

# 气候变化的事实与影响及对策

秦大河\*

(中国气象局,北京 100081)

## 前 言

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。我国气候变化趋势与全球基本一致。近 50 年的气候变暖主要由人类使用化石燃料排放的大量 CO<sub>2</sub> 等温室气体的增温效应造成的。现有预测表明,未来 50—100 年全球和我国气候将继续向变暖的方向发展。全球变暖已对全球的生态系统以及社会经济系统产生明显影响,并将继续造成长远而巨大的影响,其中许多影响是负面的或不利的。在国际上,《联合国气候变化框架公约》缔约方正在就如何减缓这种气候变暖趋势和控制温室气体排放进行谈判,有关气候变化科学的问题及其与经济、社会和政治关系的研究已成为相关研究领域的热点。

## 1 气候变化的事实和科学认识

### 1.1 全球气候正经历以变暖为主要特征的变化,近 50 年的气候变化主要由人类活动造成

1860 年有气象仪器观测记录以来,全球平均温度升高了  $0.6 \pm 0.2$  °C。最暖的 13 个年份均出现在 1983 年以后。20 世纪北半球温度的增幅可能是过去 1 000 年中最高的。降水分布也发生了变化。大陆地区尤其是中高纬地区降水增加,非洲等一些地区降水减少。有些地区极端天气气候事件(如厄尔尼诺、干旱、洪涝、雷暴、冰雹、风暴、高温天气和沙尘暴等)出现的频率与强度有所增加<sup>[1]</sup>。

### 1.2 近百年我国气候同样变暖

我国的气温上升了 0.4—0.5 °C,以冬季和西北、华北、东北地区最为明显。1985 年以来,我国已连续出现了 16 个全国范围的暖冬。降水自 20 世纪 50 年代以后逐渐减少,华北地区呈现出暖干化趋势<sup>[2]</sup>。

### 1.3 预测全球和中国气候将继续变暖,增暖的速率将比过去 100 年更快

国内外科学家使用 31 个复杂气候模式,对 6 种代表性温室气体排放情景下未来 100 年的全球气候变化进行了预测,结果表明:

(1)全球平均地表气温到 2100 年将比 1990 年上升 1.4—5.8 °C。这一增温值将是 20 世纪内增温值(0.6 °C 左右)的 2—10 倍,可能在近 10 000 年中增温速率最快。21 世纪全球平均降水将会增加,北半球雪盖和海冰范围将进一步缩小。2100 年全球平均海平面将比 1990 年上升 0.09—0.88 m。一些极端事件(如高温天气、强降水、热带气旋强风等)发生的频率将会增加<sup>[1]</sup>。

(2)我国气候将继续变暖。到 2020—2030 年,全国平均气温将上升 1.7 °C;到 2050 年,全国平均气温将上升 2.2 °C,变暖幅度由南向北增加。不少地区降水出现增加趋势,但华北和东北南部等一些地区将出现继续变干的趋势<sup>[3]</sup>。

### 1.4 气候变化预测仍存在不确定性

上述气候变化预测对于全球气候平均变化趋势以及温度预测准确性较高,但对于地区性和降水等要素的预测准确性较低,包含有相当大的不确定性。产生不确定性的原因主要有温室气体排放和大气中温室气体浓度变化估算不够准确;用于预测未来气候变化的气候模式系统不够完善;以及可用于气候研究和预测的气候系统资料不足等。

## 2 气候变化的影响:正面与负面并存

气候变化的影响是多尺度、全方位、多层次的,正面和负面影响并存,其中负面影响更多地受科学界和社会的普遍关注。

### 2.1 气候变化对自然生态系统已造成并将继续产生明显影响

\* 中国气象局局长。

本文于 2002 年 10 月 25 日收到。

全球变暖对许多地区的自然生态系统已产生影响,自然生态系统由于适应能力有限,容易受到严重的、甚至不可恢复的破坏。随着气候变化的频率和幅度的增加,遭受破坏的自然生态系统在数量上有所增加,空间范围也将扩大。

(1)气候变化将改变植被群落的结构、组成及生物量,使森林生态系统的空间格局发生变化,同时也造成生物多样性减少等。

(2)冰川条数和面积减少,冻土厚度和下界会发生变化。高山生态系统对气候变化非常敏感,冰川规模将随着气候变化而改变。山地冰川普遍出现减少和退缩现象。

(3)气候变化是导致湖泊水位下降和面积萎缩的主要原因。

(4)海平面升高将影响海岸带和海洋生态系统。近百年来,全球海平面平均上升了10—20 cm。我国海平面近50年呈明显上升趋势,上升的平均速率为每年2.6 mm,未来海平面还将继续上升,造成海岸地区遭受洪水泛滥的机会增大、遭受风暴影响的程度和严重性加大。

(5)一些极端天气气候事件可能增加。

## 2.2 气候变化对国民经济的影响可能以负面为主

(1)农业可能是对气候变化反应最为敏感的产业之一。我国是农业大国,气候变化将使我国未来农业生产面临以下三个突出问题:农业生产的不稳定性增加,产量波动大;农业生产布局 and 结构将出现变动;农业生产条件改变,农业成本和投资大幅度增加。

(2)气候变暖将导致地表径流、旱涝灾害频率以及水质等发生变化,水资源供需矛盾将更为突出。

(3)对气候变化敏感的传染性疾病的传播范围可能增加;与高温热浪天气有关的疾病和死亡率增加。

(4)气候变化将影响人类居住环境。

上述有关气候变化影响的研究结论还存在某些不确定性。其中包括:气候变化未来情景的不确定,气候系统中农业、水资源、生物等模型不健全,综合评估模式尚需进一步完善,气候模式还不足以模拟极端天气气候事件,生态系统的脆弱性标准以及温室气体危险水平不确定等。

## 3 全球气候变化给我国带来的挑战和机遇

全球气候变化问题,不仅是科学问题、环境问题,而且是能源问题、经济问题和政治问题。全球气

候变化问题将给我国带来许多挑战、压力和机遇。

### 3.1 国际社会应对全球气候变化挑战的历程

1979年主要由科学家参加的第一次世界气候大会呼吁保护气候。1988年11月,世界气象组织和联合国环境署成立了政府间气候变化专门委员会(IPCC)。1991年2月联合国组成气候公约谈判工作组,并于1992年5月完成了公约的谈判工作。1992年6月“联合国环境与发展大会”期间,153个国家和地区一体化组织正式签署了气候变化框架公约。1994年3月21日公约正式生效。截止到2001年12月共有187个国家和地区一体化组织成为缔约方。公约缔约方第一次大会于1995年3月在德国柏林召开。1997年12月在日本京都召开的公约第三次缔约方大会通过了《京都议定书》,对发达国家规定了到2008—2012年具体的温室气体减排义务。

### 3.2 《气候变化框架公约》和《京都议定书》——国际社会应对全球气候变化挑战的行动意愿

公约确定的最终目标是将大气中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,而且实现稳定在这一水平的范围应当在足以使生态系统能够自然适应气候变化、确保粮食生产免受威胁并使经济发展能够可持续地进行。

公约的基本原则是“共同但有区别的责任”。“共同”责任是指地球气候的变化及其不利影响是人类共同关心的问题,各国都要根据各自的能力,为保护全球气候做出努力;“区别”责任,主要是历史上和目前的全球温室气体排放的最大部分源自发达国家,发达国家应该率先控制温室气体的排放。

《京都议定书》规定了发达国家的具体减排目标,即发达国家在2008—2012年内要将其CO<sub>2</sub>等温室气体排放水平比1990年平均减少5.2%。《京都议定书》没有为广大发展中国家规定新的义务,只是重申了公约下的义务。

### 3.3 全球气候变化给我国带来的挑战和机遇

(1)国际上要求我国减排温室气体的压力越来越大。

目前我国CO<sub>2</sub>排放量已位居世界第二,CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O等温室气体的排放量也居世界前列。预测表明,到2025—2030年间,我国的CO<sub>2</sub>排放总量很可能超过美国,居世界第一位;目前低于世界平均水平的我国人均CO<sub>2</sub>排放量可能达到世界平均水平。虽然仍低于发达国家的人均CO<sub>2</sub>排放水平,但已丧失人均CO<sub>2</sub>排放水平低的优势。由于技术和设备相对陈旧、落后,能源消费强度大,我国单位国内生产总值

的温室气体排放量比较高。如果长期不减排,我国参与《联合国气候变化框架公约》活动时遭受的压力将会越来越大,如处置不当,有可能会影响我国的国际形象和地位。

(2)我国减排温室气体的潜力受能源资源结构、技术和资金的制约问题。

应对全球气候变化问题,将对世界各国的经济发展模式、技术发展方向、能源市场结构等产生重大影响。就我国而言,煤是我国的主要能源资源,调整能源结构来减少 CO<sub>2</sub> 排放量的潜力有限。如果近期就承担温室气体控制义务,我国的能源供应将受到制约。同时,因缺少相应的技术支撑,我国的经济将受到严重影响。我国在相当一段时期内,应坚持“节约能源、优化能源结构、提高能源利用效率”的能源政策,通过提高能效来减少 CO<sub>2</sub> 排放量尚有一定潜力,但是需要相当的技术和资金作为保证。目前发达国家希望通过“清洁发展机制”项目,从发展中国家获得减排抵消额。这将为发展中国家获得新的投资和技术转让带来新的机遇。

(3)适应与减缓气候变化影响的问题,尚未真正提上议事日程。

全球气候变暖可能给我国自然生态系统和社会经济部门带来难以承受的、不可逆转的、持久的严重影响。我们需要全面深入研究气候变化对我国自然生态系统和国民经济各部门的影响后果、可采取的适应与减缓措施,并在对其进行成本效益分析的基

础上,提出我国适应与减缓气候变化影响的规划和行动计划。

#### 4 结 论

(1)气候变化科学。全球变暖是不争的事实,只是在变暖的幅度、原因和区域分布,特别是未来气候变化预测方面,还有不少的不确定性。

(2)气候变化影响。气候变化对自然生态系统和国民经济将产生诸多影响,有些影响可能是不可逆和灾难性的。及早研究、及时采取适应气候变化的措施,可以减少气候变化的不利影响。

(3)气候变化谈判。气候变化问题的重要性与复杂性,决定了气候变化公约谈判的难度将不亚于人世谈判。

(4)控制排放与经济发展。目前国内外没有低排放、高经济增长的发展模式可供采用。承担控制温室气体排放的义务应与经济发展水平相适应,否则可能对我国经济发展、能源供应和人民生活产生相当的影响。

#### 参 考 文 献

- [1] IPCC, Climate Change 2001: the scientific basis, Cambridge Press, 2001.
- [2] 秦大河主编.中国西部环境演变评估,科学出版社,2002.
- [3] 徐影.人类活动对气候变化影响的数值模拟研究.中国气象科学研究所与南京气象学院博士研究生学位论文,2002.

### FACTS, IMPACT, ADAPTATION AND MITIGATION STRATEGY OF CLIMATE CHANGE

Qin Dahe

(China Meteorological Administration, Beijing 100081)

#### 国家自然科学基金项目申请有关注意事项

1. 国家自然科学基金 2003 年度基金项目申请的受理工作,自 2003 年 2 月 15 日开始,3 月 31 日截止。
2. 2003 年起,国家自然科学基金委员会不再收取项目评审费。