

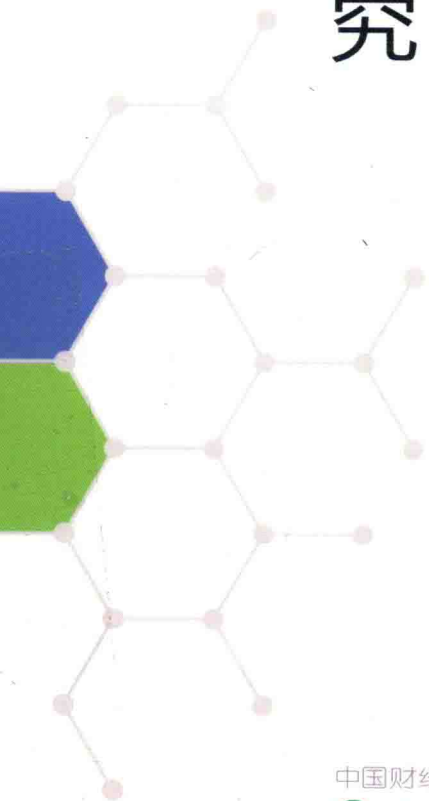
于娟著

可再生能源发电

上网定价

及补偿机制研究

Kezaishengnengyuanfadian
Shangwangdingjia
ji Buchangjizhiyanjiu



中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

可再生能源及电网定价及 补偿机制研究

于娟 著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

可再生能源发电上网定价及补偿机制研究/于娟著.
—北京:经济科学出版社,2016.10
ISBN 978-7-5141-7355-0

I. ①可… II. ①于… III. ①再生能源-发电-
电价-研究-中国 IV. ①F426.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 241155 号

责任编辑:王东岗
责任校对:刘昕
版式设计:齐杰
责任印制:邱天

可再生能源发电上网定价及补偿机制研究

于娟 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址:北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编:100142

总编部电话:010-88191217 发行部电话:010-88191522

网址:www.esp.com.cn

电子邮件:esp@esp.com.cn

天猫网店:经济科学出版社旗舰店

网址:http://jjkxcbs.tmall.com

北京万友印刷有限公司印装

880×1230 32开 6印张 200000字

2016年11月第1版 2016年11月第1次印刷

ISBN 978-7-5141-7355-0 定价:28.00元

(图书出现印装问题,本社负责调换。电话:010-88191510)

(版权所有 侵权必究 举报电话:010-88191586)

电子邮箱:dbts@esp.com.cn)

在全球气候变暖的大背景下，节能减排和发展低碳经济已经成为全球共识。我国作为能耗和碳排放大国，节能减排是关系我国经济社会可持续发展的重大战略问题，也是中央确定的我国经济社会发展的重大战略任务。2015年，中国向联合国气候变化框架公约秘书处提交了应对气候变化国家自主贡献文件，并承诺“到2030年左右二氧化碳排放达到峰值，并争取尽早达到峰值；到2030年，非化石能源占一次能源消费比重达到20%左右”。

可再生能源代表未来能源发展的方向，是减排温室气体和应对气候变化的重要措施，大力发展可再生能源对推动能源生产和消费革命，建立清洁低碳、安全高效的现代能源体系具有重大的战略意义。当前，无论是发达国家还是发展中国家，都将发展水能、风

能、太阳能等可再生能源作为应对气候变化的重要手段，大力支持可再生能源发展。近年来，可再生能源发展速度明显加快，技术进步迅速，产业规模 and 市场化程度逐步提高，一些领域呈现出爆发式增长态势。2008~2015年，全球可再生能源年均投资从1300亿美元上升至2859亿美元，年均增长22%。截至2015年底，可再生能源发电装机容量足以提供23.9%的全球电力，其中水电装机容量可提供16.6%的全球电力。按照BP《2030世界能源展望》的预测，到2030年可再生能源将成为世界能源供给增长的主要来源，逐步从常规能源的补充能源发展为替代能源。

我国目前已经成为世界上最大的能源消费国，日益增加的化石能源消费带来的环境气候问题与能源安全问题日益突出。积极调整能源结构，大力发展新能源和可再生能源，是保障中国能源供应安全的基本途径，也是保护环境和应对气候变化的重要举措，对于实现我国节能减排承诺十分重要。我国自2006年《可再生能源法》颁布以来，陆续出台了一系列措施和文件促进可再生能源发展。近年来，可再生能源发展加速，可再生能源发电装机占全部装机容量的比例不断提高，2015年约占到32.5%；可再生能源发电量占全国总发电量的比例也不断提高，2015年达到23.9%。其中，风能发展速度最快，我国已经成为全球风电装机增长速度最快、风电并网容量最大的国家。但是总体看，目前可再生能源可持续发展还存在一些体制机制障碍，其中可再生能源发电上网定

价机制和补偿政策是制约可再生能源发展的关键因素。本报告从分析国内外可再生能源发展情况出发，系统梳理了我国可再生能源发电上网定价及补偿机制的政策文件，并以风能、太阳能、水电、生物质能发电为重点，阐明了各种可再生能源发电上网定价机制、费用分摊以及补偿机制的总体情况，在此基础上深入剖析了可再生能源发电上网定价机制存在的问题及根源。然后，全面分析了德国、西班牙、意大利等国支持可再生能源发电上网的政策措施、发电上网定价机制以及补偿政策，并总结了共性的经验。最后针对我国可再生能源发展实际情况，提出了完善我国可再生能源发电上网定价机制及补偿政策的原则及政策建议。

可再生能源上网电价及补偿政策的内涵在于可再生能源不具备参与市场竞争条件的前提下，给予可再生能源政策支持，一方面，鼓励可再生能源发电上网，另一方面能够通过政策设计激励可再生能源改进技术和降低成本，逐步实现与常规能源进行市场竞争。要按照“经济合理、动态调整、分类管理、鼓励竞争”原则，分别不同的可再生能源类型及发电上网特点建立可再生能源发电上网定价机制，同时要在进一步深化电力改革中，明确可再生能源在我国能源发展中的战略定位，合理规划和配置各类可再生能源发展规模及开发布局，健全可再生能源发电上网的补贴机制和税收政策，完善可再生能源政策法规体系。

由于理论水平和时间精力有限，本书对一些问题的研究

还不够深入，还存在很多不足和值得商榷之处，敬请同行专家、学者不吝指正，以便在今后的研究中不断提高和完善。

于 娟

国家发展改革委经济体制与管理研究所

2016年8月

目

录

第1章 绪论	1
1.1 选题背景及意义	1
1.2 研究思路和主要内容	4
第2章 国内外可再生能源发电开发利用总体情况	7
2.1 全球能源消费特征	7
2.2 世界可再生能源发展特点及趋势	20
2.3 我国可再生能源开发利用情况	46
第3章 我国可再生能源发电上网定价及补偿政策现状和问题	75
3.1 我国可再生能源发电上网定价和补偿政策 总体情况	75
3.2 各种可再生能源发电上网定价和补偿 政策现状	89

可再生能源发电上网定价及补偿机制研究 II

3.3 我国可再生能源发电上网定价和补偿政策	
存在的问题	112
3.4 问题的根源	119
第4章 国外支持可再生能源发电的电价及补偿政策经验借鉴	123
4.1 国外支持可再生能源发电的激励政策	123
4.2 典型国家支持可再生能源上网电价与	
补偿政策	125
4.3 经验与借鉴	140
第5章 完善可再生能源发电上网定价及补偿机制的政策建议	145
5.1 我国可再生能源发电上网定价及补偿	
机制的原则	145
5.2 政策建议	148
附录	156
附录 1	156
附录 2	166
参考文献	172

第 1 章

绪 论

1.1

选题背景及意义

随着能源发展面临的资源环境约束日益严重，碳减排的国际压力越来越大，由于常规能源的有限性及日益严重的环境污染等问题，可再生能源的开发利用已成为全球性的趋势。按照《可再生能源法》的界定，可再生能源主要是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等。从世界范围看，近年来大多数可再生能源的技术发展很快，产业规模和市场化程度逐年提高，已成为能源产业中增长最快的领域。欧盟大多数国家提出到 2020 年，可再生能源在其能源供应中的比例将达到 10% 以上，2050 年将达到 50% 以上，是继煤炭、石油和天然气之后的主要能源。我国于 2015 年初向《联合国气候变化框

架公约》秘书处提交了应对气候变化国家自主贡献文件，承诺“二氧化碳排放 2030 年左右达到峰值并争取尽早达到峰值；单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 60% ~ 65%，非化石能源占一次能源消费比重达到 20% 左右”。要实现此承诺，必须继续大力发展可再生能源。从我国可再生能源发展实际看，可再生能源作为国家能源战略的重要组成部分被予以高度重视，经过多年发展，目前，小水电、风力发电等技术已基本成熟，可较大规模地替代化石能源，其他可再生能源开发利用也具备了一定的技术条件。截至 2015 年底，我国发电装机容量构成中，可再生能源发电装机占比达到 32.5%；2015 年的发电量构成中，可再生能源发电量占比达到 23.9%。

从国际上看，为支持可再生能源发展，各国根据资源禀赋、经济发展水平、市场成熟度和财政支撑能力的不同分别采取了电价政策、补贴政策、信贷支持和出口鼓励等支持政策。其中电价政策是分别不同类型的可再生能源种类，根据其技术特点、发电成本等因素制定合理的可再生能源上网电价，并要求电网企业按确定的电价对可再生能源发电量进行全额收购，具体又可分为固定电价、溢价制度、配额制和绿色电价四种。我国自 2005 年出台《可再生能源法》规范可再生能源上网电价和费用分摊以来，也先后出台了一些可再生能源上网电价和补偿政策。按照文件规定，目前可再生能源发电价格采用政府定价和政府指导价（即招标确定的中标价格）两种方式确定。陆上风电实行分资源区标杆上网电价和招标电价并存，海上风电也是标杆电价和招标电价并存；太阳能光伏发电实行分区域

标杆上网电价和招标电价并存，其中分布式光伏发电实行按发电量补贴政策；生物质能发电实行标杆上网电价和招标电价并存；水电跨省跨区域交易价格由供需双方协商确定，省内上网电价实行标杆电价制度，具备条件的地区可探索招标。实际中，与传统常规能源相比，可再生能源上网电价（除大水电外）通常高于常规能源上网电价，因此在电价传导机制尚未建立的情况下，上网电价无法合理传导到终端销售电价，强制要求电网企业按照确定的价格水平全额收购可再生能源电量，必须给予电网企业一定补贴，这实际是补贴可再生能源发电企业。目前，我国设立了可再生能源发展基金，主要通过随销售电价收取可再生能源电价附加和可再生能源专项资金的形式给予可再生能源企业补贴。但是，从我国可再生能源发展实际看，现行可再生能源上网电价和补贴政策存在以下问题：一是可再生能源定价机制未能反映实际成本，各类可再生能源发电项目资源状况、装机容量、新技术应用等方面各不相同，目前定价机制并未充分考虑这些差异性。这不利于可再生能源合理布局，也难以发挥价格机制提高产业发展效率的作用。二是定价机制过于“粗放”，既没有明确规定电价执行期限，也没有建立上网电价水平的动态调整机制，不利于对可再生能源发电企业形成激励约束机制。三是电价附加资金缺口日益增大，可再生能源电价补贴和配额交易方案滞后，配额交易周期过长，导致电价附加存在资金缺口的省份，可再生能源发电企业难以及时、足额取得补贴。四是未建立起相关评估及报告机制，既无法对可再生能源电价制度的实施效果进行及时评价，也无法

及时根据可再生能源装机总规模、发电成本等及时调整可再生能源电价到更合理的水平。究其根源在于电力体制改革不到位，缺乏对可再生能源在能源战略发展中的清晰定位，政策法规体系不完善。

综上，促进可再生能源发电上网需要持续、稳定并具有导向性的电价及补偿政策，制定科学合理的考虑外部效益的可再生能源发电价格和补偿机制对于可再生能源电力的产业化、规模化发展具有较强的理论价值和实践意义。

1.2

研究思路和主要内容

如图 1-1 所示，本书的目的是在系统梳理国内外可再生能源发电开发利用总体情况的前提下，分析我国可再生能源发电上网定价和补偿机制现状，提炼可再生能源电价和补偿的政策内涵，深入剖析我国可再生能源上网电价及补偿机制在执行过程中存在的问题及根源。在此基础上借鉴国外支持可再生能源发电的电价及补偿政策经验，提出完善我国可再生能源发电上网定价及补偿机制的原则和政策建议。

研究的主要问题如下：

①国内外可再生能源发电开发利用总体情况。在全面分析全球能源消费特征的基础上，重点论述世界可再生能源发展特点及趋势以及我国可再生能源电力发展现状及开发利用情况。

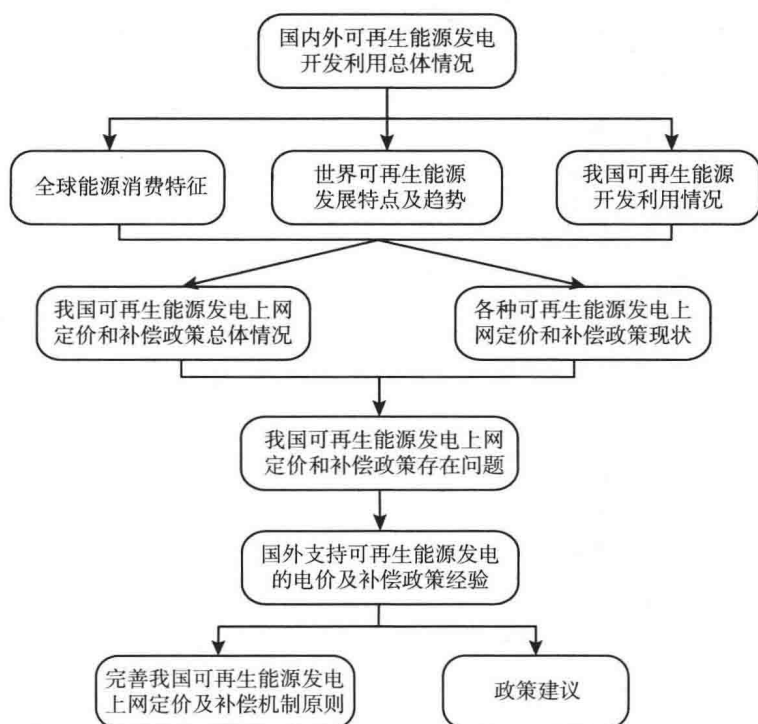


图 1-1 本书研究思路与框架

②我国可再生能源发电上网定价和补偿政策现状及问题。对我国可再生能源发电市场情况进行系统分析，在此基础上梳理我国各类可再生能源上网电价机制和补偿政策，结合我国电力体制改革实际情况和可再生能源电价及补偿政策执行过程中存在的问题，深入剖析产生这些问题的体制根源。

③国外支持可再生能源发电的电价及补偿政策。重点从国外可再生能源资源禀赋、经济发展水平、支持可再生能源的优惠和激励政策等方面对国外支持可再生能源发电的电价及补偿

政策进行深入分析，并从中得出对我国支持可再生能源发电上网的经验借鉴。

④完善可再生能源发电上网及补偿机制的政策建议。针对我国电力体制改革实际和可再生能源上网电价及补偿政策存在的现实问题，提出完善我国可再生能源发电上网定价及补偿机制的原则和政策建议。

第 2 章

国内外可再生能源发电开发利用总体情况

可再生能源是指从自然界获取的，可以再生和永续利用的非化石能源。按照我国的《可再生能源法》界定，可再生能源主要是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等非化石能源。^①从本书的研究目的出发，重点分析风能、太阳能、生物质能和水能。

2.1

全球能源消费特征

2.1.1 一次能源消费总量不断增加，增速放缓

在全球人口增长、工业化发展及城镇化等因素的拉动下，

^① 《中华人民共和国可再生能源》（中华人民共和国主席令第三十三号）。

全球能源消费总量和人均能源消费量均实现持续增长。1950 ~ 2015 年,世界一次能源消费从 17.1 亿吨标准油增加到 131.5 亿吨标准油,总体呈增长态势,年均增长 3.2%。从阶段看,20 世纪后 50 年增速呈下降趋势,90 年代的年均增长率为 1.3%。进入 21 世纪后,世界能源消费增长速度明显加快,2000 ~ 2009 年的年均增长 2.4%,但在 2009 年首先出现了负增长,较 2008 年减少 1.1%;2010 年以后又逐年递增,增长速度有所减缓,2010 ~ 2015 年年均增长 1.5%。具体情况如图 2-1 和图 2-2 所示。

2000 ~ 2015 年,世界一次能源消费增加 37.6 亿吨标准油,年均增长 2.3%。其中非 OECD 国家增加 37 亿吨标准油,年均增长 4.5%;OECD 国家增加 0.64 亿吨标准油,年均增加 0.1%。2008 年非 OECD 国家能源消费首次超过 OECD 国家。

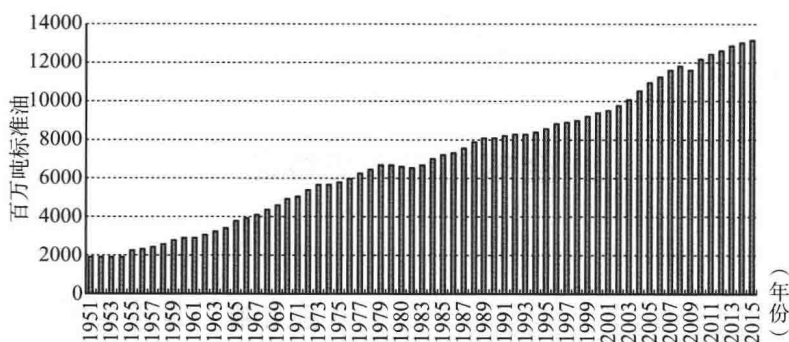


图 2-1 1950 ~ 2015 年世界一次能源消费量

资料来源:联合国经济与社会事务部《世界能源供给》(1950 ~ 1978 年)、《世界能源统计年鉴》(1979 ~ 1981 年)、《能源统计年鉴》(1982 ~ 2001 年)和《BP World Energy Statistics》(2016)。