

陕西农村家庭能源结构与能源消费意愿研究

朱建春¹, 李荣华², 张增强², 王国晖³

(1. 西北农林科技大学人文学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 西北农林科技大学理学院, 陕西 杨凌 712100;

3. 西北农林科技大学科研处, 陕西 杨凌 712100)

摘 要: 通过实地调查研究, 比较了陕南、关中、陕北3个地区农村家庭的能源结构现状和能源消费意愿。结果表明: 受自然地理与资源条件的影响, 陕南、关中与陕北三个地区之间在农村家庭能源生产结构方面存在显著差异。陕南农村家庭的能源消费结构单一, 处于能源阶梯的最低级, 以传统生物质能、人畜力为主; 关中地区农村家庭的能源消费结构较为多元, 处于能源阶梯的第二级, 特点是低级能源与高级能源并存, 其中煤炭、柴油汽油、电、太阳能等所占比例较高; 陕北地区农村家庭的能源结构介于陕南和关中之间, 传统生物质能、人畜力和各类高级能源都占有较大比例。陕南、关中和陕北地区农村家庭使用清洁能源或可再生能源的意愿均较强烈; 农村家庭是否愿意使用清洁能源或可再生能源, 受多方面因素的显著影响。

关键词: 陕西; 农村家庭; 能源; 结构; 消费意愿

中图分类号: S210.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2011)05-0235-07

陕西省地处我国内陆腹地, 以秦岭、北山为界, 北部为陕北黄土高原, 中部为关中平原, 南部为陕南秦巴山区, 自然地理条件的不同决定了这三大自然区域在资源分布上各具特点。陕西全省含煤面积5万km², 保有储量161亿t, 主要分布在陕北和渭北黄土高原地区^[1,2]; 石油和天然气的保有储量分别为16 972.88亿t和5 450.02亿m³, 主要分布在陕北和渭北黄土高原地区^[1,2]; 水力资源理论蕴藏量为1 438.5万kW, 2001年发电装机容量达到886万kW^[3], 主要集中于陕南地区。关中地区地处平原带, 工农业发达, 资源丰富且交通便利。2010年的人口普查显示, 近年来, 随着我国现代化进程的加快, 经济和科技水平的增长, 陕西省人口素质快速提升, 大学文化程度人口占近四成, 达394.03万人; 城镇化进程加快, 城镇化率达45.7%。同时, 农村人口所占比例较大, 陕西省共有37 327 378人, 其中农村人口占70%左右。

农村家庭能源消费状况是一个国家或地区经济社会发展水平和农民生活水平的量化反映。一些学者从不同角度对当前陕西省农村家庭能源利用方面进行了一些卓有成效的研究。例如, Cai Jing等^[4]曾于2008年选取陕西关中地区经济发展程度不同的四个地点, 对农村家庭年度能源消费量和消费用途等方面进行了调查研究; 邵宪宝等^[5]于2009年在陕西

关中洛川、白水两地对农村家庭能源的供给方式进行了调查研究; 而朱建春等^[6]于2011年对陕西省关中、陕北和陕南地区的调查研究则侧重于农村家庭对可再生能源——作物秸秆的利用现状、影响因素和利用意愿等方面。但总体上, 现有研究没有明确指出当前陕西省关中、陕北和陕南地区广大农村家庭的能源结构现状与差异, 也未指出陕西农村家庭的能源消费意愿。为此, 本研究选择陕南、关中、陕北3个地区的农村家庭为研究对象, 通过进行实地调查研究, 试图比较这三个地区农村家庭的能源结构现状和能源消费意愿。

1 研究方法

1.1 数据采集方法

研究于2009~2010年间在陕西省的陕南、关中、陕北3个地区进行, 采用分层随机抽样法抽取洛南、镇巴、白河、略阳、千阳、户县、富平、潼关、岐山、吴旗、米脂、富县、夹县、靖边、安塞、蓝田等16个区县500户农村家庭为样本, 从能源供给方式和能源消费方式两方面进行问卷调查与访谈, 回收有效问卷478份, 有效回收率为95.6%。其中, 来自“陕南”、“关中”和“陕北”地区的有效问卷分别占总有效问卷数的19.7%(94份)、39.3%(188份)和41%(196份)。所获得的调查数据采用权威的社会统计

收稿日期: 2011-05-10

基金项目: 陕西省科技计划软科学项目(2010KRM46); 西北农林科技大学2009年教学改革研究项目(JY0902121)

作者简介: 朱建春(1977—), 女(汉族), 陕西商南人, 讲师, 博士研究生。从事农村社会发展和环境社会学方面研究。E-mail: zhujc2010@nwsuaf.edu.cn。

通讯作者: 王国晖(1978—), 男(汉族), 山西阳泉人, 助理研究员, 硕士, 从事农村社会发展和农业科技管理方面研究。E-mail: wgh@nwsuaf.edu.cn。

分析软件 SPSS18.0 进行统计分析。

1.2 数据分析方法

研究内容分两大部分,第一部分是陕西农村家庭能源结构,第二部分是陕西农村家庭能源消费意愿。对这两部分内容分别采用不同的统计方法加以分析。

1) 能源结构是指能源总生产量或总消费量中各类一次能源、二次能源的构成及其比例关系。能源结构分为生产结构(即各类能源产量在能源总生产量中的比例)和消费结构(即各类能源消费量在能源总消费量中的比例),即能源的供给和消费方式。本研究中农村家庭能源结构包括农村家庭能源的供给方式(如燃烧柴薪、秸秆、化石类能源、电力等)和消费方式(生产消费与生活消费)两方面。由于能源结构是定类层次变量,故本研究采用列联表和卡方检验法,对陕西农村能源结构现状进行描述。

2) 消费意愿是指在当前物价、利率以及收入水平等各种情况的考虑下,居民倾向于消费的程度,它与消费支出、收入预期呈正相关,即在同等收入条件下,消费意愿越强,消费者的消费支出越多。农村家庭对各种能源的意愿在一定程度上反映了决定使用某种能源的原因,并且对其行为产生影响^[7]。由于薪柴等低级能源的高环境污染性以及石油、煤炭等高级能源的不可再生性,发达和发展中国家都倡导发展各类清洁与可再生能源。因此,本研究重点了解农村家庭对清洁与可再生能源的消费意愿,宜采用模型分析法来研究农村家庭能源消费意愿及其影响因素。

我们前期的调查分析表明,限制农户能源消费意愿行为的关键性因素为:被访者个人特征(α)、农村家庭的社会经济因素(β)、被访者主观因素(γ)、被访者效益预期(δ)和区域因素(ζ)等五个方面。基于这五个关键性因素,可建立农户能源消费意愿实证模型 $Y = F(\alpha, \beta, \gamma, \delta, \zeta)$ 。其中,因变量 Y 取值为: $Y = 0$ 表示“农户不愿意使用清洁或可再生能源”; $Y = 1$ 表示“农户愿意使用清洁或可再生能源”。模型中涉及的变量,被访者个人特征包括是否党员、户主年龄、性别、户主教育程度、有否村干部、有否非农职业、家庭主要决策者(男性、男女共同决策、女性);农户社会经济因素包括家庭 2009 年度收入、2009 年家庭能源消费总支出、2009 年家庭能源总支出占家庭总支出的比例;农户主观因素包括对清洁能源或可再生能源的认知度、对清洁能源或可再生能源好处的认知度;农户的收益预期指的是农户认为使用清洁或可再生能源是否有收益(负收益、零

收益、正收益);区域因素(陕南、陕北、关中)。

对于该二元选择问题,宜采用统计学中的二项 Logistic 模型 $P = 1/[1 + \exp(-B_0 + \sum B_i X_i)]$ 进行分析。其中: P 为“农户愿意使用清洁或可再生能源”的概率(即事件 $Y = 1$ 发生的概率); B_i 表示因素的回归系数, B_0 是回归截距; X_i 为自变量,表示影响农户是否采用作物秸秆综合利用处理方式的各种因素; Y 值的变化是解释变量 X_i 共同作用的结果。

2 结果与分析

2.1 陕西农村家庭能源结构现状

2.1.1 陕西农村能源生产结构 调查分析表明,陕北、关中和陕南三个地区农村家庭能源生产结构有一定差异。陕南地区能源生产结构包括人力、畜力、薪柴、电力和柴油;关中地区能源生产结构包括人力、薪柴、汽油、柴油、煤炭和电力;陕北地区能源生产结构包括人力、畜力、柴薪、煤炭、柴油和汽油。其相关性分析表明,造成这一差异的原因主要是地区的地理和资源特点差异。即陕南地处秦巴山区,煤炭资源相对较少,且交通运输不便,因而能源生产结构中煤炭很少,人力和畜力较多;关中地区地处平原,交通便利,故畜力利用较少;而陕北地区地处黄土高原,交通及其不便,因而畜力和人力利用相对较多。

但总体而言,陕西省农村家庭的能源生产结构相对较为单一,以人力、畜力和不可持续性能源为主。大部分农村家庭在生活中主要依靠传统的人力、畜力和薪柴为主(约占 74.1%),以机械为载体的柴油、汽油等不可持续性能源为辅(约占 22.1%)。这一特点较符合我国农村的基本情况,即农业生产大量依靠劳动力,并借助简单机械,说明陕西省农村能源生产结构在我国经济水平发展迅速的今天,还处在较低水平,虽然清洁能源或可再生能源在总能源生产结构中总约占 3.8%,但情况并没有发生本质的改变。

2.1.2 陕西农村家庭能源消费结构

1) 家庭农业与非农业生产能源消费结构

陕西农村家庭生产与生活能源结构见表 1。由表 1 可见,在农业生产方面,2009 ~ 2010 年间,陕西农村家庭的能源结构较为单一,以人力、畜力和不可持续性能源为主。农业生产所用能源中,陕南地区主要依靠人力(89.4%),关中依靠人力(44.7%)和柴油(46.8%),陕北主要是人力(69.4%)、畜力(23.5%)、汽油与柴油(共 16.1%)。该研究结果与陕西农村能源生产结构现状相印证,充分说明了陕

西农村家庭生产能源结构的这一特点较符合我国农村的基本情况,即农业生产大量依靠劳动力,并借助简单机械,也就是说陕西省农业生产用能层次还处于较低水平。

陕西农村家庭非农业生产消费的能源则较为多元化,以电(51.0%)为主;其次为人力和畜力(28.5%);使用柴油、汽油、煤炭、煤气和天然气等能源的农村家庭也有相当的比例(19.24%);虽然有农户使用水能和秸秆生物质能等可再生、清洁能源,但是这一比例非常小,仅占1.7%。这一点与李光全等^[8]的研究结果相吻合,即西北地区属于能源的贫困型低消费地区。从地理区域上看,非农业生产所用能源,陕南主要是电(74.5%)、人力(25.5%),关中主要是电(47.9%)、人力(34.0%)、汽油与柴油(14.9%),陕北主要是电(42.9%)、汽油与柴油(15.9%)、人力与畜力(24.5%)、秸秆(20.0%)。

由此可见,陕西农村农业和非农业生产所消费的能源结构还是以不清洁或不可再生的柴油、汽油、煤炭、煤气、天然气、煤炭等能源为主,而利用水利、太阳能、生物质能等清洁或可再生资源在陕西农村尚未达到普及的程度。传统的人力、畜力作为一种能源,虽然比较清洁,但是效率较低,机械化程度几乎为零,显然不能满足农业现代化生产的需求,这类型能源将是农业生产现代化的障碍。因而,改变陕西省农村能源结构,仍是当前农业与农村社会发展的一项迫切任务。

2) 家庭生活能源消费结构

研究表明,陕南农村家庭做饭主要用薪柴(72.3%)和煤炭(10.6%),电、沼气、天然气等能源的比例都不超过7%。关中农村家庭做饭用能包括煤炭(37.2%)、秸秆和薪柴(22.4%)、天然气(18.1%)、电(17.0%),沼气使用率仅占5.3%。陕北农村家庭做饭用能结构与陕南相似,以薪柴与秸秆(44.9%)、煤炭(22.4%)、沼气(16.3%)、电(10.2%)为主。相比而言,陕南的做饭用能较为单一,以生物质能的简单燃烧为主要方式;关中的做饭用能结构较为多元,以不可再生的高级能源为主要能源;陕北兼具关中和陕南的特点,既有薪柴秸秆等生物质能,也有煤炭等高级能源,结构也呈现多元性特点。

取暖用能方面,陕南、关中和陕北都用薪柴、木炭与秸秆、煤炭、电等能源,但所占比例差异较大。陕南地区冬天不烧炕,所以以薪柴与木炭(53.2%)取暖,也有部分农村家庭用煤炭(29.8%)和电(17.0%)取暖。关中地区以煤炭(47.3%)为主要取暖

能源,薪柴秸秆(30.9%)、电(15.4%)。陕北地区以煤炭(71.4%)为主要取暖能源,其次为柴油和汽油(30.0%)、薪柴秸秆(21.4%)。

陕南、关中和陕北农村家庭照明和娱乐用能,以电占绝对优势,使用比例都超过98%。

在日常洗浴方面,陕南农村主要用电(37.2%)、薪柴秸秆(27.7%)、太阳能(20.2%)、煤炭(14.9%);关中主要用能为太阳能(55.9%)、电(32.4%)、和煤炭(8.5%);陕北主要用煤炭(34.7%)、太阳能(28.6%)、秸秆薪柴(25.8%)和电(16.8%)。在这一方面,太阳能等清洁能源的用户占有较高比例。

“能源阶梯”(energy ladder)理论认为:随着农村家庭收入水平的提高,农村家庭能源消费一般分为三个阶段:主要依赖生物质能源——使用煤油、煤和木炭等过渡型能源——使用电力^[9]。因此可认为,陕西农村家庭照明和娱乐的能源消费已经进入三个阶段,以电力为能源;而做饭、取暖、洗浴方面的能源消费还处于第二阶段,表现为能源的选取具有多元性,在采用高级能源的同时,并没有放弃对低级能源的使用,其生活能源消费表现出鲜明的能源组合特征^[10,11],其中不可再生或不清洁的能源所占比例较大。把三个研究地区放在能源阶梯里比较,陕南显然处于能源阶梯的最低级,而陕北和关中则处于第二级。

2.2 陕西农村家庭能源消费意愿

陕西农村家庭使用清洁能源或可再生能源的意愿较为强烈。陕南、关中和陕北地区被调查农村家庭中,愿意使用清洁能源或可再生能源的比例分别高达85.1%、97.9%和87.8%。三个地区所有被访农村家庭中,“不愿意”使用清洁能源或可再生能源的农户占8.8%(42人),而“愿意”使用清洁或可再生能源的农户则占91.2%(436人)。其中:“不愿意”使用清洁能源或可再生能源的原因是(总应答次数为84):成本高(22.6%)、没听说过(16.7%)、感觉没有收益(16.7%)、技术不容易掌握(15.5%)、麻烦(7.1%)、现在使用的就很好(4.8%)、没必要多浪费钱(4.8%)、政府没有补贴(4.8%)、从众心理(2.4%)、没有相关的技术指导(2.4%)、初步使用感觉效果不好(2.4%);“愿意”使用清洁或可再生能源的原因是(总应答次数为856):自家感觉有必要使用(28.5%)、感觉或听说有好处(20.3%)、初步使用感觉效果好(13.8%)、政府有补贴(13.2%)、从众心理(10.9%)、技术好学(7.0%)、获得技术指导方便(4.7%)、经济实惠(1.6%)。可见,大部分农村家庭

还是接受清洁或可再生能源的,虽然这还只是处在 这也为将来现代能源在农村的普及提供了可能性。
意愿阶段,并没有真正实现现代新型能源的普及,但

表 1 陕西农村家庭生产与生活能源消费结构[户(%),总数 N = 478 户]
Table 1 The work and living energy consumption structure of rural households in Shannxi Province(Total N = 478)

能源类型 Energy Type		陕西地区 Areas of Shannxi			总计 Total	检验值 Test Value	
		陕南 Southern	关中 Central	陕北 Northern			
生产能源 消费结构 Agricultural activity energy consumption structure	农业生产 Agricultural activity	人力 Labour	84(89.4)	84(44.7)	136(69.4)	304(63.6)	X^2 square value:188.1 ($P = 0.000$) Spearman Correlation: - 0.016 ($P = 0.734$)
		畜力 Horsepower	4(4.3)	0(0.0)	46(23.5)	50(10.5)	
		电 Electricity	4(4.3)	10(5.3)	0(0.0)	14(2.9)	
		柴油 Diesel	2(2.1)	88(46.8)	12(6.1)	102(21.3)	
		汽油 Petrol	0(0.0)	2(1.1)	2(10.0)	4(0.8)	
		煤炭 Coal	0(0.0)	4(2.1)	0(0.0)	4(0.8)	
	非农业生产 Non-agricultural activity	人力 Labour	24(25.5)	64(34.0)	30(15.3)	118(24.7)	X^2 square value:94.7 ($P = 0.0$) Spearman Correlation:0.189 ($P = 0.000$)
		畜力 Horsepower	0(0.0)	0(0.0)	18(9.2)	18(3.8)	
		秸秆 Straw	0(0.0)	2(1.1)	4(20.0)	6(1.3)	
		电 Electricity	70(74.5)	90(47.9)	84(42.9)	244(51.0)	
		天然气 Gas	0(0.0)	0(0.0)	4(2.0)	4(0.8)	
		柴油 Diesel	0(0.0)	16(8.5)	30(15.3)	46(9.6)	
		汽油 Petrol	0(0.0)	12(6.4)	18(9.2)	30(6.3)	
		煤炭 Coal	0(0.0)	2(1.1)	8(4.1)	10(2.1)	
	水能 Hydroenergy	0(0.0)	2(1.1)	0(0.0)	2(0.4)		
生活能源 消费结构 Living energy consumption structure	做饭 Cooking	薪柴 Fire wood	68(72.3)	24(12.8)	82(41.8)	174(36.4)	X^2 square value:133.9 ($P = 0.000$) Spearman Correlation:0.072 ($P = 0.116$)
		秸秆 Straw	0(0.0)	18(9.6)	6(3.1)	24(50.0)	
		电 Electricity	6(6.4)	32(17.0)	20(10.2)	58(12.1)	
		沼气 Biogas	6(6.4)	10(5.3)	32(16.3)	48(100.0)	
		天然气 Gas	4(4.3)	34(18.1)	12(6.1)	50(10.5)	
		煤炭 Coal	10(10.6)	70(37.2)	44(22.4)	124(25.9)	
	取暖 Warming	薪柴、木炭 Fire wood & charcoal	50(53.2)	25(13.3)	34(17.3)	109(22.8)	X^2 square value:149.4 ($P = 0.000$) Spearman Correlation:0.324 ($P = 0.000$)
		秸秆 Straw	0(0.0)	33(17.6)	8(4.1)	41(8.6)	
		电 Electricity	16(17.0)	29(15.4)	6(3.1)	51(10.7)	
		沼气 Biogas	0(0.0)	4(2.1)	0(0.0)	4(0.8)	
		天然气 Gas	0(0.0)	6(3.2)	0(0.0)	6(1.3)	
		太阳能 Solar energy	0(0.0)	0(0.0)	2(10.0)	2(0.4)	
		风力 Wind energy	0(0.0)	2(1.1)	0(0.0)	2(0.4)	
		柴油 Diesel	0(0.0)	0(0.0)	4(20.0)	4(0.8)	
		汽油 Petrol	0(0.0)	0(0.0)	2(10.0)	2(0.4)	
		煤炭 Coal	28(29.8)	89(47.3)	140(71.4)	257(53.8)	
	照明 Lighting	电 Electricity	94(100.0)	188(100.0)	196(100.0)	478(100.0)	Cannot be calculated
	娱乐 Entertainment	电 Electricity	92(97.9)	188(100.0)	196(100.0)	476(99.6)	Cannot be calculated
		汽油 Diesel	2(2.1)	0(0.0)	0(0.0)	2(0.4)	
	洗浴 Shower	薪柴 Fire wood	22(23.4)	4(2.1)	31(15.8)	57(11.9)	X^2 square value:118.5 ($P = 0.0$) Spearman Correlation:0.225 ($P = 0.0$)
		秸秆 Straw	4(4.3)	0(0.0)	2(10.0)	6(1.3)	
		电 Electricity	35(37.2)	61(32.4)	33(16.8)	129(27.0)	
		天然气 Gas	0(0.0)	2(1.1)	3(1.5)	5(10.0)	
		太阳能 Solar energy	19(20.2)	105(55.9)	56(28.6)	180(37.7)	
		汽油 Petrol	0(0.0)	0(0.0)	3(1.5)	3(0.6)	
		煤炭 Coal	14(14.9)	16(8.5)	68(34.7)	98(20.5)	

2.3 农村家庭能源消费意愿的影响因素

对自变量的多重共线性诊断结果表明,方差膨胀因子的最大值为 1.312,最小值为 1.025,均小于 10,说明自变量之间不存在严重的多重共线性,不需要进行多重共线性处理。农村家庭能源消费意愿的影响因素模型研究的结果见表 2。

将表 1 中的解释变量分块,分步骤加入方程中,得到五个嵌套模型。随着模型从步骤 1 到步骤 5 的变化,−2 对数似然值逐渐减小,Nagelkerke R² 值逐渐增加,卡方值逐渐增加且其显著性概率都为 0.000,说明各步骤增加的变量对模型解释的贡献增加。最终模型的卡方值为 105.622,显著性为 0.000,说明跟截距模型相比,该模型的 −2 对数似然值的减少量较大,模型的拟合优度较好,可以解释掉因变

量 44.5% 的变差(Nagelkerke R² 值为 0.445),解释力较强。模型检验结果显示,在理论假设中预设的五方面因素中,都分别有一部分解释变量对农村家庭清洁或可再生能源使用意愿具有显著影响。在农户个人特征因素组中,有显著影响的解释变量包括“性别”、“户主年龄”、“有否村干部”。在农户社会经济因素组中,有显著影响的解释变量是“2009 年家庭总收入”。“对清洁能源和可再生能源的知晓度”、“对使用清洁能源或可再生能源好处的认知度”等解释变量均具有显著影响。在农户的效益预期因素组中,农村家庭对使用清洁或可再生能源的“效益预期”这一因素具有显著影响。在区域因素组中,“地区”对因变量具有显著影响。

表 2 农村家庭能源消费意愿的影响因素模型及检验结果
Table 2 The factors influenced the rural households energy consumption willingness and model test results

自变量 Independent variables		B ₀ (B _i)	Wald 值(显著性概率) Wald value (Significance probability)	几率比 Exp(B) Odd ratio	模型摘要及检验结果 Model Summary and test results
步骤 0 Step 0		2.340			−2 Log Likelihood value:306.647
步骤 1 Step 1	性别 Gender	1.157	5.499 * * (0.019)	3.179	−2 Log Likelihood value:257.630 Nagelkerke R ² value: 0.122 X square value: 26.849 (P = 0.000)
	户主教育程度 Householder's educational background	−0.108	0.133 (0.716)	0.898	
	户主年龄 Householder's age	0.596	4.175 * * (0.041)	1.816	
	有否党员 Communist party member or not	0.498	0.856 (0.355)	1.646	
	有否村干部 Village cadre or not	−1.402	4.508 * * (0.034)	0.246	
步骤 2 Step 2	有否非农职业 Non-agricultural professional or not	−0.029	0.004 (0.947)	0.971	−2 Log Likelihood value:234.238 Nagelkerke R ² value: 0.218 X square value: 49.221 (P = 0.000)
	2008 年家庭总收入 Aggregate income of families in 2008	0.316	4.453 * * (0.035)	1.372	
	2008 年家庭总支出 Family expenditure in 2008	0.000	0.072 (0.789)	1.000	
	2008 年家庭能源支出 Family energy expenditure in 2008	0.000	1.643 (0.200)	1.000	
	家庭能源总支出占家庭总支出的比例 The proportion of home energy expenditure	0.623	0.112 (0.737)	1.864	
步骤 3 Step 3	家庭主要决策者 Family main decision makers	1.905	16.983 * * (0.000)	6.722	−2 Log Likelihood value:209.892 Nagelkerke R ² value: 0.318 X square value: 73.103 (P = 0.000)
	对清洁或可再生能源的知晓度 Awareness of clean or renewable energy	0.205	0.176 (0.675)	1.228	
	对使用清洁或可再生能源好处的认知度 Awareness of benefits using clean or renewable energy	1.802	9.739 * * (0.002)	6.063	
步骤 4 Step 4	效益预期 Benefits expected	1.525	26.078 * * (0.000)	4.594	−2 Log Likelihood value:184.251 Nagelkerke R ² value: 0.419 X square value: 98.744 (P = 0.000)
步骤 5 Step 5	地区 Area	0.739	6.542 * * (0.011)	2.094	−2 Log Likelihood value:177.373 Nagelkerke R ² value: 0.445 X square value: 105.622 (P = 0.000)
	常量 Constant	−12.806	25.688 (0.000)	0.000	

注: * * 表示相应变量在 0.05 水平和 0.01 水平都显著。

3 结论与政策建议

3.1 结 论

通过进行实地调查研究,比较了陕南、关中、陕北 3 个地区农村家庭的能源结构现状和能源消费意愿。研究表明:受自然地理与资源条件的影响,陕南、关中与陕北三个地区之间在农村家庭能源生产结构方面存在显著差异。陕南农村家庭的能源消费结构单一,处于能源阶梯的最低级,以传统生物质能、人畜力为主;关中地区农村家庭的能源消费结构较为多元,处于能源阶梯的第二级,特点是低级能源与高级能源并存,其中煤炭、柴油汽油、电、太阳能等所占比例较高;陕北地区农村家庭的能源结构介于陕南和关中之间,传统生物质能、人畜力和各类高级能源都占有较大比例。陕南、关中和陕北地区农村家庭使用清洁能源或可再生能源的意愿均较强烈;农村家庭是否愿意使用清洁能源或可再生能源,受性别、户主年龄、有否村干部、年家庭总收入、对清洁能源和可再生能源的知晓度、对使用清洁能源或可再生能源好处的认知度、对使用清洁或可再生能源的效益预期以及地区等因素的显著影响。

总之,从长远来看,陕西农村家庭能源结构现状不利于农业与农村现代化的发展,优化农村家庭能源结构,如何满足陕西农村家庭对清洁或可再生能源的消费意愿,仍是当前农业与农村社会发展的一项迫切任务。

3.2 建 议

随着我国经济转型进程和农村城市化步伐的加快,农业现代化水平将会提高,农业技术不断推广,农村家庭的经济收入将会增加,生活方式也会趋向城镇化,生产生活的变化将改变农村家庭的能源需求结构,农村家庭对能源的需求量和需求等级都不断提高。同时,日益完善的道路交通设施,给高级能源流向农村提供了便利条件。由于煤炭、石油等高级能源的不可再生性,不能满足农村地区的无限制低效使用,因此,未来陕西省能源结构的优化以及相关能源政策的制定,可以从几个方面考虑:

第一,陕南、陕北和关中三个不同地理地区可以实行不同的因地制宜的能源发展战略。陕北地区石油、煤炭资源丰富,但生物质能源相对较少,要通过技术手段,提高陕北地区石油煤炭等高级和不可再生能源的利用效率;还可以考虑多发展太阳能;植树造林是百年大计,提倡种植能源作物、营造薪炭林,才能做到能源可持续发展。关中地区石油、煤炭资源丰富,同时作物秸秆等生物质资源丰富,应该重点发展农村“四位一体”的户用沼气事业^[12]。陕南地

区水利与生物质能比较丰富,应该通过多建小水电站和户用沼气来满足农村家庭日常生活的能源消费需求。各地区之间能源资源的调配,需要政府的统筹规划与针对性的扶持项目扶持。例如,随着关天经济区的政策与资金支持,道路交通的日益便利,要将陕北与或关中的煤炭、石油等高级能源输送到陕南地区,主要用于支持陕南农村的农业与非农业生产。政府还可以对消费者进行经济补贴、财税政策调节,通过市场引导、制定相关法律法规和强化执法力度等多种手段,来提高农村家庭清洁或可再生能源的消费比例。

第二,各地区政府充分发挥其职能。在尊重当地居民的能源消费意愿、承受能力和文化习俗的前提下,结合当地自然地理资源条件,选择能源的恰宜技术在农村家庭中推广。在新能源技术推广方面要下足功夫,不要让新能源技术成为农民新的负担,而要让他们成为操作方便、投资小、环保的新能源技术的受益者。同时,技术的售后服务一定要长期持续地跟上,这样才能让农民由意愿变为实际行动。当然,更长期的努力应该从提高农村家庭的收入做起。

致谢:感谢西北农林科技大学人文学院社会学专业 2007 级和 2008 级同学在问卷调查方面的帮助。

参 考 文 献:

- [1] 王 珏. 陕西在西部大开发中应重视资源环境保护[J]. 煤炭经济研究, 2001, (5): 34—35.
- [2] 张 晓, 王文军. 循环经济与陕西能源资源的可持续发展[J]. 湖北农业科学, 2009, 48(8): 2045—2048.
- [3] 高 敏, 把多铎, 仝唯佳. 陕西抽水蓄能电站发展前景探讨[J]. 中国农村水利水电, 2005, (6): 98—99.
- [4] Cai J, Jiang Z. Changing of energy consumption patterns from rural households to urban households in China: An example from Shaanxi Province, China[J]. Renewable & sustainable energy reviews, 2008, 12(6): 1667—1680.
- [5] 邵宪宝, 霍学喜. 陕西农村家庭能源消费现状研究——以洛川和白水县为例[J]. 陕西农业科学, 2009, 55(3): 181—183.
- [6] 朱建春, 张增强, 李荣华. 陕西关中地区作物秸秆资源的综合利用现状及其影响因素模型[J]. 农业环境与发展, 2011, 28(2): 11—12.
- [7] 范 例, 刘德绍, 陈万志. 重庆市农村家庭能源可持续消费研究[J]. 西南农业大学学报, 2005, 27(4): 494—499.
- [8] 李光全, 聂华林, 杨艳丽, 等. 中国农村生活能源消费的空间格局变化[J]. 中国人口·资源与环境, 2010, 20(4): 29—34.
- [9] 彭武元, 潘家华. 农村电力需求的影响因素——基于湖北省抽样调查的经验分析[J]. 中国农村经济, 2008, (6): 66—73, 80.
- [10] 张海鹏, 牟俊霖, 尹 航. 林区农村家庭生活能源消费需求实证分析——基于双扩展的线性支出系统模型[J]. 中国农村经济, 2010, (7): 64—74.
- [11] 侯 刚, 李铁冰, 席建超, 等. 中国秸秆生物质发电区域适宜度分异评价[J]. 干旱地区农业研究, 2009, 27(6): 189—196.
- [12] 陆 慧, 卢 黎. 农民收入水平对农村家庭能源消费结构影响的实证分析[J]. 财贸研究, 2006, 17(3): 28—34.

Study of the current rural energy structure and energy consumption willingness of Shannxi province

ZHU Jian-chun¹, LI Rong-hua², ZHANG Zeng-qiang², WANG Guo-hui³

(1. College of Humanities, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2. College of resources and environment, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

3. Division of Scientific Research, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: The energy structure and consumption willingness of households in southern, middle and northern Shannxi were compared through the field investigations and deep interviews in this study. The results showed that there were significant differences in energy production structure of households in these three areas, mainly due to the natural geographic and resources' conditions. The energy consumption structure of families in southern Shannxi, include traditional biomass, horsepower and manpower, was unitary and could be supposed to be in the bottom of the energy ladder. While, the energy consumption structure of rural families in middle Shannxi was multiple and in the second energy ladder, which was characterized by coexisting of Low-level and advanced energy, such as coal, diesel, gas, solar and electricity, accounts for a high proportion in the energy consumption structure. The energy consumption structure of rural in northern Shannxi showed the characteristics of both middle and southern parties of Shannxi, include traditional biomass, horsepower, manpower and advanced energy. The families have a strong consumption willingness to use the clean or renewable energy in all parts of Shannxi province, and were influenced significantly by many factors.

Keywords: Shaanxi Province; rural household; energy structure; energy consumption will

(上接第 223 页)

参考文献:

- [1] 吴开亚,王玲杰.基于全球公顷和国家公顷的生态足迹核算差异分析[J].中国人口·资源与环境,2007,17(5):80—83.
- [2] 高中良,郑钦玉,谭秀娟,等.“国家公顷”生态足迹模型中均衡因子及产量因子的计算及应用[J].安徽农业科学,2010,38(15):7868—7871.
- [3] 张恒义,刘卫东,王世忠,等.“省公顷”生态足迹模型中均衡因子及产量因子的计算——以浙江省为例[J].自然资源学报,2009,24(1):82—92.
- [4] Wackernagel M, Monfreda C, Schulze NB, et al. Calculating national and global ecological foot print time series: Resolving conceptual challenges[J]. Land Use Policy, 2004,21(3):2771—2781.
- [5] 杨开忠,杨咏,陈洁.生态足迹理论分析与方法[J].地球科学进展,2000,15(16):630—636.
- [6] 宁夏回族自治区统计局.国家统计局宁夏调查队.宁夏统计年鉴 2006—2009[M].北京:中国统计出版社,2007—2010.
- [7] 张帅,董泽琴,王海鹤,等.基于生态足迹改进模型的均衡因子与产量因子计算——以某市为例[J].安徽农业科学,2010,38(14):7496—7498.

“West Eco-footprint Model” and its application in Ningxia eco-footprint calculation

DONG Hong-lin, DU Hui-ying

(Integrated Agri. Rese. Center, Ningxia Acad. of Agri. & Fore. Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002, China)

Abstract: In order to accurately measure the sustainability of western China, “West Ecological Footprint Model” was set up. Calorie value per kilo of bio-products was introduced to solve the problem that different bio-products cannot be directly added in weight. The key parameters for the model were computed based on the actual data collected from western China. Finally, as an experiment, the model was employed in calculation of Ningxia ecological footprint as well as in sustainability assessment of Ningxia economic development. The results indicated that per capita ecological deficit of Ningxia was up to 0.749 hm², and that ecologically surplus population took up 33% of the total in 2009; so, current Ningxia model for economic development is unsustainable. Proposals were put forward to better the situation, too. “West Ecological Footprint Model” is suitable for studying ecological footprint among provinces in western China and it also provides a reference for ecological footprint analysis in other middle to small areas in China.

Keywords: “West Ecological Footprint Model”; calculation of key parameters; study of Ningxia ecological footprint