

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20130426

· 区域农业 ·

郯城县农村生活能源消费属性分析

韩 昀, 王道龙, 毕于运

(中国农业科学院 农业资源与农业区划研究所, 北京 100081)

摘 要 该文以农村生活能源消费为主线, 以郯城县为研究案例, 通过大量的实地调研与问卷调查, 分析了郯城县农村生活能源消费现状及其经济、自然和环境属性结构。结果表明: 商品能源、清洁能源、新能源消费比例均过半, 清洁能源占总能耗的 72.16%; 劳动力机会成本较高, 促进了该地商品能对秸秆等非商品能的替代; 不可再生能源仍占有较大比例, 且均为商品性能源, 体现了能源消费水平虽较高, 但能源消费结构不甚合理等特点。

关键词 农村 生活能源 能源属性 结构分析

农村生活能源消费是一个涉及经济、社会和生态等诸多方面的复杂问题, 它和区域经济、当地的社会发展以及生态、环境保护有着广泛而深刻的联系。在发展中国家的广大农村地区, 不合理的生活能源消费导致了严重的生态和环境破坏。农村生活能源结构影响其污染物排放, 污染物排放以 SO_2 和总悬浮颗粒物 (TSP) 为主, SO_2 主要来自煤炭, TSP 主要来自秸秆的燃烧^[1]; 秸秆和煤炭的直接燃烧释放的气体 CO_2 、 SO_2 和固体颗粒是农村地区空气污染的重要原因^[2]。因此, 关注农村生活能源消费, 总结和分析当地农村生活能源消费特征, 对构建资源节约、环境友好、社会和谐、经济社会可持续健康发展的新农村具有重要的现实意义。

1 研究区域概况

郯城县位于山东省最南端, 地处鲁苏交界, 境内地势平坦, 沂、沐河贯穿南北, 平均海拔约 38m, 现辖 9 个镇、6 个乡, 行政村 616 个, 面积 1189km²。郯城县经济以农业和牧业为主, 是中国商品粮和瘦肉猪生产基地县。农村居民总户数 24.04 万户, 农村总人口 90.02 万人, 家庭年收入大于 5 万的将近占调查户数的一半。调查户中有 54.39% 的户中的青壮年都常年在外打工, 家中常住人口多为老人和孩子, 空村现象严重。

目前, 在郯城县农村, 生活用能人均年消费量 318.9kgce, 主要类型是: 电能、液化气、太阳能、煤, 农户使用率分别为 100%、98.02%、80.45%、67.99%^[3]; 而长期以来一直作为农村主要能源的秸秆 (柴) 等传统非商品能源已经较少使用, 只占样本农户的 10.48%; 能源消费品种选择多样化, 大部分农户使用两种到四种能源, 在各种能源组合中, 使用最多的是“煤+液化气+电+太阳能”, 其次为“液化气+电+太阳能”、“液化气+电+煤”; 在郯城县农村生活能源消费结构中, 太阳能占能源消费总量的 33.65%, 其次为电能, 占 28.02%, 煤炭占 14.65%, 尽管农户中液化气的使用率高达 98.02%, 但由于液化气较贵又用途单一, 主要用于炊事, 因此在总能耗中所占比例并不大, 仅为 9.23%; 传统的生物质能源秸秆 (柴)、油和沼气作为辅助能源, 所占比例不大, 秸秆 (柴) 9.12%、沼气消费量只

占 1.27%^[3]。

2 研究方法 & 数据处理

2.1 调查方法

文章采用随机抽样调查的方式，辅以宏观调查和典型调查，包括深入访谈和入户问卷调查，保证了调查问卷的真实有效性。调查数据收集以农户为单元，以 2010 年作为最新一年数据资料。在广泛咨询、充分考虑了郟城县地理环境特征、各地经济水平、能源资源特点等基础上，选择了 12 个代表性的乡镇，采用随机取样调查的方式共抽取 374 个农户为调查对象，于 2011 年 7 月进行了全县正式实地调查，问卷回收率 100%，获得的有效问卷为 353 份，有效率 94.39%。

调查内容主要包括三大部分：①家庭基本情况；②家庭生活用能情况：包括秸秆等传统生物质能源、煤、液化气、电能等商品能源；沼气、太阳能等新能源的使用量、相关费用、使用时间；③针对交通工具的耗电量、耗油量及使用费用；煤、液化气罐的类型、使用量；各种家用电器的功率、数量、购买及使用时间；太阳能热水器的类型、用水量、使用时间；沼气类型、产气量、使用量、使用时间等均作了典型调研。

2.2 数据处理方法

为了便于不同种类能源的比较，在数据处理中根据相关标准统一将各种能源的实物消耗量折算为标准煤消耗量 (kgce)^[4]，并统一以人均年消费量作为衡量标准。因采用统一标准的调查内容、方法和数据处理，各户的数据分析结果才具有可比性。

3 农村生活能源消费属性分析

生活能源是指为满足家庭炊事、照明、采暖、热水、文化娱乐等生活需要所消费的各种能源^[5]，农村生活能源主要包括煤、油、液化气、电等商品能源；秸秆、柴等可再生的生物质能源；沼气、太阳能等现代高效可再生能源。郟城县农户使用的秸秆、薪柴基本上是豆秸、树枝和玉米芯，且以树枝为主，所以下文中统一用秸秆（柴）代替通常所说的秸秆、薪柴，各项指标也按薪柴计算。

生活能源消费状况分为 3 个方面：生活能源消费种类、消费水平和消费结构。消费种类是指农民生活能源消费中所包含的能源种类；消费水平是指一定时期内（一般为 1 年）家庭成员（以在家超过半年的人口计算）人均消费的能源数量；生活能源消费结构是指不同的能源在能源总消费中所占的比例，它是能源消费种类和消费水平的综合体现。将生活能源按其属性，划分为自然属性、环境属性和经济属性。自然属性是根据生活能源产生的条件、获取的方式不同而划分的；经济属性根据能源的商品性来划分；环境属性是根据能源消费对环境与生态的影响来划分的。根据不同属性生活能源在总能耗中所占的比例来分析农村生活能源消费结构中的能源属性情况。

3.1 自然属性

从自然属性分析，郟城县农村生活能源分为传统生物质能秸秆（柴）、化石能源（液化气、煤炭、燃油）和新能源（电能、沼气和太阳能）。在几年前的农村，电还仅用于照明和看电视，现在已普遍用于炊事、热水、取暖、降温，因此对农村来说电能在生活能源中属于新能源。在调查区三者所占比例分别为：9.11%、27.95%和 62.93%（表 1）。

可见，郟城县农村生活能源消费以新能源为主，化石能源仍占有较大的比例，传统生物质能所占比例很小。伴随着农村新能源建设的深入，尤其是“四位一体”生态农业模式在农村的推广，传统生物质、化石能源能将会越来越少，新能源占据的份额必将越来越大。“四位一体”生

表 1 郟城县农村生活能源自然属性结构

项目	传统生物质能	化石能源	新能源	总计
耗能总量 (kgce)	34 620.87	106 170.32	239 032.15	379 823.3
耗能比例 (%)	9.11	27.95	62.93	100%
户均消耗量 (kgce)	98.08	300.77	677.14	318.91
人均消耗量 (kgce)	29.07	89.14	200.70	1 075.99

数据来源：根据调查数据整理获得

态农业模式既解决了新能源沼气发酵原料问题，又提供了丰富的有机肥料，实现了能源生态系统中物流和能流的良性循环，达到了能源、生态、经济与社会效益的统一^[6]。

3.2 经济属性

家庭的经济水平决定着生活能源消费结构，生活能源的经济属性分析是研究能源消费的经济效应的基础。从经济属性上看，农村消费的生活能源可分为由区域外输入的商品能源和自产能源，郯城县农村消费的商品能源主要为电力、液化气、煤炭、燃油等，其消费比例合计占 55.97%^[3]，农村生活能源半数以上已依赖于外界输入，从而增加了农户对外的依存度，同时增加了农民的经济负担和国家的能源供应紧张程度；自产能源为当地的、基本不用现金支付的生物质能秸秆（柴）、太阳能和沼气，它们占总能源的 44.06%^[3]，对农村生活用能来说比例较低，从国家能源战略角度考虑，应开发利用当地丰富的自然资源，提高农村生活能源的属地化，减轻农民的经济负担和国家能源压力。

商品能价格和家庭收入会对该类地区的商品能消费产生较大影响。表 2 给出了郯城县 2010 年户均商品能消费成本，每户农民平均需要 1 367.33 元/年（其中电力 448.41 元、液化气 444.94 元、煤炭 154.96 元），占农民家庭纯收入的 5.17%。

表 2 2010 年郯城县农村每户生活能源消费成本

项目	电力 (元/kwh)	液化气 (元/kg)	燃油 (元/l)	煤 (元/kg)	总计
单位能源价格	0.54	7.73	7.5	0.68	
户均年消费成本	448.41	444.94	319.02	154.96	1 367.33
人均年消费成本	133.28	132.25	94.55	46.06	406.14
成本占年收入比（%）	1.7	1.68	1.2	0.59	5.17

数据来源：根据调查数据整理获得

农民所用非商品能虽无显形成本，但因秸秆（柴）收集需要人力，所以秸秆（柴）有机会成本，在农民收入较高的郯城县，劳动力机会成本较高，导致非商品能的机会成本也较高，这就促进了该地商品能对其的替代。

3.3 环境属性

环境属性分析是研究生活能源消费的生态与环境效应的基础。通过环境属性分析，可以获得掌握能源利用对环境产生作用的可能，从而为生态环境保护提供参考和依据。

从能源消费对环境的影响来看，可分为非清洁能源（传统生物质能、燃油、煤炭）、准清洁能源（液化气）和清洁能源（电力、太阳能、沼气），非清洁能源的燃烧不仅释放出大量有害气体，而且影响生态系统的碳循环、减少土壤中有有机物质的补充，因此非清洁能源的消费对环境会产生较大负面影响；液化气的燃烧产生的有害气体较少，属于准清洁能源；太阳能和沼气仅在设施生产等环节存在一定的负外部性，因此太阳能和沼气的使用带来的环境负外部性极少，是理想的清洁能源；电力分火电和水电、风电等，只有火电在生产过程中产生有害物质，因此该文将电列为清洁能源。

不可再生能源主要为化石能源，即：煤、液化气、燃油。火力发电算不可再生能源，因目前主要是火力发电，该文中将电列为不可再生能源，即目前农村商品能源全部是不可再生的；可再生能源为太阳能、沼气和秸秆（柴）。

表 3 郯城县农村每户生活能源环境属性结构

项目	不可再生能源	可再生能源	清洁能源	准清洁能源	非清洁能源
消耗量（kgce）	212 582.97	167 240.36	239 032.15	35 050.44	105 740.75
耗能比例（%）	55.94%	44.03	62.93	9.23	27.84
户均消耗量（kgce）	602.21	473.77	677.14	99.29	299.55
人均消耗量（kgce）	178.39	140.42	200.70	29.43	88.78

数据来源：根据调查数据整理获得

从调查分析结果可以看出：清洁能源和准清洁能源合计占总能耗的 72.16%（表 3），完全改变了农村传统使用能源的情况，不再是烟熏火燎的状态，反映了农民生活水平提高后对自身生活环境的重视；农村生活能源消耗主要以不可再生能源为主，占总能耗的 55.94%，说明当前在农村生活能源消费中没有充分利用农村资源优势，以后应大力发展秸秆燃气、沼气、太阳能等可再生能源来代替煤、液化气等不可再生能源。

4 结论

该文采用多种调查研究的方法,对山东省郯城县 12 个乡镇 353 户农户的生活能源消费属性进行了分析,结果表明,清洁能源、商品能源、新能源消费比例均过半,清洁能源占总能耗的 72.16%;在农民收入较高的郯城县,劳动力机会成本较高,导致秸秆等非商品能机会成本也较高,这就促进了该地商品能对其的替代。不可再生能源仍占有较大比例,且均为商品性能源,从能源供应角度来说,这既增加了对外的依存度又没有充分发挥农村地区生物质能等可再生能源资源丰富的优势;从国家能源战略角度考虑,应开发利用当地丰富的自然资源,提高农村生活能源的属地化,减轻农民的经济负担和国家能源压力。

5 建议

5.1 政府“公共投资”要向农村新型可再生能源倾斜

在农村能源基础建设中,新型可再生能源(尤其是沼气)建设是主体,可再生能源的初始成本较高,但具有巨大的环境效益;且新型可再生能源处于产业化初期,市场还不成熟,政府应充分发挥其职能作用,实现外部效益的内部化,从而加快可再生能源的产业化进程,促进农村生活能源的升级优化。

5.2 因地制宜,科学制定发展规划,积极有效的开发利用当地可再生能源资源

根据郯城县农村实际情况,政府应随情况变化及时调整改变沼气推广建设政策,改变过去政府主导,政府修建,农民旁观致使所建沼气池荒废遗弃的局面^[7]。积极推广“四位一体”生态农业模式,并由推广以户用沼气为主转为重点支持推广以村为单位的大中型集中沼气供气系统,实行农村生活能源供应体系的市场化、产业化、社会化运作。

农村新建、改建、扩建农宅,在设计时实现太阳能与建筑的一体化,推广被动太阳能房、太阳能热水器的普及应用。积极引导农村居民集中居住,进行集中供暖、村镇生活污水沼气净化工程,条件适宜的地区应当利用规模化养殖场和养殖小区的粪便或者其它有机物资源,有计划、有步骤地建设沼气集中供气工程,实现农村可再生能源消费的规模化,降低可再生能源利用成本。

参考文献

- [1] 虞江萍,崔萍,王五一.我国农村生活能源中 SO_2 、 NO_x 及 TSP 的排放量估算.地理研究,2008,27(3):547~555
- [2] 张培栋,王刚.中国农村户用沼气工程建设对减排 CO_2 、 SO_2 的贡献——分析与预测.农业工程学报,2005,21(12):147~150
- [3] 韩昀.农村生活能源消费变化趋势研究——山东省郯城县实证分析.北京:中国农业科学院,2012
- [4] 中国技术经济研究会.技术经济手册(农业卷).沈阳:辽宁人民出版社,1986.21
- [5] 李国柱.区域农村生活能源生态经济系统研究.兰州:兰州大学,2007
- [6] 李金才,邱建军,任天志等.北方“四位一体”生态农业模式功能与效益分析研究.中国农业资源与区划,2009,30(3):46~50
- [7] 易小燕.江苏农村沼气建设的思考.中国农业资源与区划,2010,31(3):90~94

ANALYSIS ON ATTRIBUTE STRUCTURE OF RURAL HOUSEHOLD ENERGY CONSUMPTION IN TANCHENG COUNTY

Han Yun, Wang Daolong, Bi Yuyun

(Institute of National Resources and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081)

Abstract Taking Tancheng County in Shandong Province as an example, this paper analyzed the consumption situation of rural household energy and its natural, economic and environmental attribute structures based on questionnaire investigation and field survey. The result showed that nowadays the consumption idea and situation of rural household energy were significantly different. The consumption idea of farmers was preferred to the clean, convenient and high-efficiency energy than the economic and available energy. The consumption ratios of clean energy, commercial energy and new energy were more than 50%. However, the non-renewable energy which is commercial energy still accounts for a large proportion. It indicated that the energy consumption level was high, but the energy consumption structure was not reasonable.

Keywords Rural Area; Household Energy; Energy Attribute; Structural Analysis