

上海“十二五”重点图书出版规划项目
上海文化发展基金会资助项目



低碳产业政策

21世纪低碳经济研究系列丛书

总主编：谷秀娟 周富强 程振凯

执行主编：陈新平 宋 林 陈务劼

执行副主编：余岳子

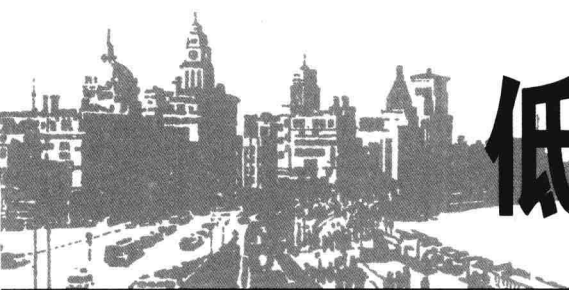
李成威 著



立信会计出版社

LIXIN ACCOUNTING PUBLISHING HOUSE

上海“十二五”重点图书出版规划项目
上海文化发展基金会资助项目



低碳产业政策

21世纪低碳经济研究系列丛书

总主编：谷秀娟 周富强 程振凯
执行主编：陈新平 宋 林 陈务劼
执行副主编：余岳子

李成威 著



立信会计出版社
LIXIN ACCOUNTING PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

低碳产业政策/李成威著. —上海:立信会计出版社, 2011. 9

(21 世纪低碳经济研究系列丛书)

ISBN 978 - 7 - 5429 - 3073 - 6

I. ①低… II. ①李… III. ①气候变化—影响—经济发展—产业政策—中国 IV. ①F121

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 179271 号

责任编辑 赵新民 周 瑜

封面设计 周崇文

低碳产业政策

出版发行 立信会计出版社

地 址 上海市中山西路 2230 号 邮政编码 200235

电 话 (021)64411389 传 真 (021)64411325

网 址 www.fixmech.com 电子邮箱 lxaph@sh163.net

网上书店 www.shlx.net 电 话 (021)64411071

经 销 各地新华书店

印 刷 上海申松立信印刷有限责任公司

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 11.5 插 页 1

字 数 176 千字

版 次 2011 年 9 月第 1 版

印 次 2011 年 9 月第 1 次

印 数 1—1 000

书 号 ISBN 978 - 7 - 5429 - 3073 - 6/F

定 价 28.00 元

如有印订差错,请与本社联系调换

序 言

近年来,全球气候变暖已经越来越受到社会各界的关注,并不断地从专业层面开始向社会公众层面和国家层面转移,全球气候日趋暖化这一客观现实,使得对其的研究也开始由能源消耗和温室气体排放转向更高的可持续发展的国家战略层面,甚至转向人类共同生存的地球生态环境危机研究。它不仅是 21 世纪国际社会需要共同面对的重大科学问题,也是当今国际外交舞台上各国相互角力的政治、经济议题。可以预见,在相当长的时期内,围绕应对气候变化的国际谈判会变得异常活跃,国际间的合作会变得越来越急迫,国际气候谈判进程也将不断地、持续地得到推进。而与此同时受制于人类社会对气候变化成因的科学认知程度,受制于各方的政治意愿与对经济利益的考量,各种合作与谈判将有可能变得冗长复杂和艰难。纵观 20 世纪 90 年代初期以来的国际气候谈判过程,从《联合国气候变化框架公约》的签署到《京都议定书》的生效,再到后京都时期“巴厘路线图”的制定,以及哥本哈根谈判协议的达成,无处不充满着曲折与变数。在温室气体减排的历史责任认定上,在温室气体减排与经济发展的关系上等都存在着不同的认识,统一认识的过程将是十分艰难的。比如温室气体排放大国仍游离于《京都议定书》之外就是一个很好的佐证。

实际上,在国际气候谈判过程中,不仅发达国家与发展中国家两大阵营之间存在着严重的利益冲突,而且两大阵营内部也各自存在着较大的观点分歧。鉴于全球气候谈判时常陷入停滞不前的状况,国际社会开始对《京都议定书》下的气候治理模式进行反思。虽然《京都议定书》制定的量化减排目标指向明确,但实现目标的阻力大,履约成本高,对经济发展确有一定的负面影响,因此,需要不断完善国际气候制度框架,以充分反映各国的利益诉求,尤其是要照顾到发展中国家的发展优先权及减贫问题。正是在此背景下,承认发展中国家发展优先权,强调发展与减排并重的“低碳经济”概念应运而生。目前“低碳经济”概念已得到国际社会的广泛认可,并成为协调发达国家与发展中国家之间立场的一种柔性手段。

纵观全球能源与气候危机的形成过程,人们开始反思工业革命以来形成的以化石燃料为核心的能源生产以及消费模式,寻找新能源、清洁能源和再生能源

的步伐不断加快,走低碳发展之路越来越成为不可避免的选择。这对于快速发展的中国经济而言无疑是一个严峻的挑战,首先,随着中国经济的持续快速增长,国内资源、环境的承载能力会变得越来越脆弱;其次,随着中国的迅速崛起,国力的逐渐增强,国际社会要求中国承担更多温室气体减排责任的呼声也会越来越高。因此,在挑战中谋求机遇将是我们必须面对的重大课题。必须加快环境友好型、资源节约型社会的建设进程。为此,国家已将应对气候变化的行动纳入到“十二五”规划当中,同时提出到2020年单位国内生产总值二氧化碳排放量要比2005年减少40%~45%,非化石能源占一次能源消费比重要达到15%左右的目标。这是我国实现可持续发展、彰显负责任大国形象的必然选择。

作为负责任的发展中大国,我国既有发展的优先权,也有保护气候的义务,在制定中长期社会经济发展规划时,在考虑发展目标时,要将气候目标统筹起来安排,通过走低碳经济发展之路协调两者之间关系、寻找工业化与对应气候变化之间的平衡点。由于低碳经济具有较强的外部性,单纯依靠市场机制自身促其快速发展是有很局限性的,必须发挥政府的主导力和引导力,加快市场在开发新能源、清洁能源和再生能源,以及提高能效等方面的前进步伐,充分发挥财政、金融、产业等政策在发展低碳经济过程中的保障、调节作用,以期使我们的经济社会发展在挑战中抓住机遇,保持快速健康稳定的发展。

目前国内学术界、理论界系统地从财政、金融、产业政策层面研究气候及低碳经济问题的并不多,这次由中国低碳经济政策研究中心推出的“21世纪低碳经济研究系列丛书”在这方面可以说是很有积极有意义的。该丛书所涉猎的大部分问题,不仅在国内具有一定的前瞻性,也能较好的与国际上的前沿研究和主流观点实现同步,也可以说是在当前低碳经济政策研究方面不可多得的好书。

该套系列丛书的作者中,有研究低碳财税政策、产业政策的资深专家,也有研究能源金融、财经外交的青年学者,相信他们富有开创性的工作和他们的聪明才智一定能使读者们有所收益,实现他们为我国低碳经济的发展尽一份绵薄之力的愿望。



目 录

导论	001
第一章 低碳经济的背景与相关理论	005
第一节 低碳经济背景	005
一、气候变化及其影响	005
二、能源危机及其后果	013
第二节 低碳经济理论	018
一、低碳约束下的可持续发展与经济增长理论	019
二、低碳经济的全球公共产品属性与其供给制度框架	025
第二章 低碳产业与低碳产业政策	032
第一节 从低碳经济到低碳产业	032
一、科技变革与低碳经济	032
二、低碳经济的技术路径	035
三、低碳产业	041
第二节 低碳产业政策	045
一、产业政策	045
二、低碳产业政策	049
第三章 低碳产业政策的国际经验	055
第一节 国外的低碳产业政策	055
一、英国的低碳产业政策	055
二、日本的低碳产业政策	062
三、美国的低碳产业政策	068
四、德国的低碳产业政策	074
五、印度的低碳产业政策	079
第二节 低碳产业政策的国际经验及启示	082
一、政府重视是低碳产业发展的重要基础	082

二、发展规划是低碳产业发展的重要指引	082
三、法律制度是低碳产业发展的重要保障	083
四、产业规制是低碳产业发展的引导机制	083
五、财政政策是低碳产业发展的激励机制	084
六、碳交易政策是促进低碳产业发展的重要杠杆	085
第四章 我国结构减排与宏观低碳产业政策	086
第一节 我国产业结构演进与能源消费及碳排放的关系	086
一、文献综述	086
二、我国产业结构演进与能源消费及碳排放的关系	088
第二节 我国结构减排的宏观低碳产业政策	100
一、促进结构减排的宏观低碳产业政策思路	100
二、促进结构减排的宏观低碳产业政策措施	106
第五章 我国促进工业技术节能减排的低碳产业政策	112
第一节 我国工业能源消费及碳排放情况	112
一、我国工业能源消费情况	112
二、我国工业碳排放情况	115
第二节 我国工业技术节能减排的潜力与途径	117
一、我国工业技术节能减排潜力的测算	117
二、我国主要耗能工业技术节能减排的途径	121
第三节 促进工业技术节能减排的低碳产业政策	129
一、促进工业技术节能减排的低碳产业政策思路	129
二、促进工业技术节能减排的低碳产业政策措施	130
第六章 我国促进新能源发展的低碳产业政策	136
第一节 我国新能源发展现状与问题	136
一、我国新能源发展的脉络	136
二、我国新能源产业发展现状	144
第二节 促进新能源发展的低碳产业政策	150
一、促进新能源发展的低碳产业政策思路	150
二、促进新能源发展的低碳产业政策措施	154
参考文献	173

导 论

碳排放量是国际社会在近十几年来应对全球气候变化过程中炙手可热的概念。从表面上看,碳排放量的高低是人类能源利用方式和水平的反映,但从本质上讲,则是人类经济发展方式的标识。化石能源,如石油、天然气和煤炭等能量密度高、使用方便,使得大规模开采、利用化石能源成为现代产业和现代社会发展的标志,以化石能源生产和消费为基础的现代重化工业发展,也一度成为人类工业化程度的标尺。然而,科学家一系列研究发现:化石能源开发和利用的规模不断扩大,碳排放量的大幅度增加使得地球大气层中的温室气体(CO_2)浓度已发生了深刻的变化,并开始影响人类生存的自然生态系统,成为制约人类可持续发展的紧箍咒。除了气候变化以外,能源危机也越来越成为威胁现代经济安全的重要因素。能源危机是指因为能源供应短缺或是价格上涨而影响经济的一种现象,很多突如其来的经济衰退通常就是由能源危机引起的,而能源危机与化石能源的短缺密切关联。

在气候变化和能源危机的双重约束之下,人类开始探索一种基于低能源消耗和低碳排放量的经济发展模式,这就是低碳经济。低碳经济一词最早正式出现于2003年英国政府公布的能源白皮书——《我们能源的未来:创建低碳经济》。该白皮书提出了英国建设低碳经济和低碳社会的初步构想,成为英国发展低碳经济的具有标志意义的起点。2006年10月,英国政府在能源白皮书基础上又发布《气候变化的经济学:斯特恩报告》,呼吁全球应尽早向低碳经济转型。此后,欧美一些主要发达国家也纷纷跟进,制定符合本国国情的低碳经济发展战略。如2007年7月,美国参议院提出《低碳经济法案》;2008年12月,欧盟通过“一揽子”的能源气候计划,形成欧盟的低碳经济发展战略框架;2008年6月,日本政府提出新的防止全球气候变暖的“福田蓝图”,标志着日本低碳战略的形成。在事关人类生存与发展的全球气候问题上,联合国发挥了重要的协调与推动作用。1992年,150多个国家制定了《联合国气候变化框架公约》,2009年年底的哥本哈根联合国气候变化大会是该框架公约的第15次缔约方会议暨《京都议定

书》第5次缔约方会议。

中国是发展中国家,目前正处于工业化和城市化快速发展过程之中,资源环境与经济发展的矛盾十分突出,并处在两难选择之中:一方面经济快速发展过程中重化工阶段是不可逾越的阶段,重化工业发展需要大量化石能源的支撑;另一方面以化石能源为基础的重化工业快速发展又不可避免地带来高能耗、高污染、高排放。中国的高碳经济特征十分明显,能源和资源的消耗快速增长。中国作为一个能源消费大国,高碳化的能源结构使中国的二氧化碳排放受到世界的关注。大力发展低碳经济和低碳产业是中国经济发展的战略抉择。而低碳产业政策是发展低碳经济的重要组成部分。我国低碳产业政策大致包括三方面的内容:

一是结构减排的宏观低碳产业政策。随着社会经济的发展,我国现有产业结构和能源消耗模式呈现出单位产出消耗大、碳排放过度等趋势,对我国经济社会的可持续发展带来很多不利影响。从宏观角度分析,调整和优化产业结构,促进服务业和战略性新兴产业发展,是实现我国结构减排的重要举措。分析我国产业结构、能源消费和二氧化碳排放量之间的关系是确立我国结构减排的宏观低碳产业政策思路的基本依据。一方面,要加快第三产业发展,提高服务业在国民经济中的比重和地位,通过提高第三产业的比重实现整体能耗和减排水平的降低;另一方面,要加快工业内部结构调整步伐,大力促进战略性新兴产业发展。战略性新兴产业不仅具有低能耗和低排放的特点,而且发展战略性新兴产业也能提高我国工业和经济的整体竞争力。

二是促进工业技术节能减排的低碳产业政策。工业技术节能减排是在产品层面,通过工艺技术的不断改进,使生产同数量产品所消耗的能源和产生的碳排放不断下降。技术进步可以提高能源使用效率,降低单位产出的能耗,从而在能源结构不变的情况下降低碳排放强度。由于工业占我国能源消耗和碳排放中绝大部分份额,因此除了调整产业结构减排措施之外,促进工业技术节能减排也是我国低碳产业政策的重要内容。我国工业行业中,能源消耗和碳排放量较大的行业包括:黑色金属冶炼及压延加工业、非金属矿物制造业、化学原料及化学制品制造业、电力煤气及水生产供应业、采掘业、石油加工及炼焦业等行业。因此,需要不断加大工业节能技术研发力度,大力发展循环经济,运用法律、行政和经济等多种形式的政策手段,促进这些行业实现技术节能减排。

三是促进新能源发展的低碳产业政策。新能源也称低碳能源,是发展低

碳经济的重要基础之一。发展新能源突出的是减少 CO_2 对地球性的排放污染。发展新能源既符合世界能源“低碳化”的发展趋势,也是我国实现可持续发展和节能减排目标的必然要求。新能源主要包括太阳能、风能、生物质能、海洋能、低热能、核能等低碳能源。传统能源价格高,显示出新能源行业更具有优越性和竞争力。从资源稀缺性和环保性角度看,新能源具有长期的增长潜力。研究促进新能源发展的低碳产业政策,推动我国新能源发展,不仅关乎我国能源安全问题,也关乎我国提高国际竞争力、抢占未来发展制高点的重大战略部署。

目前在国内外,对于发展“低碳经济”出现不同的声音,但调整我国经济的产业结构、促进工业技术节能减排和加快新能源发展,却是实现我国经济可持续发展的现实基础。正是在这一前提下,本书展开对低碳产业发展的理论和政策问题研究。需要说明的是,本书的低碳产业政策,并不限于以产业规制为特征的狭义产业政策范畴,而是实现产业结构优化和促进低碳产业发展的包括法律、行政法规和经济激励等政策措施在内的政策体系。全书共分六章,主要内容如下:

第一章 低碳经济的背景与相关理论。阐明气候变化和能源危机是低碳经济发展的两大背景,为确定低碳产业政策的基本思路和措施提供现实依据。同时探讨低碳约束下可持续发展与经济增长的理论问题,以及低碳经济的全球公共产品属性与供给制度框架,为研究低碳产业政策提供基本理论依据。

第二章 低碳产业与低碳产业政策。阐述低碳经济、低碳技术、低碳产业和低碳产业政策之间的逻辑关系,说明现代科技变革是发展低碳经济和低碳产业的重要前提。本章同时阐述了低碳产业政策的基本框架,包括低碳产业政策的内涵、低碳产业政策的措施与主要手段。

第三章 低碳产业政策的国际经验。对英国、日本、美国、德国和印度等国家的低碳产业发展现状以及低碳产业相关政策进行较为详细的分析。这些国家的低碳产业发展都已经取得明显成效,基本形成了比较明确的低碳产业发展战略。因此这些国家在低碳产业方面所采取的相关政策措施非常值得我们学习和借鉴。

第四章 我国结构减排与宏观低碳产业政策。对我国产业结构演进与能源消费及碳排放的关系进行深入分析,在此基础上,阐述促进我国结构减排的宏观低碳产业政策思路和政策措施,说明调整和优化产业结构,促进服务业和战略性新兴产业发展,是实现我国结构减排的重要举措。

第五章 我国促进工业技术节能减排的低碳产业政策。分析当前我国工业能源消费及碳排放情况,探讨我国工业技术节能减排的潜力与途径,在此基础上提出我国促进工业技术节能减排低碳产业的政策思路和政策措施。

第六章 我国促进新能源发展的低碳产业政策。勾勒我国新能源发展的基本脉络,剖析我国新能源发展现状与问题,有针对性地提出我国促进新能源发展低碳产业的政策思路和政策措施。

国内外研究低碳经济的文献较多,但研究低碳产业政策的文献则相对较少,因此本书的研究是摸着石头过河,对低碳产业发展思路和低碳产业政策思路也只是进行了初步的讨论和探索。由于低碳经济和低碳产业发展中涉及大量的专业知识,本文引用了大量的国内外文献,虽然在书中使用脚注和参考文献注明,但还是需要对这些文献的作者表示诚挚的谢意,感谢他们辛勤劳动的成果,为本书研究提供了大量有价值的信息。感谢立信会计出版社为编辑出版本书所付出的辛勤劳动。由于时间仓促,如有纰漏错误之处,请读者加以批评指正。

第一章 低碳经济的背景与相关理论

第一节 低碳经济背景

气候变化是笼罩在人类可持续发展上空的乌云,而能源危机则是人类可持续发展前进道路上的地雷。当今世界,气候变化和能源危机都共同指向了低碳经济,因此本章探讨低碳经济的两大背景:气候变化和能源危机。

一、气候变化及其影响

气候变化是一个最典型的全球范围的环境问题。早在 1896 年,瑞典科学家斯凡特·阿列纽斯曾提出,由于人类使用化石燃料,向大气排放二氧化碳,这将使地球的温度不断升高。20 世纪 70 年代,科学家把气候变暖作为一个全球环境问题提出来。80 年代,地球局部最高气温不断突破几百年的历史纪录,使人们对人类活动和全球气候之间的关系的认识进一步加深,如何应对气候变化开始成为国际政治和外交议题,而如何控制和有效降低碳排放也成为一种典型的国际公共产品。

(一) 气候变暖假说

1. 近代全球气候变暖的事实

近百年以来,许多观测资料表明,地球气候正在经历一次以全球变暖为主要特征的显著变化。尤其是近年来,以全球变暖为基本特征的气候变化越来越明显。

联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)第四次评估报告指出,根据全球地表温度的器测资料,最近 12 年(1995—2006 年)中,有 11 年位列最暖的 12 个年份之中,最近 100 年(1906—2005 年)全球平均地表温度上升了 0.74°C ($0.56^{\circ}\text{C} \sim 0.92^{\circ}\text{C}$),这一趋势大于《第三次评估报告》给出的 0.60°C ($0.40^{\circ}\text{C} \sim 0.80^{\circ}\text{C}$)的相应趋势(1901—2000 年)。全球温度普遍升高,在北半球地区温度升幅较大,陆地区域的变暖速率比海洋快。

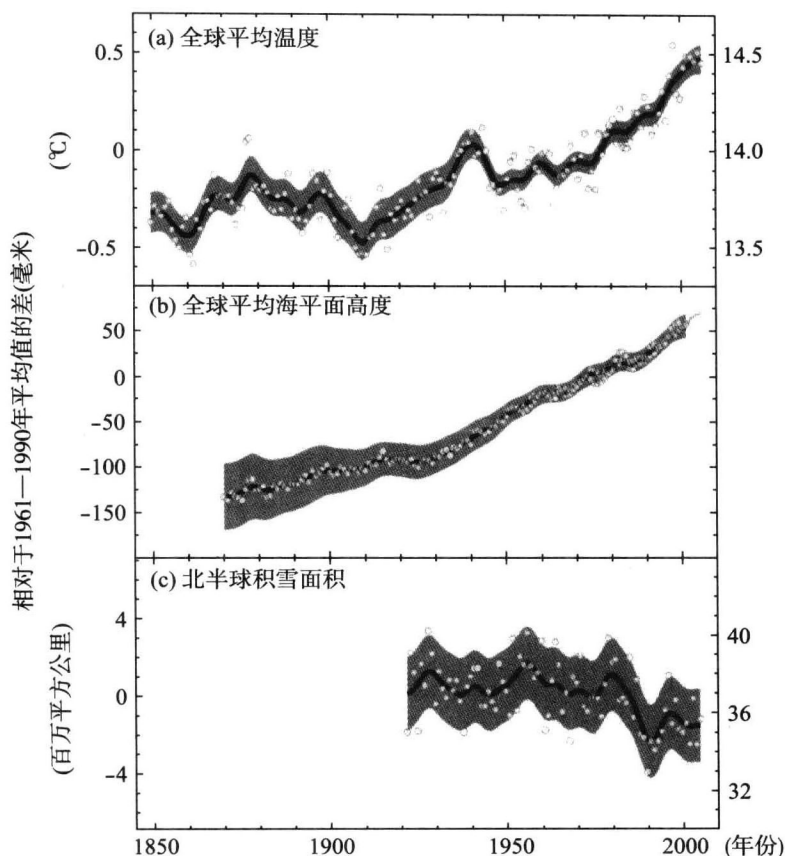


图 1-1 工业革命以来全球温度、海平面和北半球积雪变化

资料来源：IPCC 气候变化 2007 综合报告。

在图 1-1 中,IPCC 报告阐述了三个事实：一是近百年(1906—2005 年)全球地表平均温度上升了 0.74°C ；二是 20 世纪全球海平面上升了约 0.17 米；三是近 40 年北半球积雪显著退缩,在 20 世纪 80 年代变化明显。

Robert A. Rohde 将 10 份相关文献进行了对比,给出了 2000 年的地球温度变化趋势的比较图。综合各位科学家对过去 2000 年地球温度的分析结论,可以明显看出,近 100 年以来,特别是近几十年以来,全球地表平均温度的上升趋势和上升速度非常明显(见图 1-2)。

2. 碳排放与气候变化之间的关系

对于碳排放与气候变化之间的关系,存在较大的争议。争议的焦点在于人

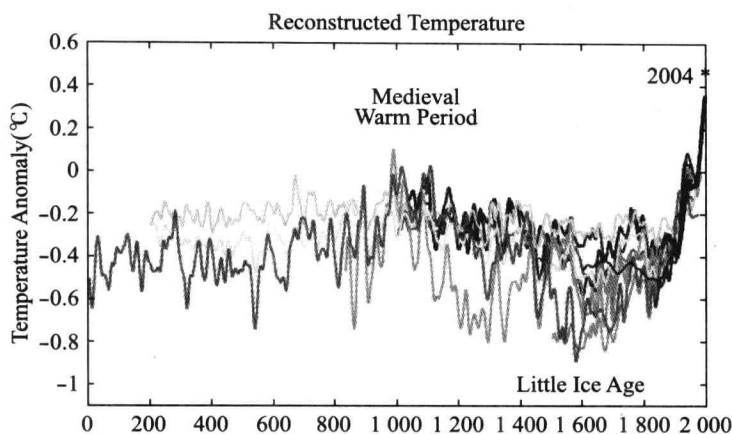


图 1-2 相关研究对近 2 000 年以来地球温度变化趋势的比较

资料来源: http://zh.wikipedia.org/zh-cn/File:2000_Year_Temperature_Comparison.png.

类活动(碳排放)是否对气候变化产生影响。

IPCC 的报告认为,大气中温室气体(GHG)和气溶胶浓度、地表覆盖率和太阳辐射的变化都会改变气候系统的能量平衡。自工业化时代以来,人类活动已引起全球温室气体排放量增加,其中 1970 年至 2004 年期间温室气体排放量增加了 70%(图 1-3)。

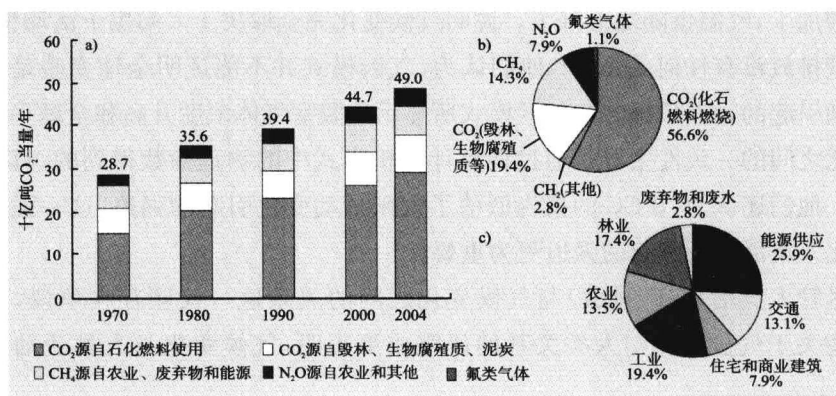


图 1-3 全球人为温室气体年排放量

资料来源: IPCC 气候变化 2007 综合报告。

二氧化碳(CO_2)是最重要的人为温室气体。1970—2004 年间, CO_2 的排放量增加了大约 80%。2000 年之后,能源供应的单位 CO_2 排放量的长期下降趋

势出现了逆转。自 1750 年以来,由于人类活动,全球大气 CO_2 、甲烷(CH_4)和氧化亚氮(N_2O)浓度已明显增加,目前已经远远超出了根据冰芯记录测定的工业化前几千年中的浓度值。2005 年大气中 CO_2 (379 ppm)和 CH_4 (1 774 ppb)的浓度远远超过了过去 65 万年的自然变化的范围。全球 CO_2 浓度的增加主要是由于化石燃料的使用,同时土地利用变化为此作出了另一种显著但较小的贡献。已观测到的甲烷和氧化亚氮浓度的变化很可能主要是由于农业和化石燃料的使用。自 20 世纪 90 年代初期以来,甲烷的增长速率已下降,这与在此期间甲烷总排放量(人为和自然排放源之和)几乎趋于稳定相一致。 N_2O 浓度的增加主要是由于农业。具有很高的可信度的是,自 1750 年以来,人类活动的净影响已成为变暖的原因之一。自 20 世纪中叶以来,大部分已观测到的全球平均温度的升高很可能是由于观测到的人为温室气体浓度增加所导致。过去 50 年以来,各大陆(南极除外)平均可能出现了显著的人为变暖。^①

反对声音认为,人类活动(碳排放)与气候变化之间没有关系,气温上升、下跌是很正常的事情。他们认为,联合国政府间气候变化委员会(IPCC)在四次评估报告中都过分强调了人为因素,实际上影响气候变化的是太阳黑子的活动情况。1991 年,丹麦气象学会的科学家记录了 20 世纪的太阳黑子活动情况,发现 1940 年之前,太阳黑子大幅增加,1940 年之后开始减少,20 世纪 70 年代之后又开始增加了,气温也随之上升了。说明气候变化完全取决于太阳黑子活动情况,而与碳排放没有任何关系。^② 他们认为,气候模式并不能证明全球变暖是由人类活动引起的,IPCC 报告中气候模式所显示的温室气体浓度升高和全球平均温度变化之间的一致性主要是通过调整计算机模式中的物理参数得到的,具有随意性。他们还认为,IPCC 的报告低估了太阳活动变化引起的强迫,这一强迫可能远比人类活动所引起的强迫更为重要。

尽管人类活动(碳排放)与气候变化之间的关系这一议题存在争议,但最近一些关于气候变化与人类关系的研究成果表明,气候变化与人类活动还是

① 随着政府间气候变化委员会(IPCC)关于气候变化成因认识逐步深化,“最近 50 年的气候变化由人类活动导致”这一结论的可信度也在提升。IPCC 的第三次评估报告(2001 年)指出,过去 50 年观测到的大部分增暖“可能”归因于人类活动(66%以上可能性);第四次评估报告(2007 年)则认为,人类活动“很可能”是气候变暖的主要原因(90%以上可能性)。

② 郎咸平. 气候变暖背后的阴谋[EB/OL]. <http://www.wywxsx.com/Article/Class20/201003/139180.html>.

存在重要的关系。全球绝大多数科学家基本形成了一个共识：就近百年的气候变化而言，温室气体的影响非常重要。鉴于此，《联合国气候变化框架公约》中，气候变化特指：经过相当一段时间的观察，在自然气候变化之外由人类活动直接或间接地改变全球大气组成所导致的气候改变。说明《联合国气候变化框架公约》将因人类活动而改变大气组成的“气候变化”与归因于自然原因的“气候变率”区分开来。气候变化(climate change)主要表现为三个方面：全球气候变暖(global warming)、酸雨(acid deposition)、臭氧层破坏(ozone depletion)。

3. 对全球气候变化的预测

针对全球气温变化的预测，美国国家大气研究中心的科学家在《科学》杂志上连续发表两篇论文，从不同角度预测了全球气候变化的趋势。美国国家大气研究中心的魏格雷提出了一个较简单的数学模型来理解全球气候变化。他认为，由于海洋存在“热惯性”，对温室气体等外界影响的反应有所滞后，本世纪全球变暖的趋势只不过是以前排放温室气体的后果。据魏格雷预测，到2400年，已存在于大气中的温室气体成分，将至少使全球平均气温升高 1°C ；不断新排放的温室气体，又将导致全球平均气温额外升高 $2^{\circ}\text{C}\sim 6^{\circ}\text{C}$ 。这两个因素还会分别引起海平面每世纪上升10厘米和25厘米。魏格雷认为，要遏制气候变暖的趋势，现在就必须将全球温室气体排放控制在极其低的水平，即使这样海平面上升的趋势恐怕也难以避免，每世纪10厘米的上升速度可能是最乐观的预测。杰拉尔德·梅尔等人的预测认为，由于“热惯性”的存在，即使本世纪中人类不向大气排放任何温室气体，到2100年全球平均气温也将至少升高 0.5°C ，海平面将上升11厘米以上，其中海平面上升的速度比科学家早先的预测值高了1倍多。梅尔对此解释说，这是因为以前的预测没有考虑到冰川融化等的影响。

此外，IPCC的报告也认为，在一系列SRES排放情景下，预估未来20年将以每10年大约升高 0.2°C 的速率变暖。即使所有温室气体和气溶胶的浓度稳定在2000年的水平不变，预估也会以每10年大约 0.1°C 的速率进一步变暖。之后的温度预估越来越取决于具体的排放情景。^①

^① IPCC. 气候变化2007综合报告[EB/OL]. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_cn.pdf.

（二）气候变化的影响

1. 气候变化对人类生存环境的直接影响

可观察的一些事实表明,气候变化对人类及居住环境的直接影响是比较明显的。例如,许多冰山和冰川正在逐渐消退,在过去的 40 年中,北极冰盖厚度已经下降了大约 40%;全球海平面在过去的 100 年当中显著上升。总体来看,气候变化对人类生存环境的直接影响表现在以下几个方面:

一是对淡水资源的影响。虽然冰川的融化使海水大量增加,但是人类可利用的淡水资源却因此严重减少,海平面上升会导致淡水资源受到污染。另一方面蒸发作用的增加使得水库的作用减少。极端气象的上升致使更多的水降落在变硬而无法吸收它们的泥土上,造成更多猛烈的洪水,而没有起到润湿土地或恢复地面水位的应有效果。在一些地区,残退的冰川威胁到淡水的供应。IPCC 报告显示,在较高纬度地区和某些潮湿的热带地区,包括人口密集的东亚和东南亚地区,到本世纪中叶径流将会增加 10%~40%;而在某些中纬度和干燥的热带地区,由于降水减少而蒸腾率上升,径流将减少 10%~30%。另有高可信度表明,许多半干旱地区,如地中海流域、美国西部、非洲南部和巴西东北部的水资源将由于气候变化而减少。研究显示,未来许多区域的暴雨事件将显著增多,包括那些预估平均降雨量会下降的地区。由此增加的洪水风险将给社会、有形基础设施和水质带来挑战。到 21 世纪 80 年代,可能多达 20%的世界人口将生活在江河洪水可能增多的地区。

二是对生态系统的影响。虽然由于温度升高,有部分动植物会加快繁殖,而如果食物链中的上层和顶层生物如果不作出相应变动就会严重危机到种群的繁殖和发展,整个生物多样性会受到威胁,许多物种会加速灭绝的步伐。另外,由于大气温度升高,令蒸发量上升,以往干旱少雨的地区会面临更加严峻的考验,而不正确的耕作方法很有可能让以前植被覆盖就不好的半干旱地区失去保护而成为半沙漠化地区,从而导致内陆地区沙漠化加速,沙漠有扩大的危险。IPCC 的报告显示,陆地生态系统的碳净吸收在本世纪中叶之前可能达到高峰,随后减弱甚至出现逆转,进而对气候变化起到放大作用。如果全球平均温度增幅超过 1.5℃,伴随着大气二氧化碳浓度增加,在生态系统结构和功能、物种的生态相互作用、物种的地理范围等方面,预估会出现重大变化,并在生物多样性、生态系统的产品和服务方面产生主要不利的后果,目前所评估的 20%~30%的动植物物种可能有增大的灭绝风险。