

读点**石油财经**丛书

丛书主编 王国樑

美丽中国的 能源革命

韩晓平◎著

美丽中国的蓝图描绘了21世纪中国能源之路
开放、合作、安全，展望中国能源陆权的新战略
全球能源变局下能源市场的重构与应对

变革中国承载着能源转型的光荣与梦想
科技创新与能源转型正引领着深化能源改革的全新时代

石油工业出版社

美丽中国的 能源革命

韩晓平◎著



石油工业出版社

内 容 提 要

本书是《美丽中国的能源之战》的姊妹篇。本书旨在探索推动能源消费、供给、技术和体制革命之路，以全方位能源开放形成新安全机制，推进生态文明，建设美丽中国。中国的“新愚公”，应该如何搬走雾霾、温室气体排放和能源安全三座大山？已经成为世界第二大经济体的中国将为世界做出什么表率？“十三五”计划期间，我们该怎么想？怎么做？怎么改？本书为您答疑解惑。

图书在版编目（CIP）数据

美丽中国的能源革命 / 韩晓平著.
北京：石油工业出版社，2016.4
（读点石油财经丛书）
ISBN 978-7-5183-1150-7

I. 美…
II. 韩…
III. 新能源-产业发展-研究-中国
IV. F426.2

中国版本图书馆CIP数据核字（2016）第037942号

美丽中国的能源革命

韩晓平 著

出版发行：石油工业出版社
（北京市朝阳区安华里二区1号楼 100011）

网 址：<http://www.petropub.com>
编 辑 部：(010) 64523766 图书营销中心：(010) 64523633
经 销：全国新华书店
印 刷：北京晨旭印刷厂

2016年4月第1版 2016年4月第1次印刷
740×1060毫米 开本：1/16 印张：22.25
字数：390千字

定 价：49.00元

（如发现印装质量问题，我社图书营销中心负责调换）
版权所有，翻印必究

总序

在全球化的视野下，能源问题已经成为国际政治、经济、环境保护等诸多领域的中心议题，甚至成为国际政治的重心。国家间围绕世界能源的控制权所进行的激烈争夺，各国维护自身利益所制定的能源安全战略，以及各国政府积极主导的替代能源开发，使能源问题日益成为国际社会的焦点；而油价波动、低碳经济、气候变化以及环境保护等诸多问题，不仅是政府首脑、智库学者的案头工作议题，而且成为切切实实的民生问题。中国在能源领域的国际合作也在不断扩大，从最初的以石油天然气为主，扩展到煤炭、电力、风能、生物质燃料、核能、能源科技等各个方面，而伴随着能源问题的国际化，中国也从国际社会的幕后走到台前，承担的责任越来越重。

中国石油作为国有大型骨干企业，承担着履行政治、经济、社会三大责任，承担着保障国家能源安全的重要使命，围绕着建设世界水平的综合性国际能源公司这一战略目标，积极实施“资源”、“市场”和“国际化”三大战略，注重国内外资源和国内外市场的开拓，取得巨大成就。但是，能源问题不再是一个简单的经济问题，

石油企业的海外发展往往伴随复杂的国际政治、经济、社会和环境因素。引人瞩目的中俄石油管线一波三折，中海油收购美国优尼科石油公司的无果而终，无不打着深刻的政治烙印。中国石油企业的海外创业经验，给扩大国际能源合作提出了一系列亟待解决的重要课题。

在此背景下，组织国内外能源领域的专家、学者，研究能源领域的前沿问题、热点问题，将学术研究与企业决策支持相结合，显得十分必要和迫切。为此，我们考虑建立一种长效机制，从国外引进一批优秀的国际石油政治、经济、金融、法律类图书，翻译出版，并与国内专家学者的研究成果结合起来，组成“读点石油财经丛书”系列，计划每年出版10种左右的图书，逐步形成一定的规模，起到一定的借鉴、参考和决策支持作用。

我希望通过“读点石油财经丛书”的陆续出版，为石油企业广大干部、员工提供国内外最新的石油财经方面的知识储备，为大众读者拓宽能源问题的全球视野。

王国樑

中国石油天然气集团公司原党组成员、总会计师

深化能源体制改革 确保能源革命成功

国家发展改革委国家能源局前局长 徐锭明

雾霾中的中国将何去何从？要治理雾霾，要对人民负责任，能源不革命，是解决不了问题的。能源是公共商品，没有能源革命、没有深化体制改革，不可能治理雾霾。新一轮能源革命将塑造新的工业体系、军事体系、金融体系和社会体系，新的能源革命将改变我们的生活方式。

十八大报告指出，未来能源发展方向为“革命、低碳、安全”，革命是核心，低碳是方向，安全是目标。理念转变，科技创新，体制改革。过去讲能源供应不能中断，现在要加一句话：能源消费要确保无害。能源消费不能产生大量PM2.5，不能发生日本的福岛核事故，不能有渤海的漏油事故，否则等于对人民不负责任。

进入21世纪以来，世界进入新的能源革命浪潮。新一轮科技革命和产业变革正在孕育兴起。信息技术、生物技术、新材料技术、新能源技术广泛渗透，相互促进，带动了几乎所有领域发生了以绿色、智能、泛在为特征的群体性技术革命。

能源革命正在带动我国经济升级。不能想象，我们若继续以现有的发展模式，靠无所顾忌地消耗资源的方式来维持生产和生活，那样全球的资源都给我们也不够用。老路走不通，新路在哪里？八个字：创新驱动，转型发展。只有把核心技术掌握在自己手中，才能真正掌握竞争和发展的主动权，才能从根本上保障国家经济安全、国防安全和能源安全。不能总是指望，靠依赖他人的科技成果来提高自己的发展水平，更不能做其他国家的技术附庸。

要立足国情发展绿色经济、低碳经济，要研究制定发展绿色经济、低碳经济的政策措施，加大绿色投资，加大绿色消费，鼓励绿色参与。要紧紧抓住当今世界开始重视发展低碳经济的机遇，加快发展高碳能源低碳化利用和低碳产业，建设低碳型工

业、建筑和交通体系，大力发展清洁能源汽车、轨道交通，创造以低碳排放为特征的新的经济增长点。大力发展包括风电在内的可再生能源，是抢抓世界新一轮能源革命先机的必然要求。

我们要面向世界、面向未来、面向现代化。什么是世界？什么是未来？什么是现代化？里夫金讲：“人类社会历史上，曾经有很多技术革命，但是仔细分析，只有能源来源及使用方式的根本性变化，才能整体上改变人类的经济社会面貌，才是根本的革命。”

习总书记谈能源问题：能源科技很大的问题是工程科技问题，技术科学要回答为什么？是什么？“信息技术、生物技术、新能源技术、新材料技术等交叉融合正在引发新一轮科技革命和产业变革。”中国正在推进新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化。能源革命要牢牢把握方向：第一，要牢牢把握科技进步的大方向；第二，要牢牢把握产业革命的大趋势；第三，要牢牢把握聚集人才的大举措、大方向、大趋势。

2050年德国能源方案是“688”。到2050年，德国可再生能源要占能源体系的60%，可再生能源发电要占80%，二氧化碳排放比1991年下降80%，德国有8000多万人口，是世界第四大经济体。后来美国的里夫金写了一本书，《第三次工业革命》，德国人真正推动了第三次工业革命的出炉，在2050年能源方案中有一句话，能源方案就是要重塑德国。我们的能源革命也是要重塑中国。

什么是道？就是规律、方向、路径、道路，找到顺应能源大势之道，就是能源革命要解决的问题。我们的能源技术水平总体落后，我们不能自满。发展必须是遵循经济规律的科学发 展，必须是遵循自然规律的可持续发展。传统能源消费模式要终结，多轮驱动供应体系要确立，绿色低碳方向要坚定不移，市场决定机制要加快建立，必须还原能源商品属性。市场在资源配置当中要起决定性作用，要确立市场决定机制。要牢牢把握能源发展大方向大趋势。要吃透两头，一个是中央精神，一个是基层事实，中国能源发展现实，否则就没有方向。要建立我国新的安全观、总体安全观，坚持总体国家安全观，走出一条中国特色国家安全道路。要“增强忧患意识，做到居安

思危。”这是我们党治国的重要源泉。

韩晓平和他们的中国能源网，一直在致力于中国的能源变革。早在我担任国家能源局局长时，就支持他们多做一些有利于中国能源绿色、可持续发展的工作。此后，他们组织的很多宣传能源可持续发展的活动我都参加了，他们的很多研究中国能源的课题我也参与了，促进中国不断深化体制改革，确保中国能源革命的成功是我们大家的共识。推动中国能源行业顺应人类新技术革命的潮流，抓住能源革命的契机，推进能源结构的大转型，争取革命的主动权，也是我们共同努力的方向。

多年交往中，我逐步加深了对韩晓平同志的认识，晓平同志是一个很勤奋的人，不断笔耕，不断出成果；同时晓平同志还是一位敢于讲真话、讲实话的人，对中国能源发展中出现的问题大胆发表个人见解。为此我向同仁们推荐韩晓平同志撰写的新作《美丽中国的能源革命》，希望晓平同志继续深入研究中国和世界正在推动的能源革命，为中国和世界的能源革命做出自己新的贡献。

有哲人云：知道变，而能应变，属下品境界；能在变之先，而先天下的将变时先变，才是上层境界。关于能源革命，只有系统学习中央精神，才能推动能源革命。看未来，看全球，看生态，看安全，能源发展最终目标是要建立能源生态体系、促进能源生态文明，没有能源生态文明就没有国家生态文明。能源生态文明是整个社会生态文明的基础和试金石。只有坚持深化能源体制改革，才能确保能源革命的成功。

能源革命，振兴中华。能源革命，圆梦华夏。能源革命，重塑中国。

2016年4月于北京

推荐序

能源互联 协同共享

中国工程院院士 胡文瑞

“共享”，这是当今最时尚的词汇之一。独享、分享和共享，来自于人类发展的各个不同历史阶段的认知，文明的进步是从少数人利用权力和财富独享经济社会发展成果，逐渐进化到大家根据能力和贡献来分享发展成果。随着互联网革命的推进，信息共享正在成为一种新的文化，由此而形成的共享经济同时成为一种新潮流。

首先提出“能源共享”的是美国能源经济学家杰里米·里夫金，他在《第三次工业革命》中指出，互联网技术将与可再生能源相结合，在能源开采、配送和利用上，从传统的集中式变为智能化的分布式，从而将全球的电网变成能源共享网络。这将是能源和通信技术相结合而促成的一次新工业革命，将会让人类的商业模式和社会生活方式发生翻天覆地的变化。

信息技术的发展，民众的普遍参与，人们在共同分享彼此智慧意识的过程中不断升华，使信息产品的边际成本逐渐趋于零。信息技术提升了人们的文明程度，越来越多的人不计成本地在互联网上贡献自己的信息，让大家共同分享自己的所见所闻、知识和智慧，共享逐渐成为一种新文化。这一点，在今天的微信平台上已经一览无遗；而在能源领域，分布式能源的普及，能源互联网的建设，让人们有机会参与清洁能源的生产，人们愿意彼此之间共同分享这些能源，以实践自己可持续发展的绿色理念，这逐渐也会成为一种能源共享的新文化；电动汽车的发展，将依赖信息和能源技术的进步，不可避免地融入这种共享文化。电动汽车和无人驾驶汽车是最适合实现出行共享的交通工具，而共享不仅可以化解这一技术在发展初期的产品局限性，也使其优势得到最大的发挥。

信息、能源、交通的共享都要基于网络，要形成信息互联网、能源互联网和交通互联网，这一网络不仅是信息、能源、交通本身的互联互通，而且要通过数据实现相互之间的交织互动和协同优化，形成里夫金描述的“协同共享”。他在新书《零边际成本社会》中提出“每一种伟大的经济范式都具备三要素——通信媒介、能源和运输机制。每个要素都与其他要素互动，三者成为一个整体”。

中国的企业家SPI阳光动力能源互联网的彭小峰，在2014年底就提出了“全球能源互联网交易平台”的理念，他将互联网普遍应用的众筹、团购、扁平化、去中介化等理念与互联网金融等成功的经营模式和人们的生态文明价值观相融合，让那些希望拥有一个自己的可再生能源发电站的“屌丝”们，通过他的平台梦想成真。他将太阳能电站的每一块电池板在网上众筹，向太阳能电池板厂家进行团购，去除了银行和大公司的中间夹层，让所有的交易在互联网上进行，项目运作通过互联网透明化，每一个投资者都知道自己的电池板在什么地方，发了多少电，减少了多少二氧化碳，为自己赚了多少钱。通过网络监督项目开发商的工作进度，监督运维机构的工作效率，监督电网公司和各级政府的诚信情况。这一平台不仅可以服务于全世界的投资者，也可以服务于全世界的太阳能电站的运营者，还可以通过这些绿色电力服务于全世界的需求者。

中国国家电网刘振亚先生在其撰写的《全球能源互联网》一书中首次提出国家电网的宏伟目标是“全球能源互联网”。全球能源互联网将是以特高压电网为骨干网架（通道），以输送清洁能源为主导，全球互联泛在的坚强智能电网。将由跨国跨洲骨干网架和涵盖各国各电压等级电网的国家泛在智能电网构成，连接“一极一道”和各洲大型能源基地，适应各种分布式电源接入需要，能够将风能、太阳能、海洋能等清洁能源输送到各类用户，是服务范围广、配置能力强、安全可靠性高、绿色低碳的全球能源配置平台，也是实施“两个替代”的关键。目的在于让人人享有充足、清洁、廉价、高效、便捷的能源供应。其中“一极一道”是指北极和赤道，北极环流加之空气寒冷使北极的风的质量极高，在北极周边地区大量建设风电；而赤道及附近的撒哈拉沙漠和中东、中亚有大片的荒漠地带，适合建设超大规模的太阳能电站。“两个替

代”是用可再生能源替代化石能源，用清洁电能替代终端的煤炭、石油、天然气等其他能源。

阿里巴巴也是能源互联网的积极参与者和鼓吹者。他们认为能源互联网不仅是一张有形的网，实现不同能源间互相物理连接，更应该是一张基于信息通信技术的无形网，融入能源工业生产的每个环节，包括对能源数据的采集、分析、共享和处理，由此带来能源行业经营模式的颠覆。通过信息和能源融合，实现信息主导、精确控制的能源体系。通过以开放、互联、对等、分享的原则对电力系统网络进行重构，提高电网安全性和电力生产的效率，使得能源能像Internet中的信息一样，任何合法主体都能自由的接入和分享。他们认为，“信息”是其中最重要的关键词！不仅是电网的信息化改造，而应当是多种能源系统相互融合的产物。它是以电力系统为核心，以互联网及其他前沿信息技术为基础，以分布式可再生能源为主要的一次能源系统，与天然气网络、交通网络等其他系统紧密耦合而形成复杂多网系统。

互联网的本质就在于参与，没有参与就没有互联网。互联网最初利用电话线网络和数据包交换技术将一部部个人电脑连接起来，就实现了人类信息和智慧的互联互通。实现了“全世界计算机链接起来。Internet就一定要实现！”互联网使人类从互联互通到互助互动，从分享到共享，而一切的一切首先在于“参与”。如果说能源互联网的第一步是将“能源变为数据”，以便感知、控制和优化，那么能源互联网的目的就是把“数据变为能源”。通过数据的有效交互，最大限度提升各能源系统的协同优化效率，将节约下来的能源供应新的需求，通过需求侧的广泛参与响应，实现能源的可持续发展。

保利协鑫公司与苏州开发区提出了建设“六位一体”的立体化能源互联网，将天然气热电冷联产、太阳能光伏光热、分布式风能、环境和资源综合利用的低位热能、节能服务和储能六种能源，通过各种能源之间的有机结合和相互转换，最经济、高效、可靠、环保地与用户互动，形成让用户参与的能源供应方式。通过开放平台实现技术创新、模式创新、理念创新，更好地推动分布式能源项目建设规模化、集约化、互助化、运营市场化。保利协鑫还计划在苏州开发区提供1000辆时租模式的电动汽车

服务，人们可以非常方便地享有自助绿色交通而无需购买一辆电动汽车。每一个电动汽车又是一座标准化的信息平台，及时将道路、车况、续存电量和驾驶者习惯等有关信息上传，形成智慧交通系统。能源互联+交通互联，从而实现真正意义上的信息、能源、交通的协同共享。

当年的互联网革命，就是各国政府相继开放了电话线网络，允许互联网公司在电话线网络上使用数据包交换技术进行信息交互，成就了后来的互联网革命。今天，我们要将电力网络、交通网络再次开放，让其成为一个新的创新平台，从信息共享走向能源共享和交通共享。

据新浪财经报道，市场调研公司尼尔森发布了一份研究报告，结果出人意料，中国人对“共享能源”、“共享社区”等理念的接受度位居全球之首，超过了美国等西方国家。此外，中国领导人也认同和理解这种新理念，并对促进新能源的发展抱有积极的态度。这说明协同共享新模式在中国具有良好的社会认同，预示着中国协同共享新模式大规模发展时代的即将到来。

“从来就没有什么救世主，也不靠神仙皇帝！要创造人类的幸福，全靠我们自己！”这是《国际歌》中的一句慷慨激昂的歌词，曾经激励过千百万人的心。今天，这句歌词似乎再次激动了互联网一代人。我们创造一个“协同共享”的信息、能源、交通的互联网，其根本目的就是要搭建一系列创新平台，建立全球协同共享经济新模式，让人们自己来创造自己的幸福。

2016年4月于北京

推荐序 深化能源体制改革 确保能源革命成功

国家发展改革委国家能源局前局长 徐铨明

推荐序 能源互联 协同共享

中国工程院院士 胡文瑞

第一部分 开放合作，美丽中国的能源丝路

自中国共产党新一届中央领导集体接棒以来，中国的能源战略正在发生深刻变化，与之相应的军事和外交战略也在积极调整。这一变化被中共中央定调为：能源消费、供给、技术和体制革命，以及“全方位加强国际合作，实现开放条件下的能源安全”。在市场充分开放的环境下，确保能源安全战略的核心为“西进战略”，也被誉为与亚欧国家合作共建“丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”的“一带一路”大战略。

第 1 章 欧亚硝烟，旧世界天平正失衡 / 3

冷战结束25年，在欧亚地缘政治版图上，纷争、霸权、宗教仇杀和恐怖主义迷雾重重，帝国、石油、教派、金融寡头之间种种利益冲突纠葛，阴谋、战争、掠夺、贫困和屠戮此起彼伏。颜色革命烽烟四起，却没有一个样板能够让西方如愿以偿。阿富汗、伊拉克、利比亚、叙利亚、也门、乌克兰支离破碎，贫困成为极端主义的土壤，中世纪般的残暴重现人间。无法走出的经济危机，无所作为的政府和无是无非的民粹也使西方失去了理论、道路和制度自信。西方不亮东方亮，沿欧亚大陆再次展开的古老长卷，“丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”将为世界更多的人带来希望。继往开来，21世纪的中国以深沉的声音再次惊破黑暗，将合作互助的声音向西传导向每一种文明、每一种文化和每一个利益共同体。人们正在期待，中国能够为自己，也为全人类创造一个“多数人的现代化”之路吗？

俄乌斗气谁可获益 / 5

西方不亮可待东方 / 10

乌克兰分裂在劫难逃 / 15

山姆大叔隔岸观火坐等渔利 / 20

油气战魅影再度重现 / 26

第2章 汉唐归来，新丝路响起中国铃声 / 31

沿着欧亚大陆的古老长卷，汽笛替代了驼铃，再次成为世纪瞩目的地方。能源独立使美国抛弃大中东战略之后，文明冲突的战火肆虐，利比亚、叙利亚、伊拉克、也门的颜色革命使部落社会支离破碎，成为滋生极端主义的土壤，中世纪政教合一的残暴重现人间。在这迷茫的时刻，在这新的战略真空，期待着新的客人驾着新的驼队重来敲门。东方重拾“新丝路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”。希望之路被渐渐地延展而来，继往开来，21世纪，有着巨大市场的中国被寄予了新的期望。

- 印度式战略扑朔迷离 / 33
- 能源合作龙象大国梦 / 37
- 文明冲突纷扰波斯湾 / 42
- 美国在中东正在留下真空 / 44
- 中国在中东的新责任 / 48

第3章 西风正劲，中国乘风向西从头越 / 53

20世纪初，德国地理学家李希霍芬重现“丝绸之路”，描述了这条连接东西方无数文明的纽带曾经的无比灿烂。中国勤奋的各族人民创造出的巨大市场和强大的制造能力，曾经是这一灿烂之路的基石。沙漠绿洲沧海桑田，古文明的残垣断壁，依稀的长河落日。沿着中原扇形展开的条条汉唐雄关漫道，等待人们乘风向西从头而越。今天欧亚大陆的中心，迫切需要一场来自中国的雨润清风，斩断藩篱摒弃敌意，破除沉埋百年的断裂沟壑，重启千年古道，再塑辉煌。当中国再一次从百年衰败中重新站起来，人们希望他再一次点燃灿烂之光，为全世界多数人的现代化走出一条辉煌之路。

- 乘风向西从头而越 / 55
- 通往西域的商路 / 60
- 隔着围栏还要多种豆 / 65
- 以我之田引三方之水 / 68
- 让汉唐之风吹遍草原 / 72

第4章 共赢全球化，朋友遍天下 / 79

亚投行57个国家把希望一票投给了中国，寄希望于中国承担起新的义务。中国拥有世界最多的人口，拥有勤奋好学的人民，拥有足以影响世界的市场，拥有效率更高的治理机制，中国应该如何发挥市场作用？当年，美国在二战后推动“马歇尔”计划，运筹战后世界经济复兴，向欧洲开放市场，欧洲实现战后复苏；对日本开放市场，日本重新实现现代化；对“四小龙”开放市场，他们就经济腾飞；对中国开放市场，中国的“改革开放”由此获利……今天，中国即将拥有全世界最大的

市场，历史的责任轮到了中国。实现中国能源的全方位对外合作，中国的企业就应该向当年的张骞和班超一样，积极地向不为所知的世界去探索，向全球更多的市场进取，靠中国自身巨大的市场托底，惠众天下。

中海油北美亮剑优尼科	/ 81
优尼科的“失”与“得”	/ 86
再次征帆威加海内兮	/ 90
中俄合作与能源互助	/ 95
中国能源陆权的新战略	/ 102

第二部分 能源消费革命，互联网思维的颠覆

20世纪人类最伟大的发明莫过于互联网。当今的时代，以信息技术为核心的新一轮科技革命正在磅礴兴起，互联网日益成为创新驱动发展的先导力量，深刻改变着人们的生产生活，影响着人们的认知思维，有力推动着社会 and 经济发展，改变着我们每一个人的生活、学习和工作。互联网思维，正动摇着我们有关工业化时代的基本认知和行为逻辑。从我们的美丽中国和生态文明中，人们正在汲取一种新文明的智慧力量，激发每一个人心中的正能量，人人参与、人人创新、人人贡献、人人共享，通过信息网、数据网、金融网、能源网智慧互联。从能源和环境到我们的文明和智慧，生活方式的变革，这样一个美好的未来大趋势，需要的不只是行动上的颠覆，更需要思想上的一场彻底革命。

第5章 互联网思维，颠覆工业文明的思想革命 / 111

互联网思维是一种思维模式，是一种理念，它基于“开放、平等、互动、合作、参与”的群策群力；具有跨越性、跨界性和非线性的整合思维；“从群众中来，到群众中去”，用户主权，用户至上，“一切从群众出发”；强调去中心化、去中介化、扁平化和压扁中间层；认为产品和服务是有机的生命共同体，推崇服务即营销。业界称其为：“我思献人人、人人助我思”。

美丽中国的互联网思维	/ 113
从互联网到能源互联网	/ 123
开启能源互联网新时代	/ 126
能源互联网要互联什么	/ 132
智能电网与能源创新	/ 136
智慧能源互联网	/ 140
互联网+与能源互联网	/ 143

第 6 章 智能第一步，万众创新下能源人人网 / 147

“互联网+能源”革命的前夜，“能源互联网”的共识虽尚未达成一致，但是，一个个创业者已经燃起了革命的激情，一个个能源企业已经吹响了进军的号角。马云认为，如果说第一次和第二次技术革命释放了人的“体力”，那这次技术革命释放了人的“脑力”：梦想、激情、想象力、科技信仰、创新冲动……他说：“不是每一次工业或技术革命改变了世界，是技术背后的梦想改变了世界；不是单个的梦想推动世界改变，而是一群人、无数人的梦想，以及背后一整套的技术基础、制度安排推动世界改变。”在互联网改变世界之后，能源互联网将再一次改变我们的生活、环境和文明的进程。

我们需要怎样的智能电网 / 149

分布式系统成为黑暗中的灯塔 / 153

世界将迎来扁平的未来 / 157

屡败屡战的绿色能源的斗士 / 160

众筹“绿能宝”卷土重来 / 162

全球能源互联网面临六大挑战 / 166

第 7 章 热电联产，借他山之石砺中国道路 / 173

如果说能源互联网方兴未艾，代表一种未来的最优路径，那么热电联产就是全世界公认的节能技术，在所有注重可持续发展的国家，都会优先推进热电联产，通过对能源的梯级利用实现有效节能，是中国能源消费革命的另一条可能的捷径。对于一段时间内，踌躇于热电联产和效率、经济的人们来说，西方的经验，不论是成功还是失败，都是绝好的借鉴。

热电联产 坚持绿色信念 / 175

丹麦的清洁热电联产经验 / 180

芬兰社会创造热电新产业 / 184

热电联产在英国的第二春 / 188

美国热电联产的翻番计划 / 191

第 8 章 夹缝求生，中国热电联产披荆斩棘 / 195

中国热电联产所遇到的困难，是中国经济社会的一个怪胎。一边高喊“节能减排”，一边打压热电联产。十年竭泽而渔式的发展，热衷规模而忽视效率，几乎所有热电联产企业都几经艰难。这其中的秘辛，利益集团的强大影响力，中国老百姓知之甚少。“绿色技术”被贴上“污染项目”的标签，节能减排项目被戴上“小火电”的黑帽子，是非颠倒。然而，逆境中仍有不屈不挠的热电联产人，以一腔热

忱为提高中国能源利用效率，减少污染排放，据理力争，贡献着自己的力量。能源革命新风吹来，热电联产从业者守望既久，但云开月未明。中国热电联产政策的突破、社会和行业意识的觉醒仍有待时间。这将是一条必须直面的冷峻现实。

竭泽而渔的十年 / 197

落入陷阱的热电联产 / 200

落地生根难一步挫三步折 / 203

热电企业绝境求生坚持奋争 / 210

节能减排领跑者在披荆斩棘 / 214

第9章 信仰无惧，一个能源见证者的所见所闻 / 221

今天，解决中国的能源环境问题，迫切需要更多的人勇于创新，勇于接受新鲜事物，勇于面对新能源技术革命，做革命的促进派而不是革命的绊脚石，这当中，能源行业的新女性已经站在了时代的潮头。放眼世界，从北欧到北美，女性领导者天然的直觉，已成为世界分布式能源技术创新中最亮丽的风景，世界的另一半，即刻需要奋起直追，向着人类的未来能源之路前进。不跟上来，那只能为时代所抛弃。

重温来自幽蓝色的火焰 / 223

从道义到责任再到绿色信念 / 226

治霾需重典结构要优化 / 230

展望“十三五页岩气规划” / 234

第10章 从我做起，坚定美丽中国的理想信念 / 243

美丽中国的理想信念不仅在政治范围，也应该在生态文明上。十八大提出，把生态文明建设放在突出地位，融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程。习近平总书记说，要推动能源消费革命，抑制不合理能源消费。坚决控制能源消费总量，有效落实节能优先方针，把节能贯穿于经济社会发展全过程和各领域。树立勤俭节约的消费观，加快形成能源节约型社会。在能源消费革命中首先是观念的革命，要树立绿色可持续的理想，坚持生态文明的信念。

不可阻挡的智慧能源 / 245

向智慧能源革命改革开放 / 250

培养当家做主的能源公民 / 255

南方供暖要因地制宜 / 261