

西南山区农户禀赋对其沼气选择行为的影响

——基于云南省1102份农户数据的实证分析

刘子飞¹, 张体伟², 胡晶²

(1.中国社会科学院研究生院农村发展系, 北京 102488; 2.云南省社会科学院农村发展所, 云南 昆明 650034)

摘要: 基于云南省1102份农户数据, 选取11个变量, 运用Logit模型分析了农户禀赋对农村家庭沼气选择行为的影响。研究表明: 人口越多的家庭使用沼气的几率越小, 常年在家庭劳动力数及家庭人口负担对家庭沼气选择的行为有显著正向影响, 家庭人均耕地、人均林地面积、家庭人畜粪便量与家庭沼气选择行为正相关, 户主文化程度对家庭选择使用沼气有推动作用, 相对于坝区, 半山区、山区的家庭使用沼气的几率较小, 家庭人均收入与家庭选择沼气的行为呈“U”型关系, 户主的年龄和民族对家庭沼气选择行为的影响不显著。

关键词: 农户禀赋; 沼气选择行为; 农村能源; 能源消费

中图分类号: F323.2

文献标志码: A

文章编号: 1009-2013(2014)02-0001-07

Influence of household endowments on the choice behavior of biogas in southwest mountainous areas: An empirical analysis based on data of 1102 farmers in Yunnan province

LIU Zi-fei¹, ZHANG Ti-wei², HU Jing²

(1.School of Rural Development, Graduate School of Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 102488, China;

2.Rural Development Institute, Yunnan Academy of Social Sciences Kunming Yunnan 650034, China)

Abstract: Based on the data of 1102 farmers of Yunnan province and utilizing Logit Model with 11 explanatory variables, this paper analyzes the influence of household endowments on the choice behavior of rural household biogas. The study results are as follows: the more family members there are, the smaller the probability of the choice behavior of biogas is; the family left-behind labor as well as family burden have a significant positive impact upon the choice behavior of rural household biogas; a positive correlation is found among the per-capita cultivated land area and forest land area as well as the amount of family human and animal feces with the choice behavior of rural household biogas; education level of householder could push the choice behavior of biogas; comparing with the dam area, the rural families in the semi-mountainous and mountainous areas have smaller probability to use biogas; the family per capital income has a “U”- type relationship with the choice behavior of biogas; the influence of the age and nationality of householder upon the choice behavior of biogas is not significant.

Key words: household endowments; the choice behavior of biogas; rural energy; energy consumption

一、问题的提出

“十二五”期间是中国调整能源消费结构、实现到2020年非化石能源占能源消费总量15%目标的关键时期, 也是生物质能源发展的战略机遇期。

传统粗放发展方式面临着资源消耗的瓶颈, 能源利用存在效率低、污染严重等问题, 节能减排压力大。沼气作为解决能源趋紧、减少有害气体排放、增加农民收入的有效途径, 一直受到国家的重视, 得到了较快发展。2003年至“十一五”期末, 国家共投入285亿元农村沼气建设资金, 截至2010年, 中国农村户用沼气达4000万户, 受益人口为1.55亿人。“十二五”规划期间, 国家将投入200亿元用于发

收稿日期: 2014-03-18

基金项目: 洛克菲勒兄弟基金资助项目(No.11-350)

作者简介: 刘子飞(1985—), 男, 安徽太和人, 博士研究生, 主要从事农村资源与环境经济方面的研究。

展沼气工程,预计至2015年,适宜农户沼气普及率达50%以上,年均增长率17%^②。中国沼气使用量增长较快,但也存在着一些问题。农村沼气建设之初,一般以人畜粪便型沼气池居多,随着农村家庭养殖的减少,许多沼气池因缺少原料而被废弃;虽然秸秆沼气技术的突破缓解了人畜粪便型沼气池问题的严重性,但最近几年,农村秸秆还田和农忙后直接燃烧秸秆的现象直接制约了沼气池的使用;太阳能沼气、生活垃圾生产沼气在中国山区特别是西南山区受到限制。总之,当前沼气池使用年限短、易荒废的问题情形严重、原因复杂;仍有较大比重的农村家庭没有使用沼气,沼气池的普及范围仍很有限。

农村居民生活能源消费作为一个现实课题得到了学界的广泛重视^[1],关于农村生活能源消费影响因素研究的文献较丰富。农村居民生活能源消费受到多种因素的影响,其中,收入水平是重要影响因素之一。随着收入水平的提高,优质能源在农民生活能源消费总量中的比例将会增加^[2],沼气恰恰是优质能源的一种,具有费用低且绿色环保的特点。除收入以外,能源价格也是影响农村家庭能源消费需求的关键因素之一^[3]。人口与能源消费密切相关,较为普遍的观点是人口数量对生活能源消费量有正向影响,即人口的增加会导致生活能源消费的增加^[4]。众多研究进一步表明:温度、原煤生产量、商品能源比例以及秸秆资源量与农村生活能源消费呈正相关,而区域经济生产总值与农村生活能源消费呈负相关^[5];对于较小或相同区域来讲,人均收入、家庭人口、家庭生猪饲养量、秸秆收获量等是影响能源消费的主要因素^[6];不同地区的家庭能源消费主要取决于收入的差异、年均气温和该地区能源的可获得性^[7];对农牧区而言,农户的人均纯收入、人均牲畜饲养头数、人均耕地面积与人均能源消费正相关,家庭留守人口与人均能源消费负相关^[8]。

农村家庭沼气的使用同样受多种因素影响。王士超认为,农户收入水平对家庭沼气使用有着重要影响^[9]。尽管收入是重要因素,但目前中国农村户用沼气基本为一户一池的“现实”形式则凸显了劳

动力在沼气使用中的作用。汪海波等认为,劳动投入、家庭外出务工人员数显著影响着农户采纳沼气的行为,同时,农村人均纯收入水平、农村薪柴资源状况、农村商品能源的价格和农户能源消费观念等因素对农村人均沼气消费具有显著影响^[10,11]。此外,人畜粪便量、人均生猪饲养量、家庭留守人口中最高受教育年限与农户沼气选择行为正相关^[12]。

相关研究对探索农村家庭沼气消费的影响因素具有重要意义,然而仍有两方面不足:一方面,研究范围有待拓展。不同区域内农户的能源特别是沼气的消费及其影响因素具有显著差异^[5,7],中国地域辽阔,南北方、东西部经济环境及农户禀赋差异较大,已有研究主要着眼于全国或集中于陕西、内蒙古、江苏等农牧省区和平原,鲜有针对南方特别是少数民族较多的西南山区的农户能源使用行为的文献。另一方面,结论有待提升。以往有关能源,特别是沼气选择行为方面的研究,没有或仅有很少结论,且较少对影响因素进行分析和结合实际解释。基于此,笔者拟以少数民族相对较多的西南山区农户为研究对象,分析影响农村家庭沼气选择行为的农户禀赋,并对其影响程度进行分析。

二、研究假设及模型设定

1. 变量设置及研究假设

基于相关研究,并且结合样本地区农村家庭能源使用的实际情况,笔者将收入水平、文化程度、年龄及性别等因素作为农户的自身因素引入到农户选择行为模型中^[13],并用“农户禀赋”来表示农户自身因素^[14],本文拟选取如下变量纳入“农户禀赋”作为解释变量,包括家庭人口数(POP)、家庭人口负担系数(BUR)、常年在家人口数(HLAB)、人均林地面积(GAR)、人均耕地面积(LAN)、人畜粪便量(QFEC)、户主年龄(AGE)、户主文化程度(EDU)、户主民族(NAT)、家庭区位(LOC)、人均收入(INC)等11个因素(表1)。

上述11个因素可概括为四类,根据相关研究及调研情况作研究假设如下:

第一,家庭规模因素。家庭规模是影响农村家庭生活能源消费的主要因素之一^[6],考虑到农村家

庭人口结构与劳动力结构对能源使用的影响，除了家庭人口数这一指标外，本文还将家庭人口负担系数、常年在家庭劳动力数一并作为家庭规模因素，且假设家庭规模各因子对家庭沼气选择行为具有正向影响。

表 1 变量设置说明

变量名称	取值说明
因变量 Y：是否用沼气	是=1，否=0
家庭人口数(POP)	按实际取值，单位：人
常年在家庭劳动力数量(HLAB)	按实际取值，单位：人
家庭人口负担系数(BUR)	按实际取值，单位：%
人均林地面积(GAR)	按实际取值，单位：hm ²
人均耕地面积(LAN)	按实际取值，单位：hm ²
人畜粪便量(QFEC)	按实际取值，单位：t/年
年龄(AGE)	
30 岁以下(AGE1)	参照组
31~40 岁(AGE2)	是=1，其他=0
41~50 岁(AGE3)	是=1，其他=0
51~60 岁(AGE4)	是=1，其他=0
60 岁以上(AGE5)	是=1，其他=0
文化程度(EDU)	
初中以上文化程度	是=1，其他=0
家庭区域(LOC)	
坝区(LOC1)	参照组
半山区(LOC2)	是=1，其他=0
山区(LOC3)	是=1，其他=0
家庭人均收入(INC)	
1 500 元以下(INC1)	参照组
1 501~3 000 元(INC2)	是=1，其他=0
3 001~4 500 元(INC3)	是=1，其他=0
4 501~6 000 元(INC4)	是=1，其他=0
6 001~8 000 元(INC5)	是=1，其他=0
8 001~10 000 元(INC6)	是=1，其他=0
10 000 元以上(INC7)	是=1，其他=0
民族(NAT)	
汉族	是=1，其他=0

第二，家庭生产因素。人畜排污量、家庭人均耕地面积及家庭人均林地面积是农村家庭沼气使用的显著影响因素^[11]，在一定程度上显示了生产沼气所需原料的可获得性，因此，假设其与家庭沼气选择行为正相关。但也应注意到农村仍有大部分农户直接将树枝及农作物残余物作为燃料的实际，即应考虑到其对沼气的替代效应，从而对家庭

沼气选择行为产生负向影响。

第三，户主个人特征。在研究以家庭为决策单元的能源消费行为时，户主个人特征是不可忽视的变量。户主文化程度对农村家庭沼气选择行为有着显著影响^[9]，假设为正向影响。年龄也是影响沼气选择行为的一个重要因子；考虑本文研究的地域民族色彩浓厚，将民族作为虚拟变量引入模型，以分析其是否有显著差异。年龄和民族这两个因子，相关研究中有提到但未有结论，笔者在实际调查中直觉是两者对家庭沼气选择行为均有影响，但方向不明显，故暂不作假设。

第四，家庭区位及收入因素。家庭区位一定程度上影响着农村家庭对各类商品能源的可获得性，并且家庭区位引致的农村环境政策、沼气补贴政策等也会有差异，因此，区位因素对家庭沼气选择行为的影响较复杂，故不作假设。家庭收入对农村家庭能源消费有显著影响^[3,6]，通常使家庭能源消费呈现“阶梯”特征，考虑到沼气为清洁能源，本文假设家庭人均收入对家庭沼气选择行为有正向影响。

2. 模型设定

沿袭古典经济学“理性经济人”的理论，假设农村家庭沼气选择行为是以家庭为单元寻求效用最大化的决策，则农村家庭选择使用或者不使用沼气的行为是个二元选择问题。设 F 为一虚拟因变量，代表所设置的因变量， F^* 为 F 的潜在变量，是一个可观测变量，如果 F_t^* (t 指对应的观测数据) 大于 0，则 F_t 等于 1，表示农村家庭使用沼气，否则， F_t 等于 0，表示农村家庭未使用沼气。数学形式表示如下：

$$\begin{cases} F_t = 1, & F_t^* > 0 \\ F_t = 0, & \text{其他} \end{cases} \quad (1)$$

$$F^* = F \begin{bmatrix} \text{POP, HLAB, BUR, GAR, LAN, QFEC,} \\ \text{NAT, EDU, AGE, LOC, INC} \end{bmatrix} \quad (2)$$

并建立如下 Logit 二元离散选择模型：

$$\text{Logit}(P) = \beta_0 + \beta_1 \text{POP} + \beta_2 \text{HLAB} + \beta_3 \text{BUR} + \beta_4 \text{GAR} + \beta_5 \text{LAN} + \beta_6 \text{QFEC} + \beta_7 \text{NAT} + \beta_8 \text{EDU} + \beta_9 \text{AGE} + \beta_{10} \text{LOC} + \beta_{11} \text{INC} + \nu \quad (3)$$

根据 Logit 变换的定义，得：

$$\text{Logit}(P) = \ln(p/1-p) \quad (4)$$

(4)式， $p/1-p$ 为发生比(odds)，即事件发生概率与不发生概率的比，本文指农村家庭使用沼气

的概率(p)与不使用沼气的概率($1 - p$)之比。将式(4)代入式(3),并为了方便解释,在所得等式两边取 e 的指数,得:

$$\begin{aligned} \text{odds} &= (p/1-p) \\ &= \exp(\beta_0 + \beta_1 \text{POP} + \beta_2 \text{BUR} + \dots + \beta_{11} \text{INC} + v) \\ &= e^{\beta_0} \times e^{\beta_1 \text{POP}} \times e^{\beta_2 \text{BUR}} \times \dots \times e^{\beta_{11} \text{INC}} \times e^v \quad (5) \end{aligned}$$

式中, e^{β_i} ($i=1,2,\dots,14$)为发生比率(odds ratio,称OR值),意味着对应的自变量变动一个单位时,发生比变动的倍数。本文指自变量变动一个单位时,农村家庭选择使用沼气的概率与未使用沼气概率比值的变动倍数。

三、数据来源及描述统计性分析

本文所用数据来源于洛克菲勒兄弟基金会资助立项的“开发沼气综合功能,提升沼气利用效率”项目调研的农村家庭基本情况及能源消费状况资料。项目组于2012年7—9月对云南省13个州(市)25个县(市、区)展开了分层抽样问卷调查。共发放1225份问卷,回收1225份,其中有效问卷1183份,有效率为96.6%。符合本文研究的数据样本共1102份,占有效问卷的93.2%。相关变量描述性统计分析如表2所示。

表2 变量描述性统计

变量名称	均值	极小值	极大值	标准差	占比	变量名称	占比
是否使用沼气	0.5597				-	家庭区位	-
家庭人口数	4.4500	1	12	1.3150	-	坝区	14.64%
在家劳动力数	2.0700	0	6	0.8710	-	半山区	46.01%
家庭人口负担	0.7226	0	4	0.6132	-	山区	39.35%
人均林地面积	0.1198	0	2.22	1.0773	-	收入	-
人均耕地面积	0.1238	0	1.2	0.4073	-	1500元以下	9.95%
人畜粪便量	2.7235	0.03	130.75	5.3497	-	1501~3000元	13.73%
户主文化程度	-	-	-	-	-	3001~4500元	16.37%
初中及以下	-	-	-	-	89.60%	4501~6000元	18.67%
初中以上	-	-	-	-	10.40%	6001~8000元	16.12%
户主年龄	-	-	-	-	-	8001~10000元	12.83%
30岁以下	-	-	-	-	11.31%	10000元以上	12.34%
31~40岁	-	-	-	-	25.12%	户主民族	-
41~50岁	-	-	-	-	39.10%	非汉族	29.37%
51~60岁	-	-	-	-	19.38%	汉族	70.63%
60岁以上	-	-	-	-	5.09%		

从表2可知,样本农村家庭中使用沼气的占55.97%,平均每户人口4~5人,常年在家劳动力数约2人,平均每3个劳动力大概要照顾2个非劳动力,平均每户人均林地和人均耕地面积分别为0.12 hm^2 、0.12 hm^2 ,每户家庭人畜粪便量2.7t/年。在样本中,近90%的家庭户主文化程度为初中及以下;从年龄结构看,64.2%的家庭户主为31~50岁;少数民族家庭占样本的近30%,样本家庭主要来自半山区,占46.01%,其次为山区,坝区家庭占14.64%。人均收入方面,人均收入水平在3001~8000元/年的家庭约占样本的51%。

四、计量结果分析

1. 模型估计结果

根据样本数据,本文运用SPSS19.0软件,以最大似然估计法(ML)估计农户禀赋对家庭沼气选择行为的影响,具体结果如表3。

由表3可知,模型的似然比检验(Likelihood Ratio test)中 χ^2 的统计量为161.556,其Sig.值(0.000)小于0.05,因此拒绝“除常数项以外的所有系数都为0”的假设;同时Score的 χ^2 统计量为142.286,其Sig.值为0,即检验结果落入了拒绝域,可以认

为所建立的 Logit 模型是合理的；另外，Hosmer & Lemeshow 检验的 Sig. 值(0.325)明显大于 0.01，因此不能拒绝“方程对数据的拟合良好”的零假设，从而可以认为使用的 Logit 模型拟合良好。

2. 结果解释

从表 3 中 11 个变量的参数估计和显著性检验来看，户主的年龄和民族对家庭沼气选择行为的影响不显著。可能原因是：一方面，云南省农村沼气大范围铺开是在新农村建设前后，沼气对于现在的绝大多数户主来说，既不是新事物也不是旧事物，

因此年龄对家庭沼气选择行为没有显著影响；另一方面，随着云南省经济社会和文化的发展，民族间交流较多，民族传统文化和思想导致的能源消费行为差异不大，因此，民族对家庭沼气选择行为也没有显著影响。但农村家庭沼气选择行为受家庭人口数、常年在家劳动力数、家庭人口负担系数、家庭人均林地面积、家庭人均耕地面积、家庭粪便量、户主文化程度、家庭区位、家庭人均收入等 9 个因素的显著影响。

表 3 模型估计结果

影响因素	B	Wald	Sig.	Exp (B)
常量	0.923*** (0.332)	7.737	0.005	2.516
家庭人口数	-0.091* (0.053)	2.913	0.088	0.913
在家劳动力数	0.395*** (0.085)	21.777	0.000	1.485
家庭人口负担	0.211* (0.125)	2.834	0.092	1.235
人均林地面积	0.044*** (0.007)	38.709	0.000	1.045
人均耕地面积	0.073*** (0.013)	29.987	0.000	1.076
人畜粪便量	0.027* (0.016)	3.168	0.085	1.027
户主文化程度(初中以下为参照)	0.629*** (0.218)	8.308	0.004	1.876
户主年龄(以 30 岁以下为参照组)				
31~40 岁	-0.170 (0.242)	0.491	0.483	0.844
41~50 岁	0.121 (0.232)	0.270	0.603	1.128
51~60 岁	0.210 (0.259)	0.659	0.417	1.234
60 岁以上	-0.206 (0.349)	0.349	0.555	0.814
家庭区位(坝区为参照组)		3.874	0.144	
半山区	-0.408* (0.216)	3.580	0.058	0.665
山区	-0.400* (0.222)	3.238	0.072	0.671
户主民族(非汉族为参照组)	0.182 (0.158)	1.330	0.249	1.200
家庭收入(1 500 元以下为参照组)				
1 500~3 000 元	-0.813*** (0.298)	7.430	0.006	0.444
3 001~4 500 元	-0.970*** (0.264)	13.458	0.000	0.379
4 501~6 000 元	-1.480*** (0.274)	29.238	0.000	0.228
6 001~8 000 元	-1.058*** (0.296)	12.803	0.000	0.347
8 001~10 000 元	-0.355 (0.328)	1.169	0.280	0.701
10 000 元以上	-1.050*** (0.325)	10.607	0.001	0.350
Likelihood Ratio test		161.556 (Sig.=0.000)		
Score		142.286 (Sig.=0.000)		
Hosmer & Lemeshow test		9.214 (Sig.=0.325)		

注：a. 括号内为标准差；b. ***、**、*分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著

(1)人口越多的农村家庭使用沼气的可能性越小。家庭人口数的参数估计系数为负，且在 10%的水平上显著，发生比为 0.913，说明其他条件不变，家庭每多 1 人，则家庭选择使用沼气的概率与不使用沼气的概率之比(即家庭使用沼气的几率)要降低 0.087 倍。可解释为，家庭人口多时，相对于电力

和薪柴，沼气能源效率较低，满足不了家庭较多人口的需求。本文所使用的样本家庭平均人口为 4.5 人，4 人及以下人口数家庭中，59.6%的家庭使用沼气，而 4 人以上人口数家庭中，仅有 44.7%家庭使用沼气，这印证了模型的结论。

(2)常年在家劳动力越多和负担越重的家庭使

用沼气的几率越大。常年在家劳动力数的参数估计为正,发生比为1.485,说明其他条件不变的情况下,常年在家劳动力每增加1人,家庭使用沼气的发生比提高0.485倍。沼气的使用需要劳动力定期进行入料、出料及池体的其他维护作业,在现行农村“空心化”的情况下,常年在家劳动力的数量对农村家庭沼气选择行为有重大影响。与相关研究^[9]一致,人口负担对农村家庭沼气选择行为有正向影响,人口负担越重的家庭越有可能选择使用沼气。可理解为,云南省农村沼气主要用于炊事,家庭需要照顾的人数越多,在家所用生活能源消费需求量也相对越大,对沼气的潜在需求愿望越强烈。

(3)人均林地面积、人均耕地面积、人畜粪便量对农村家庭沼气选择行为有正向影响。人均耕地面积和人均林地面积的估计参数为0.044、0.073,且均在1%的水平上显著。农村家庭人均林地面积、人均耕地面积分别每增加1个单位,家庭选择使用沼气的发生比分别为原来的1.045倍和1.076倍。可能原因是,农村家庭人均林地和人均耕地越多,则其薪柴和秸秆等物质越多,虽然会产生对沼气能源的替代作用,但同时也提高了产沼所需的物质原料的可获得性,后者的推动作用大于前者的替代效应。另外,家庭人畜粪便量越大,同样增加了产沼所需原料的容易度,家庭越有可能选择使用沼气,这与已有研究^[8]一致。

(4)户主文化程度对农村家庭选择使用沼气有推动作用。相对于参照组(户主文化程度为初中及以下水平)家庭,户主文化程度在初中以上的家庭选择使用沼气的发生比是其1.876倍。可能原因是户主文化程度越高,接受新能源技术的能力和意识越高。

(5)半山区、山区农村家庭使用沼气的可能性相对较小。半山区、山区的农村家庭选择使用沼气的发生比是参照组(坝区)家庭的66.5%和67.1%。可能原因是,山区、半山区整体交通、社会经济发展相对落后,整体仍处于生活能源的商品性能源阶段,新能源采用的示范效应不明显。在本文样本中,坝区、半山区、山区使用沼气的家庭分别占三区域样本的68.1%、54.1%、58.3%。

(6)家庭人均收入对农村家庭选择使用沼气影响基本呈“U型”。相对于人均收入水平在1500元以下的家庭,其他收入水平组(除8000~10000元

收入组外)的家庭使用沼气的发生比分别低0.556倍至0.772倍不等。人均收入为1500~3000元、3000~4500元、4500~6000元的家庭选择使用沼气的发生比递减,而4500~6000元、6000~8000元、10000元以上收入水平组的家庭选择使用沼气的发生比递增。出现此种现象的可能原因为,收入水平较低的农户更倾向于选择使用沼气作为生活能源以减少电力、煤炭等商品性能源的支出,而随着家庭人均收入水平提高到一定程度(6000元)，“能源阶梯”的作用逐渐明显,家庭也逐渐倾向于新能源(沼气)的采用。

五、结论与建议

上述研究表明,农户禀赋对农村家庭沼气选择行为的影响具体如下:一是家庭人口数与农村家庭沼气选择行为呈负相关,且家庭人口数每增加1人,其选择使用沼气的几率要降低0.087倍;而常年在家劳动力数、家庭人口负担系数的发生比分别为1.485和1.235,说明常年在家劳动力数每增加1人,家庭选择使用沼气的几率增加0.485倍,家庭人口负担系数每增加1个百分点,家庭选择使用沼气的几率增加0.235倍。二是以人均耕地面积、人均林地面积及人畜粪便量为主的农村家庭生产因素对农村家庭沼气选择行为有正向影响,且相应因素变动1单位,则家庭选择使用沼气几率同方向分别变动0.045倍、0.076倍和0.027倍。三是户主文化程度越高的家庭越有可能使用沼气,相对于初中以下文化程度户主的家庭,初中及以上文化程度户主的家庭选择使用沼气的几率高0.876倍。而户主的民族、年龄对农村家庭沼气选择行为没有显著影响。四是相对于坝区家庭,半山区、山区的农村家庭选择使用沼气的几率要低约0.4倍。五是家庭人均收入与农村家庭选择使用沼气的行为呈“U型”关系,家庭人均收入在4500~6000元时,家庭选择使用沼气的几率最低。

根据以上结论,笔者提出以下促进农村家庭使用沼气的建议:第一,鼓励农村家庭发展循环经济的生产经营模式。研究结果表明,家庭生产因素有促进农村家庭选择使用沼气的的作用,因此,应结合国家养殖及国债项目政策,支持和鼓励规模化养殖,引导农民建立“养殖业—沼气—种植业”的生

态循环的生产经营模式。第二,提高农村居民家庭收入。研究表明,云南省约 50%农村家庭人均收入多集中在 3 000~8 000 元,而 3 000~8 000 元的人均收入水平是农村家庭选择使用沼气较低的阶段。因此,必须贯彻落实支农、惠农政策,增加农村家庭农业收入,同时,积极拓宽劳动力转移渠道、鼓励农民的非农生产性经营活动,多元化增加农村家庭收入。第三,提高农村居民文化程度。文化程度与农村家庭选择使用沼气的行为呈正相关,但是云南省近 90%的家庭户主文化程度为初中及以下水平,因此,应加大农村教育投入力度,提高农村人口文化程度,这样才能更好地提高农村沼气普及率和使用效率。

注 释:

- ① 国家发改委,《全国农村经济发展“十二五”规划》,2012。
- ② 国务院,《全国现代农业发展规划(2011-2015年)》,2012。
- ③ 人畜排污量是由农村家庭人口、牛、马、羊、猪、鸡等数量按相应排污标准计算所得,排污标准具体参考:袁振宏、吴创之、马隆龙等.生物质能利用原理与技术[M].北京:化学工业出版社,2005。
- ④ 家庭人均耕地面积=家庭耕地面积/家庭人口数,家庭耕地面积指农村家庭所经营的耕地,包括自家、从其它农户转租、转包、租赁的水田和旱地。
- ⑤ 家庭人均林地面积=家庭林地面积/家庭人口数,家庭林地面积指农村家庭所经营的林地和园地,包括自家、从其它农户转租、转包、租赁的林地和园地。
- ⑥ 剔除了不能通过核算得到本文所需变量的问卷后,所得样本为有效问卷。

参考文献:

- [1] Wang Xiaohua ,Di Chonglan ,Hu Xiaoyan .The influence of using biogas digesters on family energy consumption and its economic benefit in rural areas- comparative study between Lianshui and Guichi in China [J] . Renewable and Sustainable Energy Reviews ,2007(11) : 1018-1024 .
- [2] Tonooka Yutaka , Liu Jiaping , Kondou Yasuhiko . A survey on energy consumption in rural households in the fringes of Xian City [J] .Energy and Buildings ,2006(38) : 1335-1342 .
- [3] Leach ,Gerald .The energy transition [J] .Energy Policy , 1992 (1) : 116-123 .
- [4] 王桂新,刘旖芸.上海市人口增长与能源消费的相关性研究[J].中国人口科学,2005(S1):202-207.
- [5] 李光全,聂华林,杨艳丽.中国农村生活能源消费的区域差异及影响因素分析[J].山西财经大学学报,2010,32(2):68-73.
- [6] Ahmad H , Samira I K . Residential energy consumption patterns : the case of Lebanon[J] . International Journal of Energy Research , 2005 , 29(8) : 755-766 .
- [7] 王效华.中国农村家庭能源消费现状与发展[J].南京农业大学学报,1994,17(3):134-141.
- [8] 周曙东,崔奇峰,王翠翠.农牧区农村家庭能源消费数量结构及影响因素分析[J].资源科学,2009,31(4):696-702.
- [9] 王士超,梁卫理,王贵彦,等.农户采用小型户用沼气意愿影响因素的定量分析[J].中国生态农业学报,2011,19(3):718-722.
- [10] 汪海波,辛贤.中国农村沼气消费及影响因素[J].中国农村经济,2007(11):60-65.
- [11] 汪海波,辛贤.农户采纳沼气行为选择及影响因素分析[J].农业经济问题,2008(12):79-85.
- [12] 王丽佳,姜志德.陕西农村户用沼气发展的影响因素分析[J].乡镇经济,2008(11):12-15.
- [13] 曹建民,胡瑞法,黄季焜.技术推广与农民对新技术的修正采用:农民参与技术培训和采用新技术的意愿及其影响因素分析[J].中国软科学,2005(6):60-66.
- [14] 孔祥智,方松海,庞晓鹏,等.西部地区农户禀赋对农业技术采纳的影响分析[J].经济研究,2004(12):85-95.

责任编辑:李东辉