

# 科学研究动态监测快报

---

2018年5月1日 第9期（总第279期）

## 地球科学专辑

- ◇ OIES 发布《日本石油工业、石油政策及其与中东石油关系的演变》
- ◇ CSIS 报告评论中国海上丝绸之路对印度洋-太平洋地区地缘战略影响
- ◇ NCAR 年报公布其 2017 年主要科学进展
- ◇ BP 发布《世界能源展望 2018》报告
- ◇ IEA 认为基础设施投资是解禁美国更多石油供应市场的关键
- ◇ *Nature Communications* 刊文分析基律纳铁矿床成因
- ◇ *Scientific Reports* 刊文指出日本发现大量稀土资源
- ◇ USGS 征集 2019 年地震灾害研究项目建议
- ◇ *Nature Geoscience*: 慢滑事件中的流体释放可能引发大地震
- ◇ 昆士兰大学研发出可治理铝业赤泥污染的新技术
- ◇ *Science*: 生态系统中 26% 的氮源自地球基岩风化

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

---

中国科学院兰州文献情报中心  
邮编: 730000 电话: 0931-8271552

地址: 甘肃兰州市天水中路 8 号  
网址: <http://www.llas.ac.cn>

## 目 录

### 战略规划与政策

- OIES 发布《日本石油工业、石油政策及其与中东石油关系的演变》 ..... 1  
CSIS 报告评论中国海上丝绸之路对印度洋-太平洋地区地缘战略影响 ..... 3

### 大气科学

- NCAR 年报公布其 2017 年主要科学进展 ..... 6

### 能源地球科学

- BP 发布《世界能源展望 2018》报告 ..... 7  
IEA 认为基础设施投资是解禁美国更多石油供应市场的关键 ..... 8

### 矿产资源

- Nature Communications* 刊文分析基律纳铁矿床成因 ..... 9  
*Scientific Reports* 刊文指出日本发现大量稀土资源 ..... 9

### 地震与火山

- USGS 征集 2019 年地震灾害研究项目建议 ..... 10  
*Nature Geoscience*: 慢滑事件中的流体释放可能引发大地震 ..... 10

### 前沿研究动态

- 昆士兰大学研发出可治理铝业赤泥污染的新技术 ..... 11  
*Science*: 生态系统中 26% 的氮源自地球基岩风化 ..... 12

# OIES 发布《日本石油工业、石油政策及其与中东石油关系的演变》

**编者按：**2018年2月末，英国牛津能源研究所（OIES）发布报告《日本石油工业、石油政策及其与中东石油关系的演变》（*A Review of the Evolution of the Japanese Oil Industry, Oil Policy and its Relationship with the Middle East*），系统分析了日本对石油的依赖及石油安全现状、海外石油贸易发展、石油市场结构、与中东的资源外交策略、参与的中东石油项目及未来日本石油市场前景。由于石油需求减少和产业合理化，日本石油工业和石油政策正在经历着重大转变，而其针对中东石油关系的改变也同中国石油海外市场息息相关，对日本石油工业及发展趋势的了解将对我国能源安全具有一定的借鉴价值。为此，本文梳理了该报告的核心观点，以供我国相关领域决策参考。

## 1 日本石油安全现状及政策绩效评估

2016年，日本是世界第四大石油消费国，消费量达4.037百万桶/日（Mb/d），但是其进口依存度高达99.7%，其中来自中东的石油占总量的87.2%，沙特阿拉伯（37.4%）、阿拉伯联合酋长国（23.7%）为其主要供应国。日本石油的主要使用领域包括工业（38%）、运输业（37%）、电力（10%）、居民住宅（6%）。能源结构中，石油份额从1973年的75.5%的峰值下降至2015年的45%左右，石油进口量在最近几年下降至4 Mb/d。预计，至2030年将下降至2.5 Mb/d。2016年主要进口来源是中东，实际上这种依赖自20世纪90年代以来一直在增长。但是近年来，日本在中东进口来源也发生了变化，主要趋势是：①沙特阿拉伯和阿联酋进口逐渐增加；②从伊朗和其他中东以及北非国家（如利比亚）的进口逐渐减少；③从科威特—沙特阿拉伯中立区的进口减少。

日本石油管理机构自20世纪60年代以来采取了一系列政策措施来加强石油安全，包括：①提升石油的自我生产率（SDR），加强日本企业生产的石油在石油资源中的比重，主要途径包括加强日本石油公司海外勘探活动，支持日本国家石油项目等；②鼓励日本石油工业的纵向和横向一体化，以提高在石油生产国的产业竞争力和议价能力，但工业化分散是日本石油工业常被忽视的弱点；③在中东实施资源外交，目标是加强日本与石油生产国之间的经济相互依存关系，确保石油流通和促进特许权协议的延期以及签署新的产品分成合同（PSC）。但是整体来看，这些政策的效果参差不齐，具体表现为：①日本石油自我开发比率自1973年的10%（44.7万桶/日）上升至2008年的15%以上（76.5万桶/日）。2009年，日本经济产业省停止发

布石油自我开发比率，开始共同衡量石油和天然气的自我开发比率。2016年4月，这一比例为27.4%（每天146.6万桶石油当量（Mboe/d））。考虑到日本石油需求的下降以及日本大型浮式液化天然气项目（如Ichthys，澳大利亚）的开始运营，自我开发比率预计将上涨。②20世纪90年代至21世纪20年代，石油工业一体化工作开始实质性发展，但上下游分歧依然存在。③衡量日本资源外交的直接影响更为困难。近年来，资源外交的重点尤其集中在沙特阿拉伯、卡塔尔和阿联酋，在目前日本或美国领导层下这种情况不太可能发生变化。特别是与沙特阿拉伯和阿联酋的联系可能会更加紧密，这会损害其他石油生产国的利益。

## 2 日本海外石油贸易发展历程及成效

为了解决石油安全和进口依赖问题，日本政府一直在为提高自主开发石油比例和实现进口多元化的努力。随着20世纪60年代石油进口的增加，日本国内的声音开始呼吁日本企业开发自己的海外石油资源，以减少对国际石油巨头的依赖。为解决这些问题，日本石油开发公司（JPDC）于1967年成立，旨在促进海外资源的勘探和开发，目标是到1985年达到石油目标的30%自我开发比率。几家日本公司利用JPDC的支持，参与了马来西亚、印度尼西亚、泰国、加拿大、美国（阿拉斯加）、阿布扎比、卡塔尔和埃及等国家的上游项目。JPDC没有根据运营经验或投资利益歧视公司的投资决策，到1976年，它支持20个日本公司之间的60个不同项目。它并不直接作为海外石油开发项目的运营商，也没有任何销售，进口或分配可能生产的原油的授权。日本政府通过日本石油公司参与日本上游行业依靠的是石油开发的政府资金，其次，支持机制允许非运营商分散少数投资。2017年12月，日本国家石油天然气金属公司（JOGMEC）投资了超过45个涉及日本企业的海外项目，其中大多数涉及部分政府所有权的企业。OIES认为，通过衡量石油与目标设定的实际自我开发比率（SDR），显然并未得到满足，并且对中东的进口依赖性没有得到改善。鉴于此，可能有必要质疑日本的石油开发政策取得了什么样的成就，以及像日本这样的资源匮乏国试图首先增加石油的自我开发是否合理。

## 3 日本对中东的资源外交战略

OIES认为，日本与中东资源外交受到两个相互竞争的战略因素的影响：日本对中东的能源依赖和美日安全关系。此外，日本经济产业省和外交部就如何实施海外经济政策的不同国内观点有时会影响决策制定。这种双重依赖在日本与美国和中东利益冲突之间引起了争议，因此日本试图平衡其关系，同时避免疏远美国或中东国家。自2000年代以来，日本资源外交转变为所谓的“多边资源外交”。这包括与石油生产国的外交，包括经济和私人接触，并不仅限于石油和天然气行业。如日本经济产业省和外交部等日本国家的部委已经在先前的挫折之后协调了他们的努力和战略，

例如沙特阿拉伯和科威特的特许权丧失，以及伊朗未能开发阿扎德干油田。日本经济产业省还推出了新的国家能源战略，呼吁日本国际协力银行（JBIC）和日本贸易保险组织（NEXI）等重要政府机构的参与，以协助产油国实现石油依赖型经济多样化。此外，中东与日本之间的部长和私营公司的高层互访日益增多，通过建立贸易代表团加强了日本企业的活动。日本政府也继续提供涉及大规模商业合同的经济计划，允许众多公共和私人公司参与被认定为对日本有利的重要领域，如基础设施领域。多边方式摆脱简单石油进口的同时获得了两方面收益：①促进了石油和天然气的采购；②日本企业的商机更加开放。多边资源外交从根本上试图超越仅限于能源的业务关系，并将其扩展到其他领域。

#### 4 日本石油市场前景

OIES 认为，在可预见的将来，日本的石油进口依赖和对中东的依赖将持续。然而，根据国际能源署的估计，到 2040 年，石油消耗量预计将从目前的 4 Mb/d 降至 2.5 Mb/d，甚至其他观察人士预计将变为 2 Mb/d，而其炼油能力为 2.3 Mb/d，这将意味着日本市场对出口商的重要性显著下降。日本资源外交的前景取决于当前与石油生产国的关系，未来的石油需求，美国的外交政策以及亚洲的经济和安全合作等因素。此外，日本石油市场还将有以下变化：①预计上游油气行业，INPEX 将继续扮演核心公司的角色，成为日本最大的石油和天然气生产商；②进一步的行业整合，通过战略联盟进行石油采购的合作；③加强交易业务；④对中东地区的石油开发政策更加合理；⑤石油需求的减少使其在政治上难以以任何代价追求上游利益；⑥政府对海外开发的支持，仍然是基于将日本的石油和天然气自我开发比例从目前的 27% 提高到 2030 年 40% 的目标

（刘文浩 编译）

原文题目：A Review of the Evolution of the Japanese Oil Industry, Oil Policy and its Relationship with the Middle East

来源：<https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/02/A-Review-of-the-Evolution-of-the-Japanese-Oil-Industry-Oil-Policy-and-its-Relationship-with-the-Middle-East-WPM-76.pdf>

### CSIS 报告评论中国海上丝绸之路对印度洋-太平洋地区地缘战略影响

2018 年 4 月 2 日，美国国际战略研究中心（CSIS）发布报告《中国海上丝绸之路：对印度洋-太平洋地区战略和经济影响》（*China's Maritime Silk Road: Strategic and Economic Implications for the Indo-Pacific Region*），以具体案例分析了中国海上丝绸之路（MSR）对印度洋-太平洋地区基础设施发展及经济、地缘战略的影响，并建议美、澳、日、印四国重视四方（Quad）安全对话机制来应对中国挑战。最后提出 MSR 并非纯粹的经济连通目标，但也非纯粹军事目的。

## 1 MSR 典型投资案例

印度洋-太平洋地区发展中国家基础设施投资不足的情况使得大多数国家都有意愿申请中国资金。但是，中国一带一路倡议（OBOR）中海上丝绸之路（MSR）倡议的背后经济可行性以及地缘政治意图值得怀疑。迄今，MSR 主要集中在印度洋-太平洋地区的沿海国家，特别是港口发展项目，引发了人们对这些投资的经济性还是军事性投资的讨论。为了解释这些问题，CSIS 委托专家就 MSR 对印度洋-太平洋地区中国基础设施发展的经济和地缘战略影响进行了分析。共列举了四个基础设施项目，其中三个为中国投资的项目，另一个是作为对比的印度投资的项目。

**（1）缅甸若开邦皎漂港（Kyaukpyu）项目。**位于孟加拉湾偏僻西海岸的若开邦皎漂县得到了中国的大量投资。中国先后赢得了 Kyaukpyu 开发深海港口和附近经济特区（SEZ）工业区的合同。Kyaukpyu 也是中国昆明的一条输油管道和一条天然气管道的终点站。这些项目均反映了中国在为减少对通过马六甲海峡进口石油和天然气的依赖性而做出的战略性努力，同时 Kyaukpyu 的深海港口还可以帮助中国发展内陆省份。早先有担忧认为中国会将 Kyaukpyu 港口发展为军事目的用途，但实际是，目前缅甸最恐惧的是中国通过债务融资所获得的潜在经济杠杆的威胁。

**（2）斯里兰卡汉班托特港（Hambantota）项目。**CSIS 分析称，位于斯里兰卡的汉班托特港很可能成为中国海军的一个基地。CSIS 强调斯里兰卡于 2017 年 12 月将该港口交给中国存在较大的债务陷阱的风险，其情形十分类似于 19 世纪英国对中国香港的政策。CSIS 认为，汉班托特港的案例进一步揭示了受援国需要将基础设施项目与更大潜在的战略风险结合起来，以便更好地监测债务水平，并让国际社会扩大对中国基础设施融资的替代方案。

**（3）巴基斯坦瓜德尔港（Gwada）项目。**瓜德尔是巴基斯坦俾路支省西南端城市。CSIS 强调称，瓜德尔港口是中巴经济走廊（CPEC）倡议中的一个关键港口。尽管 CPEC 被视为中巴之间强有力双边关系的见证，但是 CSIS 认为双方应该为该项目感到担忧，包括中国方面担心工人的安全以及该项目给巴基斯坦造成债务增加的风险。此外，CSIS 还称瓜德尔港口还可能被中国海军用作通往印度洋-太平洋的门户。为此，CSIS 建议印度、日本、澳大利亚和美国之间应该重新启动四方安全对话与合作框架来应对中国战略外延的野心。

**（4）印度投资的伊朗恰巴哈尔港（Chabahar）项目。**实际上中国并非是通过基础设施投资来扩大影响范围的唯一国家。印度通过帮助伊朗发展恰巴哈尔港来作为推动改善区域连通性的驱动力，特别是与阿富汗之间的关系。在靠近中国支持的巴基斯坦瓜德尔港口的情况下，恰巴哈尔港也被视为一项战略行动，旨在限制中国寻求通过其一带一路倡议和 MSR 的实施的影响力。CSIS 认为，伊朗对中国和巴基斯坦参加恰巴哈尔港的开放态度也引发了印度战略的复杂性。

## 2 MSR 的经济和军事影响

(1) **经济影响**。CSIS 阐述了印度洋-太平洋地区的经济形势，指出世界上最繁忙的 10 个集装箱港口都位于太平洋沿岸或印度洋沿岸，世界上半以上的石油海运贸易通过印度洋。此外，报告提出了三个评估基础设施发展项目经济可行性的标准，包括：靠近航线、靠近现有港口以及同内陆的连通性。最后报告认为，以上中国投资的三个基础设施项目实际上均和经济目标有些偏差，尤其是连通性这一标准。

(2) **军事影响**。CSIS 认为，中国在印度洋的军事存在增加并不意外。中国正在崛起，其需要扩大军事行动来配合其在国外的利益。中国经济高度依赖于通过印度洋的贸易路线，尤其是能源供应，因此中国政府寻求在这些海上交通路线上保护其利益是很自然的。CSIS 认为，中国推动印度洋的安全意义十分复杂。和平年代，这些努力肯定会扩大中国在该地区的影响力，可能是通过获得港口设施为海军舰艇补充燃料、以及打击海盗行动，熟悉其他地区军队，然而与此同时，中国在印度洋的存在很可能会在保护贸易路线、基地和船只方面暴露出许多弱点。尽管如此，中国在印度洋的发展已经引发了美国、澳大利亚的担忧，因为这一地区一直是美国和澳大利亚从太平洋到中东，以及应对霍尔木兹海湾和马六甲海峡这些关键港口威胁的海洋深度防御关键地区。此外，日本也开始关注这些担忧，印度甚至担心中国在印度洋上的“珍珠链”式的设施会给中国新的选择，使得在喜马拉雅山地区的中印竞争升级。为此，美国、日本、印度和澳大利亚也将通过新重组的“四方”（Quad）联盟来应对 MSR 带来的不确定性。

## 3 Quad2.0：美、澳、日、印四国的四方安全对话新时代

“四方”响应：2004 年印度洋海啸之后，澳大利亚、日本、美国、印度首次聚集提供人道主义援助时便已经形成了四方安全对话的雏形。虽然随后几年四国政府未能正式确定相关组织，但是 10 年后这四个国家重新建立了四方安全对话机制。CSIS 认为这是四国对中国在印度洋地区出意料的经济和军事自信心的回应。他们认为，随着四国及其他民主国家之间越来越趋于一致，需要更广泛的战略进行协调以保障一个自由开放的印度洋-太平洋地区。“四方 2.0”（Quad2.0）可能以更加温和的方式面向中国战略，但仍然存在未充分利用和业务不足的问题。CSIS 最终的结论认为，中国 MSR 并非纯粹的连通目的，也并非纯粹的军事目的。

（刘文浩 编译）

原文题目：China's Maritime Silk Road: Strategic and Economic Implications for the Indo-Pacific Region

来源：[https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/180404\\_Szechenyi\\_ChinaMaritimeSilkRoad.pdf?yZSpudmFyARwcHuJnNx3metxXnEksVX3](https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/180404_Szechenyi_ChinaMaritimeSilkRoad.pdf?yZSpudmFyARwcHuJnNx3metxXnEksVX3)

### NCAR 年报公布其 2017 年主要科学进展

2018 年 4 月，按照惯例，遵照美国相关法律和规定，美国国家大气研究中心（NCAR）正式公布了其 2017 财年年度报告（*2017 NCAR Annual Report*）。报告主要包括年度研究进展和机构考核指标完成情况两大部分内容，本文就报告所公布的 2017 年 NCAR 所取得的重要研究进展予以简要介绍。

（1）太阳也存在类似地球大气所存在的行星波。NCAR 科学家研究认为太阳也存在类似地球上发现的大规模行星波“罗斯贝波”（Rossby waves）。由于地球大气中的罗斯贝波控制着地球天气模式，据此，研究人员认为，太阳上的罗斯贝波也具有类似作用，因而，该发现为空间天气预测取得突破提供了可能。

（2）美国加州干旱和洪涝灾害同特殊的大气波有关。美国加州近年来连续出现异常极端天气的原因被查明，NCAR 科学家研究认为，连续袭击美国加州的异常干旱（2013—2015 年冬季）和洪涝（2016—2017 年冬季）是由于全球大气循环在上层大气所形成的特殊的大气波模式所导致。该发现为区域长期天气预测提供了新契机。

（3）科学家获得迄今为止有关风的最精确数据。2017 年春，NCAR 国际联合研究小组在一项现场实验研究中获得迄今为止精度最高的风的时空数据。相关数据的获得将促进科学家对于边界层风的基本物理特性的认识和理解，同时也为全新一代风模型的构建奠定了基础。

（4）科学家开发出高效的高分辨率区域气候模型。NCAR 科学家开发出全新的“中等复杂性大气研究模型”（ICAR），该模型在提升精度的同时，摆脱了完全依赖超级计算机的制约，在便携电脑上就能运行且速度是已有模型的 100 倍。

（5）新一代超级计算技术有效推动地球系统科学研究。2017 年，NCAR 全面启用新一代超级计算机 Cheyenne，其运算速度为每秒 5.34 千万亿次，是上一代计算机的 3 倍，将为 NCAR 开展大气和地球系统科学先进前沿研究提供强有力支撑。

（6）提升交通系统对未来气候变化的适应能力。提升基础设施对气候变化的应对能力是国家面临的重要挑战，为此 NCAR 启动了创新合作项目，旨在同土木工程和环境工程领域专家合作，选择未来可能受气候变化影响较大的城市，开展如何结合全球及地区气候变化模型优化基础设施设计与规划，特别是交通基础设施的排水系统。

（7）完善无人机管理系统助力科学研究。相比于大型航空器，无人机更易受到风、气温、降雨等天气条件的影响，因而无人机更需要航空条件预报，为此，NCAR 同美国航空航天局（NASA）合作开发了“无人机交通管理系统”（UTM），类似于民航飞机交通控制系统，借助该系统，将使无人机系统更好地执行天气预测、科学数



据收集等科学研究任务。

(8) 运用最新技术开发新的应用软件促进公众了解相关知识。为促进公众特别是学生对大气科学相关知识的了解，NCAR 计算与信息系统实验室 (CISL) 采用最新的虚拟现实 (VR) 和增强现实 (AR) 技术开发出新的专业应用软件 (APP) Meteo VR 和 Meteo AR，将大气数据以动态三维可视化形式予以呈现，为公众特别是学生提供了了解并吸引其深入探究大气科学知识的新选择。

(张树良 编译)

原文题目：2017 NCAR ANNUAL REPORT

来源：<https://nar.ucar.edu/2017/ncar/2017-ncar-annual-report>

## 能源地球科学

### BP 发布《世界能源展望 2018》报告

继 2018 年 2 月 20 日英国石油公司 (BP) 发布《世界能源展望 2018》(BP Energy Outlook 2018) 后，4 月 11 日，《BP 世界能源展望 (2018 年版)》(中文版) 在北京正式发布。该报告通过三种不同的角度：行业、地区和能源种类分析了全球能源形势。本文对其主要内容进行了简要介绍，以期对我国的相关工作给予借鉴。

报告显示，从现在到 2040 年，世界能源结构将呈现最为多元化的态势，同时，全球将持续电气化——从发电侧看，近 70% 的一次能源增长用于电力生产；从消费侧看，电力需求的增长比其他能源快 3 倍。

从行业角度来看，很多人对汽车对电力消费的增长抱有厚望。但 BP 认为，尽管交通运输需求总量增长将超过一倍，但交通运输对能源的需求量仅增长 25%。BP 认为，尽管电力越来越普及，但交通运输能源的 85% 仍将来自石油。同时，电动汽车的数量和每辆车的使用强度，才是衡量电力在交通领域渗透程度的最佳标准。BP 预测，2040 年电动汽车总量将超过 3 亿辆，但仅占全球汽车保有量的 15% 左右，同时，自动驾驶汽车和共享汽车共同发力，将大幅提升电动汽车的使用强度。

从分布国家看，传统能源的变化将出现在印度和东南亚，而可再生能源的变化将出现在中国。BP 指出，可再生能源的增加由经合组织和中国驱动，其中，煤电在经合组织国家内已经下降，而中国将在 2030 年左右开始降低煤炭消费。到 2040 年，预计经合组织和中国的电力行业中，非化石能源的比例大致相同，虽然中国的煤改气比例远高于前者。相反，在印度和东南亚等地区，煤炭仍然是最主要的能源，因此，这些地区的发电结构转型速度将低于中国。其中，2040 年印度电力行业能源结构的总体构成，将和当前中国的结构大体相同。

从能源种类看，发电构成即将发生实质性转变，变化最大的是可再生能源和煤炭：首先，可再生能源的重要性持续提升。在今天的报告中，BP 调高了对可再生能

源发展速度的预计，其认为，随着补贴制度在 2025 年左右逐步取消，可再生能源相对于其他燃料的竞争力将增强，其在未来 20 年中的增长将超过 400%，在总发电量中的比例从现在的 7%，增加到 2040 年约 25%。其次，煤炭在发电结构中降幅最大。新增电力中煤炭的占比仅为 13%，而在过去 25 年中，这一比例是 40%。即便如此，BP 认为，煤炭在 2040 年仍然是电力的最主要能源来源，占比近 30%。

中国正在向低碳能源转型。中国是过去 20 年间世界最大的能源消费国，也是全球能源增长的最主要来源。但是由于中国正在转向更可持续的增长模式，其能源也需要转变。

(王立伟 编译)

原文题目：BP Energy Outlook 2018

来源：<https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2018.pdf>

## IEA 认为基础设施投资是解禁美国更多石油供应的关键

2018 年 3 月 28 日，国际能源署 (IEA) 发布题为《评论：基础设施投资是解禁美国更多石油供应的关键》(Commentary: Infrastructure investments key to unlocking more US oil supply) 评论文章指出，到 2023 年，美国有望成为世界最大的石油生产国，这主要得益于页岩油产量的显著增长。IEA 估计，到那时，美国的石油日产量将增加 370 万桶 (mbd/d)，占全球预期产量增长的一半以上。但随着德克萨斯州西部的二叠盆地和鹰福特盆地原油产量翻倍，对新管道和港口出口能力的投资对石油推向市场将至关重要。

虽然德克萨斯州的新管道通常不会受到当地居民的强烈抵制，但它们仍然是复杂的基础设施，需要数年时间才能建成。在接下来的一年左右的时间里，二叠盆地的生产商面临的关键问题是，计划在 2019 年建成并运行的石油管道是否会如期建成。目前尚不清楚，特朗普政府在 2018 年 3 月初提出的钢铁关税，是否会影响申请豁免的管道运营商。它们当然有可能减缓项目的完成，但不可能使项目完全脱轨。

在出口路线的进一步开发中，美国也面临着成为更大原油出口国的雄心。更为关键的是，墨西哥湾沿岸码头是作为进口而非出口设施建造的，由于其深度有限，目前无法容纳最大的油轮。科珀斯克里斯蒂 (Corpus Christi) 拥有容纳更大的油轮的通道和潜力。它的炼油能力也较低，而且没有像休斯顿那样面临来自其他石油产品的竞争，这意味着它可以作为一个专门的原油出口终端。随着时间的推移，美国的石油管道和出口限制可能会随着更多项目的投资而消失。因此，IEA 预测在出口能力增长的过程中，科珀斯克里斯蒂将巩固其作为北美最大原油出口中心的地位。

(王立伟 编译)

原文题目：Commentary: Infrastructure investments key to unlocking more US oil supply

来源：<http://www.iea.org/newsroom/news/2018/march/commentary-infrastructure-investments-key-to-unlocking-more-us-oil-supply.html>

### *Nature Communications* 刊文分析基律纳铁矿床成因

2018年4月12日,来自德国、比利时、中国等多国组成的国际研究团队在 *Nature Communications* 发表文章《不混溶含水铁-钙-磷熔融体与磁铁矿-磷灰石型铁矿的来源》(Immiscible hydrous Fe–Ca–P melt and the origin of iron oxide-apatite ore deposits),文中分析了基律纳铁矿床的成因,指出岩浆分离成两种不混溶的液体是该矿床形成的关键。

铁矿石在大约 50 个国家开采,澳大利亚、巴西和中国是最大的生产国。大多数铁矿床存在于沉积岩中。其他的则是在火山杂岩中开采,如智利的 El Laco 铁矿和瑞典的 Kiruna 铁矿,这些称为基律纳型矿床的铁矿床占全球铁矿石产量的 10%左右,但没有人知道它们是如何形成的。研究团队在首次在实验室复原了产生 El Laco 铁矿的岩浆,当温度升高到 1000~1040℃,压力增至约 1000 倍地球大气压力,岩浆分成两种单独的不混溶的液体,其中一种液体含有大量的二氧化硅,而另一种液体富含铁(高达 40%)和磷,当富含铁的液体开始冷却下来,就形成了基律纳型矿床。

(刘学 编译)

原文题目: Immiscible hydrous Fe–Ca–P melt and the origin of iron oxide-apatite ore deposits

来源: <https://www.nature.com/articles/s41467-018-03761-4>

### *Scientific Reports* 刊文指出日本发现大量稀土资源

2018年4月10日,日本早稻田大学、东京大学以及日本海洋研究开发机构的研究人员在《科学报告》(*Scientific Reports*)发布论文《深海泥作为稀土元素来源的巨大潜力》(The tremendous potential of deep-sea mud as a source of rare-earth elements)称,研究小组发现,在位于日本最东端的岛屿——小笠原诸岛南鸟岛周边的专属经济区海域蕴藏大量稀土资源,可供全球使用几百年。

据《每日新闻》报道,2013年,研究小组在南鸟岛近海的海底发现含有高浓度的稀土泥。此后,他们使用调查船在南鸟岛以南 250 千米海底(深度为 5600 米)的 25 处地方采样,估算资源面积约为 2400 平方千米,资源量约为 1600 万吨,其中含有金属铽(用于发动机等,可满足全球 420 年需求)、金属铈(用于液晶显示器发光材料等,可满足全球 620 年需求)。

研究小组还开发出了高效回收技术。他们注意到稀土泥的颗粒直径要比通常的泥颗粒大 3 倍以上,于是就发明了一种特殊装置将稀土泥筛选出来。实验结果表明,这比直接捞取的海底泥的浓度要高 1.6 倍。

参加调查的东京大学地球资源学教授加藤泰浩表示,现在了解到在海底有大量

的资源，并且能够高效开采的可能性正在增加，距离资源开发又近了一步。

(刘学 编译)

原文题目: The tremendous potential of deep-sea mud as a source of rare-earth elements

来源: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-23948-5>

## 地震与火山学

### USGS 征集 2019 年地震灾害研究项目建议

2018 年 4 月 4 日，美国地质调查局 (USGS) 网站公布消息称，开始征集 2019 财政年度地震灾害科学研究项目建议书，总资助额度为 700 万美元。感兴趣的研究人员可以在 GRANTS.GOV 在线申请，截止日期为 2018 年 5 月 22 日。

USGS 地震和地质灾害高级科学顾问 Bill Leith 表示，USGS 的地震灾害项目 (Earthquake Hazards Program) 是一项长期努力，对推动地震研究的发展作出了重大贡献。未来，鼓励能够提供更加准确和及时地震信息、更好地表征地震源、减少地震灾害和风险评估的不确定性的新想法，同时，寻求有助于减轻地震损失并更好地向公众提供地震相关信息的建议，或其他可降低地震风险的科学活动。

USGS 每年都会邀请来自高校、州和地方办事处、非营利组织、私营机构、其他领域的科学家和工程师及外国组织来提供地震研究建议。过去的资助项目包括：

(1) 使用 LiDAR 数据详细测绘犹他州和爱达荷州的瓦萨奇断裂带 (Wasatch Fault Zone)。

(2) 调查弗吉尼亚中部地震带的活断层。

(3) 评估旧金山湾地区的地壳形变。

(4) 分析加州圣贝纳迪诺盆地 (San Bernardino Basin) 的地震速度和地球结构。

(5) 对与卡斯卡迪亚地震相关的慢滑现象进行研究。

(6) 对地震引发的山体滑坡的近实时数据进行评估。

(赵纪东 编译)

原文题目: USGS Seeks Earthquake Hazards Research Proposals

来源: <https://www.usgs.gov/news/usgs-seeks-earthquake-hazards-research-proposals-0>

### *Nature Geoscience*: 慢滑事件中的流体释放可能引发大地震

大型逆冲区地震 (Megathrust Earthquake) 是发生在俯冲带的一种最具破坏力的地震。相比之下，慢滑事件 (slow slip events, SSEs) 释放的地震应力小于大地震，但却不断循环发生 (从数月到数年)。作为对低频地震波加载和释放的响应，SSEs 可能发生在大型逆冲区，也可能发生在其他脆弱区。日本东京工业大学 (Tokyo Institute of Technology) 和东北大学 (Tohoku University) 的研究人员通过分析 SSEs 过程中的流体释放，发现其可能是引发大型逆冲区地震的一个重要原因，相关成果

于 2018 年 4 月发表在 *Nature Geoscience* 上。

大型逆冲区地震中的流体释放被认为是大型逆冲区通过变形开辟流体释放新途径时发生的，但是，关于这种流体运动是否由 SSEs 引发却知之甚少。研究者调查了 SSEs 与地震活动之间的关系，同时分析了菲律宾海板块周围大量的地震事件。结果发现，菲律宾海板块上的大地震活动通过短暂的周期变化响应 SSEs。对 SSEs 期间的密集排水过程的估算表明，其每隔一年重复一次，同时伴随着流体向上覆板块的输送。

进一步的研究发现，在具有高孔隙流体压力的慢滑事件区域，其很有可能将流体释放到岩体其他部分。由此推断，如果有足够的裂缝或者孔隙，SSEs 可能导致流体进入上覆岩石单元，触动这些区域的“弱点”，引发地震活动。如果上覆板块没有合适的流体进入空间，那么流体将被迫穿过大型逆冲区，而不是通过周围的岩石孔隙或裂缝进行运动。如此一来，或有助于触发大型逆冲区地震。一般而言，应力调整是大型逆冲区地震活动的重要促成因素，但是，SSEs 可能比之前认为的更加重要。

(赵纪东 编译)

原文题目: Repeated drainage from megathrusts during episodic slow slip

来源: <https://www.nature.com/articles/s41561-018-0090-z>

## 前沿研究动态

### 昆士兰大学研发出可治理铝业赤泥污染的新技术

2018 年 4 月 6 日，澳大利亚昆士兰大学发布文章《堆坝福音：新技术可将堆坝土修复为可用土地》(Dam good – new technologies to rehabilitate dams into useful land) 称，该校研究人员开发出一项新技术可以将赤泥 (red mud) 堆坝中含铝土矿残渣 (有毒赤泥) 土转化为有用土壤，从而解决澳大利亚赤泥堆坝昂贵的修复费用及其带来的环境影响。

澳大利亚是世界上最大的铝生产国，其铝矾土开采和氧化铝精炼对全国经济具有重要意义。2014—2015 年，澳大利亚出口了约 2000 万吨铝土矿，价值近 10 亿美元，生产了 199 万吨氧化铝，价值约 200 多亿美元，其中 80% 来自出口收入。但是，大量的生产也给澳大利亚带来了环境压力，其中赤泥污染尤为严重。赤泥是制铝工业提取氧化铝时排出的污染性废渣，一般平均每生产 1 吨氧化铝，附带产生 1.0~2.0 吨赤泥。大量的赤泥不能充分有效的利用，只能依靠大面积的堆场堆放，占用了大量土地，也对环境造成了严重的污染。为此，澳大利亚力拓铝业 (RTA) 资助昆士兰大学可持续矿物研究所研究人员近 60 万美元在北部地区的戈夫地区开展了为期两年的现场实验，RTA-Yarwun 炼油厂和昆士兰氧化铝有限公司 (QAL) 联合资助 10 万美元开展了 6 个月的项目实验，最终开发出了该项技术。2018 年 6 月，QAL

还将投资超过 100 万美元进一步开展大型土壤修复实地项目，以期修复生产产生的赤泥堆坝。

研究人员称，该技术的测试结果显示其能够改善炼油厂堆放赤泥的堆坝的土质，使它们成为可以用的土地，从而显著改善澳大利亚铝业的经济和生态可持续性。后续将进行更大范围的推广示范，争取为解决铝行业赤泥污染提供全新的解决方案。

(刘文浩 编译)

原文题目: Dam good – new technologies to rehabilitate dams into useful land

来源: <https://www.uq.edu.au/news/article/2018/04/dam-good-%E2%80%93-new-technologies-rehabilitate-dams-useful-land>

## *Science*: 生态系统中 26% 的氮源自地球基岩风化

2018 年 4 月 6 日, *Science* 刊发美国加州大学戴维斯分校(University of California, Davis) 题为《地表环境中广泛分布的氮气来源于岩石的综合证据》(Convergent evidence for widespread rock nitrogen sources in Earth's surface environment) 的文章称, 生态系统中多达 26% 的氮气来自于地球岩石圈基岩, 其余来自大气。该成果揭示了大气圈-生物圈-岩石圈之间的重要联系, 突破了氮气来源于大气的传统认识, 或将致教科书改写。

几个世纪以来, 人们一直认为全球范围内植物生长所需的氮元素都是来自大气层。这些氮气促进了森林和草地的生长, 并使它们隔绝更多的二氧化碳, 具有重要生态意义。但是, 在美国国家科学基金会(NSF)支持下, 美国加州大学戴维斯分校研究人员对岩石基岩风化与氮元素之间的关系进行了开创性研究。结果发现, 岩石风化是土壤和生态系统氮素的重要来源, 超过四分之一的氮来自基岩的风化。研究人员分析了加利福尼亚州北部克拉马斯山脉采集的岩石, 发现岩石和周围树木具有同源氮, 他们对岩石中氮的迁移和反应活性进行了三种不同且独立的评估, 结果得到了趋同的估计。研究结果显示, 每年约有  $(19\sim 31) \times 10^8$  kg 的氮从地表的基岩中迁移出来, 大约  $(11\sim 18) \times 10^8$  kg 的这种氮在原位化学风化, 从而将未受管理(工业化前)的陆地氮平衡从 8% 增加到了 26%。

研究人员表示, 这项结果突破了环境科学奠定的长达数世纪的传统氮素来源的相关结论, 将导致传统教科书相关观点的再次改写。这一研究成果也提供了一个全球化的视角来调整地球的氮源, 并对营养物驱动的陆地碳汇控制产生了影响, 还将开创一个研究氮这种植物不可或缺元素的新时代。

(刘文浩 编译)

原文题目: Convergent evidence for widespread rock nitrogen sources in Earth's surface environment

来源: <http://science.sciencemag.org/content/360/6384/58>

## 《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