

水土保持投资效果及影响评价

包晓斌

(中国社会科学院农村发展研究所,北京 100732)

摘要:以公共物品和外部性等经济学理论为依据,揭示了水土保持投资的经济学含义。以水土保持投资对发展区域农业生产和减小农民贫困度的作用为重点,研究了水土保持投资的激励机制,分析了影响水土保持投资的主要因素,提出了水土保持投资效果及影响的评价框架、评价方法。通过与国际水土保持经济研究进展进行比较,提出了中国水土保持投资影响评价有待改进之处。

关键词:水土保持投资;效果及影响评价;成本效益分析;生产函数

中图分类号:F407.9 文献标识码:A 文章编号:1003-9511(2008)04-0023-04

1 水土保持投资的经济学含义

水土保持投资的经济学分析可从个人和社会两种视角来考虑。基于个人土地使用者视角的分析,应考虑决策人的成本和收益,因此,对土地资源投入的评估应该用土地使用者直接面对的、没有受市场和政策因素影响的真实价格来进行。同时,农民只关心土壤侵蚀的本地效应,经常忽视与项目投资有关的外部效益,因此,当发生土壤侵蚀的异地效应时,农民对水土保持的私人投资就会受到影响。另外,阻碍农民获取水土保持投资信号的政策和市场因素也将影响农民对水土保持进行投资。基于社会视角的水土保持投资分析应该考虑投资的社会成本和收益,考虑外部效应和市场效应等因素。

不合理地利用农业土地将引发土地退化,导致生产力下降。土地退化使当地居民收入减少、风险增加,并威胁到经济增长的态势。在以农业为基础、人口快速增长的经济贫困地区,土地资源退化对当前和未来的粮食生产造成严重威胁。在解决这一问题的实践中,许多面临土地生产力衰退的国家相继开展了资源保护工作。然而,水土保持规划经常失败,其根本原因在于未对农民采取新措施后所能获得的净收益进行估算。这些规划通常从政府对参与农户进行外部激励开始,但是一旦政府干预结束,土地管理就又反弹到规划前的情形。没有对农民不同阶段间收支权衡进行细致评估,就引进水土保持激励机制会给农民带来负面影响,从而加剧土地资源

退化。当农民不能采用经济可行的水土保持技术时,应采取相应政策以识别并校正现实的制约因素(诸如信贷资金的可获得性、土地产权等)。因此,水土保持投资的成本效益评估是了解约束农户行为的经济因素,并制定土地可持续管理政策的重要环节。

从水土保持投资的个人农业报酬评估来看,现有部分水土保持措施效率低下,因此,除非政府对农民因投资而承担的损失提供补贴,否则农民通常不愿意采用高成本的水土保持技术。如果农民采取技术措施需要通过外部激励来推动,而这种外部激励又不是持续不变的,农民很可能恢复利用传统的土地管理方法。通过适时进行公共干预,可以改变农户土地管理模式,但这需要进行基于社会方面的分析,进而明晰土壤侵蚀的外部效应。如果外部干预能使水土保持社会效益最优化,那么,政府干预以减轻土地退化的经济目标将得以实现。即使计算干预成本,如果水土保持措施改善了社会福利,那么这种干预也是合理的。

2 水土保持目标分析及激励机制的作用

水土保持的目的不仅仅是防止水土流失,还在于保持土壤生产力,因此,是否控制土壤侵蚀和修复退化土地的决策取决于其成本与产出价值或预期环境效益的对比。对于农民来说,肥沃土壤带来的价值是有限的,除非水土保持活动获得的效益超过其成本,否则农民不会轻易选择采取措施防止土壤侵蚀。

农产品价格调节效应有助于指导决策者权衡不

同的选择方案,以建立水土保持投资激励机制。由于短期内忽略土壤侵蚀问题的农业生产比采取水土保持措施的农业生产能产生更高的收益,因此,鼓励个人进行长期水土保持生产实践的经济激励机制是脆弱的,尤其市场失灵情况下更是如此。这就需要建立一种新的激励机制,以延长农民的规划周期,使他们放弃眼前的利益,着眼长期效益。

为了使农民投资水土保持措施,并长期将水土保持工作纳入农业生产实践,需要鼓励他们提高产出和收益或减轻产出收益波动性。如果水土保持措施不产生经济效益,那么除非政府提供实质性的补贴,否则农民不太可能投资并维持水土保持工作。然而,政府补助的代价较高,也难以证实其合适性,因此,最好的政策是寻找低成本方法,提供短期的直接收益给贫困农户。

贫困农户可能会比其他农户投资水土保持更积极,但他们经济困难,这将导致个人和社会水土保持投入水平较低。尽管从社会方面来看,水土保持投资可以获得净收益,但是农民在实际水土保持投资中个人收益难以得到保证。无论贫困农户还是富裕农户,他们进行水土保持投资得到的个人报酬将低于社会报酬,这将导致社会水土保持投资水平较低。同时,由于贫困农户在投资过程中面临着实际困难,所以,个人水土保持投资水平也较低。

3 水土保持投资的主要影响因素分析

影响水土保持投资的主要因素包括技术、资源、制度、组织等,不同的因素对水土保持投资的动机和水平产生不同的影响。不同农户进行水土保持投资的具体内容各有不同,特定的水土保持措施未必能够吸引区域内所有农民。即使自然和社会经济条件产生细微变化,也可能致使水土保持措施产生变化,因此,任何地区不可能出现完全一致的水土保持措施。农业生产状况的多样性改变了水土保持措施的单一性^[1]。

农户与政府的水土保持决策之间存在博弈关系。在农户有能力开展水土保持工作的条件下,促使其采取水土保持措施的直接动力是获取最大经济效益。农户总是在利润最大化和风险最小化的平衡中作出水土保持决策的。影响农户进行水土保持投资的因素包括区域经济发展水平、农业经营规模、农户兼业经济行为、劳动力状况、政策及社会服务水平等。经济报酬或利润因素、农户的家庭状况以及风险因素等都对水土保持决策起着重要作用。许多发展中国家流域管理的经济研究表明:如果国家流域管理方法有了显著改进,许多农民愿意采用已改进

的方法。因而,随着流域生产水平的提高,农民的社会经济条件也将得到显著改善。

为确保水土保持投入的可持续性,需要考虑如下因素:政策支持、技术支撑、制度强化和管理能力培育等。在生态脆弱的贫困地区,政府和企业应切实关注和参与水土保持实践,以促进区域农业生产的可持续发展。

4 水土保持投资效果及影响评价框架

水土保持投资影响分析可从两个角度进行,即本地影响分析和异地影响分析。农民只关心水土保持的本地成本收益,但从社会角度来看,必须同时考虑异地成本收益。异地成本收益是水土保持对经济产生影响的一个主要部分。

从农民的角度来看,水土保持的成本由2部分组成:一是直接成本,包括农民采取水土保持措施的投入;二是由于使用土地较少导致当期产量的损失。水土保持的收益是指农民从可利用土地所获得的现期和将来的收入之和。

如果水土保持措施被实践证明是成功的,那么它将会被农民采纳,并得到维护和改善。但农民用于水土保持的投入有限,不合理的土地产权制度和不完美的信贷市场等阻碍了农民对水土保持的长期投资和对土地生产力的维护,因为农民不愿采取不能获取收益的农业生产措施。这意味着成功的水土保持措施必须使农民有可预见的短期收益,必须有效地提高单位土地产出效益或单位劳动产出效益^[2]。

通过构建土地管理的动态优化模型,可以反映商品价格的变化与水土保持战略之间的关系是依赖于各项投入的互补性和可持续性关系,目标是实现规划周期内土地资源最大净收益^[3-4]。也可通过明确生产函数中的投入及其对土地质量或土壤侵蚀的影响来进行水土保持投资效果及影响分析^[5-6]。对农民来说,允许土壤侵蚀存在并达到利益最大化,条件是使所用土地达到某一临界点,在该点上,土地的边际产品价值等于边际成本。边际产品价值源于当期过度利用土地资源带来的额外利润加上计划期末的资本损失。这意味着水土流失成本的增加或者利益减损的变化将使土壤损失削减,反之亦然^[6-8]。

5 水土保持投资效果及影响评价方法的选择

5.1 成本效益分析方法

评估地区或国家层面上水土保持的成本收益方法各不相同。许多运用最优控制理论的研究所关注

的是最优控制路径的权属,而并非水土保持功能的最大价值。动态规划模型的应用是以水土保持功能的最优价值为重点,在实际应用中灵活性较高。

基于随机优化控制标准,将没有采取水土保持措施情况下的传统种植业体系与采取水土保持措施情况下的传统种植业体系进行生产产量和净收益比较。在分析中要进行基于水土保持成本净收益的比较,因为完全基于收益的比较可能有所偏差,导致高收益、高成本的结果。为了仅测定随机产出,分析中假定了不变粮食价格和工资增长率。基于累积概率分布,随机优化控制标准有助于在一系列选择因子中进行“两两比较”。为了测定采取水土保持措施的农业生产是否比没有采取水土保持措施的耕作显著获得了更高的产量和收益,采用了非参数一阶随机优化控制分析方法;为了测定采取水土保持措施的农业生产是否比没有采取水土保持措施的农业生产显著地减少了产出和农民收益,采用了标准化的二阶随机优化控制分析方法。

许多典型地区应用一阶随机优化控制分析方法,结果表明,采取水土保持措施的种植业预期产量和收益显著高于没有采取水土保持措施的种植业。由于农业的供给属性,其生产主要是为了家庭消费,农户主要关心的是粮食作物的产量,因此,对农民来说,采取水土保持措施就是他们优化的生产策略。标准化二阶随机控制分析的结果并不支持采取水土保持策略的农业生产明显地比未采取水土保持策略的农业生产获得的产出和收益更少的假设。无论如何,在降雨条件较差导致低产出和低收益的情况下,采取水土保持策略的农业生产将保持最优控制状态。由于许多国家降雨稀少是导致农作物频繁欠收的一个重要风险因素,因此,通常可以得出采取水土保持措施是农业生产和农民生活优化控制策略的结论。

5.2 生产函数与成本效益分析相结合方法

由于土地利用决策最终是由农民依据他们自身的目的、生产活动可行性和约束条件做出的,因此,有必要弄清在现有条件下他们进行水土保持投资的动机。多方案分阶段的成本效益评估可反映出农民投资受益地区的目的,也形成了土地可持续利用政策工具设计的基础。从农民角度来看,经济效益是考虑投资土壤侵蚀治理措施的一个重要因素。但是单纯的经济收益目标不足以保证农民实施土壤侵蚀治理。以下为生产函数与成本效益分析相结合的测定方法,式(1)和式(2)分析表示, t 时期没有采取水土保持措施和采取水土保持措施的农业生产利润。

$$\pi_t^E = p f^E(x_{it}^E, q_t) - \sum_{i=0}^n e_{ii} x_{it}^E \quad (1)$$

$$\pi_t^C = p f^C(x_{it}^C, q_t) - \sum_{i=0}^n e_{ii} x_{it}^C \quad (2)$$

式中: π_t^E 为 t 时期没有采取水土保持措施的农业生产利润; π_t^C 为 t 时期采取水土保持措施的农业生产利润; x_{it} 为在 t 时期投入要素 i 的耗费; q_t 为 t 时期土壤质量指标; p_t 为 t 时期输出价格; e_{ii} 为 t 时期投入要素 i 耗费的价格; n 为要素数量;上标E和C分别表示“侵蚀(erosive)”和“保护(conserving)”。由式(1)和式(2)可知,每一时期的农业生产利润是投入使用的要素和土壤质量的函数。某些投入使用的要素在一定意义上有利于水土保持,减轻了土壤侵蚀程度,防止了水土流失,而其他一些投入使用的要素可能会加剧土地退化。假定水土保持方法中更多地投入使用了这类要素,从传统农业生产方法转化到采取水土保持措施的农业生产折现净收益计算公式为

$$D_{DNG} = N_{NPV}^C - N_{NPV}^E = \sum_{t=0}^{\infty} (\pi_t^C - \pi_t^E) (1+r)^{-t} = \sum_{t=0}^{\infty} (p [f^C(x_{it}^C, q_t) - f^E(x_{it}^E, q_t)] - \sum_{i=0}^n e_{ii} [x_{it}^C - x_{it}^E]) (1+r)^{-t} \quad (3)$$

式中: D_{DNG} 为有无采取水土保持措施的农业生产折现净收益之差; N_{NPV}^C 和 N_{NPV}^E 分别是有无水土保持措施的贴现后净收益; r 是贴现率。

当采取水土保持措施产生的折现净收益是正($D_{DNG} > 0$)时,农民将从中获得经济利益。因此,测算农民投资于新措施带来的经济收益需要对有无水土保持措施的收益进行比较。通过对各种措施进行两两比较,可以评估采用新措施所带来的净收益。由于难以从许多可能的投资方案中选优,当几种措施均被证实为有利时,将选择最具经济回报(最高净现值)的投资方案。

通过动态研究可以得知,水土保持成本的持续增加将降低农民对水土保持的积极性。它们之间的关系可用式(4)表示。

$$\frac{\partial D_{DNG}}{\partial e_i} = \sum_{t=0}^{\infty} e_{jt} (x_{jt}^E) (1+r)^{-t} - \sum_{t=0}^{\infty} e_{jt} (x_{jt}^C) (1+r)^{-t} \quad (4)$$

式中: x_{jt} 为 t 时期增加的水土保持投入要素; e_{jt} 为 t 时期增加的要素耗费价格。由于在水土保持实践中这种投入的要素越来越多,其价格的上升将影响水土保持措施的实行。

6 结 语

水土保持投资的经济分析不仅应包括个体投资

者的成本收益分析,同时需要进行基于社会方面的分析,以确定水土流失的外部效应,并通过适宜的水土保持措施,促进其外部性的内在化,进而实现水土保持效益优化的目标。

水土保持和经济发展存在交互式的关系,水土保持投资对发展农业生产、减小农民贫困度和增加农民收入有着重要影响。在进行水土保持投资的经济分析时,需要明确水土保持的不同利益相关方,建立水土保持投资的激励机制,科学评价水土保持对改善区域生态环境和加速经济增长的重要功效。

通过与国际水土保持经济研究进展进行比较得知,中国水土保持投资经济研究集中于项目区或流域的成本收益分析,没有运用动态分析模型,也没有选择多项社会经济因素在区域和国家层面上进行水土保持投资影响的评价。因此,开展水土保持投资影响的评价,除采取成本收益分析方法之外,最好应选择多因素的动态评价方法。这就需要对影响水土保持投资的症结和外部性进行辨识,而不局限于单纯的成本收益分析,从而对农业生产和市场环境展开全面分析,以制定适宜的政策,提高水土保持投资的水平。

参考文献:

- [1] ERENSTEIN O C. The economics of soil conservation in developing countries: The case of crop residue mulching [D]. Wageningen: Wageningen University, 1999.
- [2] GOETZ R U. Diversification in agricultural production: a dynamic model of optimal cropping to manage soil erosion [J]. American Journal of Agricultural Economics, 1997, 79(2): 341-356.
- [3] BURT O. Farm level economics of soil conservation in the Palouse area of the Northwest [J]. American Journal of Agricultural Economics, 1981, 63(1): 83-92.
- [4] CLARKE H. The supply of non-degraded agricultural land [J]. Australian Journal of Agricultural Economics, 1992, 36(1): 31-56.
- [5] BARBIER E B. The economics of environment and development [M]. Cheltenham: Edward Elgar, 1998: 17-21.
- [6] LAFRANCE J T. Do increased commodity prices lead to more or less soil degradation [J]. Australian Journal of Agricultural Economics, 1992, 36: 57-82.
- [7] GREPPERUD S. Poverty, land degradation and climatic uncertainty [D]. Cambridge: Oxford University, 1997: 586-608.
- [8] MCCONNELL K. An economic model of soil conservation [J]. American Journal of Agricultural Economics, 1983, 65(1): 83-89.

(收稿日期: 2008-02-15 编辑: 彭桃英)

· 简讯 ·

亚行将帮助中国改善白洋淀生态环境

亚行将提供 1 亿美元贷款,支持“白洋淀流域生态系统和水资源综合治理项目”,保护白洋淀流域生态环境。白洋淀位于河北省中部,总面积 366 km²,流域内有 36 个村四面环水,62 个村临水而居,总人口达 20 万人。它是华北地区最大的淡水湖和湿地,对平衡华北地区的生态系统发挥着重要的作用。湖区内生长的芦苇每年被用来生产大约 700 万 t 芦席,占全国总产量的 40%。湖里还出产莲藕和荸荠以及 50 多种鱼类。同时白洋淀还是在东亚和澳大利亚之间迁徙的候鸟的重要栖息地。白洋淀被誉为“华北明珠”和“华北之肾”。

在过去 40 年里,水量控制、持续发生洪涝和土壤侵蚀使白洋淀湖面面积几乎减少了一半。不断增长的人口、越来越多的工农业生产活动,加上固体废弃物和污水处理设施缺乏,使湖区变成了污水、污染物和沉积物的主要场所。近年来,白洋淀水位不断下降、土壤侵蚀和污水排放严重,生态系统日益脆弱。

为帮助治理中国华北极其宝贵的淡水资源系统——白洋淀的生态退化问题,亚行将提供 1 亿美元贷款,为总投资为 2.73 亿美元的“白洋淀流域生态系统和水资源综合治理项目”提供支持,保护白洋淀流域生态环境。该项目将通过采取一系列旨在提高水质和增加水量的干预措施,帮助减轻该流域面临的生态压力。此外,该项目还将进行生态系统管理和生态旅游方面的培训工作,同时鼓励开发非木材林产品。该项目还包括多个领域的子项目,用于完善该流域内 31 500 km² 范围内的污水处理厂、供水系统、城市防洪设施、综合水处理以及固体废弃物管理。此外,还会通过各种方式的培训,加强和提高人员和机构的管理能力。

亚行东亚局自然资源经济学家阿克芒·司迪克表示,该项目将采用创新性生态系统和水资源管理办法,改善白洋淀流域环境。

(本刊编辑部供稿)