

“一带一路”战略下,中国沼气“走出去” 现状、问题与策略

——以农业部沼气科学研究所为例

吴进, 李江, 程静思, 龙燕, 赖成晞, 任晓斌, 刘刈

(农业部沼气科学研究所, 成都 610041)

摘要: 推进“一带一路”是中国在全球经济一体化形势下。全方位、扩区域、划时代的战略布局。中国是世界上最大的发展中国家,面对当前全球气候变化与能源危机的挑战,参与全球环境治理、践行绿色发展理念,实现可持续发展的内在要求,是大国应担负的责任。能源与环境领域是建设“一带一路”的重点领域,发展生物质绿色能源,与发展中国家打造利益责任共同体是重要的一环,沿线国家为发展绿色能源提供广阔的市场前景。文章在此背景下,立足于中国沼气对外援助良好的声誉和优势,回顾分析中国沼气技术对发展中国家援建与合作的特点和成效,梳理制约中国沼气“走出去”的瓶颈因素,提出中国沼气“走出去”的机遇与对策,为中国沼气参与“一带一路”建设提供决策依据。

关键词: 一带一路; 中国沼气; 绿色发展; 战略框架; 机遇与对策

中图分类号: S216.4 **文献标志码:** B **文章编号:** 1000-1166(2018)01-0105-08

Opportunities and Countermeasures of China's Biogas Going Global under the Strategy of Belt and Road Initiative / WU Jin, LI Jiang, CHENG Jing-si, LONG Yan, LAI Cheng-xi, REN Xiao-bin, LIU Yi / (Biogas Institute of Ministry of Agriculture, Chengdu 610041, China)

Abstract: The “Belt and Road Initiative” is a comprehensive, region-extended and unprecedented strategic layout of China. As a largest developing country in the world, China is facing with the challenges from global climate change and energy crisis. It is a responsibility of a major country as China to engage in global environment governance, implement green development and fulfill the internal demands of sustainable development. Under these circumstances, this article, based on the reputation and advantage of China's biogas, reviewed and analyzed the features and achievements of China's biogas technological assistance to other countries, as well as the bottlenecks obstructing the process. The opportunities and countermeasures were proposed for biogas going global under “Belt and Road Initiative” strategy.

Key words: belt and road initiative; China biogas; green development; strategic framework; opportunity and countermeasures

当前环境、气候和减排问题已成为全球政治和经济发展的热点问题,发展中国家在推动经济、社会、环境可持续发展中,面临着气候变化、生物多样性丧失、水资源匮乏、水土、大气、海洋污染等一系列严峻的生态环境问题^[1]。中国一直拥护联合国的千年发展目标,积极参与亚太经济合作组织等多边合作机制,习近平总书记提出“一带一路”发展战略,与发展中国家合作注入了新的时代内涵,2017年出台了《“一带一路”生态环境保护合作规划》,深

化对大气、水、土壤污染防治、固体废物环境管理、农村环境综合整治等领域的合作^[2]。沼气技术是治理环境和提供可再生清洁能源的重要手段,随着“一带一路”战略进入落实阶段,相关项目建设也将直接、间接拉动国内投资与经济增长,为中国沼气技术参与“一带一路”沿线国家的合作,提供广阔的市场前景。文章拟在推进“一带一路”发展战略背景下,回顾中国沼气技术对发展中国家援建与合作的方式、特点和成效,系统梳理“一带一路”沿线国家

收稿日期: 2017-11-15

项目来源: 四川省科技计划国际合作项目(2017HH0037); 中国农业科学院科技创新工程农村生物能源发展战略与技术模式团队(CAAS-ASTIP-2015-BIOMA)

作者简介: 吴进(1965-),男,苗族,贵州凯里人,副研究员,研究方向为农村可再生能源和循环经济政策, E-mail: wujin@caas.cn

通信作者: 刘刈, E-mail: leiyunhui@caas.cn

沼气科技的需求,分析新形势下中国沼气“走出去”面临的问题和发展机遇,提出中国沼气“走出去”的策略。

1 中国沼气对外合作现状

沼气技术是以处理畜禽粪便、农作物、食物和食品加工废弃物以及城市固体废弃物为目标,实现农业生态良性循环的农村能源工程技术,具有治理环境和提供可再生生物质能源的特点,受到世界上许多国家的重视,尤其在发展中国家推广沼气技术在减少温室气体排放方面具有巨大潜力,可为全球碳交易提供新的市场,是缓解环境与能源危机的有力措施,对农业、环境和社会经济都有积极的影响^[1]。

截至2015年,中国沼气建设农村户用沼气达4193户,大中型沼气工程11万多处,规模居世界第一。中国沼气年生产能力达到158亿m³,约为天然气消费量的5%,每年可替代化石能源约1100万吨标准煤;年处理畜禽养殖粪便、秸秆、有机生活垃圾近20亿吨,年减排二氧化碳6300多万吨,可生产沼肥7100万吨,按氮素折算可减施310万吨化肥,每年可为农民增收节支近500亿元;受益人口达2亿多人,对优化国家能源结构、增强国家能源安全保障能力发挥了积极作用,取得了举世瞩目的成就^[2],奠定了中国沼气大国的地位。

中国作为发展中国家的一员,历来重视发展与南方国家的关系。中国沼气与“一带一路”发展中国家国家和地区合作始于20世纪70年代,商务部、农业部、科技部为此开展了大量的工作。例如在2009年,中国商务部出台多项措施,在近5年内,为发展中国家援建沼气等小型清洁能源项目,帮助受援国开发可循环利用能源,改善生产生活条件,促进环境可持续发展。中国就大湄公河次区域国家建设1500个农村户用沼气制定发展计划,是典型国与国政府之间合作的案例^[3]。合作的方式主要是与相关国家开展联合研究,为发展中国家培训技术人才和管理人员、援建设农村户用沼气、大中型沼气工程以及开展相关技术援助与项目投资合作等。

1.1 特点

1.1.1 中国沼气技术是以政府间合作方式开展

中国是全球第一个国家采用政府执行的方式,比如科技部承办政府间双边和多边及国际组织间的科技合作与交流事宜,充分发挥科技服务于国家整体外交的要求,增进与周边国家的友谊和共识,促进

区域经济社会的共同发展^[4]。“一带一路”实质是中国主导国家发展战略,依靠中国与有关国家既有的双多边机制,共同打造政治互信、经济融合、文化包容的利益共同体。2016年,由国务院新闻办公室在西安主办的“一带一路”国际研讨会上,中国与30多个国家签署共建“一带一路”政府间合作协议,呈现出蓬勃发展的生机与活力^[5]。例如中国为发展中国家举办“2017年农业废弃物沼气化处理利用技术培训班”是由商务部牵头组织,然后由相关单位承办具体的技术工作^[6]。

1.1.2 中国沼气技术通过多元渠道进行技术转移

为推动发展中国家技术创新和技术进步,赢得经济和科技快速发展,中国政府充分发挥大学、科研机构、中介机构和企业等各方面的作用,与德国、美国、丹麦等100多个国家的研究机构和FAO,UNDP,SNV,WINROCK,GIZ,比尔盖茨基金会、亚太经社会等国际组织和非政府组织建立了广泛联系及合作,受商务部委托实施了多项国际合作与援外项目,多渠道对外开展沼气技术的输出。例如2014年10月27日~31日,在中国成都,由农业部和联合国粮农组织主办,农业部国际交流服务中心、农业部农业生态与资源保护总站、农业部沼气科学研究所共同协办,举办了“在发展中国家推广智能能源促进粮食安全和农村发展高层对话”论坛^[7]。2016年12月13日至15日,由农业部国际交流服务中心与联合国粮农组织(FAO)共同主办的“中国-联合国粮农组织南南合作计划高级别对话”在成都举行,有来自10个国家的科研与高等教育机构、国际组织、农业企业的30多名代表出席会议;参会各方积极互动,促进双方在粮食生产与安全、条件能力建设、开展在水污染和荒漠化防治、生物多样性保护、环保产业和环境示范项目等领域的对接与合作^[8]。而我国沼气相关企业与东盟的合作,主要是沼气产业的产品,如灶、炉具、热水器、发电机、户用玻璃钢沼气池和软体沼气池等。其产品或授权产品已经推广至非洲、南亚、东南亚的20余个发展中国家,由于这些产品性能优异,深受广大用户的青睐和好评。

1.2 主要合作方式

中国沼气技术对外合作方式多元化,主要有:科学技术合作、物资援助、人力资源培训、示范工程建设和能力建设等方式,内容涉及农村户用沼气、大中型沼气工程、城镇生活污水处理、沼气实验室建设、沼气资源调查和制定发展规划等(见表1)。

表1 主要合作方式及案例

对外合作方式		案 例
合作平台	以双边或多边协定国际科技合作平台的建设	1981 年中国政府与联合国开发计划署建立的“中国成都亚太区域沼气研究和培训中心 (BRTC)”。
		2014 年农业部沼气科学研究所联合国粮农组织认定为“联合国粮食及农业组织(FAO) 沼气技术研究培训参考中心”。
技术合作	技术引进与研发	2012 年~2014 年,与德国 BEB 柏林生物质能有限公司(企业)合作,开展“秸秆沼气发酵关键技术及设备研究”。
	合作研究	2015 年,与埃及农业气候中心实验室(CLAC 政府机构) 签订协议,进行沼气技术合作研究。
	国际开发	2010 年,受联合国粮农组织(第3方组织)邀请,派遣专家参加“第四届生态家园监督”项目。
	能力建设	2004 年~2005 年,援助突尼斯政府建立国家沼气实验室。
	承办学术会议	2017 年 10 月,主办中国沼气学会学术年会暨中德沼气合作论坛。
	参加学术会议	2014 年,派遣专家赴泰国参加“第十届中泰友好研讨会暨科学技术与农村可持续发展研讨会”。
	交流互访	2015 年,阿根廷农牧渔业部代表团到中国成都进行参观访问。
	战略咨询与规划	2016 年,受中国国际经济技术交流中心委托,派遣专家赴非洲肯尼亚、坦桑尼亚、乌干达三国,设计规划建设能源、沼气、养鱼等技术的示范中心。
	沼气资源调研与评价	2016 年,农业部“摩尔多瓦沼气示范援助项目”,开展农村沼气资源和沼气技术利用前景调研。
	物质援助	2015 年,与印度泛喜马拉雅基层发展基金会合作,向印度出口 275 套玻璃钢沼气池及配套设备。
	技术转让	2006 年,云南师范大学能源与环境科学学院。
人才培养	来华培训	2017 年 8 月,在成都由商务部主办、农业部沼气科学研究所承办的“发展中国家生物质能源利用研修班(第2期)”。
	援外培训	2017 年 7 月,在老挝首都万象中国商务部在中老合作委员会和中国驻老挝大使馆经济商务参赞处协助下,开办了“沼气推广技术海外培训班”。
	联合培训	2013 年,由 SNV 荷兰发展组织、巴基斯坦卢用沼气项目办和农业部沼气科学研究所,在中国成都举办了“巴基斯坦沼气技术培训班”。
	培养外国留学生	2010 年~2013 年,中国农业科学院为卢旺达培养 CYIMANA Mulinda 硕士研究生。
	派遣访问学者	2017 年,与德国农业部合作,派遣中青年学者到德国接收培训。
示范工程建设	农村卢用沼气	2016 年,在毛里塔尼亚特拉扎省瓦德纳加县,援建了一口 10 m ³ 卢用沼气池,并成功产气点火。
	大中型沼气工程	2006 年,德国 BEB Biogas Energy Berlin 公司合作,实施了联合国工业组织项目“坦桑尼亚剑麻废水处理大型沼气示范工程”。
	生活污水沼气净化池	2004 年,卢旺达基加利教育学院 100 m ³ 生活污水沼气净化池。

1.2.1 技术合作

中国派出沼气专家和项目组前往亚非拉等发展中国家进行技术援助。例如 1997 年,与泰国能源发展和促进署合作“猪场废水处理和沼气发电”项目; 2004 年~2005 年,派出专家组前往突尼斯共同实施了援助突尼斯政府建立国家沼气实验室,制定国家沼气发展规划并通过论证。2006 年起,陆续在非洲援助建设数十处农业示范中心,部分示范中心将沼气技术作为其一部分,用以处理农业废弃物以及生产能源^[1]。2008 年,应卢旺达政府需求,中国首次向非洲国家出口玻璃钢沼气池及省柴节能灶,安装成功率达到 100%。2012 年~2014 年,与德国 BEB 柏林生物质能有限公司合作,开展“秸秆沼气发酵关键技术及设备研究”。2015 年,与印度泛喜马拉雅基层发展基金会合作,向印度出口 275 套玻璃钢

沼气池及配套设备。通过项目实施与技术合作,取得了显著的成绩。

1.2.2 人才培养

人才培养的目的是“授之以渔”。中国依托大学、科研机构以及相关组织,为发展中受援国家培养沼气技术专家和管理人员,传授沼气基础知识、沼气池维修与安全、大中型沼气工程运行与维护、三沼综合利用等实用技术,传播中国在沼气方面的先进技术和经验以及取得的成就。从 20 世纪 50 年代初至今,中国开展农业对外投资与合作走过了 60 余年的历程^[2]。例如依托 1981 年中国政府与联合国开发计划署建立的“中国成都亚太区域沼气研究和培训中心(BRTC)”及 2014 年成立的“联合国粮食及农业组织(FAO) 沼气技术研究培训参考中心”,接收发展中国国家各类人员到中国学习沼气技术和管理

经验。

人才培养又可分为来华培训和援外培训两部分。来华培训:以国内科研机构、大学和企业等为依托,接收发展中国家人员来华培训,多种渠道为发展中国家培训沼气技术人才和管理人员,例如2017年8月由商务部主办在成都承办的“发展中国家生物质能源利用研修班(第2期)”,接收了“一带一路”沿线阿塞拜疆、格鲁吉亚、斯里兰卡、尼泊尔等国家学员来华学习沼气技术^[3]。援外培训:从90年代中国政府与发展中国家及相关组织合作,在境外开展援外培训,例如2017年7月在中老合作委员会和中国驻老挝大使馆经济商务参赞处协助下,中国商务部在老挝首都万象开办了“沼气推广技术海外培训班”^[4]。

1.2.3 建设示范工程

建设沼气示范工程,是将理论和实践相结合,寓教于传,提升对沼气技术和工程认知度。中国对外的示范工程主要是中国式农村户用水压式沼气池。中国先后在突尼斯、孟加拉、古巴、埃塞俄比亚、菲律宾、印度、老挝等发展中国家成功地承担沼气工程的设计和施工,起到了较好的示范效应。例如中国政府应圭亚那政府的要求,于1984年派出技术人员援建了5个大小不同的沼气池;1998年,根据中国-古巴政府协定,派出技术人员援建古巴户用农村沼气项目;2006年,与德国BEB Biogas Energy Berlin公司合作圆满设计了联合国工业组织项目“坦桑尼亚剑麻废水处理大型沼气示范工程”;2016年10月在毛里塔尼亚特拉扎省瓦德纳加县“中国援毛里塔尼亚畜牧技术示范中心”,修建了一口10 m³户用沼气池,并成功产气点火,让学员全程参与沼气池的修建过程,学习沼气灶、沼气热水器和沼气灯运行和使用,教学与示范结合传授实用沼气技术,对推广中国沼气起到了积极的影响^[5]。

1.3 成效

1.3.1 推动发展中国家沼气技术的提高

面对气候变化、治理环境污染现实需求,沼气技术提供清洁能源供给,保护生态环境,成为发展中国家解决能源匮乏、资源短缺、环境污染、卫生状况等难题的重要手段。中国沼气对外合作的主要是中国式水压式沼气池,从砖砌、浮罩式逐步发展到玻璃钢沼气池,其技术、发酵工艺及配套设备等,具有结构简单、造价低、应用性能好,操作方便等优点,推广简单、实用、投入少、效益好、可持续等鲜明特点,体现

实用性、有效性和经济性,改善了当地农村生活环境,提高了生活质量,深受发展中国家欢迎^[6],有力地推动了合作国家沼气技术的发展。

1.3.2 为发展中国家培养沼气技术和管理人才

通过参与执行多双边沼气合作项目或人才培养,接收相关国家人员来华接受沼气技术培训,派遣科研人员出国考察、参加技术培训及高水平学术交流国际会议,建设沼气示范工程,提高科研人员的整体素质和能力,为众多发展中国家培养大量的沼气技术人才和管理人才,增进了我国与受援国家人民间的相互了解和友谊。例如受商务部委托,农业部沼气科学研究所持续30多年对外开展培训工作,实施了40余项国际合作与援外项目,许多参加过南南合作项目的专家和技术员成为中国双边援外的高级农业专家和企业从事境外农业投资合作的技术骨干;成功举办了82期国际沼气/可再生能源技术培训班,为140多个国家培训大约2000名沼气技术和管理人才^[7],提升了中国沼气在国际上的知名度。

1.3.3 成为政府间合作成功模式之一

中国与世界分享可再生能源技术所取得的成果,让世界了解中国沼气及可再生能源技术的先进性、适用性和相关政策,促进了与来华培训的双边至多边技术交流和产品输出,得到了“一带一路”沿线越南、泰国、菲律宾等国家学员的好评和认同,产生了良好的示范效果,受到政府、媒体和国际社会的广泛关注。中国政府与世界相关研究机构、企业等通过各类合作项目的实施,建立起良好的合作关系,成为政府间合作成功模式之一^[8],扩大了中国沼气技术在发展中国家的影响力。

2 中国沼气“走出去”的意义

基础设施建设既具有经济建设的性质又具有民生工程建设的性质,世界上大约有30亿人依靠生物质固体燃料满足能源需求,集中在依靠传统的生物质资源作为能源的发展中国家的农村地区,主要是远低于发达国家人均1.83吨油当量的国家,其生物质占家庭能源消耗达到90%^[9]。“一带一路”沿线发展中国家和地区基础设施落后,生产和生活条件得不到改善,缺乏建设资金,难以满足经济社会发展需求。基础设施的规模、水平和功能状况直接制约着社会经济的发展。因此,改善基础设施状况,提高公共服务能力,是保障社会经济发展的迫切要求。

中国提出建设“新丝绸之路经济带”和“21世

纪海上丝绸之路”的战略构想,是以能源合作为轴心,新能源、航天卫星以及核能三大高新领域为突破口,推动“1+2+3”合作向更深层次发展^[2]。“一带一路”战略下国家贸易类型将从全球市场输出廉价消费品以获取能源矿产资源的“撒胡椒面”传统模式,转向输出高科技产品、成套设备和服务贸易的未来模式,有利于带动产业布局的结构调整,以对外开放带动国内内部经济战略转型,构建高水平开放型经济体制以及形成全方位开放新格局^[2]。“一带一路”战略的实施,满足了相关国家和地区的这些内在要求,特别是沼气作为清洁能源,在治理环境和节能减排上具有显著的作用,在基础设施建设方面受到了发展中国家的重视。以能源领域为出发点,与中国建立起全方位的战略伙伴合作关系,得到积极的响应和有效支持^[2]。

中国沼气的对外合作与输出,是在资源与环境可持续发展领域开发利用清洁能源,以技术、工程示范和派遣专家进行合作,主题和方向明确,对于改善发展中国家的环境、农业和社会经济有巨大潜力,有助于中国沼气产业结构调整,是推进“1+2+3”能源战略布局与合作的重要内容。

3 中国沼气“走出去”的机遇

3.1 建设“一带一路”是中国参与国际事务的战略布局

倡议“一带一路”是中国参与国际事务的一种重要方式。3年多来,已经有100多个国家和国际组织参与,40多个国家和国际组织与中国签署合作协议,通过多种渠道与“一带一路”相关国家达到了约20万亿元人民币的贸易总额。2015年12月,有近200个缔约方一致通过《巴黎协定》,应对气候变化,绿色发展成为全球发展的主流。有学者借助DEA方法和空间杜宾模型,对比分析全国与“一带一路”软硬性基础设施投资效率及其对转变经济增长方式引起的本地效应与空间溢出效应,区域经济增长方式转变呈鲜明的空间依赖性,投资效率对“一带一路”的经济增长方式转变具有显著的促进作用^[3]。

3.2 能源与资源合作是一带一路的支撑点

中国提出“一带一路”战略构想,在能源合作领域清洁能源是合作的重要内容,不仅要注重促进当地能源产业发展,还要促进能源合作从单向双边低层次向双向多边多层次能源合作转变。发展中国

家关注气候变化、水资源和矿产资源、生物资源和现代农业、生态修复和环境治理、丝绸之路文化遗产保护与开发等领域的合作。早在《中国的对外援助(2011年)》白皮书指出,沼气作为清洁能源的利用是中国开展较早且具有一定优势的援助领域,20世纪80年代,中国同联合国有关机构合作,通过双边援助渠道向圭亚那、乌干达等发展中国家传授沼气技术。同时,还与突尼斯、几内亚、瓦努阿图、古巴等国家开展沼气技术合作,援建示范工程,取得较好效果^[4]。中国与有关国家既有的双多边机制,同时还有行之有效的区域合作平台,享有合作配套、信息共享、优势互补和工作联动等优势,在打造共同发展、共同繁荣、互利共赢的“命运共同体”以及“利益共同体”方面,能源合作成为“一带一路”开展合作战略的重要支撑点^[5]。

3.3 中国沼气是参与“一带一路”资源与环境领域建设的重要抓手

习近平总书记创造性地提出了“四个革命、一个合作”的能源发展战略思想,以绿色低碳为方向,实现能源技术的创新、商业的创新推动产业结构调整和技术升级,开辟了中国特色的能源转型发展和国际合作新道路^[6]。中国沼气在2000年后,中国政府新农村建设步伐的加快,对环保和能源的重视,把发展产业沼气纳入国家战略性新兴产业,从“自产自销”型的低值利用,向规模化和产业化方向发展,由农村户用沼气向大中型沼气工程和生物燃气工程转型,中国沼气得以快速发展。中国成熟的实用沼气技术和以沼气技术为纽带的“猪-沼-果(菜、粮)”等生态种养模式,能量利用率、产品多样性比、工程示范与技术推广与西方国家相比,从性价比上具有很强的竞争力,有显著的经济、社会和生态效益。因此,推动中国沼气“走出去”,能展现了中国负责任大国的形象,有效提升了中国在全球治理领域和国际事务的影响力和话语权。

4 影响中国沼气“走出去”的因素分析

“一带一路”战略下,影响中国沼气产业“走出去”的因素,主要有政策条件、资源与环境、人力资源条件、管理机制与合作模式等^[7]。

4.1 政策条件

“一带一路”提出,其国际环境和合作形势发生了变化,沿线国家对中国沼气在基础设施和提供能源给予了很高的关注。中国沼气产业“走出去”,目

前主要集中在农村户用沼气的上,投资规模不大、层次不高,与石油、天然气等相比,所占比重总量小,目前大学和科研机构对中国沼气与“一带一路”沿线国家合作的理论、经验和教训研究甚少,缺乏贸易保护、文化制度差异、舆论导向、政策稳定性、种族冲突等的深层次研究。对国际社会和非政府组织活动方式沟通渠道有限,没有对政策、法律、运行规划和模式形成合力分析,研究跟不上形式的发展需求,在遴选合作国别和合作机构方面如何规避政治风险,缺乏国家层面的规划和统一指导,成为制约中国沼气“走出去”的重要因素。

4.2 资源与环境

“一带一路”沿线多为发展中国家,总体上位于全球气候变化的敏感地带,生态环境复杂多样而且脆弱,经济增长活力较强,资源环境压力越来越大,环境问题是利益与风险交织的敏感问题。中国沼气在过去 60 多年的发展中在这个方面有着教训,如何避免投资和援助合作中可能产生的对环境的负面影响,这需要对“一带一路”沿线国家进行严格的环境评价,才能有效防范产业、投资“走出去”的生态环境风险,打造保障利益共同体^[28],在不破坏环境,透支资源的前提下,中国沼气“走出去”要坚持绿色合作与发展。

4.3 合作模式

中国过去对外合作的传统模式,大多是对发展中国家的单向资金注入,主要通过援助物资和建设项目的提供,资金决定项目的合作方式。这种合作方式和内容的确定,通常是建立在合作国提出要求的基础上展开,由中国的公司和机构直接实施,虽然在一定程度上满足了合作国的要求,但是不利于培养当地的发展能力,也带来中国在合作项目选择上的被动性和临时性,不利于可持续发展。“一带一路”战略是中国以互动式、互利共赢式共同发展的理念引领国际经济合作,资金来源渠道多元化,合作方式日益多样化,从人员培训、技术交流与物质援助发展到的 EP(设计-采购)、EPC(设计-采购-建设)、BOT(建设-运营-移交)、BOO(建设-拥有-运营)、PPP(公私合营)、并购、融资租赁等多种形式。强调共商、共建、共享,多层次、多领域、多形式的泛区域经济合作范式^[29],因此,中国沼气“走出去”要接受和适应新的合作模式。

4.4 管理机制

“一带一路”战略下,“丝路精神”和经贸合作支

柱与人文交流支柱构成了人文交流的重要内涵^[30]。中国沼气“走出去”,无论是提供的人员培训还是技术合作,都面临着如何与“一带一路”沿线国家的目标有效结合,共享利益共同发展,才能使合作项目成为经济增长产业的新问题。发达国家负责援外工作有专门的机构,但中国的对外援助是由商务部负责,政府机构之间关系较松散,随着“一带一路”建设的深入,项目的管理既要体现“丝路精神”,又要经贸合作与人文交流双赢,但是目前没有有效的评价体系来进行评估,降低了双方合作产生的社会经济综合效应。要想使中国沼气对外合作更加有效,管理体系有待进一步改善,建立一个专业化管理机制是非常必要的。

4.5 人才

“一带一路”战略下,沼气技术专业性强,推动中国沼气产业“走出去”,对人才有着更高的要求。“一带一路”建设涉及历史、文化、风俗、语言等的差异,要求管理和技术人员具备沼气技术相关的专业知识和外语水平,在具体项目实施过程中,才能够与外方人员协同工作,因此,人才是“一带一路”建设的关键点^[31]。西方在过去近百年的实践中形成了发展援助的制度体系,相应也形成了完整的人才培养体系,因此随着“一带一路”战略想纵深发展,驻外机构、相关科研院所和企业要积极参与,通过营造良好合作环境,加大对人才培养的投资力度,制定科技人员培养机制,全面提升援外人才的能力,打造专业型、复合型、高素质、国际化人才队伍,才能为“一带一路”建设提供人力保障。

4.6 技术

中国沼气技术作为我国农业“走出去”的一部分,承载了扩大对外开放、提升农业竞争力的多重任务,面临着统筹国内、国际两个市场,科学谋划、合理布局、突出重点、优化方式等新要求^[32]。中国沼气以往对外合作中,普遍选择中国式水压式沼气池或完全混合式(CSTR)厌氧消化工艺等应用广泛、技术成熟的工艺技术,其技术特点造价低,实用性和适用性强,是全世界推广数量最多,影响范围最广的沼气池型。沼气成套设备及配套产品价格与先进国家的同类产品相比,操作简单,实用性强,价格上具有竞争优势,比如潍坊柴油机厂为代表的国内企业生产的沼气发电机组,受到发展中国家的欢迎。中国的水压式沼气池通过技术创新,从砖砌逐步发展到塑料沼气池、竹编沼气池、红泥塑料沼气池、水泥池

和商品玻璃钢沼气池等,保持中国沼气在国际市场实用性和适用性的市场和声誉。因此,沼气技术是支撑“一带一路”建设的硬件因素。

5 对策

5.1 搭建务实服务平台

从“一带一路”国际合作战略出发,依托中国与东盟、亚太经合组织、金砖国家签订战略框架,借助于与“一带一路”沿线国家现有合作机制,加强政府间合作,吸引第三方组织或机构参与或共建国际性沼气科技研发、科技信息和成果交流展示和投融资共享服务平台,完善人才引进、沼气技术科研与智库相结合的工作机制,梳理政府的管理机制和市场实际需求的引导,做好政策交流对接,为中国沼气“走出去”提供政策、资金、咨询和服务。

5.2 创新合作方式

汇集中国沼气技术实用性和适用性,统筹利用国际国内市场和资源,以项目为牵引,采用大联合与大协作布局等协同创新方式,从资金、技术、资源和市场四大要素的结构性互补,开展不同规模合作研究和多种形式的合作,“以技术换市场”,破解影响沼气产业走出去成本、市场结构与风险的障碍^[3]。借助于第三方平台,促进政府、企业、民间不同层次的合作,提升合作的内涵,让沼气技术国际科技合作从一般性的交流互访培训向实质性合作转变,为中国沼气“走出去”奠定基础。

5.3 以科技创新为支撑

把科技创新当作中国沼气技术的发展动力,积极把握重大国际科技合作机会,以先进的技术工艺和设备为主体,从沼气生产、产品高值利用、工程建设、质量安全体系、人才培养、科技交流可持续发展模式产业链,提高互补性技术、创新能力和学术引领能力。在沿线国家建设不同工艺和装备的沼气示范工程,科技来支撑合作的有效性、长期性与稳定性,为中国沼气“走出去”提供技术保障。

参考文献:

- [1] 国家林业局经济发展研究中心. 气候变化、生物多样性和荒漠化问题动态参考年度辑要(2013) [M]. 北京: 中国林业出版社,2014.
- [2] 中华人民共和国环境保护部. 关于印发《“一带一路”生态环境保护合作规划》的通知 [EB/OL]. http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201705/t20170516_414102.htm,2017-05-01.
- [3] 张全国. 沼气技术及其应用 [M]. 北京: 化学工业出版社出版,2005.
- [4] 中国政府网. 全国农村沼气发展“十三五”规划 [EB/OL]. http://www.gov.cn/xinwen/2017-02/10/content_5167076.htm,2017-02-01.
- [5] 中华人民共和国商务部. 中国政府积极落实促进千年发展目标援助举措 [EB/OL]. <http://www.mofcom.gov.cn/aarticle/ae/ai/200909/20090906530259.html?test2009-09-23>.
- [6] 梁丹. 从国际化角度看中国南南合作 [J]. 管理观察,2017,6:23-24.
- [7] 中国新闻网. 中国已和30多个国家签署共建“一带一路”政府间合作协议 [EB/OL]. <http://www.chinanews.com/gn/2016/09-26/8015409.shtml>,2016-09-26.
- [8] 农业部沼气科学研究所. 沼气所举办发展中国家农业废弃物沼气化处理技术培训班 [EB/OL]. http://www.biogas.cn/CN/B_NewsDetails,2017-08-08.
- [9] 中国沼气网. 在发展中国家推广智能能源促进粮食安全和农村发展高层对话在都江堰举行 [EB/OL]. <http://www.biogas.cn/CN/B>,2014-11-07.
- [10] 中国沼气网. 2016年中国-联合国粮农组织南南合作计划高级别对话在成都召开 [EB/OL]. http://www.biogas.cn/CN/B_NewsDetails,2016-12-16.
- [11] 朱月季,周德翼,汪普庆. 援非农业技术示范中心运行的现状、问题及对策——以中国-莫桑比克农业技术示范中心为例 [J]. 世界农业,2015,9(437):65-70.
- [12] 孙玉琴. 中国农业对外投资与合作历程回顾与思考 [J]. 跨国经营,2014,10:42-45.
- [13] 中国沼气网. 沼气所举办发展中国家生物质能源研修班 [EB/OL]. <http://www.biogas.cn/CN/B>,2017-07-07.
- [14] 农业部沼气科学研究所. 2017年老挝沼气推广技术海外培训班顺利结业 [EB/OL]. http://www.biogas.cn/CN/B_NewsDetails,2017-07-11.
- [15] 农业部沼气科学研究所. “2016年毛里塔尼亚沼利用技术海外培训班”顺利结业 [EB/OL]. http://www.biogas.cn/CN/B_NewsDetails,2016-12-01.
- [16] 赵玉凤. 开展南南合作,推动我国沼气技术进入国际市场 [J]. 中国沼气,2003,21(增刊):169-171.
- [17] 农业部沼气科学研究所. 沼科所首次举办发展中国家部级官员培训班 [EB/OL]. http://www.biogas.cn/CN/B_NewsDetails.aspx,2017-09-18.
- [18] 徐曾符. 我国沼气建设受到外国专家好评 [J]. 中国沼气,1986.
- [19] K C Surendra,Devin Takara,Andrew G Hashimoto,Samir

- Kumar Khanal. 发展中国家的可再生能源: 沼气的机遇和挑战 [J]. 中国沼气, 2015, 33(1): 58-64.
- [20] 国家发展改革委、外交部, 商务部. 推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动 [EB/OL]. <http://www.mofcom.gov.cn/article/summary/n/201504/20150400929655.shtml>, 2015-03-28.
- [21] 杨保军, 陈怡星, 吕晓蓓, 等. “一带一路”战略的空间响应 [J]. 城市规划学刊, 2015, 2(222): 6-23.
- [22] 霍建国. “一路一带”战略构想意义深远 [EB/OL]. <http://theory.people.com.cn/n/2014/0604/c/2851-25103756.html>, 2014-06-04.
- [23] 艾麦提江·阿布都哈力克, 白洋, 卓乘风, 等. 我国“一带一路”基础设施投资效率对经济增长方式转变的空间效应分析 [J]. 工业技术经济, 2017, 3(281): 131-138.
- [24] 中华人民共和国国务院新闻办公室. 中国的对外援助 [N]. 人民日报, 2011-04-22(022).
- [25] 石泽. 能源资源合作: 共建“一带一路”的着力点 [J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2015, 1(36): 68-74.
- [26] 国家能源局. 国务院办公厅关于印发能源发展战略行动计划(2014-2020年)的通知 [EB/OL]. http://www.nea.gov.cn/2014-12/03/c_133830458.htm, 2014-12-03.
- [27] 宋振华. “一带一路”战略下的国际科技合作研究综述 [J]. 昆明理工大学学报(社会科学版), 2017, 1(17): 1-9.
- [28] 董战峰, 葛察忠, 王金南, 等. “一带一路”绿色发展的战略实施框架 [J]. 中国环境管理, 2016, 2: 31-35.
- [29] 郭朝先, 邓雪莹, 皮思明. “一带一路”产能合作现状、问题与对策 [J]. 中国发展观察, 2016, 6: 44-47.
- [30] 刘华芹. “一带一路”战略: 中国全面对外开放新引擎 [J]. 中共贵州省委党校学报, 2015, 3(157): 34-40.
- [31] 周谷平, 阚阅. “一带一路”战略的人才支撑与教育路径 [J]. 教育研究, 2015(10): 4-9.
- [32] 刘刘, 雷云辉, 吴进, 等. 中国典型援外沼气项目浅析 [J]. 中国沼气, 2016, 34(1): 90-93.
- [33] 张永宏, 梁益坚, 王涛, 等. 中非新能源合作的前景、挑战及对策 [J]. 国际经济合作, 2013, 2: 14-19.