

转变传统观念

推进低碳发展

绿色转身

中国低碳发展

Change to Green: China's Low Carbon Development

徐汉国 杨国安 著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

绿色转身：中国低碳发展

Change to Green: China's Low Carbon Development

徐汉国 杨国安 著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

绿色转身：中国低碳发展 / 徐汉国，杨国安著.
—北京：中国电力出版社，2010
ISBN 978-7-5123-0231-0

I. ①绿… II. ①徐… ②杨… III. ①二氧化碳—排
气—研究—中国 IV. ①X511

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第047699号

中国电力出版社出版、发行
(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)
航远印刷有限公司印刷
各地新华书店经售

*

2010年4月第一版 2010年4月北京第一次印刷
710毫米×980毫米 16开本 12.75印张 201千字
印数0001-3000册 定价30.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换
版权专有 翻印必究

气候变化是当今人类面临的最大挑战之一，应对气候变化关系到世界各国的根本利益和长远利益，需要我们共同行动。碳排放及其带来的全球气候变化是社会经济发展过程中的产物，对社会经济发展产生了很强的负外部性，已经危及当前和未来人类社会的总体福利，传统的以“高能耗、高物耗、高排放”为特征的高碳经济模式的弊端暴露无遗，必须予以摒弃，代之以“低排放、低消耗、低污染”为主要特征的低碳经济模式。低碳发展不仅是一种发展模式，更重要的是它是一种新的理念，代表了人类应对全球变暖、走向生态文明的共同愿望。低碳发展未来经济发展的风向标，发达国家都非常重视，纷纷推出自己的低碳发展方案，旨在抢占未来发展的制高点。我国当前的发展正面临国际减排和国内发展的双重压力，能源结构调整以及经济增长方式转变必将发生，探讨中国碳排放与社会经济发展之间的内在关系，探讨中国低碳发展的问题不仅有重要的学术价值，也有很重要的实践价值。

但是，把温室气体排放纳入到经济体系内，必然涉及人类生产、生活的各个方面，需要以能源的变革为核心，形成全新的能源、农业、工业、建筑、交通等社会经济体系，这谈何容易！

作为世界上最大的发展中国家，发展问题在很长一段时间内仍然将是亟待解决的大问题，但作为一个负责任的大国，在发展的进程中高度重视气候变化问题，为应对气候变化作出了不懈努力和积极贡献。温家宝总理在哥本哈根气候变化大会上的讲话中指出，近30年来，中国在发展的进程中高度重视气候变化问题，从中国人民和人类长远发展的根本利益出发，为应对气候变化作出了不懈努力和积极贡献。中国作出的贡献主要有：

(1) 中国是最早制定实施《应对气候变化国家方案》的发展中国家。先后制定和修订了《节约能源法》、《可再生能源法》、《循环经济促进法》、《清洁生产促进法》、《森林法》、《草原法》和《民用建筑节能条例》等一系列法律法规，把法律法规作为应对气候变化的重要手段。

(2) 中国是近年来节能减排力度最大的国家。不断完善税收制度，积极推进资源性产品价格改革，加快建立能够充分反映市场供求关系、资源稀缺程度、环境损害成本的价格形成机制。全面实施十大重点节能工程和千家企业节能计划，在工业、交通、建筑等重点领域开展节

能行动。深入推进循环经济试点，大力推广节能环保汽车，实施节能产品惠民工程。

(3) 中国是新能源和可再生能源增长速度最快的国家。在保护生态的基础上，有序发展水电，积极发展核电，鼓励支持农村、边远地区和条件适宜地区大力发展生物质能、太阳能、地热能、风能等新型可再生能源。2005~2008年，可再生能源增长51%，年均增长14.7%。2008年可再生能源利用量达到2.5亿吨标准煤。农村有3050万户用上沼气，相当于少排放二氧化碳4900多万吨。水电装机容量、核电在建规模、太阳能热水器集热面积和光伏发电容量均居世界第一位。

(4) 中国是世界人工造林面积最大的国家。大规模开展退耕还林和植树造林，大力增加森林碳汇。2003~2008年，森林面积净增2054万公顷，森林蓄积量净增11.23亿立方米。目前人工造林面积达5400万公顷，居世界第一。

作为最大的发展中国家和负责任的大国，中国自愿承担相应的温室气体减排责任。中国主张按照《联合国气候变化框架公约》及其《京都议定书》的协议，在坚持“共同但有区别”的原则下，主动承担中国作为发展中国家的义务，即进行自主减排，主动提出在2020年前单位GDP的二氧化碳排放2005年的基础上降低40%~45%的减排目标，并且把节能减排纳入国家的中长期发展计划，显示了中国作为一个负责任的大国在应对气候变化方面的决心和信心。

在2010年《政府工作报告》中，温家宝总理特别强调，“要积极应对气候变化”，要“大力开发低碳技术，推广高效节能技术，积极发展新能源和可再生能源，加强智能电网建设。加快国土绿化进程、增加森林碳汇，新增造林面积不低于8880万亩”。足见我国正在积极履行承诺。

现存的国际政治经济格局已经向我们昭示，发达国家在控制世界游戏规则和话语权方面仍然占据主导地位。发展中国家突出强调历史排放量，强调历史责任，强调先期工业化带来的温室气体激增导致了气候变暖这一负的外部性。而发达国家往往重视排放总量和共同治理，忽视或弱化对温室气体产生的历史责任，淡化人均历史排放和国际转移排放。

本书的主要创新之处是对单位GDP碳排放的分析，认为单位GDP碳排放是一个结构关系，单位GDP碳排放的变化，反映了以GDP为度量的经济发展的水平。它的高低取决于四个因素：能源排放强度、能源结构、产业部门的能耗强度和产业结构。其中，能源排放强度取决于能源禀赋

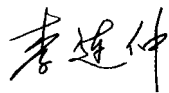
特征，能源结构和产业结构的变化随着产业部门的能耗强度的变化而变化，取决于技术进步。当GDP的增长率大于碳排放增长率时，单位GDP碳排放下降；当GDP的增长率小于碳排放增长率时，单位GDP碳排放上升；当GDP的增长率等于碳排放增长率时，单位GDP碳排放不变。

在此基础上具体分析了中国碳排放的总体特征、区域特征和行业特征，指出中国低碳发展的决定因素是能源结构与能源效率改进、技术进步与产业结构的演进以及碳汇能力，提出了中国发展低碳经济的具体思路是能源低碳化和产业低碳化，需要在能源排放强度、能源结构、产业部门的能耗强度和产业结构上大做文章，要加强技术创新、建立创新型国家，这与科学发展观的要求是一致的。

科学发展观是我国进入21世纪以来关于发展的重要理论成果，它结合我国国情，在马克思主义理论指导下继承和发展了可持续发展理论成果，为我国新阶段和未来低碳经济的健康发展提供了有力的思想武器。中国发展低碳就需要建立低碳理念，走创新之路，把产业能力的持续提升作为最高目标，优化产业结构，引导全社会树立节约型消费理念，建立合理的消费模式；完善公平有效的补偿机制；打造绿色智慧城市，建立零碳排放社区；增加碳汇能力，尤其需要从整体上设立青藏高原自然保护区，加以保护；加强国际合作。

除此之外，本书还对碳排放与经济发展、碳排放与城市化发展、碳排放与工业化发展、碳排放与能源消费几对关系进行了较为系统的研究，对我国碳市场和碳交易碳排放的区域差异和行业差异也进行了分析，为我国因地制宜地制定节能减排政策提供了重要的参考价值。

中共中央政策研究室经济局局长



2010年2月

全球气候变化深刻影响着人类生存和发展,是各国共同面临的重大挑战。正如英国《斯特恩报告》所指出的,如果我们不从现在采取行动,全球每年要付出5%的国内生产总值(GDP)为代价,如果考虑更大的风险和影响,危害估计要达到GDP的20%,甚至更多。以全球1%的GDP投入应对气候变化,挽回5%~20%的经济损失,转变经济增长模式、实施低碳发展势在必行。

在过去的30年里,碳排放和经济增长之间的关系一直是国内外研究的热点。关于碳排放与经济增长的大多数文献可以概述为两个方面:一是总量分析,二是结构分析,并且相互割裂。

本书主要从单位GDP碳排放这个概念分析入手,认为单位GDP碳排放是一个结构关系,它的变化反映了以GDP为度量的地区经济发展的水平。单位GDP碳排放变化的时间效应分析是由总体和结构两大部分组成。前者表明的是经济发展过程中化石能源消费的整体变化趋势特征,后者反映的则是经济与能源整体变化的结构演进特点。它的高低取决于四个因素:能源排放强度、能源结构、产业部门的能耗强度和产业结构。其中,能源排放强度取决于能源禀赋特征,能源结构和产业结构的变化随着产业部门的能耗强度的变化而变化,取决于技术进步。

书中分别对中国碳排放与能源消费、经济增长、工业化及城市化的关系进行了实证分析,结果表明,我国碳排放与能源消费之间不存在均衡协整关系。经济增长与碳排放之间存在着单向Granger因果关系,我国碳排放与工业化时间序列之间存在着均衡协整关系,我国碳排放与城市化时间序列之间不存在均衡协整关系。

在此基础上,具体分析了中国碳排放的总体特征、区域特征和行业特征,指出中国低碳发展的决定因素是能源结构与能源效率改进、技术进步与产业结构的演进以及碳汇能力,提出了中国发展低碳经济的具体思路是能源低碳化和产业低碳化。发展低碳经济的具体对策是:第一,要建立低碳理念,因为中国传统的天人合一的思想渐渐褪失,我们现在的理念被古希腊到工业革命以来形成的传统、信念和典范所包围,它们带给我们舒适和富裕,也加速我们的死亡;第二,走创新之路,鼓励低碳创新,把产业能力的持续提升作为最高目标;第三,优化产业结构主要是重整能源结构及提高能源效率,调整产业结构,提高运输部门能源利用效率;第四,奉行简约主义,引导全社会树立节约型消费理念,建立合理的消费模式,鼓励理性消费、适度消费,健全高效节能的社会公共设施,完善促进节能的资源配置体制和机制,把节约能源资源、提高能源效率切实

纳入经济社会发展的各个领域和全过程；第五，完善公平有效的补偿机制；第六，打造绿色智慧城市，建立零碳排放社区；第七，着力增加碳汇能力，尤其需要从整体上设立青藏高原自然保护区，加以保护，增加碳汇能力；第八，加强国际合作。气候变化是一种无国界行为，是一个全球性问题。任何国家，无论大小，无论贫富，也不管历史长短，都要在地球上生存和发展，都不能独善其身，所以单独行动是不够的。国际间必须在长期目标的愿景上达成一致，并建立一个全球框架，以帮助所有国家共同努力，完成这些共同的目标。

本书还对中国建立碳市场进行了初步分析。碳交易是应对气候变化探索市场化的解决之道，既可以在国家之间进行，也可以在一国内部不同企业之间进行。高碳排放生产率意味着高减排成本，可以通过购买低成本的减排量保持增长；低成本减排者也可以获得一定收益，从而达到双赢结果，实现减排资源的优化配置。

国际碳排放的基本格局源于全球化贸易格局的安排，所以就导致了发达国家如今已经过上富裕生活，其排放主要属于消费型排放，甚至是奢侈型排放；而发展中国家的排放主要是生存排放和国际转移排放。因此，碳关税是一种短视行为，是以邻为壑的贸易保护主义的一种方式，它不但不能减少碳排放，还可能陷入作茧自缚的境地。

中国碳市场存在很多问题，包括国内排放配额交易市场及碳汇交易市场还没有形成、碳排放配额交易的法律法规不健全、碳金融建设发展滞后等。因此需要培育碳交易多层次统一的市场体系，设立中国碳基金，建立碳金融，改革管理体制，为碳市场的推进提供必要的外部条件，立法跟进，碳市场法制化，培育中介机构，促进碳市场业务开展。

面临国际减排和国内发展的双重压力，中国能源结构调整与碳排放格局调整以及经济增长方式转变必将发生，本书提出了相关对策建议，希望能为中国的低碳发展尽绵薄之力。

徐汉国 杨国安

2010年2月

目 录

CONTENTS

序

前言

第一章 中国低碳发展的背景

第二章 国际低碳发展和政策态势

- 第一节 国际低碳发展的缘起 8
- 第二节 欧盟国家低碳发展的政策态势 11
- 第三节 伞形集团低碳发展的政策态势 17
- 第四节 基础四国低碳发展的政策态势 24
- 第五节 77国集团和其他发展中国家低碳发展的政策态势 29

第三章 单位GDP碳排放的理论分析

- 第一节 单位GDP碳排放的变化 34
- 第二节 单位GDP碳排放的决定因素 38

第四章 中国碳排放与社会经济发展的因果分析

- 第一节 中国碳排放与能源消费 50
- 第二节 中国碳排放与经济增长 59
- 第三节 中国碳排放与工业化 65
- 第四节 中国碳排放与城市化 68

第五章 中国碳排放特征

第一节 中国碳排放的总量特征	76
第二节 中国碳排放的区域特征	79
第三节 中国碳排放的行业特征	94

第六章 中国低碳发展的决定因素

第一节 能源结构与能源效率改进	102
第二节 技术进步与产业结构的演进	111
第三节 城市化	120
第四节 碳汇能力	123

第七章 中国碳市场研究

第一节 国际碳市场发展态势	126
第二节 建立中国碳市场的基本设想	136

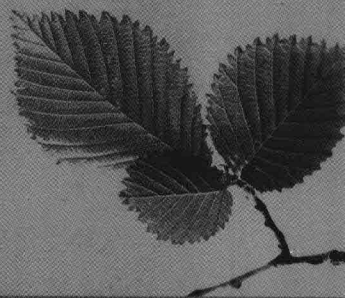
第八章 中国低碳发展的思路与对策

第一节 中国低碳发展的思路	144
第二节 中国低碳发展的对策	172

第九章 中国低碳发展任重道远

参考文献

后记



第一章

中国低碳发展的背景

有两种东西，我对它们的思考越是深沉和持久，它们在我心灵中唤起的惊奇和敬畏就会越来越历久弥新，一是我们头上浩瀚的星空，另一个就是我们心中的道德律。

——康德的墓志铭

气候变化是当前人类面临的最大挑战之一，它早已超出了科学的范畴，转为一个国际政治与国际经济问题。2009年12月19日，在丹麦首都哥本哈根举行的联合国气候变化大会终于落下帷幕。与会期间，《联合国气候变化框架公约》及其《京都议定书》的各缔约方代表在会上就如何应对全球气候变化的有关议题进行了激烈交锋，谈判从一开始就非常艰难，会议第一周出现的众多谈判文本——由主办国丹麦草拟的“丹麦文本”、由“基础四国”（中国、印度、巴西与南非）草拟的“基础文本”，以及“小岛屿国家联盟文本”、“非洲文本”和后来的两份“主席文本”——就是谈判艰难性与曲折性的生动体现。

关于碳减排就有政府间气候变化专门委员会（IPCC）方案、G8国家方案、联合国开发计划署（UNDP）方案、经济合作和发展组织（OECD）方案、Garnaut方案、CCCST方案和 Srensen方案等七个主要方案。

IPCC方案提出，《联合国气候变化框架公约》中的40个附件一缔约方，到2020年需要在1990年的基础上减排25%~40%，到2050年则要减排80%~95%，而对非附件一缔约方，主要是发展中国家，到2020年要在“照常情景”（BAU）水平上大幅减排。

G8方案，即由美国、英国、法国、德国、意大利、加拿大、日本和俄罗斯在2009年7月意大利峰会上提出，要求到2050年，全球通过化石能源利用和水泥生产排放的二氧化碳削减50%，其中发达国家削减80%。

UNDP方案，与IPCC方案无本质区别。

OECD方案提出，到2030年全球应减排3%，到2050年全球在2000年基准上减排41%。

Garnaut方案，即由澳大利亚研究人员Garnaut提出的方案，到2020年全球排放可比2001年增长29%，到2050年则要减少50%。

CCCST方案，即由美国、荷兰和意大利几位科学家共同提出的，以他们的名字缩写简称CCCST方案，强调在公平原则下，由不同国家的高收入群体承担减排任务，一个国家的高收入人数在全球所有高收入人数中的比例即为此国家的减排比

例，而一国高收入人数则通过该国不同人群收入分布计算获得。

Srensen方案是由丹麦研究人员Srensen提出的，该方案对2000~2100年期间不同排放主体的排放空间直接作了分配，原则是“人均未来趋同”。

不管这七个方案是否公平合理，我们的问题是：气候变化的成本能否纳入经济体内？或者说强制推行减排指标可行吗？如果可行，如何纳入经济体系内？

一、气候变化的成本能否纳入经济体内

哥本哈根气候变化大会没有明确各国在温室气体减排方面的具体责任，从表1-1和表1-2来看，各国提出的2020年减排目标，欧盟的是20%，美国的是17%，中国的是单位GDP下降40%~45%，其他各国也各不相同，看来，人们对气候变化的潜在成本是否纳入经济循环和计算之中尚有争论。因此，围绕“碳”而形成的经济、技术与贸易尚不可能对世界经济体产生影响，那么，人们仍然会认同当前的经济体系，这样将会使气候变化更加不确定。

表1-1 哥本哈根气候变化大会与会方承诺减排信息

与会方	2020年减排范围	参照年	承诺状态
澳大利亚	5%~15%或25%	2000	官方宣布
白俄罗斯	5%~10%	1990	考虑中
加拿大	20%	2006	官方宣布
克罗地亚*	5%	1990	考虑中
欧盟**	20%~30%	1990	立法通过
冰岛	15%	1990	官方宣布
日本	25%	1990	官方宣布
哈萨克斯坦	15%	1992	官方宣布
列支敦士登	20%~30%	1990	官方宣布
摩纳哥	20%	1990	官方宣布
新西兰	10%~20%	1990	官方宣布
挪威	30%~40%	1990	官方宣布

续表

与会方	2020年减排范围	参照年	承诺状态
俄罗斯	15% ~ 25%	1990	官方宣布
瑞士	20% ~ 30%	1990	官方宣布
乌克兰	20%	1990	考虑中
美国	14% ~ 17%	2005	考虑中

*根据决议7/CP.12的计算, 相对基准减排5%等同于2020年相对1990年减排6%。

**欧共体总排放量包括: 受京都议定书第四条款约束的15个成员国, 以及其余协定附件一包括的成员国。

4

中国
绿色
低碳
发展

表1-2 发展中国家自愿减排承诺

国家	目标
巴西	到2020年按BAU减排36.1% ~ 38.9%
中国	到2020年在2005年水平上消减碳密度40% ~ 45%
哥斯达黎加	到2021年实现碳中和
印度	到2020年在2005年水平上消减碳密度20% ~ 25%
印度尼西亚	到2020年单方按BAU减排26%, 在国际支援下减排41%
马尔代夫	到2019年实现碳中和
墨西哥	到2050年在2000水平上减排50%
菲律宾	在1990年水平上减排50% (未透露实现该目标的具体时间)
新加坡	到2020年按BAU水平减排16%
南非	到2020年按BAU水平减排34%
	到2025年减排42% (都将在得到支援的情况下实现)

注 1. 除了印度尼西亚、南非以外, 尚未知其他国家是在国际支援的情况下还是利用国内资源兑现承诺。

2. 该信息来自媒体渠道, 尚未得到上述国家政府的确认。

二、冰冻三尺非一日之寒

在现有科技水平和生产消费模式下, 碳排放是社会经济发展过程的必然产物。工业革命以来, 以二氧化碳为主要代表的温室气体在大气中的激增加剧了气候变化的进程, IPCC报告研究指出, 正是人类社会经济活动的外部性导致了全球气候变暖加速发展的事实。依赖化石能源的技术为人类进入现代社会奠定了重要的基础,

也使社会经济发展锁定在碳排放上。

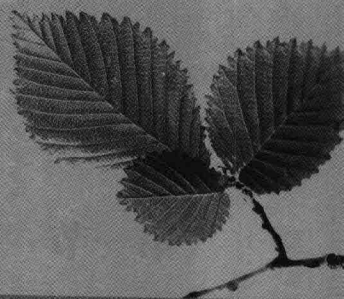
三、新的风向标

2010年全国“两会”上，代表、委员们递交的与低碳有关的议案、提案占到总量的10%左右，政协一号提案就是“关于推动我国低碳经济发展的提案”。这份“一号提案”的具体建议包括：尽快将温室气体排放纳入监测指标、调整节能减排目标的表述方式为单位GDP碳排放约束性指标；借鉴瑞典经验，对化石能源课以重税；重点修改完善能源法、节约能源法和循环经济法等法律，为低碳经济立法作准备；将国家能源局升格为能源部。

大量事实表明，低碳经济已成为后金融危机时代全球竞争和利益格局调整的主战场，而如何寻找一条适合中国国情的低碳发展之路显得尤为迫切。

在十一届全国人大常委会第十三次会议上，国家发展改革委也表示，中国将采取多项措施大力发展绿色经济、低碳经济，并在低碳能源上推出多项措施。这预示着低碳经济在经过前几年的讨论之后将步入国家政策实施的关键阶段，低碳正在成为潮流。

日前，国家统计局公布的2009年我国单位GDP能源消费只比上年降低了2.2%，节能减排任务的艰巨性可见一斑。但箭在弦上、不得不发，因地制宜地推进低碳发展战略势在必行。



第二章

国际低碳发展和政策态势

气候变化问题已经引起了世界各国的广泛关注。从表面上看，它只是一个环境问题，但其实质涉及各国经济、政治等重大利益，是一个很现实的经济问题，因而是一个发展问题，表现为激烈的国际外交斗争，已经演变为一个包括科学、社会、经济、外交、法律等多方面的综合问题。