

土地利用变化环境影响的外部性及其对策

张树杰<sup>1</sup>, 温仲明<sup>1,2</sup>, 焦 峰<sup>1,2</sup>

(1. 西北农林科技大学; 2. 中国科学院水利部水土保持研究所, 陕西 杨陵 712100)

摘 要: 土地利用变化引起的环境影响具有明显的外部性。系统地土地利用变化环境影响的外部性表现、外部性影响的经济量化分析以及环境影响的外部性对资源配置的影响等进行了分析。并对当前退耕还林(草)工程的外部性给予探讨, 对其存在的问题提出了相应的对策。  
关键词: 土地利用; 环境影响; 外部性  
中图分类号: F301.24; X171.1 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2005)01-0039-04

Externalities of the Environmental Impact of  
Land Use and Corresponding Approaches

ZHANG Shu-jie<sup>1</sup>, WEN Zhong-ming<sup>1,2</sup>, JIAO Feng<sup>1,2</sup>

(1. The Forestry School of Northwest Sci-tech University of Agriculture and Forestry;  
2. Institute of Soil and Water Conservation, C A S, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** The environmental impact of land uses has obvious characteristics of externalities. The authors systematically analyzed the characteristics and economic evaluation of the externalities of land use, and gave the details on the analysis of impact of these externalities on the distribution of resources. The externalities of "Converting Slope farmland to Trees and Grasses" are analyzed, and approaches to some problems in the practice are suggested.  
**Key words:** land use; environmental impact; externalities

土地利用作为一种社会经济活动, 其所产生的环境影响不仅局限在流域内, 还会引起流域外的或下游地区的环境变化, 从而对域外的社会经济活动产生影响。这种影响称之为外部性影响。所谓外部性影响, 就是在经济活动中, 生产者或消费者的活动对其他生产者或消费者产生的超越活动主体范围的利害影响<sup>[1,2]</sup>。环境外部性分为外部经济性和外部性不经济性两种。对受影响者有利的外部影响被称为外部经济, 或称为正外部性; 对受影响者不利的外部影响被称为外部不经济, 或称为负外部性<sup>[1]</sup>。由于这种影响不能通过市场价格得到反映, 它往往导致资源配置的低效率状态, 产生所谓的“市场失灵或市场缺陷”<sup>[1,2]</sup>。在存在所谓的市场失灵或市场缺陷时, 为了使环境处于某种特定的状态, 政府就必须采取相应的措施进行调控。就土地利用而言, 其所引起的环境问题已引起国际社会的高度重视, 并进行了较大规模的研究, 但综合来看, 目前的研究主要集中在环境变化自身, 而对环境的外部性及其特征进行研究的较少。鉴于此, 试图就土

地利用变化的环境外部性及其特征进行探讨。

1 土地利用变化环境影响的外部性及其主要表现

土地利用变化环境影响的外部性, 就是土地拥有者或使用者在土地利用过程中, 通过对环境的作用(环境影响)而对他人或社会产生的超越主体范围之外的有利或不利的影 响, 而这种影响不能通过市场行为得到体现。其中最明显的就是土地利用的生态效益, 如植树造林能够在调节气候、防风固沙、保持水土等方面产生作用。在黄土高原地区, 土地利用变化环境影响最明显的外部性效应, 是因水土流失量的变化而对下游地区产生的影响。这种影响因水土流失的增或减而形成土地利用环境影响的外部不经济性或经济性, 或负外部性或正外部性。就土地利用引起的水土流失而言, 这种正或负的外部性主要表现在: 增加或减少洪水和对灌溉系统的损害、提高或降低稀缺水资源的利用效率等。就黄土高原看<sup>[3]</sup>, 每年向下游地区输送的泥沙量平均为 16 亿 t, 其中大约有

① 收稿日期: 2004-10-25  
基金项目: 中国科学院“西部之光”人才培养计划项目; 国家自然科学基金项目(40301029)  
作者简介: 张树杰(1972-), 男, 陕西甘泉人, 在读硕士, 工程师, 主要从事林业生产管理研究工作。

11 亿 t 流入黄海的渤海湾(需要 200 ~ 240 亿 m<sup>3</sup> 的水来冲刷);约有 3 ~ 4 亿 t 沉积在黄河下游;同时约有 1 ~ 2 亿 t 的泥沙沉积在该地区的灌溉系统。其所产生的影响是:每年河床抬高约 8 ~ 10 cm, 减少了河道的容量, 增加了洪灾的危险;同时灌溉系统淤塞, 降低了水的分配效率。

为应对这对危险, 需要不断的筑高河堤, 致使黄河河堤不断提高, 使黄河成为“悬河”。而定期加高河堤, 成为防止黄河决口的重要措施。灌溉系统清淤, 进一步增加了因水土流失产生的额外费用, 如加上冲刷河道沉积泥沙的用水而产生的费用, 则使这种外部费用更高。这些费用就形成了水土流失的社会成本。而为控制这些危害的发生, 也可以在上游地区开展水土保持项目, 以减少泥沙向下游地区的输送。因这些项目的实施而在下游地区减少的费用, 就形成了水土保持在下游地区产生的经济效益, 也可以看作是水土保持生态环境效益的价值。分析这种效益, 对解决跨区域环境问题以及中央决策提供非常有价值的信息。

## 2 土地利用变化环境影响的外部效益或成本的经济量化分析

环境影响的外部效益或成本的经济量化分析, 就是为因外部性而形成的环境物品或服务或环境质量变化的影响赋予货币价值。采用什么方法对环境影响进行经济分析, 主要取决于所面临的环境问题和为消除不利影响而采取的措施。

对环境影响进行经济分析, 首先要确认环境影响及其作用的性质、地点和范围等。根据土地利用引起的水土流失的环境影响, 其至少会产生三个方面的经济影响: 减少或增加高河堤费用、清除灌溉系统的费用、节约或增加冲刷河道用水产生的经济影响。根据环境经济学理论<sup>[1]</sup>, 上述环境影响可分别采用不同的方法对其效益或损害进行分析: 河堤费用可用预防支出法、灌溉系统清淤用恢复费用法、用水冲刷沉积物的费用用机会成本法计算。

预防支出法就是通过为消除或减少环境的有害影响而承担的费用来对环境影响进行经济估价的方法<sup>[1]</sup>。根据支付意愿, 如果个人或社会愿意承担这种预防性的费用, 那么该费用就是环境影响的最低隐含价值。它从侧面反映了个人或社会对环境影响的重要性的认识。

恢复费用法就是由于环境退化或环境污染而破坏的生产性资产, 其恢复所需的费用可以看作是改善或保护环境的最低期望效益。而机会成本法就是用环境资源的机会成本来计量环境影响所带来的经济效益或经济损失。但某些资源应用的社会净效益不能直接估算时, 机会成本法可以成为一种有用的评价技术。

马格拉(M agrath, 1992)通过上述 3 种方法, 分别估算了黄土高原地区每减少 1 t 沉积物而在延迟河堤加高得到的节约、较少灌溉系统的清淤费用和节省的冲刷用水在其他用途上的收益<sup>[3]</sup>(表 1)。在实际估算时, 马格拉(M agrath,

1992)采用 1 元/t 为基准进行计算。

表 1 每减少 1 t 泥沙沉积所产生的效益

效 益	元(人民币)/t
推迟加高河堤	0. 17
灌溉系统沉积物减少	0. 07
节约水的机会成本	0. 0 ~ 14. 5
总计	0. 24 ~ 14. 74

注: 引自《环境影响的经济分析》第 187 页。以小浪底工程的参数为依据计算。

从表 1 可见, 节约水的机会成本变率很大, 其变化主要取决于节约的水的用途(农业或工业)。本文根据这一结果, 根据水保所等单位对纸坊沟流域土壤侵蚀量所作的研究结论, 对该流域土地利用变化环境影响的外部成本或效益给与最低的粗略估计。在计算过程中仍以马格拉采用的 1992 年的基准值进行贴现计算(单利计算)。根据土地利用对流域侵蚀量影响的变化数据, 假定其输移比为 1, 即可得到纸坊沟流域土地利用变化环境影响的域外经济成本或效益。

表 2 纸坊沟流域土地利用变化环境影响的外部经济损益分析

年份	土壤侵蚀量/(t · a <sup>-1</sup> )	侵蚀变化量/(t · a <sup>-1</sup> )	经济影响评价/(元 · a <sup>-1</sup> )
1938	21847	——	
1958	120433	98586	- 113191
1975	109814	- 10619	12915
1987	93324	- 16490	21767
1990	82965	- 10359	14126
1991	77934	- 5031	6948
1995	76640	- 1294	1860
1999	49451	- 27189	38540
2000	29337	- 20114	42239

注: 土壤侵蚀量为理论计算值; 经济影响变化为两个不同年份间所产生的域外经济效益的差值。

据表 2, 便可以分析水土保持的外部效益。其中 1938 ~ 1958 年, 由于植被的破坏, 土壤侵蚀量急剧增加, 为此不得不在下游地区投入 113 191 元/a 来防止可能带来的危害; 在 1975 年后, 随着水土保持综合治理工作的开展, 流域侵蚀量逐渐减少, 下游地区因此而减少了相应的经济支出, 其变化范围在 1 860 ~ 42 239 元/a。这些值如果转换为累计减少量, 则累计减少的费用将非常可观。这些减少的费用, 就是上游地区的水土保持所形成的外部经济效益。根据对土地利用变化环境影响的研究, 纸坊沟流域的环境影响主要由土地利用变更的直接作用和土地集约化利用的间接作用引起。这些费用也就是土地利用变化环境影响的外部经济效益。

## 3 环境影响外部性对资源配置的影响

通过上述分析可以看到, 适当的土地利用行为, 可以产生良好的外部效益。根据外部性理论, 当存在环境外部经济时(图 1), 比如农户(土地利用主体)植树造林, 其所产生的效益不仅包括农户获得的木材、薪材等收益, 也包括植树造

林对下游所带来的外部效益, 因此, 边际社会效益(MSB) 大于 边际私人收益(MPB), 边际私人成本(MPC) 大于 边际社会成本(MSC)。植树造林的市场价值小于其真实价值。在价格机制作用下, 农户会根据效用最大化原则, 通过边际私人收益和边际私人成本的比较来决定其资源配置, 如土地供给、资金、物力投入等。此时农户的植树量为( $Q_1$ )。但从社会的观点, 根据植树造林的边际社会效益(MSB) 和边际成本(MC) 所决定的社会需求的植树量为( $Q_2$ )。即存在环境外部经济性, 农户作为私人决策单元, 必然会减少植树造林的供给, 而社会对植树造林的需求则由于其较小的边际成本和较大的边际效益, 形成对植树造林的需求的扩张。可见, 在存在环境外部性时, 植树造林存在私人供给的缩小和社会需求的扩张的矛盾。此时, 要使农户的植树量达到社会的需求量, 则必须降低成本或对外部经济性给与有效补偿, 否则就会导致资源配置的低效率。

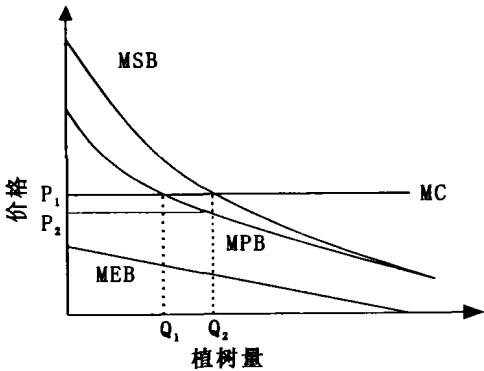


图 1 外部经济性对农户资源配置的影响

另一方面, 当存在环境外部不经济性时(图 2), 如坡耕地耕种, 其成本不仅包括肥料、种子、投入的人力、畜力, 也包括因水土流失引起的外部成本。由于农户不考虑水土流失产生的外部成本, 所以边际私人成本 MPC 小于边际社会成本 MSC。此时, 农户根据私人边际成本 MPC 和边际效益 MB 所决定的坡耕地的数量为  $Q_2$ , 而由边际社会成本 MSC 和边际效益 MB 决定的社会允许的坡耕地数量为  $Q_1$ , 农户耕种的坡耕地数量  $Q_2$  大于社会允许的耕种量  $Q_1$ 。要使  $Q_2$  降低到  $Q_1$ , 从理论上讲, 必须提高农产品的价格, 或者给与经济补偿, 减少在坡耕地的耕作。否则, 私人扩种坡耕地的欲望和社会允许坡耕地数量间的矛盾, 同样会导致资源配置的低效率。从黄土高原实际情况看, 在存在环境外部不经济性时, 农户所能耕种的坡耕地的最大数量就是其具有使用权的全部坡耕地, 直至坡耕地的边际效益为负(小于边际成本)。近年来, 由于农业的比较效益较低而导致部分坡耕地的撂荒或退耕。从生态环境建设的角度讲, 这固然可以将坡耕地的数量降至社会所需允许的范围, 但较低的农业比较效益, 却可能从根本上降低了农户的经济发展能力, 这与我国目前推进的建设小康的目标是不符合的。

将上述分析推至所有农户, 则会得出相同的结论。可见, 就生态环境建设而言, 无论是环境外部经济性还是外部不

经济性, 都会导致资源配置的低效率状态。这就是通常所说的“市场失灵或市场缺陷”。这表明通过市场机制来实现达到生态改善需要的植树量或允许的坡耕地的耕种量是不可能的。因为“科斯定理”所需求的条件在土地利用外部性问题上不可能得到满足: 环境问题复杂, 涉及上下游众多的行为主体, 财产权或所有权的界定不可能; 交易成本过高, 因为理解复杂的环境关系、对环境外部性的计量、谈判、合约达成到实施, 要在众多的行为主体间达成交易的成本会远高于他们所期望的收益, 交易显然不可能进行。正因为市场机制不能解决土地利用的外部性问题, 公共干预便成为解决土地利用外部性问题的必然选择。政府作为公共社会的代表, 必然会从整个社会发展和资源配置的角度承担这一义务。就黄土高原地区土地利用变更(退耕还林还草)所产生的外部效益看, 其为下游地区无偿使用或占有。由于土地利用环境影响的弥散性和不可分割性, 且受影响者众多, 黄土高原地区通过市场途径向下游地区索要补偿是不可能的。反之, 下游地区也不可能向上游地区索赔因水土流失而承担的额外费用。因此, 除非政府进行干预调节, 否则退耕还林还草(即使坡耕地因边际成本过大弃耕)在市场条件下不可能发生。

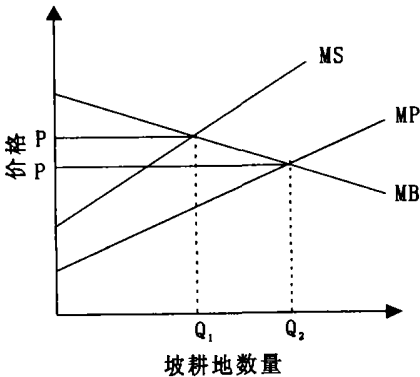


图 2 外部不经济性对农户资源配置的影响

4 退耕还林(草)政策存在的问题及其对策

为了解决环境问题的“市场失灵”而引起的低效率和不公平, 政府或社会需要一定的手段进行调节, 其中核心问题是使环境外部性内部化。即通过一定的措施使边际私人效益接近边际社会效益, 或使个人边际成本接近社会边际成本。从目前环境政策领域已实施的手段来看, 政府或社会采取的手段包括管制、经济等途径<sup>[1, 2, 4, 5]</sup>。由于经济途径的激励作用, 经济手段比管制途径更有效率<sup>[6]</sup>。因此, 经济学家一般更希望通过价格(税率、补助等)而不是技术标准来调控, 其原因是当决策者所具有的信息不正确或不全面时, 所采用的技术标准可能无效<sup>[7]</sup>。就黄土高原水土保持实践来看, 在过去近 60 多年中, 国家投入了大量的人力、物力、财力用于水土保持, 但这些工作大多通过政府行为实施, 对农户没有经济补偿(农户还需要提供义务工), 由于缺乏有效的经济激励, 并没有取得较好的结果。不仅从量上难以达到水土保持的目的, 而且还要面临管理上的高成本。为了较好地解决水土流

失问题,国家在 1999 年提出了“退耕还林(草)、封山育林、个体承包、以粮代赈”的 16 字方针,为退耕还林(草)采取了经济补贴的政策。从目前实施的情况看,尽管在补贴政策落实上还存在不少的问题,但补助政策所形成的激励作用却是非常明显的。从根本上讲,对退耕还林(草)采取补贴政策,缩小了边际私人受益于边际社会受益的差距,降低了农户植树造林的成本,这是退耕政策受欢迎的主要原因。但从目前看,这项经济激励政策还是比较成功的,但也存在一些问题:

(1) 农户参与决策程度较低。退耕还林还(草)与农户的利益密切相关,要实现生态用地稳得住、不反弹,就必须以农户为主体。但根据调查,目前农户的参与程度普遍不高,如何退耕、退耕后种什么,农户基本上没有决策权。根据在安塞、吴旗两地的调查,96.7%(安塞)和 91.1%(吴旗)的农户认为对此他们没有决策权。可见,这种经济激励政策仍没有摆脱政府管制的模式。而黄土高原地区的立地条件变化很大,决策者要了解较为全面的信息是不可能,其采用的技术标准也很难适应复杂多变的实际情况。

(2) 补助标准单一,激励机制作用的范围有限。政府管制的有效性,在很大程度上取决于决策者所掌握信息的多寡。但在黄土高原地区,要掌握不同立地的生产力信息,并据此决定相应的标准是非常困难的,并且成本极高。因此,国家根据黄土高原地区的平均状况,667 m<sup>2</sup> 每年补粮 100 kg。应该说,这对陡坡地的退耕还是有很好的激励作用的,但对缓坡地却不一定合适。

(3) 退耕区边际私人效益下降、财政收入减少缺乏补偿机制:国家对退耕还林(草)费用的使用作了严格规定,任何单位或个人都不得擅自挪用。而退耕还林工作却非常复杂,当地政府需要做非常细致的工作,需要投入相当的人力、物力和财力。但根据“国务院关于进一步做好退耕还林还草试点工作的若干意见”(下简称意见),国家对当地政府的财政转移支付只包括因农业税等减少部分,这样地方财政用于规划、监测、管理等方面的支出得不到补偿。同时地方财政还要承担粮食的调运费。

参考文献:

[1] 王金南. 环境经济学——理论、方法、政策[M]. 北京:清华大学出版社,1993.

[2] 马中. 环境与资源经济学[M]. 北京:高等教育出版社,1999.

[3] J A 迪克逊. 环境影响的经济分析[M]. 何学炀译. 北京:中国环境科学出版社,2001.

[4] Bekele Shiferaw, Stein T. Holden. Policy instruments for sustainable land management: the case of highland smallholders in Ethiopia[J]. Agricultural Economics, 2000, 22: 217– 232.

[5] Jayatilleke S. Bandara, Anthony Chisholm, Anura Ekanayake, et al. Environmental cost of soil erosion in Sri Lanka: tax/ subsidy policy options[J]. Environmental Modelling & Software, 2001, 16: 497– 508.

[6] Panayotou, T. Economic instruments for natural resource management in developing countries[R]. FAO Economic and Social Development Paper, 1993, 121, 206– 265.

[7] Edna T Loehman, Timothy O Randhir. Alleviating soil erosion: pollution stock externalities: alternative roles for government[J]. Ecological Economics, 1999, 30: 29– 46

(4) 补助力度不大, 植被恢复规模较小: 国家对退耕地的范围和面积是根据任务下达的, 扩大的部分, 地方财政要负担。这样就限制了退耕的速率和植被恢复的规模。

针对上述问题, 根据实地调查研究, 认为要实现坡耕地向林草用地的顺利转换并持续发展, 需要在政策调整和体制创新上有所突破:

(1) 弱化政府主导, 以利益机制引导农户主动参与: 在市场条件下, 政府的作用主要应体现在制定规划、技术服务、工程监督等方面, 使农户成为退耕还林(草)的利益主体。要让农户直接参与社区退耕还林(草)方案的制定, 并保障农户植树草林的权益, 调动其主动性。

(2) 强化支持力度、建立宏观利益补偿机制: 中央政府应强化对退耕区的财政补贴, 缩小退耕区私人效益与社会效益的差距。同时, 应建立合理的跨区利益补偿机制。国家应积极开展退耕还林(草)外部效益的经济量化研究, 并据此合理分摊宏观生态环境的经济成本。

(3) 发行生态福利债券或彩票, 建立退耕还林(草)专项基金: 我国目前之所以退耕还林工作进行任务管制, 一个原因是我国的经济能力较低。因此, 可以通过发行生态福利债券或彩票, 吸收社会资金, 扩大退耕还林(草)的资金来源, 推动植被恢复的速率。

(4) 在人多地少、水土流失严重的地区, 应采取多种形式进行退耕。政府补助不一定必须针对特定的土地进行, 也可以通过投入改变部分土地的集约化水平, 提高土地生产力, 从而变相提高耕地的供给水平, 促使停止在劣等土地上的农业生产, 将其转为生态建设用地。在黄土高原地区, 在有条件的地方, 可以通过新修基本农田, 并加强科技投入, 提高农田的生产力, 间接促进坡耕地退耕。同时, 加强基础设施的建设, 促进农业生产的多元化, 利用不同产品的区域生产的比较优势, 减少比较成本大的农产品的生产如粮食生产, 增加具有比较优势的农产品的生产。如在黄土高原地区可以生产绿色果品、蔬菜、杂粮等比较效益大得农产品。