



宁夏农村能源建设

实践与探讨

韩 飞 主编



宁夏人民出版社
NINGXIA PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

NINGXIA PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

编 辑 委 员 会

主 编 韩 飞

副主编 李新中 陈维保

编 委 (按姓氏笔画排序)

李 敬 刘海茹 杨北桥

杨 巍 赵更生

前 言

为改善农民生产和生活条件,增加农民收入,保护生态环境,农业部提出并在全中国组织实施生态家园富民计划。该计划重点建设以农村户用沼气池为纽带的“四位一体”、“三位一体”、“一池三改”、“五配套”等各类能源生态模式工程,并根据实际需要,配套建设省柴节煤工程、太阳能利用工程等,实现家居温暖清洁化、庭院经济高效化和农业生产无害化的目标。

大力推广应用农村能源生态技术,对促进农业结构调整,促进种植业、养殖业发展,改善农村环境卫生,提高农民生活水平和质量,巩固生态建设成果,促进农业可持续发展有着十分重要的意义。

多年来,我区农村能源工作者在探索与应用农村能源生态技术方面积累了丰富的经验,总结形成了一系列的农村能源技术,创造并在生产中推广应用了各类农村能源生态模式,对我区生态农业和农村能源建设起到很大的推动作用。为了贯彻落实党的十六届五中全会全面建设社会主义新农村的精神,我们组织广大科技人员编写了《宁夏农村能源建设实践与探讨》一书,目的在于宣传普及农村能源的生产利用知识及其在发展生态农业中的作用,为我区生态农业和农村能源的快速、稳步、持续发展尽一份微薄之力。

由于编者水平所限,书中不当之处,敬请读者批评指正。

宁夏回族自治区农村能源工作站

二〇〇五年十月

目 录

宁夏农村能源建设情况综述	韩 飞(1)
推广节能炕灶是节约农村能源的重要措施	韩 飞(15)
农村能源生态模式技术经济效益评价	韩 飞(22)
实施生态家园富民计划 促进农村循环经济发展 ...	韩 飞(29)
培训在沼气项目实施中的作用再认识	陈维保(36)
宁夏农村生活用能的发展与思考	杨北桥 吴 栋(46)
我区太阳灶发展及探讨	杨北桥 刘志毅(56)
农村沼气在保护生态环境中的作用	杨 巍(61)
沼气在农村小康建设中的地位和作用	杨 巍(66)
实施生态化策略 加快城乡建设步伐	赵更生(73)
开发生物质能 缓解资源危机 促进循环经济	赵更生(78)
发展能源农业应正确处理好的几个关系 ...	赵更生 祁彦丰(82)
宁夏农村能源建设推广的认识与思考	李新中(85)
宁夏“一池三改”生态农业模式经济效益评价	李新中(91)
如何让沼气池快速启动	李新中(98)
搞好信息服务 提高农村能源工作管理水平	刘海茹(100)
固原市农村能源现状分析及对策研究	

.....	祁彦丰	张平智	王晓金(106)
秸秆气化系统经济效益分析			丁发洪(116)
利通区沼气建设现状及发展对策			丁发洪(119)
泾源县农村能源建设现状及发展对策			陈尔撒(125)
灵武市农村沼气建设现状、存在的问题及发展对策			
.....	赵卫军	宋金柱	马志国(130)
西吉县农村能源现状及发展调查研究	刘志毅	柯风山	(135)
中卫市城区农村户用沼气综合利用初探 ...	郝忠华	朱学玲	(141)
西吉县农村能源发展对策	田振荣	马志楨	(146)
西吉县农村沼气建设现状及发展对策	李 华	蒙泽盛	(154)
农村能源建设和畜牧业经济发展的思考与展望			
.....	罗国选	李龙成	陈治中(161)
解决农村能源是干旱带生态脆弱区可持续发展			
的必由之路	白诚山	陈建军	(167)
隆德县庭院沼气生态农业技术模式及其应用			
.....	张学琪	李龙成	(175)
平罗县农村户用沼气建设现状及发展建议		王生明	(185)
小型户用沼气池的启动与日常管理技术		王生明	(191)
户用沼气池常见故障及处理方法		王生明	(197)
浅谈西吉县发展农村沼气建设的经验	刘志毅	李艳梅	(203)
沼气在塑料大棚中的应用		李忠祿	(208)

农村能源“四位一体”模式应用及其效益	李忠禄 常廷珍(211)
北方农村沼气管理技术	安恒军 惠效荣(216)
沼气池发酵原料预处理及量的计算	顾泽林(222)
鲜羊粪做沼气发酵原料技术分析及效果	王宏杰(229)
聚光式太阳灶的使用与维修保养	
宁夏回族自治区农村能源工作站	(232)
制取沼气的七个条件	宁夏回族自治区农村能源工作站(235)
生态农业的基本内涵与特点	
宁夏回族自治区农村能源工作站	(238)
循环经济的主要特征	宁夏回族自治区农村能源工作站(240)
对实施生态家园富民计划的思考与建议	杜永红(243)
浅谈盐池县农村沼气建设现状及发展对策	
田 锋 陈建军 李 丽等	(249)
宁南干旱风沙区设施复合模式的初步探讨	
高国强 王堰民 白诚山等	(257)
宁南干旱山区番茄基地建设途径的探讨	
高国强 白诚山 张秀英等	(263)
猪—沼—果“三位一体”生态温棚建设技术操作规程	
郝中华 李守波 王桂玲等	(274)
农村沼气服务体系建设的构想	万 谨(282)

宁夏农村能源建设情况综述

韩 飞

宁夏分为宁南黄土丘陵区、中部毛乌素沙地、腾格里沙漠边缘干旱风沙区和北部宁夏平原引黄灌区。南部黄土丘陵区山高沟深,水土流失严重,是典型的黄土高原地区,也是退耕还林还草、生态建设的重点地区。中部干旱风沙区干旱少雨、沙化严重,是我区主要牧区,是退耕还林、退牧还草的重点区域。这一地区草原生态系统结构简单,功能脆弱,自然生态环境条件十分恶劣,加上长期过牧、滥垦、滥挖等不合理的人类活动,致使草原治理速度远远赶不上草原退化速度,导致沙尘暴频繁发生,是国家环保总局和中科院确定的我国四大沙尘暴沙源地之一。全区有 107 万贫困人口集中分布在宁南黄土丘陵区 and 中部干旱风沙区,是全国有名的贫困地区之一,也是回族聚集区。2004 年,全区农民人均纯收入 2320 元。

一、宁夏农村能源建设现状

宁夏农村能源建设起步于 20 世纪 80 年代。20 多年来,重点进行了沼气、太阳能、风能利用及节能技术的试验、示范和推广。

在上世纪 80 年代初期推广的改灶节柴工作使农村一直沿用的旧式灶热效率由 10% 提高到了 18% 左右。“七五”、“八五”、“九五”完成了西吉、盐池、隆德三个县农村能源综合建设县试点工作。近年来,通过实施以沼气综合利用为建设重点的国家生态家园富民计划,小型公益设施农村能源项目、重点地区生态环境建设综合治理工程(生态建设重点县)、沼气国债等项目,在全区 19 个县(市)示范推广了农村能源利用技术。截至 2004 年底,全区已建成产用沼气池 4.9 万户(其中“四位一体”9000 座,“三位一体”、一池三改 4 万座)、小型沼气工程 5 处、太阳灶 10 万台、太阳能热水器 10 万台、节能炕 11 万铺、节能灶 37 万台,建造太阳房 7 万平方米(50 处),安装风力发电机 2114 台,建秸秆气化站 4 座,使近 20 万户农民受益。

二、发展农村能源建设的有利条件

宁夏的光照资源属全国最好地区之一,太阳能资源十分丰富,年辐射总量 4900~6100 兆焦耳/平方米,年日照时数为 2800~3300 小时,日照百分率在 60% 左右。近年来,自治区把畜牧业发展作为调整农业产业结构的突破口和支柱产业,发展步伐加快。目前,全区大牲畜饲养量 130 万头,猪饲养量 300 多万头,羊只饲养量 670 多万只,年产畜粪近 1000 万吨,为发展沼气建设提供了有利条件。

农村能源技术条件成熟。国家经过长期的研究、试验、示范,在技术方面已形成了一整套成熟的技术模式,制定了相应的工程设计、施工和验收标准规范。我区在推广农业部推荐的生态农业模式的同时,结合宁夏实际,因地制宜地加以改进,推广了“四位一

体”、“三位一体”、“五配套”、“一池三改”等模式,已在许多地方进行了示范推广,形成了一整套的技术和一大批示范点。西吉、隆德、原州区有3个太阳灶生产基地,技术成熟,年可生产太阳灶5万台以上。随着太阳灶需求量的增加,生产能力可继续扩大。

沼气建设管理日益规范。国家已经制定并颁布了包括标准图集、工艺规程、施工操作规程、管路设计规范和“四位一体”模式建设标准、“猪—沼—果”模式建设标准等十多个国家标准和行业标准,并出版发行了《产用沼气池》、《沼气综合利用》、《太阳能利用技术》、《节能技术》、《富民生态家园》等一批科普书籍,为大规模实施农村能源项目提供了技术支持。

项目管理和技术服务体系健全。目前,我区大部分市(县)设有农村能源管理机构和技术服务组织,并按照农业部、劳动和社会保障部农业技术工人培训及职业技能鉴定规定培养了一批农民技术员和专业施工人员。目前,全区农村能源系统已有技术人员1500人,其中管理推广人员180人,专业施工人员和农民技术员1300多人,获得国家级职业技能资格证书人员1200人。各地、市、县每年均举办各类农村能源培训班,进行新技术、管理等方面培训,不断提高技术队伍水平。

国家和自治区党委、政府对农村能源建设非常重视。国家和自治区在农村能源建设项目投入的资金累计达6000万,涉及部门有农业、计划、财政、扶贫、科委等。“十五”期间,各县都把农村能源建设作为农村工作的重点,特别是在退耕还林还草地区,以沼气池为核心的“三位一体”、“四位一体”、“一池三改”生态家园项目建

设使农民迅速转入新的生产方式,建设当年就有收益。隆德县在实施农村能源建设户用沼气“一池三改”项目时,县委、县政府把项目与本县的农村经济发展目标紧密结合、与退耕还林还草项目有机结合,把舍饲养殖与“一池三改”项目相结合,使沼气池的作用得以充分发挥。沼气作为清洁燃料,既节约农户的生活用能支出,也避免了烧薪柴做饭与养殖争夺饲料,解决了大规模发展养殖业饲草不足的难题。

以建沼气池为核心,改圈改厕,建设一座 20 平方米高标准猪圈、2 平方米厕所,使人畜粪便入沼气池,全部无害化处理,真正做到了在农户生活及生产单元内能源、物质良性循环。农户在有限的土地和水资源中获得较好的收益,既增收节支又有小环境的良性循环,将有力地支持退耕还林还草、封山禁牧及生态环境建设。

三、农村能源建设的效益

(一)经济效益

沼气池:建一口 8 立方米沼气池,日产气 2 立方米,可供一家 4 口人一天炊事用能,年节省燃料支出 360 元以上。用猪粪作沼气原料,养猪收益(3 个猪单位以上)150~500 元;以牛粪作沼气原料,养牛收益 500~1500 元。

“三位一体”(沼、猪、厕):沼气池 8 立方米,猪舍 20 平方米,厕所 2 平方米,总成本 2500~3500 元。以沼气池处理农户人畜禽粪便是最佳方法,可变废为宝,化害为利,清洁环境,提高生活质量。沼气是使用方便的清洁燃料,沼液、沼渣是优质有机肥料。

20%,是一项改善农村基础设施、提高农户生活水平质量的社会公益性事业。自治区人民政府已连续三年在农村示范推广太阳能热水器,目前已累计推广安装 10 万台。

(二)社会效益

1. 提供优质生活燃料,改善用能结构,提高农民的生活质量

利用沼气作为炊事用能,可减少燃煤所带来的一氧化碳、二氧化碳、硫化氢等有毒气体对室内空气的污染及对人体的损伤。沼氣中甲烷占 60%~70%,燃烧时产生热量和二氧化碳,燃烧后几乎无有害物质。利用沼气作生活燃料代替柴草和煤炭,消除了燃煤产生的大量烟尘和煤渣,减少了垃圾的处理量和对环境造成的污染。根据对使用沼气作燃料与使用煤炭作燃料的对比调查,前者比后者室内一氧化碳浓度降低 3.8 倍,二氧化碳浓度降低 1.4 倍,硫化氢浓度降低 3.8 倍,飘尘浓度降低 4.4 倍。家里有一口沼气池,农民再也不用上山砍柴,并消除了炊事所带来的烟熏火燎之苦,将广大妇女从繁重的厨房劳作中解放出来,使她们腾出时间和精力从事生产劳动。因此,沼气的利用增加了农民的经济收入,提高了农民的生活质量。

2. 转化农村剩余劳动力,加快农村奔小康步伐

农村能源生态模式技术的推广,不仅增加了农民收入、促进了庭院经济发展,而且为广大农民指出了一条致富的门路。特别是在我区引黄灌区,由于人多地少,农村剩余劳动力较多。通过项目的实施,可有效解决农村剩余劳动力的转移和消化,变冬闲为冬忙。同时,激发农户学科学、用科学的积极性,将农村实用技术转

化为现实生产力,增强农户的科技意识,提高农户的科技水平,带动种植业和养殖业发展,增加农民的收入,使农户在有限的庭院内得到能量多级循环,物质多层次利用,促进农村经济可持续发展,加快农村奔小康步伐。

3. 改善农村环境卫生,提高农民健康水平

在农村推广农村能源生态模式,不仅可以改变庭院的“脏、乱、差”面貌,使农村的环境卫生得到根本改善,促进农村精神文明建设,而且将庭院中的厕所、畜舍、沼气池有机结合起来,使畜舍、厕所的粪便自流入池,经过沼气发酵处理后,可将粪便中的大部分寄生虫卵杀灭,能减少蚊蝇孳生和疾病的传染,提高农民的健康水平。据防疫部门调查,血吸虫卵在常温沼气发酵条件下经过 7~22 天被杀灭;钩虫卵经过 50 天死亡率为 75%,经过 93 天全部死亡;蛔虫卵经过 90 天死亡率为 75%;伤寒杆菌存活时间仅为 30 天;福氏痢疾杆菌经过 30 小时后分离呈阴性,而在一般粪便中存活 17 天。通过对建沼气池和未建沼气池的养殖户的调查,养殖场苍蝇密度前者比后者降低 93%。

(三)生态效益

1. 保护植被,改善生态环境

农村能源生态模式的推广应用,能够有效地缓解农村能源紧缺的局面,保护和恢复森林植被,促进生态环境的改善。一口 8 立方米的沼气池,一年所产沼气的能量相当于 3 亩(0.2 公顷)薪炭林一年的产柴量或 150 亩(10 公顷)干旱草地的地表生物量。建一口沼气池,相当于新营造了 3 亩(0.2 公顷)薪炭林,节约造林

费用 600 元。所以,从长远来看,推广农村能源生态模式不仅是解决农村能源紧缺、减少林木过樵、保护森林植被、减少水土流失、恢复和重建生态环境的战略措施,同时也是巩固“退耕还林”工程成果的重要保障。2001~2002 年推广的农村能源生态模式 9930 户,相当于新营造 32.98 万亩(约 2.2 万公顷)薪炭林,节约造林费用 595.8 万元。

2. 保护和改善耕地

农村能源生态模式,将沼气、沼渣、沼液广泛地应用到生产之中,不仅提高了农副产品的产量和品质,而且增加了土壤养分,提高了土壤肥力,增强了作物对营养的利用和吸收。同时减少了农药化肥的使用量,减少了农药化肥对环境造成的污染,保护和改善了耕地,促进农业可持续发展,为发展我区无公害农产品走出一条新路子。

综上所述,农家有一座农村能源生态模式,相当于拥有一个家庭清洁能源制造中心、一个小型养殖场、一个有机肥生产车间、一个庭院粪污净化器、一棵摇钱树。通过它,既可以为 3~5 口人的农家提供一日三餐的炊事燃料,又可以为农家庭园生产种植提供优质高效的有机肥料,还可以处理和净化庭院污染物,改变庭院“脏、乱、差”的卫生面貌。同时,通过和农业主导产业相结合,进行“三沼”综合利用,可以提高农产品的产量和质量,降低生产成本,增加农民收入,引导农民脱贫致富奔小康。总而言之,农村能源生态模式技术的推广应用发挥了极大的示范带动作用,使我区农村走出了一条集经济、生态、社会效益为一体的产业发展新路子,推动了

我区农村的经济社会快速发展。

四、农村能源建设思路

(一)指导思想

努力实践“三个代表”的重要思想,紧紧围绕我区农业产业结构调整战略性调整,增加农民收入,确保退耕还林、退牧还草等生态环境建设的成果,按照“因地制宜、多能互补、综合利用、讲求效益”及“开发和节约并举”的方针,推广沼气池、太阳灶、高效节能炕灶、秸秆气化等农村能源设施,引导农民改变落后的生产和生活方式,实现农村经济社会的可持续发展,全面建设小康社会。

基本原则:一是总体发展原则。把农村能源建设和退耕还林、保护生态环境、调整农村产业结构、增加农民收入结合起来,把政策引导和尊重农民意愿结合起来,建立国家、地方、农民多元化的投入机制。二是因地制宜,多能互补的原则。结合我区不同类型区域的实际情况,选择适宜模式,实施分类指导,典型示范,逐步推广。三是突出重点原则。优先发展生态环境脆弱地区以及退耕还林、退牧还草和以烧柴为主的经济落后地区。四是效益原则。整合、配套推广“三位一体”、“四位一体”的生态农业模式,进行集中连片、规模化发展,以综合效益调动农民的积极性。

(二)重点范围和重点区域

重点范围和区域是退耕还林、退牧还草重点县(市、区),即宁南黄土丘陵区和中部干旱风沙区的原州区、西吉县、彭阳县、隆德县、泾源县、海原县、盐池县、同心县、中卫县、灵武市、利通区、中

宁等县(市、区),涉及国土面积4.06万平方公里,涉及农户70.23万户共293.62万人。在原州区、彭阳县、隆德县、盐池县、中卫县、灵武市、利通区、中宁县的山区部分,以沼气建设、太阳能利用和节柴改灶(炕)为重点。在畜禽集中的养殖场,适当安排大、中型沼气工程。在回族分布集中、养羊比重大且干旱缺水的西吉县、泾源县、海原县、同心县,以太阳能利用、节柴改灶(炕)为重点,适度发展沼气。

(三)目标

2006~2010年,新增户用沼气池23万座,新增太阳灶25万台,新建太阳房5500处,新增节能炕18万铺,新增节柴灶17万台,使52.8%左右的农户使用沼气、76.5%的农户使用上太阳灶,农户使用新型节能炕、灶的比例分别达到45.6%和54.1%以上。同时,到2010年,在养殖场和养殖基地示范大、中型沼气工程765处,在回族聚集区建秸秆气化站68座。

(四)预期效益

1. 提供优质生活燃料,提高农民生活水平和质量

到2010年,使35万农户用上沼气,45万农户使用上太阳灶,30万农户用上节柴灶,28万农户使用上节能炕,提供50%以上的炊事生活用能。项目实施后,将使70多万户农村家庭受益,农民不需要再上山砍柴,灶房、庭院卫生状况得到改善,疾病传播得到控制。

2. 保护植被,保护和改善耕地

一个8立方米的沼气池,年节约薪柴2吨,相当于3.5亩(约0.23公顷)薪炭林年蓄积量,或保护6亩(约0.4公顷)草地一年产

草量。每台太阳灶年节约柴草 700 公斤,每个节柴灶年节约柴草 800 公斤。炕是宁夏农村冬季取暖的主要设施,南部山区年煨炕取暖长达 7 个月,热效率只有 10%,日耗秸秆、畜粪等燃料 15 公斤,改造后的热效率可达 20% 以上。到 2010 年,可保护草地 20 万公顷,年节约薪柴 120 万吨。使用沼气、沼渣、沼液,可提高农作物产量和秸秆还田比例,提高土壤肥力,减少化肥、农药使用量,为发展绿色食品走出一条新路。

3. 治理污染,改善农村环境卫生

通过建设沼气工程,可以达到年处理畜粪 1000 多万吨,实现粪便资源化多层次循环利用和养殖场废水达标排放,改善农村环境卫生条件。通过合理配置,形成以太阳能、沼气为能源,以沼液、沼渣为饲料、肥料,实现种植业、养殖业、能源利用的有机结合,形成能流、物流良性循环及资源的高效利用,实现家居温暖清洁化、庭院经济高效化、农业生产无害化的目标。

4. 增加农民收入,调整产业结构

每户一口 8~10 立方米沼气池,通过节约能源和肥料,可节支增收约 800 元以上。一台太阳灶年节约 90 元,一台节柴灶(炕)年节约 250 元,年节约柴草 2 吨,年出栏生猪 15~20 头,并提供大量无公害水果和蔬菜以及肉类商品。到 2010 年,农民年直接收益 4 亿元以上。以沼气为纽带的生态家园建设,改变了单一种植粮食的产业结构,形成适宜当地资源特色、满足市场需求的农牧产业,按市场规律调整农业产业结构。通过项目的实施,使农业生产方式由粗放型经济向集约型经济转变,扩大农户经营规模,增加农户