

科学研究动态监测快报

2014年4月1日 第7期（总第181期）

地球科学专辑

- ◇ NSF 发布 2014—2018 年战略规划
- ◇ NASA 发布《2014 年战略规划》报告
- ◇ 澳大利亚地球科学部发布《2013 年澳大利亚矿业勘探回顾》
- ◇ BGR: 中国稀土占全球份额下降
- ◇ 2013 年美国矿业发展概况
- ◇ 研究人员成功开发出新型大气环境探测系统
- ◇ OIES 评价美国页岩气和致密油工业运营情况
- ◇ MoES 指出地球系统需要新的高性能计算设施
- ◇ GRL: 岩浆堵塞引发的地震可能是火山爆发的征兆
- ◇ *Nature*: 硫化物氧化和碳酸盐溶解作用是地质时期 CO₂ 的重要来源
- ◇ *Nature* 发文指出地幔蕴藏着与地表海洋同样多的水
- ◇ *Oceanography*: 新的统计模型可提高海洋预报的精度
- ◇ USGS: 全球未发现铜资源量达 35 亿吨

中国科学院前沿科学与教育局
中国科学院兰州文献情报中心
中国科学院资源环境科学信息中心

目 录

战略规划与政策

- NSF 发布 2014—2018 年战略规划..... 1
NASA 发布《2014 年战略规划》报告..... 3

矿产资源

- 澳大利亚地球科学部发布《2013 年澳大利亚矿业勘探回顾》..... 5
BGR: 中国稀土占全球份额下降..... 5
2013 年美国矿业发展概况..... 6

大气科学

- 研究人员成功开发出新型大气环境探测系统..... 7

能源地球科学

- OIES 评价美国页岩气和致密油工业运营情况..... 8

地学仪器设备与技术

- MoES 指出地球系统需要新的高性能计算设施..... 8

前沿研究动态

- GRL: 岩浆堵塞引发的地震可能是火山爆发的征兆..... 9
Nature: 硫化物氧化和碳酸盐溶解作用是地质时期 CO₂ 的重要来源..... 10
Nature 发文指出地幔蕴藏着与地表海洋同样多的水..... 10
Oceanography: 新的统计模型可提高海洋预报的精度..... 11

数据与图表

- USGS: 全球未发现铜资源量达 35 亿吨..... 12

战略规划与政策

NSF 发布 2014—2018 年战略规划

编者按：3月13日，美国国家科学基金会（NSF）发布了题为《国家科学基金会战略规划 2014—2018》（*National Science Foundation Strategic Plan for 2014–2018*）的战略报告，详述了至2018年NSF的战略目标以及为完成目标而采取的战略措施。本专题特就该战略规划的科学研究相关内容要点予以介绍。

1 战略规划概述

该战略计划的标题是：为国家的未来而投资于科学、工程和教育。它为NSF设置了到2018年的目标。规划致力于在未来科学与工程研究和教育的动态变化环境中引导NSF，使其始终强烈聚焦于组织使命，同时还能够灵活应对突发的紧迫社会挑战所带来的研究和教育的改变。NSF的使命为：促进科学进步；发展国家健康、繁荣和福利；确保国防安全；和其他目的。

2 2014—2018 年战略目标与举措

2.1 推进科学与工程前沿

NSF使命的第一部分是促进科学进步，扩展和开拓人类知识前沿，强化国家应对挑战能力，保持国家科技与经济引导力。相对应的具体措施为：

（1）投资基础研究，确保在科学、工程与教育领域的显著可持续的领先。这个投资对象的投资成果有力地改变了我们的世界和个人生活。投资产生了很多获得国际最高奖励的发现。这些类型的投资会产出高回报但也伴随着高风险，不可能每一个资助都能产生重要进步。

（2）综合教育和研究，支持多样化的科学、技术、工程与医学（STEM）人才尖端工作能力的发展。21世纪美国的全球竞争力直接依赖于美国STEM人才的储备与发展。教育机构必须招聘、培训和储备多样化的STEM人才以探索科学前沿，参与技术型经济发展。

（3）提供世界级的研究设备装备，实现重要科学进步。为了实现“促进科学进步”的核心使命，NSF必须为研究群体提供先进有力的工具和能力以保持美国的研究处于全球前列。这些工具与能力包括重要的研究设施、中等规模的仪器仪表、先进的计算与数据资源和网络基础设施。

2.2 促进创新和通过科研与教育满足社会需求

这个目标来自于NSF使命的后一部分：发展国家健康、繁荣与福利；确保国防安全；以及其他目的。相对应的具体措施为：

（1）通过投资与合伙人制度强化基础研究与社会需求的纽带关系。这个措施致

力于连接新观点与全球挑战，也同样意味着教育劳动人口能力，应用新发现以满足现实需要。

(2) 建立一套正式的、非正式的、广泛可用的 STEM 教育机制以处理社会挑战的能力。NSF 具有机会和责任，撬动研究与教育活动以参与公共事业、帮助公正更好地理解科学事业。

2.3 胜任联邦科学机构

这个目标指出 NSF 将整合使命、观点和核心价值，以便有效且有效率地运作机构及保持弹性和能力以满足未来挑战。要达到这个目标意味着要融合强大的科学领导力和稳健的组织领导力，以及为员工提供信息和其他组织运行所需的根本资源。相对应的具体措施为：

(1) 通过招聘、培训、领导力和人力资本的管理，构建不断多样化、高参与度以及高绩效的人才体系。使其可以作为有效支持 NSF 使命的基石。

(2) 使用有效的方法和创新解决方案杰出地完成机构使命。只有当 NSF 的营运和管理职能能够与前线机构完美协作时，NSF 才能够完成使命。NSF 使用 3 个关键策略以成为杰出的机构：透明正直、包容和有效用。NSF 一个本质的机制是竞争性杰出审查制度，这个极其有效的商业和操作模式已经被全世界效仿。它依靠能够发现重大进步的、具有敏锐洞察力的研究者来评估原创研究的申请。

3 2015 财年首要目标

3.1 提升公众对 NSF 资助的同行评议出版物的获取

科技进步以及为人民所带来的利益在开放式沟通的环境中兴旺繁荣。NSF 寻求提升公众对资助结果的获取，通过消除研究结果沟通障碍，保证研究记录的清明，保护敏感信息，以及遵纪守法。

3.2 通过人才发展与基础设施投资提升国家的数据科学能力

数据产生的高速度已经超越了处理复杂数据工具的发展。已经出现了对新工具以及具备开发应用这些工具的专业能力人才的紧迫需求。面对由新的数据流所带来的挑战，NSF 正处在创造能够发展设施和人才的机制的初始阶段。

3.3 通过平衡整个 2015 财年资助奖励，提升机构与被奖励者效率

过去 75% 的申请和资助意向是在财年的后半年提出，这种不平衡的工作负荷部分是由于过于集中的申请截止日期，以及 NSF 员工往往在财年的后期才做出资助决策。类似这样的在短暂的时间段内进行大量资助的问题不仅困扰 NSF 和其他机构，而且增加了风险及被资助者的压力。因此通过平衡资助计划，可以使整个科学群体获益，并帮助 NSF 完成“胜任联邦科学机构”这个战略目标。

(韦博洋 编译)

原文题目：National Science Foundation Strategic Plan for 2014 – 2018

来源：http://www.nsf.gov/pubs/2014/nsf14043/nsf14043.pdf?WT.mc_id=USNSF_179

NASA 发布《2014 年战略规划》报告

编者按：3月7日，美国国家航空航天局（NASA）发布的2014年战略规划报告概述了其任务与远景、具体核心方法，以及战略目标，并列出了支撑的子目标。NASA的总体方针包括了NASA内各组织成员为实现其战略目标而制定和执行其计划的做法。在当前环境下，该战略规划将对NASA的领导决策进行性能和管理优化。本文主要针对NASA的任务与远景、核心方法、战略目标以及具体子目标进行简要介绍，以期对我国的相关工作给予指导和借鉴。

1 NASA 的任务和远景

美国国会1958年颁布的《国家宇航法案》，规定了对地球内外空间飞行研究的难题，并且确保美国的太空行动是为了维护人类和平。目前，NASA将延伸始于1958年的重要工作，即继续充当美国航空研究先驱，为了全人类的利益重新展开宇宙探测研究，并且通过使用NASA独有的科学和系统设计能力，实现NASA的目标，并完成其任务。该报告指出，将太空探索、科学发现和航空研究达到新的高度及揭示使人类获益的未知作为NASA的远景。当前NASA的任务是通过推动科学、技术、航空和太空探索的进步，以加强知识、教育、创新、经济活力与地球的管理工作。

2 具体的核心方法

NASA为完成其任务采用的具体方法如下：

- （1）投资于促进创新的下一代的技术和方法，具体包括：寻找新的商业方法、投资于尖端技术、提高可持续性，问责制和透明度。
- （2）通过与NASA的科研人员、任务、研究和设施的互动鼓舞学生成为未来的科学家、工程师、探险家和教育家。
- （3）扩展与国际、政府间组织、学术界、行业界和企业界建立合作伙伴关系，承认他们作为完成任务和研究结果传播的重要贡献者的技能和创造力。
- （4）通过地球科学观测与绿色技术的开发与使用致力于NASA任务和设施的环境管理。
- （5）通过项目和财务管理的透明度和问责制维护公众对采购和报告实践的信任。

3 战略目标

该计划概述了NASA的战略方向、目标和发展优先级，同时确定了3个战略目标，将加强NASA在美国科学技术的领先地位，以及完成其在提高地球上的生命，保护地球，同时促进美国经济发展的使命。下面针对3个战略目标及其具体子目标进行归纳总结。

3.1 战略目标 1：扩展空间知识、能力和机会的前沿领域

(1) 目标 1.1：通过进一步探索、科学创新，以及国际合作使人类获益，并扩展人类进入太阳系和火星表面的行为。

(2) 目标 1.2：引导国际空间站（ISS）研究，促进未来的太空探索和空间商业经济发展，以及推进基本的生物和物理科学造福人类。

(3) 目标 1.3：促进和利用美国商业运载货物和宇航员到达太空的能力。

(4) 目标 1.4：了解太阳与地球及太阳系之间的相互作用，包括空间天气。

(5) 目标 1.5：确定太阳系和其他地方生命潜力的内容、来源，以及演变。

(6) 目标 1.6：探索宇宙是如何运行、诞生和演化，并在其他恒星周围寻找行星上的生命。

(7) 目标 1.7：通过成熟的交叉和创新的空间技术转换 NASA 的使命和促进国家能力的提升。

3.2 战略目标 2：通过对地球的认识，进一步开发改善地球生活质量的技术

(1) 目标 2.1：通过推进航空研究使美国和全球安全发生可持续的航空革命性的变革。

(2) 目标 2.2：地球系统的先进知识用于满足环境变化挑战和改善地球生命的需求。

(3) 目标 2.3：优化机构的技术投资，促进开放式创新和技术注入，确保国家利益最大化。

(4) 目标 2.4：通过与其他机构协同工作，吸引学生、教师和 NASA 具有使命和独特资源的全体教职员以推进国家的 STEM 教育和扩展劳动力渠道。

3.3 战略目标 3：通过对服务于美国公众的人、技术能力和基础设施的有效管理以完成 NASA 使命

(1) 目标 3.1：推动高技能的以及多元化的员工队伍建设，培养创新的工作环境，并提供 NASA 任务所需的设施、工具和服务。

(2) 目标 3.2：确保维持 NASA 任务的战略、技术和方案的可用性和能力的不断进步。

(3) 目标 3.3：提供安全、有效、负担得起的信息技术和服务。

(4) 目标 3.4：确保 NASA 项目和业务的有效管理和其任务的安全、成功地完成。

(王立伟 编译)

原文题目：NASA Strategic Plan 2014

来源：http://www.nasa.gov/sites/default/files/files/FY2014_NASA_SP_508c.pdf

澳大利亚地球科学部发布《2013 年澳大利亚矿业勘探回顾》

澳大利亚是矿业大国，其矿产勘查投入一直在其矿业发展中占有重要地位。2014 年 2 月，澳大利亚地球科学部发布《2013 年澳大利亚矿业勘探回顾》，报告指出 2012—2013 财年澳大利亚非油气矿产勘查总投入为 30.553 亿美元。其中棕地项目（brownfields，指在已知矿山附近开展的找矿工作）投入 20.371 亿美元，绿地项目（greenfields，指在未发现任何矿产地的地区开展的找矿工作）投入 10.184 亿美元。西澳大利亚州是澳大利亚获得勘查投入最多的州，占总投入 58%。其余依次为昆士兰州、南澳大利亚州、新南威尔士州、北部地区、塔斯马尼亚州和维多利亚州。澳大利亚勘查的主要非油气矿产包括：金、煤、铁、铜、锌、铅、银等。2012—2013 年铁矿石是投入最高的矿种，达 10.113 亿美元，其余依次为金、贱金属、铜、钴、镍、煤、铀等。此外，报告中还列出了 2013 年非油气矿产勘查结果的详细清单。

（刘学编译）

原文题目：Australian Mineral Exploration-A review of Exploration for the Year 2013

来源：http://www.ga.gov.au/corporate_data/78620/78620.pdf

BGR：中国稀土占全球份额下降

3 月 12 日，德国联邦地球科学和自然资源研究所（BGR）发布报告指出，中国稀土产量占全球的份额明显下降，2010 年该数值为 97.6%，到 2011 年下降至 95.1%，2013 年则为 92.1%，而美国、俄罗斯和马来西亚的稀土产量分别占全球 4.3%、2.3% 和 1.3%。

报告对中国稀土产量下降的原因做出了分析。首先，近年来全球经济增长缓慢，对稀土的需求降低，稀土产量在全球出现萎缩。2009 年全球开采量接近 13.35 万吨，而 2013 年仅为 9.05 万吨，减少 32%。其次，来自中国以外的新矿开发。2011 年稀土价格大幅攀升，导致人们在中国以外寻找稀土矿，全球随后新发现超过 440 处矿藏。目前已知的稀土储量在当前生产水平下可供使用 285 年。2010 年美国莫利矿业公司已重启加利福尼亚州派斯山矿（Mountain Pass Mine），每年它能够产出 2 万吨左右的稀土原料。此外，2013 年初澳大利亚莱纳斯公司在马来西亚关丹（Kuantan）的稀土厂，已经成功生产第一批稀土成品，该稀土厂计划每年生产 2.2 万吨的稀土，能够满足大约全球 1/3 的需求量。最后，中国实行出口限额的措施。我国的出口配额在减少，比如 2009 年为 50145.1 吨，2010 年降为 30258 吨，接下来几年基本保持相对稳定的量。此外，中国还严厉打击稀土走私。据 BGR 研究人员，中国一年的稀土出口走私达 3.5 万吨左右。

报告最后指出，多年来中国一直在打击非法、走私和环境破坏等，但是进展缓慢。尽管实行出口配额、关闭和整顿一些小型稀土矿厂，但是中国的稀土环境仍然支离破碎，由于研发薄弱而缺乏全球竞争力。

（刘学 编译）

原文题目：Rare earth production slides in China

来源：<http://www.mineweb.com/mineweb/content/en/mineweb-fast-news?oid=233447&sn=Detail>

2013 年美国矿业发展概况

根据美国地质调查局（USGS）最新发布的《矿产品概要 2014》（Mineral Commodity Summaries 2014），2013 年美国矿业产值约为 743 亿美元，相对于 2012 年的 758 亿美元略有下降，这是连续 3 年增长之后的首次下降。同时，报告还显示，矿物原料和废旧料的出口另外增加了 158 亿美元的产值。

如此一来，采矿、出口和原料循环利用共计为美国经济贡献了 901 亿美元，这超过互联网巨头亚马逊、Facebook、谷歌和雅虎的净收入总和的 5 倍，由此可见，尽管美国的互联网等高科技企业引发了全球的高度关注，但矿业对于美国经济而言，仍具有根本重要性。

矿业对美国国内生产总值（GDP）的贡献体现在几个层面，包括采矿、加工和成品制造。同时，美国也持续依赖国外的原材料和经过加工的矿物材料。纵观 2013 年的美国矿业，表现出如下特征和趋势：

（1）美国国内大多数工业矿物的产量增加，且价格保持稳定。

（2）大多数金属矿产品产量相对 2012 年没有发生太大变化，但是价格下降导致了金属产品产值的整体下滑。

（3）美国国内原材料和循环材料被用来加工成价值高达 6650 亿美元的矿物材料，这些矿物材料包括铝、砖、铜、化肥、钢铁以及净进口的加工材料。反过来，这些材料又被下游企业利用，再次增加大约 24 亿美元的产值。

（4）建筑行业持续 2013 年的好转迹象，水泥、建筑用砂和砾石及石膏的生产与消费继续增加。

（5）14 种矿产品的产值每种超过 10 亿美元，它们分别是：碎石、金、铜、水泥、建筑用砂和砾石、铁矿石、钼精矿、磷矿石、工业砂石、石灰、纯碱、食盐、锌和粘土。

（6）14 个州中每个州的非燃料矿产品产值超过 20 亿美元，它们的总产值占全美国的 64%。

（赵纪东 编译）

原文题目：Value of U.S. Mineral Production Decreased in 2013

来源：http://www.usgs.gov/newsroom/article.asp?ID=3837&from=rss_home#.Uyud2ryjTCa

研究人员成功开发出新型大气环境探测系统

2014年3月17日，美国斯克里普斯海洋研究所宣布其研究人员成功开发出一种新的用于精准探测大气环境的机载GPS系统GISMOS。有关该系统的最新研究成果发表于新近出版的*Geophysical Research Letters* (DOI: 10.1002/2013GL058681)。

目前用于大气探测的系统主要依赖于地面GPS卫星信号接收仪，它无法对海洋上空进行全面探测。而借助星载GPS接收仪的探测系统，其卫星发射成本过于昂贵，同时也只能对风暴邻近区域进行临时探测。该新的GPS系统能够精细捕捉目标区域不同海拔高度的气象数据，例如飓风频繁的大西洋上空区域。

该系统采用了目前最先进的低轨道地球卫星全球定位系统无线电掩星技术，其重要突破在于能够实现对风暴邻近区域大气湿度垂直分布特征的精确测量，从而为借助商业飞行器建立全新的用于精确测量大气湿度特征的大气观测体系创造了可能。如果将该技术所获得的有关大气湿度的精确信息纳入气象模型，势必将实质性的改进气象预测。对此，美国国家科学基金会(NSF)大气与地球空间科学部项目负责人Eric DeWeaver称，尽管星载探测已成为目前气象预测的常规手段并且成效显著，但是机载探测系统更为先进，其机动性更好，能够实现对任意目标区域的探测。

研究人员正试图利用该技术研究横穿大西洋的热带波是如何演化的，进而解读在飓风形成的早期阶段所发生的一系列大气事件，并最终为改进飓风预警提供依据。该技术同时也能够为改进对长期气候模型的解释提供支持。

该研究项目始于2010年，由美国国家科学基金会(NSF)大气与地球空间科学部资助，该新探测系统GISMOS的可行性已经在大西洋热带风暴形成与发展过程中经机载测试验证，所获取数据也已通过与下投式探空仪数据的对比测评。该系统同时也能够提供对云及降水不敏感的高垂直分辨率大气特征数据，并且能够更有效地控制采样点，从而有助于对目标区域的系统研究。

参考文献：

[1] UCSD. New Airborne GPS Technology for Weather Conditions Takes Flight.

http://ucsdnews.ucsd.edu/pressrelease/new_airborne_gps_technology_for_weather_conditions_takes_flight.

[2] First results from an airborne GPS radio occultation system for atmospheric profiling. *Geophysical Research Letters*, 2014, DOI: 10.1002/2013GL058681

(张树良 编译)

能源地球科学

OIES 评价美国页岩气和致密油工业运营情况

2014年3月21日,英国牛津能源研究所(the Oxford Institute for Energy Studies)发布题为《美国页岩气和致密油工业运营情况:挑战与机遇》(*US shale gas and tight oil industry performance: challenges and opportunities*)报告指出,近几年美国页岩气和致密油革命已面临新的挑战与发展机遇。这场革命满足了美国新材料供应增长的需求。而这种新的商业和不可预测供应响应的出现主要由于:①全球能源价格的上涨;②钻井数量的增加以及钻井平台和水力压裂技术的进步;③美国的资本和信贷可行性与国际的资助;④国际商业环境的变化,如许多国家的政治风险,以及在美国以外的其他远景区有限的许可证招标。

报告指出,美国的资本投入和创新速度还没有被其他任何可能富含类似资源的国家复制。该报告根据目前可以找到各种各样具有详细的地图、潜在的资源、每口井经济价值、初级生产率和长期供应前景的报告和信息,对美国的页岩气和致密油盆地的经济可行性进行的评估表明,美国最终将克服最大的商业挑战是具有吸引力的商业模式可行性的开发。近期通过对美国35个独立页岩气和致密油公司的产量分析表明,在过去的6年,美国页岩气和致密油的经济性能在逐步恶化,具体表现为,每年的资本支出与总收入几乎持平,净现金流量为负值,且债务继续上升。因而,越来越多的证据表明,在近一中期,美国页岩气和致密油工业将可能面临严峻挑战。

(王立伟 编译)

原文题目: US shale gas and tight oil industry performance: challenges and opportunities

来源: http://dod.nic.in/New_HPC_facility.pdf

地学仪器设备与技术

MoES 指出地球系统需要新的高性能计算设施

2014年3月12日,印度地球科学部(MoES)发布《新的高性能计算设施概要》(*Brief about New HPC Facility*)主要介绍了印度当前最强的高性能计算设备AADITYA及其在地球科学领域的应用。MoES开发和改善预测天气、气候和有关的灾害现象的能力以提高社会、经济和环境效益。MoES的地球系统科学组织(ESSO)致力于地球系统过程、建模和预测,以及能力建设认识以提供陆地和海洋的天气/气候相关的服务。中分辨率动力数值模型连同来自不同平台适当的数据同化的利用,包括卫星数据,是近期天气和气候预报改善的主要原因。高性能计算(HPC)是天气和气候模型动态运行的关键需求。

未来天气预测依赖于更多详细的更高分辨率的模型物理过程的集成。这需要更高容量的高性能计算提供更准确和更精细分辨率的预测。鉴于此，ESSO 最近采购的 HPC 系统每秒可运算 1.15 千兆次。新增加安装的 HPC 设施被命名为“AADITYA”（太阳），其是目前印度最强大的高性能计算系统。该 HPC 设施主要优点表现在：①利用更好的分辨率模型提高地方天气预测和提供准确预测；②提供了季风活动周期的季节性和扩展范围的降雨预报；③空气质量预报；④气候预测；⑤全球模式的地球系统模型（ESM），包括各组成部分，如冰冻圈、生物圈和岩石圈等的开发。

该 AADITYA 高性能计算是建立在 IBM 系统 X 技术基础之上的高度并行超级计算系统。该系统拥有英特尔 Sandy Bridge 处理器，计算性能每秒可完成 790 兆次浮点运算。计算机集群，由 2384 个节点组成，每个节点有 2 个 8 核处理器（型号是 Intel Xeon E5-2670 2.6GHz，缓存 20MB），每一核有 DDR3（三代内存）4G 内存，一个节点共 64G 内存，整个集群总内存达到 150T 以上。该操作环境是红帽企业的 Linux 作为操作系统，GPFS 为集群并行文件系统，IBM 的 XCAT 为集群管理和管理工作，开发环境是基于英特尔集群 Studio 和 IBM 的并行和科学计算环境。

新的高性能计算系统的目标是：①改进天气、气候和海洋预报模拟和帮助为终端用户提供可靠的天气和气候服务，如农民、渔民和政府和其他利益相关者；②促进天气和气候预报和空气污染预测研究；③提高各种平台数据同化包括飞机、卫星、雷达、海洋浮标等；④利用印度模型和其评估，使印度参与 IPCC 评估。
(王立伟 编译)

原文题目：Brief about New HPC Facility
来源：http://dod.nic.in/New_HPC_facility.pdf

前沿研究动态

GRL：岩浆堵塞引发的地震可能是火山爆发的征兆

《地球物理研究快报》（Geophysical Research Letters, GRL）最新发表的研究表明，火山压力增大引发的地震群可能是火山即将爆发的征兆。研究人员利用地震波形微妙且系统性的变化检测了 2006 年 1 月份阿拉斯加奥古斯丁火山（Augustine Volcano）第一次岩浆爆炸前 2 小时内重复出现的混合火山地震群，发现前兆震群是由熔岩流的阻塞所致。在爆炸前 36 小时内，位于岛上的 13 个地震台网内共监测到 54 次地震。GPS 观测的波形特征以及火山顶部熔岩喷发的直观报告显示，地震是由上部岩浆通道内的岩浆破裂引发的。

此类火山地震比较特殊，由熔岩破裂所致，十分罕见。因为熔岩流动时多呈液态，而不是像岩石一样发生破裂。实验室研究显示，在某种压力下，如火山通道内的压力，通过极其快速地拉伸，炙热的熔岩能够发生破裂。

随着地表熔岩冷却，挥发份逸出，上部通道条件改变导致岩浆破裂区域向通道

下方移动。通过提取了传播时间 <0.01 s 的 P 波，研究发现震源位置在岩浆通道内下移了约 35m。地震说明熔岩流正在缓慢停止流动，开始阻塞通道系统，导致通道下部压力积聚，在接下来的 36 小时里即将出现大规模的岩浆爆发。此类地震可以作为信号，暗示火山正在增压，即将爆发，为科学家留出公众预警时间。

(王艳茹 编译)

来源: Helena Buurman, Michael E. West. Magma fracture and hybrid earthquakes in the conduit of Augustine Volcano. *Geophysical Research Letters*, 2013; 40 (23): 6038-6042.

***Nature*: 硫化物氧化和碳酸盐溶解作用是地质时期 CO₂ 的重要来源**

3 月 20 日, *Nature* 发表了题为《硫化物氧化和碳酸盐溶解作用是地质时期 CO₂ 的来源之一》(Sulphide oxidation and carbonate dissolution as a source of CO₂ over geological timescales) 的文章, 指出数百万年来地球气候的稳定性取决于固体地球释放的 CO₂ 与硅酸盐岩风化所吸收的 CO₂ 之间的平衡, 虽然火山一直以来被认为是 CO₂ 的来源之一, 但其本身的释放量与巨大山脉过量吸收的 CO₂ 并不平衡, 研究指出 CO₂ 另一个重要来源是硫化物氧化和碳酸盐溶解作用。

新生代期间, 海洋中锶、钕、锂的同位素比值同步上升, 表明山脉的大幅度隆升可能会导致硅酸盐岩风化作用大量消耗 CO₂, 但海底扩张重建却不能说明火山脱气释放了等量的 CO₂。由此产生的不平衡原本将在几百万年内耗尽大气中全部的 CO₂, 地球将突然陷入冰封期。事实证明, 抬升暴露地表的“新鲜”岩石经化学风化作用也会释放碳, 以同等速率补充到大气中。取自秘鲁安第斯山脉的岩石样本表明, 风化过程致使岩石比预期释放了更多的碳。研究人员指出, 安第斯山脉的快速侵蚀导致大量的黄铁矿暴露地表, 化学分解作用产生的酸可以使其他矿物释放 CO₂。

使用长期碳循环的海洋记录, 研究人员重建了 CO₂ 释放与山脉抬升时 CO₂ 吸收作用间的平衡关系, 发现硫化物氧化作用的增强与碳酸盐溶解能为地质时期的地球大气提供瞬时来源, 这种来源可以通过构造抬升增强, 导致新生代大气 CO₂ 分压相对稳定, 其重要作用与放射性同位素记录、大气 CO₂ 分压和新生代硫循环的演化相一致, 并且在全球氧循环中可以从地质学合理变化的角度来解释, 说明 CO₂ 的这一来源是长期碳循环中一个未被注意到的重要组成部分。

(王艳茹 编译)

来源: Mark A. Torres, A. Joshua West, Gaojun Li. Sulphide oxidation and carbonate dissolution as a source of CO₂ over geological timescales. *Nature*, 2014; 507 (7492): 346-349.

***Nature* 发文指出地幔蕴藏着与地表海洋同样多的水**

3 月 12 日, *Nature* 在线出版文章《包裹在钻石中的尖晶橄榄石矿物揭示地幔过渡带存在水》(Hydrous mantle transition zone indicated by ringwoodite included within

diamond), 文章指出地幔过渡带(410~650km 深处)可能储存了大量水, 并且其含水量接近于全世界海洋存在的水的总量。

来自加拿大、德国、意大利等的国际研究团队在分析采自巴西 Ju ína 地区的一块钻石时意外发现了尖晶橄榄石 (ringwoodite), 研究表明该矿物来自 410~650km 深处的地幔过渡带, 在地球表面(除陨石和实验室内)发现尚属首次。分析指出尖晶橄榄石有 1.5%的水, 但不是以液体而是以氢氧离子的形式存在。这项结果表明在地幔过渡带(410~650km 深处)可能储存了大量的水, 如果将该氢氧离子进行转换, 则接近于全世界海洋存在的水的总量。这解决了有关地幔过渡带里存在水的长久争论。但此前科学家仅在陨石中发现尖晶橄榄石, 地球学家尚不能钻探至地幔过渡层采集任何样本。

(刘学 编译)

来源: Pearson D G, Brenker F E, Nestola F, et al. Hydrous mantle transition zone indicated by ringwoodite included within diamond. Nature, 2014; 507 (7491): 221 DOI: 10.1038/nature13080

Oceanography: 新的统计模型可提高海洋预报的精度

海洋覆盖了地球表面积的 72%, 并且能影响全球碳循环和气候, 引起天气模式改变。但现有预测海洋环境的方法受限, 并不能准确预测。研究人员设计了复杂的统计模型, 可以提高海洋预报的精度, 可预报大尺度上影响海洋的事件, 例如厄尔尼诺现象、低水平的海洋食物链等, 该研究成果已发表在《海洋学》(*Oceanography*)。

海洋是全球环境系统的重要组成部分, 其潜在的存储碳和热量的能力, 能影响一些主要气候事件, 例如干旱、飓风和龙卷风等。同时, 它也是食物链的摇篮, 是世界渔业的重要组成部分。但是因其浩瀚莫测, 使得海洋学家和气候学家对其的预测成为一项艰巨的任务, 科学家们只能利用有限的海洋浮标和船舶测量数据以及卫星网络图像观测。研究人员利用统计学的“层次贝叶斯模型”(Bayesian hierarchical model), 使其能够结合多种信息来源, 并综合考虑已有的科学知识, 这个方法改进了海洋表面温度和极端风场的预测, 例如龙卷风的频率和浮游生物的沿海地区分布等。

研究人员表示根据综合各种渠道的信息可以更好地了解 and 预测与选举相关的不确定性。这在海洋预测里也可以实现, 研究者开发了更复杂的统计方法, 结合各种数据源——卫星图像、海洋浮标、船舶和科学实验数据, 可以更好地了解海洋上空的大气层和海洋本身。像厄尔尼诺和拉尼娜现象——可以影响太平洋地区和美国气候变化的现象——可以被更准确地预测。研究人员认为通过更好的统计方法和模型, 可以更好地预测潜在的灾难性事件, 也可以应对目前的气候变化。

(鲁景亮 编译)

原文题目: New statistical models could lead to better predictions of ocean patterns

来源: <http://www.sciencedaily.com/releases/2014/03/140318154927.htm>

数据与图表

USGS：全球未发现铜资源量达 35 亿吨

2月27日，USGS发布《全球未发现铜资源评估》报告，该报告基于研究人员对横跨六大洲11个地区的评估，显示全球未发现铜资源量大约为35亿吨，其中未发现斑岩型铜矿床资源量为31亿吨，沉积岩层控型铜矿床为4亿吨（表1）。目前全球已发现的铜资源量为21亿吨，据此计算，全球铜发现率仅为37.5%。目前美国每年消耗200万吨铜，全球消耗总量估计2000万吨，即未探明铜资源量能满足人类消费150年以上。50%的未发现铜资源量位于南美、中亚、东南亚和北美地区。其中南美地区未发现铜资源量占20%左右，位居第一。

该评估流程如下：①主要基于公开出版文献获取每个地区的地质特征与数据；②根据铜矿类型划分地理范围；③在一些典型矿床利用品位吨位模型（grade-tonnage models）计算铜资源量；④评估未发现矿床数。利用蒙特卡罗模拟法（Monte Carlo simulation），结合未被发现矿床数量与品位吨位模型，计算出未被发现铜资源量。最后，将每个单独的地理区块的资源量相加得出资源总量。

表1 全球铜资源量评估结果

地区	铜矿类型	地理范围/km ²	未发现资源量/Mt	已发现资源量/Mt
南美洲	斑岩型	1200000	750	810
	沉积层控型	99000		0.51
中美洲和加勒比海	斑岩型	540000	170	42
北美洲	斑岩型	3200000	400	470
	沉积层控型	450000	57	18
东北亚	斑岩型	2300000	260	8.8
中北亚	斑岩型	3200000	440	130
	沉积层控型	180000	53	48
中南亚与印度支那	斑岩型	3800000	510	63
	沉积层控型	29000		4.5
东南亚群岛	斑岩型	850000	300	130
澳大利亚	斑岩型	580000	21	15
东欧和西南亚	斑岩型	1200000	240	110
	沉积层控型	4800	13	6.4
西欧	斑岩型	73000		1.6
	沉积层控型	190000	120	77
非洲和中东	沉积层控型	200000	160	160
总计			3500	2100

（刘学编译）

原文题目：Estimate of Undiscovered Copper Resources of the World, 2013

来源：<http://pubs.usgs.gov/fs/2014/3004/pdf/fs2014-3004.pdf>

版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》（以下简称系列《快报》）是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心按照不同科技领域分工承担编辑的科技信息综合报道类系列信息快报（半月报）。

中国科学院文献情报中心网站发布所有专辑的《快报》，中国科学院兰州文献情报中心、成都文献情报中心和武汉文献情报中心以及中国科学院上海生命科学信息中心网站上发布各自承担编辑的相关专辑的《快报》。

《科学研究动态监测快报》（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。读者在个人学习、研究目的中使用信息报道稿件，应注明版权信息和信息来源。未经编辑单位允许，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专辑《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专辑《快报》内容，应向具体编辑单位发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与编辑单位签订协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

《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》)是由中国科学院文献情报中心、中国科学院兰州文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心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系列信息快报(半月报),由中国科学院有关业务局和发展规划局等指导和支持。系列《快报》于2004年12月正式启动,每月1日、15日编辑发送。2006年10月,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,根据中国科学院的主要科技创新研究领域,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》现分以下专辑,分别为由中国科学院文献情报中心承担编辑的《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》;由兰州文献情报中心承担编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都文献情报中心承担编辑的《信息科技专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉文献情报中心承担编辑的《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编辑的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院文献情报中心

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:

编辑出版:中国科学院兰州文献情报中心(资源环境科学信息中心)

联系地址:兰州市天水中心8号(730000)

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@llas.ac.cn; anpi@llas.ac.cn; zhaojd@llas.ac.cn; zhangsl@llas.ac.cn; liuxue@llas.ac.cn; wanglw@llas.ac.cn