

# 安徽省农村大中型沼气工程发展状况及展望

李泉临, 詹晓锋

(安徽省农村能源总站, 安徽 合肥 230001)

**摘要:** 文章回顾总结了自进入 21 世纪以来在国家大力推进农村沼气建设, 开发利用生物质能源、发展生态农业的大背景下, 安徽省农村大中型沼气工程的发展状况; 在充分研究近 10 年的建设成就基础上, 根据国内现行的有关项目建设与管理办法, 结合在安徽省多年的工作实践, 以翔实的数据和事实, 从项目需求、立项、建设、运行和监督管理等多个方面分析指出了发展中存在的问题和不足; 同时为促进该项目在我国新形势下能够更好的健康、有序、持久发展, 进而提出了若干意见和建议。

**关键词:** 安徽; 沼气工程; 现状; 建议

**中图分类号:** S216.4    **文献标志码:** B    **文章编号:** 1000-1166(2014)01-0084-06

**Development Situation and Prospect of Large and Medium-sized Biogas Project in Anhui Province / LI Quan-lin, ZHAN Xiao-feng / ( Rural energy master station of Anhui province, Hefei 230001, China)**

**Abstract:** This paper reviewed the development of large and medium-sized rural biogas project in Anhui province under the background of promoting the rural biogas construction, developing ecological agriculture and utilizing biomass energy since entering the 21 Century. Based on intensive study on construction achievements in the recent decade, according to the present domestic measures on project construction and management, combined with the working experience and accurate data of some cases in Anhui province, problems and existing shortcomings were pointed out in the aspects of project requirement, programming, construction, operation and supervision. And finally suggestions were proposed for future sustainable biogas development.

**Key words:** Anhui; biogas engineering; actuality; proposal

在我国, 长期以来政府把开发利用可再生能源和节能减排作为缓解能源供需矛盾、减轻环境污染、调整能源结构、转变经济增长方式和促进新农村建设的重要途径。2000 年以来国家农业部为促进农村能源和生态文明建设, 在全国开展了以村庄、农户为单位建设生态家园, 以农村可再生能源建设为切入点, 以改变农民传统的生产和生活方式为目标, 实施生态家园富民计划。轰轰烈烈开展了农村户用沼气、畜禽养殖场大中型及小型沼气工程等项目建设。特别是在“十一五”以来, 在各级政府的高度重视和支持下, 全国农村沼气建设进入了快速发展阶段。沼气建设宏观环境良好, 投资力度逐年增大, 技术创新逐步加强, 支持服务体系进一步发展壮大。据国家农业部农业生态与资源保护总站的统计, 到 2012 年底全国户用沼气池保有量达 4083 万户, 年产沼气达 138 亿  $m^3$ ; 约折标煤 966 万吨; 累计建设各种类

型和规模的农村畜禽养殖业沼气工程 9.16 万处, 年产沼气达 16.74 亿  $m^3$ , 约折标煤 117.2 万吨。安徽省也和全国发展形势基本一样, 在实施生态家园富民计划进程中, 在国家项目的大力支持下, 农村沼气建设发生了飞跃式发展, 通过全省各级政府和农村能源主管部门以及广大农村沼气工作者的共同努力, 亦取得了较好业绩和成效。到 2012 年底全省已累计推广户用沼气池 83 万户, 年产沼气达 2.5 亿  $m^3$ ; 折标煤 17.5 万 t; 累计建设各种类型和规模的农村沼气工程 1727 处, 其中大中型工程 181 处, 年产沼气能力达 2650 万  $m^3$ , 可折标煤 1.86 万吨; 如完全有效燃烧利用, 每年可减排  $CO_2$  气体 50 万吨以上。就全国来说, 目前, 安徽农村沼气工程建设数量和规模不大, 仅处于中位偏上。

多年实践研究表明, 农村畜禽养殖场大中型沼气工程项目的建设建设和有效运行不仅能为养殖场带来

收稿日期: 2013-11-07

作者简介: 李泉临(1956-) 男, 高级工程师, 研究方向为农村可再生能源建设与管理, E-mail: quanlsir@163.com

通信作者: 詹晓锋, E-mail: nyzzxf@foxmail.com

直接经济效益,同时还能取得较好的能源、环保、生态等多重社会效益;但如果在该类工程的项目安排、实施建设和运行管理过程中任何一个环节缺乏健康,出现问题,就会适得其反。目前,在安徽该类项目的实施建设总体是积极健康的,但在发展中也存在一些亟待研究解决的问题,特别是在新形势下如何更好的把该类项目安排好、建设好、作用发挥好,使其可持续发展,已成为广大农村工作者关注的焦点,也是广大农村能源工作者研究的重要课题之一。

## 1 安徽农村大中型沼气工程发展状况

### 1.1 农村沼气工程项目发展潜力

安徽省是农业大省,地处中国华东腹地,近海邻江,区位优势明显,农业资源丰富,农产品比重大。粮食作物主要为小麦、稻谷、玉米、薯类和其它旱作粮,其中小麦、水稻的产量占粮食总产的80%左右,常年全省粮食总产2500万吨以上,商品率达40%。

表1 2012年全省农作物秸秆及粪污资源利用状况

资源种类	年产总量	还田肥料		沼气原料		废弃	
	万吨	数量 / 万吨	占总量 / %	数量 / 万吨	占总量 / %	数量 / 万吨	占总量 / %
秸秆	5000	1255	24	8	0.0016	2200	42
禽畜粪污	7355	5150	70	370	5	1800	25

从表1中可看到用于沼气生产的禽畜粪污仅约370万吨,占总量5%;农作物秸秆仅8万吨,占可利用量的0.0016%;而直接用于作肥料的达1255万吨,占24%。尚有2200万吨秸秆,占总量的42%;1800万吨粪污,占总量的25%资源被废弃和随意排放流失。可见用于发展沼气的发酵原料资源十分丰富。

随着我国资源综合利用、节能减排和环境污染防治工作力度不断加大,农作物秸秆的综合利用、农村集约化禽畜养殖场的污染防治和资源开发利用越来越受到人们的重视。采用沼气工程技术处理农作物废弃物、禽畜养殖场粪污可一举多得,这是目前国内公认的方法简单、社会综合效益最好的途径之一,已广泛受到农村养殖业、种植业和能源开发企业的关注和青睐。但由于受经济技术等因素制约,目前发展速度还相对滞后,据2011年不完全统计,全省共有规模化禽畜养殖场1800余处,符合当前农业部标准可建设大中型沼气的占60%,约1100处;但截至2012年底,全省禽畜养殖场共建设各种

农作物秸秆资源也较丰富,年产量达5000万吨左右。安徽也是中国重要的畜牧业省,畜牧业生产主要是大牲畜、生猪、养羊、家禽。常年大牲畜年末存栏550万头,生猪存栏1800万头、羊存栏790万头,家禽存栏2.4亿只;全省禽畜粪便资源也较丰富,年约达7355万吨(折干物质2200万吨)。据不完全统计,每年仅农业生产可产生的生物质资源(秸秆、禽畜粪污)约达1.2亿吨以上,可用作沼气生产原料的资源量达9000万吨。

2012年底全省已建户用沼气池83万户,建设各种类型的大中小型沼气工程1727处,其中大中型工程181处,目前,全省户用沼气池和规模型沼气工程发酵原料基本上是采用人畜粪便,农作物秸秆应用还较少;从沼气工程对禽畜粪便和秸秆资源消耗量来看,总体偏少;2012年全省农作物秸秆及粪污资源利用状况详见表1。

类型的大中型沼气工程仅有181处,仅占规模化大中型养殖场的16%,尚有84%大中型养殖场待进行开发利用。除此之外,随着我国以农作物秸秆为原料的沼气发酵技术日趋成熟,国家和地方对促进秸秆沼气项目发展政策的不断完善,秸秆沼气项目建设需求也日益增大。因此,安徽农村沼气工程发展潜力十分巨大。

### 1.2 农村沼气工程项目申报与实施管理

目前,安徽农村大中型沼气工程建设基本是靠国家和省项目扶持来实施。申请国家项目资金建设大中型沼气的建设单位,必须具备相当养殖规模或相应的可用资源量等条件;同时还必须充分考虑项目建成后的运行模式及运行管理费用的承受能力,在此前提下自愿申报。建设单位根据污染物的种类、排放量和沼气的用途,委托有相应资质的咨询单位编制项目可行性研究报告。按项目通知要求由下而上逐级申报。项目申报以前,由县农村能源主管部门根据企业的申请,组织有关人员对接开展的工程项目可行性进行调研核实,符合条件的,由县发

展改革委员会与农村能源主管部门联合行文上报市主管部门,各市发改委与农村能源主管部门经组织审核通过后行文报省发改委和省农业委员会;然后,省发改委会同省农业委员会组织专家对各地申报的可行性研究报告进行评审,通过评审的本子存入项目库,一般3年评审一次。每年度根据国家农业部的总体投资计划安排,从项目库提取一定数量备选项目,由省发改委与省农业委员会共同行文上报国家发改委和农业部申请计划,经国家批准后下达投资计划。从2008年起安徽省人民政府将农村大中型沼气工程项目列入民生工程内容,对承担国家的项目予以配套补助。近几年,安徽省对批准建设的项目每处给予150万元左右扶持资金,约占项目建设总投资的40%,其中国家投资140万元左右,省级财政配套15万元,有些县级财政也给予一定补助。

项目计划批准下达后,扶持资金随即下拨到项目所在县级财政局,专款专用。建设单位实施项目在当地农村能源主管部门监督下进行,严格要求实行“四制”,即法人制、招投标制、合同制、监理制。多年来,安徽省对农村大中型沼气工程项目建设要求实行专业化设计、标准化施工;对施工企业和人员实行准入制度,必须持有相应资质和资格证书。工程项目的施工由所在县级招投标部门负责组织公开招标,投标企业必须据有相应的专业施工资质。工程竣工后,由建设单位申请,县级农村能源主管部门会同有关部门组织专家对工程进行初验,通过初验后,可向省级农村能源主管部门申请项目验收。省农村能源总站负责对该项目的技术指导和管理;每年都组织对工程项目建设单位工程操作管理人员和有关施工企业工人开展1~2次沼气工程技术培训;特别要求建设单位工程运行操作人员必须通过技术培训和职业技能鉴定,考核合格后持证方可上岗。

### 1.3 农村沼气工程项目建设与运行管理情况

安徽省农村大中型沼气工程项目建设真正起步是从2004年国家试点示范开始。据统计,2005年到2012年,全省共建设大中型沼气工程181处;其中承担国家项目164处。已建的大中型沼气工程,平均单体厌氧发酵池容积700 m<sup>3</sup>左右,总容积达12.82万m<sup>3</sup>,其中,正常运行产气的160处,年产沼气总量达2124万m<sup>3</sup>,有80%工程所产沼气用于发电,目前正常发电的108处,年发电可达1443万kWh,其余20%工程主要是供烧锅炉或集中向农户

供气等。现在每处沼气工程基本上均有2名经培训持证上岗的操作管理人员。凡正常运行的工程基本上均不同程度开展了沼肥综合利用;多数建设企业通过实施沼气工程项目均获得了较好的环保、生态和综合效益。

安徽省农村能源主管部门为加强沼气工程建设质量管理,规范行业建设市场,在国家未开展该行业专项施工企业资质制度的情况下,曾于1998年开始和省建设厅合作,开展了农村能源环境工程施工企业资质评定工作,截止2010年全省共有52家企业取得不同等级沼气工程施工资质;近年又对外省施工企业实行了备案准入制度,目前已有18家省外环保工程资质企业进入安徽参加沼气工程项目建设。

### 1.4 沼气工程项目效益评估

通过对全省已建成运行的181处大中型沼气工程调研分析,有160处工程正常运行,占总数89%,尚有11%工程因养殖场变故等原因运行不正常或停用。总体上评价取得的成效较大,社会效益明显;但因种种原因,目前多数工程的应有经济效益尚未得到充分发挥和释放。

社会效益:主要体现在环保、生态和废弃物资源综合利用方面。禽畜养殖场通过沼气工程建设,可有效改善禽畜养殖环境;促进清洁生产、节能减排;使粪污资源得到开发,不仅可生产大量清洁能源,提供人们生产和生活;同时还能生产“绿色”高效有机肥料,提供农民用于改良土壤,发展生态农业。根据测算,如果禽畜粪污不采取沼气工程技术处理直接用作肥料,虽然仍可增加农田有机肥料,但资源的应有效益没有得到充分发挥,同时仍会对环境和生态造成巨大的直接和间接危害。一方面丧失了清洁能源(沼气)开发利用。按照目前技术装备水平,每1吨鲜禽畜粪便约可生产80 m<sup>3</sup>沼气,约折合56 kg标煤能量;另一方面粪便自然存储和施用每1吨可产生释放约0.004 t·a<sup>-1</sup>的CH<sub>4</sub>,相当于0.09 t的CO<sub>2</sub>等温室气体;秸秆无效焚烧同样不仅会排放大量CO<sub>2</sub>,还有大量烟尘,对大气环境和农业生态都将造成较大危害。

沼气工程的主要产品沼气可以替代化石能源,减少常规能源消费支出,减少温室气体的排放,能源、环保效益较好;但直接经济效益一般不很突出。实践表明,沼肥如果深度加工成高质量商品有机肥可获得较好的经济效益,但由于生产设备及装置需要大量投资,加之该类产品缺乏配套政策,市场尚未

成熟,普遍存在产品销售难;因此,目前多数建设单位不愿做深度加工生产。

**经济效益:**大中型沼气工程投产运行,具有较好的社会效益,目前,虽然经济效益不很突出,但也有一定的效益,有直接的,也有间接的。以一个运行较好的厌氧发酵容积 1000 m<sup>3</sup> 沼气工程为例,正常运行每天可生产沼气 800 m<sup>3</sup> 左右,可发电 1500 kWh,按每 kWh 农业用电 0.6 元计算,每天可节省用电开支 900 元,一年即可节支约 30 万元左右;每天可产出沼肥沼渣 40 吨,通过深度开发生产成商品有机肥,平均每吨售价 500 元,销售后去除 60% 成本,每吨收益 200 元;如全部销售,每年效益可达 240 万元左右。这是直接经济效益。另外通过沼气工程运行,改善了卫生环境,减少禽畜疾病发生,节省了饲料,开展多层次沼气、沼肥综合利用,发展农业循环经济,也可产生一定间接经济效益。这仅是一个比较理想的案例。实际上全省多数已运行的沼气工程达不到该效果。根据 2012 年在全省不同地区抽查的 10 处工程年效益情况统计,年获直接经济效益 80 万元以上的 2 处,50 万元左右 6 处,30 万元左右 2 处。

## 2 存在的主要问题

### 2.1 同一类项目,多部门管理

近年来,在开展农村大中型沼气工程项目方面存在多部门负责、多部门管理、多部门组织实施的现象,且部门间沟通、协调和配合不够密切。列举两例:一是该类项目,除农业主管部门外,发改委、能源局也参与管理;除农业主管部门组织实施禽畜养殖场沼气工程项目外,环保部门、能源局也组织实施同类项目;这就导致了个别投机钻营企业想方设法重复申报争取国家项目投资,如已争取到农业主管部门安排的项目企业再申报环保部门的项目,或已建成环保项目的企业再去申报农业部门的项目。由于两部门之间没有建立有效的项目信息交流机制,各干各的,导致个别企业一处工程两次申报,投机取巧,钻国家投资的空子。二是项目发展规划与项目建设投资计划不衔接。2011 年底出台的省《十二五能源发展规划》提出发展目标是到 2015 年全省大中型沼气工程达到 550 处,可到 2013 年底全省仅可能建设不到 200 处,按照每年现行投资计划,近 350 处规划目标在剩下的 2 年时间里是不可能完成的,明显存在管计划的与管规划的两部门沟通协调不到位。

### 2.2 存在重项目争取,轻工程建管现象

目前,在农村沼气工程项目建设投资方面,执行的是以建设单位自筹为主、国家专项资金补贴为辅,地方适当配套投资政策。在每年项目申报中均有个别建设单位为争取项目,在建设承诺上表现的淋漓尽致;但当项目落实、资金到手后却像旁人;在实施过程中,就出现拖三拉四,不守规矩,想方设法改变建设规模和设计方案、压减投资、脱离当地农村能源部门监督等现象。据了解原因之一是自筹资金难筹措。按现行政策,国家投资和地方配套资金补助占总投资 40% 左右,一般一处大中型沼气工程批复的总投资在 400 万元左右,国家和地方扶持 150 万元左右,余下近 250 万元由建设单位自筹。由于国家和省里目前对该类项目建设没有出台相应贷款优惠政策和措施,建设单位贷不到款,如再遇到禽畜产品销售行情低迷,自筹资金就可能难以兑现到位。在项目工程建成后,也有一些企业以种种原因为借口,存在不精心组织运行和管理,不注重工程应有效益的发挥。甚至有个别建设单位因禽畜产品营销行情不好或其他原因,把养殖场出租他人经营或关闭了,致使建好的工程未发挥多大效益就被弃用闲置。对此现象,农村能源主管部门也显得束手无策。

### 2.3 工程咨询设计、施工存在瓶颈

目前,全省已建成运行和在建的沼气工程,基本都是禽畜养殖场为建设单位。可以说已形成了一定的规模,但通过调研仔细分析这些工程后,发现在工程的咨询、设计、施工上均存在一定的不足。在工程咨询和设计上,按要求可行性研究报告、施工图纸必须有相应等级和资质的工程咨询、设计单位承担,但由于该项技术标准出台滞后,相应高级别专项技术培训跟不上,服务的对象主要是农民;地方一些科技咨询、建筑、环保工程设计单位虽然资质具备,但真正掌握沼气工程专项技术人员缺乏,加之工程咨询、工程图纸设计取费较低等因素;因此,有些咨询、设计部门在做可行性研究报告、工程规划设计方面迎合委托人的意愿,在项目规划、工程结构和工艺上缺乏必要的论证,不够严谨。业主需要什么就给规划设计什么,采取的工艺参差不齐,甚至为了赶任务,只要工程装置的容积相同,不论是处理牛粪还是处理鸡粪,不讲工艺,基本按模子套。近年来,通过开展专项技术培训,管理部门和设计部门联手狠抓了质量管理,明显感到设计部门在工程技术方面有了较大的进步,但总体水平还需要提高。在施工方

面,存在的瓶颈主要是施工企业的资质。因该类工程赚钱少,一般有规模和资质的环保工程施工企业不愿介入。目前承担农村大中型沼气工程的施工企业的主要是由各地长期从事农村沼气建设骨干技术人员组织建立的施工公司。按现行的建设主管部门提出的环保工程资质申报条件和要求,想获取相应等级资质难,想获得高级别资质更难。安徽省农村能源部门为解决这一问题,根据《安徽省农村能源建设与管理条例》,曾和省建设厅联合实施过农村能源环境工程施工资质的评定。解决了施工资质问题,应该说对安徽省农村沼气工程建设起到了积极作用。但在2010年省政府行政许可审查中,因为国家的上行法规被取消了,农村能源主管部门也束手无策。目前一些企业除改行没有别路,心存疑虑和意见。

#### 2.4 工程生产运行管理模式相对滞后

目前,由于专业化、市场化、物业化沼气工程服务企业尚未建立,安徽农村大中型沼气工程的生产运行管理基本是谁建设、谁管理,操作管理人员主要由畜禽养殖场工作人员兼任,有些人员虽经上岗前技术培训,却因缺乏责任心,加之有些设备提供商缺乏后续服务支撑,在日常运行操作管理中因误操作而造成工程故障的现象时有发生,但目前尚未发现一例重大安全事故。另外,由于项目要求沼气工程产出的沼气要向周边农户集中供气;沼液需安排土地消纳;因为一些建设单位协调能力有限,协调不了周边农户、农田,故普遍存有“三沼”效益不能充分发挥,甚至出现有些企业将用不完的沼气、沼液随意排放现象,造成二次污染。事实表明,一处沼气工程能否正常运行,除政府给予必要协调指导外,很大程度取决于工程业主的个人因素,如果老板重视,沼气工程就能较好运行,应有效益就能得到充分发挥,反之工程就会一无所获。这种运行管理模式急需改进。

#### 2.5 缺乏监督与奖惩机制

一个工程项目建成后,生产运行主要是建设单位负责,运行效果如何,缺乏必要的监督。目前,由于我国项目投资体制和管理权限所限,前期投资一次性到位,而工程运行期间终端产品没有补贴,也没有相应奖惩措施,这就会导致工程运行好坏一个样,工程运行不运行一个样,而作为主管部门的市、县级农村能源主管部门由于缺乏奖惩机制和调控手段,无法对沼气工程业主进行有效监督和处理。

### 3 几点思考和建议

#### 3.1 进一步加强项目发展规划与计划、建设与管理的协调

各级政府农村能源主管部门在开展农村沼气工程项目规划过程中,要本着因地制宜,积极创新发展模式,优化环境、生态和能源消费为原则,根据各地自然条件和经济状况,分类科学规划,避免急功近利。建议省政府对安徽省规划建设的农村沼气工程类项目,应整合资源、资金,加强管理,不论何部门组织实施管理,统一政策,统一补助标准,统一管理措施。力求年度发展计划与规划相衔接,制定明确可行的项目执行程序 and 保障措施;牵头主管部门应加强协调。根据规划目标,在项目计划实施过程中,省有关主管部门要加强指导和监督,应注意开展年中调度,年终应组织专家对本年度项目实施成效进行评估。在地方实施项目过程中,对因客观条件限制不能按计划实施或确需变更的,要考虑给予地方政府在本区域内进行适当调整的权力;最大限度实现年度发展计划。各市、县级业务主管部门应做好所承担计划项目的组织实施工作,建立奖惩制度,加强指导、监督和考核。

#### 3.2 进一步完善投资政策,改革现有沼气工程项目的补贴办法

建议,进一步完善农村沼气工程建设的投资补助政策和措施,包括政府支持下的工程建设贴息贷款、终端产品补贴或减免税等。改变当前的项目前期一次性投资补贴方式,由建前资金投入改为以政府贴息贷款方式先建后补或与终端产品补助相结合。这样一是能将有限资金用于真正想办而且能办好大中型沼气的养殖企业或社会法人,项目投资自筹部分的问题就不存在了;二是农村大中型沼气工程建设要积极鼓励利用农村生产生活有机垃圾、农作物秸秆为原料开发生产沼气和有机肥料;不仅仅针对集约化养殖场,而且向社会企业和法人开放,在真心想兴建沼气的企业群体中可形成积极竞争的局面;三是农村能源主管部门对已建设运行的沼气工程进行有效监管。

#### 3.3 进一步完善农村大中型沼气工程项目管理办法

沼气工程涉及到建筑、生物、机械、化工等多种领域,有其特殊性,同时还涉及从项目立项至项目建成验收及运行管理全过程。建议积极呼吁从国家层面上出台《农村大中型沼气工程项目建设与管理办法》,进一步规范工程项目建设前期、中期、终期、运行期等各个阶段的活动,省主管部门应结合实际制

定相关实施细则。有关主管部门要加强对沼气工程项目咨询、设计工作的指导,进一步增强项目可行性研究报告的科学性和可行性。进一步完善项目投资的审批制度和操作规程。

#### 3.4 强化沼气工程项目运行的监督与管理

建议抓紧建立完善农村沼气工程项目投产运行监督管理办法。将各地沼气工程项目运行的监管形成制度化。进一步完善鼓励生产、使用有机肥料的奖补政策和措施,促进沼肥的推广使用,避免多余沼液被无效排放,造成二次污染。最好能采取沼气工程终端产品补贴办法,将沼气、沼肥日常有效运行监管情况和运行产品补贴结合起来,有效激励和约束工程业主或运营管理者把沼气工程运行管理的更好,让农村能源主管部门有个实实在在的监管抓手。

#### 3.5 增加科技投入,鼓励技术创新

注重加强自我研发及创新能力,开展国际合作,引进国际先进技术和资金。生物质能源开发利用和发展生态农业是当今世界的热点,要抓住当前大好时机,继续坚持自主研发与引进、消化、吸收相结合的技术路线,积极开展对外交流与合作。增加科技投入,鼓励支持安徽省一些大专院校、科研院所及企

业开展沼气工程技术研究,提高沼气技术及建设水平;有选择地引进欧洲一些先进的沼气工程技术,如:沼气发酵与储气一体化装置、双层柔性储气装置及材料配件、生物法脱硫技术、沼气提纯技术、工程自动化控制技术、进料、搅拌设备等,特别在以秸秆为发酵原料的厌氧消化技术方面要加强合作,组织安排开展试点示范;积极组织相关部门开展国际技术交流与人员培训。

#### 3.6 加强引导,促进沼气工程产业化发展

农村沼气工程是一项系统工程,涉及到建、管、用等多环节,要让工程建设好、运行好、管理好,发挥效益好,必须要有各个方面专业人才做支撑,必须有强有力的产业做后盾。建议省直有关主管部门予以高度重视,加强引导,出台相关政策措施,鼓励企业打破部门、地区界限,实行横向联合,组织建立工程建设、管理、经营服务一条龙的专业化生产管理模式。省有关部门应加强对该类运营企业的培育、技术指导,不断提高他们的服务能力和质量;在投资、价格和税收等方面给予支持,逐步在全省建立起有品牌、讲诚信的农村沼气工程产业体系;为安徽农村沼气工程建设的健康、持续发展做出努力。

(上接第83页)

- [13] 付胜涛,于水利,严晓菊. 剩余活性污泥和厨余垃圾连续分批混合中温消化试验研究[J]. 环境污染与防治, 2006, 28(5): 380-383.
- [14] Davidsson A, Gruvberger C, Christensen T H, et al. Methane yield in source-sorted organic fraction of municipal solid waste [J]. Waste Management, 2007, 27(3): 406-414.
- [15] Bolzonella D, Pavan P, Mace S, et al. Dry anaerobic digestion of differently sorted organic municipal solid waste: a full-scale experience [J]. Water Science Technology, 2006, 53(8): 23-32.
- [16] Parawira W. Anaerobic Treatment of Agricultural Residues and Wastewater - Application of High-rate Reactors [D]. Sweden: Department of Biotechnology, Lund University, 2004.
- [17] Demirbas A, Ozturk T. Anaerobic digestion of agricultural solid residues [J]. International Journal of Green Energy, 2005, 4: 483-494.
- [18] Bouallagui H, Touhami Y, Cheikh RB, et al. Bioreactor performance in anaerobic digestion of fruit and vegetable wastes [J]. Process Biochemistry, 2005, 40(3): 989-995.
- [19] Weiland P. Production and energetic use of biogas from energy crops and wastes in Germany [J]. Applied Biochemistry and Biotechnology, 2003, 109(1): 263-274.
- [20] Martina P, Shane W, Philip O. Prospects for expanded utilization of biogas in Germany [J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2010, 14(7): 1782-1797.
- [21] Six W, De Baere L. Dry anaerobic conversion of municipal solid waste by means of the DRANCO process [J]. Water Science Technology, 1992, 25(7): 295-300.
- [22] Murphy J D, Power N. A technical, economic, and environmental analysis of energy production from newspaper in Ireland [J]. Waste Management, 2007, 27(2): 177-192.
- [23] Thurm F, Schmid W. Renewable energy by fermentation of organic waste with the Kompogas process [G]// II Int Symp Anaerobic Dig Solid Waste, 1999.
- [24] De Lacroix F H, Desbois S, Saint-Joly C. Anaerobic digestion of municipal solid organic waste: Valorga full-scale plant in Tilburg [G]// Proc. 8th Int. Conf. on Anaerobic Dig. The Netherlands, 1997: 232-238.
- [25] 陈永生. 欧洲沼气工程原料预处理装备技术 [J]. 中国沼气, 2010, 28(5): 18-23.
- [26] 陈晓夫, 钱名宇. 持续高速发展的德国沼气产业 [J]. 可再生能源, 2012, 30(6): 111-112.