



国际电气工程先进技术译丛



智能电网——融合可再生、分布式及高效能源

Smart Grid: Integrating Renewable,
Distributed, & Efficient Energy

(美) Fereidoon P. Sioshansi 等著

汤奕 等译



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



国际电气工程先进技术译丛

智能电网

——融合可再生、分布式及高效能源

(美) Fereidoon P. Sioshansi 等著

汤 奕 等译



机械工业出版社

< Smart Grid: Integrating Renewable, Distributed, & Efficient Energy >, <
First Edition >

< Fereidoon P. Sioshansi >

ISBN: 9780123864529

Copyright © 2012 by Elsevier. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation edition published by the Proprietor.

Copyright © 2014 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, ex-
cluding Hong Kong SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a viola-
tion of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Pen-
alties.

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: 01-2012-5075 号。

图书在版编目 (CIP) 数据

智能电网: 融合可再生、分布式及高效能源/(美) 萧山西
(Sioshansi F. P.) 等著; 汤奕等译. —北京: 机械工业出版社, 2014. 10
(国际电气工程先进技术译丛)
书名原文: Smart grid: integrating renewable, distributed,
& efficient energy
ISBN 978-7-111-48118-8

I. ①智… II. ①萧…②汤… III. ①智能控制—电网 IV. ①TM76

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 226157 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: 刘星宁 责任编辑: 刘星宁

责任校对: 肖琳 封面设计: 马精明

责任印制: 乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2015 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 26.5 印张 · 493 千字

0001—2500 册

标准书号: ISBN 978-7-111-48118-8

定价: 98.00 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

教材网: <http://www.cmpedu.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)88379203

封面防伪标均为盗版

译者序

由美国著名学者 Fereidoon P. Sioshansi 博士组织，来自美国、法国、新西兰、德国和韩国等国家大学、科研机构、行业协会和公司的 50 余位专家学者共同撰写的《Smart Grid: Integrating Renewable, Distributed, & Efficient Energy》（智能电网——融合可再生、分布式及高效能源）一书由 Elsevier 出版社出版。

随着智能电网技术的迅速发展，如何从政策、规划、运行和管理等多角度理解智能电网并更好地适应其发展所带来的新情况，本书从政策、技术和实际案例等方面进行了诠释和解读。

本书第 1 部分（1~4 章）阐述了智能电网的概念，并指出了建设智能电网的原因和途径；第 2 部分（5~10 章）着眼于可再生能源和分布式电源的并网问题，从储能、微电网、负荷直接控制和需求响应等角度分析了电网接纳可再生能源和分布式电源的可行性；第 3 部分（11~16 章）侧重于用户侧，从动态定价、智能电表和需求响应等角度指出用户侧是实现智能电网的关键；第 4 部分（17~19 章）分别通过实例叙述了需求响应、电动汽车和风力发电等新因素在美国、新西兰和法国智能电网环境下的应用情况。

本书由我所工作的东南大学课题组研究生团队进行翻译、校对和录入工作，包括博士生和硕士生：王琦、宁佳、蔡明明、宋梦晨、韩啸、鲁针针、冯祎鑫、李大志、管永高、石磊、戴玉臣、李峰和谭敏刚等。

由于译者水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

汤 奕
东南大学

原 书 序 一

如今的电力输送基础设施已难以满足重组后电力市场的要求，也不能满足信息化社会下不断增长的电力需求和比例不断提升的可再生能源发电并网需求。此外，电网扩建和维护的投资亦不时遭受挑战，现有的基础设施面对各种各样的安全威胁时已变得脆弱。现今的电力系统组成大多是大型中央发电厂通过高压电网与本地配电网相连，进而为家庭、商业和工业用户提供电能。通过机械控制的方式，电力系统使得电力潮流绝大多数时候呈现单一流向。

智能电网将依然依赖于大型中央发电厂的支持，但其在输电网和配电网均配置了大量的储能和可再生能源发电设施。另外，智能电网拥有强大的感知和控制能力，可接纳分布式能源、电动汽车、能源管理中的用户直接参与以及高效的通信设备。智能电网面对信息攻击时将更为坚强，以保证一个包含数以万计节点的复杂网络的长期稳定可靠运行。

如今，美国和其他国家均在大力改善其电力传输系统，使之更具现代化。智能电网有望保障电力的高安全性、高品质性、高可靠性和高有效性；提高经济生产率和生活品质；并且在确保安全性与可持续性最大化的同时使得对环境的影响降至最低。智能电网将具有分布式智能协同的特点，其中包括灵活的频段通信、所有智能电力设施的动态共享以及分布式指挥控制。

本书将进一步指出，实现以上目标需要精心的政策制定，增加基础设施投资，加大国家和企业的研发和示范工程建设，以克服智能电网建设中可能遇到的各种障碍和问题。

Clark W. Gellings
美国电力科学研究院院士

原书序二

Alvin Toffler 在他 1980 年出版的具有深刻影响力的 **The Third Wave (第三次浪潮)** 一书中，叙述了即将来临的信息革命。这本书最引人注目的地方在于书中预测的许多事情现在已经实现。

正如 Alvin Toffler 所预测，信息时代已经降临，各个产业均深受其影响，这是在 1980 年几乎无人可以想象到的情景。如果你搜索词条“智能电网”（在 1980 年还没有谷歌公司），你可能还找不到什么信息。智能电网在那时还不是一个家喻户晓的概念。

下面给出的例子看似稀疏平常，但实际对信息时代产生了重大影响：

1) 钱包中的塑质信用卡——你几乎可以在全世界的任何地方使用信用卡，月底，信用卡账单会告知你在何时何地以何种货币花费多少钱购买了何物。信用卡会自动转换至当地流通的货币并收取少量手续费。

2) 移动电话——基于对消费者的海量数据和使用模式的分析，现在本地服务商可以定制个性化的项目和产品，由以前针对消费者群体层面落实到个人层面。同样，作为消费者，我们也可以根据自己的使用情况灵活调整使用计划，按照需求增加服务，这极大地提升了灵活度。

3) 网上订购业务——从发货到收货的整个过程都可以在网上追踪查看物流信息。

4) 购买电子机票——当今航空公司几乎可以实时调整定价来应对供需和其他诸多因素的变化。作为旅客，我们可以在线值机，或者在安检人员之前通过手机获知飞机延误信息。

从金融业到各种产品的送货服务，信息技术几乎改变了全球每一种产业。而电力行业，在接受信息技术变革上是稍有滞后的。大多数情况下，电力行业仍然根据每月或季度的用电量向客户发放账单收费。大部分顾客及其供应商并不能实时了解电能消耗量或他们会为此花费多少。

电力公司对其配电网的实时状态了解极为有限。在很多地方，顾客通过电话反映停电，电力公司要专门派人过去查明何时、何种原因发生了什么故障。简而言之，电力行业应该尽快步入信息时代。

“智能电网”，这一包罗万象的概念，可以改变这一切。整体来看，它能引领电力行业走向信息时代。正如本书所介绍的，智能电网同其他智能电表、智能设备、智能定价系统能够引领电力工业进入一个新纪元，使供应商以低价和高可靠性为用户提供全新的改进服务。通过接入可再生能源和分布式、现场发电到电网，可以减少大量温室气体的排放。当然可以做的还有很多，远超过我们的想象。

智能电网的潜力无限，但它带来的挑战同样存在。这些好处并不那么轻而易举，

VI 智能电网——融合可再生、分布式及高效能源

也不廉价。但正如其他行业已经成功转型到信息时代一样，电力行业也应尽快接受这一概念，并为消费者和社会带来最大限度的效益。

本书基于大量专家、学者、实践人员的多方贡献，叙述了智能电网的优势并阐述了发展中的一些阻碍。

Guido Bartels

IBM 公司能源和公共事业部总经理全球智能电网联盟主席

作者简介

Jérôme Adnot 是巴黎高等矿业学校能源与处理中心的需求侧管理研究团队的教授。他在校也负责几个硕士学位课程，包括机动性和电动汽车课程。

从1991年开始，Adnot教授一直专注于研究需求侧管理中新能源技术的评估。作为联合作者，他已经在该课题上发表了众多报告，比如给欧洲委员会和法国环境机构(ADEME)的报告。在这些课题上他已发表了超过100篇的科学论文，并且他还是the Energy Efficiency Journal（能源效率期刊）的编委。

Adnot教授本科毕业于南锡矿业学院的机械工程专业，在巴黎高等矿业学院和巴黎第六大学获得博士学位。

Graeme Ancell 是新西兰电网公司的规划开发主管。他参与新西兰输电网长期发展规划工作。他曾就职于电网公司的电网发展和系统操作部门。

Ancell博士的研究领域包括大规模风力发电接入的孤岛电力系统、电力系统经济和智能电网技术。

Ancell博士在新西兰奥克兰大学获得工学学士学位（荣誉学位）和博士学位，在新西兰维多利亚大学获得信息系统管理硕士学位。

Margaret Armstrong 是巴黎高等矿业学校的教授，是计量金融小组的带头人。她的主要研究方向是电力市场建模，比如法国电力公司的虚拟发电厂对于日前电价的影响，以及对发电厂、煤矿、油田工程的评估，这类工程都受技术和经济的不确定性影响。计量金融小组和CEP有一个研究电动汽车对法国市场影响的合作项目。

Armstrong教授拥有澳大利亚昆士兰大学的数理统计硕士学位和巴黎高等矿业学校的地质统计学博士学位。

Guido Bartels 负责IBM公司在全球范围内的能源和公共事业业务，包括智能电网计划。他也是IBM公司高级领导团队的一员。从2007年到2010年，他担任智能电网联盟的主席。在他任职期间，这一智能电网倡导组织的成员人数增加了8倍。作为2010年国际智能电网联盟的现任主席，他正在帮助其他一些国家建立自身的智能电网部门机构。

他是美国能源部电力咨询委员会的成员并且是纽约国家智能电网联盟的副主席。作为一名智能电网技术的倡导者，Bartels先生认为智能电网技术是实现经济持续增长、国家安全稳定、未来阶段能源可持续发展的最终推动力。

Bartels先生拥有荷兰阿姆斯特丹大学企业经济学的工商管理硕士学位。

Adam Berry 是联邦科学与工业研究组织(CSIRO)能源转换标志项目(Energy Transformed Flagship)的高级研究员。他先前是澳大利亚塔斯马尼亚大学的一名研究生研究员。

在这个分布式发电越来越广泛的时代，Berry 拥有在人工智能、进化计算和机器学习研究等方面的背景知识，这有助于他目前在电网的最优规划和运行的研究工作。他特别专注于研究微电网技术及其在未来电网中的作用，发表了多篇期刊论文，并就该领域向澳大利亚政府做出报告。

Berry 在 2003 年以一等学术荣誉学位毕业于澳大利亚塔斯马尼亚大学，并于 2008 年在该校获得了博士学位。

John Boys 是新西兰奥克兰大学的电子学教授。以前他担任系主任一职，现在是一位研究教授。他曾是肯伯雷特大学的高级讲师。在那之前，他在欧洲一家跨国公司工作，负责开发新的商机。

Boys 教授的主要研究领域包括电力电子学、交流电动机控制、微水电系统的动态需求控制。最近他开始研究感应电能传输（IPT），即能够使电能无线传输的技术。这项技术目前在全球范围内的工厂内得到许可使用，特别是在电脑芯片和平板显示器的清洁制造领域。用以电动汽车通过路面动态充电的感应系统的研究工作正在进行中。他在美国拥有超过 25 项的发明专利，这些专利大多与感应电能传输有关。他是新西兰专业工程师协会的杰出学者，也是新西兰皇家学会的成员。

他获得了新西兰奥克兰大学的一个工程硕士学位和一个博士学位。

Steven Braithwait 是美国威斯康星州麦迪逊市的克里斯滕森联营能源顾问公司的副主席。他从事于研究零售电力市场定价和需求侧响应（DR），着重于评测用户电价响应、需求侧响应负荷影响评估及需求侧响应项目效益和成本评估。近期，他从事于加利福尼亚州电力公司尖峰电价的影响评估、需求侧竞价和大型商业客户的需求侧响应项目。

Braithwait 博士也在帮助客户设计市场化服务，具体包括实时定价、尖峰定价和需求侧响应项目。他已经就市场定价、用户电价响应、需求侧响应和负荷预测等课题在很多的行业会议上发表了文章。

Braithwait 博士在洛杉矶的西方学院获得数学学士学位，在加州学院圣芭芭拉分校获得经济学博士学位。

Christine Brandstätt 是布雷默能源研究所的一名研究员，这是一座在能源经济和能源政策方面提供调研和建议服务的科学研究院。她在该研究院主要研究能源经济和市场规划，目前从事于可再生能源和智能电网的整合工作。

作为智能电网创新监管项目的合作参与者，她专注于研究激励机制来有效地支持智能电网在能源网络中的发展，该项目由德国联邦经济技术部提供资金支持。她的研究领域包括可持续能源供给、能源策略、市场规划和管理。她先前合作参与了欧盟的可持续能源管理系统研发项目。在该项目中，她调研了在社区水平实现能源可持续供给的需求。

Brandstätt 女士在德国特里尔的应用科技大学获得工业工程和环境规划的学士学位，并在西班牙的马德里理工大学、法国国立南特高等矿业学院和瑞典斯德哥尔摩皇家理工学院获得能源与环境管理工程硕士学位。

Gert Brunekreeft 是德国不来梅国际大学的能源经济学教授，也是布雷默能源研究所的主管。在去不来梅国际大学任教之前，他曾是 EnBW AG 公司的高级经济师，并在蒂尔堡大学、剑桥大学和弗赖堡大学拥有应用经济学的研究职位。他是很多研究中心的副研究员，并担任期刊 *Competition and Regulation in Network Industries*（网络产业的竞争和监管）的副主编。

Brunekreeft 教授主要研究工业经济学和规制理论，他也研究网络产业的竞争政策，特别是电力和天然气市场。目前他正研究垂直拆分的经济学以及监管和投资的联系。他是智能电网的创新监管（IRIN）项目带头人。他有数本专著，并在 *Journal of Regulatory Economics*（规制经济学杂志）、*Utilities Policy*（电力公司政策）、*Oxford Review of Economic Policy*（牛津经济政策评论）、*Energy Journal*（能源期刊）等出版物上发表多篇作品。

他拥有荷兰格罗宁根大学的经济学学位和弗赖堡大学的经济学博士学位。

Judy W. Chang 是布雷托集团的总裁，负责评估可再生能源应用于电网中的潜在影响。她近期完成了几项有关美国电力系统未来发展策略的资源规划项目。这些项目综合考虑了各种因素，包括可再生能源的发展、能源利用效率、需求侧资源、由于各种环境法规可能导致现有发电设备的退役，以满足未来长期的电能需求。她是一个非盈利性组织的创始执行董事，该组织名为 *New England Women in Energy and the Environment*（能源与环境中的新英格兰女性）。

她拥有哈佛大学肯尼迪政府学院的硕士学位。

Jeong-Gon Choi 是韩国首尔电力交易所综合管理部门主要的事务所设计团队的一名经理。在过去的 10 年里，Choi 先生在将需求侧资源融合到韩国能源市场的过程中起到了重要作用，包括参与建立第一个韩国电力交易所（KPX）的需求侧响应项目和建立韩国电力系统运行所需要的信息技术系统。他也向公职人员就需求侧响应扶持政策提供相关建议。

目前他正负责设计 KPX 的新型复杂事务所，这有望成为韩国的第一个拥有信息化技术和运营策略的智能建筑，并能使 KPX 的事务所通过参与需求侧响应项目来减少能源耗费。

Choi 先生获得了韩国汉阳大学的电气工程专业学位，并是一位有资质的项目管理专家。

David J. Cornforth 是澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO）能源转换标志项目（*Energy Transformed Flagship*）的研究科学家。他同时也在澳大利亚纽卡斯尔大学、查尔斯特大学和新南威尔士大学担任教师和研究员。

Cornforth 博士主要研究地区电力系统、微电网和可再生能源并网的相关问题。他对人工智能、多智能体模拟和最优化方面内容深感兴趣，并有一定的研究背景。他在各种学术会议和各类期刊上发表过多篇文章，这些文章主要关于微电网、人工智能技术构建更加智能的电网方面的应用、最优化技术和计算安全。

Cornforth 博士拥有英国诺丁汉特伦特大学的电气与电子工程专业学士学位和英国

诺丁汉大学的计算机专业博士学位。

Susan Covino 是美国 PJM 公司市场策略部的高级顾问。她以前是需求侧响应部的部门经理。加入新电力公司之前，她在美国安然公司工作，负责处理中大西洋和美国东北部的天然气和电气问题。之前她曾担任 KCS 能源公司的副总裁兼法律顾问。

Covino 女士积极参与了 PJM 公司和中大西洋地区需求侧响应的发展项目。她负责 PJM 公司和美国大西洋沿岸中部地区分布式资源计划 (MADRI) 之间的交流合作，并推动了 MADRI 和 PJM 公司在需求响应线路图上的多次合作。Covino 女士在过去三年里举办了两次需求侧响应座谈会，向 PJM 公司的利益相关者宣传需求响应。

Covino 女士在康涅狄格大学双修了经济学和历史学，获得了文学学士学位，并且在狄金森法学院获取法学博士学位。

Kelly B. Crandall 是博尔德市的当地环境行动处 (LEAD) 的专案协调员。她负责协助该市处理与智能电网、需求侧管理和可再生能源有关的监管和规划问题。博尔德市是埃克西尔能源公司赞助的实施智能电网工程的主要地区。

成为博尔德市工作人员之前，Crandall 女士是美国的国家可再生能源实验室的一名智能电网分析师，在那里她同国家科学技术委员会的人员共同探讨智能电网相关问题。先前她主要关注消费者相关的问题，包括数据隐私、需求侧响应和宣传教育。之前她曾向科罗拉多公共事业委员会提出上网电价制度，并就可再生能源信用市场改革和绿色建筑的法律问题撰写并发表了一些文章。

她以最高荣誉在佛罗里达大学获得历史与政治学的文学学士学位，并在科罗拉多大学法学院获得法学博士学位。她也是科罗拉多州的注册律师。

Ahmad Faruqui 是 Brattle 集团的总裁，主要研究动态定价的经济评估、需求侧响应、先进测量设施和智能电网背景下的能源利用效率。他倡导通过实验来把握和了解用户的用电习惯。早期他在分时定价实验上的工作成果常在各类文献中被引用。

他协助联邦能源调整委员会 (FERC) 开展国家需求侧响应行动计划，并领导撰写了文章《需求响应潜力的全国性评估》。他参与撰写了美国电力科学研究院 (EPRI) 就能源利用效率潜力的全国性评估，以及爱迪生电气协会 (EEI) 有关动态定价效益定量的报告。他为纽约独立系统运营商评估了动态定价的效益，为美国中西部及新英格兰的独立系统运营商促进经济需求响应的发展，为 PJM 公司电力市场评价需求预测结果，还帮助加州能源委员会建立负荷管理标准。

Faruqui 博士拥有加州大学戴维斯分校的经济学博士学位。

Frank A. Felder 是能源、经济与环境政策中心的主管及美国罗格斯大学计划与公共政策学院的助理研究教授。

Felder 博士主要进行应用能源和环境研究。他最近正在进行的项目有能源效率评估研究、可再生能源的经济影响、国家能源计划的电能系统和经济建模。他也是电力市场重组方面的专家。在各类专业和学术期刊上，他已经发表大量文章，其内容主要涉及市场力量及衰减、批发市场设计、可靠性分析、输电规划、能源市场和价格设计问题等。他曾是一名核能工程师，并以潜艇军官的身份任职于美国海军。

Felder 博士拥有哥伦比亚大学工程和应用科学专业的学士学位，以及麻省理工学院的技术管理和政策专业的硕士和博士学位。

Nele Friedrichsen 是布雷默能源研究所的一名研究员，这是一家在能源经济和能源政策方面提供调研和建议服务的科学研究院。她在该研究院主要研究能源经济和市场规划，包括智能电网、监管和网络定价问题。

她的研究范围包括可持续发展、能源政策、监管、电力系统垂直管理和市场设计。她研究了保障在自由化市场实现高效协调工作的安排策略。在智能网络创新监管（Innovative Regulation for Intelligent Networks, IRIN）项目中，她分析了能够有效推动智能电网发展的激励措施，包括智能网络定价和该技术对提高效率的推动作用。

Friedrichsen 女士毕业于德国弗伦斯堡大学能源与环境管理专业，目前正在攻读德国不来梅雅各布大学的经济学博士学位。

Alain Galli 是巴黎高科矿业学校的一名教授。在该校，他是计量金融小组的领导者之一。他主要研究针对石油和 CO₂ 等产品的建模，以及发电厂、油田、煤矿等受制于技术经济不确定性的工程评估。计量金融小组洁净能源联盟（CEP）有一个研究电动汽车对法国市场影响的合作项目。

Galli 教授拥有法国格勒诺布尔大学的数学博士学位。

Clark W. Gellings 是美国电力科学研究院的一名工作人员。他主要负责涉及能源效率、需求侧响应、可再生能源和其他清洁能源技术等领域的技术策略。

Cellings 先生于 1982 年加入美国电力科学研究院，担任过一系列技术管理和行政岗位，逐渐晋升。在这期间，他曾任职过 7 个副主席职务。

加入电力科学研究院之前，他曾在新泽西的公共电力与天然气公司工作了 14 年。他曾获得多项奖励，服务于美国及全世界的多个委员会和顾问委员会，并在工业会议上多次发言。

Gellings 先生获得新泽西州纽瓦克工程学院电气工程学士学位，拥有新泽西理工学院机械工程施工硕士学位和斯蒂文斯理工管理学院的管理学硕士学位。

Bruce Hamilton 是 Adica 有限责任公司的首席执行官，这家公司总部位于芝加哥，向全球提供智能电网软件、咨询服务和人力资源的开发培训。他是可持续能源发展研究所（the Institute for Sustainable Energy Development, ISED）的创始人，之前曾担任国际原子能机构的能源建模、数据库及容量建设项目的主要负责人。

目前他负责开发和应用先进的分析方法，以评估智能电网技术的影响并提供智能电网的发展蓝图及业务案例评估的咨询服务。他是《在伊利诺伊州与韩国之间发展智能电网及绿色技术计划的可行性报告》的首席作者，并为伊利诺伊州与韩国智能电网合作计划提供项目管理支持。他曾担任美国电气和电子工程师协会（IEEE）Power & Energy Magazine（电力与能源杂志）最近一期的客座编辑，并且是 IEEE 电力与能源协会指定供稿人，专门为 IEEE Smart Grid Newsletter（智能电网通信）供稿。

Hamilton 先生本科毕业于美国伊利诺伊州的班尼迪克大学，在伊利诺斯理工大学获计算机科学硕士学位。

Daniel Hansen 是克里斯滕森联管能源顾问公司的副总裁，该公司位于美国威斯康星州麦迪逊市，从事电力和天然气市场的零售和批发价格相关的各种领域。他可以用统计模型来预测客户的使用情况，估计用户负荷对变化的价格的响应，评估顾客对产品属性的偏好。

他开发了一套数学模型，用以分析与天气相关的风险和价格的不确定性，预测产品和供应商的市场份额，并模拟用户对可选定价方式的需求响应。这些功能已被用于新产品的开发和定价、评估现有的定价方案、评估与个别产品或是产品组合相关的风险，并开展服务成本研究。

Hansen 博士在美国圣安东尼奥的三一大学获得经济学和历史学本科学位，在密歇根州立大学获经济学博士学位。

Philip Q. Hanser 是布雷托集团的总裁，他负责的业务范围从可再生能源并网到零售和批发的价格设计，再到输电系统的相关问题。此前，他在电力科学研究院（EPRI）负责需求侧管理的项目。

他曾是美国联邦能源监管委员会、各国家委员会以及联邦和州法院就包括市场设计、输电价格、发电合同、需求侧管理、能源效率、电力需求预测和价格设计在内等议题的专家证人。在加州电力危机时期，他曾是联邦能源管制委员会关于安然公司市场操控丑闻的听证会在加州地区的证人之一。

他拥有哥伦比亚大学经济学与数理统计的高级学位。

Patti Harper-Slaboszewicz 是 CSC 公司电力行业部门的业务战略的高级专家顾问，该公司提供全球领先的技术业务解决方案与服务。她积极参与该公司针对商业客户的智能电网咨询工作，这些客户计划并实施了智能电表、动态定价和能源效率项目。目前，她的工作重点是为零售用户提供产品与服务的规划。

在此之前，她领导 AMI MDM 工作组以协助电力公司了解对仪表数据管理（MDM）的需求，并成功实施了 MDM。她是在哥伦比亚特区实施的备受赞誉的 Power-CentsDC 动态定价试点项目的负责人。她向能源部行政办公室的总裁和国家科技委员会及项目组其他成员汇报了该项目的结果。最初，她在太平洋天然气和电气公司的信息技术和定价部门工作，在那里她第一次研究小型商业用户。

Harper-Slaboszewicz 女士在加州大学伯克利分校获得数学学士学位和经济学硕士学位。

Steven G. Hauser 在位于科罗拉多州戈尔登的美国国家能源部可再生能源实验室的电网整合部任副主席，并任电网智能化联盟的名誉主席，此联盟最初由他协助建立。他负责构建新的策略来聚集全国的力量创建一个更加智能的电网。他是该领域公认的专家，专注于对电力部门进行转变，使其更符合未来经济、环境和能源安全的规定。他积极参与清洁能源和可再生能源技术的发展，是智能电网领域的活跃发言人。

Hauser 先生是电网智能化联盟建立背后的驱动力，他给公司带来一个广泛的合作，以实现创造新的全球智能电网联盟的愿景。在此之前，他在 GridPoint 公司、布雷托集团和科学应用国际公司（SAIC）担任高级管理职务。在他的职业生涯中，他曾担任众

多清洁能源组织的顾问。

他获得了美国俄勒冈州立大学工程物理学士学位以及华盛顿大学化学工程硕士学位。

Jennifer Hayward 是澳大利亚联邦科学与工业研究组织 (CSIRO) 能源转换标志项目 (Energy Transformed Flagship) 的研究科学家。她领导关于技术成本预测的科研项目, 并在可再生能源项目的经济模型方面做出贡献。

Hayward 博士的研究重点是为现有的和新兴的发电技术的重要成本的鲁棒预测开发新的方法和建模方法。她是一名计算化学家, 曾在跨学科环境中为未来的战略问题提供分析。

她获得了纽卡斯尔大学的学士学位 (荣誉), 悉尼大学化学专业博士学位, 并拥有澳大利亚国立大学生物技术专业的研究生文凭。

Stephen Healy 是历史与哲学学院的高级讲师, 是澳大利亚新南威尔士大学艺术与社会学从事环境研究项目的协调人。他也是能源和环境市场中心的研究协调员。

Healy 博士一直为国际绿色和平组织、新南威尔士州环保局和英国密德萨斯大学工作。在大学里, 他负责科技与社会课程。他的研究范围包括气候变化、能源、风险、不确定性和公众参与。他对当代能源供应系统的历史发展、能源机构、管治、政治制度和重新构想能源消耗方面很感兴趣。他的出版作品涉及多个领域, 同时他也是 2006 年出版的《环境风险管理指南》一书的作者之一。

他于新南威尔士大学获得物理学学士学位 (荣誉) 及电气工程专业的博士学位, 主攻光伏方向。

Theodore Hesser 是总部位于纽约的彭博新能源财经研究小组的能源智能技术分析师。他的工作主要关注新兴智能电网、能源效率、电池储能和先进运输部门的市场趋势及策略。加入彭博之前, 他曾经是自然资源保护委员会的研究员, 在那里他主要研究直接负荷控制在可再生能源并网中的作用。

他于科罗拉多大学获得物理学学士学位, 并于斯坦福大学获得土木与环境工程硕士学位。

Magnus Hindsberger 是澳大利亚能源市场运营商 (AEMO) 市场建模部门的高级经理。他负责模拟未来的电力和天然气市场长期支持电力规划的结果, 以及新投资的成本效益评估。在此之前, 他曾任职于新西兰电网公司、北欧咨询公司 ECON, 以及现已合并进 Energinet.dk 的 Elkraft 系统公司, 这是一家丹麦的传输系统运营商。

他在电力市场建模及其长期情景规划的应用方面、成本效益评估方面拥有雄厚的背景。他对新技术十分感兴趣, 并多次参与国际工作组, 包括国际能源署 (IEA)、国际大电网会议 (CIGRE) 和欧盟针对分布式发电、需求侧参与和电动汽车的框架规划项目。

Hindsberger 博士拥有丹麦科技大学的工程学 (运筹学) 硕士及博士学位。

Valeriia Iezhova 拥有乌克兰基辅工学院工程学士学位, 以及巴黎高等矿业学校能源工程与政策硕士学位。

她在巴黎高等矿业学校从事关于法国电力生产演变和自由电力市场下价格变化的

研究。她也是法国电力集团（EDF）财务与投资部门的扩展实习生，这是世界上最大的电力生产商之一，在那里她主要参与一个在发电和输电方面的投资项目的开发。

Amirra Iguer 是巴黎高等矿业学校能源与过程中心的研究工程师。她参与了能源与环境研究项目，包括能源与价格建模、环境影响评估和发电厂管理计划，以及负荷控制的商业建模。最近她从事的项目大多是评估在“车辆到电网（V2G）”模式下，电动汽车所带来的能源潜力。

Iguer 女士拥有巴黎综合理工大学过程与环境工程专业的学士学位，以及巴黎高等矿业学校能源工程与政策专业的硕士学位。

Warren Katzenstein 是 KEMA 公司的首席顾问。他的主要研究领域为可再生能源方面。最近，他开发出了新的功率谱分析技术，以表征间歇性可再生能源的波动性，具体量化由于地理多样化或存储技术导致的波动性的减少。

他获得了卡内基·梅隆大学工程和公共政策专业的博士学位，并拥有哈维姆德学院工程专业的硕士学位。

Chris King 是 eMeter 公司策略咨询部总裁，该公司是智能电网软件方面的供应商中的领头羊。他主要负责策略活动，包括市场分析、产品策略和政策，并与世界各地的监管机构和立法者一起工作。

King 先生拥有 30 年的相关经验，曾在太平洋燃气与电力公司担任价格设计总监，在 CellNet 公司担任数据系统的销售与市场副总裁，在电力零售商 Utility.com 和 eMeter 担任首席执行官。他的研究范围包括智能电网经济、监管政策、技术和消费者福利。他担任欧洲智能电网需求联盟的主席，并且是需求响应和智能电网联盟以及需求响应和智能电网专家协会的主管。他曾在美国国会、数个美国国家机构和国际监管机构上作证。

King 先生拥有斯坦福大学生物科学的本科与硕士学位，斯坦福大学商学院的管理科学硕士学位，以及康科德学院的法学博士学位。

Michael Koszalka 是 ICF 股份有限公司的副总裁，负责公司在美国西部的能源效率（EE）相关事宜。他在这一行有超过 30 年的工作经验。他全方位领导了需求侧管理（DSM）项目，从商业案例发展和综合资源规划到开发和评估实施服务，管理 EE 及需求响应项目，进行项目评估、测量，制定监管报告和文件。他还制定并实施战略营销计划，并拥有综合资源规划（IRP）方面的经验。

Koszalka 先生的主要研究范围包括如何利用智能电网技术提高需求响应的效益和能源效率。他是一名注册能效评估师（CMVP）和温室气体审核员。他曾教授本科生及研究生市场营销与管理课程。

他拥有美国加州大学伯克利分校电气工程学士学位和金门大学的市场营销工商管理硕士学位。

Lorenzo Kristov 是加州独立系统运营商（California ISO）的市场和基础设施发展部主席，他从事市场设计和基础设施政策宣传工作，以提升市场的效益和竞争力，促进国家和联邦政府的政策目标的实现。他是 ISO 在 2009 年启动的节点边际电价（LMP）市场结构的主要设计者，负责 ISO 输电计划项目的重新设计，该项目在 2010

年获得联邦能源监管委员会（FERC）的批准，以更好地支持可再生能源的接入。在加入 CAISO 之前，他为加州能源委员会工作。在此之前，他在印度尼西亚做一名富布莱特学者，致力于构造一个能推动私营电网发展的商业和监管框架。

Kristov 博士目前正致力于从整个系统的角度更好地整合电网规划、区域互联政策和市场设计，使 ISO 更适应由于重要技术和环境政策驱使的发生在加州电力部门的变化。

他获得了曼哈顿大学数学专业的学士学位，北卡罗来纳州立大学统计学专业的硕士学位及加州大学戴维斯分校经济学专业的博士学位。

Peter Langbein 是 PJM 电网公司需求响应运行部的经理，负责需求响应参与，在 2010 年 PJM 公司的能源、容量和辅助服务市场服务超过 100 万的用户，获得了 5 亿元的收入。他负责各种需求响应的商业流程和相关系统，从需求响应活动进入市场直至最终的结算。

在加入 PJM 公司之前，他从事北美竞争激烈的电力零售市场的相关工作。他在批发和零售电力市场方面有超过 17 年的工作经验，领域涉及零售和营销、商品风险管理和交易以及用户服务和结算。

Langbein 先生拥有蒙特克莱尔州立大学经济学荣誉学士学位，以及纽约大学应用微观经济学和经济学硕士学位。

William Lilley 是澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO）能源转换标志项目（Energy Transformed Flagship）的首席研究科学家，该机构是澳大利亚国家级科学机构。Lilley 博士设计和领导了一个大型综合建模项目，以调查可能的能源期货。2009 年，Lilley 博士被借调到澳大利亚联邦政府的智能电网智能城市项目担任首席顾问。他是分布式能源、智能电网和运输与环境分析方面的专家。他最近在设计一种分析工具，该工具可以优化发电资产和相关输配电网络的开发，进而实现澳大利亚温室气体减排目标。

Lilley 博士最近发布了一份综述报告，详细阐述了分布式能源的价值，广泛介绍了澳大利亚的分布式发电、需求管理和能源效率。他的研究范围广泛，包括汽车和工业排放对人类的影响，机动车到货运机车的排放物测量，确定复杂地区流量的逆建模技术，智能运输系统的影响，以及近场化学反应扩散模型的发展。

Lilley 博士拥有澳大利亚纽卡斯尔大学的科学学位及环境科学的博士学位。

Iain MacGill 是新南威尔士大学电气工程和电信学院的副教授，是该大学的能源与环境市场中心（CEEM）的联合总监（工程）。他的教学及研究范围包括电力行业的结构调整、可持续能源技术、能源和气候政策。

CEEM 在分析和设计能源和环境市场及相关政策框架方面进行了跨学科研究，汇集了来自新南威尔士大学的工程、商业、科学、法律、艺术和社会科学方面的研究人员。MacGill 博士领导了 CEEM 三个重大研究计划中的两个。可持续能源转型计划研究可持续能源技术的评估、可再生能源的并网和可持续能源转变的框架。分布式能源系统项目正在就“智能电网”、“智能”家居及促进分布式发电和需求侧电力市场的参与框架进行研究。MacGill 博士已在这些领域和相关领域发表了大量文章。

MacGill 博士拥有墨尔本大学的电气工程学士学位和生物工程科学的硕士学位，并

在新南威尔士大学获得电力市场建模的博士学位。

Kamen Madjarov 是布雷托集团的合伙人。他的工作重点在对可再生能源发电并网的分析。近期，他成为某团队的一员，该团队设计和开发了一种计算工具，这个工具可以量化各种资源对电网的运行影响。

他目前正在东北大学攻读经济学博士学位。

Todd McGregor 是佩科控股有限公司（PHI）的高级计量架构（AMI）项目经理，该公司是大西洋中部地区最大的能源公司，为特拉华州、哥伦比亚地区、马里兰州和新泽西州的 190 万客户提供服务。**McGregor** 先生的职责包括采购和部署 AMI 和仪表数据管理系统，重新设计受影响的业务流程，管理变革的新业务流程，实现与 AMI 相关联的业务与客户的利益，并支持在由 PHI 创始的智能电网计划内的监管文件。最近他当选为美国智能电网联盟实施工作小组的联合主席。

他曾在 PHI 担任负责表计到现金（meter-to-cash）的流程经理，负责设计、执行和改进 PHI “订单到现金（order to cash）” 过程。

McGregor 先生在伊利诺伊州大学获得会计和商业管理硕士学位，在伊利诺伊大学香槟分校取得金融和会计的工商管理硕士学位。

Se Jin Park 是在韩国汉城的韩国电力交易所电力市场部的需求市场团队的经理。他具有多年从事与需求响应、市场运行和电力系统规划方面的相关行业工作经验，是韩国的电力工程师。

Park 先生领导并支持分布式能源资源的国际合作项目。与此同时，他与美国的大、研究中心和企业的研究合作，共同加强分布式能源的规划、分析和实施。

Park 先生在岭南大学获得电气工程学士学位。

Glenn Platt 在澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO）中主持了隶属能源转换标志项目（Energy Transformed Flagship）的本地能源系统主题的研究。在任职 CSIRO 之前，**Platt** 博士在各类组织机构中担任工程师，从事研究工作，从诺基亚手机到小型的工程咨询公司，涉及电信、工程和工业自动化领域。

CSIRO 的当地能源系统主题旨在运用最先进的技术，通过能源管理系统降低能源消耗，改善建筑设计和建模，改进新设备和智能电网技术。

Platt 博士拥有澳大利亚纽卡斯尔大学电气工程学士学位、工商管理硕士学位和博士学位。

William Prindle 是 ICF 国际公司的副总裁，这是一家全球能源环境咨询公司。他负责该公司为政府和商业客户提供的能源效率相关工作，包括支持美国环境保护署的“能源之星”计划及其相关能效项目，以及支持电力公司的能效项目发展。他同时参与公司合作的能源管理、碳管理和可持续发展咨询服务。

他曾担任美国节能经济委员会（ACEEE）的策略总监，负责联邦和州政府的对于能源和气候政策的研究和宣传工作。在此之前，他主管美国节能联盟的建筑和公共事业项目，再之前从事管理顾问的工作。

Prindle 先生在斯沃斯莫尔学院获得心理学学士学位，并在宾夕法尼亚大学获得能