



南方沼气池综合利用新技术

农家致富丛书

胡海良 编著

卢家翔

广西科学技术出版社



农家致富丛书

胡海良
卢家翔

编著

南方沼气池综合利用新技术

广西科学技术出版社

责任校对 马如海 傅 革

责任印制 熊美莲

农家致富丛书

南方沼气池综合利用新技术

杨海良 卢家翔 编著

广西科学技术出版社出版

(南宁市东葛路 66 号 邮政编码 530022)

广西新华书店发行

广西区计委印刷厂印刷

(南宁市民族大道 91 号 邮政编码 530022)

开本 787×1092 1/32 印张 4.25 字数 93 000

1998 年 11 月第 1 版 2002 年 10 月第 5 次印刷

印数:18 001-24 000 册

ISBN 7-80619-638-Z/S · 90

定价:5.30 元

本书如有倒装缺页,请与承印厂调换

出版者的话

为了进一步提高农民科技文化素质,促进农业生产,繁荣农村经济,加速实现农业现代化,把广西建设成为农业强省,把中国建设成为农业强国,我们组织编辑出版了这套《三农工程书库》。

该书库是在我社已出版的数百种农技书中精选修订以及由新选题填空补缺汇集而成。围绕振兴农业经济、服务“三农”(农业、农民、农村)的宗旨,我社在两年内将出版 100 多种农技书。该书库以入门系列、普及系列和提高系列分多套丛书,用陈述式、问答式、图谱式、图说式(连环画式)等写作方式,分门别类介绍粮食作物、经济作物、果树、蔬菜等的丰产栽培、病虫害防治技术,以及畜牧兽医、水产养殖、农副产品加工等诸方面内容。该书库突出一个“新”字,重在一个“实”字,文字简明通俗,技术先进新颖,措施得力有效,方法切实可行,力图使读者一看就懂、一学就会、一用就见效。希望该书库的出版对推动农业生产、繁荣农村经济和农民脱贫致富起重要作用。

广西壮族自治区人民政府、广西新闻出版局领导极为关心这套书库的出版,多次作了指示,提出了许多宝贵意见,特此表示衷心的感谢!

广西科学技术出版社

1998 年 7 月

前 言

广西恭城县十万农民通过开展沼气池综合利用发展种养业,创出了一条脱贫致富的好路子。这引起了广西壮族自治区党委、自治区人民政府领导对发展沼气的高度重视。1996年3月22日区人民政府批转了《关于在“九五”期间全区开展100个恭城式生态村项目建设的桂政发[1996]17号文件。这是沼气科技推广的一个重要举措。这无疑对广西农业的加速发展和广西小康的实现是一个促进。但是我们在欢欣鼓舞之余更要清醒地看到恭城经验的推广除了领导重视这个重要的因素之外,还有一个群众对沼气的认识问题。还存在着沼气池综合利用技术推广问题。如何在沼气建设的集约化发展过程中保证建池质量和提高开展沼气池综合利用的技术水平,增加科技含量。这是摆在广大科技推广部门面前的重要课题。农民必须在开展综合利用中有利可图,必须懂得如何使用沼气池、如何开展沼气池综合利用。而在市场经济条件下,恭城县农民实现了投入产出比达到1比6的较高收益,就是正确地选择了种养项目与因地制宜开展沼气池综合利用的结果。因此,很有必要尽快地把开展沼气池综合利用的整套技术推广到千家万户。

这本书就是为使广大以种养为主的农民尽快掌握这项新技术而编写的。该书既有基本理论知识,也有基本操作技术,尤其可贵的是所举例证均是众所周知的恭城县开展沼气池综合利用脱贫致富的典型事例。农民掌握了这些技术既可以减

少不讲科学技术,不讲质量,自己动手粗制滥造建沼气池,造成劳民伤财的风险,又能获得较高的投资效益,实现脱贫致富奔小康的愿望。广西沼气发展到今天已累计拥有 28 万个沼气池,由于适合于农民使用的开展综合利用技术的科普图书很少出版发行,所以绝大多数的沼气用户都没有开展综合利用。因此《南方沼气池综合利用新技术》的出版,对于教育农民,引导农民,提高农民对沼气池综合利用的认识有很大作用,对广西生态农业的发展有重要的意义。作者从事沼气技术推广多年,收集了多年来在沼气池综合利用方面的最新成果。该书虽然难免存在着一些不足,但是相信完全可以作为农民开展沼气池综合利用的指南。

编著者

1998 年 8 月

胡海良地址:广西南宁市北湖路 28 号区农村能源技术服务公司

邮编:530001 咨询电话(0771)3326024

目 录

一、以沼气为纽带的生态农业发展前景	(1)
(一)生态农业是可持续发展农业的必由之路	(1)
(二)沼气池综合利用的效益	(2)
(三)沼气池综合利用是农民脱贫致富的捷径	(5)
(四)沼气池综合利用的好处	(6)
(五)沼气池综合利用应具备的条件	(8)
(六)恭城县沼气池综合利用经济效益评价	(9)
(七)沼气池综合利用的潜力	(15)
二、沼气池的工作原理、类型、建造、使用和保养	(17)
(一)沼气池的产生与发展	(17)
(二)沼气池的组成部分和工作原理	(18)
(三)沼气池的基本类型	(22)
(四)沼气池型、容积和位置的选择	(25)
(五)沼气池建造的基本技术	(27)
(六)沼气池密封性能检测	(34)
(七)输气管道的选择与压力表的制作安装	(36)
(八)沼气池的使用与保养	(38)
三、沼气池综合利用的原理	(46)
(一)沼气的成分和沼气灯灶的使用和维修	(46)
(二)沼液、沼渣的营养成分及其利用方法	(53)
四、沼气池综合利用的策略和模式	(56)
(一)沼气池综合利用的策略	(56)

(二)发展畜禽养殖保证原料供应	(57)
(三)做好春、秋两季的大出料工作	(57)
(四)沼气池综合利用的模式	(58)
五、沼气沼肥在种植业上的应用	(61)
(一)沼肥种果树	(61)
(二)沼肥种花生	(62)
(三)沼液浸稻种	(64)
(四)沼气育秧	(65)
(五)早稻沼渣早育稀植	(67)
(六)沼液防治农作物病虫害	(68)
(七)沼肥种莲藕	(68)
(八)沼肥种烟	(70)
(九)沼渣种草菇	(71)
(十)沼肥栽培西瓜	(73)
(十一)沼肥种大蒜	(75)
(十二)沼肥种花	(76)
(十三)沼气在塑料大棚蔬菜生产中的应用	(77)
六、沼气沼肥在养殖业上的应用	(79)
(一)沼肥池塘养鱼	(79)
(二)沼肥稻田养鱼	(83)
(三)沼气灯诱灭害虫	(85)
(四)沼气孵鸡	(86)
(五)沼气灯育雏鸡	(87)
(六)沼气灯养蛋鸡	(89)
(七)沼气养蚕	(90)
(八)沼液养猪	(92)
(九)沼渣养蚯蚓	(95)

(十)沼渣养黄鳝·····	(97)
七、沼气池综合利用新技术的推广 ·····	(99)
(一)宣传·····	(99)
(二)培训·····	(99)
(三)公司、农户和示范基地相结合的推广方法 ···	(103)
附录一 (一)关于支持农村能源建设项目的通知 ·····	(105)
(二)广西壮族自治区人民政府关于印发广西生态农 业“152 示范工程”实施方案的通知 ·····	(107)
附录二 各种能源折算标准煤参考值表·····	(114)
附录三 (一)广西新型 6m ³ 圆柱形自动排渣沼气池 标准图纸·····	(115)
(二)广西新型 8m ³ 圆柱形自动排渣沼气池 标准图纸·····	(118)
(三)广西新型 10m ³ 圆柱形自动排渣沼气池 标准图纸·····	(121)
(四)现浇混凝土新型圆柱形自动排渣沼气池 构造详图·····	(125)

一、以沼气为纽带的生态农业发展前景

(一)生态农业是可持续发展农业的必由之路

要实现在本世纪末全国人民生活达到小康水平的目标,首先要解决 10 亿农民的小康问题。如何依靠有限的空间和土地资源在不破坏生态环境的情况下,实现农业生产的低消耗高产出,实现农业的可持续发展,这是我国农业面临的和必须解决的重大课题。因此农业生产除了提高单产之外,还必须提高农产品的质量,要做到这一点惟有发展生态农业。

现代农业可分为生态农业和石油化工农业。西方一些国家主要采用石油化工农业。虽然石油化工农业在提高社会化程度和劳动生产率方面有较大的优越性,但是对农业投放所需资金太大,农业生产成本高昂。更为严重的是石油化工农业使用大量的化肥和农药给地球生态环境带来了严重污染和破坏,如再不改进会从根本上威胁动植物和人类的生存。因此我国农业的发展不能走这条道路。

生态农业是一个由农业生物和农业环境所组成的整体,形成一种包括农田生态、森林生态、草地生态、水域生态等系统的有序整合,是以自我循环为主,以经营农业生物为目的的有机网络,它具有结构有序、反应连锁,反馈调节三大特征。通过正常的物质流、能量流和信息流使整个农业系统具有生生不息的再生能力和一定限度的自我调节能力。广西恭城县

农村从 1985 年以来,以沼气为纽带,把以养猪为重点的畜牧业和以水果为龙头的种植业紧密地连在一起。畜禽粪尿入沼气池,沼气入室照明、炊事,沼液、沼渣入田入地作肥料,构成了养殖——沼气——种植三位一体的生态农业体系,取得了巨大的经济、社会、生态效益。为以户为农业生产基本单位的我国农民开辟了一条现代农业之路。它实现了在少用化肥农药,在投入较小的情况下,在持续稳定大幅度增产的同时,又提高农产品的质量,使农产品在市场竞争中获得较高的经济效益。既促进家庭养殖业的发展,又使环境卫生不受污染,还大大减少了传染病的发生和传播。

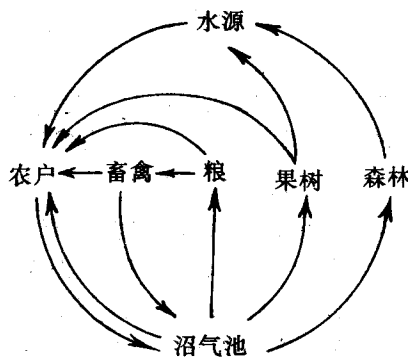


图 1 以沼气为纽带的生态农业模式示意图

(二) 沼气池综合利用的效益

由于开展沼气池综合利用获取经济效益的示范作用,恭城县沼气池建设自 1989 年以来,每年以 3 000 座的速度递增,1995 年达 29 070 座,1997 年 10 月又发展到 30 352 座。沼气

用户占全县农户的 61%，居全国前列。

1. 促进了畜牧业的发展

沼气池综合利用技术的开展促进了养猪业的飞速发展。生猪出栏 3 年翻两番(1992 年出栏 10.88 万头,1995 年出栏 45.81 万头),实现了全县人均出栏肉猪超 1 头,夺得了广西肉猪出栏增幅、肉类产量增幅和肉猪出栏率等 3 个第一名。

2. 水果产量大幅度提高

水果产量连续 3 年均增长 50% 以上,1992 年为 2.89 万吨,1993 年 4.34 万吨,1994 年 6.5 万吨,1995 年 10.82 万吨。农民人均产果 1994 年为 275 千克,人均水果收入 500 元。1996 年水果产量为 15.9 万吨,比上年增长 46.8%,人均水果收入 1 641 元,水果单产、人均产果、人均水果产值均居广西第一。

3. 改善了生态环境

沼气的使用替代了薪柴,保护了森林,森林覆盖率由 1987 年的 47% 提高到 1996 年的 70.84%。由于生态环境获得根本性保护,原来濒临断流的河溪又长流不断,县内 4 条河流的平均水流量 1996 年比 1985 年增加 15%。近三年来没有出现严重旱情。

4. 粮食增产增收

在全县调整了 0.53 万公顷(8 万亩)耕地种植水果的情况下,粮食连续 8 年获得增产增收。1994 年虽然遇到历史上罕见的洪涝灾害,但粮食总产量仍比上年增长 1.4%,从过去的粮食调入县变成调出县。

5. 地方经济发展迅速

在农业总产值连续多年保持两位数增长的基础上,1994 年增长 21%,农业总产值增加到 3.59 亿元,增加值中大约

90%来自养猪和水果生产。养猪和种果不仅是全县农业的两大重要支柱产业,也是财政的重要支柱。农民人均收入两年翻一番(1993年为851元,1995年1708元,1996年2475元)。综合经济实力明显增强。1995年全县实现小康值85.23分,比上年提高了12.87分。近年来全县有10万多人脱贫致富。

6. 农村卫生大大改观

由于人畜粪便经过沼气池发酵后,绝大部分病菌被杀死,因此从根本上改变了过去农村随处可见的蛆虫乱爬、苍蝇飞舞、粪便遍地、臭气熏天的状况,全县人口发病率下降90%以上,节约了大量的医药费开支。这里农村的厨房和卫生间同城里一样,瓷砖灶台,光洁明亮,电子打火的沼气灶和热水器进入许多农户家庭,环境优雅、空气清新、卫生洁净的现代农村景象展现在人们面前。国内外专家学者参观后都赞不绝口。原德国驻中国大使修德先生和夫人看后说:真了不起,中国农村这样干净是想不到的。

7. 沼肥优质廉价

从恭城县的30352户沼气池综合利用示范户的实践经验表明,经过沼气池发酵后的沼液沼渣是农作物的最佳肥料。种水稻可增产10%~20%,种花生可增产20%~30%,种水果可增产10%~30%。由于沼肥改良了土壤结构,不仅可持续稳定地提高农产品产量,还可提高农产品质量,并且无污染。用沼肥种果可提高糖度0.5~1度,使水果在市场上价格比以使用化肥为主的水果高50%~100%,其经济效益之高超出人们的意料。利用沼肥种果,使每千克水果除人工费之外的成本为0.08元,比施用化肥农药每千克水果成本0.42元降低了0.34元。

综上所述,通过沼气池综合利用技术,再根据各种作物的

特点、差异,实行科学的间种、套种,把种与养科学地结合起来,就会人勤地不懒,巧种泥土出黄金,实现广大农民奔向小康的愿望。

(三)沼气池综合利用是农民脱贫致富的捷径

为什么说沼气池综合利用是农民脱贫致富的捷径呢?这是因为其他的致富途径多数只能适合少数处于特殊背景或有特殊条件的地区。而沼气池综合利用技术则适合于农村90%的以种养业为主的农户。尽管如此,仍然会有人对沼气池综合利用新技术是否是一项成熟的新技术提出疑问。实际上沼气池综合利用新技术正是一项能适应农村90%农户目前种养的经济现状,同时又适应目前市场对无公害的生态食品的大量和长期的需求的新技术。况且这项技术已被广西恭城县10万农民经过10年的实践所验证。不仅如此,1996年江西省一年新建沼气池达到了11万座,创下了全国近年来新建沼气池的最高纪录。从1996年湖南省农调队抽样调查3800个农户中的124户沼气户的调查结果表明,沼气户人均使用化肥和农药数量分别比非沼气户分别少18.1%和8.5%。每667平方米(1亩)耕地粮食产量却比非沼气户高出72%。劳动力的综合经济效益十分显著,全年劳动力人均纯收入达5154元,比非沼气户多2363元,高出84.7%。沼气户人均总收入比非沼气户高2.1倍,其中种植业收入高82.7%,牧业收入高5.75倍,渔业收入高2.03倍,手工业收入高1.64倍。从全国农户小康监测的五项标准考核,湖南省农村沼气户在收入水平、食品消费和人口素质这三项超过了小康标准,住房条件和精神生活两项也已接近小康标准,小康综合实现

程度达 96.6%，成为湖南省农村奔小康的排头兵。而农村非沼气户则存在着明显差距，小康的综合实现程度只有 66.5%。

恭城镇江贝村农民龙基明就是开展沼气池综合利用发展生态农业的典型。在开展沼气池综合利用之前，他曾经办过工厂，也开过汽车，跑运输，但是都没有实现致富的希望。1994 年龙基明一家 6 口人围绕一座 6 立方米的沼气池，全年生猪出栏 12 头，种四年生果树 3 700 平方米(5.5 亩)，产量 16 吨。全年仅购买过一包尿素，用沼肥种花生，每 667 平方米(1 亩)产干粒重达 475 千克，创广西最高纪录。仅水果一项年纯收入 3.4 万元，人均 5 600 元。其中仅用沼液、沼渣作果树肥料，每年至少节约化肥农药开支 3 200 元。这些年来，来自美国、日本、新加坡、泰国、德国的专家都慕名前来参观。外国朋友们对龙家实现沼气、种果、养猪相结合的三位一体化庭院经济大为赞叹，像龙基明这样开展猪——沼气——果——林——粮的沼气池综合利用致富的生态农业经营模式的农户占恭城全县农村总户数的 61%。

因此尽管农民脱贫致富的途径是很多的，但是对于农村 90% 以种养为主的农户来说开展沼气池综合利用无疑是脱贫致富的捷径。

(四)沼气池综合利用的好处

沼气池的综合利用对家庭和社会都有许多好处：

(1) 沼气是可再生能源，在有充足的发酵原料的情况下，取之不尽，用之不竭，是农村所有燃料中最便宜的优质燃料。在开展沼气池综合利用的情况下，一年就收回所有投资；在没

有开展沼气池综合利用的情况下,则要 28 个月才能收回成本。

(2)与城市中的液化气一样,沼气属于高品位的优质燃料,避免了烟熏火燎对人体眼和肺的伤害,煮饭与炒菜的速度快,厨房干净卫生。同时还避免了因燃煤、烧柴和烧作物秸秆对大气产生的污染。

(3)沼气灯具有较好的照明,一般可达到 60 瓦电灯的亮度。

(4)每年可以从沼气池中得到氮、磷、钾含量更高、质量更好的肥料和土壤调节剂、饲料添加剂和植物病虫害抑制剂,从而减少了化肥和农药的使用,降低了成本,在有限的土地上增加收入。经国家农业部验收证明,广西恭城县使用沼气的农户比非沼气农户平均多收入 1 994.5 元。

(5)使用沼气比使用煤或柴作燃料省时,可使家庭劳动力从繁重砍伐薪柴的劳动中解脱出来,把腾出的时间和人力用在致富、学习文化和娱乐上。

(6)沼气池与厕所、猪圈相结合,使农村具有与城市一样干净的厨房和卫生间。防止了粪水流淌和散发气味,同时还杀死了人畜粪便中的传染病原,大大地减少了苍蝇、蚊子的滋生场所,不仅节省了农民的医药费开支,而且美化了庭院和村容村貌。

(7)沼气池建造周期短,产气快,从建造、保养、投料使用到正常产气一般不超过 30 天。沼气池维修方便、费用低,它的使用寿命可达 15 年以上。

(8)使用沼气减少了供给农村地区商品能源的经费,能集中有限的商品能源用于发展工业。

(9)建造沼气池需供应大量的水泥、沙、石作建池材料,促

进了本地区相关企业的发展。

(10)使用沼气遏止了由于人口猛增和缺煤少电造成对森林的过度砍伐,促进了森林覆盖率的增加,从而防止了植被破坏、土壤风化、山洪暴发、水土流失、河床上升,并解决了人畜饮水困难问题。

(11)使用沼气可节省从外地运进煤、石油和化肥的资金,减轻交通运输的压力。

(12)沼气池综合利用的开展促进养殖业和水果业的飞速发展,为当地政府增加了财政收入和税收。

(五)沼气池综合利用应具备的条件

沼气池综合利用应具备以下条件:

(1)虽然沼气池的材料和人工费在1300元左右(恭城县1996年的价格),但对于并不很富裕的农民来说,最初一下拿出1300元,这是有一定困难的。

(2)要有相当于3头以上50千克生猪所排放的粪便总量,才能提供建池所需的发酵原料。

(3)农民文化水平相对较低,一般要经过一段时间的操作管理和安全知识培训,才能掌握管理技术。

(4)需要高质量的密封技术。因此,即使高水平的建筑人员,如果没有经过专门的密封技术操作训练,就无法达到建池要求。

(5)沼气池表面上看起来非常简单,在发达的平原地区,人们一旦认识了沼气池的众多好处,容易一哄而上,不请专业施工员就自己动手建池,造成沼气池推广的失败,引起不良的社会效应。