

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2016.01.009

# 基于沼气综合利用的生态农业循环经济模式分析

□ 北京国际贸易公司(100020) 潘红云

**摘 要:** 本文通过实施规模化禽畜养殖场沼气工程改建设计,对基于沼气综合利用的生态农业循环经济模式进行了分析,归纳了其四个特点,并对如何促进生态农业循环经济发展提出了建议。

**关键词:** 沼气 综合利用 生态农业 循环经济

## 1 农业循环经济

我国是一个农业大国,根据《中共中央关于制定十三个五年规划建议》,农村人口约占全国人口的45%,农业是国民经济的基础产业,从某种程度上讲,农业现代化进程决定着我国现代化的总体进程。我国发展循环经济的战略重点应关注农业,这也是实现我国社会主义新农村建设目标的重要途径。农业循

环经济是一种较新的经济发展理念,是将循环经济的基本原理应用于农业系统。它把循环经济理念应用于农业生产,在农业生产过程中和产品生命周期中减少资源、物质的投入量和减少废物的排放量,实现农业经济和生态环境效益的统一,以促进经济可持续发展的一种经济增长模式。农业循环经济是构建“资源—产品—废物—再资源”的闭环式农业经济系统,是合理利用资源、优化农业产业结构、保护生态

## 6 结语

武汉地处我国中部,交通发达,到北京、上海、广州等地均在1 200km范围内,水上交通亦是如此,每天都有大量的船只来往于全国各地。武汉境内水系发达,河流众多,武汉市政府近年来在提倡保护环境,将武汉打造成为“环境友好型、资源节约型”的两型社会的同时,也在大力发展水上业务。因此,武汉可以抓住国家大力发展天然气行业这一契机,结合自身特点发展LNG船舶。

笔者建议,对于武汉轮渡、夜游长江、湖景观光等客运船舶,由于航程和航行的时间较短,可以作为

首先试点的船舶,将其改造为LNG动力船舶,积累相应的管理经验。对于货运船舶和特种船舶以及LNG加气站的建设,可以随着相关技术的完善、相关规范及政策的出台,再逐步改进。

### 参考文献

- 1 吴晓甦,张曦. LNG燃料动力船舶在内河航运的应用[J]. 煤气与热力, 2013; 33(6): A33-A36
- 2 王志刚,王运龙,管官等. 长江中下游小型LNG船舶运输发展研究[J]. 中国造船, 2013; 54(1): 71-76

环境、推进农业可持续发展的一种新的经济形态<sup>[1]</sup>。

我国农业循环经济的发展模式以废弃物再利用型模式为主，其中重点是以大力开发可再生能源、综合利用生物质能源发展农业循环经济。农业循环经济是一项系统工程，涵盖工业、农业和消费等领域，是实现可持续发展的一项重要措施。按照生态系统内部利用生物链原理，即物质循环、物种共生、能量多层次利用，优化和调整农业生态系统内部结构及产业结构，增加生物能源的利用率，加大有机废物的再利用和再循环，大大减轻环境污染，使得农业生态系统循环中让农业生产活动完全进行，从而达到经济可持续发展协调发展和生态平衡的结果。

## 2 农业循环经济是农村发展的必然选择

我国农业人均资源短缺而且地区分布不均匀，并且综合利用率较低，浪费比较严重。当前农村地区，特别是贫困山区的生活用能源主要以传统的生物质（柴、秸秆等）为主，占农村生活用能大部分，随着农民生活水平和农村经济的逐步提高，农村的能源供应仍是一个严峻问题。由于农村能源短缺，严重影响了农村经济的发展和农民生活水平的提高，导致过度开发和利用有限的自然资源；大幅度砍伐森林，草场过度放牧，造成植被破坏，加剧水土流失，大量河流淤积，严重破坏生态环境；生态的破坏更加剧了能源的短缺，最终进入一种“能源短缺—过度砍伐和放牧—生态严重破坏—经济贫困”的恶性循环中。

我国农村为了使农作物增产而在农业上投入了大量的化肥，但是大量化肥的使用并没有换来想要的增产，相反由于使用大量化肥后，土壤板结加剧，有机质含量逐渐下降；为了防治病虫害，而大量使用农药，严重污染土壤、地表水和地下水，更严重的后果是导致大量害虫的抗药性，结果造成农作物减产，农作物的品质下降；不仅如此，我国农村还遭受来自城市生活垃圾和工业的“三废”的污染。

面对上述情况，农村经济要想可持续发展，必须实现生态和经济两个良性循环，另外社会、经济、和生态三效统一；只有大力发展农业循环经济，才能解决当前我国农业发展中的严重问题，也才是农业可持续发展的必然选择<sup>[2,3]</sup>。

## 3 广东省中山市沼气工程设计案例

建设规模化禽畜养殖场沼气工程不仅对发展农业循环经济、建设节约型社会具有重要意义，并且可增加农民收入、促进区域经济的协调可持续发展。将禽畜养殖场禽畜废物，污水处理和有效利用的理论模式与地区实际相结合，探讨出适合于农村规模化禽畜养殖场沼气工程建设具有十分重要的现实意义。广东省中山市三乡镇开展了沼气工程设计，设计年处理鲜粪量1.24万t，生产沼气7.3万m<sup>3</sup>，满足白石村200户居民的炊事之用，不仅能够显著改善环境，而且还能够有效提高农民收入。

### 3.1 建设背景

广东省中山市三乡镇白石村工业基础较好，拥有企业200多家，其中包括两个大型养猪场，常年存栏近12 000头。但猪场的猪粪未进行有效处理，猪粪长期露天堆放，严重影响了周围环境，严重影响了居民的正常生活。同时，猪场配套建设的猪粪坑未进行地基防渗处理，严重污染了地下水，对白石村周围水环境构成了严重威胁。通过建设规模化禽畜养殖场沼气工程，按照减量化原则、再利用原则和再循环原则，对猪粪等进行综合利用，实现资源化和无害化处理。规模化禽畜养殖场沼气工程不仅为居民和生态农场提供了新的能源，解决了规模化养殖场的污染问题，还带动了周边农村经济的发展，利用猪粪和污水制取沼气，从根本上解决污染环境问题，并为村民提供价廉质优的生态能源。

### 3.2 工程内容概述

沼气工程场区布置分为两个功能区域，即生产区和办公生活区。生产区位于沼气站的中、西、北部；办公生活区位于沼气站的东南部。沼气站在生产过程中会产生一定量的臭味，主要由调料池、出料池、沼液池等工艺单元产出。广东省夏季主要受东南季风控制，冬季受西北季风控制，并且本项目所在地依山而建，位于山体的南侧，因此本设计中将办公生活区设计在这些工艺单元的东南位置。沼气站设计年产沼气7.3万m<sup>3</sup>，满足白石村200户居民的炊事之用，同时生产固态有机肥料400t和液态有机肥2 500t。

### 3.3 场区现状与改建内容

场区内现有厌氧反应器、进出料间、锅炉房、

发电机房、库房、净化间、湿式储气罐、办公室、化验室等建构筑物，生产、办公和生活区域距离过近，功能区域不清晰。场区内现有供水管网压力0.2MPa，流量20m<sup>3</sup>/d，10kv、150kW变压器一套和简单消防设施。沼气站北侧为留民营鸡场，南侧为留民营猪场，东侧为大田，西侧为绿化带，沼气站围墙距最近民房（西侧）距离为50m。沼气站占地约9 500m<sup>2</sup>。

通过本项目的建设，将办公生活区与生产区分开，在沼气站的中北部形成以三座厌氧反应器、两套进出料系统、两个锅炉房、固液分离间、有机肥料生产车间等为主的主体生产区域；在沼气站的东南形成以一座厌氧反应器、四座干式储气罐、两个净化间、库房等为主的配套生产区域；在沼气站的西侧形成以办公室、车库、浴室、控制室为主的办公生活区域。在沼气站靠近计量加热池的所有建筑物顶部加装太阳能增温系统，共集热面积500m<sup>2</sup>，充分利用闲置空间和可再生能源。原有建构筑物拆除和改建内容包括：拆除原有办公室、化验室、一期净化间、一期储气罐和鸡舍一栋；改建二期进料房，将一期占用消防通道的太阳能系统移开。

场地雨水及地表排水均依坡度流向道路，道路平面低于场站整体平面，道路两侧设计雨水收集明沟，沟随道路自西向东形成3‰坡度，排水最终流至场外东侧排水沟汇入村内雨水管网；生活污水即办公室内人们日常生活和工作产生的污水，经化粪池沉淀后流入调料沉沙池，对其进行发酵处理，发酵后流入沼液池；站区内生产污水实现零排放，沼液储存池内的生产污水——沼液是优良的有机肥料，经稀释可直接灌溉于农田。

本项目日处理各类鲜粪34t，其中鸡粪22t，牛粪6t，猪粪6t，每日总进料量97.5t。使用6t粪污运输车3辆，每天进料两次，共计17车次，满足沼气站进料要求。

#### 4 发展农业循环经济的相关思考

##### 4.1 利用沼气的生态农业循环经济模式的特点

保护资源和环境是农业循环经济的主要特征，利用沼气的生态农业循环经济模式是一种发展模式，其核心是利用资源生产出农产品，从而产生废弃物，再

利用转变为再生资源的循环经济模式。这种模式具备以下特点：

(1) 综合性。发挥农业经济系统的整体功能是农业循环经济的重点，从大农业出发，在这种模式系统内部，利用沼气发酵实现物质良性循环和能量的梯级转变，按“整体-协调-循环-再生”的原则，以全面规划指导，调整和优化农业结构，结合农、林、牧、副、渔等各个行业，综合发展农村一、二、三产业，最终达到提高综合生产能力的目的。

(2) 多样性。针对我国地域辽阔、各地自然条件、基础、经济与社会发展水平差异比较大，我们要利用沼气发酵，因地制宜建立物质多层次利用、能量合理流动的生态农业生产模式。如南方的“猪—沼—果”农村生态经济模式（图1）；还有北方的“四位一体”沼气生态模式（图2）。

(3) 高效性。这种模式通过物质循环、能量多层次综合利用和系列化深加工，使农业废弃物资源化

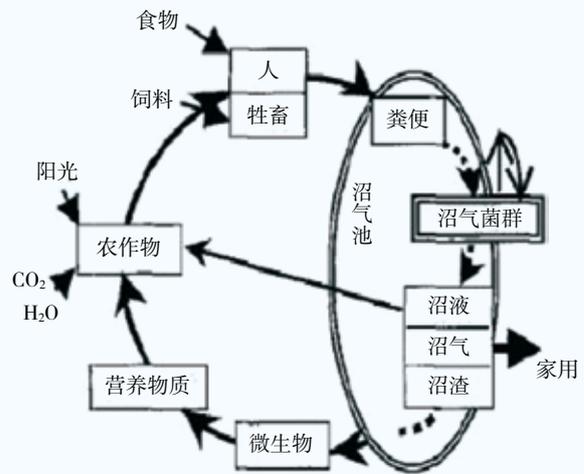


图1 “猪—沼—果”农村生态经济模式

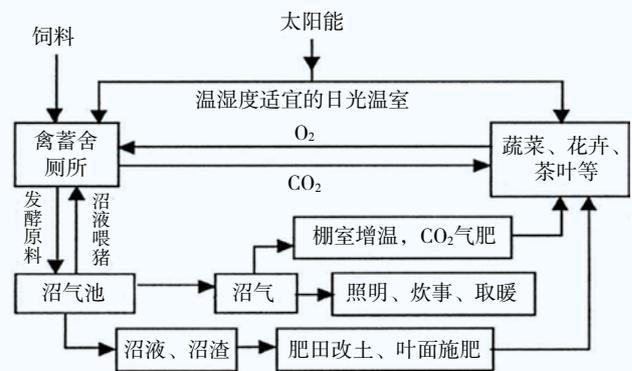


图2 “四位一体”沼气生态模式

和循环利用,以至实现降低农业成本,增长经济,同时推动环保产业和其他新型产业的发展,更深远的还可以增加就业机会,保护农民从事农业的积极性。

(4) 持续性。该模式促进了经济、社会、环境的协调发展,实现农村的可持续发展和社会的文明进步,是最能有效利用资源和保护环境的循环经济之路,成为农村实现可持续发展的有效途径。

#### 4.2 利用沼气的生态农业循环经济模式分析

利用沼气的生态农业循环经济模式是模仿自然生态系统的食物链结构模式,根据系统结构与功能相适应的物质分解-转化-富集-循环-再生等合理地结合在一起

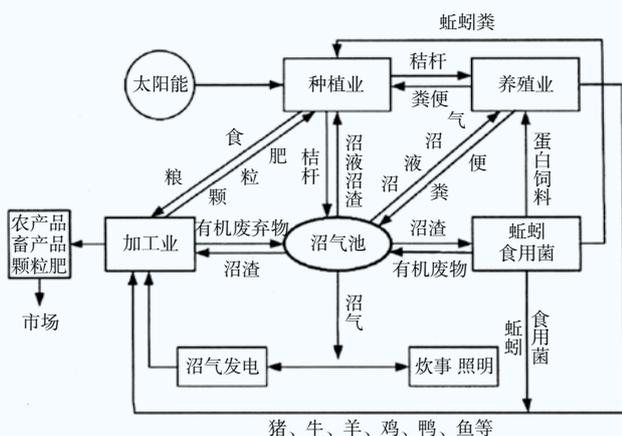


图3 利用沼气的生态农业循环经济模式图

随着我国沼气技术的不断发展和提高,在全国各地出现了利用沼气,因地制宜地根据各地区特点建立物质多层次利用、能量合理流动的生态农业生产模式,如以南方农村“猪—沼—果”为特色的生态经济模式,另外以大棚、蔬菜种植、养猪和沼气池相结合的“四位一体”的北方沼气生态模式。经过多年的实践证明,沼气综合利用技术在农业应用上可获得显著的生态效益、经济效益和社会效益。

农业循环经济的基础是生态农业,它又必须在大农业的基础上,按照植物生产到动物消费再到微生物分解的自然生态原理运行,决定整个社会循环经济发展的方向和本质是农业循环经济的发展。

农业循环经济是走向联合和集中的一种新型农业生产经营模式,其符合现代产业发展的客观规律,其发展不仅是农业的延伸、效益的放大和农民增收的重

要途径;也是缓解农业资源压力、清洁环境、保护生态、促进农业和农村经济可持续发展的战略举措。发展农业循环经济是一个复杂的系统工程,必须依据循环经济的3R原则,不间断提高农业生产中的各类资源的生产率和农业综合生产能力,推动农业清洁生产,开展农业废弃物的综合利用;同时要保证社会经济政策、人文思想、法律法规、科技创新、制度创新等社会发展的整体协调。各地政府应该因地制宜,全面规划,逐渐完善可持续发展的农业循环经济体系,促进我国农业更健康的发展下去。

## 5 结论

发展农业循环经济对于建设生态文明和实现农业可持续发展具有重要意义。通过实施规模化禽畜养殖场沼气工程,有助于形成物质分解-转化-富集-循环-再生等有机结合的农业循环经济模式。有利于缓解农业资源压力,提高农业生产效率,改变农村环境,提高农村人均收入。

#### 参考文献

- 1 章家恩. 农业循环经济. 北京: 化学工业出版社, 2010
- 2 林向红. 发展农业循环经济是我国现代农业的现实选择. 产业观察, 2006; (2): 110-112
- 3 卢育红, 史宝娟. 农业循环经济是我国农业发展的必然选择. 农业经济, 2008; (7): 38-39

#### 工程信息

### 贵州普安成功签约1.5亿元 管道天然气合作项目

2015年12月14日,普安县政府与普安县阳光天然气发展有限公司成功签约管道天然气合作项目,该项目总投资为1.5亿元。据了解,普安县管道天然气合作项目建设内容包括:城市天然气管道60km,天然气门站1座,油气混合站3座,办公、抢险调度中心1座。(本刊通讯员供稿)