

科学研究动态监测快报

2017年7月1日 第13期（总第259期）

地球科学专辑

- ◇ OIES 报告评述全球石油和能源十大趋势及 GCC 国家应对策略
- ◇ USGS: 美国非常规油气开采目前并未影响到饮用水质量
- ◇ 兰德公司分析美国在北极的未来地位
- ◇ WMO 启动东南欧区域性多灾害早期预警咨询系统建设计划
- ◇ 欧洲和美国开展 Perdigo 项目支持全球最大风力测绘研究
- ◇ 2027 年电动车铜需求将增加 9 倍
- ◇ 美出资 690 万美元加速从煤炭中回收稀土的技术研发
- ◇ 澳大利亚矿产勘探工具进入全球市场
- ◇ *Nature Communications*: 地震 CT 显示青藏高原南部快速隆升
- ◇ *Science*: 慢滑地震降低海啸风险
- ◇ 科学家发现利用大气重力波监测风暴的新方法
- ◇ 新型计算机模型揭示地幔变形驱动力

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

能源地球科学

- OIES 报告评述全球石油和能源十大趋势及 GCC 国家应对策略..... 1
USGS: 美国非常规油气开采目前并未影响到饮用水质量..... 4

战略规划与政策

- 兰德公司分析美国在北极的未来地位..... 5
WMO 启动东南欧区域性多灾害早期预警咨询系统建设计划..... 6
欧洲和美国开展 Perdig ão 项目支持全球最大风力测绘研究..... 7

矿产资源

- 2027 年电动车铜需求将增加 9 倍..... 8
美出资 690 万美元加速从煤炭中回收稀土的技术研发..... 8
澳大利亚矿产勘探工具进入全球市场..... 9

地震与火山学

- Nature Communications*: 地震 CT 显示青藏高原南部快速隆升..... 10
Science: 慢滑地震降低海啸风险..... 10

前沿研究动态

- 科学家发现利用大气重力波监测风暴的新方法..... 11
新型计算机模型揭示地幔变形驱动力..... 12

OIES 报告评述全球石油和能源十大趋势及 GCC 国家应对策略

2017 年 6 月 17 日，英国牛津能源研究所（OIES）发布报告《全球石油和能源趋势：对 GCC 国家及外交政策响应的影响》（*Global Trends in Oil and Energy: Implications for the GCC and Foreign Policy Responses*）。该报告是 OIES 和阿联酋外交学院（DEA）的一项联合研讨会的成果。报告系统分析了全球能源市场的演变，并分析了这种变化对海湾石油出口国（GCC）的影响以及这些国家的应对策略。报告提出了 10 个结构性趋势及这些趋势预计将在未来 20 年对全球能源市场形成的影响，以及对海湾出口企业的影响。本文将对该报告主要内容做以介绍，以供参考。

1 GCC 对外政策的相关性

在未来 20~30 年内，全球能源趋势是不确定的，尤其是在石油需求和价格的判断方面。GCC 作为主要的石油生产商，适应这些变化的最有效方式是改变对石油出口的依赖，形成多元化的经济。目前，对于国内能源供应和需求的结构性变化正在促使许多 GCC 国家进口天然气，并追求雄心勃勃的国内能源分类议程，同时限制能源价格改革。虽然全球石油市场的改变释放的压力主要来自 GCC 外部，但是在政策领域的响应却主要取决于这些国家内部。外交政策很大程度上可以解决部分问题，并且提供新的机遇。

2 未来 20 年影响石油市场的主要趋势

10 种主要的结构性趋势可能影响未来 20 年的全球石油市场。其中许多趋势与三种更为广泛的倾向有关，即：更广泛的能源需求向亚洲转移；大量可出口的石油，其中部分源于新的资源或国家；技术发展的速度及效率变化的不确定及其会对需求和价格整体模式的影响。具体来说 10 个趋势包括：

（1）石油需求从 OECD 向非 OECD 国家的转移加速。在未来 20 年，全球石油需求的增长将来自于非 OECD 国家。OECD 国家需求下降，非 OECD 国家需求增长，尤其是中国和印度这两个国家。石油需求的增长是由石油需求扩张推动的。这种扩张大部分来自于亚洲，相反在 OECD 国家这种速度增长放缓。就行业而言，石油需求的增长是受汽车化、航空和石化产品使用来驱动的。亚洲国家正在体验“高速公路的黄金期”，人均汽车拥有量大幅上升达到一个高水平。然而，亚洲国家可能会经历同 OECD 国家不同的需求轨迹，除了文化原因和技术等因素外，还包括快速电动汽车技术进步的不确定性。

（2）亚洲非 OECD 国家石油需求会发生变化。在 21 世纪头 10 年，中国占据

了全球石油需求增长中最大的份额。同时，亚洲经济增长也变得更加多样化，印度以及亚洲较小的经济体如马来西亚、印度尼西亚、泰国、越南等国家成为主要驱动。中国的地区和外交政策目标将是决定非 OECD 国家石油需求的另一个关键因素。“一带一路”政策的目标也正是通过陆地和海上航线将中国与亚洲、欧洲的其他国家联系起来，这将对全球产生重要的影响。

(3) 美国页岩气将继续扮演能源供应新角色。源于 2010—2011 年高油价的美国“页岩革命”导致美国原油和天然气、液体燃料产量的大幅度提升。美国页岩油预计将继续保持全球石油市场的重要参与者身份，并且将进一步通过技术开发和行业整合来降低盈亏平衡成本。美国页岩资源开发的特点是投资周期短，因此可以快速增加产量。

(4) 石油贸易将发生转变。海湾地区的生产商长期以来都占据着亚洲石油市场，但是也逐渐发现了来自其他生产商日益激烈的竞争。这种竞争不仅限于原油，也包括石油产品。在美国，国内生产的增长导致了进口量从 2007 年的 10 Mb/d（百万桶/天）下降到 2014 年 7Mb/d。与此同时，美国开始出口原油、柴油和丙烷，这种改变已经让许多国家向美国出口的局面出现了扭转，包括非洲、拉丁美洲都开始寻找新的市场，俄罗斯更是将重心回归到了亚洲市场。

(5) 美国将成为石油和天然气的出口国。美国有可能会变成石油和天然气的净出口国。在天然气方面，美国已经成为了一个净出口国。一些预测表示，在 21 世纪 20 年代或者 30 年代，美国将成为石油产品的净出口国。

(6) OPEC 国家内部增产压力变大。尽管在 2016 年 OPEC 国家较好地冻结了一部分产能，但是在 2017 年是否会有类似的协议目前仍不确定。伊朗和伊拉克也明确提出了雄心勃勃的计划来提高生产能力，科威特和阿联酋也采取了类似的措施。沙特阿拉伯对石油收入的高度依赖已经成为该国私营部门面临的最大挑战，并且使其大大削弱了海外市场。在追求长期石油战略方面，沙特空间也十分有限。同时，OPEC 推动油价上涨的能力也受到了美国页岩油气生产商敏捷性的限制。

(7) 俄罗斯与 OPEC 国家关系日益重要。与预期相反，2014 年油价下跌之后，俄罗斯石油产量非但没有下降，反而继续上升，在 2016 年增长达到 11Mb/d。这包括几个方面的因素：对生产者有利的税收制度、货币贬值以及之前批准的项目上线等。俄罗斯石油产量/储量要实现市场平衡需要同非 OPEC 的合作来促使 OPEC 生产者能够专注于与俄罗斯在这一领域的合作。俄罗斯方面也对这种合作感兴趣，因为其也严重依赖石油收入。因此，2016 年的协议中，俄罗斯也参与其中。俄罗斯实际上也遭遇着和 OPEC 国家同样的压力。近年来俄罗斯的石油增长和价格低廉的环境以及其总体生产水平都直接表明 OPEC 和俄罗斯关系协调的重要性。

(8) 地缘政治风险的变化影响石油市场。虽然传统遏制地缘政治风险的方法对

中东和北非地区这些石油流向全球市场的地区有着积极作用，例如对霍尔木兹海峡等要塞地区仍然有效，但是，整体来看地缘政治风险的性质已经发生了变化。一些石油生产国，如利比亚、也门、叙利亚等经历了国家机构的削弱以及国家在石油部门发展方面的指导地位变化，包括伊拉克和利比亚在内的许多国家，当地的非国家行为已经成一个破坏力量，因此，脆弱的国家和具破坏性的非国家行为团体将成为全球石油市场的最大风险之一。

(9) 对石油市场的观念将从稀缺向充裕过渡。鉴于稀缺性的看法在过去的石油市场分析中占有很大的地位，越来越多的辩论也更多地围绕当今石油充裕性的概念展开。目前估计，全球石油需求的预期增长量仍然低于世界上技术可采资源的整体水平。因此，展望未来，争论将会集中在哪些资源可以开发方面。

(10) 技术革命及应对气候变暖将对石油市场产生不确定性影响。全球石油需求持续增长，2016 年增长 1.6Mb/d，预计还会有进一步的增长。然而，长期来看，全球石油需求的高峰会在 21 世纪 40 年代发生。虽然其他一些预测考虑到采取有力的车辆管制来避免危险的全球变暖（超过 2°C）的情况，并认为在 21 世纪 20 年代需求会达到顶峰，但是对全球长期石油需求造成负面影响的其他因素也在发生变化，这样使得总体而言，未来 20 年，全球能源结构中石油和煤炭的份额将持续下滑，天然气和非水电可再生能源的份额将持续上升。

其他趋势还包括：人口统计数据（全球人口增长放缓）；数字化及其对劳动力市场和就业增长的影响；公众舆论和消费者偏好的改变（关于可取的能源技术选择、能源政策和生活方式）。

3 GCC 国家的外交政策响应：管理风险、抓住机遇

以上 10 大趋势不可避免地会影响到各国外交政策。2017 年 5 月在 EDA 举办的研讨会确定了一些外交方面的对策，可以分三个方面：响应不断变化的需求模式；管理不断变化的生产者之间的关系；在未来石油需求和价格的不确定性的背景下，远离化石燃料的全球能源转型即将到来，应最大限度地提高经济成功的机会。

(1) 响应不断变化的需求模式。加强与亚洲的经济联系，吸引更多的亚洲投资者进入上游行业，并将下游资产投向市场，这些市场将会出现增长（即邀请亚洲国家/公司在 GCC 能源行业拥有股权并收购下游资产）；扩大与亚洲消费者的关系，从大范围的经济模式向更具战略意义的消费者转换，维持从 GCC 向亚洲的石油出口，以及维持亚洲国家对 GCC 的经济利益；重新思考同美国的战略关系，尤其在石油关系并不是那么重要的情况下，美国的生产和中东形成了直接竞争，这可能涉及共同关心的其他领域，包括计划在极端主义基础上建立关系。

(2) 管理不断变化的生产者和消费者之间的关系。加强 OPEC 和俄罗斯之间在石油生产方面的协调，并仔细争取 GCC 与俄罗斯在其他领域的广泛合作；考虑如何

充分利用该地区/全球主要大国之间的竞争；尽管有预期的矛盾，但是应避免价格战，以及采用“非市场化手段”来限制价格。

(3) 从长远角度最大限度提高经济成功的机会。寻求集体方式支持对石油的非能源性使用，如塑料、石油化学品、药品等；鼓励和促进进一步的研究和开发来使石油向非能源用途转换；在石油生产企业中发挥更大的集体效应，支持 CCS 技术研发，支持 CCS 经济上具有吸引力的政策；促进电力市场、可再生能源发电、政策和监管框架领域合作；在 GCC 内部协调经济多元化政策，避免不必要的竞争；基于廉价碳氢化合物能源来避免在工业多样化战略中进一步被封锁，调整改革国内能源定价制度的压力，并在日益受到碳约束的世界环境中保持竞争力。

(刘文浩 编译)

原文题目：Global Trends in Oil and Energy: Implications for the GCC and Foreign Policy Responses

来源：<https://www.oxfordenergy.org/publications/global-trends-oil-energy-implications-gcc-foreign-policy-responses/>

USGS：美国非常规油气开采目前并未影响到饮用水质量

2017 年 5 月 31 日，《环境科学与技术》(*Environmental Science & Technology*) 杂志刊发文章《鹰福特、费耶特维尔和海恩斯维尔页岩油生产区饮用水井中甲烷、苯含量超标》(Methane and Benzene in Drinking-Water Wells Overlying the Eagle Ford, Fayetteville, and Haynesville Shale Hydrocarbon Production Areas) 称，在阿肯色州、路易斯安纳州和德克萨斯州的一些地区，非常规油气的生产实际上并非甲烷或者苯的主要来源，这些污染物质的存在与当地地下水年龄有着直接关系。

传统观点认为，甲烷和苯多是由非常规油气生产过程中产生，并以较高浓度存在于饮用水中，会对人的健康产生不良影响。包括鹰福特 (Eagle Ford)、费耶特维尔 (Fayetteville) 和海恩斯维尔 (Haynesville) 在内的非常规油气生产区是美国最大的天然气来源基地，拥有着数万亿立方英尺的天然气。但是这些地区非常规油气开采过程对地下水质的影响一直困扰着当地居民。为此，美国地质调查局 (USGS) 针对这些地区首次开展的地下水水质研究，系统性确定了非常规油气生产区附近的饮用水中存在着甲烷和苯，但是，这些物质的存在与该区域地下水的年龄有关，而同油气生产并无直接关系。

为了研究这些污染物质的来源，USGS 开展了地下水年龄的测定工作。USGS 在阿肯色州、路易斯安纳州和德克萨斯州调查了 116 个位于非常规油气井附近距离约 360 英尺的公共供水井。通过检测发现，其中 91% 的井中存在甲烷，其中 90% 的井中甲烷浓度低于 10 毫克/升的阈值。该值是由美国官方指定的最低阈值。研究发现，这些地下水中大部分的甲烷来自于天然存在的浅层微生物，而并非深层的页岩气。此外，尽管在 8% 的采样井中检测到了苯，但是其浓度较低，甚至比联合国饮用

水的苯标准 5 微克/升还要低 40 多倍。

研究人员表示，路易斯安纳州和德克萨斯州的地下水在数千年前进入含水层，而调查发现的所有苯几乎均来自旧的地下水中，表明其来自于比天然烃迁移或者油气井泄漏区域更深的地方。在阿肯色州，地下水则更为年轻，通常不到 40 年，在该地区一个年轻地下水样本中监测到的苯，则很可能与非常规油气生产活动中相关的表面释放作用相关。

(刘文浩 编译)

原文题目: Methane and Benzene in Drinking-Water Wells Overlying the Eagle Ford, Fayetteville, and Haynesville Shale Hydrocarbon Production Areas

来源: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.7b00746>

战略规划与政策

兰德公司分析美国在北极的未来地位

2017 年 5 月，美国兰德公司 (RAND Corporation) 基于该月初在美国阿拉斯加州费尔班克斯召开的第 10 届北极理事会部长级会议，发表评论文章分析了美国在北极的未来地位。此次会议宣布芬兰正式接替美国成为北极理事会轮值主席国，标志着美国为期两年的轮值主席国任期结束。

在轮流担任北极理事会主席国期间，美国优先考虑：改善北极社区的经济和生活条件；北极海洋的安全、保障和管理；并解决气候变化的影响——北极理事会成员国签署的《费尔班克斯宣言》中这些主题非常突出。在过去两年中，美国还与其他北极国家合作，扩大该地区的海岸警卫队合作，防止在北极海域进行捕鱼，以及通过进一步的研究和措施来管理国际渔业。虽然这个看法显然符合奥巴马总统的政策和 2013 年“北极地区国家战略”中提出的优先事项，但很少知道他对这个具有战略意义重要地区继任者的意图。

在费尔班克斯会议上，美国国务卿蒂尔森表示，特朗普政府正在审查其应对气候变化的方式，虽然会考虑到其他国家的观点，但美国政策将以美国利益最大化为目标。在总统竞选期间，特朗普承诺扭转采取行动减少温室气体排放的政策。3 月下旬，他签署了旨在消除奥巴马清洁能源计划的行政命令，并质疑美国是否将继续加入“2015 年巴黎协定”，旨在减少温室气体排放和鼓励恢复能力应对气候变化影响。特朗普白宫的“美国第一”方向将在北极未来如何形成？结合评论文章，以下从两个方面分析特朗普政府下的美国北极政策发展趋势：

(1) 北极正在加速经历全球变暖——海冰水平在 3 月下旬创下历史新低。美国气候政策似乎远离温室气体减排的这种转变，对于正在经历加速的全球变暖的北极尤其重要——3 月下旬海冰水平创历史新低。正如北极理事会最近关于包括白令海峡、楚科奇海和波弗特海域在内的区域报告所述，一些美国人正在经历这些变化。

阿拉斯加原著居民看到海平面上升、永久冻土融化，甚至会威胁到现有的基础设施。

特朗普政府在北极问题上的影响已经超出了温室气体排放。4 月份签署的另一项行政命令将为在北极和其他地区的更多的海上石油和天然气开采铺平道路。如果美国批准《联合国海洋法公约》——概述各国使用世界海洋和资源的权利和责任，这将使美国有机会提出扩大其大陆架可能延伸美国在阿拉斯加北极海岸线上钻取石油和天然气的权利。然而，美国在北极可能还没有准备好扩大油气勘探。目前，阿拉斯加可以支持经济活动的基础设施很少。而特朗普政府致力于通过扩大国内钻井来增加美国的能源独立性承诺，对北极可能意味着更多的基础设施投资和正确的市场环境（即如果油价再次上涨），这样的投资也可能吸引更多的私营部门。

(2) 科学是北极合作一直保持着强劲势头的一个重要维度。然而，北极基础设施和经济活动的扩大需要继续提高对北极科学知识的理解。这些知识对于开发北极所需的技术和确保运营商的安全是至关重要的。尽管由于美国与俄罗斯在世界其他地区，如叙利亚和乌克兰存在分歧，偶尔会出现紧张局势，但对于北极理事会的工作，本身就是北极八国（加拿大、丹麦、格陵兰岛、冰岛、挪威、瑞典、芬兰、俄罗斯和美国）之间合作的一个重要例子。

理事会的努力有利于该地区的福祉和发展，但也有必要帮助确保安全，并遏制任何可能发生的人类或自然灾害。在寒冷的北部，“美国优先”的概念将只会让美国人走得更远。管理北极的变化和发展需要平衡许多利益。如果该地区的政策考虑到北极整体格局，那么美国不会错过提高其在北极地区利益的机会。

（王立伟 编译）

原文题目：What Does 'America First' Look Like in the Arctic?

来源：<https://www.rand.org/blog/2017/05/what-does-america-first-look-like-in-the-arctic.html>

WMO 启动东南欧区域性多灾害早期预警咨询系统建设计划

2017 年 6 月 15 日，世界气象组织（WMO）宣布启动东南欧区域性多灾害早期预警咨询系统建设计划，该系统将由 WMO 和美国国际开发署（USAID）合作建设。近年来，东南欧地区频繁遭遇洪水、强风暴、干旱及热浪等灾害性天气事件的侵袭，造成严重损失，该计划旨在帮助东南欧地区改进灾害性天气事件的预报与预警能力。

该计划的近期目标为：借助有效且经过验证的工具，建立东南欧地区灾害性天气事件及其影响预报系统。该系统将借助一个虚拟平台，提供对灾害性天气事件的精确预报及预警，以支撑该地区与灾害相关的政府决策。整个计划的远期目标是最终建成应对气象灾害特别是跨境灾害的区域性协同平台。

按照建设方案，计划的第一阶段任务是制定该区域灾害预警系统的综合实施计划。该阶段任务由 USAID 及其下属美国对外灾害援助办公室（OFDA）共同资助，

WMO 负责协调工作。整个系统预计将在 2023 年建成并投入运行。

WMO 表示，依托该计划，东南欧将在全球多灾害早期预警系统建设方面发挥开创作用。多灾害早期预警系统能够为气候变化应对以及灾害恢复行动提供有力支撑，并且该系统具有成本低和可操作性强的优势。这也正是 WMO 致力于建设天气影响预测及早期预警系统并推动不同机构、部门及各行动方之间更好地协同应对灾害的原因所在。

(张树良 编译)

原文题目：WMO and USAID support regional multi-hazard early warning advisory system for South-East Europe

来源：<https://public.wmo.int/en/media/news/wmo-and-usaid-support-regional-multi-hazard-early-warning-advisory-system-south-east>

欧洲和美国开展 Perdiga 项目支持全球最大风力测绘研究

根据 2017 年 6 月 1 日美国国家科学基金会 (NSF) 发布的信息，欧洲和美国大气科学家联合开展 Perdiga 项目，进行复杂地形上的风力测绘，结果将有助于提高天气预报水平和支持风能利用开发。

近年来，由于空气污染、污染物扩散、航空、风能利用等多种应用，复杂地形上大气流动研究受到的关注日益增加。过去的研究主要关注和改进中尺度（千米数量级）上的天气预报，而风能利用和扩散应用要求从微尺度（几十到几百米）上提高预测精度。因此欧盟 ERA-NET+ 行动投入 1400 万欧元（约 1490 万美元）支持一项全球最大的风力测绘研究和实验项目——“新欧洲风力图集”(New European Wind Atlas, NEWA)，为风能行业提供更详细的风力资源测绘能力。此次开展的 Perdiga 项目便是 NEWA 项目中的一项。

Perdiga 项目的长期目标是创建能够更好地表达复杂地形上气流的数值模式。在欧洲，新模式将在风能物理过程和预测模式改进的基础上，帮助建立新欧洲风力图集。在美国，由 NSF 支持，将对复杂地形过程进行更好的参数化，表达复杂地形对气流和扩散影响，开发用于风能勘测的微尺度数值模式。

为了改进微尺度数值模式和更好地表达物理过程，需要更精细的观测和分析。该项目以前所未有的时空分辨率对气流场和热力场进行观测，包括利用热线流速仪 (hot-film anemometry) 观测扩散尺度的直接湍流，以及直接观测地表能量平衡（入射/出射的可见光辐射和红外辐射、地表/土壤热交换、潜热和感热通量）。并利用单个或协调激光雷达观测平均气流、湍流和雷诺应力，垂直尺度达到数百米，水平尺度达到数公里。

Perdiga 项目执行时期为 2016 年 12 月 15 日至 2017 年 6 月 15 日，分为两个阶段：扩展观测期（2016 年 12 月 15 日—2017 年 4 月 30 日）和加密观测期（2017 年 5 月 1 日—2017 年 6 月 15 日）。美国的研究团体主要包括圣母大学、科罗拉多大学、

俄克拉荷马大学、康奈尔大学、加利福尼亚大学、美国陆军研究实验室等。欧洲的首席研究人员来自丹麦技术大学和葡萄牙波尔图大学。

(刘燕飞 编译)

原文题目: Atmospheric Scientists Conduct Field Experiment to Study Wind Flow Over Complex Mountain Terrain

来源: https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=241994&WT.mc_id=USNSF_51&WT.mc_ev=click

矿产资源

2027 年电动车铜需求将增加 9 倍

2017 年 6 月, 受国际铜业协会 (ICA) 委托, 咨询公司 IDTechEx 负责编制的报告《电动车市场与铜需求》(*The Electric Vehicle Market and Copper Demand*) 指出, 由于电动车需求激增导致到 2027 年电动车铜的需求较现在增加 9 倍。

所有类型的电动车都需要使用大量的铜, 主要用于电池, 在电动机中还会使用到铜线圈和铜转子, 铜也用于母线, 连接电池组中的模块和电池, 并用于充电基础设施。研究发现, 不同电动车的铜使用量不同: 内燃机 (23kg); 混合动力车 (40 kg); 插电式混合动力电动车辆 (60 kg); 电动汽车 (83 kg); 混合动力公交车 (89 kg); 依靠电池供电的电动公交车可以使用 224~369 kg 铜, 具体取决于其使用的电池尺寸。随着技术进步, 电动汽车的需求预计将在未来 10 年内大幅增长, 与传统汽油车辆的价格差距也将逐步接近, 更多的电动充电桩将被部署。预计 2027 年将有 2700 万辆电动车上路, 而 2017 年这一数值仅为 300 万辆。这一增长将使电动汽车和公共汽车的铜需求从 2017 年的 18.5 万吨提高到 2027 年的 174 万吨, 增长 9 倍。此外, 每个电动车充电器将增加 0.7 kg 的铜, 如果是快速充电器, 每个可以使用 8 kg 的铜。随着能源独立型车辆 (EIV) 进入市场, 铜在该项技术中的使用可能会迎来更大的增长。这些电动车辆在车顶使用太阳能光伏 (PV) 面板来提供可再生能源的电力。光伏系统也依赖大量的铜来运转。

(刘学 编译)

原文题目: The Electric Vehicle Market and Copper Demand

来源: <http://copperalliance.org/wordpress/wp-content/uploads/2017/06/2017.06-E-Mobility-Factsheet-1.pdf>

美出资 690 万美元加速从煤炭中回收稀土的技术研发

2017 年 6 月 9 日, 美国能源部 (DOE) 化石能源办公室宣布注资 690 万美元用于从煤炭及其副产品中提取稀土元素的研究。其中已经选取的 3 个项目各获 100 万美元, 这些项目试图从国内的煤炭及其副产品中回收可销售的稀土元素, 另外 395 万美元用于 3 个新的专题领域研究, 用于加速稀土元素的分离和提取过程研究。

近年来对稀土元素的需求增长显著, 刺激了美国寻找经济可行的途径来恢复本

国稀土的兴趣。自 2014 年以来，能源部就开始开展从煤和煤的副产品中经济回收稀土元素的经济可行性评估和分析。

所选项目的描述如下：

牵头机构	项目名称	研究内容	经费/万美元
Equinox Chemicals LLC	从采煤废料中经济、高产、大规模的提取稀土元素	使用肯塔基州东部煤厂的副产品作为提取稀土元素的原料，进行实验室测试，并进行为生产可销售的稀土元素中试生产的技术设计。第一阶段设计将考虑从这些副产品中回收和销售煤炭作为额外的收入来源	99.9983
Inventure Renewables	从采煤废料中回收稀土元素	使用宾夕法尼亚州东部无烟煤矿煤的相关材料作为提取稀土元素的原料。在第一阶段，将进行实验室测试并准备一个生产可销售的稀土元素的中试生产	100
Marshall Miller & Associates	从美国国内煤炭及其副产品中提取可销售的稀土元素	使用西弗吉尼亚州选煤厂的副产品作为提取稀土元素的原料，进行实验室测试并准备生产可销售稀土元素的中试生产的技术设计。第一阶段设计包括回收和销售这些原料中的优质煤作为额外的收入来源	100

新的研究项目从能源部发布的从本国煤炭及副产品中回收稀土元素的分离和萃取基金机会公告（funding opportunity announcement, FOA）中选定，根据 FOA 选定的项目将侧重于技术、环境和经济绩效的提升。FOA 的 3 个主题领域包括：用于初始 REE 提取的先进技术研发；优化当前最先进的 REE 提取分离技术；高纯度 REE 提取的技术提升。

（刘学 编译）

原文题目：DOE Announces \$6.9 Million for Research on Rare Earth Elements from Coal and Coal

来源：<https://energy.gov/articles/doe-announces-69-million-research-rare-earth-elements-coal-and-coal-byproducts>

澳大利亚矿产勘探工具进入全球市场

澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO）设计的 HyLogger 岩心扫描仪系统基于成像光谱技术，利用光谱仪测量钻井岩芯在一定的波长范围的反射波谱特征，定量识别岩芯的不同矿物成分。同时，又能实现岩芯的快速扫描，可获取高精度成像数据及光谱数据。与大多数钻井项目中使用的视觉技术相比，系统矿物识别更可靠。它还提供近乎实时的分析，从而大大降低与实验室分析相关的成本和时间上的延迟。

2017 年 6 月 6 日，CSIRO 网页报道，当前，澳大利亚矿业设备、技术和服务（METS）公司 Corescan 正将 HyLogger 技术进行商业化，此举为行业开辟了道路，真正利用高光谱优势对勘探和开采的钻探材料进行分析，进一步巩固了澳大利亚提供矿产勘探和采矿技术服务的全球领导者地位。Corescan 计划将 HyLogger 整合到现有的高级

光谱成像设备中，为公司提供更广泛的解决方案，以适应不同的矿产品，更好地满足勘探和采矿周期中不同阶段的客户需求。Corescan 还将为现有的 HyLogger 社区提供支持服务，并将利用其全球影响力将技术带入新的国际市场。Corescan 将与澳大利亚地质调查局和国家虚拟岩芯图书馆（National Virtual Core Library）密切合作，继续完成在过去十年中 CSIRO 在这一领域所做的伟大工作。澳大利亚矿产勘探行业每年的钻探费用高达近 6 亿澳元。矿区相关的矿物学和蚀变特征的详细了解对于指导勘探和进一步吸引在澳大利亚的国际投资至关重要。

（刘学 编译）

原文题目：Australian exploration tool into global market

来源：<https://www.csiro.au/en/News/News-releases/2017/Australian-exploration-tool-into-global-market>

地震与火山

Nature Communications: 地震 CT 显示青藏高原南部快速隆升

青藏高原被称为世界屋脊，其比海平面高出 3 英里多。关于青藏高原的形成，长久以来普遍认为其形成起始于印度板块和欧亚板块的碰撞，但是更多的细节仍然未知，比如，什么原因造成了青藏高原的隆升，其高海拔又如何影响地球的气候。主流观点认为，青藏高原的隆升在印度-欧亚板块碰撞后持续进行，并主要受印度板块的北向运动控制——这迫使青藏高原在水平方向上缩短，但却垂直方向向上生长。6 月，由美国莱斯大学（Rice University）地球物理学家完成的一项研究却提出了另外一种情景。通过 3 年时间完成青藏高原下方地壳和上地幔构造的断层模型，美国研究者发现，青藏高原南部的大部分在最近 1000 万年里形成，而印度板块和欧亚板块的碰撞始于 4500 万年前，这说明青藏高原的南部是在较短时间内快速隆升而成的。

与先前其他研究相比，该研究有着巨大的不同。之前的研究大多采用传统的地震反演技术，但该研究却采用了全波反演技术（利用完整波场信息进行反演），其可以同化非常大的地震数据集。这些地震记录来自遍布于中国、日本和其他东亚国家的数以千计的地震台站，其不仅记录了地震波到达的时间和振幅，还记录下了其所释放出来的巨大能量。研究者最终实现的断层模型深入到了青藏高原和喜马拉雅山下 500 英里，相关计算则在美国莱斯大学的 DAVinCI 计算集群和美国德克萨斯大学的超级计算机上实现。

（赵纪东 编译）

原文题目：Lithospheric foundering and underthrusting imaged beneath Tibet

来源：<https://www.nature.com/articles/ncomms15659>

Science: 慢滑地震降低海啸风险

研究发生在海底的慢滑地震——以数天或数周的周期所发生的缓慢释放能量—

类地震事件，为认识海底地震及其所带来的海啸风险提供了新的视角。近来的一些研究表明，慢滑地震是构造板块边界地震发生和断层滑动整体模式中的一个重要组成，对于解释断层或俯冲带所累积能量的去向具有重要意义。

2009 年和 2010 年，国际大洋钻探计划（IODP，现改为国际大洋发现计划）通过南海海槽地震区试验（NanTroSEIZE）在日本西南部的南海海槽钻探了两个深孔，两个钻孔相隔 6.6 英里，分别位于该地区最近大地震事件滑动边界的两侧。同时，研究者于 2010 年在孔中部署了监测设备，这对原有的海底监测网形成了有益补充。

在获得这些数据之前，慢滑地震会释放浅层俯冲带（shallow subduction zone）的多少能量，0% 还是 100%，无人知晓。在获取相关数据之后，日本海洋-地球科技研究所（Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, JAMSTEC）、美国宾夕法尼亚州立大学、德国不来梅大学、新西兰地质与核科学研究所（GNS Science）等的科学家联合研究和分析发现，在一些地区，慢滑地震会释放掉 50% 的能量；另外 50% 的能量会被俯冲活动中上覆板块的缩减所占用，或者被储存下来孕育未来 100~150 年后的一场大地震。但是，具体会是哪种情景仍然未知。与此同时，相比于地震而言，该研究对海啸风险分析具有重要意义，因为通过周期性的释放应力，慢滑地震降低了海啸风险。

（赵纪东 编译）

原文题目：Recurring and triggered slow-slip events near the trench at the Nankai Trough subduction megathrust

来源：<http://science.sciencemag.org/content/356/6343/1157>

前沿研究动态

科学家发现利用大气重力波监测风暴的新方法

2017 年 5 月 16 日，来自美国迈阿密大学罗森斯蒂尔海洋与大气科学学院和美国国家海洋与大气管理局（NOAA）飓风研究部的科学家宣布，他们发现了利用飓风辐射波监测风暴的新方法，相关研究成果新近发表于 *Geophysical Research Letter*。

风暴形成的同时会产生特定波即大气重力波，由飓风风眼附近的强雷暴形成，并以持续扩张的螺旋形向外辐射。在该新的研究中，科学家首次利用 NOAA P3 飞行探测器和迈阿密大学罗森斯蒂尔海洋与大气科学学院于 2010 年部署在太平洋的极端海—气相互作用浮标对飓风所产生的大气重力波进行了直接观测。观测及数据分析结果表明：飓风所产生的辐射波长为 2~10km，垂直风速为 0.1~1.0 m/s；其所产生的大气重力波的辐射距离为 100~300km。同时，迈阿密大学计算机中心对波所进行的数值模拟结果表明，大气重力波波幅与气旋强度之间存在关联。此外，研究还证实这种波能够被地面探测设施准确探测。因此，上述研究结果表明，实际上可以

利用气压计和风速仪等此类较为经济的设备实现从数百英里之外对强风暴的监测，就如同利用地震检波器监测地震。

科学家同时指出，尽管利用卫星可以很好地监测飓风，但是由于较厚云层的阻隔，卫星无法对飓风所形成的大气重力波进行探测，而其对于揭示飓风风眼壁内的过程至关重要，因此，必须同时借助其他辅助探测手段，才能实现对风暴有效预测。

参考文献：

[1] How atmospheric waves radiate out of hurricanes.

<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/05/170516090856.htm>

[2] **Spiral gravity waves radiating from tropical cyclones.** *Geophysical Research Letters*, 2017, DOI: 10.1002/2017GL073572

(张树良 编译)

新型计算机模型揭示地幔变形驱动力

2017年7月15日，提前在线发布于《地球与行星科学通讯》(*Earth and Planetary Science Letters*)的题为《南美洲俯冲作用控制的地幔流和地震波的各向异性》(Subduction-controlled mantle flow and seismic anisotropy in South America)的文章称，伊利诺伊大学香槟分校的研究人员创建了一个新型的计算机模型来更好地解释地球内部结构及其构造活动，而且这一模型还可以用于预测地震和火山爆发。此外，文章认为虽然大多数教科书都将地球分为外表面的地壳、下层的地幔以及内部的地核，但是，新的研究发现事实上地球的分层并非明确呈层状，因为板块运动驱动着地幔的变形。

研究人员分析南美大陆来确定哪些构造因素有助于地幔的变形和演化。研究团队在美国伊利诺伊州的超级计算机应用中心使用Blue Waters超级计算机创建了一个以数据为中心的模型。研究人员称，该模型先进的四维数据地球动力学模型在地球动力学模型领域属于首创，同时，其也是第一个使用数据同化模型来研究地幔变形的地学模型。基于模型研究人员发现，俯冲于大陆板块下的大洋俯冲板块是地幔变形背后的主要驱动力。研究人员利用其他来源数据验证评估了该模型，基于造山过程和火山形成等构造活动的实际数据验证发现，模型模拟结果与实际结果具有较好的一致性。该模型对大陆演化的追溯历史时代远超侏罗纪。此外，该模型还可以准确预测南美洲特定地区地震发生的概率，还可以解释为什么某些火山会在内陆地区存在，并且成分不相同。

研究人员预测，该模型将有望提供一套完善的方法和理论来揭示大陆如何并且为何以现在的状态演化，而这些问题的答案将从对地幔的具体分析中获得，这将是更好了解地球演化很好的方法。

(刘文浩 编译)

原文题目：Subduction-controlled mantle flow and seismic anisotropy in South America

来源：<http://www.sciencedirect.com/science/journal/0012821X>

《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