

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2009年2月15日 第4期（总第22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

- 俄罗斯 21 世纪的气候——人为气候变化的新证据
以及气候模拟技术的现状..... 1
- 中美能源与气候变化合作路线图发布 7

短 讯

- 将作物残留物埋于海底可能有助于缓解全球变暖..... 10
- 研究指出地表温度年际变化与人类活动有关..... 11
- 全球变暖可能会延缓平流层臭氧的恢复..... 11
- 中美引领全球风能新装机容量市场..... 12

专题

编者按：当前大多数有关全球和区域气候变化的研究都是基于政府间气候变化专门委员会（IPCC）的分析结论，强调了气候变化的人为因素，并指出俄罗斯的变暖程度显著高于全球变暖水平。俄罗斯沃耶伊科夫地球物理总观测站（Voeikov Main Geophysical Observatory）的研究人员，根据俄罗斯 20 世纪和 21 世纪不同的气候特征，利用 CMIP3 海—气—冰冻圈耦合模型对俄罗斯 21 世纪的气候进行预测，结果显示，直到 21 世纪中叶，俄罗斯的气候变化才取决于选择的排放情景。相关研究论文《俄罗斯 21 世纪的气候：第一部分人为气候变化的新证据以及气候模拟技术的现状》（*Climate of Russia in the 21st Century. Part 1. New Evidence of Anthropogenic Climate Change and the State of the Art of its Simulation*）发表在 2008 年第 6 期的《俄罗斯气象学与水文学》（*Russian Meteorology and Hydrology*）杂志上，我们对其进行了介绍，供相关人员参考。

俄罗斯 21 世纪的气候

——人为气候变化的新证据以及气候模拟技术的现状

1 引言

IPCC《第四次评估报告》（AR4）指出，全球气候变暖已经是不可争议的事实。全球大气和海洋温度的升高、海冰面积的减少，以及全球平均海平面的上升已经非常明显，特别是过去 12 年中的 11 年（含 2006 年）是自 1850 年以来全球地表温度仪器记录最热的年份。1907—2006 年，全球平均温度增加了 $0.74 \pm 0.18^\circ\text{C}$ 。过去 50 年以来的线性温度趋势为每 10 年上升 0.13°C ，几乎是过去 100 年的 2 倍。20 世纪海平面上升的平均值为 $0.17 \pm 0.05\text{m}$ 。1978 年来的卫星数据表明北半球年均海冰面积极大减少，夏天的消减率每 10 年达到 7.4%。古气候信息证实，至少在 1300 年前就存在气候变化异常现象。大约在 125000 年前，由于地球轨道参数的变化，极地地区的温度较现在升高了 $3\sim 5^\circ\text{C}$ ，海平面上升了 $4\sim 6\text{m}$ 。

俄罗斯气候变暖较全球的变暖趋势更为明显，近地面平均温度自过去 35 年（1972—2006 年）以来增加了 $1.35 \pm 0.4^\circ\text{C}$ 。然而，区域变暖被较强的自然温度变率所掩盖，以至于某些时期局部地区也可能出现变冷的现象。欧亚大陆北部许多大河流的年径流量有所增加，并出现季节性再分配现象。北极地区的平均温度在过去几十年里是全球平均变暖速率的 2 倍，尽管这种变暖存在很大的年代和季节变率。

通过对观测和物理数学气候模型模拟结果的综合分析，可以得出持续变暖的趋势和以下结论：①外部强迫对过去 50 年的全球气候变化可能具有极强的影响（ $>95\%$ 的可能性）；②20 世纪中期以来可观测到的全球变暖极为可能（ $>90\%$ 的可能性）是由人类活动产生的温室气体浓度的增加造成的。

除了对全球温度的影响之外，人为因素还对气候系统的其他方面产生影响，包

括大陆平均温度（南极除外）、大气环流和一些极端事件。

然而，一些科学家对全球变暖的人为和自然因素及其对俄罗斯未来的影响表示怀疑。因此，一些没有科学依据的“折中”假设被提出，并被媒体广泛炒作，误导政府决策。经常被重复提起的假设之一就是太阳活动对已经观测到的全球变暖的主导作用。但是，持续 28 年的太阳活动的观测表明，太阳辐射通量的最大值和最小值在其 11 年周期中的波动幅度为 0.08%，并且没有显著的长期变化趋势。自 1750 年以来，由于全球大气层太阳通量的变化，全球大气直接辐射强迫为 $0.12\text{W}/\text{m}^2$ 。因此，可观测到的气候变暖绝不能归咎于太阳活动以及大气层顶部太阳辐射通量的相关变化。

另一方面，根据 Johannesssen 等的研究结果表明：20 世纪 30 年代的变暖仅发生在北极地区，而 20 世纪末的变暖则是全球性的。通过对俄罗斯气候网络站的温度观测数据分析发现，20 世纪上半叶和末期温度异常的季节分布存在差异，20 世纪 30 年代俄罗斯温度上升主要发生在秋季（8—11 月），而现在的变暖则出现在冬季和春季（图 1）。这表明，不同时期温度上升的原因是不同的。模拟结果显示，20 世纪 20 年代至 40 年代，北半球变暖期和随后的变冷期是由气候系统的自然内部关系和自然外部强迫造成的，而 20 世纪末期的变暖期则是人类活动影响的结果。仅考虑温室气体浓度的增加，可以通过模型重建 20 世纪 70 年代初期至今的气候变化情况（图 2）。

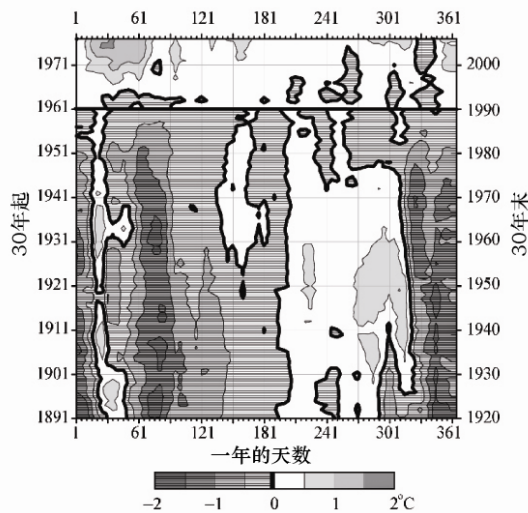


图 1 俄罗斯 1891-2006 年近地面温度异常的季节分布

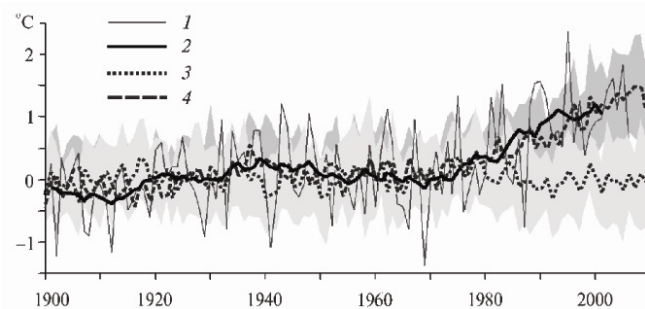


图 2 气候变暖的模型模拟结果

尽管有可信证据表明人类活动将会不可避免地造成今后几十年的气候变化，然而，区域气候变化的定量化评估还存在很大的不确定性，特别是大气和海洋异常状况的频率与强度方面的变化情况，主要因为：①未来温室气体的排放和辐射活性剂（温室气体和气溶胶）的汇及其转化成相应的大气浓度存在不确定性；②由于空间分辨率的有限性，一些重要的物理过程重现以及气候系统对外部强迫的敏感性反演的不精确性，先进的物理数学模型存在系统误差。

虽然存在不确定性，但是所有模型都预测，全球气候将随着大气中温室气体浓度的增加而变暖。

2 耦合模式对比项目第三阶段（CMIP3）的气候模拟

自 IPCC《第三次评估报告》（TAR）出版以后，已经推出了新一代全球大气海洋环流模型（AOGCMs）。在 AR4 编写过程中，世界气候研究计划（WCRP）以前所未有的规模，组织开展了耦合模式对比项目第三阶段（CMIP3）的研究。该项目的利用观测到的温室气体和气溶胶浓度，对 20 世纪的气候进行模拟，并利用 IPCC 给出的 A2、A1B 和 B1 的排放情景对 21 世纪的气候进行模拟。参与 CMIP3 的世界研究中心开发出 20 多个 AOGCMs。许多研究中心还公布了各种类型模型集合的模拟结果。

同 TAR 相比，AOGCMs 的发展不仅表现在空间分辨率的提高与大量方法和参数的改进上，还表现在大量模型已经加强了对重要气候附加过程的描述。目前多数 AOGCMs 不进行通量校正。虽然现在的气候模拟仍存在系统误差，但是在许多方面已经有所改进。

本文将 23 个 CMIP3 模型中的 19 个进行整合以分析现在的气候模拟（表 1）。其中，14 个模型为 2001 年 TAR 出版后的新一代模型，16 个 AOGCMs 模型集合被用于 21 世纪的气候评估。为了有效地对未来气候变化进行预测，模型应该精确地涵盖现在气候的主要特征，而大量研究表明目前还没有一种模型可以完全满足这一要求。一般理论上认为高空间分辨率和完整的物理过程将会增加气候模拟的精确性。然而，通过 CMIP 和 CMIP2 的气候模拟结果的对比显示，模型分辨率和现在气候模拟的精确性之间没有直接关系。

模型的质量评估在于评估标准的选取，表 1 中我们利用气候变化研究中最常用的评分制（scores）。气候模拟的精确性标准，包括大陆近地面温度的均方根误差、海洋表面温度、降水、海平面气压和大气中的水汽含量。由于水汽含量数据的可获得性较差，一般在长期气候分析中不包括水汽含量。图 3 介绍了 16 个 AOGCMs 模型的均方根误差，并按误差总和（综合模型质量指数）由小到大的顺序对模型进行排序。综合质量指数越小，表明 AOGCMs 对现在气候的模拟越好。从表 1 和图 3 中可以看出，与较低分辨率的模型相比，高空间分辨率的模型并不能更好的模拟现在的气候。

表 1 CMIP3 中 AOGCMs 模型简介

序号	模型, 国家	大气	海洋	海冰
1	BCCR-BCM2.0, 挪威	T631L31	(0.5-1.5)°×1.5°L35	L1/VP
2	CCSM, 美国	T851L26	(0.3-1)°×1°L40	L4/EVP
3	CGCM3.1 (T47), 加拿大	T47L31	1.9°×1.9°L29	L0/CF
4	CGCM3.1 (T63), 加拿大	T63L31	0.9°×1.4°L29	L0/CF
5	CNRM-CM3, 法国	T63L45	(0.5-2)°×2°L31	L4/EVP
6	CSIRO-Mk3.0, 澳大利亚	T63L18	0.8°×1.9°L31	L1(2)/CF
7	ECHAM5/MPI-OM, 德国	T63L31	1.5°×1.5°L40	L0/VP
8	ECHO-G, 德国/韩国	T30L19	(0.5-2.8)°×2.8°L20	L0/VP
9	GFDL-CM2.0, 美国	2.0°×2.5°L24	(0.3-1.0)°×1.0°L20	L3/EVP
10	GFDL-CM2.1, 美国	2.0°×2.5°L24	(0.3-1.0)°×1.0°L20	L3/EVP
11	GISS-AOM, 美国	3°×4°L12	3°×4°L16	L2(4)/CF
12	INM-CM3.0, 俄罗斯	4°×5°L21	2°×2.5°L33	L0/-
13	IPSL-CM4, 法国	2.0°×3.75°L19	(1-2)°×2°L31	L2/VP
14	MIROC3.2 (hires), 日本	T106L56	0.2°×0.3°L47	L0/EVP
15	MIROC3.2 (medres), 日本	T42L20	(0.5-1.4)°×1.4°L44	L0/EVP
16	MRI-CGCM2.3.2, 日本	T42L30	(0.5-2.0)°×2.5°L23	L0/-(FD)
17	PCM, 美国	T42L26	(0.5-0.7)°×1.1°L40	L4/EVP
18	UKMO-HadCM3, 英国	2.5°×3.8°L19	1.5°×15°L20	L0/-(FD)
19	UKMO-HadGEM1, 英国	1.3°×1.9°L38	(0.3-1.0)°×1.0°L40	L0/EVP

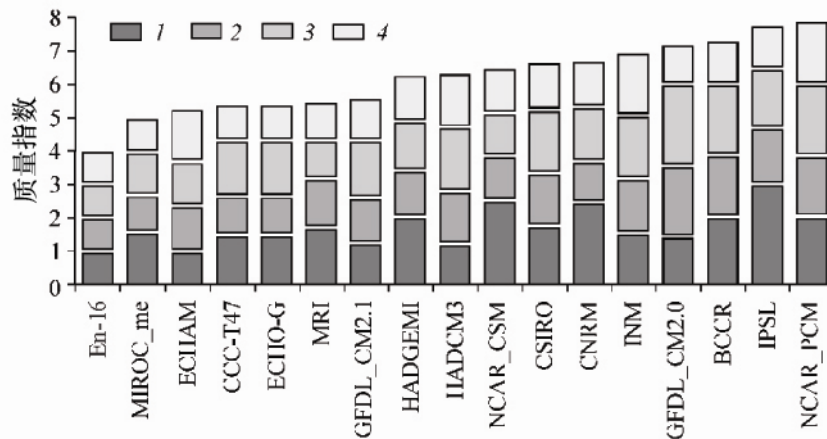


图 3 16 个 AOGCMs 模型的质量指数排序

注: 1 为海平面压力的年 rms 误差, 2 为海洋表面温度的年 rms 误差, 3 为近地面温度的年 rms 误差, 4 为降水的年 rms 误差

模型质量的另一个重要标准是对外部强迫的气候敏感性的有效反馈。据AR4, 随着CO₂浓度的增加, 气候敏感范围可能为 2.0~4.5°C, 最佳值在 3°C, 低于 1.5°C 的可能性极小。

3 气候变化对大气中温室气体浓度增加情景的依赖性

AR4 指出, 由于CO₂在大气中停留的时间很长, 全球温度上升将持续数百年之

久。据最新评估结果，未来 100 年内，大气中的CO₂累积排放量的 50% 都将被海洋和生物圈的碳汇所吸收，但仍有 20%的CO₂将在大气中留存数千年。因此，即使未来几十年CO₂的排放量呈现显著下降的趋势，大气中CO₂的浓度仍将在相当长的时期内持续增加。

按照 AOGCMs 集合的高 (A2)、中 (A1B) 和低 (B1) 排放情景，图 4 给出了模拟的俄罗斯近地面温度异常的时间序列。从中可以看出，在前 20 年的时间里 3 条曲线非常接近，而从 20 世纪中期开始差异逐渐加大。

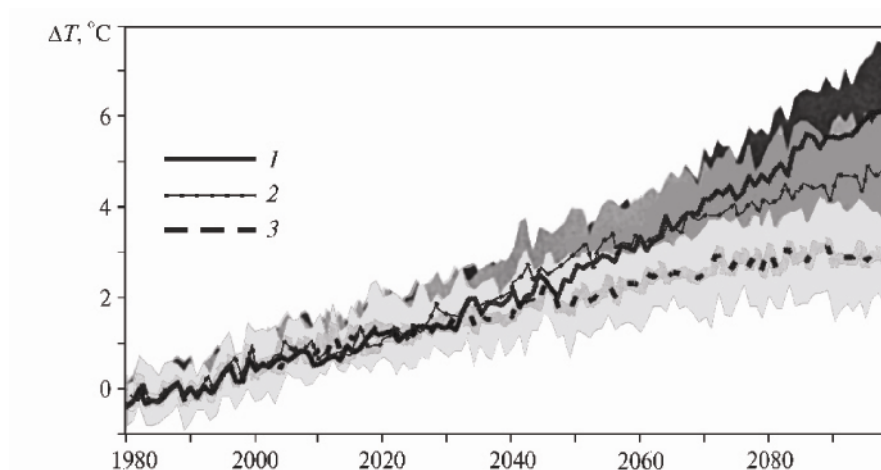


图 4 AOGCMs 模型集合体对俄罗斯 21 世纪近地面温度异常的模拟

注：1 为高排放情景 (A2)，2 为中等排放情景 (A1B)，3 为地排放情景 (B1)

4 气候预测对模型集合选择的依赖性

在模拟当前气候的过程中，AOGCMs 集合平均低估了北半球近地表温度 2℃，而将降水量高估了 17%。这主要取决于模拟北半球当前气候的精确性和 AOGCMs 集合的选择。

CMIP3 中的 16 个模型 (NH-16) 组成的 2 个次级模型集合体为：在模拟北半球当前气候主要特征过程中，8 个具有最高综合质量指数模型集合 (NH-8.1) 和 8 个具有最低综合质量指数的模型集合 (NH-8.2)。表 2 显示了近地温度和降水两个重要气候因子的模拟结果，以便于各集合之间的差异分析。

表 2 NH 模型对北半球现在近地面温度和降水量的 rms 误差及其变率

变量	模型集合					
	NH-8.1		NH-8.2		NH-16	
	均方根误差	变化	均方根误差	变化	均方根误差	变化
温度	2.7±0.5	4.7±0.6	3.5±0.6	4.3±0.7	3.1±0.7	4.5±0.7
降水	1.17±0.18	5±2	1.31±0.23	5±2	1.24±0.22	5±2

注：rmse 为 rms 误差，△为 21 世纪末期 (2080-2099 年) 北半球温度 (°C) 和降水 (mm/天) 的变化。

Gruza 等人指出, 在模拟俄罗斯目前的气候时, TAR 中使用的气候模型低估了年均近地温度而高估了年均降水量。5 个 AOGCMs 模型集合模拟的温度误差范围为 $-2.7 \pm 2.8^{\circ}\text{C}$, 降水量误差为 $0.377 \pm 0.380\text{mm}/\text{天}$ 。16 个 CMIP3 AOGCMs 模型组合模拟的误差为: 温度 $-2.0 \pm 1.3^{\circ}\text{C}$, 降水量 $0.273 \pm 0.147\text{mm}/\text{天}$ 。对俄罗斯西北大部分地区冬季和春季的模拟具有很大的系统误差, 而 AMIP-II 大气模型组合也存在类似的误差。

研究人员正试图寻找 AOGCM 模型集合中的温度系统误差对模拟的气候变化的影响程度。与前面的分析结果相似, 16 个 AOGCMs 被分为 2 个次级模型集合: 8 个低系统误差 ($-0.9 \pm 0.8^{\circ}\text{C}$) 的模型集合 (RS-8.1) 和 8 个高系统误差 ($-3.1 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$) 的模型集合 (RS-8.2) (表 3)。这 2 个模型集合对俄罗斯 21 世纪气候变化的模拟结果存在差异, 模拟的温度变化分别为 $5.7 \pm 1.3^{\circ}\text{C}$ 和 $5.4 \pm 0.9^{\circ}\text{C}$, 年均降水量都呈增加趋势 ($18 \pm 4\%$ 和 $17 \pm 4\%$)。可见, 温度和降水的系统误差对 21 世纪末的温度和降水模拟没有显著影响。

表 3 RS 模型对俄罗斯现在近地面温度和降水量的平均系统误差及其变率

变量	模型集合					
	RS-8.1		RS-8.2		RS-16	
	平均系统误差	变化	平均系统误差	变化	平均系统误差	变化
温度	-0.9 ± 0.8	5.7 ± 1.3	-3.1 ± 0.75	5.4 ± 0.9	-2.0 ± 1.3	5.6 ± 1.2
降水	0.37 ± 0.11	18 ± 4	0.18 ± 0.12	17 ± 4	0.27 ± 0.14	18 ± 4

注: ASE 为平均系统误差, Δ 为 21 世纪末期 (2080-2099 年) 俄罗斯温度 ($^{\circ}\text{C}$) 和降水 ($\text{mm}/\text{天}$) 的变化。

5 结论

IPCC 第四次评估报告令人信服的科学论据证明, 人类活动引起了气候变化, 并且这些变化在未来几十年内是不可避免的, 这一观点得到了国际上大部分科学家的认同。全球变暖原因的其它解释 (太阳活动、行星的影响、地球轨道参数的变化等) 还没有充分的科学依据。

21 世纪的气候预测较之以前的一个重要突破, 即是在 AR4 的编写过程中引进了大量的 AOGCMs 独立模型。因此, 大规模的 AOGCMs 模型集合为未来气候变化许多方面的概率估计提供了依据, 其中包括极端事件变化。根据不同的特征参数选择方法, 大规模的模型集合可以细分为次级模型集合。

(王琴 译, 曾静静 校)

原文题目: Climate of Russia in the 21st Century. Part 1. New Evidence of Anthropogenic Climate Change and the State of the Art of its Simulation

来源: <http://www.springerlink.com/content/n466852173w94747/fulltext.pdf>

检索日期: 2009 年 1 月 13 日

中美能源与气候变化合作路线图发布

2009年2月5日，亚洲协会美中关系中心与皮尤全球气候变化中心(Pew Center on Global Climate Change)联合发布了《中美能源与气候变化合作路线图》(A Roadmap for U.S.-China Cooperation on Energy and Climate Change)，探讨了中美两国在气候和能源方面所面临的挑战，描述了这种新型中美关系的构想和具体路线图，提出了一个持续的高层双边接触和基层项目实施的具体建议。

1 优先合作领域

考虑到有限的资源和采取行动的紧迫性，确定两国在气候及能源领域新的伙伴关系的战略目标和紧密协调都至关重要。优先的合作领域包括：①对减排和能源安全贡献潜力最大的领域；②能从直接合作中获得最大收益的领域。

1.1 采用低排放煤炭技术

中美两国有一个独特的共同利益，即在受碳排放困扰的当今世界，两国仍然必须继续依赖煤炭制定应对战略。由于两国都有相当可观的煤炭储量，在火力发电装机容量上已经作了巨额投资，所以在未来数十年中，煤炭不可避免地仍是双方能源的主要来源。但要使煤炭能够成为对气候无害的能源，则需要大力和持续投资开发新技术，在提高能效的同时进行碳捕获与封存。报告建议：

(1) 进行碳捕获和封存合作示范：中美两国都应进行碳捕获和封存示范项目，以共同评估成本、可行性及有效性；

(2) 确保所有火电厂的高能效：为了提高现有火电厂的能效并保证新建电厂使用高效煤炭发电技术，美国和中国应联合审议并立即实施鼓励新的提高能效的政策；

(3) 为尽快发展碳捕获与封存制定法规框架：中美两国应在国家政策层面上就碳捕获和封存联合制订最好的安全和技术操作标准，使之能及时发展起来；

(4) 进行封存点的地质勘测：中美两国应合作进行更广泛的封存点的地质勘测，以直接支持将来碳捕获和封存的实施；

(5) 就碳捕获和封存的新技术进行联合研发：中美两国应启动对新的碳捕获和封存技术的重大联合研发计划。

1.2 提高能源效率和改善节能措施

近期，中美两国减排和增强各自能源安全方面所能采取的最显著的措施，是通过提高能源效率和节能来降低能源需求。在很多情况下，这些努力还将带来显著的经济效益，通过适度的先期投资降低能源成本而得到丰厚的长期收益。美国和中国都有极大的潜力以低成本甚至无成本的节能措施降低各自的碳排放量，这对两国的“碳足迹”和能源安全都有重要的影响。报告建议：

(1) 拓展提高能源效率的计划：中美两国应加强国家和地方层次上的合作，交流和实施旨在推动市场转型战略的创新型政策和项目；

(2) 关注企业一级的激励措施和机遇：政府应强制推出新的提高企业一级能源效率激励措施，并加以推广；

(3) 就汽车油耗标准寻求达成全球协议：中美两国应努力推动主要的汽车生产国和消费国之间达成协议，推广新一代高效能汽车。

1.3 开发先进的电网

美国和中国都依赖陈旧、分散和低效的输电网。两国均可从研究、开发和采用新的“智能电网”技术中受益，这些技术可以使输电网能够更便宜有效地传输更大比例来源于不连续但可再生的低碳能源。报告建议：

(1) 开发提高电网效率的新技术：中美两国应各自努力并合作改善本国输电和配电系统的效率，并合作开发智能电网管理需要的新技术；

(2) 示范智能电网系统：中美两国应建立合作智能电网示范项目。应在这些试验基地上进行新的智能电网技术各种配置的尝试；

(3) 为日益增长的可再生能源系统研究稳定电网的措施：鉴于中美两国未来将成为世界上最大的风能发电市场，合作示范项目应首先集中解决目前大量间歇性风力发电入网的障碍。双方还应共同审议和探讨加强蓄电技术的推广。基于此报告的研究，两国都应合作在风能丰富的地带进行试点，为新电网的设计和政策的制定提供信息和参考。

1.4 推广可再生能源

两国显然都需要大力开发和广泛使用太阳能、风能和其他可再生能源，以使各自的电力系统低碳化，扩大各自的低碳经济，从而降低单位国内生产总值(GDP)的碳排放量。可再生能源技术是走向多样化、低碳能源未来的关键，这些不同新能源的生产和安装将为众多公司拓展一个新领域，并为国内提供新的“绿领”职业。报告建议：

(1) 共同调整和开发新的可再生能源技术：共同制定可再生能源的科研和开发行动计划，特别是在双方有共同兴趣但各自经验又有限的领域，包括太阳能电热储存及生物燃料技术等。

(2) 解决可再生能源开发中关键的信息障碍：中美在可再生能源方面的进一步合作还应着眼于分享相关的专业知识，如通过评估和勘测中美两国的可再生能源分布，规划如何推广利用可再生能源，着眼于输电网扩容和升级的规划，着眼于新技术的测试和认证以及可再生能源经济效益的量化等。

1.5 量化排放量，为低碳技术融资

1.5.1 量化和预测排放量

从对能源及排放结构的了解，到发现改进的机会，到确定目标和制定政策以及监督计划的实施，可靠的数据在每一个阶段都至关重要。中美两国共同努力可以加

强各自收集能源数据、制定温室气体排放清单以及预测未来排放趋势的能力；也有利于为2012年后气候协议开展的行动进行测量、报告及核实。报告建议：

（1）改善排放的测量和监测：为了提高对全国关键行业和整体经济中温室气体排放进行准确的监测和测量的能力，中美两国应合作制订并在全中国范围内实施排放量的测量、报告以及核实的规程；

（2）拓展情景分析：为更好地了解本国和对方的排放趋势，中美两国应进行合作研究，对不同情景下的排放和经济状况做出预测，并对替代的减缓方案的成本和减排潜力进行评估；

（3）增强培训项目：应加强合作培训下一代中美两国跨学科的能源和气候专家，增强技术专长，促进相互了解。

1.5.2 为低碳技术融资

中美两国都有能力大力投资于开发和利用能够减少排放并增强能源安全的技术。要达到上述目标，两国政府必须承诺更多公共资源，同时能有效地吸引私人资本也参与投资清洁能源的未来。这需要建立创新的金融机制和扫除一些障碍，包括对知识产权的担忧。报告建议：

（1）促进关键技术转让：中美两国应在各自国内确定一些可通过公共资金支持促进其商业化技术转让的关键技术；

（2）拓展合作研发：中美两国应共同确定可产生共享知识产权的，处在商业化前期的低碳能源技术进行合作研发的战略领域；

（3）简化优先技术的进出口程序：中美两国应共同确定各自国家的尖端能源技术，优先作为简化进出口程序的对象。

2 合作的启动

启动新的伙伴关系的第一步，是在美国新一届政府就职后尽早举行两国领导人峰会，在峰会上启动新的“中美能源及气候联合行动计划”。该计划应建立在现有的合作基础之上，包括2008年6月两国在战略经济对话中签订的《中美能源环境十年合作框架》协议。为确保高层的持续关注，能源和气候问题应列为未来所有中美峰会的必谈议题。合作应在以下两个层次进行：

（1）高层领导委员会。由两国能源、环保、财政和外交政策高级官员组成，定期会晤，制定和审议伙伴关系的战略方向，并讨论双方共同关注的其它问题，包括正在进行的多边协议的谈判等。

（2）技术工作组。就以下列出的优先合作领域建立双边技术工作组，确定目标，制定行动计划并监督实施。这些技术组将由来自两国的政府有关部门资深官员、独立专家和商界、金融界及非政府组织的代表组成。

21世纪世界所面临的挑战，莫过于遏止造成气候变化的温室气体在大气层中的

迅速累积。美国和中国是两个最大的温室气体排放国。如果应对气候变化的严峻挑战能有解决办法，则这两个国家的合作至关重要。如果中美两国能成为向低碳和可持续的全球经济战略转变的积极催化剂，整个世界将在应对气候变化上迈出巨大的一步。美国和中国也将在各自的能源安全、环境保护和确保本国人民经济繁荣方面更加接近。同样重要的，两国还将成功地建立起整体上更加稳固和有合作基础的中美双边关系。

尽管目前的全球经济危机可能给中美之间的联合行动增加难度，但它也可能是一个前所未有的动力。两国政府在经济复苏中投入的资金，如果分配得当，将有助于在解决气候变化问题的同时，催生出能推动新一轮经济增长的“绿色科技”和产业。在能源和气候变化方面更有力的双边合作还可以使中美关系，也是21世纪世界最重要的双边关系，奠定一个新的、更稳固和更有建设性的基础。

（曾静静 摘编）

原文题目：A Roadmap for U.S.-China Cooperation on Energy and Climate Change

来源：<http://www.pewclimate.org/docUploads/US-China-Roadmap-Chin-Feb09.pdf>

检索日期：2009年2月9日

短 讯

将作物残留物埋于海底可能有助于缓解全球变暖

在2009年2月15日出版的《环境科学与技术》（*Environmental Science & Technology*）杂志上，来自美国的Stuart Strand和Gregory Benford将发表报告《海洋封存作物残留物中的碳：将化石燃料中的碳回收到深层沉积物中》（*Ocean Sequestration of Crop Residue Carbon: Recycling Fossil Fuel Carbon Back to Deep Sediments*）。报告指出，作物残留物海洋永久封存（Crop Residue Oceanic Permanent Sequestration, CROPS）的方法是目前唯一可行的用于永久封存或者隔离大量的CO₂的方法，这将对全球变暖产生重要的影响。

作物残留物海洋永久封存每年可以减少高达15%的全球CO₂的累积。植物通过光合作用从大气中清除的CO₂，在植物腐烂时，会被重新释放出来。海洋深埋可以防止CO₂再次进入大气。

在比较了已知的CO₂封存方法的效率、长效性、实用性和成本的基础上，研究人员得出结论，作物残留物海洋永久封存是现有技术中唯一可行的方法。该方法封存作物残留物中的碳的效率高达92%。研究人员建议，作物残留物封存及其对海洋的影响需要进一步研究，并应该鼓励作物残留物海洋永久封存的实施。

（曾静静 编译）

原问题目：Burying crop residues at sea may help reduce global warming

来源：<http://www.physorg.com/news152807537.html>

检索日期：2009年2月4日

研究指出地表温度年际变化与人类活动有关

一项美国科学家的研究指出，春季到来的时间比50年前有所提前，这一变化与大气中温室气体浓度的增加有关。相关论文《地表温度年际循环的相位变化》（*Changes in the phase of the annual cycle of surface temperature*）发表在2009年1月22日出版的*Nature*上。

来自美国加利福尼亚大学伯克利分校的Alexander Stine及其同事利用英国东英吉利亚大学气候研究小组最新的气候记录，重建了20世纪世界温带地区的季节变化。就陆地而言，研究人员发现，1954—2007年，所有4个季节的开始时间都平均提前了1.7天左右；在此期间，由于冬季变暖，夏季和冬季之间的温度差异已经缩小了6%。这两种变化都显著大于1900—1953年观测到的情况，因此研究人员推断，人类的影响，而不仅仅是自然变化，造成了这些变化。

温暖的冬季以及过早地进入春季可能会导致春季花期和鸟类迁徙的提前，产生长远的影响。该项研究成果表明，这些动植物实际上是对变化的气候作出了直接的响应。

曾静静 译自：<http://www.nature.com/climate/2009/0902/pdf/climate.2009.9.pdf>

检索日期：2009年2月4日

全球变暖可能会延缓平流层臭氧的恢复

一项新的研究表明，不断增加的温室气体可能会延缓，甚至无限期推迟地球某些地区大气平流层臭氧的恢复。这可能会对公众健康产生影响。相关研究论文《气候变化对平流层臭氧恢复的影响》（*Impacts of climate change on stratospheric ozone recovery*）发表在2009年2月5日出版的《地球物理通讯》（*Geophysical Research Letters*）上。

来自约翰·霍普金斯大学（Johns Hopkins University）的大气科学家 Darryn W. Waugh 及其同事指出，气候变化可能会导致热带和南半球中纬度地区大气平流层下部空气循环的变化。这种循环变化将导致这些地区的臭氧水平无法恢复到原有的水平，即使消耗臭氧的物质已经从大气中清除。

Waugh 认为，全球变暖会改变空气进入与通过热带和南半球中纬度地区大气平流层下部的速度。人类正在使空气更快地通过平流层，因此形成的臭氧也减少。

大气科学家 Dan Lubin 曾研究过臭氧消耗与达到地球紫外线辐射变化之间的关系，指出 Waugh 的研究成果预示着会对生活在热带和南半球中纬度地区的居民产生不利影响。如果这些地区的臭氧水平无法恢复到1960年以前的水平，那么诸如澳大利亚、新西兰、智利和阿根廷等国的浅肤色人群在21世纪患皮肤癌的风险将远远高于20世纪。

臭氧是存在于大气中的一种天然气体，并且可以吸收太阳的紫外线辐射，而紫外线辐射会危害人类健康，如导致皮肤癌。自20世纪70年代以来，由于大气中人

类活动产生的消耗臭氧物质的浓度的增加，平流层中的臭氧就一直呈下降趋势。自 20 世纪 80 年代以来，许多国家都加入了旨在逐步淘汰消耗臭氧物质生产的国际条约——《蒙特利尔议定书》（*Montreal Protocol*）。

美国国家航空航天局戈达德空间飞行中心（NASA Goddard Space Flight Center）的研究人员与 Waugh 联合开展了此项研究。研究小组利用被称为“戈达德地球观测系统化学—气候模型”（Goddard Earth Observing System Chemistry-Climate Model）的计算机模型，模拟了臭氧恢复的影响。

科学家发现，气候变化并不是使所有区域的臭氧恢复都面临不利的前景。模拟结果表明，在极地和北半球中纬度地区，平流层下部臭氧的恢复将很少受到温室气体浓度增加的影响。

实际上，气候变化将导致平流层上部气温的下降，从而减缓某些破坏臭氧的化学反应。因此，在大气平流层上部，臭氧的恢复可能会快于预期，甚至比去除消耗臭氧气体提前数十年。

尽管科学家早就怀疑，气候变化可能会改变平流层臭氧恢复的动力学，但 Waugh 领导的研究小组首次就不断增加的温室气体对各地区臭氧恢复的影响进行了评估。

（曾静静 编译）

原文题目：Global warming may delay recovery of stratospheric ozone

来源：<http://www.enn.com/climate/article/39240>

检索日期：2009 年 2 月 9 日

中美引领全球风能新装机容量市场

2008 年全球风电装机容量超过 27000 MW，主要由欧洲、北美和亚洲 3 个主要市场所支配。美国超过德国成为世界风力发电装机容量最大的国家，中国风力发电新增装机容量实现连续 4 年翻番。

2008 年全球风能发电能力增长了 28.8%，甚至高于过去 10 年的平均水平，2008 年底，全球安装总容量达到 120.8 GW。2008 年投入运行的新的风力发电容量超过 27 GW，比 2007 年增加了 36%。

2008 年引领全球新装机容量的是美国和中国。2008 年，美国新增风力装置 8358 MW，总装机容量达 25170 MW，使美国正式超越德国（23902 MW）成为世界第一风力发电国；2008 年，中国新增风力装置 6300 MW，增幅达 23%。欧洲和北美增长劲头旗鼓相当，2008 年新增的装机容量分别为 8877 MW 和 8881 MW，亚洲紧随其后，装机容量为 8589 MW。

（曾静静 编译）

原文题目：US and China in race to the top of global wind industry

来源：[http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews\[tt_news\]=177&tx_ttnews\[backPid\]=4&cHash=04fdc8c00a](http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=177&tx_ttnews[backPid]=4&cHash=04fdc8c00a)

检索日期：2009 年 2 月 4 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:曲建升 曾静静 王勤花

电话:(0931)8270035、8271552、8270063

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