

生态经济区划研究——以西北 6 省为例

王传胜, 范振军, 董锁成, 薛东前, 李泽辉

(中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要:汇集西北 6 省区近 300 个气象站点的多年气象数据, 400 多个县市的土地利用和社会经济统计数据, 提取降水、气温、湿度、土地利用类型、人口、GDP、矿产资源、产业结构(三次产业)等要素, 设计了水热状况、人类活动强度、工业化程度、城镇化程度等指标, 借助 GIS 工具, 通过要素指标的空间分异特征研究, 构筑指标体系, 进行了以县域尺度为最小空间单元的生态经济区划研究。根据西北地区县域尺度上的生态环境状况和人类活动状况, 将西北划分为 3 级 27 个生态经济区。

关键词:生态经济; 区划; 西北地区

文章编号:1000-0933(2005)07-1804-07 **中图分类号:**Q14, F205 **文献标识码:**A

Study on the eco-economical regionalization: a case of 6 provinces in Northwest China

WANG Chuan-Sheng, FAN Zhen-Jun, DONG Suo-Cheng, XUE Dong-Qian, LI Ze-Hui (Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China). *Acta Ecologica Sinica*, 2005, 25(7): 1804~1812.

Abstract: As a language in describing the earth's surface, regionalization has been developed to the stage of "integration" over systems of nature and humanity and "pertinence" for special purpose from the straightforward representation of natural zones. Eco-economic regionalization is a new field probing into the integration of nature and human systems. Based on the theories and methods in nature and ecological regionalizations, this study aimed to develop new methods and index designs for eco-economic regionalization, taking Northwest China as an example. The key indices, including water-heat condition, human activity pressure, industrialization level, and urbanization progress, were designed to reflect the pertinent driving factors such as precipitation, temperature, humidity, LUCC, population, GDP, mineral resources, and industrial structure. GIS method was applied to analyze the spatial disparities of the above factors and indices in building the index system for eco-economic regionalization.

Several years of climatic data from about 300 stations, and socio-economic and LUCC data for about 400 counties in six provinces in Northwest China were used in the analysis and development of the index system. In the end, the paper presented a method for eco-economic regionalization in Northwest China by dividing the area into three levels: domain, region, and district, with county as the basic units. According to the eco-environment and human activities, Northwest China was partitioned into four eco-economic domains based on the general physiognomic features, physical zones, agricultural production, and integrated human activities represented by an index of "pressure of integrated human activities". There were 13 eco-economic regions in level 2, determined by factors including physical sub-zones, land use, energy and mineral resources. The factors of urbanization, industrialization, cultivated land area, and food production were used to define the eco-

基金项目:国家自然科学基金重点资助项目(90102013);中国科学院知识创新工程重大资助项目(KZCX1-10-07-04)

收稿日期:2004-03-26; **修订日期:**2005-03-22

作者简介:王传胜(1965~),男,山东人,博士,副研究员。主要从事区域资源开发与可持续利用、区域生态经济研究。E-mail: wangcs@igsnr.ac.cn

致谢:感谢国家气象局和中国科学院地理科学与资源研究所数据中心的数据提供

Foundation item: National Natural Science Foundation of China(No. 90102013); Knowledge Innovation Key Project of CAS(No. KZCX1-10-07-04)

Received date: 2004-03-26; **Accepted date:** 2005-03-22

Biography: WANG Chuan-Sheng, Ph. D., Associate professor, mainly engaged in integration of economic and ecological approaches, solving environmental and social problems in comprehensive and sustainable manner. E-mail: wangcs@igsnr.ac.cn

economic districts, the lowest level in the proposed eco-economic regionalization. In total, 27 eco-economic districts were identified according to the ecological conditions and human activities in Northwest China.

Key words: eco-economy; regionalization; Northwest China

区划作为刻画地球表面基本特征的语言,其发展可以追溯到 20 世纪初期。从 Humboldt 的“世界植被带”、Докучаев^[1]的“世界气候带”,到竺可桢^[2]的“中国气候带”、黄秉维^[3,4]的“中国植被带”,分别开创了全球范围和全国范围的区划研究。

近半个世纪以来,我国在自然地理区划和农业区划方面的研究可谓硕果累累。分别出现了一些在国内影响很大的区划成果,如黄秉维^[5]的中国自然地理区划纲要,席承藩等人^[6]和周立三等人^[7]的中国农业区划,侯学煜^[8]的中国大农业。这些成果已经从以前单一地理要素的区划研究,发展到了多种空间要素的综合区划研究,并形成以自然地理要素区划为基础的,以经济建设为服务对象的“目的性”区划。与此相对应,以经济地域综合体为研究对象的经济区划也得到了发展,这是一种建立在自然地域分异基础之上,更多地兼顾社会经济要素空间相关性和差异性的区划^[9~13]。20 世纪 90 年代以来,随着全球生态环境趋于恶化,可持续发展的深入人心,以生态系统保护或建设为目的的生态区划又成为新的研究热点,如傅伯杰等人^[14,15]的中国生态区划,陆大道等人^[16]等的西部生态地理分区,杨勤业等人^[17]的生态地域系统等等。这些区划在重视生态系统层次性、一致性和分异性的同时,也进行了一些人类活动指标的综合研究。最突出的是土地利用/覆盖指标的引入,它为自然地域系统和人文地域系统提供了一个链接平台,通过它可以得出一个初步整合两大地域系统的区划结果。此外,经济总量、人口、产业结构等指标作为评价人类活动状况的因子被引入,进一步体现了人-地系统协调发展的思想。上述区划一般在大尺度空间单元的划分上是以自然指标为主,在中小尺度空间上逐步引入人类活动指标。随着西部大开发和我国经济建设的全面展开,需要一种进一步融合生态与经济的区划方案,能够在强调生态与经济协调共生的同时,通过因地制宜地延伸生态-经济链,实现区域可持续发展提供指导。

本文拟以综合自然区划的理论和方法为指导,借鉴生态区划的方法和指标设计,以我国西北地区为例,探讨生态经济区划的基本方法、指标设计。通过提出西北地区生态经济区划草案,一是为西北生态经济类型区划分服务,二是为西北地区实施因地制宜、分类指导的生态经济模式提供科学依据,三是通过西北地区生态经济区划研究,探索区域生态经济学中生态经济区划的理论和方法。

1 生态经济区划的性质和原则

1.1 生态经济区划的性质

首先,生态经济区划属于功能区划^[18]。区划要求从区域生态的、社会经济的功能分析入手,剖析自然生态地域结构和社会经济地域结构,科学总结自然、经济功能的地域分异规律,划分融合生态和经济要素的地域单元。其次,生态经济区划也是一种目的性区划。区划服务于区域生态保护和建设、区域经济持续发展的需求。第三,生态经济区划属于自然区划、生态区划和经济区划的交叉范畴。区划指标的选择除考虑基本的单一自然要素、生态要素和经济要素外,还应尽量选择和设计一些综合指标,以求链接人、地两大系统,为延伸生态-经济链,实现基于自然资源、生态环境的社会与经济的持续、稳定发展。

1.2 生态经济区划的原则——作为一种特定的目的性区划,生态经济区划首先遵循地理区划的一般性原则,如地域分异原则、区域共扼性原则、区内相似性和区间差异性原则等等,此外也有其自身的特定的原则。本文只讨论本次区划的特定原则和一般性原则的特殊性:

(1)人文要素与自然要素综合分析原则 不同于以往的综合地理区划和生态区划,本次区划以自然地域分异为基础,通过选取反映人类活动的关键指标,揭示它们的地域分异规律,分析人文因子和自然因子在空间分异上的关系及其规律,寻求二者在空间上的套合。

(2)坚持生态经济系统性原则 从系统论的观点出发,生态经济系统是建立在生态系统的能量交换和系统自平衡法则基础之上的生态和经济的复合系统^[19]。区划的结果要能够反映生态经济区域系统的整体性,不同等级地域单元具有生态经济系统的等级层次性^[15,20],为在实践中加强生态到经济的链接和延伸,分析生态经济区域中生态与经济的协调关系提供依据。

(3)行政区划的完整性和区划单元在空间上相对集中连片的原则 本区划是以为各级政府提供西北地区不同区域生态经济协调发展提供依据,区划要使政府在经济发展、生态建设和保护过程中具有可操作性,因此在区划时坚持尽量保证县级行政区界,兼顾地级行政区界,适当考虑省级行政区界的完整性原则,并在地域上相对集中连片。

(4)主导因素及其定性定量分析原则 区划要选择反映地域生态经济系统整体和主要特征的要素,要素要能反映主流生态经济系统,体现主要经济活动。通过对生态经济系统主导因素的定性定量分析,选择合理的界限指标,实施生态经济区划。

2 本区划的指标设计和技术路线

2.1 指标设计

本区划采用 3 级分类,区域从高到低分别命名为生态经济地域(Domains)、生态经济地区(Regions)和生态经济区(Districts)。

不同级别区域选取指标有所差异,借鉴生态区划的指标设计方法,从高级别区域到低级别区域逐步增多人类活动指标,即高级别区域以自然生态条件为分析基础,低级别区域以人类活动分析为主。但为了更好地链接生态和经济两大系统,本区划引入“综合人类活动强度指数”,作为划分的一级生态经济区中和自然生态指标相对应的人文指标。具体定义如下:

某地的综合人类活动强度指数(P)为该地人类活动的空间密度(即单位空间面积人类的综合活动量)相对于全国(全区)的水平。其表达式为: $P=\ln(\sum \lambda p_j/m)$, P 为研究区域空间单元 i 的人类综合活动强度指数, p_j 为 i 单元要素 j 的强度, λ 为系数, m 为评价要素数;其中, $p_j=d_{ij}/\sum d_{ij}(i=1,2,\dots,n)$, d 为 i 单元 j 要素的空间密度, n 为研究区域空间单元数。显然,根据定义, P 仅仅为一相对指标,即若 $P=0$,则说明人类综合活动强度等于全国(全区)的平均水平。

在二级区域中,除自然指标外,选取土地利用结构作为综合生态与经济两大系统的主要指标。因为土地利用结构不仅反映了人类活动的方式,也不同程度的反映了不同生态条件对土地资源可开发方式的影响,也就是说,土地利用结构是基于生态环境条件的人类经济活动综合而又直观的标志。运用土地利用结构作为生态经济地区划分的标志,不仅能体现人类活动的一般特征,而且在一定程度上也能大致地反映自然景观带分异,从而为区划上下级之间的衔接提供了方便。此外,西北地区能源、矿产资源丰富,对当地的经济活动影响深刻,因此作为二级区域中的人类活动或可能的人类活动指标引入。

三级区域是以中小尺度地貌单元为自然生态背景,选取产业结构、城镇化水平、城镇工矿用地和交通用地结构等反映人类活动的指标,首先通过相关指标与全国和全区平均水平的对比,确定区划的指标体系;其次,根据指标体系划分出不同的生态经济区。

指标划分以县域范围的平均值为标准,由于西北县与县之间的空间尺度差别较大,有些县以矿产资源开发为主要经济活动方式,面积广大,人口稀少,人均经济产值较高,但自然环境恶劣;还有一些县被分割成空间上不相连续的 2~3 块,各块环境、经济差别也较大。为了在空间上较为真实的反映各地的差异,一般可采用面积矫正方法^[21]。

2.2 技术路线

首先,取得西北地区及周边区域 292 个气象测点的多年主要气象数据和 409 个县级点状元素的社会经济统计数据,运用 Kriging 插值模拟空间态势;其次,使用 GIS 软件计算由各县组成的多边形的值,以此值作为区划的指标,并通过区划指标空间分异特征的分析,确立区划的指标体系;最后,通过划分和合并得出区划方案。(图 1)

3 区划方案

3.1 一级生态经济区——生态经济地域(Domains)

一级区的划分主要以大地貌单元、自然地带分异、农业生产分异和人类的综合活动分异为依据。从大尺度生态环境看,西北地区跨我国第 1、2 级阶梯和青藏、蒙古、黄土三大高原,含塔里木、准格尔和柴达木三大盆地;同时又包含西北干旱区域、兼跨青藏高原区域和东部季风区域。故一级区采用的生态背景指标主要为干湿地带分界指标、温热带分界指标,以及大中尺度的地貌单元。具体规定如下:

干湿地带指标 湿润:年降水量 $\geq 400\text{mm}$,干燥度 ≤ 1.5 ;干旱:年降水量 $< 400\text{mm}$,干燥度 > 1.5 。**温热带指标**:温带: $\geq 10^\circ\text{C}$ 的天数 $< 226\text{d}$, $\geq 10^\circ\text{C}$ 的积温 $< 4500^\circ\text{C}$,1月份均温 $< 0^\circ\text{C}$ 。亚热带: $\geq 10^\circ\text{C}$ 的天数 $\geq 226\text{d}$, $\geq 10^\circ\text{C}$ 的均温 $< 4500^\circ\text{C}$ (湿润区),1月份均温 $\geq 0^\circ\text{C}$ 。青藏高原单独划出,参照三大自然区域的划分指标,即青藏高原区以海拔 $> 3000\text{m}$, $\geq 0^\circ\text{C}$ 积温 $\leq 3000^\circ\text{C}$ 、7月份均温 $< 18^\circ\text{C}$ 为划分依据^[7]。本区青藏高原以外的地区除南部秦岭山地位于亚热带外,其余地区均处在温带。湿润地带分布面积也较小,分布在大兴安岭一带。因此粗线条的生态环境背景比较单一。依据温热、干湿地带可将本区粗分为大兴安岭温湿、秦岭与陇东-关中湿润、黄土高原北部与蒙新温干等四大干湿地带(图 2)。

由于本文只需要求得西北地区大尺度空间人类活动强度的差异,故仅选择人口和 GDP 作为计算人类活动强度指数的主要指标,并以相同的系数赋值。通过空间地域分异的分析,本文规定经济地域的划分指标为:强度人类活动地域, $P > 0.5$;中度人类活动地域, $-0.5 < P \leq 0.5$;低度人类活动地域, $P \leq -0.5$ 。图 2 显示, P 值大于 0 的区域大部分分布在黄河以南的地区,还有部分分布在大兴安岭南、西宁谷地、北疆天山北麓及玛纳斯地区。因此大致可将本区分为东西两部分,考虑到与自然区划的结合,将界线定在干湿分界处,即 400mm 等值线及干燥度 1.5 等值线附近。

通过生态各市县生态环境背景值与 p 值的叠置分析,并参照地形特征和适当兼顾省级与地级行政区界,同时又兼顾区划

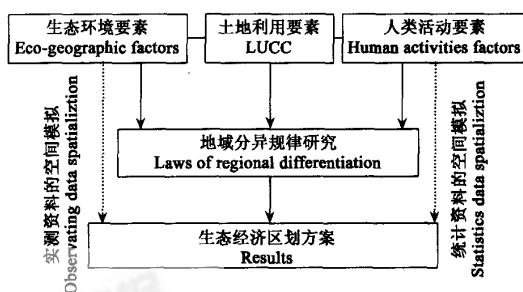


图 1 区划的技术路线

Fig. 1 Technical route of the regionalization

方案的对外衔接性,以及在地域上的连续性,最后将西北地区划分为四大生态经济地域(表 1)。在命名上,尽量能以反映地域之间最显著差异的自然特征为主。参照全国自然区划的命名,尽量采用自然带的名称;当有相似类型自然带并列时,取其自然地带的名称。经济地域的命名以能反映所划分地域的平均水平为准。代码采用大写罗马数字,排序由东向西,由北向南,由低到高。由此,四大生态经济地域分别为:Ⅰ、蒙东半湿润中度人类活动地域,包括内蒙古东部 4 盟市;Ⅱ、西北干旱荒漠中度人类活动地域,包括新疆、宁夏全区、大兴安岭以西的内蒙古部分和 400 等降水量线以西的甘肃部分;Ⅲ、陕甘湿润地带强度人类活动地域,包括陕西全省,及甘肃的陇西、陇东与秦岭山地部分;Ⅳ、青藏高原低度人类活动地域,青海省,甘肃祁连山地、甘南高原。

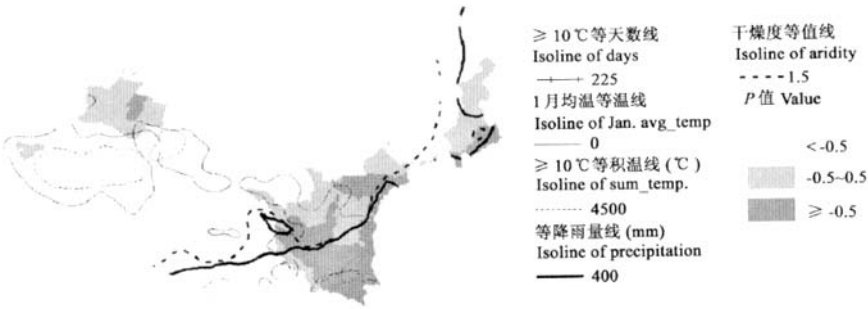


图 2 西北地区生态经济地域划分
Fig. 2 Eco-economy domains in Northwest China

表 1 西北地区生态经济地域的基本特征

Table 1 The status of eco-economy domains in Northwest				
地域名称 Domains	蒙东半湿润中度人 类活动地域 Semi- humid mid-intensity human activity domain in eastern Inner Mongolia	西北干旱荒漠中度 人类活动地域 Arid hungriness mid- intensity human activity domain in Northwest	陕甘湿润地带强度 人类活动地域 Humid high- intensity human activity domain in Shaanxi and Gansu	青藏高原低度人 类活动地域 Low- intensity human activity domain in Tibetan Plateau
编码 Code	I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
市县个数 Num. of countries	36	176	147	50
土地面积 Area (10 ⁴ km ²)	48. 29	263. 04	34. 91	82. 87
平均海拔 Mean altitude (m)	657. 55	1576. 14	1369. 38	3538. 49
年降水量 Annual precipitation (mm)	411. 11	204. 36	609. 82	365. 20
干燥度 Aridity	1. 20	2. 71	1. 02	0. 72
≥10℃年积温 Annual accumulative temperature ≥10℃ (℃)	3079. 48	3464. 76	3879. 86	1640. 72
≥10℃积温天数 Days of accumulative temperature ≥10℃ (d)	156. 87	177. 62	205. 89	103. 60
1 月均温 (℃) Mean temperature in January (℃)	-17. 69	-11. 33	-3. 20	-10. 97
总人口 Population (×10 ⁴ 人)	1209. 75	4418. 48	5177. 75	589. 96
GDP GDP (×10 ⁴ Yuan)	515. 52	3364. 05	2037. 85	302. 88
P 值 P value	-0. 18	-0. 29	1. 56	-1. 35

3. 2 二级生态经济区——生态经济地区(regions)

二级生态区的划分主要以我国自然带的划分为依据。首先,根据年降水量和干湿度将本区划分为湿润、半湿润、半干旱和干旱 4 个干湿带:湿润:年降水量 800mm 以上,干燥度小于 1;半湿润:年降水量 400~800mm,干燥度 1~1.5;半干旱:年降水量 250~400mm,干燥度 1.5~4;干旱:年降水量 250mm 以下,干燥度小于 4。其次,本区的热量分异既有东半壁的带性特征,又有西半壁强烈对比,因此综合考察本区特征,选用以下指标作为西北地区热量带划分的主要依据(表 2)。第三,除上述指标外,还参照地表自然景观特征,以便使划分结果尽量与实际符合。另外,本文最后的经济区划要具体落在行政区界,因此指标的计算是以县域平均水平为准。最后,根据指标体系将本区划分为 5 个温度带,即中温带、暖温带、北亚热带、高原寒温带和高原温带。

通过干湿带和热量带的组合,将本区划分为 13 个生态地区:内蒙古东部温带半湿润地区、内蒙古中部温带半干旱地区、黄

土高原北部暖温带半干旱地区、黄土高原南部暖温带半湿润地区、秦岭山地亚热带的湿润地区和半湿润地区、青藏高原高原亚寒带的半湿润地区和半干旱地区、高原温带的半湿润、半干旱和干旱地区、疆北宁西北蒙西及甘肃河西走廊的干旱温带地区、新疆与疏勒河流域的干旱暖温带地区。

表 2 西北地区热量带划分指标体系^[5~7]
Table 2 Index system of heat zones division in Northwest^[5~7]

温度带 Temperate zone	≥10℃天数 days (d)	≥10℃积温(℃) Accumulative temperature	≥0℃积温(℃) Accumulative temperature	1 月份均温(℃) Mean temperature in January	7 月份均温(℃) Mean temperature in July
中温带 Mid-temperate zone	106~180	1700~3500	—	-30~-10	16~24
暖温带(干旱区) Warm-temperate zone (in arid area)	181~225	3500 ~ 4500 (4000~5500)	—	-10~0	24~30
北亚热带 North subtropical zone	≥226	4500~5300	—	0~5	24~28
高原亚寒带 Sub-frigid plateau zone	<50	—	500~1500	-18~-10	6~10
高原温带 Temperate plateau zone	50~180	—	1500~3000	-10~0	10~18

二级经济区的划分主要以自然资源的分布状况为依据。根据西北地区主要的经济活动和主要的生态经济特征与问题,本文选择影响西北地区主要经济活动的资源,又因为水热资源已经通过西北自然带的划分体现,故本文仅选择土地资源和矿产资源作为划分依据。其余资源虽不选作划分依据,但在具体的操作中,对特殊地区有重要影响的资源类型也将有所考虑。

西北地区土地利用/覆盖的空间分异规律的带性特征非常明显。为取得比较清晰的划分指标,本文对研究地区所有县市 4 种土地利用结构矩阵进行 K 型统计聚类分析,并指定划分结果为 5 种。结果表明,5 种类别很清楚地被划分开,即耕地型、牧地型、林地型、未利用型和混合型。根据土地利用/覆盖空间分异分析和各县市土地利用类型聚类结果,本文最后选择的土地资源类型划分指标为:耕地资源:耕地和园地合计面积比重≥20%;林地资源:林地面积≥50%,耕地面积<20%;牧地资源:牧草地面积≥50%,耕地面积<20%;未利用土地(大多数为荒漠):未利用土地面积≥50%,耕地面积<20%。划分结果,有 20 个县域没有被指标涉及到,比例不到全部县市的 5%。另外,考虑到荒漠地区有不少绿洲农业,因此对未利用土地中,选择耕地面积在 20000hm² 以上的县市作为绿洲资源区单独列出。结果显示,这些县市全部沿塔里木河干流、黑河及疏勒河干流分布,说明整体指标设立比较合理。通过比较指标划分结果和聚类结果,并各取其合理之处,大致可以将西北地区土地资源按主要农业用地类型分为 15 类地区。

根据西北地区主要矿产资源的富集区域^[22],大致可将西北地区矿产资源分为 9 类典型地区。

将自然带类型、土地资源类型和矿产资源类型叠置分析,参照地形界线及地级行政单位,进行分离组合、归并调整,将 4 个一级生态地域划分为 22 个生态经济地区,它们是:蒙东温带半湿润中度人类活动地域分为 2 个生态经济地区:大兴安岭东北侧半湿润林业型生态经济地区,大兴安岭西侧和南部半湿润农牧业与煤炭资源利用型生态经济地区。西北干旱荒漠中度人类活动地域 4 个:内蒙古内陆流域干旱半干旱农牧业型生态经济地区,甘宁蒙黄河干流沿岸干旱半干旱农牧业与水电、煤炭资源开发型生态经济地区,阿拉善-河西-塔里木荒漠牧业、绿洲农业与油气、稀有金属开发型生态经济地区,天山-阿尔泰山及疆北山地牧业、绿洲农业与油气资源开发型生态经济地区。陕甘湿润地带强度人类活动地域 3 个:陇东陕北暖温带耕牧林业与油气煤开发型生态经济地区,陕甘中部暖温带综合农业与城镇型生态经济地区,陕甘南部亚热带林业与有色金属资源开发型生态经济地区。青藏高原低度人类活动地域 3 个:青藏高原东北边缘牧业与水电、冶金资源开发型生态经济地区,柴达木盆地寒旱牧业与盐矿开发型生态经济地区,江河源区高寒冰雪资源保护型生态经济地区。

3.3 三级生态经济区——生态经济区(districts)

三级生态经济区的划分在以中小尺度地形为背景的基础上,首先通过城镇化率、第二产业产值结构和城镇工矿和交通用地等指标与全国和全区平均水平的对比,划分出城镇区、工业化区和半工业化区;其次农业经济区主要依据农业用地指标、耕地面积、粮食产量和农业产值结构指标划分出种植业区、林业区、牧业区、多元区、荒漠区和绿洲农业区。

最后,结合地形特征,通过分析组合合并,将西北地区划分为 27 个生态经济区,并汇总一、二级区,整体划分方案如下(图 3):

- I 蒙东温带半湿润中度人类活动地域
- I 1 大兴安岭东北侧半湿润林业生态经济地区
 - I 1 (1) 大兴安岭东北侧林业生态经济区
- I 2 大兴安岭西侧和南部半湿润农牧业与煤炭资源利用型生态经济地区

- I 2(1) 呼盟西部与兴安盟牧业与工矿型生态经济区
- I 2(2) 大兴安岭南段牧农业与城镇工矿型生态经济区
- II 西北干旱荒漠中度人类活动地域
- II 1 内蒙古内陆流域干旱半干旱牧业生态经济地区
 - II 1(1) 锡林郭勒盟干旱牧业生态经济区
 - II 1(2) 集二铁路沿线及南部牧农业与城镇型生态经济区
 - II 1(3) 内蒙古河套以北内陆流域干旱牧业生态经济区
- II 2 甘宁蒙黄河干流沿岸干旱半干旱农牧业与水电、煤炭资源开发型生态经济地区
 - II 2(1) 河套灌溉农业与城镇工矿型生态经济区
 - II 2(2) 鄂尔多斯高原牧业与工矿型生态经济区
 - II 2(3) 甘宁沿黄灌区城镇工矿型生态经济区
- II 3 阿拉善-河西-塔里木荒漠牧业、绿洲农业与油气、稀有金属开发型生态经济地区
 - II 3(1) 新甘蒙接壤地带荒漠牧业生态经济区
 - II 3(2) 河西走廊绿洲农业与城镇工矿型生态经济区
 - II 3(3) 塔里木河流域绿洲农业与城镇工矿型生态经济区
 - II 3(4) 塔里木盆地荒漠区
- II 4 天山-阿尔泰山及疆北山地牧业、绿洲农业与油气资源开发型生态经济地区
 - II 4(1) 天山北麓玛纳斯河流域综合生态经济区
 - II 4(2) 天山北麓-阿勒泰地区山地牧业生态经济区
 - II 4(3) 天山南麓干旱牧业与油气资源开发型生态经济区
- III 陕甘湿润地带强度人类活动地域
 - III 1 陇东陕北暖温带耕牧林业与油气煤开发型生态经济地区
 - III 1(1) 神府地区农牧业与工矿型生态经济区
 - III 1(2) 陇东陕北农林牧业与城镇工矿型生态经济区
 - III 2 陕甘中部暖温带综合农业与城镇型生态经济地区
 - III 2(1) 关中平原综合生态经济区
 - III 2(2) 陇西黄土丘陵综合农业生态经济区
 - III 3 陕甘南部亚热带林业与有色金属资源开发型生态经济地区
 - III 3(1) 秦岭山地林农业与工矿业型生态经济区
 - III 3(2) 洮渭河白龙江上游林牧业生态经济区
- IV 青藏高原低度人类活动地域
- IV 1 青藏高原东北边缘牧业与水电、冶金资源开发型生态经济地区
 - IV 1(1) 祁连山地干旱半干旱牧业与矿业型生态经济区
 - IV 1(2) 西宁谷地农牧业与城镇工矿型生态经济区
 - IV 1(3) 黄河河曲高原牧业型生态经济区
- IV 2 柴达木盆地寒旱砾漠牧业与盐矿开发型生态经济地区
 - IV 2(1) 柴达木盆地牧业与盐矿业开发型生态经济区
- IV 3 江河源区高寒冰雪资源保护型生态经济地区
 - IV 3(1) 青藏高原腹地河源地区生态保护区



图 3 西北地区生态经济区的初步划分

Fig. 3 The primary division of eco-economy districts in Northwest China

4 结语

本研究,无论从理论方法上,还是从指标设计上,尚处在探索性阶段。尽管如此,生态经济作为一种可持续发展的经济模式,已经越来越多地受到研究者和实践者的推崇^[23]。因此在目前的情形下,研究生态经济区划,整合人与自然两大地域系统,对研究地球生命系统持续、稳定运行具有显著的意义。

References:

- [1] Докучаев В. В. On the theory of natural zones. 1899. In: *Sochineniya (Collected Works)* 6 Moscow- Leningrad, 1951.
- [2] Zhu K Z. Climate zones in China. *Memoir of the National Research Institute of Meteorology, Academia Sinica*, 1931. Number 1.
- [3] Huang B W. Vegetation zones in China. *Shi. Di. Za. Zhi.*, 1940, 1(3): 19~30.
- [4] Huang B W. Vegetation zones in China. *Shi. Di. Za. Zhi.*, 1941, 1(4): 38~52.
- [5] Huang B W. Draft of integrated physical regionalization of China. *Chinese Science Bulletin*, 1959, (18): 594~602.
- [6] Xi C F, Zhang J M, Qiu B J, *et al.* Summary of physical regionalization in china. Beijing: Science Press, 1984.
- [7] Zhou L S, ed. Theories and practice in agricultural regionalization in China. Hefei: University of Science & Technology of China Press, 1993.
- [8] Hou X Y. Ecological regionalization and great agriculture in China. Beijing: Science Press, 1988.
- [9] Yang S Z, ed. Economic regionalization in China. Beijing: China Zhanwang Press, 1990.
- [10] Liu Z X, ed. Macro-configuration of productivity in China. Beijing: China Wujia Press, 1995.
- [11] Guo Z H, ed. Economic regions and economic regionalization. Beijing: China Wujia Press, 1998.
- [12] Hu Z L, ed. Introduction of regional development in China. Beijing: Peking University Press, 1999.
- [13] Zhao J, Chen C K, ed. Geography of China. Beijing: Higher Education Press, 2001
- [14] Fu B J, Chen L D, Liu G H. The objectives, tasks and characteristics of China ecological regionalization. *Acta Ecologica Sinica*, 1999, 19(5): 591~595.
- [15] Fu B J, Liu G H, Chen L D, *et al.* Scheme of ecological regionalization. *Acta Ecologica Sinica*, 2001, 21(1): 1~6.
- [16] Lu D D, Liu Y, Fan J, *et al.* *Regional development of China, 2000—A development report of the West*. Beijing: The Commercial Press, 2001.
- [17] Yang Q Y, Zhen D, Wu S H. Research on the ecological regional system in China. *Progress in Natural Science*, 2002, 12 (3): 287~291.
- [18] Group of ecological-zonation, Research Centre of Ecology. On the principle of Ecological-economic Zonation (Draft). *Acta Ecologica Sinica*, 1983, 3(2): 102.
- [19] Yan M C. *Eco-economy: a new view*. Beijing: China Zhigong Press, 2001.
- [20] Klijn F and Haes A U. A hierarchical approach to ecosystem and its implications for ecological land classification. *Landscape Ecology*, 1994, 9(2): 89~104.
- [21] Dong S C, Wang C S, You F, *et al.* On the laws of territorial differentiation of socio-economic development in western China. *Geographical Research*, 2002, 21(4): 399~406.
- [22] Song R X, ed. A mineral resources report in China. Beijing: Geology Press, 1997.
- [23] Lester R, Brown ed. Lin Z X, Ji S Z, *et al.*, trans. *Eco-economy: building an economy for the Earth*. Beijing: Dongfang Press, 2002.

参考文献:

- [2] 竺可桢. 中国气候区域论. 气象研究所集刊, 1931. 第 1 号.
- [3] 黄秉维. 中国之植物区域(上). 史地杂志, 1940, 1(3): 19~30.
- [4] 黄秉维. 中国之植物区域(下). 史地杂志, 1941, 1(4): 38~52.
- [5] 黄秉维. 中国综合自然区划草案. 科学通报, 1959, (18): 594~602.
- [6] 席承藩, 张俊民, 丘宝剑, 等. 中国自然区划概要. 北京: 科学出版社, 1984.
- [7] 周立三主编. 中国农业区划的理论与实践. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 1993.
- [8] 侯学煜. 中国自然生态区划与大农业发展. 北京: 科学出版社, 1988.
- [9] 杨树珍主编. 中国经济区划研究. 北京: 中国展望出版社, 1990.
- [10] 刘再兴主编. 中国生产力总体布局研究. 北京: 中国物价出版社, 1995.
- [11] 郭振淮主编. 经济区与经济区划. 北京: 中国物价出版社, 1998.
- [12] 胡兆量主编. 中国区域发展导论. 北京: 北京大学出版社, 1999.
- [13] 赵济, 陈传康, 主编. 中国地理. 北京: 高等教育出版社, 2001.
- [14] 傅伯杰, 陈利顶, 刘国华. 中国生态区划的目的、任务及特点. 生态学报, 1999, 19(5): 591~595.
- [15] 傅伯杰, 刘国华, 陈利顶, 等. 中国生态区划方案. 生态学报, 2001, 21(1): 1~6.
- [16] 陆大道, 刘毅, 樊杰, 等. 2000 中国区域发展报告. 北京: 商务印书馆, 2001.
- [17] 杨勤业, 郑度, 吴绍洪. 中国生态地域系统研究. 自然科学进展, 2002, 12(3): 287~291.
- [18] 生态学研究生态区划组. 生态经济区划原则(讨论稿). 生态学报, 1983, 3(2): 102.
- [19] 严茂超. 生态经济学新论. 北京: 中国致公出版社, 2001.
- [21] 董锁成, 王传胜, 尤飞, 等. 西部经济社会地域分异规律研究. 地理研究, 2002, 21(4): 399~406.
- [22] 宋瑞祥主编. 中国矿产资源报告. 北京: 地质出版社, 1997.
- [23] 莱斯特·R·布朗著, 林自新, 耿守志, 等译. 生态经济——有利于地球的经济构想. 北京: 东方出版社, 2002.