

中外沼气产业政策浅析*

李颖^{1,2}, 孙永明¹, 李东³, 袁振宏^{1†}, 孔晓英¹, 许洁¹, 董仁杰²

(1. 中国科学院广州能源研究所, 中国科学院可再生能源重点实验室, 广州 510640;

2. 中国农业大学, 北京 100193; 3. 中国科学院成都生物研究所, 成都 610041)

摘要: 本文在分析我国沼气产业发展现状的基础上, 梳理了现有沼气产业政策及其在产业链各环节上的布局, 并与沼气产业发达的欧盟地区的政策进行对比。分析结果显示, 我国颁布法律鼓励发展沼气, 制定发展规划, 提出沼气的阶段性发展目标, 出台经济扶持政策补贴原料利用、工程建设及终端应用, 制定国家及行业标准规范产业发展, 立法及扶持政策推动我国沼气跨入产业化发展阶段。但与欧盟地区的产品补贴力度大、范围广, 减免税政形式多样, 标准化和质量检验体系完善等特点的产业政策相比, 我国沼气政策仍存在终端产品补贴力度不足、工程及装备标准认证体系滞后、市场监管及运营粗放等问题。基于此, 提出转变沼气工程建设及产品补贴方式、加强沼气产业减税政策的执行力度、完善和统一沼气产业规范标准体系等建议。

关键词: 沼气; 产业链; 政策; 减免税政

中图分类号: TK6 文献标志码: A

doi: 10.3969/j.issn.2095-560X.2014.06.002

Analysis of Biogas Industrial Policy in China and Foreign Countries

LI Ying^{1,2}, SUN Yong-ming¹, LI Dong³, YUAN Zhen-hong¹,
KONG Xiao-ying¹, XU Jie¹, DONG Ren-jie^{1,2}

(1. CAS Key Laboratory of Renewable Energy, GuangZhou Institute of Energy Conversion, Chinese Academy of Sciences, GuangZhou 510640, China; 2. China Agricultural University, Beijing 100193, China; 3. ChengDu Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China)

Abstract: Based on the development status of biogas industry, this study overviewed the existing policies and policy layout of biogas industrial chain in China. Policy comparison between EU nations and China was also analyzed. The results show that national legislation, as well as the supportive policies, promote biogas industry entering the stage of industrialization in China: laws issued by Chinese government to encourage the development of biogas; development plans in which the goals and actions are set for different stages; economic incentives to provide financial subsidies for raw materials, biogas project construction and its final applications; national standards and industrial standards to set norms for this industry. The biogas policy features of EU states are high subsidy strength, wide range of produce subsidies, various tax cut forms, and perfect standardization and quality inspection system. Comparing with the policies in EU nations, there are still a series of problems in China which need to be solved, such as the insufficiency of subsidies, lag of standard certification system, lack of market supervision. By learning experiences from foreign countries, some suggestions were presented as follows according to the above problems: transform subsidy emphasis from biogas projects construction to produce application, increase tax cuts for biogas diversified products and ancillary facilities, perfect the specification standard system.

Key words: biogas; industrial chain; policy; tax cut

0 引言

在全球能源短缺及环境污染的背景下, 既能处理有机废弃物又能产生新能源的沼气产业得到了较快发展, 从小规模的户用沼气走向了规模化生产,

从只讲环保公益逐渐向创造经济效益转变, 这无疑得益于相关法律与政策的支持。20世纪70年代, 国家为解决农村能源问题, 下达了关于沼气扶持的文件, 农村沼气开始发展; 80年代, 沼气建设被列入国家发展计划中; 2003年, 农村沼气建设被列入国

* 收稿日期: 2014-06-06 修订日期: 2014-09-23

基金项目: 中国科学院重点部署项目(KGZD-EW-304-1); 国家高技术研究发展计划项目(2012AA101802)

† 通信作者: 袁振宏, E-mail: yuanzh@ms.giec.ac.cn

家国债资金支持的范围,中央对农村沼气的资金投入逐年增加^[1],截至 2013 年,国家投入资金累计达到 370 余亿元。随着技术进步、应用模式增多,沼气已与经济发展和环境保护紧密结合,“十二五”时期(2011~2015 年),在转变能源发展方式、加快能源结构调整、促进节能减排的关键时期,沼气迎来了重要的发展机遇。国家制定了多项综合性及专项规划,并出台相关的法规及激励政策,以保障沼气产业稳定、快速、有序地发展。全面清晰地了解现有政策,利于沼气工作者正确把握产业发展的政策导向,利于政策制定者了解政策制定的不足和空缺。故本文在沼气产业链的基础上,对已出台的政策进行回顾与梳理,分析相关政策标准范畴及其在产业上的布局,并借鉴国外沼气产业发展经验,提出相应的政策支持建议。

1 沼气产业发展概况

我国沼气由以户用沼气为主,逐步转变为户用沼气、联户集中供气、规模化沼气共同发展的格局。据统计,截至 2013 年底,全国沼气用户(含集中供气户数)约 4 300 万户,年产气量约 160 亿 m³;全国规模化沼气工程约 10 万处,年产气量约 20 亿 m³,总产气量相当于全国天然气年消费量的 12.4%,年

减排 CO₂ 6 300 万 t。我国基本形成了“上游原料收集-中游沼气生产-终端产品应用”的沼气产业链,在产业链上存在诸多效益点,沼气产业的发展将带动其他行业的发展,并创造更大的效益。

1.1 大型沼气工程发展现状

随着技术的进步和政府的扶持力度加大,国内涌现了一批大型沼气工程项目,原料主要为畜禽粪污、农作物秸秆及生活有机垃圾等,多采用高浓度中温发酵技术^[2],燃气主要用于发电、提纯车用或输入天然气管网(表 1)。

山东民和牧业沼气发电项目是目前国内畜禽养殖行业规模最大的沼气发电工程,也是首家获得批准温室气体减排碳交易项目;广西武鸣车用沼气示范工程是国内首个日产上万 m³的沼气纯化车用燃气项目,南宁市已有近 100 辆出租车改装使用生物燃气,其费用与汽油相比,平均每辆车每千米可节约 0.20 元,每天可节省 80 余元,每年可增加 2 万元收入;北京德清源沼气工程是国内第一个利用沼气发电并批准并网的工程,每年向华北电网提供 1 400 万 kW·h 的绿色电力和 16 万 t 的优质有机肥料。

这些特大型沼气的建设及运营的成功案例为沼气产业化发展提供了参考模式,并提振了国家及企业对沼气产业蓬勃发展的信心。

表 1 我国近年典型特大型沼气示范工程^[3,5]
Table 1 Large-scale biogas projects in China

工程名称	建成时间(年)	原料处理量	规模	沼气用途及产量
山东民和牧业大型沼气发电工程	2008	养鸡场粪污: 800 t/d	3 200 m ³ ×8 座	发电: 6 万 kW·h/d
广西武鸣安宁淀粉公司车用沼气示范工程	2011	木薯渣、木薯淀粉、酒精废水: 6 000 m ³ /d	34 000 m ³	车用压缩天然气(CNG): 6 万 m ³ /d
北京德清源沼气工程	2007	养鸡场粪污: 800 t/d	3 000 m ³ ×4 座	发电: 4 万 kW·h/d
赤峰市阿旗天山镇大型生物燃气工程	2013	秸秆、畜禽粪便和生活垃圾等多元混合物料: 120 t TS/d	5 000 m ³ ×12 座	注入天然气管网和车用 CNG: 6 万 m ³ /d
河南贞元集团大型车用沼气工程	2009	牛粪、猪粪、城市粪污等: 500 t/d	2 700 m ³ ×3 座	车用 CNG: 9 000 m ³ /d
河南双汇集团叶县沼气工程	2009	20 万头猪场粪污: 300 t/d	13 000 m ³	发电
汶上蒙牛现代牧场万头奶牛养殖场工程	-	1 万头奶牛粪污: 800 t/d	10 000 m ³	发电: (0.9~1.2) 万 kW·h/d
内蒙古蒙牛澳亚牧场沼气工程	2007	1 万头奶牛场牛粪: 280 t/d, 牛尿: 54 t/d, 冲洗水: 360 t/d	2 500 m ³ ×4 座	发电: 2 万 kW·h/d
现代牧业塞北牧场万头奶牛场沼气工程	2011	1.5 万头奶牛粪污	9 500 m ³	发电

1.2 沼气产业链构成

沼气产业链由上游原料收集-中游沼气生产-终端产品应用构成^[3](图 1)。随着厌氧发酵技术的不断

开发与进步,产业链在纵向上不断延伸、横向上不断拓宽。我国在沼气产业链的形成上具有的潜力包括:原料上,可利用的资源丰富、种类多样,主要有畜禽

养殖废弃物、工业有机废水废渣、秸秆、生活有机垃圾、污水污泥及能源作物等。据统计,我国年产生轻工业废水废渣 10 亿 t、养殖粪便 30 亿 t、农作物秸秆 8 亿 t、林业剩余物 7 760 万 t、城市生活垃圾 1.5 亿 t、干污泥 510 万 t^[4]。中游生产上,畜禽养殖大中型沼气工程建设体系成熟,从沼气工程规划、技术与设备

研发、项目方案编制与论证、工程设计与施工、专用设备制造与装配、工程评估与验收和后续运营管理与维护都有机构和单位实施和经营,也可借鉴国外先进技术装备及运营经验。终端应用上,具备农村生活供气、沼气发电自用、沼气热电联产并发电上网、沼气净化提纯生产管道燃气和车用燃气等产品应用市场。

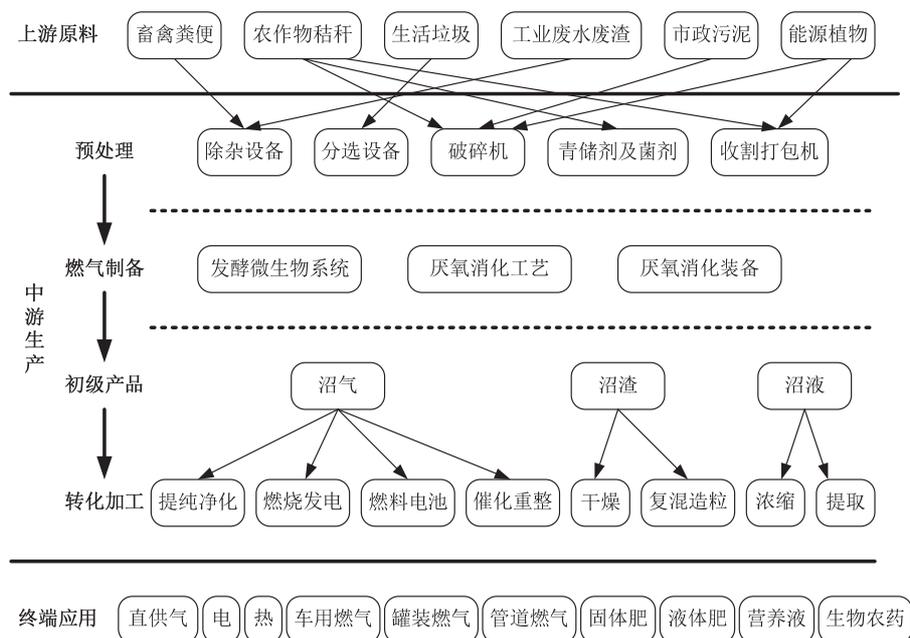


图1 沼气产业链^[3]

Fig. 1 Biogas industrial chain

目前,我国沼气产业链形成及完善的关键是通过成熟的商业运作模式将产业链上各环节有效地衔接。可利用原料虽然丰富,但原料收集困难;独立的技术成熟,但多种技术集成及配套设施仍需完善;终端产品的市场竞争力弱,用户认知及接受力有待提升。

2 我国沼气政策现状

沼气相关政策主要可分为规划部署、鼓励倡导、财政扶持、具体的管理条例及标准等,涉及沼气的国家立法主要有 7 部、国家各部委规划 7 项、对产业鼓励倡导性文件 4 项,财税政策 10 余项,地方具体管理办法 20 余项,国家及行业标准 41 项,分布于产业链的各个环节,对推动沼气产业规范化发展具有重要意义。

2.1 国家法律

我国与沼气相关的法律法规主要有 7 部,涉及沼气的原料利用、技术开发、产品推广应用及财政

鼓励政策等。《中华人民共和国农业法》^[6](2002 年修订)、《中华人民共和国退耕还林条例》^[7]明确规定应发展沼气;《中华人民共和国可再生能源法》^[8]除“鼓励清洁、高效地开发利用生物质燃料,鼓励发展能源作物”外,还规定“利用生物质资源生产的燃气和热力,符合城市燃气管网、热力管网的人网技术标准的,经营燃气管网、热力管网的企业应当接收其入网”;《中华人民共和国节约能源法》^[9]、《中华人民共和国循环经济促进法》^[10]、《中华人民共和国清洁生产促进法》^[11](2012 年修订)及《畜禽规模养殖污染防治条例》^[12]分别从节约能源、废物循环利用及综合利用等角度鼓励发展沼气,并提供税收优惠政策。

这些法律的颁布引导了沼气产业的发展,为沼气产业的原料供应、技术开发及产品的应用提供了法律保障,同时也为国家各职能部门及地方政府制定相应的发展规划、管理条例及财税政策提供了法律依据。

2.2 发展规划及产业指导政策

除国家立法外,国家农业部、国家发改委、国家能源局等部委也从各主管领域的角度,结合我国沼气产业的发展现状及趋势制定了该领域一段时间内的发展规划。

农业部制定了《大中型畜禽养殖场能源环境工程建设规划(2001~2005)》、《全国农村沼气工程建设规划(2006~2010)》、《农业生物质能产业发展规

划(2007~2015)》,发改委制定了《可再生能源中长期发展规划》,能源局制定了《可再生能源发展“十二五”规划》、《生物质发展“十二五”规划》,分别对沼气的建设内容、规模数量、利用方式等方面做了详细的规划布局,并制定了相应的补贴标准与保障措施。此外,多项产业指导政策将沼气产业相关的原料、设备、利用等内容作为优先或鼓励发展项目,并给予重点支持(表2)。

表 2 沼气相关的发展规划及产业指导政策
Table 2 Development plans and policy guidance related to biogas industry

时间(年)	政策	内容要点
2007	《全国农村沼气工程建设规划(2006~2010)》 ^[13]	<ul style="list-style-type: none"> 到2010年底,户用沼气达到4000万户,规模化养殖场大中型沼气工程达到4700处。 户用沼气西北和东北地区中央支持1200元/户,西南地区1000元/户,其它地区800元/户。
2007	《农业生物质能产业发展规划(2007~2015年)》 ^[14]	<ul style="list-style-type: none"> 到2010年,新建规模化养殖场、养殖小区沼气工程4000处,年新增沼气3.36亿m³; 到2015年,建成规模化养殖场、养殖小区沼气工程8000处,年产沼气6.7亿m³。
2007	《可再生能源中长期发展规划》 ^[15]	<ul style="list-style-type: none"> 到2010年,建成规模化畜禽养殖场沼气工程4700座、工业有机废水沼气工程1600座,大中型沼气工程年产沼气约40亿m³,沼气发电达到100万kW。约4000万户(约1.6亿人)农村居民生活燃料主要使用沼气,年沼气利用量约150亿m³。 到2020年,建成大型畜禽养殖场沼气工程10000座、工业有机废水沼气工程6000座,年产沼气约140亿m³,沼气发电达到300万kW,约8000万户(约3亿人)农村居民生活燃气主要使用沼气,年沼气利用量约300亿m³。
2012	《可再生能源发展“十二五”规划》 ^[16]	<ul style="list-style-type: none"> 鼓励沼气等生物质气体净化提纯压缩,实现生物质燃气商品化和产业化发展,完善生物质输气管网和服务体系建设。 到2015年,生物质集中供气用户达到300万户。 到2015年,全国沼气用户达到5000万户,50%以上的适宜农户用上沼气。
2012	《生物质能发展“十二五”规划》 ^[17]	<ul style="list-style-type: none"> 到2015年,全国沼气用户达到5000万户,年产气量达190亿m³。工业有机废水和污水处理厂污泥等沼气1000处,年产气量达5亿m³。
2005	《可再生能源产业发展指导目录》 ^[18]	<ul style="list-style-type: none"> 将“大中型沼气工程供气 and 发电”及“城市固体垃圾发电(包括填埋场沼气发电)”列为发展项目。 将“高效、宽温域沼气菌种选育”列为原料发展项目。
2009	《促进生物产业加快发展的若干政策》 ^[19]	<ul style="list-style-type: none"> 鼓励废水处理、垃圾处理、生态修复生物技术产品的研究和产业化。 鼓励与生物产业相关的企业、人才、资金等向生物产业基地集聚,促进生物产业基地向专业化、特色化、集群化方向发展,形成比较完善的产业链。在基础条件好、创业环境优良的区域,逐步建立若干个国家级生物产业基地。国家在创新能力基础设施、公共服务平台建设以及实施科技计划、高技术产业计划等方面按规定给予重点支持。
2011	《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南(2011年度)》 ^[20]	<ul style="list-style-type: none"> 农业废弃物生产高值生物燃气技术,垃圾、垃圾填埋气和沼气发电技术等生物质能列为优先发展产业化的重点领域。 将包括“垃圾分选、破碎、生化脱水等预处理和综合处理技术与装备,城市及农林固体废物处置及能源利用技术,厨余垃圾处理技术与配套设备”等在内的“固体废弃物的资源综合利用”列为优先发展产业化的重点领域。
2013	《产业结构调整指导目录(2011年本)》 ^[21] 修正版	<ul style="list-style-type: none"> 将农林生物质资源收集、运输、储存技术开发与设备制造,以畜禽养殖场废弃物、城市填埋垃圾、工业有机废水等为原料的大型沼气生产成套设备、沼气发电机组、沼气净化设备、沼气管道供气、装罐成套设备制造等作为鼓励型列入目录。

2.3 财税政策

我国在沼气产业的原料利用、工程建设及产品上均有财政扶持政策(表3),主要采取资金投入、补

贴及免征或退税等形式。

在原料利用方面,对于秸秆等原料利用及原料基地可享受《秸秆能源化利用补助资金管理暂行办

法》、《关于发展生物质能源和生物化工财税扶持政策的实施意见》及《生物能源和生物化工原料基地补助资金管理暂行办法》等政策规定的补助及税收优惠政策。

表 3 沼气相关的财税鼓励政策
Table 3 Financial and tax incentives for biogas industry

时间(年)	政策	内容要点
2004	《农村沼气建设国债项目管理 办法(试行)》 ^[28]	<ul style="list-style-type: none"> 对农村沼气项目的建设内容与补助标准、申报与下达、组织实施及检查验收等做了详细的规定。 一个“一池三改”基本建设单元,中央投资补助标准为:西北、东北地区每户补助 1 200 元,西南地区每户补助 1 000 元,其它地区每户补助 800 元。补助对象为项目区建池农户。
2006	《可再生能源发电价格和费用 分摊管理试行办法》 ^[29]	<ul style="list-style-type: none"> 生物质发电项目上网电价实行政府定价的,由国务院价格主管部门分地区制定标杆电价,电价标准由各省(自治区、直辖市)2005 年脱硫燃煤机组标杆上网电价加补贴电价组成,补贴电价标准为每千瓦时 0.25 元。 发电项目自投产之日起,15 年内享受补贴电价,运行满 15 年后,取消补贴电价。自 2010 年起,每年新批准和核准建设的发电项目的补贴电价比上一年新批准和核准建设项目的补贴电价递减 2%。
2006	《关于发展生物质能源和生物 化工财税扶持政策的实施意 见》 ^[30]	<ul style="list-style-type: none"> 鼓励利用秸秆、树枝等农林废弃物,利用薯类、等非粮农作物为原料加工生产生物能源。今后将具备原料基地作为生物能源行业准入与国家财税政策扶持的必要条件。 开发生物能源与生物化工原料基地要与土地开发整理、农业综合开发、林业生态项目相结合,享受有关优惠政策。对以“公司+农户”方式经营的生物能源和生物化工龙头企业,国家给予适当补助。 鼓励具有重大意义的生物能源及生物化工生产技术的产业化示范,以增加技术储备,对示范企业予以适当补助。 对国家确实需要扶持的生物能源和生物化工生产企业,国家给予税收优惠政策,以增强相关企业竞争力。
2007	《生物能源和生物化工原料基 地补助资金管理暂行办法》 ^[31]	<ul style="list-style-type: none"> 林业原料基地补助标准为 200 元/亩;补助金额由财政部按该标准及经核实的原料基地实施方案予以核定。 农业原料基地补助标准原则上核定为 180 元/亩,具体标准将根据盐碱地、沙荒地等不同类型土地核定。
2007	《全国农村沼气服务体系建 设方案(试行)》 ^[32]	<ul style="list-style-type: none"> 对农村沼气服务体系的建设内容、补贴标准、职责内容等制定了详细的方案。 沼气乡村服务网点建设中央及地方配套补助不低于 5 万;县级服务站建设中央及地方配套补助不低于 30 万。
2007	《养殖小区和联户沼气工程 试点项目建设方案的通知》 ^[33]	<ul style="list-style-type: none"> 养殖小区集中供气沼气和畜禽粪便型联户沼气,按不超过国债户用沼气补助标准的 120% 予以补助。 联户秸秆沼气按不超过国债户用沼气补助标准的 150% 予以补助。
2008	《秸秆能源化利用补助资金 管理暂行办法》 ^[34]	<ul style="list-style-type: none"> 对满足以下条件的企业对符合支持条件的企业:企业注册资金在 1 000 万元以上;企业秸秆能源化利用符合本地区秸秆综合利用规划;企业年消耗秸秆量在 1 万 t 以上(含 1 万 t);企业秸秆能源产品已实现销售并拥有稳定的用户。 根据企业每年实际销售秸秆能源产品的种类、数量折算消耗的秸秆种类和数量,中央财政按一定标准给予综合性补助。
2008	《关于有机肥产品免征增值 税的通知》 ^[35]	<ul style="list-style-type: none"> 自 2008 年 6 月 1 日起,纳税人生产销售和批发、零售有机肥产品免征增值税。
2010	《关于完善农林生物质发电 价格政策的通知》 ^[36]	<ul style="list-style-type: none"> 未采用招标确定投资人的新建农林生物质发电项目,统一执行标杆上网电价每千瓦时 0.75 元(含税)。通过招标确定投资人的,上网电价按中标确定的价格执行,但不得高于全国农林生物质发电标杆上网电价。
2011	《关于调整完善资源综合利 用产品及劳务增值税政策的通 知》 ^[25]	<ul style="list-style-type: none"> 以餐厨垃圾、畜禽粪便、稻壳、花生壳、玉米芯、油茶壳、棉籽壳、三剩物、次小薪材、含油污水、有机废水、污水处理后产生的污泥、油田采油过程中产生的油污泥(浮渣),包括利用上述资源发酵产生的沼气为原料生产的电力、热力、燃料。生产原料中上述资源的比重不低于 80%,则销售自产货物实行增值税即征即退 100% 的政策。 对垃圾处理、污泥处理处置劳务免征增值税。

在沼气工程建设方面,国家于 2003 年将农村沼气建设列入国债资金支持范围,2003~2005 年,国家每年投入 10 亿元;2006~2007 年,每年投入 25 亿元;2008~2010 年,每年投入超过 50 亿元;2011~2013 年,平均每年投入 40 余亿元,目前,国家投入资金累计达到 370 余亿元,扶持户用沼气、沼气服务体系及养殖小区和联户沼气建设^[1]。国家财政部、税务局、发改委等部委出台了《农村沼气建设国债项目管理办法(试行)》、《全国农村沼气服务体系建设项目方案(试行)》及《养殖小区和联户沼气工程试点项目建设方案的通知》等政策,制定了相应的补贴标准。

在产品方面,2001 年以来,财政部国家税务总局先后发布 4 份财税文件^[22-25],不断对以农林剩余物为原料生产产品的退税政策进行调整,2011 年 11 月下达的《关于调整完善资源综合利用产品及劳务增值税政策的通知》规定,利用农林资源发酵产生的沼气为原料生产的电力、热力、燃料产品实行

增值税即征即退 100%的政策;沼气发电可享受国家发改委制定的《可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法》、《可再生能源电价附加收入调配暂行办法》^[26]、《关于完善农林生物质发电价格政策的通知》及《电网企业全额收购可再生能源电量监管办法》^[27]等政策中规定的电价补贴;沼液生产有机肥可享受财政部、国家税务总局制定的《关于有机肥产品免征增值税的通知》中规定的免征增值税政策。

2.4 规范与标准

沼气标准化是服务于行业发展的基础,是加强市场管理的重要依据,国家专门成立了“全国沼气标准化技术委员会(SAC/TC515)”,挂靠于农业部科技发展中心,以便加强沼气行业的规范标准工作。目前,农业部科技教育司已制定沼气标准共 47 项,其中已作废 6 项。现行的国家标准有 9 项,行业标准有 32 项,涉及材料及设备、菌剂、测定方法、工程设计与施工、运行与管理等(表 4)。

表 4 现行的沼气国家标准及行业标准
Table 4 National standards and industry standards of biogas

类型	标准(标准号)	标准(标准号)
材料及设备	制取沼气秸秆预处理复合菌剂(GB/T 30393-2013)	沼气阀(GB/T 26715-2011)
	中大功率沼气发电机组(GB/T 29488-2013)	沼气压力表(NY/T 858-2004)
	农村户用沼气输气系统第 1 部分:塑料管材(NY/T 1496.1-2007)	沼气发电机组(NY/T 1223-2006)
	农村户用沼气输气系统第 2 部分:塑料管件(NY/T 1496.2-2007)	户用沼气脱硫器(NY/T 859-2004)
	农村户用沼气输气系统第 3 部分:塑料开关(NY/T 1496.3-2007)	户用沼气池密封涂料(NY/T 860-2004)
工艺及工程	户用沼气池标准图集(GB/T 47502002)	户用沼气池质量检查验收规范(GB/T 4751-2002)
	户用沼气池施工操作规程(GB/T 4752-2002)	户用沼气池材料技术条件(NY/T 2450-2013)
	农村家用沼气管路施工安装操作规程(GB 7637-1987)	户用沼气池运行维护规范(NY/T 2451-2013)
	农村沼气集中供气工程技术规范(NY/T 2371-2013)	农村家用沼气管路设计规范(GB 7636-1987)
	沼气工程技术规范 第 1 部分:工艺设计(NY/T 1220.1-2006)	农村沼气“一池三改”技术规范(NY/T 1639-2008)
	沼气工程技术规范 第 2 部分:供气设计(NY/T 1220.2-2006)	农村家用沼气发酵工艺规程(NY/T 90-1988)
	沼气工程技术规范 第 3 部分:施工及验收(NY/T 1220.3-2006)	秸秆沼气工程质量验收规范(NY/T 2373-2013)
	沼气工程技术规范 第 4 部分:运行管理(NY/T 1220.4-2006)	秸秆沼气工程运行管理规范(NY/T 2372-2013)
	沼气工程技术规范 第 5 部分:质量评价(NY/T 1220.5-2006)	秸秆沼气工程工艺设计规范(NY/T 2142-2012)
	沼气工程沼液沼渣后处理技术规范(NY/T 2374-2013)	秸秆沼气工程施工操作规程(NY/T 2141-2012)
	玻璃纤维增强塑料户用沼气池技术条件(NY/T 1699-2009)	沼气电站技术规范(NY/T 1704-2009)
使用产品	规模化畜禽养殖场沼气工程设计规范(NY/T 1222-2006)	生活污水净化沼气池技术规范(NY/T 1702-2009)
	规模化畜禽养殖场沼气工程运行、维护及其安全技术规程(NY/T 1221-2006)	
其他	家用沼气灶(GB/T 3606-2001)	沼气饭锅(NY/T 1638-2008)
	家用沼气的灯(NY/T 344-1998)	
其他	沼气工程规模分类(NY/T 667-2011)	沼气物管员(NY/T 1912-2010)
	沼气中甲烷和二氧化碳的测定气相色谱法(NY/T 1700-2009)	

从表 4 中可以看出,近几年,有关菌剂、物管员及沼液沼渣处理技术等标准已制定,沼气标准不

断充实,标准化生产进一步完善,对沼气行业规范化及健康发展具有重要意义。此外,随着沼气净化

提纯技术的发展，“沼气”已不能明确表述高品质的产品，行业内的专用名词呈现多样化且不统一，如“生物燃气”、“生物天然气”^[37]、“生物甲烷”等，建议对沼气产业的相关名字进行权威的统一定义，使行业的基本细节更加规范。

3 沼气政策在产业链上的布局

沼气产业的发展有赖于国家的政策支持，相关政策分布在沼气产业链上的各环节。国家对整体沼

气产业鼓励提倡：原料上鼓励利用农林废弃物、畜禽粪便等制沼气，并制定了补贴标准；工程上，户用沼气的建设派技术人员帮助农户进行沼气池的施工，为农户提供沼气灶具、管道、净化器等产品。对不同规模的沼气工程有相应的补贴标准，近年来工程建设的补贴标准也有所提高；产品上享受沼气发电并网售电补贴及有机肥产品免征增值税政策；服务体系建设补贴主要针对农村沼气服务网点，如图2所示。

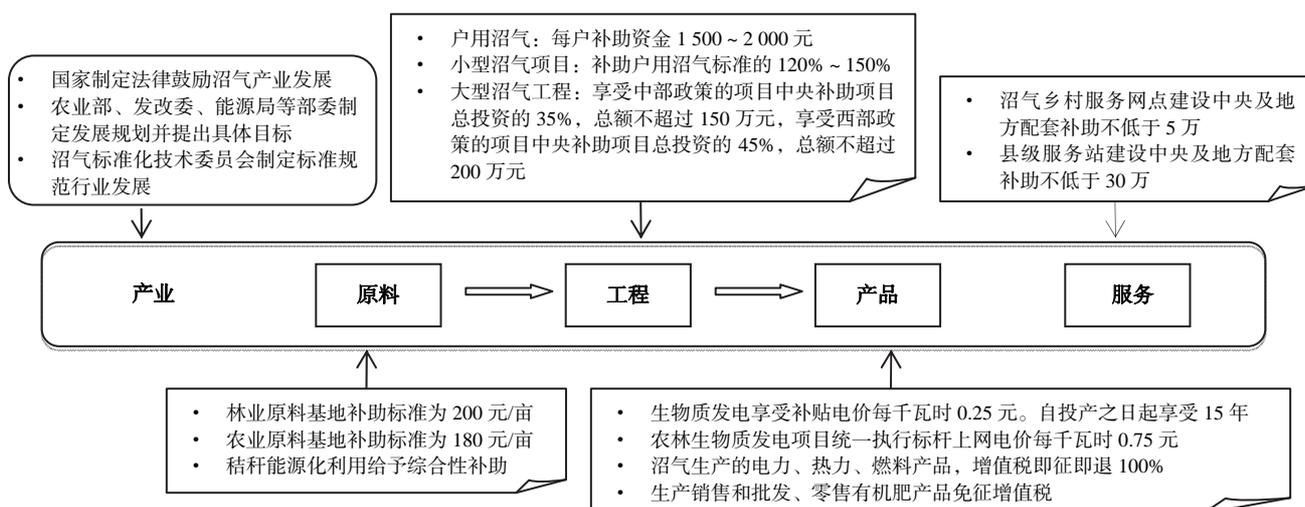


图2 沼气产业政策在产业链上的布局

Fig. 2 The layout of policies in the biogas industrial chain

从布局图中可看出，国家对沼气的建设扶持力度较大，产业链上其他环节的政策支持力度相对薄弱。原料是产业的源头，在原料的收集及原料的定价方面应出台相应的政策，稳定原料的供应。产品及配套设施及服务的支持政策急需完善，沼气产品多样，政策上应尽量跟进技术的发展，完善生物质天然气、车用燃气、沼肥等产品的补贴政策。

4 国外沼气产业政策经验

欧洲是沼气发展较为成熟、政策配套比较完善的地区，代表世界沼气发展的先进水平，其沼气利用形式由发电、供热丰富到净化提纯后作为车用燃料和民用燃气，并实现了产业化和商品化^[38]。德国、英国是欧盟沼气产量最大的两个国家，沼气主要用于发电及供热。2012年底，德国沼气发电量为26 650 GW·h^[39]，约占欧洲沼气发电总量的50%^[40]；瑞典、瑞士是车用燃气发展最好的国家，燃气中车用份额较大，2012年，瑞典约4.4万辆车使用生物天然气，拥有加气站

195个^[41]。欧盟主要国家沼气产量及利用见表5。

法律和政策上的有力支持是欧盟国家沼气产业迅速发展的关键，已有多篇文献对欧盟国家的政策做了详细介绍^[43,44]，本文不再赘述，仅对关键政策及新政策做归纳与梳理。

(1) 沼气发电扶持政策

德国、英国、瑞士、奥地利、意大利等国家都实行上网电价制度（Feed-in tariffs, FIT），保证沼气发电顺利入网，促进本国沼气发电行业的发展。各国的FIT制度大同小异，基本都是根据发电装机容量从小到大分类递减上网收购电价。德国的扶持力度最大且范围广，FIT包括基本上网收购电价，能源作物、畜禽粪便、城市固体有机垃圾等原料补贴及沼气提纯补贴^[45]；瑞士的FIT制度包括基本上网电价、农业补贴及产热额外补贴；奥地利的FIT包括基本上网电价、产热额外补贴及沼气提纯补贴。英国的FIT制度主要适用于小规模（kW级）的沼气发电^[46]，大规模（MW级）沼气发电主要得益于可再

生能源义务认证制度 (Renewables obligation certificate, ROC)^[47], 电力供应商有义务供应一定比例的可再生能源电力, 提交 ROC 或购买 ROC 履行义务^[48]; 瑞典、意大利、比利时、波兰、挪威等国家也实行类似的比例配额制度。

(2) 车用燃气激励政策

瑞典是沼气车用发展最好的国家, 该国税赋比较重, 沼气产业的发展主要依靠税收减免政策, 使用沼气免征能源税、CO₂ (排放) 税。近年来, 瑞典混合燃料汽车数量逐年增加, 瑞典促进车用燃气发展的政策主要包括: ①车辆税 (vehicle taxes) 免征政策, 瑞典对 CO₂ 排放超过一定量的车征收车辆税, 起征车的排放量由 2012 年的 120 g/km 降低到 2013 年的 117 g/km, 可再生能源的环保车 (eco cars) 起征点放宽到 150 g/km。对使用包括生物燃气汽车在内的环保车免征车辆税 5 年, 2013 年起实行。②超级环保汽车补贴 (super-eco car subsidy) 政策, 2012 ~ 2014 年, 个人或公司购置 CO₂ 排放低于 50 g/km 的超级环保汽车可获得不超过 4 万瑞典克朗的补贴。③车辆受益 (cars benefits) 税减免政策, 车辆受益税根据车辆的名义价值 (national value) 征收, 2012 ~ 2013 年, 使用生物燃气的汽车名义价值降低 40%,

即车辆名义价值应缴税金额减少, 最高可少缴 1.6 万瑞典克朗^[49]。

(3) 政府投资补助

欧盟国家比较重视对新技术的扶持及基础设施的建设, 瑞典在 2013 ~ 2017 年, 对沼气新技术的市场营销给予投资总额 40% 的资助。根据 2012 年的能源协议 (energy agreement), 丹麦给予沼气工程建设补助由原来的 20% 提高到 39%, 并且 2013 ~ 2015 年政府投资 7 000 万丹麦克朗用于混合燃料汽车加气站等基础设施建设^[50]。

(4) 原料供应补贴政策

除 FIT 所涉及的原料补贴外, 有些国家还对原料的运送给予直接补贴, 挪威为了保证沼气原料的供应, 2009 年起取缔生物自行降解的垃圾填埋场, 对粪便运送到沼气厂给予 3.5 欧元/t 的运送补贴。

(5) 标准化体系

据德国标准化协会 (DIN) 数据显示, 德国已制定 122 项沼气相关的标准, 涉及原料、技术、产品、环境污染控制、安全生产等内容, 为沼气工程的质量及安全提供保证。目前, 瑞典、瑞士、德国、法国、澳大利亚、芬兰等国均已对输入天然气管道的生物燃气制定了国家标准^[51]。

表 5 2013 年欧盟国家沼气概况^[42]
Table 5 Overview of biogas in EU 2013

国家	沼气厂数 (个)	产量[(GW·h)/y]	利用形式			
			发电 (%)	供热 (%)	车用 (%)	燃烧 (%)
德国 ^a	9 945 ^c	40 970	65	34	1	-
英国	6 109	10 494	主要	-	-	-
瑞典	242	1 589	3	33	53	10
瑞士	600	1 023	24	34	42	-
法国	336	2 864	44	56	0	0
奥地利	336	585	46	52	0.5	1
丹麦	167	1 218	66	20	-	10
荷兰	252	-	60	10	30 (提纯)	-
挪威 ^b	129	500	18	53	2	19
芬兰	73	569	23	60	1	17

注: a 为 2012 年数据; b 为 2010 年数据; c: German Agency for Renewable Resources (FNR) 统计数据 2012 年为 7 515, 估算 2013 年为 7 772。

5 中外沼气产业政策对比分析

综合分析表明, 我国沼气产业政策在制定及实施效果上与欧盟国家相比还存在一定差距。

在资金补贴方面: 欧盟以产品补贴为主, 建设补贴辅助, 产品补贴力度大、范围广; 而我国是以建设补贴为主, 产品补贴力度小, 这就导致了部分工程闲置, 产品在市场上缺乏竞争力。

在财税政策方面: 欧盟对传统化石能源消费的征税力度大, 对使用生物燃气减免税政策形式多样, 引导了生物燃气的积极生产与消费; 而在我国, 虽然现有的消费税^[52]、资源税^[53]对石油、煤等化石燃料使用进行征税, 但力度不够, 减免税政策只有增值税减免及退税政策, 不够丰富且激励性不足。

在原料保证方面: 欧盟地区原料主要来自于直接原料的种植及废弃原料的回收利用。2012年, 德国沼气产量的54%来源于能源作物^[54], 全国约5%的耕地面积用于沼气能源作物种植^[55]。由于我国发展生物质能“不与民争粮、不与粮争地”的政策, 为生产沼气大规模种植能源作物在我国显然行不通。我国提倡利用农林废弃物、工业废水等生产沼气, 但废弃原料的补贴政策与欧盟相比还不到位, 尤其在原料收集上缺乏有力的补贴政策。

在行业规范方面: 欧盟沼气产业标准化相对完善, 并注重新技术标准化的跟进, 质量检验体系成熟; 而我国沼气相关的标准相对缺乏, 尤其是针对高值利用的相关标准, 且时效性还有待加强。

6 政策建议

为使我国沼气产业由公益环保型向创收盈利型转变, 促进沼气产业快速健康发展, 提出以下建议:

(1) 改变财政扶持侧重点, 由建设转向产品。建议对沼气的电、热、气、肥等各种类型的产品进行补贴, 使其产品在传统能源占主导的市场上有一席之地。对于沼气发电, 建议根据规模给予相应的上网电价, 并降低上网门槛至装机容量为150kW或更小规模, 所有原料来源的沼气发电都享受电价补贴; 对于沼气提纯, 建议增加并网生物燃气补贴, 根据规模制定入网价格, 并配额和强制收购; 对于沼肥, 建议对沼肥产品生产与使用进行补贴; 对于终端产品涉及的基础设施及配套, 建议出资补助建设加气站、铺设管路, 给予生物燃料汽车购置及使用补贴等。

(2) 加强财税激励政策。税收对产业发展具有导向作用, 是引导产业发展的重要措施, 建议对从事沼气产业相关的企业实行营业税、所得税减免政策; 对沼气工程用地实行土地使用税优惠政策; 对沼气相关设备、产品等的进出口实行关税减免等优惠政策; 增设化石燃料CO₂排放税, 把环境污染的成本内化到生产成本和市场价格中, 以提高生物燃气等新能源产业的市场竞争力。

(3) 加大原料供应支持政策。保证原料供应是沼气产业发展重要因素之一。我国特大型沼气工程多为畜禽养殖类型, 发展相对较好, 因为养殖类型的沼气工程避免了厂区外原料收集的问题。由此可见, 原料制约了沼气产业发展的规模、地域及工程运行时间。为减少原料对沼气发展的限制, 建议对超过一定距离的沼气原料给予运输补贴, 并根据市场、地域、原料类型实行固定价格收购制度, 避免哄抬原料价格, 保证原料供应。此外, 对秸秆焚烧、工业污水偷排漏排等行为加大处罚力度。

(4) 完善规范标准体系及监管制度。建议制定车用、并网管道等生物燃气设计、制备工艺和设备标准; 制定原料收集、运输和存储规范; 制定沼肥标准; 建立生物燃气专业化服务规范。为改变部分沼气工程的闲置状态, 避免对国家投入资金造成浪费, 建议出台运行监管制度, 制定责任目标, 加强产业监管力度。

参考文献:

- [1] 王滢芝. 我国农村沼气利用的现状 & 政策介绍——访农业部科技发展中心能源生态建设处处长李景明[J]. 水工业市场, 2011, (5): 16-18.
- [2] 刘晓风, 李东, 孙永明. 我国生物燃气高效制备技术进展[J]. 新能源进展, 2013, 1(1): 38-44.
- [3] 贾敬敦, 马龙隆, 蒋丹平, 等. 生物质能源产业科技创新发展战略[M]. 北京: 化学工业出版社, 2014.
- [4] 李海滨, 袁振宏, 马晓茜. 现代生物质能利用技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2012.
- [5] 中国沼气学会. 2010年中国沼气工程行业发展现状和趋势报告[R]. 2010.
- [6] 中华人民共和国. 中华人民共和国农业法(主席令81号)[Z]. 2002, 12.
- [7] 中华人民共和国. 中华人民共和国退耕还林条例(国务院令367号)[Z]. 2002, 12.
- [8] 中华人民共和国. 中华人民共和国可再生能源法(主席令33号)[Z]. 2005, 2.
- [9] 中华人民共和国. 中华人民共和国节约能源法(主席令77号)[Z]. 2007, 10.
- [10] 中华人民共和国. 中华人民共和国循环经济促进法(主席令4号)[Z]. 2008, 8.
- [11] 中华人民共和国. 中华人民共和国清洁生产促进法(主席令54号)[Z]. 2012, 12.
- [12] 中华人民共和国. 畜禽规模养殖污染防治条例(国务院令643号)[Z]. 2013, 11.
- [13] 农业部. 全国农村沼气工程建设规划(2006~2010)(发改农经[2007]66号)[Z]. 2007, 3.
- [14] 农业部. 农业生物质能发展规划(2007~2015)(农计

- 发[2007]18号)[Z]. 2007, 5.
- [15] 国家发展和改革委员会. 可再生能源中长期发展规划(发改能源[2007]2174号)[Z]. 2007, 8.
- [16] 国家能源局. 可再生能源发展“十二五”规划[Z]. 2012, 8.
- [17] 国家能源局. 生物质能发展“十二五”规划(国能新能[2012]216号)[Z]. 2012, 7.
- [18] 国家发展和改革委员会. 可再生能源产业发展指导目录(发改能源[2005]2517号)[Z]. 2005, 11.
- [19] 国务院. 促进生物产业加快发展的若干政策(国办发[2009]45号)[Z]. 2009, 6.
- [20] 国家发展和改革委员会, 科学技术部, 工业和信息化部, 等. 当前优先发展的高技术产业化重点领域指南(2011年度)(公告2011年第10号)[Z]. 2011, 6.
- [21] 国家发展和改革委员会. 产业结构调整指导目录(2011年本)修正(发改令第21号令)[Z]. 2013, 2.
- [22] 财政部, 国家税务总局. 关于以三剩物和次小薪材为原料生产加工的综合利用产品增值税优惠政策的通知(财税[2001]72号)[Z]. 2001, 4.
- [23] 财政部, 国家税务总局. 关于以三剩物和次小薪材为原料生产加工的综合利用产品增值税即征即退政策的通知(财税[2006]102号)[Z]. 2006, 7.
- [24] 财政部, 国家税务总局. 关于以农林剩余物为原料的综合利用产品增值税政策的通知(财税[2009]148号)[Z]. 2009, 1.
- [25] 财政部, 国家税务总局. 关于调整完善资源综合利用产品及劳务增值税政策的通知(财税[2011]115号)[Z]. 2011, 11.
- [26] 国家发展改革委员会. 可再生能源电价附加收入调配暂行办法(发改价格[2007]44号)[Z]. 2007, 1.
- [27] 国家电力监管委员会. 《电网企业全额收购可再生能源电量监管办法》[Z]. 2007.
- [28] 农业部. 农村沼气建设国债项目管理办法(试行)[Z]. 2004, 11.
- [29] 国家发展和改革委员会. 可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法(发改价格[2006]7号)[Z]. 2006, 1.
- [30] 财政部, 国家发展和改革委员会, 农业部, 等. 关于发展生物质能源和生物化工财税扶持政策的实施意见(财建[2006]702号)[Z]. 2006, 9.
- [31] 财政部. 生物能源和生物化工原料基地补助资金管理暂行办法(财建[2007]435号)[Z]. 2007, 9.
- [32] 农业部, 国家发展和改革委员会. 全国农村沼气服务体系建设方案(试行)(农办计[2007]30号)[Z]. 2007, 4.
- [33] 农业部, 国家发展和改革委员会. 养殖小区和联户沼气工程试点项目建设方案的通知(农办计[2007]37号)[Z]. 2007, 6.
- [34] 财政部. 秸秆能源化利用补助资金管理暂行办法(财建[2008]735号)[Z]. 2008, 10.
- [35] 财政部, 国家税务总局. 关于有机肥产品免征增值税的通知(财税[2008]56号)[Z]. 2008, 4.
- [36] 国家发展和改革委员会. 关于完善农林生物质发电价格政策的通知(发改价格[2010]1579号)[Z]. 2010, 7.
- [37] 程序, 崔宗均, 朱万斌. 呼之欲出的中国生物天然气战略性新兴产业[J]. 天然气工业, 2013, 33(9): 141-148.
- [38] EurObserv'ER. Biogas Barometer[R]. 2012.
- [39] Leibniz-Institute for Agricultural Engineering Potsdam-Bornim. IEA Bioenergy Task 37, Country report: Germany[R]. 2013, 11.
- [40] Ren 21. Renewables global status report[R]. 2013.
- [41] Swedish gas center. IEA bioenergy task 37, country report: Sweden[R]. 2013, 11.
- [42] International Energy Agency. IEA Bioenergy Task 37, Biogas country overview[R]. 2014.
- [43] 程序, 朱万斌. 欧盟国家新兴的生物天然气产业[J]. 中外能源, 2011, 16(6): 22-29.
- [44] 陈子爱, 邓良伟, 王超, 等. 欧洲沼气工程补贴政策概览[J]. 中国沼气, 2013, 31(6): 29-34.
- [45] Renewable Energy Sources Act (EEG) 2012 [EB/OL]. <http://www.bmub.bund.de/en/service/publications/downloads/detail-articles/artikel/renewable-energy-sources-act-egg-2012/htm,2013-5>.
- [46] Listing of all generation tariff levels for the current period [EB/OL]. <http://www.fitariffs.co.uk/eligible/levels/>.
- [47] Renewables Obligation (RO) [EB/OL]. <https://www.ofgem.gov.uk/environmental-programmes/renewables-obligation-ro.htm>
- [48] The Renewables Obligation explained [EB/OL]. <https://www.eonenergy.com/~media/PDFs/For-your-business/Large-Energy-Users/ro%20charges/RO%20FAQs%20FINAL.pdf.htm>
- [49] Swedish energy agency, Energy in Sweden: 2012[R]. 2013.
- [50] Dorothy S O, Antje K, Anne E, et al. Nordic pathways for sustainable transport and energy: Analysis of biofuels policy in the Nordic countries[R]. 2013.
- [51] Paul H, Gildas L S. Perspectives for a european standard on biomethane: a biogasmax proposal[R]. 2010.
- [52] 中华人民共和国. 中华人民共和国消费税暂行条例(国务院令 第539号)[Z]. 2011, 11.
- [53] 中华人民共和国. 国务院关于修改《中华人民共和国资源税暂行条例》的决定(国务院令 第539号)[Z]. 2008, 11.
- [54] German Agency for Renewable Resources. Bioenergy in Germany: facts and figures[R]. 2014.
- [55] German Biogas Association. Biogas can do it: facts, arguments and potentials[R]. 2011.

作者简介:

李 颖 (1985-), 女, 硕士, 助理研究员, 主要从事厌氧发酵及能源微生物研究。

孙永明 (1977-), 男, 博士, 研究员, 主要从事生物燃气高效制备与利用及生物质能源战略等研究。

李 东 (1982-), 男, 博士, 副研究员, 主要从事有机废弃物厌氧发酵及综合利用的理论与应用研究。