



国际电气工程先进技术译丛



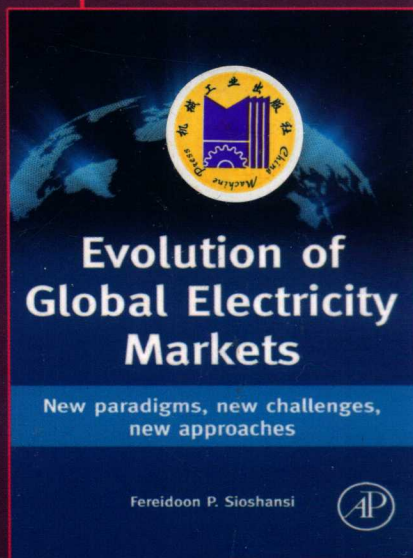
# 全球电力市场演进： 新模式、新挑战、新路径

**Evolution of Global Electricity Markets:  
New Paradigms, New Challenges, New Approaches**

[美] 菲雷顿 P. 萧山西 (Fereidoon P. Sioshansi) 等著

王冬容 董军 雷晓蒙 等译

 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



国际电气工程先进技术译丛

# 全球电力市场演进： 新模式、新挑战、新路径

Evolution of Global Electricity Markets:  
New Paradigms, New Challenges, New Approaches



机械工业出版社

Evolution of Global Electricity Markets: New Paradigms, New Challenges, New Approaches,  
First Edition

Fereidoon P. Sioshansi

ISBN: 9780123978912

Copyright © 2013, by Elsevier Inc. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation edition published by the Proprietor.

Copyright © 2017 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd and China Machine Press.

All rights reserved.

Published in China by China Machine Press under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong, Macao and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由 Elsevier (Singapore) Pte Ltd 授予机械工业出版社在中国大陆地区（不包括香港、澳门特别行政区以及台湾地区）出版与发行。未经许可之出口，视为违反著作权法，将受法律之制裁。

本书封底贴有 Elsevier 防伪标签，无标签者不得销售。

北京市版权局著作权合同登记 图字：01-2014-2254 号。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

全球电力市场演进：新模式、新挑战、新路径/ (美) 菲雷顿·P. 萧山西等著；王冬容等译. —北京：机械工业出版社，2016. 11  
(国际电气工程先进技术译丛)

书名原文：Evolution of Global Electricity Markets: New Paradigms,  
New Challenges, New Approaches

ISBN 978-7-111-55547-6

I. ①全… II. ①菲… ②王… III. ①电力市场-研究-世界  
IV. ①F416.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 287496 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑：付承桂 责任编辑：闫洪庆

责任校对：赵蕊 封面设计：马精明 责任印制：李飞

北京铭成印刷有限公司印刷

2017 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 40.75 印张 · 778 千字

0001—2100 册

标准书号：ISBN 978-7-111-55547-6

定价：200.00 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

服务咨询热线：010-88361066

机工官网：www.cmpbook.com

读者购书热线：010-68326294

机工官博：weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网：www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网：www.cmpedu.com

本书是国际著名电力市场专家保罗·乔斯科团队对全球电力市场改革与建设 10 年持续跟踪的成果。2006 年和 2008 年，该团队基于对全球十几个国家十几年来来的电力市场改革和实践进行系统总结，先后出版了两本著作，提出了著名的电力改革“教科书模式”，即标准模式，并对这一模式进行了完善、丰富和总结、提高，既抽象出共性的因素，又对无比生动的现实案例进行具象研究。2013 年，该团队在前两本著作和五年进一步研究的基础上，形成本书成果。本书分别对北美、拉美、亚洲和欧洲各国电力改革进程、电力批发和零售市场建设和运行情况进行了系统总结，尤其对在新能源、分布式、储能、需求响应、智能电网和能源互联网以及碳减排等新的因素下，竞争性电力市场适应于“以用户为中心”的新的的发展，回答了许多具有挑战性的问题。

本书可以帮助电力市场相关领域包括发电、电网、售电、能源服务、电气设备、需求侧管理等业内人士、专家学者、在校师生、政府机构、资本市场分析员和对电力能源改革发展感兴趣的人士去理解和展望电力能源行业的发展方向。

# 译者序

2015年初,《中共中央 国务院关于进一步深化电力体制改革的若干意见》(电改9号文)即将出台,整个电力能源业界、学术界、资本市场和媒体都处于一种紧张、兴奋和焦虑之中,各种研讨沙龙、论坛和访谈密集而至,大家以各种方式讨论、揣测和憧憬着即将展开的改革蓝图。但同时,大家猛然发现,国内有关电力市场改革研究的文献和书籍也随同上一轮电力改革的停滞而出现了断档,基本停留在2006年以前。就在国际电力市场改革和发展取得飞速进展的10年间,国内却几乎没有成体系的跟踪研究,只有一些零零散散的考察和新闻报道类的文字。

在此背景下,一群来自于不同地域、不同单位、不同职业,甚至相互并未谋面的人们,在一个相同的兴趣和使命下走到了一起,用互联网的方式组成了一个特殊的团队,他们要来填补这样一个空白。他们分别来自企业、学校、媒体、智库和证券公司等行业,在自己的本职工作之余,不计报酬地投入了自己全部的业余时间,横跨两个春节,历时近两年,完成了这部巨著的翻译、审核和校对。

呈送给读者的这部著作,是国际著名电力市场专家保罗·乔斯科所带领的团队对全球电力市场改革与建设10年持续跟踪的成果。2006年和2008年,该团队基于对全球十几个国家十几年来电力市场改革和实践进行系统总结,先后出版了两本著作,提出了著名的电力改革“教科书模式”,即标准模式,并对这一模式进行了完善、丰富和总结、提高,既抽象出共性的因素,又对无比生动的现实案例进行具象研究。2013年,该团队在前两本著作和五年进一步研究的基础上,形成本书成果。本书分别对北美、拉美、亚洲和欧洲各国电力改革进程、电力批发和零售市场建设和运行情况进行了系统总结,尤其对在新能源、分布式、储能、需求响应、智能电网和能源互联网以及碳减排等新的因素下,竞争性电力市场适应于“以用户为中心”的新的发展,回答了许多具有挑战性的问题。

本书可以帮助所有电力市场相关领域包括发电、电网、售电、能源服务、电气设备、需求侧管理等业内人士、专家学者、在校师生、政府机构、资本市场分

试读结束: 需要全本请在线购买: [www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)

析员和每一个对电力能源改革发展感兴趣的人士去理解和展望电力能源行业的发展方向。

参与本书翻译、审核、校对的人士有：来自中电国际的王冬容博士、孔玲玲博士、王剑博士、魏汉雨高工、实习研究生王辉，来自华北电力大学的董军教授、王鹏教授、博士和硕士研究生李荣、蔡泓忻、谢诗妍、李旭，来自三峡集团的雷晓蒙教授级高工、马历博士、许可高工，来自南方能源观察的主编蒋志高、编辑何诺书、邓乐音、冯洁、温敏哲、王倩倩，来自中国能源报的主编于欢、资深编辑傅玥雯、记者金亚勤，来自兴业证券的朱玥研究员，来自华能研究院的吴建军研究员。

其中，关于作者、前言、序言、背景、本书的写作目的和组织结构等由蔡泓忻、李荣、谢诗妍翻译，由王倩倩审核，第1、第2章由李荣翻译，董军、王冬容审核，第3章由李荣翻译，董军、雷晓蒙审核，第4、第5章由蔡泓忻翻译，董军、雷晓蒙审核，第6章由何诺书翻译，王冬容审核，第7章由邓乐音翻译，雷晓蒙审核，第8章由冯洁翻译，雷晓蒙审核，第9章由温敏哲翻译，王冬容、王倩倩审核，第10章由王倩倩翻译，王冬容、吴建军审核，第11章由李荣、蔡泓忻、谢诗妍翻译，王冬容、吴建军审核，第12章由王剑翻译，王冬容、吴建军审核，第13章由王辉、孔玲玲翻译，王冬容、吴建军审核，第14、15章由许可翻译，雷晓蒙、马历审核，第16章由魏汉雨翻译，王冬容、王倩倩审核，第17章由谢诗妍翻译，董军、王冬容审核，第18章由蔡泓忻翻译，董军、王冬容审核，第19、20章由马历翻译，雷晓蒙审核，第21章由傅玥雯翻译，王冬容、董军审核，第22章由金亚勤翻译，王冬容、董军审核，第23章由于欢翻译，王鹏、董军审核，第24章由于华鹏翻译，董军、吴建军审核，第25章由朱玥翻译，董军、王冬容审核。全书由王冬容、董军、雷晓蒙统稿。

国家能源局市场监管司的向海平司长、陈涛副司长、唐俊处长、吴伟岸处长、陈大宇调研员、卜红纺调研员，西北能源监管局黄少中局长、华北能源监管局栾加林处长，中国电力企业联合会薛静主任，华能研究院余春平院长，华电集团陈宗法主任，清华大学陈启鑫教授等对本书提供了许多宝贵意见和宝贵帮助，在此表示衷心感谢！

本团队力图忠实于原著，以为国内电力市场研究人员提供真实的第三方观点和信息，但囿于水平，译著中错漏难免，欢迎同行和读者批评指正！



# 原书前言

电力市场改革意在加强市场在整个电力行业的作用，减少政府的过度干涉。改革的主要内容有私有化、产业重组、引入竞争和实行激励性管制等。市场化改革，让市场取代了过去电力行业的国家所有、政府控制和巨头垄断，减少了低效的、按成本加成思维的、缺乏对用户需求进行响应的经济决策。

如果电力市场改革得以恰当地执行，势必带来效率的提高——投资规划更为合理，运行更为可靠，运行成本也将得到降低。此外，改革实施之后，电力行业对用户会有更多的响应——一方面供电可靠性得到提高，另一方面服务质量得以提升。用户可自由选择供电商将会刺激合同条款以及收费和支付方式的多样性，进而整个行业会有更多的创新。

价格将会更能反映成本的变动。对于已经反映了成本变动的价格体系来说，（这些市场里）竞争和（或）监管机制已经能够有效驱动价格下降，改革后的价格会更接近实际成本。然而，在那些价格一开始就低于实际成本，或竞争和（或）监管影响微弱的地方，改革之后电价可能会上涨。问题就在于，每个特定的市场改革后的效果将会如何。

菲雷顿 P. 萧山西（Fereidoon P. Sioshansi）和沃尔夫冈·普法芬伯格（Wolfgang Pfaffenberger）（2006）<sup>①</sup>曾概括总结了多个国家电力市场改革实施 15 年后的图谱。根据他们的研究成果，改革之初，有些国家果断采取行动，有些在改革边缘徘徊，而有些则置身事外。结果怎样呢？整体来看，前面的预期被证明是对的，新的电力市场里，政府并没有放手不管，但是经济因素发挥了更重要的作用。新增投资有时甚至达到了空前的规模，效率、响应能力和创新能力都得到提高。尤其要指出的是，对价格的预测同样正确，并不是所有市场电价都下降——事实上两位学者也没有期待所有市场中的电价都会下降。在一些市场中，电价如果要反映成本，无疑会上涨。

<sup>①</sup> F. P. 萧山西, W. 普法芬伯格, 2006. 电力市场改革: 从国际角度出发. Elsevier. ——原书注

当然，实际的市场改革更为复杂。改革通常会有很多的争议和不确定性。个别市场中批发价格的上涨，是否能反映市场已经摆脱了之前政策主导下销售价格长期低于成本价的约束？或能否反映基本成本的增长，能否反映需求的转变，能否意识到供电不足需要提高价格以刺激增加必要的容量？或者，能否反映发电商是否利用市场力，能否体现过去的价格计算方式的不恰当，能否反映监管的放松？在某些情况下，这些问题仍无准确全面的答案。

2006年卷中，保罗·乔斯科（Paul L. Joskow）的介绍中提到“电力改革‘教科书模式’的出现”。纵观各个电力市场，我们可以看到哪些国家遵循了哪种模式、改革到了什么程度；我们也可以在考虑上文所提及的初始条件的前提下，根据相关模式来评价各国电力工业的改革效果。广泛地讲，“教科书模式”或将是必经之路。

在那两年之后，萧山西（2008）<sup>①</sup>在详细研究“设计、实施和表现”的过程中提供了更多的资料和依据。根据萧山西的研究，更显而易见的是，改革的道路无疑是崎岖的。有些国家依然向着“教科书模式”努力；还有一些国家尝试着把改革从地方或国内市场迈向区域或国际市场；然而，有些市场改革半途而废，还有一些被重组不成功或者设计缺陷所困扰。同样地，设计和执行市场改革比“教科书模式”要复杂得多，比如，是否需要引入容量机制，如何协调需求参与和分布式发电等问题。也许存在多种改革方式，多种教科书模式。

尽管在电力市场重组和监管中有更加复杂的问题，但是改革的基本驱动因素——电力工业私有化和引入市场竞争，仍然是改革毋庸置疑所需要的。美国得克萨斯州和澳大利亚国家电力市场就是例子，两大单一电能市场的成功经验还告诉我们，对资源充裕度的过度担心是多余的。而且，当下核电尚未成为问题。但是，从过去的经验来看，对可再生能源的补贴和/或全额收购，就像一鸟多巢，给予了可再生能源太多优惠，是“不市场”的。而且，在全球气候变暖的大背景下，即便这些问题都尚且微小，如天空中小块的乌云，大小还不如人的手掌，但仍能预示着风暴即将到来。

现在（2012年）又一个五年过去了，本书又将带给我们有关当今全球电

<sup>①</sup> F. P. 萧山西，2008。竞争性电力市场：设计、实施和表现。Elsevier。——原书注



力市场现状和电力行业改革的什么信息呢？

在美国，大多数的区域电力系统已经进行改革，并且形成了竞争性批发市场，但容量市场的设计和实施尚未完成。零售侧——改革所面临的政治阻碍最多的最后堡垒，竞争性增强，市场也更为开放，约有一半的美国人可以自主选择供电商，但零售市场是否会进一步发展仍不确定。得克萨斯州是美国竞争性售电市场的领头者，但仍有单一电能市场是否需要补充容量市场的争论，除此以外，得克萨斯州已经能够熟稔地应对可再生能源和输电规划所带来的挑战。相比之下，加利福尼亚州已经放弃了“教科书模式”，重回政府中央规划模式。

加拿大电力市场还处在各自为政的状态：阿尔伯塔省已经游刃有余，安大略省电力市场略有起色，但是其他的省份大部分尚未试水改革。垂直一体化的企业，尤其是政府所有的水电企业，已有倾向于参与市场竞争的意愿。通过本书的详细案例，可以看出政治因素阻碍了加拿大电力市场的区域一体化。

拉丁美洲和加拿大一样，存在着形态各样的电力工业。有一些国家，例如智利、哥伦比亚和秘鲁，从未实施过电力改革，但是电力市场依旧不断发展；巴西虽然开始了电力改革，但越来越向着中央规划的方向发展；阿根廷，曾处在改革前沿，但正在一步一步地瓦解市场——而且不仅仅是电力行业。整个拉丁美洲，正如加拿大一样，政治差异阻碍了市场发展在重要区域的一体化。

澳大利亚，电力工业改革仍在继续，维多利亚州仍是领头者，零售市场非常活跃。越来越多的证据表明，电力行业的私有化比国有机制有更大的优势。因此，即使在新南威尔士州，私有化的支持率也越来越高。但是和其他地方一样，政治介入阻碍了全国电力市场更高效的发展。新西兰正如所描述的那样，“处在监管真空地带”。

亚洲的情况或将会让人失望。在日本，电力改革仍处在考虑阶段，众所周知，在此之外，日本还面对着核电问题。在韩国，改革受阻。在印度，改革推进十分困难，基本没有新兴的市场空间。在亚洲，售电电价一直低于供电成本，改革对于用户侧吸引力不足。但是这种需要高昂成本支撑的电价补

贴如何能长此以往？

在欧洲，整体的能源框架和政策早已建立起来，新的输电网连接对批发市场的影响日益增加，零售市场也在慢慢地演变。挪威和瑞士（本书中未讨论）电力市场运营良好。法国仍是由国有企业主导，丝毫没有进行市场化改革，所谓的市场化改革看来似乎只是形式，政府所决定的核电价格应该不会进一步改革。德国电力改革一直在政府对核能和可再生能源的政治决策中摇摆不定，英国的电力市场有了更高的可再生能源和碳排放目标，供应可靠性引发政府担心（虽然某种程度上政府将这种担心放大了），因此政府积极参与零售市场的设计，尤其关注容量机制和相关合同机制；此外，英国对可再生能源的补贴不断上涨，对核电的补贴预计将达到史无前例的规模，对零售市场的监管或将抑制零售竞争的发展。

总而言之，电力市场改革的火焰正在美国得克萨斯州和澳大利亚维多利亚州熊熊燃烧，这一火苗也会在美国和澳大利亚的其他州，以及智利、哥伦比亚和秘鲁继续燃烧。在亚洲的大多数国家，改革的火苗忽隐忽现，几近熄灭或是至今为止从未点燃过。非洲仍处在黑暗之中。至于欧洲，早在1914年，爱德华格雷爵士（Sir Edward Grey）曾发表言论：“全欧洲的灯都要熄灭了，我们这一生都可能看不到它们再次燃起。”欧洲的改革版图错综复杂，参差不齐。但是一旦欧洲最亮的灯在市场没有失灵的情况下熄灭会怎样呢？

毋庸置疑，在那些根据私有化和竞争性的原则实施了电力市场改革的地方，其效果已经基本达到了预期，并且这种效果会延续下去。许多经济学家都认为，随着碳税和资产所有权建立起适当的框架，竞争性市场可以应对气候变化和技术进步带来的挑战。实际上，竞争性市场会以一种更有效的方式适应甚至重塑用户的未来需求，通过投资以减少对昂贵的、有争议的可再生能源和不稳定的核能的依赖。安德鲁·里夫斯（Andrew Reeves）撰写的本书序言将更详细地概括当下各电力市场所面临的挑战和应对方法。

与此同时，吉恩-米歇尔·格莱夏特（Jean-Michel Glachant）令人兴奋的结语有力地向我们证明，能源行业必然以出乎意料的发展为特征。关乎供应可靠性、可再生能源、核能和气候变化的憧憬和警惕——虽然并非所有的预想都会成为事实，政府已经急于把自己的意愿添加到电力市场改革中，想要

为电力部门的发展指明方向并加以监督。我们不得不假设，现在政府指明的方向和采用的监管方法与过去是一致的——毕竟江山易改，本性难移，结果就是，用户的电费和税费负担与政府置之事外时相比会更高。

但仍要感谢电力市场改革，为我们带来更公开透明的信息，使市场发展的因果关系比之前更加明朗。由于信息公开可求，企业和选民已经开始对电价上涨表示担忧，而且这种担忧将不断增长，为了缓解政治压力，政府会对其将要推行的政策加以更多的考量。因此，我们也许可以看到欧洲电力市场改革之火在我们的时代重新燃起。

Stephen Littlechild

剑桥大学商学院研究员，伯明翰大学荣誉教授，  
英国竞争委员会成员，电力监管办公室（OFFER）前主任

# 原书序

在过去的 15 年中，国际电力市场已经从过去的集中一体化变得更加开放、更具竞争性。原有的垂直一体化的电力公共产业被拆分成了相互独立的各个环节，包括相互竞争的发电商、零售商和受到监管的输配电环节。大多数的电力工业变革致力于拓宽市场，促进国际间和州际间的能源交易并推动基础设施达到最优利用。正如前言中提到的那样，这些改革有力地推动了发电投资合理化，零售方面的改革也十分有效，用户有了更多的自由选择。

但是，能源市场是不断变化的，市场设计和监管永远面临着新的挑战。例如，抛开对经济增长因素的考量，政府对发展核电的模糊态度和相关燃料的价格变化——尤其是非常规天然气的发展对传统燃料的影响，已经使得发电投资的结果变得更为不确定。在一个基础设施完备的市场中，老化的输电设施的整合、高峰需求的增长和更加严格的供电可靠性标准，都使成本不断升高。这些驱动因素再加上低碳投资的高成本，可能使公众排斥进一步的改革，从而降低改革推进的速度。

与此同时，通信成本降低、光伏发电技术发展和需求侧管理进步意味着传统“发电商-用户”的单向供应关系正在发生转变。尽管迄今为止能源市场的改革集中在发电市场和零售市场竞争的引入上，但很快电力行业就会发现，用户将在本地发电或自备发电，需求侧管理、储能与电网服务之间的竞争中处于中心地位。新的电力体系会随着这些变化的需求而发展。电动汽车价格越来越具备竞争性，更让这些变化成为毋庸置疑的趋势。就像电信部门从垄断向提供综合服务快速转型一样，电力供应行业也会发生转变，用户参与增加，供电和服务也必将日益多元化。

尽管有开发新的服务的潜在可能性，例如将智能家居与动态负荷管理、当地发电和储能整合，但创新的爆发点来自于哪里？放松对垄断的电网企业在这些领域的监管，或许将影响竞争性市场对服务创新的推动与刺激。因

此，市场设计和监管面临的一个关键挑战就是，如何确定最优的激励机制组合以促进更高效的投资，去满足用户的能源服务需求。此外，监管者还得深思熟虑，如何在市场演变的同时保证公平竞争，不允许有任何市场参与者——无论是配电商还是零售商，享有任何特权。

在复杂的电力市场中，用户响应能力也是一个重要组成部分。电力用户越来越被眼花缭乱的技术变革和逐步上升的电价弄得手足无措，尤其是在价格的涨幅和可感受的服务质量进步不相匹配时。举例来说，智能电表的推广就在许多地方遭到了强烈的抵制。这种反对从一定程度上反映了公用事业公司或售电商和用户之间基本沟通的缺乏——没有解释清楚智能电表有可以更好地管理用电成本等优势。如果用户在做出选择时有更多的参与和接触，智能电表推广的效果可能更好。同样地，告知用户有关分时电价和根据需求定价的信息也将有助于分时电价和按需定价的推广应用。

正如上文所述，我们应该意识到，配电商和零售商运用智能电表和充分的沟通，才能让用户更好地接纳这种可以获知实时耗电量和电费的模式。尽管可能只有一小部分用户会利用这些信息管理负荷，但是这些信息在向用户展示其账单组成、警告用户用电量过高、使用户更好地控制用电量和用电成本等方面，有很大的作用。

在有些市场里，用户参与程度就好得多。北美各电力系统的用户代表会积极地参与监管过程中，例如，用户会质疑电网公司的商业表现，在有些方面，用户代表甚至会直接就电网公司的经营进行谈判，诸如智能电表的推广标准和强制性的需求管理计划等条款。在这些市场中，用户代表往往可以获取充足的信息，有足够的支持，也有充足的时间，可以参与到电力工业决策的方方面面。

除此以外，以批发市场和生产方终端为特点的电网发展仍面临着一系列不同的挑战。经济低碳化和燃料相对成本的变化将会改变发电厂和电网的投资模式，对于发电和输配电的投资激励必须一致才能保证有效的投资组合——在本书的一些章节中将会提到，这意味着发电商，尤其是可再生能源发电商，必须有明确的价格信号以便定位到电网中最高效的部分。

零售侧方面，大多数市场的供应侧监管改革尚未完成，存在从全面放开到政府定价等多种多样的定价模式。为了建立充满竞争和公开透明的市场，政府应该最小化政策干预——政府制定零售电价，会限制零售商根据用户的

需求来制定创新性费率标准。

总而言之，在接下来的 10 余年中，电力服务将会更为成熟、多样、高效，这既必要也是大势所趋。

电力行业的监管将会促进还是阻碍产业转型尚不明确，但重点是，监管部门能否采取恰当的政策鼓励并奖励创新；能否采用开放的系统，以创造多主体参与市场的、而非“垄断的”竞争。最重要的是，整个电力行业能否对用户、社会团体等就可能出现的问题、用电情况以及改革所带来的利益保持开放和愿意沟通的态度。

本书总结了国际电力工业改革多样化的经验以及对电力工业的未来构想，同时包含了未来电力市场发展和改革的需引起重视的重要经验及教训。

Andrew Reeves

澳大利亚能源监管局主席



# 引言

## 背景

由沃尔夫冈·普法芬伯格 (Wolfgang Pfaffenberger) 教授和我编辑的该系列的 2006 卷中, 有一篇题为《电力市场改革: 从国际角度出发》<sup>①</sup> 的文章, 介绍了全世界多个国家和地区推行电力市场改革的经验。20 世纪 80 年代的智利以及 1990 年英格兰和威尔士电力市场改革, 掀开了电力工业改革大幕, 这些成功经验随即受到了许多的关注, 很多国家、美国很多州很快开始推行改革。

在 20 世纪 90 年代, 欧盟、澳大利亚、新西兰以及美洲的一些国家和地区都纷纷开始了电力工业改革。当时美国联邦政府考虑在全国范围内引入零售侧竞争, 与此同时, 联邦能源监管委员会 (FERC) 正着手在全国范围内推动构建批发市场。一些发展中和计划经济国家对发电侧竞争以及引进普遍竞争所能带来的市场效率提升, 也颇为感兴趣。

然而, 2000~2001 年期间, 加利福尼亚州电力危机爆发, 一时之间震惊了整个能源行业, 同期, 加拿大安大略省的电力工业改革也并不成功。早期这些电力工业改革的教训促使人们对市场改革趋于理性和冷静, 改革步伐也相应地放缓。除了美国得克萨斯州在 2002 年完全开放了售电侧竞争, 美国很多在 20 世纪 90 年代已经提出售电侧改革方案的州, 在加利福尼亚州危机之后也暂时放缓甚至放弃了开放计划。加利福尼亚州危机之后, FERC 进一步加强对批发市场和系统运营商的监管, 在 FERC 的监管下, 美国将近一半的区域逐步建立有组织的批发市场。但美国整体的电力市场改革仍是一项未竟事业, 正如 Kim 在第 12 章中所述, 在美国, 并非所有的美国人都能自由地选择供电商。

类似地, 欧洲国家也早已经提出市场改革启动方案, 但很多电力市场并没有按照最初的设想去构建。而且, 尽管欧洲委员会下达了官方指令, 一些关键市场仍没有成功形成零售竞争。本书中有几章内容将会详细介绍欧洲几个市场的发展, 其中一些可能会优先介绍其当下所面临的最紧要的事项, 例

① 电力市场改革: 从国际角度出发, Elsevier, 2006。——原书注

如德国提出的饱受争议的弃核。

从国际上来看，电力工业的改革并非一帆风顺，那些愿意维持现状的国家，如韩国、印度、南非、泰国和马来西亚等，一直在推迟或搁置改革。在其他一些国家，尤其是日本，改革受到垄断性公用事业公司的阻碍，结果只有小于3%的发电来自于竞争性发电商，电力交易额很小，零售竞争几乎不存在，详细内容可见本书第23章。

在某些情况下（例如在美国的许多州），市场化改革并未如最初假定或承诺的那样成功进行。这些教训都给了政客和政策制定者充分的理由暂停或推迟继续推行改革的任何努力，正如加利福尼亚州，除了产生了功能性的独立系统运营商，其电力市场已经基本上回到了2000~2001年危机之前的状态，在第11章中Kristov和Keehn有详细的描述。预期的成功不可能是必然存在的，改革应当充分考虑到潜在的风险、不确定性和成本。

除了对电力市场改革（EMR）利弊的政策辩论持续不休，一直在争论中心的，还有什么是最好的竞争市场形式和结构，包括单一电量市场还是电能市场加容量费模式等问题。在2008年出版的2006卷姊妹篇中对市场设计和性能的问题进行了探讨<sup>①</sup>。

可见，仅出于时间的考虑，就有必要对2006卷进行更新。除此之外，电力行业大量新问题和优先因素的出现也不得不考虑，而这些因素在2006卷还并非重中之重。其中有几个问题，无论在竞争性市场还是非竞争性市场的市场化改革讨论中占据着主导地位：

- 低碳能源结构——越来越多的政府已经为其能源工业采取（或正在考虑采用）强制性的低碳目标。由于发电燃料和发电技术多种多样，所以电力无疑是典型的会受到各类低碳激励措施影响的行业。其中需要考虑的问题是，如何最好地实现某些目标，即截至某一个时间，是2020年，2030年或者2050年<sup>②</sup>，能实现多高的目标，是20%、50%还是80%的CO<sub>2</sub>减排量。在没有相对较高和稳定的碳排放价格的情况下，竞争性市场本身，似乎并不足以实现这样雄心勃勃的目标<sup>③</sup>。

- 可再生能源——越来越多的政府更加注重发电燃料组合中可再生能源的比例，不仅为了实现低碳目标，可再生能源的发展还可以创造其他福利，诸如创造

① 竞争性电力市场：设计、实施和表现，Elsevier，2008。——原书注

② 例如欧盟，已经有了一个20-20-20目标，20%的一次能源来源于可再生能源，基于1990年水平降低20%的温室气体排放，截至2020年实现20%的能源效率提升，在本书中会进一步描述。——原书注

③ MacGill和Healy甚至进一步指出由于市场竞争所带来的压力，市场改革措施可能无意中阻碍了相关方的减排行为。——原书注

就业机会、实现可持续增长、保障能源安全等。野心勃勃的强制性可再生能源目标在加利福尼亚州已经成为板上钉钉的政策，在德国亦有到 2020 年实现可再生能源占比 33% 或到 2050 达到 80% 的目标。对于最优地实现这些雄心勃勃的目标该采取何种路径的争论一直不断：诸如到底采用一般的电价补贴，还是采用可再生能源配额制、税收抵免、政府贷款担保或这些措施的组合等。毋庸置疑，可再生能源占比的不断增加会给市场运营者带来新的挑战，本书多个章节会有关于此项议题的深入讨论。

- 能源效率——能源行业的另一个当务之急就是普遍地提高能源利用效率，尤其是在电力行业。如果能降低未来的需求增长，碳减排和可再生能源目标将容易实现，然而，生产成本往往较为固定，如果在未来因需求下降而销量日益减少，就必然会增加每单位生产成本，这就导致能效目标的实现并非易事。

- 分布式发电——技术的飞速发展和持续上涨的电价已经使分布式发电更具成本效益。此外，更多用户成为“发电-用电”整合型用户——他们有可能在某一时段的发电量超出用电量，电力行业的传统范式将被进一步撼动。

- 需求参与——是全球范围内日益受到重视的另一个重要问题，旨在吸引用户成为供需实时平衡的积极参与者，而非作为传统模式下脱离市场、对市场价格信号反应迟钝的被动用电者。

此外，还有其他很多方面，诸如智能电表、动态定价、智能电网等。这些新生事物有着强劲的发展态势，且在未来会对电力市场是否重构产生深远的影响。

这些新的模式和新的挑战都需要新的解决路径——这也是本书的副标题。

## 本书的写作目的和组织结构

本书的撰写者包含了众多世界一流的专家和学者，来自世界各地的学者对本书内容做出了贡献。当今的电力市场瞬息万变，且面临着在本书 2006 卷编写时并未曾出现的新机遇、新挑战。为此，世界各地的专家学者对不同的电力市场进行了深入的剖析和评估，以期在本书中呈现当今世界电力市场的完整样貌。

本书着重于区域市场以及相关议题，主要分为以下四个部分：

第 1 部分介绍了欧洲市场的发展。

第 1 章，大卫·纽伯利 (David Newbery) 指出，在 1990 年，英国已经是电力工业市场化的先驱，在 2001 年，英国放弃了电力库模型。在此期间，其能源政策存在明显波动，先后出台了对天然气、煤炭和核能的不同程度支持或限制的政策。

作者在本章描述了英国电力市场现状：英国当前的能源政策目标是要提供安全、可持续和可负担得起的电力，同时有着雄心勃勃的去碳化和可再生能源目标。对此，英国政府已经完成政策咨询阶段，并得出结论：目前的电力市场模式