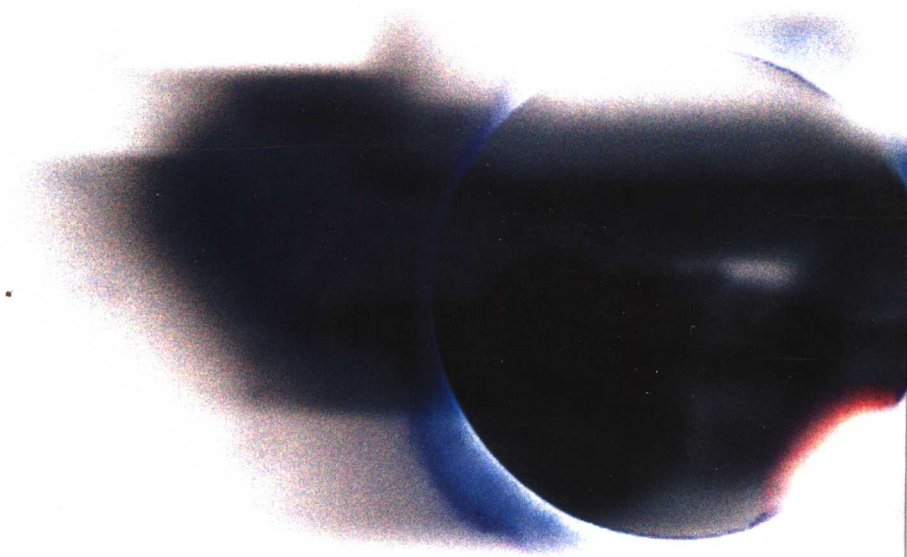


全球气候变化

——问题与挑战

杨宏伟 / 著



中国青年出版社

全球气候变化

—— 问题与挑战

杨宏伟 / 著

中国青年出版社

(京)新登字083号

图书在版编目(CIP)数据

全球气候变化:问题与挑战/杨宏伟著. —北京:中国青年出版社, 2007

ISBN 978-7-5006-6891-6

I.全... II.杨... III.气候变化—研究 IV.P467

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第179013号

责任编辑:王钦仁

*

中国青年出版社出版 发行

社址:北京东四12条21号 邮政编码:100708

网址:www.cyp.com.cn

编辑部电话:(010) 64010053

营销中心电话:(010) 64010813 84027892

聚鑫印刷有限责任公司印刷 新华书店经销

*

880×1230 1/32 9.25印张 208千字

2007年10月北京第1版 2007年10月北京第1次印刷

定价:25.00 元

本图书如有印装质量问题,请凭购书发票与质检部联系调换

联系电话:(010)84047104



杨宏伟，男，回族。清华大学工程力学系博士，1998年至今在国家发改委能源研究所工作，现任CDM中心主任。先后主持或参加科研项目20余项，其中包括国家能源战略、应对气候变化国家方案、中国气候变化国家信息通报、国家温室气体清单、能源与产业协调发展研究等重要项目，以及国家“九五”、“十五”、“十一五”科技攻关项目。从2002年起作为中国政府代表团中的专家成员参加《联合国气候变化框架公约》及《京都议定书》缔约方大会谈判，作为主要作者或贡献作者参与编写《IPCC国家温室气体清单指南》、《IPCC第四次气候变化评估报告》，目前担任《联合国气候变化框架公约》和《京都议定书》温室气体清单技术审评的主任审评专家。



责任编辑 / 王钦仁

设 计 / 先 其

制 作 /  **大达设计公司**
www.da-dd.com

前 言

党的“十七大”提出,在新的发展阶段继续全面建设小康社会、发展中国特色社会主义,必须深入贯彻落实科学发展观。科学发展观的第一要义是发展,核心是以人为本,基本要求是全面协调可持续,根本方法是统筹兼顾。坚持全面协调可持续,要求我们必须努力建设资源节约型、环境友好型社会,实现速度和结构质量效益相统一、经济发展与人口资源环境相协调,使人民在良好生态环境中生产生活,实现经济社会永续发展;坚持统筹兼顾,就是要正确认识和妥善处理中国特色社会主义事业中的重大关系,其中包括统筹经济社会发展、人与自然和谐发展、国内发展和对外开放,统筹局部利益和整体利益、当前利益和长远利益,统筹国内国际两个大局,树立世界眼光,加强战略思维,善于从国际形势发展变化中把握发展机遇、应对风险挑战,营造良好国际环境。

气候变化正是这样一个涉及国内国际、关乎经济和社会发展的全局的一个重要问题。胡锦涛主席在今年的“G8+5”首脑峰会上强调指出:“气候变化既是环境问题,也是发展问题,归根结底是发展问题。”为此,国家“十一五”规划提出“十一五”期间要在控制温室气体排放方面取得成效;为了促进国民经济又好又快发展,党的“十七大”进一步提出要加强应对气候变化能力建设,

为保护全球气候做出新贡献,并把应对气候变化问题作为提高我国可持续发展能力的重要因素之一。

本书的编写就是在上述背景下进行的,全书的内容是作者多年来所从事的能源与气候变化问题研究工作的一个初步总结。第一章和第二章结合IPCC第四次气候变化评估报告,简要介绍对全球气候变化问题的科学认识及气候变化可能带来的影响;第三章在回顾《联合国气候变化框架公约》和《京都议定书》谈判进程的基础上,对国际社会应对全球气候变化的努力进行了分析和评价;第四章收集整理了发达国家和发展中国家缔约方的国家温室气体排放数据,并对发达国家、发展中国家,其中包括我国的温室气体排放趋势进行了分析;第五章介绍气候变化政策评价的定量化研究方法;第六章是本书的重点,在前面五章的基础上,具体分析我国未来应对气候变化及可能的承诺方式对能源发展的影响;第七章分析了我国履行《京都议定书》承诺义务、开展清洁发展机制项目国际合作对促进可持续发展和减缓全球气候变化的积极贡献。

本书的主要创新之处在于全面、深入地分析了国际、国内应对气候变化行动对我国能源、经济和社会发展带来的挑战和机遇,通过研究控制温室气体排放与能源发展的关系,从一个侧面揭示了气候变化问题的本质是发展问题,并提出了对我国能源与气候变化问题的基本判断:我国未来必将承担与自身国际地位相适应的责任和义务,在全球气候变化问题上,将面临越来越大的国际压力,在能源等关系国计民生的重大问题上,必须着眼长远和全局,未雨绸缪,从战略上争取主动。通过定量分析研究,综合考虑我国控制温室气体排放可能承诺目标、经济社会发展情景、国际国内能源资源可获得性以及国际国内能源技术发展趋势等条件,提出了未来二三十年支撑我国实现工业化和现代

前 言

化的一次能源总量和结构的优化方案建议。

希望本书能够对读者了解气候变化问题的本质以及气候变化对我国能源和经济社会可持续发展的影响有所裨益。

作者

2007年10月

目 录

前 言	1
第1章 对全球气候变化的科学认识	1
1.1 气候变化的观测结果	2
1.2 温室气体及其辐射强迫	6
1.3 气候变化的检测与归因	10
1.4 未来气候变化的趋势	14
1.5 气候变化的科学评估	17
第2章 全球气候变化的影响	20
2.1 全球未来气候变化的影响	20
2.1.1 未来气候变化对各个领域的影响	20
2.1.2 未来气候变化影响的地域性差别	22
2.2 未来气候变化对我国的影响	23
2.2.1 气候变化对农业的影响	24
2.2.2 气候变化对水资源的影响	28
2.2.3 气候变化对海岸带和沿海地区的影响	30
2.2.4 气候变化对森林和其他自然生态系统的影响	30
2.2.5 气候变化的其他影响	31

2.3 关于气候变化响应的认识	31
第3章 国际社会应对全球气候变化的努力	33
3.1 国际气候制度简要回顾	33
3.2 国际社会未来的可能承诺方式及目标	43
3.2.1 京都议定书减限排目标及其履约情况	43
3.2.2 未来国际气候制度谈判形势展望	52
3.2.3 2030年左右国际社会可能的承诺方式及目标	67
第4章 温室气体清单	84
4.1 国家温室气体清单报告进展	85
4.1.1 附件一缔约方国家信息通报相关要点分析	85
4.1.2 非附件一缔约方国家信息通报相关要点分析	93
4.2 中国温室气体排放情况	113
4.2.1 1994年温室气体清单	113
4.2.2 对中国温室气体排放趋势的基本分析	116
第5章 全球气候变化问题的定量化研究	128
5.1 应对气候变化政策成本分析模型分类	129
5.1.1 “自上而下”(Top-down)和“自底向上”(Bottom-up) 模型	130
5.1.2 时间基线与调整过程:短期变化与长期均衡	132
5.1.3 优化与模拟技术	134
5.1.4 部门覆盖、聚合程度	135
5.1.5 地理覆盖、交易和“泄漏”	136
5.2 GTAP模型及其数据库介绍	137
5.2.1 概述	137

5.2.2 GTAP模型结构	138
5.2.3 利用GTAP模型及数据库研究现状	142
5.3 综合评估模型(IAM)介绍	144
5.3.1概述	144
5.3.2 综合评估模型研究进展	147
5.3.3 结论	152
5.4 IPCC第四次评估报告中与气候政策评价模型相关 内容简介	152
5.4.1 气候变化政策制定需要考虑的因素	152
5.4.2 气候变化政策模型评价	154
5.5 气候变化政策评价模型的局限性	157
 第6章 我国未来应对气候变化及可能的承诺方式	
对能源发展的影响	159
6.1 我国未来温室气体排放趋势与面临的挑战	161
6.1.1 我国温室气体排放现状	161
6.1.2 我国能源活动温室气体排放趋势	162
6.1.3 我国能源活动控制温室气体排放面临的 挑战	173
6.1.4 我国在未来气候制度谈判中面临的国际 压力	175
6.2 我国2030年左右可能的承诺目标对能源发展的 约束	177
6.2.1 我国对未来气候制度谈判的基本立场	177
6.2.2 主要国家能源战略中的温室气体减限排 目标	180
6.2.3 我国未来可能的承诺方式及目标	184

6.2.4 承诺方式及目标对我国能源发展的约束	190
6.3 我国能源发展控制温室气体排放的技术选择	199
6.3.1 发达国家减缓温室气体排放对全球能源技术 发展的影响	199
6.3.2 我国不同能源技术对温室气体排放的影响	216
6.3.3 我国实现不同承诺目标的能源技术选择	217
6.3.4 我国实现不同承诺目标的碳捕获技术选择	220
6.4 我国控制温室气体排放的战略措施与政策 建议	234
6.4.1 我国能源发展控制温室气体排放的指导思想 和原则	234
6.4.2 我国能源发展温室气体排放控制目标及 任务	236
6.4.3 我国能源发展控制温室气体排放的战略 措施	237
6.4.4 我国能源发展控制温室气体排放的政策 建议	238
第7章 清洁发展机制	240
7.1 清洁发展机制背景知识	240
7.2 清洁发展机制项目开发和实施流程	242
7.2.1 项目识别	243
7.2.2 项目设计	243
7.2.3 项目批准	245
7.2.4 项目审定	246
7.2.5 项目注册	247
7.2.6 监测与报告	248

目 录

7.2.7 核查与核证	248
7.2.8 CER的签发	249
7.3 清洁发展机制项目国内管理体制	250
7.3.1 国家清洁发展机制项目运行管理办法	250
7.3.2 清洁发展机制项目申报和审批程序	254
7.4 我国清洁发展机制项目合作进展	257
7.4.1 我国已批准清洁发展机制项目概况	257
7.4.2 我国已在EB注册CDM项目情况	260
7.5 我国清洁发展机制项目合作效果评价	262
7.5.1 我国CDM项目对可持续发展的贡献	262
7.5.2 节能类CDM项目的优势	263
参考文献	267

第1章 对全球气候变化的科学认识

气候变化问题已经引起了世界各国的广泛关注。为了向国际社会和各国政府提供有关气候变化的科学和技术信息,1988年11月,世界气象组织和联合国环境规划署建立了“政府间气候变化专门委员会(IPCC)”,其任务是定期组织对有关气候变化研究结果的评估。自成立以来,它已发布了四次评估报告和一系列特别报告、技术报告,为各国政府和国际社会特别是《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)提供了气候变化的最新科学信息。UNFCCC是1992年5月22日联合国政府间谈判委员会就气候变化问题达成的公约,于1992年6月4日在巴西里约热内卢举行的联合国环发大会(地球首脑会议)上通过。UNFCCC是世界上第一个为全面控制二氧化碳等温室气体排放,以应对全球气候变暖给人类经济和社会带来不利影响的国际公约,也是国际社会在对付全球气候变化问题上进行国际合作的一个基本框架。

根据IPCC的定义,气候变化是指基于自然变化或是人类活动所导致的任何气候变动。UNFCCC的定义与IPCC稍有不同,将气候变化定义为经过一段相当时间的观察,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。

IPCC第三次评估报告指出,近百年来地球气候正经历一次

以全球变暖为主要特征的显著变化,全球变暖已经对全球的生态系统以及社会经济系统产生了明显和深远的影响。其2007年发布的第四次评估报告则更是通过对大量数据和资料的改进分析、对不确定性问题更深入的认识以及更为广泛多样的观测等途径,使得人们在科学认识全球气候变化方面取得了更大的进展。

1.1 气候变化的观测结果

一、全球气温升高,冰川融化,海平面上升

气候系统的变暖是毋庸置疑的,从目前观测得到的全球平均气温和海洋温度升高、大范围的冰雪融化以及全球平均海平面上升等证据均支持了这一观点。在这方面得出的最新观测事实如下:

(1)根据全球地表温度监测资料显示,全球气候呈现以变暖为主要特征的显著变化。最近12年中(1995~2006)有11年位列1850年以来最暖的12个年份之中,其中2005年和1998年是自1850年以来年平均气温最高的年份。全球平均地表温度呈现上升趋势,自1950年之后的上升趋势更为显著。近50年平均线性增温速率(每10年 0.13°C)几乎是近100年的两倍,2001~2005年的温升为 0.76°C ,与1850~1899年的增加量相当。最近的研究表明,城市化和土地使用变化对全球气温测定的影响是可以忽略的,其中海洋不受其影响,对大陆气温的影响不大于 $0.006^{\circ}\text{C}/10\text{年}$ 。

(2)对探空和卫星资料所进行的新的分析表明,对流层中下层温升速率与地表温度记录类似,并在其各自的不确定性范围内相一致,这在很大程度上弥合了IPCC第三次评估报告中所指出的差异;各种方式得到同温层气温变化趋势一致,自1979年以来每10年下降为 $0.3\sim 0.6^{\circ}\text{C}$ 。

(3)陆地表面温度与海洋表面温度均呈现上升趋势,长期数

据记录表明过去20年内,陆地表面温升速率为 $0.27^{\circ}\text{C}/10\text{年}$,海洋表面温升速率为 $0.13^{\circ}\text{C}/10\text{年}$ 。最近30年间,全球气温普遍上升,且北半球纬度越高的地区气温上升越显著。有证据表明,大规模大气环流已经出现长期变化,例如极向漂移和西风加强。极端气温出现与全球变暖一致的趋势,具体表现为在中纬度地区霜冻日减少,最暖日期(最暖的前10%的白天或者晚上)增加,最冷日期(最冷的前10%的白天或者晚上)减少。自20世纪后50年,热浪的持续时间开始延长,2003年中西欧遭遇了前所未有的热浪袭击。

(4)至少从1980年以来,陆地和海洋上空以及对流层上层的平均大气水汽含量已有所增加;观测表明,全球海洋平均温度的增加至少已延伸到3000米深度,增添到气候系统的热量有80%已被海洋吸收,引起海平面上升。

(5)南北半球的山地冰川和积雪总体上都已退缩,冰川和冰盖的减少也引起海平面上升(这里的冰盖不包括格陵兰和南极)。

(6)总体来说,格陵兰和南极冰盖的退缩对1993~2003年间的海平面上升的平均贡献为 $0.41(0.06\text{至}0.76)$ 毫米/年。一些格陵兰和南极溢出冰川流速已经加快,使冰盖内部的冰加速流失。

(7)1961~2003年间,全球平均海平面上升的平均速率为 1.8 毫米/年。1993~2003年间,该速率有所增加,约为 3.1 毫米/年,目前尚不清楚这是否为一种长期增加趋势。从19世纪到20世纪,观测到的海平面上升速率的增加具有高可信度,整个20世纪的海平面上升估计为 0.17 米。

二、其他气候变化现象

在各大陆、地区和洋盆层面上也已观测到气候的多种长期变化,包括北极温度与冰层的变化,降水量、海水盐度、风场以及包括干旱、强降水、热浪和热带气旋强度在内的极端天气方面的诸多变化。

(1)近100年来北极平均温升速率几乎是全球平均速率的两倍。1978年以来的卫星资料显示,北极年平均海冰面积以每10年2.7%的速率缩减,夏季期间的缩减幅度更大,为每10年7.4%;自20世纪80年代以来,北极多年冻土层顶部温度上升幅度已高达3℃。在北半球地区,自1900年以来季节冻土覆盖的最大面积已减少了约7%,而春天减少达15%。

(2)1901~2005年间,全球许多地区观测到的降水量的变化呈长期趋势。在北美和南美东部、欧洲北部、亚洲北部和中部,已观测到降水量显著增加;在撒哈拉、地中海、非洲南部、亚洲南部部分地区,已观测到降水量的减少。降水的时空变化很大,在其他大的地区尚未观测到确定的长期趋势。

(3)从20世纪60年代以来,两半球中纬度西风在加强。

(4)自20世纪70年代以来,在更大范围地区,尤其是在热带和亚热带,观测到了强度更大、持续时间更长的干旱。

(5)近50年来强降水事件的发生频率有所上升,陆地上大部分地区强降水发生频率在增加,并与增温和观测到的大气水汽含量增加相一致。

(6)近50年来已观测到了温度的大范围极端变化,冷昼、冷夜和霜冻已变得更为少见,而热昼、热夜和热浪变得更为频繁。

(7)热带气旋(台风和飓风)每年发生次数没有明显变化趋势。然而卫星资料显示,大约从1970年以来,全球呈现出热带气旋强度增大的趋势,强台风发生数量增加,其中在北太平洋、印度洋与西南太平洋增加最为显著。强台风出现的频率,由70年代初的不到20%,增加到21世纪初的35%以上。此变化与观测到的热带海表温度升高相关。

三、中国气候变化情况

在全球变暖背景下,近100年来中国年平均地表气温明显增