

来源：中国绿色时报（2014-5-21）

气候胁迫 森林湿地面临风险加剧

(国家林业局经济发展研究中心： 吴柏海 赵金成 曾以禹 张多)

联合国不久前发布《气候变化 2014：影响、适应和脆弱性（决策者摘要）》报告，详细阐述了气候变化所产生的各种影响、气候变化的未来风险，以及为了降低风险而采取有效行动的各种机会。《报告》警告，气候变化已经并将继续对人类产生重大冲击，恶化人类生存环境，其中亚洲所受到的影响最为严重。《报告》专门阐述了气候变化对森林、湿地和五大关键生态系统服务的影响。

气候变化与多种因素交互作用，森林、湿地等生态系统面临新的挑战

联合国《报告》提出多项关于气候变化影响生态系统及其服务的结论，其中包括：未来 30 年，土地利用和土地利用变化、污染和水资源等，开发将是淡水和陆地生态系统的主要威胁。过去 30 年，淡水和陆地生态系统汇集了人类活动排放到大气中的二氧化碳的 1/4；由于气候变化的影响，或者是其他机制，如森林转换成农地或人居地，陆地生态系统（植被覆盖、生物量、物候或优势植物群落等）发生了实质性改变。

——对森林的影响。地面观测、大气碳预算和卫星测量的结果显示，森林目前在全球范围内为净碳汇。原生林和再生林目前储碳量约为 $860 \pm 70 \text{PgC}$ （1PgC 为 10 亿吨碳），在 2000 年-2007 年间每年汇集碳量 $4.0 \pm 0.7 \text{PgC}$ ；同期，由于毁林、森林退化以及采伐和火灾，每年释放碳量 $2.8 \pm 0.4 \text{PgC}$ ，因此，全球森林每年的净碳平衡是 $1.1 \pm 0.8 \text{PgC}$ 。未来关于气候和森林之间的相互作用关系仍不是很清楚。原生林和再生林吸收的碳量在上世纪 70 年代和 80 年代呈增长趋势，目前吸收的碳量与上世纪 90 年代的相比趋于稳定。陆地碳汇正在减弱。不同地区，森林固碳的情况不同。大多数研究模型表明，本世纪末，高温、干旱和火灾增加将导致森林碳汇减弱或森林变为碳排放源，由于气候变化的影响，寒带、温带和热带森林的表现不一样。温带森林主要位于北美洲东部、欧洲和亚洲东部，这些区域的森林总体趋势是，树木生长率和总碳储量呈增加趋势。最近有迹象表明，温带森林和树木已开始展现出气候胁迫的迹象，如树木死亡现象和虫害暴发增加等。在法国东北部地区，由于水供给减少，近期欧洲榉木生长量普遍下降。一些研究发现，温带森林树木生长速率在 20 世纪后期达到峰值并处于下降趋势的原因，可能是气候因素的影响，特别是干旱和高温的影响。在森林群落水平上，气候变化对温带森林碳循环的碳源、碳汇及其数量的影响仍有很大的不确定性。区域植被模型对中国的分析表明，温带林有北移趋势。

——对湿地、河流、湖泊等的影响。淡水生态系统被认为是地球上受到气候变化威胁最严重的生态系统之一。值得注意的是，6%的有记录物种生活在淡水栖息地。而城市建设和农业发展导致洪泛区和湿地面积减少、河流破碎化，以及污染导致的水质下降和生态系统服务功能的减弱，至少有 1 万-2 万个淡水物种灭绝或濒临灭绝；有些物种，例如鱼及一些两栖动物，则每十年灭绝 4%。

越来越多的证据表明，气候变化将显著改变河流和湿地的水文属性，进而影响甚至改变淡水生态系统。一些水生生物的栖息地，最容易受到气候变化的影响。据预测，物种库中 11%-38% 的大型无脊椎物种将随着冰川的消失而消失。而冰川的融化和小冰川的消失还将影响物种多样性和基因多样性。

此外，气候变化诱发的降水物质极有可能是温带和寒带泥炭地植被改变的主要原因。泥炭地包含大量的碳，易随土地利用和气候变化而改变，尽管泥炭地只占土地表面的 3%，但却含有大气中碳的一半含量，或者全球 1/3 土壤碳储量。因此，保护未开发的生物燃料以及泥炭地，或恢复退化泥炭地，保留它们的碳存储，是减缓地球变暖的一种策略。

——对沙漠的影响。地球陆地表面的 35% 为沙漠。受气候变化影响，预计地球沙漠面积在未来几十年里会逐年扩大，沙漠物种构成也会有所改变。模型研究结果显示，伴随着全球气候变暖，分布在南北回归线附近副热带高压区内的低纬度沙漠（热沙漠）将会越来越热，而分布在温带大陆内部（冷沙漠）中纬度沙漠将会越来越冷。此外，沙漠地区气候变干变热的速度要快于地表其他地区，而这种变化带来的生态损失要大于生态收益。有些沙漠的生态耐理机制自我调整要快于全球气候变化的速度。

五大关键生态系统服务受影响不同，应该做好适应性准备

——对栖息地的影响评估

气候变化将通过三种方式诱导栖息地改变，即栖息地重新分布、由于物种迁出其首选栖息地所产生的变化以及栖息地质量的变化。目前，气候变化已经对对栖息地产生了影响，但还不是一个普遍现象。对气候变化诱导栖息地改变的模型研究表明，未来几十年，许多物种将不得不离开其首选栖息地。到 2080 年，欧洲保护区内 60%（58%±2.6%）的植物和脊椎动物将由于气候变化而不得不设法适应不太适合自身的栖息地。美国西部也有类似影响。报告指出，有学者建议，要在预测气候变化后，新增或调整保护区布局，使其提前适应气候变化。总的来说，许多植物和动物物种为应对几十年来观测到的气候变化，已迁离其栖息地，改变了它们的丰度和季节性活动。这种情况发生在很多地区，并且为了应对不断加剧的气候变化，还将继续发生。

——对木材和纸浆生产的影响评估

在大多数人工林地区，过去几十年森林生长率已经增加，但一些地区却在减少。在水源丰沛地区，这种变化趋势与增高的温度和增长的生长季节相吻合，但是，因为许多环境因素及其与森林管理变化交互作用，很难确定到底哪个因素对人工林的作用更大。在欧洲，减少采伐强度是重要的因素。森林产量模型预测，气候变化下未来林业生产会增加，这或许过于乐观。

——对生物质能源的影响评估

生物质能源的来源包括传统形式，如木材和木炭；现代形式，如乙醇和生物柴油等。传统生物燃料是许多欠发达地区的主要能源来源。一般来说，气候变化下生物质能源生产的潜力很高，但也具有很大的不确定性。

——对授粉和病虫害调节的影响评估

气候变化往往会增加有害物种的丰度，但很难评估其影响。气候变化对虫害有直接影响和间接影响，前者表现在暖化有利于害虫产卵成虫，后者表现在对害虫天敌的影响。气候暖化导致害虫活力和繁殖力增加；对包括蜜蜂在内的传粉昆虫及其传粉有严重的负面影响。土地利用变化和气候变化是导致传粉昆虫减少的两个重要因素。

——对气候、极端天气适应的影响评估

2000年-2009年，全球陆地生态系统净吸收大量的人为排放到大气中的二氧化碳，减缓了气候变化。造林或再造林是一项有潜力的减缓气候变化的行动。但是，造林对全球气候的净影响是复杂的，要视环境而定。在减缓气候变化的造林和其他生态系统服务（如水供给、生物多样性保护）之间，应该考虑到可能存在负面影响的情况。

(作者： 吴柏海 赵金成 曾以禹 张多)