农户固体生物质燃料消费影响因素研究——基于内蒙古自治区鄂尔多斯市362份农户数据

王晓颖[1]，张新宇[2]，马龙波[2]

（1.福建农林大学安溪茶学院，福建泉州362000；2.青岛农业大学经济学院，山东青岛266109）

摘要：生态环境的不断恶化与能源枯竭危机已成为当今社会最为关心的问题，威胁着人类的生存和社会的稳定发展，使用零排放的固体生物质燃料可以有效缓解这些危害。本文基于内蒙古自治区鄂尔多斯市362份数据，依据Logit模型来分析鄂尔多斯市的农户使用固体生物质燃料愿意。结果显示：户主的文化程度、年龄、家庭收入、农户的环保意识与安全意识、政府能源政策以及农户对固体生物质燃料的认知程度等对农户购买固体生物质燃料具有显著的影响。建议从政府制定并实施能源补贴政策、加强对固体生物质能源的宣传两个方面入手，进一步促进固体生物质燃料在农户中的推广，更好地推动鄂尔多斯市固体生物质燃料产业的蓬勃发展。

能源是人类生产及生活中必不可少的物质条件，是经济社会快速发展的主要物质根基[1]。伴随着经济的极速发展以及人口的急剧膨胀，环境问题越来越为大家所关注，并且随着工业化进程的推进，大部分的不可再生资源消耗量巨大，煤炭、石油等资源的数量正在不断减少，能源不足和环境恶化成为全人类与全社会共同面临的严峻形势，对整个社会发展的进程以及人类未来的走向有着重大影响[2]。因此，寻找可替代的清洁能源成为全社会共同关注的问题，开发无污染、易获取的可再生能源成为全球性的重要课题，为人们所广泛关注。其中，固体生物质燃料具有“易获取、清洁、绿色、易燃烧”的优点[3]，原料主要来源于农作物秸秆如小麦秸秆、林木林叶等废弃物，极易获得，使用固体生物质能源不仅可以缓解能源短缺带来的压力，还可以减少大量温室气体以及各种毒气体的排放，减少对大气的污染，更好地保护环境[4]。很多西方发达国家诸如美国、瑞典等很早就开始展开对固体生物质燃料的研究，进行设备研发并且将成果应用于市场，取得较好的市场反响，这项技术的成功推广对环境改善以及开发可再生能源有着重要意义。在我国，虽然固体生物质能源燃料具有更好的经济和环境效益并且能够在很大程度上代替传统能源，但由于各类因素的影响，农户对其需求不高，这严重阻碍了该产业的发展[5]。为了促进该产业的迅速发展，改善农村能源结构，保护环境，需要了解农户对固体生物质能源的需求意愿。

目前，关于生物质能源使用意愿的研究较少，张颖等研究表明：对农户的接受意愿起显著作用的因素包括政府制定的各种补贴政策、实际年收入、家庭预期收益、环保意识以及农户文化程度等9个因素[6]；柯明妃研究显示家庭人口数、种植作物的面积、生猪的数量、沼气的普及程度以及是否使用商品能源五个因素有显著影响[7]；孙凤莲研究表明对农户使用林业生物质能源有显著影响的因素包括农户是否拥有林权证、是否调整林产品的种植结构、固体生物质能源林建设是否得到林农的支持[1]；周正亮研究表明：农户性别、家中劳动力数量、家庭中非农收入比例、是否对生物质能源有所了解、是否在村中进行广泛宣传使农户有所了解五个因素有显著影响[8]；何露等研究表明：居民的性别、受教育程度、太阳能的使用成本、对太阳能的认知水平以及了解信息信息的方式五个因素有显著影响[9]；徐晓倩等研究表明：林地与所在地之间的距离、农户所经营经济林的面积、是否使用废弃物如秸秆或林木枝丫等提供能源、能否缓解环境压力四个因素有显著影响[10]；徐晓倩研究表明：农户家庭林业经营情况、家庭能源结构、农户对生物质能源的认知情况三种因素有显著影响[11]。从以上文献综述中可以得出，主要影响农户用能意愿的因素包括了农户基本特征、家庭基本概况（包括用能）及政策及环境认知三个方面。之前的研究主要集中于我国南方经济较为落后的林区、自然保护区内。目前鄂尔多斯市正处于向城市化、市场化、现代化高速发展的时期，机遇挑战并存，据国家统计局数据，2018年内蒙古自治区鄂尔多斯市人均生产总值达到32453美元，已经成为各自治区中经济发展速度最快的城市之一。从鄂尔多斯市历史数据可知，高速、长期的经济发展，必然带来对环境和能源的利用、改造规模的空前加速。本文以鄂尔多斯市农户对生物质燃料的态度、行为研究其使用生物质燃料的影响因素。

目前鄂尔多斯市将煤炭作为主要的能源，但是随着能源需求的增长，原有的煤炭资源无法满足需求。如今随着新能源的推广、固体生物质能源慢慢进入大众的视野。因此，本文在前人研究的基础上，以鄂尔多斯市农户使用固体生物质能源的意愿为研究对象，使用Logit模型进行回归分析，来分析影响农户使用固体生物质能源的因素，可以为政府制定推广固体生物质能源的政策提供参考以及为企业进行生物质能源的推广提供借鉴。

一、研究方法与数据来源

（一）研究对象

本文所研究的对象鄂尔多斯市位于内蒙

古自治区的西部鄂尔多斯高原上。鄂尔多斯市总面积8.67万km^2，截至2018年底，总人口约为207.84万人，属于人少地多且资源多的地区，其中蒙古族人口约为31万人①，占总人口的14.91%。鄂尔多斯市位于北纬40°51′～41°8′，温带大陆性气候导致其降水极少并且分布不均匀，每年的降水量在170～350mm，这种典型气候非常适合柠条、沙棘等灌木类生长，灌木可以为固体生物质能源提供原料。鄂尔多斯市林业建设发展较快，面积广阔，每年会产生较多的林业废弃物，而发展固体生物质能源可以将这些废弃物合理利用，既可以减少对环境的污染又可以使用清洁能源，走可持续发展之路。因此，对鄂尔多斯市的农户使用固体生物质能源的意愿进行研究，了解农户的使用意愿，有利于鄂尔多斯市更长远的发展。

（二）研究方法

1.模型构建

根据研究综述与本研究内容的需要，农户购买固体生物质燃料的意愿可以分为愿意与不愿意两种情况，这属于典型的二元选择模型，并且由于被解释变量是离散的、不符合正态分布的二值变量，二元的离散变量不满足一般线性回归约束条件，很难使用传统的多元线性回归分析法进行处理。并且众多学者在研究农户意愿时，都采用了二元Logit回归的方法，如户艳领、王元峰、麻蕴泽等运用二元Logit回归模型对农户意愿进行实证研究[12-14]，因此本文使用Logit回归模型来解释影响农户购买固体生物质燃料的意愿因素。

在本次研究中，研究因变量y为农户购买固体生物质燃料的意愿，将“愿意购买固体生物质燃料”定义为1，将“不愿意购买固体生物质燃料”定义为0。本文对农户购买固体生物质燃料的行为及其影响因素进行采用Logit回归模型来进行回归分析，以农户是否具有购买固体生物质燃料的意愿作为因变量，以农户的个人信息、家庭用能现状以及认知程度情况三大类变量下的11个小变量作为自变量进行研究。该模型的表达式为：

$$W_i = F(P_i + F_i + E_i + U_i) + e_i \qquad (1)$$

在函数中W_i表示 i 个农户对固体生物质燃料的购买意愿，e_i则表示为随机误差项。

二项式 Logit 回归模型常见的表达式为：

$$p_i = \frac{e^{\alpha + x_{ij}\beta_j}}{1 + e^{\alpha + x_{ij}\beta_j}} = \frac{e^{\alpha + x_{i1}\beta_1 + x_{i2}\beta_2 + \ldots + x_{ij}\beta_j}}{1 + e^{\alpha + x_{i1}\beta_1 + x_{i2}\beta_2 + \ldots + x_{ij}\beta_j}} \qquad (2)$$

在公式（2）的基础上进一步推导，形成表达

式为：

$$P_i = F(\alpha + \beta_i) = \frac{1}{1 + ecp[-(\alpha + \beta x_i)]} \quad (3)$$

根据（3）公式进一步推导简化得到：

$$\ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \alpha + \beta x_i \quad (4)$$

最终整理得到模型为

$$\ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \beta_0 + \sum_{i=1}^{n} \beta_i x_i + \mu \quad (5)$$

其中，P_i是农户对消费固体生物质燃料的接受概率（愿意=1，不愿意=0）；$\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right)$表示愿意购买固体生物质燃料的概率与不愿意购买固体生物质燃料的概率之比，定义为接受固体生物质燃料的意愿机会比例。x_i表示影响农户意愿的变量，指固体生物质燃料接受意愿的影响因素。β_0为常数项，β_i为第 i 个影响因素的回归系数，其取值为意愿机会的变化率，表示解释变量对固体生物质燃料接受意愿的影响程度，系数为正数时表示该变量对固体生物质燃料接受意愿的影响为正，系数越大则表示农户对固体生物质燃料接受的概率越大。负的系数则与上述结论相反。μ为随机扰动项。

2.变量选择

理论上看，农户是否使用固体生物质燃料是多种原因共同作用的结果，包括以下因素。

（1）农户户主的个人特征及家庭特征。农户家庭是否适应固体生物质能源与户主的个人以及家庭特征存在密切的关系，变量包含户主的性别、年龄及受教育水平，家庭的收入水平等。从理论上来看，户主在家庭生活中通常拥有决定权，并且男性户主更不易受到外界影响，可独立做出决定，比女生户主对新生事物的接受能力要高，因而本文预测男性户主对于固体生物质能源的接受意愿更强；在文化程度上，户主接受教育的时间越久，文化程度就会越高；而文化程度越高，对新事物有自己的判断能力，对于固体生物质燃料的接受意愿就越高，因此受教育程度高的农户比受教育程度低的农户更易于使用固体生物质能源[6]；一般而言，农户的年龄越大，会有很强的能源使用惯性，会更不愿意改变目前的能源使用现状，因此年纪越小的农户就越易于接受固体生物质燃料；家庭收入越高对自身安全、环保等方面的需求越大，越易于使用新能源[1]。

（2）家庭用能状况。农户家庭是否适应固体生物质能源与目前家庭用能情况存在密切的关系，其中包括能源政策、用能结构、用能习惯及能源满意度。政府支持力度越大，农户对新事物越存在乐观且支持的态度，则政府及农林相关部门投入于补助资金越多，农户对使用固体生物质能源补贴的相关政策政策了解程度越深，就越有助于提高其使用生物质能源的积极性，参与的意愿越强烈[1]；煤炭是燃值高、使用方便的资源，薪柴是取之方便且花费为零的能源，其作为家庭能源主要形式，使用比例越高对使用固体生物质燃料起负方向作用；农户对某种能源的依赖程度较高，在一段时间内不愿意改变目前的能源使用状况，造成能源使用惯性，则用能习惯对使用固体生物质能源起阻碍作用[7]。农户对某种能源的满意度越高，那么在未来的一段时间内会更不愿意改变现有的能源结构，则用能满意度对固体生物质能源起阻碍作用[1]。

（3）农户的认知程度。包括农户是否有个人及家庭的安全意识、是否具有环保意识以及农户对固体生物质燃料的认识程度。从理论上说，这三个因素对农户使用固体生物质燃料都有正向影响。农户的环保意识以及安全意识越强，对使用的能源就会要求越高，越愿意选择更安全环保的固体生物质能源；如果农户对固体生物质燃料认识越深，会认识到其洁净、无污染等优点，会促进大家使用固体生物质燃料[8]。

各变量说明及理论预测方向见表1。

表1　变量基本概况及预测

变量		变量释义及取值	理论预计方向
	y（是否愿意购买固体生物质燃料）	是=0；否=1	
农户个人特征	性别（x_1）	女=0；男=1	+
	年龄（x_2）	样本农户年龄	−
	教育程度（x_3）	文盲=1；小学文凭=2；初中文凭=3；高中文凭=4；大专或大学及以上=5	+
	家庭年收入（x_4）	家庭一年内的毛收入	+
家庭用能现状	能源政策（x_5）	曾经家中是否得到能源补贴（是=1；否=0）	+
	用能结构（x_6）	煤炭占能源总体消费的比率（%）	−
	用能习惯（x_7）	在选择能源使用方式时是否会受原有生活习惯影响（是=0；否=1）	+
	能源满意度（x_8）	对现在使用的燃料是否满意（是=0；否=1）	+
认知程度变量	环保意识（x_9）	在选择能源使用方式时是否考虑环保因素（是=1；否=0）	+
	安全意识（x_{10}）	在选择能源使用方式时是否会考虑安全性（是=1；否=0）	+
	对生物质成型燃料的认识（x_{11}）	是否听说过成型生物质燃料（是=1；否=0）	+

注："+"表示正相关，"−"表示负相关。

3.数据来源

为了解鄂尔多斯市农户使用生物质能源的意愿，课题组设计调查问卷进行实地走访调研，此次调查问卷包括三个部分：（1）农户及家庭基本信息。主要调查选项有：户主性别、年龄、民族、户主出生地、健康状况、户主的婚姻状况、文化程度、家庭收入、家庭人口数，家庭可支配收入、外地务工人数等。（2）能源结构变化。主要调查选项有

：是否获得补贴、能源消费结构、用能习惯、用能满意度等。（3）认知程度。主要调查选项有：对生物质成型材料的认识、环保意识、安全意识、是否知道能源补贴标准、村子是否召开村民大会了解生物质能源等。

课题组2017—2018年前往鄂尔多斯市调研，调研队伍分别来自北京林业大学和青岛农业大学的老师与学生。本次研究选择鄂尔多斯市居民为调查对象，应用多阶段的抽样方法进行，样本产生方法为：在鄂尔多斯市的区镇村中，随机选取3个区4个镇4个村各随机380人进行调查。

调查时，由事先培训的学生在人群集中的地方来进行随机抽样调查，调查人员和被调查的对象采取一对一交流的方式，这种方式可以大大减少无效问卷的数量，避免由于多种原因如受访者由于不识字或者理解不了问卷等而产生的误差。并且随机调查法由于受访者之间相互独立，没有联系，故而可以保证受访者在总体样本中的均匀分布，减少误差，使样本更具代表性。总共发放问卷380份，回收后对无效问卷进行筛选，将随意作答或是信息缺失的问卷作废，最后实际得到有效问卷362份，有效率95.26%，具体样本分布见表2。

表 2　有效样本分布概况

区（县）	乡（镇）	村名	户数/户	比率/%
东胜区	铜川镇	敖包图村	88	24.31
	罕台镇	布日都村	93	25.69
准格尔旗	大路镇	阿日布拉格	79	21.82
达拉特旗	树林召镇	南新民村	102	27.64
	总计		362	100

为了确定最后所得到的数据的完整性、一致性和有效性，对得到的数据进行了预处理。首先，对数据进行初步的审核，审核内容主要是检查调查的个体以及所有调查的项目是否都填写。其次，对问卷中的数据进行筛选，将不符合要求的数据筛选出来，将有明显错误的数据剔除，以减少误差。最后，将数据按一定的顺序排列，主要是看看是否可以发现一些明显的特征或者趋势。

二、模型结果与分析

（一）能源使用结构分析

鄂尔多斯市地大物博、人口较少，拥有着丰富的自然资源尤其是能源矿产资源，属于典型的资源型城市，因而其居民和工业上的能源消费结构主要以煤炭、天然气及与其相关的衍生品如煤电、煤化工、液化天然气为主，非化石能源如风、水、太阳、生物质能等使用较少。随着经济的迅速发展，鄂尔多斯市在“十三五”期间煤炭消费年平均增长28%，煤炭使用净增量达2.3亿t。预计到2020年，原煤消费量将达到3.3亿t，全市的煤炭消费在能源消费结构占88.3%，这一数据高于内蒙古自治区6.2%，高于全国20.8%。鄂尔多斯市虽然矿产资源丰富，但是全市也是典型的北方干旱、半干旱地区，生态环境极其脆弱，煤炭的广泛使用造成了环境污染的日益加剧。而生物质能源具有发热量大、污染极小、可再生的优点，现阶段很多发达国家都在推行生物质能源并取得了良好的成效，其符合产业发展规律的成功做法值得我们借鉴。因此，为推进鄂尔多斯市经济的进一步发展以及减缓环境压力，推行固体生物质能源势在必行。

（二）样本基本特征

研究中通过使用stata 12.0及Excel 2003等相关统计软件，对总计362户有效样本进行数据整理，基于相关研究分析，选择出对本研究有用的相关指标总计三大类11个，对数据进行总体性描述（表3）。

表 3　户主个人及家庭特征描述统计

变量	最小值	最大值	均值	标准差
x_1	0	1	0.59	0.50
x_2	24	68	47.90	9.81
x_3	1	5	2.95	0.77
x_4	1 550	82 100	22 903.27	16 784.64
x_5	0	1	0.76	0.84
x_6	13.8	95.7	73.63	18.86
x_7	0	1	0.46	0.43
x_8	0	1	0.22	0.33
x_9	0	1	0.58	0.49
x_{10}	0	1	0.63	0.49
x_{11}	0	1	0.68	0.47

农户对固体生物质能源的购买意愿较低，只有30.63%的人愿意购买。在户主和家庭特征方面，从样本数据中可得出户主58.54%为男性，女性为41.46%，样本农户的平均年龄为48岁，平均文凭为初中；样本农户家庭年平均收入约为22 903.27元/（户·年），其中最低收入为1550元/（户·年），最高收入高达82100元/（户·年），这要高于张颖等研究的样本收入均值，但收入差距较大[6]。

在家庭用能现状方面，由于鄂尔多斯市政府用能补贴政策的覆盖率较低，样本中76.18%的人表示从未听说过能源补贴相关的政策或者是从未享受过能源补贴，仅仅23.81%的人享受过。这将限制农户对固体生物质能源的使用意愿；在能源结构中煤炭的消费量统计上，消费比最少的农户为13.8%，最高达95.7%，而平均消费比高达73.63%；在消费惯性的统计上，45.61%的样本农户认为在选择能源时不会因为原有的用能习惯而维持现状，54.39%的消费者表示会坚持使用原有的用能方式；对目前用能状况的满意度调查中，消费者对现有能源结构的满意度较高，为77.8%，仅有22.2%的农户表示不满现有的能源结构。

在对固体生物质燃料认知问题上，农户对于固体生物质能源认知程度较低，40.98%的样本农户在选择能源的使用上会考虑到环保因素，58.02%的样本农户选择用能时不会考虑环保因素；而63.41%的样本农户不会考虑自身及家人安全因素，只有36.59%的样本农户表示会顾及安全健康问题。

（三）影响因素分析

1.模型回归结果

本文使用极大似然法，通过使用stata 12.0软件对模型进行回归和检验。为了更好地拟合模型，同时减少解释变量间多重共线性对结果造成的影响，在估计时选择了变量后向逐步剔除法，设置0.05为变量进入模型的显著性水平，设置0.10为变量剔除出模型的显著性水平，得到结果见表4。

表 4　模型回归结果

解释变量	参数估计	标准误差	P
性别（x_1）	−0.684	0.798	0.391
户主年龄（x_2）	0.316	0.179	0.078 *
户主文化程度（x_3）	3.534	1.471	0.016 **
家庭收入（x_4）	0.002	0.001	0.080 *
是否获得补贴政策（x_5）	5.778	2.840	0.042 **
能源消费结构（x_6）	−0.068	0.051	0.189
用能习惯（x_7）	0.000	0.000	0.241
用能满意度（x_8）	3.704	2.284	0.105
环保意识（x_9）	4.823	2.512	0.055 *
安全意识（x_{10}）	3.013	1.061	0.005 ***
对固体生物质能能源认识（x_{11}）	3.042	1.342	0.023 **
常量	−56.479	25.607	0.027 **
模型系数的综合检验	卡方=125.968		
Hosmer-Lemeshow检验	卡方=2.107		
Pseudo R^2	0.891 3		

注：* 表示在10%的水平上显著；**表示在5%的水平上显著；***表示在1%的水平上显著。

2.估计结果分析

从模型结果看，户主年龄、户主文化程度、家庭收入、是否获得补贴政策、环保意识、安全意识及对固体生物质能能源认识，以上9个变量对农户使用固体生物质能源具有显著影响；户主性别、能源消费结构、用能习惯及用能满意度，对农户使用固体生物质燃料不起显著作用。

（1）户主年龄显著，但是和预期的方向相反，可能原因在于目前农村能源主要以薪柴和煤炭为主，随着年纪的增大无法进行薪柴的采集及运输，减少了薪柴的采伐，同时也会减少煤炭的消费，因此会选择原料极易获得的固体生物质燃料为主要能源，这与徐晓倩的研究结论相同，随着年龄的增长，对固体生物能源接受程度也越高[15]。

（2）文化程度对农户使用固体生物质燃料有正向影响。总体来说，家庭人员受教育程度越高，对环保和安全要求越高，进而对改变目前能源消费结构的愿望越强烈，清洁的能源方式越容易被他们接受。根据调查结果，高中及以上学历中，90.25%的人希望改变目前的能源结构，采用环保的能源，与岐皓月所研究得出的结论相同[16]。

（3）家庭收入对农户使用固体生物质燃料有正向影响。家庭年收入越高，对固体生物质燃料的购买意愿就越强烈。因而，家庭收入水平是影响农户是否使用固体生物质燃料的一大重要因素。家庭收入水平的高低是农户购买生物质燃料购买行为的前提，农户即使在主观意识上认同固体生物质燃料较之煤炭能源的优越性，但由于受限于经济条件，使用新燃料需配备专门炉具，导致一次性货币投入较大，故农户仍然会选择使用其较为熟悉的能源[2]。

（4）是否获得补贴政策对农户使用固体生物质燃料起正向作用。获得政府的补贴政策，农户会选择积极参与，因为有了补贴政策间接降低了固体生物质能能源的价格，使之低于煤炭的价格，在基本条件类似的情况下，农户会优先选择环保的产品，这与孙凤莲研究的结论相同[1]。

（5）有环保意识对农户使用固体生物质燃料有正向影响。对环境保护有深刻的认识，意识到目前的能源结构对我们生活的环境造成了严重破坏，损害了我们赖以生存的家园的，会更倾向于使用固体生物质燃料，这与徐晓倩的研究结论相同，环保意识对农户使用固体生物质燃料正相关[15]。

（6）安全因素对农户使用固体生物质燃料起显著的正向作用。农户在选择能源使用方式时会衡量其经济性与安全性，在现有的能源使用方式对农户没有造成伤害的前提下，农户才会把经济性当成最根本也是最重要的因素，但是根据鄂尔多斯市2018年的调查显示，调查的362户中，受到传统能源损害的就有37户，因此安全因素也是固体生物质能源能够推行的重要因素之一[10]。

（7）对固体生物质能源认识对农户使用固体生物质燃料起正向作用。农户如果对固体生物质燃料有一定的了解，就会对其优点和未来的发展趋势有所判断，则会更愿意接受固体生物质燃料；相反，如果农户对固体生物质燃料从没听说过或者是周围没人使用的话，则使用该燃料的意愿较低[11]。

（8）户主的性别对农户使用固体生物质燃料没有显著影响。和预期结果不同，可能是由于目前农村受教育程度差不多，所以男性和女性对于新事物的接受上，并没有显著差别，这与孙凤莲研究的结论相反，在她的调研中由于男性外出打工较多，对能源使用关注较少，所以户主为女性会更愿意使用生物质能源产品[8]。

三、结论与建议

根据对鄂尔多斯市农户使用固体生物质燃料意愿的分析，户主年龄、户主文化程度、家庭收入、是否获得补贴政策、环保意识、安全意识及对固体生物质能能源认识，对农户使用固体生物质能源起显著作用；户主性别、能源消费结构、用能习惯及用能满意度，对农户使用固体生物质燃料不起显著作用。

为了更好地推广固体生物质燃料，建议从以下方面开展：（1）政策支持。农户的家庭收入在短期内很难有很大的提高，收入较低的家庭更换能源使用类型成本相对较大，政府应加大农户使用固体生物质能源的补贴，包括建设配套设施以及原料的购买补贴，激励农村居民转变用能结构。政府在政策制定上应该向欧盟、美国学习，通过实施零税收和优惠政策，进而对使用者进行无偿资助、贷款优惠或者价差补贴等措施，以此鼓励更多农户去使用。根据不同农户家庭收入的差别，以现阶段使用的蜂窝煤为参照物，针对家庭条件一般的农户实行差价补贴政策，对于使用固体生物质能源超出使用原有能源的家庭，进行价格补助，鼓励更多的家庭使用；对使用量较大的少部分家庭，可以通过提供小额贷款等优惠方式来进行补贴；对经济特别困难的家庭采用无偿提供燃料的方式，鼓励他们使用生物质能源，但是需要根据不同家庭来制定补贴燃料的数量。

（2）概念的定位及宣传。由于农户对固体生物质能源知之甚少，因此在对固体生物质能源进行市场推广过程中，需要充分利用现有资源，与互联网自媒体相结合，采取多种形式如电视、报纸宣传；对村干部进行培训，在小范围内普及固体生物质燃料优点以及国家的补贴政策，而后村干部通过村中宣传栏或是召开村民大会等形式对其环保性、安全性以及政府的政策补贴等进行宣传，强化农户的环保与安全意识，促进农户的思想慢慢解放，提高固体生物质能源在农户中的认可度，为促进固体生物质燃料能源的普及做好准备。

[参考文献]

[1]孙凤莲,王雅鹏,叶慧.影响农户参与生物质能源林建设意愿因实证分析:基于湖北省182个农户的问卷调查[J].中国农村经济,2011（11）:86.

[2]孙凤莲.林木生物质能源开发利用及其产业支撑体系构建研究[D].武汉:华中农业大学,2010.

[3]刘祖军,张大红,米锋,等.生物质成型燃料产业发展前景分析[J].林业经济,2010（3）:87.

[4]张婷婷,孙向阳,李雪珂,等.添加糠醛渣对园林绿化废弃物堆肥处理效果的研究[J].中国农学通报,2012,28（16）:305.DOI:10.3969/j.issn.1000-6850.2012.16.055.

[5]刘祖军,马龙波,张大红,等.固体生物质燃料产业发展的核心问题[J].北京林业大学学报(社会科学版),2011,3（10）:80.DOI:10.3969/j.issn.1671-6116.2011.01.015.

[6]张颖,陈艳.农户对生物质能源产业参与意愿实证分析:以湖北省为例[J].长江流域资源与环境,2012,21（5）:585.

[7]柯明妃.农户参与沼气建设的意愿及影响因素研究:基于福建省泉州的调查[D].雅安:四川农业大学,2011.

[8]周正亮.湖北省林农参与林木生物质能源开发利用意愿研究[D].武汉:华中农业大学,2011.

[9]何露,张永勋,闵庆文,等.三江源移民安置区居民对太阳能资源的认知、使用意愿及其影响因素研究[J].资源科学,2012,34（11）:2026.

[10]徐晓倩,刘光哲,方义龙,等.陕西省农户使用林业生物质能源产品意愿的影响因素分析[J].西北林学院学报,2017,32（5）:306.DOI:10.3969/j.issn.1001-7461.2017.05.51.

[11]徐晓倩.陕西省农村林业生物质能源利用模式研究[D].咸阳:西北农林科技大学,2017.

[12]户艳领,李丽红,任宁,等.基于二元Logistic模型的贫困山区农村土地流转意愿影响因素研究:源于河北省贫困山区县的调研样本[J].中国农业资源,2018,39（7）:137.DOI:10.7621/cjarrp.1005-9121.20180720.

[13]王元峰,张桂颖,韩晶,等.政府信任与山区农户农地流转意愿:基于Logistic回归模型的实证分析[J].农村经济与科技,2017,28（10）:148.DOI:10.3969/j.issn.1007-7103.2017.10.099.

[14]麻蕴泽,刘涛.基于二元Logit的农户太阳能选择行为影响因素模型构建[J].中国市场,2018（6）:277.DOI:10.13939/j.cnki.zgsc.2018.06.277.

[15]朱红根,陈昭玖,翁贞林,等.稻作经营大户对专业合作社需求的影响因素分析:基于江西省385各农户调查数据[J].农业经济问题,2008（12）:71.

[16]岐皓月,王琳.精准扶贫背景下农村生物质能源利用现状及对策研究:基于湖南省的调查[J].环境与发展,2019,31（1）:193.DOI:10.16647/j.cnki.cn15-1369/X.2019.01.112.

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/181011.html