



气候变化与人类发展译丛
Climate Change and Human Development

均衡问题 全球变暖的政策选择

A Question of Balance:

Weighing the Options on Global Warming Policies

〔美〕威廉·诺德豪斯/著
(William Nordhaus)

王少国/译



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)



气候变化与人类发展译丛
Climate Change and Human Development

新闻出版总署“十一五”重点图书规划项目

均衡问题

全球变暖的政策选择

【英】威廉·诺德豪斯 / 著
[William Nordhaus]

王少国 / 译

*A Question of Balance:
Weighing the Options on Global Warming Policies*



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目 (CIP) 数据

均衡问题: 全球变暖的政策选择 / (美) 诺德豪斯 (Nordhaus, W.) 著; 王少国译. —北京: 社会科学文献出版社, 2011. 3

(气候变化与人类发展译丛)

ISBN 978 - 7 - 5097 - 1915 - 2

I. ①均… II. ①诺… ②王… III. ①温室效应 - 研究
IV. ①X16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 264236 号

· 气候变化与人类发展译丛 ·

均衡问题: 全球变暖的政策选择

著 者 / [美] 威廉·诺德豪斯
译 者 / 王少国

出 版 人 / 谢寿光
总 编 辑 / 邹东涛
出 版 者 / 社会科学文献出版社
地 址 / 北京市西城区北三环中路甲 29 号院 3 号楼华龙大厦
邮政编码 / 100029
网 址 / <http://www.ssap.com.cn>
网站支持 / (010) 59367077
责任部门 / 编译中心 (010) 59367139
电子信箱 / bianyibu@ssap.cn
项目经理 / 曹义恒
责任编辑 / 王玉敏 于占杰
责任校对 / 南秋燕
责任印制 / 蔡 静 董 然 米 扬

总 经 销 / 社会科学文献出版社发行部
(010) 59367081 59367089

经 销 / 各地书店
读者服务 / 读者服务中心 (010) 59367028
排 版 / 北京中文天地文化艺术有限公司
印 刷 / 北京季蜂印刷有限公司

开 本 / 787mm × 1092mm 1/20
印 张 / 11.8 字数 / 152 千字
版 次 / 2011 年 3 月第 1 版 印次 / 2011 年 3 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 5097 - 1915 - 2
著作权合同 / 图字 01 - 2009 - 7406 号
登 记 号
定 价 / 35.00 元

本书如有破损、缺页、装订错误,
请与本社读者服务中心联系更换



版权所有 翻印必究

丛书出版前言

当今时代，人类正面临着气候变化的严峻问题。科学研究显示，当前海平面上升速度惊人，如果一切照旧，预计到 2100 年海平面将上升 1 米甚至更高。这意味着届时将有十分之一世界人口的生存环境面临严重威胁。科学家们指出，气候变暖还将导致洪水、干旱等自然灾害频发、极端天气屡屡出现的局面，粮食减产、物种灭绝、空气污染，都将随气候变化接踵而来。有评论指出，气候变化问题是人类有史以来面临的最大挑战，是 21 世纪的核心议题。

面对气候变化的严峻形势，国际社会负责任的政府和有识之士已展开多角度、多层面的行动。1992 年 6 月在联合国环境与发展大会上，150 多个国家共同制定了《联合国气候变化框架公约》；1997 年 12 月缔约国第三次会议通过了《京都议定书》。这两份文件奠定了全球应对气候变化的国际合作的法律基础。2007 年巴厘

岛联合国气候变化会议通过的“巴厘路线图”，则为国际社会探讨2012年后的气候变化国际制度安排指明了方向，确定了时间表。2009年9月份在纽约召开的“联合国气候变化峰会”再次将气候变化问题推向了国际舞台的中心。即将召开的哥本哈根会议将达成什么样的结果，已成为当前国际社会的一个焦点话题。

中国党和政府历来高度重视气候变化问题。胡锦涛总书记在2009年9月22日联合国气候变化峰会上指出：“应对气候变化，实现可持续发展，是摆在我们面前一项紧迫而又长期的任务，事关人类生存环境和各国发展前途，需要各国进行不懈努力。”温家宝总理2008年11月19日在应对气候变化技术开发与转让高级别研讨会上指出：“气候变化是国际社会普遍关心的重大全球性问题，事关人类的生存环境和各国的繁荣发展。”在政策层面，中国已经把建设生态文明确定为一项战略任务，坚持把资源节约和环境保护作为基本国策，制定了《应对气候变化国家方案》，成立了国家应对气候变化领导小组，为应对全球气候变化作出了积极努力。

当前，全球金融危机加剧蔓延，世界经济增长明显放缓，对各国经济发展和人民生活带来严峻考验。在这样的形势下，全球应对气候变化的努力面临着倒退的威胁。有的决策者辩称，现在我们要先集中处理眼前的经济危机，然后再去考虑气候变化问题。然而，气候变化问题更加急迫、影响更加深远，必须在处理经济危机的同时处理气候变化问题，这样才能在未来确保全球经济长期趋于稳定。在当前的时刻，我们应对气候变化的决心决不能动摇，行动决不能松懈。

应对气候变化，首先靠科学技术。科学技术和创新不仅在发现和揭示，而且在应对和解决气候变化问题方面具有不可替代的

作用。然而，气候变化给自然生态系统和人类社会发展带来的影响是全方位的，应对气候变化也需要多层面、多角度的力量。有学者指出，气候变化绝不仅仅是一个自然科学问题，反而更是一个社会科学问题。不是科学造成了气候变化，而是科学在社会层面的误用造成了气候变化；解决气候变化问题不能单靠自然科学，社会科学的作用更加重要。

综观我国各方面对气候变化的关注可以发现，气候变化已成为国内决策层、学术界、媒体的热点话题。在这种大环境下，国内对气候变化的研究已开始呈现蓬勃发展的势头。从图书出版来看，目前已出版的、直接以气候变化为题的著作，达到数百部。但可惜的是，这些已出版的著作绝大多数是自然科学方面的，从人文社会科学的角度研究气候变化的著作只有寥寥数本，而且研究比较初步。如此重要、如此关乎人类生存的一个问题，国内从人文社会科学角度开展的研究居然如此之少，令人触目惊心！

但当我们目光瞄向国外的时候，那边可谓“风景独好”。在西方，自然科学和人文科学有着并驾齐驱的长期传统。在气候变化问题上，西方同样遵循了这一传统。从已出版的气候变化著作看，人文社会科学的研究占了相当大的比重。例如，英国剑桥大学出版社推出的气候变化类图书达到近百部，其中，人文社会科学类达近30部。西方许多著名人文社会科学学者，包括政治学家、经济学家、社会学家、哲学家、历史学家，无一例外地开始关注这一问题。

因此，当前亟须做的事情，首先是引介国外有关著作，进一步激发国内决策层、学术界、媒体对这一问题的关注；通过译介这一形式，大力推动我国有关气候变化对政治、经济、社会、文化等方面的影响的研究，以便为我们制定更加切实可行的经济社

会和科学技术发展的战略、规划和政策提供有力的支撑。

本丛书——“气候变化与人类发展”——秉承的就是这一使命。出版这套丛书的设想早在党的十七大和巴厘岛联合国气候变化会议召开之前，就已由社会科学文献出版社社长谢寿光先生提出，委托中央编译局曹荣湘研究员全面策划，并由他担任执行主编。一贯以追踪学术前沿和社会热点为己任的社会科学文献出版社，以超前的战略眼光和深切的人文关怀，引进、译介国外的相关著作，并在此基础上出版我国相关的研究成果，必将引起我国广大有识之士的高度重视，大力推进我国学术界对气候变化问题的研究，为我国决策层提供参考，为人类共同的事业奉献一份精彩的礼物。

本丛书已入选新闻出版总署“十一五”国家重点图书规划项目，并得到了中国社会科学院、科技部等有关方面的关心和大力支持，在此致以诚挚的谢意！

致 谢

本研究得到了耶鲁大学、美国国家科学基金会（National Science Foundation）、能源部（Department of Energy）和格拉泽基金会（Glaser Foundation）的大力支持，在这里我要表示衷心的感谢。特别是对其项目负责人多年来对本书及前期研究给予的重要支持表示感谢。第八章的前期研究发表于《环境经济学与政策评论》杂志（*Review of Environmental Economics and Policy*），而第九章的前期研究发表于《经济学文献》（*Journal of Economic Literature*）。

本研究所取得的成果得益于戴维·科德里（David Corderi）、斯蒂夫·郝（Steve Hao）、贾斯廷·罗（Justin Lo）、卡罗里·维尔利（Caroleen Verly）等的专业研究所提

供的帮助。对于威廉·克莱因（Willam Cline）、贾·埃德蒙兹（Jae Edmonds）、罗格·戈登（Roger Gordon）、阿恩纳夫·格拉布勒（Arnulf Gruebler）、戴尔·乔伦森（Dale Jorgenson）、克罗斯·科勒（Klaus Keller）、沃尔夫冈·鲁兹（Wolfgang Lutz）、戴维·波普（David Popp）、约翰·雷利（John Reilly）、杰弗里·萨奇斯（Jeffrey Sachs）、罗伯特·斯塔维斯（Robert Stavins）、理查德·托尔（Richard Tol）、马丁·魏茨曼（Martin Weitzman）、约翰·韦安特（John Weyant）、杨自力（Zili Yang）、加里·约埃（Gary Yohe）以及许多匿名审稿人和评论者在模型迭代方面所给予的意见，作者心存感激。特别要感谢杨自力，他与我们在 DICE 模型的多次设计中都进行了合作。目前他正在与我们联合进行区域版本的模型设计，即 RICE 模型。

2007 年 10 月，诺贝尔和平奖授予了政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）和阿尔伯特·戈尔（Albert Gore）：“因为他们在创造以及传递有关人为气候变化知识上所付出的巨大努力，以及在解决气候变化问题所需要的各种测量上所打下的坚实基础。”这一奖项进一步凸显了与全球变暖相关的科学、社会、环境以及政策议题的重要性和复杂性。现有的工作受惠于这一领域内社会和自然科学家所作出的不凡努力。作者也得益于上一代研究者所作的基础研究，尤其是塔林·库普曼斯（Tjalling Koopmans）、莱斯特·马希达（Lester Machta）、阿兰·曼尼（Alan Manne）、霍华德·拉法（Howard Raiffa）、

罗格·拉夫利 (Roger Ravelle)、托马斯·谢林 (Thomas Schelling)、约瑟夫·斯玛戈林斯基 (Joseph Smagorinsky)、罗伯特·索洛 (Robert Solow)、詹姆斯·托宾 (James Tobin) 以及众多致力于 IPCC 第四次评估报告的朋友和同僚。按照牛顿的说法, 如果说我能看得更远的话, 那也是因为我站在了巨人的肩膀上。因此, 我也要感谢过去的巨人和对本书作出贡献的当代全球变暖问题领域的社会和自然科学家。

引言

与理解全球变暖和采取延缓有害影响的行动相关的问题是我们现代所面临的主要环境挑战。全球变暖提出了一个独特的组合问题。全球变暖是全球公共物品这一事实是产生组合问题的原因。延缓全球变暖或阻止全球变暖的代价似乎都是十分高昂的，并且科学和经济学中的不确定性也令人气馁，在未来的几十年甚至是几个世纪，全球变暖给世界投下了阴影。

应对全球变暖的挑战是非常困难的，因为它是一个涉及多学科和社会许多方面的问题。生态学家可能将其视为生态系统的一个威胁，海洋生态学家将其视为导致海洋酸化的一个问题，公共事业单位将其登入资产负债表的借方，煤矿工

人将其视为一个关乎生计的生存性威胁。企业有可能将其视为一个机会，也有可能将其视为一种危害；只要不需要涉及征税，政治家们会将其视为一个很好的议题，对于已经缩短的滑雪期来说，滑雪胜地会视其为致命性的危险，高尔夫选手会视其为年复一年娱乐的一种福利；穷国视其为危害其农作物的一种威胁，同时也是财政和技术支持的一个来源。这种多面特性为自然科学家和社会科学家提出了一个挑战。他们必须将各种地球物理学、经济学和政治学引入到他们的调查研究和解决方法中去。

这是一个全球变暖的时代——也是一个研究全球变暖的时代。本书使用经济学工具和数学建模工具来分析延缓全球变暖的有效率的方法和无效率的方法。它描述了一个非常小但又是非常全面的、被称之为 DICE - 2007 的综合模型，即动态综合气候和经济模型。

为了能够理解延缓气候变暖的可选政策中的经济和环境动力学，本书采用作者及其合作者开发的早期模型的完整修订版进行叙述。它体现出第五个版本中的主要建模成就。早期版本模型的开发时期分别为 1974 ~ 1979 年、1980 ~ 1982 年、1990 ~ 1994 年以及 1997 ~ 2000 年^①。在不同时期，许多方程和细节都发生了变化，但是基本的建模理念没有改变：

① 早先的版本在一系列文献及书籍中发行，其核心描述参见：诺德豪斯（1979），诺德豪斯和约埃（Nordhaus and Yohe, 1983），诺德豪斯（1994）以及诺德豪斯和波义耳（Nordhaus and Boyer, 2000）。

以尽可能简单易懂的方式，将最新的经济学和科学知识包括进来，并且抓住气候变化的主要因素。用莱昂纳多的话来说，我们的哲学就是“复杂的最高形式就是简单”。

在分析几个主要问题和政策提案的同时，本书对新版本的 DICE 模型作出了描述。为了那些喜欢路线图的人士，我们以主要章节的简洁大纲作为开始。

第一章是“为关心全球变暖问题的公众所作的概述”。它描述了本书使用的研究方法和主要结论。这一章自成体系，适于那些想扩大自己视野的非专业人士阅读，也适于那些喜欢简洁概括的专业人士阅读。

第二章提供了关于 DICE 模型的语言性描述。第三章提供了模型方程的详细描述。模型中实际的方程在附录中列出。

第四章描述了用电脑模拟进行分析的可选政策。这些政策包括从《京都议定书》到理想的完美效率或者最优经济方法中的所有政策。第五章列出了不同政策的分析性结论，包括经济影响、碳价格和控制率、温室气体浓度效应和温度效应。

第六章到第九章运用 DICE 模型进行了更深入的分析。第六章以不完全参与的影响分析作为开端。这个新的建模方法能够解析仅有一部分国家和地区参与的政策所带来的经济学和地球物理学影响。这表明了完全参与的重要性。第七章列出了有关产出和政策的不确定性所造成的影响。第八章是一个政策导向型的章节。在第八章中对控制排放的两种主要方法——价格法和数量法——进行了检验，并且描述了价格

法的惊人优势。

第九章运用 DICE 模型框架对经济和环境变化方面的近期《斯特恩报告》进行了分析。最后一章包含了一些相关结论的保留意见，随后列举了研究中的主要结论。通用代数建模系统（General Algebraic Modeling System, GAMS）电脑编码，模型推导和技术细节在《DICE 模型发展的随附注释和文件材料》（诺德豪斯，2007a）中提供。为 DICE 模型和结论建立的网站的网址是：<http://www.econ.yale.edu/~nordhaus/homepage/DICE2007.htm>。

目 录

CONTENTS

致 谢 / 001

引 言 / 001

第一章

001

为关心全球变暖问题的 公众所作的概述

第一节 全球变暖问题概述 / 002

第二节 关于气候变化政策的经济学分析 / 004

第三节 气候变化的经济学模型：DICE / 007

第四节 贴现率 / 010

第五节 碳价格与碳税 / 011

第六节 主要成果 / 013

第七节 高效政策的重要性 / 017

第八节 提高碳价格的必要性 / 020

第九节 碳税和价格法的优势 / 022

第十节 向有害品而非有益品征税 / 025

第十一节 两个警告 / 026

第二章

029

DICE 模型的背景及其描述

第一节 全球变暖问题的一般背景 / 029

032 / 第二节 DICE-2007 模型中的经济部分

034 / 第三节 地球物理学部分

第三章

037

DICE-2007 模型的方程推导

038 / 第一节 目标函数

040 / 第二节 经济变量

042 / 第三节 地球物理学方程

045 / 第四节 计算的考虑

045 / 第五节 自 DICE-1999 模型以来的修订

056 / 第六节 争议的主要议题

第四章

063

应对全球变暖的可选政策

063 / 第一节 概要

065 / 第二节 可选政策的详细描述

第五章

078

DICE-2007 模型的运行结果

078 / 第一节 整体运行结果

088 / 第二节 排放控制、碳的社会成本和碳价格

096 / 第三节 排放、浓度和气候变化

103 / 第四节 其他经济变量

106 / 第五节 自 1999 年以来估计的最优碳税为什么上升？

第六章

参与的经济分析 | 110

第一节 分析背景 / 110

第二节 DICE 模型的一些应用 / 113

第七章

如何解决气候变化政策中的不确定性 | 118

第一节 有关不确定性的基本背景 / 118

第二节 进行估计的技术背景 / 120

第三节 不同的不确定性的重要性 / 123

第四节 不确定性的一些应用 / 128

第五节 对剧烈气候变化的结果应该有一个风险保险吗? / 131

第六节 气候突变和灾难性气候变化 / 136

第八章

碳税的诸多优势 | 142

第一节 全球公共物品：价格对量化 / 142

第二节 价格法和量化法的比较 / 145

第三节 一种“总量控制和税收”的混合方法? / 156

第九章

一个可供选择的视角：《斯特恩报告》 | 159

第一节 问题概述 / 161

第二节 增长以及气候变化的贴现 / 164