

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2013 年 1 月 15 日 第 2 期 (总第 152 期)

地球科学专辑

- ◇ 印度地球科学部战略目标及实施行动 (2012—2013)
- ◇ 美国地质学会战略规划 2013—2017
- ◇ *Nature Geoscience*: 近 5 年地球科学研究进展与热点回顾
- ◇ 锌元素并非是早期生命演化的决定因素
- ◇ 新的地震断层模型显示“稳定”断层可能是大规模地震的关键诱因
- ◇ *Geology* 文章认为山脉对地表侵蚀和气候的调节作用有限
- ◇ 科学家预测喜马拉雅地区可能再次发生大规模地震
- ◇ 极地中尺度风暴对北大西洋环流具有重要影响
- ◇ 海底地幔压力模拟研究证实岩石熔融深度可达 250km

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
<http://www.llas.ac.cn>

目 录

战略规划与政策

- 印度地球科学部战略目标及实施行动 (2012—2013) 1
美国地质学会战略规划 2013—2017 3

综述与评述

- Nature Geoscience*: 近 5 年地球科学研究进展与热点回顾 4

地质科学

- 锌元素并非是早期生命演化的决定因素 8

地震与火山学

- 新的地震断层模型显示“稳定”断层可能是大规模地震的关键诱因 9

前沿研究动态

- Geology* 文章认为山脉对地表侵蚀和气候的调节作用有限 10
科学家预测喜马拉雅地区可能再次发生大规模地震 10
极地中尺度风暴对北大西洋环流具有重要影响 11
海底地幔压力模拟研究证实岩石熔融深度可达 250km 12

战略规划与政策

编者按：根据新修订的印度地球科学部2012—2013年度战略目标实施框架文件，2012—2013年印度地球科学部设定了12项主体战略目标，其中优先性最高的目标4项，分别涉及气象预测与应用服务、海洋科考和海洋信息咨询、极地科学研究以及海洋资源开发。本专题特对其主体战略目标和实施行动予以介绍。

印度地球科学部战略目标及实施行动（2012—2013）

1 总体目标及任务

1.1 总体目标

面向南亚次大陆及印度洋地区经济社会发展，推动地球系统科学领域的知识及技术进步。

1.2 总体任务

（1）重点面向南亚次大陆及其周围海域以及极地地区，为地球系统科学领域的学术及应用研究提供科学与技术支持。

（2）通过设立综合性的项目，在预测降雨和其他天气/气候参数以及海洋状态（包括自然灾害的早期预警，如风暴潮、地震、海啸等）方面为政府提供最优服务。

（3）支持科学研究，引导面向海洋资源（生物及非生物）开发科学调查与技术研发，以实现资源的可持续利用。

2 具体目标与行动

（1）改进气象预测并为农业、航空、海运等提供包括长期、大范围季节性降水预报在内的咨询服务。

主要行动：综合性农业咨询服务；改进气象服务（包括增加对高性能处理系统的使用、强化观测网络建设以及采用更高分辨率的全球数字模型等）。

（2）提供广泛的包括渔业信息在内的海洋信息咨询服务。

主要行动：加强海洋观测网络建设；提供潜在捕鱼区咨询及海洋状态预测服务；以海洋科学考察船为主的基础设施建设。

（3）改进对极地科学及其对气候变化影响的认识。

主要行动：规划、协调和实施印度南极研究项目、北极科学考察项目以及南海印度洋区域科学研究项目；启动冰冻圈、极地遥感、古气候、极地生物及环境研究等内部研究项目。

（4）开展面向海洋资源利用的技术研发。

主要行动：开发用于锰结核采矿和浅海实验的水下样品采集及粉碎系统；天然

气水合物开采技术研发，包括自主采样系统开发和海洋实验。

(5) 指导非生物资源评估科学调查。

主要行动：多金属结核、钴结壳、热液硫化矿、天然气水合物勘查与开发以及专属经济区地形勘测；开展北印度洋地质及构造演化研究以及与综合大洋钻探计划（IODP）相关的科研活动；在国家南极与海洋研究中心（NCAOR）建立海洋地球物理数据中心，建立结构化的关系型数据存储系统（RDBMS），实现对海洋地球物理数据的有效存储和检索。

(6) 进行沿海海洋生产力和海洋生态系统评估。

主要行动：领域数据整合与分析、模型仿真、结果验证以及海岸线管理规划的制定；创建印度洋生物地理信息系统（IndOBIS）。

(7) 改进对气候变化科学的认识。

主要行动：在印度热带气象学研究院（IITM）建立气候变化研究中心（CCCR）；建立用于研究监测上层大气参数的机载研究平台。

(8) 提供包括飓风、海啸、海平面上升等在内的自然灾害早期预警服务。

主要行动：实现在海底地震发生后以最短时间发布地震公告和海啸预警。

(9) 促进旨在提升地球系统科学实力的基础研究的发展。

主要行动：加强能力建设，促进外部研究的开展；建立海洋学及气象学培训中心。

(10) 通过举办研讨会、论坛、会议等不同形式的活动教育公众，促进社会意识的提升。

主要行动：与关键利益方组建以用户为导向的工作组；支持地球科学领域研讨会、论坛和会议等学术交流活动的开展。

(11) 开发和建设国家地理信息系统。

主要行动：建立国家地理信息系统开发中心。

(12) 引导地震学及地球科学研究。

主要行动：建立国家地震学研究中心；开展旨在认识地震机理的固体地球过程前沿研究。

除上述此外，其他强制性的目标还包括：强化战略规划职能、进行行政改革以及提高内部工作效率、改进响应及服务机制。

（张树良 整理）

原文题目：RFD for Ministry of Earth Sciences（2012—2013）

来源：<http://dod.nic.in/RFD12-13%20moes%20Apr%202012.pdf>

美国地质学会战略规划 2013—2017

日前，美国地质学会（Geological Society of America, GSA）新一轮5年战略规划草案获得美国地质学会理事会批准并正式对外发布。该新规划即《美国地质学会战略规划2013—2017》（*GSA Strategic Plan 2013-2017*）制定历时3年，在上一轮规划方案的基础上对学会未来的发展愿景、使命以及目标进行了全面修订。

1 GSA 未来发展愿景及使命

愿景：成为世界首屈一指的地质学学会，支持全球学术团体的科学发现、学术交流以及地球科学知识应用活动。

使命：推动地球科学研究与发现，服务社会、服务致力于地球科学事业的人士以及从事地球科学研究的科研人员。

2 发展目标

2.1 推动地球科学研究与发现

(1) 在促进对地球系统的认识的进步以及明确这种进步对未来的意义方面发挥引领作用。

(2) 支持所有相关专业地球科学家个人追求科学卓越性。

(3) 支持所有相关专业地球科学家学术团体追求科学卓越性。

(4) 加强包括学术出版、会议以及学会内部合作等在内的学术交流活动。

(5) 强化地球科学领域不同研发活动之间的联系。

(6) 提倡加强对地球科学领域的研究资助，特别是增加对地球科学专业学生的资助。

(7) 提供、支持并强化所有层次及各专业人员的野外地质学培训。

(8) 鼓励在地球科学研究和交流过程中开发和应用新技术。

2.2 提升公众对地球科学教育与实践在满足社会需求和推动地球科学事业方面所发挥作用的认可程度

(1) 加强地球科学教育并强化同中小学教师之间的联系。

(2) 继续支持地球科学专业教师及大学本专科学学生并增加对地球科学专业大学专科学校教师的资助。

(3) 支持并推动面向公众的非正式的地球科学教育。

(4) 成为有关地球科学和自然灾害地质特征等信息发布的权威来源。

(5) 在同地球科学相关的公共政策制定方面发挥主导作用。

(6) 激励和支持学会成员成为有力的科学倡导者，积极投身地球科学事业，以及与公众和决策者共同致力于发挥地球科学的重要作用。

2.3 成为一个充满活力的、多样化的和可持续发展的地球科学专业学术团体

- (1) 确保强化学会成员的多样性，引导所有成员的发展。
- (2) 加强 GSA 成员在学术、专业实践及政府部门相关活动之间的联系，创造更适合学术交流的环境。
- (3) 增加地球科学专业人员的数量以应对所有层次人员短缺问题。
- (4) 为学会成员及其他相关人员提供继续教育、培训、交流、指导以及合作机会，支持其终身从事地球科学专业事业。
- (5) 为所有部门的学会成员和职员提供早期职业生涯支持。
- (6) 增加面向地球科学专业学生的教育与培训，强化对 GSA 研究的资助以及鼓励学生参与学术交流。
- (7) 通过同美国以外的地球科学组织开展联合投资，扩大与国际地球科学组织的合作。

(张树良 编译)

原文题目：GSA Strategic Plan 2013-2017

来源：http://www.geosociety.org/aboutus/documents/GSA_Strategic_Plan.pdf

综述与评述

Nature Geoscience：近 5 年地球科学研究进展与热点回顾

2013年*Nature Geoscience*在首期发表特刊文章，特邀9位地球与行星科学领域知名科学家对2007年以来地球科学领域的进展与热点予以回顾和梳理，以此庆祝其创刊5周年。本专题对相关要点予以介绍。

1 气候变化评估

当前的气候变化评估已接近尾声。现在应考虑如何尽可能地为政策制定者提供日益复杂的气候信息。

尽管，“气候门”事件使气候变化研究遭遇空前的信任危机，但气候变化研究基于数十年的科学观测、古气候建模、理论研究、数字模拟等努力所取得的成果不可否认，这已为公众所认可，并且成为认识和理解气候系统及其变化的坚实基础。而这也正是重启新一轮即第 5 次气候变化评估行动得到空前响应的根本原因。气候变化研究的复杂程度日益提高，截至 2012 年末，政府间气候变化专门委员会（IPCC）气候变化评估报告所需数据量已由 2007 年的 3.5 万 GB 猛增至 170 万 GB，其规模相当于 3400 台个人电脑硬盘的总和。新一轮气候变化评估将推动对地球这一复杂系统认识的新进步，评估不仅将反映化石燃料排放对自然气候系统、生态系统以及人类系统的深层影响，同时还将体现有关减缓气候变化的最新观点。IPCC 气候评估必

须考虑以世界各地正在建立的气候服务为背景。而获得从全球到区域尺度长期变化的统一认识则是实现有效的气候服务及其可持续性不可或缺的要素，并且这一不断发展的共识只能来自独立于气候服务日常事务之外的同行评议科学文献的综合评估。

2 “人类世”

人类的确不可逆转地改变了世界，但将人类历史以“人类世”的形式予以明确是否真正有助于认识和理解人类自身在整个地球历史所处的位置？

关于设定“人类世”的想法实际上由来已久，但在过去 5 年“人类世”概念被迅速而广泛传播，它不仅出现在学术论文中，也见诸于大众评论。对于地质学家而言，“人类世”的意义不仅仅在于历史，还包括与之相对应的沉积地层，但问题是，就地质历史尺度而言，这一历史过于短暂。确定在岩石记录深时背景下人类世的复杂产物将有助于认识人类在地质历史中所处发位置。但关键是“人类世”的提法是否规范？目前这种称谓是非正式的，甚至还没有一个公认的起始时间。尽管如此，这一概念的使用范围已经大大超出了地质学领域，已经被纳入国际法讨论范畴，成为在日益变化背景下的人类权力及其职责划分所考虑的要素。正如地质历史可以映衬出喧嚣的现在，或许“人类世”的确定不应仅仅取决于科学之由，还应当取决于其在地质学领域之外的应用。

3 大气氧之谜

众所周知，氧气乃生命之必需，但科学家关注的是氧气究竟如何并于何时进入地球大气层。

在过去的几年里，大气科学家与天文学家们在认识较长时间尺度控制大气成分和气候的基本过程方面取得了长足进展。科学家们现已能够搜索到围绕在其他恒星边缘的类地行星，并且试图利用有关早期地球的知识确定这些行星上是否同样存在生命。然而，真正破解地球早期大气演化之谜，并不在于硫同位素记录，甚至并不在于地球本身，而可能取决于未来我们对于太阳系之外世界的认识。如果 NASA 的类地行星探测计划和 ESA 的“达尔文计划”能够得以实施，人类就可以实现对类地行星的观测。届时，可能发现类似于现在或远古地球的行星，并最终通过对这些类地行星的研究来认识地球及其生命的演化。

4 海冰正在大幅缩减

目前北极海冰面积已经缩减至历史最低值，这或许已经预示了未来北极冰盖的命运。

在 2007 年北极上演海冰大退缩的惊人一幕之后，2012 年夏季，北极海冰经历

了有史以来最快速度的退缩，并于 2012 年 9 月 16 日，创造了海冰面积历史新低。目前北极海冰面积约 3.4 万 km²，仅约为 20 世纪 90 年代北极海冰覆盖面积的一半。北极正在以极快速度和令人震惊的规模发生变化，早期气候模拟结果的警告已成为事实。北极海冰面积缩减刷新历史的事实再度引发全球关于气候及海冰消退机制的探论。目前已知，北极在 2012 年发生了不同规模的风暴，但由于缺乏观测数据，难以对相关因素进行量化分析。由于北极冰盖缩减规模尚未达到 2006 年预测水平，所以令人难以想象的变化还将继续上演，未来北极气候科学所带给人们的“震惊”将常态化。

5 大型逆冲区地震

过去 5 年，诸多地震都发生于俯冲带，其中一些是毁灭性的。大型逆冲区地震再度引起科学界的关注。

自 2007 年 1 月以来，全球板块俯冲带区域共发生 7.5 级以上地震 18 次，其中仅日本 3·11 大地震就造成约 2 万人死亡。尽管灾难令人痛心，但值得庆幸的是，通过对这些地震的研究，使得我们对地震的认识进一步深化，相关研究仪器和方法也取得了革命性的进步。与此同时，对一些小规模的逆冲区地震和逆冲区深部的研究也获得了令人振奋的成果，前者表明向上的断层运动可能是引发海啸的机制所在；后者则揭示出：对于大规模逆冲区地震而言，在不同深度，断层运动所导致的结果是不同的。进展同样也体现在减轻地震损害方面，智利和日本为世界提供了极好的范例。精心设计和实施的建筑规范，在减轻地震损失和挽救生命方面发挥了重要作用。日本的早期自动预警系统，利用较快的地震波来预警较晚到达但更具破坏性的地震波也被证明是有价值的。不过，未来在预防类似日本 3·11 大地震的罕见极端事件方面仍然存在巨大挑战。

6 对海洋酸化的关注急剧上升

由人为 CO₂ 排放所造成的海洋酸化，已成为海洋生物的严重威胁。对海洋酸化现象的研究，已从关注其负面影响上升至政治层面。

毋庸置疑，海洋酸化不仅威胁着海洋生命，而且对政策制定者提出了挑战。该研究领域已成为海洋科学中发展最为迅速的领域之一。在海洋化学领域，涉及 CO₂ 效应的研究成果的发表量由 2004 年的每年 20 份左右猛增至 2010 年的每年 200 份以上，2012 年预计将超过 300 份。从 2004 年的首届海洋酸化论坛到 2007 年的 IPCC 报告直至目前，有关海洋酸化机理的认识取得了前所未有的进展，但仍存在许多重大挑战，如海洋酸化对单一海洋生物的影响、种群和生态水平上的海洋酸化响应等。尽管海洋酸化对海洋生物的影响尚存在诸多不确定性，但科学家已经有能力预测海洋生态系统和生物多样性的重大变化，并且知道如何阻止这一过程即将 CO₂ 排放恢

复至最初的水平。

7 淡水循环

内陆水循环是地壳元素循环的重要环节。较之以往，对水体之间的相互作用以及陆地生物圈的认识水平已经大为提升。

河流、湖泊和地下水日益成为生物地球化学研究的热点领域。但由于内陆水仅是地球水体的很小一部分，所以长期以来内陆水体在全球性的元素、能量和物质循环中的作用一直被忽视。而在过去 5 年，这种情况发生了改观，尤其是在对碳循环的认识方面。对于陆地有机碳而言，湖泊已成为研究热点。目前已经证实，全球湖泊每年所吸纳的碳总量相当于或超过海洋碳总量。与土壤或森林生物质碳循环不同（其碳循环周期为几年到几十年），在冰川区，湖泊碳沉积可延续数千年，在深部构造带则达数百万年。同时，释放至大气中的 CO_2 同样备受关注，因为 CO_2 大气通量不仅是整个碳循环的重要组成部分，而且对陆地碳向水体的迁移有重要影响。目前相关研究仍存在诸多争议，科学家希望通过大量的独立研究进一步认识陆地系统和水生生态系统之间的相互作用。

8 拥挤的太阳系

在过去 5 年，对太阳系的探索可谓是蓬勃发展，而这正是有关地球的认识获得空前进步的原因所在。

目前，自动控制航天器已经可以到达水星、金星、月球、火星等近地行星和主要行星带，甚至可以远至太阳系边缘。近几年，对太空的认识已经远远超出了以往。过去 5 年，最重要的进展包括：“好奇号”成功登录火星并获得了火星存在水的证据、“黎明计划”成功探测小行星 Vesta 以及 LCROSS 计划成功获得月球南极水痕迹证据。与此同时，私营太空探测活动也空前活跃。尽管在过去 1 年中，行星科学领域的研究预算被大幅缩减（NASA 将其行星科学预算削减了 21%），但行星科学研究得到了公众的广泛支持。太阳系探测是一项和平的、国际性的并日益为公众所关注的事业。科学家、公众和企业家都热切希望推动人类最伟大的发现，太空科学探测需要整个社会的共同参与。

9 气候敏感性

气候对温室效应气体的敏感性正日益对气候变化研究提出挑战。

气候敏感性是预测温室气体气候变化响应的关键要素。在过去的几年中，研究趋势是对气候变暖历史的重建，而不是基于 CO_2 浓度的气候变化模拟。因为，基于 CO_2 含量的模拟可能低估了气候对大气中温室效应气体水平变化的响应敏感度，同时，这种系统性错误可能因非 CO_2 传输与反馈而增大（这已为相关研究所证实）。对

于现代气候系统而言，云和气溶胶是最大的不确定性因素，这决定了确定气候变化敏感性的复杂程度，唯一解决途径是实现数据和模型的整合，同时摒弃无效的模型。

(王立伟 张树良 整理)

原文题目: Five years of Earth science

来源: Nature Geoscience, 2013, 6(1), doi:10.1038/ngeo1704

地质科学

锌元素并非是早期生命演化的决定因素

Nature Geoscience 日前刊出了美国加州大学河滨分校的一项有关早期生命演化的新成果——《随时间演变的海洋系统中锌元素的生物利用》(Bioavailability of Zinc in Marine Systems through Time)，研究否定了锌元素是导致单细胞生物和多细胞生物多样性演化过程延迟的决定因素，从而挑战了古海洋化学的传统观点。

化石记录表明，600~800 万年以前，与原核生物相比，真核生物表现出了有限的形态结构和功能多样性。此前的研究将真核生物延迟的多样性和增殖归因于海水中锌元素含量过低。锌是一种非常重要的元素，锌结合蛋白主要位于细胞核，对基因转录调控具有重要作用。锌元素对真核生物特别重要，因此，将真核生物 10~20 亿年多样性的延迟归因于锌元素的低生物获取性有其合理性。

然而，研究人员通过分析来自北美、非洲、澳大利亚、亚洲以及欧洲的海相黑色页岩，发现页岩反映出海水中有较高浓度的锌元素，原古代（5.42~25 亿年前）海水锌含量与目前相当。研究人员认为，古代海相黑色页岩中锌元素的浓度与海水中的锌浓度有直接的关系，而锌在这些贯穿整个地球历史的岩石中含量十分丰富。同时，也没有发现锌元素存在生物制约性的证据。研究人员表示，锌限制和真核生物进化之间的联系很大程度上基于这样一个假说，海洋中含有大量的硫化物，在这种条件下，由于化学沉淀导致锌元素含量很低。2011 年，*Nature* 发表的相关论文指出，原古代海洋中很可能含有大量的铁，因此硫化物存在的条件比之前所估计的更加受限。据此，研究人员认为，富含铁的深海，加之因海底火山活动所产生的大量含锌热液，使得海洋维持高浓度的可溶锌，从而在过去 27 亿年中提供了相对稳定的微量金属元素来源。

探究早期生命进化的主要挑战是确定生命首次出现及其发生多样化演化的环境条件，所采取的方法是跟踪主要微量营养元素的生物获取情况。古代海水中锌元素供应并不缺乏的事实同时说明单细胞生物和多细胞生物多样性延迟另有原因。

参考资料:

[1] UCR. New Data Challenge Old Views About Evolution of Early Life.

<http://ucrtoday.ucr.edu/10927>.

[2] New Data Challenge Old Views About Evolution of Early Life. *Nature Geoscience*, 2012,

doi:10.1038/ngeo1679.

(郭艳译 张树良校)

地震与火山学

新的地震断层模型显示“稳定”断层可能是大规模地震的关键诱因

2013年1月9日, *Nature* 发表有关地震发生机理及断层行为的文章, 文章认为: 引发大规模地震最关键的因素在于“稳定”断层, 而非活动断层。这一观点颠覆了“活动断层是导致地震发生的直接原因”的传统观点。

在地震发生时, 地面运动是断层两盘相对快速移动或滑动释放能量结果, 其相对运动的平均速度约为每秒3英尺(约0.91m)。并非所有的断层移动都如此之快, 有些断层运动表现为缓慢滑移即蠕变, 通常被认为是稳定的。一般认为, 断层的这种蠕变是持续的, 并且不利于产生快速滑动而引发地震。但新的断层运动模拟显示上述常识可能并不正确。

断层滑动, 无论其速度快或慢, 都是由于作用于断层的压力和摩擦力之间相互作用的结果, 或断层滑移阻力, 而断层压力和滑移阻力取决于多种因素, 如液体在地壳岩石中的渗透行为。据此, 研究小组根据基于实验的复杂摩擦定律和流体行为创建了断层模型, 实现对压力下的断层运动的数值模拟。该方法的独特之处在于, 它能够实现在同一物理模型中重现整个断层运动的全过程, 包括地震成核、动态破裂、震后滑移、震间变形和大型地震模拟。而其他的方法通常仅关注其中的部分现象。除模拟上述断层行为外, 研究人员同时对断层模型赋以现实断层参数, 参数设置采用1999年7.6级台湾“9·21”大地震的实验测量样本。

目前, 利用该模型已经能够定性地重现2011年日本“3·11”大地震。研究人员认为, 该地震发生的震中位置在地震之前为稳定断层带。研究发现, 稳定断层保持缓慢的蠕变和对地震发生阻碍作用只是暂时的, 随着时间推移, 动态破裂将穿透上述稳定区域, 而最终导致板块的大规模滑移。这意味着比目前地震学家所预测的更大的地震将在世界许多地区发生。也就是说, 这些地区具有发生地震的潜在危险性, 需要进行重新评估。

该模型对于认识地震发生机理十分重要, 据此可以减轻和避免潜在的灾难性后果。同时也可以利用该模型分析地震如何受其他附加因素的影响, 如因地热能开采

和 CO₂ 封存所产生的人为扰动。未来研究人员还将对模型进行优化，将现实断层的几何学特征纳入其中，以更全面地认识地震灾害。

(王立伟 译 张树良 校)

原文题目: Stable creeping fault segments can become destructive as a result of dynamic weakening

来源: Nature, 2013, DOI: 10.1038/nature11703

前沿研究动态

Geology 文章认为山脉对地表侵蚀和气候的调节作用有限

2013 年 1 月 4 日, *Geology* 发表题为《地球近乎平坦: 千年尺度的大陆沉积物通量分配》(Earth is (mostly) flat: Apportionment of the flux of continental sediment over millennial time scales) 的文章, 指出山脉对地球沉积物总量的贡献实际上很有限。

该结果基于最新的全球宇宙成因核素侵蚀评估值得出。由于侵蚀速率与流域坡度之间存在显著的统计相关性, 据此可以推算出全部沉积物总量及其分配量。

一直以来, 地质学家认为山脉由于其陡峭的地形和相应的十分活跃的侵蚀作用而产生“碳储存”效应。但该研究表明, 在上述过程中山脉并没有发挥重要的作用, 这与传统的地质范式并不相符。研究人员分析了世界各地公布的宇宙成因核素浓度以确定千年至数十万年时间尺度的沉积物通量; 同时根据地形数据确定周围地区的坡度。最终推算出全球地表的沉积速率。结果显示, 75%的沉积过程其沉积速率仅处于 10 mm/ka 之上的水平, 并非通常所认为的具有高的侵蚀速率。结合全球地形数据可知, 地表相对平坦的绝大部分均发生着程度中等而积极的沉积过程, 并成为全球海洋沉积总量的主要贡献者。这说明即使在最陡峭、侵蚀作用最强的区域其侵蚀过程对地表沉积的贡献也是很有限的。研究了解绝大部分地表侵蚀速率不仅有助于深入认识环境控制机制, 而且这也是理解地表侵蚀和气候之间反馈机制的关键。

(王立伟 译 张树良 校)

原文题目: Earth is (mostly) flat: Apportionment of the flux of continental sediment over millennial time scales

来源: *Geology*, 2013, doi: 10.1130/G33918.1

科学家预测喜马拉雅地区可能再次发生大规模地震

新加坡南洋理工大学一项有关喜马拉雅地区地震带的研究发现, 喜马拉雅山脉存在由里氏 8.0~8.5 级的大地震留下的痕迹。相关研究成果发表于近期出版的 *Nature Geoscience* (2013 年第 1 期) 上(题为《1255 年和 1934 年喜马拉雅大地震的主要地表裂痕》(Primary Surface Ruptures of the Great Himalayan Earthquakes in 1934 and 1255))。

这一重要发现对人口稠密的喜马拉雅山脉前缘地区有重要影响。研究人员认为，该地区过去类似破坏性地震的存在意味着未来同等规模的地震可能再次发生，特别是在过去地震所造成的地表断裂带。

研究表明，1255 年和 1934 年发生的 2 次大地震破坏了早期喜马拉雅山脉的地表，这与此前科学家的预测相违背。历史上，喜马拉雅山脉地区的大地震并不罕见，比如 1897 年、1905 年、1934 年和 1950 年发生的地震都在里氏 7.8~8.9 级之间，造成了巨大的破坏。但是，科学家之前认为上述地震并未破坏地表，而将其归为盲震，而盲震则更加难以追踪。

在该研究中，研究人员将新的高分辨率成像技术和最先进的地质年代测定技术相结合，最终发现 1934 年发生的地震实际上造成了地表破裂，破裂长度超过 150km。该发现的重要意义在于，从发生频率来看，8~8.5 级的地震可能每千年最多发生 2 次，由此可以更好地评估该地区地震风险。研究人员同时指出，该研究并不意味着下次大地震发生将间隔几个世纪，也不表示一些地区目前正处于大地震的高风险之中。未来研究人员将通过更为深入的研究，创建喜马拉雅山脉前缘地带高综合性的地震风险模型。

(郭艳译 张树良校)

原文题目：Primary Surface Ruptures of the Great Himalayan Earthquakes in 1934 and 1255

来源：Nature Geoscience, 2013, 6(1): 71-76

极地中尺度风暴对北大西洋环流具有重要影响

近日，美国马萨诸塞大学研究人员在 *Nature Geoscience* (2013 年第 1 期) 上发表了题为《极地中尺度风暴对大西洋东北部海洋环流的影响》(The impact of polar mesoscale storms on northeast Atlantic Ocean circulation) 的关于极地洋流的研究成果。该研究第一次以确凿的证据，证明了北极飓风即极地低压在东北大西洋环流及气候形成中的重要作用。

大气过程调节着亚极地北大西洋深层水的形成，从而影响着大规模的海洋环流。每年有成千上万的中尺度极地风暴即极地低压，在亚极地和北大西洋这一气候敏感海域出现。这些风暴却由于规模过小或持续时间过短而难以被卫星云图捕获，或难以对其进行气候学重新分析和数学模型解析。研究人员通过使用高分辨率的全球海洋涡流与海-冰循环模型，对极地低压的非参数化和参数化进行模拟，结果发现：极地低压及其高风速和热通量的影响将导致北欧海域深层洋流对流频率、深度和流量的增加，进而使得暖水北流，深层水则通过丹麦海峡向南流动，由此推动了大规模的海洋环流。另外，最近的研究预测表明，在 21 世纪，由于气候变暖，极地中尺度风暴的频率和规模将下降，这意味着北大西洋深层对流和翻转环流将减弱。鉴于极

地低压的重要作用，研究人员建议在新的气候预测模型构建中将极地中尺度风暴系统的影响纳入考虑。

(郑文江 译 张树良 校)

原文题目: The impact of polar mesoscale storms on northeast Atlantic Ocean circulation

来源: Nature Geoscience, 2013, 6(1): 34-37

海底地幔压力模拟研究证实岩石熔融深度可达 250km

2013 年 1 月 9 日, *Nature* 发表题为《地球上地幔富二氧化碳硅酸盐岩的熔融》(Carbon-dioxide-rich silicate melt in the Earth's upper mantle) 的文章。该新的研究成果证实岩浆形成深度超过地质学家以前的预期, 岩石在海底以下 250km 深处压力条件下同样会发生液化现象。

此次研究之所以将目标锁定在海底地幔, 是因为该区域是地壳生成区并且是地球表面和内部的连接带。在该区域, 岩浆随地幔对流而上升, 并最终逐渐冷却扩展而形成海底洋壳。此前, 一直认为地幔岩石发生熔融的临界深度为海底以下 70km。

科学家采用地震波检测法来确定地幔流体的存在, 因为地震波在不同密度的固态和液体物质中的传播速率不同(在固体中传播速率更快)。在此次研究中, 首次获得了相当于海底以下 200km 深度的地震波传播异常数据, 表明在该深度有岩浆生成的迹象。分析结果显示, 富含二氧化碳的硅酸盐岩熔融曲线斜率要大于不含挥发组分的橄榄岩熔融以及在含无水橄榄岩和二氧化碳条件下硅酸盐岩熔融曲线, 而后的深度为洋中脊以下约 180km 处, 因此, 研究人员推算富含碳酸盐的硅酸盐岩的熔融深度为约 250~200km。在该深度, 由于富含碳酸盐的硅酸盐岩的熔融, 加之涌地幔中金属和镁铁榴石成分的干扰, 从而导致该深度出现海底地幔地震波低速带。

既然此前的研究认为岩石之所以在地壳深部上地幔位置发生熔融主要是因为二氧化碳的存在, 那么该研究则进一步证实二氧化碳对岩石熔融深度的控制范围远远不止在上地幔。研究同时显示碳酸岩的熔融温度要比非碳酸岩明显偏低, 并且在该深度条件下, 岩石熔融使地球硅酸盐的分异更为有效。

尽管证实碳酸岩熔融体可以在洋中脊以下 250km 深处(或稍浅)稳定赋存, 但由于其含量极少(重量百分比约为 0.03%), 所以其对上地幔物理及化学性质的影响尚不清楚。

(王立伟 张树良 编译)

原文题目: Carbon-dioxide-rich silicate melt in the Earth's upper mantle

来源: Nature, 2013, DOI: 10.1038/nature11731

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》

《科学研究动态监测快报》(以下简称系列《快报》)是由中科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,由中科院基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高技术研究与发展局、规划战略局等中科院专业局、职能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、整体集成的思路,按照中科院1+10科技创新基地,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象一是中科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;二是中科院所属研究所领导及相关科技战略研究专家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科技战略研究专家。系列《快报》内容力图恰当地兼顾好科技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》现分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《基础科学专辑》、《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《信息技术专辑》、《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 王俊

电话:(010)62538705、62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; wangj@mail.las.ac.cn

地球科学专辑

联系人:郑军卫 安培浚 赵纪东 张树良 刘学

电话:(0931)8271552 8270063

电子邮件:zhengjw@lzb.ac.cn; anpj@llas.ac.cn; zhaojd@llas.ac.cn; zhangsl@llas.ac.cn; liuxue@llas.ac.cn