

# 科学研究动态监测快报

---

2017年4月15日 第8期（总第254期）

## 地球科学专辑

- ◇ NRC：南大洋气候系统中的南极海冰变化研究进展
- ◇ 美国国会通过《天气研究与预测创新法案》
- ◇ 挪威 Bjerknes 中心：提出极地前沿研究的新认识
- ◇ 全球冲突矿物风险管制出现新动向
- ◇ Nature：应对矿产资源供应挑战需全球层面协调与管理
- ◇ IEA《能源展望 2017》将关注中国能源发展前景和能源改革
- ◇ 国际能源治理的里程碑：印度加入 IEA
- ◇ 美科学家开发出全球首个伴随层析成像模型
- ◇ 土地承载过大致英国最大页岩气盆地仅有 26% 资源可被开采
- ◇ WMO 发布新版《国际云图集》

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

- NRC: 南大洋气候系统中的南极海冰变化研究进展..... 1  
美国国会通过《天气研究与预测创新法案》 ..... 3  
挪威 Bjerknes 中心: 提出极地前沿研究的新认识 ..... 4

## 矿产资源

- 全球冲突矿物风险管制出现新动向 ..... 5  
*Nature*: 应对矿产资源供应挑战需全球层面协调与管理 ..... 7

## 能源地球科学

- IEA《能源展望 2017》将关注中国能源发展前景和能源改革 ..... 9  
国际能源治理的里程碑: 印度加入 IEA ..... 9

## 地震与火山学

- 美科学家开发出全球首个伴随层析成像模型 ..... 10

## 前沿研究动态

- 土地承载过大致英国最大页岩气盆地仅有 26% 资源可被开采 ..... 11  
WMO 发布新版《国际云图集》 ..... 12

### NRC：南大洋气候系统中的南极海冰变化研究进展

2017年4月，美国国家研究理事会(NRC)基于由极地研究委员会和美国科学、工程和医学院的海洋研究委员会组织召开的研讨会，针对南极海冰变化发布题为《南大洋气候系统中的南极海冰变化——研讨会进展》(*Antarctic Sea Ice Variability in the Southern Ocean-Climates System: Proceedings of a Workshop*)报告。该报告主要从南极观测、南极海冰变化、未来需求和发展机遇等方面进行了分析，本文针对报告的核心内容进行简要介绍，以期对我国的相关工作给予借鉴。

#### 1 科学目的

在之前的2012—2014年期间召开的研讨会提出：南极周围的海冰比卫星观测记录中的任何其他时间都更广泛。研讨会对南极海冰趋势或区域变率的原因尚未达成共识，观测模式在地球系统模型中的表现不佳。基于海冰在地球系统中的重要性，以及对南半球过去海冰变化和未来海冰变化趋势的了解召开了此次研讨会，以评估南极周围的近海冰变化和变率。此次研讨会的具体目的如下：

- (1) 检测近期(近50年)南极海冰变率的观测和建模记录。
- (2) 评估关于控制近期南极海冰变化和变率过程的关键假设的证据。
- (3) 突出新研究的知识空白和重要领域，以澄清过去海冰变率的机制，并有助于约束未来南极海冰变化的预测。

#### 2 未来的需求和机遇

研讨会综合了几个重点关注和总体性的研究主题，特别关注南极未来的观测和研究的需要。以下综述了南极海冰变化研究的未来需求和机遇：

##### 2.1 观测

(1) **改进卫星记录。**许多参加研讨会的研究人员提出，卫星记录可以通过增加以下卫星观测得到改进：①改进和验证卫星搜索的大型海冰边缘与集中度、厚度和积雪覆盖度与深度，包括用于确定卫星记录的海冰浓度和范围算法，以及数据的准确性、偏差和精度(即，边际冰带、季节和地区的覆盖)；②冰储量；③冰流动速度；④冰川物质平衡；⑤降水和雪积累率和损失率；⑥高分辨率下的冰川大规模运动、动力学和变形。

(2) **海洋学测量。**许多参会者也确定了海洋学测量对于了解南极海冰变化的重要性。例如：①海洋原位观测，以评估热量和淡水异常的垂直和水平分布；②进行冰川和海洋原位观测，以评估季节性冰雪层厚度演变的控制机制，海洋与冰架之间

的相互作用；③深海测量，以评估与海冰变化有关的温度和盐度变化以及不同深度的融水影响；④冰下和冬季全深度的水文剖面观测（如温度和盐度）；⑤横向海洋环流变化；⑥将垂直热通量作为时间函数，以更好地了解颠覆性的循环；⑦四维海洋循环场观测，包括时间变化关键节点等。

**(3) 更长的海冰变化记录。**研讨会强调了产生更长海冰变化记录的重要性。卫星数据可以很好地涵盖最近代的海冰变化和趋势；然而，有必要将 1979 年之前的数据重构，以便更好地了解未来发展趋势。扩展历史记录还将有助于不同模型进行比较，以了解最新趋势和预测未来发展趋势。扩展的观测记录的选项包括：①ESMR 数据与 1979 年以后的同质化记录；②填补冰川绘图；③Nimbus 记录的校准（例如，1964 年和 1966 年的异常）；④使用散射仪数据重新校准当前数据（2000 年后的数据），以更好地定义海冰范围；⑤冰芯化学研究；⑥沉积物记录；⑦早期的船只/捕鲸记录；⑧企鹅殖民记录。

**(4) 再分析的耦合。**研讨会上，研究人员特别考虑到再分析限制了海冰趋势和西风作用的评估，很难评估再分析产品的不确定性，以及一个同质记录的构建。冰厚度、冰上积雪深度、冰移动的趋势、积雪率和模式、降水和云（例如，短波）的观测可能有助于限制再分析。一些参会者建议选择特定问题和/或区域（例如，罗斯海），并使用代理数据来测试和验证再分析。

**(5) 模型评估观测。**许多与会者指出，观测对于支持模型评估至关重要。南大洋预测可能是一个很好的模型评估数据集。研究已经表明，表面通量对于正确评估水质是至关重要的。研讨会提出还需努力进行更多的预测和大型集成观测，而不是强调细尺度解决涡流、冰穴和下吹风的观测研究。改进模型的其他观测包括表面物质平衡和冰下的海洋温度和盐度剖面。

## 2.2 模型

**(1) 模型参数化的改进。**研究人员表示，需要对模型参数化进行改进，以提高海冰趋势和变异性的建模。需要改进的参数化实例包括冰湖、冰移动（特别是冰阻系数）、海冰下的混合层方案、云的作用（特别是考虑到南大洋是地球上最多云的 12 个地方之一）和波浪-海冰相互作用。

**(2) 建模研究和对比。**研讨会参与者还讨论了建模研究和相互比较，以提高对南极海冰变化的理解。一些与会者指出，在实验中可能会有一个高分辨率的大气模型，特别是在罗斯海。其他人则提出应测试海冰对不同模型的响应研究。另一个想法是分析一个基于过程的预算，以查看年际变率（例如，热力学与运输）。

## 2.3 基于过程的理解

许多参与者表示，基于过程的理解对于提高对南极海冰变化机制的理解至关重要。过程研究还提供了全球耦合模型的验证。这种过程研究可以由移动站组成，可

以考虑到季节性循环，并且可以通过自主装置和高分辨率被动微波观测（例如，边际冰带）进行补充。南极过程研究中解决的关键过程对于了解基于过程研究是至关重要的：①春季/夏季的热量和淡水异常影响；②放大或减弱季节性冰—海洋反馈的风；③海洋分层影响，从而影响海冰厚度的季节变化；④放大或减弱海冰变化的响应；⑤极端的环境事件，以扩大影响或颠覆海冰的响应；⑥边际冰带、冰湖的动态与热力学；⑦海冰波浪的形成和融化。

## 2.4 与公众沟通

研讨会的主题之一是沟通的重要性。南极海冰研究正趋向公众化。关于人为气候变暖证据的公开谈话中，海冰是一个被引述的指标。一些与会者表示，需要比较和对比北极和南极海冰变化示意图。这样的示意图可以突出南极与北极相比，大面积的变化，两个地区的不同地理位置，以及不同的海洋循环和热交换过程。鉴于海冰在地球系统中的重要性，许多研究人员表示，提高对南极海域海冰变化和变率的理解至关重要。

（王立伟 编译）

原文题目：Antarctic Sea Ice Variability in the Southern Ocean-Climate System: Proceedings of a Workshop

来源：<https://www.nap.edu/download/24696>

## 美国国会通过《天气研究与预测创新法案》

2017年4月4日，美国国会通过《2017年天气研究与预测创新法案》（*Weather Research and Forecasting Innovation Act of 2017*）。该法案要求进行更多季节性预测研究，提前几个月更可靠地预测天气形势，加强短期天气预报，并使研究结果被预报员和商业天气公司顺利采用。

“天气研究与预测创新法案”是自20世纪90年代以来的第一个重要的气象立法。该法案旨在加强：①龙卷风、飓风等灾害性风暴的预报；②从两周到两年的长期天气预报模式；③沟通预测，影响公共安全人员、企业和公众的后续决定；④海啸警报；⑤推动研究的业务化和商业化。

法案包括以下5个部分：

（1）美国天气研究与预测改进，下设条款包括：公共安全优先事项；天气研究与预测创新；龙卷风预警改进和拓展计划；飓风预报改善计划；天气研究与发展规划；观测系统规划；观测系统模拟试验；计算资源优先次序的年度报告；美国气象研究计划；批款授权。

（2）次季节性至季节性预测创新，提出了改进次季节性至季节性预测在机构职能、合作、沟通协调、报告等方面的要求。

(3) 气象卫星和数据创新，下设条款包括：国家海洋和大气管理局（NOAA）卫星和数据管理；商业气象数据；避免不必要的重复。

(4) 联邦天气协调，下设条款内容包括：环境信息服务工作组；机构间天气研究与预测创新协调；海洋和大气研究办公室和国家气象局交流方计划；国家气象局访问学者；国家气象局天气预报预警协调气象专家；提升 NOAA 对灾害天气和水文事件的沟通；NOAA 所有危害天气就绪奖项计划；国防部天气预报活动；国家气象局业务和劳动力分析；国家气象局的合同职位报告；天气对社区和基础设施的影响；天气企业外联；飓风追踪飞机；新一代天气雷达（NEXRAD）覆盖缺口研究及填补缺口的建议。

(5) 2017 年海啸预警、教育和研究法案，下设条款内容包括：海啸警戒和教育法案的目的扩充；海啸预报和预警计划的修改；国家海啸危害减缓计划的修改；海啸研究方计划的修改；全球海啸预警和减缓网络；海啸科技咨询工作组。

(刘燕飞 编译)

原文题目：Weather Research and Forecasting Innovation Act of 2017

来源：<https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/353/text#toc-H14DB111DCA8248FF82F61701A9716764>

## 挪威 Bjerknes 中心提出极地前沿研究的新认识

2017 年 3 月 14 日，挪威皮叶克尼斯气候中心（Bjerknes Centre for Climate Research，以下简称 Bjerknes 中心）发布年度报告，总结其在极地前沿得到的新认识。根据卑尔根大学最近的一项研究发现，全球有 170 个关于北极研究的机构。在挪威机构中，Bjerknes 中心在北极科学出版物数量和引用方面排名最高。Bjerknes 中心与全球大学和研究机构合作，吸引年轻有才华的极地科学家前来与其合作。

在 2016 年年度报告中，提供的出版物突显了该中心在极地恶劣环境下工作所获得的对极地前沿研究的一些新见解。具体如下：

(1) 强混合促使碳储存增加。2015 年 4 月，科学家对 Irminger 海进行研究巡航，收集了关于海洋混合的独特数据。观测结果表明，地表水混合深达 1400m。通常，冬季混合不超过 500m。最重要的驱动因素是强烈的海洋表面冷却，部分原因是格陵兰岛南端附近特大强风。研究发现，大量的人为碳被隔离到深海。与 1997 年和 2003 年的观测相比，人为碳储存率几乎翻了 3 倍。

(2) 暖流到达惊人的南部。南极最近的观测表明，温暖的海水到达了更远的南部。研究发现，相对温暖的水到达南部威德尔海的大型 Filchner 冰架。这可能不是一个新现象，但以前没有被观测到。Filchner 冰架位于南极寒冷的地方。来自北方的温水入侵可能意味着比以前想象有更多的冰下出现融化。

(3) 在遥远北部的大西洋海域淡水稳定。随着气候变化，北极得到更多的淡水，

这通常被认为是将减弱北大西洋的水循环。研究人员使用一个简单的模型模拟表明，事实可能不是这样的。在现实中，这意味着北极淡水在北极海域或北欧海域将增加更多。极地中更多的淡水可能会促使北大西洋的循环处于稳定。

(4) 寒冷冬天的出现是由于自然原因。科学研究和一些新闻媒体都表示，北美和欧亚大陆的极端天气事件可能是北极海冰减少的结果。Bjerknes 中心的一项研究发现，过去 30 年的冬季气温偏差主要由于自然变化。在这个时期，一个冬天到另一个冬天的气温变化是长期气候变暖的十几倍。尽管海冰的损失与大陆寒冷的冬天之间存在着一种关系，但是并不会导致另一个寒冷冬天的出现。

(5) 夜间变暖速度更快。随着全球变暖，夜晚变暖的速度远远超过了白天。Bjerknes 中心的研究表明，这种差异与边界层的厚度—地面上方的空气层有关。在晚上，边界层只有几百米厚，白天可能是几公里。在白天和晚上，大气二氧化碳的累积对地球表面增加的热量是相同的，但是由于晚上的边界层较薄，所以这种热量比白天变暖速度更快。

(6) 通过藻类研究北极气温变化。最近开发的藻类脂肪分析方法表明，过去 12 000 年来，北极夏季气温出现很大的变化。由特定类别的水生藻类产生的烯诺酮类脂肪建立或破坏化学键来控制温度变化下保持稳定的粘度。通过测量来自湖泊沉积物的史前链烯烃的键，恢复了北极的温度变化记录。这种方法已经在北极沉积物研究中进行了应用。

(7) 气候变化促使科学家猜测风暴轨迹。Bjerknes 中心的研究人员指出，风暴轨迹无疑将在全球变暖中发生变化，但我们不知道将会如何变化。风暴轨迹的未来位置和强度取决于温度梯度随着地球的持续变暖而发生变化。复杂的是，全球变暖对温度梯度的影响并不能通过一个简单的方法来解决。气候模型表明，变暖可能会导致极地云反射更多的太阳辐射。这样会使极地变冷，温度梯度增加并将使风暴轨迹向前移动。同时，这些云也增强了温室效应，使极地变暖。

(王立伟 编译)

原文题目：At the polar frontier

来源：<http://www.bjerknes.uib.no/en/article/news/polar-frontier>

## 矿产资源

### 全球冲突矿物风险管制出现新动向

在受冲突影响和高风险的地区，自然资源的开采和交易有可能加剧严重的暴力冲突和人权侵犯。因此，提出了冲突矿物这一概念，具体指产在刚果（金）及周边 9 个国家（安哥拉、布隆迪、中非共和国、刚果共和国、乌干达、苏丹、坦桑尼亚、卢旺达和赞比亚），在武装冲突和侵犯人权的情况下所开采的矿产，特指锡、钨、钽、

金四个矿种（3TG）。冲突矿物则因其助长了持续的冲突而备受关注，本文针对近期国际上有关冲突矿物研究与政策的新动向进行了简要梳理，以供参考。

## 1 冲突矿物来源国范围扩大

2017年4月6日，全球风险分析评估公司维里斯科枫园（Verisk Maplecroft）发布报告《冲突矿物风险分析》（*Conflict Minerals Risk Analysis*），对全球主要的冲突矿物生产国涉及的政治、社会和环境风险的20个相关议题进行了量化分析，指出刚果、缅甸、尼日尼亚等国面临极端风险，同时缅甸和哥伦比亚已经成为冲突矿物主要来源国。

Verisk Maplecroft发现，由武装力量控制的地区生产3TG金属的生产地除了上述国家以外还包括缅甸和哥伦比亚。缅甸东北部的佤邦是重要的锡生产地。哥伦比亚革命武装力量和民族解放军（ELN）目前控制着金和钨矿山。

Verisk Maplecroft从政治、供应链、社会和环境4个类型（包含20个相关议题）进行了量化分析，其中政治风险包含政治不稳定、腐败和争夺土地；供应链风险包含可持续生产和价值链风险；社会风险包含童工、强迫劳动、人口贩运、工资、工作时间、职业健康与安全、歧视、结社自由与集体谈判、移民劳工等9个议题；环境风险包含水污染、砍伐森林、水压力、自然灾害、气候变化脆弱性、温室气体排放等6个议题。

量化结果按风险指数值的高低分为4个等级：极端风险（0.0~2.5）、高风险（>2.5~5.0）、中等风险（>5.0~7.5）和低风险（>7.5~10.0）。利用风险指数鉴别受冲突影响的地区，结果表明：①锡生产国中，缅甸和刚果面临极端风险，印度尼西亚面临高风险，中国、秘鲁和马来西亚面临中等风险；②钽生产国中，刚果和尼日利亚面临极端风险，埃塞俄比亚面临高风险，卢旺达、中国和布隆迪面临中等风险；③钨生产国中，刚果面临极端风险，俄罗斯面临高风险，中国和卢旺达面临中等风险；④金生产国中，俄罗斯和印度尼西亚面临高风险，中国、秘鲁、南非、墨西哥和加纳面临中等风险。

## 2 美国或放宽对冲突矿物的规定

2012年7月21日，美国通过《多德—弗兰克华尔街改革和个人消费者保护法案》（简称“多德—弗兰克法案”），该法案第1502条要求美国公司避免使用刚果（金）及周边国家的冲突矿物，并要求公司跟踪其全球供应链，并向证券交易委员会提供独立审计的报告。如果不是来自这些地区，仅需提供专门的信息披露报告（简称SD格式报告）。如果来自这些地区，需要对其进行详细的尽职调查，看是否属于冲突矿物，如果不是冲突矿物，只需要提供SD格式报告；如果是冲突矿物，则需要发布冲突矿物报告（简称CMR报告），详细说明矿物的来源区域、贸易过程等信息；如



果还不能确定是否是冲突矿物，那么需要提供 SD 格式报告和 CMR 报告。但是，2015 年以后，所有的大公司不允许存在不确定的情况，小公司可以延迟到 2017 年。相关规定于 2014 年 5 月 31 日起正式实施。

2017 年 2 月，据最新的消息报道，美国总统特朗普计划针对多德-弗兰克法案中对冲突矿物的规定出台行政命令，或要求美国证券交易委员会放宽该项规定。与此同时，美国证券交易委员会主席 Michael Piwowar 表示他已要求证券交易委员会工作人员重新考虑公司应如何遵守，以及是否需要“额外的救济”。

### 3 欧盟正式通过冲突矿物法规

2017 年 4 月 3 日，欧盟理事会通过一项新法规旨在限制冲突矿物的进口，新法规于 2021 年 1 月 1 日起正式生效。这将迫使 28 个欧盟成员国揭示他们的矿产进口来源，包括黄金、钨、锡和钽。上述 4 种矿产大量使用在手机、汽车以及珠宝等产品中。

在受冲突影响的高风险地区，武装分子通常出售矿产来资助叛乱事件或战争。通过确保产品的可追溯性，该规例旨在切断他们收入的主要来源。该规例迫使欧盟公司对金、钨、锡和钽的进口来源负责，保证他们的供应链不会导致资助武装冲突。法规对生产过程的上游企业有明确的义务规定，包括这些矿产的开采和精炼。欧盟进口的金属和矿产至少有 95% 要受到这些规定的影响。

此外，理事会还将采取一些其他措施，进一步推动欧盟下游企业的尽职调查。理事会还将起草一份手册，其中包括不具约束力的指南，以帮助公司，特别是中小企业查明受冲突影响的高风险地区。

#### 参考资料：

[1] Conflict Minerals Risk Analysis

[http://www.mining.com/wp-content/uploads/2017/04/VM\\_Press\\_Pack\\_3TG\\_Conflict\\_Minerals.pdf](http://www.mining.com/wp-content/uploads/2017/04/VM_Press_Pack_3TG_Conflict_Minerals.pdf)

[2] 海外“冲突矿产”管制政策与影响分析.

[http://www.gtzyb.com/lilunyanjiu/20140818\\_70920.shtml](http://www.gtzyb.com/lilunyanjiu/20140818_70920.shtml)

[3] US mulls scaling back ‘conflict minerals’ rule

<http://www.mining.com/us-mulls-scaling-back-conflict-minerals-rule/>

[4] Conflict minerals: Council adopts new rules to reduce financing of armed groups

<http://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2017/04/03-conflict-minerals/>

(刘学 编译)

### *Nature*：应对矿产资源供应挑战需全球层面协调与管理

2017 年 3 月 16 日，《Nature》刊发文章《矿产资源可持续供应需要资源全球管理》(Mineral supply for sustainable development requires resource governance)，以美国特

拉华大学领衔的国际研究团队在文中指出，应对未来面临的矿产资源供应挑战需要全球资源管理和地球科学数据共享。

当前国际上针对气候变化、生物多样性、迁移物种、有机化学品的废物管理都有着相应的公约或协定，但却缺少用于协调矿产供应的国际管理机制。研究团队表示，在哪些地方可以进行重点勘探、在什么地方可能会找到什么矿产，以及不同国家间需要什么样的双边协议，都需要国际间的协调。

## 1 供需挑战严峻

研究人员回顾了有关未来几十年全球矿物供应可持续性的需求预测分析指出，采矿勘探和回收利用都不能满足未来对矿产资源的需求。与此同时，转向低碳社会将需要大量的金属和矿物质来生产清洁技术产品，社会并没有能力确保这些原材料的额外供给。2030 年全球人口预计将达到 85 亿，意味着新增更多的消费者。矿产资源供应并不像服装等商品极易受价格影响而引发供应变化，因为开发稀土矿床从勘探和发现到采矿的时间是 10~15 年。例如，蒙古在 15 年前发现的一个大型铜矿，在 2016 年秋季才开始生产，造成巨大的供应挑战。除此之外，早期勘探项目中可开采的矿床仅占 10%。大多数的发现或是经济上不可行，或是企业在土地使用权上有阻碍，或是由于地缘政治而存在风险。那些具有矿产资源开发潜力的国家可能存在管理不善而使其供应风险更高。

## 2 部分矿物因难以回收，几乎不存在替代品

可以使用一些替代品只是普通消费者的误解。例如，对于铜线的许多应用，几乎没有商业上可行的替代矿物质。对于可能在绿色技术中变得至关重要的金属，如钹、铽或铕也是如此。此外，还需要考虑环境成本和回收的材料种类。用于制造飞机或汽车的金属和碳纤维通常被认为对环境的影响较小，因为它们很轻，实际上目前碳纤维的制造与石油密不可分，且他们非常难以回收。核能通常被认为是全球能源危机的普遍解决途径，也不能幸免于矿产稀缺的窘境。事实上，今天所有的核反应堆都需要铀。

## 3 建议举措

研究团队希望该文件是朝向解决矿产资源供应的政府间机制或其他解决方案迈出的第一步。研究团队认为，通过扩大已经在发展中的组织，如联合国环境规划署国际资源小组或加拿大主导的矿产金属矿业与可持续发展问题政府间论坛，可以迅速取得积极的进展。

长期的解决方案则需要国家之间的更大的透明度，包括全球可以共享地质数据和创建保护矿藏的“发现”机制，就像我们保护知识产权一样。建议具体举措如下：

①就全球矿产生产的目标达成国际共识；②监测矿产生产和消费的影响；③改善矿产勘查之间的协调；④支持新采矿技术的投资与研究；⑤开发负责任的全球矿产资源开发的最佳实践；⑥创建用于展示可回收金属的清单和地图。

(刘学 编译)

原文题目: Mineral supply for sustainable development requires resource governance

来源: <http://www.nature.com/nature/journal/v543/n7645/full/nature21359.html>

## 能源地球科学

### IEA《能源展望 2017》将关注中国能源发展前景和能源改革

2017年3月23日,国际能源署(IEA)宣布《世界能源展望(2017)》将于2017年11月14日正式发布,新版系列报告除将包括至2040年不同情景下全球能源需求与供应预测及其对能源安全、市场投资、能源产业和环境的影响分析之外,还将开展以下两方面的深度分析:

(1)中国能源展望。中国在全球煤炭、石油与天然气以及核能市场的影响始终存在,而目前其在可再生能源、能效以及能源改革方面的全球引领地位也已确立。在此新背景下,《世界能源展望(2017)》将深度解析中国经济与能源改革,并分析中国的政策选择如何影响本国及全球能源发展。

(2)全球天然气市场分析。目前两种改革形势推动全球天然气市场迅速发展:一是以美国为引领的页岩气革命;二是液化天然气革命正在挑战传统天然气贸易和定价模式。《世界能源展望(2017)》将分析在全球清洁能源转型的形势下,天然气发展的更广阔机遇及其不确定性,包括其在应对局地污染和甲烷泄漏风险方面所发挥的作用。

此外,作为系列成果,《世界能源展望(2017)》还将于2017年10月发布2份专题分析报告:一份将关注能源与发展之间的关系,报告将评估目前为获取先进能源、达到2030年能源发展目标,各国的战略与技术格局,以及在此过程中,可靠的能源保障如何推动实现社区由贫困迈向繁荣;另一份将关注东南亚能源前景。东南亚地区在基础设施建设和投入方面必须保持高速发展,以满足该地区持续增长的能源需求。同时,报告还将涉及该地区所面临特殊的挑战即有关向小岛屿及偏远地区提供安全、清洁和经济的能源问题。

(张树良 编译)

原文题目: World Energy Outlook 2017 to include focus on China's energy outlook and the natural gas revolution

来源: <http://www.iea.org/newsroom/news/2017/march/world-energy-outlook-2017-to-include-focus-on-chinas-energy-outlook-and-the-natu.html>

### 国际能源治理的里程碑: 印度加入 IEA

2017年3月30日,印度正式加入国际能源署(IEA)。通过加强与全球第三大

能源消费国的伙伴关系，IEA 将推动实现更加安全和可持续的能源未来。

由于人口增长、收入上升和城市化的发展，印度未来的能源需求潜力巨大。印度人口占全球的 15%，但能源消费仅占全球的 6%。根据 IEA 2016 年对印度能源前景的展望，未来 25 年印度的能源需求将在目前水平上增长一倍。

IEA 执行董事 Fatih Birol 认为，在探讨未来全球能源市场时，不能不考虑印度。印度加入 IEA 是全球能源治理向前发展的一个里程碑事件，与此同时，这也加强了 IEA 同全球能源关键参与者的关系，使 IEA 在成为一个真正的全球能源组织的道路上又向前迈进了一步。分析表明，印度加入之后，IEA 成员国的能源消费将占据全球的 70%。

目前，印度也已经准备好了推进国家现代化建设的一系列措施，其中包括能源供应的重大改革。例如推进电力部门的升级，部署太阳能和风力发电等。其他能源部门的改革将聚焦于油气开发的新激励措施，并推动能源效率的提升。总体而言，借助 IEA 在全球能源市场和政策分析中无与伦比的专业知识，印度的能源改革将获得巨大支持。

(赵纪东 编译)

原文题目: India joins IEA family, a major milestone for global energy governance

来源: <http://www.iea.org/newsroom/news/2017/march/india-joins-iea-family-a-major-milestone-for-global-energy-governance.html>

## 地震与火山学

### 美科学家开发出全球首个伴随层析成像模型

由于地球内部具有层状结构，科学家们常常将其与洋葱做类比。以地球为例，大陆和洋底都具有薄的地壳，高温、半固态岩石组成地幔，熔化金属形成地球外核，固态铁形成地球内核，这些特征使得两者之间具有诸多可比性。但是，与洋葱不同的是，为了探索行星地球的内部动力学，不可能将其像洋葱一样剥开，这迫使科学家根据地表观测对地球内部状况进行有根据的推测。因此，计算机科学家发明了卓有成效的成像技术，为揭开地球内部的秘密提供了可能。

通过利用高级建模和仿真技术，地震活动产生的地震数据，以及超级计算机的帮助，美国普林斯顿大学的科学家创建出了一幅详尽的地球内部三维图像。法国尼斯大学 (University of Nice Sophia Antipolis) 的专家表示，这是首个没有采用近似值 (不同于选择数值法) 的全球地震模型，作为地震学界的里程碑事件，其首次向人们展示了利用此类工具进行全球地震成像的价值和可行性——通过 253 次地震数据和 15 次共轭梯度迭代 (conjugate gradient iteration) 绘制出了上地幔以上部分的三维图像，包括构造板块、地幔柱、热点等。

该项目的起源最早可以追溯至 20 世纪 80 年代首次提出的地震成像理论。为了

弥补地震数据图之间的差距，该理论提出了一种称作伴随层析成像（adjoint tomography）的方法，其本质是一种全波迭代反演技术（iterative full-waveform inversion technique）。相比而言，该技术可以利用更多的信息。

但问题在于，该理论的测试需要超级计算机的支持，因为前向波和伴随波的模拟都是以三维数值的形式进行的。2012年，美国橡树林国家实验室（Oak Ridge National Laboratory）部署超级计算机泰坦（Titan）为该项工作提供了机遇。在小型计算机上进行尝试之后，普林斯顿大学的科学家通过“创新和新型计算对理论和实验的影响”（Innovative and Novel Computational Impact on Theory and Experiment）这一计划获得了泰坦计算机的访问权。目前，该团队正致力于将计算地震学向更深的极限即核幔边界推进。

（赵纪东 编译）

题目：A seismic mapping milestone

来源：<https://www.olcf.ornl.gov/2017/03/28/a-seismic-mapping-milestone/>

## 前沿研究动态

### 土地承载过大致英国最大页岩气盆地仅有 26% 资源可被开采

2017年4月2日，《整体环境科学》（*Science of the Total Environment*）刊发文章《石油和天然气井场地的足迹和承载力评估：对有限油气储量的影响》（An assessment of the footprint and carrying capacity of oil and gas well sites: The implications for limiting hydrocarbon reserves）称，英国最大的页岩气储集区鲍兰德页岩（Bowland Shale）盆地只有约 26% 的页岩气可以被开发，而导致的原因是用于布设开发钻井的所需空间十分有限，开发区土地的生产足迹和承载力已经严重超标。

来自欧洲水力压裂研究联盟（Research Fracking in Europe, ReFINE）的研究人员系统研究了鲍兰德页岩气盆地这个被认为是应该最大的页岩气储地的固定基础设施如建筑物、河流和道路等，通过将钻井布置绘制在授权开采区域，对比分析了钻井与现有基础设施之间的冲突情况。结果发现，在 10 km 范围的许可区内，仅能容纳 26 口钻井，限制了区域内约 74% 的页岩气开发。这也意味着，即使在储量巨大的鲍兰德盆地内，也仅仅能够采出约 26% 的页岩气。因此，减少土地破坏和环境影响，并提升提取页岩气的潜力已经迫在眉睫。为此，研究提出了以下方法：①在技术可行情况下钻井布置尽量需要靠近非核心边缘区域；②采取单井多钻的方法，即在同一位置采用多个水平钻井，从而提高天然气的最大产量。这种方法可以有效减少钻井所需的总体面积，确保最大最大限度利用水平钻井技术。

来自英国杜伦大学的研究者称，这次评估首次发现了土地承载能力会对天然气开采产生影响，也确认了有限和固定的基础设施会减少天然气的开发量，因此，开

采井的部署位置以及狭小范围内的开采技术将直接关系到鲍兰德页岩气盆地的未来产量。毕竟，在 2013 年由英国地质调查局 (BGS) 的一项勘查结果显示，在鲍兰德页岩气盆地中潜在天然气资源约为 37633 km<sup>3</sup>。研究人员表示，目前，英国和其他几个欧洲国家并没有相关的法律和计划来要求规定开采井距离基础设施的最小距离，但是随着人口的增长，新增的住房和工业基地势必将对这种资源储地的承载力带来挑战，而届时对这种超负荷地区资源的开发能力将提出更大的考验。如何建立系统的方法来进行页岩气井址的选择也亟待解决。

(刘文浩 编译)

原文题目: An assessment of the footprint and carrying capacity of oil and gas well sites: The implications for limiting hydrocarbon reserves

来源: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717304096>

## WMO 发布新版《国际云图集》

2017 年 3 月 23 日是世界气象日，主题为“观云识天”(Understanding Clouds)，世界气象组织(WMO)时隔 30 年发布了新版《国际云图集》(*International Cloud Atlas*)。该图集增加了一些近年观测到的新的云类，同时提出了 5 种新的“特殊云”。

《国际云图集》首版于 19 世纪末，观测和识别云方面最具权威的全球参考手册，也是气象服务专业人员以及航空和航运等部门的基本培训工具，最后一次更新在 1987 年。时隔 30 年，此次发布的新版本基于网络门户 ([www.wmocloudatlas.org](http://www.wmocloudatlas.org))，可呈现更丰富的内容。新的云图集首次汇集了各种类型的测量，包括高科技的地面、原位、空间和遥感观测，提供了一个了解云的革命性工具。

目前使用的国际云分类体系可以追溯到 1803 年，气象学家卢克·霍华德 (Luke Howard) 根据天空中云形成的几何形状和大致外观来定义，分成了 10 个基本“云属”，“云属”被细分为描述形状和内部结构的“云类”，以及描述云的透明度和排列的“变种”，总共有约 100 种组合。

新版《国际云图集》对 10 个基本“云属”未作改动，主要改动包括：

(1) 增加了 1 个新的云类“volutus” (轧卷云，或称卷滚云)，指发生在高积云和层积云中一种长的沿水平轴卷起的管状云。

(2) 增加了 5 个新的附属性质，包括“asperitas” (糙面云)、“cavum” (穿洞云)、“cauda” (尾迹云)、“fluctus” (开尔文—亥姆霍兹波，暂无中文译名) 和“murus” (墙状云)。

(3) 提出了 5 种新的“特殊云”，包括“cataractagenitus” (瀑布生成云)、“flammagenitus” (火焰生成云)、“homogenitus” (人为生成云)、“silvagenitus” (森林生成云) 和“homomutatus” (人为转化云)

(刘燕飞 编译)

原文题目: New International Cloud Atlas: 19th century tradition, 21st century technology

来源: <https://public.wmo.int/en/media/press-release/new-international-cloud-atlas-19th-century-tradition-21st-century-technology>

## 《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