

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2012年9月1日 第17期（总第107期）

气候变化科学专辑

- ◇ *PNAS* 与 *WRI* 研究成果诠释气候变化与极端天气之间的关系
- ◇ *Nature* 载文显示多变的气候导致青蛙更容易感染疾病
- ◇ NOAA: 2012年7月位居有记录以来7月最高气温的第四位
- ◇ *Nature* 文章显示温室效应导致南太平洋辐合带极端波动增多
- ◇ *Science* 载文揭开深海150万年来气候变化的神秘面纱
- ◇ *Nature* 文章指出过去50年中全球碳汇增加了两倍
- ◇ *Geology* 文章报道来自古埃及气候干旱的教训
- ◇ 美研究者发现水坝和水库是新的全球变暖的罪魁祸首
- ◇ *Nature* 文章指出一种影响气候变化的新物质
- ◇ *REEP* 文章指出 CO₂ 浓度控制在 460ppm 具备政治可行性
- ◇ 美国橡树岭国家实验室开发出新的土壤碳循环模型
- ◇ *Science* 载文报道降低柴油机污染的新材料

中国科学院资源环境科学与技术局

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆

目 录

气候变化事实与影响

<i>PNAS</i> 与 WRI 研究成果诠释气候变化与极端天气之间的关系.....	1
<i>Nature</i> 载文显示多变的气候导致青蛙更容易感染疾病.....	3
NOAA: 2012年7月位居有记录以来7月最高气温的第四位.....	4
<i>Nature</i> 文章显示温室效应导致南太平洋辐合带极端波动增多.....	5
<i>Science</i> 文章揭开深海150万年来气候变化的神秘面纱.....	6
<i>Nature</i> 文章指出过去50年中全球碳汇增加了两倍.....	7
<i>Geology</i> 文章报道来自古埃及气候干旱的教训.....	8

前沿研究动态

美研究者发现水坝和水库是新的全球变暖的罪魁祸首.....	8
<i>Nature</i> 文章指出一种影响气候变化的新物质.....	9
<i>REEP</i> 文章指出 CO ₂ 浓度控制在 460ppm 具备政治可行性.....	10

气候变化适应与减缓

美国橡树岭国家实验室开发出新的土壤碳循环模型.....	11
<i>Science</i> 载文报道降低柴油机污染的新材料.....	12

气候变化事实与影响

PNAS 与 WRI 研究成果诠释气候变化与极端天气之间的关系

2012年8月6日, *PNAS* (美国国家科学院院刊) 上发表了题为《气候变化感知》(Perception of Climate Change) 的文章。文中作者通过对全球变暖主要阶段到来之前(1951—1980年)与全球变暖期间(1981—2011年)的气候数据之间的对比分析发现, 最近三十年, 陆地表面遭遇夏季极端高温的面积从1980年前的不到1%增加到了近几年的13%, 从而得出结论: 极端天气是人为气候变化量变的结果。这一结论打破了科学界对于气候变化与极端天气事件之间关系的现有共识, 引发了巨大的分歧。之后, WRI (世界资源研究所) 发布了题为《气候变化与最近极端天气事件之间的联系》(*The Connection Between Climate Change and Recent Extreme Weather Events*) 的报告, 该报告通过比较2011年以来高温、干旱、火灾等极端天气发生频率的变化趋势发现, 2011年以来, 高温、干旱等极端天气的发生频率有上升的趋势, 且该趋势预计仍将继续。该报告表明, 人为造成的气候变化是极端天气发生频率上升的主要原因。

8月6日, NASA (美国国家航空航天局) 知名气候科学家 Hansen 等基于全球变暖主要阶段到来之前(1951—1980年)与全球变暖期间(1981—2011年)的气候数据, 以1951—1980年间定义的陆地极端高温为标准, 分别计算了这两个时期内6、7、8月极端高温陆地面积所占的比例, 通过对比分析发现, 前一时期, 夏季遭遇极端高温的陆地面积仅为0.2%; 而2006—2011年间, 夏季遭遇极端高温的陆地面积覆盖了世界陆地面积的4%~13%。研究结果表明, 近年来的大规模热浪和干旱等极端事件发生频率的变化如此剧烈, 不可能是自然原因造成的, 而是人为气候变化量变的结果。

极端天气是人为气候变化量变的结果。这一结论打破了科学界对于气候变化与极端天气事件之间关系的现有共识。虽然该文章已发表在了2012年8月6日的 *PNAS* 上, 但引发了科学界巨大的分歧。

气候变化怀疑论者指责 Hansen 操纵温度记录, 使全球变暖看似更加严重, 尽管变暖趋势已被其他研究者反复证实。另外一些科学家也表示 Hansen 并没有拿出令科学家信服的证据, 而是仅陈述了相当于间接证据的推论, 即气候变暖是这些具体极端高温事件唯一貌似合理的成因, 其论文就是一本糊涂账。但也有专家认为这些论证很有说服力, 如该文的评审专家加拿大气候科学家 Weaver 把近年来的极端气候事件比作在不同地区爆发的麻疹, 而气候变暖就像是麻疹疫情中的传染源一样, 是引发麻疹疫情的直接原因。气候中心 (Climate Central) 的科学家 Claudia Tebaldi 表示, 热浪发生频率更高是全球变暖的一个后果, 但将一些特定的热浪归因于气候变化是缺乏有力证据的。

之后，WRI（世界资源研究所）发布了题为《气候变化与最近极端天气事件之间的联系》（*The Connection Between Climate Change and Recent Extreme Weather Events*）的报告，该报告通过比较美国 2011 年以来高温、干旱、火灾等极端天气发生频率的变化趋势发现，2011 年以来高温、干旱等极端天气的发生频率有上升的趋势，且该趋势预计仍将继续。该报告也表明，人为造成的气候变化是极端天气发生频率上升的主要原因。

1 极端高温

今年美国极端高温与极端低温发生频率的比例是 10:1，而 20 世纪 50 年代、60 年代和 70 年代的这个比例几乎为 1:1。

美国经历了 1895 年有记录以来最热的一年，仅 2012 年一年美国就打破了 26000 个最高气温记录。

2012 年 6 月是第 36 个连续高于 20 世纪美国 6 月月平均气温的 6 月和第 328 个连续高于 20 世纪美国平均温度的月份。

NOAA 的科学家表示，工业温室气体排放量的增加是导致极端高温持续时间和强度增加的直接原因。

2 干旱

2011 年以来，美国得克萨斯州发生百年一遇的干旱事件的概率已变为 20 世纪 60 年代的 20 倍。

美国近 2/3 的国土正遭遇干旱，美国农业部把 29 个州 1,297 个县认定为灾区，这是美国历史上最大的天然灾区。

美国全球变化研究计划预计未来几十年，美国的干旱现象将更加频繁和严重。尤其在 70% 的平原耕地上，高温和蒸发的加剧以及更持久的干旱将进一步导致水源的紧张。

美国政府和科学家的研究表明，这种大规模、大范围的干旱在自然条件下是十分罕见、十分稀有的，是全球气候变暖加剧了干旱和热浪发生的强度和频率，并且，人类活动引起的全球变暖将导致比以往更剧烈、更持久的干旱。

3 火灾

2011 年冬季，科罗拉多州森林的冰雪覆盖面积仅为历史平均水平的 2%，极度干旱和冬季少雨导致了 2012 年夏季科罗拉多州的森林火灾。

在过去的 30 年里，美国西部发生大面积、持续时间长的森林火灾的频率已经增加了 4 倍，发生火灾的持续时间已经扩展到了 2.5 个月，火灾蔓延面积增加了数倍。美国科学院科学家表示，气候变化显著增加了美国西部发生大面积森林火灾的可能性。

目前，地域性极端天气“常态化”已成为不争的现实，虽然发表在 *PNAS* 上题为《气候变化感知》(Perception of Climate Change) 的文章的证据是否有力还存在争议，但气候变化是极端天气发生概率升高的直接原因这一结论却已得到了科学界广泛的共识。

主要参考文献：

[1]<http://www.guardian.co.uk/environment/2012/aug/07/nasa-scientist-high-temperatures-climate-change>

[2]http://www.nytimes.com/2012/08/07/science/earth/extreme-heat-is-covering-more-of-the-earth-a-study-says.html?_r=1&ref=justingillis

[3]<http://www.wri.org/publication/connection-between-climate-change-and-recent-extreme-weather-events>

(郑文江，董利莘 编译)

Nature 载文显示多变的气候导致青蛙更容易感染疾病

2012年08月12日刊登在*Nature Climate Change* 上的一篇题为《不可预测的气候条件下的疾病和热驯化》(Disease and Thermal Acclimation in a More Variable and Unpredictable Climate) 的文章通过在不同的时间尺度和温度梯度下的80个独立的培养间开展的一系列实验室实验，分析了气温变化对拉丁美洲青蛙疾病感染风险的影响，实验结果表明，多变的气候可能导致青蛙更容易感染真菌病毒。

气候变化增加了气候的变异性，进而在很大程度影响着疾病的传播，然而，目前很少有报道或理论研究认为气候变化及其不可预测性可能对疾病的传播产生影响。本研究以拉丁美洲青蛙为实验材料，在不同的时间尺度和温度梯度下通过80个独立的培养间开展了一系列实验室实验，通过观察温度变化及其不可预测性对宿主和寄生虫造成的影响，分析了气温变化对疾病感染风险的影响，研究结果表明，每天和每个月温度不可预知的周期性波动降低了青蛙抗*Batrachochytrium* 壶菌的抵抗力。拉丁美洲田间因疾病减少的青蛙数量支持了该理论框架，并进一步支持了本文的结论，多变的气候导致青蛙更容易感染真菌病毒。

此外，温度依赖性的寄生性真菌的生长模式与非寄生性真菌在培养基上的生长模式是相反的，说明在预测与气候变化相关的疾病变化动态时，宿主与寄生虫之间的相互作用也发挥着重要的作用。

气候变化可能对生物多样性造成严重的破坏。虽然本实验忽略了小规模气候变化带来的影响，但在目前这种不乐观的情景下，本研究结果仍然在气候变化对疾病感染与传播的影响方面有一定的参考价值。

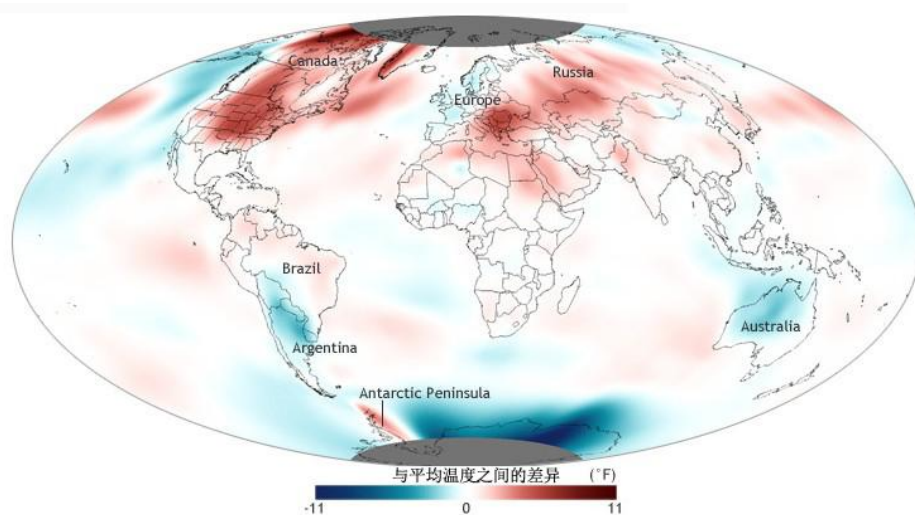
(董利莘 编译)

原文题目：Disease and Thermal Acclimation in a More Variable and Unpredictable Climate

来源：Nature,2012,, doi:10.1038/nclimate1659

NOAA：2012 年 7 月位居有记录以来 7 月最高气温的第四位

2012 年 8 月 15 日，NOAA（美国国家海洋和大气管理局）消息报道，2012 年 7 月的高温程度是从 1880 年有温度纪录的第四位，也是第 36 个连续高于 20 世纪全球平均温度的 7 月，同时也是第 329 个连续高于 20 世纪全球平均温度的月份。2012 年 7 月的全球平均温度比 20 世纪的平均温度高 11 ℉。



全球范围内 7 月份的温度分布图

全球范围内 7 月份的温度分布图中，红色表示比 1981—2010 年间全球 7 月的月平均温度高的地区，蓝色表示比 1981—2010 年间全球 7 月的月平均温度低的地区。如全球范围内 7 月份的温度分布图所示，全球大部分地区 7 月的温度都高于 1981—2010 年间全球 7 月的月平均温度。其中以美国中部、加拿大、格陵兰和欧洲东南部的高温天气最为反常，而澳大利亚、欧洲北部和西部、俄罗斯东部、阿拉斯加州和南美洲南部的气温显著低于 1981—2010 年间全球 7 月的月平均温度。

2012 年 7 月全球陆地温度和 2002 年 7 月的相同，两者居陆地温度记录史第三位，其平均气温比 20 世纪的平均温度高 1.5 ℉。而 2012 年 7 月全球海平面温度比 20 世纪平均海平面温度高 1 ℉，与 2006 年 7 月同时成为海平面温度记录史上排名第六最热的 7 月，同时 2012 年 7 月的温度值也是全球月平均温度的最高值，远远高于 2010 年 7 月以来任何一个月份的平均温度。

全球范围内 7 月份的温度分布图还表明，赤道以东太平洋地区的温度比 1981—2010 年间全球 7 月的月平均温度稍高。根据 NOAA 天气预报中心的预测，暖期期间厄尔尼诺现象很可能在 9 月前形成。厄尔尼诺现象不仅能影响美国的季节性气候，高于正常值的全球气温也与其有关。

（董利苹 编译）

原文题目：Hot and Cold Contrasts Add Up to Planet's 4th Warmest July on Record

来源：<http://www.climatewatch.noaa.gov/image/2012/4th-warmest-july-on-record>

Nature 文章显示温室效应导致南太平洋辐合带极端波动增多

2012年8月16日, *Nature* 上发表了题为《温室效应导致南太平洋辐合带极端波动增多》(More Extreme Swings of the South Pacific Convergence Zone Due to Greenhouse Warming) 的文章。英美等多国研究人员通过收集的南太平洋辐合带 (SPCZ) 位置变化及其相关极端事件的数据, 建立并验证了南太平洋辐合带和极端气候事件的相关模型, 发现南太平洋辐合带极端波动与南太平洋降水情况以及极端气候密切相关, 而温室效应引发的全球变暖会增加南太平洋辐合带极端波动的频率, 从而导致南太平洋区域极端气候的频率增加。

南太平洋辐合带 (SPCZ) 覆盖了西太平洋赤道及其向东南延伸至法属玻里尼西亚的广阔地域, 是南半球最宽阔且持续时间最长的对流云雨带, 对全球环流起着重要作用。其微小的波动就会引起该区域诸如干旱、洪涝和热带气旋等水文气候和极端天气发生频率的急剧变化, SPCZ 的位置移动意味着厄尔尼诺/南方涛动的变动, SPCZ 稍向北微移意味着将发生温和的厄尔尼诺事件, SPCZ 向南移动将伴随着拉尼娜现象。如果 SPCZ 的位置向赤道方向的移动超过了 10 个纬度 (极端波动) 将会导致强烈的厄尔尼诺事件以及更大区域内的恶劣天气和极端气候。此外, 南太平洋海洋表面温度的变化还与 SPCZ 位置的变化密切相关。因此了解温室效应、极端气候事件与 SPCZ 移动规律之间的关系具有广泛的科学、社会经济意义。

在该研究中, 多国研究者通过收集的 SPCZ 位置变化及其相关极端事件的数据, 利用经验正交函数法 (EOF) 分析了 1979 年至 2008 年南太平洋区域夏季降水异常的卫星数据, 建立并验证了南太平洋辐合带和极端气候事件的相关模型。而后通过 1891—2000 年的历史数据和 2001—2090 年海气耦合模型 (CGCMs) 预测的数据, 分析了在 1891—1990 年、1991—2090 年两个百年内, 由于温室效应引起的全球温度上升以及随之而来的海洋表面温度上升对 SPCZ 位置及其相关气候的影响。研究表明, 在第三次耦合模式比较计划 (CMIP3) 的 17 个气候模式和第五次耦合模式比较计划 (CMIP5) 的 35 个气候模式中, 温室气体引起的全球变暖会增加 SPCZ 极端波动的频率, 进而导致极端气候事件更加频繁地发生。由于对厄尔尼诺现象缺乏共识, 仅基于近 30 年的实验观测数据, 其预测结果在一定程度上也可能存在偏差, 但未来, SPCZ 极端波动以及极端气候事件发生频率增加的可能性极大。

(郑文江 编译)

原文题目: More Extreme Swings of the South Pacific Convergence Zone Due to Greenhouse Warming

来源: *Nature*, 2012, doi:10.1038/nature11358

Science 文章揭开深海 150 万年来气候变化的神秘面纱

2012 年 8 月 10 日, *Science* 杂志发表了题为《中更新世转换时期海洋温度和冰量的演化》(Evolution of Ocean Temperature and Ice Volume through the Mid-Pleistocene Climate Transition) 的文章。科学家根据从新西兰东部海域岩芯中提取的有孔虫化石, 对 Mg/Ca 值进行了测定分析, 并从有孔虫 $\delta^{18}\text{O}$ 记录中分离出了代表海洋温度的信号, 进而重建了过去海洋温度的变化, 研究结果表明, 中更新世转型时期的气候变化是由 90 万年前南极冰量的突然增加引发的。这项新的研究成功地重建了深海温度的变化, 在理解地球气候变化历史方面获得了重大突破。理解早期气候变化的激发机制及其影响, 才能更好地预测未来的气候变化, 并为将来的气候变化做好准备。

冰期时代保存在深海里的有孔虫化石作为一种地质记录, 通常研究者通过测定有孔虫化石中的 $\delta^{18}\text{O}$ 值重建过去地球气候变化, 但是, 有孔虫的 $\delta^{18}\text{O}$ 受到深海温度变化和冰量变化的共同影响, 因此, 并不能根据有孔虫 $\delta^{18}\text{O}$ 精确地重建过去地球上的气候变化。在本研究中, 剑桥大学地球科学系的研究人员通过引进一种新的温度敏感性数据指标, 从反映海洋温度和冰量变化的混合信号中提取仅代表海洋温度变化的数据, 描述了过去 150 万年以来前所未有的气候变化。

重建过去的气候变化对于理解当今气候变化的原因至关重要, 并且重建过去的气候变化有助于科学家预测人类活动对气候变化造成的影响。剑桥大学的研究团队根据新西兰东部海域岩芯中提取的有孔虫化石, 对 Mg/Ca 值进行测定分析, 并从有孔虫 $\delta^{18}\text{O}$ 记录中分离出的代表海洋温度的信号, 进而重建了过去海洋温度变化, 研究结果表明, 中更新世转型时期的气候变化是由 90 万年前南极冰量的突然增加引发的。这项新的研究成功地重建了深海温度的变化, 揭示过去 150 万年冰期间冰期旋回期间全球冰量的变化。

中更新世转换时期 (MTP) 主要指发生在 125—70 万年之间地球气候系统发生了根本性的变化。其变化有两种模式: 在 MPT 之前, 冰期的极冷期与间冰期的相对暖期大约以 4.1 万年为周期发生交替变化; 在 MPT 之后的时期, 地球气候系统的变化多以 10 万年为周期发生交替变化。当今的气候变化正处于气候变化的第二种模式, 有趣的是, 当今地球气候的变化表现出了极其微小甚至是没有轨道驱动的变化机制。此外, 该记录还显示了从 4.1 万年周期向 10 万年周期的转换的机制: MPT 的气候变化特征并不是之前所认为的逐渐变化, 而是伴随着冰期冰盖的构建, 大约在 90 万年突然形成的, 所以地球气候响应轨道尺度的变化也称为“90 万年气候事件”。

研究团队计划将此方法应用于其他深海区域, 以研究不同海域早期气候变化的激发机制及其影响, 以更好地预测未来气候变化, 为将来适应气候变化做好准备。

(吴秀平, 董利苹 编译)

原文题目: Evolution of Ocean Temperature and Ice Volume through the Mid-Pleistocene Climate Transition

来源: Science, 2012, doi: 10.1126/science.1221294

Nature 文章指出过去 50 年中全球碳汇增加了两倍

2012 年 8 月 2 日, *Nature* 上发表了题为《碳预算平衡》(The Balance of the Carbon Budget) 的文章, 研究者及其团队通过对过去 50 年中全球人为源碳排放及其不确定性进行观测、详查和精确的计算分析后发现, 世界范围内的 CO₂ 浓度上升的同时, 全球的碳汇也增加了两倍。

目前研究者研究碳汇变化的一个重要原因是考虑到了碳汇的可持续性。额外的碳汇存储在海洋深处, 可以保持数百或数千年, 而被新生森林资源所吸储存的 CO₂, 仅能保持几年或几十年, 便会再次返回到大气中。研究者研究碳汇变化的另外一个重要原因是探明碳汇吸收的重要过程, 因为这将有益于我们准确地估计未来大气中 CO₂ 的容量。

目前, 人类活动产生的近一半的 CO₂ 排放量被海洋和陆地碳汇所吸收。这些碳汇有效地抵消了部分人类活动产生的 CO₂ 排放增量。但是, 由全球变暖引起的土壤有机物的快速分解可能会导致陆地碳汇的减少。为了对过去 50 多年里碳汇的变化进行评估, 研究者 Ballantyne 等人运用全球网络, 通过对全球人为源碳排放及其不确定性进行观测、详查和分析, 对 CO₂ 吸收量和排放量进行了长期地监测和量化对比, 计算了每年大气中 CO₂ 容量的变化, 再用变化量减去每年人类活动排放的 CO₂ 总量, 就确定了每年陆地和海洋的碳汇净容量。研究结果表明, 世界范围内的 CO₂ 浓度在上升, 而在此期间全球的碳汇并没有下降, 相反, 碳汇增加了两倍。

了解碳汇储存的重要过程需要基于精确的测量数据, 但目前, 在陆地、海洋和大气层面上, 我们还不具备对碳汇变化进行长期、连续并足够准确测量的能力。因此, 建立和维护一个完善的碳汇监测及核算体系已显得迫在眉睫。这首先需要来自工业生产和土地利用方面更加精确的二氧化碳排放量的测量数据, 尽管这些数据相对于发达国家似乎是可确定的, 但是对那些正在进行建设的新兴经济体来说, 这种碳排放量评估的不确定性将会与日俱增。通过完善的完全透明的碳汇核算体制不仅有利于各国达成减排共识, 还将有益于研究者对自然界 CO₂ 的浓度进行准确的估计。

针对需要测定的碳预算的不确定性, 本研究中的研究者们采用了最全面、最高精度的测量技术, 结合目前汇集到的所有数据, 准确地计算出了不同预算方案的误差, 最终结果证明在过去的半个多世纪里, 海洋和陆地的碳汇并没有减少。

(王强 编译)

原文题目: The Balance of the Carbon Budget

来源: *Nature*, 2012., doi:10.1038/488035a

Geology 文章报道来自古埃及气候干旱的教训

2012年7月, *Geology* 杂志发表了题为《尼罗河三角洲植被对全新世气候变化的响应》(Nile Delta Vegetation Response to Holocene Climate Variability) 的文章。研究者在埃及尼罗河三角洲地区提取了一块沉积物岩芯, 该沉积物岩芯中含有约7000年前至今的孢粉和木炭记录, 研究者对该岩芯中的孢粉和木炭记录进行了分析, 研究表明, 在干旱发生期间湿地植被孢粉含量下降, 木炭出现的数量与频率增加, 且干旱事件发生时间主要集中在距今6000—5000、5000、4200和3000年, 这与埃及古老王国的衰亡、埃及的统一、乌鲁克王国的衰败、乌加里特王国的衰落和古巴比伦王国、叙利亚的饥荒息息相关。显著的区域干旱事件影响着尼罗河三角洲流域, 并且对古埃及和中东文明产生了深远地影响。

在解译过去气候时, 孢粉和其它微小有机物(比如木炭)能够核实历史记载或考古学记录。研究人员认为莎草科孢粉记录对尼罗河三角洲的降水反应极为敏感, 莎草科孢粉比率下降指示尼罗河水量减少; 与此同时, 岩芯记录中的木炭含量增加。

来自尼罗河三角洲的岩芯记录显示, 在距今3000—6000年期间, 共有4次不同的莎草孢粉比率降低和微木炭增加现象。其中以发生在4200年前的干旱尤为明显, 这次干旱导致了埃及古老王国的衰亡, 严重地影响了地中海文化。类似的, 孢粉和木炭记录的其他两次大的干旱事件分别发生在距今5000—5500以及距今3000年左右。距今5000年的气候干旱事件与埃及的统一、乌鲁克王国的衰败时间一致; 距今3000年的干旱事件发生在地中海东部, 乌加里特王国的衰落和古巴比伦王国、叙利亚的饥荒与此次干旱事件息息相关。此外, 距今6000—5500年期间的干旱事件尽管在孢粉记录中有明显的表现, 但是并没有对该区的文化产生广泛地影响。

最后, 美国地质调查局的这项研究揭示了在不同时间尺度上(十年到千年尺度上)社会演变与气候变化之间的关系。即使是4000年前古老金字塔的伟大建造者也不能逃脱气候变化带来的灾难, 最终成为气候变化的受害者。今后, 可利用的水资源将是埃及甚至是地球70亿人口在应对气候变化时最重要的资源。

(吴秀平 编译)

原文题目: Nile Delta Vegetation Response to Holocene Climate Variability

来源: *Geology*, 2012, doi: 10.1130/G.33012.1

前沿研究动态

美研究者发现水坝和水库是新的全球变暖的罪魁祸首

Sciencedaily 网站 2012年8月8日消息报道, WSU(华盛顿州立大学)的研究人员首次通过量化湖泊、水库和河流释放的温室气体总量, 分析了水位降低与温室气体排放之间的关系, 研究表明, 温室气体排放量随水位的下降而急剧增加, 水坝和水库对全球变暖的贡献被低估了, 水坝和水库是新的全球变暖的罪魁祸首。

CH₄在大气中的升温效应是CO₂的25倍。WSU的研究人员Bridget Deemer通过测定克拉克(Clark)县Lacamas湖水中的可溶性气体发现,当水位下降时,Lacamas湖的CH₄排放量增加了20倍。WSU的另一研究者Maria Glavin在水位降低期间从湖泥上升的气泡中测得CH₄排放量增加了36倍。WSU研究人员研究的水坝和水体虽然只覆盖了地球表面的一小部分,但美国陆军工程师团国家水坝清单显示,仅美国就约有80000个这样的水坝。该研究结果将在本周于波兰召开的美国生态学会全国会议的海报上展示。

去年发表在*Science*杂志上的一项研究保守地估计了陆地生态系统充当碳汇的能力,其储存的温室气体量可能还不到水库排放的1/4。水库在一般情况下被视为一种绿色能源,但目前它们在温室气体排放中的作用已不容忽视。WSU的该研究首次通过量化湖泊、水库和河流释放的温室气体总量,分析论证了水位降低与温室气体排放之间的关系。这项研究建议针对湖泊、水库和河流的水位降低,应采用不同的管理方式,因为排放量在夏季可能更高,底层水温度升高和低氧条件能刺激微生物活动产生温室气体。

湖泊、水库和河流水位降低的时间、程度和速度对CH₄的排放量起着重要作用,管理湖泊、水库和河流水位降低的时间、程度和速度将产生重大的影响。另外,管理者也可以考虑拆除水坝的最佳时间,拆除水坝可能导致一些温室气体的一次性排放,反之CH₄的排放量的大小可能会随着定期的水位的升降而循环。

(廖琴 编译)

原文题目: New Global Warming Culprit: Methane Emissions Jump Dramatically During Dam Drawdowns

来源: <http://www.sciencedaily.com/releases/2012/08/120808081420.htm>

Nature 文章指出一种影响气候变化的新物质

2012年8月9日, *Nature*杂志发表的题为《大气中一种新的SO₂氧化剂》(A New Atmospherically Relevant Oxidant of Sulphur Dioxide)的文章基于实验室的实验结果以及理论方面的知识,通过观测芬兰北部森林地区的大气状况,在地球大气层发现了一种新的、重要的氧化剂,该氧化剂能与SO₂发生反应生成对气候和健康有显著影响的硫酸。

据美国环保署统计,约90%的SO₂来自发电厂和其他工业设施的化石燃料燃烧,其他硫的来源包括火山和海洋浮游植物。SO₂能与OH反应生成硫酸,从而形成酸雨,对地球陆地和水生生活有害。

大气中的硫酸通常是羰基自由基OH和SO₂发生化学反应生成的,引发该化学反应的条件是光,在该化学反应中羰基自由基OH具有很强的活性。但研究人员通过观测芬兰北部地区的森林发现,夜间(没有阳光)的森林中也存在生成硫酸的非OH来源,这可能与新氧化剂有关。在实验室里,研究人员在气体分析仪(质谱仪连接一

个用于添加气体的“流管”）中通入O₃、SO₂与各种烯烃，结果气体分析仪内生成了大量的硫酸。研究人员想要确保不是羰基自由基OH与SO₂发生化学反应形成了硫酸，他们添加了一种清除痕量OH的化合物。然后研究人员将新鲜的碎树枝放到流管入口，新鲜的碎树枝能释放出异戊二烯和α-蒎烯（常见于树木中的烯烃类，具有新鲜的松树气味），结果发现气体分析仪内生成的硫酸量急剧增加。这表明植被排放的烯烃可能是新氧化剂的来源。

新化合物属于羰基氧化物类型，是由O₃与烯烃反应形成的。该研究绘制了先前不为人知的形成硫酸的化学途径。硫酸能导致酸雨和云的形成，并对人类健康产生负面影响。形成硫酸的新化学途径引起了气候变化研究人员的兴趣，因为绝大部分SO₂是由发电厂的化石燃料燃烧产生的，随着SO₂的排放（预计未来全球SO₂排放量会继续上升），这种新的途径将影响大气硫循环。

空气中的硫酸微粒对云的形成起着主要作用，而云对大气具有冷却效应。新发现的氧化剂可能有助于解释最近的研究，即美国东南部大部分地区在过去一个世纪有所降温。在森林中硫酸微粒可能比正常情况下形成更多的云层，更多的云层能通过将阳光反射回太空使该区域降温。

（廖琴 编译）

原文题目：A New Atmospherically Relevant Oxidant of Sulphur Dioxide

来源：Nature, 2012., doi:10.1038/nature11278

REEP 文章指出 CO₂ 浓度控制在 460ppm 具备政治可行性

拟发表在 2012 年 *Review of Environmental Economics and Policy* (REEP) 冬季刊上题为《将 CO₂ 浓度控制在 460ppm 在政治上具有可行性》(Politically Feasible Emissions Targets to Attain 460 ppm CO₂ Concentrations) 的文章指出，作为一项新的气候变化条约，后《京都议定书》存在三个缺陷，为得到各国政府支持，后《京都议定书》必须在预算期内为各国制定合理的排放配额，以解决这三个缺陷。本文通过两步计划为不同国家在预算期内的排放配额设定了一个框架，另外根据 2009 年 Frankel 的提议以及具体参数值，本文提议把 CO₂ 浓度严格控制在 460 ppm 以内。

作为一项新的气候变化条约，后《京都议定书》存在的三个缺陷为：①缺少能延伸到未来的减排指标；②缺少美国、中国和其他发展中国家的参与；③缺少遵守条约的合适理由。

为得到各国政府支持，后《京都议定书》必须解决这三个缺陷。另外后《京都议定书》必须意识到履行减排承诺会受各国经济水平的约束。本文通过以下两步计划为不同国家在预算期内的排放配额设定了一个框架：①在预算期内，中国和其他发展中国家同意接受即将公布的常规情景下的减排配额。同时，美国同意将减排目标降低到常规情景减排量以下；②要求所有国家根据统一的公式进一步削减排放量，该公式包括连续减排因子，后发赶超因子和逐步均衡因子。

根据早在 2009 年 Frankel 的提议及其提出的具体参数值，到 2100 年，CO₂ 浓度将达 500 ppm。通过控制每个国家的经济成本，使其在现期折现值水平上小于阈值 Y（Y=收入的 1%），在经济大萧条期间小于阈值 X（X=收入的 5%），本文提议把 CO₂ 浓度严格控制在 460 ppm，这样的做法还将满足各国立法的要求。

（董利苹 编译）

原文题目：Politically Feasible Emissions Targets to Attain 460 ppm CO₂ Concentrations

来源：Review of Environmental Economics and Policy, 2012,, doi:10.1093/reep/rer022

气候变化减缓与适应

美国橡树岭国家实验室开发出新的土壤碳循环模型

2012 年 8 月，在 *Ecological Applications* 杂志上发表的题为《微生物酶介导的土壤碳分解模型参数的改进》（Development of Microbial-Enzyme-Mediated Decomposition Model Parameters through Steady-State and Dynamic Analyses）的文章中，DOE（美国能源部）橡树岭国家实验室通过对现有文献中土壤有机碳数据稳态和动态的分析，确定了模型参数的范围，结合微生物酶动力学的基本原理使新的土壤碳分解模型在性质上区别于传统的土壤有机碳分解模型。该模型的面世有望帮助研究人员预测未来的气候变化。

预测气候变化在很大程度上取决于 CO₂ 循环，土壤圈作为地球上 4 个主要的碳库之一，其在未来气候变化中的作用目前还未澄清。目前使用的大部分土壤碳分解模型忽略了一个事实，即土壤碳循环是由微生物酶介导的。2012 年 8 月，DOE 的橡树岭国家实验室基于米氏动力学开发了一种的微生物酶介导的土壤碳分解模型（MEND），它能很好地模拟土壤有机碳（SOC）分解的动态进程。这将有助于科学家了解土壤在未来气候变化中的作用。

DOE 的橡树岭国家实验室通过对文献中土壤有机碳数据稳态和动态的分析，确定了模型参数的范围；通过使用一种改进的多目标参数敏感性分析（MOPSA）方法对模型中温度、SOC、微生物生物量、微生物胞外酶的合成和消耗量以及碳利用效率（CUE）几个最重要的参数进行了鉴定。CUE 处于动态变化的情况下，使用代表较高温度的单一参数集进行情景分析，模拟结果表明，颗粒状有机碳（POC）、矿物有机碳（MOC）以及 SOC 均有很大的净增加量。这可能是因为温度升高，改变了微生物的生物学性质，降低了其释放胞外酶的能力，导致土壤释放二氧化碳总量减少。

该模型基于土壤有机碳分解机制，综合考虑了土壤中 POC、MOC、可溶性有机质（DOC）、微生物生物体等不同形式的土壤有机碳在微生物分泌的胞外酶作用下发生酶促反应，最终释放 CO₂ 的过程。各种土壤有机碳库不同的动态变化反映了特定

的酶对特异性底物的催化功能以及微生物、酶和 SOC 之间的相互作用。在这项研究中，模型使用可行的参数估计值，结合微生物酶动力学的基本原则，使其在性质上区别于传统的土壤有机碳分解模型。该模型有望帮助研究人员预测未来的气候变化。
(董利莘 编译)

原文题目: Development of Microbial-Enzyme-Mediated Decomposition Model Parameters through Steady-State and Dynamic Analyses

来源: Ecological Applications, 2012; : 120809101644003 DOI: 10.1890/12-0681.1

Science 载文报道降低柴油机污染的新材料

2012 年 8 月 17 日, *Science* 上发表了题为《清除柴油机排放污染物 NO 的混合相金属氧化催化剂“Mn-Mullite (Sm, Gd)Mn₂O₅”》(Mixed-Phase Oxide Catalyst Based on Mn-Mullite (Sm, Gd)Mn₂O₅ for NO Oxidation in Diesel Exhaust) 的文章, 该文章通过比较铂 (Pt) 催化剂与 Mn-Mullite (Sm, Gd)Mn₂O₅ 混合相金属氧化催化剂 (下文称新催化剂) 的效率、花费、催化活性, 分析新催化剂替代铂催化剂时的可行性, 研究结果表明, 新催化剂替代铂催化剂能减少柴油机 45% 的污染。

在环保意识方面, 与使用汽油发动机相比, 使用燃油效率较高的柴油发动机是一个更好的选择。但与汽油发动机相比, 柴油发动机会产生更多的氮氧化物 (污染物), 如 NO、NO₂ 等。许多污染 (包括氮氧化物) 的控制需要使用贵重的金属铂催化剂, 然而没有足够的铂资源来满足数以百万计的汽车。新催化剂可将 NO 转化为 NO₂, 然后 NO₂ 与炭黑在 75°C 的温度条件下燃烧生成 N₂ 和 CO₂。新催化剂不仅比铂容易制造, 而且能够更好的降低柴油机的污染。

减少柴油机尾气污染的实验室模拟实验表明, 无论是性价比、耐热性还是在氧化 NO 的催化活性上, 这种混合相氧化物催化剂都要优越于铂催化剂。并且, 这种氧化物催化剂在 120°C 时活性最大, 与铂相比, 其活性要高 45%, 也就是说, 在同样的温度条件下, 与铂相比新催化剂可降低柴油机污染 45% 的尾气污染物 (CO、氮氧化物等)。对于当前的商业用铂催化剂来说, 新催化剂是一个有效的替代品。

本研究成功地设计了这种不局限于贵金属的新型功能材料, 有望使清洁能源技术成为可能。同时, 研究者还将探索新催化剂的其他用途, 比如燃烧电池。

(刘莉娜, 董利莘 编译)

原文题目: Mixed-Phase Oxide Catalyst Based on Mn-Mullite (Sm, Gd)Mn₂O₅ for NO Oxidation in Diesel Exhaust

来源: Nature, 2012, doi:10.1038/nature11205

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》

《科学研究动态监测快报》(以下简称系列《快报》)是由中科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,由中科院基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高技术研究与发展局、规划战略局等中科院专业局、职能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、整体集成的思路,按照中科院1+10科技创新基地,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象一是中科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;二是中科院所属研究所领导及相关科技战略研究专家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科技战略研究专家。系列《快报》内容力图恰当地兼顾好科技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》现分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《基础科学专辑》、《现代农业科技专辑》、《大间光电科技专辑》、《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(100080)

联系人:冷伏海 王俊

电话:(010)62538705、62539101

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

气候变化科学专辑

联系人:曲建升 曾静静 王勤花 唐霞 董利苹

电话:(0931)8270035、8270063

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