

何霄嘉,王敏,冯相昭.生态系统服务纳入应对气候变化的可行性与途径探讨[J].地球科学进展,2017,32(5):560-567,doi:10.11867/j.issn.1001-8166.2017.05.0560.[He Xiaojia, Wang Min, Feng Xiangzhao. Analysis on the feasibility and pathway of integrating ecosystem service into climate change governance solution[J]. Advances in Earth Science 2017, 32(5): 560-567, doi: 10.11867/j.issn.1001-8166.2017.05.0560.]

生态系统服务纳入应对气候变化的 可行性与途径探讨*

何霄嘉,王 敏,冯相昭*

(1.中国 21 世纪议程管理中心,北京 100038;

2.环境保护部环境与经济政策研究中心,北京 100029)

摘 要: 将基于生态系统服务的减缓和适应作为最基本的应对气候变化策略,有助于帮助决策者制定出更具成本有效性以及可持续的气候变化解决方案。在分析将生态系统服务纳入我国应对气候变化工作的必要性及可行性的基础上,探讨了基于生态系统服务协同应对减缓和适应气候变化的途径,并针对我国下一步工作提出如下建议:及时将生态系统服务纳入应对气候变化的工作中,通过维护和改善健康的生态系统服务功能来协同应对减缓和适应气候变化,可缓解我国应对气候变化工作面临的严峻形势,同时还能带来更多的发展机遇和发展空间。

关 键 词: 生态系统服务; 气候变化; 减缓; 适应; 协同

中图分类号: P467

文献标志码: A

文章编号: 1001-8166(2017)05-0560-08

1 引 言

政府间气候变化专门委员会(IPCC)第五次评估报告指出,气候变暖已是不争的事实,持续的温室气体排放将造成进一步的变暖以及气候系统各个组成部分的变化;即使现在停止温室气体排放,其影响也将持续数个世纪^[1]。生态系统具有减缓和适应气候变化的双重功能。改善并维护生态系统健康,有助于增强其碳汇功能以及减少其因退化或丧失导致的碳排放,并以可持续的方式适应气候变化、有效防范未来气候风险以及增强民众及其生计对气候变化的抵抗力。因此,在常规温室气体减排行动难以在短期内削弱气候变化及其影响的情况下,加强生态系统管理,提高其应对气候变化的减缓、适应和恢复能力成为另一项重要选择^[2~4]。

生态系统服务是指人类直接或间接从生态系统获得的利益^[5,6]。目前,有关生态系统服务价值评估及生态系统服务类型间的权衡与协同取得了重要的研究进展^[7~9],一种新的行动导向模式逐渐形成,即将生态、经济、社会多方面因素综合考虑来进行更合理及更明智的抉择^[10]。从生态系统服务视角出发,兼顾生态系统利用与保护,有效平衡经济、社会发展近期与长远目标,以及不同利益群体所处不同发展阶段的多目标需求,有助于以更具成本效益以及最公平公正的方式帮助我国有效地减缓和适应气候变化以及防治未来气候风险。本文分析了将生态系统服务纳入我国应对气候变化工作的必要性及可行性,探讨了基于生态系统服务协同应对减缓和适应气候变化的途径,并就我国下一步工作提出了具体建议。

* 收稿日期: 2016-11-09; 修回日期: 2017-02-20.

* 基金项目: 环境保护部国际合作司资助项目“联合国气候变化框架公约国际谈判支撑研究”(编号: No.2110106)资助。

作者简介: 何霄嘉(1982-),女,河南洛阳人,副研究员,主要从事气候变化影响评估与适应对策研究.E-mail: sykjzl2016@163.com

* 通信作者: 冯相昭(1974-),男,河南武陟人,副研究员,主要从事气候变化政策研究.E-mail: feng.xiangzhao@pcee.org

2 将生态系统服务纳入我国应对气候变化工作的必要性

2.1 国际压力

目前,我国既面临国内经济和社会发展惯性的制约,也面临国际社会高预期产生的强大减排压力,满足国际社会高预期与支持国内经济和社会发展目标使得我国处于两难境地^[11]。巴黎气候大会上已然确立了新的全球气候协议,我国作为世界第一排放大国和第二大经济体,承担与自身排放和能力相称的更大减排责任是一个无法回避的趋势。近年来,国际社会逐渐认识到包括减少毁林和森林退化造成的排放以及通过森林保护、森林可持续经营以增加碳储量的活动“+”(Reducing Emission from Deforestation and Forest Degradation, REDD+)在内的生态系统措施是在维持发展中国家经济增长的前提下减缓气候变化的关键手段,并且也只有在中国国家能够维持经济增长的前提下,各国才能积极参与解决气候变化问题^[12]。因此,我国在注重能源结构减排的同时,还须从更广的视角、更高的层次,采用生态系统管理的理念与方式,争取更多的发展机遇和发展空间,同时在应对气候变化进程中塑造负责任大国形象。

2.2 国内需求

气候变化已经给我国农牧业^[13,14]、林业^[15]、城市^[16]和其他生态脆弱地区^[17,18]带来了现实威胁。近年来,我国虽然采取了实施国家重点造林工程、开展碳汇造林项目、发展低碳农林业等应对气候变化的措施,并从多个领域开展了气候变化适应工作,但是在如何确定生态系统的减缓和适应目标、制定最优化行动方案、促进生态减缓和生态适应的协同增效、鼓励相关利益方广泛参与决策以及促进公平公正和缓解贫困等问题上,还存在大量探索空间^[19]。从生态系统服务视角出发,有望逐一解决以上问题^[19]。明确生态系统服务及生态系统服务流的变化,有助于决策者在公共权力、市场机制和社会公众之间寻求新的治理平衡点,制定出减缓与适应气候变化的双赢战略,从而有效平衡经济与社会发展的近期与长远目标,并能促进社会公平公正。

3 将生态系统服务纳入我国应对气候变化工作的可行性

3.1 理论方法

《联合国气候变化框架公约》的最终目标是要

使生态系统自然地适应气候变化,强调要基于生态系统对气候变化产生的一系列正、负反馈效应(净碳储量减少或增加)来达到减缓气候变化的目的,并在坎昆协议中指出应考虑利用生态系统来加强适应气候变化行动。同样,《生物多样性公约》中将生物多样性适应气候变化作为其目前与未来生物多样性保护中的关键问题^[20],提出“通过加强生态系统的恢复力以及生物多样性对碳储存的贡献,对缓解和适应气候变化做出贡献”等方面的工作。

过去20年,国内外生态学与经济学研究人员分别就生态系统结构与过程和生态系统服务价值二者进行了研究^[7],构建了连接生态系统服务功能特征与经济价值之间的关系^[8],在生态系统服务评估的理论框架、方法及应用,以及生态系统服务类型之间的相互作用及其权衡与协同的表现类型、形成机制、研究方法、分析工具、尺度效应和区域差异等方面取得了重要进展^[9]。《联合国气候变化框架公约》下制定了土地利用、土地利用变化及森林(Land Use, Land-Use Change and Forestry, LULUCF)的有关规则、准则和机制,并就REDD+的方法学、活动范围、实施规模、分阶段实施内容、技术及资金支持等方面达成共识。《生物多样性公约》下针对将生态系统服务功能价值纳入国民经济核算的方法进行了讨论。以上为基于生态系统服务将生态系统服务纳入应对气候变化的有关决策与管理支撑提供了重要理论和数据支持。

在认识到生态系统服务功能对生态系统保护与应对气候变化的科学性及重要性后,国际上先后发起了一系列有关生物多样性与生态系统服务经济学(The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB)、促进生态系统减排增汇的行动倡议或行动计划(如“UN-REDD计划”、“REDD+伙伴关系”等),并在全球开展了诸多基于生态系统适应气候变化(Ecosystem-Based Adaptation, EBA)的行动项目。同时,联合国环境规划署(United Nations Environment Programme, UNEP)、联合国粮农组织(Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO)、世界自然保护联盟(International Union of Nature Conservation, IUCN)等著名国际环保组织强调生态系统方法是一项没有负面效应、更具成本效益以及最可持续的气候变化应对策略,并致力于通过帮助发展中国家保护、恢复和可持续管理生态系统及其服务来推动生态系统保护与应对气候变化国际

进程。此外,在国家层面主导开展的基于生态系统管理的有关生态系统保护与应对气候变化的实践案例也为我国将生态系统服务纳入应对气候变化工作提供了可借鉴的国际经验。

3.2 战略实践

近年来,我国陆续发布了《国家应对气候变化战略》、《国家适应气候变化战略》、《中国生物多样性保护战略与行动计划》、《关于加快推进生态文明建设的意见》、《强化应对气候变化——中国国家自主贡献》等政策性文件,并颁布了《中国应对气候变化的政策与行动》白皮书,其中都提及保护、恢复和可持续管理生态系统,并将其列为应对气候变化方案的要素。同时,“一带一路”(“丝绸之路经济带”和“21 世纪海上丝绸之路”)战略提出“加强生态环境、生物多样性和应对气候变化合作,共建绿色丝绸之路”;《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中更是指出要“全面提升各类生态系统稳定性和生态服务功能”。此外,我国还致力于开展双边或多边国际合作。如在 2011 年我国与日本、韩国等国家倡议,各国应广泛开展双边和多边生态保护与建设的交流与合作,推进林业发展,增加森林碳汇;2012 年由环保部决定加入 TEEB 国际行动,并于 2014 年发布了中国 TEEB 国家行动方案;2015 年 6 月与美国就“在林业减缓和适应气候变化协同方面开展技术和政策合作”方面达成共识;在巴黎气候变化大会上我国宣布将在 2016 年继续推进防灾减灾、生态保护、气候适应型农业、低碳智慧型城市建设等领域的国际合作。以上举措充分表明我国政府已充分认识到将生态系统服务纳入应对气候变化对于保障我国生态文明建设具有重要的战略意义。

目前,我国已开展或正在开展的有关生态系统保护与应对气候变化工作的实践活动主要包括以下几个方面:①实施重大生态修复工程。我国已实施或正在实施的重大生态修复工程包括天然林保护、退耕还林、防沙治沙、湿地保护恢复、三北防护林、沿海防护林等,涉及森林、湿地、荒漠三大自然生态系统。②开展林业碳汇造林项目。根据有关减排机制的林业项目方法学和程序,在碳汇等基金资助下开展造林和再造林等林业碳汇项目,充分发挥林业在减缓和适应气候变化方面的双重功效。③建立各级各类自然保护区。截至 2016 年 6 月,我国已建立 2 740 处自然保护区,总面积达 147 万 km^2 。环境保护法、森林法、草原法、海洋环境保护法和野生动物

保护法等 10 多部相关法律明确要求对自然保护区进行保护。④增强生态产品生产能力。如在农业和城市等领域开展强化土壤固碳、植物固碳、提高种植业适应力、构建弹性城市等工作。以上工作的开展在促进生态系统保护与退化生态系统恢复的同时均有助于发挥其减缓和适应气候变化的双重功能,可为我国将生态系统服务纳入应对气候变化工作提供实践基础。

4 基于生态系统服务协同应对减缓和适应气候变化的途径

4.1 基本思路和具体做法

将生态系统服务纳入应对气候变化的工作中,就是要重视基于生态系统管理的理念与方法来减缓和适应气候变化,并将生态系统服务及其价值纳入有关应对气候变化国家政策制定以及地方政府和商业开发等决策中,并通过影响政府、社会和个人的气候行为,以更具成本效益、更公平以及可持续的方式帮助我国更有效地减缓和适应气候变化以及防治未来气候风险。

其具体做法可归纳为以下 5 个步骤:

(1) 评估国家或区域层面的生态系统及其服务价值。明确国家或区域层面的生态系统及其服务类型,对生态系统服务现状及其流的变化进行评估,量化与减缓和适应气候变化有关的生态系统服务类型在应对气候变化中的作用,并将其作为决策支持工具。

(2) 制定长期工作目标,鼓励不同利益相关方积极参与。制定有利于促进生态减缓和生态适应工作开展的长期性工作目标,明确各利益相关方在基于生态系统服务应对气候变化中的潜在责任、应有权利以及可发挥的潜能,鼓励其就设定目标进行充分交流与合作。

(3) 评估现有应对决策,确定优先行动领域和区域。评估现有应对气候变化和生态系统保护决策的协同性、连续性以及在多大程度上考虑了生态系统服务价值,并据此确定急需进行改革的优先领域、优先区域以及可进行再投资或资助的项目内容和实施范围。

(4) 拟定可供选择方案,并对其进行综合分析。由决策者协调其他利益相关方参与,拟定可供选择的行动方案,分析不同方案下生态系统服务类型协同与权衡关系,以及利益相关方的受益或损益情况,并连同其他与经济、社会等有关信息进行综合分析。

(5) 确定最具成本效益且更高效更公平的行动方案。基于以上评估和分析,由决策者综合各方意见制定出最具成本效益且更高效更公平的行动方案。不同区域面临的实际问题以及所处环境和经验不同,但是在应对气候变化过程中都需要持续关注全局动态。

4.2 重点领域与关键措施

由于林业是减缓和适应气候变化的有效途径和重要手段,在应对气候变化中的特殊地位得到了国际社会的充分肯定;农业是非二氧化碳类温室气体如氧化亚氮和甲烷的主要排放源,在减缓气候变化中具有独特的作用,且农业适应气候变化也更为现实和迫切;城市已成为全球二氧化碳排放的最大源头,不仅是全球应对气候变化的主战场,也是实施应对气候变化措施的重要平台;通过维护与强化生态系统服务的全面供应可为保护区管理提供极具成本效益的解决方案,并能获得其他利益相关者的认可。因此,可着重在林业、农业、城市以及保护区领域基于生态系统服务开展应对气候变化工作。

其中,需要特别关注的生态系统包括:森林生态系统、湿地和其他淡水生态系统、草原生态系统、农业生态系统等;可显著增强对生态系统服务应对气候变化成效的措施包括:恢复退化的林地和湿地、增加土壤中的有机质、减少将牧场用作他途、限制耕种泥炭土、发展生物炭、增强海洋管理等;关键的投资机会和需求包括:种植红树林及沿着海岸植树、加强生态系统管理、加大城市绿色基础设施建设、投资保护区及周边地区等。

4.3 涉及机构及工作职能

在基于生态系统服务协同开展减缓和适应气候变化方面,政府部门需要发挥关键作用。其中,中央各部门、省级政府和县级政府等不同政府层面是将生态系统服务纳入应对气候变化决策的主要推动者,非政府组织、企业和社区民众等其他利益相关方也在其中扮演着不可或缺的重要角色。在中央层面,重在完善立法修订、机构设置与政策制定,促进国家、省(区)和县层面经济、社会和生态可持续发展;在区域层面,可强化跨区域协作机制,全局考虑,统一规划,提高生态系统服务利用与保护地最大协同化;在省级或流域层面,要健全各部门协调机制,促使生态系统服务在应对气候变化决策过程中地主流化;在县级层面,积极倡导各利益相关方的广泛参与是关键。

涉及到的主要政府部门包括住建部门、国土部

门、规划部门、环保部门、林业部门、农业部门、水利部门、民政部门。如住建和民政等部门通过在其行政区域内减少、保持或增加生态系统服务供应可在提供极具成本效益的市政服务的同时有效地应对未来气候变化风险;国土和财政等部门可通过提供技术咨询服务、支持长期投资、建立激励机制、加强协调等维护健康的生态系统服务功能,在促进生态系统服务可持续利用的同时最大限度地减缓和适应气候变化;环保和规划等部门可将生态系统服务融入空间规划,通过识别和权衡不同选择方案的累积效果来筛选制定同时有利于应对气候变化的决策;林业、环保、农业等部门可基于生态系统服务流的变化识别保护区在有效管理下所需的成本、收益潜力及受益主体,以最具成本效益的方式协同应对气候变化和生态系统保护工作。

4.4 未来可选择机会

4.4.1 基于气候变化“南南合作”框架开展合作

南南合作在加大发展中国家对基于生态系统服务的减缓和适应气候变化途径的采纳力度上可发挥重要作用,如在 UNEP 与我国政府联合实施的“南南合作生态适应”项目中,该途径所带来的效益已经显现。未来在气候变化“南南合作”基金下,可着重从以下几方面开展合作:一是加快 REDD+行动,减少毁林和森林退化所致的碳排放量;二是注重基于生态系统的适应气候变化工作,缓解气候变化带来的不利影响以及未来气候风险;三是加强在水领域以及农业方面地合作和支持,消除粮食安全和气候贫困;四是做好培训交流,推进基于生态系统方式应对气候变化的能力建设,在帮助发展中国家提升绿色气候基金使用成效的同时,向其宣传国内优秀做法与经验。

4.4.2 充分利用“UN-REDD 计划”合作机遇

目前,我国仍未选择作为“UN-REDD 计划”(UN-REDD Programme)的伙伴国或者其政策委员会的官方观察员。下一步我国可与“UN-REDD 计划”开展合作。潜在的合作领域可包括:帮助发展中国家做好技术和能力需求分析;为实施 REDD+以及监测森林生态系统、碳和温室气体通量和土地利用变化等方面的能力建设做好准备等^[20]。合作路径可考虑在我国和“UN-REDD 计划”项目实施国家间设立一个工作组或者对话机构,识别其具体需求、供给情况以及适合的工作机制。建议在该行动框架下,我国短期目标是内以观察员的身份参与到该计划中,中期目标是和 UN-REDD 合作国家中开展相

关项目,长期目标是采取更多具体做法来加深或者扩展相关合作。

4.4.3 将“一带一路”与应对气候变化相结合

从生态系统服务视角出发,将“一带一路”与应对气候变化工作相结合,可为这些区域开展绿色发展领域的经济技术国际合作提供契机、潜力及空间。未来可着重从以下 3 个方面开展合作:一是将“一带一路”所涉及的森林、草地、湿地的保护和发展碳汇以及加强绿色基础设施建设等作为沿线国家的一个合作重点;二是在合作中,要着重提高沿线国家适应气候变化特别是应对极端灾害的风险能力,如评估、分析何种措施能够以更具成本效益的方式应对气候变化,以及量化特别是极端气候事件对各国的影响等;三是加强沿线各国基于生态系统方式方法应对气候变化的能力建设,包括人员培训和相关制度模式的经验交流等。

5 结论与建议

我国此前 30 多年的经济增长严重依赖于高耗能 and 粗放型的发展模式,虽然现在已经在努力改变经济增长方式,但是由于政策的缺失、地方自然条件和产业环境的不足、监管不力、技术落后、公众环保意识差等原因,在应对气候变化征途上还将经历漫长而艰难的过程。正如前文中所述,基于生态系统服务的应对措施是在维持发展中国家经济持续增长的前提下解决全球气候变化问题的关键手段。如果能及时将生态系统服务纳入应对气候变化的工作中,通过维护和改善健康的生态系统服务功能来减缓和适应气候变化,可为我国带来更多的发展机遇和发展空间,同时也有助于我国在应对气候变化进程中塑造国际负责任大国形象。为此,我们建议:

(1) 通过加强宣传、强化培训等方式提升决策者对生态系统减缓和适应功能的认识,明确将其纳入应对气候变化的现实性和紧迫性。

目前,生态减缓与生态适应工作虽然在一定程度上有所开展,但是其减缓和适应力度以及两者之间的协同效益等并没有被明确识别出来,对于基于生态系统方式解决气候变化问题的现实性以及任务的紧迫性认识仍存在不足。下一步要通过加强宣传、强化培训等方式全面提升决策者尤其是区域和地方层面的决策者对生态系统减缓和适应气候变化功能的认识,明确生态系统服务价值没有被广泛认可可是生态系统支撑能力逐渐下降的重要原因,而维持和改善生态系统服务是生态系统保护、有效应对

气候变化和维持经济可持续发展的关键,需将其置于政府决策的核心位置,并纳入区域发展规划和相关政策制定全过程。同时,还要认识到生态系统服务之间存在此消彼长的权衡以及相互增益的协同等形式,在对生态系统开发利用过程中,不能一味强调其供给功能,而忽视其调节和支持功能,维护生态系统的多种服务功能协同共进才有助于充分发挥生态系统在减缓和适应气候变化中的作用。此外,应对气候变化与经济发展在一定程度上又存在着现实的矛盾,建议逐步将生态系统服务价值作为强制性衡量生态盈亏以及应对气候变化工作成效的指标,纳入政府绩效考核体系。

(2) 加强相关研究并创建一套国家或地区生态系统服务价值核算体系,使其达到在应对气候变化政策制定中成为有力支持工具的要求。

由于历史原因,我国在气候变化与生态系统的正反馈关系方面的研究远落后于欧洲和北美,使得我国在相关国际合作谈判以及国内工作开展方面往往科学依据不足,时常面临挑战。建议尽快研究并创建一套国家或地区生态系统服务价值核算体系,并着重从以下 3 个方面促进生态系统服务在应对气候变化政策制定中成为有力支持工具的要求。首先,建议变单问题、单要素、单学科研究为整体性和综合性的研究思路,将目前已有生态系统服务评估方法及数据基础进行整合,改进测量工作,完善指标体系与评估方法,研究并创建一套国家或地区生态系统服务价值核算体系,使其在定性和定量方面能够反映更广泛、更长期的生态系统服务价值以及涉及到的各利益相关方的成本、机遇和收益;其次,要在明确生态系统服务价值变化的前提下,优先考虑何种生态系统方式或措施能够在发挥森林、草原、湿地、农业、城市以及保护区减排增汇功能的同时,还能增强或改善其他类型的生态系统服务功能以减少气候变化带来的不利影响;最后,还要基于生态系统服务价值,在气候变化和生态系统维持机制的复杂性和不确定性以及实施气候变化生态补偿的机制和标准等方面开展深入研究。

(3) 增强学术机构、政府部门、社区和商业运营者等间的紧密协作,并通过整合已有工作加快应对气候变化和生态系统保护工作的协同进程。

现如今,学术机构、政府部门、社区和商业运营者之间在应对气候变化问题上的联系并不够紧密,各方也未能充分利用紧密协作带来的机会。下一步应基于生态系统服务,加强各利益相关方地紧密协

作,摒弃部门各自为政,变更行政单元为基础为以自然生态系统单元为基础,实施跨部门、跨区域、跨行业的协作管理,并积极引导利益相关方参与气候变化决策讨论过程,基于生态系统服务的得失权衡作为协商平台,逐步建立增强多种生态系统服务以及建立平等分担成本和分享利益的有效机制,在促进公平公正的同时有效地应对气候变化。同时,急需整合目前已开展或正在开展的应对气候变化和生态系统保护工作,如 REDD+、森林恢复、草原退化治理、湿地恢复等,通过维护和改善生态系统服务功能来减少生态系统从“碳汇”向“碳源”恶变的可能,并基于生态系统服务协同开展生态减缓与生态适应。此外,还需在中央政府层面制定总体规划以及在地方政府层面制定详细行动计划,加大气候变化政策与生态系统保护政策之间的联系,更好的管理、协同、治理和资助基于生态系统的应对气候变化的工作,以更具成本效益的方式同时实现应对气候变化和生态系统保护目标。

(4) 要充分利用一切国际机会和国家机遇开展生态减缓与生态适应,并提供除政府和企业行为之外的更为宽松的应对气候变化参与途径。

在施行国际和区域环境条约及议程时,要积极与多边及双边机构、基金会及非政府组织开展有关生态减缓与生态适应方面的合作,如在 UNFCCC 和 CBD 下,着重在 REDD+、增强生态系统恢复力以及促进生物多样性价值主流化等方面寻求技术和资金支持;在环保组织和缔约方发起的包括 REDD+, TEEB, EBA 和 Eco-DRR 等在内的行动框架下开展更为紧密的全球性合作;基于气候变化“南南合作”框架和“一带一路”战略以及中美、中法等联合声明,推进在生态系统保护、气候适应型农业、城市绿色基础设施建设等领域的国际交流与合作。在国内,要基于生态系统的减缓和适应能力以及气候自然的协作机制,促进生态减缓与生态适应地协同增效。除了在生态系统保护与应对气候变化目标下开展工作外,还可考虑将生态减缓与生态适应融入到生态文明建设以及绿色经济发展的大框架下,并以此促进应对气候变化工作稳步发展。此外,在国家积极应对气候变化过程中,除了注重政府行动和企业行为之外,还迫切需要关注公民社会的力量,要为其提供更为宽松的应对气候变化参与途径,如在公众参与、公众监督等方面提供制度性渠道,使其在政策制定过程中有表达意见的机会等。

(5) 寻求政府、企事业单位、社会团体、第三方

中介等的创新性资金来源,并在国家层面设立专项基金用于生态减缓与生态适应活动开展。

目前,我国基于生态系统的减缓和适应气候变化资金处于一种匮乏状态。除了资金来源不足之外,还有一些原因限制了融资的发展,如对资金渠道信息掌握不足,缺少使用能力和经验;大多数资金制度和设计是面向国家的,缺少适合地区的融资机制等。从近期来看,可结合已存在的相关基金如中国清洁发展机制基金和“气候变化专项基金”等开展生态减缓和生态适应工作。前者是用 CDM 国家收入建立起来的政府性基金,可以在其中划拨一部分资金专门用于生态减缓和生态适应;后者是气候组织联合中国华侨经济文化基金会发起的中国首家专注于应对气候变化的公益性专项基金,可引导其注重在生态减缓和生态适应方面的宣传、培训以及投资等。从远期来看,还需鼓励政府、企事业单位、社会团体、第三方中介、公民个人等各方力量进行投资,在国家层面设立一个生态减缓与生态适应基金,专门用于支持同时具有有效应对气候变化和改善生态系统现状目标的活动。同时,在资金使用方式上,还要结合气候变化生态补偿机制,将与生态脆弱区存在高度地理耦合性的贫困地区作为考虑对象,使得资金在支持减缓和适应气候变化活动的同时,更有针对性地缓解气候贫困问题。

参考文献(References):

- [1] IPCC Working Group I. Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers [R/OL]. (2013-09-29) [2013-10-19]. <http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5-SPM-Approved27Sep2013.Pdf>.
- [2] Ge Quansheng, Qu Jiansheng, Zeng Jingjing, et al. Review on international strategies and trends for adaptation to climate change [J]. *Advances in Climate Change Research*, 2009, 5(6): 369-375. [葛全胜, 曲建升, 曾静静, 等. 国际气候变化适应战略与态势分析[J]. *气候变化研究进展*, 2009, 5(6): 369-375.]
- [3] Liu Yanhua, Qian Fengkui, Wang Wentao, et al. Research of adaptive technology framework of addressing climate change [J]. *China Population, Resources and Environment*, 2013, 23(5): 1-6. [刘燕华, 钱凤魁, 王文涛, 等. 应对气候变化的适应技术框架研究[J]. *中国人口·资源与环境*, 2013, 23(5): 1-6.]
- [4] Pan Tao, Liu Yujie, Zhang Jiutian, et al. Integrated innovation mechanism of technology system for adaptation to climate change [J]. *China Population, Resources and Environment*, 2012, 22(11): 1-5. [潘韬, 刘玉洁, 张九天, 等. 适应气候变化技术体

- 系的集成创新机制[J]. 中国人口·资源与环境, 2012, 22(11): 1-5.]
- [5] Fisher B, Turner R K, Morling P. Defining and classifying ecosystem services for decision making[J]. *Ecological Economics*, 2009, 68(3): 643-653.
- [6] Tallis H, Polasky S. Assessing multiple ecosystem services: An integrated tool for the real world[M]//Natural Capital: Theory and Practice of Mapping Ecosystem Services. New York, NY: Oxford University Press, 2011: 34-50.
- [7] Ma Fengjiao, Liu Jintong, Egrinya Eneji A. A review of ecosystem services and research perspectives [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(19): 5 963-5 972. [马凤娇, 刘金铜, Egrinya Eneji A. 生态系统服务研究文献现状及不同研究方向评述[J]. 生态学报, 2013, 33(19): 5 963-5 972.]
- [8] García L M, Martín L B, Díaz S *et al.* Can ecosystem properties be fully translated into service values? An economic valuation of aquatic plant services[J]. *Ecological Applications*, 2011, 21(8): 3 083-3 103.
- [9] Li Shuangcheng, Zhang Caiyu, Liu Jinlong, *et al.* The tradeoffs and synergies of ecosystem services: Research progress, development trend, and themes of geography [J]. *Geographical Research*, 2013, 32(8): 1 379-1 390. [李双成, 张才玉, 刘金龙, 等. 生态系统服务权衡与协同研究进展及地理学研究议题[J]. 地理研究, 2013, 32(8): 1 379-1 390.]
- [10] Li Xiaowei, Fu Chao, Liu Jian, *et al.* Ecosystem-based adaptation: Concept, tools and lessons learned from case studies [J]. *Progress in Geography*, 2014, 33(7): 931-937. [李晓伟, 付超, 刘健, 等. 基于生态系统的适应(EBA)——概念、工具和案例[J]. 地理科学进展, 2014, 33(7): 931-937.]
- [11] Wang Weiguang, Zheng Guoguang, Pan Jiahua, *et al.* Annual Report on Actions to Address Climate Change(2012): Climate Finance and Low Carbon Development[M]. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2012. [王伟光, 郑国光, 潘家华, 等. 气候变化绿皮书·应对气候变化报告(2012): 气候融资与低碳发展[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2012.]
- [12] The UN Economic and Social Council. The World Economy and Society Overview: Promote Development and Save the Earth[R]. Beijing 2009. [联合国经济及社会理事会. 2009 年世界经济和社会概览: 促进发展 拯救地球[R]. 北京 2009.]
- [13] Wang J, Huang J, Yan T. Impacts of climate change on water and agricultural production in ten large river basins in China[J]. *Journal of Integrative Agriculture*, 2013, 12(7): 1 267-1 278.
- [14] Fang Jingyun, Yang Yuanhe, Ma Wenhong, *et al.* Ecosystem carbon stocks and their changes in China's grasslands[J]. *Science in China(Series C)*, 2010, 53: 757-765, doi: 10.1007/s11427-010-4029-x. [方精云, 杨元合, 马文红, 等. 中国草地生态系统碳库及其变化[J]. 中国科学: C 辑, 2010, 40(7): 566-576.]
- [15] Guo Zhaodi, Hu Huifeng, Li Pin, *et al.* Spatio-temporal changes in biomass carbon sinks in China's forests during 1977-2008[J]. *Science in China(Series C)*, 2013, 56, doi: 10.1007/s11427-013-4492-2. [郭兆迪, 胡会峰, 李品, 等. 1977-2008 年中国森林生物量碳汇的时空变化[J]. 中国科学: C 辑, 2013, 43(5): 421-431.]
- [16] Liu Liliu, Xu Hongmei, Ma Shiming. Understanding of climate change impacts, adaption and vulnerability in urban areas and rural areas[J]. *Advances in Climate Change Research*, 2014, 10(4): 254-259. [刘绿柳, 许红梅, 马世铭. 气候变化对城市和农村地区的影响、适应和脆弱性研究的认知[J]. 气候变化研究进展, 2014, 10(4): 254-259.]
- [17] Zhao Huiyin. Recent 45 years climate change and its effects on ecological environment on Hulunbeier sandy land[J]. *Chinese Journal of Ecology*, 2007, 26(11): 1 817-1 821. [赵慧颖. 呼伦贝尔沙地 45 年来气候变化及其对生态环境的影响[J]. 生态学杂志, 2007, 26(11): 1 817-1 821.]
- [18] Li Lin, Wu Suxia, Zhu Xide, *et al.* Response of the Plateau Lakes to changes of climate and frozen earth environment in the head waters of the Yellow River since the 21st Century[J]. *Journal of Nature Sources*, 2008, 23(2): 245-253. [李林, 吴素霞, 朱西德, 等. 21 世纪以来黄河源区高原湖泊群对气候变化的响应[J]. 自然资源学报, 2008, 23(2): 245-253.]
- [19] Wong C P, Bo Jiang, Kinzig A P. Linking ecosystem characteristics to final ecosystem services for public policy[J]. *Ecology Letters*, 2015, 18: 108-118.
- [20] Fu Chao, Liu Jian. China and UN-REDD Programme, What They Can do Together to Move the REDD+ Agenda Forward? [R]. International Ecosystem Management Partnership 2012.

Analysis on the Feasibility and Pathway of Integrating Ecosystem Service into Climate Change Governance Solution^{*}

He Xiaojia ,Wang Min ,Feng Xiangzhao^{*}

(1.The Administrative Centre for China's Agenda 21 ,Beijing 100038 ,China; 2.Policy Research Center for Environment and Economy (PRCEE) ,Ministry of Environmental Protection ,Beijing 100029 ,China)

Abstract: Climate change mitigation and adaptation based on the ecosystem services ,used as the fundamental part of climate change strategy ,can help make more cost effective and more sustainable climate change solutions. The article analyzed the necessity and the feasibility of combination of ecosystem service and climate change strategy ,and put forward the way of cooperation between mitigation and adaptation through the ecosystem approach. Based on the above analysis ,we reached the conclusion of taking the knowledge involved with ecosystem services into the efforts of tackling climate change timely and of achieving synergies by maintaining and improving a healthy ecosystem ,which would not only just help ease the problems of climate change ,but also bring in new opportunities and development space.

Key words: Ecosystem services; Climate change; Mitigation; Adaptation; Synergies.

2017 年第 6 期要目

中国陆地表层自然地域系统动态研究: 思路与方案…………… 吴绍洪 高江波 ,
戴尔阜 赵东升 尹云鹤 杨 琳 郑景云 潘 韬 杨勤业
煤层回采工作面底板破坏探查技术的发展现状…………… 张平松 孙斌杨
陆地定量遥感产品的真实性检验关键技术与试验验证…………… 晋 锐 李 新 马明国 ,
葛 咏 刘绍民 肖 青 闻建光 赵 凯 辛晓平 冉有华 柳钦火 张仁华
滇池水质特征及变化…………… 张虎才 常凤琴 段立曾 ,
李华勇 张云鹰 蒙红卫 文新宇 吴 汉 路志明 毕荣鑫 张 扬 赵帅营 康文刚
海洋技术国际化在中国的起步及其实践意义 …………… 马乐天 冯旭文 李家彪

^{*} **Foundation item:** Project supported by the Department of International Cooperation of the MEP “UNFCCC International climate change negotiation supporting research project”(No.2110106) .

First author: He Xiaojia(1982-) ,female ,Luoyang City ,He' nan Province ,Associate professor. Research areas include climate change impact assessment and adaptation strategies.**E-mail:** sykjzl2016@163.com

^{*} **Corresponding author:** Feng Xiangzhao(1974-) ,male ,Wuzhi City ,He' nan Province ,Associate professor. Research areas include climate change policy research.**E-mail:** feng.xiangzhao@prcee.org