

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2010年4月15日 第8期（总第50期）

气候变化科学专辑

中国科学院资源环境科学与技术局

中国科学院规划战略局

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆
邮编：730000 电话：0931-8271552

甘肃省兰州市天水中路8号
<http://www.llas.ac.cn>

目 录

专 题

反馈因子和辐射强迫

——非政府国际气候变化专门小组《气候变化质疑》报告摘译(三)1

短 讯

湖泊加速气候变化..... 6

可持续性旱地管理有助于应对气候变化..... 7

气候是导致柬埔寨吴哥消亡的重要因素..... 8

应对气候变化新关键——健康的海洋..... 9

《城市温室气体排放测算国际标准》发布..... 11

多边开发银行准备启动气候资金..... 12

反馈因子和辐射强迫

——非政府国际气候变化专门小组《气候变化质疑》报告摘译（三）

根据 IPCC 报告，大气 CO_2 、 CH_4 、 N_2O 浓度升高造成的辐射强迫是 $2.30\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ ($2.07\sim 2.35\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$)，工业革命以来辐射强迫的增加很有可能是最近 10000 年中最高的。并且根据 IPCC 给出的大气温度对温室气体浓度的敏感性， CO_2 倍增后会造成 2°C 到 4.5°C 的升温。但很多的科学研究证明这种敏感性被夸大了，因为气候系统的反馈作用会大大降低这种敏感性。

1 云

Sud 等 (1999) 发现热带深海对流起到了海水表面温度 (SST) 调节器的作用，使其保持在 $28\sim 30^\circ\text{C}$ 。分析还显示，当海水表面温度达到 $28\sim 29^\circ\text{C}$ 时，带有湿静态能的成云气团就会进入对流层上部，增加的云覆盖会减少到达海洋表面的太阳辐射。同时，干冷、下沉的气流通过增加感热和潜热来加速海水的冷却。这种机制将会在大气 CO_2 浓度升高的情形下防止海水升温。

Lindzen 等 (2001) 的研究发现，西太平洋东部 ($30\text{S}\sim 30\text{N}$; $130\text{E}\sim 170\text{W}$) 的平均海温和上层云的面积存在负相关关系。当该区域的卷层云转变成积云时，云覆盖面积增加，会导致海水表层温度降低 22%，这些潮湿云区起到类似“红外适应虹膜”的作用：通过云层的变化，起到稳定海水表层温度的作用。虽然这种看法尚存争议 (Zhou *et al.*, 2002)。但不仅仅是 Lindzen 一人认为云的致冷作用被低估了。同时，Croke 等 (1999) 发现 1900—1987 年间，全球大气温度升高 0.5°C ，云覆盖从 35% 增加到 47%。Herman 等 (2001) 认为 1979—1992 年间，在剔除 11.3 年的太阳活动周期和南方涛动的影响后，赤道和低纬地区云的反射率增强，云的总致冷效应是 $2.8\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ 。

总之，随着全球变暖，大气云量有增加的趋势，这对气温的升高起到自然的抑制作用。而人类释放的气溶胶又加强了这种致冷效应。

2 羰基硫

Idso (1992) 发现由于大气 CO_2 的施肥作用，从陆地土壤排放到大气中的羰基硫逐渐增加。虽然羰基硫在对流层中相对稳定，但最终会进入平流层，并转变成反射太阳辐射的气溶胶颗粒。

海洋也是大气羰基硫的重要来源。Andreae 和 Ferek (1992) 发现海水表层羰基硫浓度和海水的初级生产力有关。这种相关性是如此显著，Erickson 和 Eaton (1993) 仅仅用海水的叶绿素 II 浓度和入射的太阳辐射两个参数就可以估算出羰基硫的浓

度。因此，对流层中绝大多数羧基硫最终取决于全球海洋表面的光合活动。

17 世纪以来，对流层羧基硫浓度升高了约 30%，从 1616—1694 年间的 373ppt，增加到今天的 485ppt。Aydin 等（2002）认为只有 25% 的增加量可归结为人类的排放。其余的增量是过去 3 个世纪海洋光合活动大幅增加的产物或副产物。换言之，大气 CO₂ 浓度和温度的升高，造成了对流层羧基硫浓度的增加。而伴随着羧基硫向平流层输送并转变成气溶胶，起到致冷的作用。

在美国加州对苔藓植物 *Ramalina menziesii* 开展的一个实验室研究发现，随着大气温度从 3℃ 逐渐增加到 35℃，苔藓吸收大气羧基硫的速率逐渐加快。但到了 35℃ 的时候，这种吸收作用急速停止。造成这个有趣现象的一个原因是大多数陆地植物倾向于 3℃ 以上的生存环境，这样他们可以生长得更好。他们吸收更多的羧基硫是为了促进温度升高。当温度过高 (>35℃) 的时候，他们的行为就会发生相反的变化。

苔藓对羧基硫的吸收受碳酸酐酶的控制，这也是高等植物、藻类、土壤生物吸收羧基硫的主要作用酶，因此这个现象应当是普遍存在的。并且生物的这种反应有助于我们发现地球可以增温的上限。当然造成这个现象的原因很复杂，需要对植物的生理过程进行更多的探讨。

不能回避的是，这种生物过程被目前的气候模型忽略了。但如果我们没有完全搞懂羧基硫循环对气候的作用，并组装到气候模型中，我们就不可能确定人类在 20 世纪的增温中究竟起到多大的作用。

3 散射光

散射光的反馈过程包括 5 个联动的环节。首先，大气温室气体浓度增加，会提高植物的生产力，相比过去，能去除更多大气中的 CO₂。同时，CO₂ 浓度增加会提高植物的水分利用效率，从而能够生长在更为干旱的地方。植物的分布范围扩大可以吸收更多的大气 CO₂。第二个环节是植物释放气体到大气中，最终会转化成气溶胶，其中大多数变成凝结核。这样就产生更多的云，起到致冷作用。由于气溶胶的产生取决于植物的生理过程和所依附的土壤环境。所以，CO₂ 浓度增加提高了生产力，增加了土壤碳库，可以产生更多的气溶胶。第三个环节是增加的气溶胶和云颗粒增加了到达地球表面的太阳辐射的漫射量。第四个环节是增加的漫射减少了对植物的遮阴。第五个环节是遮阴的减少提高了植物的光合作用，最终从大气中吸收了更多的 CO₂，并固定在植物和土壤碳库。

Roderick 等（2002）通过分析 Pinatubo 火山喷发的数据，发现这次火山喷发出的气体和颗粒，在大气中形成大量的气溶胶，增加了太阳辐射漫射，导致的固碳大约是 2.5GtC，相当于降低约 1.2ppm 的大气 CO₂ 浓度。

同时，历史上和现在造成的大气 CO₂ 浓度增加了生态系统的负反馈过程，植物通过降低 CO₂ 浓度的增速和减少到达地球表面的辐射，起到致冷的作用。而这个过

程在气候模式中没有得到体现。

4 碘化物

Kolb (2002) 用烟雾箱发现海洋藻类释放含碘化合物, 通过光解作用产生含碘水汽, 最终形成含有碘化物的颗粒, 从而影响海源气溶胶的组成。Dowd 等 (2002) 首次报道了碘化物的气候效应, 即可以作为凝结核, 形成更多的云, 起到致冷作用。在全球变化影响下, 这种生物源碘化物的排放量可以增加 5 倍, 造成海源气溶胶的量增加 20%~60%。由此引起的致冷效应可以和温室气体的增温效应相当。

Smythe-Wright 等 (2006) 通过实验室手段证明海水中的甲基碘主要来自生物的释放, *Prochlorococcus* (原绿球藻) 的丰度可以解释 80% 的甲基碘浓度的变化。如果推广到全球尺度, 全球海洋每年通过生物释放的碘通量就有 $5.3 \times 10^{11} \text{g}$, 占了全球碘排放总量的绝大多数。并且随着海水温度升高和形成层结, 会出现从微藻到 *Prochlorococcus* 的过渡区域, 这样可再增加 15% 左右的排放。

5 氧化亚氮

Kettunen 等 (2007) 在对牧草的实验中发现, 植物可以利用大气 CO_2 施肥作用来增加生物量, 而 N_2O 的排放并没有相应增加。Welzmler 通过 FACE 实验发现, 在充分灌溉和干旱的条件下, C4 植物的反硝化速率和含氮气体的排放都并没有随着大气 CO_2 浓度增加而增加。Davison 等 (2004) 认为如果全球变暖真的增加厄尔尼诺发生的频次和强度, 引起 Amazon 盆地干旱的话, 土壤的一个负反馈过程就是 N_2O 和 CH_4 的排放量减少。综上所述, 大气 CO_2 浓度升高会增加 N_2O 排放的观点缺乏证据。

6 甲烷

CH_4 是温室效应比 CO_2 更强的气体, 它在大气中的浓度取决于一段时期内排放到大气中的量和被吸收的量。 CH_4 对增温、 CO_2 浓度升高等胁迫的反馈过程被 IPCC 忽视了。

大气 CO_2 浓度升高对稻田 CH_4 排放的影响尚存争议。Schrope 等 (1999) 对水稻进行的模拟实验表明会显著降低稻田的 CH_4 排放量。而 Inubushi 等 (2003) 在日本用另外一个品种进行的 FACE 实验却得到完全不同的结论。目前稻田排放占全球 CH_4 排放的 10%~13%。随着人口增加对稻米的需求, 预计在未来 30 年稻米产量会增加 60%。Kruger 和 Frenzel 发现, 施肥的确能提高 CH_4 的排放量, 尽管是暂时的效应。但也不乏有持完全相反态度的科学家。总体上说, CO_2 浓度升高和施肥对 CH_4 排放的影响很小, 甚至是可以忽略。 CH_4 的另外一个农业源是牛羊反刍饲料。在羊的饲料中添加不同种类和剂量的鱼油添加剂 (二十碳五烯酸), 最多可以降低 80% 的甲烷排放量。在对牛实验中, 饲料中加入益生菌、乙酰、细菌素、有机酸等, 可以降低约 30% 的 CH_4 产生量。另外, 全球增温及其带来的干旱可以增加土壤 CH_4 的消耗 (Roulet *et al.*, 1992; Strack *et al.*, 2004)。

大气甲烷的浓度从 80 年代中期就开始下降 (Simpon *et al.*, 2002)。由于 1991 年 6 月 Pinatubo 火山爆发, 造成大量的甲烷喷出 (Bekki *et al.*, 1994), 而 1997—1998 年的峰值和厄尔尼诺现象有关。之前就有人指出大气甲烷浓度的年增长率在降低, 直至浓度不再增加。Dlugokencky 等对全球 43 个观测点的数据进行了处理, 发现 1999~2002 年的大气甲烷浓度稳定在 1751ppmb。也就是说, 这 4 年大气甲烷库是稳定的。当然对于这种稳态我们不能判断是暂时的还是长期的。但如果是暂时的, 我们认为大气甲烷浓度会沿着年增率减小, 直到 0 的趋势继续降低。Khalil 等 (2007) 综合分析了两个数据集, 发现甲烷的增长随着时间在显著地降低。1 年后, Schnell 和 Dlugokencky 升级了数据库, 分析夏威夷 Mauna Loa 观测站的逐周的数据, 发现从 1990 年末期, 大气甲烷就几乎保持稳定。

7 二甲基硫醚

Charlson 等 (1987) 认为变暖造成海洋增加排放二甲基硫醚 (DMS) 来抵消升温。这种假设的基本宗旨是全球辐射平衡受海洋层云反照率的影响。云的反照率越大, 进入地球表面的太阳辐射越小。反过来, 这些云的反照率是云水滴浓度的作用 (云水滴越小越分散, 云的反照率和对太阳辐射的反射就越强), 取决于凝结核的多寡 (云的凝结核越多, 云水滴就越多和越小)。Charlson 指出云的凝结核经常取决于全球海洋产生的 DMS (海水表面温度越高, 从海洋进入大气的 DMS 通量越大)。我们认为 Charlson 的反馈理论有很好的物理学基础, 并且很多观测也证明了 DMS 进入大气后参与气候调节过程。

但这种负反馈过程的作用到底有多大, 是否可以抵消温室气体造成的变暖? 从 Sciare 等 (2000) 的研究中可以找出肯定的答案。在南印度洋 Amsterdam 岛的观测发现海洋表面温度升高 1°C, 足以使大气 DMS 浓度增加 50%。大气 CO₂ 浓度倍增造成的升温对 DMS 浓度的促进作用预计可以达到 3 倍以上。Koubarakis 和 Mihalopoulos 对气态 DMS 和它的氧化产物 nss-SO₄²⁻ 和甲磺酸 (MSA) 进行了长期观测, 发现这些物质和海水表层温度有很好的相关性。呈现夏高冬低、午高晚低的趋势。Baboukas 从雨水样品中也得到同样的规律。陆地生态系统同样存在这种全球变化—DMS—气候反馈的过程。Idso (1990) 发现即使没有增温, 大气 CO₂ 的施肥效应会增加土壤有机质, 加剧致冷效应。

8 气溶胶

IPCC 报告认为所有气溶胶的综合效应是致冷的, 直接辐射胁迫是 $-0.5 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$, 云反照率增加的辐射胁迫为 $-0.7 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ 。但是科学研究证明这是过低的估计, 许多研究认为气溶胶的辐射胁迫可以同人为 CO₂ 的辐射胁迫相当, 甚至更大。

Vogelmann 等 (2003) 指出矿物气溶胶有复杂、高度异质的光学特性。可以导致地面红外辐射在 $7\sim 25 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ 之间。而目前很少有模型考虑气溶胶的红外特性。科

学家在东北亚的实验证明，日间表面红外辐射最高可达到 $10 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ ，而温室气体造成的红外胁迫全球平均只有 $1\sim 2 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ 。

计算气溶胶的辐射胁迫有两种方式。一种是根据对气溶胶物理化学性质的理解进行直接计算；第二种是反插计算，根据一段时期内观测到气溶胶和温度变化，通过计算机模拟去推算气溶胶的辐射胁迫。在目前所有考虑人为气溶胶是气候变化驱动的气候模型研究，都是采用的是反插计算。Anderson 通过比较发现，直接计算得到的负反馈胁迫比反插计算大得多。换言之，如果在模型中使用直接计算的结果，或许得到的是完全不同，甚至是相反的结论。

Shwartz (2004) 认为现有模型预测温度对大气 CO_2 浓度敏感性的局限性在于，对工业革命以来气候的辐射胁迫，特别是气溶胶影响的认识的不确定性。Jaenicke 等(2007) 研究基本生物颗粒 (PBAPs) 对大气的影 响，这些颗粒来自花粉、细菌、病毒、霉菌、生物组织碎屑、植物、人类和动物的上皮细胞、脱落的头发等。发现 PBAPs 是很好的冰凝结核，对云覆盖、气候反馈和全球降水格局有着很重要的影响。可见，PBAPs 和海盐颗粒、矿物颗粒一样都是气溶胶的重要组成部分，但在 IPCC 报告中却未提及。

Chou 分析了主要大洋上气溶胶的气候效应。一般而言，在大气顶部气溶胶平均减少辐射 $5.4 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ ，在表层减少辐射 $5.9 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ 。在印度尼西亚 1997 年秋冬季的大火后，在大气顶部和海洋表层分别降低 10 、 $25 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ 。1999 年 Wild 比较气溶胶吸收大气辐射的卫星观测数据和 3 个气候模型，发现气候模型往往没有考虑大气气溶胶浓度的时空差异，造成的低估可达到 $30 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ 。

Charlson 等 (1987) 描述了一个环环相扣的负反馈过程。大气温度升高刺激水生植物生产力的提高，在海洋表层产生了更多的二甲基硫丙酸，继而转变成二甲基硫醚扩散到大气中，并被氧化，产生了更多的酸性气溶胶，形成了更多且明亮的云层，反射回太空更多的光，从而起到致冷的作用。

陆地生物对大气 CO_2 浓度升高的负反馈，比海洋生物还要高效。Penuelas 和 Llusia (2003) 在植物组织中通过各种复杂的生物过程的产生的异戊二烯、萜烯、烷烃、烯烃、乙醇、酯、羧、有机酸等。这些物质统称为生物挥发性有机物 (BVOCs)。在全球变暖的背景下，植物倾向于释放更多的 BVOCs。Penuelas 和 Llusia (2003) 发现伴随过去 30 年的增温，BVOC 的排放增加了 10%。如果再增温 $2\sim 3^\circ\text{C}$ ，BVOC 的排放量可能还要增加 $30\sim 45\%$ 。此外，施肥和退耕还林都可能使排放量增加。BVOCs 对气候的影响是产生大量的可以形成凝结核的有机气溶胶。二氧化碳浓度增加对 BVOCs 的影响的认识存在分歧。因此，应用这个过程到未来气候预测时，还有很大的不确定性。

尘是自然界中无处不在的物质。Sokolik 等 (1999) 指出现有模型在考虑尘的气

候效应时使用了过于简化的参数。我们以为对这个过程很了解了，但事实上尘的直接净辐射胁迫量甚至正负都不清楚。

人类产生气溶胶的方式主要有航空、航海和污染。Minnis等（2004）发现航空造成卷云覆盖的变化可以很好地解释 1975~2004 年美国地表温度的变化（ 0.54°C ）。Capaldo等（1999）估算了航海对辐射的影响，在北半球是 $-0.16\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ ，在南半球是 $-0.06\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ 。事实上，在海洋大气中含有数量可观的陆源气溶胶。最近南亚和东南亚的污染大气到达北印度洋上空受到关注。Norris（2001）发现日间低云覆盖在 50 年间明显增加，Satheesh和Ramanathan（2000）确定在污染物在 1998、1999 年的冬季减少太阳辐射 $12\sim 30\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ ，而被认为起到致冷作用。

大部分气溶胶是人类产生的，如果考虑它们的致冷作用，就不可能出现IPCC所宣称的“20 世纪空前的增温”。要么是数据错误，要么是其他的原因，但绝不可能是人为排放 CO_2 。

（段晓男 编译）

来源：Craig Idso and S. Fred Singer, *Climate Change Reconsidered: 2009 Report of the Nongovernmental Panel on Climate Change (NIPCC)*, Chicago, IL: The Heartland Institute.

短 讯

湖泊加速气候变化

荷兰瓦赫宁根大学（Wageningen University）的研究人员Sarian Kosten认为，全球变化导致湖水升温，进而使湖泊释放出了大量的 CO_2 ，同时 CO_2 排放量的增加进一步加剧了气候的变化。

Kosten在南美洲研究了气候对浅水湖泊生态系统的影响，该研究的焦点问题是就湖泊中溶解 CO_2 的量进行调查。她惊奇地发现，大多数湖水中 CO_2 是过饱和的。这意味着这些湖泊实际上是碳汇。

无论如何，与较冷的湖泊相比，温暖湖泊中湖水中的碳更易饱和。Kosten认为，这是第一次发现湖水中碳饱和度与温度之间有这种关联性，这一新的发现揭示：温度对碳饱和度有很大的影响力。因为，许多其他的因素，比如藻类的生长和氧气的输入也会影响湖水中 CO_2 的水平，所以很难证明这种关系。但是由于在一系列宽泛的温度条件下从多个湖泊进行了取样，所以能够证实这一点。

1 正反馈循环

这种关联性可能有重要的影响。Kosten 认为全球变暖可能会导致冷水湖泊释放更多的碳，而这些碳排放的增加进而加剧了全球变暖，这正是一个正反馈循环，但是这种影响至今还没有整合到 IPCC 的气候模型中。

我们还不清楚究竟这种过饱和是如何发生的。温度的升高刺激了藻类的生长，藻类吸收的 CO_2 也随之增加，然而，由于藻类的呼吸增加，也释放出了更多的 CO_2 。

很明显，分解的速率大于生长的速率。因此，CO₂积聚，湖泊释放了更多的CO₂。

2 湖水变浑浊

Kosten 花了两年的时间在南美洲开展调查，在 6000 公里范围内从不同气候区的 82 个湖泊中提取了样本。她的结论是令人担忧的，气候变化刺激了湖泊的富营养化。研究发现，随着湖泊的变暖，湖水变得越来越浑浊。

降水模式的改变能够导致大量营养物质的供给，同时在温暖的湖水中，沉积物分解得更快，这种双重效应加剧了湖水的浑浊。随后，湖水中的水生植物快速消失，藻类开始占主导地位。更重要的是，藻类的组成发生了变化，出现了更多的蓝绿藻。这些是我们不希望发生的。

（张波 编译）

原文题目：In Hot Water: Lakes Speed up Climate Change

来源：<http://www.physorg.com/news189787051.html>

检索日期：2010 年 4 月 8 日

可持续性旱地管理有助于应对气候变化

日前，世界粮农组织（FAO）的一项有关旱地畜牧系统和气候变化之间关系的最新研究表明，保护并恢复全球旱地或干旱区，对于解决气候变化问题具有双赢效应。旱地不但可以储存大量的碳，而且可以通过改善其管理方式来降低生态系统和人类社会的脆弱性。

降水量少或降水不规律是旱地的主要特征，比如西非荒漠草原、澳大利亚偏远地带以及南美巴塔哥尼亚地区。全球旱地面积占陆地总面积的 41%，养活着 20 亿人口。尽管如此，土地沙漠化和土地退化正在削弱其维持生态系统正常运行及人类生存的能力。

研究表明了旱地的重要性。全球 2/3 的旱地区域被用于畜牧业生产，在旱地生态系统，土壤每年的碳封存量可达约 10 亿吨。这不仅形成了全球最大规模的陆地碳汇，而且土壤中持续增多的碳有利于涵养水源并维持生物的多样性。

由于沙漠化，全球流失的碳量已达 120~180 亿吨，并且伴随气候变化，这一数字仍在继续增长。由气候变化所导致的温度和降水变化以及过度放牧和土地利用变化影响着旱地的生物多样性。

旱地的恢复与有效管理不仅有助于适应并缓解气候变化，而且对于增加粮食安全、保护生物多样性以及降低干旱与洪涝灾害风险等也至关重要。有效的管理措施包括恢复土壤有机质、防止土壤侵蚀和降低燃烧造成的损耗等。

同样，家畜也发挥着重要作用。如在“优化放牧”过程中，通过放牧刺激草地的生长，利用放牧并调整放牧模式使之适应气候变化对植物群落所产生的影响，将使草场有充足的恢复时间。据 IPCC 估计：全球借助草地恢复和优化牧场管理所达到的年碳封存量将在 1~8 亿吨之间。如果技术使用得当，将进一步改善草场健康状况，

并进而促进畜牧业生产力的提高。

该研究同时明确了诸多关优化旱地管理所存在的障碍，如大多数旱地的公有状态和来自作物种植（包括生物燃料作物种植）的土地竞争所导致的土地所有权不明晰、政策倾向于抑制畜牧业的发展而不是优化放牧管理等。实际上，认可旱地碳封存价值的政策有助于旱地管理的优化。而目前的国际碳贸易机制，如清洁发展机制（CDM）尚未重视畜牧用地或土壤的碳积累问题。

研究指出：良好的放牧管理，还能够保证生存安全、维持生态系统服务功能、促进碳固定以及体现文化价值与维护优良传统。这需要更进一步鼓励和支持可持续性畜牧系统的发展，包括激励可持续性及其适应性旱地管理，制定有助于克服障碍的相关政策（如明确土地所有权），指导专门研究（如碳封存量评估）以及促进地方、国家及全球目标的整合。这其中暗示了上述有些目标可以通过“减少森林砍伐和森林退化国际计划（REDD+）”落实碳减排而实现。

（李娜 编译，张树良 校对）

原文题目：Sustainably Managed Drylands can Help Address Climate Change

来源：<http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/188na6.pdf>

检索日期：2010年3月20日

气候是导致柬埔寨吴哥消亡的重要因素

吴哥曾是柬埔寨高棉帝国的国都，14世纪至15世纪期间经历了几十年的长期干旱和几次强季风的侵袭，还有其他一些因素的影响，最终导致了吴哥的消亡。气候的证据源于对越南南部热带树木年轮长达750年时间序列强烈水文气候的重建。吴哥的干旱具持续性和严重性，它对相应的城市供水和农业产量产生了影响，大量的季风年份毁坏了水利基础设施。这个地区的水文气候变率强烈地与热带太平洋海面的稳定呈反相关，说明变暖的太平洋和厄尔尼诺现象导致了年际和年代际尺度的干旱现象，热带太平洋气候的低频率变化对东南亚气候和社会有显著的影响。

我们运用标准的取木钻收集树轮轮芯，一般情况下每棵树收集3个或更多的树轮轮芯，用标准的“skeleton plotting”方法交叉定年，并通过视觉与统计学互相关的方法进行严格的质量控制。为了建立年代表，我们采用传统的区分方法和最大化低频信息来计算平均值。为了消除长期趋势，我们使用了1个三次平滑曲线（500年时间尺度的频率响应临界值为50%）或者Friedman超平滑曲线（ α -系数在7~9之间）。在局部方差稳定之后，利用基于每个树轮轮芯的局部扩散和水平的幂变换，从长期趋势曲线中得出残差。为了重建当时的气候，我们利用3~5月基于标准化的年际径向增量的平均Palmer干旱指数（Palmer Drought Severity Index, PDSI）来重建时间序列，并使用现在和今后几年的增长作为预测器。

我们对取自越南Bidoup Nui Ba国家公园两块高地上的稀有柏树长达979年(公元1030—2008年)的树轮环宽记录进行了分析。由此,我们对长达759年(公元1250—2008年)的早期季风(3—5月)Palmer干旱指数进行了较好的重建,这通过了树木气候学所有的严格校准和验证试验,并解释了原始工具测量Palmer干旱指数系列近35%的方差。结果显示,在14世纪中后期至15世纪早期存在长达几十年时间尺度的季风削弱阶段,这个阶段被广泛认为是吴哥最终消亡的阶段。

我们获得的Palmer干旱指数与热带太平洋仪器测量的表面温度(SST)场呈极显著的负相关关系,在仪器测量的Palmer干旱指数数据中也显示出相同的关系,并且在数据可用的时间序列里保持稳定。基于过去120年这种负相关关系的强度,热带太平洋表面温度的变率很可能导致本项研究时间序列里干旱气候的延长。我们进行的时间序列重建还观测到发生在1878年和1889年的ENSO暖相事件,后者与最窄的树轮以及整个时间序列里的最干旱年相吻合。这两次ENSO暖相事件发生的时间(分别是1877—1878年和1888—1889年)都属于过去750年里最干旱的10年之一。基于过去120年这种负相关关系的强度,热带太平洋表面温度的变率很可能导致本项研究时间序列里干旱气候的延长。我们进行的时间序列重建还观测到发生在1878年和1889年的ENSO暖相事件,后者与最窄的树轮以及整个时间序列里的最干旱年相吻合。这两次ENSO暖相事件发生的时间(分别是1877—1878年和1888—1889年)都属于过去750年里最干旱的10年之一。正如热带太平洋ENSO冷暖相事件交替会导致印度支那半岛和印度的干旱(或潮湿)环境一样,太平洋海洋—大气系统几十年时间尺度的变率可能也会导致这一地区长达几十年的干旱。总之,干旱与热带海洋表面温度变率之间的因果关系横贯人类社会的多时间尺度。

(赵红 编译,曾静静 校对)

原文题目: Climate as a Contributing Factor in the Demise of Angkor, Cambodia

来源: <http://www.pnas.org/content/early/2010/03/22/0910827107.abstract?etoc>

检索日期: 2010年4月1日

应对气候变化新关键——健康的海洋

为了在全球变暖的威胁中挽救地球未来,2010年2月25日在印尼巴厘岛举行的联合国环境规划署理事会/全球部长级环境论坛第十一届特别会议记者招待会上,印度尼西亚海洋事务和渔业部长 Fadel Muhammad 博士和联合国环境规划署执行主任 Achim Steiner 发表联合声明时强调,海洋和沿海生态系统作为气候变化的牵制因素,具有举足轻重的作用。

联合国环境规划署与粮农组织(FAO)、联合国科教文组织(UNESCO)合作提出了“蓝碳”(Blue Carbon)概念,希望海洋和沿海生态系统能够平衡固碳潜力并减

少温室气体的排放。这一概念证实了由红树林、海草、淡盐湿地和盐碱沼泽等海洋植被等组成的海洋和沿海生态系统为固碳所发挥的作用。《蓝碳——健康海洋在控制碳含量方面的作用》（*Blue Carbon – The Role of Healthy Oceans in Binding Carbon*）的报告指出，沿海和海洋生态系统与森林（绿碳）一起，通过固定作用吸收碳。

据估计，每年都有多达 7% 的“蓝汇”正在消失，是 50 年前消失率的 7 倍。联合国副秘书长、联合国环境规划署执行主任 Achim Steiner 说：“我们已经知道海洋生态系统有数万亿美元的经济价值，如旅游业、海防、渔业和提供水净化资源等，现在他们又成为了我们应对气候变化的天然盟友。”

“事实上据这份报告估计，阻止海洋生态系统的消失、促进海洋生态系统的恢复，将有助于抵消目前 7% 化石燃料排放的温室气体，且该运作的成本仅是发电站碳捕获和封存技术的一小部分。”他补充说。

报告的首席科学家之一，西班牙地中海高等学院的 Carlos Duarte 博士说：“我们知道，土地利用变化是气候变化挑战的一部分。但也许较少有人知道，我们所称为“蓝色碳汇”的红树林和海草等也是温室气体浓度增加的重要组成部分。”

《蓝碳——健康海洋在控制碳含量方面的作用》的报告指出：

(1) 地球上超过一半（55%）的生物碳或是绿色碳捕获是由海洋生物完成的，而并非是在陆地上完成。

(2) 海洋的植物生境很特别，红树林、盐沼和海草只覆盖不到 1% 的海床。

(3) 据统计超过一半的碳被转化为海洋沉积物，也许含量可以达到 70%，这形成了植物蓝色碳捕获的重要渠道。它们只占土地生物量的 0.05%，但随着每年 CO₂ 存储含量的增加，已跻身为世界上最主要的碳捕获方式。

(4) 蓝色碳汇以及河口每年捕获和储存了大约 870~1650 万吨 CO₂，这一数量足以抵消全球整个运输部门的碳排放量；据统计，运输部门每年排放的 CO₂ 量约为 3700 万吨，而且此排放量还在增长。

(5) 进一步防止这些生态系统的破坏和退化并促进其恢复，能够在未来 20 年抵消目前 3%~7% 的化石燃料所排放的 CO₂（共计 7200Tg 或折合约 27000 万吨 CO₂）——超过通过减少雨林砍伐而抵消的排放量的一半以上。

(6) 海洋碳汇的效果至少相当于在 450ppm 大气压下使全球气温增长控制在 2℃ 度以内所需要消减的 CO₂ 浓度的 10%。

(7) 通过恢复和阻止海洋生态系统退化并联合 REDD 行动，可以提供高达 2% 的减排量，使全球变暖温度控制在 2℃ 以内。

(8) 在土地中捕获和储存的碳，可以被储存几十年或几百年；而在海洋中可以存储上千年。

自 1940 年起，东南亚地区高达 90% 的红树林消失了。越南湄公河三角洲大规模红树林恢复和欧美盐碱滩的恢复已取得成功。广泛的沿海浅水地区，包括印度、东南亚、黑海、西非、加勒比海地区、地中海地区、美国东部以及俄罗斯都可考虑改善海洋碳捕获力。在沿海地区，这些蓝色的碳汇是最主要的生产力，为人类社会提供了广泛的利益，包括提取纯净水、降低沿海污染的影响、提供营养、保护海岸免受侵蚀和缓冲极端天气事件影响的作用。沿海生态系统的服务价值据估计已超过 25000 亿美元/每年，是所有生态系统中最具经济价值的。大部分此类生态系统退化的原因不仅来自于不可持续的自然资源利用，而且还来自于对贫困流域的管理和发展，以及废弃物管理等方面的不当举措。

资料来源：

[1] Healthy Oceans New Key to Combating Climate Change,

http://ioc-unesco.org/index.php?option=com_content&task=view&id=173&Itemid=76

[2] UNEP and Government of Indonesia Emphasize Role of Blue Carbon in Combating Climate Change, <http://www.unep.org>

[3] Blue Carbon - The Role of Healthy Oceans in Binding Carbon,

<http://www.grida.no/publications/rr/blue-carbon/>

（王勤花 编译）

《城市温室气体排放测算国际标准》发布

2010 年 3 月 23 日，在里约热内卢举行的第五届世界城市论坛上，由联合国环境规划署（UNEP）、联合国人居署（UN-HABITAT）及世界银行联合发布了测算城市温室气体排放的国际标准（草案）。

城市市长、城市的其他领导者、商业人士以及普通民众已经认识到了城市在减缓气候变化方面的作用。虽然温室气体的测算不会拖延减缓行动，但建立一个开放的、全球一致的协议来量化城市以及地区温室气体的排放是支持政策与融资的关键要求。

《城市温室气体排放测算国际标准（草）》（*Draft International Standard for Determining Greenhouse Gas Emissions for Cities*）中，温室气体排放标准计算是以人均为基础，可以进行城市间的绩效比较与区别分析，例如，西班牙巴塞罗那的人均温室气体排放为 4.20 吨CO₂当量，泰国曼谷的人均温室气体排放为 10.6 吨CO₂当量，加拿大卡尔加里的人均温室气体排放为 17.8 吨CO₂当量。但城市间排放量存在区别的原因主要在于初级能源的使用、气候、交通方式及城市结构等。纽约是美国人口高密度的城市，人均温室气体排放为 10.4 吨CO₂当量，而另一个低人口密度的城市丹佛市中，人均温室气体排放为 21.3 吨CO₂当量，超过纽约的 2 倍多。新的标准中，

还可以进行城市将排放量随时间变化的比较以及城市中不同部门如能源部门、交通部门与废弃物部门之间的比较。

这一温室气体标准是建立在政府间气候变化专门委员会（IPCC）的协议及其他组织的温室气体计划如世界资源研究所（WRI）、国际地方环境保理事会（ICLEI）、克林顿气候计划（Clinton Climate Initiative）的基础之上的，并与这些组织的温室气体计算保持一致。《城市温室气体排放测算国际标准》规定了一个统一的格式。城市温室气体测算标准是 UNEP、UN-HABITAT 及世界银行城市工作的系列工具之一，在城市联盟（Cities Alliance）的支持下，联合工作计划也正在开展。

（王勤花 编译）

原文题目：Draft International Standard for Determining Greenhouse Gas Emissions for Cities

来源：<http://beta.worldbank.org/climatechange/node/5470>

检索日期：2010年4月12日

多边开发银行准备启动气候资金

2010年4月12日，多边开发银行（MDBs）与国际货币基金组织（IMF）在卢森堡的欧洲投资银行召开会议，会议详细规划了支持全球经济可持续复苏的计划并同意支持《哥本哈根协议》中采取财政措施来应对气候变化挑战。

根据2009年12月在哥本哈根会议中由多边开发银行与国际货币基金组织达成的联合申明，作为《哥本哈根协议》的一部分，多边开发银行与国际货币基金组织承诺，发达国家要在2010—2012年为发展中国家提供300亿美元的快速通道融资并保证在2020年前启动1000亿美元的资金，以帮助发展中国家应对气候变化的影响并达到全球温度升高保持在2℃范围内的深度减排的要求。

多边开发银行重申，他们愿意在联合国程序内提供技术支持，并认识到尽快制定2012年后具有法律约束性的气候变化全球协议的重要性。

在商定一个新的国际框架之前，快速通道融资的实现对于建立信任非常重要。在促进公私资金来帮助部署并支持低碳融资效率、进行发展中国家气候变化恢复性投资方面，多边开发银行有着丰富的经验与能力。多边开发银行认识到，在低碳投资的融资与实施以及加强对资金的承诺方面，私营部门将发挥非常重要的作用。

（王勤花 编译）

原文题目：Multilateral Banks to Continue Economic Support, Ready to Mobilize Climate Finance

来源：<http://beta.worldbank.org/climatechange/>

检索日期：2010年4月12日

版权及合理使用声明

中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》（简称《快报》）遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法权益，并要求参阅人员及研究人员认真遵守中国版权法的有关规定，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途。未经中科院国家科学图书馆同意，用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。未经中科院国家科学图书馆允许，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专题《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题《快报》内容，应向国家科学图书馆发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与国家科学图书馆签订协议。中科院国家科学图书馆总馆网站发布所有专题的《快报》，国家科学图书馆各分馆网站上发布各相关专题的《快报》。其它单位如需链接、整期发布或转载相关专题的《快报》，请与国家科学图书馆联系。

欢迎对中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》提出意见与建议。

中国科学院国家科学图书馆

National Science Library of Chinese Academy of Sciences

《科学研究动态监测快报》(简称系列《快报》)是由中国科学院国家科学图书馆总馆、兰州分馆、成都分馆、武汉分馆以及中科院上海生命科学信息中心编辑出版的科技信息报道类半月快报刊物,由中国科学院规划战略局、基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高技术局研究与发展局等中科院职能局、专业局或科技创新基地支持和指导,于2004年12月正式启动。每月1日或15日出版。2006年10月,国家科学图书馆按照统一规划、系统布局、分工负责、系统集成的思路,对应院1+10科技创新基地,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象首先是中科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;其次是包括研究所领导在内的科学家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科学家。系列《快报》内容将恰当地兼顾好决策管理者与战略科学家的信息需求,报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技进展与动态、科技前沿与热点、重大研发与应用、科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。

系列《快报》现有13个专辑,分别为由中国科学院国家科学图书馆总馆承担的《交叉与重大前沿专辑》、《现代农业科技专辑》、《空间光电科技专辑》、《科技战略与政策专辑》;由兰州分馆承担的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都分馆承担的《信息科技专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉分馆承担的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》;由上海生命科学信息中心承担的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院国家科学图书馆

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100190)

联系人:冷伏海 朱相丽

电话:(010)62538705、62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; zhuxl@mail.las.ac.cn;

气候变化科学专辑

联系人:曲建升 曾静静 王勤花 张波

电话:(0931)8270035、8271552、8270063

电子邮件:jsqu@lzb.ac.cn; zengjj@llas.ac.cn; wangqh@llas.ac.cn; zhangbo@llas.ac.cn