包晓斌：水土保持投资的经济理论分析（2007-08-24）

作 者： 发布时间： 2007-8-24 8:25:31

一、水土保持投资的经济涵义

水土保持投资的经济学分析可从私人和社会两种视角来考虑。基于私人土地使用者视角的分析应只包括实际发生于决策代理人的成本和收益。因此，资源投入应该用土地使用者面对的、没有对“市场不完整性”和政策扭曲进行校正情况下的真实价格来评估。同时，由于理性的农民只关心土壤侵蚀的就地效应，与项目投资有关的外部效益被忽视了。当土壤侵蚀的异地效应实质发生时，从社会观点来看，水土保持的私人投资可能是次优的。阻碍农民获取水土保持投资信号的政策扭曲和市场缺陷也将导致水土保持的社会性次优投资。因此，基于社会观点的分析应该包括投资的全部社会成本和收益、包括外部效应和“市场不完整性”带来的效应。

农业土地利用经常导致土地退化和生产力的下降。土地退化导致当期收入的减少、增加风险并且威胁到经济增长的态势。在以农业为基础、人口快速增长的贫困经济地区，土地资源的退化对当前和未来的食物生产潜力造成严重的威胁。在化解这一问题的实践中，许多面临土地生产力衰退的国家开展了资源保持工作。然而，过去的水土保持规划经常因缺乏期望而失败。一个基本问题是没有对农民移转到新方法后能获得的净收益进行估算就开展水土保持规划。这些规划通常从对参与农户进行外部激励到式开始，但是一旦政府干预结束，土地管理就又反弹回到规划前的情形。未经对农民不同阶段间收支权衡进行细致评估而引进的水土保持激励也会给农民带来反面的激励，从而趋于加剧资源退化率。当实施水土保持规划的个人激励存在时，外部激励导致稀缺资源的损耗。当农民不能成功采用经济可行的保持技术时，一种适当的政策响应是识别并校正存在的制约因素（诸如信贷资金的可获得性、土地产权等），而不是提供外部激励。因此，水土保持投资的成本效益评估是了解农户经济约束、制定可持续土地管理的适宜政策的第一步。

根据对水土保持投资的个人务农报酬评估，部分现有的水土保持保持措施是比较低效的。因此，除非政府对农民因投资而承担的损失提供实际补贴，农民不愿意采用这些高成本的技术。如果采取的技术措施像以往那样通过外部激励来推动，农民很可能回复到他们的传统的土地管理方法，除非这种激励是持续不变的。改变农户土地管理模式公共干预仍然需要基于社会方面的分析，从而说明了土壤侵蚀的外部效应。如果外部性的内在化使得水土保持社会效益最优化，政府干预以减轻土地退化的经济理由将成立。当干预成本计入后，土壤保持措施改善了社会福利，这种干预就是合理的。在对水土保持措施的社会成本效益分析之前，需要进行更多量化土壤侵蚀的农业和非农效应以及水土保持措施的技术效率方面的研究。水土保持投资回收周期长，短期内减少家户收入。对农户家庭来说，关键的问题是：面对所有的制约因素，长期的水土保持收益能否足以支付直接的投资成本？

农地管理是个动态的过程，它必须随土层深度的变化而不断调整。短期内通过运用技术和高强度耗竭式的农艺实践可以增加农业产量和收入。然而，由此引起的水土流失致使水土资源损耗，导致土地生产力递减。因此，从长期来看，降低了务农收入和收益率。实际上，土壤侵蚀对农作物产量及由此导致的农户收入的影响是动态的，因为当年的水土流失不仅影响当年的收益水平，并且影响后期的收益水平。同样，水土保持投资对农作物产量和农民收益的影响实际上也是动态的，今天的水土保持也将有助于提高未来的农作物产出和农民收益。这充分说明，有必要从长期、不同阶段的视角考虑水土投资的经济学涵义。

从经济可行性而言，企业投资回报率不能低于股市平均利率或者银行最低利率。从经济学家的观点来看，成本收益率可作为可行性的一个指标，当成本收益率低时，收入超过成本。如果企业是由贷款支助，经济可行性也意味着投资回报周期比企业的经济生命周期短。

二、水土保持投资的激励

水土保持的目的不仅仅是保存土壤，还应在利用其时保持生产力。因此，控制土壤侵蚀和修复退化土地的决策取决于成本与产出价值或者预期环境效益的比较。相对于人类的需求来说，肥沃土壤的价值是有限的，除非水土保持保持活动的获得的效益超过其成本，否则防止土壤侵蚀是不值得的。因此，除非农民认识到由于土壤侵蚀造成对农业生产力的严重威胁并预期到水土保持实践带来的经济收益，否则他们没有兴趣投资于水土保持工作和承担相应的风险。

粮食价格和贴现率的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的投资激励。事实已证明短期内不顾及土壤侵蚀的农业生产比采取土壤保护措施的农业生产产生更高的收益。因此，投资于长期的土地改良生产实践（诸如水土保持）的私人经济激励是脆弱的，尤其是存在市场失灵的情况下。这就需要建立激励机制以扩展农民的规划周期至长周期，使他们放弃眼前的利益，从而能够兼顾长期稳定的收入和环境效益。

学术界已有关于水土保持投资能否给农户带来更高的产出、收益或减缓产出和收益变动性的分析。为使农民投资于水土保持措施，并长期将其作为他们农业生产的主要部分，他们必需要有提高产出和收益或减轻产出收益变动性的激励，以提高产出和收益或减轻产出收益变动性为依据，水土保持措施没有经济效益时，农民投资并维持这种水土保持措施的可能性就很低。正如Shively（1999）指出，有两种理由说明理解水土保持对产出风险的影响是重要的：第一，广泛动员低收入农民采用水土保持措施，他们中许多人很少有机会减少所面对的风险；第二，生产风险会影响采用水土保持实践的激励，理解它有助于解释所采用的模式。

埃塞俄比亚丘陵地带两个样点的自然资源和生物资源数据被用于估计土壤侵蚀的破坏作用和评估水土保持投资的收益率。由于农民作最终的土地利用决定而缺乏解决外部性的动机，基于农户水平的成本效益模型被用于研究采用水土保持措施的经济激励。结果表明对于农民来说，转向水土保持型农业生产的经济效益较低。除了像草带这样的低成本技术外，水土保持投资的回报较低，尤其是在贴现率高的情况下。因此，除非政府提供实质性的补贴，否则农户是不太可能采用高成本的保持技术。然而，补助的代价是高昂的，并且通常难以证实是否适当。最好的政策选择是开发低成本方法，提供直接近期收益给贫困农户。

贫困农户可能会比其他农户更积极地投资于水土保持，但是他们仍面临着较大的困难，这将导致个人和社会的低水平水土保持投入。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保证。无论贫困农户或富裕农户，水土保持投资的私人报酬将低于社会报酬，这将导致次优的社会投资水平。同时，由于贫困农户在投资过程中面临着实际困难，所以，他们也可能得到次优的个人投资水平。

三、水土保持投资影响的评价

（一）水土保持影响评价的视角

水土保持投资的社会经济影响可从两种角度进行分析，既就地影响和异地影响。农民只关心水土保持的就地成本收益，但社会必须同时考虑异地或外部成本，异地成本收益是水土保持对经济影响的一个主要部分。

从农民的观点来看，水土保持的成本由两部分组成：一是直接成本，包括农民采取水土保持措施带来的成本和过去的投入；二是由于使用较少的土地导致的当期产量的损失。水土保持的收益是指当期和未来的产出，即农民从可利用土地获得的现期和将来的收入。

如果任何水土保持措施被实践证明是最终成功的措施，就将会被采纳、维护，并得到改善。农民用于投资水土保持的财力资源有限。另一方面，不合理的土地产权、不良的信贷市场等阻碍了农民的长期投资和土地生产力维护。农民不愿采取不能获取收益或减少投入成本（无论是现金还是实物）的农业生产措施。这意味着水土保持措施对农民来说必须有可预见的短期收益，可以提高单位土地产出或单位劳动产出。正确设计并实施的技术支撑也是水土保持措施获得成功的必要因素之一。

（二）水土保持投资的社会经济影响因素

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能力产生重要的影响。水土保持的具体内容依据不同的农户必然发生变化。因此，特定的水土保持措施未必对能够吸引区域内所有农民。即使自然和社会经济条件的细微变化，也可能致使水土保持措施的变化。这样，任何地区不可能出现完全一致的水土保持措施。因此，农业生产状况的多样性将改变水土保持措施的单一性(Erenstein, 1999)。

经济报酬或利润因素、个体农户的其它社会经济环境以及风险因素等都对水土保持决策起着重要作用。对许多发展中国家流域管理和发展的经济研究表明，在农民看来，国家流域管理方法有了显著改变。许多农民已采用了这种改进的方法。预计随着生产水平的提高，农民的社会经济条件将得到显著改善。

农户与政府的水土保持决策之间存在博弈关系，农户在有能力进行水土保持的条件下，促使其实际采取水土保持措施的直接动因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入的因素包括区域经济发展水平、农户兼业经济行为、农业经营规模、劳动力状况、政策及社会服务水平等。

为保证水土保持的可持续发展，应考虑如下因素：政策支持、适当的技术支撑、环境保护、社会文化、制度强化和管理能力及可行的财政经济分析。在山区，政府和私有企业应切实关注和参与水土保持生态建设，以保证区域农业生产活动能满足上述因素的要求。

四、水土保持投资影响的评价方法

（一）国外水土保持投资影响评价的经济模型

基于区域水平和农户水平的各种水土保持决策理论和经验模型已得以开发。大多数理论模型运用了优化控制理论。经验模型研究采用了数学规划模型、一般均衡模型、生产函数模型、成本效益分析和计量经济学方法等。

水土保持和流域开发项目难以评价，因为其效果不容易被估量。通过运用水分和养分平衡原理以及生产响应函数，可以开发评价模型，以识别潜在的参与者，并评价水土保持措施的就地和下游效应。在这些项目评价中，可以联合使用成本效益分析（CBA）和多指标分析（MCA）方法。这两种方法已应用于布基纳法索、突尼斯、印度尼西亚和牙买加等国家的项目中。当实施效果可以被量值化时，运用CBA可以比较容易地评价项目执行效率。同时，运用MCA可以为效率、公平和水土保持指标的非价值属性打分，并反映不同群体的目标如何影响这些分值。

现有不同的水土保持经济评价方法。一种分类方法是可以划分为离散法和连续法。离散法尝试量化分析已制定的水土保持方案，例如成本效益分析法，其重点为以最少成本实现目标，或者以固定成本实现对目标的最大贡献。与机会成本方法类似，它解决环境效益和成本的价值化问题。在连续法中，方案数量可能是无限的，例如优化模型。其他方法包括无价值规划法（例如环境影响评价）、标准价值规划法、离散型多指标分析法、规划平衡表法、影子规划法等。

在几个优化土地管理的经济模型中，研究结果取决于自然和生产投入互补的基本假设。Goetz (1997) 构建了一个土地管理的动态模型，对土壤厚度和肥料作为主导因素和作为补充因素的案例进行比较。他假设在浅层土壤内，土壤厚度是一个有限因素，土壤厚度和肥料均为补充因素。但是，由于较低的生产边际效应，在深层土壤内，土壤厚度和肥料为主导因素。研究结果表明案例的正确性取决于土壤存量的稳定状态、农作物价格变化的影响或土层厚度优化水平的贴现率。 在Clarke (1992)的土地管理动态优化模型中，假设土地自然资本和生产投入是互补的，同时强调商品价格变化与可行的水土保持战略之间的关系依赖于各投入的互补性和可持续性关系。La France (1992) and Barbier (1998)假设土壤存量和耕作的互补关系。Grepperud (1997b)通过明确生产函数的投入及其对土地质量或土壤侵蚀的影响，来进行模型研究，而并非在生产函数中引入明确的土地自然资本指标。

许多学者认为水土保持决策是一个动态优化的问题。在20世纪80年代水土保持经济分析的有关文献中，动态经济模型技术最早出现在Burt（1981）的论文中。由于土地管理的决策不仅影响当期的收入和福利，也影响后期的收入和福利，这一分析方法不断得以推进。这种方法的主要贡献在于不仅可以区别诸如价格和贴现等特殊因素对保证农民利益最大化的水土保持决策的影响，并且论证了允许一定数量侵蚀的传统农民决策的合理性。这一类型文献的研究结论中在关于特殊因素影响（特别是市场价格）的趋势方面通常是非决定性的。Burt（1981）利用采自美国西北部的帕罗斯地区的数据，在水土保持经济学研究中运用了动态最优模型。他运用了双态变量，即表土层厚度和表土层中有机物所占比例。预期可以影响表土层厚度和表土层中有机物含量的麦地比例，将其作为决策变量。评价标准是无限规划周期内土地资源最大净收益现值。

另一在水土保持领域较有影响的模型是McConnell（1983）开发的。该模型是个基于优化控制理论的简单理论模型，有助于判定不同阶期间土地利用的最优路径。在模型中，土壤厚度作为状态变量，土壤流失为决策变量。McConnell认为，土地是一种资产，必须获得和其它资产一样的回报率。农民从土地中获得的收益表现为两大要素：其一，包含作为当前和未来农业生产投入、以获取利润的土地要素价值；其二，在计划期末土地的数量和生产力将影响农民土地的、反映资本要素的潜在转售价值。对允许土壤侵蚀以达利益最大化的农民来说，最优条件是使用土地达到某一点，在该点上，边际产品价值等于边际成本。边际产品的价值是源于当期耗竭土壤带来

的额外利润加上计划期末的资本损失。这意味着，任何增加水土流失成本或者减损利益的变化将导致土壤损失的削减，反之亦然。

（二）水土保持投资影响评价的主要方法

1. 水土保持影响的成本效益分析方法

尽管农业平均回报率相对较低，土地退化的成本、以及水土保持的收益却是有实际价值的。但是，在评估地区或国家层面上水土保持的成本收益方面存在着方法问题。许多运用最优控制理论的研究关注的焦点是最优控制路径的产权，而不是水土保持功能的最大价值。动态规划模型的应用以水土保持功能的最优价值为重点，该模型在具有经验运用上具有较高的灵活性。

基于随机优化控制标准，将在没有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的农业生产的产量和净收益相比较。在分析中，使用了基于水土保持成本净回报的比较，因为完全基于收益的比较可能有所偏差，因而导致高收益、高成本的结果。为了只测定随机产出，分析中假定了不变粮食价格和工资率。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显著地比缺乏水土保持措施的耕作获得更高的产量和收益，采用了非参数一阶随机优化控制分析。为了测定包含水土保持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方法。

一阶随机优化控制分析的结果表明：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，用于销售的作物是有限的，农户主要关心的是粮食作物生产的数量。因此，这一结果揭示：对农民来说，当改进生产和增加粮食作物产量是主要关注点时，采取水土保持措施是优化的生产策略。标准化二阶随机控制分析的结果并不支持关于水土保持策略明显地导致比无水土保持策略更少的产出和收益的假设。无论如何，在不宜的降雨条件导致低产出和低收益的情况下，水土保持策略仍保持最优控制状态。由于在一些国家降雨稀少是导致作物频繁欠收的一个重要的风险因素，因此，通常可以得出水土保持是农业生产和农民生活的优化控制策略的结论。

2. 水土保持影响的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、生产可能性和约束条件做出的，应该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反映出农民用这些方法完全投资于受益地区的动机。此类研究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，经济效率是投资于土壤侵蚀治理措施的一项必要条件。无论如何，单纯收益目标不足以保证采用有利的措施。为了测定分析方法，假定在t时期缺乏保持措施的农业生产利润是：

$$\pi_t^E = p_t f_t^E(x_{it}^E, q_t) - \sum_{i=0}^{n} e_{it} x_{it}^E$$

同时，t时期采取保持措施的农业生产利润是：

$$\pi_t^C = p_t f_t^C(x_{it}^C, q_t) - \sum_{i=0}^{n} e_{it} x_{it}^C$$

这里，f（•）是生产函数、xit是在t时期投入要素i的耗费、qt是土壤质量指标、pt是输出价格、eit是t时期投入xi的价格；上标E和C分别用以表示“侵蚀（erosive）”和“保护（conserving）”情景。由此，每一时期的生产是投入要素使用和土地质量的函数。使用的一些投入要素在一定意义上可能有利于水土保持，它们减轻了土壤侵蚀程度或者替代了流失的养分，而其它一些可能会加剧土地退化。假定水土保持方法更多地使用这类投入。农业生产从传统方法转化到水土保持措施的折现净收益如下：

$$\begin{aligned} DNG &= NPV^C - NPV^E \\ &= \sum_{t=0}^{\infty} (\pi_t^C - \pi_t^E)(1+r)^{-t} \\ &= \sum_{t=0}^{\infty} \left(p_t\left[f_t^C(x_{it}^C, q_t) - f_t^E(x_{it}^E, q_t)\right] - \sum_{t=0}^{n} e_{it}\left[x_{it}^C - x_{it}^E\right]\right)(1+r)^{-t} \end{aligned}$$

其中，NPV^C和NPV^E分别是有无水土保持措施的贴现后净收益；农民的私人贴现率是r。水土保持投资的内部收益率是贴现率γ，它等于从土壤侵蚀到采取水土保持措施所获取的净现值。

$$DNG = \sum_{t=0}^{\infty} (\pi_t^C - \pi_t^E)(1+\gamma)^{-t} = 0$$

如果水土保持和土地退化的生产实践产生不同的产出，输出价格应该有所不同。当采取水土保持措施产生的折现净收益是正（DNG>0）项时，农民将从中获得经济利益。因此，理解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流进行比较。这就需要对各种措施进行“两两比较”，以评估采用新措施所带来的净收益。由于这种方法未能从许多可能的投资方案中推导出最优解决方案，当几种措施均被证实为有利时，最具经济回报（最高净现值）的投资方案将被选择。

通过动态研究可以得知，水土保持成本的持久增加将降低农民对水土保持的激励。如下式所示：

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

对于水土保持投入要素xi，由于在水土保持实践中要使用越来越多的这种投入，其价格的上涨将阻碍水土保持措施的实行。

主要参考文献：

Barbier, E.B. 1998. The economics of environment and development. Cheltenham, UK, Edward Elgar.

Burt, O.(1981) “ Farm Level Economics of Soil Conservation in the Palouse Area of the Northwest ”, American Journal of Agricultural Economics 63(1):83-92.

Clarke, H. 1992. The supply of non-degraded agricultural land. Australian Journal of Agricultural Economics, 36(1): 31-56.

Erenstein, Olaf C. A. The economics of soil conservation in developing countries: The case of crop residue mulching, Wageningen University, 1999.

Goetz, R.U. 1997. Diversification in agricultural production: a dynamic model of optimal cropping to manage soil erosion. American J. Agricultural Economics, 79(2): 341-356.

Grepperud, S. 1997b. Poverty, land degradation and climatic uncertainty. Oxford Economic Papers, 49: 586-608.

LaFrance, J.T. (1992), "Do Increased Commodity Prices Lead to More or Less Soil Degradation?", Australian Journal of Agricultural Economics 36, 57-82.

McConnell, K.(1983), “ An Economic Model of Soil Conservation ”, American Journal of Agricultural Economics 65(1):83-89.

文章出处：水信息网

[推荐朋友] [关闭窗口] [回到顶部]

转载务经授权并请刊出本网站名

您是第 访客 - - 招聘信息 - - 投稿热线 - - 意见反馈 - - 联系我们

中国社会科学院农村发展研究所版权所有,请勿侵权

地址：北京建国门内大街5号 邮政编码：100732 联系电话：85195663

农村发展研究所网络室维护