

湖北省 2013 年生态足迹计算与发展能力分析

肖艳霞，李国君

（华中师范大学经济与工商管理学院，湖北武汉 430000）

【摘要】本文运用生态足迹分析法，对湖北省2013 年生态足迹及生态承载力进行核算，并对其可持续发展能力作了分析。结果表明：湖北省2013 年人均生态足迹为 $2.8576\text{hm}^2/\text{人}$ ，人均可利用生态承载力为 $0.8355\text{hm}^2/\text{人}$ ；生态赤字高达 $2.0221\text{hm}^2/\text{人}$ 。由此说明，湖北省2013 年处于生态超载的状态，其发展模式是不可持续的。最后，结合当前湖北省经济发展现状，提出相应的解决措施与政策建议。

【关键词】生态足迹；生态承载力；生态赤字；可持续发展

一、引言

近年来，湖北省的城镇化进程不断加快，经济发展水平也有了显著的提高。伴随而来的能源消耗、资源不合理利用、环境污染等生态问题，也逐渐引起了人们的高度重视，如何让社会经济与自然生态和谐发展，已成为人们关注的重要议题。

哥伦比亚大学教授Rees 率先提出生态足迹法，通过生态供需平衡来确定某地区是否处于合理承载范围之内。本文对湖北省2013 年生态足迹与生态承载力进行了计算与分析，对该区域的生态赤字或盈余状况作了简要说明，且客观地评价了该省的可持续发展状况，为其作出科学的决策提供了依据。

二、生态足迹理论与方法

1、生态足迹概念

生态足迹，是指特定数量人群按照某一种生活方式所消费的，自然生态系统提供的各种商品和服务功能，以及在这一过程中所产生的废弃物需要环境（生态系统）吸纳，并以生物生产性土地或水域面积来表示的一种可操作的定量方法。它的应用意义在于通过生态足迹需求与自然生态系统的承载力（亦称生态足迹供给）进行比较，即可以定量地判断某一国家或地区目前可持续发展的状态，以便对未来人类生存和社会经济发展做出科学的规划和建设。

2、生态足迹公式

（1）生态足迹。计算公式为： $ef = \sum (a_{ai} \times r_i) = \sum c_i / p_i \times r_i \cdots EF = N \times ef$ ，式中 ef 是指人均生态足迹（ $\text{hm}^2/\text{人}$ ）； a_{ai} 是指人均 i 种消费商品折算的生产面积（ hm^2 ）； r_i 是指均衡因子，其中 j 是指生物生产性土地类型； c_i 是 i 种商品的人均消费量（ t ）； p_i 是指 i 种商品的全球平均生产能力（ t/hm^2 ）； N 是某一区域的人口数； EF 是指某一区域总的生态足迹。

（2）生态承载力。计算公式为： $ec = \sum a_i \times r_i \times y_i \cdots EC = N \times ec$ ，式中 ec 指人均生态承载力（ $\text{hm}^2/\text{人}$ ）； a_i 是指人均不同类型生物生产性土地面积（ hm^2 ）； r_i 是指均衡因子， y_i 是指产量因子； N 是指某一区域人口数； EC 是指某一区域总的生态承载力。

3、均衡因子与产量因子

在生态足迹计算过程中，通常会考虑六类土地资源，即：耕地、林地、牧草地、海洋（内陆）水域、建筑用地和化石能源用地。考虑到这六类土地生物生产能力的不同，在加权求和的过程中，需要乘以一个均衡因子，将它们转化为可以直接相加的生物生产面积。均衡因子是全球某类型土地的平均生态生产力与全球所有各类生物生产性土地的平均生态生产力之比。本文采用的均衡因子，来自于 GFN2010 年发布的《生态足迹图集》，见表 1。

表 1 各类型土地的均衡因子

土地类型	耕地	林地	牧草地	海洋与内陆水域	建筑用地	化石能源用地
均衡因子	2.51	1.26	0.46	0.37	2.51	1.26

首先，全球平均生物生产力为1；其次，按照世界环境与发展委员会在《我们共同的未来》中提出：“生态供给中应扣除12%的生物生产面积用于保护生物多样性”；最后，在实际中，人们并没有留出CO₂ 用地。

在生态承载力的计算过程中，不同国家或地区，同类生物土地的实际面积也是无法直接进行比较的，需要引进产量因子来进行调整。产量因子就是指一个地区或一国某类生态生产土地的平均生产力与世界同类土地的平均生产力的比率。本文采用的产量因子，来自于 William 和 Wackernagel 在计算全球生态足迹时使用的数值，见表 2。

表 2 各类型土地的产量因子

土地类型	耕地	林地	牧草地	水域	建筑用地	CO ₂ 吸收用地
产量因子	1.66	0.91	0.19	1	1.66	0

三、湖北省2013 年生态足迹与生态承载力

依据《2014 年湖北统计年鉴》的统计数据，对2013 年湖北省生态足迹进行计算，将生态足迹分为两个方面：生物资源消费和能源资源消费。需要说明的是，在计算过程中，并没有将贸易调整考虑在内。

第一，我们将生物资源消费大致分为四大类：农产品、林产品、动物产品、水产品。再将这四大类进一步细分为若干消费项目。同样，将能源消费项目细分为原煤、洗精煤、原油、汽油、燃料油、热力等类。分别计算出湖北省生物资源与能源资源消费类的生态足迹。

第二，以《湖北省统计年鉴 2014》与《湖北省 2014 年土地利用变化情况分析报告》提供的数据为依据，就可得到按世界平均生态空间计算的湖北省人均生态承载力。

将以上数据计算分析得出表3。

表 3 湖北省人均生态承载力

湖北省 2013 年人均生态足迹汇总 (需求) 单位 $\text{hm}^2/\text{人}$				湖北省 2013 年人均生态承载力 (供给) 单位 $\text{hm}^2/\text{人}$				
土地类型	人均分类面积	均衡因子	人均生态足迹	土地类型	人均分类面积	均衡因子	产量因子	人均生态承载力
耕地	0.227710204	2.51	0.571552612	耕地	0.06320131	2.51	1.66	0.263334578
林地	0.006987052	1.26	0.008803686	林地	0.09497294	1.26	0.91	0.108895973
牧草地	0.89178836	0.46	0.410222646	牧草地	0.00122841	0.46	0.19	0.000107363
海洋与内陆水域	2.293243713	0.37	0.848500174	海洋与内陆水域	0.00483421	0.37	1	0.001788658
化石燃料用地	0.805881633	1.26	1.015410858	化石燃料用地	0.00000000	1.26	0	0
建筑用地	0.001255752	2.51	0.003151938	建筑用地	0.13807409	2.51	1.66	0.575299503
总计	2.857641912			人均生态承载力总计				0.949426075
				减去生物多样性面积 (12%)				0.11393113
				人均可利用生态承载力				0.83549494

四、生态足迹与生态承载力分析

1、生态赤字/ 盈余

综上所述，湖北省2013 年的人均生态足迹为 $2.8576\text{hm}^2/\text{人}$ ，人均可利用生态承载力为 $0.8355\text{hm}^2/\text{人}$ ，生态赤字高达 $2.0221\text{hm}^2/\text{人}$ ，湖北省的生态足迹是其生态承载力约3.4 倍。这些数据说明，湖北省经济的发展对资源环境的影响已远远超出其生态承载能力的范围，土地资源的需求量远超出土地资源的供给量，该区域处于可持续发展的状态。

2、生态赤字/ 盈余的组成结构

从图 1 可以看出，其中化石燃料生态赤字最大，这一方面是由于人类应该留出用于吸收 CO_2 的土地，而实际上并没有；另一方面是由于在湖北省能源消费中，原煤、焦炭等能源消费所占的比重较大。牧草地的生态赤字是由于随着生活水平的提升，人们对动物产品的消费也不断增加，而人均牧草地的供给微乎其微；水域也出现生态赤字，我省虽有千湖通衢之称，但近年来随着经济建设与城镇化进程的加快，许多湖泊河流都遭受到污染，水域面积也显著减少，水资源的利用率大大降低；耕地之所以会出现生态赤字，其中最为直接的原因是耕地不足，我省 2013 年的人均耕地仅为 $0.0632\text{hm}^2/\text{人}$ 。

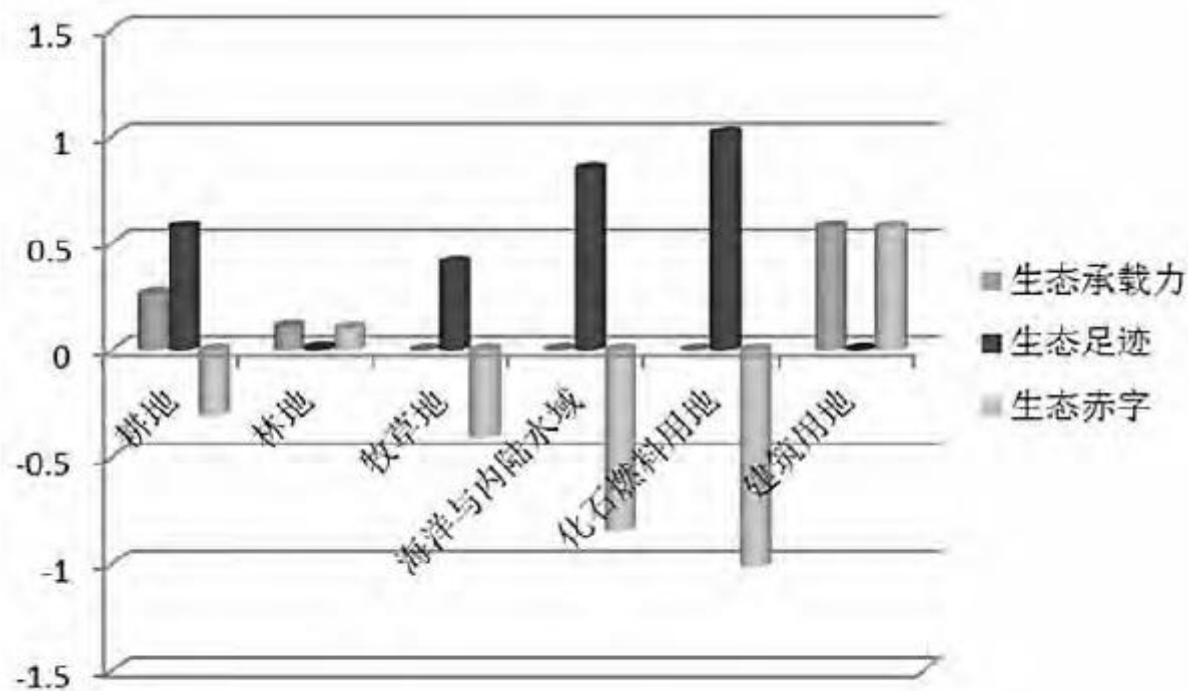


图 1 各类型土地的生态承载力、生态足迹、生态赤字图

3、生态压力指数

经计算分析可得出，2013年的生态赤字为 $2.0021\text{hm}^2/\text{人}$ ，生态压力指数EP 为2.4202。依据相关文献，可知湖北省2000年、2006 年的生态压力指数分别为1.5016，2.3123。这说明湖北省的生态压力越来越大，生态安全正在不断恶化，可持续发展面临着极为严峻的考验。

五、结论与建议

湖北省正处于经济高速发展与城镇化进程加快的新时期，经济增长模式、各项资源消费模式的选择，将在一定程度上决定其能否在自然生态环境承载范围之内的可持续发展。

因此，迫切需要我们去积极采取措施来促进经济与生态环境的可持续发展，实现人与自然的和谐相处。针对上述分析，提出如下几点建议。

首先，优化能源消费结构，降低原煤焦炭等化学能源在能源消费中的比重。湖北省应该加大科技产业的投入，提升煤炭的利用率，大力推广和应用可再生能源，积极开发像风能、太阳能等生态能源，改变能源消耗型的增长模式，从而使能源结构更加优化与合理。

其次，保护有限的耕地资源，提高土地使用效率。湖北省应加大土地保护力度，积极开展土地整理与复垦等工作，减少土地的粗放利用以及资源浪费，增强农业综合生产能力。

再次，优化产业结构，发展包容性经济增长模式。把传统的高能耗、高污染、低效率的粗放型生产方式转变为低能耗、低

排放、高产出的集约型模式，是我省突破资源环境的瓶颈。

最后，加大人力资源投入，创新循环经济发展路径。湖北作为教育大省，是多方面人才的聚集地，加大对人才的全方位培养能更快地研发出发展循环经济这种“资源—产品—资源”路径的新方法，这也是实现经济方式转型发展的必经之路。

参考文献

- [1] 杨小燕、赵兴国、崔文芳、丁生：欠发达地区产业结构变动对生态足迹的影响——基于云南省的案例实证分析[J]. 经济地理, 2013 (1) .
- [2] 李海燕、蔡银莺：湖北省生态环境可持续性动态分析[J]. 华中农业大学学报（社会科学版），2012（4）.
- [3] 周静、管卫华：基于生态足迹方法的南京可持续发展研究[J]. 生态学报, 2012（20）.
- [4] 陈成忠、林振山：中国生态足迹和生物承载力构成比例变化分析[J]. 地理学报, 2009（12）.