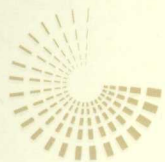


人民日报学术文库

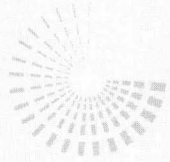


刘飞翔◎著

生物质能产业发展中 政府规制与激励

Shengwu Zhineng Chanye Fazhan Zhong
Zhengfu Guizhi Yu Jili

人民日报出版社



刘飞翔◎著

生物质能产业发展中 政府规制与激励

Shengwu Zhineng Chanye Fazhan Zhong
Zhengfu Guizhi Yu Jili

图书在版编目 (CIP) 数据

生物质能产业发展中政府规制与激励 / 刘飞翔著.

—北京: 人民日报出版社, 2015. 7

ISBN 978 - 7 - 5115 - 3296 - 1

I. ①生… II. ①刘… III. ①生物能源—产业发展—
政府管制—研究—中国 IV. ①F426. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 174251 号

书 名: 生物质能产业发展中政府规制与激励

著 者: 刘飞翔

出 版 人: 董 伟

责任编辑: 袁兆英

封面设计: 中联学林

出版发行: 人民日报出版社

社 址: 北京金台西路2号

邮政编码: 100733

发行热线: (010) 65369527 65369846 65369509 65369510

邮购热线: (010) 65369530 65363527

编辑热线: (010) 65363105

网 址: [www. peopledaily. com](http://www.peopledaily.com)

经 销: 新华书店

印 刷: 北京天正元印务有限公司

开 本: 710mm × 1000mm 1/16

字 数: 174千字

印 张: 13

印 次: 2016年1月第1版 2016年1月第1次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5115 - 3296 - 1

定 价: 39.00元

前 言

能源是人类社会生存和发展的重要物质基础,世易时移,中国现在已经成为世界第二大经济体,当前中国的发展主要某种程度上是依靠资源的过度消耗和对环境的破坏式利用。国内外经济发展实践表明,经济发展水平及所处阶段与能源利用量及效率密不可分。在世界经济发展史上,大国经济的崛起无不伴随着能源产业及相关科技的重大变革。中国人均 GDP 水平与发达国家的差距基本体现在人均能耗水平的差距上,伴随着经济形态的日益成熟与人均收入水平的不断提高,人均能耗也会相应地增加,如何满足日益增长的能源消费需求成为中国现代化进程中的重大命题。在高速增长的能源需求和巨大环境压力的驱动下,改变传统能源路径依赖,发展循环经济,走绿色能源道路成为中国社会经济发展必然选择。以生物质能为代表的绿色能源产业在破解这一难局中具有特别巨大的潜力和价值。它倡导生态文明,拥有多功能特性,兼具能源面、经济面与环境面的好处。

生物质能产业是一个新兴产业,新能源与可再生能源企业发展与能源政策实施紧密相关,能源政策是影响新能源生存机理的重要基石。本书结合新能源生存机理和进入市场的一般规律分析,重视政府有效规制和激励性产业政策的运用,通过对国内外生物质能产业政府规制与激励的主要工具研究,希望为生物质产业兴起中政府能源政策创新研究提供

理论支持和决策参考。

在本书付梓出版之际,所感常有嗟叹,人生没有太多时间可以挥霍。心中滋味五味杂陈、翻江倒海。要感谢的人太多,篇幅有限,只在最深处,怀揣感恩之心。

目 录

CONTENTS

第1章 导 言	1
1.1 问题的提出与研究意义	1
1.1.1 能源安全问题与生态文明崛起	1
1.1.2 新能源生存机理与生物质能源政策思索	5
1.2 研究目标与主要内容	8
1.2.1 研究的主要目标	8
1.2.2 研究内容	8
1.3 研究基本思路与技术路线	9
1.4 论文框架	11
1.5 创新点与不足	12
1.5.1 研究的创新与特色	12
1.5.2 本研究的不足之处	13
第2章 文献综述	15
2.1 生物质能研究	15
2.1.1 内涵及外延研究	15
2.1.2 生物质能源环境效益研究	17
2.1.3 生物质能源技术开发路线研究	18

- 2.1.4 生物质能产业潜力与发展前景研究 19
- 2.1.5 生物质能源发展战略研究 20
- 2.1.6 生物质能源经济效益评估方法研究 21
- 2.2 激励性规制研究 23
 - 2.2.1 规制经济学理论与实践 23
 - 2.2.2 激励性规制理论与实践 25
- 2.3 国内外对可再生能源规制与激励研究动态 27
 - 2.3.1 国外研究动态 27
 - 2.3.2 国内研究动态 29
- 2.4 简要评述 32

第3章 研究背景 33

- 3.1 福建省能源消费现状分析 33
 - 3.1.1 福建省社会经济发展状况 33
 - 3.1.2 福建省能源消费总量及消费构成 34
 - 3.1.3 福建省产业能源消费状况 39
- 3.2 福建省能源供需关系分析 41
 - 3.2.1 能源弹性系数与能源需求 41
 - 3.2.2 能源供需缺口分析 44
- 3.3 福建省发展生物质能源的优势与潜力 45
 - 3.3.1 福建省发展生物质能源的优势 46
 - 3.3.2 福建省发展生物质能源的潜力 50
- 3.4 小结与讨论 53

第4章 分析框架与理论基础 54

- 4.1 一个博弈论的分析框架 54
 - 4.1.1 公共投资与社会福利的互动 54

4.1.2	理论模型	55
4.1.3	模型分析	56
4.2	理论假设	58
4.2.1	生物质能基础技术研究的公共产品假设	58
4.2.2	生物质能产品的正外部性假设	59
4.2.3	生物质能源市场信息不对称假设	61
4.3	研究的理论基础	62
4.3.1	新古典资源配置理论	62
4.3.2	环境经济学与环境政策理论	63
4.3.3	规制公共利益理论	67
4.3.4	激励性规制理论	68
4.3.5	新制度经济学委托—代理规制理论	69
第5章	基于粮食安全视角下的福建生物质能规制方向	71
5.1	问题的提出	71
5.1.1	粮食安全与能源安全的平衡思索	71
5.1.2	粮食安全概念的界定	72
5.1.3	关于本章的一点说明	73
5.2	国内外粮食状况	75
5.2.1	全球粮食状况	75
5.2.2	国内粮食状况	76
5.2.3	福建省省粮食状况	87
5.3	生物质能源推广影响粮食安全的机理分析	93
5.3.1	蛛网理论与粮食安全	93
5.3.2	油价对粮价效应的计量模型解释与说明	97
5.3.3	油价对粮价效应的实证分析与检验	100
5.4	小结	109

第6章 福建生物燃料的主要作物及技术经济分析 111

- 6.1 国内燃料乙醇原料的总体状况 112
 - 6.1.1 淀粉质原料 112
 - 6.1.2 糖质原料 112
 - 6.1.3 纤维素类原料 112
 - 6.1.4 潜在资源 113
- 6.2 福建生物燃料产业资源条件分析 113
- 6.3 福建利用甘蔗、木薯发展燃料乙醇的经济技术分析 114
 - 6.3.1 南方地区燃料乙醇生产的最佳原料——甘蔗 114
 - 6.3.2 福建生产燃料乙醇潜在优势作物——薯类 123
- 6.4 不同原料的能源效率及国内外竞争力比较 126
 - 6.4.1 不同原料能量效率比较 126
 - 6.4.2 与传统石化燃料的优势比较 127
 - 6.4.3 国内主要原料成本优势比较 127
 - 6.4.4 国际主要原料成本优势比较 128
 - 6.4.5 不同原料生产工艺技术特性比较 129
- 6.5 福建生物燃料产业发展障碍因素分析 130
 - 6.5.1 生物质资源短缺与竞争性配置 130
 - 6.5.2 生物质能短期平均成本较高 130
 - 6.5.3 生物质能市场交易机制不健全 131
 - 6.5.4 生物质能产业标准化体系不完善 131
 - 6.5.5 生物质能产业政策环境不成熟 132
 - 6.5.6 生物质能科技研发与教育相对迟滞 132
- 6.6 福建生物燃料产业发展的路径选择 133
 - 6.6.1 发展原则 133
 - 6.6.2 路径选择 133
- 6.7 小结 135

第7章 福建生物质能产业政府规制与激励研究	136
7.1 生物质能产业政府规制与激励的经济学思考	136
7.2 国内外生物质能产业政府规制与激励的实证研究	139
7.2.1 各国生物质能产业政府规制与激励的主要工具选择	139
7.2.2 各国生物质能政策发展情形	148
7.3 福建生物质能源政策永续发展模型建构与评价	157
7.3.1 生物质能源政策永续发展目标	157
7.3.2 生物质能源政策永续性评价模型选择	157
7.3.3 生物质能源政策永续性评价指标体系建立	159
7.3.4 福建生物质能源政策永续性综合评价	160
7.4 小结	170
第8章 福建省生物质能产业发展政府规制与激励政策建议	171
8.1 构建福建省生物质能产业宏观决策支持系统	171
8.1.1 政府对新兴产业战略管理角色的认知	171
8.1.2 明确福建生物质能产业未来规制方向与战略重点	172
8.1.3 制定完整的生物质能研究方案和产业战略规划	173
8.1.4 形成生物质能产业宏观调控机制	173
8.1.5 建立生物质能产业预警体系	174
8.2 采取激励性政策,发展生物质能源市场	175
8.2.1 推行市场诱因工具,鼓励绿色能源消费投资	175
8.2.2 加强能源市场机制建设,拓展交易网络空间	181
8.3 组建生物燃料龙头企业,探索适合行业特点的经营管理模式	181
8.3.1 培育生物燃料龙头企业	181
8.3.2 探索适合生物质能产业特点的经营模式和管理机制	182
8.4 创新生物质能源科技研发与教育	183
8.4.1 创建省级公共研发服务平台	183
8.4.2 绿色能源知识传播与培训	183

第9章 总结与讨论	185
9.1 全文总结	185
9.2 进一步研究展望	187
参考文献	189

第 1 章

导 言

1.1 问题的提出与研究意义

1.1.1 能源安全问题与生态文明崛起

能源是人类社会生存和发展的重要物质基础,是社会发展强大的动力源与活跃的催化剂,人类的生活、生产方式与能源使用有着千丝万缕的联系。国内外经济发展实践表明,经济发展水平及所处阶段与能源利用量及效率密不可分,在世界经济发展史上,大国经济的崛起无不伴随着能源产业及相关科技的重大变革。中国人均 GDP 水平与发达国家的差距基本体现在人均能耗水平的差距上,伴随着经济形态的日益成熟与人均收入水平的不断提高,人均能耗也会相应地增加(人均 GDP 以购买力平价 PPP 计算),如何满足日益增长的能源消费需求成为中国现代化进程中的重大命题(world development report,1999)。

世界能源消费增长强劲态势与现有资源有限性之间的矛盾升级,不断加剧对一国或地区经济增长模式与能源价格形成机制的影响程度。各国对传统能源的争夺日趋激烈,始终无法走出困境。能源短缺和安全问题已成为困扰

全球的共同话题,渗透到政治、经济、文化每一个角落,各国在能源领域的合作和竞争把能源外交从幕后推向台前,西方八国首脑会议(G8 Summit)、APEC首脑会议及“上海合作组织”首脑会议都把能源列入重要议题,这使得诸如能源安全、能源贸易以及替代能源等问题成为全球范围内核心战略问题,可靠的数据成为产业内外的决策者和分析人士的价值无法估量的工具。

能源问题不仅关系到中国经济社会的可持续发展,也关系到中国的国家安全与外交战略,能源的不确定性给中国带来很大的能源安全问题。中国人口众多、能源资源相对不足,不仅人均拥有量远低于世界平均水平,而且总体能源利用效率在2008年仅为33%左右,比发达国家低约10个百分点。2007年,中国一次能源(指直接取自自然界没有经过加工转换的各种能量和资源)消费总量为18.634亿吨油当量,占世界一次能源消费总量的16.8%,增长率为7.7%,高于过去10年的平均水平(同期世界一次能源消费总量与中国经济的增长速度处于同样状况),却是自2002年以来最低的增长率。尽管中国一次能源消费增速有所放缓,但仍占当年全球一次能源消费增量的一半(BP Statistical Review, 2008)。到2050年,如按美元计算,中国GDP规模将相当于美国的95%,按购买力平价来计算,中国GDP规模则将超过美国40%,而且也将远远领先于其他新兴工业化国家和七国集团的任何一个成员国,成为全球规模最大的经济体(PricewaterhouseCoopers, 2006)。届时人均GDP将达到发达国家20世纪九十年代初期人均GDP水平的80%以上,按照经济合作与发展组织(OECD)对世界人均一次能源消费量的测算报告,对应的人均用能水平在4吨标煤左右。2050年,全球人口总数将从现在的68亿增长到90多亿,其中主要的人口增长来自于发展中国家,中国人口将达到14亿800万人(The State of World Population, 2008),则其一次能源消费总量将为56亿吨标煤左右(是以石油当量来计算,将其乘以1.43便可折算成标煤当量),能源需求总量压力巨大。

中国正处于工业化、城镇化重要发展阶段,2008年底,中国城镇人口突破6亿,城镇化率达到45.7%,与2000年相比,城镇化率提高9.46个百分点,

年均提高 3.78 个百分点。能源消费总量也从 2000 年 13.8 亿吨标准煤增加到 2008 年 28.5 亿吨标准煤。自 2003 年以来,中国能源消费总量基本年均增加两亿多吨标准煤。其中,石油在 2008 年总的能源消费结构中所占比例为 20%,中国已成为世界第二大石油消费国和第一大石油消费增量国。中国社会科学院在其发布的《中国能源发展报告(2008)》蓝皮书中指出,2007—2020 年期间,中国石油消费仍将保持较高增长速度,2010 年和 2020 年中国石油消费量将达 4.07 亿吨和 5.63 亿吨,分别比 2006 年提高 17.42% 和 62.47%。国际能源署(IEA)预测,未来 20 年,中国石油及石油产品需求仍将呈快速增长态势,到 2020 年石油将占中国整个能源消费的 26%,中国石油缺口量越来越大,2005 年为 1.27 亿吨,2010 年将达到 1.6 亿吨,未来 10 年石油缺口量年均增长率约为 10.6%。另据日本能源经济研究所(IEEA)预测,中国在整个亚洲所占的能源消费量比重也将由 2000 年的 38% 扩大到 2020 年的 45%。2008 年中国原油消费对外依赖度已经达到 50%,接近国际上通行的安全警戒线。估计到 2050 年,中国石油消费量将超过 8 亿吨,而国内石油产量由于受资源和生产能力的限制,稳定在年产 2 亿吨左右,进口依赖度将高达 75%,大量进口石油严重威胁国家经济安全。考虑到 2008 年中国人均石油消费仅为世界人均的一半,相当于工业化完成阶段美国的 1/16,日本和韩国的 1/10,今后石油消费增长幅度持续加大和对外依存度增长是个必然趋势。同时,目前的能源消费结构中,煤炭长期占据主导地位。2008 年,煤炭产量完成 27.16 亿吨,同比增加 1.93 亿吨,增长 7.65%;煤炭消费量 27.4 亿吨,增长 3.0%,占中国能源消费总量的 70%。中国能源资源的特点是富煤贫油,煤炭资源丰富,储量可观,是世界第一产煤大国,也是世界上少数几个(还包括南非、印度等国)主要依赖煤炭资源的消费大国。相对于石油和天然气,煤炭在中国既具有储量优势,又具有成本优势,且分布也最广泛,是中国最重要和安全的战略能源,但以人均占有量来计算,也只接近世界平均水平,相当于煤炭资源中等的国家。考虑到未来人口上升的因素,其人均占有量还将下降。“黑色能源”给中国提供巨大的动力支持的同时,

也造成严重环境污染。预计到 2050 年,煤炭消费将占我国能源消费总量的 50% - 60%。届时,燃煤产生的二氧化碳将占我国二氧化碳排放总量的 70% - 75% (倪维斗,2008)。环境成本难以评估和想象,能源环境的承载力成为关注的焦点。

2009 年全球金融危机面前,政府为拉动内需启动 4 万亿大规模投资建设并相继出台十大产业振兴计划,同时以区域经济整合和规划作为经济社会发展的重要推手,引发新一轮城市化热潮,能源消耗急剧增加,供需矛盾凸现,生态环境日益恶化的倾向,都成为制约社会经济持续发展的重要“瓶颈”。对中国而言,长久可靠的能源安全必须立足国内储备,有效地保证不过度依赖国际市场,能立足本国国情来解决能源与环境问题。在能源消耗总量方面,素有“世界经济风向标”之称的美国也是世界上能源消耗最多的国家,约占世界能源总消耗量的 1/4;在能源利用率与环境保护可持续发展方面,丹麦堪称楷模,过去近 20 年,丹麦 GDP 翻了一番,能源消耗没有增加,污染排放反而大幅度下降。比较而言,如何提高中国能源消耗总量及利用效率,选择一条清洁环保的能源道路迫在眉睫。

传统化石能源的渐趋枯竭及环境污染的日益严重,2005 年 2 月旨在减少全球温室气体排放的《京都议定书》正式生效,加上清洁能源机制(CDM)的实施。使得各国都在思索同样的问题,如何减少化石能源使用与污染以消解巨大能耗和环境带来的双重压力;如何在积极优化现有能源结构与提高利用效率、潜力的基础上,提供经济可行的洁净替代能源。于是,关注能源的永续性,推动可再生能源(RE)发展,走能源多元化之路逐渐成为各国的共识。从全球范围看,可再生能源主要包括太阳能、风能、地热能、海洋能、水能及生物质能 6 大类,太阳能、风能、生物质能的利用最为广泛,前景也最为亮丽。其中生物质种类繁多,有薪柴、秸秆、动物和人的粪便、城市生活垃圾、海洋生物、污水与油污等,生物能源(又名生物质能)则是地球上生物对太阳能储存的总称。从目前的技术与经济发展条件来看,由于可再生能源的分布较分散、能量密度低、利用率低等缺憾,2008 年,它们的利用率仅

占全球能源消耗的22% (太阳能占1%,水能、波能和潮汐能占6.3%,风能为0.1%,地热能、海洋能为0.2%)。生物质能所占的比重最大,达14.4%,是可再生能源领域中最大、发展最好的产业之一,目前生物质能各项技术相对成熟,工业基础较为完备。无论是从节能减排还是成本节约角度,生物质能都已经到了非推广不可的时候了(陈德铭,2007)。

开发利用生物质能的主要功能是环保和节能。胡锦涛总书记在党的十七大报告指出:“建设生态文明,基本形成节约能源资源和保护生态环境的产业结构、增长方式、消费模式。循环经济形成较大规模,可再生能源比重显著上升。主要污染物排放得到有效控制,生态环境质量明显改善。生态文明观念在全社会牢固树立”。“生态文明”理念首次写进党的行动纲领。倡导生态文明,建设生态家园,以生物质能为代表的绿色能源具有特别巨大的潜力和价值,它拥有多功能特性(能源载体/碳中性/保持水土/服务三农),兼具能源面、经济面与环境面的好处。通过加快发展生物质能这一绿色能源产业,提高其经济、环境与社会效益,有利于多层次、有效地利用自然资源,提高资源利用量与效率,尤其对于广大拥有丰富农林资源的山区而言,开发价值大;有利于利用发展生物质能这一重要的温室气体减量科技,保护生态环境,解决环境污染问题,探索循环经济发展新模式;有利于调整农业结构,改善农村偏远地区的生产、生活条件,增加农民就业与收入,加快社会主义新农村建设,开发利用生物质能对中国农村有特殊意义;有利于培育新的绿色能源产业集群,成为拉动经济的新增长点;有利于解决能源短缺,增加能源供给,保障国家能源安全,具有重要的战略意义。

1.1.2 新能源生存机理与生物质能源政策思索

新能源领域企业和项目初期投资大、发展成本高、项目规模小、缺乏连续性和稳定性、贸易活动开展受限,难以在竞争性市场有效存活,这些都成为可再生能源产业化发展障碍,使之成为弱势产业。依据国际能源署(IEA)发展经验,新能源与可再生能源企业发展与能源政策实施紧密相关,能源政

策是影响新能源生存机理的重要基石。在新能源发展之初,由于自身商业化能力不足、产业链配套不完善、市场需求和消费环境都处于培育期,政府前期的介入与大力扶持十分必要。

国内新能源产业发展困难重重,核心技术和核心原料“两头在外”。以核能、太阳能和风能国内产业化建设进程说明,如核能,核心原料为铀,但国内储备少,大量依赖进口,发展一旦上规模就容易受制于人;风能领域的电机制造技术被国外风机生产巨头所垄断,因此,中国风机制造商多数采取购买国外风机公司生产许可证的方式,并且不同于欧洲,中国缺乏很稳定的风源,设备使用率较低,导致风电生产成本较高。现有风能发电厂基本是靠政策补贴、回收优惠存活,一旦断“奶”,难以自生。尤其当传统能源煤炭、石油在低价格区间运行,高成本的风能成长空间就被限制;太阳能也遭遇相似问题,太阳能光伏产业面临的巨大威胁在于多晶硅和单晶硅的提纯技术,这一技术长期以来基本上依靠日本和德国,在日本和德国开始向中国输出硅提纯技术后,中国还是面临着“技术租借”这一瓶颈。在这一工艺流程下进行的任何改造创新,即使取得专利,其专利归属权仍然属于出让国。相当于用太阳能光伏每发一度电,国外技术就会从中拿走 0.1 元钱。新能源产业中长期发展有赖于能源存储技术的突破,降低成本,提高实用性。而政府从战略高度推动新能源产业健康发展刻不容缓,在产业发展初期的大量基础科研投入,引导企业整体科研实力向基础理论研发倾斜,向以零部件为核心的制造业倾斜,出台各项经济性奖励措施及对产业适度的管制才能推动我国新能源领域在技术研发和产业转化方面的发展,为产业生存、发展提供了重要保障。以美国在风能、太阳能方面取得的巨大成就,并在生物质能发电技术上进入世界先进行列为例,一个重要原因是可再生能源(RE)技术的发展,很久以来就得到国家法律和政策的技术和保护。政府通过强有力的管制与多种多样的激励政策刺激为新能源的公平竞争创造条件,调动消费者与投资者的积极性,鼓励需求,增加供给规模(张正敏、李京京,1999)。便宜又干净的乙醇、生物柴油等生物燃料被普遍认为是新型能源,在这一领