

中国科学院国家科学图书馆

# 科学研究动态监测快报

---

2011年1月15日 第2期（总第68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：0931-8270063

甘肃省兰州市天水中路8号  
<http://www.llas.ac.cn>

## 目 录

### 专 题

臭氧耗减与气候变化的相互作用及其环境影响 ..... 1

### 短 讯

研究显示: 20世纪地球大气中的尘埃水平是19世纪的2倍 ..... 6

淡水甲烷排放改变了碳循环平衡 ..... 7

气候变暖毁坏冰川和南极冰盖 ..... 8

保存东欧阿尔卑斯山脉冰川中独特的气候记录刻不容缓 ..... 9

改进的太阳测量可以促进对气候变化的认识 ..... 10

研究建议以碳交换银行应对气候变化 ..... 11

## 专题

编者按：2010年12月，《保护臭氧层维也纳公约》（*The Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer*）和《关于耗减臭氧层物质的蒙特利尔议定书》（*The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer*）秘书处发布《臭氧耗减的环境影响及其与气候变化的相互作用：2010年评估报告》（*Environmental Effects of Ozone Depletion and Its Interactions with Climate Change: 2010 Assessment*）。报告概述了气候变化与臭氧层之间的相互作用，指出气候变化预计将降低平流层温度和水汽丰度，加快极地以外地区臭氧的恢复，极地地区臭氧的恢复则会放缓。我们对报告的主要内容进行了编译，以供参考。

# 臭氧耗减与气候变化的相互作用及其环境影响

## 1 臭氧耗减与气候变化

臭氧耗减与气候变化之间存在着较强的相互作用。臭氧耗减会影响气候，反过来气候变化也会影响臭氧。《蒙特利尔协议》的成功实施对气候变化产生了显著的影响。计算表明，逐步淘汰氯氟烃（CFCs）对减缓地球变暖效应（即辐射强迫）的作用远远大于根据《京都议定书》减少温室气体排放所取得的成效。不断增加的温室气体浓度会影响平流层的臭氧含量，从而导致平流层温度的下降，加速环流模式，这往往会减少热带地区的臭氧总量，增加中高纬度地区的臭氧总量。由臭氧变化引起的环流变化也会影响地面风与降雨模式。

《蒙特利尔议定书》一直在发挥作用，不过还需要几十年时间才能使臭氧恢复到20世纪80年代的水平。耗减臭氧层物质的浓度在20世纪90年代达到峰值以后持续下降，臭氧气柱量（ozone column amounts）也不再减少。预计到21世纪中叶，中纬度地区臭氧水平就可以恢复到1980年水平，这早于先前的预计。然而，高纬度地区臭氧的恢复速率将会是缓慢的。预计在极地地区，春季臭氧耗减将持续发生，尤其是未来几十年的南极地区。

由于《蒙特利尔议定书》在控制臭氧耗减方面所取得的成功，受南极臭氧空洞影响的其他地区的中波紫外线（UV-B）辐射已经很少了，并难以觉察。由于云和气溶胶等其他因素，中波紫外线辐射存在着很大变化。很少能够获得长期的测量数据，以确定由于臭氧层消耗所导致的紫外线辐射的增加。在中纬度地区，目前的中波紫外线辐照度比1980年高5%，但是在高纬度地区和极地地区却大幅度增加，因为这些地区的臭氧空洞变得更大了。尽管南极地区的太阳高度角（solar elevation）较低，但是在臭氧空洞期间，春末的中波紫外线辐射足可以引发晒伤，并且大约是臭氧层消耗之前水平的两倍。不幸的是，无法获得臭氧空洞形成之前的测量数据以确认这种变化。

如果没有《蒙特利尔议定书》，中北纬地区防晒紫外线辐射的峰值可能在 2065 年翻三番，这将对环境和人类健康产生严重影响。并与现状形成鲜明的对比，目前晴天的紫外线只是略高于臭氧层消耗之前水平，预计未来几十年里中，高纬度地区的紫外线将会减少。

臭氧和云的预期变化可能会导致高纬度地区紫外线的大量减少，低纬度地区紫外线略微增加。高纬度地区紫外线水平已经很低了，而低纬度地区紫外线水平已经较高了。这可能会对健康和生态系统产生重要影响。与 1980 年相比，预计 21 世纪末，中高纬度地区和低纬度地区的中波紫外线辐照度将分别减少 5%~20% 和增加 2%~3%。但是，必须谨慎对待这些预测值，因为它们在很大程度上取决于云量、大气污染物、气溶胶的变化，而这些变化都受气候变化的影响，其未来的变化情况具有不确定性。由于这些预测的紫外线辐射变化，在高纬度地区将更加难以实现最佳照射时间，以合成足够的维生素 D（阳光中的中波紫外线辐射与皮肤细胞反应产生维生素 D），而在低纬度地区皮肤损伤的风险也会有所增加。

由于未来的紫外线辐射变化仍然存在不确定性，因此，需要持续地进行建模和测量。臭氧耗减与气候变化之间较强的相互作用，以及测量数据与模型的不确定性限制了我们的预测未来紫外线辐照度的可信度。因此，提高我们对所涉及的过程的认识，以及持续通过地表和卫星来监测臭氧和地表紫外光谱辐照度是非常重要的。这种能力将使我们能够监测和应对意想不到的未来变化。

## 2 臭氧耗减对人类健康的影响及其与气候变化的相互作用

太阳中波紫外线辐射的健康风险可以通过白内障和皮肤癌来进行评估。尽管人们对传染病风险的增加表示关切，但是还缺乏指导公众健康决定的数据。在许多国家，白内障和皮肤癌的发病率都不断上升，并产生重大的社会影响和卫生保健系统成本。在一些地区，儿童和年轻人黑色素瘤的发病率不再增加，或者不断上升的发病率只限于较低的死亡率。这些变化可能反映了基于可靠的研究结果的密集的公共健康宣传活动。对传染病而言，无法获得相同意义的研究结果，除了动物研究以外。使用臭氧耗减物质的替代品可能会危害健康，但是这些影响都没有被量化。

太阳照射的健康益处主要源于阳光中的中波紫外线辐射与皮肤细胞反应产生维生素 D。理想的维生素 D 水平可以支持骨骼健康，并有可能降低患某些癌症、自身免疫系统疾病、传染病和心血管疾病的风险。目前尚不清楚口服补充维生素 D 是否可以提供紫外线合成的维生素 D 的全部益处，是否较高的维生素 D 水平总是有益的。适当的太阳照射可以平衡风险，而益处取决于遗传因素和外部环境因素等个人特征。这是目前研究的活跃领域，其研究结果将为公众更好地平衡太阳照射的益处与减少风险提供指导。

与太阳紫外线辐射和气候的联合变化有关的健康影响看似合理，需要进行专题

研究来指导卫生保健决策以及有关卫生保健的未来政策。在相同的紫外线辐射照射水平下，较高的温度可能会导致更多的皮肤癌发病率。不过，这是迄今为止有关联合作用的最明确声明，因为还有更多的研究尚未完成。虽然较高的温度可能会改变太阳照射方式，但是在模拟人类应对气候变化的未来行为方面还存在着相当大的不确定性。有足够的信息怀疑联合作用可能会很严重，但是还不能获得制定健全的风险估计的数据。

### 3 太阳紫外线辐射对陆地生态系统的影响

广泛的实地研究结果表明，在臭氧耗减大面积发生的地区，增加中波紫外线辐射会使陆地生态系统植物的生产力减少 6% 左右。这主要源于植物资源保护与驯化的直接损失和植物资源转移的增加。降低植物生长的长期影响可能是重要的，特别是对潜在的碳封存（捕获）而言。

由全球环境变化所造成的紫外线辐射变化可能对陆地生态系统产生十分重要的影响。预计在未来几十年里，区域云量和植被覆盖的具体变化（响应干旱加剧或者砍伐森林）很可能对陆地生物所接受的紫外线辐射水平产生巨大影响。这些紫外线辐射水平（中波紫外线和长波紫外线（UV-A））的变化将影响大范围的生态系统。

预计的气候变化可能会改变植物和生态系统对紫外线辐射的响应。例如，中度干旱会减少植物的紫外线敏感度，并进一步减少降水量；而气候变化导致的温度上升很可能会限制植物的生长，迫使植物重新分配资源，从而免受紫外线辐射和其他气候因素的影响。因此，即使是有限的气候变化也会对（植物）生存产生影响，特别是在非常恶劣的环境下。

紫外线辐射会促进死亡的植物材料的分解，从而将碳释放到大气中。由于云量的减少或者更加密集的土地利用，中低纬度地区植被和土壤将来受到的紫外线辐射可能会增加。在许多环境下，通过太阳光的活动（光降解作用）来分解死亡的植物材料的过程是一个非常重要的生态系统过程，特别是针对那些只能通过微生物作用缓慢腐烂的部分。

由气候变化和臭氧耗减引起的中波紫外线辐射变化会对植物与害虫的相互作用产生很大影响，对粮食安全与质量也具有重要意义。在紫外线辐射水平升高的情况下，食草动物消耗的植物通常会减少。在未来十年里，不断升高的大气CO<sub>2</sub>浓度与种植密度可能会抵消这一紫外线辐射的有益作用。

中波紫外线辐射可能会提高粮食质量，例如通过抗氧化活性、味道和纤维含量的提高。在这方面获得的知识可以用于设计农业系统，以利用这些天然的植物产品提高营养价值。

太阳中波紫外线辐射改变了微生物的生物多样性，并导致土壤肥力丧失和植物病害。死亡的植物材料中寄居的微生物群落组成的变化会改变腐烂的速率。死亡的植物

材料的腐烂是一个重要的生态系统过程，可以提高土壤肥力。就活体植物而言，由中波紫外线辐射引起的微生物物种组成的变化可能会影响到真菌感染的敏感程度。

#### 4 紫外线辐射对水生生态系统的影响及其与气候变化的相互作用

太阳中波紫外线辐射对许多水生生物的不利影响已经得到证实。与此相反，对生物多样性与物种组成、自然生态系统中各营养层之间相互作用的影响的信息却很少。

对一些水生生物而言，中波紫外线引起的负面影响会因为环境污染而进一步放大。在那些受到原油污染和镉、硒、铜等重金属污染的水域，中波紫外线辐射会对水生生物产生更大的影响。

气候变化将影响水生生物的深度分布和水的透明度，从而改变水生生物接触的太阳光紫外线辐射。气候变化引起的温度上升会减少上层混合层（upper mixed layer）的深度，从而导致水生生物接触更多的紫外线辐射。在大多数内陆水域和沿海地区，溶解性有机物（DOM）是影响紫外线透明度的主要因素。在过去 20 年中，一些地区的溶解性有机物浓度几乎增加了一倍。由于一些水源性人类病原体对太阳光紫外线辐射比较敏感，溶解性有机物浓度的变化可能会改变它们的活性和传播范围。

太阳中波紫外线辐射水平的增强和不断上升的全球气温可能会对具有生态重要性和经济重要性的海草产生负面影响。海草在其生态系统中的垂直分布强烈依赖于太阳光紫外线辐射。这些环境因素削弱了棕色和红色藻类的早期发育阶段。

气候驱动的环境条件变化可能会超过水生生物自身保护策略对太阳光紫外线辐射的适应能力。不同物种使用不同的规避策略组合，例如光保护和光修复，取决于它们适应较高太阳光紫外线辐射能力的局限性。尽管许多蓝藻对太阳光紫外线辐射很敏感（蓝藻是海洋和陆地生态系统生物量的主要生产者），但是其他物种可以通过使用各种适应策略的组合在极端的中波紫外线辐射、频繁的干燥和极端的温度环境下继续生存。

大气CO<sub>2</sub>浓度水平的升高增加了水体的酸度，使钙化生物更容易受到太阳中波紫外线辐射的影响。海洋的持续酸化会影响钙化生物合成碳酸盐，例如浮游植物、海藻和珊瑚等。

#### 5 太阳紫外辐射与气候变化对生物地球化学循环的影响

太阳紫外线辐射与气候变化对驱动碳循环的生物化学循环过程存在着相互作用。这些相互作用加速了大气中CO<sub>2</sub>浓度的上升速率，并导致未来的全球变暖幅度超过目前的预测。

预计在地中海和北美洲西部地区，气候会变得更加温暖和干燥，从而增加由紫外线引起的碳损失。紫外线引起的死亡的植物材料的分解过程有可能成为CO<sub>2</sub>排放量进入大气的一种更重要的途径。

在中高纬度的洋区，吸收大气CO<sub>2</sub>的能力正在下降，主要是由于气候变化和太

阳紫外线辐射对光合作用与海洋其他CO<sub>2</sub>吸收过程的负面影响。

预计气候变化将导致北极和高山地区流向水生生态系统的径流量增加，加快紫外线引起的土壤有机碳分解到大气中的过程。径流还将降低水的透明度，从而减少淡水和沿海海洋的紫外线照射。

由于紫外线辐射与气候变化的交互作用，涉及除了CO<sub>2</sub>以外的其他温室气体的反馈也不断增加。例如，由气候变化造成的海洋缺氧地区的增加促进了氧化亚氮的排放，而氧化亚氮是一种重要的温室气体和臭氧耗减气体。

臭氧层的恢复会导致达到地球表层的太阳中波紫外线辐射的进一步减少，可能会延迟有机污染物与无机污染物的光化学反应。这一影响可能会增加有机污染物的持久性和暴露浓度。另一方面，就金属而言，这种影响可能是有益的，因为紫外线引发的金属的转化通常会增加它们的毒性。

## 6 平流层臭氧耗减与气候变化导致的空气质量变化

空气污染对人类健康与环境的影响将直接受到未来的气候变化、污染物排放和平流层臭氧的影响。紫外线辐射是光化学烟雾（光化学烟雾包括对流层臭氧和气溶胶）形成的控制因素之一；紫外线辐射可以引发生成羟基自由基，从而控制大气中许多与气候和臭氧有关的气体含量。在量化污染物的化学过程与风力驱动传输时仍然存在不确定性。紫外线辐射、气象条件和人为温室气体排放量的未来变化的净效应可能会很大，但是将取决于当地条件，这对空气质量的预报与管理提出了挑战。

数值模型预测，紫外线辐射与气候的未来变化将改变羟基自由基的地理分布与趋势，从而影响城市和区域的光化学烟雾的形成，以及几种温室气体的浓度。预计到2100年，全球羟基自由基的平均浓度水平将减少20%，局地浓度几乎是当前水平的两倍左右。不过，在数量有限的案例研究中，模拟值与实测值之间的显著差异表明，我们并没有完全了解大气中羟基自由基的化学反应。因此，对人类健康和环境的影响仍然具有不确定性。

由于温室气体排放量、化学过程和气候变化的相互作用，预计未来20~40年，在某些中低纬度地区光化学产生的对流层臭氧会增加。如果化石燃料燃烧、生物质燃料燃烧和农业活动产生的人为空气污染物持续增加，对流层臭氧浓度有可能会增加。气候驱动的温度与湿度的增加也将增加污染地区对流层臭氧的生成，但是在比较原始的地区对流层臭氧的生成会减少。较高的土壤温度会增加氮氧化物和生物源挥发性有机物（VOCs）的排放量，从而导致对流层臭氧背景浓度的增加。为了保护未来的人类健康与环境，将需要采取更加有效的措施，以控制人类活动产生的氮氧化物与挥发性有机物的排放量。

有机物组成的气溶胶会对气候和空气质量发挥重要作用，并对大气能量收支产生很大的不确定性。气溶胶主要是通过人为来源和生物来源的挥发性有机化合物的

紫外线氧化形成的，尽管详细的化学过程还知之甚少，而且现有的模型还不能预测其丰度。因此，需要更好地认识它们的形成、化学成分和光学性质，以评估它们对空气质量的重要性，并更好地量化直接和间接的气候辐射强迫。

臭氧耗减物质替代品的分解可以产生一系列化学物质，但是对人类健康和环境的预期关系不大。作为臭氧耗减物质氯氟烃（CFCs）替代品的氢氟氯烃（HCFCs）和氢氟烃（HFCs）可以分解成三氟乙酸（TFA），该物质非常稳定，会在海洋、盐湖中积累。然而，基于历史使用情况和未来使用情况的预测，包括进入市场的新产品，在这些环境中增加的三氟乙酸和一氟醋酸（MFA）负荷将会很小。即使加上源于自然的现有浓度，三氟乙酸对人类和水环境生物的影响也是可以忽略的。

## 7 太阳紫外线辐射与气候变化对材料的影响

环境温度的升高会加速由紫外线引起的塑料和木材的老化，从而缩短其有效的户外寿命。天然材料和人造材料被广泛应用于户外建筑、农业和其他应用。在较高的温度下，老化速率的增加取决于特定的材料、紫外线辐射的环境和接触的地理位置。

目前可用的稳定技术可以缓解一些常见的聚合物由于经常接触太阳紫外线辐射产生的损伤。最先进的稳定剂、表面涂料和材料替代技术可能会控制由紫外线辐射增强和温度上升等产生的有害影响，但是只针对一些通用的塑料。

塑料纳米复合材料和木质塑料复合材料在户外设施的使用中不断增加，与传统材料相比，似乎具有较高的太阳紫外辐射稳定性。纳米填料在复合材料中的使用情况也不断增加，与传统的复合材料相比，它们提供了优越的性能。尽管木质塑料复合材料比塑料的紫外线稳定性要高，但是在较高的湿度水平下，仍然会缩短其使用寿命。

（曾静静 编译）

原文题目：Environmental Effects of Ozone Depletion and Its Interactions with Climate Change: 2010 Assessment

来源：[http://ozone.unep.org/Assessment\\_Panels/EEAP/index.shtml](http://ozone.unep.org/Assessment_Panels/EEAP/index.shtml)

## 短 讯

### 研究显示：20 世纪地球大气中的尘埃水平是 19 世纪的 2 倍

一项新的研究结果显示，20 世纪地球大气中的尘埃水平增加了 1 倍，并且影响着全球气候和生态。

研究人员利用现有的数据和计算机模型预测了 20 世纪大气中沙尘含量（土壤颗粒物）。这是第一项追踪全球 100 年时间序列的天然气溶胶波动的研究。相关研究成果在 2010 年 12 月 13 日举行的美国地球物理联合会（American Geophysical Union）秋季会议上提交。



沙尘和气候通过许多相互交织的系统产生直接影响和间接影响。尘埃限制了达到地球的太阳辐射量。太阳辐射量可能会掩盖不断升高的大气CO<sub>2</sub>浓度水平的变暖效应，也会影响云和降水，导致干旱，从而导致荒漠化和更多的尘埃。

此外，还与海洋化学过程紧密联系。尘埃是铁的主要来源，铁对可以吸收大气中CO<sub>2</sub>的浮游植物和其他生物来说是至关重要的。

为了衡量 20 世纪沙尘的波动，研究人员从冰芯、湖泊沉积物和珊瑚中收集现有数据，它们都包含了所在地区过去的沙尘浓度水平。随后，研究人员将每个样品与其可能的来源地联系起来，并计算了尘埃随时间的沉积速率。应用公共气候系统模型（CCSM）的组成部分，研究人员重建了随着时间的推移沙尘对温度、降水、海洋铁沉积和陆地碳吸收的影响。

研究人员发现，温度和降水的区域变化导致 20 世纪全球陆地碳吸收减少了 6 ppm。该模型还表明，20 世纪海洋沉积的尘埃使从大气中吸收的碳增加了 6% (4 ppm)。

尽管大部分有关气溶胶对气候影响的研究都关注于人为来源的气溶胶（即有通过人类燃烧活动的直接排放），但是该项研究强调了天然气溶胶的重要作用。

研究人员认为，该项研究掌握了一些有关沙尘如何波动的信息。这对于认识气候敏感性具有重要的影响。并且强调了收集更多数据和精炼预测值的重要性。该项研究强调了获得最佳数据的重要性，后续研究还需要获得更多的古气候数据记录。

（曾静静 编译）

原文题目：Earth is Twice as Dusty as in 19th Century, Research Shows

来源：<http://news.sciencemag.org/sciencenow/2010/12/how-landslides-get-slippery.html>

## 淡水甲烷排放改变了碳循环平衡

最近一个国际科学家研究团队选取了 474 块淡水地区来研究甲烷通量，并基于全球内陆水域的最新估计值，计算了甲烷排放量。研究表明，由于淡水中的甲烷排放，相对的大陆吸收的温室气体比以前减少了。

John Downing 是美国爱荷华州立大学（Iowa State University）生态学、物种进化和有机生物学院的教授，他所领导的研究团队的最新结论指出，从内陆水域释放的甲烷量比以前增加了。

相关研究成果《淡水甲烷排放抵消了大陆碳汇》（*Freshwater Methane Emissions Offset the Continental Carbon Sink*）发表在 2011 年 1 月 7 日出版的《科学》杂志上。研究表明，从淡水地区释放的甲烷气体至少改变了自然内陆环境中（例如森林）的温室气体净吸收的 25%。在以前的大陆碳和温室气体交换的研究中，没有考虑到由淡水释放的甲烷气体。

Downing 是爱荷华州立大学的湖泊学家，已经开展了测量湖泊和池塘沉积物的

固碳量的相关研究工作。这项新研究使科学家们更容易理解固碳与淡水温室气体排放之间的平衡。

唐宁说：“在全球变化的背景下，甲烷的温室效应比二氧化碳更强。底线是我们已经发现全球碳收支中的一个重要的计算错误。就碳循环过程而言，湖泊、池塘、河流和溪涧要比海洋和陆地表面更活跃，因此，它们也应该要包含在全球碳收支中”。

湖泊和河流等产生的甲烷都是自然发生的，却很难进行估算。瑞典林雪平大学（Linköping University in Sweden）水环境研究中心教授 David Bastviken 指出，水体表面产生的小部分甲烷是持续不断地产生的，“当甲烷气泡从沉积物达到大气时，大部分排放量是毫无规律地突然发生的，通量是很难测量的。”

遵照政府间气候变化专门委员会（IPCC）的解释，温室效应是由于人类活动排放的温室气体造成的，这些气体就像毯子一样，聚集地球大气层中的热量。诸如森林等生态系统可以吸收和储存温室气体。碳排放与吸收之间的平衡决定了气候的变化情况。在以前的碳收支研究中，一直都没有弄清楚淡水环境的作用。

（马瀚青 编译，曾静静 校对）

原文题目：Freshwater Methane Release Changes Greenhouse Gas Equation

来源：<http://www.sciencedaily.com/releases/2011/01/110106153119.htm>

## 气候变暖毁坏冰川和南极冰盖

2011年1月9日，发表在《自然—地球科学》杂志上的两项研究指出，到2100年全球变暖可能会使欧洲阿尔卑斯山 3/4 的冰川融化，由于南极西部冰盖的融化，到3000年海平面可能升高4 m。

研究人员重点研究了气候变化最不易理解的两个方面：①全球变暖如何影响冰川；②全球变暖何时何地影响冰川。研究指出，就体积来说，到2100年山脉冰川和冰帽平均将缩小15%~27%，如此大规模的冰川缩减将大大影响地区的水文和水的供应。

由于冰川海拔、地形类型以及地区对局部气候变暖的敏感度不同，不同区域冰川的缩减程度可能差异较大。新西兰可能会失去72%（介于65%~79%之间）的冰川，欧洲阿尔比斯山将丧失75%（介于60%~90%之间）的冰川。从另一个角度来说，格陵兰冰川的损失预计为8%左右，亚洲高山地区约为10%。研究指出，到2100年融水将使海平面平均提升12 cm，这一数值并不包括由于海洋升温膨胀带来的海平面上升。

美国阿拉斯加大学的两位地球物理学家 Valentina Radic 和 Regine Hock 基于计算机模型开展了相关计算，该计算机模型是基于1961—2004年间300多个冰川的记录而建成的。模型的模拟表明，21世纪地表平均温度将升高2.8℃。该模型之后被应用到19个地区，这些地区几乎包括了全世界所有的冰川和冰帽，但是没有包括南

极洲和格陵兰岛，这两个区域的冰盖贮存了全球 99% 的淡水，如果其中一个冰盖显著融化，海平面将会显著上升，淹没许多海滨城市。

这种非常情景出现在第二项研究中，它以温室气体的惯性效应为重点。化石燃料和毁林排放的碳分子在分裂之前将在大气中滞留几个世纪。即便这些排放到 2100 年停止，全球变暖的影响也将持续作用几个世纪。

该项研究很大程度上是基于“A2”排放情景的预测，该情景预计到本世纪末碳污染将更加严重，使地球温度平均上升 3.4℃。研究指出，到 3000 年南大洋中等深度的变暖将使南极洲西部的冰川出现大范围的坍塌。

加拿大卡尔加里大学的 Shawn Marshall 教授认为，由于 20 世纪二氧化碳的排放，中等深度和深层洋流进入南大西洋的惯性意味着这些海洋才开始变暖。模拟表明，在千年尺度上，全球变暖仍将持续，且不会停止或者出现逆转。

（张波 编译）

原文题目：Warming to Devastate Glaciers, Antarctic Icesheet - Studies

来源：<http://www.physorg.com/news/2011-01-devastate-glaciers-antarctic-icesheet-.html>

## 保存东欧阿尔卑斯山脉冰川中独特的气候记录刻不容缓

一项对东欧阿尔卑斯山脉最高峰顶的冰原的初步研究表明，冰川能够保存长达千年的古气候记录。根据《冰川学杂志》(*Journal of Glaciology*)上的一项最新研究，随着全球变暖对高海拔地区的影响，这些气候记录可能会消失。

研究人员指出，Alto dell'Ortles冰川是阿尔卑斯山东部最高的大型冰体，海拔为 12 812 英尺 (3905 m)，面积仅为 0.4 平方英里 (1.04 km<sup>2</sup>)，但目前仅有 10% 的冰川区可能保存着完整的气候记录。

俄亥俄州立大学 (Ohio State University) 从事极地研究的 Paolo Gabrielli 解释说：“这是一座很难攀登的山峰，阻挡了欧洲的研究人员和冰川学家到达此处开展冰川研究，但它是这个地区监测过去到现在长序列气候变化的一个理想的观测平台”。

2007 年和 2008 年夏季，来自俄亥俄州立大学以及 5 所欧洲高校的科学家们，在这个冰川区进行了两次科学考察。而且得到了意大利博尔扎诺自治省消防处和民事法庭的后勤保障，2009 年这个科考队搭载直升飞机到达了此地。

研究人员在冰面钻取了一个 10 m 的浅冰芯，并开挖雪坑去测算如何在长时段内完好地保存冰体。随后的分析表明：部分冰面消融在一定程度上破坏了现代的气候记录，但 1980 年以前形成的冰川可能未受损害。

研究小组还使用探地雷达测量了这条冰川的边缘厚度，他们希望能够钻取一根 70 米深的透底冰芯。Gabrielli 说：“我们有可能发现 5000 年前的冰体，但是在实际钻取之前这仅仅是个推测”。他们认为，Ortles 地区在东阿尔卑斯山比较独特，因为

它提供了重建该地区人类历史与过去生态系统和气候的可能，或许能够探索这三者之间的联系。

Gabrielli 说：“我们期待能够找到这三者之间存在的相互影响，我们也希望能够找到气候条件是否影响本地农业发展的证据，甚至从早期采矿业和冶炼业的开始。我们或许还能够发现人们到这个地区繁衍时留存在冰川记录中的指标。”

一旦能够重新钻取所有的冰芯，所获得的样品就可以用于分析大量的气候信号，包括氧同位素比率、重金属、有机物、硫酸盐、氧化物含量、粉尘、花粉以及火山灰，这些指标都指示着过去的气候变化。这一冰芯记录还将与全球其它冰盖中钻取的冰芯记录做比较。

Gabrielli 研究小组已向美国国家科学基金会（NSF）提交了一份申请，以期为后续的钻探项目获得支持。“从根本上来说，欧洲的这些高海拔地区是发现变化的气候记录的唯一希望，”他补充道“遗憾的是，保护这一冰川的时间已经不多了。”

（杨小梅 编译，曾静静 校对）

原文题目：Time Running out to Save Climate Record Held in Unique Eastern European Alps Glacier

来源：<http://www.sciencedaily.com/releases/2010/12/101209121427.htm>

## 改进的太阳测量可以促进对气候变化的认识

最新研究显示，科学家已经向准确确定太阳向地球提供的能量及其变化对气候变化的贡献迈出了重要一步。利用实验室数据和卫星数据，研究人员发现太阳总辐照度比以前测量的值要低，表明进行测量的卫星仪器极大地提高了测量的准确性和一致性。该卫星仪器有一个新的光学设计，并以一种新的方法进行校准。

研究人员指出，该项新研究使其他人相信预计于今年年初发射的新卫星可以足够多的重复测量太阳总辐照度，并且只有极小的不确定性，以便解决太阳波动对全球平均温度上升产生的重大影响这一长期存在的问题

美国科罗拉多大学波尔得分校大气与空间物理实验室的 Greg Kopp 认为：“提高太阳总辐照度长期记录的精度和稳定性意味着改进了太阳对地球气候的影响估计。”Kopp 与美国海军研究实验室的 Judith Lean 合作开展了该项研究。相关研究成果《太阳总辐照度的新低值：证据及气候意义》(A New, Lower Value of Total Solar Irradiance: Evidence and Climate Significance) 发表在 2011 年 1 月 14 日出版的《地球物理研究快报》(Geophysical Research Letters) 上。

该项新研究将有助于提高科学家认识气候变化的自然原因和人为原因影响的能力。因为该项研究提高了连续 32 年的太阳总辐照度记录的准确性。太阳能量是驱动地球气候的初级能源输入。科学界一致认为自工业革命以来全球一直在变暖。

Lean 专门从事太阳对气候和空间天气影响方面的研究。她指出：“科学家预测

地球气候的敏感性需要精确、稳定的太阳辐照度记录，以了解太阳能量输出对气候变暖的影响，是人为驱动还是其他自然驱动的结果。”

太阳总辐照度的新低值是由美国国家航空航天局太阳辐射与气候实验（SORCE）航天器上装载的太阳辐射监测仪（TIM）测量的，该监测仪由美国科罗拉多大学波尔得分校大气与空间物理实验室制造。在大气与空间物理实验室新的校准装置上进行的实验验证了该太阳总辐照度低值。陆基校准装置使科学家可以根据轨条件验证其测量结果，并参照美国国家标准与技术研究院（NIST）校准的参考标准。在发展校准装置之前，太阳辐照度仪器经常利用各种仪器进行不同的测量，取决于它们的校准。为了保存太阳输出的长期记录，科学家不得不依靠重叠测量（overlapping measurements），以便使它们可以在不同的仪器之间进行相互校准。

Kopp 认为：“校准装置表明，太阳辐射监测仪是迄今为止可提供最精确的太阳总辐照度结果的仪器，并提供了一个基准值，使我们能够进一步精炼 32 年的数据记录。这一基准值还将有助于确保我们可以保存这一重要的气候数据记录，减少航天器测量潜在误差的风险。”

Lean 指出：“我们渴望看到这一辐照度低值是如何影响全球气候模型的，这些气候模型使用各种参数来重现当前的气候：入射太阳辐射（incoming solar radiation）是一个决定性因素。一个改进和扩展的太阳数据记录将使我们更容易了解太阳能量输出随时间的波动是如何影响温度的，以及地球气候如何响应辐射强迫。”

Lean 的模型，现在已经调整到太阳总辐照度的绝对新低值，非常准确地重现了太阳辐射监测仪观测到的太阳总辐照度的变化情况。结果表明，在当前延长的太阳活动极小期内，太阳辐照度水平有可能与过去的最小值相媲美。Lean 利用该模型预测，在 11 年的太阳周期内太阳能量的变化使全球变暖 0.1°C，但是可能不是过去 30 年全球变暖的主要原因。

（曾静静 编译）

原文题目：Improved Measurements of Sun to Advance Understanding of Climate Change

来源：[http://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2011-01/uoca-imo011411.php](http://www.eurekalert.org/pub_releases/2011-01/uoca-imo011411.php)

## 研究建议以碳交换银行应对气候变化

澳大利亚研究人员建议，各国应该放弃碳排放交易的概念，支持碳交换银行，从而可能导致进入大气中的CO<sub>2</sub>排放量的真正减少，并为减缓气候变化提供一种新机制。碳交换银行的详细概述《气候变化经济学解决方案——碳交换银行》（*A Solution to Climate Change Economics-A Carbon Swap Bank*）发表在《跨学科环境评述》（*Interdisciplinary Environmental Review*）杂志上。

碳排放交易是解决气候变化的经济方案。2010 年《哥本哈根协议》的原始动力

就是为了缓解不断升高的全球平均温度，允许各国减少与其他国家交易的碳排放量，从而激励所有国家找到减少污染的方法。排放交易计划的想法最早出现于 20 世纪 60 年代的美国。“限额交易”基本上是经济学家的发明。发起的第一个限额交易体系是作为《清洁空气法案 1990》(1990 Clean Air Act) 第四章美国酸雨计划的一部分，类似的计划已经在应对全球变暖的行动中酝酿。

通过克林顿政府的努力，排放交易成为《京都议定书》的一部分。它成功地减少了SO<sub>2</sub>排放量和酸雨，被视为成功的廉价方案。国际社会遵照这一概念，实施了限额交易计划。

不幸的是，以经济的方案来解决科学与工程问题很少获得成功，尤其是有政治家参与的时候。

由于农业问题，以及未能使CO<sub>2</sub>排放量大的企业改变其生产技术，美国和澳大利亚的各项建议草案举步不前。此外，碳交易只不过是一种具有过多衍生性的金融载体，以弥补市场失控，以及许可与税收的变形。

澳大利亚悉尼公共私营伙伴关系 (Public Private Sector Partnerships) 的 Carolyn Currie 认为，碳交换银行将允许被封存碳的直接存款，以及排放权的提取。这一过程并不是以投资未来市场的方式运作，而是在碳封存技术与方法的供应商与碳排放者之间达成直接的交换协议。

这一方法需要克服碳交易的一些主要障碍，例如精确测量一个国家的排放量和排放量控制的国际监管与执法等。更麻烦的是，排放交易不是激励相容的，可能会导致有害的激励措施，获得排放许可的污染企业再没有动力去进一步减少排放量，因为未来的排放许可可能会有所限制。同理，诸如欧盟等区域会在成员国之间保护企业，通过分配排放许可可以减少其他地区的国际竞争力。

Currie 指出，与其他碳排放控制措施相比，碳交换银行有五大主要优势：①避免了自由市场价格波动缺陷的宏观经济学意义；②减少了排放交易体系会导致的技术重大变化的不确定性；③变化将不再仅限于发达国家国内经济的可能性；④排放许可的成本可能显著高于碳交换的成本，如果考虑到排放许可进程中的腐败问题和在欧盟呈现出的暴利景象；⑤碳封存与减排发生的变化可以被识别和监测，降低碳限额的进展情况可以通过列出所有旨在封存碳与减排的具体项目进行国家评估。

Currie 指出：尽管发达国家止步于碳排放交易计划的实施，但是政府可以很容易地尝试碳交换银行以获利，例如林业和农业部门在减少排放量的同时，可以为子孙后代保护不可再生的资源；不再需要任何的国际协议，也不会对民族产业或者竞争力产生不利影响，金融奇才也没有可能卷入经济繁荣与萧条的恶性循环。

(曾静静 编译)

原文题目：Carbon Swap Bank to Beat Climate Change

来源：[http://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2011-01/ip-csb010611.php](http://www.eurekalert.org/pub_releases/2011-01/ip-csb010611.php)

## 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、8270063

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