



生态家园富民计划 国际研讨会论文集

Proceedings of International Seminar on
Biogas Technology for Poverty Reduction
and Sustainable Development

农业部科技教育司编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

生态家园富民计划国际研讨会论文集=Proceedings of International Seminar on Biogas Technology for Poverty Reduction and Sustainable Development/农业部科技教育司编—北京:中国农业科学技术出版社,2006.3

ISBN 7-80167-938-5

I. 生... II. 农... III. 生态农业—国际学术会议—文集—汉、英 IV. S-0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 023137 号

责任编辑	杜 洪
出版发行	中国农业科学技术出版社 邮编:100081
经 销	新华书店北京发行所
印 刷	北京金德佳印务有限公司
开 本	880×1230 1/16 印张:14
印 数	1~1300 册 字数:350 千字
版 次	2006 年 3 月第一版, 2006 年 3 月第一次印刷
定 价	48.00 元

生态家园富民计划国际研讨会

International Seminar on Biogas Technology for Poverty Reduction and Sustainable Development

10/18—10/20, 2005 中国 北京 Beijing China

主办单位 Sponsors:

中华人民共和国农业部

Ministry of Agriculture, P. R. China

联合国亚洲与太平洋经济社会委员会

Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, UN

承办单位 Organizers:

农业部能源环保技术开发中心

Center for Energy and Environmental Protection Technology Development, MOA

联合国亚太农业工程与机械中心

Asia and Pacific Center for Agriculture Engineering and Machinery, UN

生态家园富民计划国际研讨会

International Seminar on Biogas Technology for Poverty Reduction and Sustainable Development

组织委员会

主任委员:张凤桐

副主任委员:白金明 朱 明 杨雄年 Adrianus G. Rijk

成 员:王久臣 常 平 郝先荣 赵立欣 张玉华

学术委员会

主任委员:白金明

副主任委员:杨雄年 王久臣 王革华 赵立欣 Adrianus G. Rijk

成 员:郝先荣 Heinz Peter Mang Ina Jurga Tong Boitin Lutz Meyer Wim van Nes
Jason Yapp

The Organizing Committee:

Chair: Zhang Fengtong

Co-chairs: Bai Jinming Zhu Ming Yang Xiongnian Adrianus G. Rijk

Members: Wang Jiuchen Chang Ping Hao Xianrong Zhao Lixin Zhang Yuhua

The Academic Committee:

Chair: Bai Jinming

Co-Chairs: Yang Xiongnian Wang Jiuchen Wang Gehua Zhao Lixin Adrianus G. Rijk

Members: Hao Xianrong Heinz Peter Mang Ina Jurga Tong Boitin Lutz Meyer
Wim van Nes Jason Yapp

生态家园富民计划国际研讨会论文集

Proceedings of International Seminar on Biogas Technology for Poverty Reduction and Sustainable Development

编辑委员会

主 编：白金明
副 主 编：赵立欣 管小冬
编 委：王 飞 张艳丽 徐 哲 万小春 秦京光
责任编辑：杜 洪
编 辑：武 耘 赵 梦 席枝青
封面设计：郑昕彦

The Editorial Committee:

Director and Editor-in-Chief: Bai Jinming
Vice Director: Zhao Lixin
Members: Wang Fei Zhang Yanli Xu Zhe Wan Xiaochun Qin Jingguang
Deputy Editor-in-Chief: Zhao Lixin Guan Xiaodong
Liability Editor: Du Hong
Editors: Wu Yun Zhao Meng Xi Zhiqing
Designer: Zheng Xinyan

前 言

随着全球资源、环境问题的日趋严峻,开发利用可再生能源受到社会各界的普遍关注。中国政府一贯高度重视发展可再生能源,颁布实施了《中华人民共和国可再生能源法》,并着手制定《可再生能源中长期发展规划》,明确提出到2020年中国可再生能源的发展目标、战略布局、建设重点和保障措施。作为农村可再生能源的主管部门,中国农业部几十年来坚持不懈地在农村地区开展可再生能源技术试点示范工作,制定了一系列推进可再生能源发展的政策措施,并对沼气、省柴节煤灶、太阳能热利用等成熟技术进行大规模推广利用,取得了显著成效。

为进一步提高建设水平,充分发挥各类可再生能源技术的综合效益,2001年,中国农业部提出并组织实施了生态家园富民计划。以农村户用沼气建设为核心,整合各类可再生能源技术和高效生态农业技术,在农户基本生产生活单元内部形成能流和物流的良性循环,达到家居环境清洁化、资源利用高效化和农业生产无害化的目标。生态家园富民计划带动了广大农民生产、生活方式的变革,有效保护了生态环境,促进了农业增效和农民增收,是我国农业和农村经济可持续发展进程中的一个成功实践。

为加强国际交流,加快生态家园富民计划实施进程,2005年10月18—20日,中国农业部和联合国亚洲与太平洋经济社会委员会在北京联合举办生态家园富民计划国际研讨会。大会得到了众多国际组织和中外企事业单位的大力支持,共有来自20个国家的150多名代表参会。国际同行齐聚北京,畅所欲言,广泛交流,互相学习,促进了可再生能源的技术进步,密切了国际合作关系。

在研讨会论文集出版之际,谨向参加和支持本次大会的有关部委、中外机构及可再生能源领域的朋友们表示衷心的感谢!

生态家园富民计划国际研讨会

组织委员会

二〇〇六年三月

Forward

With the situation of resource and environment more and more serious, there has been a growing concern over utilizing renewable energy all over the world. China always attaches importance to utilizing renewable energy. Nowadays, China has promulgated the Renewable Energy Law. In addition, China has been constituting the Mid-Long-term Development Programming of Renewable Energy before 2020, including four aspects, such as development goals, strategic arrangements, construction emphasises and guarantee measures. Ministry of Agriculture of the People's Republic of China (MOA), as the governing department of rural renewable energy, has promoted renewable energy technologies demonstration in rural area for many years. At present, renewable energy technologies are used on a large scale, such as biogas, saving stove, solar energy and so on.

In order to exert integrated benefits of renewable energy technologies, MOA constituted and implemented Eco-household Project for Poverty Reduction and Sustainable Development in 2001. The core of this program is household biogas, which is helpful to form benign circulation of energy and substance. By this program, the goal of sanitary living, effective using resource and innocuous farming came true in some rural areas. In a word, the program is a successful practice of agriculture and rural economics sustained development.

With the purpose of promoting international communion and the Eco-household Project, MOA together with Economic and Social Commission for Asia and the Pacific of UN, held International Seminar on Biogas Technology for Poverty Reduction and Sustainable Development in Beijing from 18th to 20th October, 2005. There were totally more than 150 participants attending this activity, which were from 20 countries. With the strong support from many organizations and individuals, this activity was carried out very fruitful and achieved the expected results.

On the point of this proceedings published, we wish to acknowledge with thanks to the organization and individual contributing to this publication.

The Organizing Committee

March, 2006

编 后 语

在“生态家园富民计划国际研讨会”召开之后,会议论文集正式出版了。编者希望论文集的出版能对与会专家和论文作者有所补益,并在此向会议组织委员会、学术委员会和论文作者给予论文出版的种种支持,表示由衷的感谢。

由于论文来自不同国家和地区,涉及领域较多,加之编辑水平有限,错误与疏漏之处难免,望作者予以谅解,并敬请读者予以指正。

在论文的编审过程中,诸多专家给予了热心指导和大力帮助,在此一并致谢!

编者

2006 年 3 月

Postscript

After holding International Seminar on Biogas for Poverty Reduction and Sustainable Development, the proceedings have already been published. The editors hope that the proceedings are useful to the participants attending the international seminar. The editors also wish to acknowledge with thanks the help from the organizing committee, the academic committee and the authors. Furthermore, proof-reading services were provided by many experts, special thanks to them.

In addition, due to some aspects, such as papers relating to many domains, editors' limited knowledge and so on, there may be some mistakes. We hope that the authors point out the mistakes so that they could be corrected in time.

Editor

March, 2006

目 录

前 言

进一步促进农村可再生能源建设的思路和措施·····	王久臣(1)
亚洲沼气项目实施前景与风险·····	Wim J. van Nes(13)
农村户用沼气建设综合效益分析·····	赵立欣,王 飞,张艳丽,等(18)
沼气技术促进小污水处理·····	Susmita Sinha, Alex Kazaglis(34)
粪便和有机废弃物综合处理系统——德国吕根岛沼气示范工程·····	Tong Boitin(38)
清洁发展机制在综合沼气系统市场化中的潜力·····	Jason Yapp, Adrianus Rijk(45)
生态家园建设对实现农村全面小康目标的贡献·····	王革华(56)
尼泊尔沼气扶持工程中私营部门的优势与弱点·····	Sundar Bajgain, Christopher Kellner(60)
莱索托以需求为导向的沼气技术的发展·····	Mantopi Lebofa(65)
家用沼气和清洁发展机制·····	Felix ter Heegde(68)
应用欧洲经验对中国分级后生物有机废物进行厌氧消化的示范活动 ·····	Bernhard Raninger, Li Rundong, Feng Lei(80)
建设生态家园 打造新型农村·····	唐元华,唐志荣(87)
普新沼气设备——一种先进实用的新型家庭沼气设备·····	王建安(91)
发展与创新——有关当前农村沼气技术升级的若干问题讨论·····	胡启春(94)
实施可再生能源法后德国农村沼气技术的发展状况 ·····	Heinz-Peter Mang, Ina Patricia Jurga, Michael Koettner(97)
构建和发展绿色生态家园之关键技术·····	邱 凌(102)
沼肥:可持续农业中可行的投入·····	G. Vasudeo(106)
公共厕所粪便回收再利用生产沼气改善卫生、公共健康和环境质量·····	P. K. Jha, M. Sc(110)
实施生态家园富民计划的绩效与障碍·····	刘 燕,欧阳东(115)
北方高寒地区能源生态致富模式的技术探讨·····	鄂佐星,付大龙(119)
农村可再生能源项目社会评价方法论·····	张艳丽(123)
农村生活用能现状、环境影响与建议·····	田宜水,王 飞,崔远勃(127)
浅析沼气在欠发达地区农业循环经济中的应用·····	刘连淮,殷志明,曹安辉(130)
猪场沼气工程沼渣、沼液的利用·····	董保成(134)
破解户用沼气池出料瓶颈·····	冯志国(136)
浅谈以沼气为纽带的生态家园富民工程与农村小康社会建设·····	叶 夏,黄惠珠(139)
浅议生态家园富民计划与天津都市型农业发展·····	王 斌,郑 钢,刘 欢(142)
沼气技术在中国浙江的应用·····	马 驰,梅成效(145)
“生态家园富民工程”案例介绍及其效益分析·····	高新星(149)

生态家园富民计划与国民经济可持续发展·····	李荣刚(153)
处理相对集中养殖禽畜粪便的大型沼气工程介绍·····	卢 红(157)
沼气发电技术的发展·····	吕增安(160)
发展农村的可持续电气化——沼气发电模式 ·····	Nikolaus Hagl, Patrick Geitl(163)
泰国的沼气生产原料现状·····	Lairungreang Chalernpol(168)
印尼小型奶牛场的沼气工艺进展 ·····	Teguh Wikan Widodo, Agung Hendriadi(170)
Tan Hoa 商业村沼气生产和灌溉相结合的高效废水处理法·····	Nguyen Tuan(175)
越南沼气的利用现状·····	Nguyen Tuan(178)
UASB 技术:现状与展望·····	Vinod Tare, Asit Nema(180)
生态家园建设成效的模糊评价初探 ·····	王兰英, 邱 凌, 杨 鹏, 等(184)
户用沼气池综合效益评价方法 ·····	郝先荣, 沈丰菊(187)
辅热集箱式沼气工程技术研究 ·····	张全国, 倪慎军, 范振山, 等(190)
沼气干发酵技术的研究现状及展望 ·····	李 想, 韩 捷, 赵立欣, 等(195)
复合菌剂预处理秸秆产沼气研究 ·····	廖银章, 刘晓风, 袁月祥, 等(198)
沼气技术与农业生产系统 ·····	杨世琦, 高旺盛, 邱 凌(201)
沼气建设向牧区延伸的战略性思考·····	王贵平(203)
水锤泵的应用现状及前景分析 ·····	高新星, 赵立欣(206)
以沼气为纽带的生态家园知识库的建设 ·····	施 骏, 陈 磊(209)

CONTENTS

Forward

Thinkings and measures to further facilitate construction of renewable energy resources in rural areas	<i>Wang Jiuchen</i> (5)
Scope and risks of the Asia Biogas Programme	<i>Wim J. van Nes</i> (13)
Analysis of the comprehensive benefits of household-used biogas construction in rural areas	<i>Zhao Lixin, Wang Fei, Zhang Yanli, et al.</i> (24)
BIOGAS and DEWATS	<i>Susmita Sinha, Alex Kazaglis</i> (34)
Integrated manure and organic waste management system——Ruegen demonstration biogas project, Germany	<i>Tong Boitin</i> (38)
CDM potential for the commercialization of the integrated biogas system	<i>Jason Yapp, Adrianus Rijk</i> (45)
Contribution of eco-household construction on realization of well-off society in rural areas ...	<i>Wang Gehua</i> (56)
The strengths and weaknesses of private sector in the biogas support program in Nepal	<i>Sundar Bajgain, Christopher Kellner</i> (60)
Demand oriented biogas technology extension in Lesotho	<i>Mantopi Lebofa</i> (65)
Domestic biogas and CDM financing	<i>Felix ter Heegde</i> (68)
Pilot activities to apply the European experience on anaerobic digestion of bioorganic MUNICIPAL waste from source separation in China	<i>Bernhard Raninger, Li Rundong, Feng Lei</i> (80)
Building eco-household Making new countryside	<i>Tang Yuanhua, Tang Zhirong</i> (87)
Puxin biogas plant——an advanced and practical new type family-size biogas plant	<i>Jian'an Wang</i> (91)
Development and innovation——Discussion on how to upgrade biogas technology in rural area in China	<i>Hu Qichun</i> (94)
Situation of German farm biogas technology since introduction of the renewable energy law (EEG)	<i>Heinz-Peter Mang, Ina Patricia Jurga, Michael Koettner</i> (97)
The essential technologies on construction and development of eco-household	<i>Qiu Ling</i> (102)
Biogas Manure (BgM):a viable input in sustainable agriculture——an integrated approach ...	<i>G.Vasudeo</i> (106)
Recycling and reuse of human excreta from public toilets through biogas generation to improve sanitation, community health and environment	<i>P.K.Jha, M.Sc.</i> (110)
Performance and obstacles of eco-household project	<i>Liu Yan, Ou Yangjian</i> (115)
Technology discussion on the mode of becoming rich by eco-energy in northern high frigid zone	<i>E Zuoxing, Fu Dalong</i> (119)
Methodology of social assessment for renewable energy project in rural area	<i>Zhang Yanli</i> (123)
Status and suggestion of rural household energy consumption and environment impact	<i>Tian Yishui, Wang Fei, Cui Yuanbo</i> (127)

The application of biogas technology in rural circular economy in underdeveloped areas	
.....	<i>Liu Lianhuai, Yin Zhiming, Cao Anhui</i> (130)
Research of the resourcelization of digested slurry in swine farm	<i>Dong Baocheng</i> (134)
Solving the choke point of household biogas tank's ejection	<i>Feng Zhiguo</i> (136)
Eco-household project and well-off society construction in rural areas with biogas	
.....	<i>Ye Xia, Huang Huizhu</i> (139)
Discussion on eco-household project and urban-type agriculture development in Tianjin	
.....	<i>Wang Bin, Zheng Gang, Liu Huan</i> (142)
Biogas technology application in Zhejiang Province	<i>Machi, Mei Chengxiao</i> (145)
Case introduction and benefit analysis of eco-household project	<i>Gao Xinxing</i> (149)
Eco-household project and national economic sustainable development	<i>Li Ronggang</i> (153)
Presentation of biogas plant for treatment livestock wastes	<i>Cherry Lu</i> (157)
Development of biogas electricity generation technology	<i>Lü Zeng'an</i> (160)
Making village electrification more sustainable-applying modular biogas GENSETs	
.....	<i>Nikolaus Hagl, Patrick Geitl</i> (163)
Raw material for biogas situation in Thailand	<i>Lairungreang Chalernpol</i> (168)
Development of biogas processing for small scale cattle farm in Indonesia	
.....	<i>Teguh Wikan Widodo, Agung Hendriadi</i> (170)
Effectiveness waste-water treatment from the Tan Hoa trade village for biogas and irrigation	
.....	<i>Nguyen Tuan</i> (175)
Current situation of biogas application in Vietnam	<i>Nguyen Tuan</i> (178)
UASB technology-expectations and reality	<i>Vinod Tare, Asit Nema</i> (180)
The fuzzy evaluation of the eco-household construction accomplishment	
.....	<i>Wang Lanying, Qiu Ling, Yang Peng, et al</i> (184)
The intergrated evaluating method of household biogas digester	<i>Hao Xianrong, Shen Fengju</i> (187)
Study of auxiliary heating cluster case type biogas system for animal dejecta	
.....	<i>Zhang Quanguo, Ni Shenjun, Fan Zhenshan, et al.</i> (190)
The research status and foregrounds of biogas dry fermentation	
.....	<i>Li Xiang, Han Jie, Zhao Lixin, et al.</i> (195)
Study on producing biogas of pretreatment straws with complex bacteria agaent	
.....	<i>Liao Yinzhang, Liu Xiaofeng, Yuan Yuexiang</i> (198)
The biogas technology and agricultural production system	<i>Yang Shiqi, Gao Wangsheng, Qiu Ling</i> (201)
The strategic thought of extending the construction of biogas project to pastureland	<i>Wang Guiping</i> (203)
Application situation of HydRam and prospect analysis	<i>Gao Xinxing, Zhao Lixin</i> (206)
Establishment of the knowledge bank of eco-household based on the utilization of biogas	
.....	<i>Shi Jun, Chen Lei</i> (209)

进一步促进农村可再生能源建设的思路 and 措施

王久臣

(农业部科技教育司能源生态处, 北京 100026)

摘要: 文章在介绍了中国农村可再生能源建设的基本情况和取得的成就基础上, 分析了中国可再生能源领域面临的形势和机遇, 并提出下一步工作思路和工作目标, 以及大力发展可再生能源拟采取的工作措施。

关键词: 促进; 可再生能源; 措施

1 农村可再生能源建设的基本情况

进入新世纪以来, 由于各级政府的重视、财政投入的增加和全系统的努力, 农村可再生能源建设取得了一定的成就。

1.1 农村沼气建设取得突破性进展

至 2004 年底, 全国户用沼气已达到 1500 万户, 年生产沼气约 56 亿 m^3 , 约相当于 400 万 t 标准煤。畜禽养殖场大中型沼气工程 2492 处, 年处理畜禽粪便 4600 万 t, 建设生活污水净化沼气池 13.7 万处, 年处理污水 5 亿多 t。

1.2 生物质能利用技术稳步推进

至 2004 年底, 全国已建设秸秆气化集中供气工程 525 处, 年供气量 1.8 亿 m^3 。以农作物秸秆为主要原料, 进行厌氧发酵生产沼气和有机肥料的中温沼气发酵集中供气工程技术近年来有了新突破, 为农作物秸秆资源化利用开辟了新的途径。生物质致密成型以替代煤炭的技术有了新的进展, 生物质液体燃料开发具备了示范推广的基础和条件, 正在培育甜高粱、甘蔗等能源作物新品种, 建立液体燃料生产示范基地。

1.3 省柴节能灶炕、农村小风电等农村小型能源设施正在普遍的推广应用

至 2004 年底, 已推广新型节能灶炕 1.8 亿户; 太阳能热水器累计使用面积达 2845 万 m^2 , 太阳灶累计达 57.8 万台; 户用小型风力发电机达 10 万台, 装机 5 万 kW; 微型水力发电机达 8 万台, 装机 23 万 kW。这些小型能源设施有效解决了农民的日常生活用能和边远地区无电农户的生产生活用电问题, 改善了农民的生活质量。

1.4 进一步建立健全了农村可再生能源管理体系

全国已建立了包括行政管理、技术推广、产业和社会化服务等相对健全的农村可再生能源体系, 为事业发展奠定了良好的工作基础。

1.5 动员社会各界力量共同投入生态家园建设

生态家园建设不仅依靠政府财政资金的补助, 也得益于社会各界的支持和参与。亚洲开发银行提供了贷款

支持中国农村可再生能源建设; 荷兰政府资助的“促进中国西部农村可再生能源综合发展应用”合作项目进展顺利, 在技术模式上有所创新, 为政府部门实施项目提供了很多有益的经验; 联合国开发技术署与农业部合作, 在畜禽粪便集中处理和能源利用方面开展示范项目, 并希望在“能源与扶贫”领域进一步加强合作; 世界自然基金会在自然保护区的社区发展项目中, 将农村可再生能源技术应用作为优先选择的项目, 并探索采用担保基金的方式促进金融信贷资金融入农村可再生能源建设; 英国壳牌基金会资助北大、清华、人大和农大四所大学的学生开展农村能源调研项目, 使更多的学生有机会参与社会实践, 深入了解中国基层社会的能源问题。

农村可再生能源开发利用具有以下几方面的作用: 一是有利于资源节约, 可有效地替代煤、石油等化石能源, 缓解能源紧缺状况; 二是有利于解决农村“脏、乱、差”问题, 改变农民传统的生产生活方式, 改善农村卫生条件; 三是有利于保护植被, 巩固生态环境建设成果, 实现农业和农村经济可持续发展; 四是有利于密切党群干群关系, 建设和谐社会, 为农民办实事、办好事。

近年来农村可再生能源建设取得成就的主要经验是突出了生态家园建设这条主线。2000 年以来, 农业部整合各类农村可再生能源技术, 提出并实施了生态家园富民计划, 从农民最基本的生产生活单元内部着手, 引导农民改变传统的生产生活方式, 增加农民收入, 提高农民生活质量, 发展生态农业、生产无公害农产品, 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。

生态家园建设项目不仅建成了一批农户生态家园技术模式, 同时也启发了各级领导抓农业农村工作的思路。生态家园建设从中央到地方是一个不断拓展和丰富的过程: 国家财政补助的资金主要是用于农村沼气建设。农业部安排项目时增加“改厕、改厨、改圈”的内容, 形成“一池三改”的生态家园建设模式。当落实到县一级时, 县级地方政府在生态家园概念的启发下, 整合各种项目资源, 与人畜饮水、乡村道路、草场围栏、节水灌溉、扶贫、畜牧等项目相结合, 出现了“五配套”、“六配套”、“四改”、“五改”等新模式。由此可见, 农业部门的生态家园建设不仅是一个建设项目, 更重要的是提供了一个启发性的思路, 给各级干部群众因地制宜、自主创新提供

了平台。县级地方政府的积极参与和探索实践大大丰富了生态家园的建设内容,也成为地方政府抓农业农村工作思路的重要组成部分。经过几年的努力,以生态家园建设为主线的农村可再生能源建设进展明显,取得了显著成效。

2 形势分析

2.1 保障国家能源安全与可再生能源开发利用

能源安全是国家经济安全最重要的组成部分。目前中国能源安全面临着严峻挑战:2005年,中国部分地区出现了成品油供给短缺现象,价格也大幅度上涨;中国的油气探明储量不足,GDP的持续高速增长可能会造成能源需求紧张,石油的进口依存度已从1995年的7.6%,提高到2003年的36%;以煤炭为主的能源消费结构造成严重的环境污染;粗放的扩张型经济造成的能源短缺引发林木等自然资源的滥采滥伐,破坏生态环境。

据专家估计,到2020年中国的生物质资源量至少可以达到15亿t标准煤,如果利用其中的50%资源生产液体燃料,即可为中国石油市场提供2亿t液体燃料,而中国2004年原油需求量约为2.75亿t。从目前的趋势看,发展农村可再生能源已不仅是简单地解决农村地区特别是边远地区能源短缺的问题,而是逐步走向规模化、产业化、商业化轨道。顺应形势的变化,中国发展农村可再生能源的思路需要发生根本性的转变,必须走产业化、规模化发展道路,减少常规能源消耗,改善中国的能源结构,使可再生能源开发利用为国家能源安全做出贡献。

2.2 《可再生能源法》的颁布与实施

2005年2月,中国全国人大审议通过了《中华人民共和国可再生能源法》,该法将自2006年1月1日起施行。《可再生能源法》从可再生能源的市场拓展、资源开发及规划、技术及产业、价格及费用分摊、资金投入和税收优惠等方面确立了支持可再生能源发展的5项制度,可归结为:市场培育和保护制度,资源开发和规划制度,技术和产业支持制度,价格支持和费用分摊制度,资金扶持和经济激励制度。该法的颁布实施必将为农村可再生能源的发展提供良好的政策法律环境。

2.3 建设节约型社会和发展循环经济

为了贯彻中共中央国务院关于建设节约型社会和发展循环经济的精神,农业部发出了《关于贯彻〈国务院关于建设节约型社会近期重点工作的通知〉的意见》,提出建设节约型农业八大重点,大力推广应用节约型的耕作、播种、施肥、施药、灌溉与旱作农业、集约生态养殖、沼气综合利用、户用高效炉灶、秸秆综合利用、农机与渔船节能等“十大节约型技术”。特别强调要巩固提高农村可再生资源综合循环利用水平,加强农村沼气和可再生能源综合开发利用,积极发展太阳能、风能、生物质能和农村水电等可再生能源。建设节约型社会和发展循环经济的政策措施为农村可再生能源发展提供了良好机遇。

3 工作思路和工作目标

3.1 适应形势需要,明确发展思路

为适应当前形势需要,下一步的总体工作思路是:按照“因地制宜、多能互补、综合利用、讲求效益”的工作方针,用生态家园富民计划统领面向农村的户用技术推广,用生物质能开发统领规模化的可再生能源开发利用,将能源与生态相结合、进村与进城相结合、生产与生活相结合。以农村户用沼气项目实施为重中之重,稳步推进项目建设,带动体系发展;以大中型沼气工程为突破点,更加注重规划制定,争取更多投入;以技术创新为推动力,重点做好生物质能开发利用技术示范。

3.2 农村可再生能源要面向“三农”问题和能源安全

上世纪90年代,农村可再生能源建设面向农村经济建设和生态环境建设主战场,通过南方“猪—沼—果”和北方“四位一体”能源生态模式促进农业增产和农民增收;以节能技术推广和清洁能源开发利用,在保护植被资源、农业废弃物污染防治和资源高效利用等方面发挥了重要作用。今后的工作将继承和发扬这个传统,重点面向两个全局:一是面向“三农问题”的全局,建设生态家园,发展生态农业,推进农业结构调整,促进农业增效和农民增收,巩固生态环境建设成果,改善农村环境卫生状况,为农民办实事;二是面向“能源安全”的全局,发展能源农业,规模化开发生物质能源和其他可再生新能源,在有效解决农民生活用能问题的同时,支持国家能源结构的战略性调整。

3.3 工作目标

一是稳步扩大农村户用沼气池建设规模,到2010年使全国的沼气用户达到2700万户以上,占总农户数的10%以上;

二是因地制宜发展太阳能和风能等可再生能源,扩大户用高效炉灶、太阳能热水器、太阳灶和小型风力发电等推广规模,使全国大多数农户都能采用一项或多项农村可再生能源技术,完善生态家园的建设内容,切实提高农民生活质量;

三是加大规模化畜禽养殖场沼气工程示范建设力度,使畜禽粪便污染得到有效控制,实现畜禽粪便的无害化处理和资源化利用,并提高动物疫病防控能力。在所有新建的规模化畜禽养殖场和养殖小区中普及能源环境设施,切实改变畜牧业生产方式,促进养殖业可持续发展;

四是大力开展生物质能开发利用,重点开展生物质液体燃料和生物质致密成型技术示范。以县为单位,建设一批可再生能源替代常规能源示范区。

4 面临的主要问题和措施

4.1 加强部门协调

能源内部各行业间的关联性和互动性很强。农业部作为农村可再生能源的行政主管部门,将在国家能源工作领导小组的指导下,加强与各部门的沟通协调,相互合作,密切配合,促进资源的合理开发和多能互补,加强技术交流与合作,形成信息、人才和技术的资源共享机制。

4.2 加强人力资源能力建设

贯彻实施《可再生能源法》，促进农村可再生能源建设，关键的因素在人才队伍建设。近年来在国债资金农村沼气项目建设过程中，暴露出专家数量缺乏、素质不高、队伍老化等问题，一些在高校和科研机构的专家实践技能较弱，而处于第一线的技术人员理论水平较低。必须加强中青年专家队伍的选拔和培养，以适应建设的需要。

一是确定一批高素质专家的重点培养机构。如清华大学核能技术研究院、河南农业大学、西北农林大学等。从目前的研究机构和各省能源服务机构选拔一些年轻人，举办为期半年到一年的培训班，并设立一些面向青年的科研项目，促进中青年专家的成长。

二是扩大人才选拔和培养的范围，改变以往偏重高校和科研机构的做法，为企业和民营科研机构培养专业人才。考虑到越来越多的高校毕业生在企业就职，成为能源企业科技创新的骨干，因此，对专家的培养将扩大到企业，为中国农村可再生能源产业的发展培养大批合格人才。

三是加强国际合作与交流项目，从国外引进人才，并通过出国进修、考察等方式，促进国内项目专家更多地了解国际上最新的科技进展，提高国内专家的理论和技术水平，并通过专家的转化，推动可再生能源在中国更好更快地发展。

四是在示范县的项目建设中实行专家指导负责制，促进专家学者面向基层解决实际问题。由于农村能源建设强调因地制宜、多能互补，因此在示范项目中需要特别重视发挥专家的作用。要将科技下乡、科技入户的方式制度化，形成项目建设专家指导负责制。专家学者参加项目设计、项目实施、项目运行和管理的全过程，专家全程参与，提高决策的科学性，并使专家的理论知识更好地为实践服务。

4.3 科学合理划分项目类别

考虑到今后农村可再生能源建设既要面向社会主义新农村建设，提高千家万户的生活质量，又要面向市场，促进能源产业的发展，因此，项目建设应划分不同的类别，实行共同促进而有区别的扶持政策。

第一类是普惠性项目，如户用沼气池、省柴灶等，以改善农户基本的生存和居住条件为目标，具有显著的社会效益和环境效益。这一类项目是国家财政资金支持的重点，实行“政府财政补助+农民自筹”的方式，对极贫困的农户，实行全额补助。对那些经济发展水平较低，地方财政紧张，农户投入能力有限的地区，给予倾斜性资金扶持政策。

第二类是生产引导性项目，如小型养殖场沼气工程、节煤炉具推广、太阳能利用、微水电（动力）、塑料大棚温室（使用沼液沼渣等优质有机肥）、农产品干燥加工设施等，引导农民发展生产，增加收入。对这类项目提供少量补助，或采用财政贴息的方式，鼓励金融信贷资金的投入。

第三类是公益性项目，如在农村中小学、敬老院、福

利院、乡村卫生院等修建的沼气工程、污水净化设施及其他能源设施，充分体现了以先进技术扶助弱势群体、强化公共服务的理念。对这类项目应由财政资金全额补贴，并动员有关部门对其加大投资力度。例如在湖北省恩施市，通过可再生能源和节能技术进入农村校园，形成了生态校园模式，当地政府教育部门决定采用这种模式在全州推广 250 个生态校园，这表明了生态校园建设可以在全国进一步普及推广。

4.4 多方筹集资金，多渠道增加投入

资金投入不足一向是制约农村可再生能源建设的大问题。近年来国家逐渐加大财政支持力度，有效地推动了项目建设。为了使农村可再生能源建设持续稳步的发展，应扩大农村可再生能源建设的资金来源。

一是积极促进国家设立专项财政资金，形成相对稳定的资金支持渠道，促使绝大多数农户通过可再生能源技术应用来改善基本的生存和居住条件。

二是采用财政贴息的方式，扩大金融部门对生产引导性项目提供资金支持。例如四川省洪雅县政府就出台了有关政策，采用“财政贴息+小额信贷模式”，帮助农户得到信用社的小额信贷，解决部分农户建设沼气池资金不足的问题。农业部门将与金融部门加强合作，帮助农户从金融机构获得可再生能源建设所需资金。

三是寻求国际金融机构贷款。中国已从亚洲开发银行申请到农村能源建设贷款，项目运行情况较好，在此基础上，应进一步寻求国际金融机构对农村能源建设的资金支持，鼓励各地建立贷款担保基金，以商业化推广和产业化经营为目标，吸引金融机构积极参与到农村可再生能源推广和商业化活动。湖南省常德市鼎城区在世界自然基金会的帮助下，建立了农村沼气建设贷款担保基金，通过能源公司采取延期付款的方式向农户垫付建池资金，通过农户还款来促进沼气建设的可持续发展，目前项目运行状况较好。应以专业养殖大户和养殖小区的沼气建设作为商业化推广模式的重点。

四是充分利用 CDM 机制，通过发达国家与发展中国家之间开展的碳排放权交易，为农村可再生能源建设筹集更多建设资金。为促进各国开展温室气体减排的相关活动，世界银行、亚洲开发银行等国际组织正在积极推动国际上碳排放权的交易。

4.5 强化科技攻关，开发新技术

农村可再生能源建设工作的科技含量较高，必须不断创新才能推动事业的持续发展。“十一五”期间，需进一步加大科研和技术开发力度，组织全国相关科研单位联合攻关，引进国外同行业的先进技术，消化吸收，为我所用。鼓励各地在农业结构调整中的探索实践，总结出更多的高效能源生态模式。

4.6 健全技术服务体系，加强农村可再生能源设施管理

随着大规模建设项目的实施，在农村中建成了大量的农村可再生能源设施，由此引发了复杂繁难的技术服务和设施管理问题。任何设施都有生命周期，在一定使用期后必然出现维修、保养等问题，数量巨大的农村可

再生能源必然带来艰巨的技术服务和设施管理问题。

一是公益性的技术服务和设施管理。通过建设项目带动服务能力建设,提高农村可再生能源服务机构的能,并提供一定的财政支持,解决后续的管理和技术服务问题。

二是在社区范围内的农民自我服务模式。

三是市场化服务模式,即采用物业化管理和社会化服务。

4.7 启动“生物质能源开发工程”,发展能源农业

开发利用生物质能资源是未来能源发展的主流趋势。中国生物质能资源丰富,其中绝大多数集中在农村,仅农作物秸秆、薪柴和人畜粪便即达5亿t标煤,可作能源利用的秸秆有3.7亿t。利用生物质能具有分散性、小型化和就地取材等多方面优势,不仅能够适应中国农村的特点和需要,而且还能为“三农”开辟一条新的生产和致富门路,是农村的一种多功能战略性能源。目前应积极调整能源发展战略,突出农村生物质能源的开发和利用,启动“生物质能源开发工程”,重点在“能源植物”的培育,加快生物质新能源、新材料的开发与利用等方面的研究、试点、示范和推广应用,多渠道开发和利用生物质能源,发展能源农业。

4.8 积极推进农村能源建设的产业化经营

推进农村能源建设的产业化经营,是加快建设步

伐、提高经营管理水平的有效途径。为此,应积极推进农村可再生能源建设的市场化运作和产业化经营。目前全国已形成了许多农村能源生产企业和服务企业,但不同地区、不同行业之间发展不平衡,大部分企业规模小、产品科技含量低。应选择一批对农村能源事业发展影响较大的企业逐步改造,培育规模大、实力强的龙头企业,以产业化经营方式推进农村能源建设的发展。

4.9 加强国际合作

坚持“引进来、走出去”的方针,加强国际合作,引进先进的管理经验和技术,促进中国农村可再生能源科技发展机制体制建设和技术升级。同时,加强与发展中国家的技术交流。

一是借鉴国际先进的发展农村能源建设和科技发展体系的激励机制和管理机制,完善法律法规。

二是引进关键技术和设备,促进技术升级,从而使农村能源的整体技术水平有显著提高,缩小与先进水平的差距。

三是加强交流,区域合作。中国农村可再生能源建设采用的技术模式投入少、见效快、操作简便、运行成本低,寓生态环境改善于农民致富增收之中,是适用于穷人的技术,在发展中国家具有良好的推广前景。应加强国际交流,特别是与发展中国家的技术交流,促进共同发展。

Thinkings and measures to further facilitate construction of renewable energy resources in rural areas

Wang Jiuchen

(Energy Ecology Division, Department of Science and Education, Ministry of Agriculture, Beijing 100026, China)

Abstract: This paper firstly introduces the basic situation and achievements of rural renewable energy development, then analyzes the current situation and the opportunities faced by rural renewable energy, and puts forward the future working objective and planned measures which can advance rural renewable energy.

Key words: promote; renewable energy; measure

Thinkings and measures to further facilitate construction of renewable energy resources in rural areas

Wang Jiuchen

(Division of Energy & Ecology, Department of Science, Education & Rural Environment,
Ministry of Agriculture, Beijing 100026, China)

Abstract: This paper firstly introduces the basic situation and achievements of rural renewable energy development, then analyzes the current situation and the opportunities faced by rural renewable energy, and puts forward the future working objective and planned measures which can advance rural renewable energy.

Key words: promote; renewable energy; measure

1 Basic situation for construction of renewable energy resources in rural areas

Coming into the new century, due to stress by governments of all levels, increase in financial support, and efforts of the whole system, certain accomplishments for construction of renewable energy resources in rural areas have been made.

Firstly, breakthrough in construction of biogas energy in rural areas has been achieved. By the end of 2004, biogas energy was available in 15 million households nationally and annual production of biogases was about 5.6 billion m^3 , amounting to 4 million tons. Quantity of medium and large-scale biogas projects in livestock and poultry farms was 2,492 with 46 million tons of feces from livestock and poultry treated annually. As for biogas tanks from purification of household wastewater, there were 137,000 such systems with more than 0.5 billion tons of wastewater treated annually.

Secondly, technologies for utilizing biomass energy resources are developing steadily. By the end of 2004, 525 concentrated gas supply (from straw gasification) projects had been constructed with 0.18 billion m^3 of gases supplied annually. Breakthroughs have been achieved recently in the technologies for biogas production from anaerobic fermentation and technologies for concentrated gas supply (from medium-temperature biogas fermentation) projects, providing new means for utilization of crop straws as a kind of resource. Progress has also been made in the technologies for replacing coal energy by compacting biomass-

es. Basis and conditions for demonstration and promotion of biomass liquid fuel are now available with new varieties of energy crops (sweet sorghum, sugarcane, etc.) now being cultivated to establish demonstration bases for production of liquid fuel.

Thirdly, small-scale energy facilities (firewood and energy saving oven and small-scale wind power) in rural areas are now being promoted widely. By the end of 2004, new-type energy-saving ovens have been used in 0.18 billion households, the accumulative areas for solar-energy water heaters were 28.45 million m^2 , quantity of solar ovens was 578,000 totally, household small-scale wind power generator were 100,000 sets with the capacity of 50,000 kilowatts, and the minitype hydraulic power generator were 80,000 sets with capacity of 230,000 kilowatts. Such small-scale energy facilities have effectively supplied the energy resources needed by rural population for their daily lives and solved the problems related to power demands for daily lives and production of the farmers in remote areas and improved the lives of rural population.

Fourthly, management and service systems for renewable energy resources in rural areas have been established. Nationally, relatively comprehensive renewable energy resources systems for rural areas have been founded with the functions of administrative management, technical promotion, industrial and social services, etc., serving as favorable working basis for future development of this cause.

Fifthly, encourage every walk of life to take part in the activity for poverty reduction and sustainable development. The activity for poverty reduction and sustainable development is not only supported by the governmental subsidy, but also supported by every walk of life in our society. Asian Development Bank (ADB) supports this activity by providing a loan to

Biographies: Wang Jiuchen, born in 1966, Director of Division of Energy & Ecology, Department of Science, Education & Rural Environment, Ministry of Agriculture, China No. 16, Dongsanhuan Beilu, Choayang District, Beijing 100026. Tel: 010-64193032; Email: kjsnyb@agri.gov.cn