

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15日 第2期（总第80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

美国国家海浪观测计划..... 1

### 固体地球科学

地球上地幔熔体加速上升..... 8  
富矿沉积和远古大气状况之间的关系..... 10  
树叶化石揭示内华达山脉古气候..... 11

### 地球科学前沿

南极冰冻圈融化速度减缓? ..... 12

## 海洋科学

编者按：海洋观测系统的部署是海洋科学与技术联合委员会于 2007 年 1 月发起的海洋优先研究计划中的三个核心科学与技术要素之一，而波浪是最重要的海洋变量之一。美国国家海洋与大气管理局（NOAA）的综合海洋观测系统（IOOS）与美国陆军工程兵于 2009 年 3 月共同提出了一个国家波浪观测计划。这份计划是国家综合海洋观测系统的一部分。美国陆军工程兵与 NOAA 的国家气象局（NWS）、国家数据浮标中心（NDBC）在推进该计划方面密切携手合作。沿海技术联盟（ATC）致力于此计划并促进了计划的发展进程。

### 美国国家海浪观测计划

海洋的表面每时每刻都被由不同机制引起的各种表面波浪所覆盖。用于描绘一种波浪区别于其它波浪的好方法是波浪周期（定义为两个连续波峰间的时间）。美国国家波浪观测计划重点关注于风生重力波浪。不管是由遥远的太平洋风暴，当地的海风还是由墨西哥海湾飓风所引起的海浪，都将对导航、海上作业、娱乐、安全和国家的海洋和沿海社区的经济活动产生深远的影响。不同的用户对短期波浪信息的要求各不相同。

#### 1 背景

美国联邦政府对波浪的观测可追溯到 20 世纪 60 年代初期。美国政府对 1962 年发生在东海岸的“*Ash Wednesday*”风暴所造成的破坏举行了国会听证会，这促使美国陆军工程兵（USACE）发起一个海浪观测计划。NDBC 于 1973 年开始观测海浪以支持 NWS。起初，两个计划都收集无波向的海浪数据，然而，USACE 的海岸工程作业要求详细的有波向海浪数据信息以支持海岸工程的设计和紧急操作。为了满足这个要求，20 世纪 90 年代早期，USACE 与 NDBC 达成合作协议，支持在 NDBC 的浮标上增加海浪方向传感器的行动。这项合作协议一直持续到今天，并为国家海浪观测计划奠定了基础。随着 IOOS 的发展，NDBC 浮标网络的扩展对关键深水观测系统（第一个 IOOS 发展计划，US，2006）支柱的形成具有重大意义。2005 年，NDBC 在浮标网络中启动了更大范围的海洋传感器（包括方向性的海浪观测传感器）的布置。

#### 2 国家波浪观测计划的价值

虽然对这个建设性的计划赋予一定的经济价值是合理的，但是当前还没有这样的数据存在。事实上，缺乏足够多的数据支持现有的波浪观测系统所带来的公共利益以及国家气象局（NWS）的公众使命。国家波浪观测计划的持续性目标是挽救生命、减少成本、确保海上交通安全和优化海洋资源。根据第一届年度综合海洋观测

系统（IOOS）发展计划（2006）的报告，波浪的重要性排名非常高，排在盐度、温度、水深和海平面之后位于第五位。事实上，区域协会提交了增加近 200 个波向观测地点的请求以满足他们的要求。

## **2.1 海洋安全**

根据美国疾病防控中心的报告，从事商业性捕鱼是国家最危险的职业之一。在疾病防控中心 2008 年的一篇文章中报告了捕鱼业的平均致死率为 0.155%，而全美所有职业的平均致死率仅为 0.004%。在这些致死率中，79%是由天气原因导致的，大约 40%是有大浪引起的。波浪观测网络的扩展、波浪预测模型的改进以及提高对商业捕鱼群体的教育可以降低海上作业的风险，但却很难量化。

## **2.2 美国陆军工程部（USACE）利用波浪数据提高工程质量**

美国陆军工程部（USACE）是一个过程驱动型组织，它解决有关导航、捕捞、海滩养护、设计、沿海漫顶结构、洪水和风暴的防护、建筑、运营及维修和气候变化的问题。所有这些活动的依据来自流体动力学，这要求实时的含波向的海浪数据以及用于通常情况和紧急情况下的应对方法和知识。

## **2.3 NOAA 利用波浪数据改进预测结果**

国家气象局（NWS）预测办公室的主要任务是为用户提供及时准确的预报信息。这些预测是根据数值气象预报中心的粗分辨率（大约 30km）模型得到的。公众要求当地的预测办公室为其提供近海的精确的波浪预测信息。国家气象局（NWS）预测办公室充分利用当地的波浪观测数据，然而还有许多预测办公室缺乏实时的波浪观测数据作为预测参考。国家海洋局（NOS）负责提供实时的海洋水文数据和其它的导航产品以促进船舶在美国水域更安全和有效的导航。

## **2.4 波浪观测的经济价值**

综合海洋观测系统（IOOS）的发展总是基于国家的经济利益的，这利益来自于更广泛更全面的海洋观测（包括波浪观测）工具。

## **2.5 能源资源**

风生海浪是一种可再生能源。有关美国沿岸海域的代表性波浪的高度和周期信息将帮助私营部门考虑安装将风浪动能转化为其它形式的能量的系统。许多种用于捕获可再生风浪能源的方案被提出，但都存在一些挑战。如果利用海浪能成为现实，美国沿海很大一部分人口将会从风浪能发电中受益。

## **2.6 波浪建模和研究**

波浪观测提供实时信息而波浪预测取决于数值预测模型。改进波浪模型是国家目标，因为海洋作业（飓风、海军活动、航运、捕鱼等等）必须基于精确的波浪预测做出最佳的决策。

## **2.7 波浪观测与气候**

气候变化导致海平面上升，将对经济产生不利影响。长期来看，全方位的波浪观测是唯一的对波浪的自然变化、风暴气候及其他气候变化进行定量化研究的途径。长期数据也可以用来校准和验证含有波浪要素的气候模型。

### 3 波浪观测系统的设计

国家波浪观测计划的基本要求是在全美海岸线和五大湖区实施一个定点的、高质量的、连续的、实时的传感器网络。该网络将由 4 个子网组成，图 1。这些子网的波浪观测站能够监控从外海产生和演化的波浪，并监控海浪通过海岸边流和岛屿、穿越大陆架和最后到达海滩和港口入口处的过程。4 个子网是：

(1) 近海子网 (offshore): 负责观测波浪传入沿海边界流的深海前哨观测台 (如墨西哥湾流)，将对风暴海浪发展情况提供早期预警。

(2) 外大陆架子网 (outer shelf): 沿着大陆架坡深水边缘的观测站阵列。

(3) 内大陆架子网 (inner shelf): 在大范围的大陆架上 (特别是大西洋和墨西哥湾沿岸海湾)，另外沿岸的浅水 (20m 到 30m 深) 观测阵列被布置用来监控通过大陆架底部波动及风生波浪。

(4) 沿岸子网: 由项目或本地需求驱动的沿海浅水波浪观测，这些观测提供具体地点的波浪信息。

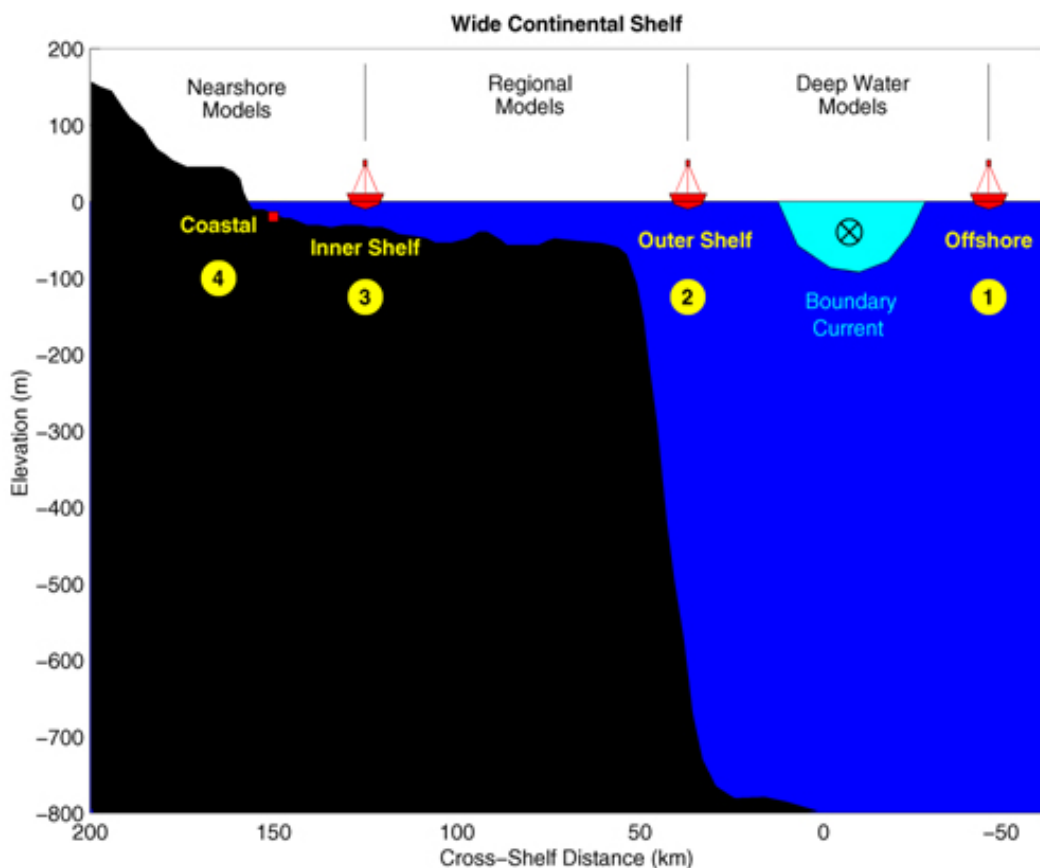


图 1 美国波浪观测计划的四个子网

### 3.1 现有网络

现有的波浪观测网络有 181 个操作性的波浪测量设备构成。这些设备基于自动的连续波浪观测平台，将信息实时传送给国家数据浮标中心（NDBC）以进行质量控制并将信息传递给国家气象局（NWS）的外地办事处和全球电信系统（GTS）。

本计划将美国的海岸线分为 7 个基本区域：大西洋，墨西哥海湾，太平洋，阿拉斯加，夏威夷南太平洋岛屿，五大湖区和加勒比海。对每个区域子网的介绍将包含现有资产，平台升级到符合“前五”标准所需的新的附加设备。技术上，“前五”指的是定义在具体的波浪频率（或波浪周期）上的五个变量。第一个变量是波浪能量，它与波浪的高度有关，另外四个变量定义为该能量的方向分布的傅立叶级数的系数。在每个频率带，不仅定义了波浪的方向而且定义了传播速度（二次矩），偏度（三次矩）和峰度（四次矩）。

### 3.2 网络设计

对现有网络观测站的布置基本上是基于资金的可获得性和本地需求。到目前为止，还没有机会根据国家的要求来再评估和发展综合波浪观测网络。网络设计最主要的原则尽可能利用现有资产建立四个子网，将资产升级到拥有“前五”性能，将数据抽样频率提高到准连续状态（如船载时间序列数据记录器）。网络设计还需要依靠地区性合作伙伴的支持，不仅要根据合作和协调协议，还要充分利用地区性合作伙伴的当地知识优势和理解当地用户的需求。

初步的波浪观测网络设计由执行委员会和专家审查小组进行审查。执行委员会和专家审查小组都要求超越具体机构的利益考虑及运用以下标准来选择和优先处理新的波浪观测平台的安装。标准如下：广泛的用户群：平台类型和位置要有广大潜在用户基础；模型及遥感：平台类型和位置能够用作模型及遥感的预测、校验和同化；气象复杂性：平台类型和位置应能体现气象的复杂性（如风和波浪流的影响）；新兴技术：平台类型应结合新兴技术包括对现有技术的改进；位置的平衡：深水浮标为更大范围地区提供价值而浅水浮标更多的解决地区性的具体问题。

#### 3.2.1 大西洋海岸

大西洋海岸近海子网将由 15 个观测点构成。一个由加拿大环境部运行的浮标位于大西洋海岸近海子网的东北部末端。由于它的战略性位置，它有利于促进与加拿大环境部的协作。这将有利于将其与加拿大观测点的设备升级到满足“前五”性能的标准。

#### 3.2.2 墨西哥海湾

墨西哥海湾近海子网由 6 个观测点构成，包括 5 个已有的。已有的 5 个观测点都具有波向测量的性能但需要升级到满足“前五”性能标准。外子网有 9 个观测点构成，其中 5 个为已有（全部为带波向的，一个满足“前五”标准）和 4 个新建的

观测点。内子网推荐建 6 个观测点：一个为现有（要升级到满足“前五”标准）和 5 个新的观测点。24 个观测点构成沿岸子网，这将要求附加的 13 个新的观测点，以补充德克萨斯、亚拉巴马、佛罗里达和佛罗里达西海岸的沿路易斯安那海岸线的观测点。

### 3.2.3 太平洋海岸

近海子网有 17 个观测点，其中 11 个为已有平台。现有观测点中的 6 个是无波向的，包括一个由加拿大环境部运行。加拿大的观测设备补充了美国的波浪观测计划，关键的波向传感器升级成本应共同分担。

### 3.2.4 阿拉斯加

阿拉斯加网络包括一个近海子网，由 8 个需升级的无波向观测点构成且包括 2 个需要集成的加拿大浮标。外子网包括 12 个观测点，9 个为已有的且全为无波向的和 3 个新观测点。内子网中现有 1 个无波向的观测点和 5 个新的观测点。近海子网此时正关注沿库克湾、威廉王子湾和安克雷奇沿岸，9 个新观测点被推荐。

### 3.2.5 夏威夷和南太平洋岛屿

太平洋岛屿主要包括两个区域：夏威夷群岛和南太平洋岛屿。夏威夷群岛区域包括一个狭窄的大陆架，仅涉及四个子网中的两个。近海子网将包括 6 个观测点，其中 5 个为现有的，2 个具有波向测量的性能，3 个则需要升级到可以满足“前五”性能。

### 3.2.6 五大湖区

五大湖区中的近海子网、外子网和内子网都在同一个定义范围内。因此，位于水深超过十米的浮标都定义为内大陆架子网的设备。本设计所推荐的由 12 个观测点构成的子网将加入 8 个由加拿大环境部运行的观测点。在成本共同分担的情况下应将这些观测点升级到满足波向测量功能。现有的 9 个观测点中 3 个需要波向升级及其它的 6 个需要“前五”性能升级。3 个新的内子网被推荐：中央密歇根湖、西部伊利湖和东部安大略湖。推荐的沿岸子网要求 20 个新的观测点。类似于阿拉斯加，在冬天冰封时五大湖区的波浪观测浮标需要移除。

### 3.2.7 加勒比海

加勒比海区域由 8 个观测点构成的充分运行的近海子网。8 个观测点中的 2 个含波向参数但需要“前五”性能升级，剩下的 6 个需“前五”性能升级。加勒比海区域协会仅区分 3 个沿岸观测点：南、北波多黎各和维尔京群岛。

### 3.2.8 网络设计小结

网络将包括总共 296 个传感器：56 个在近海，60 个在外大陆架，47 个在内大陆架和 133 个在沿海。其中 115 个是新建的，“前五”和性能升级将在 128 个观测点中进行。

### 3.3 技术测试与评估

连续性运行评估及预运行观测系统是美国国家波浪观测计划的基本组成元素，它的重要性等同于新设备的部署。测试与评估应于计划的第一年开始，这样能够确保升级过的设备能够满足“前五”性能要求。内平台测试已于过去进行，但是传感器的评估、浮标设计的变化和新平台系统都需要重新审视。

海岸技术联盟(ACT)的成立以支持 IOOS 的传感器，支持本计划技术测试和评估为目标。在 2007 年 3 月海岸技术联盟主办了波浪传感器技术专题讨论会并将波浪传感器制造商和波浪数据使用者组织在一起。讨论会上达成的共识如下：一个成功的含方向要素的波浪观测网络取决于大部分的可信赖和有效的工具（如传感器和平台）；当前缺乏在现实情况下对已有技术性能的一个全面的了解；需要有一个独立的波浪仪器性能测试。

### 3.4 数据管理

国家波浪观测计划的一个至关重要组成部分是传送数据和协助将元数据从传感器传送到用户。本计划所支持的观测的主要数据流都通过 IOOS 数据档案中心（DAC）汇总。国家数据浮标中心（NDBC）将提供必要的的数据汇总和及时地将接收到的波浪数据传送到美国国家气象局（NWS）和全球电信系统（GTS），以支持全美和地区性的预报及预警业务。NDBC 也将数据传送给其他的波浪数据使用者及公众。

#### 3.4.1 元数据

本计划的基本目标是对 IOOS 数据集成框架（DIF）元数据标准格式的使用。这要求 IOOS 和数据档案中心（DAC）提供的数据不仅能够满足当前需求，而且能满足历史数据存储的需求。目前，NOAA 的 IOOS 计划例行采用国际标准化组织（ISO）元数据标准的 DIF 格式。使用联邦地理数据委员会（FGDC）的元数据和受控词汇识别，将使得波浪数据很容易通过开放数据发现方法找到。

#### 3.4.2 内容和数据的标准化

NOAA 的 IOOS 计划与全美的数据提供者和 11 个地方性协会开展合作，协调数据内容的格式。NOAA 数据中心通过多种标准格式增加数据的可获取性。

#### 3.4.3 数据存档和挖掘历史波浪观测数据

许多波浪数据使用者需要长期的记录（如研究波浪气候变化，研究极端风暴条件，评估改进的波浪模型等）。为了支持这个目标，国家波浪观测计划制定了存储波浪观测数据的规则。存档任务将在实施计划中详细规定并与美国国家海洋数据中心（NODC）和美国国家气候数据中心（NCDC）保持协调一致。

### 3.5 运行与维护

本计划需要必要的资金来进行长期的连续的运行与维护。具体的运行维护工作



如下：

### 3.5.1 现场服务支持

在传感器/系统部署之后，两种类型的现场服务需要维持与操作：（1）定期的与（2）不定期的服务。为了维持一个连续观测系统的正常运转，传感器系统和平台要定期进行维修（如不能让仪器一直运行直到它出现故障为止）。因此，日常和预定的现场服务需对传感器/平台进行清洗、维修和更换。对每个具体的传感器及平台进行定期的维护。

### 3.5.2 船舶支持

仪器服务经常取决于天气、支援队和用船时间。为确保近海、外大陆架和内大陆架子网所需的用船时间，为确保沿海仪器可以随时获得所需的小型船只，并且考虑到用船时间的昂贵，本计划要求船舶支持部门强有力的协调。

### 3.5.3 传感器系统

确保一个长期的观测系统的稳定，需要有一个标准化的系统。更换与备用传感器系统的零件应确保及时。备用的波浪传感器系统被存储在多个地方，这些备用的传感器等器件便于需要部署时进行快速反应。

### 3.5.4 传感器系统的校准与测试

传感器的重新校准和测试将是昂贵的且耗费时间的过程，但不做这项工作将会对数据质量产生不利的影​​响。根据 NDBC 和 USACE 目前的实践，本计划提供一致的联邦政府支持的波浪传感器系统的校准和测试（包括近海浮标和沿岸仪器）。

### 3.5.5 操作员培训

成功的操作取决于多项技能的综合应用。一些区域和沿岸观测者可能不具备收集“前五”质量的波浪数据，年度培训将提供操作流程、标准仪器的数据处理步骤的培训。

## 4 波浪观测系统的试运行及补充

试运行技术是指对设备进行广泛的研究和超越“概念证明”阶段的现场测试。波向的观测可用卫星及地面雷达进行远程估计。这些观测相对于现场原位传感器具有独特的优势，因为它们能够直接反映整个波浪场的状况。合成孔径雷达（SAR）和先进合成孔径雷达（ASAR）能够在任何天气情况下对海洋表面进行 24 小时的观测。

## 5 角色与责任

本计划是 IOOS 计划与 USACE 间跨部门协调的结果。计划的实施与监督是 USACE 与 NDBC 共同的职责。海洋观测跨部门工作组（IWGOO）的工作将促进与其他参与机构间的合作。

一般来说，近海子网将由 NDBC 负责；内、外子网观测将由 NDBC 与 USACE 共享和协调。USACE 将负责监视沿岸子网。建立和维护一个有效和高效率的波浪观测系统需要政府机构（NOAA，USACE）、各州及当地机构、私营部门、区域协会（RA）和区域沿海观测系统（RCOOS）的合作。

## 6 预算（成本）与时间表

近海子网、外大陆架子网、内大陆架子网以及沿岸子网的年度预算和总预算都将基于所需浮标布放点及其离海岸线的距离。存放成本按照四个子网成本的 30% 来计算。现场支持服务的成本计算使用现行成本。这些成本和工作是排除了 NDBC 和 USACE 计划的现有资助的。本计划及相关的成本考虑到了现有的基础设施，签署机构协议和充分利用现有资源大大降低了整体成本并减少了系统运行的风险。成本估算涉及到投资、部署实施、升级和支援等一系列活动，可获得的资助的减少将会导致观测网络部署工作的减缓，资助的增加将会减少时间。

## 7 结语

该观测网络是首个满足美国国家需求的波浪观测网络。美国波浪观测计划的实施与发展将为美国沿岸地区提供一个从深水到浅水的、精确的、带波向参数的波浪观测网络。该观测网络的设计基于四个子网，四个子网的设计遵循波浪产生、传播和变化的自然规律。设计方案的基本设想是将观测系统与波浪建模结合在一起，以达到显著改善波浪预报的目标。“前五”特性和波向观测将不仅提供对建模工作的检验，而且将促进数据融合和技术消化、提高和扩大波浪观测产品的质量和范围，并充当下一代波浪模型和基于卫星遥感系统的地面实况。

参考文献：

[1]A National Operational Wave Observation Plan

[http://ioos.gov/library/wave\\_plan\\_final\\_03122009.pdf](http://ioos.gov/library/wave_plan_final_03122009.pdf)

[2]First National Operational Wave Observation Plan

[http://findarticles.com/p/articles/mi\\_qa5367/is\\_200905/ai\\_n32127698/](http://findarticles.com/p/articles/mi_qa5367/is_200905/ai_n32127698/)

（唐钦能 编译 王金平 校对）

## 固体地球科学

### 地球上地幔熔体加速上升

科学家们已经成功地确定了地球上地幔软流圈的渗透性，并据此进而确定了熔体上升至地表的速度：熔体的流动速度比之前预想的快了 25 倍。现在不得不重新考虑火山中熔体流动的热机械模型和地球化学模型。

一个直径约为 2m 的巨型离心机被安装在地球科学部的地下室中。它的旋转速

度为 2800 转/分钟，产生的径向加速度是地球重力加速度的 3000 倍。在完全运转时，该离心机能够产生 120 分贝的巨大噪声。瑞士联邦理工大学（ETH Zurich）矿物与岩石学学院的 Max Schmidt 教授表示。离心机边缘的速度可达 850km/h。如果关掉驱动电机，它需要一个小时的时间才能停下来。

## 1 离心机

Schmidt 教授在 2001 年进入瑞士联邦理工大学，并提出要建立一台离心机。在该离心机内，除了不断增强的加速度外，地球内部的温度和压力情况特性也能对样本产生影响。Schmidt 在一名机械师、一名电子技师以及一家专门制造离心机的公司的帮助下，开展了该项工作。大约一年半之后，这一全球唯一离心机的“粗略版”开始运转，并且不断地得以改进。目前 Schmidt 的研究团队已经成功利用该离心机确定了软流圈的渗透性。软流圈位于地球上地幔，火山喷发的熔融岩石就是在该区域形成的。该研究结果已经发表于《自然》（*Nature*）杂志。

研究人员利用来自洋中脊的玄武玻璃代替熔融岩石，模拟了软流圈中熔岩的流动情况。实验中还利用矿物橄榄石作为熔融体所穿过的基质，这种矿石约占地球上地幔的三分之二。研究人员将两种物质都加热至 1300℃，并将两者的混合体置于 1 吉帕斯卡的压力之下。玄武玻璃开始熔化；当离心机的加速度在 400—700 倍重力加速度时，计算熔融体在橄榄石中所覆盖的距离。在此基础上，科学家能够通过对样本的微观分析直接计算渗透性。这使他们能够清楚地记录下将有孔性（熔融体体积）与渗透性联系到一起的常数，该常数对熔体流动的热机械模型十分重要。

## 2 来自法老时期的熔岩

Schmidt 表示，这个常数的值约为 10，这要比之前热机械模型所预想的值小 1.5 个量级。因此，这也表明在地幔中岩浆的速度比之前模型所计算的速度快 1.5 个量级。之前的模型是由矿物与岩石学学院的助理教授 James Connolly 计算的。

在这些模型中，岩浆在被称为俯冲带的地球基本构造区（如形成新洋壳的洋中脊，或者火山活动频繁的构造板块边缘）熔化。因此对 Schmidt 而言，很明显需要利用新得出的常数重新修订现有模型。地下 120km 深处所形成的熔融体并不像之前所预想的那样，需要几万到几十万年才能到达地表，它只需要几千年的时间。Schmidt 表示，如果现在有一座火山喷发，它的岩浆并不是在上一冰河世纪形成的，而是在法老统治时期和耶稣诞生前后形成的。

## 3 研究结论

上述发现给人们理解岩浆作用带来了全新的认识。由于岩浆上升速度很快，熔融体与它所穿过的岩石之间所发生的相互作用很少。这意味着将岩浆带入地表的地球化学成因信号来自地下更深处。矿物学者表示，我们现在比之前看的更为深远。

对科学家来说，目前为止，岩浆上升迅速这一发现可以更好地说明火山的活跃期一般为几千年的事实，同时也与相关发现一致，即岩浆的地球化学信号表明岩浆上升的速度要比之前预想的要快。

（苏娜 编译）

原文题目：Geosciences: Melt Rises to Earth's Surface Up to 25 Times Faster Than Previously Assumed

来源：<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/12/091231143142.htm>

检索日期：2010年1月5日

## 富矿沉积和远古大气状况之间的关系

地球上很多矿产资源都是在十几亿年前积累储藏的，当时的地球化学循环在很大程度上与今天是不尽相同的。利用岩石中所反映的约 30 多亿年前的地球化学线索，来自于卡耐基科学学院的 **Andrey Bekker** 和 **Doug Rumble** 等科学家给人们带来了惊人的发现——镍矿的沉积中一个最重要的元素硫磺，就是与当时大气的缺氧环境密切相关。

这些古老的矿石床（特别是铁镍硫化物沉积矿）占到了全世界镍的年生产量的 10%。这些矿床的大部分都形成于 30 亿年前，在那个时期正是灼热的岩浆在大洋底部大量喷涌的时候。但是，科学家们仍然质疑那些富矿沉积的原始来源。矿石都需要硫磺来促使其成型（既不是海水也不是大量的岩浆），而且这些矿石需要足够富余的硫化物参与化学反应才行。

这些研究成果刊登在 11 月 20 日的《科学》(*Science*) 杂志上，该研究论文的合作者之一、来自卡耐基地球物理实验室(Carnegie's Geophysical Laboratory)的 **Rumble** 表示，在远古时期，镍矿沉积时需要的硫磺主要来自于大气循环。同位素测量所给出的信号可以推测当时是一个缺氧的大气环境。**Rumble** 和该文章的主要作者 **Andrey Bekker**（以前是他卡耐基研究院的同事现在就职于 **Manitoba** 大学），以及其他四个同事利用先进的地球化学方法来分析采集于澳大利亚和加拿大的矿石中的岩石样品。他们发现这些矿石都形成于远古时期，在火山爆发的过程中硫原子经历了一个复杂的历程：流向大气、海洋以及海底。由于海底灼热物质的喷涌，最终熔化并形成了成矿的岩浆。

关键的证据来自于被人们所熟知的 S-33，它是常规硫原子 (S-32) 的同位素，比常规硫原子多了一个中子。S-33 和 S-32 一样参与相关的化学反应，但是在大气中所发生的反应却是二氧化硫气体分子被紫外线分离开来，这就是同位素被分类（或者称之为“分馏”）形成不同的反映产物、引起同位素异常的原因。**Rumble** 表示，如果大气中有充足的氧而没有大量的紫外线穿过，这些化学反应就不会发生。所以如果发现特殊年代形成的矿石中的这些硫同位素异常物，就可以推断得到当时大气中与氧含量水平相关的信息。

通过远古大气与富镍矿形成之间的关系，岩石样品中的异常物质也可以回答在金属矿藏中与硫元素来源相关的、被人们长期所关注的问题。因此 Rumble 表示，众所周知，这将有助于地质学家探测到新的矿床，因为硫元素和其他一些化学因素的存在，就决定了矿物沉积是否能够形成。他表示，在地球表面，矿床只占一个微小的部分，但从经济学的角度来看，它们的存在是非常重要的。如果没有特殊金属及合金，现代社会就不可能存在。但是，区域地质环境问题的所有焦点都在于——要么你拥有富矿带，要么一无所有。

(李娜 编译)

原文题目: Rich Ore Deposits Linked to Ancient Atmosphere

来源: <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/11/091119193640.htm>

检索日期: 2009 年 12 月 5 日

## 研究发现: 树叶化石揭示内华达山脉古气候

一支由耶鲁大学的地质学家为首的科研团队，利用远古时期的树叶和细菌内的有机物质化石，重现了加利福尼亚州北部的内华达山脉的气候和海拔高度。

该研究成果，发表在 2010 年 1 月份的《地质学》(*Geology*) 期刊上，文中指出了内华达山脉在过去比现在的温度要高，揭示了在 5 000 万年前内华达山脉地区的地貌特征，这些研究发现有助于解决一直以来困扰人们的有关山脉区域构造历史的问题。

直到现在，许多科学家都认为内华达山脉的显著变化发生在最近的时期，是在过去的 2000 万年前迅速地完成了抬升过程。新的研究成果表明，实际上此山脉早在 5000 万年前就达到了今天的海拔高度。他们同时又发现，该区域的温度与今天相比，高了 6—8℃，那时候地球上没有冰冻圈。

研究人员分析了始新世(Eocene epoch)早期河流沉积物中保留下来的古树叶化石中的蜡状合成物所含有的氢同位素，这些同位素同时可以指示降水同位素的组成。因为当云翻过山脉并且形成降水时，根据降水成分中同位素的变化，科学家们就能够推断出山脉在当时的海拔高度。他们也利用土壤中对温度敏感的细菌混合物来测定地表温度是如何随着海拔高度的变化而变化的。

当时在耶鲁大学做博士后时指导管理了这项研究的、而现在就职于密歇根州立大学的、该研究论文的第一作者 Michael Hren 表示，由于在地质历史时期地球气候发生了变化，所以究竟是与山脉形成相关的局地温度变化还是历史气候变化，这很难区分。通过汇集古环境的两组独立的记录，我们可以为远古时期山脉的海拔高度变化提供新的解释，以及在当时的区域性气候与今天的有何不同。

5000 万年以前，大气中CO<sub>2</sub>的含量比如今的含量高出 4 倍之多，所以对过去气候的这一发现，是理解如今正在上升的CO<sub>2</sub>含量的一个重要推断。

Hren表示，我们需要返回到CO<sub>2</sub>含量较高以及温度较高的时期，尝试着在更广泛的范围内理解气候。可以通过大量的模型来预测未来的气候变化，但是如果我们真的想去检验这些信息的话，模拟远古环境的状态是一种非常好的方法。借助对于远古环境的模拟可以观察到这些极端时期的具体特征。

（李娜 编译）

原文题目：Fossil Leaves Depict Warm, High Sierra Nevada Mountains in Ancient Past

来源：<http://www.physorg.com/news181997792.html>

检索日期：2010年1月8日

## 地球科学前沿

### 南极冰冻圈融化速度减缓？

南极大陆温度正在升高，但是其冰冻圈融化速度比之前预测的速度要慢许多。事实上，有关该地区的卫星数据显示，南极大陆在去年夏天的融化速度就是近30年来最慢的一年。两位冰河专家在美国地球物理学联盟（American Geophysical Union）周报 *EOS* 上发表文章对这个看似矛盾的现象进行了解释。

美国国家大气研究中心的 Andrew Monaghan 解释说，南极大陆的冬季和春季虽然比过去变暖了许多，但是仍然不能够使南极大陆有丝毫的融化。融化现象大部分发生在夏季，而夏季的温度升高微乎其微。而英国南极调查局（British Antarctic Survey）的 John King 并不这么认为，他警告说：即使该研究的作者一再声明该研究并不能证明什么，否认全球变暖的人仍将会将此作为全球并未变暖的一个依据。尽管上一个夏季南极大陆冰川融化非常少，伸向南美洲的冰覆盖地区仍然持续融化。南极半岛的 Wilkins 冰架自2008年2月以来开始迅速断裂。南极大陆的巨大冰盖如果融化，足以使全球海平面升高60m。

Tedesco 和 Monaghan 两位科学家表示，影响南极大陆夏季变暖的主要因素是南极洲的风的强度。南极绕极风扮演者阻止热空气进入南极大陆的角色。在过去的40年中，南极绕极风有变强的趋势，在夏季有效地封锁了南极大陆，从而使这片大陆免受全球变化的影响。

随着南极上空同温层中的臭氧层逐渐变得稀薄，南极大陆的绕极风仍然有加强的趋势。这使得较低的同温层的温度变得越来越低，并且在同温层下方产生越来越强的风。但是 Tedesco 警告说，在未来的几十年中，随着臭氧层空洞的减小，南极夏季的绕极风将减弱，南极大陆将加速变暖，融化速度也将随之加快。

（王金平 编译）

原文题目：Why Antarctica Isn't Melting Much – Yet

来源：<http://abcnews.go.com/Technology/global-warming-antarctica-melting/story?id=9516415>

&page=1

检索日期：2010年1月10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