湖北省农村沼气效益的研究——以宜昌市夷陵区兆吉坪村为例

李晶晶

（作者单位：100083中国地质大学（北京））

虽然湖北省不少农村地区已经普及沼气很多年，但是却仍存在许多问题，本文以湖北省宜昌市夷陵区兆吉坪村为例，对该村沼气的现状进行了调查。本文首先介绍了调研的背景及目的，明确目标。然后描述了本次调研的具体情况，主要包括实地考察、问卷调查、个体户采访三个部分，通过这些调查来更直观的展示沼气带来的生态效益和经济效益，已达到更好地推广沼气的目的。最后，本文在调查中还发现了该村沼气使用中存在的不少问题，并针对这些问题给出了相关的建议和对策。

一、调研背景及目的

1、调研背景

随着国家对农业污染和生态环境的日益重视，农村沼气的数量越来越多。为了充分的利用农村生活垃圾和生活废水，“一池三改”成为了建设沼气池的基本标准，即将沼气池的建造与改圈、改厕、改厨相结合，让人和家畜的粪便以及厨房污水进入沼气池，达到无害化处理。虽然“一池三改”能够使沼气发挥最大的生态价值与经济价值，但是实际上却存在着诸多问题，比如建设费用太贵、沼气使用率偏低等问题。这些问题的出现不仅给农村沼气的建设和使用带来了诸多麻烦，还让部分农民放弃了建造沼气池的想法，因此了解和解决农村沼气建设以及使用过程中存在的问题十分重要。

2、调研目的

为了更好的解决农民在沼气的建设和使用过程中出现的问题，本文主要描述了通过调研了解到的湖北省宜昌市乐天溪镇兆吉坪村的沼气使用现状。本次调研主要有以下四个目标：

（1）了解沼气池的基本建设情况以及沼气产生、使用过程。

（2）利用对比分析的方法，分析沼气使用的经济价值以及生态价值。

（3）发现当地居民在沼气池建设以及使用沼气过程中出现的问题。

（4）结合实际情况，对发现的问题提出相应的解决办法。

二、调研过程

为了更好的了解到当地村民的沼气的使用情况，本次调研还设置了线上问卷调查。与该村相关负责人协商后，在村群里发放了问卷，共有63人填写了问卷，以下分析就是以此为基础。为了能够突出体现沼气的经济效益和环境效益，本文采用了设置对照组的方法来计算沼气的效益。首先，寻找到当地一户具有沼气的村民，了解了村民家庭的基本情况，如家庭组成人员、使用沼气的情况等，然后以这户村民作为实验的对照组。为了得到实验组的数据，采访了若干家符合实验要求的村民，收集到一些相关的数据，如做饭和烧水使用的柴的斤数、使用液化气的情况，以及用电情况。同时，对当地的柴的价格、电的价格以及液化气的价格等数据进行了统计，便于经济效益的计算。

三、沼气的经济与环境效益分析

为了实证并直观地感受到沼气会带来经济效益与环境效益，除了在线上进行调查问卷的发放，还对湖北省兆吉坪村多个村户进行样本考察，经过有无沼气村户的数据收集处理与对比，沼气带来的经济与环境效益也逐步量化和可视化。为了更好的了解沼气带来的效益，本文选取了一户使用沼气的家庭作为对照组，该沼气用户常住人口有四人，且均为老年人。在了解了这个家庭沼气使用的情况之后，通过询问当地居民来获得数据建立了实验组（家庭情况基本与对照组相同）。通过对对照家庭的调查我们发现，该用户主要使用沼气来做饭和烧水。其中由于当地一般在春季引入猪苗，在秋季宰杀养成的肥猪，在秋季之后沼气池原料减少，沼气发酵量不如以前，故当地村民此时只把沼气用于做饭而不用于烧水，因此经估算，用沼气烧水大概维持8个月（以下按照240天计算）。以下是通过计算实验组在炒菜以及

烧水用柴量、液化气用量、以及用电量来分析沼气的经济和环境效益具体过程。

1、无沼气池家庭做饭所需能源

通过调查发现，如果按照一年（365天）计算没有利用沼气村民家庭的做饭所需能源，仅利用木柴和仅利用液化气的消耗量。

使用液化气做饭相关数据的获取：家庭情况与对照组相似的家庭，一年做饭大约需要5罐液化气。而家用液化气液化石油气罐的容量为35.5L，即0.0355m ^{3} ，一罐液化气的价格为90元。

2、无沼气池村户烧水所需能源

如果村民烧水按照8个月（240天）计算，这240天用的能源仅为木柴、仅为液化气和仅为电的消耗量如表3-2所示。

具体计算过程如下：

为了便于统计计算，这里选取热水瓶作为统计目标。在兆吉坪村，村民大多用热水瓶盛水，一瓶热水大概2.5L。一户四口之家每天约烧水4瓶。如下是三种特殊情况的推算。

（1）使用木柴烧水相关数据的获取:经调查，兆吉坪村每烧一壶水约消耗1.5斤木柴，则每天需要消耗6斤柴用于烧水。

（2）使用液化气烧水相关数据的获取：为了得到准确的数据，本文做了如下分析：一罐液化气如果在标准状态下（温度0TT，1个大气压），体积膨胀约285倍，体积约10m ^{3} 。液化气的热值是45.22-50.23MJ/kg（丙烷和丁烷等的混合物，所
以值是一个区间）
，一罐家用液化气理论重15kg，故一
罐液化气理论热值就是678~750MJ（1MJ=10^6
J），实际一罐一般只有约14.1KG，再减去残液一罐液化气算14KG，气质有会有一定的问题，这样实际有600MJ。水的比热容为水的比热容是4.2×10^3
J/（kg·℃），
液化气转换率按70%计算，由
公式C=Q/（m·AT）得出m=Q/（C·AT），Q=600×10^6×0.7=4.2×10^8J，C=4.2×10^3
J/（kg·℃），△T=85℃，代入数据得m=1176.47KG。水的密度为1g/cm ^{3} ，因此一壶2.5L的水重2.5KG。故一罐液化气能够烧沸的水为470.59瓶，则240天用于烧水的液化气为4×240/470.59=2.04罐。

（3）使用电力烧水相关数据的获取：由公式Q=C·m·AT得出，一壶2.5L的温度15T的水烧至沸腾需要的热量为Q=8.93x10^5J，1KW·h=3.6x10^6
J，电器按照热效率85%计算，一壶2.5L用电0.29KW·h，兆吉坪村1KW·h电费为0.57元，因此利用电烧开一壶2.5L的水烧开的成本为0.17元。因此8个月烧水需要的总电量为0.29×4×240=278.4KW·h。

3、沼气带来的效益

（1）取代柴带来的效益

①经济效益

通过以上分析，可以了解到无沼气池村户如果只用柴做饭、烧水则会比用沼气村户多出365天用于做饭和240天用于烧水的木柴消耗，则一年总木柴消耗量为M=3650+1440=5090斤。调查发现，在兆吉坪村附近有一个项目正在开发，兆吉坪村村民大多在这个项目下劳作以获得劳务收入，据调查，此项目工资为200元/天。如果兆吉坪村村民购买木柴，则一年用于做饭和烧水的费用为5090×0.4+200×5090/2000=2545元。若兆吉坪村村民自行上山砍柴，则一年用于做饭和烧水的费用为5090/1000×200=1018元。

②环境效益

除了经济上的花销，燃烧木柴还会带来一系列问题。如烧柴后会产生碳黑，其分子粒径很小，人的肺部大量吸入碳黑，对人体健康产生很大影响。烧柴会产生大量的CO2气体，有时还会产生黑烟，及燃烧不完全而产生的CO，不仅污染环境，还对人的身体健康存在潜在危害。

使用沼气不仅可以省去一大笔做饭烧柴的费用，还会减少木柴在人体健康上的危害和环境污染问题。

（2）取代液化气带来的效益

①经济效益

据以上数据分析显示，用于一年做饭的液化气为5罐，用于烧水的液化气为2.04罐。按照当地市场价，一罐液化气为90元，则用于做饭和烧水的液化气花费为90×（2.04+5）=633.6元。所以无沼气池村户如果只用液化气做饭、烧水则会比用沼气村户一年多花费633.6元。

②环境效益

液化气，即液化石油气。液化石油气的来源有两种，一种是在原油矿的伴生气，一种是炼油厂在进行原油催化裂解与热裂解时所得到的副产品。目前家庭用的都为第二种来源。即在炼油厂生产汽油、柴油等成品油时的副产品。而石油开发会伴随着一系列问题如对水体、土壤、植被等危害，且石油是不可再生资源，且我国是能源资源严重短缺的国家，石油人均剩余可采储量仅有世界平均水平的1/10。

所以，使用沼气不仅可以省去一笔使用液化气用于做饭烧水的费用，还延续我国资源的可持续发展，并且减少因石油开发带来污染环境的危害。

（3）取代电带来的效益

①经济效益

在兆吉坪村，用于电力主要用于烧水。通过以上调查可计算:则240天消耗电费为278.4×0.57=158.7元。

②环境效益

水力发电对生态环境有许多负面影响。三峡大坝水库蓄水，把水长期滞留在库内，使水在化学、物理和生物方面发生变化。建坝后，流水携带的沉积物可能大幅减少，因此可能导致下游河岸坍塌、河床下切等灾害。并且河上筑坝，本身并不增加或减少泥沙总量，但会显著改变水流的输沙能力和输沙过程。从而造成泥沙逐渐淤积，影响水电站正常发电，同时也会对下游生态环境、人民生命财产安全等造成威胁。同时由于水坝库区的淹没，必然导致天然森林、草地、野生动植物栖息地的丧失、陆生水生物种数量的减少和上游集水区的环境退化。另外，水电可能会带来地质灾害，如地震、滑坡、塌陷。

所以，用沼气取代一部分电力的使用，会减少三峡大坝的工作量，用于恢复水坝造成的生态环境污染。

四、存在的问题

调查问卷显示，当地居民在沼气建造、使用中还存在一些问题，主要问题为以下三点。

1、沼气池的清理麻烦而且危险

调查问卷显示，拥有沼气的村民有72.2%认为沼气池的清理过于麻烦。据当地村民描述，每次清理残渣之前必须提前30天左右打开沼气盖，然后才能清理里面的残渣。而且当地居民都是自己清理残渣，并未获得相应的技术指导，清理效率慢，而且有时候会吸入有害气体，非常危险。

2、沼气发酵原料趋于单一

农村各户用于沼气发酵的原料大部分是人及牲畜的粪便，对于农作废物的利用率不到20%。能用于沼气池的废弃作物的没有充分利用，造成了资源的浪费。并且我们发现，没有建造沼气池的村民中有40.74%都是由于没有足够产生沼

气的原料才未建沼气池。

另外，在调查过程中还发现了一些小问题:因沼气建设费太贵而放弃建造沼气池、由于地方限制而无法建造沼气池、除渣管道漏气同时还坏沼气灶、残水处理不方便。这些问题出现的范围较小，仅仅只有少数人存在这些问题。

五、对策

1、建立市场化服务网点

规范化建设村级沼气设备维修中心，统一市场价格，配置专业沼气池维护人员，使农户的售后服务得到保障。为沼气用户提供进料、出料、零配件销售、检查、维修、脱硫剂更换、灶具维修、日常管理和“三沼”综合利用技术指导等全方位的服务。对于发展较为缓慢的农村而言，由国家补贴以村为单位建立沼气管理站十分重要。过高的沼气管理、清洁费用使得不少农民在缺乏经验的情况下便下池清理，产生了不少安全事故。

2、鼓励村民使用多种沼气原料

生产沼气的原料缺少是当地居民普遍存在的问题，但是却仅有少部分居民用废弃作物作为沼气生产的原料。通过询问当地村民，才发现造成这种现象的主要原因是利用废弃作物产生沼气容易产生残渣，需要及时清理，而残渣的清理麻烦而且危险，因此大部分村民都是将废弃作物丢弃在田间，使用机器打碎后作为废料使用。由此，想要更好的解决沼气原料的问题，就必须先解决沼气残渣清理的问题，这样才能让村民更好地使用沼气。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/204438.html