

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2008年7月1日 第13期（总第43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

美国地质调查局 (USGS) 2009 财年预算与研究重点..... 1

大气科学

美国国家大气研究中心 (NCAR) 部署新的超级计算机..... 7

固体地球科学

研究发现炎热的气候可使板块运动停止..... 9

英科学家揭示古代超大陆消失之谜..... 10

瑞士科学家质疑有关行星地球的基本地质假说..... 11

地球科学基金

编者按：美国总统布什于 2008 年 2 月 4 日向国会提交了 2009 财年的预算报告，其中美国内政部的预算是 107 亿美元，美国地质调查局（USGS）的预算是 96 850 万美元，约占内政部预算的 9%。本文对 2009 财年 USGS 预算变化、预算焦点及其未来的主要行动方向作一介绍，以期能够为我国的相关研究及资助活动提供参考和借鉴。

美国地质调查局 (USGS) 2009 财年预算与研究重点

美国地质调查局（United States Geological Survey, USGS）隶属于美国内政部，是内政部里的一个科学部门。其主要任务是：提供可靠的科学资料来描述和了解地球；最大限度地减少自然灾害造成的生命和财产损失；协助管理水资源、生物资源等其它自然资源；加强和保障人民的生活质量。USGS 向国会提交的 2009 财年的预算是 96 850 万美元，以下对其预算重点和变化做一详细介绍。

1 USGS 未来的科学战略及其面临的重大问题

1.1 USGS 未来的科学战略

科学战略关系到 USGS 预算的重点及其预算经费在各研究领域的分布。USGS 未来的科学战略是：

（1）资源保护：通过综合性的各学科的评估研究，改善对国家生态系统和资源的认识（国家地理空间计划，生物、地理、地质等资源的评价）。

（2）资源利用：改善对能源和矿产资源的认识，促进有效利用，实现经济发展动力的可持续化（地质能源与矿产资源计划）。

（3）服务社会：改善对自然灾害的认识、预测及监测，以便在当局和公众作出决策来管理并减轻灾害事件对生命及财产所造成的威胁的时候，能够提供关键性信息（地质灾害计划）。

此外，USGS 还有另外一个战略目标即卓越管理：以良好的管理使 USGS 成为一个技术娴熟的、负责任的、现代化的、以美国公民为中心、以业绩为导向的机构。

1.2 USGS 未来面临的重大问题

美国内政部在其 2007—2012 财政年度战略规划中（The Department of the Interior's GPRA Strategic Plan 2007—2012）曾提出内政部未来将面临的 10 大问题，涉及 USGS 研究领域的有 6 大问题：

（1）自然灾害问题：自然灾害发生频度增加，不仅造成生命和财产损失，也严重破坏了生态、能源生产和分销体系，破坏了有效的能源供应。

（2）外来物种入侵问题：自然和人类活动带来入侵物种，不仅破坏庄稼农作物和自然景观，有时也危害生物栖息地，并增大野火风险。无声无息的非原地动物、植物和微生物的侵入使美国每年失去大量资源和动植物生产率，破坏了美国生物遗

产，每年给美国造成数十亿美元的损失。对付这些外来物种的入侵，是美国 21 世纪面临的最严重的生态挑战之一。

(3) 自然资源消费需求增加问题：对能源、矿产、草料、森林产品等需求的增加，需要不断评估公共土地上的资源潜力，提供准入勘查和开发机会，但同时，又要以与环境质量目标和合理财政回报相一致的方式进行。

(4) 能源与公共土地的关系问题：公共土地、印第安托管土地和外大陆架是重要的能源来源，但它们又不能仅单一地作为满足不断上升的国内能源需求的场所。

(5) 火灾问题：居民社区日益处于复杂难测的自然危险之中，森林中大量高度易燃植物的累积，常引发灾难性的火灾。

(6) 水问题：由于人口的增多和工业、商业等的发展，美国西部地区对水的需求日益增加，而在目前的管理方式下，无法得到足够的水。

2 2009 财年 USGS 预算概况

2009 财年 USGS 的预算是 96 850 万美元，分别比 2008 财年的计划经费（已颁布的预算经费）、预算经费下降了 3800 万美元和 640 万美元。其中，弹性预算下降最大，占到了总下降额度的 99%（见表 1）；弹性预算的分布即 USGS 资源保护、资源利用、服务社会三大任务的预算，较 2008 年均不同程度下降，下降额度最大的是资源利用部分，占到了总下降量的 64%（详情见表 2）。

表 1 2009 财年 USGS 预算概况（单位：万美元）

预算授权	2007 财年 实际经费	2008 财年 计划经费	2009 财年 预算经费	与 2008 财年相比
弹性预算	98 805.0	100 648.0	96 851.6	-3 796.4
固定预算	896.8	117.7	69.9	-47.8
合计	99 701.8	100 765.7	96 921.5	-3 844.2
全日制人数	836.8	830.8	800.8	-30.0

表 2 2009 财年 USGS 各内部任务预算概况（单位：万美元）

任务	2007 财年 实际经费	2008 财年 计划经费	2009 财年 预算经费	与 2008 财年相比
资源保护	78 749.5	80 109.9	79 293.3	-816.6
资源利用	9 704.4	9 736.7	7 303.1	-2 433.6
服务社会	10 351.1	10 801.4	10 255.2	-546.2
合计	98 805.0	100 648.0	96 851.6	-3 796.4

3 2009 财年 USGS 预算焦点及其未来研究重点

鉴于 USGS 未来的科学战略及其面临的重大问题，USGS 2009 年的财政预算继续把重点放在最高优先的研究领域，同时确保 USGS 能够建立其需要继续回答的将来可能出现的复杂科学问题的专业知识。财政预算强调：在能源资源开发的同时，

增加能够确保野生动物及其栖息地长期活力的相关科学研究；帮助执行美国之水行动计划中的水资源普查部分，为确保长期的用水安全提供一个基准；加强与气候变化相关的多学科研究；开始确定北冰洋大陆架的延伸界限。USGS 涉及的内政部的相关行动计划或研究的预算经费均较 2008 财年计划经费有不同程度的提高，总额共计约 8 080 万美元，其中增额最大的为全球变化（见表 3）。

表 3 2009 财年 USGS 预算焦点（单位：万美元）

行动计划	2007 财年 实际经费	2008 财年 计划经费	2009 财年 预算经费	与 2008 财年相比
美国之水	1 819.7	2 166.9	2 985.5	818.6
永恒之鸟	25.0	25.0	125.0	100.0
健康土地	14.0	147.7	497.7	350.0
海洋与海岸带前缘	500.0	910.5	1 610.5	700.0
全球变化	0.0	738.3	2 658.3	1 920.0
陆地成像	0.0	0.0	200.0	200.0

3.1 美国之水行动计划（Water for America Initiative）

水对美国的总体经济以及农业生产、能源独立、城市活力、特别是环境质量非常重要。如果美国要管理好这一重要资源，需要良好的信息和预测工具来指导私营部门、各地方、各部落、国家和联邦政府的决策。作为与复垦局（Bureau of Reclamation）联合进行的美国之水行动计划的一部分，2009 年 USGS 将进行一系列可显著改善对美国水资源理解和认识的活动。相关研究经费将被用于启动全国水资源普查，主要调查水资源可利用量、利用状况及水质。此次普查将结合地表水和地下水资料，提供更好的水资源测量与分析方法，使 USGS 管理、运作的国家水文监测网中的 7 000 个监测站实现实时遥测现代化，这将大大加强对水资源普查的支撑。相关水资源信息将被应用于社会和水资源管理者为了更好地理解水资源的可持续性和为改善管理而做出决策的关键时刻，比如洪水、旱灾等。美国之水行动计划的组成包括了国家和地方机构间的伙伴关系，为了改善对含水层系统地质表征的认识和理解，USGS 和各州地质调查局间合作进行国家合作地质填图计划（NCGMP）。

3.2 永恒之鸟行动计划（Birds Forever Initiative）

自从 1967 年以来，美国的野生鸟类种群数量下降多达 70%，因此内政部请求更多的资助以便在 2009 年解决导致许多候鸟种类迅速下降的威胁，以此扩大并改善野生鸟类栖息地的健康程度，改善对优先研究区域 36 个鸟类种群动态的理解与认识，并加强有关教育宣传。2009 财年 USGS 将配合完成美国鱼类与野生动物局（Fish and Wildlife Service, FWS）的有关提议，加强对候鸟的监测和调查。USGS 还将提供新的或更多的研究与监测能力，更好地了解驱动候鸟种群和栖息地大范围尺度变化的原因，比如全球变暖、森林砍伐、城市的发展等。

永恒之鸟行动计划支持一些具体行动中的监测工作，比如繁殖鸟类调查

(Breeding Bird Survey)、栖息地战略保护,及其它候鸟监测活动,这些活动对美国鱼类与野生动物局及其它合作伙伴实现其与候鸟资源有关的目的及目标至关重要。USGS 将扩大每年调查的迁徙路线数量和进入墨西哥的繁殖鸟类的调查地理范围,也将评价和加强有关方法与数据管理研究,并与国家协调人员共同工作以扩大合作伙伴关系及志愿者人数。

3.3 健康土地行动计划 (Healthy Lands Initiative)

健康土地行动计划是美国总统 2008 年财政预算提议的一个核心组成部分,其主要目标是为美国保持健康的自然景观,实现野生动植物的可持续发展,以及能源安全。2009 财年,内政部拟在 2008 年的该计划资助水平上增加相关经费,其中涉及 USGS 的有 350 万美元。USGS 在确保支持健康土地行动计划的可靠科学信息方面扮演着重要的角色,2009 年 USGS 将对该行动计划的新领域进行生态评估,发展出一个与野生动物栖息地等相关的科学信息基准。2008 年 USGS 在怀俄明州西南地区的工作中所开发出的科学工具、模型和协议将被转移和应用到土地管理机构,作为其确定可满足多重利益相关者要求的最佳管理方法的初始步骤。此外,USGS 也将确定战略性综合监测协议 (Strategic Integrated Monitoring Protocol),这将为管理决策提供更多的有科学依据的信息。

3.4 海洋与海岸带前缘行动计划 (Ocean and Coastal Frontier initiative)

内政部的海洋与海岸带前缘行动计划的建立起源于 2004 年 12 月份的美国海洋行动计划 (U.S. Ocean Action Plan, OAP) 以及 2007 年 1 月份的海洋科学优先研究计划 (Ocean Research Priorities Plan, ORPP)。通过 OAP 和行政命令 (executive order),总统提议联邦机构应通过扩大海洋有关事项的协调与磋商,加强现有的伙伴关系,并鼓励国家与联邦机构合作解决区域性的海洋与海岸带问题。该行动计划的主要目的是清理海洋废弃物,保护珊瑚礁,改善海洋科学,对美国外大陆架关键区域进行填图。

内政部有关该行动计划的 2009 年的预算共计约 790 万美元,USGS 涉及的有 700 万美元,占据了该行动计划预算的绝大部分,当然其也将发挥主导作用。大部分经费将被用于进行地质评价活动,这是美国确定其大陆架延伸界限的必需活动。目前,许多北极周边国家正在确定海底界限,要求拥有该区域 200 英里范围内的矿产和能源资源。USGS 2009 年的有关计划活动集中于北冰洋地区,并将与美国国家海洋与大气管理局 (NOAA) 合作进行海底测绘,以确保美国在国际海洋法框架下提出正当要求时所必须的相关信息。USGS 也将进行其它一些重要的科学研究,以为海洋与海岸带资源的保护而支撑起强大的区域伙伴关系,并将与“总统近期海洋优先研究计划” (President's near-term Ocean Research Priorities Plan) 相联合。

3.5 全球变化 (Global Change)

USGS 2009 年的预算请求是第一次在预算活动水平上认识全球变化,其大多数

的气候变化科学活动被整合成一个综合性计划。土地管理者需要一个合适的管理办法对地貌变化做出反应，而这种管理方法的提出需要一个强大的科学组成部分作为基础。USGS 2009 年全球变化的预算经费将被用于建设美国国家气候变化观测与研究网，并将在阿拉斯加进行试点研究（该部分相关研究的预算在 2008 年计划经费基础上增加了 500 万美元）。阿拉斯加是一个外部影响相对比较敏感的地区，因此可以更好地理解北极及亚北极地区气候变化的原因及其影响。

全球变化行动将调整现有的“集成流域尺度研究计划”(Intensive Watershed-scale Study Plan)，首次提供有关生态过程、生物地球化学过程、物理过程等的现状与趋势的跨学科领域资料。其它相关活动则涉及地理卫星数据（370 万美元）和生物学研究（110 万美元）。至此，2009 年 USGS 在全球变化方面的总研究经费预算将大幅提升，其研究成果将为气候变化及其对地貌和自然资源等影响的模拟预测提供关键性的观测信息，这将大大填补有关资料差距。

3.6 国家陆地成像计划 (National Land Imaging Program)

USGS 2009 年的预算将使其开始与其它机构合作进行国家陆地成像计划的制定。2008 年，USGS 开始为该计划的启动作准备，建立联邦陆地成像理事会 (Federal Land Imaging Council, FLLC) 及其委员会。USGS 2009 年在该部分的预算中增加了 200 万美元，这将使其通过机构合作而确定陆地成像的优先研究领域。

国家陆地成像计划将：① 建立政策与项目管理能力；② 着眼于未来中等分辨率陆地成像的需求，为联邦陆地成像理事会和联邦咨询委员会制定章程；③ 为美国中等分辨率的陆地成像确定核心运作能力；④ 为美国民用中等分辨率陆地成像制定战略计划；为协调陆地成像相关事务，实现管理模式正规化。

4 2009 财年 USGS 预算的分配状况

USGS 的研究领域主要涉及生物、地理、地质、水。各大研究领域 2009 年的预算除生物外，均有不同程度下降，下降额度最大的是地质部分，各研究领域的总预算额度由大到小依次为：地质、水、生物、地理（见表 4）。

此外，较为基础的一项即信息建设，其 2009 年的预算是 112.1 百万美元，较 2008 年计划经费增加了 175 万美元。其中，为进行国家地理空间计划，净增加了 58 万美元的预算。

5 结语

在 USGS 未来的战略框架下，其 2009 年预算相应地在 2008 年的计划经费基础上做出了调整。预算的焦点更是突出了其关注的重点，以及未来研究的重要方向。

2007 年，全球变化特别是气候变化引起了广泛的关注。在 USGS 2009 财年的预算中，全球变化的经费为各研究领域中增额最大的一个，由此可见，全球变化相关的基础性研究活动将是 USGS 今后研究的一个重要方面。

表4 2009 财年 USGS 预算的分配状况 (单位: 万美元)

工作内容		2007 财年 实际经费	2008 财年 计划经费	2009 财年 预算经费	与 2008 财年相比	
地理研究、调查与 遥感	地面遥感	6 326.4	6 145.7	6 256.2	110.5	
	地理分析与监测	1 692.6	1 626.6	1 055.6	-571.0	
	合计	8 019.0	7 772.3	7 311.8	-460.5	
地质灾害、资源与过程	地质灾害 害评价	地震灾害	5 115.2	5 365.3	4 905.6	-459.7
		火山灾害	2 154.4	2 219.0	2 182.5	-36.5
		火山灾害	325.9	330.8	332.8	2.0
		地震监测网	392.7	444.1	397.2	-46.9
		地磁	200.8	205.9	207.6	1.7
		小计	8 189.0	8 565.1	8 025.7	-539.4
	地质地 貌与海 岸带评 价	地表动力学	1 341.4	1 334.2	0.0	-1 334.2
		国家合作地质填图	2 523.9	2 662.6	2 739.9	77.3
		海岸与海洋地质	3 967.4	4 064.6	4 743.9	679.3
		小计	7 832.7	8 061.4	7 483.8	-577.6
	地质资 源评价	矿产资源	5 163.6	5 083.0	2 627.8	-2 455.2
		能源资源	2 515.0	2 638.1	2 664.2	26.1
		小计	7 678.6	7 721.1	5 292.0	-2 429.1
	合计	23 700.3	24 347.6	20 801.5	-3 546.1	
水资源 调查	水文监 测、评 价与研 究	地下水资源计划	809.8	785.3	1 057.1	271.8
		国家水质评价	6 281.8	6 391.2	5 411.3	-979.9
		有毒物质水文学	1 329.3	1 351.6	1 070.4	-281.2
		水文研究及发展	1 475.4	1 542.3	1 189.5	-352.8
		国家水流量信息计划	1 661.2	2 012.6	2 381.2	368.6
		水文网及分析	2 957.2	3 053.7	2 964.7	-89.0
		小计	14 514.7	15 136.7	14 074.2	-1 062.5
	水合作计划	6 434.5	6 284.9	6 228.5	-56.4	
水资源研究行动计划	540.4	630.4	0.0	-630.4		
合计	21 489.6	22 052.0	20 302.7	-1 749.3		
生物研究	生物研究与监测	14 334.2	14 127.5	14 534.0	406.5	
	生物信息管理与传递	2 285.6	2 242.2	1 957.9	-284.3	
	合作研究	1 476.4	1 617.4	1 541.0	-76.4	
	合计	18 096.2	17 987.1	18 032.9	45.8	
信息建设	信息安全与技术	2 606.1	2 451.4	2 503.1	51.7	
	信息资源	1 703.0	1 677.5	1 742.8	65.3	
	国家地理空间计划	6 869.1	6 908.2	6 966.2	58.0	
	合计	11 178.2	11 037.1	11 212.1	175.0	
全球变化		0.0	738.3	2 658.3	1 920.0	
科学支撑		6 778.2	6 716.7	6 720.0	3.3	
设备		9 543.5	9 996.9	9.8	-0.2	
共计		98 805.0	100 648.0	96.9	-3.8	

其次，北极地区因其潜在的巨大资源，2007年引起了各国的强烈关注，引发了一些重大事件，如2007年8月2日俄罗斯在北冰洋海底插旗，2007年8月6日美国破冰船开赴北极等。USGS在2009年有一些集中于北冰洋地区的计划活动，相应的经费预算也有大幅度的增加，这表明其将为美国确定其大陆架的延伸范围提供极具价值的地质资料，而北极地区的海底测绘将是其未来的一项重要活动。

参考文献

- [1] The President's FY 2009 Budget Request for USGS
<http://www.usgs.gov/newsroom/article.asp?ID=1867>
- [2] \$10.7 Billion Interior Budget Sustains Core Conservation, Stewardship Programs; Focuses on Emerging Challenges
http://www.doi.gov/news/08_News_Releases/080204.html
- [3] USGS section of Interior Budget in Brief
<http://www.doi.gov/budget/2009/09Hilites/BH047.pdf>
- [4] USGS Budget Justifications and Performance Information Fiscal Year 2009
http://www.doi.gov/budget/2009/data/greenbook/FY2009_USGS_Greenbook.pdf
- [5] USGS Budget Justifications and Performance Information Fiscal Year 2008
http://www.usgs.gov/budget/2008/greenbook/usgs_greenbook_2008.pdf
- [6] GPRA Strategic Plan Fiscal Year 2007 - 2012 U.S. Department of the Interior
http://www.doi.gov/ppp/Strategic%20Plan%20FY07-12/strat_plan_fy2007_2012.pdf

(赵纪东 张志强 编写)

大气科学

美国国家大气研究中心（NCAR）部署新的超级计算机

近日，IBM（International Business Machine）为美国国家大气研究中心（NCAR）制造的超级计算机 **Bulefire** 正式交付使用，这将大大提高美国灾害天气及未来地球气候研究的能力。这台 **Hydro-Cluster Power 575** 超级计算机是当今世界第一个可以被运输到全球任何地方的高能源效率类机器。

来自NCAR以及美国各地的科学家们将利用新的计算系统推动气候变化的相关研究，包括未来全世界范围内的干旱和降雨模式，农业及作物生长季节的变化，以及全球变暖对飓风的复杂影响。研究人员也将改进天气预报模型，使社会能够更好地预测暴风雨可能发生的时间和地点。

被命名为“**Bluefire**”的超级计算机的最高运算速度可超过 76 T Flops（1 Tflops 相当于每秒一万亿次浮点运算）。当其全速运转的时候，预计将可跻身世界最强超级计算机前 25 强（按照 2007 年 11 月份的标准，其将位列第 17 名），速度将会是目前 NCAR 持续运算能力的 3 倍多。

NCAR 计算与信息系统实验室的营运与服务总监 Tom Bettge 表示, Bluefire 在高效能计算方面处于世界领先地位。越来越快的机器对于气候变化、飓风形成、及其它剧烈风暴等的研究非常重要。有了更快的机器后, 科学家们将能够进行极有突破性的计算, 以更高的分辨率和复杂性研究重大问题, 以比先前更快的速度获得研究结果。

对于 Bluefire 而言, 研究人员将依靠其进行必要的气候模拟, 为政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 的下一份全球变暖报告提供重要信息。IPCC 在联合国主持下对气候变化科学知识的现状、气候变化对社会、经济的潜在影响、以及适应和减缓气候变化的可能对策进行详细评估, IPCC 与美国前副总统戈尔共同获得了 2007 年诺贝尔和平奖。

IBM 深度计算研究所 (IBM Deep Computing Institute) 副所长 Dave Turek 表示, NCAR 在部署超级计算资源, 解决真正的非常有难度的挑战方面已经享有声誉, 而 Bluefire 将大大扩展 NCAR 研究气候变化、重大天气事件等的实力。

Bluefire 是被称作科学仿真集成计算环境 (Integrated Computing Environment for Scientific Simulation, ICESS) 的第二阶段的系统。经过验收测试后, Bluefire 将在 8 月份开始全面运行, 并取代目前 NCAR 最高运算速度平均为 20 TFlops 的三台超级计算机。到 2011 年前, Bluefire 将一直为 NCAR 和其它组织的研究人员提供超级计算支持。

IBM 的 Power 575 超级计算机 Bluefire 采用新的 POWER6 微处理器, 其主频为 4.7GHz。该系统总共具有 127 个节点, 每个节点有 32 颗 4 核心的 Power 6 处理器, 共计约 4 064 颗处理器。系统内存近 12 TB, 存储容量为 150 TB。

Bluefire 以一个独特的水冷系统进行散热, 其能源效率是普通的风冷系统的 1.33 倍。与每一个 Power6 微处理器芯片直接接触的水冷铜板移除电子元件的热量, 而后两个总容量约为 11 吨的冷却池进行散热。由于这种水冷系统以及处理器 Power6 的效率, Bluefire 的能源效率将是其前身 Blueice 的 3 倍多。

(赵纪东 编译)

原文题目: NCAR Installs 76-Teraflop Supercomputer for Critical Research on Climate Change, Severe Weather

译自: <http://www.ucar.edu/news/releases/2008/bluefire.jsp>

检索日期: 2008 年 6 月 9 日

固体地球科学

研究发现炎热的气候可使板块运动停止

一项探索气候与地球和其它类似行星的地球物理特征间可能联系的研究发现，长时间的“加热”大气可能会使板块运动停止，并使地球的地壳在空间上处于闭锁状态。此研究成果近期发表于《地球与行星科学通讯》(Earth and Planetary Science Letter, EPSL)。

美国德克萨斯州莱斯大学(Rice University)的地球科学副教授 Adrian Lenardic 表示，所需要的热量远远超过了人类引起的气候变化，但火山活动和太阳光度变化等类似事件却可能引起这一程度的加热。Lenardic 的研究目标是建立一个自然发生的气候变异的上线，超过这一上限后，整个固体地球将作出反应。其领导的研究小组希望能够更好地理解地球和金星(Venus)的不同，并建立可能存在于太阳系外类似于地球的行星上的各种潜在条件。该研究小组主要成员还包括加拿大不列颠哥伦比亚大学(University of British Columbia)的 Mark Jellinek 和澳大利亚莫纳什大学(Monash University)的 Louis Moresi。

此项研究的相关结果也许可以解释金星与地球之间演化的不同。这两个行星在体积和地质组成上非常接近，但是，金星富含二氧化碳的大气的密度却是地球的 100 多倍。金星的大气层像毯子一样紧紧地包裹着金星，因此，金星表面的温度甚至比水星(Mercury)还要高，而从距离太阳的远近来说，水星却是金星的两倍。一般来说，距离太阳越近，行星的温度越高。

当被称作构造板块的自由浮动的地壳部分在另一板块下滑动的时候，地球的地壳以及被封存于洋底的碳将回归地球内部，而后又返回地幔。地幔是一个流动的岩层，从地表下 1 800 英里的地球外核一直延伸到地表下 30 英里处。研究人员发现，如果数百万年间地球的表面温度上升 100 °F 或更多，地球的构造板块将变得不稳定，相对于科学家们先前认可的影响行星地球动力的条件而言，这个时间范围和温度升高对人类来说非常剧烈，但在地质尺度上却并非不合理。

传统的观点认为，板块构造是稳定的，并且可自我调整(self-correcting)。但是，这种看法依赖于这样一种假设：来自地幔的过多热量能够有效地通过地壳逃逸出来。流动地幔所产生的应力有助于使板块保持运动状态，而地幔的粘性也将因温度升高而减弱。新的研究结果显示，通过大气温度的上升对一个行星的外壳进行长时间加热能使行星内部深处的温度升高，并使板块构造运动停止。

Lenardic 表示，火山活动的减弱或停止可能与板块构造运动开始停止有关，而这也也许能够解释研究人员在金星发现的大范围的火山平原。金星表面没有明显的构造活动特征，非常干旱，有火山爆发留下的很多痕迹。长期以来，科学家们认为金

星的地壳缺少水分而不能有效地润滑构造板块的边界，刚性太强而不能成为活跃的构造板块。

这项新研究中最重要结果显示，停止板块构造运动所需要的大气温度远远低于一临界温度，超越这一临界温度后，自由水将能够存在于地球表面。水没有必要因为无法消退的热量而发生汽化，因为在水发生汽化之前，热量循环就已经开始。所有这些需要的是足够长时间的地面加热，以在地幔对流循环中形成反馈回路。

该项研究得到了美国国家科学基金会和加拿大高级研究所（Canadian Institute for Advanced Research）的资助。

（赵纪东 编译）

原文题目：Hot climate could stop plate tectonics

译自：http://www.upi.com/Science_News/2008/06/09/Hot_climate_could_stop_plate_tectonics/UPI17501213039286/

检索日期：2008年6月12日

英科学家揭示古代超大陆消失之谜

近日，英国伦敦大学皇家霍洛威学院（Royal Holloway）地球科学系的 Graeme Eagles 博士在《国际地球物理研究杂志》上发表文章，揭示了曾经存在的超大陆如何消失的过程。

冈瓦纳大陆（Gondwana）是一个“超大陆”，存在于 5~1.8 亿年前。在过去的 40 多年中，地质学家们一直在争论冈瓦纳大陆的最终破裂过程，形成了很多的想法，这些想法大致可以分为两大思想流派，一种认为冈瓦纳大陆分裂成了很多小型板块，另一种认为其分裂成了为数不多的几个大型板块。Eagles 与德国阿尔弗雷德-瓦格纳极地与海洋研究所（Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research）的 Matthias König 博士一起共同开发出了一个新的计算机模型，该模型显示，冈瓦纳大陆由于太重不能维持自身运动，分裂成了两个大型板块。

冈瓦纳超大陆由今天南半球的大部分大陆组成，包括南极洲、南美洲、非洲、马达加斯加、澳大利亚、新几内亚、新西兰，以及北半球的阿拉伯和印度次大陆。大约在 2.5~1.8 亿年前，也就是在晚石炭世时，由北美及北欧所组成的大陆与南方的冈瓦纳大陆发生碰撞，形成了潘加亚联合古陆（Pangea）的西半部。

有证据表明，冈瓦纳大陆大约在 1.83 亿年前开始分裂。通过分析冈瓦纳大陆一些首次破裂位点（即其在莫桑比克盆地和南极洲 Riiser-Larsen 海的破裂带）的磁场和重力异常数据，Eagles 博士和 König 博士重新构建了冈瓦纳大陆每一部分的分裂路径。计算机模型显示，冈瓦纳大陆分裂成两个大的板块，一个东部板块和一个西部板块。大约在 3 000 万年后，这两个板块又开始分裂，形成了类似于今天南半球的大陆。

Eagles 表示，人们也可以认为今天这种分裂过程仍在继续，因为非洲大陆目前就正沿东非大裂谷（East African Rift）发生分裂。科学家们先前认同的有关冈瓦纳大陆最初破裂形成许多小板块的看法没有必要如此复杂，这种看法曾产生了一种理论即 2 000~3 000 km 宽的热地幔羽流引发了超大陆的分裂。因为涉及到的板块数量少且类似于热柱起很小作用的地球历史上的板块构造模式，所以直接分裂将可能取代热柱成为超大陆破裂的方式。

根据 Eagles 博士和 König 博士的研究，像冈瓦纳这样的超大陆开始于重力的不稳定，相对于海洋而言，它们有很厚的外壳。由于其自身的重量，它们最终崩溃，发生分裂。

最后，Eagles 博士表示，这些研究结果只是一个起点，以后将有有关超大陆的更精确、更仔细的研究。Eagles 等人的新模型对过去 40 多年中曾广泛认同的印度和斯里兰卡在冈瓦纳大陆的位置提出了挑战，认为它们存在于超大陆的不同地方。这将对人类对地球的理解产生重大影响。

（赵纪东 编译）

原文题目：Mystery Of Ancient Supercontinent's Demise Revealed

译自：http://www.ras.org.uk/index.php?option=com_content&task=view&id=1458&Itemid=2

检索日期：2008 年 5 月 29 日

瑞士科学家质疑有关行星地球的基本地质假说

球粒陨石（chondritic meteorite）与太阳有类似的化学成分，因此其成为太阳系星云（行星由星云形成）组成成分的可靠证据。这可以被用来推断地球的化学组成。但是，瑞士苏黎世联邦理工学院（ETH Zurich）的研究人员却发现，从严格意义上讲，这种基本的地质假设是不正确的。

地球化学家们发现，就化学成分而言，地球肯定与所谓的球状陨石一样。球状陨石与太阳拥有完全相同的组成元素，这说明其能够反映出太阳星云的组成，而行星曾经就出现于星云中。这一观点使科学家们获得了许多有意义的结果，比如，地球化学家最终计算出地核的组成元素。

尽管不可能完全颠覆这个地球化学的基础理论，但是却能够揭示出理论的各种缺陷。苏黎世联邦理工学院的同位素地球化学教授 Bernard Bourdon 等人所组成的研究团队以其实验结果为基础，在近期的《Nature》上发表文章称，地球的组成可能与球状陨石略有不同。

1 并不完全正确的理论

Bernard Bourdon 等的研究基础是另一团队的发现，该团队在地球表面所发现的岩石的钕（neodymium）元素与陨石有不同的同位素组成。钕是一个亲石元素（lithophilic），因此它不存在于地核中，所以相关研究人员认为，地幔中存在一个隐

藏着的原始地幔库，表现出与其它地幔部分所不同的组成。但是，地幔中存在强大的对流，使岩石不断发生混合，因此 Bourdon 领导的研究小组认为先前的那种理论并不完全正确，他们开始寻找另外一种解释。

Bourdon 等对地球岩石及火星和小行星 Vesta 的陨石的钐 (samarium) 和钕 (neodymium) 同位素进行仔细研究后发现，这两个元素即钐和钕密切相关：钐同位素 147 和 146 衰变为子同位素 (daughter isotope) 钕 143 和 142。如果测量钐和钕这两种元素的同位素组成，将可以通过已经缩短的不同半衰期重建太阳系系统早期阶段所发生的一些演化过程。

新的数据显示，月球和火星上的岩石也表现出显著不同于球状陨石的同位素组成。这与地面岩石相统一，据此，地球、月球和火星的钐/钕比将会高于球状陨石 5%—8%。Bourdon 表示，差异看起来似乎不是很大，但这已与传统模型明显不符。

2 太阳星云的同质性

据 Bourdon 所言，事实上三个天体即地球、月球和火星可能有相同的同位素组成，这说明地幔中有隐藏地幔库的理论并不完全正确，其存在漏洞。分析表明，太阳系最初的 3 000 万年里肯定发生了一个过程，使得太阳系物质分布不均衡。

研究人员表示，有两种可能。第一种是：太阳星云中的物质可能在行星形成前就已经处于不均匀状态。天体物理学家认为这种理论完全可行，并且这种解释也得到了小行星 Vesta 陨石的佐证，Vesta 与太阳的距离比其与火星的距离还要远，其陨石的同位素组成不同于地球、月球或火星上的岩石。数据显示，Vesta 可能与同样来自于小行星带的球状陨石有类似的组成。

第二种解释：假设在被称作星子的第一个行星体上形成了地壳，在形成过程中，这些行星体的地壳和地幔分别表现出不同的组成。根据这种理论，当行星间发生碰撞的时候，它们的地壳将被剥离，星体剩余部分的同位素组成将不同于之后形成今天行星地球的原始太阳星云。

(赵纪东 编译)

原文题目：Cracks In The Foundation: Fundamental Geological Assumption Relating To Planet Earth
Not Quite True

译自：http://www.ethlife.ethz.ch/archive_articles/080411-Planetenbildung/index_EN

检索日期：2008 年 5 月 30 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:

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