

# 农村沼气转型服务农村人居环境建设探讨

## ——基于池州市贵池区农村沼气现状的分析

吴礼友<sup>1</sup>, 王先万<sup>2</sup>, 汪玉海<sup>3</sup> (1. 池州市贵池区农业农村局, 安徽池州 247000; 2. 池州市贵池区农业技术推广中心, 安徽池州 247000; 3. 池州众丰现代农业发展有限公司, 安徽池州 247000)

**摘要** 农村沼气转型服务农村人居环境建设理论上可行, 同时也是现实的需要。农村沼气建设投入巨大, 弃之不用, 令人痛惜。复活、改造闲置或近乎废弃的农村沼气既可以有效缓解当前农村人居环境建设的压力, 也可以改变农户及社会对农村沼气建设的新认识。基于池州市贵池区农村沼气现状的分析, 结合农村人居环境建设需要, 探讨通过复活户用沼气池、改造沼气工程、健全服务体系等措施, 复活改造现有农村沼气, 转型服务于农村人居环境建设。

**关键词** 农村沼气; 复活; 改造; 人居环境

**中图分类号** S216.4 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2020)24-0204-03

**doi**: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.24.058



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Discussion on Rural Biogas Transformation to Serve the Construction of Rural Human Settlements—Based on the Analysis of the Current Status of Rural Biogas in Guichi District of Chizhou City

WU Li-you<sup>1</sup>, WANG Xian-wan<sup>2</sup>, WANG Yu-hai<sup>3</sup> (1. Agricultural and Rural Bureau of Guichi District in Chizhou City, Chizhou, Anhui 247000; 2. Agricultural Technology Extension Center of Guichi District in Chizhou City, Chizhou, Anhui 247000; 3. Chizhou Zhongfeng Modern Agriculture Development Co., Ltd., Chizhou, Anhui 247000)

**Abstract** The transformation of rural biogas to serve the construction of human settlements is theoretically feasible, and it is also a practical need. The investment in rural biogas construction is huge, and it is regrettable to discard it. The revival and transformation of idle or nearly abandoned rural biogas can not only effectively relieve the construction pressure of the current human settlement environment, but they can also change the new understanding of farmers and society on rural biogas construction. Based on the analysis of the current status of rural biogas in Guichi District of Chizhou City, combined with the needs of human settlements, this article explored the revival and transformation of existing rural biogas to serve the construction of rural human settlements by measures such as reviving household biogas digesters, upgrading biogas projects, and improving the service system.

**Key words** Rural biogas; Revival; Transformation; Human settlement environment

村庄干净整洁是小康社会的基本要求, 是乡愁得以安放的基础。中央一号文件提出, 支持农民群众开展村庄清洁和绿化行动, 推进“美丽家园”建设<sup>[1]</sup>。以处理生活垃圾和生活污水、改造厕所为重点的农村人居环境整治工作已在各地全面展开, 到2020年全国农村居民住房、饮水和出行等基本生活条件明显改善, 人居环境基本实现干净、整洁、便捷, 建成一批各具特色的美丽宜居村庄<sup>[2]</sup>。农村沼气在农村人居环境建设中如何发挥应有的特色作用是一个农村能源从业者必须要认真思考的问题。笔者在分析农村沼气现状的基础上, 探索通过现有农村沼气复活、改造等措施, 转型服务于农村人居环境建设。

### 1 农村人居环境建设的主要内容

人居环境建设是实现乡村振兴的基础, 农村人居环境整治主要围绕收拾屋子、打扫院子、整治村子等方面开展工作, 目的是推动农村实现生态美、乡村美。以自然村组为单位, 组织村民在房前屋后、庭院内培植小花园、小菜园、小果园, 实现产业美、环境美、乡风美。

人居环境建设的主要内容是厕所革命, 户厕改造。强化户厕建设与农村生活污水治理衔接, 实行“分户改造、集中处理”与单户分散处理相结合, 鼓励联户、联村、村镇一体治理。农村户用厕所的类型有三格式户厕、粪尿分集式户厕、双坑

(双池)交替式户厕、沼气池式户厕、下水道水冲式户厕和双瓮(双格)式户厕等<sup>[3]</sup>。

### 2 农村沼气转型服务农村人居环境的重要意义

沼气池式户厕明确纳入改厕方式方法, 户用沼气池成为户厕改造选项之一, 是农村生活污水单户分散处理很好的处理方式。小型沼气工程泛指联户集中供气工程和养殖小区沼气工程, 符合联户、联村、村镇一体治理厕所革命要求。

由此可见, 农村沼气转型服务人居环境建设符合户厕建设设计规范, 既满足农村人居环境建设需要, 又能复活改造现有的户用沼气池及小型沼气工程, 具有很强的针对性, 现实指导意义重大。

农村沼气建设有效改变了农民的生产生活方式, 改变了农村的生产生活习惯, 改变了农村的生态环境, 村容村貌明显改善, 社会效益显著。但因为时间的推移, 城镇化进程的加快, 农村沼气管养工作滞后, 慢慢与时代脱节。投入巨大的农村沼气近乎废弃, 是人力、物力、财力的巨大浪费。新时期农村人居环境建设, 掀起农村厕所革命, 合理、有效利用现有农村沼气, 因地制宜, 因村而异, 让近乎废弃的农村沼气焕发生机, 既能节省改厕费用, 又能节约生活用能。

### 3 农村沼气运行现状分析

贵池区是“国家级生态经济示范区”池州市的中心, 大力实施生态经济示范区建设, 在农村改水改厕、生态集镇建设、无公害农产品生产技术推广、环境保护建设等方面有良好的

**作者简介** 吴礼友(1963—), 男, 安徽庐江人, 高级农艺师, 从事农村能源技术推广与研究。

**收稿日期** 2020-09-06

基础。全区各镇、街都有沼气综合利用示范点,并形成了一定的规模,全区没有户用沼气池建设空白村。

2003—2015年,池州市贵池区积极争取农村沼气国债项目资金支持,大力发展农村沼气事业,2019年底贵池区共有农村用户沼气3.16万口,其中可使用户用沼气1.224万户。建成小型沼气工程37处,集中沼气供气用户0.18万户。建成沼气工程11处,发酵罐1万 $m^3$ ,装机容量250 kW;建成秸秆沼气集中供气工程1处;全区累计培训沼气生产工技能人员1 892人次,其中取得鉴定证书的人员有270人。建成乡村服务网点138处,因行政区划调整及城乡建设的需要,沼气服务体系有部分合并,另有部分撤销,实际在用乡村服务网点95处,从业人员174人,服务覆盖范围2.06万户农户。

农村沼气国债项目建设既为沼气用户提供了清洁能源,又为农民群众提供了优质肥料;农村沼气国债项目建设既促进养殖业发展,又改善农村生活环境,增加了农民收入、促进农村经济发展。沼气项目的实施实现了经济效益、社会效益和生态效益,促进了农村社会的和谐发展,群众满意度高。

2015年开始,农村沼气建设出现拐点。池州市贵池区对全区已建沼气池进行了全面调查,结果极不理想,实际使用率极低,现状堪忧,令人痛惜。2018年5月,贵池区农业农村局(原区农委)要求各涉农镇街准确统计户用沼气池数量<sup>[4]</sup>,分别按照正常使用、用作化粪池、维修后能用、报废4项统计,务求准确、真实。统计结果很不理想,3万多口户用沼气池中能正常使用的只有1 298口,使用率不足5%。

**3.1 国家政策导向的变化** 随着城镇化的快速推进,农业生产方式、农村居住方式、农民用能方式正在加速转变,农村沼气发展环境、发展方向也发生了很大变化,户用沼气需求和用率下降,规模化沼气工程的需求快速增长。针对经济发展新常态下农业农村面临的新形势,国家发展改革委会同有关部门对农村沼气发展情况进行了全面评估和深入研究,提出了新时期农村沼气转型升级的发展思路目标和政策措施建议,专题上报国务院<sup>[5]</sup>。2015年,国家发展改革委会同有关部门印发了农村沼气转型升级工作方案,重点支持日产沼气500  $m^3$ 以上的大型农村沼气工程及日产生物天然气1万  $m^3$ 以上的大型生物天然气工程建设试点。中央投资资金主要用于畜禽废弃物资源化利用整县推进项目建设。

2015年贵池区建设3处大型养殖场沼气工程<sup>[6]</sup>,不再支持户用沼气池、村级服务体系,也不再支持小型联户沼气工程。

**3.2 生猪养殖市场的变化** 随着国内生猪养殖形势的变化,一家一户养猪成本不断加大,养猪技术要求越来越高,养猪难度增加。农户养猪弱化,大部分自然村没有养猪户,户用沼气池发酵原料缺乏,加上大量农户外出务工或家中无劳动力,以致不少户用沼气池建后由于缺乏原料而停用,或因家中无人而停用,农村沼气池近乎废弃。养殖企业也因成本、价格及非洲猪瘟等影响,亏损严重,大多处于停产或半停产状态,甚至被迫关停,配套建设的沼气工程也处于停用状态。

## 4 农村沼气转型服务农村人居环境的方法

农村沼气转型主要从原料、进料方式及保障措施三方面着手。户用沼气池、联户小型沼气工程及大中型沼气工程改造方式方法稍有差异。

**4.1 改变单一畜禽废弃物原料来源** 农村沼气的主要原料是畜禽废弃物,单一原料来源限制了农村沼气的长期发展,具有很大的局限性。特别是近年来,生猪养殖受饲养技术的限制及非洲猪瘟的影响,农村家家户户养猪几乎绝迹,大型养猪场也举步维艰。因此,改变单一畜禽废弃物原料迫在眉睫。随着秸秆生物天然气技术试点的应用,用秸秆替代畜禽粪便或秸秆与畜禽粪便混合原料复活农村沼气变得切实可行。

贵池区秸秆资源丰富,可以维持农村沼气的长期稳定。贵池区主要农作物播种面积6.85万  $hm^2$ <sup>[7]</sup>,其中水稻播种面积4.26万  $hm^2$ ,油菜播种面积1.37万  $hm^2$ ,棉花播种面积0.66万  $hm^2$ ,小麦播种面积0.23万  $hm^2$ ,玉米播种面积0.34万  $hm^2$ 。茶园面积0.27万  $hm^2$ ,果园面积0.02万  $hm^2$ ,蔬菜种植面积0.51万  $hm^2$ 。作物秸秆量为47.52万 t,可收集量38.44万 t。2019年贵池区已建成1处以秸秆为原料的大型秸秆沼气发电工程。

**4.2 更新改造农村沼气进料方式** 户用沼气池及联户等小型沼气工程的进料方式以直流式为主,人畜粪便从进料口直接流入沼气池发酵产生沼气。如果复活、改造现有户用沼气及各类型沼气工程,改变单一原料,必须改造进料方式,改进进料系统。

**4.2.1 户用沼气池及小型沼气工程增加前处理池。**生活污水不能直接进入沼气池,特别是带有碱性的洗漱用水,一旦进入沼气池,厌氧发酵环境会被破坏,不能产生沼气。伴随着农村人居环境建设,厕所革命力度加大,只要在沼气池进料口前加1个前处理池,让生活污水滞留腐熟后再流入沼气池或小型沼气工程即可。

**4.2.2 秸秆原料必须进行前处理。**如果用秸秆作为原料,必须经过加工处理,然后再按要求投料。这样既可以由单一用户自行处理,也可以由一体化服务组织承担。

**4.2.3 更新改造大型沼气工程上料系统。**大型沼气工程主要处理畜禽粪污,因生猪市场环境的变化,一部分养殖场被迫关闭,沼气工程原料缺失,沼气工程不得不停止运行。为了有效盘活停用的大型沼气工程,必须对原有的上料系统进行改造升级,或者以秸秆为原料重新建设一处新的上料系统,专业设计、专业施工建设。改造后的大型沼气工程既可以用秸秆为原料产气,也可以秸秆和畜禽粪污混合原料产气,确保其安全、有效运行。

**4.3 培育秸秆原料一体化服务体系** 农作物秸秆用于农村沼气原料,必须经过前期处理,具有一定的技术性和专业性。秸秆原料进入厌氧消化器发酵前需要进行预处理,主要作用是质地改善和营养调节。通过预处理提高秸秆的可生物消化性能、消化效率和产气率,同时在预处理阶段需要调节进料浓度、进料温度。通过秸秆预处理能确保农村沼气的进料

质量,保证其稳定运行,发挥最佳处理能力。

农作物秸秆沼气化技术是根据沼气工艺学和微生物学等技术原理,以厌氧发酵为核心技术并集成其他技术形成的秸秆综合利用与处理系统。秸秆沼气遵循微生物发酵原理,建立了以秸秆为中心的物质-能量循环系统。秸秆中的各类物质经微生物分解,形成了不同用途的物质,如碳、氢元素合成为甲烷等可燃性气体,是高品质的清洁能源。秸秆中的氮、磷、钾等元素通过微生物的分解,再合成新的活性物质,使沼渣、沼液成为优质有机肥,再进入新的物质-能量循环系统中,得到最大程度的利用<sup>[8]</sup>。

用废弃的农作物秸秆作为原料改造现有的农村沼气,既有一定的工艺技术要求,也需要配套必要的场地及相应的运输处理设备,实际操作需要经验积累。因此,必须培养具有一定技术和经验的经纪人或社会化服务组织,配备必要的设施、设备,建立健全一体化服务队伍。秸秆原料经专业服务组织预处理后,通过专业的运输装备,逐村逐户补充原料,让每处农村沼气的都焕发新生机,让闲置、近乎废弃的农村沼气转型服务农村人居环境建设,是农作物秸秆综合利用的潜在途径。

## 5 结语

(1)农村沼气转型服务农村人居环境建设理论上是可行的,也是现实的需要。农村沼气建设中央投资资金、地方财政还是社会资本都投入巨大。农户自身也投入相当的财力、

物力和精力。复活、改造闲置或近乎废弃的农村沼气,既可以有效缓解当前人居环境建设的压力,也可以改变农户及社会对农村沼气建设的新认识。

(2)秸秆原料沼气化技术经济效益不佳,但社会效益明显,有力推动并促进了秸秆综合利用工作,具有一定的公益性,秸秆原料一体化服务体系的建设离不开政策支持。要培育一支政府引导、公众参与、企业主体的可操作的经纪人队伍或一体化服务组织。

## 参考文献

- [1] 高敬,于文静.加强农村人居环境整治 夯实乡村振兴基础[EB/OL].(2020-02-11)[2020-07-09].<https://q11d.com/news/show/id/11360372.html>.
  - [2] 国务院办公厅.国务院办公厅关于改善农村人居环境的指导意见:国办发[2014]25号[A].2014.
  - [3] 国家卫生健康委员会办公厅 农业农村部办公厅.关于印发农村户厕建设技术要求(试行)的通知:国卫办规划函[2019]667号[A].2019.
  - [4] 贵池区农业委员会.关于准确统计户用沼气池数量的通知:贵农字[2018]68号[A].2018.
  - [5] 国家发改委农村经济司.农村沼气转型升级发展 综合效益更加显著[EB/OL].(2016-02-19)[2020-07-09].[http://country.cnr.cn/gundong/20160219/t20160219\\_521414437.shtml](http://country.cnr.cn/gundong/20160219/t20160219_521414437.shtml).
  - [6] 安徽省发展改革委,安徽省农委《关于下达2015年农村沼气工程中央预算内投资计划的通知》:皖发改投资[2015]322号[A].2015.
  - [7] 吴礼友.池州市贵池区农作物秸秆禁烧及综合利用对策[J].安徽农业科学,2018,46(6):62-65.
  - [8] 季立仁,李布青,葛昕.庐江县发展秸秆沼气存在问题及对策研究[J].安徽农业科学,2015,43(10):256-258.
- (上接第200页)
- 微波消解更具普适性;同时,该方法使用了ICP-OES分析仪,相对火焰光度计有更好的准确度和精密度,并且自动进样器的使用很大程度上减少了人力和时间。
- 该研究建立了一种使用石墨电热消解-ICP-OES快速测定土壤中全钾的方法,线性范围为0~50.0 mg/L,决定系数 $R^2=0.999\ 989$ ,固体样品的检出限为3.68 mg/kg,加标回收率为97.7%~105.5%。该方法前处理快速便捷,线性范围较宽,同时具有较好的精密度和准确度,可以满足快速测定土壤全钾的需要。
- ## 参考文献
- [1] LINCOLN TAIZ,EDUARDO ZEIGER.植物生理学[M].宋纯鹏,王学路,周云,等译.北京:科学出版社,2015.
  - [2] RAYMENT G.Total potassium to exchangeable potassium ratios as a guide to sustainable soil potassium supply[J].Communications in soil science and plant analysis,2013 44(1/2/3/4):113-119.
  - [3] 中国林业科学研究院林业研究所.森林土壤钾的测定:LY/T 1234—2015[S].北京:中国标准出版社,2016.
  - [4] 胡阳,张书泰,杨秋明,等.离子色谱法测定福建南平地区植烟土壤中的全钾和有效钾含量[J].中国土壤与肥料,2017(3):152-156.
  - [5] 涂振权,汪玉洁,欧阳清华,等.微波消解-原子荧光光谱法测定硫磺中微量砷的不确定度评定[J].石油与天然气化工,2020,49(1):98-103,111.
  - [6] MARSCHNER P.Marschner's mineral nutrition of higher plants[M].3rd ed.London:Academic Press,2011.
  - [7] ZÖRB C,SENBAYRAM M,PEITER E,et al.Potassium in agriculture-status and perspectives[J].Journal of plant physiology,2014,171(9):656-669.
  - [8] 薛欣欣,吴小平,王文斌,等.植物-土壤系统中钾镁营养及其交互作用研究进展[J].土壤,2019,51(1):1-10.
  - [9] 刘泽斌,刘守廷,蒋天成,等.电感耦合等离子体原子发射光谱法测定土壤中全硫、全磷和全钾[J].中国土壤与肥料,2017(5):147-151.
  - [10] 王芳,杨静,李彩虹,等.全自动消解仪-火焰光度法测定土壤中全钾实验[J].宁夏农林科技,2017,58(7):38-39.
  - [11] 朱波,倪俊,高丽,等.土壤全磷全钾同时测定方法研究[J].安徽农业科学,2018,46(15):110-111.
  - [12] 徐爱平,陈永坚,杜应琼.电感耦合等离子体发射光谱法测定土壤速效钾、缓效钾和全钾[J].福建农业科技,2015(11):34-36.