

全球环境展望 5

——我们未来想要的环境：第2章

大气

GEO-5 Chapter 2: Atmosphere

联合国环境规划署（UNEP）于2012年9月正式发布了全球环境展望5（GEO-5）中文版，该报告评估了世界上最重要的90个环境目标的完成情况。最新发布的GEO-5中文版将为世界上人口最多国家的研究人员、学者、政府代表、行业和民间团体带来联合国最全面的环境评估。本刊自2012年06期起对其进行连载。报告来源：联合国环境规划署。

引言

人类活动向空气中排放的物质对环境和发展而言都是一个挑战：每年因室内外空气污染造成的过早死亡人数达数百万人；臭氧消耗物质（ODS）导致臭氧层变薄，并导致两极地区的平流层出现季节性臭氧层空洞；气候正在发生变化，大气中的温室气体浓度和其他影响气候的物质浓度继续升高。除其他事项外，气候变化威胁粮食安全和生物多样性，并可能增加全球所有地区的风暴灾害。尤其许多发展中国家的人民是容易受到危害的群体。

现在已有多个全球和地区协议来解决这些大气问题，包括《21世纪议程》（UNCED 1992）和《约翰内斯堡行动计划》（WSSD 2002）。我们已经制定了国际商定目标以及某些具体目标。此外，还有一些与人类健康和生态系统有关的国际商定指南可以用来监测解决大气问题的进展。

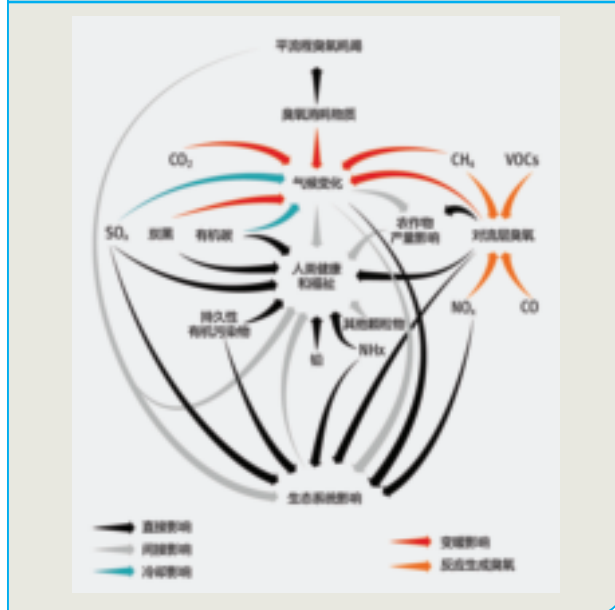
国际目标和具体指标

《21世纪议程》（UNCED 1992）和《约翰内斯堡行动计划》（WSSD 2002）中规定了保护环境和人类福祉免受排放到大气中物质的影响的主要目标。这些目标强调了需要明确导致“气候系统和整个环境受到危险的人为干扰”的大气污染物最低界限和温室气体在大气中的浓度限度（《21世纪议程》第9章）。实现淘汰含氯氟烃（CFCs）和1985年《保护臭氧层维也纳公约》（UNEP1985）及其1987年《关于臭氧消耗物质的蒙特利尔议定书》（UNEP 1987）中规定的其他臭氧消耗物质的目标非常重要。它们还认可了1979年《长程越界空气污染公约》（CLRTAP）（UNECE 1979）及其议定书对于减少区域性空气污染的重要作用，并建议这些项目应当继续进行并加以发展，其经验应当与其他地区分享。

《约翰内斯堡行动计划》将空气质量视为综合发展的一部分，对政策决策提出了综合方法。它强调需要减少由空气污染导致的呼吸系统疾病以及其他健康影响尤其应当关注女性和儿童。它支持淘汰汽油中的铅，支持防止儿童暴露于铅的措施，支持加强对铅中毒的监测监管和治理。另一个关注点在于帮助发展中国家向农村社区提供负担得起的能源，特别是减少农村烹饪和取暖对传统燃料的依赖。

大气问题与MDGs（UN 2000）密切相关。其他与大气无关的公约，比如1992年《生物多样性公约》（CBD）也与大气污染的影响有关。爱知生物多样性目标（CBD 2010a）包括两个与大气有关的目标：

图2.1 排放到空气中的特定物质的影响及其相互关系



- 目标8：到2020年，污染，包括过分养分造成的污染被控制在不危害生态系统功能和生物多样性的范围内。

- 目标10：到2015年，减少了气候变化或海洋酸化对珊瑚礁和其他脆弱生态系统的多重人为压力，维护它们的完整性和功能。

具有和不具有法律约束力的环境协议都支持大气目标和具体目标（表2.2），协议中大部分都包括国际商定的量化目标和实施时间表，会促进国家法规的制定和实施。这些目标和具体目标指的是不同方面的控制：

- 控制驱动力，比如全面禁止 - 有少数例外 - 生产和使用臭氧消耗物质，淘汰含铅汽油；

- 减少压力，比如减少二氧化碳（CO₂）以及其他温室气体的排放。

- 目标浓度，比如颗粒物（PM）和（CO₂）。

对于尚不存在全球目标的室内外空气污染，WHO已经根据科学研究制定了空气质量指南，以期能够对评估减少空气污染带来的风险的进程提供帮助（WHO 2006）。到本世纪末全球气温升高幅度限制 - 商定的2℃以下 - 是根据其可能影响的科学讨论和政治实际及其实现的可能性为基础设定的（Hare等 2011）。许多国家还对空气质量设定了国家标准，甚至做出了温室气体承诺，或者根据其国际义务、发展状况和制度能力制定了具体目标。《哥本哈根协议》（UNFCCC 2009）请发达国家提交了2020年整体经济减排目标，请发展中国家提交

表2.2 与大气问题有关的特定国际商定目标和主题

国际商定目标的主要主题	数字目标	范围
平流层臭氧耗竭		
《保护臭氧层维也纳公约》(UNEP 1985)	保护臭氧层	全球
《关于臭氧消耗物质的蒙特利尔议定书》(UNEP 1987)	消除臭氧消耗物质	除规定的例外,不生产和使用臭氧消耗物质
气候变化		
《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC 1992)	将大气中的温室气体浓度稳定在防止危险的人为因素影响气候系统的水平	全球
《京都议定书》(UNFCCC 1998)	减少工业化国家的温室气体排放	到2012年附件一国家(发达国家)的排放量与1990年相比至少降低5%;具体的国家减排承诺
《坎昆协议》(UNFCCC 2010)	减少全球排放,将全球平均气温升幅限制在高工业化前水平2°C以下	附件一国家的2020年量化整体经济减排目标,非附件一国家(发展中国家)的国家适当减缓行动
EU 20-20-20 目标	到2020年减少EU 国家的温室气体排放	与1990年相比减少20%,能源消耗的20%为可再生能源;一次能源的使用量比预计水平减少20%
铅污染		
《21世纪议程》(UNCED 1992); 《约翰内斯堡行动计划》(WSSD 2002)	防止铅暴露	交通运输铅排放量为零
人类健康和生态环境的空气质量		
WHO 指南 (WHO 2006)	减少空气污染对健康的影响	为PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、Pb、CO和O ₃ 设定了指南,比如PM _{2.5} -每平米年平均含量为10 μg, PM ₁₀ -每平米年平均含量为20 μg WHO 的生态系统指南是以CLRTAP 中设定的关键水平和负荷为基础制定的
空气污染		
空气质量、车辆和固定源和国家排放量的EU指令 (EC 2008)	到2020 年提高人类健康和环境质量	为PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、Pb、CO和O ₃ 设定了指南,比如PM _{2.5} -每平米年平均含量为25 μg, PM ₁₀ -每平米年平均含量为40 μg;为生态系统设定了临界负荷和水平;对每个EU 国家的SO ₂ 、NO _x 、VOC和NH ₃ 的国家排放量设定了最高限制
越界空气污染		
《长程越界空气污染公约》(CLRTAP) (UNECE 1979)	通过公约协议中设定的目标进行实施,保护人类和环境不受空气污染的伤害	《哥德堡协议》(UNECE 2005)为所有成员国都设定了减排目标-它是一个涉及多种污染物/多重效果的协议,设定了2010年应当达到的与1990 年相比减排目标(根据2020年目标进行修改):参考协议附件二中具体国家的排放限量
东盟越境烟霾污染协议 (ASEAN 2002)	监测和防止土地和/或森林火灾引起的烟霾污染	同意采用零燃烧政策

了国家适当减缓行动 (NAMAs)。《坎昆协议》(UNFCCC 2011) 认可了这些承诺目标和行动的法律效力,将其正式纳入《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)。

实现大气环境目标的进程

本节从以下三个类别的大气问题根据关键的指标对进程进行了描述:

- 尚未完成目标以及远未达到可持续性的实例;
- 进展喜忧参半的实例,有些地区已经完成目标有些地区距离很远的方面;
- 进展喜人的实例,设定目标后大体完成的方面。

气候变化: 远未实现的目标

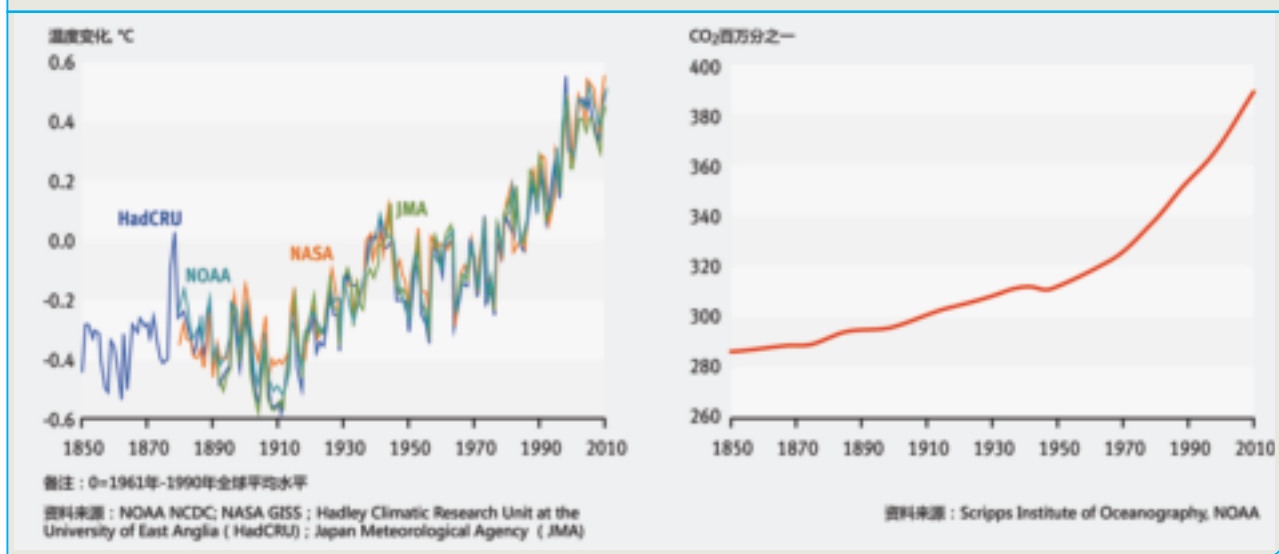
科学研究一致认为人为排放的CO₂和其他温室气体是导致

当前气候变化的主要原因 (IPCC 2007)。四项独立的分析显示2000年-2009年是历史上最热的十年,大气中的CO₂浓度也增加了。

气候变化对人类造成了直接影响,比如,淡水供应、农业产量和健康等方面的变化,同时气候变化导致的生物多样性和生态服务丧失所带来的经济和社会影响也对人类产生了间接影响。因此,气候变化被认为是人类面临的与大气变化有关的最重要问题。

北极地区所受到的影响可能尤为重大,那里的气候变暖程度可能最大。与1890-1910年相比,北极大部分地区的气温升高了2°C以上,北极地区的海冰覆盖急剧减少,秋季和冬季都有所下滑。格林兰岛和南极的冰川融化速度都在增加,格林兰岛的冰川融化面积显著增加 (Rignot 等人 2011)。据预测可能出现较大气候变化影响的其他地区包括亚热带地区 (预计亚热带

图2.2 1850年-2010年气候变化和大气中CO₂浓度的变化趋势



带干旱区域的面积将会扩大)和低洼地区(海平面上升有可能导致重大损失)。对这些变化的适应能力较低的欠发达国家可能发生无法实现其发展目标的危险。

据估算,极端天气事件的频率和强度都会发生变化,包括区域性热浪以及强降水和干旱(IPCC 2007)。2003年和2010年欧洲经历了两个极端炎热的夏季,研究表明在未来40年内发生夏季酷热(包括超级热浪)的可能性有可能比原来增加5-10倍(Barriopedro等2011)。

人们日益担心不采取行动将会导致人类历史发生无法挽回的变化 - 即所谓的转折点。冻土中存储的碳排放量增加,比如CO₂和甲烷,便是发生变化的例子之一,这一变化将会推动新一轮的全球变暖和温室气体排放(Schaefer等人2011; Lawrence and Slater 2005)。

为了避免人为二氧化碳当量的浓度超过450ppm,这也是保证气温升幅不超过2°C所需要的,IPCC得出结论称到2020年发达国家需要将排放量降低到比1990年减少25-40%的水平。2005年《京都议定书》生效后,虽然有些国家已经减少了CO₂排放量,但是很多国家似乎不可能实现《京都议定书》中规定的目标。另外,在报告了CO₂减排的国家中有很多还增加了碳密集型产品的进口,即所谓的碳泄漏。如果将进口产品中嵌入的CO₂考虑在内的话,许多发达国家的排放量实际上是增加了,其净国内加嵌入排放量距离《京都议定书》的目标甚远(Peters等人2011)。

自《巴厘岛行动计划》(UNFCCC 2008)以来,42个发达国家承诺了到2020年的整体经济量化减排目标,另有44个

发展中国家承诺了国家适当减缓行动。但是,这些承诺还远远不够,要想将气温保持在安全限制范围内,还存在60亿吨CO₂当量的缺口。

低估气候变化速度的历史趋势表明处于预测范围上端的非线性变化和物质损失也是可能的(Smith等人2009; Stern 2007)。总体来看,如果国际和国家水平上都无法取得显著进展,那么气候变化的长期前景便不甚乐观。

虽然国际水平的协商所耗费的时间比预期要长,但是国家计划应当继续实施。越来越多的低碳研究显示:在许多国家,从英国(Strachan等人2008)到日本(Fujino等人2008)再到泰国(Shrestha等人2008),到2050年将排放量降低一半在经济上和技术上是可行的。这些研究得出结果的依据是为碳制定一个价格,比如排放交易计划。但是还要注意到以市场为基础的工具(比如排放交易计划或者清洁发展机制(CDM))可能不会在所有背景下发挥作用,或者不能平等地惠及所有地区。

其他研究表明将气候变化融入现有的发展计划是一个更有前景的替代基于市场的工具方法,尤其是对于其发展受到排放限额限制的发展中国家而言(Shukla等人2008)。后来的研究更肯定了这一观点,研究表明由于协同效益 - 比如改善地域空气质量 - 的价值相对较大,低收入国家将温室气体减排放在发展的优先位置便可能带来更多效益(Nemet等人2010)。要想获得这些协同效益不仅需要政策决策者能够熟练地将气候变化融入发展计划中,还需要政策决策框架明确承认气候变化和其他大气问题之间的协同增效效应。☒ (未完待续)