

河北省张家口地区县域协调发展评价研究*

钟 华 孙保平**

(北京林业大学水土保持学院 教育部水土保持与荒漠化防治重点实验室 北京 100083)

摘 要 针对河北省张家口市特殊的生态区域地位和脆弱的生态环境及经济发展落后态势,为探讨其生态环境的重要性与经济社会发展的重要性的相互关系,以张家口地区的 13 县为研究对象,采用基于熵值法的协调评价方法对其县域协调发展进行了评价。首先建立了张家口地区县域协调发展的评价体系,包括生态资源、经济水平和社会发展 3 个子系统,共计 21 个指标。利用熵值法确定指标权重,计算得出各县域的子系统分值以及三者之间的协调度。根据协调度和经济水平将 13 个县域进行分区,共分为 4 个类型区:发达协调区,蔚县;发达调和区,怀来县;中等发展协调区,包括宣化县、张北县、阳原县、怀安县、万全县、涿鹿县、赤城县和崇礼县;欠发达失调区,包括康保县、沽源县和尚义县。各类型区的分布与区位分布有关:欠发达地区位于张家口地区的北部,发达区位于张家口南部,而中等发展区主要集中在中部。并针对不同分区制定因地制宜的发展策略,为其今后的发展提供具有指导意义的建议与帮助。

关键词 张家口 县域 发展协调度 生态资源 经济水平 社会发展

中图分类号: X171.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3990(2014)03-0363-05

Evaluation of county-level coordinated development in Zhangjiakou City, Hebei Province

ZHONG Hua, SUN Baoping

(College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University; Key Laboratory of Soil and Water Conservation and Desertification Combating, Ministry of Education, Beijing 100083, China)

Abstract In response to fragile environment, a special ecological importance and undeveloped economy in Zhangjiakou City of Hebei Province, the paper established an index system to evaluate development coordination status, and discuss the correlation between environment and social-economic importance of 13 counties in the city. The index system included twenty one indexes, belonging to three subsystems of ecological resources, economic level and social development. The index weight was measured by using entropy evaluation method. Scores of ecological resources, economic level, social development and coordination degree of the three subsystems in each county were calculated. Based on the scores of economic level and coordination degree, 13 counties were further divided into four groups — developed and coordinated area of Yu County; developed and coordinating area of Huailai County; developing and coordinating areas of Xuanhua, Zhangbei, Yangyuan, Huai'an, Wanquan, Zhuolu, Chicheng and Chongli Counties; and undeveloped and uncoordinated areas of Kangbao, Guyuan and Shangyi Counties. It was noted that the four groups were related to the geographical distribution of the counties. The less developed counties were mainly distributed in the northern part of Zhangjiakou City, developed counties distributed in the southern part, and counties with medium economic development and coordination degree were mainly distributed in the central part of Zhangjiakou City. In accordance with the classification, different solutions and suggestions were advanced for coordinating development efforts in the different groups of counties. In developed and coordinated areas, it was necessary to keep and extend development experiences and to also pay significant attention on ecologically limiting factors. In developed and coordinating areas, the technologies and structures of industries needed improvement to increase profits and reduce industrial consumption of resources. For developing and coordinating areas (which covered most of the counties in the region), there was need of a comprehensive balance in development and ecology to avoid damage to the environment during

* 国家林业局林业公益性科研专项经费项目(201004018)资助

** 通讯作者: 孙保平, 研究方向为荒漠化防治、工程绿化。E-mail: sunbp2008@sina.com

钟华, 研究方向为工程绿化。E-mail: remyzhong@163.com

收稿日期: 2013-07-31 接受日期: 2014-01-10

economic and social development. For undeveloped and uncoordinated areas, top government officials needed to pay more attention on policies which increase ecological compensation and poverty alleviation to eliminate ecological poverty.

Keywords Zhangjiakou City; County level; Development coordination degree; Ecological resource; Economic level; Social development

(Received Jul. 31, 2013; accepted Jan. 10, 2014)

县域是最基本的行政单位, 不仅担负着发展经济的任务, 而且也是制定发展规划, 对资源进行开发和分配, 保护和治理生态环境的基层行政地域单元^[1]。因此, 研究如何在县域范围内协调生态资源保护、经济发展、社会进步三者的关系, 具有十分重要的理论和实际意义。但目前在县域范畴内关于经济、社会、生态三方面协调关系的研究相对较少。

协调, 是指两种或者两种以上的子系统间配合得当、良性循环的关系, 以达到减少系统运行负效应、提高系统整体输出功能和协同效应为目的^[2]。在实际中, 一些地区和部门片面追求经济的快速增长, 忽视生态、经济、社会系统的协调关系, 造成资源的消耗及浪费, 环境的污染日益严重, 而这些后果又导致经济发展出现遏制, 这种非良性循环使系统间的运行负效应增加, 系统整体输出功能减弱, 协同效应下降。而另一方面, 单纯强调生态资源的保护, 而牺牲当地群众的经济利益和社会发展的政策也可能因得不到当地群众的支持而无法执行下去。

以往的一些研究所强调的协调性其实是均衡性和均衡程度, 但各地生态资源拥有量、经济发展水平、人民文化素质和需求都有所不同, 均衡发展的策略未必适合每个局部地区的实际情况。因此如何因地制宜制定发展策略和规划, 协调好生态资源保护、经济发展、社会进步三者之间的关系, 实现三者的良性协调、互动, 是一个值得深入研究和思考的问题。因此, 本研究对河北省张家口市的 13 个县的经济、社会、生态进行评分, 根据评分对三者之间的协调关系进行研究, 根据得到的协调度指数和经济水平对其进行分区, 并针对不同分区制定因地制宜的发展策略, 为其今后的发展提供具有指导意义的建议和帮助。

1 研究区概况

河北省张家口市生态区域地位特殊, 处于河北省西北部, 位于东经 113°50′~116°30′, 北纬 39°30′~42°10′。西北与内蒙古自治区交界, 东南毗连北京市, 南北长 289.2 km, 东西宽 216.2 km, 总面积 3.68 万 km², 总人口 460 万。区域内地理、地形、地貌复杂, 有高原、山区、丘陵、盆地、湖泊等, 国土中有林地、草地、耕地、果园、水域等。区域自然灾害严重, 风灾、旱灾、雹灾、涝灾常年不断, 生态环境极其脆

弱, 加之长期以来经济发展落后, 人口贫困, 为环京津贫困带的重要部分, 历来是国家生态建设和扶贫的重点区域。

2 生态-经济-社会协调发展评价模型的建立

2.1 指标的选取

在构建张家口市县域生态-经济-社会协调发展指标体系时, 遵循如下原则: 1) 科学性原则, 指标和指标体系能反映协调发展的内涵, 评价指标具有较强的鉴别能力, 能够区分不同县域协调发展的高低; 2) 可比性原则, 各项指标的涵义、统计口径和范围统一、标准、规范, 以确保各县的可比性, 力求反映出各县域在生态、经济和社会方面的差异; 3) 代表性原则, 各项指标能够代表当地情况, 即针对张家口市的生态、经济、社会方面的特点选取指标; 4) 可操作性原则, 作为一种统计分析手段, 所选取的指标在实践中是可行的, 同时考虑指标获取的难易程度和可靠性, 确保指标可以量化^[3-4]。

遵循以上原则, 并参考相关研究成果^[5-8]后, 选取 21 个指标作为评价指标体系, 定量分析张家口地区县域的协调发展的空间差异, 具体指标见表 1。

2.2 指标的标准化

由于指标的量纲、数量级和变化幅度的差异, 采用原始数据进行分析, 不同性质、不同量纲、不同数量变化幅度的数值统计在一起, 必定会对结果产生影响, 为了减少甚至排除这些因素对结果的影响, 需要先对指标进行标准化, 使各原始指标经过转换后处在 [0, 1] 区间内, 计算公式如下^[9]:

当指标为正向指标, 采用公式(1)进行标准化计算:

$$X_{ij}' = \frac{X_{ij} - X_{j \min}}{X_{j \max} - X_{j \min}} \quad (1)$$

当指标为负向指标, 采用公式(2)进行标准化计算:

$$X_{ij}' = \frac{X_{j \max} - X_{ij}}{X_{j \max} - X_{j \min}} \quad (2)$$

式中: i 表示第 i 县的指标数值, $1 \leq i \leq 13$; j 表示第 j 个指标, $1 \leq j \leq 21$; X_{ij}' 表示第 i 县的第 j 个指标的标准化值; X_{ij} 表示第 i 县的第 j 个指标的初始值; $X_{j \min}$ 、 $X_{j \max}$ 分别表示 13 个县中第 j 个指标的最小值和最大

表1 张家口县域协调发展评价指标体系
Table 1 Evaluation indexes system of coordinated development of counties in Zhangjiakou City

目标层 Objective layer	准则层 Criterion layer	指标层 Factor layer	指标方向性 Index directivity	权重 Weight
县域协调发展 评价指标体系 Coordinated development evaluation index system on county scale	生态资源子系统 Ecological resources subsystem	人均草地面积 Grassland area per capita	+	0.042
		人均耕地面积 Farmland area per capita	+	0.047
		人均林地面积 Forest area per capita	+	0.049
		森林覆盖率 Forest coverage rate	+	0.046
		有效灌溉面积 Effective irrigation area	+	0.051
	经济水平子系统 Economic level subsystem	工业能源消费量 Industrial energy consumption	-	0.040
		工业取水总量 Total industrial water consumption	-	0.034
		人均 GDP Per capita GDP	+	0.052
		社会消费品零售总额 Total retail sales of consumer goods	+	0.052
		人均财政收 Revenue per capita	+	0.047
		城镇居民人均可支配收入 Disposable income per urban resident	+	0.048
		农民人均纯收入 Net income per farmer	+	0.046
		第三产业比重 Proportion of the tertiary industry	+	0.050
		工业总产值 Total industrial output value	+	0.052
		人口总量 Population	+	0.054
	社会发展子系统 Social development subsystem	人口自然增长率 Natural population growth rate	+	0.049
		邮电业务总量 Total business volume of post	+	0.044
		万人医院床位数 Hospital beds for ten thousand population	+	0.053
		万人普通中学在校学生数 Ordinary middle school students in ten thousand population	+	0.045
		公路里程 Highway mileage per 1 km ²	+	0.050
		农民人均住房面积 Housing area per farmer	+	0.050

值。当指标为正向指标时, X_{ij}' 数值越大, 对子系统的发展越好; 当指标为负向指标时, X_{ij}' 数值越小, 对子系统的发展越好。

2.3 指标权重的确定

不同的评价指标对评价对象的影响程度不同, 需确定各指标的权重。目前确定权重的方法有很多种, 如专家排序法、Delphi 法、熵值法等^[10], 归纳起来包括客观赋值法和主观赋值法两种, 本研究为了排除人为干扰, 因此选用熵值法确定权重。熵是一个物理概念, 表示体系的混乱程度^[11]。指标的离散程度越大, 熵值就越大, 该指标对综合评价的影响就越大; 指标的离散程度越小, 熵值就越小, 该指标对综合评价的影响就越小。具体的计算步骤见以下公式^[11]。

(1) 计算第 i 县的第 j 项指标占有该县该指标的比重:

$$y_{ij} = \frac{X_{ij}'}{\sum_{i=1}^n X_{ij}'} \quad (1 \leq n \leq 13) \quad (3)$$

(2) 计算第 j 项指标的熵值:

$$e_j = -K \sum_{i=1}^n y_{ij} \ln y_{ij} \quad (4)$$

式中, K 为常数, $K=1/\ln n$ ($1 \leq n \leq 13$)。

(3) 计算第 j 项指标的差异系数:

$$g_j = 1 - e_j \quad (5)$$

(4) 计算第 j 项指标的权重:

$$W_j = \frac{g_j}{\sum_{i=1}^m g_j} \quad (1 \leq m \leq 21) \quad (6)$$

2.4 生态-经济-社会协调发展评价模型 生态、经济、社会子系统得分^[12]为:

$$S_{\text{生态}} = \sum_{j=1}^m W_j x_{ij}' \quad (7)$$

$$S_{\text{经济}} = \sum_{j=1}^m W_j x_{ij}' \quad (8)$$

$$S_{\text{社会}} = \sum_{j=1}^m W_j x_{ij}' \quad (9)$$

本文采用离差系数法计算区域协调度。协调度公式^[12]为:

$$D = 1 - \frac{S}{S_d} \quad (10)$$

式中, D 为协调度, S 为各子系统得分的平均值, S_d 为各子系统得分的标准差。 D 值越大, 说明系统之间协调性越好; D 值越小, 说明系统之间协调性越差。

2.5 生态-经济-社会协调发展类型的分类标准

根据协调度 D 的范围, 将县域的生态-经济-社会协调发展划分为 3 类^[13]: $0 \leq D \leq 0.4$ 为失调区间, $0.4 < D \leq 0.6$ 为调和区间, $0.6 < D \leq 1$ 为协调区间。

3 张家口县域协调实证分析

所需数据来源于张家口市人民政府编写的《张家口经济年鉴特别版 2009》，其中森林覆盖率数据来源于河北省人民政府 2005 年 11 月公布的森林资源二类调查结果。计算得出张家口市各县域的生态、

经济和社会子系统的得分、协调度以及排名见表 2，其中，生态、经济和社会 3 个子系统中排名最低的子系统即为制约因素。

目前，我国的发展是以经济建设为中心，因此，在对张家口各县域协调发展进行分区时，不仅要考虑到协调度，并且要考虑经济发展水平。

表 2 县域各子系统得分、协调度及排名

Table 2 Scores and ranking of subsystems and coordination degree of different counties of Zhangjiakou City

县名 County	生态资源子系统 Ecological resources subsystem		经济水平子系统 Economic level subsystem		社会发展子系统 Social development subsystem		协调度 Coordination degree		制约因素 Restraining factor
	得分($S_{生态}$)	排名	得分($S_{经济}$)	排名	得分($S_{社会}$)	排名	得分(D)	排名	
	Score	Ranking	Score	Ranking	Score	Ranking	Score	Ranking	
宣化 Xuanhua	0.103	11	0.160	4	0.210	1	0.724	8	生态资源 Ecological resources
张北 Zhangbei	0.198	2	0.105	10	0.142	6	0.743	7	经济水平 Economic level
康保 Kangbao	0.188	3	0.033	11	0.066	13	0.304	12	社会发展 Social development
沽源 Guyuan	0.221	1	0.026	13	0.071	11	0.218	13	经济水平 Economic level
尚义 Shangyi	0.157	7	0.032	12	0.069	12	0.388	11	经济水平 Economic level
蔚县 Yuxian	0.163	5	0.200	2	0.193	3	0.914	1	生态资源 Ecological resources
阳原 Yangyuan	0.129	8	0.157	5	0.119	8	0.880	2	生态资源 Ecological resources
怀安 Huai'an	0.100	12	0.166	3	0.138	7	0.800	5	生态资源 Ecological resources
万全 Wanquan	0.100	12	0.138	7	0.171	4	0.788	6	生态资源 Ecological resources
怀来 Huailai	0.117	10	0.329	1	0.199	2	0.594	10	生态资源 Ecological resources
涿鹿 Zhuolu	0.121	9	0.151	6	0.171	5	0.861	3	生态资源 Ecological resources
赤城 Chicheng	0.185	4	0.134	8	0.119	9	0.806	4	社会发展 Social development
崇礼 Chongli	0.159	6	0.109	9	0.072	10	0.686	9	社会发展 Social development

首先，根据经济发展子系统的得分，将张家口 13 县分为 3 类， $S_{经济} \geq 0.2$ 为发达地区，包括怀来县和蔚县； $0.1 \leq S_{经济} < 0.2$ 为中等发展地区，包括宣化县、张北县、阳原县、怀安县、万全县、涿鹿县、赤城县、崇礼县； $S_{经济} < 0.1$ 为欠发达地区，包括康保县、沽源县和尚义县。

其次，根据协调度可分为 3 个区间：协调区间包括宣化县、张北县、蔚县、阳原县、怀安县、万全县、涿鹿县、赤城县和崇礼县；调和区间仅有怀来县；失调区间包括康保县、沽源县和尚义县。

最后，根据经济和协调度分类，将张家口 13 县分为 4 类：第一类是发达协调区，蔚县；第二类是发达调和区，怀来县；第三类是中等发展协调区，包括宣化县、张北县、阳原县、怀安县、万全县、涿鹿县、赤城县和崇礼县；第四类是欠发达失调区，包括康保县、沽源县和尚义县。根据区位分布可以发现，欠发达地区位于张家口地区的北部，发达区位于张家口南部，而中等发展区主要集中在中部。

根据表 2 各子系统得分对这 4 类分区，分别进行分析研究。

发达协调区，蔚县，经济得分排名第 2，社会排名第 3，生态排名第 5；发达调和区，怀来县，经济

排名第 1，社会排名第 2，但生态排名第 10。二者均是生态排名较经济社会低，这是由于其人均资源量少，且工业较发达，对环境的污染较多，因此，生态得分较低，与经济和社会不甚协调。

中等发展协调区，包括 9 个县，其各子系统得分均处于中等水平，根据限制因素，可以再分成 2 类，一类是生态限制发展，包括宣化县、阳原县、怀安县、万全县和涿鹿县，另一类是经济社会限制发展，包括张北县、赤城县和崇礼县。生态限制是由于宣化县、怀安县、万全县和涿鹿县的工业较发达，因此能耗和水耗较高，对环境有所损害；张北县、赤城县和崇礼县的第三产业比重偏低，此外，张北县的人均财政收入偏低，赤城县农民人均纯收入偏低。

欠发达失调区的沽源县、康保县和尚义县的共同特点是生态得分较高，经济、社会得分很低，并且均位于坝上地区。其生态得分高的原因有两个：一是地广人稀，人均资源量较高；二是工业不发达，使得能源的消耗较少。但是位于坝上生态脆弱区，资源质量较差，此外，经济和社会程度较低。由于其属于京津上游生态屏障，其生态建设受到重视，因此在生态建设中取得了一定的成绩，在本研究中得以体现。

4 对策与建议

针对张家口县域协调发展与经济水平分区,因地制宜,给出不同的建议与对策,为政府决策提供依据。

(1)发达协调区:应保持现有发展态势,可将其作为试点县,推广其发展经验。与此同时,生态也是其协调发展的制约因素,在发展的同时要保护生态环境,节约资源。

(2)发达调和区,其经济、社会发展水平在张家口市属于高水平,但是生态制约了其协调发展,工业消耗能源对其造成了影响。因此,需要发展清洁能源产业,升级产业结构,改进工艺技术,增加经济价值的同时降低能耗。

(3)中等发展协调区,位于张家口地区的中部,范围广,其经济、社会和生态水平均处于中等水平,且较为协调,这个状态较为均衡,应加快经济的发展,推动新能源产业、现代物流业以及休闲旅游业的发展。

(4)欠发达失调区,生态水平较高,但属于生态脆弱区,经济社会发展落后,发展经济的时候一定要注意保护生态环境。因此,针对这几个县,国家应该加大生态补偿的力度、注重当地的扶贫开发等。其他地区应给予其优惠政策及资金支持,进行生态补偿。在发展经济的时候,可以适当选择绿色环保行业发展。

参考文献

- [1] 毛汉英. 县域经济和社会同人口、资源、环境协调发展研究[J]. 地理学报, 1991, 46(4): 385-395
Mao H Y. Study on coordinating development of economic social growth with population resources and environment at county level[J]. Acta Geographical Sinica, 1991, 46(4): 385-395
- [2] 汤岭, 李建平, 余乐安, 等. 基于距离协调度模型的系统协调发展定量评价方法[J]. 系统工程理论与实践, 2010, 30(4): 594-602
Tang L, Li J P, Yu L A, et al. Quantitative evaluation methodology for system coordination development based on distance coordination degree model[J]. Systems Engineering—Theory & Practice, 2010, 30(4): 594-602
- [3] 迟国泰, 曹婷婷, 张昆. 基于相关-主成分分析的人的全面发展评价指标体系构建[J]. 系统工程理论与实践, 2012, 32(1): 111-119
Chi G T, Cao T T, Zhang K. The establishment of human all-around development evaluation indicators system based on correlation-principle component analysis[J]. Systems Engineering—Theory & Practice, 2012, 32(1): 111-119
- [4] 刘涛. 山东县域社会经济协调发展格局及对策研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2011, 21(11): 169-174
Liu T. Study on coordinated development pattern of county economy and society in Shandong Province and the counter-measure[J]. China Population, Resources and Environment, 2011, 21(11): 169-174
- [5] 王雅洁, 戴景新, 高素英. 河北省区域协调发展评价研究[J]. 河北工业大学学报, 2012, 41(6): 99-104
Wang Y J, Dai J X, Gao S Y. Evaluation of the regional coordinated development in Hebei Province[J]. Journal of Hebei University of Technology, 2012, 41(6): 99-104
- [6] 陈长杰, 马晓微, 魏一鸣, 等. 基于可持续发展的中国经济资源系统协调性分析[J]. 系统工程, 2004, 22(3): 34-39
Chen C J, Ma X W, Wei Y M, et al. A harmony analysis on system of economy and resources based on sustainable development in China[J]. Systems Engineering, 2004, 22(3): 34-39
- [7] 李艳, 曾珍香, 武优西, 等. 经济-环境系统协调发展评价方法研究及应用[J]. 系统工程理论与实践, 2003, 23(5): 54-58
Li Y, Zeng Z X, Wu Y X, et al. Study and application of evaluation method of coordinated[J]. Systems Engineering—Theory & Practice, 2003, 23(5): 54-58
- [8] 李崇明, 丁烈云. 小城镇资源环境与社会经济协调发展评价模型及应用研究[J]. 系统工程理论与实践, 2004, 11: 134-139, 144
Li C M, Ding L Y. Study of coordinated development model and its application between the economy and resources environment in small town[J]. Systems Engineering—Theory & Practice, 2004, 11: 134-139, 144
- [9] 张东海, 任志远, 冯雪铭, 等. 中国西部社会、经济与生态的协调发展时空变化[J]. 干旱区地理, 2013, 36(3): 454-552
Zhang D H, Ren Z Y, Feng X M, et al. Dynamic change and spatial difference of coordinated development on economy-society and ecology of western area in China[J]. Arid Land Geography, 2013, 36(3): 454-552
- [10] 姜涛, 袁建华, 何林, 等. 人口-资源-环境-经济系统分析模型体系[J]. 系统工程理论与实践, 2002, 22(12): 67-72
Jiang T, Yuan J H, He L, et al. An analyzing model system on population, resources, environment and economics[J]. Systems Engineering—Theory & Practice, 2002, 22(12): 67-72
- [11] 张卫民. 基于熵值法的城市可持续发展评价模型[J]. 厦门大学学报: 哲学社会科学版, 2004(2): 109-115
Zhang W M. Evaluation of urban sustainable development based on entropy[J]. Journal of Xiamen University: Arts & Social Sciences, 2004(2): 109-115
- [12] 徐艳飞, 武友德, 和瑞芳, 等. 边疆民族省份区域系统协调时空格局及发展机制——以云南省为例[J]. 经济地理, 2010, 30(9): 1428-1434
Xu Y F, Wu Y D, He R F, et al. Research on spatial-temporal pattern and developing mechanism for coordinated development of regional system of the border provinces inhabited by ethnic minorities: A case study of Yunnan Province[J]. Economic Geography, 2010, 30(9): 1428-1434
- [13] 王芳, 林妙花, 沙润. 基于生态位态势的江苏省区域旅游经济协调发展研究[J]. 南京师大学报: 自然科学版, 2009, 32(4): 139-144
Wang F, Lin M H, Sha R. Research on coordinated development of regional tourist economy of Jiangsu Province based on ecological niche[J]. Journal of Nanjing Normal University: Natural Science Edition, 2009, 32(4): 139-144