

三峡库区水土保持工程农户参与行为调查

洪 兰¹, 韦 杰^{1,2}, 李进林¹, 史炳林¹, 孙宇辉¹

(1. 重庆师范大学 地理与旅游学院, 重庆 401331; 2. 三峡库区地表过程与环境遥感重庆市重点实验室, 重庆 401331)

摘 要: [目的] 研究三峡库区水土保持工程农户参与程度、参与阶段性特征及主要影响因素, 为区域水土保持生态环境建设提供决策参考。[方法] 采用参与式农户评估法调查了 113 户农户, 并通过深度访谈重点了解农户对水土保持的相关诉求, 运用二元逻辑回归模型分析了农户参与水土保持工程的主要影响因素。[结果] (1) 库区农户对水土保持的认知度和对水土保持工程的满意度均不高。(2) 库区农户多以有偿投工方式参与水土保持工程; 农户参与程度低, 以零参与和低度参与为主, 中度参与和高度参与仅占 12%。水土保持工程规划设计、施工、后期管护三阶段农户参与比例分别为 19%, 42% 和 2%。(3) 参与工程能否挣钱和农户对水土保持的认知是影响农户参与水土保持工程的主要因素。农户参与工程收入越多、水土保持认知度越高, 其参与水土保持工程积极性越大。[结论] 三峡库区农户水土保持认知度偏低, 农户参与水土保持工程偏少, 参与阶段主要集中在施工期, 不利于水土保持工程的开展和效益发挥。今后要加强水土保持宣传和教育, 改革农户参与激励机制, 增强水土保持工程实用性和适宜性, 以更好发挥水土保持工程的作用。

关键词: 农户参与; 水土保持工程; 水土保持行为; 三峡库区

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2016)02-0244-06

中图分类号: S157.1

文献参数: 洪 兰, 韦 杰, 李进林, 等. 三峡库区水土保持工程农户参与行为调查[J]. 水土保持通报, 2016, 36(2): 244-249. DOI: 10.13961/j.cnki.stbctb.2016.02.046

Investigation on Farmer Participation Behavior in Soil Conservation Projects in Three Gorges Reservoir Area

HONG Lan¹, WEI Jie^{1,2}, LI Jinlin¹, SHI Binglin¹, SUN Yuhui¹

(1. College of Geography and Tourism, Chongqing Normal University,

Chongqing 401331, China; 2. Key Laboratory of Surface Process and

Environment Remote Sensing in the Three Gorges Reservoir Area, Chongqing 401331, China)

Abstract: [Objective] Farmer participation behavior has significant impacts on soil erosion control. The paper analyzed the level and the stage features of involvement in soil conservation project, and also the main factors affecting the participation in the Three Gorges reservoir area in order to provide decision-making reference for soil conservation and ecological environment construction in the study area. [Methods] We investigated 113 households inhabited in the soil conservation project region of the Three Gorges Reservoir area by using the questionnaire method, and as far as possible to understand some significant contents, such as the farmers' expectations by in-depth interview. Then the main affecting factors on farmers' participation behavior were analyzed by the binary logistic model. [Results] (1) Few farmers were familiar with the national soil conservation policy and were satisfied with the soil conservation projects in the area. (2) Farmers often participated in the projects for labor fees; the degree and the proportion of farmer participation were both low. According to the interview, households with no or less participation accounted for 88% of the total local households, those with middle and high degree participation were only 12%. Regarding the project stages,

收稿日期: 2015-10-07

修回日期: 2015-11-03

资助项目: 国家自然科学基金项目“紫色土坡耕地土石复合坎结构与水土保持效应研究”(41471234); 重庆市基础与前沿研究计划项目(cstc2015jcyjBX0141; cstc2013jcyjA80014); 重庆市教委科技项目(KJ1500315)

第一作者: 洪兰(1991—), 女(汉族), 湖北省利川市人, 硕士研究生, 主要研究方向为水土保持与生态建设。E-mail: honglan1992@163.com。

通信作者: 韦杰(1979—), 男(汉族), 四川省苍溪县人, 博士, 教授, 硕士生导师, 主要从事土壤侵蚀与水土保持方面的研究。E-mail: wei_jie@mails.ucas.ac.cn。

the involved farmers were 19%, 42% and 2%, respectively for planning, construction and latter maintenance. (3) The dominant factors affecting farmers' participation enthusiasm included cash earning and cognition in soil conservation policy. The more money the farmers can earn from the conservation project, the higher awareness of soil conservation they can get, and the higher degree they will participate in the soil conservation project. [Conclusion] Farmers in the Three Gorges reservoir area are less aware of soil conservation and less involved in the soil conservation project.

Keywords: farmer participation; soil conservation project; the behavior of soil conservation; the Three Gorges reservoir area

水土保持是生态屏障建设的重要途径,对于确保区域生态安全、促进社会经济可持续发展具有重要意义。农户作为农村投资、经营和生产等活动的基本单元,既是水土保持设施的使用主体,又是水土保持项目建设的主力军。因此,农户的参与行为是区域水土保持生态环境建设取得成效的关键^[1],越来越受到关注。不少学者对农地整治^[2]、农田水利建设^[3]、农村水资源管理^[4]、退耕还林^[5-6]等项目中的农户参与行为展开了广泛研究。已有的研究表明,农户水土保持行为对农村生态环境改善有重要作用^[7],但其参与行为受经营规模、农户教育水平、农户认知及非农收入等因素影响^[8-11]。当然,除了以上内在因素,一些外在因素如政策、制度、农地市场状况、社会资本等也影响着农户水土保持行为。翟文侠等^[12]从农户对退耕还林政策的响应出发,运用 DEA 模型探讨了农户水土保持行为的响应类型,共划分积极响应型、旁观响应型、补偿消极型等 6 种农户水土保持行为类型。Walters 等^[13]研究发现,当社区居民土地使用权稳定性没有保障时,他们对水土保持的兴趣也随之降低。钟太洋等^[14]从区域农地市场发育状况研究了江西生态脆弱区的农户水土保持行为,发现土地流转对农户水土保持有双重作用,完善的土地市场可有效刺激农户水土保持投入。Daniel 等^[15]认为,社会资本促进集体水土保持计划的顺利实施,进而影响到个人的水土保持行为。综上,目前的文献报道侧重于农户参与行为的影响因素分析,关于农户参与水土保持的程度、阶段性特征等方面的研究较少,针对三峡库区农户参与水土保持工程行为的研究更是鲜有报道。本研究以三峡库区水土保持工程项目区的农户为调查对象,从农户对水土保持的认知度和对水土保持工程的满意度入手,探讨水土保持工程农户参与程度、参与阶段性特征及影响参与的主要因素,揭示农户参与水土保持工程的机制,以期对三峡库区水土保持生态环境建设决策等提供依据。

1 研究区概况

三峡库区位于 28° 31'—31° 44' N, 105° 50'—111° 40' E,东起湖北省宜昌市,西至重庆市江津区,地

处大巴山褶皱带、川东平行岭谷区和川鄂湘黔隆起褶皱带 3 大构造单元交接处^[16]。库区包括重庆市和湖北省 30 个区县,总面积 $5.67 \times 10^4 \text{ km}^2$,以山地、丘陵地貌为主,占库区总面积的 95%^[17]。气候属亚热带季风性湿润气候,年均降雨量 1 000~1 200 mm,降雨季节分配不均,6—8 月约占降雨总量的 45%^[16]。土壤以紫色土、石灰土、黄壤、黄棕壤、水稻土为主。坡耕地为三峡库区主要生产用地,占库区耕地总面积的 70% 以上。截止 2013 年底,三峡库区户籍人口 1 683.27 万人,农业人口占 67.12%,劳动适龄人口占 70%。2013 年地区生产总值达 5 708.26 亿元,比 2012 年增长 13.2%^[18]。但目前不少区县农业产业化水平低,农业生产以粮食作物(主要是水稻、玉米、小麦)为主,社会经济发展相对落后。三峡库区水土流失面积占国土面积的 49%,年土壤侵蚀量高达 $1.5 \times 10^8 \text{ t}$,入库泥沙约 $4.0 \times 10^4 \text{ t}$ 。1989 年我国启动了“长治”工程,在三峡库区开展了以政府主导模式为主的“自上而下”水土保持重点治理,实施了坡改梯、退耕还林、坡面水系等水土保持工程。减蚀效应比较明显,如 2006—2008 年年均水土流失总量和面积分别比 2000—2002 年减少了 $4.1 \times 10^6 \text{ t}$ 和 $1 129.6 \text{ km}^2$ ^[19]。

2 资料与方法

2.1 数据来源与整理

于 2015 年 4 月选择三峡库区水土保持工程实施较多的忠县、开县、奉节县、万州区、涪陵区内的典型流域,运用参与式农户评估法(PRA)对 113 户农户进行问卷调查和深度访谈。调查既有封闭式问项也有开放式问项,具体内容包括农户基本信息、农户水土保持认知情况、工程参与情况及工程满意程度等。同时,还重点了解了农户关于地方水土保持工程的观点、意见和诉求。所得问卷中,开县白鹤街道大胜村、白鹤村、文峰村和保安村四个行政村共 21 份;忠县东溪镇宝珠村、任家镇中河村共 35 份;奉节县朱衣镇真武村、鹤峰乡柳池村共 18 份;万州区甘宁镇庙沟村、永正村共 25 份;涪陵区罗云乡罗云坝村 14 份。采用 SPSS 软件进行数据处理分析。

2.2 二元逻辑回归模型

将农户是否参与水土保持工程设为因变量,这是典型的“0~1”型二分类变量,因此,宜选择逻辑回归模型进行分析。设 $x_1, x_2, x_3 \dots$ 是与因变量 y 相关的一组自变量, P_i 为模型响应概率,逻辑回归模型形式为:

$$\text{Logit}(P_i) = \ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i \quad (1)$$

式中: P_i ——给定变量 x_1, x_2, \dots, x_n 时农户参与水土保持工程事件发生的概率; x_i ——影响农户参与水土保持工程的第 i 个解释变量; β_0 ——常数; $\beta_i (i=1, 2, 3, \dots, n)$ ——影响因素的回归系数; n ——影响因素个数。

根据指标代表性、数据可获得性和农户调研情况,初步筛选文化水平(x_1)、家庭劳动力数量(x_2)、工程是否占用农户土地(x_3)、参与工程能否挣钱(x_4)、土地经营规模(x_5)、农户对水土保持的认知(x_6)、农户对水土保持工程的态度(x_7)共 7 个因素为解释变量,以农户是否参与水土保持工程为被解释变量。

3 结果与分析

3.1 农户对水土保持国策和工程的认知状况

三峡库区农户水土保持认知主要体现在对水土

保持国策、水土保持工程重要性以及水土保持工程满意度等方面。调查显示(表 1),“知道”水土保持国策的农户占 56%,主要是通过电视、标语等渠道;认为水土保持工程“重要”的农户占 90%,仅有 10%的农户对水土保持工程重要性持“不清楚”或“不重要”观点。这种水土保持认知层面的偏差可能与受访者年龄、兼业经济行为、水土保持宣传等因素有关。就农户对水土保持工程的满意度看,66%的农户对已建或在建工程满意,仍有 34%的农户不满意。调查组针对“不满意”农户进行开放式问项调查发现,工程本身(规划设计、质量、占地情况、水保效益、经济效益)和工程实施外部环境(施工方与当地农户沟通情况、工资发放情况)影响农户对地方水土保持工程的满意度评价(图 1)。其中,工程质量差、施工方很少征集农民意见是农户不满意的最主要原因。农户反映,水土保持工程施工中,地方行政主管部门对工程缺乏有效监管造成大雨或暴雨后垮塌现象较多,且工程动工前施工方很少征集农民意见导致农田庄稼损毁严重,直接或间接经济损失较大,农户对此极为不满。其次是工程规划设计不合理,农民的一些诉求以及耕作习惯等没有被充分考虑,水土保持效益不高和工程占地多。也有工程经济效益不明显、承包商拖欠农民工工资等因素使得农户不满意。

表 1 三峡库区农户水土保持认知调查结果

项目	类别	开县		万州区		奉节县		忠县		涪陵区		样本总量	比例/%
		样本量	比例/%										
年龄	18~30	0	0	0	0	1	6	1	3	1	7	3	3
	31~50	6	29	9	36	11	61	9	26	5	36	40	35
	51~70	13	61	14	56	5	27	23	66	8	57	63	56
	70以上	2	9	2	8	1	6	2	5	0	0	7	6
受教育程度	高中以下	20	95	24	96	17	94	32	91	13	93	106	94
	高中及以上	1	5	1	4	1	6	3	9	1	7	7	6
水土保持国策认知	知道	8	38	17	68	14	78	18	51	6	43	63	56
	不知道	13	62	8	32	4	22	17	49	8	57	50	44
水土保持工程重要性认知	重要	19	90	22	88	17	94	32	91	12	86	102	90
	不重要	1	5	0	0	0	0	1	3	1	7	3	3
	不清楚	1	5	3	12	1	6	2	6	1	7	8	7
水土保持工程满意度	满意	12	57	14	56	14	78	27	77	8	57	75	66
	不满意	9	43	11	44	4	22	8	23	6	43	38	34

3.2 农户参与水土保持工程的方式、程度和阶段性特征

三峡库区农户参与水土保持工程分有偿投工、投钱和投工又投钱 3 种方式,有偿投工占 85%。可见农户的水土保持行为仍以利益驱动为主,这与市场经济环境大背景下农户追求经济收益有关。调查发现,仅涪陵区罗云坝村部分农户在 20 世纪 90 年代以投工、

投钱的方式参与修建石坎梯田和田间便道。总体上,在三峡库区生态建设工程中,农户参与方式单一,甚至在部分水土保持项目区不参与建设的农户也能与参与建设的农户共享水土保持工程的好处,这是由于水土保持工程是国家和地方政府投资,具有公共物品的属性。

库区水土保持工程农户参与程度存在差异。将

农户从未参与水土保持工程定义为零参与,参与工程任一阶段为低度参与,任意两阶段为中度参与,三阶段均参与为高度参与。统计显示(图 2),零参与占 50%,低度参与占 38%且主要参与工程施工。中度参与仅 11%,主要参与工程的规划和施工建设。高度参与仅 1 人,不足 1%,据了解该农户曾接受重庆相关规划单位人员的访问,随后响应国家政策参与修建蓄水池,且完工后主动承担管护责任。整体上,三峡库区水土保持工程农户参与程度低,以零参与和低度参与为主。

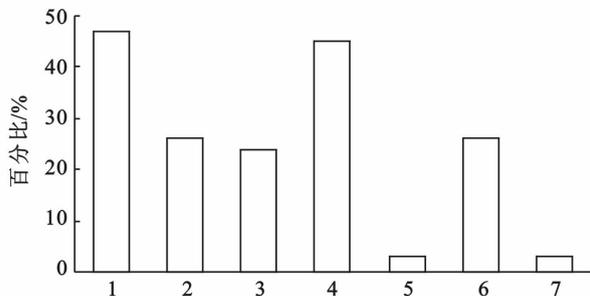


图 1 三峡库区农户对水土保持工程不满意的原因

注: 1 质量差; 2 规划设计不合理; 3 占地多; 4 施工方很少征集农民意见; 5 拖欠农民工工资; 6 水保效益不高; 7 经济效益不明显

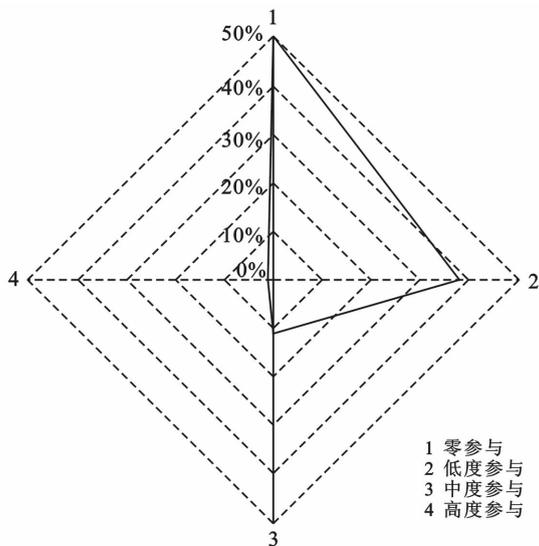


图 2 三峡库区水土保持工程农户参与程度

从水土保持工程农户参与阶段看,规划设计阶段农户参与比例为 19%,施工阶段为 42%,后期管护阶段仅为 2%,可见,水土保持工程各阶段当地农户参与比例低。深度访谈得知,规划单位在工程规划设计前很少开展农户调查,征集农民意愿和建议;施工阶段,工程多由外地专业公司承包,承包商都有自己的施工队伍,一般不需要当地农户参工。后期管护阶段农户参与极少,原因主要有三方面,一是地方水土保持工程多由专人承包,农户认为工程后期维护管理义务和

责任在建设方;二是农户后期维护意识较弱;三是农户做出参与决策时需考虑自身的技术、资金和劳动力等条件,以及参与行为所带来的经济效益。

3.3 农户参与水土保持工程行为的影响因素

对农户参与水土保持工程的相关变量进行二元逻辑回归,选用逐步向后筛选法将部分变量剔除出模型,得到回归方程为:

$$\text{Logit}(P) = -2.225 + 3.537x_4 + 1.358x_6 \quad (2)$$

参与工程能否挣钱(x_4)对农户参与水土保持工程有显著正向影响,通过了 5%显著性水平检验。说明在其他条件不变的情况下,农户参与工程收入越多,其参与水土保持工程的积极性越高。调查得知,库区近 5 a 竣工的水土保持工程,农户有偿投工标准为 60~80 元/d,普通农户以参与石坎梯地、坡面水系工程施工居多,村干部则是参与工程施工过程中的管理协调工作。但部分农户表示,过低的劳动报酬降低了他们参与工程的积极性,如果参与水土保持工程的收益不高于甚至低于机会成本,农户就会重新考虑是否继续参与工程建设。此外,实施了水土保持工程如退耕还林的农户,普遍认为改革后的退耕现金补贴 1 650 元/hm² 不合理,该标准无法解除农户因退耕而产生的生计顾虑。一定程度上,农户参与水土保持工程的收益大小直接影响其参与意愿,最终对其参与行为产生重要影响。

农户对水土保持的认知(x_6)对农户参与水土保持工程有显著正向影响,通过了 5%显著性水平检验。说明在其他条件不变的情况下,农户对水土保持的认知度越高,农户越可能参与水土保持工程。这是因为水土保持认知较高者通常更易理解水土保持国策实施的内容、意义以及地方水土保持工程建设所带来的长期效益。水土保持认知度较高的农户普遍认为,水土保持可以保护稀缺的耕地资源,降低作物产量风险,促进农业增收,因此,这类农户水土保持意愿更高,参与水土保持工程积极性更大。调查发现,奉节县柳池村和真武村在 20 世纪 90 年代建立了水土保持监测站,村内坡改梯、塘库、经果林、退耕还林等工程较多且水土保持成效明显,当地农户的水土保持认知程度也较高。受访的 18 户农户中有 13 户(72%)参与了水土保持工程,且多为中度参与。实践证明,水土保持起步较早的地区,农户水土保持认知程度相对较高,水土保持工程农户参与程度也较高。但总体上,三峡库区农户对水土保持的认知度相对偏低,这成为制约农户参与水土保持工程的重要因素之一。

4 讨论

现阶段,三峡库区水土保持宣传主要借助电视、

道路标语等媒介。整体来说,库区各区县水土保持宣传形式少,宣传力度不够,这可能是农户对水土保持国策认知度偏低的重要原因。尽管知道水土保持国策的农户较少,但回答水土保持工程“重要”的农户却高达90%。问及“水土保持工程为什么重要?”,农户基本回答“国家政策当然很重要”。可见,受访农户并没有真正理解水土保持的实际意义,而是认为凡是国家政策都很重要且应该执行。同时这也启示库区行政管理部门,今后应加强水土保持功能的宣传,以提高农户对水土保持的认知,促使农户主动参与水土保持工程。而研究区水土保持工程农户参与程度和参与比例均低,可能有以下原因,一是有参与意愿但无参与机会。农户反映,规划单位在工程规划设计前几乎从未进行农户访问,且工程施工建设多由专业公司承包,一般不需要当地农户参与。二是无参与意愿。当农户水土保持认知度偏低或家庭非农收入比例较大时,农户参与水土保持工程的意愿就较低。三是无参与能力。水土保持工程尤其是坡改梯、坡面水系配套等工程建设一般要求青壮劳动力,本身劳动力缺乏的农户家庭则很少参与工程。

本研究通过构建二元逻辑回归模型分析了农户参与水土保持工程的影响因素,采用逐步向后筛选法将所选变量引入模型,最终剔除了“文化水平”、“家庭劳动力数量”、“工程是否占用农户土地”、“土地经营规模”和“农户对水土保持工程的态度”5个变量。马岩等^[5]对黄土高原地区的研究认为,文化水平对农户参与退耕还林工程有显著影响,文化水平越高的农户越支持退耕还林(草)政策。但三峡库区受访农户文化水平普遍偏低(高中以下文化水平占94%),文化水平对农户参与水土保持工程的影响不显著,这可能是受区域文化、经济、社会背景差异的影响。家庭劳动力数量尽管没有通过显著性检验,但其回归系数为正值,一定程度上可认为劳动力越少的家庭农业生产劳动力越缺乏,而水土保持工程需要农户投劳或投工,但农户考虑家庭劳动力供应不足状况,一般不会参与。土地经营规模没有通过显著性检验,可能是因为库区外出务工农户将土地转包出去,使得不少农户现在经营的大部分土地是流转而来。但现阶段库区耕地流转关系尚不稳定,土地经营规模的不确定性使农户产生参与水土保持工程后不一定能享受到工程的好处等方面的顾虑,从而导致土地经营规模对农户水土保持工程行为没有显著影响。另外,土地产权稳定性一直是广大农户关心的问题,虽然水土保持工程建设占用了农户土地,但农户看重的土地产权并未发生改变,因此,工程是否占用农户土地对农户参与水土

保持工程的作用不大。如前面所述,农户认为国家政策都重要的心理使得农户对水土保持工程也基本持肯定态度。但这种态度并非建立在充分认识水土保持工程真正意义的基础之上,从而对实际参与行为的指导作用也是有限的,因此,农户对水土保持工程的态度没有通过显著性检验,说明农户水土保持工程态度对其参与行为没有显著影响。

需要说明的是,本研究仅对三峡库区水土保持工程农户参与情况进行了初步调查,选取了库区实施水土保持工程的典型区县(忠县、开县、奉节县、万州区和涪陵区),再在这些区县内选取水土保持工程类型较多、实施面积较大的代表村社,通过参与式农户评估法调查了部分农户,得到一手数据资料,从微观视角剖析水土保持工程建设中的农户参与程度、参与特征及影响因素。但三峡库区幅员广阔、区域差异大,后续研究将进一步在三峡库区湖北段进行调查,增加农户调查样本,深入了解库区水土保持的农户利益诉求、农户响应程度等,为库区水土保持生态环境建设决策提供依据。

5 结论

(1) 三峡库区农户对水土保持的认知度和对水土保持工程的满意度都不高。“知道”水土保持国策的农户占56%,认为水土保持工程“重要”的农户占90%,对水土保持工程“满意”的农户占66%。

(2) 三峡库区农户多以有偿投工方式参与水土保持工程,参与方式较单一。水土保持工程农户参与程度低,以零参与和低度参与为主,中度参与和高度参与仅占12%。工程规划设计、施工和后期管护三阶段农户参与比例均低,分别为19%,42%,2%。

(3) 参与工程能否挣钱和农户对水土保持的认知是影响农户水土保持工程行为的主要因素,农户参与工程挣钱越多、水土保持认知度越高,其参与水土保持工程积极性越大。

[参 考 文 献]

- [1] 李虹,章政,田亚平.南方丘陵区水土保持中的农户行为分析:以湖南省衡南县为例[J].农业经济问题,2005,26(2):62-65.
- [2] 胡珍,杨钢桥,汪文雄,等.基于农户视角的农地整理项目后期管护绩效评价[J].水土保持通报,2015,35(2):198-204.
- [3] 张宁,陆文聪,董宏纪.中国农田水利管理效率及其农户参与性机制研究:基于随机前沿面的实证分析[J].自然资源学报,2012,27(3):353-363.

- [4] 郭玲霞,封建民. 农民对参与式水资源管理的认知响应[J]. 水土保持通报,2015,35(3):325-331.
- [5] 马岩,陈利顶,虎陈霞. 黄土高原地区退耕还林工程的农户响应与影响因素:以甘肃定西大牛流域为例[J]. 地理科学,2008,28(1):34-39.
- [6] 连纲,郭旭东,傅伯杰,等. 基于参与性调查的农户对退耕政策及生态环境的认识与响应[J]. 生态学报,2005,25(7):1741-1747.
- [7] 翟文侠,黄贤金. 农户水土保持行为机理:研究进展与分析框架[J]. 水土保持研究,2005,12(6):108-112.
- [8] 马鹏红,黄贤金,于术桐,等. 江西省上饶县农户水土保持投资行为机理与实证模型[J]. 长江流域资源与环境,2004,13(6):568-572.
- [9] Qiu Jiali, Shen Zhenyao, Chen Lei, et al. The stakeholder preference for best management practices in the Three Gorges Reservoir region[J]. Environmental Management, 2014,54(5):1163-1174.
- [10] Amsalu A, de Graaff J. Farmers' views of soil erosion problems and their conservation knowledge at Beressa watershed, central highlands of Ethiopia[J]. Agriculture and Human Values, 2006,23(1):99-108.
- [11] Mbagi S Z, Folmer H. Household adoption behaviour of improved soil conservation: The case of the North Pare and West Usambara Mountains of Tanzania[J]. Land Use Policy, 2000,17(4):332-336.
- [12] 翟文侠,黄贤金. 应用 DEA 分析农户对退耕还林政策实施的响应[J]. 长江流域资源与环境,2005,14(2):198-203.
- [13] Walters B B, Cadelina A, Cardano A, et al. Community history and rural development: Why some farmers participate more readily than others[J]. Agricultural Systems, 1999,59(2):193-214.
- [14] 钟太洋,黄贤金. 区域农地市场发育对农户水土保持行为的影响及其空间差异:基于生态脆弱区江西省兴国县、上饶县、余江县村域农户调查的分析[J]. 环境科学,2006,27(2):392-400.
- [15] Willy D K, Holm M K. Social influence and collective action effects on farm level soil conservation effort in rural Kenya[J]. Ecological Economics, 2013,90(3):94-103.
- [16] 吴昌广,林德生,肖文发,等. 三峡库区降雨侵蚀力时空分布特征[J]. 应用生态学报,2011,22(1):151-158.
- [17] 韦杰,贺秀斌. 三峡库区农村劳动力转移对水土保持的影响[J]. 中国水土保持,2010(10):18-20.
- [18] 中华人民共和国环境保护部. 长江三峡工程生态与环境监测公报[R]. 中国环境监测总站,2014.
- [19] 徐昔保,杨桂山,李恒鹏,等. 三峡库区蓄水运行前后水土流失时空变化模拟及分析[J]. 湖泊科学,2011,23(3):429-434.

(上接第 243 页)

- [6] 范玉兰,卢映琼,李峰,等. 赣南脐橙园土壤有效铜含量分布特征研究[J]. 果树学报,2015(1):69-73.
- [7] 李莲芳,曾希柏,白玲玉. 不同农业利用方式下土壤铜和锌的累积[J]. 生态学报,2008,28(9):4372-4380.
- [8] 于青漪,王翠红,甘丽仙,等. 浏阳大围山土壤铜锌含量的剖面分布规律[J]. 农业现代化研究,2014(4):477-480.
- [9] 黎娟,周清明,邓小华,等. 湘西植烟土壤有效铜含量及分布规律研究[J]. 北京农学院学报,2013,28(1):4-7.
- [10] 徐国策,李占斌,李鹏,等. 丹江中游典型小流域土壤总氮的空间分布[J]. 地理学报,2012,67(11):1547-1555.
- [11] 龙菲菲,李占斌,徐国策,等. 丹江典型小流域有机碳在土壤团聚体不同粒级的分布研究[J]. 水土保持学报,2014,21(6):149-152,190.
- [12] 余存祖,彭琳,刘耀宏,等. 黄土区土壤微量元素含量分布与微肥效应[J]. 土壤学报,1991(3):317-326.
- [13] 郭兆元. 陕西土壤[M]. 北京:科学出版社,1992:15-18,31.
- [14] Biggar J W, Nielsen D R. Spatial variability of the leaching characteristics of a field soil[J]. Water Resources Research, 1976, 12(12):78-84.
- [15] 张晓霞,李占斌,李鹏,等. 黄土高原林地土壤微量元素分布和迁移特征[J]. 应用基础与工程科学学报,2011(S1):161-169.
- [16] 王金牛. 植物物候分化格局对维持高山草地植物氮素利用及其动态平衡的适应性贡献[D]. 北京:中国科学院大学,2013.
- [17] 侯淑楠. 土地开垦土壤障碍因子及改良模式研究[EB/OL]. 土壤养分速测仪. <http://www.top17.net>. 2007.
- [18] 张骅. 论陕南水土保持方略[J]. 水利发展研究. 2001,2(6),27-29.
- [19] 王政权,王庆成. 森林土壤物理性质的空间异质性研究[J]. 生态学报,2000,20(6):945-950.
- [20] 王政权. 地统计学及在生态学中的应用[M]. 北京:科学出版社,1999:46-57.