

# 科学研究动态监测快报

---

2018年11月1日 第21期（总第291期）

## 地球科学专辑

- ◇ CSIS 发布《解决中国南海争端—区域蓝图》
- ◇ OIES 发布《阿拉伯石油输出国在能源转型背景下的多样化战略》
- ◇ 美国 EPA 宣布撤销奥巴马离任前铀矿安全规定
- ◇ 澳大利亚发现超稀有矿物莱氏石
- ◇ RAND 获得 NSF 2100 万美元以改进滑坡预测研究
- ◇ BEDs 帮助科学家们了解海底正经历大规模的运动
- ◇ 澳大利亚国立大学首次证实地球内核是柔软的固态
- ◇ PASSCAL 发布数据处理软件 Nexus
- ◇ NASA 研究发现南加州和墨西哥的两断层间存在连接
- ◇ 日本研究人员开发出基于地磁场预测的自然灾害预警新技术
- ◇ EIA 称美国能源贸易平衡的变化仍以原油进口为主

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

CSIS 发布《解决中国南海争端—区域蓝图》 ..... 1

### 能源地球科学

OIES 发布《阿拉伯石油输出国在能源转型背景下的多样化战略》 ..... 3

### 矿产资源

美国 EPA 宣布撤销奥巴马离任前铀矿安全规定 ..... 5

澳大利亚发现超稀有矿物莱氏石 ..... 5

### 前沿研究动态

RAND 获得 NSF 2100 万美元以改进滑坡预测研究 ..... 6

BEDs 帮助科学家们了解海底正经历大规模的运动 ..... 7

澳大利亚国立大学首次证实地球内核是柔软的固态 ..... 8

PASSCAL 发布数据处理软件 Nexus ..... 9

NASA 研究发现南加州和墨西哥的两断层间存在连接 ..... 10

日本研究人员开发出基于地磁场预测的自然灾害预警新技术 ..... 10

### 数据与图表

EIA 称美国能源贸易平衡的变化仍以原油进口为主 ..... 11

### CSIS 发布《解决中国南海争端——区域蓝图》

2018 年 10 月 11 日，战略与国际问题研究中心（CSIS）发布报告《解决中国南海争端——区域蓝图》（*Defusing the South China Sea Disputes-A Regional Blueprint*），报告中阐述了由 CSIS 南海专家工作组提出的成功解决中国南海争端所必需的问题以及成功解决这些问题的路径蓝图。

CSIS 南海专家工作组汇集了来自中国台湾、东南亚及其他地区的海洋法、国际关系和海洋环境方面的著名专家。成员们就南海各主张国和有关方面可以采取的现实可行的步骤寻求共识，以促进合作和管理海上紧张局势。该小组定期举行会议，讨论其认为成功管理中国南海争端所必需的问题，并规划成功解决这些问题的路径蓝图。

该工作组包括来自各主张国和包括美国在内的其他有关国家的各种专家，由 CSIS 亚洲海事透明度倡议主任 Gregory Poling 主持。所有成员都以个人身份参与，而不是作为其所在机构的代表。该小组成员在 2017 年 7 月至 2018 年 7 月期间聚集了 3 次，以形成本报告中的蓝图。成员们认为，这 3 项拟议的协议加起来形成了一个管理中国南海争端的强有力的模式，这种模式在各方面都具有法律和政治上的可行性，包括：南海行为准则蓝图；南海渔业管理和环境合作蓝图；南海石油和天然气开发合作蓝图。

#### 1 南海行为准则蓝图

达成所有各方都有效和可接受的协议将需要作出必要的妥协，以便南海各主张国可以在不违反国内或国际法的情况下调整其立场。东盟和中国的“南海行为准则”应该是这一进程的第一步。因此，中国和东盟成员国应该：

（1）同意按照普遍公认的国际法原则，包括“联合国海洋法公约”，维护南海航行和飞行自由。

（2）承诺以和平方式解决争端，管理与水、海底和空域管辖权有关的任何分歧，而不诉诸威胁或使用武力，并实行自我克制和适当考虑到其他各方的权利。

（3）避免在目前无人居住的区域上占用、定居或建造设施。

（4）承诺提高南海航行、通讯和搜救的安全性。

（5）探讨跨国犯罪合作的途径，包括但不限于海盗、海上武装抢劫、毒品和武器走私、人口贩运和渔业犯罪。

（6）合作开展海洋科学研究。

(7) 支持受影响各方立即开始就南海的环境保护、渔业管理、石油和天然气开发以及其他海洋经济发展进行谈判。

(8) 同意如果对本协议的解释或实施存在争议，任何一方均可根据程序要求设立调解、调查或调解委员会。

(9) 邀请外部国家、国际组织和其他相关方支持本协议。

## 2 南海渔业管理和环境合作蓝图

经常讨论的保护南海鱼类种群的方案包括建立一个新的区域性渔业管理组织（RFMO）或扩大现有的渔业组织。但考虑到威胁的紧迫性，建立 RFMO 所涉及的复杂性以及现有组织的混乱记录，一个更实际的选择是，主张国可以通过谈判建立监测库存，建立捕捞限制和保护区的机制。随着时间的推移，这种安排可以演变成一个更加健全和制度化的机构。为此，主张国和沿岸国应同意：

(1) 在南海建立渔业和环境管理区，并按照包括大堡礁海洋公园和东北大西洋海洋环境保护公约在内的成功先例进行实施和执行。

(2) 缔约方之间分担执法责任。

(3) 同意在已经过度捕捞的中国南海不使用渔业补贴。

(4) 协调努力将巨型蛤蜊和其他受威胁物种（如海龟）重新引入南海。

(5) 避免破坏海洋环境或改变海床的活动。

(6) 同意如果对本协议的解释或实施存在争议，任何一方均可根据程序要求设立调解、调查或调解委员会。

## 3 南海石油和天然气开发合作蓝图

近年来，石油和天然气资源的竞争一再引发南海各主张国之间的僵局，尤其是在中国、菲律宾和越南之间。尽管存在明显的困难，但各主张国有可能在公平和符合国际法以及所有有关各方的法律的情况下，就南海的石油和天然气开发进行合作。这样做需要相当大的创造力和更大的让步，尤其是中国。为此，主张国和沿岸国应同意：

(1) 在每个南海沿岸国家以新的商业实体的形式建立合资企业，涉及该主张国的国家石油公司，以及与其他主张国有兴趣投资的许多同行。每家合资企业的唯一业务将是在该国海岸勘探和开发南海油气资源。

(2) 在海事请求权最终划定后，同意所有南海沿岸国家可以在其海岸线 200 海里范围内进行石油勘探和生产许可。在重叠区域，除非达成先前的双边协议，否则将使用中间线来确定哪个国家拥有勘探和生产许可的临时权利。

(3) 同意放弃覆盖南海重要珊瑚礁系统的受保护渔业区的石油和天然气勘探。

(4) 作为临时措施，对距离海岸线 200 海里以外的南海中心海底区域，可以由

一个或多个公司对石油和天然气开展联合调查。

(5) 同意如果对本协议的解释或实施存在争议，任何一方均可根据程序要求设立调解、调查或调解委员会。

(刘学编译)

原文题目: Defusing the South China Sea Disputes-A Regional Blueprint

来源: [https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/181011\\_DefusingTheSouthChinaSea2.pdf?b4g3jomym63uhQq4DzsnV.vJuhmlk16Qu](https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/181011_DefusingTheSouthChinaSea2.pdf?b4g3jomym63uhQq4DzsnV.vJuhmlk16Qu)

## 能源地球科学

### OIES 发布《阿拉伯石油输出国在能源转型背景下的多样化战略》

2018年10月1—4日在摩洛哥马拉喀什举行的第11届阿拉伯能源会议上，英国牛津能源研究所(OIES)所长 Bassam Fattouh 作了题为《阿拉伯石油出口国在能源转型背景下的多样化战略》(*Arab Oil Exporters' Diversification Strategies in the Context of the Energy Transition*)的报告，报告对阿拉伯石油出口国多样化战略的目标、如何应对石油依赖、如何应对石油峰值、如何适应当前能源过渡的速度、能源部门在转型中的战略作用、石油政策问题等进行了分析。

#### 1 阿拉伯石油出口国经济多样化程度较低

报告认为，阿拉伯国家的多样化成果落后于其他地区。经济多样化是最关键的发展目标。实现这一目标被认为是经济安全和可持续发展的关键。尽管一些阿拉伯石油出口国在过去几十年里在实现经济基础和收入来源多样化方面取得了进展，但阿拉伯经济体的经济多样化程度仍普遍低于许多新兴市场经济体，包括大宗商品出口国。主要表现为：①阿拉伯经济体缺乏高质量的产品或服务；②出口收入仅由少数几个行业和贸易伙伴推动；③在阿拉伯石油出口经济体中，能源部门仍然占主导地位。

#### 2 阿拉伯石油出口国严重依赖石油带来挑战

报告认为，阿拉伯石油出口国严重依赖石油会产生的挑战包括：①随着石油价格的波动，石油工业不会产生稳定的收入来源，在一些国家，石油的租金还不够多，不足以为不断增长的人口提供足够的收入和广泛的福利体系；②石油工业本质上是资本密集型产业，并没有为每年涌入劳动力市场的成千上万的人创造足够的就业机会；③全球石油需求的未来前景发生了范式转变，石油需求峰值的概念现在得到了更广泛的接受，尽管没有人真正知道需求何时或是否会达到峰值。

### 3 阿拉伯石油出口国该如何应对石油需求峰值的到来

报告认为，石油需求峰值和观念的转变影响着市场参与者的行为，主要表现在：  
①从石油稀缺到石油丰富的观念转变，在一个碳排放限制的世界里，人们越来越担心拥有大量石油储备的国家现在面临着资产被困的可能性；②稀缺溢价的概念，在一个跨时间框架下对石油供应实行定量配给的有效性，以及石油在今天地下开采的想法将在未来获得更高的价格，需要进行批判性的评估；③全球石油市场将变得越来越有竞争力，石油行业的利润率将会下降。为此，报告提出需要解决的关键问题：  
①石油需求何时会出现峰值，或者更准确地说，当前的能源转型有多快？②阿拉伯石油出口国的经济前景应该如何规划？③作为一种有竞争力的能源，可再生能源的出现如何影响这些国家的经济多样化战略？

报告分析了石油需求峰值和能量转换的速度的影响，并提出石油需求峰值是否已经到来的疑问。报告认为，①石油峰值不确定性的范围非常高：峰值预测对 GDP、人口、效率收益、碳定价、各种技术的相互作用等基本假设高度敏感；②由于反弹效应，可能出现多个峰值：石油需求的峰值可能导致油价下跌，从而引发消费者需求上升；③石油需求不会大幅下降：在可预见的未来，石油将继续成为能源组合的重要组成部分。

### 4 阿拉伯石油出口国应如何适应当前能源过渡的速度

对于阿拉伯石油出口国应如何适应当前能源过渡的速度，报告提出需要重视对石油部门的投资。报告预测了 3 个主要趋势的整合：①未来几十年，全球石油需求不太可能强劲增长；②阿拉伯石油出口国的石油部门仍需要大量投资来填补供应缺口；③可再生能源正处于一个转折点，在预测中，人们普遍认为可再生能源在能源结构中的比重将会上升。报告认为，阿拉伯石油输出国必须将这些趋势纳入其战略思维和经济多样化议程。

### 5 阿拉伯石油出口国能源部门在多样化进程中的作用

报告认为，能源部门在多样化进程中需要发挥更积极的作用，全面协调“整合、优化、适应”之间的关系。①石油行业将继续主导阿拉伯石油出口经济体，但它需要在多样化进程中发挥更积极的作用；②各国政府应采取措施优化资源基础，尤其是在一个碳限制的世界；③阿拉伯国家不应该错过可再生能源革命，而可再生能源应该与经济多样化战略相辅。长期而言，需要进行深层次结构改革的阿拉伯石油出口经济体的多样化，仍然是这些国家需要采取的主要应对战略。

### 6 阿拉伯石油出口国的石油政策是实现收入最大化的关键

报告分析了阿拉伯石油出口国的石油政策问题，强调在过渡期间实现收入最大

化，石油政策和货币化战略仍将是关键。①阿拉伯生产商/出口商尽可能快地将外汇储备货币化，并挤出高成本生产商以获得市场份额，这是合理的吗？如果所有低成本生产商在需求增长放缓的情况下采取这一策略，可能导致油价和收入大幅下降，扰乱社会和经济稳定和多样化议程。②对石油收入的严重依赖，限制了阿拉伯石油出口国向一个竞争更激烈的情景的转变，即石油价格与生产的边际成本相当。③合作必须采取与以往以不同的形式。生产商不仅要关注低油价，而且在价格过高时也要积极主动，因为高油价包括强劲的供应和需求反应。报告认为，只要阿拉伯石油输出经济体不具备多样化，那么不合作的替代方案是不可持续的。

（刘文浩 编译）

原文题目：Arab Oil Exporters' Diversification Strategies in the Context of the Energy Transition  
来源：<https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/10/Arab-Oil-Exporters-Diversification-Strategies-in-the-Context-of-the-Energy-Transition.pdf>

## 矿产资源

### 美国 EPA 宣布撤销奥巴马离任前铀矿安全规定

2018 年 10 月 19 日，美国环境保护局（EPA）宣布，将撤销奥巴马在任最后几天所提交的旨在保护铀矿工健康和安全的規定。该决定是共和党特朗普政府最新推出的，旨在推翻民主党前总统巴拉克·奥巴马推动的环境规则。

2017 年 1 月 19 日，就在特朗普总统上任前一天，EPA 提出了铀原地萃取（ISR）废料管理规定，主要目的是地下水保护和恢复。EPA 表示，现有的规定已经完全能够对与铀和钍矿石相关的放射性和非放射性危害物进行有效管理，不会引起健康和方面的问题。EPA 常务局长 Andrew Wheeler 认为，制度提案对于铀矿生产者来说“没有必要，而是惩罚”。Wheeler 表示，原子能管理委员会（Nuclear Regulatory Commission）从事铀原地开采管理近 40 年，从来没有发现可以用这项规定来解决的地下水污染事件。美国全国矿业协会（NMA）对上述决定表示欢迎。NMA 会长豪尔奎恩（Hall Quinn）表示，规定“未能说清其风险，忽视了现实成本效益分析的必要性，低估了协调成本和对小公司的影响。”

（刘学 编译）

原文题目：US EPA withdraws proposed Obama-era rule change for uranium mining  
来源：<http://www.mining.com/web/u-s-epa-withdraws-proposed-obama-era-rule-change-uranium-mining/>

### 澳大利亚发现超稀有矿物莱氏石

9 月 27 日，澳大利亚的研究人员在 *Geology* 发表文章《中央隆起的微观结构动

力学：澳大利亚 Woodleigh 冲击结构中锆石转化为莱氏石》(Microstructural dynamics of central uplifts: Reidite offset by zircon twins at the Woodleigh impact structure, Australia)，文中指出研究人员发现地球上最稀有的一种矿物——莱氏石 (reidite)，被长期埋藏在澳大利亚 Woodleigh 陨石坑内。

只有在来自外太空的岩石猛烈撞击地球地壳时，莱氏石才能在因此产生的极端压力下形成。这是地球上第六次发现这种稀有矿物质。莱氏石起源于一种更为常见的矿物——锆石，并且在撞击压力下转化成了莱氏石。研究人员表示，在 Woodleigh 火山口找到莱氏石是一个令人惊讶的事情，因为它比钻石或黄金更罕见，不过价值却没有那么高。

然而这一发现意味着，Woodleigh 陨石坑可能比之前估计的要大得多。Woodleigh 陨石坑长期以来一直被埋在时间相对较短的沉积岩之下，所以它的大小科学家尚不清楚，仍然存在各种争议。研究人员估计它是在 3.6 亿年前形成的。

以前的研究认为陨石坑直径在 60~20 km 之间。研究小组现在正在使用数值模型来重新定义 Woodleigh 陨石坑的大小，如果它的直径大于 100 km，它将成为澳大利亚最大的陨石坑。地球上直径大于 100 km 的陨石坑并不多，重要的是，一旦它们直径大于 100 km，它们所导致的撞击事件足以引起影响生物进化的大规模灭绝。

(刘学 编译)

原文题目：Microstructural dynamics of central uplifts: Reidite offset by zircon twins at the Woodleigh impact structure, Australia

来源：<https://pubs.geoscienceworld.org/gsa/geology/article/46/11/983/548639/microstructural-dynamics-of-central-uplifts>

## 前沿研究动态

### RAND 获得 NSF 2100 万美元以改进滑坡预测研究

2018 年 10 月 10 日，兰德公司 (RAND Corporation) 博客文章宣布其通过部署低成本、低功耗的无线传感器网络，以及利用机器学习进行图像分析，获得了来自美国国家科学基金会 (NSF) 2100 万美元的资助，以改进滑坡预测研究。

该项目研究团队以兰德公司为首，其他伙伴包括南加州大学、俄勒冈大学、锡特卡声学中心和阿拉斯加锡特卡部落。该团队将为锡特卡设计新的滑坡风险预警系统，还将使用新的方法来测量和建设社交网络模型，以确保最优的预警信息的传播和接收。

目前，世界各地的社区都在与山体滑坡的风险作斗争，这些风险很难预测，因为它们发生的频率低，而且它们的发生严重依赖于特定的土壤、降雨和风力条件。RAND 公司首席研究员 Robert Lempert 指出，该项目的动机之一是通过更好地了解风险来缓解人们的紧张情绪。尽管该研究项目预计不会消除甚至大大降低山体滑坡



的风险，但研究的目标是希望取得重大进展突破。

未来 3~4 年，RAND 公司研究人员将在锡特卡与地球科学家、计算机科学家、工程师和教育专家进行合作研究，以加深对滑坡预测背后的过程以及减灾应采取的适当行动的了解。

(王立伟 编译)

原文题目: RAND Wins \$2.1 Million Grant to Improve Landslide Prediction

来源: <https://www.rand.org/blog/2018/10/rand-wins-21-million-grant-to-improve-landslide-prediction.html>

## BEDs 帮助科学家们了解海底沉积物正经历大规模的运动

2018 年 10 月 5 日,《自然 通讯》(*Nature Communications*) 期刊发表题为《由强大的浊流驱动的海底的密集运动》(*Powerful turbidity currents driven by dense basal layers*) 的文章指出,包括中国海洋大学在内的多个国际机构对蒙特利峡谷进行了长达 18 个月的研究,结果表明浊流不只包含泥沙水体在海底的流动,也涉及海底的大规模运动。这一引人注目的发现,可以帮助海洋工程师避免浊流对管道、通讯电缆和其他海底结构的破坏。

在实验过程中,研究人员在蒙特利峡谷的七个位置放置了 50 个不同的仪器,并在 15 种不同的浊流中进行了详细的测量。结果发现几乎所有的水流都是从峡谷不到 300 m 深的顶部开始的,然后沿着峡谷移动,最长达 50 km,深度达 1850 m。通过分析安装在峡谷底部的 7 个系泊处的仪器数据,并测量仪器在停泊处之间流动的时间,研究人员惊奇地发现,这些水流的速度似乎比实测的水流速度更大。尽管倾斜和其他水流活动可以解释其中的一些观察结果,但科学家们最终得出结论认为仪器并不是简单地随海底的浑浊水流移动的。

研究人员还在海底放置了一种沙滩排球大小、名为海底事件探测器 (BEDs) 的传感器,其他的运动传感器安装在巨大的钢架上。在强烈的浊流事件中,BEDs 和钢架都被带到了峡谷的下游。事实上,笨重的仪器框架,往往和较轻、流线型的 BEDs 移动得一样快。研究人员还注意到,在峡谷的地面上有高达 2 m 的大沙波。调查显示,这些沙波在浊流事件中发生了巨大的变化,改造了 2~3 m 的海底上层,但是研究人员仍然不确定这种改造是如何发生的。BEDs 上的数据提供了一个重要的线索。在许多浊流活动中,BEDs 不仅会沿着峡谷向下进入更深水域,而且会比上覆水移动得更快。在流动过程中,它们还会每隔 3 m 上下移动一次。研究人员认为,仪器不是被一股强劲水流“拖”到底部,而是被一层密集的、底水饱和和沉积物“拉”着移动。

该研究表明,蒙特利峡谷的浊流既包括泥沙水体的运动,也涉及水饱和和沉积物的运动。这个过程最重要的部分是密集的水饱和和沉积物,它在底部迅速移动,并重塑既存海底的表层。这与之前的浊流概念模型有很大的不同,之前的浊流模型主要

关注的是浑浊的泥沙水体在海底的流动情况，而新研究认为泥沙水体的运动是水饱和和沉积物脉冲混合到上覆海水时形成的次要特征。

(王立伟 编译)

原文题目: Powerful turbidity currents driven by dense basal layers

来源: <https://www.nature.com/articles/s41467-018-06254-6>

## 澳大利亚国立大学首次证实地球内核是柔软的固态

2018年10月19日,《科学》(*Science*)杂志刊发题为《基于全球相关波场中J波检测约束的地核的剪切特性》(Shear properties of Earth's inner core constrained by a detection of J waves in global correlation wavefield)的文章称,来自澳大利亚国立大学(ANU)的研究人员进行的一项新研究发现了能够直接证明地球内核是固体的直接证据,结束了学界对地球内核形态80多年的探究之旅。该研究为地球内核的动力学的解释提供了新的约束条件,有助于进一步了解地球磁场的形成机制。

对地球内核的理解对地磁场的产生和持续有着直接的影响,如果没有地磁场,地球表面就不会有生命。自从20世纪30年代和40年代科学家首次预测地核是固态的以来,探测地核就被认为是全球地震学的“圣杯”。此项研究中,研究人员使用了“J波”这种只能在固体中传播的横波来探测地球内核,它可以直接描述地球内核的坚固性和剪切特性。然而,由于这些波的振幅很小,在地震波场中一直难以直接捕捉。为此,研究人员提出了一种“J波”检测的新方法,它们通过与其他压缩核敏感信号的相似性表现出来。研究人员利用一个全球性的台站网络,对每一对接收器和每一次大地震进行测量。研究中弃用了地震记录的前3个小时的记录,相反选择大地震发生后的3~10个小时的记录,从而摆脱大信号的干扰。基于多种组合的监测,测量了地震图之间的相似性,也可以称为互相关联或相似度的度量。从这些相似测量地震图之间的相似之处,构建了一个地球全局相关图——一种地球的指纹。结果发现,“J波”确实存在,并可以得出地球内核确实是固态的,但相对较软。在内核边界附近的剪切波速(shear-wave speeds)和剪切模量(shear moduli)分别为 $3.42 \pm 0.02$  km/s 和  $149.0 \pm 1.6$  GPa,在地球中心为 $3.58 \pm 0.02$  km/s,  $167.4 \pm 1.6$  GPa。该数值比广泛使用的初步地球参考模型的数值低2.5%,从而为地球内核的动力学解释提供了新的约束条件。

研究人员表示,内核就像一个时间胶囊,如果我们能理解它,我们就能理解行星是如何形成的,以及它是如何进化的。此外,目前还不知道地核的确切温度是多少,地核的年龄是多少,或者它凝固的速度有多快,但随着全球地震学的新进展,未来将向这些方向发展。

(刘文浩 编译)

原文题目: Shear properties of Earth's inner core constrained by a detection of J waves in global correlation wavefield

来源: DOI: 10.1126/science.aau7649

## PASSCAL 发布数据处理软件 Nexus

2018 年 10 月 18 日，PASSCAL（大陆岩石圈地震台阵网）发布数据处理软件 Nexus，这是一个用于创建 SEED<sup>1</sup>元数据的简单工具。

Nexus 是一款带有图形界面的软件工具，允许用户快速轻松地创建和修改 SEED 元数据。它输出 StationXML——最近采用的 Dataless SEED 替换格式。整体而言，Nexus 极大地简化了为数据管理中心（DMC）存档准备数据的过程。

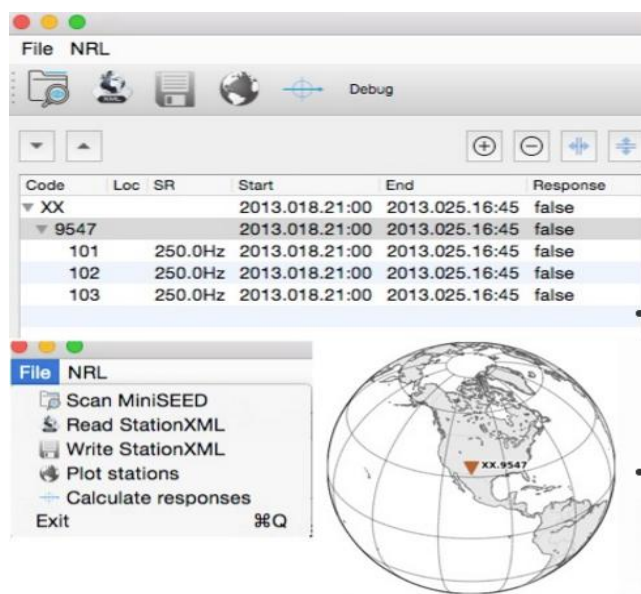


图 1 Nexus 运行示意

Nexus 具有如下特征：

(1) MiniSEED 扫描：首先扫描 MiniSEED，然后输出一个网络骨架，其中包含网络、台站、频道和位置代码以及数据的记录时间。之后，只需为每个工作站选择硬件，并填写缺少的字段，如纬度、经度和高程等。

(2) 响应提取、映射和计算：选择安装在工作站的传感器和数字转换器。Nexus 将从 IRIS DMC 标称响应库中获取并计算所有站点通道的相应响应，包括对 PASSCAL 设备的健康状况通道的一系列响应。

(3) 服务运行简单更新：服务运行后，MiniSEED 再次扫描，时间段将被扩展以反映新数据。如果硬件已更改，将在交换时拆分站点，并更改相应的配置。

(赵纪东 编译)

原文题目：PASSCAL Announces Software release: Nexus, a simple tool for creating SEED meta-data

来源：<https://www.passcal.nmt.edu/content/passcal-announces-software-release-nexus-simple-tool-creating-seed-meta-data>

<sup>1</sup> 地震数据交换标准格式（Standard for the Exchange of Earthquake Data）。1987 年 12 月，经过反复讨论比较，国际数字地震台网联合会（FDSN）决定采用 SEED 格式作为国际地震数据交换标准格式。此后，SEED 格式又不断地进行改进、充实和推广，逐渐成为普遍接受的地震数据交换标准格式。

## NASA 研究发现南加州和墨西哥的两断层间存在连接

近日，一项为期多年的研究发现，一条 21 英里长（34 km）的断层片段将南加州和墨西哥北部已知的较长断层连接成一个更长的连续系统，整个系统至少长 217 英里（350 km）。

了解断层如何连接有助于科学家了解断层之间的应力传递方式。最终，这将有助于研究人员了解断层某个片段的地震是否会破坏多个断层片段，从而导致更大的地震。

美国国家航空航天局（NASA）位于加州帕萨迪纳的喷气推进实验室的科学家 Andrea Donnellan 领导的一个小组发现，加州 Elsinore 断层的南端与 Laguna Salada 断层系统（位于墨西哥国界的北部）的北端相连。连接这两个断层的断层片段称作 Ocotillo，属于一个仍在发展中的不成熟的断裂带，重复性地震尚未在此形成更平滑的单一断层。

2010 年墨西哥下加利福尼亚 El Mayor-Cucapah 地震发生两个月后，美国加州沙漠下一条 5 英里长（8 km）的断层上发生了 5.7 级余震，这次余震的地点便是 Ocotillo 断层片段。7.2 级地震对墨西哥的墨西卡利市造成了严重破坏，整个南加州都受到了影响。此次地震及其余震引发该地区的数十条断层发生移动——包括许多以前没有发现的断层。

该地区的地震活动是其复杂地质特征的重要标志。Donnellan 的团队自 2009 年开始使用 NASA 无人机合成孔径雷达（UAVSAR）的数据对该地区进行研究。这种先进的机载仪器可以极其精确地测量地面，使科学家能够详细了解地面的移动情况。同时，该团队还使用了该地区的 GPS 数据，其提供了有关地面垂直运动的信息。

另外，在这项新的研究中，Donnellan 的团队还更好地确定了 El Mayor-Cucapah 地震之后地壳继续发生滑动或变形的地方，以及其他重要因素。Donnellan 称，震动只是地震过程的一部分，震动停止后，地球一直在多年移动，而无人机和 GPS 则可以让人们看到之后的其他过程。

（赵纪东 编译）

原文题目：NASA Study Connects Southern California, Mexico Faults

来源：<https://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?feature=7254>

## 日本研究人员开发出基于地磁场预测的自然灾害预警新技术

2018 年 10 月 14 日，日本东京都立大学（Tokyo Metropolitan University）研究人员在 *IEICE Communications Express* 发表最新研究成果，宣布开发出迄今为止最快最为精准的用于预测地震和海啸的自然灾害预警技术。该技术采用机器学习的方法，基于地磁场变化监测而实现。

目前研究已知地震与海啸发生的同时伴随着事件发生地地磁场的变化。对于地震而言，首要表现为压磁效应，即由于断层大规模累积应力的突然释放而导致地磁场变化；对于海啸而言，则是海水突然运移导致大气压力的改变，进而影响大气电离层，使得地磁场突然发生变化。上述两种事件所导致的地磁场变化都能被位于不同地点的观测网络站点观测到。由于电磁波是以光速传播的，所以该新技术的显著的优势就在于速度，通过监测地磁场的变化能够立即探测到事件的发生。但由于不同站点所监测到的地磁场信号是波动的，因而如何确定所探测到的磁场发生了异常是整个研究的关键所在，这决定了该技术的核心在于预测正常磁场的具体位置。

研究人员专门开发出一套用于检测并评估日本不同地点地磁场，特别是观测站点地磁场的方法。研究人员运用了目前最先进的称为“深度神经网络”（DNN）的机器学习算法。借助该算法，使机器通过对大量历史检测结果的学习来创建并优化一种极为复杂的多层操作集，从而实现对所检测到的数据向地图的精准映射。研究人员利用 2015 年所获取的 50 万个数据点，创建了一个能够预测观测点磁场变化的网络，其预测精度是迄今为止最高的。同时，由于 DNNs 相对较低的计算成本，使得该系统能够配合高灵敏性探测网络，实现对地震与海啸的光速探测，从而形成有效的预警系统以最大程度减轻灾害损失及人员伤亡。

#### 参考资料：

[1] Fast, accurate estimation of the Earth's magnetic field for natural disaster detection.

<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/10/181014142703.htm>

[2] Neural network based geomagnetic estimation for multi-site observation system. *IEICE*

*Communications Express*, 2018, 7 (10): 352

（张树良 编译）

## 数据与图表

### EIA 称美国能源贸易平衡的变化仍以原油进口为主

2018 年 10 月 16 日，美国能源信息署（EIA）发布文章称，不断变化的美国能源贸易平衡仍以原油进口为主。在过去 10 年中，美国能源产品的贸易差距已经缩小。从 2003 年到 2007 年，能源进口价值约为出口价值的 10 倍。根据美国人口普查局（U.S. Census Bureau）的数据，到 2017 年，进口量仅为出口量的 1.5 倍。

美国的主要能源进口是原油，占能源进口总值的 2/3 左右。石油产品——包括液化石油气（LPG）、汽油和柴油，其中柴油是第二大进口产品，约占能源进口总值的 20%。加拿大是美国最大的能源产品贸易伙伴。2017 年，从加拿大进口的能源价值为 730 亿美元。从沙特阿拉伯的进口量位居第二，其次是委内瑞拉、墨西哥、伊拉克、哥伦比亚和俄罗斯。这 7 个国家共同占 2017 年美国能源进口额的 72%。除了

主要供应石油产品的俄罗斯外，原油是美国每个最大能源供应国的主要进口产品。美国几乎所有的电力进口来自邻国加拿大，从墨西哥进口的电力相对较少。加拿大还供应了大部分美国天然气进口。

美国的主要出口产品是石油产品。2017年，石油产品占美国能源出口总值的70%。随着2015年12月取消原油出口限制，原油出口量增加，石油产品份额有所下降。原油占出口总额的16%。2017年，煤炭和天然气出口分别占7%和6%。除加拿大和墨西哥外，美国的主要出口目的地与最主要的进口来源不同。2017年，巴西是美国能源出口的第三大接收国，其次是中国，近年来中国成为美国能源出口的重要目的地（图2）。出口能源贸易比进口贸易更为普遍：美国能源出口的前7个接受国仅占美国能源出口总值的57%，而美国能源进口的前7个来源国占美国能源进口总值72%。2017年，石油产品是美国七大出口接受国中四个国家的主要出口产品。向中国、加拿大、荷兰和韩国出口的能源产品主要为原油。

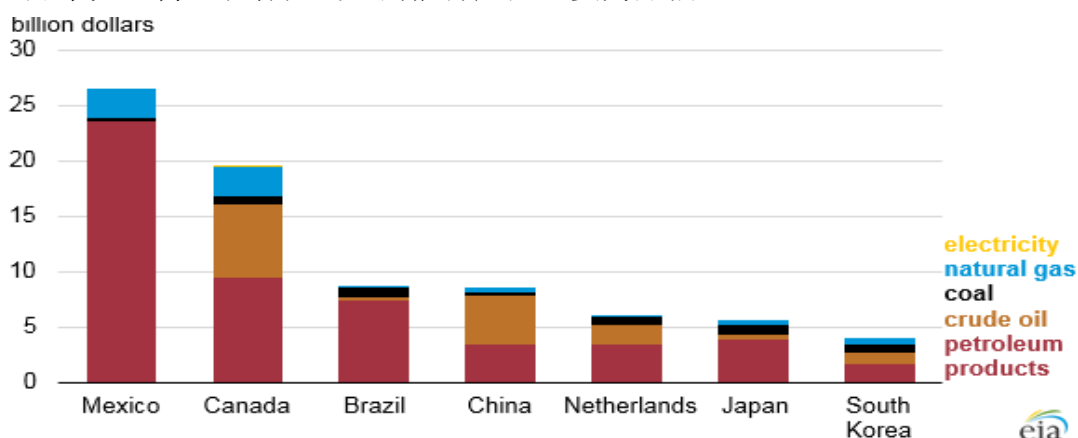


图2 2017年美国能源出口目的国组成

(刘文浩 编译)

原文题目: The changing U.S. energy trade balance is still dominated by crude oil imports

来源: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=37253>

## 《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