



气候变化 2007: 气候变化的影响、适应和脆弱性

——IPCC 第二工作组第四次评估报告介绍

□李明启 曲建升

2007年4月6日,政府间气候变化专门委员会(IPCC)第二工作组在布鲁塞尔发布了其第四次评估报告《气候变化2007:气候变化的影响、适应和脆弱性》的决策者概要。该报告在气候变化的影响、适应和脆弱性方面作了新的陈述。

这份最新出炉的报告主要说明了IPCC第二工作组第四次评估报告与政策相关的发现,提出了有关气候变化对自然系统、人工系统和人类系统及这些系统适应能力和脆弱性容量影响的科学新认识。

已经观测到的气候变化对自然和人类环境的影响

1、来自所有大陆和大部分海洋的观测证据表明许多自然系统受到区域气候变化,尤其是温度升高的影响。

关于雪、冰和冻土(包括永久冻土带)的变化,有充分的证据说明气候变化影响着自然系统:冰川湖的扩大和数量的增加;永久冻土带区域不稳定性增加,山区岩石雪崩;南极和北极的一些生态系统(包括海冰生物群系和食物链中的高等食肉动物)发生变化。

基于证据的增加,可以充分说明气候变化也影响到了水文系统:许多冰雪补给的河流径流量增加,春汛提前出现;许多地区湖泊和河流变暖,影响水体中热量分布和水质。

基于更多的来自物种的证据,充分说明近期的全球变暖严重影响着陆地生态系统:春天事件的提前,包括树木发芽、候鸟迁徙及产卵;植物和动物物种向极地和高海拔迁移。

基于真实的新证据,可以说明观测到的海洋和淡水生态系统变化与水温的升高有关,同样与是否有冰覆盖、盐

度、氧标准和环流的变化有关;高纬度海洋中海藻、浮游植物和鱼数量的变化;高纬度和较高海拔处湖泊中海藻、浮游动物数量的增加;河水中鱼活动范围的变化和提前迁徙。

1750年以来,人类活动释放的碳被吸收导致海洋变酸,pH值平均降低了0.1个单位。然而,观测到的海洋酸度对深海生物圈的影响还不能证实。

2、1970年以来,对全球已有数据的评估表明:人类活动引起的变暖已经对许多自然和生物系统产生了明显的影响。

过去五年收集到的很多证据表明自然和生物系统发生的变化与人类活动引起的变暖有关:第一工作组第四次评估报告断定20世纪中期以来,全球平均温度的升高很可能是由人类活动引起温室气体浓度增加引起的;超过29000个观测数据序列显示许多自然和生物系统发生了重大变化,其中89%的数据表明这些变化是由变暖引起的;模拟研究也证明一些自然和生物系统的反应与人类活动引起的变暖有关。

3、由于适应和非气候因素的多重驱动,尽管一些影响很难辨别,但是区域气候变化对自然和人类环境的其他影响正在显现。

温度升高的影响在以下几个系统中已经得到了证实:北半球高纬度地区农业和森林管理系统;人类健康的一些方面;北极和低海拔阿尔卑斯山区域的一些人类活动。

近来气候变化与气候变率已经开始影响其他自然和人类系统,尽管基于已经出版的文献,这种影响尚不是经过证实的趋势:高山区域的居民面临着冰川湖泊暴发洪水的危险,一些地方的政府机构开始修建大坝和排水装置;在非洲撒哈拉地区,变暖和干旱降低了生长季

节长度对作物的有害影响,在南非,更长的干旱季节和更多不确定的降水正促进适应措施;海平面上升和人类发展使海岸带湿地和红树林消失,在一些区域海岸带洪水危害正在增加。

对气候变化未来影响的认识

1、对未来气候变化对大范围自然系统和社会部门的影响的认识不断深入,包括以前评估没有涉及的一些领域:淡水资源及其管理、生态系统、食物、纤维和森林产品、海岸带系统和低地区域、产业、移民与社会、健康等。

2、对未来气候变化对世界各地的影响的认识不断深入,包括以前评估没有涉及的一些地方:非洲、亚洲、澳洲和新西兰、欧洲、拉丁美洲、北美、极地区域及一些岛屿。

3、对全球平均温度可能增加的范围及其影响可以更系统地进行量化评估。

4、由于极端天气、气候和海平面事件发生频率和强度的变化,其影响也

很可能发生变化。

5、许多大尺度的气候事件有可能造成很大的影响,特别是21世纪以后。

目前关于气候变化响应的了解

1、针对已观测到的和将来可能的气候变化的适应行动已经存在。

自从IPCC第三次评估以来,人类活动适应已观测到的和预期的气候变化的证据不断增加。例如,在基础工程设计中要考虑气候变化,如海岸带防御、冰川湖泊暴发洪水的预防等。

2、对过去排放所造成的不可避免的变暖影响必需采取适应性措施。

即使大气温室气体浓度保持在2000年水平上(见第一工作组第四次评估),一些不可避免的变暖(到本世纪末大约增温0.6℃)估计和过去气体的释放有关。适应是唯一可以采取的响应措施。

3、目前有更多的适应手段可供选择,但需要更广泛的适应来降低应对未来气候变化的脆弱性,而不仅仅是现有的适应行动。目前还存在许多障碍和限制,需要花费更多的钱,这一点还没有





得到充分认识。

随着全球平均温度的升高,影响也在增加。尽管早期的气候变化的影响通过适应能够有效的解决,但是随着气候变化加剧,成功的适应选择在减少,相关的费用在增加。目前,我们对适应和费用的限制的了解还很不具体,这是因为有效的适应措施既依赖于特有的、区域的气候风险因素,也受机构、政策和经济的约束。

人类社会可选择的适应性响应领域非常宽广,包括了单纯的技术(如海防工程)、人类行为(如食物和娱乐选择)、管理(如农田耕作)和政策(如制度)等各个方面的适应。一些国家制定和发展了一些技术与战略,但一些评估文献指出有些选择在降低风险上并不是很有效。此外,在适应的执行上还存在一些巨大的环境、经济、信息、社会、态度及行为障碍。对于发展中国家来说,资源的可利用性和适应能力建设尤其重要。

4、其他压力的出现,气候变化的脆弱性加剧。

非气候压力可以通过降低恢复力,增加应对气候变化的脆弱性,由于竞争需求的资源配置也能降低适应能力。例如,珊瑚礁所面临的压力,包括了深海污染和来自农业的化学径流,同样也遭受水温升高、海洋酸化增加的影响。脆弱地区面临着多重压力,这些压力影响着它们的敏感性和适应能力。

5、未来的脆弱性不仅依赖气候变化,也依赖发展路径。

IPCC 第三次评估以来一项重要的进展,是对一系列不同的发展路径完成了影响研究。不同的发展路径不仅考虑了气候变化的未来情景,也考虑了未来社会和经济的未来变化。

这些研究表明,气候变化的可能影响会随着发展路径的变化而发生很大的变化。例如,在可选择的情景下,区域的人口、收入和技术发展可能存在很大的差别,这可能决定着气候变化的脆弱性水平。

6、可持续发展能降低气候变化的脆弱性,同时气候变化能削弱国家可持续发展的能力。

通过提高适应能力和恢复能力,可持续发展能够降低气候变化的脆弱性。

然而,目前很少有促进可持续发展的计划明确地提出针对气候变化影响的适应或者提高适应能力的建议。另一方面,气候变化很可能降低向可持续发展迈进的步伐。

7、通过减缓气候变化行动,许多影响能避免、降低或推迟。

一些基于未来大气温室气体浓度稳定情景的气候变化影响评估已经完成。尽管这些研究没有充分考虑温室气体浓度稳定情景下未来气候的不确定性,但是它们提供了在不同减排情景下可避免的威胁或减少的脆弱性与风险。

8、适应和减缓措施的结合能够降低与气候变化有关的风险。

在未来数十年内,即使最急切的减缓方法也不可能避免气候变化的进一步影响,这就使适应显得尤为需要,尤其是在解决近期影响方面可能会有积极作用。但从长远来看,不能减缓的气候变化很可能超过自然、人工和人类系统适应的能力。这表明包括减缓、适应、技术发展和研究的战略组合是有价值的,可以联合各个层面上的政策和行动。

提高适应能力的方法之一是通过引进气候变化影响的概念来制定计划:包括土地利用计划和基础设施设计的适应措施(包括降低脆弱性的措施)。

9、气候变化的影响在不同的区域表现不同,但是很可能随着全球温度的升高每年的净花费增加。

未来气候变化的影响在地区之间将相互混合。由于全球平均温度将比1990年升高1-3℃,一些影响将在一些地方产生益处,而在其他地方产生危害。然而,在低纬度和极地地区将增加净花费。全球升高4℃的话,全球平均将损失1%-5%的国内生产总值(GDP)。

系统观测和研究的需求

尽管自第三次评估以来,科学研究为决策者提供气候变化影响和适应信息的能力已经提高,但是仍然有许多重要的问题没有解决。在第二工作组报告的一些章节中提出了许多关于开展进一步观测和优先研究领域的建议,这有助于指导下一阶段的气候变化科学工作。

(作者单位:中国科学院国家科学图书馆兰州分馆)

美国国家海洋与大气局(NOAA)最新战略计划在NOAA远景规划的基础上,确立了宏伟战略目标和实现规划所需采取的策略。NOAA每年的计划编制为评价远景规划工作进展并适应NOAA内外部的新发展和新情况、以及调整计划重点确保向战略目标迈进提供了机会。该年度指导备忘录确定了2008-2012财政年度最紧迫的计划和管理工作方面的优先领域,反映了NOAA利益相关者的投资重点,以及任务需求的内部解析、外部趋势和驱动、计划能力和实现NOAA战略目标的选择性方案。

就本质而言,年度指导备忘录无法也不可能涉及到所有重要的项目和管理工作,NOAA所追求的是在整个计划实施过程中成功地完成其任务要求。在满足NOAA整套任务需求的基础上,对其现有的能力以及存在的缺陷进行广泛的内部评估。该年度指导备忘录以此为基础确定了有限数目的高水准的项目和管理优先领域,这些优先领域实际上是NOAA业务范围的(例如跨学科、跨组织的行动),需要充足和持续的资金、管理资源和人力支持,对NOAA实现其长期战略目标的能力有着独特的影响。优先领域如下:

(1) 通过生态系统管理方法来保护、恢复和管理海岸、海洋资源的使用(生态系统);

(2) 了解气候变率和变化,增强社会响应和应对气候的能力(气候);

(3) 满足社会对天气和水信息的需求(天气和水);

(4) 提供安全、有效和环境友好的交通信息以支持国家的商业(商业和交通);

(5) 为NOAA任务提供关键的支持(任务支持)。

上述每个目标都聚焦于产生长期的成果,带来广泛的社会效益,包括:公众安全、防范和生活质量;健康、生产性的生态系统;创新、高效的商业活动。这些社会效益的最大化需要对NOAA项目和管理的优先领域进行修正和调整。当技术变革、用户需求发展和其他外部条件改变时,NOAA必须不断地提炼和改进其如下的能力:

收集、整合、同化和有效管理全球尺度上的地球观测资料,涵盖从大气、天气、气候到海洋、海岸和海洋生物的观测资料;发挥世界级科学、技术和模拟能力的优势,发展新的或改进的信息服务、预报和预测;促进基于生态系统的管理方法和提高与海洋、海岸资源健康和生产力有关的工作角色;通过环境素养建设不断提升社会使用和从NOAA信息服务、工作角色中获益的能力;在NOAA的整个工作职责范围内实现突破性组织绩效,从NOAA的科学技术资产到其产品和服务传递系统、物质和信息基础设施以及职工管理实践等各个方面。

随着时间的推移,这些核心功能驱使NOAA的能力从提供地球观测资料和数据,转变成提供能提高公众安全、防范和生活质量的资源管理决策和信息服务,创建更健康和更生产性的生态系统,以及刺激创新和高效的商业。与NOAA社会效益的驱动一样,这些核心功能构成NOAA年度投资优先领域的框架。

2008-2012 财年 NOAA 范围的优先领域

该年度指导备忘录为2008-2012财年规划期建立NOAA优先领域。NOAA基于以下标准选择这些优先领域:

潜在影响:NOAA是科学创造价值的联邦机构,因此NOAA基于潜在的社会效益选择和追求其优先领域。NOAA的任务需求是广泛的,如果充分表述其需求,也许是超越当前资源而无法达到的。为了达到投资效果最大化,NOAA部分地基于社会效益的潜在尺度和范围选择优先领域。

用户需求:NOAA通过管理海洋资源提供高质量、可靠的数据和信息服务来满足用户需求,传递价值。在这些能力中,NOAA必须不断提炼其产品和服务业务,以响应用户需求和新的科学技术能力。

高杠杆作用方案:在设定其年度优先领域方面,NOAA强调项目有效地发挥NOAA的特色研究专长和业务能力的杠杆作用,这些专长和能力