

开发为耕地。因此,今后政府应加大耕地保护力度,耕地保护数量与质量并重,确保耕地总量动态平衡。

4.3 影响天门市土地利用变化的主要因素是人为因素,人口的增加,尤其是城镇人口的大量增加,使得建设用地的需求急剧增加;天门市土地利用在长江经济带和武汉城市圈的大环境作用以及严格保护耕地的政策双重作用下,土地利用/土地覆被复杂地变化着。

地域系统是异常复杂的自然、社会和经济系统及其相互作用的一个侧面^[21],土地利用/覆被变化也是自然因素与社会经济因素长期作用的结果。受文献资料等客观条件限制,文中仅对影像天门市土地利用/覆被变化的几个主要驱动因子进行了分析,如何深入分析自然条件、社会条件和经济条件以及它们相互作用下对土地利用/覆被变化的影响需在以后的研究中进一步探讨。

参考文献:

- [1] 刘纪远,张增祥,庄大方,等.20世纪90年代中国土地利用变化时空特征及其成因分析[J].地理研究,2003,22(1):1~12.
 - [2] 吴传均,郭焕成.中国土地利用[M].北京:科学出版社,1994.
 - [3] 庄大方,刘纪远.中国土地利用程度的区域分异模型研究[J].自然资源学报,1997,12(2):105~111.
 - [4] 李仁东,程学军,隋晓丽.江汉平原土地利用的时空变化及其驱动因素分析[J].地理研究,2003,22(4):423~431.
 - [5] 刘硕.国际土地利用与土地覆盖变化对生态环境影响的研究[J].世界林业研究,2002,15(6):38~45.
 - [6] 李颖,田竹君,叶宝莹,等.嫩江下游沼泽湿地变化的驱动力分析[J].地理科学,2003,23(6):686~691.
 - [7] 高志强,刘纪远,庄大方.基于遥感和GIS的中国土地利用/土地覆盖的现状研究[J].遥感学报,1999,3(2):134~138.
 - [8] 朱会义,李秀彬,何书金.环渤海地区土地利用的时空变化分析[J].地理学报,2001,56(3):253~260.
 - [9] 史培军,陈晋,潘耀忠.深圳市土地利用变化机制分析[J].地理学报,2000,55(2):151~160.
 - [10] 黎夏.珠江三角洲发展走廊1988-1997年土地利用变化特征的空间分析[J].自然资源学报,2004,19(3):307~315.
 - [11] 史培军,陈晋,潘耀忠.深圳市土地利用变化机制分析[J].地理学报,2000,55(2):151~160.
 - [12] Geist H J, Lambin E F. What drives tropical deforestation? LUCC Report Series.2001,(3).
 - [13] Lambin E F, Ehrlich D. Land-cover changes in sub-saharan Africa (1982~1991): Application of a change index based on remotely sensed surface temperature and vegetation indices at a continental scale. Remote Sens. Environ, 1997, 61:181~200.
 - [14] 闫正龙,黄强,畅建霞,等.塔里木河干流土地利用动态监测遥感分析[J].农业工程学报,2008,24(3):119~123.
 - [15] 王静.土地资源遥感监测与评价方法[M].北京:科学出版社,2006.
 - [16] 罗格平,周成虎,陈曦.干旱区绿洲土地利用与覆被变化过程[J].地理学报,2003,58(1):63~72.
 - [17] 王琳,卢小凤.基于TM影像的盐城市土地利用时空变化研究[J].中国农学通报,2011,27(04):464~468.
 - [18] 任志远,张艳芳.土地利用变化与生态安全评价[M].北京:科学出版社,2003:80~100.
 - [19] 天门市统计局.2008年天门市统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2009.
 - [20] 湖北省统计局.1997年湖北统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,1998.
 - [21] 蔡渝平.地域结构的演变和预测[J].地理学报,1987,42(1):69~81.
- 作者简介:刘凤莲(1982~),女,山东临清人,博士研究生,主要研究方向为土地利用与土地覆被变化。

(2012-08-11 收稿 刘晓佳编辑)

文章编号:1003-7853(2013)01-0014-03

基金项目:国家自然科学基金项目(41001097);国家自然科学基金面上项目(41071108);中国科学院知识创新工程重要方向项目课题“东北粮食主产区粮食安全情景模拟试验研究”;国家科技支撑计划课题(2008BAH31B06);中国科学院知识创新工程重要方向项目(KZCX2-YW-342);吉林农业大学青年科研启动基金项目(201037)

石油资源型城市可持续发展能力评价方法与实证研究

车晓翠¹,姜雪²

(1.吉林农业大学资源与环境学院,长春 130118;

2.哈尔滨工业大学深圳研究生院城市规划与管理学院,深圳 518055)

摘要:石油城市可持续发展是我国可持续发展的战略重点,在阐述石油城市可持续发展能力涵义的基础上,从资源指数、环境指数、经济指数、社会指数和科技指数五个方面构建了可持续发展能力(CSD)评价模型。本文选取我国最大的石油资源型城市—大庆市作为典型案例,对其可持续发展能力进行了实证研究。分析结果表明:大庆市城市可持续发展能力保持了一个平稳上升的态势,在经济发展能力、社会发展能力、环境承载能力、科技推动能力有明显提升,但资源支撑能力逐年下降。最后,提出了建议与对策。

关键词:石油城市;可持续发展能力;绩效评价;大庆市

中图分类号:F061.3 文献标识码:A

Evaluation Methods and Application on Sustainable Development Capacity of Petroleum Cities

CHE Xiao-cui et al

(College of Resource and Environment Science, JiLin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118, China)

Abstract:It is a strategic emphasis to achieve the sustainable development of petroleum cities in China. Based on the analyzed meaning of the sustainable development capacity (CSD) of the petroleum cities, the article sets up the evaluation model of the CSD. Then taking the Daqing city as an example, the article evaluated the CSD since 2003 to 2008. The result indicated that the CSD of Daqing city is kept ascending trend; and the economy, social, environment, and technological support capacity had been promoted, But the petroleum resources support capacity declined. At last, the article put forward some countermeasure to achieve the sustainable development of Daqing city.

Key words: petroleum cities; sustainable development capacity; achievement evaluation; Daqing city

可持续发展是20世纪80年代人类对自身发展历程进行全面反思和总结而提出的一种全新的发展理念和发展模式。自可持续发展概念提出以来,可持续发展的思想迅速向社会、经济等各个领域渗透,掀起了一股世界范围内研究可持续发展的热潮^[1],许多学者甚至呼吁建立一门综合的可持续性科学^[2]。可持续发展评价是当前可持续发展研究领域的热点和难点问题^[3]。目前,资源型城市经济转型和可持续发展研究是当前资源型城市理论与实践研究的热点。石油城市作为一种典型的资源型城市,因其重要的经济地位和特有的环境问题,其可持续发

展问题一直是中国可持续发展的战略重点,迫切需要对其可持续发展问题进行系统研究,而首要问题就是明确城市的可持续发展水平,需要建立量化测度指标来度量区域发展的可持续性。国内外学者大多对资源型城市的可持续发展能力角度开展了大量的研究,提出了一些重要的分析框架,构建了评价指标体系和评估模型,并进行了实证研究^[6],但具体到对石油城市可持续发展水平评价还少有研究。因此,围绕石油城市可持续发展的主题,通过构建评价模型,建立一套定量的指标体系以及评估方法,对石油城市可持续发展能力评价深入研究,具有一定的理论与现实意义。

1 石油城市可持续发展能力及其评价模型

1.1 石油城市可持续发展能力

石油城市可持续发展能力描述的是城市可持续发展的理想条件与状态^[6]。对石油城市来说,其可持续发展能力受到石油资源禀赋和市场供求关系的双重制约,即一方面受资源储量的制约以及资源开采过程的影响,另一方面,每一次国内国际市场油价的波动,都会对石油城市经济发展产生明显影响。可见,石油城市可持续发展能力是一个综合性、动态性的概念,它强调从城市系统层面上以可持续发展为目标,通过技术创新,促进经济发展、社会进步和资源永续利用及生态环境优化之间的良性互动,实现城市系统整体效应最大化。

1.2 评价模型

依据石油城市可持续发展能力的涵义,构建的评价模型

$$为:CSD=f(B_1, B_2, B_3, B_4, B_5)=\sum_{i=1}^5 w_i^0 B_i \quad (1)$$

$$B_i = \sum_{j=1}^n w_{ij}^0 r_{ij} \quad (2)$$

其中 CSD 为石油城市的可持续发展能力, B_1 为资源指数,反映资源支撑能力,函数表示为 $B_1=f_1$ (资源存有量,资源利用程度); B_2 为经济指数,反映经济发展基础,函数表示为 $B_2=f_2$ (经济规模,经济效益,经济结构,经济动力); B_3 为环境指数,反映环境承载力,函数表示为 $B_3=f_3$ (环境污染,环境治理); B_4 为社会指数,反映社会进步与公平程度,函数表示为 $B_4=f_4$ (收入差距,社会稳定); B_5 为科技指数,反映科技推动能力,函数表示为 $B_5=f_5$ (人力资源,科技投入)。

构成每个变量的要素又是由不同指标组成, w_i^0 为 B_i 的权重, r_{ij} 为评价指标的标准化值, w_{ij}^0 为各具体组成指标的权重。通过对可持续发展能力的测度,确定城市的可持续发展能力评价。

2 石油城市可持续发展能力评价模型应用

2.1 研究区域概况

大庆是全国最大的石油生产基地和重要的石油化工基地,目前原油产量占全国的 1/4 左右,到 2008 年累计生产原油 19.91×10^9 t,连续 27 年年产原油 5000×10^4 t 以上,在促进我国经济社会较快发展,稳定国内石油安全供给方面具有举足轻重的作用,因此,选取大庆作为实证研究具有典型性。大庆市从 1992 年辟建高新区、提出二次创业起就开始了推进经济转型,在经济、社会、资源和环境各个方面都取得了良好的效果^[7]。然而,作为典型的资源型城市,其城市发展对石油资源仍具有高度依赖性,高度单一的产业结构使其经济发展受到有效资源自然递减和市场波动的严重制约,继续推进可持续发展战略仍是重点。

2.2 大庆市可持续发展能力的测度

2.2.1 可持续发展能力评价指标体系的构建

参照上述石油可持续发展能力评价模型,将测度大庆市可持续发展能力的指标体系分为 4 个层次:即总目标层(CSD)为

石油城市可持续发展能力;第二层为准则层,采用经济指数、社会指数、资源指数、环境指数和科技指数 5 个指标;第三层为领域层,共计 12 个指标;第四层次为指标变量层,共计 28 个指标(表 1)。

2.2.2 指标数据标准化处理

考虑到现状评价指标体系中有正指标和逆指标,为使计算方便、计算结果直观,在进行标准化处理中同时也对逆指标的原始数据(h_{ij})进行正向化处理。具体方法是:首先选出每一个变量指标的最大值 H_j ,对正效应指标采用公式 $r_{ij}=\frac{h_{ij}}{H_j}$ 进行计算;对负效应指标,采用公式 $r_{ij}=1-\frac{h_{ij}}{H_j}$ 进行计算。处理后的数据

被限制在 0~1 的区间内,2003~2008 年各指标变量的原始数据及标准化数据通过大庆市统计年鉴(2004~2009)整理而得。

2.2.3 指标权重的确定

基于可持续发展能力评价指标体系的特点,本文选择了主成分构权法用于指标变量层构权,层次分析法构权法用于领域层和准则层构权。这是因为层次分析法构权更适合于领域层、准则层这类抽象概念的评权;主成分构权法由于是基于指标数据内在的变异和相关性的一种信息量评权,所以评权结果更客观,更适合指标层的构权。各层次的指标权重如表 1。

2.2.4 大庆市可持续发展能力测度

将各指标变量值的标准化值和表 1 中的相应的权重代入公式(2),即可测算出大庆市领域层指标的评价值。进而将领域层的评价值及表 1 中的相应权重值代入公式(1),据此计算出大庆市可持续发展能力评价值。

3 大庆市可持续发展能力结果分析

从图 1 可以看出,2003 年以来,大庆可持续发展能力保持了一个良好的发展态势,从 2003 年的 0.56 上升到 2008 年的 0.77,尤其是 2005 年以后可持续发展能力得到了明显的提升,说明石油类经济转型试点的确立对大庆的可持续发展作用明显。从内部指标来看体现如下特征(如图 1)。

3.1 石油资源衰减加快,资源支撑逐年下降

一直以来大庆原油生产都保持在 4000 万吨以上,石油开采产值占全市工业总产值的 78.7%,石油产业仍是大庆市发展的主要驱动力。然而,石油资源为不可再生资源,经过 50 多年的开发建设,大庆的石油生产能力已达到顶峰,已采出可储量的 75%以上,年产量以 150 万 t~200 万 t 的速度递减。石油资源的日益衰减,使城市资源指数评价逐年下降,从 2003 年的 0.97 下降到 2008 年的 0.89,从而抑制了大庆市经济的较快增长。同时,大庆市从国家宏观经济和城市微观经济的发展需求来看,其可持续发展又面临着为适应不断扩大的资源需求而强化石油城市功能和向综合型城市转型的双重压力,这种境地无疑会加速石油资源的枯竭。

图 1 大庆市可持续发展能力评价值

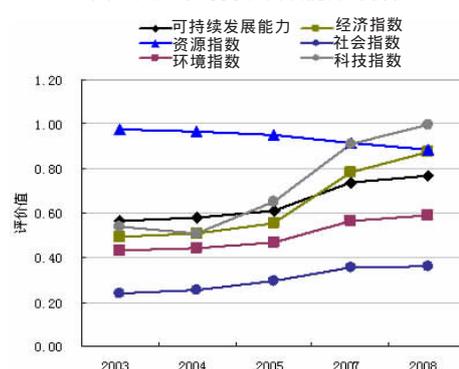


表 1 石油城市可持续发展能力评价指标体系

综合指数	准则层(AHP 评权结果)	领域层(AHP 评权结果)	指标变量层	主成分评权结果
石油城市可持续发展能力	资源指数(0.24)	资源存量(0.65)	A1 原油储量(亿吨)	0.77
			A2 新增探明储量(亿吨)	0.23
		资源利用程度(0.35)	A3 油层采收率(%)	0.20
			A4 产业规模(万吨/年)	0.60
			A5 原油加工能力(万吨/年)	0.20
	经济指数(0.35)	经济规模(0.25)	A6GDP 总量(亿元)	0.37
			A7GDP 增长率(%)	0.21
		经济效益(0.20)	A8 人均 GDP(元)	0.42
			A9 万元地区生产总值能耗(折合标准煤)	0.20
		经济结构(0.35)	A10 工业全员劳动生产率(元/人)	0.32
			A11 工业企业利税额(亿元)	0.48
		经济动力(0.20)	A12 第三产业占 GDP 比重(%)	0.33
			A13 石油工业增加值占工业总产值比重(%)	0.38
	环境指数(0.15)	环境污染(0.33)	A14 国有经济占 GDP 比重(%)	0.29
			A15 固定资产投资(亿元)	0.54
		环境治理(0.67)	A16 实际利用外资总额(万美元)	0.46
			A17 工业废水排放量(万吨)	0.62
	社会指数(0.17)	收入差距(0.33)	A18 工业废气排放量(亿标 m ³)	0.38
			A19 固体废弃物综合利用率(%)	0.32
		社会稳定(0.67)	A20 工业废水排放达标率(%)	0.68
			A21 农民人均纯收入(元)	0.33
	科技指数(0.09)	人力资源(0.68)	A22 城市居民人均可支配收入(元)	0.66
			A23 刑事案件发案率(件)	0.32
		科技投入(0.32)	A24 城镇登记失业率(%)	0.68
			A25 万人拥有科技人员数(人)	0.41
			A26 科研机构数(个)	0.59
			A27R&D 占 GDP 比例(%)	0.10
			A28 科技活动经费支出总额(万元)	0.90

3.2 经济基础雄厚,经济发展能力显著提升

大庆市经济指数评价价值显著提高,从 2003 年的 0.49 上升到 2008 年 0.87。2008 年实现地区生产总值 2220.37 亿元,已连续 12 年保持 8% 以上的增速。从产业结构指标看,大庆市接续产业占工业增加值的比重由 2003 年 22.27 上升到 2008 年 26.66,而采掘业占工业总产值的比重由 2003 年的 90.7% 下降到 2008 年 78.7%。接替产业的较快发展,产业结构的不断优化,使得大庆具有综合性城市的雏形,初步奠定了支撑城市可持续发展的经济基础。

3.3 城乡协调发展,社会发展能力平稳上升

2003 年以来,社会指数平稳上升,由 2003 年的 0.24 上升到 2008 年的 0.36。内部指数上看,城乡居民生活水平逐年改善。城镇居民人均可支配收入从 2003 年的 11029.2 元上升到 2008 年的 15781 元,农民人均纯收入由 2003 年的 1980 元上升到 2008 年的 5548.90 元,城乡收入比由 2003 年的 5.57 下降到 2008 年 2.84,收入差距缩小。同时,城镇登记失业率由 2003 年的 4.2 下降到 2008 年的 4.1,社会更加稳定。

3.4 生态环境全面改善,环境承载能力上升

大庆市以治水、复草、还林、净气为重点,加强生态建设,特别是针对采油造成的草原荒漠化,加大治理和修复力度,推进采油绿色化、生态化,实现地下水采补平衡等举措,提高了城市环境水平,提升了大庆环境承载能力,由 2003 年的 0.43 上升到 2008 年 0.59。

3.5 科技投入不断增加,科技支撑能力不断增强

大庆市不断增大对科技投入和人力资源的培养力度,科研机构数由 2003 年的 45 个增加到 2008 年的 81 个,科技活动经济经费支出总额由 2003 年的 110.2 上升到 2008 年 1190.6,科技评价指数由 2003 年的 0.54 上升到 1。同时在转型过程中注重推进高校和科研院所与企业、高新区的合作,共建科研开发中心、大学科技园,增强了城市文化氛围,完善了城市功能,为

大庆市可持续发展提供了强有力的科技支撑条件。

4 结论与建议

4.1 本文构建了石油城市可持续发展能力(CSD)的评价模型,并对大庆市进行了实证研究。研究结果表明,大庆市从 2003 年到 2008 年城市可持续发展能力显著提升,在经济指数、社会指数、环境指数和科技指数都有明显上升,但资源指数呈现逐年下降的特征。

4.2 提升石油资源的永续利用能力是大庆市可持续发展的战略重点。一方面,通过积极的勘探开发,不断扩大勘探区域,依靠科技提高资源探明率、主力油田采收率和难采储量动用率,增加后备储量,稳定国内油气产量,确保原油生产稳定;另一方面,加强和扩展国际油气勘探开发业务,积极实行海外扩张的步伐,拓宽油气业务,巩固和拓宽市场,并有效地利用国外市场来获取稳定的油气资源,实现油气资源的持续利用。

参考文献:

- [1] 牛文元. 可持续发展理论的基本认知[J]. 地理科学进展, 2008, 27(3): 1-6.
 - [2] Moran D D, Wackernagel M, Kitzes J A, et al. Measuring Sustainable Development: Nation by Nation[J]. Ecological Economics, 2008, (64): 470-474.
 - [3] Kates R W, Clark W C, Corell R, et al. Environment and Development: Sustainability Science[J]. Science, 2001, (292): 641-642.
 - [4] 李明明, 廖强, 等. 资源型城市可持续发展动态评价研究[J]. 国土资源科技管理, 2008, 25(3): 21-25.
 - [5] 苏飞, 张平宇. 大庆市城市经济系统可持续性评价[J]. 中国人口·资源与环境, 2009, 19(06): 154-159.
 - [6] Jing Yu et al. The sustainability of China's major mining cities[J]. resources policy, 2008, (33): 12-22.
 - [7] 车晓翠, 张平宇. 基于多种量化方法的资源型城市经济转型绩效评价—以大庆市为例[J]. 工业技术经济, 2011, (02): 129-136.
- 作者简介: 车晓翠(1979-), 女, 内蒙古赤峰人, 讲师, 研究方向为城市与区域发展。

(2012-09-05 收稿 S 编辑)