

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2008年2月15日 第4期（总第34期）

地球科学专辑

中国科学院规划战略局

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：0931-8271552

甘肃省兰州市天水中路8号
电子邮件：anpj@llas.ac.cn

目 录

地球科学基金

美国国家科学基金会 (NSF) 地球科学部 (GEO)
2009 财年经费资助模式分析.....1

海洋科学

美国科学家对远场海啸灾害进行预测研究.....7

固体地球科学

研究发现构造板块边缘的地震可引发二次地震..... 9
最新研究发现地球下地幔在变软..... 10
热点火山作用研究.....11

美国国家科学基金会（NSF）地球科学部（GEO）

2009财年经费资助模式分析

编者按：美国国家科学基金会（NSF）于2008年2月4日在其网站上公布了向美国国会提交的2009财年预算请求报告，报告提出NSF2009财年预算经费在2008财年计划经费60.65亿美元的基础上增加了8.22亿美元（增长14%），总预算达到68.54亿美元。在简要介绍了NSF2009财年经费预算情况的基础上，重点介绍了NSF地球科学部（GEO）2009财年经费资助模式分析、NSF地球科学部2009财年经费按学科领域资助模式分析和NSF地球科学部近期研究焦点三个部分的内容（将在本期专辑和下两期专辑中陆续刊登）。希望通过对NSF2009财年经费资助情况的分析，能对我国地球科学资助战略和地球科学相关领域研究工作的开展提供参考和借鉴。

1 美国国家科学基金会（NSF）2009财年总的经费预算情况

美国国家科学基金会（NSF）于2008年2月向美国国会提交了2009财年的预算请求报告。报告提出NSF2009财年预算投入68.5亿美元，以推进科学和工程领域的前沿研究与教育。该预算请求在2008财年的基础上增加了8.22亿美元（增长14%）。NSF在新科学研究和人才建设方面的投入，对科学前沿研究和创新具有重要的意义，并以此确保美国科学技术处于世界领先水平，并在全世界范围内积极推动一个新的创新激励机制。无论是知识密集产业，还是服务业与制造业，都正在重新塑造全球经济发展体系。在《2008年科学与工程指标》中指出，高技术制造业在全球制造业中占的产出份额达到50%，超过了过去20年的水平。同样，知识密集型服务业（包括商业、通讯、金融等服务）从20世纪90年代中期以来也以40%的速度，相比于其他服务业更快地增长。

NSF 制定了 2009 财年资助战略以应付面临的这些挑战。NSF 的资助目标是在科学和工程交叉领域支持潜在的能够实现成果转化的研究，建立一个世界级的科学和工程研究队伍，形成有效和负责任的高标准管理机制。

NSF2009 财人对基础研究设施经费投入情况见表 1。与地球科学相关的基础设施包括学术研究船队、地球透镜计划、美国地震学研究机构联合会、综合大洋钻探计划、国家大气研究中心、网络地震工程模拟、极地研究等，与 2008 年计划经费相比分别增加了 13.30、8.68、0.45、8.48、8.33、0.85 和 29.47 百万美元。此外还涉及到一些公共基础设施的资助也相应增加。

NSF2009 财人对地球科学部（Directorate for Geosciences, GEO）的资助经费总额继续保持在第二，仅次于数学与物理科学学部，总经费预算达到 848.67 百万美元，与 2007 年实际经费相比增加了 102.02 百万美元（增长 13.8%），与 2008 年计划经费相比增加了 96.01 百万美元（增长 12.8%）（见表 2）。经费投入强度呈现逐年增加趋势。

表1 NSF2009财年在研究基础设施方面的经费投入情况（单位：百万美元）

	2007 财年 实际经费	2008 财年 计划经费	2009财年 预算经费	与 2008 财年计划经费相比	
				增加经费	增长率(%)
学术研究船队	87.95	70.66	83.96	13.30	18.8
康奈尔电子储存环	14.71	13.71	8.50	-5.21	-38.0
二价染色体	20.00	20.00	22.00	2.00	10.0
地球透镜计划 (EarthScope)	11.63	17.61	26.29	8.68	49.3
美国地震学研究机构联合会	11.77	11.75	12.20	0.45	3.8
综合大洋钻探计划 (IODP)	36.81	39.26	47.74	8.48	21.6
大型强子对撞机	18.00	18.00	18.00	-	-
激光干涉引力波天文台	33.00	29.50	28.50	-1.00	-3.4
主要研究设备及设施建设	189.60	260.96	200.08	-60.88	-23.3
主要研究仪器仪表	90.00	93.90	115.00	21.10	22.5
国家天文学与电离层中心	10.46	12.15	11.40	-0.75	-6.2
国家大气研究中心 (NCAR)	85.12	87.54	95.87	8.33	9.5
国家高磁场实验室	26.55	26.50	31.50	5.00	18.9
国家纳米基础设施网络	13.32	13.50	13.50	-	-
国家光学天文观测台	39.28	38.55	41.83	3.28	8.5
国家射电天文观测站	47.03	44.52	49.79	5.27	11.8
国家科学分布式学习	18.73	16.25	16.50	0.25	1.5
国家超导回旋加速器实验室	18.50	18.50	20.50	2.00	10.8
网络地震工程模拟	20.74	22.17	23.02	0.85	3.8
极地环境、安全与健康	5.79	5.98	6.74	0.76	12.7
极地设施和后勤	317.46	323.54	352.25	28.71	8.9
研究资源	239.93	246.57	271.38	24.81	10.1
科学技术政策研究所	4.32	2.24	3.04	0.80	35.7
科学资源统计	29.71	29.55	32.57	3.02	10.2
网络信息基础设施	176.28	158.43	185.73	27.30	17.2
其他设施	12.01	11.96	18.96	7.00	58.5
研究设施总投入经费	1 578.69	1 633.30	1 736.85	103.55	6.3

2 NSF地球科学部 (GEO) 2007—2009财经费资助变化情况分析

NSF GEO 资助以大学为基础的地球科学领域基础研究，占到了约 59%，而其他联邦经费资助占 41%，在处理国家的需要，理解、预测环境事件和变化的响应方面具有举足轻重的地位，并且在地球资源合理利用方面也发挥着重要的作用。希望通过对地球科学的基础研究，如淡水、能源、矿产和生物多样性知识的创新，来提高未来生活的质量。

图 1 美国以大学为基础的地球科学基础研究资助比例



表2 NSF2007—2009财年经费资助情况比较（单位：百万美元）

	2007 财年实际 经费	2008 财年计划 经费	2009财年预算经费								
			研究				2009 财年 预算经费	与2007财年实际经费相比		与2008财年计划经费相比	
			发现	学习	研究设施	管理		增加经费	增长率(%)	增加经费	增长率(%)
2007财年实际经费	5 884.37		3 200.60	785.00	1 578.70	320.07					
2008财年计划经费		6 065.00	3 263.83	808.82	1 633.30	359.05					
生物科学部 (BIO)	608.54	612.02	490.66	43.14	133.02	8.24	675.06	66.52	10.9	63.04	10.3
计算机及信息科学与工程部 (CISE)	526.68	534.53	564.70	37.60	26.50	9.96	638.76	112.08	21.3	104.23	19.5
工程学学部 (ENG)	521.33	527.50	534.09	54.62	32.42	11.20	632.33	111.00	21.3	104.83	19.9
小企业创新研究技术转移 (SBIR/STIR)	108.67	109.37	127.00	—	—	—	127.00	18.33	16.9	17.63	16.1
地球科学部 (GEO)	745.85	752.66	464.80	30.75	342.57	10.55	848.67	102.82	13.8	96.01	12.8
数学与物理科学学部 (MPS)	1 150.73	1 167.31	984.91	68.07	334.06	15.63	1 402.67	251.94	21.9	235.36	20.2
社会、行为与经济科学学部 (SBE)	214.54	215.13	179.33	9.43	39.87	4.85	233.48	18.94	8.8	18.35	8.5
计算机基础设施办公室 (OCI)	182.42	185.33	27.50	4.10	185.73	2.75	220.08	37.66	20.6	34.75	18.8
国际科学与工程办公室 (OISE)	40.36	41.34	31.57	13.25	—	2.62	47.44	7.08	17.6	6.10	14.8
极地计划办公室 (OPP)	438.43	442.54	120.69	5.58	361.14	3.56	490.97	52.54	12.0	48.43	10.9
综合行动 (IA)	219.45	232.27	143.49	13.56	118.04	0.91	276.00	56.55	25.8	43.73	18.8
北极研究委员会 (ARC)	1.45	1.47	1.53	—	—	—	1.53	0.08	5.5	0.06	4.1
研究与相关活动	4 758.44	4 821.47	3 670.27	280.10	1 573.35	70.27	5 593.99	835.55	17.6	772.52	16.0
教育与人力资源 (HER)	695.65	725.60	177.71	584.88	15.99	11.83	790.41	94.76	13.6	64.81	8.9
重要研究设备	166.21	220.74	—	—	147.51	—	147.51	18.70	-11.3	73.23	-33.2
工资与支出	248.49	281.79	—	—	—	305.06	305.06	56.57	22.8	23.27	8.3
国家科学理事会 (NSB)	3.65	3.97	—	—	—	4.03	4.03	0.38	10.4	0.06	1.5
总监察长办公室	11.92	11.43	—	—	—	13.10	13.10	1.18	9.9	1.67	14.6
总计	5 884.37	6 065.00	3 847.98	864.98	1 736.85	404.29	6 854.10	969.73	16.5	789.10	13.0

GEO 资助与美国气候变化科学计划合作的许多环境研究项目，支持国家和全球尺度的许多观测设施与其他涉及陆地、海洋和大气过程的研究基础设施。GEO 在支持基础研究的进展前沿与技术创新的同时，改进对影响全球环境变化相关过程的了解。这些过程包括大气与海洋在气候研究中所起的作用、地球水循环和海洋酸化。支持致力于跨学科研究的国家级优先研究领域：水文系统，生物地球化学动力学，生态系统动力学，固体地球演变过程以及太阳对地球系统的影响。通过更好地预测和理解自然环境灾害（如地震、龙卷风、飓风、海啸、干旱和太阳风暴），去挽救生命和保护人类财产。GEO 注重基础研究，减轻或适应那些破坏性灾害事件的影响，联合建设这些研究需要的数据库和网络信息基础设施，为科学界提供集成和有效的数据信息，这与国家研发的优先领域相一致。

GEO 研究设施经费资助情况见表 3，2009 财年除纳米技术连续 3 年经费保持不变外，其他基础设施预算均有不同程度的增加，其中资助额度大于 8 百万美元的基础设施依次为学术研究船队、国家大气研究中心、地球透镜计划和综合大洋钻探计划。

表3 GEO2007—2009财年研究设施经费资助情况（单位：百万美元）

设施	2007财年 实际经费	2008财年 计划经费	2009财年 预算经费	与2008财年计划经费相比	
				增加经费	增长率（%）
学术研究船队	87.94	70.66	83.96	13.30	18.8
地球透镜计划	11.63	17.61	26.29	8.68	49.3
美国地震学研究机构联合会	11.77	11.75	12.20	0.45	3.8
综合大洋钻探计划	34.71	39.26	47.74	8.48	21.6
纳米技术	0.50	0.50	0.50	—	—
海洋观测	6.49	9.00	10.50	1.50	16.7
国家大气研究中心	85.12	86.42	95.42	9.00	10.4
国家天文学与电离层中心	—	1.70	1.80	0.10	5.9
总计	238.15	236.90	278.41	41.51	17.5

多年来，GEO 持续对 NSF 确立和支持的整体优先领域进行资助，且每年支持的领域有所变化。GEO2009 财年将支持与研究和教育有关的基金项目，其中一些项目涉及到国家的研发重点。在 2009 财年的预算报告中，列出了对“气候变化科学计划”、“数码功能的发现与创新”、“网络信息基础设施”、“环境中水过程动力学”、“国家纳米技术计划”和“网络和信息技术研究与开发”六大优先领域的资助。在 2009 财年的预算中对整体优先领域资助的新变化是，结束了 2008 财年资助对“人与社会动力学”、“国际极地年”领域的资助，也继续停止对在 2008 财年计划经费预算中就已结束的“环境中的生物复杂性”、“数学科学”优先领域的资助。对“国家纳米计划”的资助，相对于 2007 财年实际经费和 2008 财年计划经费减少了 3.3

百万美元。在 2009 财年开始新增加了对“环境中水过程动力学”优先领域的支持，资助经费达 5.3 百万美元（见表 4）。

表4 GEO2007—2009财年对NSF整体优先领域的经费投入情况（单位：百万美元）

NSF整体优先研究领域	2007财年 实际经费	2008财年 计划经费	2009财年 预算经费	与2008财年计划经费相比	
				增加经费	增长率（%）
环境中的生物复杂性	26.1	—	—	—	—
气候变化科学计划	157.7	157.7	164.7	7.0	4.4
数码功能的发现与创新	—	1.0	4.4	3.4	342.0
网络信息基础设施	75.0	75.0	80.0	5.0	6.7
环境中水过程动力学	—	—	5.3	5.3	—
人与社会动力学	1.4	1.4	—	-1.4	-100.0
国际极地年	5.7	5.0	—	-5.0	-100.0
数学科学	5.8	—	—	—	—
国家纳米技术计划	9.7	9.7	6.3	-3.3	-34.4
网络和信息技术研究与开发	14.6	15.6	19.0	3.4	22.0

NSF《投资美国未来：2006—2011年战略规划》中提出的四个战略目标（发现、学习、研究设施与管理），为促进预算和综合绩效提供了一个总体框架。表5给出了GEO2007—2009财经费预算在各个目标的分配情况，以及与2008财年计划经费相比经费增加的情况。在发现、研究设施两个战略目标2009财年的增加幅度比较大，增加幅度分别达到了12.5%和13.7%。

表5 GEO2007—2009财年按NSF战略产出目标的经费投入情况（单位：百万美元）

NSF战略目标	2007财年 实际经费	2008财年 计划经费	2009财年 预算经费	与2008财年计划经费相比	
				增加经费	增长率（%）
发现	404.91	419.00	471.30	52.30	12.5
学习	33.18	30.26	30.74	0.48	1.6
研究设施	300.00	295.65	336.07	40.42	13.7
管理	7.75	7.75	10.55	2.80	36.1
总计	745.84	752.66	848.67	96.01	12.8

GEO 在 2009 财年将继续发展教育、开展培训和举办多样化的活动。2009 财经费预算将允许增加平均奖励额度，继续加强跨学科研究、跨机构的合作，开展不同形式参与的国际合作。维护现有的研究基础设施，新建优先研究所需的科学研究基础设施，购置新的区域研究设备，加大海洋考察船的升级改造，加强海洋钻探计划和地球透镜计划设施的建设。

从表6中可以看出受益于地球科学资助经费的高级研究人员、其他专业人士、博士后、研究生和本科生人数在2008财年基础上都有所增加。对越高级的科研人才资助强度增加的幅度越大。

表6 2007—2009财年从GEO经费资助中受益的不同研究人群的资助额度（单位：百万美元）

	2007财年 实际经费	2008财年 计划经费	2009财年 预算经费
高级研究人员	4 188	4 200	4 700
其他专业人士	2 934	3 000	3 400
博士后	617	600	700
研究生	2 416	2 400	2 700
本科生	1 672	1 700	1 900
总计	11 827	11 900	13 400

从表7中可以反映出从GEO设立的奖励基金数量和奖励资助额度、执行时间、奖金数量和奖金比率的变化趋势。设立的竞争奖项数量逐年在增加，连续三年的奖金比率保持不变。设立的研究奖数量也是呈现出增长趋势，2009财年的研究奖金比率比2008财年提高了一个百分点。奖励有效时间仍为3年，没有发生变化。

表7 GEO奖金资助额度、执行时间、奖金数量和奖金比率的变化趋势（单位：百万美元）

		2007财年 实际经费	2008财年 计划经费	2009财年 请求经费
竞争奖项统计	数量	1 347	1 400	1 600
	奖金比率	31%	31%	31%
研究奖统计	数量	1 037	1 100	1 250
	奖金比率	27%	27%	28%
	年中奖额度	119 713	120 000	125 000
	平均奖励执行时间（年）	3	3	3

参考文献：

- [1] National Science Foundation. National Science Foundation FY 2009 Budget Request to Congress.
http://www.nsf.gov/about/budget/fy2009/pdf/entire_fy2009.pdf
- [2] National Science Foundation. National Science Foundation FY 2008 Budget Request to Congress.
<http://www.nsf.gov/about/budget/fy2008/pdf/EntirePDF.pdf>
- [3] National Science Foundation. National Science Foundation FY 2007 Budget Request to Congress.
<http://www.nsf.gov/about/budget/fy2007/pdf/fy2007.pdf>
- [4] NSF FY 2009 Budget Request to Congress
<http://www.nsf.gov/about/budget/fy2009/index.jsp>
- [5] National Science Foundation Requests \$6.85 Billion for Fiscal Year 2009
http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=111084

（安培浚 张志强 编写）

美国科学家对远场海啸灾害进行预测研究

新的海啸灾害研究发现，相对于许多印度洋边界地区可能发生的海啸灾害而言，2004 年的海啸远不是最糟糕的。这表明保护危险人群的海啸预警系统仍然滞后。

美国南加州大学海啸研究中心（Tsunami Research Center）土木与环境工程系的教授 Costas Synolakis 等人近期在《国际地球物理杂志》发表了题为“起源于印度洋大地震的远场海啸灾害（Far-Field Tsunami Hazard From Mega-Thrust Earthquakes in the Indian Ocean）”的文章。Synolakis 和来自西北大学（Northwestern University）的合作者 Emile Okal 评估了非洲、亚洲、澳洲和南极洲这些广大地区间所有已知的海啸潜在发源地，然后计算了它们能够产生的海啸的影响，以及其发生破裂的可能性。他们在文章中提出了灾害的地域分布性。Synolakis 称，这是第一次以盆地尺度（basin wide scale）对海啸灾害进行研究。

研究人员共研究了八个场景：两个在印度尼西亚苏门答腊（Sumatra）南部附近，两个在苏门答腊俯冲带安达曼（Andaman）北部，两个在巴基斯坦西南部 Makran 俯冲带附近，两个在印尼爪哇岛（Java）南部。

Synolakis 称他们在研究场景中的最大发现是，他们的模拟实验所预测的远场最大振幅模式与在 2004 年海啸中观察到的相同，但这将不会再次出现。其原因来自于扰动传播方向的差异，在很多情况下，由扰动传播方向得到的结论与直觉不符。Synolakis 对其预测结果的可靠性十分有信心：即使出现地震，因为它们在将来发生，所以其与假设的场景在几何特征上略有不同，受远场效应影响的预测结果对起因于破裂特征不确定性的小初始扰动非常敏感。Synolakis 和 Okal 以盆地尺度影响为主的研究，先前从来没有进行过。他们的研究得出如下结论：

（1）相对于其它灾害地区而言，马尔代夫群岛（Maldives）的低洼结构（low-lying structure）使其难以减弱海啸，但是在所有研究场景中，海啸对马尔代夫群岛的影响与在 2004 年观察到的相同，或小于实际观察。

（2）海啸对马达加斯加岛（Madagascar）和马斯克林群岛（Mascarene，包括毛里求斯，罗德里格斯岛和留尼汪岛）及其北部的塞舌尔（Seychelles）群岛的影响可能远远大于 2004 年，尤其是来自苏门答腊南部和爪哇岛南部地震的海啸。研究还发现马达加斯加特别容易受到来自苏门答腊南部海啸的影响。

（3）2004 年的海啸灾害中非洲的死亡人数超过了 300，其中绝大部分集中在索马里地区（Somalia）。非洲东海岸极易受到苏门答腊南部海啸的影响，特别是索马里地区，因为其受到了马尔代夫洋脊聚集效应的影响。位于坦桑尼亚（Tanzania）和马达加斯加之间的科摩罗群岛将可能受到比 2004 年海啸更为严重的影响。

（4）爪哇岛南部的大地震将在澳大利亚北部产生相当程度的破坏。

(5) 马六甲海峡 (Strait of Malacca) 地区可能比 2004 年更加容易受到来自安达曼北部地震的影响。巴厘岛 (Bali) 和龙目岛 (Lombok) 可能受到爪哇岛南部大型地质活动的影响。而实际上, 巴厘岛受到了 1994 年海啸的影响, 此次海啸的发源地比该场景研究中的还要小。

澳大利亚地球科学部 (Geoscience Australia) 的 Phil Cummins 研究了安达曼北部场景对印度东部海岸、缅甸、孟加拉国的影响, 其相关研究成果前些时候发表在了 2007 年的《自然》杂志上。Synolakis 称, 该篇文章中所预测的影响与其研究稍有不同, 但仅仅是在灾害的地域分布上。根据该文章, 俾路支 (Baluchistan) 的莫克兰 (Makran) 海岸形成了一个俯冲带, 阿拉伯板块沿该俯冲带在欧亚板块下下沉。1945 年 11 月 27 日在该俯冲带发生了大地震, 同时伴随着大型的区域性海啸, 其高度达到了 5~10 m。

Synolakis 和美国西北大学地球与行星学系的 Okal 教授研究了不同的破裂场景及其对 Makran 海岸、阿曼 (Oman) 和印度西岸的影响。在参考了 2 400 年前的灾难记录后, Synolakis 称, 虽然海啸的影响可以由 Pliny 的关于亚历山大大帝 (Alexander) 的舰队在公元 434 年由霍尔木兹海峡 (Straits of Hormuz) 从印度成功冒险返回的报告推测而知, 但是目前还没有研究到能够提供有关该海峡商业和军事价值的程度。这些工作现在非常的重要, 目前需要进行更加详细的研究。

Synolakis 和 Okal 都同意 Cummins 关于印度洋地区建立预警网的紧急需求。Synolakis 表示这一系统应该包括数以百计的预先计算出的海啸淹没 (inundation) 的详细场景, 这样就可以方便所有的可能发生灾害的印度洋国家制定紧急减灾计划。同时, 公共教育也是必须的, 当地民众和游客应该了解海啸的危险, 这是必须的, 就像目前夏威夷和俄勒冈州已经在做的一样。在 2004 年苏门答腊海啸几乎刚刚结束之后, Synolakis 和 Okal 就开始了相关的研究工作, 并于去年完成了这些工作。

Synolakis 表示, 他们现在的工作起因于 2006—2007 年在联合国教科文组织 (UNESCO) 进行的为期两周的三个不同的海啸灾害减灾培训班。参加培训的 80 多个专业人士得到了其政府的任命, 他们尝试着向这些专家们介绍如何评估临近灾源对当地的影响, 并引导其理解和评价这些灾源对海洋彼岸的影响, 但是当时所拥有的计算工具并不够理想。他们现在所展示的是其学生在培训班上所进行的数以百计的海啸淹没预测的集成扩展, 这已经取得了不同程度的成功。他们所运用的所有特殊场景是大量文献和存档记录的集成, 还集成了先前在联合国教科文组织培训班上初步形成的材料, 并且所有的计算都是新的。

(赵纪东 编译)

原文题目: Making (accurate predictions of) waves
译自: <http://www.physorg.com/news120734591.html>
检索日期: 2008 年 2 月 1 日

研究发现构造板块边缘的地震可引发二次地震

在 2008 年 1 月 31 日的《自然》杂志上，有科学家指出发生于板块边缘的地震可以在一段时间后，在一定的距离外引发另一次地震。这些成对出现的地震活动可能存在被低估的灾害危险，也可能在一定程度上对地震的动力学研究提供帮助。

宾夕法尼亚大学地球科学系的副教授 Charles J. Ammon 称，最近的由外部因素引起的大地震发生在 20 世纪 30 和 70 年代，当时人类没有记录这些事件细节的设备。地震的外部起因在靠近深海海沟的区域，深海海沟则是板块边界的最高处。

2006 年底和 2007 年初，在日本附近连续发生了两次大地震，它们相隔约 60 天。这两次地震均发生在千岛群岛 (Kuril Island) 地区，该地区从日本北海道 (Hokkaido) 的最西端一直到堪察加半岛 (Kamchatka Peninsula) 的南端。第一次地震发生在 2006 年 11 月 15 日，当时太平洋板块边缘在弧形的千岛群岛下俯冲，引发了 8.3 级的地震，对日本造成了一定损失，还引发了小型海啸，对加利福尼亚的克雷申特城 (Crescent) 也造成了一些危害。大约在 60 天后，也就是 2007 年的 1 月 13 日，在太平洋板块的上部发生了 8.1 级的地震，这成为了有记录以来最大的一次浅层地震。

第二次地震并不是发生在板块边界，也不是直接由一板块在另一板块下的俯冲运动造成，它是由正常的断层活动引起，比如太平洋板块的拉伸、弯曲。

日本和堪察加半岛是地震活跃的地区，2006 年 11 月份发生大地震的千岛群岛地区自从 1915 年以来，从未发生过大地震，目前研究人员还不能确定此次地震的确切性质。

Hiroo Kanamori 和加州理工学院 (California Institute of Technology) 已退休的地球物理学教授 Hazel S. Smits，以及加州大学地球与行星学系的教授 Thorne Lay、宾夕法尼亚大学研究员 Santa Cruz 研究了联系两次地震的地震活动序列。Ammon 表示，如此庞大的两次地震，虽然罕见，但很可能是被低估的灾害。他们现在对成对出现的地震所反应出的地震间的相互作用以及压力和相互作用如何使一次地震引发另一次地震的问题非常感兴趣。

在研究了一系列的地震记录之后，研究人员发现，在 2006 年 11 月 15 日的 45 天前曾出现过一系列的小型前震。此后，也就是 2006 年 11 月 15 日在太平洋板块边缘发生了该年度最大的地震，震级达到 8.3 级。Ammon 称，在 2006 年 11 月 15 日地震的几分钟时间内，2007 年 1 月份二次地震发生处的太平洋板块就开始了地震活动。第二次大地震对人造建筑的结构造成的影响比第一次还要大。

一般情况下，大地震的余震至少有一个震级序列小于大地震，并且会逐渐减弱。但是，太平洋板块边界东部的地震并没有逐渐减弱，而且 1 月份发生的二次地震与

第一次地震的震级几乎相同。

当板块俯冲运动出现暂时性停止，远离边界的板块内产生巨大压力的时候，俯冲带板块边界处将发生地震。当张力出现，板块克服支撑它的摩擦力的时候，俯冲板块将开始下行，在其上部板块下滑动并引发地震。研究人员称，滑动着的太平洋板块在其上部板块下俯冲前所发生的弯曲是其发生二次地震的原因。当太平洋板块前缘滑动的时候，2006年11月份发生地震处的东部的板块发生弯曲、破裂，最终在2007年1月份形成了地震。

当地壳发生弯曲的时候，就会像馅饼的皮一样，出现小的裂缝，这就是第一次地震后迅速出现的小型地震。但是，当地壳弯曲程度比较大的时候，地壳破裂就会大面积的出现，这将形成第二次的大地震。

在美国，俯冲带仅仅存在于太平洋西北部、阿拉斯加、以及波多黎各(Puerto Rico)的周围地区。研究人员指出，高频震动引起的大型外部破裂将成为其它地区需要考虑的重要的潜在地震灾害。

(赵纪东 编译)

原文题目: Earthquakes At Edges Of Tectonic Plates Can Trigger Second Earthquakes At Different Time And Place

译自: <http://www.sciencedaily.com/releases/2008/01/080130130636.htm>

检索日期: 2008年2月3日

最新研究发现地球下地幔在变软

因为人类无法对地球的最深部进行取样，所以科学家通常利用地震波的传播速度来确定地球深部物质的组成成分和密度。

最近，一项新的研究发现，下地幔的部分物质具有非同寻常的电性特征，这使得声波的传播速度变慢，由此说明下地幔的物质比先前认为的要“软”。该发现引起了人们对传统的下地幔研究技术的关注，来自卡内基研究所地球物理实验室的 Alexander Goncharov 等人在2008年1月25日的《科学》杂志上发表了其研究成果。

下地幔在地球400—800英里(660~2 900 km)的深度范围内，位于地球外核之上。下地幔的压力和温度特别高，其中的物质以不同于地球表面岩石的形态存在，因此在实验室内需以精确控制的条件进行研究。下地幔的压力是海平面上大气压力的23~135万倍(23~135 GPa)，温度非常高，大约是2 800~6 700华氏摄氏度(1 800 K - 4 000 K)。

地球上的铁非常丰富，并且铁还是下地幔中的高铁方镁石(ferropericlaase)和硅酸盐钙钛矿(silicate perovskite)的主要组成成分。研究人员在先前的研究中发现，高铁方镁石中铁的最外部的电子在极端压力下有成对现象，因此形成了下地幔中所谓的自旋过渡区。

Goncharov 表示，不成对的高自旋态电子被迫转向成对状态的时候，它们过渡

到了所谓的低自旋状态。之后，物质的电导率、密度和化学性质也因此发生了变化。

对于地震方法的研究而言，最重要的是声音传播的特征。研究人员测定了压力诱导下高铁方镁石由高自旋状态向低自旋状态过渡时的弹性。通过测定声波在单晶物质中不同方向的传播速度，科学家们发现，极端压力下（39.5~59 万个大气压）高铁方镁石开始变“软”，此时声波的传播速度较以前研究的预期值大幅下降。由此可见，高温下“软”高铁方镁石的分布范围可能更加广泛，大部分下地幔中很大深度范围内的物质组成可能非常的不规则。

（赵纪东 编译）

原文题目：Earth's getting 'soft' in the middle

译自：<http://www.physorg.com/news120405761.html>

检索日期：2008 年 1 月 31 日

热点火山作用研究

地球上大部分的活火山位于两个板块的边界处，因为这里岩浆可以非常容易地从地幔中上涌。当这些岩浆在俯冲带上涌的时候，将形成安第斯山脉（Andes cordillera）这样的火山岩体（volcanic massif）。其它火山山脉（volcanic chain）则沿洋脊形成，而洋脊是海底的扩张区域。

但是，一些火山由完全不同的机制所支配，比如板块内部的火山作用。顾名思义，这些火山构造出现在构造板块的最中心部位。现在，科学家们知道它们其中的一些是 2 900 km 深处的地核和地幔边界处岩浆上涌的结果，比如夏威夷—皇帝火山链（Hawaii-Emperor archipelago）或留尼汪岛（Reunion Island）。其它一些板块内部的火山作用则表现出不同的特征，比如太平洋板块中心的火山，这些火山比较反常，其岩浆浓度高、存在时间短，这很容易使科学家们产生遐想，而不去研究深部地幔热柱来解释板块内部火山作用的出现原因。

来自法国科学发展研究院（IRD）和智利大学（University of Chile）的研究人员对太平洋中部的岛屿、群岛进行了集中研究，包括萨摩亚群岛（Samoa）、库克岛（Cook）、鲁鲁土岛（Rurutu）、奥斯垂群岛（Austral）、塔希提岛（Tahiti）、Marquis 岛、皮特克恩岛（Pitcairn），这些研究对象都是热点（hot spot，地幔柱在海底的显露点）活动的结果。科学家们的研究目的是 7 个热点所在处的太平洋板块的运动是否对热点的形成有作用。

研究人员利用力学数值模型研究了过去 1 000 万年间太平洋板块由东向西的位移对其内部变形的影响。该模型结合了作用于太平洋板块的不同的张力。目前太平洋板块北部的运动速度远大于南部，因为其南部经受了由澳大利亚板块（Australian plate）所产生的减速作用。模拟试验表明太平洋南部区域存在一个东西向的剪切带，其叠加于研究中 7 个热点所在的地带，该地带内的热点成群出现。

之后，科学家们又建立了另一个模型，该模型涉及到了构造板块的温度，离产生构造板块的洋脊的距离越远，板块温度越低。这第二个模型也产生了有关剪切带的证据，但是其显示出的向东的剪切带比第一个模型还要分散。此外，这更加分散的剪切带叠加于与大洋岩石圈的隆起有很大关系的不规则地表。而这种不规则由岩石圈下的地幔的上升压力形成，它随着洋底不可解释的变化而出现。因此，这第二个数值模型间接实现了岩石圈东/西线上热点的地理位置与岩石圈厚度的匹配。

通常情况下，一个热点的存在与一个地幔柱的出现存在很大联系。地幔柱是由地幔中的热对流循环所产生的一种巨型岩浆泡（bubble of magma），这种岩浆泡会对大洋岩石圈的底部施加一种向上的压力。之后，一旦其破裂，岩浆将通过地壳进行喷发。虽然这能够有效地解释深部热点的起源，但是它不能对其它形式的板块内部火山作用进行令人满意的解释，比如东非裂谷内的火山作用、太平洋中部新近出现的某些热点。

该项研究提出一种选择性场景，其在某一类型热点火山作用形成过程的设想中涉及到了板块内部的剪切应变（shearing strain）。在太平洋中部，这种变形将可能成为地球最大的构造板块在大约 1 000 万年的时间里实现一分为二的重要一步。此外，如果一个板块的运动对热点的形成起到有效作用，那么这将标志着这些热点不会像以往所认为的那样处于静态。地幔热传递过程的特征时间尺度超过 1 亿年，而板块运动以大约 1000 万年的地质时间尺度发生，这相对较短。因此，某些热点可能按照构造板块所发生的位移，在空间上比较快地发生变化。

（赵纪东 编译）

原文题目：Towards A Better Understanding Of Hot Spot Volcanism

译自：<http://www.sciencedaily.com/releases/2008/01/080131094102.htm>

检索日期：2008 年 2 月 3 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:安培浚 侯春梅

电话:(0931)8271552

电子邮件:anpj@llas.ac.cn; lm@lzb.ac.cn