

中国科学院国家科学图书馆

# 科学研究动态监测快报

2013年12月1日 第23期（总第173期）

## 地球科学专辑

- ◇ 欧洲地球物理研究基础设施未来建设规划框架
- ◇ 英国开发出新一代微型传感器监测海洋酸化
- ◇ NASA 提出世界首个星载钠激光雷达
- ◇ NERC 启动新的大气循环机理研究计划
- ◇ 科学家对海洋酸化科学问题划分置信级别
- ◇ *Nature Geoscience*: 末次盛冰期以来大西洋热带辐合带南移
- ◇ *Scientific Reports*: 最新研究表明粘土可能是生命的诞生地
- ◇ PNAS: 油田开发中注气开采可能引发地震
- ◇ *Nature Geoscience*: 研究表明火星存在花岗岩的证据
- ◇ GCA: 研究认为过去 2.2 亿年间大气氧浓度最低为 10%
- ◇ *Geology*: 冰川表面融水诱发冰川移动和地震活动
- ◇ *Nature Geoscience*: 硫细菌决定了地球关键生命元素磷的分布
- ◇ 加拿大、澳大利亚、南非等国共建全球采矿业联盟

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆

中国科学院资源环境科学信息中心

## 目 录

### 战略规划与政策

欧洲地球物理研究基础设施未来建设规划框架 ..... 1

### 地学设备与技术

英国开发出新一代微型传感器监测海洋酸化..... 3

NASA 提出世界首个星载钠激光雷达..... 4

### 大气科学

NERC 启动新的大气循环机理研究计划..... 5

### 海洋科学

科学家对海洋酸化科学问题划分置信级别 ..... 6

### 前沿研究动态

*Nature Geoscience*: 末次盛冰期以来大西洋热带辐合带南移..... 8

*Scientific Reports*: 最新研究表明粘土可能是生命的诞生地..... 8

PNAS: 油田开发中注气开采可能引发地震..... 9

*Nature Geoscience*: 研究表明火星存在花岗岩的证据 ..... 10

GCA: 研究认为过去 2.2 亿年间大气氧浓度最低为 10% ..... 10

*Geology*: 冰川表面融水诱发冰川移动和地震活动..... 11

*Nature Geoscience*: 硫细菌决定了地球关键生命元素磷的分布 ..... 12

### 地学研究机构组织

加拿大、澳大利亚、南非等国共建全球采矿业联盟..... 12

## 战略规划与政策

编者按：2013年10月，荷兰皇家气象研究所（KNMI）基于欧洲板块观测系统（EPOS）、加强美国和欧盟环境基础设施研究领域之间的合作（COOPEUS）、欧洲地震风险评估和减灾基础设施研究网（NERA）和欧洲地震学观测和研究设施（ORFEUS）项目的研讨会，发布了题为《欧洲地球科学路线图：下一代地球物理研究的基础设施》（A roadmap for Earth Science in Europe: The Next Generation of Geophysical Research Infrastructures）的报告。本文对报告提出的欧洲地球物理研究基础设施未来建设规划框架进行了归纳，以期对我国的相关工作给予借鉴。

### 欧洲地球物理研究基础设施未来建设规划框架

针对基于欧洲板块观测系统（EPOS）、加强美国和欧盟环境基础设施研究领域之间的合作（COOPEUS）、欧洲地震风险评估和减灾基础设施研究网（NERA）和欧洲地震学观测和研究设施（ORFEUS）等项目之间的合作，2013年8月26日至9月4日，在意大利西西里岛举行了研讨会，讨论了欧洲地球科学路线图中下一代地球物理研究基础设施的建设，并于10月发布了会议成果报告。会议的主要目标是：①概述欧洲和美国 EPOS 相关基础设施的发展；②讨论欧洲、美国地球科学家和 IT 专家对基础设施发展、模型和计划；③修改和完善项目间的协调和发展。该报告主要集中在 EPOS 主题和集成服务：包括地震学、信息和通信技术创新和相关举措，目标是制定欧洲固体地球科学的发展路线图。

#### 1 EPOS 项目进展和研究方法

EPOS 正在制定一个综合性的科学计划，覆盖的主要研究领域是固体地球科学。EPOS 关注重点为应用于地球过程的地震学、火山学、地质学、大地测量学和地磁学。EPOS 协调和整合跨越不同专业团体内部计划的 10 个专题工作组（WG），如：地震观测和国家基础设施、火山观测、地质和表面动力学数据、全球导航卫星系统数据和其他大地测量数据、其他地球科学数据、卫星信息数据等。这些工作组的范围揭示了 EPOS 多学科的广度和在地球科学领域的潜在影响。

EPOS 的核心结构可分为：①已经在国家层面上协调现有的多数国家研究基础设施（RIS）；②由现有的非政府组织和/或上述工作组跨国协调专题核心服务（TCS）；③执行和协调办公室（ECO）预期会成为 EPOS 关键的协调机构；④集成核心服务（ICS）为正在开发的技术发展规划提供多学科服务。

## 2 EPOS 专题服务的现状和实施

### 2.1 地震观测研究基础设施

地震学专题服务计划草案是基于各种项目的现有基础设施成就和发展被提出和讨论的。

表 1 EPOS 中地震观测和国家基础设施专题核心服务概念设计

EPOS 地震产品和服务 (ESPS)			
地震波形数据	地震产品	灾害风险	地震计算
①地震传感器记录的地面运动； ②从永久和临时站获得连续的事件波形； ③历史波形存档； ④合成波形数据； ⑤强烈的运动数据； ⑥数据质量控制； ⑦监测站点信息。	①地震参数信息； ②地震参数简报； ③地震目录； ④地震力矩张量； ⑤地震源模型； ⑥地震信息快速传播（震感地图和震动地图）。	灾害风险产品： ①灾害断层绘图模型； ②地震源区域； ③灾害地图和曲线； ④风险目录模型； ⑤风险地图与情景。 灾害风险服务： ①建立可视化工具与模型；②灾害风险计算软件与基础设施。	高性能的高端计算和数据密集型计算； ①大规模数据处理、挖掘和可视化工具； ②HPC 资源的访问； ③数据存储； ④大数据应用； ⑤数据模拟； ⑥模型资源库和模型处理工具。

### 2.2 GNSS 数据和其他大地测量数据

全球导航卫星系统数据 (GNSS) 为 TCS 设计制定了计划草案。GNSS 现有的基础设施分散在不同国家的研究基础设施和国际数据中心。该草案首次全面概述由欧洲 50 个研究基础设施管理的超过 2000 个 GNSS 站。美国由非营利的 UNAVCO 协调国际全球导航卫星系统的数据。欧盟和美国 COOPEUS 的合作框架也认为，欧洲实施了一套由 UNAVCO 建立的 Web 服务：无缝大地测量档案中心 (GSAC)。目前在意大利、葡萄牙、希腊、冰岛、法国和比利时也正在实施。这将促进在联邦数据配置中心统一访问用户数据。

## 3 IT 在 TCS 和 ICS 中的实施

EPOS 地震观测和国家基础设施工作组的参与者都参与欧盟国家资助基础设施项目。TCS 和 ICS 的重要目标是：①促进数据发现；②用户最大限度地减少数据的质量控制；③复验工作流程；④方便有效的大规模数据管理；⑤促进多学科的分析；⑥识别大量的数据源。

### 3.1 ICS 实施策略

EPOS 目标的一个巨大挑战是综合分析多学科固体地球数据。目前 EPOS 欧洲研究基础设施的集成问题需要与现有的和持续的全球发展相一致。EPOS 的 ICS 体系

结构模型提出了集合基础设施的优势是其长期效率。目前不足之处是，要求小社区参与基础建设和设置。美国 EarthCube 项目遵循不同用户驱动方法，其可能重要的作用是在实施基础设施的长期效率成本方面解决了广泛的专业团体参与和需求问题。

### 3.2 EPOS 和 EarthCube 战略

现有的科学数据管理系统和数据档案都面临一个重大的挑战，实施通过所需的最低资源提供持续服务的新理念。美国 NSF 设立 EarthCube 项目来满足这些目标。欧洲也有一些相关的方法，即 ENVRI 方法。EPOS 项目倾向于“三元数据层”结构。虽然最初的设想是欧盟和美国之间的协调工作由欧共体和美国国家科学基金会（NSF）担任，而目前 EarthCube 和欧洲的 EPOS、COOPEUS、ENVRI ICORDI 的进度时间表不是同步的。欧盟和美国正在遵循不同的策略可能会影响某些学科的全球协调和导致全球倡议的暂时重叠。

## 4 新的研究基础设施

大量的新基础设施已经在相关的 EPOS 项目中被提出。

(1) 诱发地震活动。虽然目前地震学被视为一个多学科的地质研究问题，但美国和欧洲诱导地震活动正在成为一个非常重要的社会-经济问题。

(2) 断裂带附近的测站。一个特定的断裂带或火山主要集中在多学科的研究。最近由欧盟 EPOS 框架资助 3 个测站：土耳其的马尔马拉海测站（MARSITE）、冰岛的欧洲火山测站（FUTUREVOLC）和意大利的地中海火山测站（MEDSUV）。

(3) 包括海洋的全球地震观测。欧洲多领域海底观测（EMSO）与 EPOS 的地球科学断层观测工作组合作，部分解决了地震和海洋的原地测量。新的全球海洋地震台网（MERMAIDS）与提出的海底地震仪（OBS）观测表明，地震与气象学、生物学等其他科学紧密相关。

（王立伟 编译）

原文题目：A roadmap for Earth Science in Europe: The next generation of Geophysical Research Infrastructures

来源：<http://www.coopeus.eu/wp-content/uploads/2013/10/D5.2-COOPEUS-report-on-EC-US-workshop.pdf>

## 地学设备与技术

### 英国开发出新一代微型传感器监测海洋酸化

在海洋酸化的长期监测方面，具有实际应用效果的微型传感器的研发已经迈开了第一步，该技术可以测量海水的 pH 值。

英国研究团队在发现号轮船上成功测试了新设备，并将科研成果发表在《分析化学学报》（*Analytica Chimica Acta*）上。该设备目前的设计可用于船载分析海水样本，但最终目的是为了改进设计，以便部署于海洋上用于长期现场监测。

大气中的 CO<sub>2</sub>浓度升高，海洋中吸收的 CO<sub>2</sub>含量增加，从而导致海洋酸化。CO<sub>2</sub>在海水中溶解形成弱酸，降低了全球海洋 pH 值，这可能影响海洋生态系统。NOC 传感器组的主要研究者称，需要长期高度精准的监测海水的 pH 值，以便及时发现碳循环系统的变化。

该传感器除了可以监测全球变化之外，还能测量局部的人为影响。微型传感器可部署用于监测碳储存过程中减少的部分（即 CO<sub>2</sub>被人为地从大气中移除，并储存在海底的过程），只需通过测量邻近的 pH 值。石油行业也是通过监测钻探地点周围的海水酸度来确定油气田的位置，所以对该技术也很关注。

该传感器的工作原理，类似于人们在学校化学课上使用的石蕊试纸，即颜色变化取决于溶液的酸度。传感器内的微流控芯片具有很大优势，因为它功能强大、体积小、生产成本低，而且试剂使用量少，这才是现场部署的关键所在，它可以在海上长时间的收集数据。

研究的下一阶段是开发一种可以部署在海洋观测平台的原位系统，与其他已安装好的传感器同时测试不同海水的不同化学性质。研究人员称已经了解了台式系统的工作原理，将利用该技术创造测量原位 pH 值的微型传感器，研究团队还包括 NOC 的海洋科学家。研究人员表示通过与工程师和科学家的合作，可以从开发人员和最终用户的见解中得到启发，从而创造出符合要求的高规格产品。

（鲁景亮 编译）

原文题目：New generation of micro sensors for monitoring ocean acidification

原文地址：<http://noc.ac.uk/news/new-generation-micro-sensors-monitoring-ocean-acidification>

## NASA 提出世界首个星载钠激光雷达

美国国家航空航天局（NASA）戈达德太空飞行中心的科学家于 2013 年 10 月 30 日，提出了通过星载钠激光雷达揭示位于地球表层 40~110 英里以上（即地球大气层真空区域）地球中间层的化学和动力学之间的复杂关系。戈达德的科学家推进了世界上第一个星载钠激光雷达对地球中间层的研究。戈达德技术人员正在利用用于 NASA 科学任务的激光系统构建能够太空探测钠的仪器。

虽然地球中间层这个比较小的区域中包含其他金属的颗粒，铁、镁、钙、钾，但当这些颗粒遇到地球大气层，在所有地球之外蒸发产生的灰尘中，钠是最容易被检测到。这个尘埃是所谓的黄道尘埃云团的一部分，源于小行星和彗星产生的碎片。而事实证明，钠为地壳中第六个最丰富的元素，可以作为表征地球中间层的示踪剂，对地球大气知之甚少的区域具有敏感的影响。

科学家指出，在地球中间层有一层钠原子，当黄光进入该地区，光反射钠颗粒，引起他们产生共鸣，或发光。通过检测返回来的光，就可以测量中间层钠原子的数量，及其运动的温度和速度。而且由于钠的相对丰富，提供揭示了高层大气中发生

的更多小规模动态信息的更高分辨率数据。由此，科学家们可以更多地了解太阳能的影响，有助于区分其与人类的影响。

虽然科学家已经利用钠激光雷达进行地面测量至少 40 年，但他们从来没有利用星载仪器收集数据。其数据仅限于时间和空间，而不能提供全球动态图像。科学家希望通过钠的荧光性绘制整个地球中间层地图。科学家指出，卫星 SABER 仪（使用宽带发射辐射测量大气探测）假定动态是恒定的，卫星覆盖所有经度需要当地时间 60 天。SABER 为扫描式仪表。换句话说，SABER 需要采集来自大气中各个部分的信号。与此形成鲜明对比，钠激光雷达将指出一个特定的点，并只收集该点数据。正因为如此，可以获得了最大未知数的小规模动态。而这些小规模动态被认为是高层大气循环的主要驱动力。

激光技术专家认为 NASA 将受益于星载仪器。科学家已经开发了 NASA ICESat 卫星地球科学激光系统应用科学大气实验室的航天飞机载荷的相关激光技术。

（王立伟 安培浚 编译）

原文题目: Advances World's First Spaceborne Sodium Lidar

来源: <http://www.nasa.gov/content/goddard/nasa-advances-worlds-first-spaceborne-sodium-lidar/#.Uo8RfLJpgYI>

## 大气科学

### NERC 启动新的大气循环机理研究计划

2013 年 11 月 14 日，英国自然环境研究理事会（NERC）公布一项有关大气循环机理的新的研究计划，并从计划发布之日起征集资助申请。该研究计划名为：影响欧洲气候的大气循环变异驱动机制。该研究计划是对 2007—2012 年 NERC 战略规划《下一代行星地球科学》所提出的“气候系统”所面临的重大挑战的行动响应。计划的总体目标是研究气候变异发生的基本过程及机理、评估这些过程在气候模型中的表征以及改进区域气候预测。具体而言，该计划将实现在过程层面认识和理解大气循环变异，并基于此改进季节至 10 年尺度的欧洲气候预测模型。该计划对于英国的重要意义在于：将通过大规模的观测，并结合气候建模与理论研究，为英国近年来所经历的严冬（如 2009—2010 年和 2010—2011 年）和夏季气候异常（如 2003 年的高温和 2012 年的高湿）提供科学解释。

该研究计划将利用近期在大气观测、建模以及再分析方面所取得的最新进展，寻求在过程层面对大气循环机理认识的突破。这些相关最新研究进展包括：

（1）大西洋径向反转环流观测系统 RAPID、海洋热含量观测系统 Argo 以及海冰厚度观测系统 Cryosat2 等新观测系统的建成。

(2) 基于改进的大西洋区组统计方法和平流层解析度的更高分辨率气候模型的建立。

(3) 整个20世纪时段大气和海洋再分析成果。

该研究计划执行周期为4年，预算总额为220万英镑（约合356.8万美元）。根据资助方案，该计划将支持2项相关研究项目，资助经费均等，且规定其中一个项目须聚焦夏季大气循环变异。作为NERC的战略合作方，英国气象局将提供包括模式输出和相关研究资源提供在内的支持和保障。

（张树良 编译）

参考资料：

[1] NERC. Announcement of Opportunity. <http://www.nerc.ac.uk/research/programmes/atmospheric/events/ao.asp>.

[2] NERC. Drivers of Variability in Atmospheric Circulation: European Climate. <http://www.nerc.ac.uk/research/programmes/atmospheric/events/documents/atmospheric-ao.pdf>

## 海洋科学

### 科学家对海洋酸化科学问题划分置信级别

2012年9月24日—27日，在加利福尼亚州蒙特利尔市召开了主题为“处于高浓度二氧化碳下的海洋——关于海洋酸化”的第3次学术报告会，该学术报告会由国际地圈生物圈计划(IGBP)、联合国教科文组织国际海洋学委员会(IOC-UNESCO)和海洋研究科学委员会(SCOR)联合主办。2013年11月，基于该讨论会的面向决策者的报告发布，专家们展示了由海洋酸化导致的生态系统变化。

#### 1 学术报告会背景

关于海洋酸化的研究发展非常快，本次报告会聚集了来自于37个国家的540位专家，共同讨论了海洋酸化对生态系统、社会经济和政策制定的影响。相比4年前的会议，人数超过2倍的科学家参加了蒙特利尔的座谈会。

由于人类活动（例如化石燃料的燃烧），大气中二氧化碳的浓度上升导致海水酸度增加，这个过程被称为海水酸化。从历史观点来看，海洋吸收了自工业革命后人类活动释放到大气中的二氧化碳的四分之一，导致海洋酸度增加了26%。海洋酸化导致了生态系统和海洋生物多样性的变化。它对食物安全有潜在影响，限制了海洋吸收二氧化碳的能力，海洋酸化的经济影响是实际存在的。

减少二氧化碳的排放是尽量减少这种长期大规模风险的唯一途径。

#### 2 学术报告会主要观点

报告会汇总了近期关于海洋酸化的主要科学问题，并标示了每条观点的置信级

别。(V-非常可信, H-高可信, M-中度可信, L-低可信)。

## 2.1 社会和经济

- 由于海洋酸度的增加, 海洋作为碳汇的能力减弱。(V)
- 贝类渔业的下降导致经济损失, 但具体程度并不确定。(M)
- 可以预期到珊瑚礁退化对社会经济的负面影响, 但损失大小并不确定。(M)
- 海洋酸化对生态系统的影响可能会影响到顶级捕食者和渔业。(L)

## 2.2 科学背景

- 海洋酸化是因为人类向大气中排放的二氧化碳汇入到海洋中形成的。(V)
- 人类行为造成的海洋酸化正在进行并且可以测量。(V)
- 海洋酸化比其在过去数百万年间更快。(H)
- 化石燃料排放的历史遗留将会影响数个世纪的海洋酸化。(V)
- 减少二氧化碳的排放将会减慢海洋酸化的过程。(V)

## 2.3 海洋生物对海洋酸化的响应

- 人类造成的海洋酸化会对钙质生物产生不利影响。(M)
- 软体动物是对海洋酸化最敏感的群体。(H)
- 翼足类动物的贝壳已经溶解了。(M)
- 如果持续现在的二氧化碳排放策略, 在本世纪, 珊瑚礁被侵蚀的速度可能超过其重建速度。(H)
- 冷水珊瑚礁处于危险中, 可能会变得不可持续。(H)
- 海洋酸化可能对鱼类生理、行为和健康有直接影响。(M)
- 一些海草和浮游植物可能从海洋酸化中受益。(H)
- 海洋酸化和温度上升的结合对很多生物有不利影响。(H)

## 2.4 海洋生态系统对海洋酸化的响应

- 物种对海洋酸化和其他压力的不同响应可能会导致海洋生态系统的变化, 但是变化的程度很难预测。(H)
- 多重压力复杂了海洋酸化的影响。(H)
- 海洋酸化会改变全球尺度的生物地球化学循环。(L)
- 一些蓝藻细菌的固氮行为会受到刺激。(M)

(鲁景亮 王金平 编译)

原文题目: Ocean Acidification Summary for Policymakers 2013

来源: [http://igbp.sv.internetborder.se/download/18.30566fc6142425d6c91140a/1384420272253/OA\\_spm2-FULL-lorenz.pdf](http://igbp.sv.internetborder.se/download/18.30566fc6142425d6c91140a/1384420272253/OA_spm2-FULL-lorenz.pdf)

## 前沿研究动态

### *Nature Geoscience*: 末次盛冰期以来大西洋热带辐合带南移

热带辐合带是赤道附近的强降雨和强对流带。在现代大西洋上空，热带辐合带每年的平均位置大约在北纬 5 度 (5°N)，通常伴随着较低的海水表面咸度和较高的表面温度。*Nature geoscience* 期刊 2013 年第 6 期发表文章指出，为了响应不断变化的气候边界条件，自末次盛冰期以来，其位置已有变化。变化的本质不是太清楚，有建议认为，热带辐合带从北向南迁移远离较冷的半球，或者围绕当前位置发生系统性地收缩或者膨胀。

研究人员采用了成对的 Mg/Ca 和  $\delta^{18}\text{O}$  测量海洋沉积物岩心断面的浮游生物有孔虫来重建过去 25 000 年大西洋热带表面海洋温度和盐度。研究表明，伴随着热带辐合带的低盐、高温的表层水在末次盛冰期期间从当前的位置向南迁移，当北半球变冷，在较温暖的全新世早期向北移动大约 7 纬度左右。有证据表明，热带辐合带在大洋上空沿着纬度移动，而不是扩展或者收缩。该研究得出结论，由于过去 2 500 年外部的的气候驱动力，海洋热带辐合带已显著地迁移而远离当期的位置。

(安培浚 郭艳 编译)

原文题目: Meridional shifts of the Atlantic intertropical convergence zone since the Last Glacial Maximum

来源: <http://www.nature.com/ngeo/journal/v6/n11/full/ngeo1961.html>

### *Scientific Reports*: 最新研究表明粘土可能是生命的诞生地

粘土由矿物质混合而成，看似贫瘠，却可能是地球生命的诞生地，或者至少产生了复杂的生物物质，利于生命的形成。2013 年 11 月 7 日，康乃尔大学的生物工程师们在自然出版集团出版的《科学报告》(*Scientific Reports*) 杂志的网络版中发表了题为《最新研究表明粘土可能是生命的诞生地》(*Clay May Have Been Birthplace of Life, New Study Suggests*) 的文章，指出地史早期的粘土水凝胶为生物分子和生化反应提供了场所。

粘土可以模拟古海水生成水凝胶，形成大量微孔隙像海绵一样吸收液体。历经数十亿年，孔隙中的化学物质发生复杂的化学反应，形成蛋白质、DNA 以及最终形成活细胞所需的各种分子机器。粘土水凝胶则可以限制和保护这些化学过程，直至活细胞膜的形成。

早期研究人员使用合成水凝胶来生产蛋白质，这一过程中无细胞的参与，只需在海绵体中填充 DNA、氨基酸、相应的酶以及少量细胞机器，就可以通过 DNA 编码合成蛋白质，其效果等同于活细胞。

为了大量合成蛋白质，则需要大量的水凝胶，研究人员发现，粘土能形成水凝胶，既便宜又能增加蛋白质的产量。与此同时，研究人员意识到这一发现可能为生

物分子的进化过程这一长期存在的问题提供了答案。早期研究认为氨基酸和其它生物分子可能在原始海洋中形成，从闪电和火山口获取能量，脂肪小球或聚合物小球可能是细胞膜的前身。但粘土的可能性也很大，因为生物分子倾向于吸附在粘土表面，且细胞质与水凝胶极其相似。粘土水凝胶能更好地保护 DNA 及其它生物分子免受核酸酶的分解。

地质历史的证据进一步表明粘土在地球上出现的最早，与分子生物开始形成无细胞膜的原始类细胞的时间相吻合，表明生物事件与地质事件高度匹配。但生物机器的进化过程尚有待研究。

(王君兰 编译)

原文题目: Clay May Have Been Birthplace of Life, New Study Suggests

来源: <http://www.newswise.com/articles/clay-may-have-been-birthplace-of-life-new-study-suggests>

## PNAS: 油田开发中的注气开采可能引发地震

地下注水能诱发地震的相关报道已经很多，但却很少有报道提到注气也能诱发有感甚至破坏力更大的地震。油田为了增产或处理废水，会向油井中注水，当水接触到断层时，可以减少地层正应力，增大摩擦，产生区域构造剪切应力，诱发 1.5 级左右的地震。注气诱发地震也是相同的原理。近期研究表明为降低温室气体而向油井中大规模注入 CO<sub>2</sub> 最有可能诱发地震。

1957—1982 年间，德克萨斯州斯奈德北部 Cogdell 油田采用注水法来提高石油产量，导致 1975—1982 年间该地区发生地震。国家地震信息中心检测到 1983—2005 年间无地震发生。但自 2006—2011 年，据报道大于 3 级（包括 3 级）的地震有 18 次。为了调查这些地震，研究人员分析了来自美国台阵计划（USArray）布署的 6 个流动地震观测站的数据，从 2009 年 3 月至 2010 年 12 月的地震记录中，识别出 93 个有详细记录的地震。双差分定位显示多数地震呈 NE-SW 向线性展布，与区域震源机制的节面相符，可能显示存在未知断层。

研究人员评估了 Cogdell 油田与油、水和气体的注入和开采有关的数据，发现注水并不是 2006—2011 年间的地震的诱因，特别是净容积（注入减去开采）明显低于 1957—1982 年间。但自 2004 年起，大量气体（包括超临界 CO<sub>2</sub>）又被注入到 Cogdell 油田，这次注气可能是近期地震活动的诱因。如果真是这样，这便是一个向油井中注气引发 3 级以上地震的实例。进一步的建模研究将有助于对为管理气候变化而大规模捕获和封存碳的策略进行风险评估。

(王君兰 编译)

来源: Gas injection may have triggered earthquakes in the Cogdell oil field, Texas. Wei Gan, Cliff Frohlich. PNAS 2013 110 (47) 18786-18791; published ahead of print November 4, 2013, doi:10.1073/pnas.1311316110

## *Nature Geoscience*: 研究表明火星存在花岗岩的证据

多年来,火星的地质组成被认为比较单一。相对于地球的地质多样化而言,覆盖火星大部分区域的是暗色火山岩即玄武岩,这种类型的岩石在夏威夷随处可见。但是,2012年8月6日成功降落火星,展开为期2年探测任务的好奇(Curiosity)号火星探测器却带来了让科学家惊奇的发现:在火星某处存在与花岗岩组成相类似的土壤。更让人惊奇的是,其仅存于火星的一处。

通过应用遥感技术和红外光谱技术,研究者调查了火星上一个活动了数十亿年的大型火山。火星上大多数火山被灰尘覆盖,而该火山则因沙丘的快速移动处于“喷沙”状态,因此没有灰尘落在火山,这大大方便了观测分析。最终,研究者在这一古老火山中发现了大量长石(花岗岩主要组成矿物之一),但却未见火星其他区域遍布的暗色矿物(铁、镁等)。

当岩浆表面慢速冷却的时候,低密度熔化物通过分馏作用从高密度晶体中分离出来,这一循环不断发生直至花岗岩形成。研究者通过计算机模拟分析表明,这样一种过程能够发生在长期活动的火山内部。

该研究于2013年11月17日提前在线发表在*Nature Geoscience*上,其得到了NASA火星数据分析计划的支持。现在来看,火星的地质组成比先前认为的要复杂得多。

(赵纪东 编译)

来源: James J. Wray, Sarah T. Hansen, Josef Dufek, Gregg A. Swayze, Scott L. Murchie, Frank P. Seelos, John R. Skok, Rossman P. Irwin, Mark S. Ghiorso. Prolonged magmatic activity on Mars inferred from the detection of felsic rocks. *Nature Geoscience*, 2013; DOI: 10.1038/NGEO1994

## GCA: 研究认为过去 2.2 亿年间大气氧浓度最低为 10%

当重建地质时期的大气组成时,科学家们通常会因为缺少可用的样品材料而遇到巨大挑战。但是,一些有机材料即化石树脂(琥珀)却可能保存数百万年前的有关信息。相比于其他有机材料而言,在经过相当长的地质时期之后,琥珀能够保持化学组成和同位素组成基本不变。

近日,来自奥地利因斯布鲁克大学(University of Innsbruck)、加拿大阿尔伯塔大学(University of Alberta)、以及美国和西班牙一些大学的矿物学家、古生物学家和地球化学家通过对取自全球著名琥珀沉积物的538份样品的实验分析,特别是对其中 $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ 的研究,获取了2.2亿年前地球氧浓度的有关信息,相关成果于2013年11月发表在国际地球化学领域的权威期刊《地球化学与宇宙化学学报》(*Geochimica et Cosmochimica Acta*, GCA)上。

研究结果认为,在过去2.2亿年里的大多数时间里,地球氧浓度低于现今的21%,很可能是10%~15%。这一数字同样低于先前对于同时期的大多数调查结果,如先

前研究认为白垩纪氧浓度为 30%。

对于地球历史上的气候演化而言，研究者发现氧气浓度低的时期恰逢全球温度和二氧化碳浓度的升高，而这一现象在过去 5 千万年间尤为明显。根据这一研究，冰期的相对低温可能归因于大气氧和大规模火山作用导致的二氧化碳浓度的升高。

如果氧间接地影响了气候，那么，这反过来便会影响地球上生命的演化。以众所周知的恐龙为例，很多理论认为高水平的氧导致了动物体型的巨大化。但是，该文研究者认为，在不忽视氧对生命演化的一般作用下，恐龙的巨大化并不能被这些理论解释。因此，他们建议开展进一步的研究，并对更古老的植物树脂进行分析。

(赵纪东, 杨景宁 编译)

来源: Ralf Tappert, Ryan C. McKellar, Alexander P. Wolfe, Michelle C. Tappert, Jaime Ortega-Blanco, Karlis Muehlenbachs. Stable carbon isotopes of C3 plant resins and ambers record changes in atmospheric oxygen since the Triassic. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 2013; 121: 240 DOI: 10.1016/j.gca.2013.07.011

## *Geology*: 冰川表面融水诱发冰川移动和地震活动

长期存在的观点认为冰川运动是一个缓慢而稳定的过程，但近期研究表明冰川移动存在短期波动，快速移动时受冰川及其基底水文系统的控制，与夏季消融期冰面融水的产生或积累有关。冰川移动是温暖气候条件下冰面融化的结果，如果时间短、融水少，则可以被忽略；如果融水多、持续时间长，则会影响海平面的升降变化，这一研究成果发表在 *Geology* 期刊 2013 年第 12 期上。

研究发现，被动地震监测能够有效且远程监控冰川基底流动过程，包括与冰川水文演化有关的过程。多数冰川诱发的地震起因于冰面裂缝、浮动冰山崩解、基底冰裂缝、粘滑流动、冰床水力共振这五个机制之一。地震信号的解析有助于约束以上震源机制，但由于无法触及冰床，所以缺乏对冰下活动及其诱发地震两者关系的细致了解。

为了解决这个问题，在两个夏季消融期的间隔期间，研究人员从挪威北部的 Svartisen 冰帽上 Engabreen 温带冰川出口直接进入冰床，使用的一种特制的冰下设备对挪威冰川基底水文、滑动及宽带地震进行了直接测量。发现在此期间最显著的变化是冰面融水快速渗透到冰床，使基底滑力暂时增大，不久之后，由冰面裂缝诱发的高频地震活动性有所提高。随后在基底水文系统的暂时加压期间，由于冰下基岩变形，超长期地震信号显示地面发生倾斜。研究结果证实如果冰洞变大或冰川脱离基岩能更有效的排出冰床底水，那么冰面融化将暂时引起冰川运动速度增加。

(王君兰 编译)

来源: Glacier slip and seismicity induced by surface melt. Peter L. Moore<sup>1</sup>, J. Paul Winberry.etal, *Geology*, October 16, 2013, doi:10.1130/G34760.1v. 41 no. 12 p. 1247-1250

## *Nature Geoscience*: 硫细菌决定了地球关键生命元素磷的分布

2013年11月17日, *Nature Geoscience* 在线发表多国联合研究小组有关地球早期生命元素形成的研究成果《硫细菌对早元古代磷元素形成的潜在影响》(Potential influence of sulphur bacteria on Palaeoproterozoic phosphogenesis)。

20亿年前整个地球系统经历了其表面环境最为深刻的变化: 大气和海洋的氧合作用。这一过程导致了全球生物地球化学循环的一系列重大变化, 同时也决定了生命关键组成元素“磷”的分布。基于微结构、示踪元素和碳同位素分析, 研究人员确定了俄罗斯西北部约20亿年前形成的富含有机体的岩石(Zaonega rock)的成岩环境。分析结果显示: 该地区火山作用成因的富磷沉积岩中的成岩有机体类似于氧化还原反应过程极为活跃的现代火山热液喷口及上涌带广泛分布的嗜甲烷细菌和嗜二氧化硫细菌。据此, 科学家得出结论: 地球最早的磷灰岩的形成强烈受到硫细菌活动的影响, 这些硫细菌主要集中于持续受活跃火山作用影响的储油层, 这些区域通常伴有火山热液喷口及渗漏通道。

(张树良 编译)

来源: Potential influence of sulphur bacteria on Palaeoproterozoic phosphogenesis. *Nature Geoscience*. 2013, Doi: 10.1038/ngeo2005

## 地学研究机构组织

### 加拿大、澳大利亚、南非等国共建全球采矿业联盟

为更好服务全球矿业, 11月12日加拿大采矿、冶金和石油学会(CIM)、澳大利亚采矿业及冶金学会(AusIMM)、南非采矿与冶金协会(SAIMM)、美国采矿、冶金和勘探协会(SME)等多家协会共同签署了一份谅解备忘录(MOU), 旨在建立一个全球采矿业联盟(GMPA)。该联盟的成立能促使国际矿业评估准则、安全性、可靠性和恢复计划、废弃矿山与环境遗产、采矿规范、准则等计划得以提前推进, 促进知识与技术交流, 提升整个矿产业的技术和专业优势。

全球采矿业联盟的形成为世界范围内采矿业最佳实践提供了平台, 增强了企业间技术信息共享, 扩大了CIM成员与其他组织的合作网络。未来, 期待更多其他国家的志同道合的矿业组织加入GMPA。采矿业已经真正超越国界, 焦点已经由矿工、供应商和公司转移到国际化发展。同样, 大学、学院、研究机构、基金会和发展机构等都正面临着全球性机遇和挑战。矿产业已经发展到一定阶段, 需要我们寻求更好的方法服务全球产业并将所有的专业人士联系起来。

(刘学 编译)

原文题目: Global Mining Professionals Alliance established

来源: <http://www.cim.org/en/News-and-Events/News/2013/Global-Mining-Professionals-Alliance-established.aspx>

## 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、武汉分馆以及中国科学院上海生命科学信息中心分别承担编辑的科技信息综合报道类半月系列信息快报,由中国科学院有关业务局和发展规划局等指导和支持,于2004年12月正式启动,每月1日、15日编辑发送。2006年10月,国家科学图书馆按照“统筹规划、系统布局、分工负责、整体集成、长期积累、深度分析、协同服务、支撑决策”的发展思路,按照中国科学院的主要科技创新领域,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象,一是中国科学院领导、中国科学院业务局和相关职能局的领导和相关管理人员;二是中国科学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》内容力图兼顾科技决策和管理者、科技战略专家和领域科学家的信息需求,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、重大科技研发与应用、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。系列《快报》是内部资料,不公开出版发行;除了其所报道的专题分析报告代表相应作者的观点外,其所刊载报道的中文翻译信息并不代表译者及其所在单位的观点。

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》;由中国科学院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 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 王立伟

电话:(0931) 8271552、8270063

电子邮件:zhengjw@las.ac.cn; anpi@las.ac.cn; zhaojd@las.ac.cn; zhangsl@las.ac.cn; liuxue@las.ac.cn; wanglw@las.ac.cn