

应对气候变化的 环境法律思考

周珂 著

Reflect on the Environmental Law
of Response to Climate Change



应对气候变化的 环境法律思考

周珂 著

Reflect on the Environmental Law
of Response to Climate Change



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

应对气候变化的环境法律思考 / 周珂著. —北京: 知识产权出版社, 2014. 3
ISBN 978 - 7 - 5130 - 2630 - 7

I. ①应… II. ①周… III. ①环境保护法 - 研究 - 中国 IV. ①D922. 684

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 046856 号



应对气候变化的环境法律思考

周 珂 著

出版发行: 知识产权出版社 有限责任公司	网 址: http: //www. ipph. cn
社 址: 北京市海淀区马甸南村 1 号	邮 编: 100088
责编电话: 010 - 82000860 转 8115	责编邮箱: pengxiaohua@cnipr.com
发行电话: 010 - 82000860 转 8101/8102	发行传真: 010 - 82000893/82005070/82000270
印 刷: 北京紫瑞利印刷有限公司	经 销: 各大网上书店、新华书店及相关专业书店
开 本: 720mm × 960mm 1/16	印 张: 26
版 次: 2014 年 4 月第一版	印 次: 2014 年 4 月第一次印刷
字 数: 478 千字	定 价: 68.00 元

ISBN 978 - 7 - 5130 - 2630 - 7

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

应对气候变化的知行合一之路（自序）

当今环境问题，没有什么比气候变化问题更宏大而诡异。它充满了风险与不确定性、谈判与博弈、合作与壁垒、良知与阴谋，每一个环境法学者都回避不了对它的关注。

引领笔者进入气候变化问题研究的是杨志教授，她是研究经济学的，而经济远比天性保守和滞后的法律更敏感地关注新事物，特别是全球性的问题。2007年，经韩大元院长引荐，笔者认识了杨志教授，并参与了她的低碳经济研究项目。当时国内法学界研究气候变化问题刚刚起步，而我更有幸在研究之初就与欧洲研究气候变化问题著名的学者建立了合作，第一位合作者是杨志教授介绍的维也纳大学的鲍姆教授，他当时正在主笔欧洲议会提交哥本哈根会议的一个研究报告，他的专业是经济学和社会学，其研究范式与话语体系与法学有很大不同，他的研究报告充满了统计数字和分析模型，在涉及公平观的问题上以基本人权为基础，以历史和未来回应现实，这远比标榜公平正义的法学研究范式更有说服力。与他们的合作决定了我对气候变化问题的研究以利益分析为重点，自觉或不自觉地带有了功利主义和法经济学色彩。

在此后的国际合作研究方面，德国罗莎·卢森堡基金会委托我主持了与中国人民大学法学院的合作项目：中欧社会生态与法律比较论坛。这个论坛迄今为止的三届都是与气候变化问题关联，第一届主题为中欧气候变化与社会生态比较，第二届主题为共同但有区别责任原则的国际与国内适用，第三届主题为生态文明建设过程中的社会生态转型问题，即将举行的第四届主题为可持续交通问题。欧洲许多著名学者参加了这一合作项目，并提交了多篇高质量的学术论文。2007年笔者参与的联合国 IUCN 防治土地退化能力建设研究项目和2011年参与的联合国 UNDP 三江源生物多样性保护项目也都涉及气候变化问题。此外，欧洲之友、瑞士政府、韩国循环经济论坛、日本一桥大学东亚合作机制论坛等访问期间召开的会议也都是以气候变化问题为研讨的主题，这些国际合作对笔者的研究提供了很大的帮助。国内研究方面，笔者最早涉及气候变化的研究项目是国家社科基金重点项目《我国入世后企业面临的环境法律问题》中有关的绿色贸易壁垒问题研究，此后主持完成了北京市法学会、中国法学会、中国人民大学、国家林业局等委托的有关气候变化、低碳经济、湿地保护等多个研究项目，参与了杨志教授主持的苏州工业园低碳发展规划和

《中国低碳经济发展年度报告》的研究。此外，应香港中文大学、澳门大学、台湾中正大学和经研院等港澳台院校和研究机构的邀请，参与了有关气候变化的学术会议并发表了学术论文。更可喜的是，我指导的研究生把气候变化治理的理论应用于其专业实践，完成了低碳公路碳减排可测量技术、固体废物无害化处理技术等研究和实施，并在国际学术刊物（EI）上发表了学术论文。

笔者在对这一问题的研究之初曾困惑重重，信息铺天盖地，百思不得其解。有趣的是，在与鲍姆教授交往时，看到这位消瘦的智者凝神而思，使笔者联想起堪比西方苏格拉底的中国明朝那位面对竹子格物7日的王阳明先生，他的心学既讲究唯心主义形式的格物致良知，又提倡唯物主义的理论与实践相结合的知行合一，强调利益的驱动和变通，也就是功利主义的妥协，以求在变通中发展，这在联合国有关公约和气候变化谈判中，耳熟能详地叫作可持续发展、共同但有区别的责任云云。中国气候变化的影响并非某些高官们想当然地宣称是世界上最严重的，因而中国人对气候变化的格物并没有欧洲人来得真切。为弥补这个不足，欧洲人带笔者去了他们的农场，亲眼目睹联合收割机收上来的乒乓球大小的马铃薯和严重欠产的葡萄种植园，看到了降水变化带来的严重的水土流失。在瑞士议会，笔者听到了对开征碳税两种截然不同观点的议员们的激烈辩论，他们像王阳明老先生一样感受到了格物致良知是一个痛苦的过程。

笔者关于气候变化研究的拙见拮要如下：

第一，关于气候变化的认知，首先需要的是理念上的良知，其次才是科学上的认知，所谓气候变化的良知要以环境意识为基础。第二，从法律的视角，首先需要进行利益格局的分析，利益的分析并非仅仅传统意义上的法律公平正义，而是可持续发展意义上的公平正义观，如共同但有区别的责任。第三，知行合一需要合作各方的利益妥协，也需要变通，即各尽所能。碳减排与清洁发展的二元机制不能为强制减排的一元机制所取代，相反，要鼓励多元化的治理机制，特别是水循环治理对温室效应的修复功能应当得到充分的重视。第四，中国碳减排是加强环境保护的催化剂，应当纳入环境保护的体系，即以环保为主导而非经济主导。第五，应对气候变化，认识要良知，行动要积极，立法要谨慎。

笔者关于气候变化的研究成果中有关绿色经济的观点已在联合国刊物《Natural Resources Forum》（SSCI&SCI）上发表，关于低碳发展的若干篇论文被一些国际学术会议论文集（EI）收录，而有关水循环和多元机制的研究成果尚未为国际学术刊物所认可，而只在国内学术刊物上发表，但近来已有国际刊物向笔者就此方面问题约稿。本书以作者上述研究成果为基础，参加研究的

博士生有：曹霞、马绍峰、楚道文、李姗姗、李博、尹兵、徐雅、张卉聪、梁文婷、欧阳杉、吕霞、宋德新、林潇潇、李修棋，硕士生付江湓、黄艳、蒋崧华，博士后徐岭、杜辉等。谭柏平、于钧鸿等同学为资料的整理和文字编排付出了辛勤的劳动，在此表示衷心的感谢。水平所限，谬误之处敬请批评指正。

周珂

2014年2月于惟矣草堂

目 录

第一章 气候变化认知与利益格局分析	(1)
第一节 科学语境——气候变化认知	(1)
第二节 国家语境——气候变化利益格局分析	(10)
第三节 生态语境——减缓与适应	(23)
第二章 国际气候谈判	(27)
第一节 早期的国际气候谈判	(27)
第二节 国际气候谈判前期的主要成果	(33)
第三节 “后京都时代”的国际气候谈判	(51)
第三章 国外应对气候变化的主要政策与法律	(66)
第一节 欧盟应对气候变化的政策与法律	(66)
第二节 英国应对气候变化的政策与法律	(72)
第三节 美国应对气候变化的政策与法律	(79)
第四节 日本应对气候变化的政策与法律	(86)
第五节 其他国家较具代表性的政策与法律	(93)
第六节 应对气候变化政策法律的国际比较及对中国的启示	(102)
第四章 应对气候变化的环境法理论问题	(112)
第一节 共同但有区别责任原则面临的挑战	(112)
第二节 领土无害使用原则的适用	(120)
第三节 社会生态运动与公众参与	(126)
第五章 我国发展国策的转变与应对气候变化的国家政策	(139)
第一节 我国发展战略的政策转变	(139)
第二节 我国应对气候变化的行动	(145)
第三节 我国应对气候变化的国家政策	(153)
第六章 我国应对气候变化的法治建设	(171)
第一节 我国应对气候变化的法治现状	(171)
第二节 我国气候变化立法应注意的问题	(182)
第三节 我国应对气候变化法治建设的完善	(189)
第七章 水循环与多元机制	(195)
第一节 气候变化与水资源	(195)

第二节	水循环治理对气候变化的修复功能	(202)
第三节	气候变化下的我国农田水利政策与法律	(207)
第八章	气候变化与能源发展	(220)
第一节	气候变化与中国的能源现状	(220)
第二节	气候变化对能源立法的影响	(228)
第三节	国际能源政治与可再生能源立法	(235)
第四节	气候变化与我国节能立法	(250)
第九章	低碳发展与绿色经济	(261)
第一节	低碳经济的发展	(261)
第二节	中国低碳经济的发展与法制建设	(274)
第三节	绿色经济在中国的启蒙与复兴	(284)
第十章	低碳建筑研究	(302)
第一节	发展低碳建筑的必要性	(302)
第二节	我国发展低碳建筑的现行政策与法律	(309)
第三节	建立健全促进我国低碳建筑发展的政策与法律体系	(319)
第十一章	低碳交通研究	(327)
第一节	交通运输业实施低碳经济的必要性	(327)
第二节	发达国家发展低碳交通的政策和法律	(331)
第三节	我国低碳交通运输业的政策与法律	(349)
第四节	可量化低碳公路养护及其法律保障	(356)
第十二章	城市低碳发展研究——苏州的实践	(367)
第一节	我国地方应对气候变化与发展低碳经济的政策和法律	(367)
第二节	苏州工业园区发展低碳经济的法律与政策措施	(376)
第三节	苏州市发展低碳经济政策法规评述	(381)
第四节	国外城市低碳发展案例研究及对苏州工业园区的启示	(386)
主要参考文献		(402)

第一章 气候变化认知与利益格局分析

第一节 科学语境——气候变化认知

一、气候变化概述

(一) 气候变化的概念

“气候”是指某一长时间（月、季、年、数年到数百年及以上）内气候要素（如温度、降水、风、日照、辐射等）和天气过程的平均或统计状况。“气候系统”是一个由大气圈、水圈、冰雪圈、岩石圈（陆面）和生物圈组成的高度复杂的系统，这些部分相互之间发生相互作用，气候系统整体也随时间不断地发生演变。而科学意义上的“气候变化”，是指气候平均状态在统计学意义上的显著改变或者持续较长一段时间的（典型的为10年或更长）气候变动。但是在当代国际政治、经济、外交语境中，“气候变化”（climate change）与“全球变暖”（global warming）是同义语，特指当前全球气候系统气温整体升高、极端天气频发的现象和趋势。政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）给“气候变化”下的定义是：气候系统随时间发生的任何变化，既可能是自然变率造成，也可能是人类活动引起的变化。在《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）中，“气候变化”专指因人类活动直接或间接引起的气候变化，同时将“气候变率”用来专指归因于自然原因的气候变化。^①

20世纪七八十年代，国际社会意识到气候变化问题的严重性，呼吁对气候变化进行研究并制订相应的对策。1988年，世界气象组织和联合国环境规划署联合组建了政府间气候变化专门委员会，定期对气候变化的科学、影响和减缓进行评估，提供科学和技术咨询意见。IPCC评估报告反映的是科学界对气候变化问题最权威、最全面的认识，代表了目前对全球气候变化研究的科学认知水平，成为各国制定相关政策的重要依据。IPCC对推动气候变化谈判，影响深远。IPCC《第一次评估报告》于1990年发表，报告确认了对有关气候变化问题的科学基础。它促使《联合国气候变化框架公约》（United Nations Framework Conren-

① 参见《联合国气候变化框架公约》。

tion on Climate Change, UNFCCC) 的出台。《第二次评估报告》“气候变化 1995”提交给了 UNFCCC 第二次缔约方大会,并为公约的《京都议定书》谈判作出了贡献。《第三次评估报告》(IPCC TRA)“气候变化 2001”也包括三个工作组的有关“科学基础”“影响、适应性和脆弱性”和“减缓”的报告,以及侧重于各种与政策有关的科学与技术问题的综合报告。《第四次评估报告》(IPCC AR4)于 2007 年完成。

(二) 气候变化的原因^①

引起全球气候系统变化的原因有多种,包括自然的气候波动和人类活动的影响两类。前者包括太阳辐射的变化、火山爆发、气候系统内部要素之间相互作用产生的自然变率等;后者包括人类燃烧化石燃料以及毁林引起的大气中温室气体浓度的增加,硫化物气溶胶浓度的变化,陆面和土地利用的变化等。IPCC 发布的四次气候变化评估报告,对气候变化原因的阐释都略有不同,不过总的结论还是认为,人类影响是 20 世纪中期以来全球气候变暖的主要原因,且这种“可能性”越来越大。

2001 年 IPCC《第三次评估报告》(TAR)关于对人类活动作用的认识获得了重大进展,不但以更多、更强有力的证据肯定了近百年全球气候变化是由人类活动引起的温室气体增加和自然气候波动共同引起的,而且第一次提出最近 50 年大部分观测到的增暖可能都由人类活动排放的温室气体浓度增加引起。因为通过数值模拟方法发现,最近 50 年如果不加入人类活动影响,则不能真实地模拟出观测的温度变化;加上人类活动的影响,则可以再现近 50 年来的温度变化。总之,IPCC 第三次评估报告认为,近 50 年来的气候变化主要是由人类活动引起的可能性在 66% 以上,而第二次评估报告这一数值是 50%。

2007 年 IPCC《第四次评估报告》对 2001 年《第三次评估报告》(TAR)的结论在两个方面作出了重要发展:一是对于人类活动影响全球气候变化的因果关系的判断由原来 66% 的可信度的最低限提高到 90% 的可信度,从而使人们以更高的可信度确信人类活动是造成近 50 年来全球气候变化的主因;二是全球气候变化的检测与归因研究在空间尺度和气候变量方面扩展到六大洲,并且包括海洋增暖、大陆尺度的平均温度、温度极值、降水、气压场与风场。因而越来越强有力的科学证据表明:最近 50 年的全球气候变化主要是由人类活动造成的。当然也有学者认为,要历史地、全面地、辩证地看问题,现在尚难肯定当代的气候变暖就是人类活动所致,现在的气候变化很可能是气候变化长河中的一段

^① 周珂、宋德新:“气候变化问题之批判”,载《河南省政法管理干部学院学报》2008 年第 4 期。

波涛,并非永远变暖的趋势;而且其变幅并未超出历史上出现过的范畴。^①

最新的进展是,IPCC 第五次气候变化评估报告第一工作组第十二次会议于 2013 年 9 月 23 日至 26 日在斯德哥尔摩召开。各国政府代表 27 日在斯德哥尔摩签署了 IPCC 第一工作组有关气候变化的自然科学基础报告。27 日发布的最新报告称,人类影响“极其可能”是 20 世纪中期以来全球气候变暖的主要原因,可能性在 95% 以上。新报告进一步提高了对人类引发气候变化的确信程度。之前三次评估报告分别于 1995 年、2001 年与 2007 年发布,所提出的可能性依次是 50% 以上、66% 以上以及 90% 以上。新报告结合了 32 个国家 600 多位作者的努力,引用了 9200 多篇科学论文和超过 200 万 G 的数据,得出了前述结论。报告显示,全球变暖的事实非常明确,人类活动对气候的影响也很清楚。目前,大气中二氧化碳、甲烷和一氧化氮等温室气体的浓度已上升到过去 80 万年来的最高水平,人类使用化石燃料和开发利用土地是温室气体浓度上升的主要原因。^②

二、气候变化的事实

对气候变化的预测存在着不确定性,但对全球平均结果及长期变化趋势的预测具有较高的可信度。尽管科学界对 IPCC 报告科学性、对气候变化的真实性、对人类活动是否是导致气候变化的主因这些问题一直存有质疑,但 IPCC 对全球气候变暖这一现象和趋势的预测,仍然是目前国际社会的主流共识。

IPCC 分别于 2007 年的 2 月、4 月和 5 月正式发布了第四次气候变化评估报告,阐述了对气候变化主要原因、气候变化观测事实、气候的多种过程及原因以及未来气候可能变化的科学认识,气候变化的主要影响以及减缓气候变化的研究进展,反映了当今国际科学界的主流观点。报告认为,人类活动对气候的影响总体上是增暖的。由于人类活动的影响,自 1750 年工业革命以来全球大气中二氧化碳、甲烷和氧化亚氮等温室气体的浓度显著增加,它们的总体效应是引起气候变暖。

最新的观测事实表明气候系统的变暖是不容置疑的。科学研究表明,地球正在经历一次以全球气候变暖为主要特征的气候变化。IPCC 第四次气候评估报告指出,1990~2004 年,全球主要温室气体排放量增加了 24%,预计 2030 年全球二氧化碳排放量将比 2000 年增加 45%~110%,因此全球会继续变暖。预计到 2100 年,地球平均地表气温将比 1990 年上升 1.4℃~5.8℃,全球平均

① 李佩成:“关于气候变化的哲学思考”,载《地球科学与环境学报》2008 年第 4 期,第 336 页。

② “报告称:人类影响气候可能性超 95%”,载中国新闻网 2013 年 9 月 29 日。

海平面将会上升 0.09 ~ 0.88 米。冰冻圈是地球气候变化的关键圈层，由于气候变暖，国际冰川协会统计的 20 条冰川都表现为退缩。海冰也在变化：北极海冰在减少，尤其是春季海冰，但是南极海冰面积有所扩大。在欧亚大陆，北半球中高纬地区，每年三四月平均的积雪面积也在逐渐缩小，这也和全球变暖有关系。全球变暖造成的冰川、积雪融化，以及海洋温度上升引起的热膨胀等，导致了海平面的上升。整个 20 世纪的海平面上升估计为 0.17 米，最近 50 年上升的速度还在加快。

近 50 年极端天气气候事件发生了明显变化。观测表明，近 50 年来，大部分陆地区域的强降水发生频率已经上升，与增暖和观测到的大气水汽含量增加相一致。极端温度发生了大范围变化，冷昼、冷夜和霜冻变得更为少见，而热昼、热夜和热浪变得更为频繁。自 1970 年以来，在更大范围地区，尤其是在热带和副热带，发生了强度更强、持续更长的干旱。全球大气二氧化碳浓度已从工业化前的约 280ppm，增加到了 2005 年的 379ppm，该浓度值已经远远超出了根据冰芯记录得到的 65 万年以来的自然变化范围。人类活动（尤其是化石燃料的使用）“很可能”是导致气候变暖的主要原因。“很可能”表示至少有 90% 以上的可能性，这比 6 年前的科学认识水平有所提高。在全球继续变暖的背景下，本世纪极端干旱、高温和暴雨发生频率可能增加，热带气旋强度可能增强。大约从 1970 年以来，全球呈现出热带气旋强度增大的趋势，未来随着热带海表面温度的升高，热带气旋（包括台风和飓风）可能会变得更强，这会导致风速更大、降水更强。^①

2013 年 9 月，据 IPCC 一次专门会议披露，1990 ~ 2012 年，海平面上升了 19 厘米，即使在温室气体排放量突然下降的最乐观的情况下，未来这一数字还是很有可能增加两倍。然而，最糟糕的情况是，海平面会继续上升 82 厘米，这一数字将影响数千万人民的生存。联合国气候变化小组为此召开了会议，耗费大量时间协商如何有效缓解过去 15 年来的气候变化问题。而最终的文本报告指出，“全球地表温度变化显示出了明显的年级和年代变化”，尽管仍然有很多巨大的气候现象有待调查和解释。^②

总之，国际主流气候科学界再一次向全世界发出了比以往更加明确、肯定的信息：更大程度的、不寻常的全球气候变暖已经是不争的科学事实，人类活动对气候变化具有显著影响。

① 秦大河：“中国气候与环境演变”，载 http://www.gmw.cn/01gmr/2007-07/05/content_634147.htm。

② 吴丹丹：“联合国气候变化专家小组称全球气候变暖仍在持续”，载中国网，2013 年 9 月 29 日。

三、气候变化对全球的影响

气候变化对人类有哪些影响,目前仍有争议。有学者认为,气候变暖是好事还是坏事,要作具体分析。^①总的来说,全球变暖既有有利的影响,也有不利的影响,现在我们更加关注的是不利影响。^②气候变化对地球生态系统、农业、水资源以及人类健康和生活环境都会产生广泛、深远和复杂的影响,其中大部分以负面影响为主。气候变化将增加自然灾害,数十亿人将受到影响,上亿人将面临饥荒的威胁。如果温升超过 $1.5\sim 2.5^{\circ}\text{C}$,20%~30%的动植物物种将面临灭绝的威胁。舆论声称,“气候变化是人类21世纪最大的挑战”。联合国秘书长潘基文表示,气候变化问题将是他议事日程上首要议题之一,并称气候变化的影响“不亚于战争和冲突”。国际社会各种多边或双边活动日益频繁,达沃斯论坛、G8+5峰会、中欧领导人会晤,都把气候变化作为重要议题。气候变化在世界优先议题中的地位不断提升。^③

具体来说,气候变暖在全球范围内对人类和自然界带来的不良影响包括:(1)气候变化导致南北两极和内陆冰川融化,威胁物种生存;(2)气候变化导致海平面上升,威胁国家存亡;(3)气候变化导致极端气候增多,威胁人类生存;(4)气候变化对人体健康可以产生多种影响,直接影响包括温度升高、热浪、洪水等,间接影响如对饮水供应、卫生设施、农业生产、食品安全以及媒介传播疾病和介水传播疾病的影响等,潜在危害更大;^④(5)气候变化导致地球生态更加脆弱,危害环境;(6)气候变化导致青少年暴力行为增加;^⑤(7)气候变化导致地区政治动荡。^⑥除上述不良影响外,全球气候变暖还会对农牧业、淡水资源、海岸带等带来负面影响。总之,气候变化是目前全球面临的最为严峻的挑战之一,它给自然生态系统和经济社会发展带来了全方位的严重影响。这种影响将持续相当长的时间,并且可能趋于恶化,甚至带来突然的和不可逆转的严重后果。因此,采取积极措施应对气候变化,符合全人

① 李佩成:“关于气候变化的哲学思考”,载《地球科学与环境学报》2008年第4期,第336页。

② 丁占良:“浅谈全球变暖及其对我国的影响”,载《内蒙古科技与经济》2004年第2期,第28页。

③ 何建坤、刘滨、王宇:“全球应对气候变化对我国的挑战与对策”,载《清华大学学报(哲学社会科学版)》2007年第5期,第75页。

④ 王长科:“气候变化对人体健康的影响及适应措施建议”,载《气候变化动态》2009年第4期(总第78期)。

⑤ 李成:“全球变暖导致青少年暴力行为增加”,载《北京科技报》2005年9月29日。

⑥ “气候变化导致六大地区政治动荡 争北极盟友翻脸”,载 <http://news.sohu.com/20071206/n253840044.shtml>, 2013年12月21日访问。

类的共同利益，也是国际社会的共同责任。^①

四、气候变化与中国

（一）中国的温室气体排放

总的来说，中国认同 IPCC 气候变化评估报告的结论，认为全球气候变暖问题主要是由人类排放的温室气体增加所产生的。中国 2006 年 12 月发布的《气候变化国家评估报告》认为，人类活动主要通过以下三方面引起气候变化：一是化石燃料利用排放的 CO₂（二氧化碳）等温室气体增加大气中温室气体的浓度，温室效应随之增强而影响到气候，这是人类活动造成气候变暖的主要驱动力；二是农业和工业活动排放的 CH₄（甲烷）、CO₂、N₂O（氧化亚氮）、HFCs（氢氟碳化物）、PFCs（全氟化碳）和 SF₆（六氟化硫）等温室气体进入大气后，也通过温室效应增强气候变暖；三是土地利用变化导致的温室气体源/汇变化和地表反照率变化进一步影响气候变化，这包括森林砍伐、城市化、植被改变和破坏等。^②

中国温室气体历史排放量很低，且人均排放长期低于世界平均水平。根据中国《气候变化初始国家信息通报》，1994 年中国温室气体排放总量为 40.6 亿吨二氧化碳当量（扣除碳汇后的净排放量为 36.5 亿吨二氧化碳当量）。据中国有关专家初步估算，2004 年中国温室气体排放总量约为 61 亿吨二氧化碳当量（扣除碳汇后的净排放量约为 56 亿吨二氧化碳当量）。1994～2004 年，中国温室气体排放总量的年均增长率约为 4%，二氧化碳排放量在温室气体排放总量中所占的比重由 1994 年的 76% 上升到 2004 年的 83%。在经济社会稳步发展的同时，中国单位国内生产总值（GDP）的二氧化碳排放强度总体呈下降趋势。根据国际能源机构的统计数据，1990 年中国单位 GDP 化石燃料燃烧二氧化碳排放强度为 5.47kgCO₂/美元（2000 年价），2004 年下降为 2.76kgCO₂/美元，下降了 49.5%，而同期世界平均水平只下降了 12.6%，经济合作与发展组织国家下降了 16.1%。但是，进入新世纪以来，中国迅速成为世界第一大煤炭消费国、二氧化硫排放国，第二大能源消费国、二氧化碳排放国；根据国际能源署（IEA）统计，2015 年中国二氧化硫排放量预测将增至 3100 万吨，二氧化碳排放量将达到 8.6 亿吨，超过美国的 6.4 亿吨居世界第

① 居焯、韩雪：“气候变化适应行动进展及对我国行动策略的若干思考”编者按，载《气候变化研究进展》2008 年第 5 期，第 257 页。

② “《气候变化国家评估报告》解读”，载 http://www.most.gov.cn/kjbg2/200704/20070424_43364.htm，2013 年 12 月 22 日访问。

一位。^①预计在2025~2030年间,中国人均二氧化碳排放量可能达到世界平均水平,将丧失人均二氧化碳排放水平低的优势。^②

(二) 中国气候变化的事实

我国发布的《中国应对气候变化国家方案》表明,在全球变暖的大背景下,中国近百年的气候也发生了明显变化。有关中国气候变化的主要观测事实包括:(1)近百年来,中国年平均气温升高了 $0.5^{\circ}\text{C}\sim 0.8^{\circ}\text{C}$,略高于同期全球增温平均值,近50年变暖尤其明显。从地域分布看,西北、华北和东北地区气候变暖明显,长江以南地区变暖趋势不显著;从季节分布看,冬季增温最明显。1986~2005年,中国连续出现了20个全国性暖冬。(2)近百年来,中国年均降水量变化趋势不显著,但区域降水变化波动较大。中国年平均降水量在20世纪50年代以后开始逐渐减少,平均每10年减少2.9毫米,1991~2000年略有增加。从地域分布看,华北大部分地区、西北东部和东北地区降水量明显减少,平均每10年减少20~40毫米,其中华北地区最为明显;华南与西南地区降水明显增加,平均每10年增加20~60毫米。(3)近50年来,中国主要极端天气与气候事件的频率和强度出现了明显变化。华北和东北地区干旱趋重,长江中下游地区和东南地区洪涝加重。1990年以来,多数年份全国年降水量高于常年,出现“南涝北旱”的雨型,干旱和洪水灾害频繁发生。(4)近50年来,中国沿海海平面年平均上升速率为2.5毫米,略高于全球平均水平。(5)中国山地冰川快速退缩,并有加速趋势。^③

中国未来的气候变暖趋势将进一步加剧。中国科学家的预测结果表明:一是与2000年相比,2020年中国年平均气温将升高 $1.3\sim 2.1^{\circ}\text{C}$,2050年将升高 $2.3\sim 3.3^{\circ}\text{C}$ 。全国温度升高的幅度由南向北递增,西北和东北地区温度上升明显。预估到本世纪末,中国年平均温度在“低排放”“中排放”和“高排放”情景下,将比1980~1999年平均分别增加约 2.5°C 、 3.8°C 、 4.6°C ,比全球平均的温度增幅大。二是未来50年中国年平均降水量将呈增加趋势,预计到2020年,全国年平均降水量将增加2%~3%,到2050年可能增加5%~7%。其中东南沿海增幅最大。三是未来100年中国境内的极端天气与气候事件发生的频率将增大,将对经济社会发展和人们的生活产生很大影响。四是中国干旱区范围可能扩大、荒漠化可能性加重。五是预计未来30年,中国沿海海平面将

^① 胡鞍钢、管清友:“应对全球气候变化:中国的贡献”,载《当代亚太》2008年第4期,第22~23页。

^② 杨凯、俞虹、赵银慧:“气候变化环境政策的制度分析”,载《环境与可持续发展》2007年第3期,第56页。

^③ 参见《中国应对气候变化国家方案》,2007年6月。

继续上升。全海域 2030 年比 2009 年上升 80 ~ 130 毫米,同时存在显著的区域差异。六是青藏高原和天山冰川将加速退缩,一些小型冰川将消失。^①

(三) 气候变化对中国的不利影响

2011 年 11 月 15 日,据科技部、中国气象局和中科院联合召开的《第二次气候变化国家评估报告》发布及专家解读会披露,从目前的预估看,在年平均气温上升幅度、海平面上升水平等几方面,中国受气候变化不利影响都远高于全球平均水平。^② 根据《中国应对气候变化国家方案》,气候变化对中国产生了很多不利影响,具体包括:^③

(1) 气候变化对中国农牧业的影响。气候变化已经对中国的农牧业产生了一定的影响,主要表现为自 20 世纪 80 年代以来,中国的春季物候期提前了 2 ~ 4 天。未来气候变化对中国农牧业的影响主要表现在:一是农业生产的不稳定性增加,如果不采取适应性措施,小麦、水稻和玉米三大作物均以减产为主。二是农业生产布局和结构将出现变动,种植制度和作物品种将发生改变。三是农业生产条件发生变化,农业成本和投资需求将大幅度增加。四是潜在荒漠化趋势增大,草原面积减少。气候变暖后,草原区干旱出现的几率增大,持续时间加长,土壤肥力进一步降低,初级生产力下降。五是气候变暖对畜牧业也将产生一定的影响,某些家畜疾病的发病率可能提高。

(2) 气候变化对中国森林和其他生态系统的影响。气候变化已经对中国的森林和其他生态系统产生了一定的影响,主要表现为近 50 年中国西北冰川面积减少了 21%,西藏冻土最大减薄了 4 ~ 5 米。未来气候变化将对中国森林和其他生态系统产生不同程度的影响:一是森林类型的分布北移。从南向北分布的各种类型森林向北推进,山地森林垂直带谱向上移动,主要造林树种将北移和上移,主要造林树种和一些珍稀树种分布区可能缩小。二是森林生产力和产量呈现不同程度的增加。森林生产力在热带、亚热带地区将增加 1% ~ 2%,暖温带增加 2% 左右,温带增加 5% ~ 6%,寒温带增加 10% 左右。三是森林火灾及病虫害发生的频率和强度可能增大。四是内陆湖泊和湿地加速萎缩。少数依赖冰川融水补给的高山、高原湖泊最终将缩小。五是冰川与冻土面积将加速减少。到 2050 年,预计西部冰川面积将减少 27% 左右,青藏高原多年冻土空

① 参见《中国应对气候变化国家方案》,2007 年 6 月;《第二次气候变化国家评估报告》,2011 年 11 月。

② 游雪晴:“专家:中国受气候变化不利影响高于全球平均水平”,载《科技日报》2011 年 11 月 16 日。

③ 《中国应对气候变化国家方案》,载 http://www.sepa.gov.cn/law/fg/gwyw/200706/t20070611_104895.htm,2008 年 12 月 31 日访问。

间分布格局将发生较大变化。六是积雪量可能出现较大幅度减少,且年际变率显著增大。七是将对物种多样性造成威胁,可能对大熊猫、滇金丝猴、藏羚羊和秃杉等产生较大影响。

(3) 气候变化对中国水资源的影响。气候变化已引起中国水资源分布的变化,主要表现为近40年来中国海河、淮河、黄河、松花江、长江、珠江等六大江河的实测径流量多呈下降趋势,北方干旱、南方洪涝等极端水文事件频繁发生。中国水资源对气候变化最脆弱的地区为海河、滦河流域,其次为淮河、黄河流域,而整个内陆河地区由于干旱少雨非常脆弱。未来气候变化将对对中国水资源产生较大的影响:一是未来50~100年,全国多年平均径流量在北方的宁夏、甘肃等部分省(区)可能明显减少,在南方的湖北、湖南等部分省份可能显著增加,这表明气候变化将可能增加中国洪涝和干旱灾害发生的几率。二是未来50~100年,中国北方地区水资源短缺形势不容乐观,特别是宁夏、甘肃等省(区)的人均水资源短缺矛盾可能加剧。三是在水资源可持续开发利用的情况下,未来50~100年,全国大部分省份水资源供需基本平衡,但内蒙古、新疆、甘肃、宁夏等省(区)水资源供需矛盾可能进一步加大。

(4) 气候变化对中国海岸带的影响。气候变化已经对中国海岸带环境和生态系统产生了一定的影响,主要表现为近50年来中国沿海海平面上升有加速趋势,并造成海岸侵蚀和海水入侵,使珊瑚礁生态系统发生退化。未来气候变化将对中国的海平面及海岸带生态系统产生较大的影响:一是中国沿岸海平面仍将继续上升;二是发生台风和风暴潮等自然灾害的几率增大,造成海岸侵蚀及致灾程度加重;三是滨海湿地、红树林和珊瑚礁等典型生态系统损害程度也将加大。

(5) 气候变化对中国其他领域的影响。气候变化可能引起热浪频率和强度的增大,由极端高温事件引起的死亡人数和严重疾病将增加。气候变化可能增加疾病的发生和传播机会,增加心血管病、疟疾、登革热和中暑等疾病发生的程度和范围,危害人类健康。同时,气候变化伴随的极端天气气候事件及其引发的气象灾害的增多,对大中型工程项目建设的影响加大。例如:气候变化可能增加长江流域上游降水,引发三峡库区泥石流、滑坡等地质灾害;未来青藏高原气温有可能变暖,青藏铁路沿线多年冻土会进一步退化,将可能影响某些地段铁路路基的稳定性。^①气候变化也可能对自然和人文旅游资源、对某些区域的旅游安全等产生重大影响。另外,由于全球变暖,也将加剧空调制冷电

^① 秦大河:“全球气候变化对中国可持续发展的挑战”,载《中国发展观察》2007年第4期,第39页。