



# 低碳化： 中国的出路对策

**Decarbonization:**  
**Way out and Countermove of China**

怀铁铮·著

 人 民 出 版 社

013032930

X511

39

低碳化：

**中国的出路 与 对策**  
**Decarbonization**  
**Way out and Countermove of China**

怀铁铮。著



人民出版社

策划编辑:郑海燕  
封面设计:艺和天下  
责任校对:吕 飞

### 图书在版编目(CIP)数据

低碳化:中国的出路 with 对策/怀铁铮 著. —北京:人民出版社,2013.4  
ISBN 978-7-01-011900-7

I. ①低… II. ①怀… 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(2013)第 054984 号

## 低碳化:中国的出路 with 对策

DITANHUA ZHONGGUO DE CHULU YU DUICE

怀铁铮 著

人民出版社 出版发行

(100706 北京市东城区隆福寺街 99 号)

北京龙之冉印务有限公司印刷 新华书店经销

2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月北京第 1 次印刷

开本:710 毫米×1000 毫米 1/16 印张:22

字数:327 千字

ISBN 978-7-01-011900-7 定价:50.00 元

邮购地址 100706 北京市东城区隆福寺街 99 号

人民东方图书销售中心 电话 (010)65250042 65289539

版权所有·侵权必究

凡购买本社图书,如有印制质量问题,我社负责调换。

服务电话:(010)65250042

## 序 一

作为怀铁铮同志的博士生导师,我非常高兴为他的新书《低碳化:中国的出路与对策》作序。2005年,怀铁铮在其博士学位论文基础上修订出版了《信息化:中国的出路与对策》一书,对中国特色信息化的道路、战略和动力机制进行了深入的研究和探索,获得了广泛的好评。近年来,随着气候变化、能源安全、环境保护等全球性挑战日趋凸显,推进绿色、低碳发展成为世界各国应对挑战和实现经济社会可持续发展的主流,低碳经济和低碳发展也成为全球可持续发展领域的新的研究课题。怀铁铮在进入这个新领域后很快在对策研究上取得进步并出版新书,其努力和收获让人感到欣喜。《低碳化:中国的出路与对策》一书,围绕中国崛起的主题,对中国如何应对低碳革命的浪潮,发展低碳经济进行了系统的研究,论证了中国低碳化发展的必然,探讨了低碳发展的对策。该书没有局限于“低碳经济”首倡者的概念和模式,而是在充分研究中国国情和发展阶段的基础上,主张把低碳发展融入中国的工业化和城镇化进程,成为加快转变经济发展方式的重要内容,坚持中国作为发展中国家所拥有的公平的发展权利,坚持共同但有区别的责任原则,坚持因地制宜地发展绿色低碳经济,坚持自主决定低碳经济转型的路径和进程。该书从人类文明进步的视角考察能源领域的重大技术进步对经济发展和社会进步的推动作用,并推论低碳革命的到来,也为我们从容面对未来提供了重要的参考。

1972年召开的首次人类环境会议通过了《人类环境宣言》,开启了



人类社会可持续发展的新纪元。1992年的联合国环境与发展大会，首次把经济发展与环境保护结合起来，提出了可持续发展战略。《联合国气候变化框架公约》以及“共同但有区别的责任”原则，也是在这次会议上通过和确立的。经过40多年的可持续发展实践，人类社会对环境问题的认识不断深化，应对全球性挑战的能力也在不断增强。坚持可持续发展战略，就要处理好经济发展与环境保护的关系，大力发展绿色经济。近年来，随着全球气候变化问题日趋尖锐，低碳经济和低碳发展的概念也被提出，并得到世界各国的积极响应，逐渐成为全球的共识和潮流。但不能否认的是，低碳经济和低碳发展具有“双刃性”，即对于没有准备好的经济体而言，低碳可能推高能源成本，影响经济发展；对于部分国家，低碳经济则意味着经济增长的新动力和发展的新机遇。因此，世界各国必须依据本国的实际情况设计和规划如何发展低碳经济。只有这样，才能促进低碳经济的良性发展，实现经济和社会的可持续发展。

我国政府高度重视可持续发展问题，把节约资源、保护环境确立为基本国策，把可持续发展战略上升为国家战略。进入新世纪，我国将科学发展观确立为经济社会发展的重要指导方针，其基本要求是坚持以人为本、实现全面协调可持续发展。中国作为一个负责任的发展中大国，把积极应对气候变化作为中国经济社会发展的重大战略和长期任务，采取了一系列政策措施。2009年11月，我国政府郑重宣布了到2020年控制温室气体排放行动目标，其中包括二氧化碳排放强度比2005年下降40%—45%。这些减排目标作为约束性指标已经被列入国民经济和社会发展的中长期规划，保证承诺的执行受到法律和舆论的监督。从“十一五”开始，我国部署开展节能减排工作，具体落实中长期规划中确定的约束性指标。2010年，我国在部分省（直辖市）启动了低碳经济试点工作，探索符合中国国情的低碳发展模式。

把保护资源环境、实现永续发展作为立足当代、面对未来的唯一选择，体现了我国政府和人民与世界同担当，对子孙后代负责任的决心。然而，我们也要深刻认识我国在推进可持续发展进程中面临的一系列

问题和挑战,例如人口众多、人均资源短缺、工业化和城镇化任务艰巨、生产力发展水平还不高,目前还有1.22亿贫困人口。中国仍属于发展中国家的基本国情没有改变,实现可持续发展任重道远。我们要清醒认识国情,积极探索,坚持不懈地走符合我国国情特点的绿色、低碳发展道路。

这方面的理论和政策研究工作还很繁重,我们希望有更多的专家学者加入,产生出更多的高质量研究成果。

魏礼群

二〇一二年十月

## 序 二

4

铁铮请我为他的新书《低碳化：中国的出路与对策》作序，我欣然同意。他1991年硕士研究生毕业分配到机械电子工业部，我们曾在一起工作8年，看到他通过孜孜不倦的努力，在新的领域又一次出版新书，我感到非常欣慰。低碳经济在我国还处于发展的初期阶段，对低碳经济进行系统研究，对于推动我国的绿色低碳发展，无疑具有重要的现实意义。和平发展是中国对世界的庄严承诺，本书把低碳发展纳入中国崛起的时代大背景，提出了低碳化崛起的论点，为低碳经济的研究提供了新的视角；书中对中国崛起过程中如何抓住全球低碳革命的契机，实现低碳发展进行了全面系统的分析，并对有关发展低碳经济的热点和难点问题进行了深入的剖析，提出了新颖的见解和中肯的意见。相信本书的出版将丰富这个领域的研究成果。

经历了30多年的高速发展，我国工业发展环境发生了深刻变化。国际金融危机爆发后，尤其是近来欧债危机的不断深化，导致我国的外部经济环境严重恶化。一是目前全球经济下行压力加大，一些风险因素还在累积之中，复苏前景存在较大不确定性；二是国际市场需求放缓，贸易投资保护抬头，我国制造业出口环境趋向恶化；三是美国推出第三轮量化宽松政策，流动性过剩还会向我国传导，产生输入型通胀压力，我国的通胀压力将会长期存在；四是国际产业格局面临深刻变革，发达国家试图通过“再工业化”和“回归制造业”，在新兴产业领域率先突破以巩固其固有的竞争优势，并在中端领域夺回被新兴经济体占据

的市场份额。

严峻的挑战也意味着我国工业转型升级的重要契机。一是倒逼效应为转变我国工业发展方式提供了重要机遇。长期以来,我国工业发展过于依赖出口,不仅消耗大量资源,加剧环境污染,还容易受到外部环境变动的冲击。欧债危机和发达国家回归制造业造成的倒逼效应,客观上为我国工业转变发展方式创造了有利条件,企业和政府都将有更大的压力和动力来增加创新投入,降低资源消耗,增强可持续发展的内生动力。二是重构效应为企业“走出去”进行海外并购创造了有利时机。我国企业可以充分利用这一机遇,积极发掘国际产业投资机会,在量力而行、理性选择、控制风险的前提下加快海外并购步伐。三是赶超效应为战略性新兴产业破茧而出提供了难得的发展良机。当前,以绿色低碳、节能环保为特征的新兴产业群迅速崛起,成为各国经济竞争新的制高点。我国可充分利用赶超效应,着力把扶植新兴产业发展作为政策着力点,加快构建国际竞争新优势,掌握未来发展主动权。重大科技创新的机遇稍纵即逝,我们要增强紧迫感和使命感,把握住这一难得的历史机遇。

“十二五”时期是我国工业化、城镇化快速发展的重要阶段,全社会对能源资源的需求上升与资源环境约束强化的矛盾将更加突出,占全社会总能耗70%以上的工业领域的节能减排任务更加繁重。只有加快工业转型升级才能缓解资源环境约束日趋严峻的压力,提高工业的可持续发展能力,实现我国工业领域的节能减排和绿色发展的目标。因此,要坚持走中国特色新型工业化道路,把节能减排、绿色发展作为重要抓手,更加注重发展的质量和效益,增强工业的可持续发展能力。一是积极推动资源节约型、环境友好型工业体系建设,加快构建产业结构优化、产业链完备、科技含量高、资源消耗低、污染排放少、可持续发展的工业体系,实现工业转型升级;二是坚持节约、绿色、低碳发展,积极运用先进、适用的低碳技术,推进装备制造业、能源工业、原材料工业、消费品工业和电子信息产业低碳化技术改造;三是坚持科技创新和体制机制创新,大力培育战略性新兴产业和生产型服务业,积极跟踪世





界科技创新的最新成果,大力发展节能环保、新一代信息技术、新材料、高端装备制造、节能与新能源汽车等战略性新兴产业,推进节能服务市场化发展。

推动工业转型升级是工业行业实现科学发展的主要任务,其中的一项重要工作就是推进绿色低碳转型,促进形成低消耗、可循环、低排放、可持续的产业结构、运行方式和消费模式。要做好这方面的工作,需要产学研以及社会各界的共同努力,包括政策研究的支持。热切期望这方面的研究成果能够大量涌现。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '薛波' (Xue Bo).

二〇一二年十月二十二日

## 前 言

21 世纪全球经济必然要走低碳发展的道路,这是全球资源环境形势、各国能源安全战略和经济发展内在要求共同作用的结果,尤其是全球气候变化日趋严峻的形势,使得世界各国必须协力行动,共同采取低碳化的应对措施。

全球金融危机爆发以来,世界经济复苏缓慢并出现波动,欧债危机的深化使复杂的局面更不确定,新兴市场国家也受到波及,全球经济下行的风险依然很大。2010 年以来,在削减财政赤字的压力下,部分欧盟国家削减了某些新能源行业的财政补贴,其中太阳能光伏行业受到的影响相对较大,但也有国家明确表示不会改变政府的补贴政策。2011 年年底欧盟推出的 2050 年能源战略路线图把供应可靠性、技术竞争力和行业去碳化设定为能源发展的三大目标,表明欧盟低碳经济发展的长期战略并没有改变。根据有关调查,尽管遭遇欧债危机,欧盟企业仍计划在 2012—2014 年期间将研发投入增加 4%,这其中有相当部分是对低碳能源技术领域的投入。近年来美国对页岩气的开采取得重大技术突破,产量大幅度增加,市场成本不断降低,改善了美国对外部能源市场的依赖,提升了生产要素的竞争力。页岩气对全球低碳化进程的影响受到关注。目前全球经济低迷虽然对发达国家低碳化的节奏有所影响,全球碳排放交易市场也暂时遇冷,但低碳经济发展的客观需求和动力结构并没有改变,技术研发与创新(R&D&I)依然在加快进行。由于走出当前危机迫切需要创新的驱动和新兴产业的支撑,因此



现阶段的创新活动比以往更为活跃和深入,影响也更为深远。

回顾人类社会摆脱危机和实现文明进步的历史,我们有理由相信,在能源安全、气候变化等全球性挑战日益突出,经济危机正严重威胁世界经济可持续发展的严峻形势下,以新能源和低碳技术为代表的科技成就的集群突破为契机,兴起一场影响世界经济和社会未来发展的科技革命和产业革命是完全有可能的,这就是继农业革命、工业革命和信息革命后的低碳革命。

本书是关于在世界低碳革命的浪潮下,我国如何顺应时代潮流,把握历史机遇,在低碳发展中实现大国崛起的一本专著。本书分三个部分:第一部分,世界低碳革命之浪潮;第二部分,中国低碳化崛起之必然;第三部分,中国低碳发展之对策。

第一部分主要论述了低碳革命浪潮兴起的客观条件和促进因素,分析了低碳发展与气候变化的关系,介绍了应对气候变化的国际合作和国家行动,研究了低碳发展的理论以及低碳经济的基本概念和模型,同时,对低碳革命艰难的使命和面临的挑战也做了分析。

第二部分重点对我国国情和国际环境做了分析,从而说明为什么要在我国崛起之路上设置“低碳化”的约束条件。在国情分析中,从能源需求的高速增长对供给的挑战,煤炭资源的大量开采对生态环境的破坏,以及化石燃料的大量使用对环境的严重污染等方面,论述了我国资源环境的严峻形势;从收入分配、投资消费、产业结构、技术创新等方面的问题入手,论述了我国发展已经进入新的阶段,经济转型刻不容缓;从要素价格优势逐渐丧失以及外部市场持续低迷两个方面,论述了原有的出口导向的粗放型增长模式必须要向创新驱动的新的发展方式转变。在国际环境分析中,主要讨论了我国面临的气候外交压力日益增大,这虽然构成了我国发展低碳经济的外部压力,但不是主要的。书中还对我国低碳化崛起的涵义、挑战和意义进行了专门的论述,突出了开创大国崛起新模式的新内涵。

第三部分从动力机制、战略支撑和社会共识三个方面研究了我国推进低碳发展的对策。需要指出的是,本书并未简单地就低碳经济论

低碳经济,而是把低碳经济看做是面向未来经济社会的一种经济发展模式,是当前转变经济发展方式的重要内容,因此,把低碳经济纳入我国改革开放和经济社会发展的大环境中来,从市场经济运行的制度层面和国家发展的战略层面来考察如何发展低碳经济是本书的一个特点。在对低碳发展的动力机制的研究中,从理顺能源价格入手,研究了发挥市场机制基础性作用的重要性;以碳排放交易市场的研究为重点,论述了如何完善低碳发展的市场体系;从政府改革和职能转变的角度,研究了如何发挥政策工具的指导和激励作用;并得出了转变经济发展方式是实现低碳发展的根本出路的基本结论。在对低碳发展的战略支撑的研究中,从我国科技体制的历史和现状的研究入手,落脚于促进战略性新兴产业的发展,提出了确立优先战略,以科技自主创新带动低碳产业发展;营造发展环境,以体制机制创新促进低碳产业协调发展的论点,并对低碳技术产业化、产业低碳化、低碳城镇建设等低碳产业发展的途径进行了研究。在社会共识与共同行动的研究上,从企业和城乡居民两个方面,重点研究了强化企业社会责任和提高企业低碳竞争力,以及倡导低碳生活方式,建立人与自然和谐发展的低碳社会等问题。

最后需要说明的是,本书的一些素材和数据取自于互联网,尽管本人尽可能通过比对等方式保证资料 and 数据的准确性,但鉴于学识和能力所限,仍然难免有某些个别的资料和数据不够准确,因此诚恳地欢迎读者批评指正。

怀铁铮

二〇一二年十一月

# 目 录

序 一	1
序 二	4
前 言	1
<b>第一章 世界低碳革命之浪潮</b>	<b>1</b>
第一节 “低碳革命”与“第四次浪潮”	2
一、人类文明进程中的“三次浪潮”	2
二、“第四次浪潮”的脚步	11
第二节 “气候变化”与“低碳发展”	33
一、全球气候变化的形势	34
二、应对气候变化的国际合作	41
三、追求低碳发展的国家行动	60
四、低碳发展理论的雏形	70
第三节 低碳革命艰难的使命	79
一、充满矛盾的转型	80
二、战略制高点的争夺	89
三、生态文明的涅槃	108
<b>第二章 中国低碳化崛起之必然</b>	<b>113</b>
第一节 中国国情及国际环境分析	114



一、资源环境面临严峻的形势·····	115
二、经济发展的内在要求和外部条件发生深刻变化·····	128
三、国际气候外交的压力日益增大·····	161
第二节 中国低碳化崛起的涵义、挑战和意义·····	166
一、中国低碳化崛起的涵义·····	167
二、中国低碳化崛起面临的挑战·····	173
三、中国低碳化崛起的重大意义·····	180
第三章 中国低碳发展之对策·····	185
第一节 政府与市场组合的激励机制·····	186
一、构建有利于低碳发展的动力结构·····	187
二、理顺能源价格,发挥市场机制的基础作用·····	202
三、建立碳排放交易市场,完善低碳发展的市场体系·····	228
四、深化政府职能转变,发挥政策工具的指导和激励作用·····	245
第二节 科技与产业融合的发展战略·····	278
一、确立优先战略,以科技自主创新带动低碳产业发展·····	279
二、营造发展环境,以体制机制创新促进低碳产业的 协调发展·····	300
第三节 企业与城乡居民结合的共识行动·····	322
一、强化企业社会责任,不失时机地提高企业低碳竞争力·····	322
二、提倡低碳生活方式,建立人与自然和谐发展的低 碳社会·····	328
参考文献·····	332
后 记·····	339

## 第一章 世界低碳革命之浪潮

当 21 世纪的曙光进入我们的视野,人们不禁要问,在这一百年里,什么会对人类社会的发展产生重大影响?就像 19 世纪发明的电力和汽车,20 世纪发明的计算机和网络一样,什么会改变我们今天的生活?在技术进步日新月异的今天,这是一个难以回答的问题。但是线索也不是一点没有,人类社会正面临着化石能源资源枯竭的问题,而使用化石能源所排放的二氧化碳造成的全球气候变化,已经成为全球首要的环境问题,与此同时,清洁能源技术和产业呈现出快速发展的局面,这一切使我们有理由相信,未来离我们最近的一次科技革命和产业革命将在能源领域展开,并影响到各个领域以及人们的日常生活,这就是低碳革命。

低碳革命的浪潮表面上是全球气候问题引发和推动的,以解决全球气候危机为诉求的一次追求低碳发展的全球行动,但实际上是人类发展观的理性回归,是人类与自然界的一次和谐对话,是人类社会生产方式和生活方式的革命性变革。科技革命仍然是其内在的发展动力,但这次科技革命与以往有所不同,以往的科技革命更以人类追求自身发展为动因,而这次科技革命还面临着来自资源枯竭和环境恶化的压力。当然,之所以使用“低碳革命”的概念,还因为它准确地概括了全球面临的共同挑战和任务,具有鲜明的能源革命的特征。



## 第一节 “低碳革命”与“第四次浪潮”

30年前,阿尔文·托夫勒撰写的《第三次浪潮》在我国出版,在刚刚步入改革开放进程的中华大地上引起了强烈的反响。作为改革开放后最早引入我国的西方未来学著述,书中对人类文明发展的“三次浪潮”的划分得到了广泛的响应和讨论,这种提法一直影响至今。当今人类社会面临全球气候变化、能源资源紧缺,以及生态环境恶化等一系列新的更严峻的冲突和挑战的时候,人类文明向何处发展又一次引起我们的深入思考,我们不禁要问,人类文明发展的“第四次浪潮”是否到来了?

### 一、人类文明进程中的“三次浪潮”

2

#### 1. “三次浪潮”的划分

托夫勒对“三次浪潮”的划分,在20世纪80年代给刚刚摆脱十年动乱、对未来生活充满憧憬的中国人留下了深刻的印象,很多人对托夫勒晦涩烦琐的叙述和论证不甚了了,但对“三次浪潮”清晰透彻的划分却记忆犹新。

在托夫勒提出“第三次浪潮”理论的20世纪70年代,发生了几个重大的历史事件,相信对“第三次浪潮”思想的形成有一定影响。首先,1973年爆发的石油危机,给西方发达国家的经济带来严重的影响,也促使西方学者对传统的工业化增长模式进行了深入的反思。第二,西方发达市场经济国家在1974—1975年陷入第二次世界大战后最严重的一次经济危机,危机后进入了漫长的滞胀阶段,如何解决各种社会矛盾和冲突成为专家学者思考的方向。第三,高科技领域的不断创新和突破为新的增长模式提供了研究和思考的空间。1971年世界上最早的微处理器的出现,开启了微机革命的步伐,但这时的信息革命还在悄无声息中进行,还没有表现出20世纪90年代所出现的爆发力,所



以,我们也能理解,为什么托夫勒没有对“第三次浪潮”给出像“第一次浪潮的变化——历时数千年的农业革命”和“第二次浪潮的变革——工业文明的兴起”这样高度的概括。

托夫勒“三次浪潮”的划分的意义在于他揭示了文明的进化和发展不是一帆风顺的,其中充满了矛盾冲突,但变革的动力是不竭的,人类文明的进步就像一排排巨浪,推动着历史的航船勇往直前,而每一拨大潮都会给人类的生活带来翻天覆地的变化,带来超越和解放。

## 2. 第一次浪潮——农业文明的建立

人类的出现是地球发展进程中的第二大转折点。第一大转折点是生命从无机物中脱胎而出。人类在几万年的跋涉中凭借着简单的石器、兽骨、兽角等做成的工具过着食物采集者和狩猎者的生活,直到农业革命开始,他们成为食物的生产者。

公元前9000年左右,人类社会从旧石器时代转向新石器时代,从狩猎和采集经济转向种植和畜牧经济,开始了划时代的转变,这就是第一次浪潮的开始,也就是农业革命的开始。但从农业革命的萌芽到农业文明的形成,还经历了漫长的时间。最早的农业文明出现在底格里斯河和幼发拉底河的上游山区,大约在公元前3500年,那里的人们已学会了驯化动植物,从而完成了农业革命。此时人们还从山区迁移到大河流域,并逐步发展起一种新的、生产效率更高的灌溉农业和新的社会制度。新的农业生产技术和新的社会制度相互作用,引起一个连锁反应,最终导致文明的出现。<sup>①</sup>

我们不知道第一次浪潮冲击的时间有多长,但从人类社会进入农业文明算起,到农业文明开始向工业文明过渡,这期间至少有五千年。即使在今天的世界,很多经济落后国家或地区仍处于农业社会的状态。在这几千年绝大多数时间里,农业社会的基本特征表现在,生产率低,食物自给后剩余极少,靠天吃饭,饥荒频繁出现,限制了人口的增

<sup>①</sup> [美]斯塔夫里阿诺斯:《全球通史——从史前史到21世纪(上)》,吴象婴等译,北京大学出版社2010年版,第23、44页。