

黑河流域生态经济带分异协调规律与耦合发展模式

方创琳

(中国科学院地理科学与资源研究所 北京 100101)

摘要 在西北干旱地区建设黑河流域生态经济带,是从根本上高效配置流域水资源,彻底化解流域上、中、下游利益冲突,实现利益共享,保护流域生态环境,推进流域可持续发展,全面实施国务院黑河流域分水方案的重要途径。通过对黑河流域生态经济带上-中-下游投入产出效益的比较分析和流域上、中、下游生态-生产-生活系统发展分异及互动协调关系的分析,提出了黑河流域生态经济带上-中-下游多维互动的协调耦合发展模式,进而提出了黑河流域生态经济带建设与发展的主要途径,包括推进黑河流域经济发展一体化和集成管理公司化,大力推行全流域水资源的差异化有偿使用制度,实施流域上、中、下游的水权转让贸易,实行规范的流域财政转移支付制度,建立流域资源与生态环境和经济的整合帐户体系,实行跨行政区域河流边界水量水质达标交接制度,等等。

关键词 黑河流域生态经济带;投入产出效益分析;分异协调规律;耦合发展模式;建设途径

Discrepancy Laws of the Eco-economic Zone in Heihe Drainage Area and Its Coupling Development Pattern

FANG Chuang-Lin (Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China). *Acta Ecologica Sinica* 2002, 22(5): 699~708.

Abstract: In the arid area of northwest China, the eco-economic zone in Heihe drainage area should be constructed, so that the water resources can be optimized, the conflicts between the upper, middle and lower reaches can be completely resolved, the benefits can be shared, the eco-environment can be protected, and the sustainable development can be realized. Moreover, it is an important approach to carry out the water-distributed plan for Heihe drainage area which is decided by the Chinese State Department.

According to the analysis on the benefits of input and output, and the analysis on the ecology-production-living system of the eco-economic zone in the upper, middle and lower reaches of Heihe drainage area, the following regional discrepancy laws on the eco-economic zone in Heihe drainage area are put forward (1) From the upper reaches to the lower reaches, the total quantity of water resources is getting less and less, and even some rivers in the lower reaches dry up sometimes (2) From the upper reaches to the lower reaches, values of the economic benefit indexes, such as the quantity of water utilization, the benefits of water input, the benefits of investment, the benefits of labor input, and per stere water contribution to finance income, first become smaller, then larger. And this can be illustrated by a type of "V" (3) From the upper reaches to the lower reaches, values of the social benefit indexes, such as total population, and the development of society, first become larger, then smaller. And this can be illustrated by a type of an inverse "V" (4) From the upper reaches to the lower reaches,

基金项目 中国科学院知识创新工程重大资助项目(KZCX1-09-04);中国科学院知识创新工程重要方向性资助项目(KZCX2-SW-318-03);中国科学院地理科学与资源研究所知识创新工程引进人才专项基金资助项目(SJIOG-B00-01)

收稿日期 2001-09-06 **修订日期** 2002-02-06

作者简介 方创琳(1966~),男,甘肃庆阳人,博士,研究员。主要从事生态经济与区域可持续发展规划研究。E-mail: fangcl@igsrr.ac.cn

values of the ecological benefit indexes, such as the improvement of eco-environment, and the sustainable development ability, become smaller and smaller (5). From the regional discrepancy laws of the eco-economic zone in Heihe drainage area, it can be clearly seen that more water resources, capitals and labor forces should be collocated at the middle reaches of Heihe River if we consider the economic benefits, while more water resources, capitals and labor forces should be collocated at the upper and lower reaches of Heihe River if we consider the regional equality and the regional sustainable development.

Based on the regional discrepancy laws, this paper puts forward the coupling development pattern of three levels which are high, middle and low. By the couplings among the three levels, the harmonious development of the upper, middle and lower reaches, the mountainous region-oasis-hungriness system, and the ecology-production-living system can be realized. The integrations of economic development, the resources collocation, the integrated management, and the ecological construction of the upper, middle and lower reaches can also be realized. Then the whole Heihe drainage area can be formed into an economic community, a resources exploitation community, a management community, a market community and an eco-environmental protection community.

Finally, the main approaches to construct and develop the eco-economic zone in Heihe drainage area are put forward, such as promoting the economic development integration and the integrated management corporation, generalizing the compensative use system of water resources, implementing the trade of water resources usufruct transfer, implementing the canonical system of finance transfer and payment, setting up an account system in which resources, eco-environment and economy are integrated, carrying out a system to ensure that the quantity and the quality of water resources which are on the river borderlines of different administrative regions are both up to par, and so on.

Key words eco-economic zone in Heihe drainage area; analysis on the benefits of input and output; discrepancy law; coupling development pattern; construction approach

文章编号: 1000-093X(2002)05-0699-10 中图分类号: F311 X171.4 文献标识码: A

黑河发源于南部祁连山区, 横跨山地、绿洲、荒漠 3 种不同的自然环境单元, 是我国西北地区第二大内陆河流域和甘蒙西部最大的内陆河流域^[1]。黑河流域本是以物质流和能量流整合而成的自然生态系统单元, 但在自然生态系统单元之上叠加了人类经济社会活动之后, 黑河流域就变成了一种由物质流、能量流、信息流、资源流和价值流等各种流耦合而成的自然生态与经济社会复合系统单元, 由于这种复合单元从形态上表现为一种不规则的条带状区域, 称其为黑河流域生态经济带。毫无疑问, 黑河流域生态经济带中的各种“流”如水流、能流本应按照自然规律从上游向中、下游有序自由流动, 但由于在流动过程中产生“价值流”; “价值流”受到人为干扰和流域各段地方“截流”后, 不同程度地改变了其自由流动的“流量”与方向, 从而形成本地成本与本地效益、以及异地成本和异地效益, 成本与效益比较产生的流域上、中、下游利益冲突加剧着流域经济发展和生态建设的不平衡性^[2], 客观上需要以流域为单元, 打破行政界限, 通过建立黑河流域生态经济带, 实现流域上、中、下游的互动协调与可持续发展。本文选取甘肃境内黑河上游肃南、中游张掖、下游金塔为典型研究区域, 分析黑河流域生态经济带区域分异协调规律和耦合发展模式。

1 黑河流域生态经济带建设的重要性与建设目标

建立黑河流域生态经济带, 就是要从根本上高效配置流域资源, 提高流域综合开发效益, 彻底化解流域上、中、下游利益冲突, 最大限度地减少流域灾害, 避免河流断流引发经济断流, 保护流域生态环境, 推进流域可持续发展。黑河流域生态经济带建设的重要性要求我们在经济带建设过程中, 一定要实现四个一体化, 建成四个共同体的目标。

(1) 黑河流域经济发展一体化 即要求以全流域为单元, 通盘规划流域上、中、下游经济发展目标与方向, 集中进行流域上中下游的产业分工与空间布局^[3], 形成统一规划、共同开发、成本共担、利益共享、整体

推进、全面开放、统一面对国内外市场、甚至统一价值核算的利益共同体和流域经济共同体。

(2)黑河流域资源配置一体化 要求以全流域为单元 ,统筹制定流域上、中、下游的水资源供求计划 ,集中进行流域上、中、下游水资源的优化配置 ,形成统一调度、统一调整用水结构、统一进行水利工程建设、共同开发、资源共享的流域资源配置共同体。

(3)黑河流域集成管理一体化 要求以全流域为单元 ,统一制定流域上、中、下游的水资源管理与经济发展政策 ,共同建立流域重大自然灾害防灾减灾机构与管理制度、实行全流域统一水价制度、统一水权有偿转让制度、统一核算用水定额标准制度和统一法规制度 ,建立全流域行政单元首长联席会议制度等等 ,形成流域集成管理共同体。

(4)黑河流域生态建设一体化 要求以全流域为单元 ,统筹制定流域上、中、下游的生态环境保护与建设规划 ,按照自然生态规律统一进行重大生态工程建设和自然保护区建设 ,统一进行全流域环境污染治理的流域绿色生态廊道与生态保育共同体。

通过上述四个共同体建设 ,将最终在黑河流域上、中、下游地区形成生态-生产-生活系统发展的一体化 ,确保流域上、中、下游之间、山地、绿洲、荒漠系统之间、生态、生产、生活系统之间的相互协调和共同发展 ,实现全流域生态环境良性循环、生产系统持续高效、生活水平逐步提高的“三赢”目标 ,这就是黑河流域生态经济带的建设目标。

2 黑河流域生态经济带上-中-下游投入产出效益的分异分析

黑河流域生态经济带作为干旱区一种带状经济区域 ,由于其跨度大 ,水量少 ,沿途穿越山地、绿洲、荒漠等各种不同类型的干旱自然人文景观 ,导致流域上中下游地区在水资源、用水量、人口与经济总量分布、经济效益、社会效益、生态环境效益以及可持续发展能力等方面存在着很大的差异性 ,这种差异性与大多数外流流域相比又表现出强烈的特殊性(表 1、图 1)。

表 1 黑河流域水资源与人口、经济空间分布的不均衡性比较分析表

Table 1 Analysis on the distributing disproportion of water resources , population and economy in Heihe drainage area										
流域区段	水资源	多年平均	人口	国内生	单位投	单方水	单位劳力	单方水对财	单方水对农民	
Section	总量	需水量	(%)	产总值	资产出	产出率	产出率	政收入贡献	收入贡献(元/	
of the	(%)	(%)	Popula-	(%)	率(元/	(元/ m ³)	(元/人)	(元/ m ³)Per	亿 m ³)Per	
drainage area	Total	Average	tion	GDP	元)Per	Per stere	Per labor	stere water	stere water	
	water	water	(%)	(%)	investm-	water	force output	contribution	contribution	
	resources	resources			ent output	output	(yuan/	to finance	to peasants '	
	(%)	demande			(yuan/	(yuan/m ³)	person)	income	incomd(yuan/	
		for many			yuan)			(yuan/m ³)	hundred	
		year(%)							million m ³)	
上游 The upper reaches	47.85	1.87	1.80	2.26	15.332	6.0000	8560.62	0.2008	8431.6	
中游 The middle reaches	31.90	67.09	97.30	96.49	17.891	7.1223	6882.34	0.2382	183.01	
下游 The lower reaches	20.25	31.04	0.84	1.25	6.6342	0.1991	7777.77	0.0546	423.06	
小计 Sum total	100.0	100.0	100.0	100.0	15.816	4.9528	6999.37	0.1824	137.23	

说明 :以上数据主要根据以下资料和实地调研数据换算得到 :①水利部《黑河流域水资源评价》,2000 年 9 月 ;②甘肃省酒泉地区计划委员会《甘肃省酒泉地区国土资源》,1987 年 ;④张掖地区统计处《张掖地区统计年鉴》,2000 年 9 月 ;⑥酒泉地区统计处《酒泉地区统计年鉴》,2000 年 9 月。Note :The above data are mainly based on the following data :①Department of National Water Conservancy《Evaluation of water resources in Heihe drainage area》2000 ;②Plan Committee of Jiuquan District in Gansu Province《Country resources of Jiuquan District in Gansu Province》,1987 ;④Statistical Department of Zhangye District《Statistical yearbook of Zhangye District》,2000 ;⑥Statistical Department of Jiuquan District《Statistical yearbook of Jiuquan District》2000

2.1 水资源资产 :上游>中游>下游 ;用水量 :中游<上游、下游

由表 1 看出 ,黑河上游地区的水资源资产最大 ,占全流域的比重高达 47.85% ,下游地区水资源资产最少 ,仅占全流域水资源总资产的 20.25%。表明水资源资产呈现出从流域上游-中游-下游逐步减少的变化规律。流域上游地区的水资源资产虽然最大 ,但用水量却最低 ,平均仅占全流域用水量的 1.87% ,而中游地区却是用水量最大区域 ,所占比重高达 67.09%。因此 ,从上游到中游 ,再到下游 ,用水量呈现出先增大到中游后逐步减少的规律。

2.2 经济发展总量 :中游>上游、下游 经济发展水平 :上游>中游>下游

从 GDP 的分异状况分析 ,经济发展总量主要集中在黑河中游地区 ,GDP 比重高达 96.49% ,呈合测度模型和系统动力学模型的复合模拟 ,得知黑河流域的经济发展水平呈现出上游>中游>下游的变化趋势 ,具体表现为 :黑河上游地区的经济发展水平指数为 1.0203(肃南县) ,是中游地区经济发展水平指数的 1.05 倍(张掖市) ,是下游地区经济发展水平指数的 1.19 倍(金塔县) ,如表 2 所示。

究其原因在于上游地区人口较少 ,仅占全流域人口的 1/5 左右 ,而经济发展又以牧业为主 ,人均经济发展总量明显高于中下游地区 ,如上游肃南县人均 GDP 为 5732 元(1999 年) ,是中游张掖市的 1.12 倍 ,是下游金塔县的 1.10 倍。

2.3 人口总量 :中游>上游、下游 社会发展水平 :中游>上游、下游

从总人口的分异状况分析 ,黑河流域上、中、下游总人口比重分别为 1.80%、97.30% 和 0.84% ,约有 3/4 以上的人口集中分布在流域地势相对平坦、生存条件相对较好的中游地区。从社会发展水平分析 ,黑河中游地区的社会发展水平为 0.1954 ,是其上游地区的 1.28 倍 ,是下游地区的 1.77 倍 ,见表 2 所示 ,说明中游地区在基础设施建设、科技教育发展等方面优于上、下游地区。

2.4 投水、投资效益 :中游>上游、下游 ,上游>下游

从投水效益分析 ,黑河中游地区单方水平均产出率为 7.1223 元/m³ ,分别是上、下游地区平均值的 1.19 倍和 35.77 倍 ,表明从经济效益角度分析 ,将水资源集中使用于中游地区所产生的经济效益远比上游地区和下游地区大 ,把水投放到中游地区比投放到上、下游地区合算得多。这种利益驱动是造成下游地区河流断流、生态环境严重恶化的主要原因。从投资效益分析 ,黑河中游地区单位投资平均产出率为 17.89 元/元 ,分别是上、下游地区平均值的 1.17 倍和 2.69 倍。表明从经济效益角度分析 ,将资金集中使用于中游地区所产生的经济效益远比上游地区和下游地区大 ,把有限的资金投放到中游地区比投放到上、下游地区合算得多。

2.5 单方水对财政收入贡献 :中游>上游、下游

从单方水对地方财政收入的贡献分析 ,黑河流域中游地区单方水对地方财政收入的平均贡献为 0.2382 元/m³ ,分别是上、下游地区平均值的 1.19 倍和 4.36 倍 ,可见 ,将水资源集中使用于中游地区对地方财政收入的贡献远比上游地区和下游地区大 ,这种地方利益驱动是造成下游地区河流断流、生态环境严重恶化的又一主要原因。

2.6 生态环境良化水平与可持续发展能力 :上游>中游>下游

通过选取的人均 GDP、农民人均纯收入等 25 个经济发展水平测算指标、林草面积变化率、林草面积变化对水资源响应系数等 15 个生态环境良化能力测算指标和 12 个社会发展水平测算指标^[4] ,采用多层次多目标模糊综合测度模型和系统动力学模型的复合模拟 ,求出黑河流域经济、社会发展水平、生态环境良化状况和区域可持续发展总体能力指数 ,如表 2 所示。从生态环境良化水平分析 ,黑河流域上游地区生态环境良化水平指数为 2.1954 ,是中游地区平均值的 5.34 倍 ,下游地区的生态环境良化水平指数变为负值 -0.4870 ,表明从流域上游地区的生态环境状况好于中游地区 ,而中游地区又好于下游地区。

从流域可持续发展能力分析 ,位于流域上游的县市基本均是可持续发展能力相对较高的地区 ,然后从上游开始 ,逐步向中下游地区递减 ,到流域下游地区的县市 ,可持续发展能力降至最低。计算表明黑河上游的肃南县可持续发展能力指数为 1.3865 ,依次经过民乐县递减为 0.9185 ,再到中游张掖市递减为 0.9014 ,^{万方数据}临泽县递减为 0.8470 ,再到高台县递减为 0.7443 ,最后到下游金塔县递减为 0.8060^[4]。

表 2 黑河流域生态经济带上中下游可持续发展能力比较分析表(1999 年)

Table 2 Analysis on the sustainable development abilities of the upper , middle and lower reaches in the eco-economic zone in Heihe drainage area

区 段	典型地区	经济发展水平	生态环境良化水平	社会发展水平	区域可持续发展能力
Section	Typical region	Economic development	Improvement of eco-environment	Social development	Sustainable development ability
上游地区	肃南县	1. 0203	2. 1954	0. 1527	1. 3865
The upper reaches	Sunan County				
中游地区	张掖市	0. 9719	0. 4111	0. 1954	0. 9014
The middle reaches	Zhangye City				
下游地区	金塔县	0. 8551	- 0. 4870	0. 1103	0. 8060
The lower reaches	Jinta County				

3 黑河流域生态经济带区域分异与互动协调的基本规律

由以上分析可以看出 ,黑河上游地区地形以山地为主 ,经济发展以林牧业为主 ,总体发展水平较低 ,水资源开发利用对中下游经济发展和生态环境的影响微弱 ,但却充当着中下游地区经济发展和人民生活的“蓄水池”和“生态屏障” ,成为全流域可持续发展能力最大的地区 ,黑河中游地区地形主要以山前冲积洪积平原、风积平原和低山丘陵为主 ,经济发展以农业经济为主 ,是全流域人口最集中、经济最集中的地区 ,也是水资源开发利用强度和总量最大的地区。根据国务院黑河流域分水方案 ,2001 年中游要给下游增加过流 3000 万 m³ 的水 ,任务十分艰巨 ,既要确保下游用水 ,又要保障当地用水 ,这就需要通过建立黑河流域生态经济带的建设来协调解决流域上、中、下游用水矛盾和生态矛盾等问题。黑河流域生态经济带建设的自然分异规律体现在经济社会发展和生态环境保护上 ,具有如下区域分异的规律性 :

(1)由上游→中游→下游地区 ,水资源总量越来越少 ,直到下游地区河水断流干涸为止 ,这种分异变化趋势与外流域地区的变化趋势正好相反 ,如表 3 和图 1(A)所示。

(2)由上游→中游地区 ,用水量越来越大 ,投水效益、投资效益、投劳效益和单方水对财政收入的贡献等经济效益指标值越来越高 ,由中游→下游地区 ,用水量越来越小 ,投水效益、投资效益、投劳效益和单方水对财政收入的贡献越来越低 ,形成倒“ V ”字型分异规律。这种分异变化趋势与大多数外流域地区由上游→中游→下游用水量越来越大、经济效益越来越高的变化趋势不尽一致(表 3 图 1(B)图 1(C))。

(3)由上游→中游地区 ,人口总量越来越大 ,社会发展水平等反映社会效益的指标值越来越高 ,由中游→下游地区 ,人口总量越来越小 ,社会效益指标值越来越低 ,形成倒“ V ”字型分异规律。这种分异变化趋势与大多数外流域地区由上游→中游→下游人口总量越来越大、社会效益越来越高的变化趋势不尽一致(表 3 图 1(D))。

(4)由上游→中游→下游地区 ,反映生态环境效益的生态环境良化水平值和可持续发展能力值越来越低 ,与外流域地区的变化趋势相反(表 3 图 1(E)图 1(F))。

(5)黑河流域生态经济带区域分异的特殊性表明 ,从经济效率考虑 ,应按照“抓中游 ,带两头”的原则 ,把水资源、资本和劳力更多地配置到中游地区 ,但从区域平等和流域可持续发展角度考虑 ,应按照“抓两头 ,补中游”的原则 ,把水资源、资本和劳力更多地配置到上、下游地区。但流域开发的实践表明 ,过分追求效率的决策和过分追求公平的决策最终都不利于流域经济社会的可持续发展。实现效率与公平的有机统一 ,必须以流域为单元 ,建立黑河流域生态经济带 ,推行流域经济发展一体化和流域管理一体化 ,形成流域上中下游地区分工合理、开发有序的可持续发展经济体系。

4 黑河流域生态经济带上-中-下游耦合发展模式

4.1 耦合发展模式的基本思路

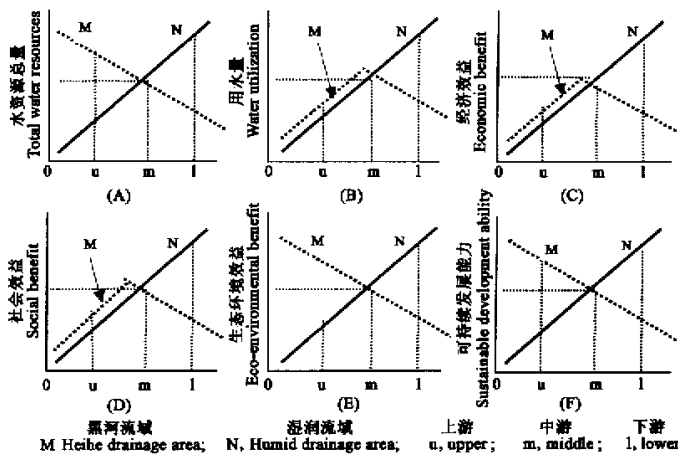


图 1 黑河流域生态经济带上、中、下游水资源与经济、社会和生态环境效益的区域分异规律

Fig. 1 Regional discrepancy laws on water resources and economic, social and eco-environmental benefits of the upper, middle and lower reaches in the eco-economic zone in Heihe drainage area

黑河流域生态经济带上、中、下游资源配置、经济发展与生态环境建设的严重不平衡性、极大差异性和严重的利益分割是流域经济效益低下、生态环境恶化、经济社会甚至政治问题发生的主要根源^[5]。必须建立合适的模式进行整合,包括资源整合、资本整合、利益整合、生态环境整合和管理整合,通过整合确保流域上中下游互动协调发展。

黑河流域生态经济带上、中、下游地区大致分别对应于山地生态-生产-生活系统、绿洲生态-生产-生活系统和荒漠生态-生产-生活系统。在特定条件下,这三大不同类型的生态-生产-生活系统可实现结构与功能的结合,产生新的较高层的生态-生产-生活系统,它不是原生态-生产-生活系统量的扩大,而是产生了新质的新的结构-功能体、较高一层的生态-生产-生活系统,这就是生态-生产-生活系统的耦合。由此产生的新系统为耦合系统,系统耦合是生态-生产-生活系统进化的主要表现之一。系统耦合的结果在于释放生态潜力、生产潜力和生活潜力,提高系统耦合的综合效益。据任继周院士对河西地区山地-绿洲-荒漠系统植物生产层和动物生产层实现耦合的研究结果分析,耦合后的综合效益可能提高生产水平 6 倍以上^[1]。可见,黑河流域生态经济带上、中、下游互动协调耦合的发展过程,就是优化系统并提高耦合效益的过程,这种优化耦合需要经过三个层次的逐层耦合,最后形成耦合发展模式的基本框架,如图 2 所示。

(1) 第一层次的低层耦合主要完成三大耦合模式。一是黑河流域上游地区、中游地区与下游地区的交互整合构成的“三段”耦合模式;二是黑河流域山地系统、绿洲系统和荒漠系统的交互整合形成的“三片”耦合模式;三是黑河流域生态系统、生产系统和生活系统的交互整合形成的“三生”耦合模式。

(2) 第二层次的中层耦合主要完成五大耦合模式。一是“三段”耦合模式与“三生”耦合模式进一步整合形成的流域复式耦合模式;二是“三片”耦合模式与“三生”耦合模式进一步整合形成的流域复式耦合模式;三是“三段”耦合模式与市场系统整合形成的流域上游-中游-下游-市场系统复式耦合模式;四是“三片”耦合模式与市场系统整合形成的流域山地-绿洲-荒漠-市场系统复式耦合模式;五是“三生”耦合模式与市场系统整合形成的流域生态-生产-生活-市场系统复式耦合模式。

1 任继周,侯扶江. 中国西部草地资源及其发展战略《西部资源环境科学研究中心年报》(1994~1996),西部资源环境科学研究中心,1998年6月, p 84

表 3 黑河流域上中下游生态-生产-生活系统发展分异及互动协调关系分析

Table 3 Analysis on the discrepancy and the harmony of the ecology- production-living system in the upper , middle and lower reaches of Heihe drainage area

项 目 Item		上游(芨落峡以上)The upper reaches (above Yingluoxia Valley)	中游(芨落峡- 正义峡)The middle reaches (from Yingluoxia Valley to Zhengyixia Valley)	下游(正义峡以下)The lower reaches (below Zhengyixia Valley)	黑河流域合计 Sum up
生态系统 Eco-system	土地沙化面积(km ²)Area of the soil which is becoming desert	649.05 (小 Small)	8138.87 (较大 Larger)	34038 (最大 Largest)	42825.92
	土地沙漠化面积年平均增加速度(%/km ²)Per year speed of the increase of the area where the soil is becoming desert	0.14/0.91 (慢 Slow)	0.27/22.5 (较快 Faster)	6.3/212.5 (最快 Fastest)	1.41/235.91
	绿洲面积(万 km ²)Area of oasis	—	56.89 (增加 Increase)	33.28 (速减 Decrease)	
	绿洲面积增减速度(%/万 km ²)Increase and decrease speed of the oasis area	—	2.1/1.19 (增 Increase)	0.62/0.21 (减 Decrease)	
	土壤盐碱面积(万 hm ²)Area of the salt and alkali soil	0.0091 (小 Small)	20.1 (较多 Larger)	25.17 (最多 Largest)	45.28
	盐化耕地面积(hm ²)Area of the plantation which is becoming salt soil	0.0023	3.54	0.3	3.84
	天然林地面积(km ²)Area of natural woodl-and	2600 (增 Increase)	68	261 (减 Decrease)	2929
	人工林地面积(万 km ²)Area of manmade woodland	—	293	—	
	草地面积变化情况 & 超载率(%)Change of the grassland area and the ratio of over loading	面积减少 Decrease 25~30	面积减少 Decrease 25~30	面积大但减少 Larger but decrease , 35~45	面积减少 Decrease 30~35
	草场退化速度(%)Speed of grassland degeneration	0.32	2.45	2.84	1.68
生产系统 Production system	国内生产总值(亿元)GDP(hundred million yuan)	3.53	55.98	3.61	63.12
	第一产业产值(亿元)Output value of the primary industry(hundred million yuan)	1.32	24.50	1.63	27.45
	第二产业产值(亿元)Output value of the second industry(hundred million yuan)	0.94	16.30	1.12	18.36
	第三产业产值(亿元)Output value of the tertiary industry(hundred million yuan)	1.27	15.18	0.86	17.31
	财政收入(万元)Finance income(hundred million yuan)	2097	25315	7822	35234
	粮食总产量(万 t)Total output of food	1.04	99.29	3.61	103.94
	大小牲畜头数(万头)Quantity of livestock	86.45	143.28	23.85	253.28
生活系统 Living system	单方水效益(元/m ³)Per stere water benefit(yuan/m ³)	6.0000	7.1223	0.1991	4.5928
	单方水对财政收入的贡献(元/m ³)Per stere water contribution to finance income(yuan/m ³)	0.2008	0.2382	0.0546	0.1824
	经济发展水平 Economic development	1.0203	0.9719	0.8551	0.9491
	总人口(万人)population(ten thousand person)	5.98	121.21	6.63	133.81
	居民消费水平 Residential consumption standard	1970.31	1486.26	1037.29	1123.93
	恩格尔系数 Engel coefficient	0.5670	0.4220	0.6739	0.4550
	农民人均纯收入(元)Per capital net income of peasants(yuan)	3503	2758	2615	2960
	社会发展水平 Social development level	0.1524	0.1954	0.1103	0.1527
	在全流域中的作用与功能 Function in the whole drainage area	蓄水池和生态屏障 Sluice pond and eco-barrier ,	粮仓和肉库 Granary and meat storeroom	肉库 Meat storeroom	协调耦合 Harmony and coupling

* 本表部分数据根据水利部编制的《黑河流域水资源评价》(2000 年 9 月) 以及黑河流域各地市统计资料计算 The above data are based on《Evaluation of water resources in Heihe drainage area》which is compiled by Department of National Water Conservancy in 2000 and the statistical data of the districts in Heihe drainage area

管理状况是实现流域社会经济可持续发展的迫切需要。为此,必须借鉴发达国家的经验,建立和完善统一集约管理、综合利用、滚动开发的流域管理新机制,打破行政界限,以流域为单元,建立流域一体化管理委员会,赋予管理委员会相应的财权、行政权和法权^[7]。既然水是干旱区经济发展最大的制约因素,那么管水机构也应是干旱区最大的法人和最权威的高效协调决策机构,流域一体化管理委员会可考虑将现有的黑河流域管理局作为其执行机构,并使其企业化,然后履行取水、调水、防洪、排水、发电、流量控制、水质保护,同时征收水资源税、水费、排污收费并进行统一核算,以保证其运转费用和建设新的水利工程与污染治理工程项目。在管理过程中,必须明确流域管理和区域管理的事权划分,理顺流域管理和区域管理的关系。

4.2.2 大力推行全流域水资源的差异化有偿使用制度 流域一体化管理委员会除依法保护水资源外,要依据市场规律合理调节水价,形成有偿用水、计划配水、超用加价、节约嘉奖的管水治水形式,不断提高用水效益。同时,根据用水平衡状况,执行地区间、行业间和季节间的差别水价政策。根据不同地区间的水文地质状况、水供求状况和供水成本等,制定不同的地区水价,根据水资源供求随季节的变化制定丰水期平价、枯水期高价的季节水价,根据用水行业的不同制定行业差别水价,生活用水价格可基本不变,农业用水多系一次性使用,可按成本计价,工业用水因重复利用率高且用水保证率要求也高,故可制定较高的水价。形成“生活用水计划价、农业用水成本价、工商业用水市场价”的格局。

4.2.3 强化水市场建设 实施上中下游的水权贸易 黑河流域水市场建设要以流域为单元,建立水资源拦蓄市场、供应市场、季节调蓄市场,计划内供水与计划外供水、平价与高价相结合,真正发挥市场对水资源配置的基础性使用。政府对水市场(一级市场)实行垄断³⁾,建立、培育并逐渐放开二级水市场,进而为水资源使用权的转让、供水的商品化和水权贸易奠定基础。水权贸易就是在规范化水市场形成与发育的基础上,合理核算流域上、中、下游地区的水权,然后通过中游向下游地区购买水权的方式把资金转移到下游,使事实上的下游水权显性化。一方面实现了流域水资源的优化配置,另一方面又可克服上游、中游节水措施投入的资金短缺问题。在水权贸易过程中,要区别流域上、中、下游地区的不同情况,有针对性的建立水资源使用权的招投标、使用权拍卖、专家评审和跟踪管理相结合的水资源管理机制,同时要考虑水权贸易的经济效益、社会效益和生态环境效益的有机统一。另外,通过流域中游购买水灾与旱灾保险的方式筹集资金,用于上游水源林的建设和下游生态环境的保护,既可解决单靠政府投资不足的问题,又可使营造水源涵养林和保护生态环境变为一种有利可图的经济活动,促进经济落后的下游地区的经济发展^[7]。

4.2.4 实行规范的流域财政转移支付制度 由于黑河流域上、中、下游地区在政府的财政能力方面存在着明显的差距,因此由全流域财政实施财政转移支付,对于缩小流域上、中、下游地区所提供的公共服务水平差距,协调流域发展非常必要。出于建设流域经济带的需要,有必要动态核算流域上、中、下游地区各县市基准财政收入额和基准财政支出额,若支出高于收入,则由流域财政以转移支付的形式将超支部分予以补齐。通过建立规范的财政转移支付制度,促进流域上、中、下游地区经济协调发展和整个流域的生态良性循环。

4.2.5 建立流域资源与生态环境和经济整合帐户体系 推进黑河流域集成管理一体化 在我国现行的流域管理实践中,基本上运用了单一的行政管理手段,如淮河的污染治理,由国务院下令限期对污染源进行关停并转,黑河流域开发治理由国务院批准甘蒙分水方案,等等。但地方政府出于地方利益对中央的政策、法规执行不力,监督不严,导致大江大河在上、中、下游开发中的利益冲突普遍存在。实践表明,缺乏利益协调的行政管理手段勉强能解短期之痛,但无法根治长期之症,必须以市场规律为基础,主要依靠市场手段,打破行政界限,推行黑河流域集成化管理体系。具体地讲,就是在对流域上、中、下游经济社会发展情势和生态环境背景客观评价的基础上,建立起全流域资源与生态环境的实物帐户与价值帐户体系,对流域内上、中、下游不同地区、不同部门的利益进行协调整合。在黑河流域一体化管理中,要把加大节水型产业结构调整作为重点,在全流域推行“五严”:严禁扩耕垦殖,严格控制人口增长,严禁水稻种植面积扩大,

严禁高耗水工业与项目上马,严格控制城市发展规模。

4.2.6 实行跨行政区域河流边界水量水质达标交接制度 在黑河流域跨行政区域的河流边界处设置水量水质监测控制断面,依据上下水断面控制目标,各行政区的首长履行供水目标责任制和治污目标责任制,以控制中游地区的用水量和中游地区进入水体的污染物总量,做到在下水边界水质、水量达标交接,不达标缓接或不接,进而保护全流域水量的合理供应和水质的要求,促进全流域水资源合理开发利用和经济的可持续发展^[8]。

参考文献

[1] Gao Q Z(高前兆),Li F X(李福兴). *Case study of rational development and utilization of water resources in the Heihe river basin*(in Chinese). Lanzhou Gansu Science and Technology Press,1990. 37~39.

[2] Cheng G H(程国栋). On some issues of the ecological construction of west China and proposals for policy. *Scientia Geographica Sinica*(in Chinese)(《地理科学》),2000, 21(6):124~129.

[3] Li F X(李福兴),Yao J H(姚建华). *A comprehensive study on the economic development and the environmental management in Hexi corridor*(in Chinese). Beijing Chinese Environmental Science Press,1998. 35~42.

[4] Fang C L(方创琳),Yehua D W. Evaluation on the sustainable development ability and regularity of its regional differentiation in Hexi region. *Acta Geographica Sinica*(in Chinese)(《地理学报》),2001, 56(5):561~569.

[5] Fan S Y(樊胜岳), et al. *Study on the harmonious development of economy and environment in Hexi region*(in Chinese). Beijing Chinese Environmental Science Press,1997. 79~88.

[6] Fang C L(方创琳). Study on ecological reconstruction and strategy of economic sustainable development in Hexi region of Gansu Province. *Advance in Earth Sciences*(in Chinese)(《地球科学进展》),2001, 20(2):186~192.

[7] Fang C L(方创琳),Zhang X H(张小雷). The international progress of ecological reconstruction and economic sustainable development in arid region since 1990's. *Acta Ecologica Sinica*(in Chinese)(《生态学报》)2001, 21(7):746~752.

[8] Wang J N(王金南),Li K(李康). *Design of environment technology policy in Chinese*(in Chinese). Beijing:Chinese Environmental Science Press,2000. 164~167.