

# 我国土地利用规划环境影响评价研究进展及展望\*

徐慧<sup>1,2</sup>, 林涛<sup>1</sup>, 张云鹏<sup>2</sup>

(1. 上海师范大学 旅游学院, 上海 200234; 2. 南京大学 国土资源与旅游学系, 南京 210093)

**摘要:**我国土地利用环境问题日益突出,土地利用规划环境影响评价研究成为当前土地资源可持续利用研究的前沿课题。文章诠释了土地利用规划环境影响评价的概念;并且对当前土地利用规划环境影响评价研究的主要研究内容及研究进展进行了综述,提出了在系统分析土地利用规划环境影响机理的基础上,以环境友好型土地利用规划为导向的土地利用规划环境影响评价研究体系。其中基于土地利用规划层次性和空间性的环境影响评价指标体系的构建、评价方法的选择以及土地利用规划环境影响评价在土地利用规划中的应用研究仍是未来土地利用规划环境影响评价研究的主要研究方向。

**关键词:**土地利用规划;环境影响评价;土地资源

中图分类号:F301.24

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2009)06-0147-06

## Main Progress and Prospects of EIA of Land Use Planning Research

XU Hui<sup>1,2</sup>, LIN Tao<sup>1</sup>, ZHANG Yun-peng<sup>2</sup>

(1. Department of Geography, College of Tourism, Shanghai Normal University, Shanghai 200234, China;

2. Department of Land Resources and Tourism Sciences, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

**Abstract:** Environmental problems of land use in China are critical to sustainable development of human society. The research of the environment impact assessment (EIA) of the land use change has become the forefront topic in the filed of land use planning. This article interpreted the concept of environment impact assessment of the land use change firstly, and then summarized the main progress and achievements in EIA of land use planning research. Finally this article put forward that special attention should be paid to following aspects in the future study of EIA of land use planning. Firstly, there is a tendency to integration of the research on mechanism of EIA of land use planning. Secondly, study of EIA of land use planning method as well as determination of the threshold of EIA of land use planning index should be further discussed. And finally, construction of EIA of land use planning pattern is still an exploratory work.

**Key words:** land use planning; environment impact assessment (EIA); land resources

1979年《中华人民共和国环境保护法》(试行)的颁布将我国环境影响评价作为一项法律形式加以确立。实践证明,在经济发展水平较低、环境投入有限的情况下,环境影响评价制度是强化环境管理、防止环境污染和生态破坏的有效手段<sup>[1]</sup>。但从1979-2003年期间,我国环境影响评价多是针对具体单一的建设项目的的环境影响评价。2003年9月《中华人民共和国环境影响评价法》开始实施,该法规定“国务院有关部门、设区的市级以上地方人民政府及其有关部门,对其组织编制的土地利用的有关规划,

区域、流域、海域的建设、开发利用规划,应当在规划编制过程中组织进行环境影响评价”,第一次将环境影响评价以法律形式扩展到土地利用规划领域。

### 1 土地利用规划环境影响评价概念诠释

环境影响评价是指对规划和建设项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估,提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施,进行跟踪监测的方法与制度。

土地利用虽然是一种经济活动过程,但同时土地

\* 收稿日期:2009-06-10

基金项目:上海师范大学旅游学院科研项目基金(KYC2009027);上海市教委重点学科建设项目(J50402)

作者简介:徐慧(1981-),女,河南商丘人,讲师,博士生,主要研究方向为土地利用规划与管理。Email:xuhuijsnj@163.com

资源也是环境资源的一部分<sup>[2]</sup>,因此,环境效益最大化与经济效益最大化、社会效益最大化同等重要,是土地利用规划的重要目标。土地利用规划环境影响评价(Environmental Impact Assessment in Land Use Planning,简称 LUPEIA),是针对土地利用的宏观结构调整与布局对环境与生态可能影响作出的预测性评估<sup>[3]</sup>。其着眼点在于从源头上尽量减少由于土地利用规划所产生不利影响的可能性,故在土地规划的实践中,通过分析、预测和评价土地利用规划所导致的环境影响,能使土地利用方案的选择更为合理。

但长期以来,由于土地利用规划者对生态地理学知识及土地利用环境影响评价方法不熟悉,土地利用规划的环境影响评价研究起步较晚。目前,我国土地利用规划环境影响评价研究尚处于起步阶段。突出表现在两个方面:(1)评估方法多是借鉴国际尤其是欧盟国家土地利用规划环境影响评价的方法。但土地利用规划与国家的政治制度、经济制度、资源禀赋以及经济发展阶段等有关,我国和国外诸如欧盟国家土地利用规划的地位、功能以及内容等方面有一定的差异,决定了我国的土地利用规划环境影响评价研究难以直接借鉴欧盟国家的经验<sup>[4]</sup>。(2)所依据的标准多针对环境污染问题,涉及生态环境保护的评价标准不足。目前国内还没有形成公认的土地利用规划环境影响评价的范例。因此,对土地利用规划环境影响评价的综述研究对于构建适合我国土地管理和生态环境保护的环境友好型和资源节约型的土地利用模式具有重要意义。

## 2 土地利用规划环境影响评价研究的主要内容及研究进展

### 2.1 土地利用规划环境影响评价的空间体系分析

土地利用规划环境影响评价研究区域范围覆盖了国家、省、市、区、流域及生态区等各种不同空间尺度。近年来,我国许多学者对不同层次的土地利用规划环境影响评价进行了研究。从研究空间的宏观尺度分析,冉圣宏、吕昌河基于生态服务价值对全国土地利用变化环境影响进行了评价分析<sup>[5]</sup>。王广洪、黄贤金则从江苏省土地利用总体规划目标出发,结合江苏省土地利用的现状,对土地利用过程中工业三废的排放量和对资源的消耗量分别进行了预测和比较,据此来评价土地利用总体规划的实施效果<sup>[6]</sup>。卞正富、路云阁建立了基于 PSR 框架的地市级土地利用规划环境评价指标体系<sup>[7]</sup>。从微观空间尺度看,王敏、董金玮等则认为土地利用环境影响评价主要集中在规划区范围内,故其环境影响评价的

内容主要包括对规划区现状的评价和对规划方案的评价两部分<sup>[8]</sup>。总体看来,土地利用规划的层次性,导致了我国土地利用规划环境影响评价的层次性。目前在不同层面的土地利用规划环境影响评价研究中取得了较大进展,同时由于土地利用规划编制的层次性和政府的分级管理<sup>[9]</sup>,长期以来,地方层面土地利用规划对环境的累积影响重视不足,不同层次间土地利用规划环境影响评价的差异性和关联性研究不足。

### 2.2 土地利用规划环境影响评价的内容

土地利用规划的环境影响评价可看作战略环境影响评价的一种。广义的环境评价包括社会、经济和环境综合方面,狭义的环境评价仅指环境方面<sup>[10]</sup>。2004 年欧盟战略环境影响评价导则正式实施,导则中对环境的界定范围包括自然环境、社会经济环境等多个方面<sup>[4]</sup>。我国的规划环境影响评价导则中对环境主题的界定包括生物多样性、人口、健康、动植物、土壤、水、空气、气候因子、矿产资源、文化遗产和自然景观等。

在实际的土地利用规划环境影响评价过程中,受土地利用规划的区域性和层次性、产生的环境问题的特殊性以及管理需求等因素的影响,我国土地利用规划环境影响中环境的主题范围多根据区域差异性、评价内容差异很大。蔡玉梅、郑伟元等认为土地利用规划重点考虑直接或潜在的由土地利用规划(包括结构和布局的变化,以及土地开发利用和保护的重大工程等)导致的土地生态环境问题<sup>[10]</sup>。而由土地利用变化在长时间尺度上作用的结果以及与人类利用土地的具体方式有关的大气、噪声、污染环境等不作为土地利用规划环境影响评价的重点。余振国将土地利用规划区的环境系统分为风景名胜环境系统、水环境系统、土壤环境系统、地质环境系统、生态环境系统等 5 个子系统,分别根据土地利用规划对各个子系统的影响特征、影响因子、影响机理,分析土地利用规划对各子环境系统的影响评价<sup>[11]</sup>。王敏、郑新奇根据土地利用规划的社会环境目标、自然环境目标、生态环境目标,按照过渡期国家土地利用分类标准,分析了农用地、建设用地和未利用地 3 种不同土地利用类型对环境的影响<sup>[12]</sup>。李贞、冷飞等<sup>[13]</sup>则根据不同区域环境影响因子制约程度的大小,以太原市土地利用规划环境影响评价为例,从大气环境质量、地表水环境质量、土壤环境、声环境、建成区景观环境以及生态环境多样性等方面进行了分析评价。

### 2.3 土地利用规划环境影响评价指标体系研究

土地利用规划环境影响评价重点考虑维护生态系统的稳定性和完整性<sup>[1]</sup>。目前,土地利用规划环境影响评价指标体系的建立基本是在综合考虑土地利用规划涉及的环境要素的环境影响识别<sup>[8]</sup>基础上,依各环境要素的环境目标和可持续发展标准,在国家环保总局的指标选取要求下,根据各地的实际情况建立的由状态指标和影响指标<sup>[11]</sup>组成的多因素多因子指标体系。

(1) 环境影响因素的识别分析。土地利用系统具有多系统复合、多层次结构、多目标导向、多功能协调、多地域差异以及多因素约束的特点<sup>[14]</sup>,是一个复杂的人地复合系统,涉及到自然、经济和社会等多个方面。因此,环境影响因素识别分为土地利用类型导向型、目标导向型、部门导向型、问题导向型等。土地利用类型导向型主要是根据土地用途分类确定环境影响因素,目标导向型则主要根据土地利用的生态环境效益目标确定环境影响因素,部门导向型是按照不同的土地利用部门选取环境影响因素,问题导向型主要根据土地利用规划可能产生的环境问题进行因素的筛选和甄别。我国土地利用规划可分为土地利用总体规划、土地利用专项规划、土地利用详细规划(项目规划),据此,卞正富、路云阁<sup>[7]</sup>将环境评价分为土地利用总体规划的环境评价(LUOPEA)、土地利用专项规划的环境评价(LUSPEA)与土地利用项目规划的环境评价(LUPPEA),并分析了中小尺度(地市级)土地利用规划环境影响因素,为我国土地利用规划环境影响评价体系的环境影响因素识别提供了有益思路。

(2) 指标体系设置与评价标准选取。建立科学的指标体系与评价标准是土地利用规划环境影响评价的关键环节。评价指标的选取不仅要满足科学性、系统性、可操作性和可比性的要求,还要能够客观反映区域土地利用规划环境影响的状态和问题。土地利用规划引起的环境变化在一定程度上是自然环境和人类活动综合作用的结果。因此,一般而言,土地利用规划环境影响评价指标选取过程中自然因素和社会经济因素要兼顾。

自 2003 年以来,我国许多学者在借鉴欧盟等规划环境影响评价经验的基础上,从不同角度、选择不同研究区域进行了大量的土地利用规划环境影响评价指标体系的研究,并取得了丰硕的成果。李贞、冷飞等<sup>[13]</sup>基于 DPSIR(驱动力 - 压力 - 状态 - 影响 - 响应)理论模型,从社会经济、环境、土地利用结构等方面构建了城市土地利用规划指标体系框架,并将

评价指标划分为驱动力指标、压力指标、状态指标、影响指标和响应指标。吕昌河、贾克敬<sup>[3]</sup>从生态保护、土地退化防治、耕地资源保障、建设用地增长的适度性与后效、耕地占补平衡的生态风险等 5 个方面构建了用于预测和评估土地利用规划对环境、生态和土地资源的可能影响程度的指标体系。

这些研究为土地利用规划环境影响评价指标体系的建立提供了许多有益的思路,但现阶段我国尚无统一标准的土地利用规划环境影响评价指标体系。值得注意的是,第一,土地利用规划内容(土地利用总体规划、专项规划、详细规划)和土地利用规划空间范围(国家级、省市级、地市级、县级、乡镇级)的层次性要求土地利用规划环境影响评价指标体系也宜分层级设置,考虑的因素宜有所区别;第二,土地的位置固定性决定了土地资源质量和利用条件具有一定的区域性,针对土地利用条件(自然条件、社会条件和经济条件等)区域性特点,土地利用规划环境影响评价指标体系也宜因地制宜。

### 2.4 评价方法

定量分析预测土地利用规划的环境影响程度和范围是土地利用环境影响评价研究的重要内容之一。目前比较常用的方法有专家判断法、核查表法、矩阵法、叠图法、情景分析法、地理信息系统(GIS)和遥感技术(RS)、驱动力 - 压力 - 状态 - 响应(DPSR)的概念模型方法、生态服务价值的方法以及累积影响的分析方法等定性和定量多种方法<sup>[4,15-17]</sup>(见图 1)。

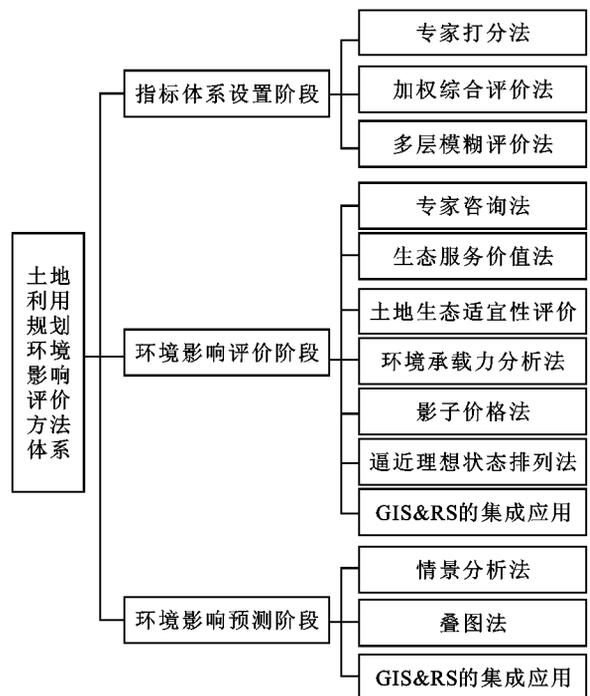


图 1 土地利用规划环境影响评价方法体系

在指标体系筛选设置过程中,专家判断法、对比分析法、层次分析法、多目标分析法等方法起着重要作用,在环境影响评价预测中情景分析法、叠图法以及 GIS 和 RS 的集成应用等方法占主导地位,在环境影响评价中逼近理想状态排列法、生态服务价值法、专家咨询法等应用较多。

(1) 生态系统服务功能价值法。该方法以生态系统服务功能价值理论为基础,根据土地利用规划结构调整情况和区域实际情况,预测土地利用规划初步方案实施前后生态系统服务功能总价值的变化,来定量的反映土地利用规划对生态环境所造成的影响。此方法优点在于把土地利用的生态效益转化为简单易懂的货币形式,简单实用,能够定量地预测出环境变化的变化趋势,尤其是对于战略性土地利用规划的环境影响评价而言,通过对土地利用总体规划目标及规划方案的生态效益进行综合评估,可为决策者提供参考,具有较大的应用价值。

冉圣宏、吕昌河等采用此方法对上一轮土地利用规划实施以来(1996 - 2004 年)全国的土地利用变化环境影响评价进行了研究<sup>[5]</sup>。胡华科、郑春燕尝试引入生态绿当量指标,采用生态绿当量数学模型,以林地生态系统为标准,测算各区县不同用地类型的绿当量和区域总绿当量,用以衡量生态环境情况<sup>[18]</sup>。该方法对于耕地、园地、林地、牧草地及部分未利用地等具有绿当量的用地可以较好的进行定量研究,但对于水域、城镇及工矿、交通用地及部分未利用地等具有隐含绿当量或不具备绿当量的用地只能进行定性研究,难以量化。总之,生态系统服务价值法中对诸如居民点及工矿用地和交通用地等建设用地的服务功能价值的核算尚未有统一和得到广泛认可的评价方法,该方法估算结果在不同区域之间的可比性较小,且只能评价出土地利用结构变化的环境影响,而对规划方案中土地利用空间布局变化的环境影响进行评价不足<sup>[19]</sup>。

(2) 基于土地生态适宜性评价的土地利用规划环境影响评价。该方法利用土地生态适宜性与生态环境敏感性的关联关系和生态环境敏感性评价的结果,应用遥感技术和 GIS 技术,将各评价因子敏感性分值表,采用层次分析法(AHP 法)加权赋值,并将各评价因子敏感性区划图叠加,根据其空间的差异性划出土地生态适宜利用类型区划图,从而为规划环境评价过程中对土地利用方式和空间布局的评价提供科学的生态适宜性依据,以此指导土地利用规划环境影响评价,为规划编制过程中土地利用方式和空间布局的确定提供了科学的生态依据。赵珂、

吴克宁等以安阳市为例,对土地生态适宜性评价在土地利用规划环境影响评价中的应用进行了探讨分析<sup>[20]</sup>。该方案对土地利用规划中空间布局调整的环境影响评价具有重要的参考价值,但对土地利用结构变化的环境影响评价不足。

(3) 环境承载力分析法。环境承载力与容量分析是基于许多资源、环境和社会经济系统存在固有的限制或阈值这一事实而展开的。目前,环境承载力分析常常从限制因子识别出发,用模型定量描述各限制因子所允许的最大行动水平,最后综合各限制因子,得出最终的承载力<sup>[21]</sup>。该方法可以在阈值的基础上真实度量并以系统的观点表达区域规划对环境的累积影响<sup>[22]</sup>。沈阳市浑南新区规划环境影响评价中应用了环境承载力分析方法,该规划环评从水资源、土地资源、污染物、经济等几个方面对浑南新区环境承载力进行综合分析<sup>[23]</sup>,其中土地资源承载力用人均土地饱和度来表示,这种方法局限性在于对一个并非以农业为主的区域具有局限性。

(4) 指标法与图形叠置法相结合。指标法可以反映土地结构数量调整可能引起的环境影响,而图形叠置法可以反映土地利用空间布局调整可能引起的环境影响。对于国家级、省(市)级等战略性土地利用规划的环境影响评价可偏重指标法。王广洪、黄贤金对江苏省 1997 - 2010 年土地利用总体规划实施环境影响评价采用了指标法进行了研究<sup>[6]</sup>。地市级、县级、乡级等实施性土地利用规划环境影响评价重点可以放在对土地利用空间布局调整的合理性评价方面,将规划区的土地利用现状图与潜在水土流失地区分布图、草地退化地区分布图、水资源分布图、自然保护区图、湿地分布图等专题地图图件叠加,分析、预测和评价土地利用的空间布局调整带来的环境影响<sup>[1]</sup>。图形叠置法直观、形象、简明,但不同影响因子之间的联系需要结合指标法进行分析。

(5) 情景分析法。情景分析法情景分析就是通过模型技术,研究设定情景下系统未来可能的各种发展趋势。完整的土地利用情景分析包括情景设定,以及设定情景下土地利用数量结构和空间格局分析。这种方法在国内外土地利用规划的环境影响评价中得到了广泛的应用。Tenley M. 以美国新泽西州 Barnegat 湾河口区域为例,采用需水量、城市非点源污染、生境碎片化等指标,通过对现有条例条件下、区域减密条件(down zoning)下、湿地缓冲区保护条件下、荒地保护条件下等四种情景的模拟,根据 1995 年以来的数据分析预测了该区域土地利用规划的环境影响结果,为区域综合保护和管理规划提供了参

考<sup>[24]</sup>。段增强,张凤荣等运用该方法对海淀区 2002 - 2015 年土地利用变化进行了多情景分析<sup>[25]</sup>。土地利用变化情景分析模型主要优点在于动态模拟土地利用变化过程和土地利用结构布局,从而对不同情景下土地利用规划的环境影响做出分析预测,帮助土地管理者分析不同土地利用规划情景下土地利用的变化趋势,为合理的土地利用决策提供支持。

### 3 总结及研究展望

#### 3.1 待于深入研究的主要问题

(1) 土地利用规划环境影响评价中评价主题不明确,环境内涵界定不清楚。从目前各专家学者的研究看,土地利用规划环境影响评价中评价目标的多样性、指标体系设置的多样性、评价方法的多样性等方面,可以看出土地利用规划环境影响评价的主题不明确,明确土地利用规划环境影响评价的环境主题、界定土地利用规划产生的环境影响范围、对环境影响因素的识别等方面待于深入研究。

(2) 土地利用规划环境影响评价指标体系的设置与不同层级的土地利用规划特点联系不足。目前对国家、省、市、区、流域及生态区等各种不同空间尺度的土地利用规划的环境影响评价研究较多,旨在通过对规划可能造成的环境影响进行分析、评估和预测,提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施。但不同层级的土地利用规划内容不同,具有不同侧重点,不同层级规划的环境影响评价指标体系设置对此考虑不足。

(3) 土地利用规划环境影响评价方法体系尚需探讨。从目前的环境影响评价方法体系中可以看出,大部分方法是直接引入建设项目的环 境影响评价方法和国外的战略环境影响评价方法,土地利用规划、项目规划以及国外战略规划的差异性等原因决定了建设项目的环 境影响评价方法和国外的战略环境影响评价方法需要经过适用性的分析、检验和改进<sup>[4]</sup>。同时,兼顾土地利用结构变化和土地利用布局调整带来的对空间环境的影响、环境效益的影响,以及土地利用规划的长期性和复杂性,建立综合的、系统的、快速的土地利用规划环境影响评价方法体系仍是该问题的研究重点。

#### 3.2 研究展望

(1) 基于中外土地利用规划在目标、体系和内容等方面的明显差异,我国土地利用规划环评工作宜在系统分析土地利用规划环境影响机理的基础上,立足我国土地利用规划特点,根据土地利用规划层次,建立以环境友好型土地利用规划为目标导向的环境影响评价理论、方法和技术(见图 2 和图 3)。针对国家级、省级战略性土地利用规划与县级、乡镇级等实施性环境影响评价相比,前者侧重土地利用结构调整,后者侧重土地利用布局,因此对两者有所区别、各有侧重且相互衔接的环境影响评价目标、指标体系设置及研究方法集成研究,以及建立科学的完整的与土地利用规划空间体系相对应的规划环境影响评价的空间体系、评价技术导则的编制等方面的研究十分迫切。

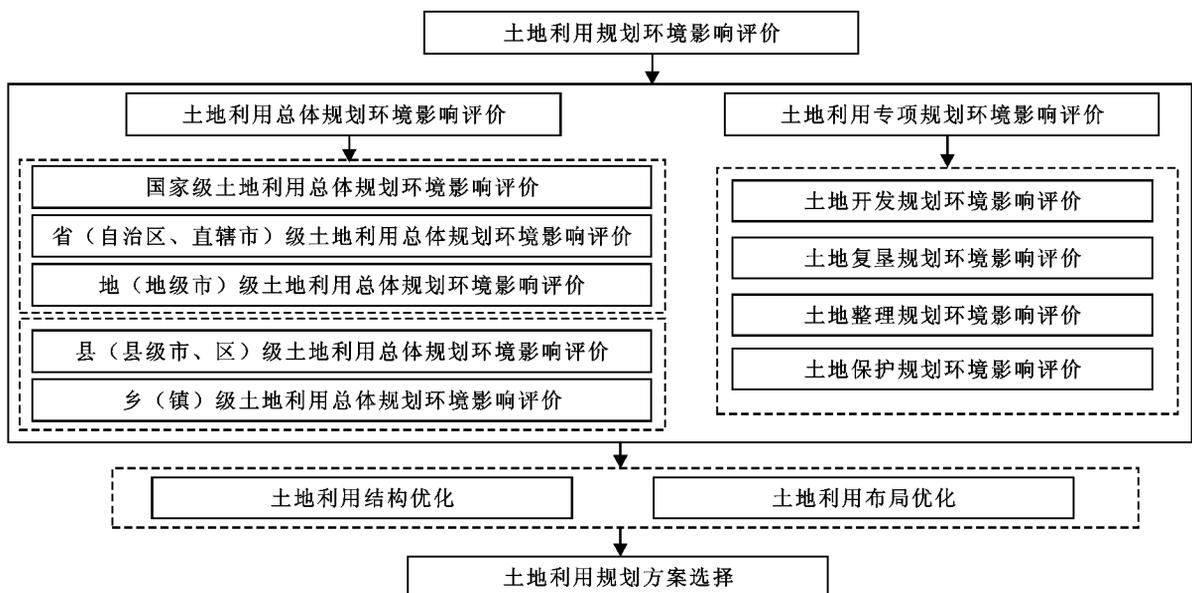


图 2 土地利用规划环境影响评价体系

(2) 建立综合的、系统的、快速的土地利用规划环境影响评价方法体系。土地利用规划的综合性和

长期性决定了其环境影响的复杂性;土地利用规划的长期性决定了环境影响评价的不确定性和规划环

境影响评价的累积性;而土地利用的环境约束又决定了环境影响评价的重要战略价值。所以,建立综合的、系统的、快速的土地利用规划环境影响评价方法体系十分重要,既要考虑到土地利用规划带来的土地利用结构调整可能引起的环境效益变化,也要考虑到土地利用分区布局对环境影响的时空效应;既要考虑到定性的分析,也要有定量的辅助决策手段;既要考虑到环境影响评价的全面性、完整性,也要考虑到其在土地利用规划中应用的便捷性。完善土地利用规划环境影响评价方法体系途径如下:第一,积极吸收借鉴项目环境影响评价、城市规划环境影响、旅游规划环境影响评价等相类似的空间规划环境影响评价的方法,诸如构建环境影响评价方法快速查阅表<sup>[26]</sup>,建立快速环境影响评价清单法<sup>[27]</sup>、公众参与法等;第二,多种评价方法的相互结合。如冉圣宏、吕昌河等采用区域生态服务价值与面源污染负荷的变化相结合的方法来评价区域土地利用变化的非污染和污染型环境影响评价等<sup>[28]</sup>。

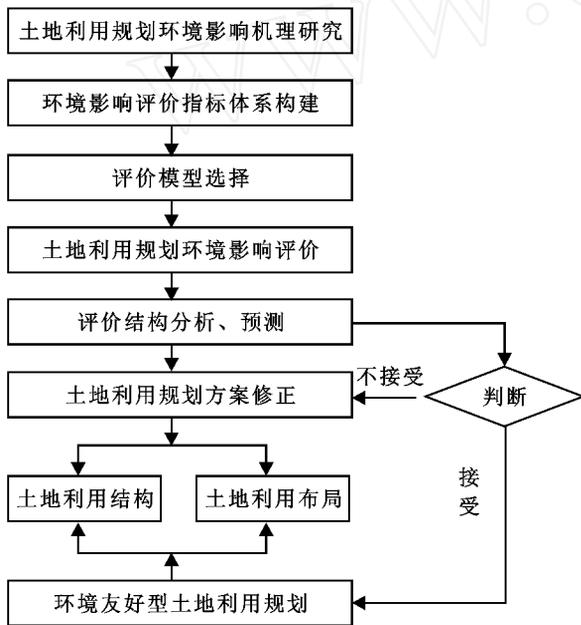


图 3 土地利用规划环境影响评价基本流程

(3) 加强土地利用规划环境影响评价的公众参与。土地利用规划从本质上看对未来土地利用方式的一种选择,正确的环境价值观对于土地利用方式决策的正确性和可实施性具有重要的作用。从利益相关者理论看,土地利用总体规划是协调国家、地方政府、企业和个人等多方利益的一种行政管制手段,吸引更多利益相关者参与土地利用规划环境影响评价,利于提高规划的公平、公正性和合理性。具体形式可以借鉴国外的做法,采用培训班、研讨会、法定的公开听证会、橱窗展示、公开展览、公众集会、意见听证会、调查和征求意见表,甚至包括选举理事会负

责日常事务等做法<sup>[29]</sup>。

(4) 加快土地利用规划环境影响评价的技术规程编制<sup>[11]</sup>,并制定将土地利用规划环境影响评价引入到土地利用规划编制中的技术方案。首先,区分土地利用总体规划和土地利用专项规划,并根据各自特点编制土地利用规划环境影响评价技术规程,为土地利用规划环境影响评价提供规范化、标准化的参考依据。其次,通过环境影响评价清单法、公众参与法等快速土地利用规划环境影响评价,将土地利用规划转变为“决策前评价”;在规划中,考虑环境影响因素因子,将环境影响评价纳入到土地利用规划编制过程中,实现“同步决策”;在规划编制后,进行土地利用规划环境影响做预测分析,为环境影响评价的实施提供保障。

参考文献:

- [1] 贾克敬,谢俊奇,郑伟元,等. 土地利用规划环境影响评价若干问题探讨[J]. 中国土地科学, 2003, 17(3): 15-20.
- [2] 刘卫东,彭俊. 土地资源管理学[M]. 上海:复旦大学出版社, 2005.
- [3] 吕昌河,贾克敬,冉圣宏,等. 土地利用规划环境影响评价指标与案例[J]. 地理研究, 2007, 26(2): 249-257.
- [4] 蔡玉梅,李天威,王昊. 中国和欧盟土地利用规划环境影响评价对比研究[J]. 地理科学进展, 2008, 27(3): 75-79.
- [5] 冉圣宏,吕昌河,贾克敬,等. 基于生态服务价值的全国土地利用变化环境影响评价[J]. 环境科学, 2006, 27(10): 2139-2144.
- [6] 王广洪,黄贤金. 江苏省 1997 - 2010 年土地利用总体规划实施环境影响评价研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2008, 18(2): 176-180.
- [7] 卞正富,路云阁. 论土地规划的环境影响评价[J]. 中国土地科学, 2004, 18(2): 21-28.
- [8] 王敏,董金玮,郑新奇. 土地规划环境影响评价指标体系的构建[J]. 水土保持研究, 2008, 15(1): 142-144.
- [9] W Xinhao, Y Zhiyong. Using GIS to assess the relationship between land use and water quality at a watershed level[J]. Environ Int., 1997, 23(1): 103-114.
- [10] 蔡玉梅,郑伟元,张晓玲,等. 土地利用规划环境影响评价[J]. 地理科学进展, 2003, 22(6): 567-575.
- [11] 余振国. 土地利用规划环境影响评价及其经济学分析[D]. 杭州:浙江大学, 2004.
- [12] 王敏. 土地规划环境影响评价及实证研究[D]. 济南:山东师范大学, 2007.
- [13] 李贞,冷飞,刘艳菊. 城市土地利用规划环境影响评价指标与方法研究[J]. 环境保护, 2006(4): 70-74.

(下转第 158 页)

差大、空气干燥病害少的地域优势,以及西部大开发给黄土丘陵区带来的巨大发展机遇,因势利导地在现有基础上把设施农业进一步做大做强,培育成地区优势产业,并带动相关产业的发展,这不仅推动了设施农业的自身发展,也推进了黄土丘陵区农村经济面貌的改善,农业结构升级,以及生态环境恢复目标的最终实现。

#### 参考文献:

- [1] 句芳,张正河,辛岭. 设施农业的效率与效益之我见[J]. 农业经济,2006(11):49-51.
- [2] 梁银丽,陈志杰,王宗明. 设施农业在生态环境建设中的地位与作用[J]. 水土保持学报,2002,16(5):32-34.
- [3] 徐勇,Roy C S,景可. 黄土丘陵区生态环境建设与农村经济发展问题探讨[J]. 地理科学进展,2002,21(2):130-138.
- [4] 胡俊鹏. 陕北日光温室蔬菜基地建设及产业化开发[J]. 西北农业学报,2003,11(2):20.
- [5] 袁万良. 陕北日光温室产业化发展的制约因素[J]. 西北园艺,2005(5):4-5.
- [6] 由海霞,梁银丽. 陕北设施农业的效益分析[J]. 西北农林科技大学学报:社会科学版,2005,5(4):5-9.
- [7] 徐勇,Roy C S,景可. 黄土丘陵区生态适宜型农村经济发展模式探讨[J]. 水土保持学报,2002,16(5):47-50.
- [8] 伍世良,邹桂昌,林健枝. 论中国生态农业建设的五个基本问题[J]. 自然资源学报,2001,16(4):320-324.
- [9] 王宏丽,邹志荣,周长吉. 西北地区设施园艺发展现状与对策探析[J]. 上海交通大学学报:农业科学版,2008,26(5):377-381.
- [10] 刘贤赵. 对延安设施农业的考察与思考[J]. 中国农学通报,2001,17(5):74-76.
- [11] 梁银丽,徐福利,杜社妮,等. 黄土高原设施农业种植制度探析[J]. 中国生态农业学报,2006,14(2):189-190.
- [12] 胡普辉,刘延风. 浅析我国设施农业发展的若干问题[J]. 水土保持研究,2006,13(4):64-67.
- [13] 梁银丽,陈志杰,徐福利,等. 黄土高原设施农业中的土壤连作障碍[J]. 水土保持学报,2004,18(4):134-136.
- [14] 党永华,吴金娥. 陕北黄土高原区日光温室蔬菜产业发展的几点思考[J]. 中国农学通报,2006,22(6):269-272.
- [15] 刘普灵,王栓全,田均良,等. 黄土高原中部丘陵区生态农业建设模式研究[J]. 水土保持研究,2000,7(2):34-38.
- [14] 王万茂. 土地利用规划学[M]. 北京:科学出版社,2006.
- [15] 赖力,黄贤金,张晓玲. 土地利用规划的战略环境影响评价[J]. 中国土地科学,2003,17(6):56-60.
- [16] 董家华,包存宽,蒋大和. 土地利用规划环境影响评价的技术方法[J]. 四川环境,2006,25(3):50-54.
- [17] 岳文泽,徐建华,徐丽华. 基于遥感影像的城市土地利用生态环境效应研究:以城市热环境和植被指数为例[J]. 生态学报,2006,26(5):1450-1460.
- [18] 胡华科,郑春燕. 土地利用变化的环境影响生态绿当量评价:以梅州市为例[J]. 农业现代化研究,2008,29(6):743-746.
- [19] 吴克宁,赵珂,赵举水,等. 基于生态系统服务功能价值理论的土地利用规划环境影响评价:以安阳市为例[J]. 中国土地科学,2008,22(2):23-28.
- [20] 赵珂,吴克宁,朱嘉伟,等. 土地生态适宜性评价在土地利用规划环境影响评价中的应用:以安阳市为例[J]. 中国农学通报,2007,23(6):586-589.
- [21] 国家环境保护总局. 规划环境影响评价技术导则[S]. 2003.
- [22] 包存宽,陆雍森,尚金城,等. 规划影响评价方法[M]. 北京:科学出版社,2004.
- [23] 赵玉强,张丽君,宋海宇,等. 沈阳市浑南新区规划环境影响评价的环境承载力研究[J]. 环境保护科学,2005,31(2):61-63.
- [24] Tenley M. Conway R G L. Alternative land use regulations and environmental impacts: assessing future land use in an urbanizing watershed[J]. Landscape Urban Plan,2005,71:1-15.
- [25] 段增强,张凤荣,苗利梅. 基于 IPAT\_S 脚本语言的土地利用情景分析及其应用[J]. 农业工程学报,2006,22(7):75-81.
- [26] El - Naqa A. Environmental impact assessment using rapid impact assessment matrix (RIAM) for Russeifa landfill, Jordan[J]. Environ Geol. 2005,47(5):632-639.
- [27] 刘磊. 快速环境影响评价模式与方法:以城市发展为例[J]. 城市规划学刊,2009(1):98-102.
- [28] 冉圣宏,吕昌河,贾克敬,等. 深圳宝安区土地利用变化的环境影响研究[J]. 中国人口·资源与环境,2006,16(5):72-77.
- [29] 欧海若. 土地利用规划的基础理论问题研究[D]. 杭州:浙江大学,2004.

(上接第 152 页)