



STRATEGIC RESEARCH ON CLIMATE CHANGE

气候战略问题研究

2014

李俊峰 邹 骥 徐华清 等著

中国环境出版社

气候战略问题研究 2014

Strategic Research on Climate Change 2014

李俊峰 邹 骥 徐华清 等著

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (C I P) 数据

气候战略问题研究. 2014/李俊峰等著. —北京: 中国环境出版社, 2014.10
ISBN 978-7-5111-2081-6

I. ①气… II. ①李… III. ①气候变化—研究 IV. ①X511②P467

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第218885号

出 版 人 王新程
责任编辑 丁 枚
责任校对 扣志红
封面设计 彭 杉

出版发行 中国环境出版社 (100062 北京市东城区广渠门内大街16号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67112735 (环评与监察图书出版中心)
发行热线: 010-67125803 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2014年10月第1版
印 次 2014年10月第1次印刷
开 本 889×1194 1/16
印 张 16.75
字 数 380千字
定 价 39.00元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】
如有缺页、破损、倒装等印装质量, 请寄回本社更换。

编委会

(按姓氏笔画排序)

丁 丁	刘 强	李俊峰	苏明山
张志强	张 昕	张晓华	邹 晶
邹 骥	郑 爽	徐华清	

出版说明

国家应对气候变化战略研究和国际合作中心是隶属于国家发展和改革委员会、专门从事应对气候变化问题研究的事业单位。中心组建两年多来，围绕应对气候变化的诸多问题展开了研究。领域涉及应对气候变化的战略、政策和法规、谈判与合作、温室气体排放与统计考核、碳市场与碳交易、气候与能源等诸多问题。现将中心的相关研究文章集成册子，供有关方面参考。文中的观点仅代表作者本人的意见，属“一家之言”，与中心立场无关，更与国家发改委的立场无关。

目 录

一、气候战略问题研究

中国应对气候变化政策回顾与展望	2
我国碳排放峰值相关四大问题的基本判断	12
关于如何填补 2020 年前力度差距的思考	17
欧盟及其成员国 2012 年排放现状及履约进展分析	25
奥巴马气候新政分析	35
奥巴马气候新政各方反应	39
奥巴马气候行动计划风险和落实前景分析	43
“预期的国家自主决定的贡献”概念浅析	49
中国与丝绸之路经济带各国能源与气候变化领域合作前景分析	54
2015 协议谈判的进展情况、核心问题及前景分析	60
2015 协议中关于适应要素各国提案简析	67
IPCC 第五次评估第二工作组报告主要结论解读	74

二、气候变化政策问题研究

建立系统完整的低碳发展制度体系	84
UNEP 2013 年《排放差距报告》解读	90
现代城市雾霾治理与社会绿色信用体系建设	94
我国居民生活消费碳排放分析	99
城市低碳发展过程中存在的问题和政策建议	107
对我国削减氢氟烃排放的对策思考	111
借鉴国际经验完善适应气候变化实施体系	118

三、碳市场和碳交易问题研究

绿色债券：一种解决低碳融资困境的新方式	124
从法律视角看温室气体排放总量控制与交易制度	132
碳交易市场连接的探索与思考	137
碳交易价格的分析与思考：以深圳碳市场为例	142
上海碳交易试点进展跟踪调研报告	148
全球碳市场发展现状及对我国的启示	155
美国发电行业推动碳排放标准的启示	160
澳大利亚新政局下的碳税困境	166
应对气候变化的经济手段：碳税与碳交易对比分析	171

四、统计与考核问题研究

浙江省控制温室气体排放工作调研报告	182
世界主要国家和集团温室气体排放峰值特征分析	188
北京市碳排放总量控制研究	194
对 2012 年控制温室气体排放目标责任试评价考核工作的几点认识和建议	204
我国制定企业级温室气体排放核算指南的主要问题分析和对策建议	209
煤炭总量控制的碳减排协同效应分析——评《大气污染防治行动计划（2013—2017）》	215

五、能源革命问题研究

以碳总量管理为抓手，推动能源生产和消费的革命	224
关于提升能源清洁利用和治理雾霾的建议	228
留住蓝天，拷问能源政策的得与失	233
从世界能源发展趋势看我国煤炭发展前景	236
德国能源转型的进展、挑战及前景分析	244
电价上涨对德国能源转型的影响及借鉴	253

一、气候战略问题研究

中国应对气候变化政策回顾与展望

李俊峰 国家应对气候变化战略研究和国际合作中心主任、研究员

杨 秀 国家应对气候变化战略研究和国际合作中心政策法规部副研究员

张敏思 国家应对气候变化战略研究和国际合作中心 CDM 项目管理中心 / 碳市场管理部助理研究员

摘 要：本文从中国国情以及中国与世界其他主要国家的比较分析入手，回顾了中国应对气候变化的政策与行动，展望了未来中国应对气候变化的几种选择，提出了中国应对气候变化与实现低碳发展三步走的建议。

关键词：气候变化 政策行动 二氧化碳排放 展望

一、中国应对气候变化的背景与形势

中国是世界上最大的发展中国家，人口众多，2012 年人口为 13.5 亿，约占全球总人口的五分之一。自 20 世纪 70 年代末改革开放以来，中国经济保持了较高的增长速度，国内生产总值从 1980 年的 4545.6 亿元增长到 2012 年的 51.9 万亿元，已成为全球第二大经济体。2012 年，人均国内生产总值超过 6000 美元，位居世界第 87 位。

随着中国经济持续快速发展，工业化、城镇化进程加快，以及居民消费结构升级换代，中国对能源的需求和消费量不断增长，1981 年，能源消费量为 5.9 亿吨标准煤，而到 2000 年时增长到 14.6 亿吨标准煤。进入 21 世纪以来，能源消费增长速度超过预期，以年均 9.3% 的速度增长，13 年增长了 1.5 倍，到 2012 年时已达 36.2 亿吨标准煤（图 1）。

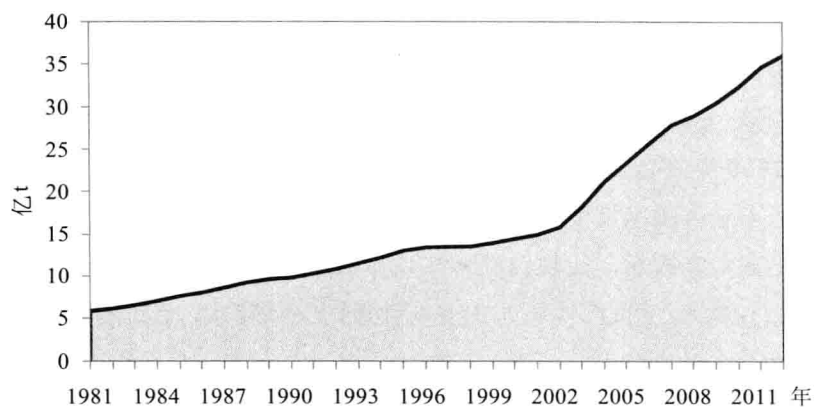


图1 中国1981—2012年一次能源消费总量

中国的能源结构长期以煤为主，是世界上最大的煤炭生产和消费国，煤炭占一次能源消费的比重达到70%左右，水电、风电、核电等非化石能源的比重较低，2012年仅为9.4%（图2）。化石能源和煤炭消费量的迅速增长助推了二氧化碳排放量的增加，化石能源消费产生的二氧化碳从1990年的22亿吨二氧化碳当量增长到2011年的80亿吨二氧化碳当量（图3）。

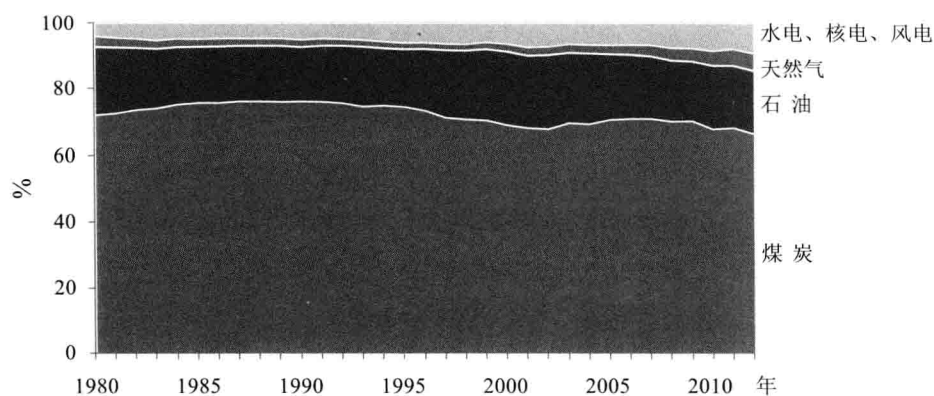


图2 中国1980—2012年一次能源结构

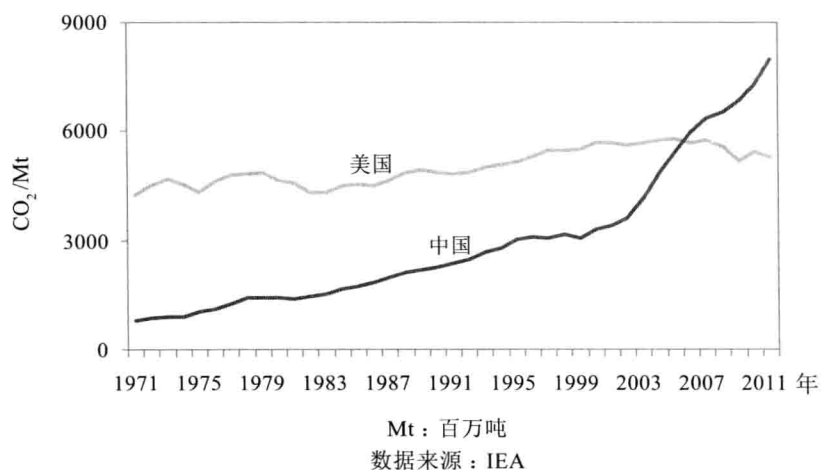


图3 中国与美国化石能源排放的二氧化碳

2013 年联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 发布的第五次评估报告第一工作组的决策者摘要中提出, 在“到 2100 年相对于 1850—1900 年温升不超过 2℃”的目标下, 2011—2100 年剩下的全球的排放空间已不足 1861—2100 年的一半, 而全球 2050 年的二氧化碳年排放量需比 1990 年降低 14% ~ 96%。因此, 中国未来可获得的排放空间非常有限, 二氧化碳排放将成为未来中国经济发展的重要约束因素, 使得中国不可能像主要发达国家那样, 在工业化、城镇化基本完成后, 比较自然地实现排放峰值, 而必须通过强有力的手段和措施, 控制二氧化碳排放的增长。同时, 中国生态文明建设的总体要求, 尤其是大气质量改善的目标, 也需要为化石能源, 特别是煤炭的消费总量画出一条“红线”, 这一条红线客观上将为中国实现碳排放的峰值提供技术保障。

二、中国应对气候变化的政策与行动

中国积极响应全球应对气候变化行动, 并同步开展国内的低碳发展工作。

国际层面, 自 20 世纪 90 年代以来, 中国积极参加气候变化国际谈判, 推动建立公平合理的国际气候制度。在谈判中, 中国坚持以《联合国气候变化框架公约》和《京都议定书》为基本框架的国际气候制度, 坚持《公约》框架下的多边谈判是应对气候变化的主渠道, 坚持“共同但有区别的责任”原则、公平原则和各自能力原则, 坚持公开透明、广泛参与、缔约方驱动和协商一致的原则, 坚持统筹减缓、适应、资金、技术等问题。此外, 中国广泛参与应对气候变化相关多边、双边国际对话和交流, 积极参加和推动应对气候变化南南合作以及与发展中国家、国际组织的务实合作。

国内层面, 绿色发展、可持续发展得到了越来越多中国民众的支持, 决策层也越来越加强了应对气候变化和节能减排的决心和工作力度, 具体体现在深化发展理念、确定排放目标、完善政策与体制机制等方面。

1. 逐步深化了可持续发展的理念

2005 年, 国家主席胡锦涛提出中国当前环境工作的重点之一是“完善促进生态建设的法律和政策体系, 制定全国生态保护规划, 在全社会大力进行生态文明教育”; 2005 年底在《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》中指出, 环境保护工作应该在科学发展观的统领下“依靠科技进步, 发展循环经济, 倡导生态文明, 强化环境法治, 完善监管体制, 建立长效机制”; 2007 年, 中国共产党的十七大报告进一步明确提出了建设生态文明的新要求, 并将“到 2020 年成为生态环境良好的国家”作为全面建设小康社会的重要要求之一; 2010 年, “绿色发展”被明确写入“十二五”规划并独立成篇, 表明中国走绿色发展道路的的决心和信心; 2011 年中国共产党的十八大报告更加系统化、完整化、理论化地阐述了生态文明的任务, 并提出将生态文明建设融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各个方面和全过程, 提出着力推进绿色发展、循环发展与低碳发展。中国的生态文明建设与可持续发展理念逐步得

到深化和明确，表明了中国决策层走绿色发展道路的的决心和信心。

2. 逐步确定了越来越严格的排放目标

为有效控制二氧化碳排放，2009 年中国确定了到 2020 年单位国内生产总值（GDP）二氧化碳排放比 2005 年下降 40% ~ 45% 的目标。中国的国民经济和社会发展“十二五”规划纲要，进一步确定了 2015 年比 2010 年单位 GDP 能源消耗降低 16%、二氧化碳排放降低 17% 以及非化石能源占一次能源消费比重达到 11.4% 的约束性目标。2012 年 3 月，《煤炭工业发展“十二五”规划》提出，到 2015 年将煤炭消费总量控制在 39 亿吨；2013 年 1 月 1 日发布的《能源发展“十二五”规划》中提出，到 2015 年将一次能源消费控制在 40 亿吨标准煤以内。2013 年 9 月，中国政府又出台了历史上最严格的大气污染防治行动计划，提出到 2017 年，全国地级及以上城市可吸入颗粒物浓度比 2012 年下降 10% 以上，要求京津冀、长三角和珠三角地区，严格控制煤炭消费，形成了以改善空气质量为抓手，协同国内的节能减排、优化能源结构和应对气候变化工作的新局面。

3. 中国积极采取了应对气候变化的政策措施

中国加强了应对气候变化重大战略研究和顶层设计，进一步完善应对气候变化管理体制和工作机制，建立了碳强度下降目标责任制，组织开展了《国家应对气候变化规划（2013—2020 年）》编制工作，推动应对气候变化立法。不断调整优化产业结构，推动传统产业改造升级，扶持战略性新兴产业发展，大力发展服务业，加快淘汰落后产能，推动化石能源的清洁化利用和非化石能源发展。大力推进节能和提高能效，实施重点节能改造工程，推广节能技术和产品。增加森林碳汇，控制农业等其他领域二氧化碳排放。采取多种手段加强重点领域适应气候变化和应对极端天气和气候事件的能力。开展了两批共 42 个省市的低碳试点和 7 省市碳排放权交易试点工作。加强二氧化碳统计核算体系建设，组织了一系列应对气候变化政策研究项目，开展应对气候变化公众宣传和教育培训活动，显著增强了公众应对气候变化和低碳发展的意识。

自 2005 年以来的八年中，中国单位 GDP 能耗降低了 26.4%，碳排放强度降低 28%，节能 9.8 亿吨标准煤，减少二氧化碳排放 23.5 亿吨以上，非化石能源占一次能源比重达到 9.6%，可再生能源总规模居世界前列，森林蓄积量增加 17.23 亿立方米。

虽然中国政府在控制能源消费、加强环境保护和促进国内低碳发展方面的工作成效还不能算是完全尽如人意，仍然存在能源结构不合理、能源消费和二氧化碳排放增长过快、环境污染严重等问题，但中国在发展思路方面已达成共识，中央决策层也下定了决心，确定了注重经济发展的质量和效益，实现经济的可持续增长和向低碳发展转变，以及严格控制能源消费特别是煤炭消费增长的发展路径。

三、中国应对气候变化的约束与挑战

作为一个正处在工业化、城镇化进程之中的发展中国家，中国的经济发展、环境保护及应对气候变化等工作均在同步进行，并面临着诸多挑战。

首先，中国存在东、中、西部发展不平衡、城乡发展不平衡的问题。一方面，上海、北京、深圳等地区经济发展走在前列，人均 GDP 超过了 1 万美元，接近中等发达国家水平，而中西部地区的发展相对落后，按照联合国规定的标准，中国还有大约 1.3 亿人生活在贫困线以下，解决温饱问题仍是一部分地区的首要任务和主要矛盾。另一方面，中国城镇居民人均可支配收入也是农村居民的 3 倍，且农村的基本公共服务水平、社会事业发展整体滞后于城镇，中国大部分农村仍对经济发展和提高生活水平抱有更大的期待。经济发展的不平衡使得中国国内在平衡国内发展和应对气候变化方面存在一定的争议。

其次，能源安全仍然是中国经济发展的重要制约性因素。自改革开放以来中国的能源生产和能源消费均表现出快速增长的趋势，能源工业发展迅速，能源供给能力不断增强，但能源消费的增长速度远大于能源生产，经济发展过程中能源供给不足的矛盾仍十分突出。如图 4 所示，1978 年能源生产总量除了满足国内消费外，尚有 5600 万吨标准煤的盈余，从 1992 年起能源消费超过能源生产，到 2012 年中国有近 3 亿吨标准煤的缺口需要通过能源进口，超过了 2012 年英国全国的能源消费总量。再如，中国全国发电量持续增长，2000—2012 的 13 年间，有 9 年电力生产增长速度超过 10%，有 10 年电力生产弹性系数超过 1（表 1）。2013 年，中国总发电装机已经超过 12 亿千瓦，全社会的用电量超过了 5.3 万亿度，是美国的 1.3 倍。据各方面的分析，中国电力需求还有较大的空间。根据电力行业的估计，2020 年中国总的发电装机容量将接近 20 亿千瓦，发电量将超过 8 万亿度，均是美国的两倍多。

表 1 2000—2012 年中国电力生产的增长速度

年份	电力生产增长速度 /%	电力生产弹性系数
2000	9.4	1.12
2001	9.2	1.11
2002	11.7	1.29
2003	15.5	1.55
2004	15.3	1.51
2005	13.5	1.19
2006	14.6	1.15
2007	14.5	1.02
2008	5.6	0.58
2009	7.1	0.78
2010	13.3	1.28
2011	12.0	1.29
2012	5.8	0.75

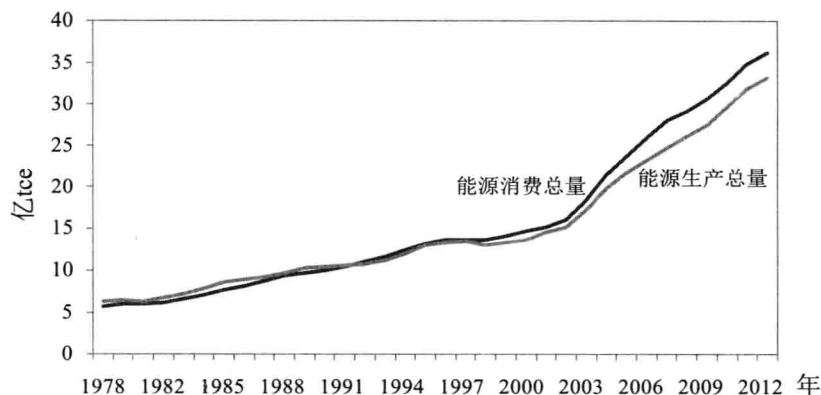


图4 1978—2012年中国能源生产总量和能源消费总量变化

第三，大气污染等环境问题日趋严重。全国330多个地级及以上城市中，有近2/3的城市达不到2012年颁布的新版《环境空气质量标准》的二级标准要求，二氧化硫、氮氧化物、细颗粒物（PM_{2.5}）重金属等污染物已经成为威胁人民健康和生命安全的主要杀手。特别是2012年冬天和2013年冬天，中国中东部地区100多万平方公里范围内出现的大面积雾霾影响了几亿人口的健康，各地PM_{2.5}大气含量数据超过世界卫生组织标准值（年均10ppm）的十几倍，大部分城市细颗粒物数值大大超过了世界卫生组织过渡期第一阶段目标值（年均75ppm），个别地区甚至达到了1000ppm，严重危害到人民健康和生命安全。空气污染在中国大部分地区已经常态化，究其根本原因是过量消耗化石能源和粗放的经济发展模式。

回顾改革开放30多年来经济发展的历程，中国总体上仍呈现出“以牺牲环境换取经济增长”的粗放型增长特征，发展中的“不平衡、不协调、不可持续”问题突出。资源相对不足和环境承载力弱已经成为中国当前发展阶段的基本国情。党的十八大报告中提出，要大力推进生态文明建设，“着力推进绿色发展、循环发展和低碳发展”；2013年5月，习近平总书记提出要“划定并严守生态红线”，“牢固树立生态红线的观念”。

从国外经验看，主要发达国家在发展历史中，先后完成了对自然生态环境破坏、工业污染、化石燃料燃烧污染的治理，实现了能源结构优化，进入到了应对气候变化全球治理阶段，并开始了经济发展的转型。目前绿色发展已成为当前发达国家的主流方向，主要发达国家均制定了清晰的中长期目标，以应对气候变化统领经济和能源发展，推动绿色、低碳经济与能源体系的建设。相对于美国及欧洲等主要发达国家，中国人均拥有的耕地、矿产、能源及淡水等资源均相对匮乏，在全球应对气候变化的背景下，中国发展面临的生态容量比发达国家更小，要求的环境标准和排放空间更为严苛。

四、中国应对气候变化的对策展望

当前，中国迫切需要解决的环境污染与经济发展等问题有很多，而发展模式与能源体系

的转型都很难做到一蹴而就，需要几十年的时间才能实现，相关工作必须提早做出长远部署和安排。综合考虑日益趋紧的国内生态容量和可能的二氧化碳排放空间，将二氧化碳排放总量作为重要的生态红线进行管理，应是中国推进转变发展方式与优化能源结构的重要战略选择。

未来中国的二氧化碳排放伴随经济发展还将经历三个阶段：第一阶段是工业化和城镇化过程造成的生产性、建设性排放的同步增长阶段；第二阶段是工业化基本完成，城镇化速度放缓，人民生活进一步提高带来的消费性排放为主导的增长阶段；第三阶段是经济增长趋于内涵式提高，增速放缓，实现低碳发展带来的排放零增长和下降阶段。

依据发达国家的经验，实现碳排放峰值是一个自然的过程，但是人为干预还是发挥了重要的作用，例如美国和加拿大、欧洲和日本两种不同模式。美国是第一批实现现代化的国家，工业化、城镇化的过程都早于欧洲和日本，但是，美国崇尚自由的市场经济，峰值出现的时间在 2005 年前后（人均 GDP 接近 5 万美元），且不稳定。由于由欧洲大多数国家倡导并坚持可持续发展之路，早在 20 世纪 70 年代，在实现人均 GDP 达 1.5 万~2 万美元收入水平时达到了峰值。2005 年，《京都议定书》生效，欧洲加大了减排力度，出现了排放显著下降的拐点（图 5）。2011 年与 2005 年相比，经济合作与发展组织（OECD）欧洲 25 国的二氧化碳排放总量减少了 4 亿吨，人均排放量从 8 吨下降到 7 吨，为其他国家管理碳排放峰值提供了经验。

对于中国而言，实现碳排放管理的方式可能有两种，一是按照美国的纯市场经济方式，碳排放总量由生态红线来约束，其排放空间的大小取决于中国环境的承载能力；二是学习欧盟的经验，通过人为的干预约束碳排放的总量，其中分两种可能的不同排放路径（图 6）：一种路径是尽早实现排放峰值，尽量缩短上述第一阶段和第二阶段的时间，这就要加快工业化和城镇化的速度。由于生产建设规模的扩大需要消耗更多的资源和能源，在该阶段内会带来更快的二氧化碳排放增长，使得峰值出现在相对较高的水平上。第二种路径是相对较迟实现峰值，通过控制工业化和城镇化的速度，尽可能利用先进的技术，实现有质量的增长，保持在一个相对较低增长和能源消耗水平上，排放总量和人均排放水平也相对较低。

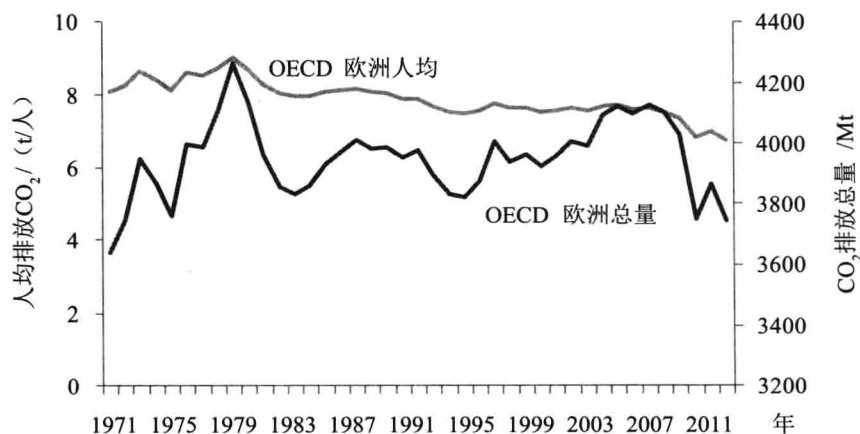


图 5 OECD 欧洲 1971—2011 年二氧化碳排放

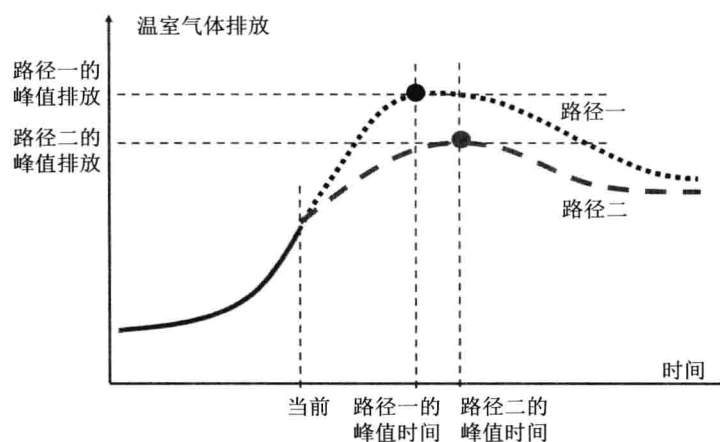


图6 两种排放模式示意图

上述第一种实现排放峰值的路径虽然可在较短时间内实现排放峰值，但较快的发展速度容易造成投资拉动型增长方式和资源能源消耗型工业化模式。在完成第一阶段后，存在基础设施、利益格局、技术规模、消费习惯等方面以高碳为特征的路径依赖，排放将长期维持在较高水平。而如果要在短时间内通过改变生产方式及消费模式扭转排放趋势，需要采取更大力度的控制排放措施，实现更快的排放下降速度，极易出现“硬着陆”风险，带来巨大的浪费，造成经济波动。

发达国家的发展历史也给出了类似的结论。不论是美国与加拿大模式，还是欧洲与日本模式，在达到排放峰值之后，都出现了长期的稳定，然后才有可能实现下降。以欧盟为例，20世纪70年代达到峰值之后，利用了40年使排放总量减少了10%，预计到2030年，也就是再用20年时间，再下降30%，即一共用60年的时间，才能实现排放总量下降40%。再如，图7为美国和瑞士1900—2010年的人均二氧化碳排放趋势，两个国家均从20世纪上半期开始快速的人均排放增长过程，到70年代出现峰值，美国1973年达到22.5吨CO₂/人，瑞士1972年达到6.86吨CO₂/人，在随后的近40年中排放基本稳定，排放下降均非常缓慢。

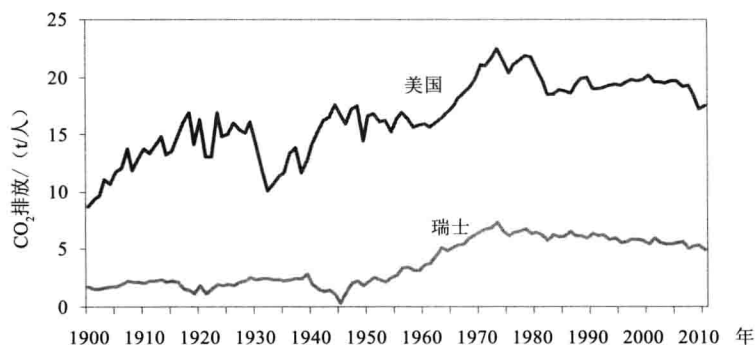


图7 美国和瑞士1900—2010年人均二氧化碳排放比较

因此,合理控制经济增长,平稳转变经济发展方式,逐步平缓地推进工业化和城镇化进程,适当推迟排放峰值时间,在较低排放水平上实现排放峰值,可能是更适合中国国情现状的选择,也是中国对全球控制温室气体排放的最大贡献。

基于以上分析,我国必须从全局性的战略高度和长远出发,以控制二氧化碳排放总量为抓手,以低碳发展与生态文明建设统筹经济发展与能源发展大局,明确政策预期,提出经济转型和能源结构转型的路线图和时间表,统一认识和行动。在中国的发展阶段和具体国情下,结合当前的约束与挑战,中国控制二氧化碳排放总量和应对气候变化工作应统筹考虑均衡治理污染、保护环境、缓解生态压力和发展经济等工作,具体可分为“三步走”战略。

第一步,从现在起到 2020 年,中国社会实现全面小康,基本实现工业化,城镇化建设持续推进,部分发达城市和地区率先达到排放峰值。在这个阶段应对气候变化和国内低碳发展应配合环境治理和实现经济发展的相关工作,通过控制大气质量,遏制化石能源消费,特别是遏制煤炭消费过快增长的势头,配合碳强度指标管理,实现二氧化碳排放增速下降的目标。

第二步,从 2020 年到 2035 年期间,中国实现初步现代化,迈入现代化、工业化国家的门槛,逐步消除发展中的区域差别和城乡差别。这个阶段二氧化碳排放增长的压力主要来自交通、建筑等领域人民生活水平的提高。需要通过政策协调、相关立法和制度的保障,以碳排放总量管理为抓手,加快经济发展转型,实现高质量的增长,推动技术进步和加大能源结构转型力度,促使全国走上低碳发展的道路。

第三步,2035 年到 2050 年甚至在更长的时间内,中国逐步实现全面的现代化,建成富强民主文明的国家,这一阶段的主要目标是尽快实现全国二氧化碳排放总量绝对量由增到减,并开始出现逐步下降的局面。2050 年以后,中国将结束赶超世界发达国家的发展模式,国家将进入缓慢但有质量的发展阶段,与先进发达国家的差距越来越小。在应对全球气候变化方面,伴随着成为现代化的国家,中国将承担相应的国际义务。该阶段,中国将形成完整的低碳产业链,低碳发展模式基本实现,构建以非化石能源为主的低碳能源生产体系,公民的低碳意识较高,全社会实现低碳生活方式和消费模式,生态环境质量和人民健康水平与发达国家的地位相符。

五、结论

中国目前是世界上最大的发展中国家,面临二氧化碳排放空间的约束,中国积极参与全球应对气候变化行动,虽然国内仍存在对应对气候变化的质疑和争论,但决策层已表明了应对气候变化、实现低碳发展的决心和态度,并逐步深化发展理念,完善相关政策。

然而,作为正处在快速工业化、城镇化进程中的发展中国家,应对气候变化和实现低碳发展,需在治理环境污染和实现国内经济发展的前提下进行,并面临发展中的“不平衡、不协调、不可持续”等诸多挑战。在当前的发展阶段和国情条件下,控制二氧化碳排放及应对气候变化是一个长期的过程。中国应从全局性的战略高度和长远目标出发,将二氧化碳排放总量作