

基于农户生计和水资源高效利用的 黑河流域生态治理政策研究

王昱^{1,2}, 冯起², 刘蔚², 何元庆², 范严伟¹, 卢炬³

(1. 兰州理工大学 能源与动力工程学院, 甘肃 兰州 730050; 2. 中国科学院 寒区旱区环境与工程研究所内陆河流域生态水文重点实验室/甘肃省黑河生态水文与流域科学重点实验室, 甘肃 兰州 730000; 3. 兰州大学 管理学院, 甘肃 兰州 730000)

摘要: [目的] 分析影响黑河中游地区生态输水治理工程可持续发展的潜在因素, 为该地区生态环境修复提供科学依据。[方法] 通过问卷调查的方式对样本区 550 户农户进行调查, 并采用逻辑回归分析方法对问卷数据进行建模分析。[结果] 中游农户对生态输水治理工程持认可态度, 但大部分农户考虑到成本效益、土地规模和灌溉技术等条件的限制, 不愿意发展节水农业; 同时项目对农户生计造成一定影响。[结论] 黑河生态输水治理工程对节水农业投入不足, 水资源短缺形式依然严峻; 农户生计受到一定影响, 加大了生态治理成果维护的风险。因此, 在进行生态输水治理的同时, 要建立流域水资源生态补偿机制, 扶持节水农业发展, 改善农户生计多样化, 实现农户生计安全和环境保护的良性互动。

关键词: 黑河中游地区; 生态输水治理工程; 节水农业; 可持续发展

文献标识码: A **文章编号:** 1000-288X(2016)03-0297-07 **中图分类号:** X171.1, TV213.4

文献参数: 王昱, 冯起, 刘蔚, 等. 基于农户生计和水资源高效利用的黑河流域生态治理政策研究[J]. 水土保持通报, 2016, 36(3): 297-303. DOI: 10.13961/j.cnki.stbctb.2016.03.051

A Study on Ecology Rehabilitation Policy in Heihe River Basin Based on Farmers' Livelihoods and Efficient Utilization of Water Resources

WANG Yu^{1,2}, FENG Qi², LIU Wei², HE Yuanqing², FAN Yanwei¹, LU Xuan³

(1. School of Energy and Power Engineering, Lanzhou University of Technology, Lanzhou, Gansu 730050, China; 2. Key Laboratory of Ecohydrology of Inland River Basin, Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, Chinese Academy of Sciences/Heihe Key Laboratory of Ecohydrology and Integrated River Basin Science, Lanzhou, Gansu 730000, China; 3. School of Management, Lanzhou University, Lanzhou, Gansu 730000, China)

Abstract: [Objective] To analyze the potential factors affecting sustainable development of the ecological water transfer and rehabilitation project(EWTRP) in Heihe river basin, so as to provide scientific basis for the regional ecological environment restoration. [Methods] 550 farmers were interviewed by filling out the questionnaires on their participation in the EWTRP, and then the questionnaire data was analyzed through logistic regression modeling method. [Results] Farmers in the middle reaches had accepted the EWTRP, but most farmers were reluctant to participate in the water-saving agriculture due to cost efficiency and land scale and irrigation technologic limitations. In addition, the EWTRP had also affected the farmers' livelihood. [Conclusion] Water resources shortage is still severe because of inadequate investment in water-saving agriculture. The project affects farmers' livelihoods which is increasing the risks in maintaining ecological management achievements. Thus, for the success of the programs about environmental restoration, besides the ongoing ecological water transfer project, the eco-compensation mechanism of water resource needs to be established to support the development of water-saving agriculture. We must improve the farmers' livelihood

收稿日期: 2015-06-24

修回日期: 2015-08-08

资助项目: 中国科学院创新国际团队项目“泛河西地区气候—水文—生态过程与水资源可持续利用”(2AY42AC71); 国家自然科学基金资助项目“基于微润灌的固沙植物生长动态及灌溉模式研究”(51409137); 中国科学院西部之光在职博士项目(29Y329961); 甘肃省博士后基金

第一作者: 王昱(1979—), 男(汉族), 甘肃省永昌县人, 博士, 讲师, 主要从事生态水文水资源研究。E-mail: wangyu-mike@163.com。

通讯作者: 冯起(1965—), 男(汉族), 陕西省横山县人, 博士, 研究员, 博士生导师, 主要从事生态水文水资源研究。E-mail: qifeng@lzb.ac.cn。

diversification, and realize harmonious development of farmers' livelihood security and environmental protection.

Keywords: middle reaches of Heihe river; ecological water transfer and rehabilitation project; water saving agriculture; sustainable development

在中国西北内陆干旱地区,由于水资源短缺和人类过度开发利用而引起的水土流失、土地荒漠化、河道断流及沙尘暴等生态环境问题已引起国内外的广泛关注^[1-2]。利用生态输水和治理工程来恢复退化的生态环境是中国在这些地区采取的主要生态修复措施^[3-4]。这项政策对于缓解地区水资源短缺,遏制水土流失、土地荒漠化等具有重大意义。从目前实施的效果来看,其生态效益在不同研究尺度上取得了巨大成效^[5-9]。但是政策的可持续性仍然受到诸多社会经济因素的限制,如产业结构调整^[10]、农户生计^[11]及节水农业发展^[12]等。

生态修复的效果不仅取决于政府和公众的环境态度,同时也取决于他们的行为^[13]。事实上,农户作为农村地区最主要的经济主体,其生计行为是多数生态脆弱区生态系统退化的根本原因。如果农户的传统生计行为与生态修复目标相悖,政府的阶段性补助政策是难以长期奏效的,是不能长期“堵住”农户最基本的生计需求。对西北干旱地区来说,农牧业生产是当地农村居民生计的主要来源,而水资源作为联系内陆河流域社会经济发展的纽带,在生态输水后会不可避免地影响绿洲农业的发展,会对当地的社会经济发展造成影响。作为生态修复模式的设计者,往往片面追求生态植被恢复,而忽略项目对居民生计的影响,使生态修复的成果面临再次破坏的风险,使可持续发展的努力常常陷于农村贫困与环境恶化相互关联的双重困境中^[14]。本文以黑河中游为例,拟通过对农户生计和水资源高效利用的调查分析,并结合当地社会经济状况,辨识与生态改善相关的社会经济驱动因素,探讨生态输水治理和社会经济协调发展问题,明确影响生态输水治理工程可持续发展的因素,以期为黑河流域生态修复及区域可持续发展提供决策参考。

1 研究区概况

本研究以黑河中游的张掖市为研究区域,该区是中国典型的干旱地区,年均气温 $7.6\text{ }^{\circ}\text{C}$,降水量 $89\sim 283\text{ mm}$,而蒸发量高达 $1\ 700\text{ mm}$ 。全市多年平均可开发利用的水资源总量为 $2.58\times 10^8\text{ m}^3$,其中地表径流量 $2.46\times 10^9\text{ m}^3$,可开采利用的地下水资源总量 $1.15\times 10^8\text{ m}^3$,人均占有水资源量 $1\ 250\text{ m}^3$,为全国平均水平的 54.2% ,接近缺水下限。全市土地面积

约为 $4.20\times 10^4\text{ km}^2$,下辖 1 区 5 县(甘州区、临泽县、山丹县、民乐县、高台县和肃南裕固族自治县),人口约 130 万人,近 $2.00\times 10^5\text{ hm}^2$ 的良田,是甘肃省粮食、油料、蔬菜、瓜果、畜产品等主要生产区,也是全国主要的商品粮和蔬菜生产基地。在 2000 年以前,张掖市农业生产用水量占全市总用水量的 90% 以上,而每立方米水的农业产出只有 2.81 元,仅为全国平均水平的 $1/6$ ^[15]。由于中游绿洲农业的大量耗水,导致黑河正义峡下泄水量逐年减少,引起下游地区生态环境急剧恶化。为了拯救黑河流域日益严峻的生态环境、恢复额济纳旗的荒漠绿洲,国务院于 2000 年开始实施黑河流域生态输水治理工程,通过对流域水资源统一调度分配,向下游地区输送生态用水。同时在中游地区开展退耕还林、灌区节水改造,采取压缩农田种植面积,调整农业种植结构,推广渠道防渗、管道输水以及发展节水农业(如发展喷灌、滴灌、温室大棚种植)等措施,确保中游农业可持续发展。

2 数据来源和研究方法

2.1 数据来源

本研究采用参与性农户评估方法(PRA),在小范围定性调查的基础上调整调查问卷,并于 2012 年 7—8 月对中游沿岸的甘州、临泽、高台、民乐 4 县(区)共计 36 个乡镇的农户进行调查访问。调查对象为研究区内年龄大于 18 岁的永久性居民。问卷内容由 5 部分组成:① 调查对象的社会经济特征:包括性别、年龄、文化程度、家庭人口、家庭收入、收入来源、耕地面积、接受补偿情况等;② 调查对象对生态输水治理工程的态度;③ 农户参与生态输水治理工程的程度;④ 生态输水治理工程对居民生计的影响;⑤ 生态输水治理工程对促进高效农业用水情况。为了统计方便,每个问题给出 3~5 个答案供选择(表 1)。调查采用抽样调查的方式,为了提高问卷调查的效率和可靠性,采取面对面单独进行户内调查,避免其他人员的影响。

样本数据的选择根据各县(区)农业人口比例分配,在每个县(区)随即抽取几个乡镇作为调查点,由调查员直接入户进行调查。调查区覆盖黑河中游受生态输水治理工程影响的全部地区,使调研取样具有一定的典型性和代表性。课题组共计发放了 550 份农户问卷,最终获得有效问卷 486 份。

2.2 研究方法

采用 SPSS 17.0 统计分析软件,以 <0.05 为显著性水平进行统计分析。居民对问卷核心内容见表 1。根据人口统计特征和社会经济因素,以性别

$$\text{Logit}(p) = B_0 + B_1 \text{ GEN} + B_2 \text{ AGE} + B_3 \text{ EDU} + B_4 \text{ HHS} + B_5 \text{ INC} + B_6 \text{ ALD} + B_7 \text{ SRI} + B_8 \text{ COM}$$

分析影响农户态度的主要社会经济因素。模型中 P 代表农户的调查响应,该值是一个二元型变量,只有“肯定”和“否定”两种取值, B_0 是回归模型中的

(GNE)、年龄 (AGE)、文化程度 (EDU)、家庭人口 (HHS)、人均收入 (INC)、耕地面积 (ALD)、收入来源 (SRI)、接受补偿 (COM) 等为自变量,以对农户的响应为因变量建立逻辑回归模型:

常数项, B_i 是各自变量的估计系数。对于持中立态度的被访者表明具有潜在的否定态度^[16],我们认为其持否定态度。

表 1 黑河流域生态治理政策问卷调查内容

调查问题	响应
您对生态输水和治理工程了解吗?	是/不是
您支持生态输水和治理工程吗?	是/不是
自生态输水以来,您认为当地生态环境变好了吗?	是/不是
自生态输水以来,您家的种植作物有变化吗?	是/不是/不知道
您愿意减少灌水定额吗?	是/不是/不知道
您愿意参与退耕还林吗?	是/不是
生态输水和治理工程对您的生计有影响吗?	是/不是/不知道
退耕还林补偿能弥补您的经济损失吗?	是/不是/不知道
退耕还林工程补偿结束后您会再次垦荒放牧吗?	是/不是/不知道
生态输水和治理工程对您的家庭造成剩余劳动量吗?	是/不是/不知道
如果造成剩余劳动量您是如何安排的?	多选
您愿意参加节水农业吗?	是/不是/不知道
您对目前的渠道工程满意吗?	是/不是/不知道
您对目前的水价满意吗?	是/不是/不知道
您对目前的用水管理满意吗?	是/不是/不知道
您认为生态输水和治理工程对节水农业有促进作用吗?	是/不是/不知道
您认为制约节水农业发展的因素是?	多选

3 结果与分析

3.1 调查对象特征

调查对象的主要社会经济特征见表 2。其中以男性居多,占 69.9%;年龄在 18~35 岁之间占 40.1%,36~50 岁占 54.1%,51 岁以上仅占 5.8%;受教育程度大多为小学和初中,高中以上只占 33.7%,总体文化水平偏低;在收入来源中仅有少数的农户(6.1%)是以纯农业收入为主,有过半的农户是以农业为主(48.6%),剩余农户(45.3%)主要以劳务输出等非农收入为主。样本农户人均收入为 5 700 元,其中非农收入为 2 900 元(以 2011 年为例)。从种植作物来看,种植最多的是小麦、玉米、大麦等粮食作物,其次为啤酒花、中草药、蔬菜等经济作物。样本农户采用的灌溉方式有漫灌、土渠输水等粗放灌溉方式,也有喷灌和滴灌、渠道防渗、低压管道输水等节水灌溉方式。调查农户大部分(88.7%)参加了农民用水者协会,并且有 86.6%的用水户可以利用水票进行水权交易。

表 2 调查对象基本情况

特征	分组	农户数	所占比例/%
性别	男	340	69.9
	女	146	30.1
年龄	<35	195	40.1
	36~50	263	54.1
	>50	28	5.8
教育水平	≤小学	70	14.4
	初中	252	51.9
	≥高中	164	33.7
收入来源	纯农业	30	6.1
	农业为主	236	48.6
	非农为主	220	45.3

3.2 农户对生态输水治理工程的态度

环境态度与环境保护的动机有着密不可分的关系^[17]。历史研究结果证明,成功的生态环境保护项目离不开当地居民的配合。调查结果显示(表 3),中游地区大部分(71.9%)农户了解生态输水治理工程,

并且有 54.1% 的人支持这项工程,认为对下游生态输水是值得,但有 67.2% 的农户认为生态输水后,当地生态环境有逐渐退化的趋势。究其原因主要是由于中游

地区严格控制地表水的取用,而农户仍习惯于“大水漫灌”,转而利用地下水进行灌溉,使中游地区地下水位有所下降,导致当地生态环境有逐渐退化的趋势。

表 3 黑河流域生态治理问卷调查描述统计

问题	响应		
	是	不是	不知道
您对生态输水和治理工程了解吗?	351(71.9%)	137(28.1%)	—
您支持生态输水和治理工程吗?	264(54.1%)	79(16.2%)	145(29.7%)
自生态输水以来,您认为当地生态环境变好了吗?	104(21.3%)	328(67.2%)	56(11.5%)
自生态输水以来,您家的种植作物有变化吗?	430(88.1%)	44(9.1%)	12(2.8%)
您愿意减少灌水定额吗?	143(29.4%)	317(65.2%)	26(5.4%)
您愿意参与退耕还林吗?	388(79.5%)	48(9.8%)	52(10.7%)
生态输水和治理工程对您的生计有影响吗?	199(40.9%)	196(40.3%)	91(18.7%)
退耕还林工程补偿能弥补您的经济损失吗?	130(26.7%)	271(55.8%)	85(17.5%)
退耕还林工程补偿结束后您会再次垦荒耕种吗?	159(32.7%)	252(51.9%)	75(15.4%)
生态输水和治理工程对您的家庭造成剩余劳动量吗?	171(35.2%)	238(49.0%)	77(15.8%)
您愿意参加节水农业吗?	252(51.6%)	208(42.8%)	27(5.6%)
您对目前的用水渠道工程满意吗?	248(51.0%)	142(29.2%)	96(19.8%)
您对目前的水价满意吗?	207(42.6%)	215(44.2%)	64(13.2%)
您对目前的用水管理满意吗?	276(56.8%)	99(20.4%)	111(22.8%)
您认为生态输水和治理工程对节水农业有促进作用吗?	62(12.8%)	326(67.0%)	98(20.2%)

尽管有大部分人支持这项政策,但是仍有 45.9% (表 3) 的农户对生态输水治理工程不支持。逻辑回归分析表明(表 4),年龄、文化程度、收入来源和耕地面积是影响农户支持生态输水治理工程的主要原因。对以纯农业和农业为主的居民来说,生态输水治理工

程严重影响了他们的家庭收入,尤其是那些年龄较大,文化水平较低和拥有耕地面积较大的农户,农业是他们唯一的收入来源,而控制农业用水、压缩耕地面积会导致家庭收入减少,因此他们对生态输水治理工程不满意。

表 4 农户对生态输水治理工程响应的逻辑回归分析模型

模型	逻辑回归方程	显著性水平
A	$\text{Logit}(p)_{\text{support}} = 0.15 - 0.119 \text{ AGE} + 0.264 \text{ EDU} - 0.987 \text{ ALD} + 1.163 \text{ SRI}$	0.05
B	$\text{Logit}(p)_{\text{reduce}} = -1.831 - 0.342 \text{ AGE} - 1.242 \text{ ALD} + 0.785 \text{ SRI}$	0.05
C	$\text{Logit}(p)_{\text{livelihood}} = 19.816 + 1.163 \text{ AGE} - 0.487 \text{ EDU} - 1.126 \text{ INS} - 0.572 \text{ SRI}$	0.05
D	$\text{Logit}(p)_{\text{recultivation}} = -1.517 + 1.507 \text{ AGE} - 0.213 \text{ EDU} - 1.214 \text{ INC} - 0.1 \text{ SRI} - 0.145 \text{ COM}$	0.05
E	$\text{Logit}(p)_{\text{participation}} = -1.651 - 0.231 \text{ AGE} + 0.497 \text{ EDU} + 0.253 \text{ ALD} - 0.454 \text{ SRI}$	0.05

注:AGE 为年龄;EDU 为文化程度;ALD 为耕地面积;SRI 为收入来源;INS 为收入来源;INC 为收入来源;COM 为接受补偿。下同。

3.3 农户参与生态输水治理工程的程度

黑河生态输水治理工程主要是通过调整农业种植结构、减少灌水定额和退耕还林等措施来控制中游用水,给下游河道应急输水补充地下水位,来恢复严重退化的生态系统。因此,控制中游农业用水是黑河生态治理成功的关键。根据统计年鉴和实地调查资料,2000 年以前,张掖市总播种面积为 $1.867 \times 10^5 \text{ hm}^2$,其中粮食作物占 70% 以上。从 2001 年起,随着生态输水治理工程的开展,制种玉米成为黑河干流灌区的主要作物,播种面积占灌区总播种面积的 50% 左右。小麦、玉米和油料等传统粮油作物的播种面积分别从

2000 年的 2.67×10^4 , 1.85×10^4 , 5300 hm^2 下降到 2010 年的 1.08×10^4 , $8800, 500 \text{ hm}^2$, 分别下降 59.5%, 52.4%, 90.6%。而经济效益好的蔬菜面积 2010 年比 2000 年增加了近 20%,其中大棚蔬菜的种植比例占 20%(图 1)。相对于农业种植结构调整,当地作物的灌水定额在生态输水前后表现出变幅不大(图 2)。

实际调查结果显示(表 3),中游地区有 88.1% 的农户认为生态输水治理工程改变了他们的农业种植结构,由以前种植小麦、玉米套种的带田调整为制种玉米、加工用番茄、中草药和马铃薯等作物。此外,有

79.5%的农户支持退耕还林,但是却有70.6%的农户不愿意减少灌水定额,他们认为生态输水后中游地区的地下水位持续下降,造成土壤不同程度的水分亏缺,只有加大灌水定额才能满足作物正常生长。逻辑回归分析表明(表4),年龄、收入来源和耕地面积是农户是否愿意减少灌水定额的主要因素。对年龄较大、收入来源主要依靠纯农业和耕地面积比较大的农户来说,他们已经习惯了“大水漫灌”的传统耕作方式,认为减少灌水定额必然会造成作物减产。而对那些兼业程度较高的家庭,收入来源主要以劳务输出等非农为主,如果能得到政府的补偿,他们愿意减少灌水定额和参与退耕还林。

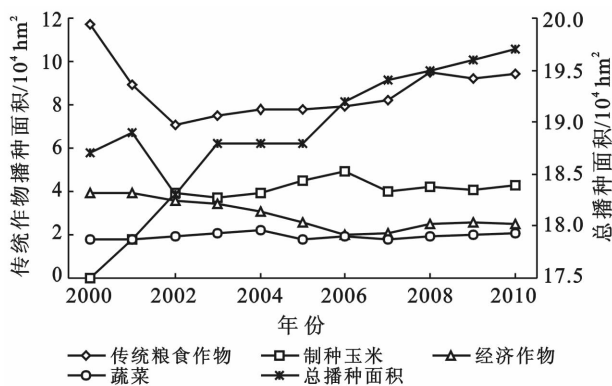


图1 张掖市播种面积变化

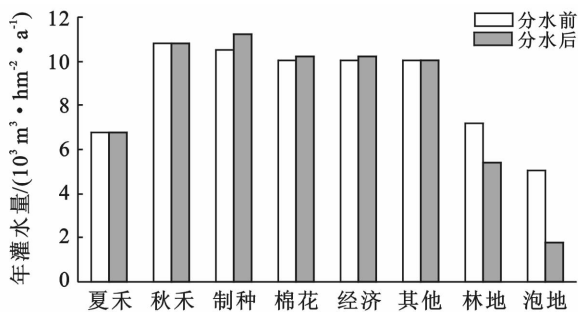


图2 黑河分水前后农作物灌溉制度变化

3.4 生态输水治理工程对农户生计的影响

黑河中游地区大部分农户的收入主要以种植业、养殖业和劳务输出为主,在控制农业用水和压缩耕地面积的情况下,必然会对当地居民生计造成影响。2000年,张掖市农民人均纯收入为2951元,比全省农民人均纯收入高1522元;2010年张掖市农民人均纯收入为5575元,比全省农民人均纯收入高1150元,增长幅度下降32%(图3)。从实际调查结果来看(表3),有40.9%的农户认为该工程影响其正常生计;并且有35.2%的农户认为由于实行退耕还林和严格控制农业用水,造成了家庭劳动力剩余,这些剩余劳动力主要从事劳务输出(31.0%),农闲务工

(34.4%),畜牧养殖(17.7%),农畜产品加工(5.2%),非农活动(10.1%)和没事干(1.6%)。另外,有55.8%的农户认为退耕还林发放的补助不能弥补自己由此造成的损失,而且有32.7%的农户明确表示项目结束后,如果没有补助就会再次毁林垦荒耕作。

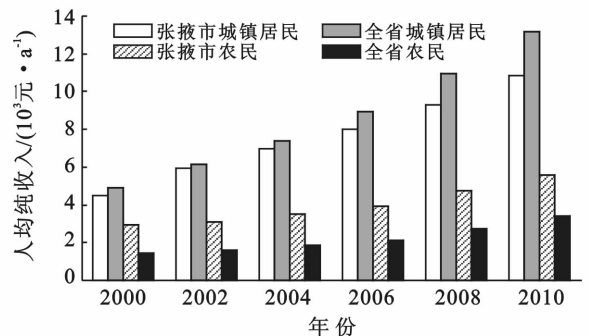


图3 张掖市居民人均纯收入统计

逻辑回归分析表明(表4),年龄、受教育程度、人均收入和收入来源是影响中游居民生计的主要原因。对年龄较大、文化程度较低的农户来说,他们对土地和资源的依赖程度较大,而年轻人则相反,他们一般受教育程度较高,具有一定的非农就业技能,对土地和资源的依赖程度较小,在严格控制农业用水制度下,更倾向于农地被退耕还林。此外,农户所拥有土地面积越少,也便于他们劳务输出。

对再次垦荒耕种的态度上(表4),年龄、受教育程度、人均收入、收入来源和政府是否继续补偿是主要影响因素。随着农户受教育水平的提高,重新获得就业的机会增大,再次毁林耕种的愿望减少;对于家庭兼业程度较高的农户来说,获取生计的方式已经发生转变,而且随着家庭收入的不断提高,他们不会选择再次垦荒耕种。但是对于年龄较大的农户而言,其生计方式仍然是传统的农业种植,如果不能继续得到退耕还林补偿,他们会选择毁林开荒种植来满足生计需要。

3.5 生态输水治理工程促进高效农业用水的情况

生态输水治理工程的最终目标是解决下游地区水资源短缺,提高水资源利用效率,而发展节水农业是提高水资源利用效率的有效方法。但在调查中(表3),仅有约12.8%的农户认为目前实行的节水农业起到了效果,有51.6%的农户愿意参与节水农业。此外,调查发现,尽管中游地区建立了水权交易制度,但是在实际操作中农户认为在作物关键需水期用来交易的水资源非常有限,而且剩余水量回购价格是现行价格的120%,农民认为不划算,最终导致实际交易的

水资源非常有限。在用水管理方面,有56.8%的农户持认可态度,但是仍然有20.4%的农户觉得用水次序不合理,农民对用水者协会参与度不高,用水管理有待改进。在水价和渠道状况方面,有44.2%的农户觉得水费太高,29.2%的农户对目前渠道状况不满意,认为尽管改造了渠道,但只在干支渠一些较大的引水工程有计量设施,进入斗农渠道后几乎全部为土渠,同时也没有量水设施,缺乏完整的地面灌溉配套设施;而且在工程建好后由于疏于管理和维护,造成工程损坏,渠道跑漏水现象严重,这也导致部分农户认为当地节水农业并没有取得预期效果。

逻辑回归分析表明(表4),年龄、文化程度、耕地面积和收入来源是影响农户参与节水农业的主要原因。年龄较大的农户对节水农业持谨慎态度,他们认为在现有农产品价格低廉的情况下,投入节水农业可能会存在一定的风险而不愿意参与,而文化低的农户则较为重视农业生产效率,更看重科技对生产效率的提高。此外,农户拥有的耕地规模越大,土地越集中,投入节水农业的相对成本就会较低,他们也愿意参与。家庭兼业程度较高的农户由于其收入来源的多元化,同时受劳动力资源的限制,他们不愿意参与节水农业。

4 讨论与结论

4.1 讨论

(1) 水资源短缺与节水农业。西北内陆干旱地区的生态环境问题,根本原因在于水资源短缺而导致的生态环境脆弱和水资源过度开发利用^[18]。因此,只有通过发展节水农业才能有效解决生态用水和农业用水之间的矛盾。调查结果显示,尽管黑河中游农户对生态输水治理工程持认可态度,但大部分农户仍采用传统灌溉而不愿参与节水农业,水资源短缺的形式依然严峻。制约节水农业发展的因素很多,对黑河中游地区的农户来说,成本效益问题是他们参与节水农业优先考虑的因素。作为“理性小农”的农户,发展节水农业是以收益最大化和风险最小化为主要动机。但在现行较低农产品价格的条件下,农户采用节水灌溉技术所带来的收益不能补偿技术改造导致的农业生产成本的增加。在没有政府扶持的情况下,农户对所种植的作物采用先进节水技术的内在动力不足。其次,在土地规模相对不大,土地细碎化程度较高的条件下,发展节水灌溉有一定技术和成本的难度。最后,在水量计算和工程管理方面,由于计量设施的限制和水权交易市场的不健全,农户节水与节费没有联系起来,使价格的杠杆作用难以得到实质性发挥,阻

碍了节水农业的发展。因此,为了有效促进节水农业的顺利发展,必须对节水农业进行投资补贴,以及扶持农业弱势产业与农民弱势对象使其能够使用节水新技术。除了财政支持外,还要建立健全水权交易体制,只有一级水市场健康运行,真正的水市场才不会成为虚设。同时,有必要建立规范的土地流转制度,实现土地集约化、规模化发展,使土地向农村经营能手集中,充分发挥他们在资金、技术、管理等方面的优势和对市场的驾驭能力,实现农业产业化经营,促进节水灌溉技术的推广。此外,政府应增加节水灌溉设备的科技含量,降低节水灌溉设备的成本,加强对农户的操作培训,增强农户对先进节水灌溉技术的实际操作技能。

(2) 农户生计与生态保护。在中国贫困地区,不仅面临着经济发展与环境保护的矛盾,还面临着生存、脱贫与环境保护的矛盾。中国西北内陆干旱地区大都处在经济不发达地区,而且这些地区的生态环境有进一步恶化的趋势。因此,区域农户生计与生态环境之间的互动就成为影响环境状态的主要因素。黑河生态输水治理工程在中游地区严格执行控制农业用水,使农户生计受到较大影响,如果政府的退耕还林补偿结束后,他们就有可能毁林开荒,阶段性的生态治理成效将会再次丧失,生态环境将遭受再次破坏。但是,在项目制定时对这些问题却没有足够重视。一般来说,农户只有在安全稳定的生计中,收入和生活水平不断提高的条件下,才能积极开展生态环境保护活动。否则,农户在自顾不暇的情况中,很难顾及到生态环境保护。黑河生态输水治理项目剥夺了农户在固有生计下利用水资源的权力,使其生产生活的空间受到挤压。在生计策略没有明显改变和生态补偿机制不完善的情况下,农户通常会把经济利益作为决策的先决条件,其次才考虑生态环境保护。生态保护政策与农户生计活动的短期经济利益发生冲突,这一差别会导致政策实施达不到环境保护的预期效果,反而加大了生态治理成果维护的风险。因此,理想的生态治理政策,应该是生态修复与经济发展有效结合,并配以适当持续的生态补偿政策,改善农户生计策略,使农户生产由传统农业向现代农业转变,增强农户家庭的产业结构调整能力,从而有效地减少或消除农村过剩劳动力,同时加大对毁林垦荒所需劳动力的转移成本,实现环境与社会的良性互动,会有利于生态输水治理工程的可持续发展。

(3) 水资源生态补偿机制。生态输水治理工程作为一项公共政策,其根本目标是国家生态安全,特别是对西北内陆地区的生态系统恢复具有重要意义。

随着社会发展,以水资源为纽带的内陆河流域生态环境将承受更大的压力。长期以来,中国一直沿用行政手段解决生态保护的思路,但任何一项政策的制定和实施,如果减少了实施者的利益,往往是很难推行的。生态保护要牺牲一定的经济效益,而争取更大的经济效益势必会影响到生态保护。如果保护者牺牲自己利益,损失发展权而得不到应有的补偿,作为一种社会行为,首先是不公平的,同时也是难以持久的。因此,为保证流域社会、经济、生态可持续发展,必须要建立流域水资源生态补偿机制。流域水资源生态补偿制度将上下游的水生态价值与经济价值进行转移,可以降低整个流域的水资源利用压力,促进水资源的可持续利用。而且通过市场和政府的双重手段,向获得了水资源生态效益的使用者征收补偿费,用于扶持发展节水农业,从而保障了生态保护与经济发展的统一。

4.2 结论

基于农户生计和水资源高效利用的调查分析表明:黑河中游地区的农户对生态输水治理工程持认可态度,而且也调整了农业种植结构,但大部分农户考虑到成本效益、土地规模和灌溉技术等条件的限制,仍然采用传统灌溉而不愿意发展节水农业,水资源短缺的形式依然严峻。另外,生态输水治理工程对中游地区农户生计造成了一定影响,退耕还林恢复的植被在项目结束后有可能被重新开垦为农田,该项目获得的环境成果面临再次破坏的风险。因此,对西北干旱区生态治理既要考虑生态环境安全,又要考虑经济和社会效益。在进行生态输水治理的同时,必须要建立流域水资源生态补偿机制,通过补偿机制扶持节水农业发展,建立规范的土地流转制度,健全水权交易市场,才能提高农业水资源利用效率。此外,还要改善农户生计策略,增强农户家庭的产业结构调整能力,实现农户生计安全和环境保护的良性互动。建立环境与经济、社会综合发展的环境政策,把发展经济、增加农户收入和提高水资源利用效率与环境修复有机地结合起来是干旱地区生态恢复的有效途径。

[参 考 文 献]

[1] Hutchinson C F, Herrmann S M. The Future of Arid Lands-Revisited: A Review of 50 Years of Drylands Research [M]. Paris: Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2008.

[2] 鲍超,方创琳. 干旱区水资源开发利用对生态环境影响的研究进展与展望[J]. 地理科学进展, 2008, 27(3): 38-46.

[3] 程国栋,肖洪浪,徐中民,等. 中国西北内陆河水问题及

其应对策略:以黑河流域为例[J]. 冰川冻土, 2006, 28(3): 406-413.

- [4] 郭英杰,许英勤,马彦华. 新疆塔里木河下游应急输水的生态效益[J]. 干旱区地理, 2002, 25(3): 237-240.
- [5] Guo Qiaoling, Feng Qi, Li Jianlin. Environmental changes after ecological water conveyance in the lower reaches of Heihe River, Northwest China [J]. Environmental Geology, 2009(58): 1387-1396.
- [6] Huang Tianming, Pang Zhonghe. Changes in groundwater induced by water diversion in the Lower Tarim River, Xinjiang Uygur, NW China: Evidence from environmental isotopes and water chemistry[J]. Journal of Hydrology, 2010, 387(3): 188-201.
- [7] Hou Ping, Beeton R J S, Carter R W, et al. Response to environmental flows in the lower Tarim River, Xinjiang, China: ground water[J]. Journal of environmental management, 2007, 83(4): 371-382.
- [8] 蒋晓辉,刘昌明. 黑河下游植被对调水的响应[J]. 地理学报, 2009, 64(7): 791-797.
- [9] 徐海量,陈亚宁,李卫红. 塔里木河下游生态输水后地下水的响应研究[J]. 环境科学研究, 2003, 16(2): 19-22.
- [10] 宋先松. 黑河流域水资源约束下的产业结构调整研究[J]. 干旱区资源与环境, 2004, 18(5): 81-84.
- [11] 张丽琼,赵雪雁,郭芳,等. 黑河中游不同生计方式农户的水足迹分析[J]. 中国生态农业学报, 2014, 22(3): 356-362.
- [12] 王昱,赵廷红,李波,等. 西北内陆干旱地区农户采用节水灌溉技术意愿及其影响因素:以黑河中游地区为例[J]. 节水灌溉, 2012, 37(11): 50-54.
- [13] Junquera B, Brió J A, Marcos M. Citizens' attitude to reuse of municipal solid waste: A practical application [J]. Resources Conservation and Recycling, 2001, 33(1): 51-60.
- [14] Cao Shixiong, Wang Xiuqing, Wang Guosheng. Lessons learned from China's fall into the poverty trap [J]. Journal of Policy Modeling, 2009, 31(2): 298-307.
- [15] 王浩,王建华,陈明. 我国北方干旱地区节水型社会建设的实践探索:以我国第一个节水型社会建设试点张掖地区为例[J]. 中国水利, 2002, 53(10): 140-143.
- [16] Gillingham S, Lee P. C. The impact of wildlife related benefits on the conservation attitude of local people around the Selous Game Reserve, Tanzania [J]. Environ Conserv, 1999, 26(3): 218-228.
- [17] Johansson-Stenman O. The Importance of Ethics in Environmental Economics with a Focus on Existence Values[J]. Environmental and Resource Economics, 1998, 11(3): 429-442.
- [18] 康尔泗,李新,张济世,等. 甘肃河西地区内陆河流域荒漠化的水资源问题[J]. 冰川冻土, 2004, 26(6): 657-667.