

中国可持续发展研究会 编

绿色发展

全球视野与中国抉择

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中国可持续发展研究会 编

绿色发展

全球视野与中国抉择

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

绿色发展：全球视野与中国抉择 / 中国可持续发展研究会编. — 北京：人民邮电出版社，2014. 3
ISBN 978-7-115-34287-4

I. ①绿… II. ①中… III. ①绿色经济—经济发展—研究—中国 IV. ①F124.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第311083号

内 容 提 要

本书从全球视野、国家战略、地方实践三个角度阐释了对中国绿色发展的建议和对策，涵盖了 2015 年后发展议程、全球可持续发展目标、绿色经济、应对全球气候变化、能源转型、绿色就业、生态农业、地方可持续发展实践等绿色发展的关键和热点议题。本书对于从事可持续发展战略研究与政策制定的有关部门领导及专家学者具有重要的参考价值。

-
- ◆ 编 中国可持续发展研究会
责任编辑 李 强
责任印制 杨林杰
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本：700×1000 1/16
印张：13.75
字数：260 千字 2014 年 3 月第 1 版
印数：1—1 500 册 2014 年 3 月北京第 1 次印刷
-

定价：48.00 元

读者服务热线：(010) 81055410 印装质量热线：(010) 81055316
反盗版热线：(010) 81055315

前 言

金融危机以来，绿色经济/绿色发展迅速成为全球关注的焦点。在国际上，欧盟、美国、日本、韩国等许多发达经济体积极制定了一系列以绿色能源、绿色制造等为核心的政策措施，试图通过发展绿色经济来促进经济复苏并在新一轮全球竞争中继续占据优势地位。2011年联合国环境署发布《迈向绿色经济——实现可持续发展和消除贫困的各种途径》报告，提出绿色经济不仅会促进财富增长，而且还会提高国内生产总值增长率，并呼吁加大对劳动力的技能培训和积极绿化十大核心经济产业。2012年联合国举办的“里约+20”峰会以及目前正在制定的2015年后发展议程、全球可持续发展目标都把绿色经济作为恢复经济增长的重要出路。

在国内，资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的态势需要有效控制。发达国家200多年工业化过程中分阶段出现的环境问题，在我国现阶段集中凸显，可持续发展面临的形势依然严峻。为深入推进可持续发展，我国在“十二五”规划中明确提出了绿色发展战略，“十八大”报告进一步提出以绿色、循环、低碳发展为核心的生态文明建设。建设生态文明、实现永续发展已经成为当今中国经济社会发展的主旋律和“中国梦”的核心组成部分。

纵览寰宇，我国与世界正同步推动经济的绿色转型。那么，我国在绿色转型中面临着一个怎样的国际环境？如何立足国内、放眼全球进行战略布局？如何将绿色发展理念贯穿于企业生产和地方实践？这些已成为我国可持续发展领域一个亟待研究和探讨的重要命题。基于这一背景，我们组织长期从事可持续发展领域国际谈判、战略研究及生产实践的专家、学者、企业家等进行了深入研讨交流，并形成了这本《绿色发展：全球视野与中国抉择》文集。参与本书编写工作的有姜艺、孙新章、宋征、周之茗。

本书包括上、中、下三篇及附录，共收录24篇文章和2份决策建议报告，涵盖的主题包括：2015年后发展议程、全球可持续发展目标、绿色经济、全球气候变化、能源革命、绿色就业、生态农业、地方可持续发展实践等。相信本书对于从事可持续发展战略研究与政策制定的有关部门领导及专家学者具有重要的参考价值。

中国可持续发展研究会秘书处
2013年10月

目 录

上篇 全球视野

全球应对气候变化与我国可持续发展	何建坤	3
中国可持续发展的能源出路	王文涛 刘燕华	8
我国发展绿色经济的主要挑战和对策建议	彭斯震 周海林 孙新章	14
全球可持续发展目标制定进程的回顾与展望	孙新章	18
卫生与可持续发展和 2015 年后发展议程	谢 铮 刘培龙 郭 岩	27
推进绿色就业发展, 加快美丽中国建设	马永堂	34
2015 年后发展议程的国际行动与启示	陈 迎 陈梦玫	45
以全球视野推进我国生态文明建设的思路探讨	孙新章	52

中篇 国家战略

可持续发展中的资源环境约束分析	孟 伟	59
绿色发展: 中国可持续发展的创新路径	赵建军	65
中国产业竞争力的走势分析	张其仔 李 颢	72
不同地区应对气候变化低碳发展的建议	林而达	86
技术创新推动循环发展	李会泉 关 雪 陈 波 李 强	91
中国可持续发展与农民—农地关系	樊 平	99
生态农业与生态文明	朱立志	117
试论城市生态文明的建设	李正图	125

下篇 地方实践

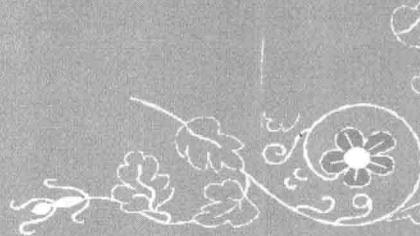
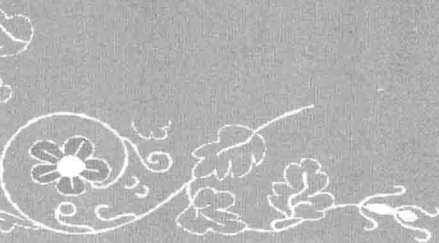
中国地方可持续发展面临的问题与挑战	刘学敏	137
北京石景山区建设国家可持续发展实验区的实践与探讨	李 艳	145
开创我国大循环农业, 破解“三农”问题	陈光辉	153
山江湖工程与区域可持续发展	戴星照 鄢帮有 周杨明	164
加快中国生态城市建设——推进新型城镇化, 共圆“中国梦”	杨 楠	173

“五位一体”总体布局与珠海市生态文明建设	谢易融	177
上海城镇化、一体化发展中土地制度与改革的创新	潘文灿	183
广东可持续发展面临的核心挑战与出路	周永章	189

附 录

勾画公平、包容、可持续的人类发展蓝图		
——中国非政府组织对 SDGs 的建议	中国可持续发展研究会	199
中国可持续发展面临的挑战和对策思路	中国可持续发展研究会	205

上篇
全球视野



全球应对气候变化与我国可持续发展

何建坤

2012年6月,里约联合国可持续发展大会的主题是在可持续发展和消除贫困框架下发展绿色经济,以气候变化为代表的全球生态安全问题受到重视。发展绿色经济,实现低碳发展,已成为当前世界可持续发展的趋势和潮流,对我国可持续发展的国际环境和战略思路也将带来极其深远的影响。



一、全球应对气候变化下可持续发展的新形势

当前,全球应对气候变化已成为世界可持续发展的重大议题。自工业革命以来,发达国家无节制消耗化石能源不仅使全球面临矿产资源日趋枯竭、生态环境日趋恶化的严重局面,而且上百年来积累的CO₂排放导致了全球气候变暖,极端气候事件增多且增强,给自然生态和人类社会带来越来越严重的负面影响,危及人类的生存和发展。减缓CO₂等温室气体排放,控制全球地表温升不超过工业革命前的2℃,已成为国际社会的广泛共识和全球可持续发展的行动目标。

2012年年底,多哈气候大会使全球应对气候变化国际合作行动出现了新的转折。在通过《京都议定书》第二承诺期的同时,开启了“德班平台”谈判,旨在确立2020年后全球加强减排力度的国际制度框架,并促进2020年前各国的减排行动安排。根据政府间气候变化专门委员会(IPCC)评估报告,实现全球控制温升2℃目标,2020年左右全球的碳排放要达到峰值,2050年至少比1990年减排一半,而到本世纪末全球必须实现近零排放。但当前全球的碳排放仍呈持续增加趋势,世界各国都面临改变生产方式和消费方式,大幅度减缓化石能源消费和相应CO₂排放的严峻形势,各国未来都面临碳排放空间不足的挑战。因此推动能源生

【作者简介】

何建坤,男,清华大学低碳经济研究院院长、管理科学与工程专业教授。1994—2007年曾任清华大学副校长、常务副校长。现兼任国家气候变化专家委员会副主任、中国可持续发展研究会副理事长等职,是国家“十一五”、“十二五”科技支撑计划相关重大项目技术负责人,“973”计划项目首席科学家。主要学术研究领域为能源系统工程、应对全球气候变化战略与政策。研究成果曾获国家和省部级科技进步奖十余项,发表学术论文150多篇。

产和消费革命，走低碳发展的路径，已成为世界各国协调经济发展与减缓气候变化的根本途径和发展的潮流。世界大国的能源战略也都出现了新的思路和动向，更加强化节能和促进能源结构低碳化。

面对世界范围内资源和环境制约，很多国家都把节能和提高能效提到首要战略地位。自 20 世纪 70 年代初发生石油危机以来，发达国家开始重视节能和提高能源转换和利用效率，并把节能视为与煤炭、石油、天然气、核能相并列的“第五大能源”。而当前则进一步把节能作为优先战略选择，将其视为“第一大能源”。例如，欧盟制定了到 2020 年节能 20% 的目标。另一方面，各大国都致力于能源结构的低碳化，确立未来大比例可再生能源的战略目标。例如，欧盟 2020 年可再生能源比例要达到 20%，德国 2050 年所有电力都来自可再生能源。通过高强度节能和大比例发展可再生能源，以有效减少化石能源消费和相应 CO₂ 排放，从而实现经济社会发展的低碳转型，进而实现人与自然的和谐相处，经济社会与资源环境的协调和可持续发展。

全球低碳发展的潮流和新的能源体系革命将引发世界范围内经济社会发展方式的根本性变革，以高资源消费和高能源消费为支撑的传统的高碳发展方式将转向以科技创新为支撑的新型低碳发展路径。先进能源技术和节能技术则成为世界科技发展的前沿和技术竞争的热点领域，成为一个国家核心竞争力的体现，也成为世界大国战略必争的高科技领域。发达国家在向发展中国家转移减排责任，要求发展中大国减排的同时，也存在利用自己在新能源和能效领域的技术优势，扩充其新的经济增长点和国际市场，打压新兴发展中大国日益上升的竞争力的战略企图。我国必须走出以低碳为特征的新型工业化和城市化道路，才能从根本上在全球低碳发展竞争中占据优势，在国际谈判中占据主动和引导地位。绝不能片面地把低碳发展视为发达国家的阴谋和陷阱而不予理睬，仍固守高碳发展的方式和路径，否则不仅会使我国在国际谈判中陷入日益被动地位，而且有可能丧失在全球新一轮技术竞争中抢占优势的机遇。我国要顺应全球新能源革命和低碳发展的潮流，争取先机，占据优势。

二、世界低碳发展潮流对我国可持续发展的影响

应对气候变化，核心是减少 CO₂ 排放，主要是化石能源消费的 CO₂ 排放。全球应对气候变化，实现低碳发展已成为世界潮流，将伴随新的能源生产和消费的革命。当前以化石能源消费为支撑的高碳发展模式将转向以技术创新为支撑的低碳发展路径，以化石能源为支柱的传统能源体系也将逐渐被以可再生能源为主体的新型能源体系所取代。全球低碳技术创新和国际合作的新形势，为我国在新能源领域打造核心技术竞争能力，实现跨越式发展提供了机遇。

自工业革命以来，发达国家无节制且廉价地消耗了全球有限的化石能源等矿

产资源，支撑其完成工业化和现代化进程，在创造了当今经济社会高度发达的“工业文明”的同时，也使全球付出了巨大的资源和环境代价，并导致以气候变化为代表的全球生态安全的威胁。发达国家所创造的工业文明是不可持续的文明形态，当前人口数倍于发达国家的新兴发展中国家在工业化和现代化进程中，已不可能再沿袭发达国家以无节制消费资源和破坏生态环境为代价的发展方式，必须探索新的发展道路和新型文明形态。生态文明将是继工业革命后的一个新型的人类社会文明形态，人类发展将遵循地球生物圈的规律，实现人与自然的和谐，经济社会与资源环境相协调和可持续发展。我国当前经济社会发展也面临资源短缺和环境污染日益恶化的问题，十八大提出推进生态文明建设，实现绿色低碳发展，既顺应了世界变革的趋势，也是国内实现可持续发展的战略选择。

推进新能源体系的革命，实现低碳发展，我国比发达国家面临更严峻的挑战。发达国家已处于后工业化社会，能源消费基本稳定，通过进一步节能和发展可再生能源，可以有效地替代和减少原有化石能源供应，减少 CO₂ 排放，逐渐由“工业文明”向“生态文明”过渡。而我国仍处于工业化和城市化快速发展阶段，能源消费还会持续增长，尽管采取了大力度节能降耗措施，加快了可再生能源的发展速度，并取得了举世瞩目的成效，但由于经济的快速增长，相应的能源需求增长抵消了节能和能源替代的效果，CO₂ 排放总量大、增长快的趋势短期内仍难以改变。当前我国 CO₂ 排放总量已占世界 CO₂ 排放总量的 1/4，我国 2005—2010 年新增长的 CO₂ 排放量约占世界同期增量的 60%。我国在全球减排 CO₂ 合作行动中面临着巨大压力和艰巨任务。我国要在工业化阶段中后期实现工业文明的同时努力向生态文明过渡，要在“工业文明”和“生态文明”双重目标下走出绿色低碳发展道路，这在世界上尚无先例，我国既面临严峻挑战，也存在跨越式发展的机遇。

近年来，我国在经济发展取得显著成效的同时，也面临日趋强化的资源环境制约。“十一五”期间 GDP 总量增长 70.0%，年均增长率为 11.2%，尽管单位 GDP 能耗下降 19.1%，节能降耗取得显著成效，但能源消费总量也从 23.6 亿 tce（tce：吨标煤）增长到 32.5 亿 tce，增长 37.3%。由于非化石能源比例的增加，同期 CO₂ 排放量增长虽低于能源消费量的增幅，但也增加了 33.6%。世界同期 GDP 增长 11.7%，由于单位 GDP 能耗基本未变，故能源总消费量增长了 11.5%。我国工业化、城市化阶段经济快速发展所带来的能源消费和 CO₂ 排放的快速增长的趋势，不仅受到国际社会广泛关注和越来越大的减排压力，而且也带来严重的国内生态环境问题。我国 2012 年煤炭消费量已达 36.5 亿吨，煤炭燃烧和汽车尾气排放是 SO₂、NO_x、PM_{2.5} 等常规污染物的主要来源，也是 2013 年年初东部地区长时间严重雾霾天气的首要成因。我国煤炭采空区塌陷面积已超过 100 万公顷，而且地下水资源也被严重污染破坏。快速增长的能源消费使国内受能源资源制约日趋严重，从

而使石油和天然气进口比例不断扩大，2012年分别达到58%和29%，预计2020年将分别达到70%和50%，同时能源安全也面临严峻挑战。当前资源依赖型、粗放扩张的高碳发展方式再也难以为继。因此，加强生态文明建设，实现绿色低碳发展，既是应对全球气候变化、保护全球生态安全的战略选择，又是国内突破资源环境制约、实现可持续发展的内在需求，具有协同效应和双重功效。要把全球应对气候变化的国际合作行动作为推动国内可持续发展的动力，努力实现经济发展方式的绿色低碳转型，促进经济社会持续发展与保护生态环境的双赢。

推动能源生产和消费的革命，可以起到促进节能和能源替代的双重功效，在减缓CO₂排放的同时，将有效降低常规污染物的排放。特别是实施能源消费总量的控制目标，将有效控制煤炭消费总量，从根本上减少环境污染的来源。推动能源生产和消费革命，当前的首要目标是缓解国内资源制约、环境污染的紧迫压力，同时也是减缓CO₂排放、应对全球气候变化的国际需求。因此，推动能源生产和利用方式的变革，可成为节约能源、改善能源结构、保护生态环境和应对气候变化的综合措施和关键着力点，具有显著的协同效应，将有效促进经济发展方式的转变，推进生态文明建设。

三、我国实现绿色低碳可持续发展路径的思路

当前在新的时期和新的形势下，我国能源战略要有更广阔的视角和创新的思路。要改变传统能源战略以保障能源供应为中心的思维模式，要从建设生态文明的高度引导和调控能源需求，以能源消费总量控制目标促进发展方式的根本性转变。要强化节能优先，控制能源消费总量，制定大幅度节能和提高能源产出效益的目标；要促进能源结构的低碳化，大力发展可再生能源；在确保安全的基础上，稳步高效发展核电，积极开发和利用天然气，促进能源结构的低碳化。在2020年非化石能源比重达15%的基础上，2030年争取达25%，2050年达1/3以上，相应煤炭比重下降到1/3以下，为本世纪下半叶建立以新能源和可再生能源为主体的可持续能源体系打下基础。

我国“十二五”规划中制定单位GDP能耗下降16%的约束性目标，并提出控制能源消费总量40亿标准煤的设想。“十三五”虽然技术节能难度加大，但结构调整的间接节能效果则更加显现，应制定不低于“十二五”期间单位GDP能耗下降16%的目标，按此节能力度测算，到2020年实现GDP比2010年翻一番，即使年增长率达8%，能源消费总量也可控制在50亿标准煤之内。2020年之后，我国基本完成工业化阶段，经济趋于内涵式增长，在GDP仍保持较高增速情况下，单位GDP能耗年下降率仍可保持在3%~3.5%的较高水平，相应能源消费弹性可下降到0.5以内，能源消费总量到2030年可控制在65亿标准煤以下。届时，GDP将约为2010年4倍，而能源消费总量则将约为2010年的2倍，又面临如同1980—

2000年新的20年期间以能源翻一番保证GDP翻两番的形势。与此同时，在非化石能源比例达约25%的情况下，单位能耗的CO₂可比2010年下降约1/4，因此到2030年CO₂排放增长相比2010年可控制在50%以内，并争取达到峰值。此后，随着经济社会发展，新增能源需求依靠增加新能源和可再生能源供应量得以满足，而化石能源消费不再增长并逐渐下降，从而实现经济增长与碳排放脱钩，以及经济社会与资源环境的协调和可持续发展。

十八大突出生态文明建设，提出绿色发展、循环发展、低碳发展的理念，并把推动能源生产和消费革命作为其核心内容和关键着力点，这是我国经济社会转型时期的重大战略抉择和关键举措，应制定相应战略和规划，采取强有力的政策和措施。其关键在于各级领导思想观念的转变，必须扭转不惜资源环境代价而盲目追求GDP增速的发展冲动。要改变以增加投资、扩充重化工业产能为驱动的经济发展方式，要发挥最终消费对经济增长的拉动作用，从而促进产业结构调整，降低高耗能产业的比重，大幅度降低GDP能源强度，更加注重经济增长的质量和效益。但当前相当多地区仍在盲目追求过高的GDP增速，按目前趋势，2020年后我国相当多的地区和城市的人均CO₂排放量将超过欧盟和日本峰值时的人均水平，而迅速增加的化石能源消费也将使资源短缺、环境污染的形势更加恶化，甚至带来难以承受的环境灾难。因此，要彻底改变各级领导的政绩观和发展观，切实实现经济发展方式的根本性转变，使经济社会发展走上以绿色低碳为重要特征的可持续发展路径。

中国可持续发展的能源出路

王文涛 刘燕华



责任作者：刘燕华

化石能源紧缺及其严重的环境污染问题，提示人类必须逐步减少对化石能源特别是煤炭和石油的依赖，这是世界性问题，也是中国长远发展的战略问题。2013年年初中国出现的大范围雾霾天气也与化石能源的过度使用有关。而当前，以“绿色技术”和“云技术”为标志的新一轮工业革命正在世界范围内酝酿和形成，对传统的能源发展和使用模式产生重要影响。因此，调整能源结构、发展分布式能源、增加有效的能源供给是实现中国能源可持续发展的重要抓手。通过“两条腿”走路的相互补充，有望以能源建设为突破口，破解中国当前面临的难题。

一、中国能源可持续发展面临的挑战

中国近30年来的能源消费总量从1980年的6亿吨标煤增长到2012年的36.28亿吨标煤，是世界最大的能源消费国和生产国。CO₂排放总量从2007年开始，成为世界第一。2011年中国CO₂排放总量85亿吨，占全球的26.9%，人均排放达到6.5吨，超过了世界的平均水平，CO₂排放增量占世界的70%。

中国以煤为主的能源结构不可能在短时间得到改变，煤炭占中国一次能源的67%；2012年中国煤炭消费量已占世界总消费量的51.2%，占了2012年全球增量

【第一作者简介】

王文涛，男，博士，中国21世纪议程管理中心副研究员。主要从事应对气候变化与可持续发展方面的战略研究和项目管理工作，参与“应对气候变化科技成果集成与服务平台建设”、“我国应对气候变化科技发展策略研究”、“第三次气候变化国家评估报告关键支撑技术”、“碳排放交易支撑技术研究示范”和“应对气候变化的科学方法研究与知识智能加工工具开发及应用”等10余项国家科技支撑计划和“973”计划项目研究，并在国内外核心学术期刊发表论文20余篇。

【责任作者简介】

刘燕华，男，研究员，博士生导师，科技部原副部长、党组成员，2009年11月受聘为国务院参事，现任中国地理学会理事长、创新方法研究会常务副理事长、中国可持续发展研究会常务理事、国家气候变化专家委员会委员、国际风险管理理事会（IRGC）理事、国际欧亚科学院院士等。长期从事土地利用、脆弱生态、资源环境、气候变化、绿色发展、防灾减灾、风险管理、创新方法和可持续发展等领域的研究和科技管理工作。著、编专著十余部，在国内外核心学术期刊发表论文数十篇。

的 3/4，石油、天然气很大程度上依赖进口（石油超过 50%，天然气超过 20%）。化石能源曾为世界进步提供了动力，但是化石能源的储量是有限的。根据开采量与探明储量的比较，按 1950 年的开采量，中国的煤炭可供开采 3816 年；按 2000 年的开采量，可供开采 88 年；按 2011 年的开采量，中国 33 年之后就无煤可挖了。从 2009 年起，中国开始成为煤炭的净进口国，2012 年进口 2.7 亿吨，2013 年预计进口 3.5 亿吨。煤炭是大自然赋予中华民族的财富，过度且“疯狂”挖煤造成严重的环境污染，以及水资源短缺的加剧和生态屏障的破坏。正可谓：用煤不减，环保无望。此外，中国汽车生产量在 2011 年达到了 1827 万辆，平均年增 200 万辆，中国民用汽车拥有量在 2011 年达 9356 万辆，平均年增 1032 万辆，这也对能源产生了巨大的需求量。

2013 年年初的雾霾天气肆虐北京和中国东部地区，其范围之广、时间之长、污染之重堪称历史和世界之最。PM2.5“暴表”引起了人们的担忧，“北京咳”现象引发了广泛的关注，这样的生活环境条件达到了社会各界容忍的极限。雾霾天气的形成有自然原因，但更多的是人为原因。制造者也自食“恶果”。雾霾的化学组成分析显示，燃煤（硫酸盐、硝酸盐等）、汽车尾气（丁二烯、丙烷等有机物）和建筑粉尘是雾霾形成的主要来源。雾霾天气表面上是“环境病”，但其实质也反映出了“能源病”、“经济病”和“体制机制病”。

未来，中国的能源需求将会刚性增长，中国的传统能源供应将不可维系。解决中国能源问题的出路有两个，一是开源，二是节流。开源解决供应问题，节流解决降低成本和提高效率问题。因此，除了提高能源利用效率、节能减排的途径之外，转变能源结构，增加有效的能源供给则是根本出路之一。

二、实现生态文明的最大障碍是“能源结构病”

中国共产党的十八大报告明确提出了把生态文明建设纳入到中国特色社会主义建设的整体布局中，标志着中国经济社会发展经历游牧文明—农业文明—工业文明—生态文明的渐进过程，也标志着中国进入到了发展的新阶段，需要从根本上解决资源环境承载力问题，走绿色、循环、低碳发展之路，进而解决参与新一轮国际竞争与分工重组问题，解决国家发展的永续安全问题。

能源紧缺已成为世界性问题。石油、天然气价格上涨，“电荒”带来电价提高、煤炭涨价、供应不足的问题越来越突出。中国的能源供应缺口问题一直影响着经济的发展，地方上对发展电力有着很强烈的积极性。尽管“西电东输”（高压、超高压输电耗损约 6%）解决了部分问题，但供应仍然紧张，这种长距离、广覆盖、大网络的供给方式也存在极大风险。近年来，美国、加拿大、英国、印度曾出现大面积停电现象也给我们以启示。事实表明，传统的、依托庞大能源电力系统的能源供应方式存在着“反应慢”、“脆弱”且不能充分发挥电力产能的弊病。在国

际上，能源供应已不仅是经济问题，而成为政治问题。在中国，能源战略也已成为国家安全和风险防范的重大问题。

十八大报告中，把生态文明制度建设作为实现生态文明建设的重要环节。中国“能源病”的彻底解决还需依靠打造新型的“能源制度”来根治。根据现状总结过去和设计未来仅仅是计划或规划，而根据未来的发展大趋势，倒逼行动方案和实施措施则是战略或策略。在传统的体制机制下，可能问题、矛盾交织，“剪不断，理还乱”，如果跳出传统，盘活存量，着眼增量，建立起新的体制机制和利益预期，则有可能出现“柳暗花明”。

中国正处在发展方式、结构转型的关键期，未来十年更是实现转型轨、定型的关键期，关系到中国可持续发展的潜力和未来的国际竞争力。做好中国能源发展的部署、布局，在新的国际重组分工和“洗牌”中，既占势，也得利，可能是中国长远发展问题的关键环节所在。

三、第三次工业革命向能源领域渗透

当前，新一轮的工业革命正在世界范围内酝酿和形成。新业态、新模式、新机制、新技术、新领军人物异军突起，并初露引领潮流的端倪。传统工业的生产和生活模式制造了大量财富，同时也造成了环境破坏、生态退化、资源紧缺，甚至于对人类生存基础构成了严重威胁。新工业革命也被称作第三次工业革命，美国著名未来学家杰里米·里夫金（Jeremy Rifkin）所著《第三次工业革命：新经济模式如何改变世界》一书中称互联网与新能源的结合，将会产生新一轮工业革命，使全球技术要素和市场要素配置方式发生革命性变化，这将是人类继19世纪的蒸汽机和20世纪的电气化之后的第三次工业革命。第三次工业革命以光电效应和信息网络理论为基础，以“绿色能源”和“云技术”为基本标志，它将会深刻影响经济的生产方式，重组产业格局和竞争格局，也将深刻改变人们的生活方式和社会组织形式，并带动一系列的变革。第三次工业革命把绿色能源作为“血液系统”，把信息网络作为“神经中枢”，把“三维制造”（3D打印）作为生产模式的突破口，把“分布式”作为格局的重组特征。

第三次工业革命浪潮会向各个领域渗透，对于能源体系，以太阳能、风能、生物能为主导的能源体系一定要建立起来，在20年的时间里它可能会占据很大的比例。在这种新的能源体系转换过程中，能源的效率要不断提高，能源的商业运作模式要改变，能源的供应要实现多样化，要通过智能电网把能源的信息网络建立起来，这就是能源管理。按照北欧国家的说法，新型的能源管理和服务会创造大量的就业机会，北欧国家的分布式能源，创造了很多新的就业机会。按照国际上的统计，可再生能源供应量是非常充足的，如太阳照射到地球上1个小时的能量，可以满足地球几年的能源需求；利用地球上30%的风能，就可以满足全世界1

年的能源需求。这些都说明可再生能源潜力是非常巨大的。新能源供应会替代传统能源，形成新能源体系。未来非化石能源的成本会通过创新不断降低，通过智能电网的建设或者是改造，实现一种新型的管理体制和管理水平。目前，中国可再生能源的利用出现一些障碍，这是另外一个问题，并不是风能和太阳能光伏电站等生产过剩了，而是需求没有拉动起来。新能源体系一定要实现突破，没有这种突破，中国的能源供应不会得到根本性的解决。

有了新的能源体系后，建筑和交通都会受到冲击。对于建筑业，今后新型的建筑要和第三次工业革命紧密结合。每一个建筑物都是一个能源的收集体和采集体，按照欧盟的测算，若世界上 40% 现有建筑物的屋顶装上太阳能电池就可以满足全世界所有的能源需求，今后可能很多建筑物楼顶会装载太阳能收集器。另一个考虑是今后的建筑材料，它不再仅仅是一个简单的建筑材料，而是一个能源收集体，墙面也可以采集光能，通过光电转换、光热转换、冷热之间的互换，每一个建筑物的建筑体上都可成为一种新型的能源收集体，能源采集体使每一个建筑物都可以变成一个小的能源收集单元。既然有能源收集单元，那就需要有储存单元，能源的收集和储存在建筑业可能要有大的发展。今后的房地产商要给未来的建筑赋予功能，包括电、热、冷三个联动，这就形成世界建筑产业革命，今后以建筑产业为标志的新型基础设施的大转型就要开始了。现在许多发达国家已经开始向建筑业进行新的投入，这种新的投入已经成为一个大趋势，所以建筑业会发生变化。对于交通运输业，今后的交通运输一定会朝着简约物流系统和绿色出行转移。在网络、云、计算机技术的覆盖下，今后的物质会大进大出，全社会、全方位的流动会变得越来越少，交通运输会变成一个简约的物流系统，变成区域的物流系统，这就是物流的转化，人的出行也要进行转化，有些不必要的出行会大幅度减少。这跟我们目前的提倡也是比较相近的，所以对于交通运输工具来说，以石油天然气为主的交通工具也会发生变化，今后将以电力和氢燃料为主。因为交通运输的方式改变了，交通运输的基础设施也会改变，比如交通运输的充电系统会改造，这也会引起一系列新型的交通基础设施的改变。

四、能源可持续发展的根本是发展分布式能源

分布式能源的基本概念是“藏能于民”，是分布在用户端的能源（电、热、冷）综合利用系统，以小型化（规模在 kW 至 MW 级）和模块化为标志，通过就地生产、就地使用、就地控制，减少对远距离电的依赖，降低输配电成本，提高能源利用效率。开发利用可再生能源，不仅有利于减少 CO₂ 和污染物排放，而且可以提高电力生产、供应和管理使用的均衡性，提高供电的安全性。正是因为其小型化和多样化的特点，能源间接损失少，动力和燃料来源多样化，有利于各种成熟技术的组合配置，既降低成本，又提高效率。分布式能源非常适合于商业区、居