

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2008年3月15日 第3期（总第3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
电子邮件：zengjj@llas.ac.cn

目 录

专 题

气候系统发生不可逆转变化的“最后一根稻草”	1
深入解读IPCC报告	6

短 讯

WMO发布厄尔尼诺和拉尼娜的最新消息	9
研究发现生物燃料对气候产生严重影响	10
全球冰川将在数十年内消失	12

专题

气候系统发生不可逆转变化的“最后一根稻草”

美国《国家科学院学报》在2008年2月份发表的一份评估报告《地球气候系统的引爆点》(*Tipping elements in the Earth's climate system*)对影响未来气候系统发生变化的、具有多米诺骨牌效应的关键临界因素进行了分析,提出了更为严峻的未来气候变化挑战。这份由多国气候专家联合发布的研究成果总结了可能使地球进入危险状态的因素(表1),其中最重要的是位于表1前列的九大因素:北极夏季海冰面积减少、格陵兰岛冰盖冰量减少、南极西部冰原冰量减少、大西洋温盐环流翻转、厄尔尼诺—南方涛动振幅增大、印度洋夏季季风区降水减少、西非季风中断、亚马逊热带雨林破碎化和北方针叶林破碎化。科学家认为这些因素的变化一旦突破“引爆点”,就可能成为“压死骆驼的最后一根稻草”,引发更为严峻的气候系统变化,并带来不可逆转的影响。

表 1 气候系统发生变化的危险因素

危险因素	控制参数	临界值	全球变暖幅度*	预测发生时间	主要影响
北极夏季海冰面积减少	当地大气温度变化、海洋热量传输	未确定	升高 0.5~2℃	大约 10 年	加剧变暖、生态系统变化
格陵兰冰盖冰量减少	当地大气温度变化	大约增加 3℃	升高 1~2℃	大于 300 年	海平面升高 2~7m
南极西部冰原冰量减少	当地大气温度或者海温变化	大约增加 5~8℃	升高 3~5℃	大于 300 年	海平面升高 5m
大西洋温盐环流翻转	淡水输入北大西洋	淡水生产率增加 0.1~0.5×10 ⁶ m ³ /s	升高 3~5℃	大约 100 年	区域变冷、海平面上升、热带辐合带转换
厄尔尼诺—南方涛动振幅增大	温跃层深度、在赤道东太平洋地区发生的程度	未确定	升高 3~6℃	大约 100 年	东南亚及其他地区干旱
印度夏季季风区降水减少	印度地区的行星反照率	0.5	未提供	大约 1 年	干旱、承载力降低
撒哈拉/萨赫勒地区与西非季风区植被斑块增多	降水	100mm/年	升高 3~5℃	大约 10 年	承载力增强
亚马逊雨林破碎化	降水、旱季长度	1100mm/年	升高 3~4℃	大约 50 年	生物多样性丧失、降雨减少
北方针叶林破碎化	当地大气温度变化	升高大约 7℃	升高 3~5℃	大约 50 年	生物群落转变
南极底层水形成减缓	降水—蒸发	增加 100mm/a	不清楚	大约 100 年	海洋环流、碳储存
冻土苔原区树木斑块增加	可生长天数	未获得	--	大约 100 年	加剧变暖、生物群落转变
永久冻土体积减少	冻土温度变化	未获得	--	小于 100 年	CH ₄ 和CO ₂ 排放
海洋天然气水合物体积减少	海底沉积层温度变化	未确认	不清楚	1000~10 万年	增强全球变暖趋势
海洋缺氧情况增强	磷向海洋的排放量	大约增加 20%	不清楚	大约 1 万年	海洋生物大量消亡
北极臭氧减少	极地平流层云形成	195 K	不清楚	小于 1 年	UV 辐射增强

* 全球变暖幅度是相对于 1980-1999 年的温度而言。

1 北极夏季海冰面积减少

随着海冰的融化，会有更多、颜色更深的海洋表面暴露在阳光之下，这将吸收更多的太阳辐射，从而增强变暖的趋势。能量平衡模型指出海冰反照率的正反馈会引起海冰覆盖的多稳态，包括有限的冰帽和不结冰状态，随着冰帽面积的变小将逐步趋向不稳定。北极夏季海冰和冬季海冰的覆盖面积均在不断减少（夏季海冰减少更为显著），大面积的海冰已经明显变薄。从 1988 年起海冰反照率的正反馈控制着导致海冰变薄和退缩的外部驱动力，显示出强烈的非线性，导致一些专家认为该系统可能已经超过了引爆点，尽管其他专家不同意这种观点。IPCC 运用海洋—大气环流模型进行了预测，一半的模型显示本世纪内北极在 9 月都不会结冰，温度为 -9°C （比现在高出 9°C ）。在许多模型中，转变都具有非线性步骤，但是尚未确定一个普遍认同的临界阈值。冬季海冰的变薄提高了夏季开阔水面的形成效率，当海洋对北极的热传输迅速增加时，就会导致海冰突然后退。只有两个 IPCC 模型展现了在极端作用下海冰覆盖全年完全消失的情景：一个模型显示当极地温度上升 5°C 以上（比现在高出 13°C ），在 10 年内向一个新稳态过渡的非线性转变过程；而另一个模型更多地体现了线性转变过程。北极夏季海冰损失的临界阈值很可能实现，然而本世纪有关全年冰量损失的其他阈值则不易确定和实现。

2 格陵兰冰盖冰量减少

冰盖模型显示了多稳态及其非线性转变。在一些基于格陵兰冰盖移动的模拟中，夏季融化阻止了冰盖的重建，预示着双稳态，尽管其他专家不同意这种观点。不管是否存在双稳态，在冰川消退作用中，外围变暖降低了冰的高度，使得地表温度升高，引发了可以体现临界阈值的正反馈——超过这个阈值，净质量损失将会持续进行，格陵兰冰盖会完全消退或者最终消失。未来预测表明，格陵兰冰盖的负表面质量平衡阈值在局部变暖 3°C 左右（相对于工业化革命以前）。由于具有不确定性，因此 IPCC 将全球变暖的阈值确定在 $1.9\sim 4.6^{\circ}\text{C}$ （相对于工业化革命以前），这在本世纪显然可以达到。我们给出了更小的范围（相对于现在水平），由于海冰消退的速度比模型模拟的更快，格陵兰的变暖幅度可能会比设想的更大。并且，最近的观测结果显示表面质量平衡正在衰退，并导致格陵兰冰盖的净质量损失加快。最后，现有的冰盖模型不能解释最近变化的速度。这些变化包括海岸边缘地带的融化与变薄和冰川出口的波动，这些可能都与变暖海水的入侵有关，部分由内部获得的质量进行补偿。由于缺乏格陵兰冰盖自然变率的知识，以及格陵兰温度变化不同于全球趋势，有关最近观测结果的解释仍然具有不确定性。如果超过阈值，IPCC 给出的格陵兰冰盖崩塌时间会超过 1000 年。但是，由于现有模型没有考虑到能够加速崩塌的变化过程，以及不能模拟末次冰期后期大陆冰的快速消失，300 年的下限是可以理解的。

3 南极西部冰原冰量减少

大多数南极西部冰原的根基都在海平面以下，并且有崩塌的可能性，如果接地线后退导致强烈的正反馈，海水将加快削弱冰原，并进一步导致与根基分离。在更新世期间，南极西部冰原至少后退过一次，不过后退的完整范围不得而知，也不知道是否在 Eemian 时期或者遥远、暖和的间冰期海洋同位素第 11 阶段（MIS-11，约距今 40 万年）发生。Eemian 时期海平面上升约为 1~4m，可能源于南极冰原，而且有可能源于南极东部冰原海平面以下的部分。南极西部冰原崩塌的前提可能是冰架的崩溃以及冰流的加速。温暖的海水侵入冰原下或者表面冰的融化可能引发冰原崩塌。这就要求表面大气温度局部变暖 5°C 左右，超过主要冰架（Ross 和 Fischer-Ronne）夏季融点。海洋变暖的阈值预计会更低。南极西部冰原本身要求在 75~80°S 地表大气局部变暖 8°C 左右以达到夏季融点。虽然 IPCC 没有给出一个阈值，但是报告所估计的范围在本世纪显然能够达到。有关重力测量的最新推论——南极西部冰原冰量正在减少，以及观测到冰川流入 Amundsen 海损失的冰量要多 60%，导致海平面上升，这都引起了人们的担忧。尽管时间范围很不确定，但是南极西部冰原质变可能就在这个千年发生，而在 300 年内崩塌将是最坏的情形。海平面的快速上升（大于每世纪上升 1m）更可能是源于南极西部冰原而不是格陵兰冰盖。

4 大西洋温盐环流翻转

如果大量的淡水（或者热量）进入北大西洋，就会导致由密度驱动的北大西洋深水形成的中断以及与之相关联的大西洋温盐环流的发生。根据温盐环流重建的研究结果，温盐环流在格陵兰末次冰期的快速气候变化中发挥了非常重要的作用。温盐环流的滞后现象在所有的模型中都能够发现，从海洋箱式概念描述到海洋—大气环流模型，这些模型都进行了系统测试。由于过高的计算成本，最复杂的模型还未进行系统测试。在北大西洋充足的淡水强迫下，所有模型都显示出温盐环流的崩溃。在某些试验中，这种崩溃是可逆的（驱动力消除以后，对流重新开始）；而另一些试验中，崩溃是不可逆的——预示着双稳态。上述两种情况都已经超过引爆点。当前的气候与引爆点的接近在模型间变化非常大，相当于向北大西洋额外输入了 0.1~0.5Sv 的淡水。北大西洋淡水输入对人为驱动的敏感性也很少被了解，但是区域降水量预计会增加，格陵兰冰盖贡献显著（例如格陵兰冰盖在 1000 年间融化的冰量相当于 0.1 Sv 的淡水）。人们观察到北大西洋正在淡化，预计最近淡水输入增加量中的 0.014 Sv 来自融化的海冰，0.007 Sv 源自格陵兰，0.005 Sv 源于欧亚河流，共计 0.026 Sv（没有考虑洋面降水量或者加拿大河径流量）。IPCC 认为在 2100 年之前温盐环流的突然转变不太可能发生（可能性为 10%），任何转变可能会花费一个世纪或者更长的时间。

5 厄尔尼诺—南方涛动 (ENSO) 振幅增大

理论上, 通过改变气候系统处于不同状态的时间, 渐变的人为驱动力预计会与气候变率的自然模式发生相互作用。ENSO 是最重要的海洋—大气模式, 其变率 (至少) 受 3 个因素控制: 赤道东太平洋 (EEP) 纬向平均温跃层深度和清晰度、年际循环的强度, 以及横跨赤道的经向温度梯度。增加的海洋热吸收量会引起 EEP 温跃层的永久变深, 并且导致目前的 ENSO 变率向更大振幅和 (或者) 更频繁的厄尔尼诺现象的必然转变。不过, 一种自相矛盾的理论假设 (由于赤道太平洋西部较东部明显变暖产生) 持续的拉尼娜现象, 会导致东风增强, 加强 EEP 冷水的上涌。全新世中期, 由于强大的纬向温度梯度, ENSO 振幅有所减小。上新世早期全球变暖 3°C 左右的某些特征与持久的厄尔尼诺现象有关, 而其他专家不同意这种观点。在未来驱动力作用下, 第一个海洋—大气环流模型研究显示了从目前的 ENSO 变率向更持久或者更频繁的厄尔尼诺现象的转变。由于已经对许多海洋—大气环流模型做过相互比较, 它们的瞬态响应没有一致的趋势, 因此向更持久或者更频繁的厄尔尼诺现象转变的集合概率会很小。然而, 最可行的模型模拟显示, 在更暖和的稳定气候下, 厄尔尼诺的振幅将增大 (频率没有明显变化)。这会产生大规模的影响, 即使转变是平缓和逐步的, 引爆点也可能存在。根据未来千年内温度的变化预测, ENSO 振幅增大所要求的变暖程度会在本世纪达到, 但是所有阈值发生的位置和实际大小还很不确定。

6 印度夏季季风区降水减少

驱动着季风环流的陆地—海洋压力梯度, 通过季风从临近的印度洋带来的湿度而得到加强 (湿度—平流反馈)。因此, 任何趋于弱化驱动压力梯度的扰动都可能使季风环流不稳定。温室气体在陆地和北半球的变暖趋势更强劲, 这会使季风得到加强, 但是由于气溶胶强迫或土地利用变化引起的大陆行星反照率的增加又会削弱季风。印度夏季季风在末次冰期和全新世期间的变率呈现快速变化的特征, 在最近几百年里, 增强的强度与北半球变暖相一致。最新的时间序列显示出强烈的非线性特征, 从季节内到年际再到十年至百年时间尺度, 年际变化滞后与 ENSO 的位相有关, 尽管这可能逐渐地被人为驱动力所掩盖。一个简单模型预测, 如果区域行星反照率超过 0.5, 印度夏季季风就会崩溃, 而升高的 CO_2 浓度又使季风稳定。IPCC 预测没有给出本世纪的明显阈值, 但是也一致认为硫酸盐气溶胶会抑制印度夏季季风区的降水强度, 而温室气体浓度的升高会增加逐日降水量的年际变率。由于棕色云雾和土地利用变化驱动在模型中不能很好体现, 在有关印度夏季季风过去表现阈值行为这个问题上, 也不同于 IPCC 的观点。此外, 有关印度夏季季风的潜在混沌性质的概念性工作已经有所进展, 指出在一些有关土地利用、温室气体及气溶胶驱动的貌似有道理的 10 年时间尺度情景下, 对应于季风的“活跃”位相和“弱”位相的混沌振动的两种高度非线性亚稳态之间, 进行着季节内和年际时间尺度上的转换。

7 撒哈拉/萨赫勒地区与西非季风区植被斑块增多

在全新世中期，撒哈拉曾经是郁郁葱葱的森林，可能在比Bölling-Allerod变暖期更早的时候就发生了快速变化。大约 5000 年前撒哈拉植被发生了崩溃，比轨道强迫更迅速。该系统已经以双稳态的形式被模型化和概念化，而双稳态是由植被—气候反馈维持的。然而，它与西非季风环流密切联系，而西非季风又受到海水表面温度，特别是南北半球间不对称模式的影响。温室气体驱动预计会增加半球间海水表面温度梯度，从而增加萨赫勒地区的降雨量，因此，最近萨赫勒地区的干旱被认为是冷却北半球的气溶胶负荷增加的结果。有关未来 21 世纪的预测结果不一致；有两个大气—海洋环流模型对西非季风的崩溃进行了预测，一个模型认为将进一步导致萨赫勒地区的干旱，而另一个模型则预测萨赫勒地区会变潮湿，由于从西边增加的入流量。后者的响应更符合常理，但是这需要几内亚湾海水表面温度升高 3°C 左右。第三个大气—海洋环流模型最符合西非季风实际的，其预测结果为平均降雨量没有大的变化趋势，但是到本世纪末异常干旱的年份将会加倍增加。如果西非季风被中断，就会导致西边入流量的增加。带来的水分将会使萨赫勒地区变湿，有助于撒哈拉的绿化，正如全新世中期模拟中看到的一样。实际上，在一个中等复杂模型中，预计大气中CO₂的增加将会导致草原扩张，每 10 年撒哈拉地区就有大约 10% 的面积变为草原。在萨赫勒地区，由于大气CO₂含量处于较高水平，使淡水的使用效率有所提高，灌木植被可能也会增加。

8 亚马逊雨林破碎化

大部分亚马逊盆地的降雨量被再循环，因此，亚马逊森林砍伐模拟通常导致降雨量减少20%~30%左右，延长了干旱季节，升高了夏季温度，使得森林的重建工作变得困难重重，预示着系统可能呈现双稳态。由于导致大部分亚马逊盆地干旱的厄尔尼诺现象持续时间变长，预计在全球变暖3~4°C左右的情况下，亚马逊雨林会枯萎消退。具有相似气候预测结果的不同植被模型也表明亚马逊雨林会枯萎消退，但是其他全球气候模型预计降雨量略有减少（或增加），也就不会导致雨林枯萎消退。区域气候模型预测，由于降雨量的普遍减少以及干旱季节的延长，亚马逊雨林将会枯萎消退。火灾频率变化可能会有助于双稳态的形成，并由于人类活动导致的森林破碎化而被放大。事实上，仅土地利用变化就可能使森林覆盖率达到阈值。因此，亚马逊的命运可能由直接的土地利用变化与区域降雨量和ENSO对全球驱动响应之间的复杂相互作用决定。

9 北方针叶林破碎化

北方针叶林系统呈现出树木生理学、永久冻土和火灾之间的复杂相互作用。在气候变化条件下，淡水压力以及夏季热胁迫峰值的增加，导致树种死亡率增加，对

疾病与火灾的脆弱性以及繁殖速率的下降可能引起北方针叶林大面积的枯萎消退，而向开阔的林地或草原过渡。在北方针叶林内部地区，由于寒冷冬季霜害的影响，温带树种将不会得以延续。西伯利亚大陆草原将牺牲北方针叶林为代价进行扩张。新的解冻土壤（区域排水好）以及雪量的减少，引发干旱、火灾频繁，从而导致生物量减少。相反，在CO₂浓度升高的情况下，融化深度的增加以及淡水使用效率的提高将进一步增加可利用的土壤水分，减少火灾发生频率，增加木质生物量。研究表明，北方针叶林枯萎消退的阈值在全球变暖3°C左右，但是现有模型和生理学知识的局限性使得这一阈值的不确定性较高。

科学家预测，这九大变化因素的“引爆点”都有可能在今后100年内出现。不过，科学家认为，通过实时监测和模拟数据可以制订早期预警体系。人类社会可能被全球变化的平缓预测所麻痹，产生一种虚假的安全感。综合现有的知识表明，在人类活动导致的气候变化条件下，各引爆点都可能会在本世纪内达到临界点，而且目前已至少有5个引爆元已经接近引爆点。在所有的影响因素中，最大的威胁是“引爆”北极海冰和格陵兰冰盖，有可能成为引发全球气候系统发生不可逆转变化的“最后稻草”。对这些变化因素及其引爆点的认识会影响气候政策，但是对每个引爆临界值而言，政策关联性的完整分析要求我们回答以下问题：减缓——我们是否远离临界控制值；适应——是否能够经受出临界系统特征的质变？

人们已经意识到气候专家仍未识别所有与政策有关的潜在引爆元。因此，应该利用古数据和多模型集成研究方法，对其他引爆点进行系统研究。由于引爆元仍然存在很大的不确定性，迫切需要人们增进对决定引爆元行为的潜在的物理机制的认识，使政策制定者能够认识变化的累积崩溃效应，“避免难以控制的情况发生，管理不可避免出现的事物”。

（曲建升，曾静静 编译）

原文题目：Tipping elements in the Earth's climate system

来源：<http://www.pnas.org/cgi/reprint/105/6/1786.pdf>

检索日期：2008年2月18日

深入解读 IPCC 报告

在2008年1月25日出版的美国的*Science*杂志中，同时刊出了IPCC第一工作组共同主席、美国国家大气海洋局的Susan Solomon等对美国普林斯顿大学Michael Oppenheimer等2007年9月14日在*Science*上发表的《共识的极限》（*The Limits of Consensus*）一文的评论和Michael Oppenheimer等的回应文章，通过这些基于有差别的科学认识的争论和探讨，可以让我们更深入地了解IPCC第四次系列评估报告。

1 Susan Solomon 等的评论

Michael Oppenheimer等在第三次政策论坛中（《共识的极限》，*Science*2007年9月14日第1505页）发表了一些误导性言论，认为共识的过早达成导致第一工作组在政府间气候变化专门委员会（IPCC）第四次评估报告中，在对未来大规模海平面上升危险的理解上打了折扣。Oppenheimer等声称在第四次评估报告的《决策者摘要》中没有适当地考虑逐渐增加的来自格陵兰和南极西部冰盖(WAIS)动态变化的贡献。我们认为，Oppenheimer等在引用决策者摘要中对海平面上升问题的讨论时，忽略了报告中对这一主题的一些明确的陈述，诸如“目前的模型中并未包括与冰流有关的动态过程，但最近的观测表明变暖和将来海平面上升可能会增加冰盖的脆弱性”，模型设计“的确不包括冰盖流动的完全影响，因为缺乏公开文献依据”，同时，至关重要地是，“并没有排除一些稍大的估计值，但对这些影响的了解太有限不足以评估他们的可能性或提供一个最佳估计或海平面上升的上限”。

我们同意Oppenheimer等认为的在评估未来长期海平面上升和极地冰盖变化时必须考虑古气候观测资料，但是对他们推断《决策者摘要》中遗漏了可利用的信息持反对态度。《决策者摘要》明确指出“在末次间冰期（距今约125000年）的全球平均海平面比20世纪的约高4~6m，主要是因为极地冰盖的后退”，像格陵兰或南极洲等。尽管南极东部冰盖存在有不同情况的可能性（因为一些迹象表明这一地区不同于南极西部冰盖的冰量减少，而是存在冰量增加的现象），但因为决策者的兴趣在于了解海平面上升的总影响，为了便于政策制定者了解，《决策者摘要》仅指出整个南极洲的冰盖后退趋势。

Oppenheimer等在处理不确定性方面提供了很多建议，但他们却没有说明这一事实，即因为当前科学知识的不充分，目前仍然不能完成冰盖动态变化的定量模型设计。目前的观测资料不能提供一条明确的途径以改进以往模型的局限性，部分原因是已公开的研究间存在矛盾。但是一些人提出目前对外流冰舌的观测可能是瞬时现象，因而对指示长期海平面变化存在局限，而一些则持相反意见。

IPCC仅是对文献进行评价，并没有开展新的研究。我们认为，文献中基于过程而非定量（是否像Oppenheimer等提出的一样由专家引导，或另外的过程）提供的潜在海平面上升的数字估计将导致对Oppenheimer等反对的“有关正确类型数值”的定位不准确。正如Oppenheimer等提出的，这远超出最小结构的不确定性，或“过早达成共识”。第四次评估报告的《决策者摘要》中应通过明确说明“对这些过程的了解是有限的，对其量级还没达成一致”适当地进行说明。

2 Michael Oppenheimer 等的回应

我们不同意Susan Solomon等认为我们的观点存在误导。我们正确地指出IPCC第

四次评估报告《决策者摘要》表3中提出的21世纪海平面上升数值模型并不能解释冰盖快速动态响应潜在增加的不确定性。Solomon等指出在《决策者摘要》中采用的是定性评价，暗示这对不确定性提出了令人满意的解释。但是在表中所列出的数值与这些数字的陈述条件间的区别是非常明显的。数字是有力的，可以抓住读者的注意力，而条件却常被忽略。例如，表格中的值显示在21世纪最大海平面上升值为59cm，这一数值在没有条件限制的情况下已在公开场合被多次引用。

并不是像 Solomon 等指出的，我们认为 IPCC 第四次评估报告《决策者摘要》在评价 21 世纪以后海平面上升的不确定性时忽略了来自古气候研究方面的信息，实际上，我们的观点是，与其他信息源相比，冰盖模型给出了更多的证据。例如，在对基于模型的格陵兰长期贡献的时间尺度的评估中，《决策者摘要》对格陵兰和南极西部冰盖所发生的快速响应事件没有给与足够的说明。这种处理方法缩小了相关专家组对冰盖贡献的潜在量级和概率的意见范围。在第四次评估报告的《综合报告》中对该问题做了进一步剖析。

最后，与 Solomon 等的声明相反，我们提出建议改进不确定性的论述，特别是对已有的冰盖模型的缺点。当假定用于解释冰盖成分的模型在与现实相反的测试中失败时，基于海平面上升设计的模型意义不大。其他方法提供了重要的辅助剖析。例如，最近发表的两份独立的半经验分析估计，未来海平面上升不确定性的事实表明，在模型有缺陷的地方，基于观测的结果能产生重要的认识。

我们并不建议 IPCC “开展新的研究”，相反，我们强调 IPCC 充分利用已有的成果。IPCC 同样具有填补评估完整性需要的模型和分析之间缺口的需要，并已在此方面做了多次努力。由于冰盖模型并不会快速改进，在未来的第五次评估前，IPCC 应该鼓励发展针对不确定性的更综合的研究方法。正如在其他领域已经做的，如排放情景或气候突变，IPCC 可以鼓励实验方法的研究，规范成果标准，并对古冰川范围和海平面进行综合分析。每一项成果都会以独特的视角对未来海平面范围的定量判断提供信息。今后几年应按照 IPCC 惯例，针对这些问题召开专门的研讨会。

我们这篇论文的作者当中有3个人是第四次评估报告的作者，我们充分意识到评价的困难。我们评论的前提是 IPCC 已经在形成科学意见方面开展了很好的工作。但在高难度问题如全球变暖方面，政府应该调整政策以适应对海平面上升和所有其他关键的不确定性问题的所有合理结果的范围。

（郑军卫 译，张志强 校）

原文题目：A Closer Look at the IPCC Report

来源：<http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/319/5862/409c>

检索日期：2008 年 1 月 26 日

WMO 发布厄尔尼诺和拉尼娜的最新消息

始于 2007 年第三季度的拉尼娜现象仍然在赤道太平洋中东部地区持续作用。包括赤道西太平洋地区在内的全海域的表现是拉尼娜现象进入成熟阶段的典型特征。在那些已经观测到的历史纪录中，当前拉尼娜现象的影响仍然处于中等水平。拉尼娜现象预计至少会持续到 2008 年第一季度。人们发现历史纪录中的很多拉尼娜现象都会在 3—5 月期间快速衰退，但是现在还不能确定当前的拉尼娜现象是否会在相同的时间段内衰退。拉尼娜现象以及人们通常所指的相对“平缓”时期都有可能在年中出现，与此同时，厄尔尼诺现象发生的可能性较小。长期的统计数据显示相对“平缓”时期在 2008 年下半年出现的可能性更大。

过去 3 个月时间里，拉尼娜现象已经趋于成熟，并且稍微有所加强。赤道太平洋中东部大部分地区的海水表面温度比平均温度低 1.5~2.0℃左右。随着太平洋中东部地区信风的加强以及积云量的减少，局地大气与海水表面温度联系紧密。不过，在靠近南美洲的太平洋赤道远东地区，拉尼娜现象不像过去几周所表现的那么强劲了。

2007 年，正当拉尼娜现象已经形成的时候，赤道西太平洋地区最初还没有形成拉尼娜现象的典型特征，但是在过去 3 个月里，这一地区的情形已经与拉尼娜现象非常一致，澳大利亚西部以及赤道西太平洋地区的海水表面温度比平常高出 0.5℃，全海域的情况反映了拉尼娜现象的发展状况。

模型预测结果和专家解释均指出，拉尼娜现象已经形成，并且至少会持续到 2008 年第一季度。2008 年第二季度的情况具有更大的不确定性。然而，考虑到目前盛行的海洋次表面与大气模式的强度（该模式能够增强拉尼娜现象），拉尼娜现象不大可能在 3—5 月期间快速衰退，尽管衰退的可能性仍然存在。许多模型预测 2008 年初拉尼娜现象就会逐渐衰退，但是仍然会使赤道太平洋中东部地区在第二季度十分凉爽。因此，大多数解释指出拉尼娜现象可能会持续到 2008 年第二季度，并且在更低的置信水平下，可能会延续到 2008 年第三季度的初期。一些模型显示在未来几周时间里，伴随着大气环境的暂时逆转，拉尼娜现象可能会暂时减弱，但是不会导致拉尼娜现象的快速衰退。

值得注意的是，拉尼娜现象很少会持续两年或者更长的时间，例如发生在 1998 年初到 2000 年初的拉尼娜现象。但是，当前的拉尼娜现象向这种情况发展的可能性在未来几个月里还不得而知，仍然需要密切监测。同时，基于长期统计数据，相对“平缓”时期更有可能在 2008 年下半年出现。

在那些已经观测到的历史纪录中，当前拉尼娜现象的影响仍然处于中等水平，尽管在过去两个月里赤道太平洋中东部地区气温较低，也至多只能将其列在中等偏

上的水平。在过去的 6 个月时间里，拉尼娜现象已经影响了全球许多地区的气候格局，包括赤道太平洋临近地区，以及印度洋、亚洲、非洲以及美洲。拉尼娜现象发生期间某些地区可能会出现异常的气候格局，这些地区的居民和决策制定者都应该注意拉尼娜现象的持续存在，也应该认识到其他因素也可以影响季节气候模式。因此，也提倡他们借助于气候预测结果了解异常气候模式的发生位置，并考虑恰当的风险管理策略。

上面的观测结果说明，需要对区域当前的情况进行详细评价，并将预期的厄尔尼诺/拉尼娜现象的影响与来自其他地理区域的影响结合起来，以预计区域和局地今后几个月可能出现的天气模式。可利用的局地信息可以参考详细的国家/区域季节性气候展望报告，例如那些国家气象水文部门(NMHSs)和区域气候展望论坛(RCOFs)的出版物。

综上所述：

- 拉尼娜现象仍然在赤道太平洋中东部地区持续作用。
- 赤道西太平洋地区目前的情况与拉尼娜现象非常一致，拉尼娜现象正在影响太平洋地区以及更远地区的许多天气事件。
- 拉尼娜现象预计至少会持续到 2008 年第一季度；当前基于模型的预测结果显示，拉尼娜现象持续到第二季度的可能性增大，甚至可能延续到 2008 年第三季度初期。
- 考虑到当前评价的不确定性，拉尼娜现象以及人们通常所指的相对“平缓”时期都有可能在年中出现，与此同时，厄尔尼诺现象发生的可能性较小。
- 目前还没有资料可以显示长期统计数据有任何偏差，因此，相对“平缓”时期更有可能在 2008 年下半年出现。
- 随着时间的临近，有关 2008 年第一季度以后的预测结果也会更加明朗。
- 赤道太平洋地区的情况将继续被仔细监测。气候预测学术团体将在随后的时间里，对有关局地气候波动做出更加详细的解释。

(曾静静 编译)

原文题目：WMO El Niño/La Niña Update

来源：http://www.wmo.ch/pages/prog/wcp/wcasp/enso_update_latest.html

检索日期：2008 年 2 月 15 日

研究发现生物燃料对气候产生严重影响

生物燃料对气候的益处已经受到许多环保人士的抨击，2008 年 2 月 7 日发表在 *Science* 上的一项研究报告《美国用于生物燃料耕种的农田导致土地利用变化排放的温室气体增加》(*Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases*)

Through Emissions from Land-Use Change) 指出, 在过去 30 年中, 由于生产玉米乙醇导致的土地利用变化引起的CO₂排放量几乎是汽油燃烧释放CO₂量的 2 倍, 而由于生产柳枝稷乙醇导致的土地利用变化引起的CO₂排放量也增加了 50%。

由于生物燃料原料在生长过程中吸收碳, 因此, 它们的燃烧不会在空气中释放净CO₂。但是, 将这些原料转化成燃料的过程是高能耗过程, 主要由化石燃料提供。人们现在普遍认为玉米乙醇可以节省汽油, 但减少温室气体的排放的效果较小。

然而, 以前的计算结果没有包括由于快速的乙醇原料生产导致的土地利用变化引起的CO₂排放量, 部分原因是由于测量相当困难。该项研究运用受到广泛认可的农业模型软件, 第一次将土地利用变化引起的碳排放量计算在内。将这些排放量考虑在内, 会彻底改变生物燃料的环境形象。

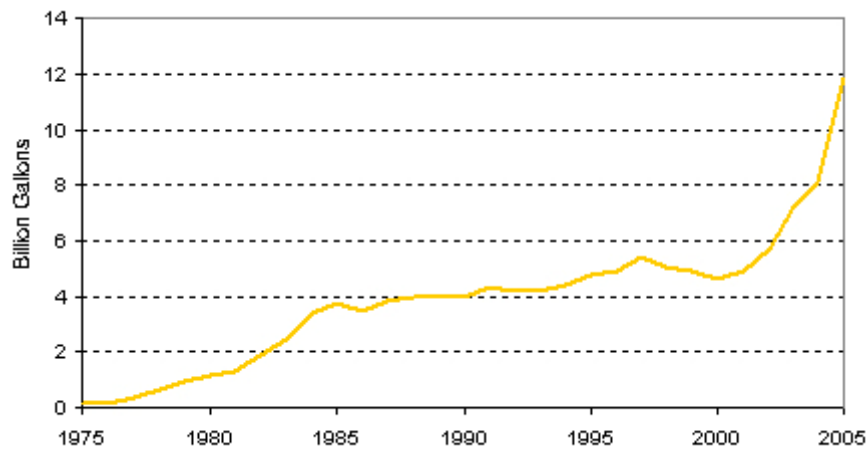


图 1 1975—2005 年世界乙醇产量

1 农田扩张导致的直接排放量和间接排放量

报告指出, 诸如玉米和柳枝稷之类的生物燃料原料的耕种土地通常有两种可行的方案: 将森林或者草原开垦为新的农田或者将现有的农田改种生物燃料原料。前一种情况, 温室气体排放量会由于植物的分解或者燃烧以及土壤的翻动直接产生。后一种情况也会间接地产生排放量。粮食作物的耕种面积减少必然导致价格上涨, 反过来, 世界各国的农民也会将森林和草原开垦为农田, 种植那些有价值的农作物。这种相关性已经在最近的一项研究结果中得到证实——较高的大豆价格加速了亚马逊热带雨林的森林滥伐。

虽然通过提高耕作技术或者作物处理工艺的效率也可以提高生物燃料原料的产量, 但是报告作者指出增加耕种面积是应对不断增加的谷物需求的最廉价且快速的方法。但是, 将一英亩林地开垦为农田种植生物燃料原料导致的土地利用变化引起的CO₂排放量比一英亩产出的生物燃料节省的汽油的年排放量还要大。报告指出,

在新开垦的农田上种植 167 年的玉米乙醇，才能“抵消”由此导致的土地利用变化引起的CO₂排放量。

2 生物燃料生产方式的转变

研究结果指出，并不是说所有的生物燃料都是危害环境的。利用废弃生物质（如农作物废弃物或木屑）生产的纤维素乙醇就不需要扩大农田面积。同理，像柳枝稷这类的生物燃料原料可以在废弃的农田或者不适宜耕种粮食作物的土地上生长。

在评价现在和未来的生物燃料的环境影响时，一定要说明土地利用变化的情况。虽然乙醇生产技术正在快速发展，有望在将来显著提高利用效率，但是未来几年新技术的发展仍然不能弥补土地开垦对环境产生的危害。美国生物燃料工业需要向纤维素乙醇生产技术和废物获取技术转变，最重要的是，不能扩大农田面积来生产燃料。

（曾静静 编译）

原文题目：Study Finds Ethanol Worse for Climate than Gasoline

来源：<http://earthtrends.wri.org/updates/node/284>

检索日期：2008 年 2 月 17 日

全球冰川将在数十年内消失

联合国环境规划署（UNEP）2008 年 3 月 16 日指出，冰川正在以最快的速度融化，并且许多冰川可能会在数十年内消失。

科学家调查了世界各地近 30 条冰川的健康状况，发现 2006 年（可获得数据的最近年份）冰川消融已经达到历史最高水平，平均退缩了 1.5 m。其中，2006 年冰川融化最严重的是挪威的 Breidalblikkbrea 冰川，退缩了 3.1m；而只有智利的 Echaurren Norte 冰川稍微变厚了一点。

数百万居民依靠冰川提供饮用水，用于农作物灌溉以及发电。联合国环境规划署（UNEP）警告，进一步的冰川消融可能会带来不可预测的后果，特别是在印度，该国境内的河流由喜马拉雅山脉的冰川补给。北美西海岸地区也会受到影响，该地区的大部分淡水来源于山地冰川，如落基山和内华达山。

世界冰川监测中心（World Glacier Monitoring Service）主任 Wilfried Haeberli 指出，1980—1999 年，全球冰川平均每年后退 0.3 m，但自 2000 年起，后退速度升至每年平均 0.37 m，最新的数据显示冰川融化速度不断增加，且没有减缓的迹象。

（曾静静 编译）

原文题目：UN: World's Glaciers Melting Faster

来源：<http://www.physorg.com/news124860614.html>

检索日期：2008 年 3 月 16 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(100080)

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:曾静静

电话:(0931)8271552

电子邮件:zengjj@llas.ac.cn