

土地利用总体规划生态足迹环评研究进展

刘艳中, 李江风, 张祚 (中国地质大学资源学院土地资源管理系, 湖北武汉 430074)

摘要 分析了目前生态足迹方法在土地利用总体规划环评研究中存在的不足, 提出了规划生态足迹环评模型改进的建议, 设计了评价技术路线, 得出了生态足迹模型对土地利用总体规划决策的启示, 展望了新一轮规划实施期间土地利用的环境影响成效。

关键词 生态足迹; 土地利用总体规划; 环境影响评价

中图分类号 F301.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)06-02445-03

Ecological Footprint and Environment Impact Assessment of General Land Use Planning

LIU Yanzhong et al (Department of Land Resource Management, China University of Geosciences, Wuhan, Hubei 430074)

Abstract The concepts and contents of environment impact assessment of general land use planning and EFA were introduced. The shortages in terms of the study on application of ecological footprint in the assessment of general land use planning was analyzed. Some reformative proposals on the model of the general land use planning ecological footprint were suggested. The technology roadmap of assessment was designed. Some indications to the general land use planning decision making were indicated. The trend of the land use impacting environment during the course of new round land use planning implementing was prospected.

Key words Ecological Footprint; General Land Use Planning; Environment Impact Assessment

鉴于土地利用总体规划的实施可能给环境带来的巨大影响, 有必要在土地利用总体规划编制阶段, 深入开展规划环境影响评价研究。这对丰富我国的环境影响评价内容、从源头上减少规划对环境产生的不利影响、科学制定规划决策具有重要的现实指导意义。近年来, 国内学者开展了一些土地利用总体规划环评研究, 但还处于初期探讨阶段。生态足迹方法是近年来国内外可持续发展评价领域的研究热点之一。其是一种直观、简明而根据人类社会对自然资源的依赖性, 基于土地空间面积占用来定量测度区域可持续发展程度的理论和自然资源综合核算工具。生态足迹方法为土地利用总体规划环评研究提供了重要的方法途径。

目前将生态足迹方法应用于土地利用总体规划环评领域的研究实例较少, 不少问题需深入研究。笔者试图结合土地利用总体规划环评的内在要求、生态足迹理论及研究热点, 分析目前基于生态足迹方法的土地利用总体规划环评研究存在的不足, 以期改进评价模型和评价技术路线。

1 土地利用总体规划环境影响评价

环境影响评价包括项目环境影响评价(Environmental impact assessment, EIA) 和战略环境影响评价(Strategic environmental assessment, SEA)。SEA是指对一个战略性的政策、计划和规划进行正式的、系统的、综合的环境影响评价, 提出替代方案并进行环境影响评价。我国环境影响评价制度的建立和新一轮土地利用总体规划修编工作的开展, 使进行土地利用总体规划环境影响评价成为当务之急。

国外的土地利用规划在目标、内容和效力等方面, 与我国土地利用总体规划之间存在着诸多差异, 这决定了在国外, 基本上没有与我国的土地利用总体规划环评相对应的研究成果和实践经验。而我国的SEA是在2003年后才逐步展开, 因此研究时间短、经验少。有的专家认为我国土地利用规划环评的方法主要有两种, 一种是基于传统的项目环评方法, 另一种是基于政策或规划导向的环评方法, 而具有战略

性特点的土地利用总体规划环评属于SEA范畴, 适合用后一种方法^[1], 主要包括压力-状态-响应方法(PSR)、生态服务价值方法^[2]以及公众参与等方法。此外, 还有一些定性的专家判断法。

生态足迹方法相较于上述方法的优点在于其将所消费的所有资源和吸纳这些人口所产生的所有废弃物折合成统一的土地面积, 极大地简化了对自然资本的统计, 并且相对于各种繁杂的自然资本项目之间, 各类土地之间更容易建立等价关系, 方便自然资本总量的计算; 计算方法相对简单, 容易掌握; 适用范围广泛, 可用于不同层次、不同区域的规划可持续评价; 此外, 生态足迹建立的自然账户包括了人口、收入、资源应用和资源有效性、污染容纳等多个项目的汇总, 能够提供综合的信息, 具有一定的政策含义。

2 生态足迹方法简介

生态足迹(Ecological footprint, EF)概念由加拿大生态经济学家Rees等^[3]于1992年首先提出, 并由Wackernagel等加以完善并发展为生态足迹模型^[4-8]。生态足迹模型核算方法主要包括综合法(Compound approach)、成分法(Component approach)和投入产出分析法(Input-output analysis, IOA)。

综合法将地球表面的生物生产性土地分为6大类: 耕地、草地、森林、化石能源用地、建筑用地和海洋, 自上而下利用国家级消费数据进行核算。其一般计算过程为:

生态足迹(EF): $EF = \sum_{i=1}^n EF_i = (\sum_{i=1}^n C_i / P_i) \times E_i$; 生态承载力(EC): $EC = \sum_{j=1}^n EC_j = (\sum_{j=1}^n A_j \times Y_j) \times E_j$; 生态赤字(ED)或生态盈余(ER): $ED(ER) = EF - EC$ 。其中, EF_i 为各类消费品的足迹; EC_j 为各土地利用类型的生态承载力; C_i 为各消费品的消费总量; P_i 为各消费品的世界平均产量; E_i 为各消费品所占用地类型的均衡因子; A_j 为各土地利用类型的实际面积; Y_j 为产量因子; E_j 为各土地利用类型的均衡因子。均衡因子取值大都为耕地和建筑用地2.8, 森林和化石能源用地1.1, 草地0.5, 海洋0.2。

成分法^[9]与综合法的不同在于, 其是自下而上地利用地区、行业、公司及家庭等详细数据, 主要用于区域(省、市)、行业、公司及家庭的生态足迹核算。其首先识别出所有的消费和废物产生的组分, 然后再用生命周期的数据评价每种组分

作者简介 刘艳中(1979-), 男, 山西吕梁人, 博士研究生, 研究方向: 土地资源经济。

收稿日期 2007-11-14

的生态足迹,最后将所有组分的生态足迹进行加和。

投入产出分析法^[10]的突出优点是它能利用投入产出表提供的信息,计算经济变化对环境产生的直接和间接影响,即用逆矩阵得到产品与其物质投入之间的物理转换关系;利用直接土地消耗系数和完全土地消耗系数,分析不同部门、不同地区、不同企业内部的经济联系,以及不同产品和服务的供给与需求间的相互联系。

目前,生态足迹研究已经在不同尺度上展开^[11]:全球尺度生态足迹研究;地区尺度生态足迹研究;国家尺度生态足迹研究;地方尺度生态足迹研究。随着研究的不断深入,近年来生态足迹方法还被应用于旅游业^[12]、区域贸易^[13]、水资源^[14]、交通运输^[15]等众多领域的可持续度量中。

3 生态足迹方法在土地利用总体规划环评中的应用研究

3.1 研究实例 目前,生态足迹方法已延伸至诸多领域,但应用于土地利用总体规划环评领域的研究实例尚少。

2005年,赖力等^[16]采用生态足迹方法对全国土地利用总体规划的目标进行了评价。该研究建立了全国生态足迹及相关指标的时间序列(1996~2002年),并建立模型对全国土地利用总体规划纲要的远期目标(2010年)进行了生态足迹评价、按照当时我国生态足迹强度发展的预期进行了规划的有无对比的足迹预测对比。该研究还就2001年的全国各省市土地利用现状作了全国生态足迹及其相关指标的区域差异分析。

新一轮土地利用总体规划修编工作开展之后,生态足迹方法被进一步应用于规划实施评价中。赖发英等^[17]对江西省土地利用现状和用地需求设计方案条件下的2010年和2020年的生态足迹进行了计算和分析,验证了江西省用地需求设计方案的可持续性。符海月等^[18]分析了廊坊市土地利用总体规划(1997~2010年)实施期(1997~2004年)和规划影响期(2005~2010年)的人均生态足迹与生态承载力的变化趋势及差异,进而分析了土地利用规划的生态成效。陈秋林等^[19]以湖南常德市鼎城区1998年和2006年统计年鉴的数据为依据,计算分析了鼎城区规划实施期间1997年和2005年的生态足迹。

3.2 研究中存在的主要问题

3.2.1 研究内容有待完善。土地利用总体规划环评的内容应该包括:现行规划实施环评,评价现行规划实施后的土地利用生态成效;现行规划目标环评,评价在现状土地利用发展趋势下,现行规划目标时点的土地利用可能生态成效,以此判断规划目标实现的可能性;新一轮规划修编目标的预测和检测性环评,判断规划修编预测目标在实施后可能给环境带来的消极影响,从而进一步改善规划方案,确保从源头上最大程度地降低新一轮土地利用总体规划实施可能给环境造成的不利影响。现有研究主要开展了对现行土地利用总体规划实施及目标的生态足迹环评,并只对新一轮规划修编提出了定性化建议,没有开展基于生态影响定量化约束机制下的规划修编目标预测研究,且缺乏对预测目标的检测性定量评价。研究内容的不完善,导致无法预判新一轮规划修编目标实施后,未来的土地利用成效是否在生态承载力范围之内,因此研究成果价值有限。

3.2.2 计算精度有待提高。土地利用总体规划环评具有的区域性和层次性的特点,决定了开展评价必须结合研究区域的实际情况。目前的土地利用总体规划生态足迹核算均以“世界公顷”为生物生产性土地计量单位,等量化处理中,均衡因子全部采用了Wackernagel模型中的取值,产量因子大部分也引用了相同的数值。这样在将各区域产量调整为世界平均产量的同时,促使生态足迹指标过分简化,只反映出全球的一般状况而没有反映出不同区域的实际情况,这就导致了许多区域信息丢失,不能充分说明区域生态可持续发展的差异程度。因此研究精度较低,由此得出的规划政策建议必然失真。

3.2.3 研究方法有待扩展。现有的土地利用总体规划生态足迹评价研究中主要采用的是生态足迹的传统核算方法——综合法,而由于受所需核算数据难以获取等所限,成分法和投入产出法在土地利用总体规划评价中的相关应用研究暂未开展,研究深度有待加强。

4 土地利用总体规划生态足迹环评模型改进(图1)及启示

4.1 土地利用总体规划生态足迹环评模型改进建议

4.1.1 土地利用总体规划生态足迹环评研究内容方面。其需在进一步改进现行规划实施和现行规划目标的生态足迹评价指标体系的基础上,研究建立基于生态足迹方法的新一轮规划修编目标的预测和检测性环评方法。新一轮土地利用总体规划修编除了需要开展现行规划的环评外,更重要的是,必须针对科学制定符合生态可持续发展的规划修编目标这一重点,研究基于生态足迹方法的规划修编目标预测定量化约束机制,建立并完善基于生态足迹约束机制的规划修编目标预测方法和检测性环评方法。

4.1.2 基于以“世界公顷”为生物生产性土地计量单位的规划生态足迹评价研究方面。针对其存在的计算精度低的不足,深入探讨以“地方公顷(或实际公顷)”为生物生产性土地计量单位的规划生态足迹评价模型。为了使评价充分体现区域生态可持续发展的差异程度,充分考虑土地利用的区域差异性和土地利用总体规划指标要求的区域差别性等因素,重点开展符合区域实际生物生产力的均衡因子和产量因子的取值研究。

4.1.3 现有研究方法单一不足方面。需深入开展成分法和投入产出法在土地利用总体规划生态足迹环评中的应用研究。综合法核算中消费和产出相关数据主要来源于统计年鉴,虽获取容易,但计算相对粗略,而成分法和投入产出法虽所需数据获取较难,但计算更为精细、更接近实际,有利于研究的深入开展。

4.2 对土地利用总体规划及相关决策的启示在规划编制阶段,应充分考虑规划修编目标的未来生态影响成效,通过科学预测基于生态约束的规划目标,进一步优化土地利用结构;建立日常土地利用生态足迹账户,使之成为环境影响的卫星账户;建立基于日常土地利用生态足迹账户的环境影响监测机制,以及时评价规划实施在时空上的环境影响变化特征;倡导合理的经济发展和生活消费模式,降低土地利用的生态足迹占用;加强建设节约型社会,高效利用现有资源存量,研究改变资源消耗型的增长模式,使粗放型、消耗型

的资源利用模式向集约型、节约型逐步转变;加强建设创新型社会,增加高新技术投入,提高单位土地产出能力、资源利

用率和能源再生与再循环利用能力;合理控制人口数量,提高土地承载力和环境承载力。

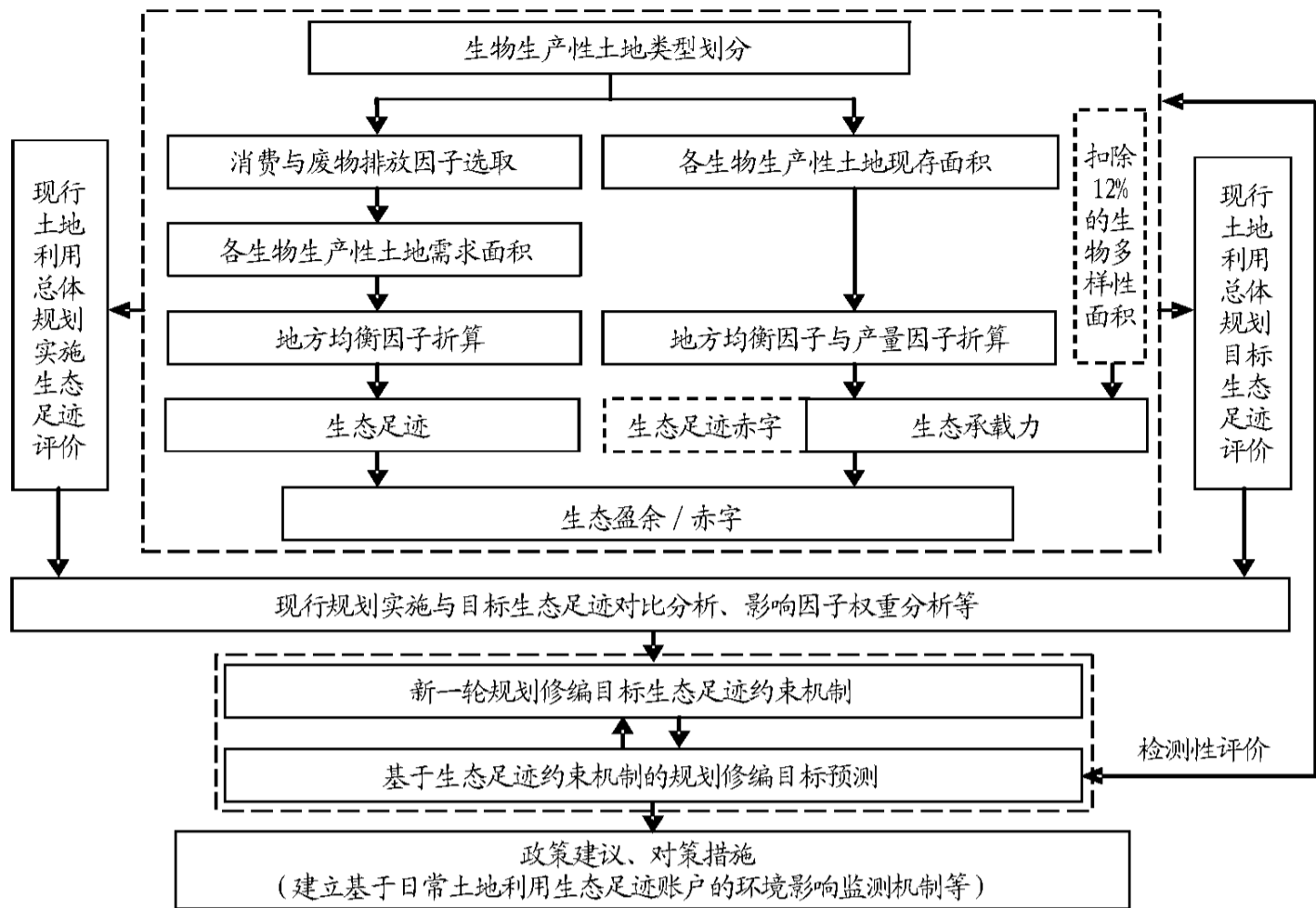


图1 模型改进及评价技术路线

5 展望

土地利用总体规划生态足迹环评模型,随着生态足迹方法的深入研究而不断改进。基于生态足迹约束的新一轮土地利用总体规划的实施成效,随着经济发展、资源利用、人口消费、土地利用方式等的逐渐转变,土地利用可由从规划近期的弱可持续利用状态,逐渐转为到规划远期的强可持续利用状态。而土地利用对环境造成的消极影响可在新一轮规划实施的近期得到逐步缓解,并使在现行规划实施期间不合理的土地利用给环境带来的不良影响,在规划远期逐渐被重建的生态系统所消纳,最终实现土地利用的可持续发展。

参考文献

[1] 蔡玉梅,谢俊奇,杜官印,等.规划导向的土地利用规划环境影响评价方法[J].中国土地科学,2005,19(2):4-7.

[2] 唐,徐鹤,王喆等.基于生态系统服务功能价值评估的土地利用总体规划环境影响评价研究[J].中国人口·资源与环境,2007,17(3):45-48.

[3] REES WE. Ecological footprint and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out[J]. Environment and Urbanization,1992,4(2):121-130.

[4] REES WE, WACKERNAGEL M. Urban ecological footprint: why cities cannot be sustainable and why they are a key to sustainability[J]. Environmental Impact Assessment Review,1996,16:223-248.

[5] REES WE, WACKERNAGEL M. Our ecological footprint: Reducing human impact on the earth[M]. [s.l.]. New Society Publishers,1996.

[6] WACKERNAGEL M, REES WE. Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: Economics from an ecological footprint perspective[J]. Ecological Economics,1997,20:3-24.

[7] REES WE, WACKERNAGEL M. Monetary analysis turning a blind eye on sustainability[J]. Ecological Economics,1999,29:47-52.

[8] WACKERNAGEL M, ONSTO L, BELLO P, et al. National natural capital accounting with the ecological footprint concept[J]. Ecological Economics,1999,29(3):375-390.

[9] SIMMONS, LEWIS, BARRETT. Two feet-two approaches: a component based model of ecological footprint[J]. Ecological Economics,2000,32(3):375-380.

[10] HICKNELL K B, BALL R J, CULLEN R, et al. New methodology for the ecological footprint with an application to New Zealand economy[J]. Ecological Economics,1998,27(2):149-160.

[11] 吴隆杰,杨林,苏昕,等.近年来生态足迹研究进展[J].中国农业大学学报,2006,11(3):3-8.

[12] 章锦河,张捷.旅游生态足迹方法及黄山市实证分析[J].地理学报,2004,59(5):793-771.

[13] WARREN RHODES K, KOENG A. Ecosystem appropriation by Hong Kong and its implications for sustainable development[J]. Ecological Economics,2001,39:347-359.

[14] 王新华,徐中民,龙爱华.中国2000年水足迹的初步计算分析[J].生态经济学报,2005,3(2):112-119.

[15] FEDERICI M, ULGAII S, VERDESCA D, et al. Efficiency and sustainability indicators for passenger and commodities transportation systems: The case of Sema, Italy[J]. Ecological Indicators,2003,3:155-169.

[16] 赖力,黄贤金.全国土地利用总体规划目标的生态足迹评价研究[J].农业工程学报,2005,2(12):66-71.

[17] 赖发英,钟恢明,宫松,等.生态足迹理论对江西省土地资源可持续利用的指导研究[J].江西农业大学学报,2006,28(5):780-786.

[18] 符海月,李满春,毛亮,等.基于生态足迹的土地利用规划生态成效定量分析[J].自然资源学报,2007,22(2):225-234.

[19] 陈秋林,毛德华.生态足迹方法在土地利用总体规划实施评价中的应用——以常德市鼎城区为例[J].资源环境与工程,2007,21(3):348-351.