

中国社会科学院创新工程学术出版资助项目

中国社会科学院世界经济与政治研究所
《世界能源中国展望》课题组 / 著

WORLD ENERGY CHINA OUTLOOK 2015—2016

世界能源中国展望

2015 - 2016



中国社会科学出版社

中国社会科学院创新工程学术出版资助项目

中国社会科学院世界经济与政治研究所
《世界能源中国展望》课题组 / 著

WORLD ENERGY
CHINA OUTLOOK
2015—2016

世界能源中国展望

2015 - 2016



中国社会科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

世界能源中国展望. 2015—2016 / 中国社会科学院世界经济与政治研究所
《世界能源中国展望》课题组著. —北京: 中国社会科学出版社, 2016. 6
ISBN 978 - 7 - 5161 - 8256 - 7

I. ①世… II. ①中… III. ①能源发展—研究报告—
中国—2015 - 2016 IV. ①F426. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 116763 号

出 版 人 赵剑英
责任编辑 王 琪
责任校对 刘 娟
责任印制 王 超

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号
邮 编 100720
网 址 <http://www.csspw.cn>
发 行 部 010 - 84083685
门 市 部 010 - 84029450
经 销 新华书店及其他书店

印刷装订 北京君升印刷有限公司
版 次 2016 年 6 月第 1 版
印 次 2016 年 6 月第 1 次印刷

开 本 710 × 1000 1/16
印 张 11
插 页 2
字 数 166 千字
定 价 39.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书,如有质量问题请与本社营销中心联系调换
电话:010 - 84083683
版权所有 侵权必究

序

现在读者看到的这部《世界能源中国展望（2015—2016）》是我所徐小杰研究员与其团队基于过去一年国内外的广泛调研和研讨，结合中国能源发展规划、全球能源对话和未来能源研究交流需要，向读者推出的第三部中国与世界能源发展互动展望的跨年度研究报告。

在过去三年多时间里，该研究报告课题组根据本人于2013年年初的提议，调动各方资源，每年组织内外力量和国内外调研，连续出版了三部能源展望报告，综合体现了研究团队的最新研究成果。该部报告不仅继承和完善了能源展望报告的研究方法和基本框架，而且在过去两部报告的基础上，围绕中长期能源发展态势，无论是在研究层次和深度上，还是在数据库扩展更新和专题研究上，都有较大幅度的提升和发展。其中不乏对世界经济长周期、产业革命与能源转型的背景研究，对2020年、2030年及2050年的能源态势研究，对煤炭清洁高效利用中国方案的调研，石油时代新阶段的分析，核电的理性选择原则与中国的技术路线，非水可再生能源的五大关系研究，以及对能源安全新特征的扩展研究。

经过不断优化和完善的本版能源展望数据库有力地体现了中国能源系统的基本框架，主体数据反映了能源的系统性、协同性和转型方向。自本部报告开始，课题组发布了支撑报告主题研究的系列数据、数据推演方法、底层系数和政策依据，以便同行交流与评估。

我相信，这份独立而连续性的年度研究报告对于读者深入研究中国能源转型、研讨核心问题、规划 2020 年和 2050 年“中国梦”的能源篇章均具有参考价值。同时，本报告与国际能源署等机构的研究方法对接，以中国为重点标的，开展中国与世界互动性的能源展望，有利于中国学者向世界展示能源转型的“中国故事”、“中国方案”和中国的“最佳实践”。事实上，过去三年里，本报告的英文演示报告已经在国际能源机构、能源智库和能源界进行了广泛交流和多场专场演讲，对于推进国内外能源对话与交流起到了智力支撑作用。

在此，我对研究团队的这一成果表示祝贺，期待广大读者继续关注本报告，不断提出改进意见和建议。



中国社会科学院世界经济与政治研究所 所长、研究员

2016 年 3 月 25 日

目 录

第一章 概论	(1)
一 性质、特点与结构	(1)
二 新发展与局限性	(4)
三 主要观点	(6)

第一部分 世界和中国能源互动展望

第二章 中国能源发展态势	(19)
一 中国能源展望的前提	(19)
二 中国能源展望:2015—2016 年度、2020 年和 2030 年	(24)
三 中国能源展望比较	(46)
四 中国能源展望:2050 年	(49)
第三章 全球能源发展态势	(50)
一 世界“因中国而不同”	(50)
二 世界能源再展望	(52)

三	2030 年前后世界经济长周期、产业革命与能源转型	(59)
---	---------------------------------	------

第四章	专题研究	(67)
一	煤炭清洁高效利用的中国方案	(67)
二	石油产业新态势与转型发展	(73)
三	核电的理性选择	(84)
四	非水可再生能源的五大关系	(92)

第二部分 能源安全特别报告

第五章	能源转型中的能源安全新考量	(105)
一	未来 15 年能源安全形势的变化	(106)
二	未来 15 年能源安全新要素和政策需求	(108)
三	政策措施	(109)

第六章	“一带一路”战略倡议下区域能源安全新特征 ...	(111)
一	全球与亚欧能源安全的“新现实”	(111)
二	“一带一路”的区域特征和能源安全特征	(114)
三	区域能源合作安全的新走向	(119)
四	从区域到全球的能源安全新秩序	(121)
五	结论:从地缘政治的关联性到多重安保体系	(123)

第三部分 能源展望数据与更新说明

第七章	系列数据与政策信息	(127)
一	基本假设数据	(127)

二 能源供需数据	(128)
三 电力结构数据	(129)
四 终端消费数据	(131)
五 终端部门消费	(132)
六 世界能源供需调整	(134)
七 2050 年中国能源概貌	(136)
八 2015 年至 2016 年年初能源政策信息	(138)
 第八章 数据库更新说明	(148)
一 2015 年版数据库更新说明	(148)
二 缩略词、统计单位和换算公式与系数	(155)
 各章参考文献	(159)
调研过程、作者分工与致谢	(164)

第一章 概论

一 性质、特点与结构

（一）性质

《世界能源中国展望（2015—2016）》（下称本部报告）是以学术研究的独立视角，通过不同的情景分析和数据推演手段，分析中国与世界能源发展中长期态势的第三部年度展望报告。本部报告侧重分析 2020 年、2030 年以及 2050 年前中国能源供需变化、能源转型趋势和能源安全新局面，深入阐述中国与世界能源转型、发展趋势的互动关系和影响。

本部报告是中国社会科学院世界经济与政治研究所《中国能源安全的国际地缘战略研究》创新工程项目的综合研究成果，也是课题组推进国内外能源对话和交流的重要途径。

（二）特点

本部报告秉承 2013 年以来形成的基本研究思路、情景分析方法，借助不断完善的能源展望数据库，稳步深化研究领域，不断提升研究层次和深度。与前两部报告相比，本年度报告的特点

如下：

一是通过各章分析，更清晰地展现中国与世界能源发展之间的互动性，即“中国因世界发展而变化，世界因中国变化而不同”的内涵和在能源转型中的具体体现；

二是更贴近中国“十三五”^①规划期的能源目标分析、2030年前中国能源转型的基本趋势，也首次概述了2050年中国能源的概貌；

三是经过多轮扩展、更新和提升的数据库对本部报告的分析提供了更有力的数据支撑；

四是从能源转型和“一带一路”倡议角度，深化了对能源安全的研究，同时简化了对煤炭清洁利用方式、石油产业前景、核电的理性选择和非水可再生能源的专题研究。

（三）方法与结构

本部报告继续推进现行政策情景（CPS）和生态能源新战略情景（EES）的展望方法。^②前者侧重从已有政策导向，分析其对今后15年能源发展的影响；后者侧重从一种期待的未来情景，分析其对展望期内能源发展的影响。本部报告中的现行政策情景覆盖了2015年到2016年年初的系列政策（见第七章第八部分），包括对全球气候变化的承诺、2016年3月政府工作报告中的政策信息和“十三五”规划文件的精神；而后者生态能源新战略情景

① 此处“十三五”以及其他类似缩略词均参见第八章第二部分对中文缩略词的标释。

② 有关上述两种情景的基本内涵和分析方法参见《世界能源中国展望（2013—2014）》和《世界能源中国展望（2014—2015）》的相关介绍。

包含了更加系统的能源转型期待，包括中国将以人均 7 吨/年左右的较低碳排放量，在 2020 年左右达到峰值，从而获得更优的能源转型和经济增长组合。我们认为，只要中国充分总结和利用国内外的节能减排技术和管理经验，挖掘潜力，是可以实现的。

同时，本部报告所依托的能源展望数据库包括基于上述两种情景而开发的两套能源系统。经过数据化的能源系统的推演，我们对 2020 年、2030 年前及 2050 年的中国能源发展态势进行了模拟和合理优化；同时，通过现场调研与专家咨询，加强了对若干专题的分析，提升了分析层次和质量，减少了共识性和文献性问题的研究。

本部报告的结构有所调整。第一章除了概述报告的性质、特点、结构等内容外，增加了“主要观点”这一内容，概述报告的新观点、新结论和若干核心成果（如“三个峰值”和“三个 50%”），替代过去的“执行总结”。

本部报告的第一部分“世界和中国能源互动展望”共分三章，第二部分“能源安全特别报告”共分两章。第一部分主要展示中国和全球能源展望和态势分析。其中，第二章主要展望中国 2030 年前的能源发展态势和前景，判断中国能源和主要能源部门的供需峰值、结构调整和碳排放对世界能源展望的影响。第三章对世界能源发展态势进行再展望，阐述世界如何“因中国而不同”。第四章为专题研究，分别就煤炭清洁高效利用的中国方案、石油市场新态势与产业转型、核电的理性选择以及非水可再生能源问题逐一专题调研，每个专题突出展示核心观点分析。

第二部分的两章在过去两部报告的基础上，从能源转型和“一带一路”战略倡议两个方面分别对能源安全问题进行深入研

究。这一部分研究与徐小杰研究员主持的首届亚信非政府论坛能源安全圆桌会议、承担的双多边能源合作政策研究和参与的“一带一路”跨区域能源合作实践相结合，为亚欧地区合作、共赢和可持续的能源安全提供了更丰富的内涵和分析思路及政策建议。

本部报告第三部分（共两章）是支撑主体研究的系列数据和数据库更新说明。其中，第七章为能源展望系列数据与政策信息，第八章是对本版数据库更新、系列系数和换算单位的说明。

二 新发展与局限性

（一）新发展

与前两部报告相比，本部报告跟踪了2015年以来中国和世界能源发展的基本态势，在以下几个方面有了新的发展。

一是本部报告对国内外宏观政治经济背景进行了俯视，尤其是结合现阶段世界经济所处的第五个长周期中的下行阶段、面临短周期的衰退阶段、2014年下半年以来国际油价大幅下滑带来的“新现实”和新的工业革命态势，对中国经济社会的发展速度、发展质量和国际能源格局进行了分析；对影响当前和未来中国经济社会发展走势的新型工业化和新型城镇化趋势，对“工业4.0”、“互联网+”、“一带一路”战略倡议和2020年全面建成小康社会等议题进行了前期研究；对2030年中国能源走势和能源转型态势进行了跟踪评估，为本部报告的数据库更新、总体判断和专题研究提供了较为扎实的背景、环境和前提性的分析，使本部报告具备应有的视野与跨度，贴近国内外宏观环境和中国发展目标。这些分析提升了本部报告对国民生产总值（GDP）、收

人增长、能源效率与能源供需关系的分析层次，包括中国经济增长平稳减缓；新型工业化和新型城镇化的延伸；在人口的城镇化中，居民用能方式、城镇天然气利用程度和电气化程度将有较大改变，从而大大优化终端能源消费的结构。这些分析都是对过去研究的重大提升。

二是本部报告根据 2015 年以来中国系列能源政策走势和我们的多项研究心得，对现行政策情景和生态能源新战略情景的内涵进行了提升发展，从而对 2020 年和 2030 年中国能源展望数据进行了更新和扩展，使各能源部门发展更加协同，使能源展望更合乎逻辑和系统优化方向。此外，本部报告首次粗线条地延伸展望了 2050 年中国的能源大态势。

三是本部报告对世界能源态势的研究既借鉴了国际能源署（IEA）、世界能源理事会（WEC）和其他能源公司的中长期能源展望研究成果，也结合了我们世界经济长周期、产业革命和能源时代的研究成果，因此既有比较和互动展望，也有我们的独立判断和分析。

四是对煤炭、石油、核电和现代非水可再生能源进行了专题调研。其中，煤炭专题突出了对煤炭清洁高效利用中国方案的探讨；石油专题分析了石油产业新态势和转型发展；核电专题分析了今后核电与可再生能源之间的理性选择和技术路线；非水可再生能源专题侧重研究其内在的五大关系。这些专题调研提升了对未来中国能源转型中诸多核心因素、关键环节和重要关系的分析深度。

五是从能源转型和“一带一路”战略倡议的角度分析能源安全新格局，贴近能源安全的最新发展趋势和政策需求。

（二）局限性

一是数据库对两种情景下 2030 年能源发展态势（比如对未来油气产量态势）的评估，由于缺乏深海、深盆和非常规资源等专业研究支撑，只能做总量评估，缺乏扎实的基础；而对未来燃料替代的空间也存在较大的主观判断倾向。

二是虽然我们就展望期内的中国能源政策和效果，开展了专家咨询和现场调研，还对煤炭、核电、电网和风能等进行了专题研究，但是这些研究可能存在案例调研和分析不全面之处，尤其是对水电和非水可再生能源项目的调研依然不足。

三是对核电的理性选择，特别是对核电与清洁能源之间的协同关系的分析是本部报告的一次尝试，并做出了两种附加情景比较，但仍存在诸多不确定性因素。

四是对 2050 年的粗线条的展望也是初次尝试。若干指标的描述缺乏较为扎实的模式推演做支撑，所拟定的系数仅为框架研究之需。比如 2050 年石油在终端能源消费比例和替代的程度存在较大的不确定性，2050 年电动车前景难以确定，天然气汽车和生物燃料对石油燃料的替代程度也缺乏有力的依据。

三 主要观点

（一）主要经济体在全球经济低速增长下加速能源转型

当今世界，无论是发达国家还是发展中国家，各主要经济体都处于经济低速增长期，同时经济、产业和社会都处于加速变革的压力之下。

自 21 世纪进入第二个十年以后，特别是 2014 年以来，技术产业和金融产业发生巨大变化，国际油价大幅下滑，全球经济进入第五次长经济周期的下降期，同时又是短周期中的萧条期，两者重叠构成了当今全球经济的“新常态”。目前短周期下的萧条期可能延长到 2025 年左右，而长周期的下降期可能延伸到 2035 年。^①

然而，目前全球所处的阶段正是科技发明的活跃期，也是系列科技推广和初期应用的重要时期。智能工厂、绿色制造和高端装备创新工程、3D 打印、物联网和网商等全新的生产方式、分配方式和销售方式与手段的出现，改变了传统工业化进程中的产业发展模式，传统的经济发展方式陷入困境，以大量生产和大量消费为特征的传统经济受到重大冲击。与过去的认识不同，在当下的产业转型和升级中，制造业没有消失，主要发达国家都以不同的方式推进类似的“再工业化”战略，推动制造业向高端、智能、自动化和网络化方向发展。传统的能源产业面临着资源制约、环境制约和社会责任制约，非创新转型没有生存的空间。这一变革对于能源资源国来说压力最为直接，可惜一些国家的能源产业战略调整较慢，甚至在某种程度上依然难以适应变革。

作为最大发展中国家和处于工业化中后期的中国，其经济面临着前所未有的冲击和考验。经过过去 30 多年的改革开放与高速发展，特别是过去 20 多年以经济增长为重点的传统发展方式导致中国的经济发展面临着较为严重的产能过剩、生态和资源环境危机，形成了巨大的生态环境的“负资产”，国民经济发展面

^① 参见图 8-1。

面临着难以持续的资源—生态—发展的新困境，这迫使中国进入发展思路、模式和方式的重大转型阶段，而不仅仅是经济增长速度的换挡期、结构调整期和前期刺激政策的消化期的三期叠加。

各国的产业转型都离不开科技进步、新的生态与业态变化和互相依赖的国际环境。新的能源产业或能源转型必须与新的生态、技术和社会环境同步重建和定位。各国能源转型的共同特点是：能源结构和排放从高碳到低碳转变；能源发展方式从生态消耗性方式到气候和生态适应性方式转变；能源作用从能源保障到智能化的能源服务转变。这三大转型趋势是当今世界大潮，主要经济体均不例外，而且越来越多的国家加入其中，相互促进、相互影响。中国的能源转型与世界其他国家的能源转型几乎同步，互动性日益增强。中国与美国和欧洲的能源转型与良性互动具有突出的影响力，中国与周边国家和地区、与非洲和拉美的能源转型具有高度关联性。

目前，中国的能源转型得到了现行政策的强力支持和推动。自中国提出能源革命和国际合作以来，中国能源转型态势不断得到体现和延展，并在2015年下半年系列重大政策的强力推动下得以加速，尤其是2015年9月25日推出的《生态文明体制改革总体方案》；2015年9月26日中、美两国达成的气候变化新协议；2015年12月中国对巴黎联合国气候变化协议的承诺。2015年10月中旬，中国对“十三五”规划做出了重大战略部署。如何分析和展望中国能源转型的趋势、动力、特征、难度和内外影响，尤其在当今全球经济低速增长和中国经济“新常态”下的经济发展方式的转型时期，如何结合国内外新环境，充分研究和解释中国能源转型的上述课题，对于“十三五”时期的政策制定、

产业发展和公众交流,对于2020年中国全面建成小康社会目标和实现2030年的发展环境均具有重要的意义。而一旦错失未来五年的能源转型机遇,忽视未来的重大趋势,将对中国的经济建设、政治建设、社会建设、文化建设和生态文明建设造成负面冲击,成为中国强国之路的重大制约因素。

(二) 2020年前后中国能源发展的“三个峰值”

本部报告认为,在生态能源新战略情景下2030年中国能源发展将展现以“三个峰值”为特征的能源转型趋势:^①一是2020年中国能源需求达到并维持一个高峰平台;二是煤炭需求在2020年前达到峰值,之后逐步下降;三是碳排放也相应地于2020年前达到峰值,之后有可能稳步下降(见表1-1)。这个“三个峰值”也是2020年后实现能源结构、系统和发展方式发生变化的重要前提。我们认为,“十三五”时期是实现这一变化的关键时期,而能否实现这“三个峰值”对于全面建成小康社会的“中国梦”具有重要的先导作用。

表1-1 2020年前后中国能源发展中的“三个峰值”

	2015年	2020年	2030年
能源需求(亿吨标准煤)	43	峰值(46)	高峰平台(48)
煤炭需求(亿吨标准煤)	28	峰值(27)	21
碳排放(亿吨)	94	峰值(95)	83

^① 徐小杰:《中国2030:能源转型的八大趋势与政策建议》,中国社会科学出版社2015年版。