

科学研究动态监测快报

2014年7月15日 第14期（总第188期）

地球科学专辑

- ◇ 美国稀土产业现状及政策选择
- ◇ 国际关注俄罗斯北极地区油气资源开发
- ◇ BGS 新图件有助于认识压裂与地下水关系
- ◇ IEA 评估成员国油气供应安全及应急措施
- ◇ IEA 发布俄罗斯能源政策评估报告
- ◇ 美国专家为北极政策问题建言
- ◇ NASA 大气二氧化碳观测项目将有望带来全球碳循环研究的新突破
- ◇ *Science*: 古洋流可能改变了冰期的速度和强度
- ◇ EPSL: 慢地震可能引发海啸地震
- ◇ *Science*: 富士山可能出现大规模火山喷发

中国科学院前沿科学与教育局
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

矿产资源

美国稀土产业现状及政策选择..... 1

能源地球科学

国际关注俄罗斯北极地区油气资源开发受到..... 5

BGS 新图件有助于认识压裂与地下水关系 6

战略规划与政策

IEA 评估成员国油气供应安全及应急措施 6

IEA 发布俄罗斯能源政策评估报告 9

海洋科学

美国专家为北极政策问题建言..... 11

大气科学

NASA 大气二氧化碳观测项目将有望带来全球碳循环研究的新突破..... 10

前沿研究动态

Science: 古洋流可能改变了冰期的速度和强度 11

EPSL: 慢地震可能引发海啸地震..... 12

Science: 富士山可能出现大规模火山喷发..... 13

美国稀土产业现状及政策选择

编者按：2012年3月，美国、欧盟和日本就中国稀土等产品的出口管理问题向世界贸易组织（WTO）提出诉讼。2014年3月26日，WTO初步裁定中国违规，引起中国的高度关注。2014年6月，中国或将取消稀土出口限制的消息引起广泛报道，随后国土资源部宣布将继续实行稀土总量控制。由此可见，作为全球稀土主要供应者的中国仍将控制其供应量。在此，结合美国近年来的行动和政策变化，我们对美国稀土产业现状及其政策选择做一简要分析，以期能为中国稀土产业的未来发展和规划提供有益帮助。

1 美国稀土产业现状

1.1 稀土资源丰富，但国内开采一度停滞

美国的稀土资源十分丰富，拥有稀土储量1300万t，约占全球的9%，居世界第三位（USGS，2014）。从发展历史来看，美国对稀土矿的大规模开发始于20世纪50年代对加利福尼亚州Mountain Pass矿的开采。从20世纪60年代中期到80年代，Mountain Pass一直是全球稀土氧化物的主要来源（图1），一度占据全世界供应量的70%左右，因此这一时期也被称作Mountain Pass时代。1989年后，由于中国的廉价优质稀土可确保美国军品和工业需要，美国逐渐降低稀土开采量，2003年产量下降为零，但是在1998年之前，Mountain Pass仍然生产了美国国内和自由市场国家消费的大部分轻稀土元素。相比之下，中国则逐渐成为全球轻、重2类稀土元素的主要供应商。

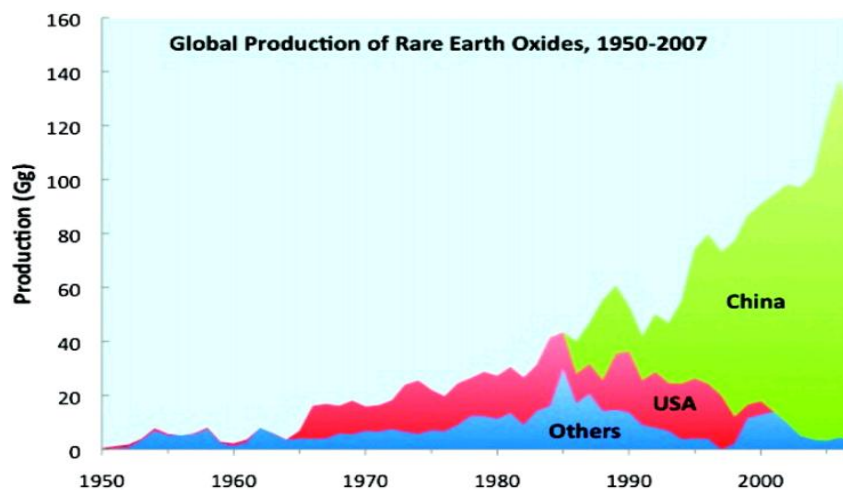


图1 1950—2007年全球稀土生产情况（来源：EPA，2012）

未来，美国国内的稀土供应仍将大部分来自Mountain Pass矿山。USGS对美国

稀土资源的潜在经济可行性评估（需要进行充分的钻探、中试规模的冶金测试和权威的经济分析）后发现，目前美国只有 Mountain Pass 这一个矿床达到了上述标准，评估认为其含有可观储量的稀土资源，探明储量 1358.8 万 t，总稀土氧化物含量 112 万 t（USGS，2010）。为实现美国稀土需求的可靠供应，2010 年 Mountain Pass 的稀土开采预备工作开始，并于 2012 年投产。因此，2012 年美国稀土产量达到 800 t，实现了多年以来的零的突破，2013 年更是增加到 4000 t（USGS，2014）。随着新的生产加工设施的完成，未来 Mountain Pass 的产量将进一步提高。

1.2 依赖进口，且进口集中度高

2002 年，美国国内唯一的稀土供应来源 Mountain Pass 矿山关闭。尽管该矿山继续以库存生产稀土材料，但是，并没有新的稀土矿被开采。自那时以来，美国的稀土原材料开始逐渐全部依赖进口，其中绝大部分来自于中国（图 2）。

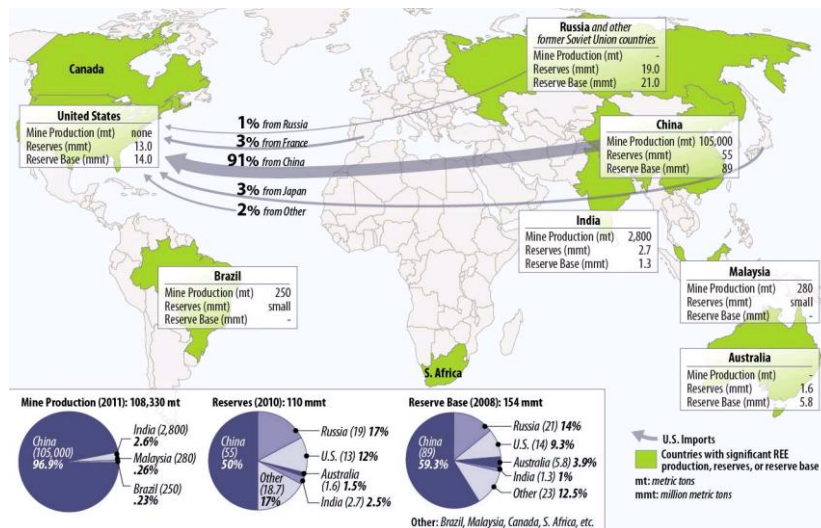


图 2 全球稀土储量分布、生产及美国进口情况（来源：CRS，2013）

与此同时，美国的进口在很大程度上受限于中国对稀土的配额管理，包括生产配额和出口配额，特别是出口配额。2006 年以来，中国稀土的出口配额一直在不断下降，最大降幅出现在 2010 年，达 40%（图 3）。这一举措在 2010 年引发了全球的高度关注，此后各主要进口国纷纷开始寻找其他稀土来源。2010 年之后，中国稀土出口配额基本稳定，保持在每年 3 万 t 左右。在生产方面，2010 年之后，中国稀土生产配额逐渐提高，伴随出口配额的下降，表明中国国内的稀土需求正在增长。

1.3 国内供应链不完整

稀土供应链通常包括采矿、分离、精炼、合金炼制和产品制造。对于美国而言，稀土开发的主要问题在于缺乏精炼、合金炼制和产品制造能力。2010 年 4 月，美国政府问责局（Government Accountability Office, GAO）发布报告称，美国在稀土开采、分离、氧化物精炼、合金炼制和磁性材料及其他材料制造等方面乏力，在全球供应链中没有地位。相比而言，中国生产了全球 95% 的稀土原材料、97% 的稀土氧

化物、90%的稀土金属合金、75%的钕铁硼磁体和 60%的钕钴磁体。因此，即使未来美国国内的稀土开采量增大，很多加工和制造仍然可能在中国进行。其中的关键原因在于，尽管很多专家能够预测哪些稀土矿很快会被开采出来，但是，哪些下游产能正在建设或将被建设以及何时建成仍然未知。

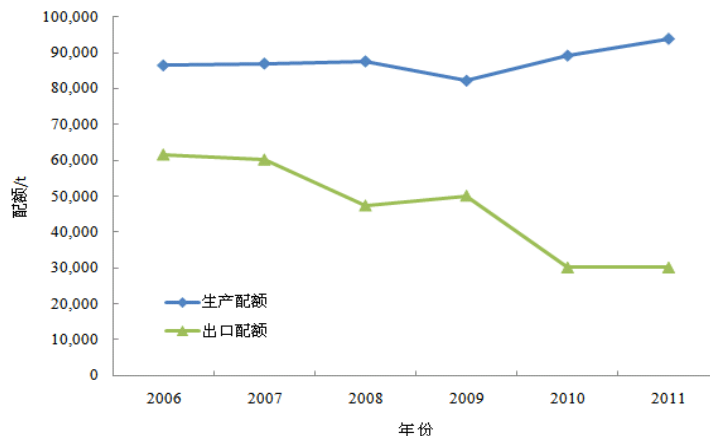


图 3 2006~2011 年中国的稀土生产配额和出口配额（数据来源：CRS，2013）

2 美国的稀土政策选择

2.1 研发

美国能源部（DOE）、麻省理工学院（MIT）等机构的专家认为，研发投入对于新技术的出现和发展具有重要作用，相关技术可以解决 3 个方面的主要问题：稀土材料利用效率的提升、稀土替代品、稀土元素的回收。目前，美国能源部已经开始进行一些少量投资活动，更大规模的研发投入正在讨论之中。

2.2 支持并鼓励稀土元素的勘探

支持并鼓励对美国、澳大利亚、非洲和加拿大的稀土矿床的大力勘探是美国国际战略的一个重要组成部分。目前，全球只有少数几个公司能够提供稀土的勘探和开发技术。这些公司主要位于加拿大、澳大利亚、中国、南非以及美国，未来，它们可能组建合资企业或其他类型的联盟来对全球的稀土资源进行勘探和开发。美国是否会对此做出限制仍然是一个问题，国会将提出最终解决方案。

2.3 建立储备

美国很多行业和政府部门都提出政策建议，认为应该建立政府控制的非国防性质的经济储备，或者私人部门的储备。通常来讲，储备和储备的释放会对价格和供应产生影响，但是却会在正常供给受到影响时，保证稀土氧化物和稀土金属的供应。但进一步来看，经济储备却面临着成本和风险 2 个方面的压力，因为价格和技术可能改变经济对稀土的需求量及需求结构。

目前，美国国防部（DOD）正在联合 USGS 开展研究，以确定对哪些稀土元素进行国防储备。国防储备通常以 3 年的战争情景来进行储备，1998 年美国国防储备

中心（NDSC）曾将储备的一些稀土元素出售。现在的关键问题在于，稀土供应链中的哪些材料应该被储备，举例来说，储备稀土氧化物还是磁铁合金，或者是一些稀土产品。

2.4 授权并资助 USGS 进行全球评估

根据 USGS 的数据，目前全球约有 150 个项目在进行稀土元素的勘查和研究，很多项目开始于最近 2 年。新储量、新资源的发现依赖于矿产资源的定量评估，但是，当前任何一个国家都没有进行过稀土矿的定量评估（USGS，2010）。过去 50 年，在中国之外的其他地方，几乎没有任何稀土勘探活动和矿山开发项目。所以，无法对未来全球范围内稀土的发现和开发步伐做出评估。

因此，美国国会可以授权并资助 USGS 对全球的稀土矿床进行综合评估，以发现经济可采的稀土矿（以主要产品或共同产品的形式被开发），以及那些能够以副产品形式被开发的稀土矿。另外，在研发方面，也应该推动高钷（具有放射性）独居石矿床（20 世纪 90 年代该类稀土矿一度曾被市场放弃）的开发，其中的稀土元素能够以副产品的形式被开发出来。

3 未来趋势

美国当前的政策选择旨在推动充足、稳定且可靠的稀土供应，其特别强调稀土材料的国内供应以及私营部门对这些材料的生产和加工。短期来看，美国的稀土自给能力将快速得到增强。2013 年，美国国内对进口稀土的消费量为 10 500 t，高于 2012 年的 5 770 t 和 2011 年的 7 790t。但是，随着 Mountain Pass 开采项目的完成，其稀土氧化物年产能将达到 1.5 万 t，同时，在市场状况允许的情况下，Molycorp 公司有可能在 Mountain Pass 新增 2 万 t 的产能。长远来看，随着其他项目的投产（大约需要 5~10 年时间），全球稀土储量及未发现资源将足以满足各种需求。

参考文献：

- [1] U.S. Geological Survey. The Principal Rare Earth Elements Deposits of the United States —A Summary of Domestic Deposits and a Global Perspective. 2010.
<http://pubs.usgs.gov/sir/2010/5220/>
- [2] U.S. Geological Survey. Mineral Commodity Summaries 2014. 2014.
<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2014/mcs2014.pdf>
- [3] U.S. Environmental Protection Agency. Rare Earth Elements: A Review of Production, Processing, Recycling, and Associated Environmental Issues. 2012.
http://www.epa.gov/superfund/remedytech/tsp/download/2012_spring_meeting/fff_wed/4_weber-rare_earth_minerals.pdf
- [4] Congressional Research Service. Rare Earth Elements: The Global Supply Chain. 2013.
<http://www.fas.org/sgp/crs/natsec/R41347.pdf>

（赵纪东 撰写）

国际关注俄罗斯北极地区油气资源开发

日前举行的第 21 届世界石油大会聚焦全球未被开发的油气资源，这使得俄罗斯北极地区备受瞩目，并被国际油气巨头视为未来油气产业发展的希望所在。

根据 2008 年美国地质调查局（USGS）的最新数据，北极所蕴藏的油气资源占全球油气资源总储量的 20% 以上，是目前世界上最大的尚未被开发的大陆石油及天然气蕴藏地之一，而这些油气资源主要集中于俄罗斯境内即从西西伯利亚一直延伸至其最东端。这便是俄罗斯北极地区成为未来油气资源开发首选竞争地的原因所在。

俄罗斯北极地区油气开发风险与机遇并存，并且就目前可行性而言，所面临的挑战尤为突出。首先是极端的气候条件。挪威国家石油公司高级主管 Tim Dodson 认为，严酷的气候条件是北极地区油气开发所面临的首要挑战；其次是运输与基础设施方面的挑战。俄罗斯巴什石油集团副总裁 Oleg Mikhaylov 认为，如果要想使北极地区得到充分开发，那就意味着要将数百万吨的物资运往这一全球最偏远的地区，而这需要铁路基础设施的扩展以及建设运输码头网络和其他配套设施；再次则是存在生态环境风险。这也是北极油气资源开发备受争议以及受到国际环保组织严重关切的主要原因。俄罗斯巴什石油集团副总裁 Oleg Mikhaylov 强调，未来北极油气资源开发所面临的显著风险之一即如何处理海上溢油事故，这将是远远超过 2010 年英国石油公司墨西哥湾漏油事件的前所未见的严重挑战。对此，“绿色和平”等非政府组织宣称，北极油气开发不仅将损害其脆弱的生态系统，威胁北极熊及鲸类等濒危物种的生存，而且将加剧气候变化。绿色和平组织反对能源巨头俄罗斯天然气工业公司建设海上钻井平台的行动一直在继续。

尽管北极油气资源开发困难重重，但业界仍对此充满信心。美国埃克森美孚公司首席执行官 While Tillerson 表示，美国阿拉斯加、挪威北部以及俄罗斯库页岛等北极圈以内地区油气开发均已成功开展数十年，为全面开发北极油气资源奠定了基础。分析人士及企业管理者均认为，实施北极油气资源开发计划的重要前提是实现技术突破。挪威国家石油公司高级主管 Tim Dodson 认为，要充分开发北极油气资源并且要使北极开发项目具有商业可行性和全球竞争力，需要新的技术和创新商业模式。为此，国际油气巨头正在付诸努力，如挪威国家石油公司正在设计适应北极极端天气条件的新型钻探船、法国道达尔公司同俄罗斯天然气工业公司正在合作寻求俄罗斯什托克曼天然气田的经济有效的开发方式。

第 21 届世界石油大会于 2014 年 6 月 15—19 日在俄罗斯莫斯科召开，主题为“负责任地为发展中的世界提供动力”。大会认为，在全球人口持续增长的背景下，经济、安全与可靠的能源资源将成为促进社会经济发展的关键要素。在可预见的未来，石

油和天然气仍将是世界主导能源资源，开发这些资源必须以可持续的、负责任的方式进行。全球潜在的传统油气资源，特别是北极油气资源开发为本届大会的焦点议题之一。

参考资料：

[1] Oil giants lay hopes on untapped Russian Arctic.

<http://www.taipeitimes.com/News/biz/archives/2014/06/23/2003593437>.

[2] 21st WPC Technical programme

http://www.21wpc.com/documents/21_WPC_Technical_programme_v6.pdf.

(张树良 编译整理)

BGS 新图件有助于认识压裂与地下水关系

2014年7月3日，英国地质调查局（BGS）联合英国环境署（EA）首次发布了一系列英格兰和威尔士主要地下水含水层下方页岩油气源岩深度的图件。

这些图件为地质数据的可视化提供了一种新的方式，它们将在技术上帮助人们了解主要含水层和页岩油气资源之间的距离，这是对水力压裂或者油/气井操作的潜在污染风险进行评估时的一项重要因素。BGS的研究人员认为，这些地图信息能够帮助他们更好地认识页岩油气资源开发给地下水带来的可能风险。

来自含水层的地下水为英国提供了30%的饮用水，而在英格兰东南部，这一比例更是超过了70%。所以，这些水源需要长期有效保护。因此，目前如果要在英国进行水力压裂作业，英国环境署要求必须进行详细的地质评估，并要求运营商拥有地下水许可，除非其作业对地下水没有重要影响。如果作业地点距离饮用水源很近的话，相关活动会被禁止。同时，在压裂液中还不能含用化学添加剂，因为这对地下水有害。

(赵纪东 编译)

原文题目：BGS maps help understand relationship between groundwater and fracking

来源：http://www.bgs.ac.uk/news/docs/aquifersAndShales_FINAL.pdf

战略规划与政策

IEA 评估成员国油气供应安全及应急措施

编者按：2014年6月底，国际能源署（IEA）发布报告《能源供应安全2014》（*Energy Supply Security 2014*），对其成员国的石油和天然气供应安全进行了评估。在此，我们对未来的油气供需格局变化，以及供应中断的应对措施做一简要介绍，以期能对我国的能源供应安全有所借鉴。

1 供需格局变化

1.1 更多原油流向亚太，总流动量相对减少

随着北美石油进口量的降低，以及新兴经济体石油消费量的增加，全球的石油贸易格局正在发生变化。随着美国国内石油产量的增加，之前来自中东和西非地区的石油进口量正在大幅减少。这导致了全球石油贸易的明显东移，越来越多的石油进入亚太地区，只有很少一部分进入大西洋地区。

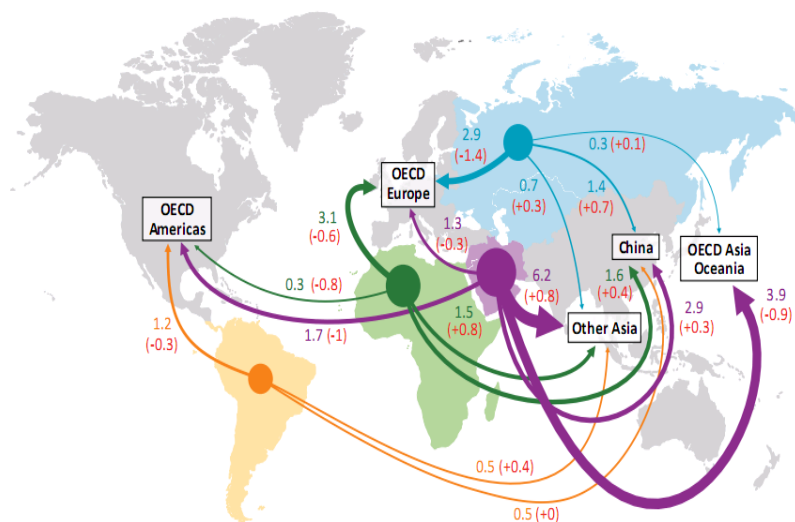


图1 2018年全球原油出口格局及其相对于2012年的增长情况

同时，全球的炼油格局也在发生变化。越来越多的原油在临近产地或需求者的地方被冶炼。目前，北美的石化企业更多地依赖本地区的原油供应，而越来越多的中东原油在当地开始冶炼。因此，预计未来的全球原油贸易量将下降。此外，原油将更多地流向非OECD国家，这些国家占全球炼油市场的比例将急剧上升，到2018年它们占全球原油贸易量的比例将超过50%。因此，可以预计全球成品油贸易量将上升。

1.2 运输业的石油需求持续增长

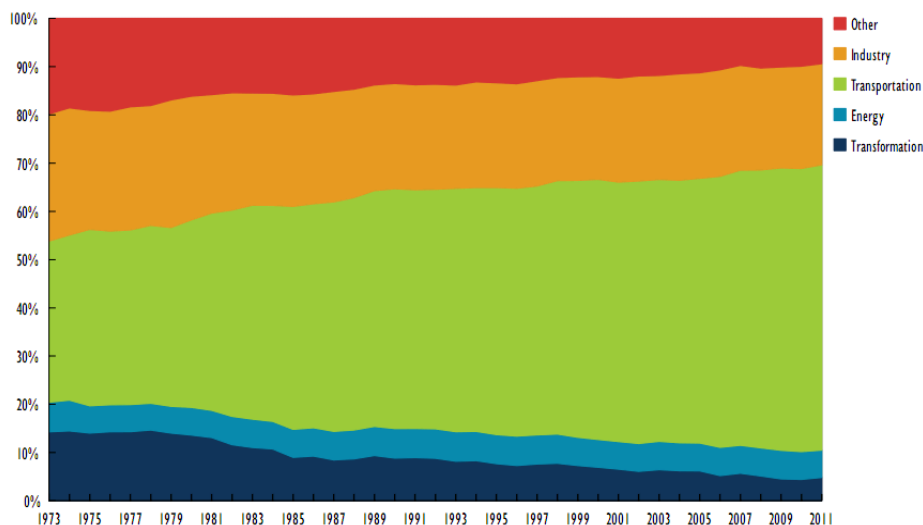


图2 1973—2011年OECD国家各部门的石油消费情况

从 20 世纪 80 年代以来，全球运输部门的石油消费量持续增长。目前，运输部门占全球石油消费量的比例已经超过 50%。由于新兴经济体运输部门对石油的需求增长，预计未来 10 年，这一比例仍将继续上升。在 OECD 国家中，运输部门的石油消费占比已经从 20 世纪 80 年代的 40% 上升到了 2011 年的 60%，这一比例的不断上升将加剧供应中断对运输部门的潜在经济影响。

2 供应中断评估及应急措施

2.1 供应中断评估

从 20 世纪 50 年代石油成为主要的能源资源以来，全球已经发生过多起石油供应中断事件，如苏伊士运河危机、海湾战争、卡特里娜飓风导致的大量供应损失。除了石油供应损失外，评估供应中断严重程度的因素还有商业库存水平、中断可能持续的时间、可用的备用产能等。此外，其他一些技术性因素也需要考虑，如已损失原油的品质、季节性趋势、后勤问题等。总体而言，供应中断评估需要针对具体事件单独进行，不能一概而论。

2.2 应急响应

石油供应中断时的市场背景决定采取应急行动的时间。如果全球市场没有足够的过剩产能，一次相对很小的供应中断将产生严重后果。相比而言，如果有足够的备用产能或商业库存，一次大的供应中断也能被有效控制。不论是整个 IEA，还是某个成员国，IEA 的应急响应机制旨在应对损失 7% 甚至更多原油供应的情景。

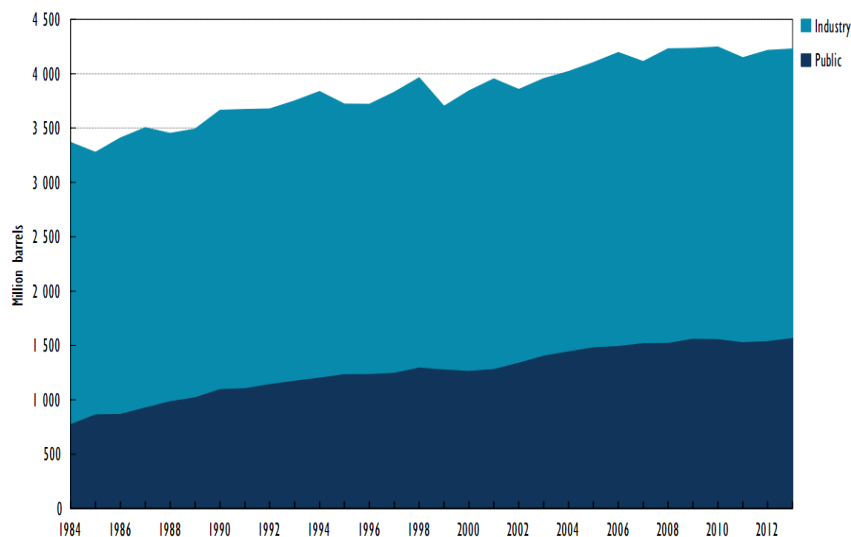


图 3 1984—2013 年 OECD 国家石油储备情况

通过增加供应和减少用量，IEA 应急政策的重点在于缓解短期的供应中断，而不是价格干预或长期供应管理。在增加供应方面，释放库存和增加产量是 2 种主要措施。其中释放库存是第一优先选择，被经常使用；增加产量是一种非常短期的措施，在目前的市场状况下并不可行，并且 IEA 成员国几乎没有备用产能。在减少用

量方面，限制需求和寻找替代能源是 2 种主要措施。

但是，仅有以上应急措施还不足以有效应对供应中断，还需要对全球石油市场进行持续监测和沟通。在 IEA 的危机管理战略中，一个关键组成部分就是与主要石油生产国和 OPEC 秘书处进行沟通和信息共享。现在，随着非 OECD 国家石油消费和净进口量的增加，IEA 也将加强与这些新兴国家的石油安全政策对话以及在建立国家紧急石油储备方面的经验共享。

3 小结

多年以来的经验表明，动用石油储备是 IEA 成员国在应对石油供应中断时的最强大机制。但是，其他一些措施也应得到重视，比如通过鼓励消费者降低用量的方式来限制需求就可以释放出一些石油。未来，IEA 成员国可能特别需要关注对交通部门的需求限制。

随着越来越多的天然气被用于电力生产，天然气的供应中断很可能蔓延到石油市场并导致石油需求的增长，因此需要发展天然气安全政策。在应急方面，与应急响应机制到位一样重要的是在短期内使用这些措施的能力，需要通过定期的模拟实验来测试和升级 IEA 的决策框架。

（赵纪东 编译）

原文题目：IEA energy supply security 2014

来源：<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name-113501-en.html>

IEA 发布俄罗斯能源政策评估报告

2013 年，在俄罗斯的请求下，国际能源署（IEA）对其能源政策进行了独立评估。近期，相关成果以专著（*Russia 2014—Energy Policies Beyond IEA*）形式发布。此次深度评估确定了俄罗斯能源部门的改革措施，这些措施将推动俄罗斯经济的持续强劲发展。

目前，俄罗斯的能源行业正处在一个转折点。其老旧的基础设施、技术等需要更新和升级，同时能源效率亦需要大幅提升，目前俄罗斯每单位 GDP 能耗是 IEA 成员国平均水平的 2 倍甚至更高。

IEA 建议俄罗斯政策制定者优先考虑地区供热部门的改革，并使其与能源效率政策相结合。同时，在逐渐取消补贴、交叉补贴以及价格管制的情况下，俄罗斯的能源部门将更具竞争力。

此外，为维持俄罗斯油气生产和出口的领先地位，俄罗斯必须重点开发最具成本效益的石油和天然气资源，同时促进市场竞争。目前，俄罗斯的石油、天然气和煤在全球能源供应中占有相当比例，IEA 建议俄罗斯优先提高石油采收率，加强致密油开发，并进一步挖掘出口潜力（如面向亚洲市场的出口）。

(赵纪东 编译)

原文题目: IEA releases review of Russian energy policies

来源: <http://www.iea.org/newsroomandevents/news/2014/june/iea-releases-review-of-russian-energy-policies.html>

大气科学

NASA 大气二氧化碳观测项目将有望带来全球碳循环研究的新突破

2014年7月2日, NASA成功发射了其首枚大气二氧化碳探测器OCO-2, 这标志着NASA为期2年的大气二氧化碳观测项目正式启动, 该项目旨在对近地表大气二氧化碳浓度进行精确测量, 为适应并减轻未来气候变化提供决策依据。

NASA此次大气二氧化碳观测计划将把有关二氧化碳和全球碳循环的研究推向新的高度。研究将获得有关二氧化碳天然源与汇的迄今为止最为详尽的数据, 并据此揭示二氧化碳源与汇在全球的具体分布及其变化。

碳汇是长期困扰科学界的有关气候变化的核心问题。科学界目前尚不清楚自人类工业革命以来, 海洋和植被如何吸收了超过一半以上的人为排放的二氧化碳, 对该碳汇过程机理认识不清使得科学家难以精确预测未来大气二氧化碳浓度变化及其对气候产生的影响。

OCO-2探测器将在发射45天之后开始运行。NASA希望利用6个月左右的时间获得校准数据, 并计划于2015年首次发布大气二氧化碳浓度的初步探测结果。

此次观测任务将统一对地球陆表及水体上空的大气进行采样, 每天收集超过10万份全球光照条件下的样本检测结果。科学家将利用这些数据进行计算机建模以生成二氧化碳排放与吸收图, 其尺度相当于美国科罗拉多州范围, 该区域尺度二氧化碳排放与吸收图将成为科学家用以定位和确认碳源与碳汇的新工具。

按照研究部署, OCO-2探测器还将探测指示植被生长及其健康状况的太阳诱导荧光现象。当植被通过光合作用利用二氧化碳时, 就会产生荧光效应即发出肉眼不可见的微弱光。探测植被的荧光效应将有助于获得对植被吸收二氧化碳过程的新认识。

NASA相关负责人表示, 利用OCO-2和NASA现有观测卫星群, NASA将有力应对人类所面临的气候变化的严峻挑战, 解读气候变化的机理、预测其影响并共享相关信息以造福社会。

(张树良 编译)

原文题目: NASA Launches New Carbon-Sensing Mission to Monitor Earth's Breathing

来源: <http://www.nasa.gov/press/2014/july/nasa-launches-new-carbon-sensing-mission-to-monitor-earth-s-breathing/>

美国专家为北极政策问题建言

研究表明至 21 世纪中叶，北冰洋可能会出现夏季无冰的现象，这将为开发北极地区富含的油气和矿产资源提供新的机遇。然而一些前所未有的新问题也开始显现，例如北极边界冲突、环境破坏和北极土著居民保护等相关的法律和政策问题。对此，麻省理工学院城市与环境规划教授、哈佛大学谈判项目中心教育副主席 Lawrence Susskind 提出了一些看法与建议：

(1) 北极地区真正的政策问题应该是如何以一种可持续的方式管理北极。北极需要被当成一个整体来进行管理，而目前人们还没有完善的机制对它的利用与保护共同做出决定。

(2) 应该在现有条约基础上建立新的北极条约，该条约中可以指定一些对生态系统非常重要而被禁止开发的地区，以及确定一些适合油气和矿产资源勘探的优先领域，为此则需要各个国家和非政府组织的共同努力。在北极，条约制度的结构体系是分散的，包括执行委员会、技术委员会、科学咨询组等，未来需要将这些部分集中起来。

(3) 目前，各国就 1994 年生效的《海洋法公约》对超过 200 海里的大陆架外部界限的规定充满争议，北冰洋沿岸国家都试图使本国大陆架外部界限尽可能向外扩张，以争取更多的资源和战略利益。一般情况下，石油公司想要开采海底石油资源则需要购买该海域所属国家的开采许可，但是在北极这种大陆架边界则还不是很清晰。

(4) 北极地区有许多的因纽特人和其他一些土著民族。但是，一直以来北极理事会的主席国从没有就如何管理分配北极与这些土著民族进行沟通。土著居民的权益和自由应该受到保障，并且他们也应该有知情权。

(刘学编译)

原文题目：The unprecedented policy issues emerging as melting sea ice opens up new opportunities for deep-sea mining

来源：<http://newsoffice.mit.edu/2014/cold-hard-truth-about-arctic-policy>

前沿研究动态

Science: 古洋流可能改变了冰期的速度和强度

2014 年 6 月 26 日，*Science* 在线发表题为《在中更新世过渡期间温盐环流的危机和影响》(Thermohaline circulation crisis and impacts during the mid-Pleistocene transition) 的文章指出，可能由于北半球冰盖扩张，世界各地的深海洋流热能移动

减速或可能已经停止。该研究通过测量北大西洋海水中钕元素的比率来推断洋流推动水的流动距离。研究人员基于古代浮游生物的外壳吸收海水的时间信号，判断大约何时洋流会变得更强或弱。该研究是了解地球气候节奏的重大变革突破，指出了海洋在变革中发挥了核心作用。

气候科学家们早就解释过在 90 万年以前冰期的周期变得更长和更强烈，从 4.1 万年转变为 10 万年的周期。但在 95 万年前，海洋环流显著放缓和持续保持疲弱 10 万年。在此期间，地球经历了一个间冰期——2 个冰期之间气候比较温暖的时期。研究人员指出，放缓的洋流增加了二氧化碳（CO₂）在海洋中的储存，排放到大气中的二氧化碳减少了。研究人员通过南非海岸的深海沉积物样品重建过去地球系统的海洋洋流力量，表明海洋在减缓冰期的速度和强度中发挥了重要作用。

研究人员认为，前进的冰川可能引发了深海洋流速度放缓，导致海洋释放更少的二氧化碳，这阻止了接下来间冰期的出现。研究人员指出，冰盖必须达到的转变海洋环流系统进入一个微弱模式的临界状态。钕元素提供了测量古洋流的活力的好方法。研究人员通过对深海沉积物样品中钕比值研究表明，洋流在过去的冰期速度放缓。他们用同样的方法研究了气候变化之前，洋流的变化。地壳中的钕微量元素通过侵蚀从各大洲被冲击到海洋，其中放射性自然衰变为陆地留下独一无二的标记。

（王立伟 编译）

原文题目：Thermohaline circulation crisis and impacts during the mid-Pleistocene transition

来源：<http://www.sciencemag.org/content/early/2014/06/25/science.1249770>

EPSL：慢地震可能引发海啸地震

2014 年 7 月 1 日，《地球与行星科学快报》（*Earth and Planetary Science Letters*）杂志上发表题为《慢地震经过海底俯冲山脉引发希古朗基山发生海啸地震》（*Hikurangi margin tsunami earthquake generated by slow seismic rupture over a subducted seamount*）的文章研究揭示了海啸地震发生的罕见成因和警示标志，以及提出采取完善的检测措施。该研究发现，海啸地震可能由已经灭绝的海底火山挤压地壳构造板块（一个板块挤压在另一个板块之下）间的附着点引起。

海啸地震发生在海洋中的相对较浅的深度，并且震级较小。然而，将产生非常大的海啸，有一些 5.6 里氏震级的地震产生可达十几米撞击海岸的波浪。地震检波器的全球网络使研究人员能够检测出即使是最小的地震。然而，挑战是要确定哪些小震级的事件有可能引起大海啸。通过研究数据和报告，研究人员手收集了来自石油和天然气勘探和历史记载的有关 2 个海啸地震的地球物理数据，已经建立了所发生在 1947 年新西兰海啸地震袭击的画面。大约 35 年前地质学家发现海啸地震，因此这些事件的详细研究并不多见。研究人员认为，火山提供了地壳一部分正试图滑向新西兰板块之下的称为太平洋板块的一个“附着点”。这 2 个板块释放的能量异常

缓慢，并靠近海底，造成海底的大幅波动，将致非常大的海啸的形成。

研究人员指出，所有这些因素结合起来是造成海啸地震的因素。1947 年新西兰海啸地震为地质因素导致这些事件的发生提供了有价值的见解。研究人员相信聚集这些事件中的信息可以找到世界各地的类似区域可能发生海啸地震的风险。这些海啸地震目击者也描述了发生的地面运动类型，这可能为有关社区的早期预警提供了有价值的线索。研究人员已经开始为新西兰居民开发一个更好的预警系统，特别是安装在沿海地区提醒人们可能发生海啸地震的早期警告新标志。

(王立伟 编译)

原文题目: Hikurangi margin tsunami earthquake generated by slow seismic rupture over a subducted seamount

来源: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012821X14002313>

Science: 富士山可能出现大规模火山喷发

2014 年 7 月 4 日，法国和日本的研究人员在 *Science* 上共同发表论文“Mapping pressurized volcanic fluids from induced crustal seismic velocity drops”，文章指出 2011 年东日本特大地震使富士山地区聚集了极大的应力，未来富士山可能出现大规模火山喷发。

直到 21 世纪早期，在地震分析中都一直将地震噪音系统性地剔除。事实上这种地震噪音与涌浪引起的地震波是有联系的。而这种波就好比永久且持续的微震，地震学家可以利用他们来描绘地球内部及其演化，就像对全球进行超声波检查一样。

目前，地震噪音已被用来持续测量地壳受到的扰动。法国和日本的研究人员将这种新方法应用到 Hi-net 台网，该台网也是全球最密集的地震收集器网络。2011 年东日本特大地震后，研究人员分析了来自该网络超过 70 万亿字节的地震数据。他们首次发现地壳受损最大的地区并不是那些受到冲击最强的地方，而是在火山地区。新方法使科学家能够观察到来自地震引起的巨大压力下火山地区的异常扰动。虽然在大地震后并没有出现喷发，但是富士山可能聚集了巨大应力而出现了最大的异常扰动。东日本特大地震 4 天后发生的静冈县东部里氏 6.4 级地震表明富士山火山的压力已处于临界状态。

更广泛来讲，该结果可以显示如何通过密集的地震检波器网络的地震数据来反映受高压火山流体影响的区域，从而有助于全球主要的火山喷发的预测。

(刘学 编译)

来源: F. Brenguier, M. Campillo, T. Takeda, et al. Mapping pressurized volcanic fluids from induced crustal seismic velocity drops. *Science*, 2014; 345 (6192): 80

版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》（以下简称系列《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不同科技领域分工承担编辑的科技信息综合报道类系列信息快报（半月报）。

中国科学院文献情报中心网站发布所有专辑的《快报》，中国科学院兰州文献情报中心、成都文献情报中心和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网站上发布各自承担编辑的相关专辑的《快报》。

《科学研究动态监测快报》（简称《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权益，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《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，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专辑《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专辑《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，并与编辑单位签订协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》(以下简称系列《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承担编辑的科技信息综合报道类系列信息快报(半月报),由中国科学院有关业务局和发展规划局等指导和支持。系列《快报》于2004年12月正式启动,每月1日、15日编辑发送。2006年10月,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,根据中国科学院的主要科技创新研究领域,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象,一是中国科学院领导、中国科学院业务局和相关职能局的领导和相关管理人员;二是中国科学所属研究所领导及相关科技战略研究专家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科技战略研究专家。系列《快报》内容力图兼顾科技决策和管理者、科技战略专家和领域科学家的信息需求,报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技进展与动态、科技前沿与热点、重大科技研发与应用、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。系列《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。

系列《快报》现分以下专辑,分别为由中国科学院文献情报中心承担编辑的《基础科学专辑》、《现代农业科技专辑》、《空间光电科技专辑》、《科技战略与政策专辑》;由兰州文献情报中心承担编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都文献情报中心承担编辑的《信息科技专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉文献情报中心承担编辑的《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承担编辑的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院文献情报中心

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100190)

联系人:冷伏海 王 俊

电 话:(010)62538705、62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; wangj@mail.las.ac.cn

地球科学专辑:

编辑出版:中国科学院兰州文献情报中心(资源环境科学信息中心)

联系地址:兰州市天水中心8号(730000)

联系人:郑军卫 赵纪东 张树良 刘学 王立伟

电 话:(0931)8271552、8270063

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