



RURAL DEVELOPMENT AND ITS ENERGY,
ENVIRONMENT AND CLIMATE CHANGE ADAPTATION POLICY

中国农村发展中的 能源、环境及适应气候变化问题

林而达 杜丹德 孙 芳 等 编著

Lin Erda Daniel J.Dudek Sun Fang et al.



科学出版社

中国农村发展中的能源, 环境 及适应气候变化问题

林而达 杜丹德 孙 芳 等 编著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书首先分析了我国农村发展中的能源问题,即我国农村能源的现状(包括农村能源的种类、消费方式等);农村能源发展存在的问题;不同用途的农村能源未来的发展趋势以及未来农村能源建设的政策建议。其次研究了由农村能源问题所引发的农村环境问题,如农村能源发展产生的传统污染物(如 SO_2 , NO_x , VOCs)增加带来的环境问题;污染物传输引起的环境问题;如臭氧对作物产量的影响;农村能源发展衍生的气候变化问题等,进而研究如何提高我国农村能效、实现能源可持续利用、发展低碳经济的国家机遇与挑战;如何采用市场机制解决农村能源问题引发的环境问题;以及农村能源、适应气候变化与粮食安全的对策。最后根据以上科学研究,提出相关的政策建议:一是发展可再生能源等新型能源开发利用对策;二是发展低碳经济是解决农村能源、环境问题以及气候变化问题的主要途径;三是采用市场机制和国际贸易手段解决农村能源问题的可行性案例研究;四是我国农村能源建设的政策建议。

本书可供广大能源、环境和气候变化研究人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

中国农村发展中的能源、环境及适应气候变化问题/林而达等编著. —北京:科学出版社, 2011

ISBN 978-7-03-031047-7

I. ①中… II. ①林… III. ①农村能源-研究-中国 IV. ①F323.214

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 086462 号

责任编辑:文 杨 朱海燕 / 责任校对:钟 洋

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:王 浩

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京通州皇家印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年9月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2011年9月第一次印刷 印张:17 1/2

印数:1—3 000 字数:384 000

定价:88.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

本书编委会

主 编：林而达 牡丹德 孙 芳

编 委(按姓氏拼音排序)：

Anil Markandya Brian Fisher 董红敏 高庆先

郭 敬 居 辉 李俊清 刘世俊 刘小和

鲁志强 Luis Gomez-Echeverri Martin Parry

孙学兵 徐华清 徐晋涛 张建宇 赵成义

参编人员(按姓氏拼音排序)：

李 劼 李 勇 马占云 戎 兵 师华定 陶秀萍

王 昊 王 蕾 熊 伟 于胜民 Zach Willey 张玉波

Editorial Board

Chief Editors: Lin Erda Daniel J. Dudek Sun Fang

Editorial Board: Anil Markandya Brian Fisher Dong Hongmin
Gao Qingxian Guo Jing Ju Hui Li Junqing
Liu Shijun Liu Xiaohe Lu Zhiqiang
Luis Gomez-Echeverri Martin Parry
Sun Xuebing Xu Huaqing Xu Jintao
Zhang Jianyu Zhao Chengyi

Contributors: Li Jie Li Yong Ma Zhanyun Rong Bing Shi Huading
Tao Xiuping Wang Hao Wang Lei Xiong Wei
Yu Shengmin Zach Willey Zhang Yubo

序

自 1978 年改革开放以来，中国逐步从贫穷、落后走向小康、繁荣。中国确定了以人为本、全面、协调和可持续发展的科学发展方向，并为建设资源节约型环境友好型社会、提高生态文明水平做出了坚持不懈的努力。在汶川地震、金融危机、国际减排舆论压力的多重影响下，中国更需要加倍关注经济、能源、环境和气候变化以及其他可能的重大问题，减少气候、能源和环境危机对人类的可持续发展和全球生物多样性及生态系统带来的重大威胁，维护人类长期生存和健康发展。实践证明，中国环境与发展国际合作委员会将中国农村能源、环境和气候变化问题作为 2009 年的研究重点课题是正确和及时的。

中国是一个有着悠久历史的农业大国，农村人口众多，布局分散，自然条件和发展水平差异很大，为了促进广大农村地区和广大农民收入增加、生活条件改善和生活质量提高，实现中国经济公平、均衡、可持续发展，势必要增加对农村能源的需求，从而带来了生态和环境问题，尤其是农村地区的气候变化问题。该书在详细阐述影响中国农村能源发展的关键驱动力和发展趋势的基础上，剖析了建立农村新清洁能源发展、农村环境保护以及农村地区减缓和适应气候变化三者之间的逻辑关系，展望新能源和传统能源资源的开发前景以及可再生和非可再生能源的供应蓝图，并提出了符合中国经济发展趋势的以市场刺激机制为侧重点的政策框架建议，为中国在“十二五”期间全面推动节能减排以及将低碳经济、绿色经济纳入国家发展规划提供了科学的参考。

我相信这部著作的出版，将为我国农村能源、环境和适应气候变化问题的解决和相关政策的制定提供重要的理论支持，并为我国实现建设现代化农业的宏伟目标，加快农村能源建设、促进农村生态环境、减缓温室气体排放以及适应气候变化起到重要推动作用。

感谢中外专家为此做出的辛勤努力。

环境保护部部长
中国环境与发展国际合作委员会
中方执行副主席

周生贤

2010 年 12 月

Foreword

Since its economic reform and opening up in 1978, China has gradually moved from backwardness and poverty to modernization and prosperity. To maintain this trajectory, China has resolved to emphasize comprehensive, coordinated, people-oriented sustainable development. Building a resource-conserving, environmentally friendly society in China and also worldwide will require unremitting effort.

The Wenchuan earthquake occurred in 2008, the global financial crisis, and unmistakable evidence of large-scale climate change have recently spurred China to focus even more relentlessly on curbing threats to ecosystems and biodiversity while building a robust economy and ensuring long-term human survival. China Council for International Cooperation on Environment and Development (CCICED) decision to focus in 2009 on the rural energy supply and environment in China and the contribution of rural areas to climate change, as well as the impact of global warming on them is therefore timely.

China is a large agricultural country with an immense rural population, and wide variations in geography and climate as well as economic development. Because development has lagged in rural regions, China has resolved to modernize these regions along with their energy supply. However, as rural incomes, living standards, and quality of life rise, energy demand among rural residents is also growing, and will continue to do so. These shifts will worsen environmental and ecological problems in rural regions exacerbated by global climate change.

This book analyzes opportunities to develop renewable energy sources and protect the rural environment while also mitigating and adapting to climate change. In so doing, the book provides a blueprint for both modernizing the traditional rural energy supply and promoting renewable alternatives. This blueprint therefore supports the overarching goal of modernizing agriculture, expanding the rural energy supply, and improving the rural environment and ecology while also curbing global warming emissions.

By suggesting market-based policy instruments that can spur these changes, the book provides important solutions to China's energy and environmental challenges as well as global climate change. In fact, this book provides both scientific and policy support for making energy conservation, pollution reduction, and a shift to a low-carbon

economy China’s foremost priorities in its 12th Five Year Plan.

I appreciate the tremendous effort that both Chinese and foreign scientists and economists have made in analyzing these problems and developing a plan to address them.

Zhou Shengxian
Minister of Environmental Protection
CCICED Executive Vice-Chair, Chinese side
December 2010

前 言

中国是一个有着 8 亿农业人口的农业大国，“农业、农村、农民”问题（“三农”问题）一直是关系到中国经济和社会发展全局的重大问题。

胡锦涛同志在党的“十七大”报告中提出要在 2020 年实现全面建设小康社会的奋斗目标，为了实现这一目标，中国政府必须促进广大农村地区广大农民收入的增加、生活条件的改善和生活质量的提高，以实现中国经济公平、均衡、可持续发展。而农村发展带动的能源需求增长及其带来的环境问题是未来中国经济发展和社会稳定必须面对的世纪难题。与中国城市用能相比，农村能源消费的增长及结构都呈现出一些独有特点，农村人口众多，布局分散，自然条件和发展水平差异，都大大增加了农村能源问题的复杂性，从而对中国能源体系及能源政策的效能产生了巨大而深远的影响。农村能源状况是解决“农业、农村、农民”问题（“三农”问题）的重要切入点。在中国快速工业化、城市化、市场化的带动下，农业生产方式、农民生活方式和农村社会发展发生了前所未有的进步和巨变，带来前所未有的冲击和震动，为加快农村能源建设、促进农村生态环境改善带来了前所未有的挑战和紧迫性，也为适应气候变化带来巨大的需求和机遇。

当前，中国正处在全面建设小康社会的重要历史时期，应对全球金融危机、建设社会主义新农村、建设生态文明和应对气候变化的客观要求，为加快农村能源建设和促进农村生态环境的改善提供了前所未有的发展机遇。加速农村能源建设既可以帮助提高农业产量，进而提高农民的生活水平，也可以改造农村地区的环境和生态。同时，建立稳定和可持续的农村能源供应体系也是农村地区减缓温室气体排放和适应气候变化的关键所在。

本书主要指出了影响中国农村能源发展的关键驱动力和发展趋势，展示了建立农村新清洁能源发展、农村环境保护以及农村地区减缓和适应气候变化三者之间的逻辑关系，分析了新能源和传统能源资源的开发前景以及可再生和非可再生能源的供应蓝图，并在最后提出了符合中国经济发展趋势的以市场刺激机制为侧重点的政策框架建议。

本书是中国环境与发展国际合作委员会和中国-联合国气候变化伙伴框架项目课题研究成果的汇编，由多位中外专家共同合作完成。第 1 章由林而达编写，第 2 章由徐华清、于胜民、孙芳编写；第 3 章由徐华清、于胜民编写；第 4 章由高庆先、师华定、熊伟、戎兵、马占云编写；第 5 章由 Anil Markandya（英）、杜丹德（美）、Zach Willey（美）编写；第 6 章由赵成义、刘小和、Martin Parry（英）、Brian Fisher（澳）编写；第 7 章由董红敏、陶秀萍、孙芳、王昊、赵成义、徐晋涛、李劭、李俊清、张玉波编写；第 8 章由林而达编写。

Preface

China is a large agricultural country with a rural population of some 800 million. The challenges entailed in ensuring the well-being of “agriculture, countryside, and farmers” — “the three rural issues” —have always been critical to the healthy development of the nation’s economy and society.

In 2007, President Hu Jintao pledged in the Communist Party’s 17th National Congress that China would build a well-off society by 2020, to build a well-off society in an all-around way and achieve fair, balanced, and sustainable economic development by 2020—the goals of the Chinese Communist Party and government—China must raise the income of its massive peasant population, and improve the living conditions and quality of life in its vast rural areas. However, realizing those goals is especially challenging because rural development is now driving higher energy demand and worsening environmental problems—core problems that China must confront to ensure social stability as well as continued economic development. The large and scattered rural populaces as well as differences in natural conditions and level of economic development between urban and rural regions, make China’s rural energy challenges especially complex. An accurate understanding of rural energy supply, demand, management, and use is critical. Such an understanding will not only help the nation solve “the three rural issues” —agriculture, countryside, and farmers—but also help ensure the effectiveness of China’s energy policies.

Indeed, China is entering an important historical period in its campaign to build a well-off society in an all-around way. It is necessary to address the effects of the global financial crisis and build a new socialist countryside while also creating an ecological civilization and fighting climate change to provide an unprecedented opportunity. That’s because accelerating rural energy construction can help boost crop yields and farmers’ living standards while also improving the environment and ecology of the countryside. Creating a stable and sustainable rural energy supply is also critical in enabling rural areas to both adapt to climate change and help slow it down by controlling the release of greenhouse gases.

By identifying the key forces that affect the rural energy supply, we will show the links among developing new sources of clean energy, preserving the rural environment, and mitigating and adapting to climate change. We will also analyze the prospects for both new and conventional energy resources, and renewable and nonrenewable energy supplies. Finally, we will suggest a strategic framework and policy recommendations

for capitalizing on those links that emphasize market incentives consistent with China's growing economy.

The book is a conclusion of one of the China Council for International Cooperation on Environment and Development task force and China-UN Climate Change Partnership Framework Project, and it gathers the effort from many Chinese and foreign experts. Chapter one was composed by Lin Erda; Chapter two was composed by Xu Huaqing, Yu Shengmin and Sun Fang; Chapter three was composed by Xu Huaqing and Yu Shengmin; Chapter four was composed by Gao Qingxian, Shi Huading, Xiong Wei, Rong Bing and Ma Zhanyun; Chapter five was composed by Anil Markandya (UK), Dan Dudek (US), Zach Willey (US); Chapter six was composed by Zhao Chengyi, Liu Xiaohe, Martin Parry (UK), Brian Fisher (Australia); Chapter seven was composed by Dong Hongmin, Tao Xiuping, Sun Fang, Wang Hao, Zhao Chengyi, Xu Jintao, Li Jie, Li Junqing, and Zhang Yubo. Chapter eight was composed by Lin Erda.

目 录

序	
前言	
第 1 章	绪论..... 1
第 2 章	中国农村能源、环境和气候变化问题概述..... 3
	2.1 中国农村能源问题的演变 3
	2.2 中国农村能源、环境和气候变化问题的政策背景 5
第 3 章	中国农村能源利用的趋势与挑战..... 8
	3.1 中国农村能源利用的现状 8
	3.2 农村能源消费存在的问题..... 19
	3.3 中国未来农村能源需求..... 20
第 4 章	农村能源消费的环境效应分析 26
	4.1 使用商品能源对环境的影响..... 26
	4.2 传统能源的环境效应分析..... 30
	4.3 农村可再生能源的环境效应分析..... 33
	4.4 农村能源消费与气候变化..... 36
	4.5 增强农村地区适应气候变化的能力..... 39
第 5 章	农村能源、环境和适应气候变化的国际经验 46
	5.1 国外能源研究的经验启示..... 46
	5.2 国外农村地区适应气候变化的经验..... 54
第 6 章	农村适应和减缓气候变化的政策选择 72
	6.1 政策支持下的农村节能建筑..... 72
	6.2 中国农村可再生能源政策..... 73
	6.3 退耕还林项目..... 74
	6.4 农村水利工程基金..... 75
	6.5 温室气体减排信用基金..... 76
	6.6 利用贸易政策保卫气候变化情况下的食品供应安全..... 78
第 7 章	农村应对气候变化的案例研究 80
	7.1 畜牧业节能清污增产增收案例..... 80
	7.2 农村地区生物质能发电案例..... 86
	7.3 农林部门温室气体减排案例..... 90
	7.4 灾后重建案例分析..... 98
第 8 章	政策建议..... 105
参考文献	 109
致谢	 113

Contents

Foreword

Preface

1	Introduction	114
2	An Overview of Rural Energy, Environment, and Climate Change in China	117
2.1	The Evolution of Rural Energy Use in China	117
2.2	The Evolution of Policies on Rural Energy, Environment, and Climatic Change	119
3	Trends and Challenges in Rural Energy Use	123
3.1	The Current Situation	123
3.2	Problems with Rural Energy Consumption	136
3.3	Supplying Future Rural Energy Demand	137
4	The Environmental Effects of Rural Energy Use	144
4.1	The Environmental Impact of the Use of Commercial Energy	144
4.2	The Environmental Effects of Traditional Energy Sources	148
4.3	Environmental Effects of the Rural Use of Renewable Energy	151
4.4	Rural Energy Use and Climate Change	156
4.5	Strengthening the Capacity of Rural Areas to Adapt to Climate Change	160
5	International Experience in Rural Energy, Environment and Adaption to Climatic Change	167
5.1	International Experience in Rural Energy	167
5.2	The Experience and Implications of the Adaptation to the Climate Changes in Rural Areas in Foreign Countries	178
6	Policy and Funding Options for Mitigating and Adapting to Climate Change in Rural Areas	204
6.1	Policies Promoting Energy-Efficient Rural Buildings	204
6.2	Policies Promoting Rural Renewable Energy	206
6.3	Programs to Return Farmland to Forests	207
6.4	Funding for Rural Water Conservancy Projects	209
6.5	Funding for Credits for Reducing Greenhouse Gas Emissions	210
6.6	Using Trade Policy to Safeguard the Food Supply Under Climate Change	213
7	Case Studies: How Rural China is Tackling Climate Change	215
7.1	Cases on Using Energy Efficiency to Clean Up Pollution and Raise Income from Animal Husbandry	215

7.2	Cases on the Rural Use of Biomass to Generate Electricity	222
7.3	Cases on Reducing Greenhouse Gas Emissions from Agriculture and Forestry	227
7.4	Cases on Post-Disaster Revegetation and Economic Development	238
8	Policy Recommendations	246
	References	254
	Acknowledgements	259

第1章 绪 论

中国是一个农业大国，大量、分散的农村人口以及各地不同的自然条件和经济发展水平使得农村的能源问题远比城市复杂得多。改革开放以来，中国的农村经济取得了快速发展，同时也在能源环境和气候变化方面面临着巨大挑战。一是农村能源消费快速增长，农村生活用能商品化程度低；二是与能源利用相关的环境问题突出，中国农村燃煤产生的二氧化硫和二氧化碳排放量持续增长，秸秆和薪柴等传统非商品能源燃烧成为农村室内污染的重要来源；三是农村为最容易受气候变化不利影响的地区，同时，从土地管理和森林保护的角度看，农村也是增强碳汇潜力最大的地区。

本研究的目的是通过文献分析与中外案例分析相结合，为中国未来农村发展、解决农村能源环境问题以及农村应对气候变化问题提供政策建议。研究成果表明：中国政府应将解决农村能源环境问题纳入新农村建设的战略任务之中，采取综合措施，强化管理，加大农村清洁和可再生能源开发的力度，建立健全农村可再生能源技术服务体系，发展低碳高效农业，并重视农村适应气候变化的政策措施。

(1) 提升农村能源发展在国家能源与应对气候变化战略中的地位。加快对农村电网的改造并提高电网效率；加强对适宜不同农村地区应用的节能技术和新能源技术和产品的研发；研究建立国家农村能源建设资金投入机制，推动农村可持续能源建设。完善农村可再生能源发展规划及配套法律法规体系；因地制宜地大力发展农村生物质能；把农村生物质能利用设施，特别是大中型沼气工程，纳入国家农业基础设施计划。同时，加大对农村环境的整治，减少健康风险。

(2) 采取综合措施，加大农村清洁和可再生能源开发的力度。农村煤炭、石油产品和电力等商业能源使用的增长导致了环境污染和温室气体排放的增加。亟待加强清洁的、可再生能源，如沼气、生物质发电等的开发利用，减少能源供给与需求之间的缺口，削减污染，提高农民收入，控制温室气体排放。首先，需要制定农村可再生能源战略和配套法律法规，改善农村环境和应对气候变化。第二，政府应促进可再生能源技术的发展并扩大应用范围，扩大政府在现代生物质能利用设施上的投资，或提供补贴和税收激励措施鼓励私营资本在农村可再生能源技术研发上的投资。只有在政府的强力推动下，中国才有可能充分实现其可再生能源的商业化。农村能源建设基金将会促进可持续发展，而“转移支付”可以为农民用电提供补贴。第三，中国应推广农村沼气应用，将沼气设施纳入农村基础设施建设工作中，并建立适当的市场机制来鼓励沼气设施的发展。第四，中国应扩大可再生能源利用，为农村建筑供暖和供电。农村建筑的能耗已经占中国能源使用量相当大的一部分，其能源消耗量正在快速增长。为此，在落实农村建筑节能政策的前提下，对节能示范技术、补贴额度和方法进行监测评估，推广节能材料在新农村建设中的应用，同时，依靠可再生能源技术为农村建筑供热能够帮助节约能源。为了实现这一目标，需要推广用太阳能和浅层地热技术为农村建筑供热的做

法，并作为建设社会主义新农村的一部分。

(3) 优化土地利用，增加碳汇潜力，支持发展低碳高效农业，引入新的农村碳汇补偿机制。中国应维持并增加其森林、农田、草原和湿地的碳汇，引入土壤和生物质固碳的实践，减少温室气体排放。这些实践包括植树造林、改进自然生态系统管理、低耕和非耕农业，改善草原管理，改变牲畜和饲料品种，化肥的高效使用。政府应建立健全农村能源技术服务体系和长效管理机制，在使农民及时获得节能技术和低碳耕作信息的同时，确保有关技术能得到全面推广和长期使用。政府必须为促进这些目标的实现，特别是对那些人口多且生态环境脆弱的地区提供补贴、保险和信贷。恰当的信贷政策和交易机制可以帮助农民通过改变生产实践，在削减温室气体的同时增加收入。低排放、高效循环农业产业将有助于中国削减污染物排放和农村温室气体排放。中国目前已有很多好的实践。中国应制定综合长期战略，根据各地情况，发展低碳农业，保护生态环境，包括为鼓励新技术投资提供长期的补贴。国家自愿性碳交易机制和为贫困农户削减污染物和温室气体排放提供补贴是促进低碳农业的有效方法，同时也有助于消除贫困目标的实现。

(4) 提高农民和农村地区适应气候变化的能力。加强农民适应气候变化的能力对保持农村经济的持续发展、改善农村生活水平、保护生态系统和生物多样性、确保粮食安全来说至关重要。为此，中国应采取以下措施：①评估潜在的自然灾害的频率和规模，建立区域气候变化监测和早期预警系统；②各级政府机构在制定发展战略时都应考虑适应气候变化，加强社区灾害预防和培训；③调整农业生产和消费结构；④采取灵活方式，确保资金和技术成为支持农村应对气候变化的两大支柱；⑤为保障自身的粮食供应，缓解国内资源与环境的压力，中国应进口资源成本消耗高的农产品；⑥应对气候变化注意加强生物多样性保护，保存国内和国际基因库的生物多样性信息。

(5) 加强农村能源使用的统计分析工作。为了保证农村能源成为中国能源系统的组成部分，有关部门需要加强以用户和生产者为统计口径的农村能源终端使用的统计分析。第一，有关部门需要统一农村生产的定义，以确保统计数据能反映乡镇企业的实际能耗。第二，需要加强县级政府组织和管理能源统计数据的能力，然后工业和农林等部门在统计部门的指导下，计算和报告当地能源消费的统计数据。国家统计局收集、检查并发布全面汇总数据，以保证国家农村能源数据的权威性和真实性。

第2章 中国农村能源、环境和气候变化问题概述

农村能源是发展农业生产和保障农民生活的重要资源，其开发和利用与农村环境保护、温室气体减排和应对气候变化等问题之间的联系非常密切，因此农村能源是农村全面建设小康社会和实现可持续发展的物质基础。

2.1 中国农村能源问题的演变

2.1.1 农村能源的基本概念和界定

农村能源的定义分为狭义和广义之分，狭义的农村能源即农村地区的能源，包括外界输入的商品能源，也包括当地的可再生能源；广义的农村能源则是针对第三世界国家农村地区由于经济不发达和很少得到商品能源供应而不得不仅依靠当地可获取的可再生能源而提出的一个概念，其实质是指农村地区的能源问题（王效华，高树铭，2003）。本研究讨论的农村能源问题，涵盖了农村地区的能源供需和管理，以及当地资源的开发利用。所说的农村能源供给，包括了不可再生能源、可再生能源以及新能源在内的所有商品能源和非商品能源。所说的农村能源消费需求，包括了农村范围内居民生活和生产消费两个领域的所有用能：其中的居民生活用能指农民生活中炊事、取暖、制冷、热水、照明及家用电器等用能，农村生产用能包括农、林、牧、渔诸业的作业、运输、初始加工以及在乡村举办的乡镇企业用能。

在过去特定历史条件下，中国在能源问题上实行城乡区别对待和管理，国家能源建设主要侧重于保障工业和城市用能需求，广大农村缺乏基本的商品能源服务，长期以来只能在国家商品能源供给体系之外挖掘当地资源条件自给自足。因此，我国传统的农村能源概念在管理上往往被简单地视同为农村就地开发利用的非商品能源和可再生能源，如作物秸秆、薪柴、沼气、牛粪等生物能源和小型风电、水电、太阳能以及小煤矿等辅助性能源。

经过三十多年的农村经济建设和发展，随着农村生活水平不断提高，中国广大农民的用能品种和方式出现了城镇化趋势，商品能源、可再生能源和新能源不断进入农村视野，农村地区无论能源消费数量和质量都在悄然发生量变或质变，农村能源的管理也在与时俱进地进行调整。

2.1.2 中国农村能源问题的环境影响

中国拥有大量的农村人口，农村地区幅员辽阔，因此农业生产、农民生活和农村发展过程中都要消费大量的能源，而中国农村的能源问题与环境问题总是息息相关。