

农业生态资本价值评价方法研究述评

李昂轩 (西南大学地理科学学院, 重庆 400715)

摘要 结合劳动价值论、效用价值论、地租论、财务管理论、供求价值论、成本价值论和非市场价值论等理论, 基于对自然资本和生态系统服务的认识, 论述了目前适用于农业生态资本价值评价的市场价值法(market value method, MVM)、费用支出法(expenditure method, EM)、机会成本法(opportunity cost method, OCM)、影子价格法(shadow price method, SPM)、补偿价值法(compensation value method, CVM)、总经济价值法(total economic value method, TEVM)、租金或预期收益资本化法(rent or expected income capitalization method)、净价格法(net price method, NPM)和替代市场价值法(alternative market value method, AMVM)、条件价值法或意愿调查法(contingent valuation method, CVM)和能值分析(energy analysis approach, EAA)方法的研究成果, 以阐明农业生态资本价值评价研究进展及发展趋势。以期对定量评估农业生态资本价值, 促进当地社会经济发展, 保护农业生态与环境, 保障现代农业发展, 为农业生态资源的有偿使用、农业生态损害的补偿与赔偿提供技术支持。

关键词 农业; 生态资本; 价值; 评价方法; 研究进展; 展望

中图分类号 S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)35-13697-04

A Review on Methods of Evaluating Agricultural Ecological Capital Value

LI Ang-xuan (School of Geographical Sciences, Southwest University, Chongqing 400715)

Abstract Combining with such theories as labor theory of value, utility theory of value, land rent theory, financial management theory, supply-demand theory of value, cost value theory, and non-market theory of value, this paper elaborated research fruits of the methods suitable for evaluating current agricultural ecological capital value, such as market value method, expenditure method, opportunity cost method, shadow price method, compensation value method, total economic value method, rent or expected income capitalization method, net price method, alternative market value method, contingent valuation method, and energy analysis approach, so as to specify research progress and trend of agricultural ecological capital value evaluation. The study is to estimate agricultural ecological capital value, promote local social and economic development, protect agricultural ecology and environment, guarantee modern agricultural development, provide technical support for the compensated use of agricultural ecological resources, and compensation for agricultural ecological damages.

Key words Agriculture; Ecological capital; Value; Evaluation method; Research Progress; Prospect

农业生态资本是近年来农业、生态环境、地理等领域出现的一个新名词, 得到了国内外诸多学者的极大关注, 尤其是关于农业生态资本的价值评价问题。农业生态资本是生态资本的一个重要组成类型, 现有文献显示, 国内外学者十分关注农业生态资源的价值评价, 其价值体现的是农业生态资本为人们带来的货币化收益, 包括农业生态资源的存量价值和农业生态系统服务价值。随着研究的深入和具体化, 学者们逐渐得出结论, 认为农业生态资源的价值评价是农业生态资本运营的基础, 并且只有科学、有效、合理地农业生态资源和环境价值进行评估, 才能确保农业生态资本的科学、有效、合理运营^[1]。同时, 对农业生态资本价值进行科学、有效、合理的评价, 不仅能定量地掌握其对当地社会经济发展的贡献, 保护农业生态与环境, 保障现代农业发展, 也能为农业生态资源的有偿使用、农业生态损害的补偿与赔偿提供技术支持。笔者结合劳动价值论、效用价值论、地租论、财务管理论、供求价值论、成本价值论和非市场价值论等理论, 基于对自然资本和生态系统服务的认识, 论述了目前适用于农业生态资本价值评价的市场价值法(MVM)、费用支出法(EM)、机会成本法(OCM)、影子价格法(SPM)、补偿价值法(CVM)、总经济价值法(TEVM)、租金或预期收益资本化法

(Rent or expected income capitalization method)、净价格法(NPM)和替代市场价值法(AMVM)、条件价值法或意愿调查法(CVM)和能值分析(EAA)方法的研究成果, 以阐明农业生态资本价值评估方法的研究趋势。

1 生态系统服务与自然资本的价值评估方法

费用-效益分析(cost-benefit analysis)是环境经济学中基本且常用的一种分析方法, 目前关于自然资本和生态系统服务价值的各种评价方法基本上以此开展。根据生态资本与生态系统服务的市场发育程度, 可将该分析方法分为四大类。

1.1 实际市场评估方法(actual market assessment method) 该方法主要是针对具有实际市场的农业生态系统产品和服务, 以其市场价格作为农业生态系统服务的经济价值。该评估方法主要包括市场价值法(market value method, MVM)和费用支出法(expenditure method, EM)。

1.1.1 市场价值法(market value method, MVM)。该方法又称生产率法(productivity), 它是计量农业环境质量变化的经济损失或经济效益的一种方法, 它主要是利用因农业环境质量变化引起的某区域农业利润(总利润)或产值(总产值)的变化来评价。该方法把农业环境视为一种生产要素, 其质量变化导致农业生产成本和生产率的变化, 用产品市场价格来计量由此引起的农业利润(总利润)或产值(总产值)的变化, 估算农业环境变化而带来的经济损失或效益^[2]。目前曾有曾祥谓等^[3]以江西省的森林资料为研究对象, 采用市场价值法、旅行费用法、条件价值法(CVM)以及人力资本法等进行森林社会效益的定量核算。结果表明:2008年江西省森林资

基金项目 2013年重庆市科协国家级科技思想库建设定向委托立项课题(2013kxk111); 教育部人文社会科学基金项目“统筹城乡发展中农村土地制度创新研究——以重庆市为例”(07JA630024)。

作者简介 李昂轩(1988-), 男, 四川邻水人, 硕士研究生, 研究方向: 土地利用与国土规划。

收稿日期 2013-10-22

源产生的社会效益总货币量约 280.08 亿元,与周边区域密切相关的森林游憩效益为 122.72 亿元,森林提供就业的效益为 92.00 亿元,森林脱贫效益为 28.64 亿元,森林科学文化价值为 36.72 亿元。李坦等^[4]运用市场价值法、影子价格法等多种方法对国家级公益林的生态效益进行了实物量与价值量评估。结果表明,国家级公益林面积为 $9.38 \times 10^{11} \text{ m}^2$,其生态服务功能的实物量总计为 29 566.69 亿 t,提供的生态效益总价值为 261 179.86 亿元,单位面积价值为 27.85 元/ $(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。国家级公益林的生态效益巨大,平衡兼顾其生态效益有助于促进生态保护的协调。

1.1.2 费用支出法(expenditure method, EM)。该方法是指以人们对农业环境效益的支出费用来表示该效益的经济价值的方法,如对某一景点的旅游效益,可用旅游者去该景点的实际总支出来表示,一般包括往返交通、餐饮、住宿、门票和设施使用、时间、摄影、购买纪念品和土特产等方面的费用^[5-7]。目前有吉丽娜等^[8]运用费用支出法一系列评估方法评估了崇明东滩湿地生态系统的服务功能。研究显示:崇明东滩湿地服务功能总价值为 31.68 亿元,其中比重最大的为物质生产价值和旅游、休闲价值,分别为 10.93 亿元和 7.60 亿元;按照价值量大小依次排列为降解污染物价值、气候调节价值、调洪蓄水价值、生物多样性保护价值、物种栖息地价值以及科研文化价值。李婷等^[9]运用费用支出法等一系列评估方法,从直接和间接两方面的利用价值对南湖荡湿地的生态服务价值进行了定性和定量货币化评估。研究表明:常熟市南湖荡现状提供的直接利用价值为 2 724 万元,间接利用价值为 1 948 万元,相当于常熟市 2008 年总 GDP 的 0.03%;生态服务功能从大到小依次为水产养殖(54.81%)、营养循环(28.23%)、涵养水源(7.62%)、侵蚀控制(4.71%)、供水(2.76%)、生物栖息地(1.06%)、科教(0.75%)和水质净化(0.06%)。

1.2 替代市场评估方法或隐含市场评估方法(alternative/implied market assessment method) 在学术研究和实际应用中会遇到生态系统中的一些服务并不具有直接的市场交易价格,但却具有这些服务的替代品的市场交易价格。对此,可以通过估算替代品的市场交易和价格而代替一些生态服务的价值,换句话说,就是可以使用技术手段获得与某种生态系统服务相同的结果所需的生产费用为依据,间接估算生态系统服务的价值^[10]。这种方法以影子价格和消费者剩余来估算生态系统服务的经济价值。这种评估方法较多,包括机会成本法(OCM)、补偿价值法(CVM)、影子工程法(shadow engineering method, SEM)、总经济价值法(TEVM)、租金或预期收益资本化法(Rent or expected income capitalization method)、净价格法(NPM)和替代市场价值法(AMVM)等。

1.2.1 机会成本法(opportunity cost method, OCM)。新古典经济学派所提出的机会成本是指在其他条件均相同之时,把一定的资源用于某种用途时所放弃的另一用途所产生的效益,或是指在其他条件均相同之时,利用一定的资源获得某

种收入时所放弃的另一种收入。若是被放弃的产品的效益或收入有诸多种类,那么其中最高的一类则是其机会成本^[11]。其中,边际机会成本是比较先进和流行的一种方法。边际机会成本(marginal opportunity cost, MOC)是根据资源和环境的观点,是指整个社会从事某种或多种活动的时候,因为消耗自然资源或利用生态系统所付出的总的机会成本,它表明人类社会使用自然资源或利用生态系统所应付出的代价。其计算公式为:

$$MOC = MPC + MUC + MEC \quad (1)$$

式中, MOC 为边际机会成本; MPC 为边际生产成本; MUC 为边际使用(或耗竭)成本; MEC 为边际外部环境成本。

目前有程红^[12]将机会成本法和意愿调查法相结合,得出适合济宁市任城区的秸秆还田碳汇补偿价格。

1.2.2 影子价格法(shadow price method, SPM)。影子价格理论最初是由荷兰经济学家 Jan Tinbergen(詹恩·丁伯根)于 20 世纪 30 年代所提出。随后萨缪尔森在其基础上发展了影子价格理论,归纳总结起来,主要是从 3 个方面做出了较为详细的阐述和补充:第一个方面所阐述的内容为“影子价格”的计算方法是线性规划方法;第二个方面所阐述的内容为“影子价格”是一种“资源价格”;第三个方面所阐述的内容为“影子价格”的基础是边际生产力。除此之外,萨缪尔森还把商品的边际成本称作“影子价格”。影子价格法已经成为农业生态资本价值评价的一种重要的计量方法。影子价格作为反映整个社会资源供给与配置状况的价格,在理论层面,它是指在其他生产要素投入不变的情况下,一种生产要素投入每增加一单位所带来的追加收益。这些价格并不一定与市场价格对等。往往这些价格也被称为名义价格、会计价格等,其反映的是按照国家目标衡量的商品或劳务的社会价值。这些价格的数学描述则是拉格朗日乘数^[13]。陈源泉等^[14]应用影子价格法等一系列评估方法核算了黄土高原丘陵沟壑区安塞县农业生态系统服务价值,结果表明,价值为 504 218.37 万元,把农业生态系统服务价值作为农业系统的间接产出,则该县 2000 年的农业绿色 GDP 为 510 490.67 万元。高旺盛等^[15]以黄土高原丘陵沟壑区为例,选择区域中安塞县境内 7 种不同类型的农业生态系统,运用影子价格法等一系列生态经济评估方法,初步估算这 7 种不同类型农业生态系统的保持土壤(Es)、涵养水分(Ew)、固定 CO₂和释放 O₂(Ea)、维持营养物质循环(En)、净化环境(Ee)等服务功能的价值,并对该县生态系统各服务功能进行测算,结果表明,其价值总量为 3 169 870.46 万元,是其农林产品服务价值(Vp)的 170 倍。陈丽等^[16]运用影子价格法等一系列生态经济评估方法,分别从基本生活保障、农民失业保障、社会稳定等方面对耕地资源进行了价值测算^[17]。结果表明:山西省柳林县耕地资源的社会价值总量为 152.52 亿元,是该县当年耕地征用价格的 10 倍多。赵海珍等^[18]运用影子价格法等一系列生态经济评估方法计算了拉萨河谷地区达孜县青稞农田生态系统生产农产品、固定 CO₂、释放 O₂、涵养水分、维持营养循环等服务功能的价值。研究结果显示:全县

青稞农田生态系统各项服务功能的总价值为 37 249.77 万元,各项服务功能的价值依次为:农产品价值最大,为 16 973.38 万元,占到总价值的 45.57%;释放 O₂ 的价值为 10 649.81 万元,占 28.59%;固定 CO₂ 的价值为 7 875.03 万元,占 21.14%;营养循环价值为 1 478.23 万元,占 3.97%;涵养水分价值最小,为 273.32 万元,仅占 0.73%。

1.2.3 补偿价值法 (compensation value method, CVM)。根据劳动价值论,该方法认为农业生态资源具有价值,并且从补偿角度来看,农业生态资本价值包括 3 个部分:

$$W = C + V + m \quad (2)$$

式中, W 为农业生态资本价值, C 为补偿、保护某项农业生态资源所投入的物化劳动价值, V 为活劳动价值, m 为活劳动创造的剩余价值。该法以实际投入的补偿支出来计量农业生态资源的价值,并且应用了历史成本属性。同时,没有投入劳动的农业生态资源与少量投入劳动的农业生态资源同样也具有价值的观点已经逐渐被人们所接受。对这部分农业生态资源不进行计量的话,农业生态资源总价值易被低估,从而易造成农业生态资源的滥用。因此,补偿价值法主要适用于农业生态资源补偿增值的计量^[1]。徐杰峰等^[19]采用替代市场价值法、影子工程法、恢复费用法和补偿价值法,分别估算了每年因土壤侵蚀的养分损失,河道(水库)清淤费用,退耕还林补偿费以及工程性缺水对该地区发展可能造成的潜在经济损失。

1.2.4 总经济价值法 (total economic value method, TEVM)。根据效用价值论,总经济价值法将农业资源环境价值 (Total Economic Value, TEV) 按不同效用可以分为使用价值 (use value, UV) 和非使用价值 (non-use value, NUV) 两大类,其中前者又可细分为 3 个类别,即直接使用价值 (direct use value, DUV)、间接使用价值 (indirect use value, IUV) 与选择价值 (option value, OV)。其间的量算关系为:

$$TEV = UV + NUV = (DUV + IUV + OV) + NUV \quad (3)$$

1.2.5 租金或预期收益资本化法 (rent or expected income capitalization method)。根据地租理论和财务管理理论,该方法是将农业生态资源和环境在未来一定年限内(如 1 年)产生的预期的两大价值(即预期的租金或收益),按照社会贴现率折现后的现值作为农业生态资源与环境价值。其间的量算关系公式为:

$$V = V_1 + V_2 \quad (4)$$

$$V_1 = qR_0/r \quad (5)$$

$$V_2 = A(1+K)/(nQ) \quad (6)$$

式中, V 为农业生态资源与环境价值; V_1 为农业生态资源与环境的商品价值, V_2 表示农业生态资源与环境的的服务价值; R_0 为基本地租或基本租金; r 为地租率或平均利息率; q 为农业生态资源与环境等级系数; A 为投入总额; Q 为受益资源总量; n 为受益年限; K 为资金利润率。

该方法运用未来现金流量现值属性,可较为准确地反映农业生态资源与环境的未来经济利益。李晶等^[20]以陕北黄土高原为例,采用预期收益资本化法评估了该区域土地防风

固沙的价值。研究结果显示,该区域在 1978~2000 年防风固沙物质量和价值量呈现增长趋势。在 1978~1990 年,该区域土地利用总防风固沙价值从每年的 3.40 亿元增加到 3.76 亿元;在 1990~2000 年,该区域土地利用防风固沙价值则从每年的 3.76 亿元增加到 3.80 亿元^[20]。

1.2.6 净价格法 (net price method, NPM)。该方法也是农业生态资本的一种评估方法,其与现存其他方法的不同之处在于,该方法不对未运营(或开采)的农业生态资本价值进行贴现。之所以这样处理,是因为无论何时运营(或开采),农业生态资源(资本)的内在价值均相同。目前有多琳娜^[21]采用包括净价格法等在内的多个方法对通辽地区的农作物秸秆、牲畜粪便和能源作物,分析了农业生物质的经济效益,结果表明:①该地区农业生物质能资源蕴藏量丰富,其中秸秆可收集量为 569.43 万 t、牲畜粪便 1 356.90 万 t、玉米为 436.46 万 t、油料为 11.23 万 t、甜菜为 20.90 万 t、薯类为 5.05 万 t。②该地区农业生物质资源有显著的资源价值,其中秸秆资源 5.01 亿元、牲畜粪便 42.10 亿元、玉米 26.00 亿元、甜菜 4.09 亿元、薯类 1.48 亿元。

1.2.7 替代市场价值法 (alternative market value method, AMVM)。该方法就是找到某种有市场价格的替代物来间接衡量没有市场价格的环境物品的价值,主要有后果阻止法和资产价值法。农业生态资本的替代市场价值法是在研究不可再生性农业生态资源有限性与人类社会需求无限性,而消费不断增加的情况下提出的。任何一种不可再生农业生态资源的稀缺性都是相对的,原因在于人们对某种农业生态资本的需求主要是其资源特性而非物质本身。农业生态资本的物质特征往往可以被另外一种资源的物质特性所替代^[1]。目前,闫伟^[22]综合使用替代市场价值法,根据不同的损失类型确定相应的参数来计算 2005 年黑龙江省水污染的经济损失。结果表明,2005 年黑龙江省水污染的经济总损失为 149.56 亿元,占黑龙江省总产值的 2.71%。在 4 项损失中,农业污染损失为 62.76 亿元,占到接近 41.96% 的比例,是污染损失最大的部分;工业污染损失为 48.74 亿元,占 32.59%;人体健康损失为 33.67 亿元,占 22.51%;市政工业损失为 4.39 亿元,占总损失的 2.94%,是污染损失中最小的部分。妙旭华等^[23]以甘肃省为例,运用包括替代市场价值法在内的一系列评估方法,并参考有关资料,估算农业环境污染造成的经济损失。研究结果显示,20 世纪 90 年代全省农业环境污染每年造成的经济损失折价达 14.6 亿元,占同期农业生产总值的 9.6%。

1.3 假想市场或模拟市场评估方法 (hypothetical/simulation market assessment method)。人们在学术研究和实际应用上往往会遇到没有市场交易和实际市场价格,也无法找到替代品的生态系统产品和服务(纯公共物品),对此,只能人为地构造假想市场来衡量其价值。这方面具有代表性的方法是条件价值法(或称意愿调查法,contingent valuation method,简称 CVM)^[10]。

CVM 是一种直接调查的方法,是基于被调查对象的回

答。所以,直接对调查对象的支付意愿(WTP)进行询问。现有文献显示,CVM可运用于对生态资源的利用价值和非利用价值进行评估,同时也被看做是唯一可用于评估非使用价值的一种方法。另外,该方法也是近年来国外生态与环境经济学中最为重要且应用最为广泛的评估公共物品价值的一种评估方法。任朝霞等^[24]采取条件价值法,以西安市耕地非市场价值为对象,对西安市耕地资源非市场价值进行了估算。研究表明,农民对耕地非市场价值的支付意愿为84.26元/(a·户),市民对耕地非市场价值的支付意愿为194.21元/(a·户),西安市耕地非市场价值每年的支付意愿为 2.65×10^8 元,折合单位耕地非市场价值1 012.81元/hm²。乔荣锋等^[25]以湖北省宜昌市农地为代表,采用收益还原法和条件价值法,通过实地抽样调查,对不同地类的农地市场价值和非市场价值进行评估。结果表明,宜昌市农地主要地类资源总价值中:宜昌市耕地总价值约为 396.32×10^8 元,园地总价值约为 509.24×10^8 元,林地总价值约为 29.37×10^8 元,水域总价值约为 30.30×10^8 元。其中单位耕地的市场价值约为 9.44×10^4 元/hm²,非市场价值约为 2.49×10^4 元/hm²;园地的市场价值约为 54.88×10^4 元/hm²,非市场价值约为 3.97×10^4 元/hm²;林地的非市场价值约为 0.23×10^4 元/hm²;水域的非市场价值约为 6.32×10^4 元/hm²。

1.4 能值分析法 能值分析法(energy analysis approach, EAA)是H. T. Odum在20世纪80年代基于能量系统研究而创立,该成果为自然资源、生态价值的定量评价提供了一个较为客观的评价标准。李海涛等^[26]以位于阜康市的天山中段北坡森林区生态系统为研究对象,并以能值理论为基础,初步研究了该区域系统生态资本的能值流量、资本存量,同时研究了生态系统服务价值和系统的生态安全。结果显示,该区域每年能值流量达 6.36×10^{20} sej,相当于货币流2.61亿美元,其中输入能流 2.01×10^{20} sej,占系统总能流的31.58%;系统滞留能流 1.85×10^{20} sej,占29.01%;输出能流 2.51×10^{20} sej,占39.41%。李洪波等^[27]将能值分析与条件价值法(CVM)相结合,以武夷山自然保护区为例,以期对该区生态旅游系统的全部价值进行完整的体现。结果显示,该区生态旅游系统能值密度为 7.31×10^{11} sej/m²,低于所在的福建省(16.02×10^{11} sej/m²);而人均能值为 28.00×10^{15} sej/m²,高于福建省人均能值(5.75×10^{15} sej/m²);净能值产出率为3.60,略高于所在的广西恭城月柿生态农业旅游经济系统的净能值产出率(2.79);该区生态旅游系统理想能值交换率为0.70。

2 小结

农业生态资本作为农业科学、生态科学、环境科学和地理科学等诸多学科领域的关注焦点,已经引起了一些学者的广泛关注,但目前对农业生态资本价值的评价研究仍处于探索阶段,虽然基于对自然资本和生态系统服务的认识已取得了一定的成绩,但评价的理论、方法和内容等方面还有待进一步完善。一般而言,理论研究作为一种“顶天”研究,其最终落脚点为“立地”,即区域实践实际应用提供科学的指导和

借鉴,但是由上述分析可知,由于农业生态资本及其价值评估方面缺乏理论支持和应用研究,使得现有的相关研究,如一些学者采用一些方法计量出了农业生态资本的价值,但是不能很好地将其运用到农业环境保护、农业生态建设、农业生态补偿/赔偿和农业经济发展等现实需要中去。鉴于此,建立科学统一的农业生态资本研究体系,完善农业生态资本价值评估理论、方法、技术和指标体系,同时开展农业生态资本保值增值方式等方面的研究,都将是未来农业生态资本需要进一步研究之处^[1]。

参考文献

- [1] 严立冬,张亦工,邓远建. 农业生态资本价值评估与定价模型[J]. 中国人口·资源与环境,2009(4):77-81.
- [2] 黎桦.“城市圈”维度下的生态补偿标准探析[J]. 武汉纺织大学学报,2011(4):41-44.
- [3] 曾祥谓,王昌海. 江西省森林社会效益核算[J]. 林业科学,2012(6):112-117.
- [4] 常新华. 长白山阔叶红松林生态系统管理研究[D]. 北京:北京林业大学,2009.
- [5] 李坦,李慧,张颖. 国家级公益林生态效益价值核算[J]. 资源开发与市场,2013(2):122-126.
- [6] 陈应发. 费用支出法——一种实用的森林游憩价值评估方法[J]. 生态经济,1996(3):27-31.
- [7] 林英华,李迪强. 一种实用的野生动物价值评估方法——旅行费用支出法[J]. 东北林业大学学报,2000(2):61-64.
- [8] 吉丽娜,温艳萍. 崇明东滩湿地生态系统服务功能价值评估[J]. 中国农学通报,2013(5):160-166.
- [9] 李婷,叶亚平. 常熟市南湖荡生态服务价值评估[J]. 中国人口·资源与环境,2010(12):92-95.
- [10] 张志强,徐中民,程国栋. 生态系统服务与自然资本价值评估[J]. 生态学报,2001(11):1918-1926.
- [11] 杨上广. 海洋资源开发的绿色评价模型研究[D]. 福州:福建师范大学,2002.
- [12] 程红. 关于秸秆还田碳汇补偿机制的研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2012.
- [13] 黄铭,白林. 生态资本价值的计量[J]. 特区经济,2008(12):262-264.
- [14] 陈源泉,高旺盛. 基于农业生态服务价值的农业绿色GDP核算——以安塞县为例[J]. 生态学报,2007(1):250-259.
- [15] 高旺盛,董孝斌. 黄土高原丘陵沟壑区脆弱农业生态系统服务评价——以安塞县为例[J]. 自然资源学报,2003(2):182-188.
- [16] 陈丽,曲福田,师学义. 耕地资源社会价值测算方法探讨——以山西省柳林县为例[J]. 资源科学,2006(6):86-90.
- [17] 祖智波. 免耕稻-鸭生态种养模式生态系统服务功能价值评估[D]. 长沙:湖南农业大学,2002.
- [18] 赵海珍,李文华,马爱进,等. 拉萨河谷地区青稞农田生态系统服务功能的评价——以达孜县为例[J]. 自然资源学报,2004(5):632-636.
- [19] 徐杰峰,王小文,卓悦,等. 陕南地区主要生态环境问题及其潜在影响初探[J]. 水土保持通报,2008(6):166-171.
- [20] 李晶,任志远. 陕北黄土高原土地利用防风固沙功能价值时空研究[J]. 干旱区资源与环境,2011(7):183-187.
- [21] 多琳娜. 内蒙古通辽地区农业生物质能源开发利用经济效益分析[D]. 北京:北京林业大学,2012.
- [22] 闫伟. 黑龙江省水污染经济损失评估研究[D]. 哈尔滨:哈尔滨理工大学,2008.
- [23] 妙旭华. 甘肃省农村生态环境污染造成的经济损失估算[J]. 甘肃环境研究与监测,2000(2):100-102.
- [24] 任朝霞,陆玉麒. 条件价值法在西安市耕地资源非市场价值评估的应用[J]. 干旱区资源与环境,2011(3):28-32.
- [25] 乔荣锋,高进云,张安录. 山地丘陵地区农地资源价值评估——以湖北省宜昌市为例[J]. 资源科学,2006(6):97-103.
- [26] 李海涛,许学工,肖笃宁. 基于能值理论的生态资本价值——以阜康市天山北坡中段森林区生态系统为例[J]. 生态学报,2005(6):1383-1390.
- [27] 李洪波,李燕燕. 武夷山自然保护区生态旅游系统能值分析[J]. 生态学报,2009(11):5869-5876.