

有关沼气能源在农村发展可行性的研究

李小龙

山西大同大学, 山西 大同
Email: L17835206803@163.com

收稿日期: 2021年3月5日; 录用日期: 2021年4月7日; 发布日期: 2021年4月15日

摘要

沼气能源是一种新兴的可再生能源, 属于生物质能的一种。这种技术最初只是用来生产天然肥料, 但是随着科技的不断发展, 人们对沼气能源的产物有了全方位的应用, 使得沼气能源呈现出空前发展的状态。国家也大力支持沼气能源的发展, 但是因为一些客观因素导致在农村地区的沼气能源产业发展停滞不前。本文从几个方面阐述了农村发展沼气能源的可行性。

关键词

沼气能源, 发展前景, 可行性, 沼气池

Research on the Feasibility of Biogas Energy Development in Rural Areas

Xiaolong Li

Shanxi Datong University, Datong Shanxi
Email: L17835206803@163.com

Received: Mar. 5th, 2021; accepted: Apr. 7th, 2021; published: Apr. 15th, 2021

Abstract

Biogas energy is an emerging renewable energy, which is a kind of biomass energy. This technology was originally only used to produce natural fertilizers, but with the continuous development of science and technology, people have a full range of applications for biogas energy products, making biogas energy present an unprecedented state of development. The state also strongly supports the development of biogas energy, but due to some objective factors, the development of

the biogas energy industry in rural areas has stagnated. This article expounds the feasibility of developing biogas energy in rural areas from several aspects.

Keywords

Biogas Energy, Development Prospects, Feasibility, Biogas Digesters

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

化石能源的大规模使用，一方面推动了工业经济的发展，但另一方面，也间接导致了能源危机。所以一大批新型能源也因此快速发展起来，比如风能、太阳能、水能、地热能、生物质能、核能、氢能、海洋能[1]等。但由于农村地区地理环境特殊、地貌多变、经济发展落后、人才缺失等问题导致大部分新型能源都难以在农村地区发展起来。并且一种新型能源的全面推广最需要的还是人民群众对该能源的认可程度，而在众多能源中沼气能源无疑是发展农村能源的首选。

建国以来，在能源危机的影响下我国在 20 世纪 50 年代和 70 年代先后出现了两次对沼气能源发展的探索[2]。但都因操之过急，导致在修建的过程中只注重速度而忽略了质量，使得花费了大量人力物力修建的 700 万座沼气池在短短的 2~3 年内就接连报废。直到上世纪 80 年代以后，我国先后颁布《农业法》、《节约能源法》、《中华人民共和国可再生能源法》等有关农村能源发展的法律法规，同时又出台了一系列的补贴政策，使得从 20 世纪 80 年代到 21 世纪初，我国农村的沼气能源发展呈现出一个较为平缓的状态。1983 是中国农村沼气池使用数量最少的一年，但在之后的 17 年之内沼气池的数量以每年平均增长率 4.6% 的速度增加，一直到 2000 年底，农村沼气池的数量突破 800 万户[3]。在 2000 年~2009 年我国政府在原有的政策上又加大了补贴力度，甚至开始了沼气服务网点的投资，在这种前所未有的优惠政策下我国农村的沼气池数量直接增加到 3000 多万户，沼气能源正式作为新型供能方式被人们熟知。但随着经济的迅速发展，农村出现了大批外出务工人员，直接导致了农村地区劳动力缺乏，养殖业、农业的发展呈下降趋势，沼气能源的发展也因原料、劳动力的问题开始停滞不前。本文主要对当下发展沼气能源的各方优势进行了总结，针对在农村发展沼气能源的可行性进行了研究。

2. 沼气能源的工作原理

2.1. 液化阶段

沼气池的反应原料种类繁多，但大部分都是以蛋白质、脂类和多糖为主的有机物；其中的多糖类物质(淀粉、纤维素、半纤维素、果胶质等)是发酵反应中的主要反应物，这些反应物的溶解性较差。发酵反应则需要在发酵性细菌的细胞内才可以完成，而刚好发酵细菌的分泌物可以和这些反应物发生反应生成溶解性较好的有机物；并且通过一系列的发酵反应，将这些可溶性物质转化为化学结构简单的脂肪酸、醇类、氢和二氧化碳等。反应物中属于蛋白质类的物质在发酵性细菌的作用下重新水解一个个单独的氨基酸；而其中的少量蛋白质可以直接被细菌吸收再利用，用于细胞的新陈代谢；当蛋白质过多时剩余的蛋白质将进一步被分解为脂肪酸、氨和硫化氢(有毒气体)等，而氨基酸可进一步分解成有机酸类。反应物

中的脂类物质在细菌脂肪酶的水解作用下,生成甘油和脂肪酸,其中甘油的分解过程和糖类物质的代谢过程一样,而脂肪酸则在微生物的分解作用下分解为多个乙酸。

2.2. 产酸阶段

因为的产物不能被产甲烷菌直接利用,所以需要增加一个产酸阶段来进一步分解液化阶段的产物。产酸阶段主要利用的菌类包括产氢产乙酸菌和耗氢产乙酸菌两种;而其中的产氢产乙酸菌可以将液化阶段所产生的有机酸和醇类分解转化为乙酸、氢和二氧化碳;而耗氢产乙酸菌既可以将液化阶段产生的氢气和二氧化碳生成乙酸,也可以通过自身的新陈代谢产生乙酸。经过上述两种菌类的处理,将较为复杂有机物转化为结构简单的有机酸、氢气和二氧化碳等。

2.3. 产甲烷阶段

在产甲烷阶段工作的主要菌类包括食氢产甲烷菌和食乙酸产甲烷菌两大类群。沼气发酵形成甲烷的过程,是由生理上高度专业化的大量古细菌(产甲烷菌)所引起的,其中产甲烷菌包括食乙酸产甲烷菌和食氢产甲烷菌两种,是整个厌氧消化食物链的最后一步,虽然这两种细菌有不同的形态,但是他们本身拥有较为特殊的工作机理进而在整个沼气发酵过程中表现出共同的生理特性。它们特殊的厌氧工作机制使他们将前三群细菌代谢终产物(乙酸、氢气和二氧化碳),在没有外源受氢体的情况下化为甲烷和二氧化碳,使沼气发酵最后一步的分解顺利完成。

3. 沼气能源在农村发展的可行因素

3.1. 更加完善的政策支持

沼气能源的发展离不开国家政策的支持,我国在以下几个方面实行了新的政策和法律法规,用以促进沼气能源的发展。养殖业发展方面:在2019年颁布《2019年粮改饲试点项目工作实施方案》中增加了有关饲料作物的种植,促进了农村养殖业的复苏,间接解决了沼气发酵的原料问题。返乡创业方面:颁布《关于支持农民工等人员返乡创业的意见》后,涌现出了一大批城市返乡就业人员,其中60%以上都是农民工,既促进了农村经济的发展,也缓和了农村劳动力流失的情况。能源循环利用方面:颁布《种养结合循环农业示范工程建设规划(2017-2020年)》,以区域统一管理的方式提高了能源的利用效率,同时也加快了自然资源的循环过程,明确了农村发展沼气能源的可行性。高校建设(人才培养)方面:大力支持各个高校兴办有关新型能源的专业,从2010年到目前为止,我国的能源科学与工程学院由最初的11所增加到现在的118所。这些法律法规的颁布解决了影响沼气能源发展的原料、人才、劳动力以及环保等问题。沼气能源的发展形成了一个完整的良性循环。

3.2. 沼气能源的技术壁垒得到了突破

2000年以后沼气池的数量大幅增加,而沼气池的技术壁垒也就慢慢浮现出来了。首先是在沼气发酵的过程中会产生少量的硫化氢(有毒气体),2015年山西晋城的硫化氢泄露事故,造成了人员的巨大伤亡,但是近年来各种脱硫技术和脱硫装置的竞相出现从根本上解决了沼气中硫化氢气体所带来的风险。然后就是因为不同地域环境的差异,导致沼气能源的发展受到制约,比如北方地区冬天气温低,沼气池的反应效率低下,而西北地区干旱缺水,不能满足沼气池发酵反应的液体环境,而针对这两种情况,不同的地域逐步形成南方“猪沼果”、北方“四位一体”、西北“五配套”的能源生态模式[4],将环境因素对沼气池的影响降到了最低。最后是传统的沼气池供能不稳定,经常会出现沼气耗尽供能不稳的情况,而现代的新型沼气池,增加了沼气存储装置和恒压输出装置解决了上述问题。现代沼气池的修建和使用技术在传统沼气池的基础上的到了很大的发展,使得沼气池的供能更加安全稳定。

3.3. 沼气池的环保性

沼气能源的原料来源主要是森林能源及其废弃物、农作物及其副产物、禽畜粪便、生活垃圾、生活废水等。这些废弃物不管是直接排放到自然环境中还是作为家用能源供能，都会对生态环境造成一定程度的污染。为了保证农作物的收益，农民在种植农作物的同时都会施用大量的化肥，而这就不可避免的会对环境造成污染。但如果沼气池大量出现，那么就会因为沼气池的原料需求直间减少了排放的废弃物总量，且沼气池的发酵的产物之一(生物肥料)和化肥相比对环境的污染基本上可以忽略不计。在保护环境的同时又可以得到一定程度的经济收益[5]，这样的能源想要在农村发展将具有很大的可行性。

3.4. 市场需求(以山西省吕梁市为例)

2018年吕梁市全市的总用电量为196.8亿千瓦每时，比2017年增加了5.5%，而同年人口增长率只有0.455%，由以上数据可知吕梁市人均能源消耗指数越来越高[6]；而吕梁市基本上还是以化石能源作为首要的供能能源，由2018年山西统计年鉴的统计数据可知山西省吕梁市人民的生活能源中有66.69%来自于化石能源，剩下的33.31%来自于国家电网，所以当前山西省吕梁市急需一种新型的供能方式。但山西的农村人口占人口总数的41.59%，且山西省的占地面积在全国排名十二，在这样的内部条件下，作为最适合在农村推广的沼气能源，在山西省将具有很大的市场需求。

3.5. 其他方面

服务体系愈发完善，沼气池的造价比其他的能源产业的造价低。在当下农村人口集中搬迁的脱贫政策下农村人口实现了小范围的集中，中小型的沼气池就有了用武之地。近年来农村人口的人均教育水平的提高，加深了人们对沼气能源的认同程度。

4. 总结

建国以来政府虽然大力推动沼气能源的发展，但因为各种各样的原因影响了沼气池在农村推广的进程。但随着经济和科技的快速发展，沼气池推广所面临的问题都得到了较好的解决，尤其是近年来国家在沼气能源推广使用方面颁布各种各样的政策，在这些政策的推动下逐步营造了一个非常适合沼气能源发展的农村大环境。政策、科技的进步都给沼气能源的发展提供了更大的可行性，尤其是类似山西省这样的能源需求大、能源单一、人口基数大、地域广泛的农村地区沼气能源的全面推广显得尤为重要。

参考文献

- [1] 惠晶, 颜文旭. 新能源发电与控制技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2018.
- [2] 张全国. 沼气技术及应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2013.
- [3] 农业部科技教育司, 农业部能源环保技术开发中心. 2009年度全国农村可再生能源统计汇总表[Z]. 2009.
- [4] 高云超, 邝哲师, 潘木水, 等. 我国农村户用型沼气的发展历程及现状分析[J]. 广东农科学, 2016(11): 22-27.
- [5] 高俊才. 农村沼气建设管理实践与研究[M]. 北京: 中国农业出版社, 2009.
- [6] 山西省统计局. 山西统计年鉴 2018[M]. 北京: 中国统计出版社, 2018.