



中国绿色发展
理论创新与实践探索丛书
总编◎王战 于信汇

中国新能源发展战略 与新能源产业制度建设研究

CHINA'S RENEWABLE ENERGY STRATEGY
AND INSTITUTIONS OF RENEWABLE ENERGY INDUSTRIES

周冯琦 刘新宇 陈宁◎等著



上海社会科学院出版社
SHANGHAI ACADEMY OF SOCIAL SCIENCES PRESS



中国绿色发展
理论创新与实践探索丛书
总编◎王战 于信汇

中国新能源发展战略 与新能源产业制度建设研究

CHINA'S RENEWABLE ENERGY STRATEGY
AND INSTITUTIONS OF RENEWABLE ENERGY INDUSTRIES

周冯琦 刘新宇 陈宁◎等著



上海社会科学院出版社
SHANGHAI ACADEMY OF SOCIAL SCIENCES PRESS

图书在版编目(CIP)数据

中国新能源发展战略与新能源产业制度建设研究 /
周冯琦等著. —上海:上海社会科学院出版社,2016
(中国绿色发展:理论创新与实践探索丛书)
ISBN 978-7-5520-1601-7

I. ①中… II. ①调… III. ①新能源—能源经济—经济
发展战略—研究—中国②新能源—产业经济—经济制度
—建设—研究—中国 IV. ①F426.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 252281 号

中国新能源发展战略与新能源产业制度建设研究

著 者:周冯琦 刘新宇 陈 宁等

责任编辑:熊 艳

封面设计:周清华

出版发行:上海社会科学院出版社

上海顺昌路 622 号 邮编 200025

电话总机 021-63315900 销售热线 021-53063735

<http://www.sassp.org.cn> E-mail:sassp@sass.org.cn

排 版:南京展望文化发展有限公司

印 刷:上海龙腾印务有限公司

开 本:710×1010 毫米 1/16 开

印 张:23.5

字 数:331 千字

版 次:2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5520-1601-7/F·449

定价:85.00 元

版权所有 翻印必究

中国绿色发展
理论创新与实践探索丛书

编审委员会

—— 编委会 ——

总 编

王 战 于信汇

副总编

王玉梅 黄仁伟 叶 青 谢京辉 王 振 何建华 张兆安

委 员 (按姓氏拼音排序)

邵 建 汤蕴懿 杨亚琴 于 蕾 周冯琦 朱平芳

—— 编著人员 ——

主 编

周冯琦

副主编

刘新宇 陈 宁 程 进

编写组人员

周冯琦 程 进 陈 宁 刘新宇 嵇 欣 刘召峰 曹莉萍 尚勇敏
张希栋 杨佃华

总 序

改革开放以来,伴随工业化、城市化的快速发展,我国用 30 余年时间走完了西方发达国家上百年的工业化过程。在经济社会快速发展的同时,西方发达国家工业化过程中分阶段出现的生态环境问题也在这一过程集中出现,并表现出复合型、压缩型的特点,生态环境问题所呈现出来的不确定性与复杂性日益激增,解决区域生态环境问题已成为迫切需要。在这样的背景下,我国“十三五”发展规划提出了创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念,绿色发展已成为“十三五”乃至更长时期我国的发展思路、发展方向、发展着力点,在经济社会发展的各领域各环节中无不体现和渗透着绿色发展的理念。

“十三五”时期是我国全面建成小康社会的关键时期,也是深化绿色发展的重要时期。但当前经济在经历较长时间的高速增长后,开始明显放缓,新旧增长模式交错并存。环境治理既要解决环境质量改善、区域环境保护合作、转变传统的环境与经济发展关系等难题,由单纯的环境污染治理转向可持续发展,又要应对气候变化、经济结构和布局调整等外部条件带来的新变化和新挑战。虽然我国绿色发展已经取得了巨大成就,但当前和今后很长时期内,我国绿色发展面临的形势仍较为复杂,实现绿色发展的目标依然任重道远。经济发展与环境保护关系出现的新变化、绿色发展与可持续发展领域出现的新问题都亟需理论创新和实践探索。

上海社会科学院生态与可持续发展研究所立足上海,面向全国,一直致力于生态文明理论、生态文明建设的体制机制以及资源环境可持续发展的对策

等领域的研究,近年来在环境绩效管理、新能源产业发展、环境战略转型、区域绿色发展模式、环境治理创新等领域聚焦理论创新和实践探索,为上海市及其他省市政府部门提供了大量决策咨询服务。本套丛书是本所科研人员在中国绿色发展领域研究的著作文集,也是上海社会科学院创新工程资源环境可持续发展创新团队近3年研究的标志性成果。丛书在以往工作的基础上,坚持理论创新与典型案例分析相结合、国际趋势与中国特色相结合、全局研究与地方服务相结合、近期任务与远期目标相结合,深入分析不同尺度区域、不同发展领域绿色发展的内涵与发展模式、现状与绩效评估、目标与实践路径、对策与保障措施,期许在中国绿色发展理论创新以及实践探索方面做出有益的研究尝试。

本套丛书在撰写和出版过程中,得到了上海社会科学院、各级政府管理部门、兄弟科研院所等机构的领导和专家的大力支持和帮助,同时,上海社会科学院出版社的熊艳编辑也为本丛书的顺利出版付出了辛勤的劳动,在此一并表示最诚挚的谢意!

上海社会科学院生态与可持续发展研究所常务副所长 周冯琦

2016年10月

目 录

第一章	绪言	1
	一、研究背景	2
	二、研究对象与研究目的	3
	三、研究思路和方法	5
第二章	新能源发展的时代背景与研究进展	7
	一、发展新能源的时代背景	7
	二、关于新能源产业政策的研究进展	14
	三、关于新能源战略的研究进展	25
第三章	主要国家新能源战略演进与中国新能源战略选择	32
	一、主要发达国家新能源战略的演进	32
	二、其他重要国家新能源发展战略与政策	43
	三、主要国家新能源战略的特点比较与启迪	49
	四、中国新能源战略定位与能源系统转型	53
第四章	全球第三次能源革命背景下中国能源系统转型方向	60
	一、能源革命与能源系统转型的内涵	60
	二、全球第三次能源革命特点及他国经验	61
	三、中国能源系统转型方向的选择	66
	四、中国能源系统转型面临的挑战及对策	71

第五章	中国新能源产业战略定位研究	75
	一、发达国家新能源产业战略借鉴	76
	二、全球新能源产业价值链分布	86
	三、中国新能源产业战略分析	91
	四、中国新能源产业战略定位及行动	113
第六章	中国光伏产业发展现状：挑战与对策	119
	一、对中国光伏产业链的分析	119
	二、对中国光伏产业集群的分析	132
	三、中国光伏产业面临的主要问题与对策建议	138
	附录：光伏产业链各环节国际国内龙头企业一览	142
第七章	基于产业链与产业集群视角的中国风电产业发展研究	146
	一、中国风电产业链的构成	146
	二、中国风电产业链的发展历程	147
	三、中国风电产业链各环节的竞争格局	150
	四、风电产业链主要环节的国际对标	168
	五、中国风电产业链存在的问题及成因	175
	六、完善中国风电产业链的建议	184
	七、基于产业集群的中国风电产业研究	188
第八章	中国生物质能产业链发展现状及趋势	201
	一、生物质能产业发展趋势	201
	二、中国生物质能产业链建设现状	206
	三、中国生物质能产业发展面临的挑战	213
	四、优化中国生物质能产业链的对策建议	217
第九章	中国构建能源互联网的困境与出路	220
	一、构建能源互联网的重大意义	221
	二、能源互联网的内涵与特征	225

三、国内外能源互联网的发展现状	228
四、中国构建能源互联网的困境与挑战	235
五、中国破解能源互联网困境的对策建议	238
第十章 中国新能源产业扶持政策梳理	245
一、全球新能源扶持政策借鉴	245
二、中国新能源产业政策及演进	253
三、新能源政策效果评估	273
四、中国新能源扶持政策存在的问题	281
五、完善中国新能源政策的对策建议	284
第十一章 我国新能源立法、制度建设现状及国外经验对我国的启示	288
一、发展现状：中国新能源立法现状评估	288
二、问题梳理：中国新能源立法存在的困境	295
三、他山之石：发达国家新能源立法现状研究	301
四、调整思路：中国新能源立法与制度建设的方向	319
第十二章 中国新能源发展战略与新能源产业制度建设	325
一、中国新能源战略：能源安全+环境安全+产业安全	325
二、中国新能源产业发展战略	334
三、能源互联网的建设策略	337
四、新能源政策法律体系的完善	338
参考文献	342
后记	363

第一章 绪 言

在气候变化的国际背景下,中国发展战略中的能源问题更为突出。经过 30 多年的改革开放和发展,中国已经成为世界上第二大经济体,同时也是最大的能源进口国和温室气体排放国之一。中国的能源结构中,传统能源所占比重过高,清洁能源和可再生能源的比重较低;单位 GDP 的能耗过高,能源使用效率较低;新能源产业的制造能力过高,核心技术拥有率较低;可再生能源的某些技术指标较高,配套系统和整体效益较低。这些问题已经明显阻碍中国获取新一轮国际竞争的优势,对于创新发展、协调发展、绿色发展、开放发展、共享发展都带来不可忽视的负面影响。换言之,实现中国从传统能源结构和能源战略向新能源结构和新能源战略转变,已经成为中国发展模式转变的核心问题之一。

气候变化引致全球气候治理博弈,各国相继提升了新能源产业在经济贸易中的战略重要性。国际机制转变的直接结果是国际上核心技术和制度创新的竞争,世界各国相继采取了扶持新能源产业发展的政策。反观中国,从国家利益出发,气候变化可能不是目前中国的首要问题,但发展新能源产业却与中国自身长远利益密切相关。中国在解决能源问题、产业结构升级等问题的时候,除了从国家经济发展利益出发,还一定要向国际领先技术和制度标准看齐,避免再一次成为落后者。

一、研究背景

综观欧美日等主要国家的新能源发展战略,新能源承担着能源安全、环境安全、产业安全三大使命。其中,在环境保护方面的使命主要是减排温室气体,在经济发展方面的使命主要是通过能源技术研发促成创新驱动、转型发展,而不仅仅是在数量上创造 GDP。这三大使命也是中国新能源发展的战略定位。有了这个战略定位后,还需要有三大支撑,即产业支撑、基础设施支撑、制度支撑。产业支撑是指应发展创新能力较强、技术先进的新能源产业,从而增强中国突破碳约束的能力或在低碳经济时代的国际竞争力,而不是以靠低成本优势扩张生产规模作为取胜之道。基础设施支撑是指应建设能源互联网等适应能源系统转型升级需要的基础设施。制度支撑主要包括完善新能源需求政策,以及改革电力体制,以消除新能源并网、消纳面临的体制性障碍。

大力发展新能源及新能源产业成为各国、各地区履行《巴黎协议》义务以应对碳约束的重要手段,新能源及新能源产业的发展水平关乎一个国家或地区未来的国际竞争力。不仅美欧发达国家在一些新能源技术方面居于领先地位,给中国带来一种要急起直追的紧迫感;而且一些发展中国家在发展新能源及新能源产业方面也取得了较好成绩,是中国不容忽视的竞争对手。例如,美国碳排放的下降很大程度上源于新能源发展和先进低碳技术。2015年,美国基于之前的“能源独立计划”出台了“清洁能源计划”(Clean Power Plan),完善发展可再生能源、核能等清洁能源的法律体系;而欧洲国家更是长期以来推动以可再生能源为核心的能源系统转型,为此一直采用高能源税政策以抑制化石能源需求。此外,印度、巴西、南非、韩国等国发展新能源的目标及成就也都不容小觑^①。

^① Raymond Clemencon. The Two Sides of the Paris Climate Agreement: Dismal Failure or Historic Breakthrough? [J]. Journal of Environment & Development, 2016, 25(1): 3-24.

二、研究对象与研究目的

可持续能源(sustainable energy)、可再生能源(renewable energy)与替代能源(alternative energy),甚至更宽泛的绿色能源(green energy)、新能源(new energy),这些词汇有时仅仅被用来表示这些能源具有环境友好的特征,所以经常互换使用。但是,它们的词义还是有差别的。例如,核能在未来的某段时期可能被看作可持续的能源,但却不是可再生能源。同样地,碳捕获和封存技术成熟时期,化石燃料也可能成为可持续能源,但是这一技术却没有使得化石燃料变得可再生。社会和环境可持续性概念的延伸是1987年《布伦特兰报告》(Brundtland Report)中可持续发展概念的经典解释。在这里,“可持续发展”(sustainable development)被看作是“既满足当代人的需要,又不危及后代人满足他们自己需要的能力”^①。由于可持续性通常被看作是一种程度,因此,可持续能源不仅意味着这些能源资源可以长期获得,还意味着未来仍然可以利用而不会危及地球气候和生态系统或者人类社会体系,也即意味着它们的使用必须是社会和环境可持续的。可再生能源的概念更绝对一些,是指在无限未来确实可以无限获得,如太阳能、风能、潮汐能等这些自然可再生的能源。只要地球继续接受太阳能,只要月球继续绕轨道运行,这些能源就可以持续获得;相反,尽管有些碳氢化合物类燃料仍继续从更深的地下生产出来,但通常认为地球内蕴含的大量化石燃料是在地球地质史的特定时期产生的,而这些地球分裂物质的储量是不可再生的。多数情况下,可再生能源的使用仅仅意味着相对较低的环境影响,但是也不能想当然,有些可能有更大的地区环境影响。同样地,尽管在正常操作下,核电厂可能具有相对较低的环境影响,少数环境保护主义者把核电看作绿色能源;但是,铀本身却不是一种可再生资

^① World Commission on Environment and Development (Brundtland Commission) [R]. Our Common Future, London: Oxford University, 1987.

源。绿色能源通常包含那些对环境有利的能源,也指那些技术进步后变得对环境有利的能源。“绿色能源技术”相对地包括供应方面和需求方面,降低能源需求或者更有效地使用能源都可以降低对环境的影响。与可持续性一样,绿色也是一个程度概念。“替代能源”是产生于1970年代两次石油危机之后的概念,美国等发达国家试图用国内大力开发的煤炭、可再生能源等来替代大量进口的石油和天然气。本书试图避免陷入词义混乱,也试图避免采用某个过于狭窄的定义,因此,用一个更加宽泛和更加有弹性的词汇可以两者兼得——“新能源”最为合适不过了。“新能源”是指可以替代那些不可持续、不可再生、环境不友好能源的能源,既包括当下的可再生能源、可持续能源和绿色能源,如太阳能、风能、生物能、地热能和潮汐能,也包括技术进步后重新开发利用的具有上述特征的新能源,如分布式发电、合成燃料等。

广义的新能源产业包括三个方面的内容:一是可再生能源产业,即战略性的新兴低碳产业,包括与可再生能源以及智能电网等直接相关的产业以及新材料、生物医药等高新科技产业,以低能耗、低排放和低污染实现高增加值和高经济增长。二是传统产业的低碳化发展。传统产业往往是高耗能的产业,如机械制造业、钢铁、水泥生产,但是可以通过技术升级提高能源效率,降低能耗和污染,降低单位增加值消耗的能源,实现低碳化发展。三是大力提升产业结构,发展低耗能的信息产业、服务产业,降低高耗能产业比重,利用技术创新优化产业结构。狭义的新能源产业主要是指新兴低碳的可再生能源产业的发展。本研究的新能源产业是指狭义的新能源产业。

本书的研究目的是判明阻碍中国新能源及新能源产业健康发展的因素,据此就优化中国新能源发展战略及新能源产业制度与政策提出对策建议,以消除此类不利因素。

2009—2013年上半年,几次发生以光伏产业为代表的新能源产业产能过剩危机,尤其以2012年欧美“双发”(或曰“引爆”)措施触发的产能过剩危机最为严重,暴露出中国新能源发展战略和新能源产业制度可能存在阻碍新能源及新能源产业健康发展的问題。本书希望从需求和供给两方面探究究竟存在

哪些问题,并提出解决问题的对策建议。

在需求方面,本书致力于探究:

(1) 中国新能源内需是否不足,以至于过于依赖外部市场,在外部市场发生波动时抵御风险能力较弱?

(2) 如果存在内需不足问题,它是不是由中国新能源发展战略存在偏差造成的?

(3) 如果中国新能源发展战略存在偏差,应如何纠偏或优化?

在供给方面,本书致力于探究:

(1) 就“量”而言,中国新能源产业规模是否存在非理性扩张?

(2) 就“质”而言,中国新能源产业是否存在竞争力较弱问题,从而导致在市场发生波动时企业更易被淘汰? 竞争力较弱背后的原因是什么(诸如创新能力、技术水平、生产成本或其他因素)?

(3) 中国新能源产业“量”和“质”两方面问题的背后是不是中国对新能源产业的战略定位存在偏差? 而这种战略定位的偏差是否又导致相关制度安排的偏差?

(4) 如果中国对新能源产业的战略定位及相关制度安排存在偏差,应如何纠偏或优化?

三、研究思路和方法

本书将采用借鉴他国能源战略演变史、国际对标、实地调研、数理工具等方法对中国新能源战略、新能源产业的战略定位、新能源产业发展瓶颈及促进新能源发展的制度、政策、基础设施等展开研究。

新能源战略部分: 借鉴他国能源战略演变史。关于中国新能源战略与新能源产业的战略定位,本书主要通过研究欧盟各国及美、日等发达国家和若干其他重要国家的能源战略演变史,来借鉴这些国家如何在设计能源战略时将“能源安全+环境安全+产业安全”融为一体的经验;然后,在这样的能源战略

(新能源战略)下,再借鉴这些国家如何在创造 GDP、创造就业以外赋予新能源产业更多、更重要的使命。

新能源产业部分:国际对标+实地调研。关于中国新能源产业发展瓶颈及应对之策,本书主要将中国的新能源发展现状与发达国家的新能源产业进行对标,再结合实地调研国内相关企业获得的信息,来判断中国新能源产业发展面临的主要障碍并提出政策建议。

相关制度、政策与基础设施部分:文献梳理+实地调研+数理工具。除了通过梳理文献,借鉴其他学者对完善新能源发展相关制度、政策与基础设施的观点,本书还将采取实地调研和数理工具等方法展开深入研究。

本书研究团队前往新能源产业集聚的园区采访相关企业家,并邀请上海市相关职能部门和新能源企业家召开座谈会,从而了解中国新能源企业实际面临的困难及其对相关制度和政策完善的诉求(即现有制度和政策的缺陷之处),据此提出对策建议。

在数理工具方面,本书采用工具变量法,分别建立新能源补贴与风电发电量、工业二氧化硫排放量之间关系的计量模型,并且在计算过程中,在所有模型中都加入地区固定因素和时间固定因素,以消除地区之间的差异性。借助这一方法,本书试图判明新能源补贴与新能源发电量之间是否存在正相关关系,与工业二氧化硫排放量之间是否存在负相关关系,从而验证现有补贴政策的有效性。

第二章 新能源发展的时代 背景与研究进展

人类社会面临物理上和制度上的碳约束,应对碳约束的能力将来会成为一种重要的国际竞争力;大力发展新能源和新能源产业,正是为了增强这种能力。2009—2013年上半年发生的几次产能过剩危机暴露出中国新能源产业发展存在一些瓶颈问题,而这些瓶颈问题可能与中国新能源产业战略定位乃至整个新能源战略存在偏差不无关联。本书试图通过借鉴他国能源战略演变史、进行国际对标等,为中国选择一种将“能源安全+环境安全+产业安全”融为一体的新能源战略,并在这一框架下确定新能源产业的战略定位,让其在创造GDP、创造就业以外承担更高层次的使命,在承担这一使命的过程中把握长足发展的机遇。

一、发展新能源的时代背景

人类正面临较严重的资源环境危机。就能源发展而言,最大的资源环境危机就是气候变化,它从物理上和制度上对人类社会形成了碳约束:在物理上,如果人类社会不能通过限排、减排温室气体将全球平均气温相较于工业革命前水平的上升幅度控制在 2°C 以内,将会遭遇一系列严重的自然灾害;在制度上,从1997年《京都议定书》到2016年《巴黎协定》,国际社会形成了一套限

排、减排温室气体的约束性规则,任何国家或地区如果想融入国际社会,进而从国际合作中获益,就必须遵守这些规则。

未来,对一个国家或地区来说,应对或突破碳约束的能力将在很大程度上决定其国际竞争力,而大力发展新能源是增强这种能力的重要手段,欧美日等国在发展新能源方面的成就已经对中国形成了巨大压力。

(一) 气候变化在物理上和制度上都对各国形成碳约束

全球气候变化在物理上和制度上都对各国或各地区形成了碳约束。第二次世界大战结束后 60 多年来,世界人口数量发生了从未有过的激增,约在一个人寿命周期内增加了 2 倍,与此同时,工业生产率提高约 8 倍,世界经济飞速发展^①;但这种飞速发展是以资源大量消耗、环境严重破坏为代价的,由此造成了深刻的资源环境危机,人类不得不提出可持续发展理念来应对此危机(1992 年联合国环境与发展大会提出)。在各种资源环境危机中,气候变化是对人类影响最大的之一。它首先在物理层面形成了碳约束,继而国际社会为应对气候变化、挽救人类于危机而作出的制度安排则在制度层面对各国、各地区的发展形成了碳约束。

1. 物理层面的碳约束

就物理层面而言,自第一次工业革命以来累积在大气层中的二氧化碳浓度已经很高;如果人类社会不通过减少化石能源消费等方式限排、减排二氧化碳,将会遭遇一系列严重的自然灾害,甚至是全球崩溃;而减少化石能源消费必然会对一个国家或地区的经济发展形成制约,或者迫使其转变原有的经济发展方式。

早在 18 世纪工业革命时期,人类的活动就对气候改变留下了印记,二氧化碳(CO₂)和甲烷(CH₄)等温室气体大量排放到大气中。到 21 世纪初,人类活动已对全球气候产生了显著负面影响,整个工业化时期,大气中二氧化碳浓

^① Potts M. Where next? [J]. Philos Trans R Soc, 2009,364: 3115 - 3124.