

# 生态足迹与生态承载力动态变化研究

## ——以辽宁省为例

李飞<sup>1,4</sup>, 宋玉祥<sup>1</sup>, 刘文新<sup>2</sup>, 侯伟<sup>3</sup>

1. 东北师范大学城市与环境科学学院, 吉林 长春 130024; 2. 中国科学院东北地理与农业生态研究所, 吉林 长春 130012;

3. 辽宁大学环境学院, 辽宁 沈阳 110000; 4. 辽宁省委党校, 辽宁 沈阳 110004

**摘要:** 利用生态足迹理论和计算方法、生态承载力分析方法分析了辽宁省 1998—2007 年十年期间的人均生态足迹和人均生态承载力变化过程。结果表明: 辽宁省人均生态足迹由 1998 年的 2.918 7 上升到 2007 年的 4.357 8, 人均生态承载力由 1998 年的 0.667 6 下降到 2007 年的 0.652 0, 生态赤字逐年增加, 生态系统处于人类过度开发利用状态之中; 万元 GDP 生态足迹始终处于下降的趋势, 表明辽宁省对区域生物生产面积利用效率逐年提高, 但与全国平均水平相比还有提高的空间; 从供需结构分析, 辽宁省土地供给以耕地为主, 但是从消费结构来看以化石燃料土地为主。

**关键词:** 生态足迹; 生态承载力; 辽宁省

**中图分类号:** X196

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1674-5906 (2010) 03-0718-06

生态足迹分析是由加拿大生态经济学家 William Rees 及其博士生 Wackernagel 于 20 世纪 90 年代初提出的一种用于衡量人类对自然资源的利用程度以及自然界为人类提供的生命支持服务功能的方法<sup>[1-2]</sup>。作为衡量人类环境负荷的量化指标, 生态足迹分析方法被广泛应用于可持续发展的定量测度和评价<sup>[3-4]</sup>。近年来, 生态足迹相关应用由不同尺度区域单时相静态研究, 逐渐发展为特定尺度的区域时间序列研究<sup>[5-6]</sup>, 从而有助于探讨区域可持续发展状态演变与生态足迹随时间变化的对应耦合关系<sup>[7]</sup>。其中, 在省域尺度上, 由于资料系统且较容易获得, 研究成果较多<sup>[8]</sup>。如吴开亚等<sup>[9]</sup>通过分析 1990—2004 年安徽省生态足迹的变化, 表明近年来安徽省人口对自然资源的消费量逐年增加, 超出自然生态系统的承载能力, 生态足迹与生态承载力之间的矛盾加剧, 社会经济的发展模式不可持续; 杨继松等<sup>[10]</sup>利用生态足迹模型与分解分析模型定量合算了 1990—2006 年辽宁省能源足迹, 指出辽宁省能源足迹不断增大趋势, 能源消耗对环境的压力仍然在加大; 高太忠<sup>[11]</sup>对河北省 1995—2004 年的生态足迹进行了测度, 指出河北省生态发展不可持续, 并提出了生态恢复的措施。然而, 总的来看, 这些研究大多只是针对某个省(区)的生态足迹进行计算和简单的时间序列分析, 往往忽视了生态足迹增长的内在原因及其与社会经济发展的关系<sup>[12]</sup>。

本文运用生态足迹理论, 计算辽宁省 1998 年

到 2007 年间生态足迹与生态承载力的时间序列变化, 将人均生态足迹、万元 GDP 足迹结合起来, 分析近十年来辽宁经济快速发展期生态足迹的动态变化及其内在原因, 从而更加深入地反映土地资源的供需变化、经济发展状况和资源的可持续利用性, 揭示经济发展与资源可持续利用之间的矛盾, 为相关部门科学、合理地制定规划、政策提供依据。

## 1 研究区与研究方法

### 1.1 辽宁省概况

辽宁省位于中国东北地区的南部, 是中国东北经济区和环渤海经济区的重要结合部。地理坐标处在东经 118°53'至 125°46', 北纬 38°43'至 43°26', 东西端直线距离最宽约 550 km, 南北端直线距离约 550 km。辽宁省陆地面积  $14.59 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 占中国陆地面积 1.5%。陆地面积中, 山地面积  $8.72 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 占 59.8%; 平地面积  $4.87 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 占 33.4%; 水域面积  $1 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 占 6.8%; 海域面积  $15.02 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。其中渤海部分  $7.83 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 北黄海 7.19 万  $\text{km}^2$ 。辽宁省共辖 14 个地级市、56 个市辖区、17 个县级市、19 个县、8 个自治县。

辽宁省具有近百年的工业历史, 特别是 1949 年中华人民共和国成立后, 建立了以重工业为主体, 工业门类比较齐全, 基础比较雄厚的工业体系, 成为中国主要的工业和原材料基地。辽宁省许多工业产品在中国占有较大比重。钢、生铁、钢材分别占中国产量的近 20%左右; 纯碱、烧碱分别占中国产量的 20%和 10%; 发电量、原油、天然气、原煤、

**基金项目:** 中国科学院知识创新工程重要方向项目 (KZCX2-YW-342); 国家自然科学基金项目 (40571061)

**作者简介:** 李飞 (1971 年生), 男, 副教授, 博士研究生, 主要从事区域经济与可持续发展研究。E-mail: bjlifei@163.com

**收稿日期:** 2009-12-23

机床、冶金设备、矿山设备、变压器、汽车等产量在中国都占有重要地位。石化、冶金、电子信息、机械仍是辽宁省四大支柱产业。2008 年全年完成生产总值 13 461.6 亿元，按可比价格计算，比上年增长 13.1%。其中，第一产业增加值 1 302.0 亿元，增长 6.3%；第二产业增加值 7 512.1 亿元，增长 15.5%；第三产业增加值 4 647.5 亿元，增长 11.2%。人均生产总值 31 259 元，按可比价格计算，比上年增长 12.5%。

## 1.2 研究方法

### 1.2.1 生态足迹计算方法

生态足迹的概念是由加拿大 William Rees<sup>[1]</sup>教授于 1992 年首先提出的，随后他和学生 Wackernagel<sup>[2]</sup>博士提出具体的计算方法。它是在对土地面积量化的基础上，在需求层面上计算生态足迹的大小，在供给层面上计算生态承载力的大小，然后比较二者的多寡，进而评价研究对象的可持续发展状况<sup>[13]</sup>。生态足迹的计算公式如下：

$$EF = N \times ef = N \sum aa_i = N \sum (c_i / p_i)$$

式中，EF 为总的生态足迹，N 为人口数量，ef 为人均生态足迹，i 为消费商品的类别，aa<sub>i</sub> 为 i 种商品折算的人均生物生产土地面积，c<sub>i</sub> 为第 i 种商品的人均消费量，P<sub>i</sub> 为第 i 种商品的世界平均生产力。

在生态足迹帐户核算中，地球表面的生物生产性土地可分为耕地、草场、林地、建筑用地、化石能源土地和海洋（水域）等 6 种类型<sup>[14]</sup>。人类所需的全部消费和服务与可持续发展状态均由此六种不同土地类型所提供的生态生产力来维持。由于这 6 类生物生产性土地面积的生态生产力不同，要将这些具有不同生态生产力的土地生产面积转化为具有相同生态生产力的面积，并加总计算生态足迹和生态承载力，需要对计算得到的各类生态生产性土地面积乘以一个均衡因子。折算采用了辽宁省生态足迹计算所采用的折算标准<sup>[15]</sup>（见表 1），分别为：

耕地为 1.66；林地为 0.91；草地为 0.19；建设用为 2.19；水域为 1.00。计算采用的均衡因子全球是一致的，分别为：林地和化石燃料用地为 1.1；耕地和建筑用地为 2.8；草地为 0.5；水域为 0.2。

### 1.2.2 生态承载力计算方法

生态承载力反映的是在不损害区域生产力的前提下，一个区域有限的资源能供养的最大人口数。由于不同国家或地区同种类型生物生产面积的生态承载力存在差异，不仅单位面积耕地、草地、林地、建筑用地、海洋（水域）等的生态生产能力差异很大，而且单位面积同类型生物生产面积的生态生产力也差别很大，所以不同国家和地区同类生物生产土地的实际面积不能进行实际对比，需要对不同类型的面积进行调整。不同国家或地区的某类生物生产性面积所代表的区域产量与世界平均产量的差异可用“产量因子”来校正。

人均生态承载力的计算公式为<sup>[16]</sup>：

$$ec = \sum a_j \times r_j \times y_j$$

式中，ec 为人均生态承载力，a<sub>j</sub> 为实际人均占有的 j 类生物生产土地面积，r<sub>j</sub> 为均衡因子，y<sub>j</sub> 为产量因子。本文采用的均衡因子分别为：建筑用地的均衡因子与耕地均衡因子取值一致为 2.8；草地为 0.5，林地为 1.1，水域为 0.2，计算生态承载力时扣除了 12% 的生物多样性的保护面积。

### 1.2.3 生态赤字计算

将上面计算的辽宁省历年生态足迹与生态承载力进行比较，如果计算的生态足迹超过了区域所能提供的生态承载力，就会出现生态赤字；如果小于区域的生态承载力，则表现为生态盈余。区域的生态赤字或生态盈余，反映了辽宁省人口对自然资源的利用状况。

## 2 辽宁省生态足迹计算

以 1999—2008 年《辽宁省统计年鉴》作为数据来源，利用上述生态足迹的理论与计算方法对辽宁省近 10 年来的生态足迹进行计算（表 2、表 3）。

表 1 辽宁省人口、GDP 及可供生物生产面积

Table 1 Population, GDP and the suppliable biologically productive area in Liaoning province

年份	人口/(万人)	GDP/(亿元)	耕地/(10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> )	林地/(10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> )	草地/(10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> )	水域/(人均 hm <sup>2</sup> )	建筑用地/(10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> )
1998	4090.4	3881.7	416.0	563.0	39.0	0.0145	127.0
1999	4103.2	4171.7	416.0	563.0	38.0	0.0152	128.5
2000	4135.3	4669.1	416.0	563.0	38.0	0.0156	130.2
2001	4147.0	5033.1	416.0	563.0	38.0	0.0164	130.9
2002	4155.4	5458.2	414.0	430.0	37.4	0.0176	132.2
2003	4161.6	6002.5	407.4	570.9	37.3	0.0198	132.6
2004	4172.8	6672.0	409.8	568.8	35.3	0.0204	136.3
2005	4189.2	8009.0	409.1	569.0	35.0	0.0217	137.0
2006	4210.4	9251.2	408.5	597.7	34.9	0.0232	137.9
2007	4231.7	11023.5	408.5	569.5	34.9	0.0195	139.1

表 2 人均生态足迹计算结果

Table 2 Results of ecological footprint per capita

分类	均衡因子	1998	2000	2002	2004	2005	2006	2007
耕地	2.8	0.4979	0.2885	0.3852	0.4942	0.4928	0.4417	0.4481
草地	0.5	0.1953	0.3301	0.3688	0.4612	0.5145	0.4496	0.4874
林地	1.1	0.0216	0.0212	0.0161	0.0055	0.0253	0.0362	0.0323
化石燃料土地	1.1	1.6255	1.7724	1.8583	2.3409	2.2379	1.9194	2.6947
建筑用地	2.8	0.0511	0.0600	0.0646	0.0746	0.0879	0.0967	0.1065
海洋	0.2	0.5272	0.5645	0.6220	0.6652	0.7002	0.5754	0.5888
人均生态足迹		2.9187	3.0367	3.3151	4.0417	4.0586	3.5190	4.3578

表 3 辽宁省人均生态承载力计算结果

Table 3 Results of ecological capacity per capita in Liaoning province

分类	折算系数	均衡因子	1998	2000	2002	2004	2005	2006	2007
耕地	1.66	2.8	0.4727	0.4676	0.4631	0.4565	0.4539	0.4510	0.4487
草地	0.19	0.5	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008
林地	0.91	1.1	0.1378	0.1363	0.1036	0.1364	0.1360	0.1421	0.1347
建筑用地	1.66	2.8	0.1443	0.1463	0.1479	0.1518	0.1520	0.1522	0.1528
水域	1.0	0.2	0.0029	0.0031	0.0035	0.0041	0.0043	0.0046	0.0039
人均承载力			0.7586	0.7542	0.7189	0.7496	0.7470	0.7507	0.7409
扣除 12%			0.0910	0.0905	0.0863	0.0900	0.0896	0.0901	0.0889
可用人均承载力			0.6676	0.6637	0.6326	0.6597	0.6574	0.6606	0.6520

生态足迹计算忽略了贸易调整部分,主要包括了农产品、动物产品、林产品、水产品、木材、水果等类别,能源消费包括了煤炭、焦炭、原油、汽油、煤油、柴油、燃料油和电力消耗等部分,计算生态足迹采用全球平均消费水平作为标准。

### 3 结果与分析

#### 3.1 生态足迹与生态承载力的时间变化规律分析

从图 1 可以看出,从 1998 年到 2007 年辽宁省人均生态足迹有逐渐增大的趋势,仅在 2006 年有下降的波动,总体趋势是不断增大,而且在 2002 年之后增幅逐渐加大,而人均生态承载力则在十年期间没有大的变化,表现出赤字。这说明了辽宁省的自然供给已经不能满足辽宁省人口的需求,已经超出了辽宁省可供生物生产的数量,进一步表明了辽宁省经济发展正呈现明显的不可持续状态,而

且程度趋于加剧。

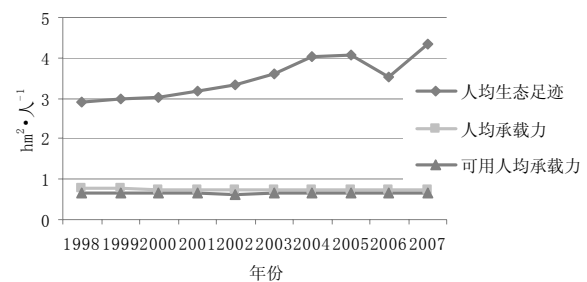


图 1 辽宁省人均生态足迹与人均生态承载力对比图

Fig.1 Comparison of ecological footprint per capita and ecological capacity per capita

#### 3.2 人均生态足迹的结构变化规律分析

从图 2 可以看出,辽宁省人均生态足迹近十年

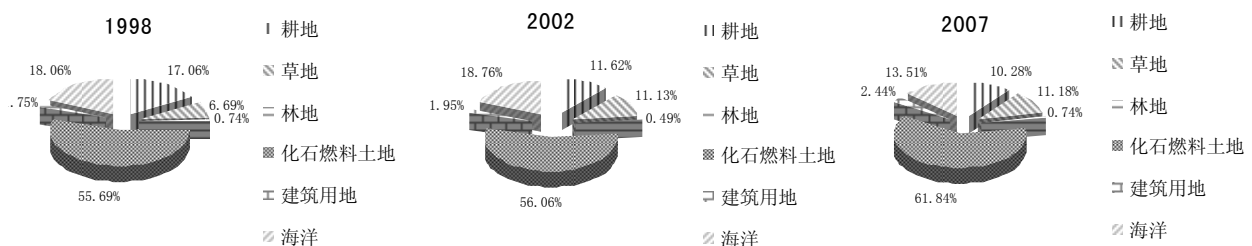


图 2 三个年份人均生态足迹的结构变化图

Fig. 2 Structural changes of ecological capacity per capita in three main years

来结构变化规律，总体趋势是化石燃料用地的比例最大，比例均超过 55%，其次是海洋和耕地，每一年的情况略有不同。1998 年人均生态足迹结构中比例依次为：化石燃料用地、海洋、耕地、草地、建筑用地和林地；2002 年的结构比例依次为：化石燃料用地、海洋、耕地、草地、建筑用地和林地；到 2007 年变化为：化石燃料用地、海洋、草地、耕地、建筑用地和林地。虽然有些结构组成顺序没有发生变化，但是在总结构中的比例都发生了变化。其中，化石燃料用地逐渐增大，建筑用地比例也逐渐增大，而耕地所占的比例则逐渐减小。

### 3.3 万元 GDP 生态足迹

万元 GDP 生态足迹可以间接反映区域生物资源的利用效率，万元 GDP 生态足迹大则表示资源利用效益低，反之，则资源利用效益高。从图 3 可

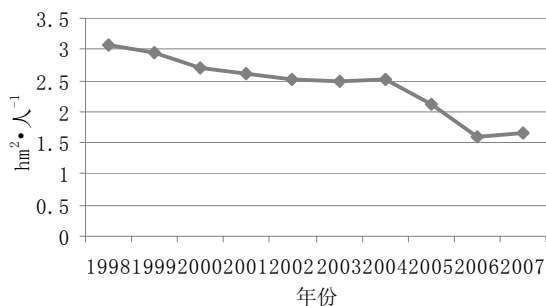
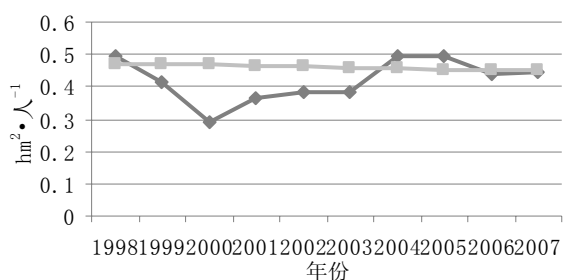


图 3 辽宁省万元 GDP 变化曲线图

Fig.3 Curve of GDP(in ten thousand yuan) in Liaoning province

以看出，辽宁省近十年来万元 GDP 呈现逐渐下降的趋势，反映出辽宁省近十年来的发展对区域生物生产面积利用效率逐渐提高。



### 3.4 生态足迹的供需结构分析

从图 4 可以看出，林地的供给大于需求，草地和水域的供给小于需求，耕地供给与需求基本持平。耕地的供给始终呈现下滑趋势，而需求则呈现增加趋势，2007 年耕地的供给与需求基本持平。

### 3.5 减少生态赤字的对策

从以上几个方面分析可以看出，辽宁省 1998—2007 年生态足迹逐渐增大，生态承载力总体变化不大，辽宁省存在的生态足迹赤字逐年增加。主要原因在于经济发展过于依赖化石燃料用地的消费，而耕地的生态承载力不断减小，造成生态足迹赤字逐年增加。将辽宁省 2000 年的生态足迹与其它地区的生态足迹<sup>[17]</sup>进行比较发现：辽宁省的人均生态足迹高于全球和全国的平均水平，人均生态承载力低于全球和全国的平均值，造成生态赤字明显较大。万元 GDP 也明显高于全球和全国的平均水平，说明了辽宁省对区域生物生产面积利用效率还有提高的潜力。作为我国传统的老工业基地，辽宁省要减少生态赤字，实现经济社会可持续发展，除了努力发展农业科技，加大对农业生产的投入，提高自然资源单位面积的生物产量之外，更重要的是要切实转变经济发展方式，走新型工业化道路，大力发展循环经济，追求更大经济效益、更少资源消耗、更低环境污染和更多劳动就业的先进经济模式，促进科技进步、推动产业结构的调整与升级，尽快淘汰高能耗、高物耗、高污染的落后生产工艺，提高资源利用率，增强经济效益。在全社会倡导节约、环保生产生活方式，逐步建立循环型、资源节约型社会经济体系。

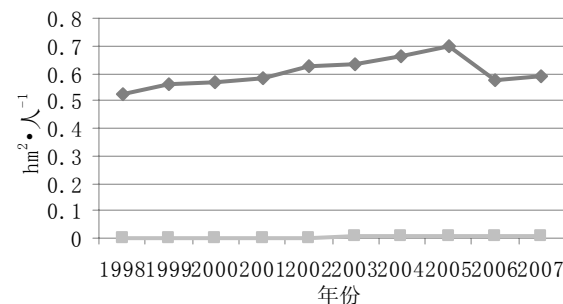
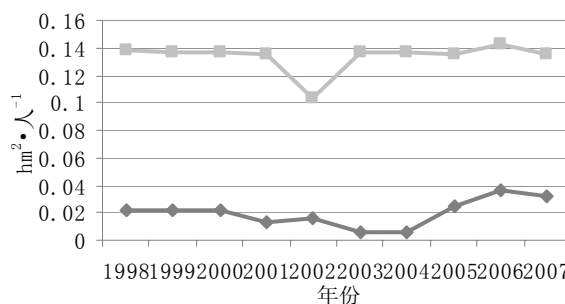
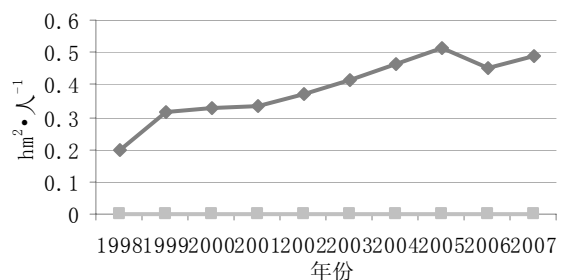


图 4 供需结构分析图 (依次为耕地、草地、林地和水域)

Fig.4 Analysis of supply-and-demand structure (farmland, grassland, woodland and waters successively)

## 4 结论

通过对辽宁省 1998—2007 年十年期间的人均生态足迹变化和人均生态承载力变化研究得出以下结论:

(1) 1998—2007 年期间辽宁省人均生态足迹逐渐增大, 而人均生态承载力有逐渐减小的趋势, 但不明显, 十年来辽宁省生态足迹均为赤字。这说明了辽宁省的社会消费需求超过了区域生物生产能力, 生态系统处于人类过度开发利用状态之中。

(2) 从万元 GDP 生态足迹变化分析来看, 万元 GDP 始终处于下降的趋势, 表明辽宁省对区域生物生产面积利用效率, 但是与全国和全球平均水平相比, 还处在较高水平, 说明了辽宁省对区域生物生产面积利用效率还有提高的潜力; 从供需结构分析, 辽宁省土地供给以耕地为主, 但是从消费结构来看以化石燃料土地为主。

(3) 生态足迹方法只是一种静态的生态可持续性的分析方法, 没有涉及经济、社会、技术方面的可持续性, 且没有考虑人类对现有消费模式的满意程度等因素, 因此其计算结果可能会有所偏差, 但是它涉及的范围全面广泛, 不仅考虑了人类生活所需要的食物, 而且还考虑了食物以外的全部生物生产情况, 反映了社会经济发展所要求的系统性、公平性和发展性, 而且定量反映了区域的可持续发展状态, 因此生态足迹分析方法可作为度量区域可持续发展程度的手段。

## 参考文献:

- [1] REES W. Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out[J]. *Environmental Urban*, 1992, 4: 121-130.
- [2] WACKERNAGEL M, REES W. Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth[M]. Gabriola Island: New Society Publishers, 1996: 61-83.
- [3] 徐中民, 程国栋, 张志强. 生态足迹方法: 可持续性定量研究的新方法-以张掖地区 1995 年的生态足迹计算为例[J]. *生态学报*, 2001, 21(9): 1484-1493.  
XU Zhongmin, CHENG Guodong, ZHANG Zhiqiang. Measuring sustainable development with the ecological footprint method-take Zhangye prefecture as an example[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2001, 21(9): 1484-1493.
- [4] 李利锋, 成升魁. 生态占用-衡量可持续发展的新指标[J]. *自然资源学报*, 2000, 15(4): 375-382.  
LI Lifeng, CHENG Shengkui. Ecological footprint: a new indicator for sustainability[J]. *Journal of Natural Resources*, 2000, 15(4): 375-382.
- [5] 蒋依依, 王仰麟, 卜心国, 等. 国内外生态足迹模型应用的回顾与展望[J]. *地理科学进展*, 2005, 24(2): 13-23.  
JIANG Yiyi, WANG Yanglin, BU Xinguo, et al. Review and prospect of the application of ecological footprint model[J]. *Progress in Geography*, 2005, 24(2): 13-23.
- [6] 魏明, 王洪军, 柳新伟. 青岛市生态足迹动态研究[J]. *生态环境*, 2006, 15(4): 761-764.  
WEI Ming, WANG Hongjun, LIU Xinwei. The research and analysis of Qingdao ecological footprint dynamics[J]. *Ecology and Environment*, 2006, 15(4): 761-764.
- [7] 章锦河, 张捷. 国外生态足迹模型修正与前沿研究进展[J]. *资源科学*, 2006, 128(6): 196-203.  
ZHANG Jinher, ZHANG Jin. Research progress and model modification of ecological footprint[J]. *Resources Science*, 2006, 128(6): 196-203.
- [8] 章锦河, 张捷. 国内生态足迹模型研究进展与启示[J]. *地域研究与开发*, 2007, 26(2): 90-96.  
ZHANG Jinher, ZHANG Jin. Progress and implication in domestic research on ecological footprint model[J]. *Areal Research and Development*, 2007, 26(2): 90-96.
- [9] 吴开亚, 林保国, 宋润朋, 等. 1990-2004 年安徽省生态足迹动态分析[J]. *合肥工业大学学报: 自然科学版*, 2007, 30(9): 1134-1138.  
WU Kaiya, LIN Baoguo, SONG Rumpeng, et al. Dynamic analysis of the EF of Anhui province from 1990 to 2004[J]. *Journal of Hefei University of Technology: Natural Science*, 2007, 30(9): 1134-1138.
- [10] 杨继松, 胡晓钧, 吴昊. 辽宁省能源足迹变动分析[J]. *生态环境学报*, 2009, 18(6): 2216-2219.  
YANG Jisong, HU Xiaojun, WU Hao. Analysis of energy ecological footprint change in Liaoning province[J]. *Ecology and Environmental Sciences*, 2009, 18(6): 2216-2219.
- [11] 高太忠, 范勤, 李秀荣. 1995-2004 年河北省生态足迹分析与生态恢复措施[J]. *生态环境*, 2007, 16(2): 609-612.  
GAO Taizhong, FAN Qin, LI Xiurong. Analysis of ecological footprint of Hebei province from 1995 to 2004 and measures of ecological restoration[J]. *Ecology and Environment*, 2007, 16(2): 609-612.
- [12] 马璇, 宗跃光, 刘志强. 从 GDP 和生态足迹关联角度研究生态足迹结构-以福建汀汀县为例[J]. *安徽农业科学*, 2007, 35(24): 7540-7542.  
MA Xuan, ZONG Raoguang, LIU Zhiqiang. Analysis of the ecological footprint from the view of GDP and ecological footprint[J]. *Journal of Anhui Agricultural Science*, 2007, 35(24): 7540-7542.
- [13] 杨开忠, 杨咏, 陈杰. 生态足迹分析理论与方法[J]. *地球科学进展*, 2000, (6): 630-636.  
YANG Kaizhong, YANG Yong, CHEN Jie. Ecological footprint analysis: concept, method and cases[J]. *Advance in Earth Sciences*, 2000, (6): 630-636.
- [14] WACKERNAGEL M, ONISTO L, BELLO P, et al. National natural capital accounting with the ecological footprint concept[J]. *Ecological Economics*, 1999, 29: 375-390.
- [15] 董泽琴, 孙铁珩. 生态足迹研究-辽宁省生态足迹计算与分析[J]. *生态学报*, 2004, 24(12): 2735-2738.  
DONG Zeqin, SUN Tieheng. Ecological footprints: calculation and analysis of ecological footprints from 1999 to 2001 in Liaoning Province[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2004, 24(12): 2735-2738.
- [16] 翁伯琦, 王义祥, 黄毅斌, 等. 福建省生态足迹和生态承载力的动态变化[J]. *应用生态学报*, 2006, 17(11): 2153-2157.  
WENG Boqi, WANG Yixiang, HUANG Yibin, et al. Dynamic changes of ecological footprint and ecological capacity in Fujian province[J]. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2006, 17(11): 2153-2157.
- [17] 徐中民, 陈东景, 张志强, 等. 中国 1999 年的生态足迹分析[J]. *土壤学报*, 2002, (3): 441-445.  
XU Zhongmin, CHEN Dongjing, ZHANG Zhiqiang, et al. Calculation and analysis on ecological footprints of China[J]. *Acta Pedologica Sinica*, 2002, 39(3): 441-445.

## Dynamic change of ecological footprint and ecological capacity based on time-series model in Liaoning province

LI Fei<sup>1,4</sup>, SONG Yuxiang<sup>1</sup>, LIU Wenxin<sup>2</sup>, HOU Wei<sup>3</sup>

1. School of Urban and Environmental Science, Northeast Normal University, Changchun 130024, China;

2. Northeast Institute of Geography and Agricultural Ecology, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130012, China;

3. College of Environmental Sciences, Liaoning University, Shenyang 110000, China;

4. Liaoning Academy of Politics and Economics, Shenyang 110004, China

**Abstract:** This paper analyzes the changes of ecological footprint per capita and ecological capacity per capita in the Liaoning province during 1998 and 2007 by using the ecological footprint theory and calculation method as well as the ecological capacity analysis method. The results indicate that the ecological footprint per capita in the Liaoning province had increased from 2.9187 to 4.3578 between 1998 and 2007, and ecological capacity per capita dropped from 0.6676 to 0.6520 in the same period. The ecological deficit increased year by year and the ecological system has been in a state of over-exploitation. The ecological footprint per million GDP had kept in a downward trend, indicating that Liaoning province had kept improving utilization efficiency of biologically productive area in the past years, but there is still a big gap to reach the national average level. From the view of supply-and-demand structure analysis, a condition of supply being based mainly on farmland while demand being based mainly on fossil fuel means the existing big conflict between supply and demand.

**Key words:** ecological footprint; ecological capacity; Liaoning province