



国家发展和改革委员会宏观经济研究院 中国宏观经济丛书(2011)

A COLLECTION ON CHINA'S MACROECONOMY(2011)

# 中国生物质能源产业： 突破困境的战略选择

The Strategic Choice for China's Biomass Energy  
Industry to Break Through the Predicament

马晓河 等著



中国计划出版社

社  
65  
019



国家发展和改革委员会宏观经济研究院·中国宏观经济丛书(2011)

A COLLECTION ON CHINA'S MACROECONOMY

# 中国生物质能源产业： 突破困境的战略选择

马晓河 等著

中国计划出版社

## 图书在版编目 ( C I P ) 数据

中国生物质能源产业：突破困境的战略选择 / 马晓河等著.  
—北京：中国计划出版社，2013. 10  
(中国宏观经济丛书. 2011)  
ISBN 978-7-80242-886-7

I . ①中… II . ①马… III . ①生物能源—产业发展—  
研究—中国 IV . ①F426. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 155782 号

中国宏观经济丛书 (2011)

## 中国生物质能源产业： 突破困境的战略选择

马晓河 等著

中国计划出版社出版

网址：www. jhpress. com

地址：北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码：100038 电话：(010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

北京世知印务有限公司印刷

787mm × 1092mm 1/16 20 印张 359 千字

2013 年 10 月第 1 版 2013 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-80242-886-7

定价：46. 00 元

## 版权所有 侵权必究

本书环衬使用中国计划出版社专用防伪纸，封面贴有中国计划出版社  
专用防伪标，否则为盗版书。请读者注意鉴别、监督！

侵权举报电话：(010) 63906404

如有印装质量问题，请寄本社出版部调换

# 《中国宏观经济丛书》编委会

编委会主任：朱之鑫

编委会副主任：王一鸣 陈东琪 马晓河 任伟民

编委会委员（按姓氏笔画排序）：

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 王昌林 | 白和金 | 刘立峰 | 刘树杰 |
| 刘福垣 | 毕吉耀 | 任旺兵 | 肖金成 |
| 张长春 | 张燕生 | 杨宜勇 | 吴晓华 |
| 林兆木 | 罗云毅 | 胡春力 | 郭小碚 |
| 俞建国 | 聂高民 | 常修泽 | 董 焰 |
| 韩文科 |     |     |     |

## 本书课题组成员

课题组负责人：马晓河

课题组成员（按姓氏笔画排序）：

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 于慧利 | 王君婷 | 王明姬 | 任旺兵 |
| 张宇辉 | 姜长云 | 赵淑芳 | 高 虎 |
| 原松华 | 黄汉权 | 蓝海涛 | 蔺雪芹 |



# 总 序

《中国宏观经济丛书》是国家发展改革委宏观经济研究院从每年的课题研究报告中，选出一些为社会各界比较关注的成果，结集公开出版的。从1999年面世，至今已经是第十二套。出版这套丛书，主要目的是向社会介绍宏观经济研究院的研究成果，加强与同行的学术交流，更好地为经济管理部门、经济研究部门和社会各界提供服务。

《中国宏观经济丛书（2011）》共6册，涵盖面向2020年的经济结构调整、中长期经济发展重大变化、中长期减限排机制、生物质能源产业发展、民间金融健康发展和基本公共服务均等化等内容。

—由于水平和经验所限，这套丛书难免有不足之处。我们诚恳期待社会各界提出批评意见和建议，以帮助我们不断提高课题研究水平和丛书的质量。

国家发展和改革委员会宏观经济研究院

《中国宏观经济丛书》编委会

2012年12月



# 前 言

随着全球能源安全问题的凸显,在国际市场油价高涨以及减排责任的压力下,许多国家开始把发展生物质能源作为实现能源多元化、推动本国经济发展以及参与新一轮国际竞争的重要机遇,发展新能源就成为发达国家重要的能源战略选择。其中,生物质能源以其独特的特性,成为全世界共同关注的一个能源战略新主题。20世纪末期以来,中国越来越重视生物质能源产业的发展,中国的生物质能源产业开始进入快速发展时期,并取得了显著成效。未来,我国生物质能源产业有着极大的发展潜力,也具备了良好的技术前景。但是,作为战略性新兴产业之一,尚处于起步阶段的生物质能源产业发展还面临着诸多困难和问题。面对新形势和新问题,中国生物质能源产业亟待构建系统的政策支持框架。为此,本书在这些方面作了较深入的探索。

本书围绕我国生物质能源产业发展的难题与前景进行了系统研究和分析,全书共分十章,第一章为总论,系统分析了当前我国生物质能源产业的发展现状和供求关系特点,指出了生物质能源产业发展的技术前景和模式选择,以及推动我国生物质能源产业健康发展的政策支持框架;第二章分析了生物质能



源在我国能源发展战略中的地位、资源潜力,阐明了生物质能源的未来发展方向;第三章分析了我国生物质能源产业发展面临的矛盾和挑战;第四章分析了生物质能源产业与粮食安全协调发展的现状及面临的主要问题;第五章分析了生物质能源产业服务体系建设的现状、面临问题和对策思路;第六章至第八章分别分析了我国在沼气业、燃料乙醇、生物柴油等方面的发展现状、未来前景和发展思路;第九章总结了国外推进生物质能源产业发展的主要经验和启示;第十章对当前我国生物质能源产业的发展政策进行了评述。

本书是在宏观院 2010 年度基本科研业务专项资金课题“我国生物质能源产业发展的难题与前景分析”报告基础上编著而成。课题由国家发改委宏观经济研究院副院长马晓河研究员主持,成员以本单位科研人员为主,吸收了部分大学教授和研究生参与。各章撰稿人员是:第一章马晓河、赵淑芳,第二章高虎,第三章蔺雪芹、任旺兵,第四章蓝海涛,第五章姜长云,第六章于慧利,第七章黄汉权,第八章王明姬,第九章张宇辉、原松华,第十章王君婷。田江海对全书进行了审阅。

限于课题组的研究水平和工作深度,书中难免有不当和纰漏之处,敬请各界同仁批评指正。

作者

2013 年 3 月





# 目 录

---

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| 第一章 我国生物质能源产业发展现状、矛盾与政策框架 ..... | (1)  |
| 一、中国生物质能源产业发展现状 .....           | (2)  |
| 二、生物质能源产业的供求关系分析 .....          | (20) |
| 三、生物质能源产业发展的技术前景和模式选择 .....     | (26) |
| 四、推动我国生物质能源产业健康发展的政策支持框架 .....  | (29) |
| 第二章 生物质能源发展的供求前景分析 .....        | (38) |
| 一、生物质能的定义、分类 .....              | (38) |
| 二、我国生物质能源的资源潜力 .....            | (42) |
| 三、我国生物质能的开发利用现状 .....           | (43) |
| 四、我国发展生物质能供求面临的问题分析 .....       | (53) |
| 第三章 我国生物质能源产业发展面临的矛盾和挑战 .....   | (59) |
| 一、生物质能源产业发展现状及作用 .....          | (61) |
| 二、影响我国生物质能源产业发展的制约因素 .....      | (69) |
| 三、我国生物质能源产业当前面临的挑战 .....        | (74) |



|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| 四、促进我国生物质能源产业发展的建议 .....             | (78)         |
| <b>第四章 我国生物质能源产业与粮食安全的关系研究 .....</b> | <b>(86)</b>  |
| 一、概念界定及研究回顾 .....                    | (88)         |
| 二、生物质能源产业发展与粮食安全关系的理论分析 .....        | (92)         |
| 三、生物质能源产业发展对粮食贸易的影响 .....            | (104)        |
| 四、促进生物质能源产业与粮食安全协调发展的国际<br>经验 .....  | (113)        |
| 五、我国生物质能源产业与粮食安全协调发展的现状<br>和问题 ..... | (115)        |
| 六、促进生物质能源产业与粮食安全协调发展的对策 .....        | (119)        |
| <b>第五章 我国生物质能源产业服务体系研究 .....</b>     | <b>(126)</b> |
| 一、加强生物质能源服务体系建设的的重要性 .....           | (127)        |
| 二、我国生物质能源产业服务体系建设的现状 .....           | (130)        |
| 三、生物质能源产业服务体系建设面临的主要问题 .....         | (132)        |
| 四、加强生物质能源产业服务体系建设的对策思路 .....         | (139)        |
| <b>第六章 我国沼气业发展研究 .....</b>           | <b>(148)</b> |
| 一、我国利用沼气的工程特点 .....                  | (149)        |
| 二、我国沼气业发展现状 .....                    | (154)        |
| 三、当前我国沼气业发展中存在的主要问题 .....            | (162)        |
| 四、我国沼气产业的发展前景分析 .....                | (167)        |
| 五、世界各国发展沼气产业的经验及启示 .....             | (175)        |
| 六、我国沼气产业发展的战略思路及具体举措 .....           | (183)        |
| <b>第七章 燃料乙醇发展前景研究 .....</b>          | <b>(191)</b> |
| 一、发展燃料乙醇的重要意义 .....                  | (192)        |
| 二、燃料乙醇发展的国际经验及启示 .....               | (195)        |



|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| 三、我国燃料乙醇的发展现状和面临挑战 .....          | (206)        |
| 四、我国燃料乙醇发展前景分析 .....              | (209)        |
| 五、发展燃料乙醇的思路及政策建议 .....            | (213)        |
| <b>第八章 我国生物柴油的发展前景分析 .....</b>    | <b>(220)</b> |
| 一、我国发展生物柴油的战略意义 .....             | (220)        |
| 二、我国生物柴油的发展现状与制约因素 .....          | (221)        |
| 三、未来我国生物柴油的发展方向 .....             | (234)        |
| 四、国外生物柴油发展现状和相关政策分析 .....         | (239)        |
| 五、保障我国生物柴油发展的政策建议 .....           | (254)        |
| <b>第九章 生物质能源产业发展国际经验研究 .....</b>  | <b>(263)</b> |
| 一、国外生物质能源产业发展现状 .....             | (264)        |
| 二、鼓励生物质能源产业发展的政策、经验和问题 .....      | (272)        |
| 三、国际经验对我国推进生物质能源产业发展的启示 .....     | (277)        |
| <b>第十章 当前我国生物质能源发展的政策评述 .....</b> | <b>(283)</b> |
| 一、现有政策法规总结 .....                  | (284)        |
| 二、政策实施效果 .....                    | (290)        |
| 三、存在的问题 .....                     | (294)        |
| 四、相关建议 .....                      | (300)        |

## Contents

---

|                                                                                                |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Chapter 1: Development, Contradictions and Policy of<br>Biomass Energy Industry in China ..... | (1)  |
| 1. Development of Biomass Energy Industry in China .....                                       | (2)  |
| 2. The Relationship between Supply and Demand for Biomass<br>Energy Industry .....             | (20) |
| 3. Technical Prospects and Mode Selection for Biomass Energy<br>Industry .....                 | (26) |
| 4. Policy for Promoting the Development of Biomass Energy<br>Industry in China .....           | (29) |
| Chapter 2: Analysis of Supply and Demand Prospects<br>for Biomass Energy .....                 | (38) |
| 1. The Definitions and Classifications for Biomass Energy .....                                | (38) |
| 2. The Resource Potentialities of Biomass Energy in China .....                                | (42) |
| 3. Development and Utilization of Biomass Energy .....                                         | (43) |
| 4. The Problems of Supply and Demand Faced by China's<br>Biomass Energy .....                  | (53) |

### Chapter 3: Contradictions and Challenges for Biomass Energy

|                                                             |      |
|-------------------------------------------------------------|------|
| Industry in China .....                                     | (59) |
| 1. Status of Biomass Energy Industry in China's Energy      |      |
| System .....                                                | (61) |
| 2. The Restricted Factors for Biomass Energy Industry ..... | (69) |
| 3. Challenges Faced by Biomass Energy Industry .....        | (74) |
| 4. Suggestions for the Development of China's Biomass       |      |
| Energy Industry .....                                       | (78) |

### Chapter 4: The Relationship between Biomass Energy

|                                                                |       |
|----------------------------------------------------------------|-------|
| Industry and Food Security in China .....                      | (86)  |
| 1. Concepts and Research Review .....                          | (88)  |
| 2. Theoretical Analysis for the Relationship between the       |       |
| Development of Biomass Energy Industry and Food Security ..... | (92)  |
| 3. The Influence of Biomass Energy Industry on Food            |       |
| Security .....                                                 | (104) |
| 4. The International Experience for Coordinated Development    |       |
| between Biomass Energy Industry and Food Security .....        | (113) |
| 5. Status and Problems of Coordinated Development between      |       |
| Biomass Energy Industry and Food Security in China .....       | (115) |
| 6. Countermeasures for Coordinated Development between         |       |
| Biomass Energy Industry and Food Security .....                | (119) |

### Chapter 5: The Service System of Biomass Energy Industry

|                                                              |       |
|--------------------------------------------------------------|-------|
| in China .....                                               | (126) |
| 1. The Importance of Service System Construction for Biomass |       |
| Energy Industry .....                                        | (127) |
| 2. The Status of Service System Construction for Biomass     |       |
| Energy Industry in China .....                               | (130) |
| 3. Problems Faced by the Construction of Service System for  |       |



|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| Biomass Energy Industry ..... | (132) |
|-------------------------------|-------|

4. Countermeasures for the Construction of Service System for

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| Biomass Energy Industry ..... | (139) |
|-------------------------------|-------|

|                                                     |       |
|-----------------------------------------------------|-------|
| Chapter 6: The Development of Biogas Industry ..... | (148) |
|-----------------------------------------------------|-------|

|                                                                  |       |
|------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Engineering Characteristics of Biogas Industry in China ..... | (149) |
|------------------------------------------------------------------|-------|

|                                             |       |
|---------------------------------------------|-------|
| 2. Status of Biogas Industry in China ..... | (154) |
|---------------------------------------------|-------|

|                                                    |       |
|----------------------------------------------------|-------|
| 3. Problems Faced by China's Biogas Industry ..... | (162) |
|----------------------------------------------------|-------|

|                                                   |       |
|---------------------------------------------------|-------|
| 4. The Prospects of China's Biogas Industry ..... | (167) |
|---------------------------------------------------|-------|

5. International Experience of the Development of Biogas

|                |       |
|----------------|-------|
| Industry ..... | (175) |
|----------------|-------|

6. Strategy and Actions for the Development of China's

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| Biogas Industry ..... | (183) |
|-----------------------|-------|

|                                                            |       |
|------------------------------------------------------------|-------|
| Chapter 7: The Development Prospects of Fuel Ethanol ..... | (191) |
|------------------------------------------------------------|-------|

|                                                         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|
| 1. Importance for the Development of Fuel Ethanol ..... | (192) |
|---------------------------------------------------------|-------|

2. International Experience and Enlightenment for the

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| Development of Fuel Ethanol ..... | (195) |
|-----------------------------------|-------|

3. Status and Challenges for the Development of Fuel

|                        |       |
|------------------------|-------|
| Ethanol in China ..... | (206) |
|------------------------|-------|

|                                                |       |
|------------------------------------------------|-------|
| 4. The Prospects of China's Fuel Ethanol ..... | (209) |
|------------------------------------------------|-------|

5. Policy and Suggestions for the Development of Fuel

|               |       |
|---------------|-------|
| Ethanol ..... | (213) |
|---------------|-------|

|                                                        |       |
|--------------------------------------------------------|-------|
| Chapter 8: The Development of Biodiesel in China ..... | (220) |
|--------------------------------------------------------|-------|

1. Strategic Significance for the Development of Biodiesel in

|             |       |
|-------------|-------|
| China ..... | (220) |
|-------------|-------|

2. Status and Restricted Factors for the Development of

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| Biodiesel in China ..... | (221) |
|--------------------------|-------|

|                                                                              |       |
|------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3. The Trend for the Development of Biodiesel in China .....                 | (234) |
| 4. Development of Biodiesel in Foreign Countries and<br>Related Policy ..... | (239) |
| 5. Policy Proposal for the Development of Biodiesel in<br>China .....        | (254) |

## Chapter 9: The International Experience of Biomass Energy

|                                                                                                                     |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Industry .....                                                                                                      | (263) |
| 1. Status of Biomass Energy Industry in the World .....                                                             | (264) |
| 2. Policy, Experience and Problems for the Development of<br>Biomass Energy Industry in the Foreign Countries ..... | (272) |
| 3. Enlightenment from the Foreign Countries on the Development<br>of Biomass Energy Industry .....                  | (277) |

## Chapter 10: Review of the Current Policy for Biomass

|                                                                             |       |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------|
| Energy in China .....                                                       | (283) |
| 1. Summary of Existing Policies and Regulations for Biomass<br>Energy ..... | (284) |
| 2. Effects for Implementation of the Policy .....                           | (290) |
| 3. Problems of the Existing Policies .....                                  | (294) |
| 4. Suggestions for the Development of Biomass Energy<br>Policy .....        | (300) |

# 第一章 我国生物质能源产业发展 现状、矛盾与政策框架

马晓河 赵淑芳

## 内容提要：

20 世纪末期以来，随着能源安全和环境保护等问题的日益突出，中国开始越来越多地重视生物质能源产业发展，中国的生物质能源产业开始进入快速发展的时期，并取得了显著成效。但是，作为战略性新兴产业之一，尚处于起步阶段的生物质能源产业发展还面临着诸多困难和问题。未来，我国生物质能源产业有着极大的发展潜力，也具备良好的技术前景。只有克服困难，实现两个转变，生物质能源产业才能真正成为绿色经济发展中的重要产业，为此必须构建系统的政策支持框架。

随着全球能源安全问题的凸显，发展新能源成为发达国家重要的能源战略选择。金融危机之后，新能源产业还成为发达国家摆脱危机的战略性新兴产业。发展新能源产业，大力推进低碳经济，已经成为全球共识。其中，生物质能源以其独特的特性，成为全世界共同关注的一个能源战略新主题。在国际市





场油价高涨以及减排责任的压力下，许多国家开始把发展生物质能源作为实现能源多元化、推动本国经济发展以及参与新一轮国际竞争的重要机遇。生物质能源技术的研究与开发已成为世界重大热门课题之一，生物质能源产业发展也成为各国大力扶持的战略性新兴产业。许多国家都相继制定了开发研究计划，如日本的阳光计划、印度的绿色能源工程、美国的能源农场等。技术的持续进步和不断完善，推动着一些生物质能源技术逐渐走向商业化应用，生物质能源也逐渐走向产业化发展。

生物质能源的产业化前景看起来一片光明。但是，即使是在生物质能源技术及其产业化发展走在世界前列的欧美国家，生物质能源作为一个新兴产业，依然面临着技术、成本、市场、意识等多方面的障碍和难题。我国生物质能源产业起步较晚，所面临的障碍和困难更加明显。不厘清这些前提性问题，就无法为生物质能源产业的健康发展谋划出科学的发展路径。本研究重点对当前生物质能源产业发展现状、面临的难题进行深入细致地分析，力图找出症结，打破迷惘，帮助各界进一步清楚地认识生物质能源这一新兴产业，冷静思考，客观判断，科学地谋求产业健康成长和长远发展。

## 一、中国生物质能源产业发展现状

中国生物质能源产业发展最早起步于农村户用沼气，长期在“改善农村能源”的观念和框架下运作，后在秸秆汽化上也部署了试点，但总体发展比较缓慢。生物质能源还未真正成为国家能源战略的重要组成部分。20世纪末期以来，随着能源安全和环境保护等问题的日益突出，中国日益关注生物质能源产业发展，中国的生物质能源产业开始进入快速发展的时期，并取得了显著成效。