

能源经济经典译丛

The Classic Translated Series
of Energy Economy

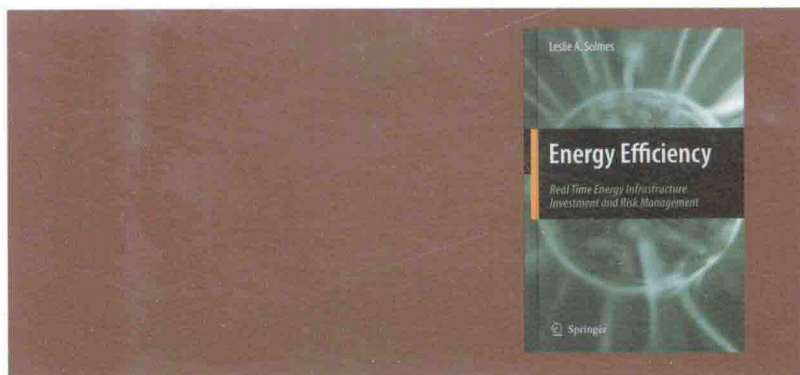


中国社会科学院创新工程学术出版资助项目

总主编：史丹

能源效率

——实时能源基础设施的
投资与风险管理



【美】莱斯利·索美斯 著
韩冬筠 译



经济管理出版社

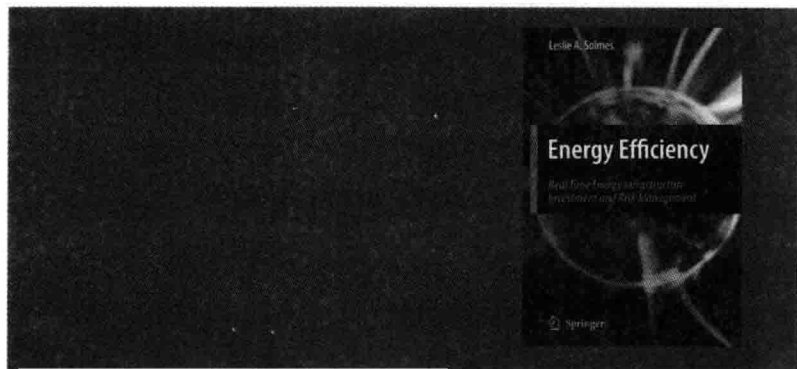
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

 中国社会科学院创新工程学术出版资助项目

总主编：史丹

能源效率

——实时能源基础设施的
投资与风险管理



【美】莱斯利·索美斯 著

韩冬筠 译

图书在版编目 (CIP) 数据

北京市版权局著作权合同登记: 图字: 01-2013-4774

Energy Efficiency: Real Time Energy Infrastructure Investment and Risk Management By Leslie A. Solmes © Leslie A. Solmes 2009

First Published 2009 by Springer Science & Business Media BV

Chinese Translation Copyright © 2014 by Economy & Management Publishing House

This Translation of Energy Efficiency: Real Time Energy Infrastructure Investment and Risk Management, The Edition is published by arrangement with Springer Science & Business Media BV

能源效率: 实时能源基础设施的投资与风险管理/(美) 索美斯著; 韩冬筠译. —北京: 经济管理出版社, 2014.6

ISBN 978-7-5096-3039-6

I. ①能… II. ①索… ②韩… III. ①能源效率—研究 IV. ①F206

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 067969 号

组稿编辑: 王格格

责任编辑: 勇生 王格格

责任印制: 黄章平

责任校对: 张青

出版发行: 经济管理出版社

(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址: www.E-mp.com.cn

电 话: (010) 51915602

印 刷: 三河市延风印装厂

经 销: 新华书店

开 本: 720mm×1000mm/16

印 张: 17

字 数: 199 千字

版 次: 2014 年 8 月第 1 版 2014 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5096-3039-6

定 价: 59.00 元



·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

《能源经济经典译丛》专家委员会

主任：史丹

委员：（按姓氏笔划排序）

马玉含 孔 聪 毛剑梅 王秀娟 王海运 冯永晟
田立新 吕 俊 孙耀唯 齐 晔 何建坤 吴剑峰
张中祥 张希良 李俊峰 杨 光 杨世伟 苏 明
邱永辉 闵 宏 林伯强 姚京春 赵 冰 赵永辉
曹绍纯 黄晓勇 曾 明 董红永 董秀成 蒋莉萍
锁 箭 韩文科 韩冬筠 解树江 解淑青 谭艳琳
魏一鸣

序言

Prologue

能源已经成为现代文明社会的血液。随着人类社会进入工业文明，能源的开发利用成为经济活动的重要组成部分，与能源相关的生产、贸易、消费和税收等问题开始成为学者和政策制定者关注的重点。得益于经济学的系统发展和繁荣，对这些问题的认识和分析有了强大的工具。如果从英国经济学家威廉·杰文斯1865年发表的《煤的问题》算起，人们从经济学视角分析能源问题的历史迄今已经有一个多世纪了。

从经济学视角分析能源问题并不等同于能源经济学的产生。实际上，直到20世纪70年代，能源经济学才作为一个独立的分支发展起来。从当时的历史背景来看，70年代的石油危机催生了能源经济学，因为石油危机凸显了能源对于国民经济发展的重要性，从而给研究者和政策制定者以启示——对能源经济问题进行系统研究是十分必要的，而且是紧迫的。一些关心能源问题的专家、学者先后对能源经济问题进行了深入、广泛的研究，并发表了众多有关能源的论文、专著，时至今日，能源经济学已经成为重要的经济学分支。

同其他经济学分支一样，能源经济学以经济学的经典理论为基础，但它的发展却呈现两大特征：一是研究内容和研究领域始终与现实问题紧密结合在一起。经济发展的客观需要促进能源经济学的发展，而能源经济学的逐步成熟又给经济发展以理论指导和概括。例如，20世纪70年代的能源经济研究聚焦于如何解决石油供给短缺和能源安全问题；到90年代，经济自由化和能源市场改革的浪潮席卷全球，关于改进能源市场效率的研究极大地丰富了能源经济学的研究内容和方法，使能源经济学的研究逐步由实证性研究转向规范的理论范式研究；进入

21世纪,气候变化和生态环境退化促使能源经济学对能源利用效率以及能源环境问题开展深入的研究。

需要注意的是,尽管能源经济学将经济理论运用到能源问题研究中,但这不是决定能源经济学成为一门独立经济学分支的理由。能源经济学逐步被认可为一个独立的经济学分支,主要在于其研究对象具有特殊的技术特性,其特有的技术发展规律使其显著区别于其他经济学。例如,电力工业是能源经济学分析的基本对象之一。要分析电力工业的基本经济问题,就需要先了解这些技术经济特征,理解产业运行的流程和方式。比如,若不知道基本的电路定律,恐怕就很难理解电网在现代电力系统中的作用,从而也很难为电网的运行、调度、投资确定合理的模式。再如,热力学第一定律和第二定律决定了能源利用与能源替代的能量与效率损失,而一般商品之间的替代并不存在类似能量损失。能源开发利用特有的技术经济特性是使能源经济学成为独立分支的重要标志。

能源经济学作为一门新兴的学科,目前对其进行的研究还不成熟,但其发展已呈现另一个特征,即与其他学科融合发展,这种融合主要源于能源在经济领域以外的影响和作用。例如,能源与环境、能源与国际政治等。目前,许多能源经济学教科书已把能源环境、能源安全作为重要的研究内容。与其他经济学分支相比,能源经济学的研究内容在一定程度上已超出了传统经济学的研究范畴,它所涉及的问题具有典型的跨学科特征。正因为如此,能源经济学的方法论既有其独立的经济方法,也有其他相关学科的方法学。

能源经济学研究内容的丰富与复杂,难以用一本著作对其包括的所有议题进行深入的论述。从微观到宏观,从理论到政策,从经济到政治,从技术到环境,从国内到国外,从现在到未来,其所关注的视角可谓千差万别,但却有着密切的内在联系,从这套经济管理出版社出版的《能源经济经典译丛》就可见一斑。

这套丛书是从国外优秀能源经济著作中筛选的一小部分,但从这套译著的书名就可看出其涉猎的内容之广。丛书的作者们从不同的角度探索能源及其相关问题,反映出能源经济学的专业性、融合性。本套丛书主要包括:

《能源经济学:概念、观点、市场与治理》(Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance)和《可再生能源:技术、经济和环境》(Renewable Energy: Technology, Economic and Environment)既可以看做汇聚众多成熟研究成果的出色教材,也可以看做本身就是系统的研究成果,因为书中融合了作者的许多真知灼见。《能源效率:实时能源基础设施的投资与风险管理》(Energy Efficiency: Real Time Energy Infrastructure Investment and Risk Management)、《能源安全:全球和区域性问题的理论展望及关键能源基础设施》(Energy Security: International and Local Issues, Theoretical Perspectives, and

tructures) 和《能源与环境》(Energy and Environment) 均是深入探索经典能源问题的优秀著作。《可再生能源与消费型社会的冲突》(Renewable Energy Cannot Sustain a Consumer Society) 与《可再生能源政策与政治: 决策指南》(Renewable Energy Policy and Politics: A Handbook for Decision-making) 则重点关注可再生能源的政策问题, 恰恰顺应了世界范围内可再生能源发展的趋势。《可持续能源消费与社会: 个人改变、技术进步还是社会变革?》(Sustainable Energy Consumption and Society: Personal, Technological, or Social Change?)、《能源载体时代的能源系统: 后化石燃料时代如何定义、分析和设计能源系统》(Energy Systems in the Era of Energy Vectors: A Key to Define, Analyze and Design Energy Systems Beyond Fossil Fuels)、《能源和国家财富: 了解生物物理经济》(Energy and the Wealth of Nations: Understanding the Biophysical Economy) 则从更深层次关注了与人类社会深刻相关的能源发展与管理问题。《能源和美国社会: 谬误背后的真相》(Energy and American Society: Thirteen Myths)、《欧盟能源政策: 以德国生态税改革为例》(Energy Policies in the European Union: Germany's Ecological Tax Reform)、《东非能源资源: 机遇与挑战》(Energy Resources in East Africa: Opportunities and Challenges) 和《巴西能源: 可再生能源主导的能源系统》(Energy in Brazil: Towards a Renewable Energy Dominated Systems) 则关注了区域的能源问题。

对中国而言, 伴随着经济的快速增长, 与能源相关的各种问题开始集中地出现, 迫切需要能源经济学对存在的问题进行理论上的解释和分析, 提出合乎能源发展规律的政策措施。国内的一些学者对于能源经济学的研究同样也进行了有益的努力和探索。但正如前面所言, 能源经济学是一门新兴的学科, 中国在能源经济方面的研究起步更晚。他山之石, 可以攻玉, 我们希望借此套译丛, 一方面为中国能源产业的改革和发展提供直接借鉴和比较; 另一方面启迪国内研究者的智慧, 从而为国内能源经济研究的繁荣做出贡献。相信国内各类人员, 包括能源产业的从业人员、大专院校的师生、科研机构的研究人员和政府部门的决策人员都能在这套译丛中得到启发。

翻译并非易事, 且是苦差, 从某种意义上讲, 翻译人员翻译一本国外著作产生的社会收益要远远大于其个人收益。从事翻译的人, 往往需要一些社会责任感。在此, 我要对本套丛书的译者致以敬意。当然, 更要感谢和钦佩经济管理出版社解淑青博士的精心创意和对国内能源图书出版状况的准确把握。正是所有人的不懈努力, 才让这套丛书较快地与读者见面。若读者能从中有所收获, 中国的能源和经济发展能从中获益, 我想本套丛书译者和出版社都会备受鼓舞。我作为一名多年从事能源经济研究的科研人员, 为我们能有更多的学术著作出版而感到

欣慰。能源经济的前沿问题层出不穷，研究领域不断拓展，国内外有关能源经济学的专著会不断增加，我们会持续跟踪国内外能源研究领域的最新动态，将国外最前沿、最优秀的成果不断地引入国内，促进国内能源经济学的发展和繁荣。

丛书总编 史丹

2014年1月7日

1. 谜

在一个依赖稀缺的化石燃料并因为它们对全球变暖的影响而担忧的世界中，为什么不存在这样一项政策，要求能源供应商从每单位消耗的能源中获得尽可能多的有用能量呢？更重要的是，为什么美国的投资者不使用因为投资于整合的热电生产而节省的资金来为这个国家陈旧的基础设施的升级和发展提供资金呢？

2. 意图

《能源效率——实时能源基础设施的投资与风险管理》是一本旨在与人们，尤其是美国的人们，就重建我们那些已经陈旧的、效率低下的能源供应系统所产生的经济和社会效益进行交流的刊物和手册。我希望激发人们大量投资整合能源供应系统的热情，在这些系统中对互联网信息技术的使用支撑着实现能源效率所包含的巨大潜

注：为了讲述《能源效率——实时能源基础设施的投资与风险管理》的历史，我使用了大量的技术术语，但是本书是为广泛的读者准备的，他们中可能有许多人对于能源术语并不熟悉。正文和脚注将尽量提供一些术语的定义，但是读者也许还需要额外的解释。我没有复制一个与能源相关术语的词汇表，相反，我鼓励读者到美国能源部——能源效率和可再生能源网站 (<http://www.eia.doe.gov/glossary/index.html>) 去寻找这些术语的定义。

在利益所需要的交流和信任。

美国全国范围内的电、热/蒸汽、制冷生产和分配基础设施是陈旧的、效率低下的、不可靠的，而且是污染严重的。人们不断提出的升级能源基础设施的要求常常被忽视，直到危机出现。人们所采用的解决方案通常是下面两个范畴中的一个：第一个方法是沿袭投资大型发电厂以及扩大电网的传统，消费者继续替换他们的供热和制冷设备，不幸的是，这些做法加剧了污染并增加了消费者使用能源的成本；另一个方法是修补、修补、再修补，直到人们面对更严重的、范围更广的、代价更高的失败，而为升级消费者的公用事业提供资金往往是最不会被考虑的预算项目。

有一个更好的办法：通过致力于要求对高效率的生产和分配电力、热/蒸汽以及冷却水的供应系统进行投资，美国拥有降低能源成本、创造投资回报、促进就业、提高生产率和减少排放的巨大机会。

高效率意味着所消费的每单位燃料能够产出最大数量的有用能量。高效率还意味着能源供应投资将表明对于投资寿命来说资本、运营、维护、燃料和环境的综合成本最低。发电中产生的废热/蒸汽将被用于满足用户的能量需要，用户的蒸汽、热水和冷却水的生产、分配以及最终使用系统将会与电力供应系统一起得到升级和运营。

一个效率更高的能源供应投资策略的总体目标是从公用事业基础设施和商品投资中获得最大价值，并通过管理随着时间的推移而产生的风险来保持这个价值。这些目标可以通过建立和管理能够以最低的成本提供可靠能源服务的整合公用事业和消费者能源供应系统，以及通过调度设备以获得能源供应、生产和分配系统的最优组合来实现，从而确保为消费者提供可靠的电力、热能和冷能。对这样一个整合系统做出投资决策并管理其风险需要对投资计划和运行情况进行实时更新、通信和报告。

传统上，电力企业通过建造具有大规模电网的中心发电厂，以

所容许的最高价格出售他们所能生产出的最多电能来获取利润，这是一个收入最优化的方法。采用一个新的投资方法和基于网络的风险管理工具将鼓励电力企业从每单位能源得到最大能量价值的投资中获得利润，这是向可行的成本最小化转变的方法。消费者将与能源供应公司建立合作伙伴关系，这将提高业务的可靠性、利润和生产率。投资者将从被证明是稳健的财务管理的基金中取得回报而不再受股市和华尔街情绪的摆布。

本书说明了如何实现一个能源供应商和消费者的共同经济和环境机会并详细描述了被称为机会评估（Opportunity Assessment™，OA）的能源系统规划方法和被称为 Opassess 的基于网络的、三层应用软件，这个方法和软件被用来表明如何实现并维持效率投资的价值。更重要的是，本书向企业、政府和管理者提出挑战，使他们抛开他们的文化恐惧并放弃相互间的争斗，为了实现从对有效率的基础设施进行的投资中受益而协力工作。本书证明了采用整合的能源效率投资方法和基于网络的工具的价值，这将使人们能够将能源投资作为整体方案进行衡量、管理和报告，在这些方案里风险能够得到管理、回报能够得到保障。

3. 本书结构

本书共有三部分。第一部分为如何以最小的能源单位成本获取最可靠的能量创造条件。本书的基础是建立在资源稀缺和资源效率的原则上，以实现既从每单位能源消费中获得最大的能量价值，又发展能够降低资本和运营成本的整合能源生产系统为目标。

电力企业和消费者所使用的陈旧的、效率低下的能源生产和分配系统中所包含的投资机会成为为美国甚至全世界范围内重建能源系统基础设施筹集资金的解决方案。对传统的能源供应系统、所有权以及发展所作的描述提供了供应系统低效率是如何演化的历史。那个看起来不得不为重建和扩大基础设施寻找资金的重大问题，在

本书看来是一个将会创造就业、使供应商和消费者都获益、减少成本和排放以及提高可靠性和安全性的重大机遇。

第二部分展示了开展业务的一个不同方式。通过运用在能源供应商和消费者方面的经验，我使用了一个被称为机会评估（OA）的能源系统投资方法和一个被称为 Opasess 的基于网络的软件应用来说明整合规模的确定是为了满足有效率的建筑物最终使用的电、热和制冷生产和分配系统的发展，所有这些投资都能通过能源预算的减少来得到补偿。此外，这些模型表明了能源供应商和消费者如何通过合作从效率中获益和管理、降低投资风险。

使用基于网络的技术来创造和实施能源基础设施投资能够向所有利益相关者实时传递变化的市场指标，这对于从项目开始时以及在项目的整个生命周期中建立达成交易所需的信任以及管理投资风险来说是至关重要的。

第三部分讨论了限制能源供应系统效率发展的顾虑和障碍。这部分详细说明了风险以及管理这些风险的方法。实时的信息和通信是建立长期的、成功的业务伙伴关系，克服交易复杂性与吸收新燃料和技术的基础。

第三部分还讨论了人们从一个电力和供热/制冷生产和分配系统相分离的范式转变为一个促进热和电力相结合的分布式发电的范式正在取得的进展。联邦和州政府的能源立法正在发生什么？能源专家的建议是什么？电力企业的态度如何？谁是供应方能源效率的倡导者，他们正在继续进行什么样的斗争来获得与能源垄断企业进行竞争的许可？

本书认为能源基础设施效率的答案与信息技术行业的演化相同，如 Thomas Casten、Thomas Frieman、Vijay Vaitheeswaran 等专家共同指出的能源效率与信息技术的一致性。经济增长和能源基础设施融资的基本前提包括得到迅速传递对于进行投资、管理和成本控制决

策非常重要的信息的能力。这些必要条件中有许多都通过 OA 和 Opasess 得到了说明。

本书描述了实现资源效率所需承担的义务以及迈向一个以标准的行业框架为基础的新能源信息时代的重要性，这个框架早已被能源服务企业应用于开发和管理能源基础设施的投资。本书提到了促进一个成熟的、与能源相关的信息技术的发展所需要的 7 个重要因素。

最后，本书提出另一个框架——协同工作的框架——是实现能源效率、可靠性、安全性、灵活性、经济增长、环境可持续性和提高劳动率的解决方案。这个框架建立在这样一个基础上，即激励盈利能力和效率而不是市场份额，激励国际的、企业的和国内的战略利益联盟，并且在开放的市场、促进竞争的地方建立合作标准和工具。

作者简介

About the Author

Leslie A. Solmes 是 LAS 的创始人和董事长，并在 1998 年被美国能源工程师协会授予年度能源服务专家和能源领域大师的称号。她拥有 25 年以上在能源行业从事高级管理工作的经验，包括公用事业附属企业的能源供应和终端投资、发电厂的发展、绩效合同、批发能源的采购、销售、相互联络、运输、电力转运合同和环境咨询。

在与能源相关的经济思想的最前沿领域，她撰写了大量有关能源管理和投资的文章和著作，创造了 Opportunity Assessment™ 能源投资方法和 Opassess 应用软件。她还在密歇根州立大学建立了第一个大学能源教育推广宣传项目、建立了能反映能源业务问题所有方面的五个新的事业单位并对这些项目提供指导，这五个新事业单位包括：佛罗里达州的戴德郡（Dade County）能源管理办公室，Kenetech 能源服务公司佛罗里达分部（发电厂开发商），Bosek、Gibson & Associates 公司加州办事处（能源工程企业），任务整合能源服务处（公用事业供应投资企业），以及 1995 年建立的 LAS & Associates 有限公司。

她领导了能源政策和规章的制定，并在美国国会、各部、各州

立法机构和公共服务/公用事业委员会以及地方政府面前为支持这些政策和规章做证。

她和她的丈夫 David Grunau 目前居住在加利福尼亚州和新西兰，处于半退休的状态。

致谢

Acknowledgments

我一直在努力保持着完成这项研究并写出《能源效率》一书的动力，直到有一天我问一个非常好的朋友 Joan Honeyfield 是否愿意帮我。Joan 富有创造力、语言表达能力很强，并且很有天赋，最重要的是她充满热情。Joan 为这本书创作了插图。她对我的文字进行编辑、为所有的参考文献安排结构并指导我获得版权许可。对于她为我提供的帮助，任何言辞都不足以表达我的感谢。

Jeffrey Bedell 和 Lauren Snell，没有你们，我就不可能完成这项工作。Jeffrey 最先将 Opportunity Assessment™ 方法论置入 Excel 电子制表软件，并帮助我为许多客户将这一软件应用于能源基础设施投资。Lauren Snell 参加进来，她不仅学会了如何使用 Opportunity Assessment™，而且将其开发成一个网络应用软件。Jeffrey 和 Lauren，这本书既是我的作品也是你们的作品。

我的家庭成员，Andrea 和 Robert Brook，我的孩子们，帮助我开创了公司 LAS & Associates。他们是我提供支持的中坚力量，这种支持使我保持脚踏实地和头脑清醒。我爱你们，感谢你们。

这本书是“献给 David”的。David Grunau 是我的丈夫、朋友和

最强大的支持者。David 以那么多沉默而简单的方式为 Opassess 和本书的进展做准备。对于这样一个以各种方式站在你身后支持你的人，你能说些什么呢？在我所有那些坐在电脑前工作的时间里，David 不仅鼓励我完成我酷爱的工作，而且提高了他的网球游戏水平。他的性格与灵感就是我的性格与灵感。

最后，我要感谢 Springer 的 Fritz Schmuhl 以及 Barney Capehart 和 Tom Tamblyn，是他们支持了我的想法并使这本书的面世成为现实。