不同生计方式农户生活能源消费行为及其影响因素

张敬飒，吴文恒，朱虹颖，孙锦锦
（西北大学 城市与环境学院，陕西 西安 710127）

摘　要：[目的] 分析不同生计方式下农户生活能源消费行为及其影响因素，为区域制定能源利用与环境保护规划及政策提供参考。[方法] 基于西安市城郊地区 381 份调查问卷，采用优势能源系数法与 Tobit 模型开展研究。[结果] (1) 纯农户主要使用秸秆、玉米芯、薪柴等生物质能源，经济性、可获性优先；兼业户生物质能、液化气和太阳能使用突出，可获性与便捷性兼顾，呈现互补性消费；非农户优势能源为煤及其制品、电能、太阳能等商品能源，便捷性、清洁性与高效性优先。(2) 可获得性是影响纯农户生物质能消费的关键因素，主要体现在作物种植面积的多少，人均收入提高会减少其消耗；非农户生物质资源缺乏，煤及其制品、电能为主要生活用能，常住人口越多，煤炭、电能消费量越大，人均收入、家庭有效最高受教育程度对电能消费正向影响；兼业户液化气、太阳能消费受家庭规模与人均收入影响明显。[结论] 农户生活能源消费行为受家庭特征、人均收入、能源可获得性等方面影响，纯农、兼业、非农 3 种生计方式伴随收入水平提高以及商品化、高质化用能的演替过程，呈现了生活用能的阶梯提高。城郊农户大量使用排放系数较高的煤及其制品，不利于城市地区环境改善，应重视这类群体的用能导向和管理。

关键词：生活能源；消费行为；农户；生计方式；Tobit 模型
文献标识码：A　　**文章编号**：1000-288X(2016)06-0265-07　　**中图分类号**：F323.214

文献参数：张敬飒，吴文恒，朱虹颖，等. 不同生计方式农户生活能源消费行为及其影响因素[J]. 水土保持通报，2016，36(6)：265-271. DOI：10.13961/j.cnki.stbctb.2016.06.044

Consumer Behavior of Rural Household Energy and Its Influential Factors Based on Different Livelihood Models

ZHANG Jingsa, WU Wenheng, ZHU Hongying, SUN Jinjin
(*College of Urban and Environmental Science, Northwest University, Xi'an, Shaanxi* 710127, *China*)

Abstract: [Objective] Consumer behavior of rural household energy and its influencing factors of different livelihood models were analyzed, which can provide reference for the development of energy utilization and environmental protection planning and policy. [Methods] 381 survey questionnaires in suburban area of Xi'an City were collected. Dominant energy coefficient method and the Tobit model method were used. [Results] Consumer behavior of rural household energy is influenced by livelihood model. Biomass energy such as straw, corncob and firewood are mainly used by the pure agricultural households, in which economy and availability of energy consumption are concerned firstly; coal and its products, electricity, solar energy and other commercial energy are prominent in the non-agricultural households, where the convenience, clean and high efficiency of energy use are preferred; as for households with combined occupations, the advantageous energies as biomass energy, liquefied petroleum gas and solar energy were preferred from the view of availability and convenience. The key factors affecting biomass energy consumption is the availability of energy. This is mainly reflected by the planted area, but per capita income increase will reduce biomass energy consumption. The non-agricultural households of the suburbs are lack of the biomass energy, coal and its products and electrical energy are the dominant household energy. The more resident population. the larger consumption. At the same time, the per capita income, and the effective family highest education level have

收稿日期：2016-03-20　　**修回日期**：2016-04-13
资助项目：国家自然科学基金项目“多元化利用方式下的农村生活能源消费行为与区域模式研究”(4101555)；陕西省自然科学基础研究计划项目(2015M439)
第一作者：张敬飒(1991—)，女(汉族)，河北省保定市人，硕士研究生，研究方向为能源资源与区域可持续发展。E-mail：996477642@qq.com。
通讯作者：吴文恒(1977—)，男(汉族)，江苏省邳州市人，博士，副教授，主要从事人口与资源环境方面的研究。E-mail：wuwh@nwu.edu.cn。

the positive influence on the electrical energy consumption. Liquefied petroleum gas and solar energy consumption of households with combined occupations is mainly affected by family size and per capita income. [Conclusion] Consumer behavior of rural household energy is affected by family characteristics, per capita income, energy availability, and so on. With the increase of income level, and development of energy commercialization and the quality, all of the three livelihoods presented an improved energy use step by step. Around city center, coal and its products with high emission coefficient are not encouraged to use frequently. And that's not conducive to improve the environment of urban region, so attention should be paid to the energy consumption orientation of these groups.

Keywords: rural household energy; consumer behavior; farmer; livelihood model; Tobit model

生计方式是农户为了生存发展而采取的某种方法或策略,进行的活动以及取得的成果[1]。按照非农化程度及农户生计方式差异,以家庭劳动力的投入方向(有无劳动力从事非农活动)为标准,一般将农户生计类型划分为纯农户、兼业户与非农户。纯农户劳动力均从事农业生产活动,兼业户劳动力为农业与非农活动兼营,非农户劳动力主要从事非农业生产活动[2]。农户生活能源消费是指满足农户日常各项生活活动所需的能源,包括炊事、照明、取暖、家用电器、烧水等日常用能[3]。近年来,中国农村地区在市场化引导和国家支持带动下,农户经济好转,生活能源逐步从传统的生物质能为主的单一利用结构向多元化并举的阶段转变,诸多地区实现了生物质能、煤炭、电能、液化气、沼气、太阳能、天然气、风能等多种能源并存的格局[4]。但农户生计策略差异,影响能源消费决策与行为[5],带来了不同的消费格局以及社会环境影响和效果。探究快速转型背景不同生计方式农户生活能源消费结构与行为特征,有助于更好地认识区域能源消费方向,科学制定用能导向策略。有关农村或农户生活能源消费的研究范围广泛,议题众多。20世纪70年代国外学者开始关注农村能源需求及其引发的可持续发展问题[6-8],2000年左右转移到农村生活能源消费影响因素[9-10]、消费模式[11-12]、消费结构[13-14]、农村能源管理政策[15-17]和农村生活能源对农户生计与区域发展的影响[18]等方面。近些年研究较多集中在能源消费引起的一系列环境问题及能源消费环境成本[19-23]。国内学者对不同类型地区农村生活能源消费态势、影响因素及其影响等进行了大量实证研究,取得一系列成果,其中收入水平被认为是影响农村生活能源消费数量及结构的重要因素[24]。传统低级生物质能是农牧区、山区、黄土丘陵地区主要的生活用能,辅以煤、新能源、电能等,消费水平低,利用方式不合理,环境污染严重[25-26],家庭特征、财富和人均收入、受教育程度、资源可获得性及地理特征影响用能的结构[27-28],经济贫困、环境脆弱、生活能源短缺,生物质能源过量消费导致了生态环境的退化[29]。此外,水源涵养的高原区农户的生活能源消费模式受非农化水平和生计方式影响显著[2],乡村旅游业发展则带来了农户生计资本与策略的变化,并成为农户能源消费模式转变重要驱动力[30]。总体来看,已有研究缺少农户生活能源消费选择行为方面的关注,尤其不同生计方式农户生活用能选择行为方面的研究。因此本文选择快速转型发展而又内含较大比例农业人口的西安市长安区、临潼区、阎良区的城郊农区,探讨不同生计方式农户生活能源消费行为,分析其背后的影响和作用机理,为西安市及部分其他区域制定能源利用与环境保护规划及政策提供参考,对改善农村生活能源消费现状,优化农村生活能源消费结构,促进农村可持续发展具有重要的现实意义。

1 研究区域

长安、临潼与阎良3区为西安市城郊区,随城市经济的快速发展和郊区化推进,区内农村生产和农户生计方式急剧转型,形成距离城区远近不同农业、兼业和非农业活动方式并存的发展格局。长安区位于西安南郊,背靠秦岭,近邻城市中心,是20世纪90年代后期以来西安市向外延伸和重点建设地区,境内除秦岭山地外大量耕地被非农建设占用,农户非农活动比重大,2013年全年农业收入900元,仅占农户全年纯收入(12 695元)的7%,工资性收入6 698元,占全年纯收入的53%。临潼区位于城市东郊,生态农业发达,主产优质小麦和玉米,农户农业收入2 760元,约占全年纯收入(12 160元)的23%,西安东扩西进也带动了区内非农活动的增加,其工资性收入达到6 189元,占全年纯收入的50%,农户兼业发展明显。阎良区地处远郊,农业发展条件优越,形成了"瓜、菜、畜、果"为主的4大农业主导产业,现代设施农业发展迅速,农户农业活动比重大,农业收入5 495元,占全年纯收入(15 212元)的36%,其工资性收入仅为4 325元,占全年纯收入的28%。

2　数据与方法

2.1　数据来源与分布

本研究于 2014 年 3,4 月和 10,11 月以农户为样本单元对案例区进行问卷调查和深度访谈。随机调查问卷 390 份,有效问卷 381 份,其中纯农户 44 份,位于临潼与阎良区,远离西安城区;非农户 114 份主要分布于长安区,近邻城市;兼业户 223 份,3 个调查区均有分布。调查内容包括家庭人员、耕地、收入、各种生活能源消费数据,以及可能影响到家庭生活能源消费的因素。各种能源利用以消耗量统计,对部分实物能源多次现场称重,参照《综合能耗计算通则(GB/T2589-2008)》中"各种能源折标准煤参考系数"(表 1),将各能源消费量折算成标准煤消耗量。

表 1　部分生活能源折算标准煤系数能源种类

项 目	秸秆	玉米芯	薪柴	煤炭	电能	沼气	液化气
折标准煤系数	0.529	0.500	0.571	0.714	0.123	0.710	1.714
折算单位(标准煤)	kg/kg	kg/kg	kg/kg	kg/kg	kg/(kW·h)	kg/kg	kg/kg

2.2　研究方法

2.2.1　*不同生计类型农户优势能源确定方法*　本研究引申区位熵理论内涵,提出优势能源系数,以确定不同生计类型农户优势能源利用结构的差异。优势能源由某一生计类型农户某种能源消耗总量占所有农户该种能源消耗总量比重与该生计类型农户所有能源消耗总量占所有农户所有类型能源消耗总量比重的比值确定。用公式表达为:

$$EQ = \frac{e_i}{\sum_{i=1}^{3} e_i} \Big/ \frac{E_i}{\sum_{i=1}^{3} E_i} \tag{1}$$

式中:EQ——i 生计类型某种生活能源的优势能源系数;e_i——i 生计类型农户某种生活能源的消耗总量(kg);E_i——i 生计类型农户所有生活能源的消耗总量(kg);i——代表纯农业、非农业和兼业 3 种生计类型(i=1,2,3)。

优势能源系数可以用来判断不同生计类型农户优势用能的分异状况,优势能源系数大于 1,该生计类型的农户使用此能源有优势,优势能源系数越大,优势越明显;优势能源系数小于或等于 1,使用此能源不具有优势。

2.2.2　*不同生计类型农户优势能源使用差异的影响因素分析模型*　秸秆、玉米芯、薪柴、液化气、太阳能等能源的消费量部分农户为零,其余能源消费量均为非零数值,适用 Tobit 模型分析。因此采用 Tobit 模型,结合数据可获性并参考相关文献[2,31],选用家庭常住人口、人均收入、种植面积、有效最高受教育程度、户主年龄等指标,分析其对不同生计类型农户优势能源消耗量的影响。其中,家庭有效最高受教育程度指参与家庭能源使用决策的家庭成员受教育程度,用教育指数(小学=1、初中=2、高中及中专=3、大专及以上=4)表征;由于家庭生活能源消费的决策权多掌握在户主及其配偶手中,户主年龄与其配偶年龄相近,故选择户主年龄作为影响能源消费的指标,用年龄指数(20～45 岁=1,45～60 岁=2,>60 岁=3)表征。结合 Tobit 模型一般表达式,以及农户能源选择的影响因素,将各能源消费量与相关影响因素的模型关系表达为:

$$q_i^* = \alpha + \beta_1 \text{family} + \beta_2 \text{wealth} + \beta_3 \text{area} + \varepsilon_i$$

$$q_i = \begin{cases} 0 & (q_i^* < 0) \\ q_i^* & (q_i^* > 0) \end{cases} \tag{2}$$

式中:q_i——各种生活能源的消费量;α——常数项;β_j(j=1,2,3)——待估参数;i——能源种类;ε_i——误差项,服从正态分布;q_i^*——潜在因变量;family——家庭特征因素;wealth——经济因素;area——能源可获得性[31]。本研究主要针对生物质能源和各种商品能源,分析不同生计类型农户优势能源消费行为的影响因素。

3　不同生计方式农户生活能源消费行为

3.1　生活能源使用状况

对各种能源消耗量按标准煤系数折算后,将秸秆、玉米芯和薪柴等统一为传统的生物质能源,蜂窝煤和煤炭统一为煤及其制品。电能作为日常生活的必需能源,使用比例达到 100%,90%以上的家庭使用煤及其制品,使用生物质能的农户仍占有较大比例(81.65%),液化气(76.45%)、太阳能(62.08%)利用率较高,仅有 0.03%的农户选择沼气。因此,电能、生物质能、煤及其制品、液化气和太阳能是研究区域农户主要的生活能源类型。

3.2　不同生计方式农户生活能源消费结构

由图 1 可以看出,研究区农户生活能源消费以煤及其制品、生物质能、电能为主,煤及其制品已取代生物质能,成为当地农村最主要的能源消费类型。此外,不同生计类型农户生产生活、经济水平、思想观念等差异,形成了纯农户、兼业户到非农户非商品生物质能源递减,商品能源煤及其制品、电能递增的消费

格局。由此可见,不同生计类型农户考虑的现实情况不同,在不同消费理念引导下形成了不同的消费行为,导致生活能源消费结构的迥异。

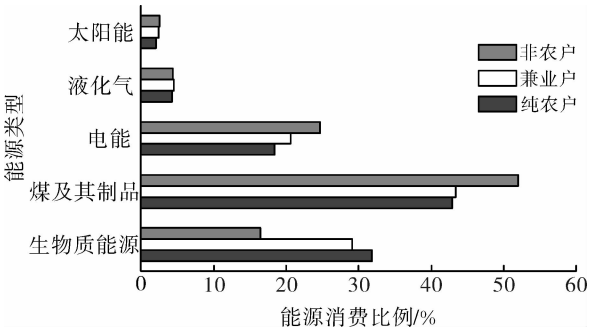


图 1 研究区域不同生计类型农户生活能源消费结构

3.3 不同生计方式农户优势能源消费行为

根据公式(1),得到 3 种生计类型的优势能源系数(表 2)。由表 2 可以看出,纯农户更多地使用了生物质能。其户均耕地较多(0.11 hm^2/户),家庭种植面积大,生物质能可获得性好,同时相对较低的人均收入(8 168 元/人),也使生物质能成为节约生活成本的有利选择;再者,纯农户日常活动相对自由,闲暇时间多,虽然热效较低,但生物质能源基本满足了日常的炊事、取暖等活动需要。因此说,纯农户的生活能源消费行为是在传统生活方式路径依赖下,综合考虑能源可获得性、家庭经济水平、自身生产状况而做出的选择。

表 2 不同生计类型优势能源系数

生计类型	生物质能源	煤及其制品	电能	液化气	太阳能
纯农户	1.257 714 64	0.936 192 29	0.855 550	0.968 688	0.855 801
非农户	0.645 565 29	1.129 557 70	1.138 426	0.984 180	1.046 388
兼业户	1.143 487 80	0.941 847 31	0.952 178	1.014 438	1.001 948

非农户使用较多的主要是煤及其制品、电能、太阳能等商品能源。这些群体大多已不再从事传统农业活动,总体经济水平相对较高(9 630 元/人),户均耕种面积仅 0.03 hm^2,缺少获取非商品能源的基础条件,因此多选择商品能源。

进一步看,研究区非农户分为 2 种,一种是由于非农建设占用导致失去耕地,转而务工维持生计,这部分人口虽然较少从事农业活动,但经济收入水平较低、受教育程度不高,大多有妇女等人员专门管理家务,从而在生活习惯和考虑家庭经济状况的情况下优先选择能源价格相对较低的煤及其制品(诸如蜂窝煤)作为主要生活能源;另一种是家庭主要劳动力为受教育程度较高、有稳定收入的工作人员,这部分非农户思想比较新潮,工作时间固定,闲暇时间有限,对能源的清洁性和高效性有更高的要求,故选用电能等高级商品能源作为日常生活用能。

兼业户优势能源包括生物质能、液化气和太阳能。据农户反映,因为收入水平居中(9 027 元/人),拥有一定的耕地(0.08 hm^2/户),在时间允许的情况下会选择经济性较强的生物质能源;同时家中有工作时间固定从事非农行业的成员,或者有农闲时候因靠近城市而就近兼业打工者,在时间较紧的情况下多选择高效的商品能源进行炊事活动,呈现非商品能源和商品能源混合主导利用的状况。

总之,纯农、兼业与非农生计方式代表了农户发展的不同阶段和状态,伴随农户收入水平提高以及商品化、高质化用能的演替过程,呈现了生活用能的阶梯式提高道路[32]。

4 不同生计方式农户优势能源消费选择影响因素

不同生计农户生活能源消费行为突出体现在各自所用优势能源的差异,因此可以基于优势能源消费量的影响因素来反映消费行为的影响因素。结合公式(2),本研究将纯农户生物质能的消费量、非农户煤及其制品、电能、太阳能的消费量、兼业户生物质能、液化气、太阳能的消费量分别作为因变量,将家庭常住人口、人均收入、种植面积、有效最高受教育程度、户主年龄等作为自变量。

在保证模型有效的情况下,计算得到各生计类型农户优势能源消费量受各因素影响的情况。由表 3 可以看出,种植面积对纯农户生物质能源消费量的正向影响最为显著,种植面积越大,生物质能源的潜在消费量越多。人均收入对其负向影响,即人均收入增加,生物质能源的消费量相应减少,经济性反而会被能源的清洁性、便捷性以及能源的高效性取代。这说明,经济性、可获得性是纯农户家庭选择生活能源的首要考虑。

表 3　纯农户优势能源消费量影响因素分析

项 目	生物质能源 y_1		
	变量系数	统计量 t	$p>\|t\|$
常住人口 x_1	60.196 28	1.14	0.261
人均收入 x_2	−0.033 682 2	−1.94	0.060*
有效最高受教育程度 x_3	7.602 185	0.13	0.899
户主年龄 x_4	89.395 02	1.43	0.161
种植面积 x_5	63.438 48	4.34	0.000***
常 数	−229.583 6	−0.80	0.429

注:$p>|t|$表征回归结果的显著性,$p>|t|$越小越显著,对应的是 10%,5%,1%水平显著. 若是零,说明,在 1%水平上显著;*,**,*** 分别表示 10%,5%,1%的显著性水平。下同。

根据表 4,城郊非农户生物质资源缺乏,煤及其制品、电能成为生活用能的主导,常住人口越多,煤炭、电能消费量越大,人均收入、家庭有效最高受教育程度对电能消费正向影响明显。说明人均收入、有效最高受教育程度较高的农户环保、节能意识更强,对能源的清洁性和高效性要求更高,这也比较符合当前电气化趋势下的大众消费倾向。常住人口和户主年龄对非农户太阳能消费量的影响较为显著,调研地区太阳能主要通过热水器满足农户日常洗浴的需要,家庭常住人口越多,太阳能消耗量越多;户主年龄对其影响为负,户主年龄越大,消费量越少,反之亦然,符合人们的常规认知。太阳能成为非农户的优势能源,也反映了其消费水平的提高和进步,清洁卫生已成生活常态。

表 4　非农户优势能源消费量影响因素分析

项 目	煤及其制品 y_1			电能 y_2			太阳能 y_3		
	变量系数	统计量 t	$p>\|t\|$	变量系数	统计量 t	$p>\|t\|$	变量系数	统计量 t	$p>\|t\|$
常住人口 x_1	100.816 4	2.26	0.026**	41.409 38	3.96	0.000***	7.424 809	2.97	0.004***
人均收入 x_2	−0.003 390 2	−0.26	0.797	0.007 868 6	2.56	0.012**	0.001 117 7	1.50	0.136
有效最高受教育程度 x_3	74.351 87	1.03	0.304	26.336 36	1.94	0.056*	−6.615 348	−1.64	0.104
户主年龄 x_4	73.503 44	1.27	0.208	6.477 795	0.38	0.703	−10.770 02	−3.26	0.002***
常 数	−11.072 12	−0.04	0.968	13.995 56	0.22	0.830	−23.933 6	−1.50	0.136

种植面积对兼业户生物质能源消费量正向影响显著(表 5),人均收入负向影响较为显著。说明农户种植作物,就可能使用生物质能,可获取性越好,潜在消耗量越多;一但收入水平提高,人们会尝试使用新式、替代性的能源,传统低级生物质能源的消耗自然减少。对于兼业户液化气和太阳能的消费量,常住人口、人均收入均正向影响。液化气作为较传统的商品生活用能,既能满足日常生活需要,也适合非农活动时候的方便快捷之需;太阳能作为新型清洁能源,满足了收入不断好转兼业农户重视日常生活水平提升的需要,因此这两种能源顺理成为城郊地区兼业农户的优势能源。

表 5　兼业户优势能源消费量影响因素分析

项 目	生物质能源 y_1			液化气 y_2			太阳能 y_3		
	变量系数	统计量 t	$p>\|t\|$	变量系数	统计量 t	$p>\|t\|$	变量系数	统计量 t	$p>\|t\|$
常住人口 x_1	−18.001 37	−0.73	0.464	12.116 12	4.15	0.000***	10.764 89	4.83	0.000***
人均收入 x_2	−0.015 135 7	−1.84	0.068*	0.002 188 6	2.25	0.025**	0.002 076 9	2.81	0.005***
有效最高受教育程度 x_3	−50.189 16	−1.38	0.170	−5.629 768	−1.27	0.206	2.329 495	0.69	0.491
户主年龄 x_4	−33.540 46	−0.79	0.432	1.097 412	0.21	0.830	−2.944 217	−0.74	0.463
种植面积 x_5	44.452 97	5.48	0.000***	−1.592 824	−1.60	0.111	.349 994 8	0.46	0.645
常 数	384.783 3	2.52	0.013	11.830 65	0.64	0.522	−33.182 39	−2.33	0.020

5　讨论与结论

(1) 城郊地区不同生计方式农户生活能源消费行为差异显著。纯农户主要选择秸秆、玉米芯、薪柴等传统生物质能源,经济性、可获性优先;非农户多消费煤及其制品、电能、太阳能等商品能源,便捷性、清洁性与高效性优先;兼业户兼顾可获性与便捷性,生物质能源、液化气和太阳能等类型互补性消费。纯农、兼业、非农 3 种生计方式代表农户发展的不同阶段和状态,伴随非农收入水平提高以及商品化、高质化用能的演替过程,呈现了生活用能的阶梯提高之路。

(2) 农户生活能源消费行为受家庭特征、人均收入、能源可获得性等方面影响,种植面积、人均收入影响纯农户优势能源生物质能的消费,种植面积大,潜在消费量多;人均收入增加,其消费相应减少。因缺乏生物质能,城郊地区非农户,无论收入、教育、年龄高低,都将煤及其制品作为生活用能必需品,常住人口越多,消费量越大;同时,常住人口、人均收入、家庭有效最高受教育程度正向影响电能消费。兼业户生物质能亦主要受种植面积与人均收入的影响,液化气与太阳能消费家庭规模与人均收入正向影响明显。

(3) 快速城市化带来城郊地区农户生计方式非农化现象普遍,生活用能向煤电为主的商品化转变成为趋势,但生活环境和用能方式依然延续传统的粗放格局,在煤及其制品较大的消耗量以及较高的排放系数作用下[33],生活用能排放较之传统格局潜在或直接地增大,对城市地区生态环境影响不容忽视。

(4) 生活能源消费是一种经济现象,更是一种社会现象和心理现象,反映和体现消费者决策和行为,受行为主体自身特点及其所处的社会文化环境和价值观念等因素影响[34]。作为一个理性的经济决策者,不论哪种生计类型农户,都会根据个人的活动方式、偏好以及市场各种能源的既定价格在收入约束下搭配选择对家庭而言合适的能源或者能源组合,并对各种生活能源的消费量做出相对理性的决策[29]。因此,加强农户生活能源消费行为研究对指导用能导向意义重大。

[参 考 文 献]

[1] 吴燕红,曹斌,高芳,等.滇西北农村生活能源使用现状及生物质能源开发利用研究:以兰坪县和香格里拉县为例[J].自然资源学报,2008,23(5):781-798.

[2] 赵雪雁.生计方式对农户生活能源消费模式的影响:以甘南高原为例[J].生态学报,2015,35(5):1-14.

[3] 徐晓刚.我国农村生活能源消费分析[D].北京:中国农业科学院,2008.

[4] 吴文恒,乌亚娇,李同昇.农村生活用能的区域分异:以关中临渭区为例[J].自然资源学报,2013,28(9):1594-1604.

[5] 席建超,赵美风,葛全胜.乡村旅游诱导下农户能源消费模式的演变:基于六盘山生态旅游区的农户调查分析[J].自然资源学报,2011,26(6):981-991.

[6] Eckholm E. The other energy crisis: Firewood[M]. Washington D C: Worldwatch Institute, 1975.

[7] Anderson D, Fishwick R. Fuelwood consumption and deforestation in African countries [N]. Washington D C: World Bank Staff Working, 1984.

[8] Michael A, Gunnar K, Reidar P. Woodfuels, livelihoods, and policy interventions: changing perspectives [J]. World Development, 2006,34(3):596-611.

[9] Dincer I. Renewable energy and sustainable development: A crucial review [J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2000,4(2):157-175.

[10] Kaul S, Liu Q. Rural household energy use in China [J]. Energy, 1992,17(4):405-411.

[11] Joon V, Chandra A, Bhattacharya M. Household energy consumption pattern and social-cultural dimensions associated with it: A case study of rural Haryana, India[J]. Biomass and Bioenergy, 2009,33(11):1509-1512.

[12] Danesh M, Rashel R M S K, Masao K. Rural household energy consumption pattern in the disregarded villages of Bangladesh [J]. Energy Policy, 2010,38(2):997-1003.

[13] Liu Gang, Lucas Mario, Shen Lei. Rural household energy consumption and its impacts on eco-environment in Tibet: Taking Taktse county as an example [J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2008,12(7):1890-1908.

[14] Zhou Zhongren, Wu Wenliang, Wang Xiaohua, et al. Analysis of changes in the structure of rural household energy consumption in northern China: A case study [J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2009,13(1):187-193.

[15] Cengiz S, Nisa M, Burhan O. Assessing of energy polices based on Turkish agriculture: Current status and some implications [J]. Energy Policy, 2005,33(18):2361-2373.

[16] Howellsa M I, Alfstada T, Victorb D G, et al. A model of household energy services in a low-income rural African village [J]. Energy Policy, 2005,33(14):1833-1851.

[17] Thankappan S, Midmore P, Jenkins T. Conserving energy in smallholder agriculture: A multi-objective programming case study of northwest India [J]. Ecological Economics, 2006,56(2):190-208.

[18] Kangawa M, Nakata T. Analysis of the energy access improvement and its socio-economic impacts in rural areas of developing countries [J]. Ecological Economics, 2007,62(2):319-329.

[19] Zhao Chunsheng, Niu Shuwen, Zhang Xin. Effects of household energy consumption on environment and its influence factors in rural and urban areas [J]. Energy Procedia, 2012,14(2):805-811.

[20] Liu Wenling, Gert S, Nico H, et al. Energy consump-

tion practices of rural households in north China: Basic characteristics and potential for low carbon development [J]. Energy Policy, 2013,55:128-138.

[21] Abele S, Barfuss I, Zeller M, et al. Household energy economics in rural Ethiopia: A cost-benefit analysis of biogas[J]. Energy Renewable Energy, 2012,48(6):202-209.

[22] Niu Hewen, He Yuanqing, Umberto D, et al. Rural household energy consumption and its implications for eco-environments in NW China: A case study [J]. Renewable Energy, 2014,65(65):137-145.

[23] Vibol S, Tharith S, Vin S, et al. Economic and environmental costs of rural household energy consumption structures in Sameakki Meanchey district, Kampong Chhnang Province, Cambodia[J]. Energy, 2012,48(1):484-491.

[24] 杨振.农户收入差异对生活用能及生态环境的影响:以江汉平原为例[J].生态学报,2011,31(1):239-246.

[25] 马丽,夏建新.内蒙古通辽地区农牧民生活用能现状及驭动力研究[J].资源科学,2009,31(12):2101-2109.

[26] 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:以内蒙古为例[J].资源科学,2009,31(4):696-702.

[27] 罗璐.喀斯特石漠化山区农村生活能源消费结构及其影响因素研究:以贵州毕节撒拉溪示范区为例[J].资源科学,2015,26(1):23-25.

[28] 梁育填,樊杰,孙威,等.西南山区农村生活能源消费结构的影响因素分析:以云南省昭通市为例[J].地理学报,2012,67(2):221-229.

[29] 李国柱,牛叔文,杨振,等.陇中黄土丘陵地区农村生活能源消费的环境经济成本分析[J].自然资源学报,2008,23(1):15-24.

[30] 李鑫,杨新军,陈佳.基于农户生计的乡村能源消费模式研究:以陕南金丝峡乡村旅游地为例[J].自然资源学报,2015,30(3):384-396

[31] 娄博杰.农户生活能源消费行为选择研究[D].北京:中国农业科学院,2008.

[32] Niu Shuwen, Zhang Xin, Zhao Chunsheng, et al. Variations in energy consumption and survival status between rural and urban households: A case study of the Western Loess Plateau, China [J]. Energy Policy, 2012,49(10):515-527.

[33] 牛云翥,牛叔文,张馨,等.家庭能源消费与节能减排的政策选择[J].中国软科学,2013(5):45-55.

[34] 姚建平.论家庭能源消费行为研究[J].能源研究与利用,2009(4):7-12.

(上接第 264 页)

[50] 王世金,李曼,谭春萍.山区居民对气候变化及其影响与适应的感知分析:以玉龙雪山地区为例[J].气候变化研究进展,2013,9(3):216-222.

[51] 侯彩霞,赵雪雁,张亮,等.社会资本对农户信贷行为的影响[J].干旱区地理,2014,37(4):831-836.

[52] Rashid M H, Afroz S, Gaydon D, et al. Climate change perception and adaptation options for agriculture in southern Khulna of Bangladesh[J]. Applied Ecology and Environmental Sciences, 2014,2(1):25-31.

[53] Adger W N, Vincent K. Uncertainty in adaptive capacity[J]. Comptes Rendus Geoscience, 2005,337(4):399-410.

[54] 靳乐山,魏同洋,胡振通.牧户对气候变化的感知与适应:以内蒙古四子王旗查干补力格苏木为例[J].自然资源学报,2014,29(2):211-222.

[55] Seres C. Agriculture in upland regions is facing he climatic change: Transformations in the climate and how the livestock farmers perceive them: Strategies for adapting the forage system[J]. Fourrages, 2010, 204:297-306.

[56] 田青,方修琦,乔佃锋.从吉林省安图县案例看人类对全球变化适应的行为心理学研究[J].地球科学进展,2005,20(8):916-919.

[57] 应星.评村民自治研究的新取向[J].社会学研究,2005(1):221.

[58] Palmer P I, Smith M J. Earth systems: Model human adaptation to climate change[J]. Nature, 2014,512(7515):365-366.