



International
Energy Agency
Secure
Sustainable
Together

世界能源展望 中国特别报告

国际能源署 编著

中国能源展望 2017

石油工业出版社

世界能源展望 中国特别报告

国际能源署 编著

中国能源展望 2017

石油工业出版社

内 容 提 要

本报告在系统分析中国能源形势及相关经济、社会发展因素的前提下,展望到2040年中国能源的发展情况。本报告从国际能源署的角度解读中国能源发展的成绩、挑战和预测,也对不同政策情景做了分析。有近百名专家参与了报告的准备、编写及审议,其中超过一半是中方专家。在中国“能源革命”战略不断深入的背景下,本报告将为我们提供非常好的政策参考和学术讨论依据。

图书在版编目(CIP)数据

世界能源展望中国特别报告 / 国际能源署编著.

北京:石油工业出版社,2017.12

ISBN 978-7-5183-2315-9

I.①世… II.①国… III.①能源发展-研究报告-中国 IV.①F426.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第295909号

© OECD/IEA, 2017 International Energy Agency, 9 rue de la Fédération, 75739 Paris Cedex 15, France
No reproduction, translation or other use of this publication, or any portion thereof, may be made without prior written permission. Applications should be sent to: rights@iea.org
Chinese translation of the China Energy Outlook: World Energy Outlook-2017 Special Report © OECD/IEA, 2017

The Chinese translation of the China Energy Outlook: World Energy Outlook-2017 Special Report has been translated from its English text which is the official version of this publication. While the IEA is the author of the original English version of this publication, the IEA takes no responsibility for the accuracy or completeness of this translation. This publication has been translated under the sole responsibility of the Petroleum Industry Press.

本书官方原版为国际能源署所著的英文版,中文版图书由国际能源署授权石油工业出版社翻译出版,未经书面许可,不得以任何方式复制本书内容。

世界能源展望中国特别报告

国际能源署 编著

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: 北京中石油彩色印刷有限责任公司

2017年12月第1版 2018年3月第2次印刷

710×1000毫米 开本: 1/16 印张: 15

字数: 260千字

定 价: 180.00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

国际能源署

国际能源署是一个自治机构，创立于1974年11月。其在过去和现在都具有两重使命：通过对石油供应的中断情况做出集体响应来促进其成员国的能源安全；为其29个成员国及其他国家提供确保可靠、廉价的清洁能源供应方法的权威研究和分析。国际能源署在其成员国之间开展全面的能源合作计划，每个成员国都有义务持有相当于其90天净进口的石油库存。国际能源署的目标是：

- 确保成员国获得可靠、充足的各种形式能源供应；特别是在石油供应中断时要通过维持有效的应急响应能力来实现。
- 促进在全球范围内推动经济增长和环境保护的可持续能源政策，尤其是要减少导致气候变化的温室气体的排放。
- 通过采集和分析能源数据，改善国际市场的透明度。
- 支持全球能源技术协作，保障未来能源供应并减轻其环境影响，包括通过改善能源效率以及开发和推广低碳技术。
- 通过和非成员国、产业界、国际组织及其他利益相关者进行接触和对话，找到全球能源挑战的解决方案。

国际能源署的成员国包括：

澳大利亚
奥地利
比利时
加拿大
捷克
丹麦
爱沙尼亚
芬兰
法国
德国
希腊
匈牙利
爱尔兰
意大利
日本
韩国
卢森堡
荷兰
新西兰
挪威
波兰
葡萄牙
斯洛伐克
西班牙
瑞典
瑞士
土耳其
英国
美国



International
Energy Agency
Secure
Sustainable
Together

© OECD/IEA, 2017

International Energy Agency
Website: www.iea.org

请注意本出版物在使用和分发时有
具体限制。相关条款请参照：
www.iea.org/t&c/

欧洲委员会也参与了国际能源署的工作。

现在距离《世界能源展望（WEO）》最近一次深入调查中国能源领域的未来前景已经过去10年。2007年，中国已经占据全球能源市场的前端和中心地位，但那时中国离我们现在所看到的能源大国仍有一定的距离。今天，中国的全球影响力涵盖了所有能源商品：到目前为止，中国是全球最大的煤炭消费国、全球第二大石油消费国和第四大天然气消费国。但中国不仅仅发展化石燃料，还是全世界最大的可再生能源投资国家，2016年新增资本比例为40%左右；中国是全球最大的电动汽车市场，其占2016年全球销售量的比例约为40%；而且中国还是全球能源效率的倡导者。

2007年，《世界能源展望》总结道，国际能源署成员国和中国可通过加强政策协作来大幅度增加双方的收益。这种合作关系确实随着时间的推移而有所加深。两年后，在国际能源署向全世界主要能源参与者“敞开大门”的现代化战略背景下，我有幸邀请到中国作为国际能源署首批联盟国之一，加入到国际能源署这个大家庭中来。而且在2017年初，我同中国国家能源局局长努尔·白克力先生一道签署了《中国国家能源局——国际能源署三年合作方案》，进一步加深了国际能源署和中国的合作。这份关于中国能源展望的《世界能源展望中国特别报告》具体描述了这一努力所产生的重要成果。我想借此机会感谢对此次分析做出杰出贡献的中国专家。

中国过去在能源和经济方面的成就令人敬仰，仅用了十年时间就使亿万人民摆脱了贫困。但是，目前中国正处在新的发展时代的关键时刻。中国在“转型战略”中所表现的雄心壮志对中国和全球趋势而言都属于真正的转型举动。中国政

府现以可持续发展作为能源转型的基本原则。在这种背景下，我希望《世界能源展望中国特别报告》的及时发布，不仅为中国能源政策讨论做出积极贡献，也为国际社会深化理解中国及其能源领域带来深远影响。

因此，我向国际能源署提议支持中国在能源方面的工作：通过数据和公正客观的分析来帮助中国了解自己的政策选择，并且评估这些政策选择可能会对中国经济增长产生什么影响，会对中国与更广泛能源世界的相互作用产生什么样的影响。为此，我希望继续加强国际能源署与中国的合作。



国际能源署署长

国际能源署（IEA）《世界能源展望》（WEO）每年都会深入调查一个国家或地区的前景对世界能源展望的特殊意义。今年是我们自2007年以来再次关注中国。鉴于中国幅员辽阔，在能源领域的规模以及在全球能源事务中的权重，此次选择无需特别说明。目前，中国的经济和能源政策正经历着巨大变化，这不仅对中国本身产生重大影响，而且还影响着全球能源市场。

这份特别报告采用与《世界能源展望2017》（WEO-2017）相同的综合政策和建模假设。这些假设的详细说明请参考《世界能源展望2017》第一章“前言和范围”，并且可登录网址iea.org/weo2017查看，其中包含该报告在全球范围内建模时使用的所有整体假设。本报告的结构如下：

- 第一章分析了中国迅速变化的经济和能源状况。描述了中国现有体制和政策体系、主要能源需求与供给趋势、能源资源规模以及中国在全球能源市场中所扮演的角色。此外，这一章还具体关注了中国的各个地区和省份。最后解释了预测所采用的分析方法。
- 第二章描述了能源需求展望，讨论了终端消费行业以及电力行业的各种政策和预测，并且得出了有关新政策情景的结论，新政策情景考虑了所有现有政策以及已经公布但其执行仍然有待细化的政策。本章还讨论了各行业展望中关键的不确定因素。
- 第三章关注供给侧，涵盖了煤炭、石油、天然气、可再生能源和核能等能源。评估了这些资源的发展前景、投资需求和国际贸易展望。
- 第四章考虑了中国能源选择更为广泛的影响。本部分依次分析了两种特定情

况。第一种情况是：中国的经济转型速度比新政策情景中预测的要慢。结合宏观经济观点和能源建模讨论了转型推迟十年时会产生影响。第二种情况根据可持续发展情景^[1]中对中国的预测，探讨了加速清洁能源转型的可能性和中国超越其公布的宏伟目标的程度。最后回顾了中国对国际能源市场和趋势不断产生的影响。

^[1] 可持续发展情景是《世界能源展望 2017》中的一种新情景，探讨了达到联合国成员国在 2015 年所制定的《2030 年可持续发展议程》中与能源有关的主要目标的措施。

这项研究由世界能源展望（WEO）团队中的可持续发展、技术与展望部门（STO）与国际能源署的其他部门和机构合作完成。这项研究由世界能源展望能源需求展望部负责人Laura Cozzi和世界能源展望能源供应展望部门负责人Tim Gould设计和指导。本文的主要作者是Timur Gül和Kieran McNamara，他们领导了分析工作。报告的主要贡献者分别是：Elie Bellevrat、Stéphanie Bouckaert、Paul Hugues、Kim Tae-Yoon、Ulises Neri Flores、Johannes Trüby、Kira West、Brent Wanner、David Wilkinson、安琪（An Qi）（从中国国家发展和改革委员会能源研究所借调到国际能源署）和夏婷（Xia Ting）（从水电水利规划设计总院借调到国际能源署）。Zakia Adam、Ali Al-Saffar、Yasmine Arsalane、Ruben Bibas（经济合作与发展组织）、Tord Bjørndal、Jean Chateau（经济合作与发展组织）、Olivia Chen、Ian Cronshaw、Hannah Daly、Davide D'Ambrosio、Vincenzo Franza、Timothy Goodson、韩媚、罗玉勇（Law Gee Yong）、Paweł Olejarnik、Claudia Pavarini、Apostolos Petropoulos、Andrew Prag和Glenn Sondak也对该报告做出了大力贡献。Teresa Coon和Eleni Tsoukala为此次研究提供了必要的支持。

Edmund Hosker负责本文的编辑工作。

这份报告在很大程度上得益于署长高级顾问杨雷，天然气、煤炭与电力部门的刘运辉，中国合作部的涂建军（Kevin TU）、吕忠，以及国际能源署中国联络办公室的李想和王姝力的贡献。国际能源署中国合作部的彭旦文（David Benazeraf）、万海、周瑞宇和天然气、煤炭与电力部门的张晶杰，数据中心安新莉，环境与气候变化部门的侯芳，石油市场部门的马玉娇等为这份中文报告的翻译工作提供了大力帮助。

可持续发展、技术与展望部门总监Kamel Ben Naceur和可持续发展、技术与展望部门代理总监David Turk全程指导该项目。能源技术政策部的Luis Munuera

和国际能源署能源数据中心的Emmanouil Christinakis（原员工）为此次研究提供了宝贵意见。国际能源署的高级管理人员和专家，尤其是Paul Simons、Keisuke Sadamori、Rebecca Gaghan、Duncan Millard、Laszlo Varro、Christian Zinglersen、Amos Bromhead、Toril Bosoni、Araceli Fernandez Pales、Peter Fraser、Tristan Stanley、Cecilia Tam和Aya Yoshida为我们的研究提供了宝贵的意见和反馈。

感谢国际能源署通信与信息办公室帮助我们制作最终报告，尤其要感谢Astrid Dumond以及为我们制图的Bertrand Sadin。Diana Perillaud为同行评审程序提供了必要的支持。Lorcan Lyons也对制图和网站建设做出了贡献。Debra Justus为文字编辑。

我们还要感谢中国国家能源局在本报告准备期间的大力支持。将真诚的感谢献给中国国家能源局为此付出宝贵时间和帮助的许多高级官员和专家，特别是中国国家能源局副局长李凡荣、国际合作司司长顾骏、副司长安丰全、处长魏晓威、副处长朱轩彤和油气司副处长董翔。

我们在此要感谢中国国家发展和改革委员会能源研究所和电力规划设计总院为此次工作提供大力支持。Markus Amman、Peter Rafaj、Janusz Cofala、Gregort Kiesewetter、Wolfgang Schöpp、Chris Heyes、Zbigniew Klimont和Jens Borken-Kleefeld（国际应用系统分析研究所）为此次分析提供了宝贵意见。我们还要感谢秋野院长和电力规划设计总院对此次工作的帮助以及对国际能源署中国联络办公室的大力支持。我们在此特别感谢中国石油天然气集团公司对此次工作的积极支持和帮助，感谢石油工业出版社有限公司为保证图书的如期出版做出的特别努力。

国际能源署于2017年2月16日在中国北京举行了一次100名左右参会人员的圆桌会议，收集此次研究的基本意见。此外，国际能源署外部的很多专家也为这份报告提供了意见，并且审核了这份报告的初稿。他们在研讨会期间提供的意见和建议以及同行评审为我们提供了有价值的见解，并且对这份报告中所含的分析具有重大价值，现将这些人列出并表示感谢：

安新莉	中国国家统计局
Ignacio Asenjo	欧盟访华代表团
白俊	中国国家发展和改革委员会国际合作中心
鲍春莉	中国海洋石油总公司
Matthias Biermann	德意志联邦共和国驻华大使馆
Joanna Bunting	澳大利亚驻华大使馆
Nick Butler	独立顾问
Hamish Cameron	澳大利亚驻华大使馆
Vishan Carpen	英国驻华大使馆
柴麒敏	中国国家应对气候变化战略研究和国际合作中心
陈波	中国国际石油化工联合有限责任公司
陈卫东	东帆石能源咨询有限公司
陈新华	北京国际能源专家俱乐部
陈怡	中国国家应对气候变化战略研究和国际合作中心
戴彦德	中国国家发展和改革委员会能源研究所
Marc Debever	法国电力集团
Rob Dellink	经济合作与发展组织
Aaron Dong	佳粹（中国）环境发展促进中心
Helena Fu	美国驻华大使馆
傅莎	中国国家应对气候变化战略研究和国际合作中心
Andrés Armesto García-Jalón	西班牙驻华大使馆
高华	英国阿格斯有限公司
韩文科	中国国家发展和改革委员会能源研究所
Goerild Heggelund	挪威南森研究所
Masazumi Hirono	东京瓦斯株式会社
Jean-Charles Hourcade	法国国际环境与发展研究中心
胡兆光	中国国网能源研究院
Masashi Iwanaga	日本驻华大使馆
姜克隽	中国国家发展和改革委员会能源研究所
蒋莉萍	中国国网能源研究院
姜学峰	中国石油经济技术研究院

景春梅	中国国际经济交流中心
康晓文	中国国家发展和改革委员会能源研究所
Melanie Klingheil	加拿大驻华大使馆
Nobuhiro Komoto	日本驻华大使馆
Ken Koyama	日本能源经济研究所
Jean Le Pavec	法国驻华大使馆
Florian Leuprecht	加拿大驻华大使馆
李尔军	中国石油经济技术研究院
李建青	中国石油经济技术研究院
李井峰	神华集团
李俊峰	中国国家应对气候变化战略研究和国际合作中心
李响	佳粹（中国）环境发展促进中心
李雁	绿色和平东亚分部
李遥	中国思亚能源
李媛	中国国家能源局
廖钦	中国石油经济技术研究院
林明彻	美国自然资源保护协会（中国）
林东龙	中国石油经济技术研究院
刘强	中国国家应对气候变化战略研究和国际合作中心
刘文革	中国煤炭信息研究院
刘武蓉	中国石油经济技术研究院
刘晓丽	中国国家发展和改革委员会能源研究所
陆如泉	中国石油天然气集团公司
马静怡	挪威国家石油（中国）公司
麻林巍	清华大学BP清洁能源研究和教育中心
Felix Christian Matthes	德国应用生态研究所
Tatsuo Okawa	日本新能源产业技术综合开发机构
Pak Yongduk	韩国能源经济研究所
Sergio Perez	西班牙驻华大使馆
Wojciech Pisarski	波兰驻华大使馆
Vicky Pollard	欧盟访华代表团

Lynn Price	美国劳伦斯伯克利国家实验室
祁少云	中国石油经济技术研究院
Jonas Russbild	德国国际合作机构
Elisabeth Rysanek	奥地利驻华大使馆
Joana Sabater	西班牙驻华大使馆
Kaare Sandholt	中国国家可再生能源中心
Fumiaki Sano	北京国能环科环保科技有限公司
单葆国	中国国网能源研究院
Thomas Shapiro-Bengtson	丹麦驻华大使馆
史丹	中国社会科学院
史丰蕾	英国阿格斯有限公司
Joselito Sia	加拿大驻华大使馆
Adam Sieminski	美国国际战略研究中心
Tor Skudal	挪威驻华大使馆
宋琳	挪威驻华大使馆
Emilia Sroka	波兰驻华大使馆
Wim Thomas	荷兰皇家壳牌集团
田智宇	中国国家发展和改革委员会能源研究所
王宏	中国石油经济技术研究院
王金南	环境保护部环境规划院
王怡	中国社会科学院数量经济与技术经济研究所
王震	中国石油天然气集团公司
王仲颖	中国国家发展和改革委员会能源研究所
Uwe Wixforth	亚洲基础设施投资银行
武正弯	中国海洋石油总公司
邢璐	中国国网能源研究院
徐建山	中国石油经济技术研究院
Arthur Yan	英国石油公司（中国）
杨富强	美国自然资源保护委员会
杨玉峰	中国国家发展和改革委员会能源研究所
姚强	清华大学研究生院

袁静	美国能源基金会（中国）
查道炯	北京大学
翟宇	伍德麦肯兹
张宏	中国石油经济技术研究院
张晶杰	中国电力企业联合会
张奇	中国石油大学
赵昌文	中国国务院发展研究中心
赵磊	中共中央党校
周大地	中国国家发展和改革委员会能源研究所
朱轩彤	中国国家能源局
William Zimmern	英国石油公司
邹骥	中国国家应对气候变化战略研究和国际合作中心

对此次研究做出贡献的个人和组织不对研究中所含的任何意见或判断负责。
所有错误和遗漏均由国际能源署全权负责。

欢迎提出意见和指出问题，请将意见和问题发送至以下地址：

Laura Cozzi and Tim Gould
 Directorate of Sustainability, Technology and Outlooks
 International Energy Agency
 31–35, rue de la Fédération
 75739 Paris Cedex 15
 France
 Email: weo@iea.org

若想了解关于世界能源展望的更多信息，请登录网址www.iea.org/weo。

执行摘要	1
------------	---

第一章 中国能源现状	7
世界能源大国现状如何?	7
要点	7
1.1 聚焦中国	8
1.2 中国目前的能源趋势	10
1.2.1 能源需求	11
1.2.2 关注中国各地区及各省份的能源	18
1.2.3 中国与全球能源市场	24
1.3 影响中国能源发展的因素	29
1.3.1 经济转型	31
1.3.2 人口结构与城市化	34
1.3.3 环境	35
1.3.4 投资	37
1.3.5 能源管理及政策	39

第二章 中国能源需求展望	47
过去的增长引擎——转型驱动力?	47
要点	47
2.1 中国：增长转型升级	48
2.2 概述	49
2.2.1 各类能源的发展趋势	51
2.3 终端消费行业	53

2.3.1	工业	56
2.3.2	运输业	64
2.3.3	建筑	72
2.4	电力行业	80
2.4.1	背景	80
2.4.2	新政策情景的趋势	81
2.4.3	电力行业改革	87
2.5	环境影响	94
2.5.1	能源相关的二氧化碳排放量	94
2.5.2	能源相关的大气污染	97

第三章 中国能源供应和投资展望..... 101

即将进入市场？	101
要点	101
3.1 主要供应和投资趋势概述	102
3.2 煤炭	103
3.2.1 市场结构和监管	103
3.2.2 煤炭行业展望	109
3.3 石油	113
3.3.1 市场结构与改革	113
3.3.2 石油的展望	117
3.3.3 石油贸易和炼油	121
3.4 天然气	127
3.4.1 市场结构与改革	127
3.4.2 天然气进口	138
3.5 可再生能源	141
3.5.1 生物质能	142
3.5.2 水能	143
3.5.3 太阳能	144

3.5.4 风能	146
3.5.5 地热能	147
3.6 核能	148
3.7 投资	149

第四章 中国能源政策改革的国际影响 153

中国的选择以及对全球的影响.....	153
要点	153
4.1 前言	154
4.2 新政策情景中关键趋势概述.....	155
4.2.1 需求趋势.....	155
4.2.2 二氧化碳排放量趋势.....	156
4.2.3 新政策情景中达到的关键里程碑.....	158
4.3 假如宏观经济转型速度放慢，又会怎么样呢？	158
4.3.1 新政策情景中的宏观经济转型.....	159
4.3.2 经济转型速度放慢的影响.....	163
4.3.3 结论	166
4.4 如果清洁能源转型速度加快又会怎么样呢？	166
4.4.1 向更清洁的能源领域发展可能会采取的道路	167
4.4.2 可持续发展情景中的中国投资需求	173
4.4.3 总结	174
4.5 中国能源发展的全球影响.....	175
4.5.1 石油、天然气和煤炭市场.....	175
4.5.2 低碳技术	183

附件A 情景预测表	187
-----------------	-----

附件B 定义	199
--------------	-----

附件C 参考文献.....	213
---------------	-----