

科学研究动态监测快报

2017年3月15日 第6期（总第252期）

地球科学专辑

- ◇ 兰德公司发布报告《保持美俄之间的北极合作》
- ◇ 澳大利亚启动国家定位系统研发计划
- ◇ 美国和印尼启动印度尼西亚海洋观测与分析计划
- ◇ 《全球智库指数报告 2016》要点简析
- ◇ OIES 发布《俄罗斯石油生产展望 2020》
- ◇ 2016 年澳大利亚矿业勘探回顾
- ◇ 澳大利亚地学数据立方体项目取得阶段性成果
- ◇ LDEO 部署新仪器助力灾害预警
- ◇ 斯坦福大学开发出可预测人为地震的软件工具
- ◇ 美科学家研究认为人类活动产生了 208 种新矿物
- ◇ 斯坦福大学开发出导电混合纤维将大幅提升海水提铀能力
- ◇ *Nature Geoscience*: 未来近海岸区域采矿前景光明
- ◇ 研究表明海底多金属结核开采将对生态系统造成巨大影响

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

- 兰德公司发布报告《保持美俄之间的北极合作》 1
澳大利亚启动国家定位系统研发计划..... 2
美国和印尼启动印度尼西亚海洋观测与分析计划 3

科学计量评价

- 《全球智库指数报告 2016》要点简析..... 4

能源地球科学

- OIES 发布《俄罗斯石油生产展望 2020》 6

矿产资源

- 2016 年澳大利亚矿业勘探回顾 7

地学仪器设备与技术

- 澳大利亚地学数据立方体项目取得阶段性成果 8
LDEO 部署新仪器助力灾害预警 8

地震与火山学

- 斯坦福大学开发出可预测人为地震的软件工具 9

前沿研究动态

- 美科学家研究认为人类活动产生了 208 种新矿物 10
斯坦福大学开发出导电混合纤维将大幅提升海水提铀能力 11
Nature Geoscience: 未来近海岸区域采矿前景光明..... 11
研究表明海底多金属结核开采将对生态系统造成巨大影响 12

兰德公司发布报告《保持美俄之间的北极合作》

编者按：2017年2月22日，美国兰德公司（RAND）发布题为《保持美俄之间的北极合作》的报告。报告针对当前美俄北极合作的3个突出研究问题，分析了可能导致俄罗斯当前合作立场改变从而危及北极地区合作前景的4个安全挑战，并为未来美国政府如何维持美俄北极合作提出建议。本文对报告主要内容予以简要介绍。

1 研究问题

报告认为，目前北极地区是稳定、和平的，尽管地缘政治紧张局势加剧，但俄罗斯和其他北极国家之间的合作仍然可能。当前，有关北极合作的突出研究问题包括以下3方面：

（1）哪些因素有助于维持北极地区合作，即使是在乌克兰、波罗的海和中东地区，及北极国家之间的紧张局势加剧的情况下？

（2）这些因素能否促使北极地区在可能发生剧变的形势下保持合作？

（3）如果合作受到这些变化的威胁，美国的政策如何有助于减轻这些因素的影响并控制紧张局势？

2 影响北极合作的潜在剧变

报告认为，当前北极正在经历或可能面临的4方面的剧变可能会导致俄罗斯合作动机的改变：

（1）由于气候和地理区域变化使北极航道改变。海冰减少是该区域海洋航道改变的主要推动因素，这将导致俄罗斯重新考虑如何控制其广阔的北部边界以实现战略和经济目的。

（2）受利益驱动的全球北极资源竞争的加剧。资源是俄罗斯制定其北极政策的关键因素，但从长远看，俄罗斯不可能仅仅因为对资源的焦虑而停止与其他北极国家的合作。

（3）主要北极国家就其大陆架界限提出的索赔要求即将获得最终裁定。联合国大陆架界限委员会（CLCS）即将对主要北极国家就其大陆架界限提出的索赔请求做出最终裁决，如果最终裁决不支持俄罗斯的主张，将可能会破坏当前的北极国际秩序。

（4）俄罗斯认为北大西洋公约组织（NATO）在北极的存在对其是一种军事威胁。如果北约决定扩大其在北极地区的存在，俄罗斯可能认为自己在北极将受到军事威胁而采取影响北极地区合作的行动。

3 主要结论

报告通过分析得出 5 方面的结论：

(1) 俄罗斯目前对其北极地区的军事化本身并不表明增加了冲突的可能性，但意外升级除外。

(2) 俄罗斯在北极的合作立场取决于实际形势的发展而不是主观臆断。

(3) 海冰减少预测表明，俄罗斯在北极可能会继续实施军事化，以保护其在该地区的战略资产和基础设施。

(4) 虽然俄罗斯过去主要受益于“海洋法公约”，但无法阻止其忽略或扭曲大陆架界限委员会的建议，如果其认为这些建议违背了其利益。

(5) 俄罗斯可能会认为受到北约在北极地区扩张的威胁。

4 主要建议

报告就保持未来美俄之间的北极合作，提出如下主要建议：

(1) 俄罗斯在北极的行为可能从合作变为冲突，很难预见，美国需密切关注北极地区局势发展。

(2) 俄罗斯的不可预测性表明应特别注意避免小规模事件意外升级。这可以通过支持使美国和俄罗斯共同商讨关于北极问题的活动来实现。

(3) 美国和其他北极国家将受益于专门讨论北极安全问题的论坛——这一倡议可以促进北极国家利益协调，促进信息共享，减少合作的不确定性，并可能有助于限制紧张局势无意中升级的可能性。可以借助现有相关国际会议将俄罗斯纳入北极安全对话。

(4) 必须确保 NATO 有一定能力和经验来支持北极行动而不是导致在北极国家之间，特别是与俄罗斯之间紧张关系的加剧。包括支持旨在加强 NATO 在寒冷天气条件下开展行动的能力的措施，努力使 NATO 适应新的威胁环境，改进情报评估的共享机制。

(5) 如果美国加入《联合国海洋法公约》，美国将更有能力迫使俄罗斯遵守对《联合国海洋法公约》的承诺。

(王立伟 编译)

原文题目：Maintaining Arctic Cooperation with Russia

来源：http://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1731.html

澳大利亚启动国家定位系统研发计划

2017 年 1 月 17 日，澳大利亚政府宣布启动国家定位系统研发计划，旨在升级国家定位基础设施，推动先进定位技术的应用。计划为期 2 年，总投资为 1200 万美元，资助方包括澳大利亚产业、创新与科学部和基础设施与区域发展部。

目前，澳大利亚在定位方面主要依赖包括美国 GPS 全球定位系统在内的其他国家的全球导航卫星系统（GNSS），这些国际定位系统联合运行，为澳大利亚提供精度为 5~10 m 的定位服务。澳大利亚计划通过国家定位系统长期研发项目使其定位精度提升至 5 m 以内。

该计划的主要任务是建设最新的星基增强系统（SBAS）测试平台，将完成 2 种最新卫星定位技术即下一代 SBAS 技术和精确单点定位技术的测试，上述 2 种定位技术的定位精度分别为数分米和 5 cm。

作为澳大利亚国家合作研究基础设施战略的组成部分，SBAS 测试平台研发将在澳大利亚现有国家 GNSS 基础设施的基础上展开，由澳大利亚 AuScope 公司负责。整个计划落实和监督将由澳大利亚地球科学局和澳大利亚-新西兰空间信息联合研究中心（CRCSI）负责。2017 年 2 月 10 日，国际著名技术企业 GMV、海事卫星公司（Inmarsat）和洛克希德马丁公司正式加入澳大利亚定位系统研发计划，澳大利亚地球科学局表示，未来将同上述企业在测试平台的技术组件研发方面开展密切合作。按照计划，2017 年 3 月，澳大利亚地球科学局和 CRCSI 将向包括农业、航空、建筑、矿业、海运、公路、空间和公用事业等在内的众多行业企业发出倡议，呼吁其参与测试平台的开发。

澳大利亚地球科学局首席执行官 James Johnson 表示，最新 SBAS 测试平台的建设将是澳大利亚开发先进定位技术以提升国际竞争力、确保澳大利亚在亚太地区的产业领导地位所迈出的第一步。预计到 2030 年，新一代定位技术的广泛应用将为澳大利亚创造超过 730 亿美元的收益。

参考资料：

[1] Geoscience Australia A/CEO statement on funding for national positioning project.

<http://www.ga.gov.au/news-events/news/latest-news/outlook-2016-17>

[2] Technology companies join Australian national positioning project.

<http://www.ga.gov.au/news-events/news/latest-news/technology-companies-join-australian-national-positioning-project>

（张树良 编译）

美国和印尼启动印度尼西亚海洋观测与分析计划

2017 年 2 月 20 日，由印度尼西亚气象、气候和地球物理局（Agency for Meteorology, Climatology and Geophysics of the Republic of Indonesia, BMKG）、印度尼西亚科学院（Indonesian Institute of Sciences, LIPI）和美国国家海洋与大气管理局（NOAA）联合参与的“印度尼西亚海洋观测和分析计划”（Indonesian Program Initiative on Maritime Observation and Analysis, Ina PRIMA）项目启动科考船 Baruna Jaya VIII-LIPI 进行印度尼西亚海洋观测和分析。

项目的主要目的是保持非洲—亚洲—澳大利亚季风分析和预测（RAMA）浮标观测，观测海洋气象、大气、海洋和海洋地球物理数据。主要观测内容包括 4 部分：

（1）海洋气象观测，用于观测海—气相关作用，例如与 MJO 和 IOD 现象相关的日变化、海表通量。

（2）气候、空气质量观测，用于观测行星边界层的动力特征。

（3）海洋学观测，用于研究与 MJO 和 IOD 现象相关的海洋热含量、海洋层结。

（4）地球物理观测，用于观测印尼毕迪贾雅（Pidie Jaya）地震有关的海底变形。

该项目观测活动产生的数据将通过海洋集成数据系统（Maritime Integrated Data System, MIDAS）国家门户网站提供。该项目对于观测海底断裂模式、海底测深、提升海洋天气预报的校验和准确性具有重要意义。

（刘燕飞 编译）

原文题目：Indonesia Program Initiative on Maritime Observation and Analysis (Ina PRIMA)

来源：<https://public.wmo.int/en/media/news-from-members/indonesia-program-initiative-maritime-observation-and-analysis-ina-prima>

科学计量评价

《全球智库指数报告 2016》要点简析

2017 年 1 月 26 日，美国宾夕法尼亚大学“智库及民间社团项目”（TTCSP）最新成果《2016 年全球智库指数报告》（2016 Global Go To Think Tank Index Report）发布，这是美国宾夕法尼亚大学连续第 10 次发布该报告。本文对报告主要结论、重要排名结果以及中国智库的表现进行简要介绍和分析。

1 智库发展趋势与转型

报告认为，2016 年智库发展总体趋势良好，但也深受发展环境变化的影响。智库应正确把握发展方向，了解知识型组织面临的挑战和机遇，同时要适应新的市场需求，2016 年是世界大变革的一年，多国政府换届将给政治和公共政策带来深刻影响。因此，智库需要关注以下问题：①必须注重研究的高质量和时效性；②必须适应日益快速增长的数据和分析需求；③应当在持续开展严谨且政策相关研究的同时，采用企业化和先进技术通讯战略。

2 主要评估结果

2016 年全球智库排名所采用的智库数据同上一轮相同，全球智库总数和分布特征未发生变化。在排名结果方面，也仍然保持 52 个分项排名结果。

2016 年全球最佳智库为英国查塔姆研究所，取代了一直以来始终位居榜首的美国布鲁金斯学会。

全球综合排名前 10 强智库分别为：美国布鲁金斯学会、英国查塔姆研究所、法国国际关系研究所、美国战略与国际问题研究中心、美国卡耐基国际和平基金会、比利时布鲁盖尔研究所、美国兰德公司、伍德罗·威尔逊国际学者中心、热图柳瓦加斯大学和美国外交关系协会。与上一轮评估相比，全球前 10 强智库组成略有不同，法国国际关系研究所和热图柳瓦加斯大学排进前 10 位，国际特赦组织和英国国际战略研究所退出前 10 位；同时，位次也有变动。

全球科技智库前 10 强分别为：德国马普学会、美国信息技术与创新基金会、德国发展研究中心、美国巴特尔研究所、日本未来技术研究所、美国兰德公司、英国科学政策研究所、美国基础研究所、美国科学、政策与成果联合会和英国信息与通讯技术开发中心。

全球环境智库前 10 强分别为：瑞典斯德哥尔摩环境研究所、德国波茨坦气候影响研究所、美国世界资源研究所、美国气候和能源解决方案中心、第三代环保主义组织、世界观察研究所、美国布鲁金斯学会、英国查塔姆研究所、德国生态研究所和加拿大国际可持续发展研究所。

全球能源与资源政策智库前 10 强分别为：英国牛津能源研究所、美国詹姆斯贝克公共政策研究所、日本能源经济研究所、美国世界资源研究所、日本环境、资源与能源科学中心、韩国能源经济研究所、美国兰德公司、美国战略与国际问题研究中心、美国能源与环境政策研究中心、中国环境、能源与资源政策研究中心。

3 中国智库的表现

本轮评估，中国智库入围的榜单数达到 41 个，与 2015 年相比增加了 13 个，反映出中国智库的良好发展态势。

2016 年共有 9 所中国智库机构入围全球智库综合排名榜单（共 175 家），（总数与上一轮相同），分别为：中国现代国际关系研究院（33）、中国社会科学院（38）、中国国际问题研究院（40）、国务院发展研究中心（52）、上海国际问题研究院（74）、北京大学国际战略研究院（80）、天则经济研究所（105）、中国与全球化智库（111）和中国人民大学重阳金融研究院（149）。与上一轮评估结果相比，中国现代国际关系研究院排名略有上升，中国人民大学重阳金融研究院持平，其余排名均有不同程度下滑。

入围全球顶尖环境智库的中国机构 4 所（与上轮相同），分别为环境保护部环境规划院（34）、中国环境科学研究院（36）和香港思汇政策研究所（46）、中华环境保护基金会（78），与上一轮评估结果相同。

入围 2016 年最佳新智库的中国机构有 4 家（比上轮多一家智库），分别是阿里巴巴智库（23）、21 世纪海上丝绸之路协同创新中心（29）、深圳市前海创新研究院（34）、中国人民大学生态金融研究中心（37）。

参考资料:

[1] PENN. 2015 GLOBAL GO TO THINK TANK INDEX REPORT. 2016.

[2] PENN. 2016 GLOBAL GO TO THINK TANK INDEX REPORT. 2017.

(牛艺博 张树良 撰写)

能源地球科学

OIES 发布《俄罗斯石油生产展望 2020》

编者按: 2017年2月, 牛津能源研究所(OIES)发布报告《俄罗斯石油生产展望》(*Russian Oil Production Outlook to 2020*), OIES在俄罗斯科学院能源研究所(ERIRAS)的联合支持下评估了俄罗斯至2020年甚至更久之后石油生产前景, 评估认为俄罗斯石油生产在未来几年的前景依然乐观。本文对报告的主要观点和结论简要整理, 以供参考。

1 2017—2020年俄罗斯石油产量预测

研究分析了俄罗斯一些拥有专业集成公司的生产子公司以及一些小规模公司在2008年以来的PSA(产品分成协议)项目和天然气公司的凝析油产出表现, 并建立了全国所有成熟资产的下降趋势模式, 用以预测未来表现。同时, 使用最近的趋势和公司最新的调整计划进行修正, 并在分析过程中加入了“绿地”(Greenfield)相关变化信息。报告通过对“棕地”(Brownfield)和“绿地”未来产出的系统分析, 预测了至2020年俄罗斯石油生产的增长情况。预测结果显示, 2017年石油生产量将达11.25 mb/d, 这一预测没有考虑2017年上半年俄与OPEC之间的协议。如果假设该协议将会导致约0.1 mb/d的减产, 那么实际的总产量将为11.15 mb/d, 这一结果与基于趋势分析的结果较为一致。研究人员表示, 不希望OPEC协议破坏俄罗斯的长期增长前景, 这样在2020年石油产量将达11.65 mb/d。

2 俄罗斯未来生产前景分析

报告认为, 虽然预测结果显示俄罗斯未来石油产量将在2020年之后开始下降, 但是, 仍有理由相信其可以保持11mb/d的产量, 甚至更多。主要有3方面可以为这种中长期的增长提供保障: ①东西伯利亚。资源估计量高达160亿桶, 探明储量100亿桶。此外, 东西伯利亚-太平洋(ESPO)管道现在已经到位, 扩大了将产品运送至国内或者国外市场的基础条件。预计, 未来十年俄罗斯东部产量将达2.5 mb/d。②俄罗斯大陆架, 尤其是北极。由于美国和欧盟在乌克兰问题上对俄罗斯的制裁, 严重影响了海上勘探的进展, 但是, 在更长时间范围来看, 如果石油价格恢复到足以进行投资, 俄罗斯将有可能控制北极多达50亿桶的石油资源和大量的天然气。每

天可以生产数百万桶的油。③非常规石油资源，包括致密油和页岩油。俄罗斯和一些国际公司正在探索非常规资源的开发，并在 Bazhenov 这个常规西西伯利亚油藏下面的页岩区预测出可能含有 750 亿桶的石油资源，使得俄罗斯成为世界上拥有最大规模页岩油的国家。俄罗斯自然资源部早期预测，这些资源产量可能多达 1.5 mb/d。

3 研究结论

报告得出以下结论：①过去几年俄罗斯石油产量增速一直在加快，并于 2016 年到达 11.3 mb/d。②2017 年，由于与 OPEC 合约的影响，俄罗斯石油产量将会减少约 0.1mb/d，然而年产量仍将保持在 11.1~11.2 mb/d，并将继续保持增长，至 2020 年，潜在产出为 11.4~11.6 mb/d。③如果俄罗斯能够使卢布贬值得到控制，同时调整灵活的税收制度，将能够避免石油价格的严重下跌。同时，需要加大对新区域的开发来抵消旧的“棕地”产能的下降，从而保障持续的石油高产出。④长期来看，东西伯利亚、近海地区和北极将为俄罗斯石油产能提供进一步的上行潜力，并在未来保持总产量仍能够超过 11mb/d 的势头。总之，俄罗斯石油生产前景要比预期的更为乐观。

(刘文浩 编译)

原文题目：Russian Oil Production Outlook to 2020

来源：<https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2017/02/Russian-Oil-Production-Outlook-to-2020-OIES-Energy-Insight.pdf>

矿产资源

2016 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。2017 年 2 月，澳大利亚地球科学局发布《2016 年澳大利亚矿业勘探回顾》(Australian Mineral Exploration Review 2015-16)，报告指出 2015—2016 财年澳大利亚非油气矿产勘查总投入为 14.211 亿澳元。其中棕地项目 (brownfields，指在已知矿山附近开展的找矿工作) 投入 10.094 亿澳元，钻探总计 484.41 万 m；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 4.117 亿澳元，钻探总计 150.83 万 m。西澳大利亚州是澳大利亚获得勘查投入最多的州，为 2.314 亿澳元，其余依次为昆士兰州、新南威尔士州、北部地区、南澳大利亚州、维多利亚州和塔斯马尼亚州。澳大利亚勘查投入较高的矿种依次为：金、铁矿石、煤、铜、小矿种 (如锰、钼、磷、锡、钨和钒)、钴和镍、银铅锌、铀、矿砂和钻石。此外，报告还列出了 2016 年澳大利亚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 Review 2015-16

来源：https://d28rz98at9flks.cloudfront.net/103380/103380_AMER.pdf

地学仪器设备与技术

澳大利亚地学数据立方体项目取得阶段性成果

在 2017 年 1 月 23—25 日的地理空间世界论坛（Geospatial World Forum）上，澳大利亚的地学数据立方体（Geoscience Data Cube）项目获得了全球地理空间领袖奖（Geospatial World Leadership Award），以此表彰其在全球地理空间行业变革中所做出的巨大贡献。

在过去 30~40 年间，卫星观测和其他地球观测数据的数量和多样性以指数级的速度增长，直到最近，释放这些数据全部潜力的重大技术障碍才被发现。数据立方体是组织和分析这些数据的一种创新性方法，能够更快、更方便地为农业、自然资源管理和社区安全等相关领域的决策者提供信息。

地学数据立方体由澳大利亚地球科学局（Geoscience Australia）领导，澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO）、澳大利亚国立大学的国家计算基础设施（National Computational Infrastructure, NCI）是其重要合作伙伴。数据立方体使用开源技术和免费获取数据开发而成，这使得其他用户能够很容易地适应和应用个性化版本的数据立方体。

澳大利亚数据立方体的关键创新在于其复杂的地理空间编目系统，该系统能够管理和分析大量的卫星图像和其他覆盖澳大利亚大陆的网格地理空间数据集。该系统在 NCI 运行，NCI 则由澳大利亚国家合作研究基础设施战略（National Collaborative Research Infrastructure Strategy）资助。

目前，数据立方体联盟（Data Cube consortium）正在积极推进全球社区的建立，以便更进一步开发开源代码库，服务更为广泛的用户。借助于国际地球观测卫星委员会（Committee on Earth Observation Satellite, CEOS）的伙伴关系，该技术已经在喀麦隆、哥伦比亚和肯尼亚等地区得到了应用。

（赵纪东 编译）

原文题目：Australian Geoscience Data Cube innovation recognised on world stage

来源：<http://www.ga.gov.au/news-events/news/latest-news/australian-geoscience-data-cube-innovation-recognised-on-world-stage>

LDEO 部署新仪器助力灾害预警

数十万人的死亡和数百亿美元的财产损失是人类面对自然灾害时，不得不承受的历史悲痛。在所有的自然灾害中，地震和海啸备受瞩目，但是，就目前的现实状况而言，提供地震造成的破坏性地震和海啸即将到来的及时预警仍然是一项面临着持续挑战的课题。

近年来，拉蒙特-多尔蒂地球观测站（Lamont-Doherty Earth Observatory, LDEO）

的研究人员和其他有关专家开发出了一些仪器和网络，为改善灾害预警提供了机遇。近日，LDEO 领导的一个试点项目正在试图将这种预警变得更早和更精确。灾害预警系统依赖于测量（与地震和海啸相关的）压力和地震信号的传感器。LDEO 新近获得的 100 万美元的资助，将使其能够在地震易发区部署 10~15 个海底仪器，进而对之前 LDEO 的监测工作形成有益补充。

通过压力计和强震动传感器所进行的一些初步研究表明，对部署于海底俯冲带的这些传感器所采集的数据进行联合分析，可以更精确地分析地震期间海底的运动情况，从而使得地震引发海啸的规模预测和震源区附近社区的及时预警更加精确。

LDEO 的一位海洋地球物理和地震学领域的教授表示，新仪器的部署将使他们能够首次形成一个针对大型俯冲带地震的观测联合体，进而可以对海底倾斜、重力和压力进行长达数年的观测，以及对可能发生的大地震的地震信号进行全面记录。

整体而言，部署新仪器的主要目的在于短期的灾害预警和长期的大地测量。同时，也可极大地提升 LDEO 原有的海底地震监测水平。目前，LDEO 正在研发新的电子器件和软件。据悉，这些仪器将很可能被部署在智利和阿拉斯加的海域，或者太平洋西北地区的卡斯卡迪亚俯冲带。

（赵纪东 编译）

原文题目：Lamont to Develop New Earthquake and Tsunami Warning System

来源：<http://www.ldeo.columbia.edu/news-events/lamont-develop-new-earthquake-and-tsunami-warning-system>

地震与火山学

斯坦福大学开发出可预测人为地震的软件

2017 年 2 月 27 日，斯坦福大学发布报道称，该校研究人员开发出一款新的软件工具，能够计算石油和天然气生产相关过程中的废水注入导致的人为地震的概率，并表示该软件将在能源公司生产过程或监管机构的监管中发挥重大作用。

石油和天然气生产过程中废水的处理过程会对地下断层产生压力，当超过断层承受临界后其会迅速释放这些能量，从而产生人为地震。为了准确监测这类由人类生产过程产生的人为地震，来自斯坦福大学的研究人员开发了一款名为“潜在断层滑动（The Fault Slip Potential, FSP）工具”的软件工具，其可以利用 3 种关键信息来帮助确定地下是否会发生推动滑移产生地震：①多少的废水注入将会增加生产现场的断层空隙压力；②作用于断层的应力情况；③施工现场断层的承压现状。研究人员在俄克拉荷马州的对该工具进行了测试。经过对历史资料的分析，研究还发现 2009 年以来该州地震数量的剧增主要是由污水注入作业引起，测试结果表明，废水注入并被错误的布置在了已经发生滑移的应力断层附近。

研究人员称，该工具提供了一种定量的手段来识别危险断层，避免在生产过程中产生人为地震。同时，研究人员呼吁在钻井设置之前应该充分利用这个工具进行提前风险预测。此外，监管机构也可以使用该工具来增强危险钻探的监测工作。该工具自 3 月 2 日起可以在 <https://scits.stanford.edu/software> 进行下载。

(刘文浩 编译)

原文题目: Stanford scientists develop new tool to reduce risk of triggering manmade earthquakes

来源: <https://earth.stanford.edu/news/stanford-scientists-develop-new-tool-reduce-risk-triggering-manmade-earthquakes>

前沿研究动态

美科学家研究认为人类活动产生了 208 种新矿物

2017 年 3 月 1 日，来美国自卡内基科学研究所、缅因大学和亚利桑那大学的研究团队在 *American Mineralogist* 发表文章《人类世的矿物学》(On the mineralogy of the “Anthropocene Epoch”), 指出人类活动直接或间接产生了 208 种新矿物，这几乎是国际矿物学协会 (IMA) 正式承认的约 5200 多种矿物的 4%。研究人员据此认为，该发现支撑了人类已进入新纪元，即“人类世时代”(Anthropocene Epoch) 的说法，该时代标志着人类对地球环境影响的形成。

目前国际矿物学协会正式承认的矿物已有 5200 多种，其中多数矿物形成于 20 亿年前的“大氧化时期”。而自 17 世纪中期以来，人类活动直接或间接产生了 208 种新矿物。研究人员表示，对比 250 年和 20 亿年，也就是一眨眼（三分之一秒）与一个月的区别，简单地讲，我们生活在一个前所未有的无机化合物多样化时期。新发现的 208 种矿物中，有 29 种含碳。即大约 29 种含碳矿物源自人类活动，其中 14 种没有自然形成记录，其中形成时间最短的矿物质中有十几种与铀矿相关，例如在美国西南部废弃的铀矿坑隧道中发现的水碳钠钙铀矿 (andersonite)。

文中指出，人类主要通过以下 3 种方式对矿物的多样性和分布产生重大影响：

①直接制造合成了“矿物样”化合物，如陶器、瓷器、玻璃等，或人类采矿活动间接促进新矿物的形成，如在矿墙或矿山废石堆出现的新矿物；②岩石、沉积物和矿物的大规模运移，如采矿等人类活动将石块、沉积物和矿物从其原来位置运移至修建道路、桥梁、纪念碑以及其他人类基础设施，这种运移的规模足以与冰川作用等自然因素的再分配相匹敌；③高价值的天然矿物的全球再分配，在全球各个角落的商店和家庭中都可以发现钻石、红宝石、祖母绿、蓝宝石和大量的半宝石，同时还有大量的金、银和铂等。

(刘学 编译)

原文题目: On the mineralogy of the “Anthropocene Epoch”

斯坦福大学开发出导电混合纤维将大幅提升海水提铀能力

2017年2月17日,美国斯坦福大学的科研团队在 *Nature Energy* 发表文章《利用半波整流交流电的电化学方法从海水中提取铀》(A half-wave rectified alternating current electrochemical method for uranium extraction from seawater),文章指出研究团队开发出一种基于半波整流交流电的电化学方法从海水中高效提取铀,较之传统的物理化学吸附法,提取能力提升了8倍,速度则提升了3倍。

总的来说,海水中的铀含量比陆地高出数百倍,但是由于其浓度低且盐度高,从海水中提取铀用于核电站非常具有挑战性。海水中的铀和氧结合形成带正电荷的铀酰离子,利用含有偕胺肟化合物的纤维浸渍到海水中可提取这些铀酰离子,当纤维变得饱和时,通过化学处理再释放铀酰。传统方法的提取能力受限于吸附材料的表面积等物理化学性质。研究团队开发出一种基于半波整流交流电的电化学方法的碳和偕胺肟结合的混合纤维。导电后,电场使铀离子迁移到电极并诱导铀化合物的电沉积,形成电中性铀化合物。研究人员通过试验发现,在同等条件下,当标准偕胺肟纤维变得饱和时,偕胺肟-碳混合纤维仍未饱和,但它吸收的铀酰数量是偕胺肟纤维的9倍。此外,利用加州北部的半月湾海水测试的11小时期间,这种带电纤维捕获的铀酰是标准偕胺肟纤维的4倍,同时,这种纤维的使用寿命也是标准偕胺肟纤维3倍。

尽管试验取得了成功,但距离大规模应用还有很长的路要走。要实现商业化,这种方法收益必须要大于成本。上述工艺还需扩大试验规模。如果获得成功,那么海水铀将成为一种新的可再生能源,仅次于太阳能、水能和风能。

(刘学 编译)

原文题目: A half-wave rectified alternating current electrochemical method for uranium extraction from seawater

来源: <http://www.nature.com/articles/nenergy20177>

Nature Geoscience: 未来近海岸区域采矿前景光明

2017年2月6日,德国亥姆霍兹基尔海洋研究中心(GEOMAR)研究人员在 *Nature Geoscience* 发表文章《海底采矿向近海岸靠近》(Subsea mining moves closer to shore),指出未来近海岸采矿相较于深海采矿更具吸引力。

对原材料需求的不断增长迫使矿业公司矿物开采转向更低品位的矿石并向地球更深处进发。虽然人们对海洋环境和生态系统的敏感性一无所知,但深海采矿的前景正在日益明朗。一直以来靠近海岸的大陆架附近区域主要被用来勘探石油和天然气,但上述区域同样可能蕴含着其他矿床。研究人员表示,相较于只有少数已知的

深海矿产可能被商业开发，大陆架附近的矿床开发显得更有吸引力，同时，近海岸区域富含了当前所需要的几乎所有类型的金属，离海岸不超过 50km 范围内超过 1700 个矿床。研究人员预测了不同大陆架的区域可能蕴藏的大型矿床，包括西非海岸附近的金矿、北冰洋下的镍矿和墨西哥湾或地中海的铅锌矿床。大陆架附近采矿可通过隧道或人工岛以及平台以一种更环保的方式进行，并且由于近海岸附近的矿藏已按照规定被划归所属的专属经济区，从而避免了复杂的法律问题。

(刘学 编译)

原文题目：Subsea mining moves closer to shore

来源：<http://www.nature.com/ngeo/journal/vaop/ncurrent/full/ngeo2897.html>

研究表明海底多金属结核开采将对生态系统造成巨大影响

2017 年 2 月 8 日，*PLOS ONE* 期刊刊发文章《生物对模拟深海多金属结核开采干扰的反应》(Biological responses to disturbance from simulated deep-sea polymetallic nodule mining) 称，美国国家海洋委员会 (National Oceanographic Council, NOC) 科学家首次发现，深海结核采矿活动会对海洋生态系统造成明显的影响。

近年来，多国开始在全球范围内寻找发展所需的高质量金属新来源，覆盖在全球深海海底的大量多金属结核成为了新的开发目标。这些结核分布在世界大洋底部水深 3500~6000m 海底表层，其中含有锰、铁、镍、钴、铜等几十种元素。据科学家们分析估计，世界洋底多金属结核资源为 3 万亿吨，仅太平洋就达 1.7 万亿吨，其在海床上存在历史约有数百万年。虽然目前尚未大规模商业开发，但许多国家正在紧锣密鼓地制定开发计划，国际海底管理局已经在太平洋中部地区授予了包括英国在内的许多国家勘探许可证，但是，有关对这些资源的利用将产生的环境成本研究目前还较少。

来自 NOC 研究人员系统评估和测试了太平洋 7 个地区多金属结核开发对海底动物物种密度和底栖生物群落多样性的影响，发现开发多金属结核矿物将会对海底生态系统带来严重破坏。研究人员模拟评估了比任何采矿计划都小的研究区域，结果显示开发活动将会造成严重和长期的海底生物数量及其多样性的锐减，这种影响甚至会在 26 年之后仍然存在。虽然这些生态系统最终会有所恢复，但是很少有系统可以恢复到以前的基线水平。研究人员称，至 2050 年，全球将有约 90 亿人口，会有越来越多的人关注海洋，特别是到深海地区来寻求食物、清洁能源和战略矿产的供应，而这项研究将有助于提供关于海底采矿的潜在生态风险的关键信息，对于如何开展这些采矿活动至关重要，将为未来海洋矿产资源开发提供决策支撑。

(刘文浩 编译)

原文题目：Biological responses to disturbance from simulated deep-sea polymetallic nodule mining

来源：<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0171750>

《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》（以下简称《监测快报》）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编辑的主要科学创新研究领域的科学前沿研究进展动态监测报道类信息快报。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，《监测快报》的不同专门学科领域专辑，分别聚焦特定的专门科学创新研究领域，介绍特定专门科学创新研究领域的前沿研究进展动态。《监测快报》的内容主要聚焦于报道各相应专门科学研究领域的科学前沿研究进展、科学研究热点方向、科学研究重大发现与突破等，以及相应专门科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、重大研发布局、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。《监测快报》的重点服务对象，一是相应专门科学创新研究领域的科学家；二是相应专门科学创新研究领域的主要学科战略研究专家；三是关注相关科学创新研究领域前沿进展动态的科研管理与决策者。

《监测快报》主要有以下专门性科学领域专辑，分别为由中国科学院文献情报中心编辑的《空间光电科技专辑》等；由中国科学院兰州文献情报中心编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》；由中国科学院成都文献情报中心编辑的《信息技术专辑》、《生物科技专辑》；由中科院武汉文献情报中心编辑的《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编辑的《BioInsight》等。

《监测快报》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署名作者的观点外，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。

版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》（以下简称《监测快报》）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主要科学研究领域分工编辑的科学研究进展动态监测报道类信息快报。

《监测快报》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利益，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《监测快报》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，有关单位和用户不能以任何方式全辑转载、链接或发布相关科学领域专辑《监测快报》内容。有关用户单位要链接、整期发布或转载相关学科领域专辑《监测快报》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，并与具体编辑单位签订服务协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

地球科学专辑：

编辑出版：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）

联系地址：兰州市天水中路8号（730000）

联系人：赵纪东 张树良 刘学 王立伟 刘文浩

电话：（0931）8271552、8270063

电子邮件：zhaojd@llas.ac.cn; zhangsl@llas.ac.cn; liuxue@llas.ac.cn; wanglw@llas.ac.cn; liuw@llas.ac.cn