

四川省乐至县沼气灶具可持续发展调研

杨 松¹, 张 悦^{1,2}, 陈红霞^{1,3}

(1.西南石油大学 研究生学院, 四川 成都 610500; 2.中国石油冀东油田, 河北 唐山 063004; 3.中国第二重型机械集团公司, 四川 德阳 618000)

摘 要: 以四川省乐至县落羊湾村、梨子湾村为调研对象,通过问卷调查、深度访谈、数据统计等方式,从户用沼气各个环节出发,分析当地沼气灶具的应用现状,找出沼气灶具使用率低及其推广受到限制的原因。运用对比分析、净现值分析等方法从政治、经济、社会、技术等方面评估沼气灶具可持续发展的可行性。最后,对如何实现户用沼气工程各个环节高效运作提出可行性建议,从而实现沼气灶具的可持续发展。

关键词: 沼气灶具; 户用沼气; 可持续发展

中图分类号: TK6; S216.4 文献标志码: B 文章编号: 1671-5292(2014)06-0866-05

DOI:10.13941/j.cnki.21-1469/tk.2014.06.025

0 引言

随着世界常规能源的日益减少,很多国家已开始重视对可再生能源的研究和利用。农业部发布的《全国农村沼气工程建设规划》中,到 2010 年,全国将有 4 000 万农户使用户用沼气,达到适宜农户的 30%左右;每年产生约 154 亿 m³ 的沼气,相当于替代 2 420 万 t 标准煤的能源消耗和 9.33×10¹⁰ m² 林地的年蓄积量,农民每年可增收节支 200 亿元。沼气灶具既是一种新型高效清洁的炊事用具,也是户用沼气工程系统中关键的一环,它的合理高效使用对提高农村生活用能效率、用能品位及农民的生活质量,引导农民从传统生活方式向现代文明生活方式转变发挥着越来越重要的作用。

户用沼气工程是一项以利用粪污、青肥为原料,以获取能源和治理环境污染为目的,实现农业生态良性循环的农村能源工程设施,而沼气灶具

是户用沼气工程的终端产品之一。本文试从内在因素与外在因素两个方面探究导致沼气灶具实际使用率低及其在推广进程中受到限制的原因。其中,沼气灶具自身竞争力是影响沼气灶具发展的内在因素;原料、沼气池、沼气服务网点是影响沼气灶具发展的外在因素。

1 调研地与调研内容

1.1 调研地概况

乐至县位于四川盆地中部,隶属资阳市,其自然条件适宜发展户用沼气。在前期调研中发现该地区沼气池普及率高但沼气灶具实际使用率低,因此本次调研从户用沼气各个环节出发,分析沼气灶具的发展现状,找出沼气灶具使用率低及其发展受到限制的原因。乐至县全胜乡落羊湾村和永胜乡梨子湾村在居住方式上作为传统散居型和新型聚居型的代表,其基本情况如表 1 所示。

1.2 调研方法和执行情况

表 1 调研村基本情况
Table 1 Basic information of villages

村名	人口数	户数	耕地面积 m ²	居住方式	主要经济来源	人均 年收入/元	外出 务工率/%	特色产业	养猪大户 户	沼气 普及率/%
落羊湾村	1 521	516	8.66×10 ⁵	传统散居型	务农、外出务工	4 817	52.59	大型核桃园	0	61.05
梨子湾村	1 956	601	1.34×10 ⁶	新农村聚居型	土地流转、养殖业、外出务工	5 840	62.02	桑蚕、生猪养殖	3	87.69

收稿日期: 2013-04-26。

基金项目: 壳牌(中国)集团 2012 年能源与可持续发展—大学生农村能源调研项目资助。

作者简介: 杨 松(1987-),男,四川自贡人,硕士研究生,主要从事石油化工与新能源装备设计研究。E-mail:yangsongmailbox@163.com

本次调研采用了实地调研、问卷调查、重点走访和深度访谈等多种方法。详细执行情况如表 2 所示。

表 2 调研方法与执行表 Table 2 Investigation methods and execution details		
时间	调研方法	调研对象
7.12	农能办走访,资料收集	乐至县农能办
7.13~7.22	村委会走访,资料收集; 对落羊湾村、梨子湾村村干部、沼气服务网点技术人员走访,实地考察,修改问卷,入户调查	对落羊湾村、梨子湾村的农户进行入户问卷调查并访谈村干部、网点技术人员
7.23~7.24	重点人物回访,资料补充	乐至县农能办,四川省农能办

2 调研结果与分析

2.1 调研样本分析

此次调研的范围为落羊湾村 13 个生产队中的 5 个队和梨子湾村的新农村聚居部分,对沼气灶具应用、前期原料供应和沼气池使用以及后期服务网点运营等问题进行问卷调查。调研样本分

布情况如表 3 所示。

表 3 样本分布情况 Table 3 Sample distribution			
样本来源	取样本量	调研农户总数	抽样率/%
落羊湾村	50	283	17.67
梨子湾村	60	205	29.00

2.2 影响两村沼气灶具应用与推广的内在因素分析

2.2.1 两村沼气灶具安装及使用情况

自 2006 年起,在政府的大力号召下,落羊湾村和梨子湾村开始大规模安装沼气池,与之配套的沼气灶具也走进了农户的日常生活。据调查问卷统计,两村沼气灶具安装率分别为 86.00%和 95.00%,而实际使用率仅为 48.84%和 66.67%。由于传统风俗习惯及当地能源特色,传统土灶的修建率在两村均高达 100%,且实际使用率也较高。电器类灶具和液化气灶具的使用仅作为补充形式。具体情况如表 4 所示。

表 4 两村农户使用灶具构成比例 Table 4 Proportion of current cooking appliances in two villages								
村名	传统土灶		沼气灶具		电器类灶具		液化气灶具	
	安装率	实际使用率	安装率	实际使用率	安装率	实际使用率	安装率	实际使用率
落羊湾村	100.00	98.00	86.00	48.84	92.00	36.96	4.00	50.00
梨子湾村	100.00	96.67	95.00	66.67	96.67	22.41	0.00	0.00

2.2.2 两村农户对沼气灶具的认识及使用频率

在与农户的访谈中得知,多数受访者认为,沼气灶具有环保卫生、使用方便、价格实惠等优点,但同时也认为沼气热值低、灶具易损和使用存在季节性等问题。落羊湾村有 60%的农户、梨子湾村仅有 20%的农户认为在使用沼气灶具时受季节影响明显,具体情况如图 1 示。由于沼气灶

具自身的缺陷以及农户在更换和维修沼气灶具时存在有偿意识不高、过度依赖政府补贴等情况,落羊湾村和梨子湾村分别仅有 32.00%和 51.67%的农户经常使用沼气灶具,偶尔使用分别为 10.00%和 11.67%,停用分别为 44.00%和 31.67%,未安装分别为 14.00%和 5.00%。

2.2.3 两村沼气灶具存在的问题

沼气灶具质量欠佳。两村灶具常见故障:电子打火不灵(占 71.81%),着火率低;沼气灶具喷嘴或总成内通气孔易堵塞(占 28.18%);旋转开关锈蚀,灶具被硫化腐蚀等(占 55.45%)。其他情况占比为 19.09%。

沼气灶具安装、使用不规范。存在管线悬空、靠近火源、管线折叠等情况,导致管线提前老化破损,带来了很大的安全隐患;灶台材质未按照要求使用防火材料,而用木板等易燃物搭建,易引发火灾等事故。

2.3 影响两村沼气灶具应用与推广的外在因素分析

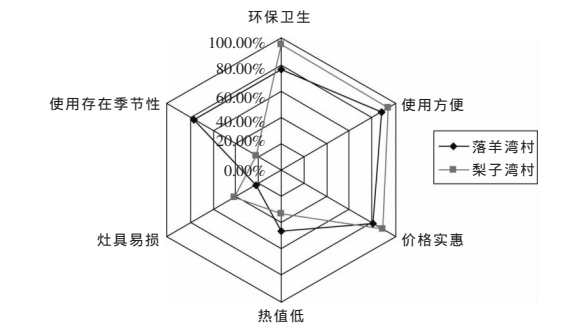


图 1 两村村民对沼气灶具优缺点认知度
Fig.1 Two villages people awareness on advantages and disadvantages of biogas cooking appliances

2.3.1 原料因素

落羊湾村沼气发酵原料主要为杂草、核桃树枝叶、秸秆等,少部分为家禽粪便。原料供给存在一定的季节性,春、夏季节产气量能满足农户炊事用能需求;秋、冬季节由于原料缺乏、温度较低,产气量不足以供给农户日常炊事用能需求。梨子湾村沼气发酵原料以猪粪和蚕砂为主,由于原料供给充足,该村沼气使用受季节性影响不明显,产气量能满足农户炊事用能需求。两村原料的获取、运输、管理情况如表 5 所示。

表 5 两村原料收集、运输、管理基本情况
Table 5 Collection, transportation and management of biogas materials

项目	落羊湾村	梨子湾村
原料获取形式	自行获取	大型养殖户免费供应、自行获取
运输方式	人工运输	主要为车辆运输、少量为人工运输
管理	自行管理	统一管理、自行管理

2.3.2 沼气池因素

在落羊湾村和梨子湾村抽样的 110 户中,病池率分别为 9.30% 和 5.26%, 废池率分别为 18.60% 和 19.29%; 未建沼气池农户分别为 14% 和 5%, 未建沼气池的原因中有 50% 的农户因为经济负担不起, 20% 认为没有必要, 30% 是客观条件不适宜建池。在调研的 110 户, 中只有 15.45% 的农户表示能完全承担自筹费用。

2.3.3 沼气服务网点因素

在与乐至县农能办访谈中得知, 乐至县从 2007~2012 年, 在沼气服务网点建设项目上, 政府共投资 213.5 万元。按照 4 000 口沼气池对应一个服务网点的要求, 乐至县应修建服务网点的数量为 200 个, 而实际修建服务网点的数量只有 85 个, 其中维持良性运营的服务网点数量仅有 8 个, 实际修建率为 42.5%, 良性运营率仅为 4%, 严重影响了沼气灶具后期服务质量, 对灶具的应用与推广造成了一定的阻碍。补贴资金大部分用于沼气池建设, 各级政府的注意力主要集中于沼气覆盖率是否达标, 忽略了沼气服务体系的建设, 行政管理力度不足, 导致大部分服务网点运营状况不佳。服务网点补贴资金的 90% 用于设备采购, 剩下的 10% 用于服务网点的租赁和布置, 现有财政补贴政策并未考虑沼气技工的合理收入, 而沼气技工的服务内容繁杂, 收入形式单一, 待遇低, 导致服务网点的人员流动大。

原料来源单一、用量不足、沼气池建池成本高和服务网点建设质量差等因素都阻碍着户用沼气池的发展。落羊湾村和梨子湾村具体情况: 原料不足分别为 41.67%, 21.43%; 欠缺劳动力分别为 61.45%, 71.43%; 无技术人员维护分别为 33.33%, 28.57%; 自我管理意识不强分别为 58.33%, 64.28%。

3 沼气灶具推广可行性分析

3.1 沼气灶具推广的经济可行性分析

在一口沼气池的使用年限内, 对单个用户使用沼气灶具后所带来的成本收益进行分析, 计算结果用净现值 (NPV) 表示:

$$NPV = -C_0 + \sum_{t=0}^{n-1} \frac{p_1(1-1/10)^t + p_2 + p_3 - C_1 - C_2 - C_3}{(1+i)^t} - \frac{C_4}{(1+i)^5} \quad (1)$$

式中: C_0 ——沼气池建池成本, 元。建一口 8 m³ 沼气池, 投资测算为 2 600 元/口, 其中每户负责 1 800 元建池材料费和 800 元的辅助人工费;

n ——沼气池的使用年限, a 。一口沼气池的寿命一般为 10 a;

p_1 ——沼气池修建完成当年产生的能源节约收益, 元。建一口 8 m³ 沼气池, 沼气用户每年户均消耗煤比非沼气用户少 70% 左右, 薪柴少 60% 左右, 秸秆少 90% 左右, 可替代 5.4 t 薪材, 年节约资金 600 元;

p_2 ——平均每年沼肥收益, 元。沼气用户平均化肥、农药用量比非沼气用户少 19% 左右, 肥效提高 8%, 每 667 m² 粮食产量提高 6% 以上, 劳动力人均收入提高 27% 以上, 利用沼液、沼渣追肥, 年节省各种化肥 180 kg, 折款约 200 元;

p_3 ——平均每年间接经济收益, 元。使用沼气后, 农户便从单一的种植粮食作物, 调整为高效经济作物, 搞庭院经济、循环经济, 每户平均增收近 1 000 元^[4];

C_1 ——每年配件更换费, 元;

C_2 ——上门服务费, 元;

C_3 ——上门交通费, 元;

本次分析中, C_1, C_2, C_3 分别取 25 元, 10 元, 10 元, 数据来源为乐至县服务网点相关收费条例及用户反映的实际情况。

C_4 ——第 5 年更换沼气灶具的费用, 元。其中单眼灶 75 元, 沼气饭煲 120 元, 共计 195 元;

i ——基准折现率,取 5%;

$t=0,1,2,3,\dots$ 。

由公式(1)计算可知, $NPV=4\,523.57$ 元。由于净现值结果远远大于 0,从农户的角度讲,其投资回报率较高,使用沼气灶具后给农户带来的经济

效益远远大于前期的成本投入,故沼气灶具在两村进一步推广具有很大的可行性。

3.2 沼气灶具推广分析

从政治、经济、社会、技术方面分析了沼气灶具应用与推广所存在的优势与劣势,如表 6 所示。

表 6 优势与劣势分析
Table 6 strength-weakness analysis

	政治	经济	技术	社会
优势	清洁高效能源灶具推广是国家大趋势;国家政策大力支持,政府重视度高	农村自然资源丰富,户用沼气使用成本低;政府给予沼气灶具补贴;沼气灶具的使用更加环保卫生;其他能源费用不断增长,使沼气灶具推广更具竞争力	沼气灶具技术发展相对成熟	村民愿意支持政府相关政策;农民环保意识和对生活质量的要求日益增加;村民环保意识逐渐提高提供就业岗位,提高当地就业率
劣势	政府宣讲教育不到位	村民收入相对较低;部分村民更换沼气灶具有偿意识不高,过度依赖政府;对于沼气灶具的选择政府采取多为招标形式,造成行业垄断,不利于行业良性竞争	部分沼气灶具质量不过关,零部件易损;技术人员配备严重不足	留守家中的老年人不愿改变传统炊事风俗习惯;户用沼气全系统没有实现良性运营(如前期原料供应不足、灶具闲置率较高、服务网点运营情况不佳等)

根据以上优劣势分析,在沼气灶具的推广上应遵循以下几点:(1)政府加大对沼气灶具的宣传力度,对沼气灶具技术服务人员设置专项补贴,提高福利待遇;(2)学习先进沼气技术,完善现有技术,培养技术人才,提高沼气灶具的质检标准;(3)建立沼气原料收集体系,稳定原料前期供应,加强沼气原料收集、输送、存储管理;(4)开发潜在农户,拓宽沼气灶具使用市场,突出沼气灶具自身优势,增强市场竞争力;(5)建立完善的沼气网点服务体系,实现良性运营。

4 建议

我们通过分析发现,要想使沼气灶具能够更好地持续应用与推广,仅提高沼气灶具自身竞争力是远远不够的,必须着眼于户用沼气的各个环节,使其各个环节都能够高效运行,实现良性循环,让沼气能源真正走进农户的生活。

就调研过程中发现的灶具、原料、沼气池、服务网点出现的问题,提出以下几点建议。

(1) 灶具方面

要加大沼气灶具的生产厂商竞争,加强市场化力度。这样,既有利于现有沼气灶具质量的提升,同时也可以促进沼气灶具的推陈出新,为整体户用沼气工程的可持续化发展打下坚实的硬件基础。

充分利用农村集会、村级广播、电视等多种方式大力宣传沼气灶具的环保性、经济性和便捷性,让更多的农户加入到使用沼气灶具的队伍中来,充分发挥其辐射纽带作用。

(2) 原料方面

针对聚居型农村,应继续发展原料集中供应,鼓励养殖大户将牲畜粪便集中处理以供给农户使用,对免费向农户提供发酵原料的养殖大户给予一定的政策优惠。针对散居型农村,应采取以生产队为单位,对青肥统一收集、堆垛、管理并分发至各农户。与此同时,各级政府应建立健全的引导机制,采取集中培训和分散培训的方式,加强农户用料方面的知识,做到正确发酵,及时投料出料,从而保证沼气池的正常产气。

(3) 沼气池方面

提高池体质量,降低建池成本。抓池体质量首要抓沼气技工质量,要强化沼气技工培训,尤其是责任心教育,沼气池建造责任落实到人。

增强自我管理能力。在农村青壮年大量外出务工的大环境下,增强留守妇女、老人的沼气池自我管理能力显得尤为重要。

(4) 服务网点方面

政府要加大财政补贴力度,优化支持和引导方式。坚持建设和管理并重,把扶持政策落实到从

前期建设到后续管理的各个环节,并加大对运营管理的支持力度,建立专项资金。同时,发挥政府的主导作用,促进企业的参与沟通合作,避免服务网点陷入孤立无援的境地。

资金合理分配。调整现有政策,从“重建轻管”转型到“建管合一”。设立流动型服务网点。经调研发现,农户习惯于逢赶集日将灶具带到服务网点维修。将一个流动型服务网点的服务范围设立为相邻的2~3个赶集场,这样便于农户将灶具在赶集日带到服务网点进行维修,既节约服务成本也有利于技术人员合理分配服务时间。

参考文献:

[1] 聂君,肖珍武,郝勇壮,等.农村能源实用技术[M].北

京:金盾出版社,2008.

[1] Nie Jun,Xiao Zhenwu,Hao Yongzhuang.Rural Energy and Practical Technology[M].Beijing:Jindun Publishing House,2008.

[2] 李长生.农家沼气实用技术[M].北京:金盾出版社,2004.65-66.

[2] Li Changsheng.Farm Biogas Practical Technology [M]. Beijing:Jindun Publishing House,2004.65-66.

[3] 中国沼气学会秘书处.沼气灶具技术创新研讨会会议纪要[J].中国沼气,2008,26(3):53-54.

[3] The Chinese Society of Biogas Secretariat.Biogas cookers technology innovation workshop meeting minutes[J]. China Biogas,2008,26(3):53-54.

The investigation on the sustainable development of biogas cooking appliances in Lezhi county of Sichuan province

Yang Song¹, Zhang Yue^{1,2}, Chen Hongxia^{1,3}

(1.Graduate School of Southwest Petroleum University,Chengdu 610500,China; 2.Jidong Oil Company,PetroChina,Tangshan 063044,China; 3.China National Erzhong Group Co.,Deyang 618000,China)

Abstract: Through questionnaire survey, depth interviews and statistics, this paper analyzed application situation of local cooking appliances and find out the reasons about biogas cooking appliances were used with a low proportion and their promotion was restricted, in the perspective of household biogas engineering system, Luoyangwan Village and Liziwan Village being objects for study. The marketization promotion feasibility of local cooking appliances was assessed in the perspective of political, economic, social and technological through NPV analyses. Finally, for sustainable application and promotion of biogas cooking appliances, this paper offered feasible suggestions of efficient operation of all links in household biogas engineering system.

Key words: biogas cooking appliances; household biogas; sustainable development