

推动农村沼气高质量发展的思路与措施

王登山, 刘 刈, 冉 毅, 姜 娜, 吴 进*

(农业农村部沼气科学研究所, 成都 610041)

摘 要: 农村沼气建设与“三农”紧密相连, 是改善农村生产生活条件、提供清洁能源和保护农村生态环境的重要措施。“十一五”和“十二五”期间, 我国农村沼气发展实现跨越式发展, 农村沼气建设在规模上处于世界的领先地位, 在建设美丽乡村、发展生态循环农业中发挥了积极的作用。当前我国经济已转向高质量发展新阶段, 经济增长不能继续依赖传统要素投入数量和成本优势, 如何抓住机遇推动农村沼气在乡村振兴发挥特有的作用是农村沼气行业发展面临的重要问题。针对农村沼气还存在闲置率偏高、产业布局不尽合理、整体运行效益不佳等问题进行系统分析, 发现农村沼气发展显现的问题, 整体呈现“大而不强”特征, 在转型升级中还面临着诸多发展难题。当前农村沼气供给侧结构性改革应面对国家科技前沿和重大需求, 应培育具有创新型、竞争力农村沼气新型业态, 转变新的发展动能, 切实提高经济增长的质量和效益。在此, 结合我国农村沼气区域发展不充分、空间布局上不平衡的现状和突出问题, 提出深化农村沼气农业供给侧结构性改革、以科技进步推动农村沼气转型升级发展、以科技支撑农村沼气在乡村振兴的作用, 推进农村沼气高质量发展。
关键词: 农村沼气; 高质量; 发展思路; 措施

doi: 10.13304/j.nykjdb.2019.0042

中图分类号: F325.2 S216.4

文献标识码: A

文章编号: 1008-0864(2019)09-0012-08

Thoughts and Measures Promoting High Quality Development of Rural Biogas

WANG Dengshan, LIU Yi, RAN Yi, JIANG Na, WU Jin*

(Biogas Institute, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Chengdu 610041, China)

Abstract: Rural biogas development is closely connected with rural areas, agriculture and farmers. It is an important measure to improve rural living conditions, provide clean energy and protect rural environment. During the “11th Five-Year Plan” and “12th Five-Year Plan”, rural biogas development had realized dramatic development, achieved a leading role in the terms of scale and played an active role in circular agriculture. At present, the economic development of China has transited into quality-oriented development. Therefore, economic growth is no longer relying on traditional factor input and cost advantage. How to push the rural biogas to seize the opportunity and play a special role in the rural revitalization is an important issue in the development of the rural biogas industry. By analyzing the problems such as insufficient utilization, unreasonable distribution and low efficiency in operation, it was found that the development of rural biogas was “large and not strong”, and faced challenges in the transformation and upgrading. Currently, structural reform of rural biogas supply side should meet the major demands of the frontier of national science and technology, cultivate innovative and competitive new rural biogas industry, change new development momentum and effectively improve the quality and efficiency of economic growth. Combining with the current situation and outstanding problems of insufficient regional development and unbalanced spatial distribution of rural biogas in China, this paper proposed to deepen the structural reform of the supply side of rural biogas agriculture, promote the transformation and upgrade of rural biogas by scientific and technological progress, and support the role of rural biogas in rural revitalization by science and technology, so as to promote the high-quality development of rural biogas.

收稿日期: 2019-03-01; 接受日期: 2019-05-08

基金项目: 国家自然科学基金项目(31702158), 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项(Y2018YJ26 和 Y2018YJ6), 四川省科技支撑计划国际合作项目(2017HH0037) 资助。

作者简介: 王登山, 研究员, 研究方向为农村生物质能源与科技成果转化政策。E-mail: wangdengshan@caas.cn。* 通信作者: 吴进, 研究员, 研究方向为农村生物质能源政策与经济性评价。E-mail: wujin@caas.cn

Key words: rural biogas; high quality development; measure

目前, 中国农业发展已从过去主要依靠增加资源要素投入转入主要依靠科技进步的新时期, 我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段, 党的十九大提出“实施乡村振兴战略, 加快推进农业农村现代化, 是对‘三农’工作的重大决策部署”^[1]。我国作为能源消费大国, 面临资源环境约束与消费升级的双重制约, 生态环保是高质量发展的重要目标和红线。农村废弃物资源转化率低、利用水平不高且污染严重, 严重影响了农民生活质量和农村生态环境, 制约了农业可持续发展。作为一项具有应用前景的新能源, 农村沼气资源是农村的基础性设施工程, 但是农村沼气还存在闲置率偏高、产业布局不尽合理、整体运行效益不佳等问题, 整体呈现“大而不强”特征, 如何推进农村沼气高质量跨越发展, 充分发挥沼气建设在转变农村发展方式的基础性作用, 把握科学前沿, 在基础、前沿领域和新兴技术领域实施创新驱动发展, 对促进乡村振兴战略实施具有重要的意义, 是摆在我们面前的一项重要战略任务。本文对我国农村沼气建设的现状、存在的问题及面临的挑战进行了阐述, 并据此提出了发展建议, 为推动农村沼气高质量发展, 有效精准助力乡村振兴奠定基础。

1 农村沼气发展现状

1.1 我国政府始终重视农村沼气的建设

农村沼气承担着农村废弃物处理、农村清洁能源供应、农村生态环境保护等多重社会公益职能。截至 2015 年底, 国家累计投入 404 亿元财政资金, 为沼气建设和可持续发展提供了发展动力, 全国户用沼气达到 4 193 万户, 各类沼气工程超过 11 万处, 受益人口达 2 亿人; 全国沼气生产能力达到 158 亿 m^3 /年, 处理畜禽养殖粪便、秸秆、有机生活垃圾近 20 亿 t/年, 可生产沼肥 7 100 万 t/年。从事沼气相关企业数量达到 2 000 多个、从业人员 2 万多人、总产值 70 多亿元。发展农村沼气最初是以解决农村能源供需矛盾开始, 之后逐步向深化农业生产发展和改善农村生活生态环境发展, 均是在政府主导下取得的辉煌成就。在增强国家能源安全保障能力、推动农业发展方式转

变、促进农村生态文明发展等方面都发挥了积极作用^[2]。我国农村沼气建设所经历的“两落三起”发展历程, 第一次飞跃发展是 20 世纪 60 年代末到 70 年代初, 政府为解决农村薪柴能源短缺问题, 大力推广农村家用沼气池, 激发了兴建农村沼气的高潮, 但是受限于技术, 家用沼气池发挥的效益不明显, 被农户弃用; 第二次飞跃发展是在 20 世纪 70 年代末 80 年代初, 在政府主导下, 通过科技创新和试点示范, 以“猪-沼-果(X)”等模式把能源与经济发展和环境保护结合起来, 掀起了农村沼气新高潮, 但是因为技术和管理跟不上, 也缺乏相应的资金和建池材料, 建池质量差, 造成废池和危池, 被农户弃用; 第三次飞跃发展发生在 20 和 21 世纪之交, 政府通过提高农村沼气技术, 利用财政资金对农村沼气工程进行补贴, 开展“生态家园富民计划”行动, 发挥农村沼气多功能特点, 把农村沼气作为农村公益性基础性设施建设, 使农村沼气实现了历史性跨越发展, 取得了举世瞩目的成就。2015 年, 国家财政资金主要支持重点转向规模化大型沼气工程和规模化生物天然气工程试点建设, 农村户用沼气等项目改由地方资金支持^[3]。2017 年, 国务院出台了《关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见》, 提出坚持以沼气和生物天然气为主要处理方向, 集成推广畜禽粪污资源化利用技术模式^[4]。在“十一五”期间, 我国农村沼气发展实现跨越式发展, 农村户用沼气池的推广应用规模居世界首位, 大中型沼气工程也位居世界前列, “十二五”期间, 我国发展产业沼气, 将资源高效利用, 有效缓解农业资源环境领域日益突出的问题。“十三五”期间, 对沼气工程进行战略升级调整, 推动农村沼气与生态建设、产业发展、经济建设融为一体, 向规模发展、综合利用、强化管理、提高效益的方向转型升级。习近平总书记十分关心我国农村沼气建设, 多次提到在陕北插队时赴四川学习沼气技术, 并把农村能源列为当前畜禽粪污治理和农村人居环境治理的重要手段。2016 年, 国家能源局进一步完善《促进生物天然气产业化发展的指导意见》和 2019 年《关于促进生物天然气产业化发展的指导意见(征求意见稿)》, 说明在政府主导下, 以财政资金为杠杆, 自始至终重视农村沼气的发展。

1.2 农村沼气是推动生态循环农业发展的纽带

农村沼气具有提供清洁能源、节能减排和治理环境多方面的功能。在农村分散居住区,推广家庭为单元户用沼气以及生活污水净化沼气池,解决了人畜粪便污染问题,为农户提供清洁能源;在新村聚居点和新农村综合体,推广集中供气沼气工程,实现节能减排;通过大中型沼气工程,应对规模化畜禽养殖污染。以农村户用沼气池、养殖场沼气工程、养殖小区和秸秆集中供气沼气工程,以及农村生活污水净化沼气池等多元建设模式,通过“三沼”综合利用,减少化肥农药的使用量,降低农业生产的成本,提高产品品质,有效地治理农村畜禽养殖废弃物污染和农村生活污水,推动绿色发展,让资源利用高效、产地环境安全、田园风光优美,提高了农民生活质量,增加了农民收入,成为农村重要的民生工程之一和建设美丽乡村的重要抓手。以农村沼气为纽带,因地制宜地推广与各地区自然特征和社会经济发展水平相一致的能源生态发展模式,从根本上改变了传统的粪便利用方式和过量施用农药化肥的农业生产方式,我国不同时期南方“猪-沼-果(X)”、北方“四位一体”等生态农业模式和技术,综合效益明显,为农业资源废弃物再生利用循环经济,发展生态循环农业的典型事例和思路。推动农村沼气工程延伸农业产业链条,带动农产品加工销售一体化,提高农业资源利用功能和综合效益,惠及面广、受益直接、备受群众欢迎,有力推动了生态循环农业的发展,在农业农村发展中具有重要的地位^[5]。

1.3 农村沼气新型业态成为新时期乡村振兴的重要内容

以新型农业经营主体引领规模化沼气工程建设和运行,通过引入社会资本和第三方管理模式,推动农村沼气与“一、二、三”产业融合发展,形成以新技术、新业态、新商业为特征的现代生态循环农业新模式,改善利益分配格局和模式,为提高农业质量效益和竞争力,实现沼气现代化发展提供了新动力。以产业带动农村发展,形成农民容易接受、可复制、可推广新业态初具雏形^[6]。四川省宣汉县明月乡大渔池村生态循环农业新业态模式,以沼气集中供气工程为纽带,通过“三沼”综合利用,将沼渣沼液加工成生物有机肥料,用于流转的土地种植有机葡萄果园,打造农家乐休闲旅

游,体现“规模养殖+沼气工程+优质农产品开发”。阆中市鸿兴禽业专业合作社,以产业助推脱贫攻坚的新型业态。其是由具备现代知识的农业CEO,引进社会资本,用工厂化管理,流转土地,实行种养结合,以“互联网+X”等新技术,打造生态循环农业,其体现“市场+产业+沼气工程+新农人+CEO”,同时,把培训当地农民与脱贫结合起来,培养合格的新农人,企业与农民不仅仅是雇佣关系,而是一个共同利益体,形成农村沼气绿色发展与脱贫相结合的利益共同体的新业态模式。农村沼气连接纽带的特点鲜明,通过对“三沼”产品的深入认识和利用,以发电上网,以肥养气等手段提高其综合效益,提升了绿水青山的“颜值”,做大“金山银山”的价值。

2 当前农村沼气建设存在的问题

我国农村沼气建设快速发展,无论是农村户用沼气还是规模化沼气工程,都已经走在世界前列,但是还存在沼气工程产业链短、使用寿命短和综合效益不显著等问题,农村沼气整体呈现“大而不强”特征,其实是人民日益增长的美好生活需要和农村沼气发展不平衡不充分之间的矛盾,成为制约农村沼气转型升级,高质量跨越发展的重要短板之一。

2.1 沼气产业发展态势受农村产业结构和畜禽养殖方式的变化主导

中国农业生物质资源量大、面广,由于利用率和利用水平不高,造成了严重的环境和资源浪费问题。开发和高效利用农业生物质资源不仅有利于拓展农业功能,还有助于缓解制约我国农业可持续发展的能源与环境问题。目前,农业生产方式、农村居住方式、农民生活用能方式等方面的变化对农村沼气发展条件带来了深远的影响,国家政策和投资转向重点支持发展生物天然气工程和大型沼气工程,打破了以往农村沼气多元化发展模式建设格局,说明政策导向发生了重大转变,这是根据我国畜禽养殖方式的变化和农业产业结构调整形势做出的调整,一方面应对“南猪北移”,农村沼气工程重新布局是优化经济结构、转换经济增长动力的新要求^[7]。另一方面围绕循环农业发展模式,以沼肥替代化肥,能够有效防止和减轻畜禽粪便排放和化肥农药过量施用造成的面源

污染,进而与资源环境承载力相匹配,显著改善产地生态环境,对提高农产品质量安全水平,促进绿色和有机农产品生产,实现农业节本增效,转变农业发展方式发挥了重要作用。但是,重前端轻后端补贴机制十分不合理,不利于可持续运营。政府投资放大效应发挥不够,社会资金投入沼气工程建设运营不足,存在较大的资金缺口,发电上网补贴优惠政策门槛高,生产的沼气和电力难以进入常规能源市场,沼渣沼液有机肥补贴以及税收减免没有纳入补贴政策体系,沼渣沼液有机肥市场价值实现难。

2.2 沼气工程经济效益不显著

近年来,随着城镇化进程加快,适宜建池的农户发生了变化,畜禽饲养方式逐步由家庭分散饲养向规模化集中养殖发展,户用沼气池发酵原料缺乏,“空心村”现象也使沼气池使用率下降现象越来越突出,影响沼气池正常使用,废弃现象突出,造成国家资金无效投资。加上农村社会经济快速发展,天然气、液化气等便利、清洁的化石能源给沼气池建设带来冲击。农村户用沼气建设改由地方资金支持后,基层地区农村能源管理机构缺乏相应的工作经费,在一定程度上影响推广和服务工作;由于农村户用沼气池后续管理维护量大,服务成本高、收费难,服务人员流失等问题,导致农村户用沼气闲置废弃,不能发挥其治理环境、提供能源的作用。大中型沼气工程由于初始投资大,部分企业建设沼气的目的就是为了解决养殖场自身产生的污染问题,企业的赢利点不在沼气工程上,已建工程科技含量低,工艺设计不尽合理,采用常温发酵,热电联产比率低,工程质量难以保证,产业发展方向单一,产业链的延伸程度不够,终端产品商品化开发不足,产品大多自用,没有走向市场,缺乏经济效益,运行成本居高不下,管理问题造成沼气工程可持续运营能力低,直接影响沼气工程在生态循环农业中的应用技术水平和支撑作用^[8,9]。

2.3 农村沼气重公益性轻经营性

农村沼气发展不同阶段带有鲜明公益性的农村基础性建设,随着时代的发展,养殖方式的变化,农村沼气农村户用沼气池 1.0 模式走向规模化 4.0 发展模式,“三沼”产品均具有作为交易商品的特征,其兼具有经营性的性质是不可改变的。

一方面农村沼气作为公益性民生工程在推动农业绿色发展起到积极的作用。我国政府先后出台的一系列有关支持和加快农村沼气建设的指导性政策,均体现这一特点,这是政府给农民的一种福利,主要以满足农民自用为主,尚未当作一个新兴产业来培植,农村沼气资源化、能源化利用产业链的延伸程度不够,运行情况取决于业主的管理^[10]。另一方面忽视农村沼气的经营性。在我国不同区域农村居民的能源需求结构存在着较大的差异,对沼气产业链综合利用开发的认知不一,发展取得的成效不同。在一些地区农村沼气工程产业布局不尽合理,面临着原料保障困难、储运成本过高、工程科技含量不高、沼气工程终端产品商品化开发不足、大量沼液难以消纳,导致可持续运营能力较低、整体运行效益不佳、闲置率偏高等问题。尽管提出引入市场机制,通过政府购买服务,建立起消费模式和经营模式,把沼气商品化走企业化发展之路,但是从政策层面到管理办法刚性执行,仍不适应当前农村沼气发展的需要。农村能源消费结构与消费水平发生了变化,农村沼气未能发挥其在能源、环境与经济上应有的效益,究其主要体现,其实质我国幅员广阔,各地农村沼气发展不平衡、不充分,不能满足农民日益增长与市场的变化的需求。

3 发展农村沼气的契机

十九大提出“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”作为乡村振兴的总要求,由战术层面向乡村振兴战略转变,为新形势、新环境下推动农村沼气高质量发展指明了方向。

3.1 国家为发展生物质能创造了良好的环境

十九大提出“实施乡村振兴战略,强调农业农村优先发展,加快推进农业农村现代化”,是解决人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间矛盾的必然要求,而不平衡不充分发展最突出体现在农村,是新时期解决好“三农”问题重点和难点的着力点,农村沼气在转变农业发展方式中的基础性作用必将大有作为。2012年,农村沼气作为新能源产业被国家发展与改革委员会列入战略性新兴产业,因地制宜推动生物质能多元化发展,以期实现生物质能在电力、供热、交通、农村生活用能等领域的商业化和规模化利。

“十三五”时期,国家对沼气工程进行战略升级调整,重点围绕规模化大型沼气工程和生物天然气工程,农村沼气工程总投资500亿元,带动企业和社会资金的介入。2018年12月,国家能源局落实乡村振兴战略,推进生物天然气产业化发展,拟将生物天然气纳入能源发展战略及天然气产供储销体系,未来生物天然气的支持政策和无歧视消纳问题将会在制度层面得到保障,有助于解决原料收集成本高,以及转化技术不经济、产业附加值低等阻碍发展的实际问题。农村沼气产业兴旺与发展有助于治理农村畜禽养殖污染和农村生活污水垃圾,打造生态宜居的美丽乡村。国家政策对于未来的可再生能源发展仍至关重要,可持续性框架是促进生物质能增长的关键因素,也为农村沼气发展创造了良好的环境。

3.2 畜禽污染治理上升到国家战略高度

农村人居环境整治工作是实施乡村振兴战略重要战役,规模化养殖可以提高我国畜禽养殖的生产能力和畜禽产品的竞争力,同时能保障畜禽产品的质量,从2008年我国畜禽养殖向集约化、专业化、区域化方向发展后,带来了一系列环境污染的问题。目前我国生猪规模化养殖比重已达56%,再加上鸡、牛等养殖场,集中产生的大量畜禽粪便带来的环境问题日趋突出。从2001年开始,国家发布了一系列相关政策,对畜禽养殖废弃物进行了规制,2003年以来,国家政策先后制定和修订的《农业法》、《可再生能源法》、《节能法》等系列政策法规,营造了良好的发展环境,在2004-2015年中央一号文件中,多次要求大力发展农村沼气。特别是从2008年以来,基本上是每年都要发布一个有关畜禽养殖文件,强调污染与治理的重要性,可见畜禽养殖废弃物的工作之困难。2014年,国家制定并实施了《畜禽规模养殖污染防治条例》,这是我国目前唯一专门针对畜禽养殖污染,农村和农业环保领域第一部国家级的法规。2017年,国务院明确指出,加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用,到2020年,全国畜禽粪污综合利用率达到75%以上,这是建国以来首个聚焦畜禽养殖环境问题的指导性文件。习总书记明确指出“以沼气和生物天然气为主要处理方向,以就地就近用于农村能源和农用有机肥为主要使用方向,力争在‘十三五’时期,基本解决大规模畜禽养殖场粪污处理和资源化问题”。

政府畜禽养殖污染防治政策的约束性管控措施与政策目标,纳入地方政府考核的重要内容,对企业是以财政资金进行经济补偿,政府规制畜禽污染治理上升到国家战略高度。

3.3 面对国家科技前沿和重大需求,农村沼气迎来发展良机

中国是农业生产大国,也是能源消耗大国。畜禽粪污每年产生38亿t,化学需氧量和氨氮排放量分别为1049万t和58万t,分别占农业源排污总量的95%和76%,是农业面源的最大排放源,成为世界上农业废弃物产出量最大的国家,规模化畜禽养殖场每年产生畜禽粪污达21亿t,畜禽养殖的生物天然气蕴藏量达600亿m³/年。农村沼气对畜禽粪污治理与资源循环利用,停留在具体技术和处理模式总结方面,尚未从产业发展的角度去剖析畜禽粪污问题形成的深层次原因。另外,农业生物质资源量大、分布面广,预测到2020年,全国可利用林木生物质能源将突破10亿t;但从目前我国生物沼气的开发利用看,整体还很滞后,目前只有不到13%的利用率,这为发展农村沼气提供了丰富的原料和市场空间^[11]。畜禽养殖业、种植业和治理污染的经营主体在空间与时间上形成了“养殖业-处理经营主体-种植业(循环利用)三分离”的格局。我国秸秆沼气存在5个主要问题,包括秸秆收储运困难、预处理技术有待改进、进出料不便、高值化利用程度低、政策和服务体系不完善^[12]。因此,面向现代农业建设主战场,牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念,加快农业资源环境的科技创新平台建设,建设一流科研团队,提升科技成果转化实效,以科技支撑引领行业发展,从推进乡村振兴战略的高度,解析畜禽养殖粪污消纳空间和时间内分离迁移规律,谋划农村沼气与厕所革命、农村废水和乡村环境整治相结合的功能,发挥其在服务社会、治理环境、涵养生态、种养循环和扶贫攻坚等方面的作用,精准扶贫打造美丽乡村升级版。

3.4 面向农村主战场,农村沼气进入提质增效发展快车道

我国是畜禽养殖大国,农村沼气建设规模位居世界前列,农业供给侧结构性改革的关键是“提质增效转方式、稳粮增收可持续”。这对提高土地产出率、资源利用率、劳动生产率,摆脱过度

依赖资源与环境消耗发展提出了更高的要求,也是加快推进农村沼气供给侧结构性改革对沼气事业发展的新要求。当前优化调整畜禽养殖布局,引导生猪生产向粮食主产区 and 环境容量大的地区转移,推进畜禽养殖标准化建设,带动畜牧业绿色可持续发展,因此要根据问题和产业导向,充分发挥政府、企业和社会三方作用,加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用^[13]。农村沼气在发酵原料拓展、发酵效率提升、装置与设备创制、沼气净化与提纯技术研发、发酵产品高值利用等环节的技术进步,以及从户用沼气池到规模化沼气工程的升级,从沼气集中供气到沼气发电以及提纯生物天然气等多元利用方式,无一不是科技推动的作用。当前,以农村沼气为纽带,改善农村生态环境为出发点,以“三沼”高效利用、化肥减施和生态循环农业发展为落脚点,坚持生态环境保护、循环农业发展和清洁能源生产互补,与“一、二、三”产业融合发展,通过市场机制,建设“农村沼气+N”等多种新型业态,提升了农业生物质能源化与资源化利用的深度和高度,在农业供给侧改革中引领农村沼气功能蜕变,增强农村沼气产业核心竞争力,成为发展现代生态循环农业新动能。

4 农村沼气发展的思路 and 措施

随着农业生产生活方式和养殖区域发展生产发生变化,农村沼气功能供给与转型,如何全面提升农村沼气发展质量是行业发展、满足人民日益增长的美好生活及农村沼气可持续发展的需要。因此,要紧紧围绕乡村振兴战略,深化对农村沼气建设基础性特色优势和战略性新兴产业的认识,科学研判农村沼气在转型升级中存在的问题,理清发展思路,突出高质量切入和绿色发展,构建农村沼气优先发展的长效机制,以科技创新推动农村沼气产业技术水平转型跃升,培育具有创新型、竞争力农村沼气新型业态,保障和加快推进农村沼气向高质量发展转变。

4.1 深化农村沼气农业供给侧结构性改革

高质量发展还受到社会文化环境、政策法律环境以及质量技术基础等外部因素的影响,因而,需要深化体制改革,营造良好的高质量发展市场环境^[14]。我国农村沼气是在政府主导下建设,财政资金的补贴是主要动力之一,近年来受到国家

宏观政策调整、畜禽养殖方式变化、农村生产生活方式的变化、产业发展方式以及技术水平等外部因素的影响。2015年,国家提出农村沼气工程转型升级是对农村沼气供给侧进行结构性主线进行改革,《全国农村沼气发展“十三五”规划》赋予了农村能源在农村生态文明建设和农业绿色发展方面新的使命,因此,要正确面对农村沼气在发展中出现的新问题、新矛盾,正确把握沼气的功能定位,要依据客观环境的变化而改革,突出抓好规模化畜禽养殖污染防治^[15]。充分发挥政府调控和财政资金杠杆作用,放松管制,优化构建农村沼气供给侧的结构性动力发展机制,以“理论联系实际”来满足宏观调控需要^[16]。释放供给活力,通过政策激励优惠等措施提高投资有效性推动农村沼气建设。一是完善有利于促进发展方式转型的导向性政策,顶层设计农村沼气产业的发展战略规划。把农村沼气工程纳入小城镇、社区基础厕所建设规划,出台相关政策予以规范,探索农村沼气与“一、二、三”产业融合发展机制,在现代农业产业技术体系中予以支持。二是发挥政府导向和财政资金杠杆对农村沼气导向作用,对照国家有关畜禽粪便资源化利用的补贴政策与税收优惠政策,制定从项目立项到可持续运行全链条优惠政策,吸引社会资本参与投资沼气产业建设,培育企业的主体选择能源化治污发展模式。三是破除行业壁垒等不确定性因素,保障生物天然气、沼气发电、沼气集中供气获得公平的扶持政策和市场待遇,按照全产业链总体设计、统筹谋划,建立从原料保障、厌氧发酵、沼气沼肥利用、运营监管以及社会化服务的一体化体系,培育沼气工程终端产品资源化、多元化利用市场,建立新型商业化运营模式,促进改善农村沼气供给侧结构,提高农村沼气发展质量和效益,构建农村沼气优先发展的长效机制。

4.2 以科技进步推动农村沼气转型升级发展

科技进步是推动农村沼气发展的动力,保罗·罗默认为“在产品的市场引入市场竞争后,可以将外生因素转化为内生因素,以此推动科技进步保持经济增长”^[17]。因此,面向农村沼气科技前沿、国家重大需求和面向农村主战场,聚焦农村沼气供给侧改革主线,以新发展理念统领发展思路,提高各类要素综合利用水平,推动科技创新着力解决制约农村沼气产业扶贫的关键环节和

“瓶颈”问题。一是推动农村沼气发展动力结构的转型。依照国家宏观决策完善相关政策,创新管理模式和服务机制,进一步研判沼气科技对畜禽污染治理影响实施效果的主要因素进行识别和筛选,推动行业产业升级和技术革新,加快培育农村沼气发展新业态,通过政策激励优惠等措施提高投资有效性和服务质量,创造良好发展环境。二是要推动农村沼气发展模式的升级转型。针对农业环境污染,面对新形势下高端市场需求结构,发挥沼气技术发展“猪-沼-果(菜、粮)”等生态循环农业产业链中的纽带作用,加强各种服务模式要素互通、资源共享,提高科技支撑水平,解决企业和农民等面临的发酵原料或沼渣、沼液处理问题,为发展生态循环农业供强有力科技支撑,建立全国各省不同地区不同区域农村沼气绿色发展新模式。三是要推动农村沼气产品结构的转型。借鉴国际先进技术和创新经验,针对农村沼气产业“沼气、沼渣、沼液”产品,通过多学科交叉研发创新技术和拓展沼气产品的应用领域,提升沼气发电、车载沼气、生物天然气和沼气发电上网高质化高效利用和沼肥综合利用能力,提升农村沼气整个产业链技术水平,建立市场需求为导向的盈利模式,精准引流、降低成本、促进市场消费变革,从而提升我国沼气行业的核心竞争力,为农村沼气高质量发展提供新动能。

4.3 以农村沼气产业新兴业态推进乡村振兴

以农村沼气产业转型升级发展,准确把握和激活市场主体活力,破解农业废弃物资源化和能源化利用关键瓶颈问题和重大技术难题,既要考虑沼气工程处理废弃物的基础性作用以及为农户提供清洁能源的公益性地位,又要兼顾企业经营是以营利为目的的经济活动特性,提升绿色发展品质,以科技支撑农村沼气产业在乡村振兴的作用^[18]。一是要发挥农村沼气作为农村公益性基础建设工程作用,以市场为导向,加强对农村沼气技术集成和成果转化的推广示范,研发新产品、新技术、新工艺、新材料、新装备,促进经济上可行的畜禽污染防治技术的应用,优质高效提高农村沼气“三沼”综合利用水平。二是要开展以农村沼气为纽带,推动“新技术、新业态、新商业”落地服务农村人居环境治理,延长其经济、生态、休闲和文化遗产功能产业链,为实施乡村振兴中提供清洁能源、环境治理、扶贫攻坚、文创、旅游和休闲等

提供服务和产业支撑,形成以共荣发展的农业新形态,推动精准扶贫和美丽乡村建设,真正体现农村沼气产业的价值,让农民分享到更多的经营红利。三是抓住国家推动生物天然气产业化发展契机,把农业废弃物作为原料资源,集成生物质资源能源转化过程装置与装备、农业废弃物能源化和资源化利用等先进技术和装备,为畜禽粪便和农业废弃物处理提供完整的解决方案,为农村沼气产业全链条提供系统性解决方案和技术支持,切实推进乡村振兴。

5 展望

当前坚持农村优先发展,农业农村部实施的农村人居环境治理与国家发改委对生物天然气的布局是实施乡村振兴的具体行动,其对接“产业兴旺、生态宜居”,这与农村沼气具有提供清洁能源和治理环境污染功能紧密相关,因此,准确分析农村沼气产业供给侧短板,抓住发展机遇,突出规划引导,顶层设计农村沼气与“一、二、三”产业融合发展战略,强化项目落实,拓展农村沼气的经济、生态功能、休闲和文化遗产功能,以市场化促进要素互通、资源共享,强化大数据、区块链、人工智能等新技术在农村沼气上的应用,延伸农村沼气工程全产业链,打造新时代农村沼气的新业态、发展新模式,推动农村沼气高质量发展,切实发挥农村沼气产业在生态循环农业中的综合效益和支撑作用,能有效精准助力乡村振兴实施。

参 考 文 献

- [1] 习近平. 决胜全面建成小康社会,夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[J]. 学理论, 2017, 773(11): 9-20.
- [2] 国家发展和改革委员会,农业部. 全国农村沼气发展“十三五”规划[R/OL]. http://www.ndrc.gov.cn/fzgggz/fzgh/ghwb/gjjgh/201706/t20170607_850195.html, 2017-06-07.
- [3] 国家发展和改革委员会,农业部. 2015年农村沼气工程转型升级工作方案[EB/OL]. http://www.ndrc.gov.cn/xwzx/xwfb/201602/t20160219_774945.html, 2016-02-15.
- [4] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见[J]. 再生资源与循环经济, 2017, 10(6): 11-14.
- [5] 薛亮,李谦,邓良伟,等. 充分发挥沼气建设在转变农业发展方式中的重要作用[J]. 农业经济问题, 2010(8): 4-7.
- [6] 吴进,程静思,雷云辉,等. 农村沼气与一二三产业融合发展机制研究[J]. 北京林业大学学报(社会科学版), 2017, 16(1): 75-80.

- Wu J, Cheng J S, Lei Y H, *et al.*. On the mechanism of integration of rural biogas with the first, second and third industries [J]. *J. Beijing Forestry Univ. (Soc. Sci.)* 2017, 16 (1): 75-80.
- [7] 农业部. 农业部关于促进南方水网地区生猪养殖布局调整优化的指导意见[J]. *饲料广角* 2016(1): 6-9.
- [8] 吴进, 闵师界, 朱立志, 等. 养殖场沼气工程商业化集中供气补贴分析[J]. *农业工程学报* 2015, 31(24): 269-273.
Wu J, Min S J, Zhu L Z, *et al.*. Analysis of subsidy for biogas plants' commercialized concentrated biogas supply on breeding farms [J]. *Trans. Chin. Soc. Agric. Engin.*, 2015, 31(24): 269-273.
- [9] 李宝玉, 毕于运, 高春雨, 等. 我国农业大中型沼气工程发展现状、存在问题与对策措施[J]. *中国农业资源与区划*, 2010, 31(2): 57-61.
Li B Y, Bi Y Y, Gao C Y, *et al.*. The current situation problems and countermeasures of agricultural large-and-medium-scale biogas project development in China [J]. *Chin. J. Agric. Resour. Region. Plan.*, 2010, 31(2): 57-61.
- [10] 郑军. 我国农村沼气国债项目: 政策特征、政策绩效与政策优化[J]. *农业经济问题* 2012(7): 55-62.
- [11] 国家发展和改革委员会, 国际能源署. 可再生能源市场报告 2018 [EB/OL]. <https://www.iea.org/renewables2018/>, 2018-11-25.
- [12] 石祖梁, 王久臣, 李想, 等. 我国秸秆沼气工艺特点、存在问题与对策建议[J]. *中国农业资源与区划*, 2018, 39(9): 30-35, 85.
- Shi Z L, Wang J C, Li X, *et al.*. The technology feature problem and research prospect of biogas project with crop straw in China [J]. *Chin. J. Agric. Resour. Region. Plan.*, 2018, 39(9): 30-35, 85.
- [13] 王济民. 我国畜牧业发展形势与重点[J]. *兽医导刊*, 2017(15): 9.
- [14] 史丹, 赵剑波, 邓洲. 推动高质量发展的变革机制与政策措施[J]. *财经问题研究*, 2018, 418(9): 21-29.
- [15] 王衍亮. 肯定历史成就 共谋未来发展——当前我国农村沼气建设成就和需研究的几个问题 [EB/OL]. <http://www.xj-agri.gov.cn/ncnyzzdt/28471.jhtml>, 2016-08-11.
- [16] 贾康, 苏京春. “三驾马车”认知框架需对接供给侧的结构动力机制构建——关于宏观经济学的深化探讨[J]. *全球化*, 2015(3): 63-69.
- [17] 李宝良, 郭其友. 技术创新、气候变化与经济增长理论的扩展及其应用——2018年度诺贝尔经济学奖得主主要经济理论贡献述评[J]. *外国经济与管理*, 2018, 40(11): 144-154.
- [18] 金乐琴. 高质量绿色发展的新理念与实现路径——兼论改革开放40年绿色发展历程[J]. *河北经贸大学学报*, 2018, 39(6): 22-30.
Jin Y Q. New idea and realization pathways of high-quality green development [J]. *J. Hebei Univ. Econ. Business*, 2018, 39(6): 22-30.

(责任编辑: 温小杰)