

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2009年5月15日 第10期（总第64期）

地球科学专辑

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

地球科学基金

美国 2009 财年大气科学预算分析 1

地球科学技术

全球环境与安全监测计划 (GMES) 未来发射的 Sentinel-1 雷达卫星
影像展望 8

大气科学

关键的转折点可能引发气候突变 9

固体地球科学

Nature: 火山中气旋 11

学术会议

第二届对地观测与全球变化国际会议 (EOGC2009) 12

美国 2009 财年大气科学预算分析

内容提要：美国主要的大气科学和气候变化机构 2009 财年预算比 2008 年有显著的增加。作为美国竞争力计划（American Competitiveness Initiative, ACI）的一部分，美国国家科学基金会（NSF）2009 财年的预算请求是 69 亿美元，增加了 13.6%，美国国家海洋与大气管理局（NOAA）2009 财年预算比 2008 财年拨款增加了 5.2%，达到 41 亿美元，增加的预算将投入气候研究，包括恢复从国家极轨运行环境卫星系统（NPOESS）项目中被取消的关键气候变化传感器、灾害天气预警和预报，以及新一代气候同步卫星的研究项目。

美国国家航空航天局（NASA）的总预算将达到 176 亿美元，增加了 2.9%。预算中包括 NASA 计划启动新的地球遥感研究任务，以便响应美国国家科学院（NRC）在地球科学方面的“十年调查”任务。美国能源部（DOE）科学办公室将增加 18.8%，生物及环境研究将增加 4.4%，预算总额为 5.685 亿美元，而高级科学计算研究项目预算为 3.688 亿美元，增加了 5.0%。

气候变化科学计划（CCSP）将增加 10%，为 20 亿美元，而作为 CCSP 的配套的气候变化技术计划（CCTP）预算经费为 44 亿美元，比 2008 财年拨款增加了 1.14 亿美元。

2008 年 2 月，政府宣布了提高国家地球观察能力的计划。这是为了响应 NASA 和 NRC 对 2006 年缩减 NPOESS 项目规模的影响评估，这次缩减规模导致了已经列入计划的关键气候传感器项目被取消。这项计划将恢复 3 个关键气候传感器，这一项目将从 NOAA 的 2009 财年预算请求中获得 0.74 亿美元的经费支持；此外，还将开始一系列新的研究任务，NASA 将用 2009 财年预算请求中的 1.03 亿美元，及 2009—2013 财年预算请求的 9.1 亿美元来资助这些新的研究任务。

国家空间天气战略计划（NSWP）将继续列入 2009 财年预算，其中 NASA 的与日共存（Living with a Star Program）的预算有所增加，NSF 的日地计划（solar-terrestrial programs, STP）的预算也可能增加。由美国科学工作者基金会建设的“先进模块式非相干散射雷达系统（AMSIR）”将要完成，而且运转顺利。NASA 的太阳动力学观测站（SDO）于 2008 年 12 月开始运行。NSF 将继续资助波士顿大学的一个空间天气研究中心，空间天气研究成果及应用的相关内容在美国地球物理协会（American Geophysical Union, AGU）创办的《空间天气》期刊中刊登。第二届空间天气论坛将于 2009 年 5 月在华盛顿举行。

0 引言

1997年12月11日在日本京都举办的气候公约第三次缔约国大会上通过了《京都议定书》，并在2005年2月16日生效。这是人类历史上首次以法规的形式限制温室气体排放。《京都议定书》规定，到2010年，所有发达国家二氧化碳等6种温室气体的排放量，要比1990年减少5.2%。各发达国家从2008年到2012年必须完成削减目标。100多个国家批准了《京都议定书》，而且许多发达国家已经开始致力于减排的工作。美国曾经资助了很多关于减排的研究，但是至今还没有签署通过该议定书。

气候变化是一个非常复杂的问题。决策者们需要有关气候变化成因、其潜在环境和社会经济影响，以及可能的适应和减缓对策等方面的客观信息来源。世界气象组织（WMO）和联合国环境规划署（UNEP）于1988年成立了政府间气候变化专门委员会（IPCC）来协助解决这一问题。

IPCC设有三个工作组：第一工作组评估气候系统和气候变化的科学问题；第二工作组的工作针对气候变化导致社会经济和自然系统的脆弱性、气候变化的正负两方面后果及其适应方案；第三工作组评估限制温室气体排放和减缓气候变化的方案。因IPCC发表的告诫全人类的全球气候变化的重要性研究评估报告所做出的贡献，IPCC与美国前副总统戈尔共同分享了2007年度诺贝尔和平奖。

2007年11月IPCC发布了第四次评估报告。第一工作组最近的报告中，明确指出目前的全球变暖主要是由人类活动造成的，并强烈建议采取果断行动来阻止人类活动对气候变化的影响行为。2007年12月，巴厘岛联合国气候变化会议制定了行动计划，行动计划强调了发展中国家的遏制全球气候变化的行动必须有技术、资金和能力方面的支持，这意味着行动计划将由发达国家提供资助和支持。这次会议中，发展中国家表达了积极应对气候变化的意愿，使美国失去了在应对气候变化方面不采取措施的借口。

2009财年预算将增加热带天气和热带风暴预报的研究投入。NASA 2009财年预算中，将加大对美日全球降雨观测计划（GPM）的支持力度。GPM是热带降雨观测计划（TRMM）的后续任务，其核心传感器将于2013年运行。2006年5月，NOAA发射了新的地球同步卫星系列中的第一颗——GOES 13。GOES 13没有应用新的仪器，但载有一种能力更强的传感器，能够更好地监测中纬度寒冷气候和热带风暴。地球同步卫星系列中的第二颗卫星——GOES O，将于2009年发射。

NASA发射的美国对地观测系统的三颗卫星：Terra、Aqua和Aura，在本次任务结束后，将继续发挥作用。天气和气候研究将越来越依赖NOAA长期的飞行任务中获得的连续数据。这项战略可能会因飞行任务中出现的严重问题而陷入困境。

NOAA 与 NASA 正在和国防部一起，建立 NPOESS。此项目成本的增加及日程的延迟，主要是由于关键成像仪研发的延误，导致了项目的结构调整，六个仪器被取消，其中五个都是对连续记录气候数据至关重要的仪器。关键成像传感器不断出现的问题也会导致预定于 2010 年发射的 NPOESS 预备计划（NPP）的延迟，NPP 可以保持 NASA 的科学地球观察系统卫星（EOS）和运作的 NPOESS 系统之间的数据连贯。NRC 和 NOAA 的研究，使得研制这些传感器的代替物和制定地球观测十年战略计划以遏制全球天气变化的努力列入 NOAA 与 NASA 2009 财年的预算请求中。

NOAA 已经进入了下一代地球同步气象卫星项目 GOES-R 的工业采购阶段，目前计划 GOES-R 将于 2015 年发射。这一项目中先进的航天器将携带功能更加强大的空间成像仪、大气探测仪和海洋海岸成像仪。因为要避免成本增加和技术风险，超光谱环境探测器（HES）被取消，航空器的数量也有所减少。HES 将会提供更为详细的有关恶劣天气和热带风暴的中尺度的海水汽值和气温环境数据，而先进基本成像仪（ABI）只能提供有限的探测能力。

2007 年是全球自 1880 年开始的记录中第五个最暖年份，也是美国记录的十个最暖年份之一。这一年最显著的表现是美国东南部和西部异常干旱和山火肆虐，热浪和龙卷风。2008 年 2 月，破坏性更强的龙卷风袭击了美国中西部。大西洋飓风季节来临之前美国预报员需要更加频繁地预报热带风暴和飓风。随着太平洋厄尔尼诺现象的减弱，预报工作变得更加困难，英国气象局基于两个大气海洋模型 GloSea，预言天气会渐趋温和。事实上，近乎正常的状态下，爆发了 6 场飓风，其中的两场变成了较大范围的风暴。自 2005 年以来，温贝托飓风（Hurricane Humberto）是第一场登陆美国的飓风，2007 年下半年太平洋上的拉尼娜现象持续到 2008 年上半年。

从 ICESat 激光测高卫星获得的卫星数据显示，在 2007 年夏季，北冰洋海冰面积大幅减少，创历史最低点。这意味着北冰洋的生物物种将受到严重威胁。这可能是北冰洋由永久性海冰向季节性不冻海转变的基本信号。2007 年夏季见证了西北航道的开放，有关主权、经济资源和环境的投入问题正在浮现。

2007 财年拨款资助的项目中，无人驾驶航天飞机作为环境观测平台的价值突显。NOAA 与 NASA 的科学家利用无人驾驶航天飞机识别加利福尼亚的山火，认定太平洋诺埃尔飓风处于低水平，并援助扑救阿拉斯加的森林大火行动。

为期两年的“国际极地年”开始于 2007 年 3 月 1 日，并于 2009 年 3 月结束。来自 60 多个国家的科学家参加并在两极分别设定了两年的观察周期，以便了解两极的环境变化，以及两极的环境变化如何影响世界其他地区的气候。NSF 是“国际极地年”的牵头机构。

1 美国国家科学基金会 (NSF)

NSF 的全部预算总额将达到 69 亿美元, 增加了 8.221 亿美元或比 2008 财年拨款增加了 13.6%。研究和相关活动预算增加了 16%, 达到 56 亿美元。大研究装置和设施建设 (MREFC) 的预算将降到 1.475 亿美元。其中包括 0.25 亿美元的先进太阳望远镜设计经费预算。阿拉斯加地区 (专用) 考察船 (ARRV), 海洋观测计划 (OOI), 国家生态观测站没有影响到 2009 财年资金结构, 他们还需要进一步设计相关活动。

对 NSF 地球科学部 (GEO) 的资助将比 2008 财年的拨款增加 12.8% (0.96 亿美元), 预算经费达到 848.7 亿美元。OOI 对 GEO 的全球综合对地观测系统 (GEOSS) 作出了相当大的贡献, 在 2009 年初计划中仍然是最终设计审查会的重要优先项目。科罗拉多州立大学多尺度大气过程科技中心、俄勒冈健康科学大学的海洋边缘观测与预测中心、波士顿大学的综合空间天气模拟中心, 将分别保持 400 万美元定额预算资金。2009 财年重点资助的两个领域是水动力环境 (WATER) 和 Cyber 能够实现的科学发现与技术创新 (CDI) 计划, GEO 也将资助对气象、电离层和气候观测系统星群 (COSMIC) 项目, 这一项目包含了对 GPS 卫星之间通过微卫星群的信号折射的观测。

对大气科学次级学科的资助将增加 13.6% (0.3130 亿美元), 总额达到 2.606 亿美元。对大气科学研究支持将增加 15.6%, 达到 1.652 亿美元。为美国国家大气研究中心 (NCAR) 提供的资助将增加 10.4%, 达到 0.9540 亿美元。增加的投资将促进对地球系统的了解和研究基础设施能力方面的提高。增加的投资包括高性能设备运载平台飞机 HIAPER 的全面运行、高级模块式非相干散射雷达 AMISR 的运行、改进信息基础构架数字模型、由于天气和空间天气造成的自然危害研究、美国天气研究项目、美国空间天气研究项目和国际合作项目。

2009 年, NSF 极地项目办公室 (OPP) 将获得 4.909 亿美元的资助, 比 2008 年预算增加了 0.484 亿美元, OPP 同时支持南极和北极地区的大气科学和气候研究, 海洋科学和生物科学研究。北极科学领域的北极观测网和北极环境变化研究两个项目获得资助优先权。南极科学领域的东南极冰原及岩石圈研究, 西南极地质气候记录, 极夜中的生活, 冰块中微子观测和直径 10 m 的南极望远镜项目将被优先资助。

2 美国国家海洋与大气管理局 (NOAA)

NOAA 的总预算将比 2008 财年拨款增加 5.2% (2.025 亿美元), 预算经费达到 41 亿美元。增加的部分主要用于新一代地球同步卫星项目。还将包括总统海洋计划、气候监控和研究、天气预警与预报, 还有恢复原来在 NPOESS 项目中被取消的关键气候传感器。

国家环境卫星、数据与信息服务中心将获得的资助比 2008 财年拨款增加 2.028 亿美元 (增加了 21.2%), 达到 12 亿美元。新一代地球同步卫星已经进入了 GOES-R

的工业采购阶段，目前计划 GOES-R 将于 2015 年发射。GOES-R 将获得 4.77 亿美元的资金，比 2008 财年拨款增加了 2.422 亿美元，而在现行的和计划中的绕极卫星项目都要缩减开支。

NOAA 恢复气候观测的行动计划将要接受 0.74 亿美元的资助，用于 NPOESS 预备计划和 NPOESS 第一颗卫星携带的云和地球辐射能量系统 (Clouds and the Earth's Radiant Energy System, CERES) 星载仪器的研制，以便为促进太阳总辐射传感器 (TSIS) 以后的飞行打好基础。NOAA 2007 财年曾资助 NPP 任务中的臭氧层扫描仪项目。2007 年 6 月，NOAA 的新的卫星运行中心 (NSOF) 投入运行。美国海洋与大气研究办公室 (OAR) 接受的资助减少了 4.0%，总计 3.826 亿美元。NOAA 准备研发新的气候数据再分析装置，还将扩大有关气候变化、干旱、水汽输送过程以及无人驾驶航天飞机系统的测试方面的研究。2007 年，NOAA 和 NASA 的科学家发射了一艘无人驾驶航空探测器 (Aerosonde) UAS，应用于诺尔飓风的研究，通过 UAS 研究者们第一次能够近距离实时观看这类风暴。

国家天气局 (NWS) 2009 财年预算需求为 9.307 亿美元，比 2008 财年拨款增加了 2% (0.193 亿美元)。增加的部分将用于飓风和气候支持系统，先进的气象信息处理系统 (AWIPS) 和飓风预测模型三个项目。2007 年 10 月 NWS 开始按地理条件的特殊性划分“风暴预警”区域来预报恶劣天气，与之前按行政区域划分的方式相比预警区域数量减少了 70%。

3 美国国家航空航天局 (NASA)

与 2008 财年相比，NASA 2009 财年预算增加了 2.9%，将达到 176 亿美元。科学任务部 (SMD) 的预算请求是 44 亿美元，其中地球科学项目的预算是 14 亿美元，比 2008 财年增加了 0.87 亿美元。

属于太阳物理学领域的与日共存项目将获得 2.238 亿美元的经费用来支持日地相互作用的研究，总额增加了 0.067 亿美元。对于 2008 年 12 月启动的太阳动力学观测站的资助将增加 0.66 亿美元。可以无限靠近太阳进行现场探测的太阳探测器正在接受成本控制的调查。2008 财年的分析将对确定 2009 财年预算起决定性作用。太阳物理学项目在观测太阳结构及现象方面的能力有很大提高。比如，Wind 卫星、ACE 卫星、SOHO 卫星和 STEREO 卫星，将提供有关太阳高能粒子和太阳风的独特信息。

3 个非常成功的地球观测系统卫星：Aqua、Aura 和 Terra，连同十个特殊任务卫星和以多卫星的编队组合方式飞行的轨道列车 (A-Train) 卫星 (Aura、Aqua、Calipso、Cloudsat and Parosol.) 将得到地球科学部继续支持。2008 年 6 月，NASA 将发射美法联合研制海洋表面测绘任务卫星 (OSTM)。2009 年 NOAA 将发射静止气象卫星 GOES O。

NASA 过去 6 年已经花费了 9.1 亿美元用于 5 个高优先级的地球观测计划，这

些计划已经被 NCR 有关地球科学的“十年调查”系列任务认可。2009 财年预算中将有 1.03 亿美元用来支持土壤温度测量系统和对地观测卫星 ICESat-2 的研发，ICESat-2 是 2003 年地观测卫星 ICESat 的延续。优先级稍次的两个被资助的项目是气候绝对辐射和折射观测平台项目（CLARREO）和地面变形、生态系统结构和冰动力学（DESDyn1），这两个项目的研究将于 2013 年启动。

NPP 因设备技术问题而延迟发射。全球悬浮颗粒任务也因为主要仪器延迟而导致的成本增加面临着严峻考验。陆地卫星数据连续性任务（LDCM）和全球降雨观测卫星计划（GPM）正处于制定形成阶段。NOAA 和 NASA 正考虑用其他项目代替海洋风矢量卫星任务 QuikSAT。

4 美国能源部（DOE）

DOE 科学办公室 2009 财年预算将增加 18.8%，达到 47 亿美元。生物和环境研究（BER）的预算将增加 4.4%，达到 5.685 亿美元。BER 的气候变化研究计划将获得 1.46 亿美元的资助，增加了 14%（计 0.18 亿美元），气候变化研究计划是美国全球变化科学计划（CCSP）不可代替的和至关重要的研究项目之一。“计划”的研究重点仍然是云和大气中悬浮物质的作用，并试图使之参数化，以便更好地为气候变化预测模型服务。全球生物圈内的碳循环和生物吸收的基础研究将继续进行，并由美国气候变化技术计划（CCTP）支持。

5 美国环保署（EPA）

EPA 2009 财年预算请求是 71 亿美元，比 2008 财年拨款减少了 4.4%（计 3.30 亿美元），削减幅度最大的是水净化项目。空气净化和气候变化项目将获得 9.386 亿美元的资助，比 2008 财年拨款减少了 0.31 亿美元。EPA 的研究项目包括遏制气候变化和适应性对策研究。EPA 研究领域中大部分被削减的资金将从国土安全的相关研究增加的经费中得到补偿。

6 美国全球变化研究计划（USGCRP）

USGCRP 是一项多机构合作的气候研究项目，已经列入 1990 年的全球变化研究法案。USGCRP 的目标是增进对地球系统的了解和为本国和国际就全球变化问题的决策提供可靠的科学依据。这一计划进行了大量特别是对发展中国家来说比较重要和实用的研究。有证据显示，这样的研究项目是目前公认的人们乐意从事的项目。既然发展中国家愿意积极应对气候变化，就应该增加这样的研究项目。

2001 年 6 月，总统构建了两项气候计划：其一是气候变化研究启动项目（CCRI），CCRI 的研究将集中在不确定性的领域，并且致力于减少这些不确定性；其二是气候变化技术启动项目（NCCTI），其目标是加强和协调国家在有关气候变化研究和发展方面的领导地位。现在已经是时候去检测这些计划和项目已经显现出来的研究成果，

设置新的目标和任务去解决 IPCC 第四次评估报告和巴厘岛行动计划中出现的问题。美国需要加强自身的气候研究力度，以恢复其在气候研究方面的领导地位。

6.1 美国气候变化科学计划 (CCSP)

USGCRP 和气候变化研究启动项目 (CCRI) 共同组成美国气候变化科学计划 (CCSP)，共有 13 个部门和机构参与，由 NOAA 的机构间项目办公室负责协调动作。2009 年，CCSP 的预算增加了 10% (1.77 亿美元)，预算总额为 20 亿美元 (不包括史密森学会的预算)。

2003 年 6 月，CCSP 发表了被 NRC 认可的战略计划。2009 财年中，CCSP 将继续致力于重要科学的不确定性，并准备综合评估报告。研究的重点将集中在气候变化的影响和科学对策方面。这些报告将在指导协议期间受到 NRC 评审。

在其他研究领域，下面的气候变化问题将在 2009 财年落实：发展综合地球系统分析能力、点对点水文计划和应用能力、突发事件早期预警系统、大气悬浮物对气候的影响和响应信息的量化，以及非二氧化碳温室效应气体、水汽、云、生态预报的研究。

本机构研究项目的详细内容会在 2009 年版的《变化的行星：2009 财年美国气候变化科学计划》中发表，作为 2009 财年总统预算的补充。

6.2 气候变化技术计划 (CCTP)

CCTP 于 2002 年在总统的领导下建立，并随后在 2005 年能源政策法中得到确认。已经发表的《战略计划》及其简本《战略规划远景和框架》，为通过技术战略目标和投资标准确定优先权提供了依据。这项计划将从战略方向、战略规划和战略分析几个方面，有助于多部门的联邦气候变化技术研发项目和投资的协调与优化。2009 财年预算中，CCTP 将得到 44 亿美元的资助，增加了 1.14 亿美元。CCTP 涉及的研究范围的机构非常之广，牵涉到 11 个国家部门和机构，并由 DOE 牵头负责。因为 CCTP 是跨部门的项目和活动，所以很难确定为一个综合项目。2009 财年中，CCTP 继续致力于实施战略计划和《战略规划远景和框架》中涉及到的内容的研究。

参考文献：

[1] <http://www.aaas.org/spp/rd/09pch15.htm>

[2] <http://www.nasa.gov/news/budget/index.html>

[3] http://www.corporateservices.noaa.gov/~nbo/FY09_Rollout_Materials/NOAA_FY09_Final_CJ.pdf

[4] <http://www.usgcrp.gov/usgcrp/Library/ocp2009/ocp2009.pdf>

(安培浚 编写)

全球环境与安全监测计划（GMES）未来发射的

Sentinel-1 雷达卫星影像展望

欧洲雷达观测站 Sentinel-1 雷达卫星能得到众多有价值的数 据, 如何将这些数据应用于土地覆盖图的绘制和农业管理, 是新近正准备发起活动中一个重要的环节。欧洲航天局 (ESA) 正在制订“全球环境与安全监测倡议”, Sentinel-1 雷达卫星就是其五年计划的首要任务。

Sentinel-1 雷达卫星是两个 C 波段雷达卫星的集合体, 它将提供连续的、全天候的、昼夜的影像, 这些影像将应用于不同的领域。它们对海洋和陆地实施监测, 可以应用于突发紧急事件, 及时跟踪自然灾害和人类活动导致的灾难。

最初的 Sentinel-1 雷达卫星将定于在 2011 年年末发射, 它的首要任务就是为全球环境与安全监测计划 (GMES) 行动提供地球的观测数据。GMES 行动是由欧洲委员会 (EC) 和欧洲航天局 (ESA) 联合资助的研发计划, 目的是为了获得精确、及时的信息, 用以管理环境、了解并减缓全球变化带来的影响, 确保国民的安全。

最近行动的任务被称为 AgriSAR, 它是用来评估 Sentinel-1 雷达卫星提供的多级雷达探测频率, 将更进一步地应用于土地覆盖变化的绘制和农作物监测。为了完成这项富有挑战的任务, ESA 已经要求加拿大 MDA (MacDonald, Dettwiler and Associates) 公司的国际地理空间信息服务部提供多时相的、四极 Radarsat-2 影像, 影像信息必须覆盖来自于 3 个试验场 2009 年整个生长季的信息。被选中的这 3 个试验场地分布在荷兰的 Flevoland、西班牙的 Barrax 和加拿大中西部的 Indian Head。MDA 公司的国际地理空间信息服务部将能模拟不同的成像模型, 为了 Sentinel 系列的雷达卫星能在这项行动中获取一系列连续的影像资料。

参与 ESA Sentinel-1 雷达卫星计划的 Evert Attema 研究人员评论, 该行动是了不起的, 因为它首次获取到三个不同的测试地点在整个生长季节非常频繁的航天雷达图像, 因而 Sentinel-1 雷达卫星拥有完美的首次模拟和可视化的能力, 用来支持土地利用的应用研究。

除了 MDA 公司国际地理空间信息服务部的贡献, 该计划仍然期望许多欧洲和加拿大的科学家能够参与, 他们将会被邀请做一些基础性的帮助工作。这些工作包括对土地覆盖、农作物类型、农作物长势和土壤湿度等其他一些参数的收集和分析。特别值得关注的是新的运算法则和方法需要从一个时间序列密集的合成孔径雷达影像中选取土地覆盖信息, 并且根据这些信息来推断农作物的生长状况。

MDA 公司的 Ron Caves 指出, 作为 Radarsat-2 卫星的所有者和经营者, MDA

公司国际地理空间信息服务部正在热切期待 2009 年的 AgriSAR 行动计划，这项行动计划为彻底地调查农产品提供了唯一的机会，其调查的数据来自于多级雷达数据以及在运作方式中产生这些数据的方法和系统。

同时，应用于对地观测的头两颗 Sentinel 雷达卫星虽然有直接定位的功能，但该行动计划仍然期待它能够帮助科学家们在雷达遥感方面研究未来的发展状况。

ESASentinel-1 雷达卫星任务的科学家 Malcolm Davidson 称，四极影像将会帮助研究人员研究新的产品类型，比如说高分辨率的土壤湿度图和农作物生物量。同时，它还有助于测定应用于对地观测的全极化雷达数据的净增值。这将提供一个令人振奋的消息，这种可行的雷达无论从外表还是其内部性能都将超出现阶段的 Sentinel-1 雷达卫星产品。

(李娜 编译)

原文题目：A glimpse of future GMES Sentinel

译自：http://www.esa.int/esaCP/SEM1FCANJTF_index_0.html

检索日期：2009 年 5 月 9 日

大气科学

关键的转折点可能引发气候突变

在最近的地质时期，冰期是最大的自然气候变迁。由于受到其他行星的影响，地球绕太阳运行的轨道会出现轻微改变，并会造成冰面的上升或下降。但我们并不知道地球运行轨道和气候变化间的确切关系。

德国玻尔研究所 (Niels Bohr Institute) 的新研究表明，大气中的二氧化碳浓度可能会有变化，并突然达到一个关键的转折点，从而引发戏剧性的气候变化。

地球的气候基本上受控于 3 个不同的周期 (米兰科维奇冰期旋回, Milankovitch)。这三个周期均由太阳系中的行星对地球的牵引力造成，可以说，其他行星通过引起太阳辐射的变化而控制地球气候变化：(1) 地球围绕太阳的运行轨道不是正圆形，而是略呈椭圆形。该轨道是弹性的，它以 10 万年为周期收缩和扩大。距离太阳越近，接收到的太阳辐射和热量越多。(2) 地轴与太阳运行轨道有一个倾斜的交角，即黄赤交角，并因此产生地球上的四季。但是，黄赤交角不是常数，它在 22~24 度之间摇摆，倾角越大，冬夏之间的差异越大。黄赤交角变化的周期是 4 万年。(3) 地球绕地轴像陀螺一样自转，并产生昼夜差别。但由于地轴与地球椭圆轨道间的交角有 2 万年周期的方向相反的变化，并导致地球最接近太阳的季节有变异，即是在夏季还是在冬季最接近太阳。

由于地球的倾角、椭圆轨道存在周期变化，南北半球的夏季接收的太阳辐射不同，这对冰帽是否可以在拥有最大陆地的北半球生成并累积产生深远影响。

在最近的 2 000 万年内，经历了几次冰期，但仅在最近的几百万年，我们才合理而准确地知晓冰期发生的频率。在约 1 百万年前，约每 4 万年出现一次冰期，然而该周期突然变化为约每 10 万年出现一次。这是一个谜，因为 1 百万年前地球的轨道没有什么改变。因此，这种改变应来自于气候本身。

最近的 10 次冰期的周期都约为 10 万年，这是常识。这 10 万年的周期会因地球轨道偏心率有变化（地球椭圆轨道的偏心率、近日点与远日点的变化）。但地球轨道偏心率的变化仍弱于 4 万年周期的变化，所以冰期周期的突变本身是一个谜。

Niels Bohr 研究所冰川与气候研究中心、地球物理学家 Peter Ditlevsen 的全新研究成果，部分地解释了冰期的神秘突变。他构建模型并计算了过去的气候，并将其与从海底岩芯获取的可以揭示过去气候波动的数据做了对比。在所得结果中，他根据太阳辐射变异导致的可能的气候条件，已经能够建立一个图。看来，冰期和间冰期并不是冷暖气候间的渐进的波动。

1 百万年前，气候系统处于以 4 万年为周期的冷暖状态间波动的情形下。之后，动力学发生变化，气候在 3 种状态间变化，即在与现在气候相似的温暖的间冰期、较冷的气候和非常寒冷的冰期气候间变化。它仍然是受控于太阳辐射的 4 万年周期的变化，但它会导致气候变化的周期演变为 8 万年或 12 万年。

混沌动态的气候：气候并不是渐冷或渐暖的，它在不同状态间跳转。气候跳转的原因是，当太阳辐射的变化达到一定的阈值，即一个“拐点”时，现有的气候状态，如一个冰期，已不能维持，于是气候跳转到另一个状态，如温暖的间冰期。在混沌动力学中，这一现象被称为分歧或灾难（a bifurcation or a 'catastrophe'）。

除太阳辐射的变化外，还有地球气候的随机变化，这有助于引发分歧或灾难。这种变异被称为“噪音”，一种理论说大气中的二氧化碳浓度可能是一个重要的噪声系数。这意味着，“噪音”可能对非常大的气候变化来讲是一个决定性因素，也因而难以预测。

目前仍未解释 1 百万年前气候系统为何发生变化，但有一个理论认为，当时大气中的二氧化碳浓度降至有史以来的最低点。若果真如此，人类活动引起的二氧化碳增加可能导致气候变化重返 4 万年的周期。

Peter Ditlevsen 解释说，新的成果非常有助于理解冰期及其气候动力学。我们现在正处于人类活动引起的气候变化中，人们很担忧可能出现所谓的“拐点”。目前在自然气候波动中被甄别出的“分歧”就是“拐点”，这对我们理解气候变化当然是重要的一步。

（宁宝英 编译）

原文题目：Critical Turning Point Can Trigger Abrupt Climate Change
译自：<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/04/090420121335.htm>

检索日期：2009 年 5 月 6 日

Nature：火山中气旋

小普林尼 (Pliny the Younger) 将公元 79 年维苏威火山喷发所产生烟柱的形状比作意大利伞松的形状。两千年之后的今天，火山烟柱模型仍然将这种烟柱描述为下面一个柱子、上面顶着一把“伞”。现在，一份有 200 年之久的由一位船长撰写的报告和 2008 年智利柴滕火山 (Mount Chaiten) 爆发的一些照片正在帮助科学家们更好地理解火山烟柱，研究的关键点便是火山中气旋。

在 2009 年 3 月 26 日刊出的 *Nature* 上，研究人员介绍了火山中气旋 (volcanic mesocyclone) 的自我形成过程。火山中气旋是一种旋转着的、柱状漩涡，其使得火山烟柱沿其轴线旋转。这种旋转形成壮观的闪电鞘 (lightning sheath)，并引发海上龙卷风和尘旋风等。但是，这些火山现象的起源先前从未被解释过。

该项研究的领导者、美国国家科学基金会地学部的 Sonia Esperanca 表示，他们的研究结果解释了一个长期存在的疑惑即火山烟柱和与其相关的陆地龙卷风、海上龙卷风及闪电间的关系。研究结果表明，火山烟柱的第一次旋转可能是这些作用的主要因素 (如图 1)。

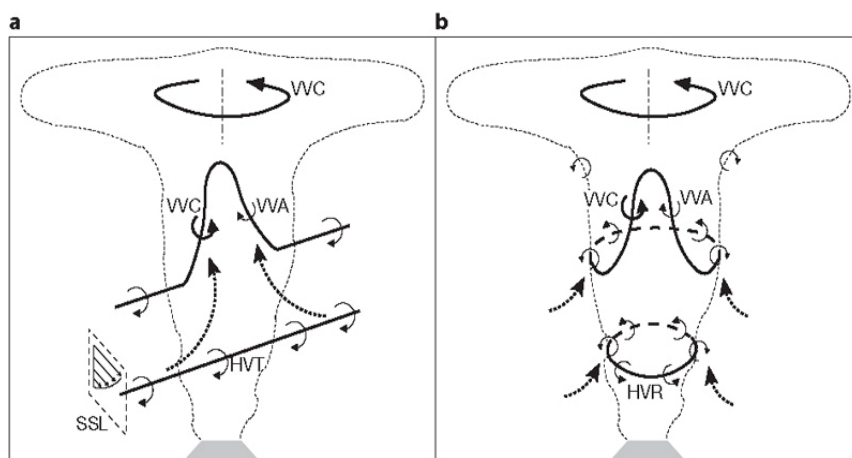


图 1 火山中气旋的形成

该项研究由美国国家科学基金会资助，其地学部、数学与物理学部、工程学部都有涉及。该文的主要作者之一、美国伊利诺斯大学 (University of Illinois) 的计算与工程学家 Pinaki Chakraborty 称，对于一个强大的火山烟柱而言，旋转是一个必要因素。通过对这种旋转的计算，研究人员称现在可以更好地预测火山爆发所造成的影响。

2008 年 5 月，智利南部的柴滕火山爆发，当时的一张照片显示了包裹于闪电中的火山烟柱。为了寻找与这种闪电相关的信息，Chakraborty 与机械工程师、地质学家一起发现了 1811 年发表的由一名船长所写的一篇文章。

在这篇文章中，船长介绍了他所观察到的火山喷口。该喷口位于亚速尔群岛海

域，它形成了一个巨大的火山烟柱。根据文章中的描述，该烟柱在水上旋转，如同水平方向运动的车轮一般，其后伴随着闪电和龙卷风。

这种旋转、闪电和龙卷风或者陆地尘旋风间的联合是一种常见的大气现象的特征，此类大气现象看起来似乎与火山烟柱（一种龙卷雷暴）没有关系。Chakraborty 称，在龙卷雷暴中形成中气旋的过程同样会在巨大的火山烟柱中形成火山中气旋，龙卷雷暴中所发生的事情与火山烟柱相类似。

火山烟柱包括下部的一个垂直热气柱和上部的一把“雨伞”，火山中气旋使得整个烟柱中的“柱”和“伞”都绕它们的垂直轴旋转。中气旋除了引发龙卷风和尘旋风外，还使得电荷在烟柱中聚集进而形成闪电，这种作用在柴滕火山爆发过程中尤为明显。

1991年6月15日，菲律宾的皮纳图博火山喷发。卫星所拍摄的图片显示，火山烟柱的伞形边缘沿着烟柱的中心旋转，这与火山中气旋存在时的现象相同。未来，对火山烟柱每隔几分钟就拍摄一次的卫星的图片将能更好地追踪烟柱伞形结构的变化过程。

此外，一些在雷暴研究中常用的方法也可能被转移至火山喷发的研究。Gioia 表示，火山中气旋的结构和动力过程，以及闪电的出现都可由火山研究中经常使用的两种方法即多普勒雷达和雷电观测系统来验证。

参考文献：

[1] http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=114433&govDel=USNSF_51

[2] <http://www.nature.com/nature/journal/v458/n7237/abs/nature07866.html>

（赵纪东 编译）

学术会议

第二届对地观测与全球变化国际会议（EOGC2009）

对地观测技术发展飞速，近几十年来已在全球变化研究中发挥了重要的作用，对地观测系统和空间资讯技术已广泛应用于环境监测、灾害管理和气候变化研究领域。第一届对地观测和全球变化国际会议（EOGC）已于2006年在西班牙马德里举行。第二届对地观测和全球变化国际会议（EOGC2009）将于2009年5月25-29日在中国成都举行。EOGC大会每两年在亚洲、欧洲、北美洲和其它大洲轮流举行，2011年计划于德国举行，2013年将在加拿大举行。

EOGC2009大会主题：国际上全球变化研究领域对地观测的成果；土地利用和土地覆盖变化遥感；青藏高原生态环境变化遥感；遥感在汶川地震评估中的应用；全球大地测量系统及全球变化研究；基于对地观测技术的自然灾害监测与评估；基于全球导航卫星系统的紧急事件及灾害处理；基于空间资料处理和集成的全球变化探测；对地观测技术及应用的教育与培训。

（安培浚 整理）

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》。其他单位如需链接、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:

地球科学专辑

联系人:高峰 安培浚 赵纪东

电话:(0931)8270322 8271552

电子邮件:gaofeng@lzb.ac.cn; anpj@llas.ac.cn; zhaojd@llas.ac.cn