



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLISHING FOUNDATION

中国战略性新兴产业 研究与发展

R&D of
China's Strategic
New Industries

生物质能

Biomass energy

国家发展和改革委员会能源研究所 组编

韩文科 主编



NLIC2970870162



机械工业出版社
China Machine Press

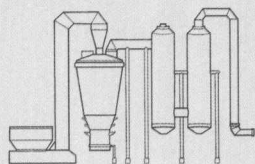


中国战略性新兴产业 研究与发展

R&D of China's Strategic New Industries

生物质能

Biomass energy



国家发展和改革委员会能源研究所 组编

韩文科 主编



NLIC2970870162

本书分为上、下两篇,共8章。上篇(第1~4章)为生物质能产业概述,较为全面和系统地介绍了生物质能开发和利用的产业现状。其中:第1章介绍了生物质能利用的整体状况,包括生物质能的基本概念、发展历程和资源种类;第2章介绍了国际生物质能产业发展现状;第3章主要介绍了我国生物质能产业的发展现状;第4章详细介绍了我国生物质能资源状况,并对资源利用现状、开发潜力进行了系统的分析。下篇(第5~8章)为生物质能产业指导,通过进一步分析生物质能产业发展中应当重点关注和考虑的因素,为致力于生物质能行业研究或发展的人士提供参考。其中:第5章介绍了我国生物质能产业发展战略指导;第6章主要介绍了生物质能各个领域的行业准入基本条件;第7章介绍了生物质能的技术评价;第8章分析了生物质能产业的投资和运行风险。

本书通过对生物质能产业全面、深入的分析,帮助从事生物质能产业发展的基层干部和工作者更加清晰地把握生物质能产业发展的重点方向,制订切合地方实际发展需要的战略指导方案;为相关投资机构和从业者准确认识生物质能产业,避免投资决策失误提供帮助;同时,也为广大业内同仁、研究学者、高校师生的相关研究提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国战略性新兴产业研究与发展·生物质能/韩文科
主编. —北京:机械工业出版社,2013.2
ISBN 978-7-111-41450-6

I. ①中… II. ①韩… III. ①新兴产业—产业发展—
研究—中国 ②生物能源—产业发展—研究—中国 IV.
①F121.3 ②F426.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第030023号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
责任编辑:肖新军 陈洁 罗子超 责任校对:常天培
北京宝昌彩色印刷有限公司印刷
2013年2月第1版第1次印刷
170mm×242mm·15.125印张·271千字
标准书号:ISBN 978-7-111-41450-6
定价:140.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

易览网:<http://www.mepfair.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)68326643

封面无防伪标均为盗版

编委会

主任 路甬祥 全国人大常委会副委员长、中国科学院院士

副主任 苏波 工业和信息化部副部长

王文斌 中国机械工业联合会副会长、机械工业信息研究院院长、机械工业出版社社长

委员 (按姓氏笔画排序)

王仲颖 国家发展和改革委员会能源研究所副所长

石勇 机械工业信息研究院战略与规划研究所所长

付于武 中国汽车工程学会理事长

刘忠明 郑州机械研究所副总工程师兼研发中心主任

祁俊 中国工程机械工业协会会长

李树君 中国农业机械化科学研究院院长

李俊峰 国家应对气候变化战略研究和国际合作中心主任

肖立业 中国科学院电工研究所所长

吴筠 中国机械通用零部件工业协会原理事长

何加群 中国轴承工业协会专务委员

汪鸣 国家发展和改革委员会综合运输研究所副所长

宋天虎 中国机械工程学会常务副理事长

张进华 中国汽车工程学会常务副理事长兼秘书长

张志英 中国液压气动密封件工业协会原理事长

陆力 中国水利水电科学研究院水力机电研究所所长

茅仲文 中国工程机械工业协会副秘书长

徐和谊 北京汽车集团有限公司董事长

徐洪泉 中国水利水电科学研究院水力机电研究所总工程师

郭锐 机械工业信息研究院副院长、机械工业出版社副社长

盛伯浩 北京机床研究所副总工程师

韩文科 国家发展和改革委员会能源研究所副所长

景晓波 工业和信息化部运行监测协调局副巡视员

谢三明 工业和信息化部运行监测协调局监测预测处处长

《中国战略性新兴产业研究与发展·生物质能》

执行编委会

主 编 韩文科
撰 稿 人 任东明 秦世平 罗志宏 樊丽娟
谢旭轩 韩翠丽 尹菁菁 张成强
黄 禾 窦克军

《中国战略性新兴产业研究与发展》

编委会办公室

主 任 郭 锐（兼）
副主任 李卫玲
成 员 赵 敏 张珂玲 李 晶

全球金融危机和经济衰退发生以来，美欧日俄等各国为应对危机、复苏经济、抢占未来发展的先机和制高点，都在重新审视发展战略，不断加快推进“再工业化”，培育发展以新能源、节能环保低碳、生物医药、新材料与高端制造、新一代信息网络、智能电网、海洋空天等技术为支撑的战略性新兴产业，在全球范围内构建以战略性新兴产业为主导的新产业体系。力图通过新一轮的技术革命引领，重新回归实体经济，创造新的经济增长点。这已成为很多国家摆脱危机、实现增长、提升综合国力的根本出路。可以预计，未来的二三十年将是世界大创新、大变革、大调整的历史时期，人类将进入一个以绿色、智能、可持续发展为特征的知识文明时代。那些更多掌握绿色、智能技术，主导战略性新兴产业发展方向的国家 and 民族将在未来全球竞争合作中占据主导地位，赢得全球竞争合作，共享持续繁荣进程中的主动权和优势地位。

为应对金融危机和全球性经济衰退以及日趋强化的能源、资源和生态环境约束，以实现中国经济社会的科学发展、和谐发展、持续发展，党中央、国务院提出加快调整产业结构、转变经济发展方式，加快培育和促进战略性新兴产业发展的方针，出台了《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》以及相关政策举措。可以肯定，未来5~10年将是我国结构调整与改革创新发展的一个新的战略机遇期，将通过继续深化改革，扩大开放，提升自主创新能力，建设创新型国家，实现我国科技、产业、经济由大变强的历史性跨越，我国经济社会发展将走出一条依靠创新驱动，绿色智能，科学发展、和谐发展、持续发展之路，实现中华民族的伟大复兴。

展望未来，高端装备制造、新能源汽车、节能环保、新一代信息技术、生物医药、新能源、新材料、绿色运载工具、海洋空天、公共安全等全球战略性新兴产业将形成十数万亿美元规模的宏大产业，成为发展速度最快，采用高新技术最为密集，最具持续增长潜力的产业群落。战略性

新兴产业的发展需求也将拉动技术的创新突破和产业结构的调整，为加强我国在内的全球经济发展注入新的强大动力。

在世界各国高度重视培育和发展战略性新兴产业的新形势下，编著一套《中国战略性新兴产业研究与发展》图书，借鉴国外相关产业发展的成功经验，对行业发展思路、发展目标、发展战略、发展重点、投资方向、政策建议等方面进行全面、系统研究，凝聚对战略性新兴产业内涵和发展重点的认识，为国家战略性新兴产业发展规划的顺利实施，以及政府和有关部门制定促进战略性新兴产业发展的相关政策和法规提供参考，具有十分重要的现实意义。

《中国战略性新兴产业研究与发展》系列图书一期包括 12 个分册，对相应产业的阐述、分析均注重强调战略性新兴产业的六个主要特点：

一是**绿色**。战略性新兴产业属于能耗低、排放少、零部件可再生循环的“环保型”“绿色型”产业，无论从产品的设计、制造、使用，还是回收、再利用等整个生命周期的各个环节，对资源的利用效率与对环境的承载压力均要求达到最理想水平。

二是**智能**。新型工业化要求坚持以信息化带动工业化、以工业化促进信息化，即要实现“两化融合”。而“两化融合”决定了智能是未来产业尤其是战略性新兴产业的发展方向。所谓智能，是指制造过程的智能化、产品本身的智能化、服务方式的智能化。这些均是智能的最基本层次，它还具有其他更为丰富的内涵。如：智能电网，通过先进的传感和测量技术、先进的设备技术、先进的控制方法以及先进的决策支持系统技术的应用，可实现电网的可靠、安全、经济、高效、环境友好和系统安全等方面的智能；智能汽车不只是安全智能，还包括节能、减排、故障预警等方面的智能。

三是**全球制造**。随着全球化趋势不断深化，战略性新兴产业的发展成果也必将是由全人类共创共享。新产品的研制开发，不再由一个企业独自完成，需要集成各方面优势资源共同解决。例如 iPhone 在中国完成装配，但它的设计、研发以及许多零部件的供应都是在美国、日本、欧洲等国实现的，其本身就是一个全球化的产品。因而，未来的制造必

然是全球化制造、网络化制造。

四是**满足个性化需求与为更多人分享相结合**。目前中国有 13 亿人口，印度有 12 亿人口，还有巴西、印度尼西亚等新兴国家、发展中国家也都要实现现代化。在全球如此规模庞大的人群中，既存在富裕阶层、高消费阶层，他们的消费需求是个性化、多样化的；又有占比较大的中产阶层、贫困人口，他们的消费需求是基本层次的，但也不能被忽视。两种类型的消费需求必须同时被满足，这不仅是构建和谐社会的需要，而且是构建和谐世界的需要。因此，我国发展战略性新兴产业，应该既要满足中高端个性化的需求，同时又要满足我国与其他发展中国家广大普通消费者的需求。要把个性化的设计、个性化的产品生产，与规模化、工业化的传统生产结合起来，不能完全抛弃传统的规模化生产方式。

五是**可持续**。要使有限的自然资源得以有效、可持续利用，发展利用可再生资源、能源，强调发展再制造、循环经济。无论是原材料使用，还是零部件制造，从研发、设计之初就考虑到了生产中的废料、使用后的遗骸的回收处置，使其能够重新得到循环利用。

六是**增值服务**。培育发展战略性新兴产业需要注意在设计制造过程中与产品售后、使用过程中提供相关增值服务。不应再局限于传统的观念，只注重制造本身，而不注重服务的价值。例如，发展电动汽车产业，必须首先解决好商业模式问题，包括充电桩建设、电池更换、废旧电池回收等服务方面，否则将无法广泛推广。

《中国战略性新兴产业研究与发展》系列图书内容丰富，资料翔实，观点鲜明，立意高远，并力求充分体现出“四性”，即科学性、前瞻性、指导性和基础性。

第一，体现**科学性**。所谓科学性，就是指以科学发展观为指导。科学发展观的核心是以人为本，总体目标是全面、协调、可持续，基本方法是统筹兼顾，符合客观规律。《中国战略性新兴产业研究与发展》系列图书既要能够为党中央、国务院提出的加快发展战略性新兴产业的总体战略服务，又不受行业、部门的局限，更不能写成规划或某些部门规划的解读材料，而应能够立足于事物客观规律、立足于全局。各分

册编写组同志重视调查、研究，力求对国情、科技、产业及全球相关产业的发展态势有比较准确的把握，努力为我国战略性新兴产业的发展提供一本基于科学基础的好素材。这套图书立足基于我国国情，而不是简单地把发达国家的相关产业信息进行综合、编译，照搬照抄。当然，我国发展战略性新兴产业不能“闭门造车”，而是要坚持开放性，积极参与国际分工合作，充分利用全球优势资源，提高发展的起点和水平。因而，有必要参照国际成功经验与最新发展趋势，但一定要以我国国情和产业特点为根本出发点，加快培育和发展有中国特色的、竞争能力强的战略性新兴产业。

第二，体现**前瞻性**。一是能够前瞻战略性新兴产业的发展，因为这套图书是战略性新兴产业的发展指导书。二是能够前瞻战略性新兴产业技术的发展。为了做好这两个前瞻，必须要适当地前瞻全球经济、我国经济与战略性新兴产业发展的趋势。只讲发展现状是不够的，因为关于现状的资料很多，通过简单地网络搜索即可查到；也不能只罗列国外的某些规划和发展战略。《中国战略性新兴产业研究与发展》系列图书的编写注重有深度的科学分析与前瞻性的研究。

第三，体现**指导性**。《中国战略性新兴产业研究与发展》系列图书本身就是指导书，能够对产业、对技术、对国家制定政策，甚至在未来国家发展战略与规划的制定等方面发挥一定的引导作用与影响。虽然不能说这套图书可以指导国家战略与规划的制定，但是应该努力发挥其积极的引导作用。

第四，体现**基础性**。所谓基础性，就是指要能够提供战略性新兴产业的基础信息、基础知识，以及我国和有关国家在相关产业发展方面的基本战略，主要的法规、政策和举措，并尽可能提供一些基本的技术路线图。比如在轴承分册，就描述了一个轴承产业发展的路线图。唯有如此，《中国战略性新兴产业研究与发展》系列图书才能满足原来立项的宗旨——不仅要为工程技术界、大学教师、大学生与研究生提供学习参考书，为产业界的技术人员、管理人员提供决策参照，而且要为政府部门的政策法规制定者提供参考。

机械工业出版社是具有 60 年历史的专业性综合型出版机构，改革开放后，随着市场经济的发展，机械工业出版社不断改革转型，不但形成了完善的编辑出版工作流程和质量保证体系，而且编辑人员作风严谨，工作创新。

《中国战略性新兴产业研究与发展》系列图书不仅是一套科技普及书，更是一套产业发展参考书，必须既要介绍国内外战略性新兴产业的发展情况，又要阐述相关政策、法规、扶植措施等内容。因此，这套图书的组编单位、编写负责人和编写工作人员必须要有相关积累和优势。

《中国战略性新兴产业研究与发展》系列图书所选的分册主编和作者主要是精力充沛的业内中青年专家，并由资深专家负责相应的编审、校审工作。现在看来大多数工作由中青年同志担当，是完全符合实际的。此外，这套图书的编著还充分发挥了有关科研院所、行业学会和协会的作用，他们的优势在于对行业比较熟悉，并掌握了较为丰富的资料。

最后，特别感谢国家出版基金对《中国战略性新兴产业研究与发展》系列图书的大力支持！感谢全体编写出版人员的辛勤劳动！

期望《中国战略性新兴产业研究与发展》为社会各界了解战略性新兴产业提供帮助，期待中国战略性新兴产业培育和发展尽快取得重大突破，祝愿我国在不久的将来实现由经济大国向经济强国的历史性跨越！

是为序。

浩南祥

2012 年 2 月 6 日于北京

前言

生物质能是人类利用的最古老、最广泛的能源种类之一，全球生物质能消费总量仅次于煤炭、石油和天然气，在能源供应系统中占有重要地位。特别是在当前国际社会积极应对气候变化和能源安全的大背景下，生物质能的研究与开发已成为各国政府、科学家和产业界重点关注的对象。

“十二五”期间，我国对加快培育和发展战略性新兴产业的任务部署工作已全面展开，并且在能源产业“十二五”发展规划中提出了具有挑战性的生物质能产业发展目标。生物质能作为战略性新兴产业的重要组成部分，发展前景将十分广阔。近年来，国际上减少温室气体排放和应对气候变化的呼声日益高涨，生物质能在清洁能源中占有重要比重，其发展水平直接关系到我国能否实现向世界承诺的减排目标。对于国内发展状况，三农问题和能源安全是我国社会经济发展的重中之重。生物质能原料主要来自农村以及其能够替代化石能源的特性，决定了其在战略性新兴产业中的特殊地位。

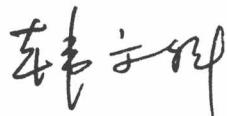
基于生物质能在战略性新兴产业中的重要地位和能源“十二五”规划中明确提出的发展目标，本书对生物质能进行了系统和全面的介绍。本书分为上、下两篇，共8章。

本书上篇（第1～4章）为生物质能产业概述，希望通过较为全面和系统地介绍生物质能开发和利用的产业现状，以便读者对生物质能产业的认知形成完整概念。其中第1章介绍了生物质能利用的整体状况，包括生物质能的基本概念、发展历程和资源种类。第2章介绍了国际生物质能产业发展现状，包括全球生物质能产业的规模，相关政策措施和主要国家的生物质能发展状况、发展趋势及未来目标等。第3章主要介绍了我国生物质能产业的发展现状，包括生物质能各领域的产业规模、技术现状、相关政策和存在问题等。第4章详细介绍了我国生物质能资源状况，并对资源利用现状、开发潜力进行了系统的分析。

本书下篇（第5～8章）为生物质能产业指导，通过进一步分析生物质

能产业发展中应当重点关注和考虑的因素，为致力于生物质能行业研究或发展的人士提供参考。其中第5章介绍了我国生物质能产业发展战略指导，从国家战略的层面分析生物质能的发展前景。第6章主要介绍了生物质能各个领域的行业准入基本条件。第7章介绍了生物质能的技术评价，包括生物质能的各种技术类型和特点。第8章分析了生物质能产业的投资和运行风险，为生物质能领域的投资者和创业者提供了风险控制的相关建议。

本书通过对生物质能产业全面、深入的分析，希望能够帮助从事生物质能产业发展的基层干部和工作者更加清晰地把握生物质能产业发展的重点方向，制订切合地方实际发展需要的战略指导方案；希望为相关投资机构和从业者准确认识生物质能产业，避免投资决策失误并提供帮助；同时，也为广大业内同仁、研究学者、高校师生的相关研究提供参考。



2012年10月8日

编写说明

《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》确定了我国未来经济社会发展的战略重点和方向是战略性新兴产业，并且根据我国国情和科技、产业基础，又制定出现阶段重点发展节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备制造、新能源、新材料、新能源汽车七大新兴产业。可见，未来5~10年七大战略性新兴产业将是国家重点支持、大力推广的产业。

为了使大家全面理解、准确把握、深刻领会国家这一战略决定的精神实质，了解其发展内涵，推动产业结构升级和经济发展方式转变，增强国际竞争优势，抢占新一轮经济和科技制高点，机械工业出版社在国家出版基金的支持下，组织各领域权威专家编写了一套《中国战略性新兴产业研究与发展》（以下简称《研究与发展》）图书。

《研究与发展》以国家相关发展政策和规划为基础，借鉴国外相关产业发展的成功经验，对产业发展思路、发展目标、发展战略、发展重点、投资方向、政策建议等方面进行了全面、系统的研究；对前瞻性、基础性和目前产业上有瓶颈限制的问题提出了有针对性的对策。

《研究与发展》采用分期分批的出版方式陆续出版发行，第一期出版的分册包括太阳能、风能、生物质能、智能电网、新能源汽车、轨道交通、工程机械、水电设备、农业机械、数控机床、轴承和齿轮。今后根据国家产业政策要求及各行业的发展情况还将陆续推出其他分册。

为了出版好《研究与发展》，机械工业出版社成立了《中国战略性新兴产业研究与发展》编委会，全国人大常委会路甬祥副委员长担任编委会主任。路甬祥副委员长对该套图书的编写高度重视，亲自参加编委研讨会，多次提出重要指导意见。他从图书的定位、内容选材、作者队伍建设和运作流程等方面都给予了全面和具体的指导，并提出

了“六个特点”和“四性”的具体要求。

机械工业出版社还建立了完善的项目管理、编写组织、出版规范和网络支撑四个方面的工作体系来保证图书质量。各组编单位投入了大量的精力组织行业权威专家规划内容结构、研讨内容特色；参与图书编写的主创人员也不计报酬，自觉自愿地把自己的聪明才智和研究成果奉献给社会，奉献给国家。他们都担负着繁重的科研、教学、行业管理或生产任务，为了使此书能够早日与大家见面，他们不辞辛苦、加班加点。因为他们都有一个共同心愿——帮助企业快速成长，使中国由大变强。

在此，衷心地感谢为此项工作付出大量心血的组编单位、各位专家、各位撰稿人、编辑出版及工作人员！

尽管我们做了大量工作，付出了巨大努力，但仍难免有疏漏或错误之处，敬请读者批评指正！

《中国战略性新兴产业研究与发展》编辑部

2012年6月

目录 CONTENTS

序言	
前言	
编写说明	

上 篇 生物质能产业概述

第 1 章 生物质能简述	2
1.1 生物质能基本概念	2
1.2 生物质能利用发展历程	3
1.3 生物质资源种类	9
第 2 章 国际生物质能产业发展现状	16
2.1 全球生物质能产业的规模	16
2.2 全球生物质能现行政策	27
2.3 主要国家和地区的生物质能发展状况	37
2.4 全球生物质能发展趋势	45
第 3 章 我国生物质能产业发展现状	48
3.1 我国生物质能产业规模	48
3.2 生物质能利用技术现状	50
3.3 生物质能现行政策	62
3.4 生物质能产业发展存在的问题	73
第 4 章 我国生物质能资源潜力分析	77
4.1 我国的生物质能资源状况	77
4.2 生物质能资源利用情况	85
4.3 资源开发潜力	87

4.4 资源开发预测	89
------------	----

下 篇 生物质能产业指导

第5章 生物质能产业发展战略指导	94
5.1 生物质能在可再生能源利用中的优先性地位	94
5.2 我国生物质能国家战略目标	95
5.3 重点工程	96
5.4 战略布局	98
5.5 生物质能发展展望	99
第6章 生物质能行业准入的基本条件	102
6.1 生物质直燃发电(含混燃)	102
6.2 大中型沼气工程	105
6.3 生物质固体成型燃料技术	108
6.4 生物质气化	109
6.5 城市生活垃圾沼气(填埋)工程	111
6.6 生物液体燃料	112
第7章 我国生物质能技术评价	115
7.1 生物质直燃发电技术	115
7.2 生物质气化技术	117
7.3 生物质干馏技术	122
7.4 大中型沼气工程	124
7.5 生物质固体成型燃料技术	126
7.6 生物液体燃料技术	128

第 8 章 生物质能领域风险分析	133
8.1 政策风险	133
8.2 资源供应风险	135
8.3 市场风险	136

附 件

附件 A 中华人民共和国可再生能源法	140
第一章 总则	140
第二章 资源调查与发展规划	140
第三章 产业指导与技术支持	141
第四章 推广与应用	142
第五章 价格管理与费用分摊	143
第六章 经济激励与监督措施	143
第七章 法律责任	144
第八章 附则	145
附件 B 中华人民共和国可再生能源法（修正案）	146
第一章 总则	146
第二章 资源调查与发展规划	147
第三章 产业指导与技术支持	148
第四章 推广与应用	148
第五章 价格管理与费用补偿	149
第六章 经济激励与监督措施	150
第七章 法律责任	151
第八章 附则	152
附件 C 财政部关于印发《可再生能源发展专项资金管理暂行办法》的通知	153
第一章 总则	153
第二章 扶持重点	154
第三章 申报及审批	154