

气候变化与可持续发展入门教程

——事实、政策分析及应用

莫汉·穆纳辛哈 著
罗布·斯沃特

徐 影 马世铭 郭彩丽 等译
秦大河 丁一汇 罗 勇 译校



气象出版社
China Meteorological Press

CAMBRIDGE

气候变化与可持续发展入门教程

——事实、政策分析及应用

莫汉·穆纳辛哈 罗布·斯沃特 著

徐 影 马世铭 郭彩丽 等译

秦大河 丁一汇 罗 勇 译校

Primer on Climate Change and Sustainable Development—Facts, Policy Analysis, and Applications (ISBN 978-0-521-00888-4) by Mohan Munasinghe & Rob Swart first published by Cambridge University Press 2005

All rights reserved.

This **simplified Chinese** edition for the People's Republic of China is published by arrangement with the Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom.

© Cambridge University Press & China Meteorological Press 2013

This book is in copyright. No reproduction of any part may take place without the written permission of Cambridge University Press and China Meteorological Press.

This edition is for sale in the People's Republic of China (excluding Hong Kong SAR, Macau SAR and Taiwan Province) only.

此版本仅限在中华人民共和国境内(不包括香港、澳门特别行政区及台湾省)销售。

图书在版编目(CIP)数据

气候变化与可持续发展入门教程/(斯)穆纳辛哈(Mohan Munasinghe),
(美)斯沃特(Rob Swart)著;徐影等译. —北京:气象出版社,2013. 11
书名原文: Primer on climate change and sustainable development
ISBN 978-7-5029-5844-2

I. ①气… II. ①穆… ②徐… III. ①气候变化-教材②可持续发展-教材
IV. ①P467②X22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 265986 号
北京市版权局著作权合同登记:图字 01-2013-8951 号

气候变化与可持续发展入门教程——事实、政策分析及应用

Qihou Bianhua yu Kechixu Fazhan Rumen Jiaocheng——Shishi、Zhengce Fenxi ji Yingyong

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址: <http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:张 斌

封面设计:博雅思企划

责任校对:石 仁

印 刷:北京京科印刷有限公司

开 本:710 mm×1000 mm 1/16

字 数:448 千字

版 次:2013 年 11 月第 1 版

定 价:80.00 元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcs@cma.gov.cn

终 审:周诗健

责任技编:吴庭芳

印 张:22.25

印 次:2013 年 11 月第 1 次印刷

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

气候变化与可持续发展入门教程

——事实、政策分析及应用

翻 译：徐 影 马世铭 郭彩丽 高学杰
张婉佩 董文杰 苗秋菊 赵宗慈
刘洪滨 罗 勇 黄 磊 汪 方
许红梅 周波涛

译 校：秦大河 丁一汇 罗 勇

统 稿：徐 影 许崇海 郝泽飞 彭友兵

中文版序

近 100 年来,以全球变暖为主要特征的全球气候与环境发生了重大变化:水资源短缺,生态系统退化,土壤侵蚀加剧,生物多样性锐减,臭氧层耗损,大气成分改变,渔业产量下降等。这些变化由自然因素和人类活动共同造成,近 50 年主要是由人类活动造成。(由于全球变化的幅度已经超出了地球本身自然变动的范围,对人类的生存、世界各国的国家安全和经济社会的发展构成了严重威胁,业已成为 21 世纪颇受关注的主要环境问题。)这使人们意识到必须在可持续发展框架内考虑气候变化的减缓及其潜在影响。

这本《气候变化与可持续发展入门教程》从全新的、综合的和明晰的视角介绍了气候变化和可持续发展之间的联系。本书的两位作者莫汉·穆纳辛哈(Mohan Munasinghe)教授和罗布·斯沃特(Rob Swart)教授都参加了 IPCC 过去的系列评估报告。基于上述评估报告,他们总结了气候变化和可持续发展关系的最新研究成果,介绍了当前已有的有关气候变化的基础科学知识,并通过理论探讨、政策分析和应用,分析了从全球尺度到区域尺度气候变化政策的有效实施。

气候变化与可持续发展是一个新的气候与环境问题,不少人对此还缺乏全面的了解,迫切需要一些比较通俗的读物或教材,因此,我们选择了穆纳辛哈教授和斯沃特教授编写的这本专著进行翻译,来满足国内读者在这方面的需求。我们相信,对于对气候变化和可持续发展的任一领域感兴趣的决策者、科学家、学生和有关公众来说,这都将是一本必读书籍。

穆纳辛哈教授先后在麻省理工学院(MIT)、麦吉尔(McGill)大学和肯考迪娅(Concordia)大学获得工程、物理和经济学的硕士或博士学位。目前,他是科伦坡穆纳辛哈发展研究所(MIND)的所长,同时是政府间气

候变化专门委员会(IPCC)副主席、耶鲁大学的客座教授以及斯里兰卡政府名誉首席的能源问题顾问。1974—2002 年期间,他曾就职于世界银行从主管到高级顾问的多个职位。1982—1987 年期间,他担任了斯里兰卡总统的高级能源顾问。1990—1992 年他还担任过美国总统环境质量委员会的顾问。他已从事国际发展计划三十余年,并且致力于 IPCC 工作十五年。他的研究曾多次获得国际奖励和表彰。他编撰著作八部,发表论文数百篇,并且为十几种国际学术刊物担任编委。

斯沃特教授曾在荷兰代尔夫特工程大学进修,在阿姆斯特丹自由大学获气候变化风险评估方向的博士学位。从 1980 年起他先后就职于荷兰公共卫生和环境国家研究所(RIVM)的多个岗位,也参与世界卫生组织和美国环境保护局的一些工作。他还参与了斯德哥尔摩环境研究所、经济合作与发展组织(OECD)和联合国环境署(UNEP)全球变化和可持续发展领域的一些计划。他是 IPCC 第三工作组技术支撑小组的前任组长,也是《2001 年 IPCC 第三工作组评估报告:减缓》(剑桥大学出版社,2001)以及《IPCC 第三工作组特别报告:IPCC 排放情景》(剑桥大学出版社,2000)的共同编辑。目前,他是欧洲环境局大气和气候变化欧洲研究中心的主管。

穆纳辛哈教授和斯沃特教授对此书在中国的出版感到十分高兴,我们对他们的热情支持表示深切的谢意。

秦大河

2007 年 7 月

原版序

目前我们已经越来越清楚,对于气候变化问题不能狭隘地来看待。科学研究表明,不管全球采取什么样的行动来尽快减少温室气体的排放,温室气体,尤其是二氧化碳的浓度在相当长的一段时间内仍会居高不下,所以气候变化是不可避免的。因此,无论人类如何减排,全球气候都会持续变化几十年,甚至数百年。

政府间气候变化专门委员会(IPCC)的工作既阐明了气候变化的科学证据,也强调了气候变化给人类带来的挑战。首先,面对世界上所有的生命和敏感的生态系统,我们必须清楚地意识到自己的责任——要使自然界永远保持平衡;其次,我们必须保证使我们的子孙后代无需承受不必要的艰辛和无法忍耐的风险就可以生存。我们必须保证,我们的发展途径对地球气候系统的影响程度要达到最小,同时又足以适应无法回避的气候变化。

本书由两位作者联合撰写:一位是 IPCC 的副主席莫汉·穆纳辛哈(Mohan Munasinghe)教授,他是评估气候变化和可持续发展关系的国际知名专家;另一位是 IPCC 第三工作组技术支撑小组的前组长罗布·斯沃特(Rob Swart)博士,他是一位知识渊博且颇有建树的学者。本书填补了全世界再也不能忽视的一个重要空白,它告诉我们,人类走真正可持续的发展之路至关重要,因为只有这样才能使气候变化保持在一个可接受的限度内。

本书言简意赅,针对气候变化对贫困的影响,包括现实存在的收入不公的不断加剧进行了深刻剖析;同时应用穆纳辛哈教授 1992 年在里约热内卢地球峰会上提出的新的极具权威性的可持续发展科学框架,分析并阐明我们迫切需要使现存的发展模式更加可持续。

这一发展战略的要素包括温室气体减排和适应两个方面,以使未来

气候变化的影响达到最小。总而言之,这本书只要您认真阅读,就能真正产生影响。为此,作者受到多方赞扬。此外,人类也应该有另一种机遇,开创一种全新的发展道路,使这颗地球上任何形式的生命都能够远离危险。本书将会帮助所有利益攸关方,包括决策者、政策分析专家、研究者、学生、执业者和有识公众,抓住转瞬即逝的又一次机遇。

拉金德拉·帕乔里
(Rajendra Pachauri)
IPCC 主席
印度能源和资源研究所所长

2004 年 1 月

原版前言

本书的缘起可以追溯至政府间气候变化专门委员会(IPCC)的工作以及我们自己在气候和发展领域几十年的独立工作经历。我们两人都是从一开始就参与了IPCC的工作,并且一直对IPCC评估的全面性、准确性和公正性充满信心。

不过,我们同时也发现,厚厚的成卷成册的报告,加上过分专业化的语言,使得IPCC评估报告对全世界科学家以外的读者群体,包括重要的决策者、学生以及其他感兴趣的读者尤其是发展中国家的读者趣味索然。所以,我们撰写本书的一个非常重要的动机就是把一个更加简单明了、通俗易懂但又全面准确地反映IPCC的权威性评估结论,同时又尽可能包含最新进展的读本,以一种更富吸引力的形式呈献给更广泛的读者群。

本书的另一目标是强化这样一个正在不断深化的理念——对气候变化和可持续发展问题不能孤立地看待和处理。的确,如果按照我们在本书中给出的方法去做,那么这两方面的政策将是相互受益的,从这个意义上讲,它们是在同一框架内制定和实施的。

我们希望我们的努力将有助于决策者、研究者、学生和有关公众更加了解气候和发展的关系部分所涌现的主要观点。尽管我们在很大程度上借鉴了IPCC的工作,但我们没有从其报告中遴选观点并进行阐释的职责。我们的观点并不一定代表IPCC或者我们供职机构的观点。

如果不借鉴全世界主要同行和学者的基础工作,此书难以完成。我们要对为IPCC评估报告以及对全球变化和可持续发展领域的国际国内研究项目做出无私奉献的数以千计的专家致以衷心的感谢!

在本书的撰写过程中,有很多同仁和朋友对我们提出建议,给予鼓励,只是名单过长,此处难以一一列出。不过,这里我们要对IPCC主席团成员表达真挚的谢意,是他们近年来一直指导着IPCC报告不断有新的进展,尤其是要感谢那些激励和支持我们把气候变化和可持续发展两者联系起来的那些同事。我们还要感谢穆纳辛哈发展研究所的德拉尼亚加拉(Yvani Deraniyagala)和德席尔瓦(Nishanthi de Silva),他们帮助准备了本书的初稿。

目 录

中文版序

原版序

原版前言

第 1 章 气候变化:科学背景和介绍	(1)
1.1 目标和背景	(1)
1.2 各章概要	(4)
1.3 历史记录、近期观测和气候系统展望	(6)
1.4 影响和脆弱性	(30)
1.5 行动的基本原理:把适应和减排作为可持续发展战略的一部分	(39)
第 2 章 未来发展情景与气候变化	(46)
2.1 引言和方法	(46)
2.2 政府间气候变化专门委员会气候变化情景	(47)
2.3 可持续情景:全球情景小组	(69)
2.4 其他情景	(74)
第 3 章 可持续发展框架(MDMS):概念与分析工具	(82)
3.1 初步构想	(82)
3.2 可持续经济学的关键要素	(86)
3.3 经济—社会—环境综合因素	(92)
3.4 使发展更加可持续:决策标准与分析工具	(99)
3.5 改进传统增长的可持续性	(104)
第 4 章 气候与发展的相互作用	(114)
4.1 气候变化与可持续发展之间的循环关系	(114)
4.2 将可持续经济学框架应用于气候变化的原理	(116)
4.3 可持续发展与适应	(118)
4.4 可持续发展与减缓	(119)
4.5 气候变化与可持续发展:在全球水平上的相互作用	(121)
4.6 气候变化与可持续发展:国家和地方各级的相互作用	(126)

第 5 章 适应气候变化:概念及其与可持续发展的联系	(137)
5.1 适应性简介	(137)
5.2 适应能力	(147)
5.3 适应的未来成本和效益	(152)
第 6 章 部门及系统的脆弱性,影响和适应	(163)
6.1 水文学和水资源	(163)
6.2 有序的自然生态系统	(166)
6.3 沿海地带和海洋生态系统	(169)
6.4 能源,工业和人居	(170)
6.5 金融资源和服务	(173)
6.6 人类健康	(175)
第 7 章 区域脆弱性、影响和适应性	(183)
7.1 非洲	(183)
7.2 亚洲	(189)
7.3 澳大利亚和新西兰	(193)
7.4 欧洲	(195)
7.5 拉丁美洲和加勒比地区	(197)
7.6 北美	(199)
7.7 极区	(202)
7.8 小岛国	(204)
第 8 章 减缓气候变化:概念及其与可持续发展的关系	(214)
8.1 基本概念和方法综述	(214)
8.2 长期减缓和稳定方案	(222)
8.3 关于发展、公平和可持续性的问题	(236)
第 9 章 减缓措施:技术、实践、障碍与政策工具	(241)
9.1 温室气体减排技术概况	(241)
9.2 生物学温室气体减排方法	(261)
9.3 结构经济变化和行为方案	(270)
9.4 实施的障碍和范围	(272)
9.5 政策,措施和手段	(277)
9.6 发展中国家的特殊问题	(286)

第 10 章 减缓的成本和效益评估	(295)
10.1 温室气体减排成本计算模型	(295)
10.2 国内外减缓政策及相关措施的部门性成本和效益	(297)
10.3 国家政策和相关措施引起的国家、区域以及全球的成本和效益	(311)
10.4 无悔、综合效益、双重红利、“溢出”效益、泄漏和避免损失	(316)
10.5 符合一系列稳定性目标的成本	(321)
第 11 章 气候变化和可持续发展:总结	(332)
11.1 主要结论	(332)
11.2 加强可持续发展科学并将其知识应用于气候变化	(336)
后记	

第 1 章 气候变化:科学背景和介绍

1.1 目标和背景

气候在发生变化吗?如果答案是肯定的,那么气候变化会怎样影响可持续发展的机会?人类又该如何应对这种变化呢?是适应还是减缓?抑或两者兼顾?这些应对措施的成本是什么?在应对气候变化和更广泛的可持续发展战略二者之间,人类如何去做才能使其最大程度地协调一致,而将其矛盾缩至最小?这些就是本书要重点论述的中心问题。

自从 1992 年全球气候变化被提上国际政治议程以来,由于气候变化问题的复杂性及其涉及的利害关系,气候科学和气候政策都获得迅速发展。在政治方面,1992 年国际社会签署了《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC),后来又于 1997 年签订了具有法律约束力的《京都议定书》。到 2001 年,由于美国政府的大肆批判而使《京都议定书》的实施陷入停滞不前的状态。不过,在这个多极化发展的世界中,UNFCCC 仍然继续是主要的谈判平台以及唯一得到国际公认的科学体系,这一体系必须迎接当前的巨大挑战,即人类将倚靠它来完成协调各国气候变化应对政策的任务,以实现全世界的共同目标——避免使气候系统受到危险的干扰(见专栏 1.1)。在 2000 年的海牙谈判,2001 年夏的波恩谈判,以及最后 2001 年秋的马拉喀什谈判期间,人类终于打破了层层壁垒,决议通过关于《京都议定书》执行形式的详细说明书——《马拉喀什协定》。希望在 2002 年,在即使没有美国参与的情况下,也有足够多的国家批准《京都议定书》使其生效^①。这些政治对话得到科学评估,尤其是来自政府间气候变化专门委员会(IPCC)的评估结果的支持。IPCC 是世界气象组织(WMO)和联合国环境署(UNEP)在 1988 年建立的一个机构。它于 1990,1995 和 2001 年出版了三卷主要的综合评估报告,此外,还发表了一系列论述具体科学问题的技术文章和专题报告(另见专栏 1.2)。这些报告涉及多种交叉学科,反映了人类在对气候系统的科

① 为了使《京都议定书》生效,必须有不少于 55 个国家批准《京都议定书》,其中所包括的附件 I 国家的 CO₂ 排放总量应至少占所有附件 I 国家 1990 年 CO₂ 排放总量的 55%。

学认识、气候变化的影响和脆弱性,以及应对这些变化的技术和政策选择(包括适应和减缓)等方面所取得的快速进展。

专栏 1.1 《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)和《京都议定书》

1992年在里约热内卢召开的联合国环境与发展大会(UNCED,以下简称里约环发大会)上,各国政府签署了《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)。UNFCCC的最终目标(第二款)是将大气中的温室气体浓度稳定在防止气候系统受到危险的人为干扰的水平上。处于该水平的温室气体浓度要能在足够长的时间框架内使生态系统能够自然地适应气候变化,确保粮食生产不受威胁,并使经济发展以可持续的方式进行。UNFCCC还明确规定了一系列原则(第三款),如预防原则,为了在公平的基础上保护气候系统,要求发达国家带头遏制气候变化及其引起的负面效应,充分考虑发展中国家的具体需求和特殊环境,并寻求可持续发展。考虑到应对气候变化的政策和措施必须是成本有效的,为了保证用最低的成本来造福全球,UNFCCC还强调,不得以某地有严重或不可逆转的损失以及缺乏充分的科学确定性为借口来拖延应对气候变化措施的施行。UNFCCC从1994年开始生效,截至2004年5月,已获189个缔约方批准。

经过了五年的谈判,《京都议定书》于1997年正式签署。该议定书规定了具有法律约束力的义务,例如:附件I中列出的缔约方应采取独立或联合的行动,以保证总的人为排放温室气体的CO₂当量不超过附件A最高目标中规定的数量。该数量是根据附件B中量化的排放限制和减排义务而计算出来的,并与本条款的规定相一致,期望在2008—2012年的承诺期内将总排放量至少减至比1990年低5%的水平。为了推动执行,议定书还制定了三个国际机制:国际排放贸易(IET)、联合履行(JI)和清洁发展机制(CDM)。尽管这些机制是专门为满足美国的需要而制订的,但美国仍然在2001年初发表声明拒绝批准《京都议定书》。出人意料的是,其他国家在2001年11月经努力,在议定书的实施细则上达成共识,签署了《马拉喀什协定》。虽然有很多人将该协定看做是《京都议定书》原定义务的缩水版本,然而,通过降低原始目标和为不同国家提供不同解决方案的方法,《马拉喀什协定》增大了议定书被绝大多数国家接受并批准的可能性。这将避免因各国应对气候变化的框架不同而引发重新谈判,重新谈判即使不用几十年也要用好几年的时间。根据UNFCCC秘书处的统计,到2004年的年中,已有126个国家批准了《京都议定书》,占1990年全球排放总量的44%以上。接下来,在2004年10月俄罗斯(占总排放量的17%)批准《京都议定书》之后,《京都议定书》于2005年2月起生效,但美国仍然没有参与其中。议定书的生效推动了下一个进一步减排承诺期的讨论。

面对气候变化的威胁,为什么达成一个一致的国际应对方案如此艰难?一个关键原因就在于各国都有自身更为急迫的优先发展领域,而经济发展首当其冲。并且,即便就是在环境问题领域中,也不是只有气候变化一个问题,或者说对很多国家而言它并不是最重要的,而且它是和其他环境问题混杂在一起的。UNFCCC 只是 1992 年在里约环发大会期间通过的多边环境公约中的一个,一起通过的还有《防治沙漠化公约》和《生物多样性公约》。里约环发大会的《21 世纪议程》行动纲领提出,人类必须在谋求经济发展和保护地球自然资源二者之间达成平衡,从而全面勾勒出一个公平和可持续发展的世界蓝图。《21 世纪议程》从全球、区域和地区三个层面上阐述了上述三大全球环境问题以及其他环境问题。

然而在 1992 年以后,《21 世纪议程》的实施进程非常缓慢,而有关各种世界环境问题的争议几乎也大都是在各地区独立开展。在许多领域(如可供使用的充足而安全的淡水资源和肥沃的农业耕地),世界很多地区的情况实际上已经恶化,大部分地区都抵挡不住总体上的实证经济发展。因此,实施《21 世纪议程》提出是行动纲领的重要性和紧迫性一点也不亚于 1992 年的情况。然而,有关实施《21 世纪议程》的议题基本上把气候变化问题都留给了 UNFCCC,尽管 UNFCCC 及其《京都议定书》都提到过可持续发展,但 UNFCCC 谈判并没有将两个问题很好地联系在一起。甚至有些 UNFCCC 的缔约方还将这两者的联系视作一种威胁,而将注意力转移到他们要重点协商的问题气候变化上。而且,有关可持续发展和气候变化的科学论文大多是独立发展的。原因之一是 20 世纪 80 年代末自然科学家在利用气候模式模拟气候变化时将其与社会背景相分离,并且在很长时间内都忽视了社会因素的诸多方面(Cohen 等 1998)。尽管 20 世纪 90 年代的气候变化研究和评估增加了社会因子,但也主要与定量经济分析有关而没有包括其他的社会和人文科学。直到最近,IPCC 才在其第三次评估报告(IPCC 2001a, 2001b, 2001c)中表示,气候变化研究要更紧密地联系社会问题,这一点非常重要。

IPCC 在其报告中指出,无论是在自然过程方面还是在政策响应方面,气候变化都是与其他环境和社会经济问题密切相关的。气候变化应对策略如果与更广泛的可持续发展努力相结合会更为有效(Munasinghe 2000, Munasinghe 等 2000)。这是本书的核心观点。

本书旨在就有关适应和减缓气候变化及其经济、社会和环境影响的选择措施提供全面的、最新的综述。而且,在第 1 章里还简要介绍了气候变化科学及其可能影响研究的最新进展。出发点是应对气候变化应该以发展、公平和可持续性等更广泛的目标为指导。我们两个作者都从 1988 年 IPCC 成立伊始就以各种角色密切地参与其中的工作,因此本书在很大程度上都建立在权威的 IPCC 报告上,但又不局限于这些评估结果。我们认为,气候变化诚然是一个威胁自然和人类系统的严重问题,但人类也具有研发和应用科学技术从而有效地应对气候变化的智慧,也具有根据有关的

技术水平调整自身生活方式,使之保持在地球承载力之内的能力。关键是如何选择。

专栏 1.2 政府间气候变化专门委员会(IPCC)的组织机构与职责

IPCC 是由世界气象组织(WMO)和联合国环境署(UNEP)于 1988 年成立的,它定期地对与全球气候变化有关的科学、技术和经济问题进行评估。IPCC 于 1990、1995^① 和 2001 年发布了三次综合性评估报告。自 1999 年以来,它又出版了一系列专门论述科学问题的技术文章和针对特殊问题的专题报告,例如《区域影响》、《航空业与全球大气》、《排放情景》、《技术转让的方法和技术问题》以及《土地利用、土地利用变化和林业》。目前,IPCC 主要包括三个工作组,其工作领域分别是:1)气候系统科学;2)影响、脆弱性和适应;3)减缓。每个工作组设两个联合主席,一个来自发达国家,另一个来自发展中国家。IPCC 报告的内容由来自世界各地的跨学科专家编写小组全权负责。所有 IPCC 报告均经过严格的科学同行评审,包括由很多独立专家对报告草稿进行的全面科学评审。而且,IPCC 的政府间性质在报告完成的三个阶段中也起到了重要作用:1)各国政府要通过报告涉及的主要范围或主要大纲;2)政府会参与报告第二稿的审阅(除专家科学评审之外);3)最终由政府逐行通过所谓的《决策者摘要》。在审稿阶段对《决策者摘要》进行的任何改变都必须与基本文件完全一致,而基本文件是由该阶段的作者确认的。通过这种方式,政府获得评估报告的所有权,而报告也充分保持了其科学完整性。IPCC 报告是支持 UNFCCC 谈判的重要背景材料,对于公约附属的科技咨询机构尤其重要。它们可以直接或间接地对谈判产生重大影响。1990 年第一次评估报告(IPCC 1990)就在 UNFCCC 缔约前出版,1995 年第二次评估报告(IPCC 1996a, 1996b)在《京都议定书》签订前出版,第三次评估报告(IPCC 2001a, 2001b, 2001c)也是在《马拉喀什协定》签订之前出版。

1.2 各章概要

本书主要围绕气候变化和可持续发展的关系进行论述。尽管内容包括气候变化科学、气候变化潜在影响和气候变化应对措施,但重点放在后一部分,特别是适应和减缓措施,因为它们与可持续发展有关。全书的框架结构如图 1.1 所示。气候变化科学及其潜在影响的知识论述在 1.3 节概要介绍。气候变化虽然发生在今天,但其影响预计一直要延续到未来。无论是气候系统还是社会经济系统都具有惯性(见专

① 此处原文为 1996 年,应为 1995 年,改正后与全书正文 1995 年一致——译注

栏 1.5), 因此, 对于分析和评估气候变化、气候变化的影响, 以及可能的应对措施来说, 长期的情景研究是不可或缺的。第 2 章对大量长期的情景研究进行了综述, 内容包括全球经济、人口、技术和关键资源(如能源和土地)利用的发展。本章重点介绍了 IPCC 在《排放情景专题报告》(SRES)中开发的温室气体排放情景以及更广泛的情景, 特别是由全球情景研究组(Global Scenario Group)开发的情景。这些不同的情景系列都把选择发展道路的文字性描述与发展的关键指标及气候变化驱动力的定量化信息融合在一起。这一章还对在这些排放情景下未来可能的气候变化及其影响进行了综述。第 3 章和第 4 章主要论述可持续发展。第 3 章介绍可持续发展科学的跨学科框架, 它使发展更加可持续, 其中包括可持续发展的一些关键方法论原理、各种概念的定义和实施可持续发展的途径, 以及可持续发展与气候变化的关系。本章还论述了气候变化分析中使用的各种决策分析工具, 并讨论了用这些工具研究可持续发展问题的优缺点。第 4 章运用第 3 章中介绍的方法论, 对气候变化背景下如何使发展更为可持续的研究成果进行了总结。并就以下两个问题进行了讨论: 应对气候变化和可持续发展怎样才能双赢? 这二者中只选择一个将会造成什么样的后果?

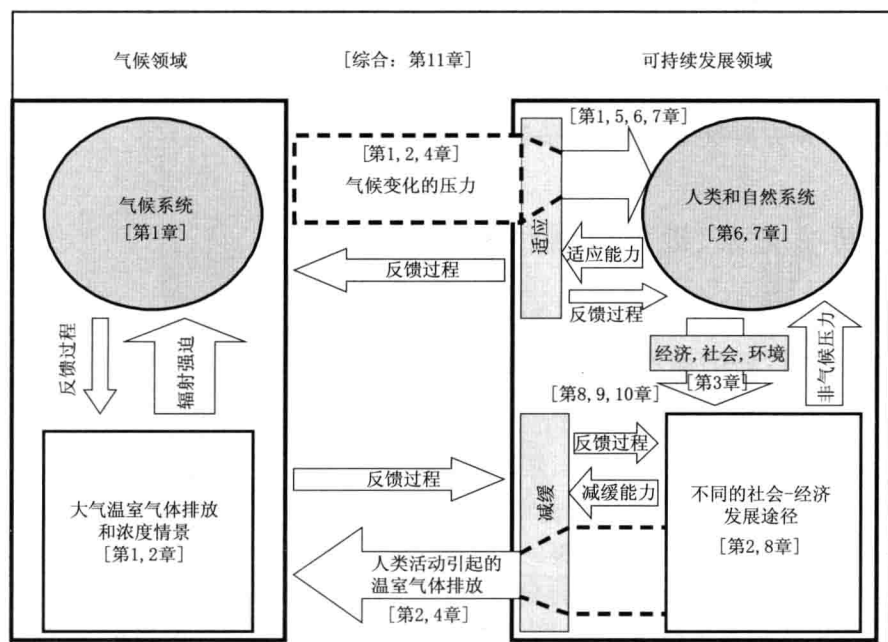


图 1.1 全书结构框架

第 5~10 章的主要内容是气候变化的适应和减缓, 其中尽可能多地关注适应和减缓与更为广泛的可持续发展问题的联系。第 5~7 三章讨论适应问题, 而第 8~10 三章介绍减缓问题。在第 5 章中, 我们阐释了发展途径的选择是如何影响气候变化