

用SENSOR-SAII评价工具分析欧洲土地利用政策

娄伟¹ 李萌²

(1,2 中国社会科学院城市发展与环境研究所, 北京 100732)

摘要: 为提高土地利用政策制定及评估的科学性, 欧盟在第六框架计划下设立了SENSOR项目, 其主要目的是研究欧洲土地的多功能可持续利用, 并开发土地利用政策分析工具SAIT。本文主要介绍SENSOR项目的设计理念、技术路线, 以及SAIT工具的模型结构。

关键词: 土地利用政策; 可持续发展; SENSOR-SAII; 土地多功能利用; 政策选择空间

中图分类号: F282 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2010.03.004

一、SENSOR的指导思想及技术路线

(一)研究背景

SENSOR*项目是欧洲土地可持续利用研究领域的一项重要课题,也是土地利用政策研究领域的一项重要成果。

1992年,世界环境与发展大会发表的《21世纪议程》中提出:应制定土地资源可持续性指标体系,并需考虑环境、经济、社会、人口、文化和政治因素,以此作为科技发展的优先领域之一。这是世界上第一次明确提出土地利用的可持续发展。

1993年FAO年颁布的《可持续土地利用评价纲要》(《FESLM》),提出了土地可持续利用评价的基本思想和原则,成为指导各国土地可持续利用管理的纲领。在此基础上,一些国家及地区以此为指导,探讨适宜本国的土地可持续利用评价的指标体系和方法。

从国内外已有的研究内容和研究方法的选择上看,大多数土地可持续利用研究仍在套用土地集约利用研究的方法和手段,对土地多功能可持续利用及相关政策研究不足,特别是缺少权威的可持续

持续利用评价工具。

SENSOR项目的主要目的就是要开发出一套基于土地多功能可持续利用的政策评估工具,评价政策因素对土地利用的影响,从而提升土地利用政策制定与分析的质量,推动土地的多功能可持续利用。同时,该项目适应时代发展的需要,积极推动土地多功能可持续利用研究向工具化、可视化方向发展。

(二)设计理念

SENSOR项目的设计理念认为,土地利用系统是一个由自然系统、经济和社会等要素组成的复杂巨系统,土地多功能可持续利用应综合反映为土地资源利用方式的适宜性,土地利用经济效益的合理性,以及土地资源利用为社会所接受和满足社会发展的需求等。因此,要评价土地利用政策,需要从资源、环境、经济、社会、文化、生态等多个角度考虑。见图1。

(三)研究方法

1. 模型计算与“利益相关者”分析法相结合。该研究使用了驱动力因素分析等研究方法,从多个要

第一作者简介: 娄伟 (1969-), 男, 博士, 中国社会科学院城市发展与环境研究所 副研究员; 研究方向: 科技政策、可再生能源政策及产业规划。

收稿日期: 2010年1月13日

基金项目: 本项目研究得到欧盟第六框架计划下SENSOR项目资助 (项目号: 003874)。

* SENSOR的全称是 Sustainability Impact Assessment: Tools for Environmental Social and Economic Effects of Multifunctional Land Use in European Regions。该项目属于欧盟第六框架计划,其主要目的是要开发出一套评估欧洲多功能土地利用是否可持续的模型工具SIAT (Sustainability Impact Assessment Tools)。SIAT主要用作分析评价欧洲土地利用政策,以推动相关政策制定的科学性。

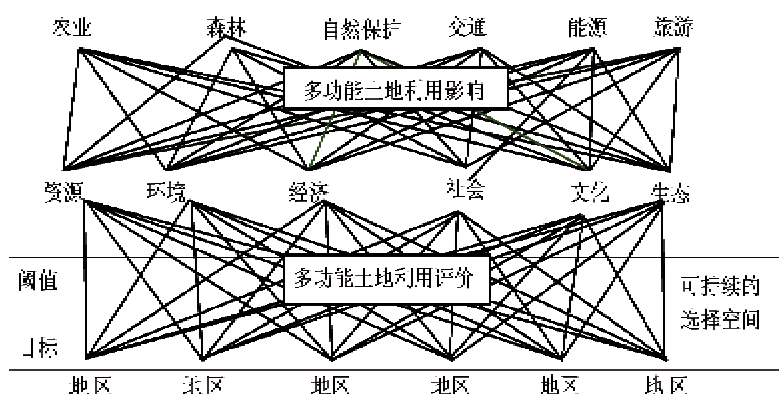


图1 土地多功能可持续利用的影响与评价关系示意图

素着手,利用多种模型及“利益相关者”等定性分析方法全方位构建欧洲土地利用政策的评价体系。

2. 情景分析法、AHP法、Delphi法及可持续评价相结合。该研究利用可持续评价等多种成熟研究方法,并把这些方法有机地融合在其开发的工具——SAIT中。

3. 政策的选择空间分析。该研究提出的一个重要理念是“政策选择空间”概念,该理念结合雷达图等分析工具,使政策影响效果直观化,为政策的决策提供有力的支持。

(四)研究阶段

SENSOR项目的研究过程主要包括三个阶段:

第一个阶段:SAIT分析工具开发

2004-2006年,这个阶段主要是欧洲参与SENSOR项目的各个研究机构分工合作,在大量研究的基础上,共同开发土地多功能可持续利用评价工具——SAIT。

第二个阶段:最终工具产品形成

2006-2009年,这阶段边测试边完善,计划最终完成SAIT工具。但由于各种原因的影响,到目前为止,欧洲SAIT工具尽管取得了大量研究成果,但有待进一步完善。

第三个阶段:敏感区测试

2006-2009年,在中国及巴西对SAIT工具进行测试。SAIT工具的测试过程,也是该工具的中国化及巴西化过程,因为欧洲的情况同中国及巴西有很大差别,敏感区测试借鉴的主要是SENSOR-SAIT的技术路线及理念,而指标、模型、数据库等要素则

需要重新开发。

(五)技术路线

SENSOR项目设计的整体机制路径是:“驱动力(假定)——外力反应器(模型)——影响(估价)——反应(行动)”。

具体来说,SENSOR的技术路线主要包括5个环节(见图2):

1. 政策情景设定。设定所要评价的土地多功能利用政策情景,如生物质能政策。利用土地利用政策的可持续性评价模型对设定政策进行情境分析。情景选择的时间段可分为短期(5年左右)、中期(10年左右)及长期(20年左右)等。

2. 土地多功能利用的变化。分析设定政策情景对土地多功能利用变化的影响,如发展生物质能政策对土地利用变化的影响。

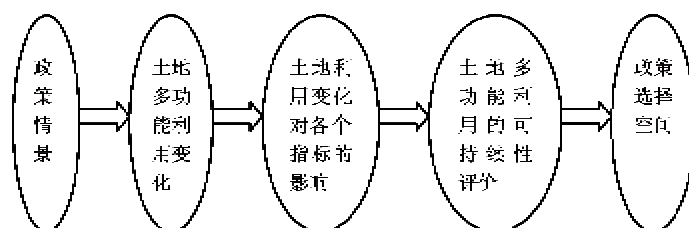


图2 SENSOR的技术路线主要包括5个环节

3. 土地多功能利用变化对各个指标的影响。政策情景导致土地多功能利用发生变化,土地利用发生变化,又必然对社会、经济、环境等要素产生影响,这个阶段主要通过一些指标来,反映土地利用变化对社会、经济、环境等要素产生的影响。

4. 土地多功能利用的可持续性评价。根据设定的各个指标的域值,判断政策情景能否带来土地的可持续利用。

5. 政策选择空间。政策变化引起土地利用的变化,土地利用的变化又对各评价指标产生影响,通过这些指标可评价土地利用是否可持续,最终反映出政策情景的设定是否合理,并选择出合适的土地利用政策。

在SENSOR的整个技术路线中,政策情景设定是起点,也是评价对象。不同的政策情景,通过相关模型对各个指标的可持续性产生影响,具体架构见图3。

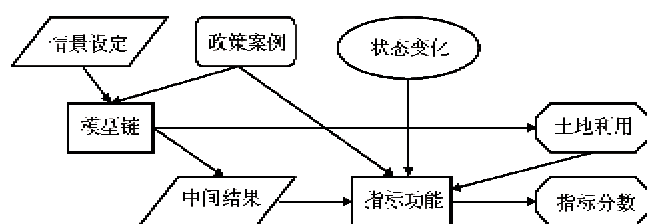


图3 政策变化影响指标可持续性示意图

二、SAIT 的结构

(一)SAIT 的标准链接路径

SAIT 是 SENSOR 项目重点构建的工具, SAIT 的标准结构由大约 7 个部分组成, 见图 4。

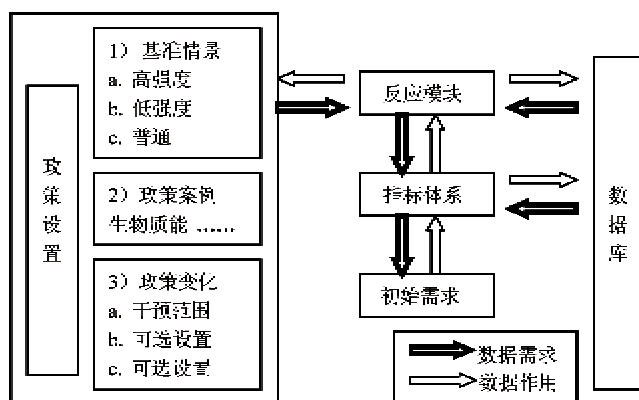


图4 SAIT 组件链接的标准图示

左边三部分: 左上是设定的政策情境, 分为“高强度、低强度、普通”三个等级; 左中是选择政策案例, 即要进行评价的政策; 左下是政策的变化情况。

中间三部分: 最上面是“反应模块”, 主要是通过多个不同模型对政策变化进行反应; 中间是指标, 模型运作的结果通过指标的变化反映出来; 下面是根据指标的变化, 来分析政策的需求。

最右边一部分是数据库, 模型及指标都同数据库相连, 数据库为模型运转及指标变动提供数据支持。

(二)欧洲 SIAT 的技术单元

欧洲 SIAT 的技术单元主要有三部分组成: 影响因素、指标、土地利用功能。见图 5。

(三)SAIT 的模型链

SENSOR 的模型主要由宏观经济模型, 以

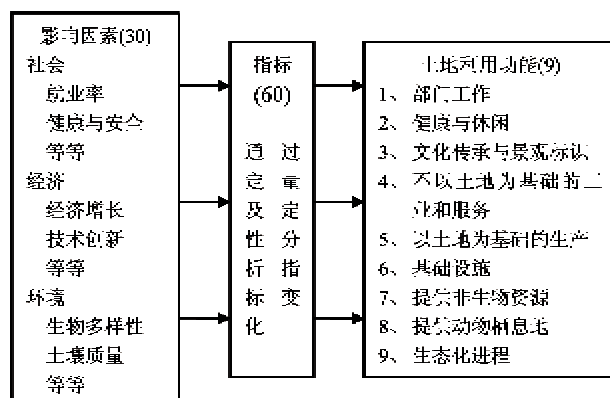


图5 欧洲 SAIT 的技术单元

及一系列部门模型构成。土地政策变化后, 通过这些模型, 反应出对各个指标的影响。最后通过 CLUE-S 模型表现出来。通过这些指标的变化可以反映政策变化的影响, 从而为政策决策提供帮助。SAIT 的模型链见图 6。

三、SENSOR 的指标

SENSOR 项目的可持续评价指标总共有近 60 个(见表 1), 分别属于社会、经济、环境三个层次下。这些指标是针对欧洲整体情况设定的, 在针对欧洲不同的国家使用时, 指标的选择也有所区别。

上面这些指标构成 SENSOR 指标库, 在每一次具体政策评价过程中, 有针对性地从中选择一部分。在欧洲 SAIT 中, 下面一些指标被较多采用: 农业中氮的排放、氮氧化物排放量、氮及磷富营养、土壤水土保持能力、甲烷和一氧化二氮的排放、土壤及死亡有机物的碳排放、陆地动物栖息地的富营养化风险、农田鸟数量变动趋势、枯死树木、高原谷地、农药使用、土地利用变化、森林火灾风险、部门

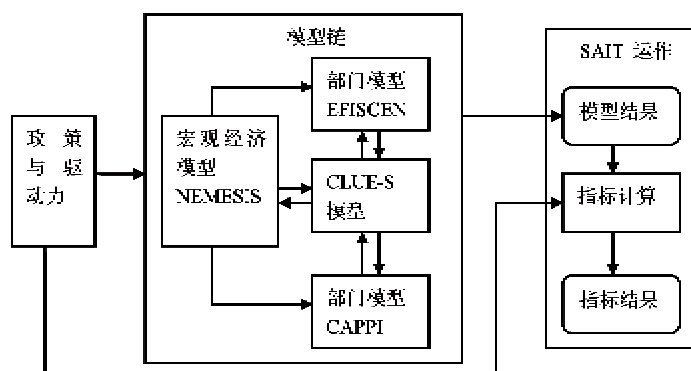


图6 SAIT 模型链示意图

表 1 SENSOR 项目指标体系

环境指标	经济指标	社会指标
ENV01: 空气质量 ENV01.1: 农业中氨的排放 ENV01.2: 氮氧化物排放量	ECO01: 竞争力、贸易和投资流动 ECO01.1: 部门交易货物净流量	SOC 01: 雇佣与劳动力市场 SOC01.1: 失业率 SOC01.2: 部门雇佣
ENV02: 水资源与质量 ENV02.1: 氮、磷富营养 ENV02.2: 水提取 ENV02.3: 土壤水土保持能力	ECO02:国际市场竞争能力	SOC 02:标准及相关的工作权利
ENV03: 土壤质量和资源 ENV03.1: 土壤侵蚀风险 ENV03.2: 土壤密闭 ENV03.3: 风蚀 ENV03.4: 土壤含碳量	ECO03: 经营成本和商业行为 ECO03.1: 劳动成本 ECO03.2: 能源成本	SOC 03: 社会包容和特殊群体的保护 SOC03.1: 区域就业差别 SOC03.2: 区域收入差别
ENV 04: 气候 ENV 04.1: 二氧化碳排放量 ENV 04.2: 甲烷和一氧化二氮的排放 ENV 04.3: 生物、土壤及死亡有机物的碳整合量	ECO04: 商业行政费用 ECO04.1: 行政费用	SOC 04: 平等的待遇和机会, 不歧视 SOC 04.1: 收入分配的性别影响
ENV 05: 可再生和非可再生资源 ENV 05.1: 可再生资源——生物质能	ECO 05: 财产权	SOC 05: 私人和家庭生活, 个人资料
ENV 06: 生物多样性 ENV 06.1: 陆地动物栖息地的富营养化风险 ENV 06.2: 农田鸟数量变动趋势 ENV 06.3: 枯死树木 ENV 06.4: 高原谷地 ENV 06.5: 空间凝聚力 ENV 06.6: 农药使用	ECO06: 劳动生产率	SOC 06: 治理, 参与, 有效管理, 司法、媒体和伦理利用
ENV 07:土地利用 ENV 07.1: 土地利用变化	ECO 07: 消费者和家庭 ECO07.1: 通货膨胀率-居民消费价格指数	SOC 07: 公众健康和安全 SOC07.1: 暴露于空气和水质的污染 SOC07.2: 遭受自然灾害
ENV 08: 废弃物产生/发生/回收 ENV 08.1: 旅游带来的城市废弃物 ENV 08.2: 旅游业带来的污水排放	ECO 08: 特定的地区或部门 ECO08.1: 部门增加总值	SOC 08: 犯罪、恐怖主义和安全 SOC08.1: 食品自给指数 SOC08.2: 能源自给指数
ENV 09: 环境风险的可能性及规模 ENV 09.1: 森林火灾风险 ENV 09.2: 洪水风险	ECO 09: 第三国和国际关系	SOC 09: 社会保障、卫生和教育系统的影响 SOC09.1: 移民压力
ENV 10: 移动(运输方式)和能源使用 ENV 10.1: 运输领域的能源使用 ENV 10.2: 取暖和电力领域的能源使用	ECO 10: 公共机关 ECO 10.1: 公共支出	SOC 10: 旅游压力 SOC 10.1: 社会旅游压力 SOC 10.2: 休闲旅游压力
ENV 11: 企业的活动对环境的影响	ECO 11: 宏观经济环境 ECO 11.1: 国内生产总值	SOC 11: 景观特征 SOC 11.1: 景观保护的连续性 SOC 11.2: 视觉吸引力变化
ENV 12: 动物和植物健康, 食品和饲料安全		

交易货物净流量、劳动成本、能源成本、劳动生产率、通货膨胀率-居民消费价格指数、部门增加总值、国内生产总值、失业率、部门雇佣、移民压力、视觉吸引力变化。

四、SENSOR 的政策选择空间及可视化
工具设计

(一)政策选择空间设计

SENSOR-SAIT 通过雷达图(戴布拉图、蜘蛛网

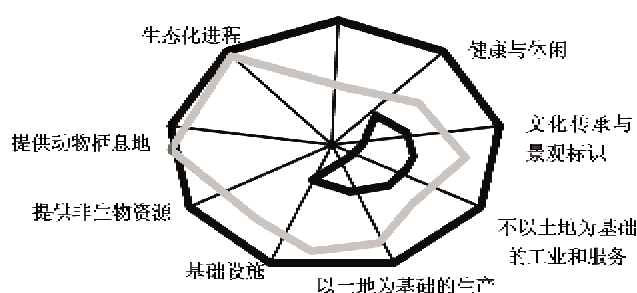


图7 蛛网模型的政策选择空间
(多指标聚集到9项土地使用功能上)

图)等模型,构建符合欧洲特点的政策选择空间模型,直观反映出一些土地政策对土地多功能利用产生的影响与作用。见图7。

通过各种指标体系构建的土地政策选择空间模型具有以下特点:

第一,选择空间模型主要用来测评政策。

第二,选择空间的模型形状是一种动态的、可变化的。

第三,各种指标是有机的整体,并且相互作用。

第四,模型显示出的政策选择空间是多维的。

对作为 SENSOR 项目研究的重要组成部分政策选择空间来说,政策选择空间模型最重要的设计要求应包括:

首先,允许用户去辨别哪些是最敏感的区域,在这些地区,设置特别的政策情境时,能超越当地经济、社会、环境的局限,得出具有广泛应用价值的一般性结论。

其次,允许用户去辨别不同政策情境在相同指标体系或土地利用功能下的不同影响。

再次,允许用户能看得见给定区域可能的交替使用情况,在敏感地区,政策情境的设定能直观反映土地的利用情况。

最后,该空间选择应当允许用户能进行驱动力分析,在所有的时间及空间,对不同的政策假设能进行对比分析。

(二) SENSOR 的可视化工具设计

SENSOR 项目的一大创新是开发出欧洲土地多功能可持续利用的可视化评价工具——SAIT,通过图形化面板,可以直观表现政策在不同情境下对土地利用的影响。

图8是可视化工具的结构图,通过把SAIT工

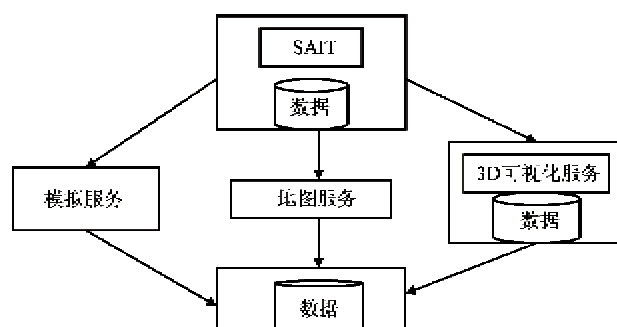


图8 SAIT 的可视化结构图

具与数据库连接,并采用3D技术、地图服务系统、模拟服务系统等方法,把可视化工具与SAIT整合起来。

右边设定好政策情境后,就显示出政策变动对相关指标的影响。根据对这些指标的分析,可以选择最佳的政策措施。如果要知道更多的关于SENSOR项目的情况,可具体参见:http://www.zalf.de/home_ip-sensor/products/。

五、SAIT 工具对中国土地利用政策研究的借鉴意义

欧洲 SENSOR 研究项目把情境分析法、可持续性评价等研究方法结合起来,并致力开发出具有广泛用途的土地政策分析工具SAIT。该研究不仅为欧洲土地利用政策提供了有效的分析工具,也加深了土地多功能可持续利用的研究。

长期以来,我国土地利用政策的研究分析主要以定性分析为主,主观性因素过强。有效消化吸收国外定量分析工具,特别是借鉴欧洲土地利用项目(SENSOR-SAIT)的最新研究工具,开发出一套适合中国情况的土地可持续利用的政策分析工具,不仅能深化我国土地可持续利用方面的研究,也有利于提升土地政策分析的质量。■

参考文献:

- [1] Alterra, CEH, Cemagref, ILESAS, NERI, UNIFI, UWH, WUR, Report on regional indicator threshold / risk Assessment concepts and Land use Functional approach[R].
- [2] Pia Frederiksen and Peter Kristensen, An indicator framework for analysing sustainability impacts of land use change, National Environmental Research Institute (NERI), University of Aarhus, Roskilde, Denmark[R].

- [3] Stefan Sieber, Klaus Müller, Peter Verweij, Hördur Haraldsson, Katharina Fricke, Cesare Pacini, Karen Tscherning, Katharina Helming, Torbjörn Jansson, Transfer into decision support: The Sustainability Impact Assessment Tool (SIAT) [R].
- [4] LEI, WUR, Deliverable title: Indicators - methodology and descriptions, NERI. [R].
- [5] Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF): Sustainability Impact Assessment: Tools for Environmental Social and Economic Effects of Multifunctional Land Use in European Regions, 2007[R].
- [6] The World Meeting on Environment and Development: Agenda for 21st Century[R].
- [7] Marion Potschin and Roy Haines-Young: Sustainability Impact Assessments: Limits, Thresholds and the Sustainability Choice Space, 2007[R].
- [8] Helming, Katharina; Pérez-Soba, Marta; Tabbush, Paul (Eds.): Sustainability Impact Assessment of Land Use Changes[R].
- [9] Report on regional indicator threshold / risk Assessment concepts and Land use Functional approach, Alterra, CEH, Cemagref, ILESAS, NERI, UNIFI, UWH, WUR[R].

Analyzing European Land Policy by the Evaluation Tool of SENSOR-SAIT

LOU Wei¹, LI Meng²

(1,2 Urban Development and Environment Research Institute,
Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100732)

Abstract: In order to make the evaluation of land use policy more scientific, the SENSOR project was established under the Sixth Framework Program of EU, whose main purpose is to research sustainable multi-use of European land and develop the analysis tool of EU land use policy—SAIT. This paper describes the design concept, technical route of SENSOR project and model structure of SAIT.

Key words: land use policies; sustainable development; SENSOR-SAIT; land multifunctional use; scenario analysis; policy choice space