

南充市土壤侵蚀经济损失估值研究

徐瑶¹, 陈涛¹, 夏明友², 吴智俊²

(1. 西华师范大学 国土资源学院, 四川 南充 637002; 2. 南充市水土保持办公室, 四川 南充 637002)

摘要: 利用环境经济学的原理和方法对南充市土壤侵蚀所产生的危害进行了经济学的分析和估算, 把土壤侵蚀经济损失的货币化值与经济建设的主要指标进行对比, 以此反映水土流失的程度。南充市 2002 年土壤侵蚀总经济损失为 6.22×10^8 元, 占当年农业总产值的 4.96%。其中养分价值损失为 5.50×10^8 元, 占土壤侵蚀经济总损失的 88.45%, 水土流失损失最严重的区域是南部县和阆中市, 应该重点治理。

关键词: 南充市; 土壤侵蚀; 经济损失

文献标识码: B

文章编号: 1000-288X(2006)05-0036-03

中图分类号: S157

Value Estimation of Economic Loss by Soil Erosion in Nanchong City

XU Yao¹, CHEN Tao¹, XIA Ming-you², WU Zhi-quan²

(1. Institute of Land and Resources, China West Normal University, Nanchong 637002, Sichuan Province, China; 2. Soil and Water Conservation Office of Nanchong City, Nanchong 637002, Sichuan Province, China)

Abstract: According to the basic principles and methods of environmental economics, the value losses caused by soil erosion in Nanchong City were analyzed and estimated. The comparison of the result with the main index of economic construction was used to indicate directly the extent of the economic cost resulting from soil erosion. Results showed that the total value loss by soil erosion was 621 586 300 Yuan in 2002, being 4.96% of agricultural GDP of the year. The value loss by nutrient losses, mainly including N, P, K, was 549 804 200 Yuan, being 88.45% of the total value loss by soil erosion. The economic value loss by soil erosion in Nanbu and Langzhong districts was most serious in Nanchong City.

Keywords: Nanchong City; soil erosion; economic loss

随着经济的发展和人口的增加,人们对资源的需求和消费日益增大,人口、资源与环境之间的矛盾日益尖锐。日益严重的环境问题迫使人类不得不重新思考经济发展与环境之间的关系。人们对生态系统服务功能的认识不断加深,生态环境破坏所造成的经济损失评估越来越受到重视。这项工作不但为资源核算纳入国民经济核算体系奠定了基础,而且使人们从经济的角度看到环境破坏所带来的严重后果。本文借鉴国内外对土壤侵蚀经济损失研究的成功经验,结合南充市土壤侵蚀的特点,以货币化形式综合评价南充市地域范围内各类型生态破坏造成的土壤侵蚀对生态环境产生的经济学影响。也就是将生态学基本规律与市场价值法则相结合,将各类型生态破坏造成的土壤侵蚀带来的危害,通过定量或半定量的折算,最终以经济损失的形式表现出来,作为生态经济负值,以期使土壤侵蚀破坏现状与经济建设的主要

指标形成强烈对比,形象而直观地将土壤侵蚀所造成的巨大损失公布于众,从而提高民众的自然保护意识,并为环境管理决策者提供宏观的科学依据^[1]。

1 水土流失现状

南充市属紫色土丘陵区,紫色母岩占幅员面积 95.52%。由于紫色页岩物理风化强,化学风化弱,成土速度慢,发育浅,风化产物松散,所以易随水流失。再加之丘陵地区坡耕地面积大,自然植被又被破坏,大量土壤裸露,因而加剧了侵蚀度。同时,由于该地区处于亚热带季风气候区,年降雨量不均,雨量集中,强度大,又导致了水土大量流失。据南充市土壤普查统计和遥感图像显示,全区明显的土壤侵蚀面积为 6 486.24 km²,占全区幅员面积的 51.96%。水土流失严重破坏了土壤资源,影响了生态环境,增加了农业生产的难度。

收稿日期: 2005-08-22

修稿日期: 2006-03-07

资助项目: 四川省青年科学基金(2003B018); 西华师范大学科研基金联合资助

作者简介: 徐瑶(1973—),女(汉族),四川渠县人,讲师,硕士研究生,主要从事生态经济的教学与研究。E-mail: xuyao@cwnu.edu.cn。

表 1 南充市水土流失现状

流域名称	轻度侵蚀		中度侵蚀		强度侵蚀		极强侵蚀	
	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%	面积/km ²	比例/%
顺庆区	107.94	19.43	197.53	35.56	10.98	1.98	0.00	0.00
高坪区	135.71	16.71	211.41	26.04	44.00	5.42	0.99	0.12
嘉陵区	148.56	12.69	353.30	30.19	63.21	5.40	1.76	0.15
阆中市	351.86	18.74	598.89	31.89	70.06	3.73	11.00	0.59
西充县	207.37	18.71	387.15	34.93	30.10	2.72	0.00	0.00
南部县	577.49	24.98	584.87	25.30	72.04	3.12	0.00	0.00
仪陇县	284.67	16.83	486.94	28.79	58.68	3.47	11.30	0.67
蓬安县	229.93	17.24	357.10	26.77	74.76	5.60	9.81	0.74
营山县	325.00	19.89	415.80	25.44	14.45	0.88	0.07	0.00

2 水土流失经济损失估值方法与步骤

2.1 土壤侵蚀破坏量的计算

土壤侵蚀破坏量是以土壤容许流失量即 T 值作为参照标准来计算的。根据中国政府 1997 年颁布的西南石山区的 T 值标准为 $500/(t \cdot a)$ 来计算南充市土壤侵蚀破坏总量。根据中华人民共和国水利部水保[1997]44 号“关于批准发布《土壤侵蚀分类分级标准》SL190—96 的通知”,土壤侵蚀强度分级原则上以土壤容许侵蚀量与全国最大流失量的两极值,内插分级,全国统一划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀、极强度侵蚀、剧烈侵蚀 6 个等级,每个等级的土壤侵蚀强度都有一定的侵蚀模数范围。本文以每一等级侵蚀土壤侵蚀模数两极值的中间值作为该等级侵蚀模数的计算标准。用各个等级的侵蚀模数减去最大容许侵蚀量(T 值)后,得出南充市各个级别侵蚀土壤的侵蚀破坏模数(表 2)。以每一个土壤侵蚀强度等级侵蚀模数两级值的中间值作为该等级侵蚀模数的计算标准,用该标准减去容许侵蚀量后,得到各等级的侵蚀破坏模数^[6]。

表 2 南充市土壤侵蚀强度划分标准 $t/(km^2 \cdot a)$

侵蚀等级	平均侵蚀模数	中间值	减去 T 值后的侵蚀破坏模数
微度侵蚀	0~500	—	—
轻度侵蚀	500~2 500	1 500	1 000
中度侵蚀	2 500~5 000	3 750	3 250
强度侵蚀	5 000~8 000	5 500	6 000
极强度侵蚀	8 000~15 000	11 500	11 000

由于微度侵蚀没有超过容许侵蚀量,故可以不考虑其侵蚀破坏量。因此得出四川省南充市土壤侵蚀累积破坏量为:

$$Q = S_2 * 1000 + S_3 * 3250 + S_4 * 6000 + S_5 * 11000$$

式中: Q ——侵蚀量(t); S ——不同侵蚀等级的侵蚀面积(km^2)。

2.2 养分流失损失

土壤的养分主要考虑 N,P,K 这 3 种元素,用替代市场价值法计算,计算公式如下:

$$M_i = Q_i * C_i * D_i * E_i$$

式中: M ——N,P,K 养分流失损失的价值(元), i ——N,P,K 这 3 种元素; Q_i ——各区县土壤流失量; C_i ——N,P,K 在土壤中的平均含量; D_i ——折算成碳酸氢铵、过磷酸钙、氯化钾的系数。 E_i ——碳酸氢铵、过磷酸钙、氯化钾的价格。目前南充市碳酸氢铵、过磷酸钙、氯化钾的市场价格分别为 539.44, 360.56, 1 873.33 元/ t 。

2.3 土壤有机质损失

土壤侵蚀所带走有机质的经济损失计算:

$$M = Q * F * P$$

式中: M ——南充各区现有有机质损失价值(元); Q 同上; F ——土壤有机质平均含量(%); P ——有机质的价格。根据薪材转换成有机质的比例为 2:1 和薪材的机会成本价格为 51.3 元/ t 来换算有机质的价格^[2]。

2.4 水流失损失

土壤水流失的经济损失,用影子工程法计算。影子工程法是恢复费用法的一种特殊形式,当环境资源受到破坏之后,用人工修建一个工程来代替原来的环境功能,这时所需的费用用来估计破坏该环境资源的经济损失。土壤水流失的经济损失,实际上就是要计算出能替代流失的土壤水分补偿工程所需的费用,可用农业水库工程作为替代物,故土壤水流失的经济损失也就是流失的土壤水量与修建相同体积的水库的费用。

$$M = R * S$$

$$S = Q * W$$

式中： M ——土壤水分流失的经济损失(元)； R ——土壤流失的水分量； S ——修建单位体积水库的投资费用； Q 同上； W ——土壤含水量。

2.5 土壤泥沙滞留、淤积损失

土壤流失后一部分滞留在山前、坡脚、沟田、库坝河入口处，一部分淤积于河道、水库、湖泊等处，一部分最终流入海洋。用影子工程法来计算滞留和淤积的经济损失。

土壤泥沙滞留和淤积经济损失为：

$$M_x = W * T/B$$

$$M_y = U * V * T/B$$

式中： M_x 、 M_y ——分别代表土壤泥沙滞留、淤积经济损失； W ——滞留泥沙； T ——挖取泥沙的费用； B ——土壤容重； U ——淤沙面积； V ——淤沙模数。根据张信宝等人计算川中丘陵区小流域平均淤沙模数 $642 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})^{[3]}$ ，作为南充市平均淤沙模数。

3 水土流失经济损失计算结果与分析

由表3可以看出，南充市2002年土壤侵蚀总经济损失为 6.22×10^8 元，当年农业总产值 1.25×10^{10}

元，土壤侵蚀总经济损失占当年农业总产值的4.96%。其中养分价值损失为 5.50×10^8 元，占土壤侵蚀经济总损失的88.45%；有机质损失 2.29×10^7 元，约占土壤侵蚀总经济损失的3.69%，水分损失 3.48×10^6 元，约占土壤侵蚀总经济损失的0.56%；泥沙滞留损失 2.51×10^7 元，占4.04%，淤积损失 2.03×10^7 元，占3.26%。因此，养分损失价值最大，说明土壤侵蚀最直接、最严重的经济损失是降低了土地生产力。

由于近两年化肥价格上涨，养分损失在土壤侵蚀总经济损失中比例偏高。各区县中，顺庆区土壤侵蚀损失占南充市土壤侵蚀总量的4.65%，高坪区占6.48%，嘉陵区占9.99%，阆中市占16.16%，西充县占9.72%，南部县占17.25%，仪陇县占13.81%，蓬安县占11.46%，营山县占10.46%。

因此可以看出水土流失损失最严重的区域是南部县和阆中市，应该是重点治理的区域。南充市土地总面积为 12479 km^2 ，那么从单位面积土壤侵蚀经济损失情况看，全市平均每 1 km^2 的土壤侵蚀经济损失为 4.98×10^4 元。

表3 南充市2002年土壤侵蚀总经济损失

流域名称	N损失	P损失	K损失	有机质损失	水分损失	滞留损失	淤积损失	合计
顺庆区	175.69	75.75	2294.43	109.65	16.64	120.06	99.66	2891.88
高坪区	236.40	101.52	3237.12	147.54	22.39	161.55	123.49	4030.00
嘉陵区	365.12	156.80	4999.83	227.87	34.59	249.51	178.52	6212.24
阆中市	611.64	262.66	7987.70	381.72	57.94	417.97	324.97	10044.60
西充县	341.71	152.25	4854.75	221.26	33.58	242.27	196.72	6042.54
南部县	604.16	269.18	8583.38	391.20	59.38	428.35	388.77	10724.40
仪陇县	486.41	216.71	6910.43	314.95	47.80	344.86	265.04	8586.21
蓬安县	404.15	180.06	5741.72	261.69	39.72	286.54	211.52	7125.39
营山县	366.13	163.12	5201.59	237.07	35.98	259.58	237.88	6501.36
合计	3591.41	1578.05	49810.96	2292.94	348.02	2510.68	2026.58	62158.63

以上的南充市土壤侵蚀经济损失计算结果只能代表损失的最低价值，其中场内、场外的部分损失由于数据难获取性或目前很难进行定量计算，使其结果还不能完全代表南充市土壤侵蚀的全部价值。在场内，土壤侵蚀导致了土壤团粒结构受到破坏、土层变薄，土地生产力下降，土地生产能力降低。在场外，因为水土流失，造成滑坡、泥石流等自然灾害，以及河道通航能力、储水能力降低。因为其影响因素复杂，难以定量确定水土流失造成的损失，本文没有计算，因此本文所做的南充市土壤侵蚀损失值是最低损失值。

[参考文献]

[1] 徐嵩林. 中国环境破坏的经济损失计量[M]. 实例与理论研究. 北京: 中国环境科学出版社, 1998.

[2] 杨志新, 郑大玮, 李永贵. 北京市土壤侵蚀经济损失分析及价值估算[J]. 水土保持学报, 2004, 3(18): 175—178.

[3] 张信宝, 贺秀斌, 等. 川中丘陵区小流域泥沙来源的 ^{137}Cs 和 ^{210}Pb 双同位素法研究[J]. 科学通报, 2004, 49(15): 1537—1541.

[4] 任勇, 毕华兴, 等. 水土流失经济损失估算及环境经济学思考[J]. 中国水土保持, 1997(8): 48—58.

[5] 杨爱民, 庞有祝, 等. 水土流失经济损失计量研究综述[J]. 中国水土保持科学, 2003, 1(1): 108—112.

[6] 邓培雁, 屠玉麟, 陈桂珠. 贵州省水土流失中土壤侵蚀经济损失估值[J]. 农村生态环境, 2003, 2(19): 1—5.

[7] (英)皮尔斯(Pearce D W), 沃福德(Warford J J)著. 张世秋译. 世界无末日: 经济学·环境与可持续发展[M]. 北京: 中国财政经济出版社, 1996.