

本丛书由国家创新与发展战略研究会策划



迈向绿色低碳未来

中国能源战略的选择和实践

周大地等◎著

中国智慧与中国方案

UNDERSTANDING CHINA



China Foreign Languages
Publishing Administration
中国外文出版发行事业局



外文出版社
FOREIGN LANGUAGES PRESS

读懂中国丛书

迈向绿色低碳未来： 中国能源战略的选择和实践

周大地 等 著



China Foreign Languages
Publishing Administration
中国外文出版发行事业局



外文出版社
FOREIGN LANGUAGES PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

迈向绿色低碳未来：中国能源战略的选择和实践 / 周大地等著

—北京：外文出版社，2018.8

(读懂中国)

ISBN 978-7-119-11625-9

I. ①迈… II. ①周… III. ①能源战略—研究—中国

IV. ①F426.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 194959 号

本丛书列入国家社会科学基金重大委托项目和

《“十三五”国家重点图书、音像、电子出版物出版规划》项目

出版策划：国家创新与发展战略研究会

出版指导：陆彩荣 徐 步

出版统筹：胡开敏 于 瑛 曾惠杰

责任编辑：熊冰頔

装帧设计：柏拉图创意机构

印刷监制：冯 浩 秦 蒙

迈向绿色低碳未来：中国能源战略的选择和实践

周大地 等 著

© 外文出版社有限责任公司

出 版 人：徐 步

出版发行：外文出版社有限责任公司

地 址：中国北京西城区百万庄大街 24 号

网 址：<http://www.flp.com.cn>

电 话：008610-68320579 (总编室)

008610-68995852 (发行部)

制 版：北京杰瑞腾达科技发展有限公司

印 刷：北京盛通印刷股份有限公司

经 销：新华书店 / 外文书店

开 本：700mm × 1000mm 1/16

版 次：2018 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

书 号：ISBN 978-7-119-11625-9

定 价：55.00 元

邮政编码：100037

电子邮箱：flp@cipg.org.cn

008610-68996064 (编辑部)

008610-68996183 (投稿电话)

印 张：18.75 字 数：240 千字

版权所有 侵权必究 如有印装问题本社负责调换 (电话：68995960)

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

我们从哪里来？我们走向何方？中国到了今天，我无时无刻不提醒自己，要有这样一种历史感。

——习近平

摘自习近平总书记在北京会见第二届“读懂中国”国际会议外方代表时的谈话（《人民日报》2016年1月5日）

读懂中国

读懂中国丛书

编委会：

主 任：郑必坚

副 主 任：张福海 于幼军 李君如 周明伟

委 员：（按姓氏笔画排序）

于幼军 王博永 冯 炜 李君如

邬书林 牟卫民 张福海 陆彩荣

周明伟 徐伟新 徐 步

编辑部：

主 任：王博永 徐 步

副 主 任：冯 炜 胡开敏

成 员：谢茂松 史小今 于 瑛 曾惠杰

徐 实

总 序

郑必坚

读者面前的这套丛书，有一个总题目，叫做：读懂中国。

为什么要提出“读懂中国”的问题呢？

你看，当今世界发生的变化，可谓天翻地覆，令人目不暇接。最大的变化，莫过于中国。

从20世纪中叶新中国成立以来，特别是最近这40年时间，就使一个多达十三亿多人口的贫穷落后的东方大国，实现了跨越式大发展，迅速成为世界第二大经济体。

人们自然会问：在中国，究竟发生了什么事情？中国快速发展的奥秘究竟是什么？

人们自然也会问：一个正在强起来的中国，和世界怎么相处？

于是乎，问题套问题，疑虑叠疑虑，“中国威胁论”、“中国崩溃论”，“修昔底德陷阱”、“中等收入陷阱”，这“论”那“论”，这“陷阱”那“陷阱”，纷纷指向中国。

毫无疑问，中国人应当坚定不移地走自己的路，把自己的事情办好。而这本身就包含着，为了回答人们的关切、问题和疑虑，

必须做好一件事：“读懂中国”。

为此，由我主持的国家创新和发展战略研究会发起，联合中国人民外交学会，和国际知名智库“21世纪理事会”合作，在2013年11月和2015年11月先后举办了两届“读懂中国”国际会议。

这两次重要的国际会议，得到了中共中央总书记、国家主席习近平的重视和支持，亲自到会同与会外国嘉宾座谈。国务院总理李克强和副总理张高丽分别出席了第一届和第二届会议，并在会上作了开幕演讲。中共中央和国务院许多部门的领导同志，也到会同来自世界各国的政要和专家学者进行面对面的交流，回答大家提出的问题。

会议取得的成功，给我们的最大启示是：只要直面问题，只要心诚意真，只要实事求是且生动具体地讲好中国故事，讲好中国共产党的故事，讲好中国和世界相处的故事，将大有利于关心中国的人获得新知，怀疑中国的人逐步释惑。

为此，我们设想，把“读懂中国”的国际会议搬到书本上，搬到视频上，搬到网络上，在更大的场合，用更加生动的形式，回答人们的关切、问题和疑虑。

这一设想，不仅得到了有关部门的大力支持，不仅得到了中国外文局和外文出版社的大力支持，而且得到了一批对这些问题有亲身实践经验和较深研究的专家学者和领导同志的大力支持，为丛书撰稿。

这就是读者面前这套丛书的由来。现在编辑出版的还只是这套丛书的第一辑，以后还会有第二辑、第三辑以至更多的好书问

世；现在这一辑主要是中国作者的作品，以后还会有其他国家作者的作品。

不仅是丛书，以后还会有配套的电视专题片和网络视频，陆续奉献给大家。

在我们看来，“读懂中国”，包括“读懂中国共产党”、“读懂中国和世界的关系”，是一个宏大的事业。

让我们共同以极大的热情，来关注这一事业、参与这一事业！

2018年3月

前 言

能源是现代社会生活必不可少的重要物质基础，也是世界各国工业化进程中必须优先发展的一个重要基础产业。实现工业化的国家都根据自己所处的不同资源条件和地缘经济条件，形成了本国的能源供应体系，并达到了比较高的人均能源消费水平。而发展中国家人均能源消费普遍偏低，许多国家还没有建立起现代化的能源供应体系，能源普遍服务还很不充分。用于能源资源开发、生产、转化、供应和消费的技术，过去基本上由发达国家垄断，多数发展中国家的能源装备只能依赖进口，很难形成自主的能源产业和装备制造业，这种现象迄今仍然普遍存在。如何发展本国的能源产业，为工业化进程和人民生活提供充足的能源，仍然是世界各国、特别是发展中国家需要面对的基本发展问题。

传统工业化进程和与之对应的高消费生活方式，依靠大量使用化石能源，排放了过多的二氧化碳等温室气体，造成了全球变暖的气候变化问题。全球超常变暖带来的生态环境问题，已经开始形成巨大的全球性生态环境风险。这种基于化石能源的能源系统需要尽快向低碳能源系统转型。全世界都面临着巨大的能源转型压力，发达国家要从过去化石能源支撑的消费模式向新的低碳模式转变；发展中国家在增加必要的能源服务水平的时候，也要加快建设低碳能源系统，既要

断增加能源供应能力，又不能重复以化石能源为基础的传统能源发展道路，因而面临双重挑战。

中国是最大的发展中国家，不仅人口最多，也是经济规模最大、发展最快的发展中国家。1949年中华人民共和国成立时，中国基本上没有现代的能源产业，整个国家的能源消费水平极低，能源装备制造能力几乎为零。经过近70年的持续努力，特别是近40年的高速发展，中国现在已经成为世界上最大的能源生产和消费国。中国已经建立起了自己强大的煤炭、石油、天然气、水电、核电、风电、太阳能发电和其他可再生能源产业，建立起了世界最大的电力供应系统。中国不但建设起全面的能源装备制造产业，也具备了各种能源技术自主创新、设计、制造、建设安排和运行能力。许多能源领域的技术开发、装备制造和工程建设能力达到国际先进水平，在一些重要领域已经处于领先地位。在坚持中国特色社会主义的能源发展道路中，中国尽可能地优先考虑人民的消费需求，竭尽所能提高普遍服务水平，使能源服务达到了很高的覆盖率，使发展中人口大国较早实现了电力和多种能源的全覆盖。

中国这样的人口大国，不可能主要依靠进口形成自己的能源供应系统，必须充分依靠本国资源。在能源消费高速增长的过程中，尽管石油天然气等也得到大规模开发，但资源更丰富的煤炭必然成为主要的供应来源。以煤为主的能源结构不但带来环境污染大、效率低的问题，而且碳排放强度也高于以油气为主的其他国家。应对气候变化，全球能源都要向低碳转型，中国也面临低碳化的压力。中国的能源发展已经开始了绿色低碳转型的新征程，这个转型过程的难度更大，进程更长。在强化节能、发展低碳能源、推动绿色低碳转型的进程中，中国上下一心，走到了发展低碳能源、开拓低碳发展道路的前列。

几十年的时间在人类发展历史上只是弹指一挥间，但对于当代人

而言，已经是一两代人的经历过程。中国目前的经济、社会、城市化、工业化发展状态和几十年前相比已经有巨大变化。这种变化，不仅对于多数外国朋友而言是难以想象的，即使对于中国许多的年轻一代，也是缺乏亲身体会的。回顾中国能源的发展历程，有助于中国总结发展经验，找到曾经的不足和遗憾，为今后的发展积累更多的智慧。对于希望了解中国能源发展现状、发展历史和过程的读者而言，看看中国通过做出什么努力、制定什么政策、采取哪些措施、克服哪些困难才一步步取得了现在的巨大成绩，应该是一个有意义的知识获取过程。

能源品种多、行业多，涉及经济社会的各个方面。中国能源又一直处于快速发展的进程中，遇到的问题不断变化，政策不断调整，人们的认识也在不断变化、提高，对中国能源应该如何发展也经常有不同意见。把中国的能源发展过程做一个全面的描述并不容易，因其技术性内容多，也容易使人感到枯燥。所幸本书的几位作者都长时间从事国家能源战略和政策的研究，对中国的能源整体情况和发展过程有较多了解，但在写作过程中仍感到概括和描述中国能源发展的历程不是一件易事。本书写作时间紧张，来不及征求更多方面的看法和意见，因此本书内容限于作者个人掌握的信息和认识，尽力以飨读者。

本书在写作过程中得到中国长江三峡集团有限公司、上海外高桥三厂、金风科技股份有限公司、神雾科技集团有限公司等单位相关信息材料的支持。本书采用的数据资料，除有注明的以外，多取自国家发展改革委能源研究所、中国能源研究会相关数据资料以及相关研究报告。本书还参阅了《中国统计年鉴》《中国能源统计年鉴》《BP世界能源统计年鉴》、国际能源署（IEA）的能源统计报告等资料。在此一并表示感谢。

目 录

前 言

第一章 迈向绿色低碳：中国能源的过去和未来 / 1

第一节 中国能源消费的快速增长及其驱动力 / 3

- 一、中国已成为全球最大的能源消费国 / 3
- 二、中国能源消费驱动力分析 / 4
- 三、中国能源消费结构分析 / 10

第二节 中国能源发展面临的资源环境和安全挑战 / 12

- 一、必须尽快改变以煤为主的能源结构 / 12
- 二、以煤为主导致能源效率低 / 14
- 三、以煤为主造成大气污染 / 14
- 四、碳排放数量大，能源低碳化困难重重 / 16
- 五、能源进口不断增加，能源安全保障风险加大 / 18

第三节 中国的能源革命和转型 / 19

- 一、中国需要进行能源革命 / 19
- 二、能源转型正在路上 / 27

第二章 节能优先和能源消费革命 / 31

第一节 节能优先是中国的国家发展战略 / 33

- 一、曾经因为能源短缺而不得不节能 / 33

- 二、学习和改善适应市场条件的节能管理 / 36
- 三、加强节能法制化建设 / 44
- 四、节能成为全面协调可持续发展的重要内容 / 47
- 五、节能效果显著，能源效率稳步提高 / 52
- 第二节 具有中国特色的国家节能管理制度 / 54
 - 一、实施“节能目标责任制” / 54
 - 二、重点用能企业的节能行动 / 65
 - 三、淘汰落后产能，加快设备更新 / 70
 - 四、国家重大节能工程的佼佼者——中国绿色照明工程 / 76
- 第三节 中国的节能事业造就了新的时代英雄 / 86
 - 一、创造世界燃煤火电最高运行效率的冯伟忠 / 86
 - 二、脱颖而出的节能环保企业——神雾集团 / 94
 - 三、绿色低碳发展后继有人 / 99

第三章 能源低碳转型：可再生能源的异军突起 / 103

- 第一节 中国可再生能源的发展现状 / 107
 - 一、中国成为世界最大的可再生能源发展基地 / 107
 - 二、中国可再生能源的早期发展 / 109
 - 三、系统学习借鉴外国可再生能源发展政策经验 / 114
 - 四、中国推动可再生能源发展的基石——《可再生能源法》 / 121
- 第二节 方兴未艾的中国风力发电 / 131
 - 一、中国风电发展的基本情况 / 131
 - 二、风电发展并非一帆风顺 / 137
 - 三、坚持国内制造为主，保障风电规模发展 / 140
- 第三节 爆发式增长中的中国光伏发电 / 145
- 第四节 中国对可再生能源持续大发展寄予厚望 / 150

第四章 中国的煤炭工业：世界最大的化石能源产业 / 161

第一节 中国煤炭工业的发展 / 165

一、中国煤炭资源基本情况 / 165

二、中国煤炭工业的发展情况 / 166

第二节 中国煤炭生产基地（山西）的经济转型发展 / 175

第三节 神华集团——中国煤炭企业的标杆 / 179

第四节 井下煤炭无人开采，让梦想变为现实 / 182

第五节 为大地疗伤——推进采煤塌陷地综合治理 / 183

第五章 中国的石油和天然气 / 185

第一节 自力更生发展起来的中国石油天然气工业 / 187

一、中国石油工业的发展 / 187

二、闻名世界的油气工程 / 195

第二节 从依靠技术引进到和世界先进技术比肩发展 / 202

第三节 中国石油企业走向世界 / 203

第六章 高速腾飞的中国电力 / 207

第一节 中国电力工业的发展历程 / 211

一、中国电力工业的早期发展 / 211

二、中国电力工业的改革 / 214

三、中国电力工业的发展特点 / 218

第二节 中国低碳电力和低碳能源的加速发展 / 230

一、中国核电：由追赶变引领 / 231

二、全面领先世界的中国水电 / 245

第七章 中国能源管理体制的改革 / 257

第一节 构建统一开放、竞争有序的能源市场体系 / 259

第二节 能源市场化改革中的能源价格改革 / 267

一、能源价格改革进程 / 267

二、煤炭价格改革 / 271

三、石油价格改革 / 272

四、电力价格改革 / 275

第一章

迈向绿色低碳： 中国能源的过去和未来
