

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2010年1月1日 第1期（总第79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

地球科学计划

地球系统研究远景规划的七类科学问题..... 1

固体地球科学

构建地震预报的新模型..... 6

研究表明洋壳形成是一个动态过程..... 8

科学家确定夏威夷热点的深部起源..... 10

海洋科学

中国台湾将建设首座海底地震台站..... 12

地球科学计划

编者按：2009年7月15日，国际科学联合会理事会（ICSU）进行地球系统研究远景规划的咨询网站（<http://www.icsu-visioning.org>）建立，以“地球系统研究在未来10年需要回答的最重要的研究问题是什么，为什么？”为主题的网上咨询活动正式拉开帷幕。2009年9月1日，为期1个半月的网上咨询活动结束，来自世界各地、各个学科的各种意见、建议被广泛收集。此次咨询活动提出了七大类科学问题，分别涉及生物多样性、气候、地球系统、人类健康、跨学科问题、社会科学、社会生态系统等，以下对这七类问题作一简要介绍。

地球系统研究远景规划的七类科学问题

1981年，第一个全球环境变化研究计划建立。经过几十年的努力之后，人类对地球系统复杂性和脆弱性的认识取得了巨大进展，得到了一个共同的认识即行星地球处于一种非相似（no-analogue）状态。与此同时，人们也越来越多地意识到：这些研究需要转化为行动，当前迫切需要科学知识来解决社会—生态的复杂相互作用所引起的各种问题，这些问题在各种尺度上影响着地球系统，最终将影响世界上所有公民的实际生活条件。

鉴于此，2008年国际科学联合会理事会（ICSU）第29届全体大会上决定：为提出全面实施地球系统研究的方法和步骤，ICSU将与国际社会科学理事会（ISSU）共同发起地球系统研究的远景规划，以增强并激励整个地球系统研究领域对最紧迫社会问题的关注。2009年5月，ICSU发表了制定地球系统研究新愿景及战略框架的草案（Draft process: Developing a New Vision and Strategic Framework for Earth System Research），其中涉及制定战略框架的背景、现状、涉及的利益相关者、协商议程等。

2009年9月1日，按照拟定的协商议程，有关网上咨询活动结束，提出了未来地球系统研究所应该关注的七类科学问题，这些问题将为确定未来地球系统研究的优先领域提供基础性的参考框架。

1 最受关注的10个科学问题¹

（1）对气候变化和其他人为变化（包括地缘政治和文化进程）负有不可推卸责任的人类如何与生物多样性、生态系统，以及它们所提供的服务进行相互作用？

（2）在全球变暖的情况下，地球水循环将发生怎样的演变？

（3）未来的空间天气将会怎样？

（4）什么因素决定着整个生态系统服务（处于相互作用状态，支撑着人类的福

¹ 所有各类科学问题中得票数最多的前10个具体问题。

祉，以及人类对环境变化的适应)的弹性?

(5) 冻土将如何影响全球环境，全球环境变化又将如何影响冻土?

(6) 生物多样性丧失以及生态系统退化的全球性影响(社会、经济等)有哪些?

(7) 土地利用变化在过去、现在以及未来的地球演化过程中发挥着什么样的作用?

(8) 如何才能有效地改变人类越来越多的危险性努力?

(9) 在温室气体、尘埃及气溶胶在大气中的载荷不断变化的情况下，气候系统的精准灵敏度怎样?

(10) 气候模型和生物地球化学模型对过去所发生变化的模拟是否已经足够好，以致人类现在有信心预测不同路径选择可能给未来造成的影响?

2 七类科学问题²

2.1 生物多样性

(1) 对气候变化和其他人为变化(包括地缘政治和文化进程)负有不可推卸责任的人类如何与生物多样性、生态系统，以及他们所提供的服务进行相互作用?

(2) 什么因素决定着整个生态系统服务(处于相互作用状态，支撑着人类的福祉，以及人类对环境变化的适应)的弹性?

(3) 冻土将如何影响全球环境，全球环境变化又将如何影响冻土?

(4) 生物多样性丧失以及生态系统退化的全球性影响(社会、经济等)有哪些?

(5) 土地利用变化在过去、现在以及未来的地球演化过程中发挥着什么样的作用?

(6) 人类如何遏制人口爆炸?

(7) 真正的全球变化如何发生，为什么发生?这些变化将给局部及全球的物理环境、生态系统和社会带来什么样的后果?其中涉及到哪些阈值?

(8) 如何满足维持全人类福祉以及全球生物多样性(包括其面向未来的可选择性价值)所需要的越来越多的、日益冲突的需求?

(9) 区域在供应淡水以支撑人类需求并维持淡水生物多样性过程中的脆弱性是什么，如何减少这样的脆弱性?

(10) 以人类引起的全球环境变化的当前速率来看，地球系统能够将其维持多久?

2.2 气候

(1) 相对于温室气体、尘埃及气溶胶在大气中载荷的不断变化，气候系统的精准灵敏度怎样?

(2) 气候模型和生物地球化学模型对过去所发生变化的模拟是否已经足够好，以致人类现在有信心预测不同路径选择可能给未来造成的影响?

² 说明：地球系统研究远景规划中所关注的一些具体科学问题(特别是最受关注的10个科学问题)在各类科学问题下交叉出现，因此在介绍过程中按照由高到低的得票数顺序去除了前面介绍过的科学问题。对每类科学问题我们介绍其得票数最高的前10个，或得票数 ≥ 1 的科学问题(去重后，前10个科学问题得票数存在 ≤ 0 的情况)。

- (3) 多年冻土区及大陆架的甲烷释放引起正反馈的潜在可能性有多少？
- (4) 在未来的一个世纪里，格陵兰岛和南极洲的冰原将给海平面上升带来什么样的影响？
- (5) 自然性气候变化的时空分布特征是什么？
- (6) 云量变化对全球气候的净影响有哪些？
- (7) 人类能否将整个地球系统的复杂模型的不确定性量化？
- (8) 太阳对地球大气和海洋的能量输出趋势将带来什么样的影响？
- (9) 北极地区将可能释放出多少甲烷，释放速度如何？
- (10) 在民生风险和挑战规划方面，降雨量变化是否比气候变化更重要？

2.3 地球系统

- (1) 在全球变暖的背景下，地球水循环将发生怎样的演变？
- (2) 未来的空间天气将会怎样？
- (3) 生物多样性与气候之间的反馈机制是什么，它们在未来几十年里将发生什么样的变化，产生什么样的后果？
 - (4) 大洋输送带 (oceanic conveyor belt) 对冰川融水输入和/或北冰洋/北大西洋成冰作用减弱的敏感性如何？
 - (5) 在未来 50 年，海平面将上升多少？
 - (6) 人类将如何处理石油峰值问题和气候变化的影响，并促进向低碳社会的有序、逐步过渡？
 - (7) 当前及未来的特定生态系统过程、功能和服务所必需的生物多样性的组成部分和维度 (丰富度、网络性、系统性、相互作用性等) 是什么？
 - (8) 西伯利亚甲烷释放将给全球变暖带来什么样的影响，人类的气候模型能预测其相关信号吗？
 - (9) 每个国家的可持续发展水平将怎样，这能否被量化并与其他国家进行比较？
 - (10) 如何处理与地球系统研究相关的不确定性，特别是与政策相关的领域？

2.4 人类健康

- (1) 人类的研究工作如何帮助解决环境变化、资源匮乏、贫困及健康问题这四者之间的恶性循环？
 - (2) 如何提高发展中国家的粮食产量，并改善其农村人口生计 (特别是撒哈拉沙漠以南的非洲国家)，同时又不造成土地/森林退化，以及生物多样性的丧失？
 - (3) 人类如何走出关于全球变化的自然原因和人为因素的争论，并将注意力转向对这些变化所造成影响降低，以及对这些影响的处理？
 - (4) 如何理解全球经济增长及一体化与生物圈、水圈、大气圈变化之间的反馈机制，并实现最佳管理？

(5) 与环境和可持续发展有关的决策失误不断延续的深层次原因和文化因素是什么，如何利用其来确定杠杆点，进而支持面向生态文化可持续发展的有意义的、持久性的个人和集体的变化？

2.5 跨学科问题

(1) 如何才能有效地改变人类越来越多的危险性努力（经济增长、国家发展、贫困与食物、水、健康等问题的主要影响因素存在联系，正如当前气候变化被认为与能源和环境问题密切相关一样）？

(2) 如果北冰洋的冰消融，将产生什么样的后果？

(3) 如何进行农业土地的均衡使用，并实现最佳的生态功能？

(4) 评估综合保护及发展实践所取得成效的标准是什么？

(5) 海洋群落将如何对未来一个世纪里的海洋温度变化、二氧化碳水平升高、pH 降低及其他人为引起的变化间的相互作用做出反应？

(6) 全球变化最终会不会是一件坏事？

(7) 大气中丢失的二氧化碳在哪里（根据 IPCC 2007 年的报告，向大气中排放的二氧化碳有 25~35% 发生“丢失”现象，也称“碳失汇”（missing sink））？

(8) 生态系统对全球变暖的灵敏度怎样？

(9) 人类如何处理使用化石燃料所产生的二氧化碳？从长远来看二氧化碳管理和封存的最有前途且可持续的战略是什么？

(10) 如何控制或停止或杜绝非生物降解类产品的使用？

2.6 社会科学

(1) 如何获得地球系统建模预测（如气候敏感性、海平面上升等）过程中的各方面的无偏差的概率分布（例如误差线）？

(2) 在 2012 年前，如何使人类最富有的那部分人（约占总人口的 20%）相信他们造成的生态影响占整个人类的一半？

(3) 产品和服务是否能够被进行标记，以实现其在消费者、家庭和机构层面上所造成环境影响的适当量化？

(4) 应对气候变化、过度捕捞和矿产资源枯竭等问题的可能的政策是什么？可交易许可证和税收的有效性如何，其如何处理随时间变化所产生的权衡问题，特别是如何兼顾贫穷国家之间的经济发展需求？

(5) 在了解地球系统的时候，如何适当考虑地球系统的人文因素（包括意义、价值、解译等问题）？

(6) 政策（从全球到区域）和人类行为发生什么样的变化才能大大降低人类给行星地球生命支撑系统所带来的压力，同时科学界又将如何影响他们的执行？

(7) 什么样的政治和经济变革才能扭转气候变化和生物多样性丧失？

2.7 社会生态系统

(1) 影响当地土地使用决策（实现可持续性的产出）的最有效的且具成本效益的方式是什么？

(2) 如何准确、有效地缩放/扩大局地和环境的变化，以加强对全球变化的评估？如何在地方和区域的决策过程中加强生物多样性损失、缺水、气候变化等的全球性预测结果的适用性？

(3) 如何充分预测并减轻跨流域调水的环境影响？

(4) 国际社会如何才能实现对复杂的、相互作用的、非线性的地球系统本质的新的共同认识，而不是当前流行的、易误解的、有政策障碍的牛顿机械论的假设？

(5) 决策者、媒体和公众如何得知未来将可能出现的、意想不到的问题？

(6) 在气候不断变化的情况下，对于最不发达国家的生物多样性管理而言，被动式管理方法是否仍然实用？

(7) 如何衡量和评估在实现可持续性生产和消费过程中所取得的进展？

(8) 土地覆盖和土地利用变化会对人类社会和生态系统的可持续性造成什么影响？

2.8 其他

(1) 未来气候变化的关键性区域驱动力是什么？

(2) 如何利用现有的生物多样性数据创建一个自动计算系统，以持续不断地反映环境压力？

(3) 如何在地下储存更多的二氧化碳？

(4) 人类能否安全地使用地球工程学方法为地球降温？

表 1 各具体科学问题得票数

	序	票	序	票	序	票	序	票	序	票
	号	数	号	数	号	数	号	数	号	数
最受关注的10个科学问题	1	63	1	63	1	26	1	48	1	16
	2	48	2	41	2	23	2	43	2	11
	3	43	3	41	3	19	3	11	3	5
	4	41	4	41	4	14	4	10	4	1
	5	41	5	34	5	14	5	9	5	1
	6	35	6	23	6	12	6	9	6	9
	7	34	7	17	7	10	7	9	7	9
	8	28	8	17	8	8	8	6	8	6
	9	26	9	17	9	8	9	6	9	6
	10	23	10	16	10	6	10	5	10	5

3 各科学问题的得票数

由于上述科学问题所得的投票数将会成为形成未来十年地球系统优先研究问题目录的一个重要参考指标，所以我们一并列出其具体得票数（表 1³）。

表 1 各具体科学问题得票数（续）

	序 号	票 数		序 号	票 数		序 号	票 数		序 号	票 数
	1	28		1	3		1	5		1	4
	2	9		2	3		2	2		2	3
跨 学 科 问 题	3	5	社 会 科 学	3	2	社 会 生 态 系 统	3	2	其 他	3	1
	4	4		4	2		4	1		4	1
	5	4		5	1		5	1			
	6	4		6	1		6	1			
	7	3		7	1		7	1			
	8	3					8	1			
	9	3									
	10	3									

参考文献：

[1] Questions in Each Category

<http://www.icsu-visioning.org/questions-by-category/>

[2] 10 most popular Questions

<http://www.icsu-visioning.org/?cat=all>

[3] Developing a New Vision and Strategic Framework for Earth System Research

http://www.icsu.org/1_icsuinscience/PDF/ICSU_ES_visioning_process_paper.pdf

（赵纪东 李旭东 编写）

固体地球科学

构建地震预报的新模型

2009 年 12 月 3 日，*Nature* 在线发表了一篇关于预报地震的新方法的文章——“统计地震学两大基本定律对应力的共同依赖”（Common dependence on stress for the two fundamental laws of statistical seismology）。美国南加州大学（USC）的 Danijel Schorlemmer 是该文的主要作者之一，其曾在 2005 年以第一作者身份在 *Nature* 上发表了与地震预报有关的文章。

Schorlemmer 等完成的新的地震预报模型旨在粗略预测未来地震的大小和位置，

³ 表中序号代表该具体问题在前面叙述时的顺序，如“地球系统”下的编号为 1 的科学问题代表该类问题下叙述序号为“（1）”的问题。

目前该模型的测试工作正在进行之中。

虽然地震发生的时间仍然无法预测，但是地震预报的其余两个关键问题（地震发生的地点和大小）的研究却取得了重要进展。Schorlemmer 称，地震预报中的一个关键因素是应力，其所发表的三篇文章中的重要发现帮助他确定了高应力地区，而这些地区发生地震的可能性很大。

地震学家认为，应力在地球深部的累积引发了地震，但截至目前为止，这种应力的监测被证明还是不可能的。相反，Schorlemmer 和他的合作者却发现了一种间接估测应力的方法。

研究者首先对平均应力趋于破裂的不同类型的地震进行观测。来源于逆冲断层的地震造成大块泥土上升，这需要的应力最大；来源于正断层的地震使得两个板块分开，同时部分泥土掉落，这需要的应力最小；走滑断层上（如圣安德烈斯断层，两个板块之间相互滑动）的地震所需要的应力则处于上述两种断层地震所需应力的中间。

之后，研究人员注意到，对于每一类型的地震而言，统计地震学的两大定律都存在微小的差异。统计地震学的两大定律分别是古登堡-里克特定律（Gutenberg-Richter relation）和大森定律（Omori-Utsu law），它们分别决定着大地震和小地震的相对频率，以及余震的时间衰减速率。

逆冲断层活跃地区发生地震的可能性往往大于正断层地区，走滑断层地区发生地震的可能性则处于二者中间。逆冲断层地震的余震次数衰减速率往往大于正断层地震的余震，走滑断层地震的余震次数衰减速率再次处于二者之间。

因此，Schorlemmer 意识到这些差异可以被用于预报地震，通过对小型—中型地震（定期发生于每一个地震活跃区）的相对频率和余震模式的研究，以此推断某一地区不同区段的应力水平。

进而，这种认识导致了一个新的地震预报模型。该模型不能预报地震发生的时间，但它却可能最先提供地球内部应力的间接测量结果，因此能够对未来地震的大小和位置产生一个合理的估计。

目前，Schorlemmer 等正在观察美国加州各地的小余震，并对应力状态做出估测，以试图预测未来的主震。Schorlemmer 表示，这虽然不是完美的，但却是迄今为止他们可以找到的唯一一种能够估测应力的方式。

现在，该模型正在由国际项目“地震可预测性研究合作实验室”（Collaboratory for the Study of Earthquake Predictability）进行测试，该项目由 USC 南加州地震中心（Southern California Earthquake Center, SCEC）主任 Thomas Jordan 领导。

Jordan 表示，Schorlemmer 等的研究为有关地壳内部力量如何控制地震过程的认识提供了新的视野，人们应该使用此信息来改进预报地震的能力。该合作实验室项

目前正在对几个地震预报模型进行测试，其中包括 Schorlemmer 的模型。由于测试需要进行至少 5 年，所以结果还尚未公布。

Schorlemmer 团队的发现不仅具有理论上的影响，同时也具有实际影响。地震学家对统计地震学的两大定律已经知晓了几十年，但是对这些定律起作用的原因一直以来并没有达成共同见解。

这两大定律产生的基础是什么，为什么是这两个定律，它们又是什么？现在，Schorlemmer 等已经能够将物理特征与这两大定律的参数联系起来。预测系统行为的第一步就是了解这个系统，因此，Schorlemmer 团队的研究将可能显著推进地震预报领域的研究。

Schorlemmer 的合作者包括巴黎地球物理学院（Institut de Physique du Globe, IPG）的 Clement Narteau, IPG 及法国萨瓦大学（Universite de Savoie,）的 Svetlana Byrdina, IPG 及莫斯科地震预测理论与数学地球物理国际研究所（International Institute of Earthquake Prediction Theory and Mathematical Geophysics, IIEPT）的 Peter Shebalin。

2005 年，Schorlemmer 在 *Nature* 上发表的有关地震预报文章的合作者分别是苏黎世理工学院（ETH Zurich）的 Stefan Wiemer，以及世界行星监测与减缓地震危险机构（World Agency of Planetary Monitoring and Earthquake Risk Reduction, WAPMERR）的 Max Wyss。

参考文献：

[1] Quake Prediction Model Developed

http://stevens.usc.edu/read_article.php?news_id=564

[2] Common dependence on stress for the two fundamental laws of statistical seismology

<http://www.nature.com/nature/journal/v462/n7273/full/nature08553.html>

[3] Gutenberg–Richter law

http://en.wikipedia.org/wiki/Gutenberg%E2%80%93Richter_law

[4] Omori's Law

http://en.wikipedia.org/wiki/Omori_Law

（赵纪东 编译）

研究表明洋壳形成是一个动态过程

“将地壳想象成地球的皮肤：一些地方是年老且布满皱纹的，而另外一些地方则比较年轻并焕发着青春光泽，就像经常使用化妆品一样。”行星地球的地质过程导致了地壳的形成，在陆地上，大陆地壳一旦形成，就可能在几十亿年中保持原来的形态几乎不变。但是，最古老的洋壳却只有 2 亿多年，与此同时，在洋中脊的扩张区域还不断有新的洋壳形成。

地质学家已经得知洋壳在不断增长，但是他们并不能确定在新生洋壳下会有什

么样的变化发生。从地球动力学的角度来看，在地幔中最终可以形成新的地壳，但这是否就是洋底的新洋壳呢？

对这些问题的回答很困难，部分原因是因为人们很难直接到达洋壳，同时，能够测量地震活动的设施也没有覆盖到所有区域，因而没能获得地表下的精确图像。如今，美国布朗大学（Brown University）的科学家们以前所未有的深度和细节观测到了大家所熟知的地幔下扩张中心区域的动态上升流。他们的发现发表在 2009 年 11 月 26 日的 *Nature* 上，这项发现可能会解决人们长期以来的一项争论——有关海底浅层地幔下部扩张中心的被动式动态上升流的相对重要性。

布朗大学的地质科学家 Don Forsyth 教授表示，人们已经知道洋壳是由正在扩张的板块之下喷出的岩浆形成的，但对上升流的发生模式却知之甚少，这些上升流集中于上涌中心，并不是非常均一的上升流。

地幔物质的喷涌与地幔下部的扩张中心通常都可以被认为是对海洋板块扩张的被动响应。Forsyth 等的研究表明：该响应过程是一个动态过程，主要受岩石内部已熔化物质的浮力所驱动，或者是受熔化物已被移除的岩石中的轻化学成分所驱动。

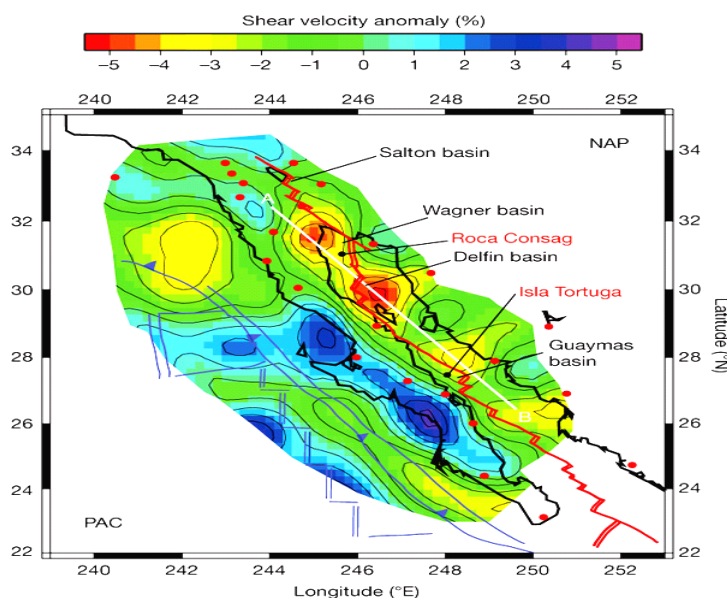


图 1 研究区域 50—90 km 深处的 S 波波速异常

得到上述这些发现的布朗大学和罗得岛大学（University of Rhode Island）的科学家们长期从事于加利福尼亚海湾的高分辨率地震研究。在该区域，有 25 台地震检波器部署在墨西哥的西海岸和下加利福尼亚半岛（Baja California Peninsula）。Wang Yun 是美国布朗大学的研究生，也是这篇文章的第一作者，她跟踪监测了地震波从一个台站到另一个台站的传播速度，然后发现，三个固定中心（空间上相互间隔 250 km）的地震波波速远低于周围地幔（图 1），这就意味着这几个中心区域有更多的熔化物，因此会有更频繁且猛烈的上涌运动。基于以上监测结果，地质学家将地表下 40~90 km 处的中心部位确定为地幔岩浆上涌的地方。Forsyth 称，他们发现了有

关洋中脊岩浆上涌的一些理论模型所预测的型式。

该项有关地幔动力学的研究由美国国家科学基金会资助，其中一个最著名的实验是在东太平洋洋隆上进行的，研究人员通过 S 波的波速变化，研究了地表下 200 km 处的地震活动，该研究深度远超过以前实验所达到的深度。

罗得岛大学的地球物理学助理教授 Brian Savage 对该项研究亦有贡献，他表示此发现非常重要，因为它有助于提供一个最基本的认识——地壳的主要组成部分是如何形成的，洋壳由地幔下形成的过程是怎样的，而这些都是非常基础的科学问题，能够帮助人们更好地理解地壳的形成。

参考文献：

[1] Oceanic Crust Formation Is Dynamic After All

<http://news.brown.edu/pressreleases/2009/11/upwelling>

[2] Convective upwelling in the mantle beneath the Gulf of California

<http://www.nature.com/nature/journal/v462/n7272/full/nature08552.html>

（李娜 编译）

科学家确定夏威夷热点的深部起源

夏威夷可能是度假者的天堂，但对地质学家而言，它却一直是一个谜。板块构造理论可以很容易地解释板块分裂或碰撞边界处的火山活动，但科学家却很难将板块内的火山活动（如夏威夷群岛上的火山）也纳入其解释范围。对此，已经提出近 40 年的一个经典解释是：起源于地幔深部的热柱提供火山喷发所需的、来源于上涌热岩的岩浆。过去，这些深部结构存在的证据非常少；现在，夏威夷周围海域底部部署的一系列先进地震检波器则首次提供了关于地幔热柱的高分辨率地震图像，图像显示该地幔热柱一直延伸至地下 1 500 km 深处。

这些有关夏威夷热点起源的研究成果来源于一项被称作“热柱—岩石圈海底熔融实验”（Plume-Lithosphere Undersea Melt Experiment, PLUME）的研究项目，两年来，该项目成员一直在收集和分析来源于海底及陆地的地震检波器（图 2）的数据，相关研究成果发表在 2009 年 12 月 4 日的 *Science* 上。

该项研究的合作者之一、卡内基研究所地磁部主任 Sean Solomon 表示，创建这些图像花费了很长的时间，主要原因是大部分热点分布于海洋中，这使得地震仪的部署非常困难。其次，夏威夷地区离大多数地震区域很远，而创建地震图像却需要来源于地震区的地震波。夏威夷是火山热点的典型代表，但其深部构造的研究及解释却仍然相当少。在 PLUME 项目中，研究人员使用了新一代的长寿命宽频地震仪，其可在海底持续性工作一年。

PLUME 项目的地震图像显示出了夏威夷岛（夏威夷群岛中面积最大、火山活动最活跃的一个岛）下方的地震异常。热柱模型的批评者认为，热点火山的岩浆来

自于上地幔(不超过 660 km)深度相对较浅的位置,而不是深部热柱;但是,PLUME 项目研究者所观测到的地震异常却延伸至地下至少 1 500 km 深处。

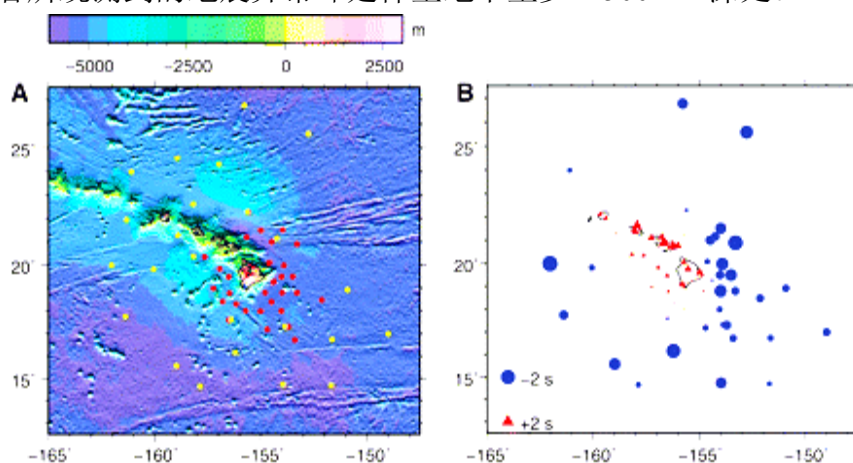


图 2 地震检波器的部署位置

根据热柱模型的预测, PLUME 项目所观察到的异常范围内的岩石的温度将要显著高于其周围环境。Solomon 称, 这令其大开眼界, 这说明地震异常非常好地延伸到了地球下地幔。

PLUME 项目地球化学部分的负责人、卡内基研究所地磁部的 Erik Hauri 表示, 他们从地球化学的角度怀疑, 热柱的中心可能在夏威夷的下方, 这将可能是热点的聚集区; 同时, 他们还预测热柱的宽度可能与夏威夷岛的面积存在相关性。但是, 这些预测仅仅是理论上的。而现在, 研究人员第一次真正地看到了热柱通道。

有关热点和地幔热柱的问题最终得到解决了吗? Solomon 称, 他们已有的证据足以证明夏威夷下方存在热柱, 而且该热柱至少延伸至地下 1 500 km 深处; 对全球数据集的研究则表明, 该热柱还可能延伸到了地下更深处(超过 1 500 km)。因此, 这证明热柱模型是成立的。

PLUME 项目由美国国家科学基金会资助, 其合作者除了卡内基研究所的 Solomon 和 Hauri 外, 还有夏威夷大学马诺阿分校的 Cecily Wolfe (之前在卡内基研究所地磁部工作)、斯克里普斯海洋研究所(SIO)的 G. Laske 和 J.A. Orcutt、伍兹霍尔海洋研究所(WHOI)的 J. A. Collins 和 R.S. Detrick、以及耶鲁大学(Yale University)的 D. Bercovici。

参考文献:

- [1] Hawaiian Hot Spot Has Deep Roots
http://www.ciw.edu/news/hawaiian_hot_spot_has_deep_roots
- [2] Scientists Locate Deep Origins of "Hawaiian Hotspot"
http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=116036&WT.mc_id=USNSF_51
- [3] Mantle Shear-Wave Velocity Structure Beneath the Hawaiian Hot Spot
<http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/326/5958/1388>

(赵纪东 编译)

中国台湾将建设首座海底地震台站

台湾东部海域地震频繁发生，为了改善台湾现有的预警系统，并争取地震袭击前宝贵的避难时间，台湾气象局计划建设台湾首座海底地震台站。该地震台站预计2011年建成，届时，地震预警时间将比现在提前10 s，海啸预警时间提前10 min。

台湾东北部陆地及海域的地震特别多，特别容易出现较大规模的地震，这除了与菲律宾海板块和欧亚大陆板块的挤压有关外，还与冲绳海槽的张裂有关。1999年，台湾发生了7.6级大地震，致使2 400多人丧生。

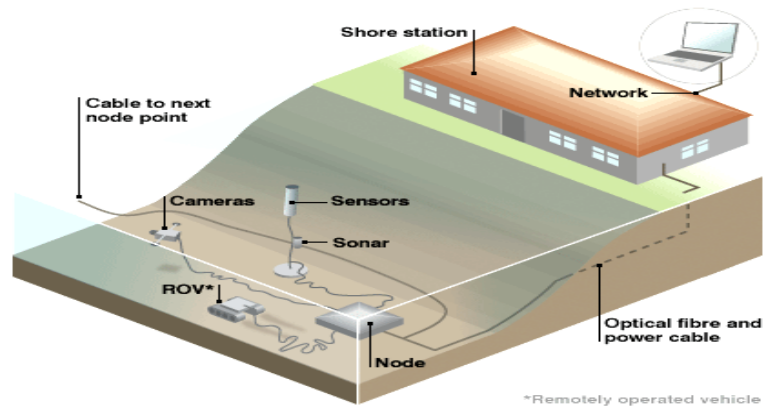


图3 海底地震台站示意图

台湾现有的地震预警系统使得其地震检测时间从1992年的3 min提高到了今天的35 s左右，但是目前台湾所有地震台站都在陆地上，虽能够测得外海地震，但花费时间较长，至少要比陆上地震多10 s以上。在海底建设地震台站虽然昂贵，但可以扩大地震观测网，缩短地震信息传输时间，因此能够为民众争取更多的避难时间。

海底地震台站将建在台湾东北海岸（此处经常发生地震）45 km处，经费共计新台币4.23亿元，约1 300万美元。地震台站将建在水下大约2 000~3 000 m处，除了地震仪外，还将同时装设海啸仪。另外，一些测量海底洋流与温度的科学仪器也将一并安置在海底地震台站，以提供相关参考信息。

最近，台湾气象局局长辛在勤证实海底地震测站的建设已由日本NEC中标，NEC将协助细部设计、钢缆铺设及仪器安装等。台湾气象局地震测报中心主任郭铠纹表示，海底地震台站的建设时间须避开东北季风与台风，因此建设完工及启用时间可能要到2011年。届时，海底地震监测的误差将大大减少，台湾现有的陆基地震台站系统也将大为改善。

（赵纪东 整理）

原文题目：Taiwan to boost quake warning system

来源：<http://www.mywire.com/a/AFP/Taiwan-to-boost-quake-warning/14033793/?&pbl=205>

检索日期：2009年12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(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 王金平

电话:(0931)8270322 8271552

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