊单位/

hm², 超载 27.7 万羊单位, 由于大量超载, 天然草地大量发生退化和沙化。甘肃民勤石羊河由于超采地下水, 成片防沙林死亡, 个别地方到了饮用水要到外地高价购买的境地, 沙化每年向绿洲推进 4-6m。投入不足, 建国以来平均每年每亩草场建设的投入只有几分钱, 使建设速度赶不上退化程度, 人工草场比例低^[41-44]。

三、农牧交错带生态环境改善的基本途径

通过以上调查研究, 笔者认为改善农牧交错带生态环境刻不容缓, 其基本途径有八: (1) 保护资源环境; (2) 防御自然灾害; (3) 大力发展草业; (4) 合理调配水资源; (5) 实施农业产业化; (6) 搞好扶贫开发; (7) 加快身与闹动力的转移; 提高农民收入; (8) 强化环境管理。

参考文献:

- [1] 曲格平. 西部大开发与可持续发展[J]. 环境保护, 2000, (6): 3-7.
- [2] 张宝文. 西部大开发若干建议[J]. 中国农学通报, 2000, (3): 1-3.
- [3] 刘树坤. 我国西部大开发中的灾害与生态环境问题[J]. 水利水电科技进展, 2000, 20(5): 2-5.
- [4] 彭珂珊. 生态环境恢复与退耕还林(草)工程[J]. 科学新闻, 2002, (9): 16-17.
- [5] 沉孝辉. 追溯沙尘暴之源……[J]. 森林与人类, 2000, (12): 4-11.
- [6] 杜耀峰, 杨建民, 方彭俊. 国务院新闻办公室召开中外记者招待会——介绍当前北方地区旱情和抗旱工作[N]. 人民日报, 2001-06-22(2).
- [7] 刘运河, 唐德富. 水土保持[M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1988. 464-505.
- [8] 杨文治. 黄河中上游水土流失灾害问题浅析[J]. 水土保持通报, 1986, (4): 9-12.
- [9] 彭珂珊. 水土流失危害对生态环境的影响及调控途径[J]. 地质技术与经济管理, 1999, (5-6): 108-124.
- [10] 王涛. 西部大开发中的沙漠化研究及其灾害防治[J]. 中国沙漠, 2000, (4): 245-248.
- [11] 樊江文. 北方农牧过渡带典型地区畜牧生产系统分析[J]. 中国草地, 2002, 24(1): 50-54.
- [12] Pyke k. Aolian dust and dust depos[M]. London: Academic press Inc. Ltd, 1987. 113-126.
- [13] 史培军, 严平, 高尚玉. 我国沙尘暴灾害及其研究进展与展望[J]. 自然灾害学报, 2000, 9(3): 71-77.
- [14] 吕文. 三北地区沙漠化成因及其防治对策[J]. 防护林科技, 2001, (1): 28-31.
- [15] 于贵瑞, 谢高地, 王秋风. 西部地区植被恢复重建中几个问题的思考[J]. 自然资源学报, 2002, 17(2): 216-221.
- [16] 彭珂珊. 黄土高原防旱体系综合研究[J]. 宁夏大学学报(自然版), 1995, (2): 67-71.
- [17] 王学建. 我国沙尘暴可能进入频发期[N]. 科学时报, 2001-05-27.
- [18] 王武功. 沙尘暴研究进展[J]. 中国沙漠, 2000, 20(4): 349-356.
- [19] 卢琦. 荒漠化对全球气候变化的响应[J]. 中国人口资源与环境, 2002, (1): 95-98.
- [20] 江泽慧. 论林业在可持续发展中的战略地位[J]. 国土经济, 2000, (1): 4-7.
- [21] 刘于鹤. 西部生态环境建设研讨会论文集[M]. 北京: 中国林业出版社, 2001.
- [22] 赵光耀. 山坡地生态稳定与经济可持续发展技术研究初报[J]. 水土保持研究, 1998, (4): 2-5.
- [23] 江泽慧. 林业生态工程建设与黄河三角洲可持续发展[J]. 林业科学研究, 1999, 12(5): 447-451.
- [24] 姚顺波, 张雅莉. 西北林业政策探析[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2002, 2(3): 1-6.
- [25] 徐世晓. 青海省草地畜牧业可持续发展对策[J]. 四川草原, 2001, (1): 1-5.
- [26] 徐进, 刘斌, 徐崇峰. 甘肃旱灾特征及防治对策与措施[J]. 甘肃水利水电技术, 1994, (4): 4-8.
- [27] 彭珂珊. 黄土高原农业发展障碍因子及对策[J]. 中国水土保持, 1999, (4): 33-36.
- [28] 赵钢, 许毅红, 赵明旭. 草原区沙地放牧草地合理利用途径[J]. 干旱区自然与环境, 2002, 16(2): 68-73.
- [29] 刘林德, 高玉葆. 论中国农牧交错带的生态环境建设与生产功能整合[J]. 地球科学进展, 2002, 17(2): 174-181.
- [30] 彭珂珊. 再造秀美山川, 重攀农业高峰[J]. 福建水土保持, 2001, (1): 9-14.
- [31] 程序. 农牧交错区研究中的现代生态学前沿问题[J]. 资源科学, 1999, (5): 1-8.
- [32] 上官周平, 彭珂珊. 黄土高原地区粮食生产与持续发展研究[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1999.
- [33] 张强, 赵雪, 赵哈林. 中国沙区草地[M]. 北京: 气象出版社, 1998. 1-33.
- [34] 黄河流域及西北地区水旱灾害编委会. 黄河流域水旱灾害[M]. 郑州: 黄河水利出版社, 1996. 276-353.
- [35] 彭珂珊. 中、西部地区退耕还林(草)基本策略之研究[J]. 云南林业调查规划设计, 2001, (1): 5-9.
- [36] 中国水利年鉴编委会. 1999年中国水利年鉴[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 1999.
- [37] 国家统计局. 2000年中国发展报告[M]. 北京: 中国统计出版社, 2000.
- [38] 彭珂珊. 再绘山川秀景, 重画江河美图[J]. 国土经济, 1998, (6): 17-20.
- [39] 徐中民, 张志强, 程国栋. 额济纳旗生态系统恢复的总经济价值评估[J]. 地理学报, 2002, 57(1): 107-117.
- [40] 江泽慧. 中国现代林业[M]. 北京: 中国林业出版社, 2001. 1-13.
- [41] 董玉祥. 我国西部大开发中沙漠化灾害防治研究[J]. 灾害学, 2000, (4): 19-23.
- [42] 周万龙. 大封禁, 小治理, 加快水土保持生态建设[J]. 中国水土保持, 2002, (2): 1-2.
- [43] 沉国航. 水, 植被与生态环境[J]. 水利规划设计, 2002, (1): 11-13.
- [44] 张坤. 西部大开发必须加强生态环境保护[J]. 环境科学动态, 2000, (1): 1-4.