



应对气候变化与可持续发展*

叶笃正 严中伟 马柱国

(中国科学院东亚区域气候-环境重点实验室 中国科学院大气物理研究所 北京 100029)

摘要 以全球增暖及其影响为主要研究内容的全球变化问题已引起国际社会的广泛关注。本文剖析了应对气候变化与可持续发展的关系,重点分析了全球变化影响的适应与可持续发展的关系,适应与可持续发展问题的协调与系统性。依据《中国应对气候变化的政策与行动》系列国家报告,对近年来中国应对气候变化的政策与行动进行了总结。最后,提出了有序应对全球气候变化的建议。

关键词 应对气候变化,可持续发展,政策与行动,有序应对

DOI:10.3969/j.issn.1000-3045.2012.03.011



叶笃正院士

1 全球变化与可持续发展

以全球增暖及其影响为主要研究内容的全球变化问题已经引起国际社会的广泛关注。研究表明,在增暖背景下,全球极端气候事件发生的频率有增

加的趋势,这种增加趋势表现出明显的区域差异,有些地区干旱频发,有些地区洪涝成灾,高温热浪、冰冻雪灾发生的次数也呈上升趋势,这些灾害已严重威胁到人类的生存安全。在我国,华北和西北东部的持续干旱,西南地区2009—2011年连续3年的秋冬春连旱导致严重的水资源危机和农业灾害。北方地区持续几十年的干旱化造成该地区水资源

短缺,土地荒漠化进一步加剧,加之该地区人类经济活动的加剧使得水资源和粮食安全面临巨大挑战。因而,为保障经济和社会可持续发展,我们必须科学地应对和适应区域气候变化所带来的负面影响。过去,我们更多的是按学科分别研究全球变化的科学问题和可持续发展的经济、社会问题,缺乏它们之间的有机联系的研究。不过,从1994年3月《联合国气候变化框架条约》签署到2005年通过的《京都议定书》,多国政府明确了2008—2012年减排的全球目标;同期,科学界也逐渐明确了全球变化与可持续发展有机联系这一亟待研究的核心科学问题。

1.1 全球变化影响的适应和可持续发展的联系

全球变化在很大程度上是由人类盲目的生产、生活方式所造成的,如对森林的滥砍滥伐、过度垦荒、矿物燃料的大量使用等等。在十到百年尺度的全球环境变化中,人类活动的影响与自然驱动力已近乎相当。例如前面提到的海平面上升问题,虽然

* 收稿日期:2012年4月25日

预测全球平均上升 15—95 厘米左右,但在我国一些沿海经济发达地区,由于过量开采地下水和大量建筑造成的地面沉降而使相对海平面上升,远远超过由于增暖造成的海平面上升,从而使海平面上升后果的严重性成倍增加。因此,对全球变化的适应必须以人类改变那种肆意破坏环境的生产、生活方式为前提。再者,对已经发生并且不可逆转的全球变化趋势,可以有不同的适应方式。有利则利用,不利则设法减轻。但无论趋利或者避害,都必须遵循一个原则,即符合可持续发展原则,否则为一时之利,局部之利的所谓“适应”措施终将导致更大的破坏。因此,对未来全球变化的适应必须以可持续发展为原则。通常,可持续发展的概念是以过去和现在的气候背景、环境状况为依据提出的,较少考虑未来几十年到一百年全球变化的趋势,具有很大的局限性。以农业为例,如果仅以现在的条件作可持续发展的规划,在未来的几十年中,随着气温的上升和气候带的变化,现有的规划就可能无法持续下去。因此,如果脱离了对未来全球变化趋势的估计,可持续发展就犹如刻舟求剑,因不能适应变化了的气候和环境背景而不能实现其目标。因此,只有能够适应全球变化的可持续发展才是真正的可持续发展。对未来全球变化的适应和可持续发展这两个以往独立的问题必须联系起来考虑。

1.2 适应与可持续发展问题的系统性

全球变化研究是基于地球作为一个系统整体来考虑的,因此其本身是一个系统性的问题。同样地,对全球变化的适应也是一个系统性的适应。例如,对于全球变化引起的水资源缺乏和部分地区干旱化趋势如何适应,就涉及到不同地区、行业间水资源的合理分配使用,要求在不同地区和行业之间协调和统筹考虑。单纯从某一地区或某一行业出发,就可能出大问题。例如,假设在未来全球变化背景下我国北方干旱趋于严重,为了适应这一变化趋势,黄河上游从局部利益出发,一味引水,结果就可能导致断流更趋严重,下游用水愈加困难。这样做结果是,局部(上游)可能适应了,大局却趋于恶

化,做不到适应。因此,我们谈适应,是指不同地区、不同行业之间协调的系统性的适应。同样要注意的是,可持续发展也应是系统的、协调不同地区 and 行业的发展,这不难从日益发展的全球、区域经济一体化得到理解。但在现实中,往往容易犯单从局部出发的毛病,即把阻碍可持续发展的资源、环境问题只当成本地区和本行业的问题,并由此出发作可持续发展规划。仍以干旱地区为例,如果农、林、牧各自为政,各搞自己的发展规划,都希望自己得到最优的发展,结果因为彼此不协调和资源的制约,不但行业各自的局部最优达不到,而且整体也因缺乏协调而受到损害;相反,如果从系统整体出发,追求总体最优,各行业就需要根据实际情况,彼此协调,甚至作出局部的牺牲,这样从局部看可能不是最优,总体却可以达到最优。不同地区之间的发展也应作同样的考虑。总之需要用系统的观点考察问题,不同地区和行业之间要彼此协调,统筹兼顾,才能真正做到可持续发展。

2 中国应对气候变化的政策与行动

基于区域经济和人类社会可持续发展的需求及其大国所承担的责任和义务,中国政府一贯重视气候变化的问题,除积极参与联合国等一系列国际组织有关气候变化的行动外,还将积极应对气候变化作为关系经济社会发展全局的重大议题,列为经济社会发展中长期规划的核心内容之一。2006 年,中国政府就提出了 2010 年国内生产总值能耗较 2005 年下降 20% 的约束性指标,2007 年在发展中国家中第一个制定并实施了应对气候变化的国家方案,2009 年确定了 2020 年单位国内生产总值温室气体排放比 2005 年下降 40%—50% 的行动目标。根据 2010 和 2011 年中国应对气候变化政策与行动白皮书,“十一五”期间采取的政策和行动包括以下几个方面:

2.1 减缓气候变化

(1) 优化产业结构:改造提升传统产业,培育和壮大战略性新兴产业。



(2) 节约能源:推广节能技术和节能产品,发展循环经济,实行节能激励政策。

(3) 发展低碳能源:加快发展天然气等清洁能源,积极开发利用非化石能源。

(4) 控制非能源温室气体的排放。

(5) 增加碳汇:主要包括增加森林碳汇和提高农田和草地碳汇。

(6) 积极推进地方低碳发展。

2.2 适应气候变化

(1) 农业领域:加强农田水利等基础设施建设,提升农业综合生产力,建立和完善农业气象监测和预警系统。

(2) 水资源领域:编制全国水资源综合规划、七大江河流域防洪规划、全国城市饮用水水源地安全保障规划,全国主要河湖水生态保护规划等专项规划。

(3) 海洋领域:加强海洋气候观测网络建设,开展海域海岸带等海洋灾害的观测预警工作,开展海平面上升、海岸侵蚀、海水入侵和土壤盐渍化监测、调查和评估工作,系统梳理中国海洋灾害的时空分布特征。

(4) 卫生健康领域:印发了《全国自然灾害卫生应急预案(试行)》制定《高温中暑事件卫生应急预案(试行)》和《国家环境与健康行动计划(2007—2015)》等。

(5) 气象领域:制定天气和气候研究的一系列研究计划,促进中国气候变化监测、预估和评估工作。建立新一代短期气候预测模式系统,研发新一代全球气候系统模式,开展气候变化对国家粮食安全、水安全、生态安全和人体健康安全等多方面的影响评估工作。

2.3 基础能力建设

(1) 制定并实施《中国应对气候变化国家方案》,明确应对气候变化的指导思想、主要领域和重点任务;出台了一系列有关节能减排和再生能源的重大政策性文件。

(2) 建立和完善从中央到地方的应对气候变化

的管理体制和机制,在科研院所成立了一系列气候变化及应对气候变化的研究机构。

(3) 加强温室气体排放核算。

(4) 加强基础研究,设立《国家重大科学研究计划全球变化研究计划》,相应的国家“863”计划、“973”计划针对气候变化问题均进行了重点布置。在加强基础研究的同时,推进气候友好技术研发和加强气候变化战略和政策研究。

(5) 将气候变化纳入国家教育体系,加强对领导干部的气候变化知识的培训。

2.4 全社会参与

我国通过政府积极引导、民间组织积极行动和配合、新闻媒体的大力宣传,推动广大公众的积极参与,提高公众的低碳发展意识。

2.5 参与国际谈判,加强国际合作

应对气候变化是一个全球性的行动,中国以高度负责任的态度积极参与了一系列国际谈判,包括联合国进程下的国际谈判及各种国际对话与交流;拓展与国际组织、发达国家及发展中国家的务实合作;积极开展清洁发展机制的国际合作项目。

2.6 “十二五”时期的目标任务和政策行动

(1) 主要目标:到2015年,单位国内生产总值二氧化碳排放比2010年下降17%,单位国内生产总值能耗比2010年下降16%,非化石能源占一次能源消费比重达到11.4%,新增森林面积1250万公顷,森林覆盖率提高到21.66%,森林蓄积量增加6亿立方米。这些目标的设定,彰显了中国政府推动低碳发展、积极应对气候变化的决心。

(2) 政策行动:将在11个方面展开应对气候变化的相关工作。

①加强法制建设和战略规划;②加强经济结构调整;③优化能源结构和发展清洁能源;④继续实施节能重点工程;⑤大力发展循环经济;⑥扎实推进低碳试点;⑦逐步建立碳排放交易市场;⑧增加碳汇;⑨提高适应气候变化能力;⑩继续加强能力建设;⑪全方位开展国际合作。

2011年发布的《“十二五”节能减排综合性工作

方案》、《“十二五”控制温室气体排放工作方案》等,对“十二五”期间开展节能减排和控制温室气体排放已做了全面部署。在应对气候变化的国际行动中,中国正在承担起发展中大国的责任。

3 关于有序应对气候变化的建议

应对气候变化,首先要明确所关注问题的时空尺度。如果针对一代及下一代的可持续发展问题,那么时间尺度应该是十到百年,而在这个时间尺度上,人类正经历一个全球尺度的气候变暖过程。

基于各国研究成果的政府间气候工作组评估报告(IPCC,2007)指出:近代全球变暖主要是人类活动排放大量二氧化碳等大气温室气体所造成的;观测证据显示,目前人类活动排放及大气温室气体的增长趋势仍在持续。由于大气中二氧化碳具有较长存在寿命以及海洋系统的热惯性等原因,即使现在就停止各种排放活动,导致全球变暖的强迫力仍将在未来相当长时期内持续下去。而在目前的人类排放情景下,几乎所有气候模式都预测:未来几十年到百年尺度上全球气候将继续变暖。

需要指出,全球变暖并非全球到处一致性地变暖。自然气候波动使得各地气候变化具有特殊的区域性。因而,各地所受全球变暖的影响并不一致。应对气候变化,如果仅仅考虑局地利益,那么各地采取的措施也会很不一样。

然而,没有一个国家或地区是封闭的,某一地区的经济发展必然和其他地区有关。气候环境变化更是如此。各地的气候变化相互影响,并将共同促成进一步的全球变化。如果各国各地各行其是,是否将导致人类整体利益的更大损害?反之,如果采取了某种应对行动有利于人类整体利益,是否会存在哪些局部利益的损害?搞清这些问题,有助于实施公正的有序应对全球气候变化的行动。

针对上述问题,我们提出如下解决方案:

(1)发展包含与人类活动互反馈机制的地球系

统模式,把人类活动作为系统中一个相互作用的组成部分。“人类”模块主要描述各地经济和人文活动的变化规律及其与气候环境变化的互反馈机制。关于全球变暖对各地经济发展的影响和适应研究,已部分地反映在 IPCC 系列报告中。有必要进一步发展具有“反馈机制”的人类-气候-环境模式,用以模拟各种虚拟的人类适应方案所导致的各种进一步的气候环境变化,及其对于各地社会和经济的反馈情景。基于各种模拟情景对比分析,选择全球最佳的有序人类应对气候变化方案。

(2)在全球尺度上,由于很难有一个国家切实掌握其他国家的人文、经济、社会发展规律,上述虚拟试验研究只能由有关国际组织(如世界气象组织 WMO)来组织开展,并通过空前的全球气候环境科学界、社会科学界以及利益攸关者和决策者的协作,才能获得成功。

(3)可以预期,上述全球协作研究必将产生若干全局“最佳”的有序应对气候变化方案。而全球最佳的有序应对方案,可能导致某些国家和地区的局部经济利益损失。联合国应为此成立相关协调组织,通过联合国某种基金的形式为受损国家或地区提供补偿。

综上所述,我们建议:大力推动有序应对全球气候变化的研究和行动,要点在于强调人类整体利益的发展和可持续性,即整体利益最佳,而非某局部利益最佳。

主要参考文献

- 1 叶笃正,吕建华.对未来全球变化影响的适应和可持续发展.中国科学院院刊,2000,(3):183-187.
- 2 叶笃正.中国的全球变化与可持续发展研究.地球科学进展,1999,14(4):317-318.
- 3 中华人民共和国国务院办公厅.中国应对气候变化的政策和行动(2011)白皮书.新华月报,2011,117-125.
- 4 国家发展与改革委员会.中国应对气候变化的政策与行动——2011年报告.财经界,2010,25-33.



Addressing Climate Change for Sustainable Development

Ye Duzheng Zhong Weiyan Zhu Guoma

(Key Laboratory of Regional Climate-Environment for East Asia, Institute of Atmospheric Physics, CAS Beijing 100029)

Abstract Global change, especially anthropogenic global warming and its impact, has caused widespread concern in the international community. This paper discusses how to address climate change with regard to sustainable development and explains the connection between adaptation to global change and sustainable development and the necessity of systematically coordinating adaptation and sustainable development issues. The author summarized China's recent policies and actions for addressing climate change, outlined the basic idea of orderly addressing global change.

Keywords addressing climate change, sustainable development, policies and actions, orderly addressing global change

Ye Duzheng Academician of Chinese Academy of Sciences (CAS), professor of Institute of Atmospheric Physics (IAP), CAS, born on February 21, 1916, he graduated from Tsinghua University in 1940, obtained Ph.D degree under the supervision of Professor Rossby at University of Chicago in 1948. He served as the division director and professor at the Institute of Geophysics, CAS from 1950 to 1966. He has been the vice president of CAS from 1981 to 1984 and then Advisor of CAS. Prof Ye has made outstanding contributions to atmospheric general circulation, climate and global change studies. He was awarded First prize for National Natural Sciences Award for contribution to general circulation of East Asia in 1987, second prize for National Natural Sciences Award for contribution to mutual adjustment between pressure field and velocity field, HLHL Prize for Scientific and Technological Achievement and TAN KAH Kee Prize For Earth Science in 1995, international meteorological organization (IMO) Prize of 48th world meteorological organization (WMO) in 2003, China's Top Science and Technology Award and National Office of Science and Technology Award in 2005. E-mail: mazg@tea.ac.cn

叶笃正 中科院院士,中科院特约顾问,中科院大气物理所研究员。1916年2月21日出生,1940年毕业于清华大学,1948年获美国芝加哥大学博士学位。先后在中科院地球物理所和大气物理所任研究员、大气物理所所长。1981—1985年任中国科学院副院长。在全球变化、大气环流和气候变化研究方面做出了开创性重大创新贡献,1987年获得国家自然科学奖一等奖,1995年获得第一届何梁何利最高奖——科学与技术成就奖和陈家庚地球科学奖,2003年被世界气象组织授予第48届国际气象组织奖(IMO),2005年获得国家最高科学技术奖。E-mail: mazg@tea.ac.cn